



Título del Trabajo Fin de Máster:

***OPTIMIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN  
DEL POSTRASVASE JÚCAR-VINALOPÓ,  
CON ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE  
SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO***

Intensificación:

***HIDRÁULICA URBANA***

Autor:

***PÉREZ SÁNCHEZ, MODESTO***

Director/es:

***DR. GARCÍA-SERRA GARCÍA, JORGE***

***DR. TORREGROSA SOLER, JUAN BAUTISTA***

***DR. ZAPATA RABOSO, FRANCISCO ANTONIO***

Fecha: **ABRIL, 2012**



Página dejada en blanco intencionadamente

---

Título del Trabajo Fin de Máster:

**OPTIMIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DEL POSTRASVASE JÚCAR-VINALOPÓ, CON ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO**

Autor: **PÉREZ SÁNCHEZ, MODESTO**

Tipo	A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/>	Lugar de Realización	VALENCIA
Director	JORGE GARCÍA-SERRA GARCÍA	Fecha de Lectura	ABRIL 2012
Codirector1	JUAN B. TORREGROSA SOLER		
Codirector2	FRANCISCO A. ZAPATA RABOSO		
Tutor			

**Resumen:**

*En castellano*

*Se presenta un trabajo en el cual se modeliza, en régimen cuasiestático y transitorio, el sistema hidráulico del postrasvase Júcar-Vinalopó. El estudio engloba por primera vez, el análisis conjunto de la demanda de las entidades de riego de acuerdo a la capacidad de bombeo del Trasvase Júcar-Vinalopó y de las infraestructuras de transporte y almacenamiento existentes en las comarcas del Alto, Medio, Bajo Vinalopó y L'Alacantí.*

*El modelo cuasiestático ha sido desarrollado con el software Epanet, modelizando elementos no convencionales que dicho software no contiene. El régimen transitorio ha sido analizado mediante el programa Allievi desarrollado por el ITA de la UPV, haciendo uso de sus capacidades y condiciones de contorno implementadas para modelizar el comportamiento de los elementos reales existentes en el sistema. La combinación de ambos modelos constituye una potente herramienta para analizar, planificar, diseñar y gestionar infraestructuras hidráulicas de riego complejas, como la del sistema analizado.*

*Los modelos desarrollados, una vez sancionados con la práctica, serán fundamentales para la futura explotación del sistema "Postrasvase Júcar-Vinalopó".*

*El presente trabajo concluye desarrollando un estudio en el cual se ha analizado la viabilidad económica del establecimiento, en los diferentes saltos hidráulicos existentes a lo largo de las entidades conectadas al sistema hidráulico Postrasvase Margen Derecha, de minicentrales de producción de energía. Se ha puesto de manifiesto que esta recuperación energética no contribuye de manera importante a la mejora del precio del agua, por lo que deben seguir buscándose soluciones alternativas para lograr que el agua del Trasvase pueda utilizarse para el riego a unos precios que la agricultura pueda pagar, sin tener que acudir a subvenciones públicas.*

*En inglés*

*We present a work which is modelled, in regime quasi-static and transient, the hydraulic system called "Postrasvase Júcar-Vinalopó". The study includes, for the first time, joint analysis of the demands of Irrigation Entities according to the pumping ability of Transfer Júcar-Vinalopó and the transport and storage infrastructures existing in the regions of High, Middle, Lower Vinalopó y L'Alacantí.*

*The quasi-static model has been developed with the software Epanet, modelling unconventional elements that this software does not contain. The transient regime has been analyzed with the*

*programme Allievi which has been developed by the ITA of the UPV, using their skills and boundary conditions implemented to model the behavior of real elements in the system. The combination of both models is a powerful tool for analyzing, planning, designing and managing complex irrigation hydraulic infrastructures, such as the analyzed system.*

*The models developed, once sanctioned with the practice, will be fundamental for the future operation of the system "Postrasvase Júcar-Vinalopó".*

*This paper concludes with a study in which has been analyzes the viability economic of the establishing, in different hydraulic jumps connected to hydraulic system "Postrasvase Júcar-Vinalopó" (Right Bank), of mini-hydroelectric power plant. It has been shown that this recuperation energetic doesn't contribute significantly to the improvement of water pricing, so you have been seeking alternatives to get water can be used for irrigation, at prices that agriculture can afford without resorting to a public subsidies.*

*En valencià*

*Es presenta un treball al qual es desenvolupa, en règim quasiestàtic i transitori, l'anàlisi del sistema hidràulic Postransvasament Xúquer-Vinalopó. L'estudi engloba, per primera vegada, l'anàlisi conjunt de la demanda de les entitats de reg d'acord amb la capacitat de bombejament del Transvasament Xúquer-Vinalopó i de les infraestructures de transport i magatzemament existents a les comarques de l'Alt, Mig, Baix i l'Alacantí.*

*El model quasiestàtic ha sigut desenvolupat amb el software Epanet, modelitzant elements no convencionals que dit software no conté.*

*El règim transitori ha sigut analitzat mitjançant el programa Allievi, desenvolupat per l'Institut Tecnològic de l'Aigua, de la UPV, fent ús de les seues capacitats i condicions de contorn implementades per a modelitzar el comportament dels elements reals existents al sistema. La combinació d'ambdós models, constitueixen una potent ferramenta per a analitzar, planificar, dissenyar i gestionar infraestructures hidràuliques de reg complexes.*

*Els models desenvolupats, una vegada sancionats amb la pràctica, permetran dur a terme la futura explotació del sistema "Postransvasament Xúquer-Vinalopó".*

*El present treball conclou desenvolupant un estudi al qual s'ha analitzat la viabilitat econòmica de l'establiment dels diferents salts hidràuliques existents al llarg de les entitats connectades al sistema hidràulic postransvasament Marge Dreta. S'ha posat de manifest que aquesta recuperació energètica no contribueix de manera important a la millora del preu de l'aigua, per la qual cosa han de seguir buscant-se solucions alternatives per aconseguir que el aigua del Transvasament puga utilitzar-se per al reg a uns preus que l'agricultura puga pagar, sense necessitar subvencions públiques.*

**Palabras clave:**

**MODELO, POSTRASVASE, JÚCAR-VINALOPÓ, EXPLOTACIÓN, ANÁLISIS**



Página dejada en blanco intencionadamente

---



Página dejada en blanco intencionadamente

---



## **AGRADECIMIENTOS**

Toda culminación de un trabajo es fruto del esfuerzo del autor y de un grupo de personas, más o menos relacionadas, que dedican parte de su tiempo, saber, experiencia y/o apoyo moral a la consecución de los objetivos del mismo. Por todo su apoyo técnico y/o moral a lo largo de la elaboración de esta tesina fin de máster, me gustaría agradecer la colaboración en la misma.

A D. Jorge García-Serra García, director de la tesina de investigación, por sus puntos de vista externos al trabajo, correcciones, dedicación y críticas constructivas.

A mis codirectores de tesina, D. Juan Bautista Torregrosa Soler y D. Francisco Zapata Raboso, a los cuales considero mis “padres” en el campo de la ingeniería por sus enseñanzas y consejos que me brindan cada día.

A D. José Luis Adalid Elorza, Dr. Ingeniero de caminos, canales y puertos, Catedrático emérito de Obras y Aprovechamientos hidráulicos de la U.P.V., por demostrarme cada día que la ilusión y el esfuerzo por el trabajo bien hecho, ni dependen ni deben perderse con la edad. Agradecer sin duda, su transmisión del saber del mundo de la ingeniería hidráulica en los momentos que estamos juntos.

A todos los compañeros y amigos de la Unidad Docente de Construcción del Departamento de Ingeniería Rural y Agroalimentaria por su apoyo y colaboración.

A la Sección de Proyectos y Obras Hidráulicas de Regadío de la Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana de Alicante, por tener acceso a la información y material necesario.

A los técnicos, encargados y personal de las diferentes Comunidades de Regantes de las comarcas del Vinalopó y L’Alacantí, ya que si no hubieran dedicado parte de su tiempo a facilitar información sobre sus infraestructuras, este trabajo no hubiese sido posible.

A Sandra, por apoyarme en cada momento y hacerme ver que el esfuerzo merecía la pena.

A mis padres, Modesto y Rosa, a los cuales les debo tanto, sin su esfuerzo y educación transmitida a lo largo de mi vida no sería ingeniero agrónomo.



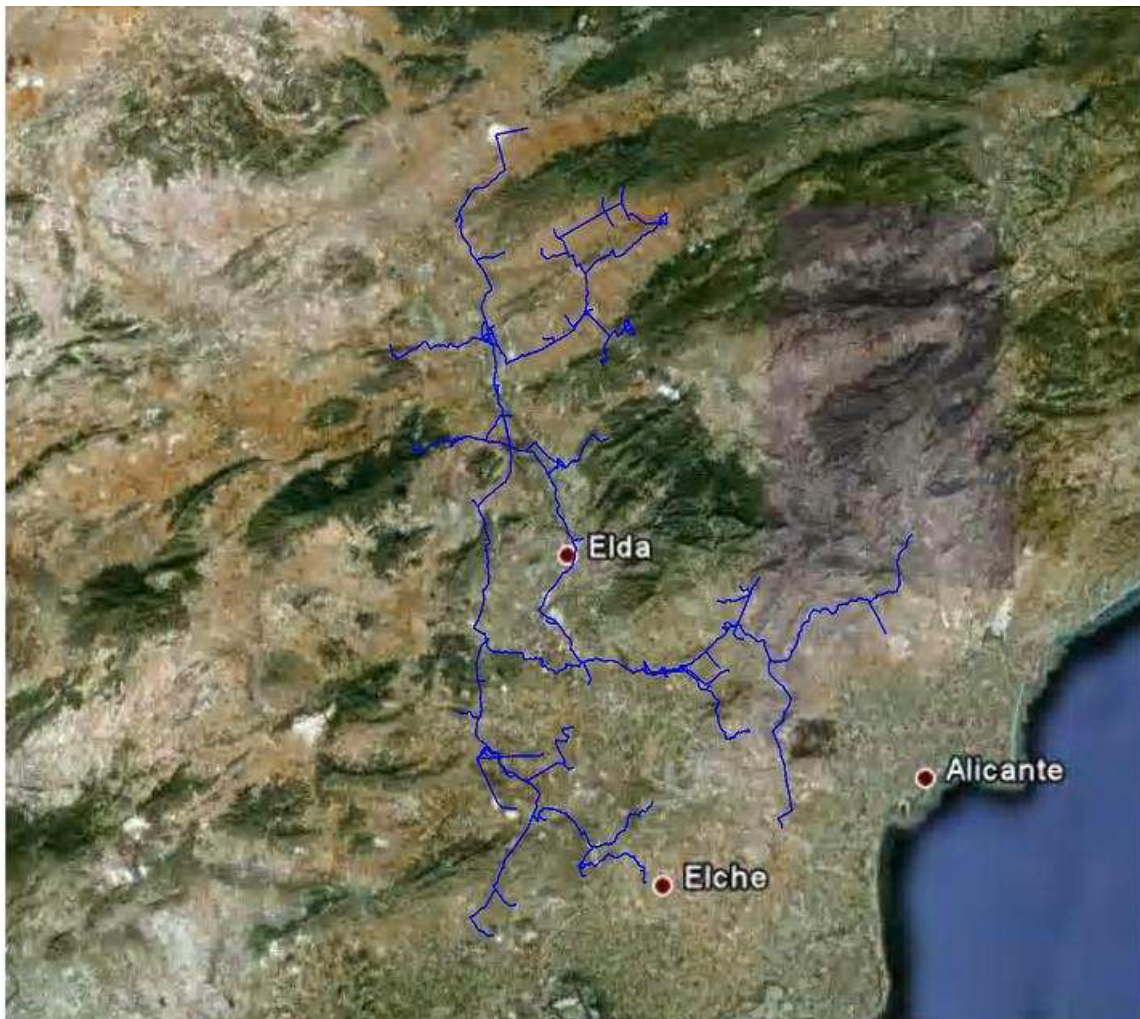
Página dejada en blanco intencionadamente

---





OPTIMIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DEL POSTRASVASE  
JÚCAR-VINALOPÓ, CON ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE  
SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO



DOCUMENTOS QUE  
INTEGRAN EL ESTUDIO



Página dejada en blanco intencionadamente

---



El presente estudio está compuesto por los siguientes documentos que se enumeran a continuación:

MEMORIA

ANEXO 1: RECOGIDA DE DATOS

ANEXO 2: ANÁLISIS CUASIESTÁTICO DEL POSTRASVASE JÚCAR-VINALOPÓ SIN CONSIDERAR EL ABASTECIMIENTO

ANEXO 3: ANÁLISIS CUASIESTÁTICO DEL POSTRASVASE JÚCAR-VINALOPÓ CONSIDERANDO EL ABASTECIMIENTO

ANEXO 4: ANÁLISIS EN RÉGIMEN TRANSITORIO DEL SISTEMA HIDRÁULICO LA CUESTA - TOSCAR

ANEXO 5: ANÁLISIS EN RÉGIMEN TRANSITORIO DEL SISTEMA HIDRÁULICO TOSCAR-ROLLO-EL COLORAO

ANEXO 6: ANÁLISIS EN RÉGIMEN TRANSITORIO DEL SISTEMA HIDRÁULICO ROLLO-SAN ENRIQUE

ANEXO 7: ANÁLISIS EN RÉGIMEN TRANSITORIO SAN ENRIQUE-CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN

ANEXO 8: ESTUDIO DE POSIBLES MEJORAS PARA MAXIMIZAR EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS EXISTENTES

ANEXO 9: ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DEL APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO DE LOS SALTOS HIDRÁULICOS EXISTENTES

ANEXO 10: ANÁLISIS GRÁFICO SEGÚN HIPÓTESIS DE DEMANDA DE CADA UNA DE LAS BALSAS QUE INTEGRAN EL SISTEMA

ANEXO 11: DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES DE RIEGO EN LAS COMARCAS DEL VINALOPÓ Y L'ALACANTÍ

PLANO 1: PLANTA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS DEL POSTRASVASE JÚCAR-VINALOPÓ

---



Página dejada en blanco intencionadamente

---



## **ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO**

Como consecuencia de la extensión del estudio, solamente se ha impreso la memoria del documento y el plano de planta general. El resto de anexos están contenidos en el CD que acompaña al documento impreso. No obstante se adjuntan los índices de los diferentes anexos para que sirva de referencia para facilitar la consulta de los diferentes anexos en formato digital.

---

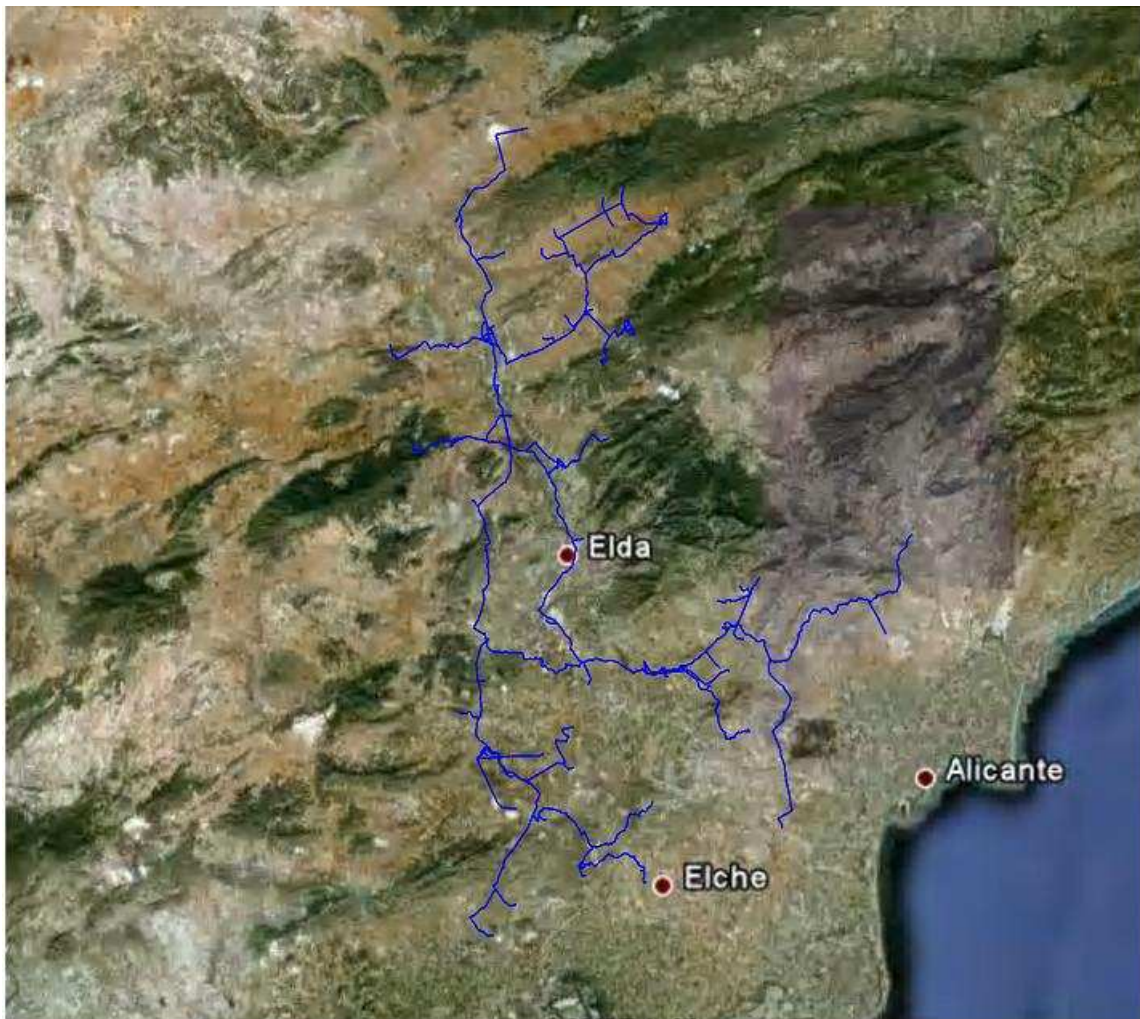


Página dejada en blanco intencionadamente

---



OPTIMIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DEL POSTRASVASE  
JÚCAR-VINALOPÓ, CON ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE  
SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO



# ANEXO 1

RECOGIDA DE DATOS



Página dejada en blanco intencionadamente

---





## **ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>FICHAS DE CARACTERÍSTICAS DE BALSAS POR ENTIDADES DE RIEGO</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>RESUMEN BALSAS POR ENTIDADES Y NECESIDADES HÍDRICAS ASOCIADAS</b>	<b>57</b>
<b>3</b>	<b>TIPOS DE DEMANDA</b>	<b>60</b>
<b>4</b>	<b>BOMBEOS EXISTENTES</b>	<b>60</b>
<b>5</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DE SONDEOS</b>	<b>61</b>
<b>6</b>	<b>AFORO HISTÓRICO RIO VINALOPÓ</b>	<b>62</b>
<b>7</b>	<b>RESUMEN BALSAS Y TIPO DE DEMANDA</b>	<b>63</b>
<b>8</b>	<b>CURVA DE MODULACIÓN DE DEMANDA POR BALSAS</b>	<b>64</b>

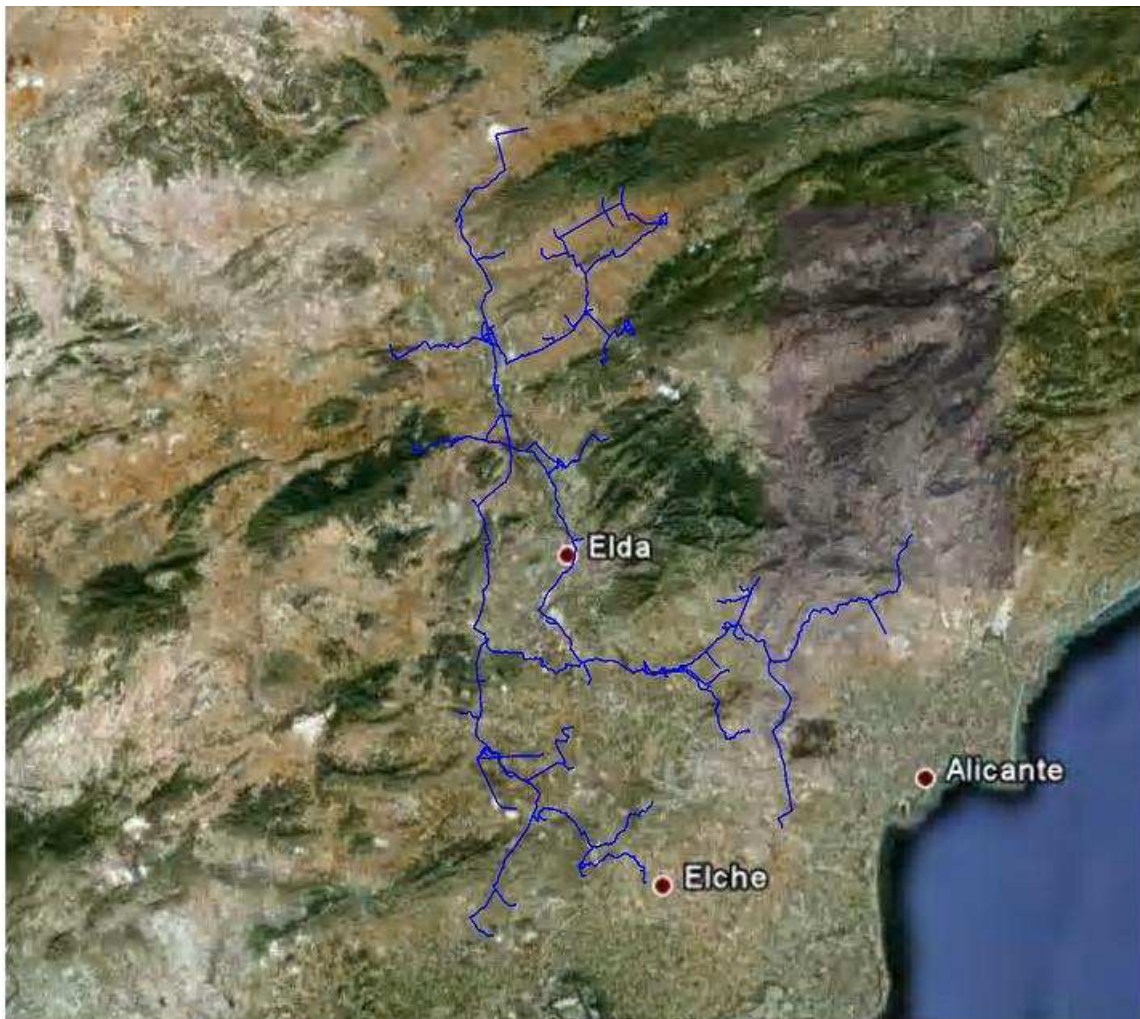


Página dejada en blanco intencionadamente

---



OPTIMIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DEL POSTRASVASE  
JÚCAR-VINALOPÓ, CON ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE  
SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO



## ANEXO 2

ANÁLISIS CUASIESTÁTICO DEL POSTRASVASE JÚCAR-VINALOPÓ  
SIN CONSIDERAR EL ABASTECIMIENTO



Página dejada en blanco intencionadamente

---



## **ÍNDICE**

<b>1.</b>	<b>OBJETO</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>METODOLOGÍA DE TRABAJO</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA</b>	<b>2</b>
<b>4.</b>	<b>ANÁLISIS DE RESULTADOS EN FUNCIÓN DE LA SUPERFICIE DE RIEGO DEMANDADA</b>	<b>4</b>
4.1	Embalse de San Diego.	4
4.2	Balsa La Cuesta	7
4.3	Balsa El Morrón	8
4.4	Balsa Quebradas	10
4.5	Balsa Boquera	12
4.6	Balsa Puerto	13
4.7	Balsa Salinas	15
4.8	Balsa Solana	16
4.9	Balsas Zona Norte Alto Vinalopó	18
4.10	Balsa El Toscar	46
4.11	Balsas en la Comunidad de Regantes de La Romana	48
4.12	Balsas englobadas en la Comunidad de Regantes Virgen de las Nieves de Aspe	56
4.13	Balsas englobadas en la SAT San Enrique	63
4.14	Balsa Paco Mira	67
4.15	Balsa “El Colorao”	68

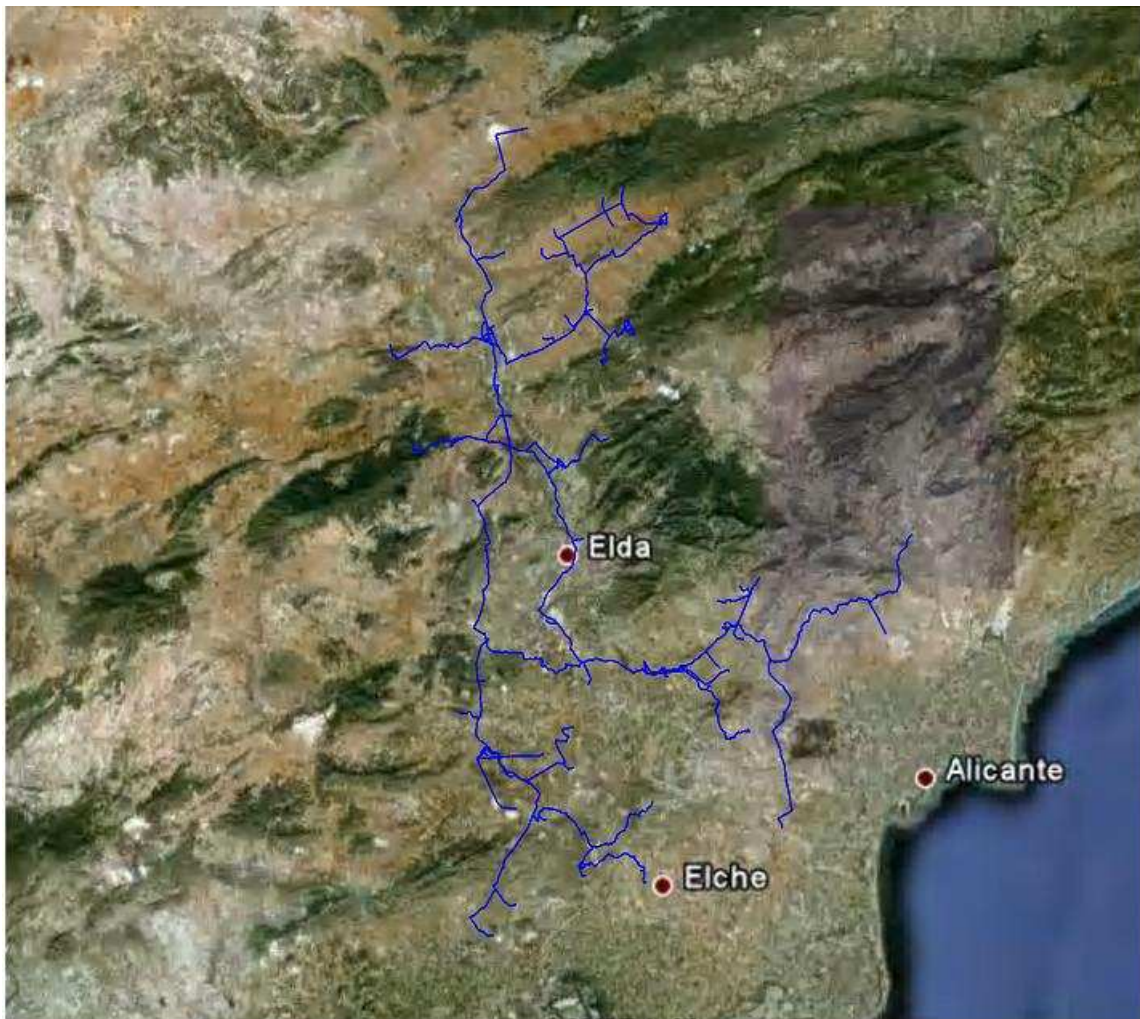


Página dejada en blanco intencionadamente

---



# OPTIMIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DEL POSTRASVASE JÚCAR-VINALOPÓ, CON ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO



## ANEXO 3

ANÁLISIS EN RÉGIMEN CUASIESTÁTICO CONSIDERANDO EL  
ABASTECIMIENTO



Página dejada en blanco intencionadamente

---





## **ÍNDICE**

<b>1.</b>	<b>ANTECEDENTES</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETO</b>	<b>1</b>
<b>3.</b>	<b>METODOLOGÍA DE TRABAJO. CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA</b>	<b>1</b>
3.1	Máximo de demanda agrícola a considerar	3
3.2	Necesidad de contemplar dos turbinas en la balsa La Cuesta.	4
<b>4.</b>	<b>ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS</b>	<b>7</b>
4.1	Embalse de San Diego	7
4.2	Balsa La Cuesta	8
4.3	Balsa Toscar	9
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>10</b>

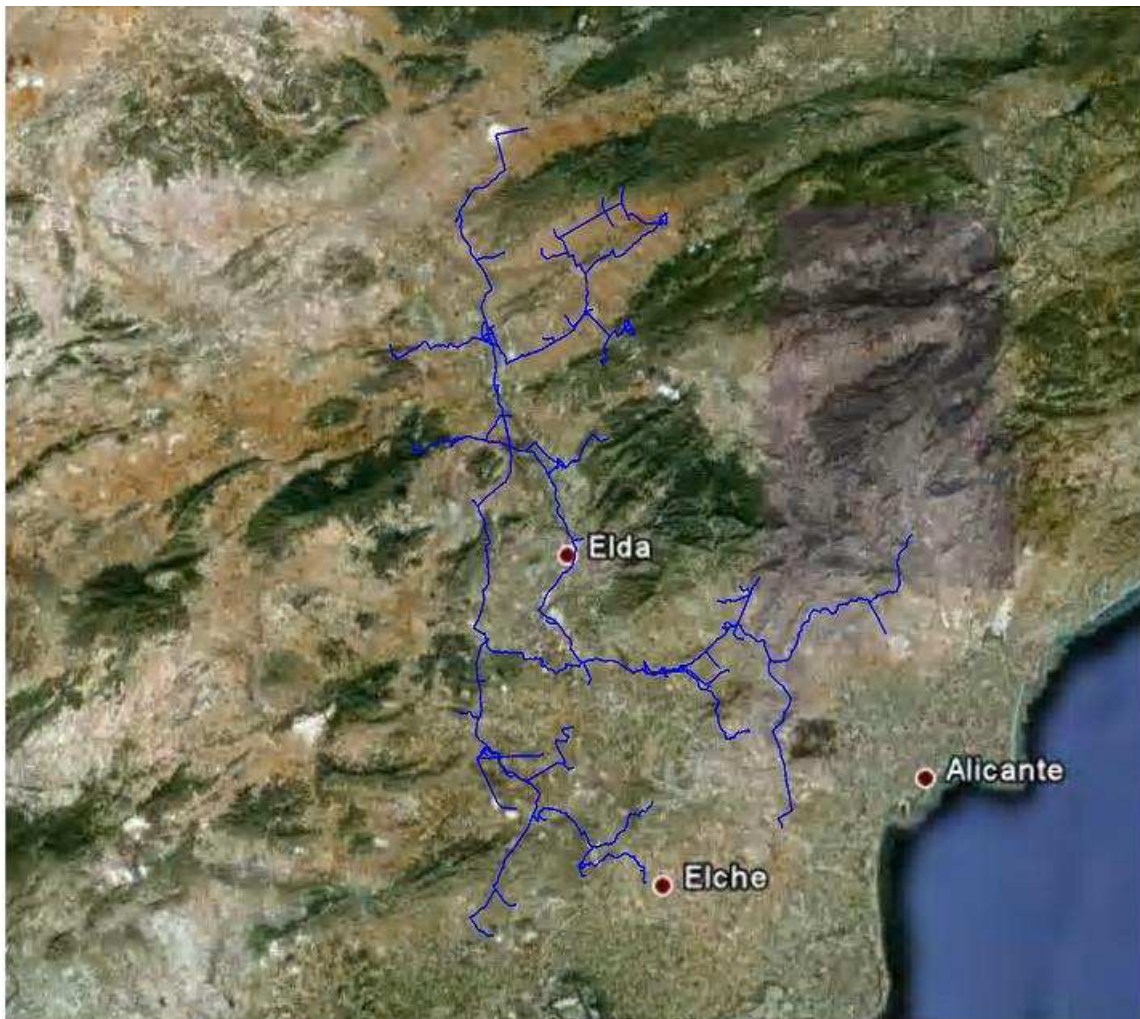


Página dejada en blanco intencionadamente

---



OPTIMIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DEL POSTRASVASE  
JÚCAR-VINALOPÓ, CON ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE  
SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO



## ANEXO 4

ANÁLISIS EN RÉGIMEN TRANSITORIO DEL SISTEMA HIDRÁULICO  
LA CUESTA-TOSCAR



Página dejada en blanco intencionadamente

---



## **ÍNDICE**

<b>1. OBJETO Y ESTRUCTURA DEL ANEXO</b>	<b>1</b>
<b>2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA HIDRÁULICO EXISTENTE ACTUALMENTE Balsa de La Cuesta – Balsa del Toscar</b>	<b>2</b>
<b>3. FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL SISTEMA SEGÚN LAS INSTALACIONES ACTUALES</b>	<b>8</b>
<b>3.1 Caso 1: Cota de lámina 579 m.s.n.m. en Balsa La Cuesta – Cota de lámina 526 m.s.n.m. Toscar</b>	<b>10</b>
<b>3.2 Caso 2: Cota de lámina 579 m.s.n.m. en Balsa La Cuesta – Cota de lámina 532 m.s.n.m. Toscar</b>	<b>14</b>
<b>3.3 Caso 3: Cota de lámina 570 m.s.n.m. en Balsa La Cuesta – Cota de lámina 526 m.s.n.m. Toscar</b>	<b>17</b>
<b>3.4 Caso 4: Cota de lámina 570 m.s.n.m. en Balsa La Cuesta – Cota de lámina 532 m.s.n.m. Toscar</b>	<b>21</b>
<b>3.5 Conclusiones</b>	<b>24</b>
<b>4. CAMBIO DE PUNTO DE VERTIDO (CORONACIÓN VS FONDO) EN EL TOSCAR</b>	<b>27</b>
<b>4.1 Fundamento</b>	<b>27</b>
<b>4.2 Modelo utilizado para el cálculo</b>	<b>29</b>
<b>4.3 Estudio del diámetro del bypass a la válvula DN1000 motorizada</b>	<b>32</b>
4.3.1 Puesta en marcha del sistema	32
4.3.2 Paro del sistema hidráulico	35
<b>4.4 Estudio del tiempo de cierre de la válvula DN1000 motorizada con un bypass de 150 mm</b>	<b>37</b>
<b>4.5 Mejoras en el sistema “La Cuesta – Toscar” como consecuencia de realizar la entrada por coronación</b>	<b>41</b>
<b>5. INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DE ALIVIO EN EL SISTEMA PARA DISMINUIR LA SOBREPRESIÓN EN RÉGIMEN TRANSITORIO</b>	<b>43</b>
<b>5.1 Fundamento</b>	<b>43</b>



---

5.2	Modelo Empleado	45
5.3	Análisis de los resultados	48
<b>6.</b>	<b>INSTALACIÓN DE UNA CHIMENEA DE EQUILIBRIO EN EL COLLADO DE SALINAS PARA CONTROLAR LAS SOBREPRESIONES.</b>	<b>53</b>
6.1	Fundamento	53
6.2	Modelo Empleado	56
6.3	Análisis de los Resultados	58
6.3.1	Caso 1: Parada del sistema siendo la cota de la lámina de agua en La Cuesta 579 m.s.n.m.	58
6.3.2	Caso 2: Parada del sistema siendo la cota de la lámina de agua en La Cuesta 570 m.s.n.m.	62
6.3.3	Caso 3: Puesta en marcha del sistema siendo la cota de la lámina de agua en La Cuesta 579 m.s.n.m.	64
6.3.4	Caso 4: Puesta en marcha del sistema siendo la cota de la lámina de agua en La Cuesta 570 m.s.n.m.	65
6.4	Conclusiones	67
<b>7.</b>	<b>ANÁLISIS DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS Y RAMALES EXISTENTES EN EL SISTEMA HIDRÁULICO “LA CUESTA – TOSCAR”.</b>	<b>69</b>
7.1	Análisis de la apertura y cierre de las válvulas de salida de la balsa La Cuesta	69
7.2	Análisis de la apertura y cierre de la válvula de corte de DN1800 situada en la derivación del Morrón	71
7.3	Análisis de la apertura y cierre de la válvula de corte de DN350 situada en la derivación del Morrón	74
7.3.1	Caso 1: Balsa de La Cuesta 579 m – Balsa del Morrón 546 m	74
7.3.2	Caso 2: Balsa de La Cuesta 579 m – Balsa del Morrón 555 m	78
7.3.3	Caso 3: Balsa de La Cuesta 570 m – Balsa del Morrón 546 m	79
7.3.4	Caso 4: Balsa de La Cuesta 570 m – Balsa del Morrón 555 m	81
7.4	Análisis de la apertura y cierre de la válvula de corte de DN1800 situada en la derivación de Cabezos	82



7.5	Análisis de la apertura y cierre de la válvula de corte de DN400 situada en el ramal de Cabezos	85
7.5.1	Caso 1: Balsa de La Cuesta 579 m	86
7.5.2	Caso 2: Balsa de La Cuesta 570 m	88
7.6	Análisis de la apertura y cierre de la válvula de corte de DN1000 situada en la derivación Margen Derecha	90
7.6.1	Caso 1: Balsa La Cuesta 579 m	91
7.6.2	Caso 2: Balsa La Cuesta 570 m	93
7.7	Análisis del cierre de la válvula de sobrevelocidad de DN1000 situada en la derivación Margen Derecha	94
7.7.1	Caso 1: Balsa La Cuesta 579 m	95
7.7.2	Caso 2: Balsa La Cuesta 570 m	96
7.8	Análisis de la apertura y cierre de la válvula de corte de DN1000 situada en la derivación a la balsa de Boquera	98
7.8.1	Caso 1: Balsa La Cuesta 579 m	98
7.9	Análisis del cierre de la válvula de sobrevelocidad de DN1000 situada en la derivación a la balsa de Salinas	101
7.9.1	Caso 1: Balsa La Cuesta 579 m	101
<b>8.</b>	<b>RESUMEN DE LAS HIPÓTESIS ANALIZADAS</b>	<b>104</b>

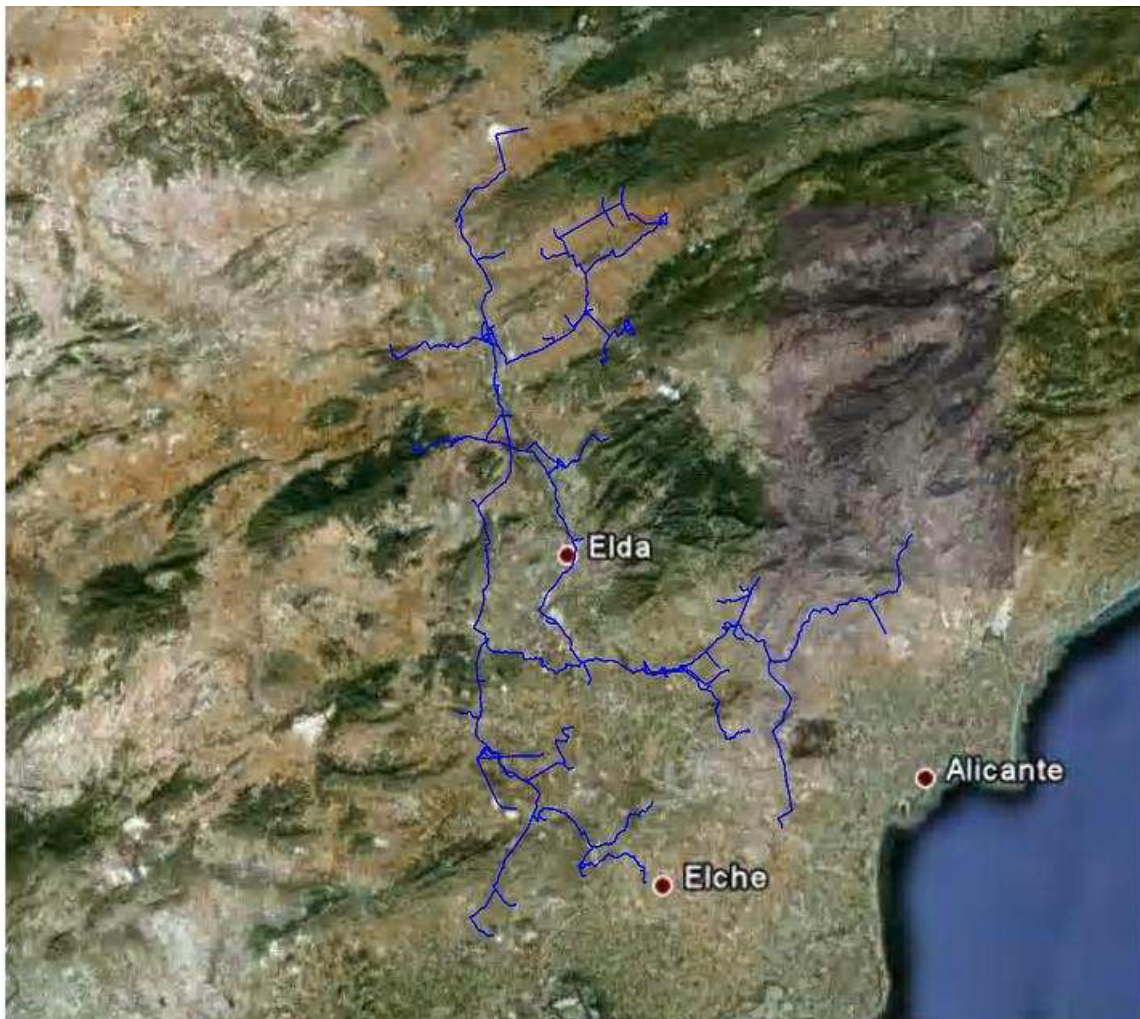


Página dejada intencionadamente en blanco





OPTIMIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DEL POSTRASVASE  
JÚCAR-VINALOPÓ, CON ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE  
SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO



## ANEXO 5

ANÁLISIS EN RÉGIMEN TRANSITORIO DEL SISTEMA HIDRÁULICO  
TOSCAR-ROLLO-EL COLORAO



Página dejada en blanco intencionadamente

---



## **ÍNDICE**

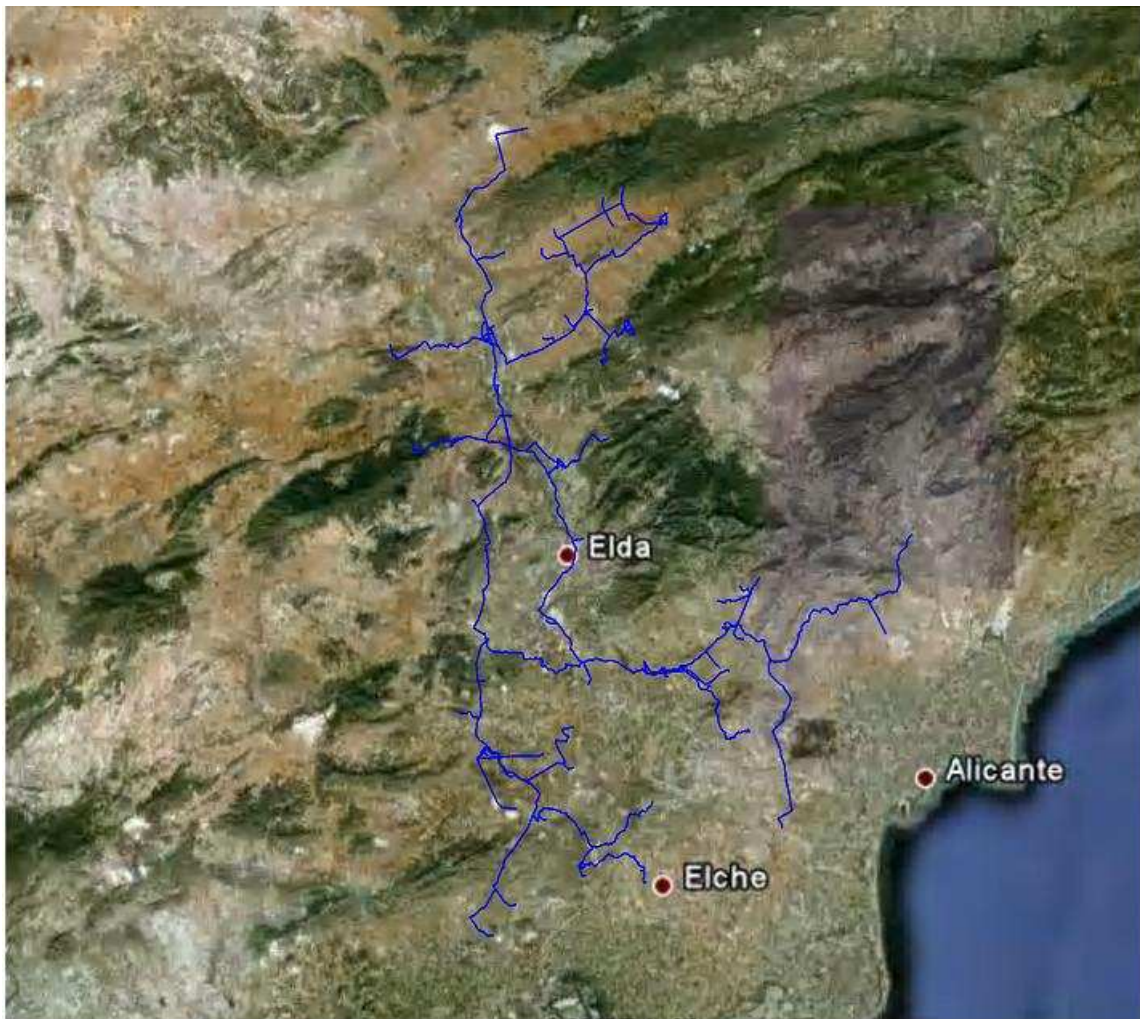
<b>1</b>	<b>OBJETO</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGÍA EMPLEADA</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	<b>5</b>
<b>4.1</b>	<b>Cierre válvula de mariposa salida del Toscar</b>	<b>5</b>
4.1.1	<i>Caso 1: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre</i>	5
4.1.2	<i>Caso 2: Lámina de agua en balsa Toscar 525 msnm. Cierre</i>	7
<b>4.2</b>	<b>Maniobras en la válvula de mariposa de corte en caseta del Altet</b>	<b>8</b>
4.2.1	<i>Caso 1: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre y Apertura</i>	9
4.2.2	<i>Caso 2: Lámina de agua en balsa Toscar 525 msnm. Cierre y Apertura</i>	10
<b>4.3</b>	<b>Maniobras en la válvula de mariposa de corte en caseta del Rollo</b>	<b>11</b>
4.3.1	<i>Caso 1: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre y Apertura</i>	12
4.3.2	<i>Caso 2: Lámina de agua en balsa Toscar 525 msnm. Cierre y Apertura</i>	13
<b>4.4</b>	<b>Maniobras en la válvula de mariposa de corte en entrada a Paco Mira</b>	<b>14</b>
4.4.1	<i>Caso 1: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre y Apertura</i>	15
4.4.2	<i>Caso 2: Lámina de agua en balsa Toscar 525 msnm. Cierre y Apertura</i>	18
<b>4.5</b>	<b>Maniobras en la válvula de mariposa de corte en El Colorao</b>	<b>19</b>
4.5.1	<i>Caso 1: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre y Apertura</i>	20
4.5.2	<i>Caso 2: Lámina de agua en balsa Toscar 525 msnm. Cierre y Apertura</i>	22
<b>4.6</b>	<b>Maniobras en la válvula de mariposa de corte en la entrada El Rollo</b>	<b>23</b>
4.6.1	<i>Caso 1: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII abierto.</i>	24
4.6.2	<i>Caso 2: Lámina de agua en balsa Toscar 525 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII abierto.</i>	36
4.6.3	<i>Caso 3: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII cerrado</i>	41
4.6.4	<i>Caso 4: Lámina de agua en balsa Toscar 525 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII cerrado</i>	46
<b>4.7</b>	<b>Maniobras en la válvula de mariposa de corte en la entrada El Reclot</b>	<b>50</b>



4.7.1	<i>Caso 1: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII abierto.</i>	51
4.7.2	<i>Caso 2: Lámina de agua en balsa Toscar 525 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII abierto.</i>	57
4.7.3	<i>Caso 3: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII cerrado</i>	59
4.7.4	<i>Caso 4: Lámina de agua en balsa Toscar 525 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII cerrado</i>	60
<b>4.8</b>	<b>Maniobras en la válvula de mariposa de corte en la entrada El Altet II</b>	<b>61</b>
4.8.1	<i>Caso 1: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII abierto.</i>	62
4.8.2	<i>Caso 2: Lámina de agua en balsa Toscar 525 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII abierto.</i>	65
4.8.3	<i>Caso 3: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII cerrado.</i>	66
<b>4.9</b>	<b>Actuación de la válvula de sobrevelocidad del Toscar</b>	<b>67</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>70</b>



OPTIMIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DEL POSTRASVASE  
JÚCAR-VINALOPÓ, CON ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE  
SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO



## ANEXO 6

ANÁLISIS EN RÉGIMEN TRANSITORIO DEL SISTEMA HIDRÁULICO  
ROLLO-SAN ENRIQUE



Página dejada en blanco intencionadamente

---



## **ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>OBJETO</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGÍA EMPLEADA</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS</b>	<b>4</b>
<b>4.1</b>	<b>Análisis de la apertura y cierre de la válvula de regulación</b>	<b>4</b>
4.1.1	<i>Caso 1. Lámina de Agua en El Rollo 398 msnm. Cierre</i>	4
4.1.2	<i>Caso 2. Lámina de Agua en El Rollo 398 msnm. Apertura</i>	6
4.1.3	<i>Caso 3. Lámina de Agua en El Rollo 383 msnm. Cierre</i>	7
4.1.4	<i>Caso 4. Lámina de Agua en El Rollo 383 msnm. Apertura</i>	8
<b>4.2</b>	<b>Análisis de la apertura y cierre de la válvula de corte</b>	<b>8</b>
<b>4.3</b>	<b>Análisis de la cierre de la válvula de sobrevelocidad</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>11</b>



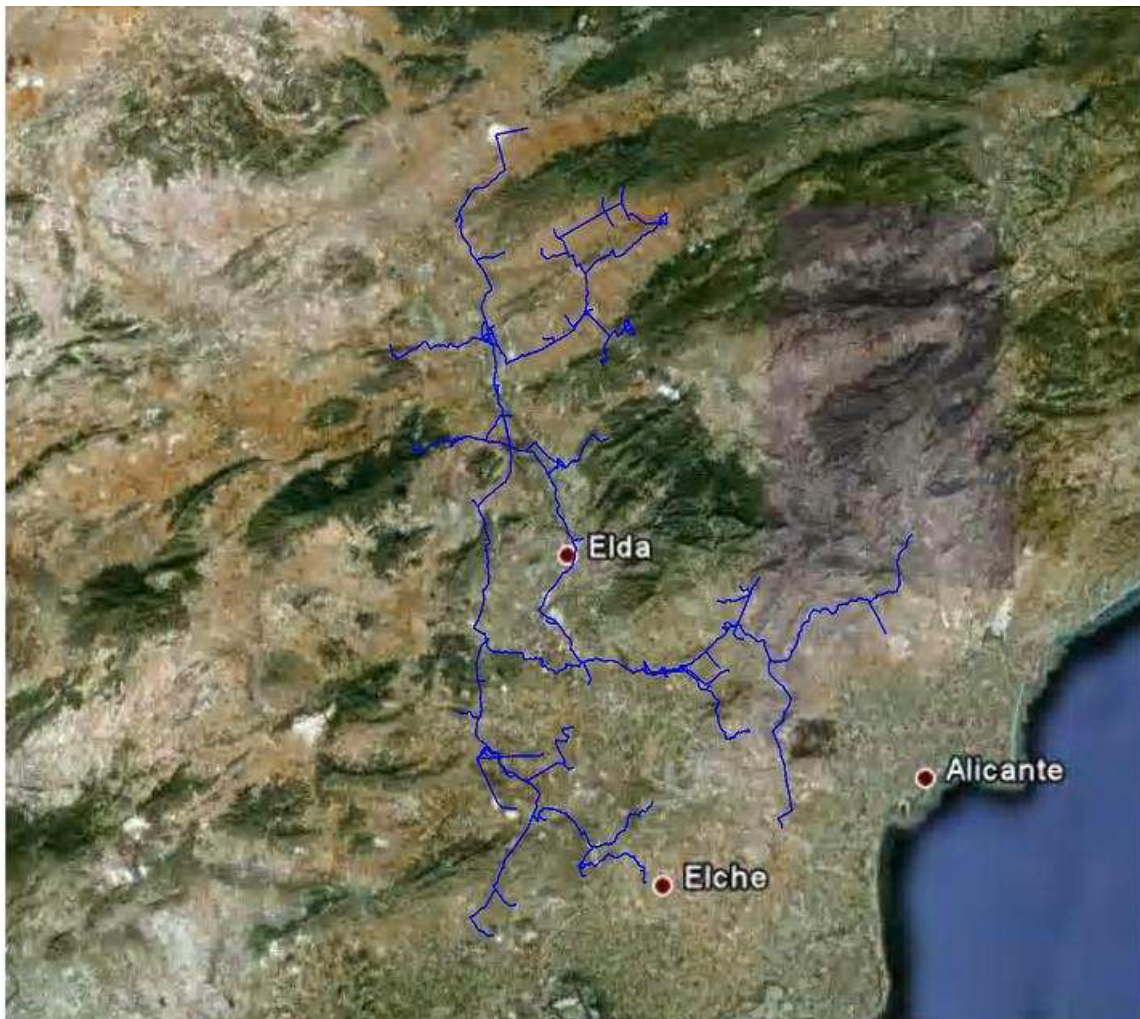
Página dejada en blanco intencionadamente

---





## OPTIMIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DEL POSTRASVASE JÚCAR-VINALOPÓ, CON ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO



## ANEXO 7

ANÁLISIS EN RÉGIMEN TRANSITORIO DEL SISTEMA HIDRÁULICO  
SAN ENRIQUE-CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN



Página dejada en blanco intencionadamente

---



## **ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>OBJETO</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGÍA EMPLEADA</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS</b>	<b>3</b>
<b>4.1</b>	<b>Análisis de la apertura y cierre de la válvula de corte a la entrada de la balsa</b>	
	<b>Conseller José Ramón García Antón.</b>	<b>3</b>
4.1.1	<i>Caso 1. Lámina de Agua en San Enrique 247 msnm. Conseller José Ramón García Antón 228 msnm. Apertura y Cierre.</i>	3
4.1.2	<i>Caso 2. Lámina de Agua en San Enrique 247 msnm. Conseller José Ramón García Antón 240.5 msnm. Apertura y Cierre .</i>	5
4.1.3	<i>Caso 3. Lámina de Agua en San Enrique 240 msnm. Conseller José Ramón García Antón 228 msnm. Apertura y Cierre .</i>	6
<b>4.2</b>	<b>Análisis de la apertura y cierre de la válvula de corte situada a la salida de San Enrique.</b>	<b>7</b>
4.2.1	<i>Caso 1. Lámina de Agua en San Enrique 247 msnm. Conseller José Ramón García Antón 228 msnm. Apertura y Cierre.</i>	7
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>8</b>

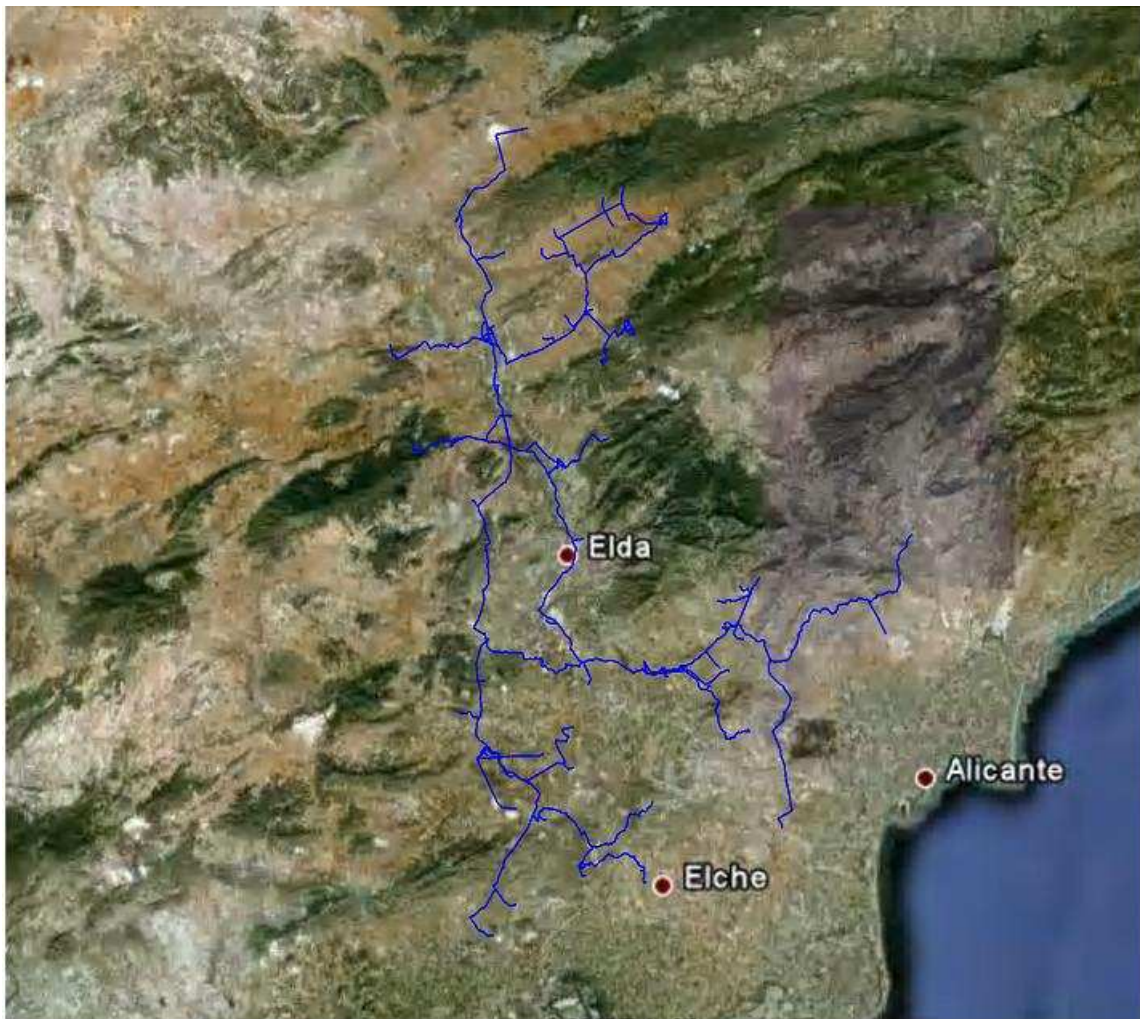


Página dejada en blanco intencionadamente

---



## OPTIMIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DEL POSTRASVASE JÚCAR-VINALOPÓ, CON ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO



## ANEXO 8

ESTUDIO DE POSIBLES MEJORAS PARA MAXIMIZAR EL  
APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS EXISTENTES



Página dejada en blanco intencionadamente

---



## **ÍNDICE**

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETO</b>	<b>1</b>
<b>3.</b>	<b>PLANTEAMIENTO GENERAL</b>	<b>3</b>
<b>4.</b>	<b>MEJORA DE LOS APROVECHAMIENTOS DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA ZONA NORTE DEL ALTO VINALOPÓ</b>	<b>5</b>
<b>4.1</b>	<b>Análisis de los resultados obtenidos en función de la superficie de riego demandado.</b>	<b>7</b>
4.1.1	Balsa de Pinar Bajo	8
4.1.2	Balsa de Baldona	10
4.1.3	Balsas Pinar Alto	12
4.1.4	Balsa Biar, Pontarró, Borrell y Almizrra	14
4.1.5	Balsa Carrascal	16
4.1.6	Balsa Campo de Mirra	18
4.1.7	Balsa Cañada	19
4.1.8	Balsa Salse I y II	20
4.1.9	Balsa San Cristóbal	23
4.1.10	Resumen zona Norte Alto Vinalopó	25
<b>5.</b>	<b>MEJORA DE LOS APROVECHAMIENTOS DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN EL TOSCAR PARA DERIVAR CAUDALES HACIA ENTIDADES DEFICITARIAS</b>	<b>30</b>
<b>5.1</b>	<b>Balsa del Toscar. Caudales potencialmente derivables.</b>	<b>31</b>
<b>5.2</b>	<b>Balsa Monteagudo</b>	<b>33</b>
<b>5.3</b>	<b>CCRR de Monforte del Cid</b>	<b>36</b>
5.3.1	Batería Cides	36
5.3.2	Gil Martínez	37
5.3.3	Sierra Las Águilas	39
5.3.4	Resumen CRR Monforte del Cid	40
<b>5.4</b>	<b>SAT San Pascual</b>	<b>43</b>
<b>5.5</b>	<b>CRR Virgen de la Paz de Agost</b>	<b>44</b>

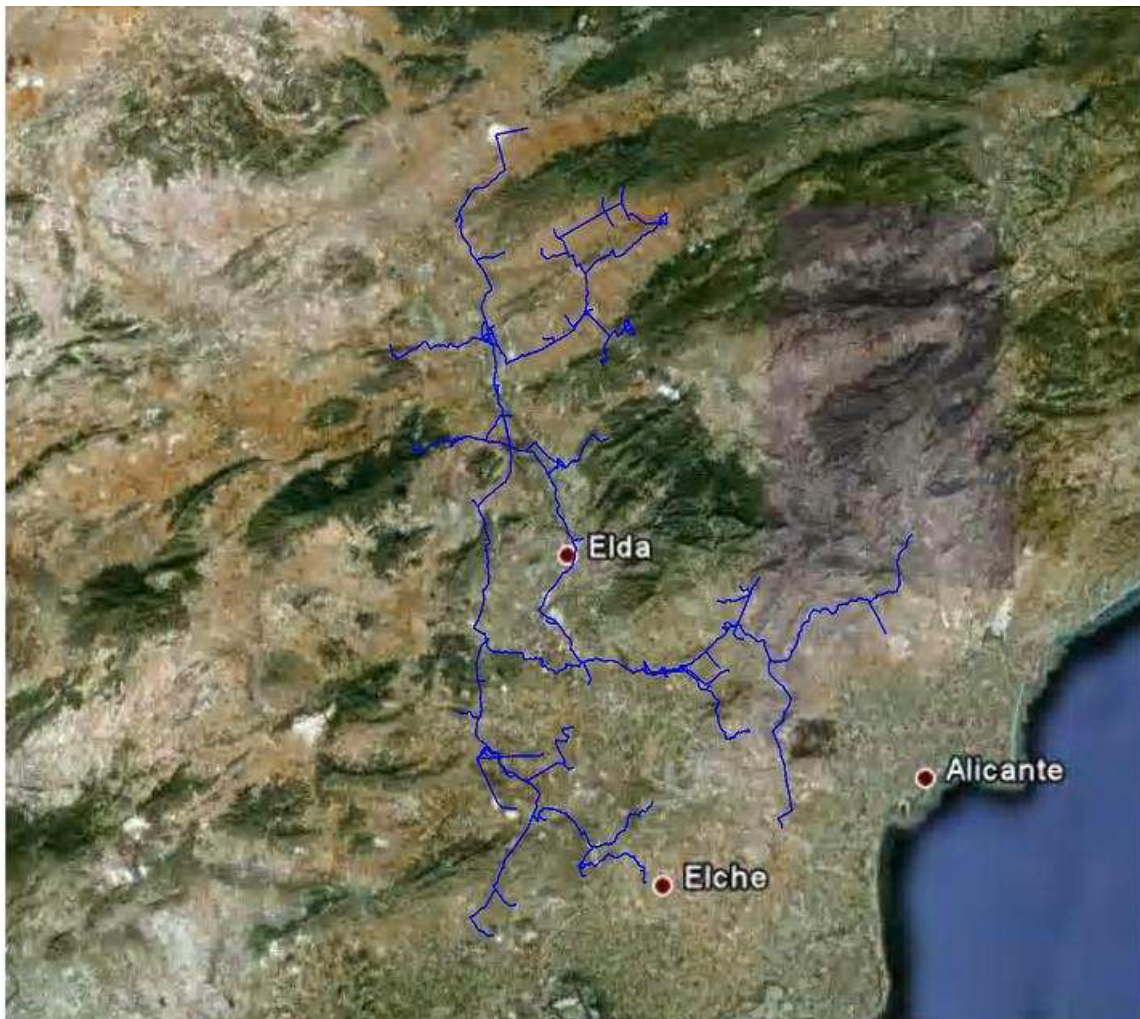


5.5.1	Balsas Canalillo Cid y Canalillo Moncleem	45
5.5.2	Balsas Caseta Mira y Pla de Aceituna	46
5.5.3	Balsas Claudio y La Marga	47
5.5.4	Balsa Las Casas	48
5.5.1	Resumen CRR Virgen de la Paz de Agost	49
<b>6.</b>	<b>MEJORA DEL ABASTECIMIENTO DE LA Balsa DEL ROLLO PARA PODER ABASTECER LOS CAUDALES DEFICITARIOS A LA ENTIDAD VIRGEN DE LAS NIEVES DE ASPE Y SAT SAN ENRIQUE</b>	<b>52</b>
6.1	Balsa El Rollo	56
6.2	Balsa Federal	57
6.3	Balsa Tolomó	58
6.4	Balsa Rabosero	59
6.5	Balsa San Enrique	60
6.6	Balsa Conseller José Ramón García Antón	61
6.7	Balsa El Toscar	62
6.8	Embalse de San Diego	63
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>64</b>





## OPTIMIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DEL POSTRASVASE JÚCAR-VINALOPÓ, CON ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO



## ANEXO 9

ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DEL APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO  
DE LOS SALTOS HIDRÁULICOS EXISTENTES



Página dejada en blanco intencionadamente

---



## **ÍNDICE**

<b>1. OBJETO Y METODOLOGÍA DE ANÁLISIS</b>	<b>1</b>
<b>2. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa LA CUESTA</b>	<b>3</b>
<b>3. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa EL MORRON</b>	<b>6</b>
<b>4. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa EL RECLOT</b>	<b>9</b>
<b>5. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa EL ALTET II</b>	<b>12</b>
<b>6. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa BETIES</b>	<b>14</b>
<b>7. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa HORNA</b>	<b>16</b>
<b>8. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa EL ROLLO</b>	<b>18</b>
<b>9. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa EL FEDERAL</b>	<b>21</b>
<b>10. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa TOLOMÓ</b>	<b>24</b>
<b>11. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa TOLOMÓ</b>	<b>26</b>
<b>12. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa SAN ENRIQUE</b>	<b>28</b>
<b>13. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa MONTEAGUDO</b>	<b>31</b>
<b>14. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa CANALILLO CID</b>	<b>33</b>
<b>15. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa "LA SERRETA"</b>	<b>35</b>
<b>16. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN BATERÍA BALSAS CIDES</b>	<b>37</b>
<b>17. RESULTADOS ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN Balsa GIL MARTINEZ</b>	<b>39</b>
<b>18. RESULTADOS ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN Balsa CASETA MIRA 41</b>	<b>41</b>
<b>19. RESULTADOS ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN Balsa CASAS</b>	<b>43</b>
<b>20. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA ENTREGA EN EL ABASTECIMIENTO</b>	<b>45</b>

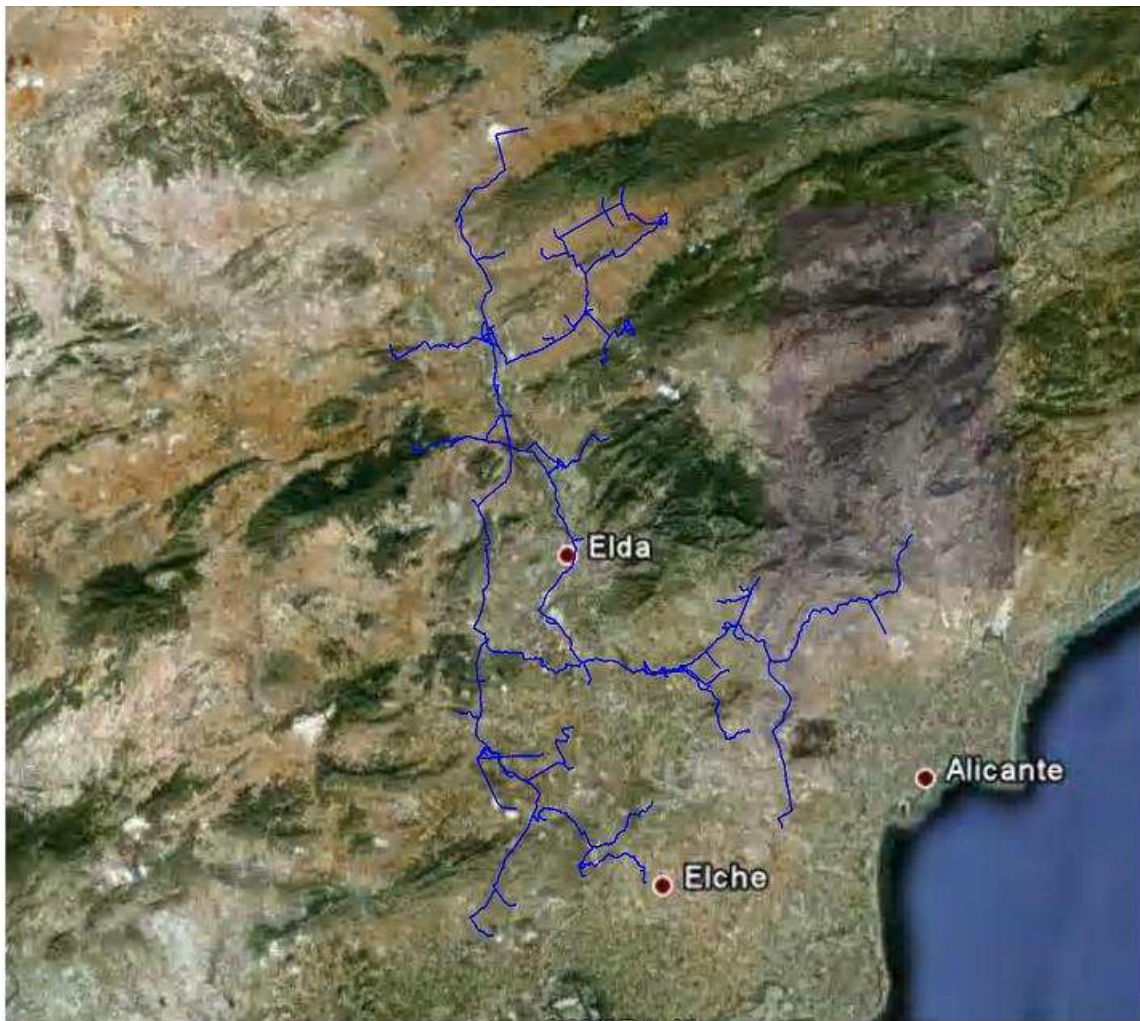


Página dejada en blanco intencionadamente

---



## OPTIMIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DEL POSTRASVASE JÚCAR-VINALOPÓ, CON ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO



## ANEXO 10

ANÁLISIS GRÁFICO SEGÚN HIPÓTESIS DE DEMANDA DE CADA UNA  
DE LAS BALSAS QUE INTEGRAN EL SISTEMA



Página dejada en blanco intencionadamente

---

## **ÍNDICE**

<b>1. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA MODELIZACIÓN CON EPANET SIN CONSIDERAR EL ABASTECIMIENTO</b>	<b>1</b>
1.1 Resultados obtenidos de la modelización con epanet sin considerar el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 100%	1
1.2 Resultados obtenidos de la modelización con epanet sin considerar el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 90%	76
1.3 Resultados obtenidos de la modelización con epanet sin considerar el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 80%	151
1.4 Resultados obtenidos de la modelización con epanet sin considerar el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 70%	226
1.5 Resultados obtenidos de la modelización con epanet sin considerar el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 60%	301
1.6 Resultados obtenidos de la modelización con epanet sin considerar el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 50%	376
1.7 Resultados obtenidos de la modelización con epanet sin considerar el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 40%	451
1.8 Resultados obtenidos de la modelización con epanet sin considerar el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 30%	526
1.9 Resultados obtenidos de la modelización con epanet sin considerar el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 20%	601
1.10 Resultados obtenidos de la modelización con epanet sin considerar el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 10%	676
<b>2. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA MODELIZACIÓN CON EPANET CONSIDERANDO EL ABASTECIMIENTO</b>	<b>751</b>
2.1 Resultados obtenidos de la modelización con epanet considerando el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 100% en régimen cuasiestacionario	751



---

<b>2.2</b>	<b>Resultados obtenidos de la modelización con epanet considerando el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 90% en régimen cuasiestacionario</b>	<b>758</b>
<b>2.3</b>	<b>Resultados obtenidos de la modelización con epanet considerando el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 80% en régimen cuasiestacionario</b>	<b>765</b>
<b>2.4</b>	<b>Resultados obtenidos de la modelización con epanet considerando el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 70% en régimen cuasiestacionario</b>	<b>772</b>
<b>2.5</b>	<b>Resultados obtenidos de la modelización con epanet considerando el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 60% en régimen cuasiestacionario</b>	<b>779</b>
<b>2.6</b>	<b>Resultados obtenidos de la modelización con epanet considerando el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 50% en régimen cuasiestacionario</b>	<b>786</b>
<b>2.7</b>	<b>Resultados obtenidos de la modelización con epanet considerando el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 40% en régimen cuasiestacionario</b>	<b>793</b>
<b>2.8</b>	<b>Resultados obtenidos de la modelización con epanet considerando el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 30% en régimen cuasiestacionario</b>	<b>800</b>
<b>2.9</b>	<b>Resultados obtenidos de la modelización con epanet considerando el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 20% en régimen cuasiestacionario</b>	<b>807</b>
<b>2.10</b>	<b>Resultados obtenidos de la modelización con epanet considerando el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 10% en régimen cuasiestacionario</b>	<b>814</b>
<b>3.</b>	<b>RESULTADOS OBTENIDOS DE LA MODELIZACIÓN CON EPANET CONSIDERANDO EL ABASTECIMIENTO Y LAS MEJORAS</b>	<b>821</b>





---

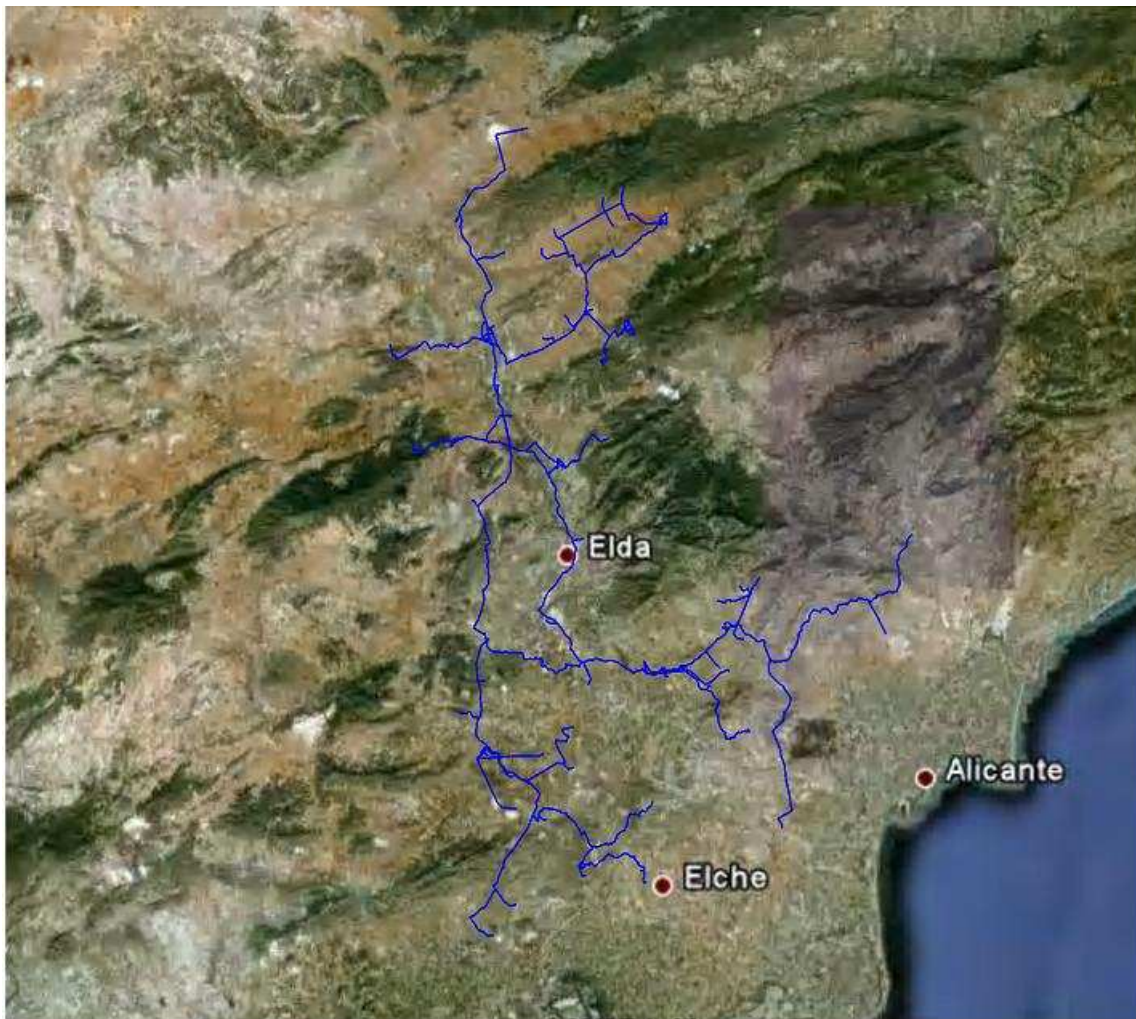
<b>3.1</b>	<b>Resultados obtenidos para una demanda superficie de riego en explotación del 100%, considerando el abastecimiento, en régimen cuasiestacionario</b>	<b>821</b>
<b>3.2</b>	<b>Resultados obtenidos para una demanda superficie de riego en explotación del 90%, considerando el abastecimiento, en régimen cuasiestacionario</b>	<b>889</b>
<b>3.3</b>	<b>Resultados obtenidos para una demanda superficie de riego en explotación del 80%, considerando el abastecimiento, en régimen cuasiestacionario</b>	<b>957</b>
<b>3.4</b>	<b>Resultados obtenidos para una demanda superficie de riego en explotación del 70%, considerando el abastecimiento, en régimen cuasiestacionario</b>	<b>1025</b>
<b>3.5</b>	<b>Resultados obtenidos para una demanda superficie de riego en explotación del 60%, considerando el abastecimiento, en régimen cuasiestacionario</b>	<b>1094</b>
<b>3.6</b>	<b>Resultados obtenidos para una demanda superficie de riego en explotación del 50%, considerando el abastecimiento, en régimen cuasiestacionario</b>	<b>1163</b>
<b>3.7</b>	<b>Resultados obtenidos para una demanda superficie de riego en explotación del 40%, considerando el abastecimiento, en régimen cuasiestacionario</b>	<b>1232</b>
<b>3.8</b>	<b>Resultados obtenidos para una demanda superficie de riego en explotación del 30%, considerando el abastecimiento, en régimen cuasiestacionario</b>	<b>1301</b>
<b>3.9</b>	<b>Resultados obtenidos para una demanda superficie de riego en explotación del 20%, considerando el abastecimiento, en régimen cuasiestacionario</b>	<b>1370</b>
<b>3.10</b>	<b>Resultados obtenidos para una demanda superficie de riego en explotación del 10%, considerando el abastecimiento, en régimen cuasiestacionario</b>	<b>1438</b>



Página dejada en blanco intencionadamente



## OPTIMIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DEL POSTRASVASE JÚCAR-VINALOPÓ, CON ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO



## ANEXO 11

DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES DE RIEGO EN  
LAS COMARCAS DEL VINALOPÓ Y L'ALACANTÍ



Página dejada en blanco intencionadamente

---



## **ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>ANTECEDENTES</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>CALCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL DEL CULTIVO DE REFERENCIA (<math>ET_0</math>)</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>NECESIDADES DE RIEGO DE LOS CULTIVOS</b>	<b>8</b>
3.1	<i>Uva de vinificación</i>	9
3.2	<i>Uva de mesa</i>	13
3.3	<i>Cítricos</i>	17
<b>4</b>	<b>NECESIDADES DE RIEGO DE CÁLCULO</b>	<b>22</b>



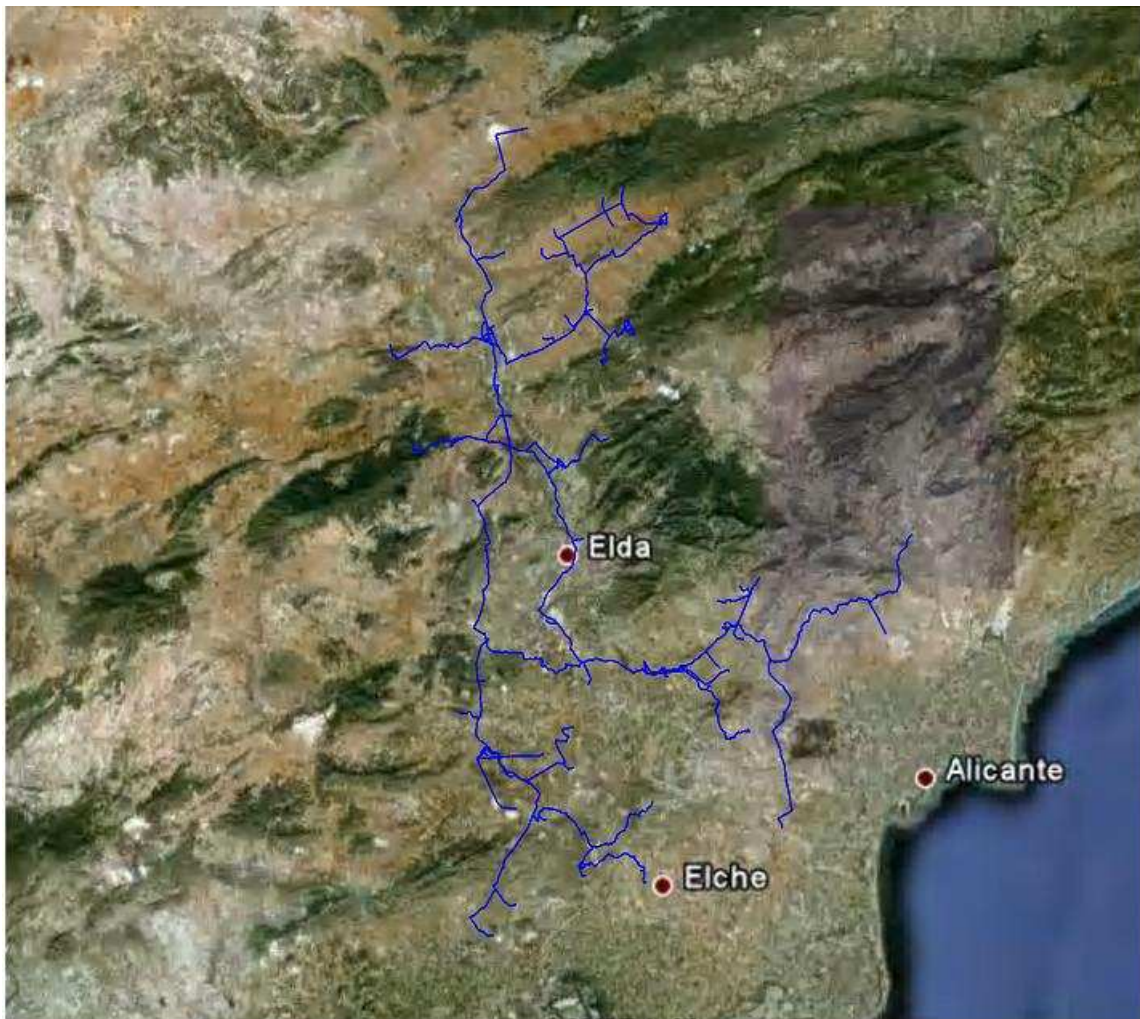
Página dejada en blanco intencionadamente

---



UNIVERSIDAD  
POLITECNICA  
DE VALENCIA

## OPTIMIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DEL POSTRASVASE JÚCAR-VINALOPÓ, CON ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO



# MEMORIA



Página dejada en blanco intencionadamente

---





## **ÍNDICE**

<b>1.</b>	<b>ANTECEDENTES</b>	<b>1</b>
1.1	Origen y problemática del postrasvase	1
1.2	Consideraciones sobre el planteamiento inicial	2
1.3	Zonas Beneficiadas de las Actuaciones	3
1.4	Necesidad del estudio y modelización del postrasvase.	5
1.5	Antecedentes Técnicos	6
1.6	Antecedentes Económicos	8
<b>2.</b>	<b>OBJETO DEL ESTUDIO</b>	<b>11</b>
<b>3.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA</b>	<b>13</b>
3.1	Tramo 0. Conexión Trasvase Júcar-Vinalopó-Caseta de interconexión Margen Derecha.	19
3.2	Tramo I: Caseta Margen Derecha- Derivación a Salinas	20
3.3	Tramo II: Derivación a Salinas- Balsa El Toscar	21
3.4	Tramo III: Balsa El Toscar- Derivación Balsa del Reclot	22
3.5	Tramo IV: Derivación Balsa “Reclot” – Derivación Balsa “El Rollo”	22
3.6	Tramo V; Balsa El Rollo – Caseta de Conexión Tramo VI	23
3.7	Tramo VI: Caseta de Conexión Tramo VI – Balsa San Enrique	23
3.8	Tramo VII: Balsa “El Rollo” – Balsa “El Colorao”	24
3.9	Esquema de interconexión balsas Margen Derecha	24
<b>4.</b>	<b>RECOGIDA DE DATOS</b>	<b>31</b>
4.1	Recogida de datos. Balsas, Aportaciones externas y Demandas	31
4.2	Recogida de datos. Bombeos	33
4.3	Recogida de datos. Necesidades	35
4.4	Recogida de datos. Abastecimiento	39



---

<b>4.5</b>	<b>Recogida de datos. Estudio de caudales del Júcar</b>	<b>40</b>
<b>5.</b>	<b>ESTABLECIMIENTO DEL MODELO CUASIESTÁTICO PARA EL ANÁLISIS DE DISTRIBUCIÓN DE VOLUMENES</b>	<b>44</b>
<b>5.1</b>	<b>Software a emplear</b>	<b>44</b>
<b>5.2</b>	<b>Desarrollo del Modelo</b>	<b>45</b>
5.2.1	Balsas	47
5.2.2	Conducciones	48
5.2.3	Válvulas de regulación	49
5.2.4	Bombas	50
5.2.5	Demandas	51
5.2.6	Entradas a balsas	52
5.2.7	Aportes procedentes de recursos externos al Júcar-Vinalopó	53
5.2.8	Reglas de operación	55
5.2.9	Opciones de tiempo y cálculo	58
<b>5.3</b>	<b>Hipótesis de partida</b>	<b>59</b>
5.3.1	Caudales procedentes del Júcar	59
5.3.2	Superficie de riego	60
5.3.3	Necesidades de riego	60
5.3.4	Abastecimiento	60
5.3.5	Aprovechamiento de los recursos propios no modelizados	61
5.3.6	Aprovechamiento de los recursos propios modelizados. EDAR's	64
5.3.7	Curva de modulación de los consumos diaria	65
<b>6.</b>	<b>ANÁLISIS EN ESTADO CUASIESTACIONARIO. METODOLOGÍA A EMPLEAR Y RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.</b>	<b>67</b>
<b>6.1</b>	<b>Objetivo</b>	<b>67</b>
<b>6.2</b>	<b>Metodología</b>	<b>67</b>
<b>6.3</b>	<b>Resumen del análisis cuasiestacionario sin considerar el abastecimiento por zonas de riego delimitadas por comarcas.</b>	<b>73</b>
6.3.1	Alto Vinalopó	76
6.3.2	Medio y Bajo Vinalopó	79



---

6.3.3	Entidades no pertenecientes a la Margen Derecha que se alimentan de ésta a través de conducciones existentes.	81
6.3.4	Conclusión.	82
6.4	<b>Resumen del análisis cuasiestático considerando el abastecimiento.</b>	<b>82</b>
7.	<b>ANÁLISIS DEL SISTEMA EN REGIMEN TRANSITORIO.</b>	<b>84</b>
7.1	<b>Antecedentes y Objetivos</b>	<b>84</b>
7.2	<b>Desarrollo del modelo</b>	<b>85</b>
7.3	<b>Conclusiones al Análisis de Transitorios</b>	<b>86</b>
8.	<b>MEJORAS A IMPLANTAR DENTRO DEL SISTEMA PARA POTENCIAR EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS EXCEDENTES</b>	<b>90</b>
8.1	<b>Antecedentes y Objetivos</b>	<b>90</b>
8.2	<b>Esquema del funcionamiento hidráulico</b>	<b>92</b>
8.3	<b>Conclusiones a la propuesta de mejoras</b>	<b>95</b>
9.	<b>ANÁLISIS DEL ESTUDIO DE VIABILIDAD PREVIO A LA INSTALACIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS CON EL FIN DE RECUPERAR ENERGÍA.</b>	<b>101</b>
9.1	<b>Antecedentes</b>	<b>101</b>
9.2	<b>Objetivo</b>	<b>102</b>
9.3	<b>Metodología de análisis</b>	<b>105</b>
9.3.1	Análisis Técnico	105
9.3.2	Análisis Económico	108
9.4	<b>Conclusiones</b>	<b>112</b>
10.	<b>CONCLUSIONES, APORTACIONES DEL TRABAJO Y DESARROLLOS FUTUROS</b>	<b>114</b>
11.	<b>REFERENCIAS</b>	<b>120</b>



Página dejada en blanco intencionadamente



## ÍNDICE DE FIGURAS DE LA MEMORIA

<i>Figura 1. Zonas beneficiadas de las obras del Postrasvase Júcar-Vinalopó en la provincia de Alicante</i>	5
<i>Figura 2. Coste estimado del agua trasvasable en función del volumen total trasvasable.</i>	9
<i>Figura 3. Esquema Traslase-Postrasvase Júcar-Vinalopó</i>	15
<i>Figura 4. Esquema Tramos Conducción Margen Derecha</i>	17
<i>Figura 5. Esquema Infraestructura de Interconexión Margen Derecha</i>	29
<i>Figura 6. Caudales circulantes medios en el azud de la Marquesa según hipótesis. Fuente. PFC Vicente J. Espert</i>	41
<i>Figura 7. Volumen trasvasable medio en función del caudal ecológico. Fuente. PFC V.J. Espert</i>	42
<i>Figura 8. Volúmenes trasvasables medio en función del número de bombas en marcha</i>	42
<i>Figura 9. Modelo del sistema</i>	46
<i>Figura 10. Modelado de una balsa y ficha técnica</i>	47
<i>Figura 11. Curva de cubicación de una balsa en el modelo</i>	48
<i>Figura 12. Curva de pérdidas de carga en función del caudal para limitar la entrada a la balsa</i>	50
<i>Figura 13. Modelización Bomba</i>	51
<i>Figura 14. Curva de demanda para el sector del rollo</i>	52
<i>Figura 15. Modelizado de entrada por coronación y Demanda de la balsa</i>	53
<i>Figura 16. Modelizado de recursos externos a los caudales aportados por el Júcar-Vinalopó. Disponibilidad de volumen en la balsa.</i>	54
<i>Figura 17. Modelizado de recursos externos a los caudales aportados por el Júcar-Vinalopó. No disponibilidad de volumen en la balsa, alimentación de recursos propios.</i>	54
<i>Figura 18. Simulación azud y balsas CCRR Benejama</i>	57
<i>Figura 19. Curva de caudales propuesta Cullera-San Diego</i>	60



---

<i>Figura 20.</i>	<i>Curva de modulación en Abastecimiento</i>	<i>61</i>
<i>Figura 21.</i>	<i>Distribución de volúmenes en Balsa El Morrón</i>	<i>63</i>
<i>Figura 22.</i>	<i>Gráfica tipo que muestra los volúmenes aportados por el Júcar-Vinalopó demandados y por otros recursos de la Balsa del Rollo para una superficie de riego del 70%</i>	<i>71</i>
<i>Figura 23.</i>	<i>Gráfica tipo que muestra el nivel de la Balsa del Rollo para una superficie de riego del 70%</i>	<i>72</i>
<i>Figura 24.</i>	<i>Gráfica tipo que muestra los caudales aportados, demandados en la Balsa del Rollo para una superficie de riego del 70%</i>	<i>72</i>
<i>Figura 25.</i>	<i>Resumen de volúmenes para la balsa del Rollo en función de la superficie de riego</i>	<i>73</i>
<i>Figura 26.</i>	<i>Volúmenes aportados y demandados en La Cuesta en situación actual</i>	<i>75</i>
<i>Figura 27.</i>	<i>Resumen Zona Norte Alto Vinalopó</i>	<i>77</i>
<i>Figura 28.</i>	<i>Volúmenes potencialmente trasvasables a otras entidades desde El Toscar</i>	<i>80</i>
<i>Figura 29.</i>	<i>Resumen de Volúmenes en San Diego considerando el abastecimiento.</i>	<i>83</i>
<i>Figura 30.</i>	<i>Transitorios existentes sin mejoras La Cuesta-Toscar</i>	<i>86</i>
<i>Figura 31.</i>	<i>Transitorios existentes con mejoras en sistema La Cuesta-Toscar</i>	<i>87</i>
<i>Figura 32.</i>	<i>Maniobra de cierre válvula DN1000 caseta derivación Margen Derecha</i>	<i>88</i>
<i>Figura 33.</i>	<i>Piezométrica (color verde) provocada por la actuación válvula sobrevelocidad de la balsa del Rollo por una rotura.</i>	<i>89</i>
<i>Figura 34.</i>	<i>Transitorios generados por la regulación de la maniobra de cierre de la válvula de regulación en la entrada de la balsa San Enrique</i>	<i>89</i>
<i>Figura 35.</i>	<i>Esquema supuesto en la interconexión de balsas, incluyendo las mejoras</i>	<i>93</i>
<i>Figura 36.</i>	<i>Distribución de volúmenes en San Diego</i>	<i>96</i>



---

<i>Figura 37.</i>	<i>Resumen Zona Norte Alto Vinalopó con mejoras (Sin considerar Solana)</i>	<i>97</i>
<i>Figura 38.</i>	<i>Resumen Zona Norte Alto Vinalopó con mejoras. Incluyendo aportes del Júcar, Vinalopó y Minado de Benejama (Sin considerar Solana)</i>	<i>98</i>
<i>Figura 39.</i>	<i>Distribución de volúmenes a la Margen Derecha (MD), Izquierda (MI) y entidades del Toscar</i>	<i>99</i>
<i>Figura 40.</i>	<i>Necesidades de Riego y volúmenes aportados</i>	<i>100</i>
<i>Figura 41.</i>	<i>Zonas de estudio.</i>	<i>103</i>
<i>Figura 42.</i>	<i>Definición de las turbinas</i>	<i>106</i>
<i>Figura 43.</i>	<i>Ejemplo de curva de turbina en Balsa La Cuesta</i>	<i>106</i>
<i>Figura 44.</i>	<i>Ejemplo de Análisis Técnico de Salto Hidráulico.</i>	<i>107</i>
<i>Figura 45.</i>	<i>Figura de selección de turbinas. Fuente IDAE</i>	<i>108</i>
<i>Figura 46.</i>	<i>Ratios medios en minicentrales. Fuente IDAE</i>	<i>109</i>
<i>Figura 47.</i>	<i>Curva tipo obtenida Volumen Turbinado vs P.R.</i>	<i>112</i>
<i>Figura 48.</i>	<i>Energía consumida vs Energía recuperada.</i>	<i>114</i>



Página dejada en blanco intencionadamente

---





## **ÍNDICE DE TABLAS DE LA MEMORIA**

<i>Tabla 1. Resumen de hectáreas y comunidades de regantes beneficiadas de las obras del Postrasvase Júcar-Vinalopó</i>	4
<i>Tabla 2. .Bombeos insertados en el sistema de la Margen Derecha</i>	33
<i>Tabla 3. Ejemplo de tabla de recogida de datos. Balsa San Cristóbal</i>	34
<i>Tabla 4. Ejemplo de tabla de cubicación. Balsa San Cristóbal</i>	34
<i>Tabla 5. Comparación de dotaciones, obtenida del Plan de Obras del Medio Vinalopó y L'Alacantí. Redactado por la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación de la Generalitat. Valencia en 2003.</i>	38
<i>Tabla 6. Dotaciones empleadas</i>	39
<i>Tabla 7. Coeficientes de rugosidad en función del material</i>	49
<i>Tabla 8. Pozos con posibilidad de aportar agua al Morrón</i>	63
<i>Tabla 9. Determinación del caudal promedio de incorporación a la balsa del Morrón</i>	64
<i>Tabla 10. Estudio de la variación de la lámina en función de la demanda diaria en el Morrón</i>	66
<i>Tabla 11. Estudio de la variación de la lámina en función de la demanda diaria en el Rollo</i>	67
<i>Tabla 12. Localización de posibles aprovechamientos</i>	102
<i>Tabla 13. Parámetros característicos para cada zona de estudio</i>	111
<i>Tabla 14. Tabla tipo resumen de análisis económico</i>	111
<i>Tabla 15. Resultados de la viabilidad de aprovechamientos hidroeléctricos</i>	112
<i>Tabla 16. Relación hipótesis volumen turbinado</i>	114



Página dejada en blanco intencionadamente

---



## 1. ANTECEDENTES

### 1.1 Origen y problemática del postrasvase

Desde el año 1.997 en que comenzaron las primeras reuniones de la Comisión de Seguimiento del Trasvase Júcar-Vinalopó, y a pesar de las discrepancias existentes y la ausencia de una verdadera coordinación de todas las actuaciones necesarias (Trasvase, postrasvase, obras complementarias, etc.) la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación, consciente de la importancia y de la magnitud que representaban las obras del postrasvase, inició toda una serie de actuaciones para intentar ir avanzando en la ejecución de esta infraestructura. Como consecuencia de ello se fueron redactando los diversos proyectos que forman las obras del postrasvase.

La solución a la problemática del déficit hídrico en el L'Alacantí, Alto, Medio y Bajo Vinalopó presentaba dos aspectos. Por un lado, las actuaciones necesarias para el transporte, regulación y distribución de los caudales provenientes del trasvase Júcar-Vinalopó a cada una de las entidades beneficiarias, y por otro, las actuaciones para realizar o, completar en su caso, la modernización de los regadíos de las entidades de riego que todavía no las habían acometido. Las obras de transporte, regulación y distribución de los futuros caudales trasvasados resultaban prioritarias, como es lógico suponer, puesto que sin ellas el agua trasvasada no podría llegar a su destino. Por ello, desde un primer momento, estas actuaciones prioritarias se denominaron "las obras del postrasvase".

Es importante señalar que, desde el principio, la Administración Hidráulica pretendió resolver la distribución de los caudales trasvasados aprovechando, exclusivamente, las conducciones e infraestructuras hidráulicas existentes. Este planteamiento no fue compartido por la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación, que planteó, desde el principio, la necesidad de disponer de unas conducciones generales nuevas y con capacidad suficiente para garantizar los caudales servidos a cada entidad con eficiencia y con equidad.



Esta discrepancia, consecuencia, seguramente, del mejor conocimiento de la zona que la Administración Agraria tenía, fruto de las numerosas actuaciones que los diferentes organismos de la misma venían realizando en estas comarcas desde hacía más de treinta años, provocó el interés y la necesidad de que fuera la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación la que elaborara los estudios y trabajos necesarios para la planificación del denominado “postrasvase Júcar-Vinalopó”. Al incorporarse a esta planificación las aguas para abastecimiento, se sumó también la entonces Conselleria de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, quedando por extensión encargada del “postrasvase” la Generalitat Valenciana.

### **1.2 Consideraciones sobre el planteamiento inicial**

El Plan de Obras antes mencionado planteaba, como esquema general, la necesidad de disponer dos conducciones generales para la distribución de los caudales trasvasados a partir del punto final del trasvase en la central de Alhorines (T.M. de Villena), de acuerdo al proyecto original del Trasvase.

Estas conducciones se denominaron de la Margen Derecha y de la Margen Izquierda, atendiendo a las zonas principales a las que daban servicio. Si bien las dos conducciones partían del mismo punto, como ya se ha señalado, sus necesidades de presión eran diferentes, como consecuencia de la topografía que debían salvar en su trazado hasta llegar a la zona de San Enrique en Elche, en el caso de la Margen Derecha o a la zona de L'Alacantí, en el caso de la Margen Izquierda. (Ver Plano 1)

En el primer caso se fijaba la cota 575 m.s.n.m para poder salvar el collado de Salinas y en el segundo caso, era suficiente la cota 550 m.s.n.m. Ambas conducciones discurrían paralelas, en un tramo común, desde el inicio hasta el cruce de la Acequia del Rey en la parte meridional del T.M. de Villena, denominándose a este tramo el Tramo 0. A partir de este punto ambas conducciones se separaban en su trazado.



En el año 2006 gran parte de las infraestructuras de la Margen Derecha se encontraban ejecutadas así como estaban redactados los proyectos de la Margen Izquierda, de acuerdo al primer planteamiento del Trasvase Júcar-Vinalopó, con el agua procedente de Cortés de Pallas. En junio de 2009, una vez licitadas las obras que restaban por ejecutar en la Margen Derecha y ejecutado parte del Trasvase incluyendo el cambio de toma al Azud de la Marquesa (teniendo en cuenta las consecuencias implícitas de este cambio), se observa la necesidad de replantear algunas soluciones para que el funcionamiento hidráulico Trasvase-Postrasvase pueda desarrollarse de acuerdo a las nuevas condiciones de contorno.

### **1.3 Zonas Beneficiadas de las Actuaciones**

Los tramos que se enumeran en el epígrafe 3 del presente documento, tanto de la Margen Derecha e Izquierda, una vez ejecutados, incluyendo diferentes obras complementarias necesarias para el correcto funcionamiento hidráulico de la conducción, beneficiarían a un total de **52399 ha**, repartidas según se adjunta en el siguiente cuadro resumen:

ZONAS BENEFICIADAS POR EL POSTRASVASE JÚCAR VINALOPÓ					
ENTIDAD	COMARCA	MARGEN	HECTÁREAS	TOTAL (ha)	
C.R. Vall de Benexama	Alto Vinalopó	Derecha	1 050	18 057	
C.R. de Borrell y Pontarró			130		
C.R. San Cristóbal de Biar			678		
S.A.T. 6.830 La Baldona			240		
C.R. de Almizra			120		
C.R. de Salinas			1 500		
C.R. Villena			4 466		
C.R. del Sindicato del Riego público de la Villa de Sax			850		
C.R. San Cristóbal de Villena			766		
S.A.T. 3.495 El Pinar Bajo			124		
C.R. de Pinar Alto			792		
C.R. de Huerta y Partidas de Villena			1 730		
S.A.T. 3.562 de Sax			Izquierda		854
Agrícola La Misión			Derecha		227
Sdad. Coop. Aguas del Paraíso					661
Sdad. Coop. Hondo Nogueras		100			
Heredamiento Aguas Bogarra		347			
S.A.T. Sierra Oliva		453			
S.A.T. Santa Bárbara		228			
De la Torre, CB		49			
Navarrete Gambín		189			
Explotaciones hortofrutícolas		250			
Agrícolas New Rock		790			
Casa Peñas		191			
Finca El Puntal		50			
Finca La Lagunilla		82			
Finca Las Cañas		15			
Invercon Agrícola		500			
José Torres Amorós		32			
Bodegas E. Mendoza		incluida C.R. Villena			
Michiel Spangerbert		20			
Pascual Ribera Hurtado		15			
Hijas de A. Navarro CB		56			
JM Los Frutales	332				
Coop. Agrícola La Viña	170				
C.R. La Romana	Medio Vinalopó	Izquierda	3 017	25 837	
C.R. Huerta Mayor de Aspe			83		
C.R. Canalosa			350		
C.R. de Elda		Izquierda	290		
S.A.T. 3.509 Percamp		Derecha	900		
C.R. Monforte del Cid			3 255		
S.A.T. 3.539 Riegos Hondón			2 047		
C.R. y S.A.T. 3.819 Virgen de las Nieves			3 500		
C.R. Montahud			594		
C.R. de Hondón-Monóvar			1 080		
C.A. Novelda		Izquierda	2 056		
S.A.T. 3.481 Aguas de Pinoso		Derecha	600 Bat.nº8, resto no		
S.A.T. 3.505 Santa Bárbara de Ubeda			1 723		
S.A.T. Bilaire			120		
Aguarrios Barchell			50		
S.A.T. Riegos Algueña			540		
Com. Mixta San Antón-San Isidro			500		
S.A.T. Casas de Juan Blanco			237		
S.A.T. 1.780 Alciri			315		
S.A.T. San Pascual			583		
S.A.T. Monteagudo			Izquierda		597
C.R. Monforte del Cid	3 400				
S.A.T. San Enrique	Bajo Vinalopó	Derecha	500	500	
C.R. Virgen Paz-Canalillo	L'Alacantí	Izquierda	1 800	8 005	
C.R. Huerta de Alicante			2 282		
C.R. Xixona			619		
C.R. Alicante Norte			2 200		
C.R. Alicante			1 104		
TOTAL				52 399	

Tabla 1. Resumen de hectáreas y comunidades de regantes beneficiadas de las obras del Postrasvase Júcar-Vinalopó

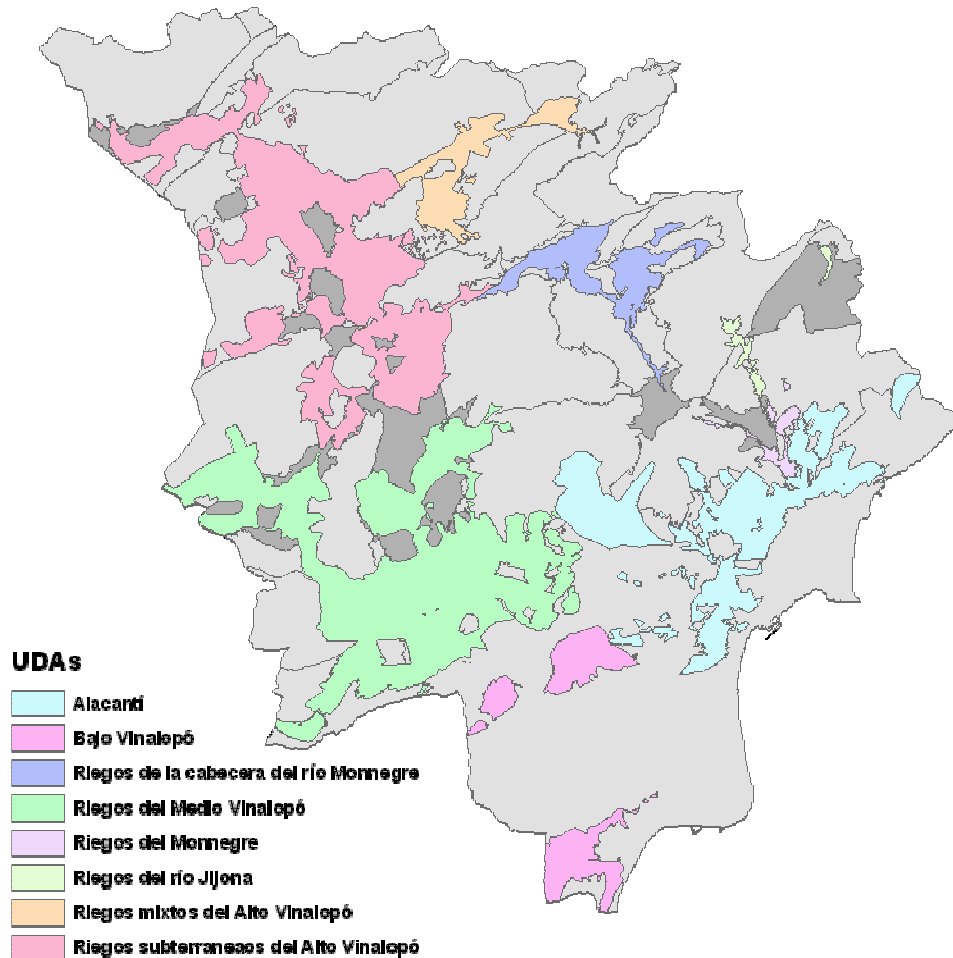


Figura 1. Zonas beneficiadas de las obras del Postrasvase Júcar-Vinalopó en la provincia de Alicante

#### **1.4 Necesidad del estudio y modelización del postrasvase.**

Como se ha señalado anteriormente, los planteamientos simplistas que pretendían dar por resuelta la distribución de los caudales trasvasados a partir, básicamente, de lo ya existente, no parecen muy congruentes con la necesidad de resolver la distribución de las aguas trasvasadas. Esto resulta especialmente significativo, si tenemos en cuenta la magnitud de la superficie de riego involucrada, las entidades afectadas y la necesidad de poder efectuar una distribución equitativa, no beneficiando a ciertas entidades por disponer ya de mejores infraestructuras hidráulicas.



Por todo ello, hubiera sido muy necesario disponer de un estudio completo que abordara la distribución de las aguas trasvasada, y sobre la base del cual se hubieran desarrollado los diferentes proyectos de esta infraestructura. Como ello no ha sido así, queda al menos la posibilidad de modelizar de forma conjunta las infraestructuras ya ejecutadas para conocer las posibilidades y limitaciones que presenta el sistema actual para su explotación. Esta tarea es la que se aborda en este trabajo, y su desarrollo y planteamientos nos ha permitido establecer una serie de consideraciones que es necesario señalar:

- 1) La necesidad de abordar este tipo de infraestructuras conjuntamente, tanto desde la parte de las aportaciones, como desde la parte de los posibles receptores de las mismas.
- 2) La necesidad de una coordinación técnica efectiva que analice, recopile y de unidad a los diferentes estudios, trabajos e informes que de manera particular, y desde diferentes ámbitos, se han realizado.
- 3) La necesidad de conocer todas las posibilidades que las propias infraestructuras ya construidas permiten realizar, no sólo en cuanto a los parámetros hidráulicos de funcionamiento, sino en otras alternativas (recuperación de energía, etc.). Asimismo, conocer y ordenar las actuaciones y mejoras que deberían ejecutarse para mejorar el funcionamiento de lo ya construido.

### **1.5 Antecedentes Técnicos**

Como se ha señalado en los apartados anteriores, desde el principio se planteo la necesidad de abordar, al menos desde la parte del regadío, el postrasvase con un esquema claro y unificado, de manera que permitiera la mejor gestión de los caudales trasvasados, buscando siempre los siguientes objetivos:

- a) La disminución al máximo de los futuros costes de explotación.
- b) La garantía y fiabilidad de las infraestructuras ante muchos escenarios posibles.





c) La flexibilidad en el funcionamiento para permitir el suministro a todas las entidades beneficiarias bajo numerosas hipótesis.

d) Aprovechamiento al máximo de las infraestructuras existentes.

Para conseguir los objetivos señalados anteriormente en el desarrollo de los proyectos técnicos de esta importante infraestructura, es necesario partir de tres premisas básicas:

- Un adecuado nivel de coordinación entre las diferentes administraciones y organismos intervinientes en la ejecución de la misma.
- Un esquema claro y bien definido de los volúmenes a trasvasar y, sobre todo, de la distribución anual de los mismos a las diferentes entidades.
- La calidad del agua a trasvasar.

Aunque pueda parecer ilógico, se puede asegurar que ninguna de las tres premisas se han cumplido, iniciándose los trabajos necesarios por cada una de las Administraciones sin tener bien resueltas esas tres cuestiones.

En este sentido, se puede afirmar que todas las partes intervinientes han intentado desarrollar su trabajo, resolviendo para sí mismas las incógnitas de planificación que surgían. El resultado, como se está viendo actualmente, es un déficit de coordinación que provoca, no sólo problemas puntuales, sino también la ausencia de un esquema general que analice y organice el funcionamiento de toda esta infraestructura en su conjunto, desde Cullera hasta Alicante.

Parecen necesarios los comentarios anteriores para entender y centrar las numerosas cuestiones que han ido apareciendo, tanto durante el proceso de estudio y redacción de proyectos, como durante la fase de ejecución de esta propia obra. Cuestiones que, seguramente, seguirán apareciendo en la fase de explotación, para complementar o conseguir el mejor funcionamiento de algunas partes de esta infraestructura.

## 1.6 Antecedentes Económicos

En un principio, la sostenibilidad económica en la gestión y amortización de las obras del sistema Trasvase-Postravase Júcar-Vinalopó estaba fijada de acuerdo a unas tarifas en las que el abastecimiento contribuía con un mayor precio frente al regadío estableciendo un “equilibrio económico” que permitía que la explotación del sistema hidráulico fuese posible.

Sin entrar en consideraciones políticas, la consecuencia del cambio de toma desde Cortés de Pallas al Azud de la Marquesa (Cullera) supuso dos repercusiones negativas con vistas a la viabilidad del sistema, en dos aspectos fundamentales: el coste energético de impulsión y la calidad del agua.

Respecto al coste energético, se pasó de tener que impulsar los caudales 400 mca aproximadamente (incluyendo la recuperación del Ramblar) a tener que elevar los caudales 720 mca aproximadamente desde el Azud de la Marquesa. Este hecho provocó que la potencia necesaria para elevar los caudales pasase de  $1.36 \text{ kWh/m}^3$  a  $2.45 \text{ kWh/m}^3$ . Esta variación de la potencia necesaria supone, considerando un coste de la energía medio de  $0.08 \text{ €/kWh}$ , que el coste energético pase de  $0.109 \text{ €/m}^3$  (desde Cortés de Pallas) hasta  $0.196 \text{ €/m}^3$  (desde Cullera).

Referente a la calidad del agua, la localización de la toma en la Marquesa, dota de unas características biológicas al agua que la hace inviable desde un punto de vista económico para el abastecimiento, debido a los tratamientos tecnológicos a los que debe someterse el volumen destinado a consumo humano. El coste de estos tratamientos provoca que sea más económico garantizar el suministro desde otras fuentes (p.e. desaladoras). Además del punto de vista económico, se debe considerar la controversia social que origina conocer el “origen” del agua en la Marquesa aún siendo consciente de que actualmente cualquier tipo de agua puede convertirse en agua potable, a costa de incrementar los costes de “producción”.

Teniendo en cuenta los dos párrafos anteriores en los que se eleva el coste energético así como a priori parece inviable el abastecimiento, los costes estimados

del precio del agua en San Diego, considerando los costes fijos de explotación del Trasvase y Postrasvase, dan lugar a la siguiente curva de costes estimada:

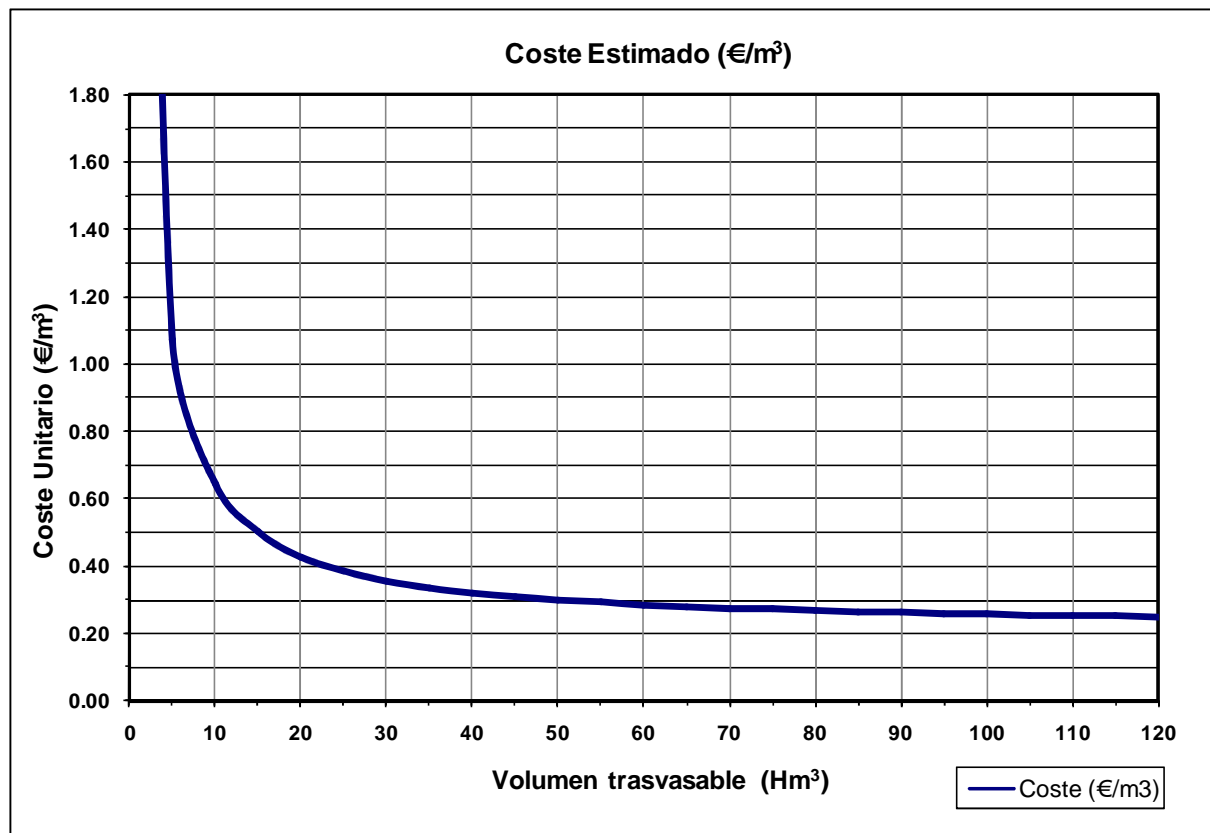


Figura 2. Coste estimado del agua trasvasable en función del volumen total trasvasable.

La figura anterior pone de manifiesto que para volúmenes trasvasables en torno a 50 hm<sup>3</sup> anuales, sin considerar la amortización de las obras, el coste del agua ronda los 0.30 €/m<sup>3</sup>. Este coste es insostenible por parte del riego, ya que cualquier cifra que supere los 0.15-0.20 €/m<sup>3</sup> hace inviable los costes de explotación de las entidades de riego.

Debido a lo anteriormente expuesto, a lo largo del presente texto, se hace alusión a la necesidad que los caudales que se trasvasen puedan ser consumidos por el abastecimiento para poder restablecer el equilibrio económico en el sistema y pueda ser sostenible considerando la amortización de las obras.



En caso de que esto no sea posible, el coste total del agua no podrá ser repercutido totalmente hacia el consumidor (agricultor) por lo que se deberá “financiar” el precio del agua. Aunque en un principio, no pueda verse como una medida políticamente correcta, el riesgo que se corre al no traer recursos hídricos a la zona del Vinalopó y L’Alacantí es provocar un daño irreversible medioambiental y sociológico en la zona.

El coste medioambiental será el derivado de no sólo una sobreexplotación de los acuíferos, sino una salinización del suelo que provoca la “contaminación” irreversible de su estructura, disgregándola y eliminando la fertilidad del mismo. Como se describe en epígrafes posteriores existen entidades de riego que están utilizando aguas por encima de 3.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Por otro lado, el coste sociológico derivado de una inexistencia de recursos hídricos disponibles provocaría la destrucción del sector agrícola e industrial (ligado fundamentalmente a la comercialización de hortaliza y uva de mesa) existente actualmente, lo que provocaría el abandono de zonas de cultivo y emigración de la zonas rurales de éstas comarcas.



## **2. OBJETO DEL ESTUDIO**

Partiendo de la base de los estudios realizados para gestionar el Trasvase Júcar-Vinalopó, teniendo en cuenta los Recursos del río Júcar en la toma del azud de la Marquesa, la capacidad de trasvasar estos recursos, y el volumen que es posible almacenar, se plantea el estudio de cómo es posible aprovechar estos Recursos al máximo, teniendo en cuenta los consumos aguas abajo de la Balsa de San Diego y las infraestructuras existentes para satisfacerlos. Asimismo, se plantean como objetivos derivados del estudio anterior el análisis de nuevas infraestructuras a diseñar para potenciar la utilización máxima de los Recursos disponibles y el estudio del aprovechamiento energético de los desniveles existentes. Las etapas a desarrollar son

- Estudio de las condiciones de explotación del Trasvase Júcar-Vinalopó.
- Modelización de las infraestructuras existentes en el postrasvase y de las demandas.
- Análisis de la viabilidad de las infraestructuras existentes para satisfacer las demandas, con diferentes escenarios referidos a las propias demandas y estudiando la aportación de caudales del trasvase en consonancia con sus Recursos. Este análisis incluye tanto el estudio de los Recursos como el análisis del comportamiento Hidráulico del sistema, incluido el régimen transitorio.
- Análisis y planificación de posibles mejoras en el sistema, derivadas del estudio de los puntos anteriores que puedan implantarse en un futuro al sistema hidráulico actual para poder maximizar el aprovechamiento de los Recursos e infraestructuras ejecutadas.
- Estudio y análisis de la posibilidad de aprovechar los saltos de niveles piezométricos entre balsas de la infraestructura hidráulica para generar energía eléctrica.

En los estudios y análisis se utilizarán métodos de modelización de sistemas de distribución de agua a presión, tanto en régimen cuasiestacionario como en



régimen transitorio, haciendo uso de software existente. Como aportación se realizarán mejoras en los modelos convencionales para poder simular lo más fielmente posible el funcionamiento del sistema tal y como está ejecutado en la actualidad.

El estudio de consumos se realizará basado en el estudio de las necesidades de riego en función de la localización y tipo de cultivo de las diferentes entidades de riego, corroborado con datos de consumo reales (tanto en volumen como distribución temporal) de las diferentes entidades de riego.

### 3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Antes de proceder a la descripción del Postrasvase Júcar-Vinalopó, conviene diferenciar los dos eslabones que conforman el trasvase entre cuencas del Júcar y del Vinalopó.

Por un lado existe el denominado “Trasvase Júcar-Vinalopó” sistema hidráulico que tiene su origen en el azud de la Marquesa en Cullera (Valencia) impulsando los caudales excedentarios de la cuenca hasta el Embalse de San Diego en Fontanars dels Alforins. Posteriormente el Trasvase continúa con conducción de acero diámetro 1930 mm hasta conectar con el Postrasvase Júcar-Vinalopó en las inmediaciones del Centro Penitenciario de Villena (Alicante). En la figura siguiente se puede observar un esquema de la “columna principal” del sistema Trasvase-Postrasvase desde el Azud de la Marquesa hasta el embalse de cola Conseller José Ramón García Antón situado en el T.M. de Elche. (Ver plano 1)

El Postrasvase Júcar-Vinalopó comprende el sistema hidráulico que discurre por la Margen Derecha y Margen Izquierda del río Vinalopó. En la actualidad solamente se encuentra ejecutada la denominada Margen Derecha. La Margen Izquierda, proyectada pero no ejecutada en la actualidad, con una longitud superior a los 80 km, discurre desde Villena hasta el T.M. de Jijona, descargando agua en las balsas de las entidades de riego situadas en los términos municipales de Sax, Elda, Novelda, Monóvar, Monforte del Cid, Agost, San Vicente del Raspeig, Muchamiel y Jijona. La regulación de los caudales de esta margen, esta llevada a cabo por las balsas La Cuesta (en ejecución), El Charco y El Vidre (en proyecto).

La conducción de la Margen Derecha, ya ejecutada, de longitud superior a los 85 km, discurre desde el punto de conexión con el Trasvase hasta los términos municipales de Elche y Hondón de los Frailes, descargando agua a su paso por las diferentes balsas de las entidades de riego de Villena, Salinas, Monóvar, La Romana, Aspe, Hondón de las Nieves, Hondón de los Frailes y Elche. En la regulación de caudales de esta margen, intervienen las balsas La Cuesta, Toscar,



Rollo, Francisco Mira y Conseller José Ramón García Antón (a excepción de La Cuesta, todas se encuentra ejecutadas).

A continuación se procede a la descripción de la conducción de la Margen Derecha así como de las conducciones existentes propias de Comunidades de Regantes (CCRR) conectadas a ellas. La Margen Izquierda no es objeto de este estudio puesto que al no estar ejecutada no entra a formar parte actualmente del Plan de Explotación del Postrasvase. No obstante, como se describirá a continuación existen diferentes CCRR de la Margen Izquierda que podrán ser abastecidas a través de conducciones ya existentes que conectan la Margen Derecha con estas entidades de riego.

En la figura 2 se adjunta un esquema básico de la conducción de la Margen Derecha, donde se enumeran los diferentes tramos existentes y balsas reguladoras.



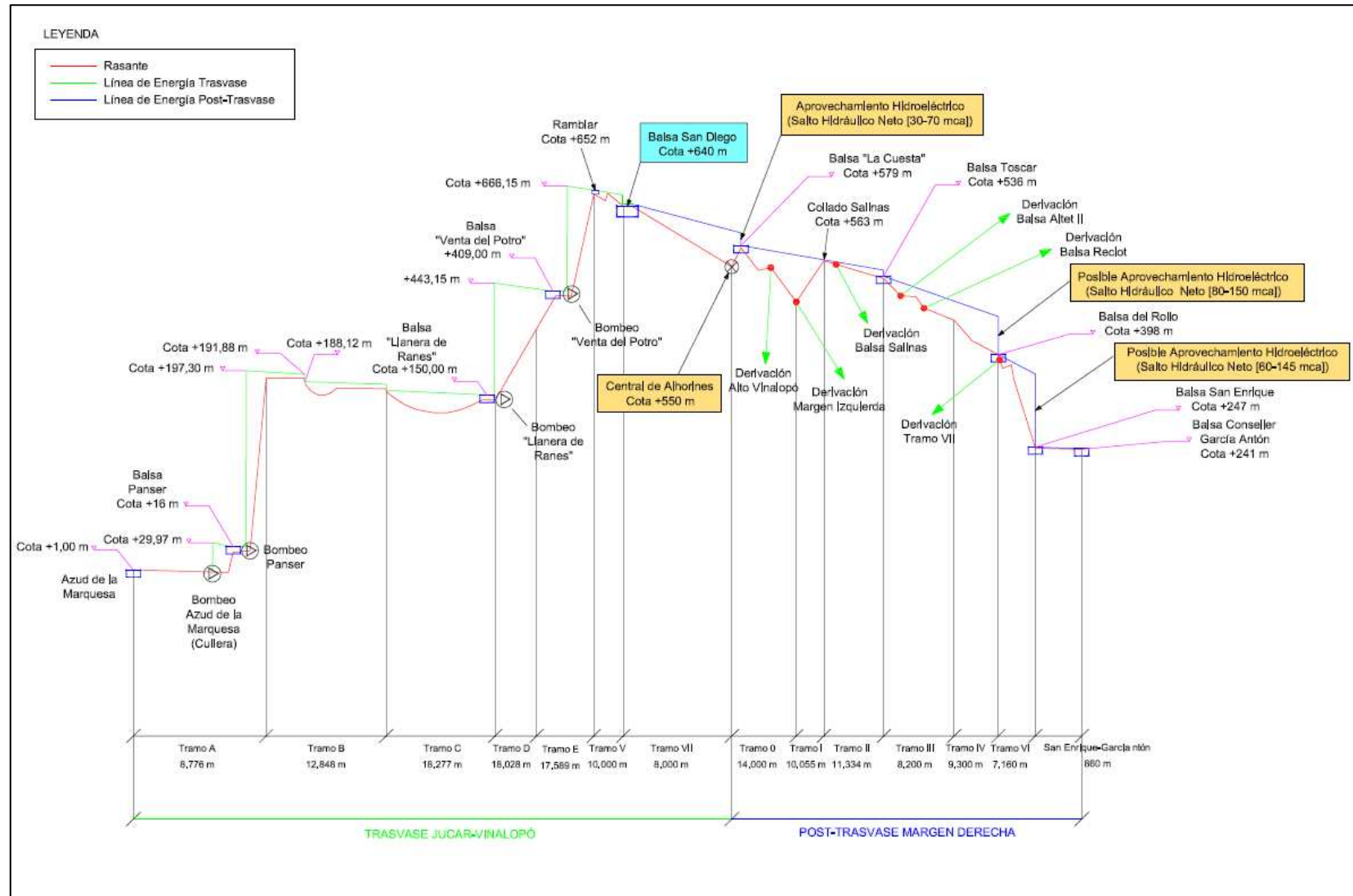


Figura 3. Esquema Trasvase-Postrasvase Júcar-Vinalopó



Página dejada intencionadamente en blanco.

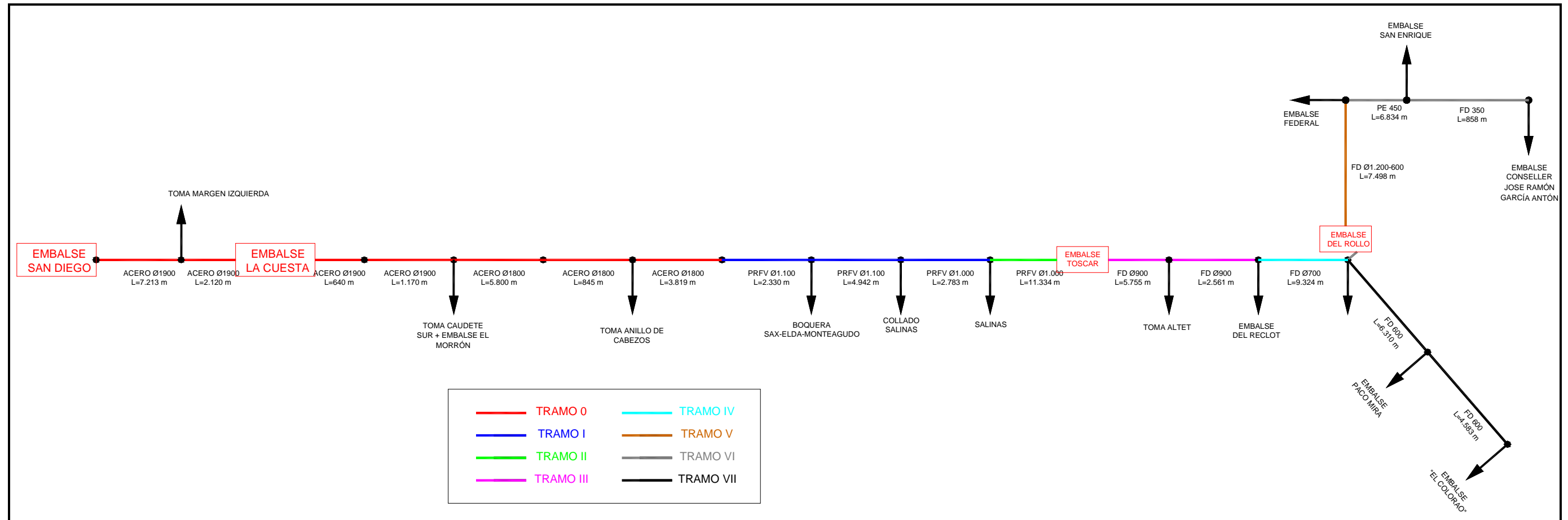


Figura 4. Esquema Tramos Conducción Margen Derecha

Página intencionadamente dejada en blanco



### **3.1 Tramo 0. Conexión Trasvase Júcar-Vinalopó-Caseta de interconexión Margen Derecha.**

El Tramo 0, primer tramo del Postrasvase Júcar-Vinalopó, comienza en el paraje “Los Alhorines”. Su inicio junto a la Central de Alhorines, coincide con el final del tramo VII del Trasvase Júcar-Vinalopó, que a su vez conecta con el Embalse de San Diego. Este tramo termina en la caseta de derivación Margen Derecha en las inmediaciones de la Acequia del Rey a su paso por Villena. (Ver plano 1).

Está compuesto por una conducción de acero de 14000 m, de los cuales, 9250 m son de diámetro nominal 1900 mm y 4465 m de diámetro 1800 mm con una capacidad máxima de transporte de 5.5 m<sup>3</sup>/s.

Desde su punto de conexión en las inmediaciones del Centro Penitenciario, la conducción discurre dos kilómetros por el paraje “Los Alhorines” por el lado izquierdo de la autovía A-31 (en sentido Madrid-Alicante) hasta llegar al Cordel de La Cuesta, donde la totalidad del caudal trasvasado romperá carga en la balsa La Cuesta, y en la cual se tiene previsto aprovechar el salto hidráulico existente entre el Embalse de San Diego y dicha balsa.

Esta balsa, situada entre la cota 580 y 570 m.s.n.m. tiene la cota suficiente para poder “salvar” el punto alto situado en el collado de Salinas, a la cota 556 m.s.n.m. Además, tendrá una capacidad en torno a 600.000 m<sup>3</sup> lo que permitirá y facilitará la regulación “aguas abajo” de las demandas existentes.

Un kilómetro aproximadamente aguas abajo de la balsa La Cuesta, existe una caseta de derivación, de la cual parte una conducción de polietileno de 790 m de longitud y un diámetro de 450 mm hasta conectar con las conducciones de entrada a la balsa del Morrón. Para regular el caudal de entrada existe una válvula de regulación para limitar el caudal de entrada a 0.12 m<sup>3</sup>/s

La balsa del Morrón, está situada en el paraje “Los Morrones”, siendo su cota de coronación la 556 msnm, y tiene una capacidad próxima a 330.000 m<sup>3</sup>. De esta

balsa y por conducciones propias, se puede abastecer la mayoría de la superficie de riego de la zona norte de Villena.

A 10 km de su origen, y cuando la conducción se encuentra en las inmediaciones de la balsa de Cabezos, existe una caseta de derivación de similares características a la ejecutada en la derivación del Morrón, donde se ejecutan dos derivaciones. Una primera, de DN 450 mm, la cual mediante una conducción de polietileno del mismo diámetro y una longitud de 175 m, llega hasta la coronación de la balsa de Cabezos, donde rompe carga en un pozo amortiguador vertiendo a la balsa. La segunda derivación, de DN 800 mm, se conecta con una conducción del mismo diámetro y una longitud de 485 m, hasta alcanzar un anillo de interconexión del cual se puede distribuir el agua a las diferentes balsas del Alto Vinalopó (Quebradas, Pinar Bajo, Pinar Alto, San Cristóbal, Cañada, Solana, Salse, etc.), en un volumen que dependerá en gran medida de las infraestructuras hidráulicas existentes internas de la Comunidad General de Usuarios del Alto Vinalopó.

La balsa de Cabezos, situada en el paraje que lleva su nombre, con una capacidad de 665.000 m<sup>3</sup> tiene su cota de coronación a 532 m.s.n.m., y recoge las aguas procedentes de la depuradora de Villena, así como las procedentes del Postrasvase, para posteriormente cuando son necesarias inyectarlas a la red de la Margen Derecha. En la actualidad, como consecuencia de las exigencias sanitarias de los cultivos hortícolas principalmente, no se utilizan por no disponer de un terciario que funcione correctamente.

Tras esta derivación la conducción prosigue hasta finalizar en la Caseta de interconexión Margen Derecha, donde existen diferentes conexiones para diferentes tomas futuras y se conecta con el Tramo I.

### **3.2 Tramo I: Caseta Margen Derecha- Derivación a Salinas**

Este tramo, está formado por una conducción telescópica de DN 1100-1000 mm, con una longitud total 9898 m, de los cuales 7115 m son de DN1100 mm discurriendo entre la caseta de derivación Margen Derecha y el collado de Salinas y

el resto de DN1000 mm localizados entre el collado y la derivación a la balsa de Salinas. Esta conducción es de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) y tiene una capacidad de transporte de en torno a 1-1.2 m<sup>3</sup>/s en función de las condiciones de contorno de funcionamiento.

A 2318 m de su inicio, existe una arqueta de derivación de la cual parte una conducción de PVC de DN 500 mm para derivar agua a la balsa de Boquera localizada en el término municipal de Villena. Se sitúa a la cota 547 msnm teniendo una capacidad próxima a 285.000 m<sup>3</sup>. Desde esta balsa parten diferentes conducciones, concretamente:

- Una conducción de fibrocemento de DN300 mm para aportar agua al Sindicato de Sax.
- Una conducción de fibrocemento de DN500 mm que trasvasa agua hasta la entidad de riego de Elda-Monteagudo.
- Una conducción de PVC de DN500 mm que mediante una impulsión trasvasa agua hasta la balsa "El Puerto".(Ver plano 1)

Tras esta derivación, la conducción discurre por la cañada anteriormente citada hasta llegar al collado de Salinas, donde tiene lugar el cambio de diámetro, abandona la Cañada Real y discurre por los campos de cultivo del término municipal de Salinas hasta llegar a la derivación de la balsa de Salinas. Aquí existe una conducción de PVC y DN 500 mm que deriva agua hasta la balsa, la cual se sitúa a la cota 550 m.s.n.m. y tiene una capacidad de 127.000 m<sup>3</sup>.

### **3.3 Tramo II: Derivación a Salinas- Balsa El Toscar**

Este segundo tramo de la Margen Derecha tiene una longitud total de 11.334 m, discurriendo por los términos municipales de Salinas y Monóvar. Esta conducción de DN1000 mm y material PRFV, da continuidad al Tramo anterior conectando la arqueta de derivación a Salinas y la balsa del Toscar.

La balsa del Toscar, localizada en el término municipal de Monóvar, se sitúa a la cota 536 m.s.n.m. Este hecho, junto a su capacidad próxima al 1.000.000 m<sup>3</sup>, la

convierten en punto fundamental de la regulación de las entidades de riego situadas aguas abajo, ya que permitirá la rotura de carga, regulación y almacenamiento de los caudales que posteriormente se trasvasen aguas abajo. De esta balsa, a su vez, partirán diferentes bombeos que suministrarán caudales a las entidades de riego de la zona.

### **3.4 Tramo III: Balsa El Toscar- Derivación Balsa del Reclot**

Este tramo conecta la balsa del Toscar con la arqueta de derivación al Reclot, discurrendo por las zonas de cultivo de los términos municipales de Monóvar y La Romana. Esta conducción tiene una longitud total de 8290 m en los cuales existe instalada una conducción de hormigón con camisa de chapa de DN900 mm, con una capacidad máxima de transporte de 0.9-1 m<sup>3</sup>/s.

A cinco kilómetros de su inicio en la balsa del Toscar, tras haber cruzado la carretera de Monóvar-Pinoso, se ha realizado una derivación a la balsa del Altet II, situada a la cota 508.8 m.s.n.m. y con una capacidad de 52.000 m<sup>3</sup>, aprovechando el nivel de carga del Toscar para regar las zonas altas sin necesidad de bombeos. En esta derivación existe una conducción de polietileno de DN450 mm, con una longitud total de 882 m.

Tras cruzar la arqueta de derivación, la conducción discurre por los campos de cultivo hasta interseccionar con el ramal a la balsa del Reclot.

De esta caseta parte un ramal de DN 500 mm y material PRFV de 500 m de longitud hasta llegar a la balsa del Reclot. Esta balsa, situada a la cota 481 m.s.n.m. y con una capacidad de 900.000 m<sup>3</sup>, recibirá el agua del postrasvase para posteriormente poder regular los caudales a otras balsas de la misma entidad de riego situadas a cotas inferiores.

### **3.5 Tramo IV: Derivación Balsa “Reclot” – Derivación Balsa “El Rollo”**

Este tramo discurre por los términos municipales de La Romana y Aspe conectando con una conducción de fundición de DN 700 mm la caseta de derivación



a la balsa del Reclot con la balsa del Rollo. Este tramo tiene una longitud total de 8108 m. Este tramo concluye en una arqueta derivación, donde o bien se envía el agua por el Tramo VII a Hondón de los Frailes y a Hondón de las Nieves o se puede derivar mediante un ramal de hormigón con camisa de chapa de DN600 mm para verter las aguas a la balsa del Rollo. Esta conducción tiene una capacidad máxima de transporte de 0.75-0.8 m<sup>3</sup>/s.

La balsa del Rollo está localizada en el término municipal de Aspe, se sitúa a la cota 398,50 m.s.n.m. y tiene una capacidad en torno a 525.000 m<sup>3</sup>. Esta balsa realiza un papel fundamental en la regulación de los tramos situados aguas abajo (Tramos V y VI), ya que en ella se rompe carga y permite la regulación de caudales, no solo para entidades de riego situadas aguas abajo sino para la regulación interna de la propia entidad de riego, ya que al igual que ocurre en el Reclot, al ser la balsa más alta de la entidad de riego permite trasvasar caudales internamente abasteciendo las diferentes balsas de la comunidad.

### **3.6 Tramo V; Balsa El Rollo – Caseta de Conexión Tramo VI**

Este tramo conecta desde la balsa del Rollo hasta las inmediaciones de la balsa del Federal, donde existe una caseta de derivación hacia el Tramo VI. Este Tramo V, que discurre por el término municipal de Aspe, está constituido por una conducción de fibrocemento de diámetro 350 mm con una longitud de 7194 m y una capacidad de transporte en torno a 100 l/s. Este tramo se puede sustituir empleando la infraestructura básica de riego existente en la CCRR Virgen de las Nieves de Aspe la cual se corresponde con una conducción de 7 km aproximadamente de una tubería de fundición telescópica de DN 1100-1000-900-600 mm.

### **3.7 Tramo VI: Caseta de Conexión Tramo VI – Balsa San Enrique**

Este tramo, une el final del Tramo V desde las inmediaciones de la balsa del Federal, con la balsa de San Enrique, discurriendo su trazado por los términos municipales de Aspe y Elche. El Tramo VI está constituido por una conducción de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) de diámetro nominal 450 mm y una longitud de

6834 m. Este tramo se completa con una conducción de fundición, de diámetro 350 mm y 1300 m de longitud que discurre desde la balsa de San Enrique hasta la balsa del “Conseller José Ramón García Antón” por el término municipal de Elche.

### **3.8 Tramo VII: Balsa “El Rollo” – Balsa “El Colorao”**

Este Tramo conecta desde la arqueta de derivación al Rollo hasta la Balsa “El Colorao” situada en Hondón de los Frailes a la cota 471 msnm con una capacidad de 120.000 m<sup>3</sup>. Este tramo de diámetro 600 mm y material hormigón con camisa de chapa, tiene una longitud próxima a los 11.000 m. Además en este tramo existe una derivación en el mismo diámetro al embalse Paco Mira situado en Hondón de las Nieves, a la cota 468 m.s.n.m. y una capacidad en torno a 1.200.000 m<sup>3</sup>.

### **3.9 Esquema de interconexión balsas Margen Derecha**

A partir de las balsas en las cuales se deriva el agua de la conducción de la Margen Derecha, ésta puede tener tres destinos diferentes:

- a) Directamente a la superficie de riego
- b) A otras balsas propias de la entidad de riego
- c) A balsas pertenecientes a otras entidades de riego.

A continuación se adjunta una figura en la que se muestra la “interconexión” de las diferentes balsas pertenecientes a la Margen Derecha y otras existentes que aunque no pertenecen a dicha margen. Se han incluido pues conducciones secundarias que interconectan con balsas de la propia margen derecha. En esta interconexión entre balsas se pueden delimitar diferentes zonas de estudio o trabajo que posteriormente se irán desarrollando y que a continuación se enumeran:

- Balsa La Cuesta; balsa cabecera del postravase Júcar-Vinalopó que solamente realiza las labores de regulación de caudales y rotura de carga para los volúmenes distribuidos por la Margen Derecha.
- Balsa El Morrón; balsa que recibe las aguas del postravase y riega la zona norte de la Comunidad de Regantes (en adelante CRR) de Villena.

- Balsa de Cabezos: balsa de 650.000 m<sup>3</sup> de capacidad que sirve como almacenamiento de recursos propios en épocas que no existan caudales procedentes del Júcar-Vinalopó. El volumen almacenado, tras ser reelevado a la torre de carga (denominado B35 en el esquema presentado en la figura 4), puede enviar caudales a las diferentes balsas de Quebradas, Balsas del Alto Vinalopó, Morrón así como a entidades situadas en el Medio Vinalopó utilizando las conducciones del Postrasvase.
- Anillo de Cabezos: distribución de caudales que existe al pie de la balsa de Cabezos donde se deriva el agua procedente del postrasvase a las balsas de Quebradas, Solana y Estación de Bombeo de Candela.
- Bombeo de Candela; estación de bombeo que tal y como se observa en la figura siguiente aporta caudales a las balsas de San Cristóbal, Cañada Pinar Bajo, Pinar Alto, Candela, Borrell-Pontarró, Biar, Almizrra y Salse I-II. Este conjunto de balsas junto a las balsas de Campo de Mirra, Carrascal y Solana serán las que a partir de ahora, se denominen zona Norte del Alto Vinalopó. Desde esta estación de bombeo también se puede impulsar caudales excedentarios a través de una conducción de fibrocemento de DN400 hasta el sistema de balsas del CID en Monforte del Cid.
- Balsa Salse; la CRR de Benejama tiene una concesión de 3.5 hm<sup>3</sup> del río Vinalopó, de la cual actualmente tan solo consumen en torno a 1 hm<sup>3</sup> (con un caudal de 90 l/s) como consecuencia de la falta de capacidad de almacenamiento y capacidad de transporte de sus conducciones desde la toma situada en el azud hasta las balsas del Salse I y II. Las aguas que no se pueden almacenar en las balsas son trasvasadas aguas abajo para balsas situadas a cotas inferiores en la zona norte del Alto Vinalopó, especialmente la balsa de San Cristóbal.

- Balsa Carrascal; recibe las aguas procedentes de un rebombeo denominado “Minado”. Las aguas que no consume la comunidad se trasvasan a la balsa de Campo de Mirra mediante una conducción de PVC de DN400 mm.
  
- Balsa Campo de Mirra; recibe aguas procedentes de la balsa del Carrascal así como del bombeo propio de pozos. Las aguas sobrantes son trasvasadas a la balsa de Cañada. En las hipótesis de cálculo, para alimentar la zona norte del Alto Vinalopó, se ha supuesto que el rebombeo del Minado así como los pozos de Campo de Mirra sí que se utilizan para la modelización para que el sistema hidráulico no sea tan deficitario.
  
- Balsa de Boquera; Balsa situada en el Alto Vinalopó, abastecida a partir de una derivación existente en el Tramo I (como ya se ha descrito anteriormente) que además de abastecer a la superficie de riego de la CRR de Villena a la que pertenece, puede derivar caudales a la balsa del Puerto de la misma comunidad así como al Sindicato de Sax y Monteagudo.
  
- Balsa de Salinas; recibe los caudales procedentes del postrasvase Júcar Vinalopó y abastece a la superficie de riego de la propia comunidad.
  
- Balsa “El Toscar”; balsa reguladora de caudales y presión aguas abajo, que además sirve para abastecer la superficie de riego de su zona de dominio.
  
- Balsa “Altet II”, Beties y Horna; balsa perteneciente a la CRR La Romana que abastece a una zona de riego propia de la comunidad.
  
- Balsa “El Reclot”; balsa perteneciente a la CRR La Romana y sobre la cual dependen otras balsas como son Horna y Beties además de un porcentaje de superficie de regadío que se domina desde esta balsa.



- Balsa Batistes; balsa que se alimenta a través de la derivación del Reclot a través de un canal.
  
- Balsa La Cava; al igual que en el caso anterior se alimenta a través de un partidor existente antes de la entrada a la balsa del Reclot.
  
- Balsa El Rollo; se abastece de la derivación existente en el final del Tramo IV. Su función es romper carga y abastecer de caudal tanto a los embalses de la CRR Virgen de las Nieves de Aspe y a la CRR de San Enrique (Balsas San Enrique y Conseller José Ramón García Antón).
  
- Balsa Francisco Mira; recibe los caudales procedentes de la conducción del Tramo VII y abastece a la CRR de Hondón de las Nieves.
  
- Balsa “El Colorao”; al igual que en el caso anterior recibe los caudales del Tramo VII y abastece a la CRR de Hondón de los Frailes.



Página dejada en blanco intencionadamente

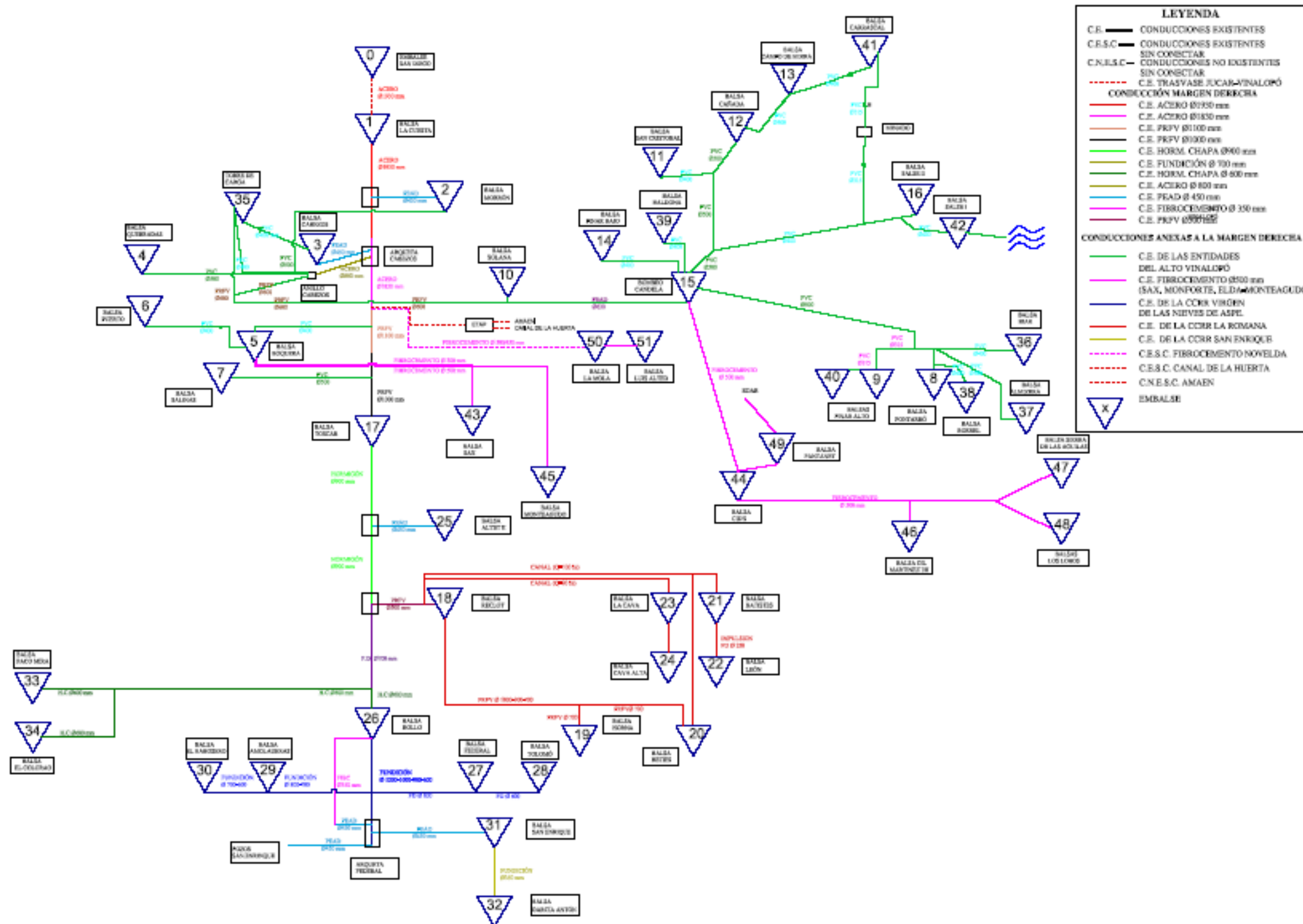


Figura 5. Esquema Infraestructura de Interconexión Margen Derecha

Página intencionadamente dejada en blanco.



## 4. RECOGIDA DE DATOS

En este apartado se desarrolla el proceso llevado a cabo para la obtención de los datos que posteriormente se han utilizado para desarrollar el modelo y análisis.

### **4.1 Recogida de datos. Balsas, Aportaciones externas y Demandas**

Dado que es una parte fundamental del estudio, se ha intentado recoger la máxima información para que el análisis se realizara sobre una situación “real” de la zona. Para ello se ha recopilado información de documentos existentes, como tales:

- Plan de Obras del Postravase Júcar-Vinalopó en las zonas del medio Vinalopó y L’Alacantí, redactado por la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Proyecto reformado del Postravase Júcar-Vinalopó. Ramal Margen Derecha, redactado por la Conselleria de Medio ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.
- Proyecto Final de Carrera “Estudio de las Estrategias Óptimas de Operación de la Conducción del Trasvase Xúquer-Vinalopó” del Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Vicente Josep Espert Canet.

Además de obtener información de los documentos existentes, se ha realizado una labor de encuesta y recogida de datos en todas las Comunidades de Regantes y en la Junta Central de Usuarios del Alto Vinalopó. Para ello se ha realizado una ficha modelo, la cual se presenta a continuación, para cada balsa existente conectada a la Margen Derecha. En estas fichas se intenta recoger en la medida de lo posible los siguientes parámetros:

- Nombre de la Balsa
- Usuarios y comarca a la que pertenece
- Cota de coronación, fondo y aliviadero
- Volumen útil

- Superficie máxima, media y fondo de lámina de agua
- Curva de cubicación o estimación de la misma en caso de que la entidad de riego no la conociese, de acuerdo a la metodología descrita posteriormente.
- Talud interior de la balsa
- Aportación anual discretizada por meses (bien sean de sondeos o EDAR si existe la posibilidad en esa balsa)
- Demandas anuales actuales (utilizada para determinar el consumo actual así como las diferentes entidades que se abastecen de la balsa)

En el caso en el cual se haya tenido que estimar la curva de cubicación de la balsa, la metodología aplicada ha sido la que a continuación se describe:

- o Superficie de la balsa en función de la altura de agua. La superficie de la balsa se ha determinado a partir de dos áreas conocidas (en la tabla  $S_f$  y  $S_i$ ) y una altura “h” que es la distancia entre ambas áreas. A partir de los datos conocidos se determina el parámetro K, con el cual se determina el área para cada altura deseada ( $S_h$ ). Las expresiones a utilizar son:

$$K = \frac{S_f - S_i}{h}; \quad S_h = S_i + K \cdot h$$

- o Cubicación de la balsa; obtenida como la semisuma de dos áreas multiplicada por la diferencia de alturas entre las áreas seleccionadas. Para calcular el volumen acumulado a una altura “h” se obtiene la siguiente expresión

$$V_h = \left( \frac{S_i + S_h}{2} \right) \cdot h = \left( \frac{S_i + (S_i + K \cdot h)}{2} \right) \cdot h = S_i \cdot h + \frac{K}{2} \cdot h^2$$

En el anexo 1 se recogen todas las tablas para cada una de las balsas que intervienen en la Margen Derecha. A modo de ejemplo, en la página siguiente se adjuntan dos tablas de la balsa de San Cristóbal situada en el Alto Vinalopó.

En este mismo anexo se adjunta una tabla resumen con todos los sondeos que a día de hoy pueden ser explotados. No se recogen aquellos que ya se encuentran fuertemente salinizados y no pueden ser explotados. Se detalla el caudal de extracción actual, situación, destino de la extracción y si puede o no estar funcionando simultáneamente con la infraestructura del postrasvase. Esta simultaneidad hace referencia a que en ocasiones la conducción de entrada a la balsa es empleada tanto para caudales procedentes de sondeos como de aguas procedentes del Júcar.

#### 4.2 Recogida de datos. Bombeos

Además de los bombeos de los pozos existentes, en el caso de que sea necesario existen una serie de bombas instaladas dentro del sistema de la Margen Derecha que se enumeran a continuación en la siguiente tabla. Se indican los caudales y alturas bombeados, recogidas en el anexo 1.

BOMBEO EXISTENTES EN LA MARGEN DERECHA				
LOCALIZACIÓN	DENOMINACION	Q (l/s)	H (m)	DESTINO
CANDELA	H1CANDELA	60	20	PINAR BAJO
CANDELA	H2CANDELA	60	70	MONFORTE/BALDONA
CANDELA	H3CANDELA	100	70	MONFORTE
CANDELA	H4CANDELA	100	70	MONFORTE
CANDELA	H5CANDELA	100	100	BIAR/PINAR ALTO
CANDELA	H6CANDELA	100	90	S.CRISTOBAL/CAÑADA
CANDELA	H7CANDELA	100	100	TODOS (VARIADOR)
BOQUERA	H1BOQUERA	75	50	PUERTO
QUEBRADAS	H1QUEBRADAS	90	40	QUEBRADAS
QUEBRADAS	H2QUEBRADAS	90	40	QUEBRADAS
CABEZOS	H1CABEZOS	100	70	TORRE CARGA
CABEZOS	H2CABEZOS	100	70	TORRE CARGA
CABEZOS	H3CABEZOS	100	30	SIN USO
MINADO	H1MINADO	60	90	CARRASCAL
SAX	H1SAX	27	50	EMBALSE SAX
REB C. MIRRA	H1REB	30	70	C. MIRRA
REB C. MIRRA	H2REB	30	70	C. MIRRA

Tabla 2. Bombeos insertados en el sistema de la Margen Derecha

BALSA : San Cristóbal		USUARIOS: CRR SAN CRISTOBAL VILLENA								
COMARCA		Alto Vinalopó								
COTA DE CORONACIÓN (m)		602.65								
COTA DE FONDO (m)		592.50								
COTA DE ALIVIADERO (m)		601.85								
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		182530.18								
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		28111.42								
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )		25128.33								
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		13250.06								
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA								
TALUD INTERIOR (H:V)		2,3H:1V								
APORTACIONES (m <sup>3</sup> /mes)										
SONDEO/PROCEDENCIA	BARR-PUENTE		ROMERAL		V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)
	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)						
ENERO	76954	224	21780	220						
FEBRERO	98479	287	26150	300						
MARZO	121610	352	16040	192						
ABRIL	119936	348	14330	185						
MAYO	195482	565	33870	244						
JUNIO	189288	554	49970	304						
JULIO	207074	599	92830	578						
AGOSTO	217098	630	91050	629						
SEPTIEMBRE	167755	491	65080	491						
OCTUBRE	33147	98	14850	93						
NOVIEMBRE	101085	296	14230	88						
DICIEMBRE	94116	277	13980	87						
Q máximo de bombeo (l/s)	96		40							
Tiempo máximo de bombeo en continuo (h)										
DEMANDAS (m <sup>3</sup> /mes)										
ENTIDAD DE RIEGO	CR.S.CRISTOBAL									
ENERO	1366									
FEBRERO	80538									
MARZO	16245									
ABRIL	64958									
MAYO	165054									
JUNIO	170348									
JULIO	223996									
AGOSTO	283850									
SEPTIEMBRE	149033									
OCTUBRE	10070									
NOVIEMBRE	62962									
DICIEMBRE	40636									
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )	1269056									
SUPERFICIE (ha)	766									

Tabla 3. Ejemplo de tabla de recogida de datos. Balsa San Cristóbal

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																																			
		<p align="center"><b>BALSA SAN CRISTOBAL</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>592.50</td><td>0</td><td>13250.06</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>593.50</td><td>1</td><td>14714.23</td><td>13982.15</td></tr> <tr><td>594.50</td><td>2</td><td>16178.41</td><td>29428.47</td></tr> <tr><td>595.50</td><td>3</td><td>17642.58</td><td>46338.96</td></tr> <tr><td>596.50</td><td>4</td><td>19106.75</td><td>64713.63</td></tr> <tr><td>597.50</td><td>5</td><td>20570.93</td><td>84552.47</td></tr> <tr><td>598.50</td><td>6</td><td>22035.10</td><td>105855.48</td></tr> <tr><td>599.50</td><td>7</td><td>23499.27</td><td>128622.67</td></tr> <tr><td>600.50</td><td>8</td><td>24963.45</td><td>152854.03</td></tr> <tr><td>601.65</td><td>9.15</td><td>26647.25</td><td>182530.18</td></tr> <tr><td>602.65</td><td>10.15</td><td>28111.42</td><td></td></tr> </tbody> </table>		COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	592.50	0	13250.06	0.00	593.50	1	14714.23	13982.15	594.50	2	16178.41	29428.47	595.50	3	17642.58	46338.96	596.50	4	19106.75	64713.63	597.50	5	20570.93	84552.47	598.50	6	22035.10	105855.48	599.50	7	23499.27	128622.67	600.50	8	24963.45	152854.03	601.65	9.15	26647.25	182530.18	602.65	10.15	28111.42	
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																																
592.50	0	13250.06	0.00																																																
593.50	1	14714.23	13982.15																																																
594.50	2	16178.41	29428.47																																																
595.50	3	17642.58	46338.96																																																
596.50	4	19106.75	64713.63																																																
597.50	5	20570.93	84552.47																																																
598.50	6	22035.10	105855.48																																																
599.50	7	23499.27	128622.67																																																
600.50	8	24963.45	152854.03																																																
601.65	9.15	26647.25	182530.18																																																
602.65	10.15	28111.42																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMÉTRICOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sf (m<sup>2</sup>)</td> <td>28 111.42</td> </tr> <tr> <td>Si (m<sup>2</sup>)</td> <td>13 250.06</td> </tr> <tr> <td>h (m)</td> <td>10.15</td> </tr> <tr> <td>K (m)</td> <td>1464.17</td> </tr> </tbody> </table>		PARAMÉTRICOS		Sf (m <sup>2</sup> )	28 111.42	Si (m <sup>2</sup> )	13 250.06	h (m)	10.15	K (m)	1464.17																																								
PARAMÉTRICOS																																																			
Sf (m <sup>2</sup> )	28 111.42																																																		
Si (m <sup>2</sup> )	13 250.06																																																		
h (m)	10.15																																																		
K (m)	1464.17																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td> <td>13 250 + 1464.17 h</td> </tr> <tr> <td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td> <td>13 250 h+ 732.09 h<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>		CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	13 250 + 1464.17 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	13 250 h+ 732.09 h <sup>2</sup>																																												
CURVAS																																																			
S(h) (m <sup>2</sup> )=	13 250 + 1464.17 h																																																		
V(h) (m <sup>3</sup> )=	13 250 h+ 732.09 h <sup>2</sup>																																																		

Tabla 4. Ejemplo de tabla de cubicación. Balsa San Cristóbal

### **4.3 Recogida de datos. Necesidades**

En el presente trabajo, en el anexo 11, se recoge el cálculo de las necesidades de riego de las diferentes entidades de riego situadas en las comarcas del Alto, Medio y Bajo Vinalopó así como en el L'Alacantí .

A continuación se describe el proceso de cálculo que se ha llevado a para la determinación de las necesidades (recogidas en el anexo 11). Finalmente se adjunta un cuadro resumen con las necesidades de agua para cada zona de riego.

A destacar que en el Alto Vinalopó predominan los cultivos de uva de vinificación, hortalizas y árboles frutales, destacando el almendro y olivo.

En el Medio Vinalopó podemos distinguir dos zonas claramente diferenciadas en cuanto a cultivos.

En la zona noroeste, incluyendo los municipios de Monóvar, Pinoso y L'Algueña, predomina el cultivo de uva para vinificación, siendo también relevante la presencia del almendro, algo de olivar y ya en mucha menor proporción encontramos uva de mesa y frutales del tipo peral, melocotonero y cerezo.

El resto del Medio Vinalopó: Elda, Novelda, Monforte del Cid, La Romana, Aspe, Hondón de Las Nieves y Hondón de Los Frailes, está especializado en uva de mesa existiendo un pequeño porcentaje de frutales, hortalizas, olivos y almendros. En Hondón de las Nieves y Hondón de los Frailes también se produce uva para vinificación. Elda, es una excepción al claro predominio de la uva de mesa, ya que no hay presencia de ese cultivo. De hecho la agricultura en este municipio se está viendo muy amenazada ante la presión urbanística, tanto por la construcción de viviendas como de polígonos industriales, quedando en la actualidad tan sólo 200 ha de superficie agrícola.

Por lo que respecta a L'Alacantí, las entidades integradas en la Comunidad General pertenecen a los términos municipales de Agost, Alicante, San Vicente del Raspeig, Xixona, Mutxamel, San Juan de Alicante, El Campello y Norte de Elche.

Dentro de esta zona podemos distinguir Agost, con casi la totalidad de su superficie dedicada al cultivo de la uva de mesa y algo de hortalizas; Xixona, San Vicente y Norte de Alicante con predominio del almendro, y por último, El Campello, Mutxamel, San Juan, Sur de Alicante y Norte de Elche donde alternan los almendros con los cítricos y las hortalizas, principalmente tomate.

Se ha optado por simplificar los cálculos dividiendo el territorio en tres zonas homogéneas, en las que los cálculos de las necesidades hídricas se han hecho para el cultivo predominante. Estas zonas y las entidades que comprenden son:

- Zona de cultivo predominante: uva de vinificación:

- CRR Pinoso.
- CRR Hondón de Monóvar.
- CRR. Chinorlet.
- S.A.T. (Sociedad Agraria de Transformación) nº 5914 Casas de Juan Blanco de Monóvar.
- S.A.T. nº 3509 Percamp de Monóvar.
- S.A.T. nº 1780 Alciri de Monóvar.
- CRR. Santos de la Piedra de L'Algueña.

- Zona de cultivo predominante: uva de mesa

- CRR Elda.
- CRR Novelda.
- CRR Monforte del Cid.
- S.A.T. nº 3493 Monteagudo.
- S.A.T. nº 3539 Riegos de Hondón de las Nieves.
- CRR La Canalosa
- Comisión Mixta San Isidro/San Antón de Hondón de Los Frailes.
- CRR Virgen de Las Nieves de Aspe.
- CRR Virgen de la Paz y el Canalillo de Agost.
- CRR Alicante-Norte.
- CRR. Xixona.

- Zona de cultivo predominante: hortalizas

- CRR Villena
- CRR Huerta de Alicante.
- CRR. Alicante (Bacarot).
- S.A.T. nº 3013 San Pascual de Elche.
- S.A.T. nº 2281 San Enrique de Elche.

Para obtener las dotaciones de riego a aplicar en cada una de estas tres zonas se ha procedido de la siguiente manera:

Por un lado se han obtenido las necesidades hídricas de cada cultivo, calculando su evapotranspiración ( $ET_c$ ) mediante la obtención de las evapotranspiraciones mensuales del cultivo de referencia ( $ET_0$ ), calculadas por diversos métodos (recogidos en el anexo 11 del presente documento). A éstos se les han aplicado los coeficientes de cultivo ( $K_c$ ) de la FAO, así como otros coeficientes correctores. Restando a la  $ET_c$  así obtenida la precipitación efectiva, se han obtenido las necesidades de riego netas. A estas necesidades se les ha aplicado el coeficiente de uniformidad correspondiente al riego localizado, incrementándose este último valor con un porcentaje correspondiente a la fracción de lavado, obteniéndose así las necesidades brutas de riego.

Para la uva de vinificación se han empleado los datos meteorológicos de las estaciones de Pinoso y Monóvar. En el caso de la uva de mesa estos datos han procedido de las estaciones de Novelda y Monforte del Cid, y para los cítricos se han utilizados datos de Elche y Alicante.

Las necesidades de riego de los cultivos así obtenidas se han comparado con las dotaciones que realmente se están aplicando en la zona, con buenos resultados, así como con las dotaciones que se contemplan para estas mismas zonas y cultivos en el Plan Hidrológico Nacional.

Esta comparación ha permitido sacar ciertas conclusiones y adoptar unos valores de dotaciones de riego a emplear en el cálculo de la infraestructura hidráulica necesaria en la zona.

	Necesidades de riego teóricas (m <sup>3</sup> /ha)	Dotaciones reales (m <sup>3</sup> /ha)	Dotaciones PHN (m <sup>3</sup> /ha)	Dotaciones Adoptadas (m <sup>3</sup> /ha)
<b>Zona vid de vinificación</b>	2029.62	2524	4060	3461
<b>Zona de uva de mesa</b>	4335	4356	4270	4333
<b>Zona de cítricos</b>	6940	6933	4700	5560

Tabla 5. Comparación de dotaciones, obtenida del Plan de Obras del Medio Vinalopó y L'Alacantí. Redactado por la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación de la Generalitat. Valencia en 2003.

Si se comparan las necesidades de riego teóricas obtenidas con las dotaciones reales empleadas, se observa que son muy similares. Por lo que respecta a las dotaciones del Plan Hidrológico Nacional comentar que no distingue entre uva de mesa y uva de vinificación. El valor que se presenta para la vid de vinificación es el que el Plan otorga a la vid en el Alto Vinalopó, donde toda se destina a vinificación. Como puede apreciarse, este valor es excesivo para vid de vinificación. En el caso de uva de mesa, el valor del PHN se aproxima al real, aunque queda algo escaso. Por lo que respecta a los cítricos el valor de 4 700 m<sup>3</sup>/ha es visiblemente bajo.

A la vista de lo anterior se adoptan las siguientes dotaciones:

En la zona de vid para vinificación aumentamos las dotaciones reales hasta 3.461 m<sup>3</sup>/ha, a fin de incluir un pequeño porcentaje de otros cultivos de tipo frutal que ya existen y cuyo cultivo se consolidará si existe seguridad en el abastecimiento. (DEMANDA 1)

Para la zona de la uva de mesa se adopta el valor de 4.333 m<sup>3</sup>/ha que se ajusta a las dotaciones reales. (DEMANDA 2)



Por último, para la zona de cítricos, trabajaremos con una dotación de 5.560 m<sup>3</sup>/ha. En este caso rebajamos las dotaciones reales ya que consideramos que de la gran superficie de almendros existente actualmente tan sólo una parte se transformará a cultivos más rentables cediendo el resto a la presión urbanística que caracteriza a la costa levantina. (DEMANDA 3).

DEMANDA	1	2	3
ENERO	78	127.5	212.5
FEBRERO	97.5	158.5	265
MARZO	148	253	359.5
ABRIL	185	309.5	519.5
MAYO	343	418	625.5
JUNIO	494.5	546.5	740
JULIO	663	733.5	817
AGOSTO	623	694.5	741
SEPTIEMBRE	411	460.5	548
OCTUBRE	252.5	303	382.5
NOVIEMBRE	93	189	221.5
DICIEMBRE	72	139.5	218
<b>TOTAL (m<sup>3</sup>/ha)</b>	<b>3460.5</b>	<b>4333</b>	<b>5650</b>

Tabla 6. Dotaciones empleadas

En la tabla anterior se recogen las dotaciones por tipo de demanda y por meses. Estas dotaciones se encuentran justificadas en el anexo 11.

En el anexo 1 se recoge una tabla resumen donde se adjudica a cada superficie de riego de cada una de las balsas existentes en el sistema un tipo de demanda, siempre y cuando la balsa tenga una superficie de riego asociada.

#### **4.4 Recogida de datos. Abastecimiento**

En cuanto al consumo para abastecimiento humano, los datos que se han recogido para las hipótesis en las cuales se tenga en cuenta el abastecimiento provienen de estudios desarrollados para la sustitución de las masas de agua subterráneas, los cuales cifran dicha sustitución de volúmenes por parte del postrasvase Júcar-Vinalopó en 29.1 hm<sup>3</sup> anuales.

Aunque en el trabajo se estudia la demanda del abastecimiento, se debe tener en cuenta que con el modelo actual de trasvase con su origen de toma en Cullera, no tiene mucho sentido tenerlo en cuenta fundamentalmente por el motivo

de la calidad y origen del agua (en la actualidad existen técnicas para poder depurar y potabilizar aguas, pero además del costo económico existe un factor psicológico y social difícil de eliminar: tratar de hacer creer que las aguas procedentes de EDAR's industriales y urbanas puedan ser de nuevo consumidas por seres humanos). No obstante se va a tener en cuenta para poder analizar en conjunto el sistema y por si en un futuro existiera la posibilidad de tomar agua de otros puntos.

Este volumen ha sido distribuido mensualmente, de acuerdo a una curva de modulación tal y como recoge el anexo 3, basado en un caudal base de  $0.925 \text{ m}^3/\text{s}$ .

#### ***4.5 Recogida de datos. Estudio de caudales procedentes del Júcar***

Numerosos son los estudios que existen sobre los caudales circulantes por el río Júcar, no siendo éstos totalmente concluyente de la disponibilidad de volúmenes a trasvasar. Estos caudales, como es obvio, dependen del año hidrológico, así como los caudales ecológicos o mínimos que se establezcan en el plan de cuenca. Estos estudios, en función de los caudales circulantes, marcan volúmenes trasvasables entre  $25\text{-}60 \text{ hm}^3$  anuales.

Estos volúmenes, cómo es lógico pensar, varían en función de las hipótesis consideradas, ya no sólo del caudal circulante, sino del número de bombas conectadas, del caudal ecológico... A continuación, recopilando la información de diversos estudios y en los cuales se tienen en cuenta los caudales circulantes en los últimos años, así como las detracciones, se presentan una serie de figuras y tablas que muestran lo anteriormente comentado.

Estos datos están basados en el aforo existente en el Azud de Huerto Mullet, del cual se le han detraído los valores de consumos de las acequias existentes hasta el azud de la Marquesa.

En el estudio se plantearon cuatro hipótesis (A, B, C y D) que fijaban un porcentaje de retorno de los caudales derivados a las acequias del 25, 50, 75 y 100% respectivamente, siendo ésta última poco realista, y por lo tanto descartada a

priori para nuestro análisis. Teniendo en cuenta éstos datos, el resultado de volúmenes caudales circulantes medios, es el que se presenta a continuación.

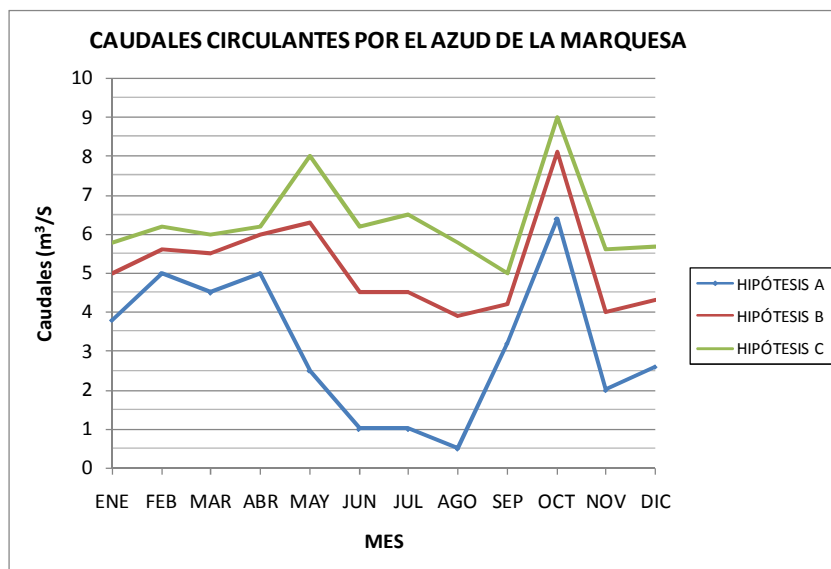


Figura 6. Caudales circulantes medios en el azud de la Marquesa según hipótesis. Fuente. PFC Vicente J. Espert

A los caudales circulantes se les debe de detraer el caudal ecológico, sin fijar actualmente en el plan de cuenca, así como debe de tenerse en cuenta la capacidad de bombeo instalada. A continuación se adjunta una figura que muestra los volúmenes trasvasable, en función del caudal ecológico y considerando tres escalones de bombeo (1 Bomba=1557 l/s; 2 Bombas= 2846 l/s; 3 Bombas=3795 l/s)

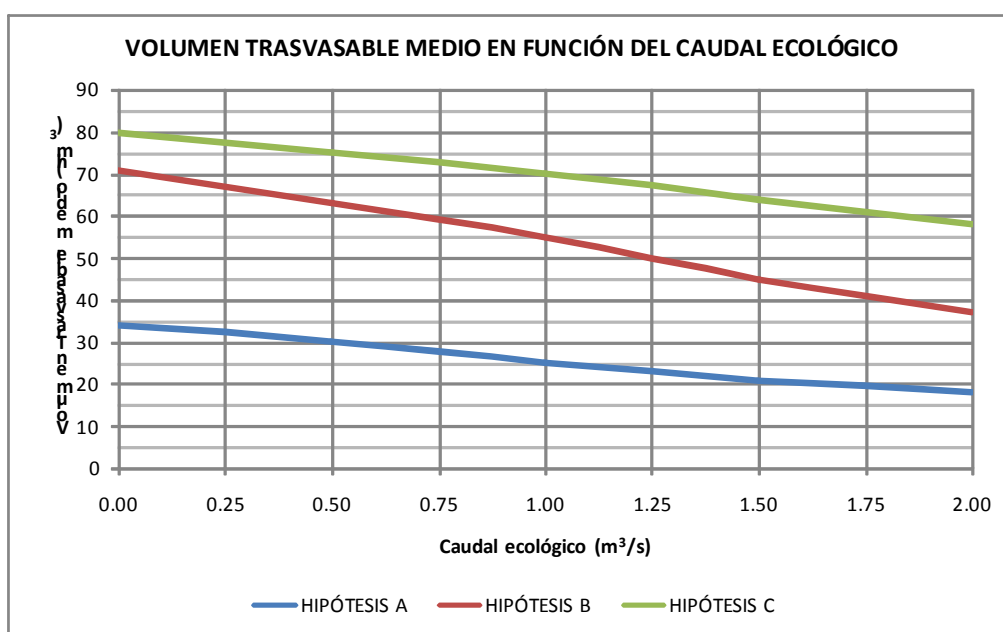


Figura 7. Volumen trasvasable medio en función del caudal ecológico. Fuente. PFC V.J. Espert

También se recogen en la figura 8, los volúmenes trasvasables en función de la hipótesis utilizada, considerando una cuarta bomba en funcionamiento, con un caudal de bombeo en conjunto de 5.060 l/s, así como teniendo en cuenta la posibilidad de que una de las bombas en marcha sea de velocidad variable y considerando un caudal ecológico de 1000 l/s.

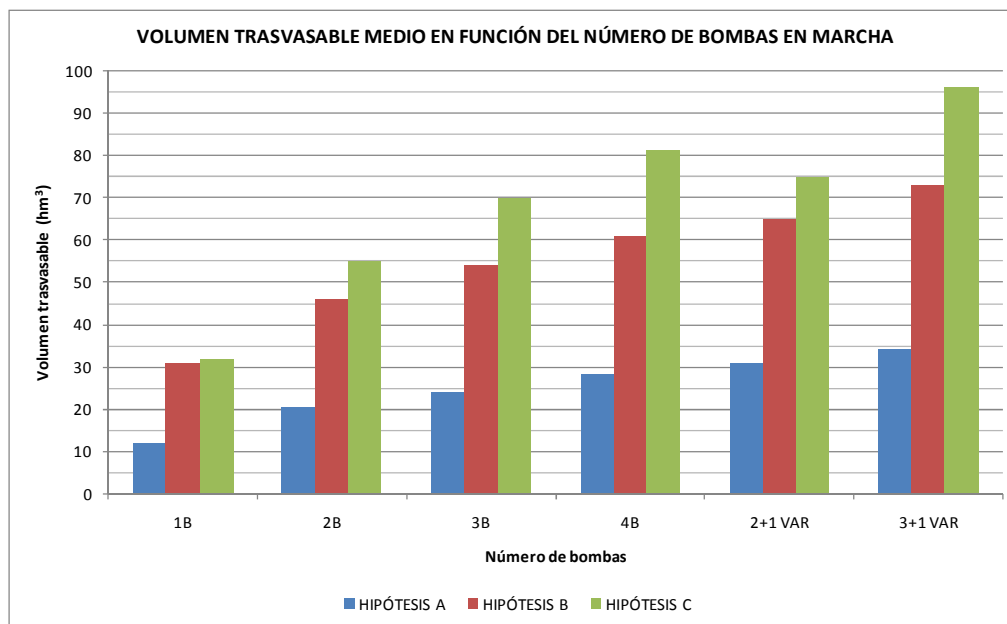


Figura 8. Volúmenes trasvasables medio en función del número de bombas en marcha

En las figuras anteriores se pone de manifiesto que en muy pocos escenarios estudiados se consigue trasvasar un volumen de 80 hm<sup>3</sup> anuales, salvo en condiciones de retornos muy favorables y poniendo en marcha la totalidad de los equipos de bombeo.

No hay que perder de vista uno de los objetivos del estudio, que no es otro que, en función de la demanda existente, determinar:

- Los volúmenes de trasvase necesarios en función de la hipótesis de demanda.
- Los volúmenes a aportar por otros recursos bien mediante aguas subterráneas o aguas residuales por cada una de las entidades de riego.

- Capacidad de trasvase de la infraestructura hidráulica de la Margen Derecha.

Para cumplir estos objetivos, en el modelo se “supone” que el trasvase es capaz de aportar los diferentes volúmenes demandados a la balsa de San Diego de acuerdo a la capacidad de bombeo que existe instalada tal y como posteriormente se describe en la hipótesis de caudales bombeados desde el Júcar a San Diego.

Este postulado de caudales no va a superar en ningún caso los 80 hm<sup>3</sup> para los cuales fue planteado el trasvase. No obstante, se debe tener presente que el propio trasvase es el “cuello de botella” del sistema ya que, atendiendo a la superficie con derecho a riego actual, sin tener en cuenta el abastecimiento que está fijado en torno a 30 hm<sup>3</sup>, las necesidades de riego planteadas para las comarcas del Alto, Medio y Bajo Vinalopó así como L’Alacantí son en torno a 169 hm<sup>3</sup>. Ciertamente es que el suponer un 100% de la superficie de riego en explotación es un caso utópico lejano a la realidad, además de que existen otro tipo de recursos existentes como pueden ser aguas depuradas, aguas superficiales y en última instancia aguas subterráneas que pueden aprovecharse para satisfacer la demanda de riego agrícola.

Por tanto, parece lógico pensar que un cambio en las políticas de actuación en cuanto a lo que se refiere a sueltas de embalse, así como una coordinación correcta y de “buena voluntad” entre todos los “actores” políticos y técnicos que están dentro del sistema Trasvase-Postravase, puede potenciar los volúmenes trasvasados en años hidrológicos favorables, así como reducir el déficit en años hidrológicos menos favorables.

Como ejemplo citar que siguiendo las directrices de seguridad de los diferentes planes de cuenca, a fecha del 31 de Agosto los diferentes embalses deben presentar una reserva de volumen “vacío” en la presa para poder laminar los caudales procedentes de las lluvias torrenciales y evitar de este modo inundaciones en poblaciones. En los últimos años, que desde un punto de vista hidrológico han

sido favorables en cuanto a precipitación se refiere, se ha producido el desembalse “rápido” de la presa de Tous, que en ocasiones ha sido superior a los 150 hm<sup>3</sup>.

Esto hace que, en este tipo de desembalses, la mayor parte del caudal se vierta directamente al mar. Por lo tanto, variando la forma de actuación y tratando de repartir uniformemente el desembalse en el mayor tiempo posible una vez se sabe que se va a tener que realizar sueltas de agua a final del verano, se pueden mejorar los volúmenes trasvasados así como disminuir los costes de explotación del sistema.

## 5. ESTABLECIMIENTO DEL MODELO CUASIESTÁTICO PARA EL ANÁLISIS DE DISTRIBUCIÓN DE VOLUMENES

### 5.1 Software a emplear

Como paso previo a realizar el modelo de cálculo, se plantearon dos formas diferentes de analizar el sistema hidráulico mediante dos software diferentes: Aquatool y Epanet.

- 1) Mediante el software AQUATOOL, desarrollado por el Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente de la Universidad Politécnica de Valencia. Este software fue descartado finalmente porque no existe la posibilidad de optimizar el sistema hidráulico, ya que toda la infraestructura de la Margen Derecha funciona por gravedad y se encuentra totalmente ejecutada. En definitiva, no existe ningún elemento a optimizar. Además, el modelo no permite la posibilidad de contemplar las pérdidas de carga existente en el sistema para que, en cada instante de la simulación, en función del caudal circulante y de las diferentes condiciones de contorno (nivel de balsa, longitud del tramo, diámetro...), se pueda calcular el caudal que circula por un tramo dado.
- 2) Mediante EPANET desarrollado por la U.S. Environmental Protection Agency. Con este modelo de cálculo, y empleando diferentes herramientas del mismo, no preparadas para tal fin, se pueden implementar de una forma real las entradas a balsas, aliviaderos, torres de carga... mediante la



utilización conjunta de herramientas y desarrollos de “subsistemas” hidráulicos integrados en el modelo.

Finalmente, este fue el software seleccionado y del cual ahora se describe el desarrollo de cada uno de los elementos que intervienen en el modelo.

## **5.2 Desarrollo del Modelo**

A la hora de desarrollar el modelo se han tenido en cuenta los diferentes elementos que existen actualmente en el sistema hidráulico de la Margen Derecha, y que se describen a continuación. La morfología de la red es la que se presenta en la figura siguiente.

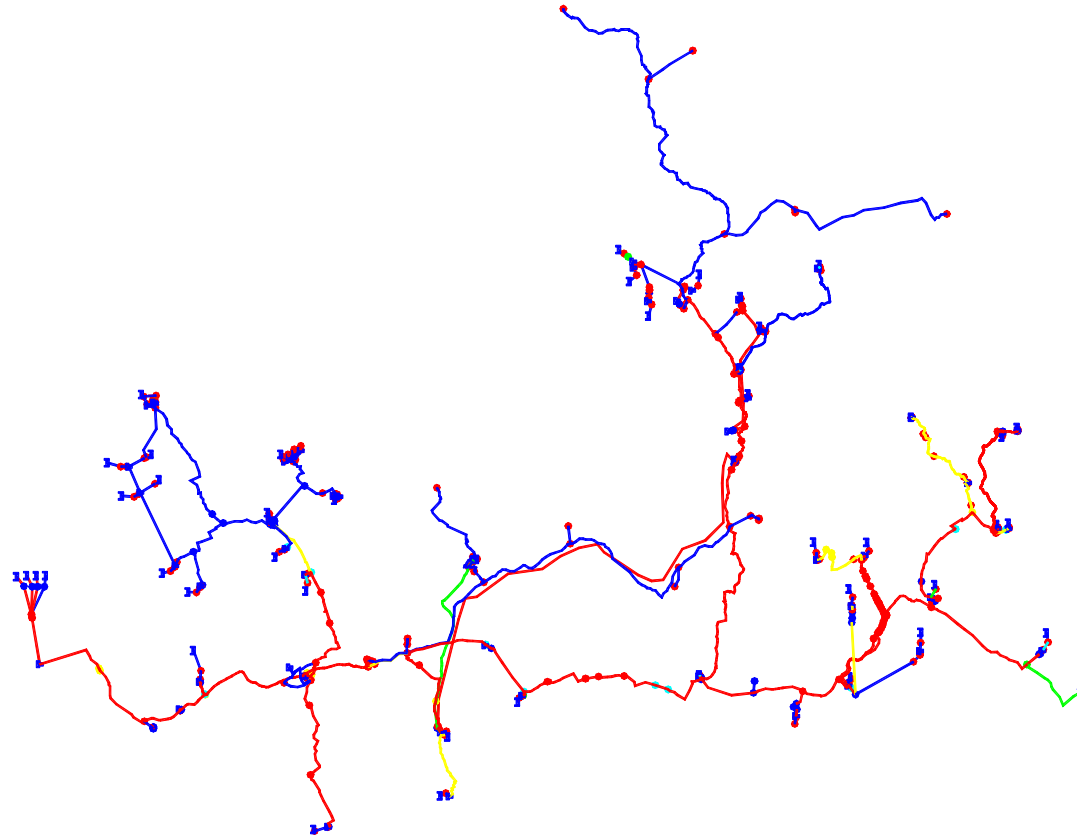



Figura 9. Modelo del sistema



### 5.2.1 Balsas

La totalidad de las balsas han sido modeladas mediante un depósito. Para cada una de ellas se tienen las características:



Propiedad	Valor
*ID Depósito	B26
Coordenada X	687326.51
Coordenada Y	4245540.32
Descripción	
Etiqueta	EL_ROLLO
*Cota de Solera	382.5
*Nivel Inicial	5
*Nivel Mínimo	0
*Nivel Máximo	15
*Diámetro	20
Volumen Mínimo	0
Curva de Cubicación	26
Modelo de Mezcla	Completa
Fracción de Mezcla	

Figura 10. Modelado de una balsa y ficha técnica

- Denominación del Nudo: cada balsa está identificada por un código “Bxx”. El número del código se corresponde con el dígito de la tabla resumen de balsas recogida en el anexo 1.
- Coordenadas X e Y: en coordenadas UTM se corresponde con la realidad ya que el sistema está dibujado en coordenadas UTM tal y como se encuentra ejecutado.
- Etiqueta: hace mención al nombre de la balsa
- Cota de solera: se corresponde con la cota de fondo de la balsa sobre el nivel del mar.
- Nivel inicial: ha sido “tanteado” para que al final de la simulación anual, el nivel se encuentre por encima del inicial.
- Nivel mínimo: es siempre igual a cero (se supone que la balsa está vacía).

- Nivel máximo; se corresponde con la altura máxima de agua hasta el labio de vertido del aliviadero que la balsa puede almacenar. De esta forma se maximiza el volumen a acumular por parte de la balsa y una vez el nivel llega hasta el nivel máximo deja de entrar caudal a la balsa tal y como ocurre en la realidad. Posteriormente se describirán las reglas de operación desarrolladas.
- Curva de cubicación; en cada una de las balsas se ha definido la curva de cubicación hasta su nivel máximo definido anteriormente. Esta curva está definida con un número “xx” que es idéntico al de identificación de la balsa.

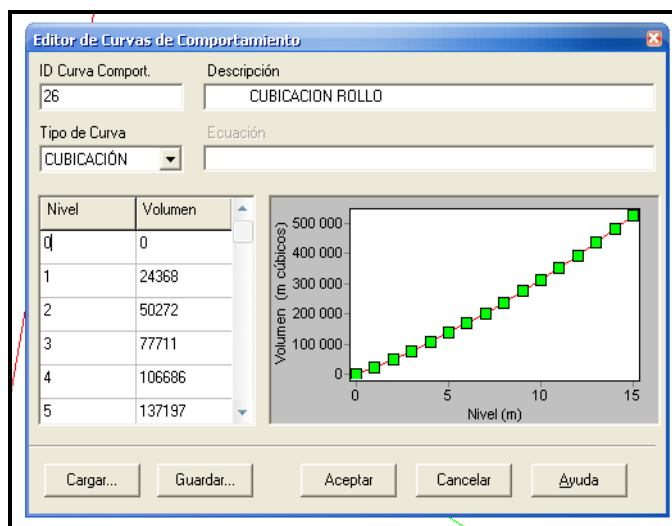


Figura 11. Curva de cubicación de una balsa en el modelo

### 5.2.2 Conducciones

Las conducciones que conforman el sistema del Postravase así como los diferentes “ramales” internos de cada una de las entidades de riego que intervienen se han reproducido exactamente igual que existen en la realidad, empleando para ello la documentación que existe tanto en la Administración como en las Comunidades de Regantes.

En la descripción de cada tramo se detalla cada uno de los diámetros interiores y el material de la conducción. Las longitudes han sido mayoradas un 10% para tener en cuenta las pérdidas localizadas en los diferentes tramos.

Como rugosidad se ha considerado la que recomienda la bibliografía, en función del tipo de material utilizado, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Material	k(mm)
Acero	0.1
PRFV	0.05
PVC	0.02
PEAD	0.002
Fundición	0.1
Fibro cemento	0.6

Tabla 7. Coeficientes de rugosidad en función del material

En algunas ocasiones para evitar que no existan funcionamientos no reales en el sistema se ha insertado en el modelo una válvula de retención en línea con la conducción.

### 5.2.3 Válvulas de regulación

En el caso de que existan colocadas válvulas de regulación de caudal para fijar un valor del mismo a la entrada de la balsa (en la mayoría de los casos para limitar que sobrepase el caudal máximo para el cual has sido diseñada la entrada), estas han sido modelizadas.

Se debe tener en cuenta, con vista a la seguridad, que la mayoría de estas balsas se les deberá adecuar sus aliviaderos a los nuevos caudales entrantes ya que, con el nuevo sistema de explotación los caudales de entrada se han visto duplicados o triplicados a los caudales para los cuales se diseñaron.

Para tal efecto, y como en este trabajo el objetivo no es estudiar las válvulas, y la función de la válvula es “limitar” el caudal de entrada al máximo permitido, variando el grado de apertura en función de la presión aguas arriba, se han

modelado mediante una válvula de propósito general (VPG), la cual permite la entrada del caudal máximo consignado a través de una curva de Caudal-Pérdidas. Una vez se supera el caudal máximo, las pérdidas aumentan drásticamente para limitar totalmente el mismo. A continuación se adjunta una gráfica tipo de la modelización de la válvula.

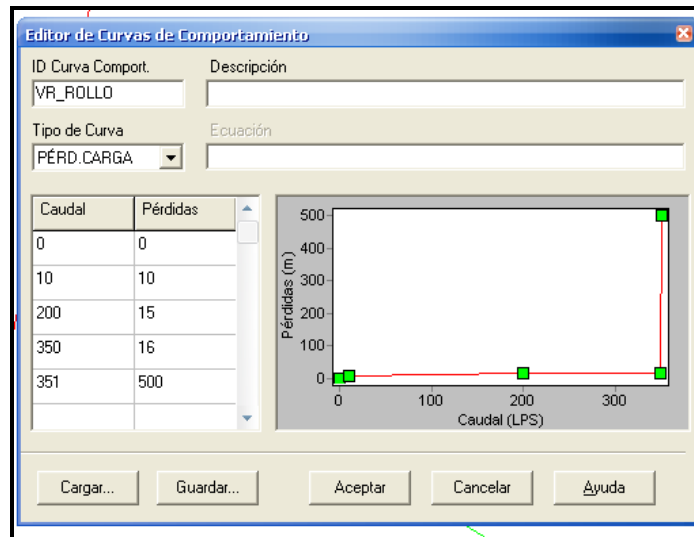


Figura 12. Curva de pérdidas de carga en función del caudal para limitar la entrada a la balsa

También se podría haber realizado esta modelización empleando una válvula limitadora de caudal. El hecho de no hacerlo, no responde a ningún tipo de razón técnica, sino que se ha preferido ya que una de las aportaciones de este trabajo es aprovechar el modelo cuasiestático en la explotación del sistema. De esta forma, al modelizar las válvulas como válvulas de propósito general, si en un futuro se instalan las minicentrales (posteriormente este trabajo se desarrolla un análisis de viabilidad), bastará con variar la curva de consigna actual por la de la turbina para tener el modelo exacto del sistema. No obstante, con una importancia menor, al modelizar una limitación de caudal mediante una válvula de propósito general se da otra alternativa a la hora de modelizar elementos que limiten el caudal circulante.

#### 5.2.4 Bombas

En el caso de la utilización de las bombas en los lugares indicados anteriormente (Tabla 1) se ha definido una curva de comportamiento característica

de Epanet en la cual se ha preestablecido la altura manométrica y caudal de las diferentes estaciones de bombeo.

Como posteriormente se describirá se ha tenido en cuenta la discriminación horaria así como los niveles de los depósitos o balsas que captan el agua.

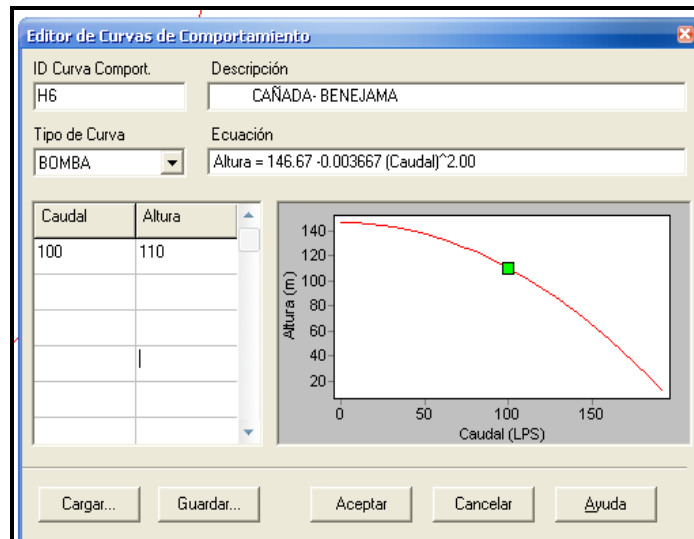


Figura 13. Modelización Bomba

### 5.2.5 Demandas

Como se describió anteriormente (se recoge en el anexo 1), a cada una de las balsas se le ha asignado la superficie de regadío que abastece. Para simular esta situación se ha creado un nudo de demanda, denominado “Dxx” e identificado con el número de la balsa a la que corresponde. A esos nudos se les ha asignado la cota 0 y una curva de demanda predefinida con el mismo identificativo que el nudo al que corresponde.

Definida la curva de modulación de la demanda anual, discretizada por meses para cada nudo de demanda, la cual es igual al producto de las necesidades (en función del tipo de demanda 1,2 o 3) por la superficie de riego que corresponde a ese nudo, se asigna a cada nudo una demanda base entre 0 y 1, como posteriormente se explicará, para analizar los cambios producidos al variar la superficie de riego del 10% (demanda base 0.1) y el 100% (demanda base 1).

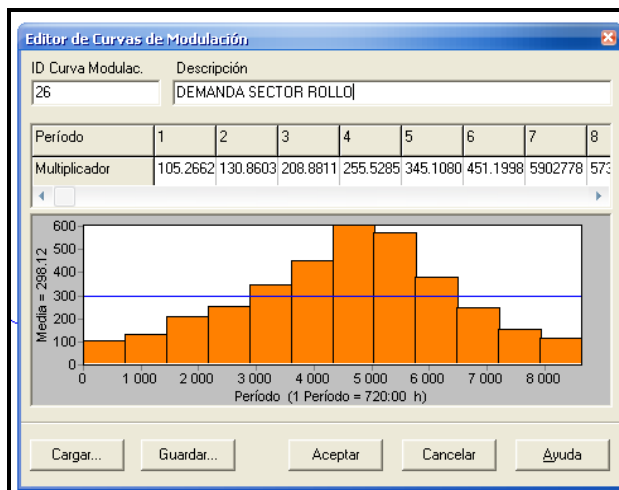


Figura 14. Curva de demanda para el sector del rollo

La curva de modulación de la demanda se ha propuesto, como puede observarse en la figura anterior, con un periodo de 720 h (un mes), para de este modo poder simular los doce meses del año.

### 5.2.6 Entradas a balsas

Las entradas a balsas se han reproducido tal y como se encuentran en la realidad, es decir, bien vertiendo por coronación o entrando por el fondo. En el caso de que la balsa tenga su entrada por coronación está se ha simulado mediante la utilización de una o dos válvulas en serie. Como se describió en apartados anteriores si es necesaria una limitación de caudal a la entrada de la balsa se dispone de una válvula de propósito general descrita anteriormente y si además la entrada se produce por coronación se ha dispuesto de una válvula que simula la rotura de carga. Para modelizar esa entrada por coronación se ha empleado una válvula sostenedora de presión cuya consigna es igual al valor de la cota de coronación menos la cota donde se localiza la válvula sostenedora.

Como ya se ha mencionado en caso de que la entrada se produzca por el fondo no existe la válvula que simule la rotura de carga y se ha dispuesto de una válvula antirretorno para evitar reflujos en el sistema que en la realidad no se producen.

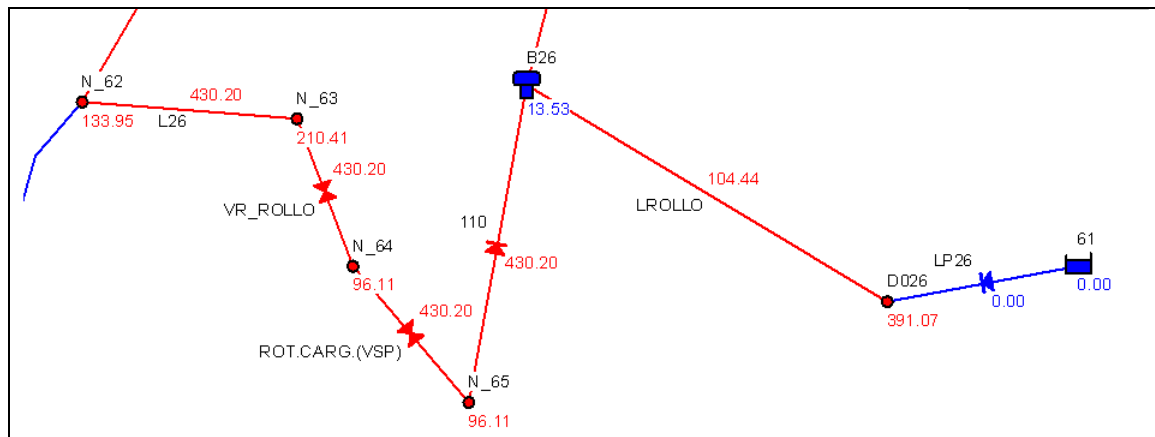


Figura 15. Modelizado de entrada por coronación y Demanda de la balsa

### 5.2.7 Aportes procedentes de recursos externos al Júcar-Vinalopó

Para analizar la situación de cada entidad de riego (llevada a cabo con detalles en el anexo 2) y poder sacar conclusiones se ha diseñado un sistema en el modelo para poder determinar el volumen de agua procedente de recursos externos al postrasvase necesario, en caso de que lo fuese, en función de la hipótesis de cálculo que nos encontremos analizando.

Para ello se ha diseñado el siguiente esquema que puede observarse en la figura siguiente. Un embalse virtual de nivel constante que abastece al nudo de demanda. El embalse está conectado con el nudo de demanda mediante una conducción virtual que tiene intercalada una válvula antirretorno. La función de la válvula es evitar que puedan derivarse caudales desde la balsa hasta el embalse virtual.

Como ya se citó anteriormente, el nudo de demanda está situado a la cota 0. De tal modo hasta que la salida de la balsa no se cierra bien por un regla establecida o porque la balsa no tiene agua, es imposible que pueda circular agua desde el embalse virtual de nivel constante al nudo debido a que la presión desde la balsa es siempre mayor que la presión ejercida desde el embalse de nivel constante, el cual siempre se encuentra a una altura inferior a la balsa (por defecto la altura de lámina de agua de este embalse es de 10 m). Con esta aportación al desarrollo del modelo,

se ha simplificado la modelización del sistema para obtener el volumen de recursos propios que es necesario.

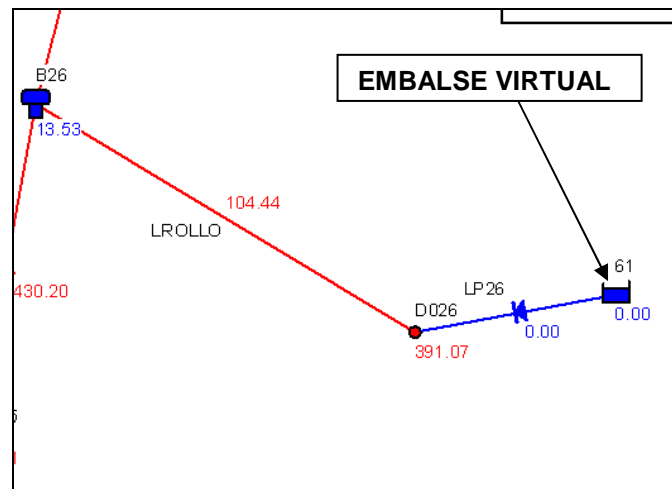


Figura 16. Modelizado de recursos externos a los caudales aportados por el Júcar-Vinalopó. Disponibilidad de volumen en la balsa.

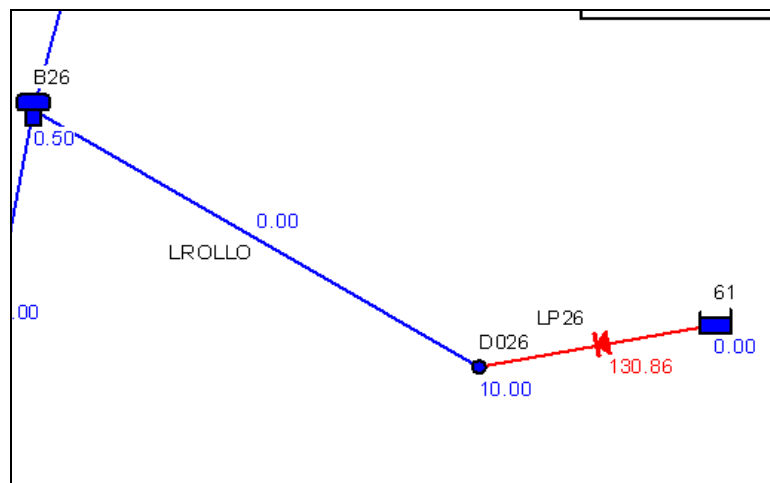


Figura 17. Modelizado de recursos externos a los caudales aportados por el Júcar-Vinalopó. No disponibilidad de volumen en la balsa, alimentación de recursos propios.

De este modo, aunque la entrada de caudal solamente se produzca cuando la balsa se encuentra con un límite mínimo, lo que realmente es importante conocer es el volumen necesario a aportar, ya que, posteriormente, en el anexo 2, se analizará la posibilidad o no de abastecer dicho volumen en función de la posibilidad de introducir caudales externos a cada uno de los embalses involucrados para cada entidad de riego.



El caso de las aportaciones del río Vinalopó a la CRR de Benejama se ha simulado mediante un embalse de nivel constante con una curva de modulación de altura. En los meses de mayo-septiembre se simula que no se producen aportes de dicho río, para que fijando el caudal que en la actualidad pueden captar del azud (90 l/s) se capte un volumen anual en torno a 1.5-1.6 hm<sup>3</sup>. El caudal queda fijado mediante una limitadora de caudal y la existencia de caudal o no, mediante la curva de modulación de altura, haciéndola cero para los meses citados anteriormente.

El agua que no puede almacenarse en las balsas de la CRR de Benejama se trasvasa por gravedad mediante el sistema hasta la balsa de San Cristóbal.

#### 5.2.8 Reglas de operación

Para poder operar de una forma racional dentro de la modelización se han tenido que diseñar diferentes reglas de operación; tanto simples como compuestas, las cuales se citan a continuación explicando su funcionalidad.

1) Para evitar una situación irreal cuando la balsa está cerca de alcanzar el nivel de la cota del aliviadero (en el modelo sucede cuando el depósito alcanza el nivel máximo), es decir, se cierre al alcanzar el aliviadero y un instante después (al descender la lámina 1 cm) vuelva a abrirse la entrada de agua, se genera la siguiente regla de control.

*“Cuando la balsa alcanza su nivel máximo se cierra la conducción de entrada denominada “Lxx” y cuando el nivel de ésta ha descendido 1 ó 2 m (en función de la capacidad de la balsa) se da la orden de abrir la entrada de caudal”. [xx se corresponde con la balsa sobre la que conecta]*

*La regla de operación es la siguiente:*

*LINK L26 CLOSED IF NODE B26 ABOVE 15*

*LINK L26 OPEN IF NODE B26 BELOW 13*

2) Situación opuesta al anterior se presenta cuando la demanda es superior a la entrada de caudal y produce el vaciado total de la balsa. Para evitar



situaciones irreales de cierre de depósito y apertura instantáneos se establece una regla de operación para la totalidad de las balsas en las que:

*“Cuando la balsa alcanza su nivel mínimo, considerando este 0.5 m sobre la cota de fondo, la conducción de salida denominada “LAXx” se cierra hasta que la lámina de agua alcanza la cota 2.5 m sobre el fondo donde la conducción de salida se vuelve a abrir. Durante los tiempos en los que dicha línea se encuentra cerrada es cuando se abastece de recursos externos”.*

*La regla de operación es la siguiente:*

*LINK LA27 CLOSED IF NODE B27 BELOW 0.5  
LINK LA27 OPEN IF NODE B27 ABOVE 2*

3) En el caso de que existan bombeos, para evitar las horas punta se han discriminando los tiempos de funcionamiento. Para ello, suponiendo que el análisis de datos se va a realizar semanal se ha propuesto que cada día funcionen 12 h de tal modo que se completen 84 horas de bombeo efectivo algo inferior a las 88 horas que bombean realmente. La regla actúa con el siguiente protocolo:

*“Entre las doce de la noche y las doce del mediodía están en funcionamiento durante los 7 días a la semana”.*

*La regla de operación se desarrolla:*

*RULE 14  
IF SYSTEM CLOCKTIME < 12 AM  
OR SYSTEM CLOCKTIME >= 12 PM  
THEN PUMP H5 STATUS IS CLOSED*

4) En algunos casos, como por ejemplo en la balsa de Boquera, el bombeo además de activarse en la franja horaria marcada se podrá poner en marcha siempre y cuando exista un cierto nivel en dicha balsa para poder bombear hacia la balsa del Puerto y esta se encuentre por debajo de un cierto nivel. En este caso la regla de operación es la siguiente:

*RULE 3  
IF SYSTEM CLOCKTIME >= 12 AM  
AND SYSTEM CLOCKTIME < 12 PM*

```
AND TANK B06 LEVEL < 7  
AND TANK B05 LEVEL < 4  
THEN PUMP H9 STATUS IS OPEN
```

Esta regla ha sido implementada también en todos los bombeos de la estación de bombeo de Candela donde existía además de las condiciones de nivel mínimo en balsa de origen y balsa de destino una prioridad en cuanto a la puesta en marcha de las bombas, tratando de enviar agua a las zonas con menos recursos externos o pozos más explotados. Sirva de ejemplo la siguiente regla.

```
IF SYSTEM CLOCKTIME >= 12 AM  
AND SYSTEM CLOCKTIME < 12 PM  
AND TANK B15 LEVEL > 3  
AND PUMP H1 STATUS IS CLOSED  
AND PUMP H2 STATUS IS CLOSED  
THEN PUMP H5 STATUS IS OPEN
```

5) Para regular los caudales sobrantes de las balsas del Salse I y II se dispone del siguiente esquema de trabajo y regla de control para enviarlos aguas abajo.

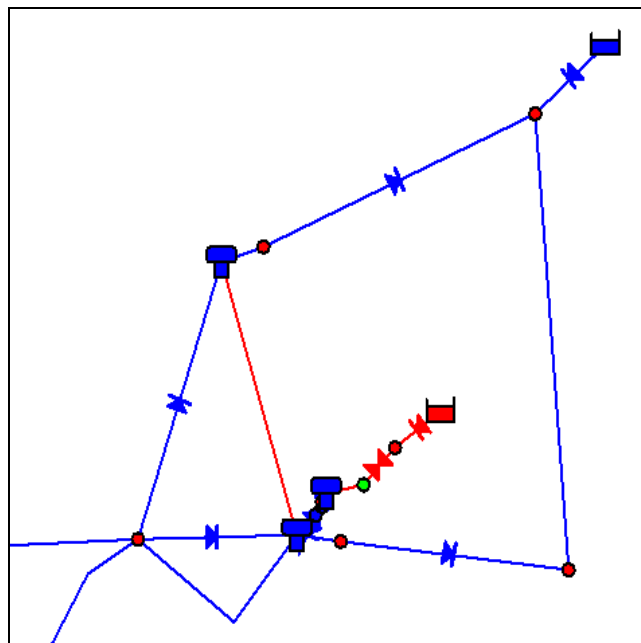


Figura 18. Simulación azud y balsas CCRR Benejama



La regla de operación impuesta, para realizar el by-pass a las balsas del Salse es:

*RULE 1*

*IF TANK B16 LEVEL ABOVE 7  
AND TANK B42 LEVEL ABOVE 5.5  
THEN LINK L42 STATUS IS OPEN*

*RULE 2*

*IF TANK B16 LEVEL BELOW 6  
OR TANK B42 LEVEL BELOW 4  
THEN LINK L42 STATUS IS CLOSED*

6) En ocasiones, cuando en una balsa se rompe carga y de ella dependen otras balsas, como es el caso del Rollo (existen más Reclot, Toscar...), se debe de evitar la situación de tener las balsas situadas a cotas inferiores totalmente llenas y la balsa cabecera totalmente vacía, debido a que el sistema tiende a maximizar el volumen trasvasado aguas abajo, siempre y cuando exista la posibilidad de “llenar” estas balsas situadas aguas abajo. Para evitar esta situación se han generado unas líneas ficticias denominadas “LLxx”, las cuales cierran la salida de la balsa para evitar que la balsa se quede sin agua para abastecer a su propia demanda. Por ejemplo, puede darse el caso que la balsa del Rollo este vacía y las de aguas abajo llenas porque se ha trasvasado toda el agua por gravedad. Para evitar esto, se ha analizado la situación más desfavorable y se ha marcado el nivel mínimo en el cual las balsas empleadas como rotura de carga cierran su salida para “proteger” la demanda de su propia superficie de regadío. Veáse el siguiente ejemplo:

*LINK LL28 CLOSED IF NODE B26 BELOW 3  
LINK LL28 OPEN IF NODE B26 ABOVE 5*

### 5.2.9 Opciones de tiempo y cálculo

En cuanto a las opciones de cálculo, se ha diseñado el modelo para analizarlo mes a mes puesto que la curva de modulación de la demanda varía mes a mes. Por tanto los intervalos de la curva de modulación como ya se señaló anteriormente son de 720 h.

En cambio la obtención de los resultados ha sido horaria para de este modo no perder resultados procedentes del análisis y así, tras ser tratados con una hoja de cálculo, poder representar los resultados en la escala temporal más adecuada.

En cuanto a las opciones hidráulicas empleadas en la modelización son las empleadas por defecto en el programa EPANET, es decir, los caudales en unidades de litros por segundo (l/s), la presión en metros de columna de agua y las pérdidas de carga son calculadas de acuerdo a la expresión de Darcy-Weisbach.

### **5.3 Hipótesis de partida**

En este apartado, se van a definir las hipótesis de partida planteadas para el análisis cuasiestático del modelo planteado.

#### **5.3.1 Caudales procedentes del Júcar**

Tal y como se ha puesto de manifiesto en diversas ocasiones, en este estudio no se van a analizar las diferentes posibilidades de bombeo desde Cullera, de los cuales ya existen diferentes análisis, sino que se va a establecer un patrón de demanda del Postrasvase en función de la hipótesis de superficie cultivada considerada, siendo éste compatible con la capacidad de transporte de las instalaciones ejecutadas del Trasvase Júcar-Vinalopó.

Por lo tanto, se ha considerado oportuno, tomar una curva de caudales bombeados desde Cullera realista, entendiendo por realista que el volumen total bombeado aproximado sea de  $80 \text{ hm}^3$  y teniendo en cuenta los escalones existentes de bombeo en el trasvase. Referente a este último apartado la impulsión del trasvase cuenta con tres escalones de carga, con un caudal cada uno de  $1.2 \text{ m}^3/\text{s}$  aproximadamente.

Por tanto una curva simulada de aportes, para cumplir con la capacidad máxima de trasvase de  $80 \text{ hm}^3$ , puede ser la que se adjunta a continuación:

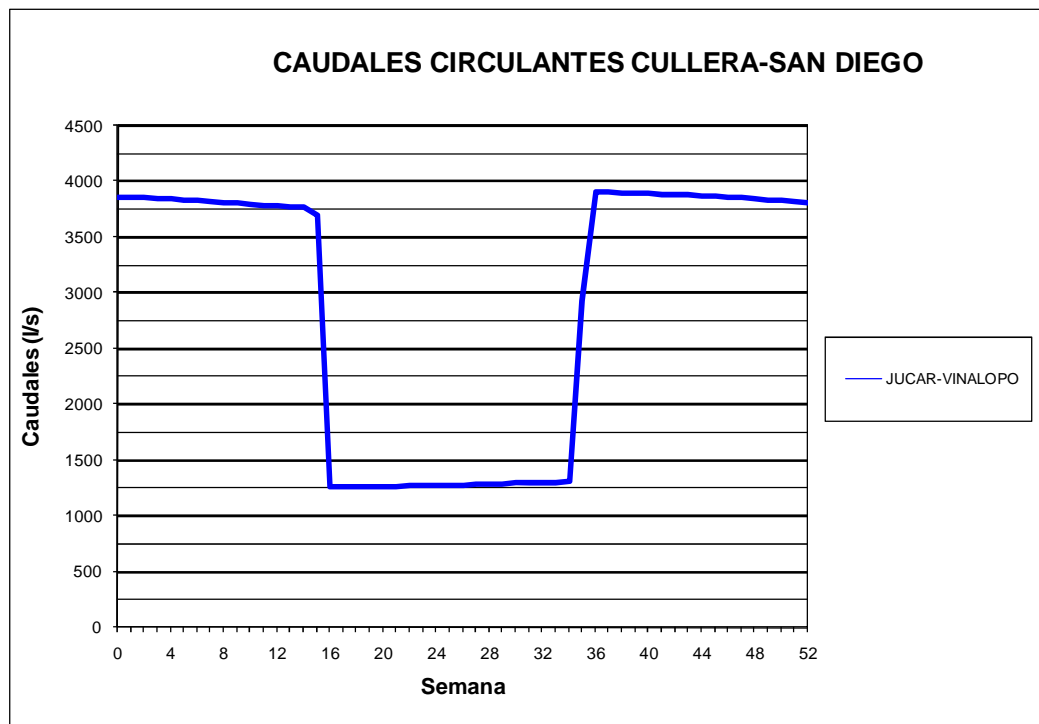


Figura 19. Curva de caudales propuesta Cullera-San Diego

### 5.3.2 Superficie de riego

En cuanto a la superficie de riego, ha sido considerada la que actualmente disponen las diferentes entidades de riego quedando cuantificadas y localizadas en el anexo 1 del presente documento. Como ya se ha comentado anteriormente, a cada balsa modelizada se le ha asignado su superficie total de regadío como demanda para posteriormente, en función del análisis realizado, variar el porcentaje en explotación de un 10% a un 100% de la superficie.

### 5.3.3 Necesidades de riego

Las necesidades de riego empleadas han sido las descritas en el apartado 4.3 de este documento, aplicando el tipo de demanda 1,2 o 3 en función de la localización y del tipo de cultivo. En el anexo 1 se adjunta una tabla en la cual queda reflejado para cada nudo de consumo el tipo de demanda aplicada.

### 5.3.4 Abastecimiento

El volumen de abastecimiento a restituir, según los planes desarrollados, para disminuir la extracción de agua subterránea es igual a  $29.1 \text{ hm}^3$ , lo que supone un

caudal medio en continuo de 925 l/s. No obstante, se ha desarrollado una curva de modulación de la demanda media, obtenida a partir de los datos históricos recogidos de las extracciones procedentes de los sondeos empleados actualmente para el abastecimiento humano, localizados en su totalidad en el Alto Vinalopó. Dicha curva se adjunta a continuación.

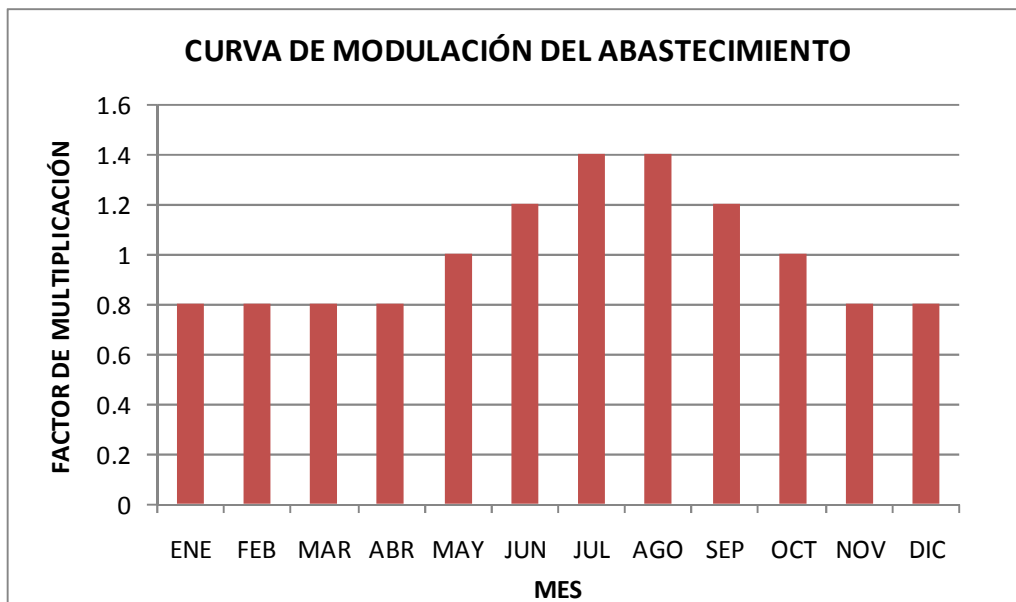


Figura 20. Curva de modulación en Abastecimiento

### 5.3.5 Aprovechamiento de los recursos propios no modelizados

Simular los recursos propios (fundamentalmente sondeos) se puede llevar a cabo discretizando temporalmente y con leyes de control la apertura y cierre de líneas ficticias, alimentadas desde un depósito de nivel constante y controladas mediante válvulas limitadoras de caudal, de manera que vertieran caudal a la balsa en función del nivel de ésta, delimitando así un nivel de puesta en marcha y un nivel de parada de las bombas. No obstante, aunque la modelización se pueda llevar a cabo no tiene sentido realmente físico, ya que se estaría “idealizando” demasiado el sistema, ya que la puesta en marcha dependerá en realidad, del funcionamiento interno de cada Comunidad y de las circunstancias que engloben a las necesidades en ese año hidrológico.

Por tanto, lo realmente interesante es conocer para cada entidad el volumen total necesario a aportar, definir un periodo establecido aproximado durante la época deficitaria en la que los caudales demandados son mayores a los aportados y

determinar los caudales medios de recursos propios a aportar, determinando si se puede cubrir el déficit. Para llevar a cabo esta aproximación, se determina observando las diferentes gráficas de nivel de cada una de las balsas, adjuntadas en el anexo 10 y analizando para cada caso concreto, de la siguiente forma:

1. Para cada hipótesis, dada una misma balsa, se observa el espacio temporal correspondiente a un descenso continuo del volumen hasta alcanzar el mínimo y salvar la zona de déficit (representada en las diferentes gráficas por dientes de sierra oscilantes entre 0.25-2 m). [Tabla 8. Columna 2,3 y 4]

2. Se determina el caudal promedio de los sondeos en función de las horas de bombeo. Se suponen dos casos:

- a. Aprovechando las horas valle donde como máximo se puede bombear 88 h a la semana (8 horas diarias de lunes a viernes y 24 horas diarias sábado y domingo). Caso más real ya que de este modo, en caso de ser necesario podría abastecerse a los municipios (agua de abastecimiento) en horas menos económicas. [Tabla 8. Columna 5]

- b. Por ser situación de emergencia bombear 20 h al día 7 días a la semana (140 h). Situación que no tendría en cuenta las necesidades del abastecimiento y dejaría 28 horas de mantenimiento. Esta hipótesis, solamente se realiza para ver si existe "potencial suficiente" para poder abastecer el sistema de riego, pero se debe ser consciente que el abastecimiento humano tiene prioridad sobre el regadío. [Tabla 8. Columna 7]

- c. Comparar los caudales promedios obtenidos con los realmente disponibles y determinar el porcentaje de utilización. . [Tabla 8. Columna 6; 8 y 9]

Como ejemplo a lo anteriormente comentado se describe la situación de la balsa del Morrón. Esta balsa, abastece la zona norte de la CRR de Villena, presenta la siguiente distribución de volúmenes en función de la demanda existente.



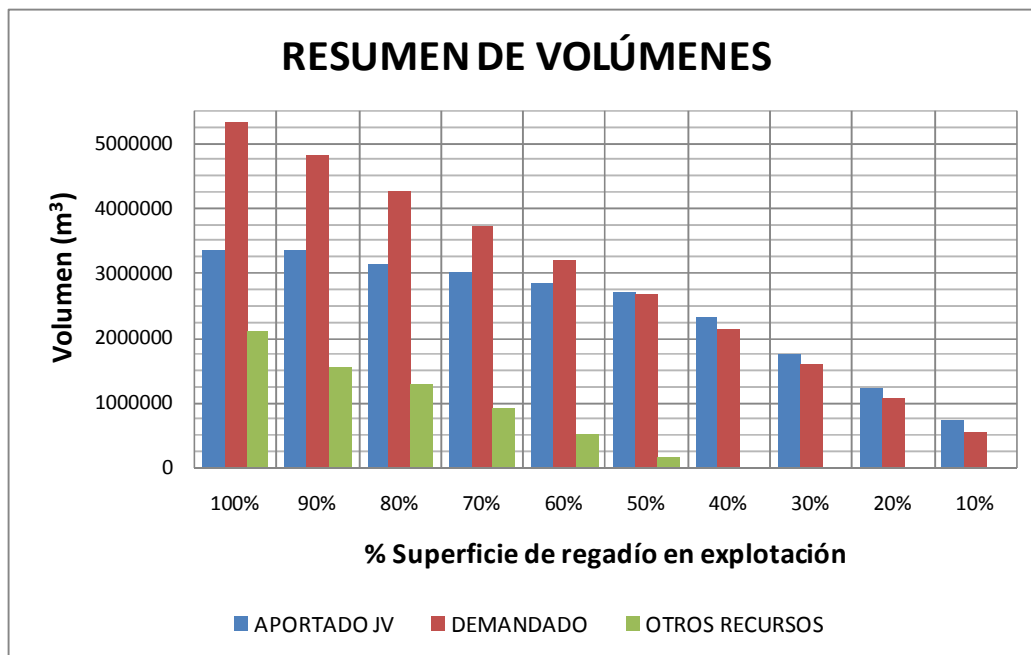


Figura 21. Distribución de volúmenes en Balsa El Morrón

En la figura anterior, se observa que cuando la superficie cultivada de regadío supera el 50%, es necesario aportar otros recursos distintos a los caudales del postrasvase Júcar-Vinalopó para poder satisfacer la demanda. En este caso, existe la posibilidad de utilizar los sondeos existentes propios de la Comunidad (conocidos como Los Morrónes I, III y IV y Santa Rita), y en caso de que sea necesario los sondeos propios, conocidos como Alhorines, de la Comunidad General de Usuarios del Alto Vinalopó que además de abastecer a municipios abastece también a la balsa del Morrón. Los sondeos disponibles son los adjuntados en la tabla siguiente.

N	DENOMINACIÓN	Q (l/s)	DESTINO	SIMULTANEIDAD
P1	MORRÓN	0	MORRON	SI
P2	ALHORINES II	31.2	MORRON	SI
P3	ALHORINES III	41.4	MORRON	SI
P4	ALHORINES IV	80.4	MORRON	SI
P19	MORRÓN I	44	MORRON	SI
P20	MORRÓN IV	76	MORRON	SI
P21	MORRÓN III	33	MORRON	SI
P22	SANTA RITA	75	MORRON	SI
<b>TOTAL</b>		<b>381</b>		

Tabla 8. Pozos con posibilidad de aportar agua al Morrón

Para cada hipótesis de demanda, adjuntado en la tabla siguiente, conocido el volumen de déficit se puede determinar el caudal medio necesario a incorporar a la balsa para compensarlo.

HIPÓTESIS	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	DÉFICIT		BOMBEO (88 h)		BOMBEO (120 h)		CAUDAL TOTAL SONDEOS (l/s)
		SEMANA INICIO	SEMANA FIN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	
100%	2112013	16	41	266.67	69.99	195.56	51.33	381.00
90%	1553494	16	41	196.15	51.48	143.84	37.75	381.00
80%	1300317	16	40	171.02	44.89	125.42	32.92	381.00
70%	907713	16	39	124.58	32.70	91.36	23.98	381.00
60%	532003	17	37	83.97	22.04	61.57	16.16	381.00
50%	135827	21	37	26.80	7.03	19.65	5.16	381.00
40%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	381.00
30%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	381.00
20%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	381.00
10%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	381.00

Tabla 9. Determinación del caudal promedio de incorporación a la balsa del Morrón

En la tabla resumen anterior se observa como la demanda sí puede ser cubierta en la totalidad, variando los coeficientes de utilización entre un 69.99% y un 5.16% en función de la hipótesis de demanda y horas de bombeo. Por tanto, se pone de manifiesto que la balsa Morrón puede cubrir cualquier tipo de demanda agrícola que se vea solicitada, pero necesita mantener activos los sondeos para poder cubrir demandas superiores al 50% de la superficie cultivada.

Este hecho, ejemplificado con la balsa del Morrón, y para el cual ha sido analizado en el anexo 2 para la totalidad de las balsas, pone de manifiesto la imposibilidad de proceder al cierre de los sondeos, puesto que con los caudales procedentes del Júcar no está garantizado el abastecimiento. Esta falta de garantía puede establecerse por dos motivos:

- 1) La superficie de cultivo sea superior a la que el trasvase puede abastecer (en el caso concreto del Morrón, que la demanda sea superior al 50%).
- 2) El modelo se establece para un volumen trasvasable de 80 hm<sup>3</sup>. En el caso de que el volumen sea inferior (en el epígrafe 4.5 se muestra que los volúmenes pueden reducirse por debajo de 30 hm<sup>3</sup>), los sondeos serán necesarios para mantener las explotaciones.

### 5.3.6 Aprovechamiento de los recursos propios modelizados. EDAR's

En el caso de que exista aprovechamiento de las aguas residuales, como puede ser de la EDAR de Petrer o de Castalla, se ha supuesto la entrada de caudales a la balsa tal como sucede en la realidad, simulando mediante un depósito

de nivel constante y una válvula limitadora de caudal que fija el caudal de entrada de acuerdo a cada una de las concesiones que tiene cada entidad de riego.

Este hecho queda justificado y desarrollado en los anexos 2, 3 y 8 para las entidades que se ven afectadas por aportaciones procedentes de depuradoras.

### 5.3.7 Curva de modulación de los consumos diaria

Referente a la modulación de los consumos se ha supuesto que la demanda es constante a lo largo de las 24 h del día durante cada mes. En principio puede parecer que esta hipótesis no esté del lado de la seguridad. Realmente no es así ya que tal y como se observa en algunas de las balsas características con mayor demanda y menor capacidad, la variación del descenso de la lámina, en función de que se considere una demanda constante o concentrada en 16, 12 u 8 h/día no es tal, ya que provoca diferenciales de descensos de lámina para el mes de máxima demanda no superiores a 0.4 m, tal y como puede observarse en las siguientes tablas que se adjuntan.

Dentro de esta hipótesis de consumos se debe hacer hincapié en dos aspectos:

1) Es cierto que la demanda no es constante, concentrándose la mayor demanda de riego durante el día. Ello es debido a que los agricultores prefieren seguir el proceso de riego para poder controlar mejor posibles averías o anomalías, siendo esta acción más cómoda de realizar durante las horas diurnas. También existe una concentración en la demanda durante los fines de semana debido a las operaciones de control del riego localizado por parte de los agricultores a tiempo parcial.

2) Se debe tener en cuenta que una balsa de riego no es un depósito de regulación de abastecimiento, ya que una de las funciones que tienen todas las balsas es la de almacenamiento, además de la de regulación entre otras. Por ello, la balsa de riego, salvo marcadas ocasiones que aquí no se dan, no tiene que verse como un “depósito” que regula los caudales diarios sino un elemento que regula los volúmenes anuales.

En las siguientes tablas se ha analizado la variación de la lámina de agua en la balsa en función de que la demanda estuviese repartida en 8, 12, 16 o 24 h. A la vista de los resultados, se puede concretar que la hipótesis de considerar la demanda constante a lo largo del día no va a introducir errores en la simulación, puesto que se observa que la diferencia en la variación de la lámina máxima de agua no es significativa sea cual sea la curva de demanda. Este hecho se debe a que las balsas son elementos de regulación y acumulación, lo que les hace menos sensibles a la discretización temporal de las demandas diarias.

BALSA EL MORRÓN	VOLÚMENES ACUMULADOS								
	APORTES (m <sup>3</sup> )	DEMANDA (m <sup>3</sup> )				OSCILACIÓN DE LÁMINA (m)			
		24 h	24h	16h	12h	8h	24h	16h	12h
1	432.00	1 417.16	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.01	0.01	0.01
2	864.00	2 834.33	0.00	0.00	0.00	-0.07	0.03	0.03	0.03
3	1 296.00	4 251.49	0.00	0.00	0.00	-0.10	0.04	0.04	0.04
4	1 728.00	5 668.65	0.00	0.00	0.00	-0.14	0.06	0.06	0.06
5	2 160.00	7 085.81	0.00	0.00	0.00	-0.17	0.07	0.07	0.07
6	2 592.00	8 502.98	0.00	0.00	0.00	-0.21	0.09	0.09	0.09
7	3 024.00	9 920.14	0.00	0.00	0.00	-0.24	0.10	0.10	0.10
8	3 456.00	11 337.30	2 125.74	0.00	0.00	-0.27	0.05	0.12	0.12
9	3 888.00	12 754.46	4 251.49	2 834.33	4 251.49	-0.31	-0.01	0.04	-0.01
10	4 320.00	14 171.63	6 377.23	5 668.65	8 502.98	-0.34	-0.07	-0.05	-0.15
11	4 752.00	15 588.79	8 502.98	8 502.98	12 754.46	-0.38	-0.13	-0.13	-0.28
12	5 184.00	17 005.95	10 628.72	11 337.30	17 005.95	-0.41	-0.19	-0.21	-0.41
13	5 616.00	18 423.11	12 754.46	14 171.63	21 257.44	-0.44	-0.25	-0.30	-0.54
14	6 048.00	19 840.28	14 880.21	17 005.95	25 508.93	-0.48	-0.31	-0.38	-0.68
15	6 480.00	21 257.44	17 005.95	19 840.28	29 760.41	-0.51	-0.37	-0.46	-0.81
16	6 912.00	22 674.60	19 131.69	22 674.60	34 011.90	-0.55	-0.42	-0.55	-0.94
17	7 344.00	24 091.76	21 257.44	25 508.93	34 011.90	-0.58	-0.48	-0.63	-0.93
18	7 776.00	25 508.93	23 383.18	28 343.25	34 011.90	-0.62	-0.54	-0.71	-0.91
19	8 208.00	26 926.09	25 508.93	31 177.58	34 011.90	-0.65	-0.60	-0.80	-0.90
20	8 640.00	28 343.25	27 634.67	34 011.90	34 011.90	-0.68	-0.66	-0.88	-0.88
21	9 072.00	29 760.41	29 760.41	34 011.90	34 011.90	-0.72	-0.72	-0.87	-0.87
22	9 504.00	31 177.58	31 886.16	34 011.90	34 011.90	-0.75	-0.78	-0.85	-0.85
23	9 936.00	32 594.74	34 011.90	34 011.90	34 011.90	-0.79	-0.84	-0.84	-0.84
24	10 368.00	34 011.90	34 011.90	34 011.90	34 011.90	-0.82	-0.82	-0.82	-0.82
<b>Q<sub>APORT</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	0.12	<b>Q<sub>APORT</sub> (m<sup>3</sup>/h)</b>	432.00	<b>DESCENSO MÁXIMO (m)</b>		-0.82	-0.84	-0.88	-0.94
<b>Q<sub>DEM. MAX</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	0.39	<b>Sup mín (m<sup>2</sup>)</b>	28 810.00	<b>Variación respecto a 24h (m)</b>		-0.01	-0.06	-0.12	

Tabla 10. Estudio de la variación de la lámina en función de la demanda diaria en el Morrón

BALSA EL ROLLO	VOLÚMENES ACUMULADOS								
	APORTES (m <sup>3</sup> )	DEMANDA (m <sup>3</sup> )				OSCILACIÓN DE LÁMINA (m)			
t (h)	24 h	24h	16h	12h	8h	24h	16h	12h	8h
1.00	1 260.00	2 180.13	0.00	0.00	0.00	-0.04	0.05	0.05	0.05
2.00	2 520.00	4 360.25	0.00	0.00	0.00	-0.07	0.10	0.10	0.10
3.00	3 780.00	6 540.38	0.00	0.00	0.00	-0.11	0.15	0.15	0.15
4.00	5 040.00	8 720.50	0.00	0.00	0.00	-0.15	0.20	0.20	0.20
5.00	6 300.00	10 900.63	0.00	0.00	0.00	-0.18	0.25	0.25	0.25
6.00	7 560.00	13 080.75	0.00	0.00	0.00	-0.22	0.30	0.30	0.30
7.00	8 820.00	15 260.88	0.00	0.00	0.00	-0.26	0.35	0.35	0.35
8.00	10 080.00	17 441.00	3 270.19	0.00	0.00	-0.29	0.27	0.40	0.40
9.00	11 340.00	19 621.13	6 540.38	4 360.25	6 540.38	-0.33	0.19	0.28	0.19
10.00	12 600.00	21 801.25	9 810.56	8 720.50	13 080.75	-0.37	0.11	0.15	-0.02
11.00	13 860.00	23 981.38	13 080.75	13 080.75	19 621.13	-0.40	0.03	0.03	-0.23
12.00	15 120.00	26 161.50	16 350.94	17 441.00	26 161.50	-0.44	-0.05	-0.09	-0.44
13.00	16 380.00	28 341.63	19 621.13	21 801.25	32 701.88	-0.48	-0.13	-0.22	-0.65
14.00	17 640.00	30 521.75	22 891.31	26 161.50	39 242.25	-0.51	-0.21	-0.34	-0.86
15.00	18 900.00	32 701.88	26 161.50	30 521.75	45 782.63	-0.55	-0.29	-0.46	-1.07
16.00	20 160.00	34 882.00	29 431.69	34 882.00	52 323.00	-0.59	-0.37	-0.59	-1.28
17.00	21 420.00	37 062.13	32 701.88	39 242.25	52 323.00	-0.62	-0.45	-0.71	-1.23
18.00	22 680.00	39 242.25	35 972.06	43 602.50	52 323.00	-0.66	-0.53	-0.83	-1.18
19.00	23 940.00	41 422.38	39 242.25	47 962.75	52 323.00	-0.70	-0.61	-0.96	-1.13
20.00	25 200.00	43 602.50	42 512.44	52 323.00	52 323.00	-0.73	-0.69	-1.08	-1.08
21.00	26 460.00	45 782.63	45 782.63	52 323.00	52 323.00	-0.77	-0.77	-1.03	-1.03
22.00	27 720.00	47 962.75	49 052.81	52 323.00	52 323.00	-0.81	-0.85	-0.98	-0.98
23.00	28 980.00	50 142.88	52 323.00	52 323.00	52 323.00	-0.84	-0.93	-0.93	-0.93
24.00	30 240.00	52 323.00	52 323.00	52 323.00	52 323.00	-0.88	-0.88	-0.88	-0.88
<b>Q<sub>APORT</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	0.35	<b>Q<sub>APORT</sub> (m<sup>3</sup>/h)</b>	1 260.00	<b>DESCENSO MÁXIMO (m)</b>		-0.88	-0.93	-1.08	-1.28
<b>Q<sub>DEM. MAX</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	0.61	<b>Sup mín (m<sup>2</sup>)</b>	25 135.00	<b>Variación respecto a 24h (m)</b>		-0.05	-0.20	-0.40	

Tabla 11. Estudio de la variación de la lámina en función de la demanda diaria en El Rollo

## 6. ANÁLISIS EN ESTADO CUASISTACIONARIO. METODOLOGÍA A EMPLEAR Y RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

### 6.1 Objetivo

Aunque pueden darse infinidad de situaciones diferentes en cuanto a la superficie de riego que realmente está cultivada, el objetivo de este apartado no es otro que, aprovechando que los porcentajes de tierra cultivada en las zonas objeto de estudio son parecidos (tener en cuenta que las necesidades de riego estimada son en realidad, una hipótesis de demanda de un cultivo estándar para el cálculo), se puedan determinar los volúmenes necesarios a aportar desde el Júcar siempre que sea posible, determinar los volúmenes necesarios a aportar desde recursos externos al Júcar-Vinalopó y realizar un resumen la situación global de las diferentes entidades de riego.

### 6.2 Metodología

La metodología a aplicar es la que se describe a continuación:

1) Preestablecido el modelo en Epanet y corroborado su correcto funcionamiento se procede a simular el sistema en diferentes escenarios variando la superficie de riego desde el 100% hasta el 10%, así como analizando, una vez que el sistema tiene capacidad de trasvasar los volúmenes, la influencia de la demanda del abastecimiento humano de acuerdo a los estudios existentes que lo cifran en torno a 30 hm<sup>3</sup>.

2) Para cada escenario analizado se extraen los resultados generados por Epanet con discretización horaria para cada balsa perteneciente al sistema, para posteriormente desarrollar una hoja de cálculo para poder obtener los resultados discretizados en una escala temporal semanal, en la cual se representan gráficamente: la variación de nivel dentro de la balsa, caudal de entrada y salida y volúmenes aportados por el Júcar-Vinalopó, volúmenes demandados por la superficie de riego a la que abastece la balsa y volúmenes necesarios a aportar por recursos externos al Postrasvase para cumplir la demanda.

Estos resultados se han representados en tres gráficas independientes recogidas en el anexo 10 para cada una de las balsas. Posteriormente en este anexo se adjunta una gráfica que engloba las 10 hipótesis contempladas, sin tener en cuenta la influencia del abastecimiento que es analizado posteriormente, para cada una de las entidades de riego.

A continuación se adjunta las gráficas tipo que quedan recogidas en el anexo 10 para cada una de las hipótesis y modelos analizados. Aprovechando la inserción de estas figuras se define a continuación el significado de cada una de las series:

- **GRÁFICA VOLÚMENES ACUMULADOS**

- o JÚCAR-VINALOPÓ; hace referencia a los volúmenes aportados procedentes del trasvase Júcar-Vinalopó (en ocasiones, en algunas de las gráficas, se enumera como “APORTADO JV”)
- o DEMANDADO; hace referencia a los volúmenes demandados (necesidades de riego) por la superficie de riego que se abastece de dicha balsa, en función de la hipótesis considerada (desde el

100% hasta el 10%). En el caso de la balsa de San Diego (B00) y Balsa La Cuesta (B01), la serie “demandado” indica el volumen trasvasado desde San Diego a La Cuesta y desde La Cuesta a las balsas “aguas abajo”, que no necesariamente se corresponde con las necesidades de riego, siendo en muchos de los casos la capacidad trasvasada inferior a las necesidades.

- **OTROS RECURSOS**; hace referencia a los volúmenes necesarios a aportar procedentes de los sondeos propios del sistema o de recursos virtuales que son utilizados para determinar déficit existente.
- **TRASVASADO A OTRAS BALSAS**; representa los volúmenes trasvasados desde dicha balsa a otras balsas, bien sean de la propia Comunidad de Regantes o balsas de otras entidades de riego. En el caso concreto de la balsa del Toscar, denominada “TRASVASADO A LA MD” hace referencia a los volúmenes trasvasados hacia las entidades situadas “aguas abajo” en la Margen Derecha (La Romana, Virgen de las Nieves, San Enrique, Hondón de las Nieves y Hondón de los Frailes).
- **EDAR’S**; representa los volúmenes recibidos procedentes de las concesiones de agua depurada, en el caso de que exista.

#### - **GRÁFICA VARIACIÓN ANUAL DE LÁMINA DE AGUA**

- **NIVEL**; hace referencia al nivel medio semanal en el que se encuentra la balsa. En un análisis exhaustivo de las gráficas recogidas en el anexo 10, permite establecer la necesidad o no de ampliar la capacidad de almacenamiento.

#### - **GRÁFICA CAUDALES CIRCULANTES**

- **JÚCAR-VINALOPÓ**; hace referencia a los caudales medios aportados procedentes del trasvase Júcar-Vinalopó (en ocasiones, en algunas de las gráficas, se enumera como “APORTADO JV”)
- **DEMANDADO**; hace referencia a los caudales medios demandados (necesidades de riego) por la superficie de riego que se abastece de dicha balsa, en función de la hipótesis considerada (desde el

100% hasta el 10%). En el caso de la balsa de San Diego (B00) y Balsa La Cuesta (B01), la serie “demandado” indica el caudal medio trasvasado desde San Diego a La Cuesta y desde La Cuesta a las balsas “aguas abajo”, que no necesariamente se corresponde con las necesidades de riego, siendo en muchos de los casos la capacidad trasvasada inferior a las necesidades.

- OTROS RECURSOS; hace referencia a los caudales medios necesarios a aportar procedentes de los sondeos propios del sistema o de recursos virtuales que son utilizados para determinar déficit existente.
- TRASVASADO A OTRAS BALSAS; representa los caudales medios trasvasados desde dicha balsa a otras balsas, bien sean de la propia Comunidad de Regantes o balsas de otras entidades de riego. En el caso concreto de la balsa del Toscar, denominada “TRASVASADO A LA MD” hace referencia a los caudales medios trasvasados hacia las entidades situadas “aguas abajo” en la Margen Derecha (La Romana, Virgen de las Nieves, San Enrique, Hondón de las Nieves y Hondón de los Frailes).
- EDAR'S; representa los caudales medios recibidos procedentes de las concesiones de agua depurada.



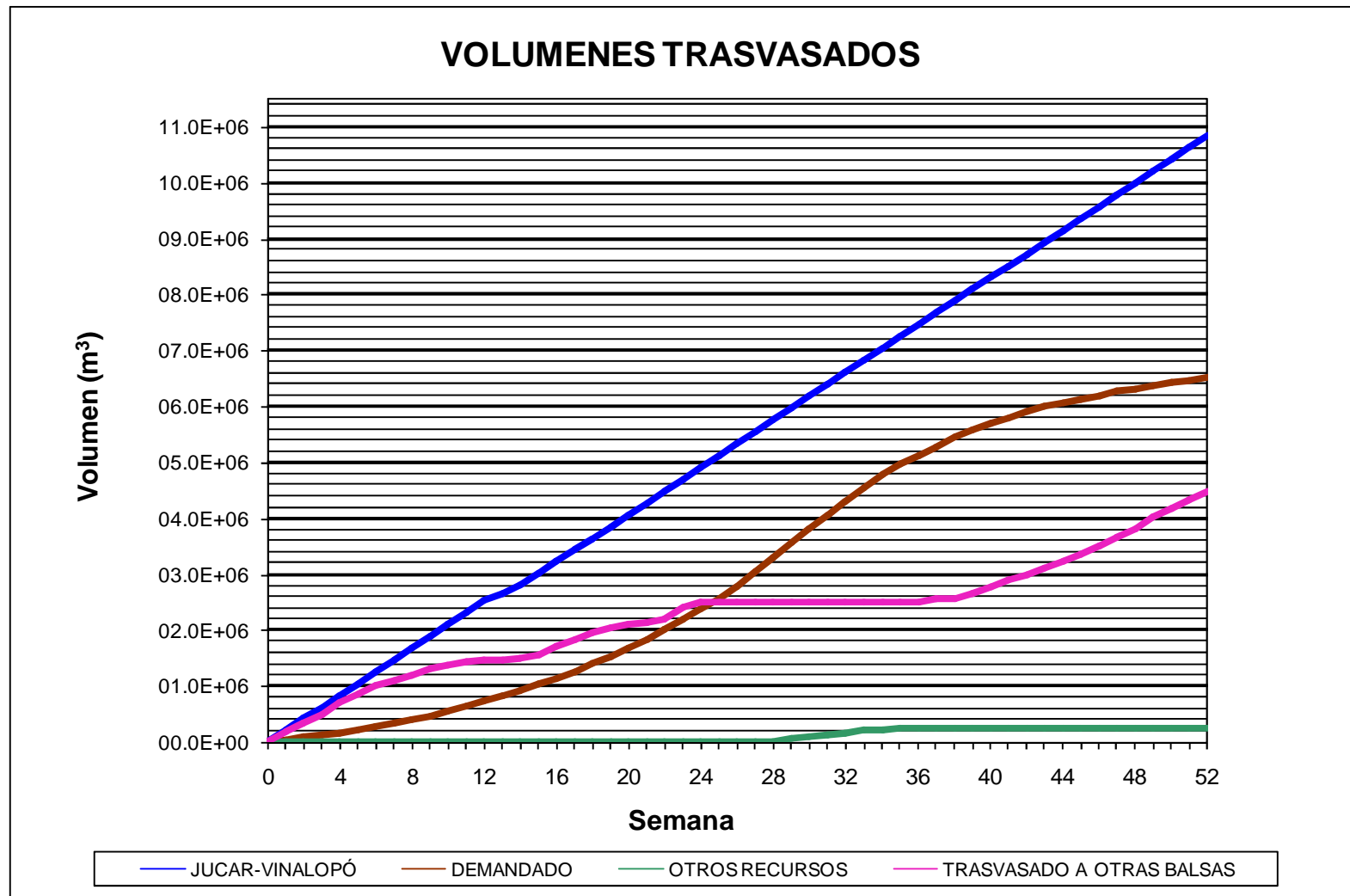


Figura 22. Gráfica tipo que muestra los volúmenes aportados por el Júcar-Vinalopó demandados y por otros recursos de la Balsa del Rollo para una superficie de riego del 70%

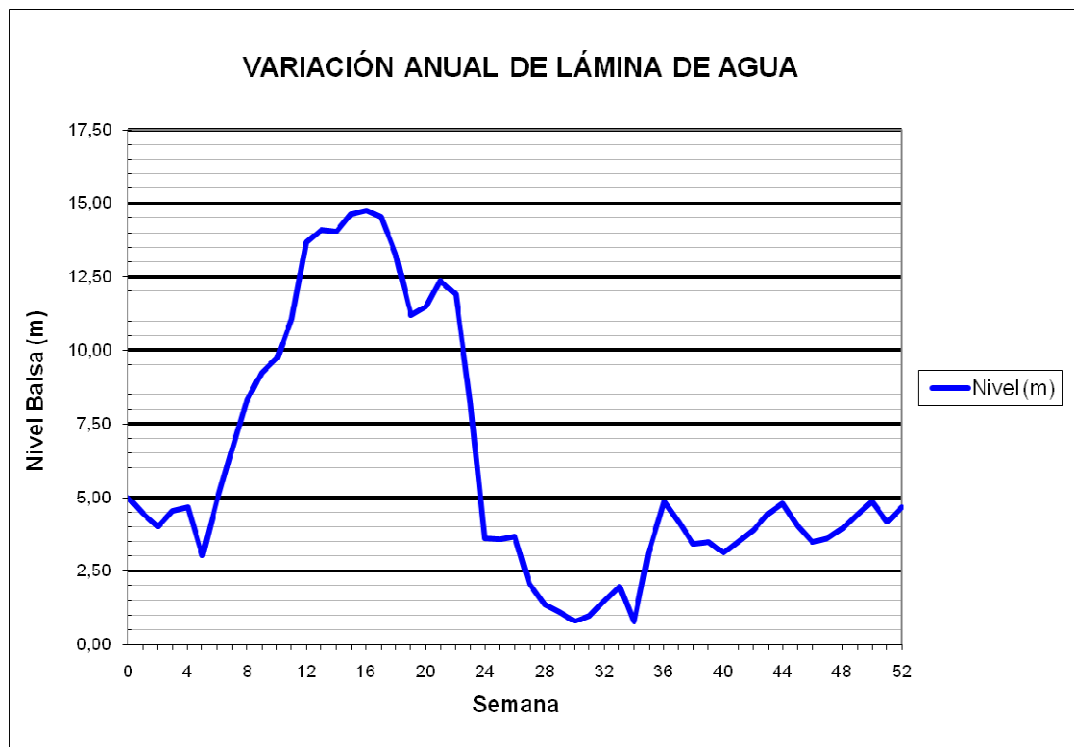


Figura 23. Gráfica tipo que muestra el nivel de la Balsa del Rollo para una superficie de riego del 70%

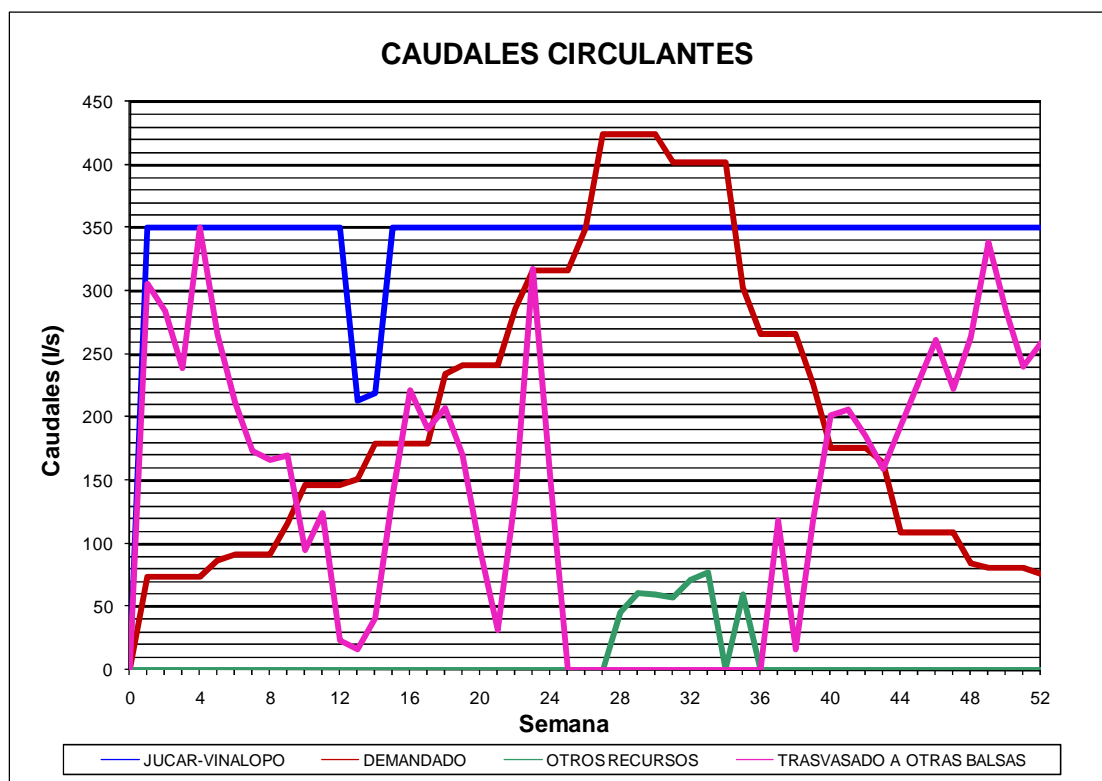


Figura 24. Gráfica tipo que muestra los caudales aportados, demandados en la Balsa del Rollo para una superficie de riego del 70%

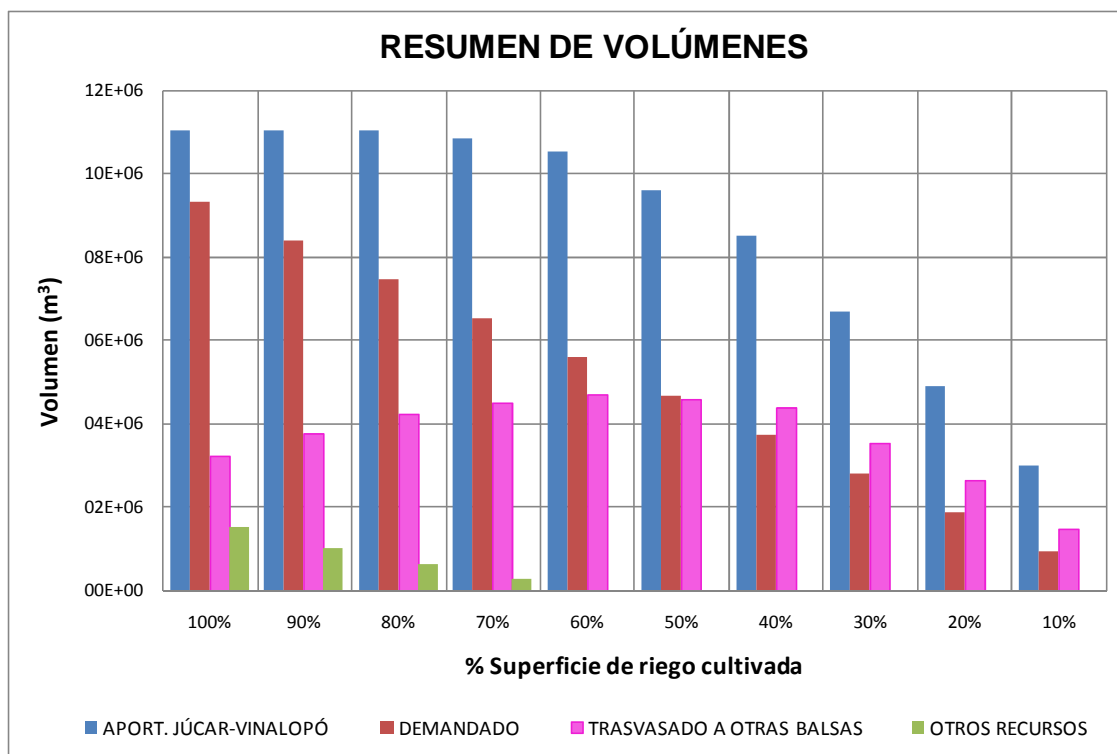


Figura 25. Resumen de volúmenes para la balsa del Rollo en función de la superficie de riego

3) Con los resultados de todas las balsas ordenados y presentados en gráficos como los adjuntados anteriormente (figura 25), se realiza un análisis de cada situación bien para cada entidad de riego o en el caso de la zona norte del Alto Vinalopó al estar englobados en la Comunidad General de Usuarios se tratará de analizar la situación como un “todo” ya que es así como realmente funciona. En este estudio se analizará y justificará la posibilidad o no de que los volúmenes aportados por recursos externos al Júcar-Vinalopó puedan efectuarse. Este análisis pormenorizado se adjunta en el anexo 2.

### **6.3 Resumen del análisis cuasiestacionario sin considerar el abastecimiento por zonas de riego delimitadas por comarcas.**

El presente apartado tiene por objetivo hacer un resumen de la situación que ha sido abordada con todo detalle en el anexo 2 del presente documento. La idea con la que se redacta es la de, en unas pocas líneas, poder hacer un balance y demostrar la situación real existente dentro del sistema hidráulico conjunto trasvase-postravase.

En primer lugar, se confirma que los volúmenes para los cuales se ha ejecutado el Trasvase no son suficientes si no se varían las formas de explotación o se recurre a otros recursos existentes, ya que sin considerar la totalidad de la superficie de riego y sin estar ejecutada la Margen Izquierda se tienen consumos que superan los 50 hm<sup>3</sup> anuales de acuerdo a la superficie actualmente cultivada. Este volumen no tiene una garantía de suministro anual de acuerdo a lo establecido en el epígrafe 4.5 del presente texto (recordar que el estudio solamente ha analizado la Margen Derecha y algunas zonas de la Margen Izquierda aportando caudales desde la derecha con un total de 26579 ha frente a 52399 ha para las cuales está previsto el plan).

Además de no analizar la totalidad de la superficie de regadío en este primer análisis no se ha tenido en cuenta el abastecimiento, principal “actor” dentro del sistema para que se pueda “financiar” el precio del agua de riego y poder reducir las extracciones de agua en la zona del Alto Vinalopó.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, en el análisis se ha obtenido una capacidad de transporte potencial del postravase (recordando que solo es la margen derecha, sin considerar la izquierda) de 60 hm<sup>3</sup> anuales (un 75% de la capacidad del Trasvase Júcar-Vinalopó en un año hidrológico benévolo). Esta capacidad de transporte es físicamente posible, de acuerdo al sistema hidráulico existente, siempre y cuando exista volumen de agua en San Diego y que las roturas no dejen fuera de servicio a las conducciones ejecutadas en Poliéster Reforzado de Fibra de Vidrio (PRFV), situados en los Tramos I y II, de acuerdo con la experiencia que se está teniendo en la provincia de Alicante con este material.

No obstante, también parece lógico pensar que dicha situación, de acuerdo al momento actual del sector agrícola, es difícil que se dé, estando los valores actuales de producción en torno al 40-50% de la superficie de riego. Por otro lado no hay que olvidar que la instauración del Trasvase, siempre y cuando existan unas condiciones de contorno favorables en cuanto a precio y calidad, junto a la situación económica que atraviesa el país, provocará un aumento de superficie de cultivo ya que, muchas de las entidades no tienen más superficie en producción porque no disponen de

recursos, demostrando por tanto que el volumen trasvasado es insuficiente para satisfacer la totalidad de la demanda del Alto, Medio, Bajo Vinalopó y L'Alacantí, tal y como se muestra en la siguiente figura.

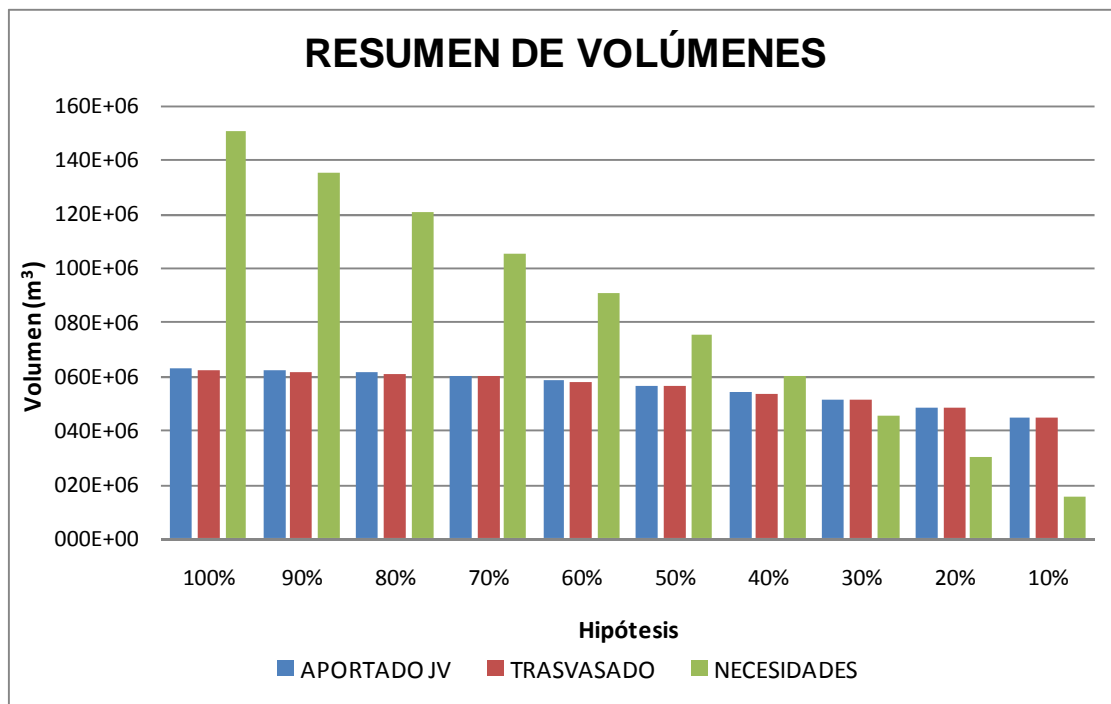


Figura 26. Volúmenes aportados y demandados en La Cuesta en situación actual

Así, adelantándonos a las mejoras que están recogidas en los anexos y que se resumirán en apartados siguientes, la capacidad de transporte máxima del sistema del Postravase actualmente estaría entorno a  $60 \text{ hm}^3$  (por debajo de las necesidades), lo que sumado al abastecimiento ( $29.1 \text{ hm}^3$ ) daría unas cifras superiores a los  $80 \text{ hm}^3$ .

Este hecho muestra que, tal y como estaba planteado el trasvase-postravase, para un funcionamiento ya no sólo ideal considerando el 100% de la demanda sino para un funcionamiento actual, sin prever aumento de superficie de riego, los recursos en cabecera son deficitarios, lo que obligará a utilizar recursos propios de la comarca (sondeos, EDAR's, escorrentía superficial...)

Abandonando el balance de volúmenes, que tiene gran importancia, nos vamos a centrar en resumir de forma global el análisis llevado a cabo en el anexo 2

para cada una de las balsas conectadas actualmente al postrasvase. Este resumen se va a plantear para tres zonas que actualmente riega la margen derecha: Alto Vinalopó, Medio Vinalopó y Bajo Vinalopó.

Antes de comentar los aspectos más destacados de cada una de las zonas (comarcas) de riego, resaltar un punto común entre todas ellas que ya ha sido enumerado anteriormente. Este aspecto es, que a día de hoy, teniendo en cuenta la superficie de regadío, ninguna de las entidades de riego iba a presentar déficit de agua para abastecer a sus cultivos siempre y cuando existiera volumen trasvasable.

No ocurre lo mismo cuando se comienza a aumentar la superficie de regadío en explotación, ya que comienzan a aparecer zonas deficitarias que deben ser abastecidas con recursos propios (sondeos) ya que en el estudio se han introducido los volúmenes procedentes de aguas depuradas que a día de hoy existe posibilidad de “inyectarlos” al sistema.

### 6.3.1 Alto Vinalopó

En esta zona, con la situación actual, las entidades de riego CRR Villena y CRR Huerta y Partidas, no presentan problemas de abastecimiento de caudales hasta que no superan el 60% de la demanda potencial. No ocurre lo mismo con la zona que depende del Bombeo de Candela, en este texto, la denominada Zona Norte del Alto Vinalopó. Esta zona presenta un infradimensionado de su “arteria principal” que conecta la derivación desde el postrasvase hasta la estación de Bombeo de Candela.

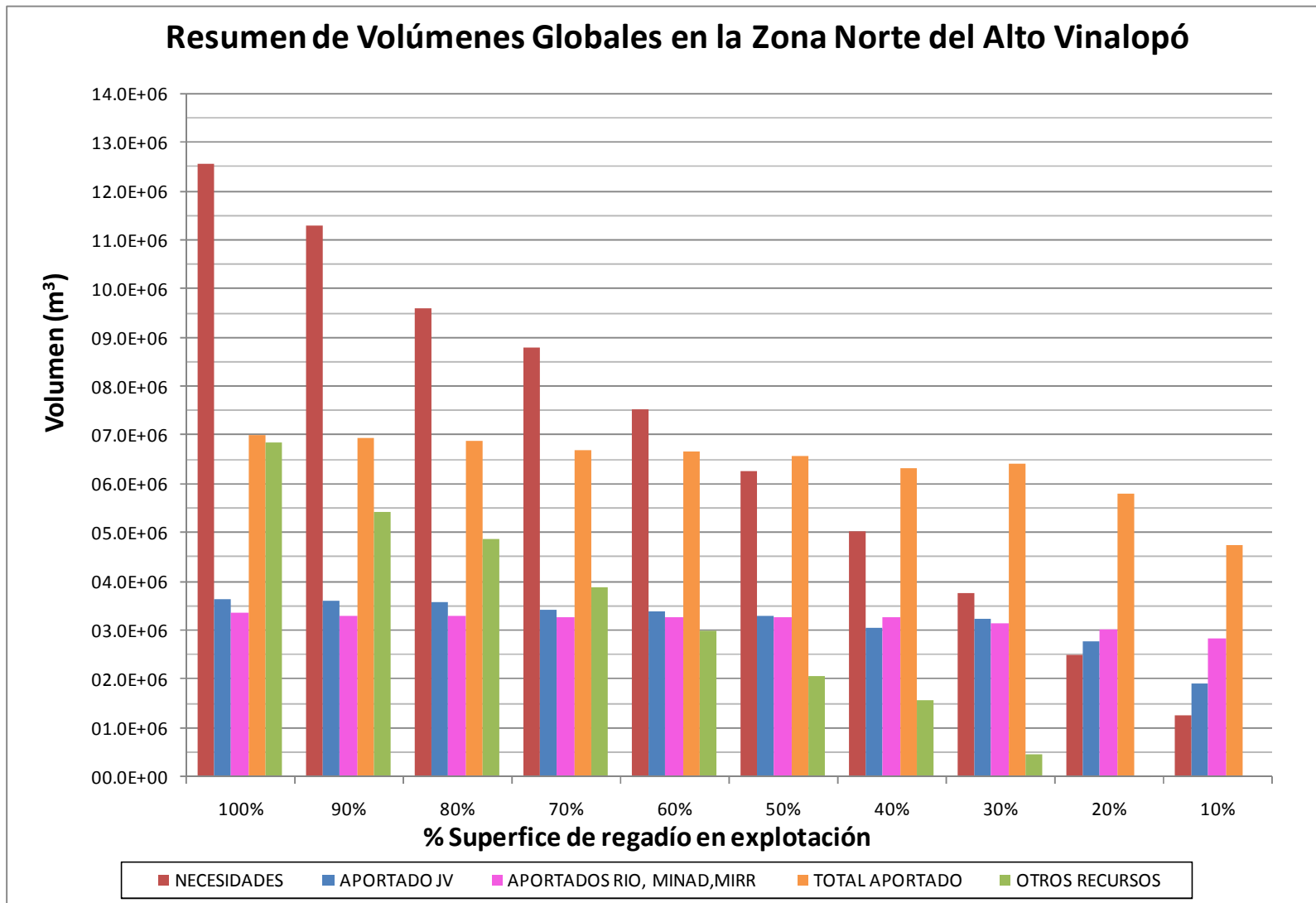


Figura 27. Resumen Zona Norte Alto Vinalopó

En la gráfica anterior, se observa un resumen de esta zona. En ella se observa que los aportes del Postrasvase (barra azul) están limitados en torno a 3 hm<sup>3</sup> (como consecuencia del Infradimensionamiento existente en las redes internas de estas entidades), y que para hacer frente a los consumos de las diferentes entidades de riego se deben aprovechar gran parte de los recursos subterráneos de la zona así como los superficiales (azud situado en el río Vinalopó a su paso por Benejama) para poder abastecer al sistema incluso en valores de producción agraria actuales (40-50% de superficie cultivada).

Este hecho pone de manifiesto que esta zona es deficitaria. Por lo tanto, se deberá de analizar la situación e intentar buscar soluciones, ya no para intentar conseguir unos aportes al 100% de la demanda (necesidades) sino para intentar poder abastecer al sistema actual de explotación.

Aunque en un primer lugar, puede pensarse en desdoblar la conducción que une el postrasvase con la estación de bombeo, esta solución no tiene mucho sentido ya que de acuerdo con los volúmenes potencialmente trasvasables, no parece lógico aumentar la demanda al Trasvase.

Una de las soluciones pasan por aprovechar en la medida que sea posible la totalidad de la concesión de la CRR de Benejama en la toma del azud que corresponde con 3.5 hm<sup>3</sup> (actualmente se captan en torno a 1-1.5 hm<sup>3</sup>). Esta solución pasaría por la construcción de un embalse en torno a la cota 625 msnm para poder captar por gravedad y posteriormente trasvasar, también por gravedad, los caudales sobrantes de la entidad de riego de Benejama a otras entidades situadas aguas abajo por gravedad.

También se puede contemplar la solución de cambiar el punto de toma hacia cotas superiores, en torno a la 700-715 m, para poder abastecer por gravedad a la totalidad de las entidades de riego de la zona norte. Esta solución pierde solidez por dos razones fundamentales:





1) Un cambio de toma conlleva un trámite administrativo tedioso no garantizando un resultado positivo en su resolución.

2) Situar a esas cotas un embalse o presa (ya existe el proyecto de la Presa de Banyeres), provocaría que la totalidad de las conducciones de esta zona fuesen inservibles porque no están proyectadas para esa presión.

3) Además, hay que ser razonables con la situación y pensar que, en el mejor de los casos la disponibilidad de volumen liberado por la CRR de Benejama es de 2 hm<sup>3</sup>. Este volumen es fácilmente asumible por entidades situadas por debajo de la cota 625 msnm (Pinar Bajo,. Por tanto es más razonable aportar dicho caudal a estas entidades y que éstas dejen caudal liberado en Candela para las zonas de Pinar Alto y Biar.

Esta solución, planteada en el último punto, será abordada en el anexo 8

Respecto al resto de entidades del Alto Vinalopó, Boquera-Villena, Villena-Puerto y Salinas, no presentan problemas de suministro exceptuando las hipótesis superiores al 60-70% donde prácticamente como se ha detallado en el anexo 2 la totalidad de las entidades tienen problemas.

### 6.3.2 Medio y Bajo Vinalopó

Dentro del análisis de las zonas del medio Vinalopó, destacar lo siguiente:

1) De acuerdo al estudio realizado, para que se cumplan los resultados obtenidos, las mejoras redactadas en el anexo 4 deben estar ejecutadas, además de que el comportamiento de los tramos de tubería de poliéster reforzado con fibra de vidrio sea satisfactorio. Si esto no ocurre, tal y como queda recogido en dicho anexo, el volumen no superaría los 20 hm<sup>3</sup> anuales provocando el déficit en las entidades aguas abajo. Según el estudio recogido en el anexo 4, con las mejoras y comportamiento eficiente de los Tramos I y II la capacidad de transporte se podría aumentar a 35 hm<sup>3</sup>.

2) Teniendo en cuenta el apartado 1) anterior, se desprende que debido a que en situación normal de demanda aguas abajo del sistema no es capaz de absorber dicho volumen, se pueden derivar caudales a entidades próximas, muy deficitarias y que actualmente se abastecen de la zona norte del Alto Vinalopó como son Monteagudo y Monforte del Cid, aliviando de esta forma las conducciones secundarias del Alto Vinalopó. Los caudales potencialmente derivables, sin considerar la capacidad de almacenamiento, son:

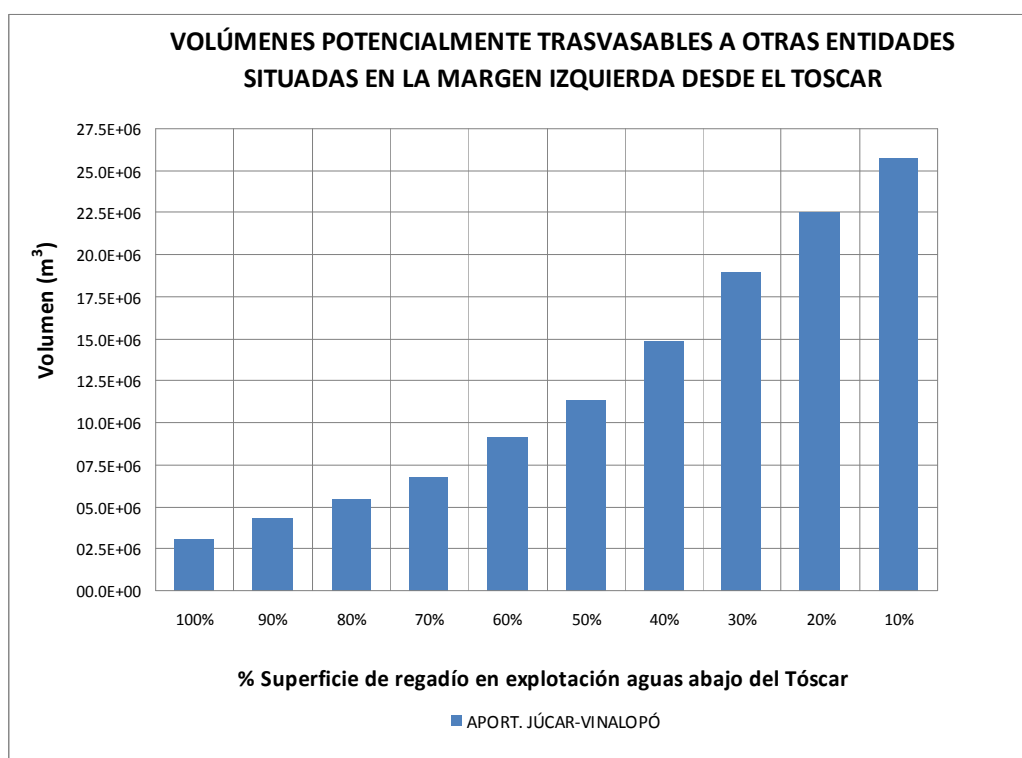


Figura 28. Volúmenes potencialmente trasvasables a otras entidades desde El Tóscar

3) La CRR de la Romana, tal y como se recoge en el anexo, no presenta problemas de abastecimiento para cualquiera de las situaciones analizadas, salvo para situaciones de demanda del 100-90% en algunas de sus balsas, teniendo en cuenta que se ha considerado una superficie de riego de 1800 ha aproximadamente, como consecuencia que esta superficie demanda un volumen 3 veces superior al consumido en esta última década.

4) La CRR Virgen de las Nieves de Aspe y San Enrique, presentan una falta de suministro para demandas superiores al 50% provocadas por una falta de

capacidad de almacenamiento en la balsa cabecera que las regula. En el apartado de mejoras se analizará la posible ubicación de otra balsa para aumentar la capacidad de regulación, ya que son los verdaderos “necesitados” del postrasvase debido a que no tienen posibilidad de explotar sus acuíferos debido a que se encuentran a niveles de 600 m de profundidad y fuertemente salinizados (algunos con 3000  $\mu\text{mhos/cm}$ ), frente a los de otras entidades que, si bien sobreexplotados, la calidad del agua es buena para el riego. No obstante, en la situación actual de consumo de ambas entidades se podría abastecer sin problemas sus necesidades conjuntas de 7 hm<sup>3</sup>.

5) Para las entidades pertenecientes a Hondón de las Nieves y Hondón de los Frailes, se han obtenidos resultados parecidos a las del resto de entidades donde la demanda actual o incluso superior puede ser suministrada sin mayores problemas, sin necesidad de emplear los sondeos. En este caso el problema nace en la situación de la conducción, ya que no puede ser aprovechada al 100% para explotación del postrasvase puesto que está integrada dentro de la red de riego de la comunidad, lo que provoca a priori que los caudales potencialmente trasvasables se reduzcan drásticamente frente al volumen potencialmente analizado, lo que obligaría a ejecutar una nueva conducción del Tramo VII.

### 6.3.3 Entidades no pertenecientes a la Margen Derecha que se alimentan de ésta a través de conducciones existentes.

El análisis de estas entidades (CRR Monforte del Cid, Monteagudo y Sax) ha puesto en evidencia que el caudal aportado no es suficiente con las conducciones actuales. Hay que tener en cuenta no sólo las pérdidas ocasionadas por el mal estado de las conducciones, sino en el caso del abastecimiento a la CRR de Monforte desde Candela, la impulsión que hay que realizar pudiendo evitarla si se envía el agua desde la Margen Izquierda (como en principio está proyectada) o desde una derivación en el Toscar con los caudales justificados anteriormente.

El hecho de liberar estas entidades por esta derivación implicaría no solamente una reducción en las pérdidas de agua y una reducción de los costes de impulsión, sino una reducción del déficit generado en las zonas del Alto Vinalopó al

disponer de este volumen para otras entidades. Este aspecto se justificará en el anexo 8 del presente documento.

#### **6.3.4 Conclusión.**

Este primer análisis ha mostrado que el volumen del Trasvase es insuficiente para estas comarcas, sin llegar a contabilizar la totalidad de la superficie, pero que realizando mejoras como las que se exponen más adelante y siendo realistas con las actuales superficies de producción (incluso algo más superiores a las actuales) se puede suministrar los volúmenes deficitarios en estas zonas, utilizando en momentos puntuales recursos propios (sondeos) y la reutilización de las aguas depuradas.

Una consecuencia directa de este primer análisis es la necesidad de analizar el escenario teniendo en cuenta el abastecimiento.

#### ***6.4 Resumen del análisis cuasiestático considerando el abastecimiento.***

En el anexo 3, del presente documento se lleva a cabo el análisis del sistema teniendo en cuenta la demanda del abastecimiento de acuerdo a la hipótesis de partida desarrollada en apartado 5.3.4

El estudio del sistema, integrando el abastecimiento, pone de manifiesto que el sistema hidráulico del postravase no tiene inconveniente en asumirlo ya que el Tramo 0 tiene capacidad trasvasar este volumen al igual que las conducciones del Trasvase.

El problema aparece en la cuantificación de los volúmenes aportados, ya que éstos superan los 80 hm<sup>3</sup> para algunos de los escenarios, que si bien son hipótesis holgadas respecto a la superficie de regadío en explotación (por encima del 80%), ponen de manifiesto el “cuello de botella” que representa el trasvase en cuanto a recursos trasvasables. A continuación se adjunta una figura que representa lo anteriormente citado.

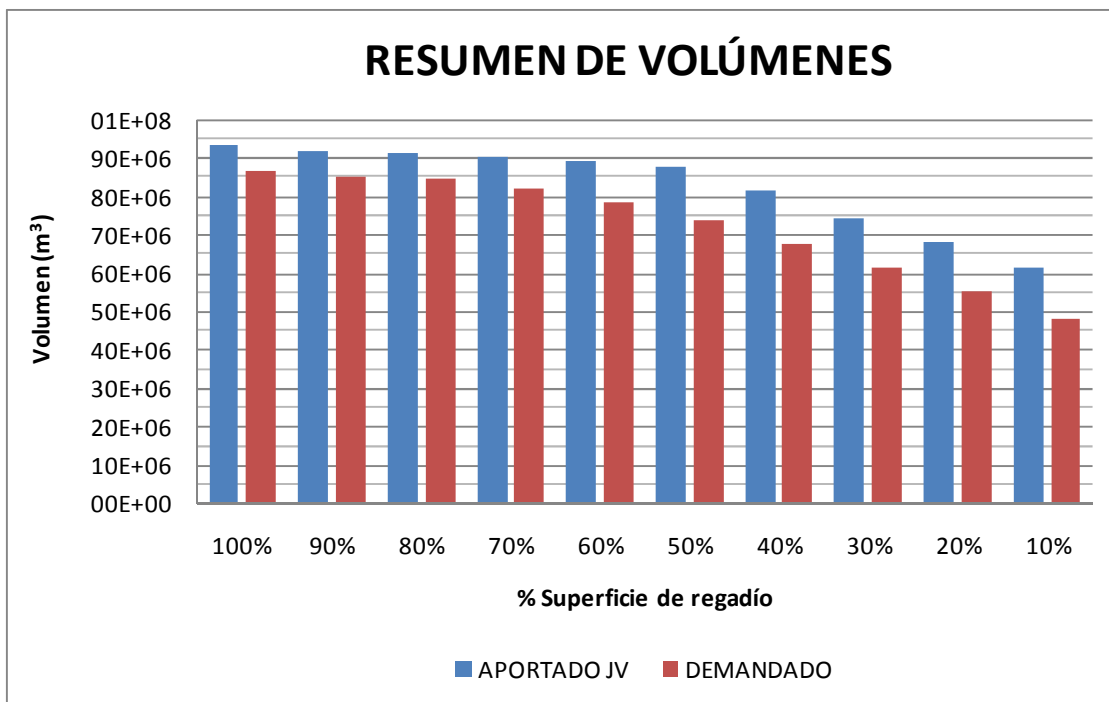


Figura 29. Resumen de Volúmenes en San Diego considerando el abastecimiento.

Nota: En la gráfica anterior, la serie “demandado” hace referencia al volumen trasvasado hacia la margen derecha, no correspondiéndose con las necesidades que son muy superiores como se observa en la figura 26.

Además del exceso de volumen necesario, en los escenarios más restrictivos citados anteriormente, se produce una situación de vaciado total de la balsa de San Diego y La Cuesta no pudiendo garantizar el suministro de caudales al abastecimiento y por tanto no cumpliendo para estas hipótesis la restitución de volúmenes de  $29.1 \text{ hm}^3$ . Este hecho indica una falta de volumen de regulación en San Diego.

Finalmente, hacer referencia a que el volumen necesario a restituir para el abastecimiento,  $29.1 \text{ hm}^3$ , en algunos casos supone un volumen mayor que la capacidad total trasvasable anual creando un grado de incertidumbre y de riesgo de no suministro elevado, sin olvidar que atendiendo a esto, existirían años en los cuales no podría derivarse apenas volumen al regadío ya que, según se ha citado en diferentes apartados del presente documento, el abastecimiento es necesario para poder “financiar” el precio del agua de regadío. Otro aspecto que se deriva de la falta

de garantía de suministro de recursos del Júcar, citado en epígrafes anteriores, es la imposibilidad de establecer un cierre total de los sondeos, puesto que deben garantizar el suministro tanto a abastecimiento como a regadío.

## **7. ANÁLISIS DEL SISTEMA EN REGIMEN TRANSITORIO.**

### **7.1 Antecedentes y Objetivos**

De acuerdo con la línea marcada en este trabajo, surge la necesidad de analizar el régimen transitorio dentro del sistema hidráulico del postrasvase, puesto que hasta la actualidad solamente se habrían analizado hasta la entrega de caudales a la balsa La Cuesta. Esta necesidad surge debido a que debe quedar constancia de qué consecuencias puede ocasionar una “mala maniobra” dentro del sistema para marcar las pautas de explotación y regulación manual, para posteriormente derivar, tras existir un funcionamiento manual durante un periodo a una fase última de telecontrol.

Dentro de este apartado, el cual ha sido desarrollado en los anexos 4, 5, 6 y 7 del presente documento, se pretenden cumplir los siguientes objetivos:

- 1) Desarrollar un modelo que represente lo más fielmente posible la realidad existente, con el fin de poder conocer el régimen transitorio que afecta al sistema.
- 2) Desarrollado el modelo y obtenidos los resultados, analizar cada uno de los elementos (tramos, válvulas de corte...) que lo conforman, con el fin de minimizar los aspectos negativos que se presenten y poder desarrollar soluciones a los problemas.
- 3) Establecer los criterios de funcionamiento dentro del sistema en lo que se refiere a las maniobras potenciales a realizar, para que quede constancia de las consecuencias que pueden conllevar.

## **7.2 Desarrollo del modelo**

El desarrollo del modelo completo de la infraestructura hidráulica del Postrasvase se ha llevado a cabo en cuatro submodelos hidráulicos diferentes, que comprenden los cuatro subsistemas que pueden establecerse regidos por las leyes de la hidráulica, sin contar el primero de ellos San Diego-La Cuesta, y que comprenden las cuatro roturas de carga existentes:

- 1) Balsa San Diego – Balsa La Cuesta; no se tiene en cuenta en este apartado puesto que ya existen documentos y estudios, por parte de la Generalitat Valenciana que analizan las diferentes situaciones que se pueden dar.
- 2) Balsa La Cuesta – Balsa Toscar
- 3) Balsa Toscar – Balsa Rollo – Balsa El Colorao
- 4) Balsa Rollo – Balsa San Enrique
- 5) Balsa San Enrique – Balsa Conseller José Ramón García Antón

Dentro del análisis del sistema no se han tenido en cuenta las redes internas de las propias entidades de riego, puesto que el trabajo está centrado en el análisis del sistema postrasvase y desarrollar un modelo de transitorios interno, particularizado para cada una de las entidades se salía fuera de los objetivos del trabajo. Además se debe ser consciente que no se puede conocer al detalle cómo están constituidas las redes internas de las entidades lo que supondría una pérdida de rigor en los resultados obtenidos en este trabajo.

Para llevar a cabo las simulaciones se ha utilizado el programa ALLIEVI, el cual ha sido desarrollado en el Instituto Tecnológico del Agua de la Universidad Politécnica de Valencia. Este programa simula el efecto de los transitorios hidráulicos aplicando el método de las características a un sistema a presión, sea éste una tubería simple o una red ramificada o mallada.

La metodología de trabajo llevada a cabo para el desarrollo de los modelos, como ya se ha descrito anteriormente, ha sido modelizar la totalidad de los elementos que conforman el sistema hidráulico del postrasvase con el mayor rigor y

veracidad en los datos de partida del que se disponía, que dentro de esta infraestructura básica se puede afirmar que era de prácticamente el 100%.

### 7.3 Conclusiones al Análisis de Transitorios

El estudio pormenorizado de los diferentes sistemas así como las conclusiones y mejoras planteadas se recoge en los diferentes anexos (IV, V, VI y VII) del presente documento, no obstante cabe resaltar los siguientes aspectos que quedan suficientemente desarrollados en los diferentes anexos:

1) El análisis del primer “subsistema” del postravase, La Cuesta-Toscar, pone de manifiesto que deben acometerse diferentes acciones para garantizar la estabilidad mecánica de la conducción, además de poder garantizar un aumento de volúmenes trasvasables, puesto que la capacidad de transporte global la establecerá el comportamiento mecánico frente a la roturas de los Tramos I y II. Todo ello contando también con la experiencia que actualmente se está teniendo con las conducciones de PRFV.

Una vez realizada la simulación se obtiene la gráfica que se adjunta a continuación.

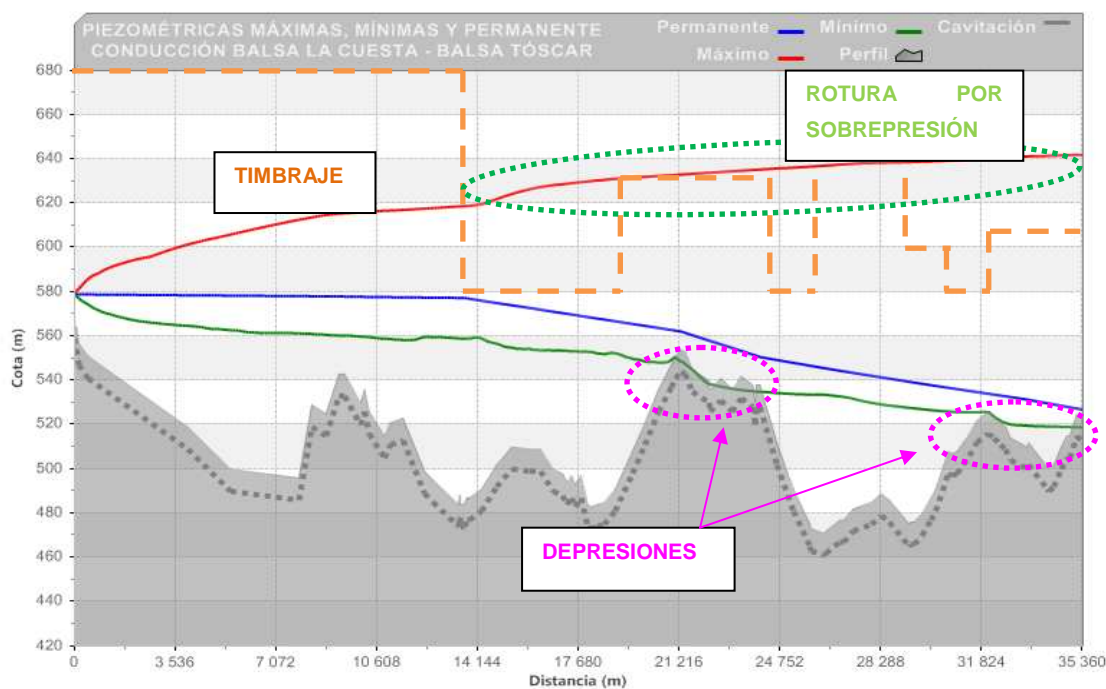


Figura 30. Transitorios existentes sin mejoras La Cuesta-Toscar



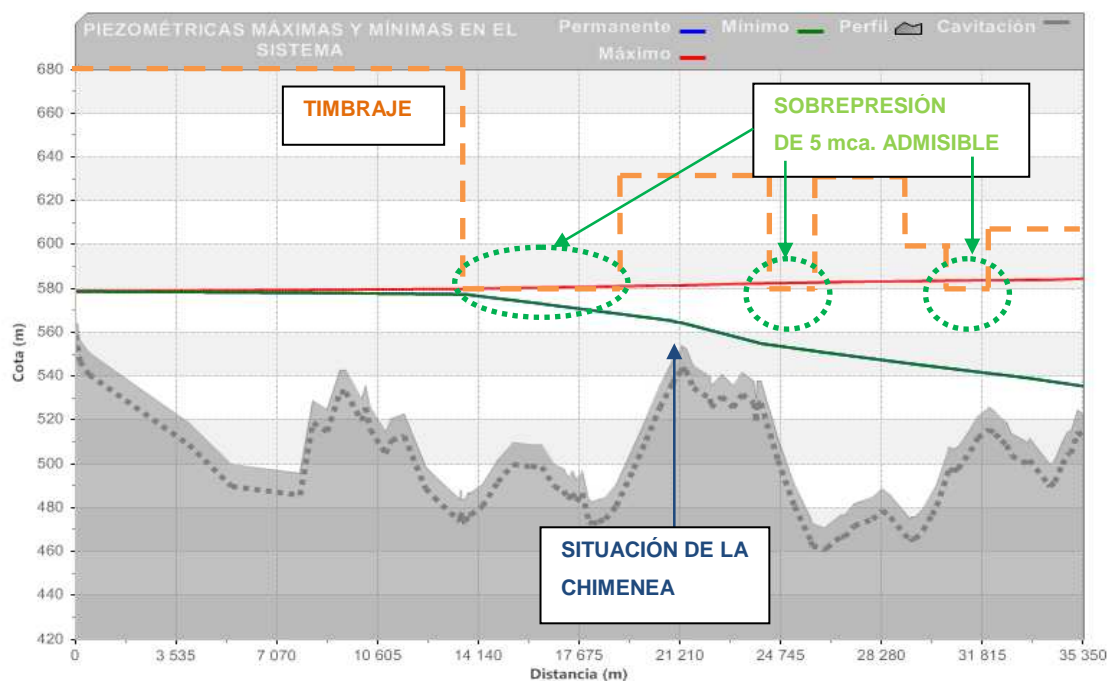


Figura 31. Transitorios existentes con mejoras en sistema La Cuesta-Toscar

En lo referente al resto de derivaciones situadas en este tramo así como elementos, se pone de manifiesto la necesidad de operar con “cuidado”, llegando a establecerse en algunos casos la no utilización de diferentes elementos de maniobra. En otros casos deben escalarse temporalmente las maniobras, ya que las depresiones y sobrepresiones que se generan no son admisibles de acuerdo a los timbrajes instalados (Ver figuras siguientes).

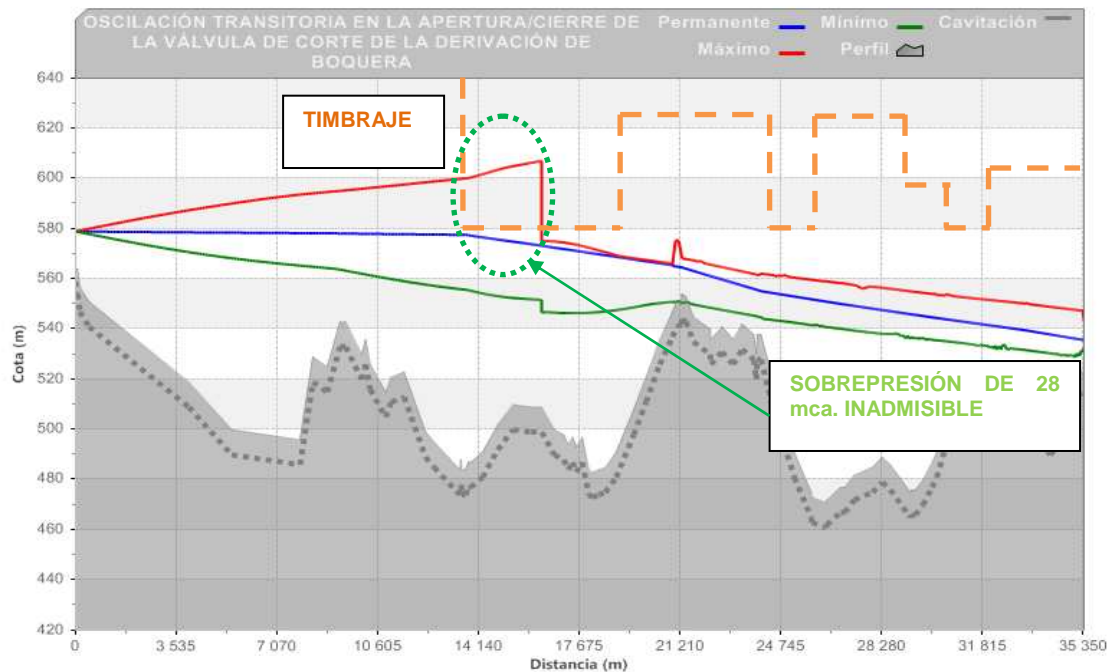


Figura 32. Maniobra de cierre válvula DN1000 caseta derivación Margen Derecha

2) En cuanto al resto de subsistemas, se ha comprobado el funcionamiento correcto de la instalación, así como se han sentado las bases para el desarrollo de la explotación de la misma, estableciendo las maniobras adecuadas y especificando los “peligros” que puede presentar para la instalación la ejecución de malas maniobras, se adjuntan dos gráficas pertenecientes a estos subsistemas (mayor detalle en los anexos IV, V, VI y VII).

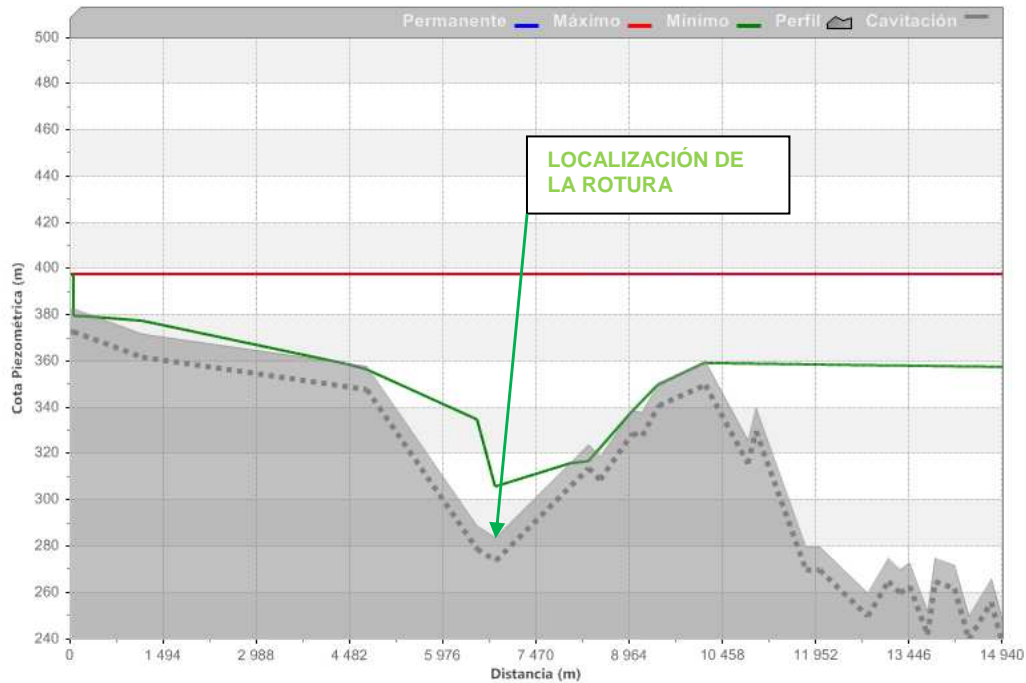


Figura 33. Piezométrica (color verde) provocada por la actuación válvula sobrevelocidad de la balsa del Rollo por una rotura.

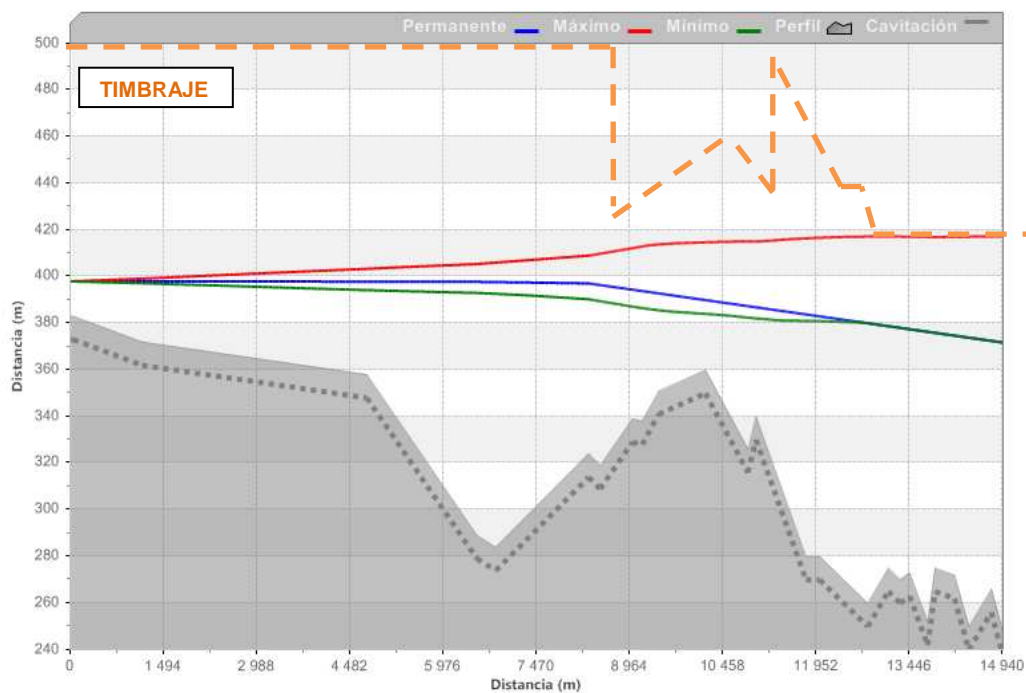


Figura 34. Transitorios generados por la regulación de la maniobra de cierre de la válvula de regulación en la entrada de la balsa San Enrique

## 8. MEJORAS A IMPLANTAR DENTRO DEL SISTEMA PARA POTENCIAR EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS EXCEDENTES

### 8.1 Antecedentes y Objetivos

Del análisis del funcionamiento hidráulico del sistema (anexos 2 y 3 del presente documento), se desprende que, si bien el sistema es deficitario en cuanto al volumen total aportado para abastecer a la Margen Derecha, Margen Izquierda y Abastecimiento, si se puede maximizar en la medida de lo posible este trasvase de caudales derivando parte de los caudales que no son consumidos “aguas abajo” de la balsa del Toscar a entidades de riego situadas en la Margen Izquierda que presentan un alto déficit hídrico.

Lo anterior no implica no se deba de ejecutar lo proyectado para la Margen Izquierda, sino que es una medida de “socorro” a corto plazo para aquellas entidades con un alto déficit hídrico como son: Monteagudo, Monforte del Cid, San Pascual y Agost, las cuales carecen de suficiente recursos hídricos actualmente y a un alto coste. En el anexo 8, se analizan y estudian soluciones para cubrir los siguientes objetivos:

1) Aprovechar, en la medida de lo posible, los caudales sobrantes en el Toscar y trasvasarlos hacia zonas situadas en la Margen Izquierda como son la entidad de riego de Monteagudo (que actualmente se abastece desde Boquera con una conducción de fibrocemento), Monforte del Cid (actualmente se abastece de sondeos desde el Bombeo de Candela y de esta forma se abastecería de agua del trasvase y por gravedad, eliminando la impulsión existente), San Pascual y Agost.

2) Aprovechar al máximo la concesión que la entidad de riego de Benejama posee en el Azud de Benejama para embalsar recursos y abastecer tanto a la entidad de riego de Benejama como a zonas más bajas del Alto Vinalopó como son Pinar Bajo, San Cristóbal y balsa de Candela. De esta forma se pueden disminuir las extracciones de sondeos y ahorrar costes de explotación al no tener que bombear los caudales.

3) Realizar un análisis de sensibilidad para un aumento de capacidad de almacenamiento en la zona del Rollo para que posteriormente se pueda abastecer a la SAT San Enrique y Comunidad de Regantes (en adelante CRR) Virgen de las Nieves de Aspe.

Estos tres objetivos se desarrollan teniendo en cuenta la demanda del abastecimiento, ya que de no existir esta demanda el sistema, como se ha venido citando en diferentes partes en este documento, no existiría su viabilidad económica, tal como se describió en el epígrafe 1.6 del presente documento.

En los análisis recogidos en los anexos 2 y 3, en la mayoría de las derivaciones directas desde el postrasvase a entidades de riego, existen hipótesis de simulación en las cuales presentan déficits. No obstante, estos déficits se presentan para escenarios muy superiores a la demanda actual de dichas entidades de riego, por lo que carece de sentido introducir mejoras encaminadas a aumentar la dotación ya que harían que el sistema global Trasvase-Postrasvase fuese más deficitario en cuanto a volúmenes globales aportados se refiere. Ejemplos de estas situaciones pueden ser CRR de Salinas, CRR Villena (en la balsa el Morrón)...

En otros casos, el suponer una mejora puede conllevar realizar importantes inversiones que actualmente no tienen sentido puesto que la demanda existente hoy día se encuentra cubierta con las infraestructuras actuales. Estos casos pueden ser las derivaciones de Boquera, Quebradas, Solana...

La metodología de trabajo llevada a cabo ha sido idéntica a la desarrollada en el epígrafe 6 del presente documento, puesto que se ha realizado un análisis cuasiestático con el programa Epanet, aplicando al desarrollo del modelo, las consideraciones expuestas en el apartado 5 en función del tipo de balsas, demanda, entrega de caudal...



## **8.2 Esquema del funcionamiento hidráulico**

A continuación se adjunta un esquema que muestra la interconexión planteada entre el Toscar y dichas entidades aprovechando el Tramo II previsto para la Margen Izquierda.

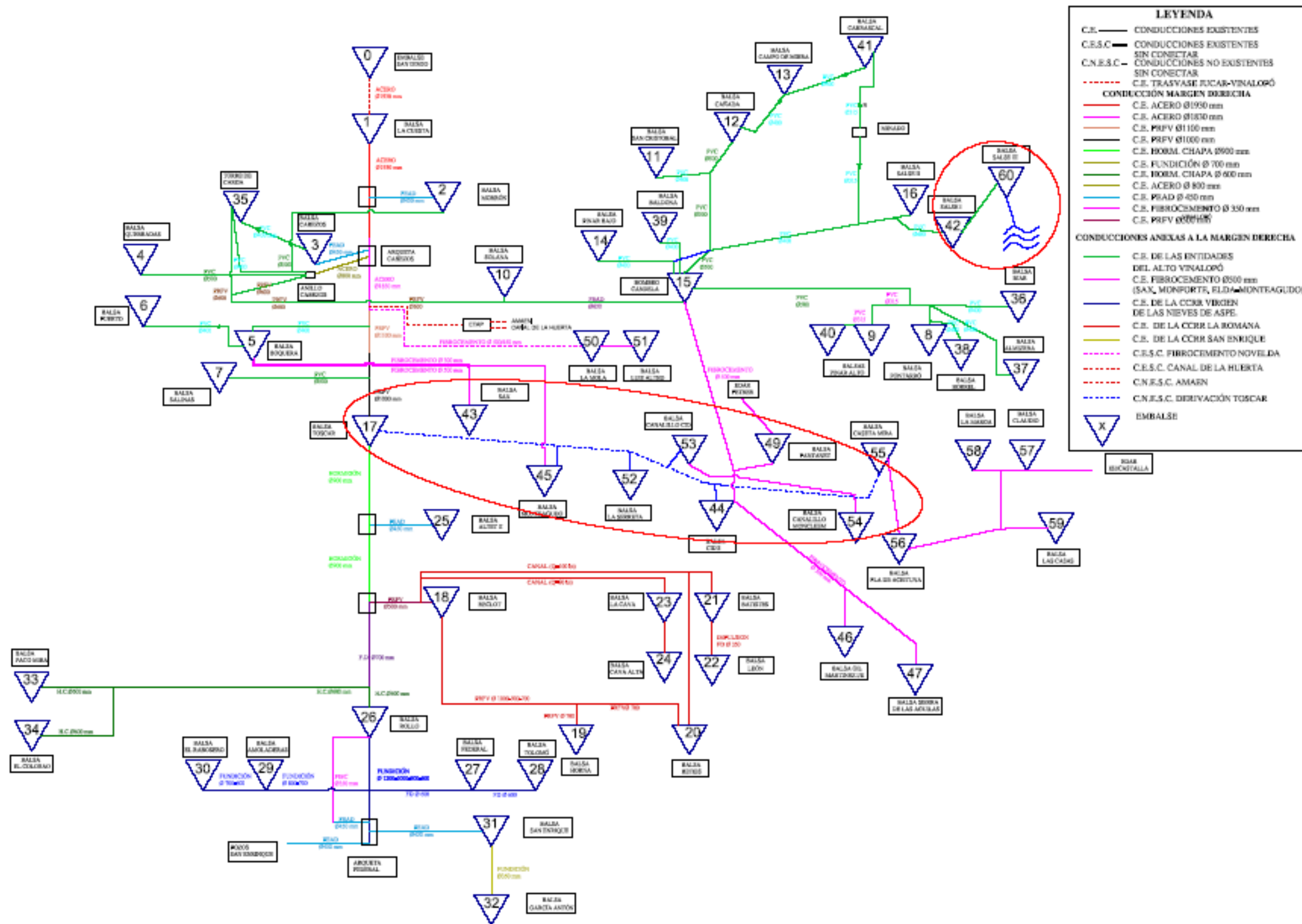


Figura 35. Esquema supuesto en la interconexión de balsas, incluyendo las mejoras

Página intencionadamente dejada en blanco



### **8.3 Conclusiones a la propuesta de mejoras**

Aunque se han analizado con mayor detalle en el anexo 8 del presente documento, se desarrollan estas líneas para realizar un resumen general de las mejoras estudiadas y remarcar algunos matices para que el estudio no dé lugar a interpretaciones erróneas. A continuación se enumeran las mejoras analizadas:

- 1) Derivación de caudales a entidades deficitarias de la Margen Izquierda.
- 2) Aprovechar en su totalidad la concesión existente en el Azud de Benejama para que regulando el volumen disponible se puedan reducir las extracciones de aguas subterráneas en uno de los acuíferos mas sobreexplotados (el acuífero Villena-Benejama) en la zona Norte del Alto Vinalopó.
- 3) Aumentar la capacidad de entrada en la balsa del Rollo, para aumentar hasta el máximo el volumen máximo que puede trasvasarse hasta dicho embalse.

En primer lugar, se debe ser consciente de que la derivación de caudales de “socorro” a entidades de la Margen Izquierda, es posible siempre que:

- Existan volúmenes que trasvasar desde San Diego.
- El comportamiento de la conducción de los Tramos 0, I y II sea correcto y no presente roturas ni averías (fundamentalmente las conducciones de PRFV).
- Se encuentren ejecutadas las mejoras previstas en la entrada al Toscar y chimenea de equilibrio en el collado de Salinas recogidas en el anexo 4.
- Se ejecute la conducción desde el Toscar hasta conectar con el Tramo II de la Margen Izquierda, ejecutando este tramo al menos hasta la derivación a la batería de los Cides.

En segundo lugar, resaltar que la implementación de estas mejoras no significa que se tenga que anular la ejecución de lo proyectado para la Margen Izquierda. La actuación es necesario para asegurar a la totalidad de las entidades de riego situadas en dicha Margen, un aporte de caudales que satisfaga sus necesidades y reduzca la explotación de acuíferos de la zona.

No obstante, a la vista de los resultados, este hecho es posible y tendría sentido si se aumentan de forma regular las dotaciones previstas para el Trasvase Júcar Vinalopó, ya que en este estudio se pone de manifiesto que el volumen total aportado por el Trasvase es deficitario, incluso suponiendo que los aportes son regulares e iguales a  $80 \text{ hm}^3$ , si la demanda supera el 60% de la superficie de riego y se incluye en el sistema la demanda el abastecimiento.

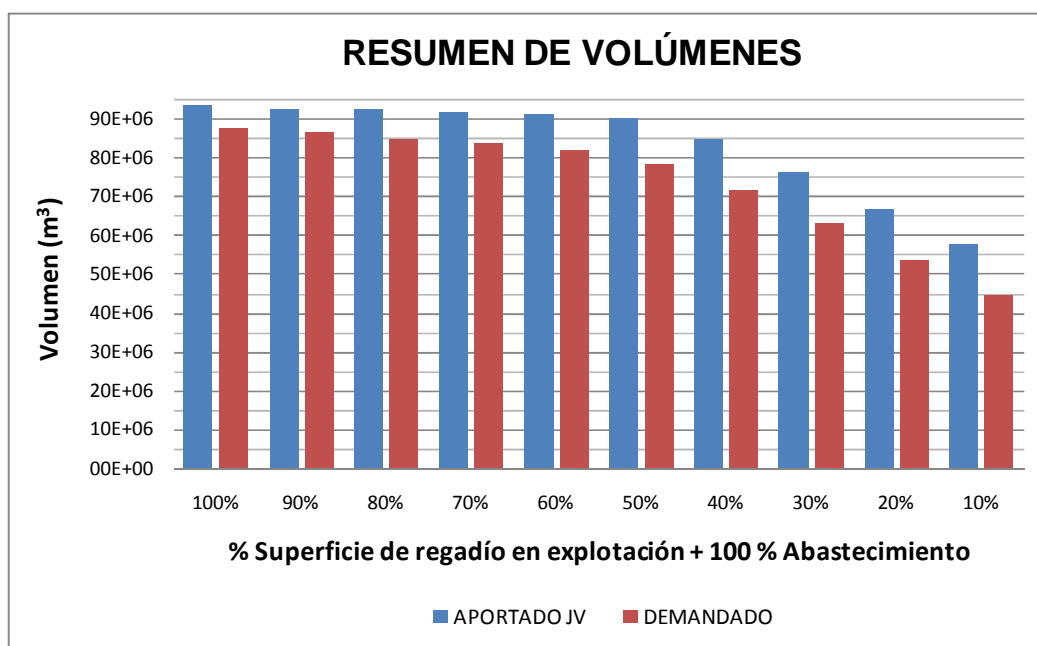


Figura 36. Distribución de volúmenes en San Diego

Estableciendo las mejoras propuestas en la zona Norte del Alto Vinalopó (ejecución de una balsa con una capacidad en torno a  $2.4 \text{ hm}^3$ , justificación recogida en el anexo 8), se ha comprobado que se pueden reducir como mínimo un 20% las extracciones de los acuíferos.

Antes de tomar decisiones será necesario estudiar el hidrograma actual del río Vinalopó, para establecer de forma más concisa la capacidad a ejecutar. Si concuerda con los datos recogidos por el aforo situado en dicho río, se podrá aumentar la capacidad de almacenamiento sobre la cota 625 m.s.n.m. en Benejama.

Al aumentar la capacidad de almacenamiento en Benejama, existirá la posibilidad de captar la totalidad de la concesión disponible, trasvasando los volúmenes sobrantes de la CRR de Benejama a las balsas de Pinar Bajo, San Cristóbal y los sobrantes a Candela por gravedad, reduciendo las extracciones de los acuíferos y los costes energéticos de los bombeos.

REDUCCIÓN DE APORTES SUBTERRÁNEOS AL EXISTIR MEJORA		
HIPÓTESIS	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	%
100%	1248473	18.66
90%	795189	14.83
80%	1110488	23.02
70%	1243229	32.20
60%	1204650	40.37
50%	1162297	56.75
40%	1126845	72.43
30%	328100	72.11
20%	20049	100
10%	0	0

Figura 37. Resumen Zona Norte Alto Vinalopó con mejoras (Sin considerar Solana)

Nota: La columna 1 hace referencia a la hipótesis de cálculo planteada en función de la superficie considerada. La columna 2 hace referencia al volumen reducido de extracción de los acuíferos. La columna 3 representa la reducción de extracción en porcentaje.

No obstante, en esta zona, a pesar de la mejora, se pone de manifiesto un déficit global en torno a 5.4 hm<sup>3</sup> para la situación más desfavorable tal y como se muestra en la tabla siguiente, frente a los 6.85 hm<sup>3</sup> que existirían de déficit en el caso de no acometer las mejoras. Este hecho muestra claramente que la zona norte del Alto Vinalopó va a seguir dependiendo de las extracciones subterráneas.

RESUMEN ALTO VINALOPÓ			
VOLUMENES (m <sup>3</sup> )			
HIPOTÉSIS	APORTES	DEMANDADO	OTROS RECURSOS
100%	7248790	12540320	5443192
90%	7061753	11286326	4566012
80%	6822666	9585530	3713590
70%	6631682	8778310	2617998
60%	6392253	7524232	1779012
50%	6213479	6270134	885919
40%	5849491	5015981	428951
30%	5324663	3762169	126903
20%	4537464	2508124	0
10%	3694974	1254020	0

Figura 38. Resumen Zona Norte Alto Vinalopó con mejoras. Incluyendo aportes del Júcar, Vinalopó y Minado de Benejama (Sin considerar Solana)

**Nota:** Los volúmenes correspondientes a los aportes de la Zona Norte del Alto Vinalopó, incluyen los volúmenes procedentes del aportado del Travase y los volúmenes procedentes de la toma del Azud de Benejama, considerando la concesión máxima (3.5 hm<sup>3</sup>)

En el estudio de caudales de “socorro” derivados a entidades de la Margen Izquierda, se observa que para situaciones que realmente representan actualmente la situación (demandas situadas entre el 30-50% de la superficie de riego) se pueden derivar en torno a 11 hm<sup>3</sup> que permitirían satisfacer temporalmente (a corto plazo) las necesidades de estas entidades. Se adjunta una figura en la que se muestra los volúmenes demandados por la Margen Derecha y los volúmenes que se podrían trasvasar a la Margen Izquierda, así como otra gráfica donde se observan las necesidades de riego que dependen de los volúmenes aportados desde el Toscar y los volúmenes máximos que pueden trasvasarse con la infraestructura existente actual (Tramo I y II).

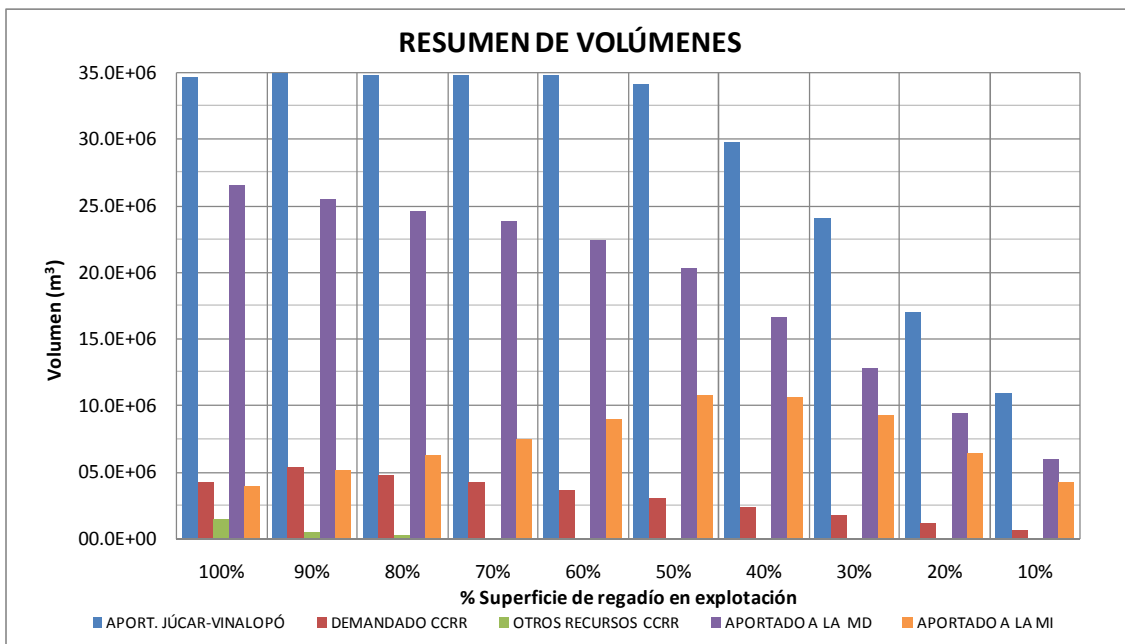


Figura 39. Distribución de volúmenes a la Margen Derecha (MD), Izquierda (MI) y entidades del Toscar

En la figura siguiente se pone de manifiesto la necesidad de incorporar en la medida de lo posible la totalidad de las aguas depuradas una vez tratadas, maximizar al máximo los volúmenes procedentes del Júcar así como la imposibilidad de clausurar los sondeos de forma permanente de las diferentes entidades, ya que son necesarios para épocas en las cuales los caudales del Júcar no sean suficientes. (En el anexo 8, queda detallado para cada entidad, los volúmenes de recursos propios que le son necesarios en función de la hipótesis de demanda)

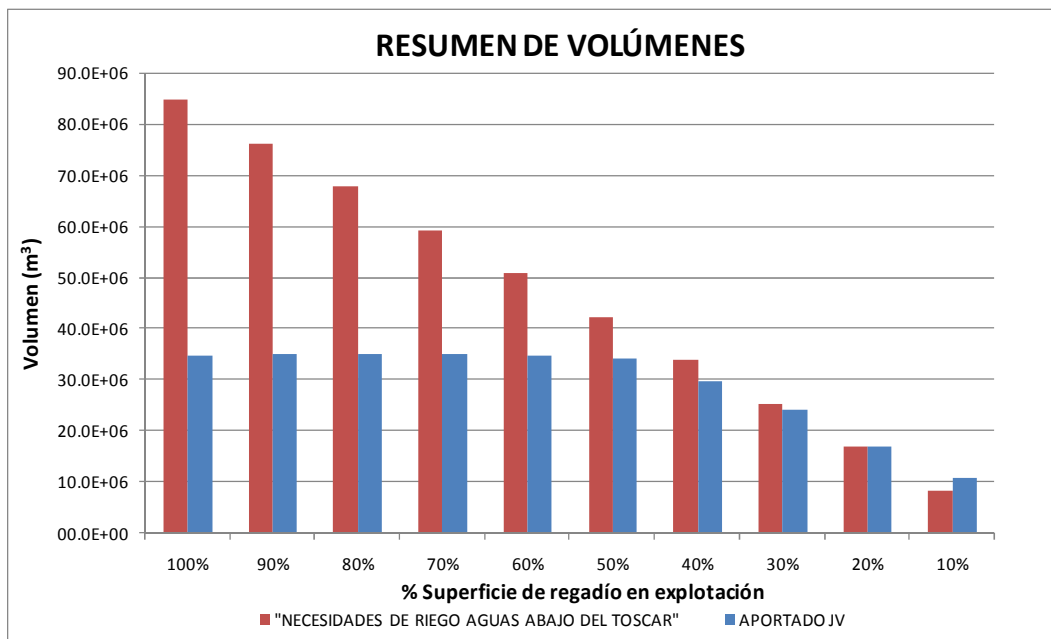


Figura 40. Necesidades de Riego y volúmenes aportados

Finalmente, referente a las entidades Virgen de las Nieves de Aspe y San Enrique, ha quedado justificado que si en un futuro aumenta la demanda actual, se podrá aumentar la dotación prevista en la derivación del Rollo, aumentando hasta el máximo la apertura de la válvula de regulación, pudiendo aportar a esta balsa hasta  $14 \text{ hm}^3$  anuales, que si bien no soluciona el problema de déficit hídrico para demandas superiores al 60% de su superficie de regadío, mejoran notablemente la disponibilidad de recursos. Se debe ser consciente, que estas entidades no pueden aumentar su disponibilidad de recursos procedentes del Júcar-Vinalopó, debido a que las conducciones existentes (Tramo IV) no presentan mayor capacidad de transporte.

## 9. ANÁLISIS DEL ESTUDIO DE VIABILIDAD PREVIO A LA INSTALACIÓN DE APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS CON EL FIN DE RECUPERAR ENERGÍA.

### 9.1 Antecedentes

En los últimos años, se han visto aumentadas las instalaciones destinadas a la generación de la denominada “energía limpia”, sobre todo en el campo de las energías eólicas y solar, no ocurriendo lo mismo en las hidroeléctricas, aunque en la actualidad, se están desarrollando estudios y proyectos para emplearlas como “autoabastecimiento” en los bombeos de diferentes entidades de riego.

En conjunto, el sistema Trasvase-Postrasvase Júcar-Vinalopó, tal y como se recoge en la figura 1 de este documento, se realiza mediante cuatro impulsiones hasta llegar al Embalse de San Diego, a la cota 640 m.s.n.m., donde a partir de ahí discurre por gravedad, hasta llegar de nuevo próximo a la costa mediterránea. Tal y como recoge la figura 3, se realiza una impulsión próxima a los 700 mca para posteriormente, una vez almacenada el agua en San Diego descargar agua a cotas inferiores situadas en algunos casos por debajo de los 200 m.s.n.m.

Debido a esta diferencia de cotas en el sistema, el propio funcionamiento del sistema por gravedad hace que la mayoría de las derivaciones a las balsas conectadas al Postrasvase tengan válvulas de regulación para limitar el caudal de entrada. Por tanto, se considera interesante estudiar la posibilidad de establecer aprovechamientos hidroeléctricos, con el fin de intentar “recuperar” parte de la energía empleada para “subir” el agua desde Cullera hasta San Diego.

Se debe ser consciente que el “coste energético” para elevar un metro cubico de agua desde Cullera es aproximadamente  $2.45 \text{ kW/m}^3$ , lo que supone un coste de  $0.25 \text{ €/m}^3$ , sin tener en cuenta amortizaciones de las obras ni costes de explotación. Este coste incluido los costes de explotación (no de amortización) alcanza valores que no son asumibles por parte de las entidades de riego dados los precios de

mercado de los productos agrícolas. Por lo tanto, se deben buscar alternativas para evitar que el agua trasvasada sea un agua “financiada”.

## 9.2 Objetivo

El objetivo en este caso no es otro, que estudiar la viabilidad de los posibles aprovechamientos hidroeléctricos en las zonas detalladas en la siguiente figura.

Se debe tener en cuenta que, el objetivo del postrasvase no es recuperar energía en los diferentes saltos hidráulicos sino distribuir los volúmenes necesarios para satisfacer la demanda de las diferentes entidades de riego.

Las zonas de estudio son:

LOCALIZACIÓN	Q (m <sup>3</sup> /s)	H <sub>MEDIO</sub> (m)
LA CUESTA	5	49.5
EL MORRÓN	0.12	31.5
EL RECLOT	0.35	36
ALTET II	0.1	19.8
LA HORNA	0.2	90
BETIES	0.2	13.5
EL ROLLO	0.35	118.8
FEDERAL	0.15	49.5
RABOSERO	0.2	105.3
TOLOMÓ	0.1	31.5
SAN ENRIQUE	0.12	128.7
MONTEAGUDO	0.2	100
LA SERRETA	0.2	120
CID'S	0.4	121
CANALILLO CID	0.2	130
CASETA MIRA	0.2	111
GIL MARTINEZ	0.2	80
ABASTECIMIENTO	0.925	110

Tabla 12. Localización de posibles aprovechamientos

Los resultados del análisis están recogidos en el anexo 9 del presente documento.



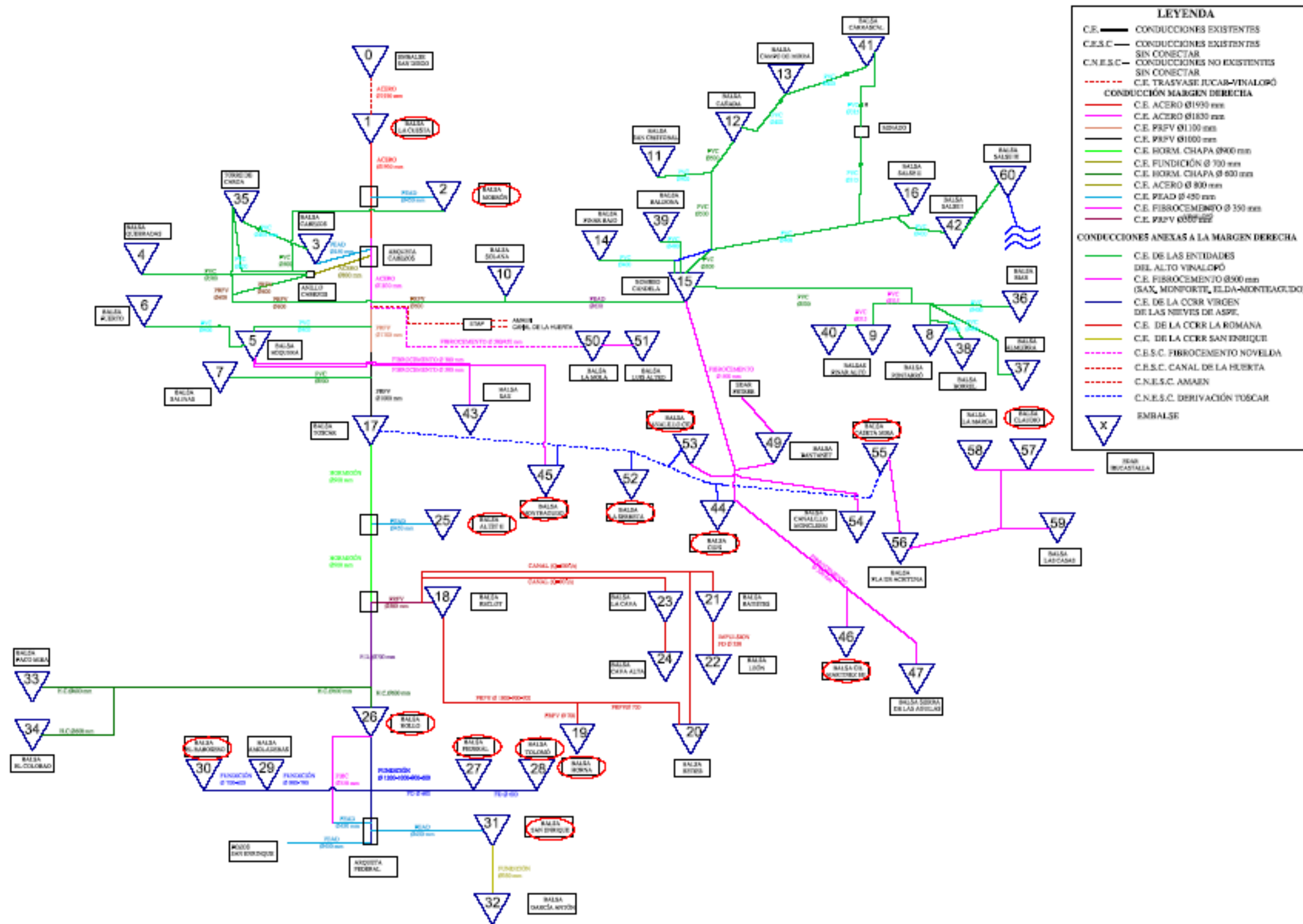


Figura 41. Zonas de estudio.

Página intencionadamente dejada en blanco

### **9.3 Metodología de análisis**

Dentro del estudio se van a desarrollar dos análisis: un análisis técnico y un análisis económico.

El análisis técnico, o también denominado hidráulico, será del cual se obtenga el caudal turbinado y salto neto para cada instante, en cada uno de las zonas objeto de estudio y para las diferentes hipótesis. De este análisis se podrá obtener la potencia máxima a instalar y el tipo de turbina.

El análisis económico, el cual como se explicará a continuación, tratará de establecer la viabilidad o no de la instalación.

#### **9.3.1 Análisis Técnico**

En el análisis llevado a cabo para simular los saltos hidráulicos disponibles en cada una de las zonas de estudio se ha empleado un modelo cuasiestático, cuya metodología de trabajo y simulación ha sido parecida al empleada en los estudio de caudales desarrollada en el apartado 5.

Para este estudio, nos hemos apoyado en los modelos desarrollados con anterioridad, modelizando las turbinas en Epanet como válvulas de propósito general con una curva de caudal vs pérdidas atribuida a cada una de ellas, en vez de la curva de caudal constante que se aplicaba en las modelizaciones anteriores, tal y como se desarrolló en el apartado 5.2.3.

Propiedad	Valor
*ID Válvula	TURBINA_CUESTA
*Nudo Aguas Arriba	N_02
*Nudo Aguas Abajo	162
Descripción	
Etiqueta	
*Diámetro	1200
*Tipo Válvula	PropósGral
*Consigna	VR_CUESTA
Coef. Pérdidas	0
Estado Forzado	Ninguno
Caudal	2007.56
Velocidad	1.78
Pérdida	44.52
Calidad	0.00
Estado	Abierta

Figura 42. Definición de las turbinas

Para el desarrollo de las curvas, se han consultado curvas comerciales así como curvas existentes en diferente bibliografía relacionada en la cual en la mayoría de los casos, se atribuía una variación de caudal del 10% para la diferencia entre saltos extremos.

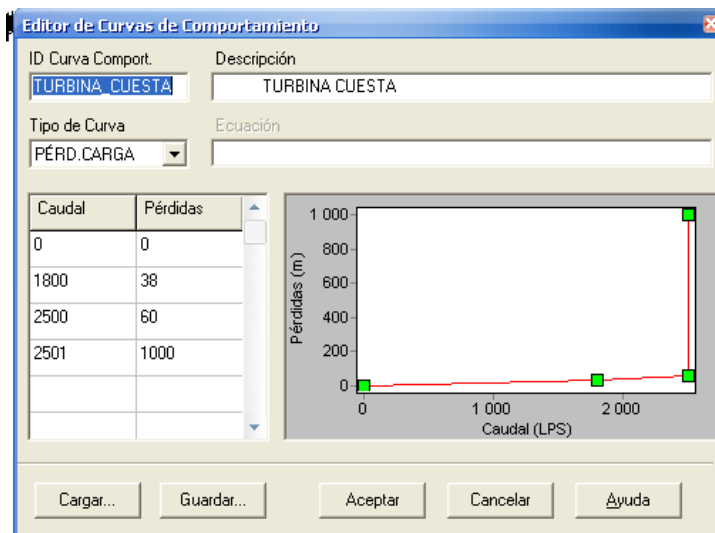


Figura 43. Ejemplo de curva de turbina en Balsa La Cuesta

Una vez atribuida la totalidad de las curvas de aprovechamiento de los saltos hidráulicos para cada uno de los puntos de estudio, adjuntados en la tabla anterior, se ha llevado cabo una simulación anual de 8760 h con Epanet, obteniendo los resultados de caudal vertido y salto neto producido para cada hora de simulación,

para poder obtener discretizado por horas los resultados del análisis para cada una de las 10 hipótesis en función de la superficie de riego en explotación y teniendo en cuenta el abastecimiento.

Una vez obtenidos los resultados de caudal y salto neto discretizado por horas, mediante se ha desarrollado una hoja de cálculo para obtener en cada instante la potencia generada, para posteriormente desarrollar un cuadro resumen tal y como se adjunta a continuación en el cual se detalla para cada hipótesis:

- Caudales máximos y mínimos turbinados [ $Q_{\max}$  (m<sup>3</sup>/s)/ $Q_{\min}$  (m<sup>3</sup>/s) ]
- Saltos netos máximos y mínimos [ $H_{\max}$  (m)/ $H_{\min}$  (m) ]
- Potencias Generadas máximas y mínimas (teniendo en cuenta un rendimiento global de generación) [ $P_{\max}$  (kW)/ $P_{\min}$  (kW) ]
- Energía generada anual [Energía (MWh/año)]
- Volumen turbinado anual [ $V_{\text{TURB}}$  (hm<sup>3</sup>)]
- Horas de funcionamiento al año [ $t_{\text{TURB}}$  (h) ]

HIPÓTESIS	$Q_{\max}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\max}$ (m)	$P_{\max}$ (kW)	$Q_{\min}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\min}$ (m)	$P_{\min}$ (kW)	Energía (MWh/año)	$V_{\text{TURB}}$ (hm <sup>3</sup> )	$t_{\text{TURB}}$ (h)
100%	4.58	53.34	2394.43	3.35	35.35	1161.40	8365.24	87.34	6147
90%	4.57	53.32	2392.91	3.38	35.66	1181.69	8262.04	86.25	6069
80%	4.58	53.36	2396.25	3.39	35.75	1187.93	8223.22	85.09	5944
70%	4.58	53.35	2395.25	3.44	36.26	1222.07	8167.58	83.84	5819
60%	4.58	53.36	2396.21	3.47	36.64	1247.80	8025.15	82.06	5678
50%	4.58	53.35	2395.37	3.50	36.90	1265.60	7759.78	78.64	5403
40%	4.58	53.35	2395.43	3.62	38.25	1356.90	7222.37	71.96	4880
30%	4.58	53.36	2396.01	3.77	40.00	1479.42	6453.62	62.82	4186
20%	4.58	53.36	2396.00	3.78	40.00	1483.43	5668.51	53.53	3487
10%	4.58	53.36	2395.98	3.78	40.00	1483.42	4822.34	44.56	2858

Figura 44. Ejemplo de Análisis Técnico de Salto Hidráulico.

Finalmente, antes de finalizar el análisis técnico, para cada una de las situaciones analizadas recogidas en el anexo 10 del presente documento, se indica el tipo de turbina a instalar en caso de que fuese rentable su aplicación. Para la selección del tipo de turbina se emplea una figura que recoge en función del caudal y salto el tipo o tipos de turbina a emplear. Aunque existen multitud de figuras en este tipo en bibliografía y catálogos de casas comerciales se ha optado por usar el

publicado por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (en adelante IDEA) del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

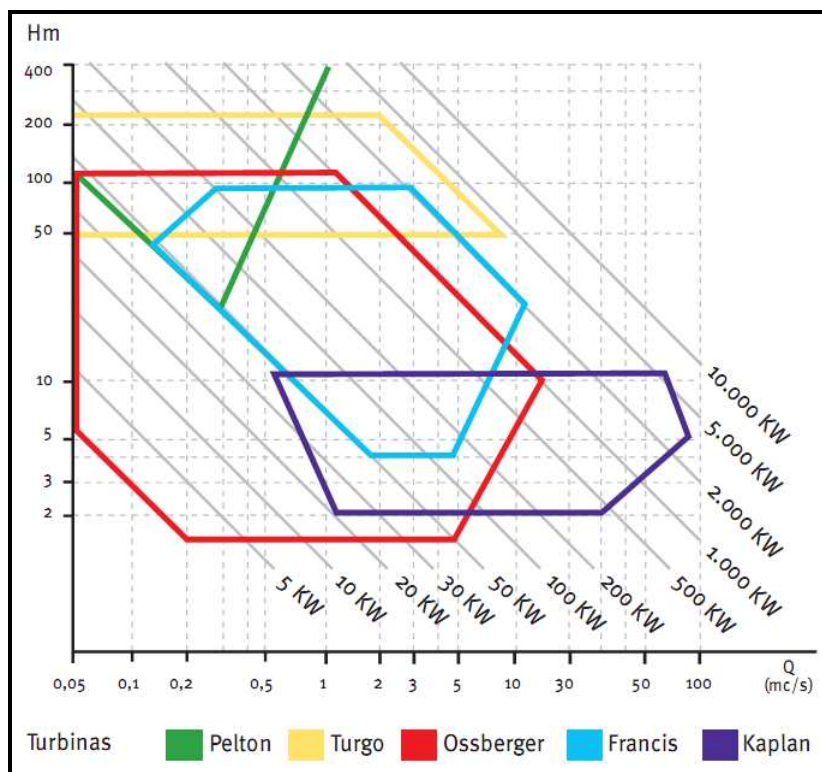


Figura 45. Figura de selección de turbinas. Fuente IDAE

### 9.3.2 Análisis Económico

El desarrollo completo de un análisis económico-financiero debe de ejecutarse con profundidad, obteniendo los ratios que generalmente se estudian como el VAN, TIR... para estudiar la viabilidad o no del proyecto.

En este estudio, estos valores no pueden extraerse ya que se deberían de ejecutar los proyectos de la totalidad de las minicentrales para saber que obras se deberían llevar a cabo, a qué distancia hay que entregar la energía, medidas protectoras del sistema...

En este estudio, lo que se pretende es establecer un "filtro" para que analizado las totalidad de los saltos existentes se pueda establecer un criterio sobre que saltos pueden ser viables y estudiarlos con mayor profundidad desarrollando los proyectos completos.

Este estudio se ha apoyado en la publicación “Minicentrales Hidráulicas” publicado por el IDAE donde se establecen diferentes criterios económicos para establecer la viabilidad o no de un aprovechamiento hidroeléctrico y poder desarrollar el proyecto en profundidad.

Los valores medios establecidos para minicentrales publicados por el IDAE se adjuntan a continuación en la siguiente figura. En el caso, nuestro las centrales serían centrales fluyentes, puesto que no se realizan turbinados a pie de presa a su salida sino que se turbinan con conducciones forzadas que vierten, en este caso a balsas.

	Central fluyente	Central pie de presa
Potencia instalada	5.000 kW	20.000 kW
Ratio medio inversión	1.500 €/kW	700 €/kW
Horas equivalentes	3.100	2.000
Energía producida	15.000 MWh/año	40.000 MWh/año
Vida útil	25 años	25 años
Precio venta energía	6,89 c€/kWh (1 <sup>er</sup> 25 años) 6,12 c€/kWh (resto)	6,89 c€/kWh (1 <sup>er</sup> 15 años) 6,12 c€/kWh (resto)
Coste mantenimiento	225.000 €/año 0,014516 €/kW	280.000 €/año 0,007 €/kW
Canon hidráulico		0,014 €/kW Grupo

Figura 46. Ratios medios en minicentrales. Fuente IDAE

Referente a los precios de venta de la energía, están desfasados desde la publicación, ya que según recoge la Orden Ministerial ITC/3353/2010 del 28 de diciembre de 2010 (Anexo II) y el Real Decreto 661/2007 de 25 de Mayo de 2007 (Artículo 2), en los cuales se estable los precios de venta de la energía en función de la instalación. Estos precios son 8.4234 c€/kWh los primeros 25 años y 7.5814 c€/kWh a partir de entonces. En nuestro caso, no tiene sentido hablar de primas, ni

positivas ni negativas, ya que la producción de energía será variable en función de la demanda sin discriminación horaria.

En cuanto a la viabilidad del proyecto, el IDAE establece dos parámetros para estimar la viabilidad: el Periodo de Retorno (P.R.) y el Índice de Energía (I.E.), cuyas expresiones se adjuntan a continuación:

$$P.R. = \frac{\text{Inversión (€)}}{(\text{Ingresos} - \text{Gastos}) \text{ anuales (€ / año)}}$$

$$I.E. = \frac{\text{Inversión (€)}}{\text{Energía Pr oducida (kWh / año)}}$$

De acuerdo con estos parámetros, IDAE establece que una estación es viable a priori siempre que:

- El periodo de retorno simple se sitúe entre 4-6 años.
- El índice de energía este situado entre 0.4-0.7 €/kwh

En cuanto a la inversión, la publicación del IDAE establece un ratio de inversión medio de 1500 €/kW. En nuestro caso, se toma este valor, pero se ha de tener en cuenta que en este caso la mayoría de la obra civil así como conducciones se encuentra ejecutada por lo que a priori, consideraremos viable si el periodo de retorno es inferior a 10 años, para desarrollar que en un futuro se puedan desarrollar los proyectos completos.

Por tanto, para cada uno de los estudios se ha establecido un cuadro resumen de parámetros de la instalación. A continuación se adjunta un cuadro tipo.



<b>POTENCIA A INSTALAR (kW)</b>	39.00
<b>INVERSIÓN (€)</b>	58500
<b>RATIO INVERSIÓN (€/kW)</b>	1500
<b>TARIFA VENTA (€/kWh)</b>	0.084237
<b>VIDA ÚTIL (años)</b>	25
<b>COSTE MANTENIMIENTO (€/kWh)</b>	0.014519
<b>RENDIMIENTO TOTAL</b>	0.8

Tabla 13. Parámetros característicos para cada zona de estudio

Los costes de mantenimiento y vida útil se han extraído de la publicación del IDAE y se ha considerado un rendimiento global del total de la instalación en torno a 0.8, valor que recomiendan diferentes fuentes consultadas.

Con estos parámetros y los resultados del análisis técnico hidráulico, se ha desarrollado para cada zona de estudio el siguiente cuadro resumen.

<b>HIPÓTESIS</b>	<b>Ingresos (€/año)</b>	<b>Gastos (€/año)</b>	<b>P.R (años)</b>	<b>I.E.(€/kWh)</b>
<b>100%</b>	704662.64	121454.91	6.16	0.43
<b>90%</b>	695969.69	119956.60	6.23	0.44
<b>80%</b>	692699.68	119392.98	6.27	0.44
<b>70%</b>	688012.04	118585.02	6.31	0.44
<b>60%</b>	676014.64	116517.17	6.42	0.45
<b>50%</b>	653661.00	112664.32	6.64	0.46
<b>40%</b>	608390.53	104861.55	7.14	0.50
<b>30%</b>	543633.42	93700.08	7.99	0.56
<b>20%</b>	477497.92	82301.04	9.09	0.63
<b>10%</b>	406219.41	70015.55	10.69	0.75

Tabla 14. Tabla tipo resumen de análisis económico

Finalmente con la información de los cuadros técnicos y económicos se ha realizado para cada estudio una gráfica que relaciona el volumen turbinado con el periodo de retorno simple que tiene la instalación, el cual es función de las características del salto. A estos resultados se les ha adjuntado una curva de regresión potencial obteniendo valores de regresión superiores a 0.99 en la mayoría de los casos.

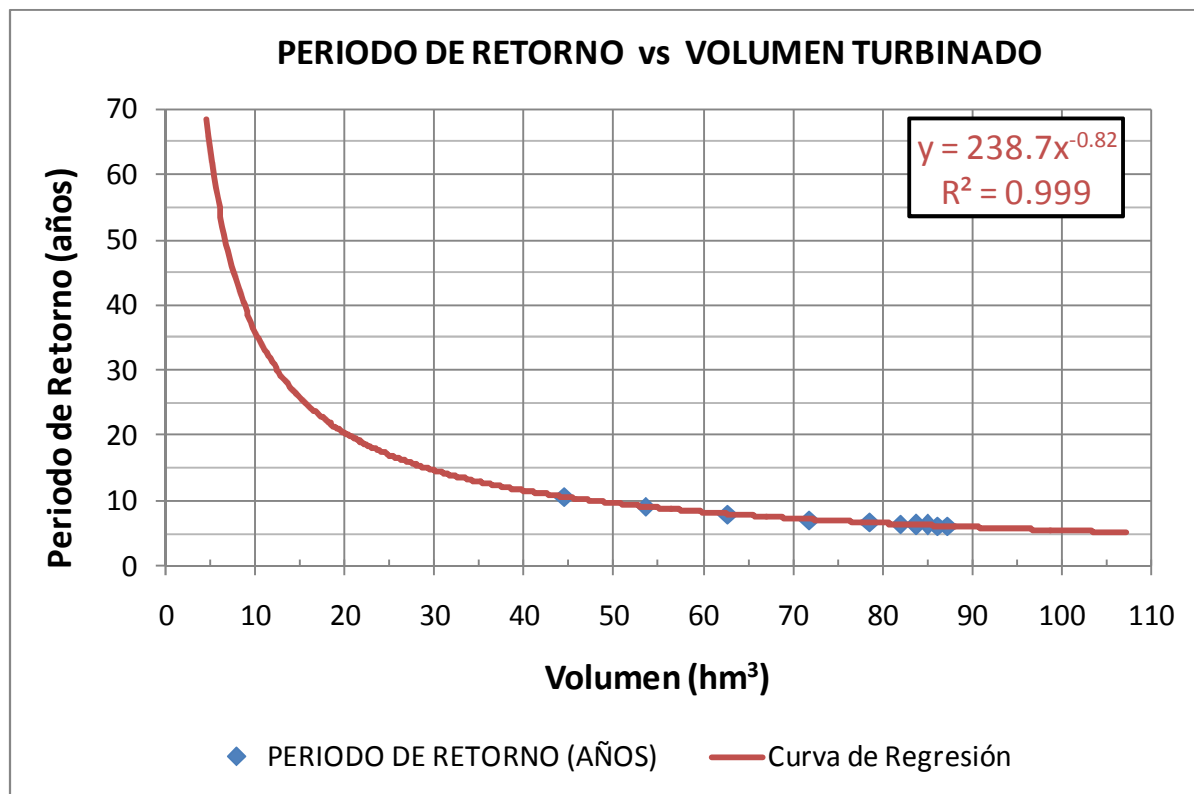


Figura 47. Curva tipo obtenida Volumen Turbinado vs P.R.

#### 9.4 Conclusiones

A tenor del análisis realizado de acuerdo a la metodología desarrollada en el apartado anterior y teniendo en cuenta los resultados recogidos en el anexo 10 del presente documento, se llega a las siguientes estimaciones en las diferentes zonas de estudio adjuntadas en la tabla siguiente:

LUGAR DE ESTUDIO	ESTIMACIÓN	LUGAR DE ESTUDIO	ESTIMACIÓN
LA CUESTA	VIABLE	SAN ENRIQUE	VIABLE
EL MORRÓN	VIABLE	MONTEAGUDO	NO VIABLE
EL RECLOT	POSIBLE	LA SERRETA	NO VIABLE
ALTET II	NO VIABLE	CID'S	NO VIABLE
LA HORNA	NO VIABLE	CANALILLO CID	NO VIABLE
BETIES	NO VIABLE	CASETA MIRA	NO VIABLE
EL ROLLO	VIABLE	GIL MARTINEZ	NO VIABLE
FEDERAL	POSIBLE	CASAS	NO VIABLE
RABOSERO	NO VIABLE	CLAUDIO	VIABLE
TOLOMÓ	NO VIABLE	ABASTECIMIENTO	VIABLE

Tabla 15. Resultados de la viabilidad de aprovechamientos hidroeléctricos

De la tabla anterior se determina que, de las 20 emplazamientos analizados de saltos hidráulicos, solamente 6 se han estimado viables, siendo estos La Cuesta, Morrón, Rollo, San Enrique y la entrega al Abastecimiento. Otros dos posibles saltos, situados en el Federal y Reclot, existe la posibilidad de que sean viables en función de la inversión a realizar y volúmenes reales actuales trasvasados. No obstante, del análisis se concluye, que sería interesante desarrollar en profundidad los proyectos de estas siete zonas estimadas positivamente, para determinar con certeza, una vez conocido fundamentalmente el punto de entrega de la energía, la viabilidad de los proyectos.

El resto de zonas, casi todas ellas pertenecientes a entidades de la Margen Izquierda, deberán de ser analizadas de nuevo una vez se ejecute dicha margen, ya que los saltos hidráulicos aumentarían al igual que la distribución de volúmenes.

Si se observa la siguiente figura, en la cual se muestra la energía consumida y recuperada (teniendo en cuenta los saltos que han resultados viables), se observa que el porcentaje de energía recuperada no supera el 7% para valores de trasvase inferiores a 80 hm<sup>3</sup>, siendo por tanto prácticamente insignificante la mejora en el coste del agua y por tanto, se deben buscar soluciones alternativas para que los costes de explotación puedan ser asumidos por las entidades de riego.

En la figura siguiente la energía consumida hace referencia a la energía necesaria para elevar el agua desde La Marquesa hasta San Diego, en función del volumen trasvable. La energía recuperada muestra la energía que potencialmente se podría recuperar instalando las turbinas en las localizaciones que en el estudio han sido consideradas viables. Finalmente el porcentaje recuperado hace referencia a la relación existente entre la energía recuperada y energía consumida para un determinado volumen trasvasable expresado en porcentaje.

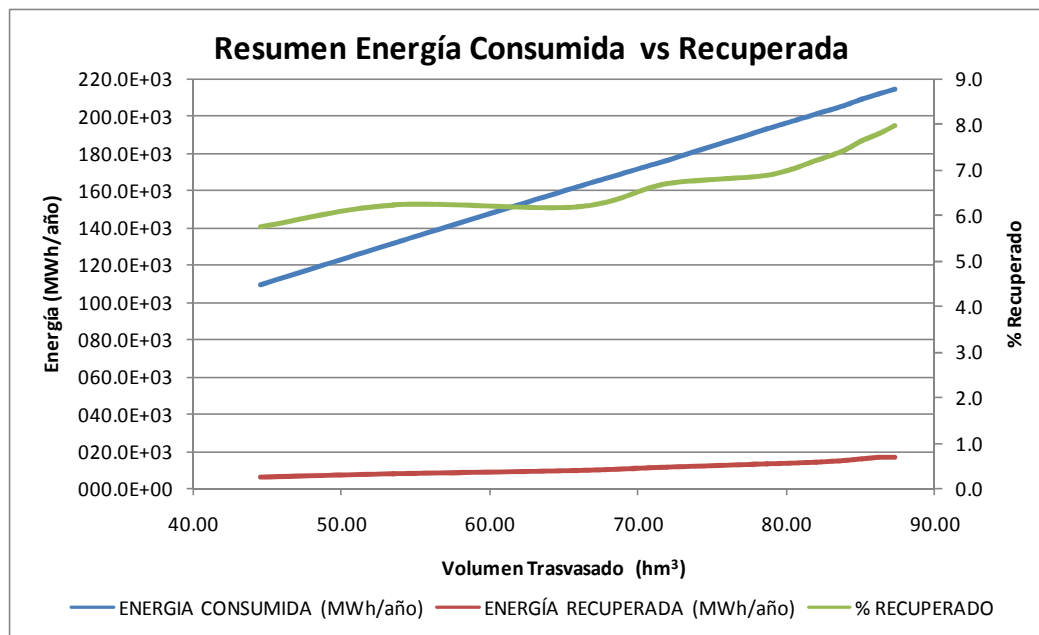


Figura 48. Energía consumida vs Energía recuperada.

Los volúmenes trasvasados dependen en función de la demanda agrícola que varía entre el 10-100% y considerando el abastecimiento (29.1 hm<sup>3</sup>/año). Se adjunta una tabla aclaratoria a continuación, que relaciona la hipótesis de demanda y el volumen turbinado considerando para cualquier hipótesis el volumen destinado al abastecimiento.

HIPÓTESIS	100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%
V (hm <sup>3</sup> )	87.34	86.25	85.09	83.84	82.06	78.64	71.96	65.82	53.53	44.56

Tabla 16. Relación hipótesis volumen turbinado

## 10. CONCLUSIONES, APORTACIONES DEL TRABAJO Y DESARROLLOS FUTUROS

En este apartado no se pretende plantear de una manera exhaustiva todas las conclusiones derivadas del desarrollo del trabajo, ya que debido a los diferentes objetivos que se analizan y desarrollan, las conclusiones principales han quedado resumidas en los diferentes apartados de la memoria y suficientemente detalladas



en los diferentes anexos que componen este trabajo. No obstante, se recogen las más importantes.

En referencia a la optimización del Postrasvase, se ha desarrollado un modelo de funcionamiento en régimen cuasiestacionario, el cual con la aplicación de herramientas pertenecientes al software utilizado, así como la implementación de “subsistemas” hidráulicos conectados al propio sistema principal, permitiera establecer un análisis lo más real posible de la infraestructura. Desarrollado y comprobado el modelo, se ha analizado el sistema hidráulico en función de la demanda de riego y posteriormente teniendo en cuenta el abastecimiento.

Este modelo desarrollado, tiene su aplicación técnica en la futura explotación del sistema Postrasvase, una vez que dicho modelo sea sancionado y corregido por la práctica, a medida se produzca la llegada de caudales procedentes desde San Diego.

Para implementar el modelo cuasiestático ha sido necesario modelizar el comportamiento de elementos no convencionales que el software elegido (EPANET) no contiene. De esta manera ha sido posible explotar todas las capacidades del citado software con el fin de obtener un modelo que representa fielmente el funcionamiento de un sistema tan complejo. Ha quedado demostrada la potencia de cálculo de dicho software y la multitud de aplicaciones que puede tener en los sistemas de regadío desde el punto de vista del análisis hidráulico, del agronómico, para el estudio de la distribución de fertilizantes en las redes de riego, y para tareas de gestión y explotación de redes de riego a presión en servicio, y en concreto la del Postrasvase. Asimismo se muestra como una potente herramienta de cálculo para la planificación de sistemas hidráulicos complejos de regadío.

Por otro lado hay que dejar constancia de que también se han explorado otras posibilidades de análisis del funcionamiento del sistema mediante otros modelos de cálculo, como es el caso de AQUATOOL. Para este estudio, esta potente herramienta de optimización, utilizada generalmente para la Planificación de Recursos Hídricos, no es la más adecuada, ya que no contempla la posibilidad de

integrar las leyes hidráulicas que rigen el funcionamiento del sistema. Con esta herramienta se parte de la base de que los volúmenes pueden moverse “libremente” entre las diversas balsas y depósitos, siendo necesario incluir restricciones en lo que a caudales a transportar se refiere. Dada la complejidad del sistema por la interconexión hidráulica de los diferentes subsistemas que lo integran, y la gran cantidad de situaciones a analizar, se hacía inviable definir todas las “restricciones” necesarias para poder aplicar el modelo AQUATOOL, por lo que fue descartado tras realizar diversos estudios.

De todos estos análisis con el modelo cuasiestático finalmente implementado, recogidos en los anexos 2 y 3 del presente documento, se han puesto de manifiesto los siguientes aspectos, resumidos brevemente, que engloban una parte importante del trabajo.

1) Se pone de manifiesto la necesidad de que el Trasvase sea capaz de aportar regularmente al menos el volumen máximo previsto, siendo éste  $80 \text{ hm}^3$ , para poder satisfacer parte de la demanda total de la superficie de riego actualmente conectada al Postrasvase, poniéndose de manifiesto la imposibilidad de plantear el cierre definitivo de sondeos.

2) Del análisis de los anexos 2 y 3, se desprende que, si bien actualmente no está ejecutada la Margen Izquierda, a corto-medio plazo puede comenzar a ejecutarse realizando una derivación desde El Toscar hasta el Tramo II de dicha Margen. Esto posibilitaría abastecer, con los volúmenes que no pueden almacenarse en el Toscar y no son consumidos aguas abajo de éste, a entidades que actualmente disponen de escasos recursos hídricos y que hoy en día se están abasteciendo de entidades de la Margen Derecha mediante aguas subterráneas y conducciones en mal estado.

Este análisis, recogido en el anexo 8, no establece que tenga que suprimirse la Margen Izquierda sino que puede comenzar a ejecutarse por el tramo intermedio y que a corto plazo pueda suministrarse con estos “caudales de socorro” a estas entidades, para que una vez terminada, se abastezcan por dicha Margen.

Con esta mejora se consiguen dos objetivos:

- El primero de ellos, de carácter social, permitiría el sostenimiento de la agricultura en estas zonas, al poder distribuir los caudales sobrantes en la Margen Derecha a entidades muy deficitarias situadas en la Margen Izquierda.
- El segundo de ellos es de carácter económico y afecta a todas las entidades del Vinalopó, ya que al consumir más volumen puede disminuirse el ratio €/m<sup>3</sup> correspondiente a los costes fijos de explotación del sistema Trasvase-Postravase.

3) Para un aumento de la capacidad de trasvase de los Tramos I y II de la Margen Derecha, así como para una mejora hidráulica de su funcionamiento, es necesaria la implantación de la conducción de oscilación situada en el Collado de Salinas, TM de Salinas, así como ejecutar la entrada por coronación en el Toscar, estudio desarrollado en detalle en el anexo 4. No obstante, la ejecución de estas obras no asegura esta capacidad de transporte ya que estará supeditada a la disponibilidad de volúmenes procedentes del Trasvase en San Diego así como de un comportamiento “favorable” de la conducción de Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio.

4) Ligado al punto 2), hacer hincapié en la importancia de integrar el volumen consumido por parte del abastecimiento al Postravase, ya que permitirá que la explotación Trasvase-Postravase Júcar-Vinalopó sea viable económicamente y por lo tanto no se hable de “precios políticos” establecidos para el agua de riego, sino que sea la integración del propio sistema abastecimiento-regadío el que “financie” los costes de explotación del sistema. Se debe ser consciente de que la toma actual imposibilita el aprovechamiento para abastecimiento.

5) Con la integración conjunta del sistema desarrollado en el anexo 8, a partir del análisis de los anexos 2 y 3, se han conseguido obtener unas demandas que, para cualquier hipótesis de carga del sistema, suponga un volumen demandado que oscila entre 55-85 hm<sup>3</sup> anuales, valores que comparados con los estudios de caudales adjuntados ponen de manifiesto la necesidad de una óptima regulación de los recursos del río Júcar para poder maximizar el volumen trasvasable de los caudales sobrantes, a fin de evitar que el Trasvase Júcar-Vinalopó sea el “cuello de botella” del sistema.

6) Queda demostrado, que NO existe justificación ni criterios objetivos que determinen qué sondeos deben “cerrarse” por las siguientes razones:

- a. En caso de que no se produzca un aporte superior a 50 hm<sup>3</sup> anuales del Trasvase Júcar-Vinalopó, y considerando el abastecimiento, los caudales deficitarios deberán proceder de las extracciones subterráneas.
- b. Para la mayoría de las entidades analizadas, si las demandas son superiores al 60-70% de la superficie de riego en explotación, se deben apoyar los volúmenes demandados con aguas procedentes de sondeos.

No obstante, aunque no pueda acometerse un cierre total de los sondeos, sí que las extracciones se verán disminuidas en el volumen que el sistema sea capaz de aportar- Por lo tanto se podría hablar de una reducción parcial de extracción, siempre y cuando esa diferencia fuese aportada por el Trasvase, que contribuiría a una recuperación parcial de los acuíferos. En el caso de las zonas del Medio y Bajo Vinalopó, sí que se puede hablar de sustitución de masas de agua en aquellos sondeos que actualmente están fuertemente salinizados.

Por otro lado, hay que destacar que se han construido varios modelos para analizar diversos subsistemas hidráulicos desde el punto de vista del régimen transitorio (modelo elástico), a fin de comprobar que las instalaciones no sufrirán





daños como consecuencia de las maniobras que puedan originarse en su explotación. Para ello se ha utilizado el programa Allievi, del ITA de la UPV, haciendo uso de sus capacidades y condiciones de contorno implementadas para modelizar el comportamiento de los elementos reales existentes en el sistema, no directamente implementados en la aplicación. En los anexos 4, 5, 6 y 7 se desarrolla en profundidad este estudio, poniéndose de manifiesto la necesidad de realizar modificaciones en el subsistema Balsa La Cuesta – Balsa Toscar (anexo 8), y de operar siguiendo unas pautas adecuadas en el resto de subsistemas.

Sin duda, la combinación de modelos en régimen estacionario, como EPANET, con programas de cálculo de transitorios hidráulicos como ALLIEVI, constituye una potente herramienta que contempla tanto el análisis hidráulico, como la comprobación de que las características mecánicas de las conducciones serán suficientes ante las solicitaciones que se presenten. Esta combinación se presenta, por lo tanto, como muy adecuada para el desarrollo de la explotación y gestión de redes de riego en servicio, siendo unas herramientas muy importantes como ayuda a la toma de decisiones del planificador y/o gestor del sistema.

La calibración de estos modelos, será posible cuando esté en marcha todo el sistema, de manera que puedan aprovecharse todas las potencialidades que presenten. Para ello se dispone de instrumentación en muchas partes del sistema y comunidades de regantes que nos permitirán obtener los valores reales de las variables, que deberá complementarse con la necesaria para obtener una calibración suficiente.

Asimismo, se tiene la idea de extrapolar esta sistemática de trabajo a los diferentes sistemas hidráulicos de riego existentes en la provincia de de Alicante, para optimizar su explotación y determinar la necesidad o no de establecer nuevas aportaciones procedentes de zonas excedentarias.

Por otro lado, el disponer de estos modelos permite el desarrollo de un “plan de trabajo” en las que queden marcadas las líneas de actuación por parte de la Administración y Entidades de Riego para futuras inversiones, evitando de este



modo la descoordinación entre las diversas Administraciones y entre estas y las Entidades de Riego.

El presente trabajo concluye desarrollando un estudio en el cual se ha analizado la viabilidad económica del establecimiento de los diferentes saltos hidráulicos existentes a lo largo de las entidades conectadas al sistema hidráulico postrasvase Margen Derecha. De este estudio se desprende que de las veinte localizaciones posibles que han sido objeto de estudio, ocho de ellas es necesaria el desarrollo de sus respectivos proyectos, para establecer la viabilidad de ejecución del aprovechamiento hidráulico una vez conocidos los condicionantes establecidos, fundamentalmente, la localización del punto de entrega de la energía a la entidad compradora. No obstante, se observa que esta recuperación energética no contribuye de manera importante a la mejora del precio del agua, por lo que deben seguir buscándose soluciones alternativas para la mejora del precio sin ser financiado políticamente.

## **11. REFERENCIAS**

Abreu, J.M., Guarga, R., Izquierdo, J. (editores), "Transitorios y oscilaciones en sistemas hidráulicos a presión". U.D. Mecánica de Fluidos. Universidad Politécnica de Valencia. 1995

Abreu, J., Cabrera, E., Espert, V.B., García-Serra, J., Sanz, F. (editores). "Transitorios Hidráulicos. Del régimen estacionario al golpe de ariete". Editorial UPV. 2012.

Abreu, J., Paredes, J., Solera, A., "Manual de Aquatool". Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente de la Universidad Politécnica de Valencia. 2000

Balairón, L. "Guía técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión". CEDEX (Centro de Estudios y experimentación de Obras Públicas). 2003

Cabezas, F., "Trasvase Júcar-Vinalopó. Análisis de alternativas". Junta Central de Usuarios del Vinalopó, L'Alacantí y Marina Baja. 2006



Cabrera, E., Espert, V., García-Serra, J., Martínez, F., Andrés, M., García, M., (editores). “Curso de Ingeniería Hidráulica aplicada a los sistemas de distribución de agua”. U.D. Mecánica de Fluidos de la Universidad Politécnica de Valencia y Aguas de Valencia, S.A. 1996

Castro, A., “Minicentrales Hidroeléctricas”. Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía. 2006

Espert Canet, Vicent Josep. “Estudio de las estrategias óptimas de operación de la conducción del Trasvase Xúquer – Vinalopó”. Proyecto final de carrera. ETSICCP. UPV. 2009

Ferrer, C., Sánchez, F.J., Torregrosa, J.B., Zapata, F., “Plan de Obras y Actuaciones para la Comunidad General del Medio Vinalopó y L’Alacantí”. U.D. Construcción Departamento de Ingeniería Rural y Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación. 2002

ITA. UPV. “Curso: Allievi. Transitorios en sistemas hidráulicos a presión”. UPV. 2010.

Méndez, C. “Plan de Obras y Actuaciones de la comarca del Alto Vinalopó”. Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación. 1999

Pérez, M., Pons, J., Soriano, B., Veres, E., Zapata, F., “Proyecto Reformado de la Infraestructura Hidráulica para el Postrasvase Júcar-Vinalopó, Margen Derecha (Alicante)”. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda. 2009

Pérez, M., Zapata, F., “Borrador de estimación de costes del agua trasvasada Postrasvase Júcar-Vinalopó”. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda. 2011



Sánchez, F.J., Torregrosa, J.B., Zapata, F., “Organización del Riego por Goteo: Bases de Cálculo”. U.D. Construcción Departamento de Ingeniería Rural y Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación. 2008

Rossman, Lewis A. “Epanet 2.0. Manual de usuario”. Traducido al castellano por Fernando Martínez Alzamora. Ed. Grupo REDHISP (UPV) y Grupo Aguas de Valencia. 2002.

Torres, J.E.; “Hidráulica”. Dpto. Ingeniería Rural y Agroalimentaria. UPV. SPUPV 99.137. 1995

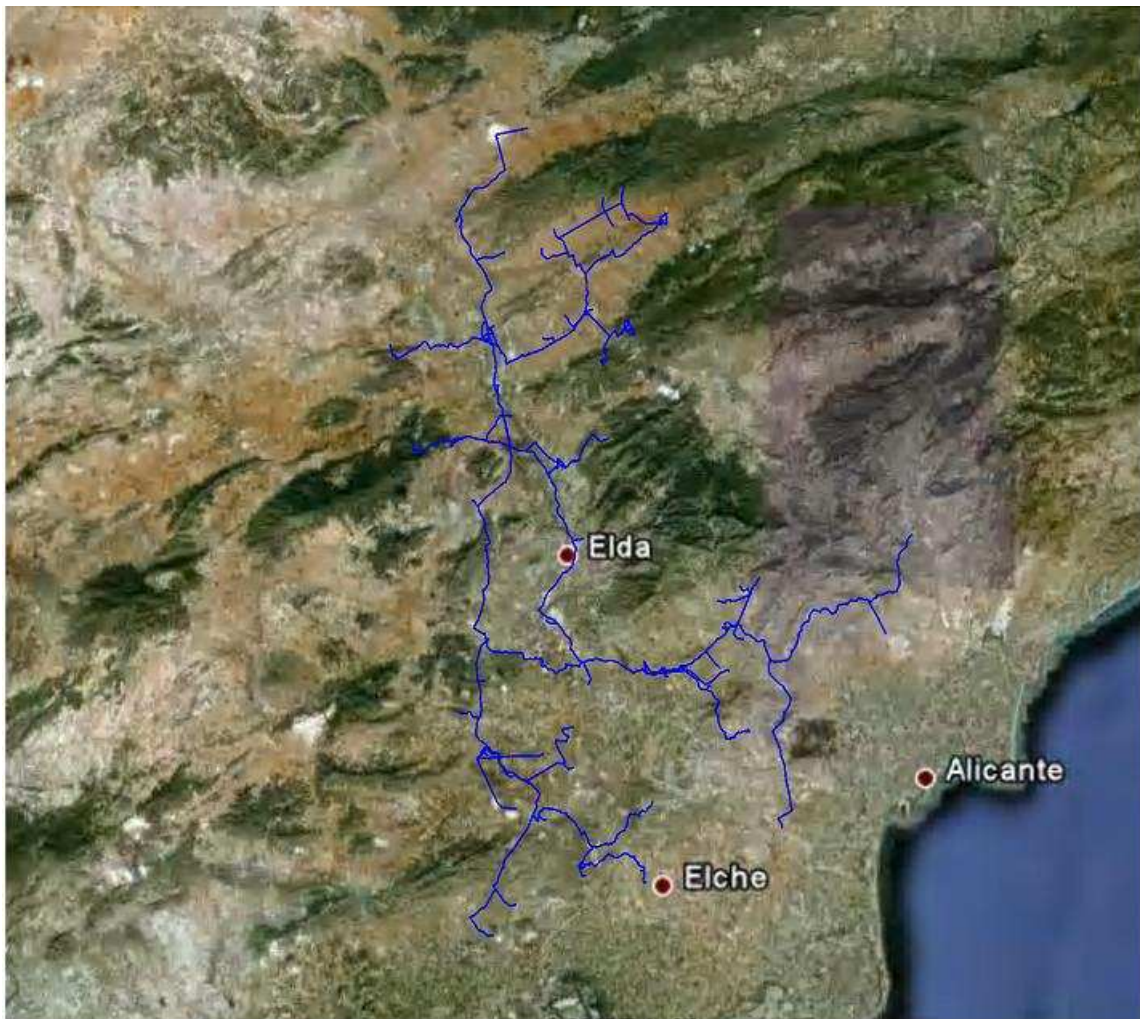
Vallarino, E., Cuesta, D., “Aprovechamientos Hidroeléctricos. Tomo I y II”. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 2000

Zapata, F., “Plan Director de la Modernización del Regadío en la Comunidad Valenciana”. Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación. 1994



UNIVERSIDAD  
POLITECNICA  
DE VALENCIA

# OPTIMIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DEL POSTRASVASE JÚCAR-VINALOPÓ, CON ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO



## ANEXO 1

RECOGIDA DE DATOS



Página dejada en blanco intencionadamente

---



## **ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>FICHAS DE CARACTERÍSTICAS DE BALSAS POR ENTIDADES DE RIEGO</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>RESUMEN BALSAS POR ENTIDADES Y NECESIDADES HÍDRICAS ASOCIADAS</b>	<b>57</b>
<b>3</b>	<b>TIPOS DE DEMANDA</b>	<b>60</b>
<b>4</b>	<b>BOMBEOS EXISTENTES</b>	<b>60</b>
<b>5</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DE SONDEOS</b>	<b>61</b>
<b>6</b>	<b>AFORO HISTÓRICO RIO VINALOPÓ</b>	<b>62</b>
<b>7</b>	<b>RESUMEN BALSAS Y TIPO DE DEMANDA</b>	<b>63</b>
<b>8</b>	<b>CURVA DE MODULACIÓN DE DEMANDA POR BALSAS</b>	<b>64</b>

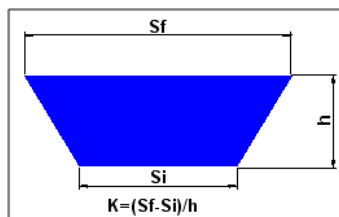


# **1 FICHAS DE CARACTERÍSTICAS DE BALSAS POR ENTIDADES DE RIEGO**



BALSA : LA CUESTA		USUARIOS:									
<b>COMARCA</b>		<b>Alto Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		580,00									
COTA DE FONDO (m)		570,00									
COTA DE ALIVIADERO (m)		579,50									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		645.418,36									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		81.667,00									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )		77.499,00									
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		55.518,00									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VERSIGUENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		2.5H:1V									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>		V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)											
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)											
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>											
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )											
SUPERFICIE (ha)											

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA  
Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA



PARAMÉTRICOS	
Sf (m <sup>2</sup> )	81 667.00
Si (m <sup>2</sup> )	55 518.00
h (m)	10.00
K (m)	2614.9

CURVAS	
S(h) (m <sup>2</sup> )=	55 518 + 2614.90 h
V(h) (m <sup>3</sup> )=	55 518 h + 1307.45 h <sup>2</sup>

BALSA LA CUESTA

COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
570	0	55 518.00	0.00
571	1	58 132.90	56 825.45
572	2	60 747.80	116 265.80
573	3	63 362.70	178 321.05
574	4	65 977.60	242 991.20
575	5	68 592.50	310 276.25
576	6	71 207.40	380 176.20
577	7	73 822.30	452 691.05
578	8	76 437.20	527 820.80
579	9	79 052.10	605 565.45
579.5	9.5	80 359.55	645 418.36
580	10	81 667.00	

BALSA : EL MORRÓN		USUARIOS: CR Villena										
COMARCA		Alto Vinalopó										
COTA DE CORONACIÓN (m)		555,00										
COTA DE FONDO (m)		545,00										
COTA DE ALIVIADERO (m)		554,00										
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		354.314,25										
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		55.959,00										
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )												
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		25.794,00										
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA										
TALUD INTERIOR (H:V)		3H:1V										
APORTACIONES (m <sup>3</sup> /mes)												
SONDEO/PROCEDECENCIA	ALORINES 2		ALORINES 3		ALORINES 4							
	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)
ENERO	23.030	192	13.008	80	20.970	82						
FEBRERO	22.690	188	19.051	118	34.010	111						
MARZO	47.070	399	62.997	395	121.737	399						
ABRIL	38.570	327	51.827	324	99.153	327						
MAYO	68.670	599	93.984	599	172.090	576						
JUNIO	59.280	528	86.610	566	159.420	544						
JULIO	77.830	717	96.928	685	199.440	678						
AGOSTO	74.110	699	79.737	610	188.140	679						
SEPTIEMBRE	30.080	282	43.575	301	109.050	398						
OCTUBRE	14.280	126	9.462	61	36.510	133						
NOVIEMBRE	18.860	169	21.171	140	42.210	154						
DICIEMBRE	16.880	149	21.655	144	39.980	144						
Q máximo de bombeo (l/s)		31		41		80						
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)		491.381	4.375	600.046	4.023	1.222.790	4.225					
DEMANDAS (m <sup>3</sup> /mes)												
ENTIDAD DE RIEGO	CR VILLENA MOR											
ENERO	51.092											
FEBRERO	70.409											
MARZO	224.905											
ABRIL	182.465											
MAYO	323.872											
JUNIO	294.176											
JULIO	359.484											
AGOSTO	328.077											
SEPTIEMBRE	173.760											
OCTUBRE	52.793											
NOVIEMBRE	73.979											
DICIEMBRE	71.800											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )	2.206.812											
SUPERFICIE (ha)												

DETERMINACION DE LA SUPERFICIE DE LAMINA DE AGUA Y CUBICACION EN FUNCION DE LA ALTURA																																																													
		BALSA EL MORRÓN																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMÉTROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Sf (m<sup>2</sup>)</td><td>55.959,00</td></tr> <tr><td>Si(m<sup>2</sup>)</td><td>25.794,00</td></tr> <tr><td>h (m)</td><td>10,00</td></tr> <tr><td>K (m)</td><td>3016,5</td></tr> </tbody> </table>		PARAMÉTROS		Sf (m <sup>2</sup> )	55.959,00	Si(m <sup>2</sup> )	25.794,00	h (m)	10,00	K (m)	3016,5	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>545</td><td>0</td><td>25.794,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>546</td><td>1</td><td>28.810,50</td><td>27.302,25</td></tr> <tr><td>547</td><td>2</td><td>31.827,00</td><td>57.621,00</td></tr> <tr><td>548</td><td>3</td><td>34.843,50</td><td>90.956,25</td></tr> <tr><td>549</td><td>4</td><td>37.860,00</td><td>127.308,00</td></tr> <tr><td>550</td><td>5</td><td>40.876,50</td><td>166.676,25</td></tr> <tr><td>551</td><td>6</td><td>43.893,00</td><td>209.061,00</td></tr> <tr><td>552</td><td>7</td><td>46.909,50</td><td>254.462,25</td></tr> <tr><td>553</td><td>8</td><td>49.926,00</td><td>302.880,00</td></tr> <tr><td>554</td><td>9</td><td>52.942,50</td><td>354.314,25</td></tr> <tr><td>555</td><td>10</td><td>55.959,00</td><td></td></tr> </tbody> </table>		COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	545	0	25.794,00	0,00	546	1	28.810,50	27.302,25	547	2	31.827,00	57.621,00	548	3	34.843,50	90.956,25	549	4	37.860,00	127.308,00	550	5	40.876,50	166.676,25	551	6	43.893,00	209.061,00	552	7	46.909,50	254.462,25	553	8	49.926,00	302.880,00	554	9	52.942,50	354.314,25	555	10	55.959,00	
PARAMÉTROS																																																													
Sf (m <sup>2</sup> )	55.959,00																																																												
Si(m <sup>2</sup> )	25.794,00																																																												
h (m)	10,00																																																												
K (m)	3016,5																																																												
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																																										
545	0	25.794,00	0,00																																																										
546	1	28.810,50	27.302,25																																																										
547	2	31.827,00	57.621,00																																																										
548	3	34.843,50	90.956,25																																																										
549	4	37.860,00	127.308,00																																																										
550	5	40.876,50	166.676,25																																																										
551	6	43.893,00	209.061,00																																																										
552	7	46.909,50	254.462,25																																																										
553	8	49.926,00	302.880,00																																																										
554	9	52.942,50	354.314,25																																																										
555	10	55.959,00																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td><td>25.794 + 3.016,50 h</td></tr> <tr><td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td><td>25.794 h+ 1.508,25 h<sup>2</sup></td></tr> </tbody> </table>		CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	25.794 + 3.016,50 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	25.794 h+ 1.508,25 h <sup>2</sup>																																																						
CURVAS																																																													
S(h) (m <sup>2</sup> )=	25.794 + 3.016,50 h																																																												
V(h) (m <sup>3</sup> )=	25.794 h+ 1.508,25 h <sup>2</sup>																																																												



BALSA : EL MORRÓN		USUARIOS:										
COMARCA		Alto Vinalopó										
COTA DE CORONACIÓN (m)		555,00										
COTA DE FONDO (m)		545,00										
COTA DE ALVIADERO (m)		554,00										
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		354.314,25										
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		55.959,00										
SUPERFICIE COTA ALVIADERO (m <sup>2</sup> )												
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		25.794,00										
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )												
TALUD INTERIOR (H:V)		3H:1V										
APORTACIONES (m <sup>3</sup> /mes)												
SONDEO/PROCEDENCIA	MORRON 1		MORRON 4		MORRON 3		SANTA RITA					
	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)
ENERO												
FEBRERO												
MARZO												
ABRIL												
MAYO												
JUNIO												
JULIO												
AGOSTO												
SEPTIEMBRE												
OCTUBRE												
NOVIEMBRE												
DICIEMBRE												
Q máximo de bombeo (l/s)	44		76		33		75					
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)		0		0		0		0		0		0
DEMANDAS (m <sup>3</sup> /mes)												
ENTIDAD DE RIEGO	CR VILLENA MOR											
ENERO	51.092											
FEBRERO	70.409											
MARZO	224.905											
ABRIL	182.465											
MAYO	323.872											
JUNIO	294.176											
JULIO	359.484											
AGOSTO	328.077											
SEPTIEMBRE	173.760											
OCTUBRE	52.793											
NOVIEMBRE	73.979											
DICIEMBRE	71.800											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )	2.206.812											
SUPERFICIE (ha)												

BALSA : CABEZOS		USUARIOS: Comunidad General de Usuarios del Alto Vinalopó									
<b>COMARCA</b>		<b>Alto Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		532,00									
COTA DE FONDO (m)		520,50									
COTA DE ALIVIADERO (m)		531,00									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		664.874,00									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		85.087,00									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )											
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		53.759,00									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		3H:1V									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>		V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)											
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)											
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>		<b>BALSA ALMACENAMIENTO, SE PUEDE ABASTACER IMPULSANDO A LAS BALSAS DEL ALTO VINALOPO</b>									
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )											
SUPERFICIE (ha)											

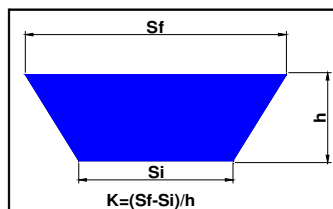
DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																																																	
		<b>BALSA CABEZOS</b>																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMÉTROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sf (m<sup>2</sup>)</td> <td>85.087,00</td> </tr> <tr> <td>Si (m<sup>2</sup>)</td> <td>53.759,00</td> </tr> <tr> <td>h (m)</td> <td>11,50</td> </tr> <tr> <td>K (m)</td> <td>2.724,17</td> </tr> </tbody> </table>		PARAMÉTROS		Sf (m <sup>2</sup> )	85.087,00	Si (m <sup>2</sup> )	53.759,00	h (m)	11,50	K (m)	2.724,17	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>520,50</td><td>0</td><td>53.759,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>521,50</td><td>1</td><td>56.483,17</td><td>55.121,09</td></tr> <tr><td>522,50</td><td>2</td><td>59.207,35</td><td>112.966,35</td></tr> <tr><td>523,50</td><td>3</td><td>61.931,52</td><td>173.535,78</td></tr> <tr><td>524,50</td><td>4</td><td>64.655,70</td><td>236.829,39</td></tr> <tr><td>525,50</td><td>5</td><td>67.379,87</td><td>302.847,17</td></tr> <tr><td>526,50</td><td>6</td><td>70.104,04</td><td>371.589,13</td></tr> <tr><td>527,50</td><td>7</td><td>72.828,22</td><td>443.055,26</td></tr> <tr><td>528,50</td><td>8</td><td>75.552,39</td><td>517.245,57</td></tr> <tr><td>529,50</td><td>9</td><td>78.276,57</td><td>594.160,04</td></tr> <tr><td>530,50</td><td>10</td><td>81.000,74</td><td>673.798,70</td></tr> <tr><td>531,50</td><td>11</td><td>83.724,91</td><td></td></tr> </tbody> </table>		COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	520,50	0	53.759,00	0,00	521,50	1	56.483,17	55.121,09	522,50	2	59.207,35	112.966,35	523,50	3	61.931,52	173.535,78	524,50	4	64.655,70	236.829,39	525,50	5	67.379,87	302.847,17	526,50	6	70.104,04	371.589,13	527,50	7	72.828,22	443.055,26	528,50	8	75.552,39	517.245,57	529,50	9	78.276,57	594.160,04	530,50	10	81.000,74	673.798,70	531,50	11	83.724,91	
PARAMÉTROS																																																																	
Sf (m <sup>2</sup> )	85.087,00																																																																
Si (m <sup>2</sup> )	53.759,00																																																																
h (m)	11,50																																																																
K (m)	2.724,17																																																																
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																																														
520,50	0	53.759,00	0,00																																																														
521,50	1	56.483,17	55.121,09																																																														
522,50	2	59.207,35	112.966,35																																																														
523,50	3	61.931,52	173.535,78																																																														
524,50	4	64.655,70	236.829,39																																																														
525,50	5	67.379,87	302.847,17																																																														
526,50	6	70.104,04	371.589,13																																																														
527,50	7	72.828,22	443.055,26																																																														
528,50	8	75.552,39	517.245,57																																																														
529,50	9	78.276,57	594.160,04																																																														
530,50	10	81.000,74	673.798,70																																																														
531,50	11	83.724,91																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td> <td>53.759 + 2.724,17 h</td> </tr> <tr> <td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td> <td>53.759 h+ 1.362,09 h<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>		CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	53.759 + 2.724,17 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	53.759 h+ 1.362,09 h <sup>2</sup>																																																										
CURVAS																																																																	
S(h) (m <sup>2</sup> )=	53.759 + 2.724,17 h																																																																
V(h) (m <sup>3</sup> )=	53.759 h+ 1.362,09 h <sup>2</sup>																																																																

BALSA: CABEZOS		USUARIOS: Comunidad General de Usuarios del Alto Vinalopó									
<b>COMARCA</b>		<b>Alto Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		575,00									
COTA DE FONDO (m)		570,00									
COTA DE ALIVIADERO (m)		575,00									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		3.000,00									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		600,00									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )		600,00									
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		600,00									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		0H:1V									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>		V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)											
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)											
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>		BALSA ALMACENAMIENTO, SE PUEDE ABASTACER IMPULSANDO A LAS BALSAS DEL ALTO VINALOPÓ									
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )											
SUPERFICIE (ha)											

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																													
	<p><b>TORRE DE CARGA CABECICOS</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>570,00</td> <td>0</td> <td>600,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>571,00</td> <td>1</td> <td>600,00</td> <td>600,00</td> </tr> <tr> <td>572,00</td> <td>2</td> <td>600,00</td> <td>1.200,00</td> </tr> <tr> <td>573,00</td> <td>3</td> <td>600,00</td> <td>1.800,00</td> </tr> <tr> <td>574,00</td> <td>4</td> <td>600,00</td> <td>2.400,00</td> </tr> <tr> <td>575,00</td> <td>5</td> <td>600,00</td> <td>3.000,00</td> </tr> </tbody> </table>	COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	570,00	0	600,00	0,00	571,00	1	600,00	600,00	572,00	2	600,00	1.200,00	573,00	3	600,00	1.800,00	574,00	4	600,00	2.400,00	575,00	5	600,00	3.000,00
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																										
570,00	0	600,00	0,00																										
571,00	1	600,00	600,00																										
572,00	2	600,00	1.200,00																										
573,00	3	600,00	1.800,00																										
574,00	4	600,00	2.400,00																										
575,00	5	600,00	3.000,00																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMÉTROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sf (m<sup>2</sup>)</td> <td>600,00</td> </tr> <tr> <td>Si(m<sup>2</sup>)</td> <td>600,00</td> </tr> <tr> <td>h (m)</td> <td>5,00</td> </tr> <tr> <td>K (m)</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>	PARAMÉTROS		Sf (m <sup>2</sup> )	600,00	Si(m <sup>2</sup> )	600,00	h (m)	5,00	K (m)	0,00																			
PARAMÉTROS																													
Sf (m <sup>2</sup> )	600,00																												
Si(m <sup>2</sup> )	600,00																												
h (m)	5,00																												
K (m)	0,00																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td> <td>600 + 0,00 h</td> </tr> <tr> <td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td> <td>600 h+ 0,00 h<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>	CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	600 + 0,00 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	600 h+ 0,00 h <sup>2</sup>																							
CURVAS																													
S(h) (m <sup>2</sup> )=	600 + 0,00 h																												
V(h) (m <sup>3</sup> )=	600 h+ 0,00 h <sup>2</sup>																												

BALSA: QUEBRADAS		USUARIOS: CR Villena										
COMARCA		Alto Vinalopó										
COTA DE CORONACIÓN (m)		561,00										
COTA DE FONDO (m)		553,00										
COTA DE ALIVIADERO (m)		560,20										
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		366960,07										
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		63723,20										
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )		59328,39										
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		43633,72										
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA										
TALUD INTERIOR (H:V)		2,3H:1V										
APORTACIONES (m <sup>3</sup> /mes)												
SONDEO/PROCEDECENCIA	PATOJO 1		PATOJO 2		QUEBRADAS							
	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)
ENERO	17.131	129	27.998	140	21.080	141						
FEBRERO	18.168	137	29.430	146	26.270	176						
MARZO	57.001	427	17.448	102	68.440	461						
ABRIL	40.917	311	55.502	324	44.670	303						
MAYO	75.750	580	98.435	582	82.970	572						
JUNIO	70.867	550	91.244	544	78.590	565						
JULIO	90.202	708	118.347	711	98.700	723						
AGOSTO	96.428	764	125.642	764	103.110	764						
SEPTIEMBRE	52.379	418	70.261	427	58.860	437						
OCTUBRE	43.418	340	58.144	352	48.850	353						
NOVIEMBRE	36.526	289	50.602	307	42.220	308						
DICIEMBRE	7.565	60	11.108	68	9.420	69						
Q máximo de bombeo (l/s)												
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)	606.352	4.713	754.161	4.467	683.180	4.872						
DEMANDAS (m <sup>3</sup> /mes)												
ENTIDAD DE RIEGO	CR VILLENA											
ENERO	66.209											
FEBRERO	73.868											
MARZO	142.889											
ABRIL	141.089											
MAYO	257.155											
JUNIO	240.701											
JULIO	307.249											
AGOSTO	325.180											
SEPTIEMBRE	181.500											
OCTUBRE	150.412											
NOVIEMBRE	129.348											
DICIEMBRE	27.683											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )	2.043.283											
SUPERFICIE (ha)												

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA  
Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA



PARAMÉTRICOS	
Sf (m <sup>2</sup> )	63.723,20
Si (m <sup>2</sup> )	43.633,72
h (m)	8,00
K (m)	2.511,19

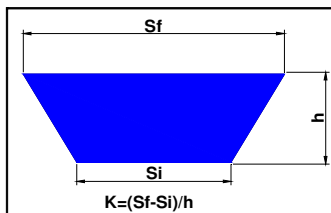
CURVAS	
S(h) (m <sup>2</sup> )=	43.634 + 2.511,19 h
V(h) (m <sup>3</sup> )=	43.634 h+ 1.255,59 h <sup>2</sup>

BALSA QUEBRADAS

COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
553,00	0	43.633,72	0,00
554,00	1	46.144,91	44.889,31
555,00	2	48.656,09	92.289,81
556,00	3	51.167,28	142.201,49
557,00	4	53.678,46	194.624,36
558,00	5	56.189,65	249.558,41
559,00	6	58.700,83	307.003,65
560,00	7	61.212,02	366.960,07
561,00	8	63.723,20	

BALSA: BOQUERA		USUARIOS: CR Boquera-Villena									
COMARCA		Alto Vinalopó									
COTA DE CORONACIÓN (m)		547,00									
COTA DE FONDO (m)		537,00									
COTA DE ALIVIADERO (m)		546,10									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		282386,76									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		41642,09									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )		37984,93									
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		22977,03									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		(VER SIGUIENTE TABLA)									
TALUD INTERIOR (H:V)		2,3H:1V									
APORTACIONES (m <sup>3</sup> /mes)											
SONDEO/PROCEDECENCIA	TINTORERAS		BOQUERA		CERRUCHÓN		SERRATA				
	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	
ENERO			36.630	187	26.549	174	29.397	190			
FEBRERO			56.500	289	43.901	286	43.996	288			
MARZO			79.770	410	65.290	399	61.847	408			
ABRIL			80.710	416	58.691	367	62.535	413			
MAYO			113.100	583	87.840	572	86.446	574			
JUNIO			108.890	558	81.975	533	79.332	525			
JULIO			116.860	600	88.215	587	89.191	579			
AGOSTO			122.400	627	93.649	626	97.563	627			
SEPTIEMBRE			113.220	581	87.284	580	86.346	573			
OCTUBRE			80.880	413	91.939	540	81.057	540			
NOVIEMBRE			0	0	58.850	386	55.333	387			
DICIEMBRE			0	0	10.375	68	9.802	67			
Q máximo de bombeo (l/s)			54		43		42				
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)			908.960	4.664	794.601	5.118	782.887	5.171			
DEMANDAS (m <sup>3</sup> /mes)											
ENTIDAD DE RIEGO	CR ELDA	CR MONTEAGUD	CR BOQ-VILL	SIND. SAX							
ENERO	18.317	85.995	2.177	27.933							
FEBRERO	27.010	18.555	7.349	32.500							
MARZO	31.971	108.252	12.704	33.307							
ABRIL	32.388	155.366	14.277	36.281							
MAYO	61.082	115.761	61.951	63.284							
JUNIO	72.979	95.486	117.962	69.664							
JULIO	79.160	89.913	88.337	59.859							
AGOSTO	83.671	87.576	73.571	66.858							
SEPTIEMBRE	50.365	110.329	21.378	60.590							
OCTUBRE	32.978	143.850	15.448	47.984							
NOVIEMBRE	31.106	0	1.428	26.972							
DICIEMBRE	13.935	1.206	236	22.951							
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )	534.962	1.012.289	416.818	548.183							
SUPERFICIE (ha)	300	594		300							

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA  
Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA



PARÁMETROS	
Sf (m <sup>2</sup> )	41.642,09
Si (m <sup>2</sup> )	22.977,03
h (m)	10,00
K (m)	1.866,51

CURVAS	
S(h) (m <sup>2</sup> )=	22.977 + 1.866,51 h
V(h) (m <sup>3</sup> )=	22.977 h + 933,25 h <sup>2</sup>

BALSA BOQUERA

COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
537,00	0	22.977,03	0,00
538,00	1	24.843,54	23.910,28
539,00	2	26.710,04	49.687,07
540,00	3	28.576,55	77.330,37
541,00	4	30.443,05	106.840,17
542,00	5	32.309,56	138.216,48
543,00	6	34.176,07	171.459,29
544,00	7	36.042,57	206.568,61
545,00	8	37.909,08	243.544,43
546,00	9	39.775,58	282.386,76
547,00	10	41.642,09	

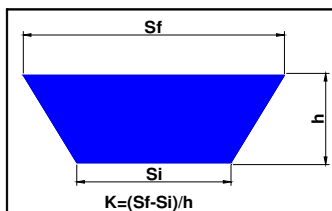
BALSA: PUERTO		USUARIOS: CR Boquera-Villena									
<b>COMARCA</b>		<b>Alto Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		594,25									
COTA DE FONDO (m)		585,00									
COTA DE ALIVIADERO (m)		593,45									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		140.192,00									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		23.309,77									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )		20.675,35									
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		10.941,46									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		2,3H:1V									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDECENCIA</b>	<b>TINTORERAS</b>										
	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	
ENERO	34.511	215									
FEBRERO	46.849	295									
MARZO	71.927	453									
ABRIL	54.967	345									
MAYO	92.609	604									
JUNIO	86.203	566									
JULIO	96.905	642									
AGOSTO	108.996	724									
SEPTIEMBRE	65.955	446									
OCTUBRE	63.519	425									
NOVIEMBRE	59.834	391									
DICIEMBRE	7.424	49									
Q máximo de bombeo (l/s)	43										
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)	789.742	5.155									
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>	<b>CR PUER-VILL</b>										
ENERO	34.511										
FEBRERO	46.849										
MARZO	52.016										
ABRIL	29.565										
MAYO	92.739										
JUNIO	86.203										
JULIO	96.905										
AGOSTO	75.256										
SEPTIEMBRE	65.955										
OCTUBRE	46.516										
NOVIEMBRE	12.691										
DICIEMBRE	7.424										
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )	646.630										
SUPERFICIE (ha)											

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																																																			
		<b>BALSA PUERTO</b>																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">PARAMÉTRICOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sf (m<sup>2</sup>)</td> <td>23.309,77</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Si (m<sup>2</sup>)</td> <td>10.941,46</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>h (m)</td> <td>9,25</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>K (m)</td> <td>1.337,11</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		PARAMÉTRICOS				Sf (m <sup>2</sup> )	23.309,77			Si (m <sup>2</sup> )	10.941,46			h (m)	9,25			K (m)	1.337,11			<table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>585,00</td><td>0</td><td>10.941,46</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>586,00</td><td>1</td><td>12.278,57</td><td>11.610,02</td></tr> <tr><td>587,00</td><td>2</td><td>13.615,69</td><td>24.557,15</td></tr> <tr><td>588,00</td><td>3</td><td>14.952,80</td><td>38.841,40</td></tr> <tr><td>589,00</td><td>4</td><td>16.289,92</td><td>54.462,76</td></tr> <tr><td>590,00</td><td>5</td><td>17.627,03</td><td>71.421,23</td></tr> <tr><td>591,00</td><td>6</td><td>18.964,15</td><td>89.716,82</td></tr> <tr><td>592,00</td><td>7</td><td>20.301,26</td><td>109.349,53</td></tr> <tr><td>593,45</td><td>8,45</td><td>22.240,08</td><td>140.192,00</td></tr> <tr><td>594,25</td><td>9,25</td><td>23.309,77</td><td></td></tr> </tbody> </table>		COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	585,00	0	10.941,46	0,00	586,00	1	12.278,57	11.610,02	587,00	2	13.615,69	24.557,15	588,00	3	14.952,80	38.841,40	589,00	4	16.289,92	54.462,76	590,00	5	17.627,03	71.421,23	591,00	6	18.964,15	89.716,82	592,00	7	20.301,26	109.349,53	593,45	8,45	22.240,08	140.192,00	594,25	9,25	23.309,77	
PARAMÉTRICOS																																																																			
Sf (m <sup>2</sup> )	23.309,77																																																																		
Si (m <sup>2</sup> )	10.941,46																																																																		
h (m)	9,25																																																																		
K (m)	1.337,11																																																																		
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																																																
585,00	0	10.941,46	0,00																																																																
586,00	1	12.278,57	11.610,02																																																																
587,00	2	13.615,69	24.557,15																																																																
588,00	3	14.952,80	38.841,40																																																																
589,00	4	16.289,92	54.462,76																																																																
590,00	5	17.627,03	71.421,23																																																																
591,00	6	18.964,15	89.716,82																																																																
592,00	7	20.301,26	109.349,53																																																																
593,45	8,45	22.240,08	140.192,00																																																																
594,25	9,25	23.309,77																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td> <td>10.941 + 1.337,11 h</td> </tr> <tr> <td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td> <td>10.941 h + 668,56 h<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>		CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	10.941 + 1.337,11 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	10.941 h + 668,56 h <sup>2</sup>																																																												
CURVAS																																																																			
S(h) (m <sup>2</sup> )=	10.941 + 1.337,11 h																																																																		
V(h) (m <sup>3</sup> )=	10.941 h + 668,56 h <sup>2</sup>																																																																		



BALSA: SALINAS		USUARIOS: CR Salinas									
COMARCA		Alto Vinalopó									
COTA DE CORONACIÓN (m)		553,00									
COTA DE FONDO (m)		543,00									
COTA DE ALIVIADERO (m)		552,00									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		135.617,93									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		23.841,67									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )		20.713,09									
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		7.890,74									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		2,3H:1V									
APORTACIONES (m <sup>3</sup> /mes)											
SONDEO/PROCEDENCIA	BOQUERON I		BOQUERON II		LA MINA		EL PINAR		BOQUERON III		
	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	
ENERO	9.867	80	40.470	257	1.753	10	11.210	81			
FEBRERO	13.760	121	49.890	283	7.471	44	6.020	44			
MARZO	7.930	73	62.480	361	25.051	148	20.240	149			
ABRIL	3.880	37	63.650	362	6.395	38	4.040	29			
MAYO	31.160	310	75.670	432	47.946	284	18.590	142			
JUNIO	35.290	364	82.920	472	47.865	284	27.410	210			
JULIO	51.210	536	58.300	331	84.557	504	41.620	321			
AGOSTO	43.980	471	128.300	762	47.045	283	36.620	284			
SEPTIEMBRE	6.200	64	68.980	401	18.975	115	11.250	88			
OCTUBRE	8.920	91	73.580	424	5.792	35	11.980	94			
NOVIEMBRE	8.650	89	56.630	323	0	0	10.830	85			
DICIEMBRE	26.080	267	24.340	144	12.884	88	11.860	93			
Q máximo de bombeo (l/s)	27		48		46		36				
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)	246.954	2.503	785.258	4.552	305.780	1.833	211.706	1.620	0	0	0
DEMANDAS (m <sup>3</sup> /mes)											
ENTIDAD DE RIEGO	CR SALINAS										
ENERO	1.603										
FEBRERO	14.094										
MARZO	39.913										
ABRIL	32.585										
MAYO	99.336										
JUNIO	128.498										
JULIO	147.003										
AGOSTO	145.694										
SEPTIEMBRE	50.669										
OCTUBRE	34.196										
NOVIEMBRE	12.427										
DICIEMBRE	1.129										
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )	707.147										
SUPERFICIE (ha)	1.100										

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA  
Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA



PARÁMETROS	
Sf (m <sup>2</sup> )	23.841,67
Si (m <sup>2</sup> )	7.890,74
h (m)	10,00
K (m)	1.595,09

CURVAS	
S(h) (m <sup>2</sup> )=	7.891 + 1.595,09 h
V(h) (m <sup>3</sup> )=	7.891 h+ 797,55 h <sup>2</sup>

BALSA SALINAS

COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
543,00	0	7.890,74	0,00
544,00	1	9.485,83	8.688,29
545,00	2	11.080,93	18.971,67
546,00	3	12.676,02	30.850,14
547,00	4	14.271,11	44.323,70
548,00	5	15.866,21	59.392,36
549,00	6	17.461,30	76.056,11
550,00	7	19.056,39	94.314,96
551,00	8	20.651,48	114.168,90
552,00	9	22.246,58	135.617,93
553,00	10	23.841,67	

BALSA: PONTARRÓ		USUARIOS: CR Pontarró									
COMARCA		Alto Vinalopó									
COTA DE CORONACION (m)		654,75									
COTA DE FONDO (m)		644,75									
COTA DE ALIVIADERO (m)		653,95									
VOLUMEN ÚTIL (m³)		143.350,19									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m²)		24.348,19									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m²)		21.624,57									
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m²)		10.416,94									
CURVA DE CUBICACIÓN (m³)		VER SIGUIETNE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		2,3H:1V									
APORTACIONES (m³/mes)											
SONDEO/PROCEDECENCIA	ROSITA										
	V (m³)	t (h)	V (m³)	t (h)	V (m³)	t (h)	V (m³)	t (h)	V (m³)	t (h)	V (m³)
ENERO	46.619	139									
FEBRERO	96.438	289									
MARZO	108.175	323									
ABRIL	95.731	285									
MAYO	114.841	343									
JUNIO	182.679	545									
JULIO	183.142	553									
AGOSTO	252.314	759									
SEPTIEMBRE	203.181	632									
OCTUBRE	85.690	266									
NOVIEMBRE	74.365	195									
DICIEMBRE	134.008	350									
Q máximo de bombeo (l/s)	106,80										
TOTAL Volumen (m³) y Tiempo (h)	1.577.290	4.679									
DEMANDAS (m³/mes)											
ENTIDAD DE RIEGO	CR BIAR	CR AZMIRRA	CR BORREL	CR MONFORTE							
ENERO	0	0	0	0	304.985						
FEBRERO	0	0	0	0	249.336						
MARZO	205	0	0	0	344.476						
ABRIL	0	0	0	0	329.498						
MAYO	20.682	20.170	0	0	481.499						
JUNIO	45.832	25.149	26.173	0	454.124						
JULIO	94.058	34.537	15.993	0	415.589						
AGOSTO	127.016	33.610	31.918	0	316.515						
SEPTIEMBRE	0	22.820	5.580	0	355.015						
OCTUBRE	0	0	0	0	295.760						
NOVIEMBRE	0	10.324	23.079	0	118.623						
DICIEMBRE	0	2.107	0	0	206.422						
TOTAL DEMANDA ANUAL (m³)	287.793	148.717	102.743	0	3.871.842						
SUPERFICIE (ha)	600	120	130	3.200							

DETERMINACION DE LA SUPERFICIE DE LAMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																																			
		<p align="center"><b>BALSA PONTARRÓ</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m²)</th> <th>VOLUMEN (m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>644,75</td><td>0</td><td>10.416,94</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>645,75</td><td>1</td><td>11.810,07</td><td>11.113,50</td></tr> <tr><td>646,75</td><td>2</td><td>13.203,19</td><td>23.620,13</td></tr> <tr><td>647,75</td><td>3</td><td>14.596,32</td><td>37.519,88</td></tr> <tr><td>648,75</td><td>4</td><td>15.989,44</td><td>52.812,76</td></tr> <tr><td>649,75</td><td>5</td><td>17.382,57</td><td>69.498,76</td></tr> <tr><td>650,75</td><td>6</td><td>18.775,69</td><td>87.577,89</td></tr> <tr><td>651,75</td><td>7</td><td>20.168,82</td><td>107.050,14</td></tr> <tr><td>652,75</td><td>8</td><td>21.561,94</td><td>127.915,52</td></tr> <tr><td>653,45</td><td>8,7</td><td>22.537,13</td><td>143.350,19</td></tr> <tr><td>654,75</td><td>10</td><td>24.348,19</td><td></td></tr> </tbody> </table>		COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m²)	VOLUMEN (m³)	644,75	0	10.416,94	0,00	645,75	1	11.810,07	11.113,50	646,75	2	13.203,19	23.620,13	647,75	3	14.596,32	37.519,88	648,75	4	15.989,44	52.812,76	649,75	5	17.382,57	69.498,76	650,75	6	18.775,69	87.577,89	651,75	7	20.168,82	107.050,14	652,75	8	21.561,94	127.915,52	653,45	8,7	22.537,13	143.350,19	654,75	10	24.348,19	
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m²)	VOLUMEN (m³)																																																
644,75	0	10.416,94	0,00																																																
645,75	1	11.810,07	11.113,50																																																
646,75	2	13.203,19	23.620,13																																																
647,75	3	14.596,32	37.519,88																																																
648,75	4	15.989,44	52.812,76																																																
649,75	5	17.382,57	69.498,76																																																
650,75	6	18.775,69	87.577,89																																																
651,75	7	20.168,82	107.050,14																																																
652,75	8	21.561,94	127.915,52																																																
653,45	8,7	22.537,13	143.350,19																																																
654,75	10	24.348,19																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMÉTROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Sf (m²)</td><td>24.348,19</td></tr> <tr><td>Si (m²)</td><td>10.416,94</td></tr> <tr><td>h (m)</td><td>10,00</td></tr> <tr><td>K (m)</td><td>1.393,13</td></tr> </tbody> </table>		PARAMÉTROS		Sf (m²)	24.348,19	Si (m²)	10.416,94	h (m)	10,00	K (m)	1.393,13																																								
PARAMÉTROS																																																			
Sf (m²)	24.348,19																																																		
Si (m²)	10.416,94																																																		
h (m)	10,00																																																		
K (m)	1.393,13																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>S(h) (m²)=</td><td>10.417 + 1.393,13 h</td></tr> <tr><td>V(h) (m³)=</td><td>10.417 h+ 696,56 h²</td></tr> </tbody> </table>		CURVAS		S(h) (m²)=	10.417 + 1.393,13 h	V(h) (m³)=	10.417 h+ 696,56 h²																																												
CURVAS																																																			
S(h) (m²)=	10.417 + 1.393,13 h																																																		
V(h) (m³)=	10.417 h+ 696,56 h²																																																		

BALSA: BORREL		USUARIOS: CRR Borrel-Pontarró									
<b>COMARCA</b>		<b>Alto Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		654,75									
COTA DE FONDO (m)		644,75									
COTA DE ALIVIADERO (m)		653,95									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		49749,65									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		9340,00									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )											
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		2930,00									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		2,3H:1V									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>		V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)											
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)											
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>		<b>CR BORREL</b>									
ENERO		0									
FEBRERO		0									
MARZO		0									
ABRIL		0									
MAYO		0									
JUNIO		26.173									
JULIO		15.993									
AGOSTO		31.918									
SEPTIEMBRE		5.580									
OCTUBRE		0									
NOVIEMBRE		23.079									
DICIEMBRE		0									
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )		102.743									
SUPERFICIE (ha)		130									

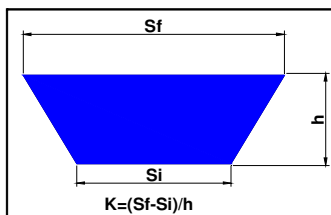
DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																																													
		<b>BALSA BORREL</b>																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMÉTRICOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sf (m<sup>2</sup>)</td> <td>9.340,00</td> </tr> <tr> <td>Si(m<sup>2</sup>)</td> <td>2.930,00</td> </tr> <tr> <td>h (m)</td> <td>10,00</td> </tr> <tr> <td>K (m)</td> <td>641,00</td> </tr> </tbody> </table>		PARAMÉTRICOS		Sf (m <sup>2</sup> )	9.340,00	Si(m <sup>2</sup> )	2.930,00	h (m)	10,00	K (m)	641,00	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>644,75</td><td>0</td><td>2.930,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>645,75</td><td>1</td><td>3.571,00</td><td>3.250,50</td></tr> <tr><td>646,75</td><td>2</td><td>4.212,00</td><td>7.142,00</td></tr> <tr><td>647,75</td><td>3</td><td>4.853,00</td><td>11.674,50</td></tr> <tr><td>648,75</td><td>4</td><td>5.494,00</td><td>16.848,00</td></tr> <tr><td>649,75</td><td>5</td><td>6.135,00</td><td>22.662,50</td></tr> <tr><td>650,75</td><td>6</td><td>6.776,00</td><td>29.118,00</td></tr> <tr><td>651,75</td><td>7</td><td>7.417,00</td><td>36.214,50</td></tr> <tr><td>652,75</td><td>8</td><td>8.058,00</td><td>43.952,00</td></tr> <tr><td>653,45</td><td>8,7</td><td>8.506,70</td><td>49.749,65</td></tr> <tr><td>654,75</td><td>10</td><td>9.340,00</td><td></td></tr> </tbody> </table>		COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	644,75	0	2.930,00	0,00	645,75	1	3.571,00	3.250,50	646,75	2	4.212,00	7.142,00	647,75	3	4.853,00	11.674,50	648,75	4	5.494,00	16.848,00	649,75	5	6.135,00	22.662,50	650,75	6	6.776,00	29.118,00	651,75	7	7.417,00	36.214,50	652,75	8	8.058,00	43.952,00	653,45	8,7	8.506,70	49.749,65	654,75	10	9.340,00	
PARAMÉTRICOS																																																													
Sf (m <sup>2</sup> )	9.340,00																																																												
Si(m <sup>2</sup> )	2.930,00																																																												
h (m)	10,00																																																												
K (m)	641,00																																																												
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																																										
644,75	0	2.930,00	0,00																																																										
645,75	1	3.571,00	3.250,50																																																										
646,75	2	4.212,00	7.142,00																																																										
647,75	3	4.853,00	11.674,50																																																										
648,75	4	5.494,00	16.848,00																																																										
649,75	5	6.135,00	22.662,50																																																										
650,75	6	6.776,00	29.118,00																																																										
651,75	7	7.417,00	36.214,50																																																										
652,75	8	8.058,00	43.952,00																																																										
653,45	8,7	8.506,70	49.749,65																																																										
654,75	10	9.340,00																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td> <td>2.930 + 641,00 h</td> </tr> <tr> <td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td> <td>2.930 h+ 320,50 h<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>		CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	2.930 + 641,00 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	2.930 h+ 320,50 h <sup>2</sup>																																																						
CURVAS																																																													
S(h) (m <sup>2</sup> )=	2.930 + 641,00 h																																																												
V(h) (m <sup>3</sup> )=	2.930 h+ 320,50 h <sup>2</sup>																																																												

BALSA: BIAR		USUARIOS: CR Biar									
<b>COMARCA</b>		<b>Alto Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		634,00									
COTA DE FONDO (m)		623,00									
COTA DE ALIVIADERO (m)		633,50									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		143.265,34									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		20.100,00									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )											
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		7.750,00									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		2,5H:1V									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)											
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)											
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>	<b>CR BIAR</b>										
ENERO	0										
FEBRERO	0										
MARZO	205										
ABRIL	0										
MAYO	20.682										
JUNIO	45.832										
JULIO	94.058										
AGOSTO	127.016										
SEPTIEMBRE	0										
OCTUBRE	0										
NOVIEMBRE	0										
DICIEMBRE	0										
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )	287.793										
SUPERFICIE (ha)	600										

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																																																					
		<b>BALSA BIAR</b>																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMÉTRICOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sf (m<sup>2</sup>)</td> <td>20.100,00</td> </tr> <tr> <td>Si(m<sup>2</sup>)</td> <td>7.750,00</td> </tr> <tr> <td>h (m)</td> <td>11,00</td> </tr> <tr> <td>K (m)</td> <td>1.122,73</td> </tr> </tbody> </table>		PARAMÉTRICOS		Sf (m <sup>2</sup> )	20.100,00	Si(m <sup>2</sup> )	7.750,00	h (m)	11,00	K (m)	1.122,73	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>623,00</td><td>0</td><td>7.750,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>624,00</td><td>1</td><td>8.872,73</td><td>8.311,36</td></tr> <tr><td>625,00</td><td>2</td><td>9.995,45</td><td>17.745,45</td></tr> <tr><td>626,00</td><td>3</td><td>11.118,18</td><td>28.302,27</td></tr> <tr><td>627,00</td><td>4</td><td>12.240,91</td><td>39.981,82</td></tr> <tr><td>628,00</td><td>5</td><td>13.363,64</td><td>52.784,09</td></tr> <tr><td>629,00</td><td>6</td><td>14.486,36</td><td>66.709,09</td></tr> <tr><td>630,00</td><td>7</td><td>15.609,09</td><td>81.756,82</td></tr> <tr><td>631,00</td><td>8</td><td>16.731,82</td><td>97.927,27</td></tr> <tr><td>632,00</td><td>9</td><td>17.854,55</td><td>115.220,45</td></tr> <tr><td>633,00</td><td>10</td><td>18.977,27</td><td>133.636,36</td></tr> <tr><td>633,50</td><td>10,5</td><td>19.538,64</td><td>143.265,34</td></tr> <tr><td>634,00</td><td>11,5</td><td>20.661,36</td><td></td></tr> </tbody> </table>		COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	623,00	0	7.750,00	0,00	624,00	1	8.872,73	8.311,36	625,00	2	9.995,45	17.745,45	626,00	3	11.118,18	28.302,27	627,00	4	12.240,91	39.981,82	628,00	5	13.363,64	52.784,09	629,00	6	14.486,36	66.709,09	630,00	7	15.609,09	81.756,82	631,00	8	16.731,82	97.927,27	632,00	9	17.854,55	115.220,45	633,00	10	18.977,27	133.636,36	633,50	10,5	19.538,64	143.265,34	634,00	11,5	20.661,36	
PARAMÉTRICOS																																																																					
Sf (m <sup>2</sup> )	20.100,00																																																																				
Si(m <sup>2</sup> )	7.750,00																																																																				
h (m)	11,00																																																																				
K (m)	1.122,73																																																																				
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																																																		
623,00	0	7.750,00	0,00																																																																		
624,00	1	8.872,73	8.311,36																																																																		
625,00	2	9.995,45	17.745,45																																																																		
626,00	3	11.118,18	28.302,27																																																																		
627,00	4	12.240,91	39.981,82																																																																		
628,00	5	13.363,64	52.784,09																																																																		
629,00	6	14.486,36	66.709,09																																																																		
630,00	7	15.609,09	81.756,82																																																																		
631,00	8	16.731,82	97.927,27																																																																		
632,00	9	17.854,55	115.220,45																																																																		
633,00	10	18.977,27	133.636,36																																																																		
633,50	10,5	19.538,64	143.265,34																																																																		
634,00	11,5	20.661,36																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td> <td>7.750 + 1.122,73 h</td> </tr> <tr> <td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td> <td>7.750 h+ 561,36 h<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>		CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	7.750 + 1.122,73 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	7.750 h+ 561,36 h <sup>2</sup>																																																														
CURVAS																																																																					
S(h) (m <sup>2</sup> )=	7.750 + 1.122,73 h																																																																				
V(h) (m <sup>3</sup> )=	7.750 h+ 561,36 h <sup>2</sup>																																																																				

BALSA: ALMIZRRA		USUARIOS: CR Almizrra									
<b>COMARCA</b>		<b>Alto Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		623,00									
COTA DE FONDO (m)		614,50									
COTA DE ALIVIADERO (m)		622,00									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		34.635,29									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		5.600,00									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )											
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		3.200,00									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		2,3H:1V									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDECENCIA</b>	<b>ROSITA</b>										
	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	
ENERO	46.619	139									
FEBRERO	96.438	289									
MARZO	108.175	323									
ABRIL	95.731	285									
MAYO	114.841	343									
JUNIO	182.679	545									
JULIO	183.142	553									
AGOSTO	252.314	759									
SEPTIEMBRE	203.181	632									
OCTUBRE	85.690	266									
NOVIEMBRE	74.365	195									
DICIEMBRE	134.008	350									
Q máximo de bombeo (l/s)	107										
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)	1.577.290	4.679									
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>	<b>CR AZMIRRA</b>										
ENERO	0										
FEBRERO	0										
MARZO	0										
ABRIL	0										
MAYO	20.170										
JUNIO	25.149										
JULIO	34.537										
AGOSTO	33.610										
SEPTIEMBRE	22.820										
OCTUBRE	0										
NOVIEMBRE	10.324										
DICIEMBRE	2.107										
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )	148.717										
SUPERFICIE (ha)	120										

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA  
Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA



PARAMÉTRIOS	
Sf (m <sup>2</sup> )	5.600,00
Si (m <sup>2</sup> )	3.200,00
h (m)	8,50
K (m)	282,35

CURVAS	
S(h) (m <sup>2</sup> )=	3.200 + 282,35 h
V(h) (m <sup>3</sup> )=	3.200 h+ 141,18 h <sup>2</sup>

BALSA ALMIZRRA

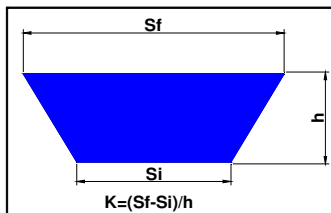
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
614,50	0	3.200,00	0,00
615,50	1	3.482,35	3.341,18
616,50	2	3.764,71	6.964,71
617,50	3	4.047,06	10.870,59
618,50	4	4.329,41	15.058,82
619,50	5	4.611,76	19.529,41
620,50	6	4.894,12	24.282,35
621,50	7	5.176,47	29.317,65
622,50	8	5.458,82	34.635,29
623,00	8,5	5.600,00	

BALSA: BALDONA		USUARIOS: SAT Baldona									
<b>COMARCA</b>		<b>Alto Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		635,00									
COTA DE FONDO (m)		625,00									
COTA DE ALIVIADERO (m)		634,50									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		15.255,34									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		2.187,00									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )											
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		1.080,00									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		2,3H:1V									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>		V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)											
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)											
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>											
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )											
SUPERFICIE (ha)											

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																																	
	<p><b>BALSA BALDONA</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>625,00</td><td>0</td><td>1.080,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>626,00</td><td>1</td><td>1.190,70</td><td>1.135,35</td></tr> <tr><td>627,00</td><td>2</td><td>1.301,40</td><td>2.381,40</td></tr> <tr><td>628,00</td><td>3</td><td>1.412,10</td><td>3.738,15</td></tr> <tr><td>629,00</td><td>4</td><td>1.522,80</td><td>5.205,60</td></tr> <tr><td>630,00</td><td>5</td><td>1.633,50</td><td>6.783,75</td></tr> <tr><td>631,00</td><td>6</td><td>1.744,20</td><td>8.472,60</td></tr> <tr><td>632,00</td><td>7</td><td>1.854,90</td><td>10.272,15</td></tr> <tr><td>633,00</td><td>8</td><td>1.965,60</td><td>12.182,40</td></tr> <tr><td>634,50</td><td>9,5</td><td>2.131,65</td><td>15.255,34</td></tr> <tr><td>635,00</td><td>10</td><td>2.187,00</td><td></td></tr> </tbody> </table>	COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	625,00	0	1.080,00	0,00	626,00	1	1.190,70	1.135,35	627,00	2	1.301,40	2.381,40	628,00	3	1.412,10	3.738,15	629,00	4	1.522,80	5.205,60	630,00	5	1.633,50	6.783,75	631,00	6	1.744,20	8.472,60	632,00	7	1.854,90	10.272,15	633,00	8	1.965,60	12.182,40	634,50	9,5	2.131,65	15.255,34	635,00	10	2.187,00	
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																														
625,00	0	1.080,00	0,00																																														
626,00	1	1.190,70	1.135,35																																														
627,00	2	1.301,40	2.381,40																																														
628,00	3	1.412,10	3.738,15																																														
629,00	4	1.522,80	5.205,60																																														
630,00	5	1.633,50	6.783,75																																														
631,00	6	1.744,20	8.472,60																																														
632,00	7	1.854,90	10.272,15																																														
633,00	8	1.965,60	12.182,40																																														
634,50	9,5	2.131,65	15.255,34																																														
635,00	10	2.187,00																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMÉTROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Sf (m<sup>2</sup>)</td><td>2.187,00</td></tr> <tr><td>Si (m<sup>2</sup>)</td><td>1.080,00</td></tr> <tr><td>h (m)</td><td>10,00</td></tr> <tr><td>K (m)</td><td>110,70</td></tr> </tbody> </table>	PARAMÉTROS		Sf (m <sup>2</sup> )	2.187,00	Si (m <sup>2</sup> )	1.080,00	h (m)	10,00	K (m)	110,70																																							
PARAMÉTROS																																																	
Sf (m <sup>2</sup> )	2.187,00																																																
Si (m <sup>2</sup> )	1.080,00																																																
h (m)	10,00																																																
K (m)	110,70																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td><td>1.080 + 110,70 h</td></tr> <tr><td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td><td>1.080 h+ 55,35 h<sup>2</sup></td></tr> </tbody> </table>	CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	1.080 + 110,70 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	1.080 h+ 55,35 h <sup>2</sup>																																											
CURVAS																																																	
S(h) (m <sup>2</sup> )=	1.080 + 110,70 h																																																
V(h) (m <sup>3</sup> )=	1.080 h+ 55,35 h <sup>2</sup>																																																

BALSA: PINAR ALTO SEIASA		USUARIOS: CR Pinar Alto									
COMARCA		Alto Vinalopó									
COTA DE CORONACIÓN (m)		647,60									
COTA DE FONDO (m)		638,00									
COTA DE ALIVIADERO (m)		646,80									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		189801,84									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		29855,56									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )		26754,78									
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		14556,17									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		2,3H:1V									
APORTACIONES (m <sup>3</sup> /mes)											
SONDEO/PROCEDECENCIA	ROSITA										
	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	
ENERO	46.619	139									
FEBRERO	96.438	289									
MARZO	108.175	323									
ABRIL	95.731	285									
MAYO	114.841	343									
JUNIO	182.679	545									
JULIO	183.142	553									
AGOSTO	252.314	759									
SEPTIEMBRE	203.181	632									
OCTUBRE	85.690	266									
NOVIEMBRE	74.365	195									
DICIEMBRE	134.008	350									
Q máximo de bombeo (l/s)	107										
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)	1.577.290	4.679									
DEMANDAS (m <sup>3</sup> /mes)											
ENTIDAD DE RIEGO	CR PINAR ALTO										
ENERO	25.138										
FEBRERO	39.352										
MARZO	44.346										
ABRIL	34.732										
MAYO	37.159										
JUNIO	89.532										
JULIO	83.672										
AGOSTO	66.074										
SEPTIEMBRE	36.122										
OCTUBRE	12.375										
NOVIEMBRE	41.542										
DICIEMBRE	37.978										
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )	548.022										
SUPERFICIE (ha)	583										

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA  
Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA



PARAMÉTROS	
Sf (m <sup>2</sup> )	29.855,56
Si(m <sup>2</sup> )	14.556,17
h (m)	9,60
K (m)	1593,69

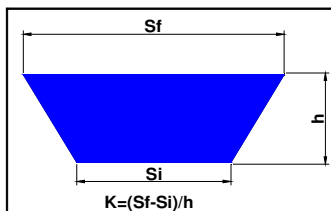
CURVAS	
S(h) (m <sup>2</sup> )=	14.556 + 1.593,69 h
V(h) (m <sup>3</sup> )=	14.556 h+ 796,84 h <sup>2</sup>

BALSA PINAR ALTO-SEIASA

COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
638,00	0	14.556,17	0,00
639,00	1	16.149,86	15.353,01
640,00	2	17.743,54	32.299,71
641,00	3	19.337,23	50.840,10
642,00	4	20.930,92	70.974,17
643,00	5	22.524,60	92.701,93
644,00	6	24.118,29	116.023,38
645,00	7	25.711,98	140.938,51
646,80	8,8	28.580,61	189.801,84
647,60	9,6	29.855,56	

BALSA: PINAR ALTO		USUARIOS: CR Pinar Alto									
<b>COMARCA</b>		<b>Alto Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		647,60									
COTA DE FONDO (m)		638,00									
COTA DE ALIVIADERO (m)		646,80									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		35.035,00									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		6.500,00									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )											
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		1.850,00									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		2,3H:1V									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDECENCIA</b>	<b>ROSITA</b>										
	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	
ENERO	46.619	139									
FEBRERO	96.438	289									
MARZO	108.175	323									
ABRIL	95.731	285									
MAYO	114.841	343									
JUNIO	182.679	545									
JULIO	183.142	553									
AGOSTO	252.314	759									
SEPTIEMBRE	203.181	632									
OCTUBRE	85.690	266									
NOVIEMBRE	74.365	195									
DICIEMBRE	134.008	350									
Q máximo de bombeo (l/s)	107										
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)	1.577.290	4.679									
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>	<b>CR PINAR ALTO</b>										
ENERO	25.138										
FEBRERO	39.352										
MARZO	44.346										
ABRIL	34.732										
MAYO	37.159										
JUNIO	89.532										
JULIO	83.672										
AGOSTO	66.074										
SEPTIEMBRE	36.122										
OCTUBRE	12.375										
NOVIEMBRE	41.542										
DICIEMBRE	37.978										
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )	548.022										
SUPERFICIE (ha)	583										

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA  
Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA



PARAMÉTRICOS	
Sf (m <sup>2</sup> )	6.500,00
Si (m <sup>2</sup> )	1.850,00
h (m)	9,60
K (m)	484,37

CURVAS	
S(h) (m <sup>2</sup> )=	1.850 + 484,37 h
V(h) (m <sup>3</sup> )=	1.850 h+ 242,19 h <sup>2</sup>

BALSA PINAR ALTO

COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
638,00	0	1.850,00	0,00
639,00	1	2.334,38	2.092,19
640,00	2	2.818,75	4.668,75
641,00	3	3.303,13	7.729,69
642,00	4	3.787,50	11.275,00
643,00	5	4.271,87	15.304,69
644,00	6	4.756,25	19.818,75
645,00	7	5.240,62	24.817,19
646,80	8,8	6.112,50	35.035,00
647,60	9,6	6.500,00	



BALSA: SALINAS		USUARIOS: Huertas y Partidas									
<b>COMARCA</b>		<b>Alto Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		555,40									
COTA DE FONDO (m)		544,63									
COTA DE ALIVIADERO (m)		554,50									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		257.329,30									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		35.327,93									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )		31.773,67									
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		18.243,47									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		2,3H:1V									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)											
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)											
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>											
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )											
SUPERFICIE (ha)											

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																																																	
		<b>BALSA SOLANA</b>																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMÉTRICOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sf (m<sup>2</sup>)</td> <td>35.327,93</td> </tr> <tr> <td>Si (m<sup>2</sup>)</td> <td>18.243,47</td> </tr> <tr> <td>h (m)</td> <td>10,77</td> </tr> <tr> <td>K (m)</td> <td>1.586,30</td> </tr> </tbody> </table>		PARAMÉTRICOS		Sf (m <sup>2</sup> )	35.327,93	Si (m <sup>2</sup> )	18.243,47	h (m)	10,77	K (m)	1.586,30	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>544,63</td><td>0</td><td>18.243,47</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>545,63</td><td>1</td><td>19.829,77</td><td>19.036,62</td></tr> <tr><td>546,63</td><td>2</td><td>21.416,07</td><td>39.659,54</td></tr> <tr><td>547,63</td><td>3</td><td>23.002,37</td><td>61.868,76</td></tr> <tr><td>548,63</td><td>4</td><td>24.588,67</td><td>85.664,29</td></tr> <tr><td>549,63</td><td>5</td><td>26.174,97</td><td>111.046,11</td></tr> <tr><td>550,63</td><td>6</td><td>27.761,28</td><td>138.014,24</td></tr> <tr><td>551,63</td><td>7</td><td>29.347,58</td><td>166.568,66</td></tr> <tr><td>552,63</td><td>8</td><td>30.933,88</td><td>196.709,39</td></tr> <tr><td>553,63</td><td>9</td><td>32.520,18</td><td>228.436,41</td></tr> <tr><td>554,50</td><td>9,87</td><td>33.900,26</td><td>257.329,30</td></tr> <tr><td>55,40</td><td>10,77</td><td>35.327,93</td><td></td></tr> </tbody> </table>		COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	544,63	0	18.243,47	0,00	545,63	1	19.829,77	19.036,62	546,63	2	21.416,07	39.659,54	547,63	3	23.002,37	61.868,76	548,63	4	24.588,67	85.664,29	549,63	5	26.174,97	111.046,11	550,63	6	27.761,28	138.014,24	551,63	7	29.347,58	166.568,66	552,63	8	30.933,88	196.709,39	553,63	9	32.520,18	228.436,41	554,50	9,87	33.900,26	257.329,30	55,40	10,77	35.327,93	
PARAMÉTRICOS																																																																	
Sf (m <sup>2</sup> )	35.327,93																																																																
Si (m <sup>2</sup> )	18.243,47																																																																
h (m)	10,77																																																																
K (m)	1.586,30																																																																
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																																														
544,63	0	18.243,47	0,00																																																														
545,63	1	19.829,77	19.036,62																																																														
546,63	2	21.416,07	39.659,54																																																														
547,63	3	23.002,37	61.868,76																																																														
548,63	4	24.588,67	85.664,29																																																														
549,63	5	26.174,97	111.046,11																																																														
550,63	6	27.761,28	138.014,24																																																														
551,63	7	29.347,58	166.568,66																																																														
552,63	8	30.933,88	196.709,39																																																														
553,63	9	32.520,18	228.436,41																																																														
554,50	9,87	33.900,26	257.329,30																																																														
55,40	10,77	35.327,93																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td> <td>18.243 + 1.586,30 h</td> </tr> <tr> <td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td> <td>18.243 h+ 793,15 h<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>		CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	18.243 + 1.586,30 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	18.243 h+ 793,15 h <sup>2</sup>																																																										
CURVAS																																																																	
S(h) (m <sup>2</sup> )=	18.243 + 1.586,30 h																																																																
V(h) (m <sup>3</sup> )=	18.243 h+ 793,15 h <sup>2</sup>																																																																

BALSA: SAN CRISTOBAL		USUARIOS: CR San Cristobal Villena										
<b>COMARCA</b>		<b>Alto Vinalopó</b>										
COTA DE CORONACIÓN (m)		602,65										
COTA DE FONDO (m)		592,50										
COTA DE ALIVIADERO (m)		601,85										
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		182.530,18										
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		28.111,42										
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )		25.128,33										
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		13.250,06										
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA										
TALUD INTERIOR (H:V)		2,3H:1V										
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>												
SONDEO/PROCEDENCIA	BARR-PUENTE		ROMERAL									
	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)
ENERO	76.954	224	21.780	220								
FEBRERO	98.479	287	26.150	300								
MARZO	121.610	352	16.040	192								
ABRIL	119.936	348	14.330	185								
MAYO	195.482	565	33.870	244								
JUNIO	189.288	554	49.970	304								
JULIO	207.074	599	92.830	578								
AGOSTO	217.098	630	91.050	629								
SEPTIEMBRE	167.755	491	65.080	491								
OCTUBRE	33.147	98	14.850	93								
NOVIEMBRE	101.085	296	14.230	88								
DICIEMBRE	94.116	277	13.980	87								
Q máximo de bombeo (l/s)	96		40									
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)												
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>												
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>		<b>CR.S.CRISTOBAL</b>										
ENERO		1.366										
FEBRERO		80.538										
MARZO		16.245										
ABRIL		64.958										
MAYO		165.054										
JUNIO		170.348										
JULIO		223.996										
AGOSTO		283.850										
SEPTIEMBRE		149.033										
OCTUBRE		10.070										
NOVIEMBRE		62.962										
DICIEMBRE		40.636										
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )		1.269.056										
SUPERFICIE (ha)		766										

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																																													
		<b>BALSA SAN CRISTOBAL</b>																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARÁMETROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sf (m<sup>2</sup>)</td> <td>28.111,42</td> </tr> <tr> <td>Si(m<sup>2</sup>)</td> <td>13.250,06</td> </tr> <tr> <td>h (m)</td> <td>10,15</td> </tr> <tr> <td>K (m)</td> <td>1.464,17</td> </tr> </tbody> </table>		PARÁMETROS		Sf (m <sup>2</sup> )	28.111,42	Si(m <sup>2</sup> )	13.250,06	h (m)	10,15	K (m)	1.464,17	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>592,50</td><td>0</td><td>13.250,06</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>593,50</td><td>1</td><td>14.714,23</td><td>13.982,15</td></tr> <tr><td>594,50</td><td>2</td><td>16.178,41</td><td>29.428,47</td></tr> <tr><td>595,50</td><td>3</td><td>17.642,58</td><td>46.338,96</td></tr> <tr><td>596,50</td><td>4</td><td>19.106,75</td><td>64.713,63</td></tr> <tr><td>597,50</td><td>5</td><td>20.570,93</td><td>84.552,47</td></tr> <tr><td>598,50</td><td>6</td><td>22.035,10</td><td>105.855,48</td></tr> <tr><td>599,50</td><td>7</td><td>23.499,27</td><td>128.622,67</td></tr> <tr><td>600,50</td><td>8</td><td>24.963,45</td><td>152.854,03</td></tr> <tr><td>601,65</td><td>9,15</td><td>26.647,25</td><td>182.530,18</td></tr> <tr><td>602,65</td><td>10,15</td><td>28.111,42</td><td></td></tr> </tbody> </table>		COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	592,50	0	13.250,06	0,00	593,50	1	14.714,23	13.982,15	594,50	2	16.178,41	29.428,47	595,50	3	17.642,58	46.338,96	596,50	4	19.106,75	64.713,63	597,50	5	20.570,93	84.552,47	598,50	6	22.035,10	105.855,48	599,50	7	23.499,27	128.622,67	600,50	8	24.963,45	152.854,03	601,65	9,15	26.647,25	182.530,18	602,65	10,15	28.111,42	
PARÁMETROS																																																													
Sf (m <sup>2</sup> )	28.111,42																																																												
Si(m <sup>2</sup> )	13.250,06																																																												
h (m)	10,15																																																												
K (m)	1.464,17																																																												
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																																										
592,50	0	13.250,06	0,00																																																										
593,50	1	14.714,23	13.982,15																																																										
594,50	2	16.178,41	29.428,47																																																										
595,50	3	17.642,58	46.338,96																																																										
596,50	4	19.106,75	64.713,63																																																										
597,50	5	20.570,93	84.552,47																																																										
598,50	6	22.035,10	105.855,48																																																										
599,50	7	23.499,27	128.622,67																																																										
600,50	8	24.963,45	152.854,03																																																										
601,65	9,15	26.647,25	182.530,18																																																										
602,65	10,15	28.111,42																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td> <td>13.250 + 1.464,17 h</td> </tr> <tr> <td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td> <td>13.250 h+ 732,09 h<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>		CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	13.250 + 1.464,17 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	13.250 h+ 732,09 h <sup>2</sup>																																																						
CURVAS																																																													
S(h) (m <sup>2</sup> )=	13.250 + 1.464,17 h																																																												
V(h) (m <sup>3</sup> )=	13.250 h+ 732,09 h <sup>2</sup>																																																												

BALSA: CAÑADA		USUARIOS: CR Benejama									
<b>COMARCA</b>		<b>Alto Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		643,00									
COTA DE FONDO (m)		637,50									
COTA DE ALIVIADERO (m)		642,20									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		80.715,74									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		21.870,32									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )		19.662,39									
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		13.669,63									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		2,3H:1V									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>		<b>CANDELA</b>									
		V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)											
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)											
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>		<b>SAT BALDONA</b>									
ENERO		0									
FEBRERO		0									
MARZO		8.280									
ABRIL		0									
MAYO		9.880									
JUNIO		25.073									
JULIO		30.514									
AGOSTO		33.067									
SEPTIEMBRE		8.508									
OCTUBRE		0									
NOVIEMBRE		0									
DICIEMBRE		3.377									
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )		118.699									
SUPERFICIE (ha)		240									

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																													
		<b>BALSA CAÑADA</b>																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMÉTROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sf (m<sup>2</sup>)</td> <td>21.870,32</td> </tr> <tr> <td>Si (m<sup>2</sup>)</td> <td>13.669,63</td> </tr> <tr> <td>h (m)</td> <td>5,50</td> </tr> <tr> <td>K (m)</td> <td>1.491,03</td> </tr> </tbody> </table>		PARAMÉTROS		Sf (m <sup>2</sup> )	21.870,32	Si (m <sup>2</sup> )	13.669,63	h (m)	5,50	K (m)	1.491,03	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>637,50</td> <td>0</td> <td>13.669,63</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>638,50</td> <td>1</td> <td>15.160,66</td> <td>14.415,15</td> </tr> <tr> <td>639,50</td> <td>2</td> <td>16.651,70</td> <td>30.321,33</td> </tr> <tr> <td>640,50</td> <td>3</td> <td>18.142,73</td> <td>47.718,55</td> </tr> <tr> <td>641,50</td> <td>4</td> <td>19.633,77</td> <td>66.606,80</td> </tr> <tr> <td>642,20</td> <td>4,7</td> <td>20.677,49</td> <td>80.715,74</td> </tr> <tr> <td>643,00</td> <td>5,5</td> <td>21.870,32</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	637,50	0	13.669,63	0,00	638,50	1	15.160,66	14.415,15	639,50	2	16.651,70	30.321,33	640,50	3	18.142,73	47.718,55	641,50	4	19.633,77	66.606,80	642,20	4,7	20.677,49	80.715,74	643,00	5,5	21.870,32	
PARAMÉTROS																																													
Sf (m <sup>2</sup> )	21.870,32																																												
Si (m <sup>2</sup> )	13.669,63																																												
h (m)	5,50																																												
K (m)	1.491,03																																												
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																										
637,50	0	13.669,63	0,00																																										
638,50	1	15.160,66	14.415,15																																										
639,50	2	16.651,70	30.321,33																																										
640,50	3	18.142,73	47.718,55																																										
641,50	4	19.633,77	66.606,80																																										
642,20	4,7	20.677,49	80.715,74																																										
643,00	5,5	21.870,32																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td> <td>13.670 + 1.491,03 h</td> </tr> <tr> <td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td> <td>13.670 h+ 745,52 h<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>		CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	13.670 + 1.491,03 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	13.670 h+ 745,52 h <sup>2</sup>																																						
CURVAS																																													
S(h) (m <sup>2</sup> )=	13.670 + 1.491,03 h																																												
V(h) (m <sup>3</sup> )=	13.670 h+ 745,52 h <sup>2</sup>																																												

BALSA: CAMPO DE MIRRA		USUARIOS: CR Benejama									
<b>COMARCA</b>		<b>Alto Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		649,50									
COTA DE FONDO (m)		640,50									
COTA DE ALIVIADERO (m)		648,70									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		121.961,20									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		21.202,74									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )		18.728,41									
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		9.577,27									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		2,3H:1V									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>		V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)											
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)											
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>											
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )											
SUPERFICIE (ha)											

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																																									
		<b>BALSA CAMPO DE MIRRA</b>																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMÉTRICOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sf (m<sup>2</sup>)</td> <td>21.202,74</td> </tr> <tr> <td>Si (m<sup>2</sup>)</td> <td>9.577,27</td> </tr> <tr> <td>h (m)</td> <td>9,00</td> </tr> <tr> <td>K (m)</td> <td>1.291,72</td> </tr> </tbody> </table>		PARAMÉTRICOS		Sf (m <sup>2</sup> )	21.202,74	Si (m <sup>2</sup> )	9.577,27	h (m)	9,00	K (m)	1.291,72	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>640,50</td><td>0</td><td>9.577,27</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>641,50</td><td>1</td><td>10.868,99</td><td>10.223,13</td></tr> <tr><td>642,50</td><td>2</td><td>12.160,71</td><td>21.737,98</td></tr> <tr><td>643,50</td><td>3</td><td>13.452,43</td><td>34.544,55</td></tr> <tr><td>644,50</td><td>4</td><td>14.744,15</td><td>48.642,83</td></tr> <tr><td>645,50</td><td>5</td><td>16.035,86</td><td>64.032,84</td></tr> <tr><td>646,50</td><td>6</td><td>17.327,58</td><td>80.714,56</td></tr> <tr><td>647,50</td><td>7</td><td>18.619,30</td><td>98.688,00</td></tr> <tr><td>648,70</td><td>8,2</td><td>20.169,36</td><td>121.961,20</td></tr> <tr><td>649,50</td><td>9,00</td><td>21.202,74</td><td></td></tr> </tbody> </table>		COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	640,50	0	9.577,27	0,00	641,50	1	10.868,99	10.223,13	642,50	2	12.160,71	21.737,98	643,50	3	13.452,43	34.544,55	644,50	4	14.744,15	48.642,83	645,50	5	16.035,86	64.032,84	646,50	6	17.327,58	80.714,56	647,50	7	18.619,30	98.688,00	648,70	8,2	20.169,36	121.961,20	649,50	9,00	21.202,74	
PARAMÉTRICOS																																																									
Sf (m <sup>2</sup> )	21.202,74																																																								
Si (m <sup>2</sup> )	9.577,27																																																								
h (m)	9,00																																																								
K (m)	1.291,72																																																								
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																																						
640,50	0	9.577,27	0,00																																																						
641,50	1	10.868,99	10.223,13																																																						
642,50	2	12.160,71	21.737,98																																																						
643,50	3	13.452,43	34.544,55																																																						
644,50	4	14.744,15	48.642,83																																																						
645,50	5	16.035,86	64.032,84																																																						
646,50	6	17.327,58	80.714,56																																																						
647,50	7	18.619,30	98.688,00																																																						
648,70	8,2	20.169,36	121.961,20																																																						
649,50	9,00	21.202,74																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td> <td>9.577 + 1.291,72 h</td> </tr> <tr> <td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td> <td>9.577 h+ 645,86 h<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>		CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	9.577 + 1.291,72 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	9.577 h+ 645,86 h <sup>2</sup>																																																		
CURVAS																																																									
S(h) (m <sup>2</sup> )=	9.577 + 1.291,72 h																																																								
V(h) (m <sup>3</sup> )=	9.577 h+ 645,86 h <sup>2</sup>																																																								

BALSA: CARRASCAL		USUARIOS: CR Benejama									
<b>COMARCA</b>		<b>Alto Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		675,00									
COTA DE FONDO (m)		665,00									
COTA DE ALIVIADERO (m)		664,00									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		125.034,75									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		20.105,00									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )											
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		8.810,00									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		2,3H:1V									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>		V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)											
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)											
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>											
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )											
SUPERFICIE (ha)											

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA			
		<b>BALSA CARRASCAL</b>	
<b>PARAMÉTRICOS</b>		<b>COTA (m)</b>	<b>ALTURA (m)</b>
Sf (m <sup>2</sup> )	20.105,00	665,00	0
Si (m <sup>2</sup> )	8.810,00	666,00	1
h (m)	10,00	667,00	2
K (m)	1.129,50	668,00	3
		669,00	4
		670,00	5
		671,00	6
		672,00	7
		673,00	8
		674,00	9
		675,00	10
<b>CURVAS</b>		<b>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</b>	<b>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</b>
S(h) (m <sup>2</sup> )=	8.810 + 1.129,50 h	8.810,00	0,00
V(h) (m <sup>3</sup> )=	8.810 h+ 564,75 h <sup>2</sup>	9.939,50	9.374,75
		11.069,00	19.879,00
		12.198,50	31.512,75
		13.328,00	44.276,00
		14.457,50	58.168,75
		15.587,00	73.191,00
		16.716,50	89.342,75
		17.846,00	106.624,00
		18.975,50	125.034,75
		20.105,00	

BALSA: PINAR BAJO		USUARIOS: CR Pinar Bajo									
<b>COMARCA</b>		<b>Alto Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		580,95									
COTA DE FONDO (m)		573,00									
COTA DE ALIVIADERO (m)		580,15									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		54.869,50									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		12.456,10									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )		10.611,41									
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		4.206,68									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		2,3H:1V									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)											
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)											
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>											
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )											
SUPERFICIE (ha)											

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																									
	<p><b>BALSA PINAR BAJO</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>573,00</td><td>0</td><td>4.206,68</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>574,00</td><td>1</td><td>5.244,34</td><td>4.725,51</td></tr> <tr><td>575,00</td><td>2</td><td>6.282,01</td><td>10.488,69</td></tr> <tr><td>576,00</td><td>3</td><td>7.319,67</td><td>17.289,52</td></tr> <tr><td>577,00</td><td>4</td><td>8.357,33</td><td>25.128,02</td></tr> <tr><td>578,00</td><td>5</td><td>9.394,99</td><td>34.004,19</td></tr> <tr><td>579,00</td><td>6</td><td>10.432,66</td><td>43.918,01</td></tr> <tr><td>580,15</td><td>7</td><td>11.470,32</td><td>54.869,50</td></tr> <tr><td>580,95</td><td>7,95</td><td>12.456,10</td><td></td></tr> </tbody> </table>	COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	573,00	0	4.206,68	0,00	574,00	1	5.244,34	4.725,51	575,00	2	6.282,01	10.488,69	576,00	3	7.319,67	17.289,52	577,00	4	8.357,33	25.128,02	578,00	5	9.394,99	34.004,19	579,00	6	10.432,66	43.918,01	580,15	7	11.470,32	54.869,50	580,95	7,95	12.456,10	
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																						
573,00	0	4.206,68	0,00																																						
574,00	1	5.244,34	4.725,51																																						
575,00	2	6.282,01	10.488,69																																						
576,00	3	7.319,67	17.289,52																																						
577,00	4	8.357,33	25.128,02																																						
578,00	5	9.394,99	34.004,19																																						
579,00	6	10.432,66	43.918,01																																						
580,15	7	11.470,32	54.869,50																																						
580,95	7,95	12.456,10																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMÉTRIOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Sf (m<sup>2</sup>)</td><td>12.456,10</td></tr> <tr><td>Si(m<sup>2</sup>)</td><td>4.206,68</td></tr> <tr><td>h (m)</td><td>7,95</td></tr> <tr><td>K (m)</td><td>1.037,66</td></tr> </tbody> </table>	PARAMÉTRIOS		Sf (m <sup>2</sup> )	12.456,10	Si(m <sup>2</sup> )	4.206,68	h (m)	7,95	K (m)	1.037,66																															
PARAMÉTRIOS																																									
Sf (m <sup>2</sup> )	12.456,10																																								
Si(m <sup>2</sup> )	4.206,68																																								
h (m)	7,95																																								
K (m)	1.037,66																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td><td>4.207 + 1.037,66 h</td></tr> <tr><td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td><td>4.207 h+ 518,83 h<sup>2</sup></td></tr> </tbody> </table>	CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	4.207 + 1.037,66 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	4.207 h+ 518,83 h <sup>2</sup>																																			
CURVAS																																									
S(h) (m <sup>2</sup> )=	4.207 + 1.037,66 h																																								
V(h) (m <sup>3</sup> )=	4.207 h+ 518,83 h <sup>2</sup>																																								

BALSA: CANDELA		USUARIOS: Comunidad General de Usuarios del Alto Vinalopó									
<b>COMARCA</b>		<b>Alto Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		566,00									
COTA DE FONDO (m)		560,00									
COTA DE ALIVIADERO (m)		565,00									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		7.000,00									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		2.000,00									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )											
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		1.100,00									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		2,5H:1V									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDECENCIA</b>	<b>PRISAS</b>		<b>CALERA</b>		<b>CANDELA</b>		<b>PENETES</b>		<b>BALDONA</b>		
	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	
ENERO	5.928	118	14.270	98	36.870	118	17.335	119	11.647	97	
FEBRERO	8.625	179	25.860	178	55.969	179	26.196	180	20.298	178	
MARZO	4.406	92	16.810	118	45.550	146	26.517	183	15.039	134	
ABRIL	5.227	109	15.390	109	36.850	118	15.815	110	12.787	116	
MAYO	9.119	195	27.270	194	135.842	436	58.876	411	21.320	195	
JUNIO	9.525	215	29.040	216	158.718	517	70.795	499	25.278	233	
JULIO	10.410	246	37.120	272	150.997	495	81.478	582	54.493	491	
AGOSTO	1.740	42	44.720	343	227.935	751	86.708	632	74.916	623	
SEPTIEMBRE	0	0	22.540	185	150.248	498	30.001	216	25.048	215	
OCTUBRE	0	0	12.660	102	48.962	162	14.259	103	11.026	103	
NOVIEMBRE	0	0	400	3	894	3	0	0	322	3	
DICIEMBRE	0	0	1.050	8	2.407	8	0	0	858	8	
Q máximo de bombeo (l/s)	13		38		85		39		32		
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)	54.980	1.196	247.130	1.826	1.051.242	3.431	427.980	3.035	273.032	2.396	
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>	<b>SAT BALDONA</b>	<b>SAT PINAR BAJO</b>	<b>CR.MONFORTE</b>	<b>CR VILLENA</b>							
ENERO	BALSA DE TRASIEGO, SE IMPULSA A OTRAS BALSAS										
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )											
SUPERFICIE (ha)											

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																													
		<b>BALSA CANDELA</b>																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMÉTRICOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sf (m<sup>2</sup>)</td> <td>2.000,00</td> </tr> <tr> <td>Si (m<sup>2</sup>)</td> <td>1.100,00</td> </tr> <tr> <td>h (m)</td> <td>6,00</td> </tr> <tr> <td>K (m)</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table>		PARAMÉTRICOS		Sf (m <sup>2</sup> )	2.000,00	Si (m <sup>2</sup> )	1.100,00	h (m)	6,00	K (m)	150	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>560,00</td> <td>0</td> <td>1.100,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>561,00</td> <td>1</td> <td>1.250,00</td> <td>1.175,00</td> </tr> <tr> <td>562,00</td> <td>2</td> <td>1.400,00</td> <td>2.500,00</td> </tr> <tr> <td>563,00</td> <td>3</td> <td>1.550,00</td> <td>3.975,00</td> </tr> <tr> <td>564,00</td> <td>4</td> <td>1.700,00</td> <td>5.600,00</td> </tr> <tr> <td>565,00</td> <td>5</td> <td>1.850,00</td> <td>7.375,00</td> </tr> <tr> <td>566,00</td> <td>6</td> <td>2.000,00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	560,00	0	1.100,00	0,00	561,00	1	1.250,00	1.175,00	562,00	2	1.400,00	2.500,00	563,00	3	1.550,00	3.975,00	564,00	4	1.700,00	5.600,00	565,00	5	1.850,00	7.375,00	566,00	6	2.000,00	
PARAMÉTRICOS																																													
Sf (m <sup>2</sup> )	2.000,00																																												
Si (m <sup>2</sup> )	1.100,00																																												
h (m)	6,00																																												
K (m)	150																																												
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																										
560,00	0	1.100,00	0,00																																										
561,00	1	1.250,00	1.175,00																																										
562,00	2	1.400,00	2.500,00																																										
563,00	3	1.550,00	3.975,00																																										
564,00	4	1.700,00	5.600,00																																										
565,00	5	1.850,00	7.375,00																																										
566,00	6	2.000,00																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td> <td>1.100 + 150,00 h</td> </tr> <tr> <td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td> <td>1.100 h+ 75,00 h<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>		CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	1.100 + 150,00 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	1.100 h+ 75,00 h <sup>2</sup>																																						
CURVAS																																													
S(h) (m <sup>2</sup> )=	1.100 + 150,00 h																																												
V(h) (m <sup>3</sup> )=	1.100 h+ 75,00 h <sup>2</sup>																																												

BALSA: SALSE I		USUARIOS: CR Benejama									
COMARCA		Alto Vinalopó									
COTA DE CORONACIÓN (m)		620,00									
COTA DE FONDO (m)		614,00									
COTA DE ALIVIADERO (m)		619,00									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		236.985,85									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		31.720,00									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )											
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		16.211,00									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		2,3H:1V									
APORTACIONES (m <sup>3</sup> /mes)											
SONDEO/PROCEDENCIA	NOGUERAL		SUPERFICIALES								
	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	
ENERO	9.323	48									
FEBRERO	0	0									
MARZO	12.162	62									
ABRIL	21.360	110									
MAYO	80.503	414									
JUNIO	88.578	455									
JULIO	98.255	507									
AGOSTO	121.462	627									
SEPTIEMBRE	33.701	176									
OCTUBRE	18.648	97									
NOVIEMBRE	0	0									
DICIEMBRE	0	0									
Q máximo de bombeo (l/s)	52		90								
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)											
DEMANDAS (m <sup>3</sup> /mes)											
ENTIDAD DE RIEGO											
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )											
SUPERFICIE (ha)		1050									

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																															
		<p><b>BALSA SALSE I</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>614,00</td><td>0</td><td>16.211,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>615,00</td><td>1</td><td>18.795,83</td><td>17.503,42</td></tr> <tr><td>616,00</td><td>2</td><td>21.380,67</td><td>37.591,67</td></tr> <tr><td>617,00</td><td>3</td><td>23.965,50</td><td>60.264,75</td></tr> <tr><td>618,00</td><td>4</td><td>26.550,33</td><td>85.522,67</td></tr> <tr><td>619,00</td><td>5</td><td>29.135,17</td><td>113.365,42</td></tr> <tr><td>620,00</td><td>6</td><td>31.720,00</td><td>143.793,00</td></tr> <tr><td>621,00</td><td>7</td><td>34.304,83</td><td>176.805,42</td></tr> <tr><td>624,10</td><td>7,6</td><td>35.855,73</td><td>197.853,59</td></tr> <tr><td>624,50</td><td>8,4</td><td>37.923,60</td><td></td></tr> </tbody> </table>		COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	614,00	0	16.211,00	0,00	615,00	1	18.795,83	17.503,42	616,00	2	21.380,67	37.591,67	617,00	3	23.965,50	60.264,75	618,00	4	26.550,33	85.522,67	619,00	5	29.135,17	113.365,42	620,00	6	31.720,00	143.793,00	621,00	7	34.304,83	176.805,42	624,10	7,6	35.855,73	197.853,59	624,50	8,4	37.923,60	
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																												
614,00	0	16.211,00	0,00																																												
615,00	1	18.795,83	17.503,42																																												
616,00	2	21.380,67	37.591,67																																												
617,00	3	23.965,50	60.264,75																																												
618,00	4	26.550,33	85.522,67																																												
619,00	5	29.135,17	113.365,42																																												
620,00	6	31.720,00	143.793,00																																												
621,00	7	34.304,83	176.805,42																																												
624,10	7,6	35.855,73	197.853,59																																												
624,50	8,4	37.923,60																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARÁMETROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sf (m<sup>2</sup>)</td> <td>31.720,00</td> </tr> <tr> <td>Si (m<sup>2</sup>)</td> <td>16.211,00</td> </tr> <tr> <td>h (m)</td> <td>6,00</td> </tr> <tr> <td>K (m)</td> <td>2.584,83</td> </tr> </tbody> </table>		PARÁMETROS		Sf (m <sup>2</sup> )	31.720,00	Si (m <sup>2</sup> )	16.211,00	h (m)	6,00	K (m)	2.584,83																																				
PARÁMETROS																																															
Sf (m <sup>2</sup> )	31.720,00																																														
Si (m <sup>2</sup> )	16.211,00																																														
h (m)	6,00																																														
K (m)	2.584,83																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td> <td>16.211 + 2.584,83 h</td> </tr> <tr> <td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td> <td>16.211 h+ 1.292,42 h<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>		CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	16.211 + 2.584,83 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	16.211 h+ 1.292,42 h <sup>2</sup>																																								
CURVAS																																															
S(h) (m <sup>2</sup> )=	16.211 + 2.584,83 h																																														
V(h) (m <sup>3</sup> )=	16.211 h+ 1.292,42 h <sup>2</sup>																																														



BALSA: SALSE II		USUARIOS: CR Benejama									
COMARCA		Alto Vinalopó									
COTA DE CORONACIÓN (m)		624,90									
COTA DE FONDO (m)		616,50									
COTA DE ALIVIADERO (m)		624,10									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		255.432,60									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		46.354,69									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )		41.897,28									
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		23.080,96									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		2,3H:1V									
APORTACIONES (m <sup>3</sup> /mes)											
SONDEO/PROCEDENCIA	NOGUERAL		SUPERFICIALES								
	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	
ENERO	9.323	48									
FEBRERO	0	0									
MARZO	12.162	62									
ABRIL	21.360	110									
MAYO	80.503	414									
JUNIO	88.578	455									
JULIO	98.255	507									
AGOSTO	121.462	627									
SEPTIEMBRE	33.701	176									
OCTUBRE	18.648	97									
NOVIEMBRE	0	0									
DICIEMBRE	0	0									
Q máximo de bombeo (l/s)	52										
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)											
DEMANDAS (m <sup>3</sup> /mes)											
ENTIDAD DE RIEGO											
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )											
SUPERFICIE (ha)		1050									

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																															
		<p><b>BALSA SALSE II</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>616,50</td><td>0</td><td>23.080,96</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>617,50</td><td>1</td><td>25.851,64</td><td>24.466,30</td></tr> <tr><td>618,50</td><td>2</td><td>28.622,32</td><td>51.703,28</td></tr> <tr><td>619,50</td><td>3</td><td>31.393,01</td><td>81.710,95</td></tr> <tr><td>620,50</td><td>4</td><td>34.163,69</td><td>114.489,30</td></tr> <tr><td>621,50</td><td>5</td><td>36.934,37</td><td>150.038,33</td></tr> <tr><td>622,50</td><td>6</td><td>39.705,05</td><td>188.358,04</td></tr> <tr><td>623,50</td><td>7</td><td>42.475,74</td><td>229.448,43</td></tr> <tr><td>624,10</td><td>7,6</td><td>44.138,14</td><td>255.432,60</td></tr> <tr><td>624,50</td><td>8,4</td><td>46.354,69</td><td></td></tr> </tbody> </table>		COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	616,50	0	23.080,96	0,00	617,50	1	25.851,64	24.466,30	618,50	2	28.622,32	51.703,28	619,50	3	31.393,01	81.710,95	620,50	4	34.163,69	114.489,30	621,50	5	36.934,37	150.038,33	622,50	6	39.705,05	188.358,04	623,50	7	42.475,74	229.448,43	624,10	7,6	44.138,14	255.432,60	624,50	8,4	46.354,69	
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																												
616,50	0	23.080,96	0,00																																												
617,50	1	25.851,64	24.466,30																																												
618,50	2	28.622,32	51.703,28																																												
619,50	3	31.393,01	81.710,95																																												
620,50	4	34.163,69	114.489,30																																												
621,50	5	36.934,37	150.038,33																																												
622,50	6	39.705,05	188.358,04																																												
623,50	7	42.475,74	229.448,43																																												
624,10	7,6	44.138,14	255.432,60																																												
624,50	8,4	46.354,69																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARÁMETROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sf (m<sup>2</sup>)</td> <td>46.354,69</td> </tr> <tr> <td>Si(m<sup>2</sup>)</td> <td>23.080,96</td> </tr> <tr> <td>h (m)</td> <td>8,40</td> </tr> <tr> <td>K (m)</td> <td>2.770,68</td> </tr> </tbody> </table>		PARÁMETROS		Sf (m <sup>2</sup> )	46.354,69	Si(m <sup>2</sup> )	23.080,96	h (m)	8,40	K (m)	2.770,68																																				
PARÁMETROS																																															
Sf (m <sup>2</sup> )	46.354,69																																														
Si(m <sup>2</sup> )	23.080,96																																														
h (m)	8,40																																														
K (m)	2.770,68																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td> <td>23.081 + 2.770,68 h</td> </tr> <tr> <td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td> <td>23.081 h+ 1.385,34 h<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>		CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	23.081 + 2.770,68 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	23.081 h+ 1.385,34 h <sup>2</sup>																																								
CURVAS																																															
S(h) (m <sup>2</sup> )=	23.081 + 2.770,68 h																																														
V(h) (m <sup>3</sup> )=	23.081 h+ 1.385,34 h <sup>2</sup>																																														

BALSA: SAX		USUARIOS: Sindicato de Sax									
COMARCA		Alto Vinalopó									
COTA DE CORONACIÓN (m)		534,90									
COTA DE FONDO (m)		527,50									
COTA DE ALIVIADERO (m)		534,10									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		71.622,98									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		16.980,98									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )		14.904,10									
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		8.498,04									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		2,3H:1V									
APORTACIONES (m <sup>3</sup> /mes)											
SONDEO/PROCEDENCIA	BOQUERA										
	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)		27									
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)											
DEMANDAS (m <sup>3</sup> /mes)											
ENTIDAD DE RIEGO	SIND. SAX										
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )											
SUPERFICIE (ha)		300									

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																									
	<p><b>BALSA SAX</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>527,50</td><td>0</td><td>8.498,04</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>528,50</td><td>1</td><td>9.644,38</td><td>9.071,21</td></tr> <tr><td>529,50</td><td>2</td><td>10.790,73</td><td>19.288,77</td></tr> <tr><td>530,50</td><td>3</td><td>11.937,07</td><td>30.652,66</td></tr> <tr><td>531,50</td><td>4</td><td>13.083,41</td><td>43.162,91</td></tr> <tr><td>532,50</td><td>5</td><td>14.229,76</td><td>56.819,49</td></tr> <tr><td>533,50</td><td>6</td><td>15.376,10</td><td>71.622,42</td></tr> <tr><td>534,10</td><td>6,6</td><td>16.063,91</td><td>81.054,42</td></tr> <tr><td>534,90</td><td>7,4</td><td>16.980,98</td><td></td></tr> </tbody> </table>	COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	527,50	0	8.498,04	0,00	528,50	1	9.644,38	9.071,21	529,50	2	10.790,73	19.288,77	530,50	3	11.937,07	30.652,66	531,50	4	13.083,41	43.162,91	532,50	5	14.229,76	56.819,49	533,50	6	15.376,10	71.622,42	534,10	6,6	16.063,91	81.054,42	534,90	7,4	16.980,98	
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																						
527,50	0	8.498,04	0,00																																						
528,50	1	9.644,38	9.071,21																																						
529,50	2	10.790,73	19.288,77																																						
530,50	3	11.937,07	30.652,66																																						
531,50	4	13.083,41	43.162,91																																						
532,50	5	14.229,76	56.819,49																																						
533,50	6	15.376,10	71.622,42																																						
534,10	6,6	16.063,91	81.054,42																																						
534,90	7,4	16.980,98																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMÉTROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Sf (m<sup>2</sup>)</td><td>16.980,98</td></tr> <tr><td>Si(m<sup>2</sup>)</td><td>8.498,04</td></tr> <tr><td>h (m)</td><td>7,40</td></tr> <tr><td>K (m)</td><td>1.146,34</td></tr> </tbody> </table>	PARAMÉTROS		Sf (m <sup>2</sup> )	16.980,98	Si(m <sup>2</sup> )	8.498,04	h (m)	7,40	K (m)	1.146,34																															
PARAMÉTROS																																									
Sf (m <sup>2</sup> )	16.980,98																																								
Si(m <sup>2</sup> )	8.498,04																																								
h (m)	7,40																																								
K (m)	1.146,34																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td><td>8.498 + 1.146,34 h</td></tr> <tr><td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td><td>8.498 h+ 573,17 h<sup>2</sup></td></tr> </tbody> </table>	CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	8.498 + 1.146,34 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	8.498 h+ 573,17 h <sup>2</sup>																																			
CURVAS																																									
S(h) (m <sup>2</sup> )=	8.498 + 1.146,34 h																																								
V(h) (m <sup>3</sup> )=	8.498 h+ 573,17 h <sup>2</sup>																																								

BALSA: CID'S		USUARIOS: CR Monforte del Cid										
<b>COMARCA</b>		<b>Medio Vinalopó</b>										
COTA DE CORONACIÓN (m)		410,00										
COTA DE FONDO (m)		399,00										
COTA DE ALIVIADERO (m)		409,00										
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		1.068.727,27										
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		169.780,00										
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )												
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		54.450,00										
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA										
TALUD INTERIOR (H:V)		2,3H:1V										
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>												
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>	<b>BIAR</b>		<b>EDAR</b>									
	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)
ENERO												
FEBRERO												
MARZO												
ABRIL												
MAYO												
JUNIO												
JULIO												
AGOSTO												
SEPTIEMBRE												
OCTUBRE												
NOVIEMBRE												
DICIEMBRE												
Q máximo de bombeo (l/s)												
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)												
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>												
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>												
ENERO												
FEBRERO												
MARZO												
ABRIL												
MAYO												
JUNIO												
JULIO												
AGOSTO												
SEPTIEMBRE												
OCTUBRE												
NOVIEMBRE												
DICIEMBRE												
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )												
SUPERFICIE (ha)												

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																																																	
		<b>BALSA CID'S</b>																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMÉTRICOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sf (m<sup>2</sup>)</td> <td>169.780,00</td> </tr> <tr> <td>Si (m<sup>2</sup>)</td> <td>54.450,00</td> </tr> <tr> <td>h (m)</td> <td>11,00</td> </tr> <tr> <td>K (m)</td> <td>10.484,55</td> </tr> </tbody> </table>		PARAMÉTRICOS		Sf (m <sup>2</sup> )	169.780,00	Si (m <sup>2</sup> )	54.450,00	h (m)	11,00	K (m)	10.484,55	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>399,00</td><td>0</td><td>54.450,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>400,00</td><td>1</td><td>64.934,55</td><td>59.692,27</td></tr> <tr><td>401,00</td><td>2</td><td>75.419,09</td><td>129.869,09</td></tr> <tr><td>402,00</td><td>3</td><td>85.903,64</td><td>210.530,45</td></tr> <tr><td>403,00</td><td>4</td><td>96.388,18</td><td>301.676,36</td></tr> <tr><td>404,00</td><td>5</td><td>106.872,73</td><td>403.306,82</td></tr> <tr><td>405,00</td><td>6</td><td>117.357,27</td><td>515.421,82</td></tr> <tr><td>406,00</td><td>7</td><td>127.841,82</td><td>638.021,36</td></tr> <tr><td>407,00</td><td>8</td><td>138.326,36</td><td>771.105,45</td></tr> <tr><td>408,00</td><td>9</td><td>148.810,91</td><td>914.674,09</td></tr> <tr><td>409,00</td><td>10</td><td>159.295,45</td><td>1.068.727,27</td></tr> <tr><td>410,00</td><td>11</td><td>169.780,00</td><td></td></tr> </tbody> </table>		COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	399,00	0	54.450,00	0,00	400,00	1	64.934,55	59.692,27	401,00	2	75.419,09	129.869,09	402,00	3	85.903,64	210.530,45	403,00	4	96.388,18	301.676,36	404,00	5	106.872,73	403.306,82	405,00	6	117.357,27	515.421,82	406,00	7	127.841,82	638.021,36	407,00	8	138.326,36	771.105,45	408,00	9	148.810,91	914.674,09	409,00	10	159.295,45	1.068.727,27	410,00	11	169.780,00	
PARAMÉTRICOS																																																																	
Sf (m <sup>2</sup> )	169.780,00																																																																
Si (m <sup>2</sup> )	54.450,00																																																																
h (m)	11,00																																																																
K (m)	10.484,55																																																																
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																																														
399,00	0	54.450,00	0,00																																																														
400,00	1	64.934,55	59.692,27																																																														
401,00	2	75.419,09	129.869,09																																																														
402,00	3	85.903,64	210.530,45																																																														
403,00	4	96.388,18	301.676,36																																																														
404,00	5	106.872,73	403.306,82																																																														
405,00	6	117.357,27	515.421,82																																																														
406,00	7	127.841,82	638.021,36																																																														
407,00	8	138.326,36	771.105,45																																																														
408,00	9	148.810,91	914.674,09																																																														
409,00	10	159.295,45	1.068.727,27																																																														
410,00	11	169.780,00																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td> <td>54.450 + 10.484,55 h</td> </tr> <tr> <td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td> <td>54.450 h+ 5.242,27 h<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>		CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	54.450 + 10.484,55 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	54.450 h+ 5.242,27 h <sup>2</sup>																																																										
CURVAS																																																																	
S(h) (m <sup>2</sup> )=	54.450 + 10.484,55 h																																																																
V(h) (m <sup>3</sup> )=	54.450 h+ 5.242,27 h <sup>2</sup>																																																																

BALSA: MONTEAGUDO II		USUARIOS: SAT Monteagudo										
<b>COMARCA</b>		<b>Medio Vinalopó</b>										
COTA DE CORONACIÓN (m)		429,00										
COTA DE FONDO (m)		419,50										
COTA DE ALIVIADERO (m)		428,50										
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		377.361,00										
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		52.029,00										
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )												
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		32.839,00										
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA										
TALUD INTERIOR (H:V)		2,5H:1V										
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>												
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>	<b>BOQUERA</b>											
	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)
ENERO												
FEBRERO												
MARZO												
ABRIL												
MAYO												
JUNIO												
JULIO												
AGOSTO												
SEPTIEMBRE												
OCTUBRE												
NOVIEMBRE												
DICIEMBRE												
Q máximo de bombeo (l/s)												
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)												
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>												
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>												
ENERO												
FEBRERO												
MARZO												
ABRIL												
MAYO												
JUNIO												
JULIO												
AGOSTO												
SEPTIEMBRE												
OCTUBRE												
NOVIEMBRE												
DICIEMBRE												
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )												
SUPERFICIE (ha)												

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																																													
		<b>BALSA MONTEAGUDO II</b>																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMÉTRICOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sf (m<sup>2</sup>)</td> <td>52.029,00</td> </tr> <tr> <td>Si (m<sup>2</sup>)</td> <td>32.839,00</td> </tr> <tr> <td>h (m)</td> <td>9,50</td> </tr> <tr> <td>K (m)</td> <td>2.020,00</td> </tr> </tbody> </table>		PARAMÉTRICOS		Sf (m <sup>2</sup> )	52.029,00	Si (m <sup>2</sup> )	32.839,00	h (m)	9,50	K (m)	2.020,00	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>419,50</td><td>0</td><td>32.839,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>420,50</td><td>1</td><td>34.859,00</td><td>33.849,00</td></tr> <tr><td>421,50</td><td>2</td><td>36.879,00</td><td>69.718,00</td></tr> <tr><td>422,50</td><td>3</td><td>38.899,00</td><td>107.607,00</td></tr> <tr><td>423,50</td><td>4</td><td>40.919,00</td><td>147.516,00</td></tr> <tr><td>424,50</td><td>5</td><td>42.939,00</td><td>189.445,00</td></tr> <tr><td>425,50</td><td>6</td><td>44.959,00</td><td>233.394,00</td></tr> <tr><td>426,50</td><td>7</td><td>46.979,00</td><td>279.363,00</td></tr> <tr><td>427,50</td><td>8</td><td>48.999,00</td><td>327.352,00</td></tr> <tr><td>428,50</td><td>9</td><td>51.019,00</td><td>377.361,00</td></tr> <tr><td>429,00</td><td>9,5</td><td>52.029,00</td><td></td></tr> </tbody> </table>		COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	419,50	0	32.839,00	0,00	420,50	1	34.859,00	33.849,00	421,50	2	36.879,00	69.718,00	422,50	3	38.899,00	107.607,00	423,50	4	40.919,00	147.516,00	424,50	5	42.939,00	189.445,00	425,50	6	44.959,00	233.394,00	426,50	7	46.979,00	279.363,00	427,50	8	48.999,00	327.352,00	428,50	9	51.019,00	377.361,00	429,00	9,5	52.029,00	
PARAMÉTRICOS																																																													
Sf (m <sup>2</sup> )	52.029,00																																																												
Si (m <sup>2</sup> )	32.839,00																																																												
h (m)	9,50																																																												
K (m)	2.020,00																																																												
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																																										
419,50	0	32.839,00	0,00																																																										
420,50	1	34.859,00	33.849,00																																																										
421,50	2	36.879,00	69.718,00																																																										
422,50	3	38.899,00	107.607,00																																																										
423,50	4	40.919,00	147.516,00																																																										
424,50	5	42.939,00	189.445,00																																																										
425,50	6	44.959,00	233.394,00																																																										
426,50	7	46.979,00	279.363,00																																																										
427,50	8	48.999,00	327.352,00																																																										
428,50	9	51.019,00	377.361,00																																																										
429,00	9,5	52.029,00																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td> <td>32.839 + 2.020,00 h</td> </tr> <tr> <td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td> <td>32.839 h+ 1.010,00 h<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>		CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	32.839 + 2.020,00 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	32.839 h+ 1.010,00 h <sup>2</sup>																																																						
CURVAS																																																													
S(h) (m <sup>2</sup> )=	32.839 + 2.020,00 h																																																												
V(h) (m <sup>3</sup> )=	32.839 h+ 1.010,00 h <sup>2</sup>																																																												

BALSA: TOSCAR		USUARIOS: Comunidad General de Usuarios del Medio Vinalopó									
<b>COMARCA</b>		<b>Medio Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		536,00									
COTA DE FONDO (m)		525,00									
COTA DE ALIVIADERO (m)		535,20									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		982.684,00									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		129.868,04									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )											
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		78.817,71									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		4H;1V									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)											
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)											
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>											
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )											
SUPERFICIE (ha)											

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																																					
	<p><b>BALSATOSCAR</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>525,50</td><td>0</td><td>78.817,71</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>526,50</td><td>1</td><td>83.458,65</td><td>81.138,18</td></tr> <tr><td>527,50</td><td>2</td><td>88.099,59</td><td>166.917,30</td></tr> <tr><td>528,50</td><td>3</td><td>92.740,53</td><td>257.337,36</td></tr> <tr><td>529,50</td><td>4</td><td>97.381,47</td><td>352.398,35</td></tr> <tr><td>530,50</td><td>5</td><td>102.022,41</td><td>452.100,29</td></tr> <tr><td>531,50</td><td>6</td><td>106.663,34</td><td>556.443,16</td></tr> <tr><td>532,50</td><td>7</td><td>111.304,28</td><td>665.426,98</td></tr> <tr><td>533,50</td><td>8</td><td>115.945,22</td><td>779.051,73</td></tr> <tr><td>534,50</td><td>9</td><td>120.586,16</td><td>897.317,42</td></tr> <tr><td>535,20</td><td>9,7</td><td>123.834,82</td><td>982.864,77</td></tr> <tr><td>536,00</td><td>10,5</td><td>127.547,57</td><td></td></tr> </tbody> </table>	COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	525,50	0	78.817,71	0,00	526,50	1	83.458,65	81.138,18	527,50	2	88.099,59	166.917,30	528,50	3	92.740,53	257.337,36	529,50	4	97.381,47	352.398,35	530,50	5	102.022,41	452.100,29	531,50	6	106.663,34	556.443,16	532,50	7	111.304,28	665.426,98	533,50	8	115.945,22	779.051,73	534,50	9	120.586,16	897.317,42	535,20	9,7	123.834,82	982.864,77	536,00	10,5	127.547,57	
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																																		
525,50	0	78.817,71	0,00																																																		
526,50	1	83.458,65	81.138,18																																																		
527,50	2	88.099,59	166.917,30																																																		
528,50	3	92.740,53	257.337,36																																																		
529,50	4	97.381,47	352.398,35																																																		
530,50	5	102.022,41	452.100,29																																																		
531,50	6	106.663,34	556.443,16																																																		
532,50	7	111.304,28	665.426,98																																																		
533,50	8	115.945,22	779.051,73																																																		
534,50	9	120.586,16	897.317,42																																																		
535,20	9,7	123.834,82	982.864,77																																																		
536,00	10,5	127.547,57																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMÉTRIOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Sf (m<sup>2</sup>)</td><td>129.868,04</td></tr> <tr><td>Si (m<sup>2</sup>)</td><td>78.817,71</td></tr> <tr><td>h (m)</td><td>11,00</td></tr> <tr><td>K (m)</td><td>4.640,94</td></tr> </tbody> </table>	PARAMÉTRIOS		Sf (m <sup>2</sup> )	129.868,04	Si (m <sup>2</sup> )	78.817,71	h (m)	11,00	K (m)	4.640,94																																											
PARAMÉTRIOS																																																					
Sf (m <sup>2</sup> )	129.868,04																																																				
Si (m <sup>2</sup> )	78.817,71																																																				
h (m)	11,00																																																				
K (m)	4.640,94																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td><td>78.818 + 4.640,94 h</td></tr> <tr><td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td><td>78.818 h+ 2.320,47 h<sup>2</sup></td></tr> </tbody> </table>	CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	78.818 + 4.640,94 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	78.818 h+ 2.320,47 h <sup>2</sup>																																															
CURVAS																																																					
S(h) (m <sup>2</sup> )=	78.818 + 4.640,94 h																																																				
V(h) (m <sup>3</sup> )=	78.818 h+ 2.320,47 h <sup>2</sup>																																																				

BALSA: RECLOT		USUARIOS: CR La Romana									
<b>COMARCA</b>		<b>Medio Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		481,00									
COTA DE FONDO (m)		470,00									
COTA DE ALIVIADERO (m)		480,90									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		816.475,00									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		99.037,00									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )		95.705,00									
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		65.394,00									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		2.67H:V1									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)											
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)											
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>	<b>CR LA ROMANA</b>										
ENERO	55327										
FEBRERO	100574										
MARZO	456506										
ABRIL	260976										
MAYO	129238										
JUNIO	775541										
JULIO	677045										
AGOSTO	489017										
SEPTIEMBRE	210535										
OCTUBRE	74372										
NOVIEMBRE	17468										
DICIEMBRE	11312										
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )	3257909,1										
SUPERFICIE (ha)											

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																																																					
		<b>BALSA EL RECLOT</b>																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARÁMETROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sf (m<sup>2</sup>)</td> <td>99.037,00</td> </tr> <tr> <td>Si (m<sup>2</sup>)</td> <td>65.394,00</td> </tr> <tr> <td>h (m)</td> <td>11,00</td> </tr> <tr> <td>K (m)</td> <td>3.058,45</td> </tr> </tbody> </table>		PARÁMETROS		Sf (m <sup>2</sup> )	99.037,00	Si (m <sup>2</sup> )	65.394,00	h (m)	11,00	K (m)	3.058,45	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>470,00</td><td>0</td><td>65.394,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>471,00</td><td>1</td><td>68.452,45</td><td>66.923,23</td></tr> <tr><td>472,00</td><td>2</td><td>71.510,91</td><td>136.904,91</td></tr> <tr><td>473,00</td><td>3</td><td>74.569,36</td><td>209.945,05</td></tr> <tr><td>474,00</td><td>4</td><td>77.627,82</td><td>286.043,64</td></tr> <tr><td>475,00</td><td>5</td><td>80.686,27</td><td>365.200,68</td></tr> <tr><td>476,00</td><td>6</td><td>83.744,73</td><td>447.416,18</td></tr> <tr><td>477,00</td><td>7</td><td>86.803,18</td><td>532.690,14</td></tr> <tr><td>478,00</td><td>8</td><td>89.861,64</td><td>621.022,55</td></tr> <tr><td>479,00</td><td>9</td><td>92.920,09</td><td>712.413,41</td></tr> <tr><td>480,00</td><td>10</td><td>95.978,55</td><td>806.862,73</td></tr> <tr><td>480,10</td><td>10,1</td><td>96.284,39</td><td>816.475,87</td></tr> <tr><td>481,00</td><td>11</td><td>99.037,00</td><td></td></tr> </tbody> </table>		COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	470,00	0	65.394,00	0,00	471,00	1	68.452,45	66.923,23	472,00	2	71.510,91	136.904,91	473,00	3	74.569,36	209.945,05	474,00	4	77.627,82	286.043,64	475,00	5	80.686,27	365.200,68	476,00	6	83.744,73	447.416,18	477,00	7	86.803,18	532.690,14	478,00	8	89.861,64	621.022,55	479,00	9	92.920,09	712.413,41	480,00	10	95.978,55	806.862,73	480,10	10,1	96.284,39	816.475,87	481,00	11	99.037,00	
PARÁMETROS																																																																					
Sf (m <sup>2</sup> )	99.037,00																																																																				
Si (m <sup>2</sup> )	65.394,00																																																																				
h (m)	11,00																																																																				
K (m)	3.058,45																																																																				
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																																																		
470,00	0	65.394,00	0,00																																																																		
471,00	1	68.452,45	66.923,23																																																																		
472,00	2	71.510,91	136.904,91																																																																		
473,00	3	74.569,36	209.945,05																																																																		
474,00	4	77.627,82	286.043,64																																																																		
475,00	5	80.686,27	365.200,68																																																																		
476,00	6	83.744,73	447.416,18																																																																		
477,00	7	86.803,18	532.690,14																																																																		
478,00	8	89.861,64	621.022,55																																																																		
479,00	9	92.920,09	712.413,41																																																																		
480,00	10	95.978,55	806.862,73																																																																		
480,10	10,1	96.284,39	816.475,87																																																																		
481,00	11	99.037,00																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td> <td>65.394 + 3.058,45 h</td> </tr> <tr> <td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td> <td>65.394 h+ 1.529,23 h<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>		CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	65.394 + 3.058,45 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	65.394 h+ 1.529,23 h <sup>2</sup>																																																														
CURVAS																																																																					
S(h) (m <sup>2</sup> )=	65.394 + 3.058,45 h																																																																				
V(h) (m <sup>3</sup> )=	65.394 h+ 1.529,23 h <sup>2</sup>																																																																				

BALSA: LA HORNA		USUARIOS: CR La Romana										
COMARCA		Medio Vinalopó										
COTA DE CORONACIÓN (m)		369,90										
COTA DE FONDO (m)		359,74										
COTA DE ALIVIADERO (m)		369,25										
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		89.887,90										
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		15.174,00										
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )												
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		4.418,00										
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TAB LA										
TALUD INTERIOR (H:V)		2.67H:V1										
APORTACIONES (m <sup>3</sup> /mes)												
SONDEO/PROCEDENCIA	V (m <sup>3</sup> )		t (h)		V (m <sup>3</sup> )		t (h)		V (m <sup>3</sup> )		t (h)	
ENERO												
FEBRERO												
MARZO												
ABRIL												
MAYO												
JUNIO												
JULIO												
AGOSTO												
SEPTIEMBRE												
OCTUBRE												
NOVIEMBRE												
DICIEMBRE												
Q máximo de bombeo (l/s)												
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)												
DEMANDAS (m <sup>3</sup> /mes)												
ENTIDAD DE RIEGO												
ENERO												
FEBRERO												
MARZO												
ABRIL												
MAYO												
JUNIO												
JULIO												
AGOSTO												
SEPTIEMBRE												
OCTUBRE												
NOVIEMBRE												
DICIEMBRE												
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )												
SUPERFICIE (ha)												

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																																							
		<b>BALSA LA HORNA</b>																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>359,74</td><td>0</td><td>4.418,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>360,74</td><td>1</td><td>5.476,66</td><td>4.947,33</td></tr> <tr><td>361,74</td><td>2</td><td>6.535,32</td><td>10.953,32</td></tr> <tr><td>362,74</td><td>3</td><td>7.593,98</td><td>18.017,98</td></tr> <tr><td>363,74</td><td>4</td><td>8.652,65</td><td>26.141,29</td></tr> <tr><td>364,74</td><td>5</td><td>9.711,31</td><td>35.323,27</td></tr> <tr><td>365,74</td><td>6</td><td>10.769,97</td><td>45.563,91</td></tr> <tr><td>366,74</td><td>7</td><td>11.828,63</td><td>56.863,20</td></tr> <tr><td>367,74</td><td>8</td><td>12.887,29</td><td>69.221,17</td></tr> <tr><td>368,74</td><td>9</td><td>13.945,95</td><td>82.637,79</td></tr> <tr><td>369,25</td><td>9,51</td><td>14.485,87</td><td>89.887,90</td></tr> <tr><td>369,90</td><td>10,16</td><td>15.174,00</td><td></td></tr> </tbody> </table>				COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	359,74	0	4.418,00	0,00	360,74	1	5.476,66	4.947,33	361,74	2	6.535,32	10.953,32	362,74	3	7.593,98	18.017,98	363,74	4	8.652,65	26.141,29	364,74	5	9.711,31	35.323,27	365,74	6	10.769,97	45.563,91	366,74	7	11.828,63	56.863,20	367,74	8	12.887,29	69.221,17	368,74	9	13.945,95	82.637,79	369,25	9,51	14.485,87	89.887,90	369,90	10,16	15.174,00	
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																																				
359,74	0	4.418,00	0,00																																																				
360,74	1	5.476,66	4.947,33																																																				
361,74	2	6.535,32	10.953,32																																																				
362,74	3	7.593,98	18.017,98																																																				
363,74	4	8.652,65	26.141,29																																																				
364,74	5	9.711,31	35.323,27																																																				
365,74	6	10.769,97	45.563,91																																																				
366,74	7	11.828,63	56.863,20																																																				
367,74	8	12.887,29	69.221,17																																																				
368,74	9	13.945,95	82.637,79																																																				
369,25	9,51	14.485,87	89.887,90																																																				
369,90	10,16	15.174,00																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARÁMETROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Sf (m<sup>2</sup>)</td><td>15.174,00</td></tr> <tr><td>Si (m<sup>2</sup>)</td><td>4.418,00</td></tr> <tr><td>h (m)</td><td>10,16</td></tr> <tr><td>K (m)</td><td>1.058,66</td></tr> </tbody> </table>				PARÁMETROS		Sf (m <sup>2</sup> )	15.174,00	Si (m <sup>2</sup> )	4.418,00	h (m)	10,16	K (m)	1.058,66																																										
PARÁMETROS																																																							
Sf (m <sup>2</sup> )	15.174,00																																																						
Si (m <sup>2</sup> )	4.418,00																																																						
h (m)	10,16																																																						
K (m)	1.058,66																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td><td>4.418 + 1.058,66 h</td></tr> <tr><td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td><td>4.418 h+ 529,33 h<sup>2</sup></td></tr> </tbody> </table>				CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	4.418 + 1.058,66 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	4.418 h+ 529,33 h <sup>2</sup>																																														
CURVAS																																																							
S(h) (m <sup>2</sup> )=	4.418 + 1.058,66 h																																																						
V(h) (m <sup>3</sup> )=	4.418 h+ 529,33 h <sup>2</sup>																																																						

BALSA: BETIES II		USUARIOS: CR La Romana									
<b>COMARCA</b>		<b>Medio Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		456,00									
COTA DE FONDO (m)		439,00									
COTA DE ALIVIADERO (m)		454,50									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		355.979,33									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		36.850,00									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )											
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		11.744,00									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		2.5H:V1									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>		V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)											
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)											
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>											
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )											
SUPERFICIE (ha)											

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA			
		<b>BALSA BETIES 2</b>	
<b>PARAMETROS</b>		<b>COTA (m)</b>	<b>ALTURA (m)</b>
Sf (m <sup>2</sup> )	36.850,00		
Si (m <sup>2</sup> )	11.744,00		
h (m)	17,00		
K (m)	1.476,82		
<b>CURVAS</b>		<b>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</b>	<b>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</b>
S(h) (m <sup>2</sup> )=	11.744 + 1.476,82 h		
V(h) (m <sup>3</sup> )=	11.744 h+ 738,41 h <sup>2</sup>		
		439,00	0,00
		440,00	12.482,41
		441,00	26.441,65
		442,00	41.877,71
		443,00	58.790,59
		444,00	77.180,29
		445,00	97.046,82
		446,00	118.390,18
		447,00	141.210,35
		448,00	165.507,35
		449,00	191.281,18
		450,00	218.531,82
		451,00	247.259,29
		452,00	277.463,59
		453,00	309.144,71
		454,00	342.302,65
		454,40	342.302,65
		454,40	34.487,08
		456,00	355.979,33



BALSA: BATISTES		USUARIOS: CR La Romana									
<b>COMARCA</b>		<b>Medio Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		470,88									
COTA DE FONDO (m)		460,00									
COTA DE ALIVIADERO (m)		470,00									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		68.262,68									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		9.168,00									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )											
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		4.835,00									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		2.5H:V1									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)											
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)											
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>											
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )											
SUPERFICIE (ha)											

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																																					
	<p><b>BALSA BATISTES</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>460,00</td><td>0</td><td>4.835,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>461,00</td><td>1</td><td>5.233,25</td><td>5.034,13</td></tr> <tr><td>462,00</td><td>2</td><td>5.631,51</td><td>10.466,51</td></tr> <tr><td>463,00</td><td>3</td><td>6.029,76</td><td>16.297,14</td></tr> <tr><td>464,00</td><td>4</td><td>6.428,01</td><td>22.526,03</td></tr> <tr><td>465,00</td><td>5</td><td>6.826,27</td><td>29.153,17</td></tr> <tr><td>466,00</td><td>6</td><td>7.224,52</td><td>36.178,57</td></tr> <tr><td>467,00</td><td>7</td><td>7.622,78</td><td>43.602,22</td></tr> <tr><td>468,00</td><td>8</td><td>8.021,03</td><td>51.424,12</td></tr> <tr><td>469,00</td><td>9</td><td>8.419,28</td><td>59.644,27</td></tr> <tr><td>470,00</td><td>10</td><td>8.817,54</td><td>68.262,68</td></tr> <tr><td>470,88</td><td>10,88</td><td>9.168,00</td><td></td></tr> </tbody> </table>	COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	460,00	0	4.835,00	0,00	461,00	1	5.233,25	5.034,13	462,00	2	5.631,51	10.466,51	463,00	3	6.029,76	16.297,14	464,00	4	6.428,01	22.526,03	465,00	5	6.826,27	29.153,17	466,00	6	7.224,52	36.178,57	467,00	7	7.622,78	43.602,22	468,00	8	8.021,03	51.424,12	469,00	9	8.419,28	59.644,27	470,00	10	8.817,54	68.262,68	470,88	10,88	9.168,00	
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																																		
460,00	0	4.835,00	0,00																																																		
461,00	1	5.233,25	5.034,13																																																		
462,00	2	5.631,51	10.466,51																																																		
463,00	3	6.029,76	16.297,14																																																		
464,00	4	6.428,01	22.526,03																																																		
465,00	5	6.826,27	29.153,17																																																		
466,00	6	7.224,52	36.178,57																																																		
467,00	7	7.622,78	43.602,22																																																		
468,00	8	8.021,03	51.424,12																																																		
469,00	9	8.419,28	59.644,27																																																		
470,00	10	8.817,54	68.262,68																																																		
470,88	10,88	9.168,00																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMÉTRICOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Sf (m<sup>2</sup>)</td><td>9.168,00</td></tr> <tr><td>Si (m<sup>2</sup>)</td><td>4.835,00</td></tr> <tr><td>h (m)</td><td>10,88</td></tr> <tr><td>K (m)</td><td>398,25</td></tr> </tbody> </table>	PARAMÉTRICOS		Sf (m <sup>2</sup> )	9.168,00	Si (m <sup>2</sup> )	4.835,00	h (m)	10,88	K (m)	398,25																																											
PARAMÉTRICOS																																																					
Sf (m <sup>2</sup> )	9.168,00																																																				
Si (m <sup>2</sup> )	4.835,00																																																				
h (m)	10,88																																																				
K (m)	398,25																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td><td>4.835 + 398,25 h</td></tr> <tr><td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td><td>4.835 h+ 199,13 h<sup>2</sup></td></tr> </tbody> </table>	CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	4.835 + 398,25 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	4.835 h+ 199,13 h <sup>2</sup>																																															
CURVAS																																																					
S(h) (m <sup>2</sup> )=	4.835 + 398,25 h																																																				
V(h) (m <sup>3</sup> )=	4.835 h+ 199,13 h <sup>2</sup>																																																				

BALSA: LEÓN		USUARIOS: CR La Romana									
<b>COMARCA</b>		<b>Medio Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		525,50									
COTA DE FONDO (m)		518,00									
COTA DE ALIVIADERO (m)		525,00									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		8.400,00									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		2.000,00									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )											
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		500,00									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		2.5H:V1									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>		V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)											
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)											
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>											
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )											
SUPERFICIE (ha)											

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																																					
		<b>BALSA LEÓN</b>																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMÉTRICOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sf (m<sup>2</sup>)</td> <td>2.000,00</td> </tr> <tr> <td>Si (m<sup>2</sup>)</td> <td>500,00</td> </tr> <tr> <td>h (m)</td> <td>7,50</td> </tr> <tr> <td>K (m)</td> <td>200,00</td> </tr> </tbody> </table>		PARAMÉTRICOS		Sf (m <sup>2</sup> )	2.000,00	Si (m <sup>2</sup> )	500,00	h (m)	7,50	K (m)	200,00	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>518,00</td><td>0</td><td>500,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>519,00</td><td>1</td><td>700,00</td><td>600,00</td></tr> <tr><td>520,00</td><td>2</td><td>900,00</td><td>1.400,00</td></tr> <tr><td>521,00</td><td>3</td><td>1.100,00</td><td>2.400,00</td></tr> <tr><td>522,00</td><td>4</td><td>1.300,00</td><td>3.600,00</td></tr> <tr><td>523,00</td><td>5</td><td>1.500,00</td><td>5.000,00</td></tr> <tr><td>524,00</td><td>6</td><td>1.700,00</td><td>6.600,00</td></tr> <tr><td>525,00</td><td>7</td><td>1.900,00</td><td>8.400,00</td></tr> <tr><td>525,50</td><td>7,5</td><td>2.000,00</td><td></td></tr> </tbody> </table>		COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	518,00	0	500,00	0,00	519,00	1	700,00	600,00	520,00	2	900,00	1.400,00	521,00	3	1.100,00	2.400,00	522,00	4	1.300,00	3.600,00	523,00	5	1.500,00	5.000,00	524,00	6	1.700,00	6.600,00	525,00	7	1.900,00	8.400,00	525,50	7,5	2.000,00	
PARAMÉTRICOS																																																					
Sf (m <sup>2</sup> )	2.000,00																																																				
Si (m <sup>2</sup> )	500,00																																																				
h (m)	7,50																																																				
K (m)	200,00																																																				
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																																		
518,00	0	500,00	0,00																																																		
519,00	1	700,00	600,00																																																		
520,00	2	900,00	1.400,00																																																		
521,00	3	1.100,00	2.400,00																																																		
522,00	4	1.300,00	3.600,00																																																		
523,00	5	1.500,00	5.000,00																																																		
524,00	6	1.700,00	6.600,00																																																		
525,00	7	1.900,00	8.400,00																																																		
525,50	7,5	2.000,00																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td> <td>500 + 200,00 h</td> </tr> <tr> <td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td> <td>500 h + 100,00 h<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>		CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	500 + 200,00 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	500 h + 100,00 h <sup>2</sup>																																														
CURVAS																																																					
S(h) (m <sup>2</sup> )=	500 + 200,00 h																																																				
V(h) (m <sup>3</sup> )=	500 h + 100,00 h <sup>2</sup>																																																				

BALSA: LA CAVA		USUARIOS: CR La Romana									
<b>COMARCA</b>		<b>Medio Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		481,40									
COTA DE FONDO (m)		471,90									
COTA DE ALIVIADERO (m)		480,90									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		120.191,21									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		18.343,00									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )											
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		8.865,00									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER LAS SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		2H:V1									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>		V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)											
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)											
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>											
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )											
SUPERFICIE (ha)											

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																																	
	<p><b>BALSA LA CAVA</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>471,90</td><td>0</td><td>8.865,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>472,90</td><td>1</td><td>9.862,68</td><td>9.363,84</td></tr> <tr><td>473,90</td><td>2</td><td>10.860,37</td><td>19.725,37</td></tr> <tr><td>474,90</td><td>3</td><td>11.858,05</td><td>31.084,58</td></tr> <tr><td>475,90</td><td>4</td><td>12.855,74</td><td>43.441,47</td></tr> <tr><td>476,90</td><td>5</td><td>13.853,42</td><td>56.796,05</td></tr> <tr><td>477,90</td><td>6</td><td>14.851,11</td><td>71.148,32</td></tr> <tr><td>478,90</td><td>7</td><td>15.848,79</td><td>86.498,26</td></tr> <tr><td>479,90</td><td>8</td><td>16.846,47</td><td>102.845,89</td></tr> <tr><td>480,90</td><td>9</td><td>17.844,16</td><td>120.191,21</td></tr> <tr><td>481,40</td><td>9,5</td><td>18.343,00</td><td></td></tr> </tbody> </table>	COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	471,90	0	8.865,00	0,00	472,90	1	9.862,68	9.363,84	473,90	2	10.860,37	19.725,37	474,90	3	11.858,05	31.084,58	475,90	4	12.855,74	43.441,47	476,90	5	13.853,42	56.796,05	477,90	6	14.851,11	71.148,32	478,90	7	15.848,79	86.498,26	479,90	8	16.846,47	102.845,89	480,90	9	17.844,16	120.191,21	481,40	9,5	18.343,00	
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																														
471,90	0	8.865,00	0,00																																														
472,90	1	9.862,68	9.363,84																																														
473,90	2	10.860,37	19.725,37																																														
474,90	3	11.858,05	31.084,58																																														
475,90	4	12.855,74	43.441,47																																														
476,90	5	13.853,42	56.796,05																																														
477,90	6	14.851,11	71.148,32																																														
478,90	7	15.848,79	86.498,26																																														
479,90	8	16.846,47	102.845,89																																														
480,90	9	17.844,16	120.191,21																																														
481,40	9,5	18.343,00																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMÉTROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Sf (m<sup>2</sup>)</td><td>18.343,00</td></tr> <tr><td>Si (m<sup>2</sup>)</td><td>8.865,00</td></tr> <tr><td>h (m)</td><td>9,50</td></tr> <tr><td>K (m)</td><td>997,68</td></tr> </tbody> </table>	PARAMÉTROS		Sf (m <sup>2</sup> )	18.343,00	Si (m <sup>2</sup> )	8.865,00	h (m)	9,50	K (m)	997,68																																							
PARAMÉTROS																																																	
Sf (m <sup>2</sup> )	18.343,00																																																
Si (m <sup>2</sup> )	8.865,00																																																
h (m)	9,50																																																
K (m)	997,68																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td><td>8.865 + 997,68 h</td></tr> <tr><td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td><td>8.865 h+ 498,84 h<sup>2</sup></td></tr> </tbody> </table>	CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	8.865 + 997,68 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	8.865 h+ 498,84 h <sup>2</sup>																																											
CURVAS																																																	
S(h) (m <sup>2</sup> )=	8.865 + 997,68 h																																																
V(h) (m <sup>3</sup> )=	8.865 h+ 498,84 h <sup>2</sup>																																																

BALSA: CAVA ALTA		USUARIOS: CR La Romana									
COMARCA		Medio Vinalopó									
COTA DE CORONACIÓN (m)		540,80									
COTA DE FONDO (m)		536,00									
COTA DE ALIVIADERO (m)		540,00									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		20.455,33									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		6.606,00									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )											
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		4.048,00									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		2H:V1									
APORTACIONES (m <sup>3</sup> /mes)											
SONDEO/PROCEDENCIA	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)											
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)											
DEMANDAS (m <sup>3</sup> /mes)											
ENTIDAD DE RIEGO											
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )											
SUPERFICIE (ha)											

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																													
	<p><b>BALSA CAVA ALTA</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>536,00</td><td>0</td><td>4.048,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>537,00</td><td>1</td><td>4.580,92</td><td>4.314,46</td></tr> <tr><td>538,00</td><td>2</td><td>5.113,83</td><td>9.161,83</td></tr> <tr><td>539,00</td><td>3</td><td>5.646,75</td><td>14.542,13</td></tr> <tr><td>540,00</td><td>4</td><td>6.179,67</td><td>20.455,33</td></tr> <tr><td>540,80</td><td>4,8</td><td>6.606,00</td><td></td></tr> </tbody> </table>	COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	536,00	0	4.048,00	0,00	537,00	1	4.580,92	4.314,46	538,00	2	5.113,83	9.161,83	539,00	3	5.646,75	14.542,13	540,00	4	6.179,67	20.455,33	540,80	4,8	6.606,00	
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																										
536,00	0	4.048,00	0,00																										
537,00	1	4.580,92	4.314,46																										
538,00	2	5.113,83	9.161,83																										
539,00	3	5.646,75	14.542,13																										
540,00	4	6.179,67	20.455,33																										
540,80	4,8	6.606,00																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMÉTRICOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Sf (m<sup>2</sup>)</td><td>6.606,00</td></tr> <tr><td>Si (m<sup>2</sup>)</td><td>4.048,00</td></tr> <tr><td>h (m)</td><td>4,80</td></tr> <tr><td>K (m)</td><td>532,92</td></tr> </tbody> </table>	PARAMÉTRICOS		Sf (m <sup>2</sup> )	6.606,00	Si (m <sup>2</sup> )	4.048,00	h (m)	4,80	K (m)	532,92																			
PARAMÉTRICOS																													
Sf (m <sup>2</sup> )	6.606,00																												
Si (m <sup>2</sup> )	4.048,00																												
h (m)	4,80																												
K (m)	532,92																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td><td>4.048 + 532,92 h</td></tr> <tr><td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td><td>4.048 h + 266,46 h<sup>2</sup></td></tr> </tbody> </table>	CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	4.048 + 532,92 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	4.048 h + 266,46 h <sup>2</sup>																							
CURVAS																													
S(h) (m <sup>2</sup> )=	4.048 + 532,92 h																												
V(h) (m <sup>3</sup> )=	4.048 h + 266,46 h <sup>2</sup>																												

BALSA: ALTET II CAVA FRÍA		USUARIOS: CR La Romana									
<b>COMARCA</b>		<b>Medio Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		508,80									
COTA DE FONDO (m)		500,00									
COTA DE ALIVIADERO (m)		508,00									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		51.783,27									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		9.462,00									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )											
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		3.982,00									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		2H:V1									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)											
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)											
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>											
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )											
SUPERFICIE (ha)											

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																													
	<p><b>BALSA ALTET II-CAVA FRÍA</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>500,00</td><td>0</td><td>3.982,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>501,00</td><td>1</td><td>4.604,73</td><td>4.293,36</td></tr> <tr><td>502,00</td><td>2</td><td>5.227,45</td><td>9.209,45</td></tr> <tr><td>503,00</td><td>3</td><td>5.850,18</td><td>14.748,27</td></tr> <tr><td>504,00</td><td>4</td><td>6.472,91</td><td>20.909,82</td></tr> <tr><td>505,00</td><td>5</td><td>7.095,64</td><td>27.694,09</td></tr> <tr><td>506,00</td><td>6</td><td>7.718,36</td><td>35.101,09</td></tr> <tr><td>507,00</td><td>7</td><td>8.341,09</td><td>43.130,82</td></tr> <tr><td>508,00</td><td>8</td><td>8.963,82</td><td>51.783,27</td></tr> <tr><td>508,80</td><td>8,8</td><td>9.462,00</td><td></td></tr> </tbody> </table>	COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	500,00	0	3.982,00	0,00	501,00	1	4.604,73	4.293,36	502,00	2	5.227,45	9.209,45	503,00	3	5.850,18	14.748,27	504,00	4	6.472,91	20.909,82	505,00	5	7.095,64	27.694,09	506,00	6	7.718,36	35.101,09	507,00	7	8.341,09	43.130,82	508,00	8	8.963,82	51.783,27	508,80	8,8	9.462,00	
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																										
500,00	0	3.982,00	0,00																																										
501,00	1	4.604,73	4.293,36																																										
502,00	2	5.227,45	9.209,45																																										
503,00	3	5.850,18	14.748,27																																										
504,00	4	6.472,91	20.909,82																																										
505,00	5	7.095,64	27.694,09																																										
506,00	6	7.718,36	35.101,09																																										
507,00	7	8.341,09	43.130,82																																										
508,00	8	8.963,82	51.783,27																																										
508,80	8,8	9.462,00																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMÉTROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Sf (m<sup>2</sup>)</td><td>9.462,00</td></tr> <tr><td>Si (m<sup>2</sup>)</td><td>3.982,00</td></tr> <tr><td>h (m)</td><td>8,80</td></tr> <tr><td>K (m)</td><td>622,73</td></tr> </tbody> </table>	PARAMÉTROS		Sf (m <sup>2</sup> )	9.462,00	Si (m <sup>2</sup> )	3.982,00	h (m)	8,80	K (m)	622,73																																			
PARAMÉTROS																																													
Sf (m <sup>2</sup> )	9.462,00																																												
Si (m <sup>2</sup> )	3.982,00																																												
h (m)	8,80																																												
K (m)	622,73																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td><td>3.982 + 622,73 h</td></tr> <tr><td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td><td>3.982 h+ 311,36 h<sup>2</sup></td></tr> </tbody> </table>	CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	3.982 + 622,73 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	3.982 h+ 311,36 h <sup>2</sup>																																							
CURVAS																																													
S(h) (m <sup>2</sup> )=	3.982 + 622,73 h																																												
V(h) (m <sup>3</sup> )=	3.982 h+ 311,36 h <sup>2</sup>																																												

BALSA: EL ROLLO		USUARIOS: CR Virgen de las Nieves									
<b>COMARCA</b>		<b>Medio Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		398,50									
COTA DE FONDO (m)		382,50									
COTA DE ALIVIADERO (m)		397,50									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		526.778,91									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		48.173,00									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )											
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		23.600,00									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		1.5H:V1									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>		V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)											
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)											
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>	<b>VR. LAS NIEVES</b>										
ENERO	58239										
FEBRERO	105867										
MARZO	480533										
ABRIL	274712										
MAYO	136040										
JUNIO	816359										
JULIO	712679										
AGOSTO	514755										
SEPTIEMBRE	221616										
OCTUBRE	78287										
NOVIEMBRE	18387										
DICIEMBRE	11907										
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )	3429378										
SUPERFICIE (ha)	3500										

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																																																																					
		<b>BALSA EL ROLLO</b>																																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMÉTROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sf (m<sup>2</sup>)</td> <td>48.173,00</td> </tr> <tr> <td>Si (m<sup>2</sup>)</td> <td>23.600,00</td> </tr> <tr> <td>h (m)</td> <td>16,00</td> </tr> <tr> <td>K (m)</td> <td>1.535,81</td> </tr> </tbody> </table>		PARAMÉTROS		Sf (m <sup>2</sup> )	48.173,00	Si (m <sup>2</sup> )	23.600,00	h (m)	16,00	K (m)	1.535,81	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>382,50</td><td>0</td><td>23.600,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>383,50</td><td>1</td><td>25.135,81</td><td>24.367,91</td></tr> <tr><td>384,50</td><td>2</td><td>26.671,63</td><td>50.271,63</td></tr> <tr><td>385,50</td><td>3</td><td>28.207,44</td><td>77.711,16</td></tr> <tr><td>386,50</td><td>4</td><td>29.743,25</td><td>106.686,50</td></tr> <tr><td>387,50</td><td>5</td><td>31.279,06</td><td>137.197,66</td></tr> <tr><td>388,50</td><td>6</td><td>32.814,88</td><td>169.244,63</td></tr> <tr><td>389,50</td><td>7</td><td>34.350,69</td><td>202.827,41</td></tr> <tr><td>390,50</td><td>8</td><td>35.886,50</td><td>237.946,00</td></tr> <tr><td>391,50</td><td>9</td><td>37.422,31</td><td>274.600,41</td></tr> <tr><td>392,50</td><td>10</td><td>38.958,13</td><td>312.790,63</td></tr> <tr><td>393,50</td><td>11</td><td>40.493,94</td><td>352.516,66</td></tr> <tr><td>394,50</td><td>12</td><td>42.029,75</td><td>393.778,50</td></tr> <tr><td>395,50</td><td>13</td><td>43.565,56</td><td>436.576,16</td></tr> <tr><td>396,50</td><td>14</td><td>45.101,38</td><td>480.909,63</td></tr> <tr><td>397,50</td><td>15</td><td>46.637,19</td><td>526.778,91</td></tr> <tr><td>398,50</td><td>16</td><td>48.173,00</td><td></td></tr> </tbody> </table>		COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	382,50	0	23.600,00	0,00	383,50	1	25.135,81	24.367,91	384,50	2	26.671,63	50.271,63	385,50	3	28.207,44	77.711,16	386,50	4	29.743,25	106.686,50	387,50	5	31.279,06	137.197,66	388,50	6	32.814,88	169.244,63	389,50	7	34.350,69	202.827,41	390,50	8	35.886,50	237.946,00	391,50	9	37.422,31	274.600,41	392,50	10	38.958,13	312.790,63	393,50	11	40.493,94	352.516,66	394,50	12	42.029,75	393.778,50	395,50	13	43.565,56	436.576,16	396,50	14	45.101,38	480.909,63	397,50	15	46.637,19	526.778,91	398,50	16	48.173,00	
PARAMÉTROS																																																																																					
Sf (m <sup>2</sup> )	48.173,00																																																																																				
Si (m <sup>2</sup> )	23.600,00																																																																																				
h (m)	16,00																																																																																				
K (m)	1.535,81																																																																																				
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																																																																		
382,50	0	23.600,00	0,00																																																																																		
383,50	1	25.135,81	24.367,91																																																																																		
384,50	2	26.671,63	50.271,63																																																																																		
385,50	3	28.207,44	77.711,16																																																																																		
386,50	4	29.743,25	106.686,50																																																																																		
387,50	5	31.279,06	137.197,66																																																																																		
388,50	6	32.814,88	169.244,63																																																																																		
389,50	7	34.350,69	202.827,41																																																																																		
390,50	8	35.886,50	237.946,00																																																																																		
391,50	9	37.422,31	274.600,41																																																																																		
392,50	10	38.958,13	312.790,63																																																																																		
393,50	11	40.493,94	352.516,66																																																																																		
394,50	12	42.029,75	393.778,50																																																																																		
395,50	13	43.565,56	436.576,16																																																																																		
396,50	14	45.101,38	480.909,63																																																																																		
397,50	15	46.637,19	526.778,91																																																																																		
398,50	16	48.173,00																																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td> <td>23.600 + 1.535,81 h</td> </tr> <tr> <td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td> <td>23.600 h+ 767,91 h<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>		CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	23.600 + 1.535,81 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	23.600 h+ 767,91 h <sup>2</sup>																																																																														
CURVAS																																																																																					
S(h) (m <sup>2</sup> )=	23.600 + 1.535,81 h																																																																																				
V(h) (m <sup>3</sup> )=	23.600 h+ 767,91 h <sup>2</sup>																																																																																				

BALSA: EL FEDERAL		USUARIOS: CR Virgen de las Nieves									
<b>COMARCA</b>		<b>Medio Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		334,00									
COTA DE FONDO (m)		319,00									
COTA DE ALIVIADERO (m)		333,00									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		988.808,80									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		90.946,00									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )											
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		52.852,00									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		2.5H:V1									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>		V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)											
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)											
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>											
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )											
SUPERFICIE (ha)											

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																																																																	
		<b>BALSA EL FEDERAL</b>																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMÉTROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sf (m<sup>2</sup>)</td> <td>90.946,00</td> </tr> <tr> <td>Si (m<sup>2</sup>)</td> <td>52.852,00</td> </tr> <tr> <td>h (m)</td> <td>15,00</td> </tr> <tr> <td>K (m)</td> <td>2.539,60</td> </tr> </tbody> </table>		PARAMÉTROS		Sf (m <sup>2</sup> )	90.946,00	Si (m <sup>2</sup> )	52.852,00	h (m)	15,00	K (m)	2.539,60	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>319,00</td><td>0</td><td>52.852,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>320,00</td><td>1</td><td>55.391,60</td><td>54.121,80</td></tr> <tr><td>321,00</td><td>2</td><td>57.931,20</td><td>110.783,20</td></tr> <tr><td>322,00</td><td>3</td><td>60.470,80</td><td>169.984,20</td></tr> <tr><td>323,00</td><td>4</td><td>63.010,40</td><td>231.724,80</td></tr> <tr><td>324,00</td><td>5</td><td>65.550,00</td><td>296.005,00</td></tr> <tr><td>325,00</td><td>6</td><td>68.089,60</td><td>362.824,80</td></tr> <tr><td>326,00</td><td>7</td><td>70.629,20</td><td>432.184,20</td></tr> <tr><td>327,00</td><td>8</td><td>73.168,80</td><td>504.083,20</td></tr> <tr><td>328,00</td><td>9</td><td>75.708,40</td><td>578.521,80</td></tr> <tr><td>329,00</td><td>10</td><td>78.248,00</td><td>655.500,00</td></tr> <tr><td>330,00</td><td>11</td><td>80.787,60</td><td>735.017,80</td></tr> <tr><td>331,00</td><td>12</td><td>83.327,20</td><td>817.075,20</td></tr> <tr><td>332,00</td><td>13</td><td>85.866,80</td><td>901.672,20</td></tr> <tr><td>333,00</td><td>14</td><td>88.406,40</td><td>988.808,80</td></tr> <tr><td>334,00</td><td>15</td><td>90.946,00</td><td></td></tr> </tbody> </table>		COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	319,00	0	52.852,00	0,00	320,00	1	55.391,60	54.121,80	321,00	2	57.931,20	110.783,20	322,00	3	60.470,80	169.984,20	323,00	4	63.010,40	231.724,80	324,00	5	65.550,00	296.005,00	325,00	6	68.089,60	362.824,80	326,00	7	70.629,20	432.184,20	327,00	8	73.168,80	504.083,20	328,00	9	75.708,40	578.521,80	329,00	10	78.248,00	655.500,00	330,00	11	80.787,60	735.017,80	331,00	12	83.327,20	817.075,20	332,00	13	85.866,80	901.672,20	333,00	14	88.406,40	988.808,80	334,00	15	90.946,00	
PARAMÉTROS																																																																																	
Sf (m <sup>2</sup> )	90.946,00																																																																																
Si (m <sup>2</sup> )	52.852,00																																																																																
h (m)	15,00																																																																																
K (m)	2.539,60																																																																																
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																																																														
319,00	0	52.852,00	0,00																																																																														
320,00	1	55.391,60	54.121,80																																																																														
321,00	2	57.931,20	110.783,20																																																																														
322,00	3	60.470,80	169.984,20																																																																														
323,00	4	63.010,40	231.724,80																																																																														
324,00	5	65.550,00	296.005,00																																																																														
325,00	6	68.089,60	362.824,80																																																																														
326,00	7	70.629,20	432.184,20																																																																														
327,00	8	73.168,80	504.083,20																																																																														
328,00	9	75.708,40	578.521,80																																																																														
329,00	10	78.248,00	655.500,00																																																																														
330,00	11	80.787,60	735.017,80																																																																														
331,00	12	83.327,20	817.075,20																																																																														
332,00	13	85.866,80	901.672,20																																																																														
333,00	14	88.406,40	988.808,80																																																																														
334,00	15	90.946,00																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td> <td>52.852 + 2.539,60 h</td> </tr> <tr> <td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td> <td>52.852 h + 1.269,80 h<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>		CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	52.852 + 2.539,60 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	52.852 h + 1.269,80 h <sup>2</sup>																																																																										
CURVAS																																																																																	
S(h) (m <sup>2</sup> )=	52.852 + 2.539,60 h																																																																																
V(h) (m <sup>3</sup> )=	52.852 h + 1.269,80 h <sup>2</sup>																																																																																

BALSA: EL TOLOMÓ		USUARIOS: CR Virgen de las Nieves										
COMARCA		Medio Vinalopó										
COTA DE CORONACIÓN (m)		357,50										
COTA DE FONDO (m)		345,00										
COTA DE ALIVIADERO (m)		356,50										
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		104.824,80										
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		14.256,00										
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )												
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		4.736,00										
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER TABLA SIGUIENTE										
TALUD INTERIOR (H:V)		2.67H:V1										
APORTACIONES (m <sup>3</sup> /mes)												
SONDEO/PROCEDENCIA	V (m <sup>3</sup> )		t (h)		V (m <sup>3</sup> )		t (h)		V (m <sup>3</sup> )		t (h)	
ENERO												
FEBRERO												
MARZO												
ABRIL												
MAYO												
JUNIO												
JULIO												
AGOSTO												
SEPTIEMBRE												
OCTUBRE												
NOVIEMBRE												
DICIEMBRE												
Q máximo de bombeo (l/s)												
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)												
DEMANDAS (m <sup>3</sup> /mes)												
ENTIDAD DE RIEGO												
ENERO												
FEBRERO												
MARZO												
ABRIL												
MAYO												
JUNIO												
JULIO												
AGOSTO												
SEPTIEMBRE												
OCTUBRE												
NOVIEMBRE												
DICIEMBRE												
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )												
SUPERFICIE (ha)												

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																																													
	<p><b>BALSA EL TOLOMÓ</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>345,00</td><td>0</td><td>4.736,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>346,00</td><td>1</td><td>5.497,60</td><td>5.116,80</td></tr> <tr><td>347,00</td><td>2</td><td>6.259,20</td><td>10.995,20</td></tr> <tr><td>348,00</td><td>3</td><td>7.020,80</td><td>17.635,20</td></tr> <tr><td>349,00</td><td>4</td><td>7.782,40</td><td>25.036,80</td></tr> <tr><td>350,00</td><td>5</td><td>8.544,00</td><td>33.200,00</td></tr> <tr><td>351,00</td><td>6</td><td>9.305,60</td><td>42.124,80</td></tr> <tr><td>352,00</td><td>7</td><td>10.067,20</td><td>51.811,20</td></tr> <tr><td>353,00</td><td>8</td><td>10.828,80</td><td>62.259,20</td></tr> <tr><td>354,00</td><td>9</td><td>11.590,40</td><td>73.468,80</td></tr> <tr><td>355,00</td><td>10</td><td>12.352,00</td><td>85.440,00</td></tr> <tr><td>356,00</td><td>11</td><td>13.113,60</td><td>98.172,80</td></tr> <tr><td>356,50</td><td>11,5</td><td>13.494,40</td><td>104.824,80</td></tr> <tr><td>357,50</td><td>12,5</td><td>14.256,00</td><td></td></tr> </tbody> </table>	COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	345,00	0	4.736,00	0,00	346,00	1	5.497,60	5.116,80	347,00	2	6.259,20	10.995,20	348,00	3	7.020,80	17.635,20	349,00	4	7.782,40	25.036,80	350,00	5	8.544,00	33.200,00	351,00	6	9.305,60	42.124,80	352,00	7	10.067,20	51.811,20	353,00	8	10.828,80	62.259,20	354,00	9	11.590,40	73.468,80	355,00	10	12.352,00	85.440,00	356,00	11	13.113,60	98.172,80	356,50	11,5	13.494,40	104.824,80	357,50	12,5	14.256,00	
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																																										
345,00	0	4.736,00	0,00																																																										
346,00	1	5.497,60	5.116,80																																																										
347,00	2	6.259,20	10.995,20																																																										
348,00	3	7.020,80	17.635,20																																																										
349,00	4	7.782,40	25.036,80																																																										
350,00	5	8.544,00	33.200,00																																																										
351,00	6	9.305,60	42.124,80																																																										
352,00	7	10.067,20	51.811,20																																																										
353,00	8	10.828,80	62.259,20																																																										
354,00	9	11.590,40	73.468,80																																																										
355,00	10	12.352,00	85.440,00																																																										
356,00	11	13.113,60	98.172,80																																																										
356,50	11,5	13.494,40	104.824,80																																																										
357,50	12,5	14.256,00																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMÉTRICOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Sf (m<sup>2</sup>)</td><td>14.256,00</td></tr> <tr><td>Si (m<sup>2</sup>)</td><td>4.736,00</td></tr> <tr><td>h (m)</td><td>12,50</td></tr> <tr><td>K (m)</td><td>761,60</td></tr> </tbody> </table>	PARAMÉTRICOS		Sf (m <sup>2</sup> )	14.256,00	Si (m <sup>2</sup> )	4.736,00	h (m)	12,50	K (m)	761,60																																																			
PARAMÉTRICOS																																																													
Sf (m <sup>2</sup> )	14.256,00																																																												
Si (m <sup>2</sup> )	4.736,00																																																												
h (m)	12,50																																																												
K (m)	761,60																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td><td>4.736 + 761,60 h</td></tr> <tr><td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td><td>4.736 h+ 380,80 h<sup>2</sup></td></tr> </tbody> </table>	CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	4.736 + 761,60 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	4.736 h+ 380,80 h <sup>2</sup>																																																							
CURVAS																																																													
S(h) (m <sup>2</sup> )=	4.736 + 761,60 h																																																												
V(h) (m <sup>3</sup> )=	4.736 h+ 380,80 h <sup>2</sup>																																																												

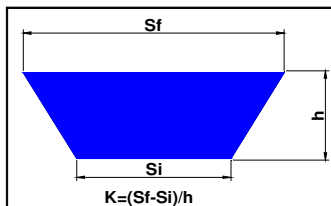


BALSA: AMOLADERAS		USUARIOS: CR Virgen de las Nieves									
<b>COMARCA</b>		<b>Medio Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		314,00									
COTA DE FONDO (m)		304,50									
COTA DE ALIVIADERO (m)		313,50									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		136.139,21									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		20.425,00									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )											
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		10.358,00									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		2.5H:V1									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>		V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)											
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)											
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>											
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )											
SUPERFICIE (ha)											

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																																	
	<p><b>BALSA AMOLADERAS</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>304,50</td><td>0</td><td>10.358,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>305,50</td><td>1</td><td>11.417,68</td><td>10.887,84</td></tr> <tr><td>306,50</td><td>2</td><td>12.477,37</td><td>22.835,37</td></tr> <tr><td>307,50</td><td>3</td><td>13.537,05</td><td>35.842,58</td></tr> <tr><td>308,50</td><td>4</td><td>14.596,74</td><td>49.909,47</td></tr> <tr><td>309,50</td><td>5</td><td>15.656,42</td><td>65.036,05</td></tr> <tr><td>310,50</td><td>6</td><td>16.716,11</td><td>81.222,32</td></tr> <tr><td>311,50</td><td>7</td><td>17.775,79</td><td>98.468,26</td></tr> <tr><td>312,50</td><td>8</td><td>18.835,47</td><td>116.773,89</td></tr> <tr><td>313,50</td><td>9</td><td>19.895,16</td><td>136.139,21</td></tr> <tr><td>314,00</td><td>9,5</td><td>20.425,00</td><td></td></tr> </tbody> </table>	COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	304,50	0	10.358,00	0,00	305,50	1	11.417,68	10.887,84	306,50	2	12.477,37	22.835,37	307,50	3	13.537,05	35.842,58	308,50	4	14.596,74	49.909,47	309,50	5	15.656,42	65.036,05	310,50	6	16.716,11	81.222,32	311,50	7	17.775,79	98.468,26	312,50	8	18.835,47	116.773,89	313,50	9	19.895,16	136.139,21	314,00	9,5	20.425,00	
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																														
304,50	0	10.358,00	0,00																																														
305,50	1	11.417,68	10.887,84																																														
306,50	2	12.477,37	22.835,37																																														
307,50	3	13.537,05	35.842,58																																														
308,50	4	14.596,74	49.909,47																																														
309,50	5	15.656,42	65.036,05																																														
310,50	6	16.716,11	81.222,32																																														
311,50	7	17.775,79	98.468,26																																														
312,50	8	18.835,47	116.773,89																																														
313,50	9	19.895,16	136.139,21																																														
314,00	9,5	20.425,00																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMÉTRICOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Sf (m<sup>2</sup>)</td><td>20.425,00</td></tr> <tr><td>Si (m<sup>2</sup>)</td><td>10.358,00</td></tr> <tr><td>h (m)</td><td>9,50</td></tr> <tr><td>K (m)</td><td>1.059,68</td></tr> </tbody> </table>	PARAMÉTRICOS		Sf (m <sup>2</sup> )	20.425,00	Si (m <sup>2</sup> )	10.358,00	h (m)	9,50	K (m)	1.059,68																																							
PARAMÉTRICOS																																																	
Sf (m <sup>2</sup> )	20.425,00																																																
Si (m <sup>2</sup> )	10.358,00																																																
h (m)	9,50																																																
K (m)	1.059,68																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td><td>10.358 + 1.059,68 h</td></tr> <tr><td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td><td>10.358 h+ 529,84 h<sup>2</sup></td></tr> </tbody> </table>	CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	10.358 + 1.059,68 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	10.358 h+ 529,84 h <sup>2</sup>																																											
CURVAS																																																	
S(h) (m <sup>2</sup> )=	10.358 + 1.059,68 h																																																
V(h) (m <sup>3</sup> )=	10.358 h+ 529,84 h <sup>2</sup>																																																

BALSA: EL RABOSERO		USUARIOS: CR Virgen de las Nieves									
<b>COMARCA</b>		<b>Medio Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		274,50									
COTA DE FONDO (m)		261,20									
COTA DE ALIVIADERO (m)		274,00									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		248.152,16									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		30.361,00									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )											
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		9.208,00									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		3H:V1									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)											
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)											
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>											
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )											
SUPERFICIE (ha)											

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA  
Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA



PARAMÉTRICOS	
Sf (m <sup>2</sup> )	30.361,00
Si(m <sup>2</sup> )	9.208,00
h (m)	13,30
K (m)	1.590,45

CURVAS	
S(h) (m <sup>2</sup> )=	9.208 + 1.590,45 h
V(h) (m <sup>3</sup> )=	9.208 h+ 795,23 h <sup>2</sup>

BALSA EL RABOSERO

COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
261,20	0	9.208,00	0,00
262,20	1	10.798,45	10.003,23
263,20	2	12.388,90	21.596,90
264,20	3	13.979,35	34.781,03
265,20	4	15.569,80	49.555,61
266,20	5	17.160,26	65.920,64
267,20	6	18.750,71	83.876,12
268,20	7	20.341,16	103.422,05
269,20	8	21.931,61	124.558,44
270,20	9	23.522,06	147.285,27
271,20	10	25.112,51	171.602,56
272,20	11	26.702,96	197.510,29
273,20	12	28.293,41	225.008,48
274,00	12,8	29.565,77	248.152,16
274,50	13,3	30.361,00	

BALSA: SAN ENRIQUE		USUARIOS: SAT San Enrique									
<b>COMARCA</b>		<b>Bajo Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		247,00									
COTA DE FONDO (m)		235,00									
COTA DE ALIVIADERO (m)		246,30									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		93.652,05									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		13.934,00									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )											
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		3.264,00									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )											
TALUD INTERIOR (H:V)		2.5H:V1									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>		V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)											
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)											
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>	<b>SAT S. ENRIQUE</b>										
ENERO	48532										
FEBRERO	32749										
MARZO	78543										
ABRIL	79349										
MAYO	125642										
JUNIO	147963										
JULIO	187655										
AGOSTO	172325										
SEPTIEMBRE	84321										
OCTUBRE	42327										
NOVIEMBRE	42158										
DICIEMBRE	45651										
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )	1087215										
SUPERFICIE (ha)	500										

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																																																									
		<b>BALSA SAN ENRIQUE</b>																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMÉTRICOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sf (m<sup>2</sup>)</td> <td>13.934,00</td> </tr> <tr> <td>Si (m<sup>2</sup>)</td> <td>3.264,00</td> </tr> <tr> <td>h (m)</td> <td>12,00</td> </tr> <tr> <td>K (m)</td> <td>889,17</td> </tr> </tbody> </table>		PARAMÉTRICOS		Sf (m <sup>2</sup> )	13.934,00	Si (m <sup>2</sup> )	3.264,00	h (m)	12,00	K (m)	889,17	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>235,00</td><td>0</td><td>3.264,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>236,00</td><td>1</td><td>4.153,17</td><td>3.708,58</td></tr> <tr><td>237,00</td><td>2</td><td>5.042,33</td><td>8.306,33</td></tr> <tr><td>238,00</td><td>3</td><td>5.931,50</td><td>13.793,25</td></tr> <tr><td>239,00</td><td>4</td><td>6.820,67</td><td>20.169,33</td></tr> <tr><td>240,00</td><td>5</td><td>7.709,83</td><td>27.434,58</td></tr> <tr><td>241,00</td><td>6</td><td>8.599,00</td><td>35.589,00</td></tr> <tr><td>242,00</td><td>7</td><td>9.488,17</td><td>44.632,58</td></tr> <tr><td>243,00</td><td>8</td><td>10.377,33</td><td>54.565,33</td></tr> <tr><td>244,00</td><td>9</td><td>11.266,50</td><td>65.387,25</td></tr> <tr><td>245,00</td><td>10</td><td>12.155,67</td><td>77.098,33</td></tr> <tr><td>246,00</td><td>11</td><td>13.044,83</td><td>89.698,58</td></tr> <tr><td>246,30</td><td>11,3</td><td>13.311,58</td><td>93.652,05</td></tr> <tr><td>247,00</td><td>12</td><td>13.934,00</td><td></td></tr> </tbody> </table>		COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	235,00	0	3.264,00	0,00	236,00	1	4.153,17	3.708,58	237,00	2	5.042,33	8.306,33	238,00	3	5.931,50	13.793,25	239,00	4	6.820,67	20.169,33	240,00	5	7.709,83	27.434,58	241,00	6	8.599,00	35.589,00	242,00	7	9.488,17	44.632,58	243,00	8	10.377,33	54.565,33	244,00	9	11.266,50	65.387,25	245,00	10	12.155,67	77.098,33	246,00	11	13.044,83	89.698,58	246,30	11,3	13.311,58	93.652,05	247,00	12	13.934,00	
PARAMÉTRICOS																																																																									
Sf (m <sup>2</sup> )	13.934,00																																																																								
Si (m <sup>2</sup> )	3.264,00																																																																								
h (m)	12,00																																																																								
K (m)	889,17																																																																								
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																																																						
235,00	0	3.264,00	0,00																																																																						
236,00	1	4.153,17	3.708,58																																																																						
237,00	2	5.042,33	8.306,33																																																																						
238,00	3	5.931,50	13.793,25																																																																						
239,00	4	6.820,67	20.169,33																																																																						
240,00	5	7.709,83	27.434,58																																																																						
241,00	6	8.599,00	35.589,00																																																																						
242,00	7	9.488,17	44.632,58																																																																						
243,00	8	10.377,33	54.565,33																																																																						
244,00	9	11.266,50	65.387,25																																																																						
245,00	10	12.155,67	77.098,33																																																																						
246,00	11	13.044,83	89.698,58																																																																						
246,30	11,3	13.311,58	93.652,05																																																																						
247,00	12	13.934,00																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td> <td>3.264 + 889,17 h</td> </tr> <tr> <td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td> <td>3.264 h+ 444,58 h<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>		CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	3.264 + 889,17 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	3.264 h+ 444,58 h <sup>2</sup>																																																																		
CURVAS																																																																									
S(h) (m <sup>2</sup> )=	3.264 + 889,17 h																																																																								
V(h) (m <sup>3</sup> )=	3.264 h+ 444,58 h <sup>2</sup>																																																																								

BALSA: CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN		USUARIOS:									
<b>COMARCA</b>		<b>Medio Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		241,00									
COTA DE FONDO (m)		228,00									
COTA DE ALIVIADERO (m)		240,50									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		436.434,62									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		48.772,00									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )											
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		22.084,00									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		2.75H:V1									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)											
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)											
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>											
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )											
SUPERFICIE (ha)											

**DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA**

PARAMÉTROS	
Sf (m <sup>2</sup> )	48.772,00
Si(m <sup>2</sup> )	22.084,00
h (m)	13,00
K (m)	2.052,92

CURVAS	
S(h) (m <sup>2</sup> )=	22.084 + 2.052,92 h
V(h) (m <sup>3</sup> )=	22.084 h+ 1.026,46 h <sup>2</sup>

**BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN**

COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
228,00	0	22.084,00	0,00
229,00	1	24.136,92	23.110,46
230,00	2	26.189,85	48.273,85
231,00	3	28.242,77	75.490,15
232,00	4	30.295,69	104.759,38
233,00	5	32.348,62	136.081,54
234,00	6	34.401,54	169.456,62
235,00	7	36.454,46	204.884,62
236,00	8	38.507,38	242.365,54
237,00	9	40.560,31	281.899,38
238,00	10	42.613,23	323.486,15
239,00	11	44.666,15	367.125,85
240,00	12	46.719,08	412.818,46
240,50	12,5	47.745,54	436.434,62
241,00	13	48.772,00	

BALSA: PACO MIRA		USUARIOS: SAT Hondón de Las Nieves										
COMARCA		Medio Vinalopó										
COTA DE CORONACIÓN (m)		468,60										
COTA DE FONDO (m)		449,10										
COTA DE ALIVIADERO (m)		467,60										
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		1.106.260,15										
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		82.925,00										
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )												
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		38.927,00										
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )												
TALUD INTERIOR (H:V)		2.5H:V1										
APORTACIONES (m <sup>3</sup> /mes)												
SONDEO/PROCEDENCIA	V (m <sup>3</sup> )		t (h)		V (m <sup>3</sup> )		t (h)		V (m <sup>3</sup> )		t (h)	
ENERO												
FEBRERO												
MARZO												
ABRIL												
MAYO												
JUNIO												
JULIO												
AGOSTO												
SEPTIEMBRE												
OCTUBRE												
NOVIEMBRE												
DICIEMBRE												
Q máximo de bombeo (l/s)												
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)												
DEMANDAS (m <sup>3</sup> /mes)												
ENTIDAD DE RIEGO												
ENERO												
FEBRERO												
MARZO												
ABRIL												
MAYO												
JUNIO												
JULIO												
AGOSTO												
SEPTIEMBRE												
OCTUBRE												
NOVIEMBRE												
DICIEMBRE												
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )												
SUPERFICIE (ha)												

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																																																																											
		<p align="center"><b>BALSA PACO MIRA</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>449,10</td><td>0</td><td>38.927,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>450,10</td><td>1</td><td>41.183,31</td><td>40.055,15</td></tr> <tr><td>451,10</td><td>2</td><td>43.439,62</td><td>82.366,62</td></tr> <tr><td>452,10</td><td>3</td><td>45.695,92</td><td>126.934,38</td></tr> <tr><td>453,10</td><td>4</td><td>47.952,23</td><td>173.758,46</td></tr> <tr><td>454,10</td><td>5</td><td>50.208,54</td><td>222.838,85</td></tr> <tr><td>455,10</td><td>6</td><td>52.464,85</td><td>274.175,54</td></tr> <tr><td>456,10</td><td>7</td><td>54.721,15</td><td>327.768,54</td></tr> <tr><td>457,10</td><td>8</td><td>56.977,46</td><td>383.617,85</td></tr> <tr><td>458,10</td><td>9</td><td>59.233,77</td><td>441.723,46</td></tr> <tr><td>459,10</td><td>10</td><td>61.490,08</td><td>502.085,38</td></tr> <tr><td>460,10</td><td>11</td><td>63.746,38</td><td>564.703,62</td></tr> <tr><td>461,10</td><td>12</td><td>66.002,69</td><td>629.578,15</td></tr> <tr><td>462,10</td><td>13</td><td>68.259,00</td><td>696.709,00</td></tr> <tr><td>463,10</td><td>14</td><td>70.515,31</td><td>766.096,15</td></tr> <tr><td>464,10</td><td>15</td><td>72.771,62</td><td>837.739,62</td></tr> <tr><td>465,10</td><td>16</td><td>75.027,92</td><td>911.639,38</td></tr> <tr><td>466,10</td><td>17</td><td>77.284,23</td><td>987.795,46</td></tr> <tr><td>467,10</td><td>18</td><td>79.540,54</td><td>1.066.207,85</td></tr> <tr><td>467,60</td><td>18,5</td><td>80.668,69</td><td>1.106.260,15</td></tr> <tr><td>468,60</td><td>19,5</td><td>82.925,00</td><td></td></tr> </tbody> </table>		COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	449,10	0	38.927,00	0,00	450,10	1	41.183,31	40.055,15	451,10	2	43.439,62	82.366,62	452,10	3	45.695,92	126.934,38	453,10	4	47.952,23	173.758,46	454,10	5	50.208,54	222.838,85	455,10	6	52.464,85	274.175,54	456,10	7	54.721,15	327.768,54	457,10	8	56.977,46	383.617,85	458,10	9	59.233,77	441.723,46	459,10	10	61.490,08	502.085,38	460,10	11	63.746,38	564.703,62	461,10	12	66.002,69	629.578,15	462,10	13	68.259,00	696.709,00	463,10	14	70.515,31	766.096,15	464,10	15	72.771,62	837.739,62	465,10	16	75.027,92	911.639,38	466,10	17	77.284,23	987.795,46	467,10	18	79.540,54	1.066.207,85	467,60	18,5	80.668,69	1.106.260,15	468,60	19,5	82.925,00	
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																																																																								
449,10	0	38.927,00	0,00																																																																																								
450,10	1	41.183,31	40.055,15																																																																																								
451,10	2	43.439,62	82.366,62																																																																																								
452,10	3	45.695,92	126.934,38																																																																																								
453,10	4	47.952,23	173.758,46																																																																																								
454,10	5	50.208,54	222.838,85																																																																																								
455,10	6	52.464,85	274.175,54																																																																																								
456,10	7	54.721,15	327.768,54																																																																																								
457,10	8	56.977,46	383.617,85																																																																																								
458,10	9	59.233,77	441.723,46																																																																																								
459,10	10	61.490,08	502.085,38																																																																																								
460,10	11	63.746,38	564.703,62																																																																																								
461,10	12	66.002,69	629.578,15																																																																																								
462,10	13	68.259,00	696.709,00																																																																																								
463,10	14	70.515,31	766.096,15																																																																																								
464,10	15	72.771,62	837.739,62																																																																																								
465,10	16	75.027,92	911.639,38																																																																																								
466,10	17	77.284,23	987.795,46																																																																																								
467,10	18	79.540,54	1.066.207,85																																																																																								
467,60	18,5	80.668,69	1.106.260,15																																																																																								
468,60	19,5	82.925,00																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMETROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Sf (m<sup>2</sup>)</td><td>82.925,00</td></tr> <tr><td>Si (m<sup>2</sup>)</td><td>38.927,00</td></tr> <tr><td>h (m)</td><td>19,50</td></tr> <tr><td>K (m)</td><td>2.256,31</td></tr> </tbody> </table>		PARAMETROS		Sf (m <sup>2</sup> )	82.925,00	Si (m <sup>2</sup> )	38.927,00	h (m)	19,50	K (m)	2.256,31																																																																																
PARAMETROS																																																																																											
Sf (m <sup>2</sup> )	82.925,00																																																																																										
Si (m <sup>2</sup> )	38.927,00																																																																																										
h (m)	19,50																																																																																										
K (m)	2.256,31																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td><td>38.927 + 2.256,31 h</td></tr> <tr><td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td><td>38.927 h+ 1.128,15 h<sup>2</sup></td></tr> </tbody> </table>		CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	38.927 + 2.256,31 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	38.927 h+ 1.128,15 h <sup>2</sup>																																																																																				
CURVAS																																																																																											
S(h) (m <sup>2</sup> )=	38.927 + 2.256,31 h																																																																																										
V(h) (m <sup>3</sup> )=	38.927 h+ 1.128,15 h <sup>2</sup>																																																																																										

BALSA: EL COLORAO		USUARIOS: SAT San Isidro/San Antón									
<b>COMARCA</b>		<b>Medio Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		471									
COTA DE FONDO (m)		459									
COTA DE ALIVIADERO (m)		467,6									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		128538,67									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		22534									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )											
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		12834									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )											
TALUD INTERIOR (H:V)		2.5H:V1									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>		V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)											
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)											
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>											
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )											
SUPERFICIE (ha)											

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																													
	<p><b>BALSA EL COLORAO</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>459,00</td><td>0</td><td>12.834,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>460,00</td><td>1</td><td>13.642,33</td><td>13.238,17</td></tr> <tr><td>461,00</td><td>2</td><td>14.450,67</td><td>27.284,67</td></tr> <tr><td>462,00</td><td>3</td><td>15.259,00</td><td>42.139,50</td></tr> <tr><td>463,00</td><td>4</td><td>16.067,33</td><td>57.802,67</td></tr> <tr><td>464,00</td><td>5</td><td>16.875,67</td><td>74.274,17</td></tr> <tr><td>465,00</td><td>6</td><td>17.684,00</td><td>91.554,00</td></tr> <tr><td>466,00</td><td>7</td><td>18.492,33</td><td>109.642,17</td></tr> <tr><td>467,00</td><td>8</td><td>19.300,67</td><td>128.538,67</td></tr> <tr><td>467,60</td><td>8,6</td><td>19.785,67</td><td></td></tr> </tbody> </table>	COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	459,00	0	12.834,00	0,00	460,00	1	13.642,33	13.238,17	461,00	2	14.450,67	27.284,67	462,00	3	15.259,00	42.139,50	463,00	4	16.067,33	57.802,67	464,00	5	16.875,67	74.274,17	465,00	6	17.684,00	91.554,00	466,00	7	18.492,33	109.642,17	467,00	8	19.300,67	128.538,67	467,60	8,6	19.785,67	
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																										
459,00	0	12.834,00	0,00																																										
460,00	1	13.642,33	13.238,17																																										
461,00	2	14.450,67	27.284,67																																										
462,00	3	15.259,00	42.139,50																																										
463,00	4	16.067,33	57.802,67																																										
464,00	5	16.875,67	74.274,17																																										
465,00	6	17.684,00	91.554,00																																										
466,00	7	18.492,33	109.642,17																																										
467,00	8	19.300,67	128.538,67																																										
467,60	8,6	19.785,67																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMÉTRICOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Sf (m<sup>2</sup>)</td><td>22.534,00</td></tr> <tr><td>Si (m<sup>2</sup>)</td><td>12.834,00</td></tr> <tr><td>h (m)</td><td>12,00</td></tr> <tr><td>K (m)</td><td>808,33</td></tr> </tbody> </table>	PARAMÉTRICOS		Sf (m <sup>2</sup> )	22.534,00	Si (m <sup>2</sup> )	12.834,00	h (m)	12,00	K (m)	808,33																																			
PARAMÉTRICOS																																													
Sf (m <sup>2</sup> )	22.534,00																																												
Si (m <sup>2</sup> )	12.834,00																																												
h (m)	12,00																																												
K (m)	808,33																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td><td>12.834 + 808,33 h</td></tr> <tr><td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td><td>12.834 h+ 404,17 h<sup>2</sup></td></tr> </tbody> </table>	CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	12.834 + 808,33 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	12.834 h+ 404,17 h <sup>2</sup>																																							
CURVAS																																													
S(h) (m <sup>2</sup> )=	12.834 + 808,33 h																																												
V(h) (m <sup>3</sup> )=	12.834 h+ 404,17 h <sup>2</sup>																																												

BALSA: LA SERRETA		USUARIOS: SAT Nº 3013 San Pascual										
COMARCA		Medio Vinalopó										
COTA DE CORONACIÓN (m)		400,00										
COTA DE FONDO (m)		390,00										
COTA DE ALIVIADERO (m)		399,10										
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		442.585,78										
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		71.395,00										
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )												
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		29.635,00										
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )												
TALUD INTERIOR (H:V)		2.5H:V1										
APORTACIONES (m <sup>3</sup> /mes)												
SONDEO/PROCEDENCIA	V (m <sup>3</sup> )		t (h)		V (m <sup>3</sup> )		t (h)		V (m <sup>3</sup> )		t (h)	
ENERO												
FEBRERO												
MARZO												
ABRIL												
MAYO												
JUNIO												
JULIO												
AGOSTO												
SEPTIEMBRE												
OCTUBRE												
NOVIEMBRE												
DICIEMBRE												
Q máximo de bombeo (l/s)												
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)												
DEMANDAS (m <sup>3</sup> /mes)												
ENTIDAD DE RIEGO												
ENERO												
FEBRERO												
MARZO												
ABRIL												
MAYO												
JUNIO												
JULIO												
AGOSTO												
SEPTIEMBRE												
OCTUBRE												
NOVIEMBRE												
DICIEMBRE												
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )												
SUPERFICIE (ha)												

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																																	
	<p><b>BALSA LA SERRETA</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>390,00</td><td>0</td><td>29.635,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>391,00</td><td>1</td><td>33.811,00</td><td>31.723,00</td></tr> <tr><td>392,00</td><td>2</td><td>37.987,00</td><td>67.622,00</td></tr> <tr><td>393,00</td><td>3</td><td>42.163,00</td><td>107.697,00</td></tr> <tr><td>394,00</td><td>4</td><td>46.339,00</td><td>151.948,00</td></tr> <tr><td>395,00</td><td>5</td><td>50.515,00</td><td>200.375,00</td></tr> <tr><td>396,00</td><td>6</td><td>54.691,00</td><td>252.978,00</td></tr> <tr><td>397,00</td><td>7</td><td>58.867,00</td><td>309.757,00</td></tr> <tr><td>398,00</td><td>8</td><td>63.043,00</td><td>370.712,00</td></tr> <tr><td>399,00</td><td>9,1</td><td>67.636,60</td><td>442.585,78</td></tr> <tr><td>468,60</td><td>10</td><td>71.395,00</td><td></td></tr> </tbody> </table>	COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	390,00	0	29.635,00	0,00	391,00	1	33.811,00	31.723,00	392,00	2	37.987,00	67.622,00	393,00	3	42.163,00	107.697,00	394,00	4	46.339,00	151.948,00	395,00	5	50.515,00	200.375,00	396,00	6	54.691,00	252.978,00	397,00	7	58.867,00	309.757,00	398,00	8	63.043,00	370.712,00	399,00	9,1	67.636,60	442.585,78	468,60	10	71.395,00	
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																														
390,00	0	29.635,00	0,00																																														
391,00	1	33.811,00	31.723,00																																														
392,00	2	37.987,00	67.622,00																																														
393,00	3	42.163,00	107.697,00																																														
394,00	4	46.339,00	151.948,00																																														
395,00	5	50.515,00	200.375,00																																														
396,00	6	54.691,00	252.978,00																																														
397,00	7	58.867,00	309.757,00																																														
398,00	8	63.043,00	370.712,00																																														
399,00	9,1	67.636,60	442.585,78																																														
468,60	10	71.395,00																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMÉTROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Sf (m<sup>2</sup>)</td><td>71.395,00</td></tr> <tr><td>Si (m<sup>2</sup>)</td><td>29.635,00</td></tr> <tr><td>h (m)</td><td>10,00</td></tr> <tr><td>K (m)</td><td>4176,00</td></tr> </tbody> </table>	PARAMÉTROS		Sf (m <sup>2</sup> )	71.395,00	Si (m <sup>2</sup> )	29.635,00	h (m)	10,00	K (m)	4176,00																																							
PARAMÉTROS																																																	
Sf (m <sup>2</sup> )	71.395,00																																																
Si (m <sup>2</sup> )	29.635,00																																																
h (m)	10,00																																																
K (m)	4176,00																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td><td>29.635 + 4176,00 h</td></tr> <tr><td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td><td>29.635 h+ 2.088,00 h<sup>2</sup></td></tr> </tbody> </table>	CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	29.635 + 4176,00 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	29.635 h+ 2.088,00 h <sup>2</sup>																																											
CURVAS																																																	
S(h) (m <sup>2</sup> )=	29.635 + 4176,00 h																																																
V(h) (m <sup>3</sup> )=	29.635 h+ 2.088,00 h <sup>2</sup>																																																

BALSA: CANALILLO LOMAS DEL CID		USUARIOS: CR Virgen de la Paz y Canalillo de Agust									
<b>COMARCA</b>		<b>Medio Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		413,00									
COTA DE FONDO (m)		403,00									
COTA DE ALIVIADERO (m)											
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		396.761,00									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		62.153,00									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )											
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		28.111,00									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		2,3H:1V									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)											
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)											
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>											
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )											
SUPERFICIE (ha)											

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA			
		<b>BALSA CANALILLO LOMAS DEL CID</b>	
<b>PARAMÉTRICOS</b>		<b>COTA (m)</b>	<b>ALTURA (m)</b>
Sf (m <sup>2</sup> )	62.153,00	403,00	0
Si (m <sup>2</sup> )	28.111,00	404,00	1
h (m)	10,00	405,00	2
K (m)	3.404,20	406,00	3
		407,00	4
		408,00	5
		409,00	6
		410,00	7
		411,00	8
		412,10	9,1
		413,00	10
<b>CURVAS</b>		<b>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</b>	<b>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</b>
S(h) (m <sup>2</sup> )=	28.111 + 3.404,20 h	28.111,00	0,00
V(h) (m <sup>3</sup> )=	28.111 h+ 1.702,10 h <sup>2</sup>	31.515,20	29.813,10
		34.919,40	63.030,40
		38.323,60	99.651,90
		41.727,80	139.677,60
		45.132,00	183.107,50
		48.536,20	229.941,60
		51.940,40	280.179,90
		55.344,60	333.822,40
		59.089,22	396.761,00
		62.153,00	



BALSA: CANALILLO		USUARIOS: CR Virgen de la Paz y Canalillo de Agost									
<b>COMARCA</b>		<b>Medio Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		348,10									
COTA DE FONDO (m)		337,10									
COTA DE ALIVIADERO (m)		347,40									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		341.169,01									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		48.054,00									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )											
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		19.979,00									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		3.5H:1V									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>		V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)											
TOTAL Volumen (m <sup>3</sup> ) y Tiempo (h)											
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>											
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )											
SUPERFICIE (ha)											

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA																																																																	
		<b>BALSA CANALILLO</b>																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMETROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sf (m<sup>2</sup>)</td> <td>48.054,00</td> </tr> <tr> <td>Si(m<sup>2</sup>)</td> <td>19.979,00</td> </tr> <tr> <td>h (m)</td> <td>11,00</td> </tr> <tr> <td>K (m)</td> <td>2.552,27</td> </tr> </tbody> </table>		PARAMETROS		Sf (m <sup>2</sup> )	48.054,00	Si(m <sup>2</sup> )	19.979,00	h (m)	11,00	K (m)	2.552,27	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>337,10</td><td>0</td><td>19.979,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>338,10</td><td>1</td><td>22.531,27</td><td>21.255,14</td></tr> <tr><td>339,10</td><td>2</td><td>25.083,55</td><td>45.062,55</td></tr> <tr><td>340,10</td><td>3</td><td>27.635,82</td><td>71.422,23</td></tr> <tr><td>341,10</td><td>4</td><td>30.188,09</td><td>100.334,18</td></tr> <tr><td>342,10</td><td>5</td><td>32.740,36</td><td>131.798,41</td></tr> <tr><td>343,10</td><td>6</td><td>35.292,64</td><td>165.814,91</td></tr> <tr><td>344,10</td><td>7</td><td>37.844,91</td><td>202.383,68</td></tr> <tr><td>345,10</td><td>8</td><td>40.397,18</td><td>241.504,73</td></tr> <tr><td>346,10</td><td>9</td><td>42.949,45</td><td>283.178,05</td></tr> <tr><td>347,40</td><td>10,3</td><td>46.267,41</td><td>341.169,01</td></tr> <tr><td>348,10</td><td>11</td><td>48.054,00</td><td></td></tr> </tbody> </table>		COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	337,10	0	19.979,00	0,00	338,10	1	22.531,27	21.255,14	339,10	2	25.083,55	45.062,55	340,10	3	27.635,82	71.422,23	341,10	4	30.188,09	100.334,18	342,10	5	32.740,36	131.798,41	343,10	6	35.292,64	165.814,91	344,10	7	37.844,91	202.383,68	345,10	8	40.397,18	241.504,73	346,10	9	42.949,45	283.178,05	347,40	10,3	46.267,41	341.169,01	348,10	11	48.054,00	
PARAMETROS																																																																	
Sf (m <sup>2</sup> )	48.054,00																																																																
Si(m <sup>2</sup> )	19.979,00																																																																
h (m)	11,00																																																																
K (m)	2.552,27																																																																
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																																														
337,10	0	19.979,00	0,00																																																														
338,10	1	22.531,27	21.255,14																																																														
339,10	2	25.083,55	45.062,55																																																														
340,10	3	27.635,82	71.422,23																																																														
341,10	4	30.188,09	100.334,18																																																														
342,10	5	32.740,36	131.798,41																																																														
343,10	6	35.292,64	165.814,91																																																														
344,10	7	37.844,91	202.383,68																																																														
345,10	8	40.397,18	241.504,73																																																														
346,10	9	42.949,45	283.178,05																																																														
347,40	10,3	46.267,41	341.169,01																																																														
348,10	11	48.054,00																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td> <td>19.979 + 2.552,27 h</td> </tr> <tr> <td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td> <td>19.979 h+ 1.276,14 h<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>		CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	19.979 + 2.552,27 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	19.979 h+ 1.276,14 h <sup>2</sup>																																																										
CURVAS																																																																	
S(h) (m <sup>2</sup> )=	19.979 + 2.552,27 h																																																																
V(h) (m <sup>3</sup> )=	19.979 h+ 1.276,14 h <sup>2</sup>																																																																

BALSA: CASETA MIRA		USUARIOS: CR Virgen de la Paz y Canalillo de Agust									
<b>COMARCA</b>		<b>Medio Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		419,40									
COTA DE FONDO (m)		408,40									
COTA DE ALIVIADERO (m)		418,90									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		321.377,08									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		47.539,00									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )											
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		15.148,00									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		3.5H:1V									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>		V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)											
Tiempo máximo de bombeo en continuo (h)											
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>											
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )											
SUPERFICIE (ha)											

**DETERMINACION DE LA SUPERFICIE DE LAMINA DE AGUA Y CUBICACION EN FUNCION DE LA ALTURA**

PARAMÉTROS	
Sf (m <sup>2</sup> )	47.539,00
Si(m <sup>2</sup> )	15.148,00
h (m)	11,00
K (m)	2.944,64

CURVAS	
S(h) (m <sup>2</sup> )=	15.148 + 2.944,64 h
V(h) (m <sup>3</sup> )=	15.148 h+ 1.472,32 h <sup>2</sup>

**BALSA CASETA MIRA**

COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
408,40	0	15.148,00	0,00
409,40	1	18.092,64	16.620,32
410,40	2	21.037,27	36.185,27
411,40	3	23.981,91	58.694,86
412,40	4	26.926,55	84.149,09
413,40	5	29.871,18	112.547,95
414,40	6	32.815,82	143.891,45
415,40	7	35.760,45	178.179,59
416,40	8	38.705,09	215.412,36
417,40	9	41.649,73	255.589,77
418,90	10,5	46.066,68	321.377,08
419,40	11	47.539,00	

BALSA: PLA ACEITUNA		USUARIOS: CR Virgen de la Paz y Canalillo de Agost									
<b>COMARCA</b>		<b>Medio Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		387,01									
COTA DE FONDO (m)		378,75									
COTA DE ALIVIADERO (m)		386,50									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		178.295,86									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		31.485,00									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )											
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		15.513,00									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		2,5H:1V									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>		V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)											
Tiempo máximo de bombeo en continuo (h)											
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>											
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )											
SUPERFICIE (ha)											

**DETERMINACION DE LA SUPERFICE DE LAMINA DE AGUA Y CUBICACION EN FUNCION DE LA ALTURA**

**PARAMÉTROS**

Sf (m <sup>2</sup> )	31.485,00
Si(m <sup>2</sup> )	15.513,00
h (m)	8,26
K (m)	1.933,66

**CURVAS**

S(h) (m <sup>2</sup> )=	15.513 + 1.933,66 h
V(h) (m <sup>3</sup> )=	15.513 h+ 966,83 h <sup>2</sup>

**BALSA PLA DE ACEITUNA**

COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
378,75	0	15.513,00	0,00
379,75	1	17.446,66	16.479,83
380,75	2	19.380,31	34.893,31
381,75	3	21.313,97	55.240,45
382,75	4	23.247,62	77.521,25
383,75	5	25.181,28	101.735,70
384,75	6	27.114,94	127.883,81
385,75	7	29.048,59	155.965,58
386,50	7,75	30.498,84	178.295,86
387,00	8,25	31.465,66	

BALSA: CLAUDIO		USUARIOS: CR Virgen de la Paz y Canalillo de Agust										
<b>COMARCA</b>		<b>Medio Vinalopó</b>										
COTA DE CORONACIÓN (m)		541,00										
COTA DE FONDO (m)		526,00										
COTA DE ALIVIADERO (m)		540,50										
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		382.459,25										
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		36.343,00										
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )												
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		17.053,00										
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA										
TALUD INTERIOR (H:V)		2H:1V										
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>												
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>	<b>EDAR</b>											
	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)
ENERO												
FEBRERO												
MARZO												
ABRIL												
MAYO												
JUNIO												
JULIO												
AGOSTO												
SEPTIEMBRE												
OCTUBRE												
NOVIEMBRE												
DICIEMBRE												
Q máximo de bombeo (l/s)												
Tiempo máximo de bombeo en continuo (h)												
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>												
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>												
ENERO												
FEBRERO												
MARZO												
ABRIL												
MAYO												
JUNIO												
JULIO												
AGOSTO												
SEPTIEMBRE												
OCTUBRE												
NOVIEMBRE												
DICIEMBRE												
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )												
SUPERFICIE (ha)												

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LAMINA DE AGUA Y CUBICACION EN FUNCION DE LA ALTURA																																																																					
	<p><b>BALSA CLAUDIO</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>526,00</td><td>0</td><td>17.053,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>527,00</td><td>1</td><td>18.339,00</td><td>17.696,00</td></tr> <tr><td>528,00</td><td>2</td><td>19.625,00</td><td>36.678,00</td></tr> <tr><td>529,00</td><td>3</td><td>20.911,00</td><td>56.946,00</td></tr> <tr><td>530,00</td><td>4</td><td>22.197,00</td><td>78.500,00</td></tr> <tr><td>531,00</td><td>5</td><td>23.483,00</td><td>101.340,00</td></tr> <tr><td>532,00</td><td>6</td><td>24.769,00</td><td>125.466,00</td></tr> <tr><td>533,00</td><td>7</td><td>26.055,00</td><td>150.878,00</td></tr> <tr><td>534,00</td><td>8</td><td>27.341,00</td><td>177.576,00</td></tr> <tr><td>535,00</td><td>9</td><td>28.627,00</td><td>205.560,00</td></tr> <tr><td>536,00</td><td>10</td><td>29.913,00</td><td>234.830,00</td></tr> <tr><td>537,00</td><td>11</td><td>31.199,00</td><td>265.386,00</td></tr> <tr><td>538,00</td><td>12</td><td>32.485,00</td><td>297.228,00</td></tr> <tr><td>539,00</td><td>13</td><td>33.771,00</td><td>330.356,00</td></tr> <tr><td>540,50</td><td>14,5</td><td>35.700,00</td><td>382.459,25</td></tr> <tr><td>541,00</td><td>15</td><td>36.343,00</td><td></td></tr> </tbody> </table>	COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	526,00	0	17.053,00	0,00	527,00	1	18.339,00	17.696,00	528,00	2	19.625,00	36.678,00	529,00	3	20.911,00	56.946,00	530,00	4	22.197,00	78.500,00	531,00	5	23.483,00	101.340,00	532,00	6	24.769,00	125.466,00	533,00	7	26.055,00	150.878,00	534,00	8	27.341,00	177.576,00	535,00	9	28.627,00	205.560,00	536,00	10	29.913,00	234.830,00	537,00	11	31.199,00	265.386,00	538,00	12	32.485,00	297.228,00	539,00	13	33.771,00	330.356,00	540,50	14,5	35.700,00	382.459,25	541,00	15	36.343,00	
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																																																		
526,00	0	17.053,00	0,00																																																																		
527,00	1	18.339,00	17.696,00																																																																		
528,00	2	19.625,00	36.678,00																																																																		
529,00	3	20.911,00	56.946,00																																																																		
530,00	4	22.197,00	78.500,00																																																																		
531,00	5	23.483,00	101.340,00																																																																		
532,00	6	24.769,00	125.466,00																																																																		
533,00	7	26.055,00	150.878,00																																																																		
534,00	8	27.341,00	177.576,00																																																																		
535,00	9	28.627,00	205.560,00																																																																		
536,00	10	29.913,00	234.830,00																																																																		
537,00	11	31.199,00	265.386,00																																																																		
538,00	12	32.485,00	297.228,00																																																																		
539,00	13	33.771,00	330.356,00																																																																		
540,50	14,5	35.700,00	382.459,25																																																																		
541,00	15	36.343,00																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMÉTROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sf (m<sup>2</sup>)</td> <td>36.343,00</td> </tr> <tr> <td>Si (m<sup>2</sup>)</td> <td>17.053,00</td> </tr> <tr> <td>h (m)</td> <td>15,00</td> </tr> <tr> <td>K (m)</td> <td>1.286,00</td> </tr> </tbody> </table>	PARAMÉTROS		Sf (m <sup>2</sup> )	36.343,00	Si (m <sup>2</sup> )	17.053,00	h (m)	15,00	K (m)	1.286,00																																																											
PARAMÉTROS																																																																					
Sf (m <sup>2</sup> )	36.343,00																																																																				
Si (m <sup>2</sup> )	17.053,00																																																																				
h (m)	15,00																																																																				
K (m)	1.286,00																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td> <td>17.053 + 1.286,00 h</td> </tr> <tr> <td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td> <td>17.053 h+ 643,00 h<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>	CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	17.053 + 1.286,00 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	17.053 h+ 643,00 h <sup>2</sup>																																																															
CURVAS																																																																					
S(h) (m <sup>2</sup> )=	17.053 + 1.286,00 h																																																																				
V(h) (m <sup>3</sup> )=	17.053 h+ 643,00 h <sup>2</sup>																																																																				

BALSA: LA MARGA		USUARIOS: CR Virgen de la Paz y Canalillo de Agost									
<b>COMARCA</b>		<b>Medio Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		536,90									
COTA DE FONDO (m)		526,90									
COTA DE ALIVIADERO (m)		526,15									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		150.407,78									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		24.770,00									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )											
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		8.938,00									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		3.2H:1V									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>		V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)											
Tiempo máximo de bombeo en continuo (h)											
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>											
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )											
SUPERFICIE (ha)											

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LAMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCION DE LA ALTURA																																																	
	<p><b>BALSA LA MARGA</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>526,90</td><td>0</td><td>8.938,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>527,90</td><td>1</td><td>10.521,20</td><td>9.729,60</td></tr> <tr><td>528,90</td><td>2</td><td>12.104,40</td><td>21.042,40</td></tr> <tr><td>529,90</td><td>3</td><td>13.687,60</td><td>33.938,40</td></tr> <tr><td>530,90</td><td>4</td><td>15.270,80</td><td>48.417,60</td></tr> <tr><td>531,90</td><td>5</td><td>16.854,00</td><td>64.480,00</td></tr> <tr><td>532,90</td><td>6</td><td>18.437,20</td><td>82.125,60</td></tr> <tr><td>533,90</td><td>7</td><td>20.020,40</td><td>101.354,40</td></tr> <tr><td>534,90</td><td>8</td><td>21.603,60</td><td>122.166,40</td></tr> <tr><td>536,15</td><td>9,25</td><td>23.582,60</td><td>150.407,78</td></tr> <tr><td>536,90</td><td>10</td><td>24.770,00</td><td></td></tr> </tbody> </table>	COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	526,90	0	8.938,00	0,00	527,90	1	10.521,20	9.729,60	528,90	2	12.104,40	21.042,40	529,90	3	13.687,60	33.938,40	530,90	4	15.270,80	48.417,60	531,90	5	16.854,00	64.480,00	532,90	6	18.437,20	82.125,60	533,90	7	20.020,40	101.354,40	534,90	8	21.603,60	122.166,40	536,15	9,25	23.582,60	150.407,78	536,90	10	24.770,00	
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																														
526,90	0	8.938,00	0,00																																														
527,90	1	10.521,20	9.729,60																																														
528,90	2	12.104,40	21.042,40																																														
529,90	3	13.687,60	33.938,40																																														
530,90	4	15.270,80	48.417,60																																														
531,90	5	16.854,00	64.480,00																																														
532,90	6	18.437,20	82.125,60																																														
533,90	7	20.020,40	101.354,40																																														
534,90	8	21.603,60	122.166,40																																														
536,15	9,25	23.582,60	150.407,78																																														
536,90	10	24.770,00																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMÉTROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Sf (m<sup>2</sup>)</td><td>24.770,00</td></tr> <tr><td>Si(m<sup>2</sup>)</td><td>8.938,00</td></tr> <tr><td>h (m)</td><td>10,00</td></tr> <tr><td>K (m)</td><td>1.583,20</td></tr> </tbody> </table>	PARAMÉTROS		Sf (m <sup>2</sup> )	24.770,00	Si(m <sup>2</sup> )	8.938,00	h (m)	10,00	K (m)	1.583,20																																							
PARAMÉTROS																																																	
Sf (m <sup>2</sup> )	24.770,00																																																
Si(m <sup>2</sup> )	8.938,00																																																
h (m)	10,00																																																
K (m)	1.583,20																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td><td>8.938 + 1.583,20 h</td></tr> <tr><td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td><td>8.938 h+ 791,60 h<sup>2</sup></td></tr> </tbody> </table>	CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	8.938 + 1.583,20 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	8.938 h+ 791,60 h <sup>2</sup>																																											
CURVAS																																																	
S(h) (m <sup>2</sup> )=	8.938 + 1.583,20 h																																																
V(h) (m <sup>3</sup> )=	8.938 h+ 791,60 h <sup>2</sup>																																																

BALSA: CASAS		USUARIOS: CR Virgen de la Paz y Canalillo de Agust									
<b>COMARCA</b>		<b>Medio Vinalopó</b>									
COTA DE CORONACIÓN (m)		474,60									
COTA DE FONDO (m)		462,40									
COTA DE ALIVIADERO (m)		540,50									
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )		198.719,95									
SUPERFICIE MÁXIMA DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		26.998,00									
SUPERFICIE COTA ALIVIADERO (m <sup>2</sup> )											
SUPERFICIE DE FONDO DE LÁMINA DE AGUA (m <sup>2</sup> )		9.890,00									
CURVA DE CUBICACIÓN (m <sup>3</sup> )		VER SIGUIENTE TABLA									
TALUD INTERIOR (H:V)		2.5H:1V									
<b>APORTACIONES (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>SONDEO/PROCEDENCIA</b>		V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)	V (m <sup>3</sup> )	t (h)
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
Q máximo de bombeo (l/s)											
Tiempo máximo de bombeo en continuo (h)											
<b>DEMANDAS (m<sup>3</sup>/mes)</b>											
<b>ENTIDAD DE RIEGO</b>											
ENERO											
FEBRERO											
MARZO											
ABRIL											
MAYO											
JUNIO											
JULIO											
AGOSTO											
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
TOTAL DEMANDA ANUAL (m <sup>3</sup> )											
SUPERFICIE (ha)											

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LAMINA DE AGUA Y CUBICACIÓN EN FUNCION DE LA ALTURA																																																									
	<p><b>BALSA LAS CASAS</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA (m)</th> <th>ALTURA (m)</th> <th>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</th> <th>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>462,40</td><td>0</td><td>9.890,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>463,40</td><td>1</td><td>11.292,30</td><td>10.591,15</td></tr> <tr><td>464,40</td><td>2</td><td>12.694,59</td><td>22.584,59</td></tr> <tr><td>465,40</td><td>3</td><td>14.096,89</td><td>35.980,33</td></tr> <tr><td>466,40</td><td>4</td><td>15.499,18</td><td>50.778,36</td></tr> <tr><td>467,40</td><td>5</td><td>16.901,48</td><td>66.978,69</td></tr> <tr><td>468,40</td><td>6</td><td>18.303,77</td><td>84.581,31</td></tr> <tr><td>469,40</td><td>7</td><td>19.706,07</td><td>103.586,23</td></tr> <tr><td>470,40</td><td>8</td><td>21.108,36</td><td>123.993,44</td></tr> <tr><td>471,40</td><td>9</td><td>22.510,66</td><td>145.802,95</td></tr> <tr><td>472,40</td><td>10</td><td>23.912,95</td><td>169.014,75</td></tr> <tr><td>473,60</td><td>11,2</td><td>25.595,70</td><td>198.719,95</td></tr> <tr><td>474,60</td><td>12,2</td><td>26.998,00</td><td></td></tr> </tbody> </table>	COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	462,40	0	9.890,00	0,00	463,40	1	11.292,30	10.591,15	464,40	2	12.694,59	22.584,59	465,40	3	14.096,89	35.980,33	466,40	4	15.499,18	50.778,36	467,40	5	16.901,48	66.978,69	468,40	6	18.303,77	84.581,31	469,40	7	19.706,07	103.586,23	470,40	8	21.108,36	123.993,44	471,40	9	22.510,66	145.802,95	472,40	10	23.912,95	169.014,75	473,60	11,2	25.595,70	198.719,95	474,60	12,2	26.998,00	
COTA (m)	ALTURA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )																																																						
462,40	0	9.890,00	0,00																																																						
463,40	1	11.292,30	10.591,15																																																						
464,40	2	12.694,59	22.584,59																																																						
465,40	3	14.096,89	35.980,33																																																						
466,40	4	15.499,18	50.778,36																																																						
467,40	5	16.901,48	66.978,69																																																						
468,40	6	18.303,77	84.581,31																																																						
469,40	7	19.706,07	103.586,23																																																						
470,40	8	21.108,36	123.993,44																																																						
471,40	9	22.510,66	145.802,95																																																						
472,40	10	23.912,95	169.014,75																																																						
473,60	11,2	25.595,70	198.719,95																																																						
474,60	12,2	26.998,00																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PARAMÉTROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Sf (m<sup>2</sup>)</td><td>26.998,00</td></tr> <tr><td>Si (m<sup>2</sup>)</td><td>9.890,00</td></tr> <tr><td>h (m)</td><td>12,20</td></tr> <tr><td>K (m)</td><td>1.402,30</td></tr> </tbody> </table>	PARAMÉTROS		Sf (m <sup>2</sup> )	26.998,00	Si (m <sup>2</sup> )	9.890,00	h (m)	12,20	K (m)	1.402,30																																															
PARAMÉTROS																																																									
Sf (m <sup>2</sup> )	26.998,00																																																								
Si (m <sup>2</sup> )	9.890,00																																																								
h (m)	12,20																																																								
K (m)	1.402,30																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CURVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>S(h) (m<sup>2</sup>)=</td><td>9.890 + 1.402,30 h</td></tr> <tr><td>V(h) (m<sup>3</sup>)=</td><td>9.890 h+ 701,15 h<sup>2</sup></td></tr> </tbody> </table>	CURVAS		S(h) (m <sup>2</sup> )=	9.890 + 1.402,30 h	V(h) (m <sup>3</sup> )=	9.890 h+ 701,15 h <sup>2</sup>																																																			
CURVAS																																																									
S(h) (m <sup>2</sup> )=	9.890 + 1.402,30 h																																																								
V(h) (m <sup>3</sup> )=	9.890 h+ 701,15 h <sup>2</sup>																																																								



## **2 RESUMEN BALSAS POR ENTIDADES Y NECESIDADES HÍDRICAS ASOCIADAS A LAS MISMAS**



RESUMEN BALSAS	CAPACIDAD (m <sup>3</sup> )	SUPERFICIE (ha)	ENTIDAD QUE ABASTECE	NECESIDADES (m <sup>3</sup> /ha)	NEC. MÁXIMAS (m <sup>3</sup> )	
0	SAN DIEGO	20.000.000				
1	LA CUESTA	645.418				
2	MORRÓN	329.683	1.539	C.R. VILLENA	3.460,50	5.325.710
3	CABEZOS	664.874		CGUAV		
4	QUEBRADAS	366.960	1.539	C.R. VILLENA	3.460,50	5.325.710
5	BOQUERA	282.387	287	C.R. BOQUERA-VILLENA	3.460,50	993.164
6	PUERTO	140.192	506	C.R. PUERTO-VILLENA	3.460,50	1.751.013
7	SALINAS	135.618	1.100	C.R. SALINAS	3.460,50	3.806.550
8	PONTARRÓ	143.350	437	CGUAV	3.460,50	1.513.104
9	PINAR ALTO	189.802		C.R. PINAR ALTO		
10	SOLANA	257.329	1.730	C.R. HUERTAS	3.460,50	5.986.665
11	SAN CRITOBAL	182.530	766	C.R. SAN CRISTOBAL-VILLENA	3.460,50	2.650.743
12	CAÑADA	80.716	120	C.R. BENEJAMA	3.460,50	414.222
13	CAMPO DE MIRRA	121.961	181	C.R. BENEJAMA	3.460,50	625.658
14	PINAR BAJO	54.870	124	C.R. PINAR BAJO	3.460,50	429.102
15	CANDELA	7.000		CGUAV		
16	SALSE II	255.433	379	C.R. BENEJAMA	3.460,50	1.310.664
17	TÓSCAR	982.684	1.740	SAT PERCAMP/C.R. HONDÓN NIEVES	3.460,50	6.021.270
18	RECLOT	816.475	849	C.R. LA ROMANA	4.333,00	3.678.717
19	HORNA	89.888	60	C.R. LA ROMANA	4.333,00	259.980
20	BETIES	355.979	83	C.R. LA ROMANA	4.333,00	359.639
21	BATISTES	68.263		C.R. LA ROMANA		
22	LEÓN	8.400	60	C.R. LA ROMANA	4.333,00	259.980
23	LA CAVA	120.191		C.R. LA ROMANA		
24	CAVA ALTA	20.455	477	C.R. LA ROMANA	4.333,00	2.066.841
25	ALTET II	51.783	41	C.R. LA ROMANA	4.333,00	177.653
26	ROLLO	526.779	2.140	C.R. VIRGEN DE LAS NIEVES	4.333,00	9.272.620
27	FEDERAL	988.809	665	C.R. VIRGEN DE LAS NIEVES	4.333,00	2.881.445
28	TOLOMÓ	104.825	311	C.R. VIRGEN DE LAS NIEVES	4.333,00	1.347.563
29	AMOLADERAS	136.139		C.R. VIRGEN DE LAS NIEVES		





Tabla continuación....

RESUMEN BALSAS	CAPACIDAD (m <sup>3</sup> )	SUPERFICIE (ha)	ENTIDAD QUE ABASTECE	NECESIDADES (m <sup>3</sup> /ha)	NEC. MÁXIMAS (m <sup>3</sup> )
30 EL RABOSERO	248.152	399	C.R. VIRGEN DE LAS NIEVES	4.333,00	1.728.867
31 SAN ENRIQUE	93.652	60	C.R. SAN ENRIQUE	5.650,00	339.000
32 GARCIA ANTÓN	436.435	440		5.650,00	2.486.000
33 PACO MIRA	1.106.260	1.640	C.R. HONDÓN DE LAS NIEVES	4.333,00	7.106.120
34 EL COLORAO	120.000	850	C.R. HONDÓN DE LOS FRAILES	4.333,00	3.683.050
35 TORRE CARGA	3.000				
36 BIAR	143.265	600	C.R. SAN CRISTOBAL-BIAR	3.460,50	2.076.300
37 ALMIZRRA	34.635	120	C.R. ALMIZRRA	3.460,50	415.260
38 BORREL	49.750	130	C.R. BORREL PONTARRÓ	3.460,50	449.865
39 BALDONA	11.213	240	SAT BALDONA	3.460,50	830.520
40 PINAR ALTO	35.035	146	C.R. PINAR ALTO	3.460,50	504.368
41 CARRASCAL	125.035	185	C.R. BENEJAMA	3.460,50	641.577
42 SALSE I	125.000	185	C.R. BENEJAMA	3.460,50	641.404
43 SAX	71.623	300	SINDICATO DE SAX	3.460,50	1.038.150
44 CIDS	1.068.727	3.200	C.R. MONFORTE DEL CID	4.333,00	13.865.600
45 MONTEAGUDO II	377.361	894	SAT MONTEAGUDO	4.333,00	3.873.702
46 GIL MARTINEZ I/II	240.000		C.R. MONFORTE DEL CID	4.333,00	
47 LAS AGUILAS	1.000.000		C.R. MONFORTE DEL CID	4.333,00	
49 PANTANET	40.000		C.R. MONFORTE DEL CID	4.333,00	
50 LA MOLA	1.000.000	2.056	C.R. NOVELDA	4.333,00	8.908.648
51 LUIS ALTED	900.000		C.R. NOVELDA	4.333,00	0
52 LA SERRETA	442.585	1.500	SAT Nº 3013 SAN PASCUAL	5.650,00	8.475.000
53 CANALILLO CID	396.761				0
54 CANALILLO MONC	341.169	354	CCRR VIRGEN DE LA PAZ Y CANALILLO	4.333,00	1.531.802
55 CASETA MIRA	321.377				0
56 PLA ACEITUNA	178.296	580	CCRR VIRGEN DE LA PAZ Y CANALILLO	4.333,00	2.512.837
57 CLAUDIO	382.459	340	CCRR VIRGEN DE LA PAZ Y CANALILLO	4.333,00	1.474.910
58 MARGA	150.408		CCRR VIRGEN DE LA PAZ Y CANALILLO	4.333,00	0
59 CASAS	198.720	526	CCRR VIRGEN DE LA PAZ Y CANALILLO	4.333,00	2.279.895
53 ABASTECIMIENTO					29.100.000
<b>TOTAL</b>	<b>37.038.125</b>	<b>26.579</b>			<b>150.420.885</b>

### 3 TIPOS DE DEMANDA

Mes	Demanda (m <sup>3</sup> /ha)		
	Nº1	Nº2	Nº3
ENERO	78	127,5	212,5
FEBRERO	97,5	158,5	265
MARZO	148	253	359,5
ABRIL	185	309,5	519,5
MAYO	343	418	625,5
JUNIO	494,5	546,5	740
JULIO	663	733,5	817
AGOSTO	623	694,5	741
SEPTIEMBRE	411	460,5	548
OCTUBRE	252,5	303	382,5
NOVIEMBRE	93	189	221,5
DICIEMBRE	72	139,5	218
TOTAL	3460,5	4333	5650

### 4 BOMBEO EXISTENTES

BOMBEO EXISTENTES EN LA MARGEN DERECHA				
LOCALIZACIÓN	DENOMINACION	Q (l/s)	H (m)	DESTINO
CANDELA	H1CANDELA	60	20	PINAR BAJO
CANDELA	H2CANDELA	60	70	MONFORTE/BALDONA
CANDELA	H3CANDELA	100	70	MONFORTE
CANDELA	H4CANDELA	100	70	MONFORTE
CANDELA	H5CANDELA	100	100	BIAR/PINAR ALTO
CANDELA	H6CANDELA	100	90	S.CRISTOBAL/CAÑADA
CANDELA	H7CANDELA	100	100	TODOS (VARIADOR)
BOQUERA	H1BOQUERA	75	50	PUERTO
QUEBRADAS	H1QUEBRADAS	90	40	QUEBRADAS
QUEBRADAS	H2QUEBRADAS	90	40	QUEBRADAS
CABEZOS	H1CABEZOS	100	70	TORRE CARGA
CABEZOS	H2CABEZOS	100	70	TORRE CARGA
CABEZOS	H3CABEZOS	100	30	SIN USO
MINADO	H1MINADO	60	90	CARRASCAL
SAX	H1SAX	27	50	EMBALSE SAX
REB C. MIRRA	H1REB	30	70	C. MIRRA
REB C. MIRRA	H2REB	30	70	C. MIRRA

## 5 CARACTERIZACIÓN DE SONDEOS

N	DENOMINACIÓN	Q (l/s)	DESTINO	SIMULTANEIDAD
P1	MORRÓN	0	MORRON	SI
P2	ALHORINES II	31,2	MORRON	SI
P3	ALHORINES III	41,4	MORRON	SI
P4	ALHORINES IV	80,4	MORRON	SI
P5	PATOJO I	37,5	QUEBRADAS	SI
P6	PATOJO II	45,5	QUEBRADAS	SI
P7	QUEBRADAS	37,5	QUEBRADAS	SI
P8	TINTORERA	44,5	BOQUERA/PUERTO	NO (HACIA PUERTO)
P9	BOQUERA	57,5	BOQUERA	SI
P10	CERRUCHÓN	43,5	BOQUERA	SI
P11	SERRATA	41	BOQUERA	SI
P12	BOQUERON	25	SALINAS	SI
P13	BOGERÓN II	46	SALINAS	SI
P14	LA MINA	45,5	SALINAS	SI
P15	EL PINAR	35,5	SALINAS	SI
P16	ROSITA	102	BORREL/PINAR ALTO	SI
P17	BARRANCO PUENTE	96	SAN CRISTOBAL	NO
P18	ROMERAL	40	SAN CRISTOBAL	NO
P19	MORRÓN I	44	MORRON	SI
P20	MORRÓN IV	76	MORRON	SI
P21	MORRÓN III	33	MORRON	SI
P22	SANTA RITA	75	MORRON	SI
P23	PRISAS	0	CANDELA	SI
P24	CALERA	38,5	CANDELA	SI
P25	CANDELA	87	CANDELA	SI
P26	PEÑETES	41	CANDELA	SI
P27	BALDONA	30	CANDELA	SI
P28	NOGUERAL	52	SALSE II	NO
P29	SOLANA	220	SOLANA	NO
P30	PINAR BAJO	100	PINAR BAJO	NO
P31	MINADO	40	CARRASCAL/CANDELA	NO
P32	C. MIRRA	60	C. MIRRA	SI
P33	BATERIA 8	60	TOSCAR/LA ROMANA	SI
P34	MADARA	35	LA ROMANA	SI
P35	ROMERO II	35	LA ROMANA	SI
P36	BILAIRE	40	LA ROMANA	SI
P37	SOLEDAD	50	LA ROMANA	SI
P38	CAVA FRÍA	60	LA ROMANA	SI
P39	LA BOQUERA	70	HONDON DE LAS NIEVES	SI
P40	LA UMBRÍA	70	HONDON DE LAS NIEVES	SI
P41	LA SOLANA	45	HONDON DE LAS NIEVES	SI
P42	LOS GALIANOS	70	HONDON DE LAS NIEVES	SI
P43	LA CUESTA	50	HONDON DE LAS NIEVES	SI
P44	LA CANALOSA	70	HONDON DE LAS NIEVES	SI



## 6 AFORO HISTÓRICO RIO VINALOPÓ

AÑO/MES	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	MINIMO	MÁXIMO	PROMEDIO	TOTAL (Hm <sup>3</sup> )	DISTRIBUCIÓN
OCTUBRE		0,07	0,05	0,05	0,12	0,05	0,09	0,30	1,33	0,31	0,78	0,32	1,08	0,36	0,26	0,12	0,19	0,24	0,80	0,10	0,02	0,66	0,20	0,17	0,07	0,07	0,05	0,03	0,02	1,33	0,29	0,757	0,068
NOVIEMBRE		0,09	0,04		0,16		0,13		0,53	0,98	0,78	2,17	1,09	0,45	0,84	0,12	1,10	0,23	0,84	0,15	0,02	0,05	0,16	0,17	0,10	0,08	0,04	0,03	0,02	2,17	0,43	1,118	0,101
DICIEMBRE		0,07	0,04	0,19	0,11	0,47	0,61	2,27	0,66	0,93	0,74	1,19	0,79	0,77	1,02	0,19	0,36	0,50	0,64	0,27	0,16	0,21	0,17	0,16	0,10	0,09	0,06	0,04	0,04	2,27	0,47	1,230	0,111
ENERO	0,16	0,07	0,14	0,14	0,07	0,39	0,43	1,30	0,55	0,31	0,68	0,93	0,63	0,60	0,61	0,99	1,39	0,41	0,50	0,24	0,09	0,33	0,22	0,14	0,08	0,08	0,07		0,07	1,39	0,43	1,109	0,100
FEBRERO	0,14	0,09	0,13	0,08	0,07	0,37	0,27	1,03	1,02	1,25	0,91	0,88	1,60	0,45	0,49	0,96	0,44	1,20	0,38	0,15	0,15	0,32	0,36	0,16	0,10	0,09	0,04		0,04	1,60	0,49	1,260	0,114
MARZO	0,10	0,07	0,13	0,14	0,07	0,36	1,07	0,83	1,10	0,70	0,65	1,02	1,38	0,85	0,27	0,74	0,45	0,89	0,41	0,22	0,29	0,30	0,27	0,17	0,10	0,09	0,05		0,05	1,38	0,47	1,221	0,110
ABRIL		0,06				0,26	1,02	0,50	0,48	1,97	0,45	1,04	1,21	0,60	0,26	0,42	0,32	0,39	0,47	0,23	0,15	0,34	0,34	0,14	0,10	0,07	0,05		0,05	1,97	0,47	1,225	0,110
MAYO	0,06	0,04			0,35	0,16	0,59	0,24	0,27	1,86	0,28	0,65	0,61	0,30	0,30	0,67	0,26	0,67	0,33	0,12	0,07	0,22	0,28	0,14	0,10	0,04	0,05		0,04	1,86	0,35	0,898	0,081
JUNIO		0,03		0,33	0,18	0,14	0,47	0,24	0,78	0,73	0,53	0,41	0,43	0,33	0,17	0,60	0,18	1,11	0,41	0,07	0,04	0,32	0,20	0,12	0,11		0,03		0,03	1,11	0,33	0,860	0,078
JULIO			0,05	0,17	0,13	0,10	0,22	0,13	0,23	0,44	0,18	0,45	0,35	0,18	0,11	0,46	0,16	0,69	0,13	0,06	0,03	0,28	0,11	0,08	0,04		0,02		0,02	0,69	0,20	0,518	0,047
AGOSTO	0,03	0,03	0,13	0,08	0,09	0,10	0,12	0,11	0,34	0,18	0,27	0,26	0,13	0,10	0,17	0,11	0,51	0,09	0,06	0,26	0,19	0,11	0,08	0,03		0,02		0,02	0,51	0,14	0,373	0,034	
SEPTIEMBRE	0,03	0,03	0,09	0,05	0,06	0,17	0,56	0,16	0,31	0,19	0,18	0,27	0,16	0,11	0,12	0,17	0,93	0,10	0,06	0,05	0,17	0,16	0,08	0,07	0,03	0,91		0,03	0,93	0,20	0,520	0,047	
																<b>m<sup>3</sup>/s</b>											<b>TOTAL</b>	4,28	11,090	1,00			



## 7 RESUMEN BALSAS Y TIPO DE DEMANDA

RESUMEN BALSAS	SUPERFICIE (ha)	ENTIDAD QUE ABASTECE	DEMANDA	
0	SAN DIEGO			
1	LA CUESTA			
2	MORRÓN	1.539	C.R. VILLENA	1
3	CABEZOS		CGUAV	
4	QUEBRADAS	1.539	C.R. VILLENA	1
5	BOQUERA	287	C.R. BOQUERA-VILLENA	1
6	PUERTO	506	C.R. PUERTO-VILLENA	1
7	SALINAS	1.100	C.R. SALINAS	1
8	PONTARRÓ	437	CGUAV	1
9	PINAR ALTO		C.R. PINAR ALTO	
10	SOLANA	1.730	C.R. HUERTAS	1
11	SAN CRITOBAL	766	C.R. SAN CRISTOBAL-VILLENA	1
12	CAÑADA	120	C.R. BENEJAMA	1
13	CAMPO DE MIRRA	181	C.R. BENEJAMA	1
14	PINAR BAJO	124	C.R. PINAR BAJO	1
15	CANDELA		CGUAV	
16	SALSE II	379	C.R. BENEJAMA	1
17	TÓSCAR	1.740	SAT PERCAMP/C.R. HONDÓN NIEVES	1
18	RECLOT	849	C.R. LA ROMANA	2
19	HORNA	60	C.R. LA ROMANA	2
20	BETIES	83	C.R. LA ROMANA	2
21	BATISTES		C.R. LA ROMANA	
22	LEÓN	60	C.R. LA ROMANA	2
23	LA CAVA		C.R. LA ROMANA	
24	CAVA ALTA	477	C.R. LA ROMANA	2
25	ALTET II	41	C.R. VIRGEN DE LAS NIEVES	2
26	ROLLO	2.140	C.R. VIRGEN DE LAS NIEVES	2
27	FEDERAL	665	C.R. VIRGEN DE LAS NIEVES	2
28	TOLOMÓ	311	C.R. VIRGEN DE LAS NIEVES	2
29	AMOLADERAS		C.R. VIRGEN DE LAS NIEVES	
30	EL RABOSERO	399	C.R. VIRGEN DE LAS NIEVES	2
31	SAN ENRIQUE	60	C.R. SAN ENRIQUE	3
32	GARCIA ANTÓN	440		3
33	PACO MIRA	1.640	C.R. HONDÓN DE LAS NIEVES	2
34	EL COLORAO	850	C.R. HONDÓN DE LOS FRAILES	2
35	TORRE CARGA			
36	BIAR	600	C.R. SAN CRISTOBAL-BIAR	1
37	ALMIZRRA	120	C.R. ALMIZRRA	1
38	BORREL	130	C.R. BORREL PONTARRÓ	1
39	BALDONA	240	SAT BALDONA	1
40	PINAR ALTO	146	C.R. PINAR ALTO	1
41	CARRASCAL	185	C.R. BENEJAMA	1
42	SALSE I	185	C.R. BENEJAMA	1
43	SAX	300	SINDICATO DE SAX	1
44	CIDS	1.280	C.R. MONFORTE DEL CID	2
45	MONTEAGUDO II	894	SAT MONTEAGUDO	2
46	GIL MARTINEZ I/II	640	C.R. MONFORTE DEL CID	2
47	LAS AGUILAS	1.280	C.R. MONFORTE DEL CID	2
49	PANTANET		C.R. MONFORTE DEL CID	
50	LA MOLA	1.028	C.R. NOVELDA	2
51	LUIS ALTED	1.028	C.R. NOVELDA	2
52	LA SERRETA	1.500	SAT Nº 3013 SAN PASCUAL	3
53	CANALILLO CID		CCRR VIRGEN DE LA PAZ Y CANALILLO	
54	CANALILLO MONC	354	CCRR VIRGEN DE LA PAZ Y CANALILLO	2
55	CASETA MIRA		CCRR VIRGEN DE LA PAZ Y CANALILLO	
56	PLA ACEITUNA	580	CCRR VIRGEN DE LA PAZ Y CANALILLO	2
57	CLADIO	340	CCRR VIRGEN DE LA PAZ Y CANALILLO	2
58	MARGA		CCRR VIRGEN DE LA PAZ Y CANALILLO	
59	CASAS	526	CCRR VIRGEN DE LA PAZ Y CANALILLO	2
52	ABASTECIMIENTO			
<b>TOTAL</b>		<b>26.579</b>		



## 8 CURVA DE MODULACIÓN DE DEMANDA POR BALSAS

IDENTIFICACIÓN DE LA BALSA	DEMANDAS MENSUALES (l/s)											
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DECIEMBRE
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	46,31	57,89	87,88	109,84	203,66	293,61	393,66	369,91	244,03	149,92	55,22	42,75
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	46,31	57,89	87,88	109,84	203,66	293,61	393,66	369,91	244,03	149,92	55,22	42,75
5	8,64	10,80	16,39	20,48	37,98	54,75	73,41	68,98	45,51	27,96	10,30	7,97
6	15,23	19,03	28,89	36,11	66,96	96,53	129,43	121,62	80,23	49,29	18,16	14,06
7	33,10	41,38	62,81	78,51	145,56	209,86	281,37	264,39	174,42	107,16	39,47	30,56
8	13,16	16,45	24,97	31,21	57,86	83,42	111,84	105,10	69,33	42,59	15,69	12,15
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	52,06	65,08	98,78	123,48	228,93	330,05	442,51	415,81	274,32	168,53	62,07	48,06
11	23,05	28,81	43,74	54,67	101,36	146,14	195,93	184,11	121,46	74,62	27,48	21,28
12	3,60	4,50	6,83	8,54	15,84	22,84	30,62	28,77	18,98	11,66	4,29	3,33
13	5,44	6,80	10,32	12,90	23,93	34,49	46,25	43,46	28,67	17,61	6,49	5,02
14	3,73	4,66	7,08	8,85	16,41	23,66	31,72	29,80	19,66	12,08	4,45	3,44
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	11,40	14,25	21,63	27,03	50,12	72,26	96,88	91,03	60,06	36,90	13,59	10,52
17	52,36	65,45	99,35	124,19	230,25	331,96	445,07	418,22	275,90	169,50	62,43	48,33
18	41,76	51,92	82,87	101,38	136,91	179,00	240,26	227,48	150,84	99,25	61,91	45,69
19	2,95	3,67	5,86	7,16	9,68	12,65	16,98	16,08	10,66	7,01	4,38	3,23
20	4,08	5,08	8,10	9,91	13,39	17,50	23,49	22,24	14,75	9,70	6,05	4,47
21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	2,95	3,67	5,86	7,16	9,68	12,65	16,98	16,08	10,66	7,01	4,38	3,23
23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	23,46	29,17	46,56	56,96	76,92	100,57	134,98	127,81	84,74	55,76	34,78	25,67
25	2,02	2,51	4,00	4,90	6,61	8,64	11,60	10,99	7,28	4,79	2,99	2,21
26	105,27	130,86	208,88	255,53	345,11	451,20	605,59	573,39	380,20	250,16	156,04	115,17
27	32,71	40,66	64,91	79,40	107,24	140,21	188,19	178,18	118,15	77,74	48,49	35,79
28	15,30	19,02	30,36	37,14	50,15	65,57	88,01	83,33	55,25	36,36	22,68	16,74
29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



Continuación... Tabla.

IDENTIFICACIÓN DE LA Balsa	DEMANDAS MENSUALES (l/s)											
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
30	19,63	24,40	38,95	47,64	64,34	84,13	112,91	106,91	70,89	46,64	29,09	21,47
31	4,92	6,13	8,32	12,03	14,48	17,13	18,91	17,15	12,69	8,85	5,13	5,05
32	36,07	44,98	61,03	88,19	106,18	125,62	138,69	125,79	93,02	64,93	37,60	37,01
33	80,67	100,29	160,08	195,83	264,48	345,78	464,10	439,42	291,37	191,71	119,58	88,26
34	41,81	51,98	82,97	101,49	137,08	179,21	240,54	227,75	151,01	99,36	61,98	45,75
35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	18,06	22,57	34,26	42,82	79,40	114,47	153,47	144,21	95,14	58,45	21,53	16,67
37	3,61	4,51	6,85	8,56	15,88	22,89	30,69	28,84	19,03	11,69	4,31	3,33
38	3,91	4,89	7,42	9,28	17,20	24,80	33,25	31,25	20,61	12,66	4,66	3,61
39	7,22	9,03	13,70	17,13	31,76	45,79	61,39	57,69	38,06	23,38	8,61	6,67
40	4,39	5,48	8,32	10,40	19,29	27,81	37,28	35,03	23,11	14,20	5,23	4,05
41	5,58	6,97	10,59	13,23	24,53	35,37	47,42	44,56	29,40	18,06	6,65	5,15
42	5,58	6,97	10,58	13,23	24,53	35,36	47,41	44,55	29,39	18,06	6,65	5,15
43	9,03	11,28	17,13	21,41	39,70	57,23	76,74	72,11	47,57	29,22	10,76	8,33
44	62,96	78,27	124,94	152,84	206,42	269,88	362,22	342,96	227,41	149,63	93,33	68,89
45	43,98	54,67	87,26	106,75	144,17	188,49	252,99	239,54	158,83	104,51	65,19	48,11
46	31,48	39,14	62,47	76,42	103,21	134,94	181,11	171,48	113,70	74,81	46,67	34,44
47	62,96	78,27	124,94	152,84	206,42	269,88	362,22	342,96	227,41	149,63	93,33	68,89
49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	50,57	62,86	100,34	122,75	165,78	216,74	290,91	275,44	182,64	120,17	74,96	55,33
51	50,57	62,86	100,34	122,75	165,78	216,74	290,91	275,44	182,64	120,17	74,96	55,33
52	122,97	153,36	208,04	300,64	361,98	428,24	472,80	428,82	317,13	221,35	128,18	126,16
53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
54	17,39	21,62	34,51	42,21	57,01	74,54	100,04	94,72	62,81	41,33	25,78	19,03
55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
56	28,53	35,46	56,61	69,25	93,52	122,27	164,11	155,39	103,03	67,79	42,29	31,21
57	16,74	20,81	33,22	40,64	54,89	71,77	96,33	91,20	60,47	39,79	24,82	18,32
58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
59	25,88	32,18	51,36	62,83	84,85	110,94	148,90	140,98	93,48	61,51	38,37	28,32



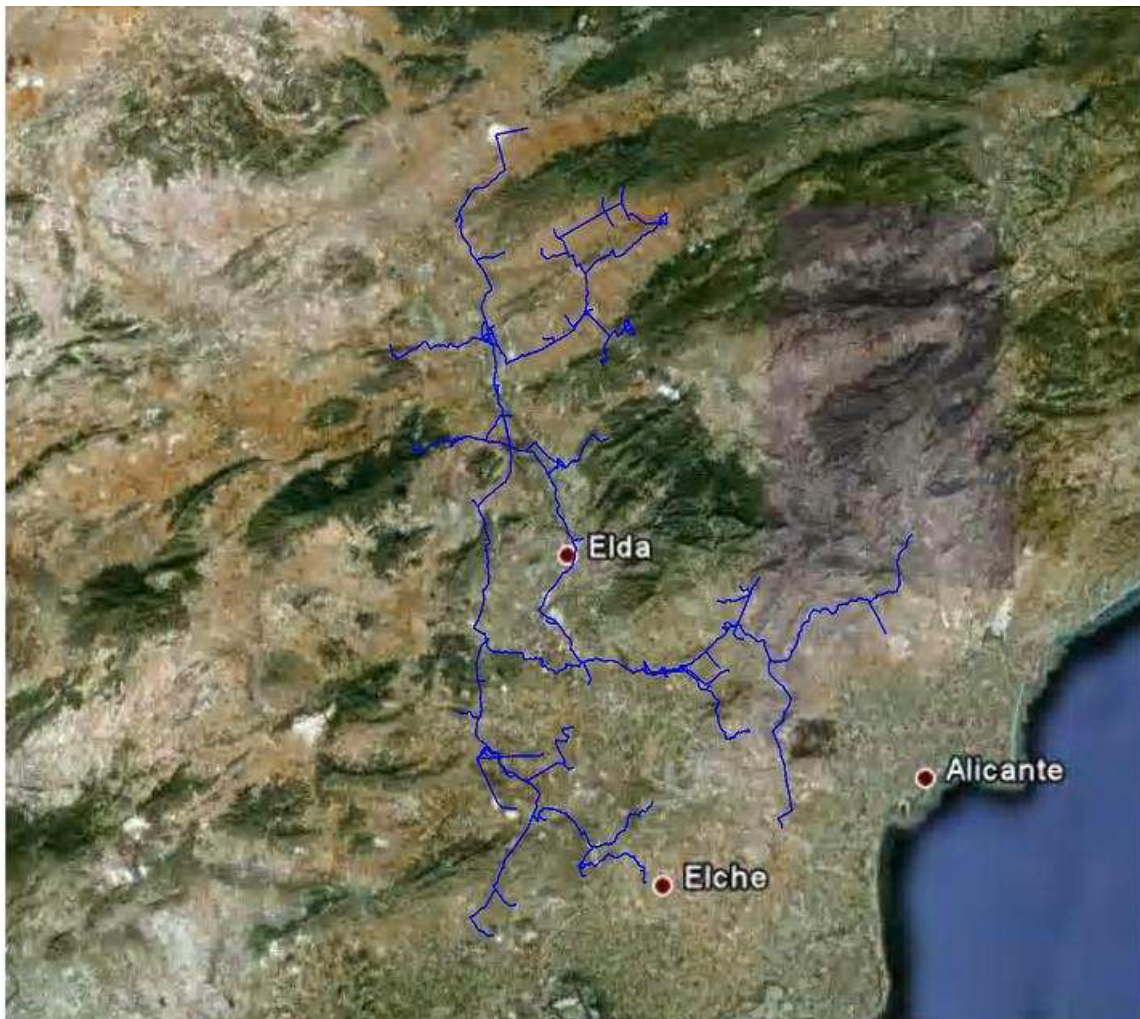
Página dejada en blanco intencionadamente

---





# OPTIMIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DEL POSTRASVASE JÚCAR-VINALOPÓ, CON ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO



## ANEXO 2

ANÁLISIS CUASIESTÁTICO DEL POSTRASVASE JÚCAR-VINALOPÓ  
SIN CONSIDERAR EL ABASTECIMIENTO



Página dejada en blanco intencionadamente

---



## **ÍNDICE**

<b>1.</b>	<b>OBJETO</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>METODOLOGÍA DE TRABAJO</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA</b>	<b>2</b>
<b>4.</b>	<b>ANÁLISIS DE RESULTADOS EN FUNCIÓN DE LA SUPERFICIE DE RIEGO DEMANDADA</b>	<b>4</b>
4.1	Embalse de San Diego.	4
4.2	Balsa La Cuesta	7
4.3	Balsa El Morrón	8
4.4	Balsa Quebradas	10
4.5	Balsa Boquera	12
4.6	Balsa Puerto	13
4.7	Balsa Salinas	15
4.8	Balsa Solana	16
4.9	Balsas Zona Norte Alto Vinalopó	18
4.10	Balsa El Toscar	46
4.11	Balsas englobadas en la Comunidad de Regantes de La Romana	48
4.12	Balsas englobadas en la Comunidad de Regantes Virgen de las Nieves de Aspe	56
4.13	Balsas englobadas en la SAT San Enrique	63
4.14	Balsa Paco Mira	67
4.15	Balsa “El Colorao”	68



Página dejada intencionadamente en blanco



## 1. OBJETO

El desarrollo del presente anexo tiene como objetivo estudiar el funcionamiento hidráulico de la infraestructura hidráulica del Postrasvase Júcar-Vinalopó Margen Derecha en régimen cuasiestático.

Dentro de este estudio se pretende conocer la capacidad de trasvase que tiene dicha infraestructura en función de las condiciones de contorno en las que se ve envuelta. En este caso, las condiciones de contorno que influyen en esta distribución de volúmenes son:

- Los caudales circulantes por la propia infraestructura básica de la Margen Derecha, que dependerán de los niveles piezométricos entre balsas y de las conducciones ejecutadas.
- Los niveles piezométricos existentes en las diferentes balsas o embalses cabecera.

Los niveles piezométricos existentes en las balsas de destino, en el caso de que la entrada sea por debajo, así como la capacidad de las mismas.

- La demanda agraria, factor más importante que determinará los volúmenes deficitarios. Es esta variable la que se variará, tal y como se describe en la memoria, entre el 10-100% para estudiar los diferentes escenarios.
- En este caso, no se tiene en cuenta el abastecimiento, que se analizará conjuntamente con la demanda agrícola en el próximo anexo.

Como consecuencia de este análisis, se intentará estudiar los siguientes puntos:



- 1) Capacidad de transporte de la infraestructura. En la cual se estudiará la capacidad de la infraestructura para poder abastecer en los diferentes escenarios analizados de demanda, suponiendo que en el Embalse de San Diego existe disponibilidad de caudales.
- 2) Analizar la situación de cada una de las balsas conectadas, así como en su conjunto para cada una de las entidades de riego que conforman, para poder conocer en cada escenario los volúmenes demandados, aportados por el trasvase y los volúmenes necesarios a aportar con recursos propios en el caso de no que no pueda satisfacerse la demanda con los caudales del Júcar.
- 3) A la vista de los resultados, poder estudiar y plantear mejoras, con vistas a maximizar el volumen aprovechado del Júcar para poder disminuir los costes fijos del sistema en la medida de lo posible.

## **2. METODOLOGÍA DE TRABAJO**

La metodología de trabajo, el desarrollo del modelo, hipótesis consideradas así como la salida de resultados, ha sido descrita en la memoria del presente documento.

## **3. CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA**

A la hora de realizar la simulación, y teniendo presente que durante la “puesta a punto” del modelo se ha observado que ejecutando las mejoras justificadas en el anexo 4, ejecución de la entrada por coronación en la balsa del Toscar y la chimenea de equilibrio en el collado de Salinas, existe un importante volumen que pudiendo ser trasvasable no puede ser consumido por las entidades aguas abajo por lo que se puede plantear derivar agua desde aquí hacia otras zonas como Novelda, Monteagudo, San Pascual, Monforte del Cid...



Este hecho podrá ser así, cuando se cumplan las tres condiciones siguientes:

- 1) Las mejoras mencionadas en dicho anexo, se encuentren ejecutadas.
- 2) Exista volumen de agua en San Diego
- 3) El comportamiento de la conducción del Tramo 0 y Tramo I sea correcto y no presente roturas.

Por tal motivo, y teniendo en cuenta que este caudal solamente “desvirtúa” (en la salida directa de los datos ya que pueden corregirse) el volumen aportado y demandado al embalse de San Diego y a la balsa La Cuesta ya que en el resto de derivaciones no afecta sustancialmente se ha modelizado una balsa ficticia, denominada “B17\_Aux”, la cual recogerá el caudal procedente del Tramo I, siempre y cuando la balsa del Toscar se encuentre llena. Analizando este resultado en este nudo del sistema se desprenderá parte del capítulo de mejoras que se desarrollan en el Anexo 8.

Otra apreciación a tener en cuenta para centrar el estudio es, como ya se ha citado en la memoria, que la posibilidad de alcanzar el 100% cultivado de la superficie de riego es prácticamente una utopía.

## 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS EN FUNCIÓN DE LA SUPERFICIE DE RIEGO DEMANDADA

### 4.1 Embalse de San Diego.

El análisis de los resultados obtenidos en el embalse de San Diego, punto que podría interpretarse en sentido hidráulico como final del Trasvase nos muestra el volumen que es necesario a aportar para satisfacer la demanda agrícola. Como ya se hizo mención en la memoria, aunque los estudios realizados ponen de manifiesto una capacidad real de trasvase en torno a 25-50 hm<sup>3</sup> con las condiciones de explotación actuales, siendo el límite máximo trasvasable 80 hm<sup>3</sup>, en años hidrológicos favorables se produce el desembalse de decenas de hectómetros cúbicos que como consecuencia de la limitación de bombeo existente en el azud de la Marquesa provoca que se viertan directamente al mar.

A continuación se adjunta un gráfico resumen en función de la superficie de riego, exclusivamente de la margen derecha y sin considerar el abastecimiento.

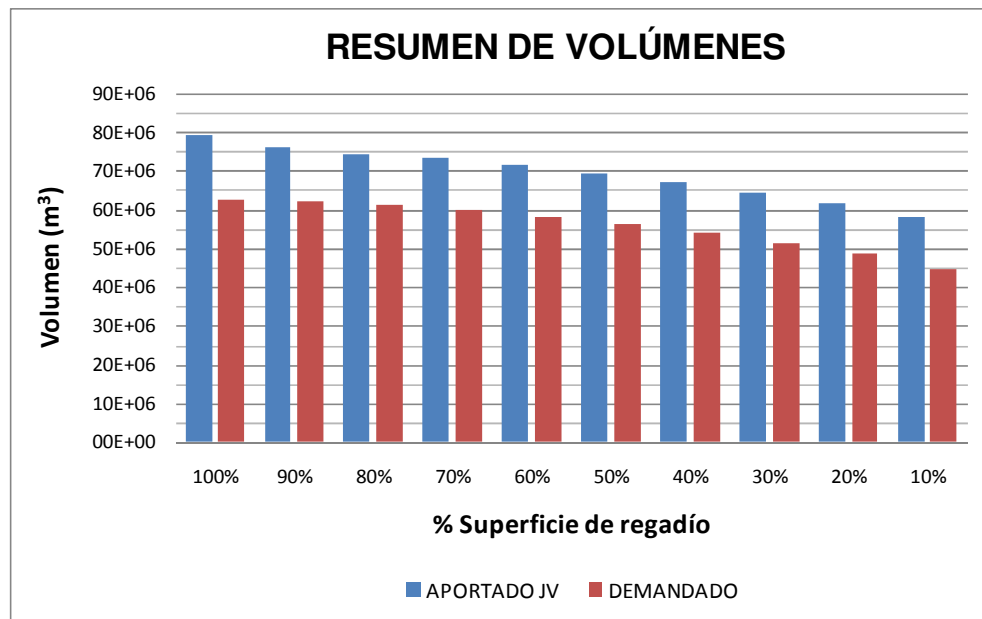


Figura 1. Volúmenes aportados y demandados en San Diego





A primera vista los caudales aportados son siempre superiores debido a la capacidad de almacenamiento de San Diego y ponen de manifiesto una reserva anual en torno a  $10 \text{ hm}^3$  para el siguiente año si fuera un año seco. Por otro lado, se observa como la demanda se sitúa entre los  $62 \text{ hm}^3$  si la superficie de regadío es el 100% y  $45 \text{ hm}^3$  si la superficie de regadío es del 10%. No obstante se debe tener en cuenta que esta demanda es superior a la que realmente se emplea ya que en raras ocasiones las necesidades de riego se ven igualadas o superadas en las condiciones reales del riego. Es por ello, que para no desvirtuar demasiado los resultados no se ha tenido en cuenta la evaporación de las balsas.

En este sentido, se observa que sin considerar la totalidad de la Margen Izquierda, puesto que solamente se abastece a través de conducciones existentes a algunas entidades de riego de dicha margen, ni el abastecimiento, en caso de que la superficie de riego sea del 100% se “consume” el 77.5% de la capacidad de trasvase del Júcar-Vinalopó. Por tanto, se pone de manifiesto que la condición limitante en cuanto a reducir las extracciones subterráneas debidas a la existencia, en un hipotético caso, del 100% de la superficie de regadío de la zona del Vinalopó y del abastecimiento, la establecería el Traspase Júcar-Vinalopó.

Esto no quiere decir que solamente con  $62.5 \text{ hm}^3$  se cubre la demanda al 100% de la superficie de riego sino que la demanda es mayor ya que en las hipótesis entre el 100-60% existen volúmenes que no se pueden aportar como consecuencia de limitación de las infraestructuras del Postrasvase o bien internas de cada una de las entidades de riego. La demanda a abastecer para sustituir la totalidad de las extracciones subterráneas en las entidades implicadas en la Margen Derecha y sus agregadas, considerando una superficie de riego al 100%, sería de  $134.1 \text{ hm}^3$  tal y como se recoge en el anexo.

Prestando atención a la gráfica anterior, en un sentido purista el abastecimiento no tendría cabida en el sistema si la superficie de regadío cultivada fuera superior al 20%, siempre y cuando se fuera capaz de aprovechar la capacidad de transporte de las infraestructuras del Postrasvase incluyendo las mejoras que

posteriormente se estudiaran y analizaran (Como adelanto previo, citar que la mejora va encaminada a aprovechar la totalidad del agua que es capaz de trasvasar el Tramo I y enviarla a entidades del Medio Vinalopó y L'Alacantí pertenecientes a la Margen Izquierda, para poder aprovechar al máximo la infraestructura hidráulica ya existente).

No obstante, no se puede perder de vista la viabilidad del sistema y para que éste lo sea se debe dar cabida en el sistema para que el precio del agua de regadío sea competitivo y accesible a las diferentes entidades de riego y evitar en la medida de lo posible un precio político. A continuación se adjunta una gráfica resumen que hace referencia a la demanda real del sistema sin aprovechar al máximo la capacidad de transporte del Tramo I y derivando agua hacia otras zonas desde El Toscar.

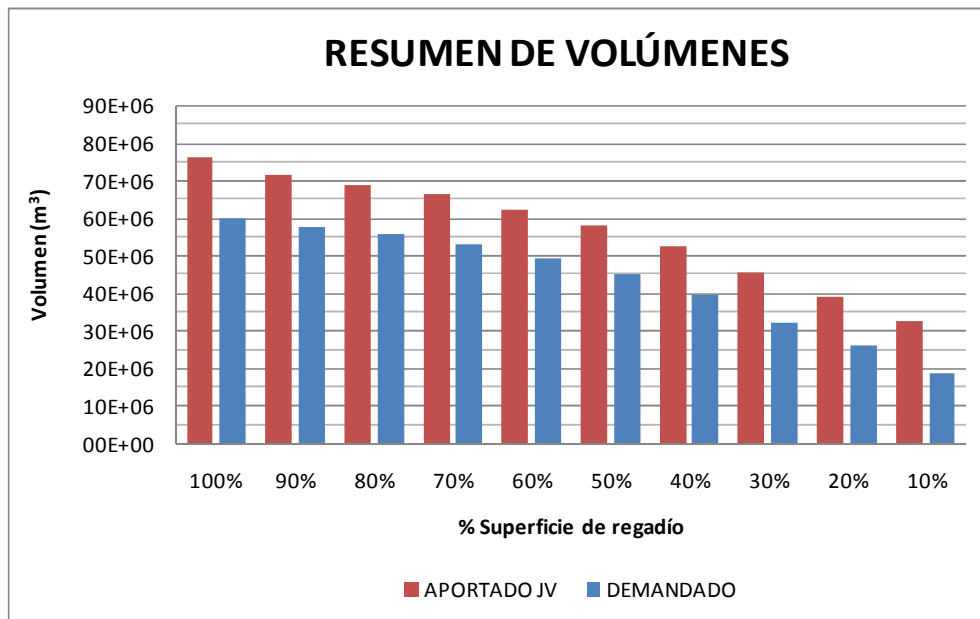


Figura 2. Demanda de riego sin aprovechar caudales sobrantes al final del Tramo I

En la figura anterior se podría asumir la entrada del abastecimiento siempre y cuando la superficie de riego no supera el 60% de la superficie de riego. Por tanto, este análisis previo, pone de manifiesto la necesidad de estudiar el abastecimiento junto al regadío para poder discretizar el valor de superficie de regadío, a partir del

cual se debería reducir el consumo de agua procedente del Júcar-Vinalopó para que el abastecimiento pudiera tener cabida en el sistema y de esta forma “financiar” el agua de regadío. Este estudio se llevará a cabo en el anexo 3.

#### 4.2 Balsa La Cuesta

Desde un punto de vista hidráulico, la balsa La Cuesta cumple las funciones de regulación de caudales y presiones, no realizando una función de almacenamiento propiamente dicha como en el caso de San Diego, a no ser que por alguna anomalía en el sistema aguas arriba el embalse de San Diego quede fuera de servicio la cual se establecería una reserva en torno a 2 días a caudal nominal ( $4 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

El análisis de esta balsa no presenta ninguna complicación, siendo realmente interesante su análisis cuando se analicen las recuperaciones energéticas para conocer el volumen realmente trasvasado. No obstante se adjunta a continuación la gráfica de volúmenes aportados y demandados en función de la hipótesis. La diferencia de niveles se debe a la acumulación producida en la balsa como consecuencia del inicio de simulación.

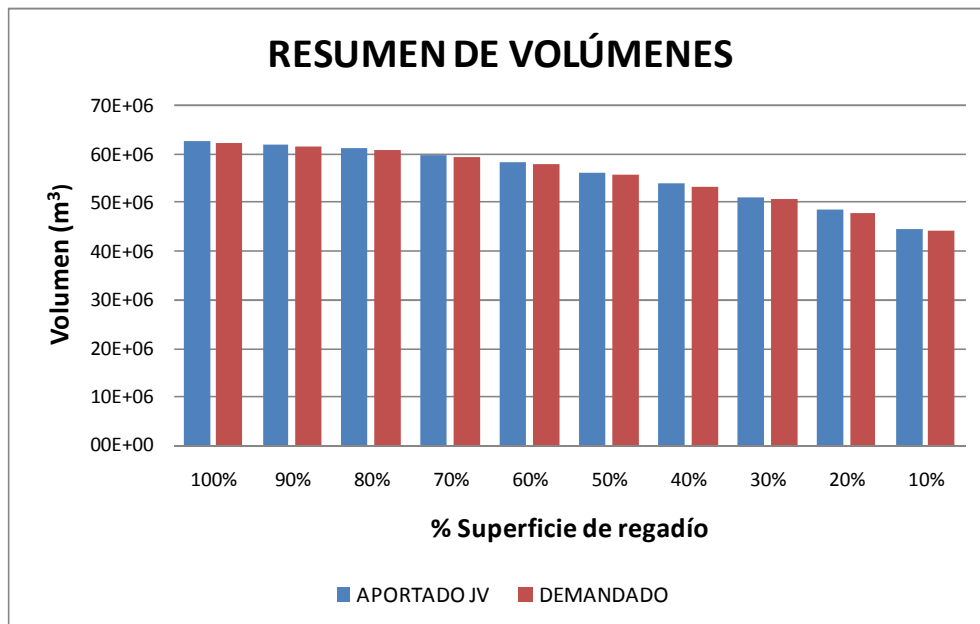


Figura 3. Volúmenes aportados y demandados en La Cuesta, sin descontar volumen B17\_Aux

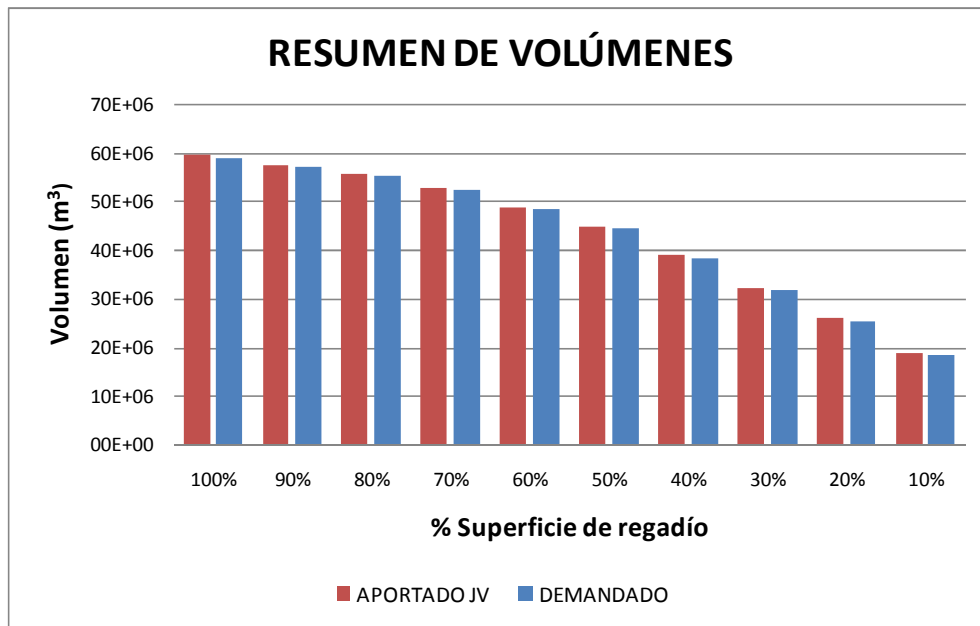


Figura 4. Volúmenes aportados y demandados en La Cuesta en situación actual

Según la figura anterior los volúmenes oscilan entre los 20-60 hm<sup>3</sup>, en función de la demanda existente.

#### 4.3 Balsa El Morrón

La balsa El Morrón, la cual riega la zona norte de la CRR de Villena, presenta la siguiente distribución de volúmenes en función de la demanda existente.

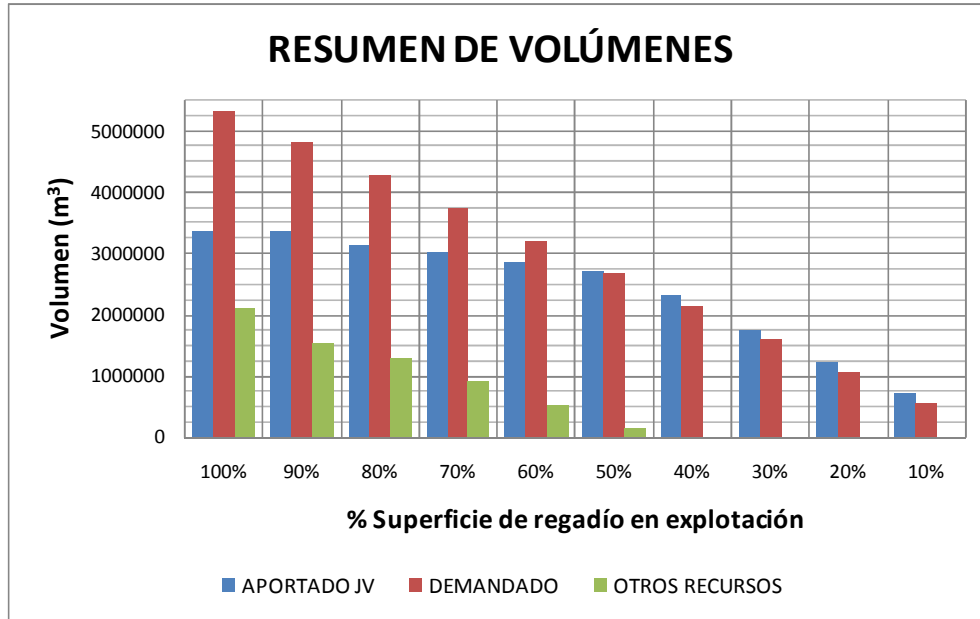


Figura 5. Distribución de volúmenes en Balsa El Morrón

En la figura anterior, se observa que cuando la superficie cultivada de regadío supera el 50%, es necesario aportar otros recursos distintos a los caudales del Postrasvase Júcar-Vinalopó para poder satisfacer la demanda. En este caso, existe la posibilidad de utilizar los sondeos existentes propios de la Comunidad (conocidos como Los Morrónes I, III y IV y Santa Rita), y en caso de que sea necesario los sondeos propios, conocidos como Alhorines, de la Comunidad General de Usuarios del Alto Vinalopó que además de abastecer a municipios abastece también a la balsa del Morrón. Los sondeos disponibles son los adjuntados en la tabla siguiente.

N	DENOMINACIÓN	Q (l/s)	DESTINO	SIMULTANEIDAD
P1	MORRÓN	0	MORRON	SI
P2	ALHORINES II	31.2	MORRON	SI
P3	ALHORINES III	41.4	MORRON	SI
P4	ALHORINES IV	80.4	MORRON	SI
P19	MORRÓN I	44	MORRON	SI
P20	MORRÓN IV	76	MORRON	SI
P21	MORRÓN III	33	MORRON	SI
P22	SANTA RITA	75	MORRON	SI
<b>TOTAL</b>		<b>381</b>		

Tabla 1. Pozos con posibilidad de aportar agua al Morrón



Para cada caso el adjuntado en la tabla siguiente, donde conocido el volumen se puede determinar el caudal necesario de incorporar a la balsa para que no se produzca el déficit.

HIPÓTESIS	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	DÉFICIT		BOMBEO (88 h)		BOMBEO (120 h)		CAUDAL TOTAL SONDEOS (l/s)
		SEMANA INICIO	SEMANA FIN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	
100%	2112013	16	41	266.67	69.99	195.56	51.33	381.00
90%	1553494	16	41	196.15	51.48	143.84	37.75	381.00
80%	1300317	16	40	171.02	44.89	125.42	32.92	381.00
70%	907713	16	39	124.58	32.70	91.36	23.98	381.00
60%	532003	17	37	83.97	22.04	61.57	16.16	381.00
50%	135827	21	37	26.80	7.03	19.65	5.16	381.00
40%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	381.00
30%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	381.00
20%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	381.00
10%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	381.00

Tabla 2. Determinación del caudal promedio de incorporación a la balsa

En la tabla resumen anterior se observa como la demanda sí puede ser cubierta en la totalidad, variando los coeficientes de utilización entre un 69.99% y un 5.16% en función de la hipótesis de demanda y horas de bombeo. Por tanto, se pone de manifiesto que la balsa Morrón puede cubrir cualquier tipo de demanda agrícola que se vea solicitada.

#### 4.4 Balsa Quebradas

La balsa Quebradas, abastece al resto de la superficie regable que no cubre la balsa del Morrón, presenta la siguiente distribución de volúmenes en función de la demanda existente.

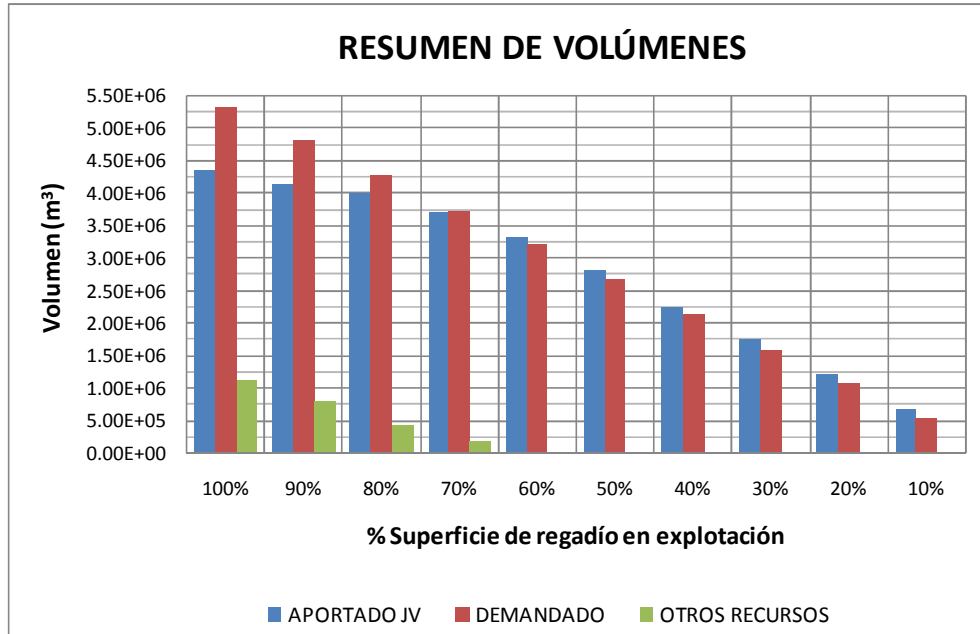


Figura 6. Distribución de volúmenes en Balsa Quebradas

Se observa de forma análoga a la balsa del Morrón que es necesario aportar recursos diferentes al Júcar-Vinalopó en caso que su superficie de riego puesta en cultivo supere el 70 %.

Para cubrir estas necesidades, existen tres sondeos de los cuales se abastece actualmente. Estos sondeos son Patojos (sondeo I y II) y Quebradas.

N	DENOMINACIÓN	Q (l/s)	DESTINO	SIMULTANEIDAD
P5	PATOJO I	37.5	QUEBRADAS	SI
P6	PATOJO II	45.5	QUEBRADAS	SI
P7	QUEBRADAS	37.5	QUEBRADAS	SI
<b>TOTAL</b>		120.5		

Tabla 3. Pozos con posibilidad de aportar agua al Morrón

De forma análoga al caso anterior, se determina la capacidad de cubrir o no dicho volumen que en este caso oscila entre 1.2-0.25 hm<sup>3</sup>.

HIPÓTESIS	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	DÉFICIT		BOMBEO (88 h)		BOMBEO (120 h)		AUDAL TOTAL SONDEOS (l/s)
		SEMANA INICI	SEMANA FIN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	
100%	1143505	14	39	144.38	119.82	105.88	87.87	120.50
90%	820660	17	38	123.36	102.37	90.46	75.07	120.50
80%	437782	18	37	72.73	60.36	53.34	44.26	120.50
70%	187080	22	34	49.21	40.84	36.09	29.95	120.50
60%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	120.50
50%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	120.50
40%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	120.50
30%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	120.50
20%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	120.50
10%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	120.50

Tabla 4. Determinación del caudal promedio de incorporación a la balsa

En este caso se observa que también se puede cubrir la totalidad del volumen. Este caso sí que presenta alguna condición ya que si nos encontramos en la hipótesis 100% o 90% se deberá de bombear más de 88 h para poder cubrir la demanda, en los demás casos no existe problema.

#### 4.5 Balsa Boquera

La balsa de Boquera, abastece a las CRR Boquera-Villena presentando la siguiente distribución de volúmenes en función de la demanda existente.

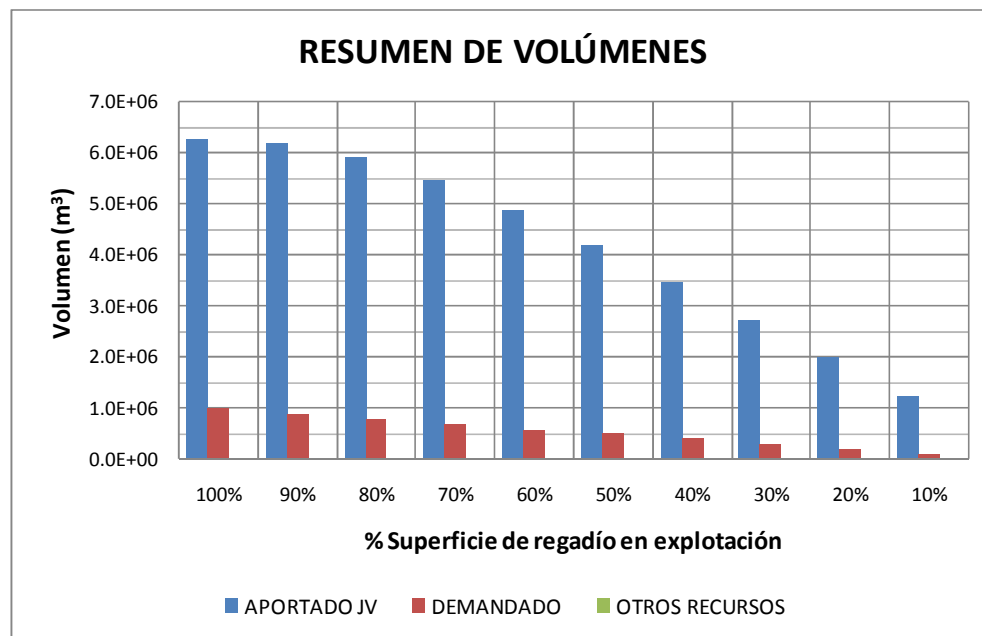


Figura 7. Distribución de volúmenes en Balsa Boquera



En este caso, se observa que no es necesario, sea cual sea la superficie de regadío aporte externo diferentes a los del Júcar-Vinalopó. En esta gráfica se observa que los volúmenes aportados son muy superiores a la demanda, esto se debe a que la balsa de Boquera se utiliza para distribuir el agua además de a su superficie de regadío a otras balsas como son Puerto, Sax y Monteagudo que se analizarán posteriormente. En las inmediaciones a Boquera existen diferentes sondeos que actualmente se vierten a la balsa y aunque con los caudales del Júcar en principio no son necesarios se podrán emplear para abastecer a la balsa del Puerto.

#### 4.6 Balsa Puerto

La balsa Puerto, abastece a la totalidad de la superficie CRR Puerto-Villena presentando la siguiente distribución de volúmenes en función de la demanda existente.

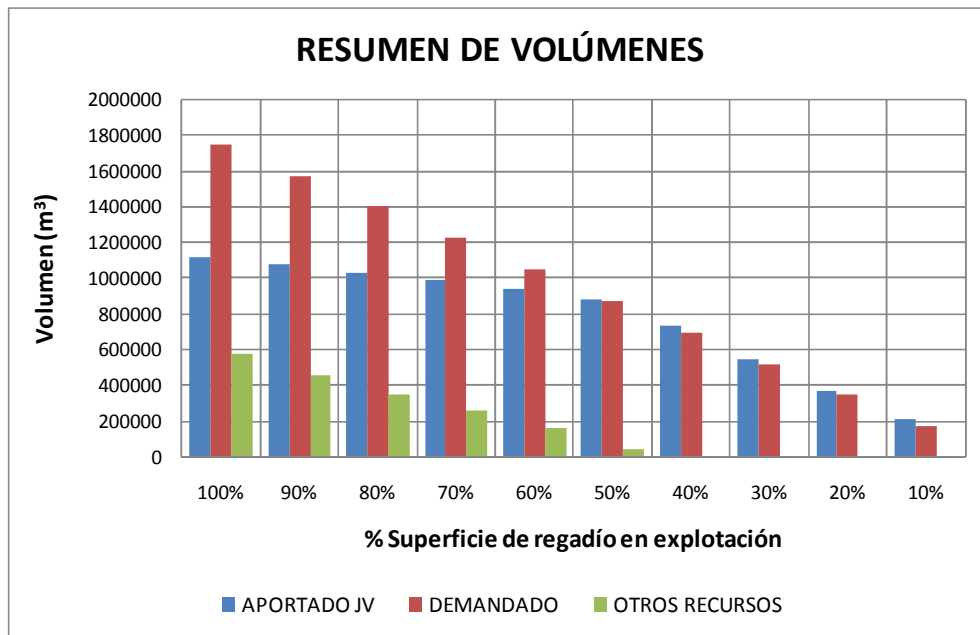


Figura 8. Distribución de volúmenes en Balsa Boquera

La demanda oscila entre 1.75-0.2 hm<sup>3</sup>, siendo el aporta máximo de caudales provenientes del Júcar 1.1 hm<sup>3</sup>. Por lo tanto, para poder cubrir la demanda entre las hipótesis 50-100 % las cuales es necesario, según la gráfica anterior, aportar

caudales externos se deberán utilizar los sondeos anteriormente descritos. En este caso los sondeos son:

N	DENOMINACIÓN	Q (l/s)	DESTINO	SIMULTANEIDAD
P8	TINTORERA	44.5	QUERA/PUEFIO (HACIA PUERTO)	
P9	BOQUERA	57.5	BOQUERA	SI
P10	CERRUCHÓN	43.5	BOQUERA	SI
P11	SERRATA	41	BOQUERA	SI
<b>TOTAL</b>		186.5		

Tabla 5. Pozos con posibilidad de aportar agua al Puerto

En este caso, aunque existe la posibilidad de bombear caudales hacia boquera, el problema es que gran parte, cerca del 80 % del tiempo de funcionamiento de las bombas en horas valle de la estación de impulsión Boquera-Puerto, está ya ocupada. Por lo tanto la forma de operar es diferente a los anteriores casos ya que se deberá comprobar:

- Si es posible bombear los volúmenes deficitarios bombeando 120 h a la semana en vez de 88 h que es como está planteado en el modelo, aunque se vea aumentada la factura eléctrica.
- Establecer una nueva estación de bombeo, que bombeando solamente en horas valle pueda abastecer a la balsa desde Boquera.

HIPÓTESIS	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	DÉFICIT		BOMBEO (88 h)		BOMBEO (120 h)		CAUDAL TOTAL SONDEOS (l/s)
		SEMANA INICIO	SEMANA FIN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	
100%	579680	17	43	70.38	37.74	51.61	27.67	186.50
90%	465393	17	42	58.76	31.51	43.09	23.11	186.50
80%	355306	18	40	50.98	27.33	37.38	20.05	186.50
70%	270730	18	37	44.98	24.12	32.98	17.69	186.50
60%	165976	19	36	30.82	16.52	22.60	12.12	186.50
50%	44435	22	34	11.69	6.27	8.57	4.60	186.50
40%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	186.50
30%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	186.50
20%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	186.50
10%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	186.50

Tabla 6. Determinación del caudal promedio de incorporación a la balsa

En este caso se observa que existe suficiente disponibilidad de caudal por parte de los sondeos para suplir la demanda pero que los caudales necesarios a bombear desde Boquera no pueden realizarse tal y como está planteado ya que esta franja horaria ya queda ocupada como se ha descrito anteriormente.

Por tanto, la solución pasa por bombear esos caudales en horas menos económicas, en las situaciones deficitarias, ya que existe suficiente capacidad de bombeo (recordar que existe una capacidad de bombeo de 75 l/s en esta estación) o establecer una nueva bomba como anteriormente hemos comentado.

Esta bomba solamente se emplearía al 100% en caso de que existiera el 100% de la superficie de riego en explotación, por lo que parece lógico pensar a priori que será más económico bombear los caudales estrictamente necesarios en momentos puntuales fuera de la tarifa valle.

#### 4.7 Balsa Salinas

La balsa Salinas, abastece a la totalidad de la superficie CRR Salinas presentando la siguiente distribución de volúmenes en función de la demanda existente.

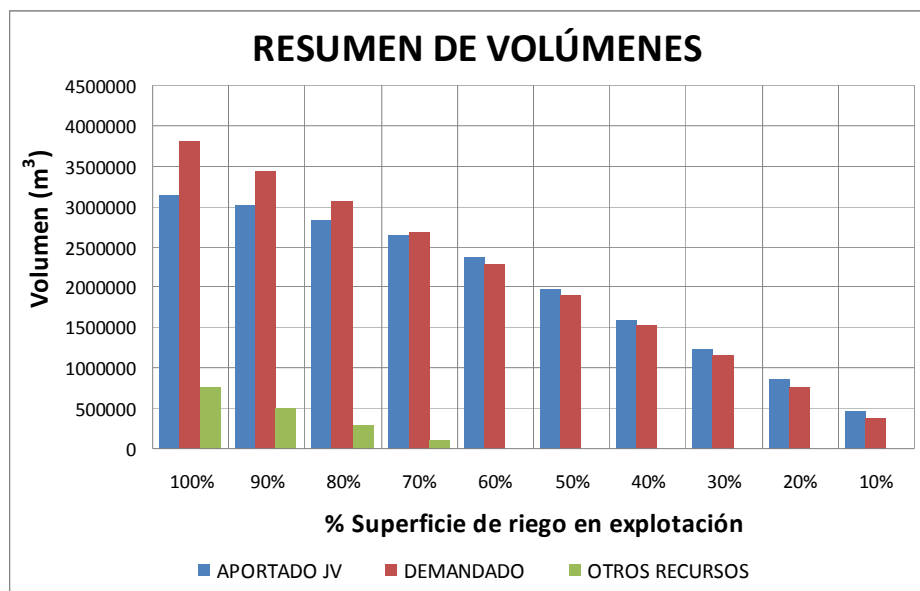


Figura 9. Distribución de volúmenes en Balsa Salinas

Adjuntada la gráfica resumen, se observa que es necesario un aporte de recursos subterráneos siempre y cuando la superficie de regadío supere el 60% cultivada. Los aportes externos oscilan entre 740.000-110.000 m<sup>3</sup> aproximadamente en función de la demanda. Para cubrir estas necesidades se deberán emplear los diferentes sondeos existentes que abastecen a dicha balsa actualmente.

N	DENOMINACION	Q (l/s)	DESTINO	SIMULTANEIDAD
P12	BOQUERON	25	SALINAS	SI
P13	BOQUERÓN II	46	SALINAS	SI
P14	LA MINA	45.5	SALINAS	SI
P15	EL PINAR	35.5	SALINAS	SI
<b>TOTAL</b>		<b>152</b>		

Tabla 7. Pozos con posibilidad de aportar agua a Salinas

HIPÓTESIS	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	DÉFICIT		BOMBEO (88 h)		BOMBEO (120 h)		CAUDAL TOTAL SONDEOS (l/s)
		SEMANA INICIO	SEMANA FIN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	
100%	744100	20	38	130.49	85.85	95.69	62.96	152.00
90%	492685	20	38	86.40	56.84	63.36	41.68	152.00
80%	295743	22	34	77.79	51.18	57.05	37.53	152.00
70%	110959	25	34	38.92	25.60	28.54	18.78	152.00
60%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	152.00
50%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	152.00
40%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	152.00
30%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	152.00
20%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	152.00
10%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	152.00

Tabla 8. Determinación del caudal promedio de incorporación a la balsa

A partir de la tabla anterior se determina que si existe la posibilidad de suministrar los caudales quedando disponibilidad suficiente para distribuir caudal al abastecimiento del municipio de Salinas.

#### 4.8 Balsa Solana

La balsa Solana, abastece a la totalidad de la superficie CRR Huertas y partidas a un total de 1730 ha. Aunque existen pequeñas balsas pertenecientes a dicha comunidad, la balsa de Solana supone el centro del sistema recibiendo el agua del sondeo que lleva su nombre y distribuyendo los caudales. Actualmente se abastece del propio sondeo apoyada por la conducción de la CGUAV de diámetro 600 mm. La balsa de Solana está dentro de lo que en el presente trabajo se definido como "Zona Norte del Alto Vinalopó". A continuación se presenta distribución de volúmenes en función de la demanda existente.

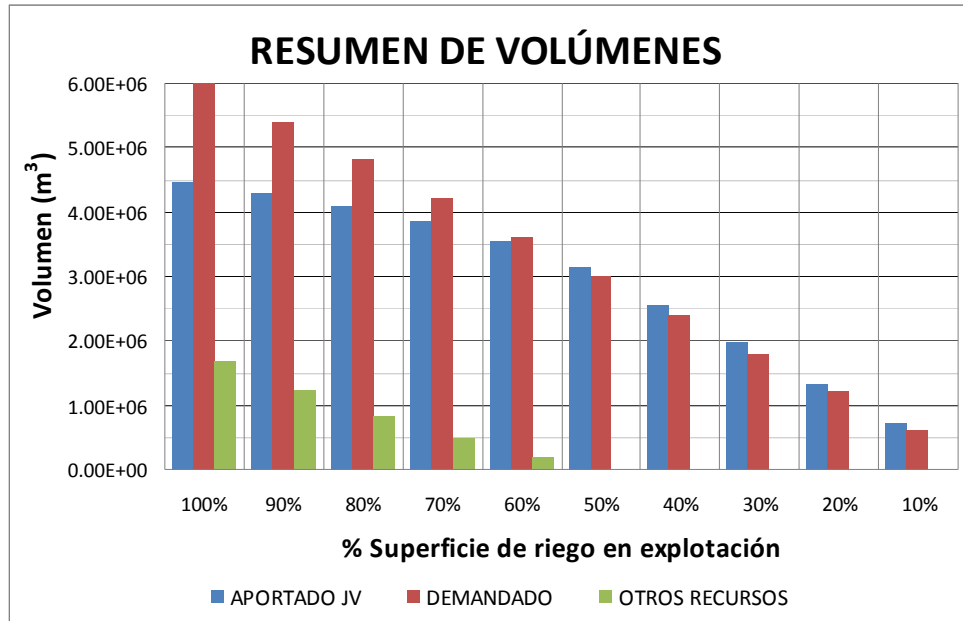


Figura 10. Distribución de volúmenes en Balsa Solana

Analizando los caudales de entrada en la simulación, se observa que la conducción que conecta “Anillo de Cabezos-Candela” que presenta la derivación a Solana queda infradimensionada para los caudales circulante ya que en torno al 67% de la capacidad de transporte es consumida por la derivación de Solana, teniendo en cuenta que la entrada está regulada a 200 l/s. Este hecho conlleva a que la capacidad de bombeo de Candela de caudales procedentes del Júcar se vea condicionada. Como posteriormente se analizaran las balsas que dependen de Candela.

Retomando el análisis de la balsa de Solana, en la figura anterior se observa cómo es necesario un aporte de recursos diferentes al Júcar-Vinalopó para poder abastecer la demanda. Este volumen gira en torno a los  $1.7-0.2 \text{ hm}^3$  en función de la hipótesis que nos encontremos (100% o 60% respectivamente). Este déficit deberá de ser cubierto a través del sondeo que lleva su nombre que es capaz de aportar 220 l/s. Conocido el caudal se puede determinar el aporte de caudales en el tiempo de déficit en el cual los caudales aportados por el Postrasvase son inferiores a los demandados.

HIPÓTESIS	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	DÉFICIT		BOMBEO (88 h/semana)		BOMBEO (120 h/semana)		CAUDAL TOTAL SONDEOS (l/s)
		SEMANA INICIO	SEMANA FIN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	
100%	1676384	14	38	220.48	100.22	161.69	73.49	220.00
90%	1230564	15	37	176.56	80.26	129.48	58.85	220.00
80%	834735	16	36	131.74	59.88	96.61	43.91	220.00
70%	487606	18	33	102.61	46.64	75.25	34.20	220.00
60%	193113	20	29	67.73	30.79	49.67	22.58	220.00
50%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	220.00
40%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	220.00
30%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	220.00
20%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	220.00
10%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	220.00

Tabla 9. Determinación del caudal promedio de incorporación a la balsa

A tenor de la tabla resumen anterior, se observa que a excepción del caso en que la demanda sea del 100% y el bombeo se produzca en las horas valles la demanda se puede satisfacer sin problemas empleando el sondeo.

#### 4.9 Balsas Zona Norte Alto Vinalopó

Dentro de estas balsas tal y como se describe en la memoria se engloban las balsas de Biar, Borrell, Pontarró, Pinar Alto, Pinar Bajo, Salse I y II, San Cristóbal, Campo de Mirra, Cañada, Carrascal y Baldona. El motivo de englobar el análisis de todas ellas es debido a la ínfima relación que existe entre ellas, al depender la demanda de cada una de ellas y sus niveles como se distribuyen los caudales en la zona del Alto Vinalopó. Este hecho hace que sea más importante conocer los volúmenes no solamente particulares sino globales de la zona para determinar el volumen necesario a aportar externo al Júcar-Vinalopó.

Durante el desarrollo del modelo, se ha visto la necesidad de que deben existir aportes externos del Postrasvase prácticamente para la totalidad de las hipótesis, por lo tanto, como se describe en la memoria se ha simulado la toma del azud existente en Benejama así como los rebombes del Minado hacia El Carrascal y el rebombeo existente en el Campo de Mirra.

La filosofía con la cual se ha implantado estos elementos en la modelización es la siguiente:

- 1) Los caudales procedentes del azud de Benejama se aprovechan de forma prioritaria para almacenar agua en las balsas Salse I y II. Cuando estas balsas se encuentran llenas el agua procedente del azud

se deriva aguas abajo para poder ser aprovechadas. En este caso, debido a los desniveles existentes, la primera balsa receptora es la balsa de San Cristóbal. Posteriormente se podrá ver el resultado en la gráfica.

- 2) El rebombeo del Minado se emplea para elevar el agua a la balsa de Carrascal, cuando no existe capacidad de almacenamiento en esta balsa, se deriva agua a la balsa de Campo de Mirra la cual también recibe agua del rebombeo propio. Una vez no existe capacidad en dicha balsa esta trasvasa los caudales a la balsa de Cañada.
- 3) El rebombeo del Minado también puede usarse en épocas en los que exista déficit en las balsas del Salse.

A continuación se detalla el resumen para cada una de las balsas y posteriormente se realiza un análisis conjunto de la zona.

#### 4.9.1 Balsa de Pinar Bajo

Los volúmenes aportados por el Postrasvase, demandados y aportados por otros recursos se adjuntan en la figura siguiente.

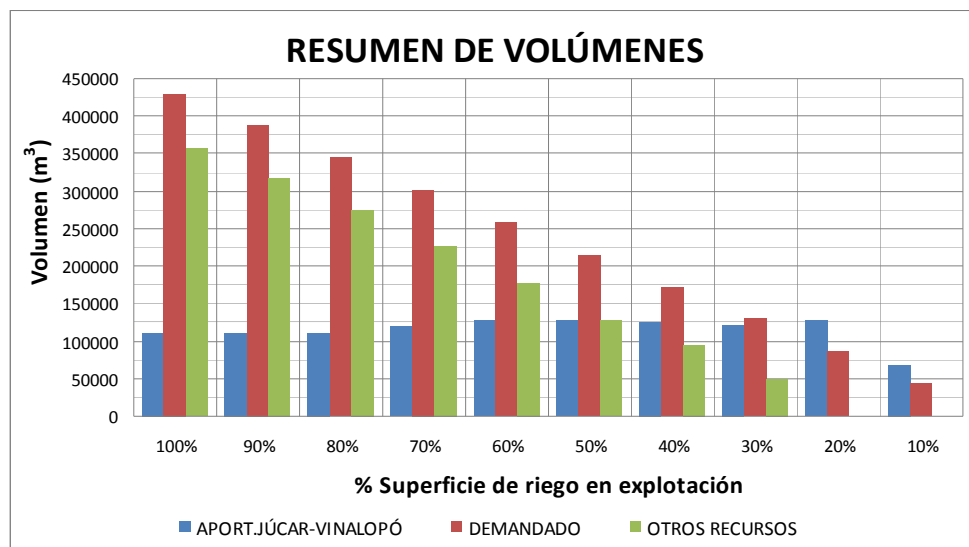


Figura 11. Distribución de volúmenes en Balsa Pinar Bajo

Se pone de manifiesto en esta primera balsa lo comentado anteriormente en la balsa de Solana, y se observa como prácticamente para cualquier hipótesis es necesaria la aportación externa de otros recursos. En este caso, los recursos externos de los cuales dispone la CRR de Pinar Bajo es el propio sondeo que lleva su nombre, con un caudal de 100 l/s. A continuación se adjunta la tabla resumen, en la que se analizan los caudales promedios necesarios para cubrir el déficit aprovechando la capacidad de almacenamiento de la propia balsa.

HIPÓTESIS	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	DÉFICIT		BOMBEO (88 h/semana)		BOMBEO (120 h/semana)		CAUDAL TOTAL SONDEOS (l/s)
		SEMANA INICIO	SEMANA FIN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	
100%	357231	12	47	32.22	32.22	23.63	23.63	100.00
90%	317321	12	45	30.35	30.35	22.26	22.26	100.00
80%	274592	12	45	26.27	26.27	19.26	19.26	100.00
70%	226410	14	44	23.82	23.82	17.47	17.47	100.00
60%	178267	18	44	21.64	21.64	15.87	15.87	100.00
50%	128772	19	43	16.94	16.94	12.42	12.42	100.00
40%	95269	20	41	14.32	14.32	10.50	10.50	100.00
30%	50362	22	39	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
20%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
10%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	100.00

Tabla 10. Determinación del caudal promedio de incorporación a la balsa

En la tabla anterior, se pone de manifiesto que se puede cubrir la necesidad empleando el sondeo anteriormente citado.

#### 4.9.2 Balsa de Baldona

Esta balsa se abastece actualmente del sondeo Baldona y de los aportes procedentes del bombeo de Candela. Abastece a la Sociedad Agraria de Transformación (SAT) Baldona a una superficie de 240 ha. El resumen de las aportaciones en función de la hipótesis se adjunta a continuación.



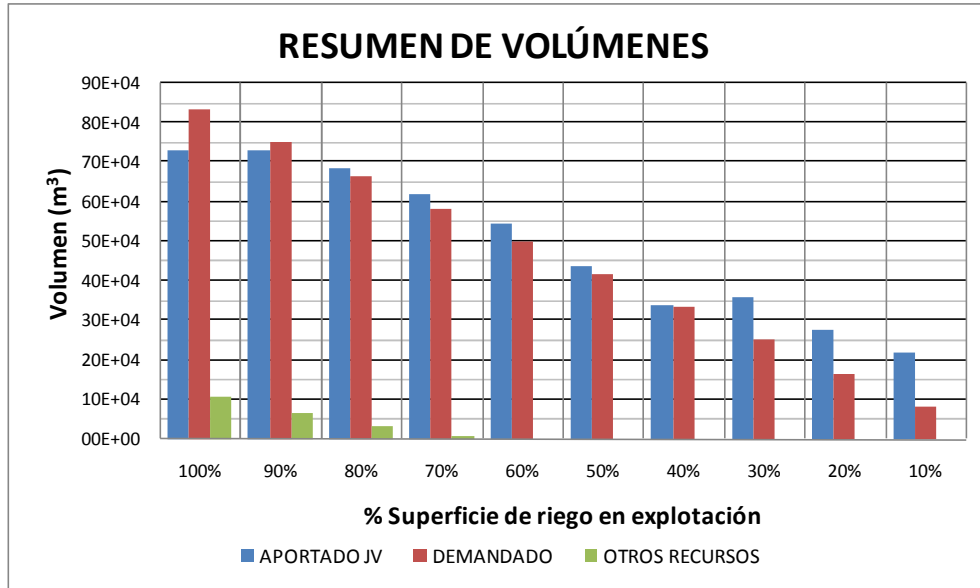


Figura 12. Distribución de volúmenes en Balsa Baldona

En la gráfica se observa que salvo para demandas superiores al 60% de la superficie de regadío cultivada no existen problemas de abastecimiento de volúmenes. Para demandas mayores, se deberá aportar caudales procedentes de los sondeos que vierten caudales a la balsa reguladora de la estación de Candela, adjuntados en la tabla siguiente.

N	DENOMINACIÓN	Q (l/s)	DESTINO	SIMULTANEIDAD
P23	PRISAS	0	CANDELA	SI
P24	CALERA	38.5	CANDELA	SI
P25	CANDELA	87	CANDELA	SI
P26	PEÑETES	41	CANDELA	SI
P27	BALDONA	30	CANDELA	SI
<b>TOTAL</b>		196.5		

Tabla 11. Pozos con posibilidad de aportar agua a Candela

Debido a la distribución y filosofía de trabajo existente en la zona norte del Alto Vinalopó, se ha creído oportuno establecer como prioridad 1 abastecer a dicha entidad de riego, al estar desvinculada de otros aportes (como puede ser en otros casos, caudales procedentes del Azud de Benejama, o existencia de pozos propios o de la CGAV con posibilidad de verter directamente al embalse en cuestión. Por lo tanto, se aprovecharán los caudales procedentes de los sondeos adjuntados anteriormente. El promedio de caudal bombeado se adjunta a continuación en función del nivel de la balsa y tiempo de funcionamiento de la bomba.

HIPÓTESIS	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	DÉFICIT		BOMBEO (50 h/semana)		CAUDAL TOTAL SONDEOS (l/s)
		SEMANA INICIO	SEMANA FIN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	
100%	106681	22	34	49.39	25.13	196.50
90%	64017	22	34	29.64	15.08	196.50
80%	33580	27	34	26.65	13.56	196.50
70%	6413	27	32	7.13	3.63	196.50
60%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	196.50
50%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	196.50
40%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	196.50
30%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	196.50
20%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	196.50
10%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	196.50

Tabla 12. Distribución de caudales promedio a aportar, para abastecer a Baldona

En este caso solamente existe la posibilidad de bombear, fuera de la tarifa valle (doce de la noche a ocho de la mañana) puesto que según se puede consultar en las gráficas adjuntadas para la balsa de Baldona en las hipótesis 70%, 80%, 90% y 100%, se emplea prácticamente el 100% de la capacidad de bombeo en estas horas, por lo tanto, para poder satisfacer la demanda se deberá de bombear en horas llanas (horario variable en función de la época del año). En este caso las horas llanas solamente se puede emplear 50 h a la semana puesto que los fines de semana se puede bombear 24 h. Teniendo en cuenta estas consideraciones, se observa que la demanda se puede cubrir, no sobrepasando la capacidad de bombeo (60 l/s) de la bomba en la situación más restrictiva (hipótesis 100%).

#### 4.9.3 Balsas Pinar Alto

La entidad de riego de Pinar Alto se abastece de dos balsas situadas próximas entre sí y a la misma cota de coronación. En la simulación, se han comunicado para tratarlas como un todo, de las cuales se abastece la demanda de dicha comunidad.

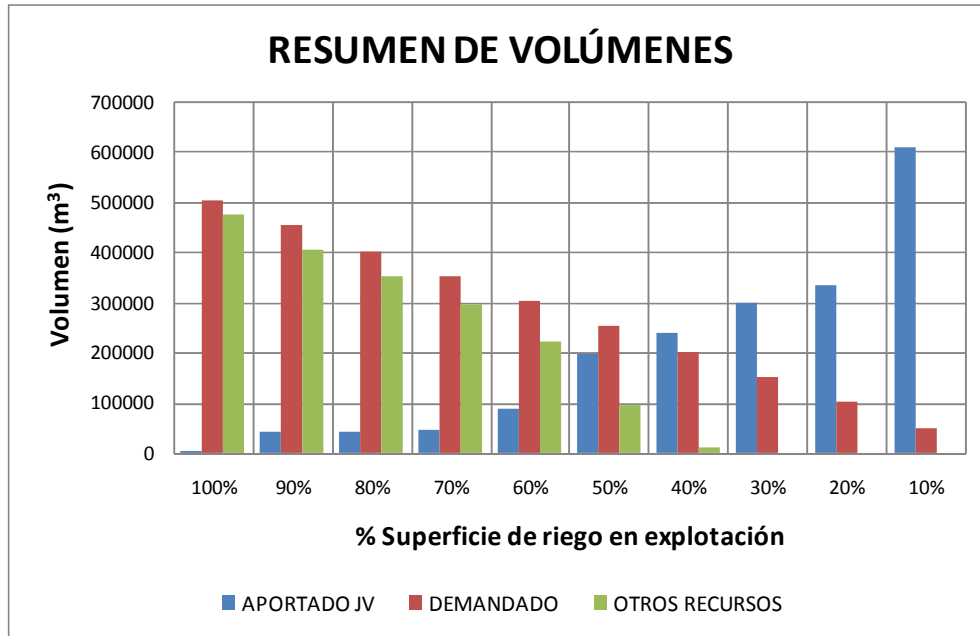


Figura 13. Distribución de volúmenes en Balsa Pinar Alto

En la gráfica anterior se observa, que el volumen aportado por el Postrasvase es deficitario hasta la hipótesis del 30 %, por lo que pone de manifiesto la necesidad de emplear los bombes desde Candela, fuera del horario valle (ya que en esta franja horaria no existe caudal disponible a bombear en la balsa de Candela). Los pozos a emplear son los empleados en Baldona, recogido en tablas anteriores. A continuación se adjunta las necesidades de bombeo de caudales, establecidas en horas llano.

HIPÓTESIS	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	DÉFICIT		BOMBEO (50 h)		CAUDAL TOTAL SONDEOS (l/s)
		SEMANA INICIO	SEMANA FIN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	
100%	477610	0	52	51.03	25.97	196.50
90%	406599	10	49	57.92	29.48	196.50
80%	353305	14	49	56.08	28.54	196.50
70%	298597	15	34	87.31	44.43	196.50
60%	221171	16	48	38.40	19.54	196.50
50%	95225	24	48	22.04	11.22	196.50
40%	10541	32	48	3.66	1.86	196.50
30%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	196.50
20%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	196.50
10%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	196.50

Tabla 13. Distribución de caudales promedio a aportar, para abastecer a Pinar Alto

En la tabla anterior adjunta se observa que se puede satisfacer la demanda teniendo en cuenta la capacidad de bombeo ya que se emplea en horas llano, empleando un 25% de utilización de los caudales que sumado a la utilización de la balsa de Baldona (25%) suman un 50% de utilización, quedando restante un 50% de caudales en la balsa de Candela para bombear en horas llano, que se emplearán para la batería de balsas de Biar, Pontarró, Borrell y Almizrra desarrolladas a continuación.

#### 4.9.4 Balsa Biar, Pontarró, Borrell y Almizrra

La balsas mencionadas en este apartado Biar (Cota de coronación [CC] 635 msnm), Pontarró (CC 655 msnm), Borrell (CC 655 msnm) y Almizrra (CC 623 msnm), funcionan como una batería de balsas pudiendo intercambiar caudales entre ellas del bombeo función de las necesidades. La demanda se ha estudiado de forma conjunta para las cuatro entidades, abasteciendo a una superficie de regadío de 1287 ha (Biar 600 ha, Almizrra 120 ha, Borrell 130 ha y Pontarró 437 ha). La gráfica de volúmenes se adjunta a continuación.

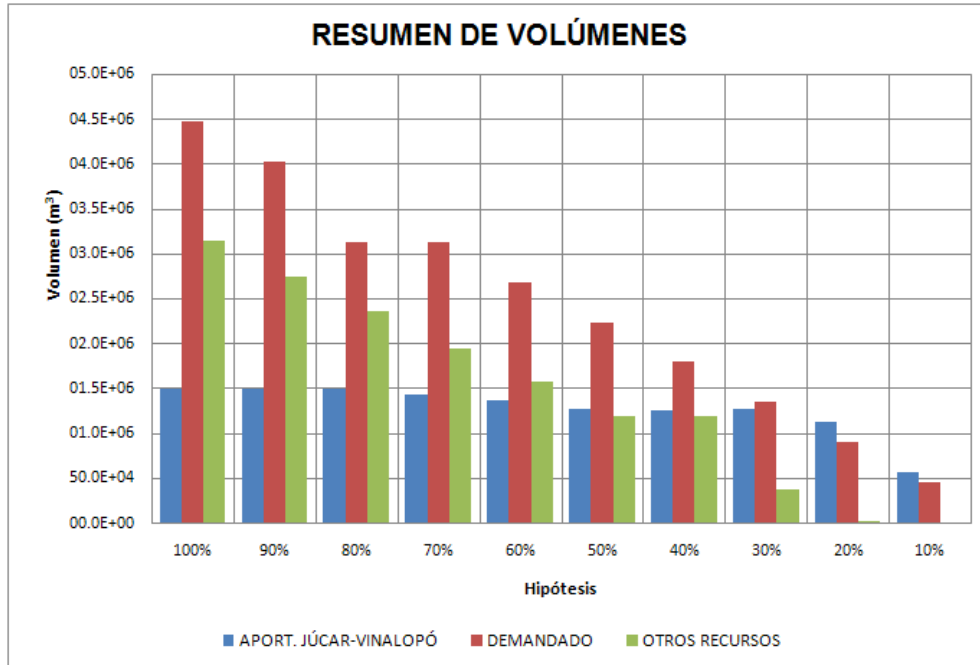


Figura 14. Distribución de volúmenes en Batería de Balsas Biar, Borrell, Pontarró y Almizrra

Para suplir esa demanda esta batería de balsas puede emplear el sondeo de Rosita con un caudal de 102 l/s, con entrada independiente a la perteneciente al bombeo de Candela y la mitad de la dotación disponible por los sondeos que vierten en Candela ( $196.5/2 = 98.25$  l/s).

HIPÓTESIS	VOLUMEN (m³)	DÉFICIT		BOMBEO (88 h)		BOMBEO (120 h)		CAUDAL TOTAL SONDEOS (l/s)
		SEMANA INICIC	SEMANA FIN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	
100%	3144134	0	52	190.86	95.31	139.96	69.89	200.25
90%	2734148	0	52	165.97	82.88	121.71	60.78	200.25
80%	2354495	0	52	142.93	71.37	104.81	52.34	200.25
70%	1935221	0	52	117.47	58.66	86.15	43.02	200.25
60%	1572903	0	52	95.48	47.68	70.02	34.97	200.25
50%	1182243	0	52	71.77	35.84	52.63	26.28	200.25
40%	1182243	0	52	71.77	35.84	52.63	26.28	200.25
30%	367688	0	52	22.32	11.15	16.37	8.17	200.25
20%	20049	0	52	1.22	0.61	0.89	0.45	200.25
10%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	200.25

Tabla 14. Distribución de caudales promedio a aportar

En este caso se puede emplear el bombeo en horas valle como consecuencia de que la entrada del pozo es independiente. Además, si se observa el funcionamiento de las bombas que impulsan el caudal pueden suministrar el caudal

vertido en Candela hacia estas balsas. Se observa en la tabla anterior, desde el punto de vista de caudales, se puede abastecer la totalidad de la demanda sea cual sea el escenario y de forma más holgada (como es lógico) si se emplean bombeo de horas valle y parte de llano conjuntas.

En cambio, esta demanda no se puede abastecer ya que no existe capacidad de almacenamiento posible con los caudales bombeados (aproximadamente 200 l/s durante las horas de bombeo, que durante las primera 16 semanas en los cuales este caudal promedio (en torno a 100 l/s en continuo, del lado de la seguridad ya que la relación entre 88 h a la semana de bombeo de las 168 disponibles es un 52.4%) suponen una capacidad próxima al hectómetro cúbico de capacidad, hecho que ni en la hipótesis de 100% de la demanda no se puede regular con la capacidad actual existente de embalses es de 371.000 m<sup>3</sup>.

Por tanto, se puede concluir que aunque existe disponibilidad de caudales no existe capacidad de regulación de volúmenes.

Con el sistema actual y capacidad de embalse, se puede abastecer hasta el 50% aproximadamente de la superficie de riego en explotación ya que existe una entrada media al sistema en continuo por exceso de 35 l/s durante las primeras 15 semanas, correspondiéndose con un volumen acumulado de 317.000 m<sup>3</sup> inferior a la capacidad de la balsa.

#### 4.9.5 Balsa Carrascal

En la balsa Carrascal, perteneciente a la CRR de Benejama y abastece a 185 ha, no se ha tenido en cuenta los caudales del Postrasvase, ya que como se ha citado en varias ocasiones anteriormente, este aporte de caudales es deficitario para entidades situadas en la zona norte del Alto Vinalopó. Por ello, se ha modelizado, como ya se enumeró el rebombeo existente en el Minado. Se ha explotado al 100% anual teniendo en cuenta las horas valle y el agua sobrante para la superficie que abastece la balsa se deriva a la balsa de Campo de Mirra, para que la sobrante de esta se vierta sobre la balsa de Cañada funcionando en cascada para aprovechar al

máximo los volúmenes por gravedad una vez extraídos. A continuación se adjunta la gráfica perteneciente a los volúmenes de la Balsa de Carrascal.

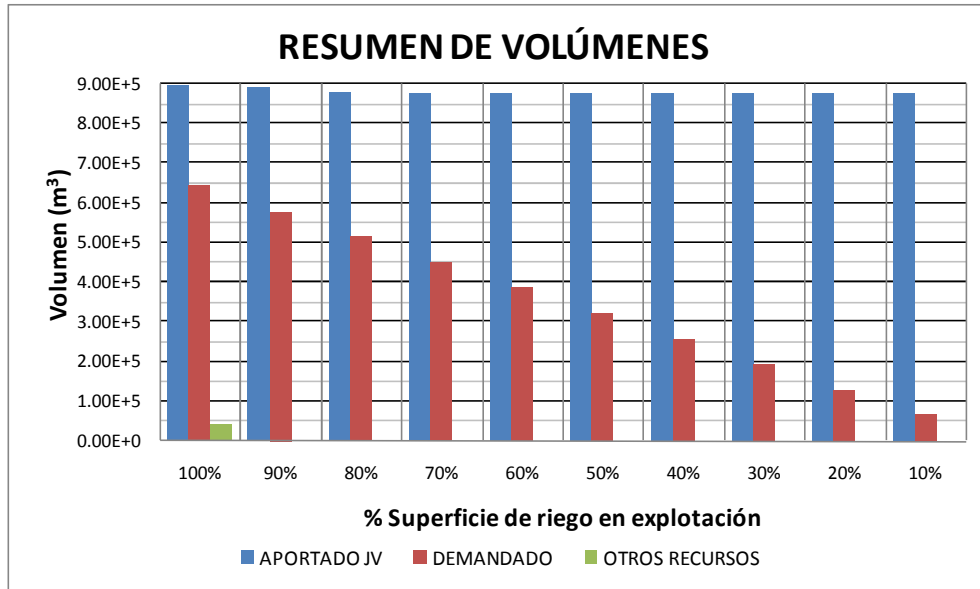


Figura 15. Distribución de volúmenes en Carrascal

En la figura anterior, se observa que se puede abastecer la totalidad de la demanda de Carrascal holgadamente, empleando el rebombeo del Minado en horas valle exclusivamente a excepción del escenario que presenta una demanda del 100% de la superficie de regadío en cultivo, el cual presenta un déficit de 41.433 m<sup>3</sup>. Este déficit puede compensarse aumentando las horas de bombeo en la franja horaria “llano” entre las semanas 29-34 del año, las cuales se necesitan unos caudales promedios en esta franja horaria no superiores a 35 l/s, inferiores a la disponibilidad del caudal en el Minado (40 l/s). [Consultar tabla correspondiente a la balsa de Carrascal, Hipótesis 100%].

#### 4.9.6 Balsa Campo de Mirra

La balsa Campo de Mirra, recibe los caudales procedentes de un bombeo propio (C. Mirra con un caudal de 60 l/s) así como los sobrantes de la balsa del Carrascal, para abastecer a una superficie potencial de 181 ha, pertenecientes a la CRR de Benejama. A continuación se adjunta la gráfica de distribución de volúmenes.

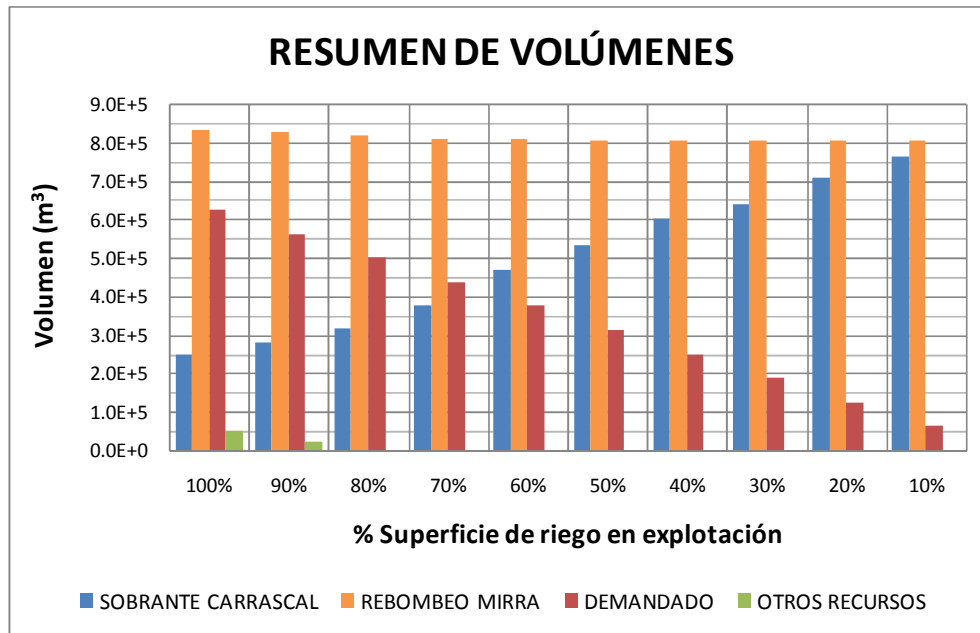


Figura 16. Distribución de volúmenes en Campo de Mirra

En la figura se observa cómo, a excepción de las hipótesis de 100-90% de demanda, no existe problema de abastecimiento a la red de riego de dicha entidad. En esta gráfica se pone de manifiesto la importancia de trasvasar los caudales sobrantes Carrascal a Campo de Mirra para poder aprovecharlos aguas abajo. Estos caudales en situaciones reales de cultivo se sitúan en torno a  $0.5 \text{ hm}^3$ .

Las situaciones de déficit, se pueden solventar de igual forma a la propuesta en el apartado anterior, es decir poniendo el rebombeo en horas llano durante las semanas 26-38 del año, siendo los caudales promedio a aportar teniendo en cuenta la capacidad de bombeo en horas llano (10 h con un caudal de 60 l/s) no superiores a 30 l/s. Por tanto, bastaría en esas semanas con bombear 5 h tarifa "llano" cada día



para suplir la demanda. Otra solución a adoptar, al igual que en el caso anterior es realizar una balsa de 60.000 m<sup>3</sup> de capacidad como mínimo para poder almacenar este caudal. Esta acción, no tiene ningún sentido desde un punto de vista de viabilidad económica.

#### 4.9.7 Balsa Cañada

La balsa de Cañada abastece a 120 ha de la CRR de Benejama y recibe los caudales procedentes del bombeo de Candela y sobrantes de Campo de Mirra. A continuación se adjunta la distribución de volúmenes.

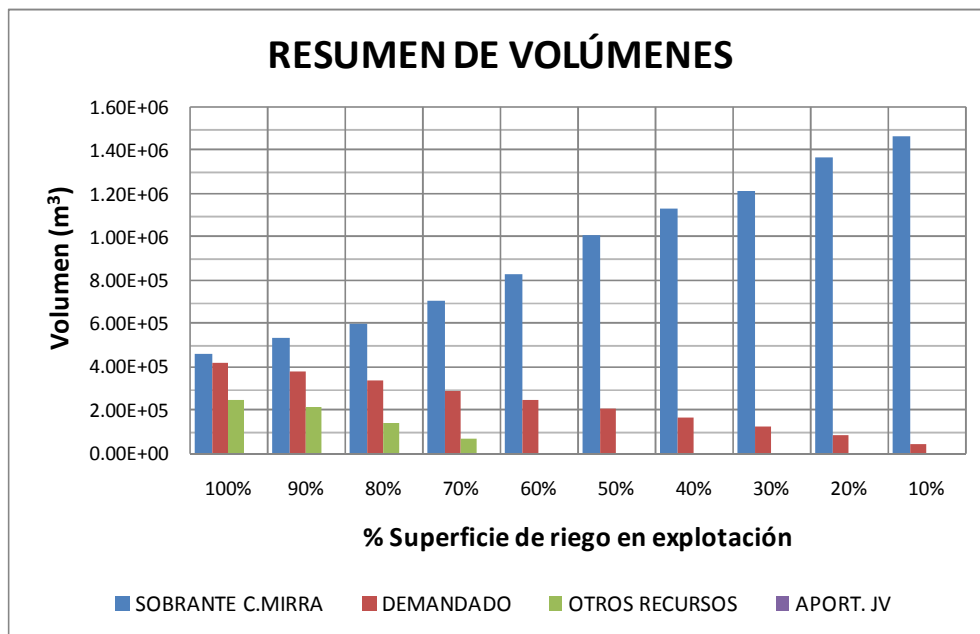


Figura 17. Distribución de volúmenes en Cañada

En este caso, se observa que los escenarios situados entre el 0-60% de demanda no existe problema para abastecerlos a partir de caudales procedentes de la balsa C. Mirra. También se observa, que tal como se ha priorizado los bombeos dentro de la zona del Alto Vinalopó, no existen aportes de caudales procedentes del Postrasvase.

De igual modo se observa que es necesario compensar el déficit que se presenta entre los escenarios 70-100%. Ello puede subsanarse empleando el bombeo en las horas llano al igual que en casos anteriores. En este caso se emplearía el rebombeo de Mirra, al cual habría que tener en cuenta el volumen necesario para satisfacer el déficit en dicha balsa (enumerado anteriormente).

HIPÓTESIS	VOLUMEN C.MIRRA(m <sup>3</sup> )	VOLUMEN CAÑADA (m <sup>3</sup> )	DÉFICIT		BOMBEO (50 h)		CAUDAL TOTAL SONDEOS (l/s)
			SEMANA INICIO	SEMANA FIN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	
100%	51199.34	242266.03	22	49	60.38	100.64	60.00
90%	21964.18	213895.08	25	45	65.52	109.19	60.00
80%	0.00	139559.65	25	45	38.77	64.61	60.00
70%	0.00	62514.00	26	39	26.72	44.53	60.00
60%	0.00	0.00	NO EXISTE		0.00	0.00	60.00
50%	0.00	0.00	NO EXISTE		0.00	0.00	60.00
40%	0.00	0.00	NO EXISTE		0.00	0.00	60.00
30%	0.00	0.00	NO EXISTE		0.00	0.00	60.00
20%	0.00	0.00	NO EXISTE		0.00	0.00	60.00
10%	0.00	0.00	NO EXISTE		0.00	0.00	60.00

Tabla 15. Distribución de caudales promedio a aportar

Se observa en la tabla que los escenarios del 100% y 90%, no se pueden satisfacer al 100% de forma analítica y purista, pero se observa que es por muy poco margen de caudal, por lo tanto en la realidad en el caso de que tuviera lugar el escenario, sí se podría satisfacer debido a que la demanda teórica está por encima de la real.

#### 4.9.8 *Balsa Salse I y II*

Las balsas Salse I y II, pertenecientes a la CRR de Benejama, abastecen a una superficie máxima de 564 ha. Los aportes de agua los reciben principalmente del azud situado en el río Vinalopó y del sondeo Nogueral que tiene un caudal aforado de 52 l/s.

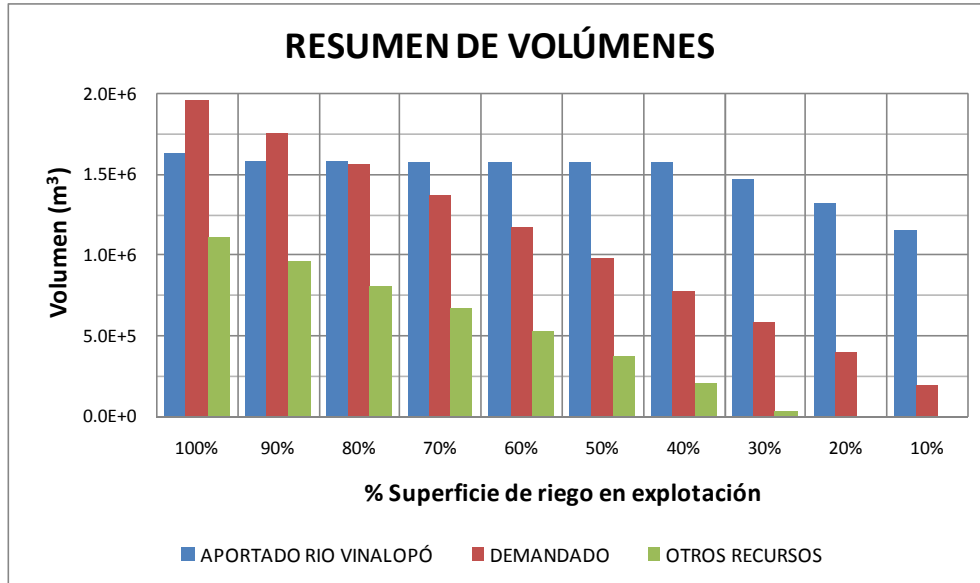


Figura 18. Distribución de volúmenes en las balsas Salse I y II

En la gráfica se observa que existe déficit en la totalidad de todos los escenarios analizados a excepción de la hipótesis del 10%. No obstante se observa en la gráfica que si existe aporte del río Vinalopó suficiente para abastecer las demandas a excepción del escenario 100% y 90%. La demanda se podría satisfacer al completo, puesto que en la actualidad con la infraestructura existente toman 1.5-1.6 hm<sup>3</sup> del azud, cuando tienen una concesión de 3.5 hm<sup>3</sup>. Este hecho pone de manifiesto dos aspectos:

- 1) La Capacidad de embalse de la CRR es insuficiente, teniendo que proyectar nuevas actuaciones de capacidad.
- 2) La infraestructura que tienen de captación es insuficiente. Se deben plantear mejoras que permitan captar la totalidad de la concesión siempre y cuando por el río discorra volumen suficiente. Los volúmenes no consumidos deben trasvasarse por gravedad a cotas más bajas. (En el anexo 8, se analizarán con más detalle)

Aunque sea objeto de análisis en próximos anexos, en este apartado se va analizar la situación actual, la cual tiene que abastecer el déficit existente a partir del bombeo del Nogueral y parte del rebombeo del Minado. A continuación se adjunta la tabla de caudales promedios bombeado en función de la disponibilidad de capacidad de las balsas.

HIPÓTESIS	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	DÉFICIT		BOMBEO (88 h/semana)		BOMBEO (120 h/semana)		CAUDAL TOTAL SONDEOS (l/s)
		SEMANA INICIO	SEMANA FIN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	
100%	1111786	19	42	152.58	165.85	111.89	121.62	92.00
90%	965025	19	42	132.44	143.96	97.12	105.57	92.00
80%	812261	22	40	142.44	154.83	104.46	113.54	92.00
70%	666393	24	40	131.47	142.90	96.41	104.79	92.00
60%	528188	24	39	111.15	120.82	81.51	88.60	92.00
50%	377026	26	39	91.55	99.51	67.13	72.97	92.00
40%	204384	26	39	49.63	53.94	36.39	39.56	92.00
30%	36953	28	39	0.00	0.00	0.00	0.00	92.00
20%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	92.00
10%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	92.00

Tabla 16. Distribución de caudales promedio a aportar

En la tabla anterior se observa la incapacidad de poder suministrar la demanda a partir de cuándo la demanda supera el 50%. No obstante el agua que no se es capaz de almacenar en las balsas del Salse, se trasvasa través de las conducciones existentes hasta la balsa de San Cristóbal por gravedad, tal y como se describe en la memoria y se analizará en el apartado siguiente.

#### 4.9.9 Balsa San Cristóbal

La balsa de San Cristóbal, pertenece a la CRR San Cristóbal-Villena y abastece a una superficie de riego máxima de 766 ha. Los aportes a dicha balsa pueden ser procedentes del bombeo de Candela, procedentes de la balsa del Salse o procedentes de los bombeos de los sondeos del Romeral y Barranco Puente. En este caso los bombeos son discriminatorios, solamente puede entrar caudal de un destino.

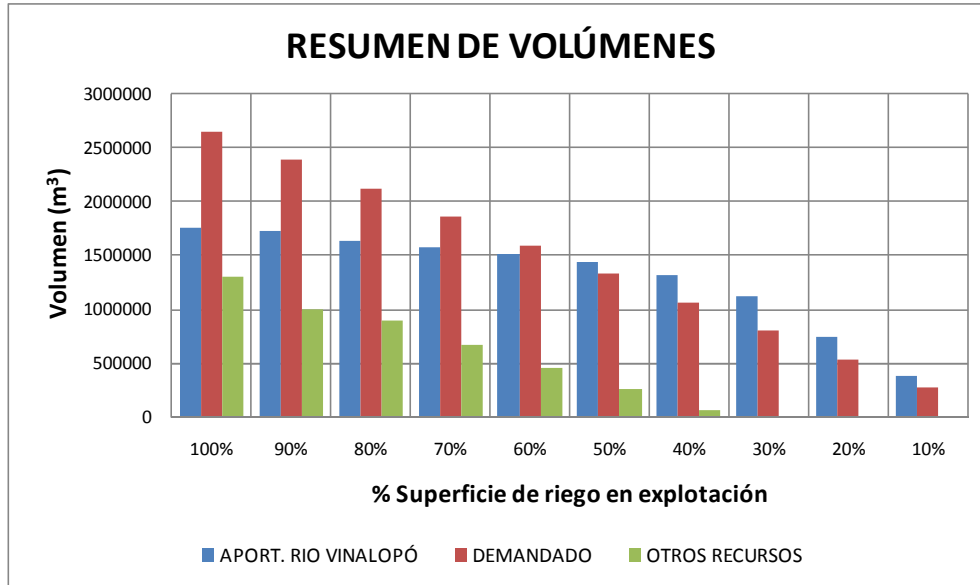


Figura 19. Distribución de volúmenes en San Cristóbal

A continuación se adjunta una gráfica en la que se determina del caudal aportado, que parte viene del bombeo de candela y que parte sobrante del Salse. En la gráfica, se pone de manifiesto la pérdida de volumen trasvasable como consecuencia de que no puede haber simultaneidad de funcionamiento en las conducciones.

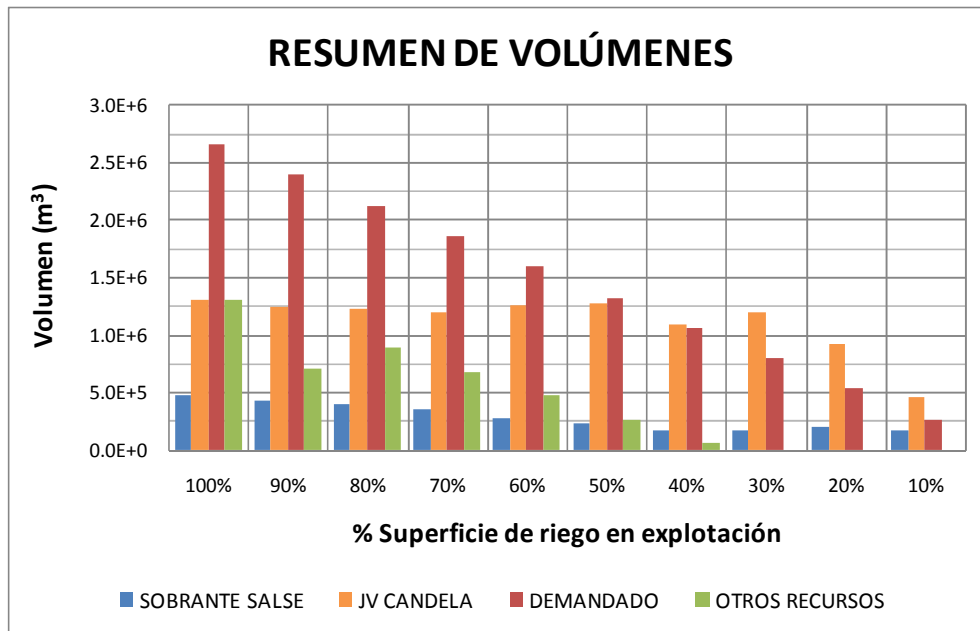


Figura 20. Discretización de caudales Salse/Candela

En el análisis de caudales, debido a que solamente pueden entrar caudales de un origen, no existe simultaneidad, si se desea cubrir la demanda es considerando el bombeo durante las horas llano, ya que durante la época de déficit las horas de bombeo en tarifa valle está totalmente utilizada. Por tanto solamente se pueden considerar 50 h a la semana. A continuación se adjunta una tabla en la que a partir de los recursos subterráneos citados anteriormente, se determina si existe posibilidad o no de cubrir el déficit entre las hipótesis del 30-100%.

HIPÓTESIS	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	DÉFICIT		BOMBEO (50 h/semana)		BOMBEO (120 h/semana)		CAUDAL TOTAL SONDEOS (l/s)
		SEMANA INICIO	SEMANA FIN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	
100%	1307438	19	44	290.54	213.63	121.06	89.01	136.00
90%	702249	19	44	156.06	114.75	65.02	47.81	136.00
80%	889865	19	44	197.75	145.40	82.39	60.58	136.00
70%	672093	20	43	162.34	119.37	67.64	49.74	136.00
60%	483133	20	41	127.81	93.98	53.26	39.16	136.00
50%	264949	24	38	105.14	77.31	43.81	32.21	136.00
40%	63359	28	36	44.00	32.35	18.33	13.48	136.00
30%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	136.00
20%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	136.00
10%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	136.00

Tabla 17. Distribución de caudales promedio a aportar

Se observa como la totalidad de la demanda no se puede cubrir en las hipótesis 70-100%.

Aunque posteriormente, se detalla un resumen de la zona norte del Alto Vinalopó, se pone de manifiesto la necesidad de establecer una red paralela a la existente en algunas zonas que permita distribuir caudales sobrantes entre entidades, así como mejorar la captación en la toma del azud y prever de capacidad de almacenamiento en la zona de los Salse's para posteriormente distribuir los caudales.

#### 4.9.10 Resumen zona Norte Alto Vinalopó

En las páginas siguientes se adjunta un resumen de los aportes, demandas y necesidad de recursos de las balsas que intervienen o dependen del bombeo de Candela en la zona norte del Alto Vinalopó (por lo tanto, no se incluye Solana)

En esta zona se pone de manifiesto un déficit global en torno a 6.85 hm<sup>3</sup> para la situación más pésima tal y como se adjunta en la tabla siguiente. Este hecho muestra claramente que la zona norte del Alto Vinalopó va a seguir dependiendo de las extracciones subterráneas aún tomando medidas.

RESUMEN ALTO VINALOPÓ			
VOLUMENES (m <sup>3</sup> )			
HIPOTESIS	APORTES	DEMANDADO	OTROS RECURSOS
100%	7006907	12540320	6841658
90%	6925654	11286326	5425217
80%	6864229	9585530	4857658
70%	6685996	8778310	3867641
60%	6649361	7524232	2983661
50%	6572379	6270134	2048216
40%	6308787	5015981	1555795
30%	6398914	3762169	455003
20%	5796812	2508124	20049
10%	4756358	1254020	0

Tabla 18. Resumen Zona Norte Alto Vinalopó (Sin considerar Solana)

Las mejoras o posibles soluciones, citadas anteriormente se describen y estudian en el anexo 9.

HIPÓTESIS	VOLUMEN DEMANDADO (m <sup>3</sup> )									
	PINAR ALTO	PINAR BAJO	SAN CRISTOBAL	CAÑADA	CAMPO MIRRA	SALSE'S	BIAR, BORRELL...	CARRASCAL	BALDONA	TOTAL
100%	505894	430369	2658675	415420	627537	1957903	4467997	643474	833050	12540320
90%	455302	387369	2392807	373901	564754	1762087	4021198	579181	749727	11286326
80%	404710	344318	2126940	332357	501993	1566399	3127601	514835	666379	9585530
70%	354117	301289	1861072	290838	439313	1370504	3127601	450441	583134	8778310
60%	303525	258263	1595205	249267	376500	1174769	2680798	386096	499808	7524232
50%	252907	215186	1329337	207749	313743	978952	2233999	321802	416460	6270134
40%	202288	172131	1063470	166178	251037	783161	1787199	257353	333164	5015981
30%	151751	129106	797602	124634	188276	587371	1340399	193085	249945	3762169
20%	101211	86080	531735	83115	125493	391581	893599	128691	166619	2508124
10%	50566	43051	265867	41519	62732	195790	446800	64371	83322	1254020
HIPÓTESIS	VOLUMEN APORTADO JÚCAR-VINALOPÓ (m <sup>3</sup> )									
	PINAR ALTO	PINAR BAJO	SAN CRISTOBAL	CAÑADA	CAMPO MIRRA	SALSE'S	BIAR, BORRELL...	CARRASCAL	BALDONA	TOTAL
100%	2949	112198	1308274	0	0	0	1487652	0	732713	3643786
90%	41433	111537	1240868	0	0	0	1489528	0	730649	3614015
80%	42855	111075	1235268	0	0	0	1494789	0	687347	3571333
70%	44741	118709	1205020	0	0	0	1431542	0	621033	3421045
60%	88438	128792	1259898	0	0	0	1361993	0	545075	3384196
50%	198335	129003	1274563	0	0	0	1269069	0	439299	3310269
40%	240281	126662	1086734	59	0	0	1255891	0	337273	3046900
30%	300405	121753	1199459	806	0	0	1261965	0	360835	3245223
20%	336386	127206	927514	861	0	0	1119751	0	277556	2789274
10%	611489	67331	454267	1893	0	0	564526	0	218944	1918451
HIPÓTESIS	VOLUMEN APORTADO REBOMBEO MIRRA, MINADO, RIO VINALOPÓ (m <sup>3</sup> )									
	PINAR ALTO	PINAR BAJO	SAN CRISTOBAL	CAÑADA	CAMPO MIRRA	SALSE'S	BIAR, BORRELL...	CARRASCAL	BALDONA	TOTAL
100%	0	0	0	0	834997	1633876	0	894249	0	3363121
90%	0	0	0	0	829084	1590571	0	891984	0	3311639
80%	0	0	0	0	821345	1590571	0	880980	0	3292896
70%	0	0	0	0	811434	1579375	0	874140	0	3264950
60%	0	0	0	0	810905	1579375	0	874884	0	3265164
50%	0	0	0	0	808793	1579375	0	873941	0	3262109
40%	0	0	0	0	808485	1579375	0	874026	0	3261887
30%	0	0	0	0	808354	1471340	0	873997	0	3153691
20%	0	0	0	0	808154	1325280	0	874104	0	3007538
10%	0	0	0	0	807824	1156035	0	874048	0	2837907
HIPÓTESIS	VOLUMEN APORTADO SONDEOS (m <sup>3</sup> )									
	PINAR ALTO	PINAR BAJO	SAN CRISTOBAL	CAÑADA	CAMPO MIRRA	SALSE'S	BIAR, BORRELL...	CARRASCAL	BALDONA	TOTAL
100%	477610	357231	1307438	242266	51199	1111786	3144134	43312	106681	6841658
90%	406599	317321	702249	213895	21964	965025	2734148	0	64017	5425217
80%	353305	274592	889865	139560	0	812261	2354495	0	33580	4857658
70%	298597	226410	672093	62514	0	666393	1935221	0	6413	3867641
60%	221171	178267	483133	0	0	528188	1572903	0	0	2983661
50%	95225	128772	264949	0	0	377026	1182243	0	0	2048216
40%	10541	95269	63359	0	0	204384	1182243	0	0	1555795
30%	0	50362	0	0	0	36953	367688	0	0	455003
20%	0	0	0	0	0	0	20049	0	0	20049
10%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 19. Resumen Zona Norte Alto Vinalopó discretizada en balsas (Sin considerar Solana)



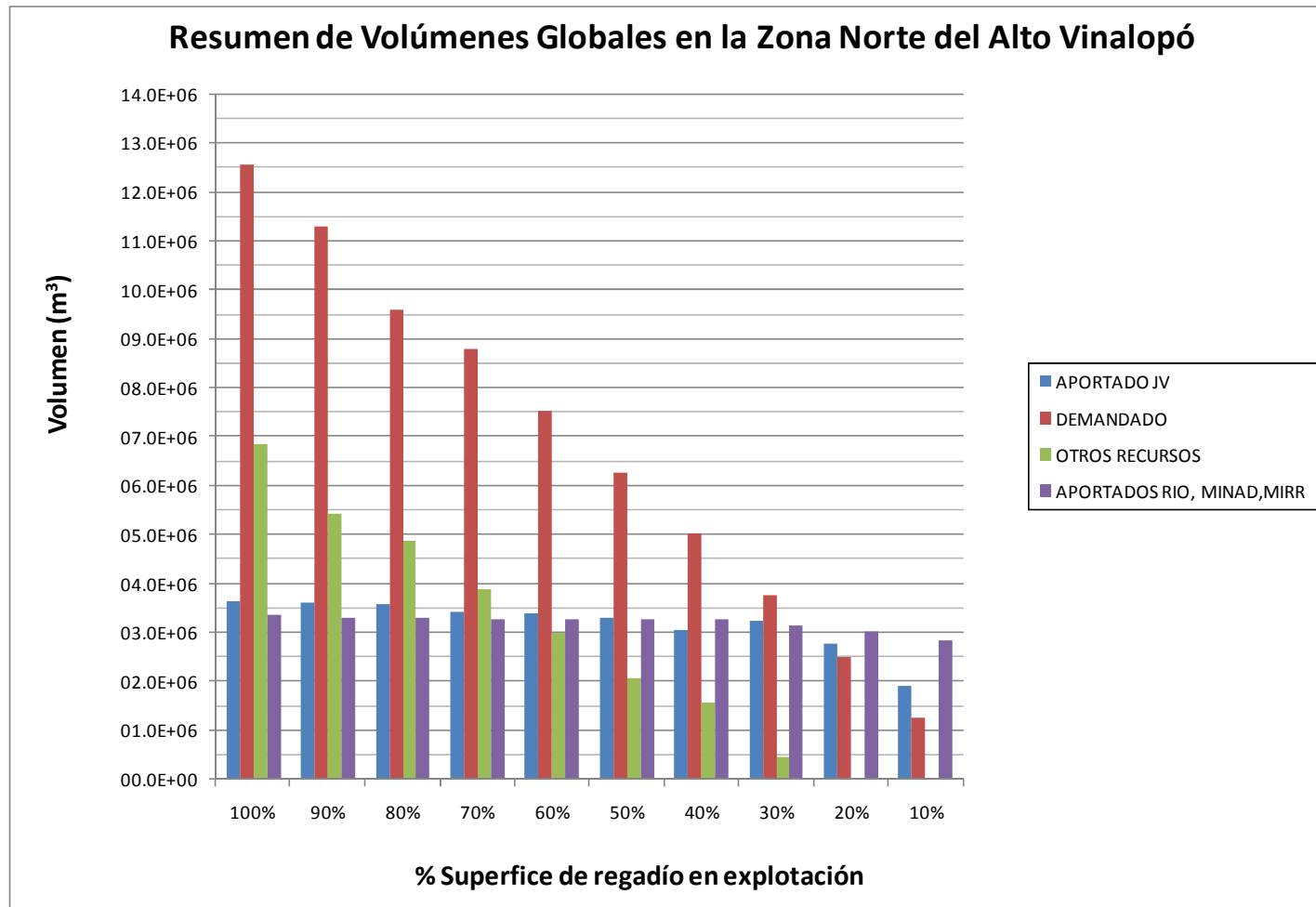


Figura 21. Resumen Zona Norte Alto Vinalopó



#### 4.9.11 Entidades no pertenecientes al Alto Vinalopó pero que se abastecen de él.

En este apartado se van a estudiar las entidades de riego que, no perteneciendo al Alto Vinalopó, se abastecen desde él, a través de conducciones ya existentes. Estas entidades de riego son: Sindicato de Sax y Monteagudo, los cuales se abastecen desde la balsa de Boquera, y la CRR de Monforte del Cid. Esta última entidad se abastece de los sondeos instalados en Biar (Rosita) y en el modelo se va a abastecer de los “sobrantes” en el bombeo de Candela.

##### 4.9.11.1 CRR Monforte del Cid

La Comunidad de Regantes del Monforte del Cid, tiene un total de 3400 ha, que se abastecen principalmente en la actualidad de las aguas procedentes del Alto Vinalopó y de la EDAR de Elda, que tienen una concesión próxima a los 3 hm<sup>3</sup>/año, donde llega hasta la balsa del Cid, mediante una pequeña relevación en la balsa del Pantanet. Desde las balsas del Cid, se puede trasvasar el agua mediante una conducción de fibrocemento de DN500 mm hasta las balsas existente en otras zonas.

A continuación se adjuntan los resultados obtenidos para cada una de las balsas, para posteriormente realizar un balance conjunto de la entidad:

#### 4.9.11.1.1 Bateria Cid's

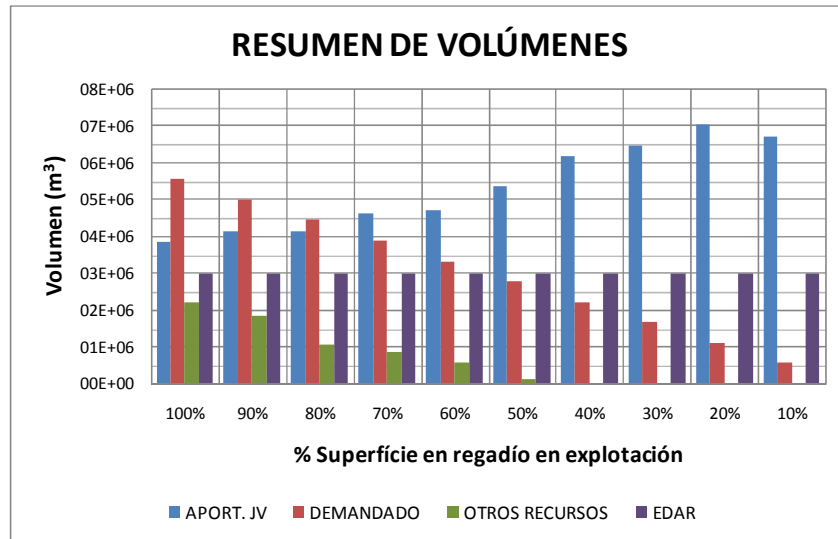


Figura 22. Distribución de volúmenes en la Bateria Cid's

En la figura se observa como existen déficits que se sitúan entre la hipótesis 60-100%, siendo despreciables los que se presentan en la hipótesis del 50%. Estos déficits, que no pueden ser aportados porque no existen recursos propios (los pozos de Biar están ya utilizados en la simulación del Alto Vinalopó), ponen de manifiesto la necesidad de ejecución de la margen izquierda o al menos, de proyectar mejoras que envíen el volumen no trasvasable desde el Toscar hasta estas zonas deficitarias (Monteagudo, Monforte, San Pascual y Agost fundamentalmente). Los aportes sobrantes, se envían a las balsas situadas aguas abajo (Gil Martínez y Sierra Águilas entre otras).

BATERIA CID'S				
VOLÚMENES (m³)				
HIPOTÉSIS	APORT. JV	DEMANDADO	OTROS RECURSOS	EDAR
100%	3873835	5567991	2206837	2997556
90%	4136686	5011233	1831617	2997556
80%	4136119	4454419	1058918	2997556
70%	4650245	3897580	872822	2997556
60%	4721419	3340770	575677	2997556
50%	5360004	2783983	130887	2997556
40%	6183169	2227250	0	2997556
30%	6462833	1670411	0	2997556
20%	7046201	1113598	0	2997556
10%	6745060	556788	0	2997556

Tabla 20. Resumen volúmenes Bateria Cid's

4.9.11.1.2 Gil Martínez

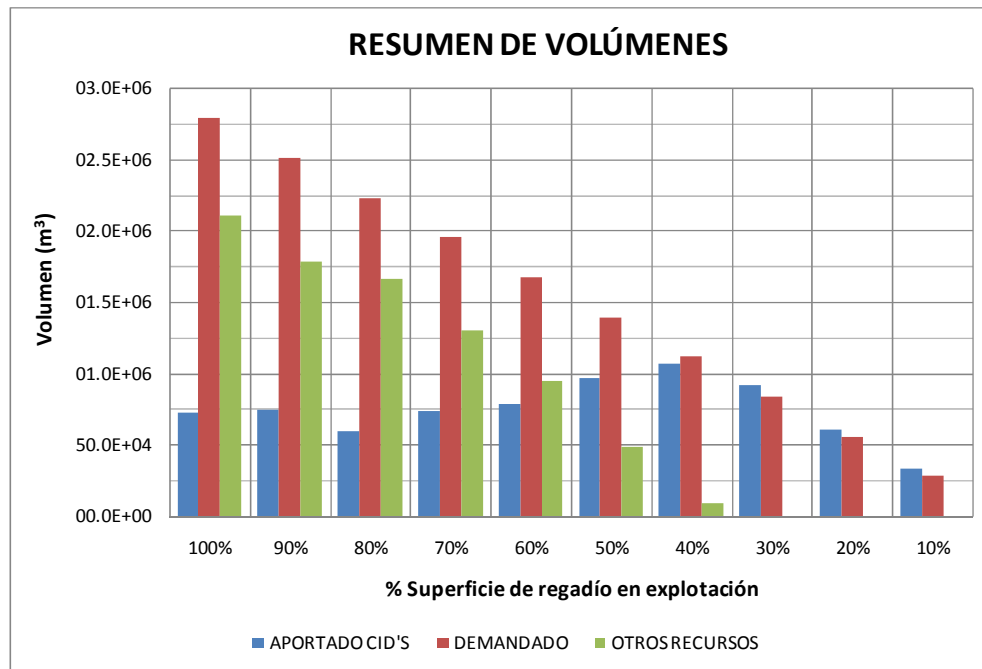


Figura 23. Distribución de volúmenes en la Balsa Gil Martínez

GIL MARTINEZ (B46)			
VOLUMENES (m <sup>3</sup> )			
HIPOTÉSIS	APORTADO CID'S	DEMANDADO	OTROS RECURSOS
100%	721733	2783983	2102431
90%	749821	2505550	1783217
80%	592072	2227250	1664503
70%	732531	1948844	1296567
60%	784391	1670411	943766
50%	961585	1391978	484453
40%	1063156	1113598	95370
30%	916233	835139	0
20%	605069	556788	0
10%	328467	278381	0

Tabla 21. Resumen volúmenes Gil Martínez

Al igual que en el caso anterior existe un déficit situado entre el 100% y el 40% que no pueden suministrarse.

4.9.11.1.3 Sierra Las Águilas

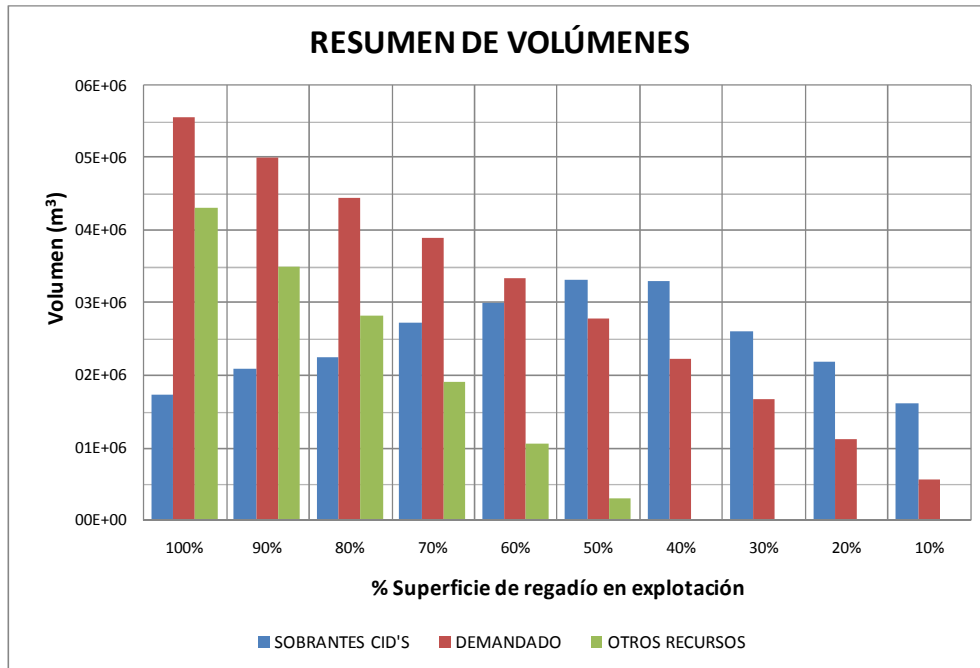


Figura 24. Distribución de volúmenes en la Balsa Las Águilas

LAS AGUILAS (B47)			
VOLUMEN (m <sup>3</sup> )			
HIPOTÉSIS	SOBRANTES CID'S	DEMANDADO	OTROS RECURSOS
100%	1733228	5567991	4307973
90%	2083014	5011233	3491996
80%	2253494	4454419	2822212
70%	2720410	3897580	1911509
60%	2999825	3340770	1062192
50%	3316466	2783983	309103
40%	3297032	2227250	1904
30%	2605807	1670411	0
20%	2194686	1113598	0
10%	1600506	556788	0

Tabla 22. Resumen volúmenes Las Águilas

4.9.11.1.4 Resumen CRR Monforte del Cid

A continuación se adjunta un análisis en conjunto de la entidad de riego.

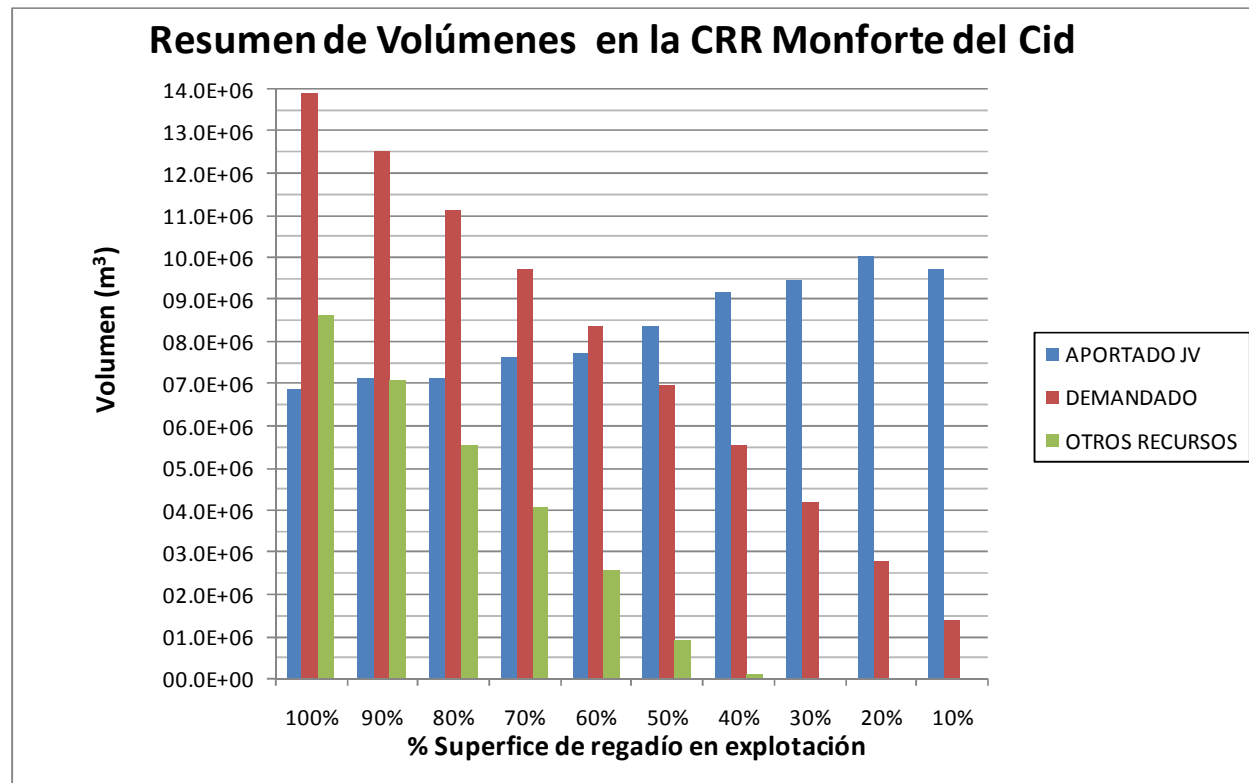


Figura 25. Distribución de volúmenes en CRR Monforte del Cid

HIPÓTESIS	VOLUMEN DEMANDADO (m <sup>3</sup> )			
	CID'S	GIL MARTINEZ	LAS ÁGUILAS	TOTAL
100%	5567991	2783983	5567991	13919964
90%	5011233	2505550	5011233	12528016
80%	4454419	2227250	4454419	11136089
70%	3897580	1948844	3897580	9744004
60%	3340770	1670411	3340770	8351951
50%	2783983	1391978	2783983	6959943
40%	2227250	1113598	2227250	5568098
30%	1670411	835139	1670411	4175961
20%	1113598	556788	1113598	2783983
10%	556788	278381	556788	1391956
HIPÓTESIS	VOLUMEN APORTADO JÚCAR-VINALOPÓ/EDAR (m <sup>3</sup> )			
	JV CANDELA	EDAR		TOTAL
100%	3873835	2997556		6871390
90%	4136686	2997556		7134242
80%	4136119	2997556		7133674
70%	4650245	2997556		7647801
60%	4721419	2997556		7718975
50%	5360004	2997556		8357559
40%	6183169	2997556		9180724
30%	6462833	2997556		9460388
20%	7046201	2997556		10043756
10%	6745060	2997556		9742616
HIPÓTESIS	VOLUMEN APORTADO SONDEOS (m <sup>3</sup> )			
	CID'S	GIL MARTINEZ	LAS ÁGUILAS	TOTAL
100%	2206837	2102431	4307973	8617241
90%	1831617	1783217	3491996	7106830
80%	1058918	1664503	2822212	5545633
70%	872822	1296567	1911509	4080897
60%	575677	943766	1062192	2581636
50%	130887	484453	309103	924443
40%	0	95370	1904	97273
30%	0	0	0	0
20%	0	0	0	0
10%	0	0	0	0

Tabla 23. Resumen volúmenes CCRR Monforte del Cid

En la tabla y gráfica anterior se pone de manifiesto la necesidad de abastecer caudales a dicha entidad presentando un déficit que oscila entre los 0.1-8 hm<sup>3</sup> en función de la hipótesis que nos encontremos (40% o 100%). Además, si se abasteciera bien por la margen izquierda (según estaba previsto y condición ideal) o bien trasvasando los caudales existentes el Toscar, el abastecimiento sería por gravedad, por el contrario a como sucede ahora el cual es todo bombeado desde Candela o pozo.

#### 4.9.11.2 CRR Monteagudo

La entidad de riego, tiene una superficie de 894 ha, las cuales en la actualidad se abastecen en su totalidad de los pozos de la batería 2 del Alto Vinalopó y de Aguas Municipalizadas de Alicante. Los resultados obtenidos son los que se adjuntan a continuación.

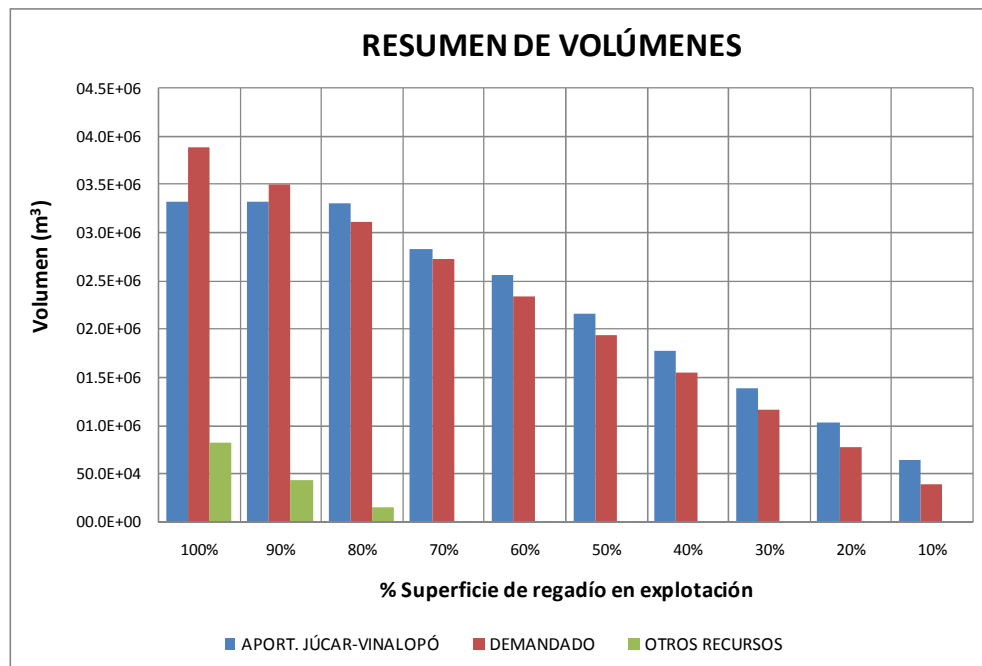


Figura 26. Distribución de volúmenes en la Balsa Monteagudo

Se observa como existe un déficit entre 800000-150000 m<sup>3</sup>, en función de la hipótesis de estudio. No obstante, se debe tener en cuenta que esta conducción al igual que el caso de la entidad de riegos de Monforte del Cid presenta importantes



pérdidas (20-50%), que no han sido tenidos en cuenta, por lo que se pone de manifiesto de establecer una nueva red de abastecimiento a estas entidades como ya se ha citado anteriormente.

#### 4.9.11.3 Balsa de Sax

Pertenciente al Sindicato de Sax, abastece a 300 ha, de dicha entidad de riego. Actualmente se abastece de una conducción de 300 mm de diámetro de fibrocemento en mal estado procedente de Boquera, con un caudal máximo de 27 l/s. Los resultados obtenidos del análisis son los siguientes:

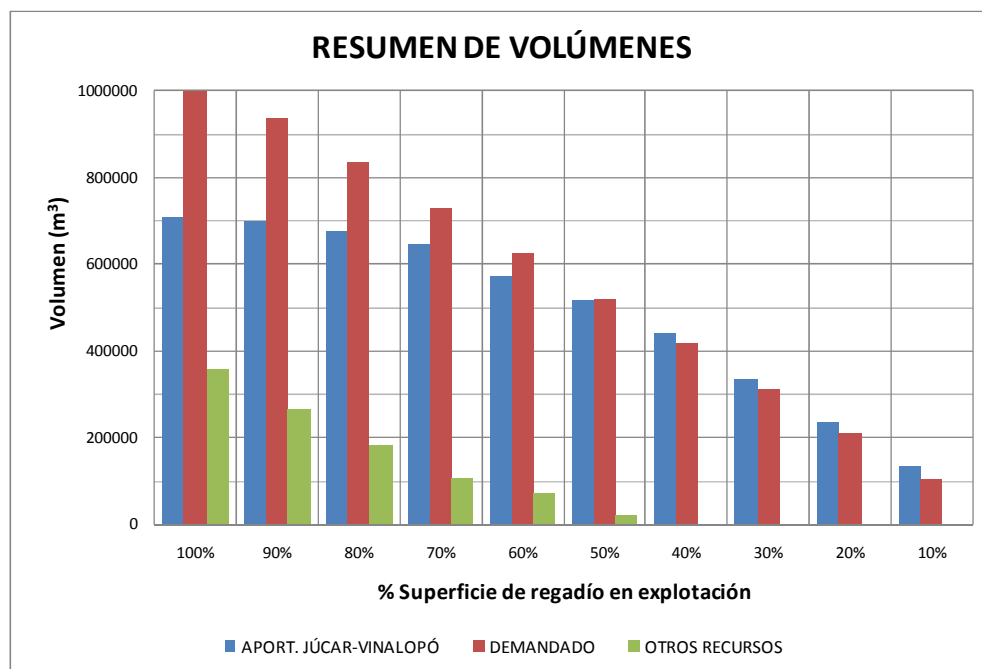


Figura 27. Distribución de volúmenes en la Balsa Sax

Se observa que existe un déficit entre 360.000 y 20.000 m<sup>3</sup> entre las hipótesis 100-50% respectivamente. Los caudales deficitarios, no existe posibilidad de abastecerse, no obstante en la realidad se encuentran en consumos en torno a 0.4-0.5 hm<sup>3</sup> por lo que pueden abastecerse de la batería 2 y de Aguas Municipalizadas de Alicante.

#### 4.10 Balsa El Toscar

Esta balsa además de suministrar a diferentes entidades de riego SAT Percamp y parte de CRR Hondón- Monóvar... además de otras entidades que actualmente no se encuentran conectadas, tiene la función de realizar la regulación de presiones y caudales para las entidades existentes aguas abajo. Las hectáreas asignadas a dicha balsa han sido 1740 ha, cifra muy conservadora porque actualmente estas entidades se abastece directamente de los sondeos sin necesitar aportar el agua a dicha balsa. Esto propicia que durante los meses estivales, como se ha observado en las gráficas adjuntadas en las diferentes hipótesis para la balsa del Toscar sea necesario un aporte de otros recursos. Este volumen se ha adjuntado en la siguiente figura.

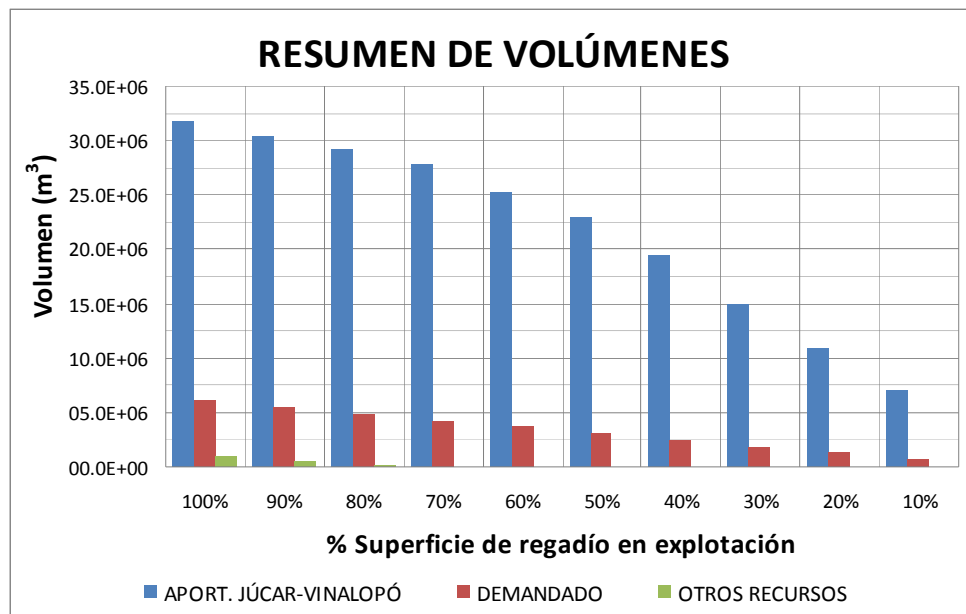


Figura 28. Distribución de volúmenes en Balsa Toscar

Se observa que existe un déficit entre las hipótesis 80-100 % para abastecer a las entidades de riego (184.000 y 952.000 respectivamente). Este déficit, en caso de que se produjese, debería de ser aportado por los sondeos de la Bateria 8 y pozos propios. El déficit presentado no tendría ningún problema en aportarlo puesto que actualmente están consumiendo entre ambas entidades en torno a 1.5 hm<sup>3</sup> los



cuales extraen directamente de los sondeos (actualmente se sitúan en torno 20-30 % de la demanda) y por lo tanto

podrán abastecer esos caudales en caso de que los necesiten ya que en el caso hipotético de situarse al 100% de la superficie de regadío cultivada el volumen a aportar sería en torno a 1 hm<sup>3</sup> aproximadamente.

También se observa la capacidad de trasvase de dicha balsa siempre y cuando se cumplan las condiciones ya citadas a lo largo del estudio y que vuelven a recordarse por la gran importancia que tienen:

- Las mejoras recogidas en el Anexo 4 (chimenea de equilibrio en el Tramo I y entrada por coronación en el Toscar) se hallan ejecutado.
- El comportamiento de la conducción del Tramo 0 y Tramo I sea correcto.
- Exista volumen trasvasable en San Diego.

Cumpléndose estas premisas se observa como teniendo en cuenta la capacidad de regulación del Toscar pueden llegar a trasvasarse en torno a 32 hm<sup>3</sup> en el caso más favorable y 7.5 hm<sup>3</sup> de que la demanda se sitúe en torno al 10% aguas abajo (La Romana, Aspe, Elche, Hondón de las Nieves y Hondón de los Frailes).

En función de la demanda existente así como de las premisas citadas de nuevo anteriormente, el volumen que es capaz de llegar al Toscar y no puede aprovecharse debido al nivel de la demanda es el que se adjunta a continuación, obtenido en la simulación mediante el nudo auxiliar "B17\_Aux".

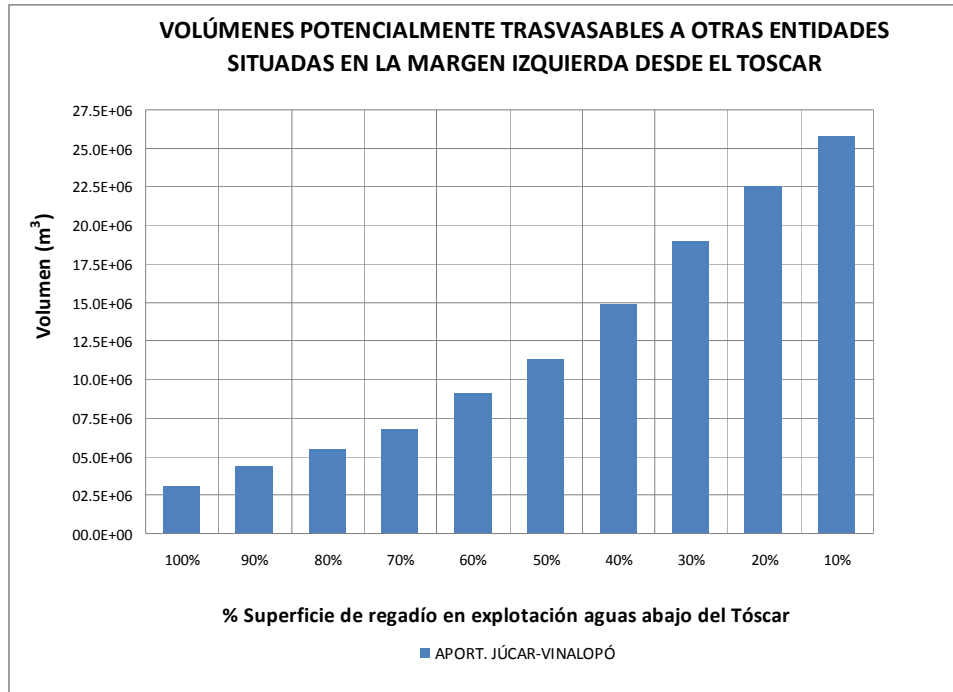


Figura 29. Volúmenes potencialmente trasvasables a otras entidades

Esta gráfica pone de manifiesto la necesidad de planificar de nuevo parte del Postrasvase y estudiar mejoras que ante los resultados obtenidos se pueda maximizar el aprovechamiento de la infraestructura ya existente en el Postrasvase. Este estudio se desarrolla en el anexo 8.

#### **4.11 Balsas englobadas en la Comunidad de Regantes de La Romana**

Para poder determinar conclusiones, en los siguientes puntos se van a analizar de forma individual y conjunta la totalidad de las balsas que conforman las diferentes entidades de riego. En este caso las balsas que intervienen en la regulación de caudales son El Reclot, La Cava (se obvia Cava Alta que es simplemente una balsa para dar presión a través de un bombeo desde La Cava), Batiste (al igual que la Cava reeleva el agua hasta León), Horna, Beties y Altet (incluye la demanda del sector de Cava Fría).

#### 4.11.1 Balsa El Reclot

Balsa que además de abastecer a la superficie (849 ha) que depende de éste trasvasa el agua a balsas situadas a cotas inferiores Horna y Beties, las cuales a su vez abastecen a la superficie de riego, concretamente 60 ha la balsa de Horna y 83 ha Beties. La distribución de volúmenes en función de la hipótesis de demanda se corresponde con la que se adjunta en la figura.

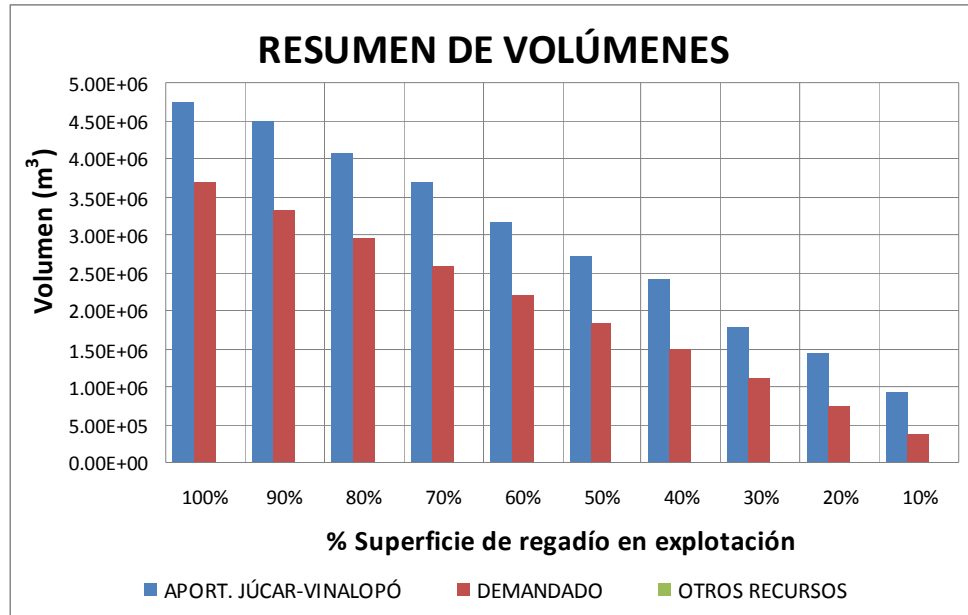


Figura 30. Distribución de volúmenes en Balsa El Reclot

Se observa que para cualquier hipótesis El Reclot es capaz de abastecer tanto a la superficie de regadío propia como a las balsas aguas abajo.

#### 4.11.2 Balsa Horna

Los volúmenes en la balsa de Horna son los siguientes:

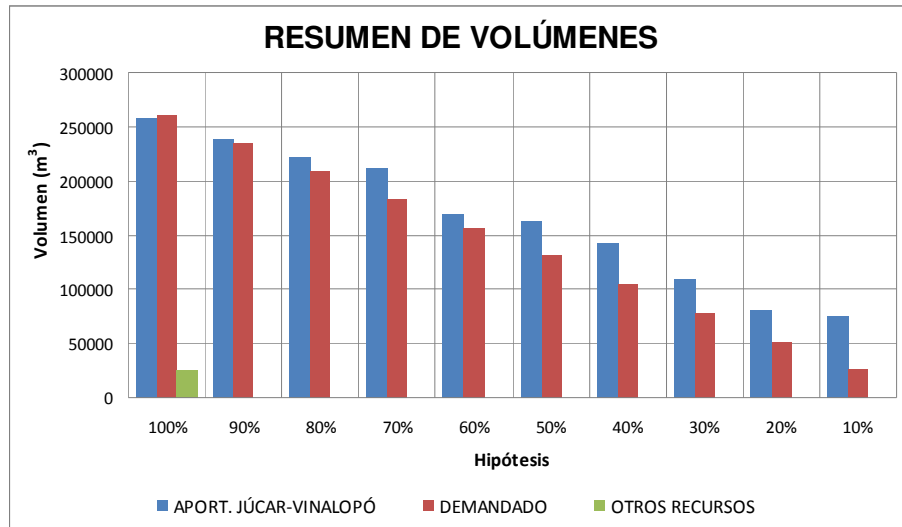


Figura 31. Distribución de volúmenes en Balsa Horna

En la figura anterior se observa que salvo la hipótesis en la cual exista el 100% de la superficie de regadío cultivada (situación poco probable), en el resto la demanda se satisface con los caudales aportados desde el Reclot procedentes del Postravase. En el caso de la hipótesis del 100% se deberán completar con caudales procedentes de los sondeos propios y compartidos de la entidad de riego que en este caso son los que se adjuntan en la siguiente tabla. Los pozos de Madara, Romero y Bilaire están fuertemente salinizados.

N	DENOMINACIÓN	Q (l/s)	DESTINO	SIMULTANEIDAD
P33	BATERIA 8	60	ICAR/LA ROM	SI
P34	MADARA	35	LA ROMANA	SI
P35	ROMERO II	35	LA ROMANA	SI
P36	BILAIRE	40	LA ROMANA	SI
P37	SOLEDAD	50	LA ROMANA	SI
P38	CAVA FRÍA	60	LA ROMANA	SI
<b>TOTAL</b>		<b>280</b>		

Tabla 24. Sondeos que puede abastecerse la CRR La Romana

Dado el caudal de que disponen se adjunta la tabla de determinación de caudales durante la época de déficit así como el porcentaje de utilización para

satisfacer la demanda en la balsa Horna. En dicha tabla se observa cómo no existe ningún problema en abastecerla a través de la balsa del Reclot, donde previamente se han vertido los caudales procedentes de los pozos.

HIPÓTESIS	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	DÉFICIT		BOMBEO (88 h/semana)		BOMBEO (120 h/semana)		CAUDAL TOTAL SONDEOS (l/s)
		SEMANA INICIO	SEMANA FIN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	
100%	25314	33	35	39.95	14.27	29.30	10.46	280.00
90%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	280.00
80%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	280.00
70%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	280.00
60%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	280.00
50%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	280.00
40%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	280.00
30%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	280.00
20%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	280.00
10%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	280.00

Tabla 25. Determinación del caudal promedio de incorporación a la balsa

#### 4.11.3 Balsa Beties

La balsa de Beties puede abastecer sea cual sea la demanda con caudales procedentes del Postrasvase sin necesidad de utilizar otros aportes. En la gráfica se observa el diferencial existente entre lo aportado y lo demandado en cada hipótesis. Esta diferencia es fruto de que al inicio de la simulación la balsa está por debajo de su capacidad. Si se observa el diferencial entre las barras azules y rojas se corresponde en torno a 180.000 m<sup>3</sup>, volumen que se corresponde con la diferencia entre el nivel máximo y el nivel de inicio de simulación.

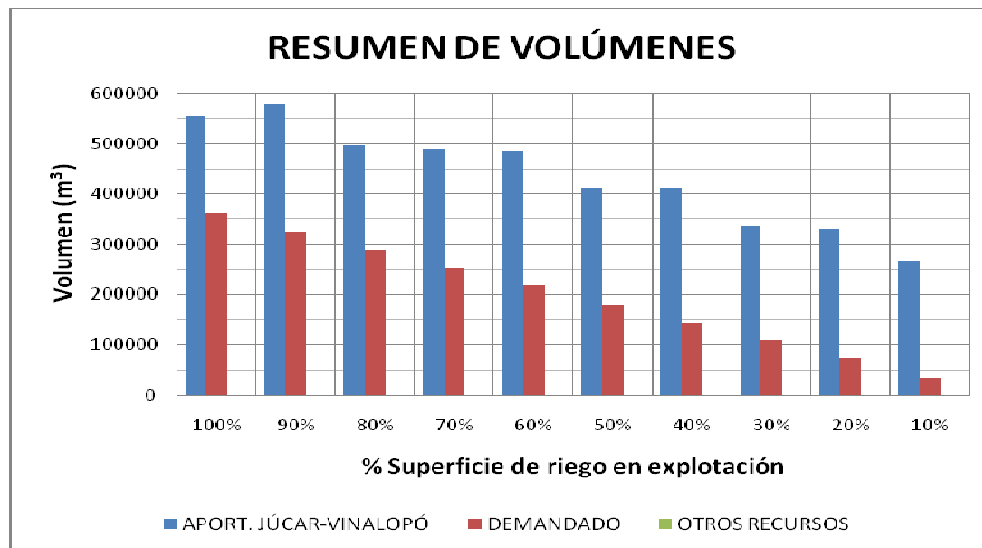


Figura 32. Distribución de volúmenes en Balsa Beties

#### 4.11.4 Balsa Batistes

La balsa Batistes se emplea para almacenar agua y a partir de una estación de bombeo se eleva hasta la balsa de León para dar altura piezométrica al sector de riego al que pertenecen 60 ha aproximadamente. La distribución de volúmenes se representa a continuación.

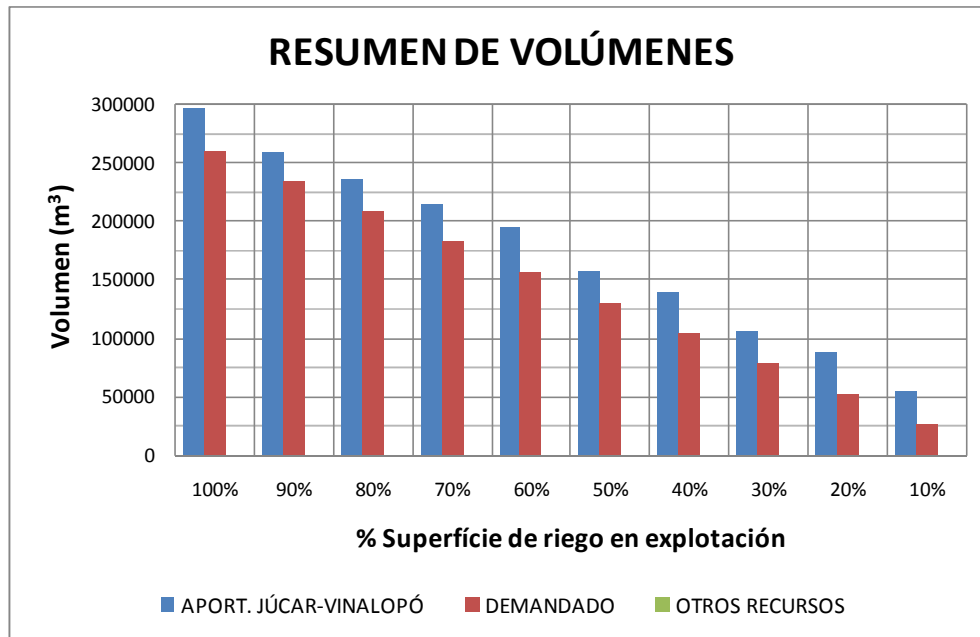


Figura 33. Distribución de volúmenes en Balsa Batistes

Se observa en la figura anterior al igual que en el caso de Beties, que se puede abastecer la totalidad de la demanda con caudales procedentes del Postrasvase.

#### 4.11.5 Balsa La Cava

Al igual que la balsa de Batistes se emplea para regular los caudales y abastecer a la estación de bombeo que impulsa estos caudales hasta La Cava Alta para alcanza la cota mínima para dar presión a las 477 ha que abastece. Si se observa la gráfica adjuntada a continuación para las hipótesis 90% y 100% de la demanda es necesario aportar un determinado volumen de los recursos propios de la entidad de riego. Los sondeos son los mismos que los empleados en la balsa de



Horna, lo único que hay que tener presente que para la balsa de Horna se utilizaba un 14% de su capacidad en la hipótesis del 100% de la demanda, que habrá que añadir a la utilización para la balsa de La Cava ya que no son incompatibles.

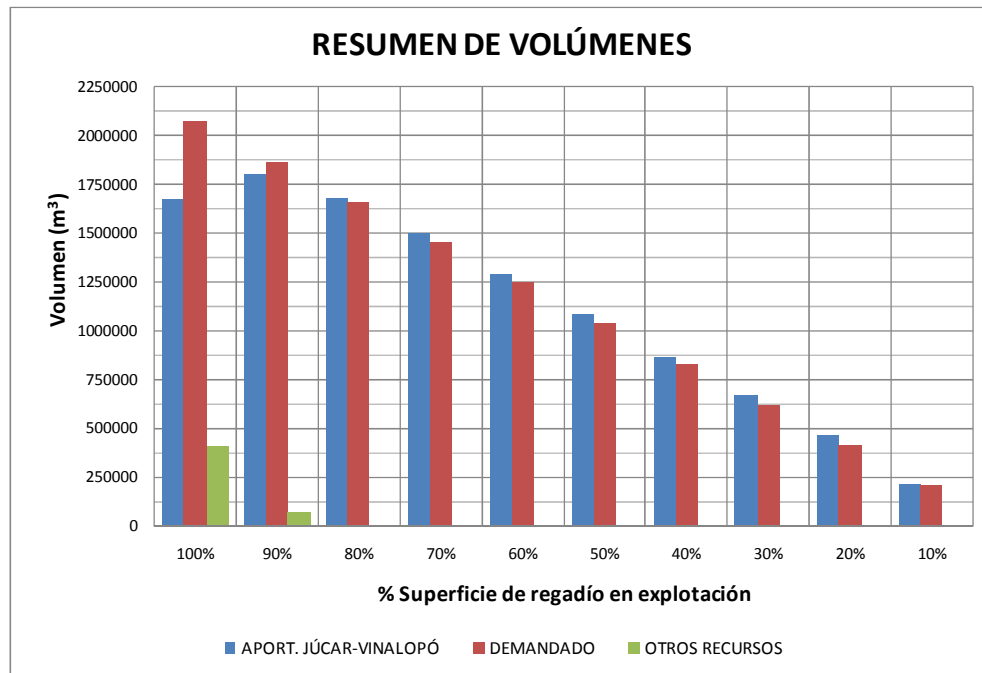


Figura 34. Distribución de volúmenes en Balsa La Cava

En la tabla siguiente se adjunta la distribución de caudales para cubrir los aportes externos y la delimitación entre semanas para poder realizarlo. En el caso de la Hipótesis del 100% no existe problema alguno y se realiza en la época de máximas necesidades aprovechando con el descenso de nivel de la balsa ya que, para esta hipótesis a lo largo de estas semanas así como que el canal no se aprovecha su capacidad de transporte al 100%. Por ello, atendiendo a la tabla adjuntada en el apartado correspondiente de análisis de dicha balsa para el 100% de la demanda se observa que entre la semana 23 y 38 los caudales medios transportados son inferiores a 40 l/s por lo que se deberá bombear en tarifas de 120 h a la semana que se ajustan a la capacidad de transporte máxima del canal. En el caso de la hipótesis del 90% ocurre lo mismo y se debe centrar en las semanas que puede discurrir caudal y existe capacidad de embalse.

HIPÓTESIS	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	DÉFICIT		BOMBEO (88 h/semana)		BOMBEO (120 h/semana)		CAUDAL TOTAL SONDEOS (l/s)
		SEMANA INICIO	SEMANA FIN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	
100%	403732	23	38	84.96	30.34	62.30	22.25	280.00
90%	69012	20	24	54.46	19.45	39.94	14.26	280.00
80%	1104	21	23	1.74	0.62	1.28	0.46	280.00
70%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	280.00
60%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	280.00
50%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	280.00
40%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	280.00
30%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	280.00
20%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	280.00
10%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	280.00

Tabla 26. Determinación del caudal promedio de incorporación a la balsa

#### 4.11.6 Balsa Altet II

La balsa Altet II, se ha utilizado para simular el sector de Cava Fría, el cual abastece 41 ha. La distribución de volúmenes es la que se adjunta a continuación.

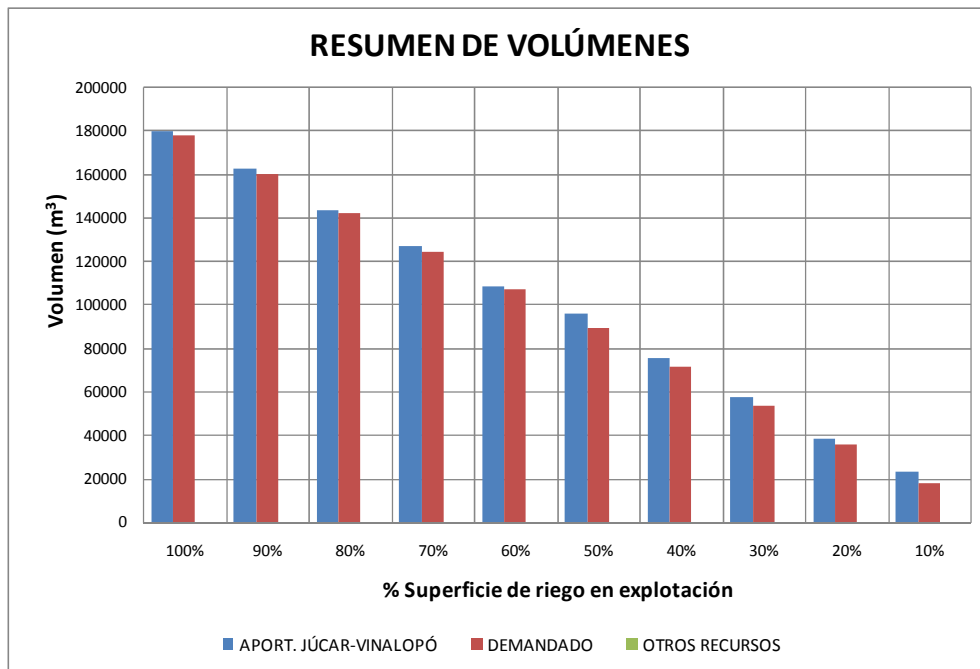


Figura 35. Distribución de volúmenes en Balsa Altet II

#### 4.11.7 Resumen balsas de la Entidad de la Romana

Desde el punto de vista del análisis, es interesante contemplar toda la demanda y aportes de caudales existente en la entidad de riego debido a que se tiene claro que solamente en La Cava y Horna es necesario el aporte de caudales

procedentes de sondeos, existiendo disponibilidad suficiente de los caudales de los recursos subterráneos, se considera importante “centralizar” los valores desde un punto de vista útil para la explotación del sistema... No obstante se debe tener en cuenta que en la última década los consumos han estado en torno a 4 hm<sup>3</sup>. Por tanto desde un punto de vista de explotación la situación planteada es bastante realista.

HIPÓTESIS	VOLUMEN DEMANDADO (m <sup>3</sup> )						
	RECLOT	LA CAVA	BATISTES	HORNA	BETIES	ALTET II	TOTAL
100%	3693180	2074917	261023	261023	361076	178354	6829573
90%	3323839	1867422	234925	234925	324957	160555	6146624
80%	2954523	1660027	208798	208798	288842	142702	5463690
70%	2585208	1452477	182726	182726	252749	124800	4780685
60%	2215893	1244957	156650	156650	216631	107001	4097781
50%	1846577	1037458	130526	130542	180512	89151	3414766
40%	1477309	829964	104399	104399	144419	71327	2731816
30%	1107982	622491	78301	78301	108301	53528	2048903
20%	738654	414941	52225	52201	72237	35675	1365933
10%	369327	207471	26179	26179	36119	17824	683099
HIPÓTESIS	VOLUMEN APORTADO JÚCAR-VINALOPÓ (m <sup>3</sup> )						
	RECLOT	LA CAVA	BATISTES	HORNA	BETIES	ALTET II	TOTAL
100%	4746835	1671184	297035	0	0	180368	6895422
90%	4498440	1798410	259055	0	0	162882	6718786
80%	4068094	1685886	235818	0	0	143743	6133541
70%	3696070	1501153	214892	0	0	126979	5539095
60%	3154232	1290193	195009	0	0	108652	4748085
50%	2716806	1088550	158374	0	0	96019	4059749
40%	2411277	865228	139820	0	0	75199	3491523
30%	1796622	675358	106578	0	0	57441	2635999
20%	1438506	468433	87946	0	0	38380	2033266
10%	927134	215321	54405	0	0	23179	1220038
HIPÓTESIS	VOLUMEN APORTADO SONDEOS (m <sup>3</sup> )						
	RECLOT	LA CAVA	BATISTES	HORNA	BETIES	ALTET II	TOTAL
100%	0	403732	0	25314	0	0	429046
90%	0	69012	0	0	0	0	69012
80%	0	1104	0	0	0	0	1104
70%	0	0	0	0	0	0	0
60%	0	0	0	0	0	0	0
50%	0	0	0	0	0	0	0
40%	0	0	0	0	0	0	0
30%	0	0	0	0	0	0	0
20%	0	0	0	0	0	0	0
10%	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 27. Resumen en la CRR La Romana

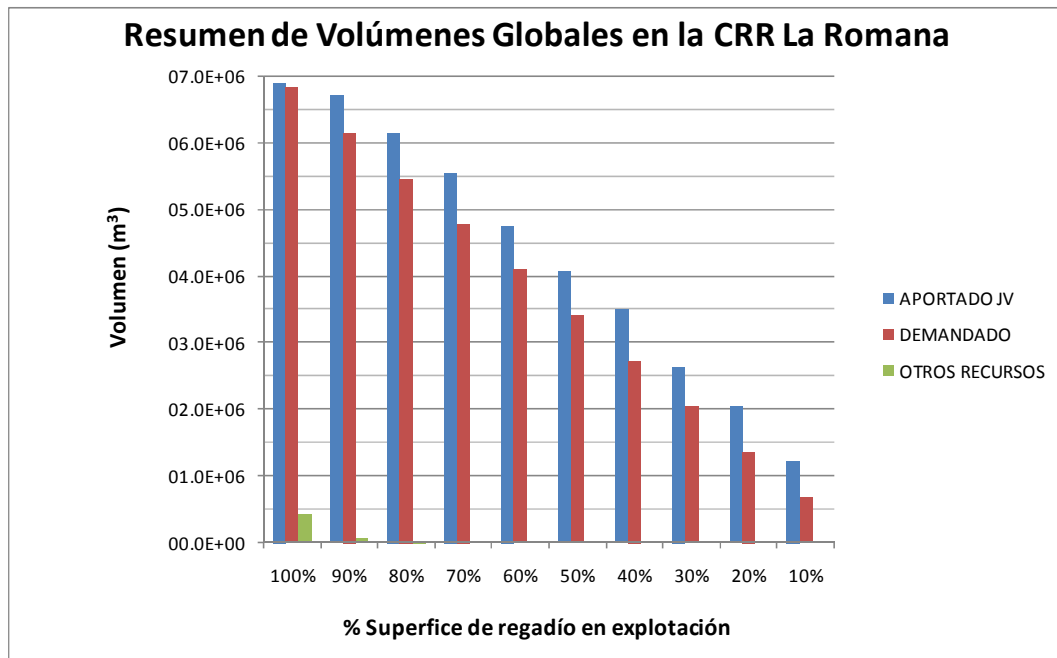


Figura 36. Volúmenes Totales en la CRR La Romana

#### **4.12 Balsas englobadas en la Comunidad de Regantes Virgen de las Nieves de Aspe**

Para poder determinar conclusiones, en los siguientes puntos se van a analizar de forma individual y conjunta la totalidad de las balsas que integran la entidad de riego, de forma análoga al estudio de la CRR La Romana. En este caso las balsas que intervienen en la regulación de caudales son El Rollo, Federal, Tolomó y Rabosero, no teniendo en cuenta la balsa de Amoladeras que al presentar una capacidad de 150.000 m<sup>3</sup> aproximadamente y no depender de ella ningún sector se deja como margen de seguridad. La superficie total de regadío son 3515 ha, repartidas de acuerdo al proyecto de modernización de regadíos de dicha comunidad:

- Rollo; 2140 ha
- Federal; 665 ha
- Tolomó; 311 ha
- Rabosero; 399 ha

El funcionamiento hidráulico del sistema es el siguiente, el agua procedente del Postrasvase se descarga a la balsa del Rollo, la cual distribuye los caudales a su zona de riego y a las balsas Federal, Tolomó y Rabosero situadas a cotas inferiores. Además de distribuir el volumen a estas balsas, tiene que abastecer a la entidad de riego de San Enrique, la cual se abastece mediante la conducción del Tramo VI, como ya quedó descrito en la memoria. A continuación, se analizan las balsas de la entidad de riego de Aspe.

#### 4.12.1 Balsa El Rollo

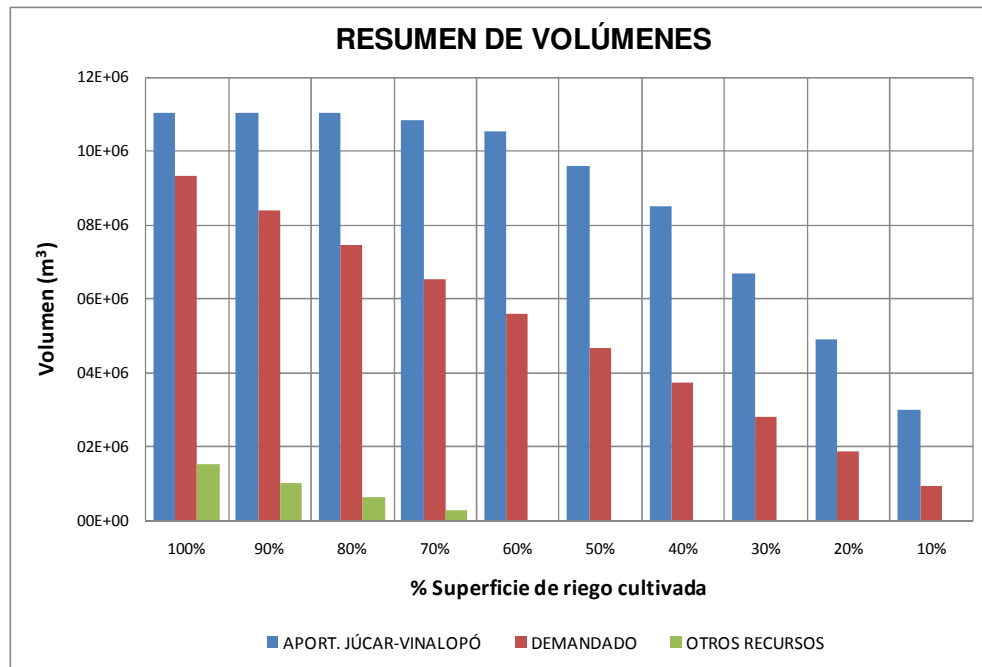


Figura 37. Distribución de volúmenes en la balsa del Rollo

El déficit existente oscila entre 1.5-0.2 hm<sup>3</sup>, en función de la hipótesis (100-70%), tal y como puede observarse en la figura anterior, actualmente se abastecen de sondeos sobreexplotados con una alta conductividad (en algunos casos cercana a los 3000 µmhos/cm) por lo que no parece lógico pensar en aprovechar estos recursos ya que están provocando un grave daño medioambiental a los terrenos de cultivo. La solución pasa por buscar soluciones en la mejora de almacenamiento para intentar cubrir la demanda.

#### 4.12.2 Balsa Federal

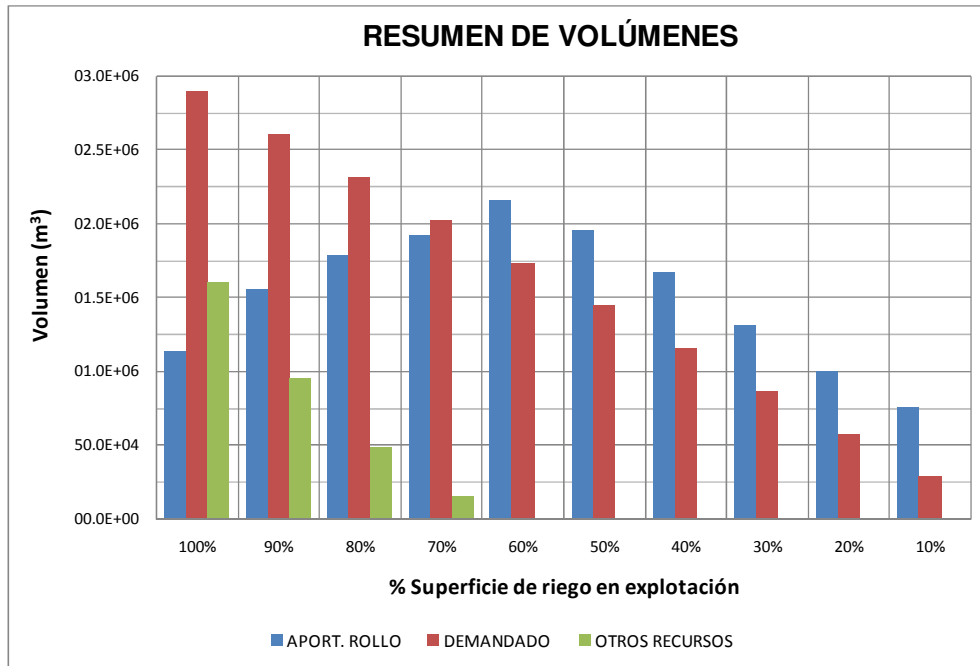


Figura 38. Distribución de volúmenes en la balsa del Federal

Al igual que en el caso anterior, el déficit se sitúa entre 1.6-0.16 hm<sup>3</sup>, en función de la hipótesis objeto de estudio (Demanda situada entre el 100-70%, respectivamente). Al igual que en el caso anterior los recursos subterráneos se encuentran sobreexplotados y salinizados, no siendo útil su aprovechamiento.

#### 4.12.3 Balsa Tolomó

En la figura siguiente se puede observar una situación análoga a las anteriores en dicha comunidad, limitada por los sondeos existentes sobreexplotados. El déficit se sitúa entre el 100-40% sustancialmente entre 0.9-0.2 hm<sup>3</sup>.

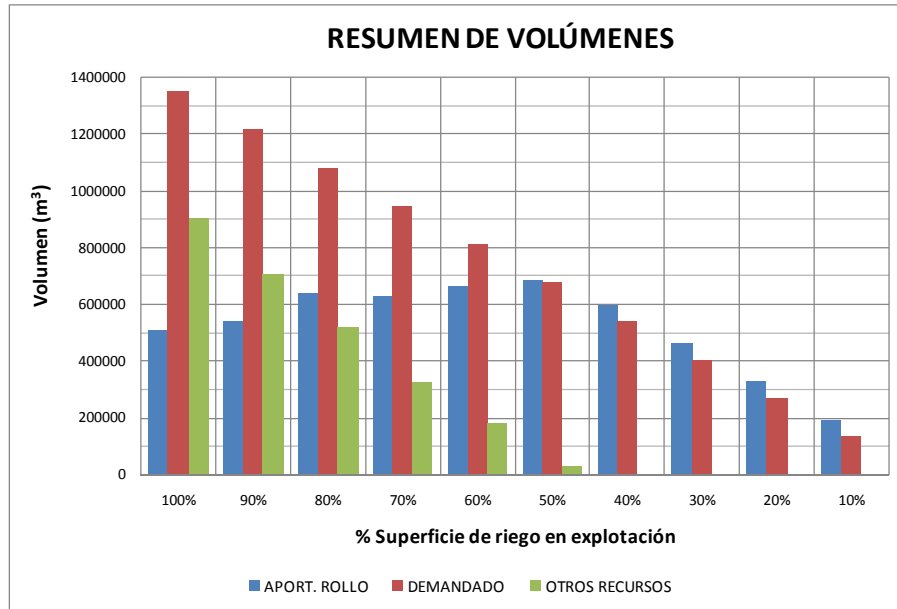


Figura 39. Distribución de volúmenes en la balsa del Tolomó

#### 4.12.4 Balsa Rabosero

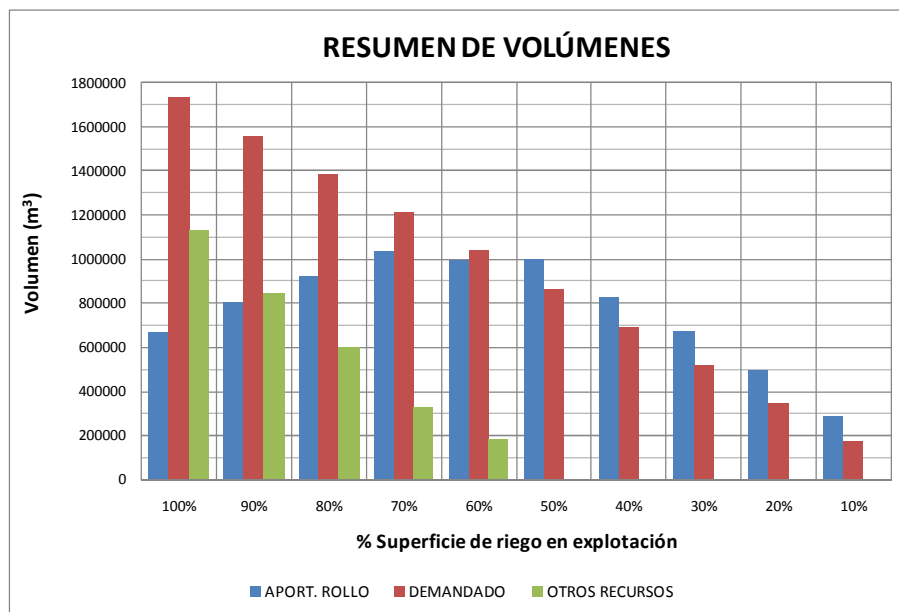


Figura 40. Distribución de volúmenes en la balsa del Rabosero



En este caso el déficit se presenta entre las demandas del 100-60%, oscilando entre 1.1-0.2 hm<sup>3</sup> respectivamente. En la actualidad no existe la posibilidad de suministrar estos volúmenes pero en un futuro se pueden aprovechar las aguas de la EDAR de Aspe que puede aportar hasta 0.55 hm<sup>3</sup> anuales de forma continua.

#### 4.12.5 Resumen de la situación en la CRR Virgen de las Nieves de Aspe

A continuación se adjunta de forma análoga a otras entidades un resumen sobre la situación de explotación de dicha entidad una vez en marcha el Postrasvase Júcar Vinalopó. En dicha entidad se pone de manifiesto la necesidad de establecer mejoras dentro del sistema para poder abastecer la demanda. Estas mejoras que se analizaran en el anexo 9 vienen encaminadas a mejorar la capacidad de almacenamiento del sistema para poder abastecer tanto a la entidad de riego de Aspe como a la de San Enrique se analiza a continuación, debido que son estas dos entidades principalmente, las que presentan una necesidad mayor de aporte de caudales ya que sus recursos subterráneos están a profundidades de 500-600 m y se encuentran muy salinizados. A la mejora de almacenamiento se le debe de unir la utilización de las aguas de la EDAR de Aspe.



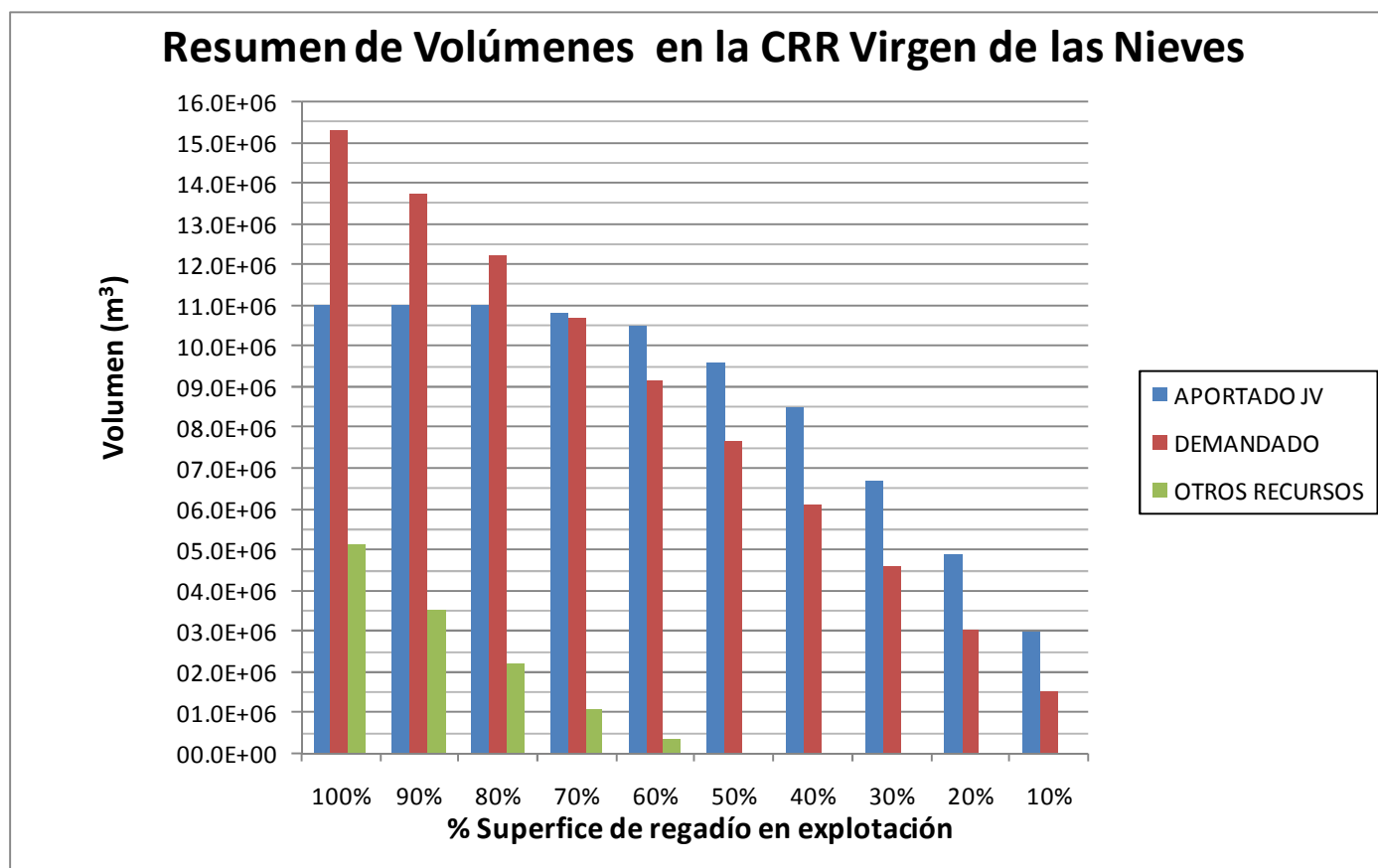


Figura 41. Resumen Global Volúmenes CRR Virgen de las Nieves de Aspe

HIPÓTESIS	VOLUMEN DEMANDADO (m <sup>3</sup> )				
	ROLLO	FEDERAL	TOLOMÓ	RABOSERO	TOTAL
100%	9309002	2892753	1352894	1735648	15290298
90%	8378127	2603470	1217582	1562081	13761260
80%	7447416	2314188	1082243	1388517	12232364
70%	6516489	2024957	947008	1214979	10703433
60%	5585452	1735648	811695	1041441	9174237
50%	4654499	1446314	676460	867796	7645069
40%	3723602	1157079	541121	694259	6116061
30%	2792700	867796	405886	520669	4587052
20%	1861799	578566	270574	347157	3058095
10%	930927	289257	135313	173512	1529009
HIPÓTESIS	VOLUMEN APORTADO JÚCAR-VINALOPÓ (m <sup>3</sup> )				
	APORTADO JV				TOTAL
100%	11012836				11012836
90%	11013076				11013076
80%	11013140				11013140
70%	10850604				10850604
60%	10506606				10506606
50%	9604502				9604502
40%	8488920				8488920
30%	6677313				6677313
20%	4899781				4899781
10%	2993645				2993645
HIPÓTESIS	VOLUMEN DÉFICIT (m <sup>3</sup> )				
	ROLLO	FEDERAL	TOLOMÓ	RABOSERO	TOTAL
100%	1509225	1605145	902333	1130336	5147039
90%	1008872	950837	705776	849187	3514673
80%	611181	491823	521105	604921	2229029
70%	262232	160219	325293	331417	1079161
60%	0	0	182424	186095	368519
50%	0	0	28299	0	28299
40%	0	0	0	0	0
30%	0	0	0	0	0
20%	0	0	0	0	0
10%	0	0	0	0	0

Tabla 28. Resumen Volúmenes CRR Virgen de las Nieves

#### 4.13 Balsas englobadas en la SAT San Enrique

Dentro de la entidad, existen dos balsas para regular los caudales, la balsa de San Enrique y la balsa Conseller José Ramón García Antón, con una capacidad global en torno a los 520.000 m<sup>3</sup>. Como ya se ha citado anteriormente, estas balsas se abastecen desde la balsa del Rollo, donde tiene lugar la rotura de carga y regulación de caudales para la entidad de riego de Aspe y San Enrique. En cuanto los recursos propios carecen de significado, ya que actualmente el acuífero se encuentra sobreexplotado (la extracción se realiza a más de 600 m de profundidad) y salinizados.

##### 4.13.1 Balsa San Enrique

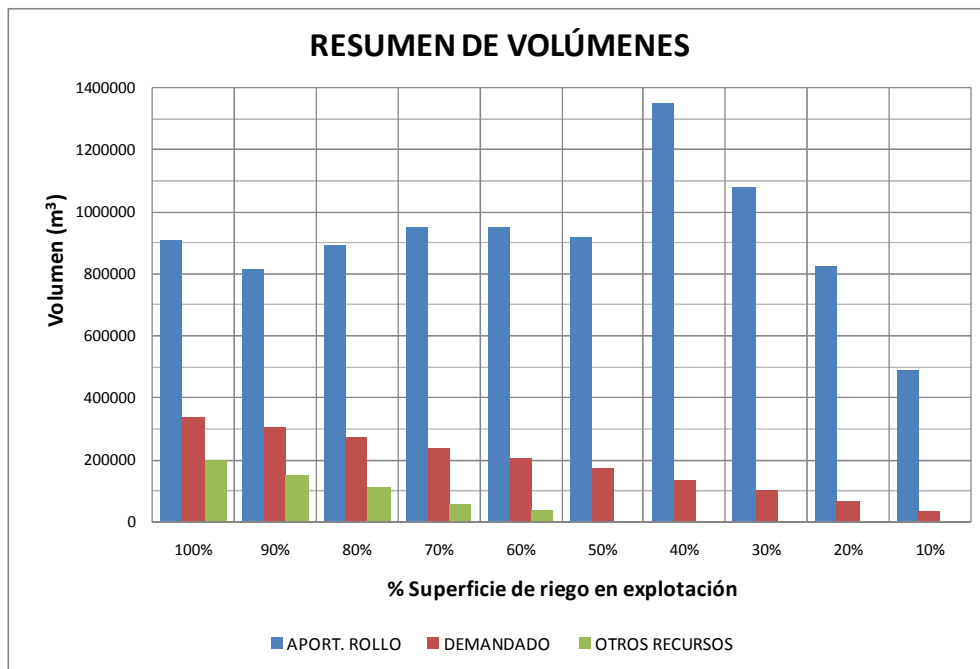


Figura 42. Distribución de Volúmenes en Balsa San Enrique

Se observa que los caudales procedentes de la balsa del Rollo (a su vez proceden del Postravase) oscilan en torno al hectómetro cúbico, obteniendo su máximo en 1.4 hm<sup>3</sup>. En cuanto al déficit, se observa que oscila entre 200.000-40.000 m<sup>3</sup> en función del escenario de cálculo.

#### 4.13.2 Balsa Conseller José Ramón García Antón

Algo parecido ocurre con la balsa del Conseller José Ramón García Antón, la cual recibe las aguas procedentes de San Enrique. En ella se observa un déficit entre 1.7-0.5 hm<sup>3</sup> entre las hipótesis de demanda 100-50%. Al igual que su predecesora, no existe forma alguna de suministrar esos caudales si se diera la situación, por lo que se pone de manifiesto la necesidad de aumentar la capacidad de almacenamiento del Rollo para poder trasvasar con mayor continuidad caudales hacia la SAT San Enrique.

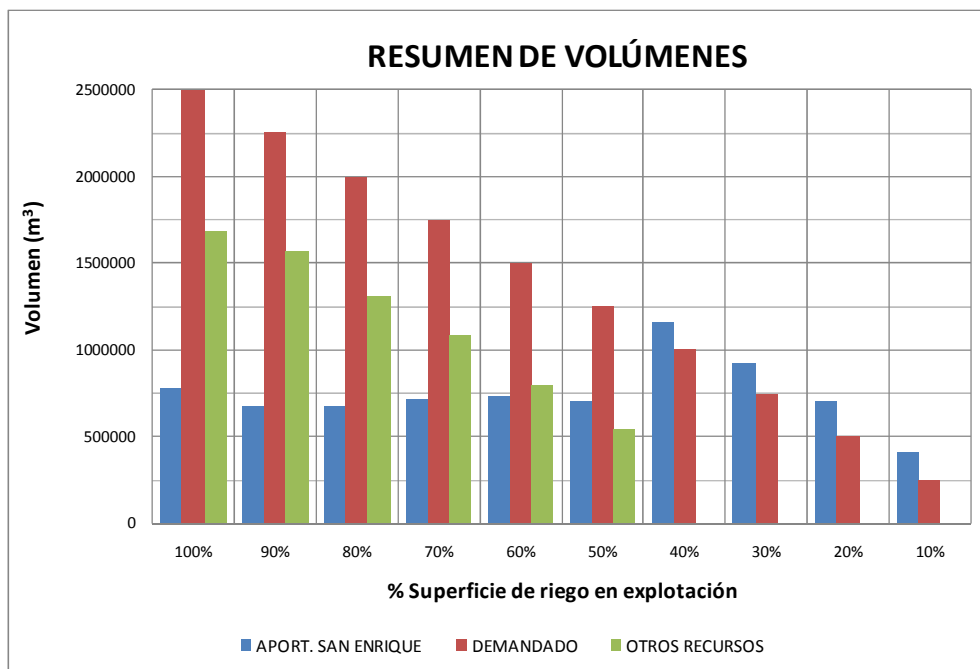


Figura 43. Distribución de Volúmenes en Balsa Conseller José Ramón García Antón

#### 4.13.3 Resumen Balsas SAT San Enrique

En el análisis global de la entidad se observa, que tal y como se encuentra ejecutado el sistema, solamente se es capaz de trasvasar en torno a 0.9 hm<sup>3</sup> a la SAT San Enrique, que si bien para los consumos actuales es suficiente, no lo serán cuando se ejecute la modernización de regadíos en los próximos años, existiendo un déficit entre 1.8-0.5 hm<sup>3</sup> aproximadamente.

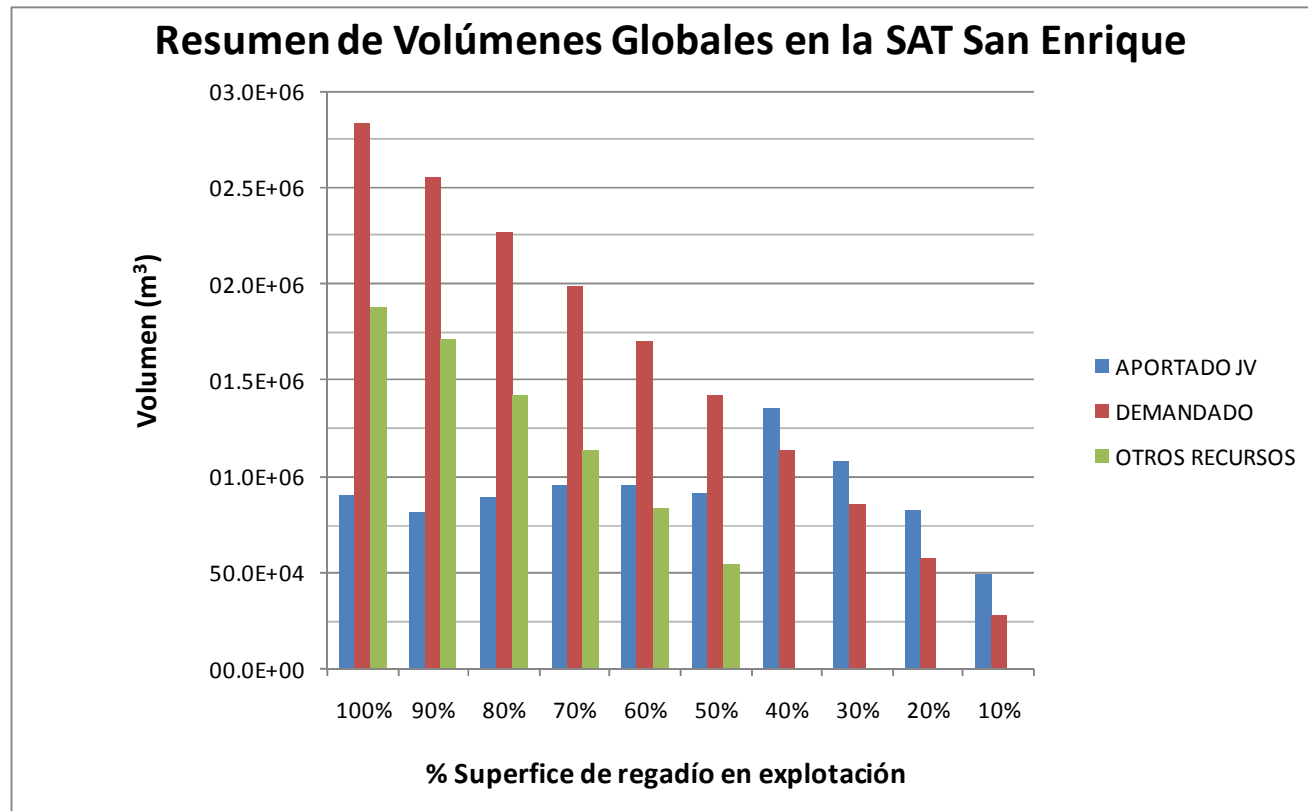


Figura 44. Resumen Volúmenes SAT San Enrique

HIPÓTESIS	VOLUMEN DEMANDADO (m <sup>3</sup> )		
	SAN ENRIQUE	CJRG	TOTAL
100%	340708	2498479	2839187
90%	306635	2248662	2555297
80%	272563	1998738	2271300
70%	238512	1748917	1987430
60%	204440	1499045	1703485
50%	170341	1249202	1419543
40%	136242	999356	1135598
30%	102247	749587	851835
20%	68171	499715	567886
10%	34047	249846	283893
HIPÓTESIS	VOLUMEN APORTADO JÚCAR-VINALOPÓ (m <sup>3</sup> )		
	APORT. ROLLO		TOTAL
100%	907627	0	907627
90%	816722	0	816722
80%	894627	0	894627
70%	952410	0	952410
60%	948516	0	948516
50%	917354	0	917354
40%	1354995	0	1354995
30%	1078449	0	1078449
20%	823949	0	823949
10%	492787	0	492787
HIPÓTESIS	VOLUMEN DÉFICIT (m <sup>3</sup> )		
	SAN ENRIQUE	CJRG	TOTAL
100%	198408	1683362	1881769
90%	147224	1562569	1709793
80%	110699	1309581	1420280
70%	58169	1082552	1140720
60%	35975	797000	832975
50%	0	542610	542610
40%	0	0	0
30%	0	0	0
20%	0	0	0
10%	0	0	0

Tabla 29. Resumen Volúmenes SAT San Enrique

#### 4.14 Balsa Paco Mira

La balsa de Paco Mira, abastece a la SAT N°3539 Riegos de Hondón de las Nieves la cual tiene una superficie de riego de 1640 ha. La conducción de la cual se abastece es la correspondiente al Tramo VII, de hormigón con camisa de chapa y DN600 mm. Aunque en la modelización se ha tenido en cuenta, en la realidad esta conducción se utiliza para la red de riego de la comunidad lo que dificultaría en cierto modo el manejo del sistema.

En este caso, habrá que plantearse la necesidad de “doblar la conducción” para el aprovechamiento de los recursos del Postrasvase. Actualmente se abastece de los sondeos siguientes adjuntados en la tabla, que se encuentran a niveles de 500 m de profundidad de promedio y fuertemente salinizados.

N	DENOMINACIÓN	Q (l/s)	DESTINO	SIMULTANEIDAD
P39	LA BOQUERA	70	HONDON DE LAS NIEVES	SI
P40	LA UMBRÍA	70	HONDON DE LAS NIEVES	SI
P41	LA SOLANA	45	HONDON DE LAS NIEVES	SI
P42	LOS GALIANOS	70	HONDON DE LAS NIEVES	SI
P43	LA CUESTA	50	HONDON DE LAS NIEVES	SI
P44	LA CANALOSA	70	HONDON DE LAS NIEVES	SI
<b>TOTAL</b>		<b>375</b>		

Tabla 30. Sondeos de los que se abastece SAT Hondón de las Nieves

En la figura siguiente, en la cual se muestra el resultado de la modelización, se observa que existe un déficit entre 1.4-0.27 hm<sup>3</sup>, entre los escenarios del 100 y 70%. Al igual que ocurría con Aspe y San Enrique no tiene sentido plantear un aporte de recursos externos mediante sondeos ya que se encuentran sobreexplotados y fuertemente salinizados.

No obstante, se observa que en la situación actual de cultivo que se encuentran, no existen problemas de déficit (su consumo actual se sitúa entre 3.5-4 hm<sup>3</sup> anuales). No hay que dejar pasar por alto, que estos caudales podrían llegar siempre y cuando se revisará la situación operativa de dicha conducción, al estar insertada dentro del sistema de riego de la entidad.

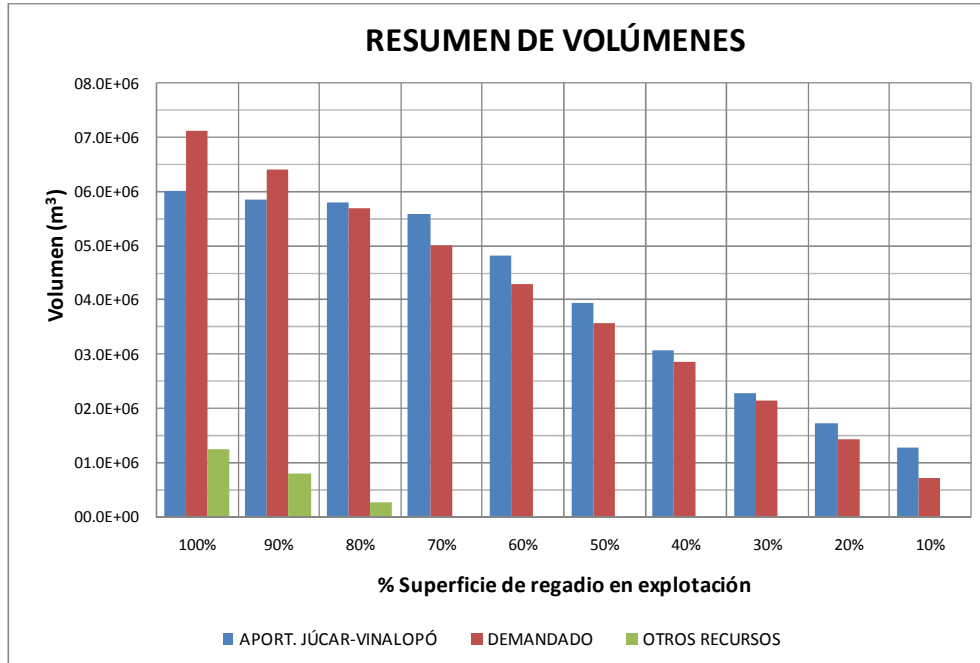


Figura 45. Distribución de Volúmenes en Balsa Paco Mira

#### 4.15 Balsa “El Colorao”

La balsa del “Colorao” abastece a la entidad de riego de SAT San Isidro y SAT San Antón, que en conjunto suman 500 ha. A esta superficie se le ha añadido la superficie de la CRR La Solana, que no se encuentra conectada al sistema y para contemplarla se ha dispuesto en la situación más desfavorable, contando con 350 ha de superficie de regadío.

Los recursos propios proceden la galería de los suizos y pozos pertenecientes a Hondón de las Nieves donde ha sido citada la problemática existente, con un volumen total que no supera los 0.5 hm<sup>3</sup> anuales.

En la figura siguiente se observa el resultado de la modelización, teniendo en cuenta que existe un déficit situado entre 2.5-0.2 hm<sup>3</sup> que difícilmente se podrá reducir con aportaciones subterráneas por los problemas citados. No obstante, teniendo en cuenta que los consumos reales de La Canalosa se sitúan en 1.5 hm<sup>3</sup> anuales y las SAT de Hondón de los Frailes en 0.5 hm<sup>3</sup>, la demanda estaría cubierta con los caudales del Postrasvase tal y como se contempla en la figura adjunta.



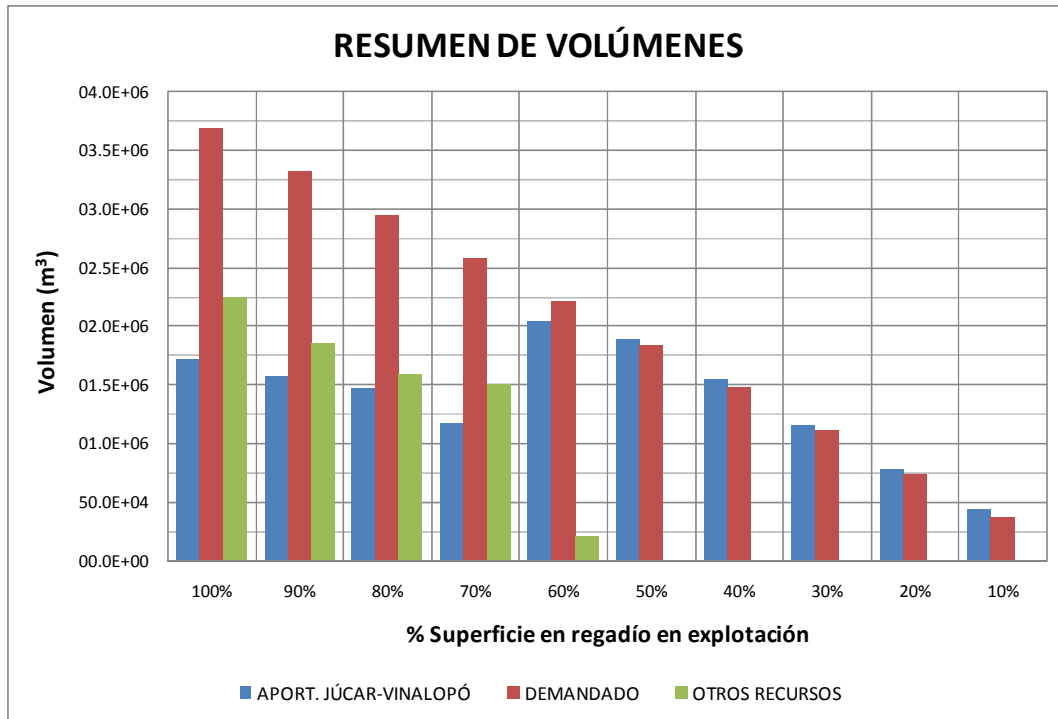


Figura 46. Distribución de Volúmenes en Balsa El Colorao

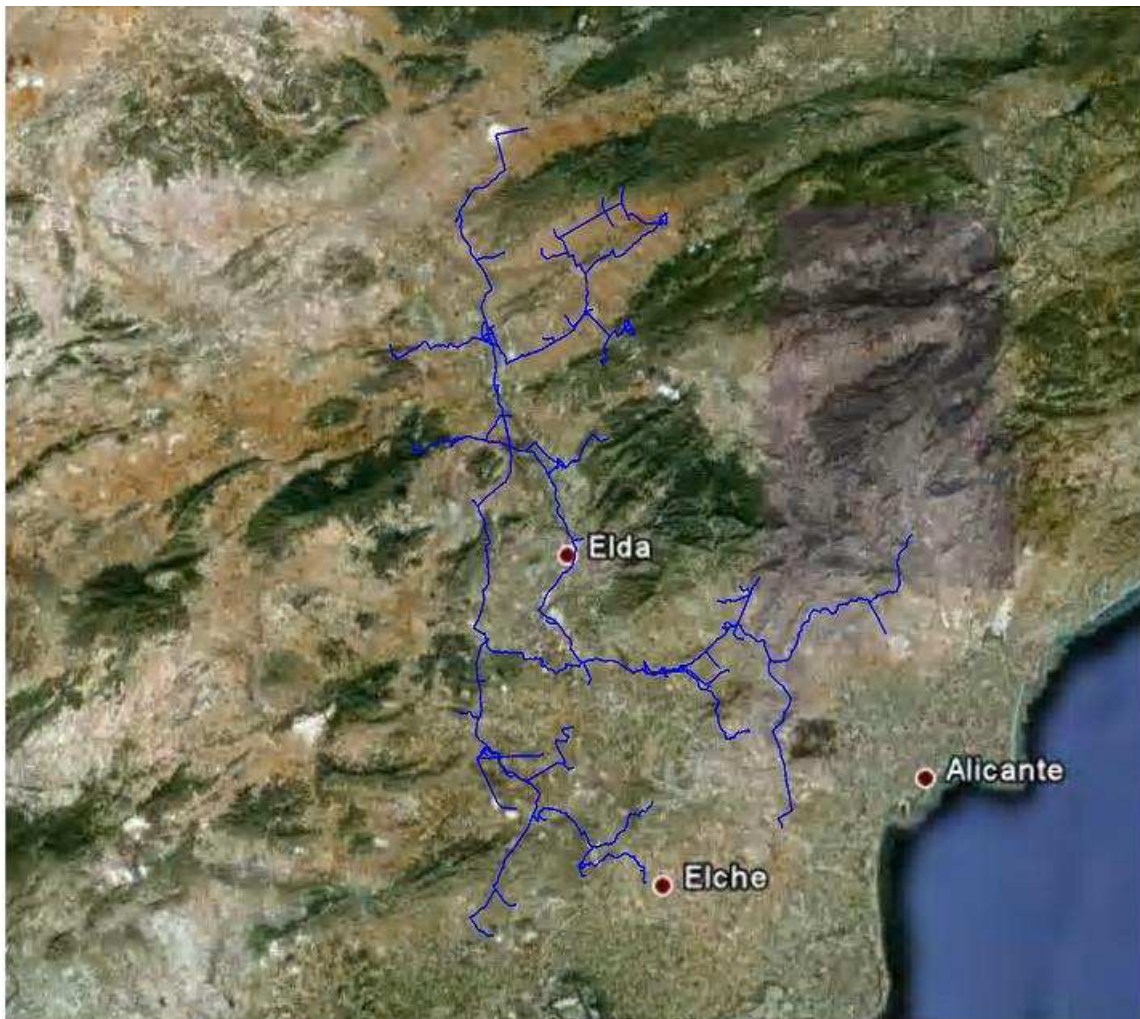


Página dejada en blanco intencionadamente

---



# OPTIMIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DEL POSTRASVASE JÚCAR-VINALOPÓ, CON ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO



## ANEXO 3

ANÁLISIS EN RÉGIMEN CUASISTÁTICO CONSIDERANDO EL  
ABASTECIMIENTO



Página dejada en blanco intencionadamente

---



## **ÍNDICE**

<b>1.</b>	<b>ANTECEDENTES</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETO</b>	<b>1</b>
<b>3.</b>	<b>METODOLOGÍA DE TRABAJO. CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA</b>	<b>1</b>
3.1	Máximo de demanda agrícola a considerar	3
3.2	Necesidad de contemplar dos turbinas en la balsa La Cuesta.	4
<b>4.</b>	<b>ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS</b>	<b>7</b>
4.1	Embalse de San Diego	7
4.2	Balsa La Cuesta	8
4.3	Balsa Toscar	9
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>10</b>



Página dejada intencionadamente en blanco



## **1. ANTECEDENTES**

Analizado en el anexo anterior, la distribución de volúmenes sin considerar el abastecimiento, ha servido para conocer el los volúmenes aportados y demandados por las diferentes balsas interconectadas a la Margen Derecha.

Este aspecto, no se puede pasar por alto, ya que el abastecimiento, representa un “pilar” fundamental en la viabilidad del Trasvase para evitar precios políticos en las aguas de regadío. Por ello, además de considerarse de primera necesidad puesto que realiza el suministro a personas, debe integrarse dentro del sistema hidráulico garantizando el aporte de caudales y de volúmenes.

## **2. OBJETO**

El objetivo de este anexo es analizar el sistema hidráulico y la influencia en los volúmenes aportados a las entidades de riego cuando se sustituyen los 29.1 hm<sup>3</sup> anuales que están previstos restituir de acuerdo a los estudios desarrollados.

## **3. METODOLOGÍA DE TRABAJO. CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA**

La metodología de trabajo que se desarrolla en este anexo es idéntica a la llevada a cabo en el anexo 2 y que ha sido descrita en la memoria. El modelo empleado es exactamente el mismo al descrito anteriormente a excepción que se ha añadido un nudo de demanda en la caseta de derivación margen derecha, donde está prevista la derivación para el abastecimiento.

El volumen de demanda se ha determinado de acuerdo a los estudios realizados, los cuales cifran dicho volumen en 29.1 hm<sup>3</sup> anuales. La curva patrón de demanda, ha sido definida de acuerdo a la modulación que hoy en día existe, ya que actualmente estos volúmenes se están aportando desde sondeos que también explotan las Comunidades de Regantes o bien sondeos privados. A continuación se adjunta la curva de modulación de consumo

modelizada, sobre la cual se ha establecido un caudal base promedio de 0.925 m<sup>3</sup>/s.

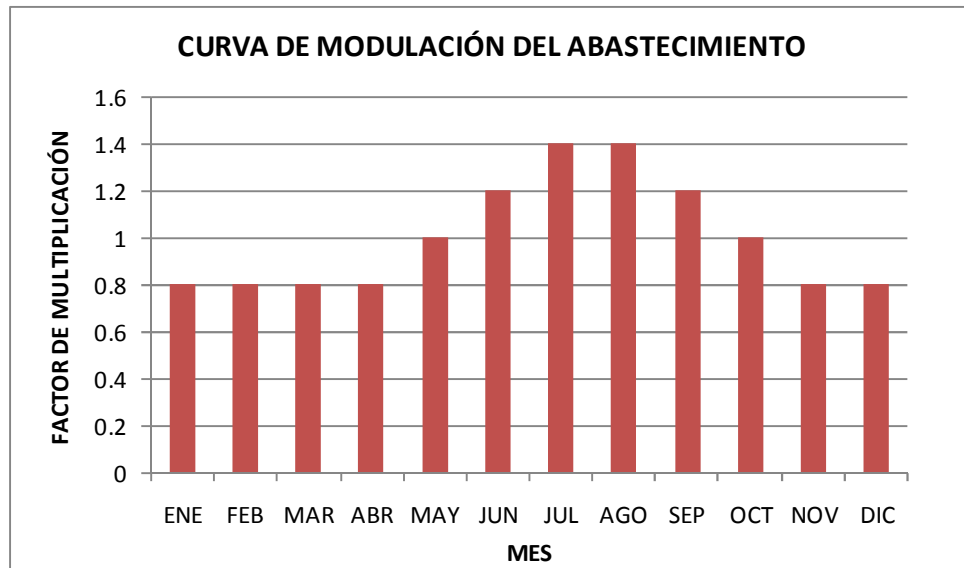


Figura 1. Curva Modulación Abastecimiento

La presentación de los resultados será análoga a la realizada en el anexo 2 con la diferencia que en este caso, una vez analizadas de forma individualizada la totalidad de las balsas que conforman la interconexión de la margen derecha, se ha estimado oportuno establecer una comparativa en puntos singulares de la margen derecha, que nos aportarán suficiente información.

Estos puntos han sido considerados de acuerdo al funcionamiento del sistema y teniendo en cuenta donde se produce la regulación de caudales y presión hacia aguas abajo. Por ello los puntos a analizar son:

- 1) Embalse de San Diego; por ser el punto sumidero del Trasvase así como lugar donde cuantificar los volúmenes aportados, demandados y si el volumen es suficiente.





- 2) Balsa La Cuesta; establece la curva de demanda del sistema Postrasvase teniendo en cuenta el abastecimiento
- 3) Balsa El Toscar; por ser la balsa cabecera reguladora de caudales y presiones hacia las entidades aguas abajo.

En estos tres puntos se analizará la situación y se realizará una comparativa de volúmenes y caudales trasvasados en función de que exista o no la demanda del abastecimiento analizando sus consecuencias si las existen. Como es lógico pensar no tiene sentido alguno analizar los caudales derivados a entidades aguas abajo siempre y cuando se garantice el suministro de caudales al Toscar y éste tenga nivel de agua para poder trasvasar.

### **3.1 Máximo de demanda agrícola a considerar**

Como ya se ha citado en varias ocasiones, el volumen máximo trasvasable desde el Júcar se sitúa en  $80 \text{ hm}^3$ , siendo un volumen medio de  $25\text{-}50 \text{ hm}^3$  anuales.

Por lo tanto, según se analizó en el anexo 2, sin tener en cuenta las posibles mejoras (el volumen acumulado en B17\_Aux) una demanda al 100% de la superficie agrícola supondría un consumo de  $60 \text{ hm}^3$  (ver gráfica siguiente), lo cual imposibilitaría abastecer al abastecimiento.

Teniendo en cuenta la necesidad de que el abastecimiento forme parte del sistema para que éste sea autosuficiente por sí solo, la máxima demanda de regadío teórica para que el abastecimiento pueda abastecerse será en torno al 60% de la superficie teórica de riego, tal y como se observa en la siguiente figura.

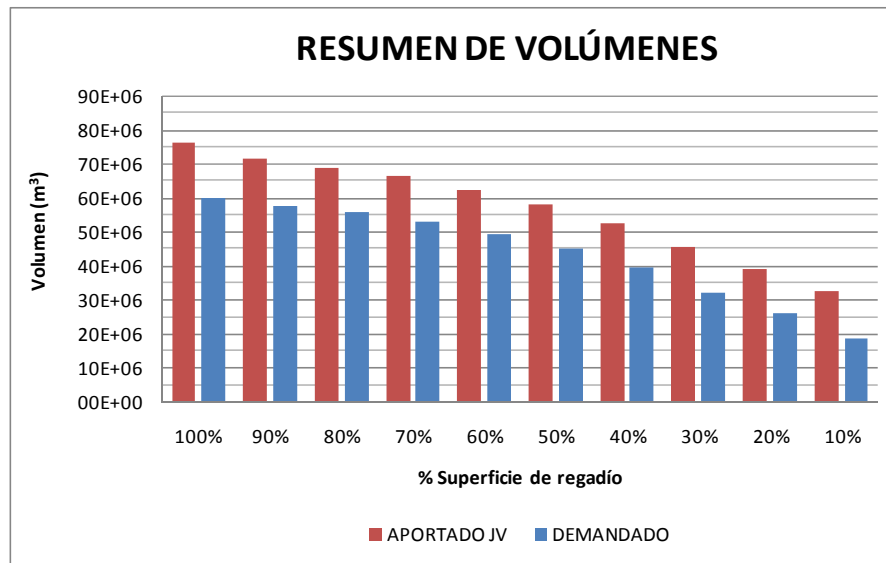


Figura 2. Demanda de riego sin aprovechar caudales sobrantes al final del Tramo I

En los próximos apartados se analizará la superficie máxima, en definitiva el consumo máximo, del regadío para garantizar el suministro de caudales al abastecimiento, teniendo en cuenta las infraestructuras dimensionadas. En este análisis, se debe tener en cuenta que la planta potabilizadora así como las infraestructuras para la distribución del abastecimiento no se encuentra ejecutada, por lo que es una situación de futuro.

En este análisis se realizará la comparativa teniendo en cuenta la infraestructura existente. Posteriormente en el anexo 9 de este documento, se analizará el abastecimiento suponiendo esas mejoras y la influencia.

### **3.2 Necesidad de contemplar dos turbinas en la balsa La Cuesta.**

La balsa La Cuesta, contempla la instalación de dos turbinas de 2.5 m<sup>3</sup>/s cada una de caudal máximo. En el análisis anterior, solamente se ha contemplado la necesidad de instalar una turbina ya que con un caudal de entrega de 2.5 m<sup>3</sup>/s es suficiente para abastecer la demanda. En este caso, teniendo en cuenta el abastecimiento no es así, ya que para un primer análisis contemplando una demanda agrícola del 40% se observa que los caudales

entregados desde San Diego a la balsa La Cuesta son deficitarios para los caudales punta demandados.

A continuación se adjunta una tabla en la que se ponen de manifiesto los caudales entrantes a la balsa La Cuesta y los demandados. También se adjunta la variación de volumen en dicha balsa.

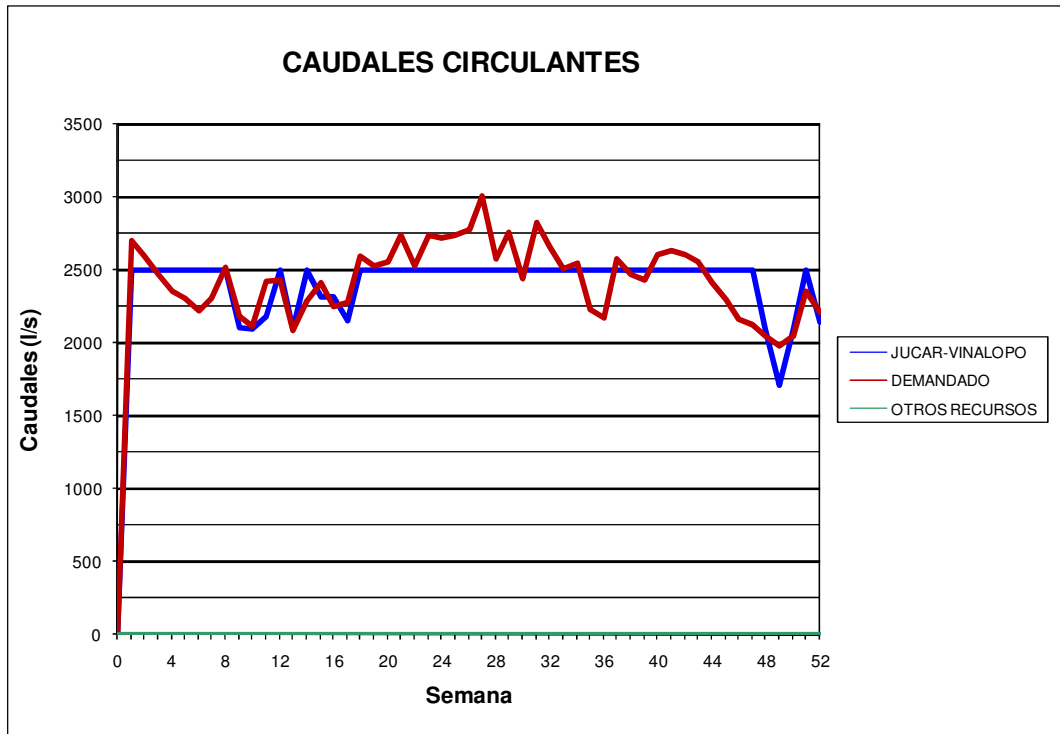


Figura 3. Caudales aportados y demandados en La Cuesta

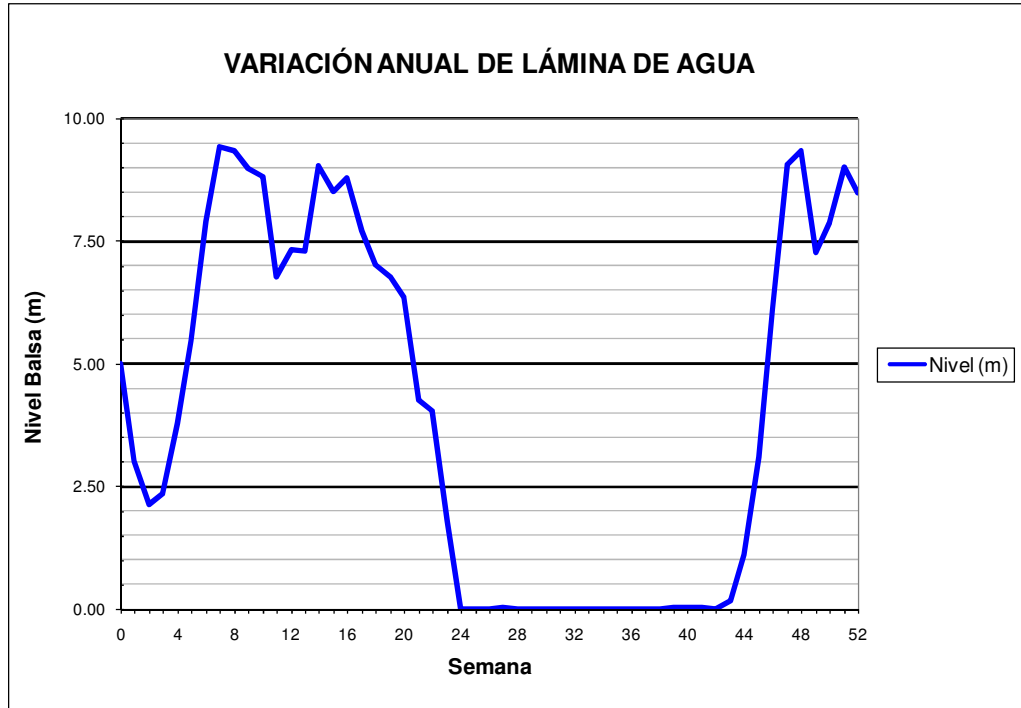


Figura 4. Oscilación del nivel en La Cuesta

En las figuras anteriores se muestra la necesidad de aumentar los caudales a aportar desde San Diego para satisfacer la demanda.

Los resultados obtenidos del análisis, se recogen entre los apartados 6 y 14 del presente anexo, donde se adjuntan, al igual que en el anexo 2, las figuras que detallan los niveles, caudales y volúmenes aportados y demandados para cada una de las balsas citadas anteriormente

A continuación en los apartados 4 y 5, se desarrolla un resumen de la situación y conclusiones al análisis.

#### 4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

En los apartados anteriores se han presentado los resultados obtenidos de la modelización de los tres puntos singulares objeto de estudio. A continuación se presenta de forma resumida los volúmenes aportados y demandados en función de la hipótesis para cada una de las balsas.

##### 4.1 Embalse de San Diego

A continuación se adjuntan los volúmenes totales anuales en dicho embalse.

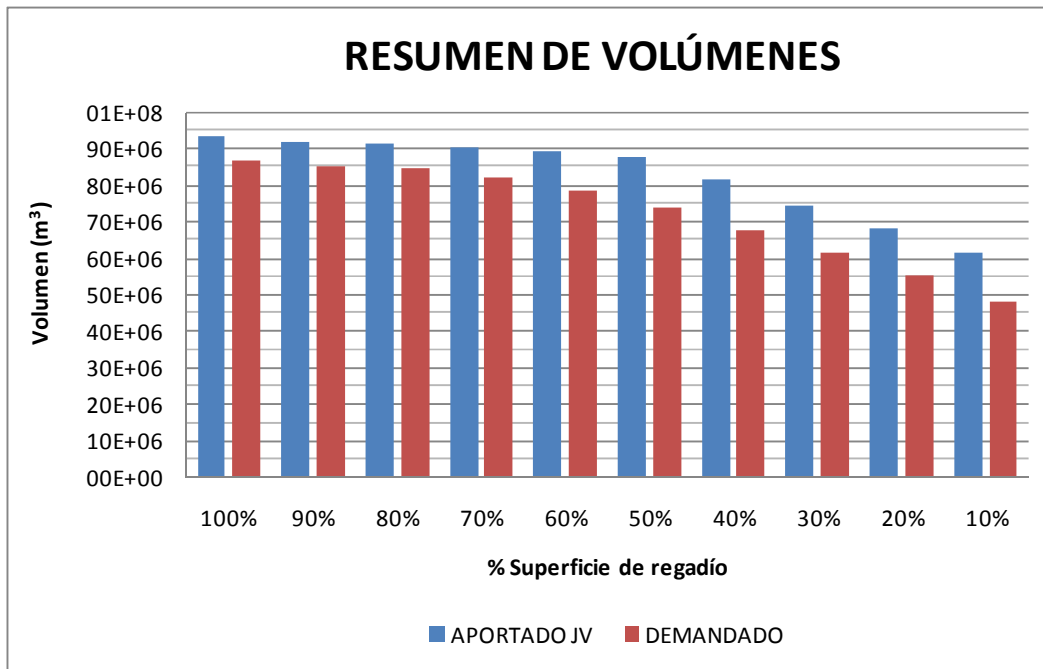


Figura 5. Resumen San Diego

En la figura anterior se observa que a partir de un escenario en el cual la demanda supera el 60%, la demanda anual es superior a los 80 hm<sup>3</sup> fijados como máximo caudal trasvasable. Además, se observa que en la situación en la cual existe un 10% de demanda el volumen necesario es de 47.5 hm<sup>3</sup>, valor muy lejano de los volúmenes disponibles que recogen diferentes estudios que otorgan un valor promedio de 25 hm<sup>3</sup>.

Observada la gráfica, se pone de manifiesto la necesidad de variar los regímenes de explotación de las diferentes presas que regulan el río Júcar para poder asegurar los diferentes caudales.

No obstante, se pone de manifiesto observando las gráficas de variación de la lámina que considerando una distribución de caudales conservadora para poder aportar 80 hm<sup>3</sup> anuales en algunas de las hipótesis (100%, 90% y 80%) no existe capacidad suficiente de almacenamiento en San Diego, agotando la lámina de agua existente.

#### 4.2 Balsa La Cuesta

La balsa La Cuesta, al actuar de reguladora de caudales y presiones, no tiene ningún problema salvo en las hipótesis en las cuales se agota el volumen almacenado en San Diego de igual forma se agota su volumen no pudiendo abastecer esas dos semanas de caudales al abastecimiento. A continuación se adjuntan los volúmenes totales anuales en dicho embalse.

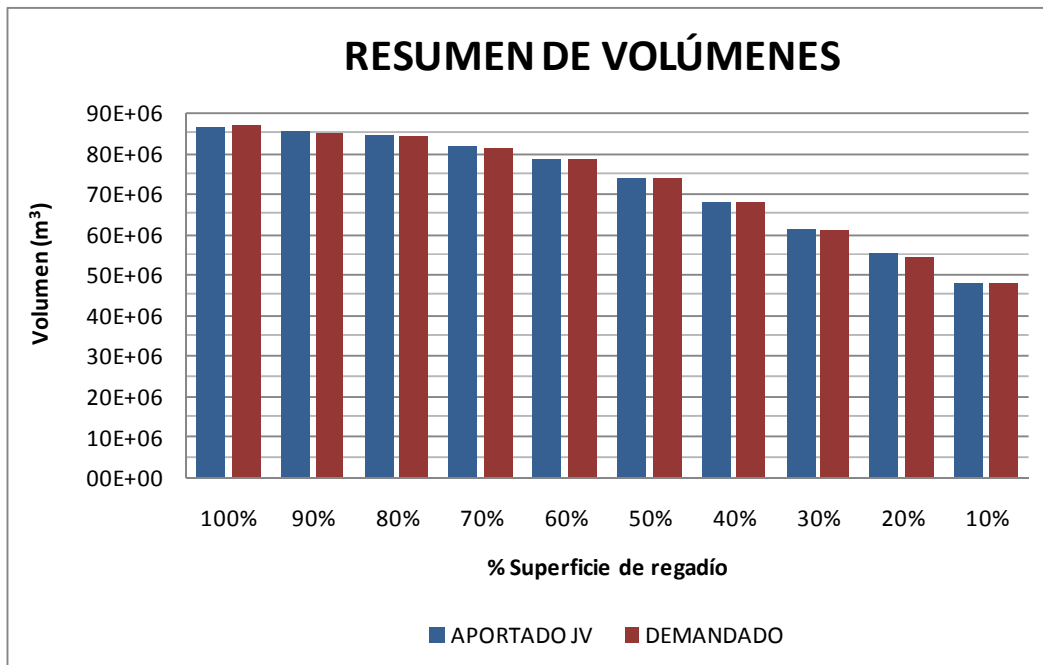


Figura 6. Resumen La Cuesta

### 4.3 Balsa Toscar

Para el análisis del Toscar, se adjunta la gráfica resumen de volúmenes en función del escenario y una comparación entre volúmenes aportados frente a la hipótesis de no considerar el abastecimiento llevada a cabo en el anexo 2.

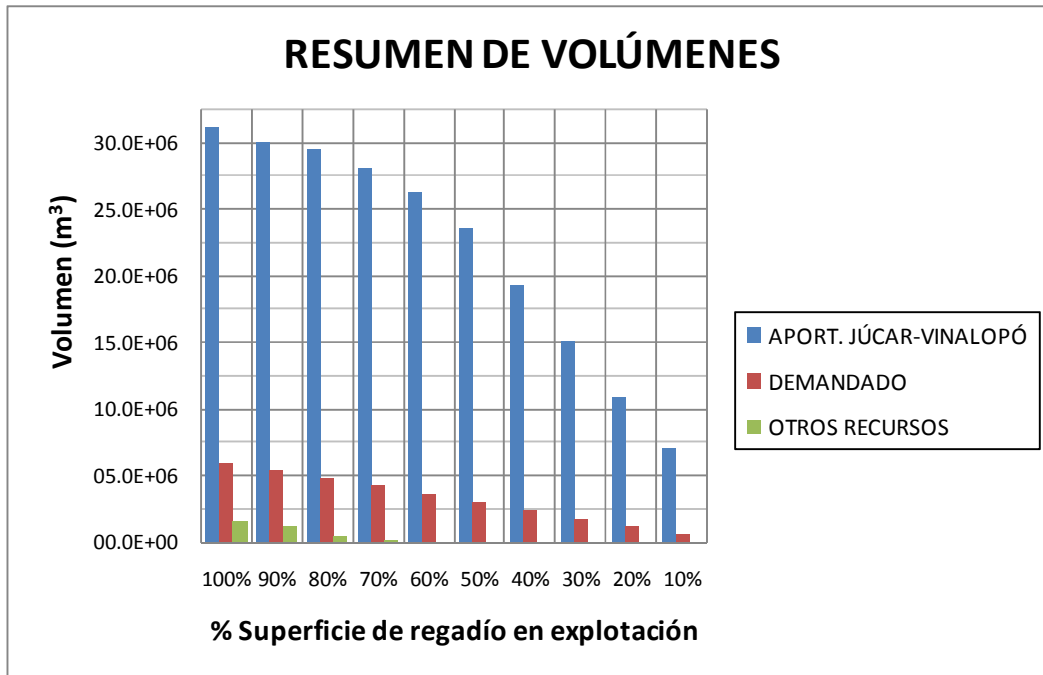


Figura 7. Resumen de volúmenes Balsa Toscar

En la figura siguiente se justifica el estudio únicamente de estas tres balsas puesto que se pone de manifiesto que los caudales entregados al Toscar son idénticos en cualquiera de las dos simulaciones. Por tanto aguas abajo no afecta la posibilidad de que exista o no el abastecimiento, siendo independiente el régimen de caudales.

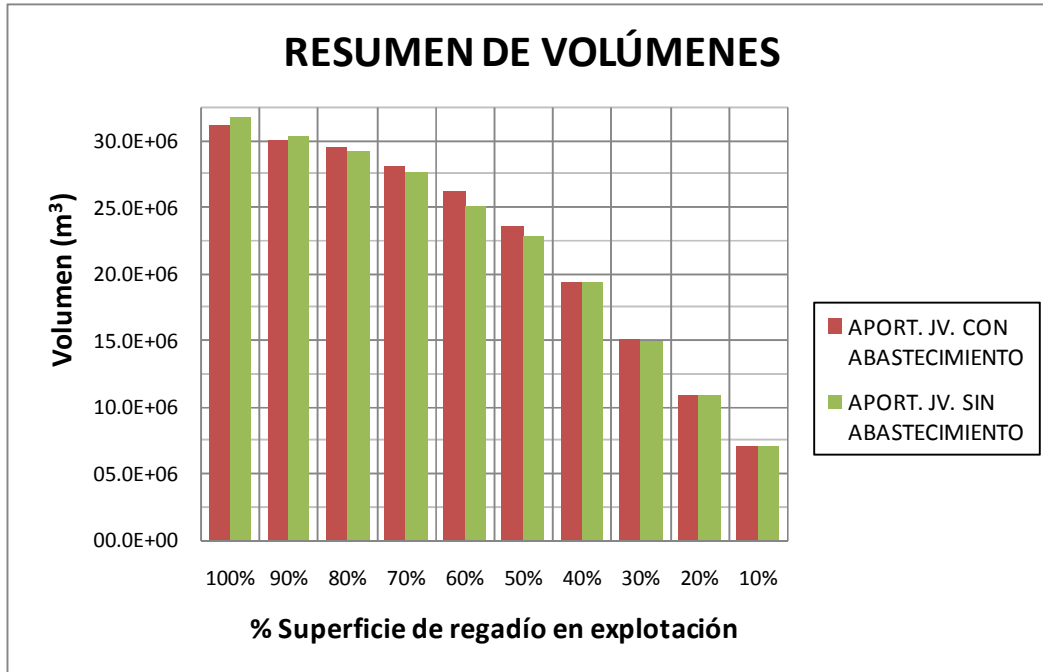


Figura 8. Comparativa de caudales aportados al Toscar

## 5. CONCLUSIONES

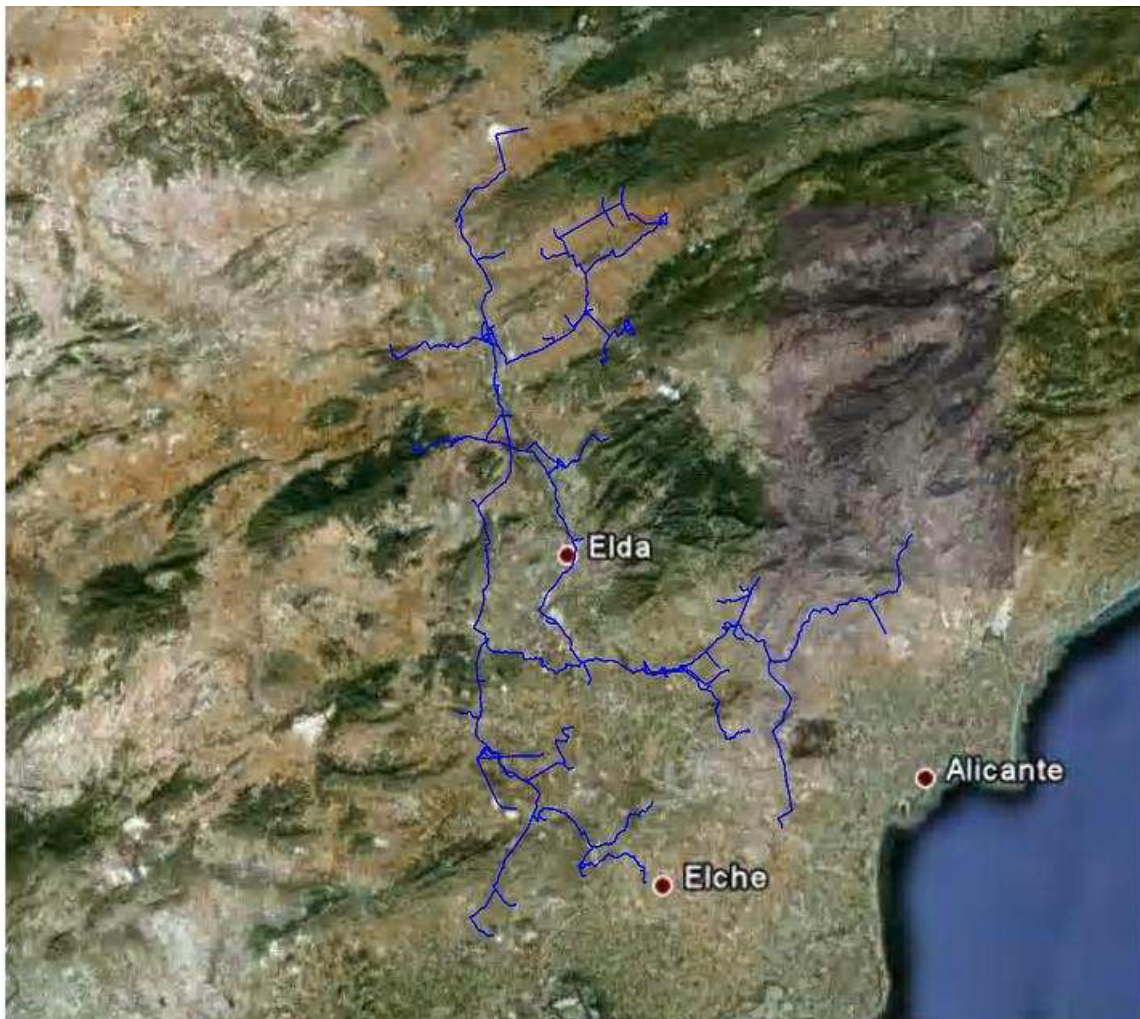
El estudio del sistema integrando el abastecimiento pone de manifiesto que el sistema hidráulico del Postrasvase no tiene inconveniente en asumirlo ya que el Tramo 0, pudiendo trasvasar este volumen al igual que las conducciones del Trasvase. El problema aparece en la cuantificación de los volúmenes aportados, ya que éstos superan los 80 hm<sup>3</sup> para algunos de los escenarios que si bien son hipótesis holgadas respecto a superficie de regadío (por encima del 80%), ponen de manifiesto el “cuello de botella” que representa el trasvase en cuanto a volúmenes trasvasados.

Además del exceso de volumen necesario, en los escenarios más restrictivos citados anteriormente, se produce una situación de vaciado total de la balsa de San Diego y La Cuesta no pudiendo garantizar el suministro de caudales al abastecimiento y por tanto no cumpliendo para estas hipótesis la restitución de volúmenes de 29.1 hm<sup>3</sup>.





OPTIMIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DEL POSTRASVASE  
JÚCAR-VINALOPÓ, CON ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE  
SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO



## ANEXO 4

ANÁLISIS EN RÉGIMEN TRANSITORIO DEL SISTEMA HIDRÁULICO  
LA CUESTA-TOSCAR



Página dejada en blanco intencionadamente

---



## **ÍNDICE**

<b>1. OBJETO Y ESTRUCTURA DEL ANEXO</b>	<b>1</b>
<b>2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA HIDRÁULICO EXISTENTE ACTUALMENTE Balsa de la CUESTA – Balsa del TOSCAR</b>	<b>2</b>
<b>3. FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL SISTEMA SEGÚN LAS INSTALACIONES ACTUALES</b>	<b>8</b>
<b>3.1 Caso 1: Cota de lámina 579 m.s.n.m. en Balsa La Cuesta – Cota de lámina 526 m.s.n.m. Toscar</b>	<b>10</b>
<b>3.2 Caso 2: Cota de lámina 579 m.s.n.m. en Balsa La Cuesta – Cota de lámina 532 m.s.n.m. Toscar</b>	<b>14</b>
<b>3.3 Caso 3: Cota de lámina 570 m.s.n.m. en Balsa La Cuesta – Cota de lámina 526 m.s.n.m. Toscar</b>	<b>17</b>
<b>3.4 Caso 4: Cota de lámina 570 m.s.n.m. en Balsa La Cuesta – Cota de lámina 532 m.s.n.m. Toscar</b>	<b>21</b>
<b>3.5 Conclusiones</b>	<b>24</b>
<b>4. CAMBIO DE PUNTO DE VERTIDO (CORONACIÓN VS FONDO) EN EL TOSCAR</b>	<b>27</b>
<b>4.1 Fundamento</b>	<b>27</b>
<b>4.2 Modelo utilizado para el cálculo</b>	<b>29</b>
<b>4.3 Estudio del diámetro del bypass a la válvula DN1000 motorizada</b>	<b>32</b>
4.3.1 Puesta en marcha del sistema	32
4.3.2 Paro del sistema hidráulico	35
<b>4.4 Estudio del tiempo de cierre de la válvula DN1000 motorizada con un bypass de 150 mm</b>	<b>37</b>
<b>4.5 Mejoras en el sistema “La Cuesta – Toscar” como consecuencia de realizar la entrada por coronación</b>	<b>41</b>
<b>5. INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DE ALIVIO EN EL SISTEMA PARA DISMINUIR LA SOBREPRESIÓN EN RÉGIMEN TRANSITORIO</b>	<b>43</b>
<b>5.1 Fundamento</b>	<b>43</b>



---

5.2	Modelo Empleado	45
5.3	Análisis de los resultados	48
<b>6.</b>	<b>INSTALACIÓN DE UNA CHIMENEA DE EQUILIBRIO EN EL COLLADO DE SALINAS PARA CONTROLAR LAS SOBREPRESIONES.</b>	<b>53</b>
6.1	Fundamento	53
6.2	Modelo Empleado	56
6.3	Análisis de los Resultados	58
6.3.1	Caso 1: Parada del sistema siendo la cota de la lámina de agua en La Cuesta 579 m.s.n.m.	58
6.3.2	Caso 2: Parada del sistema siendo la cota de la lámina de agua en La Cuesta 570 m.s.n.m.	62
6.3.3	Caso 3: Puesta en marcha del sistema siendo la cota de la lámina de agua en La Cuesta 579 m.s.n.m.	64
6.3.4	Caso 4: Puesta en marcha del sistema siendo la cota de la lámina de agua en La Cuesta 570 m.s.n.m.	65
6.4	Conclusiones	67
<b>7.</b>	<b>ANÁLISIS DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS Y RAMALES EXISTENTES EN EL SISTEMA HIDRÁULICO “LA CUESTA – TOSCAR”.</b>	<b>69</b>
7.1	Análisis de la apertura y cierre de las válvulas de salida de la balsa La Cuesta	69
7.2	Análisis de la apertura y cierre de la válvula de corte de DN1800 situada en la derivación del Morrón	71
7.3	Análisis de la apertura y cierre de la válvula de corte de DN350 situada en la derivación del Morrón	74
7.3.1	Caso 1: Balsa de La Cuesta 579 m – Balsa del Morrón 546 m	74
7.3.2	Caso 2: Balsa de La Cuesta 579 m – Balsa del Morrón 555 m	78
7.3.3	Caso 3: Balsa de La Cuesta 570 m – Balsa del Morrón 546 m	79
7.3.4	Caso 4: Balsa de La Cuesta 570 m – Balsa del Morrón 555 m	81
7.4	Análisis de la apertura y cierre de la válvula de corte de DN1800 situada en la derivación de Cabezos	82



7.5	Análisis de la apertura y cierre de la válvula de corte de DN400 situada en el ramal de Cabezos	85
7.5.1	Caso 1: Balsa de La Cuesta 579 m	86
7.5.2	Caso 2: Balsa de La Cuesta 570 m	88
7.6	Análisis de la apertura y cierre de la válvula de corte de DN1000 situada en la derivación Margen Derecha	90
7.6.1	Caso 1: Balsa La Cuesta 579 m	91
7.6.2	Caso 2: Balsa La Cuesta 570 m	93
7.7	Análisis del cierre de la válvula de sobrevelocidad de DN1000 situada en la derivación Margen Derecha	94
7.7.1	Caso 1: Balsa La Cuesta 579 m	95
7.7.2	Caso 2: Balsa La Cuesta 570 m	96
7.8	Análisis de la apertura y cierre de la válvula de corte de DN1000 situada en la derivación a la balsa de Boquera	98
7.8.1	Caso 1: Balsa La Cuesta 579 m	98
7.9	Análisis del cierre de la válvula de sobrevelocidad de DN1000 situada en la derivación a la balsa de Salinas	101
7.9.1	Caso 1: Balsa La Cuesta 579 m	101
<b>8.</b>	<b>RESUMEN DE LAS HIPÓTESIS ANALIZADAS</b>	<b>104</b>



Página dejada intencionadamente en blanco



## **1. OBJETO Y ESTRUCTURA DEL ANEXO**

El objetivo del presente anexo es realizar un análisis en régimen permanente y régimen transitorio del sistema hidráulico existente entre la balsa La Cuesta y la balsa del Toscar como ya se ha comentado anteriormente, que complementa al desarrollo cuasiestático realizado en diferentes anexos, contenidos en este documento.

En primer lugar se analizarán el funcionamiento hidráulico del sistema tal y como se encuentra actualmente. Conocidas las deficiencias existentes en este tramo, se intentará estudiar y analizar diferentes soluciones que puedan solventar los problemas que se presentan.

Analizados los nuevos elementos que intervienen en el sistema, y comprobado que este funciona correctamente en régimen permanente y régimen transitorio, se estudiarán los diferentes ramales o derivaciones que existen en este sistema así como los diferentes elementos de corte, fundamentalmente válvulas de mariposa de corte y de sobrevelocidad. Finalmente, se concluye el anexo con una serie de conclusiones generales del análisis realizado.

Para llevar a cabo las simulaciones se ha utilizado el programa ALLIEVI, el cual ha sido desarrollado en el Instituto Tecnológico del Agua de la Universidad Politécnica de Valencia. Este programa simula el efecto de los transitorios hidráulicos aplicando el método de las características a un sistema a presión, sea éste una tubería simple o una red ramificada o mallada. El sistema puede estar constituido por un número cualquiera de tuberías, depósitos, bombas, turbinas, válvulas, dispositivos de protección y descargas a la atmósfera. Para un sistema determinado, funcionando en condiciones de régimen permanente, las causas que originan un transitorio hidráulico pueden ser las maniobras de parada o puesta en marcha de bombas, la desconexión de turbinas, el cierre o apertura de válvulas, el



cambio de nivel del agua en depósitos de pequeñas dimensiones o la rotura de tuberías.

De esta manera el programa ALLIEVI simula el efecto de los dispositivos de protección instalados en el sistema, cuando se produce un transitorio hidráulico por cualquiera de las causas apuntadas. Y como consecuencia de estas simulaciones se obtiene el diseño más adecuado de los distintos sistemas de protección a instalar.

## **2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA HIDRÁULICO EXISTENTE ACTUALMENTE** **BALSA DE LA CUESTA – BALSA DEL TOSCAR**

Aunque el sistema ha sido descrito en la memoria del documento, a continuación se describe de nuevo para conocer la nomenclatura empleado en este análisis para cada uno de los elementos del sistema analizado.

En este apartado se va a describir el sistema hidráulico “Balsa La Cuesta – Balsa Toscar” que será objeto de estudio y análisis en los apartados posteriores. Este primer esquema contempla los elementos existentes tal y como se encuentran ejecutados en la actualidad, a excepción de la balsa de La Cuesta que se encuentra proyectada pero no ejecutada. En la figura 1 que se adjunta a continuación se observa el esquema del modelo analizado.

El modelo en cuestión está formado por un eje principal que discurre desde la balsa La Cuesta hasta la balsa del Toscar. Este eje está formado por una conducción telescópica formada por los diámetros 1900-1800-1100-1000 mm de longitudes y espesores diferentes en función de la localización del trazado. Las características de las conducciones así como sus nudos inicial y final se adjuntan al final de este apartado para su consulta (Tabla 1 y 2).





El inicio de este tramo está marcado por la balsa La Cuesta, en el modelo se ha simulado como un depósito de grandes dimensiones el cual está situado su cota de solera a la 569 m.s.n.m siendo la cota de la lámina de agua variable entre las cotas 579 y 570 m en función del caso que se pretenda analizar. Conectado al depósito se unen dos conducciones de acero de diámetro 1400 mm en las cuales se localizan 4 válvulas de corte de diámetro 1400 situadas dos a dos en cada tubería (Rg1\_1400....Rg4\_1400). Posteriormente el tramo continúa con una conducción de acero de diámetro 1900 mm hasta llegar a la derivación de la balsa del Morrón, en la cual existe un ramal de conducción de polietileno de alta densidad de DN450 controlado por una válvula de mariposa de 350 mm (Rg15) y otra de regulación de diámetro 350 mm (Rg16).

Este ramal conecta con un depósito de grandes dimensiones que simula la balsa del Morrón siendo su cota de rasante la 546 m.s.n.m. teniendo una oscilación de la lámina de agua entre las cotas 546-556 m en función del caso de estudio. Inmediatamente aguas abajo de esta derivación existe una válvula de mariposa motorizada de diámetro 1800 mm (Rg5) para continuar con un tramo de conducción telescópica 1900-1800 mm hasta llegar a la derivación de la balsa de Cabezos.

Desde aquí parte un ramal de polietileno de alta densidad de diámetro 450 mm hasta alcanzar el vertedero de entrada situado en la coronación de la balsa. Este ramal controla su apertura por una válvula de mariposa de diámetro 400 mm (Rg14). Para controlar el caudal entrante a la balsa en valores en torno a 350-400 l/s se ha realizado un elemento singular de pérdida de carga (en el modelo identificado como Cr2). Este ramal conecta con un cuenco amortiguador, representado en el modelo con un depósito vertedor, el cual tiene una sección de 9 m<sup>2</sup>, su cota de rasante es 530m y su cota de vertido a la balsa de Cabezos es 531.8 m.

Al igual que en la derivación del Morrón, inmediatamente después de la derivación a Cabezos existe una válvula de corte de diámetro 1800 mm (Rg6) en el



eje principal de la conducción continuando la conducción hasta la derivación Margen Derecha-Margen Izquierda. En este caso como el objeto de estudio no es la Margen Izquierda se ha controlado su demanda mediante una ley de caudales demandados que en caso de ser necesario su empleo ya se describirá con más detalle.

En la derivación a la Margen Derecha existe una válvula de corte de mariposa de diámetro 1000 (Rg8) y una válvula de sobrevelocidad conectada aguas abajo (Sb1) para continuar posteriormente con una conducción de poliéster reforzado con vidrio de diámetro 1100 mm hasta alcanzar la derivación a la balsa de Boquera.

Este ramal está formado por una conducción de PVC de diámetro 500 mm hasta conectar con la balsa de Boquera simulada como un depósito de grandes dimensiones cuya cota de rasante es 542 m presentando una oscilación de lámina entre las cotas 542 y 549 m.s.n.m.

La apertura y cierre del ramal se realiza con una válvula de mariposa motorizada de DN500 (Rg10). Al igual que en los casos anteriores, inmediatamente aguas abajo de la derivación existe una válvula de mariposa, en este caso de DN1000 (Rg9).

Desde aquí la conducción continúa en el mismo diámetro y material hasta llegar al Collado de Salinas (N34) donde el diámetro se reduce a 1000 mm hasta llegar a la derivación de la balsa de Salinas. En esta derivación comienza un ramal de PVC de DN500 hasta la balsa de Salinas, simulada como un depósito de grandes dimensiones que tiene una cota de fondo 542 m y su lámina puede oscilar entre la 542 y la 550 m. El ramal está controlado su apertura y cierre por una válvula mariposa de DN500 (Rg11).



Tras la derivación existe una válvula de sobrevelocidad (Sb2) de diámetro 1000 mm para continuar la conducción de poliéster hasta la válvula de mariposa de entrada al Toscar (Rg12) de DN1000. Posteriormente parte una conducción hasta conectar finalmente con la balsa del Toscar, la cual ha sido simulada como un depósito de grandes dimensiones cuya cota de fondo se sitúa a la 526 m, pudiendo oscilar su lámina entre las cotas 526 y 532 m.s.n.m.

A continuación se adjunta una tabla resumen de todas las cotas de los nudos existentes en el modelo así como una tabla donde se recogen las conducciones principales, ramales y conducciones ficticias necesarias para que el modelo pueda ser operado. Citar que las conducciones ficticias no influyen en el modelo de cálculo.

NUDO		NUDO		NUDO		NUDO		NUDO	
NOMBRE	COTA (m)	NOMBRE	COTA (m)	NOMBRE	COTA (m)	NOMBRE	COTA (m)	NOMBRE	COTA (m)
N1	569	N25	487	N4	564	N63	526	N92	475
N10	564	N26	509	N41	542	N64	526	N93	510
N11	564	N27	509	N42	522	N65	487		
N12	564	N28	538	N45	525	N66	519		
N13	519	N29	538	N46	525	N67	519		
N14	519	N33	542	N5	564	N68	519		
N15	543	N34	554	N50	519	N69	519		
N16	526	N35	538	N54	519	N7	564		
N17	526	N36	538	N59	519	N71	545		
N21	487	N37	522	N6	564	N8	564		
N23	487	N38	538	N60	519	N9	564		
N24	487	N39	538	N62	530	N91	471		

Tabla 1. Cotas de nudos del modelo en metros



Nombre	Ninicial	Zi (m)	Nfinal	Zf (m)	Dint (mm)	L (m)	e (mm)	a (m/s)	Rug (mm)	k
T2_SAL_CUESTA	N1	569	N4	564	1400	10	11	938.6675	0.1	1
T3_SAL_CUESTA	N1	569	N5	564	1400	10	11	938.6675	0.1	1
T14_SAL_CUESTA	N6	564	N8	564	1400	48	11	938.6675	0.1	1
T5_SAL_CUESTA	N7	564	N9	564	1400	48	11	938.6675	0.1	1
T6_SAL_CUESTA	N10	564	N12	564	1400	10	11	938.6675	0.1	1
T7_SAL_CUESTA	N11	564	N12	564	1400	10	11	938.6675	0.1	1
T8_1900_CUEMOR	N12	564	N13	519	1900	3900	12.7	894.8266	0.1	10
T9_1900CAB	N14	519	N15	543	1900	5300	14.7	934.5203	0.1	10
T10_1800CAB	N15	543	N16	526	1800	1060	11.9	891.8186	0.1	10
T11_1800MDMI	N17	526	N65	487	1800	3434	11.9	891.8186	0.1	10
T13_1000MD	N65	487	N21	487	1000	10	10	1002.0982	0	0
T14_1000SVMD	N23	487	N24	487	1000	10	10	1002.0982	0.1	1
T15_1100MDBOQ	N25	487	N26	509	1100	2557	20	488.5688	0.01	25
T16_DERBOQ	N26	509	N28	538	500	10	5	163.9199	0.01	1
T18_BOQ	N29	538	N33	542	500	5430	5	163.9199	0.01	15
T19_1100COLL	N27	509	N34	554	1100	4923	20	488.56	0.01	50
T20_1000COL	N34	554	N35	538	1000	2770	20	509.4707	0.01	50
T22_DERSAL	N35	538	N38	538	500	10	5	163.9199	0.01	1
T23_SALIN	N39	538	N41	542	500	328	5	163	0.01	5
T24_VERT_TOS	N42	522	N46	525	1000	60	10	1002.0982	0.1	5
T28_ARQCAB	N54	519	N59	519	400	10	8	1161.895	0.1	1
T29_PE450	N60	519	N62	530	400	186	26	236.1947	0.1	2
T30_ARQCAB	N50	519	N16	526	800	10	8	1002.0982	0.1	1
T32_ARQMORR	N13	519	N66	519	400	10	8	1161.895	0.1	1
T33_ARQMORRON	N67	519	N68	519	400	10	8	1161.895	0.1	1
T34_PEAD450MORRON	N69	519	N71	545	369	773	40	302.2992	0.01	2
T38	N36	538	N91	471	1000	2271	20	509.4707	0.01	10
T39	N91	471	N92	475	1000	2971	20	509.4707	0.01	10
T40	N92	475	N93	510	1000	4144	20	509.4707	0.01	10
T41	N93	510	N37	522	1000	1947	20	509.0947	0.01	10

Tabla 2. Características de las conducciones empleadas en el modelo

## MODELO HIDRÁULICO INICIAL DE CÁLCULO

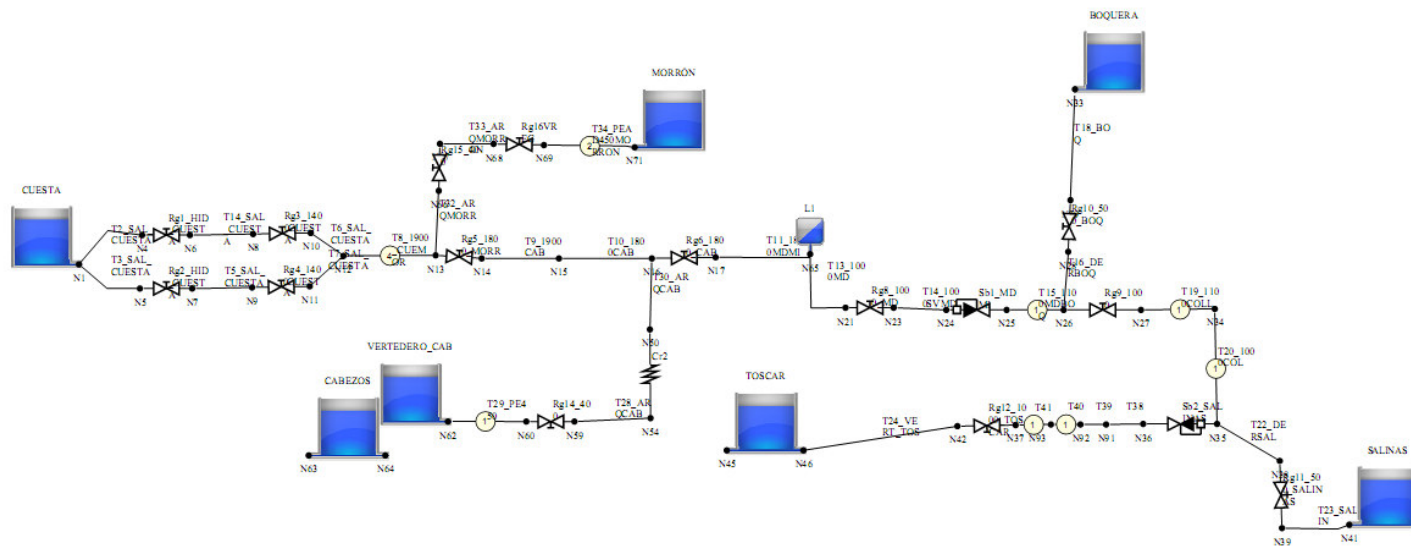


Figura 1. Esquema del modelo inicial analizado

### 3. FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL SISTEMA SEGÚN LAS INSTALACIONES ACTUALES

En este apartado se estudiarán las cuatro posibles situaciones extremas que pueden tener lugar en función de los niveles máximos y mínimos de ambas balsas como consecuencia de que la entrada de agua al Toscar tiene lugar por el fondo de la balsa.

Actualmente el elemento existente que regula la entrada al Toscar, tal y como se ha comentado anteriormente, es una válvula de mariposa motorizada de diámetro nominal 1000 mm que presenta un tiempo de cierre de 120 s. Esta válvula se encuentra en el interior de la caseta del Toscar y se muestra a continuación.

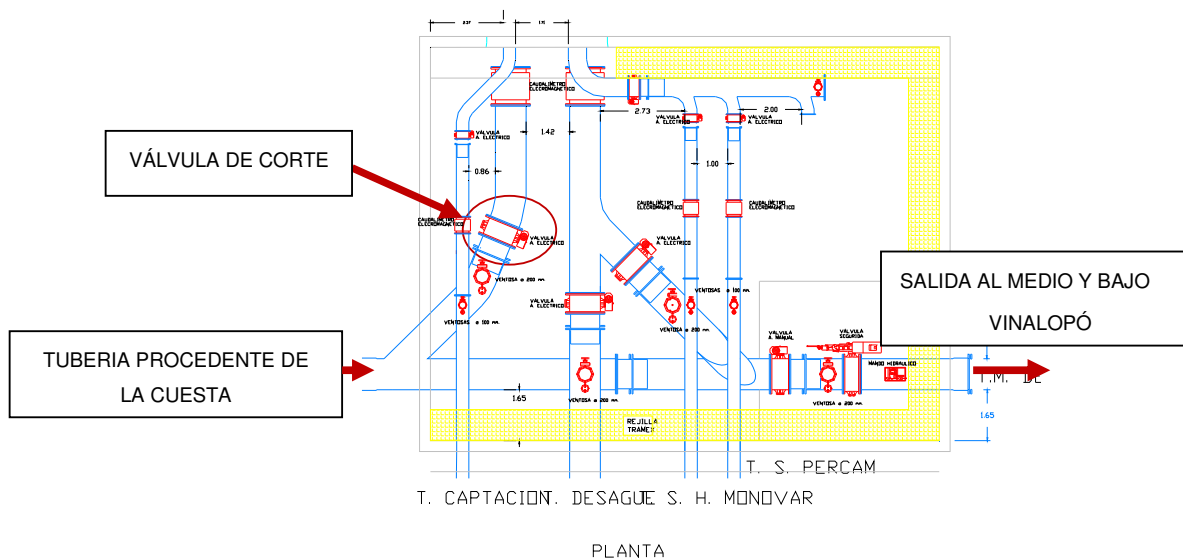


Figura 2. *Planta de la caseta del Toscar*

Es por tanto que en el modelo simulado con el sistema hidráulico tal y como se ha descrito en el apartado 3 se ha considerado que la válvula de regulación abre y cierra en un tiempo de 120 s.

En las diferentes hipótesis se ha simulado tanto la parada del sistema como el arranque del mismo, obteniendo las piezométricas máximas y mínimas de cada caso, así como la línea piezométrica en régimen permanente. Estas piezométricas se analizarán teniendo en cuenta los timbrajes de las conducciones instaladas.

Además de las líneas piezométricas, se estudiarán los caudales circulantes así como otros puntos singulares que se consideren de interés. Uno de estos puntos será el alto del Collado de Salinas, situado a la cota 555 m.s.n.m. siendo éste un punto restrictivo en cuanto a caudales circulantes así como presiones y depresiones existentes en el mismo.

Antes de comenzar el análisis hidráulico se presenta el timbraje que presenta la conducción en el sistema Balsa de La Cuesta – Balsa del Toscar.

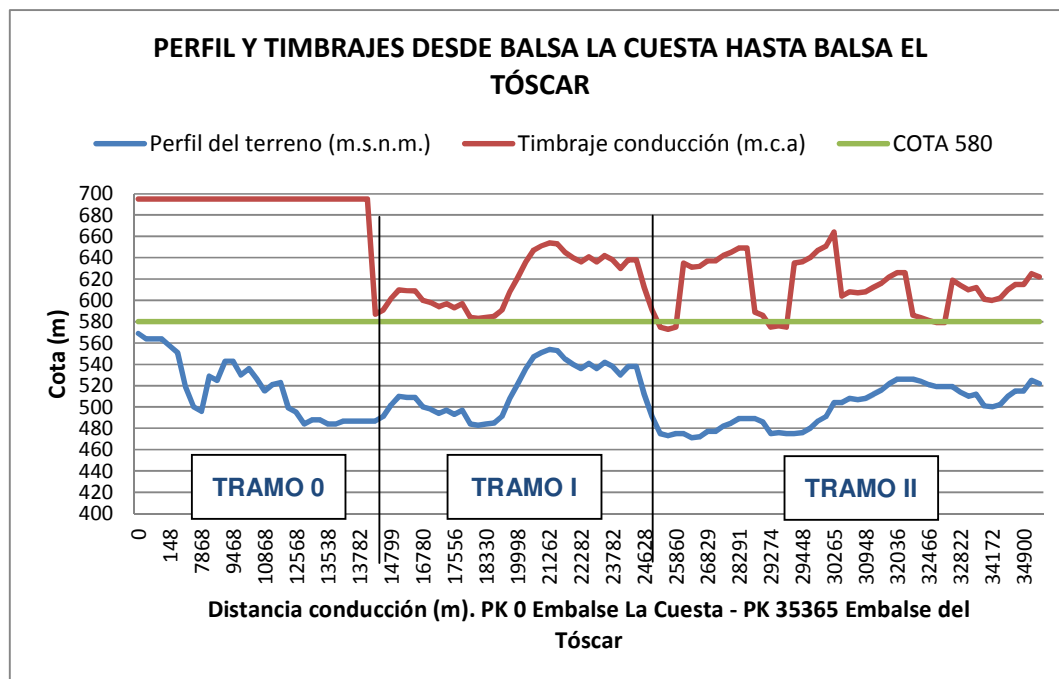


Figura 3. Perfil y Timbrado de los tramos objeto de estudio.

Esta gráfica recoge de forma reducida la piezométrica máxima soportada por las conducciones ejecutadas. En ella se observa que la conducción de acero del



Tramo 0 que discurre desde la Balsa de La Cuesta hasta la arqueta de derivación Margen Derecha – Margen Izquierda esta timbrado hasta una piezométrica de 690 mca, mientras que la conducción de poliéster reforzado con fibra de vidrio telescópica de DN1100-1000 mm correspondientes al Tramo I y II que conectan esta arqueta con la balsa del Toscar presentan un timbraje variable de Presiones Máximas Admisibles (PMA) variable de 6, 10 y 16 atmósferas que provoca que la piezométrica máxima admisible sea próxima a los 580 mca.

Por tanto, atendiendo a esta gráfica se concluye que en los Tramos I y II es inadmisibles que el transitorio provocado supere dicha cota piezométrica de los 580 mca.

A continuación, tal y como se ha citado anteriormente se pasan a analizar las cuatro situaciones extremas que pueden ocurrir.

### **3.1 Caso 1: Cota de lámina 579 m.s.n.m. en Balsa La Cuesta – Cota de lámina 526 m.s.n.m. Toscar**

El caso 1 analiza la situación en la cual la lámina de agua de La Cuesta se encuentra a la cota 579 (máxima altura) y la altura de lámina del Toscar a la cota 526 m (mínima altura).

En la simulación se ha supuesto que inicialmente el sistema está en funcionamiento en régimen permanente. Posteriormente se realiza el cierre de la válvula hasta que el transitorio se estabiliza, obteniendo la piezométrica máxima transitoria. Finalmente se provoca la apertura de nuevo del sistema para genera la onda de depresión más desfavorable y de este modo obtener la piezométrica mínima del sistema.



Una vez realizada la simulación se obtiene la gráfica que se adjunta a continuación.

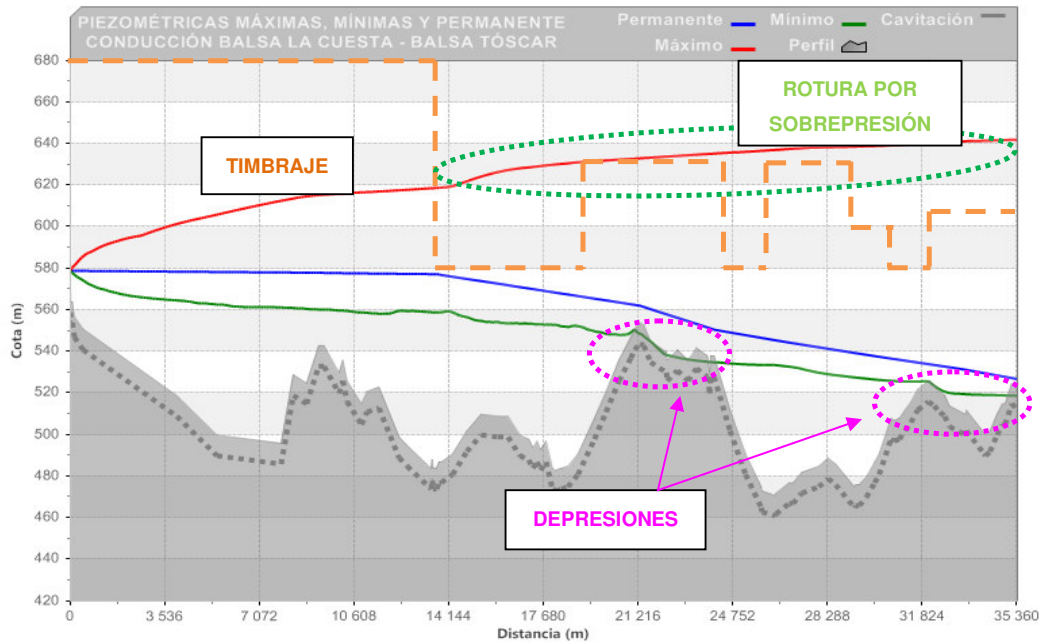


Figura 4. Piezométricas máximas, mínimas y permanentes Caso 1

En el gráfico anterior se observa como en el cierre de la válvula cuando el sistema está en funcionamiento en régimen permanente se produce un transitorio que alcanza la piezométrica 640 mca muy por encima de la piezométrica máxima admisible del sistema que como anteriormente se había citado era de 580 mca (en el gráfico ha sido marcada como una línea discontinua de color naranja que representa la línea simplificada de timbrajes de la conducción).

Atendiendo a la línea discontinua de color naranja se observa como el transitorio es inadmisibles en la totalidad del tramo I y II.

Por otro lado se observa, que la piezométrica mínima generada en el arranque del sistema corta el perfil del terreno entre los pk 21000-25000 y pk 31000-

35000. A continuación se adjunta una gráfica que muestra las presiones alcanzada en el collado de salinas, nudo más desfavorable respecto a presiones negativas.

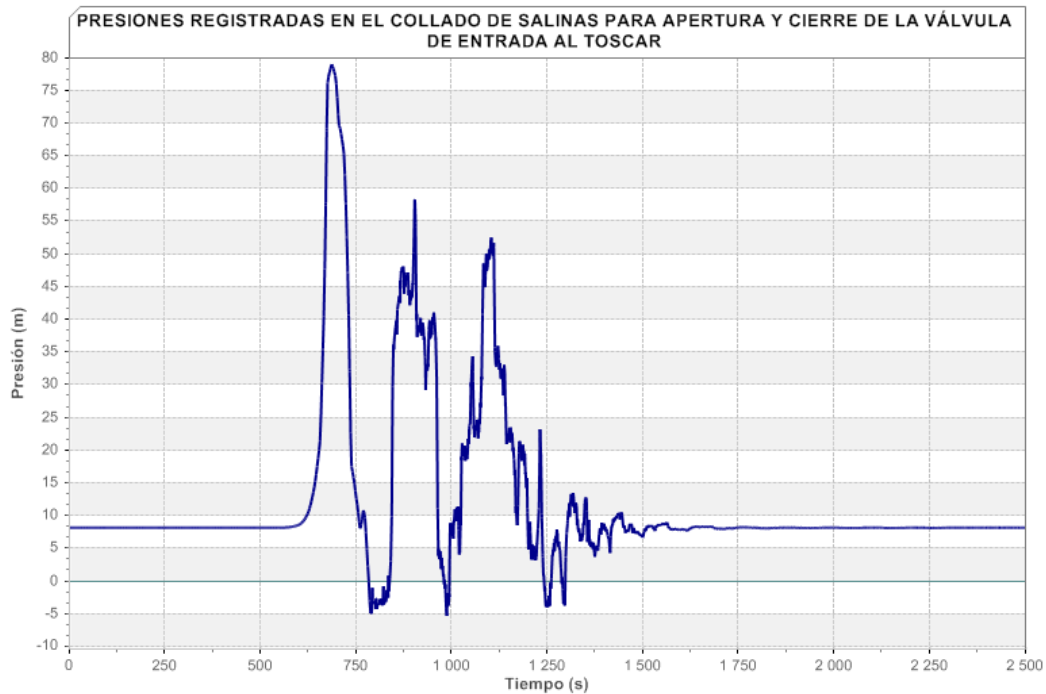


Figura 5. Presiones a lo largo del tiempo en el nudo del Collado de Salinas en el Caso 1.

Tal y como se muestra en el gráfico en régimen permanente el collado de salinas presenta una presión en torno a 9 mca, que puede considerarse correcta aunque esté por debajo de los 10 mca que es lo que recomienda la bibliografía y experiencia para un correcto funcionamiento de una red a presión.

Además se observa que en este nudo se presentan presiones de hasta -5 mca. Este hecho provocaría la entrada de aire en el sistema, hecho que no es recomendable y menos en este caso donde la conducción presenta un sifón aguas arriba y otro aguas abajo.

Otro aspecto a destacar de este hecho es que, según la experiencia que se tiene, las conducciones de poliéster no responden de manera satisfactoria a la

entrada y expulsión continúa de aire de las mismas. Este hecho provoca la rotura de las mismas en la mayoría de los casos.

Cabe destacar, que una rotura en el Tramo I y II sería muy perjudicial para los intereses del Postrasvase, ya que estos tramos son la “columna vertebral” de la Margen Derecha permitiendo trasvasar el agua a las comarcas del Medio y Bajo Vinalopó.

Conocidas las piezométricas del sistema en este caso, a continuación se adjuntan dos gráficos en los cuales se observa el caudal que se trasvasa entre balsas así como otro gráfico que muestra la maniobra realizada en función del tiempo de la válvula de entrada al Toscar.

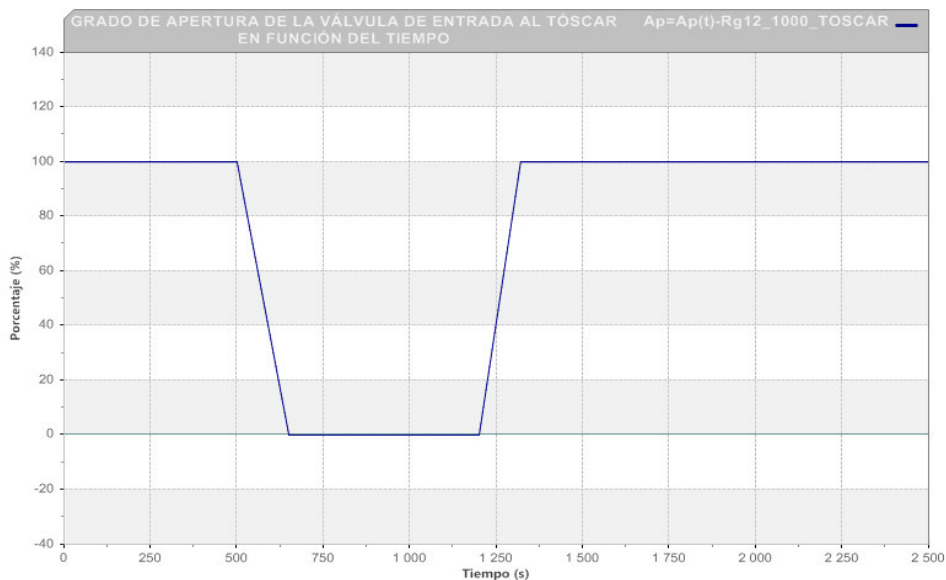


Figura 6. Grado de apertura de la válvula de entrada en función del tiempo

A continuación se adjunta la gráfica de caudales en función del tiempo de simulación, contemplando la parada y el arranque del sistema.

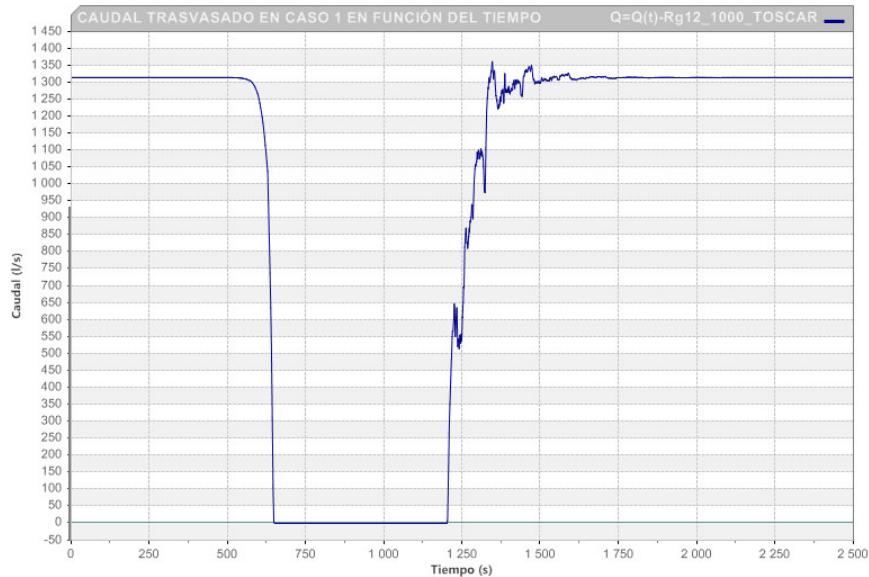


Figura 7. Caudal trasvasado entre balsas en función del tiempo

Observando la gráfica se concluye que para este caso el caudal en régimen permanente es entorno a  $1.3 \text{ m}^3/\text{s}$ .

### **3.2 Caso 2: Cota de lámina 579 m.s.n.m. en Balsa La Cuesta – Cota de lámina 532 m.s.n.m. Toscar**

En este caso, se analizará del mismo modo que anteriormente y con las mismas características de cierre, el sistema hidráulico “La Cuesta – Toscar”. Lo que varía en este caso es en la altura de la lámina de agua del Toscar que se sitúa para esta hipótesis de trabajo en la cota 532 m.s.n.m.

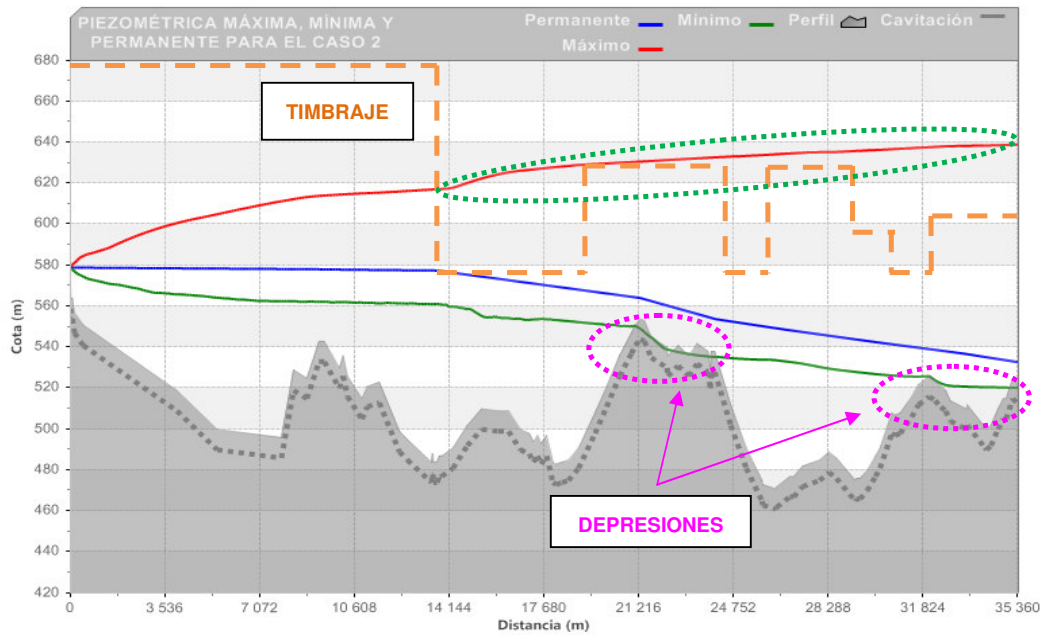


Figura 8. Piezométricas máxima, mínima y permanente para el Caso 2

Comparada con el caso anterior, el transitorio provocado es prácticamente idéntico. Por tanto al igual que en el caso 1, se alcanzan sobrepresiones inadmisibles (próximas a la piezométrica 640 mca) así como depresiones en las inmediaciones al Collado de Salinas (pk 21000-25000) y Collado de Azorín (pk 31000-33000).

A continuación se adjunta el gráfico de presiones simuladas en el Collado de Salinas.

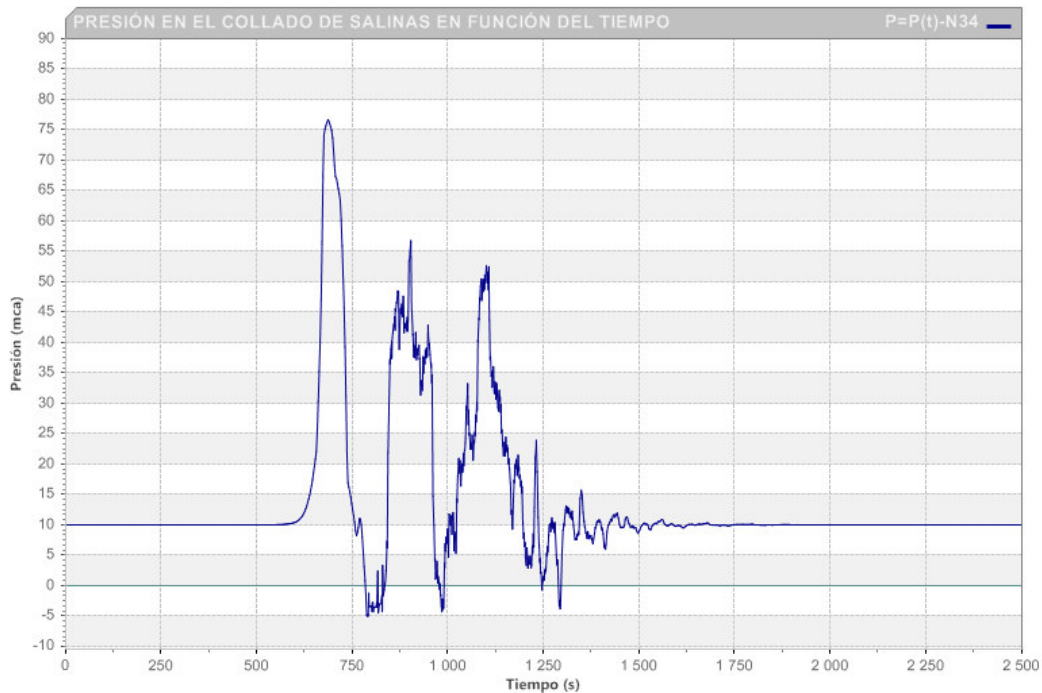


Figura 9. Presión en el Collado de Salinas en función del tiempo

En este caso las presiones alcanzadas son muy similares, alcanzando depresiones en torno a  $-5$  mca al igual que el caso anterior. En este caso en régimen permanente se alcanza una presión de funcionamiento de 10 mca.

Debido a que el sistema de apertura y cierre es idéntico al caso anterior se obvia representar la gráfica de apertura y cierre de la válvula de entrada del Toscar que queda recogida en la figura 7.

A continuación se adjunta la gráfica de caudales trasvasados según las hipótesis de cálculo del caso 2.

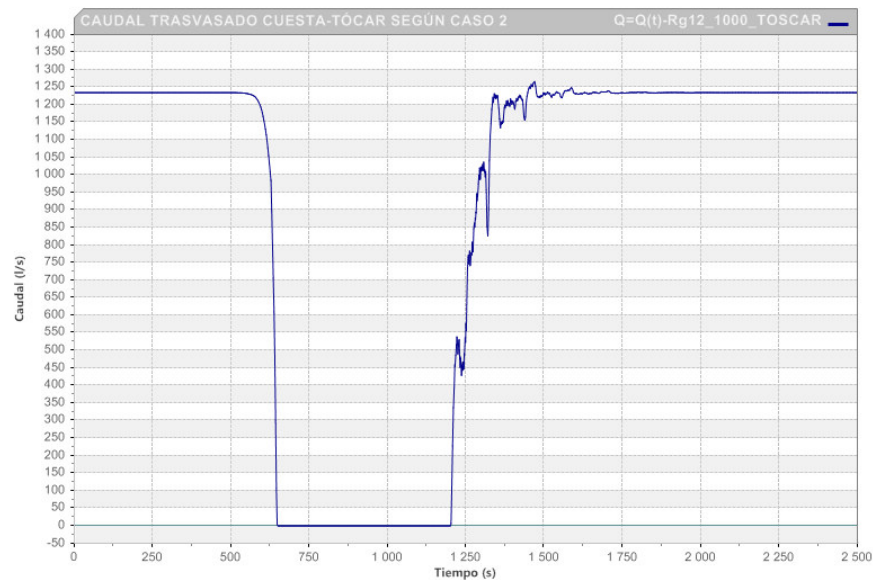


Figura 10. Caudales trasvasados en función del tiempo según Caso 2

En este caso el caudal trasvasado es en torno a  $1.2 \text{ m}^3/\text{s}$  comparado con los  $1.3 \text{ m}^3/\text{s}$  que se trasvasaban en el caso 1.

### **3.3 Caso 3: Cota de lámina 570 m.s.n.m. en Balsa La Cuesta – Cota de lámina 526 m.s.n.m. Toscar**

Analizados los casos extremos en los cuales la balsa de La Cuesta se encuentra en su máxima cota, se pasa a analizar en este apartado y en el siguiente el caso en el cual La Cuesta se encuentre en su mínima altura de agua, la cota 570 m.s.n.m.

El esquema de presentación de resultados se acometerá del mismo modo que en los casos anteriores. Por tanto, se adjunta la gráfica que muestra las piezométricas máximas, mínimas y permanentes que se alcanzan en el sistema como consecuencia del cierre y apertura de la válvula de entrada al Toscar, en el mismo tiempo que en los casos 1 y 2.

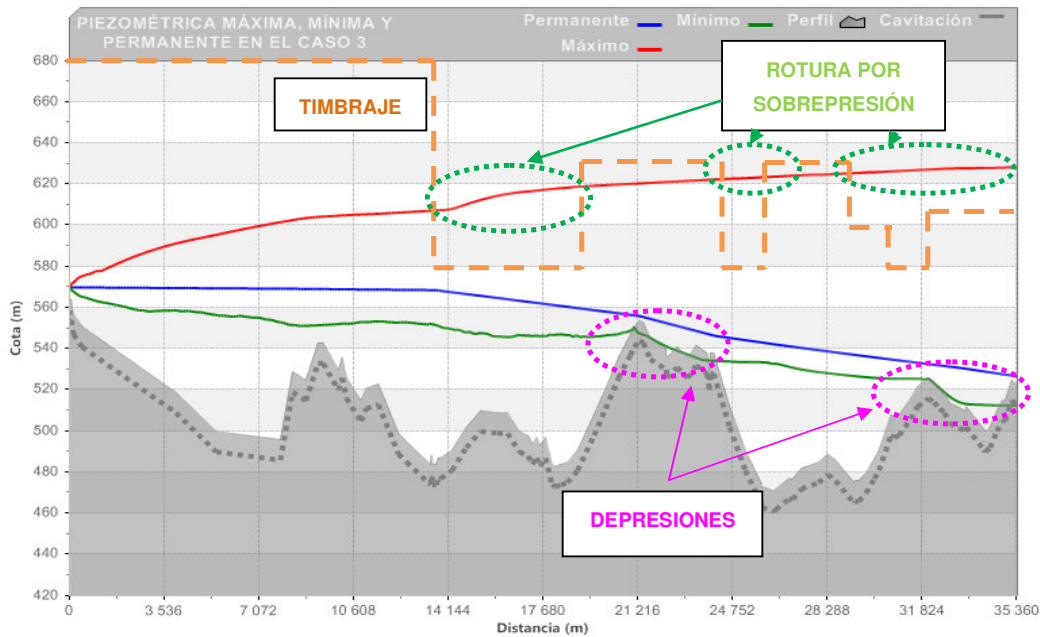


Figura 11. Piezométricas máximas, mínimas y permanente en el Caso 3

En este caso la sobrepresión máxima alcanzada está en torno a 630 mca, por encima del timbraje de la conducción en algunos tramos tal y como se observa en la gráfica en las zonas marcadas de color verde con una elipse punteada de color verde.

En este caso y como consecuencia del descenso de la lámina de agua en la balsa de La Cuesta, respecto al caso anterior las depresiones originadas por el transitorio en la conducción son más pronunciadas e importantes que en el caso 1 y 2 anteriormente estudiados.

Las zonas donde se localizan de nuevo las depresiones se corresponden con las zonas más altas del Tramo I y II, el Collado de Salinas y el Collado de Azorín. En este caso, en las zonas altas del Collado de Azorín, próximas al cierre de la válvula si presentan fuertes depresiones, tal y como se observan en la gráfica que a continuación se adjunta, en la cual se alcanzan valores próximos al vacío absoluto (-10.33 mca).



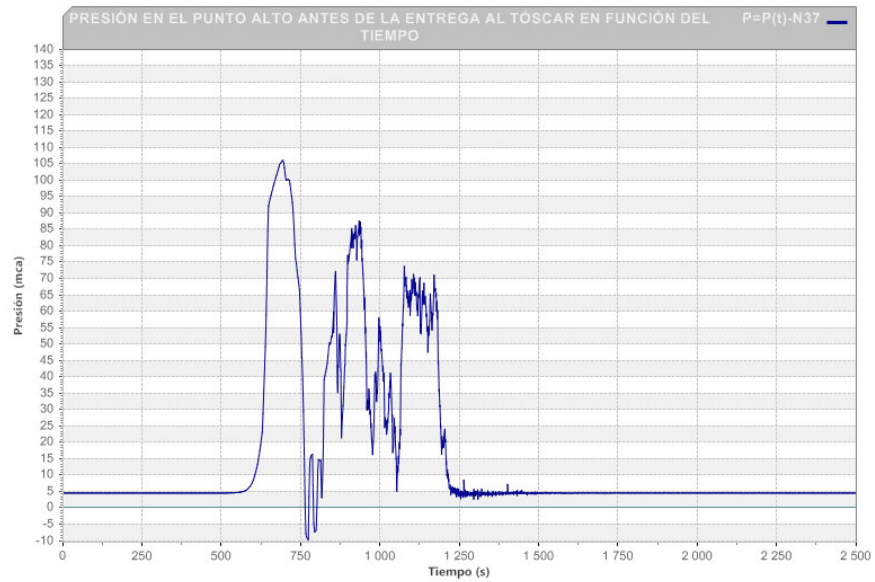


Figura 12. Evolución de presiones alto del Collado de Azorín antes de la entrega al Toscar

A continuación se adjunta la gráfica que muestra las presiones registradas en la simulación en el Collado de Salinas.

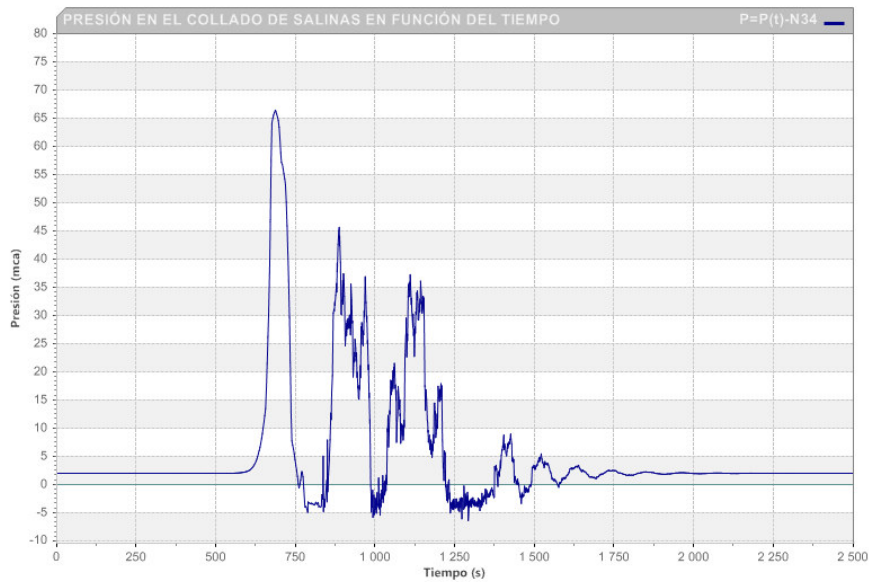


Figura 13. Evolución de presiones en el punto alto del Collado de Salinas



Se observa en la gráfica anterior que las depresiones alcanzadas son parecidas a los casos 1 y 2 anteriormente mostrados, en torno a -5 mca. En cambio, se observa que la presión en régimen permanente en ese tramo es de 2 mca lo que provoca que el tramo del Collado de Salinas en estas circunstancias sufra transitorios de cambios de régimen, es decir, el flujo pase de flujo a presión a flujo en lámina libre y viceversa.

Esta circunstancia, además de provocar gran formación de burbujas de aire, reduce la capacidad de volumen trasvasado de la conducción así como la posible separación de la columna de líquido por columnas de aire (grandes bolsas de aire, que cortan la continuidad del agua) lo que provoca importantes sobrepresiones como consecuencia de la compresibilidad del aire. Este hecho no podrá verse reflejado en las gráficas de caudal trasvasado que se adjunta a continuación, puesto que el programa de cálculo utilizado no tiene en cuenta este fenómeno debido a su complejidad de programación.

A continuación se adjunta el caudal circulante en función del tiempo, considerando que el programa no muestra el fenómeno comentado en el párrafo anterior y sabiendo que las leyes de cierre y apertura de la válvula son idénticas a los casos 1 y 2 anteriores.

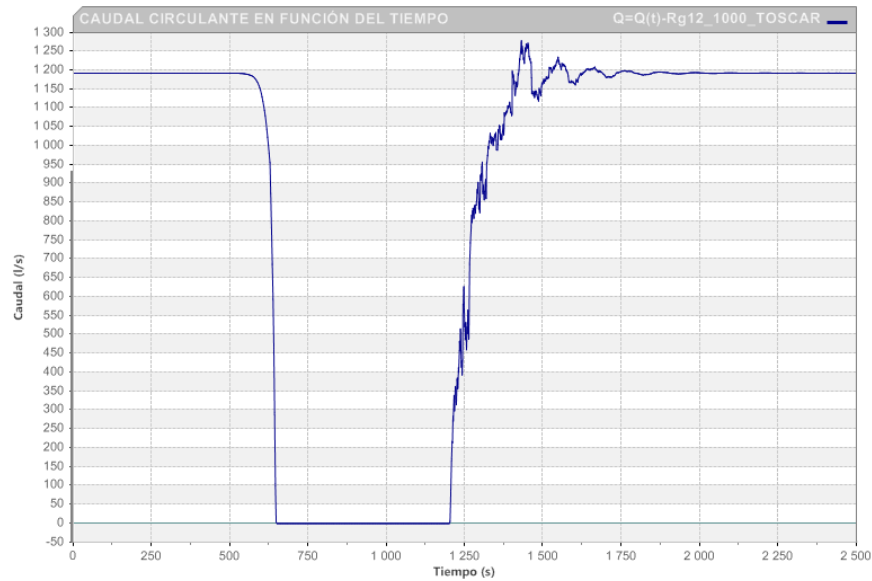


Figura 14. Caudal trasvasado en función del tiempo según Caso 3

Se observa que el caudal máximo circulante se encuentra en torno a  $1.2 \text{ m}^3/\text{s}$ .

### **3.4 Caso 4: Cota de lámina 570 m.s.n.m. en Balsa La Cuesta – Cota de lámina 532 m.s.n.m. Toscar**

A continuación se analizará de forma análoga el último caso de estudio, adjuntando en primer lugar la gráficas de piezométricas originadas.

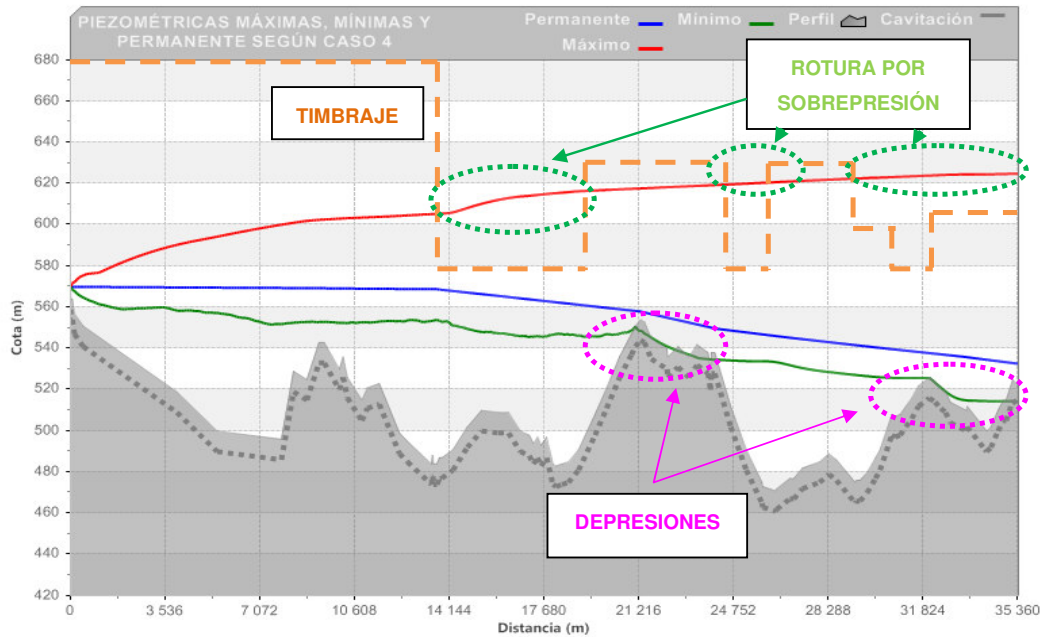


Figura 15. Piezométricas máximas, mínimas y permanente en el Caso 4

En este caso se presentan las mismas circunstancias que en el caso 3 anterior, sobrepresiones en torno a 620 mca que provocan la rotura de la conducción en diferentes tramos, así como importantes depresiones, próximas a -10.33 mca, idénticas a las citadas en el caso 3.

A continuación se adjuntan las gráficas que muestran las presiones en los puntos altos del sistema (Collado de Salinas y Collado de Azorín). En ambas gráficas se observan que los valores son parecidos y por tanto lo comentado en el caso de estudio 3 sirve para este caso.

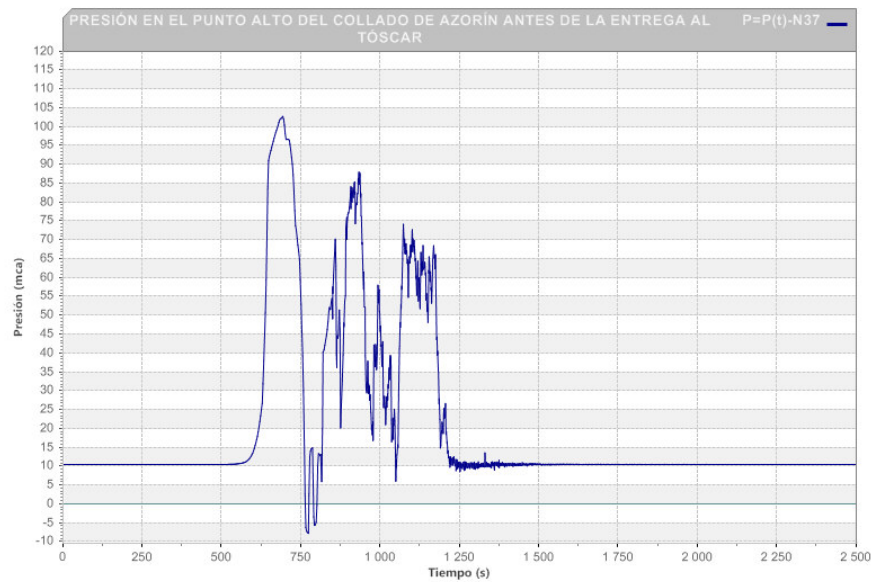


Figura 16. Evolución de presiones en el punto alto del Collado de Azorín antes de la entrega al Toscar

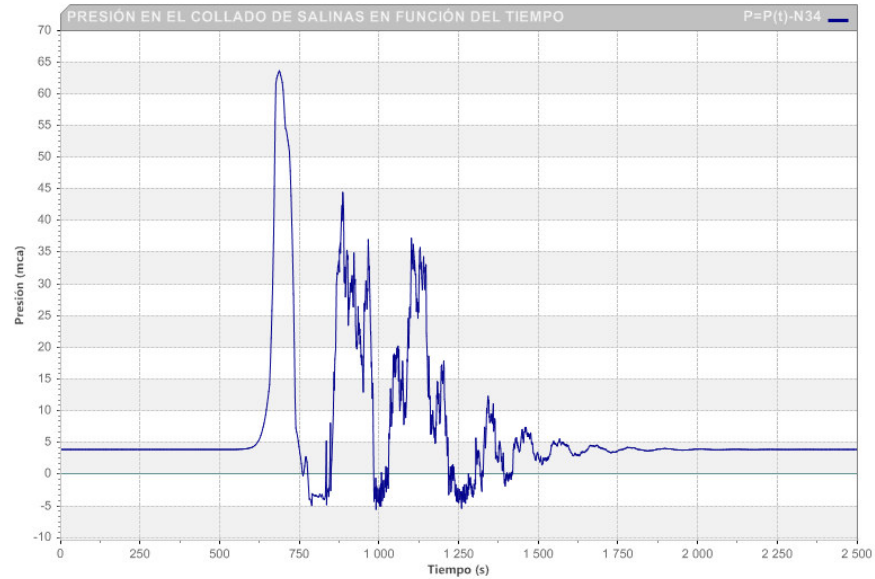


Figura 17. Evolución de presiones en el punto alto del Collado de Salinas

A continuación se adjunta la gráfica que muestra los caudales trasvasados en función del tiempo, teniendo en cuenta que los instantes de apertura y cierre de la válvula de entrada del Toscar son los mismos que en los casos anteriores.

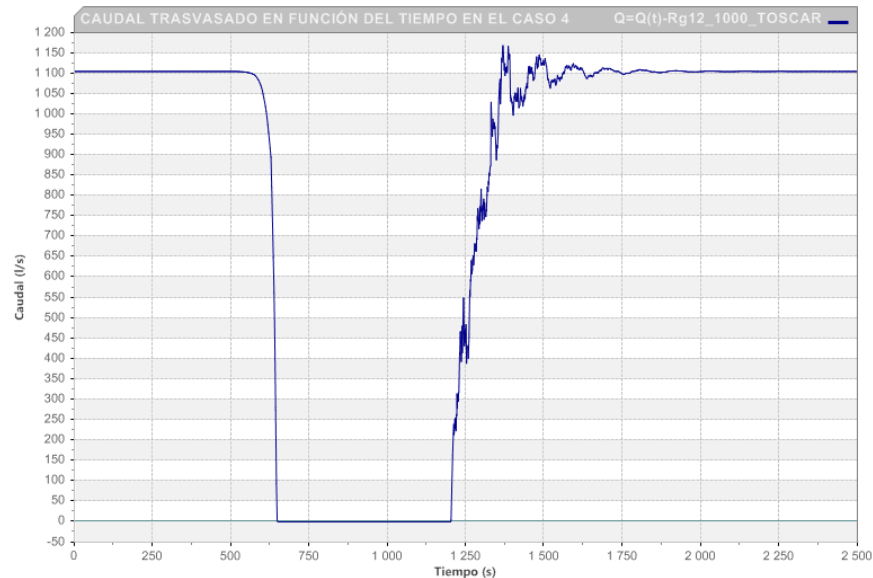


Figura 18. Caudal trasvasado en función del tiempo según Caso 4

### **3.5 Conclusiones**

De acuerdo a los resultados presentados de las cuatro hipótesis extremas que pueden darse en el sistema hidráulico “Balsa La Cuesta – Balsa Toscar” cabe destacar diferentes aspectos o puntualizaciones que se consideran importantes:

- 1) Tal y conforme se encuentra planteada la entrada al Toscar no se puede poner en marcha los Tramos I y II respectivamente, ya que en la primera maniobra de cierre las conducciones no soportarían la sobrepresión provocando la rotura de las mismas.



- 2) Los diferentes tramos de conducción, el Collado de Salinas y el Collado de Azorín, se ven sometidos a depresiones que no solo provocan la entrada de aire en el sistema sino que pueden provocar el colapso de la conducción debido a los valores cercanos al vacío absoluto.
  
- 3) Los casos estudiados solamente consideran con elemento de demanda la balsa del Toscar, pero en la realidad y tal como se describió en el apartado 3 del presente documento existen demandas aguas arriba del Toscar localizadas en el Alto Vinalopó (Balsa Morrón, Balsa Cabezos, Balsa Quebradas, Bombeo de Candela y Balsa de Salinas) que para este análisis se ha considerado que su demanda es nula.

Por tanto, los caudales que se han obtenido en el modelo son caudales cuando la demanda del Alto Vinalopó es nula. En el caso de que no lo sean, hipótesis más realista, los caudales que pueden trasvasarse desde la Cuesta al Toscar con el sistema de funcionamiento hidráulico actual, según se ha analizado manteniendo una presión mínima de 10 mca en el Collado de Salinas, disminuyen de 1.2 m<sup>3</sup>/s a 0.8 m<sup>3</sup>/s. Esto representa una reducción del 33.3 % de la capacidad potencial de trasvase que presenta el Tramo I y II.

- 4) Debido al mal funcionamiento hidráulico, tanto en régimen permanente como transitorio, que presentan los tramos I y II se ve la necesidad de buscar soluciones que eliminen o disminuyan en la medida de lo posible, los defectos que actualmente presentan.

Por ello, en este informe se presentan los estudios realizados para intentar solucionar estos defectos con actuaciones que se consideran necesarias para el funcionamiento de los Tramos I y II.



Estos defectos en un principio son:

- Presiones próximas a la atmosférica en puntos altos en régimen permanente.
- Sobrepresiones inadmisibles como consecuencia del cierre de válvulas.
- Depresiones próximas al vacío absoluto en el arranque del sistema.



#### **4. CAMBIO DE PUNTO DE VERTIDO (CORONACIÓN VS FONDO) DEL AGUA EN EL TOSCAR**

##### **4.1 Fundamento**

Tal y como se ha visto en el análisis anterior en el apartado 4, uno de los problemas eran las presiones mínimas en régimen permanente se presentan cuando la lámina de agua en el Toscar se encontraba a su cota más baja (en torno a la 526 m.s.n.m).

Por tanto, vista la necesidad de elevar la línea piezométrica en régimen permanente para evitar presiones inferiores a 10 mca en el punto más desfavorable (Collado de Salinas), parece lógico el cambio de punto de vertido del agua en la entrada al Toscar variándolo de entrada por el fondo de la balsa a entrada por coronación

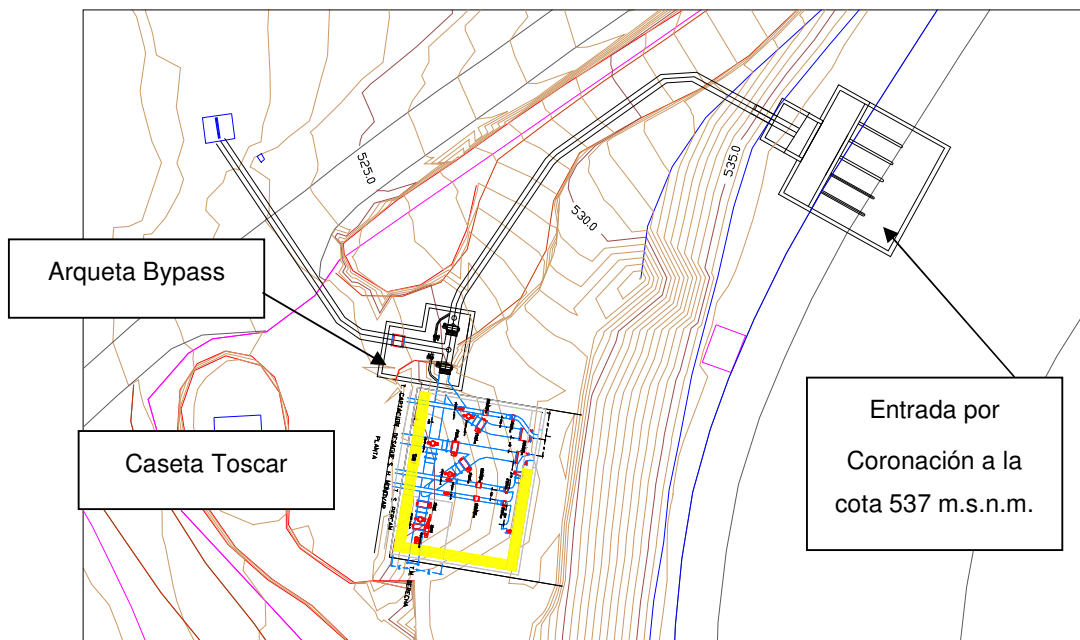


Figura 19. Esquema de actuaciones para acometer la entrada por coronación

Este hecho mejoraría tres aspectos:

- 1) Se realizaría un bypass, que actualmente no se encuentra ejecutado, que permitiría que en la balsa del Toscar se pudiera estar vertiendo agua procedente de la Balsa de La Cuesta y al mismo tiempo se pudiera estar enviando agua a las comarcas del Medio y Bajo Vinalopó. De esta forma se maximiza el tiempo que puede funcionar el trasvase, puesto que actualmente en el Toscar, o bien entra agua o sale, pero no se pueden realizar las dos cosas a la vez.

Desde este punto de vista y con un modelo teórico en el cual no existan averías y el trasvase funcionase 20 h al día los 365 días del año, la capacidad de trasvase de la margen derecha se duplicaría pasando de en torno a 12 Hm<sup>3</sup> (actualmente tal y como se encuentra la entrada del Toscar) a 25 hm<sup>3</sup> en caso de ejecutar las obras necesarias, recogidas en la figura 21, para que al mismo tiempo el agua pueda entrar y salir del Toscar.

- 2) Permite variar, desde un punto de vista hidráulico, la cota de entrega del agua, pasando de una cota de entrega variable [524 – 534 m.s.n.m.] a una cota fija (537 m.s.n.m.) a través de un vertedero de cresta fija situado en el camino de coronación, tal y como se recoge en el esquema de la figura 23. Esta variación en la cota de vertido mejorará, tal y como se recoge en el apartado siguiente, las presiones en régimen permanente de los puntos altos del sistema hidráulico “La Cuesta – Toscar”.
- 3) La ejecución del bypass y del vertido por coronación, permitirá la instalación de dos válvulas de mariposa, que presenten un mayor tiempo de cierre y apertura, que la instalada actualmente. Además estas válvulas estarán “bypasadas” por otra válvula de menor tamaño que permitirá que la puesta en marcha desde el reposo del sistema sea más “progresiva” y de este forma

disminuir la depresiones de puesta en marcha que actualmente tiene el sistema.

Considerados los beneficios que a priori ocasiona la realización de la entrada por coronación, en los apartado siguientes, se estudiarán los tiempos de apertura y cierre más apropiado tanto para la válvula de diámetro 1000 mm como el diámetro necesario para el bypass que acompaña a la válvula de DN1000.

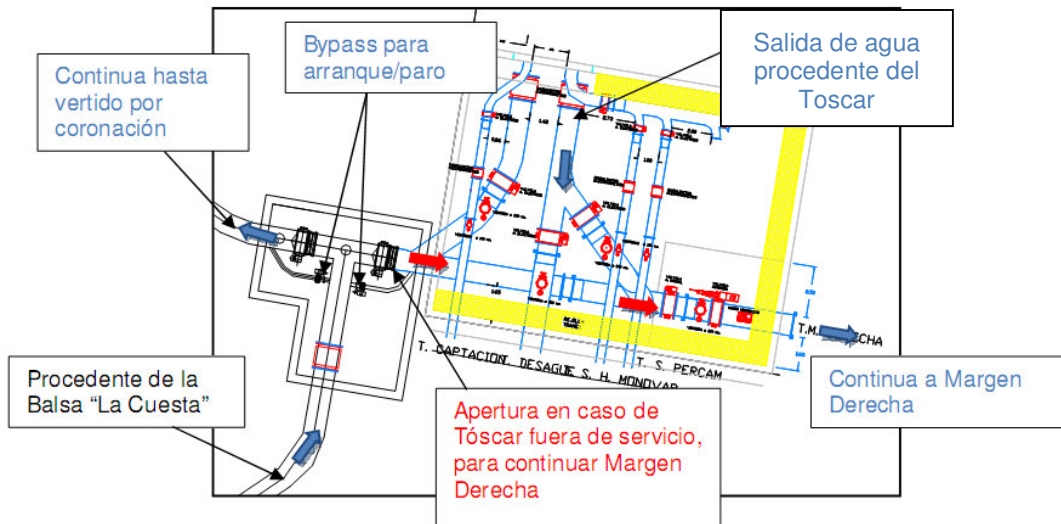


Figura 20. Esquema de funcionamiento del by-pass

#### 4.2 Modelo utilizado para el cálculo

Para realizar este estudio, se utiliza el mismo modelo que se ha utilizado para analizar el apartado 4, excepto variando el sistema de vertido. El sistema de vertido está compuesto por:

- Un depósito-vertedor de pared delgada de sección  $16 \text{ m}^2$ , cuya cota de solera es 533 m.s.n.m., cota de cresta 537 m.s.n.m. La sección es de  $16 \text{ m}^2$



para conseguir una velocidad de ascenso próxima a 10 cm/s para favorecer la “amortiguación” del caudal dentro del depósito-vertedor.

- Una válvula de apertura lineal de diámetro variable en función del caso de estudio, el objetivo es fijar el diámetro y tiempo de apertura/cierre más conveniente. La cota a la cual está instalada la válvula es la 522 m.s.n.m.

- Dos conducciones cortas del mismo diámetro que la válvula estudiada en ese caso, para simular el bypass. Estas conducciones tendrán la rugosidad correspondiente al material y un coeficiente de pérdidas menores  $k=5$  como consecuencia del codo de  $90^\circ$  y el ensanchamiento brusco que se produce al insertarse en la conducción. Los nudos de las conducciones se encuentran a la misma cota que la válvula anterior (522 m).

- Una válvula de mariposa de DN1000, que para este caso presentará un tiempo de apertura/cierre de 600 s (en el apartado 5.4 se analizará este tiempo de cierre), situada a la misma cota que los elementos anteriores.

El esquema del modelo utilizado se muestra a continuación:

### ESQUEMA HIDRÁULICO DEL MODELO ANALIZADO

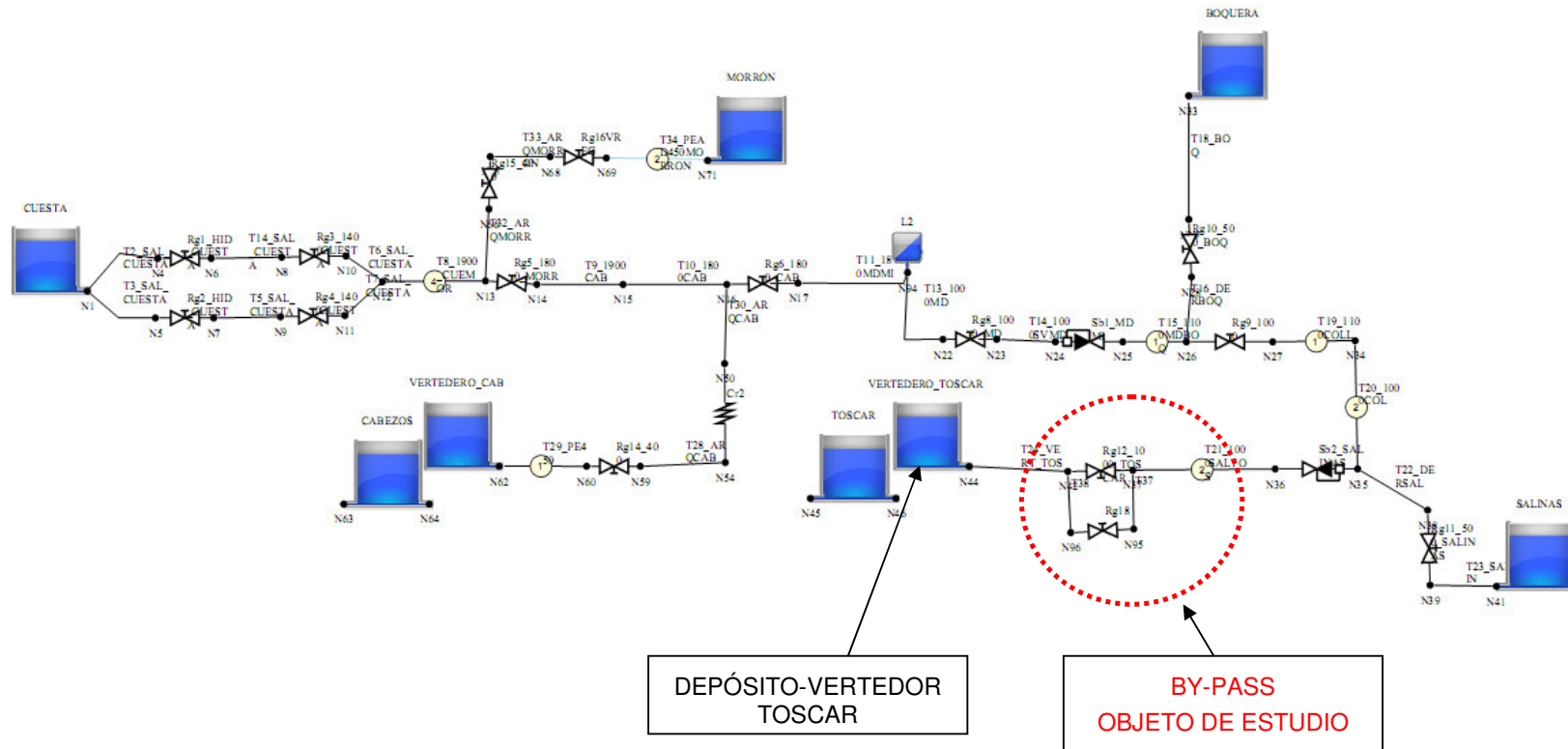


Figura 21. Esquema del modelo empleado para el estudio del bypass



### **4.3 Estudio del diámetro del bypass a la válvula DN1000 motorizada**

En este apartado se pretende analizar el efecto que tiene el diámetro del bypass a la válvula de mariposa en la puesta en marcha y en el paro del sistema, así como el tiempo de apertura/cierre de dicha válvula. En un principio vamos a utilizar una válvula de apertura lineal (bien sea de bola, mariposa, compuerta...para el estudio hidráulico no importa) con diferentes tiempos de apertura/cierre.

Tal y como se ha comentado en el apartado 5.2 para seleccionar el diámetro en igualdad de condiciones se considera que la válvula de cierre de DN1000 abre/cierra en 600 s.

Se analizará por separado la apertura y el cierre en función del diámetro, y los resultados obtenidos se mostrarán en una misma gráfica para observar las diferencias.

#### **4.3.1 Puesta en marcha del sistema**

Para este caso se supone que el sistema se encuentra inicialmente parado, y en el instante  $t=100$  s se produce la apertura de la válvula del bypass en un tiempo de 60 s (este tiempo es invariable en función del diámetro). En el instante  $t=160$  s la válvula del bypass se encuentra totalmente abierta permaneciendo el sistema en este estado hasta el instante  $t=600$  s que tiene lugar la apertura de la válvula de DN1000 hasta el instante  $t=1200$  s que finaliza el proceso de apertura. El modelo se extiende en este estado hasta  $t=1500$  s que finaliza la simulación. A continuación se adjunta una gráfica, donde la cota de la lámina de agua de la balsa de La Cuesta es 579 m.s.n.m y se muestra de forma visual las operaciones descritas anteriormente.

Se han definido cuatro escenarios:

- Escenario 1: Bypass de diámetro 100 mm

- Escenario 2: Bypass de diámetro 150 mm
- Escenario 3: Bypass de diámetro 200 mm
- Escenario 4: Bypass de diámetro 250 mm

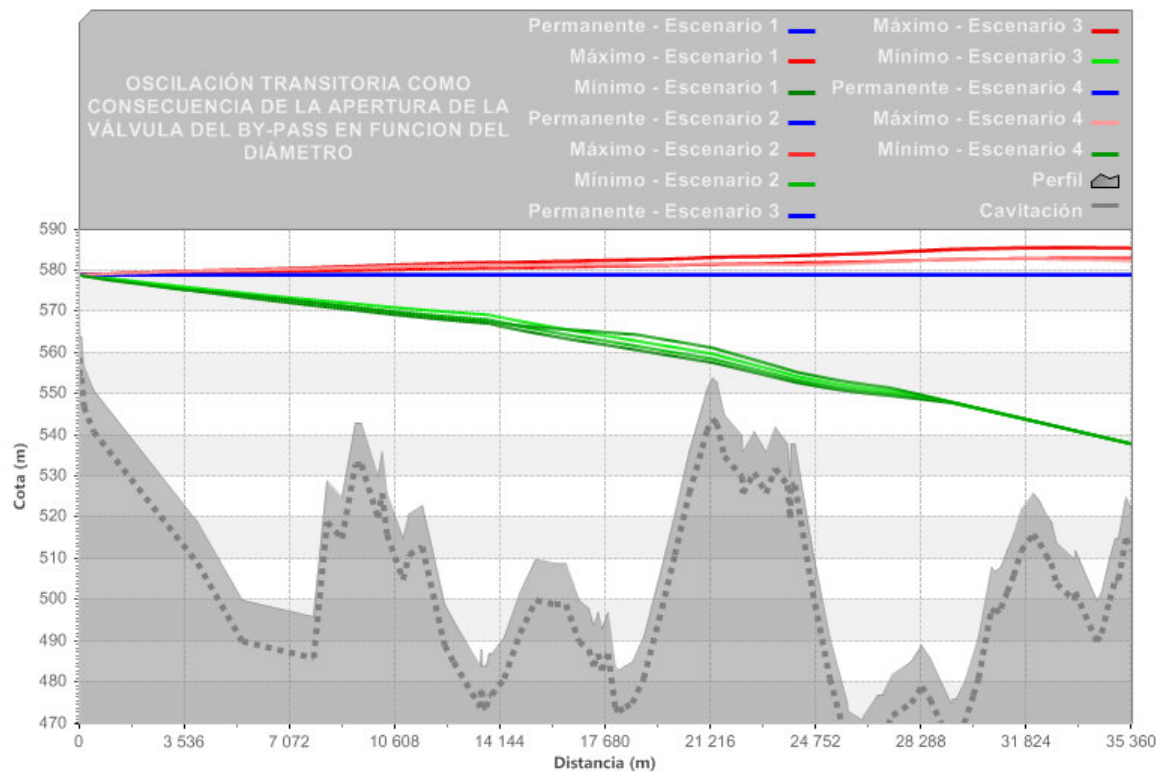


Figura 22. Envoltentes máximas y mínimas según escenario (ver arriba), cuando la lámina de agua de La Cuesta se encuentra a la 579 m.s.n.m.

La línea azul marca el permanente que en este caso es la estática de La Cuesta puesto que inicialmente el sistema se encuentra parado. Solamente se estudia para la lámina a la cota 579 m.s.n.m. porque el fin del análisis es elegir el diámetro.

A continuación se adjunta la gráfica que muestra las oscilaciones de la puesta en marcha cuando la lámina de La Cuesta se encuentra a la cota 570 m.s.n.m. con las mismas hipótesis de tiempos y diámetros.

Se han definido cuatro escenarios:

- Escenario 5: Bypass de diámetro 100 mm
- Escenario 6: Bypass de diámetro 150 mm
- Escenario 7: Bypass de diámetro 200 mm
- Escenario 8: Bypass de diámetro 250 mm

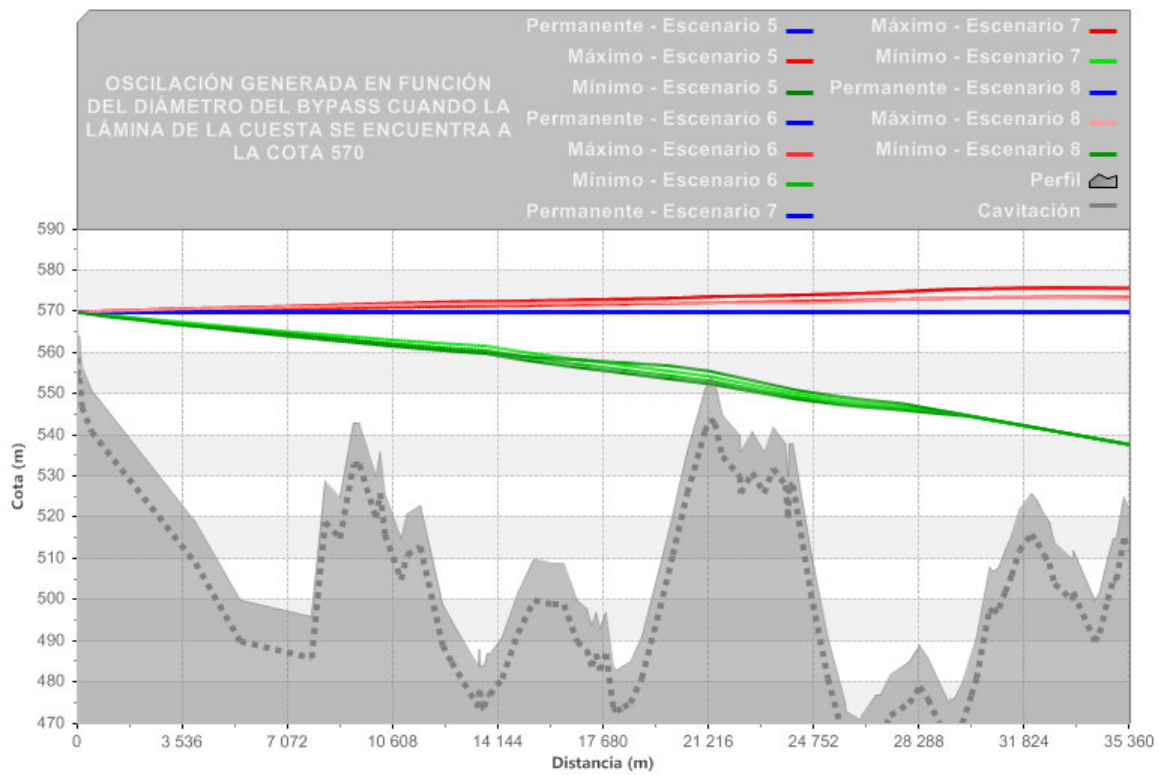


Figura 23. *Envolturas máximas y mínimas según escenario (ver arriba), cuando la lámina de agua de La Cuesta se encuentra a la 570 m.s.n.m.*





Se observa que realizando el bypass el arranque se “suaviza” comparado cuando no existe bypass tal y como se observa en la figura 17.

#### 4.3.2 Paro del sistema hidráulico

Para este caso se supone que el sistema se encuentra inicialmente en régimen permanente, y en el instante  $t= 100$  s se produce el inicio del cierre de la válvula de mariposa DN1000 hasta  $t=700$  s. Posteriormente en el instante  $t=1000$  comienza a cerrarse la válvula del bypass en un tiempo de 60 s (este tiempo es invariable en función del diámetro). La simulación se prolonga hasta  $t=1500$  s. A continuación se adjunta una gráfica, donde la cota de la lámina de agua de la balsa de La Cuesta es 579 m.s.n.m. y se muestra de forma visual las operaciones descritas anteriormente.

Se han definido cuatro escenarios:

- Escenario 1: Bypass de diámetro 100 mm
- Escenario 2: Bypass de diámetro 150 mm
- Escenario 3: Bypass de diámetro 200 mm
- Escenario 4: Bypass de diámetro 250 mm

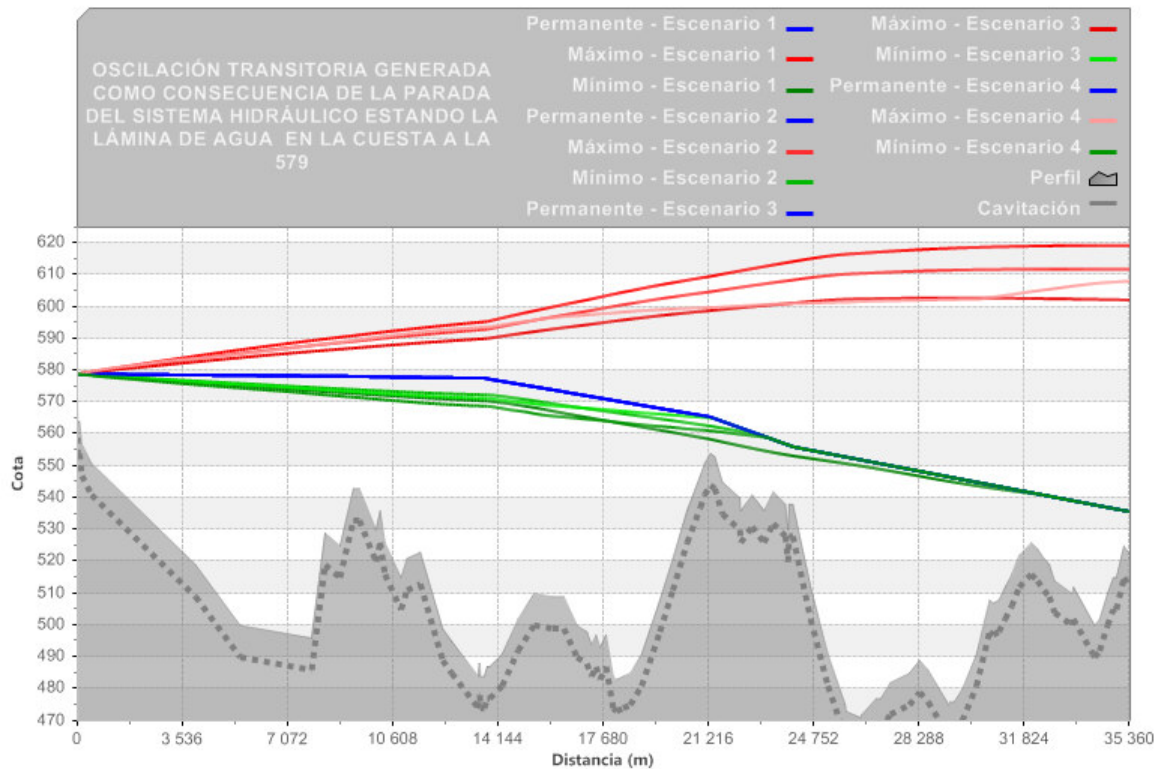


Figura 24. Envolventes máximas y mínimas según escenario (ver arriba), cuando la lámina de agua de La Cuesta se encuentra a la 579 m.s.n.m.

Se observa que con el cierre con bypass y con el aumento del tiempo de cierre se disminuye el golpe de ariete entorno a 20 mca, todavía es superior al timbraje, pero lo que sí se observa que a partir de diámetro superior a 150 (Escenario 2) el transitorio originado por el cierre de la válvula de bypass supera a los transitorios de diámetros inferiores. Este hecho es lógico puesto que los caudales circulantes por el bypass aumentan conforme lo hace el diámetro del mismo tal y como recoge la figura siguiente (ver escenarios en la página anterior).

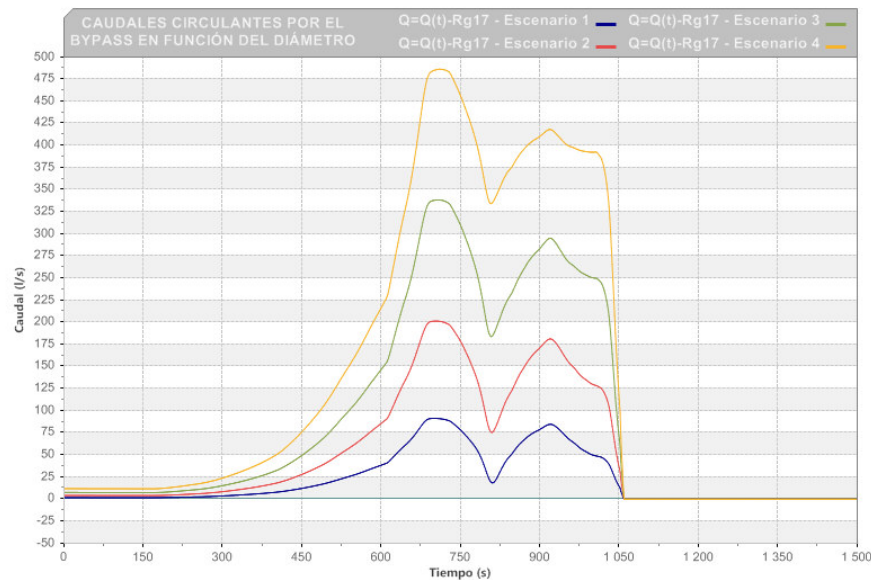


Figura 25. Caudales circulantes por la válvula de bypass (Rg17) en función del diámetro.

Atendiendo a los apartados 5.3.1 y 5.3.2, donde se observan y se han comentado la atenuación provocada por el bypass, se propone la realización de un bypass de diámetro 150 mm, que a tenor de las gráficas parece el más recomendable puesto que en cuanto oscilaciones no se diferencia mucho si proporciona un caudal mayor (100 vs 200 l/s) que la de diámetro 100 mm.

#### **4.4 Estudio del tiempo de cierre de la válvula DN1000 motorizada con un bypass de 150 mm**

En este apartado se estudiara la influencia del tiempo de cierre de la válvula motorizada para diferentes tiempos de cierre (120, 300, 450, 600 segundos).

En esta simulación se estudiará de forma conjunta la parada y el arranque del sistema. El periodo de simulación se describe a continuación. En el instante  $t=0$  s ambas válvulas se encuentran abiertas al 100% (el motivo de comenzar con el sistema en marcha es para que la gráfica de envolventes nos muestre el régimen permanente del sistema), en  $t=100$  s se produce el comienzo del cierre de la válvula de DN1000 cuya maniobra durará un tiempo diferente (120, 300, 450, 600 ó 900 s)



en función del caso de estudio. Una vez finalizada la maniobra de cierre, según cada caso, en  $t=1200$  s comenzará la maniobra de cierre lineal de la válvula del bypass con una duración de 60 s. A partir del instante  $t=2000$  s se producirá la apertura de la válvula de bypass en 60 s para posteriormente en el instante  $t=2200$  s comenzar la apertura de la válvula motorizada de DN1000 hasta completar la apertura total en función de cada caso de estudio.

En la página siguiente se adjunta la gráfica 28 que reúne los cinco escenarios estudiados en función del tiempo de apertura/cierre de la válvula observando que a medida que se aumenta el tiempo de apertura/cierre los transitorios introducidos en el sistema son menores.

No obstante, a pesar del aumento del tiempo de cierre, las sobrepresiones alcanzadas continúan siendo inadmisibles por lo que se deberá de buscar soluciones alternativas. Por el contrario, se observa que con tiempos superiores a 300 s y utilizando un bypass de 150 mm tal y como se desarrolló en el apartado anterior los problemas de las depresiones se solventan.

A continuación se adjuntan diferentes figuras, para una mayor claridad de los resultados se especifica cada escenario que muestra la leyenda con que se corresponde:

- Escenario 1: Tiempo de apertura/cierre 120 s
- Escenario 2: Tiempo de apertura/cierre 300 s
- Escenario 3: Tiempo de apertura/cierre 450 s
- Escenario 4: Tiempo de apertura/cierre 600 s
- Escenario 5: Tiempo de apertura/cierre 900 s

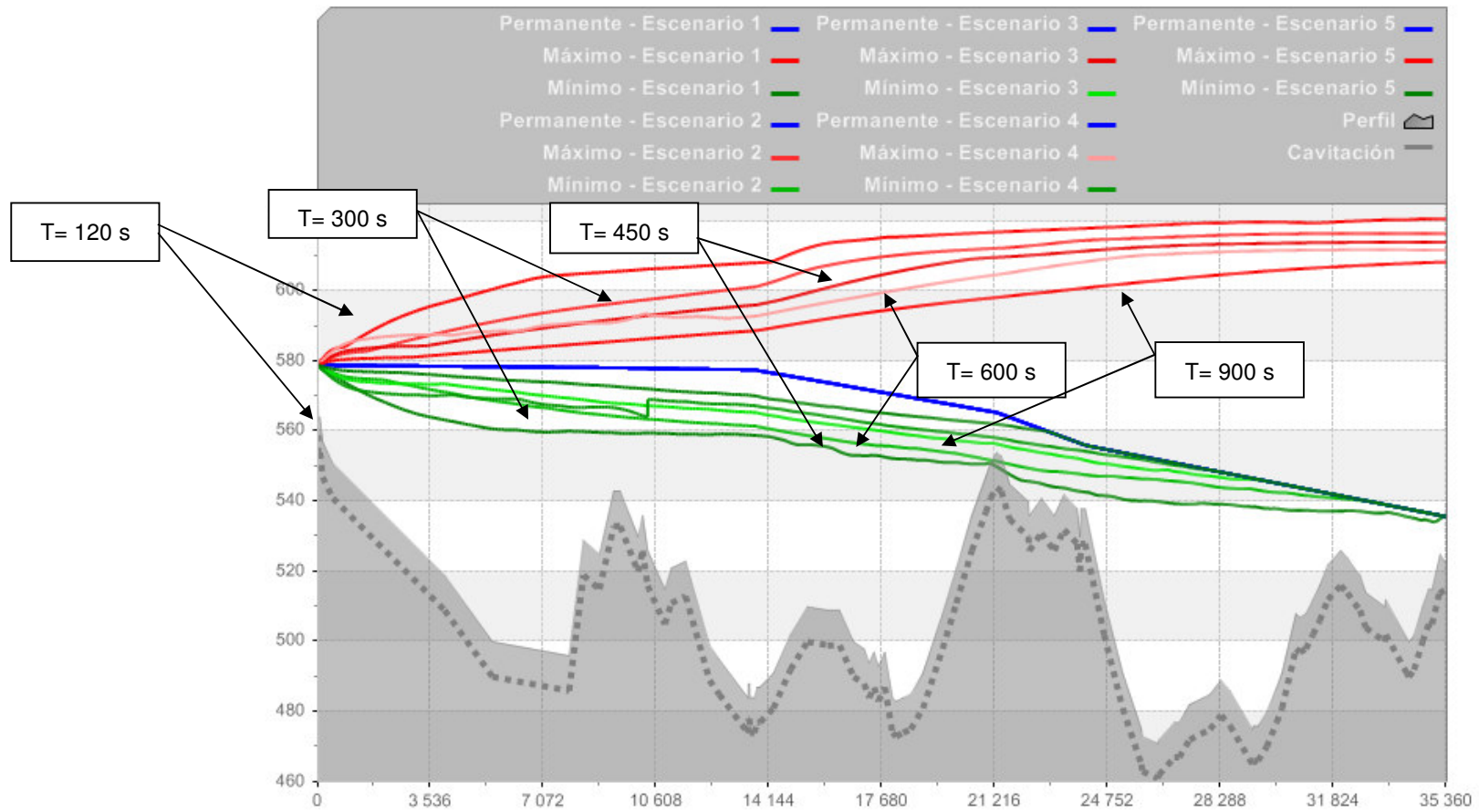


Figura 26. . Oscilación transitoria en función del tiempo de apertura/cierre con bypass de 150 mm



Observando la figura anterior, se concluye que la válvula de cierre debe de tener un tiempo de cierre mínimo de 300 s. No obstante y teniendo en cuenta que la sobrepresión debe de aliviarse con salida de agua del sistema se propone la instalación de una válvula con un tiempo de cierre de 600 s. Este tiempo es un tiempo razonable en la puesta en marcha de sistemas hidráulicos, ya que tiempos mayores en la puesta en marcha provocaría una reducción en la vida útil en la válvula de mariposa por motivos fundamentalmente de, cavitación y velocidades altas, en las zonas periféricas de la lenteja al darse con asiduidad la apertura y cierre del sistema.

Como solución al problema, se analizan en este estudio dos posibles soluciones. Una primera solución, más teórica, tal y como se explicará en el apartado de estudio, basada en la utilización de válvulas de alivio en el sistema frente a una solución más tradicional basada en la realización de un depósito intermedio a comienzos del Tramo II, que permita la reducción de la piezométrica estática de la 580 m.s.n.m a la 550 m.s.n.m y por lo tanto pasar de poder tener un transitorio de 0 mca sobre la estática a poder tener una sobrepresión de 30 mca sobre la estática del sistema en el Tramo II.

Estas dos soluciones se desarrollan en apartados posteriores. De aquí en adelante, tal como se ha descrito en los apartados anteriores, todos los análisis se realizarán empleando un bypass de 150 mm en la válvula de DN1000 la cual tendrá un tiempo de cierre de 600 s.



#### **4.5 Mejoras en el sistema “La Cuesta – Toscar” como consecuencia de realizar la entrada por coronación**

En los apartados 4.3 y 4.4 se han estudiado los diferentes elementos (diámetro del bypass y tiempos de apertura/cierre) que intervienen en la puesta en marcha y parada en el sistema.

Fijados estos parámetros se ha observado una notable mejoría en el sistema, aunque todavía quedan aspectos que mejorar. Este mejor funcionamiento del sistema se debe en parte a que la cota de vertido, tal y como se comentó en el apartado 4.1 y 4.2 se ha variado, fijándose en la cota 537 m.s.n.m.

Al fijar la cota sobre la 537 m.s.n.m. (cota del labio de vertido del aliviadero) se consigue variar, elevando 12 m, el punto final de la línea piezométrica en régimen permanente respecto al caso más desfavorable, balsa del Toscar vacía (526 m.s.n.m.). Esta “elevación” de 12 m del sistema provoca una notable mejoría en los puntos altos del sistema (Collado de Salinas y Collado de Azorín) tanto en régimen transitorio como régimen permanente. A continuación se adjunta dos gráficas en función de la cota de la balsa de La Cuesta en la que puede observarse las presiones en los puntos altos en función de que se vierta por el fondo de la balsa del Toscar o por coronación en el caso más desfavorable que la balsa del Toscar se encuentre su lámina de agua a la cota 526 m.s.n.m.

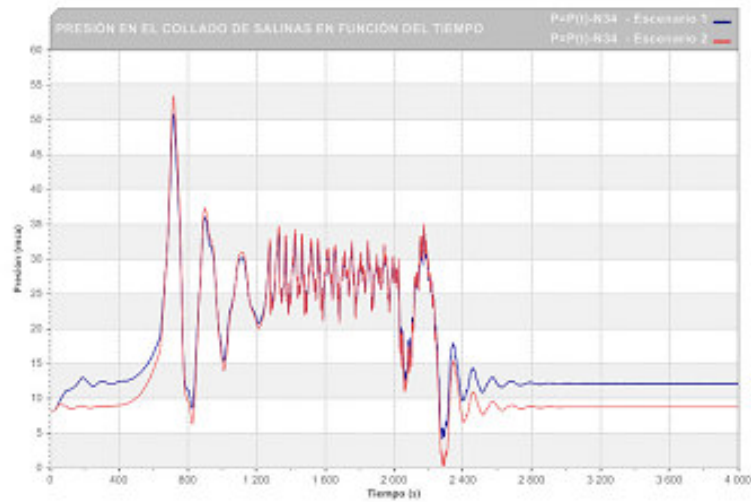


Figura 27. Presión en el Collado de salinas, vertiendo por coronación (Escenario 1) o por el fondo (Escenario 2) estando la lámina de agua en La Cuesta a la 579 m.s.n.m

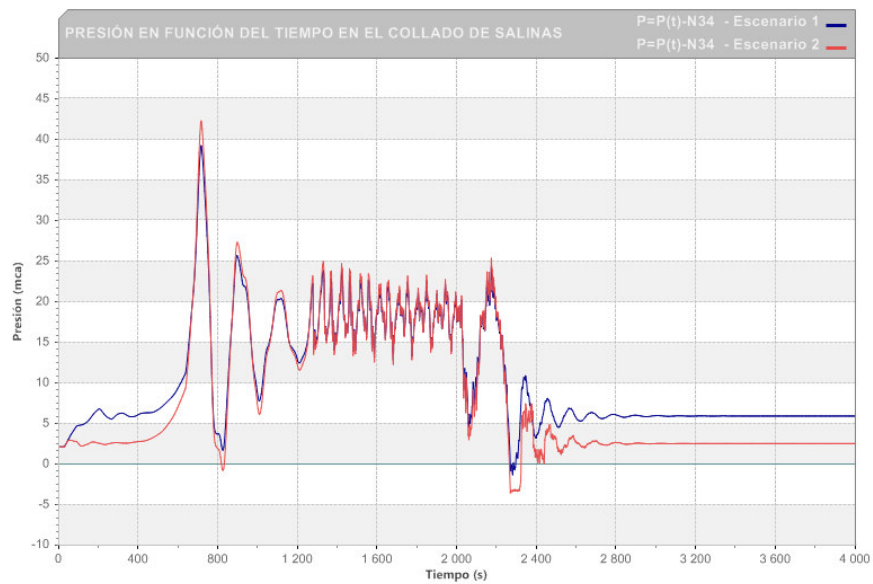


Figura 28. Presión en el Collado de salinas, vertiendo por coronación (Escenario 1) o por el fondo (Escenario 2) estando la lámina de agua en La Cuesta a la 570 m.s.n.m.

En ambas gráficas se observa como en el vertido por coronación la presión en régimen transitorio y permanente es mayor. Con esta disposición en el vertido nos aseguramos la no existencia de presiones por debajo de la





atmosférica, en el Collado de Salinas, además de tener presiones mínimas en régimen permanente superiores a 6 mca frente a 2 mca que se alcanzan si se produce la entrega por el fondo de la balsa. Si bien todavía se está por debajo de 10 mca en la situación más desfavorable se ha mejorado en torno a 0.5 kp/cm<sup>2</sup> el funcionamiento en régimen permanente.

Realizando el vertido por coronación el caudal entregado a la balsa del Toscar oscila entre 1-1.2 m<sup>3</sup>/s en función de la cota que alcance el agua en la balsa de La Cuesta.

Por lo tanto se puede concluir que, a pesar de que todavía existen problemas por sobrepresión, al variar la cota de entrega al Toscar se mejora las presiones mínimas y en régimen permanente de los puntos altos del sistema.

## **5. INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DE ALIVIO EN EL SISTEMA PARA DISMINUIR LA SOBREPRESIÓN EN RÉGIMEN TRANSITORIO**

### **5.1 Fundamento**

Desarrollados los apartados anteriores, el principal problema que falta por solventar en el funcionamiento del sistema hidráulico “La Cuesta – Toscar” son las sobrepresiones ocasionadas por la puesta en marcha y parada del sistema.

Tratando de solventar esta deficiencia, se propuso en el apartado anterior el estudio de dos soluciones. En este apartado se analizará la posible solución del empleo de válvulas de alivio a lo largo de la conducción para disminuir e intentar “aplanar” la sobrepresión sobre la cota piezométrica 580 m.s.n.m. o próxima a ella (+/- 5 mca).



Para ello si se observa de nuevo la gráfica de sobrepresiones que se obtiene en caso de un cierre con bypass en 600 s, ver figura 31, se observa que se presentan zonas en el Tramo I y Tramo II que sobrepasan el timbraje.

Por tanto una posible solución es colocar antes de los “subtramos” timbrados a una presión menor (marcados en la figura 31), válvulas de alivio que permitan la salida de agua para disminuir de esta forma el golpe de Allievi.

Tal y como refleja la figura 29, en la simulación se ha instalado cuatro válvulas de alivio de diámetro 100 mm, aprovechando las ventosas existentes en la conducción. Estas válvulas han sido taradas para que comience la apertura de la misma cuando la piezométrica a la que se vea sometida sea mayor de 580 mca.

Además de las válvulas comentadas, se instala una válvula de alivio de 400 mm de diámetro situada en bypass respecto a la válvula de DN1000 antes del vertido al Toscar. El motivo de esta instalación es la de aprovechar el agua de salida y verterla al Toscar. Al igual que las anteriores se encuentra tarada para que comience su apertura cuando la piezométrica a la que se vea sometida supere los 580 mca.

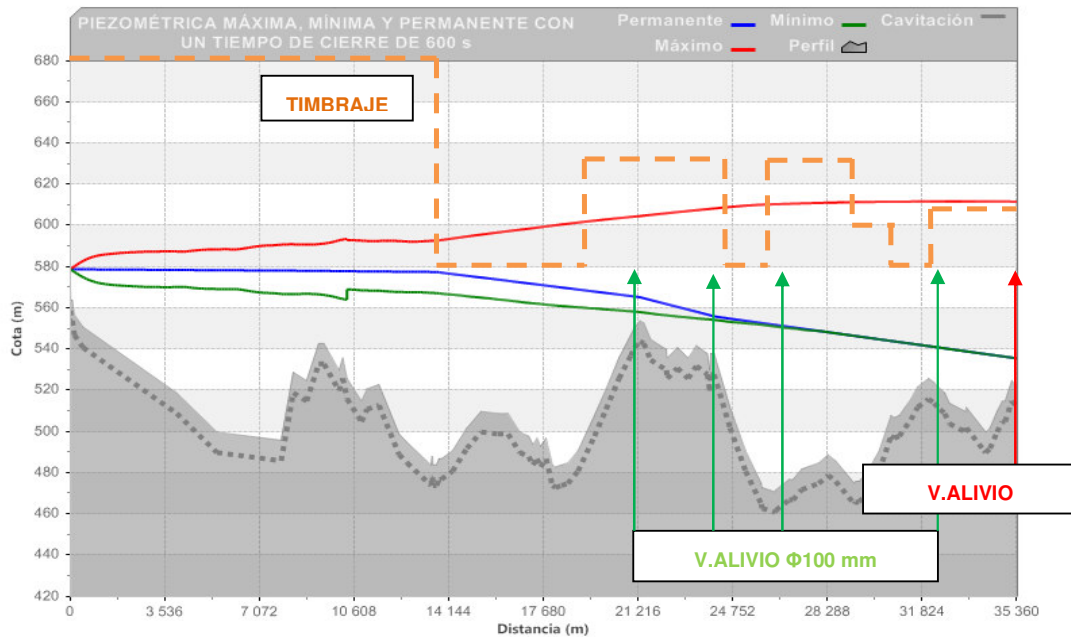


Figura 29. Localización de las diferentes válvulas de alivio empleadas en el modelo

## 5.2 Modelo Empleado

En la página siguiente, figura 30, se adjunta el esquema estudiado en el análisis del modelo. Las diferencias respecto al modelo estudiado en el apartado anterior, se basan fundamentalmente en el empleo de 5 válvulas de alivio tal y como se ha comentado anteriormente.

Para poder realizar la simulación se ha tenido que dividir la conducción que une la válvula de sobrevelocidad de Salinas (Sb2) con la válvula de corte de vertido al Toscar (Rg12) en tres conducciones independientes para poder intercalar las tres válvulas de alivio que se han colocado en este tramo (Al4, Al5 y Al6). Además se ha colocado en el nudo 34, representativo del Collado de Salinas, otra válvula de alivio (Al3) tal y como refleja la figura 31. Finalmente en el modelo se observa la válvula de alivio (Al7) situada en bypass respecto a la válvula de corte (Rg12).



Tal y como se ha citado anteriormente todas las válvulas de alivio están taradas para que comiencen su apertura cuando la piezométrica a la que se ven sometidas supera los 580 m.s.n.m. que es la máxima cota a la que se encuentra timbrada globalmente la conducción

### ESQUEMA HIDRÁULICO DEL MODELO ANALIZADO

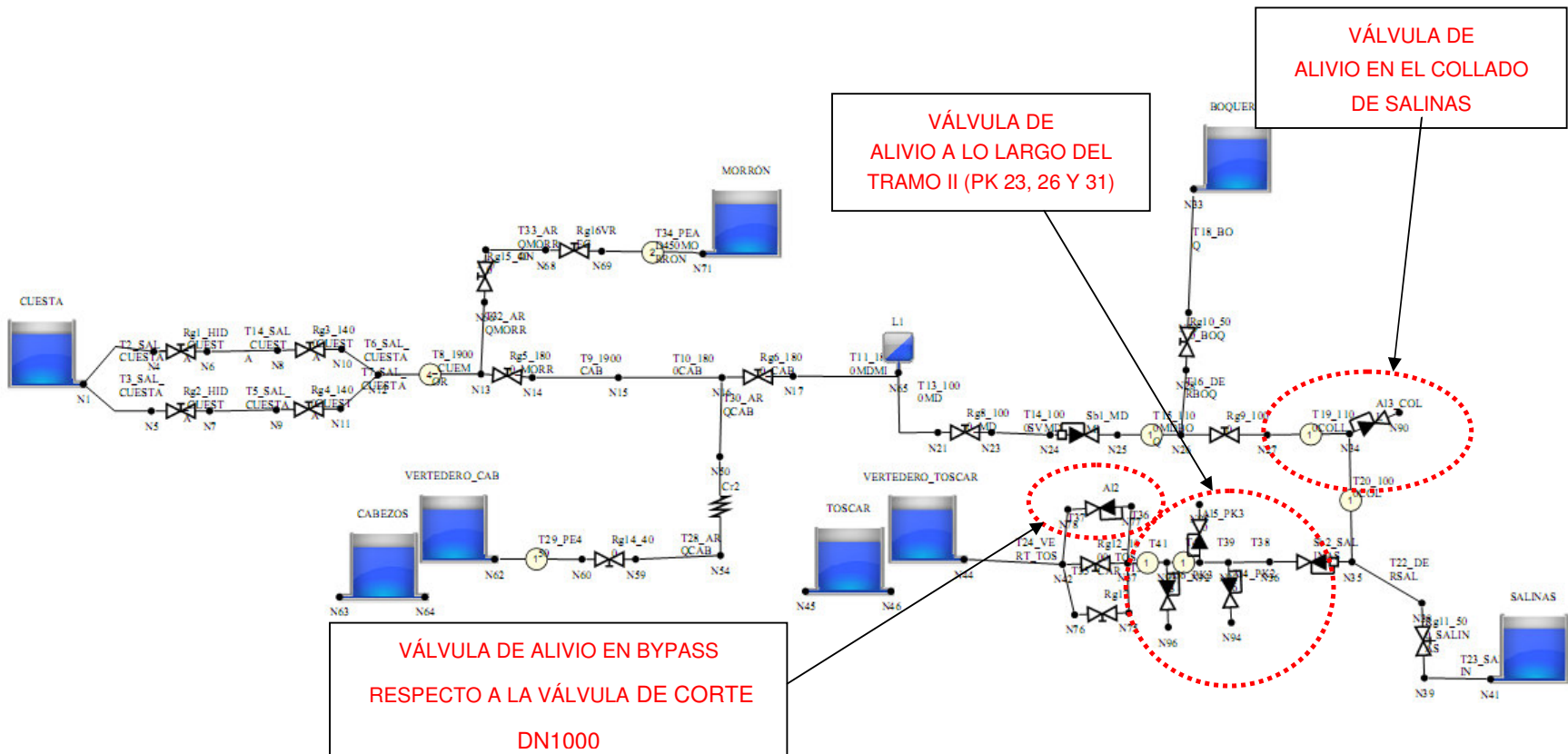
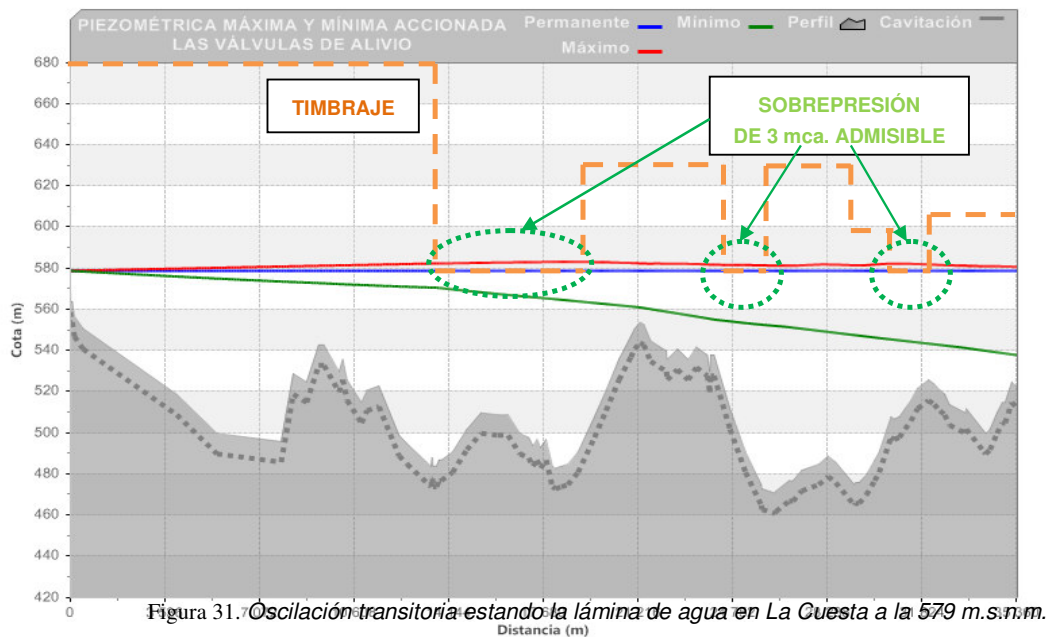


Figura 30. Esquema empleado en la simulación

### 5.3 Análisis de los resultados

Realizada la simulación de acuerdo a los parámetros citados en apartados anteriores (tiempo de apertura/cierre válvula DN1000 en 60 s, bypass de 150 mm y empleo de válvulas de alivio) se adjunta la gráfica con las piezométricas máximas y mínimas alcanzadas en el sistema objeto de estudio.



En la figura anterior, se puede apreciar como se ha disminuido la sobrepresión de la cota 615 m.s.n.m (Ver figura 31) a la piezométrica máxima de 583 m.s.n.m. en el sistema de la figura 33.

Este descenso de la sobrepresión, se consigue gracias a la expulsión de agua fuera del sistema. De esta agua expulsada solamente el agua expulsada por la válvula de alivio situada en bypass con la DN1000 (Rg12) es aprovechada, siendo derrochada la del resto de válvulas situadas a lo largo de la conducción.

A continuación se adjunta una gráfica en la cual se puede ver el caudal y el tiempo que las diferentes válvulas de alivio instaladas en el modelo permanecen abiertas.

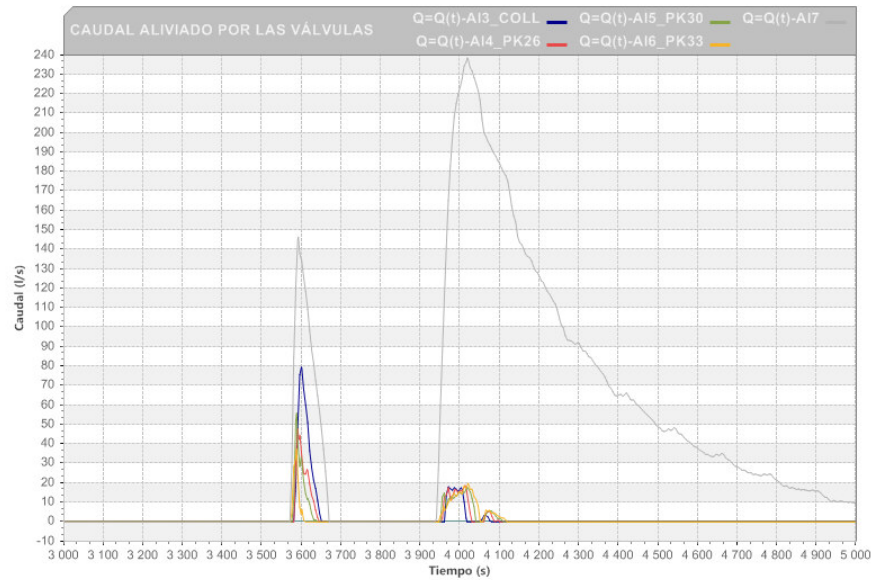


Figura 32. Caudal aliviado por las válvulas.

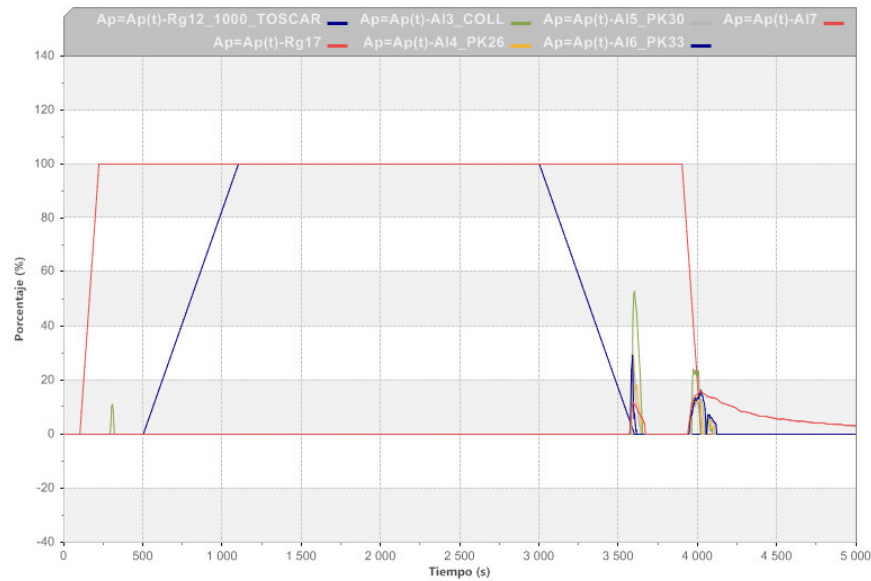


Figura 33. Apertura a lo largo del tiempo de las válvulas reflejadas en la leyenda.

Tal y como se observa en las figuras 34 y 35, la expulsión máxima de agua coincide con el cierre total de la válvula de corte de DN1000 ( $t=3600$  s aproximadamente). Se observa que el caudal máximo lo alcanza la válvula de alivio situada en el bypass, la cual presenta un caudal pico de 240 l/s. El resto de válvulas presenta unos caudales pico menores, entre 50-80 l/s, permaneciendo abiertas un menor tiempo.

Si en vez de analizar cuando la balsa de La Cuesta se encuentra totalmente llena, cota de lámina de agua 579 m.s.n.m., se analiza cuando se encuentra prácticamente vacía, cota de lámina de agua 570 m.s.n.m., se obtienen los siguientes resultados que se muestran a continuación en diferentes figuras.

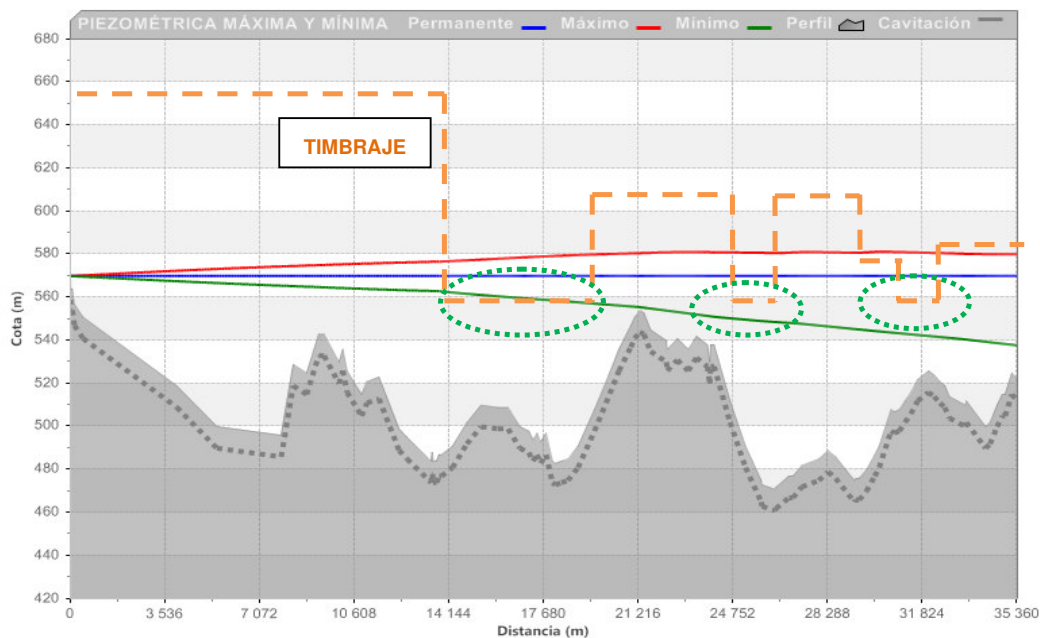


Figura 34. Oscilación transitoria estando la lámina de agua en La Cuesta a la 570 m.s.n.m.

En la figura anterior se observa que la piezométrica máxima no alcanza nunca el valor 580 m.s.n.m. A continuación se muestra las gráficas al igual que en el caso anterior del caudal aliviado y apertura de las válvulas.



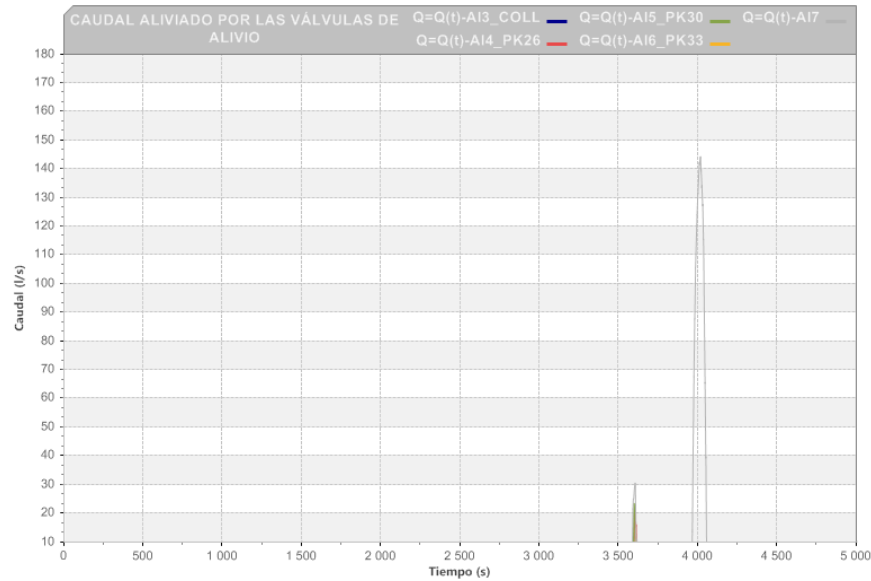


Figura 35. Caudal aliviado por las válvulas

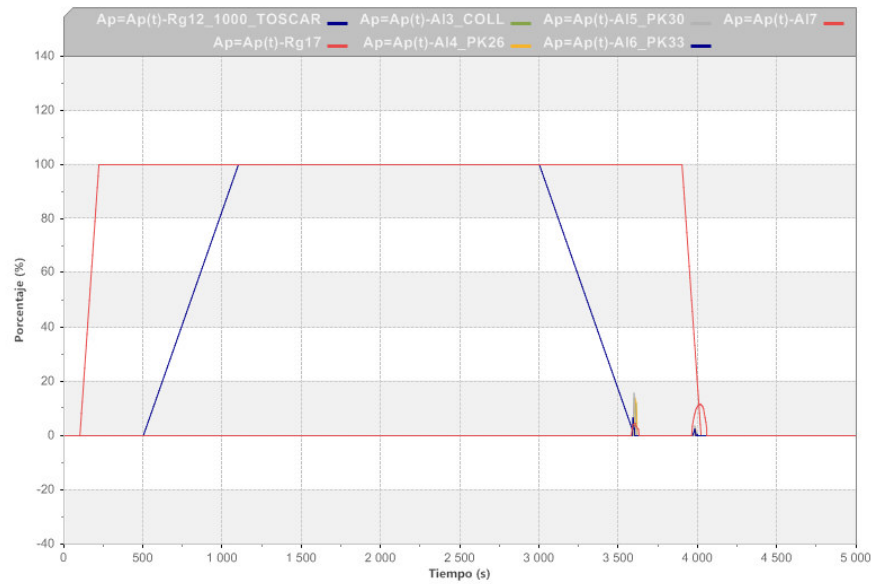


Figura 36. Apertura a lo largo del tiempo de las válvulas reflejadas en la leyenda

Analizadas las dos hipótesis extremas, se puede concluir que a través de la instalación de diferentes válvulas de alivio, concretamente cinco elementos, se puede conseguir reducir la sobrepresión generada como consecuencia del transitorio

provocado principalmente por el cierre de la instalación. Ahora bien, cabe destacar tres aspectos importantes de estos resultados:

- 1) El modelo, por definición, es una simplificación de la realidad y por más que en el estudio se haya tratado de representar todo de acuerdo a sus características y ejecución no deja de ser teórico. Por lo tanto, pueden darse casos o situaciones en la cual las condiciones de contorno del sistema no sean las realmente simuladas ya que no se pueden controlar al cien por cien todas las variables en las cuales se puede ver involucrado el sistema.
  
- 2) Tal y como reflejan las figuras 35 y 38, en función de la cota existente de la lámina del agua en la balsa de La Cuesta cuando se produzca la apertura o cierre del sistema, se producirá o no la apertura de las válvulas de alivio .

Este hecho debe de hacer reflexionar sobre dos cuestiones. La primera es, que **no siempre** el cierre se va a producir cuando la balsa de La Cuesta este completamente llena, por lo tanto no siempre (a partir de la cota 575 m.s.n.m. de lámina de agua en La Cuesta) las válvulas de alivio intermedias (AI3, AI4, AI5 y AI6) se abrirán. Esto puede provocar que por motivos de desgaste, oxidación, obturación como consecuencia de elementos presentes en el agua, etc. las válvulas queden bloqueadas y en el instante que deban de abrirse no lo hagan provocando la rotura de la conducción.

La segunda cuestión es que inevitablemente, aunque todo funcione a la perfección, todos los elementos tienen una vida útil, por lo tanto, llegado un número de maniobras determinado el elemento en cuestión fallará provocando de manera irreversible la rotura de la conducción puesto que el usuario se dará cuenta cuando el fallo ya haya ocurrido. La válvula situada al final (AI7) siempre debe de actuar, siendo esta válvula fundamental para disminuir inicialmente la sobrepresión.

3) Según lo citado en los apartados 1) y 2) parece lógico pensar que, aunque se ha “conseguido” que el sistema hidráulico “La Cuesta – Toscar” funcione correctamente en su eje principal, no es muy recomendable confiar el funcionamiento de una red de 35 km a cinco elementos mecánicos que, en cualquier momento, pueden tener un fallo y pueden provocar la rotura de la conducción con el consiguiente agravio no solo económico sino social al quedar inutilizado el Postravase hacia el Medio y Bajo Vinalopó.

En el apartado siguiente se analizará otra posible solución, para que de una manera “física” y no “mecánica” se pueda controlar estas sobrepresiones.

## **6. INSTALACIÓN DE UNA CHIMENEA DE EQUILIBRIO EN EL COLLADO DE SALINAS PARA CONTROLAR LAS SOBREPRESIONES.**

### **6.1 Fundamento**

Debido a la gran importancia que tienen el Tramo I y II para la Margen Derecha del Postravase, se presenta en este apartado una solución que pretende controlar los transitorios generados por medio de un elemento de control que actúe de manera “natural” y “automática” de acuerdo a las leyes que rigen la hidráulica.

Teniendo en cuenta esto, y teniendo presente la ecuación de Michaud, la cual establece que la sobrepresión generada por un cierre en una conducción es función de la longitud del sistema (L), la velocidad del agua dentro del sistema (V), la aceleración de la gravedad (g) y el tiempo de cierre del elemento de control que para el sistema (T) estando relacionadas según la siguiente expresión:

$$\Delta H = \frac{2 \cdot L \cdot V}{g \cdot T}$$

Atendiendo a la expresión anterior, las únicas variables que se puede actuar para disminuir la oscilación transitoria son la longitud del sistema y el tiempo de cierre, puesto que el caudal no se quiere disminuir para no perder volumen



trasvasado. En el caso de la variable tiempo ya se ha considerado el mayor tiempo posible de cierre de válvula (10 min), por lo tanto, la única opción es modificar la longitud del sistema hidráulico. Esta variable, se puede afectar desde un punto de vista hidráulico, ya que si se intercala entre la balsa de La Cuesta y del Toscar un elemento cuya presión de trabajo sea la atmosférica, se consigue dividir el sistema de 35 km a dos sistemas de longitud menor cada uno de ellos.

En este caso, teniendo la topografía del terreno en cuenta, se observa un punto alto denominado el Collado de Salinas, en el cual la conducción pasa por el pie de la elevación del terreno. Este collado con cota suficiente será el que se aprovechará para instalar sobre su ladera una conducción enterrada que funcione como una chimenea de equilibrio. Además este punto divide el sistema hidráulico “La Cuesta – Toscar” en dos subsistemas hidráulicos de “Balsa La Cuesta-Cámara de oscilación” y “Cámara de oscilación – Toscar” de 20 y 15 km de longitud respectivamente, logrando por tanto afectar la variable longitud ( $L$ ) en la expresión de Michaud a la mitad de su longitud inicial.

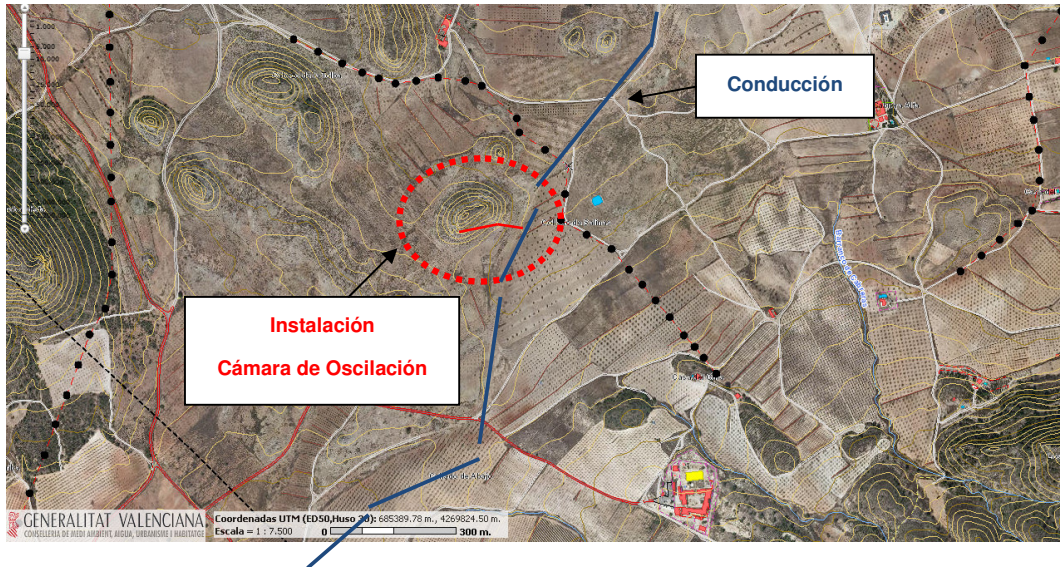


Figura 37. Localización del punto de instalación de la cámara de oscilación

Definida de una forma simple, una chimenea de equilibrio no es más que un depósito comunicado con la conducción que permite transformar la energía cinética del agua en energía potencial, así como puede almacenar o suministrar el excedente o sobrante de caudal mientras se decelera o acelera el agua en el sistema. Por tanto la finalidad de la chimenea de equilibrio para este caso concreto es:

- 1) Suministrar o almacenar el caudal de agua sobrante o faltante mientras dura el régimen transitorio.
- 2) Reducir la longitud de conducción sometida a golpe de ariete como consecuencia del cierre/apertura del sistema.



## **6.2 Modelo Empleado**

Como consecuencia de lo anteriormente expuesto se ha modelizado el sistema instalando una chimenea de equilibrio (Ch2). Para ello se ha dividido la conducción T19 en dos para intercalar la chimenea.

En el modelo, se ha supuesto una cámara de oscilación de 5 m de diámetro cuya base se encuentra en la 547 m.s.n.m. y tiene una cota de coronación de 585 m.s.n.m., con un volumen total de 745 m<sup>3</sup>. En la realidad se ajustará la cámara de oscilación, en diámetro y volumen, en función del levantamiento topográfico que actualmente se está ejecutando.

A continuación en la figura 38 se adjunta el modelo analizado:

### ESQUEMA HIDRÁULICO MODELIZADO

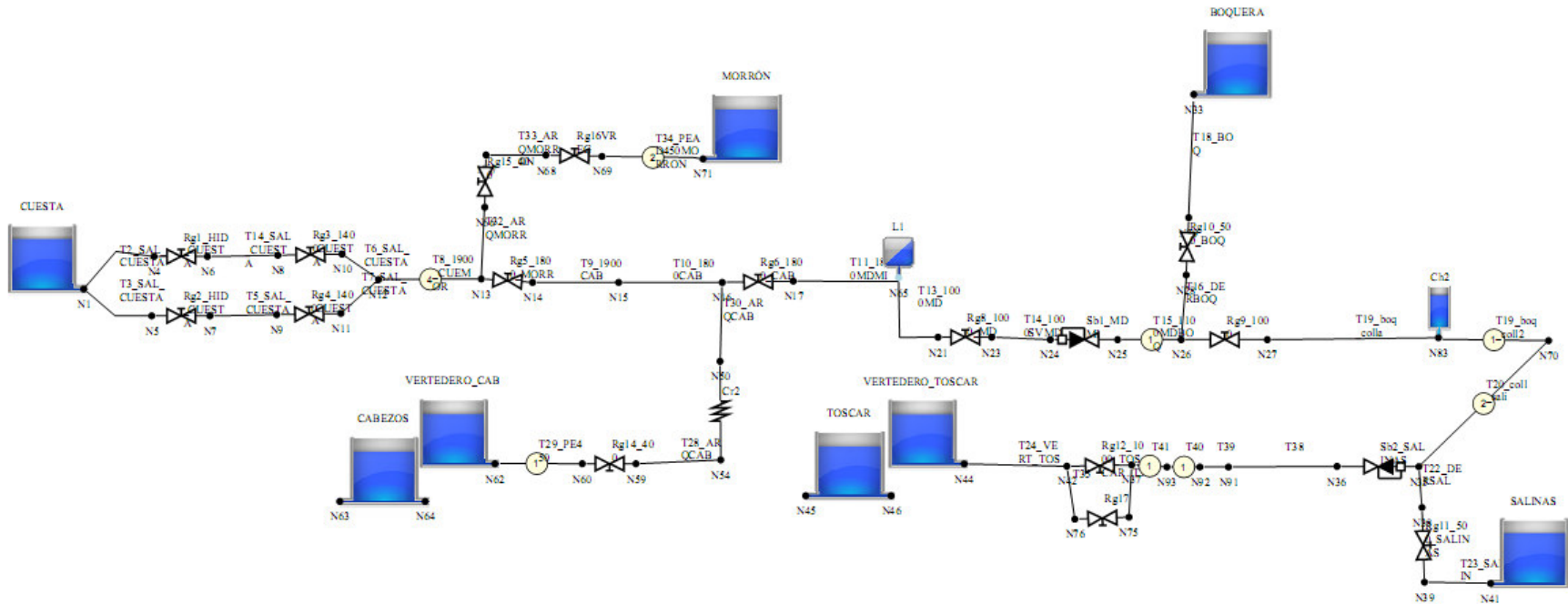


Figura 38. Esquema del modelo empleado



### **6.3 Análisis de los Resultados**

De igual modo que en casos anteriores se ha modelizado para las situaciones en las que la lámina de agua en La Cuesta se encuentran en su cota máxima y mínima.

En este apartado se ha estudiado tanto la parada como la puesta en marcha del sistema por separado.

Para ello se ha considerado al igual que en casos anteriores, que el vertido al Toscar se realiza por coronación y que para el sistema de parada/puesta en marcha existen dos válvulas de DN1000 mm y DN150 en bypass, con un tiempo de apertura/cierre de 600 y 150 s respectivamente.

#### **6.3.1 Caso 1: Parada del sistema siendo la cota de la lámina de agua en La Cuesta 579 m.s.n.m.**

En este caso, el sistema parte funcionando en régimen permanente para en el instante  $t=50$  s comienza el cierre de la válvula de DN1000 hasta  $t=650$  s. A continuación en el instante  $t=700$  s la válvula de DN150 comienza la maniobra de cierre hasta  $t=850$  s. En la primera figura se adjunta la gráfica de envolventes piezométricas máximas y mínimas como consecuencia de la parada.



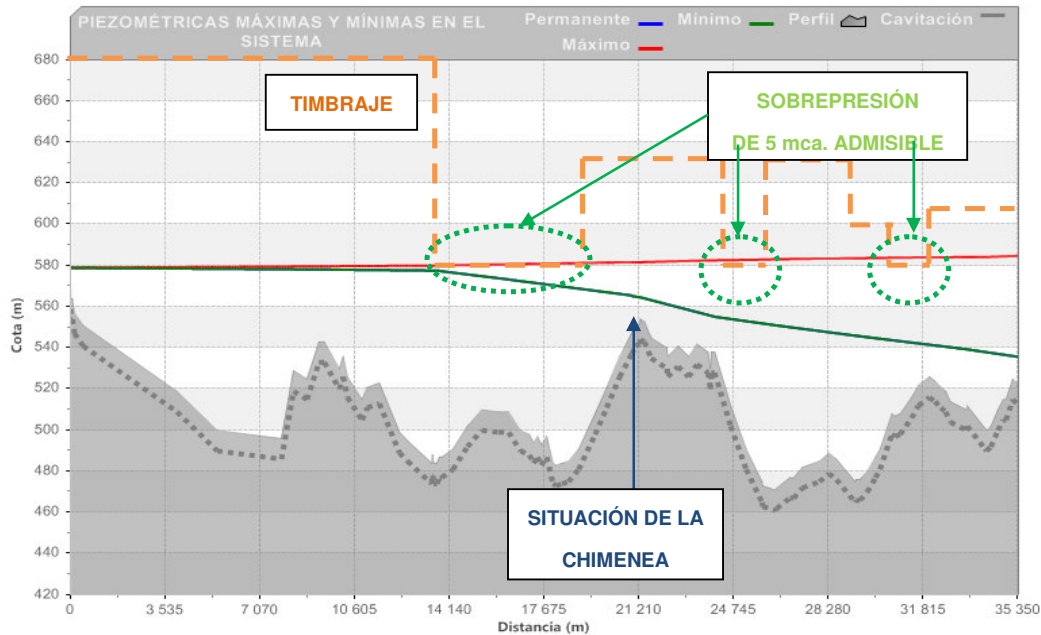


Figura 39. Gráfica de envolventes en el sistema "La Cuesta – Toscar", estando la lámina de agua a la cota 579 m.s.n.m.

Se observa en la gráfica anterior el efecto "laminante" que provoca la chimenea, el cual presenta un transitorio máximo de 5 mca sobre el timbraje de la conducción. Para observar la diferencia se adjunta a continuación una gráfica en la que aparecen las dos piezométricas generadas por la parada del sistema tal y como se ha descrito anteriormente, una curva muestra la piezométrica máxima sin existir chimenea y otra (la misma que la de la figura 41) mostrando la piezométrica máxima cuando existe chimenea.

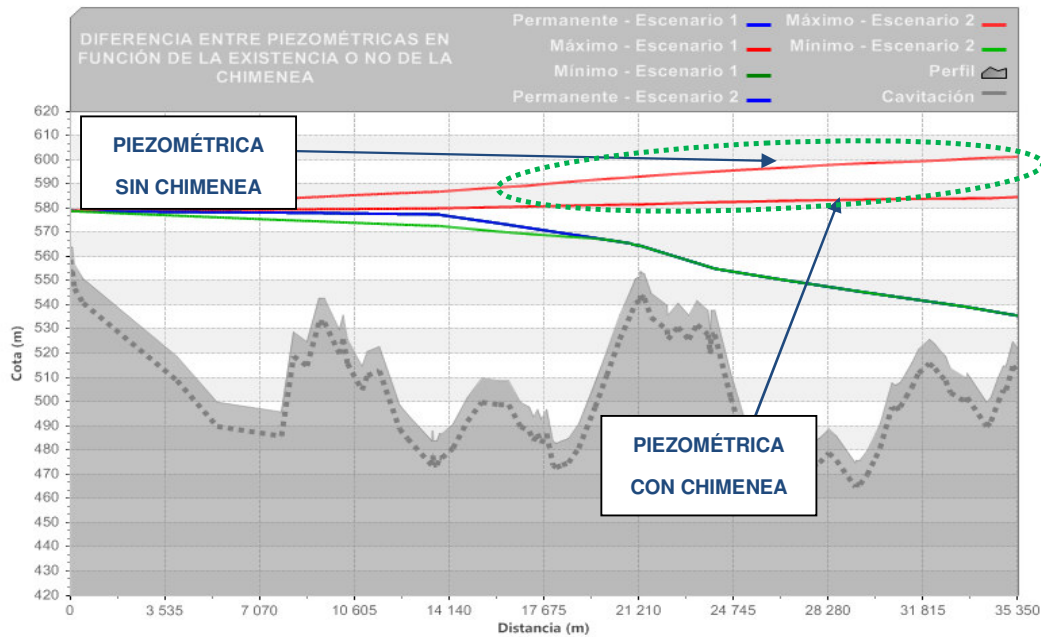


Figura 40. Comparación de piezométricas máximas en función de la existencia o no de la cámara de oscilación

Se observa que la instalación de la chimenea disminuye la sobrepresión en el sistema en torno a 15 mca para unos mismos tiempos de cierre, por lo tanto queda demostrada la funcionalidad del elemento de protección en el sistema.

A continuación se adjunta una gráfica que muestra el nivel de agua alcanzado en la cámara, teniendo en cuenta que la base de la chimenea se sitúa a la cota 547 m.s.n.m.

En la figura 41, se observa que el nivel máximo alcanzado por la chimenea es 35 m aprox por encima de su base (alcanzando la cota 582 m.s.n.m.). Una vez alcanzada esta cota la chimenea tiende a estabilizarse, aunque en el gráfico no se ve completamente, en la cota 579 m.s.n.m. (nivel 32 m) coincidiendo como no podía ser de otra forma con la estática de La Cuesta.

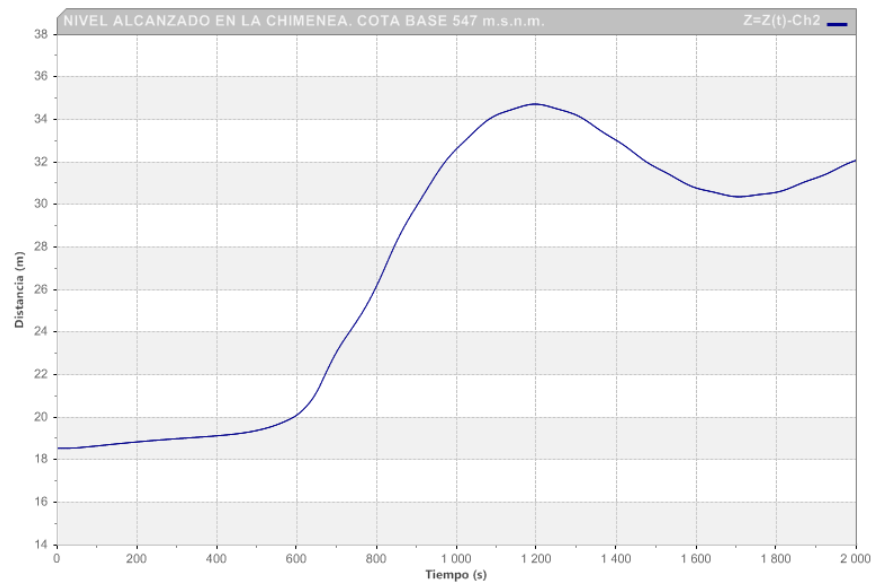


Figura 41. Nivel de la chimenea alcanzado durante la parada.

En la figura 42, se muestra el caudal circulante en función del tiempo así como el caudal entrante/saliente en la cámara de oscilación.

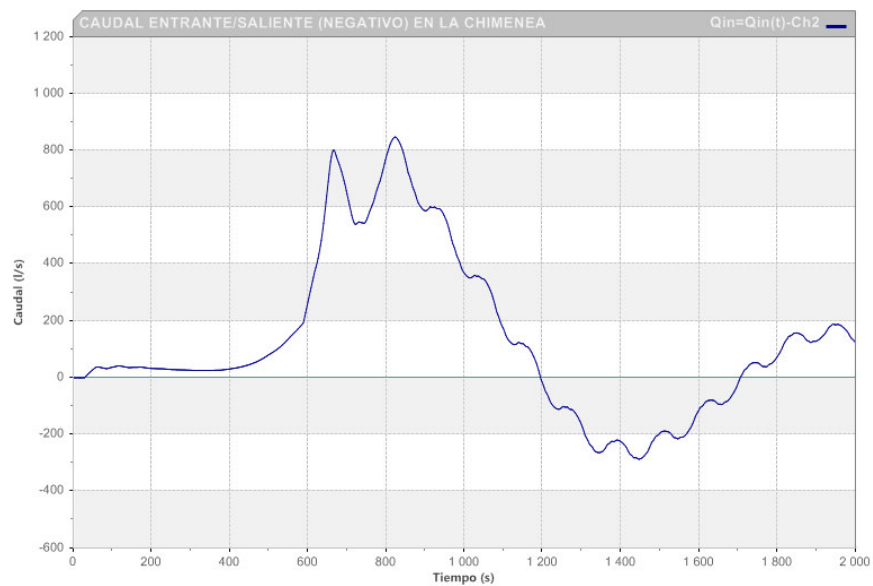


Figura 42. Caudales circulantes en la chimenea en la parada del sistema.

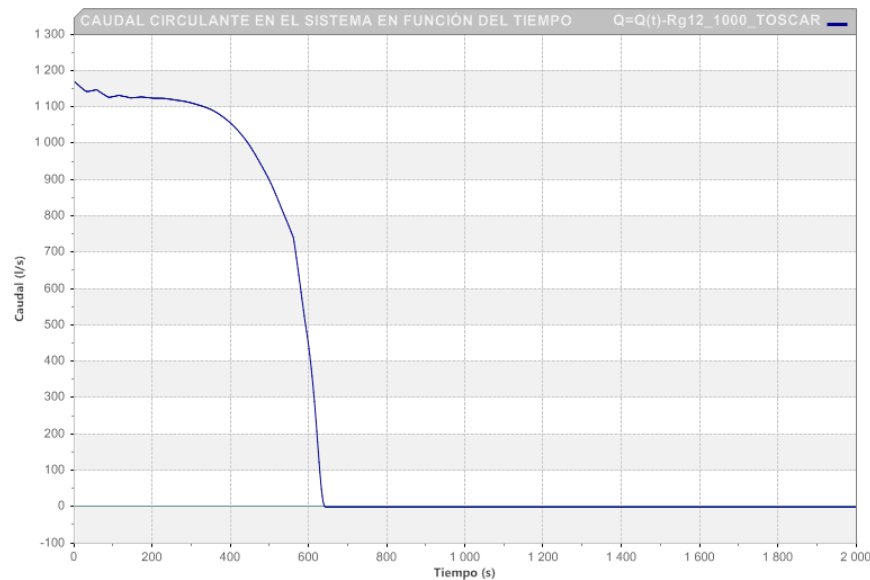


Figura 43. Caudales circulantes en el sistema en la parada del sistema.

En la figura 43, se muestra que para esta situación el caudal circulante en régimen permanente es en torno a 1150 l/s.

### 6.3.2 Caso 2: Parada del sistema siendo la cota de la lámina de agua en La Cuesta 570 m.s.n.m.

En este caso, al igual que el anterior se muestran las gráficas de piezométricas envolventes provocadas en la parada del sistema con las mismas condiciones de contorno que en el caso anterior a excepción de que la cota en la balsa de La Cuesta es la 570 m.s.n.m.

En la figura 44, se observa que la piezométrica máxima generada en la parada del sistema no supera en ningún momento la cota 580 m.s.n.m. por lo que el sistema no presenta problemas. A continuación en la figura 47 se muestra el nivel alcanzado en la chimenea en el transitorio de parada, siendo este 26 m sobre su base, correspondiéndose con la cota 573 m.s.n.m. Al igual que el caso anterior, aunque en el gráfico no se aprecia, la cota de final del nivel en la chimenea es la 570 m.s.n.m igualándose como es lógico con la estática de La Cuesta.

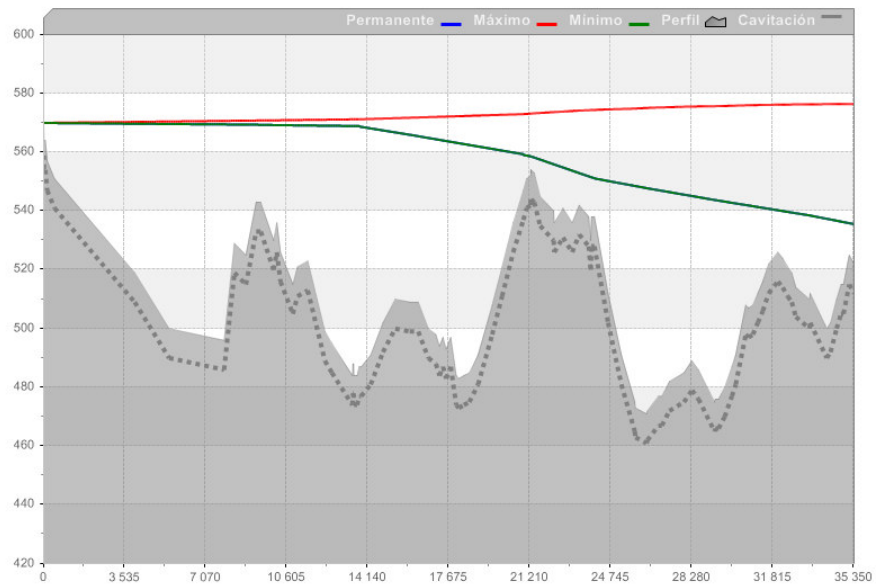


Figura 44. Gráfica de envolventes en el sistema "La Cuesta - Toscar", estando la lámina de agua a la cota 570 m.s.n.m.

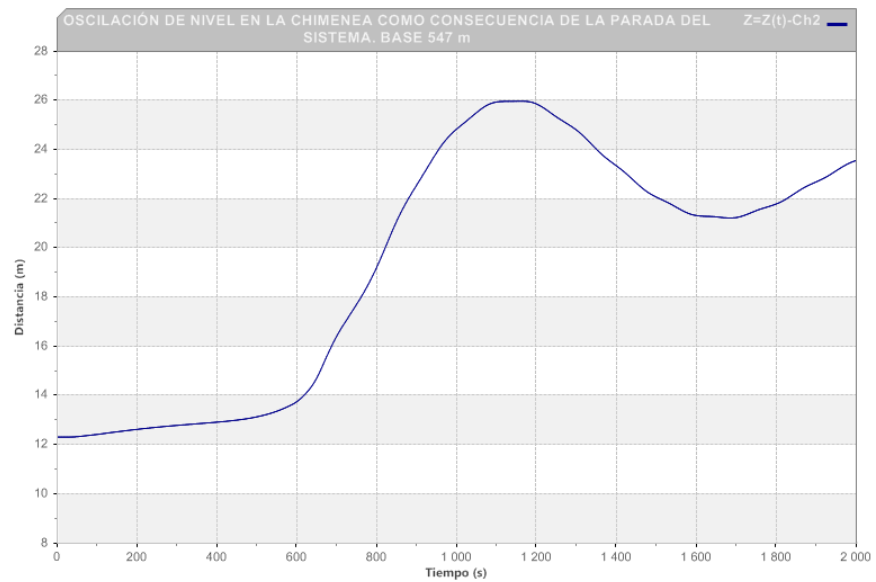


Figura 45. Nivel de la chimenea alcanzado durante la parada.

### 6.3.3 Caso 3: Puesta en marcha del sistema siendo la cota de la lámina de agua en La Cuesta 579 m.s.n.m.

En este apartado, al igual que en el próximo, se analizará la puesta en marcha del sistema, de acuerdo a la siguiente maniobra. En  $t=0$  s ambas válvulas de DN1000 y DN150 permanecen cerradas, en  $t=10$  s comienza la apertura la válvula de DN150 existente en el bypass hasta el instante  $t=160$  s que termina su apertura. En  $t=250$  s comienza la apertura de la válvula de DN1000 hasta  $t=850$  s que termina la apertura.

En la figura 46 se muestra la oscilación producida por la puesta en marcha del sistema, observando que no existe ningún punto el cual presente presiones por debajo de la atmosférica. Para ello además de adjuntar la gráfica que muestra la envolvente se muestra la gráfica que muestra la presión en el punto más desfavorable situado en el Collado de Salinas y el nivel en la chimenea de equilibrio.

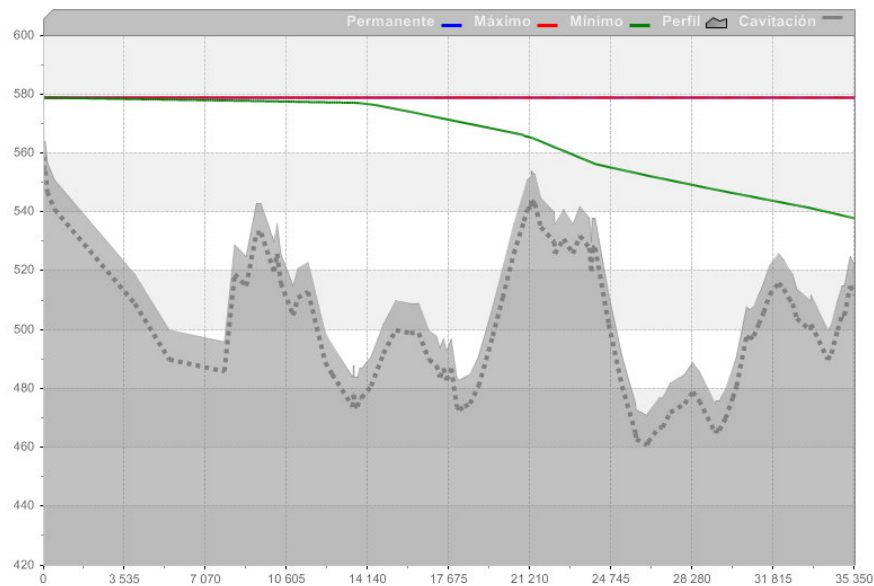


Figura 46. Gráfica de envolventes en el sistema "La Cuesta – Toscar", estando la lámina de agua a la cota 579 m.s.n.m

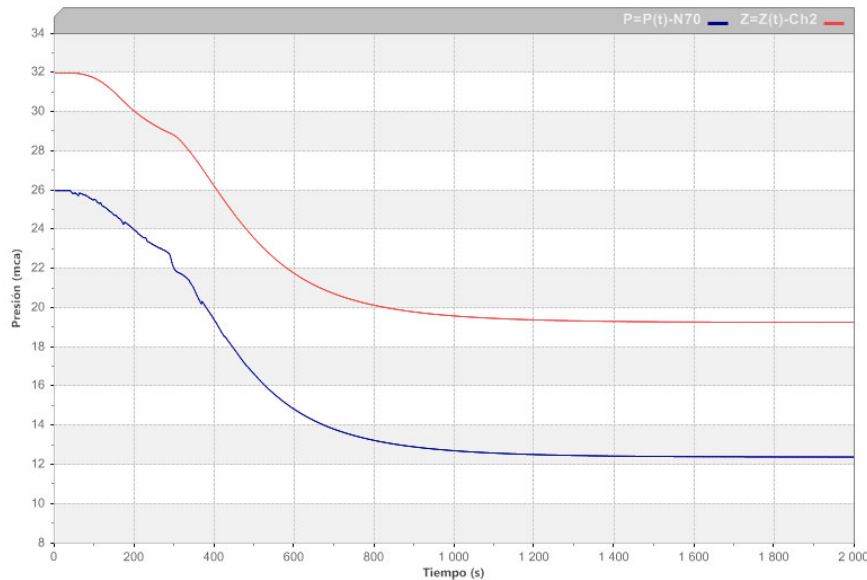


Figura 47. Presión en el nudo del Collado de Salinas (Línea de color azul) y Nivel en la Chimenea de Equilibrio (Línea de color rojo) en la puesta en marcha.

Se observa como el nivel en régimen permanente en el nudo del Collado de Salinas se sitúa en 12.5 mca y la cota de la chimenea en régimen permanente es 566.5 m.s.n.m (Nivel: 19.5 m) aproximadamente.

El caudal circulante en esta situación se mostró en la figura 43 del presente documento, siendo un caudal próximo a los 1150 l/s.

#### 6.3.4 Caso 4: Puesta en marcha del sistema siendo la cota de la lámina de agua en La Cuesta 570 m.s.n.m.

Al igual que en el caso anterior, se adjunta la gráfica de piezométricas envolventes (figura 48), así como la figura 49 que muestra la presión en el Collado de Salinas y nivel alcanzado en la chimenea de equilibrio.

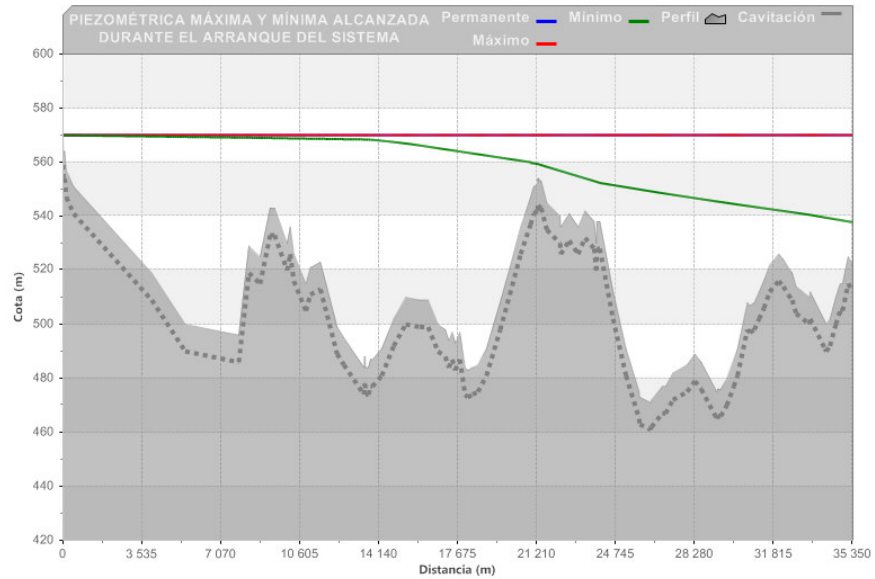


Figura 48. Gráfica de envolventes en el sistema "La Cuesta – Toscar", estando la lámina de agua a la cota 570 m.s.n.m

Se observa al igual que en el caso anterior no existen problemas de presiones por debajo de la atmosférica.

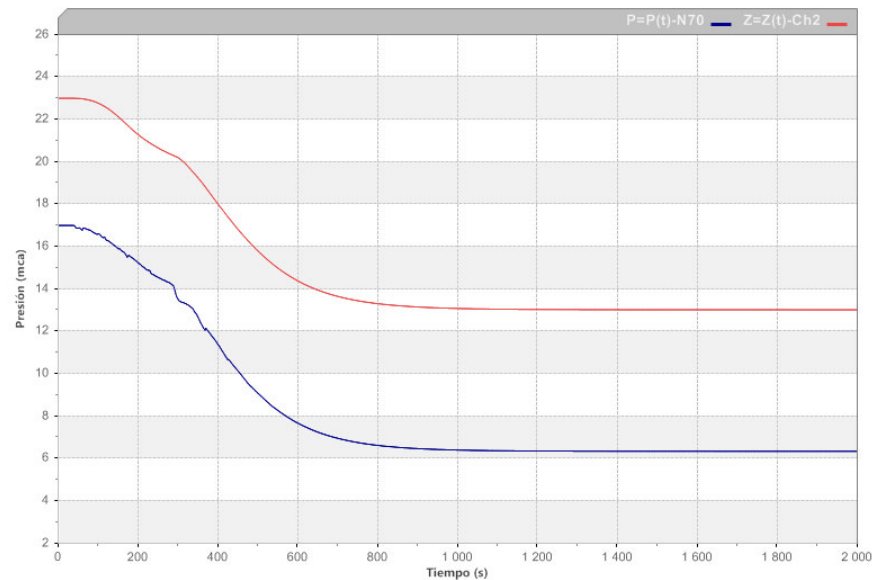


Figura 49. Presión en el nudo del Collado de Salinas (Línea de color azul) y Nivel en la Chimenea de Equilibrio (Línea de color rojo) en la puesta en marcha



En este caso la presión existente en el régimen permanente en el collado de salinas es de 6.5 mca en el caso más desfavorable de cota en La Cuesta. Por otro lado el nivel alcanzado en la chimenea en régimen permanente es 560 m.s.n.m. (Nivel 13 m).

Finalmente el caudal trasvasado en esta situación es en torno a 1000 l/s, tal y como muestra la figura 50.

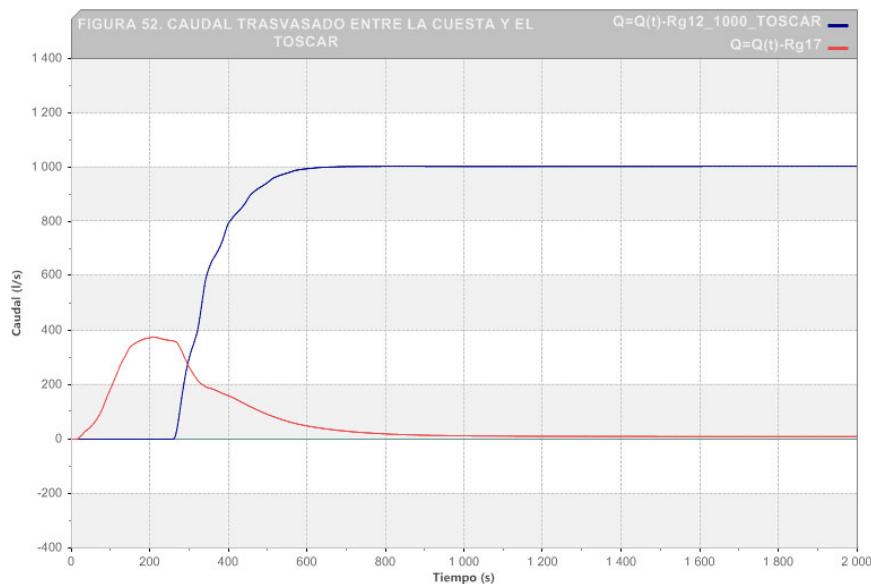


Figura 50. Caudales trasvasados

## 6.4 Conclusiones

De acuerdo a lo expuesto en los casos anteriores, se puede concluir que la instalación de la chimenea de equilibrio en el sistema, responde satisfactoriamente a las sobrepresiones generadas en el sistema. Por tanto, se puede afirmar que la instalación de este elemento permite al sistema trabajar de una forma “automática” y más segura, puesto que la protección de la conducción no está controlada por elementos mecánicos, como pudiesen ser válvulas de alivio sino que el control del sistema, está gobernado por las leyes de la física e hidráulica.



Respecto a las sobrepresiones alcanzadas al intercalar la chimenea de equilibrio, son totalmente admisibles, puesto que, aunque en algún punto localizado del tramo (especialmente al final del tramo II) se supere el timbraje de la conducción en 0.5 atmósferas, no supone ningún problema ya que, según la normativa de fabricación de conducciones de poliéster, la conducción soporta un 25% más de su presión de trabajo en situaciones transitorias.

No obstante, señalar que no tiene la misma influencia en la conducción, que un transitorio supere el timbraje en un punto localizado del sistema por 0.5 atmósferas a que lo haga en un tramo de varios kilómetros, donde las oscilaciones transitorias superan entre 2-4 atmósferas el timbraje de la conducción.

Finalmente, se considera el sistema analizado en este apartado 7 como el óptimo para la explotación del Postrasvase. Con este modelo de sistema, se analizarán los diferentes elementos y ramales existentes en el sistema “La Cuesta – Toscar” para comprobar su correcto funcionamiento.

## 7. ANÁLISIS DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS Y RAMALES EXISTENTES EN EL SISTEMA HIDRÁULICO “LA CUESTA – TOSCAR” .

En este apartado se pretende analizar los transitorios existentes en el sistema, actuando sobre los diferentes elementos que existen en el sistema. De cada análisis se adjuntará una gráfica de piezométricas envolventes del sistema “La Cuesta – Toscar” así como otras figuras que se consideren destacables. Para llevar un orden se comenzará a analizar el sistema de forma descendente desde La Cuesta al Toscar.

### 7.1 Análisis de la apertura y cierre de las válvulas de salida de la balsa La Cuesta

Tal y como refleja la figura 51, se estudiará la apertura y el cierre de la válvulas de salida de La Cuesta.

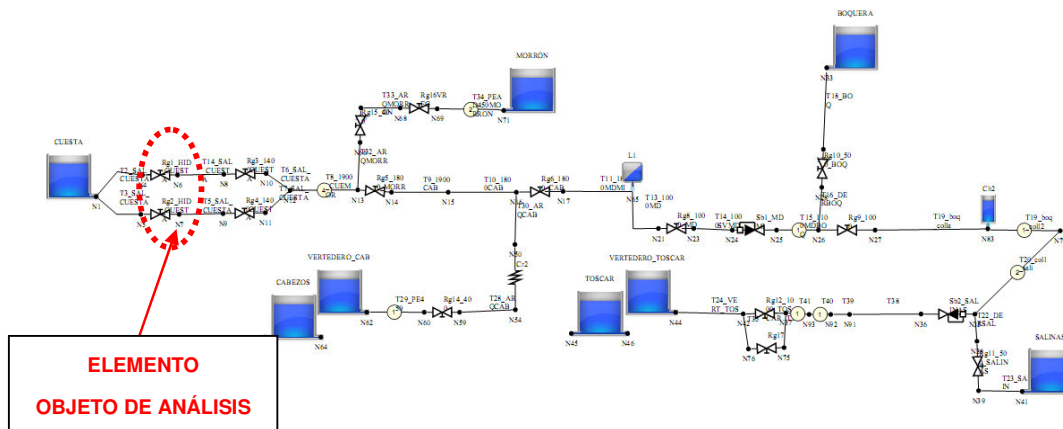


Figura 51. Localización del elemento de análisis

En este caso de estudio se supone que las válvulas de mariposa cierran en un tiempo máximo de 600 s.

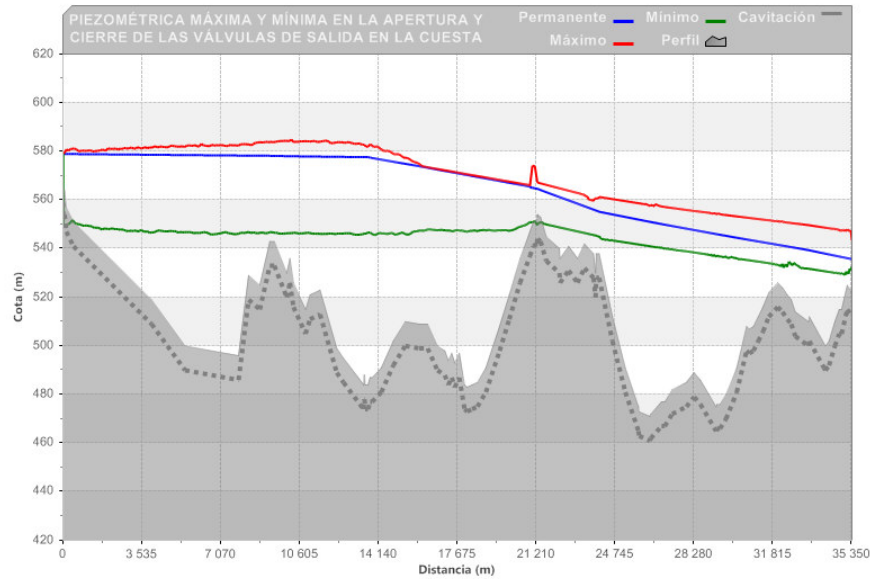


Figura 52. Piezométricas máximas y mínimas, en la apertura y cierre de las válvulas situadas a salida de la balsa La Cuesta. Cota de lámina de agua 579 m.s.n.m.

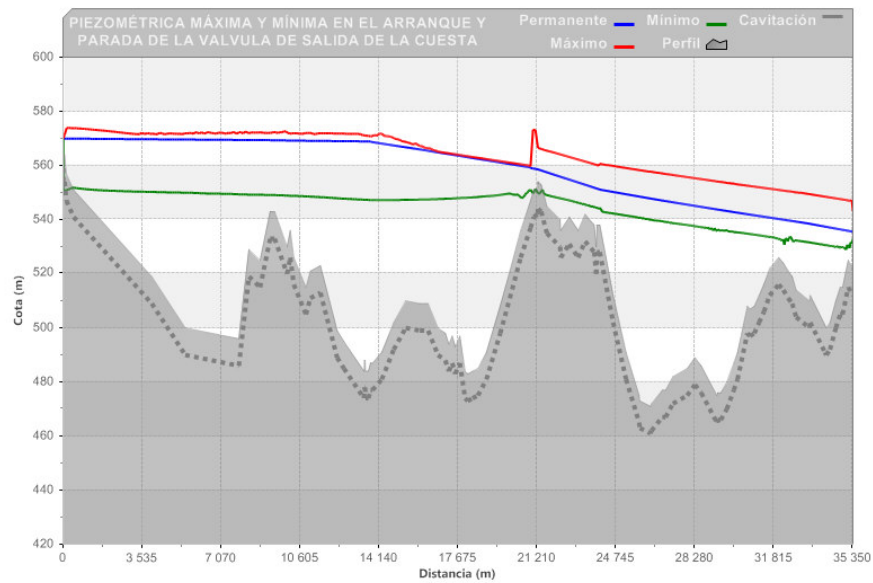


Figura 53. Piezométricas máximas y mínimas, en la apertura y cierre de las válvulas situadas a salida de la balsa La Cuesta. Cota de lámina de agua 570 m.s.n.m.

Se observa que no existen en ninguno de los casos, lámina de agua en La Cuesta a la 579 m o a la cota 570 m, problemas por sobrepresiones ni depresiones importantes. Tan solo en el punto alto del Collado de Salinas junto al punto inicial (justo aguas debajo de la válvula) se alcanzan presiones por debajo de la atmosférica. Este hecho justifica que la maniobra de parada del sistema desde la Balsa de La Cuesta no debe de ejecutarse a excepción de que sea una emergencia y se tenga que cortar el suministro desde aquí por no existir otra alternativa.

## **7.2 Análisis de la apertura y cierre de la válvula de corte de DN1800 situada en la derivación del Morrón**

Tal y como refleja la figura 54, se estudiará la apertura y el cierre de la válvulas de corte de DN1800 situada en la derivación al Morrón.

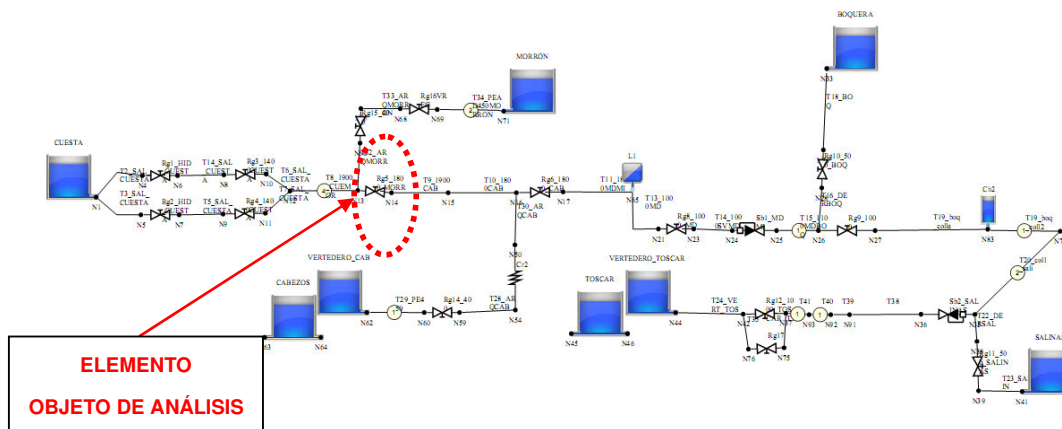


Figura 54. Localización del elemento de análisis

En este caso de estudio se supone que las válvula de mariposa cierran en un tiempo máximo de 546 s.

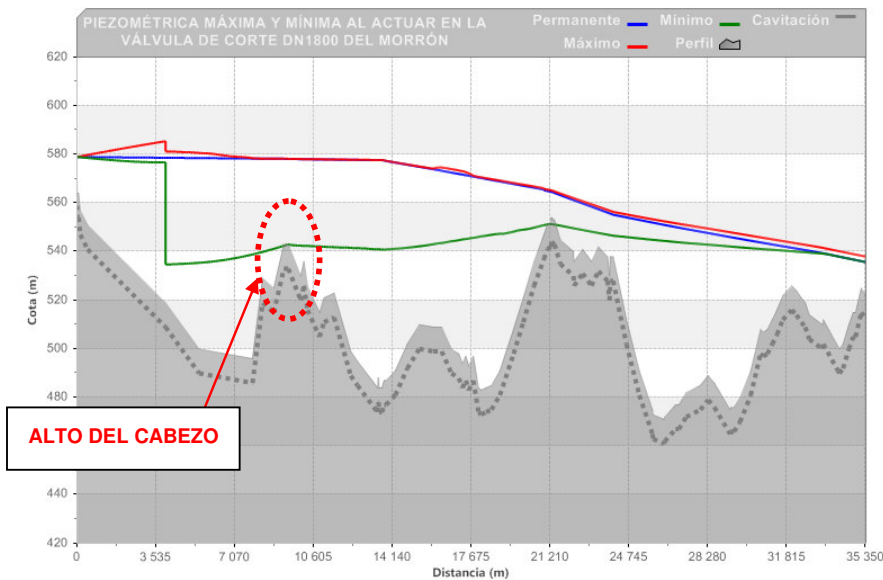


Figura 55. Piezométricas máximas y mínimas, en la apertura y cierre de la válvula situada en la derivación del Morrón. Cota de lámina de agua 579 m.s.n.m

Las sobrepresiones generada en la maniobra son asumibles por el timbraje de la conducción. Lo mismo ocurre con las depresiones que se generan en el Alto del Cabezo Redondo, situado a un kilómetro de la derivación a la balsa de Cabezos, que alcanzan la presión atmosférica como consecuencia del funcionamiento de las ventosas. De igual modo ocurre cuando la cota de la lámina de agua en La Cuesta es la 570 m.s.n.m. tal y como muestra la figura 56. En la figura 57 se muestra la oscilación de presión registrada en las ventosas situadas en el Alto del Cabezo Redondo

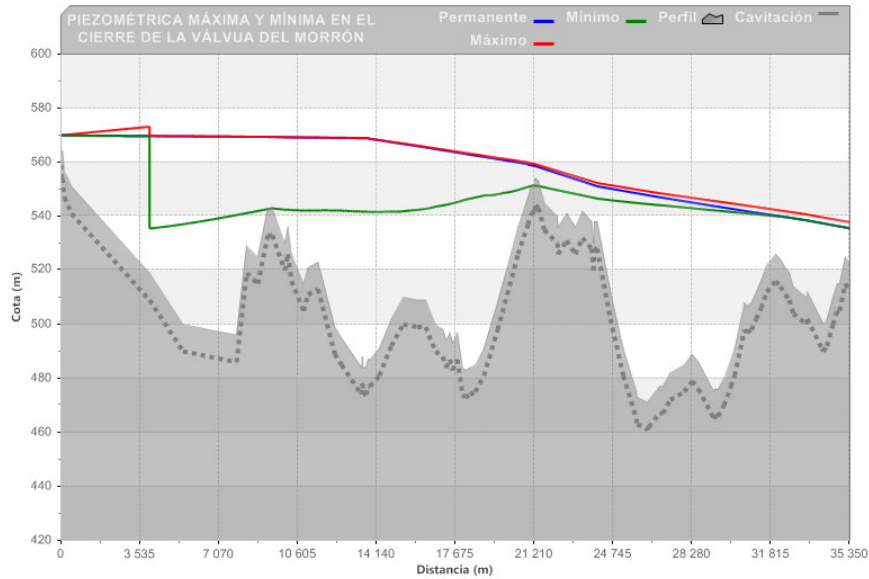


Figura 56. Piezométricas máximas y mínimas, en el cierre de la válvula situada en la derivación del Morrón en 546 s. Cota de lámina de agua 570 m.s.n.m

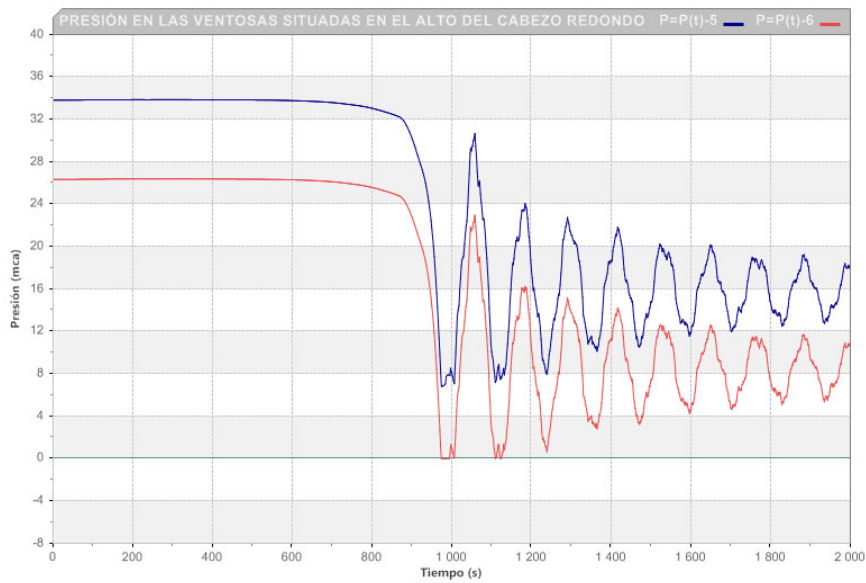


Figura 57. Presión registrada en las ventosas situadas en el Alto del Cabezo Redondo

### **7.3 Análisis de la apertura y cierre de la válvula de corte de DN350 situada en la derivación del Morrón**

Tal y como refleja la figura 58, se estudiará la apertura y el cierre de la válvula que controla la entrada o no de agua a la balsa del Morrón.

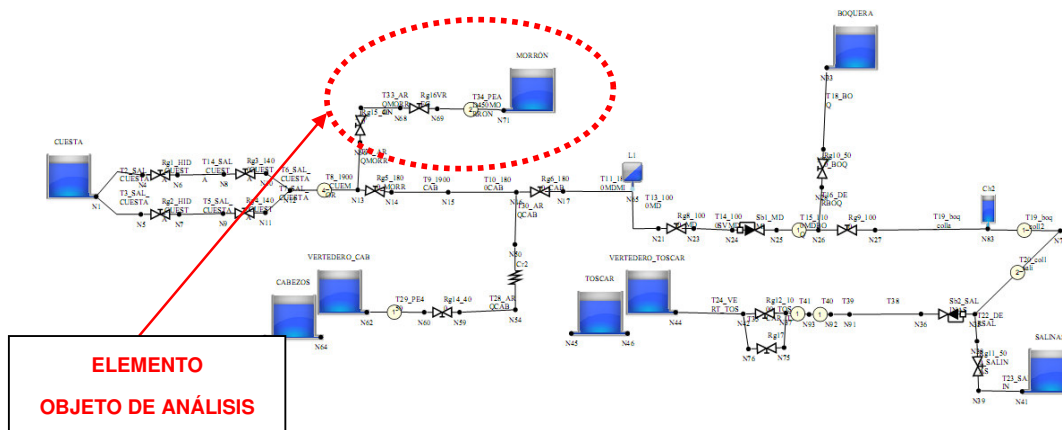


Figura 58. Localización del elemento de análisis

El ramal de derivación a la balsa del Morrón fue descrito en el apartado 3 del presente informe, constituido básicamente por una conducción de 800 m aproximadamente de PEAD de DN450, una válvula reguladora de caudal de DN350 y una válvula de corte del mismo diámetro. A continuación se analizará para los diferentes casos posibles de altura de lámina de agua en las balsas, los transitorios originados tanto en la conducción principal como en el ramal. Para ello se considera que la válvula de corte de DN350, presenta un tiempo de cierre de 180 s.

#### **7.3.1 Caso 1: Balsa de La Cuesta 579 m – Balsa del Morrón 546 m**

A continuación se adjuntan diferentes gráficas, que muestran las oscilaciones registradas en las diferentes conducciones, tanto en el ramal como en la conducción principal.



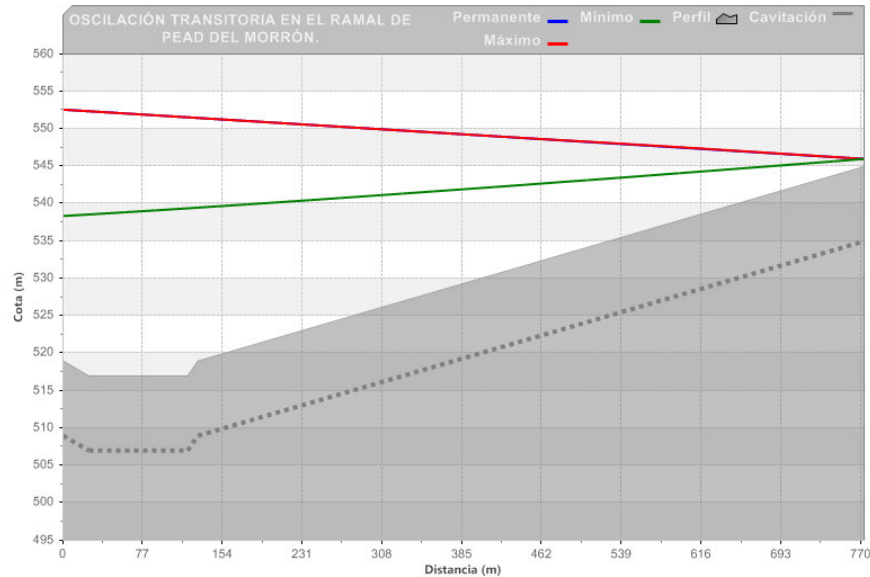


Figura 59. Oscilación transitoria en el ramal del Morrón, provocada por el cierre de la válvula. Línea roja es la piezométrica en régimen permanente

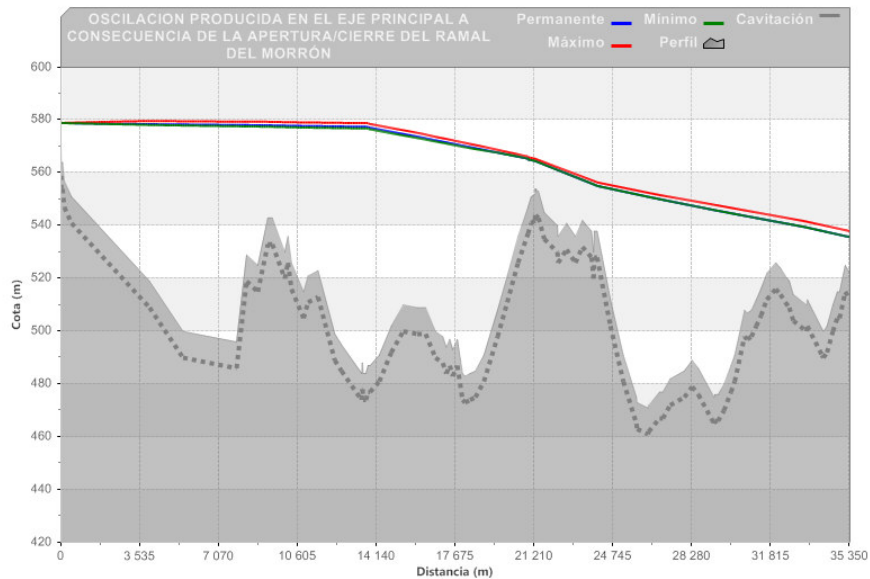


Figura 60. Oscilación transitoria en el eje "La Cuesta – Toscar"

En ambas figuras se observan que las oscilaciones son inferiores al timbraje de la conducción. En la figura 60, se puede interpretar que apenas tiene influencia el transitorio en el eje principal del sistema cuando este se encuentra funcionando en

regimen permanente. A continuación se muestra en la figura 61 el caudal trasvasado tanto al Toscar como al Morrón en función del tiempo.

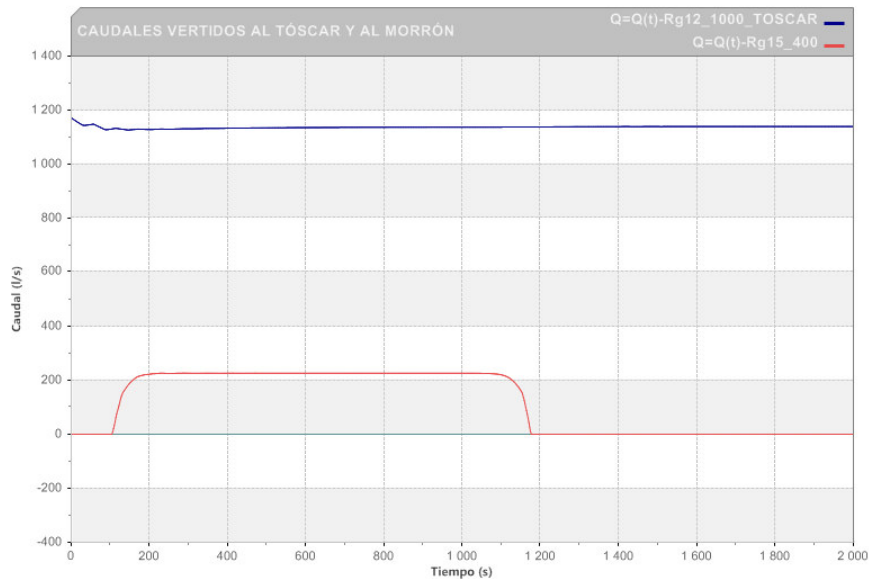


Figura 61. Caudales vertidos al Toscar y al Morrón en función del tiempo

En la figura se observa como el caudal vertido al Toscar continúa siendo próximo a 1500 l/s mientras que el caudal vertido al Morrón es entorno a 225 l/s. Este caudal se consigue cuando la válvula de regulación tiene una apertura del 30%. A continuación, para concluir el análisis en este caso se analiza la hipótesis en la que el sistema “La Cuesta – Toscar” se encuentra parado y solamente se deriva agua al Morrón. En la figura 62 se observa que no existe ningún problema en cuanto al funcionamiento del sistema, así como se comprueba en la figura 63 que no existe problema tampoco en la apertura y cierre del sistema en el ramal del Morrón.

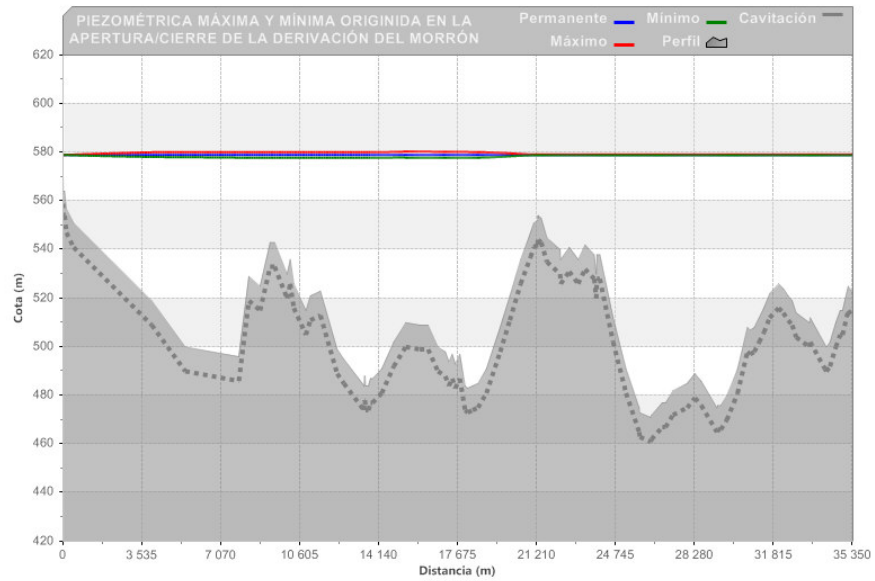


Figura 62. Oscilación provocada por el cierre del sistema

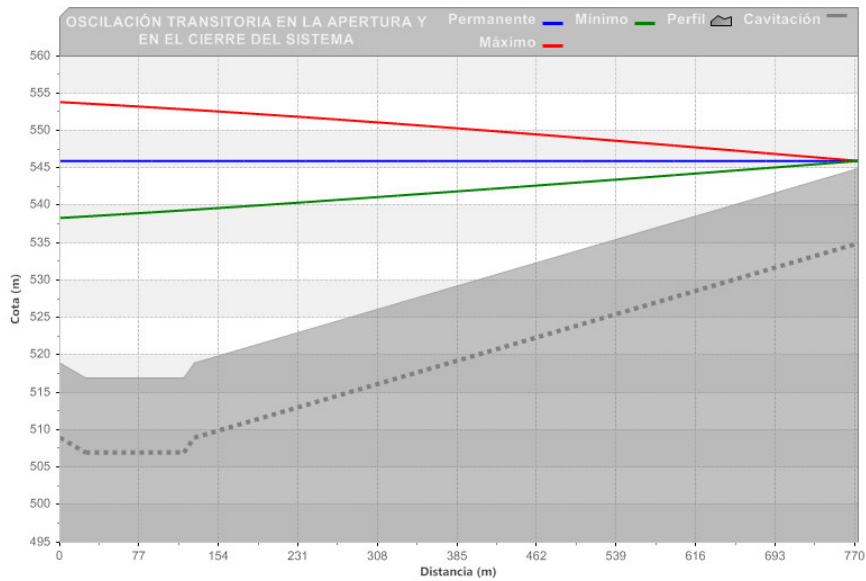


Figura 63. Oscilación provocada por la apertura/cierre del sistema en el ramal del Morrón.  
Línea azul representa la estática.

### 7.3.2 Caso 2: Balsa de La Cuesta 579 m – Balsa del Morrón 555 m

En este caso se analizará con la misma estructura que en el anterior caso, simplemente variará que la lámina de agua en el Morrón será la máxima.

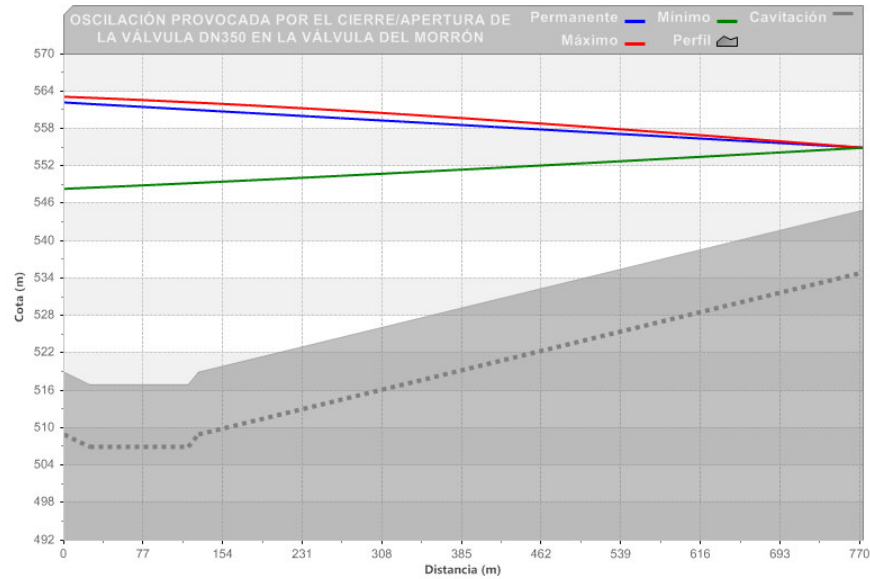


Figura 64. Oscilación provocada por la apertura/cierre del sistema en el ramal del Morrón.  
Línea azul representa el régimen permanente.

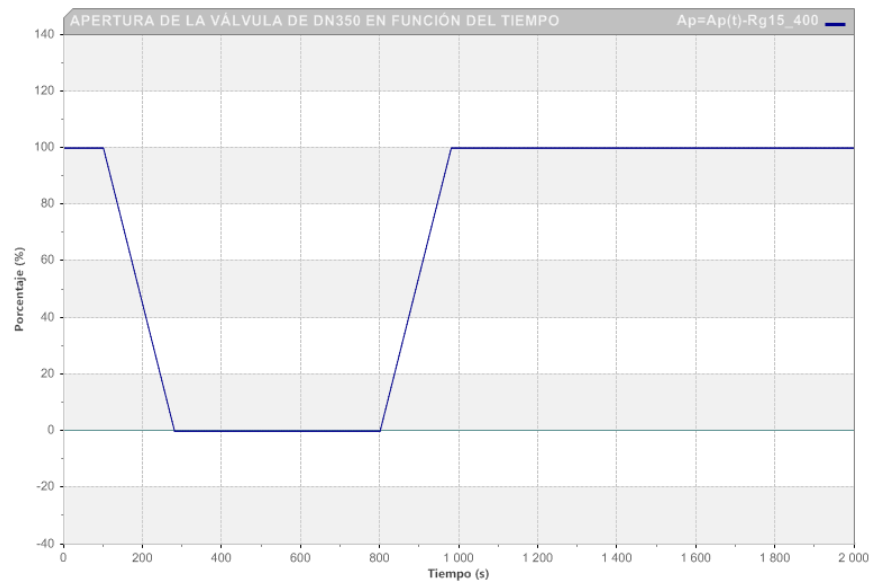


Figura 65. Apertura y Cierre en función del tiempo

En la figura 64 se observa que las sobrepresiones se encuentran por debajo del timbraje de la conducción, que se recuerda que es PN16. Tampoco existen problemas con las depresiones ya que en ningún momento cortan el perfil del terreno. En este caso se ha obviado adjuntar la gráfica de la oscilación provocada en el sistema principal, ya que, como se ha observado en la figuras 60 y 62 del caso anterior, las oscilaciones son insignificantes.

En la figura 65 se muestra la apertura y cierre de la válvula de derivación del Morrón en función del tiempo. Además se complementa este análisis adjuntando la gráfica de caudales vertidos al Toscar y al Morrón en función del tiempo, considerando que la válvula reguladora se encuentra abierta un 35% de su apertura.

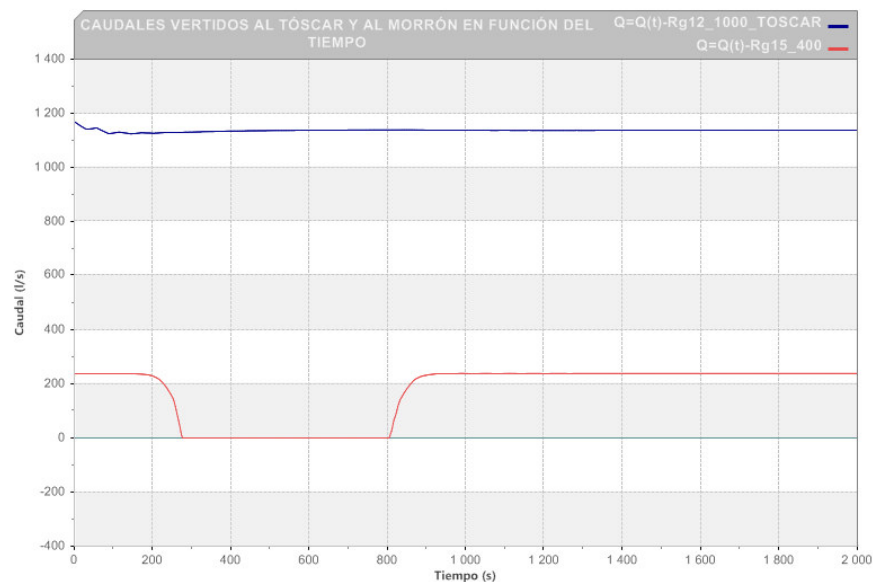


Figura 66. Caudales vertidos al Toscar y al Morrón en función del tiempo

### 7.3.3 Caso 3: Balsa de La Cuesta 570 m – Balsa del Morrón 546 m

En este caso se analiza la situación en la que la lámina de agua en la balsa de La Cuesta se encuentra a la cota 570 m y la lámina de agua en el Morrón a la cota 546 m. Se adjunta al igual que en casos anteriores las gráficas de las piezométricas en el ramal y caudales trasvasados.

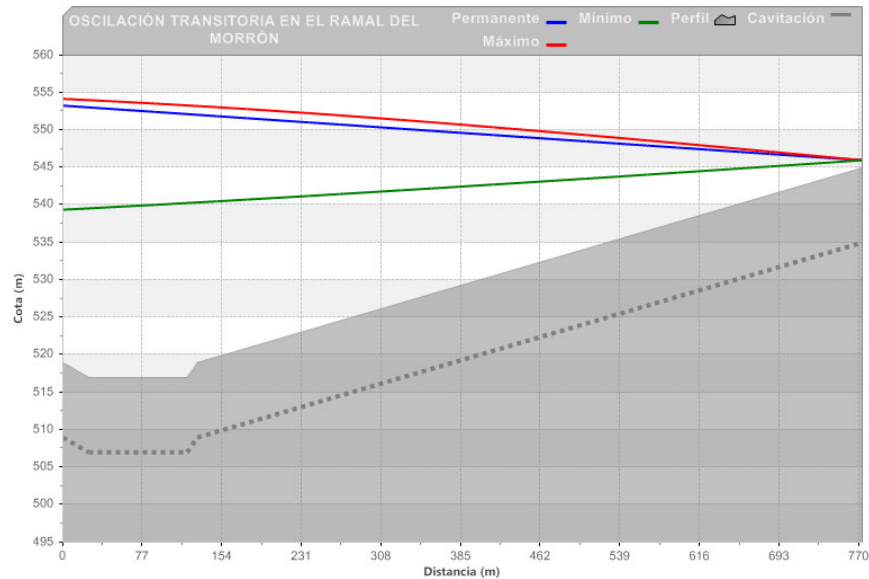


Figura 67. Oscilación transitoria en la parada/arranque del ramal del Morrón

Al igual que en los casos anteriores no existe problema ni con las sobrepresiones ni con las depresiones. La figura 68 muestra los caudales entregados a la balsa del Morrón considerando que la válvula de regulación se encuentra abierta un 35% de su apertura ya que como en los casos anteriores se considera un caudal próximo de entrega en torno a los 200-250 l/s.

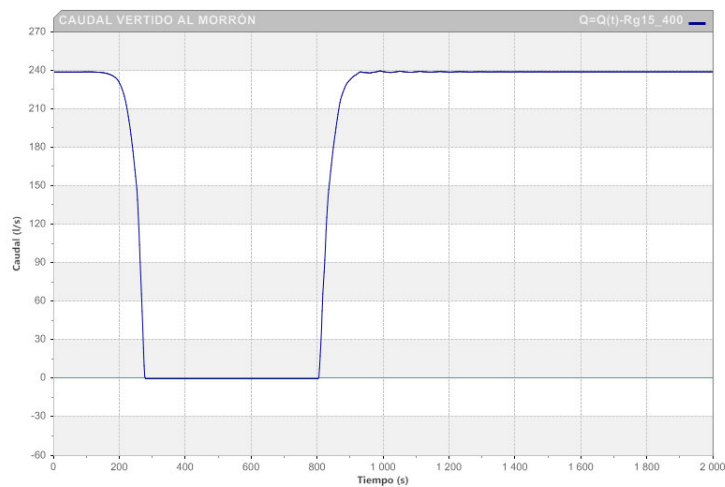


Figura 68. Caudal vertido al Morrón

### 7.3.4 Caso 4: Balsa de La Cuesta 570 m – Balsa del Morrón 555 m

En este último caso se analiza la situación en la que la lámina de agua en la balsa de La Cuesta se encuentra a la cota 570 m y la lámina de agua en el Morrón a la cota 555 m. Se adjunta al igual que en casos anteriores las gráficas de las piezométricas en el ramal y caudales trasvasados.

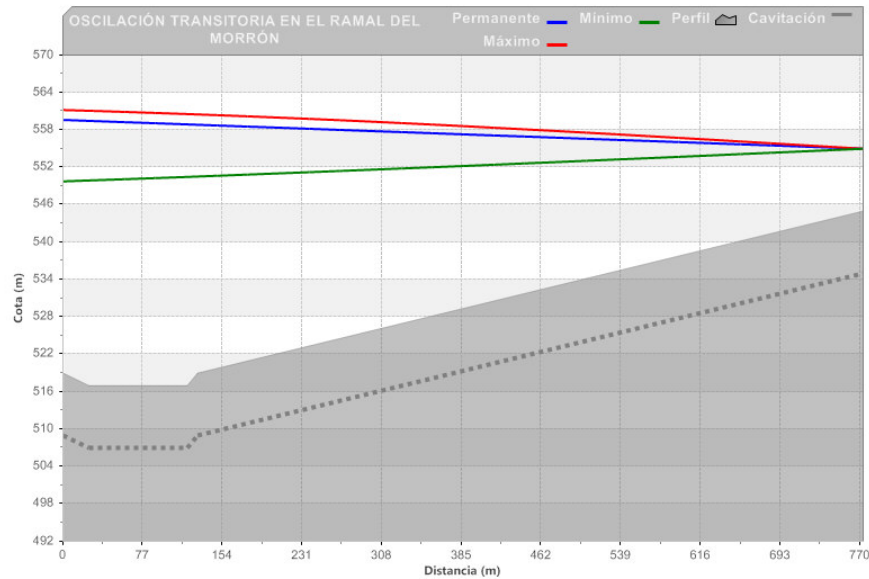


Figura 69. Oscilación transitoria en la parada/arranque en el ramal del Morrón

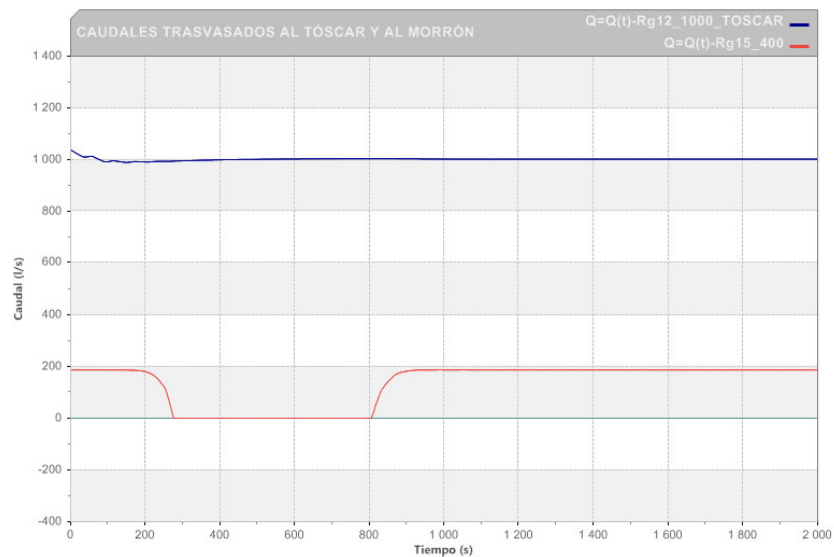


Figura 70. Caudales vertidos al Toscar y al Morrón en la simulación

Al igual que en los casos anteriores las oscilaciones transitorias provocadas por la apertura/cierre del ramal no presentan problemas en el funcionamiento del sistema, por lo tanto se puede concluir que el funcionamiento del ramal es correcto.

### **7.4 Análisis de la apertura y cierre de la válvula de corte de DN1800 situada en la derivación de Cabezos**

Tal y como refleja la figura 71, se estudiará la apertura y el cierre de la válvulas de corte de DN1800 situada en la derivación a Cabezos, de igual modo que se hizo con la válvula de corte existente en el Morrón.

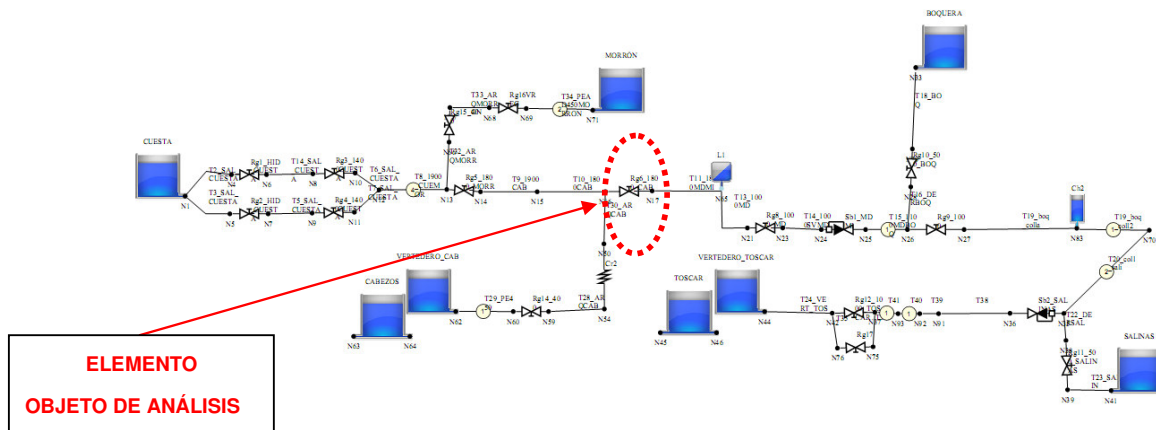


Figura 71. Localización del elemento de análisis

En este caso de estudio se supone que las válvula de mariposa cierran en un tiempo máximo de 546 s.



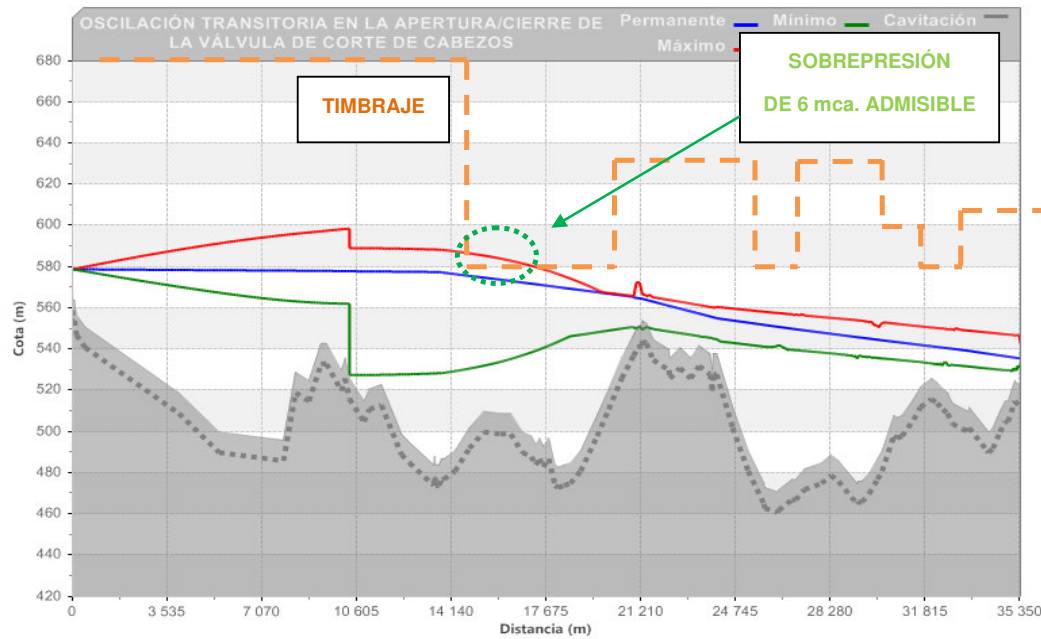


Figura 72. Piezométricas máximas y mínimas, en la apertura y cierre de la válvula situada en la derivación de Cabezos. Cota de lámina de agua 579 m.s.n.m

Las sobrepresiones generada en la maniobra son asumibles ya que solamente los primeros 1000 m de Tramo I presentan una sobrepresión ligeramente superior al timbraje de la conducción. No obstante, se podría considerar la opción de aumentar el tiempo de maniobra de la válvula para cuando se comande con telecontrol.

A continuación se adjunta la figura 73, que muestra cual sería la oscilación en caso de que el tiempo de cierre fuera de 900 s, no supera el timbraje de la conducción ya que cuando comienza el Tramo I entorno al pk 13780 la piezométrica máxima es inferior a 580 mca. En la figura 74 se observa las piezométricas envolventes en el caso de que se produzca la apertura/cierre en 900 s y la lámina en La Cuesta sea la 570 m.s.n.m.

Se puede concluir según muestran las gráficas que se adjuntan a continuación que el funcionamiento de la conducción es correcto si se aumenta el tiempo de cierre a 900 s.

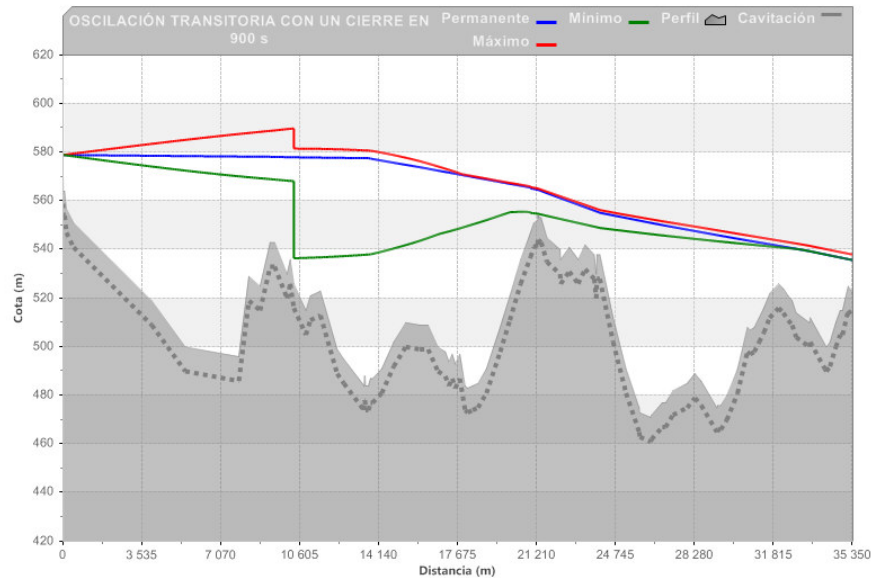


Figura 73. Piezométricas máximas y mínimas, en la apertura y cierre de la válvula situada en la derivación de Cabezos. Cota de lámina de agua 579 m.s.n.m

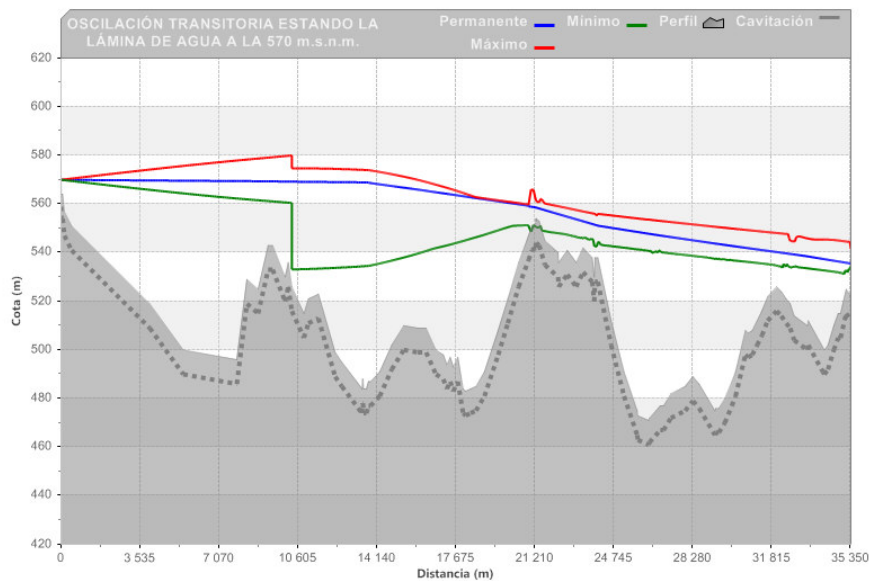


Figura 74. Piezométricas máximas y mínimas, en la apertura y cierre de la válvula situada en la derivación de Cabezos. Cota de lámina de agua 570 m.s.n.m

## **7.5 Análisis de la apertura y cierre de la válvula de corte de DN400 situada en el ramal de Cabezos**

Tal y como refleja la figura 75, se estudiará la apertura y el cierre de la válvulas de corte de DN400 situada en la derivación al ramal de Cabezos.

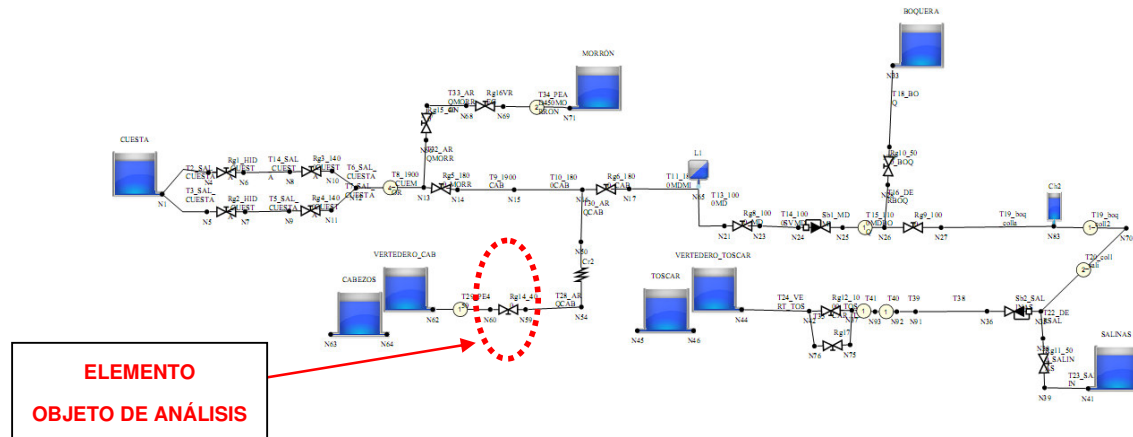


Figura 75. Localización del elemento de análisis

En el apartado 2 del presente documento se encuentra descrito con detalle el ramal de Cabezos, el cual consta básicamente de un elemento disipador de energía, una válvula de corte de DN400 y un ramal de PEAD de DN450 PN10 de 185 m aproximados de longitud, el cual vierte por coronación en la balsa de Cabezos mediante un pozo amortiguador.

Al igual que se hizo en la derivación al Morrón se analizará los dos posibles casos que se pueden dar, según la cota que alcance la lámina de agua en La Cuesta.

### 7.5.1 Caso 1: Balsa de La Cuesta 579 m

En este primer caso, se analizará la situación en la que la balsa de La Cuesta se encuentra en su máxima capacidad, es decir la lámina alcanza la cota 579 m.s.n.m. Para ello se supondrá la parada y apertura de la válvula de DN400 mientras se está trasvasando agua hacia el Toscar. El tiempo de cierre de esta válvula será de 180 s tanto en su maniobra de apertura como de cierre. De igual modo que en apartados anteriores se representaran las gráficas que se consideren más representativas.

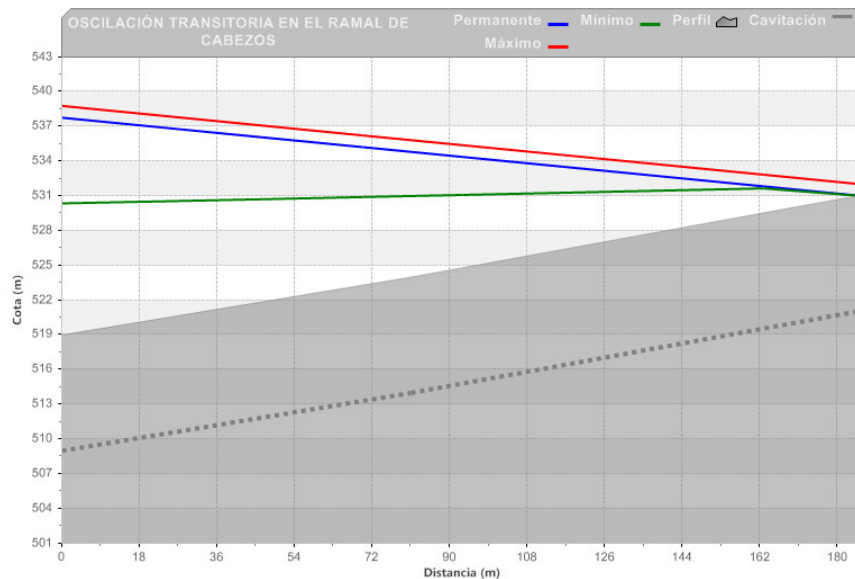


Figura 76. Oscilación transitoria en el ramal de Cabezos

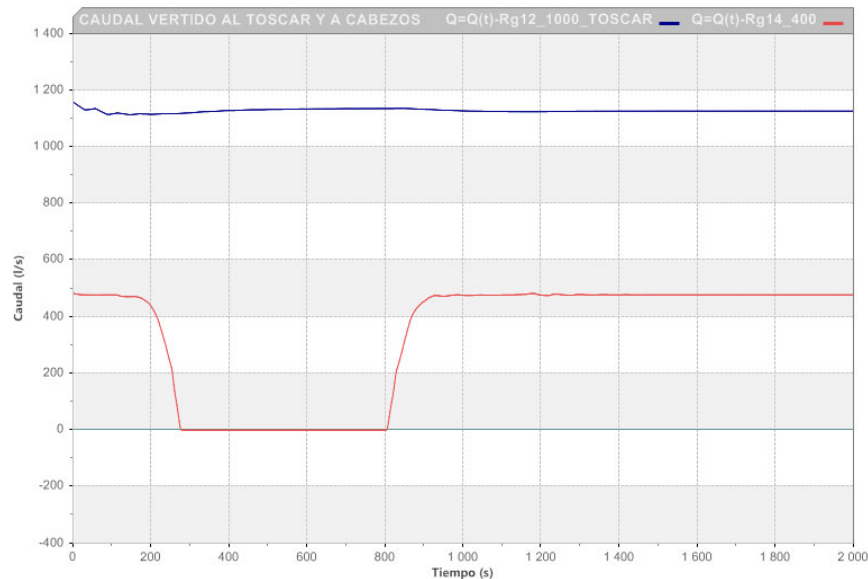


Figura 77. Caudal vertido al Toscar y a Cabezos en la simulación

En la figura 76, se comprueba que no existe problemas ni con las sobrepresiones ni con las depresiones ya que la conducción tiene timbraje suficiente para la sobrepresión a la que se ve sometida y cuando se produce la depresión en la conducción está queda su parte final, próxima al vertedero, a presión casi atmosférica ya que el aire entra por el propio tubo al quedarse el vertedero sin agua como consecuencia de la oscilación transitoria.

El caudal vertido al Toscar oscila en torno a 1100 l/s, en cambio el caudal vertido a Cabezos esta próximo a 500 l/s. Este caudal ya se justificó, en la redacción del Proyecto Complementario de Ejecución de la Balsa La Cuesta redactada en abril de 2010 ya que, se pretende aprovechar el agua en caso de que esta balsa tenga que ser desaguada por una emergencia.

### 7.5.2 Caso 2: Balsa de La Cuesta 570 m

En este segundo caso se analiza la situación en la cual la lámina de agua en La Cuesta es la 570 m.s.n.m.

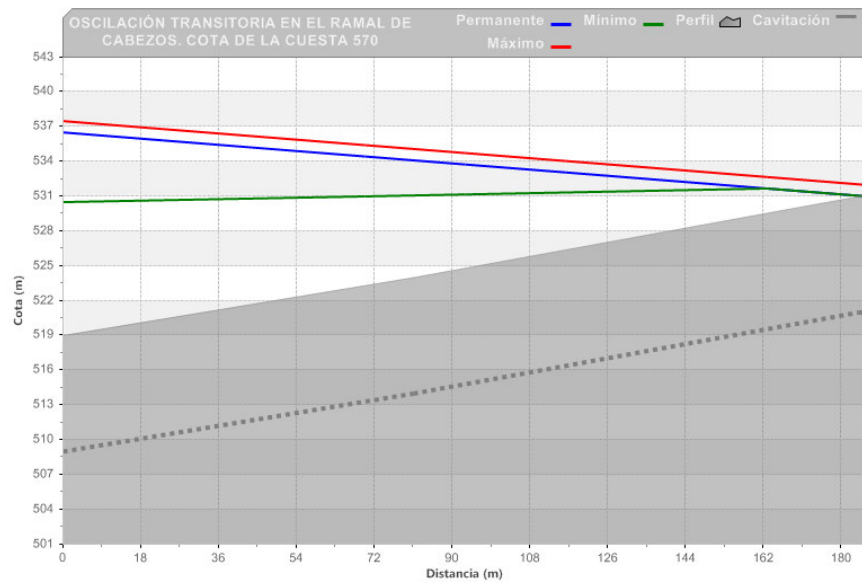


Figura 78. Oscilación transitoria en el ramal de Cabezos

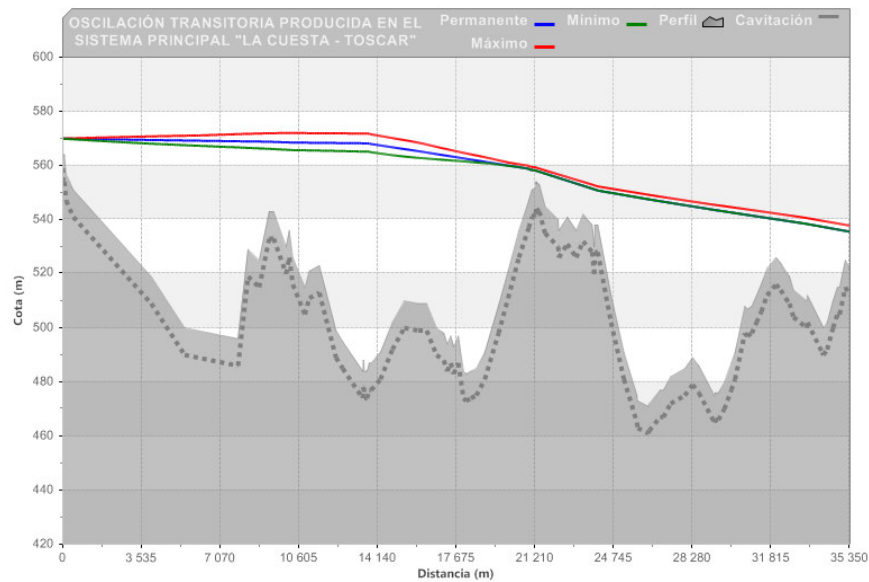


Figura 79. Oscilación transitoria en el sistema principal

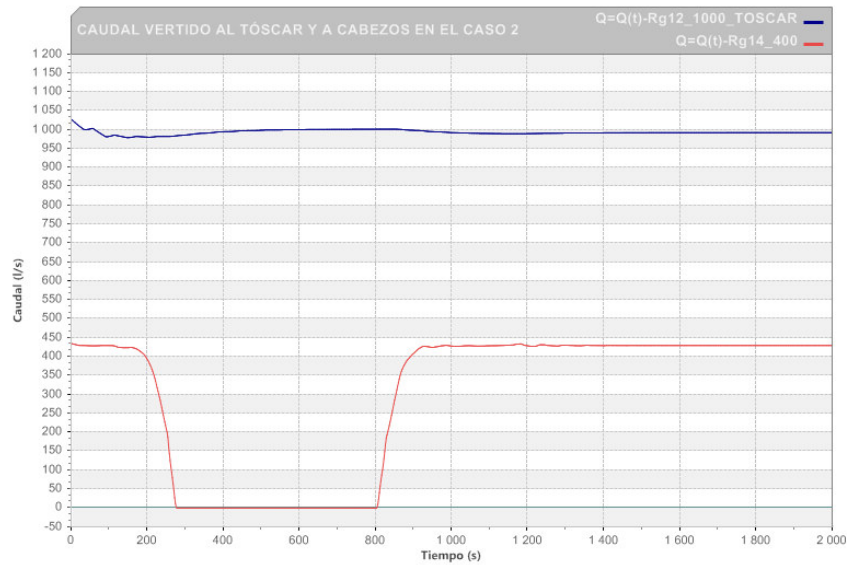


Figura 80. Caudal vertido al Toscar y a Cabezos en la simulación

Al igual que en el caso anterior la oscilación transitoria no provoca problemas de sobrepresiones ni depresiones en el ramal de PEAD. Además se comprueba en la figura 79 que el transitorio introducido en el sistema principal no es representativo ya que tiene un valor la sobrepresión/depresión de en torno a 5 mca. A continuación se comprueba la oscilación en el sistema principal en el caso de que solamente se este vertiendo a la balsa de Cabezos.

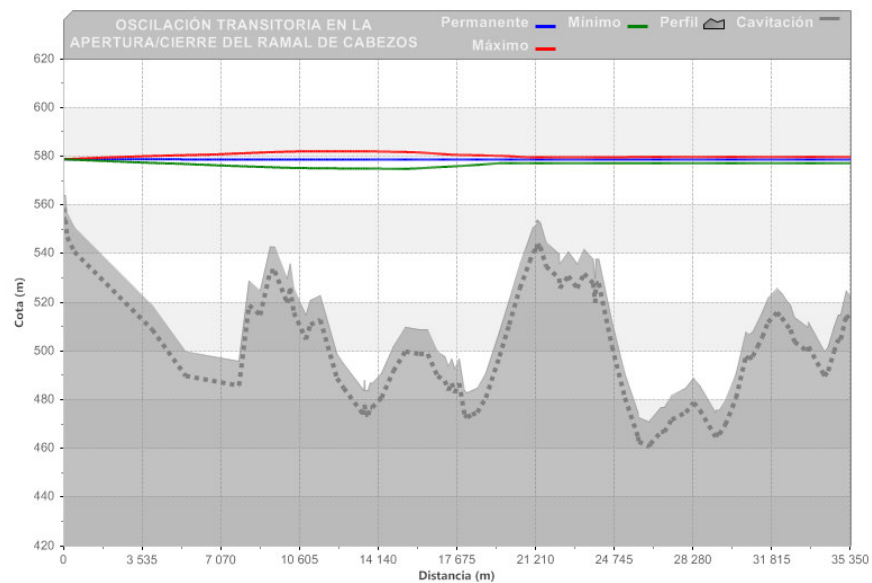


Figura 81. Oscilación transitoria suponiendo que solo se vierte a Cabezos







### 7.6.1 Caso 1: Balsa La Cuesta 579 m

Al igual que en casos anteriores, se comenzará la simulación en régimen permanente para simular el cierre de la conducción. En  $t=10$  s, comenzará la maniobra de cierre que se extenderá en un primer momento hasta  $t=310$  s, posteriormente el sistema permanecerá cerrada hasta  $t=600$  s donde comenzará la maniobra de apertura hasta  $t=900$  s.

En la figura 83 se observa el resultado del análisis, observando que el tiempo de apertura/cierre de 300 s es correcto ya que presenta un transitorio máximo en el Tramo I de 583 mca siendo esta sobrepresión admisible. Referente al Tramo 0, la sobrepresión cercana a los 600 mca no presenta ningún tipo de problema puesto que el timbraje del Tramo 0 es mucho mayor, superior a 690 mca.

En lo que se refiere a depresiones, solamente se alcanzan depresiones en el punto alto del Collado de Salinas no siendo de gran amplitud porque alcanzan los 3 mca por debajo de la atmosférica. Las depresiones se ven reducidas como consecuencia de la existencia de la chimenea de equilibrio, ya que si no existiera la chimenea no realizaría un efecto laminador ni ejercería de entrada de aire en el sistema, alcanzándose en estos puntos presiones cercanas al vacío absoluto.

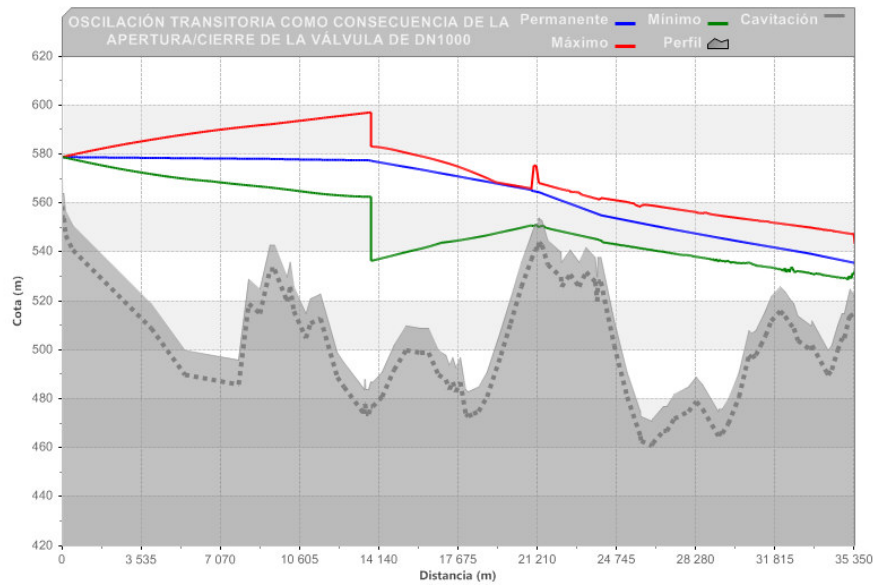


Figura 83. Piezométricas envolventes en la apertura/cierre de la válvula de DN1000

A continuación se muestra la maniobra realizada por la válvula de DN1000.

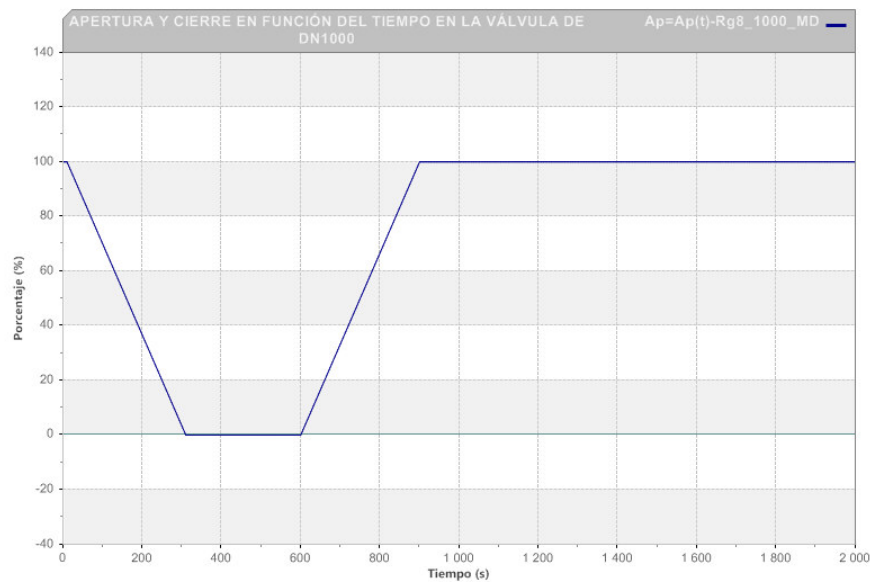


Figura 84. Apertura y cierre de la válvula en función del tiempo

### 7.6.2 Caso 2: Balsa La Cuesta 570 m

En este caso se analizará la situación suponiendo que la lámina de agua en la balsa La Cuesta se encuentra a la cota 570 m. La operación de cierre y apertura se realizará igual que en el aparatado anterior. A continuación se presenta en la figura 85 el resultado obtenido de la simulación.

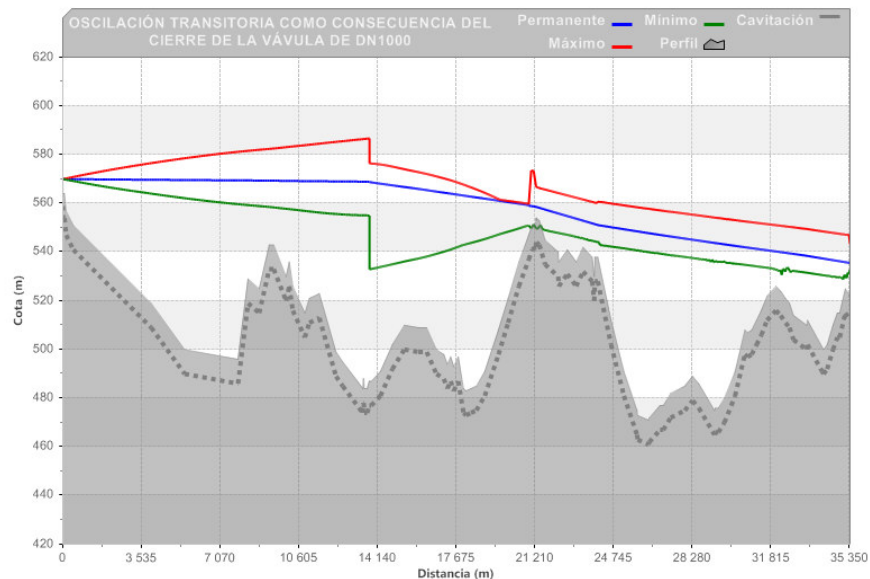


Figura 85. *Piezométricas envolventes como consecuencia del cierre/apertura de la válvula de DN1000 situada en la caseta de derivación MD*

Se comprueba en la figura que no existen problemas de sobrepresión en el sistema hidráulico “La Cuesta – Toscar” y que en el punto alto del Collado de Salinas (donde se ubica la chimenea de equilibrio) presenta depresiones en torno a 3 mca.

Por lo tanto se puede concluir que considerar un tiempo de cierre de 300 s para la válvula de corte situada en la caseta de derivación Margen Derecha – Margen Izquierda es correcto.

## 7.7 Análisis del cierre de la válvula de sobrevelocidad de DN1000 situada en la derivación Margen Derecha

Tal y como refleja la figura 86, se estudiará el cierre de la válvula de sobrevelocidad (Sb1) de DN1000 situada en la caseta de derivación Margen Derecha

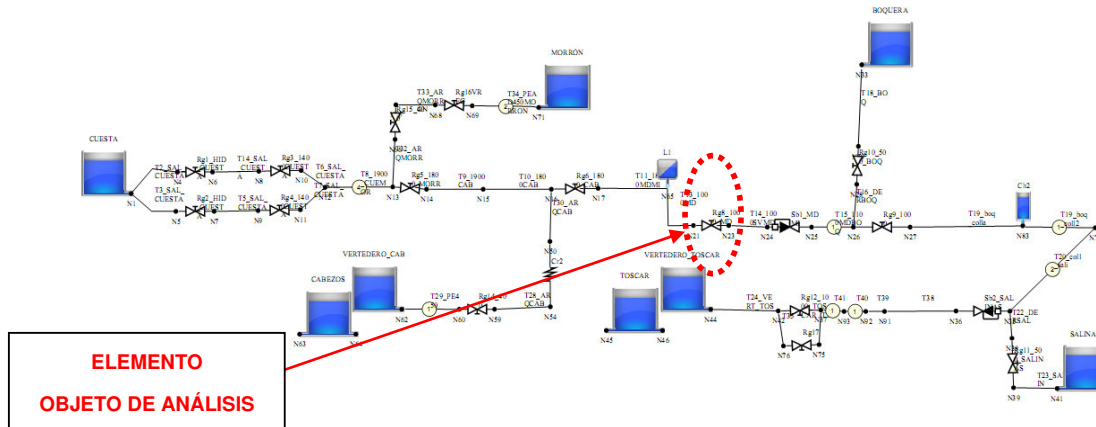


Figura 86. Localización del elemento de análisis

De igual modo que en las válvulas anteriores, se analizarán los transitorios suponiendo que se está vertiendo agua al Toscar en las situaciones extremas de la lámina de agua en la balsa de La Cuesta.

### 7.7.1 Caso 1: Balsa La Cuesta 579 m

Para estudiar el caso, supondremos que la válvula de sobrevelocidad cierra cuando se provoca una rotura y como consecuencia de ello, se produce un aumento de velocidad en el fluido de la conducción. Como el caudal máximo que se trasvasa es en torno a 1150 l/s, se ha tarado la válvula para un caudal máximo de 1500 l/s que se corresponde con una velocidad de 1.91 m/s. Cuando se supere dicha velocidad el fluido, la válvula se activará y comenzará un cierre que se produce en dos fases. Una primera fase la cual cierra un 70% de su apertura en 60 s y una segunda fase que cierra el 30% restante en 120 s completando el cierre en un total de 180 s.

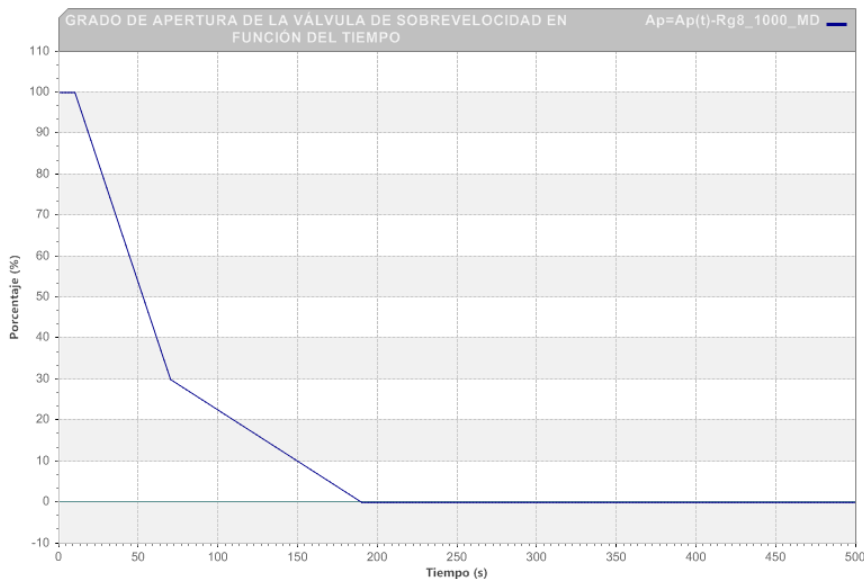


Figura 87. Curva de cierre de la válvula de sobrevelocidad en función del tiempo

A continuación se adjunta la figura con los resultados obtenidos:

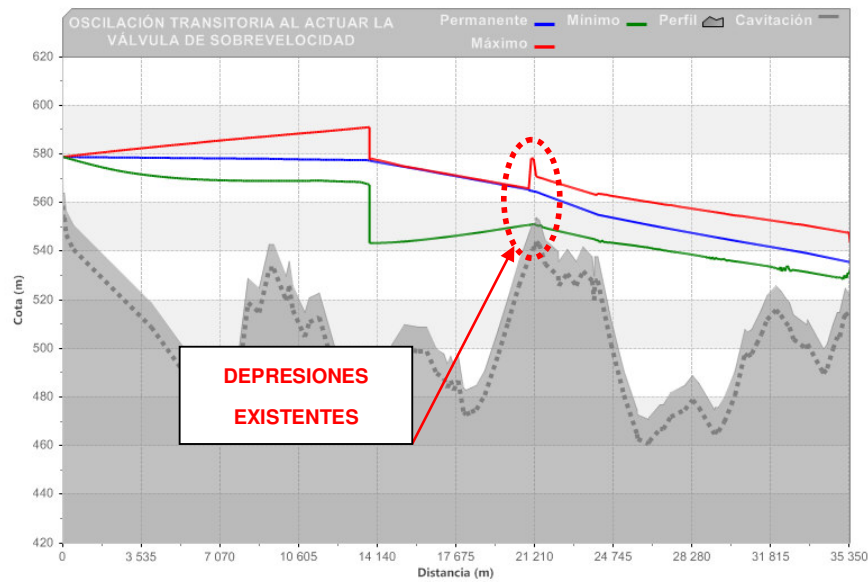


Figura 88. Piezométrica envolvente al actuar la válvula de sobrevelocidad

Atendiendo a la figura 88, las oscilaciones que se producen son asumibles por la conducción ya que las sobrepresiones no superan el timbraje de la conducción y las depresiones que se alcanzan, tienen lugar en las inmediaciones a la chimenea de equilibrio dando lugar a la entrada de aire en el sistema.

### 7.7.2 Caso 2: Balsa La Cuesta 570 m

Este caso se diferencia del anterior simplemente que la cota de la lámina de agua de la balsa La Cuesta es la 570 m.s.n.m. pero el tiempo y fases de cierre de la válvula de sobrevelocidad son los mismos que en el caso anterior.

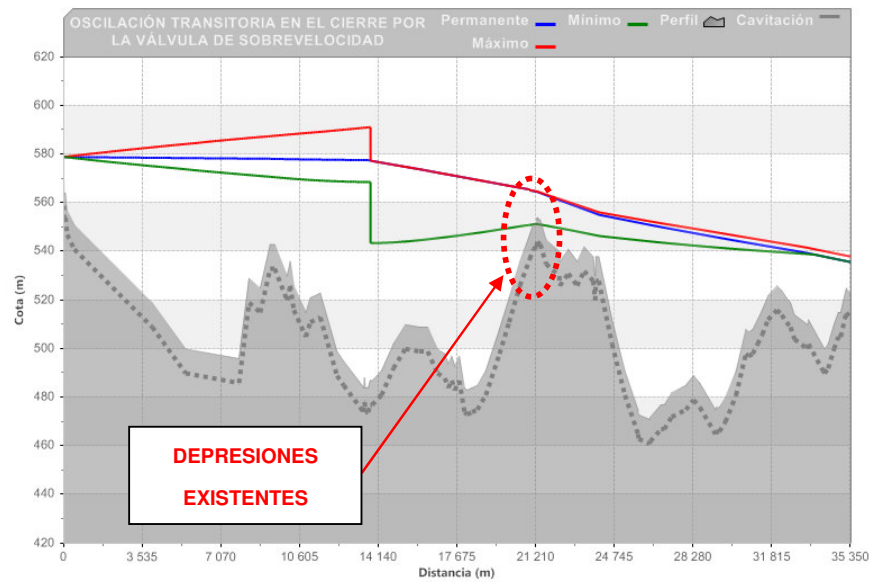


Figura 89. Piezométrica envolvente al actuar la válvula de sobrevelocidad

Al igual que en el caso anterior no existen problemas con las sobrepresiones y solamente se tiene que tener en cuenta las depresiones que se alcanzan próximas a la chimenea de equilibrio.

## 7.8 Análisis de la apertura y cierre de la válvula de corte de DN1000 situada en la derivación a la balsa de Boquera

Tal y como refleja la figura 90, se estudiará el cierre de la válvula de mariposa de DN1000 situada en la arqueta de derivación a la balsa de Boquera.

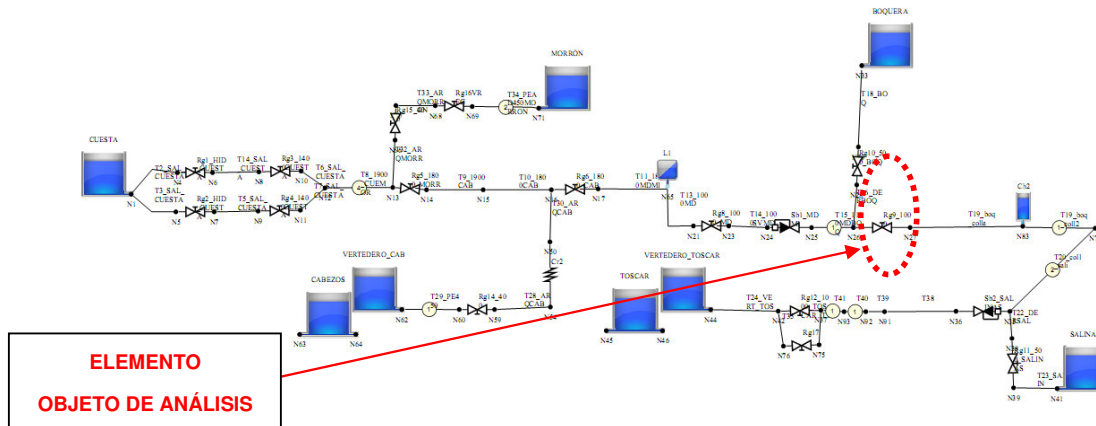


Figura 90. Localización del elemento de análisis

De igual modo que en las válvulas anteriores, se analizarán los transitorios suponiendo que se está vertiendo agua al Toscar en las situaciones extremas de la lámina de agua en la balsa de La Cuesta.

### 7.8.1 Caso 1: Balsa La Cuesta 579 m

Al igual que en casos anteriores, se comenzará la simulación en régimen permanente para simular el cierre de la conducción. En  $t=10$  s, comenzará la maniobra de cierre que se extenderá en un primer momento hasta  $t=310$  s, posteriormente el sistema permanecerá cerrado hasta  $t=600$  s donde comenzará la maniobra de apertura hasta  $t=900$  s.



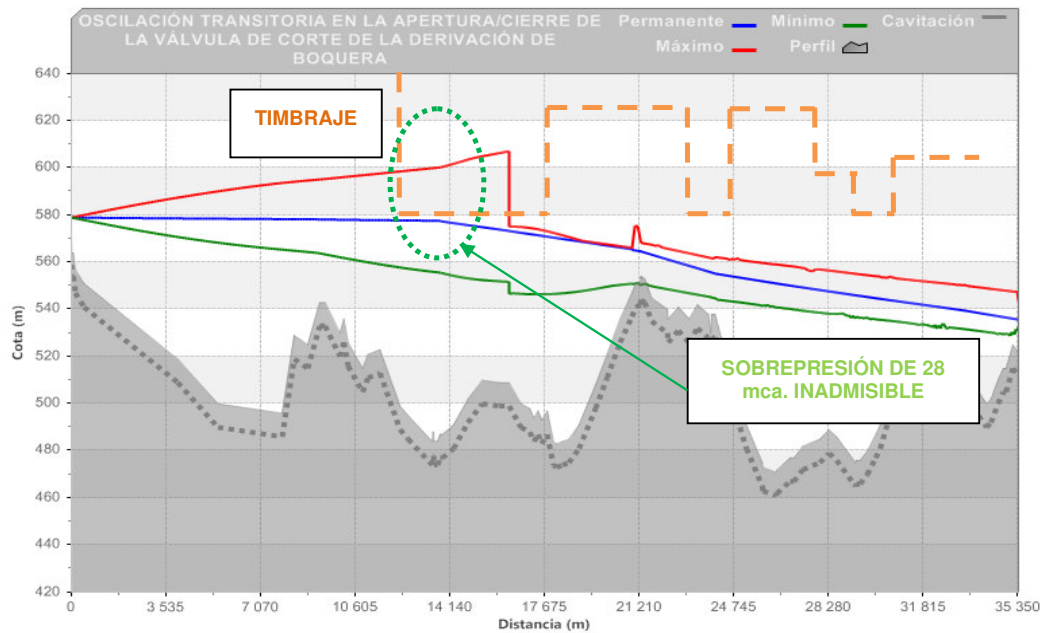


Figura 91. Piezométrica máxima y mínima cuando se actúa sobre la válvula de corte situada en la derivación a Boquera. Lámina de agua en La Cuesta 579 m.s.n.m.

En la figura 91 se observa que la oscilación generada por la maniobra del cierre, provoca una sobrepresión que es inadmisibles para el timbraje de la conducción provocando la rotura de la conducción. Aunque la válvula de cierre presentara tiempos mayores de cierre, continuaría generando sobrepresiones inadmisibles para el sistema tal y como se recoge en la figura siguiente para tiempo de cierre de 450, 600 y 900 s.

Como consecuencia de los resultados obtenidos en las simulaciones para diferentes tiempos y que se adjuntan en la figura 92, se puede concluir que esta válvula de corte no puede maniobrarse mientras que el sistema hidráulico “La Cuesta – Toscar” este en funcionamiento, ya que sino se provocaría unas sobrepresiones que son inadmisibles para la conducción. Por tanto esta válvula sólo puede maniobrarse cuando el sistema este parado.

Debido a que esta válvula no tiene funcionalidad alguna dentro del sistema hidráulico en funcionamiento no es necesario realizar las simulaciones para la situación en la que la lámina de agua en La Cuesta este a la cota 570 m.s.n.m.

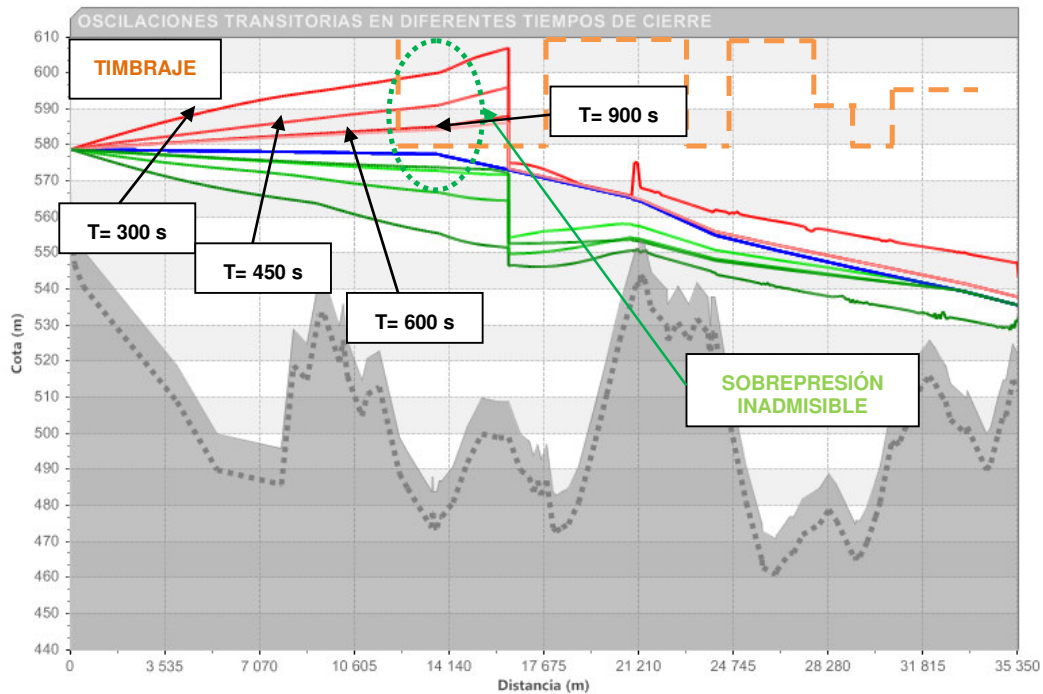


Figura 92. Piezométricas generadas en función del tiempo de cierre.

## 7.9 Análisis del cierre de la válvula de sobrevelocidad de DN1000 situada en la derivación a la balsa de Salinas

Tal y como refleja la figura 93, se estudiará el cierre de la válvula de sobrevelocidad (Sb2) de DN1000 situada en la arqueta de derivación a la balsa de Salinas.

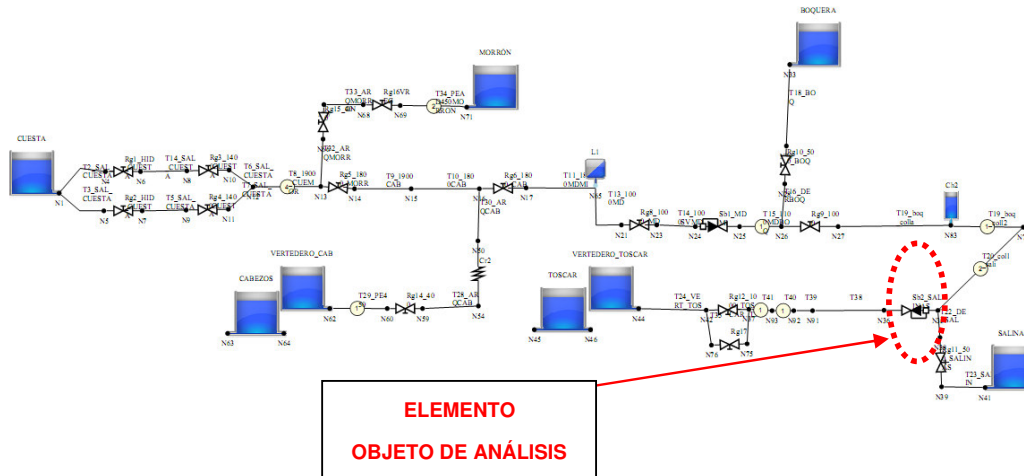


Figura 93. Localización del elemento de análisis

De igual modo que en las válvulas anteriores, se analizarán los transitorios suponiendo que se está vertiendo agua al Toscar en las situaciones extremas de la lámina de agua en la balsa de La Cuesta.

### 7.9.1 Caso 1: Balsa La Cuesta 579 m

Para estudiar el caso, al igual que se realizó para la válvula de sobrevelocidad de la caseta Margen Derecha – Margen Izquierda, se supone que la válvula de sobrevelocidad cierra cuando se provoca una rotura y como consecuencia de ello se produce un aumento de velocidad en el fluido de la conducción. Como el caudal máximo que se trasvasa es en torno a 1150 l/s, se ha tarado la válvula para un caudal máximo de 1500 l/s que se corresponde con una velocidad de 1.91 m/s. Cuando se supere dicha velocidad el fluido, la válvula se activará y comenzará un cierre que se produce en dos fases. Una primera fase la cual cierra un 70% de su

apertura en 60 s y una segunda fase que cierra el 30% restante en 120 s completando el cierre en un total de 180 s.

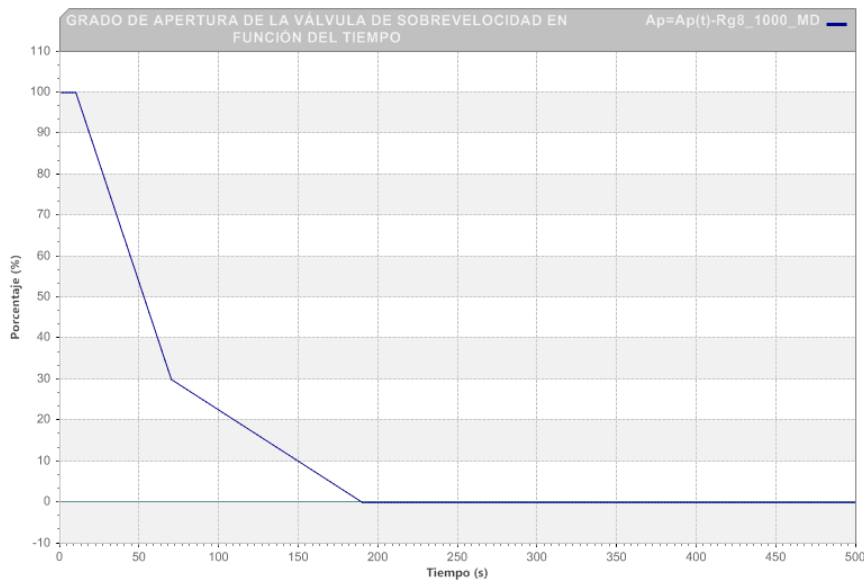


Figura 94. Curva de cierre de la válvula de sobreelevación en función del tiempo

A continuación se adjunta la figura con los resultados obtenidos:

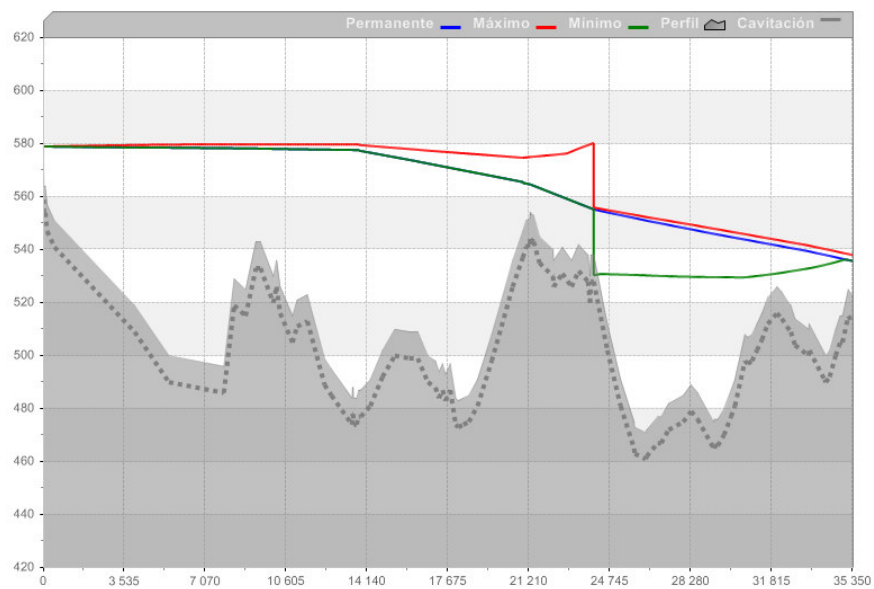


Figura 95. Piezométricas generadas por la actuación de la válvula de sobreelevación

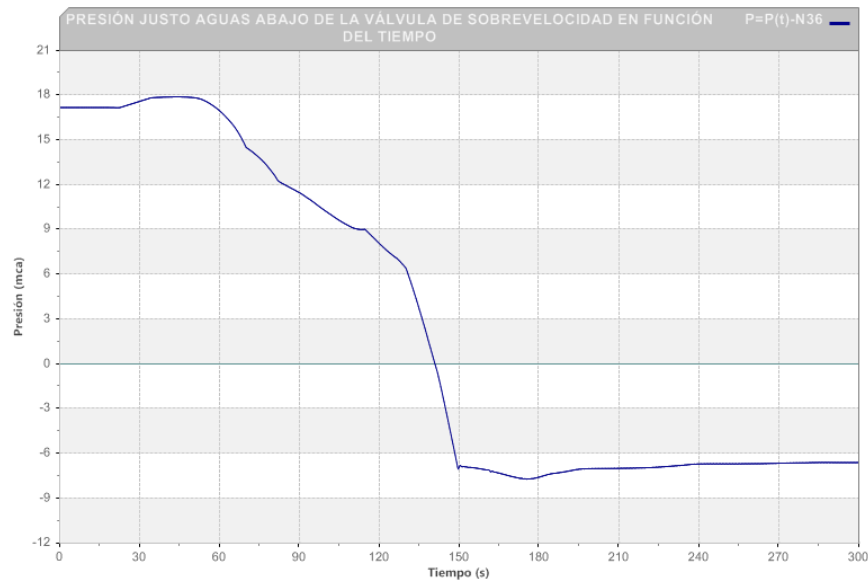


Figura 96. Presión aguas debajo de la válvula en función del tiempo.

Se observa la existencia de fuertes depresiones, cercanas al vacío absoluto, que existen aguas abajo de la válvula por lo que no es muy recomendable que esta válvula este en servicio puesto que puede provocar el colapso de una mayor longitud de conducción. Por tanto, a priori, parece más lógico que solamente la válvula de sobrevelocidad instalada en la caseta de la Margen Derecha – Margen Izquierda (MD-MI) sea la que funcione de válvula “guarda” del Tramo I y Tramo II, ya que se ha visto la válvula de sobrevelocidad de la MD-MI funciona correctamente.

Como se ha visto que la válvula de sobrevelocidad de la derivación a Salinas debe quedarse fuera de servicio, no tiene sentido analizar el hipotético caso de que la lámina de agua en La Cuesta se sitúe en la cota 570 m.s.n.m.



## **8. RESUMEN DE LAS HIPÓTESIS ANALIZADAS**

Después de analizar los diferentes casos y situaciones más representativos que pueden darse en el funcionamiento del Postrasvase se considera necesario hacer un breve recordatorio de las conclusiones que se han ido desarrollando en los diferentes apartados anteriores.

En el apartado 3 del presente documento, ha quedado justificado que no se puede poner en funcionamiento los tramos I y II, tal y como se encuentran ejecutados actualmente, ya que las oscilaciones transitorias provocarían el colapso de la conducción en la primera maniobra de cierre y/o apertura.

En el epígrafe 4, se ha desarrollado y optimizado una solución para poder poner en marcha el sistema a través de dos válvulas de DN150 y DN1000 en bypass. Además se ha propuesto y justificado que realizar la entrada vertiendo por coronación en el Toscar mejoraría sustancialmente el funcionamiento en régimen permanente. Con el desarrollo del apartado 5, se ha dado solución a los problemas existentes en régimen permanente y a las depresiones generadas como consecuencia de la parada del sistema.

En los puntos 5 y 6, se han analizados dos sistemas diferentes para evitar y “laminar” las sobrepresiones generadas por el cierre de la conducción. El primero de ellos, desarrollado en el punto 5, conseguía el objetivo mediante el empleo de 5 válvulas de alivio situadas a lo largo del Tramo II. Esta solución presenta la desventaja de que la protección del sistema está custodiada por elementos mecánicos que pueden presentar un fallo en cualquier instante y por tanto puede provocar el colapso de la conducción.

El segundo sistema analizado, es una solución más robusta y fiable, ya que se trata de intercalar una conducción enterrada en un ladera próxima a la



conducción que haga la labor de chimenea de equilibrio. De esta forma el sistema queda protegido de una forma automática, fiable y permanente a las sobrepresiones ocasionadas por la parada del sistema. Esta solución es la elegida para la protección de la conducción.

En el apartado 7, considerando la instalación de la chimenea de equilibrio en el sistema, se ha analizado los diferentes elementos situados en el sistema hidráulico “La Cuesta – Toscar”, como son los ramales de derivación al Morrón y a Cabezos, las válvulas de corte de DN1400 situadas en la salida de la balsa de la Cuesta, las válvulas de corte de DN1800 situadas en la derivación al Morrón y a Cabezos, la válvula de corte de DN1000 situada en la derivación Margen Derecha-Margen Izquierda y en la derivación a Boqueras así como las válvulas de sobrevelocidad existente en la caseta de derivación MD-MI y en la derivación a Salinas.

De todos los elementos analizados todos funcionan correctamente, teniendo en cuenta las siguientes puntualizaciones:

El cierre de las válvulas de DN1400 mm se realizará en casos de emergencia, debido a que la maniobra provoca fuertes depresiones en el inicio de la conducción.

La válvula de corte de DN1800 de Cabezos, en caso de que se maniobre con el sistema en funcionamiento debe de ampliarse su tiempo de maniobra a 900 s para evitar sobrepresiones por encima del timbraje en el Tramo I.

La válvula de corte de DN1000 de la derivación a Boquera, no puede ser maniobrada cuando el sistema este funcionamiento ya que las oscilaciones que genera superan el timbraje de la conducción.



La válvula de sobrevelocidad situada en la derivación de Salinas no puede estar en servicio ya que las depresiones que genera su accionamiento provocaría el colapso en la conducción. Los Tramos I y II estarán protegidos frente a roturas con la válvula de sobrevelocidad situada en la caseta de derivación MD.

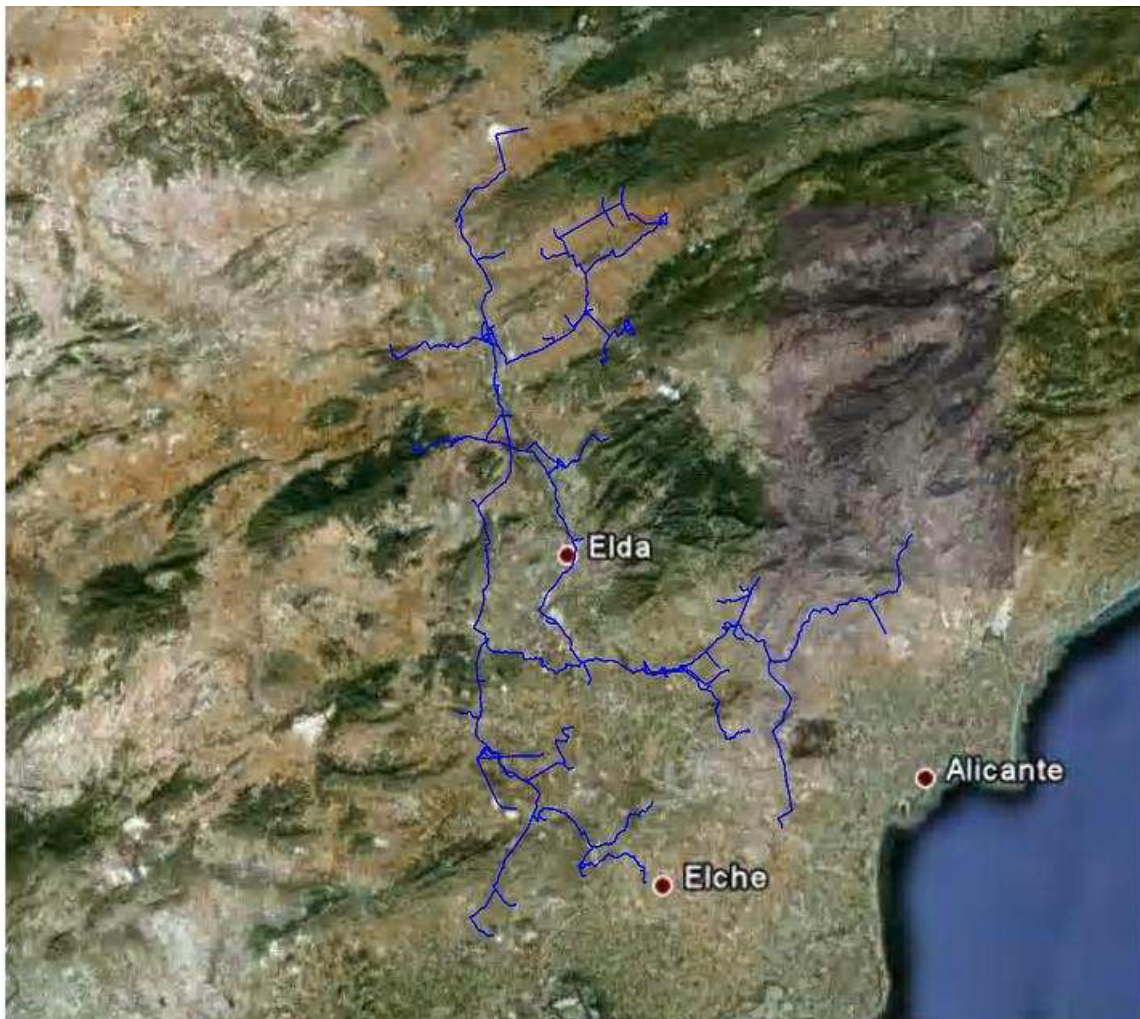
El resto de elementos y derivaciones funciona correctamente, siempre y cuando, los tiempos de apertura/cierre sean los establecidos en este informe. Para las válvulas de DN400 se ha establecido un tiempo de cierre de 180 s, de 300 s para las válvulas de DN1000 y de 600 s para las válvulas de DN1400 y DN1800.

Los caudales trasvasados oscilarán entre 1-1.2 m<sup>3</sup>/s cuando sólo esté en funcionamiento la Margen Derecha y en torno a 0.8-0.9 m<sup>3</sup>/s cuando esté en funcionamiento la Margen Izquierda.





OPTIMIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DEL POSTRASVASE  
JÚCAR-VINALOPÓ, CON ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE  
SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO



## ANEXO 5

ANÁLISIS EN RÉGIMEN TRANSITORIO DEL SISTEMA HIDRÁULICO  
TOSCAR-ROLLO-EL COLORAO



Página dejada en blanco intencionadamente

---



## **ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>OBJETO</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGÍA EMPLEADA</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	<b>5</b>
<b>4.1</b>	<b>Cierre válvula de mariposa salida del Toscar</b>	<b>5</b>
4.1.1	<i>Caso 1: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre</i>	5
4.1.2	<i>Caso 2: Lámina de agua en balsa Toscar 525 msnm. Cierre</i>	7
<b>4.2</b>	<b>Maniobras en la válvula de mariposa de corte en caseta del Altet</b>	<b>8</b>
4.2.1	<i>Caso 1: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre y Apertura</i>	9
4.2.2	<i>Caso 2: Lámina de agua en balsa Toscar 525 msnm. Cierre y Apertura</i>	10
<b>4.3</b>	<b>Maniobras en la válvula de mariposa de corte en caseta del Rollo</b>	<b>11</b>
4.3.1	<i>Caso 1: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre y Apertura</i>	12
4.3.2	<i>Caso 2: Lámina de agua en balsa Toscar 525 msnm. Cierre y Apertura</i>	13
<b>4.4</b>	<b>Maniobras en la válvula de mariposa de corte en entrada a Paco Mira</b>	<b>14</b>
4.4.1	<i>Caso 1: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre y Apertura</i>	15
4.4.2	<i>Caso 2: Lámina de agua en balsa Toscar 525 msnm. Cierre y Apertura</i>	18
<b>4.5</b>	<b>Maniobras en la válvula de mariposa de corte en El Colorao</b>	<b>19</b>
4.5.1	<i>Caso 1: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre y Apertura</i>	20
4.5.2	<i>Caso 2: Lámina de agua en balsa Toscar 525 msnm. Cierre y Apertura</i>	22
<b>4.6</b>	<b>Maniobras en la válvula de mariposa de corte en la entrada El Rollo</b>	<b>23</b>
4.6.1	<i>Caso 1: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII abierto.</i>	24
4.6.2	<i>Caso 2: Lámina de agua en balsa Toscar 525 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII abierto.</i>	36
4.6.3	<i>Caso 3: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII cerrado</i>	41
4.6.4	<i>Caso 4: Lámina de agua en balsa Toscar 525 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII cerrado</i>	46
<b>4.7</b>	<b>Maniobras en la válvula de mariposa de corte en la entrada El Reclot</b>	<b>50</b>



4.7.1	<i>Caso 1: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII abierto.</i>	51
4.7.2	<i>Caso 2: Lámina de agua en balsa Toscar 525 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII abierto.</i>	57
4.7.3	<i>Caso 3: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII cerrado</i>	59
4.7.4	<i>Caso 4: Lámina de agua en balsa Toscar 525 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII cerrado</i>	60
<b>4.8</b>	<b>Maniobras en la válvula de mariposa de corte en la entrada El Altet II</b>	<b>61</b>
4.8.1	<i>Caso 1: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII abierto.</i>	62
4.8.2	<i>Caso 2: Lámina de agua en balsa Toscar 525 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII abierto.</i>	65
4.8.3	<i>Caso 3: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII cerrado.</i>	66
<b>4.9</b>	<b>Actuación de la válvula de sobrevelocidad del Toscar</b>	<b>67</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>70</b>

## **1 OBJETO**

EL objetivo que se pretende desarrollar en este anexo es el estudio en régimen transitorio del tercer sistema hidráulico que comprende el sistema hidráulico del postrasvase, cubriendo los denominados Tramos III, IV y VII, considerando las derivaciones existentes a las balsas del Altet II, Reclot, Rollo, Paco Mira y “El Colorao”.

En el anexo anterior, además de estudiar en ocasionado por las aperturas o cierres de los elementos de maniobra instalados, se desarrollaron y analizaron una serie de mejoras para aumentar la capacidad de transporte y solventar los problemas de sobrepresiones y depresiones existentes en el Tramo II del postrasvase.

En estos tramos del sistema, no existen tales problemas como ocurrían en el anexo anterior, por tanto, simplemente nos vamos a limitar a estudiar los transitorios que se producen para que se encuentren recogidos en este documento.

## **2 METODOLOGÍA EMPLEADA**

La metodología empleada es idéntica al anexo anterior. Para ello se ha modelizado con Allievi, el sistema hidráulico con las balsas que intervienen en él así como las conducciones y elementos de maniobra existentes en estos tramos.

### 3 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El sistema hidráulico analizado está formado por los Tramos III, IV y VII, así como los ramales que derivan los caudales a las balsas anteriormente mencionadas. De esta forma se ha modelizado, tal y como se adjunta en la figura siguiente, los siguientes elementos.

- Balsa Toscar; se ha modelizado mediante un depósito de grandes dimensiones cuya cota de solera es la 525 msnm y su nivel de agua, según la hipótesis oscila entre los niveles 536 y 525 msnm. Dicho depósito se ha denominado “Toscar”.
- Válvula de salida de la balsa Toscar; se ha insertado una válvula de corte de mariposa, denominada “CTOSC”, la cual presenta un tiempo de apertura y cierre lineal de 300 s según fabricante.
- Tramo III; tiene una longitud total próxima a los 8500 m, compuesto por una conducción de 900 mm de diámetro de hormigón con camisa de chapa, tal y como se ha descrito en diferentes ocasiones. Este tramo contiene la derivación a la balsa del Altet II y en su punto final la derivación a la balsa del Reclot. En la simulación se ha dividido en dos tramos que comprenden desde el Toscar-Derivación Altet (TRAMO III.1) y Derivación Altet-Derivación Reclot (TRAMO III.2).
- Tramo IV; denominado con el mismo nombre en la simulación, comprende el tramo de fundición de DN700 mm desde la derivación al Reclot a la derivación al Rollo.
- Tramo VII; dividido en tres partes: A, B y C, comprende el tramo de hormigón con camisa de chapa de DN600 mm que discurre desde la derivación al Rollo hasta las balsas de Paco Mira y El Colorao.
- Derivación Altet II; denominado como Ramal Altet, comprende una conducción de Polietileno de Alta Densidad de diámetro 450 mm, así como una válvula de

### MODELO HIDRÁULICO EMPLEADO

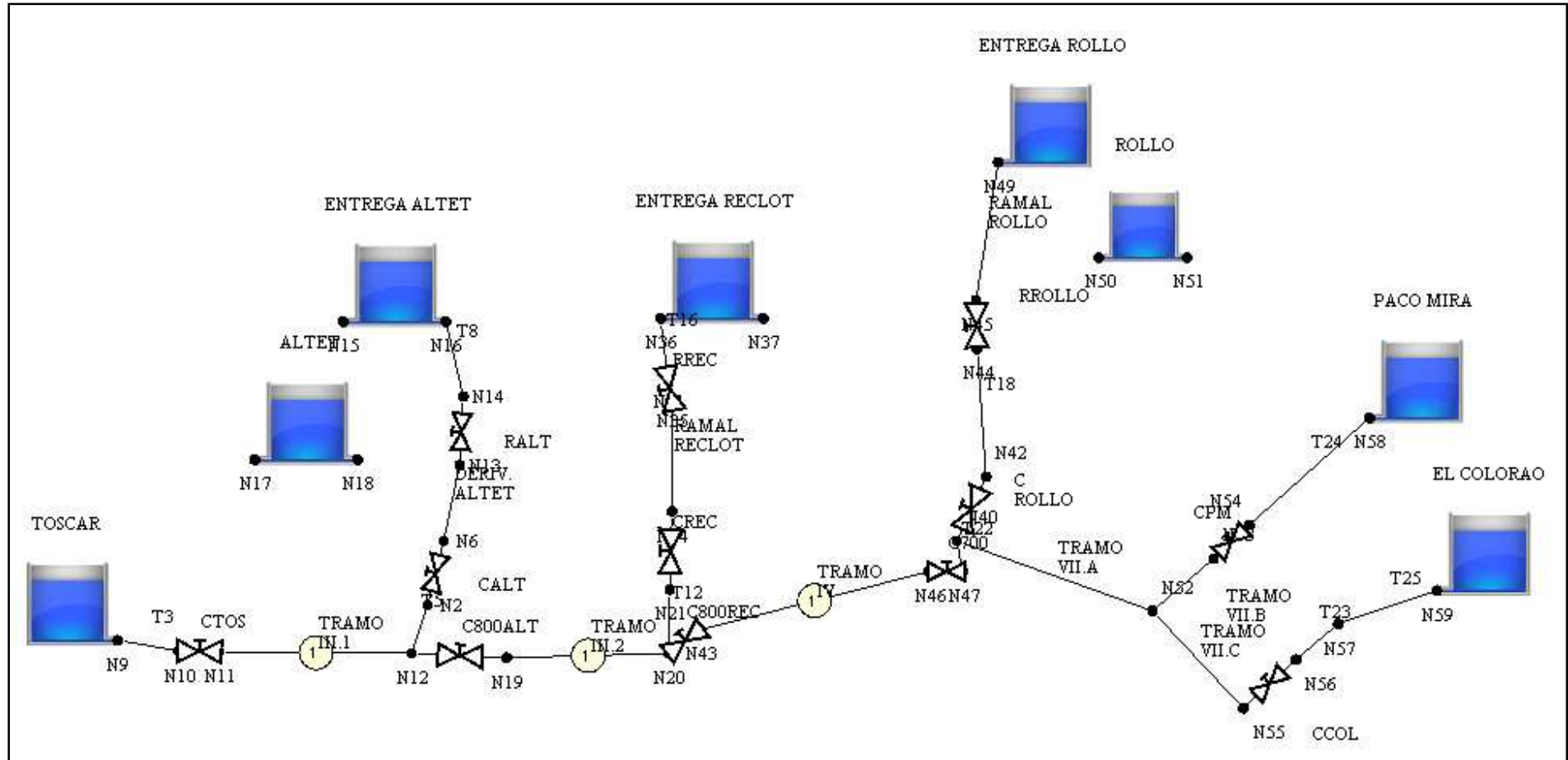


Figura 1. Modelo utilizado

regulación de DN250 (RALT) y válvula de corte de DN400 (CALT). Las operaciones de apertura y cierre están previstas que se hagan con la válvula de mariposa de DN400, con un tiempo de maniobra de 180 s. La entrega a la balsa se realiza mediante un depósito de pequeñas dimensiones, simulando la entrega por coronación que existe en la actualidad. La balsa del Altet, recibe las aguas vertidas por dicho depósito con una cota de solera de 500 msnm y una cota máxima de agua de 508 msnm.

- Derivación al Reclot; esta derivación está compuesta por una conducción de PRFV de DN500 mm PN10, una válvula de regulación de DN250 mm (RREC) y una válvula de corte de DN400 mm (CREC). Esta derivación simula la entrega al partidior del Reclot, a la cota 490 msnm, mediante un depósito de pequeñas dimensiones análogo al anterior descrito. El tiempo de maniobra es de 180 s.
- Derivación al Rollo; denominado “RRollo”, está compuesto por una conducción de 500 m aproximadamente que vierte las aguas por coronación a la balsa del Rollo. Esta conducción es de hormigón con camisa de chapa de DN600 mm. Para simular la entrega al Rollo, se realiza con un depósito de pequeñas dimensiones con aliviadero al igual que en los casos anteriores. Los elementos que regulan esta entrada son una válvula de corte de DN600 mm (CROLLO) y una válvula de regulación de DN400 mm (RROLLO). Es desde esta válvula de corte donde se regula la apertura y cierre del ramal, de 180 s, de acuerdo a las prescripciones técnicas de la válvula.
- Derivación a Paco Mira; esta modelizada mediante el TRAMO VII.B descrito anteriormente y la entrada de caudal queda fijada por la apertura y cierre de una válvula de corte (CPMI) de DN500 mm con un tiempo de cierre 180 s.
- Derivación a El Colorao; esta modelizada mediante el TRAMO VII.C descrito anteriormente y la entrada de caudal queda fijada por la apertura y cierre de una válvula de corte (CEC) de DN400 mm con un tiempo de cierre 180 s.



Además de los elementos enumerados anteriormente, se dispone de los siguientes elementos de maniobra dentro del sistema.

- Válvula de corte DN 800 mm; válvulas de mariposas situadas en las casetas de derivación a la balsa del Altet (C800ALT) y Reclot (C800REC), con un tiempo de maniobra de 240 s.
- Válvula de corte de DN700 mm (C700), situada en la derivación al Rollo, con un tiempo de maniobra próximo a los 240 s.

Para poder desarrollar el modelo se ha empleado tuberías ficticias que no afectan el funcionamiento hidráulico del sistema. Estas conducciones van definidas por la simbología "Txx".

A continuación se adjuntan las tablas que definen las características de las conducciones y nudos empleados en el modelo.

NUDO	COTA (m)	NUDO	COTA (m)	NUDO	COTA (m)	NUDO	COTA (m)
N02	479	N17	500	N41	489	N52	416
N06	479	N18	500	N42	370	N53	449
N09	525	N19	479	N43	468	N54	449
N10	525	N20	468	N44	370	N55	459
N11	525	N21	468	N45	370	N56	459
N12	479	N34	468	N46	370	N57	459
N13	503	N35	489	N47	370	N58	449
N14	503	N36	489	N49	398	N59	459
N15	506	N37	489	N50	380		
N16	506	N40	370	N51	380		

Tabla 1. Nudos utilizados en el sistema

A diferencia de los tramos anteriores el timbraje de estas conducciones está por encima de la piezométrica 600 mca.



DATOS CONDUCCIONES										
Nombre	Ni	Zi (m)	Nf	Zf (m)	D <sub>int</sub> (mm)	L (m)	e (mm)	a (m/s)	Rug (mm)	k <sub>menores</sub>
T3	N9	525	N10	525	1000	50	10	0.00	0.1	0
DERIV. ALTET	N6	479	N13	503	398	600	26	112.81	0.01	1.24
T25	N57	459	N59	459	600	50	20	0.00	-1	0
T23	N56	459	N57	459	600	50	10	0.00	-1	0
T24	N54	449	N58	449	600	50	20	0.00	-1	0
TRAMOVII.C	N52	416	N55	459	600	4790	20	817.00	0.5	17
TRAMO VII.B	N52	416	N53	449	600	1400	20	817.00	0.5	4.95
RAMAL ROLLO	N45	370	N49	398	600	500	20	817.65	-1	0
TRAMO IV	N43	468	N46	370	704	8477	20	1194.00	0.1	16.83
T18	N42	370	N44	370	600	50	10	0.00	0.1	0
T16	N41	489	N36	489	480	50	10	0.00	-1	0
T22	N40	370	N47	370	700	50	10	0.00	-1	0
TRAMOVII.A	N40	370	N52	416	600	6596	20	817.00	0.5	23.35
RAMAL RECLOT	N34	468	N35	489	480	550	17	647.25	0.05	0.91
T12	N20	468	N21	468	450	50	10	0.00	-1	0
TRAMO III.2	N19	479	N20	468	870	2675	26	1013.32	0.5	5.24
T8	N14	503	N16	506	398	50	26	0.00	-1	0
T5	N12	479	N2	479	450	50	10	0.00	-1	0
TRAMO III.1	N11	525	N12	479	870	5812	60	1013.32	0.5	12.54

Tabla 2. Conducciones

## 4 ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 4.1 Cierre válvula de mariposa salida del Toscar

En este apartado, tal y como se señala en la figura se analizará el régimen transitorio por una apertura o cierre de la válvula de salida de la balsa del Toscar.

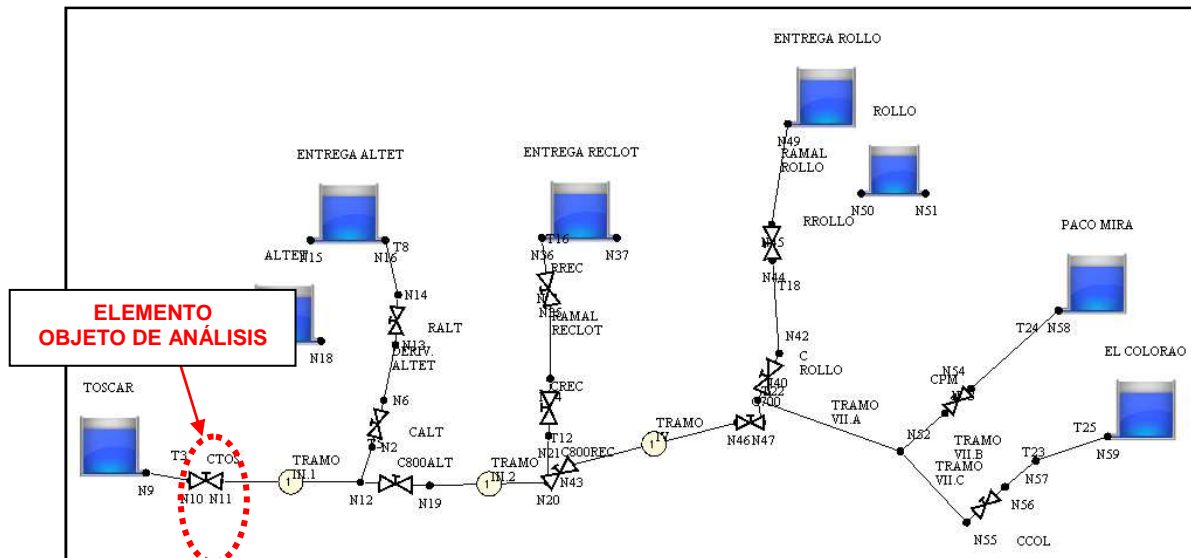


Figura 2. Elemento maniobrado

Para ello, se va a analizar la situación, teniendo en cuenta que el tiempo de cierre, tal y como se definió anteriormente, es lineal y de duración 300s. Esta simulación, se va a estudiar con los niveles más desfavorables posibles en la balsa del Toscar, para poder establecer las envolventes máximas y mínimas.

En este caso, solamente se estudia el cierre, considerándose que se tuviese que cerrar la instalación por motivos extraordinarios.

#### 4.1.1 Caso 1: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre

En la figura se observa que no existen problemas con las depresiones en ningún punto de los tramos situados aguas abajo (III, IV y VII). En este caso el perfil de la conducción es favorable al formar un sifón.

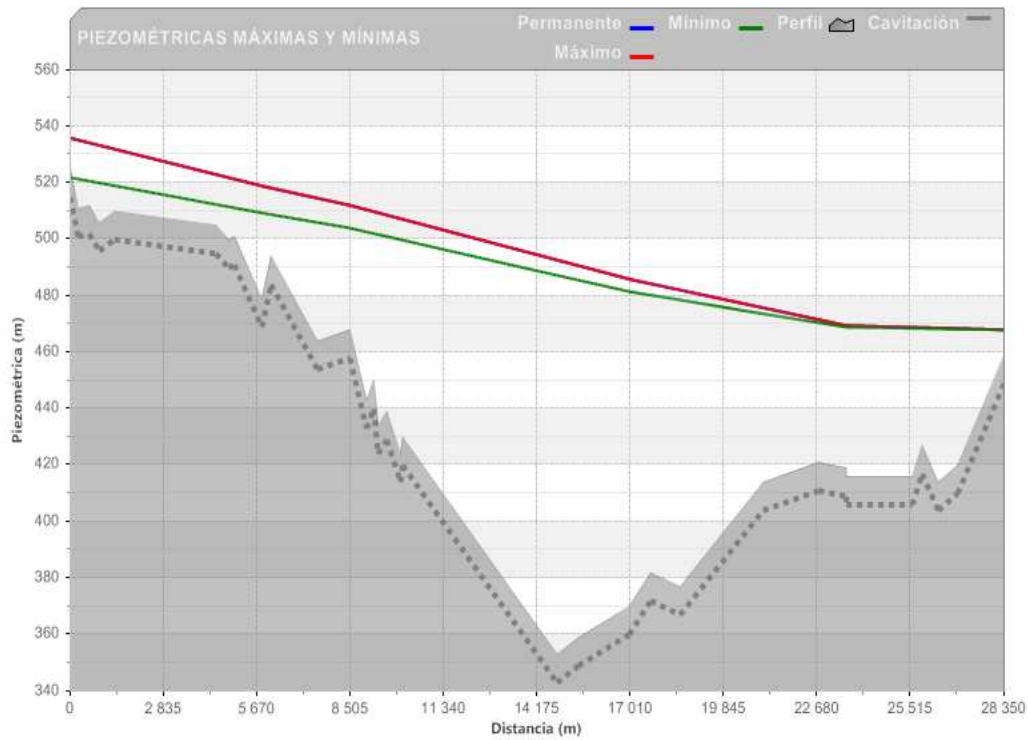


Figura 3. Piezométrica debida al cierre de la válvula de salida del Toscar

La maniobra estudiada es la que se muestra a continuación.

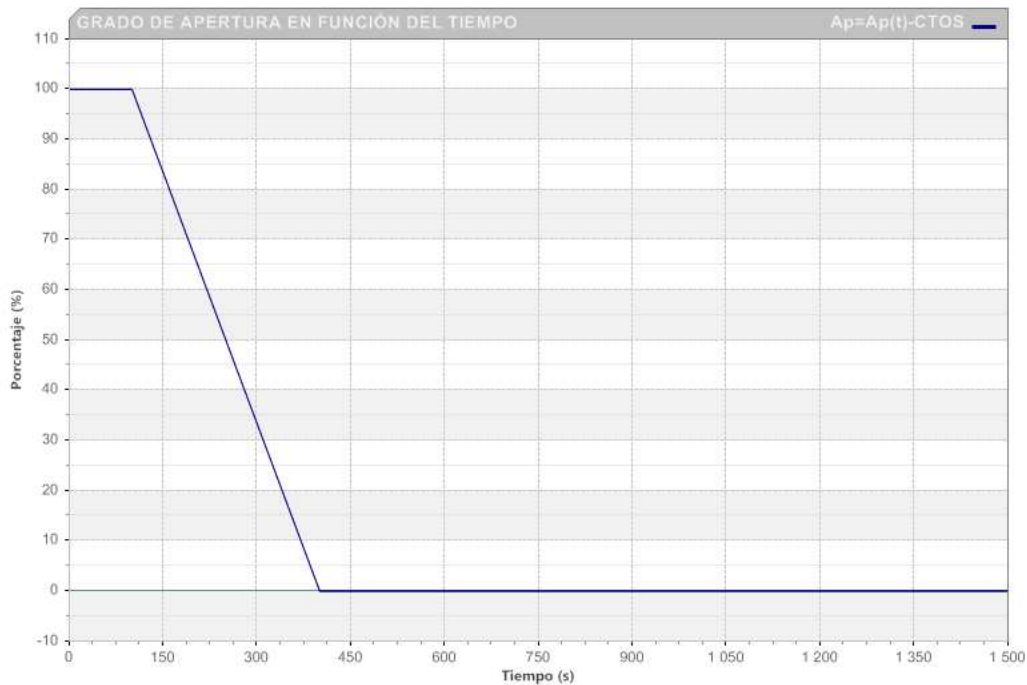


Figura 4. Grado de apertura en función del tiempo

El caudal circulante por la conducción en función del tiempo se adjunta a continuación, siendo éste a demanda máxima próximo a  $1 \text{ m}^3/\text{s}$ .

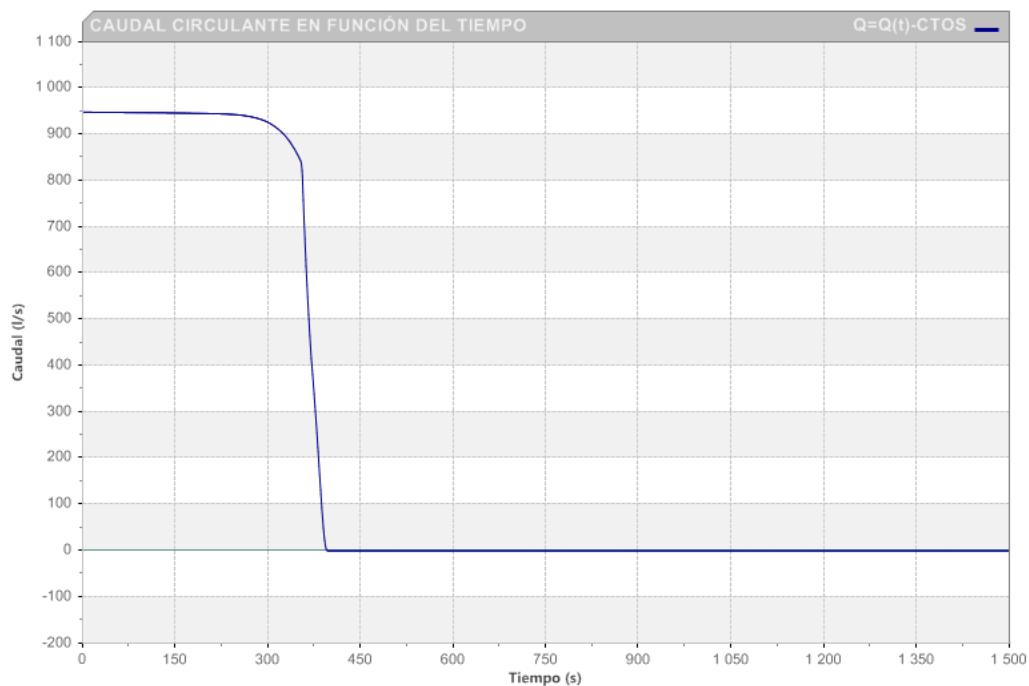


Figura 5. Caudal circulante

#### 4.1.2 Caso 2: Lámina de agua en balsa Toscar 525 msnm. Cierre

En este caso se analiza la situación a embalse vacío, observándose en la figura que no aparecen problemas de funcionamiento.

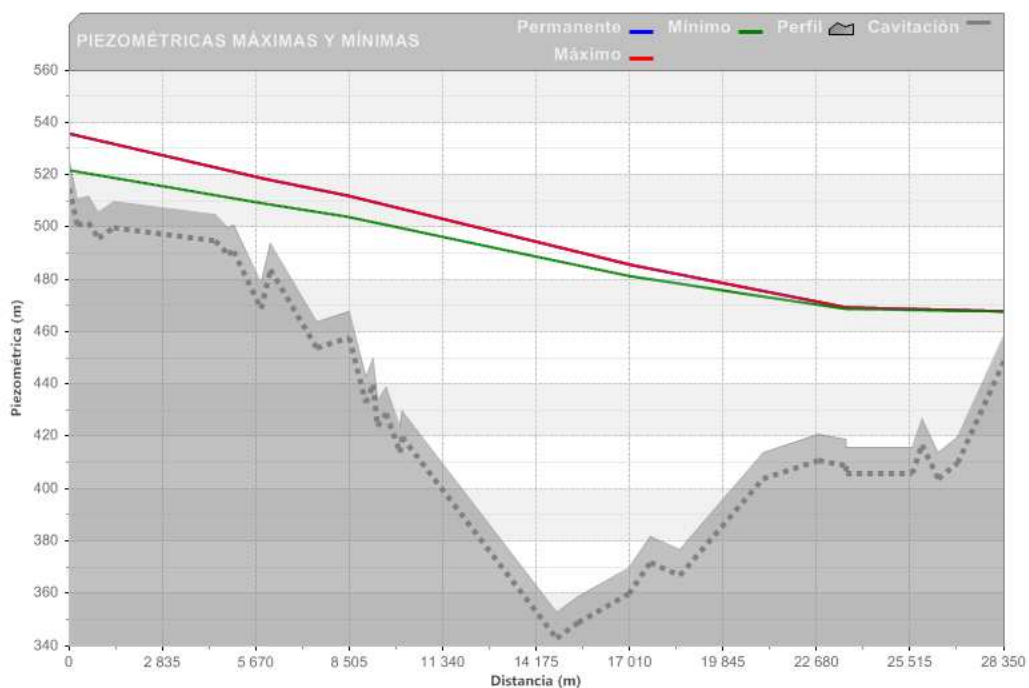


Figura 6. Piezométrica para el cierre de la válvula del Toscar con lámina a la 525 m



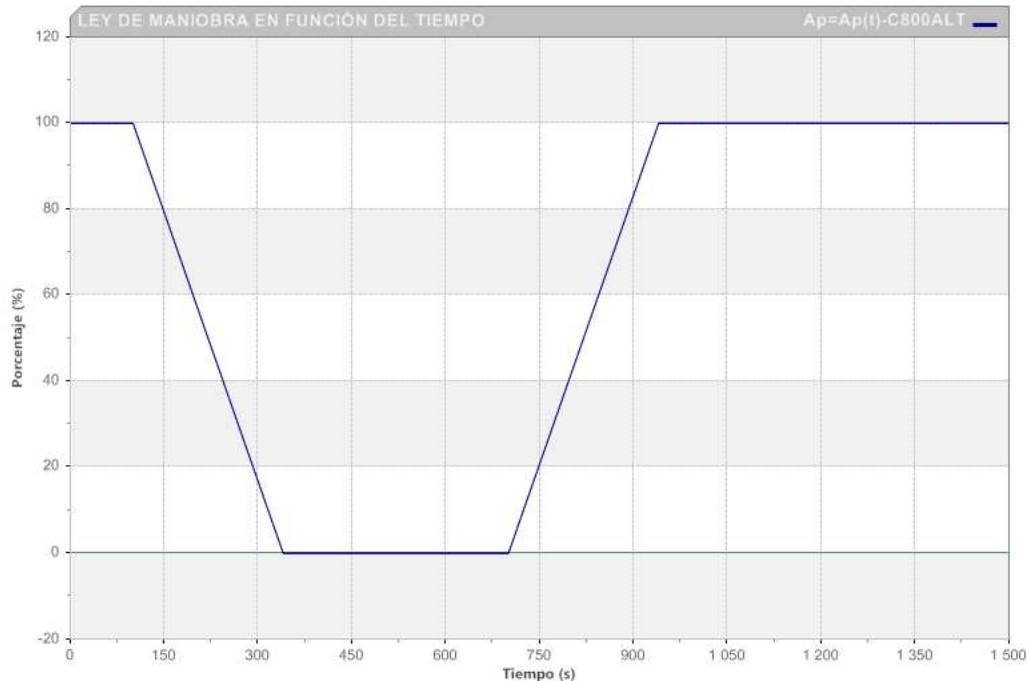


Figura 8. Ley de maniobra en la apertura y cierre de la válvula

#### 4.2.1 Caso 1: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre y Apertura

En la figura que a continuación se adjunta, se observan que no existen problemas por las sobre presiones generadas, ya que se encuentran timbrados los tramos a la piezométrica 630-560 mca, según se observa en la gráfica.

En la figura se observan depresiones, se observa que se alcanzan presiones cercanas al vacío absoluto. Los picos existentes, son consecuencia de las derivaciones que a las balsas que se encuentran abiertas.

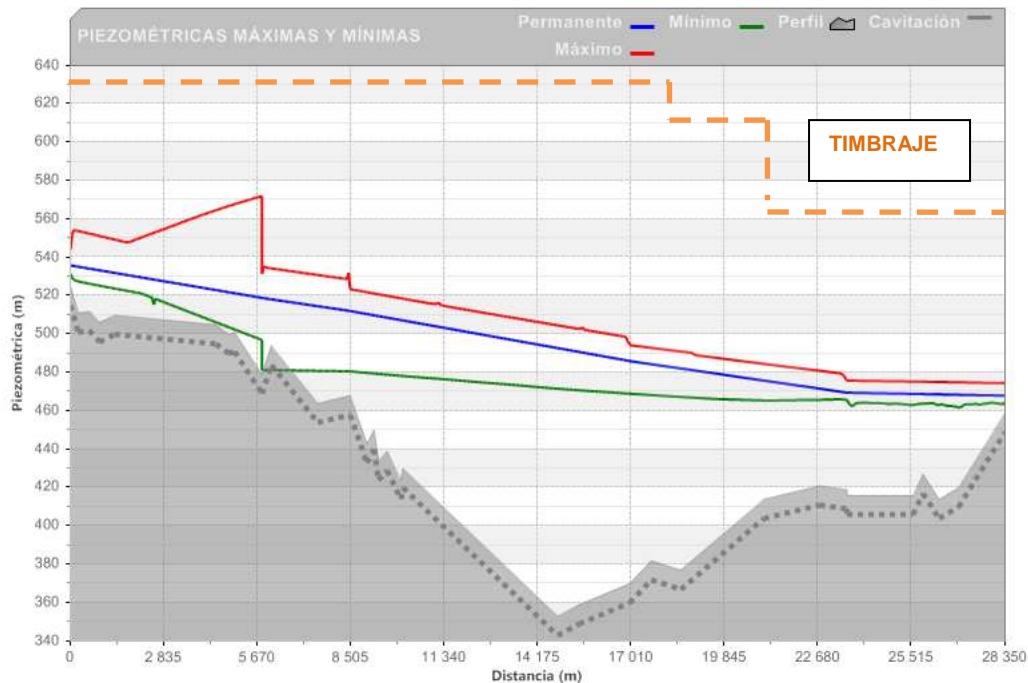


Figura 9. Apertura y Cierre de la válvula de corte del Altet

#### 4.2.2 Caso 2: Lámina de agua en balsa Toscar 525 msnm. Cierre y Apertura

En este caso se analiza el mismo caso anterior, nada más que considerando que la lámina de agua del Toscar se encuentra a su nivel mínimo. Como resultado se obtiene las sobrepresiones no generan problemas, y que sí existen depresiones en la apertura del sistema aguas arriba.

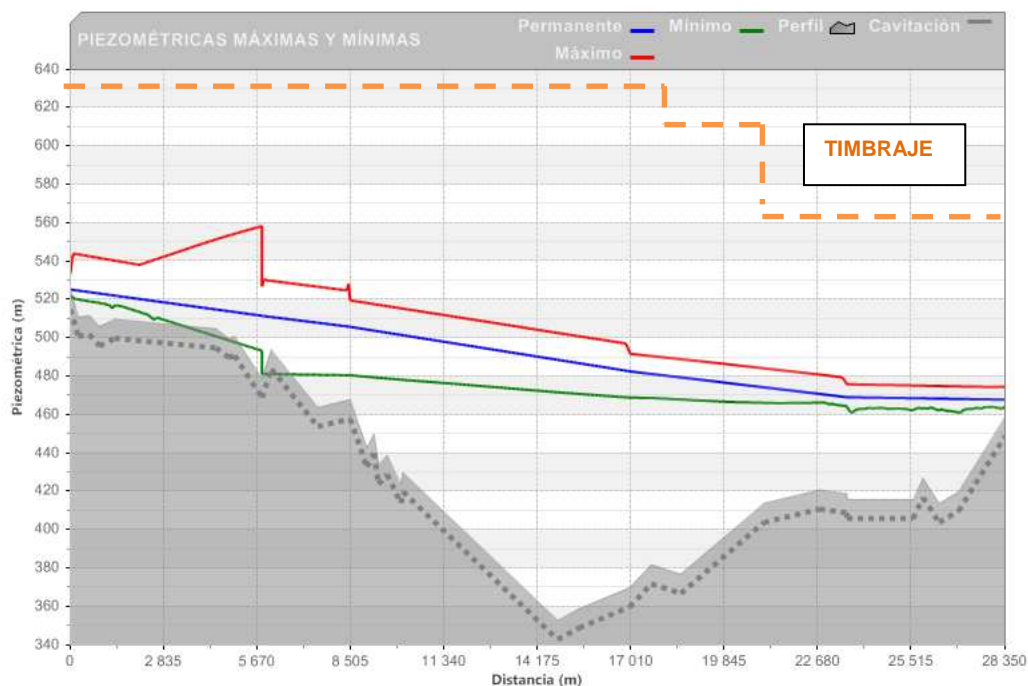


Figura 10. Apertura y Cierre de la válvula de corte del Altet



Este caso se analiza con las derivaciones abiertas, puesto que se supone que es la situación más pésima al estar circulando el mayor caudal, ya que estas situaciones se puede dar cuando haya que cerrar estas válvulas estando en servicio. Referente a las depresiones no existe problema alguno, ya que la conducción se encuentra lo suficientemente aireada con ventosas que permiten la expulsión del aire que entra dentro del sistema.

#### 4.3 Maniobras en la válvula de mariposa de corte en caseta del Rollo

En este apartado, tal y como se señala en la figura se analizará el régimen transitorio por una apertura o cierre de la válvula de corte situada en la caseta de derivación al Rollo, siendo el análisis análogo al anterior.

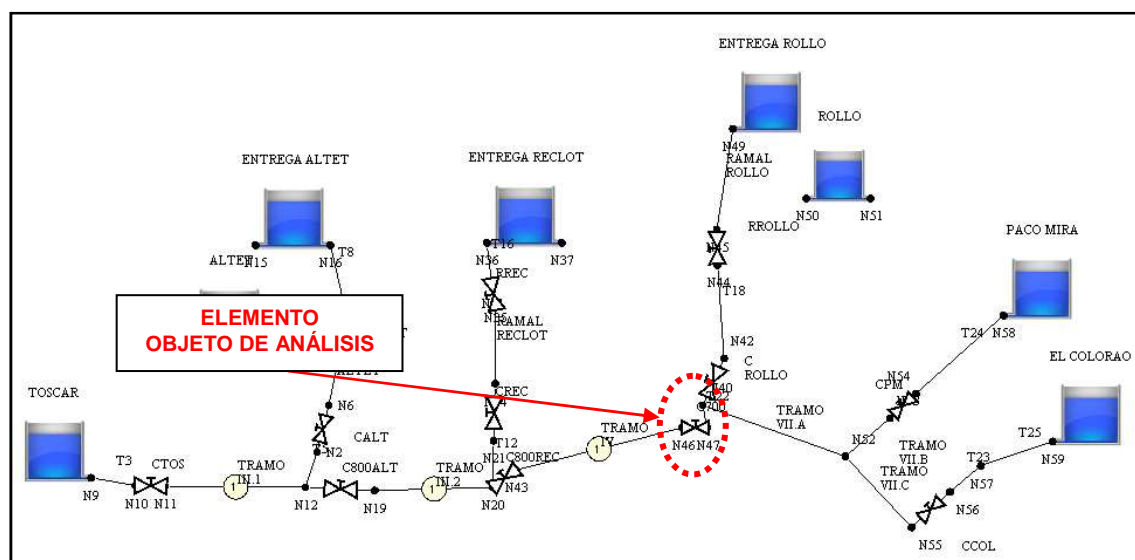


Figura 11. Elemento maniobrado

Para ello, se va a analizar la situación, teniendo en cuenta que el tiempo de cierre, tal y como se definió anteriormente, es lineal y de duración 240s. Esta simulación, se va a estudiar con los niveles más desfavorables posibles en la balsa del Toscar, para poder establecer las envolventes máximas y mínimas. La ley de maniobra de la válvula se adjunta a continuación:

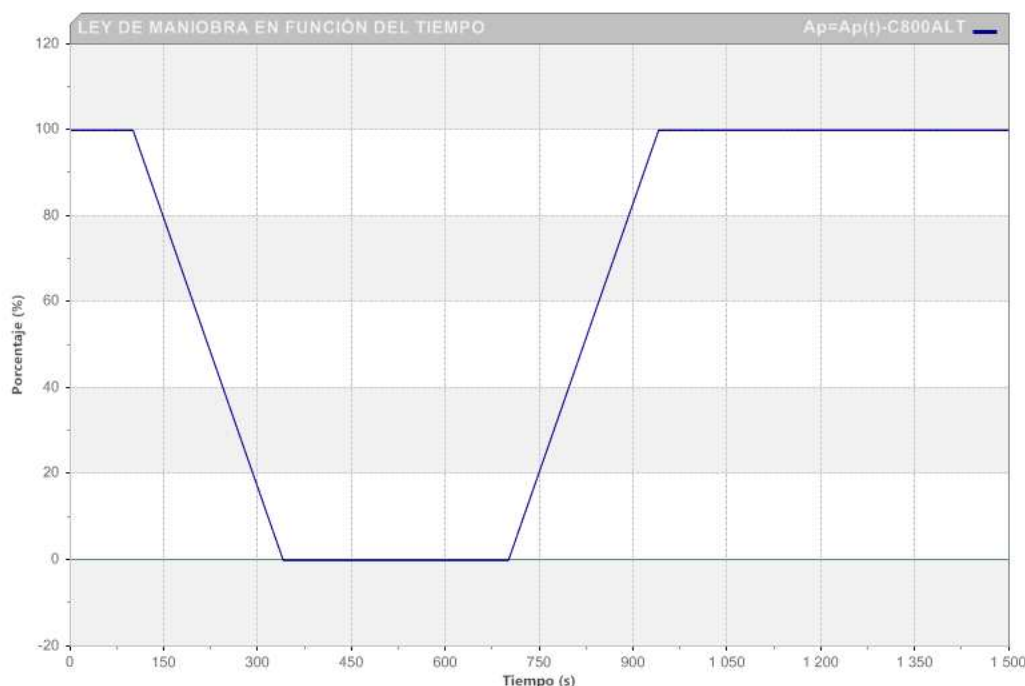


Figura 12. Ley de maniobra en la apertura y cierre de la válvula

#### 4.3.1 Caso 1: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre y Apertura

En la figura que a continuación se adjunta, se observan que se alcanzan sobrepresiones cercanas a los 260 mca, que son cercanas al límite de la instalación en ese punto. En cuanto a las depresiones, son importantes pero no cortan el perfil del terreno en ningún momento.

En la maniobra de apertura se observa que las sobrepresiones no son importantes al igual que las depresiones de la instalación, debido fundamentalmente a que las derivaciones se encuentran abiertas. Este caso, no tiene importancia en el funcionamiento normal de la instalación, ya que esta válvula solamente se empleará en caso de roturas o en caso de que se quiera independizar el Tramo VII.

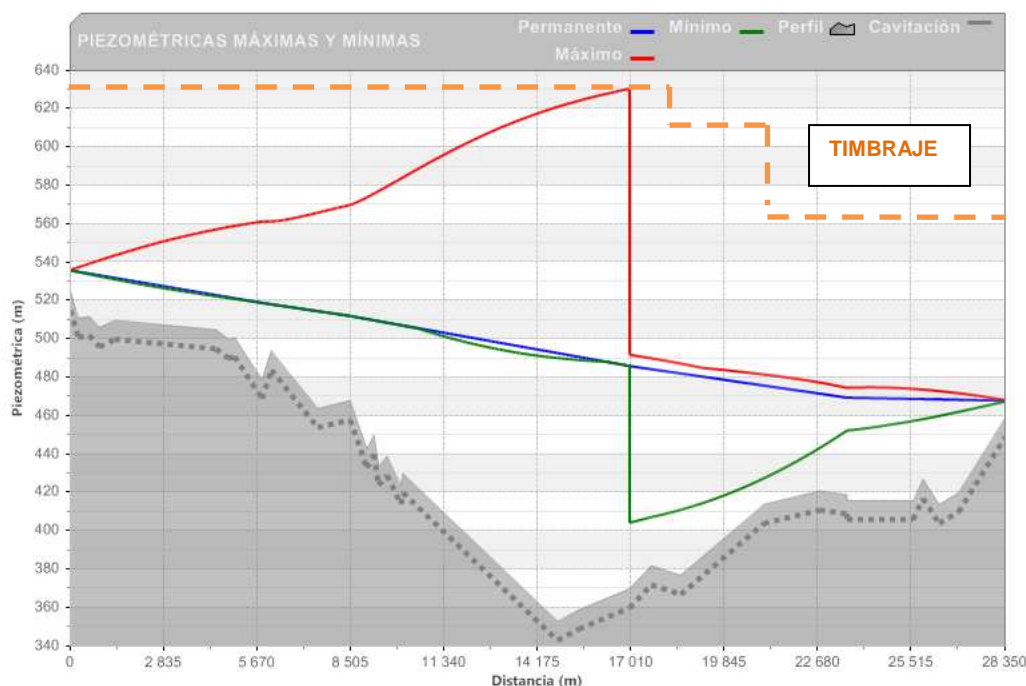


Figura 13. Apertura y Cierre de la válvula de corte del Altet

#### 4.3.2 Caso 2: Lámina de agua en balsa Toscar 525 msnm. Cierre y Apertura

En este caso se analiza el mismo caso anterior, nada más que considerando que la lámina de agua del Toscar se encuentra a su nivel mínimo. Como resultado se obtiene las sobrepresiones son inferiores a las del caso anterior como es normal, no superando el timbraje.

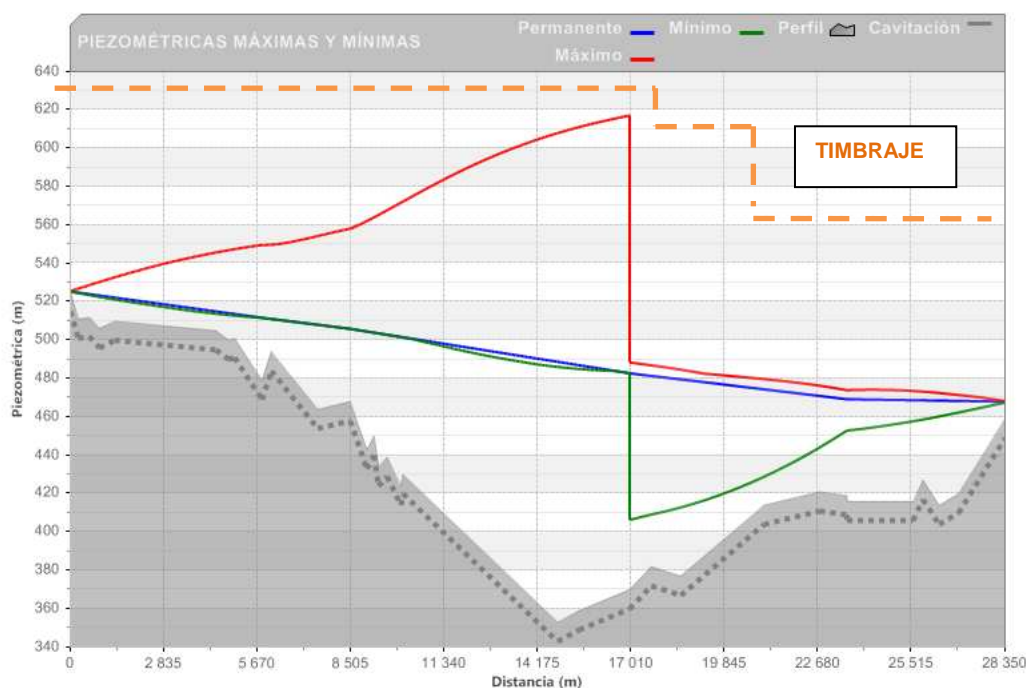


Figura 14. Apertura y Cierre de la válvula de corte del Altet

#### 4.4 Maniobras en la válvula de mariposa de corte en la entrada a Paco Mira

En este apartado, se analizan las maniobras que pueden existir a la entrada de la balsa de Paco Mira.

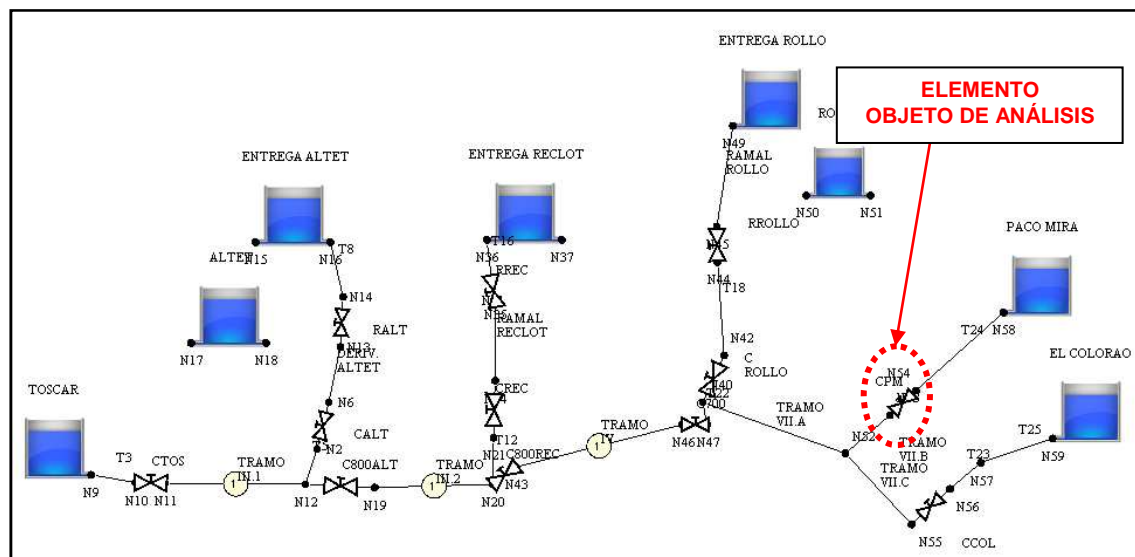


Figura 15. Elemento maniobrado

Para ello, se va a analizar la situación, teniendo en cuenta que el tiempo de cierre, tal y como se definió anteriormente, es lineal y de duración 180s. Esta simulación, se va a estudiar con los niveles más desfavorables posibles en la balsa del Toscar, para poder establecer las envolventes máximas y mínimas. En este caso, al igual que en los próximos análisis, se realizarán dos hipótesis de estudio, que se encuentre la totalidad de las derivaciones abiertas y que solamente se encuentre esa derivación abierta. Al igual que en casos anteriores, se estudiará tanto la apertura como el cierre.

La maniobra prevista para el análisis se adjunta a continuación.

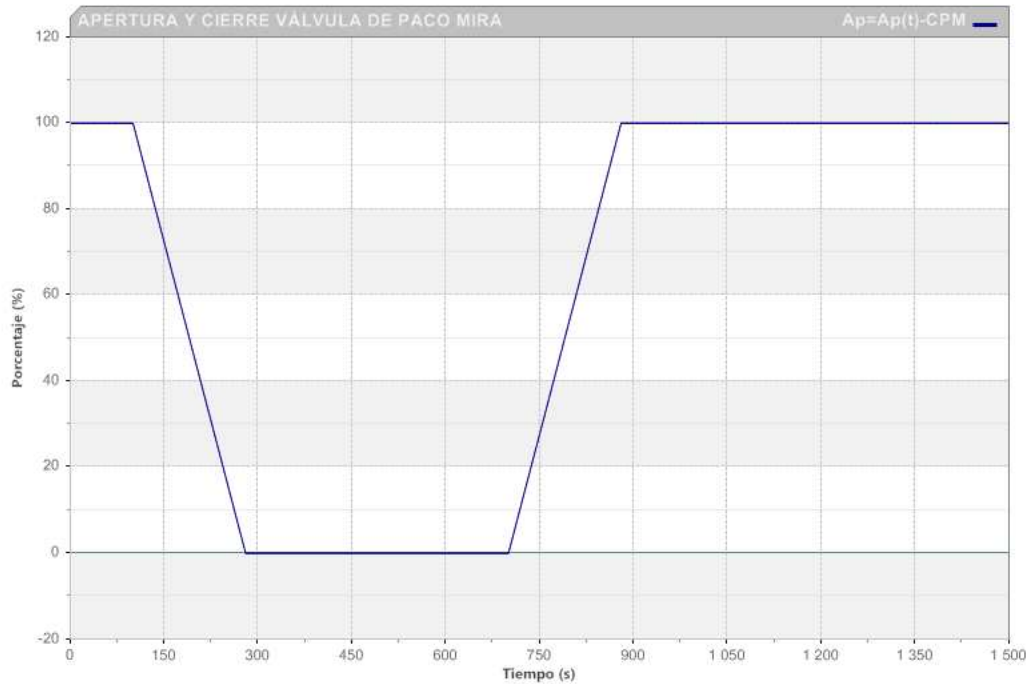


Figura 16. Apertura y cierre de la válvula de entrada a Paco Mira

#### 4.4.1 Caso 1: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre y Apertura

En los resultados se muestra como parte del tramo VII, tiene sobrepresiones generadas por el transitorio que superan en 20 mca al timbraje de la conducción, no existiendo problemas con las depresiones.

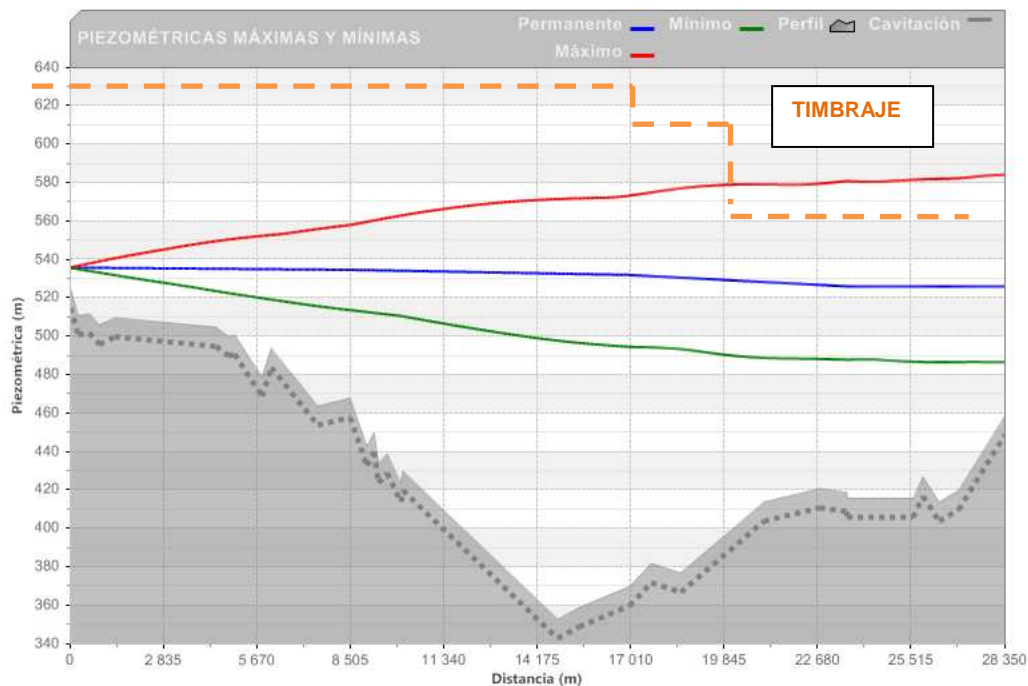


Figura 17. Transitorio generado por la apertura y cierre de la válvula de entrada a Paco Mira

A continuación se analiza la situación, cuando existen derivaciones abiertas a las diferentes balsas.

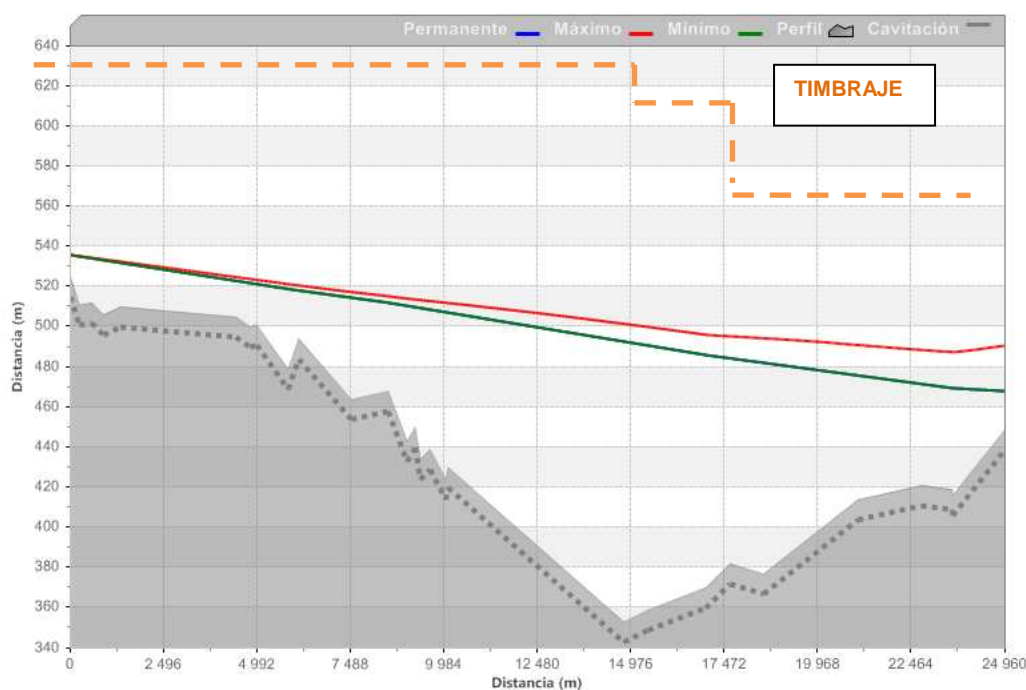


Figura 18. Piezométricas en la apertura y cierre de las válvulas.

En la figura se observa como la situación es más favorable no existiendo problemas por sobrepresiones ni depresiones.

Si bien sobrepresiones de 20 mca, son admisibles para las conducciones y elementos de maniobra, y teniendo en cuenta que parece poco probable que solamente esté abierta esta derivación, se puede instalar una válvula de alivio tarada por debajo del timbraje máximo, en este caso que la apertura se realice al 100% cuando la presión sea superior a 110 mca.

En la figura que se adjunta a continuación, se observa que instalando una válvula de alivio de DN200 mm aguas arriba se consigue no sobrepasar la presión máxima, con una expulsión de caudal no superior a 110 l/s, como puede observarse en la figura siguiente.

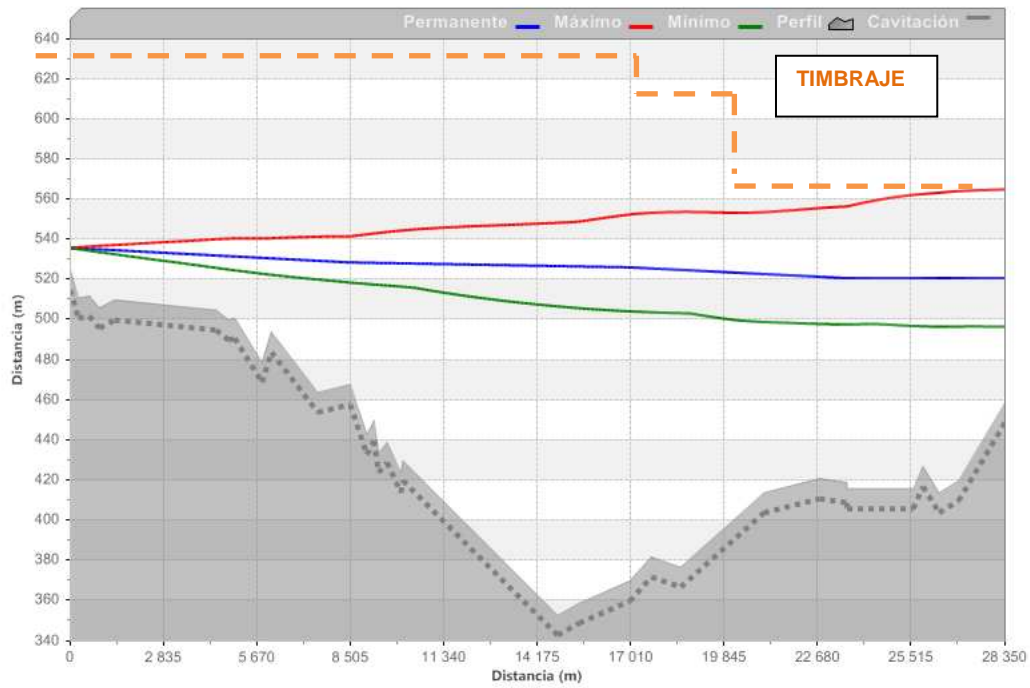


Figura 19. Piezométricas máxima y mínima instalando una válvula de alivio

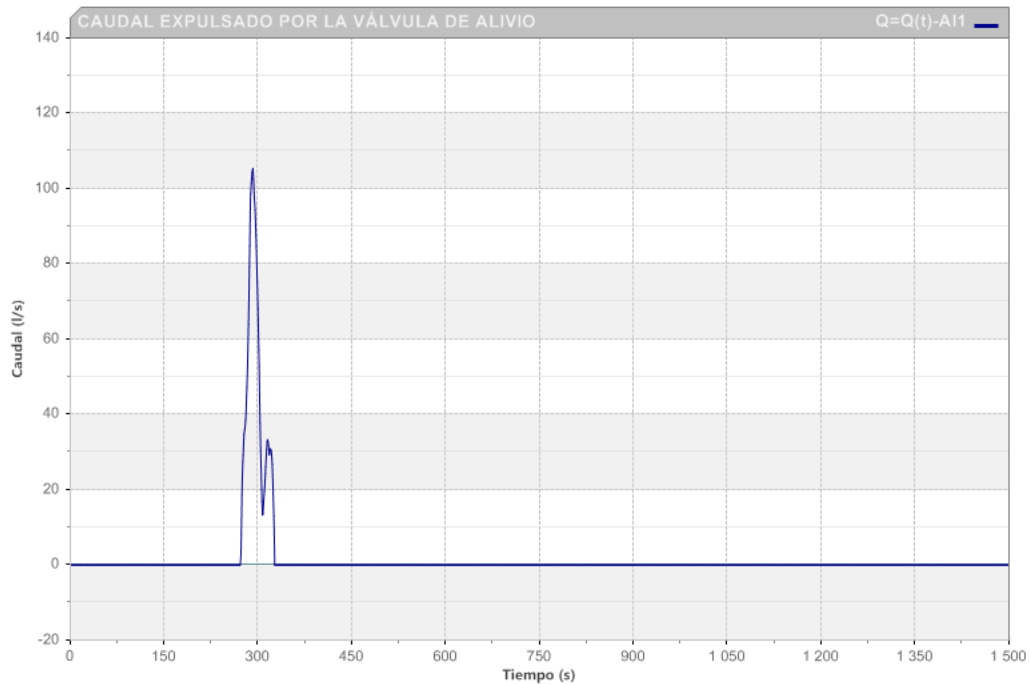


Figura 20. Caudal expulsado en función del tiempo por la válvula de alivio

#### 4.4.2 Caso 2: Lámina de agua en balsa Toscar 525 msnm. Cierre y Apertura

En este caso, al igual que se viene desarrollando se realiza el mismo estudio, pero considerando la altura mínima de agua del Toscar.

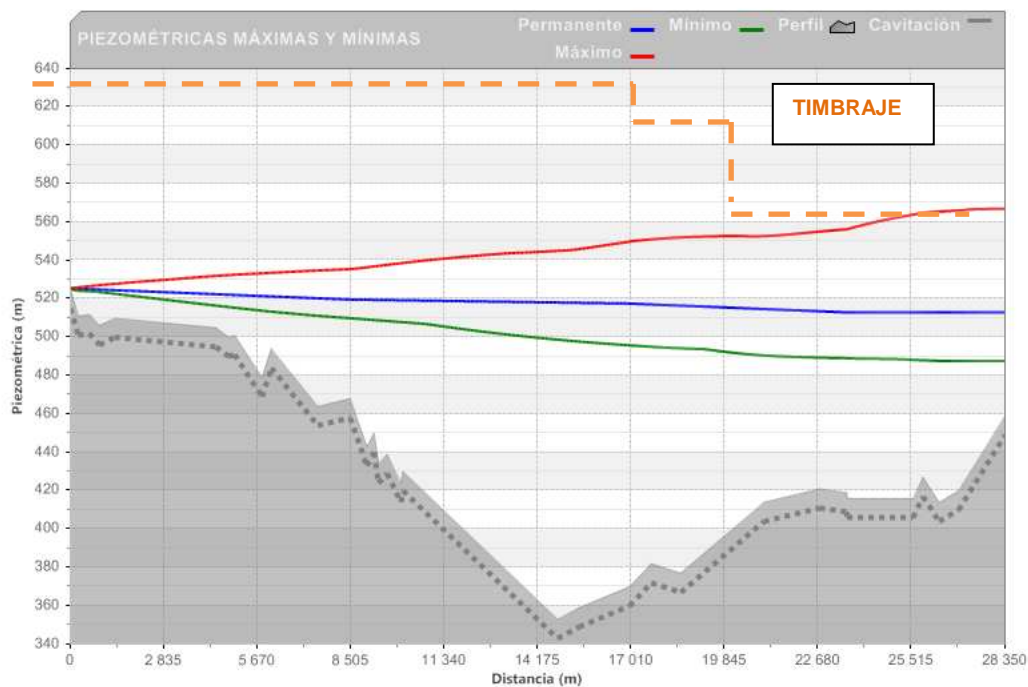


Figura 21. Piezométrica máxima y mínima con válvula de alivio

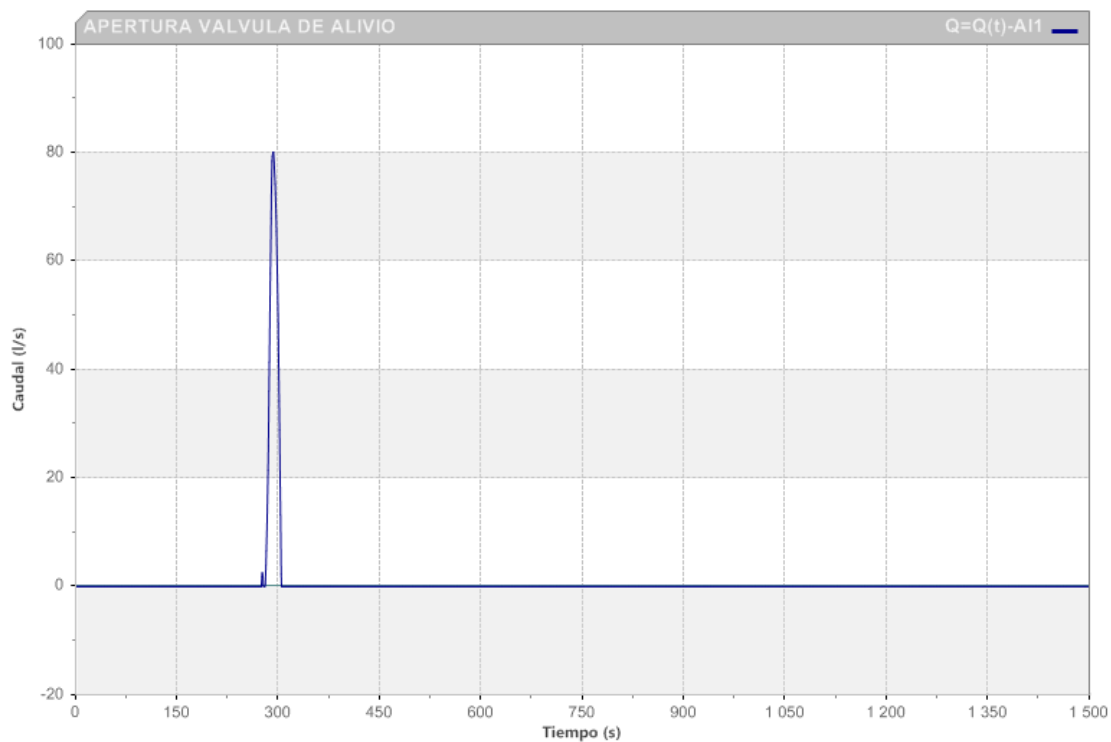


Figura 22. Caudal aliviado



En este caso, solamente se analiza la situación más pésima, observando la necesidad de disponer de una válvula de alivio aguas arriba de la válvula de corte, viendo reducido el caudal pico expulsado a 80 l/s aproximadamente y con un menor corto de espacio de tiempo de funcionamiento.

#### 4.5 Maniobras en la válvula de mariposa de corte en la entrada El Colorao

En este apartado, se analizan las maniobras que pueden existir a la entrada de la balsa “El Colorao”.

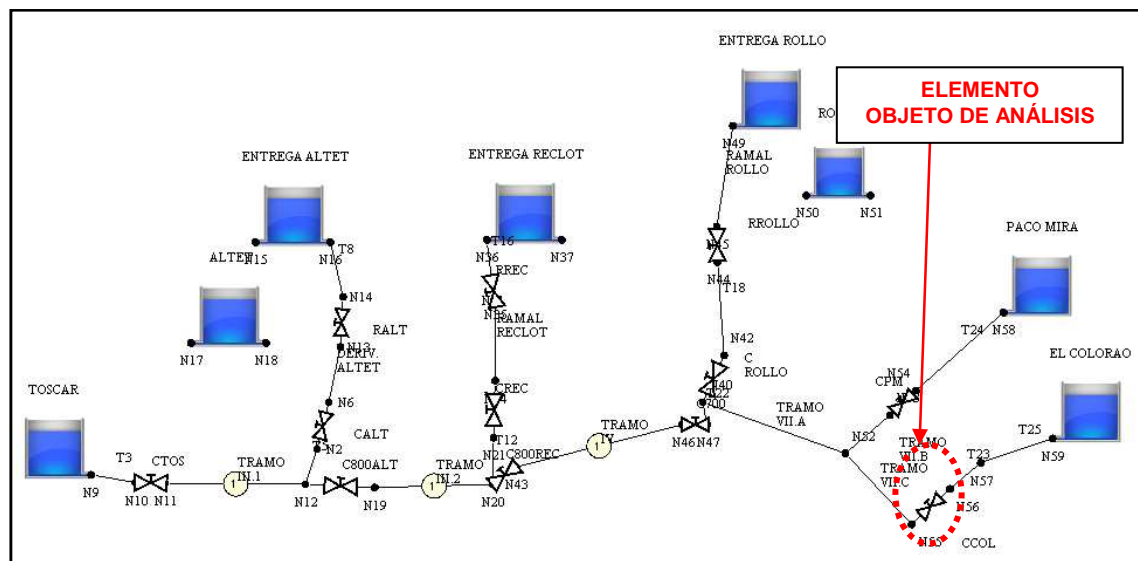


Figura 23. Elemento maniobrado

Para ello, se va a analizar la situación, teniendo en cuenta que el tiempo de cierre, tal y como se definió anteriormente, es lineal y de duración 180s. Esta simulación, se va a estudiar con los niveles más desfavorables posibles en la balsa del Toscar, para poder establecer las envolventes máximas y mínimas. La maniobra, igual que en el caso anterior, prevista para el análisis se adjunta a continuación.

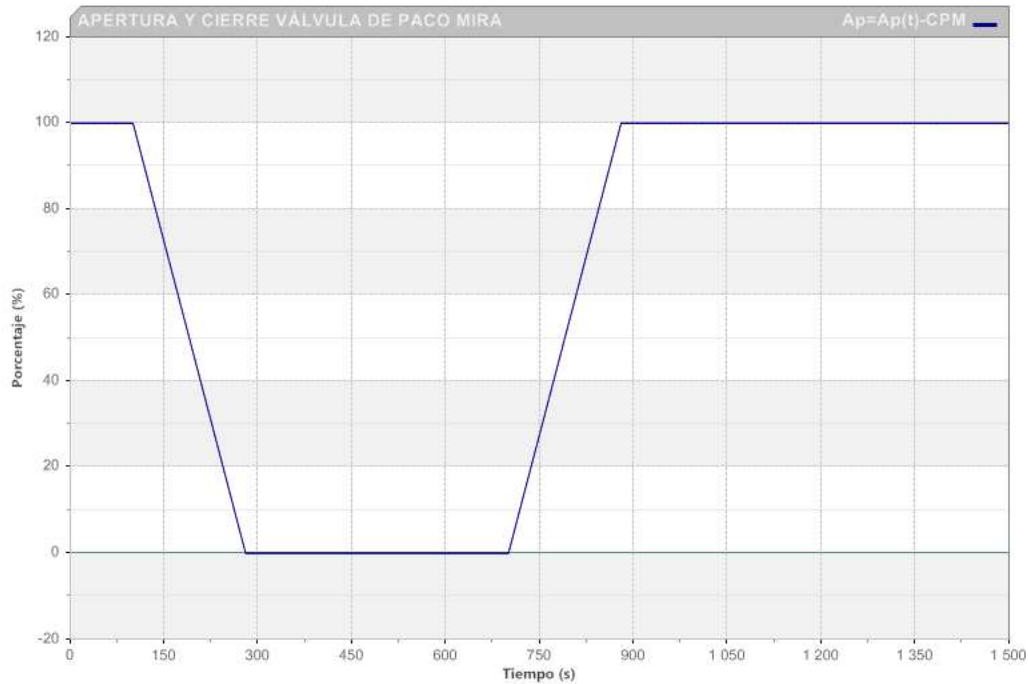


Figura 24. Apertura y cierre de la válvula de entrada a Paco Mira

#### 4.5.1 Caso 1: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre y Apertura

En los resultados se muestra como parte del tramo VII, tiene sobrepresiones generadas por el transitorio que superan en 15 mca al timbraje de la conducción, no existiendo problemas con las depresiones.

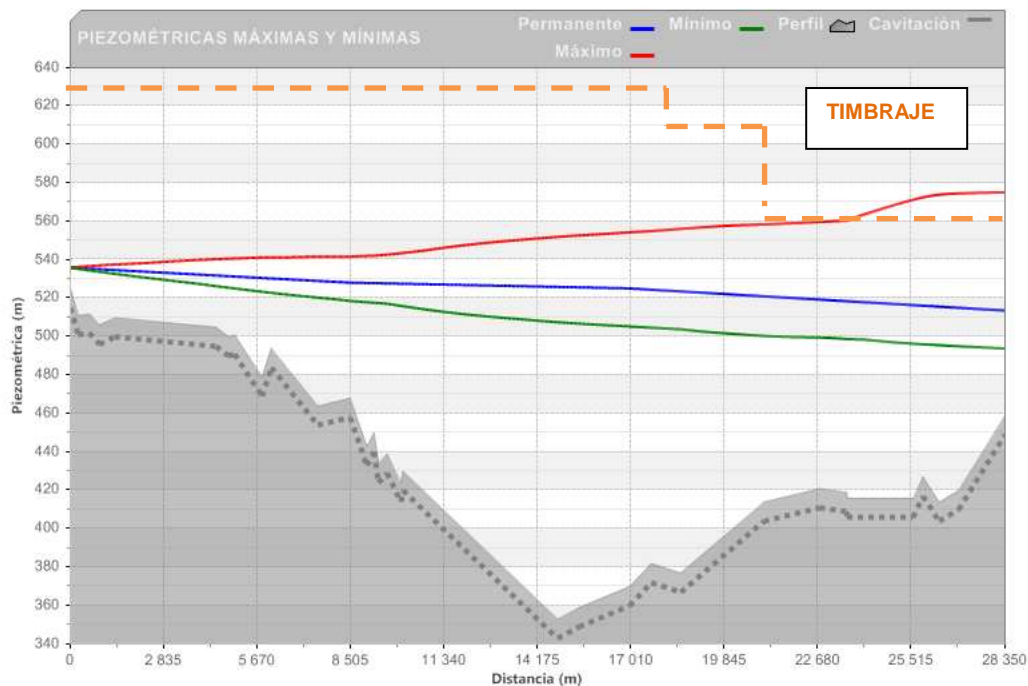


Figura 25. Piezométricas tras cierre de válvula en El Colorao

En la figura anterior se pone de manifiesto la necesidad de instalar una válvula de alivio al igual que en el caso anterior, para aliviar las sobrepresiones y que éstas no superen el timbraje de la conducción, adjuntada en la figura siguiente. En esta figura se observa, que con la instalación de la válvula de alivio no se supera el timbraje de la conducción.

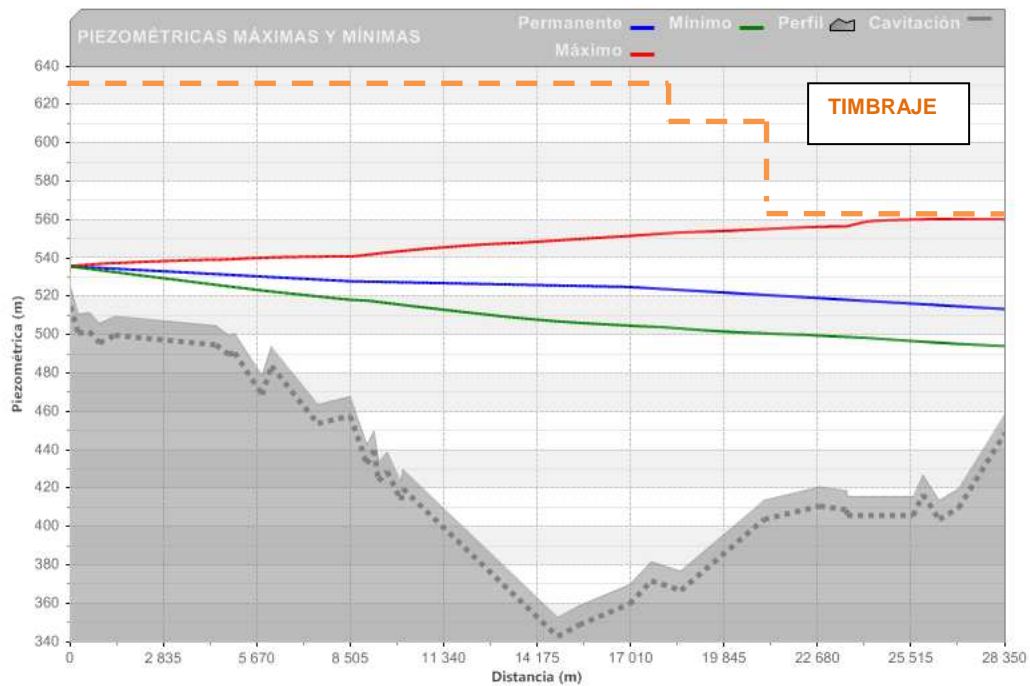


Figura 26. Transitorios generados con válvula de alivio

La válvula de alivio supuesta es de DN200, con un tarado de apertura máxima de 110 mca.

#### 4.5.2 Caso 2: Lámina de agua en balsa Toscar 525 msnm. Cierre y Apertura

En este caso, las sobrepresiones apenas superan el timbraje, no obstante es necesaria la apertura de la válvula de alivio, tal y como reflejan las siguientes figuras.

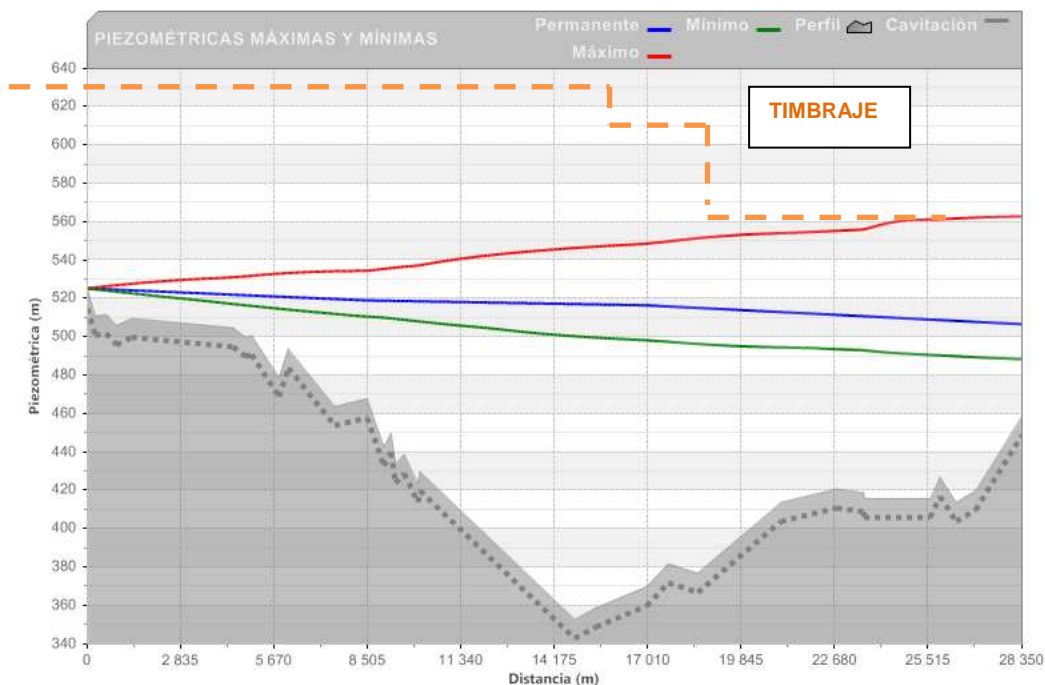


Figura 27. Transitorio sin válvula de alivio

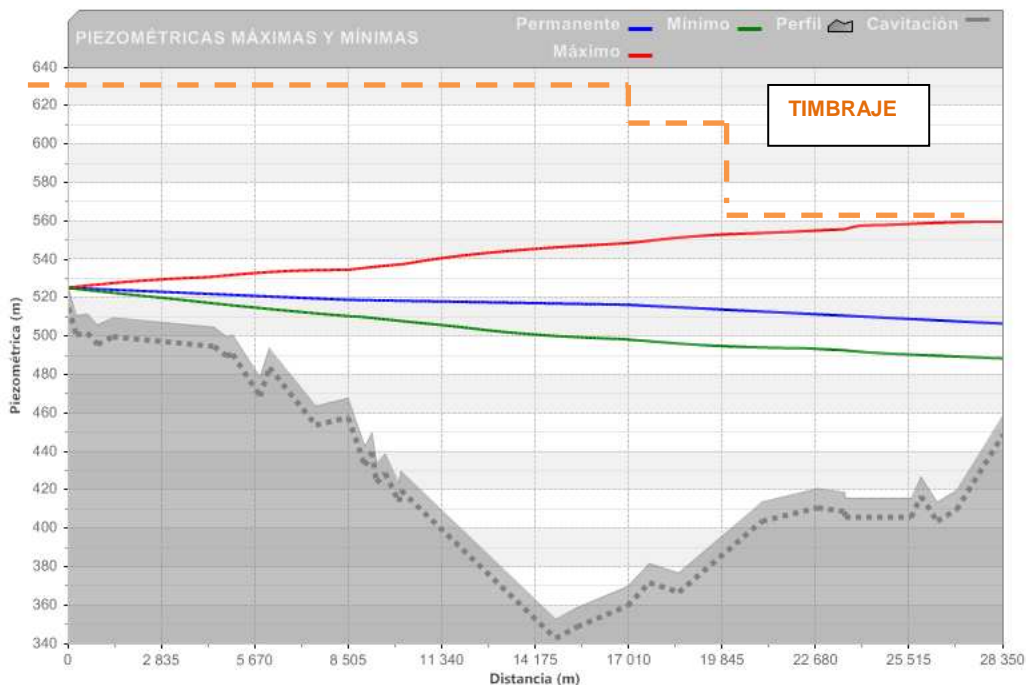


Figura 28. Transitorio con válvula de alivio

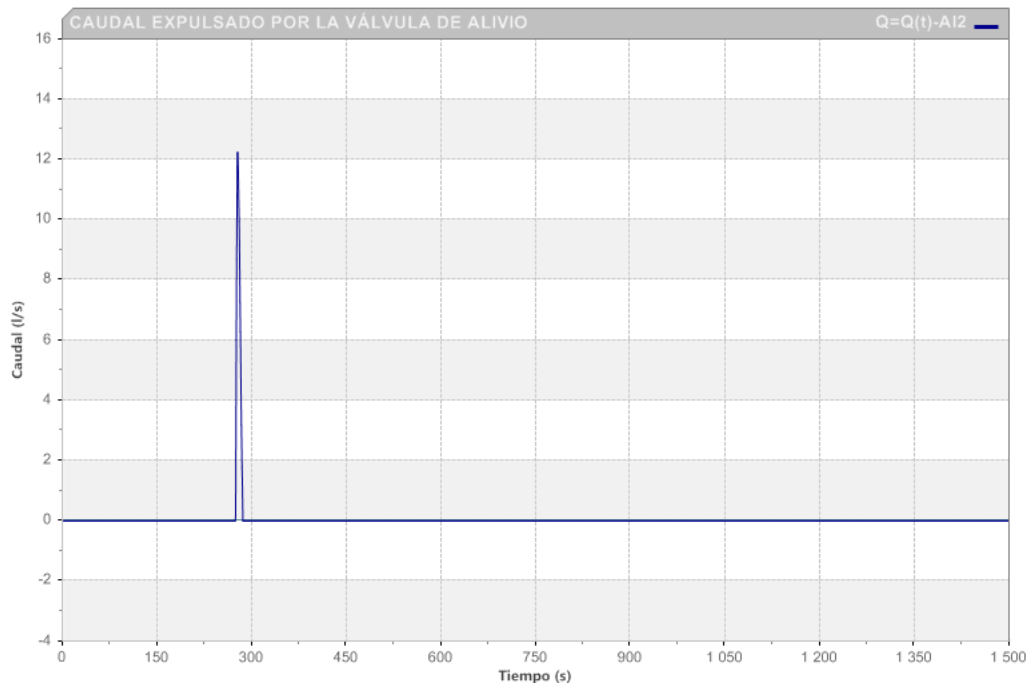


Figura 29. Caudal expulsado por la válvula de alivio

#### 4.6 Maniobras en la válvula de mariposa de corte en la entrada El Rollo

En este apartado, se analizan las maniobras que pueden existir a la entrada de la balsa “El Rollo”.

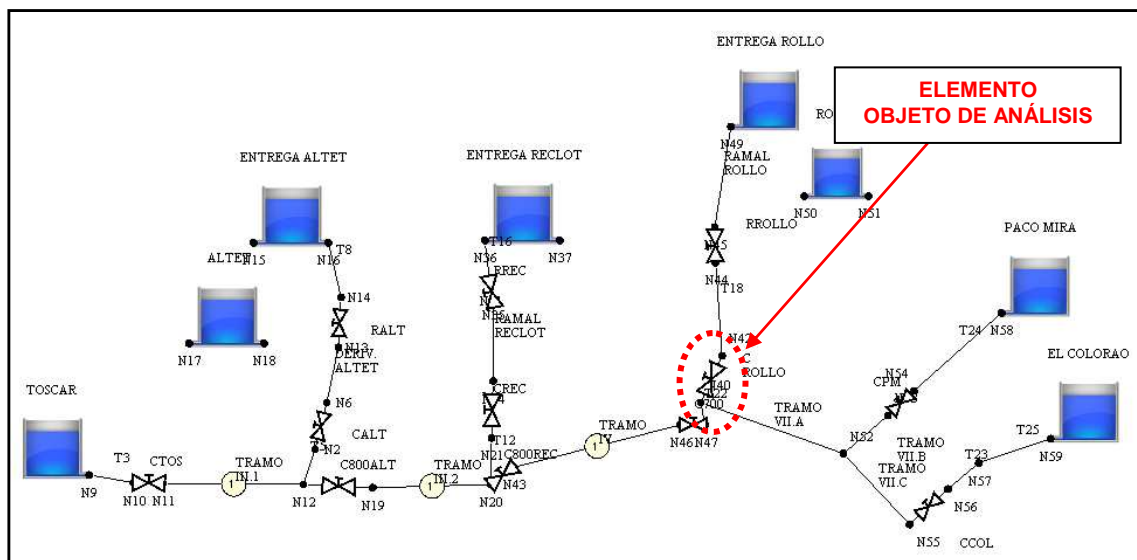


Figura 30. Elemento maniobrado

En este caso se analizará tanto el modelo anteriormente adjuntado en la figura así como considerando que el Tramo VII está cerrado, como consecuencia de la utilización para la red de riego de dichas entidades, como se ha citado en repetidas ocasiones en otras partes del documento.

---

En los dos próximos apartados, se analizará la situación considerando que el Tramo VII se encuentra abierto.

#### 4.6.1 Caso 1: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII abierto.

Al igual que en casos anteriores se analizará la situación, considerando que todas las derivaciones están abiertas y en otra hipótesis que solamente la derivación del Rollo está abierta. Además, en el análisis se contemplará el cierre y apertura de las dos válvulas ya que esta derivación al igual que El Reclot y Altet, tienen válvula de corte y válvula de regulación. Aunque normalmente las aperturas y cierres se realizarán con las de regulación se tendrá en cuenta la maniobra “extraordinaria” a realizar por la válvula de corte.

##### 4.6.1.1 Elemento de maniobra. Válvula de corte de DN600. Resto de derivaciones abiertas

En este caso, se supone la apertura y cierre de la válvula de corte de DN600, que presenta un tiempo de cierre aproximado de 240 s, aunque esta válvula como se comentado anteriormente no es la que se accionará de forma normal para la apertura y cierre.

La maniobra de cierre y apertura se analiza a continuación.



Figura 31. Maniobra analizada

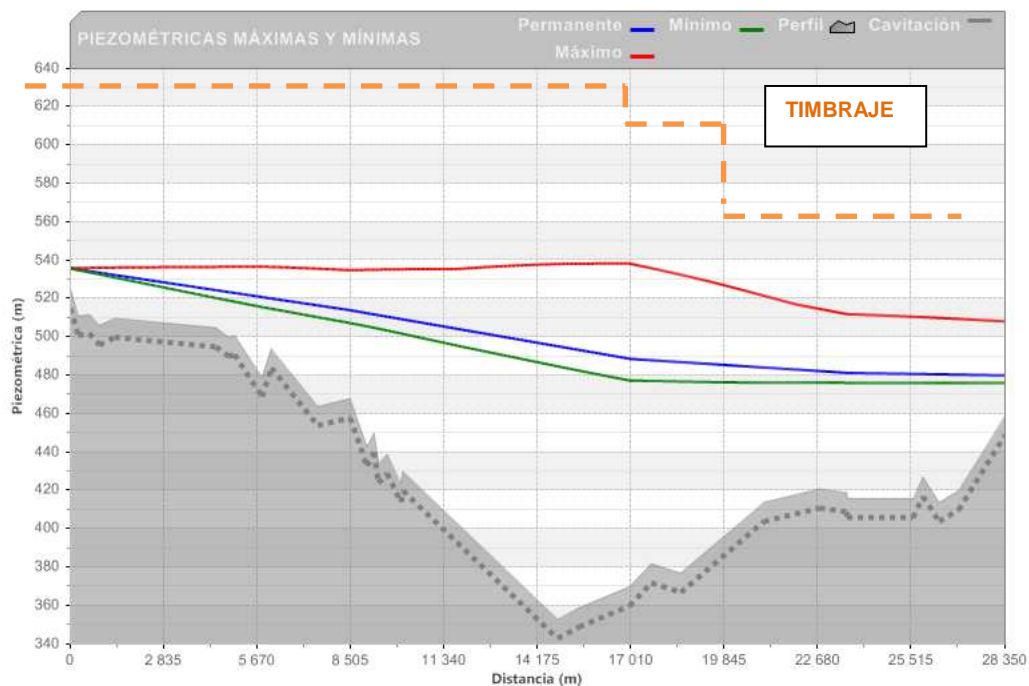


Figura 32. Transitorios generados

En la figura se observa como los transitorios no generan ningún tipo de problema en la instalación. A continuación se adjunta la gráfica que representa los transitorios generados en el ramal de derivación, en la que se observan que no existen depresiones que corten al perfil del terreno, ni las sobrepresiones son

importantes debido a que aguas abajo de la válvula de corte se encuentra la válvula de regulación, observándose la disipación de energía de la misma.

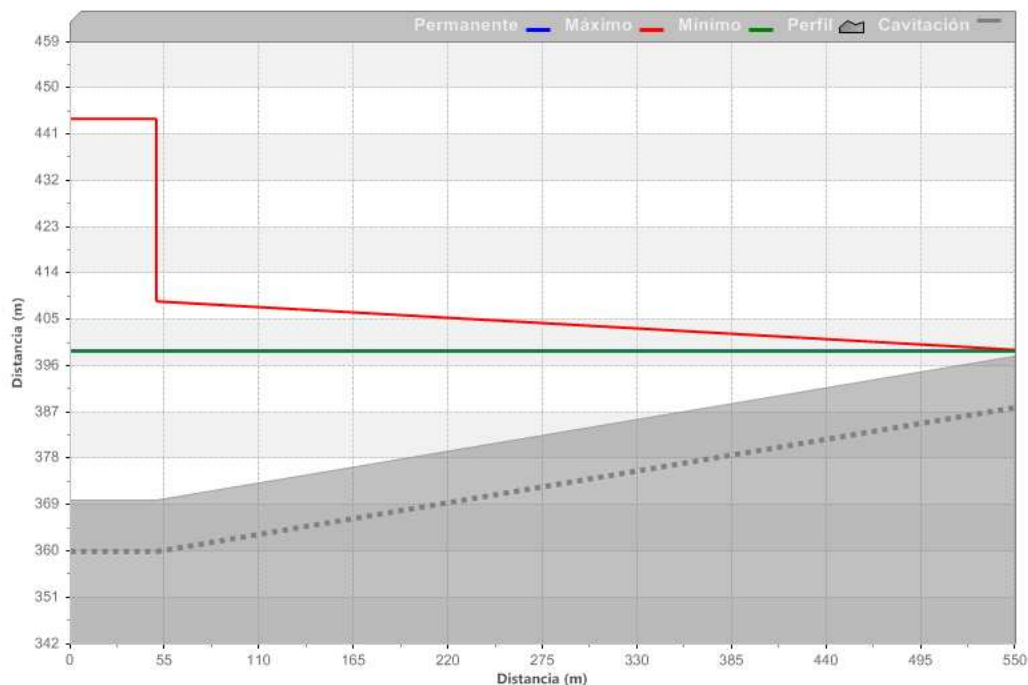


Figura 33. Piezométricas máximas y mínimas en el ramal de derivación al Rollo

El caudal circulante por el ramal se detalla a continuación, siendo éste el máximo considerado en los análisis cuasiestático.

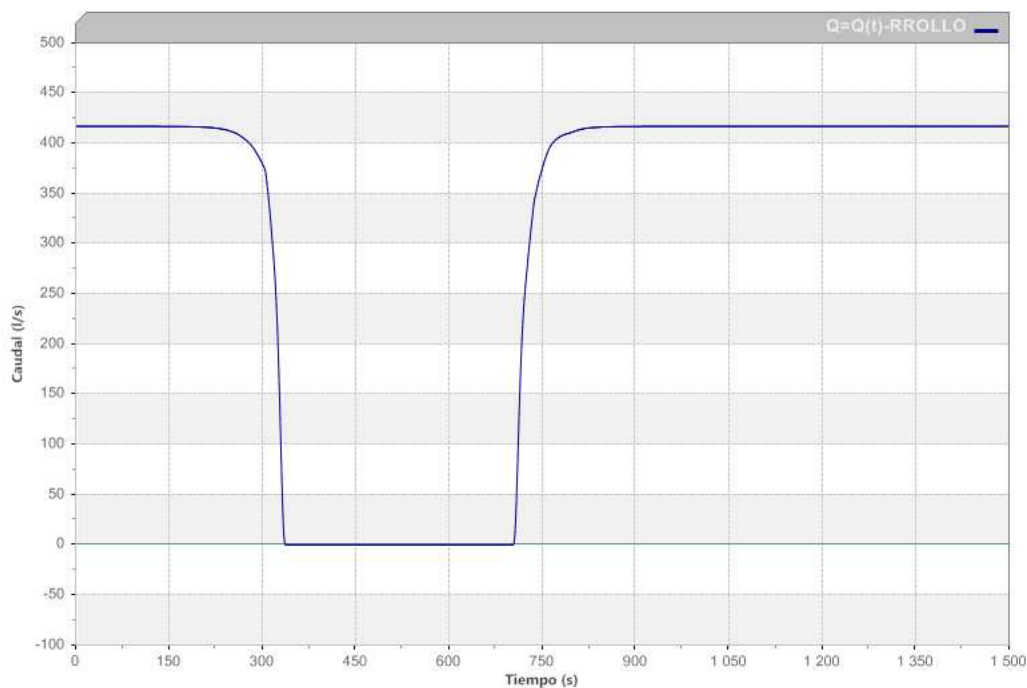


Figura 34. Caudal analizado en la simulación



#### 4.6.1.2 Elemento de maniobra. Válvula de corte de DN600. Resto de derivaciones cerradas

En este caso, se considera que las derivaciones se encuentran cerradas.

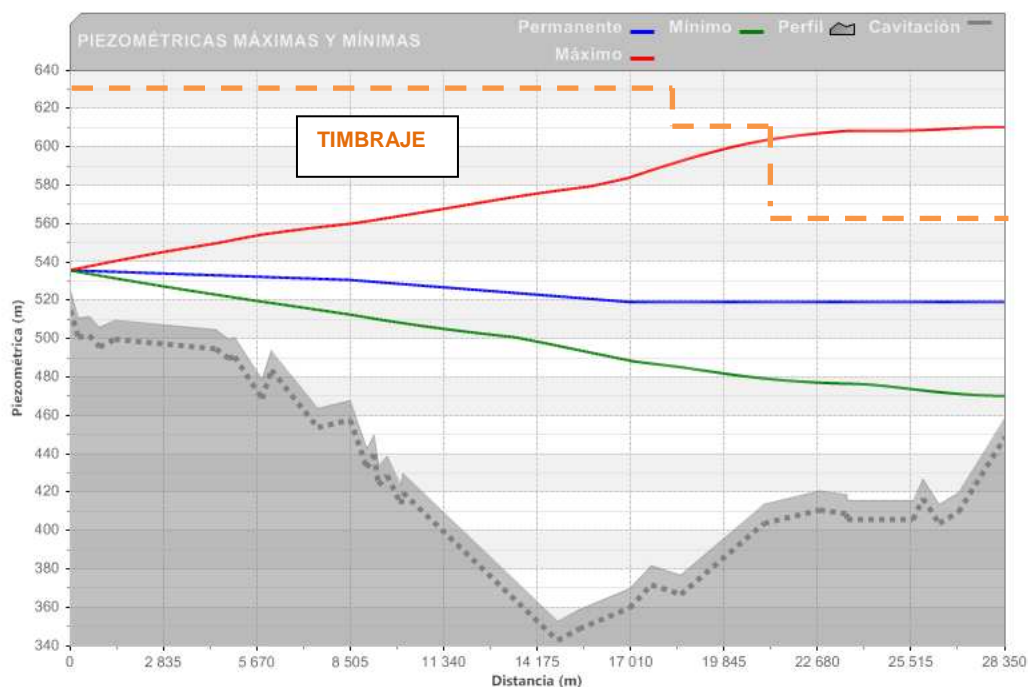


Figura 35. Transitorios generados

En la figura se observa como los transitorios superan el timbraje de la conducción del Tramo VII por encima de 50 mca, lo que pone de manifiesto la necesidad de colocar las válvula de alivio en las válvulas anteriormente descritas en la balsa Paco Mira y El Colorao. A continuación se adjunta la gráfica que representa los transitorios generados teniendo en cuenta las válvulas de alivio.

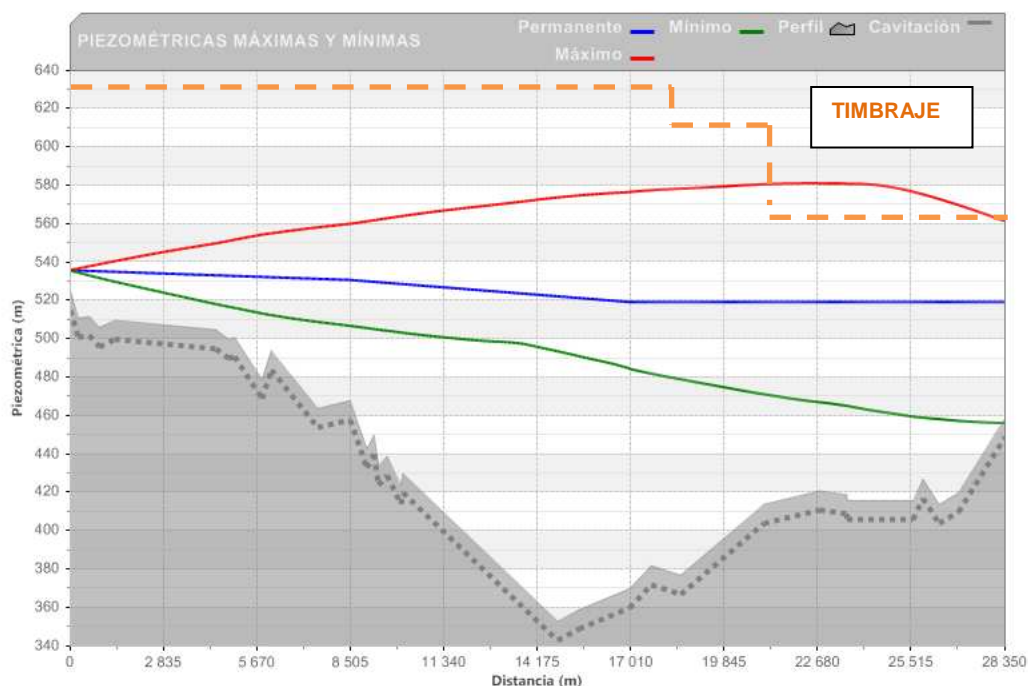


Figura 36. Piezométricas considerando las válvulas de alivio

Si bien el transitorio supera el timbraje de la conducción, este lo hace por debajo de 20 mca, y teniendo en cuenta las características de la conducción no se presupone que tengan ningún problema en soportar dichos transitorios. Además se debe tener en cuenta que esta maniobra no se realizará normalmente. En cuanto a las depresiones, aunque al final del Tramo VII alcanzan 60 mca por debajo del régimen permanente no suponen ningún contratiempo al estar por encima del perfil del terreno durante todos los tramos, en el momento de la apertura de la válvula. Además se supone que la apertura no se debe realizar bajo ningún concepto con esta válvula, sino que debe usarse la de regulación. No obstante se adjunta la figura que representa la apertura de la válvula partiendo desde el régimen estático.

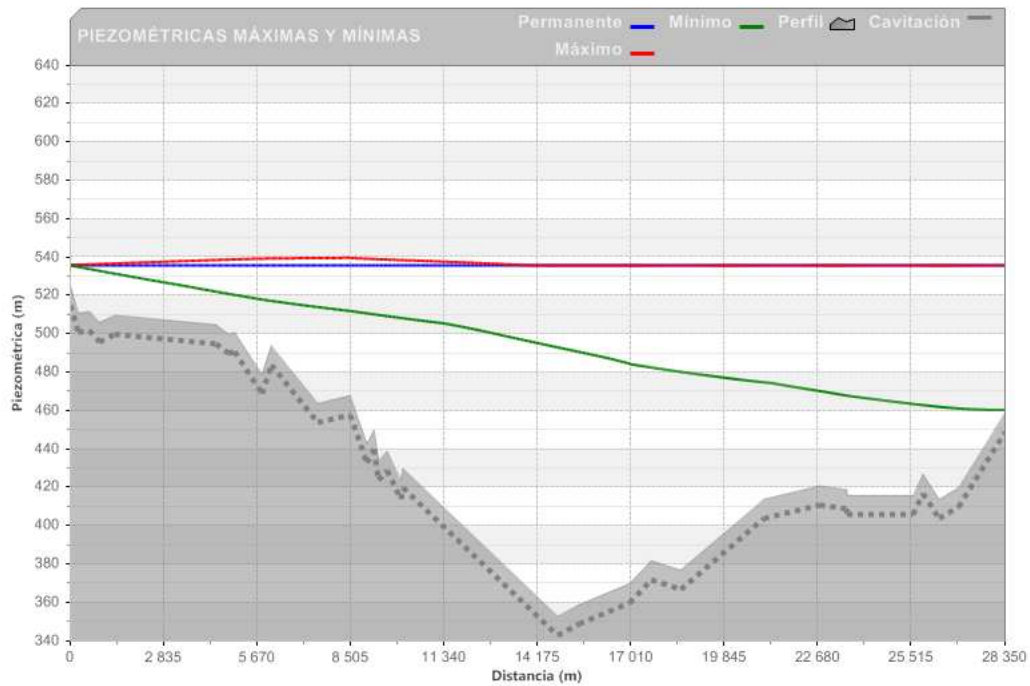


Figura 37. Piezométricas debidas al "arranque" del sistema

A continuación se adjunta la variación de presiones, debidas al transitorio aguas arriba de la válvula de corte.

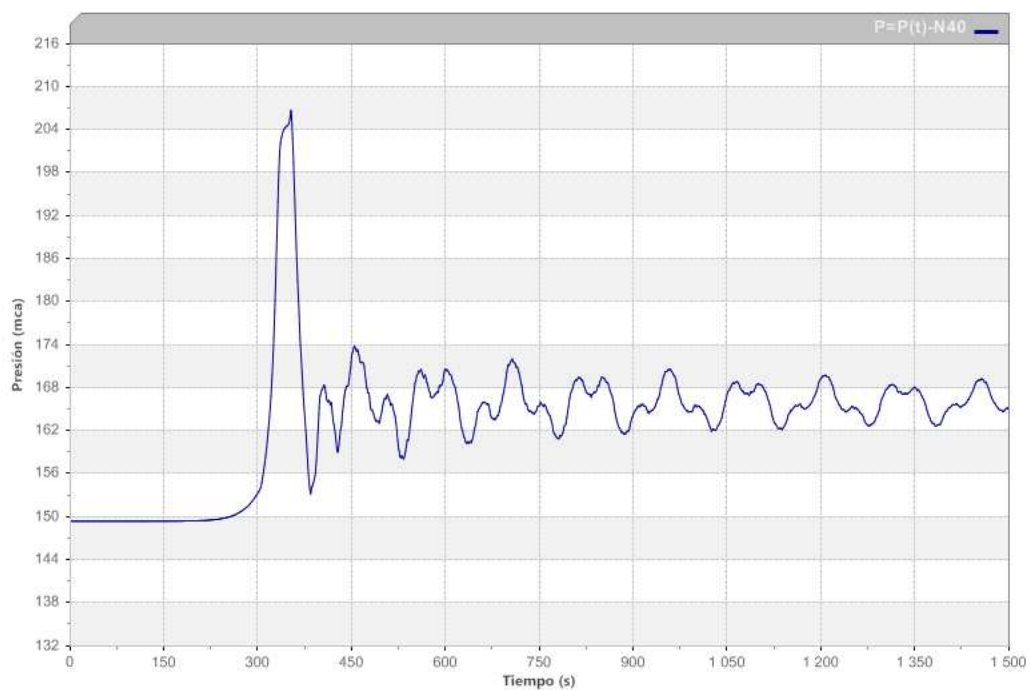


Figura 38. Presiones debidas al transitorio

#### 4.6.1.3 Elemento de maniobra. Válvula de regulación de DN400. Resto de derivaciones cerradas

En primer lugar analizaremos la apertura de la válvula, la cual, se establecerá un tiempo de apertura de caudal cero a en torno a 430 l/s de 300 s. Considerando que la válvula simulada, en este caso, tiene que llegar a un 24%, se propone tres escalones de apertura de duración 100 s cada uno de ellos tal y como se muestra en la figura siguiente.

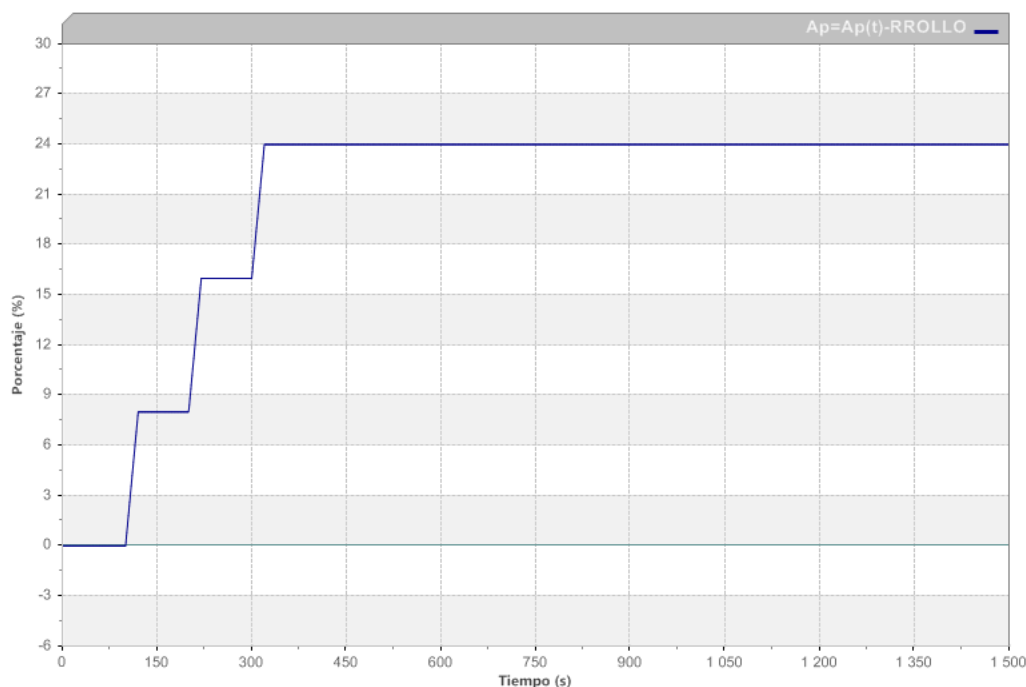


Figura 39. Apertura válvula regulación

En la gráfica se observa, que comparada con la anterior las depresiones alcanzadas en la apertura de la válvula son menores al escalar la apertura.

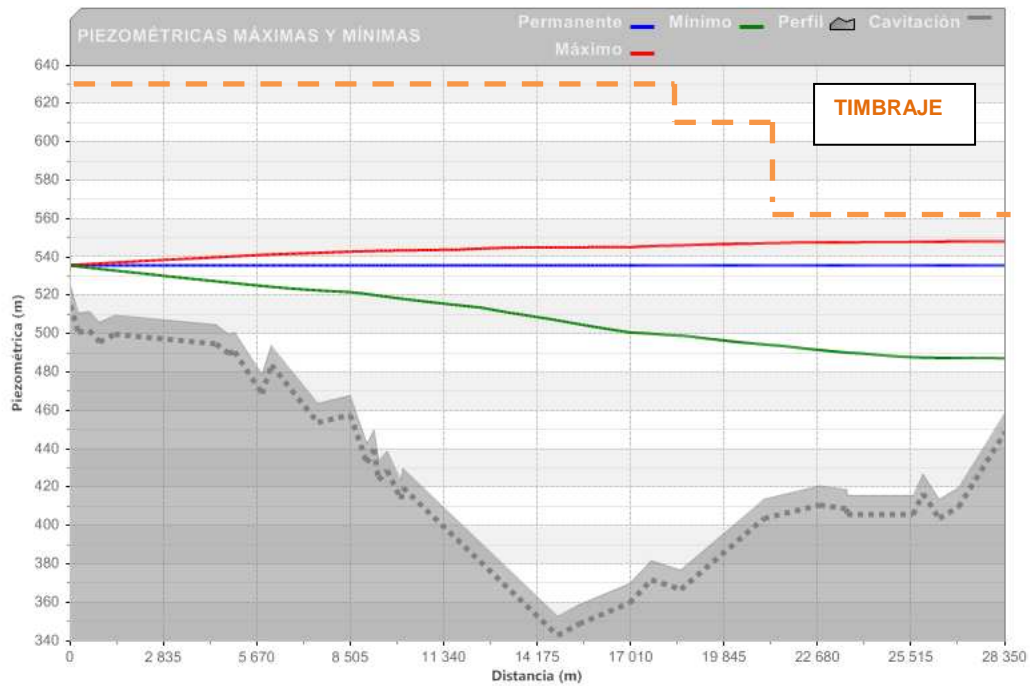


Figura 40. Arranque del sistema con válvula de regulación.

En cuanto a las sobrepresiones generadas por el cierre de la válvula, se observa que no existe la necesidad de establecer las válvulas de alivio. El tiempo de la maniobra de cierre se adjunta a continuación:

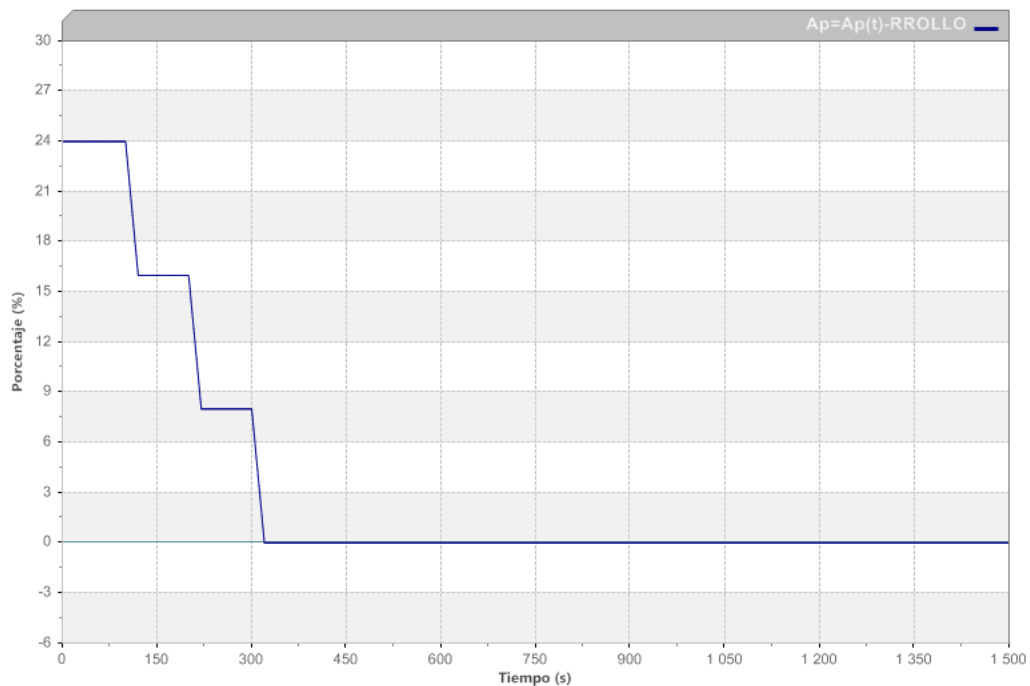


Figura 41. Maniobra de cierre

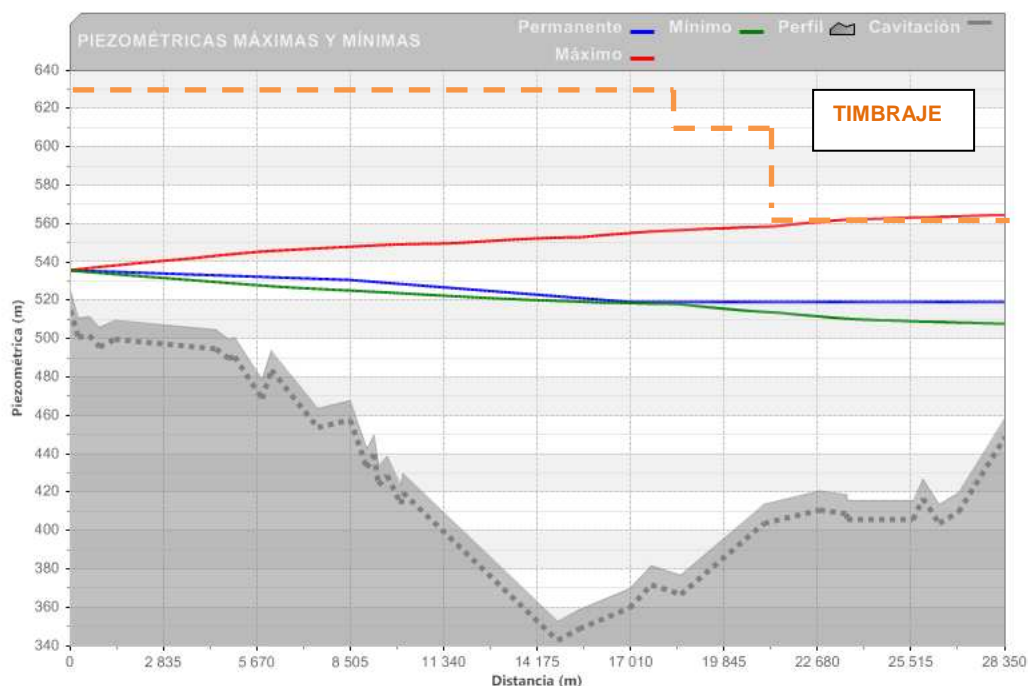


Figura 42. Cierre de la válvula de regulación

#### 4.6.1.4 Elemento de maniobra. Válvula de regulación de DN400. Resto de derivaciones abiertas

En primer lugar analizaremos la apertura de la válvula, la cual, se establecerá un tiempo de apertura de caudal cero a en torno a 430 l/s de 300 s. Considerando que la válvula simulada, en este caso, tiene que llegar a un 24%, se propone tres escalones de apertura de duración 100 s cada uno de ellos tal y como se muestra en la figura siguiente.

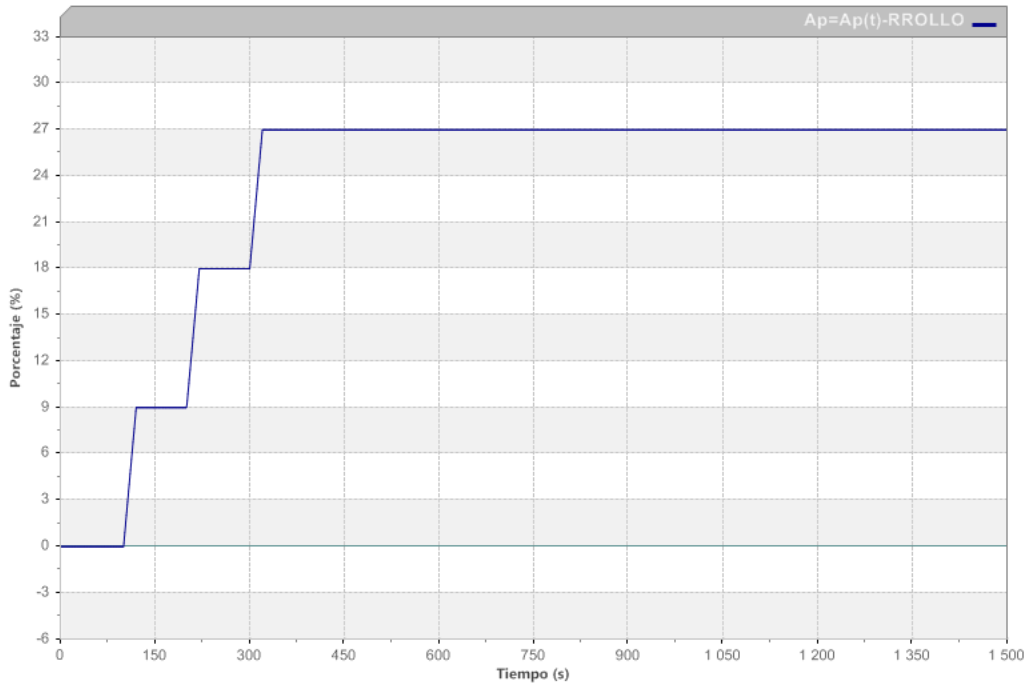


Figura 43. Apertura válvula regulación

En la gráfica se observa, que comparada con la anterior las depresiones alcanzadas en la apertura de la válvula son menores al escalonar la apertura.

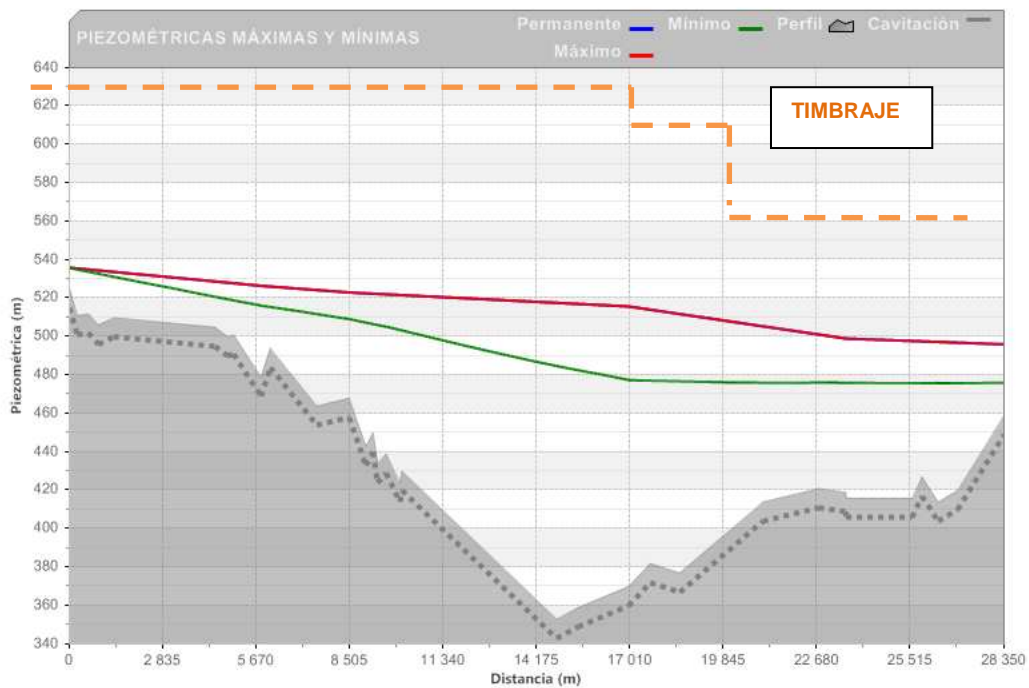


Figura 44. Arranque del sistema con válvula de regulación.

En cuanto a las sobrepresiones generadas por el cierre de la válvula, se observa que no existe la necesidad de establecer las válvulas de alivio, y que son muy inferiores al caso de estudio de todas las derivaciones cerradas. El tiempo de la maniobra de cierre se adjunta a continuación:

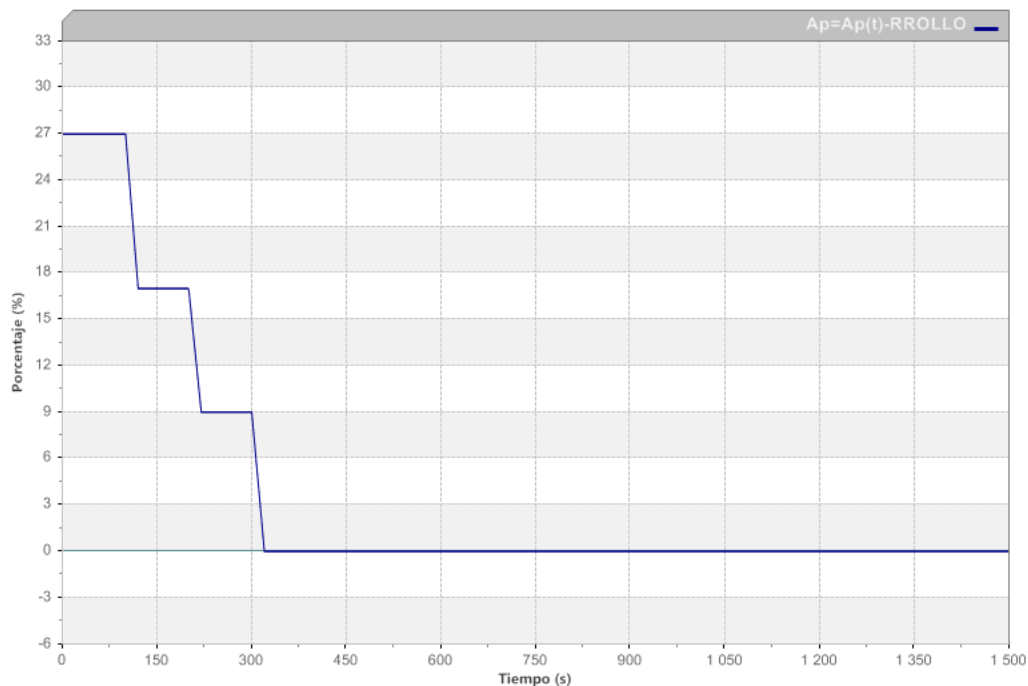


Figura 45. Maniobra de cierre

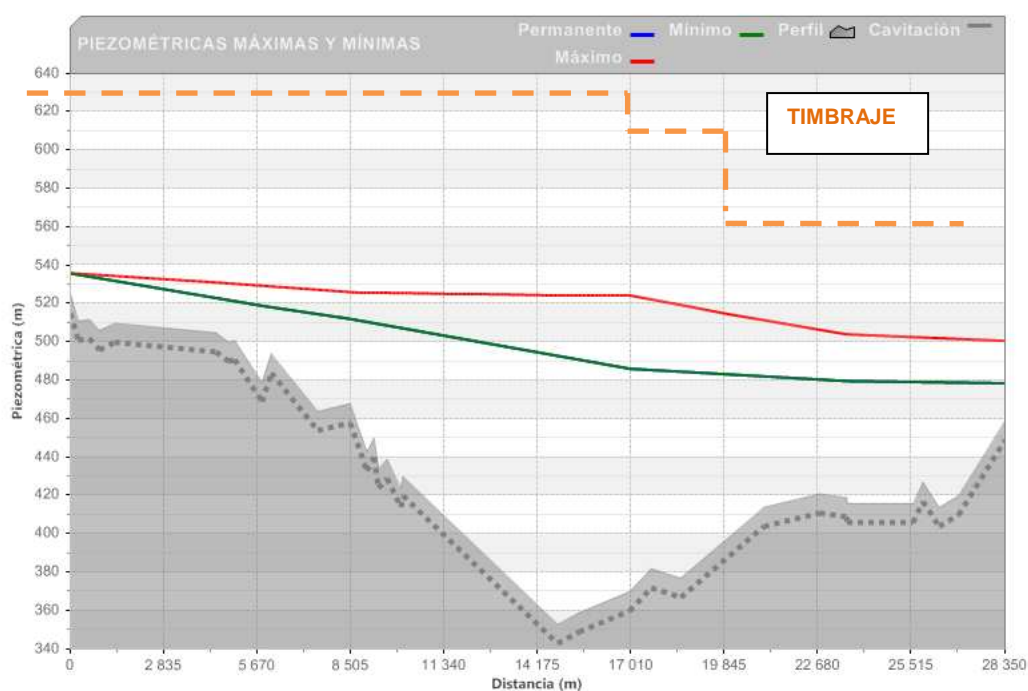


Figura 46. Cierre de la válvula de regulación



En referencia a los caudales circulantes adjuntados en la figura, no generan problemas de cavitación, en ninguno de los casos analizados. Siendo los caudales de funcionamiento, los que se representan a continuación.

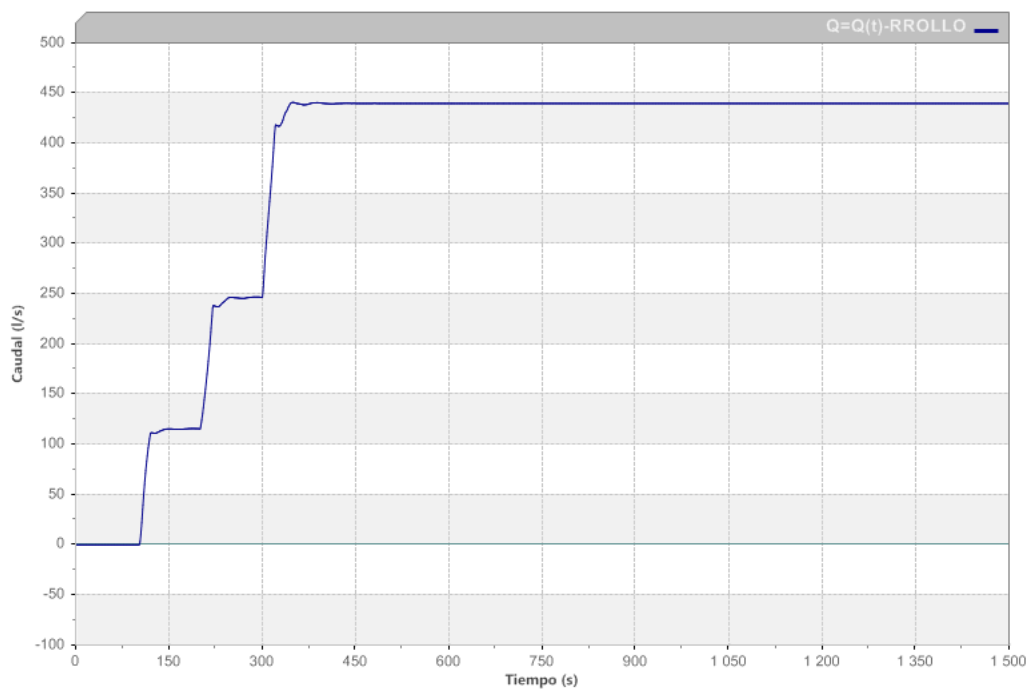


Figura 47. Caudales circulantes en la apertura de la válvula.

#### 4.6.2 Caso 2: Lámina de agua en balsa Toscar 525 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII abierto.

En este caso se realizará el mismo análisis que anteriormente, con la salvedad que la lámina de agua en el Toscar es la más baja posible, correspondiéndose con la cota piezométrica 525 msnm. A priori, en el análisis anterior, se ha puesto la necesidad de las válvulas de alivio en las válvulas de corte de las balsas de Paco Mira y El Colorao. No obstante, como en este caso, las sobrepresiones van a ser inferiores al anterior caso estudiado, solamente se van a estudiar las depresiones, cuando se produce la apertura de la derivación.

##### 4.6.2.1 Elemento de maniobra. Válvula de corte de DN600. Resto de derivaciones abiertas

En este caso, se supone que el cierre de la válvula de corte de DN600, presenta un tiempo de cierre aproximado de 240 s, aunque esta válvula como se comentado anteriormente no es la que se accionará de forma normal para la apertura y cierre.

La maniobra de cierre y apertura se analiza a continuación.

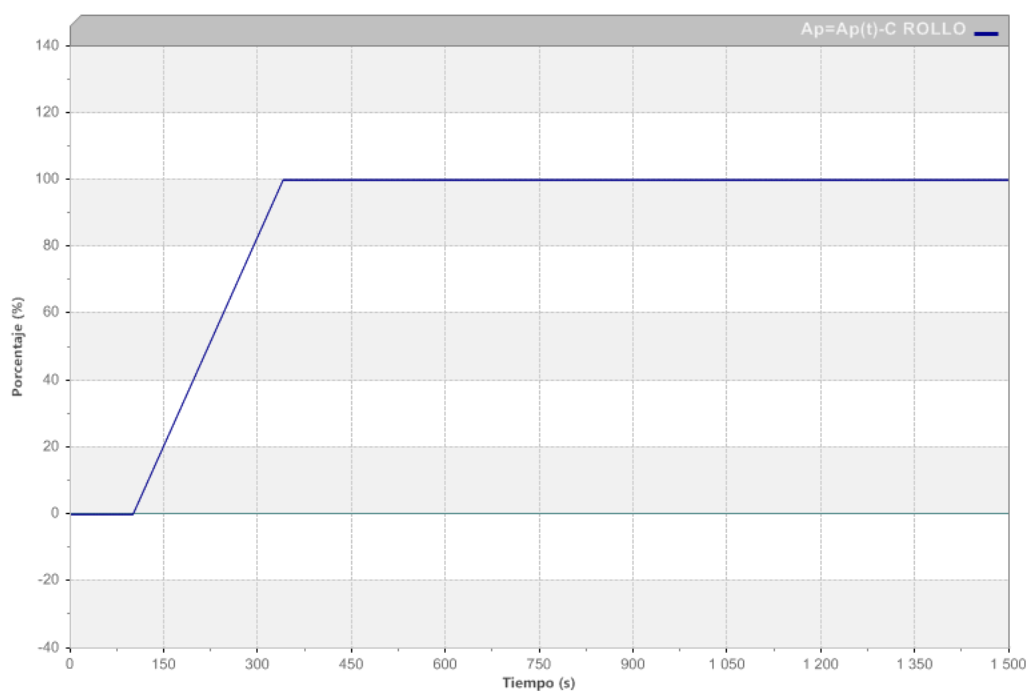


Figura 48. Maniobra analizada

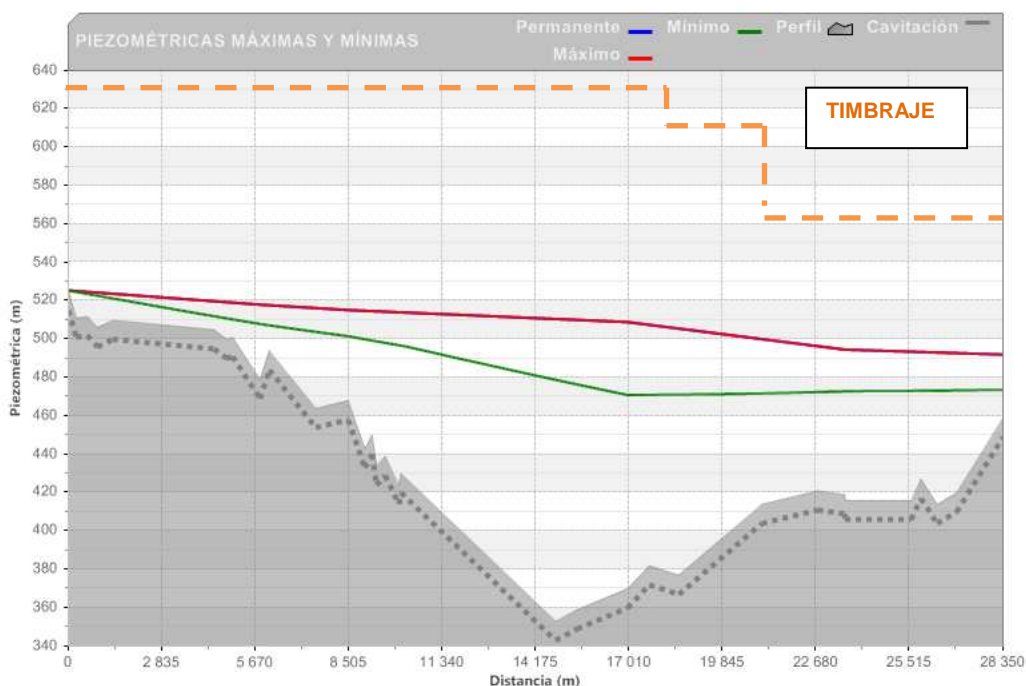


Figura 49. Transitorios generados

En la figura se observa como los transitorios no generan ningún tipo de problema en la instalación.

#### 4.6.2.2 Elemento de maniobra. Válvula de corte de DN600. Resto de derivaciones cerradas

En este caso, se considera que las derivaciones se encuentran cerradas. En la figura se observa, como la piezométrica correspondiente a la depresión corta al perfil del terreno, originando depresiones que provocarán la entrada de aire en la conducción, no siendo ningún tipo de perjuicio o agravio.

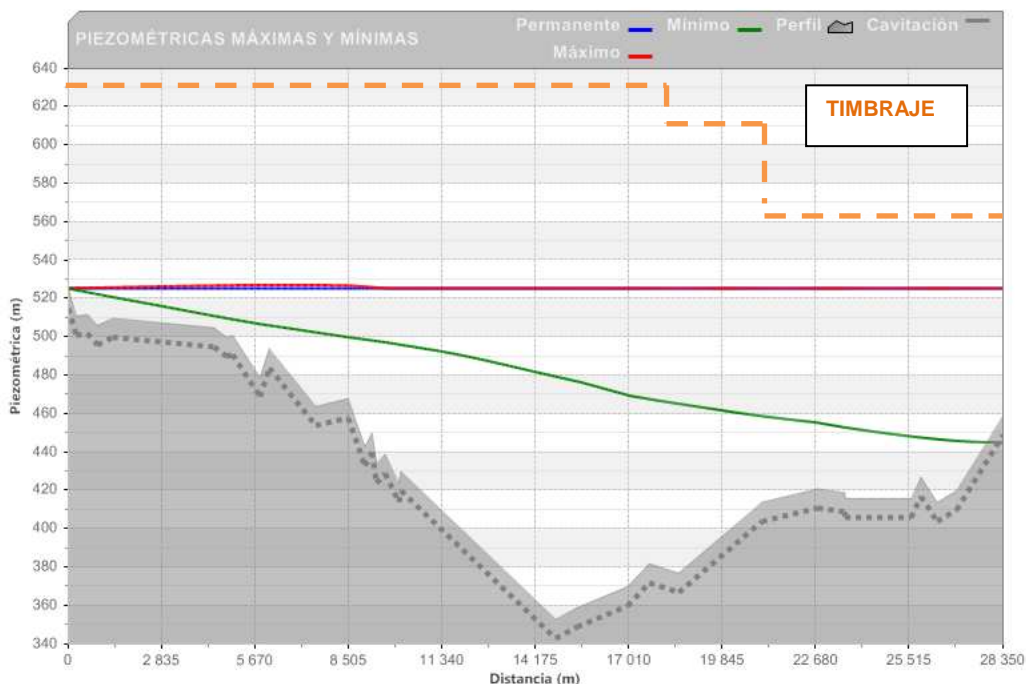


Figura 50. Transitorios generados

#### 4.6.2.3 Elemento de maniobra. Válvula de regulación de DN400. Resto de derivaciones cerradas

En primer lugar analizaremos la apertura de la válvula, la cual, se establecerá un tiempo de apertura de caudal cero a en torno a 430 l/s de 300 s. Considerando que la válvula simulada, en este caso, tiene que llegar a un 24%, se propone tres escalones de apertura de duración 100 s cada uno de ellos tal y como se muestra en la figura siguiente.

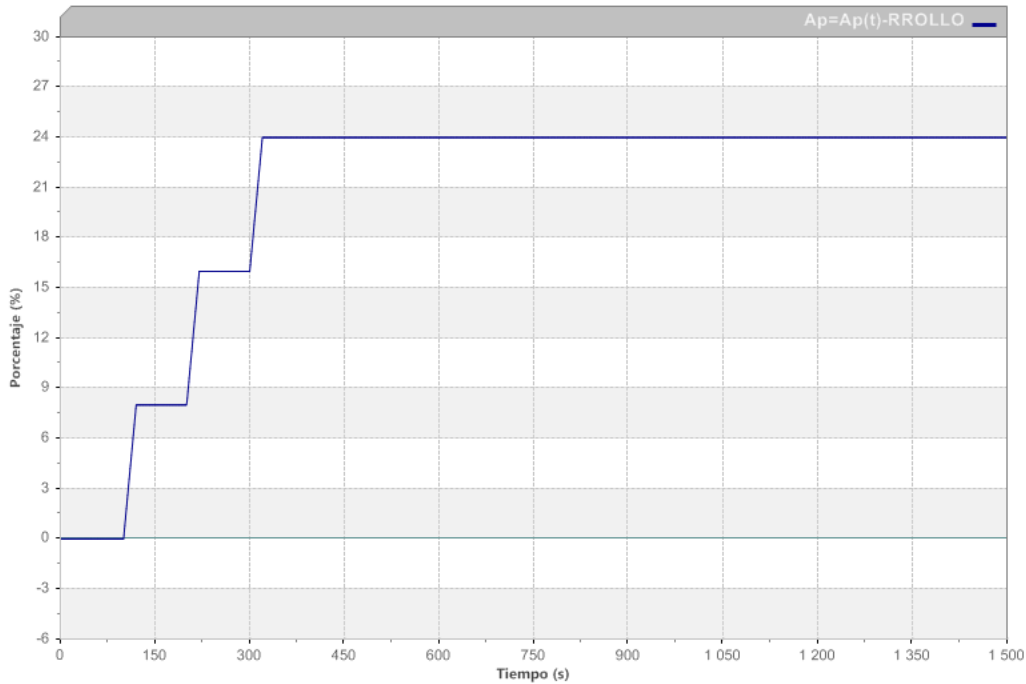


Figura 51. Apertura válvula regulación

En la gráfica se observa, que comparada con la anterior las depresiones alcanzadas en la apertura de la válvula son menores al escalonar la apertura, no provocando presiones por debajo de la presión atmosférica en la conducción.

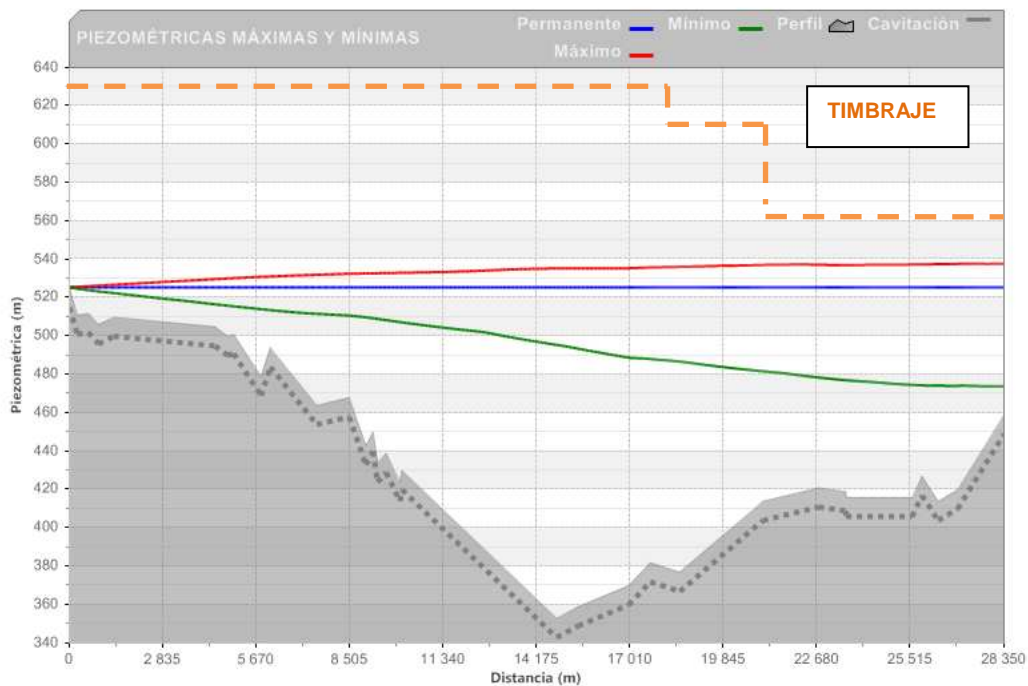


Figura 52. Arranque del sistema con válvula de regulación.

#### 4.6.2.4 Elemento de maniobra. Válvula de regulación de DN400. Resto de derivaciones abiertas

En primer lugar analizaremos la apertura de la válvula, la cual, se establecerá un tiempo de apertura de caudal cero a en torno a 430 l/s de 300 s. Considerando que la válvula simulada, en este caso, tiene que llegar a un 24%, se propone tres escalones de apertura de duración 100 s cada uno de ellos tal y como se muestra en la figura siguiente.

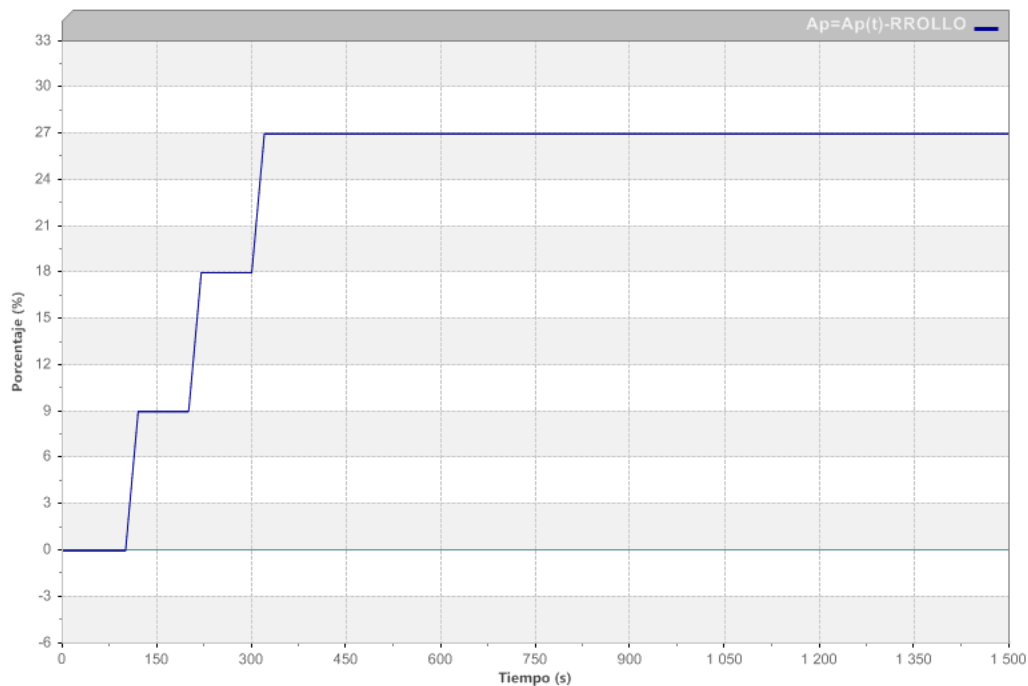


Figura 53. Apertura válvula regulación

En la gráfica se observa, que comparada con la anterior las depresiones alcanzadas en la apertura de la válvula son similares al caso anterior.

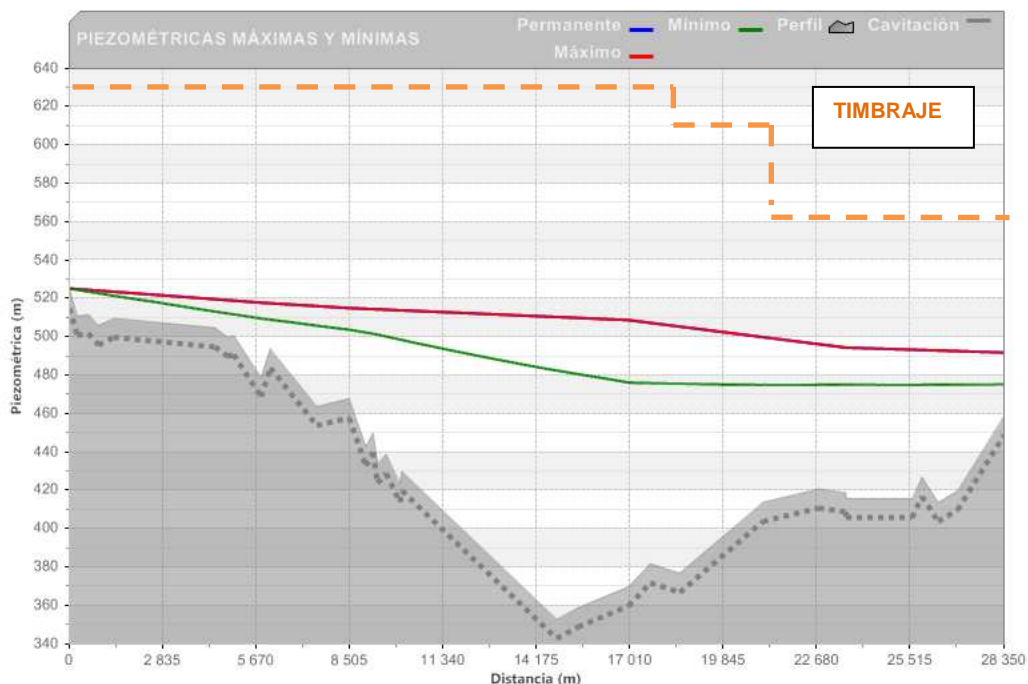


Figura 54. Arranque del sistema con válvula de regulación.

#### 4.6.3 Caso 3: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII cerrado

Como ya se ha comentado, en la actualidad no existe la posible derivar caudales por el Tramo VII, por lo que se va a simular los transitorios generados suponiendo que este tramo se encuentra cerrado.

##### 4.6.3.1 Elemento de maniobra. Válvula de corte de DN600. Resto de derivaciones abiertas

En este caso, se supone que el cierre de la válvula de corte de DN600, presenta un tiempo de cierre aproximado de 240 s, aunque esta válvula como se comentado anteriormente no es la que se accionará de forma normal para la apertura y cierre.

La maniobra de cierre y apertura se analiza a continuación.

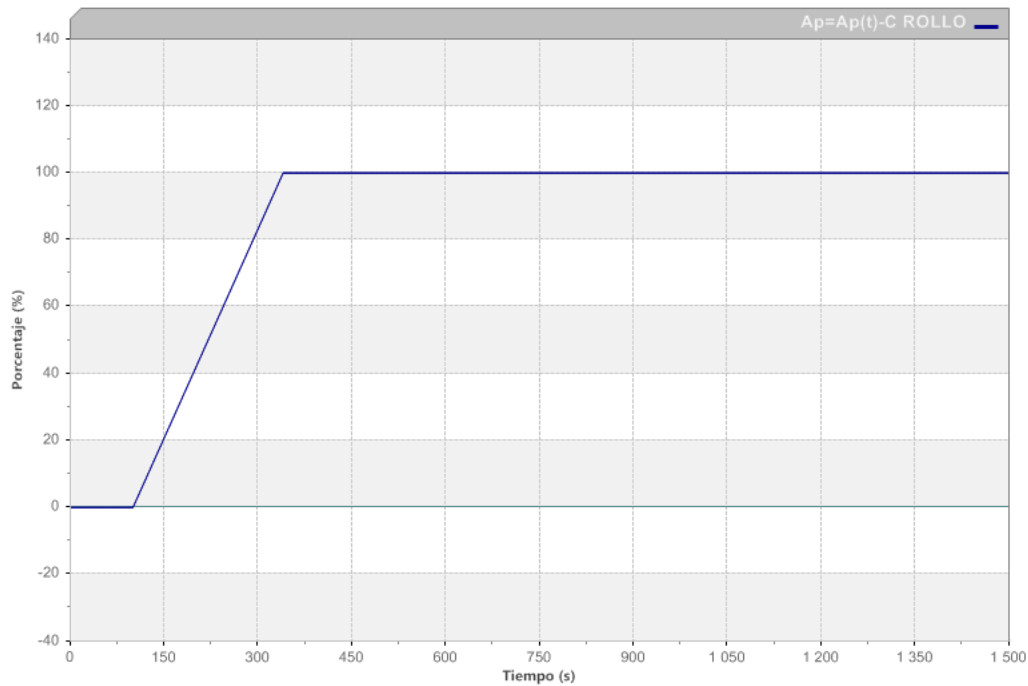


Figura 55. Maniobra analizada

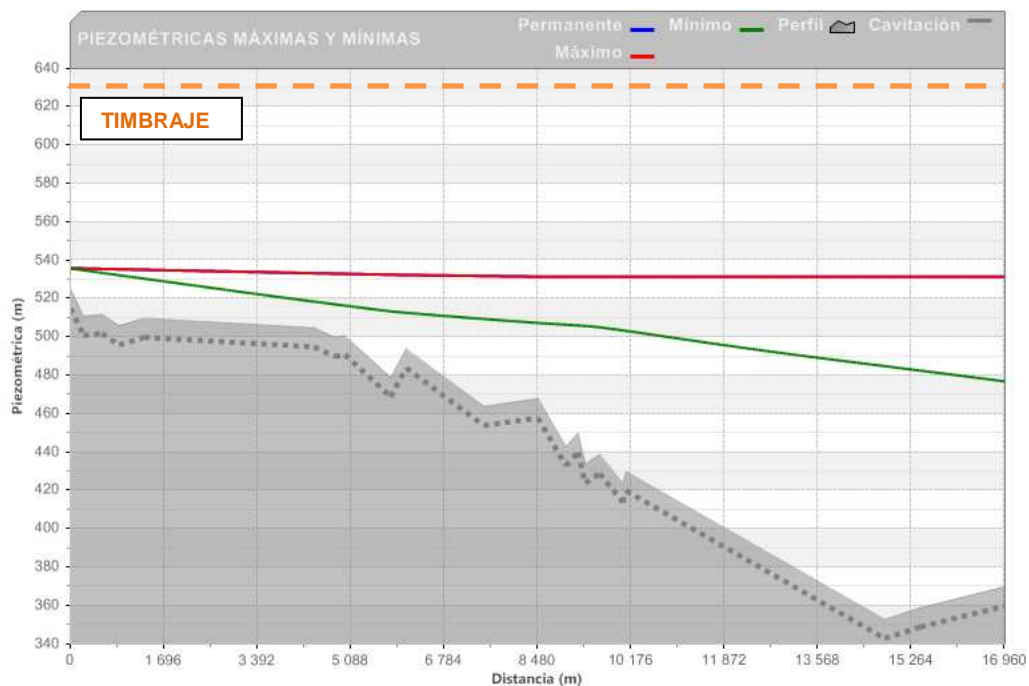


Figura 56. Transitorios generados

En la figura se observa como los transitorios generados al arrancar el sistema, no provocan ningún tipo de problema. A continuación se adjunta el transitorio de “apertura” en el ramal. Al igual que antes, al estar la válvula de regulación se lamina el transitorio



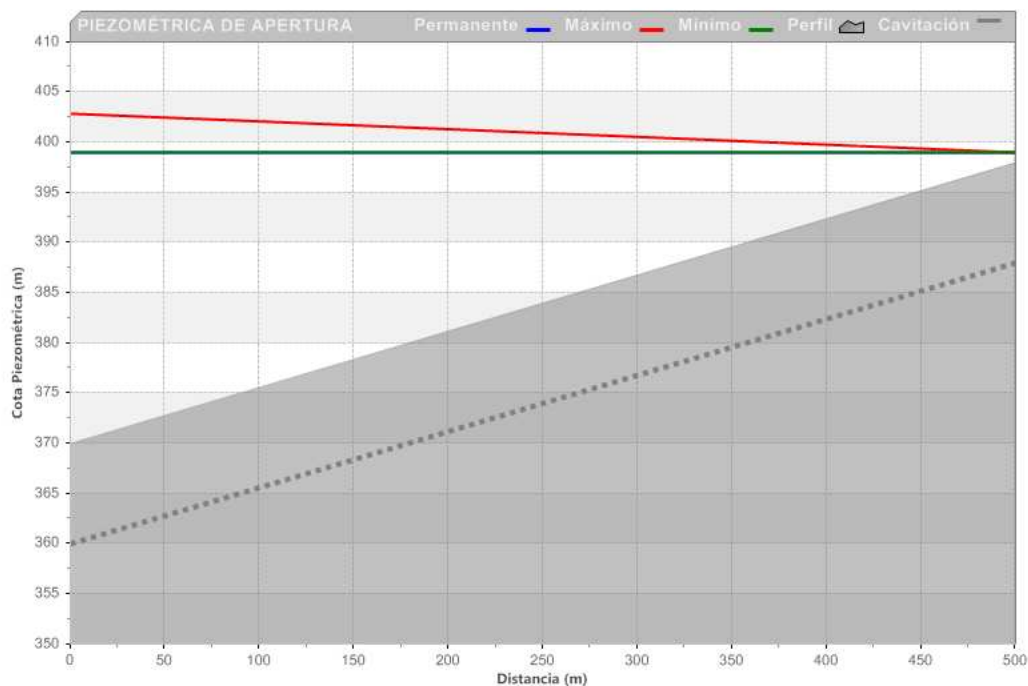


Figura 57. Transitorio generado en el ramal

A continuación se analiza la maniobra de cierre de la válvula.

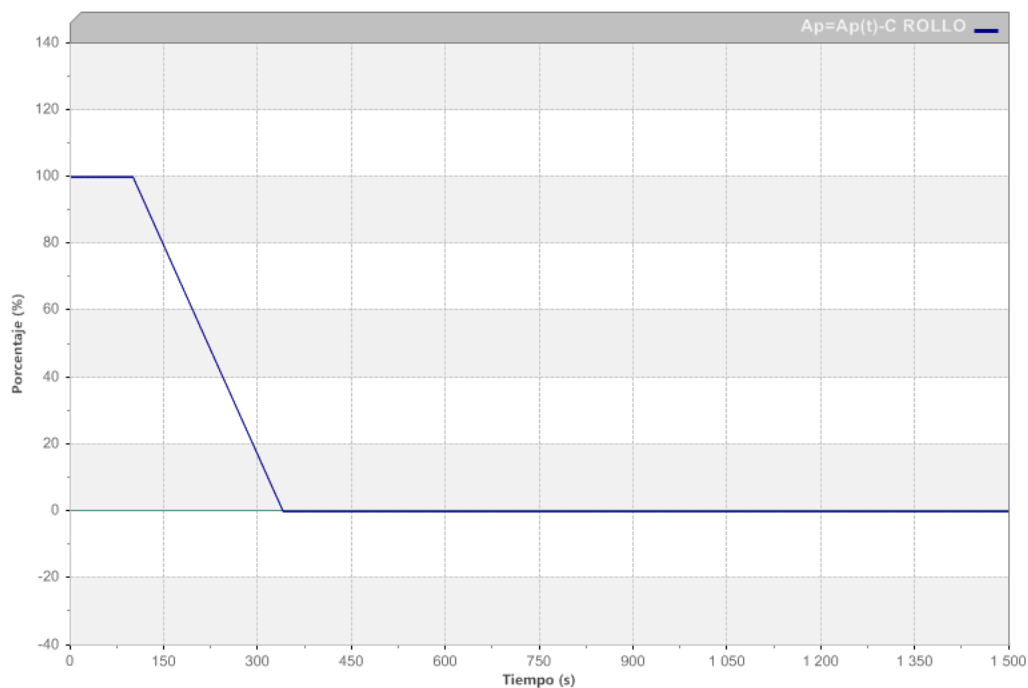


Figura 58. Maniobra de cierre

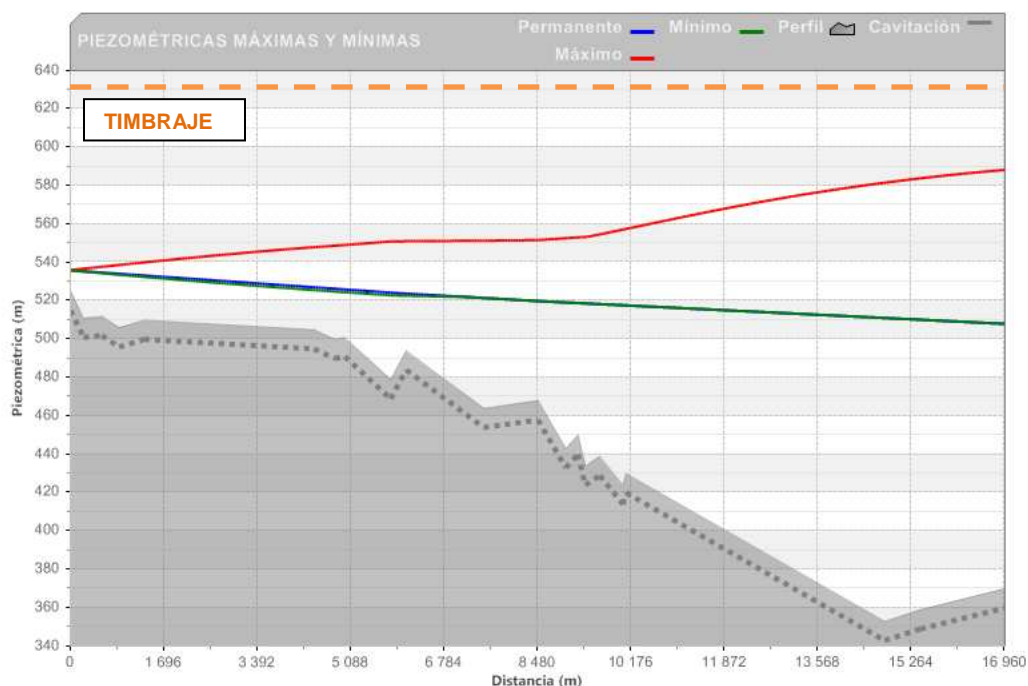


Figura 59. Transitorio generado por el cierre de la válvula de corte

En la figura anterior se observa que la sobrepresión generada por el transitorio, en torno a 60 mca, por encima de la estática, es perfectamente asumible por la conducción del Tramo III y IV. En el caso del ramal de derivación, se observa que la depresión es asumible por el tramo, no presentándose presiones por debajo de la atmosférica a lo largo del ramal.

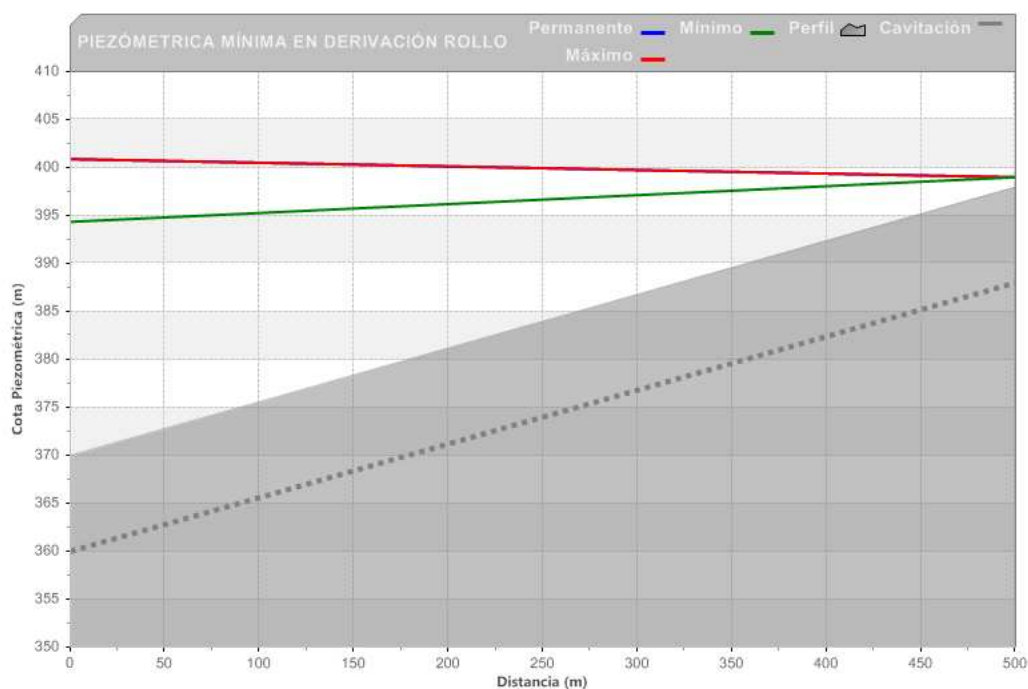


Figura 60. Piezométrica generada por el cierre de la válvula en el ramal

#### 4.6.3.2 Elemento de maniobra. Válvula de corte de DN600. Resto de derivaciones cerradas

En este caso, se considera que las derivaciones se encuentran cerradas. En la figura se observa, como la piezométrica correspondiente a la depresión corta al perfil del terreno, originando depresiones que provocarán la entrada de aire en la conducción, no siendo ningún tipo de perjuicio o agravio.

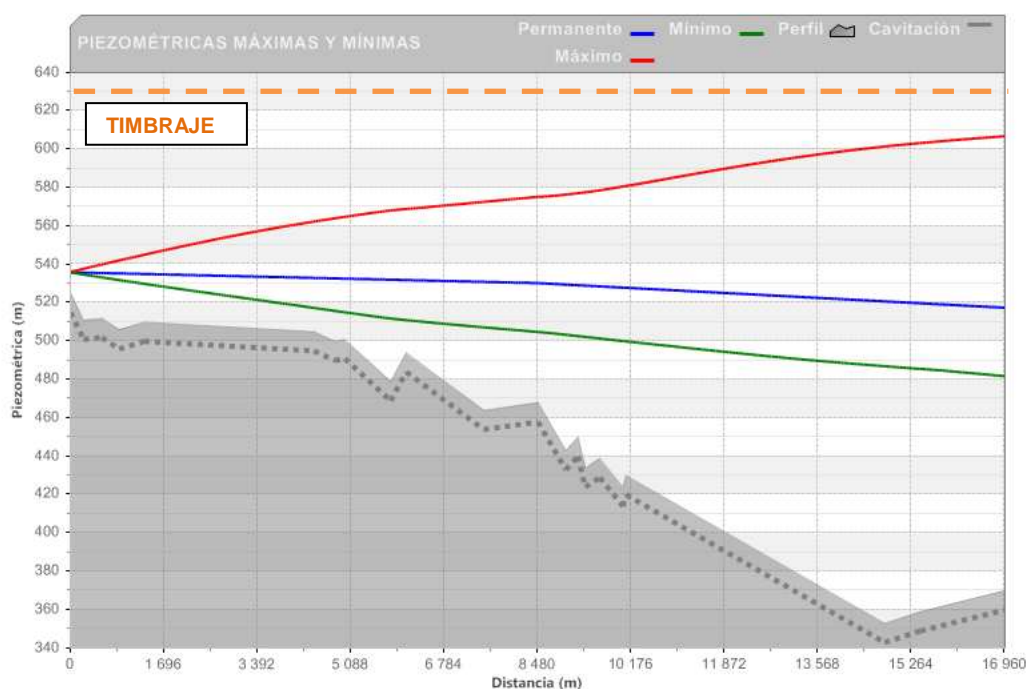


Figura 61. Transitorios generados por el cierre de la válvula

En la figura superior se observa que la sobrepresión generada, en el caso de estar todas las derivaciones cerradas, al igual que el Tramo VII, es la mayor de todas las analizadas hasta ahora. No obstante, la conducción es capaz de soportar las sobrepresiones, así como las depresiones ocasionadas por la oscilación del transitorio. En la figura siguiente se observa la depresión ocasionada por la apertura de la válvula de corte, no existiendo ningún problema por presiones por debajo de la atmosférica a lo largo de los dos tramos. En este caso se obvia determinar los transitorios generados por la apertura escalonada de la válvula de regulación puesto que ya han sido analizados, y son más conservadores que los que hemos analizados en este apartado.

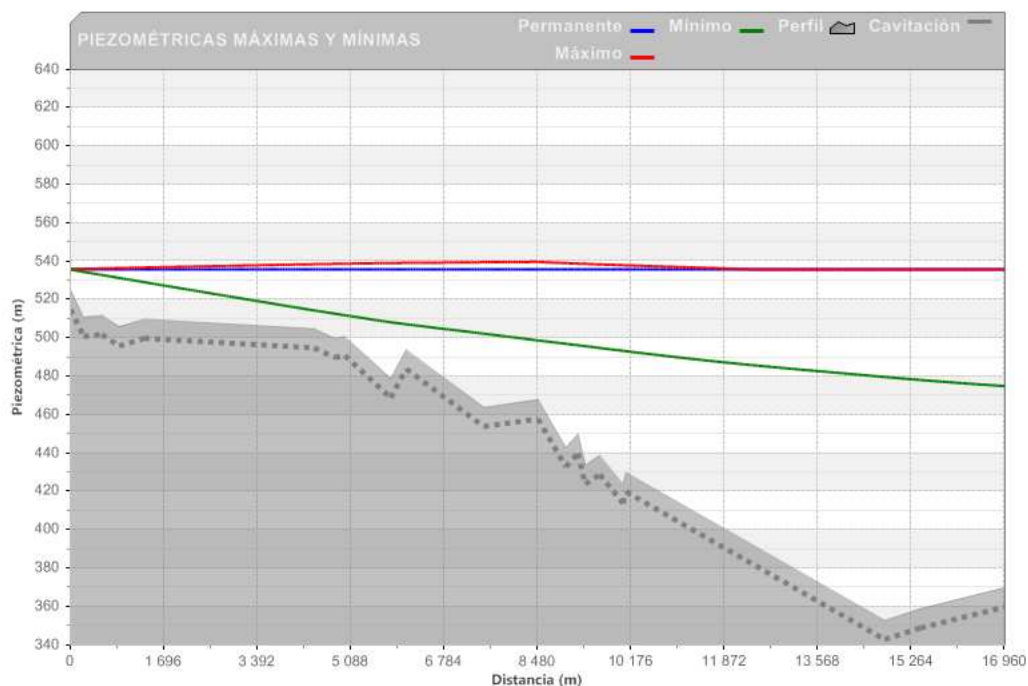


Figura 62. Transitorios generados por la apertura de la válvula de corte

#### 4.6.4 Caso 4: Lámina de agua en balsa Toscar 525 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII cerrado

Al igual que en el caso anterior, se analizará la situación con el Tramo VII cerrado y con la lámina mínima de agua en el Toscar.

#### 4.6.4.1 Elemento de maniobra. Válvula de corte de DN600. Resto de derivaciones abiertas

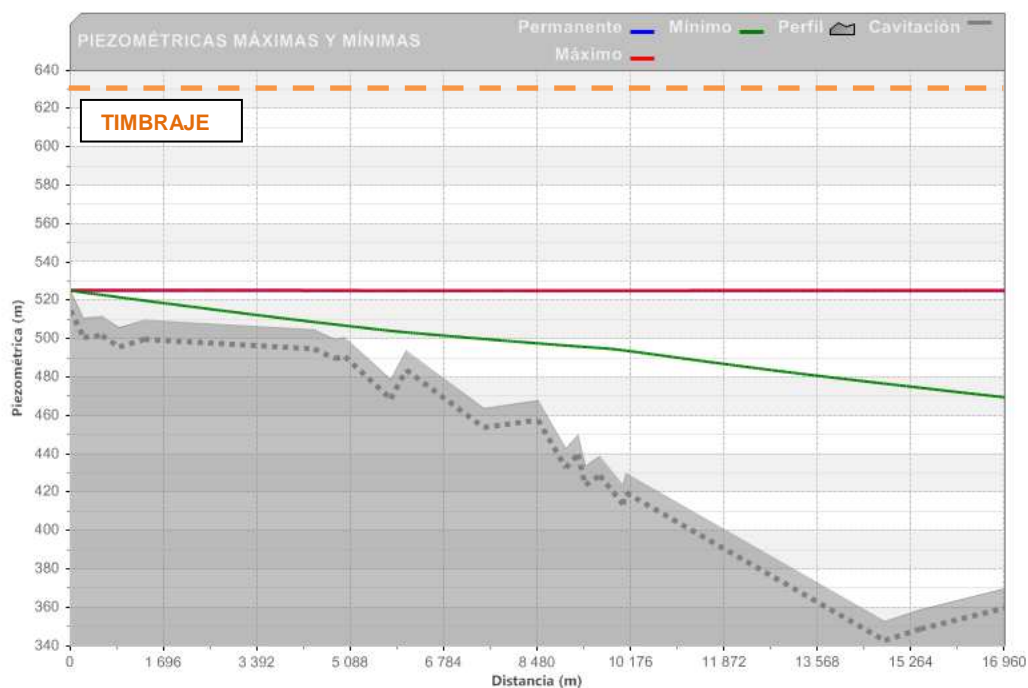


Figura 63. Transitorios generados en la apertura

En la figura se observa como los transitorios generados al arrancar el sistema, no provocan ningún tipo de problema. A continuación se adjunta el transitorio de “apertura” en el ramal. Al igual que antes, al estar la válvula de regulación se lamina el transitorio

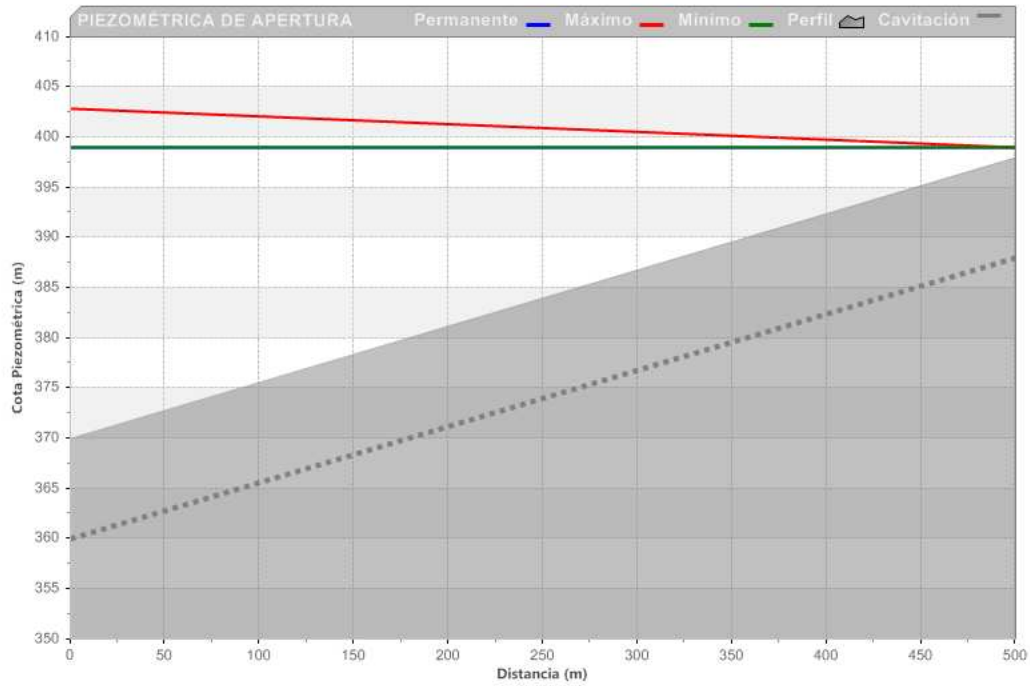


Figura 64. Transitorio generado en el ramal

A continuación se analiza la maniobra de cierre de la válvula.

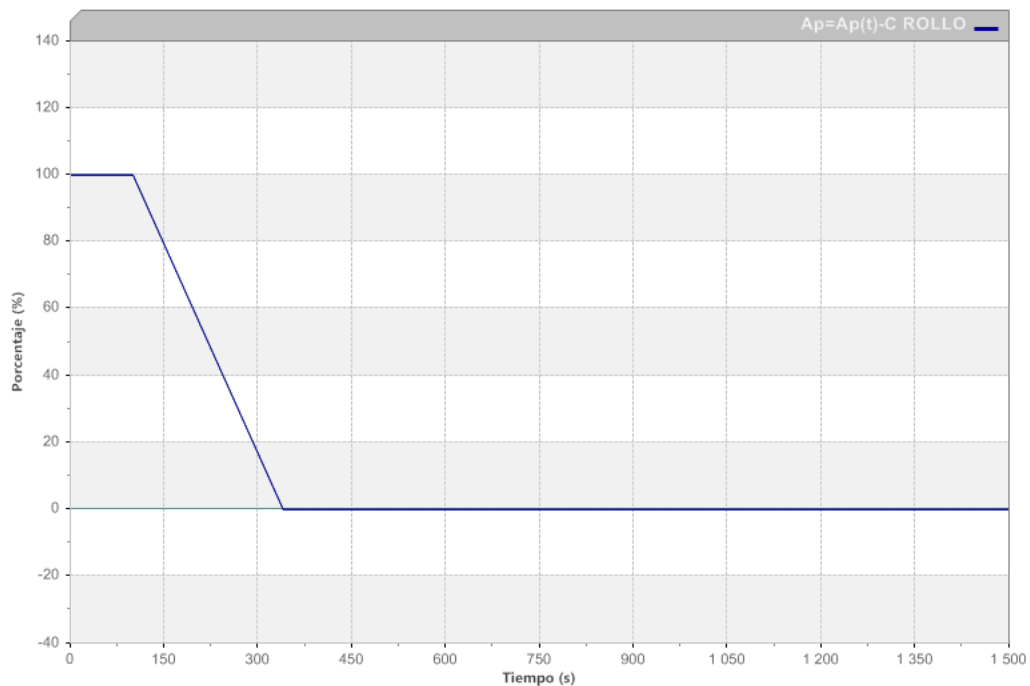


Figura 65. Maniobra de cierre

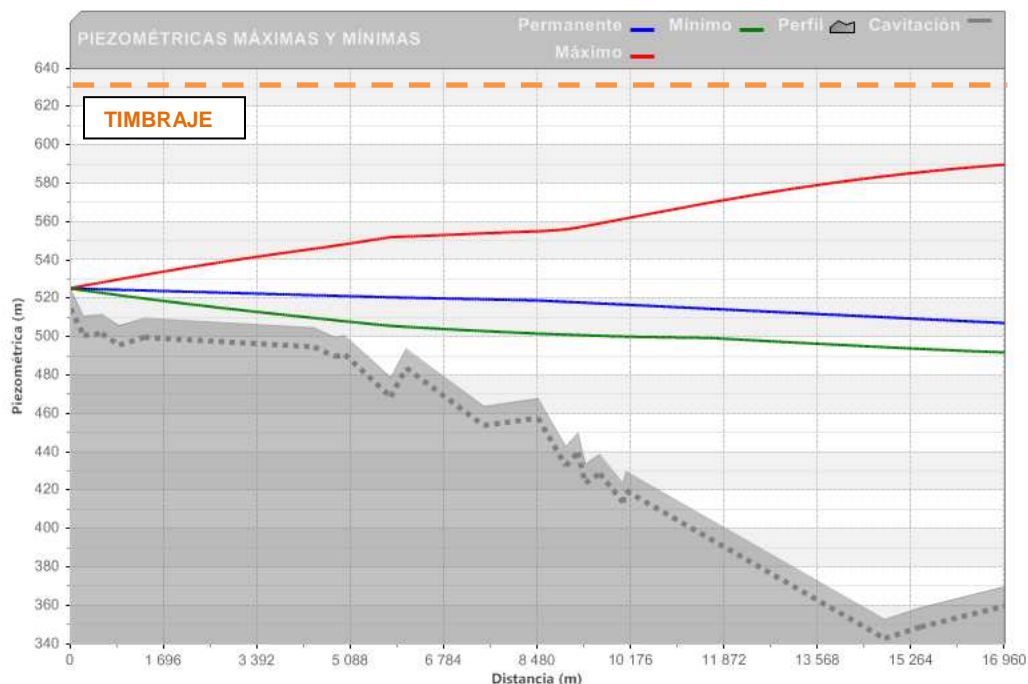


Figura 66. Transitorio generado por el cierre de la válvula de corte

4.6.4.2 Elemento de maniobra. Válvula de corte de DN600. Resto de derivaciones cerradas

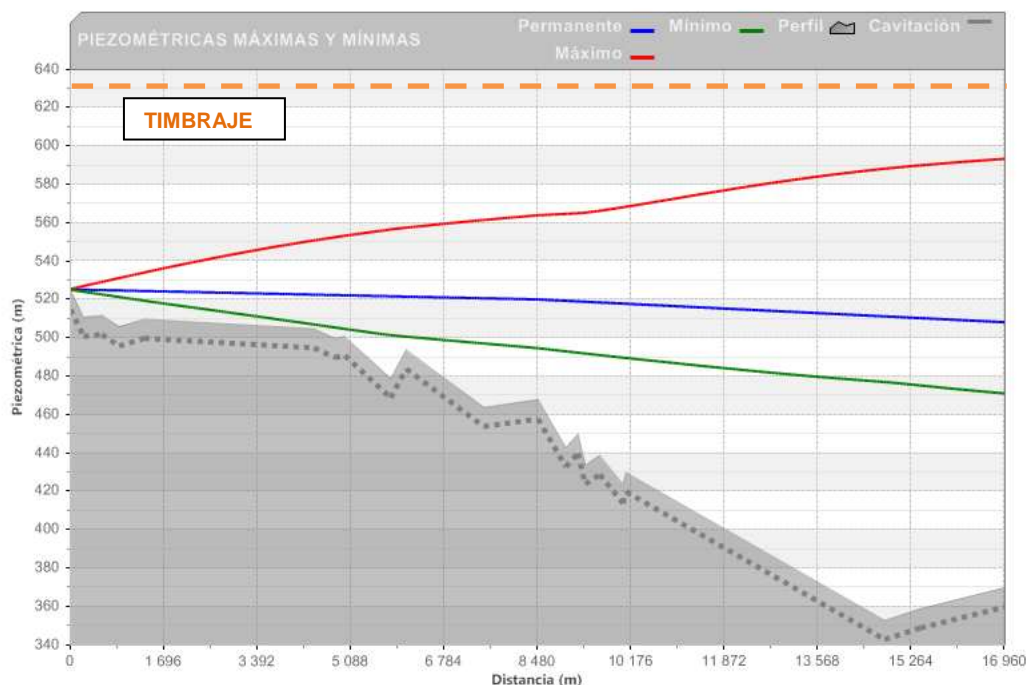


Figura 67. Transitorios generados por el cierre de la válvula

Al igual que en el caso anterior, la sobrepresión generada por el transitorio no provoca ningún agravo, al igual que las depresiones ocasionadas que en este caso

tanto en el cierre de la válvula como la apertura (figura anterior y posterior respectivamente) están cercanas, en las zonas próximas a la derivación del Altet, a la presión atmosférica, como se observa en las figuras.

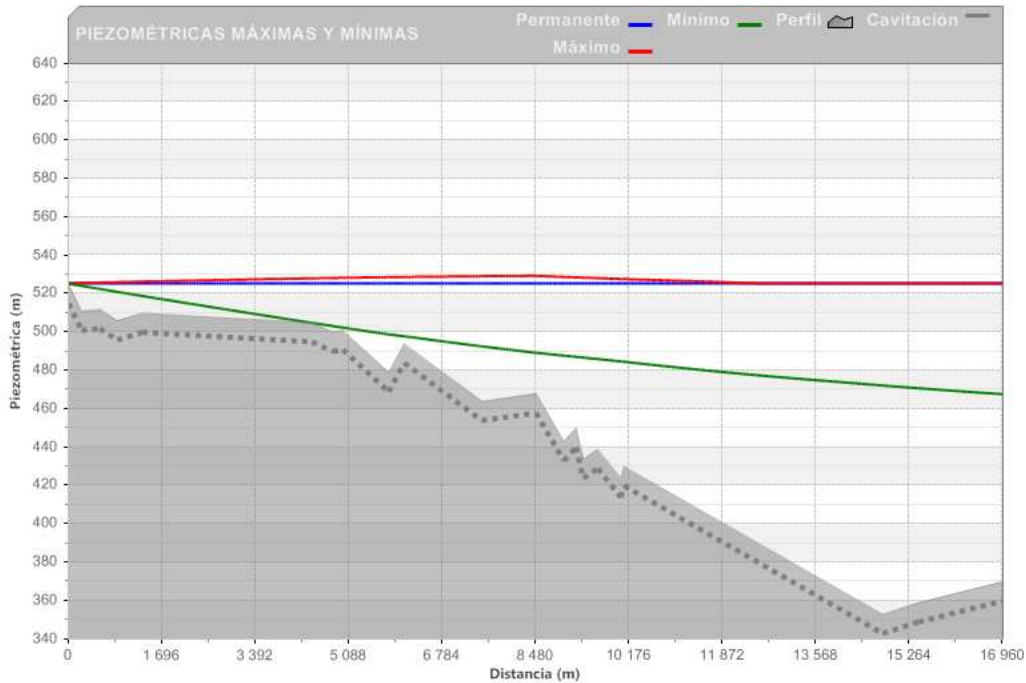


Figura 68. Transitorios generados por la apertura de la válvula de corte

#### 4.7 Maniobras en la válvula de mariposa de corte en la entrada El Reclot

En este apartado, se analizan las maniobras que pueden existir a la entrada de la balsa El Reclot.

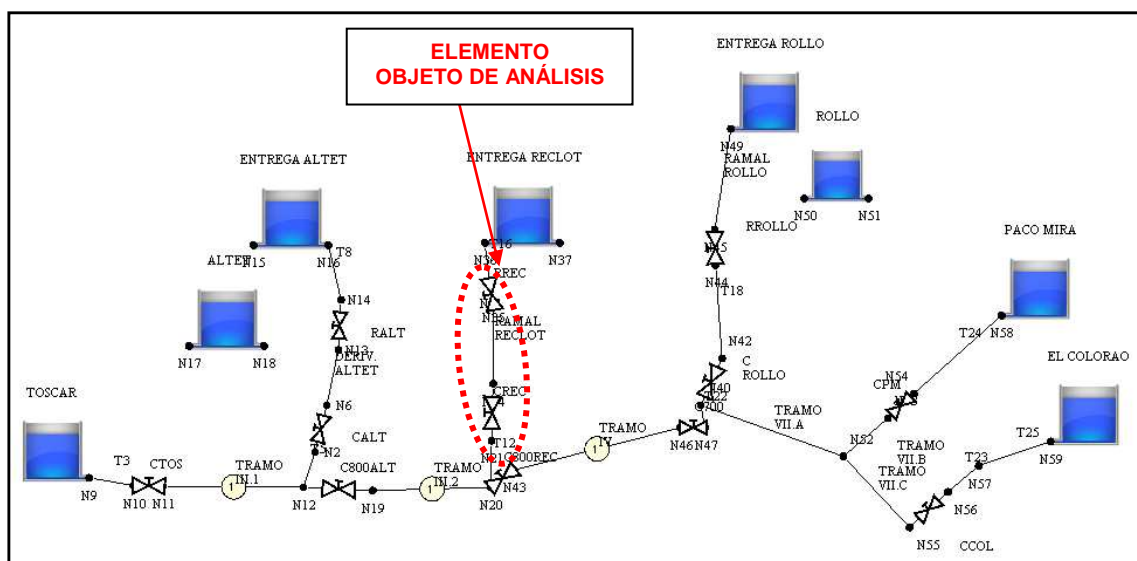


Figura 69. Elemento maniobrado



El análisis llevado a cabo en este apartado será similar al desarrollado en el apartado anterior.

#### 4.7.1 Caso 1: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII abierto.

Al igual que en casos anteriores se analizará la situación, considerando que todas las derivaciones están abiertas y en otra hipótesis que solamente la derivación del Reclot está abierta. Además, en el análisis se contemplará el cierre y apertura de las dos válvulas ya que esta derivación al igual que El Rollo y Altet, tienen válvula de corte y válvula de regulación. Aunque normalmente las aperturas y cierres se realizarán con las de regulación se tendrá en cuenta la maniobra “extraordinaria” a realizar por la válvula de corte.

##### 4.7.1.1 Elemento de maniobra. Válvula de corte de DN400. Resto de derivaciones abiertas

En este caso, se supone la apertura y cierre de la válvula de corte de DN400, que presenta un tiempo de cierre aproximado de 180 s, aunque esta válvula como se comentado anteriormente no es la que se accionará de forma normal para la apertura y cierre.

La maniobra de cierre se analiza a continuación.

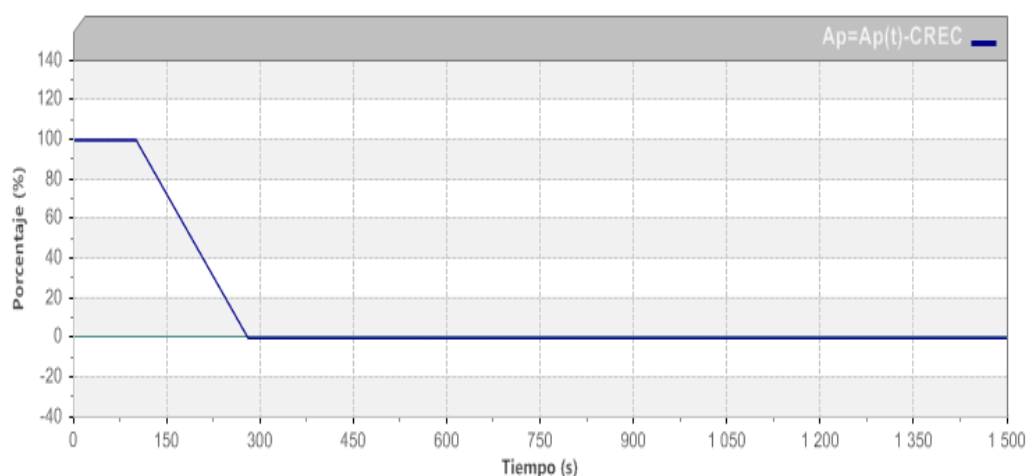


Figura 70. Maniobra analizada

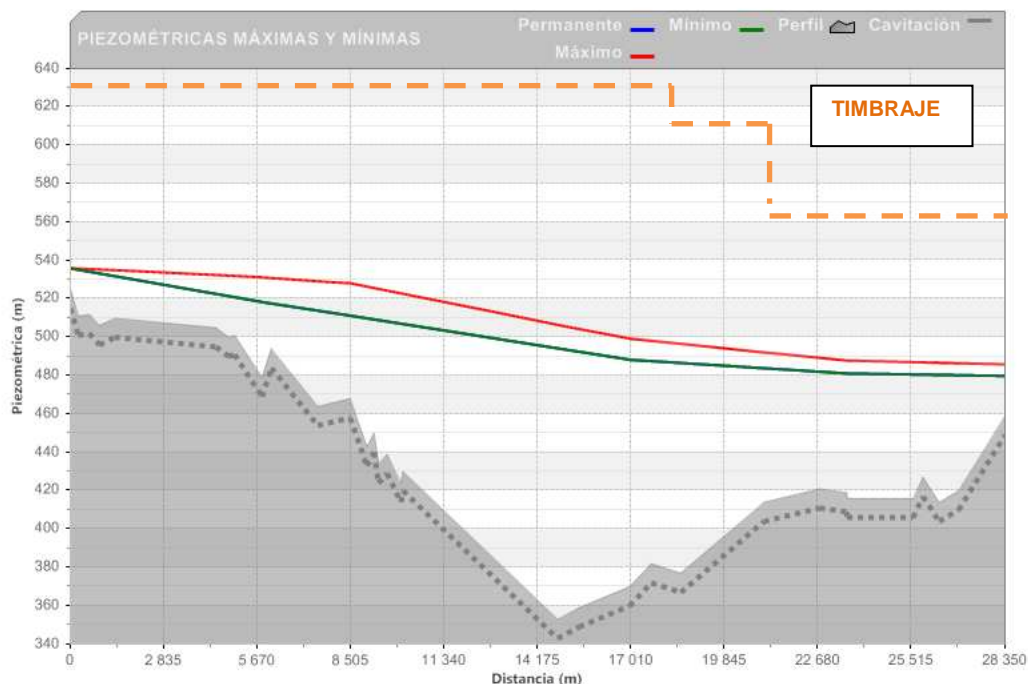


Figura 71. Transitorio generado por el cierre de la válvula

En esta figura se observa como los transitorios son de menor importancia que en el caso de la derivación del Rollo, debido a que se deriva un caudal menor a la balsa del Reclot. A continuación se adjunta los resultados derivados de la maniobra de apertura de la válvula de corte, en la cual no se observan anomalías.

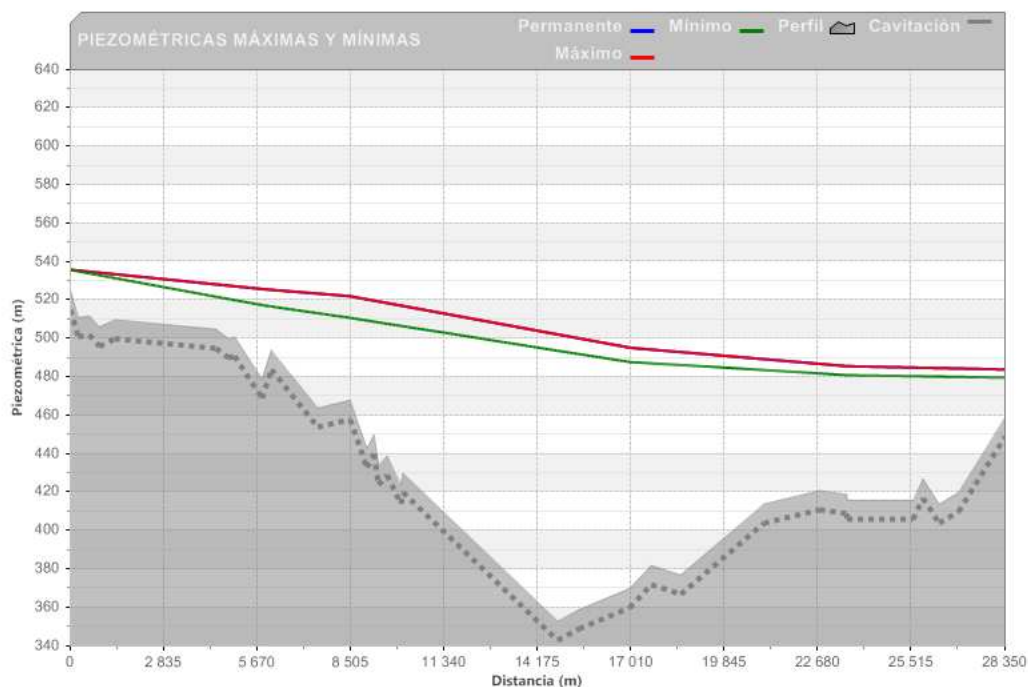


Figura 72. Transitorio generado debido a la apertura de la válvula

#### 4.7.1.2 Elemento de maniobra. Válvula de corte de DN400. Resto de derivaciones cerradas

En este apartado se analizará simulando que las derivaciones al resto de balsas se encuentran cerradas. Al igual que el caso anterior se analizará la apertura y cierre de la válvula

La maniobra analizada se adjunta a continuación.



Figura 73. Maniobra analizada

En la figura siguiente se observa como los transitorios generados por la apertura de la válvula generan depresiones que no tienen importancia en el sistema. En cambio, al igual que ocurría en el análisis de la derivación del Rollo, el cierre de la válvula de corte provoca que las válvulas de alivio situadas en las derivaciones a Paco Mira y El Colorao entren en funcionamiento.

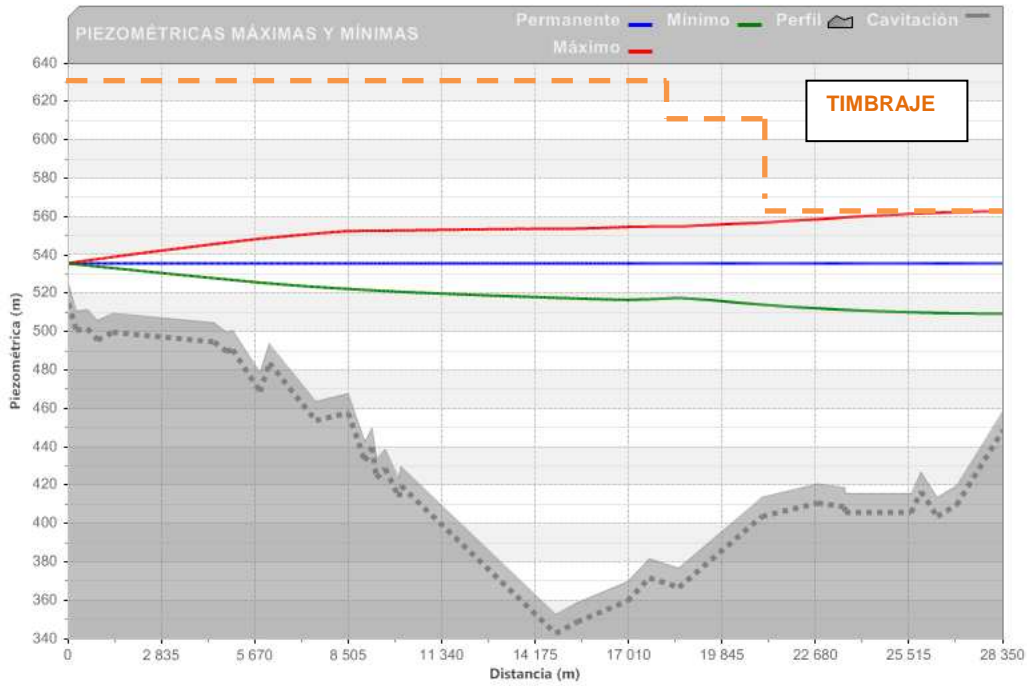


Figura 74. Transitorio generado por el cierre de la válvula

El caudal circulante en la simulación por el ramal se adjunta a continuación.

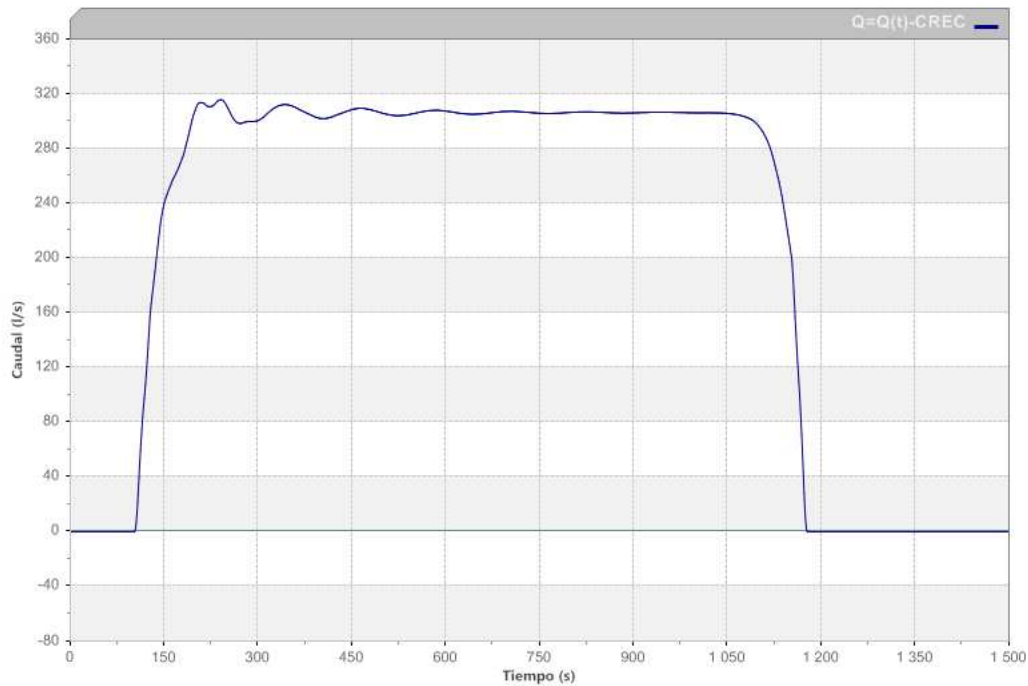


Figura 75. Caudal circulante por la derivación

El transitorio más pésimo en el ramal de derivación se muestra a continuación, teniendo en cuenta que la válvula de regulación se encuentra próxima a la derivación.

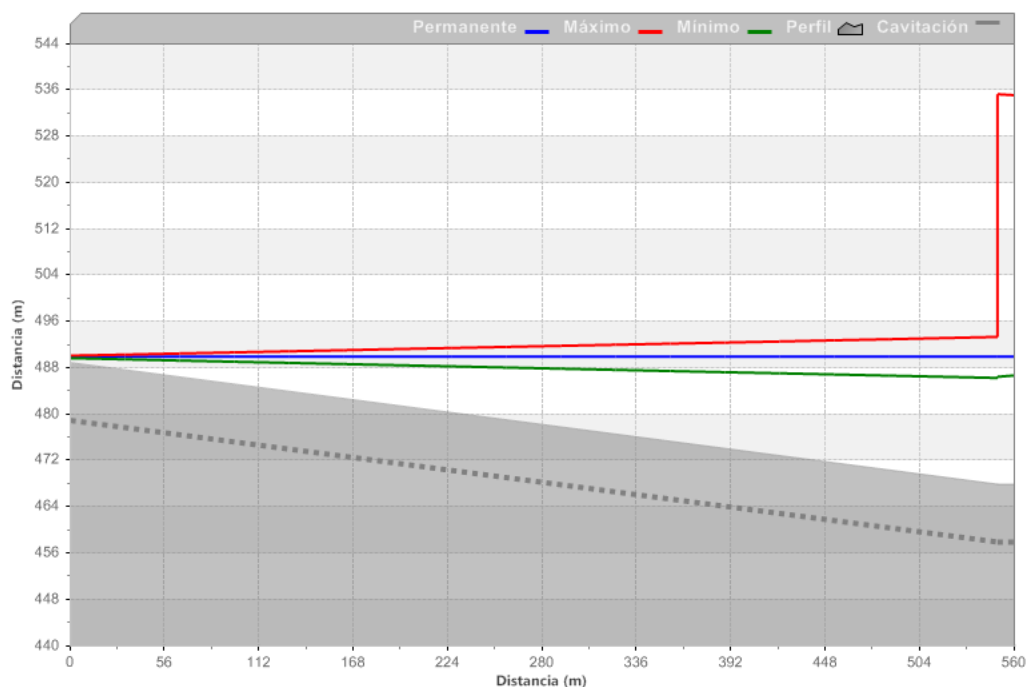


Figura 76. Transitorio generado en el ramal de derivación al Reclot (Ver de derecha a izquierda)

#### 4.7.1.3 Elemento de maniobra. Válvula de regulación de DN250. Resto de derivaciones cerradas

En este caso, se analiza el transitorio generado por la apertura de la válvula de regulación, que en realidad es la que va a realizar las maniobras de apertura y cierre normalmente. Para ello, se establece una maniobra de apertura y cierre escalonada en tres partes de forma análoga tal y como se muestra a continuación.

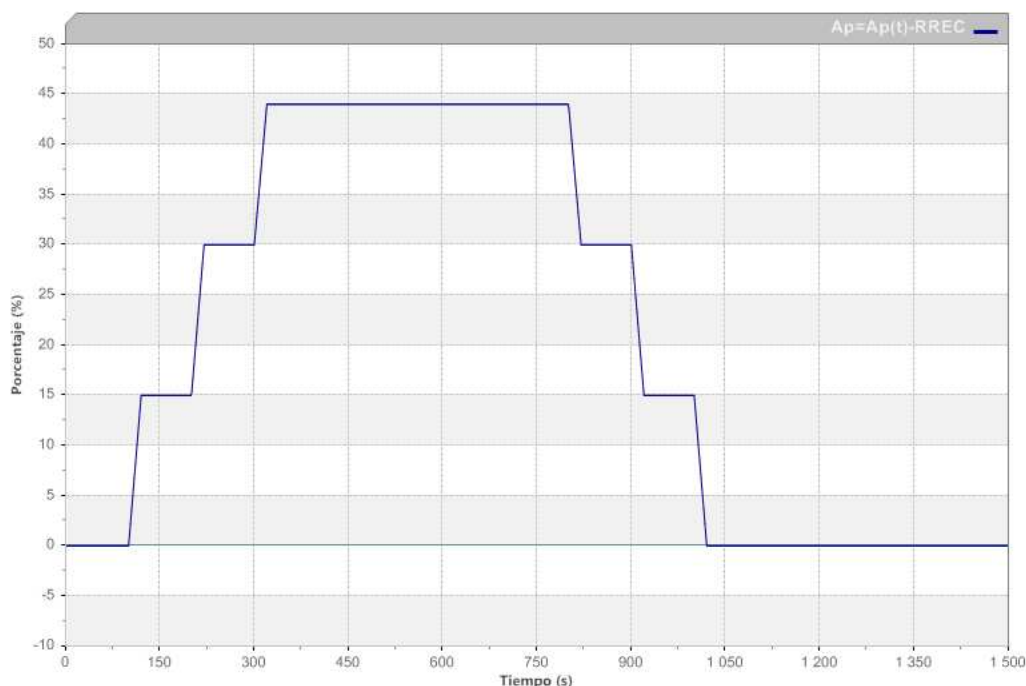


Figura 77. Maniobra de apertura y cierre analizada

En la figura siguiente se observa que, como ocurría en el apartado anterior en la derivación del Rollo, con este tipo de apertura no existen problemas generados por las sobrepresiones ni depresiones ocasionadas por el cierre y apertura de la válvula de regulación respectivamente.

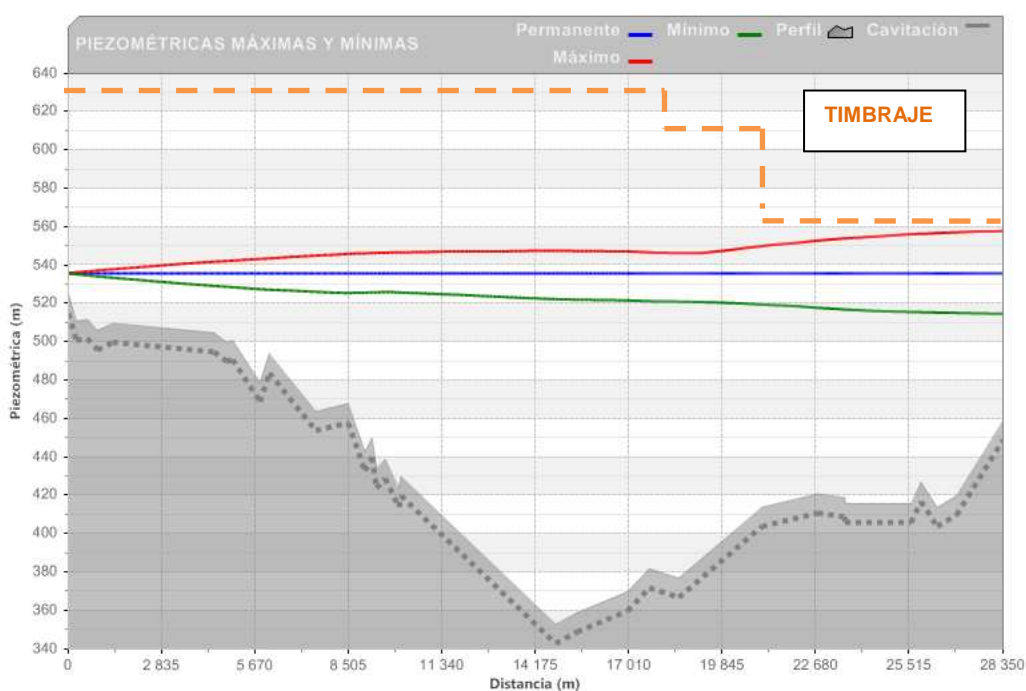


Figura 78. Transitorios por la apertura y cierre de la válvula de regulación

#### 4.7.1.4 Elemento de maniobra. Válvula de regulación de DN250. Resto de derivaciones abiertas

En esta ocasión se observa que cuando el resto de derivaciones se encuentran abiertas, los transitorios en el cierre son prácticamente despreciables y se generan depresiones con valores inferiores a 20 mca.

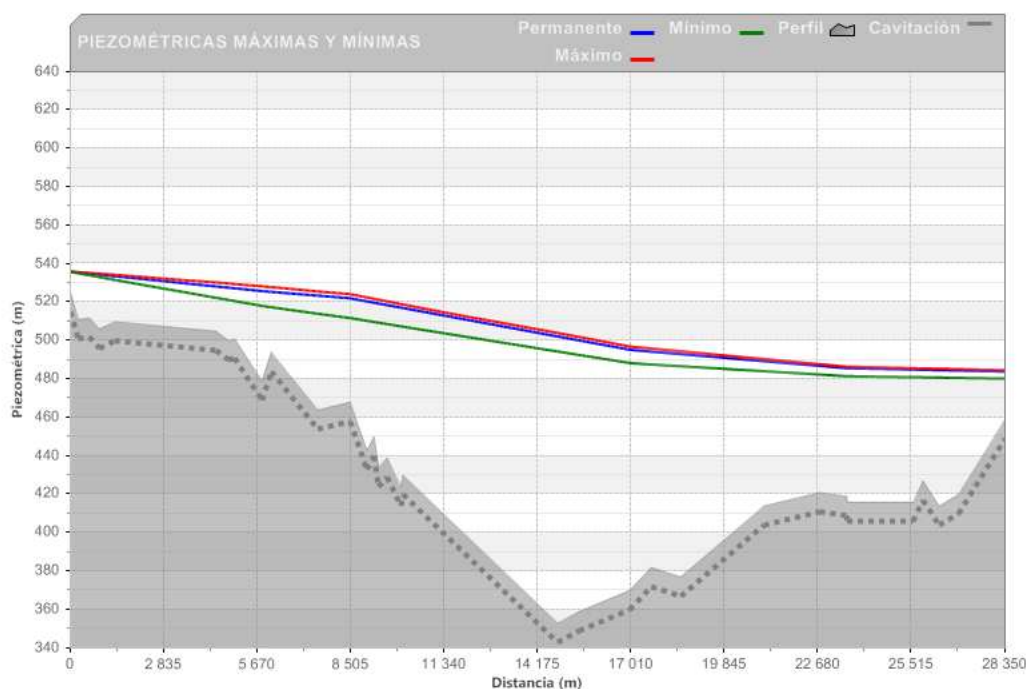


Figura 79. Transitorios generados

#### 4.7.2 Caso 2: Lámina de agua en balsa Toscar 525 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII abierto.

Observando el análisis de apartado anterior, se pone de manifiesto que no existirán en ningún caso problemas por sobrepresiones y que solamente pueden aparecer problemas por depresiones en la apertura de la válvula de corte de DN400, considerando que todas las derivaciones se encuentran cerradas y por tanto el sistema completamente en régimen estático. El resultado del análisis se adjunta a continuación. No obstante se comprueba las sobrepresiones originadas por el cierre de la válvula.

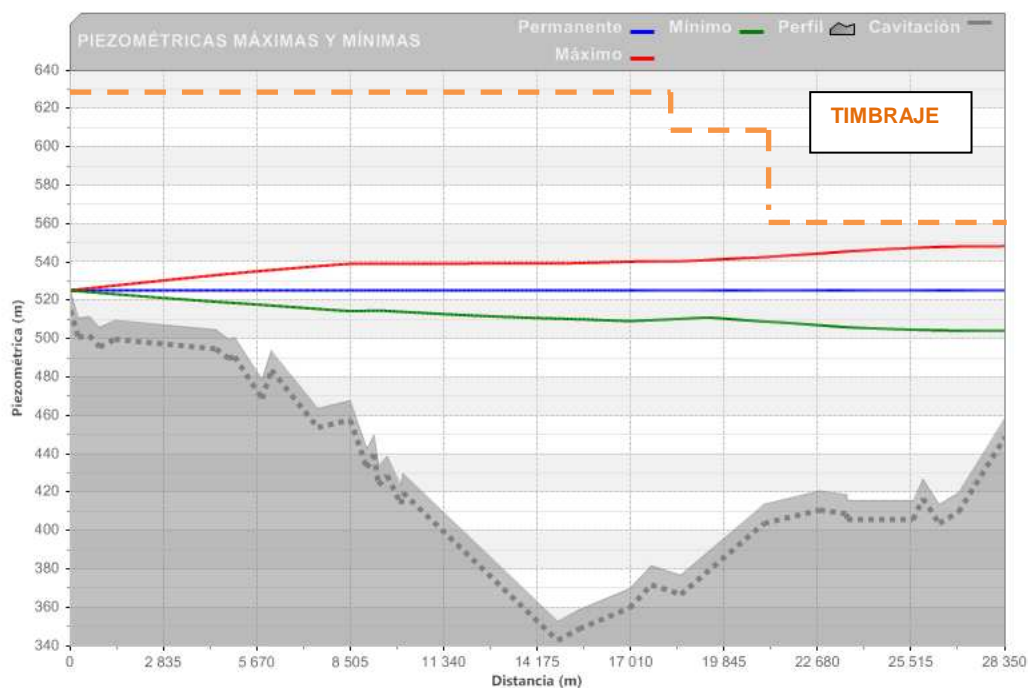


Figura 80. Transitorios originados por la apertura de la válvula de corte

En la figura se observa que no existen problemas ni de sobrepresiones ni depresiones, en la apertura y cierre de la válvula de corte, con la maniobra descrita en apartados anteriores de 180 s.



#### 4.7.3 Caso 3: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII cerrado

En este caso, al igual que se hizo anteriormente con la derivación al Rollo, se va a analizar el régimen transitorio cuando el Tramo VII se encuentra cerrado por la válvula de mariposa. En este caso solamente se analiza la apertura y cierre de la válvula de corte cuando el resto de derivaciones se encuentran cerradas, ya que como se ha visto anteriormente, la apertura y cierre gradual de la válvula de regulación no genera transitorios de importancia, siendo el análisis más desfavorable el presentado en este apartado.

La maniobra analizada en la válvula de corte es la que se adjunta a continuación.



Figura 81. Maniobra analizada en la válvula de corte de DN400

En la figura que se adjunta a continuación se observa que no existen problemas ni por sobrepresiones ni depresiones en la apertura y cierre de la válvula.

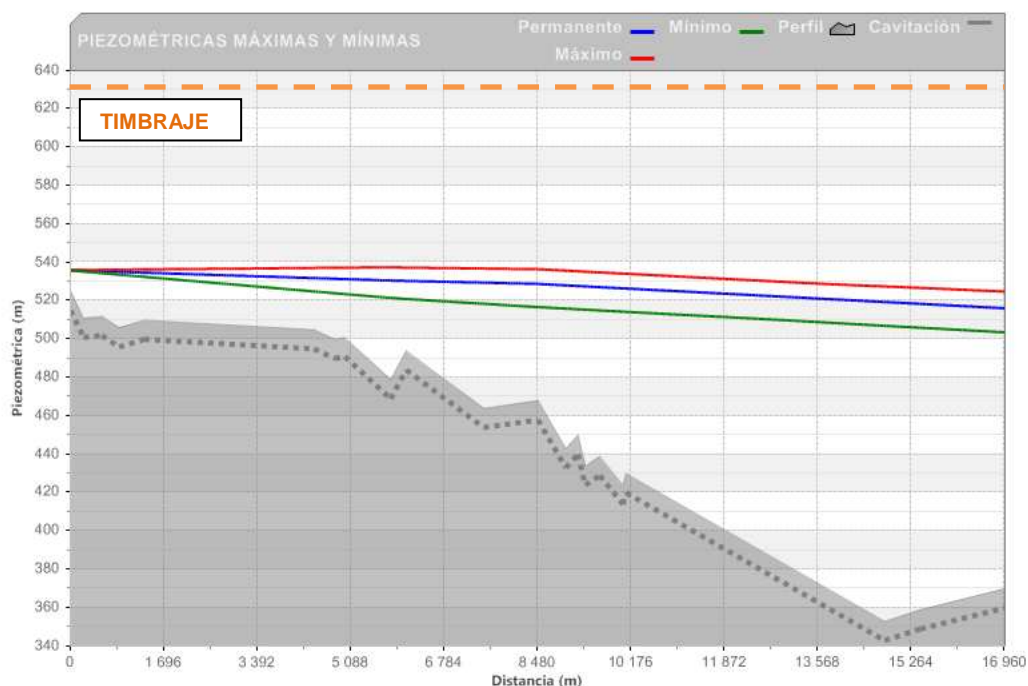


Figura 82. Transitorios originados por la apertura y cierre

#### 4.7.4 Caso 4: Lámina de agua en balsa Toscar 525 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII cerrado

Como comprobación de que no existe problemas, se analiza en este caso la apertura y cierre de la válvula de corte cuando la lámina de agua en el Toscar se encuentra en su cota más desfavorable. La maniobra analizada es idéntica al caso anterior.

En este caso, al igual que el anterior no se presentan problemas ni por sobrepresiones ni depresiones como se adjunta en la siguiente figura.



#### 4.8.1 Caso 1: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII abierto.

##### 4.8.1.1 Elemento de maniobra. Válvula de corte de DN400. Resto de derivaciones abiertas

En este primer caso se analizará la apertura y cierre de la válvula de corte de DN400, existente en la derivación, la cual presenta una maniobra de apertura o cierre lineal de 180 s, idéntica a la analizada en el caso anterior en la derivación al Reclot.

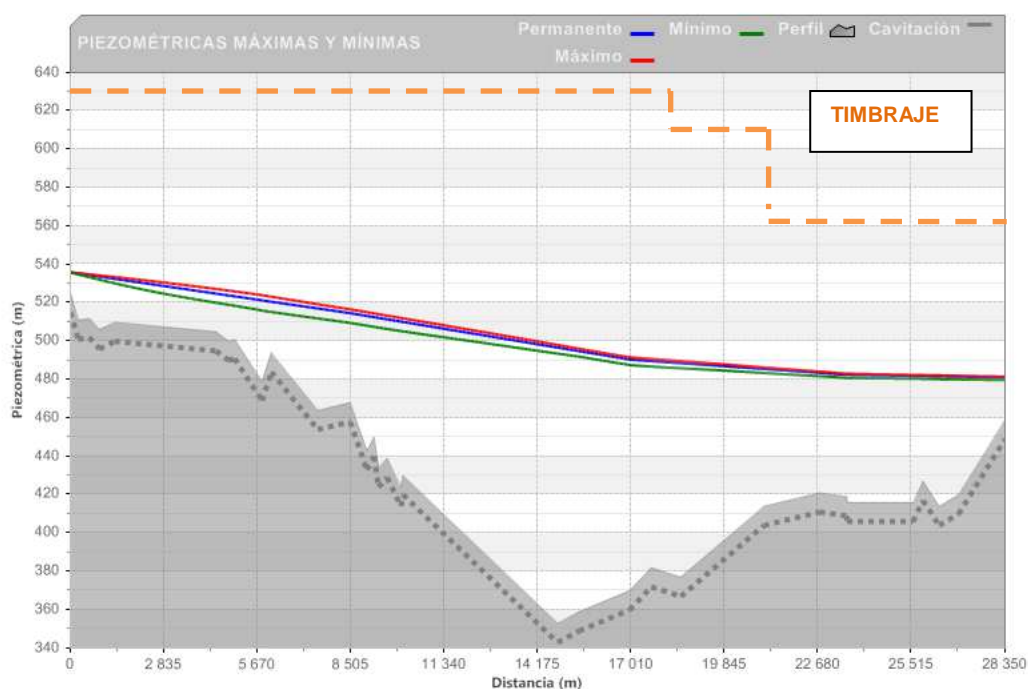


Figura 85. Piezométricas envolventes

En la figura anterior se observa, que no existe ningún tipo de anomalía en los transitorios, siendo estos inapreciables prácticamente. A continuación se adjunta el caudal circulante por la derivación en la simulación.

Posteriormente se adjunta la gráfica que muestra el transitorio generado en el ramal de derivación, en ella se observa la pérdida de carga generada al final del tramo donde está instalada la válvula de regulación.

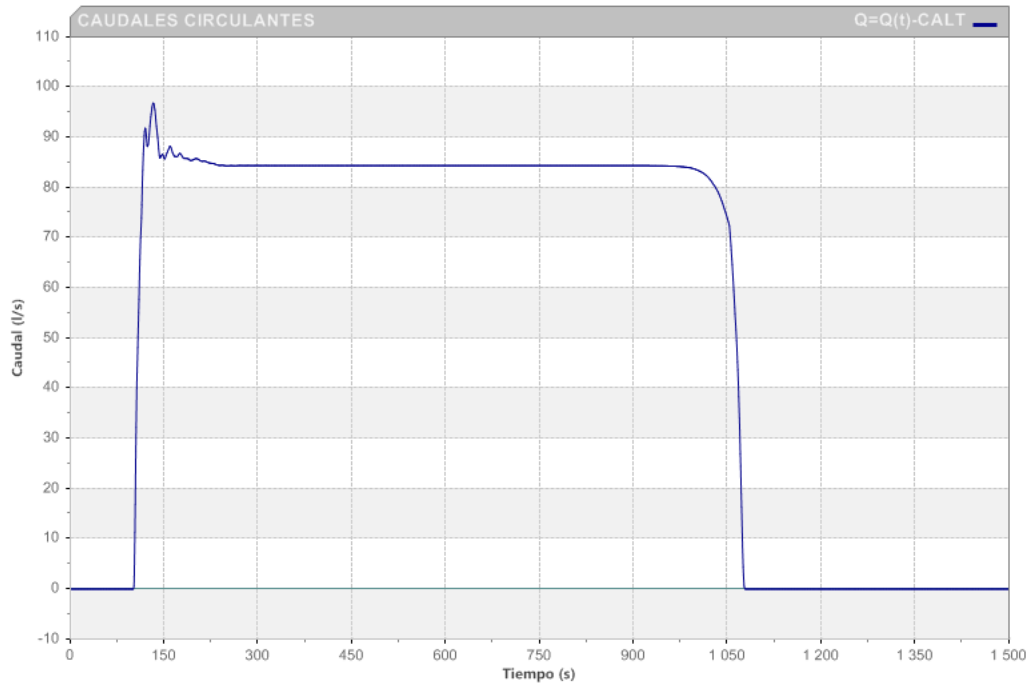


Figura 86. Caudales circulantes por la derivación.

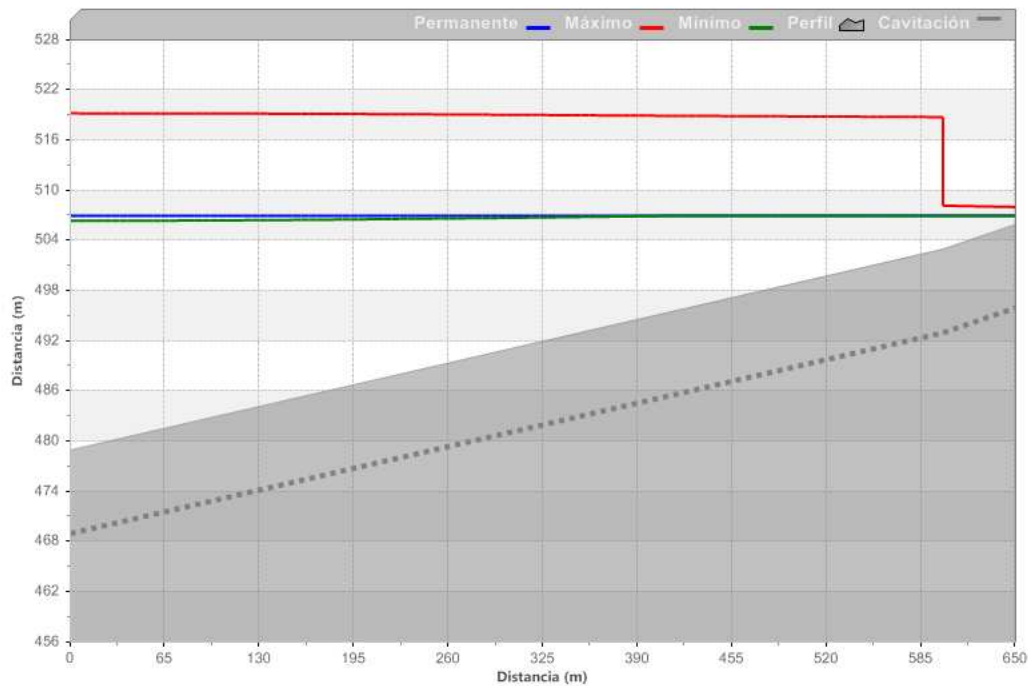


Figura 87. Transitorio en la derivación

Se observa que no existe ningún tipo de problema por los transitorios generados, al ser el ramal de derivación de PFA 10. En esta figura se observa la pérdida de carga generada por la válvula de regulación.

#### 4.8.1.2 Elemento de maniobra. Válvula de corte de DN400. Resto de derivaciones cerradas

En esta ocasión la simulación se realiza suponiendo que todas las derivaciones se encuentran cerradas y se realiza la maniobra de apertura y cierre en la derivación al Altet II

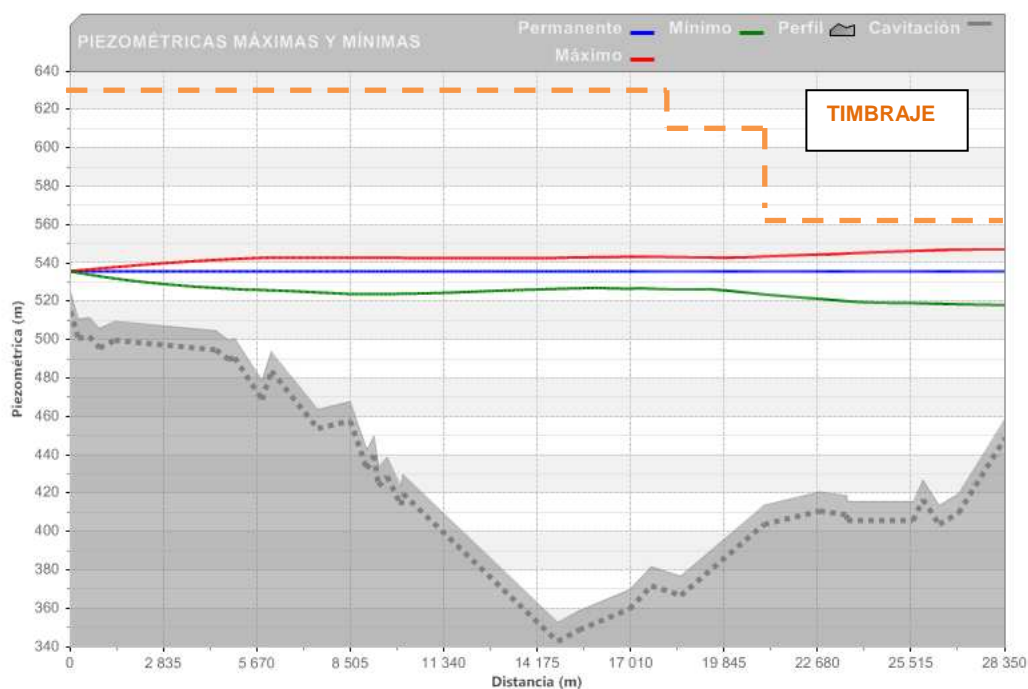


Figura 88. Piezométricas generadas

En la figura se observa que no existe ningún tipo de problema siendo el transitorio inferior 20 mca tanto en las sobrepresiones como en las depresiones.

En este caso, se desprende que se puede actuar directamente sobre la válvula de corte de DN400, más aún teniendo en cuenta que es, esta válvula la que se encuentra en la caseta de derivación.

#### 4.8.2 Caso 2: Lámina de agua en balsa Toscar 525 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII abierto.

##### 4.8.2.1 Elemento de maniobra. Válvula de corte de DN400. Resto de derivaciones cerradas

A continuación se realizará la misma maniobra que en el apartado anterior, nada más que suponiendo que la lámina de agua en la balsa del Toscar es la mínima que se puede establecer.

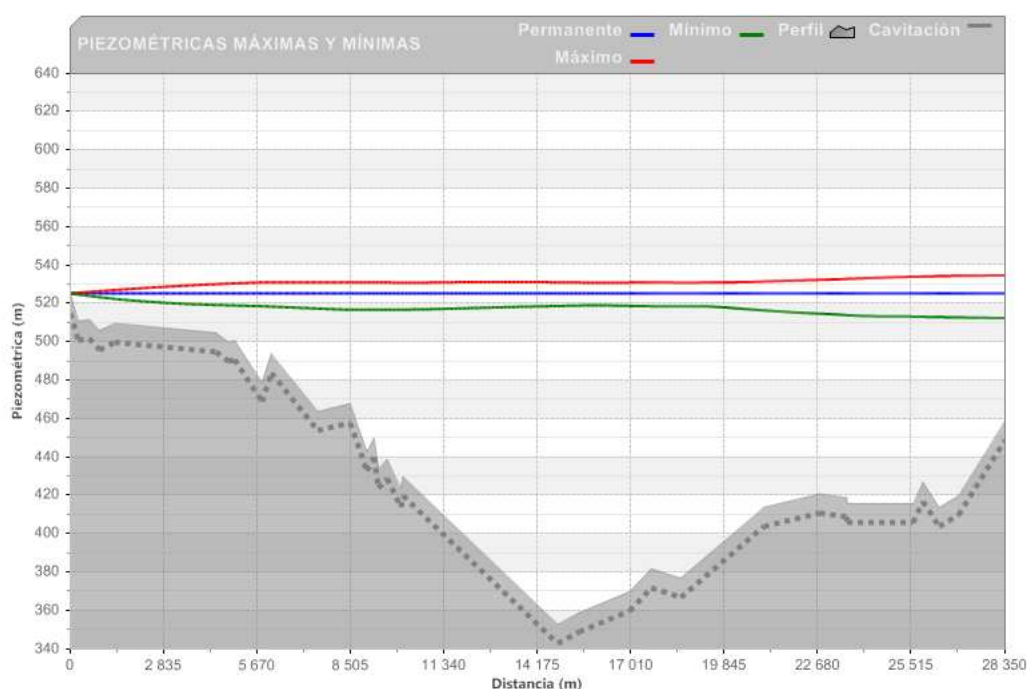


Figura 89. Transitorios generados por la apertura y el cierre

Como cabría esperar no existe ningún tipo de problemática en los transitorios generados en la apertura y cierre. Las sobrepresiones alcanzan valores inferiores al anterior caso y las depresiones descienden 11 mca debido al descenso de la lámina.

#### 4.8.2.2 Elemento de maniobra. Válvula de corte de DN400. Resto de derivaciones abiertas.

Finalmente para finaliza el estudio, se analiza la situación suponiendo que las derivaciones se encuentran abiertas.

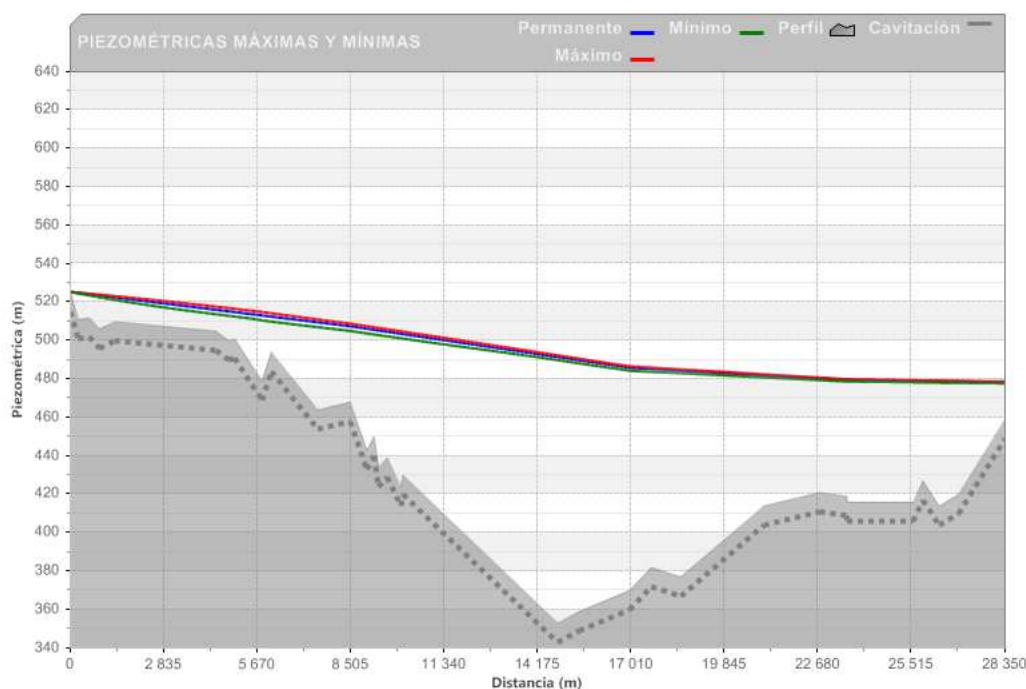


Figura 90. Transitorios generados por la apertura y cierre de la válvula de corte

En la figura se observa como la oscilación piezométrica es apenas inexistente cuando el resto de derivaciones se encuentran abiertas.

#### 4.8.3 Caso 3: Lámina de agua en balsa Toscar 536 msnm. Cierre y Apertura. Tramo VII cerrado.

Al igual que en las derivaciones anteriores, a continuación se analizan los transitorios, presuponiendo que el Tramo VII se encuentra cerrado mediante la válvula de corte existente.

En este caso, se analizará la situación más pésima, es decir que las derivaciones se encuentren cerradas.



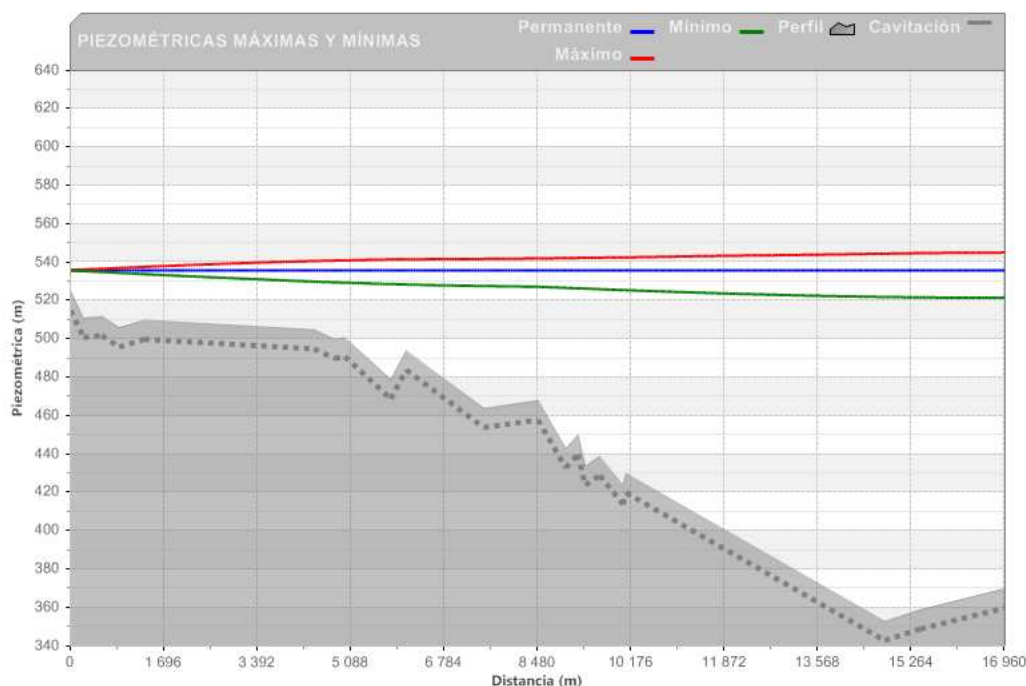


Figura 91. Transitorio generado según hipótesis de cálculo

Se observa que no existe ningún tipo de problema por el transitorio generado en los Tramos III y IV. Frente a estos resultados se muestra la no necesidad de comprobar el transitorio cuando la lámina de agua en el balsa del Toscar está situada a la cota piezométrica 525 msnm, puesto que no existe riesgo que las depresiones corten a la conducción en ningún momento.

#### 4.9 Actuación de la válvula de sobrevelocidad del Toscar

En este apartado se supone que se produce una rotura en el punto más desfavorable del perfil del Tramo IV, que hace que la válvula de sobrevelocidad instalada en la salida del Toscar actúe, atendiendo a un tarado de una velocidad máxima de 1.5 m/s y una maniobra de cierre que se adjunta en la figura 93.

El tarado de velocidad máxima a 1.5 m/s se corresponde con un caudal en torno a 1.3 m<sup>3</sup>/s, como se puede observar en la figura 94, caudal al cual se encuentra tarado la válvula, correspondiéndose con 200 l/s por encima del caudal máximo esperado que circule por la conducción.

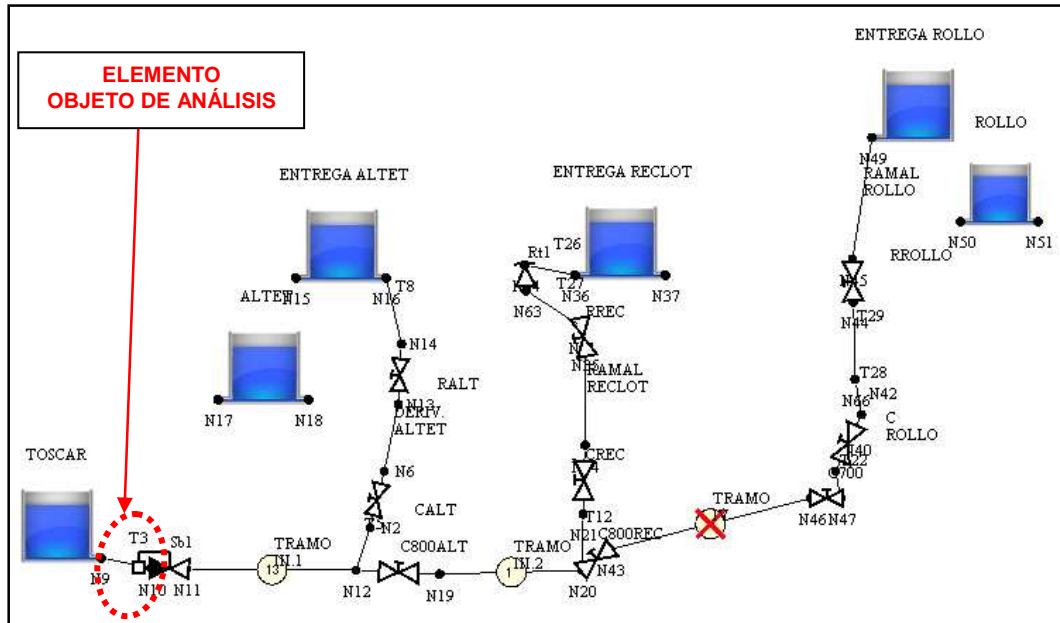


Figura 92. Elemento maniobrado

En cuanto a las características de la rotura, se ha tenido que suponer un  $Kv=8000 \text{ m}^3\text{h}^{-1} (\text{kp}\cdot\text{cm}^{-2})^{-0.5}$  para lograr un caudal de rotura de en torno a  $1.3 \text{ m}^3/\text{s}$ , caudal al cual se encuentra tarado el sistema.

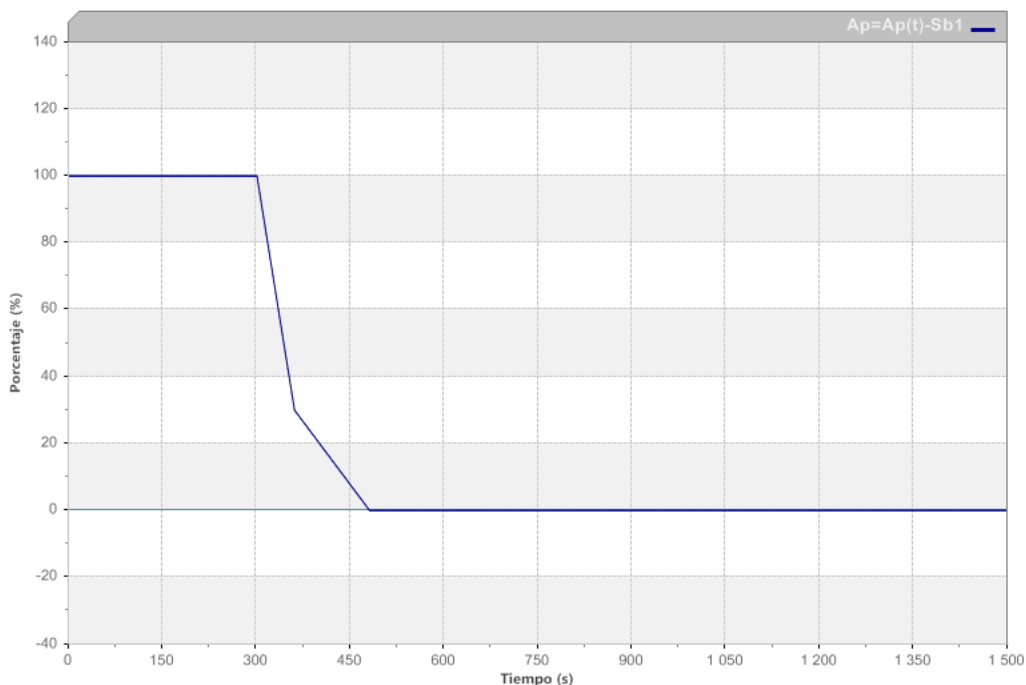


Figura 93. Maniobra de cierre de la válvula de sobrelvelocidad

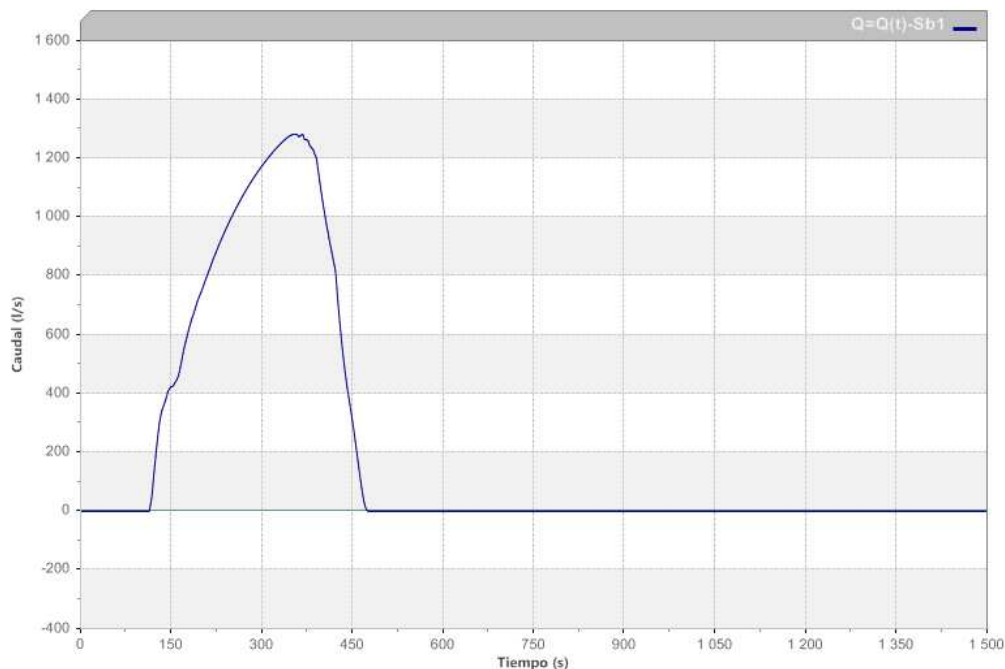


Figura 94. Caudal simulado, actuando la válvula de sobrevelocidad.

El análisis muestra como las depresiones ocasionadas en primer lugar por la rotura y posteriormente por el cierre de la válvula, no tienen importancia ya que las presiones alcanzadas son presiones iguales a la atmosférica, debido a que las ventosas instaladas a lo largo de la conducción favorecen la entrada de aire en el sistema. Por lo tanto se comprueba que la válvula de sobrevelocidad se encuentra tarada correctamente.

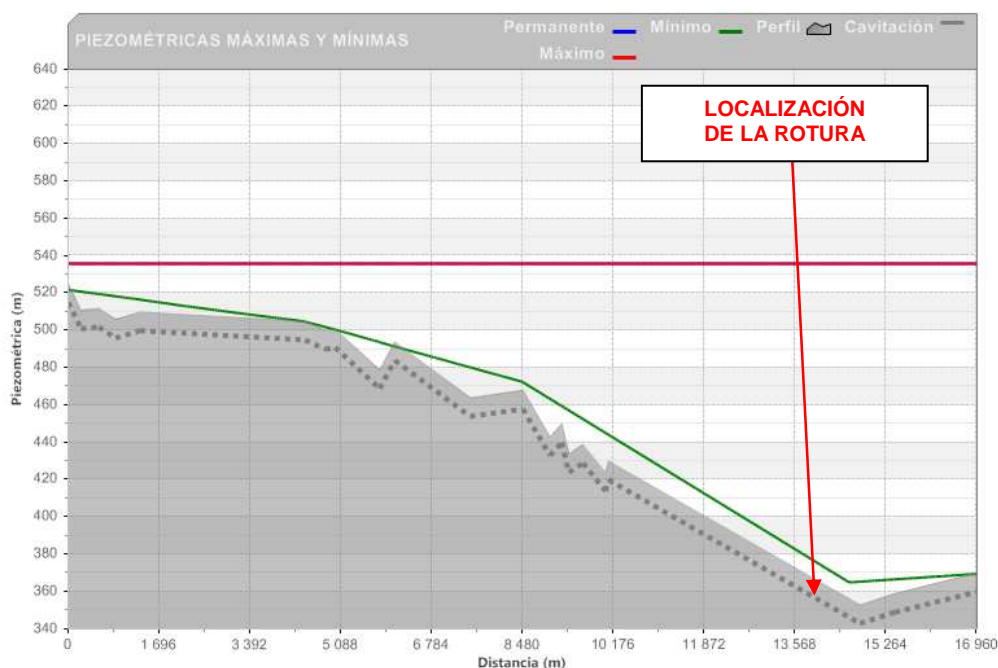


Figura 95. Piezométricas generadas por la rotura

A continuación se adjuntan las presiones existentes a lo largo del tramo más desfavorables.

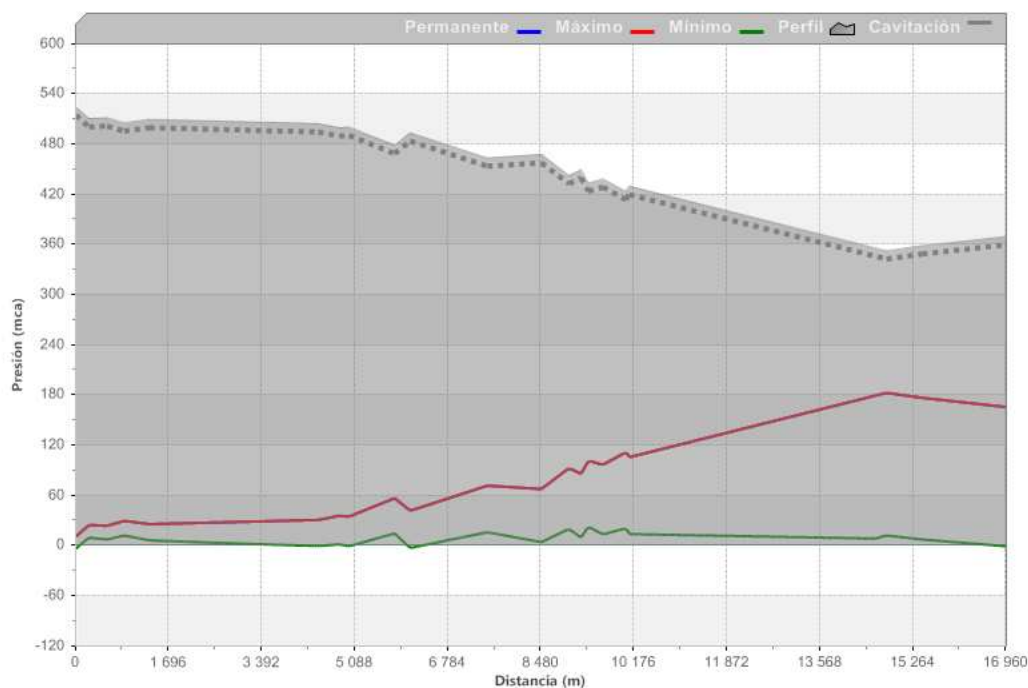


Figura 96. Presiones a lo largo del tramo

En la figura se observa que las presiones mínimas son próximas a la presión atmosférica, como consecuencia de la entrada de aire al sistema. A continuación se adjunta el volumen que entra al sistema, marcándose en la figura anterior la localización de las ventosas a las cuales entra aire en el sistema.

## 5 CONCLUSIONES

Aunque a lo largo del estudio se han ido desarrollando las diferentes conclusiones o puntualizaciones detectadas en el análisis de los transitorios existentes, en este apartado se va a realizar un breve resumen que contenga los aspectos más destacados del análisis llevado a cabo.

En primer lugar, destacar la necesidad de instalar dos válvulas de alivio de DN200 taradas su apertura a 110 mca, aguas arriba de las válvulas de corte de entrada a la balsa de Paco Mira y El Colorao, para evitar que las sobrepresiones sobrepasen el timbraje de la conducción en las maniobras de cierre tanto de dichas válvulas como en las maniobras de emergencia de corte en la derivación del Rollo y Reclot.

En segundo lugar, citar que las válvulas de corte situadas a lo largo de los Tramos III y IV, se deben actuar preferentemente con el sistema en régimen estático, para evitar transitorios innecesarios dentro del sistema.

En tercer lugar se ha comprobado que tanto en las derivaciones del Reclot como del Rollo, se debe evitar maniobrar las válvulas de corte situadas aguas arriba de la válvula de regulación en cada una de las derivaciones, para evitar transitorios innecesarios. Se ha puesto de manifiesto, la necesidad de escalonar la apertura y cierre de ambas válvulas de regulación mediante tres escalones equidistantes temporalmente en 100 s con un grado de apertura ascendente del 33% respecto al grado final de apertura alcanzado.

En la derivación del Altet, se ha puesto de manifiesto que la apertura y cierre de la derivación se puede actuar desde la válvula de corte situada en la caseta de derivación, ya que los transitorios no son importantes.

Finalmente destacar, que comprobada también la maniobra de cierre de la válvula de sobrevelocidad, se llega a la conclusión que no existen problemas por depresiones importantes, ya que quedan solventados por la aireación llevada a cabo por las diferentes ventosas situadas a lo largo de los tramos. Por tanto se puede concluir, que tras el análisis de estos tramos, el resultado del mismo es satisfactorio, dejando claras la metodología de trabajo en la apertura y cierre de las derivaciones y dando por supuesto tanto las aperturas y los cierres de las derivaciones, deben ir escalonados en el tiempo entre ellas, para evitar transitorios extremos.

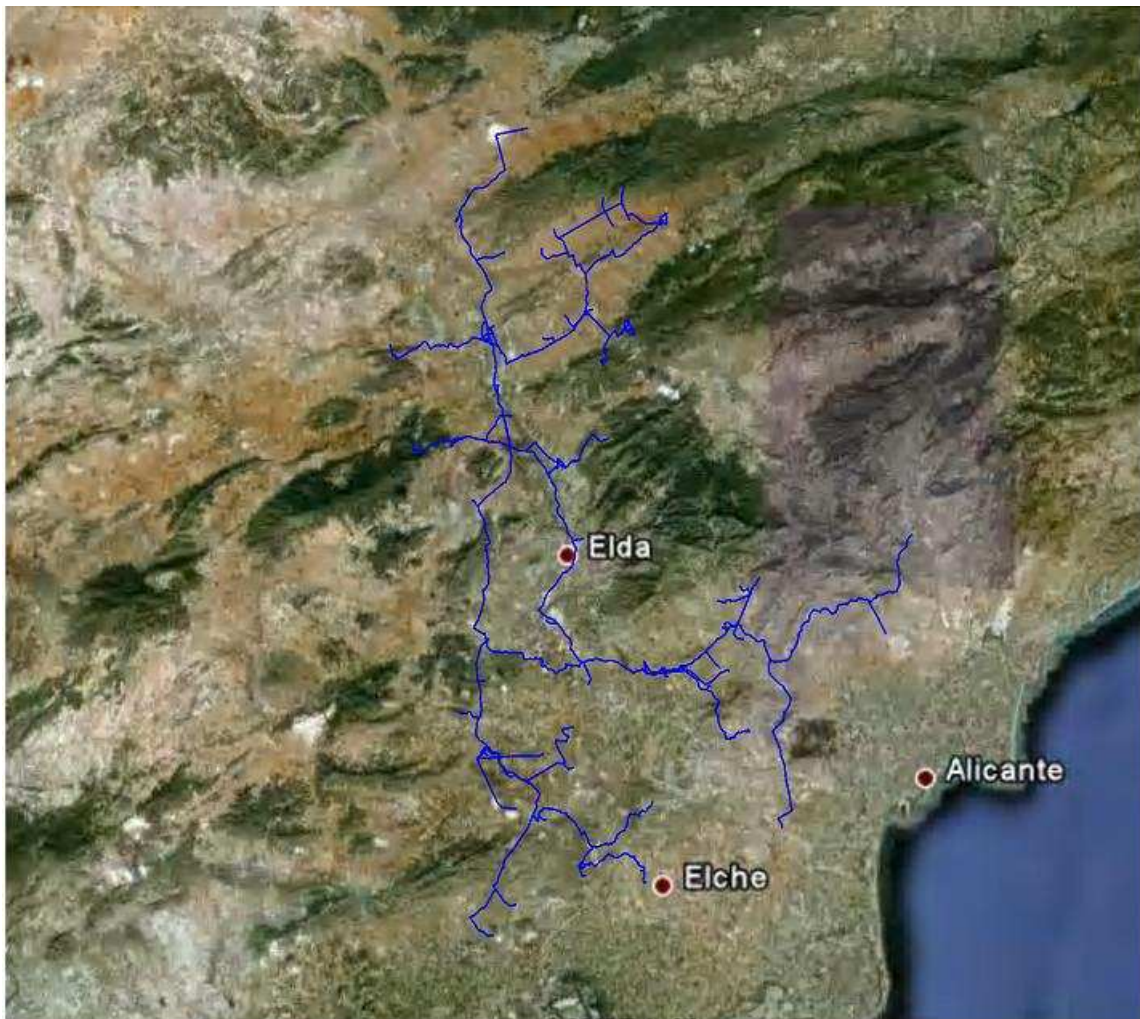


Página dejada en blanco intencionadamente

---



OPTIMIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DEL POSTRASVASE  
JÚCAR-VINALOPÓ, CON ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE  
SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO



## ANEXO 6

ANÁLISIS EN RÉGIMEN TRANSITORIO DEL SISTEMA HIDRÁULICO  
ROLLO-SAN ENRIQUE



Página dejada en blanco intencionadamente

---





## **ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>OBJETO</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGÍA EMPLEADA</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS</b>	<b>4</b>
<b>4.1</b>	<b>Análisis de la apertura y cierre de la válvula de regulación</b>	<b>4</b>
4.1.1	<i>Caso 1. Lámina de Agua en El Rollo 398 msnm. Cierre</i>	4
4.1.2	<i>Caso 2. Lámina de Agua en El Rollo 398 msnm. Apertura</i>	6
4.1.3	<i>Caso 3. Lámina de Agua en El Rollo 383 msnm. Cierre</i>	7
4.1.4	<i>Caso 4. Lámina de Agua en El Rollo 383 msnm. Apertura</i>	8
<b>4.2</b>	<b>Análisis de la apertura y cierre de la válvula de corte</b>	<b>8</b>
<b>4.3</b>	<b>Análisis de la cierre de la válvula de sobrevelocidad</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>11</b>



Página intencionadamente en blanco

## 1 OBJETO

EL objetivo que se pretende desarrollar en este anexo es el estudio en régimen transitorio del cuarto sistema hidráulico comprende la infraestructura básica hidráulica postrasvase, cubriendo los denominados Tramos V y VI.

Al igual que ocurría en el anexo anterior, en estos tramos del sistema, no existen tales problemas como ocurrían en el anexo IV, por tanto, simplemente nos vamos a limitar a estudiar los transitorios que se producen para que se encuentren recogidos en este documento.

## 2 METODOLOGÍA EMPLEADA

La metodología empleada es idéntica a anexos anteriores. Para ello se ha modelizado con Allievi, el sistema hidráulico con las balsas que intervienen en él, así como las conducciones y elementos de maniobra existentes en estos tramos.

## 3 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El sistema hidráulico analizado en este anexo está formado por los Tramos V y VI. De esta forma se ha modelizado, tal y como se adjunta en la figura siguiente, los siguientes elementos, no teniendo en cuenta las balsas situadas dentro de la red de riego de la entidad Virgen de las Nieves de Aspe. (Ver figura que se adjunta a continuación)

- Balsa Rollo; se ha modelizado mediante un depósito de grandes dimensiones cuya cota de solera es la 383 msnm y su nivel de agua, según la hipótesis oscila entre los niveles 398 y 383 msnm. Dicho depósito se ha denominado “Rollo”.
- Válvula de salida de la balsa Rollo; se ha insertado una válvula de corte de mariposa de sobrevelocidad, denominada “Sob1”, la cual presenta un tiempo de apertura y cierre no lineal de 180 s según fabricante.
- Tramo V; se corresponde con un tramo aproximado de tiene una longitud total próxima a los 8500 m, compuesto por una conducción telescópica de fundición de diámetros que oscilan entre 1200 mm y 600 mm. Este tramo

conecta la balsa del Rollo con la caseta de derivación a San Enrique, además de disponer salidas de riego y derivaciones a otras balsas.

- Tramo VI: dicho tramo conecta la caseta de derivación a San Enrique (final del Tramo V) hasta la arqueta de entrega a San Enrique. Esta conducción es de PEAD de DN450 mm con una longitud próximo a los 670 m.

Dentro de los elementos de maniobra contemplados, se consideran:

- Una válvula de sobrevelocidad situada a la salida del Rollo, tarada para un caudal de  $1.7 \text{ m}^3/\text{s}$  de DN1200 mm, con una velocidad de tarado de 1.5 m/s.
- Una válvula de corte situada en la caseta de derivación a San Enrique.
- Una válvula de regulación de DN200 mm situada al final del Tramo VI.

A continuación se adjunta tanto el modelo empleado así como las tablas que muestran las características de los nudos y conducciones.

NUDO	COTA (m)
N1	383
N2	383
N3	383
N4	372
N5	358
N6	289
N8	324
N10	324
N11	247
N12	247
N14	247

Tabla 1. Nudos utilizados en el sistema

### SISTEMA HIDRÁULICO MODELIZADO

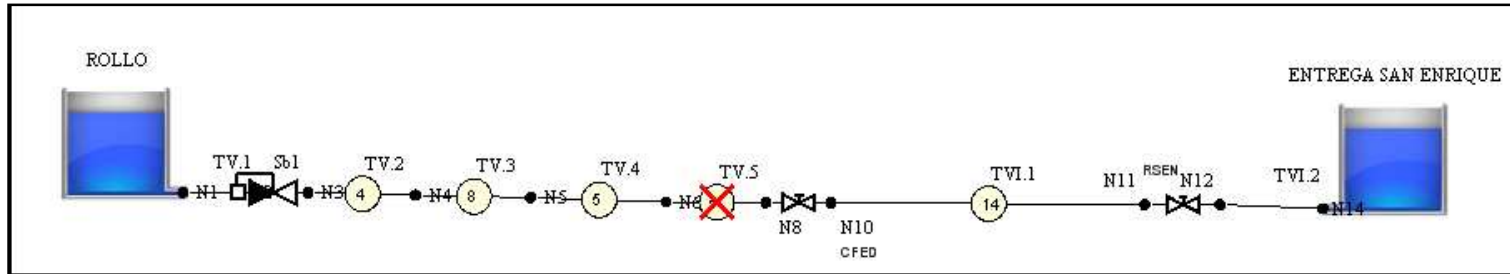


Figura 1. Modelo empleado para la simulación

DATOS CONDUCCIONES										
Nombre	Ni	Zi (m)	Nf	Zf (m)	D <sub>int</sub> (mm)	L (m)	e (mm)	a (m/s)	Rug (mm)	k <sub>menores</sub>
TV.1	N1	383	N2	383	1200	50	10	954.397	0.1	4
TV.2	N3	383	N4	372	1214	1102	21.3	1094.6267	0.1	1.06
TV.3	N4	372	N5	358	1004	3600	20.4	1127.2628	0.1	4.45
TV.4	N5	358	N6	289	908	1766	18.6	1129.0141	0.1	2.5
TV.5	N6	289	N8	324	605	1789	14.9	1167.0308	0.1	5
TVI.1	N10	324	N11	247	370	6640	18	365.8895	0.05	16
TVI.2	N12	247	N14	247	400	50	10	0	-1	0

Tabla 2. Datos de las conducciones empleadas

## 4 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En este caso, como ya se ha citado anteriormente, se determinará las situaciones más pésimas, dentro de conocer los transitorios existentes en el Tramo V y VI del postrasvase, teniendo en cuenta que el Tramo V considerado, no es un tramo propio del postrasvase sino que se utiliza éste, que va paralelo al Tramo V del postrasvase, debido a que la conducción se encuentran en mejores condiciones y presenta una mayor capacidad de transporte.

Dentro de estas situaciones se supondrá el cierre y la apertura escalonado de la válvula de regulación, la apertura y cierre de la válvula de corte situada en la caseta de derivación y una rotura en el punto más bajo del perfil del Tramo V, que haga actuar la válvula de sobrevelocidad.

### 4.1 Análisis de la apertura y cierre de la válvula de regulación

En este apartado se analizará la apertura de la válvula regulación existente al final del Tramo VI. El análisis, se realizará en la hipótesis más pésima, teniendo en cuenta que circula el caudal máximo y que solamente se está derivando caudal a esta balsa.

El análisis se realizará tanto para la maniobra de apertura como de parada, y contemplando las cotas piezométricas extremas de la balsa del Rollo.

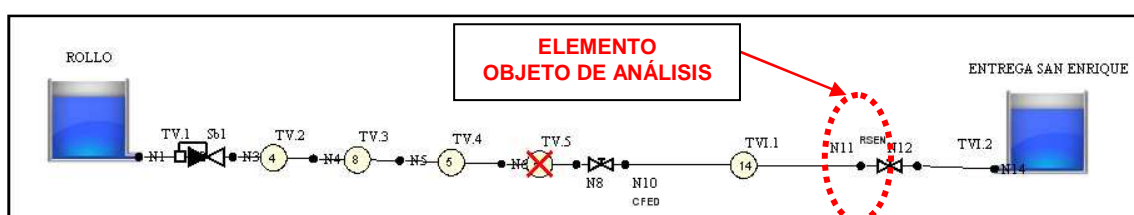


Figura 2. Modelo analizado

#### 4.1.1 Caso 1. Lámina de Agua en El Rollo 398 msnm. Cierre

La maniobra de cierre, tal y como se tiene previsto, se adjunta a continuación. Dicha maniobra, consiste en un cierre escalonado del 33% respecto a su apertura total de funcionamiento. Situación, para las cuales la válvula instalada no cavitan, teniendo en cuenta el modelo de válvula empleado.

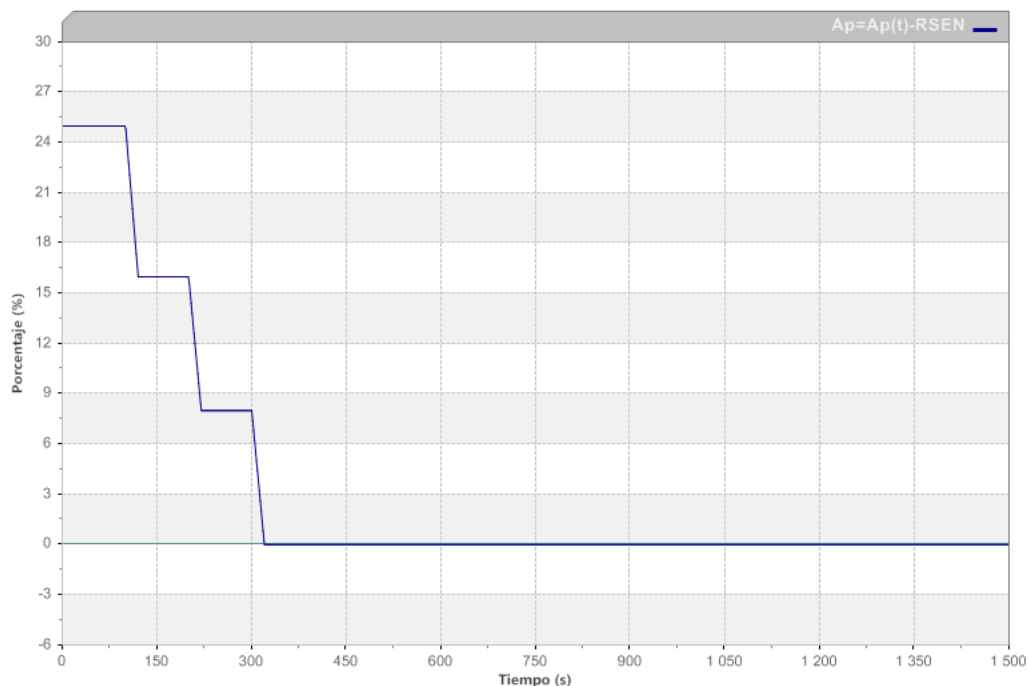


Figura 3. Maniobra de cierre

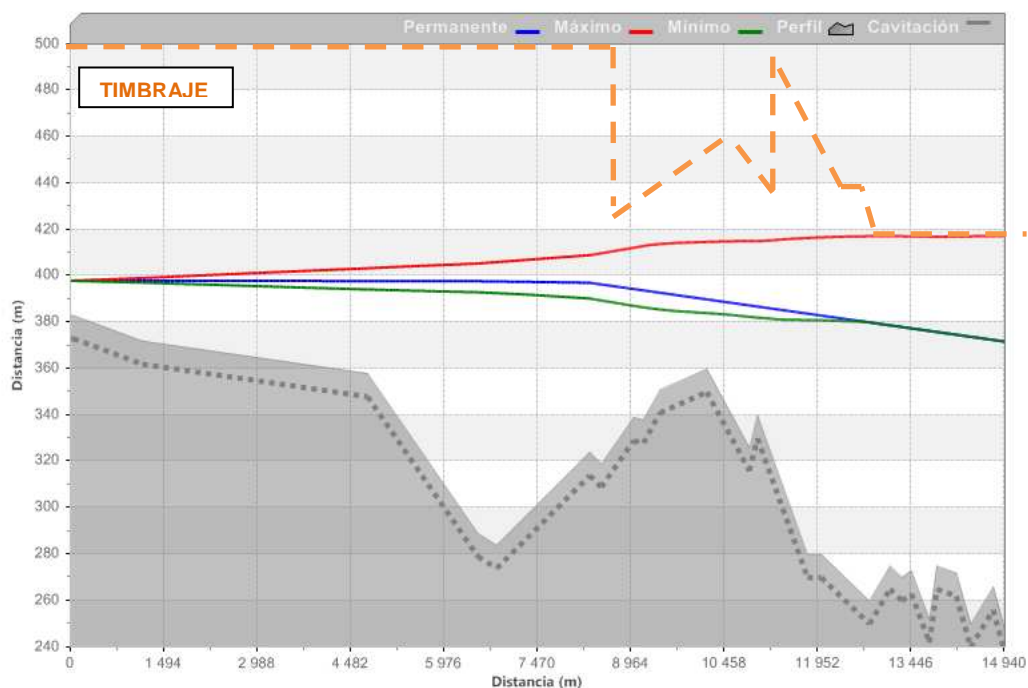


Figura 4. Transitorios generados en la maniobra de cierre

En la figura se observa como el transitorio de cierre provoca una sobrepresión de 20 mca por encima de la estática, en este caso 398 mca, lo que provoca que la sobrepresión se iguale al timbraje considerado de la conducción.

El caudal circulante en la maniobra se adjunta a continuación.

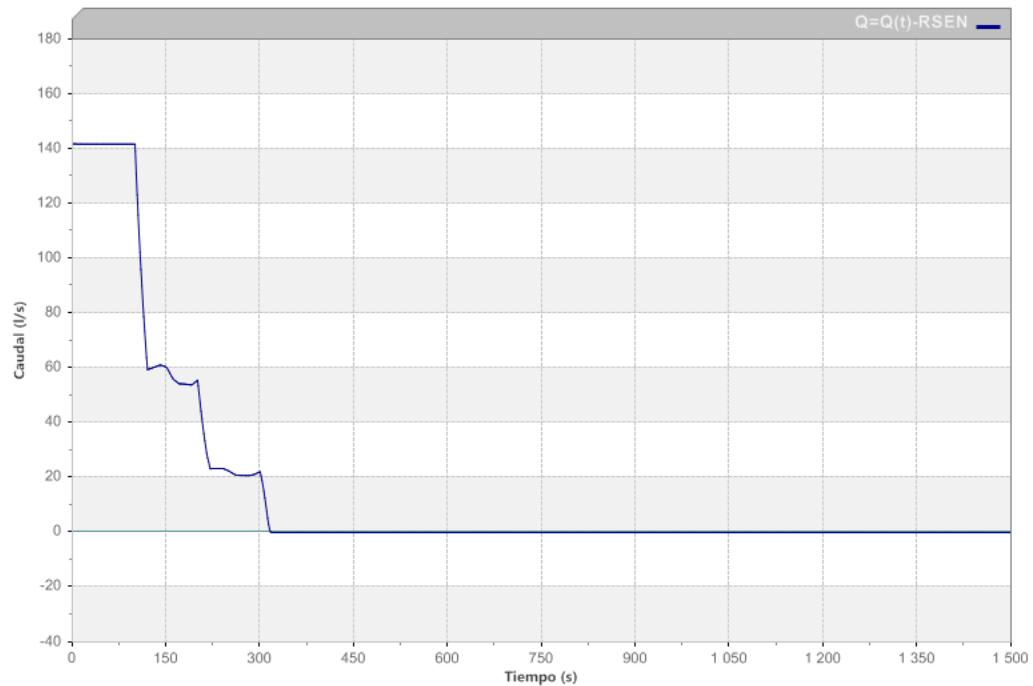


Figura 5. Caudal circulante

Del lado de la seguridad, se ha considerado un caudal superior al que tiene previsto derivarse.

#### 4.1.2 Caso 2. Lámina de Agua en El Rollo 398 msnm. Apertura

A continuación se adjunta los transitorios resultantes del análisis de la apertura de la válvula de regulación. La maniobra de apertura es idéntica a la del cierre nada más que como es lógico en sentido inverso.

En la figura se observa que no existe problemas con la depresión generada por la apertura de la válvula.



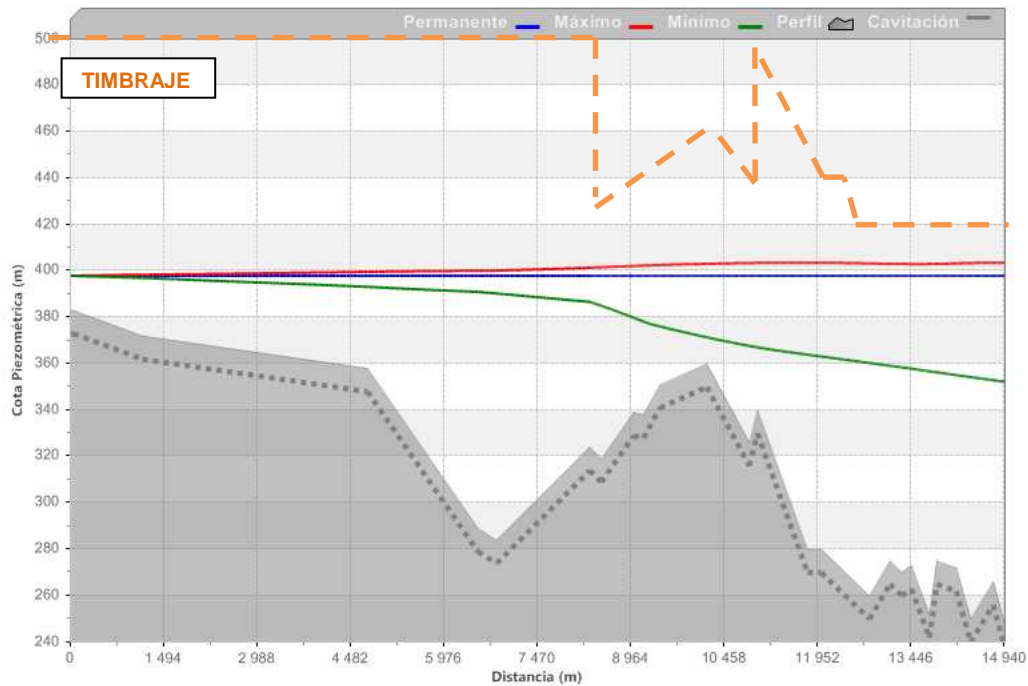


Figura 6. Transitorios generados por la apertura de la válvula de regulación

#### 4.1.3 Caso 3. Lámina de Agua en El Rollo 383 msnm. Cierre

A continuación se adjunta la figura que muestra los transitorios como consecuencia del cierre de la válvula, en esta figura se observa que no existen problemas ni de sobrepresiones ni de depresiones.

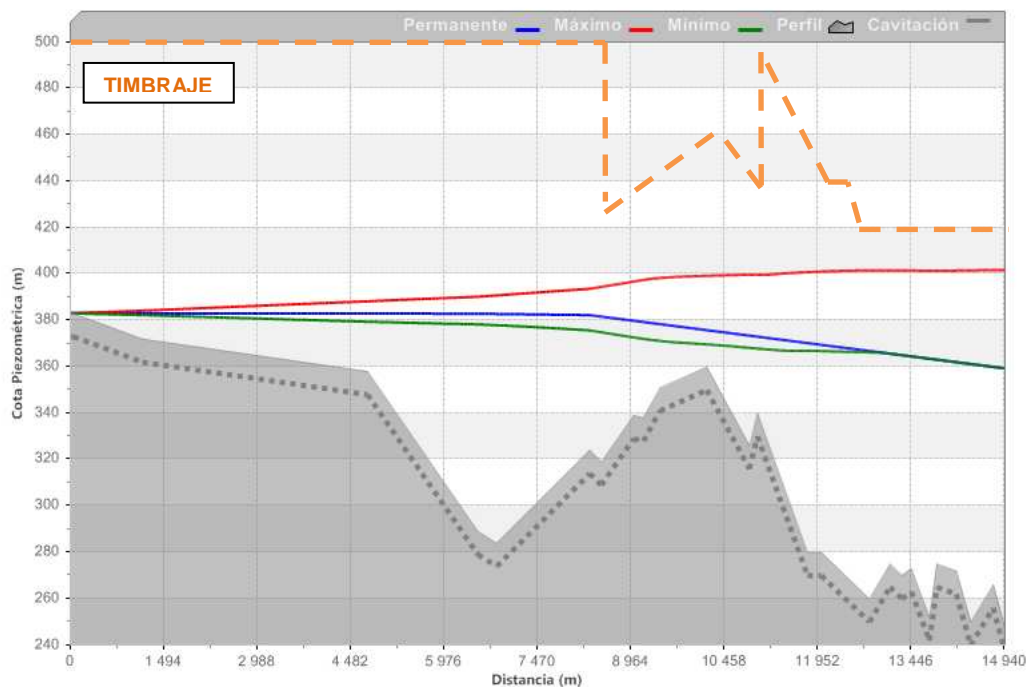


Figura 7. Piezométricas ocasionadas por el cierre

#### 4.1.4 Caso 4. Lámina de Agua en El Rollo 383 msnm. Apertura

En este caso se analiza la apertura de la válvula de regulación, en la cual se observa que la línea piezométrica corta al perfil en un punto alto, provocando la entrada de aire en el sistema. Por lo demás el funcionamiento es correcto. No obstante, se debe tener en cuenta que si la balsa está vacía no tiene sentido realizar la apertura de la válvula, en este caso tiene más sentido el cierre de la válvula por vaciarse la balsa.

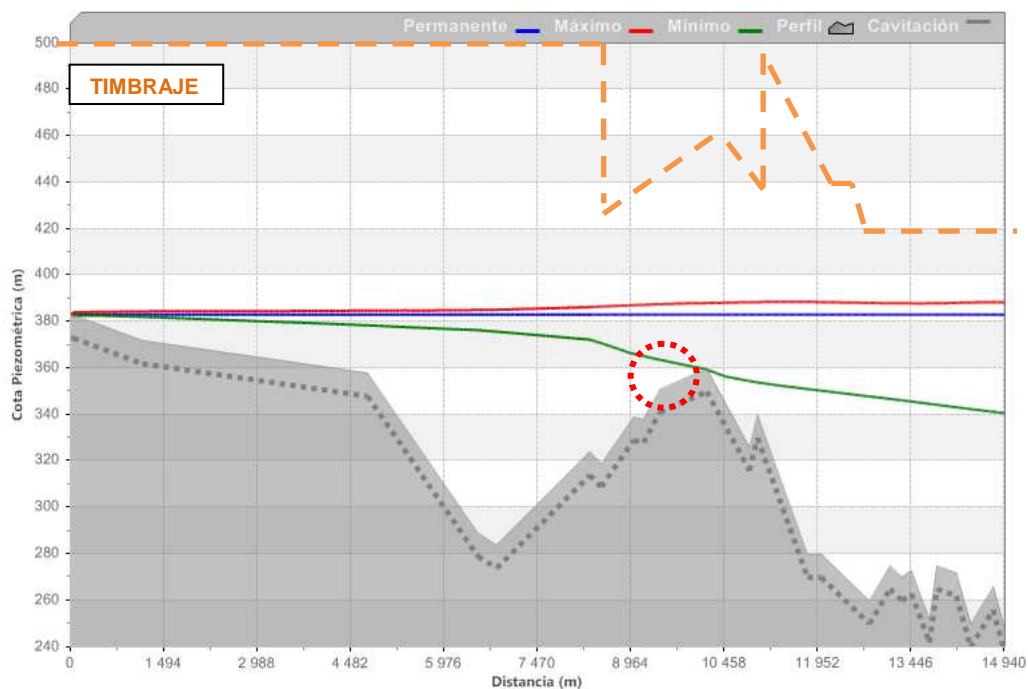


Figura 8. Transitorios generados por la apertura de la válvula

#### 4.2 Análisis de la apertura y cierre de la válvula de corte

En este apartado se analizará el cierre por error o de emergencia que corta el caudal derivado al Tramo VI. A priori esta maniobra, siempre hay que realizarla en régimen estático.

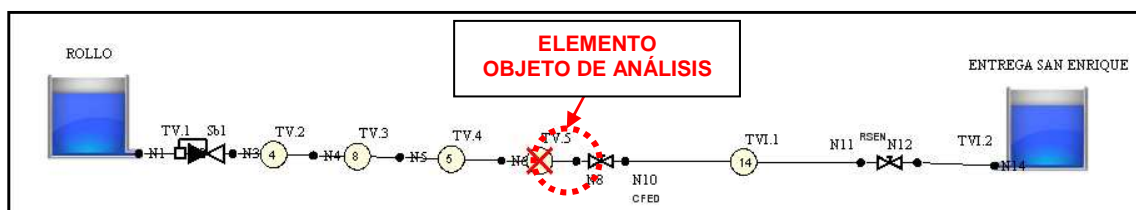


Figura 9. Maniobra analizada

En este caso la maniobra de cierre de la válvula de derivación de DN500 se realiza en un tiempo de 180 s, tal y como se adjunta a continuación.

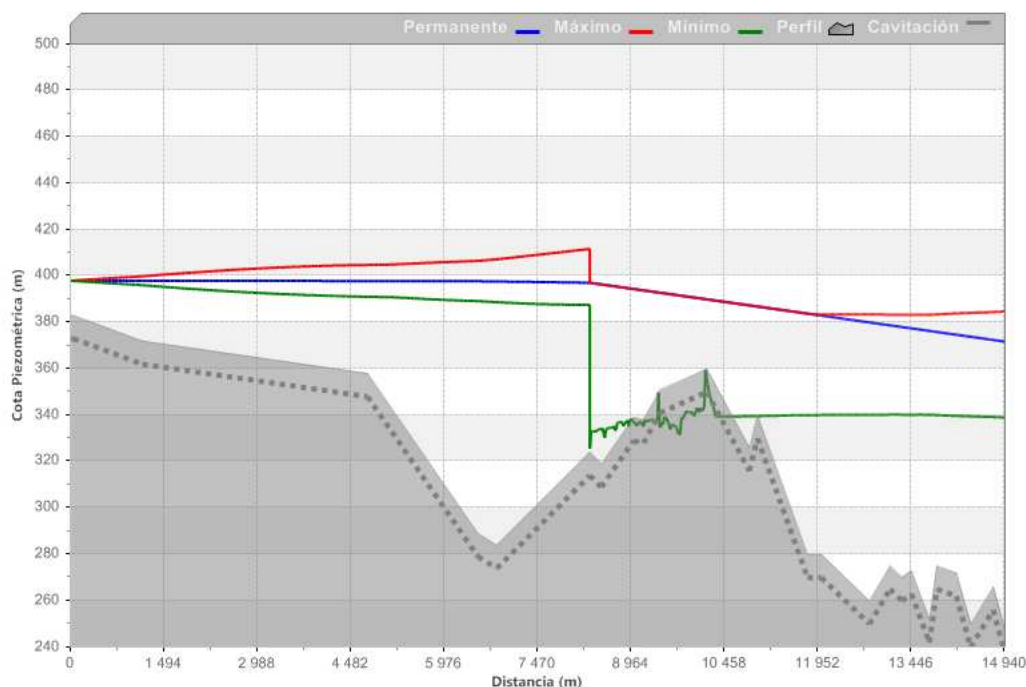


Figura 10. Piezométrica de cierre de válvula de corte de DN500

Se observa como esta maniobra está prohibida de ejecutar porque provoca presiones por debajo de la atmosférica dentro de la conducción. Se pone de manifiesto que esta maniobra solamente se puede realizar en régimen estático.

#### 4.3 Análisis de la cierre de la válvula de sobrevelocidad

En este apartado se analizará el cierre por error o de emergencia que corta el caudal derivado al Tramo VI. A priori esta maniobra, siempre hay que realizarla en régimen estático.

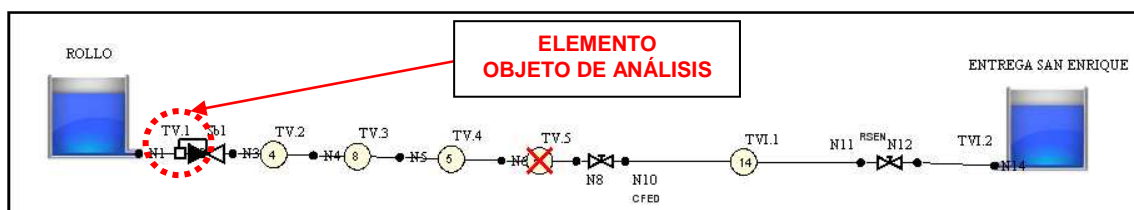


Figura 11. Elemento analizado

En este caso, se ha supuesto una rotura en el punto más desfavorable del Tramo V, en la cual se presupone que la cota piezométrica del Rollo es 398 msnm.

En la gráfica se observa como la depresión generada provoca como es lógico el vaciado de la conducción y la entrada de aire al sistema, cumpliendo el objetivo para el cual se dimensionan las válvulas de sobrevelocidad

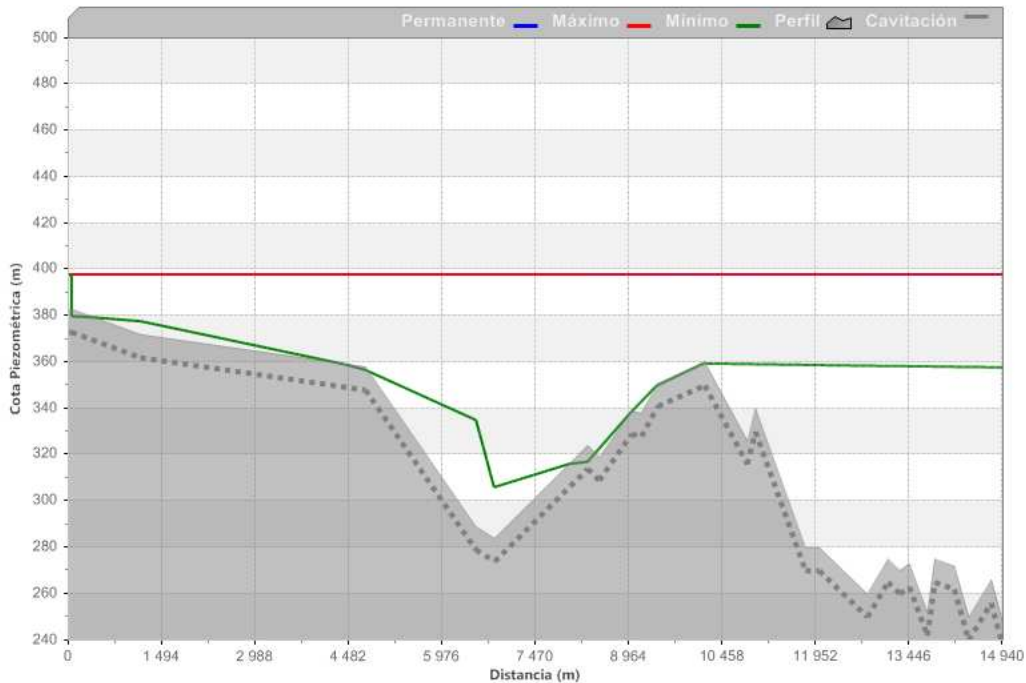


Figura 12. Piezometría por rotura

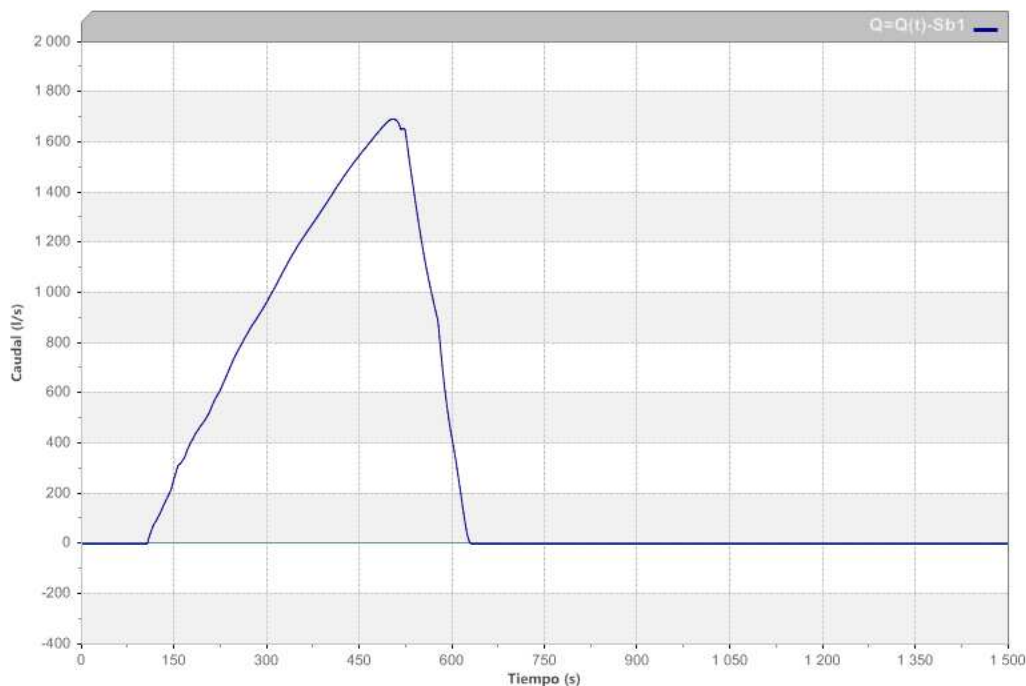


Figura 13. Caudal circulante durante la maniobra



## 5 CONCLUSIONES

Las conclusiones en este análisis siguen la línea del estudio desarrollado en el anterior anexo, en el cual se pone de manifiesto la necesidad de escalonar la apertura y el cierre en la válvula de regulación, así como tener constancia que la apertura de la válvula cuando la balsa del Rollo este prácticamente vacía puede provocar la entrada de aire al sistema que será expulsado por las ventosas posteriormente sin más agravio.

También se pone de manifiesto que la válvula de corte de DN500 situada en la caseta del Federal solamente se tiene que manipular cuando no exista flujo circulante hacia la balsa de San Enrique.

Finalmente se ha comprobado el correcto funcionamiento de la válvula de sobrevelocidad, en la cual no se generan depresiones por debajo de la atmosférica dentro de la conducción.

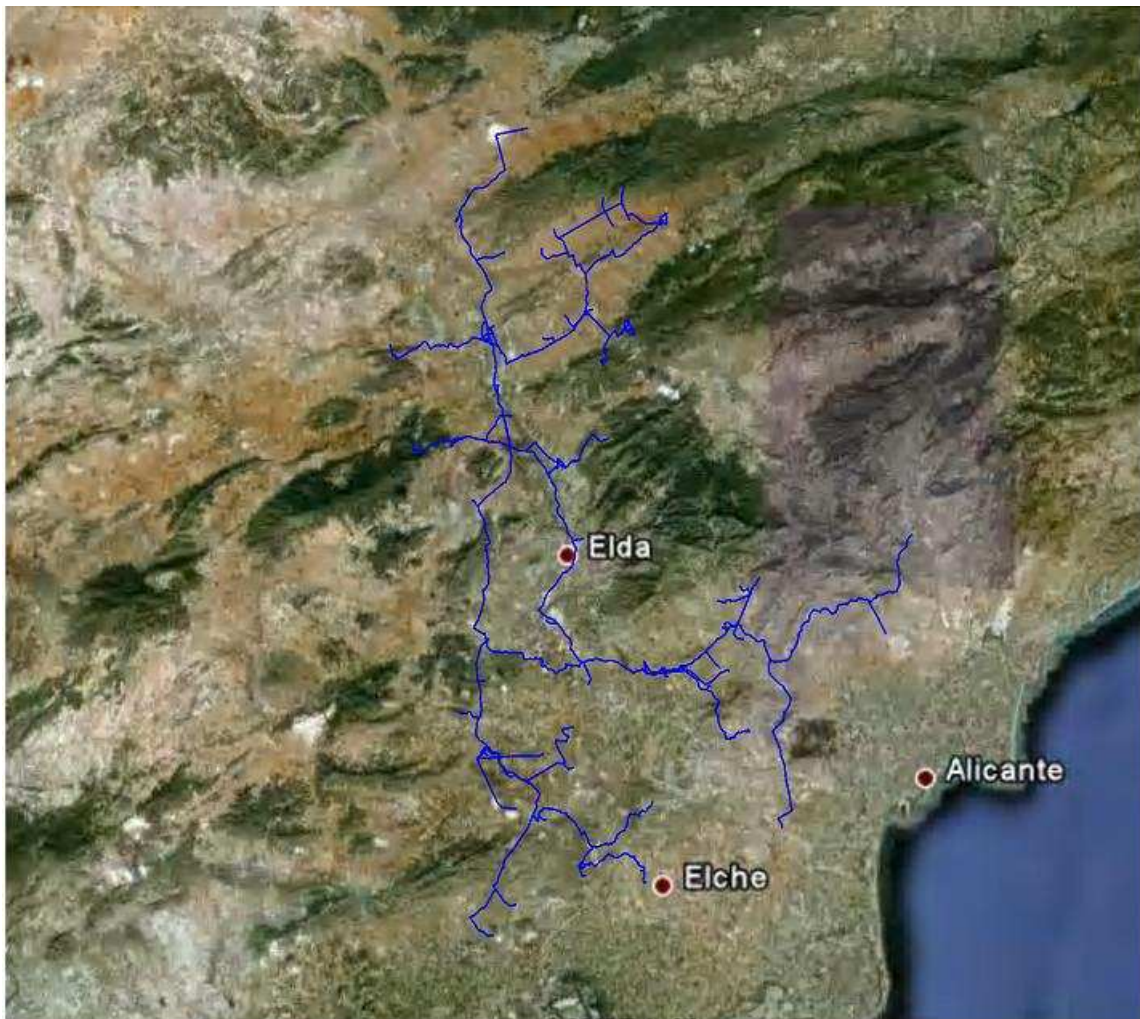


Página dejada en blanco intencionadamente

---



## OPTIMIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DEL POSTRASVASE JÚCAR-VINALOPÓ, CON ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO



## ANEXO 7

ANÁLISIS EN RÉGIMEN TRANSITORIO DEL SISTEMA HIDRÁULICO  
SAN ENRIQUE-CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN



Página dejada en blanco intencionadamente

---





## **ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>OBJETO</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGÍA EMPLEADA</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS</b>	<b>3</b>
<b>4.1</b>	<b>Análisis de la apertura y cierre de la válvula de corte a la entrada de la balsa Conseller José Ramón García Antón.</b>	<b>3</b>
4.1.1	<i>Caso 1. Lámina de Agua en San Enrique 247 msnm. Conseller José Ramón García Antón 228 msnm. Apertura y Cierre.</i>	3
4.1.2	<i>Caso 2. Lámina de Agua en San Enrique 247 msnm. Conseller José Ramón García Antón 240.5 msnm. Apertura y Cierre .</i>	5
4.1.3	<i>Caso 3. Lámina de Agua en San Enrique 240 msnm. Conseller José Ramón García Antón 228 msnm. Apertura y Cierre .</i>	6
<b>4.2</b>	<b>Análisis de la apertura y cierre de la válvula de corte situada a la salida de San Enrique.</b>	<b>7</b>
4.2.1	<i>Caso 1. Lámina de Agua en San Enrique 247 msnm. Conseller José Ramón García Antón 228 msnm. Apertura y Cierre.</i>	7
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>8</b>



Página intencionadamente dejada en blanco



## **1 OBJETO**

EL objetivo que se pretende desarrollar en este anexo es el estudio en régimen transitorio del cuarto sistema hidráulico comprende la infraestructura básica hidráulica postrasvase, la conducción que conecta los dos embalses de cola, San Enrique y Conseller José Ramón García Antón.

Al igual que ocurría en el anexo anterior, en estos tramos del sistema, no existen tales problemas como ocurrían en el anexo IV, por tanto, simplemente nos vamos a limitar a estudiar los transitorios que se producen para que se encuentren recogidos en este documento.

## **2 METODOLOGÍA EMPLEADA**

La metodología empleada es idéntica a anexos anteriores. Para ello se ha modelizado con Allievi, el sistema hidráulico con las balsas que intervienen en él, así como las conducciones y elementos de maniobra existentes en estos tramos.

## **3 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA**

El sistema hidráulico analizado por la conducción que une la balsa de San Enrique y Conseller José Ramón García Antón. Esta conducción de apenas un kilómetro de longitud es de DN350 mm de fundición. La balsa de San Enrique puede oscilar entre las cotas 247-240 msnm, mientras que la balsa del Conseller José Ramón García Antón oscila entre las cotas 240-227 msnm.

Esta conducción está controlada por dos válvulas de DN400 mm, una a la salida de la balsa de San Enrique y otra de la balsa del Conseller José Ramón, siendo esta última la que se maniobra para la entrada de caudales. Ambas balsas se han modelizado de idéntica forma que anteriores anexos mediante depósitos de grandes dimensiones. A continuación se adjunta tanto el modelo empleado así como las tablas que muestran las características de los nudos y conducciones.

### SISTEMA HIDRÁULICO MODELIZADO

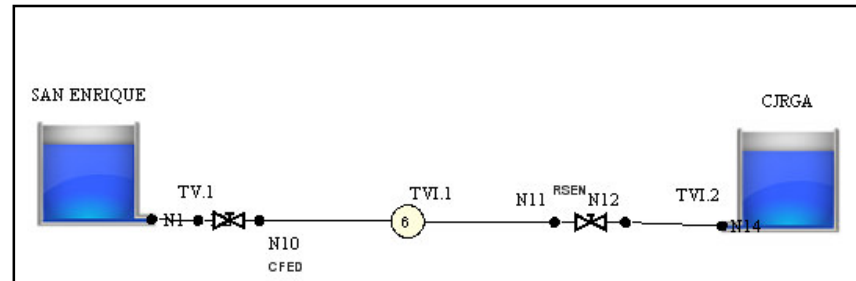


Figura 1. Modelo empleado para la simulación

DATOS CONDUCCIONES										
Nombre	Ni	Zi (m)	Nf	Zf (m)	D <sub>int</sub> (mm)	L (m)	e (mm)	a (m/s)	Rug (mm)	k <sub>menores</sub>
TV.1	N1	240	N2	240	400	50	10	954.397	0.1	4
TVI.1	N10	240	N11	225	352.6	1000	12.2	1228.5017	0.1	16
TVI.2	N12	225	N14	225	400	50	10	1000	0.1	10

Tabla 1. Datos de las conducciones empleadas

NUDO	COTA (m)
N1	240
N2	240
N10	240
N11	225
N12	225
N14	225

Tabla 2. Nudos utilizados en el sistema

## 4 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En este caso, como ya se ha citado anteriormente, se determinará las situaciones más pésimas, dentro de conocer los transitorios existentes en el Tramo VI.b del postrasvase.

Dentro de estas situaciones se supondrá el cierre y la apertura de las dos válvulas descritas anteriormente, con variaciones de la lámina más desfavorables.

### 4.1 Análisis de la apertura y cierre de la válvula de corte a la entrada de la balsa Conseller José Ramón García Antón.

En este apartado se analizará la apertura de la válvula regulación existente al final del Tramo VI. El análisis, se realizará en la hipótesis más pésima, teniendo en cuenta que circula el caudal máximo y que solamente se está derivando caudal a esta balsa.

El análisis se realizará tanto para la maniobra de apertura como de parada, y contemplando las cotas piezométricas extremas de la balsa del Rollo.

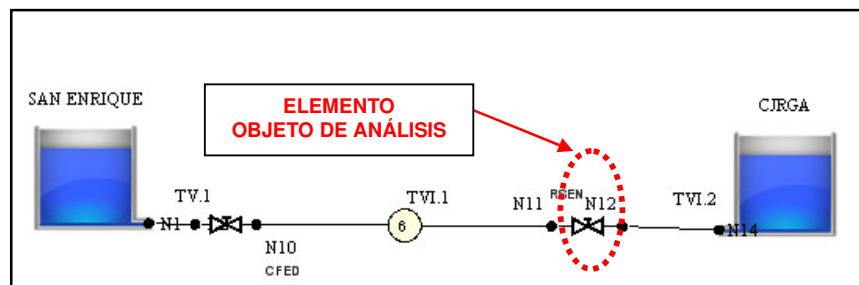


Figura 2. Elemento analizado

#### 4.1.1 Caso 1. Lámina de Agua en San Enrique 247 msnm. Conseller José Ramón García Antón 228 msnm. Apertura y Cierre.

La maniobra realizada es idéntica al resto de válvulas de corte, en las cuales, se realiza una maniobra lineal y constante de duración 180 s tanto a la apertura como al cierre.

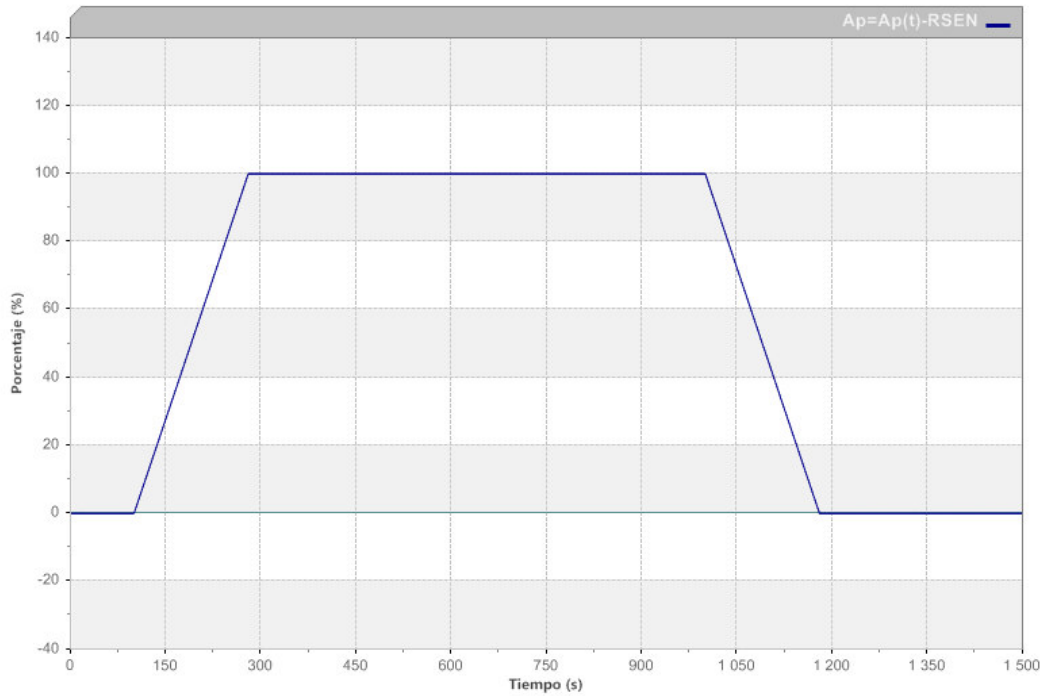


Figura 3. Maniobra de apertura y cierre

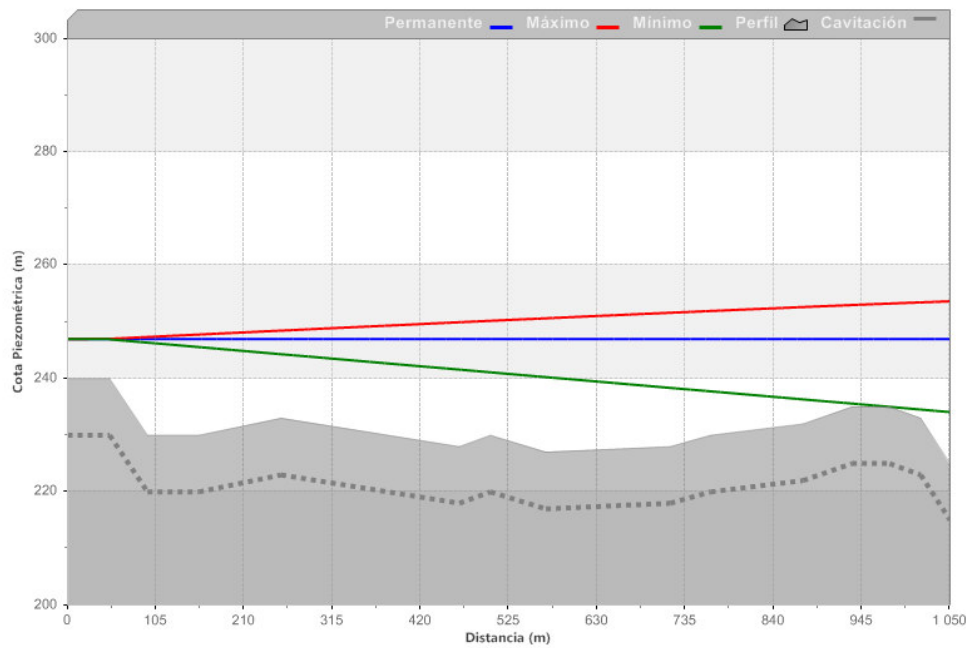


Figura 4. Transitorios generados en la maniobra de cierre

En la figura se observa como el transitorio de cierre provoca una sobrepresión de 10 mca por encima de la estática, no teniendo importancia alguna ya que la conducción es de fundición. La depresión provocada en la apertura de la válvula

provoca que la piezométrica corte al terreno en el punto alto, provocando la entrada de aire en el sistema que al estar bien aireado con ventosas no existen problemas de funcionamiento.

El caudal circulante en la maniobra se adjunta a continuación.

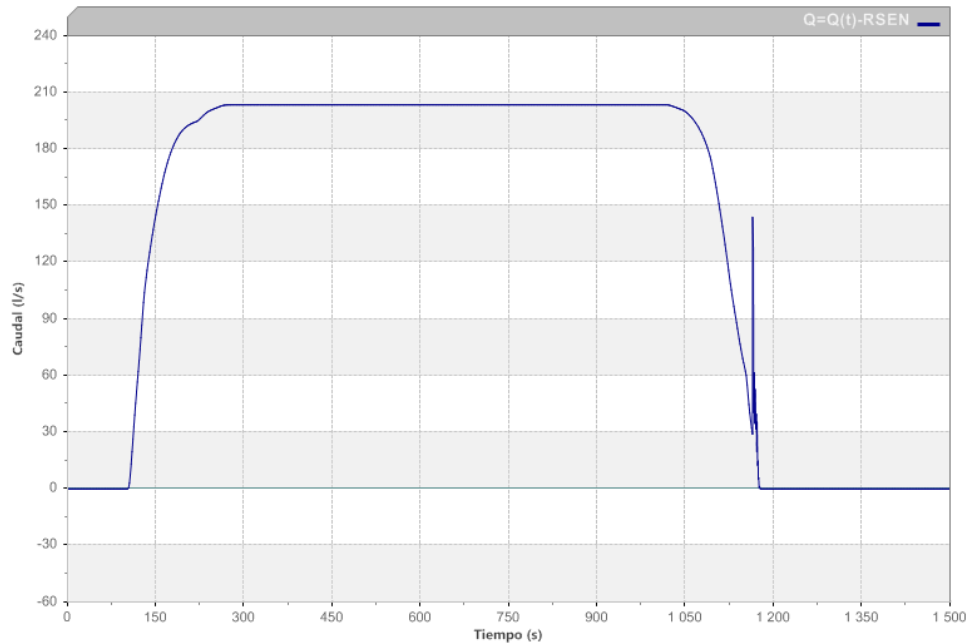


Figura 5. Caudal circulante

#### 4.1.2 Caso 2. Lámina de Agua en San Enrique 247 msnm. Conseller José Ramón García Antón 240.5 msnm. Apertura y Cierre .

A continuación se adjunta los transitorios resultantes del análisis de la apertura de la válvula de regulación. La maniobra de apertura es idéntica a la del cierre nada más que como es lógico en sentido inverso.

En la figura se observa que no existen problemas con la depresión generada por la apertura de la válvula, a diferencia con el caso anterior.

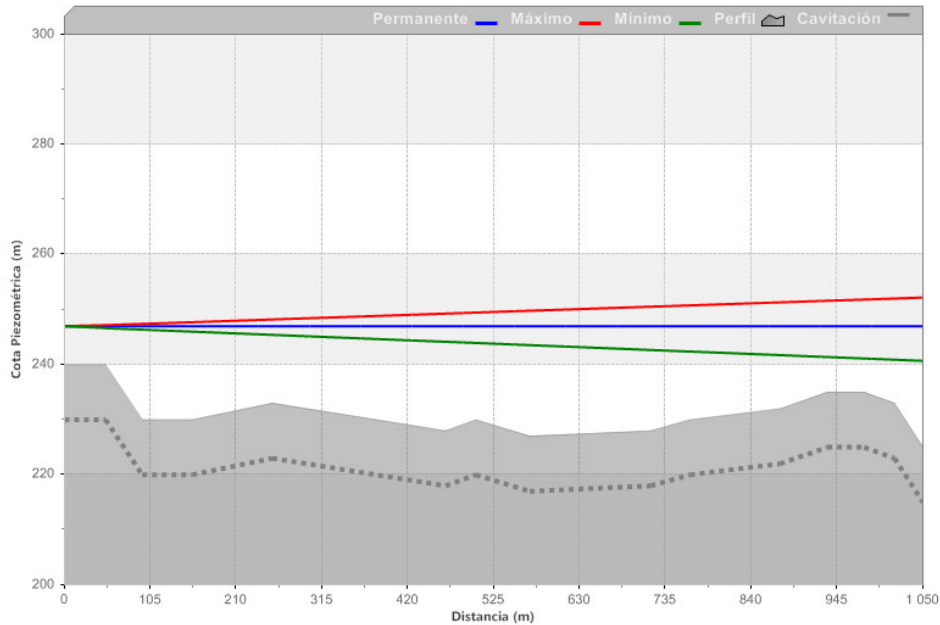


Figura 6. Transitorios generados por la maniobra estudiada

#### 4.1.3 Caso 3. Lámina de Agua en San Enrique 240 msnm. Conseller José Ramón García Antón 228 msnm. Apertura y Cierre.

A continuación se adjunta la figura que muestra los transitorios como consecuencia del cierre y apertura de la válvula, teniendo en cuenta las alturas de agua en cada balsa.

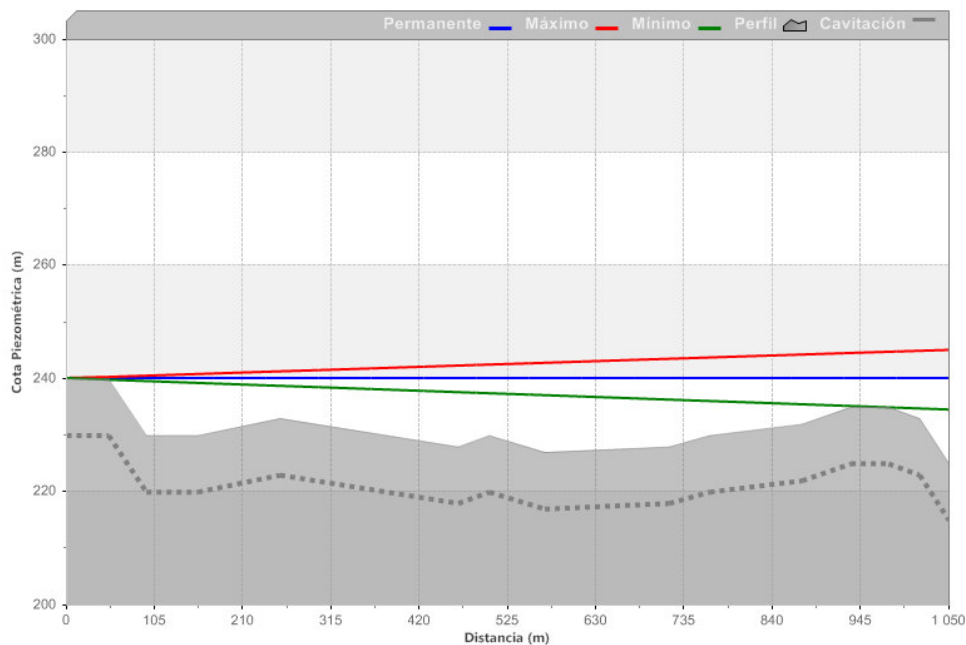


Figura 7. Piezométricas generadas por la simulación





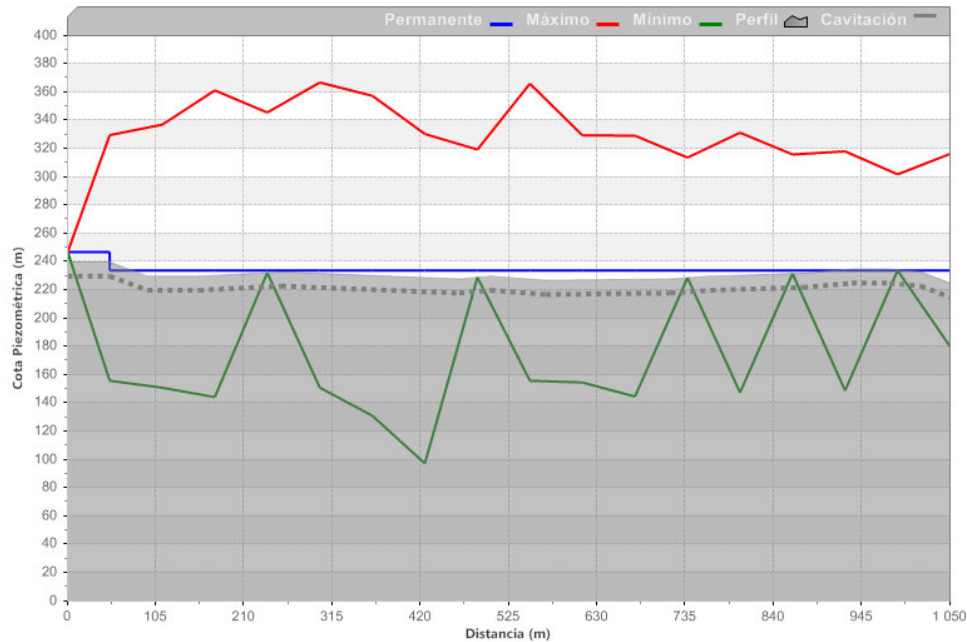


Figura 9. Piezométrica de cierre de válvula de corte de DN400

Se observa como esta maniobra está prohibida de ejecutar porque provoca presiones por debajo de la atmosférica dentro de la conducción. Las piezométricas mínimas están por debajo del vacío absoluto, algo que es poco realista, pero pone de manifiesto que la maniobra no se puede ejecutar.

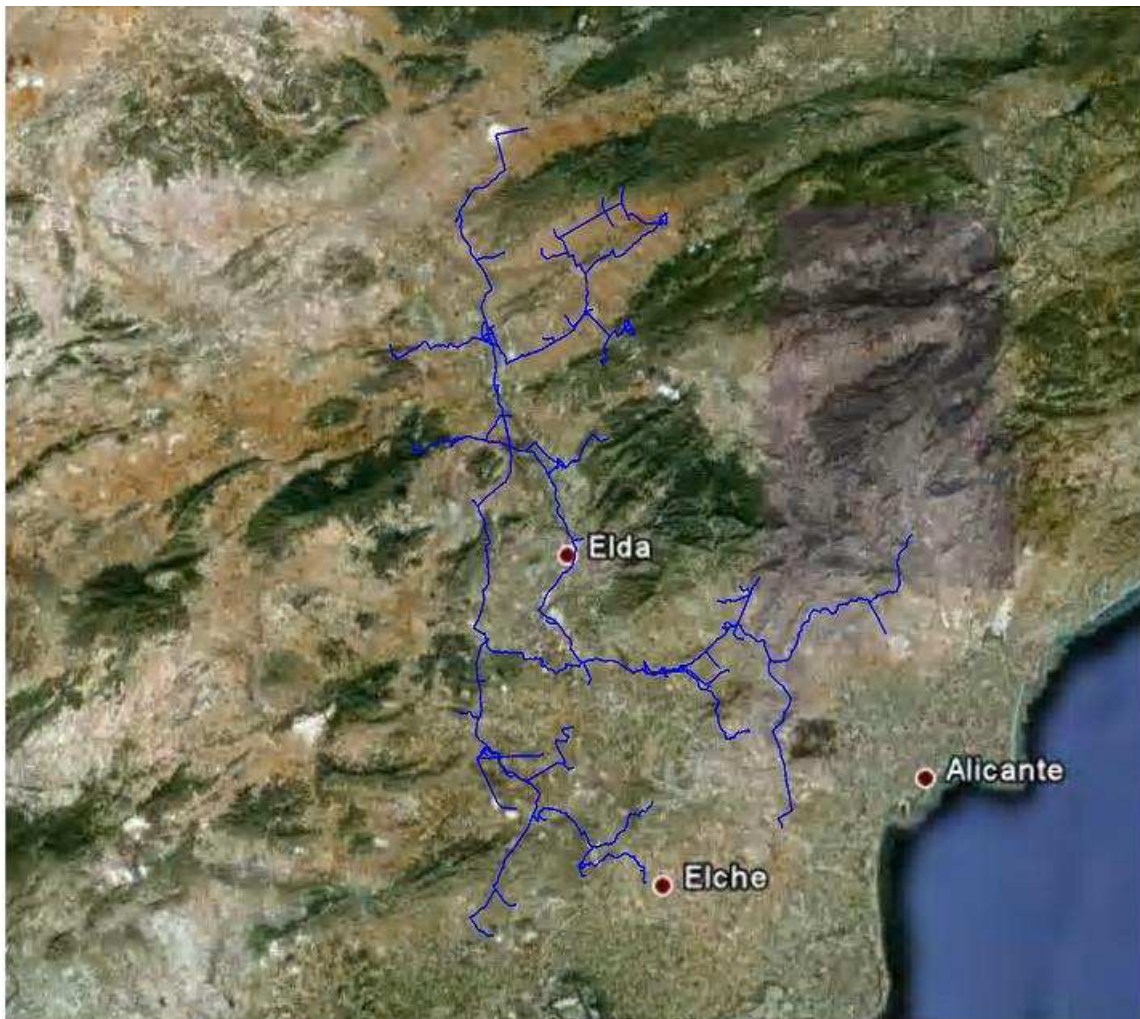
## 5 CONCLUSIONES

Como conclusiones en este anexo se puede establecer que la apertura de la válvula de la entrada a la balsa del Conseller José Ramón García Antón no presenta problemas a excepción de cuando su lámina de agua se encuentra por debajo de la cota piezométrica 235 mca que provocará la entrada de aire en el sistema. En cuanto a las sobrepresiones, no superiores a 10 mca, no representan ningún problema a la conducción de fundición.

Finalmente se pone de manifiesto que la maniobra de apertura y cierre se tiene que hacer con esta válvula y que la válvula de la salida de San Enrique no se puede utilizar para realizar maniobras de apertura y cierre y su manejo es recomendable en régimen estático.



## OPTIMIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DEL POSTRASVASE JÚCAR-VINALOPÓ, CON ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO



## ANEXO 9

ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DEL APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO  
DE LOS SALTOS HIDRÁULICOS EXISTENTES



Página dejada en blanco intencionadamente

---



## **ÍNDICE**

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>2. OBJETO</b>	<b>3</b>
<b>3. PLANTEAMIENTO GENERAL</b>	<b>5</b>
<b>4. MEJORA DE LOS APROVECHAMIENTOS DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA ZONA NORTE DEL ALTO VINALOPÓ</b>	<b>7</b>
<b>4.1 Análisis de los resultados obtenidos en función de la superficie de riego demandado.</b>	<b>9</b>
4.1.1 Balsa de Pinar Bajo	10
4.1.2 Balsa de Baldona	12
4.1.3 Balsas Pinar Alto	14
4.1.4 Balsa Biar, Pontarró, Borrell y Almizrra	16
4.1.5 Balsa Carrascal	18
4.1.6 Balsa Campo de Mirra	20
4.1.7 Balsa Cañada	21
4.1.8 Balsa Salse I y II	22
4.1.9 Balsa San Cristóbal	25
4.1.10 Resumen zona Norte Alto Vinalopó	27
<b>5. MEJORA DE LOS APROVECHAMIENTOS DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN EL TOSCAR PARA DERIVAR CAUDALES HACIA ENTIDADES DEFICITARIAS</b>	<b>32</b>
<b>5.1 Balsa del Toscar. Caudales potencialmente derivables.</b>	<b>33</b>
<b>5.2 Balsa Monteagudo</b>	<b>35</b>
<b>5.3 CCRR de Monforte del Cid</b>	<b>38</b>
5.3.1 Batería Cides	38
5.3.2 Gil Martínez	39
5.3.3 Sierra Las Águilas	41
5.3.4 Resumen CRR Monforte del Cid	42
<b>5.4 SAT San Pascual</b>	<b>45</b>
<b>5.5 CRR Virgen de la Paz de Agost</b>	<b>46</b>



---

5.5.1	Balsas Canalillo Cid y Canalillo Moncleem	47
5.5.2	Balsas Caseta Mira y Pla de Aceituna	48
5.5.3	Balsas Claudio y La Marga	49
5.5.4	Balsa Las Casas	50
5.5.1	Resumen CRR Virgen de la Paz de Agost	51
<b>6.</b>	<b>MEJORA DEL ABASTECIMIENTO DE LA Balsa DEL ROLLO PARA PODER ABASTECER LOS CAUDALES DEFICITARIOS A LA ENTIDAD VIRGEN DE LAS NIEVES DE ASPE Y SAT SAN ENRIQUE</b>	<b>54</b>
6.1	Balsa El Rollo	58
6.2	Balsa Federal	59
6.3	Balsa Tolomó	60
6.4	Balsa Rabosero	61
6.5	Balsa San Enrique	62
6.6	Balsa Conseller José Ramón García Antón	63
6.7	Balsa El Toscar	64
6.8	Embalse de San Diego	65
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>66</b>



## **1. INTRODUCCIÓN**

En el análisis del funcionamiento hidráulico del sistema en los anexos 2 y 3 del presente documento, se desprende que, si bien el sistema es deficitario en cuanto al volumen total aportado para abastecer a la Margen Derecha, Margen Izquierda y Abastecimiento, si se puede maximizar en la medida de lo posible este trasvase de caudales derivando parte de los caudales que no son consumidos “aguas abajo” de la balsa del Toscar a entidades de riego situadas en la Margen Izquierda que presentan un alto déficit hídrico.

Esta propuesta no indica que no se deba de ejecutar la Margen Izquierda, sino que es una medida de “socorro” a corto plazo para aquellas entidades con un alto déficit hídrico como son: Monteagudo, Monforte del Cid, San Pascual y Agost.

Se debe tener en cuenta que tanto a la entidad de Monteagudo como de Monforte del Cid en los análisis anteriores se abastecían de conducciones existentes en mal estado desde Boquera y Bombeo de Candela respectivamente (ésta última necesita una impulsión superior a los 100 m).

## **2. OBJETO**

El objetivo de este anexo se puede establecer en tres puntos diferentes:

- 1) Aprovechar en la medida de lo posible, los caudales sobrantes en el Toscar y trasvasarlos hacia zonas situadas en la Margen Izquierda como son la entidad de riego de Monteagudo (que actualmente se abastecen desde Boquera con una conducción de fibrocemento), Monforte del Cid (actualmente se abastecen de sondeos desde el Bombeo de Candela y de esta forma se abastecería de agua del trasvase y por gravedad, eliminando la impulsión existente), San Pascual y Agost.
- 2) Aprovechar al máximo la concesión que la entidad de riego de Benejama posee en el Azud de Benejama para embalsarlos y abastecer



tanto a la entidad de riego de Benejama como a zonas más bajas del Alto Vinalopó como son Pinar Bajo, San Cristóbal y balsa de Candela, para disminuir las extracciones de sondeos y ahorrar costes de explotación al no tener que bombear los caudales.

3) Realizar un análisis de sensibilidad para determinar un aumento de capacidad de almacenamiento en la zona del Rollo para que posteriormente se pueda abastecer a la SAT San Enrique y CCRR Virgen de las Nieves de Aspe.

Estos tres objetivos se desarrollaran teniendo en cuenta la demanda del abastecimiento, ya que de no existir esta demanda el sistema, como se ha venido citando en diferentes partes en este documento, no existiría su viabilidad económica.

En los análisis recogidos en los anexos 2 y 3, en la mayoría de las derivaciones a entidades de riego directas de las conducciones del postrasvase existen hipótesis de simulación en la cual presentan déficits. No obstante, estos déficits se presentan para escenarios muy superiores a la demanda actual de dichas entidades de riego, por lo que carece de sentido introducir mejoras encaminadas a aumentar la dotación ya que harían que el sistema global Trasvase-Postrasvase fuese más deficitario en cuanto a volúmenes globales aportados se refiere. Ejemplos de estas situaciones pueden ser CRR de Salinas, CRR Villena (en la balsa el Morrón)...

En otros casos, el suponer una mejora puede conllevar a realizar importantes inversiones que actualmente no tienen sentido puesto que la demanda actualmente se encuentra cubierta con las ya existente. Estos casos pueden ser las derivaciones de Boquera, Quebradas, Solana...





### **3. PLANTEAMIENTO GENERAL**

El análisis de los diferentes objetivos planteados, se va a desarrollar en dos fases según los siguientes apartados que se adjuntan.

- Un primer apartado en el cual se analizará la mejora propuesta de aprovechamiento de los recursos superficiales del río Vinalopó a su paso por Benejama.
- El segundo apartado desarrolla la mejora teniendo en cuenta el desarrollo de la conducción del Toscar a las entidades situadas en la Margen Izquierda con un alto grado de déficit. El hecho de dejar fuera a las entidades integrantes de la Margen Izquierda como son CRR Novelda, entidades de la Marina Baixa, entidades de riego del L'Alacantí... es, porque con esta mejora no se trata de anular la Margen Izquierda sino de paliar el déficit hídrico de entidades que no poseen recursos propios, o si los tienen son de muy mala calidad. Al maximizar el aprovechamiento de los recursos se podría reducir los costes fijos del trasvase como consecuencia de aumentar el volumen consumido en las comarcas del Vinalopó.
- Un tercer apartado que muestra la variación de recursos aportados a las entidades Virgen de las Nieves de Aspe y San Enrique como consecuencia del aumento del caudal de derivación.

A continuación se adjunta un esquema que muestra la interconexión planteada entre el Toscar y dichas entidades aprovechando el Tramo II previsto para la Margen Izquierda.





#### **4. MEJORA DE LOS APROVECHAMIENTOS DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA ZONA NORTE DEL ALTO VINALOPÓ**

En este apartado se va a realizar un análisis, para intentar aprovechar al máximo los recursos superficiales de la zona norte del Alto Vinalopó, concretamente, el aprovechamiento al máximo de la concesión de agua en el azud de Benejama, que dicha entidad posee, para de esta forma garantizar su demanda de riego y poder derivar caudales por gravedad a otras entidades situadas aguas abajo.

Para tal caso, se supone la existencia de una balsa de almacenamiento cercana al azud de Benejama que capte los caudales de dicho azud. Para determinar los caudales de llenado, el estudio se ha apoyado en un proyecto existente en el cual, el caudal máximo de entrada es de 400 l/s. En nuestro caso se ha supuesto un caudal de entrada de 337 l/s, con una duración de las aportaciones de cuatro meses, consumiendo de esta forma los 3.5 hm<sup>3</sup> aproximadamente de concesión.

A esta balsa, modelizada en el Epanet como B60, se le ha introducido una curva de capacidad “simbólica”, la cual cada metro de elevación es un hectómetro de capacidad. Estos caudales posteriormente se derivan mediante las conducciones ya existentes a las balsas de Pinar Bajo y San Cristóbal y a la balsa de Candela, para posteriormente bombearlos desde aquí a zonas altas de Pinar Alto, Biar, Pontarró y Almizrra.

El esquema de funcionamiento sería el siguiente:



#### **4.1 Análisis de los resultados obtenidos en función de la superficie de riego demandado.**

Durante el desarrollo del modelo, se ha visto la necesidad de que deben existir aportes externos del postrasvase prácticamente para la totalidad de las hipótesis, por lo tanto, como se describe en la memoria se ha simulado la toma del azud existente en Benejama así como los rebombes del Minado hacia El Carrascal y el rebombeo existente en el Campo de Mirra.

La filosofía con la cual se ha implantado estos elementos en la modelización es la siguiente, que es idéntica a la desarrollada en el anexo 2 del presente documento:

- 1) Los caudales procedentes del azud de Benejama se aprovechan de forma prioritaria para almacenar agua en las balsas Salse I y II. Cuando estas balsas se encuentran llenas el agua procedente del azud esta agua se deriva aguas abajo para poder ser aprovechadas. En este caso, debido a los desniveles existentes, la primera balsa receptora es la balsa de San Cristóbal. Posteriormente se podrá ver el resultado en la siguiente figura.
- 2) El rebombeo del Minado se emplea para elevar el agua a la balsa de Carrascal, cuando no existe capacidad de almacenamiento en esta balsa, se deriva agua a la balsa de Campo de Mirra, la cual también recibe agua del rebombeo propio. Una vez no existe capacidad en dicha balsa ésta trasvasa los caudales a la balsa de Cañada.
- 3) El rebombeo del Minado también puede usarse en épocas en los que exista déficit en las balsas del Salse.

A continuación se detalla el resumen para cada una de las balsas y posteriormente se realizará un análisis conjunto de la zona.

#### 4.1.1 Balsa de Pinar Bajo

Los volúmenes aportados por el Postravase, demandados y aportados por otros recursos se adjuntan en la figura siguiente. Posteriormente se adjunta la tabla sin mejoras

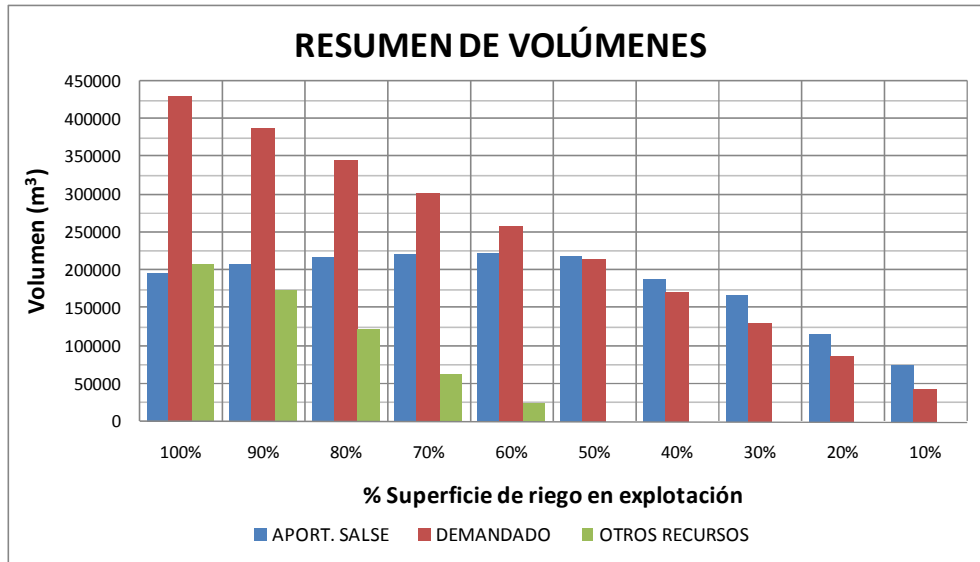


Figura 3. Distribución de volúmenes en Balsa Pinar Bajo con mejoras

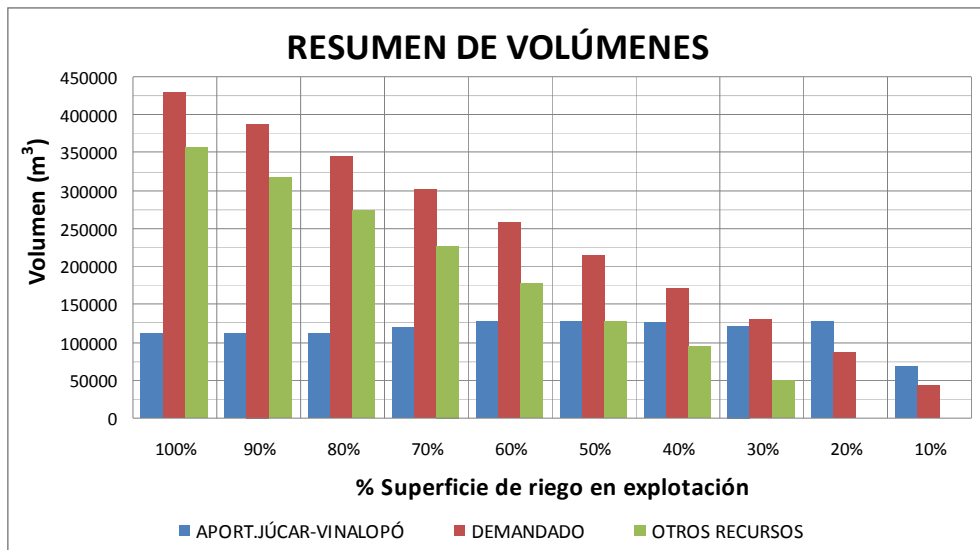


Figura 4. Distribución de volúmenes en Balsa Pinar Bajo sin mejoras

En las figuras anteriores se pone de manifiesto como aumentan los recursos aportados, disminuyendo los aportes procedentes del sondeo de Pinar Bajo. Además, como aspecto importante estos caudales son aportados por gravedad desde las balsas del Salse, eliminando de esta forma los bombeos desde Candela. A continuación se adjunta una tabla con las diferencias existente entre ambas simulaciones. (El valor positivo indica que existe un incremento de aporte respecto a la hipótesis. El valor negativo indica que descienden los aportes respecto a la hipótesis sin mejoras).

PINAR BAJO (B14)			
DIFERENCIA DE VOLÚMENES (m <sup>3</sup> )			
HIPÓTESIS	APORT. JV O SALSE	DEMANDADO	OTROS RECURSOS
100%	84246	0	-148896
90%	97887	0	-144957
80%	106073	0	-152930
70%	102789	0	-164168
60%	94713	0	-154183
50%	90265	0	-128772
40%	61234	0	-95269
30%	45510	0	-50362
20%	-11972	0	0
10%	7145	0	0

Tabla 1. Diferencia existente con y sin mejora en Balsa de Pinar

Además se observa que se pueden aportar caudales sin necesidad de emplear los sondeos hasta demandas superiores al 50%.

En este caso, los recursos externos de los cuales dispone la CRR de Pinar Bajo es el propio sondeo que lleva su nombre, con un caudal de 100 l/s. A continuación se adjunta la tabla resumen, en la que se analizan los caudales promedios necesarios para cubrir el déficit aprovechando la capacidad de almacenamiento de la propia balsa, teniendo en cuenta las mejoras.

HIPÓTESIS	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	DÉFICIT		BOMBEO (88 h/semana)		BOMBEO (120 h/semana)		CAUDAL TOTAL SONDEOS (l/s)
		SEMANA INICIO	SEMANA FIN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	
100%	208335	29	52	28.59	28.59	20.97	20.97	100.00
90%	172363	30	52	24.73	24.73	18.14	18.14	100.00
80%	121662	33	52	20.21	20.21	14.82	14.82	100.00
70%	62242	34	52	10.92	10.92	8.00	8.00	100.00
60%	24083	40	52	6.34	6.34	4.65	4.65	100.00
50%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
40%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
30%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
20%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
10%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	100.00

Tabla 2. Determinación del caudal promedio de incorporación a la balsa

En la tabla anterior, se pone de manifiesto que se puede cubrir la necesidad empleando el sondeo anteriormente citado.

#### 4.1.2 Balsa de Baldona

Esta balsa se abastece actualmente del sondeo Baldona y de los aportes procedentes del bombeo de Candela. Abastece a la Sociedad Agraria de Transformación (SAT) Baldona a una superficie de 240 ha. El resumen de las aportaciones en función de la hipótesis se adjunta a continuación, siendo idéntico al de sin mejoras debido a que el análisis anterior se determinó como prioritaria el bombeo hacia esta entidad como consecuencia de no tener sondeos propios que viertan a la balsa.

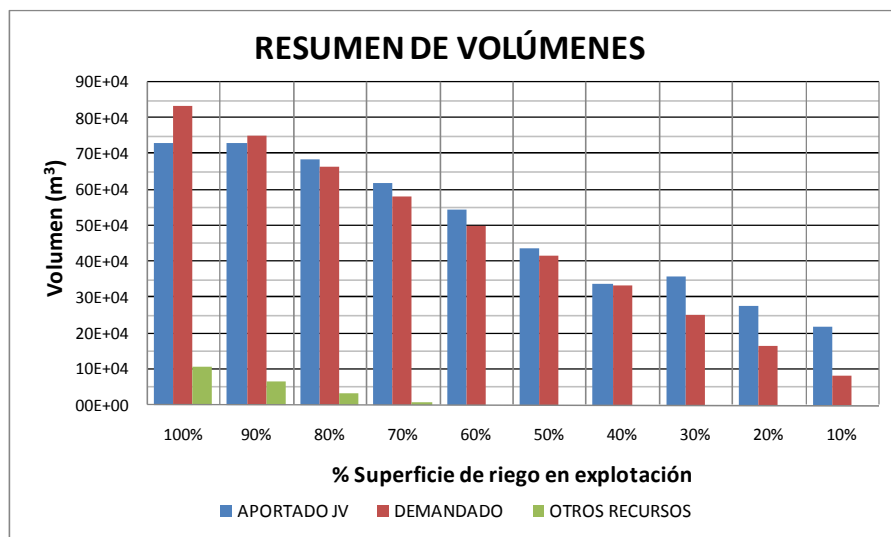


Figura 5. Distribución de volúmenes en Balsa Baldona con mejoras



En la gráficas anteriores se observa que salvo para demandas superiores al 60% de la superficie de regadío cultivada no existen problemas de abastecimiento de volúmenes. Para demandas mayores, se deberá aportar caudales procedentes de los sondeos que vierten caudales a la balsa reguladora de la estación de Candela, adjuntados en la tabla siguiente.

N	DENOMINACIÓN	Q (l/s)	DESTINO	SIMULTANEIDAD
P23	PRISAS	0	CANDELA	SI
P24	CALERA	38.5	CANDELA	SI
P25	CANDELA	87	CANDELA	SI
P26	PEÑETES	41	CANDELA	SI
P27	BALDONA	30	CANDELA	SI
<b>TOTAL</b>		196.5		

Tabla 3. Pozos con posibilidad de aportar agua a Candela

Debido a la distribución y filosofía de trabajo existente en la zona norte del Alto Vinalopó, se ha creído oportuno establecer como prioridad 1 abastecer a dicha entidad de riego, al estar desvinculada de otros aportes (como puede ser en otros casos, caudales procedentes del Azud de Benejama, o existencia de pozos propios o de la CGAV con posibilidad de verter directamente al embalse en cuestión. Por lo tanto, se aprovecharán los caudales procedentes de los sondeos adjuntados anteriormente. El promedio de caudal bombeado se adjunta a continuación en función del nivel de la balsa y tiempo de funcionamiento de la bomba.

HIPÓTESIS	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	DÉFICIT		BOMBEO (50 h/semana)		CAUDAL TOTAL SONDEOS (l/s)
		SEMANA INICIO	SEMANA FIN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	
100%	106681	22	34	49.39	25.13	196.50
90%	64017	22	34	29.64	15.08	196.50
80%	33580	27	34	26.65	13.56	196.50
70%	6413	27	32	7.13	3.63	196.50
60%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	196.50
50%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	196.50
40%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	196.50
30%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	196.50
20%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	196.50
10%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	196.50

Tabla 4. Distribución de caudales promedio a aportar, para abastecer a Baldona

En este caso solamente existe la posibilidad de bombear, fuera de la tarifa valle (doce de la noche a 8 de la mañana) puesto que según se puede consultar en las gráficas adjuntadas para la balsa de Baldona en las hipótesis 70%, 80%, 90% y 100%, se emplea prácticamente el 100% de la capacidad de bombeo en estas horas, por lo tanto, para poder satisfacer la demanda se deberá de bombear en horas llanas (horario variable en función de la época del año). En este caso las horas llanas solamente se puede emplear 50 h a la semana puesto que los fines de semana se puede bombear 24 h. Teniendo en cuenta estas consideraciones, se observa que la demanda se puede cubrir, no sobrepasando la capacidad de bombeo (60 l/s) de la bomba en la situación más restrictiva (hipótesis 100%).

#### 4.1.3 Balsas Pinar Alto

La entidad de riego de Pinar Alto se abastece de dos balsas situadas próximas entre sí y a la misma cota de coronación. En la simulación, se han comunicado para tratarlas como un todo, de las cuales se abastece la demanda de dicha comunidad.

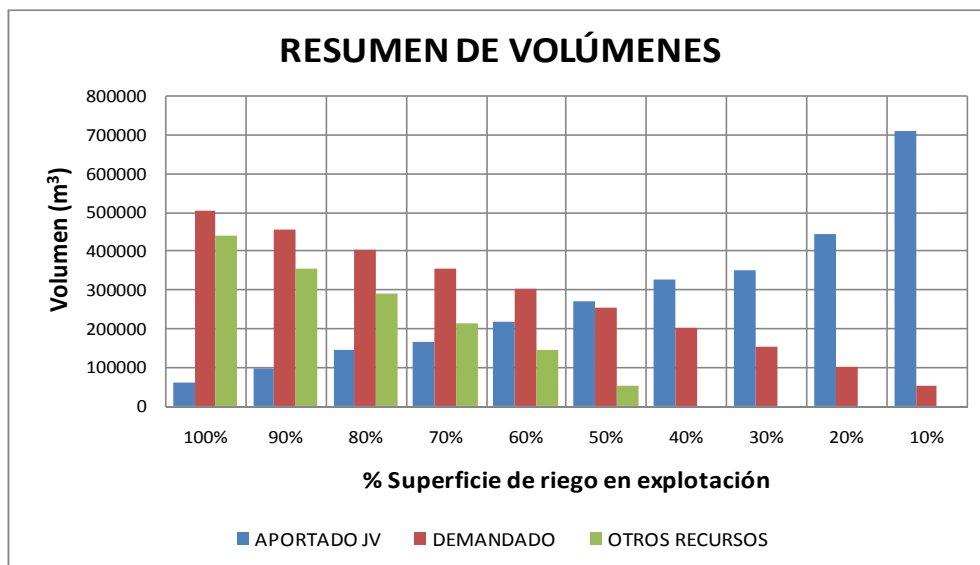


Figura 6. Distribución de volúmenes en Balsa Pinar Alto con mejoras.

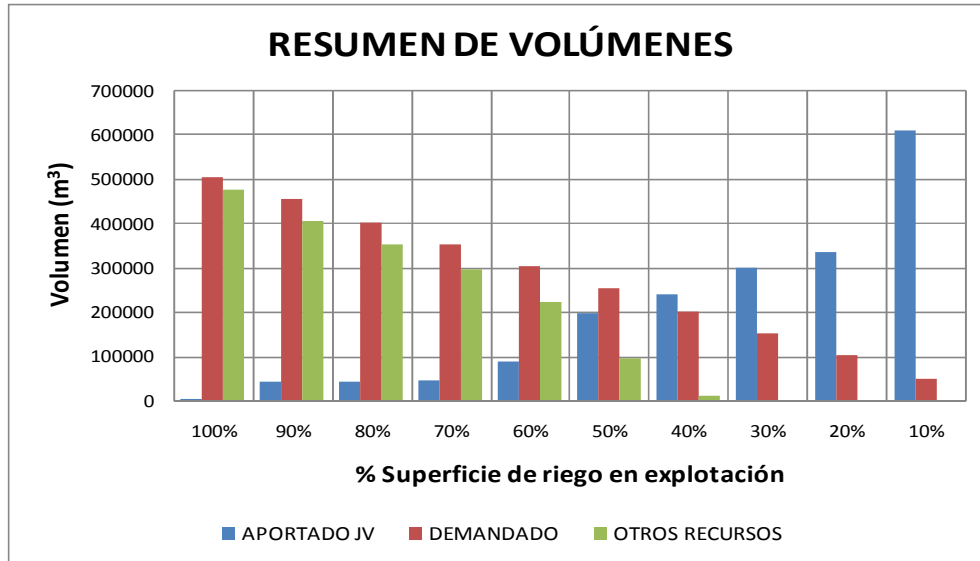


Figura 7. Distribución de volúmenes en Balsa Pinar Alto sin mejoras.

En la figura anterior se observa, que el volumen aportado cuando existen las mejoras es superior a cuando no existen. Eso se debe a que en la balsa de Candela se vierten los caudales sobrantes, aumentando de esta forma la disponibilidad de bombeo. En este caso es deficitario hasta la hipótesis del 50 %, por lo que pone de manifiesto la necesidad de emplear los bombeos desde Candela, fuera del horario valle (ya que en esta franja horaria no existe caudal disponible a bombear en la balsa de Candela). Los pozos a emplear son los empleados en Baldona, recogido en tablas anteriores. A continuación se adjunta las necesidades de bombeo de caudales, establecidas en horas llano.

HIPÓTESIS	VOLUMEN (m³)	DÉFICIT		BOMBEO (50 h)		CAUDAL TOTAL SONDEOS (l/s)
		SEMANA INICIO	SEMANA FIN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	
100%	440994	0	52	47.11	23.98	196.50
90%	354475	10	49	50.50	25.70	196.50
80%	289117	20	49	55.39	28.19	196.50
70%	213287	15	48	35.91	18.27	196.50
60%	144317	16	48	25.06	12.75	196.50
50%	53022	24	46	13.39	6.81	196.50
40%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	196.50
30%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	196.50
20%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	196.50
10%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	196.50

Tabla 5. Distribución de caudales promedio a aportar, para abastecer a Pinar Alto con mejoras

En la tabla anterior adjunta se observa que se puede satisfacer la demanda teniendo en cuenta la capacidad de bombeo ya que se emplea en horas llano, empleando un porcentaje no superior al 28% de utilización de los caudales que sumado a la utilización de la balsa de Baldona (25%) suman un 53% de utilización, quedando restante un 47% de caudales en de la balsa de Candela para bombear en horas llano, que se emplearan para la batería de balsas de Biar, Pontarró, Borrell y Almizrra desarrolladas a continuación.

#### 4.1.4 Balsa Biar, Pontarró, Borrell y Almizrra

La balsas mencionadas en este apartado Biar (Cota de coronación [CC] 35 msnm), Pontarró (CC 655 msnm), Borrell (CC 655 msnm) y Almizrra (CC 623 msnm), como ya se citó en el anexo 2, funcionan como una batería de balsas pudiendo intercambiar caudales entre ellas del bombeo función de las necesidades. La demanda se ha estudiado de forma conjunta para las cuatro entidades, abasteciendo a una superficie de regadío de 1287 ha (Biar 600 ha, Almizrra 120 ha, Borrell 130 ha y Pontarró 437 ha). La gráfica de volúmenes se adjunta a continuación.

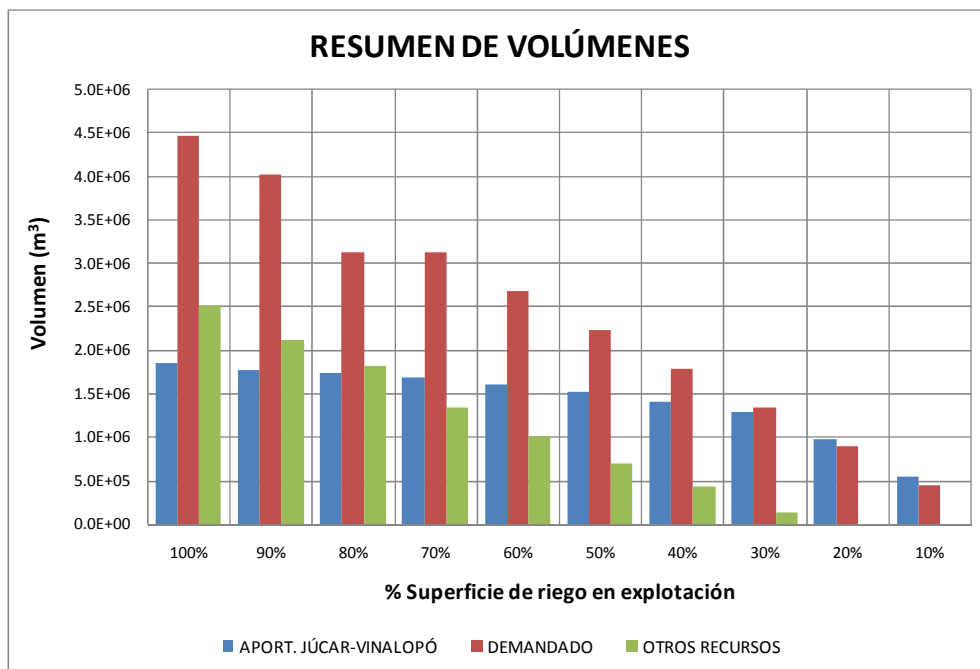


Figura 8. Distribución de volúmenes en Batería de Balsas Biar, Borrell, Pontarró y Almizrra con mejoras

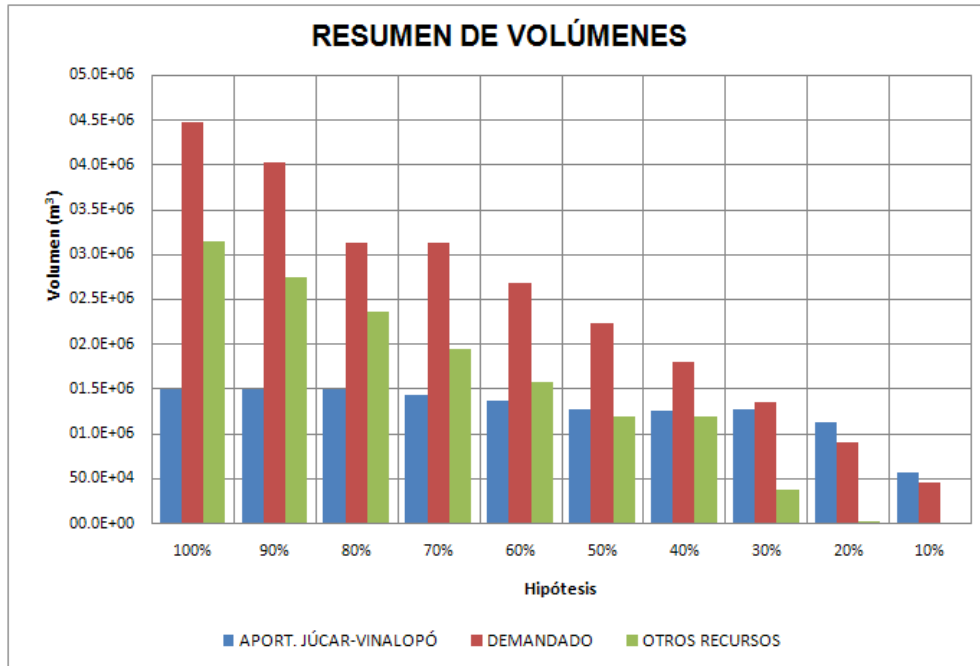


Figura 9. Distribución de volúmenes en Batería de Balsas Biar, Borrell, Pontarró y Almizrra sin mejoras

En las figuras anteriores se observa que los volúmenes aportados son sensiblemente superiores, en torno a  $0.5 \text{ hm}^3$  anuales.

Al igual que en el caso anterior, para suplir esa demanda esta batería de balsas puede emplear el sondeo de Rosita con un caudal de 102 l/s, con entrada independiente a la perteneciente al bombeo de Candela y la mitad de la dotación disponible por los sondeos que vierten en Candela ( $196.5/2 = 98.25$  l/s).

HIPÓTESIS	VOLUMEN (m³)	DÉFICIT		BOMBEO (88 h/semana)		BOMBEO (120 h/semana)		CAUDAL TOTAL SONDEOS (l/s)
		SEMANA INICIO	SEMANA FIN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	
100%	2517000	0	52	152.79	75.55	112.05	55.40	202.25
90%	2115776	0	52	128.43	63.50	94.19	46.57	202.25
80%	1816372	0	52	110.26	54.52	80.86	39.98	202.25
70%	1336311	0	52	81.12	40.11	59.49	29.41	202.25
60%	1003108	0	52	60.89	30.11	44.65	22.08	202.25
50%	697276	0	52	42.33	20.93	31.04	15.35	202.25
40%	428951	0	52	26.04	12.87	19.10	9.44	202.25
30%	126903	0	52	7.70	3.81	13.56	6.70	202.25
20%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	202.25
10%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	202.25

Tabla 6. Distribución de caudales promedio a aportar



En este caso se puede emplear el bombeo en horas valle como consecuencia de que la entrada del pozo es independiente. Además, si se observa el funcionamiento de las bombas que impulsan el caudal pueden suministrar el caudal vertido en Candela hacia estas balsas.

Como ocurría en el anexo 2, se observa en la tabla anterior, desde el punto de vista de caudales, se puede abastecer la totalidad de la demanda sea cual sea el escenario y de forma más holgada (como es lógico) si se emplean bombeo de horas valle y parte de llano conjuntas. En cambio, esta demanda no se puede abastecer ya que no existe capacidad de almacenamiento posible con los caudales bombeados (aproximadamente 152 l/s durante las horas de bombeo, que durante las primeras 16 semanas en los cuales este caudal promedio (en torno a 80 l/s en continuo, del lado de la seguridad ya que la relación entre 88 h a la semana de bombeo de las 168 disponibles es un 52.4%) suponen una capacidad próxima a  $0.75 \text{ hm}^3$ , hecho que ni en la hipótesis de 100% de la demanda no se puede regular con la capacidad actual existente de embalses es de  $371.000 \text{ m}^3$ .

Por tanto, se puede concluir que aunque existe disponibilidad de caudales no existe capacidad de regulación de volúmenes.

Con el sistema actual y capacidad de embalse, se puede abastecer hasta el 50% aproximadamente de la superficie de riego en explotación ya que existe una entrada media al sistema en continuo por exceso de 35 l/s durante las primeras 15 semanas, correspondiéndose con un volumen acumulado de  $317.000 \text{ m}^3$  inferior a la capacidad de la balsa.

#### 4.1.5 Balsa Carrascal

En la balsa Carrascal, perteneciente a la CRR de Benejama y abastece a 185 ha, no se ha tenido en cuenta los caudales del postravase, ya que como se ha citado en varias ocasiones anteriormente, este aporte de caudales es deficitario para entidades situadas en la zona norte del Alto Vinalopó. Por ello, se ha modelizado, como ya se enumeró el rebombeo existente en el Minado, el

cual se ha explotado al 100% anual teniendo en cuenta las horas valle y el agua sobrante para la superficie que abastece la balsa se deriva a la balsa de Campo de Mirra, para que la sobrante de esta se vierta sobre la balsa de Cañada funcionando en cascada para aprovechar al máximo los volúmenes por gravedad una vez extraídos. A continuación se adjunta la gráfica perteneciente a los volúmenes de la Balsa de Carrascal, que como es lógico es idéntica a la adjuntada en el anexo 2.

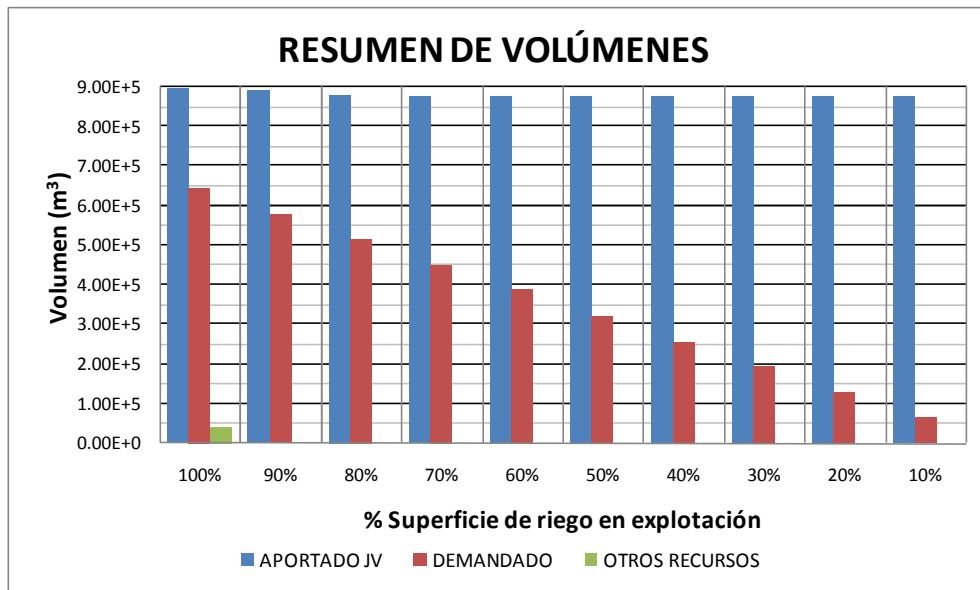


Figura 10. Distribución de volúmenes en Carrascal con mejoras

En la figura anterior, se observa que se puede abastecer la totalidad de la demanda de Carrascal holgadamente, empleando el rebombero del Minado en horas valle exclusivamente a excepción del escenario que presenta una demanda del 100% de la superficie de regadío en cultivo, el cual presenta un déficit de  $41.433 \text{ m}^3$ . Este déficit puede compensarse aumentando las horas de bombeo en la franja horaria “llano” entre las semanas 29-34 del año, las cuales se necesitan unos caudales promedios en esta franja horaria no superiores a 35 l/s, inferiores a la disponibilidad del caudal en el Minado (40 l/s). [Consultar tabla correspondiente a la balsa de Carrascal, Hipótesis 100%].

#### 4.1.6 Balsa Campo de Mirra

La balsa Campo de Mirra, recibe los caudales procedentes de un bombeo propio (C. Mirra con un caudal de 60 l/s) así como los sobrantes de la balsa del Carrascal, para abastecer a una superficie potencial de 181 ha, pertenecientes a la CRR de Benejama. A continuación se adjunta la gráfica de distribución de volúmenes. Al igual que ocurría con la balsa de Carrascal ocurre con la de Campo de Mirra ya que no se abastece de caudales del postrasvase.

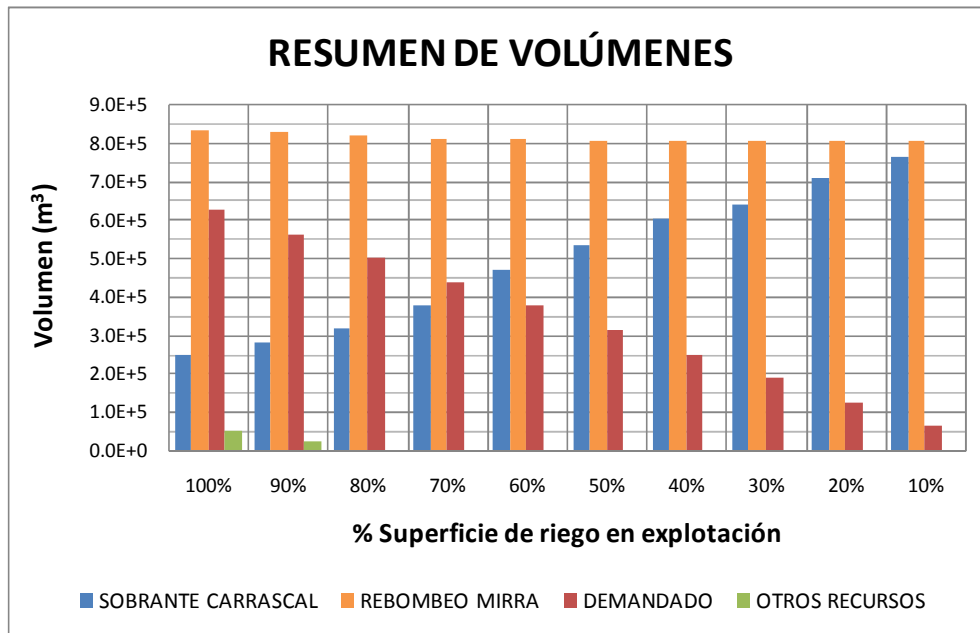


Figura 11. Distribución de volúmenes en Campo de Mirra

En la figura se observa cómo, a excepción de las hipótesis de 100-90% de demanda, no existe problema de abastecimiento a la red de riego de dicha entidad. En esta gráfica se pone de manifiesto la importancia de trasvasar los caudales sobrantes del Carrascal a Campo de Mirra para poder aprovecharlos aguas abajo. Estos caudales en situaciones reales de cultivo se sitúan en torno a  $0.5 \text{ hm}^3$ .

Las situaciones de déficit, se pueden solventar de igual forma a la propuesta en el apartado anterior, es decir poniendo el rebombeo en horas llano durante las semanas 26-38 del año, siendo los caudales promedio a



aportar teniendo en cuenta la capacidad de bombeo en horas llano (10 h con un caudal de 60 l/s) no superiores a 30 l/s. Por tanto, bastaría en esas semanas con bombear 5 h tarifa “llano” cada día para suplir la demanda. Otra solución a adoptar, al igual que en el caso anterior es realizar una balsa de 60.000 m<sup>3</sup> de capacidad como mínimo para poder almacenar este caudal. Esta acción, no tiene ningún sentido desde un punto de vista de viabilidad económica.

#### 4.1.7 *Balsa Cañada*

La balsa de Cañada abastece a 120 ha de la CRR de Benejama y recibe los caudales procedentes del bombeo de Candela y sobrantes de Campo de Mirra. A continuación se adjunta la distribución de volúmenes. En este caso, al igual que los anteriores el resultado es idéntico al adjuntado en el anexo 2.

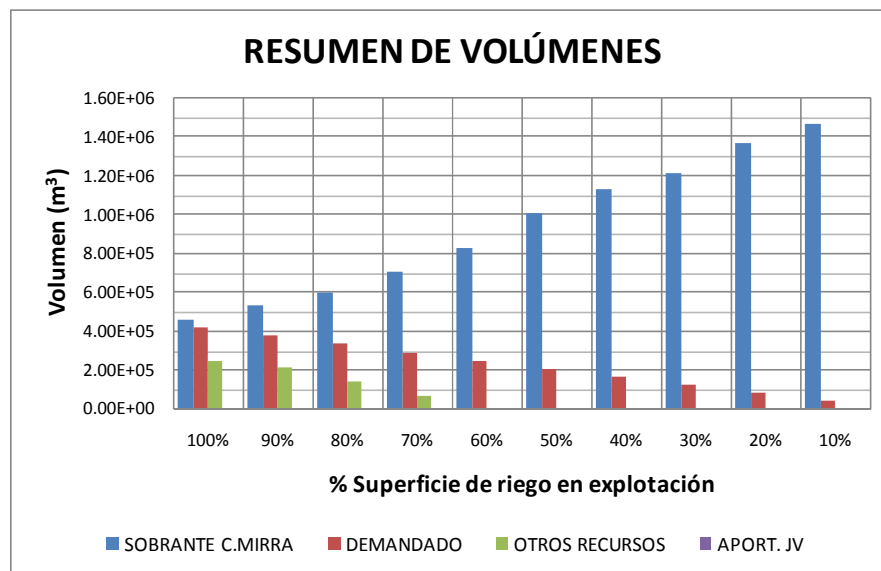


Figura 12. Distribución de volúmenes en Cañada

En este caso, se observa que los escenarios situados entre el 0-60% de demanda no existe problema para abastecerlos a partir de caudales procedentes de la balsa C. Mirra. También se observa, que tal como se ha priorizado los bombeos dentro de la zona del Alto Vinalopó, no existen aportes de caudales procedentes del Postravase.

De igual modo se observa que es necesario compensar el déficit que se presenta entre los escenarios 70-100%. Ello puede subsanarse empleando el bombeo en las horas llano al igual que en casos anteriores. En este caso se emplearía el rebombeo de Campo de Mirra, al cual habría que tener en cuenta el volumen necesario para satisfacer el déficit en dicha balsa (enumerado anteriormente).

HIPÓTESIS	VOLUMEN C.MIRRA(m <sup>3</sup> )	VOLUMEN CAÑADA (m <sup>3</sup> )	DÉFICIT		BOMBEO (50 h)		CAUDAL TOTAL SONDEOS (l/s)
			SEMANA INICIO	SEMANA FIN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	
100%	51199.34	242266.03	22	49	60.38	100.64	60.00
90%	21964.18	213895.08	25	45	65.52	109.19	60.00
80%	0.00	139559.65	25	45	38.77	64.61	60.00
70%	0.00	62514.00	26	39	26.72	44.53	60.00
60%	0.00	0.00	NO EXISTE		0.00	0.00	60.00
50%	0.00	0.00	NO EXISTE		0.00	0.00	60.00
40%	0.00	0.00	NO EXISTE		0.00	0.00	60.00
30%	0.00	0.00	NO EXISTE		0.00	0.00	60.00
20%	0.00	0.00	NO EXISTE		0.00	0.00	60.00
10%	0.00	0.00	NO EXISTE		0.00	0.00	60.00

Tabla 7. Distribución de caudales promedio a aportar

Se observa en la tabla que los escenarios del 100% y 90%, no se pueden satisfacer al 100% de forma analítica y purista, pero se observa que es por muy poco margen de caudal, por lo tanto en la realidad en el caso de que tuviera lugar el escenario, sí se podría satisfacer debido a que la demanda teórica está por encima de la real.

#### 4.1.8 Balsa Salse I y II

Las balsas Salse I y II, pertenecientes a la CRR de Benejama, abastecen a una superficie máxima de 564 ha. Los aportes de agua los reciben principalmente del azud situado en el río Vinalopó y del sondeo Nogueral que tiene un caudal aforado de 52 l/s.

En este caso, y como objetivo principal en la mejora, tal y como se ha citado al comienzo del presente anexo, se ha supuesto la existencia de una tercera balsa denominada Salse III, (B60) en el modelo, la cual recoge la totalidad de la concesión hídrica equivalente a 3.5 hm<sup>3</sup>.

El modelo se ha implementado de tal forma que para cada caso de estudio, se realizaba una reserva de volumen para poder abastecer la totalidad de la demanda de Benejama en la zona de los Salse's por gravedad. Este almacenamiento oscila entre  $0.8 \text{ hm}^3$  y  $0.1 \text{ hm}^3$  según la hipótesis (se puede consultar para cada hipótesis en la gráfica de volúmenes, en color verde).

A continuación se adjunta la gráfica resumen en función de la hipótesis de demanda así como la gráfica obtenida sin las mejoras.

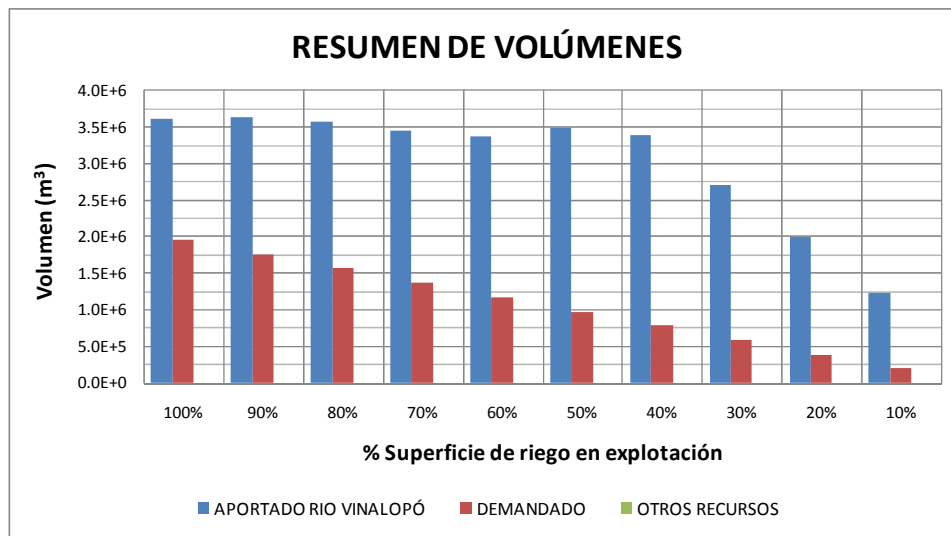


Figura 13. Distribución de volúmenes en las balsas Salse I y II, con mejoras

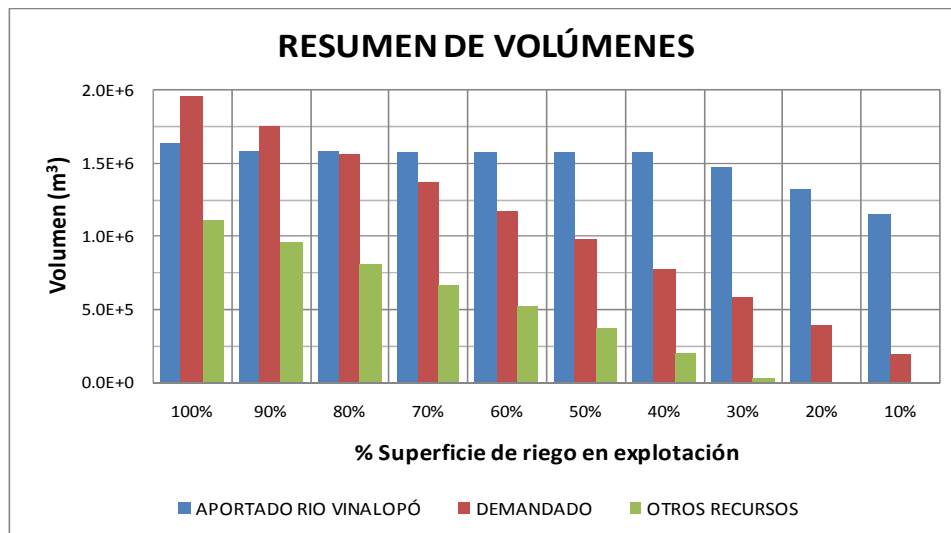


Figura 14. Distribución de volúmenes en las balsas Salse I y II, sin mejoras

Se observa cómo se puede abastecer la demanda sea cual sea la hipótesis considerada. Además, se debe tener en cuenta que el diferencial existente en la figura anterior (consideradas las mejoras) entre los caudales aportados y demandados se puede verter aguas abajo hacia las balsas de Pinar Bajo y San Cristóbal.

En cuanto a lo que se refiere a capacidad mínima necesaria considerando la hipótesis más desfavorable, se ha establecido teniendo en cuenta el volumen máximo almacenado en una primera aproximación anualmente suponiendo la distribución de caudales más desfavorable.

BENEJAMA (B60)			
CAPACIDAD MÍNIMA ANUAL (hm <sup>3</sup> )			
HIPÓTESIS	VOLUMEN MÁXIMO ALMACENADO	VOLUMEN SOBRANTE	CAPACIDAD MÍNIMA
100%	2.1	0	2.1
90%	2.1	0	2.1
80%	2.15	0	2.15
70%	2.46	0.07	2.39
60%	2.49	0.13	2.36
50%	2.59	0.2	2.39
40%	2.66	0.26	2.4
30%	2.75	0.81	1.94
20%	2.85	1.62	1.23
10%	2.93	2.27	0.66

Tabla 8. Capacidad Mínima Teórica

En la tabla anterior se observa que la capacidad mínima teórica es de 2.4 hm<sup>3</sup> aproximadamente. Como conclusión, se puede decir que se pone de manifiesto la necesidad de ejecutar una mayor capacidad de embalse en la zona de Benejama situada sobre la cota 625 m.s.n.m. para poder abastecer a dicha entidad y poder abastecer a otras balsas situadas aguas abajo. De esta forma se podrá disminuir el volumen extraído de los acuíferos y disminuir los costes de explotación como consecuencia de extraer el agua a profundidades que superan los 300 m.



Se puede establecer que la capacidad máxima de almacenamiento sería de  $2.5 \text{ hm}^3$ , no obstante antes de tomar la decisión de ejecución de volumen de embalse se debería de estudiar el hidrograma del río Vinalopó en dicho punto, para corroborar que es posible extraer los  $3.5 \text{ hm}^3$  con una cierta periodicidad, y si existe una distribución de caudales anuales más regular que permita disminuir la capacidad de embalse. Este análisis no se ha realizado puesto que el aforador existente en dicho río no funciona desde 1939. En la serie de datos facilitada desde 1912 a 1939 supone unas aportaciones medias anuales de  $11.09 \text{ hm}^3$ . Este hecho se ha de constatar ya que actualmente, no se percibe que puedan circular dichos volúmenes por el azud.

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto la necesidad de retomar la construcción de la presa de Banyeres para poder regular dicho caudales en el río Vinalopó.

#### *4.1.9 Balsa San Cristóbal*

La balsa de San Cristóbal, pertenece a la CRR San Cristóbal-Villena y abastece a una superficie de riego máxima de 766 ha. Los aportes a dicha balsa pueden ser procedentes del bombeo de Candela, procedentes de la balsa del Salse o procedentes de los bombeos de los sondeos del Romeral y Barranco Puente. En este caso los bombeos son discriminatorios, solamente puede entrar caudal de un destino.

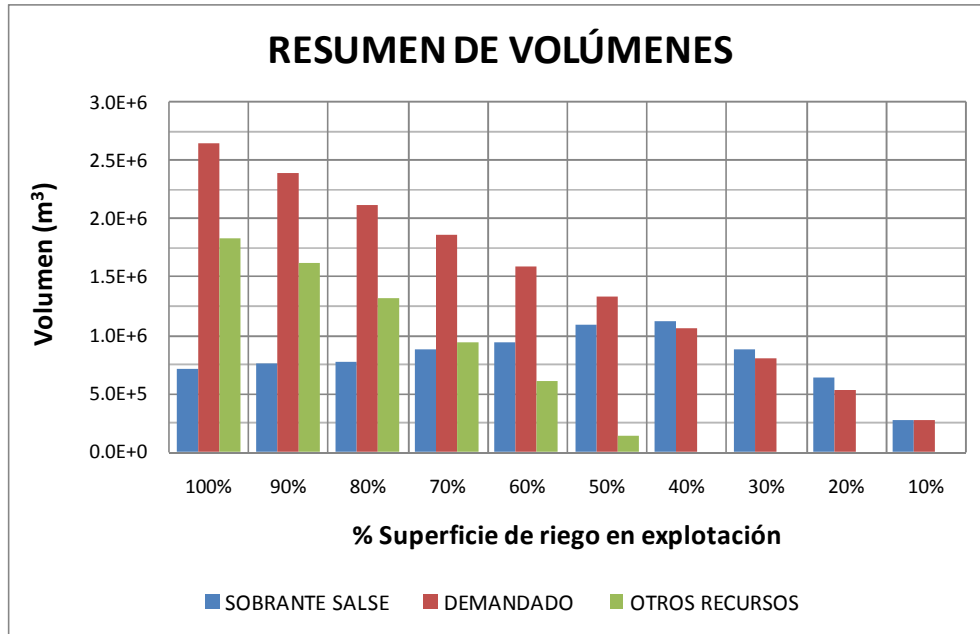


Figura 15. Distribución de volúmenes en San Cristóbal con mejoras

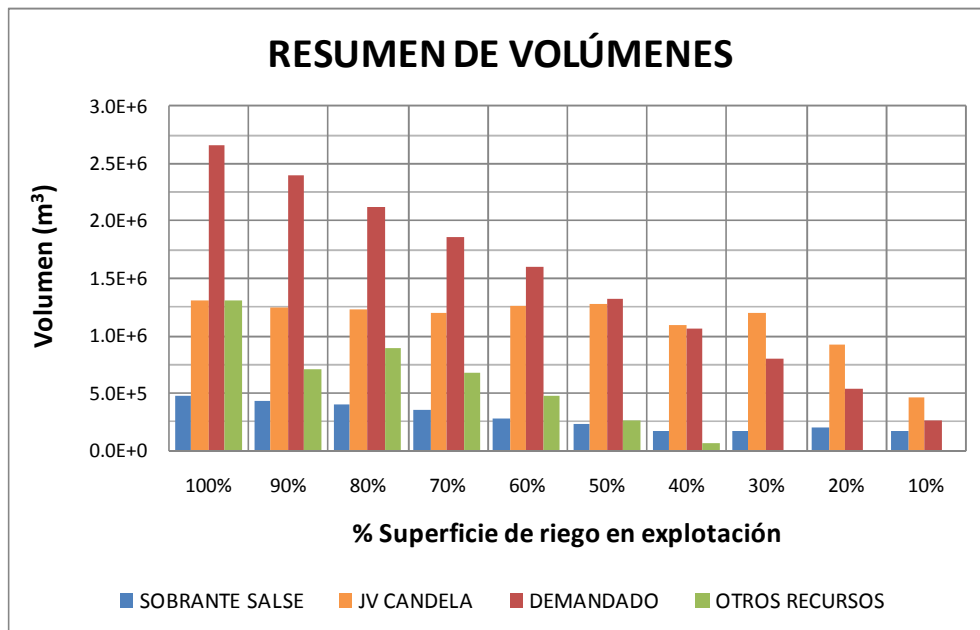


Figura 16. Distribución de volúmenes en San Cristóbal sin mejoras

Se observa cómo se puede obviar el bombeo de Candela hacia San Cristóbal reservándolo para las zonas altas de Pinar Alto y Biar, aprovechando los caudales sobrantes del Salse que en el caso de existir las mejoras son superiores.

En el análisis de caudales, debido a que solamente pueden entrar caudales de un origen, no existe simultaneidad, si se desea cubrir la demanda es considerando el bombeo durante las horas llano, ya que durante la época de déficit las horas de bombeo en tarifa valle está totalmente utilizada. Por tanto solamente se pueden considerar 50 h a la semana. A continuación se adjunta una tabla en la que a partir de los recursos subterráneos citados anteriormente, se determina si existe posibilidad o no de cubrir el déficit entre las hipótesis del 30-100%.

HIPÓTESIS	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	DÉFICIT		BOMBEO (50 h/semana)		BOMBEO (120 h/semana)		CAUDAL TOTAL SONDEOS (l/s)
		SEMANA INICIO	SEMANA FIN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	Q (l/s)	% UTILIZACIÓN	
100%	1833405	16	52	282.93	208.04	117.89	86.68	136.00
90%	1623521	20	52	281.86	207.25	117.44	86.35	136.00
80%	1313299	20	52	228.00	167.65	95.00	69.85	136.00
70%	937231	24	52	185.96	136.73	77.48	56.97	136.00
60%	607504	24	52	120.54	88.63	50.22	36.93	136.00
50%	135620	28	52	31.39	23.08	13.08	9.62	136.00
40%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	136.00
30%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	136.00
20%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	136.00
10%	0	NO EXISTE		0.00	0.00	0.00	0.00	136.00

Tabla 9. Distribución de caudales promedio a aportar

Se observa como la totalidad de la demanda no se puede cubrir en las hipótesis 70-100%.

#### 4.1.10 Resumen zona Norte Alto Vinalopó

En las páginas siguientes se adjunta un resumen de los aportes, demandas y necesidad de recursos de las balsas que intervienen o dependen del bombeo de Candela en la zona norte del Alto Vinalopó (por lo tanto, no se incluye Solana), al igual que en el anexo 2 del presente documento.

En esta zona se pone de manifiesto un déficit global en torno a 5.4 hm<sup>3</sup> para la situación más pésima tal y como se adjunta en la tabla siguiente, frente a los 6.85 hm<sup>3</sup> que existían de déficit en el caso de no existir las mejoras. Este hecho muestra claramente que la zona norte del Alto Vinalopó va a seguir dependiendo de las extracciones subterráneas aún tomando medidas, pero que tal y como muestran las tablas siguientes se produce una reducción significativa de los aportes subterráneos.

RESUMEN ALTO VINALOPÓ			
VOLUMENES (m <sup>3</sup> )			
HIPOTÉISIS	APORTES	DEMANDADO	OTROS RECURSOS
100%	7248790	12540320	5443192
90%	7061753	11286326	4566012
80%	6822666	9585530	3713590
70%	6631682	8778310	2617998
60%	6392253	7524232	1779012
50%	6213479	6270134	885919
40%	5849491	5015981	428951
30%	5324663	3762169	126903
20%	4537464	2508124	0
10%	3694974	1254020	0

Tabla 10. Resumen Zona Norte Alto Vinalopó con mejoras (Sin considerar Solana)

RESUMEN ALTO VINALOPÓ			
VOLUMENES (m <sup>3</sup> )			
HIPOTÉISIS	APORTES	DEMANDADO	OTROS RECURSOS
100%	7006907	12540320	6841658
90%	6925654	11286326	5425217
80%	6864229	9585530	4857658
70%	6685996	8778310	3867641
60%	6649361	7524232	2983661
50%	6572379	6270134	2048216
40%	6308787	5015981	1555795
30%	6398914	3762169	455003
20%	5796812	2508124	20049
10%	4756358	1254020	0

Tabla 11. Resumen Zona Norte Alto Vinalopó sin mejoras (Sin considerar Solana)





REDUCCIÓN DE APORTES SUBTERRÁNEOS AL EXISTIR MEJORA		
HIPOTÉSIS	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	%
100%	1248473	18.66
90%	795189	14.83
80%	1110488	23.02
70%	1243229	32.20
60%	1204650	40.37
50%	1162297	56.75
40%	1126845	72.43
30%	328100	72.11
20%	20049	100
10%	0	0

Tabla 12. Resumen Zona Norte Alto Vinalopó sin mejoras (Sin considerar Solana)

HIPÓTESIS	VOLUMEN DEMANDADO (m <sup>3</sup> )									
	PINAR ALTO	PINAR BAJO	SAN CRISTOBAL	CAÑADA	CAMPO MIRRA	SALSE'S	BIAR, BORRELL...	CARRASCAL	BALDONA	TOTAL
100%	505894	430369	2658675	415420	627537	1957903	4467997	643474	833050	12540320
90%	455302	387369	2392807	373901	564754	1762087	4021198	579181	749727	11286326
80%	404710	344318	2126940	332357	501993	1566399	3127601	514835	666379	9585530
70%	354117	301289	1861072	290838	439313	1370504	3127601	450441	583134	8778310
60%	303525	258263	1595205	249267	376500	1174769	2680798	386096	499808	7524232
50%	252907	215186	1329337	207749	313743	978952	2233999	321802	416460	6270134
40%	202288	172131	1063470	166178	251037	783161	1787199	257353	333164	5015981
30%	151751	129106	797602	124634	188276	587371	1340399	193085	249945	3762169
20%	101211	86080	531735	83115	125493	391581	893599	128691	166619	2508124
10%	50566	43051	265867	41519	62732	195790	446800	64371	83322	1254020
HIPÓTESIS	VOLUMEN APORTADO JÚCAR-VINALOPÓ (m <sup>3</sup> )									
	PINAR ALTO	PINAR BAJO	SAN CRISTOBAL	CAÑADA	CAMPO MIRRA	SALSE'S	BIAR, BORRELL...	CARRASCAL	BALDONA	TOTAL
100%	62230	0	0	0	0	0	1854602	0	732713	2649545
90%	97801	0	0	0	0	0	1779131	0	730649	2607581
80%	143451	0	0	0	0	0	1733595	0	687347	2564393
70%	166226	0	0	0	0	0	1693974	0	621033	2481234
60%	219798	0	0	0	0	0	1610212	0	545075	2375084
50%	270367	0	0	0	0	0	1526730	0	439299	2236397
40%	326630	0	0	59	0	0	1404302	0	337273	2068264
30%	350989	0	0	806	0	0	1289088	0	360835	2001718
20%	445620	0	0	861	0	0	983452	0	277556	1707489
10%	711357	0	0	1893	0	0	544051	0	218944	1476244
HIPÓTESIS	VOLUMEN APORTADO REBOMBEO MIRRA, MINADO, RIO VINALOPÓ (m <sup>3</sup> )									
	PINAR ALTO	PINAR BAJO	SAN CRISTOBAL	CAÑADA	CAMPO MIRRA	SALSE'S	BIAR, BORRELL...	CARRASCAL	BALDONA	TOTAL
100%	0	196444	715652	0	834997	1957903	0	894249	0	4599245
90%	0	209424	761594	0	829084	1762087	0	891984	0	4454173
80%	0	217148	772402	0	821345	1566399	0	880980	0	4258273
70%	0	221498	872870	0	811434	1370504	0	874140	0	4150448
60%	0	223505	933106	0	810905	1174769	0	874884	0	4017169
50%	0	219269	1096127	0	808793	978952	0	873941	0	3977082
40%	0	187896	1127658	0	808485	783161	0	874026	0	3781227
30%	0	167263	885960	0	808354	587371	0	873997	0	3322945
20%	0	115234	640902	0	808154	391581	0	874104	0	2829975
10%	0	74476	266591	0	807824	195790	0	874048	0	2218729
HIPÓTESIS	VOLUMEN APORTADO SONDEOS (m <sup>3</sup> )									
	PINAR ALTO	PINAR BAJO	SAN CRISTOBAL	CAÑADA	CAMPO MIRRA	SALSE'S	BIAR, BORRELL...	CARRASCAL	BALDONA	TOTAL
100%	440994	208335	1833405	242266	51199	0	2517000	43312	106681	5443192
90%	354475	172363	1623521	213895	21964	0	2115776	0	64017	4566012
80%	289117	121662	1313299	139560	0	0	1816372	0	33580	3713590
70%	213287	62242	937231	62514	0	0	1336311	0	6413	2617998
60%	144317	24083	607504	0	0	0	1003108	0	0	1779012
50%	53022	0	135620	0	0	0	697276	0	0	885919
40%	0	0	0	0	0	0	428951	0	0	428951
30%	0	0	0	0	0	0	126903	0	0	126903
20%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 13. Resumen Zona Norte Alto Vinalopó discretizada en balsas (Sin considerar Solana)

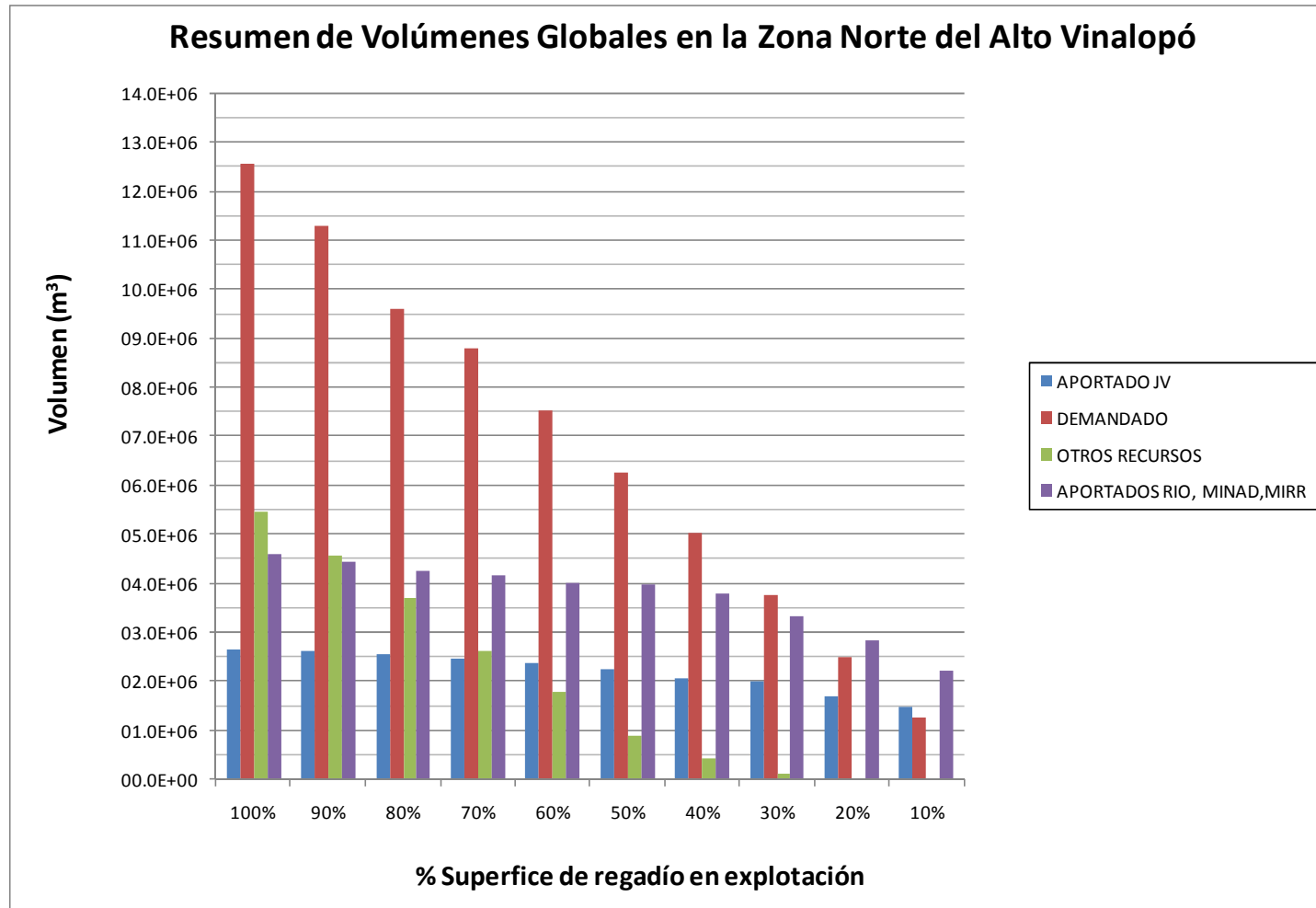


Figura 17. Resumen Zona Norte Alto Vinalopó



## **5. MEJORA DE LOS APROVECHAMIENTOS DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN EL TOSCAR PARA DERIVAR CAUDALES HACIA ENTIDADES DEFICITARIAS**

En este apartado se va a analizar los resultados obtenidos de la modelización de derivar los caudales existentes que no se pueden almacenar en la balsa del Toscar y balsas situadas aguas abajo, para derivarlos hacia entidades que actualmente se alimentan de la Margen Derecha mediante conducciones en mal estado como son las que corresponden a las CCRR Monteagudo y Monforte del Cid, ésta última mediante impulsión. Además de estas se estudia la posibilidad de alimentar a las entidades de riego SAT San Pascual y CCRR Virgen de la Paz de Agost, entidades con un gran déficit hídrico.

Los datos de estas nuevas entidades de riego se recogen en el anexo 1 del presente documento. En este análisis intervienen las siguientes balsas:

- Balsa del Toscar
- Balsa Monteagudo II
- Balsa Serrata
- Bateria Cides
- Balsa Canalillo de las Lomas del Cid
- Balsa Gil Martínez
- Balsa Sierra de las Águilas
- Balsa Canalillo de Moncleem
- Balsa Claudio
- Balsa Marga
- Balsa Casas
- Balsa Pla de Aceituna
- Balsa Caseta Mira

### 5.1 Balsa del Toscar. Caudales potencialmente derivables.

En el anexo 2, se adjuntaba la siguiente figura en la cual se mostraba el volumen potencialmente derivable a entidades de la Margen Izquierda.

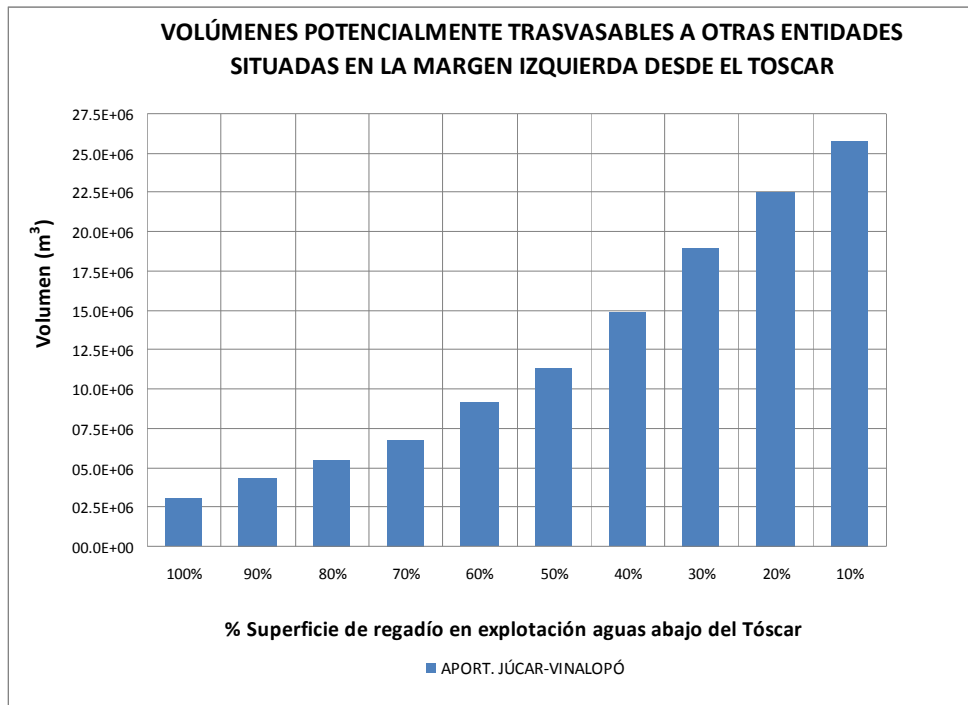


Figura 18. Volúmenes potencialmente trasvasables a otras entidades

Estos caudales serían caudales ideales puesto que se suponía que existía capacidad suficiente de almacenamiento aguas abajo. En el análisis se ha supuesto una conducción que conecta, como ya se ha citado en ocasiones, la balsa del Toscar con el trazado de la Margen Izquierda proyectado. Esta conducción tiene una longitud aproximada de 10.4 km, discurriendo por el término municipal de Monóvar y Novelda.

En la simulación, tal y como recoge el proyecto, se han previsto las diferentes derivaciones a las balsas próximas al trazado. Dichas balsas se encuentran, a excepción de la derivación de la Caseta Mira, en el denominado Tramo II, antes de la derivación en la batería de balsas de los Cides.

Además en esta modelización se ha tenido en cuenta la conducción existente y la que se encuentra proyectada que recoge las aguas procedentes de la EDAR de Castalla e Ibi, con una concesión total de 2.1 hm<sup>3</sup> anuales que alimentan a las balsas de Claudio y Marga (balsas situadas a la mayor cota en la entidad y de las cuales se puede derivar aguas abajo a otras balsas como son Casas, Pla de Aceituna y Caseta Mira).

En este apartado se van a determinar los volúmenes derivados a la Margen Derecha, que son los mismos que los derivados en el anexo 2, y el volumen total derivado a la Margen Izquierda desde la balsa del Toscar.

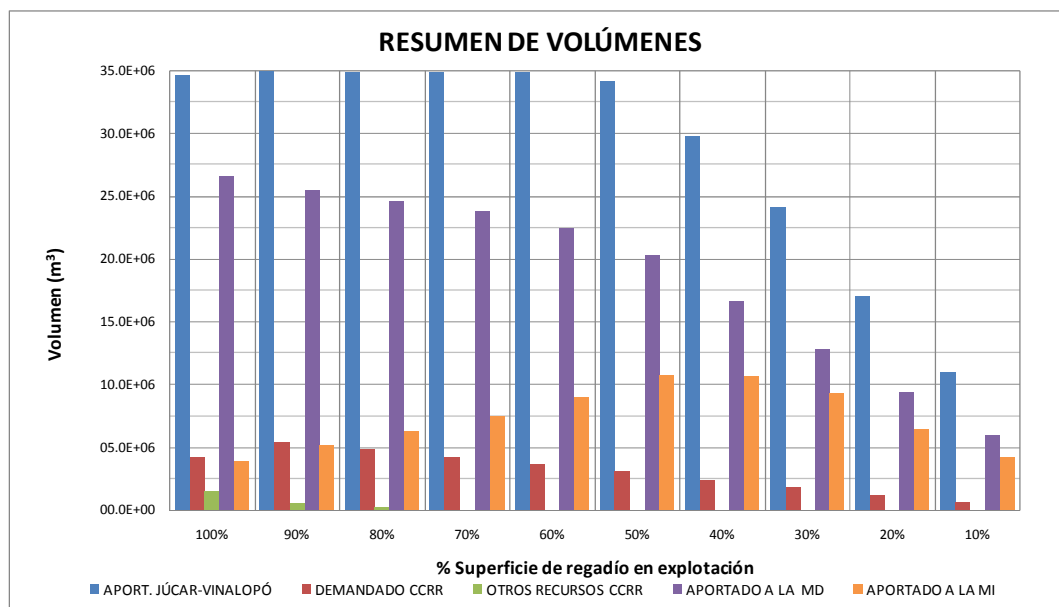


Figura 19. Distribución de volúmenes a la Margen Derecha (MD), Izquierda (MI) y entidades del Toscar

En la figura se observa cómo los volúmenes trasvasados son inferiores a los de la figura anterior, ya que no existe suficiente capacidad de almacenamiento para poder almacenar dichos volúmenes en las entidades de riego situadas en la Margen Izquierda. Los caudales trasvasados a las entidades de riego de la Margen Derecha son del mismo orden a los trasvasados en el anexo 2.

Esta reducción de volumen trasvasado entre el potencialmente y el real, pone de manifiesto que situaciones de demanda no superior al 40% podría existir disponibilidad de abastecer a la entidad de riego de Novelda, que en esta primera mejora no se ha tenido en cuenta por estar situada en la Margen Izquierda y disponer de suficientes recursos actualmente (aunque estos recursos son subterráneos). Este análisis se detallará posteriormente. A continuación se analiza la situación para las diferentes balsas que se alimentan de la derivación de caudales de éstos caudales.

## 5.2 Balsa Monteagudo

Como se ha citado anteriormente, dicha balsa se alimentaba de la balsa de Boquera y en este análisis se va a estudiar los volúmenes que pueden aportarse desde la balsa del Toscar, evitando las fugas que presenta la conducción actual desde Boquera, y permitiendo maximizar los caudales a impulsar desde Boquera al Puerto. La distribución de volúmenes alimentada desde Boquera y sin considerar las fugas, se adjunta a continuación.

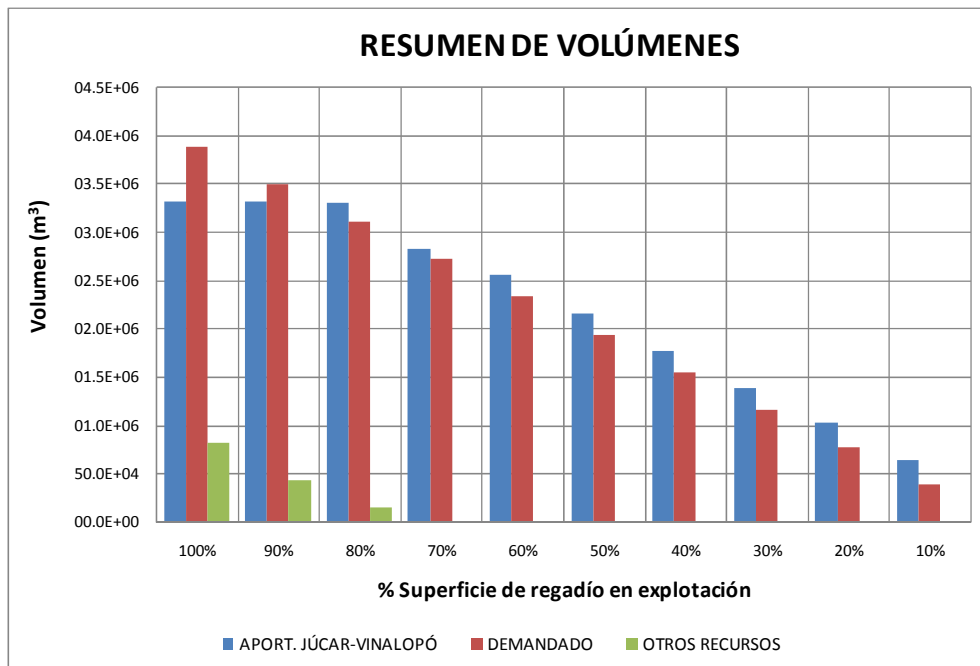


Figura 20. Distribución de volúmenes en la Balsa Monteagudo

La distribución de volúmenes desde el Toscar se adjunta a continuación.

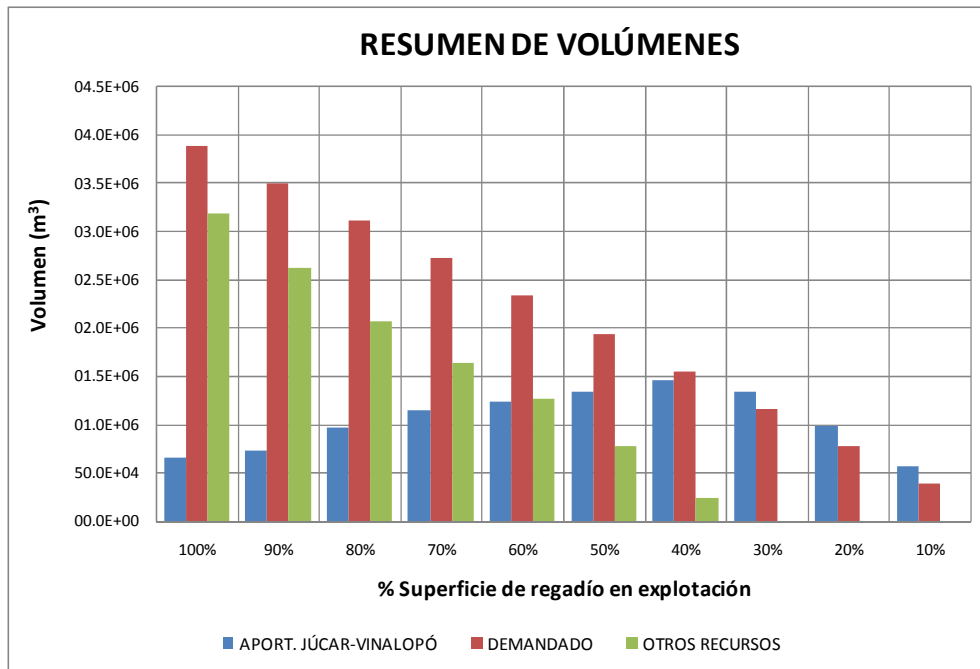


Figura 21. Distribución de volúmenes a Monteagudo desde el Toscar.

Se pone de manifiesto que no para demandas superiores al 30% no se puede satisfacer totalmente los caudales, pero si pueden reducir se los volúmenes a trasvasar desde Boquera. Se adjunta en la tabla siguiente, los volúmenes reducidos según la hipótesis.

HIPOTÉSIS	VOLUMEN APORTADO JV (m <sup>3</sup> )			
	SIN MEJORA	CON MEJORA	DIFERENCIA	% REDUCCIÓN
100%	3319927	660327	2659600	19.89
90%	3318520	734886	2583634	22.14
80%	3308213	970494	2337719	29.34
70%	2835321	1142330	1692991	40.29
60%	2561980	1240685	1321295	48.43
50%	2159285	1347723	811562	62.42
40%	1779278	1460164	319114	82.06
30%	1383357	1345651	37706	100.00
20%	1026330	978216	48114	100.00
10%	637675	571784	65891	100.00

Tabla 14. Reducción de volumen a aportar desde Boquera



En la figura se observa que la reducción de volumen es importante, pudiendo alimentarse estos caudales que faltan desde Boquera. Aunque se puede plantear aumentar el caudal derivado de la balsa, no tiene una gran repercusión ya que, si se observan los resultados obtenidos, la necesidad de aporte surge en los meses de verano, cuando la balsa del Toscar no puede derivar caudales a estas zonas ya que son necesarios para las entidades de la Margen Derecha.

Como consecuencia a la falta de almacenamiento para los meses de verano, es necesario alimentar dicha balsa desde el embalse de Boquera, el cual quedo demostrado en el anexo 2 que si se puede abastecer incluso los escenarios del 80 al 100%, tal y como se observa comparando las figuras 20 y 21 ya que los volúmenes a aportar por otros recursos, son menores a lo aportado desde el Toscar en la hipótesis del 100%. Se adjunta la gráfica resumen considerando el aporte desde Boquera y el Toscar.

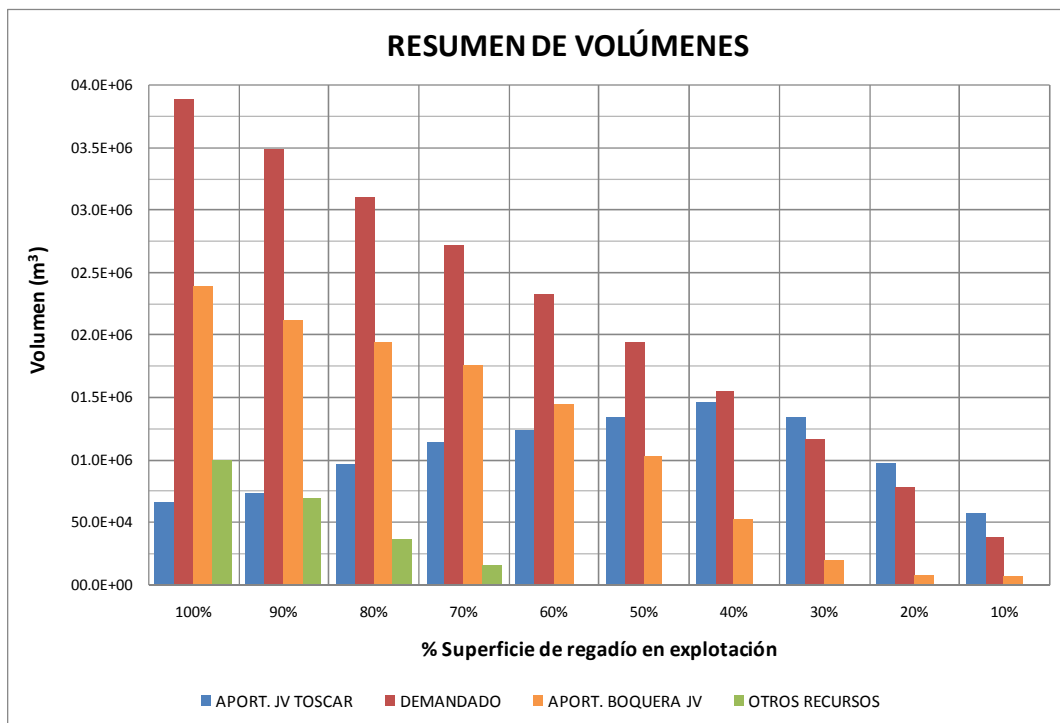


Figura 22. Volúmenes aportados desde Boquera y el Toscar a Monteagudo

En los resultados adjuntos al anexo de las diferentes hipótesis, se observa como la balsa del Puerto y la demanda de Boquera no se ve afectada por esta actuación.

### 5.3 CCRR de Monforte del Cid

Al igual que en el anexo 2, se van a estudiar las diferentes balsas que integran la CCRR de Monforte del Cid, entre las que se encuentra la batería de los Cides, Gil Martínez y Sierra de las Águilas.

A continuación se adjuntan los resultados obtenidos para cada una de las balsas, para posteriormente realizar un balance conjunto de la entidad:

#### 5.3.1 Batería Cides

En la figura siguiente se adjunta la distribución de volúmenes aportados y demandados de la superficie regable perteneciente a la batería de balsas del Cid. En la primera figura se adjunta la relación de volúmenes aportada desde Biar y la EDAR de Petrer. Posteriormente se adjunta la relación de volúmenes obtenida derivando los caudales desde el Toscar y teniendo en cuenta la EDAR de Petrer.

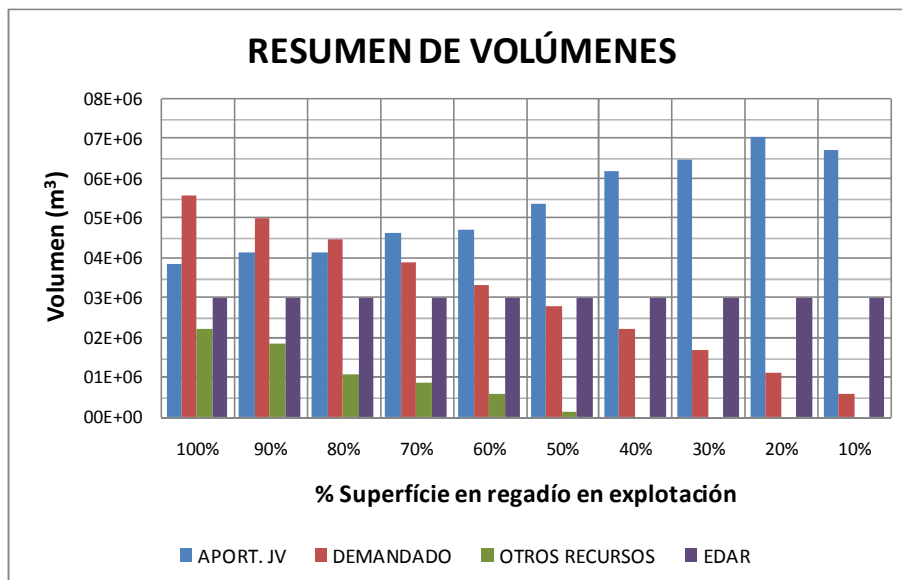


Figura 23. Distribución de volúmenes en la Bateria Cides aportados desde Biar y EDAR

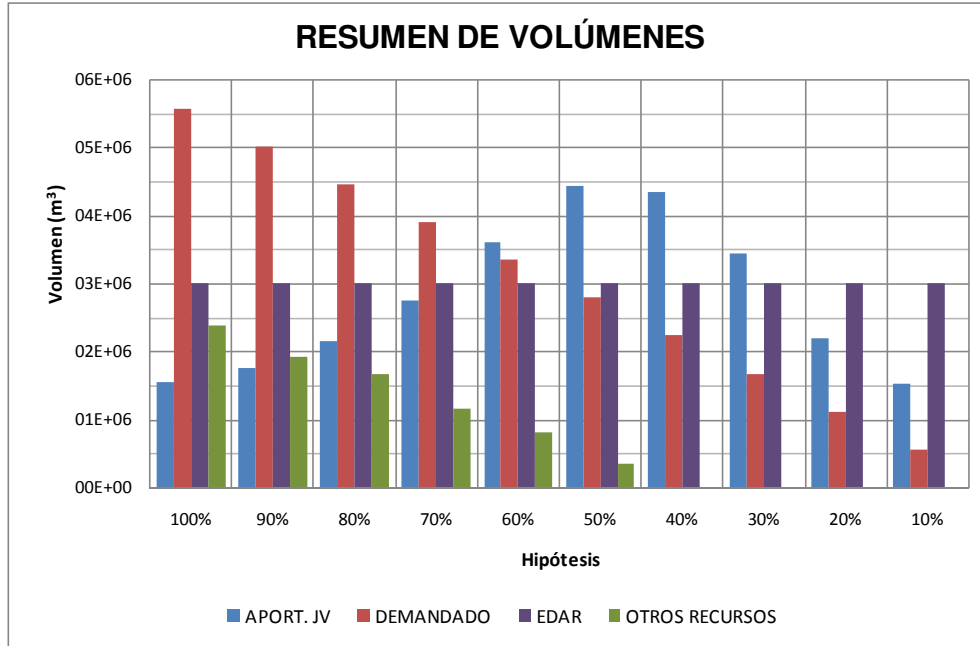


Figura 24. Distribución de volúmenes en la Bateria Cides aportados desde Toscar y EDAR

En la figura se observa como existen déficits se sitúan entre la hipótesis 50-100%, algo superiores a los obtenidos desde el bombeo de Biar, no obstante se debe tener en cuenta que al igual que ocurría con Monteagudo, en caso de que se superen estas demandas se puede abastecer por bombeo desde los Pozos de Biar y Bombeo de Candela, y se evitaría que todo el caudal aportado a los Cides fuera bombeado y extraído de acuíferos subterráneos. Las mismas conclusiones se pueden extraer de las balsas de Gil Martínez y Las Águilas, puesto que el agua que reciben lo hace desde los Cides.

### 5.3.2 *Gil Martínez*

Como se ha comentado anteriormente se observa en las figuras siguientes cómo es deficitario el aporte de volúmenes, justificándose la necesidad de la Margen Izquierda y un aumento de volúmenes en cabecera para cubrir la totalidad de la demanda. No obstante queda justificada la mejora ya que permite eliminar el déficit para las demandas actuales así como los volúmenes bombeados desde Biar.

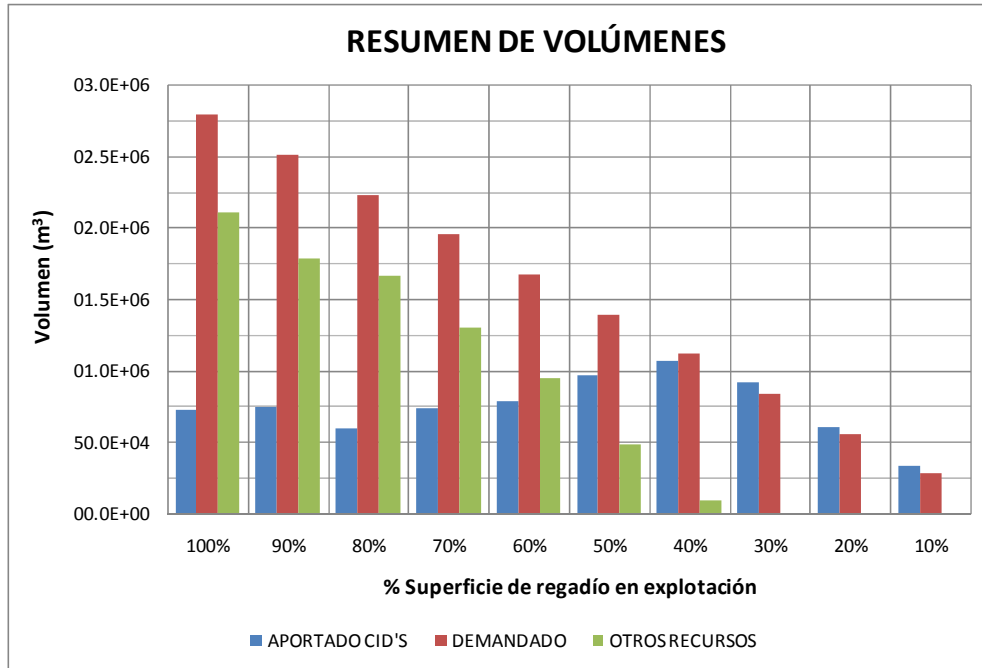


Figura 25. Distribución de volúmenes en la Balsa Gil Martínez desde Cides sin mejoras

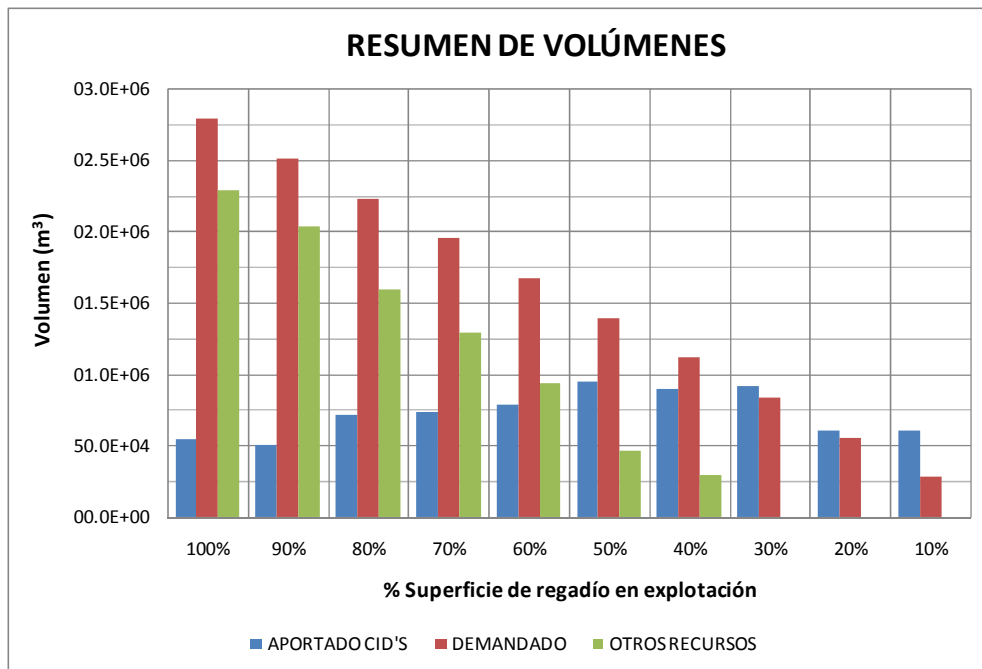


Figura 26. Distribución de volúmenes en la Balsa Gil Martínez desde Cides con mejoras

### 5.3.3 Sierra Las Águilas

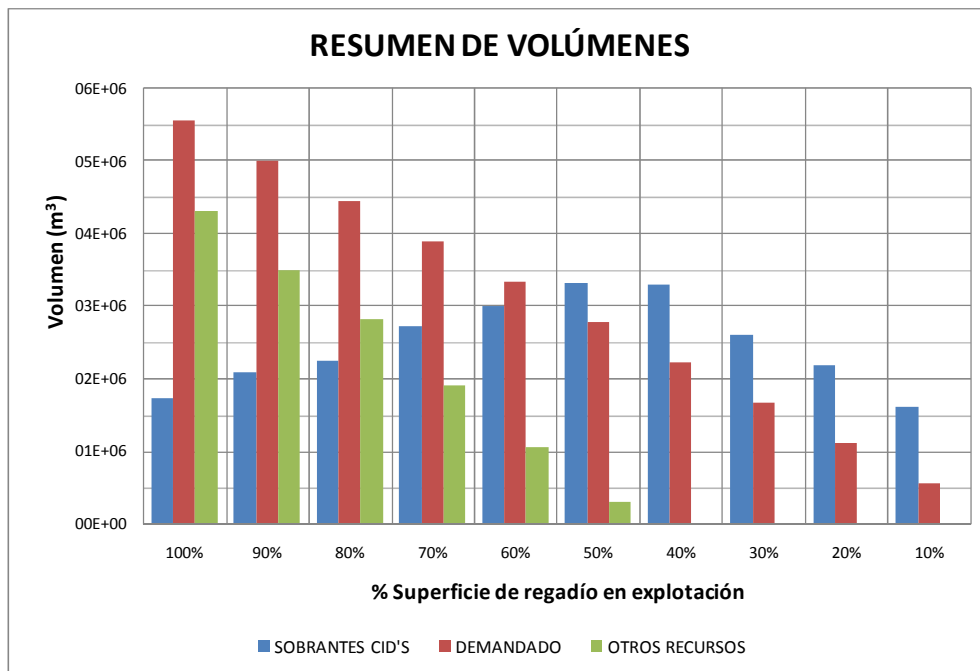


Figura 27. Distribución de volúmenes en la Balsa Las Águilas sin mejoras

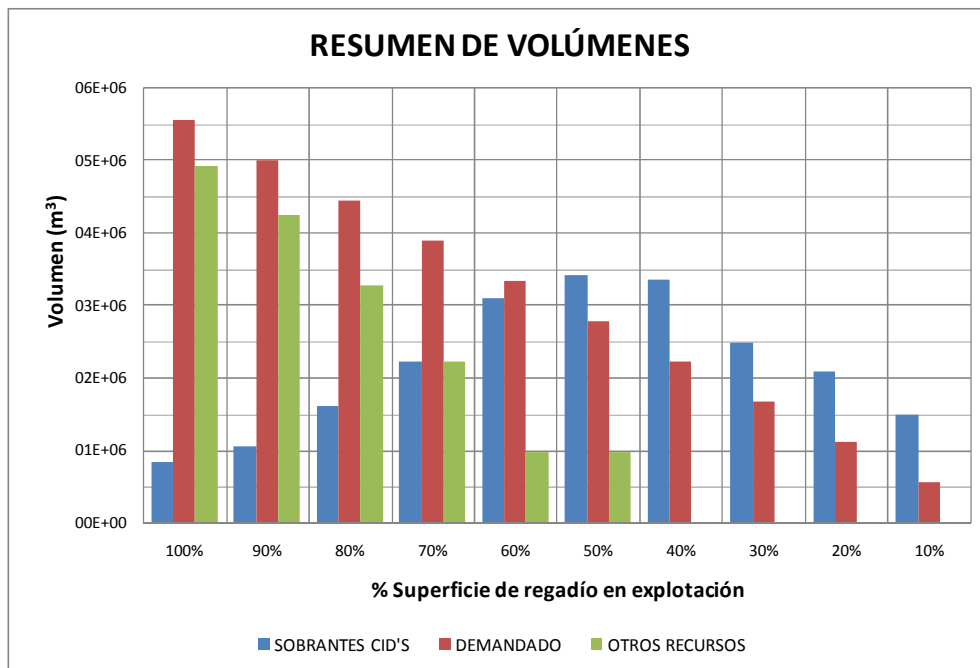


Figura 28. Distribución de volúmenes en la Balsa Las Águilas con mejoras

### 5.3.4 Resumen CRR Monforte del Cid

A continuación se adjunta un análisis en conjunto de la entidad de riego.

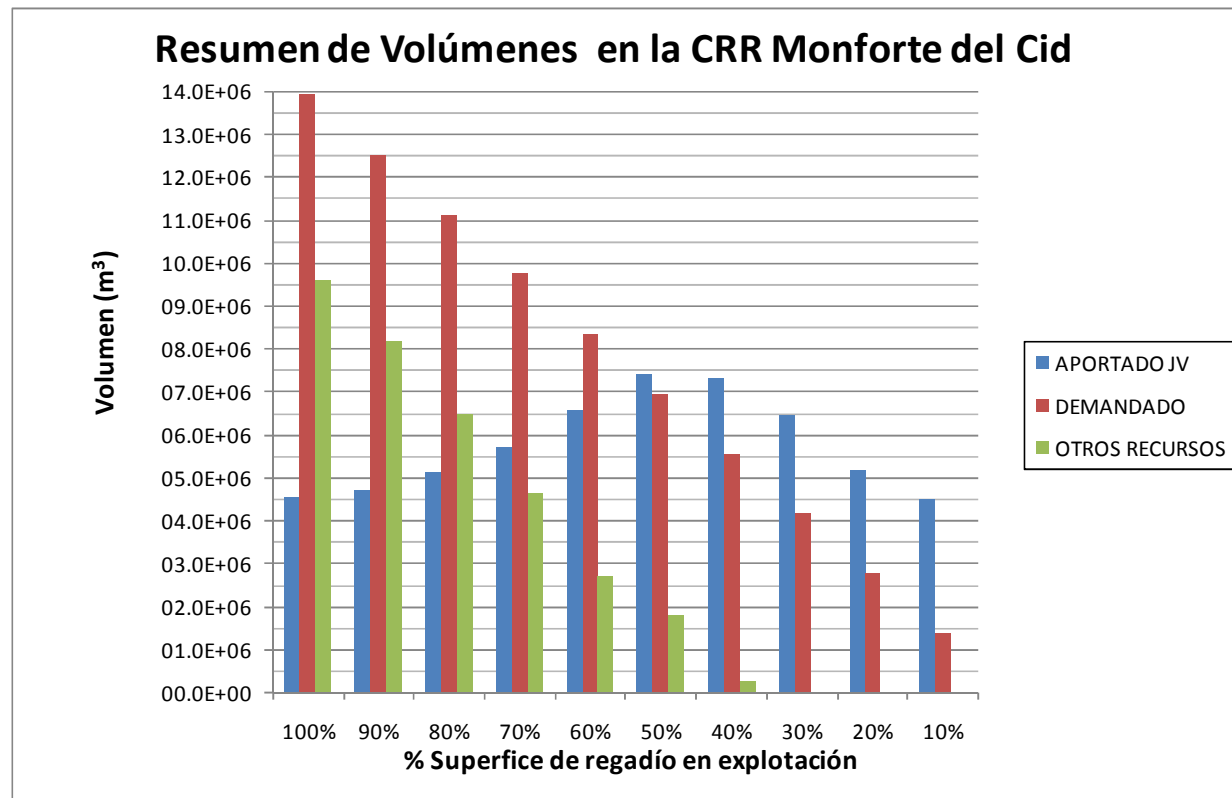


Figura 29. Distribución de volúmenes en CRR Monforte del Cid con mejoras

HIPÓTESIS	VOLUMEN DEMANDADO (m <sup>3</sup> )			
	CID'S	GIL MARTINEZ	LAS ÁGUILAS	TOTAL
100%	5567991	2783983	5567991	13919964
90%	5011233	2505550	5011233	12528016
80%	4454419	2227250	4454419	11136089
70%	3897580	1948844	3897580	9744004
60%	3340770	1670411	3340770	8351951
50%	2783983	1391978	2783983	6959943
40%	2227250	1113598	2227250	5568098
30%	1670411	835139	1670411	4175961
20%	1113598	556788	1113598	2783983
10%	556788	278381	556788	1391956
HIPÓTESIS	VOLUMEN APORTADO JÚCAR-VINALOPÓ/EDAR (m <sup>3</sup> )			
	TOSCAR	EDAR		TOTAL
100%	1550370	2997556		4547925
90%	1743884	2997556		4741439
80%	2150155	2997556		5147711
70%	2735827	2997556		5733382
60%	3600258	2997556		6597814
50%	4425849	2997556		7423405
40%	4328631	2997556		7326187
30%	3446902	2997556		6444458
20%	2197842	2997556		5195397
10%	1532221	2997556		4529777
HIPÓTESIS	VOLUMEN APORTADO SONDEOS (m <sup>3</sup> )			
	CID'S	GIL MARTINEZ	LAS ÁGUILAS	TOTAL
100%	2376409	2282623	4935875	9594907
90%	1909688	2033788	4243266	8186741
80%	1650448	1591723	3270297	6512468
70%	1142870	1284598	2221107	4648575
60%	804868	932767	978403	2716038
50%	354813	467597	978403	1800813
40%	0	290578	1904	292482
30%	0	0	0	0
20%	0	0	0	0
10%	0	0	0	0

Tabla 15. Resumen volúmenes CRR Monforte del Cid





### 5.4 SAT San Pascual

La SAT 3.013 San Pascual se abastece actualmente de la Sociedad Canal de la Huerta de Alicante, abasteciendo a un total de 1500 ha, aunque en la actualidad solamente se encuentra en producción 150 ha debido a la falta de recursos hídricos. La balsa de la cual se abastece se denomina La Serreta, encontrándose sus características en el anexo 1.

Aunque en la actualidad su consumo no supera el hectómetro cúbico, se ha realizado el estudio para toda la superficie de riego con diferentes escenarios, al igual que se viene desarrollando con las diferentes entidades. A continuación se adjunta la figura que resume los volúmenes aportados al sistema para cada escenario.

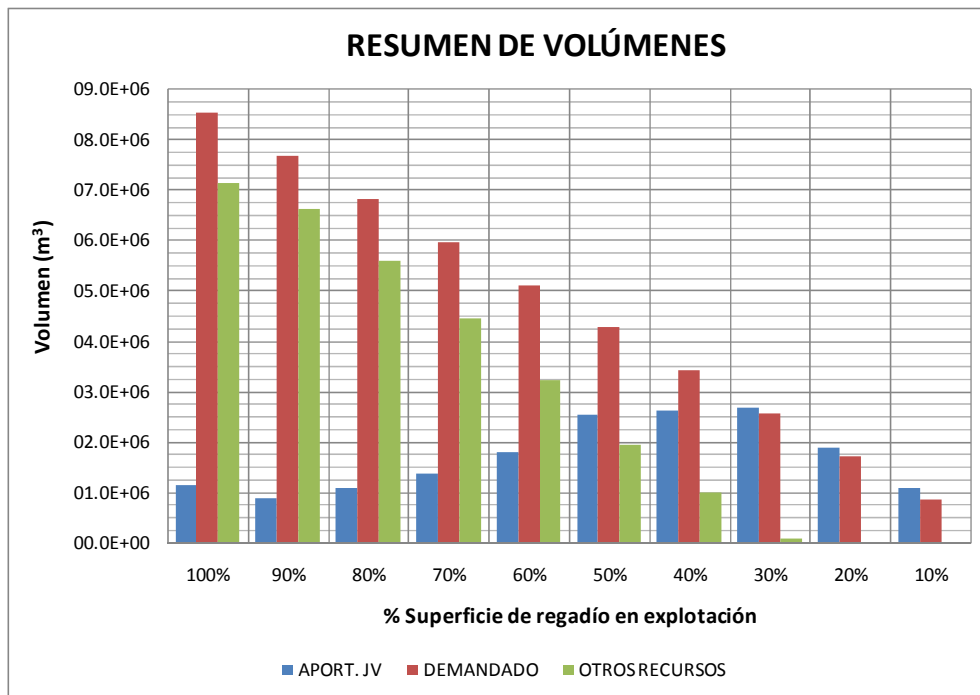


Figura 30. Distribución de volúmenes en SAT San Pascual

Se observa que el déficit se sitúa en 7 hm<sup>3</sup> para el escenario más desfavorable, pero que con esta derivación se podría satisfacer la demanda actual existente en la zona hasta que se ejecutara la Margen Izquierda.



### **5.5 CRR Virgen de la Paz de Agost**

La entidad de riego CRR Virgen de la Paz la integran 1800 ha situadas en su totalidad en el TM de Agost, situadas entre las cotas 200-530 m.s.n.m. en las que se ha implantado el riego localizado.

Las balsas que conforman dicha entidad son Claudio, La Marga, Casas, Caseta Mira, Canalillo de las Lomas del Cid, Canalillo Moncleem, Pla de Aceituna y Caseta Mira.

Los recursos de los cuales dispone actualmente en uso son las aguas procedentes de la EDAR de Castalla, puesto que los sondeos propios que tiene son de muy mala calidad y los caudales procedentes de la EDAR de Rincón de León tienen que hacer una impulsión superior a los 500 mca, no siendo rentable los costes de explotación.

Actualmente se encuentra redactado un proyecto que permite recoger las aguas procedentes de la EDAR de Ibi, teniendo por tanto un volumen disponible de recurso de 2.1 hm<sup>3</sup> anuales, teniendo en cuenta la EDAR de Castalla.

Estas aguas, se recogen en las balsas de Claudio y La Marga, situadas a la mayor cota de todas las que integran la infraestructura hidráulica de la entidad, por gravedad abasteciendo a las zonas más altas y pudiendo derivar en caso de que fuese necesario a balsas situadas aguas abajo como Las Casas o en un hipotético caso Caseta Mira o Pla de Aceituna.

El modelo se ha establecido de la siguiente forma:

- 1) Las aguas procedentes de las EDAR de Castalla e Ibi, entran por gravedad en la balsa de Claudio. Desde ésta se deriva a la Marga y si estas dos balsas se encuentran llenas se derivan a las Casas por gravedad. De esta forma se cubre la zona más alta de Agost.

- 2) En la balsa del Canalillo de las Lomas del Cid, se supone una derivación a la dicha balsa de la conducción proyectada de la Margen Izquierda, la cual por gravedad, mediante una conducción de fibrocemento ya existente la trasvasa al Canalillo de Moncleem, del cual se abastece un sector de riego.
- 3) En las inmediaciones a la Caseta Mira, se ejecuta otra derivación a dicha balsa de la conducción de la Margen Izquierda, para posteriormente por gravedad se trasvasa el agua hasta la balsa de Pla de Aceituna, la cual abastece a otro sector de riego. Con esta organización, se evitan los bombeos en un principio, suponiendo un importante ahorro energético.

#### 5.5.1 Balsas Canalillo Cid y Canalillo Moncleem

En la figura que a continuación se adjunta, se observa que se puede cubrir la demanda del sector del Canalillo, a excepción de demandas situadas entre el 70-100% de la superficie de riego, siendo el déficit más desfavorable de 0.75 hm<sup>3</sup>.

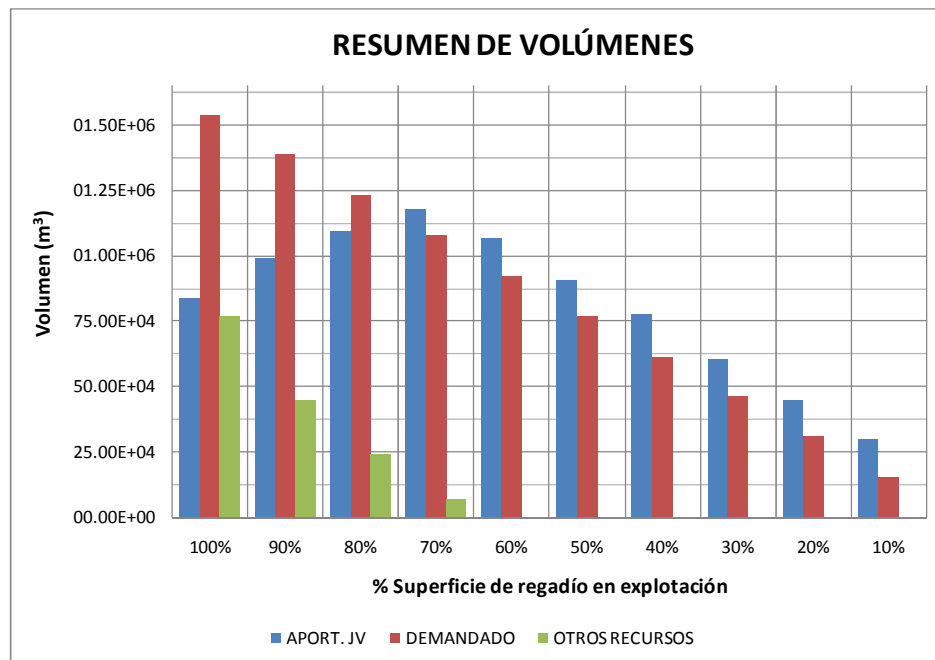


Figura 31. Distribución de volúmenes en las balsas "Canalillos"

Cubrir el déficit de demanda no es posible, en esta entidad ya que los sondeos están salinizados, por ello actualmente tienen problemas de suministro de agua para el riego, a excepción de la depuradora de Castalla.

No obstante, la derivación que se ha supuesto es de 200 l/s, en caso de que se ejecutara la Margen Izquierda habría que estudiar la posibilidad de aumentar esta dotación. No hay que olvidar que estos caudales, son volúmenes de “socorro” puesto que la estructura básica de funcionamiento es la existencia de la Margen Izquierda.

### 5.5.2 Balsas Caseta Mira y Pla de Aceituna

Al igual que en el caso del Canalillo del Cid, se ha supuesto una entrada de caudal 200 l/s en Caseta Mira para posteriormente trasvasarla a Pla de Aceituna donde se abastece a la superficie de riego. El motivo de elegir Caseta Mira es porque estas balsas están ya, interconectadas, aumentando de esta forma la capacidad de regulación de volúmenes. La distribución de volúmenes se adjunta a continuación.

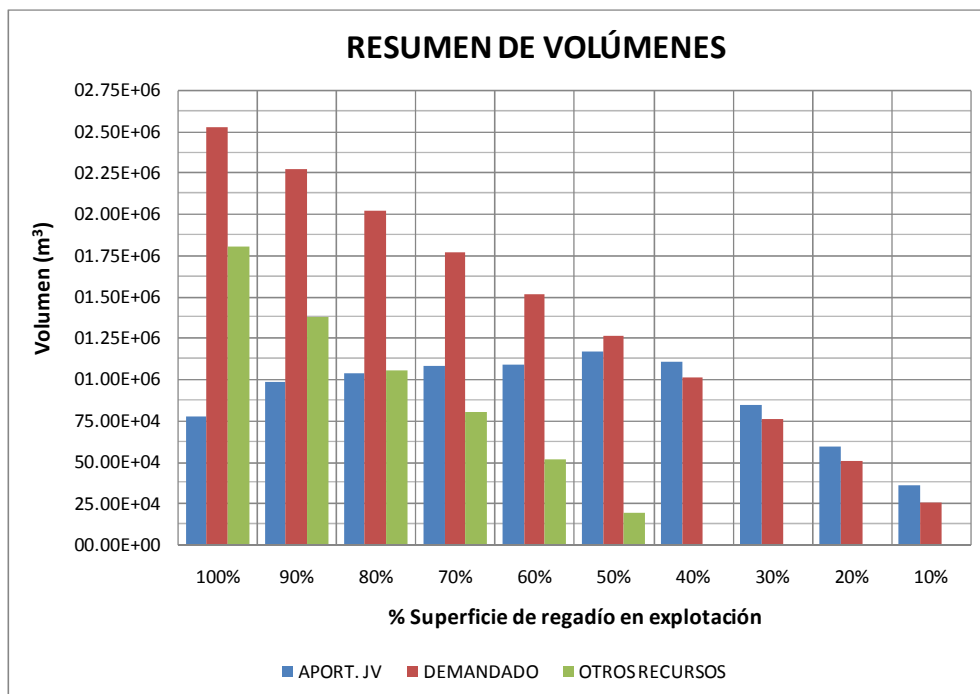


Figura 32. Distribución de volúmenes en Caseta de Mira y Pla de Aceituna

En la figura se observan déficits entre 1.75-0.2 hm<sup>3</sup> entre los escenarios 100-50% simulados. Al igual que en el caso anterior, no existe posibilidad de suministrar dichos volúmenes debido a la falta de recursos. Al igual que en el caso anterior, cuando exista la Margen Izquierda habría que estudiar el caudal de derivación necesario para satisfacer la totalidad de la demanda.

### 5.5.3 *Balsas Claudio y La Marga*

Como ya se ha citado anteriormente estas balsas recogen los caudales procedentes de la EDAR de Castalla y a corto plazo los de la EDAR de Ibi, que en la simulación han sido tenidos en cuenta. La distribución de volúmenes en función de la demanda es la siguiente.

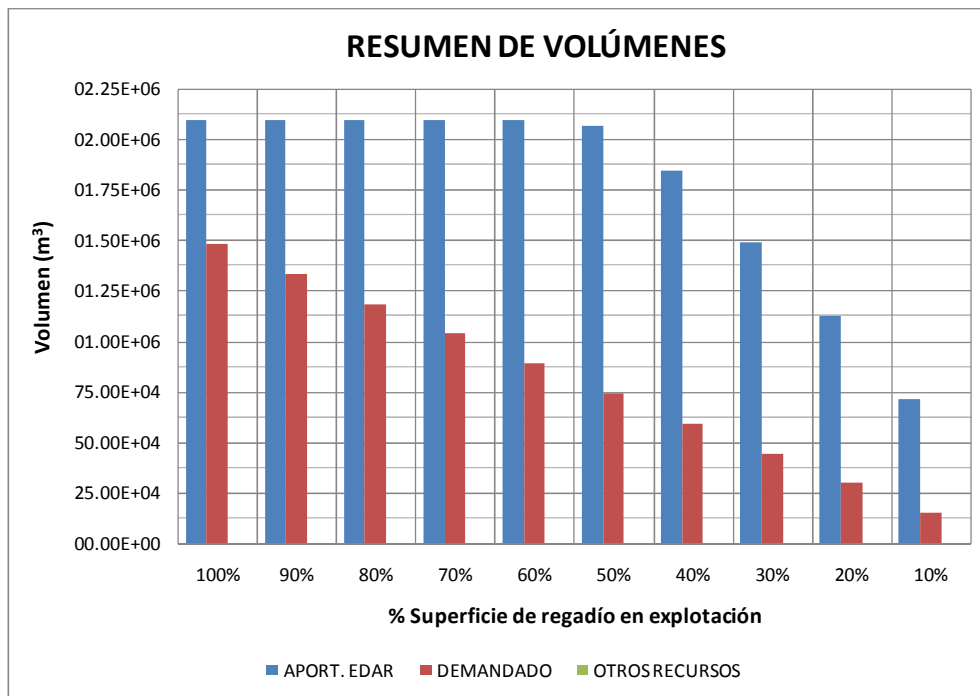


Figura 33. Distribución de volúmenes en Claudio y La Marga

En la figura se observa cómo se satisface la demanda para cualquier superficie de riego en explotación. Para las demandas inferiores al 40% se observa cómo no puede aprovecharse la totalidad de los recursos, aún teniendo en cuenta que parte de los volúmenes que no pueden almacenarse se trasvasa a la balsa Las Casas. Este hecho hará que en una última simulación a

corto plazo de la infraestructura, se aproveche para demandas bajas, éstos volúmenes para trasvasarlos a Pla de Aceituna y abastecer a su sector.

#### 5.5.4 Balsa Las Casas

Esta balsa, se ha supuesto en la modelización que se abastece de los volúmenes sobrantes de las balsas de Claudio y La Marga. La distribución de volúmenes es la siguiente:

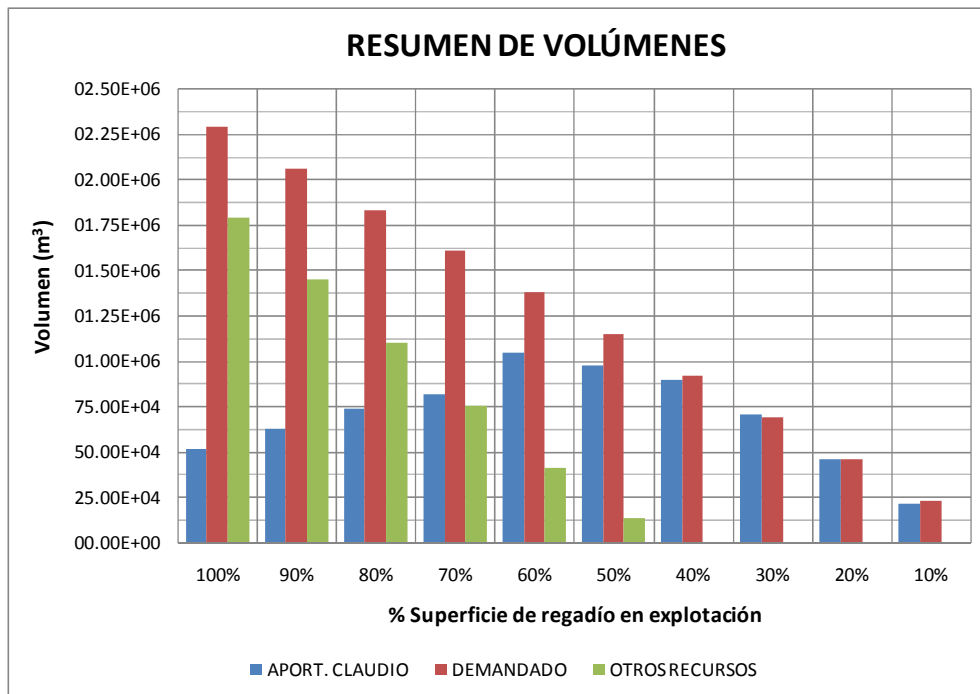


Figura 34. Distribución de volúmenes en Casas

Se observa un importante déficit entre los escenarios de demanda del 100% al 50%, oscilando dicho déficit entre 1.75-0.14 hm<sup>3</sup> anuales. Este déficit no existe posibilidad de aportarlo, si no es mediante el aporte de caudal de la Margen Izquierda. En esta balsa, al igual que en las anteriores, se ve la necesidad de poder recoger la concesión de volumen de la EDAR de Ibi, ya que contribuye con 1.5 hm<sup>3</sup> que satisface la demanda actual de riego.



### 5.5.1 Resumen CRR Virgen de la Paz de Agost

Al igual que se ha realizados con las entidades que tienen diferentes balsas, se adjunta una tabla y figura resumen en la que se observan los volúmenes aportados, demandados y déficits existentes para las diferentes hipótesis de carga.

En esta figura y tabla, se observa que puede abastecerse con este planteamiento, teniendo en cuenta los volúmenes de la EDAR aportados, en torno a 4.2 hm<sup>3</sup> anuales, lo que supone casi el 50% de la demanda total. Para escenarios superiores a un 50% de la demanda los volúmenes totales deficitarios oscilan entre 2.5-0.25 hm<sup>3</sup> anuales.

Esta solución, pone de manifiesto que se mejora sustancialmente el déficit que en la actualidad presenta dicha entidad, disminuyendo los costes de explotación por impulsiones que se deben realizar desde la EDAR de Rincón de León si se quiere abastecer a los cultivos.

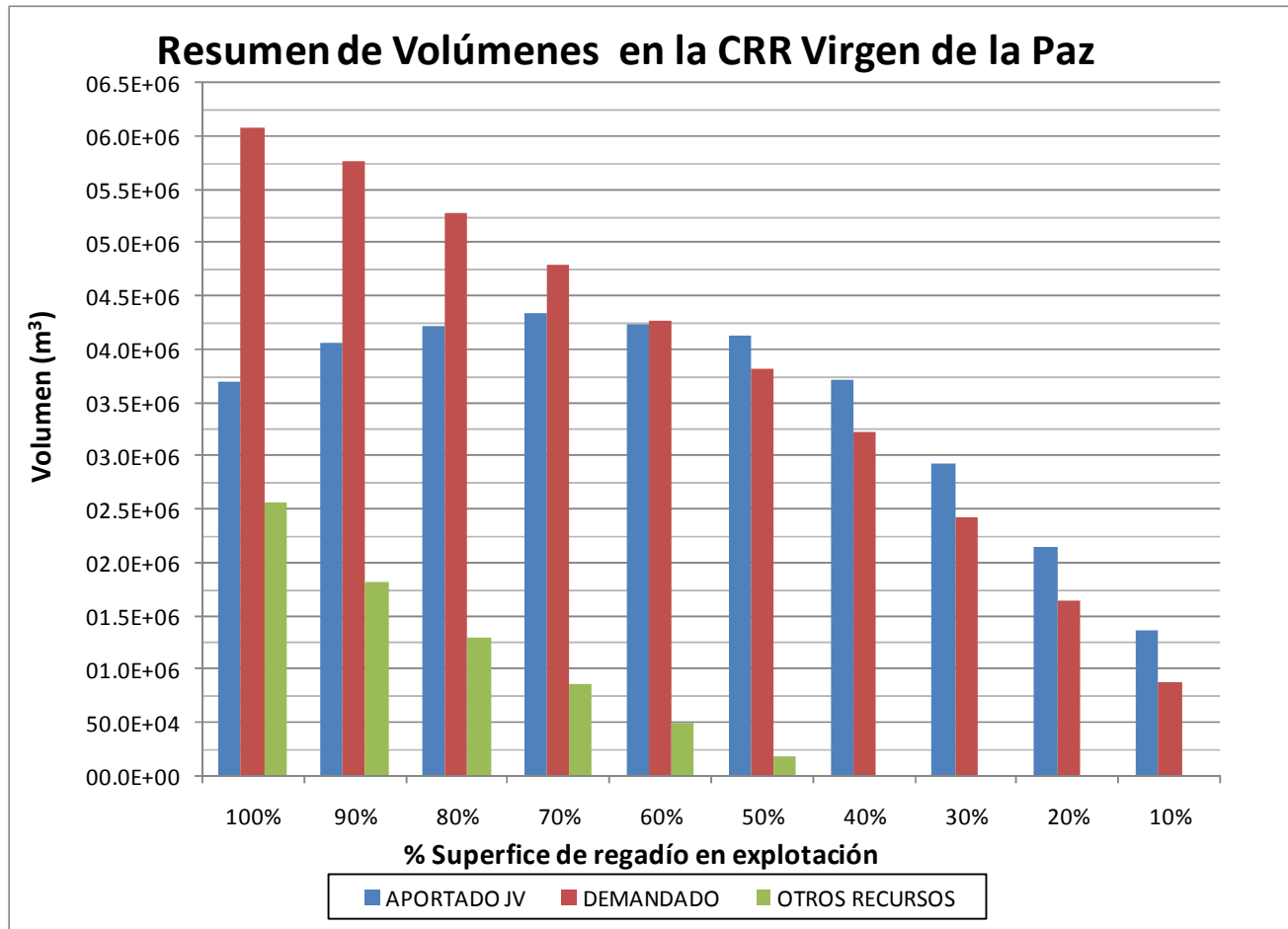


Figura 35. Resumen de distribución de volúmenes en la CRR Virgen de la Paz de Agost



HIPÓTESIS	VOLUMEN DEMANDADO (m <sup>3</sup> )				
	CANALILLO'S	CASETA MIRA	CLAUDIO	CASAS	TOTAL
100%	1537671	773865	1480322	2288764	6080622
90%	1383904	987436	1332290	2059887	5763517
80%	1230137	1037926	1184258	1831011	5283332
70%	1076370	1076422	1036226	1602135	4791152
60%	922603	1090856	888193	1373258	4274910
50%	768836	1161992	740161	1144382	3815370
40%	615068	1104014	592129	915505	3226717
30%	461301	844802	444097	686629	2436829
20%	307534	591161	296064	457753	1652512
10%	153767	353948	148032	228876	884623
HIPÓTESIS	VOLUMEN APORTADO JÚCAR-VINALOPÓ/EDAR (m <sup>3</sup> )				
	JV CANALILLO	JV CAS. MIRA	EDAR IBI/CASTALLA		TOTAL
100%	839724	773865	2091713		3705302
90%	989774	987436	2091713		4068923
80%	1093696	1037926	2091713		4223335
70%	1178764	1076422	2091713		4346900
60%	1065751	1090856	2091713		4248319
50%	903409	1161992	2068368		4133769
40%	776158	1104014	1844256		3724427
30%	604695	844802	1488693		2938190
20%	444908	591161	1124511		2160580
10%	300710	353948	710766		1365424
HIPÓTESIS	VOLUMEN APORTADO SONDEOS (m <sup>3</sup> )				
	CANALILLO'S	CASETA MIRA	CLAUDIO	CASAS	TOTAL
100%	771503	1805052	0	1788536	2576555
90%	443168	1378628	0	1449393	1821796
80%	244010	1056966	0	1102686	1300976
70%	70502	799138	0	755517	869640
60%	0	511156	0	409352	511156
50%	0	193062	0	135410	193062
40%	0	0	0	0	0
30%	0	0	0	0	0
20%	0	0	0	0	0
10%	0	0	0	0	0

Tabla 16. Resumen de distribución de volúmenes en la CRR Virgen de la Paz de Agost



## **6. MEJORA DEL ABASTECIMIENTO DE LA Balsa DEL ROLLO PARA PODER ABASTECER LOS CAUDALES DEFICITARIOS A LA ENTIDAD VIRGEN DE LAS NIEVES DE ASPE Y SAT SAN ENRIQUE**

En el anexo 2 del presente documento, en el análisis de aportes de caudales a la entidad de riego Virgen de las Nieves de Aspe y SAT San Enrique, se puso de manifiesto que para demandas conjuntas superiores a 8.3 hm<sup>3</sup> (Virgen de las Nieves 7.2 hm<sup>3</sup> y SAT San Enrique 1.1 hm<sup>3</sup> anuales), aparecían déficits hídricos que no existía la posibilidad de aportar como consecuencia de que sus acuíferos están salinizados. [Ver figuras 36 y 37]

Por tanto, aunque las demandas actuales de dichas entidades oscilan en 5 hm<sup>3</sup> para la entidad de Virgen de las Nieves (un 69.4% de la demanda que se puede abastecer sin déficits de recursos) y 1 hm<sup>3</sup> para la SAT San Enrique (un 90.9% de la demanda que se puede satisfacer sin déficit), se realiza un estudio de aumentar los caudales derivados a la balsa del Rollo para poder aumentar, si son necesarias la demandas, ya que, como se ha visto en el estudio, son dos de las entidades de riego que presenta mayor déficit de recursos propios (subterráneos, EDAR's...) junto a Monforte del Cid y Agost.

Debido a que la válvula de regulación instalada permite aumentar el caudal derivado, se propone aumentar dicho caudal de 350 a 430 l/s. Esta acción no conllevaría a grandes obras, simplemente mejorar la entrada a la balsa.

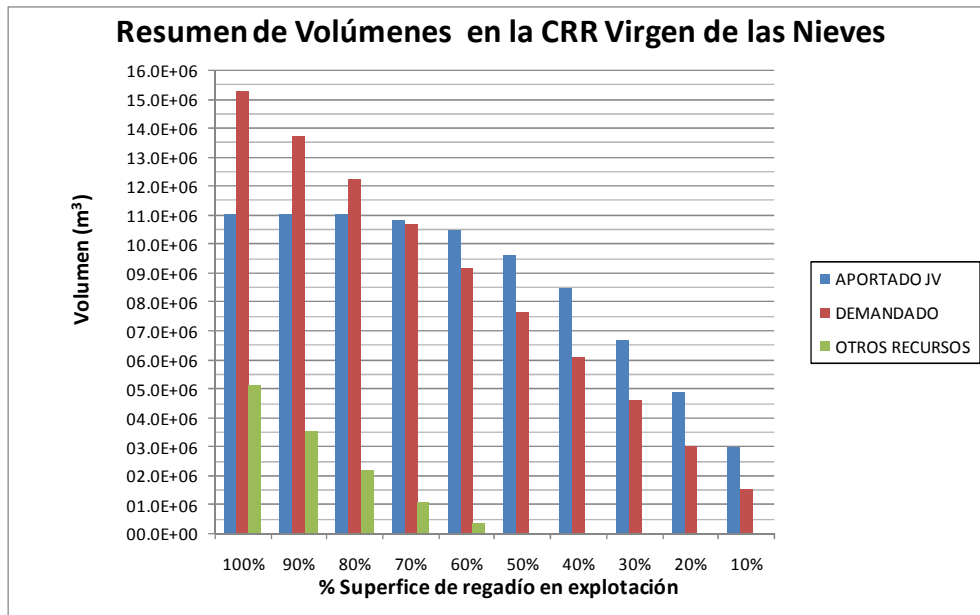


Figura 36. Resumen de volúmenes de Aspe

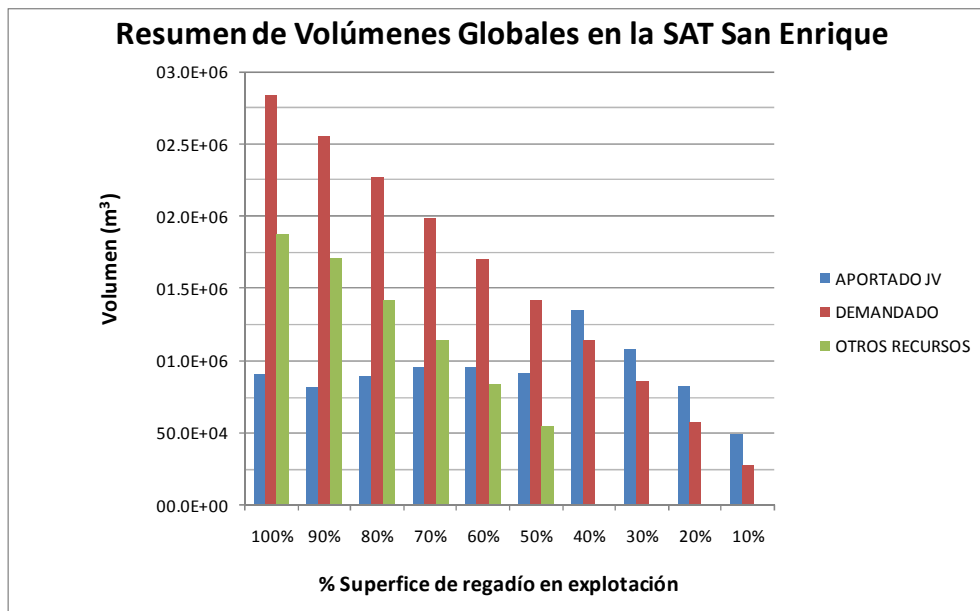


Figura 37. Resumen de volúmenes SAT San Enrique

Antes de ver detallados los resultados de la mejora en cada balsa afectada, se establecen las figuras resumen de ambas entidades para poder comparar con las anteriormente expuestas.

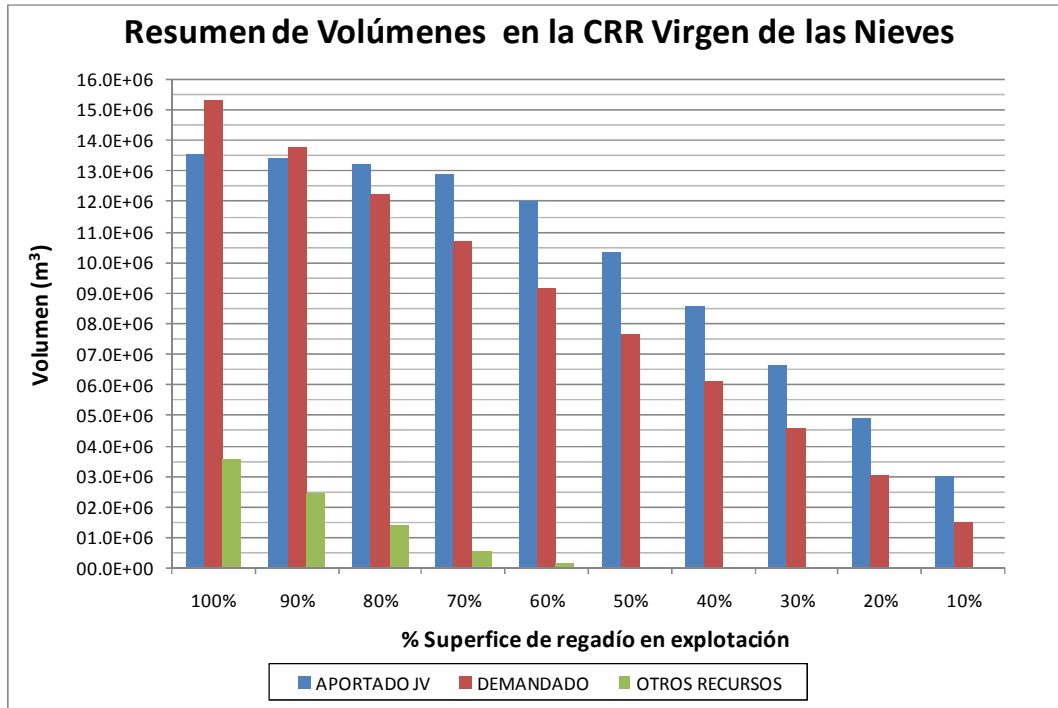


Figura 38. Resumen de volúmenes aportados y demandados en CRR Virgen de las Nieves de Aspe

En la figura se observa, comparada con la anterior que existe un incremento de  $2.5 \text{ hm}^3$  aproximadamente de volumen aportado de caudales procedentes del Júcar, pudiendo cubrir una demanda en dicha entidad de hasta  $9 \text{ hm}^3$  anualmente (anteriormente sin la mejora era de  $7.2 \text{ hm}^3$  aproximadamente), cifra que prácticamente dobla a la demanda real que hoy en día tiene dicha entidad de riego.

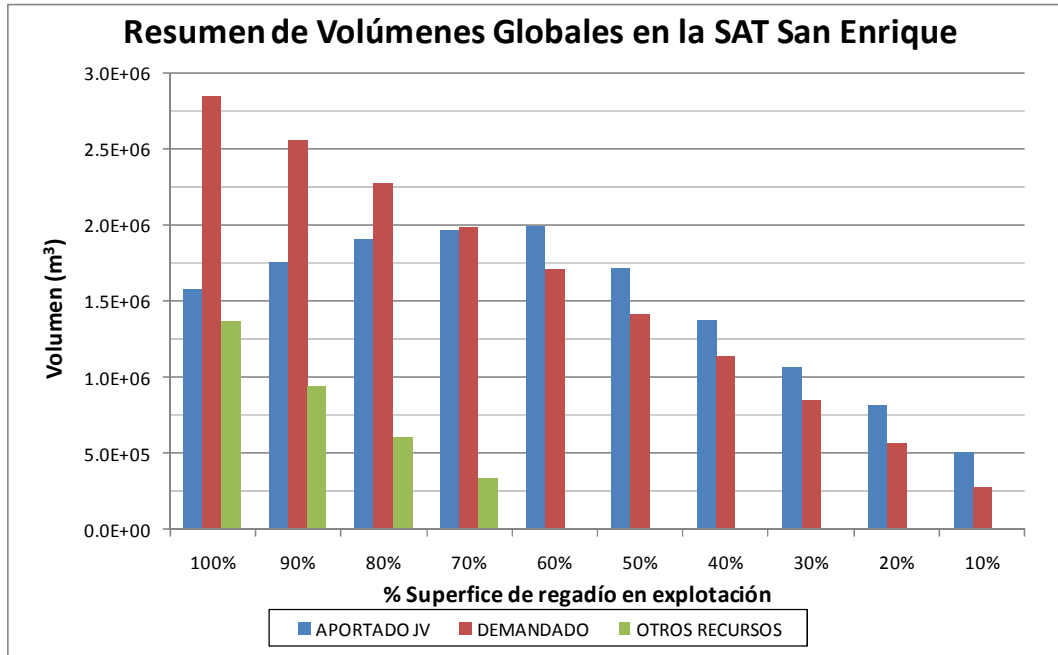


Figura 39. Resumen de volúmenes en la SAT San Enrique

En este caso la demanda que es posible satisfacer pasa de  $1.1 \text{ hm}^3$  a  $1.5 \text{ hm}^3$ , volumen máximo que tiene previsto utilizar la entidad de riego del Postravase Júcar Vinalopó. No obstante, en caso de que en Aspe existiera una menor demanda de riego, la válvula de regulación de San Enrique puede variar sus caudales hasta 200 l/s por lo que se vería doblada prácticamente las aportaciones del Postravase, siempre y cuando la suma de las demandas no superarán los  $14 \text{ hm}^3$  que se pueden aportar desde el Postravase.

En cuanto a la infraestructura, este aumento de caudales se puede permitir ya que la velocidad máxima en la conducción del Tramo IV es de 1.89 m/s, valor admisible de funcionamiento.

A continuación se adjuntan los resúmenes para cada una de las balsas, así como para la distribución de volúmenes en las balsas de San Diego y Toscar.

## 6.1 Balsa El Rollo

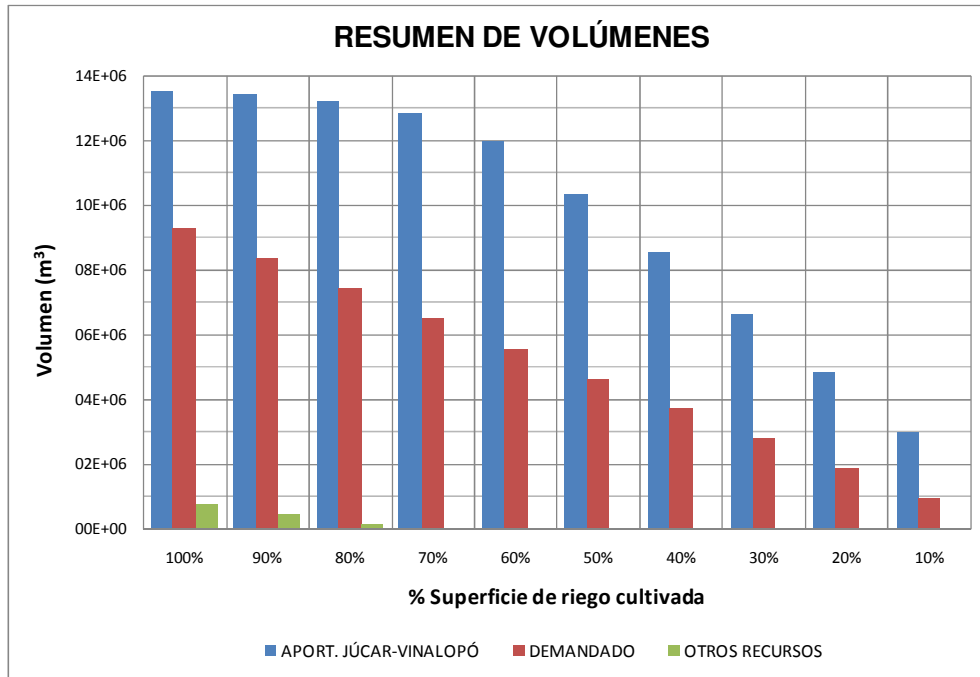


Figura 40. Distribución de volúmenes en el Rollo

Se observa cómo prácticamente la totalidad de la demanda se satisface a excepción de las demandas del 70-100% que presentan un déficit más desfavorable en torno a  $0.7 \text{ hm}^3$ . Las diferencias existentes en la reducción de volúmenes a aportar y aumento de volúmenes aportados por el Postravase se adjuntan a continuación:

HIPOTÉSIS	DIFERENCIA DE VOLÚMENES ( $\text{m}^3$ ) ENTRE HIPÓTESIS				
	APORT. JV	DEMANDADO	OTROS RECURSOS		
100%	2515387	22.84%	0	-724929	-48.03%
90%	2417587	21.95%	0	-533139	-52.85%
80%	2203898	20.01%	0	-487832	-79.82%
70%	2013389	18.56%	0	-262232	-100.00%
60%	1467757	13.97%	0	0	0.00%
50%	727643	7.58%	0	0	0.00%
40%	66293	0.78%	0	0	0.00%
30%	-31389	-0.47%	0	0	0.00%
20%	-23873	-0.49%	0	0	0.00%
10%	7640	0.26%	0	0	0.00%

Tabla 17. Diferencias de volúmenes en el Rollo

## 6.2 Balsa Federal

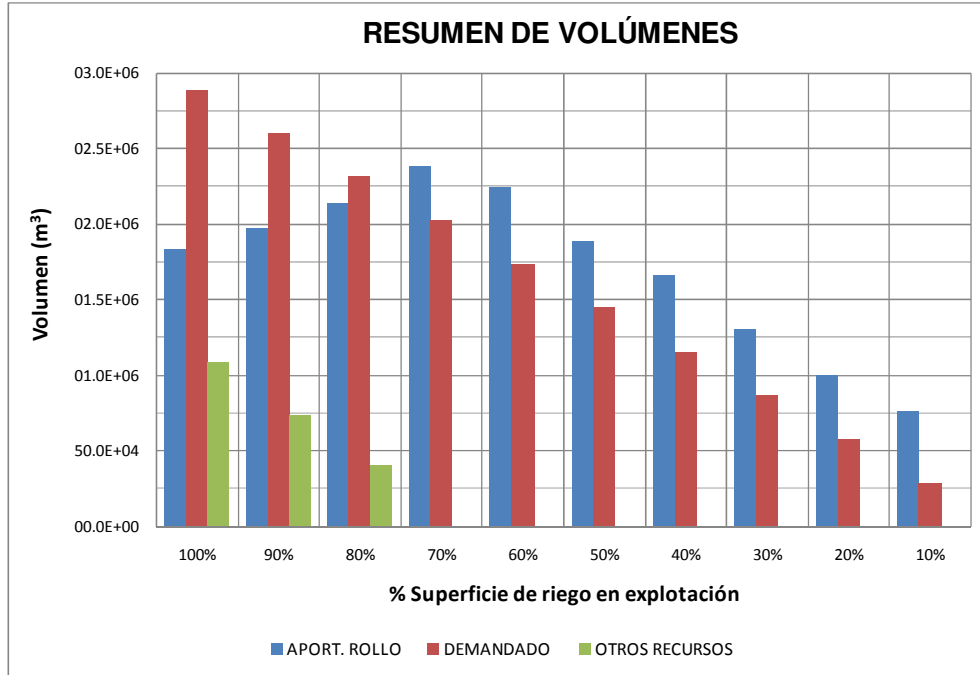


Figura 41. Distribución de volúmenes en la balsa Federal

DIFERENCIA DE VOLÚMENES (m <sup>3</sup> ) ENTRE HIPÓTESIS					
HIPÓTESIS	APORT. JV	DEMANDADO	OTROS RECURSOS		
100%	697216	61.37%	0	-520053	-32.40%
90%	417891	26.78%	0	-213288	-22.43%
80%	352894	19.74%	0	-89359	-18.17%
70%	458439	23.86%	0	-160219	-100.00%
60%	83615	3.87%	0	0	0.00%
50%	-66427	-3.40%	0	0	0.00%
40%	-9675	-0.58%	0	0	0.00%
30%	-4753	-0.36%	0	0	0.00%
20%	-1548	-0.15%	0	0	0.00%
10%	118	0.02%	0	0	0.00%

Tabla 18. Diferencias de volúmenes en el Federal

En la figura se observa que se puede satisfacer la demanda hasta el 70% de la superficie de riego, reduciendo los aportes externos para las hipótesis más pésimas en valores superiores a 0.5 hm<sup>3</sup>.

### 6.3 Balsa Tolomó

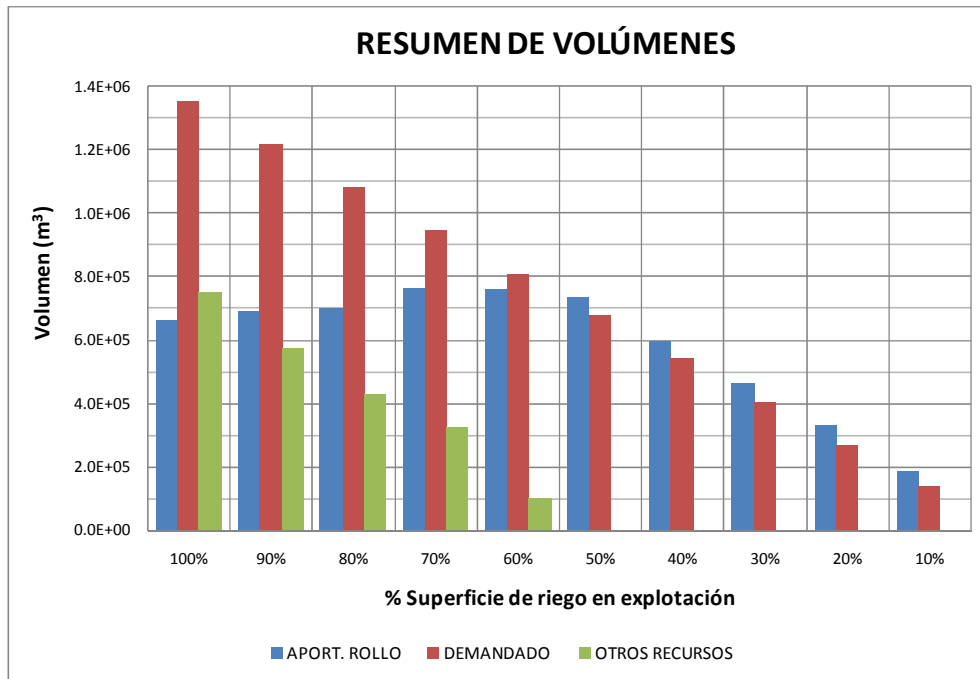


Figura 42. Distribución de volúmenes en la balsa Tolomó

HIPÓTESIS	DIFERENCIA DE VOLÚMENES (m <sup>3</sup> ) ENTRE HIPÓTESIS				
	APORT. JV	DEMANDADO	OTROS RECURSOS		
100%	155690	30.55%	0	-150931	-16.73%
90%	149186	27.57%	0	-130784	-18.53%
80%	59474	9.28%	0	-95291	-18.29%
70%	134045	21.28%	0	-99032	-23.34%
60%	100524	15.20%	0	-80500	-44.13%
50%	49697	7.22%	0	-28299	-100.00%
40%	-3247	-0.54%	0	0	0.00%
30%	10	0.00%	0	0	0.00%
20%	1082	0.33%	0	0	0.00%
10%	-2161	-1.15%	0	0	0.00%

Tabla 19. Diferencias de volúmenes en el Federal

Al igual que en casos anteriores se pueden satisfacer demandas superiores del orden de un 10% más, reduciendo los aportes externos al Postravase entre un 20-100% en función de la hipótesis, tal y como se adjunta en la tabla anterior.



## 6.4 Balsa Rabosero

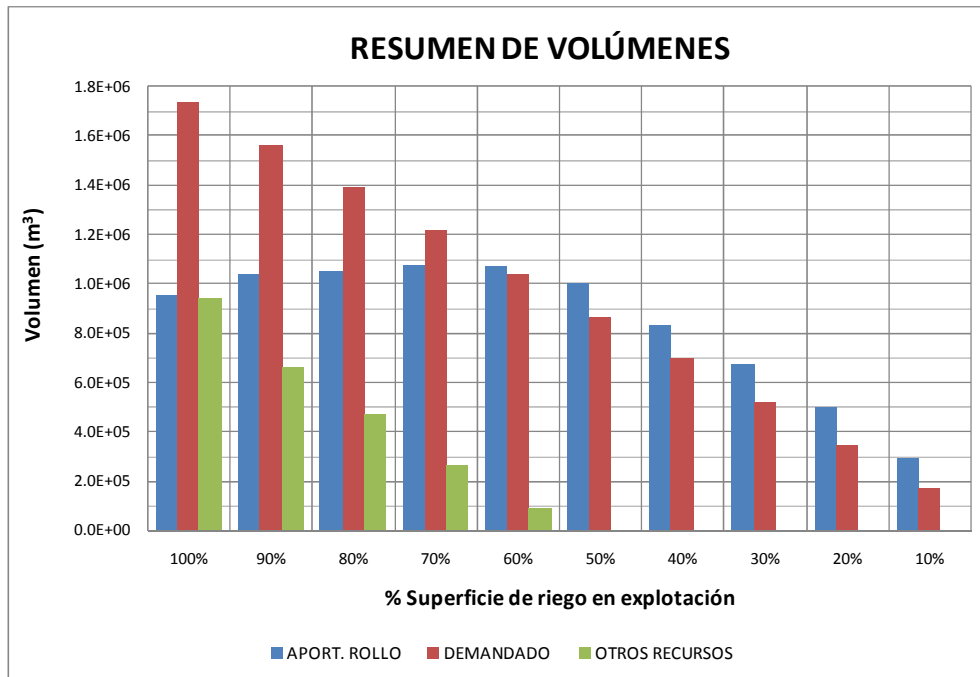


Figura 43. Distribución de volúmenes en la balsa Rabosero

HIPÓTESIS	DIFERENCIA DE VOLUMENES (m <sup>3</sup> ) ENTRE HIPÓTESIS				
	APORT. JV		DEMANDADO		OTROS RECURSOS
100%	285021	42.75%	0	-189790	-16.79%
90%	234035	28.97%	0	-188867	-22.24%
80%	128736	13.90%	0	-138513	-22.90%
70%	35859	3.45%	0	-68984	-20.81%
60%	71692	7.20%	0	-98399	-52.88%
50%	-22	0.00%	0	0	0.00%
40%	2182	0.26%	0	0	0.00%
30%	-2156	-0.32%	0	0	0.00%
20%	-2170	-0.44%	0	0	0.00%
10%	2178	0.75%	0	0	0.00%

Tabla 20. Variaciones de volúmenes en Rabosero

Resultados similares a balsas anteriores en la balsa del Rabosero, con un aumento de hasta el 42% de los aportes procedentes del Rollo y una reducción en torno al 20% de los recursos externos.

### 6.5 Balsa San Enrique

En este caso los volúmenes aportados desde El Rollo son mayores, en torno al 100% para los diferentes escenarios. Como consecuencia de ello, los aportes externos se reducen tanto en la balsa de San Enrique como en la del Conseller José Ramón García Antón.

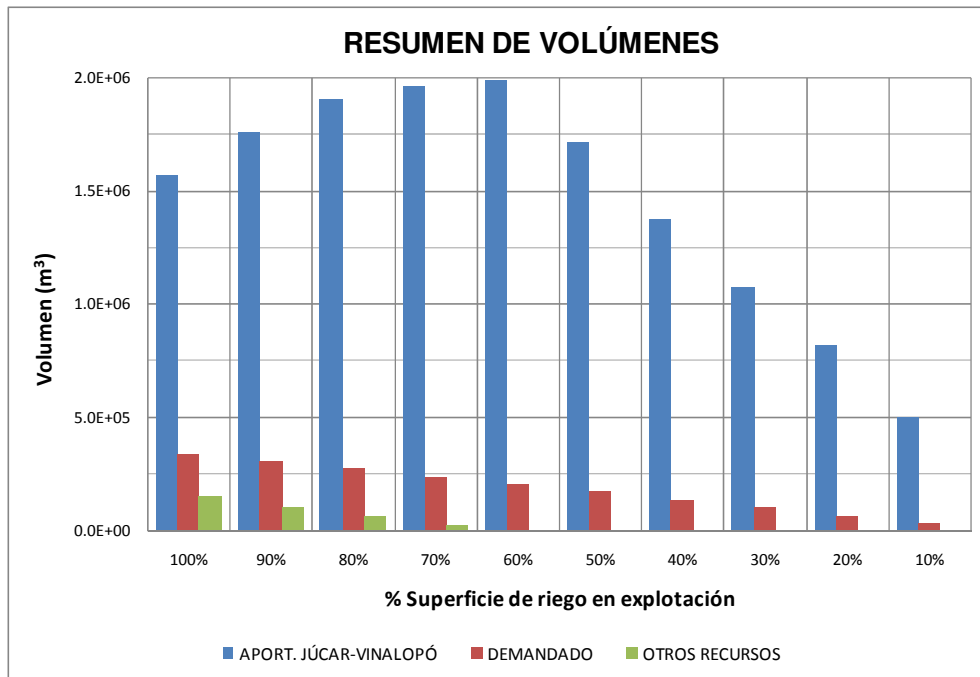


Figura 44. Distribución de volúmenes en la balsa Rabosero

HIPÓTESIS	DIFERENCIA DE VOLÚMENES (m <sup>3</sup> ) ENTRE HIPÓTESIS				
	APORT. JV		DEMANDADO	OTROS RECURSOS	
100%	664823	73.25%	0	-44983	-22.67%
90%	942734	115.43%	0	-41880	-28.45%
80%	1011584	113.07%	0	-42609	-38.49%
70%	1012880	106.35%	0	-28447	-48.90%
60%	1044058	110.07%	0	-35975	-100.00%
50%	801885	87.41%	0	0	0.00%
40%	19522	1.44%	0	0	0.00%
30%	-6482	-0.60%	0	0	0.00%
20%	-3897	-0.47%	0	0	0.00%
10%	13639	2.77%	0	0	0.00%

Tabla 21. Variación de volúmenes en San Enrique

## 6.6 Balsa Conseller José Ramón García Antón

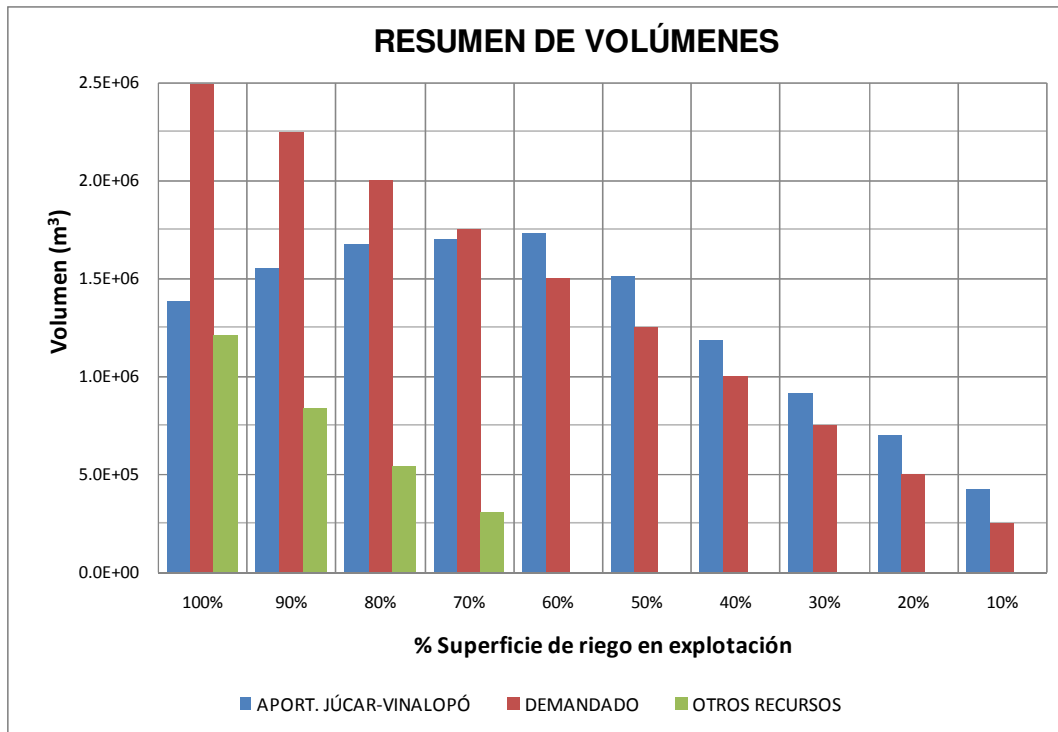


Figura 45. Distribución de volúmenes en balsa Conseller José Ramón García Antón

DIFERENCIA DE VOLÚMENES (m <sup>3</sup> ) ENTRE HIPÓTESIS					
HIPÓTESIS	APORT. JV	DEMANDADO	OTROS RECURSOS		
100%	603043	77.49%	0	-474215	-28.17%
90%	880153	131.30%	0	-729444	-46.68%
80%	1005923	150.06%	0	-771283	-58.90%
70%	987823	139.15%	0	-776759	-71.75%
60%	1005650	138.48%	0	-797000	-100.00%
50%	803278	113.97%	0	-542610	0.00%
40%	27719	2.40%	0	0	0.00%
30%	-3676	-0.40%	0	0	0.00%
20%	-3553	-0.51%	0	0	0.00%
10%	20059	4.95%	0	0	0.00%

Tabla 22. Variación de volúmenes en Conseller José Ramón García Antón

### 6.7 Balsa El Toscar

A continuación se adjunta la distribución de volúmenes en la balsa El Toscar ya que, el aumento de caudales derivados al Rollo tiene influencia en los volúmenes derivados a la Margen Derecha e Izquierda. No obstante, se debe tener en cuenta que esta mejora, actualmente, no tiene sentido puesto que con caudales derivados al Rollo de 350 l/s se satisface la demanda de las entidades de riego Virgen de las Nieves de Aspe y San Enrique.

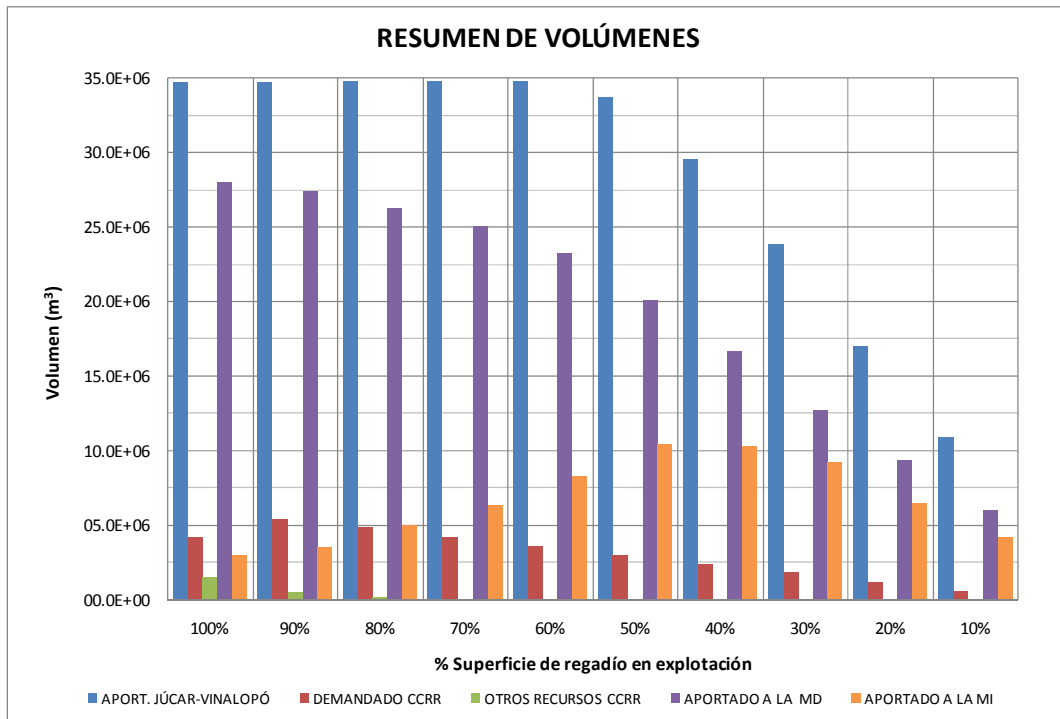


Figura 46. Distribución de volúmenes en el Toscar

En la figura se observa, comparada con la figura adjunta del Toscar en apartado 5.1 del presente anexo, que, como es lógico, los volúmenes entre los escenarios 100-70% que son derivados a la Margen Izquierda se reducen en torno a 1 hm<sup>3</sup>. Este hecho no tiene importancia ya que, como se demostró en el apartado anterior entre los escenarios 100-60% de las entidades situadas en la Margen Izquierda, el aporte era deficitario. Si se deriva de este análisis, que se pueden seguir derivando los volúmenes de “socorro” (escenarios entre el 30-40% de demanda) a estas entidades mientras no exista la Margen Izquierda.

## 6.8 Embalse de San Diego

A continuación se adjunta la distribución de volúmenes aportados y demandados a San Diego para tal situación, incluyendo las mejoras que contemplan la derivación de caudales de “socorro” a entidades de la Margen Izquierda, aumento de caudal derivado a la balsa del Rollo y teniendo en cuenta el aprovechamiento total de la toma del Azud de Benejama.

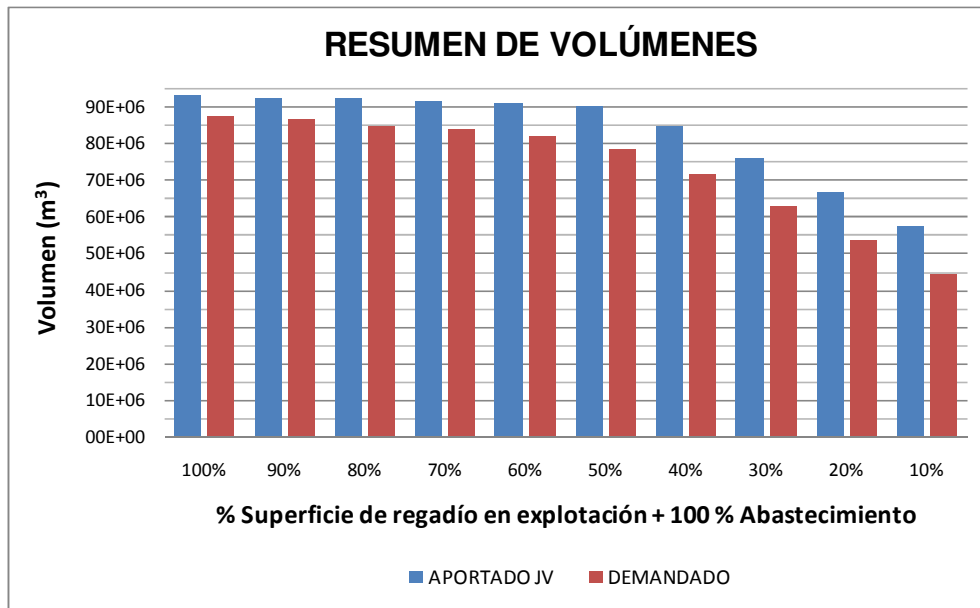


Figura 47. Distribución de volúmenes en San Diego

Se observa que la demanda en los escenarios entre el 60-100% de la superficie supera los 80 hm<sup>3</sup> poniendo de manifiesto una vez más la necesidad de aumentar la dotación de volumen del Trasvase Júcar Vinalopó.

En caso de que no se considerase el abastecimiento, para tal situación planteada, la demanda de volúmenes sería la que a continuación se adjunta:

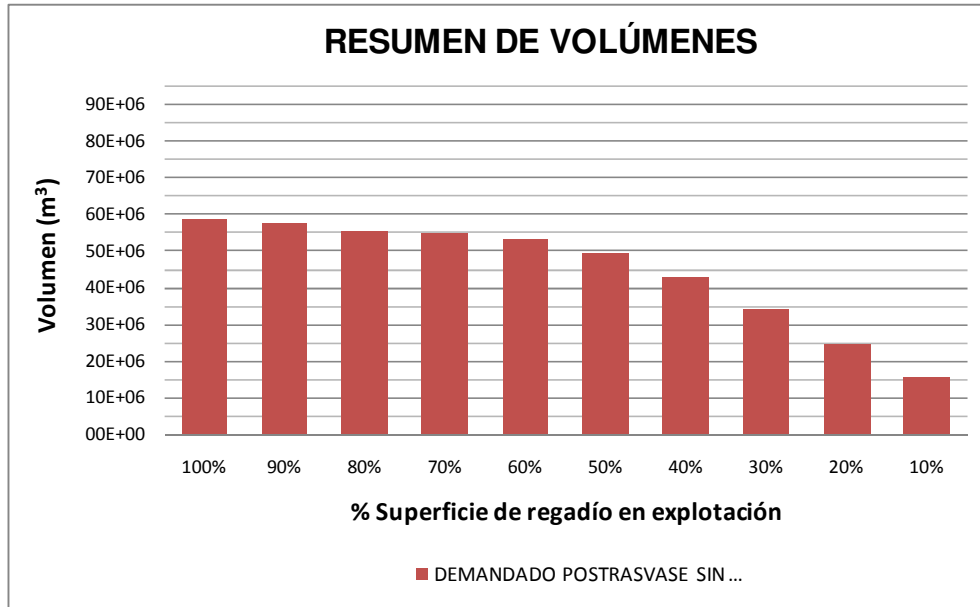


Figura 48. Volumen demandado por el Postravase sin considerar el abastecimiento

Se observa como en este caso el volumen no supera los 60 hm<sup>3</sup> anuales.

## 7. CONCLUSIONES

Aunque en los diferentes apartados han quedado remarcadas, se desarrollan estas líneas para realizar algunos matices para que no dé lugar a mal interpretaciones.

- La derivación de caudales de “socorro” a entidades de la Margen Izquierda, es posible siempre que:
  - Existan volúmenes que trasvasar desde San Diego.
  - El comportamiento de la conducción de los Tramos 0, I y II sea correcto y no presente roturas ni averías.
  - Se encuentren ejecutadas las mejoras previstas en la entrada al Toscar y chimenea de equilibrio en el collado de Salinas recogidas en el anexo 4.



- Se ejecute la conducción desde el Toscar hasta conectar con el Tramo II de la Margen Izquierda, ejecutando este tramo al menos hasta la derivación a la batería de los Cides.
- La ejecución de estas mejoras no significa que se tenga que anular la Margen Izquierda, la cual se debería de ejecutar.
- Referente a la zona Norte del Alto Vinalopó, es necesario estudiar el hidrograma actual del río Vinalopó, para que, si concuerda con los datos recogidos por el aforo situado en dicho río, se pueda aumentar la capacidad de almacenamiento en Benejama sobre la cota 625 m.s.n.m. para poder captar la totalidad de la concesión disponible y de este modo trasvasar volúmenes a las balsas de Pinar Bajo, San Cristóbal y los sobrantes a Candela para reducir las extracciones de los acuíferos.
- En cuanto a las entidades Virgen de las Nieves de Aspe y San Enrique, ha quedado justificado que si en un futuro aumenta la demanda actual, se podrá aumentar la dotación prevista en la derivación del Rollo, aumentando hasta el máximo la apertura de la válvula de regulación.
- Se pone de manifiesto que el volumen total aportado por el Trasvase es deficitario, incluso suponiendo que los aportes son regulares e iguales a 80 hm<sup>3</sup>, si la demanda supera el 60% de la superficie de riego y se alimenta al abastecimiento.



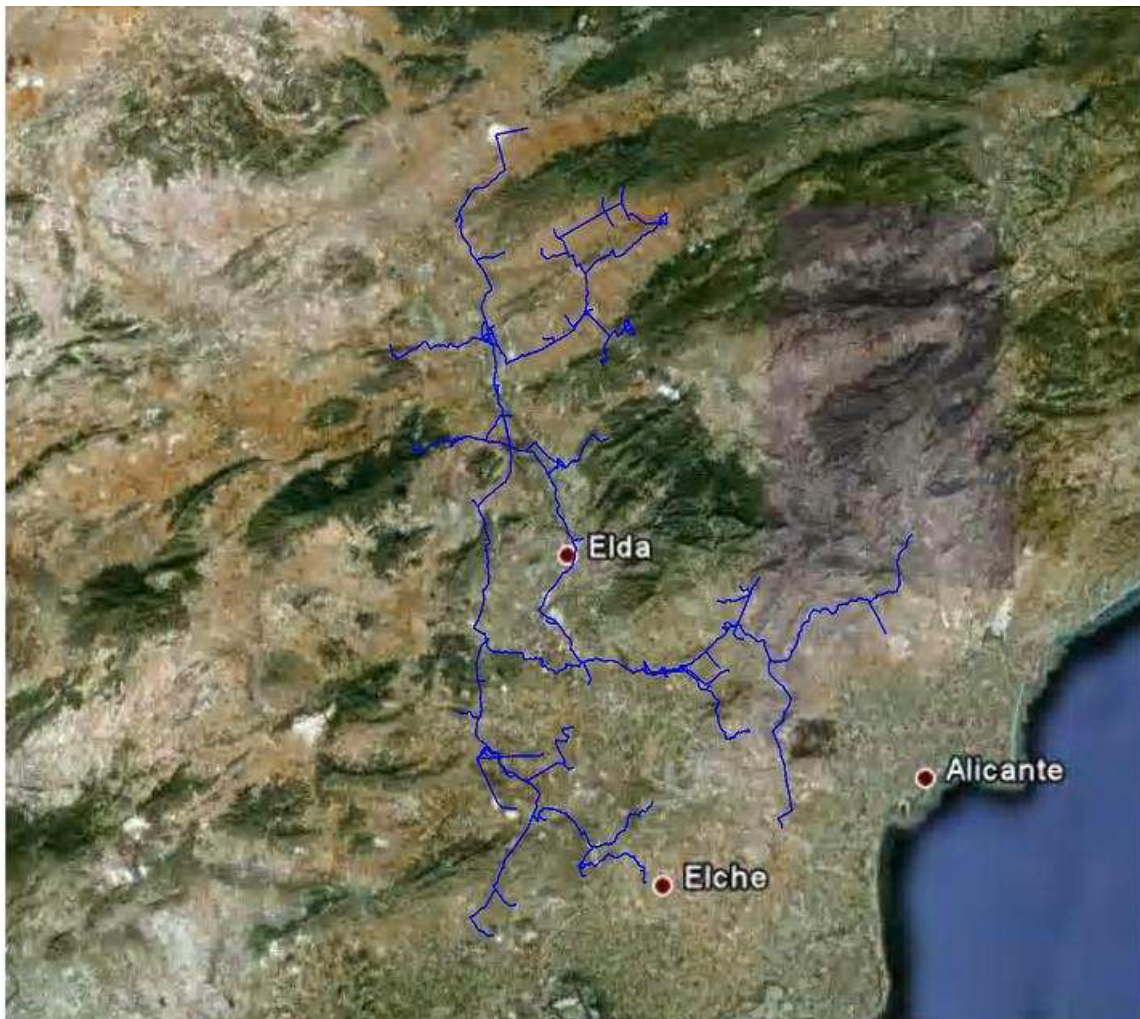
Página dejada en blanco intencionadamente

---





## OPTIMIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DEL POSTRASVASE JÚCAR-VINALOPÓ, CON ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO



## ANEXO 9

ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DEL APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO  
DE LOS SALTOS HIDRÁULICOS EXISTENTES



Página dejada en blanco intencionadamente

---



## **ÍNDICE**

<b>1. OBJETO Y METODOLOGÍA DE ANÁLISIS</b>	<b>1</b>
<b>2. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa LA CUESTA</b>	<b>3</b>
<b>3. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa EL MORRON</b>	<b>6</b>
<b>4. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa EL RECLOT</b>	<b>9</b>
<b>5. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa EL ALTET II</b>	<b>12</b>
<b>6. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa BETIES</b>	<b>14</b>
<b>7. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa HORNA</b>	<b>16</b>
<b>8. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa EL ROLLO</b>	<b>18</b>
<b>9. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa EL FEDERAL</b>	<b>21</b>
<b>10. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa TOLOMÓ</b>	<b>24</b>
<b>11. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa TOLOMÓ</b>	<b>26</b>
<b>12. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa SAN ENRIQUE</b>	<b>28</b>
<b>13. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa MONTEAGUDO</b>	<b>31</b>
<b>14. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa CANALILLO CID</b>	<b>33</b>
<b>15. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa “LA SERRETA”</b>	<b>35</b>
<b>16. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN BATERÍA BALSAS CIDES</b>	<b>37</b>
<b>17. RESULTADOS ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN Balsa GIL MARTINEZ</b>	<b>39</b>
<b>18. RESULTADOS ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN Balsa CASETA MIRA 41</b>	<b>41</b>
<b>19. RESULTADOS ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN Balsa CASAS</b>	<b>43</b>
<b>20. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA ENTREGA EN EL ABASTECIMIENTO</b>	<b>45</b>



Página intencionadamente dejada en blanco



## **1. OBJETO Y METODOLOGÍA DE ANÁLISIS**

El objetivo, tal y como se ha definido en la memoria es, estudiar la viabilidad de los posibles aprovechamientos hidroeléctricos en las zonas detalladas en la siguiente figura.

En la memoria del presente documento, se desarrolló la metodología empleada para el desarrollo del análisis. Por tanto, en este anexo, se adjuntará los cuadros técnicos y económicos de cada uno de los casos de estudio, así como se determinará el tipo de turbina a instalar para que, en el caso que se estime oportuno en futuro, puedan desarrollarse en profundidad y particularizados cada uno de los puntos analizados que la estimación de su viabilidad sea positiva.

Citado en la memoria, desde un punto de vista de viabilidad, y teniendo en cuenta que existe gran parte de la infraestructura y obra civil ya ejecutada en los diferentes puntos de estudio, se propone dar como viable aquellas instalaciones que presenten un periodo de retorno simple menor de 10 años.

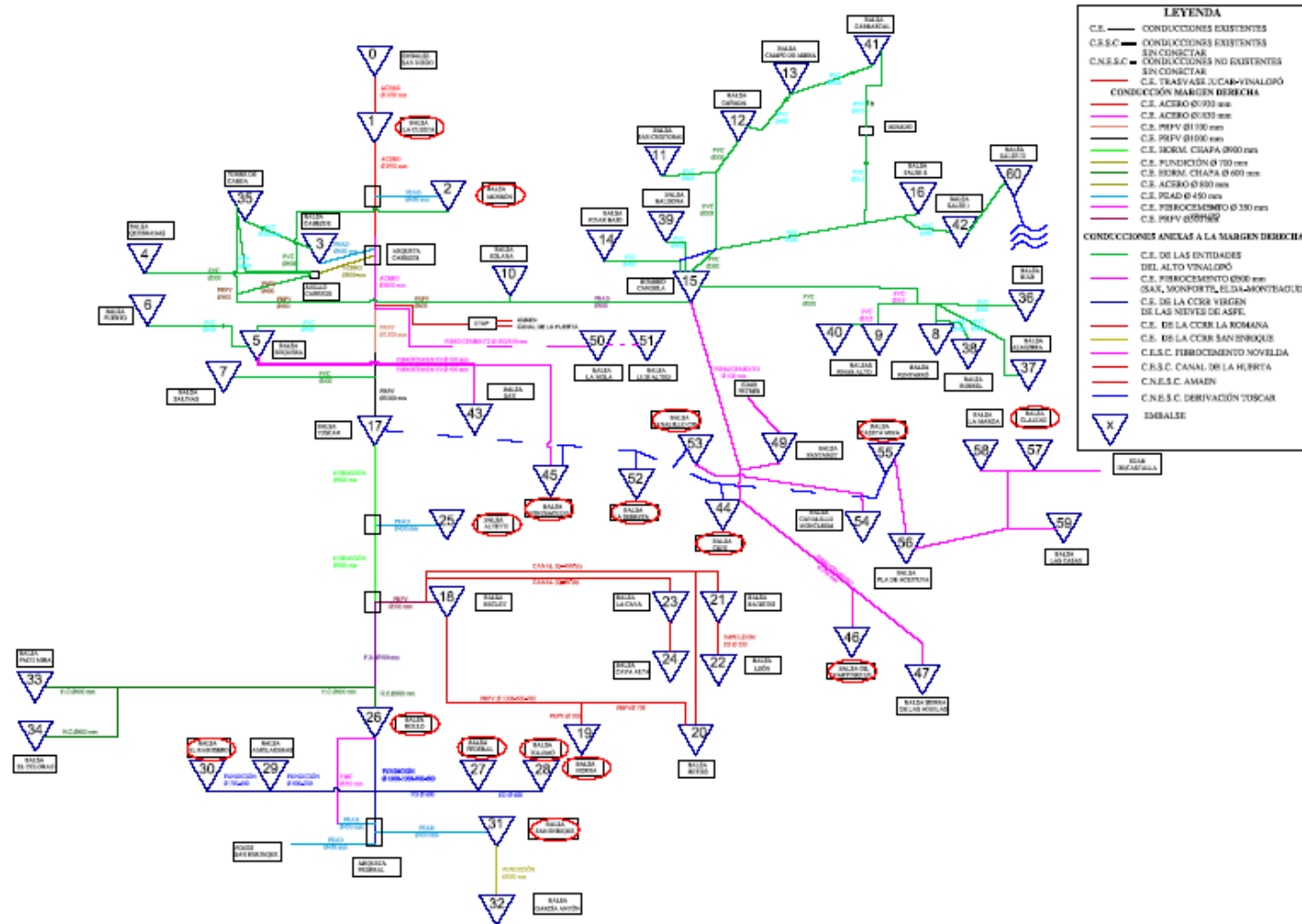


Figura 1. Esquema de mejoras. Señaladas en color azul discontinuo.

## 2. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa LA CUESTA

<b>POTENCIA A INSTALAR (kW)</b>	4794.00
<b>INVERSIÓN (€)</b>	3595500
<b>RATIO INVERSIÓN (€/kW)</b>	1500
<b>TARIFA VENTA (€/kWh)</b>	0.084237
<b>VIDA ÚTIL (años)</b>	25
<b>COSTE MANTENIMIENTO (€/kWh)</b>	0.014519
<b>RENDIMIENTO TOTAL</b>	0.8

Tabla 1. Parámetros de estudio Balsa La Cuesta

HIPÓTESIS	$Q_{\max}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\max}$ (m)	$P_{\max}$ (kW)	$Q_{\min}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\min}$ (m)	$P_{\min}$ (kW)	Energía (MWh/año)	$V_{\text{TURB}}$ (hm <sup>3</sup> )	$t_{\text{TURB}}$ (h)
<b>100%</b>	4.58	53.34	2394.43	3.35	35.35	1161.40	8365.24	87.34	6147
<b>90%</b>	4.57	53.32	2392.91	3.38	35.66	1181.69	8262.04	86.25	6069
<b>80%</b>	4.58	53.36	2396.25	3.39	35.75	1187.93	8223.22	85.09	5944
<b>70%</b>	4.58	53.35	2395.25	3.44	36.26	1222.07	8167.58	83.84	5819
<b>60%</b>	4.58	53.36	2396.21	3.47	36.64	1247.80	8025.15	82.06	5678
<b>50%</b>	4.58	53.35	2395.37	3.50	36.90	1265.60	7759.78	78.64	5403
<b>40%</b>	4.58	53.35	2395.43	3.62	38.25	1356.90	7222.37	71.96	4880
<b>30%</b>	4.58	53.36	2396.01	3.77	40.00	1479.42	6453.62	62.82	4186
<b>20%</b>	4.58	53.36	2396.00	3.78	40.00	1483.43	5668.51	53.53	3487
<b>10%</b>	4.58	53.36	2395.98	3.78	40.00	1483.42	4822.34	44.56	2858

Tabla 2. Cuadro Técnico obtenido en Balsa La Cuesta en función de las hipótesis de demanda

HIPÓTESIS	Ingresos (€/año)	Gastos (€/año)	P.R (años)	I.E.(€/kWh)
100%	704662.64	121454.91	6.16	0.43
90%	695969.69	119956.60	6.23	0.44
80%	692699.68	119392.98	6.27	0.44
70%	688012.04	118585.02	6.31	0.44
60%	676014.64	116517.17	6.42	0.45
50%	653661.00	112664.32	6.64	0.46
40%	608390.53	104861.55	7.14	0.50
30%	543633.42	93700.08	7.99	0.56
20%	477497.92	82301.04	9.09	0.63
10%	406219.41	70015.55	10.69	0.75

Tabla 3. Cuadro Económico turbinas Balsa La Cuesta

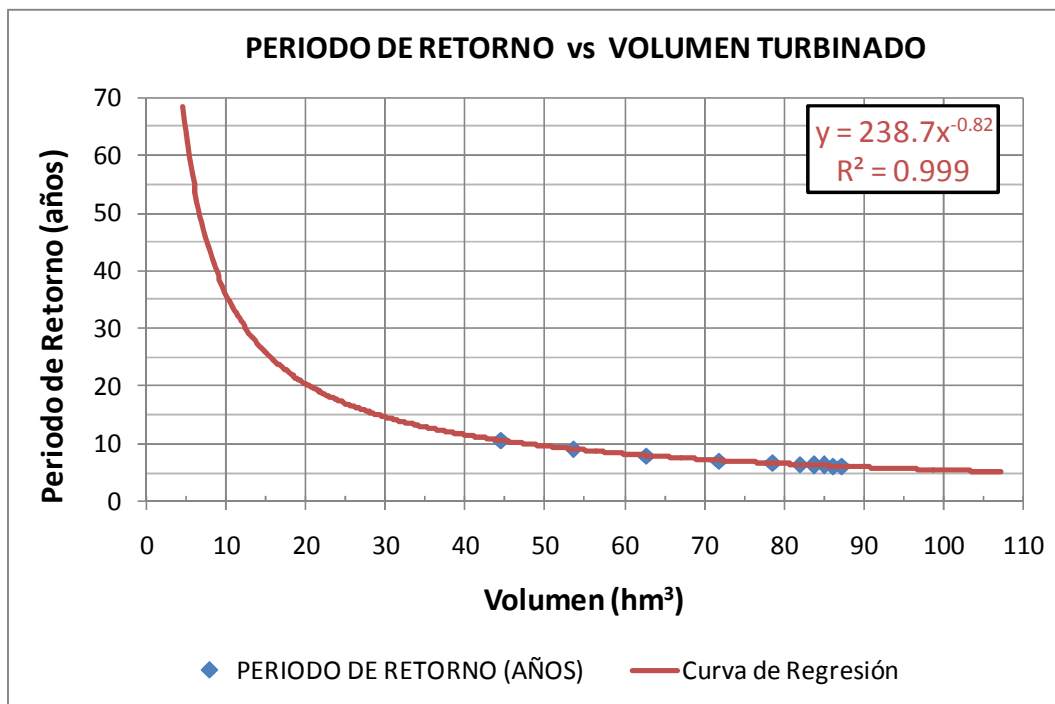


Figura 2. Gráfica del P.R. en función del volumen turbinado

En la gráfica anterior se observa que para volúmenes turbinados superiores a 45 hm<sup>3</sup> anuales, el periodo de retorno simple es inferior a 10 años, siendo el periodo de retorno para los volúmenes máximos esperados de trasvase de 6.4 años con una energía producida anual próxima a los 8000 MW.



En cuanto al tipo de turbina seleccionado, se correspondería con una turbina tipo Francis, la cual, debido a la variabilidad de caudales demandados sería conveniente instalar dos turbinas en paralelo para aprovechar al máximo los rendimientos de funcionamiento. En la siguiente figura, se marca la selección del tipo de turbina en función de los caudales y saltos extremos.

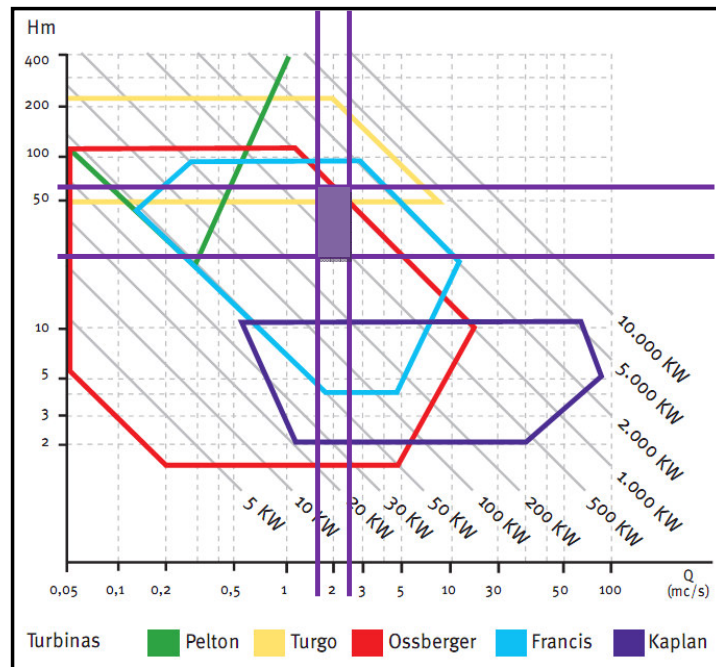


Figura 3. Figura de selección de turbinas. Fuente IDAE

Por tanto, en un principio si existe viabilidad del proyecto, debiendo de desarrollar con mayor detalle el proyecto y analizar en profundidad el análisis financiero.

### 3. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa EL MORRON

<b>POTENCIA A INSTALAR (kW)</b>	39.00
<b>INVERSIÓN (€)</b>	58500
<b>RATIO INVERSIÓN (€/kw)</b>	1500
<b>TARIFA VENTA (€/kWh)</b>	0.084237
<b>VIDA ÚTIL (años)</b>	25
<b>COSTE MANTENIMIENTO (€/kWh)</b>	0.014519
<b>RENDIMIENTO TOTAL</b>	0.8

Tabla 4. Parámetros de estudio Balsa El Morrón

HIPÓTESIS	$Q_{\max}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\max}$ (m)	$P_{\max}$ (kW)	$Q_{\min}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\min}$ (m)	$P_{\min}$ (kW)	Energía (MWh/año)	$V_{\text{TURB}}$ (hm <sup>3</sup> )	$t_{\text{TURB}}$ (h)
<b>100%</b>	0.12	31.37	38.33	0.11	21.10	22.23	194.72	3.33	7860
<b>90%</b>	0.12	31.40	38.38	0.11	21.14	22.27	189.20	3.25	7694
<b>80%</b>	0.12	31.32	38.24	0.11	21.16	22.29	183.64	3.14	7416
<b>70%</b>	0.12	31.33	38.26	0.11	21.18	22.31	173.72	3.02	57392
<b>60%</b>	0.12	31.19	38.03	0.11	21.14	22.27	162.36	2.87	57044
<b>50%</b>	0.12	31.27	38.16	0.11	21.08	22.21	148.71	2.65	57246
<b>40%</b>	0.12	28.63	33.83	0.11	21.16	22.29	122.33	2.29	50744
<b>30%</b>	0.12	26.46	30.42	0.11	21.03	22.16	89.07	1.76	45629
<b>20%</b>	0.12	26.43	30.37	0.11	20.97	22.09	60.90	1.21	45558
<b>10%</b>	0.12	26.39	30.31	0.11	21.10	22.23	36.51	0.72	45469

Tabla 5. Cuadro Técnico obtenido en Balsa El Morrón en función de las hipótesis de demanda

HIPÓTESIS	Ingresos (€/año)	Gastos (€/año)	P.R (años)	I.E.(€/kWh)
100%	16402.83	2827.17	4.24	0.30
90%	15937.32	2746.94	4.36	0.30
80%	15469.30	2666.27	4.48	0.31
70%	14633.89	2522.28	4.74	0.33
60%	13677.08	2357.37	5.04	0.35
50%	12526.81	2159.11	5.52	0.38
40%	10304.52	1776.08	5.95	0.41
30%	7503.32	1293.26	7.35	0.51
20%	5129.96	884.19	10.73	0.75
10%	3075.31	530.06	17.86	1.25

Tabla 6. Cuadro Económico turbinas Balsa El Morrón

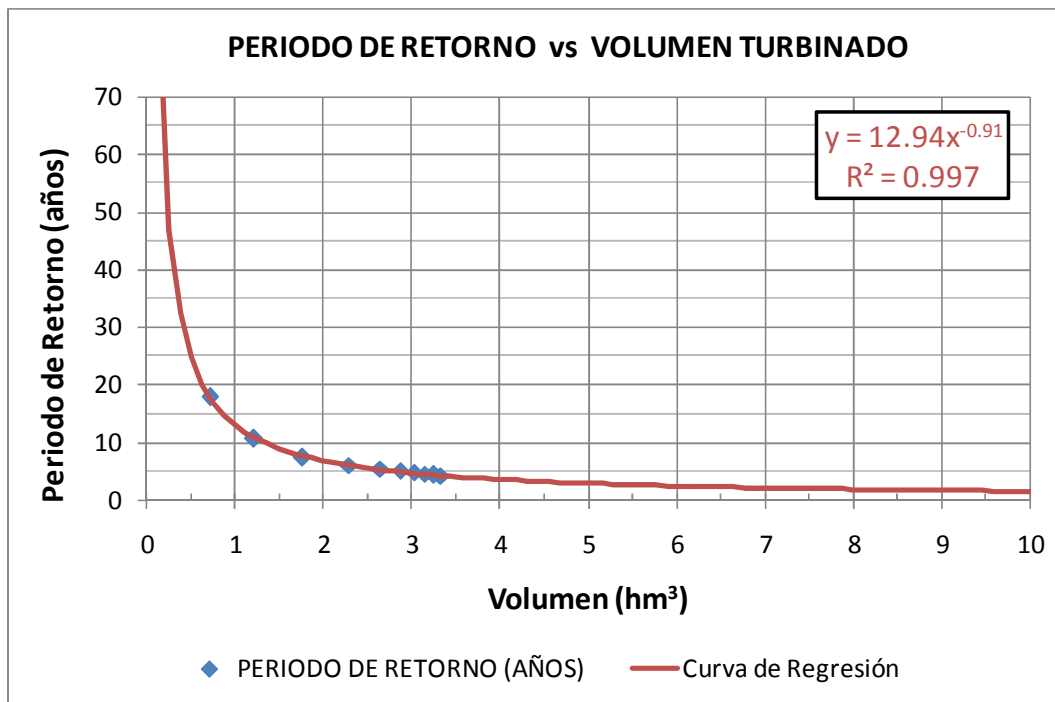


Figura 4. Gráfica del P.R. en función del volumen turbinado

En la gráfica anterior se observa que para volúmenes turbinados superiores a 1 hm<sup>3</sup> anual, el periodo de retorno simple es inferior a 10 años, siendo el periodo de retorno simple para los volúmenes máximos aportados por el trasvase de 5 años, con una energía producida anual próxima a los 180 MW.

En cuanto al tipo de turbina seleccionado, se correspondería con una turbina tipo Ossberger, por las características del salto y caudales y porque presentan una curva muy plana de rendimientos ante variaciones de caudales nominales. No obstante, en este caso la variación de caudal en este caso no es superior al 10%. En la siguiente figura, se marca la selección del tipo de turbina en función de los caudales y saltos extremos.

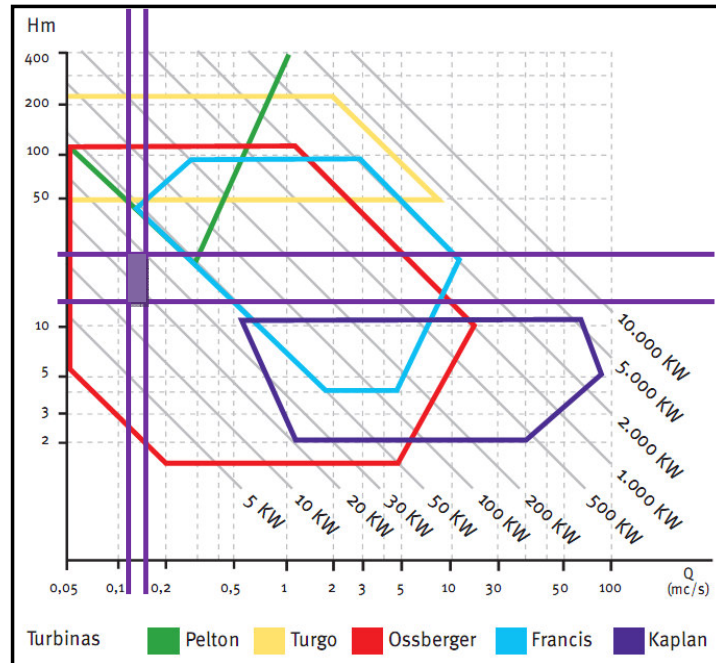


Figura 5. Figura de selección de turbinas. Fuente IDAE

Este caso de estudio, en un principio se estima viable su instalación, no obstante al igual que en el caso anterior habrá que estudiar la viabilidad en profundidad ya que la viabilidad del proyecto conociendo la zona, la determinará fundamentalmente la longitud de línea eléctrica hasta el punto de conexión. Por tanto, en un principio si existe viabilidad del proyecto, debiendo de desarrollar con mayor detalle el proyecto y analizar en profundidad el análisis financiero.

#### 4. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa EL RECLOT

<b>POTENCIA A INSTALAR (kW)</b>	146.00
<b>INVERSIÓN (€)</b>	219000
<b>RATIO INVERSIÓN (€/kw)</b>	1500
<b>TARIFA VENTA (€/kWh)</b>	0.084237
<b>VIDA ÚTIL (años)</b>	25
<b>COSTE MANTENIMIENTO (€/kWh)</b>	0.014519
<b>RENDIMIENTO TOTAL</b>	0.8

Tabla 7. Parámetros de estudio Balsa El Reclot

HIPÓTESIS	$Q_{\max}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\max}$ (m)	$P_{\max}$ (kW)	$Q_{\min}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\min}$ (m)	$P_{\min}$ (kW)	Energía (MWh/año)	$V_{\text{TURB}}$ (hm <sup>3</sup> )	$t_{\text{TURB}}$ (h)
<b>100%</b>	0.30	28.76	84.42	0.09	20.40	17.95	377.97	6.62	7861
<b>90%</b>	0.30	28.76	84.42	0.09	20.39	17.94	346.82	6.24	7431
<b>80%</b>	0.30	44.61	131.30	0.09	20.92	18.47	346.37	5.81	7370
<b>70%</b>	0.30	43.86	129.09	0.09	21.69	19.09	312.07	5.24	6855
<b>60%</b>	0.30	45.84	134.92	0.09	21.50	18.98	284.79	4.75	6356
<b>50%</b>	0.30	47.63	140.18	0.09	20.34	17.90	229.61	3.95	5504
<b>40%</b>	0.30	48.50	142.76	0.09	21.03	18.57	212.92	3.41	4647
<b>30%</b>	0.30	47.57	140.01	0.09	21.86	19.30	161.49	2.58	3565
<b>20%</b>	0.30	49.33	145.19	0.09	22.11	19.52	136.11	2.03	2839
<b>10%</b>	0.30	47.16	138.80	0.09	25.41	22.43	79.96	1.23	1631

Tabla 8. Cuadro Técnico obtenido en Balsa El Reclot en función de las hipótesis de demanda

HIPÓTESIS	Ingresos (€/año)	Gastos (€/año)	P.R (años)	I.E.(€/kWh)
100%	31839.14	5487.76	4.81	0.34
90%	29215.48	5035.55	5.24	0.37
80%	29177.17	5028.95	8.16	0.57
70%	26288.25	4531.02	8.90	0.62
60%	23989.56	4134.81	10.19	0.71
50%	19341.32	3333.65	13.14	0.92
40%	17935.98	3091.43	14.43	1.01
30%	13603.21	2344.63	18.65	1.30
20%	11465.91	1976.25	22.95	1.60
10%	6735.60	1160.94	37.35	2.60

Tabla 9. Cuadro Económico turbinas El Reclot

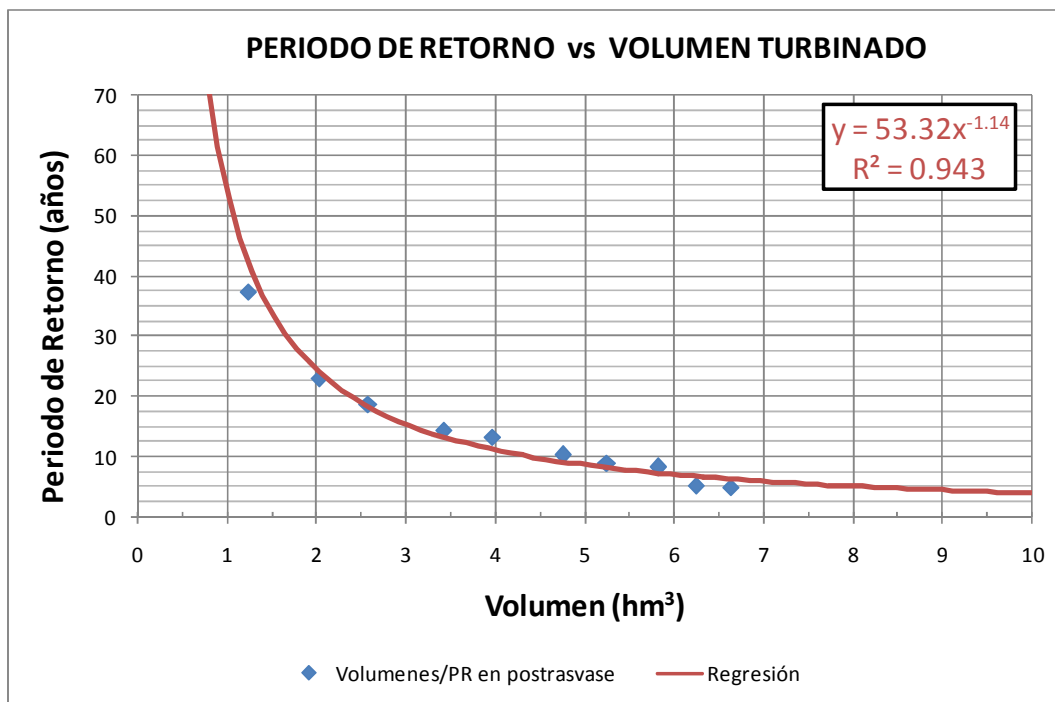


Figura 6. Gráfica del P.R. en función del volumen turbinado

En la gráfica anterior se observa que para volúmenes turbinados superiores a 5 hm<sup>3</sup> anuales, el periodo de retorno simple es inferior a 10 años, siendo el periodo de retorno para los volúmenes máximos esperados del trasvase de 20 años, con lo que en un principio, a no ser que aumente la demanda con una cierta regularidad a valores superiores a 6 hm<sup>3</sup>, parece poco viable el aprovechamiento hidráulico.

En cualquier caso el tipo de turbina seleccionado, se correspondería con una turbina tipo Ossberger, al igual que en el caso anterior por las características del salto y caudales con una potencia de 146 kW. En este caso la variación de caudal es del 35%, no obstante, como ya se comentó anteriormente este tipo de turbinas tiene una curva muy plana de rendimientos. En la siguiente figura, se marca la selección del tipo de turbina en función de los caudales y saltos extremos.

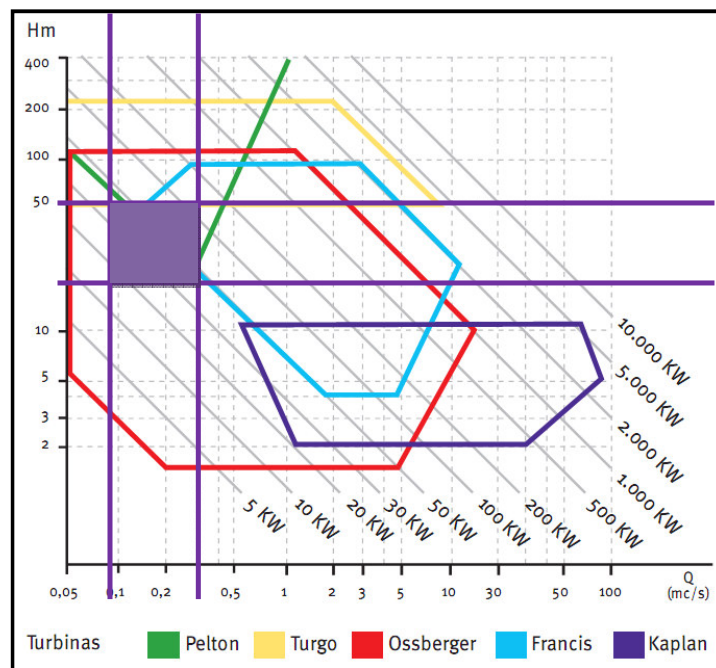


Figura 7. Figura de selección de turbinas. Fuente IDAE

Este caso de estudio, en un principio se estima que el proyecto no es viable, a no ser que aumente la demanda por encima de los 6 hm<sup>3</sup> anuales.

## 5. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa EL ALTET II

<b>POTENCIA A INSTALAR (kW)</b>	32.00
<b>INVERSIÓN (€)</b>	48000
<b>RATIO INVERSIÓN (€/kW)</b>	1500
<b>TARIFA VENTA (€/kWh)</b>	0.084237
<b>VIDA ÚTIL (años)</b>	25
<b>COSTE MANTENIMIENTO (€/kWh)</b>	0.014519
<b>RENDIMIENTO TOTAL</b>	0.8

Tabla 10. Parámetros de estudio Balsa El Altet II

HIPÓTESIS	$Q_{\max}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\max}$ (m)	$P_{\max}$ (kW)	$Q_{\min}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\min}$ (m)	$P_{\min}$ (kW)	Energía (MWh/año)	$V_{\text{TURB}}$ (hm <sup>3</sup> )	$t_{\text{TURB}}$ (h)
<b>100%</b>	0.12	12.40	14.60	0.02	0.84	0.17	1.54	0.17	745
<b>90%</b>	0.12	13.22	15.56	0.02	0.91	0.20	1.58	0.16	628
<b>80%</b>	0.12	22.08	26.00	0.04	1.66	0.68	1.70	0.14	502
<b>70%</b>	0.12	22.97	27.04	0.05	1.97	0.95	1.72	0.12	407
<b>60%</b>	0.12	24.27	28.58	0.06	2.96	1.87	1.70	0.10	321
<b>50%</b>	0.12	26.24	30.90	0.06	2.92	1.83	1.92	0.09	259
<b>40%</b>	0.12	26.89	31.66	0.07	3.42	2.39	1.98	0.07	195
<b>30%</b>	0.12	27.10	31.91	0.08	4.03	3.17	1.77	0.05	132
<b>20%</b>	0.12	26.84	31.60	0.08	4.05	3.19	1.48	0.04	84
<b>10%</b>	0.12	27.10	31.91	0.09	5.39	4.60	0.82	0.02	41

Tabla 11. Cuadro Técnico obtenido en Balsa El Altet II en función de las hipótesis de demanda



HIPÓTESIS	Ingresos (€/año)	Gastos (€/año)	P.R (años)	I.E.(€/kWh)
100%	130.14	22.43	203.28	14.17
90%	133.19	22.96	211.77	14.76
80%	143.19	24.68	329.04	22.94
70%	144.84	24.96	338.42	23.59
60%	143.29	24.70	361.47	25.20
50%	161.88	27.90	345.91	24.12
40%	166.70	28.73	344.25	24.00
30%	148.78	25.64	388.72	27.10
20%	124.93	21.53	458.48	31.96
10%	68.87	11.87	839.76	58.55

Tabla 12. Cuadro Económico turbinas El Altet II

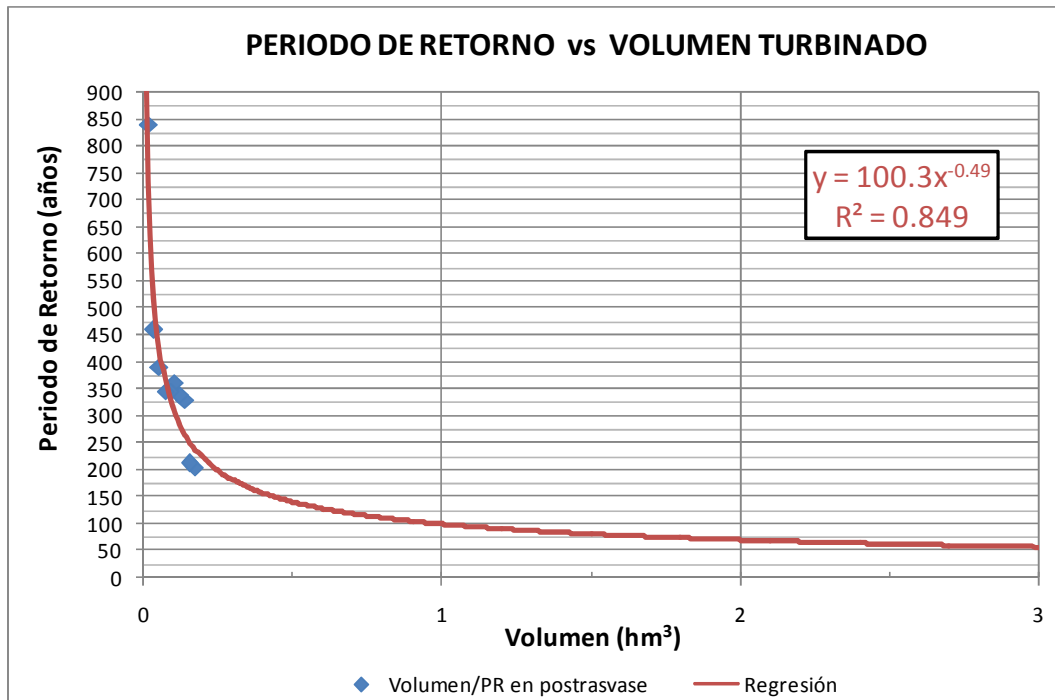


Figura 8. Gráfica del P.R. en función del volumen turbinado

En este caso se observa que la instalación de una turbina en este punto es ruinosa, con periodos de retorno que no bajan de 50 años. Por tanto, en la derivación del Altet II no tiene sentido plantearse el aprovechamiento hidroeléctrico.

## 6. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa BETIES

<b>POTENCIA A INSTALAR (kW)</b>	30.00
<b>INVERSIÓN (€)</b>	45000
<b>RATIO INVERSIÓN (€/kw)</b>	1500
<b>TARIFA VENTA (€/kWh)</b>	0.084237
<b>VIDA ÚTIL (años)</b>	25
<b>COSTE MANTENIMIENTO (€/kWh)</b>	0.014519
<b>RENDIMIENTO TOTAL</b>	0.8

Tabla 13. Parámetros de estudio Balsa Beties

HIPÓTESIS	$Q_{\max}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\max}$ (m)	$P_{\max}$ (kW)	$Q_{\min}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\min}$ (m)	$P_{\min}$ (kW)	Energía (MWh/año)	$V_{\text{TURB}}$ (hm <sup>3</sup> )	$t_{\text{TURB}}$ (h)
<b>100%</b>	0.15	19.99	29.73	0.01	9.90	0.96	21.21	0.57	1383
<b>90%</b>	0.15	19.99	29.73	0.01	9.96	0.97	20.04	0.53	1263
<b>80%</b>	0.15	19.99	29.73	0.01	9.76	0.93	18.71	0.50	1177
<b>70%</b>	0.15	19.99	29.73	0.02	10.33	1.53	18.51	0.49	1111
<b>60%</b>	0.15	19.99	29.73	0.02	10.74	2.27	18.49	0.48	1066
<b>50%</b>	0.15	19.99	29.73	0.03	11.07	2.90	15.99	0.41	877
<b>40%</b>	0.15	19.99	29.73	0.03	11.13	3.02	15.77	0.40	869
<b>30%</b>	0.15	19.99	29.73	0.03	11.22	3.19	13.22	0.34	708
<b>20%</b>	0.15	19.99	29.73	0.04	11.91	4.65	13.08	0.33	699
<b>10%</b>	0.15	19.99	29.73	0.04	11.92	4.67	10.51	0.27	556

Tabla 14. Cuadro Técnico obtenido en Balsa Beties en función de las hipótesis de demanda

HIPÓTESIS	Ingresos (€/año)	Gastos (€/año)	P.R (años)	I.E.(€/kWh)
100%	1786.64	307.94	30.16	2.10
90%	1687.78	290.90	31.92	2.23
80%	1575.99	271.64	34.19	2.38
70%	1559.19	268.74	34.56	2.41
60%	1557.48	268.45	34.59	2.41
50%	1346.92	232.15	40.00	2.79
40%	1328.58	228.99	40.55	2.83
30%	1113.72	191.96	48.38	3.37
20%	1101.86	189.92	48.90	3.41
10%	884.99	152.54	60.89	4.24

Tabla 15. Cuadro Económico turbinas en Beties

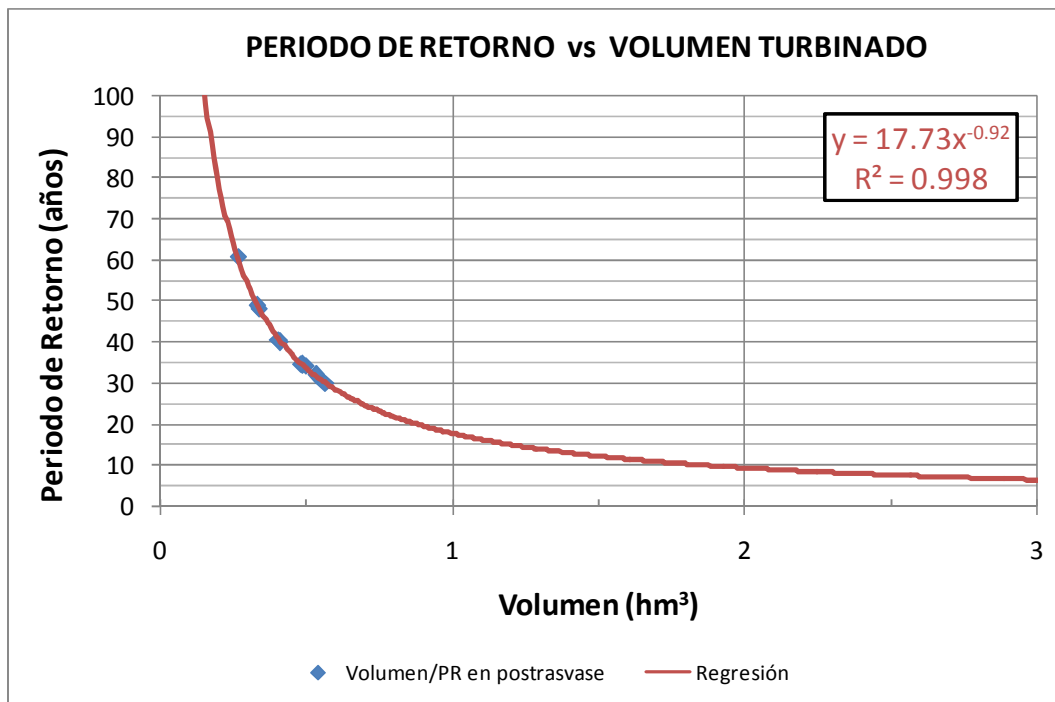


Figura 9. Gráfica del P.R. en función del volumen turbinado

Al igual que en el caso anterior, que no es viable la instalación de aprovechamientos hidroeléctricos ya que los volúmenes turbinados son muy bajos. En este caso tendría sentido plantear el turbinado cuando la demanda fuera superior a 3 hm<sup>3</sup>, hecho que no es factible que se produzca.

## 7. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa HORNA

<b>POTENCIA A INSTALAR (kW)</b>	153.00
<b>INVERSIÓN (€)</b>	229500
<b>RATIO INVERSIÓN (€/kW)</b>	1500
<b>TARIFA VENTA (€/kWh)</b>	0.084237
<b>VIDA ÚTIL (años)</b>	25
<b>COSTE MANTENIMIENTO (€/kWh)</b>	0.014519
<b>RENDIMIENTO TOTAL</b>	0.8

Tabla 16. Parámetros de estudio Balsa Horna

HIPÓTESIS	$Q_{\max}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\max}$ (m)	$P_{\max}$ (kW)	$Q_{\min}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\min}$ (m)	$P_{\min}$ (kW)	Energía (MWh/año)	$V_{\text{TURB}}$ (hm <sup>3</sup> )	$t_{\text{TURB}}$ (h)
<b>100%</b>	0.15	102.95	152.69	0.13	89.82	117.53	45.33	0.21	402
<b>90%</b>	0.15	102.02	150.15	0.13	89.72	117.39	44.42	0.21	393
<b>80%</b>	0.15	102.13	150.45	0.13	89.81	117.51	45.28	0.21	402
<b>70%</b>	0.15	102.10	150.37	0.13	89.80	117.50	41.04	0.19	361
<b>60%</b>	0.15	102.05	150.23	0.13	89.79	117.49	34.57	0.16	300
<b>50%</b>	0.15	102.20	150.64	0.13	89.79	117.49	27.80	0.13	237
<b>40%</b>	0.15	102.12	150.42	0.13	89.78	117.47	23.49	0.11	201
<b>30%</b>	0.15	102.11	150.40	0.13	89.78	117.47	16.24	0.07	139
<b>20%</b>	0.15	102.09	150.34	0.13	89.77	117.46	12.06	0.05	103
<b>10%</b>	0.15	101.82	149.61	0.13	89.76	117.45	6.04	0.03	52

Tabla 17. Cuadro Técnico obtenido en Balsa Horna en función de las hipótesis de demanda

HIPÓTESIS	Ingresos (€/año)	Gastos (€/año)	P.R (años)	I.E.(€/kWh)
100%	3818.85	658.21	72.47	5.05
90%	3741.52	644.89	72.73	5.07
80%	3814.50	657.46	71.49	4.98
70%	3457.02	595.85	78.83	5.50
60%	2912.39	501.98	93.49	6.52
50%	2341.70	403.61	116.59	8.13
40%	1978.72	341.05	137.77	9.61
30%	1368.32	235.84	199.20	13.89
20%	1015.94	175.11	268.19	18.70
10%	508.54	87.65	533.19	37.17

Tabla 18. Cuadro Económico turbinas en Horna

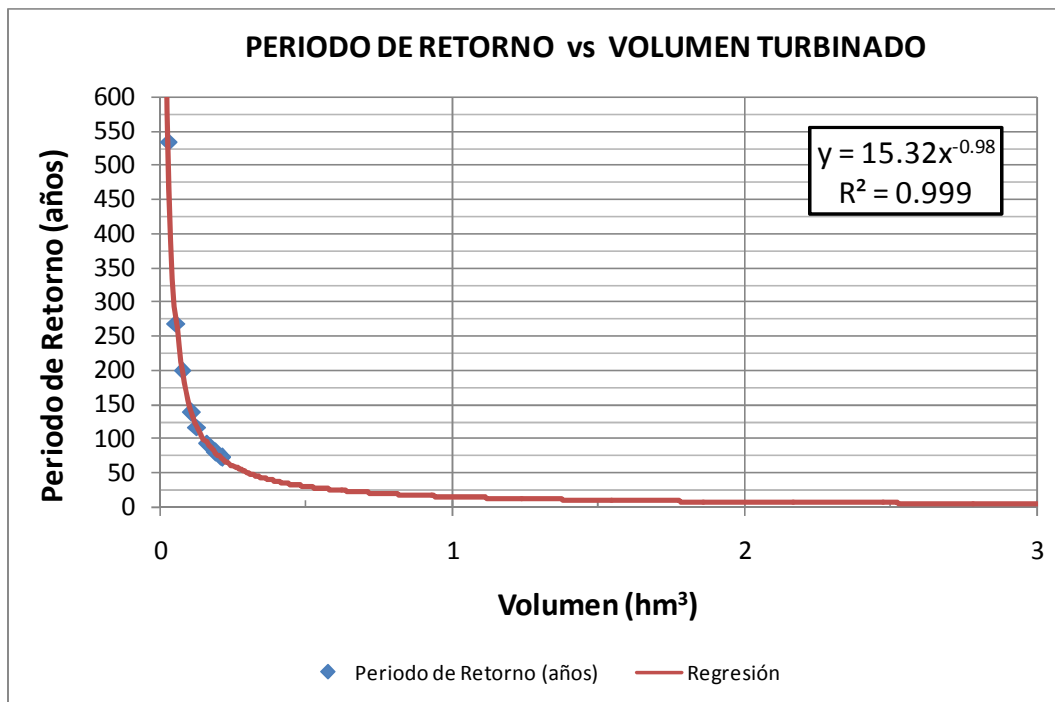


Figura 10. Gráfica del P.R. en función del volumen turbinado

Al igual que en el caso anterior, que no es viable la instalación de aprovechamientos hidroeléctricos ya que los volúmenes turbinados son muy bajos. En este caso tendría sentido plantear el turbinado cuando la demanda fuera superior a 2.5 hm<sup>3</sup> anual, hecho que no es factible que se produzca.

## 8. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa EL ROLLO

<b>POTENCIA A INSTALAR (kW)</b>	509.00
<b>INVERSIÓN (€)</b>	763500
<b>RATIO INVERSIÓN (€/kW)</b>	1500
<b>TARIFA VENTA (€/kWh)</b>	0.084237
<b>VIDA ÚTIL (años)</b>	25
<b>COSTE MANTENIMIENTO (€/kWh)</b>	0.014519
<b>RENDIMIENTO TOTAL</b>	0.8

Tabla 19. Parámetros de estudio Balsa El Rollo

HIPÓTESIS	$Q_{\max}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\max}$ (m)	$P_{\max}$ (kW)	$Q_{\min}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\min}$ (m)	$P_{\min}$ (kW)	Energía (MWh/año)	$V_{\text{TURB}}$ (hm <sup>3</sup> )	$t_{\text{TURB}}$ (h)
<b>100%</b>	0.43	106.60	449.67	0.40	89.29	346.08	2623.22	12.81	8761
<b>90%</b>	0.43	107.70	454.32	0.39	88.05	339.95	2627.36	12.81	8761
<b>80%</b>	0.43	119.05	502.24	0.39	85.09	323.19	2628.15	12.63	8605
<b>70%</b>	0.43	119.00	502.02	0.39	85.40	324.94	2577.81	12.35	8408
<b>60%</b>	0.43	118.90	501.60	0.39	84.87	321.67	2511.81	12.00	8159
<b>50%</b>	0.43	120.41	507.97	0.38	84.52	318.87	2188.27	10.33	7008
<b>40%</b>	0.43	119.99	506.20	0.38	83.48	310.68	1872.35	8.59	5786
<b>30%</b>	0.43	120.56	508.61	0.38	83.83	313.44	1489.36	6.69	4485
<b>20%</b>	0.43	120.62	508.86	0.38	83.94	314.28	1123.61	4.89	3247
<b>10%</b>	0.43	120.64	508.94	0.40	90.89	352.28	724.57	3.11	2058

Tabla 20. Cuadro Técnico obtenido en Balsa El Rollo en función de las hipótesis de demanda

HIPÓTESIS	Ingresos (€/año)	Gastos (€/año)	P.R (años)	I.E.(€/kWh)
100%	220972.05	38086.51	3.69	0.26
90%	221320.85	38146.63	3.72	0.26
80%	221387.08	38158.04	4.11	0.29
70%	217147.13	37427.25	4.19	0.29
60%	211587.70	36469.03	4.30	0.30
50%	184333.39	31771.51	4.99	0.35
40%	157721.20	27184.66	5.82	0.41
30%	125459.34	21624.04	7.35	0.51
20%	94649.70	16313.72	9.74	0.68
10%	61035.76	10520.06	15.11	1.05

Tabla 21. Cuadro Económico turbinas El Rollo

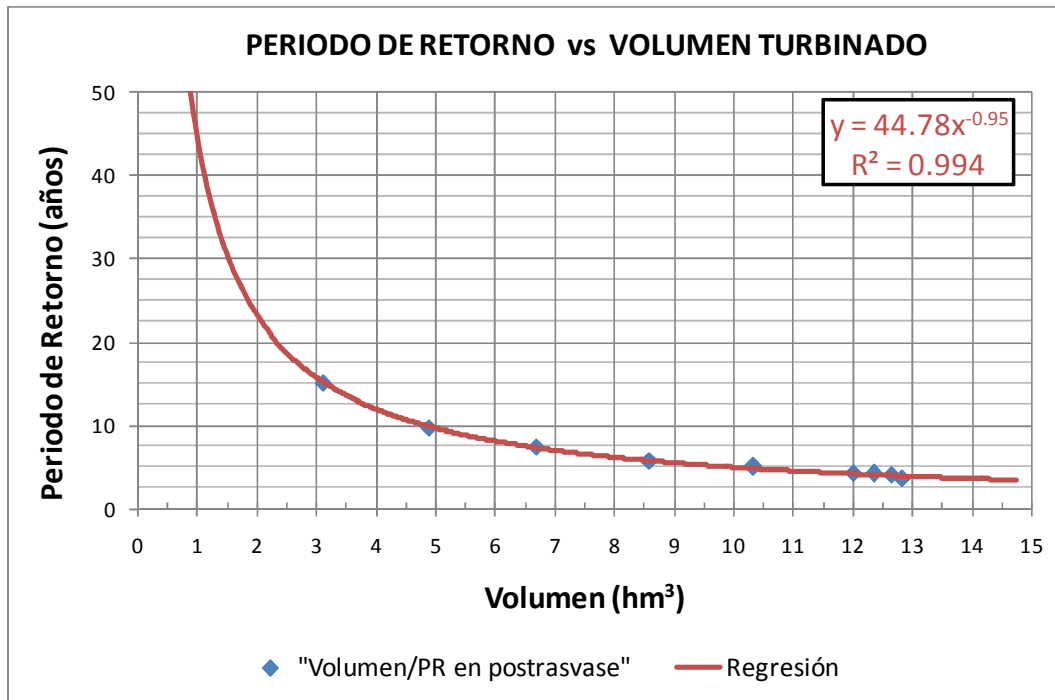


Figura 11. Gráfica del P.R. en función del volumen turbinado

En la gráfica anterior se observa que para volúmenes turbinados superiores a 5 hm<sup>3</sup> anuales, el periodo de retorno simple es inferior a 10 años. En estos momentos la demanda real de las entidades se situaría en este volumen anual.

En cualquier caso el tipo de turbina seleccionado, se correspondería con una turbina tipo Pelton, tal y como se muestra en la figura. Aunque pueden utilizarse otros tipos, las turbinas Pelton son las que mayores rendimientos tienen y variaciones de los mismos en cuanto a variación de carga de caudal. La potencia a instalar sería de 509 kW.

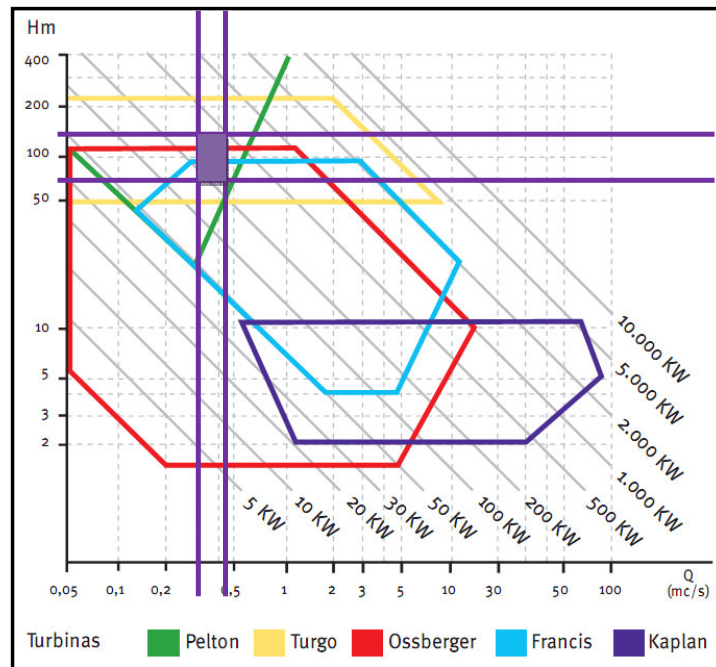


Figura 12. Figura de selección de turbinas. Fuente IDAE

Este caso de estudio, en un principio se estima que el proyecto es viable, aunque habría que analizar en detalle el proyecto, ya que aunque para demandas potenciales que se pueden dar en un futuro de 6-7 hm<sup>3</sup>, el periodo de retorno simple se reduce a 6-7 años.



## 9. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa EL FEDERAL

<b>POTENCIA A INSTALAR (kW)</b>	97.00
<b>INVERSIÓN (€)</b>	145500
<b>RATIO INVERSIÓN (€/kW)</b>	1500
<b>TARIFA VENTA (€/kWh)</b>	0.084237
<b>VIDA ÚTIL (años)</b>	25
<b>COSTE MANTENIMIENTO (€/kWh)</b>	0.014519
<b>RENDIMIENTO TOTAL</b>	0.8

Tabla 22. Parámetros de estudio Balsa Federal

HIPÓTESIS	$Q_{\max}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\max}$ (m)	$P_{\max}$ (kW)	$Q_{\min}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\min}$ (m)	$P_{\min}$ (kW)	Energía (MWh/año)	$V_{\text{TURB}}$ (hm <sup>3</sup> )	$t_{\text{TURB}}$ (h)
<b>100%</b>	0.15	61.80	88.30	0.12	48.37	56.47	202.79	1.68	3439
<b>90%</b>	0.15	61.81	88.32	0.12	48.40	56.54	227.89	1.85	3718
<b>80%</b>	0.15	65.21	95.96	0.12	47.67	54.73	253.49	2.04	4085
<b>70%</b>	0.15	63.43	92.01	0.12	49.78	60.08	264.73	2.10	4169
<b>60%</b>	0.15	64.81	95.20	0.12	49.01	58.09	282.60	2.29	4606
<b>50%</b>	0.15	64.63	94.79	0.12	48.24	56.14	233.96	1.92	3932
<b>40%</b>	0.15	64.81	95.20	0.12	47.76	54.94	207.53	1.66	3347
<b>30%</b>	0.15	64.32	94.07	0.13	53.16	69.08	170.88	1.32	2580
<b>20%</b>	0.15	65.37	96.20	0.13	53.38	69.37	131.93	1.01	1964
<b>10%</b>	0.15	65.37	96.20	0.13	53.38	69.37	131.93	1.01	1964

Tabla 23. Cuadro Técnico obtenido en Balsa Federal en función de las hipótesis de demanda

HIPÓTESIS	Ingresos (€/año)	Gastos (€/año)	P.R (años)	I.E.(€/kWh)
100%	17082.81	2944.37	9.37	0.65
90%	19196.67	3308.72	8.34	0.58
80%	21353.51	3680.47	8.14	0.57
70%	22299.74	3843.56	7.48	0.52
60%	23805.11	4103.02	7.25	0.51
50%	19708.04	3396.86	8.72	0.61
40%	17481.49	3013.09	9.87	0.69
30%	14394.09	2480.95	11.84	0.83
20%	11113.42	1915.50	15.69	1.09
10%	11113.42	1915.50	15.69	1.09

Tabla 24. Cuadro Económico turbinas Federal

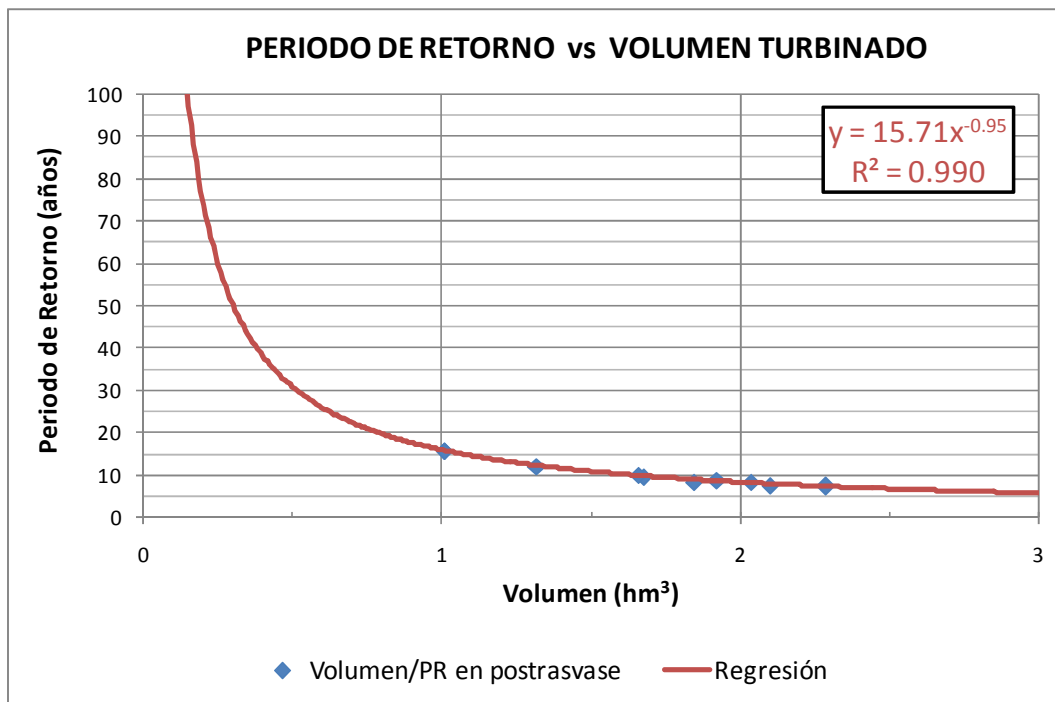


Figura 13. Gráfica del P.R. en función del volumen turbinado

En la gráfica anterior se observa que para volúmenes turbinados superiores a 1.5 hm<sup>3</sup> anuales, el periodo de retorno simple es inferior a 10 años.

En cualquier caso el tipo de turbina seleccionado, se correspondería con una turbina tipo Ossberger, tal y como se muestra en la figura. La potencia a instalar sería de 97 kW, con una energía producida entre 150-180 MWh anuales.

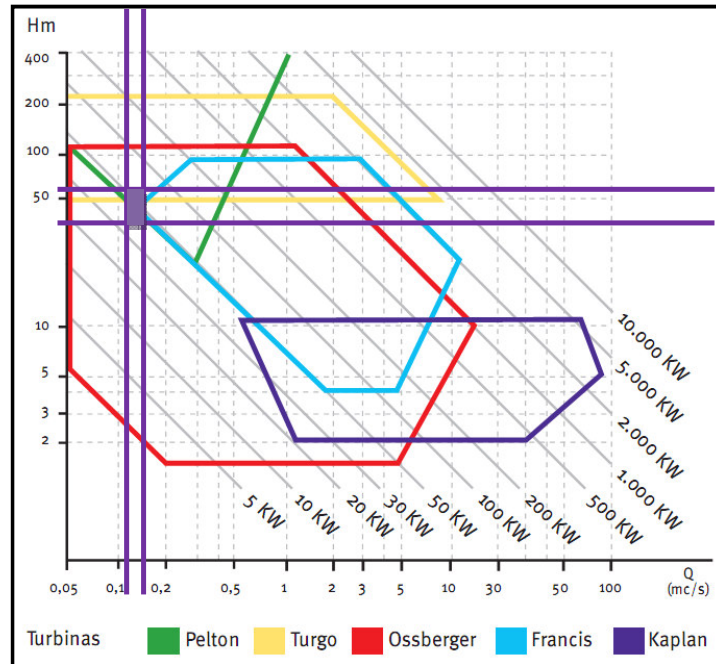


Figura 14. Figura de selección de turbinas. Fuente IDAE

Aunque en un principio, puede estimarse que el proyecto es viable, se debería analizar la demanda actual real de riego así como realizar el proyecto completo para poder realizar un análisis financiero en profundidad y determinar la viabilidad del proyecto.

## 10. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA BALSA TOLOMÓ

<b>POTENCIA A INSTALAR (kW)</b>	42.00
<b>INVERSIÓN (€)</b>	63000
<b>RATIO INVERSIÓN (€/kw)</b>	1500
<b>TARIFA VENTA (€/kWh)</b>	0.084237
<b>VIDA ÚTIL (años)</b>	25
<b>COSTE MANTENIMIENTO (€/kWh)</b>	0.014519
<b>RENDIMIENTO TOTAL</b>	0.8

Tabla 25. Parámetros de estudio Balsa Tolomó

HIPÓTESIS	$Q_{\max}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\max}$ (m)	$P_{\max}$ (kW)	$Q_{\min}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\min}$ (m)	$P_{\min}$ (kW)	Energía (MWh/año)	$V_{\text{TURB}}$ (hm <sup>3</sup> )	$t_{\text{TURB}}$ (h)
<b>100%</b>	0.10	36.05	35.37	0.09	23.38	20.05	37.45	0.61	1800
<b>90%</b>	0.10	36.27	35.58	0.09	23.70	20.63	40.40	0.63	1840
<b>80%</b>	0.10	41.08	40.30	0.09	23.52	20.30	43.66	0.66	1921
<b>70%</b>	0.10	41.51	40.73	0.09	23.88	20.96	46.42	0.68	1978
<b>60%</b>	0.10	41.23	40.45	0.09	24.07	21.27	50.55	0.73	2100
<b>50%</b>	0.10	41.78	40.99	0.09	23.92	21.04	51.27	0.73	2096
<b>40%</b>	0.10	41.79	41.00	0.09	23.78	20.78	37.35	0.46	1308
<b>30%</b>	0.10	41.79	41.00	0.09	24.01	21.20	26.30	0.33	926
<b>20%</b>	0.10	41.79	41.00	0.09	24.01	21.20	26.30	0.33	926
<b>10%</b>	0.10	41.26	40.48	0.09	24.23	21.44	14.49	0.19	535

Tabla 26. Cuadro Técnico obtenido en Balsa Tolomó en función de las hipótesis de demanda

HIPÓTESIS	Ingresos (€/año)	Gastos (€/año)	P.R (años)	I.E.(€/kWh)
100%	3154.95	543.78	20.32	1.42
90%	3403.32	586.59	18.95	1.32
80%	3677.80	633.90	19.86	1.38
70%	3909.93	673.91	18.88	1.32
60%	4257.88	733.88	17.22	1.20
50%	4319.15	744.44	17.20	1.20
40%	3146.18	542.27	23.62	1.65
30%	2215.67	381.89	33.54	2.34
20%	2215.67	381.89	33.54	2.34
10%	1220.90	210.43	60.09	4.19

Tabla 27. Cuadro Económico turbinas Tolomó

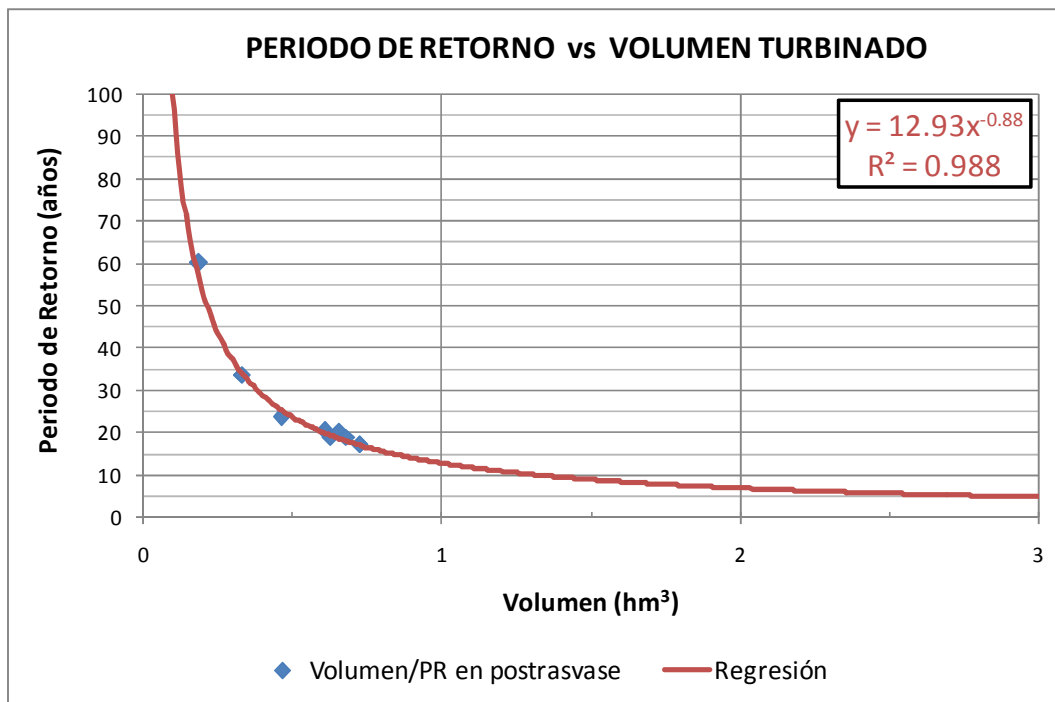


Figura 15. Gráfica del P.R. en función del volumen turbinado

En este caso se observa que la instalación de una turbina en este punto no es viable ya que para la demanda máxima que puede existir el periodo de retorno es superior a 15 años.



## 11. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA BALSA TOLOMÓ

<b>POTENCIA A INSTALAR (kW)</b>	121.00
<b>INVERSIÓN (€)</b>	181500
<b>RATIO INVERSIÓN (€/kw)</b>	1500
<b>TARIFA VENTA (€/kWh)</b>	0.084237
<b>VIDA ÚTIL (años)</b>	25
<b>COSTE MANTENIMIENTO (€/kWh)</b>	0.014519
<b>RENDIMIENTO TOTAL</b>	0.8

Tabla 28. Parámetros de estudio Balsa Rabosero

HIPÓTESIS	$Q_{\max}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\max}$ (m)	$P_{\max}$ (kW)	$Q_{\min}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\min}$ (m)	$P_{\min}$ (kW)	Energía (MWh/año)	$V_{\text{TURB}}$ (hm <sup>3</sup> )	$t_{\text{TURB}}$ (h)
<b>100%</b>	0.10	122.20	117.65	0.09	109.08	95.53	221.12	0.89	2652
<b>90%</b>	0.10	122.20	117.64	0.09	109.00	95.38	241.75	0.96	2869
<b>80%</b>	0.10	122.23	117.69	0.09	109.07	95.50	251.53	1.00	2949
<b>70%</b>	0.10	123.25	119.49	0.09	109.36	96.01	260.38	1.03	3037
<b>60%</b>	0.10	122.76	118.63	0.09	109.20	95.73	268.25	1.05	3098
<b>50%</b>	0.10	123.01	119.07	0.09	109.83	96.59	260.92	1.03	3029
<b>40%</b>	0.10	123.56	120.05	0.09	109.85	96.61	215.09	0.85	2487
<b>30%</b>	0.10	123.42	119.80	0.09	110.11	96.84	176.01	0.68	1969
<b>20%</b>	0.10	123.15	119.32	0.09	110.66	97.32	128.85	0.50	1448
<b>10%</b>	0.10	122.83	118.76	0.09	111.19	97.79	74.28	0.29	858

Tabla 29. Cuadro Técnico obtenido en Balsa Rabosero en función de las hipótesis de demanda

HIPÓTESIS	Ingresos (€/año)	Gastos (€/año)	P.R (años)	I.E.(€/kWh)
100%	18626.31	3210.41	11.45	0.80
90%	20363.90	3509.90	10.47	0.73
80%	21188.49	3652.03	10.07	0.70
70%	21933.78	3780.48	9.87	0.69
60%	22596.91	3894.78	9.51	0.66
50%	21979.30	3788.33	9.82	0.68
40%	18118.84	3122.94	12.01	0.84
30%	14826.90	2555.55	14.64	1.02
20%	10854.13	1870.81	19.92	1.39
10%	6257.31	1078.50	34.40	2.40

Tabla 30. Cuadro Económico turbinas Rabosero

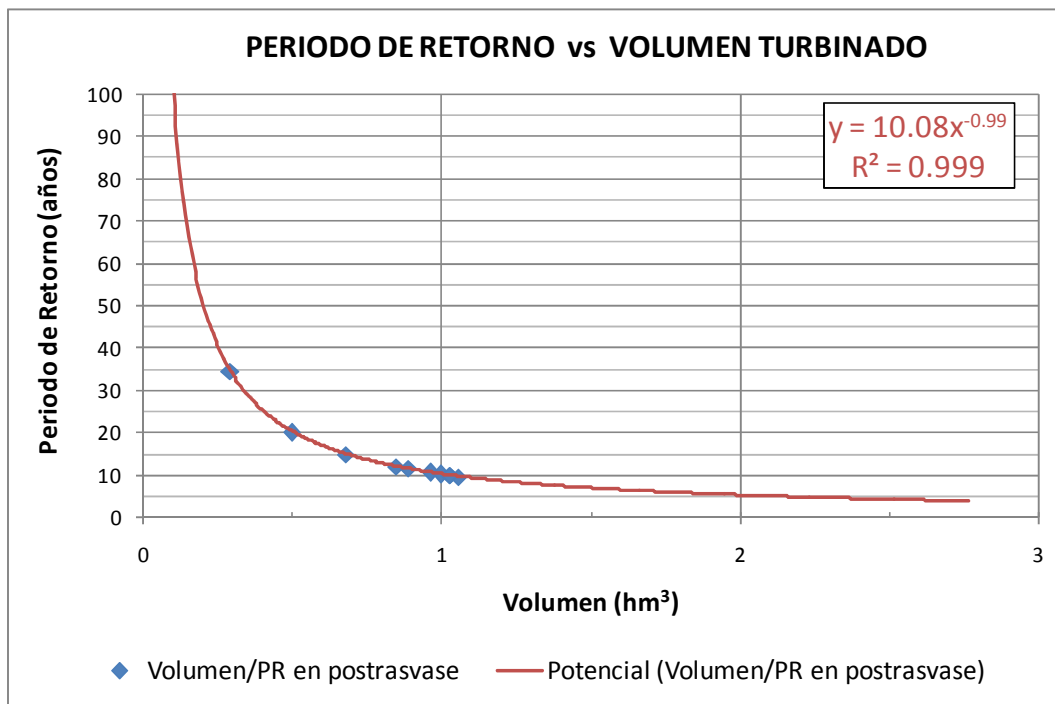


Figura 16. Gráfica del P.R. en función del volumen turbinado

En este caso se observa que la instalación de una turbina en este punto no es viable ya que para la demanda máxima que puede aportarse desde El Rollo, oscila en torno al hectómetro cúbico lo que supone un el periodo de retorno simple en torno a 10 años. La instalación sería viable si los volúmenes turbinados fueran superiores a 2 hm<sup>3</sup> anuales.



## 12. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA BALSA SAN ENRIQUE

<b>POTENCIA A INSTALAR (kW)</b>	170.00
<b>INVERSIÓN (€)</b>	255000
<b>RATIO INVERSIÓN (€/kw)</b>	1500
<b>TARIFA VENTA (€/kWh)</b>	0.084237
<b>VIDA ÚTIL (años)</b>	25
<b>COSTE MANTENIMIENTO (€/kWh)</b>	0.014519
<b>RENDIMIENTO TOTAL</b>	0.8

Tabla 31. Parámetros de estudio Balsa San Enrique

HIPÓTESIS	$Q_{\max}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\max}$ (m)	$P_{\max}$ (kW)	$Q_{\min}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\min}$ (m)	$P_{\min}$ (kW)	Energía (MWh/año)	$V_{\text{TURB}}$ (hm <sup>3</sup> )	$t_{\text{TURB}}$ (h)
<b>100%</b>	0.13	124.88	159.53	0.12	116.99	139.12	368.97	1.40	3066
<b>90%</b>	0.13	125.08	160.01	0.12	116.79	138.88	428.80	1.62	3539
<b>80%</b>	0.13	128.75	169.03	0.12	116.74	138.82	471.60	1.77	3856
<b>70%</b>	0.13	128.64	168.76	0.12	117.98	140.30	510.58	1.91	4162
<b>60%</b>	0.13	128.67	168.84	0.12	117.11	139.26	521.70	1.96	4251
<b>50%</b>	0.13	128.66	168.81	0.12	115.58	137.44	437.79	1.64	3563
<b>40%</b>	0.13	128.73	168.98	0.12	116.23	138.22	375.41	1.40	3012
<b>30%</b>	0.13	128.66	168.81	0.12	119.37	141.95	288.66	1.07	2283
<b>20%</b>	0.13	128.60	168.67	0.12	119.52	142.13	222.50	0.82	1750
<b>10%</b>	0.13	128.55	168.54	0.12	119.68	142.32	149.96	0.56	1198

Tabla 32. Cuadro Técnico obtenido en Balsa San Enrique en función de las hipótesis de demanda



HIPÓTESIS	Ingresos (€/año)	Gastos (€/año)	P.R (años)	I.E.(€/kWh)
100%	31080.96	5357.08	9.30	0.65
90%	36120.64	6225.72	8.03	0.56
80%	39725.94	6847.12	7.71	0.54
70%	43010.00	7413.16	7.11	0.50
60%	43946.46	7574.56	6.96	0.49
50%	36878.40	6356.32	8.30	0.58
40%	31623.77	5450.64	9.68	0.68
30%	24315.58	4191.01	12.58	0.88
20%	18742.83	3230.49	16.31	1.14
10%	12632.54	2177.33	24.18	1.69

Tabla 33. Cuadro Económico turbinas San Enrique

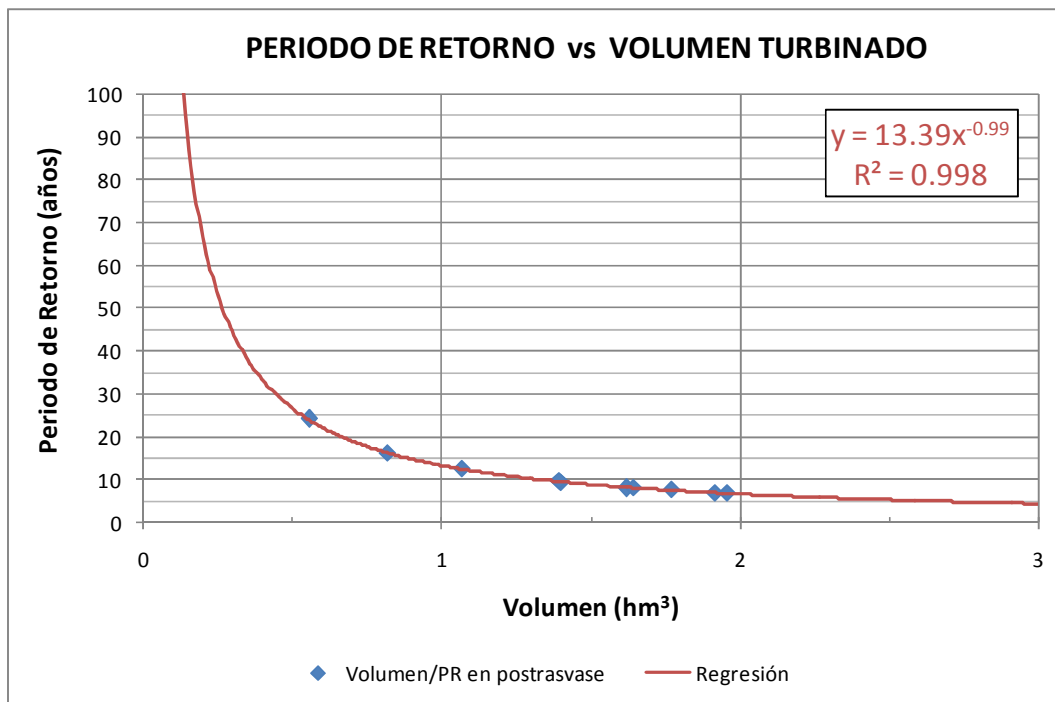


Figura 17. Gráfica del P.R. en función del volumen turbinado

En la gráfica anterior se observa que para volúmenes turbinados superiores a 1.5 hm<sup>3</sup> anuales, el periodo de retorno simple es inferior a 10 años.

En cualquier caso el tipo de turbina seleccionado, se correspondería con una turbina tipo Pelton, tal y como se muestra en la figura. La potencia a instalar sería de 170 kW, con una energía producida superior a 350 MWh anuales para escenarios viables.

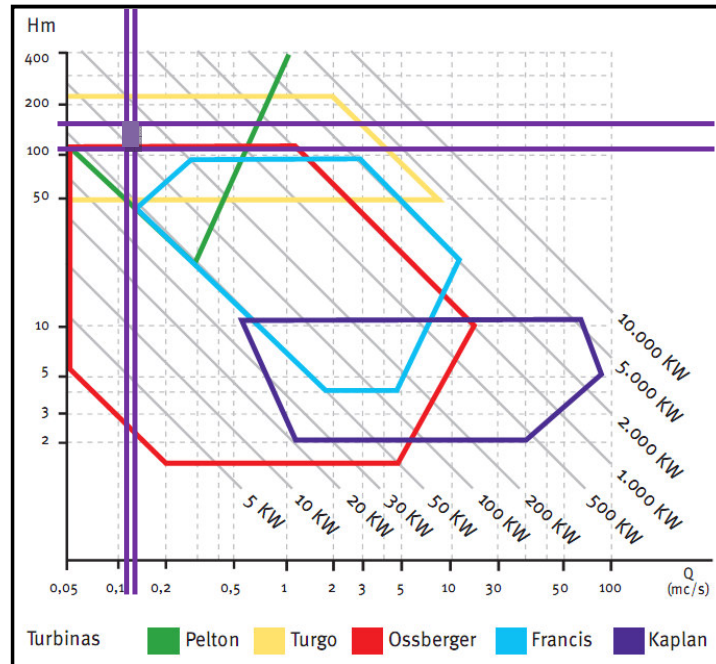


Figura 18. Figura de selección de turbinas. Fuente IDAE

En un principio puede estimarse que el proyecto es viable debido a que el volumen demandado actual está en torno a  $1.5 \text{ hm}^3$ . No obstante, se debería analizar la demanda actual real de riego así como realizar el proyecto completo para poder realizar un análisis financiero en profundidad y determinar la viabilidad del proyecto.



### 13. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA BALSA MONTEAGUDO

<b>POTENCIA A INSTALAR (kW)</b>	214.00
<b>INVERSIÓN (€)</b>	321000
<b>RATIO INVERSIÓN (€/kw)</b>	1500
<b>TARIFA VENTA (€/kWh)</b>	0.084237
<b>VIDA ÚTIL (años)</b>	25
<b>COSTE MANTENIMIENTO (€/kWh)</b>	0.014519
<b>RENDIMIENTO TOTAL</b>	0.8

Tabla 34. Parámetros de estudio Balsa Monteagudo

HIPÓTESIS	$Q_{\max}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\max}$ (m)	$P_{\max}$ (kW)	$Q_{\min}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\min}$ (m)	$P_{\min}$ (kW)	Energía (MWh/año)	$V_{\text{TURB}}$ (hm <sup>3</sup> )	$t_{\text{TURB}}$ (h)
<b>100%</b>	0.21	78.99	158.88	0.20	74.03	141.68	83.33	0.51	704
<b>90%</b>	0.21	78.99	158.88	0.19	73.54	139.71	102.12	0.62	868
<b>80%</b>	0.21	78.99	158.88	0.19	73.56	139.79	139.03	0.85	1193
<b>70%</b>	0.21	89.56	180.27	0.19	72.81	136.78	163.38	0.98	1373
<b>60%</b>	0.21	90.24	181.65	0.19	72.30	134.75	138.75	0.83	1156
<b>50%</b>	0.21	104.90	211.37	0.19	72.80	136.76	188.35	1.05	1460
<b>40%</b>	0.21	105.67	212.93	0.19	72.84	136.90	229.27	1.24	1707
<b>30%</b>	0.21	105.99	213.58	0.19	72.80	136.74	230.60	1.19	1623
<b>20%</b>	0.21	105.55	212.68	0.19	72.74	136.50	187.66	0.90	1224
<b>10%</b>	0.21	105.92	213.44	0.19	72.94	137.30	100.32	0.49	677

Tabla 35. Cuadro Técnico obtenido en Balsa Monteagudo en función de las hipótesis de demanda

HIPÓTESIS	Ingresos (€/año)	Gastos (€/año)	P.R (años)	I.E.(€/kWh)
100%	7019.62	1209.89	41.02	2.86
90%	8602.10	1482.65	33.47	2.33
80%	11711.15	2018.52	24.59	1.71
70%	13762.45	2372.08	23.74	1.66
60%	11688.08	2014.55	28.17	1.96
50%	15866.30	2734.70	24.14	1.68
40%	19313.29	3328.82	19.98	1.39
30%	19424.72	3348.02	19.93	1.39
20%	15807.94	2724.64	24.38	1.70
10%	8450.78	1456.57	45.77	3.19

Tabla 36. Cuadro Económico turbinas Monteagudo

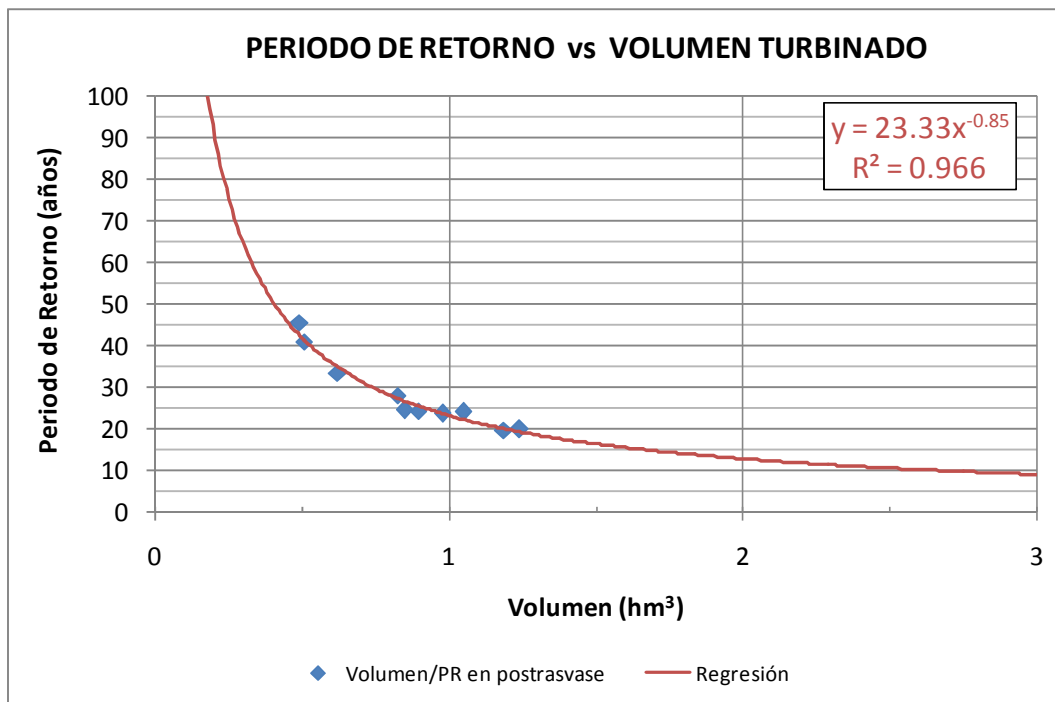


Figura 19. Gráfica del P.R. en función del volumen turbinado

En este caso se observa que la instalación de una turbina en este punto no es viable ya que para la demanda máxima que puede existir el periodo de retorno es superior a 20 años.

#### 14. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa CANALILLO CID

<b>POTENCIA A INSTALAR (kW)</b>	245.00
<b>INVERSIÓN (€)</b>	367500
<b>RATIO INVERSIÓN (€/kw)</b>	1500
<b>TARIFA VENTA (€/kWh)</b>	0.084237
<b>VIDA ÚTIL (años)</b>	25
<b>COSTE MANTENIMIENTO (€/kWh)</b>	0.014519
<b>RENDIMIENTO TOTAL</b>	0.8

Tabla 37. Parámetros de estudio Balsa Canalillo Lomas del Cid

HIPÓTESIS	$Q_{\max}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\max}$ (m)	$P_{\max}$ (kW)	$Q_{\min}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\min}$ (m)	$P_{\min}$ (kW)	Energía (MWh/año)	$V_{\text{TURB}}$ (hm <sup>3</sup> )	$t_{\text{TURB}}$ (h)
<b>100%</b>	0.20	97.78	196.29	0.20	93.61	180.27	107.21	0.51	704
<b>90%</b>	0.20	97.81	196.40	0.20	93.11	179.30	131.00	0.63	868
<b>80%</b>	0.20	97.83	196.47	0.19	89.57	166.82	175.43	0.85	1193
<b>70%</b>	0.21	104.71	210.60	0.19	89.88	167.97	197.33	0.95	1316
<b>60%</b>	0.21	105.48	212.15	0.19	89.72	167.38	225.58	1.05	1441
<b>50%</b>	0.21	111.65	224.59	0.19	91.75	175.04	254.14	1.19	1630
<b>40%</b>	0.21	119.86	241.13	0.19	89.88	167.97	206.59	0.97	1353
<b>30%</b>	0.21	121.55	244.54	0.19	89.83	167.80	174.74	0.80	1100
<b>20%</b>	0.21	121.59	244.62	0.20	93.67	180.38	147.73	0.64	872
<b>10%</b>	0.21	121.04	243.51	0.20	93.69	180.42	128.64	0.56	761

Tabla 38. Cuadro Técnico obtenido en Balsa Canalillo en función de las hipótesis de demanda

HIPÓTESIS	Ingresos (€/año)	Gastos (€/año)	P.R (años)	I.E.(€/kWh)
100%	9031.18	1556.60	39.39	2.75
90%	11035.13	1902.00	32.26	2.25
80%	14777.54	2547.04	24.10	1.68
70%	16622.55	2865.05	22.96	1.60
60%	19002.14	3275.19	20.23	1.41
50%	21408.26	3689.91	19.01	1.33
40%	17402.33	2999.45	25.11	1.75
30%	14719.25	2537.00	30.11	2.10
20%	12444.44	2144.91	35.63	2.48
10%	10836.35	1867.74	40.73	2.84

Tabla 39. Cuadro Económico turbinas Canalillo

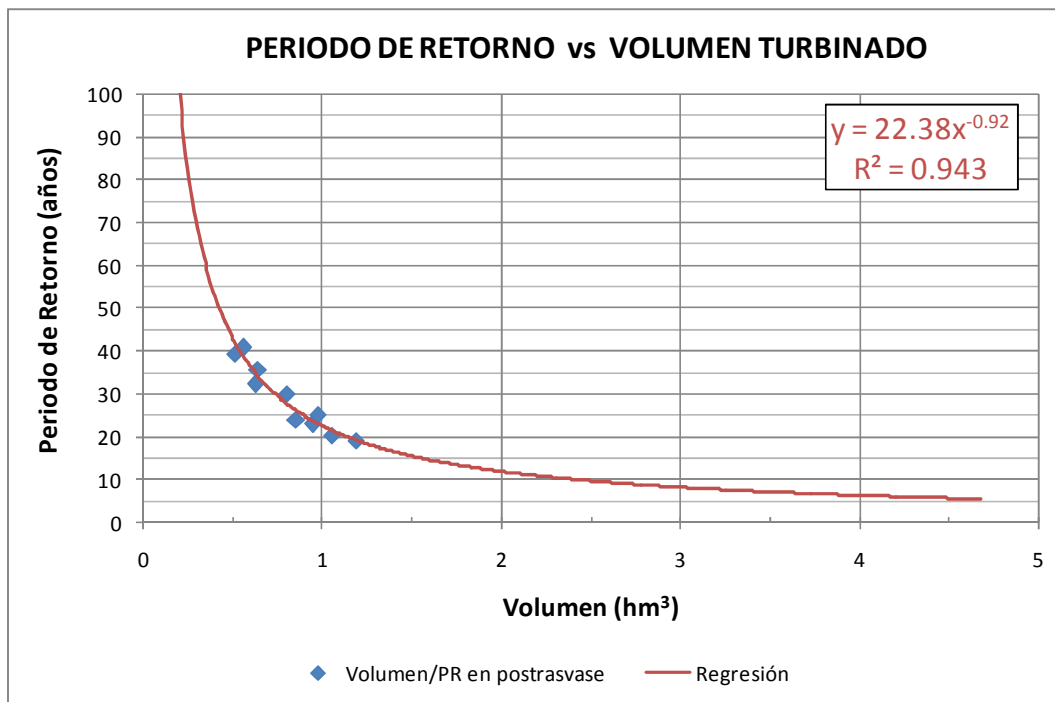


Figura 20. Gráfica del P.R. en función del volumen turbinado

En este caso se observa que la instalación de una turbina en este punto no es viable ya que para la demanda máxima que puede existir el periodo de retorno es superior a 20 años, al igual que ocurría en el caso anterior. En este caso, se necesitaría un volumen turbinado superior para que fuese viable.

## 15. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA Balsa “LA SERRETA”

<b>POTENCIA A INSTALAR (kW)</b>	275.00
<b>INVERSIÓN (€)</b>	412500
<b>RATIO INVERSIÓN (€/kW)</b>	1500
<b>TARIFA VENTA (€/kWh)</b>	0.084237
<b>VIDA ÚTIL (años)</b>	25
<b>COSTE MANTENIMIENTO (€/kWh)</b>	0.014519
<b>RENDIMIENTO TOTAL</b>	0.8

Tabla 40. Parámetros de estudio Balsa “La Serreta”

HIPÓTESIS	$Q_{\max}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\max}$ (m)	$P_{\max}$ (kW)	$Q_{\min}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\min}$ (m)	$P_{\min}$ (kW)	Energía (MWh/año)	$V_{\text{TURB}}$ (hm <sup>3</sup> )	$t_{\text{TURB}}$ (h)
<b>100%</b>	0.20	111.26	222.59	0.19	106.14	202.62	122.64	0.51	704
<b>90%</b>	0.20	111.44	223.24	0.19	106.10	202.55	151.48	0.63	868
<b>80%</b>	0.20	111.87	224.78	0.19	106.02	202.39	209.07	0.87	1193
<b>70%</b>	0.21	132.27	266.09	0.19	105.98	202.32	295.90	1.19	1623
<b>60%</b>	0.21	130.07	261.65	0.19	105.93	202.22	429.13	1.67	2277
<b>50%</b>	0.21	134.73	271.05	0.19	105.85	202.07	649.88	2.48	3379
<b>40%</b>	0.21	135.36	272.32	0.19	105.67	201.73	696.09	2.61	3557
<b>30%</b>	0.21	136.26	274.13	0.19	105.02	200.49	719.67	2.65	3604
<b>20%</b>	0.21	135.37	272.34	0.19	105.17	200.77	536.77	1.94	2641
<b>10%</b>	0.21	135.59	272.78	0.19	104.77	199.96	296.95	1.08	1469

Tabla 41. Cuadro Técnico obtenido en Balsa “La Serreta” en función de las hipótesis de demanda

HIPÓTESIS	Ingresos (€/año)	Gastos (€/año)	P.R (años)	I.E.(€/kWh)
100%	10330.88	1780.62	39.05	2.72
90%	12760.10	2199.32	31.71	2.21
80%	17611.59	3035.51	23.13	1.61
70%	24925.67	4296.16	19.35	1.35
60%	36148.48	6230.51	13.12	0.91
50%	54743.91	9435.60	8.97	0.63
40%	58636.62	10106.55	8.42	0.59
30%	60623.06	10448.93	8.20	0.57
20%	45215.49	7793.29	10.92	0.76
10%	25014.56	4311.48	19.76	1.38

Tabla 42. Cuadro Económico turbinas "La Serreta"

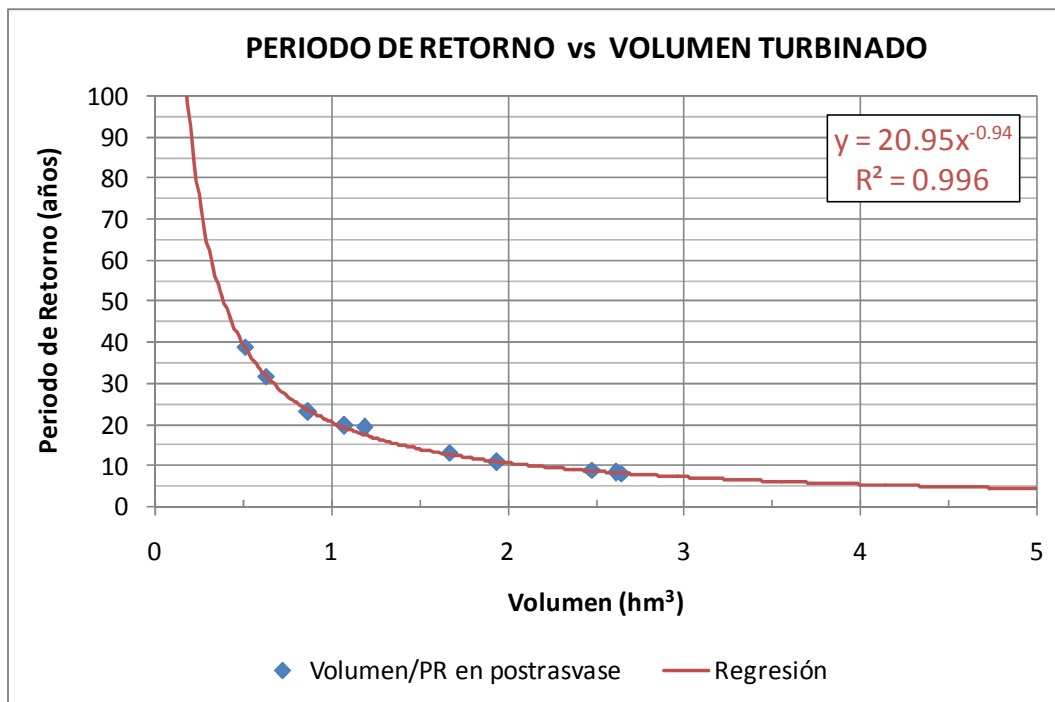


Figura 21. Gráfica del P.R. en función del volumen turbinado

En este caso se observa que la instalación de una turbina en este punto no es viable ya que para la demanda actual de 1 hm<sup>3</sup> el periodo de retorno simple supera los 20 años. La instalación sería a priori viable con volúmenes turbinados superiores a 2.5 hm<sup>3</sup>.



## 16. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN BATERÍA BALSAS CIDES

<b>POTENCIA A INSTALAR (kW)</b>	503.00
<b>INVERSIÓN (€)</b>	754500
<b>RATIO INVERSIÓN (€/kw)</b>	1500
<b>TARIFA VENTA (€/kWh)</b>	0.084237
<b>VIDA ÚTIL (años)</b>	25
<b>COSTE MANTENIMIENTO (€/kwh)</b>	0.014519
<b>RENDIMIENTO TOTAL</b>	0.8

Tabla 43. Parámetros de estudio Balsas "Cides"

HIPÓTESIS	$Q_{\max}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\max}$ (m)	$P_{\max}$ (kW)	$Q_{\min}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\min}$ (m)	$P_{\min}$ (kW)	Energía (MWh/año)	$V_{\text{TURB}}$ (hm <sup>3</sup> )	$t_{\text{TURB}}$ (h)
<b>100%</b>	0.41	101.98	406.11	0.39	96.99	367.24	213.56	0.99	704
<b>90%</b>	0.41	101.98	406.11	0.39	97.04	367.60	264.49	1.23	868
<b>80%</b>	0.41	101.98	406.11	0.39	97.10	368.07	364.57	1.69	1193
<b>70%</b>	0.41	119.73	481.61	0.39	96.90	366.57	520.91	2.33	1623
<b>60%</b>	0.41	119.52	480.77	0.39	97.15	368.45	770.20	3.31	2277
<b>50%</b>	0.41	123.20	495.58	0.39	97.09	368.00	1076.89	4.50	3079
<b>40%</b>	0.41	124.49	500.77	0.38	95.77	358.03	1034.36	4.30	2947
<b>30%</b>	0.41	124.39	500.37	0.38	95.03	352.50	844.58	3.50	2400
<b>20%</b>	0.41	124.99	502.80	0.39	97.70	372.65	560.22	2.25	1534
<b>10%</b>	0.41	124.83	502.14	0.39	97.67	372.42	388.56	1.56	1067

Tabla 44. Cuadro Técnico obtenido en Balsas "Cides" en función de las hipótesis de demanda

HIPÓTESIS	Ingresos (€/año)	Gastos (€/año)	P.R (años)	I.E.(€/kWh)
100%	17989.95	3100.73	40.91	2.85
90%	22279.46	3840.06	33.04	2.30
80%	30710.44	5293.22	23.97	1.67
70%	43879.51	7563.03	19.89	1.39
60%	64879.56	11182.57	13.43	0.94
50%	90713.72	15635.32	9.90	0.69
40%	87131.67	15017.92	10.42	0.73
30%	71144.89	12262.46	12.75	0.89
20%	47191.42	8133.86	19.31	1.35
10%	32730.77	5641.44	27.80	1.94

Tabla 45. Cuadro Económico turbinas "Cides"

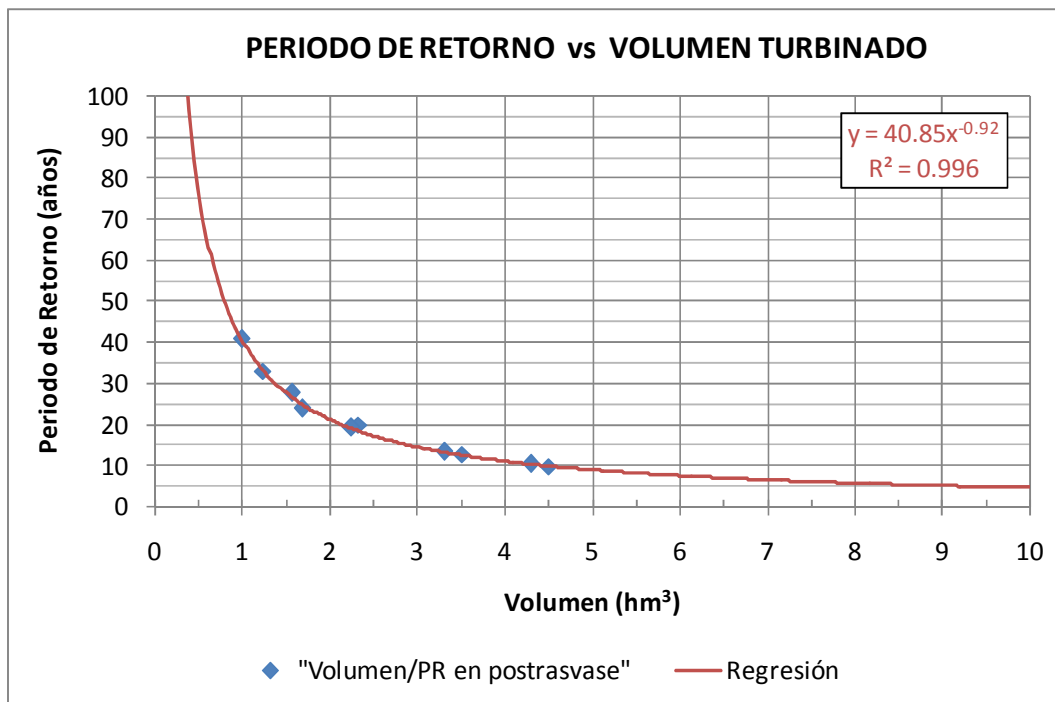


Figura 22. Gráfica del P.R. en función del volumen turbinado

Al igual que en los casos anteriores, el aprovechamiento hidráulico no es viable puesto ni con los aportes máximos se obtiene un periodo de retorno inferior a 10 años.

## 17. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN Balsa Gil Martínez

<b>POTENCIA A INSTALAR (kW)</b>	157.00
<b>INVERSIÓN (€)</b>	235500
<b>RATIO INVERSIÓN (€/kW)</b>	1500
<b>TARIFA VENTA (€/kWh)</b>	0.084237
<b>VIDA ÚTIL (años)</b>	25
<b>COSTE MANTENIMIENTO (€/kWh)</b>	0.014519
<b>RENDIMIENTO TOTAL</b>	0.8

Tabla 46. Parámetros de estudio Balsa Gil Martínez

HIPÓTESIS	$Q_{\max}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\max}$ (m)	$P_{\max}$ (kW)	$Q_{\min}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\min}$ (m)	$P_{\min}$ (kW)	Energía (MWh/año)	$V_{\text{TURB}}$ (hm <sup>3</sup> )	$t_{\text{TURB}}$ (h)
<b>100%</b>	0.20	76.35	152.85	0.17	61.90	104.71	51.74	0.33	474
<b>90%</b>	0.20	76.35	152.85	0.17	61.68	103.98	80.15	0.51	735
<b>80%</b>	0.20	76.35	152.85	0.17	61.53	103.47	102.60	0.67	986
<b>70%</b>	0.20	76.35	152.85	0.17	62.12	105.45	90.35	0.60	886
<b>60%</b>	0.20	76.35	152.85	0.17	62.15	105.56	123.51	0.82	1192
<b>50%</b>	0.21	77.43	155.72	0.17	62.17	105.63	141.82	0.92	1325
<b>40%</b>	0.21	77.08	155.01	0.17	62.63	107.20	135.10	0.89	1278
<b>30%</b>	0.21	77.64	156.15	0.17	62.73	107.54	143.71	0.92	1297
<b>20%</b>	0.21	77.63	156.13	0.18	62.84	107.92	97.57	0.61	853
<b>10%</b>	0.21	77.63	156.13	0.18	62.93	108.23	52.24	0.33	464

Tabla 47. Cuadro Técnico obtenido en balsa Gil Martínez en función de las hipótesis de demanda

HIPÓTESIS	Ingresos (€/año)	Gastos (€/año)	P.R (años)	I.E.(€/kWh)
100%	4358.01	751.14	63.57	4.43
90%	6751.93	1163.76	41.03	2.86
80%	8643.03	1489.70	32.05	2.23
70%	7610.72	1311.78	36.40	2.54
60%	10403.86	1793.20	26.63	1.86
50%	11946.80	2059.14	23.62	1.65
40%	11380.78	1961.58	24.69	1.72
30%	12105.86	2086.55	23.38	1.63
20%	8218.82	1416.59	34.43	2.40
10%	4400.45	758.46	64.30	4.48

Tabla 48. Cuadro Económico turbinas Gil Martínez

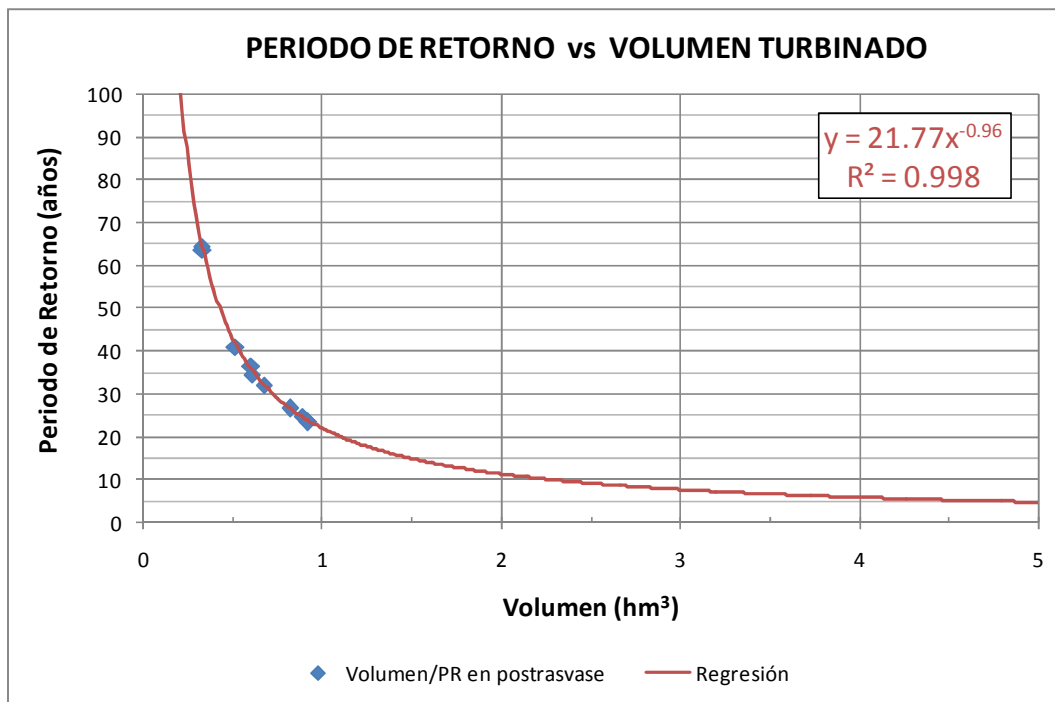


Figura 23. Gráfica del P.R. en función del volumen turbinado

Al igual que en los casos anteriores, el aprovechamiento hidráulico no es viable puesto ni con los aportes máximos se obtiene un periodo de retorno inferior a 25 años.

## 18. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN Balsa CASETA MIRA

<b>POTENCIA A INSTALAR (kW)</b>	232.00
<b>INVERSIÓN (€)</b>	348000
<b>RATIO INVERSIÓN (€/kW)</b>	1500
<b>TARIFA VENTA (€/kWh)</b>	0.084237
<b>VIDA ÚTIL (años)</b>	25
<b>COSTE MANTENIMIENTO (€/kwh)</b>	0.014519
<b>RENDIMIENTO TOTAL</b>	0.8

Tabla 49. Parámetros de estudio Balsa Caseta Mira

HIPÓTESIS	$Q_{\max}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\max}$ (m)	$P_{\max}$ (kW)	$Q_{\min}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\min}$ (m)	$P_{\min}$ (kW)	Energía (MWh/año)	$V_{\text{TURB}}$ (hm <sup>3</sup> )	$t_{\text{TURB}}$ (h)
<b>100%</b>	0.20	92.27	183.09	0.19	87.92	167.44	100.32	0.51	704
<b>90%</b>	0.20	92.21	182.92	0.19	87.55	166.74	122.37	0.62	868
<b>80%</b>	0.20	92.22	182.94	0.19	83.67	157.55	163.12	0.85	1193
<b>70%</b>	0.20	92.22	182.94	0.19	82.88	154.59	182.14	0.94	1319
<b>60%</b>	0.21	99.67	200.45	0.19	84.55	160.88	209.01	1.06	1466
<b>50%</b>	0.21	111.02	223.29	0.19	84.97	161.83	277.18	1.35	1856
<b>40%</b>	0.21	113.70	228.68	0.19	84.08	159.10	269.00	1.31	1806
<b>30%</b>	0.21	115.12	231.53	0.19	83.32	156.25	215.76	1.03	1429
<b>20%</b>	0.21	114.63	230.55	0.19	85.49	162.82	167.76	0.76	1048
<b>10%</b>	0.21	115.18	231.66	0.19	86.01	163.81	111.02	0.51	708

Tabla 50. Cuadro Técnico obtenido en Balsa Caseta Mira en función de las hipótesis de demanda

HIPÓTESIS	Ingresos (€/año)	Gastos (€/año)	P.R (años)	I.E.(€/kWh)
100%	8450.63	1456.54	39.27	2.74
90%	10307.99	1776.67	32.16	2.24
80%	13740.80	2368.35	24.13	1.68
70%	15343.05	2644.51	21.61	1.51
60%	17605.96	3034.54	20.63	1.44
50%	23348.87	4024.39	17.33	1.21
40%	22659.77	3905.61	18.29	1.28
30%	18175.32	3132.68	23.09	1.61
20%	14131.65	2435.72	29.57	2.06
10%	9351.74	1611.86	44.90	3.13

Tabla 51. Cuadro Económico turbinas Caseta Mira

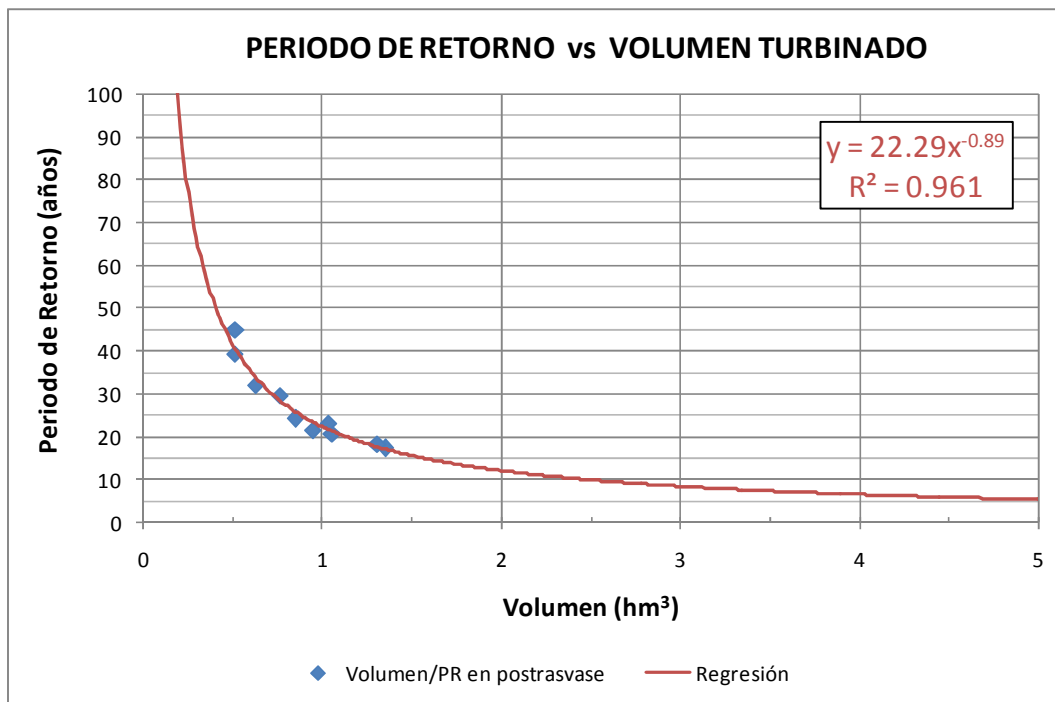


Figura 24. Gráfica del P.R. en función del volumen turbinado

Los resultados obtenidos son parecidos a los casos anteriores ya que los saltos hidráulicos y caudales turbinados son parecidos. Al igual que en los casos anteriores, el aprovechamiento hidráulico no es viable puesto ni con los aportes máximos se obtiene un periodo de retorno inferior a 17 años.

## 19. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN BALSA CASAS

<b>POTENCIA A INSTALAR (kW)</b>	132.00
<b>INVERSIÓN (€)</b>	198000
<b>RATIO INVERSIÓN (€/kW)</b>	1500
<b>TARIFA VENTA (€/kWh)</b>	0.084237
<b>VIDA ÚTIL (años)</b>	25
<b>COSTE MANTENIMIENTO (€/kwh)</b>	0.014519
<b>RENDIMIENTO TOTAL</b>	0.8

Tabla 52. Parámetros de estudio Balsa Casas

HIPÓTESIS	$Q_{\max}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\max}$ (m)	$P_{\max}$ (kW)	$Q_{\min}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\min}$ (m)	$P_{\min}$ (kW)	Energía (MWh/año)	$V_{\text{TURB}}$ (hm <sup>3</sup> )	$t_{\text{TURB}}$ (h)
<b>100%</b>	0.20	64.71	129.39	0.19	53.99	101.39	61.78	0.50	711
<b>90%</b>	0.20	65.62	131.75	0.19	53.85	100.87	77.03	0.62	881
<b>80%</b>	0.20	65.04	130.24	0.19	53.85	100.86	91.00	0.73	1034
<b>70%</b>	0.20	65.16	130.55	0.19	53.99	101.38	105.84	0.84	1190
<b>60%</b>	0.20	64.65	129.23	0.19	53.92	101.12	123.35	0.97	1368
<b>50%</b>	0.20	65.22	130.71	0.19	53.86	100.90	129.86	1.01	1411
<b>40%</b>	0.20	64.47	128.77	0.20	55.81	107.17	123.20	0.94	1301
<b>30%</b>	0.20	64.73	129.44	0.20	56.17	108.04	90.59	0.67	926
<b>20%</b>	0.20	63.85	127.18	0.20	56.23	108.18	61.59	0.45	626
<b>10%</b>	0.20	63.96	127.47	0.20	57.36	110.94	29.22	0.21	296

Tabla 53. Cuadro Técnico obtenido en Balsa Casas en función de las hipótesis de demanda

HIPÓTESIS	Ingresos (€/año)	Gastos (€/año)	P.R (años)	I.E.(€/kWh)
100%	5204.42	897.03	45.06	3.14
90%	6488.90	1118.42	36.80	2.57
80%	7665.94	1321.29	30.79	2.15
70%	8915.35	1536.64	26.54	1.85
60%	10390.46	1790.89	22.54	1.57
50%	10939.26	1885.48	21.66	1.51
40%	10378.07	1788.75	22.49	1.57
30%	7631.37	1315.34	30.74	2.14
20%	5187.97	894.19	44.43	3.10
10%	2461.04	424.18	93.87	6.54

Tabla 54. Cuadro Económico turbinas Casas

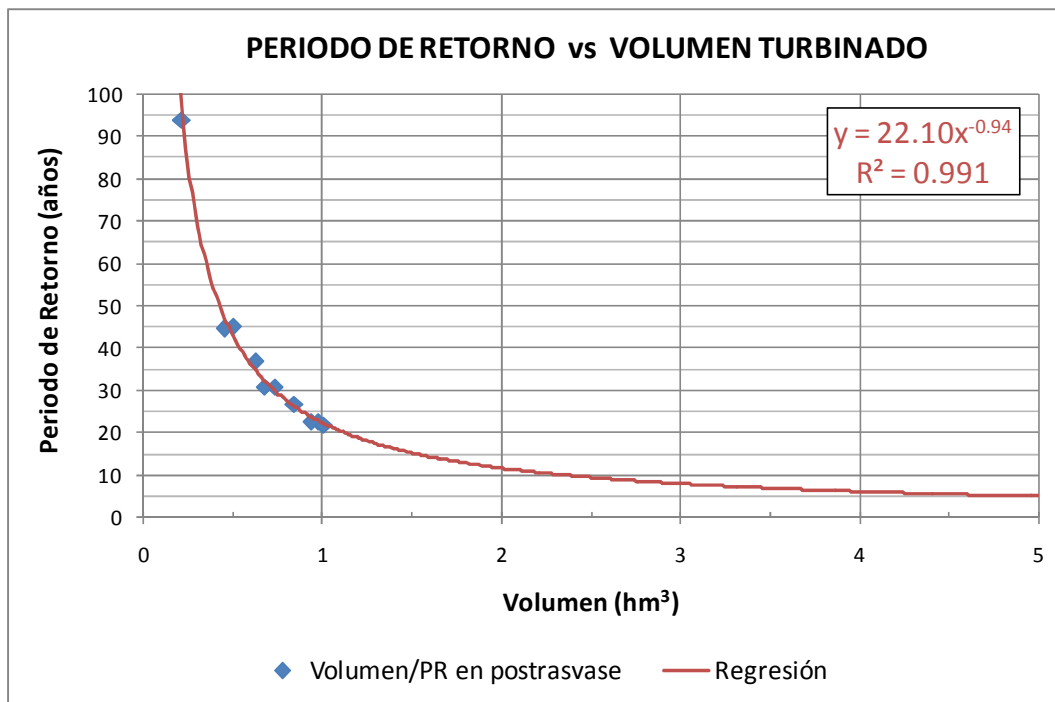


Figura 25. Gráfica del P.R. en función del volumen turbinado

Al igual que en los casos anteriores, el aprovechamiento hidráulico no es viable puesto ni con los aportes máximos se obtiene un periodo de retorno inferior a 20 años.



## 20. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN Balsa CLAUDIO PROCEDENTE DE EDAR IBI Y CASTALLA

<b>POTENCIA A INSTALAR (kW)</b>	310.00
<b>INVERSIÓN (€)</b>	465000
<b>RATIO INVERSIÓN (€/kW)</b>	1500
<b>TARIFA VENTA (€/kWh)</b>	0.084237
<b>VIDA ÚTIL (años)</b>	25
<b>COSTE MANTENIMIENTO (€/kWh)</b>	0.014519
<b>RENDIMIENTO TOTAL</b>	0.8

Tabla 55. Parámetros de estudio Abastecimiento

HIPÓTESIS	$Q_{\max}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\max}$ (m)	$P_{\max}$ (kW)	$Q_{\min}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\min}$ (m)	$P_{\min}$ (kW)	Energía (MWh/año)	$V_{\text{TURB}}$ (hm <sup>3</sup> )	$t_{\text{TURB}}$ (h)
<b>100%</b>	0.19	169.19	309.14	0.06	162.43	98.03	756.30	2.10	8760
<b>90%</b>	0.19	167.43	305.92	0.06	161.98	97.76	752.27	2.10	8760
<b>80%</b>	0.19	166.32	303.90	0.06	161.28	97.33	749.45	2.10	8760
<b>70%</b>	0.19	165.74	302.84	0.06	160.11	96.63	746.16	2.10	8760
<b>60%</b>	0.19	165.73	302.82	0.06	158.44	95.62	741.96	2.10	8760
<b>50%</b>	0.19	165.74	302.84	0.06	157.16	94.85	724.36	2.06	8618
<b>40%</b>	0.19	165.00	301.48	0.06	157.16	94.85	636.46	1.83	7634
<b>30%</b>	0.19	65.00	118.75	0.06	57.16	34.49	186.57	1.46	6110
<b>20%</b>	0.19	165.00	301.48	0.06	157.16	94.85	380.98	1.10	4601
<b>10%</b>	0.19	164.99	301.47	0.06	157.16	94.85	248.30	0.72	2987

Tabla 56. Cuadro Técnico obtenido en Balsa Abastecimiento en función de las hipótesis de demanda

HIPÓTESIS	Ingresos (€/año)	Gastos (€/año)	P.R (años)	I.E.(€/kWh)
100%	63708.50	10980.73	8.79	0.61
90%	63368.79	10922.18	8.75	0.61
80%	63131.34	10881.25	8.72	0.61
70%	62853.93	10833.44	8.73	0.61
60%	62500.67	10772.55	8.78	0.61
50%	61018.15	10517.02	8.99	0.63
40%	53613.70	9240.80	10.19	0.71
30%	15716.37	2708.86	13.69	0.95
20%	32092.86	5531.49	17.03	1.19
10%	20915.81	3605.03	26.12	1.82

Tabla 57. Cuadro Económico turbinas Abastecimiento

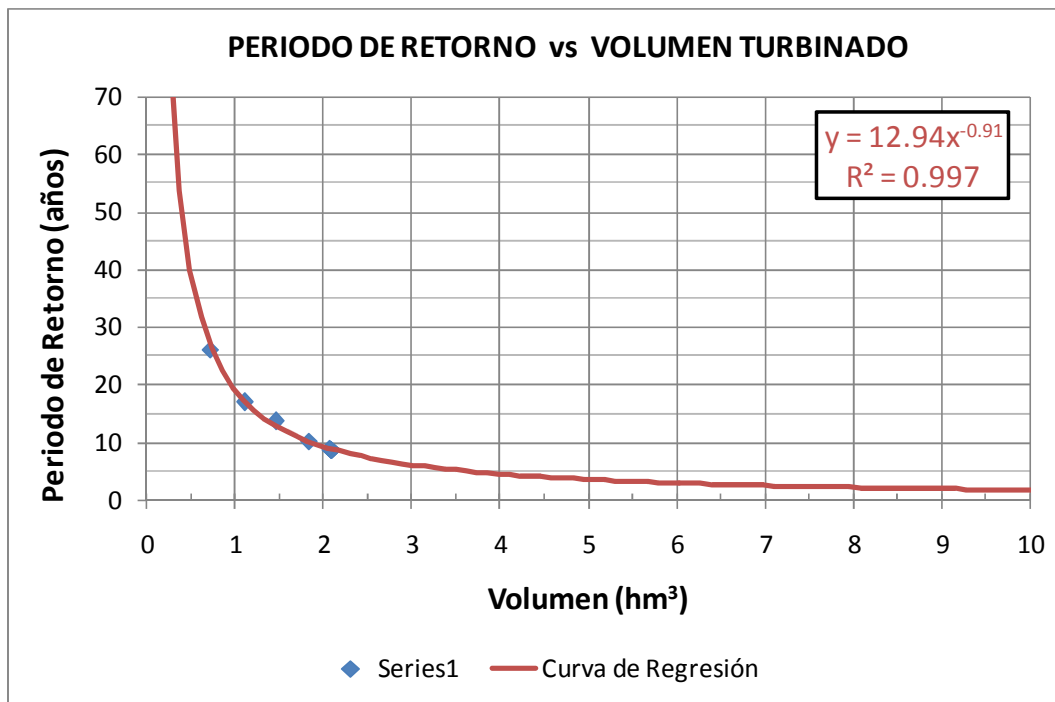


Figura 26. Gráfica del P.R. en función del volumen turbinado

En este caso la instalación del salto hidráulico si es viable, siempre y cuando se utilice toda la concesión de agua procedente de las EDAR's

En este caso el tipo de máquina seleccionada, puede ser una turbina Pelton, tal y como se observa en la figura. La potencia a instalar sería de 310 kW, con una energía producida máxima de 760 MWh anuales.

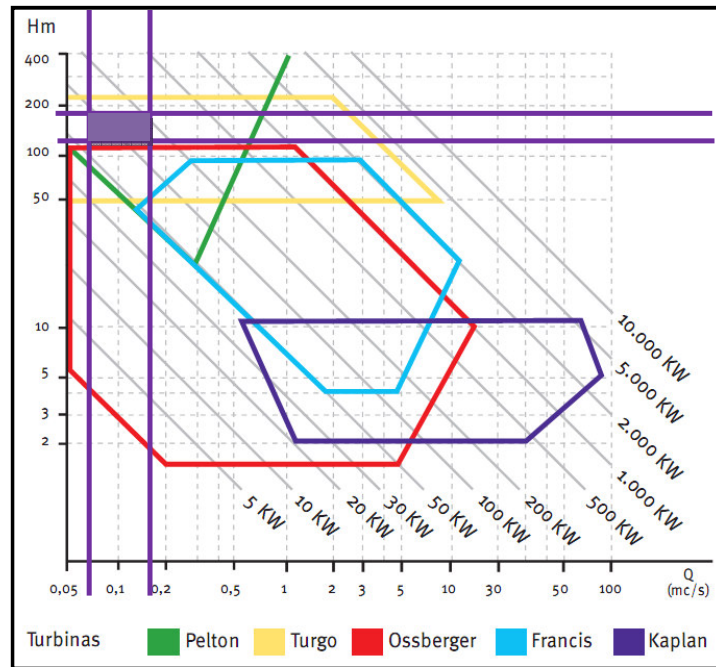


Figura 27. Figura de selección de turbinas. Fuente IDAE

En un principio puede estimarse que el proyecto sería viable, teniendo que desarrollar el proyecto completo para conocer en detalle las instalaciones eléctricas a ejecutar así como elaborar un estudio financiero detallado conociendo exactamente los costes totales de la implantación del aprovechamiento hidráulico.

## 21. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL SALTO HIDRÁULICO EXISTENTE EN LA ENTREGA EN EL ABASTECIMIENTO

<b>POTENCIA A INSTALAR (kW)</b>	1137.00
<b>INVERSIÓN (€)</b>	1705500
<b>RATIO INVERSIÓN (€/kW)</b>	1500
<b>TARIFA VENTA (€/kWh)</b>	0.084237
<b>VIDA ÚTIL (años)</b>	25
<b>COSTE MANTENIMIENTO (€/kWh)</b>	0.014519
<b>RENDIMIENTO TOTAL</b>	0.8

Tabla 58. Parámetros de estudio Abastecimiento

HIPÓTESIS	$Q_{\max}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\max}$ (m)	$P_{\max}$ (kW)	$Q_{\min}$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{\min}$ (m)	$P_{\min}$ (kW)	Energía (MWh/año)	$V_{\text{TURB}}$ (hm <sup>3</sup> )	$t_{\text{TURB}}$ (h)
<b>100%</b>	1.30	89.48	1136.75	0.74	81.63	592.58	5511.63	29.09	8761
<b>90%</b>	1.30	89.48	1136.75	0.74	81.63	592.58	4960.47	26.18	8761
<b>80%</b>	1.30	89.48	1136.75	0.74	81.63	592.58	4409.30	23.27	8761
<b>70%</b>	1.30	89.48	1136.75	0.74	81.63	592.58	3858.14	20.37	8761
<b>60%</b>	1.30	89.48	1136.75	0.74	81.63	592.58	3306.98	17.46	8761
<b>50%</b>	1.30	89.48	1136.75	0.74	81.63	592.58	2755.81	14.55	8761
<b>40%</b>	1.30	89.48	1136.75	0.74	81.63	592.58	2204.65	11.64	8761
<b>30%</b>	1.30	89.48	1136.75	0.74	81.63	592.58	1653.49	8.73	8761
<b>20%</b>	1.30	89.48	1136.75	0.74	81.63	592.58	1102.33	5.82	8761
<b>10%</b>	1.30	89.48	1136.75	0.74	81.63	592.58	551.16	2.91	8761

Tabla 59. Cuadro Técnico obtenido en Balsa Abastecimiento en función de las hipótesis de demanda

HIPÓTESIS	Ingresos (€/año)	Gastos (€/año)	P.R (años)	I.E.(€/kWh)
100%	464283.12	80023.35	4.44	0.31
90%	417854.81	72021.01	4.93	0.34
80%	371426.49	64018.68	5.55	0.39
70%	324998.18	56016.34	6.34	0.44
60%	278569.87	48014.01	7.40	0.52
50%	232141.56	40011.67	8.87	0.62
40%	185713.25	32009.34	11.09	0.77
30%	139284.94	24007.00	14.79	1.03
20%	92856.62	16004.67	22.19	1.55
10%	46428.31	8002.33	44.37	3.09

Tabla 60. Cuadro Económico turbinas Abastecimiento

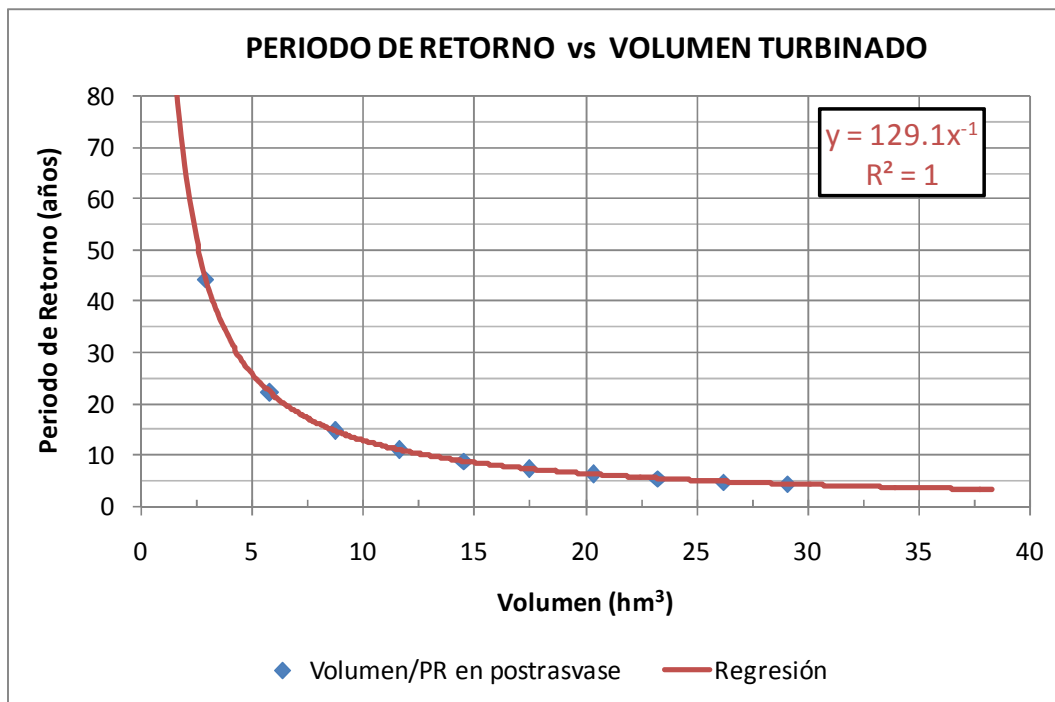


Figura 28. Gráfica del P.R. en función del volumen turbinado

En este caso la instalación del salto hidráulico si es viable, obteniendo periodos de retorno inferiores a 5 años para los casos previstos de volúmenes consumidos por parte del abastecimiento.

En este caso el tipo de máquina seleccionada, puede ser una turbina Ossberger, ya que tiene una curva de rendimientos más “plana” frente a la variación de caudales turbinados. La potencia a instalar sería de 1137 kW, con una energía producida máxima de 5511 MWh anuales.

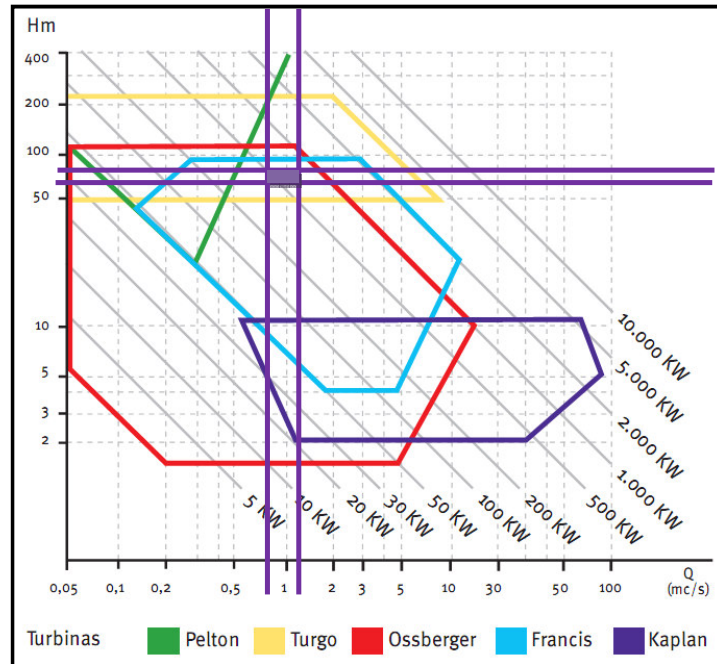
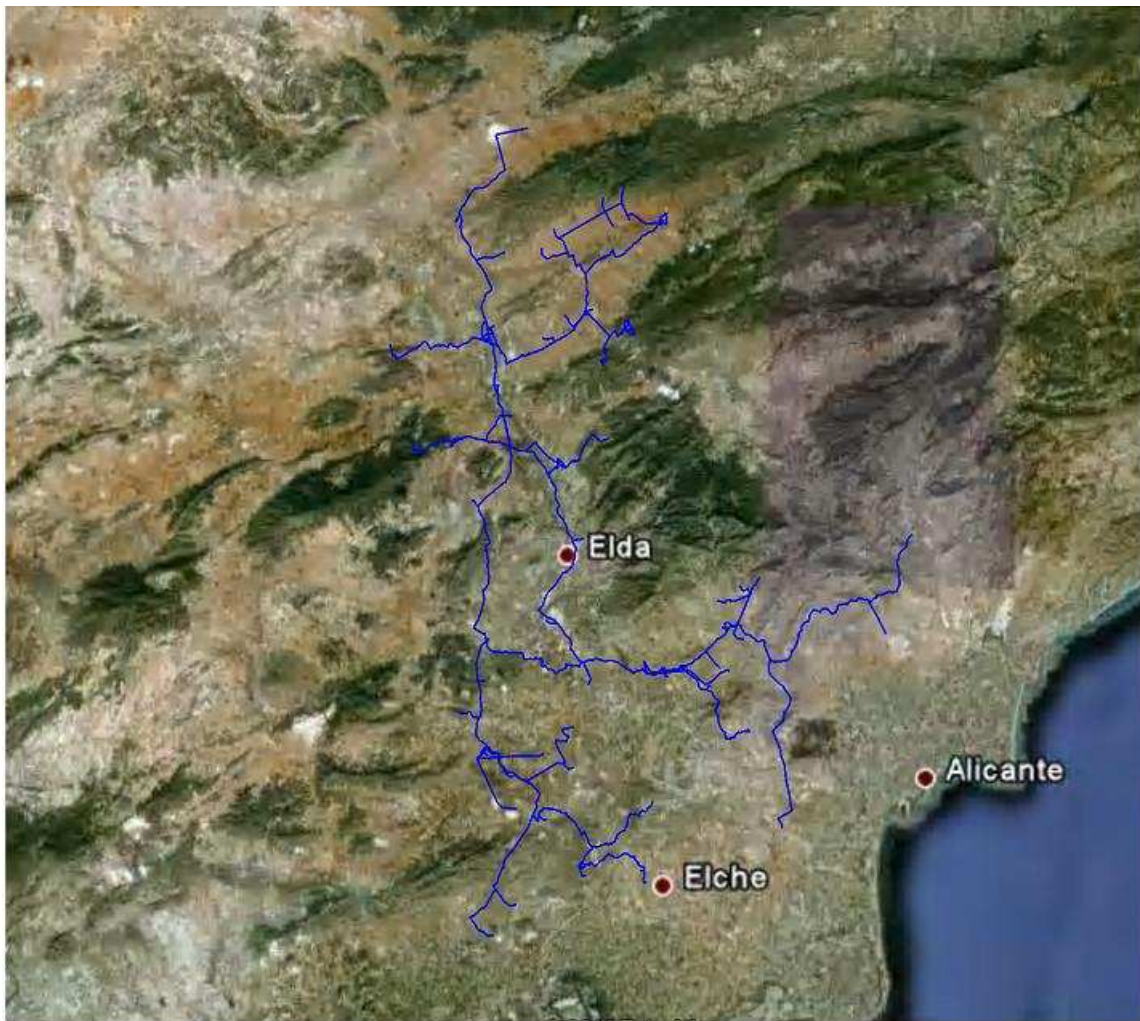


Figura 29. Figura de selección de turbinas. Fuente IDAE

En un principio puede estimarse que el proyecto es viable.



OPTIMIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DEL POSTRASVASE  
JÚCAR-VINALOPÓ, CON ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE  
SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO



## ANEXO 10

ANÁLISIS GRÁFICO SEGÚN HIPÓTESIS DE DEMANDA DE CADA UNA  
DE LAS BALSAS QUE INTEGRAN EL SISTEMA



Página dejada en blanco intencionadamente

---



## **ÍNDICE**

<b>1. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA MODELIZACIÓN CON EPANET SIN CONSIDERAR EL ABASTECIMIENTO</b>	<b>1</b>
1.1 Resultados obtenidos de la modelización con epanet sin considerar el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 100%	1
1.2 Resultados obtenidos de la modelización con epanet sin considerar el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 90%	76
1.3 Resultados obtenidos de la modelización con epanet sin considerar el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 80%	151
1.4 Resultados obtenidos de la modelización con epanet sin considerar el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 70%	226
1.5 Resultados obtenidos de la modelización con epanet sin considerar el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 60%	301
1.6 Resultados obtenidos de la modelización con epanet sin considerar el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 50%	376
1.7 Resultados obtenidos de la modelización con epanet sin considerar el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 40%	451
1.8 Resultados obtenidos de la modelización con epanet sin considerar el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 30%	526
1.9 Resultados obtenidos de la modelización con epanet sin considerar el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 20%	601
1.10 Resultados obtenidos de la modelización con epanet sin considerar el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 10%	676
<b>2. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA MODELIZACIÓN CON EPANET CONSIDERANDO EL ABASTECIMIENTO</b>	<b>751</b>
2.1 Resultados obtenidos de la modelización con epanet considerando el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 100% en régimen cuasiestacionario	751

---

<b>2.2</b>	<b>Resultados obtenidos de la modelización con epanet considerando el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 90% en régimen cuasiestacionario</b>	<b>758</b>
<b>2.3</b>	<b>Resultados obtenidos de la modelización con epanet considerando el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 80% en régimen cuasiestacionario</b>	<b>765</b>
<b>2.4</b>	<b>Resultados obtenidos de la modelización con epanet considerando el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 70% en régimen cuasiestacionario</b>	<b>772</b>
<b>2.5</b>	<b>Resultados obtenidos de la modelización con epanet considerando el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 60% en régimen cuasiestacionario</b>	<b>779</b>
<b>2.6</b>	<b>Resultados obtenidos de la modelización con epanet considerando el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 50% en régimen cuasiestacionario</b>	<b>786</b>
<b>2.7</b>	<b>Resultados obtenidos de la modelización con epanet considerando el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 40% en régimen cuasiestacionario</b>	<b>793</b>
<b>2.8</b>	<b>Resultados obtenidos de la modelización con epanet considerando el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 30% en régimen cuasiestacionario</b>	<b>800</b>
<b>2.9</b>	<b>Resultados obtenidos de la modelización con epanet considerando el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 20% en régimen cuasiestacionario</b>	<b>807</b>
<b>2.10</b>	<b>Resultados obtenidos de la modelización con epanet considerando el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 10% en régimen cuasiestacionario</b>	<b>814</b>
<b>3.</b>	<b>RESULTADOS OBTENIDOS DE LA MODELIZACIÓN CON EPANET CONSIDERANDO EL ABASTECIMIENTO Y LAS MEJORAS</b>	<b>821</b>

---

<b>3.1</b>	<b>Resultados obtenidos para una demanda superficie de riego en explotación del 100%, considerando el abastecimiento, en régimen cuasiestacionario</b>	<b>821</b>
<b>3.2</b>	<b>Resultados obtenidos para una demanda superficie de riego en explotación del 90%, considerando el abastecimiento, en régimen cuasiestacionario</b>	<b>889</b>
<b>3.3</b>	<b>Resultados obtenidos para una demanda superficie de riego en explotación del 80%, considerando el abastecimiento, en régimen cuasiestacionario</b>	<b>957</b>
<b>3.4</b>	<b>Resultados obtenidos para una demanda superficie de riego en explotación del 70%, considerando el abastecimiento, en régimen cuasiestacionario</b>	<b>1025</b>
<b>3.5</b>	<b>Resultados obtenidos para una demanda superficie de riego en explotación del 60%, considerando el abastecimiento, en régimen cuasiestacionario</b>	<b>1094</b>
<b>3.6</b>	<b>Resultados obtenidos para una demanda superficie de riego en explotación del 50%, considerando el abastecimiento, en régimen cuasiestacionario</b>	<b>1163</b>
<b>3.7</b>	<b>Resultados obtenidos para una demanda superficie de riego en explotación del 40%, considerando el abastecimiento, en régimen cuasiestacionario</b>	<b>1232</b>
<b>3.8</b>	<b>Resultados obtenidos para una demanda superficie de riego en explotación del 30%, considerando el abastecimiento, en régimen cuasiestacionario</b>	<b>1301</b>
<b>3.9</b>	<b>Resultados obtenidos para una demanda superficie de riego en explotación del 20%, considerando el abastecimiento, en régimen cuasiestacionario</b>	<b>1370</b>
<b>3.10</b>	<b>Resultados obtenidos para una demanda superficie de riego en explotación del 10%, considerando el abastecimiento, en régimen cuasiestacionario</b>	<b>1438</b>



Página dejada en blanco intencionadamente

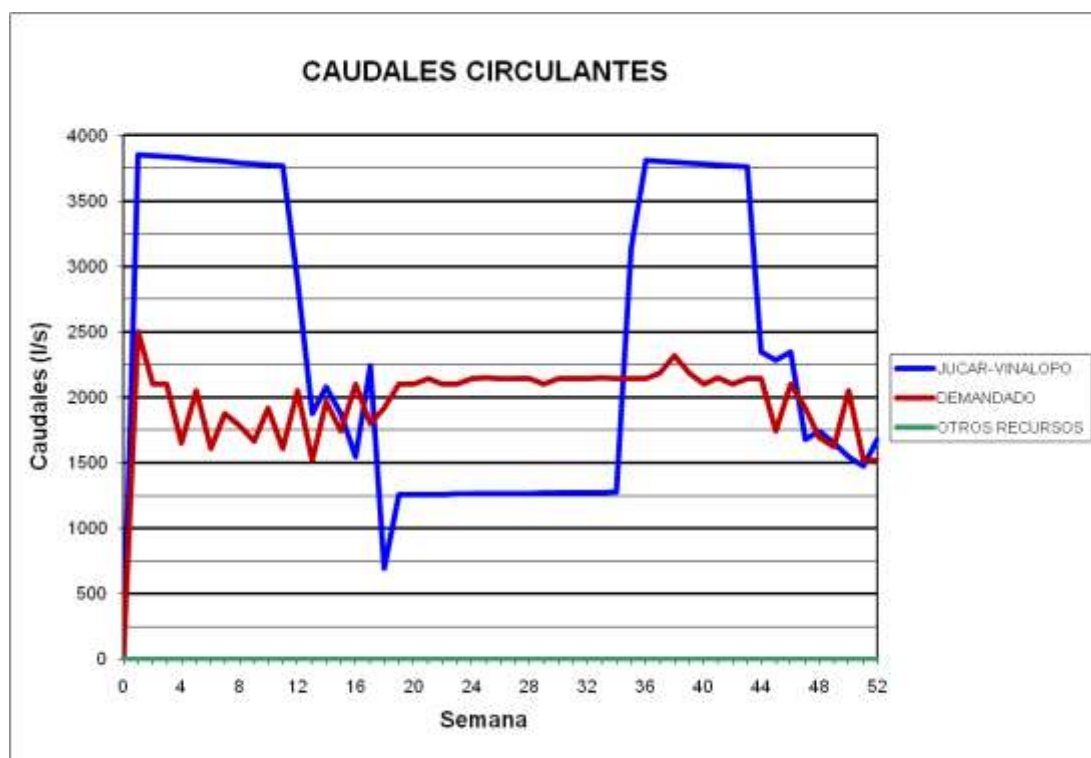
## **1. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA MODELIZACIÓN CON EPANET SIN CONSIDERAR EL ABASTECIMIENTO**

### ***1.1 Resultados obtenidos de la modelización con epanet sin considerar el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 100%***

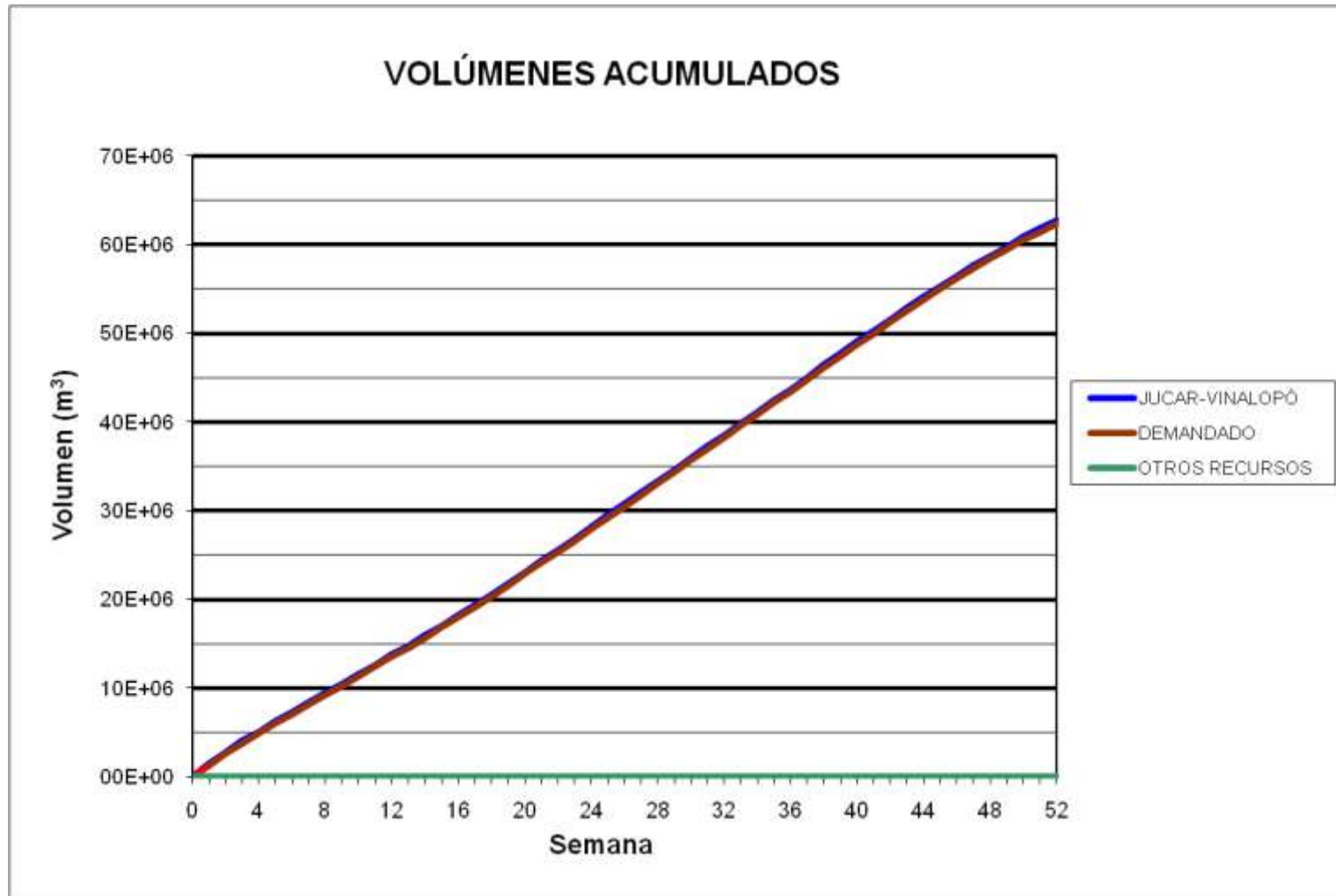
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)



### BALSA DE SAN DIEGO (B00)

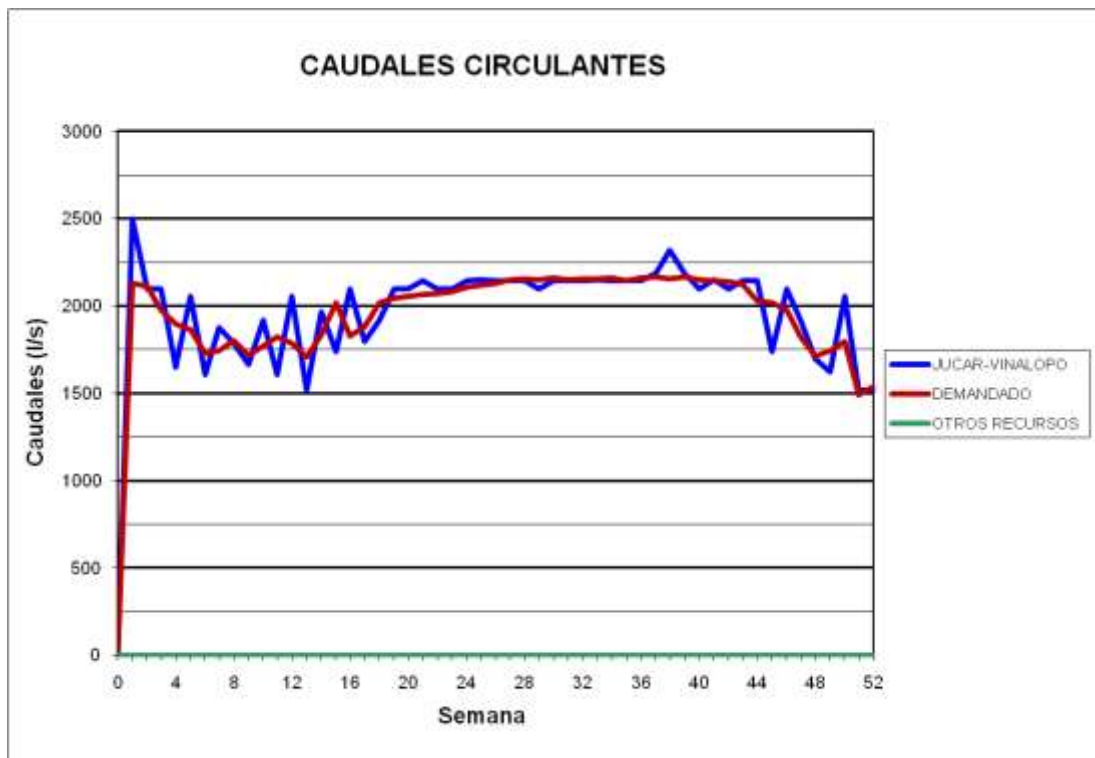
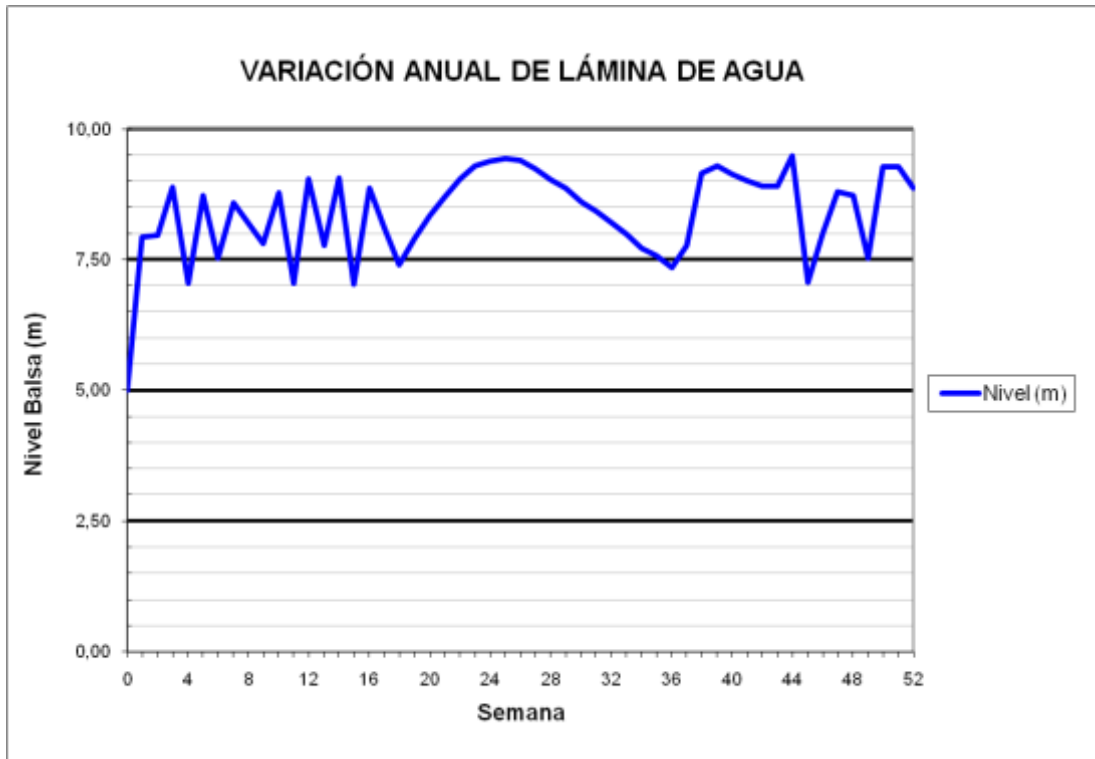


BALSA LA CUESTA (B01)

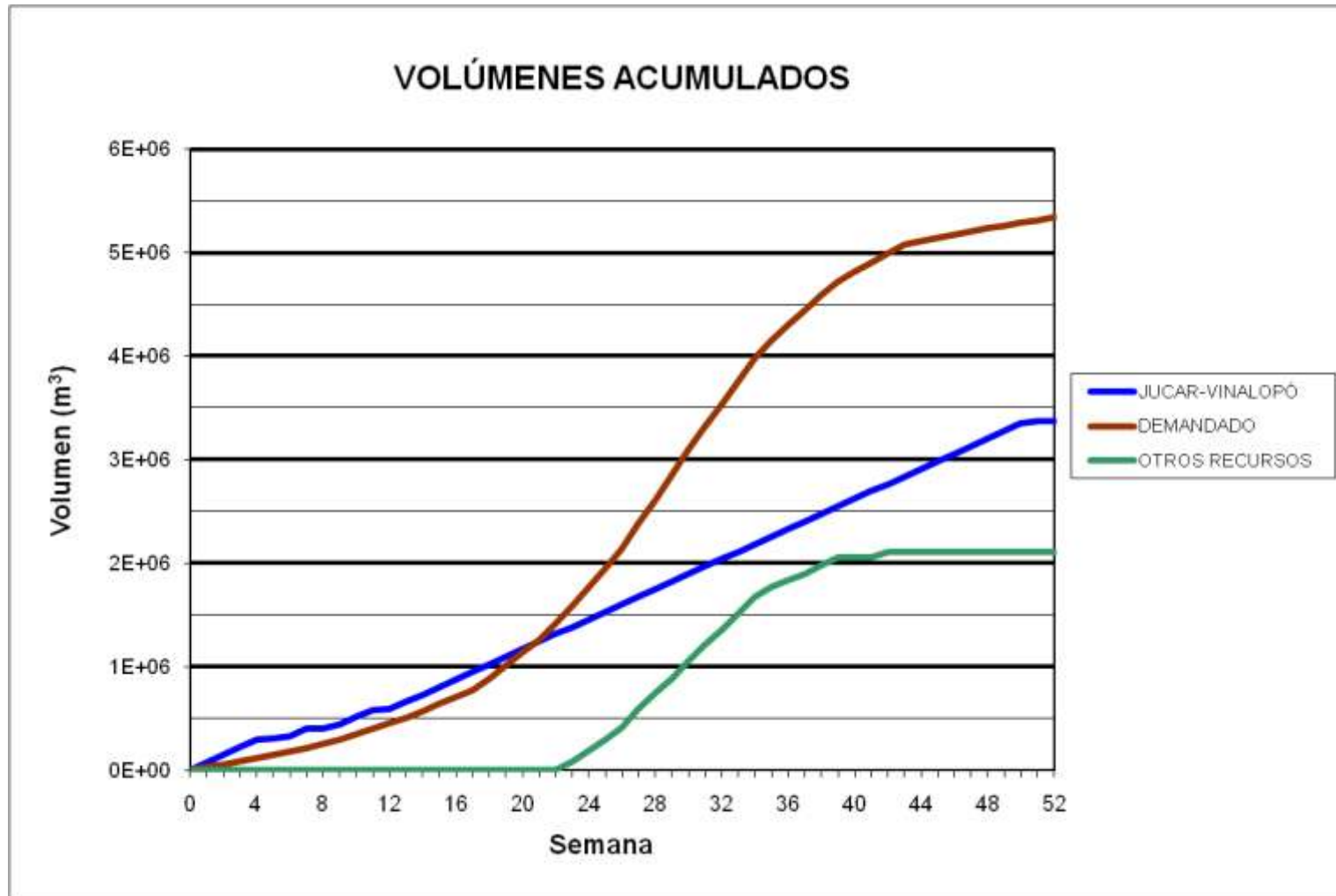




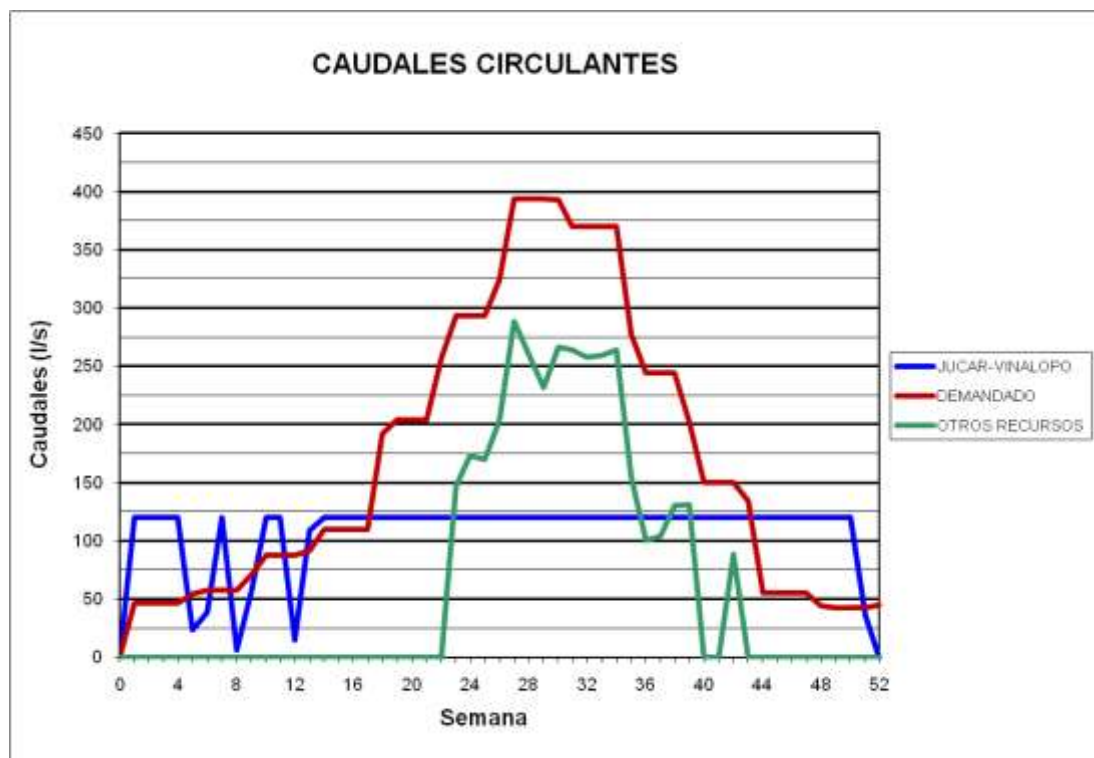
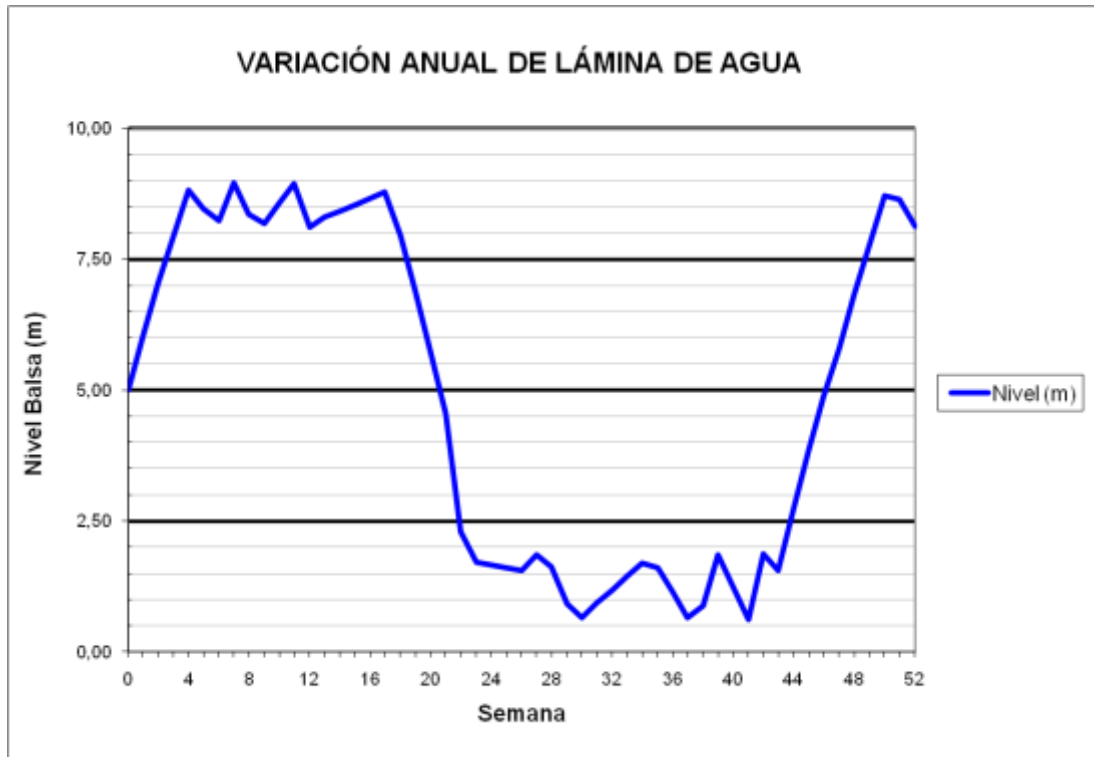
### BALSA LA CUESTA (B01)



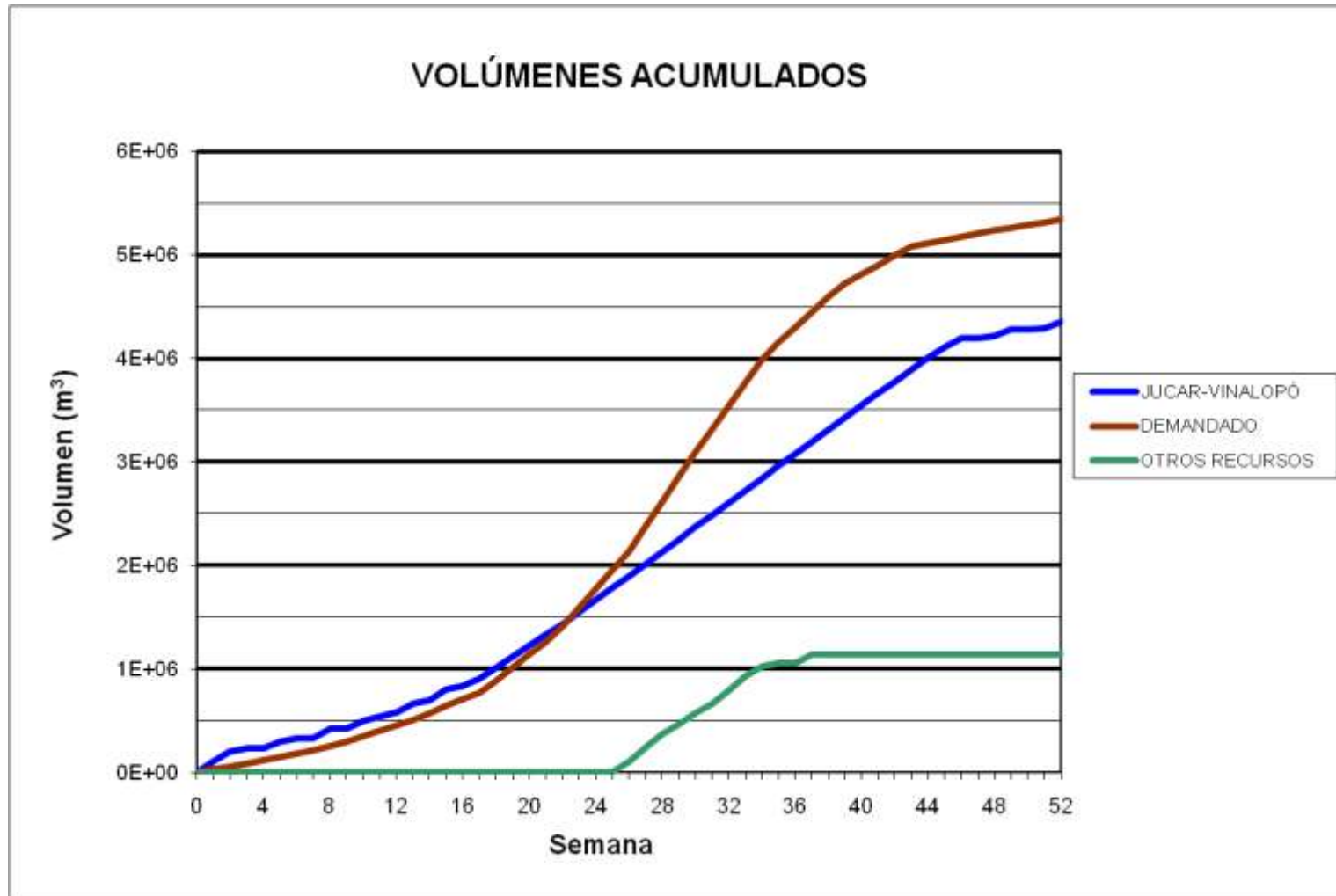
### BALSA DEL MORRÓN (B02)



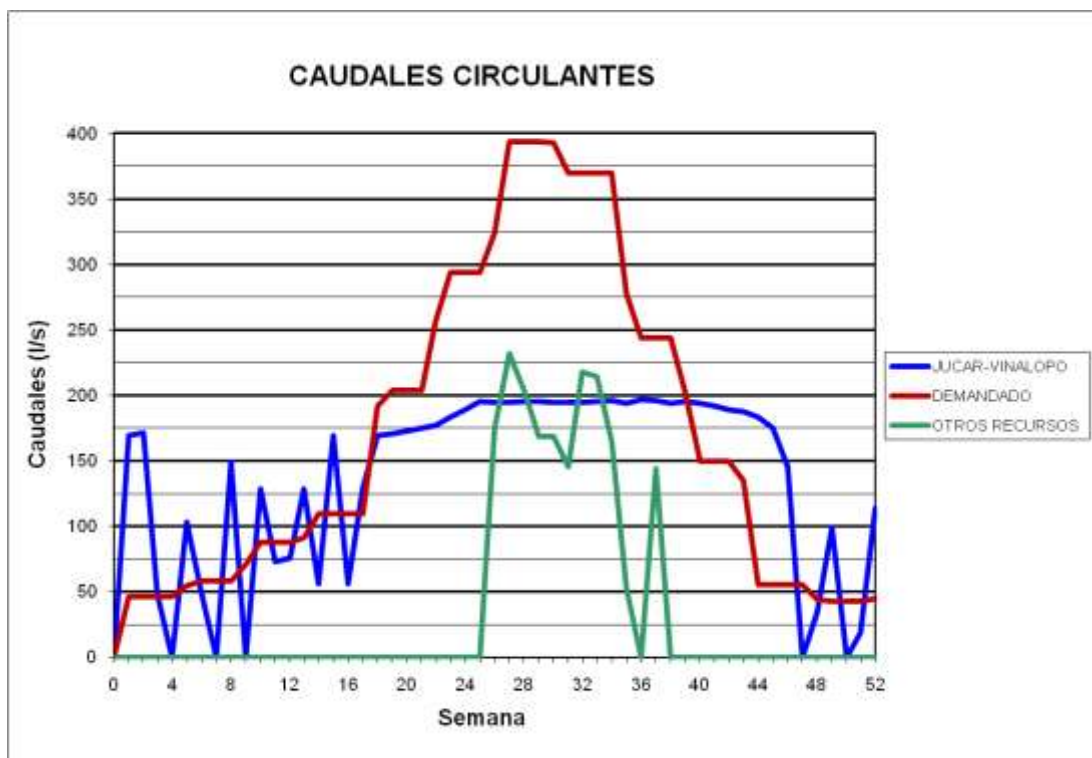
### BALSA DEL MORRÓN (B02)



### BALSA QUEBRADAS (B04)



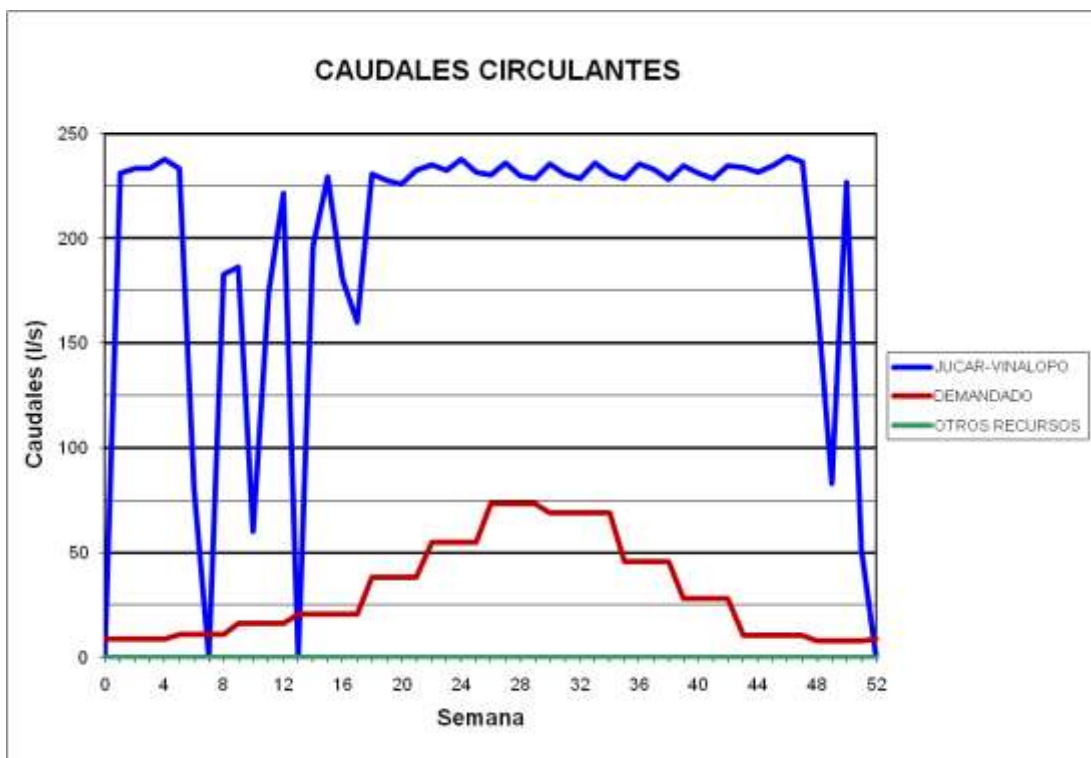
### BALSA QUEBRADAS (B04)



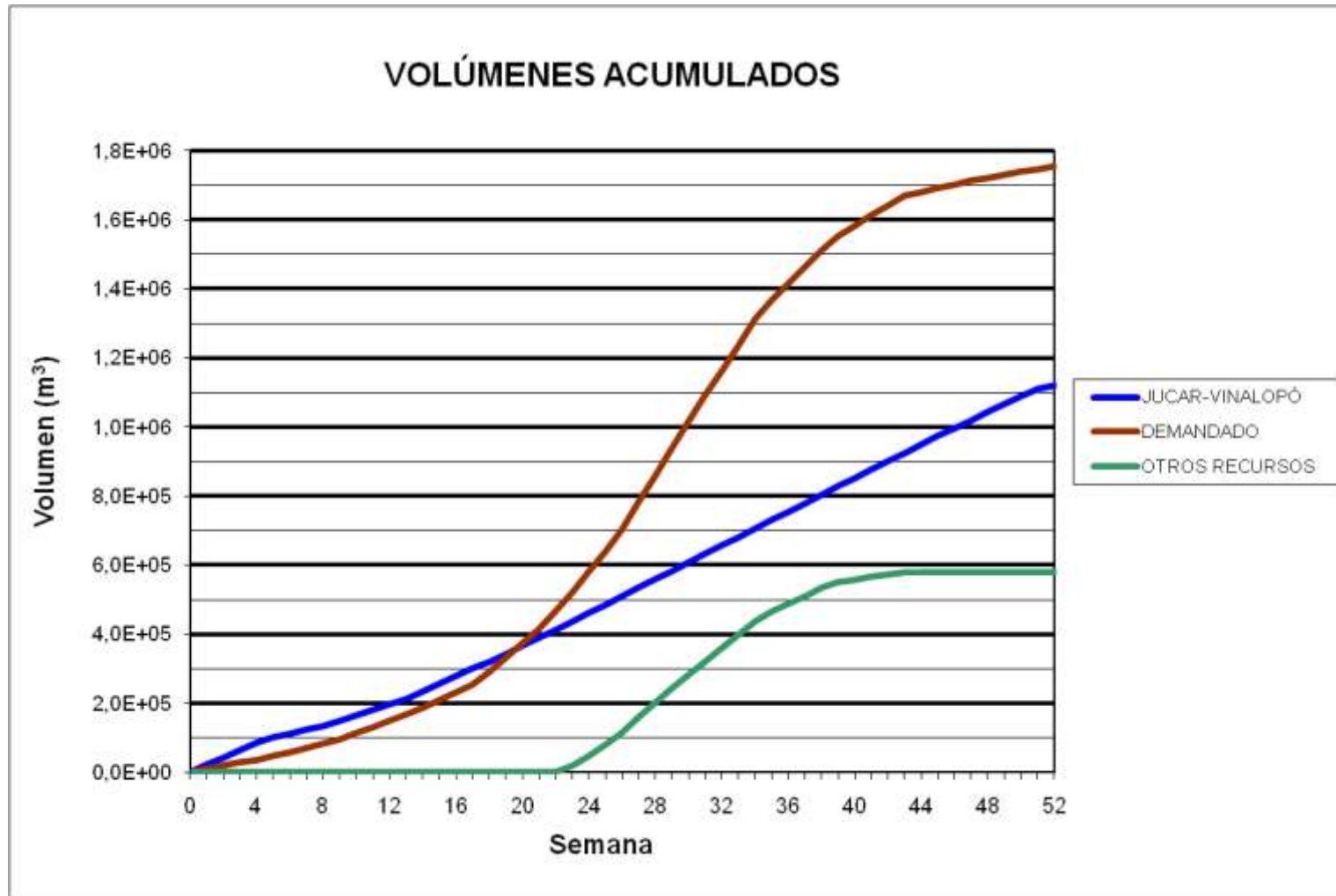
### BALSA BOQUERA (B05)



### BALSA BOQUERA (B05)

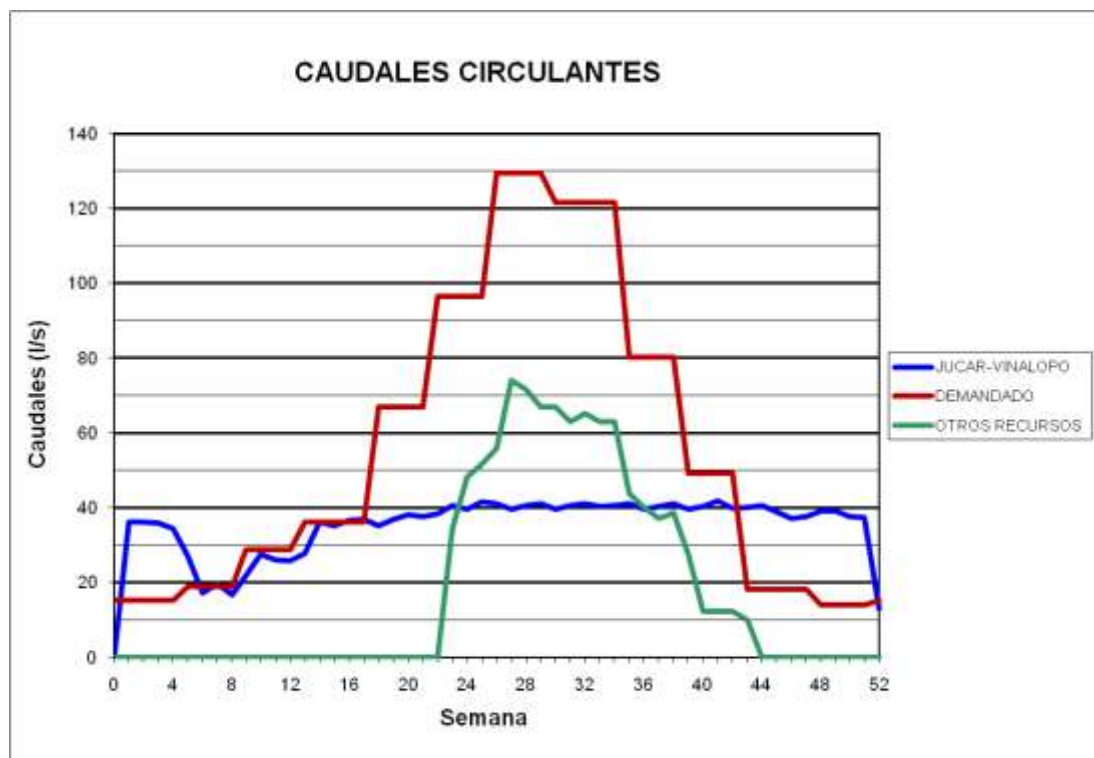


BALSA PUERTO (B06)

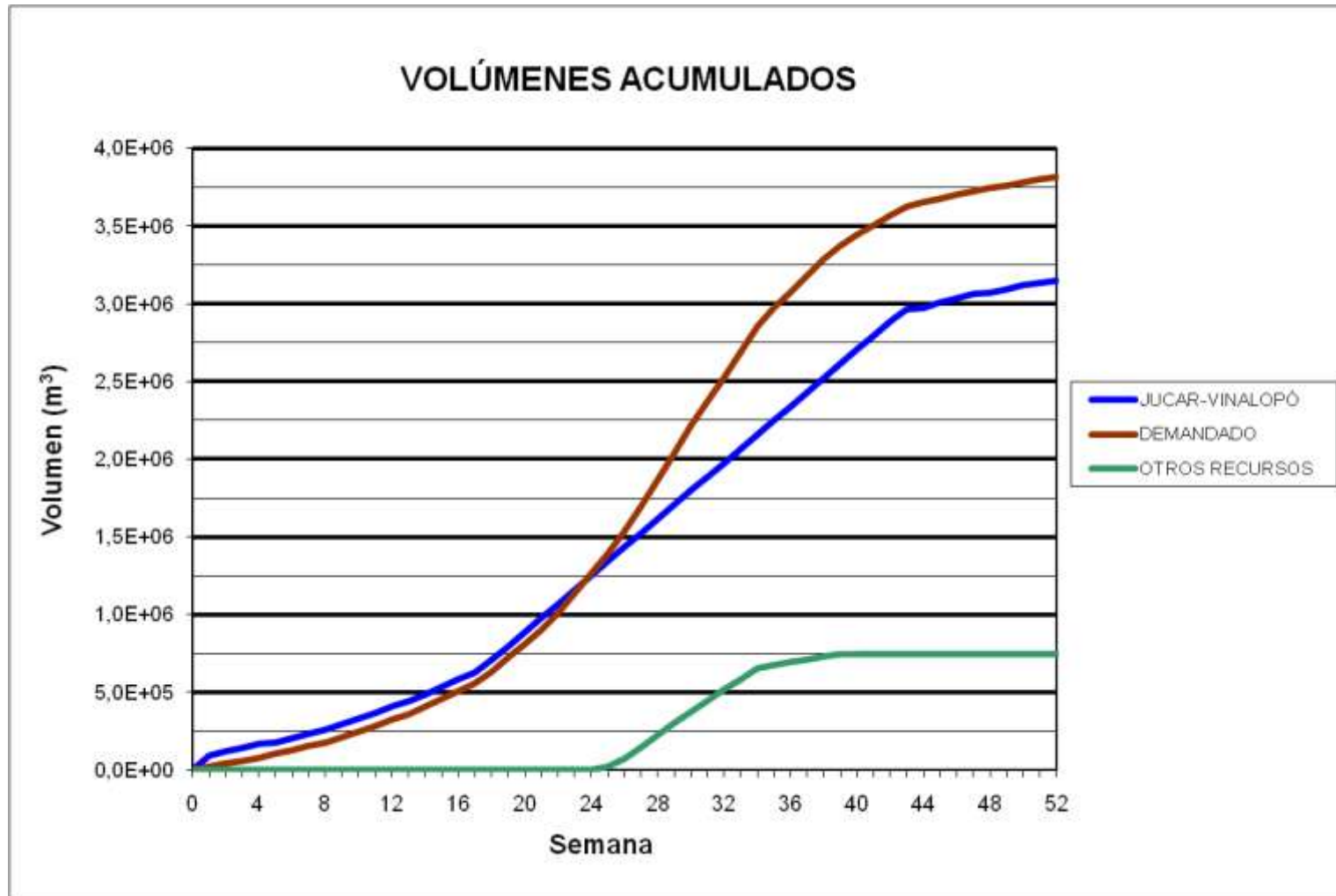




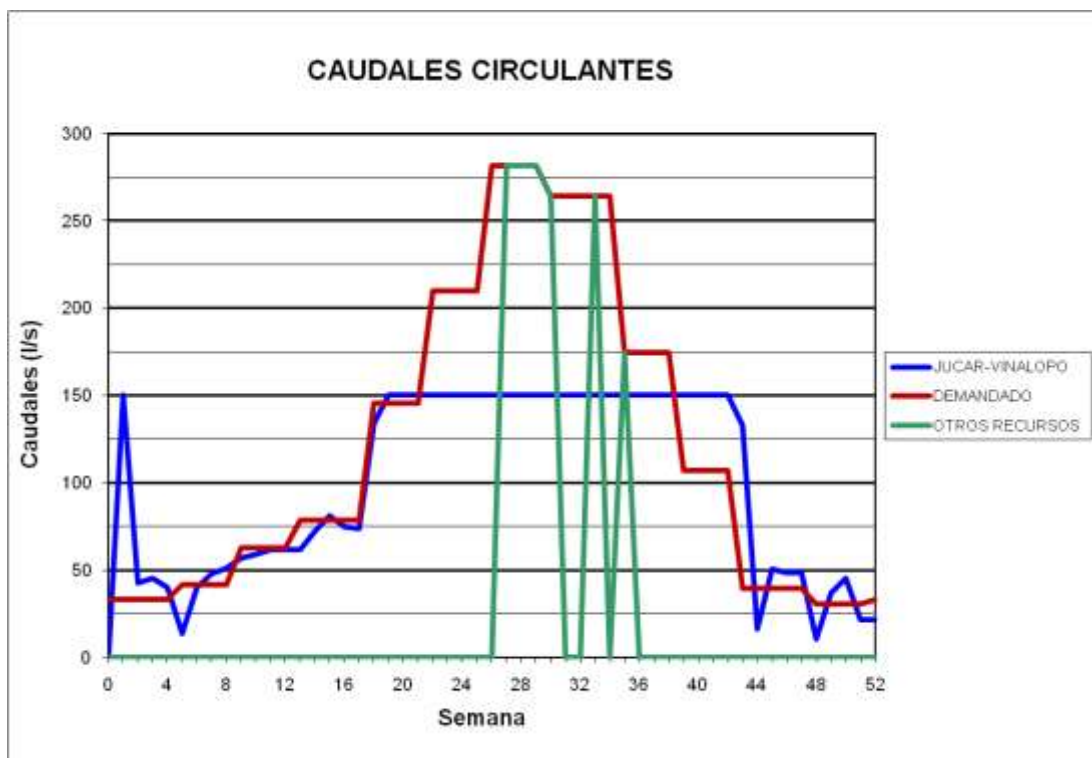
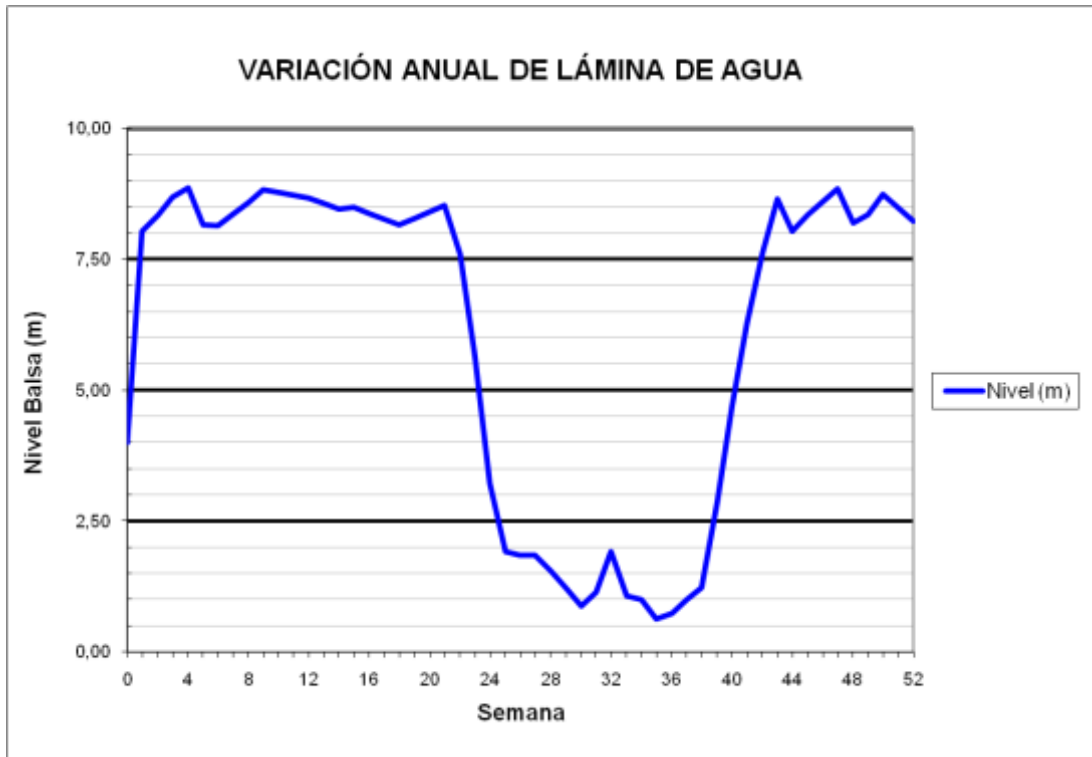
### BALSA PUERTO (B06)



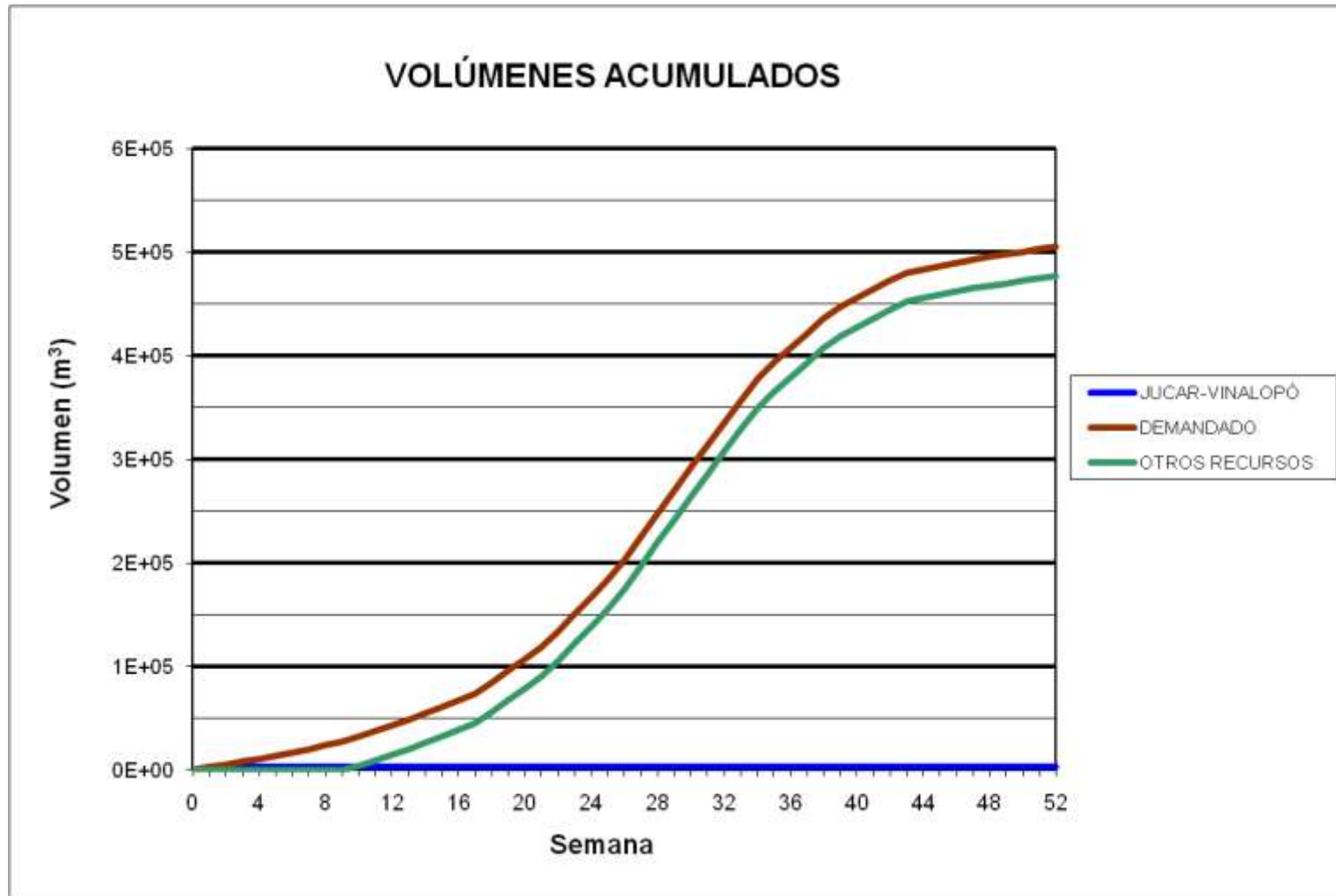
### BALSA SALINAS (B07)



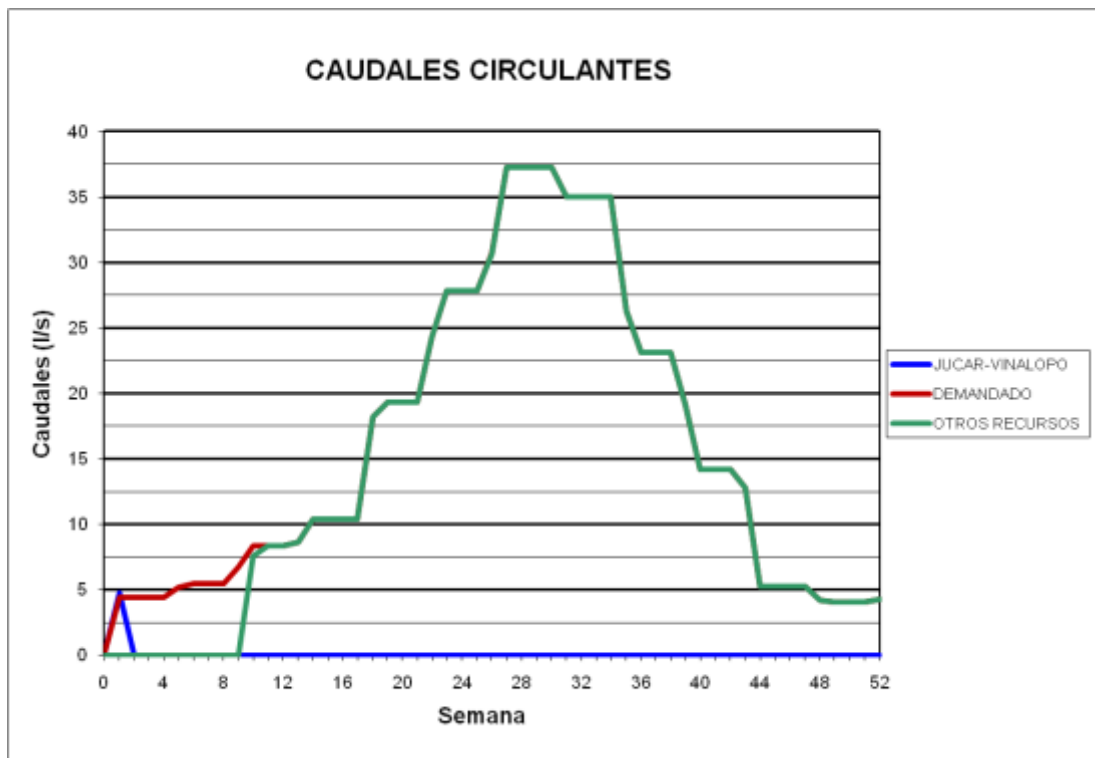
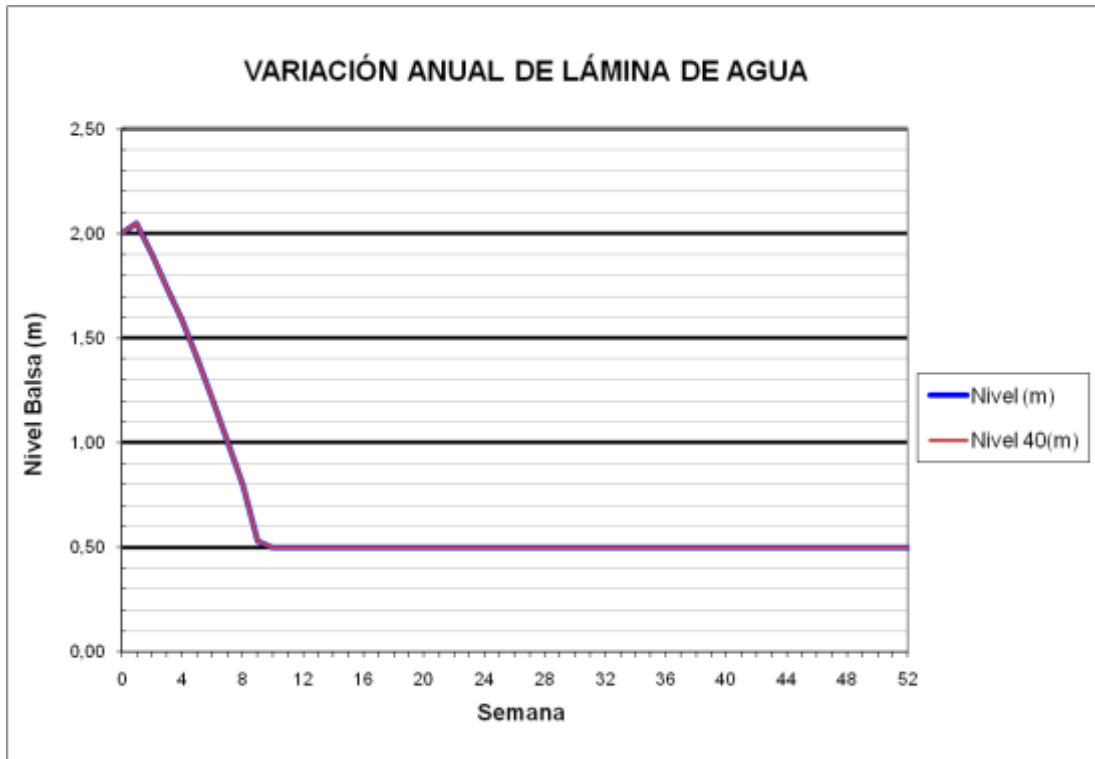
### BALSA SALINAS (B07)



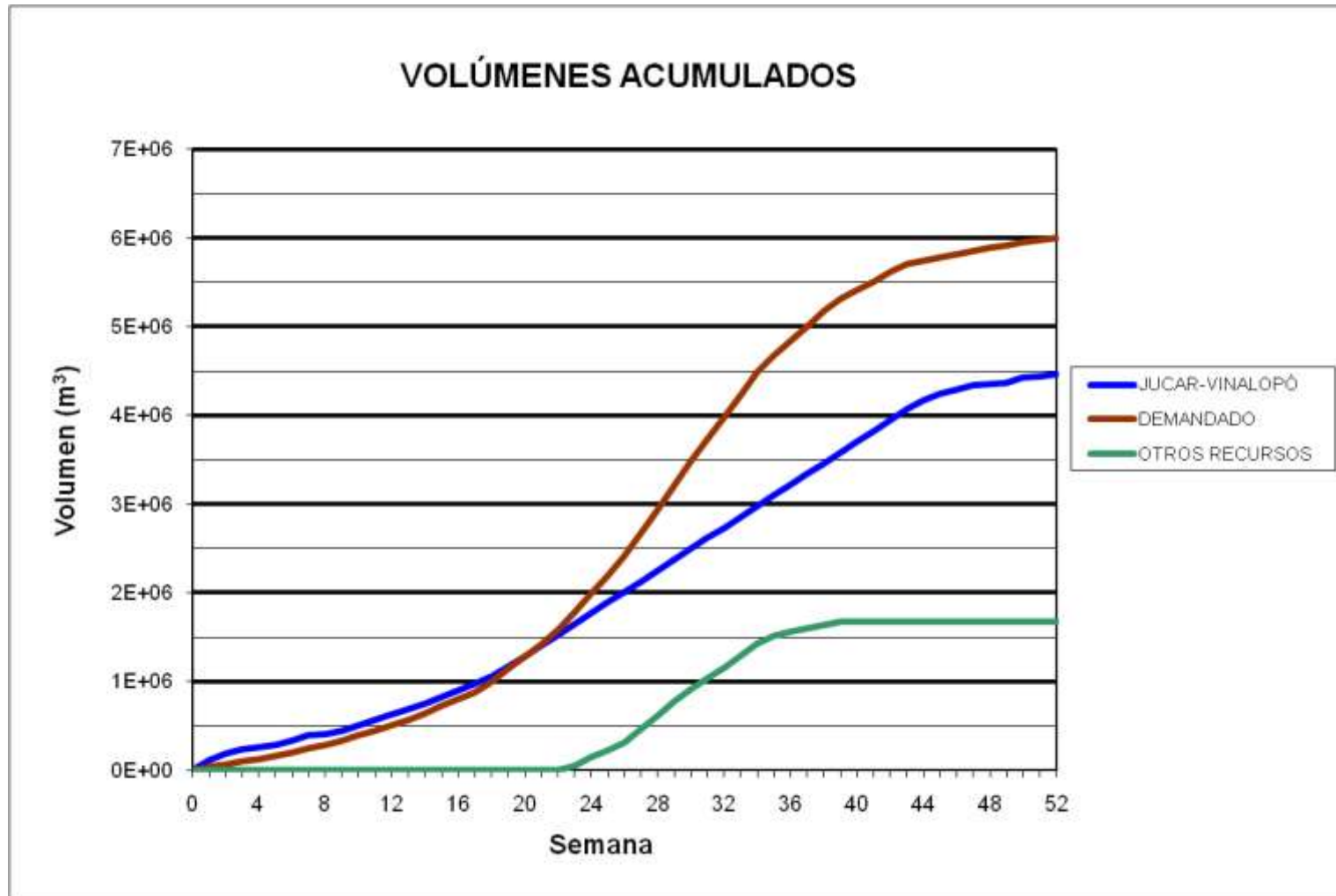
### BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)



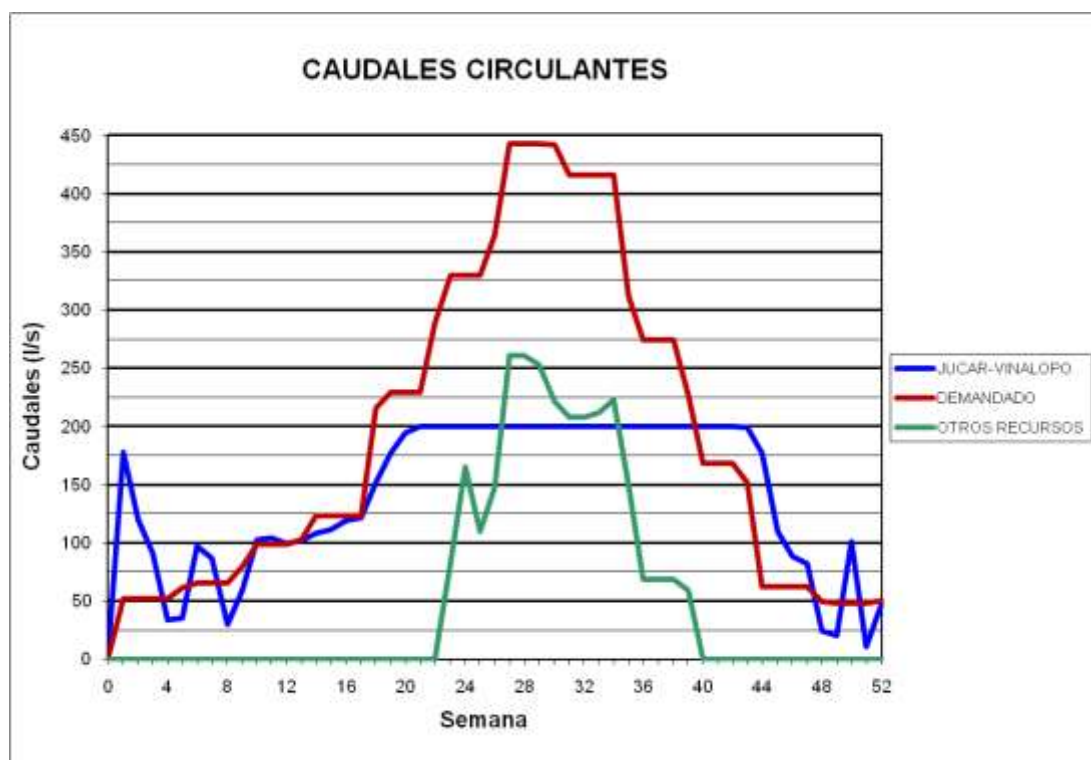
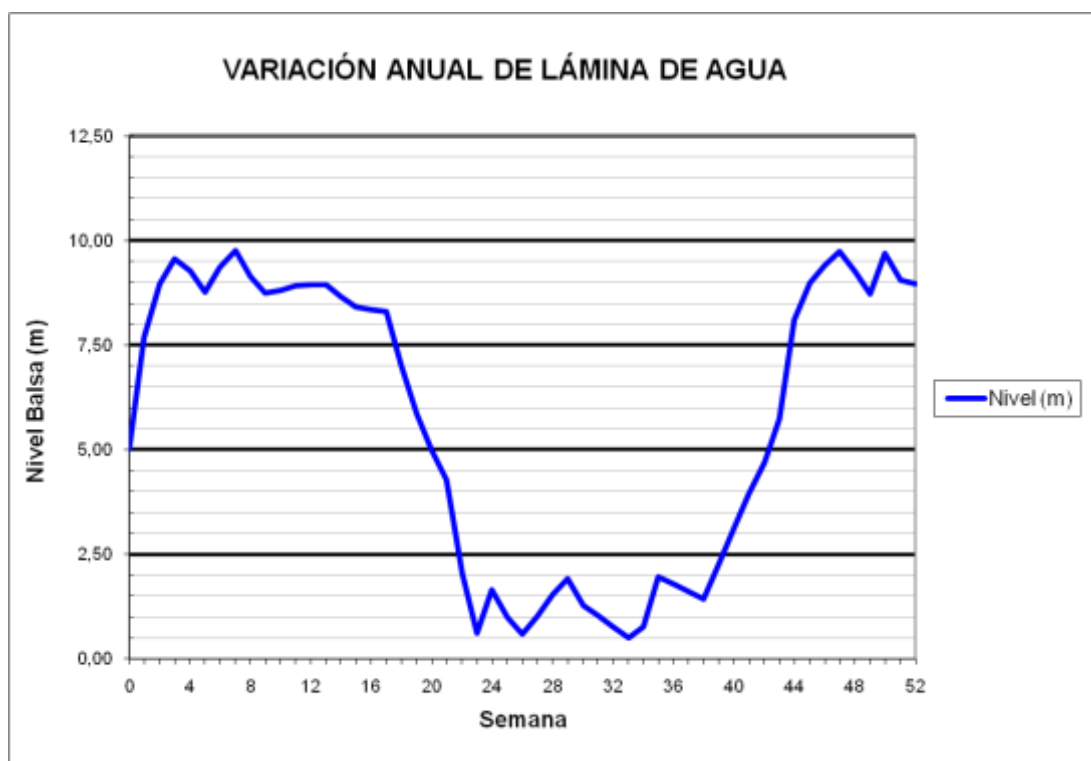
### BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)



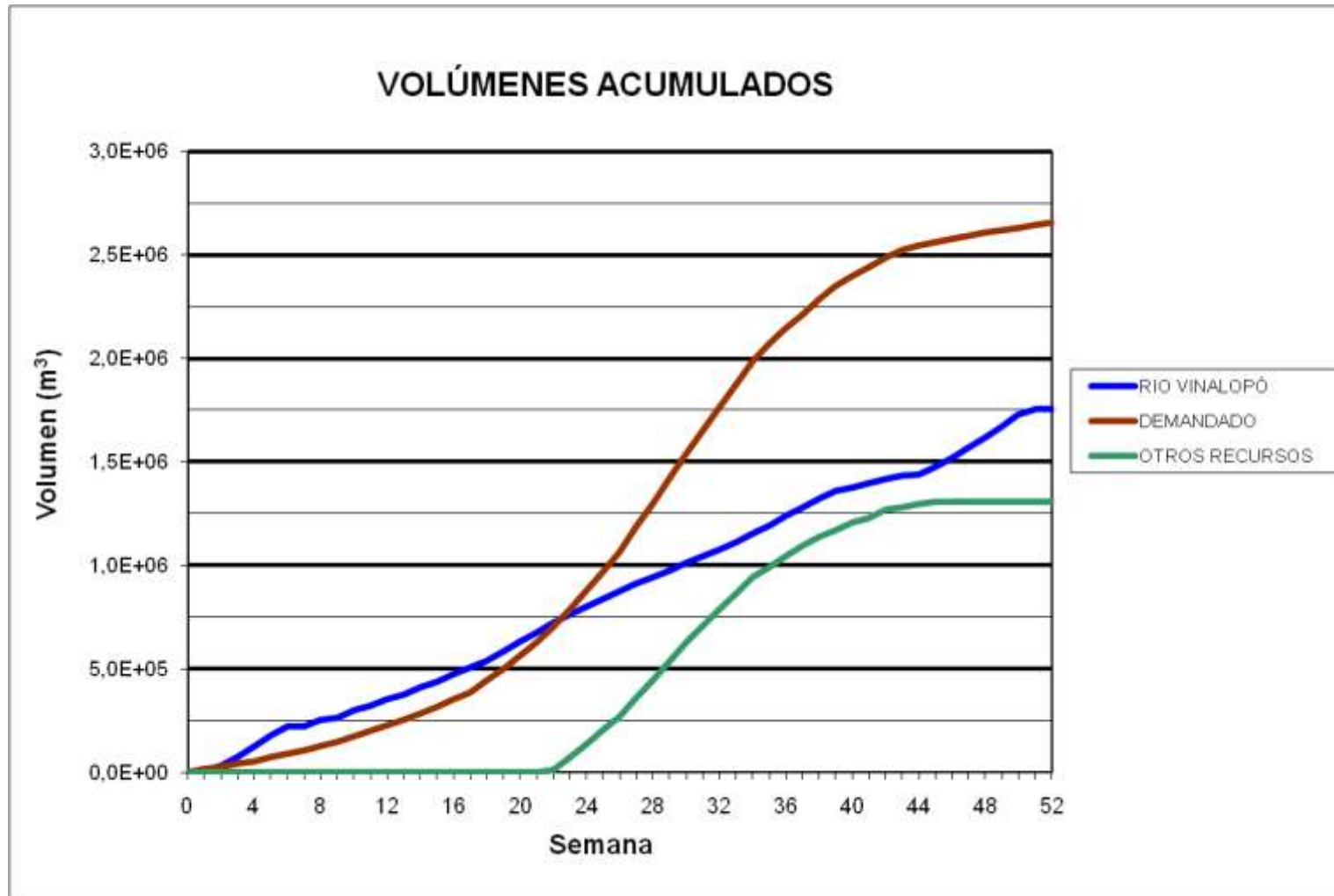
### BALSA SOLANA (B10)



### BALSA SOLANA (B10)

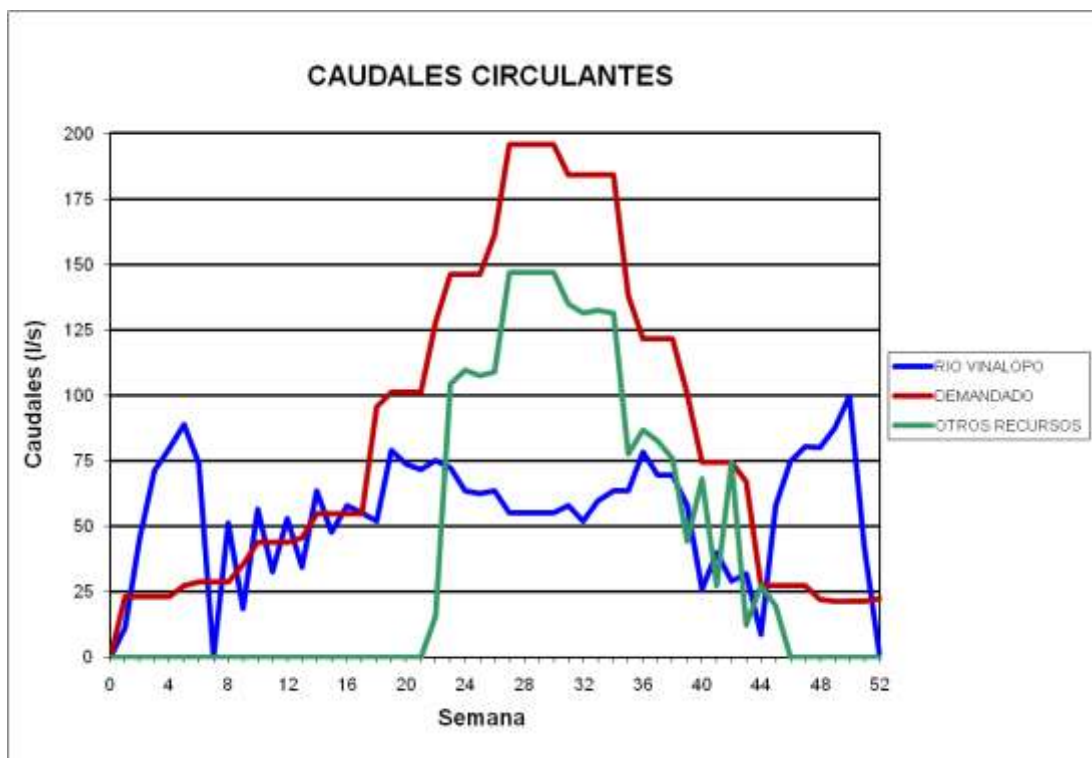


### BALSA SAN CRISTOBAL (B11)

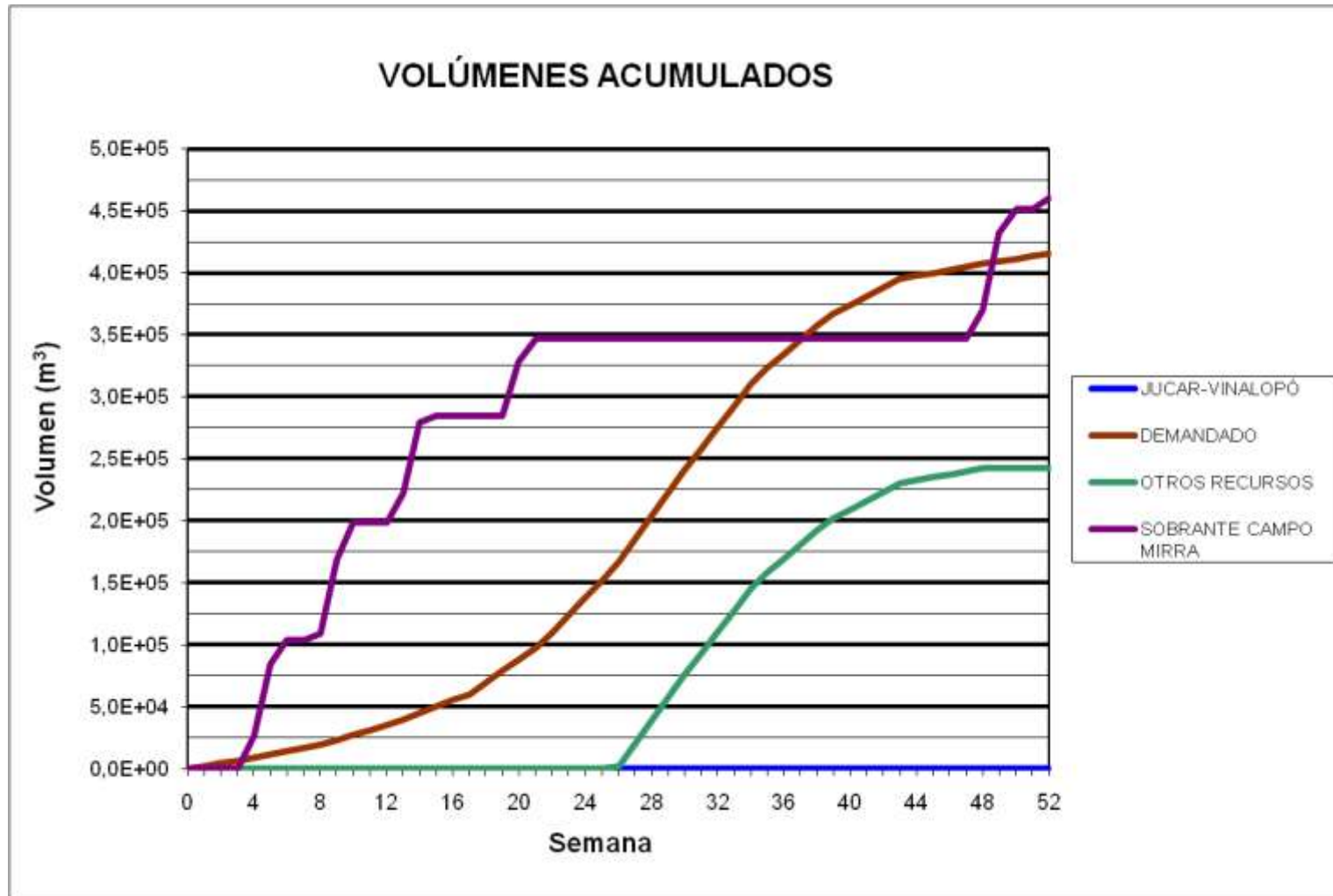




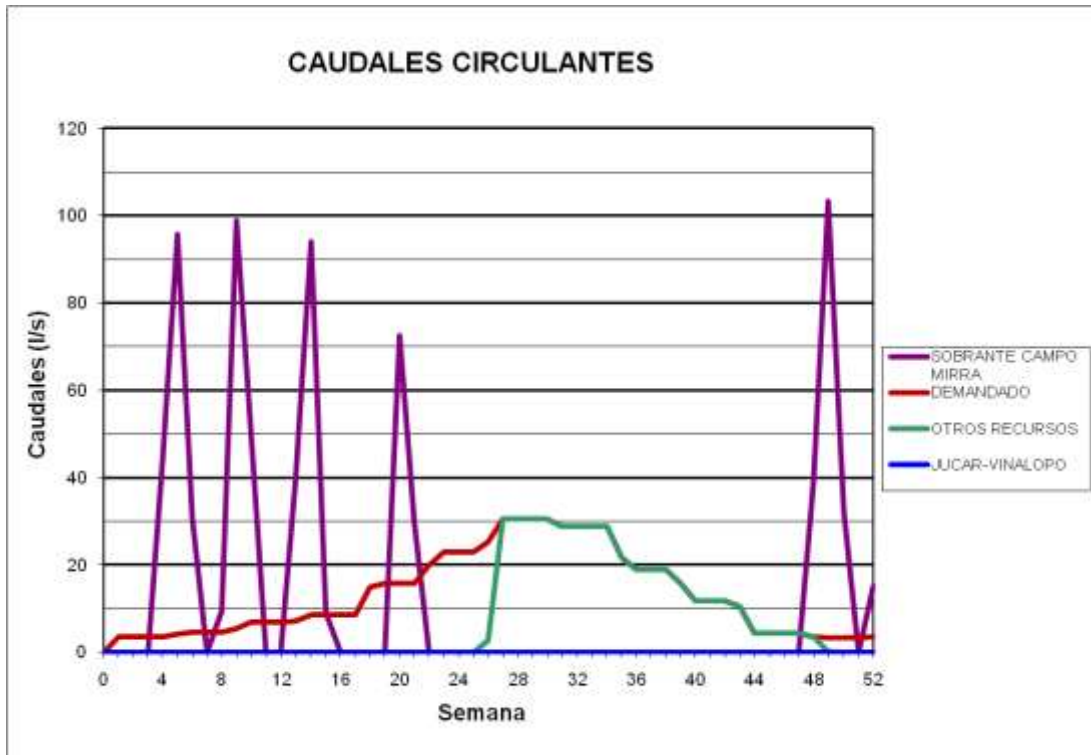
### BALSA SAN CRISTOBAL (B11)



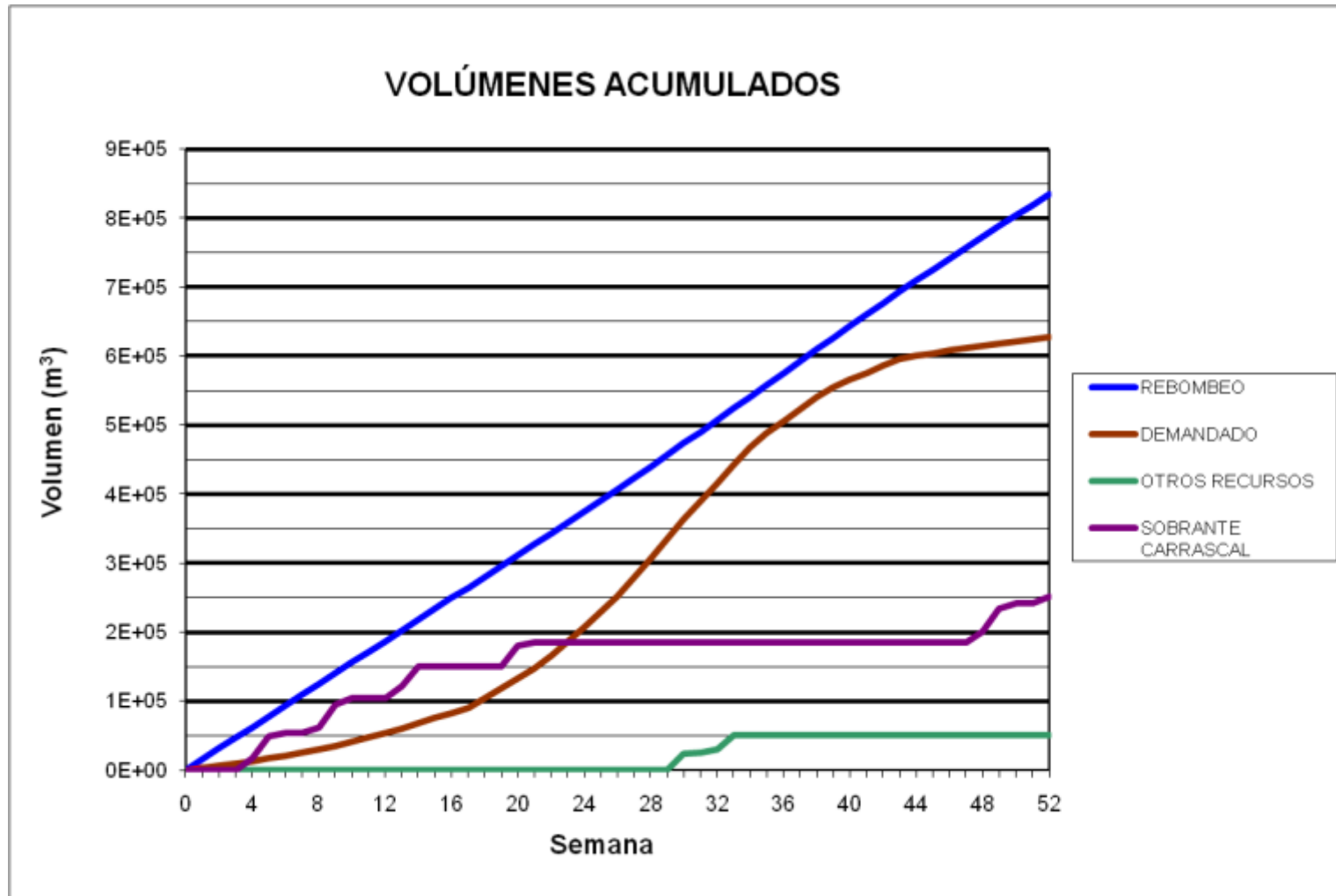
### BALSA CAÑADA (B12)



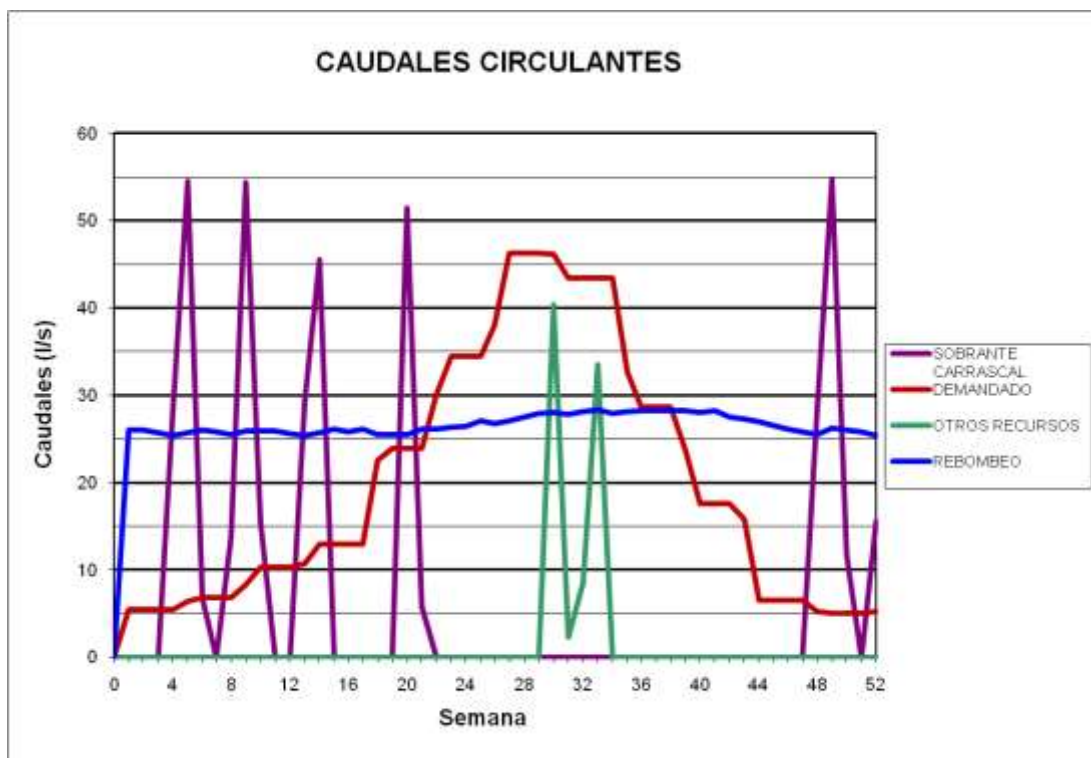
## BALSA CAÑADA (B12)



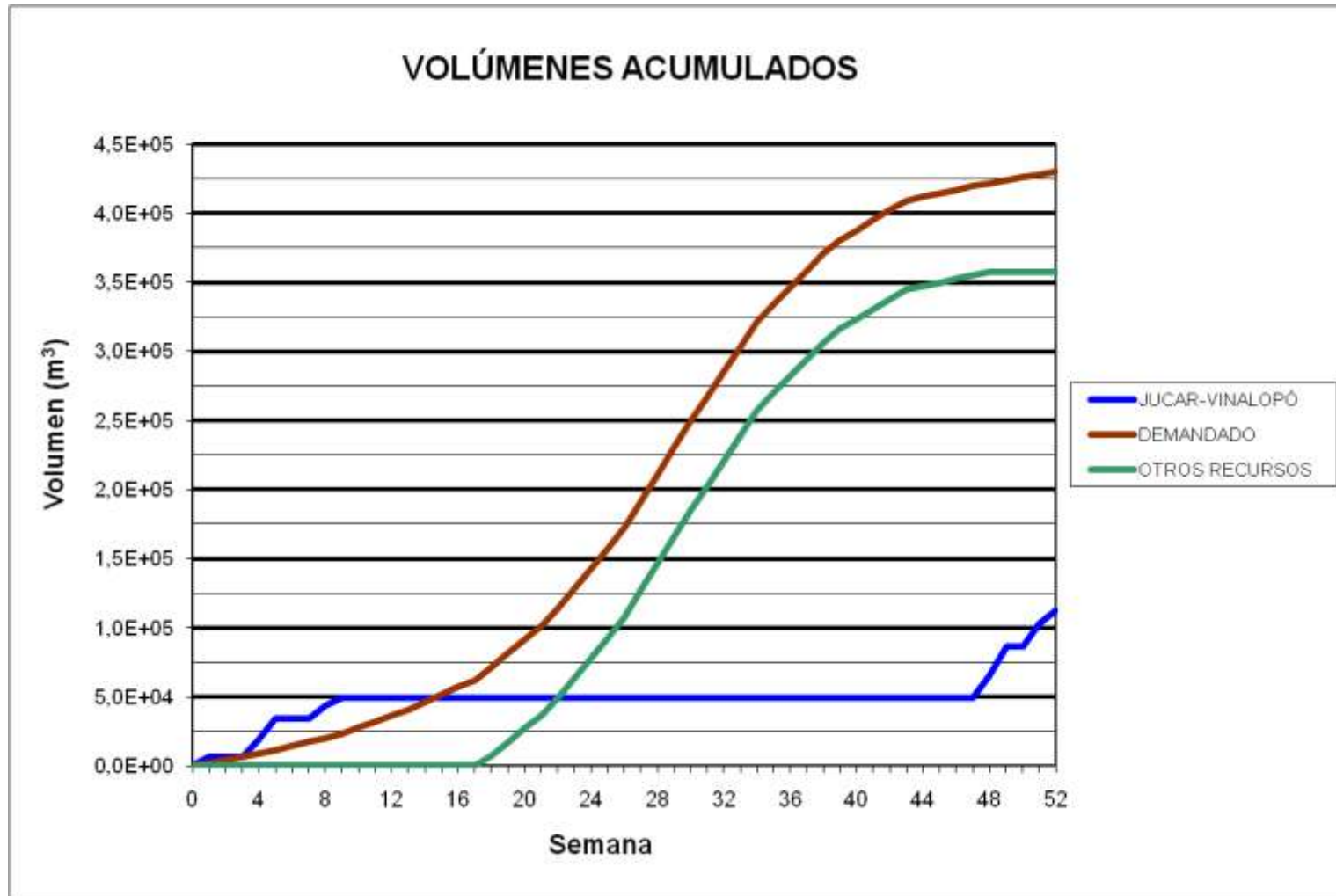
**BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)**



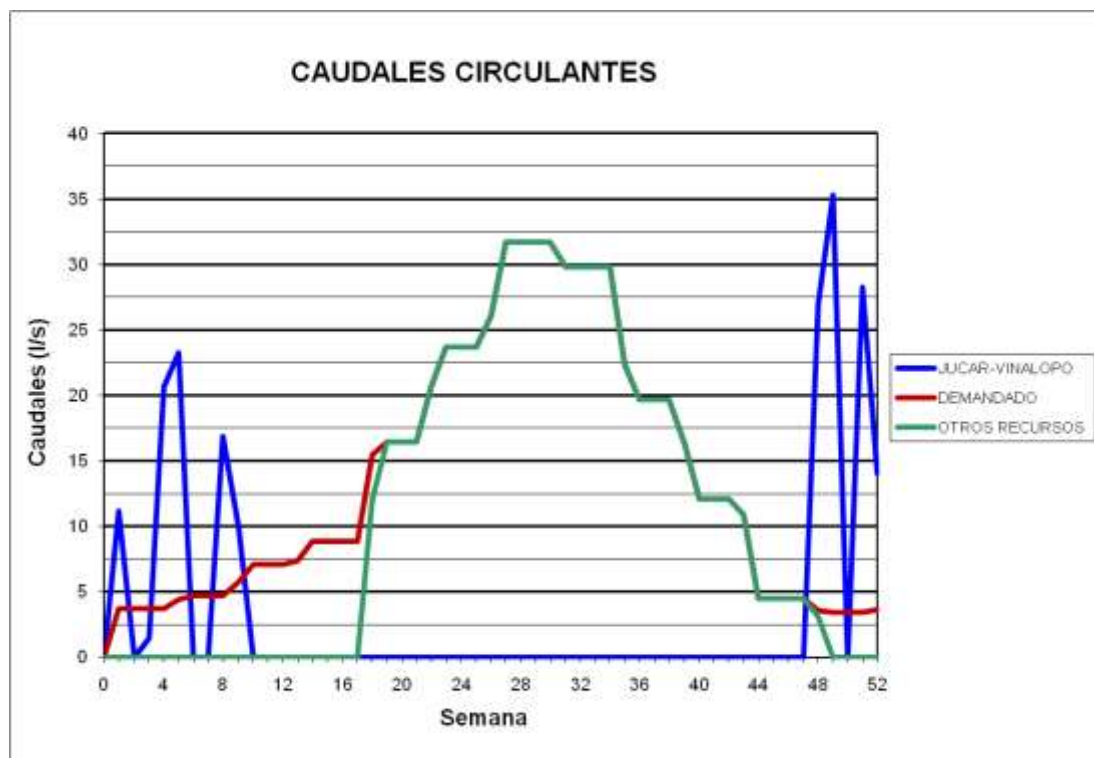
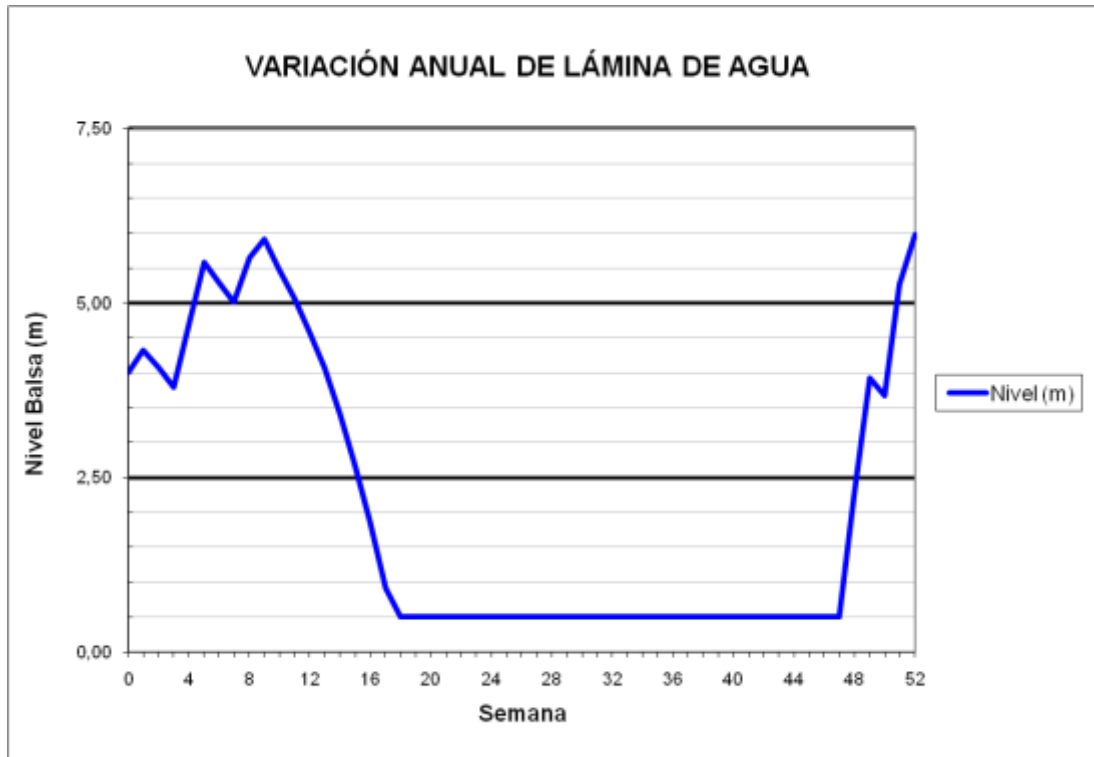
### BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)



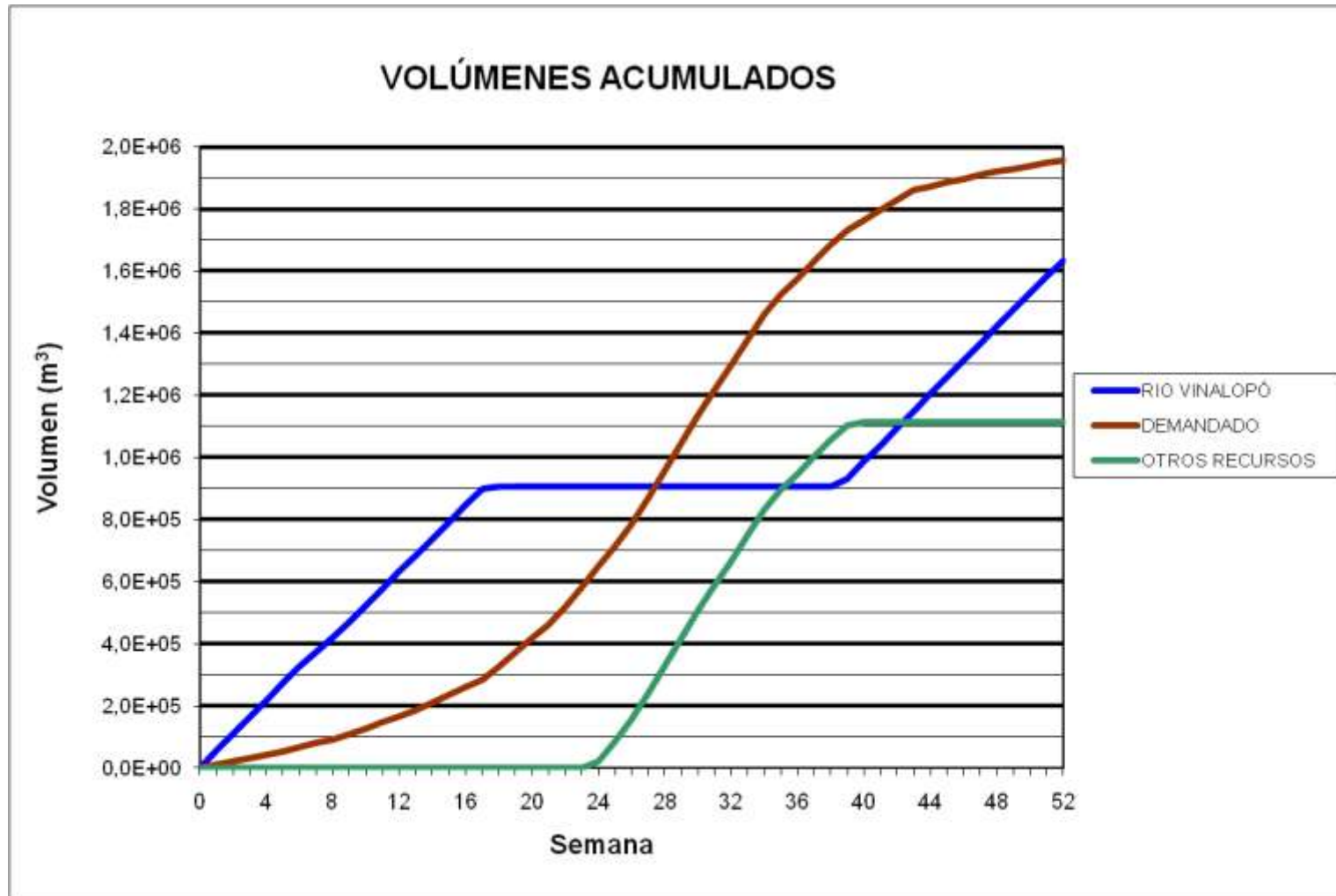
### BALSA PINAR BAJO (B14)



### BALSA PINAR BAJO (B14)

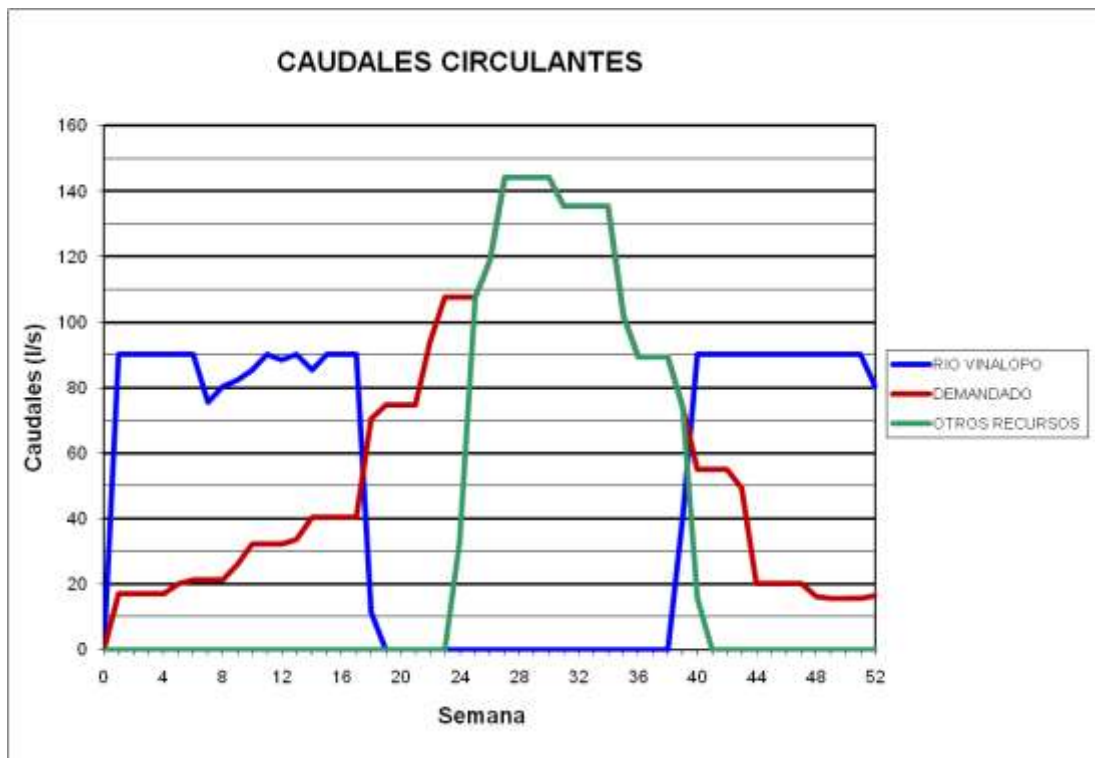


### BALSAS SALSE I Y SALSE II (B16/B42)

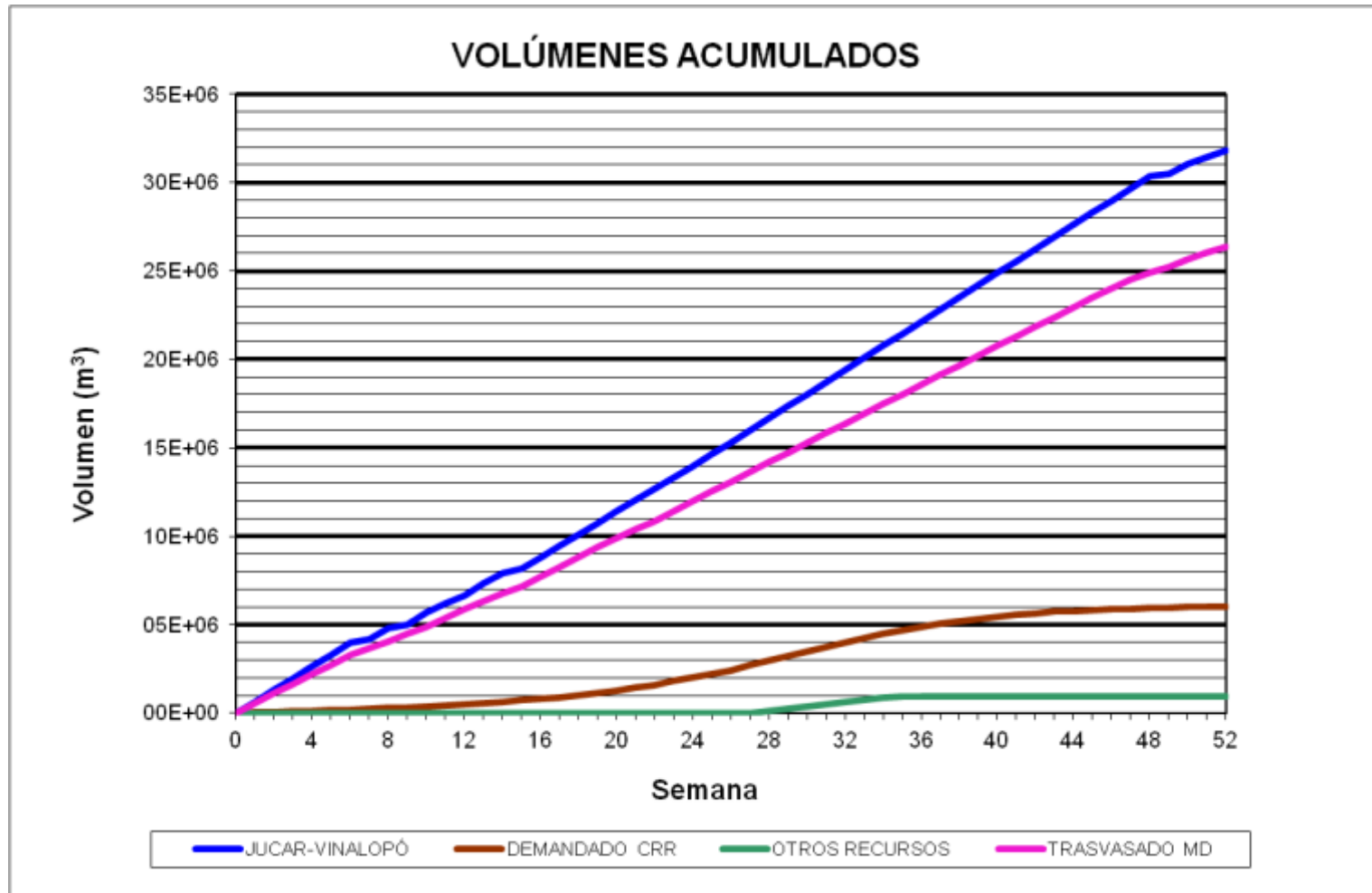




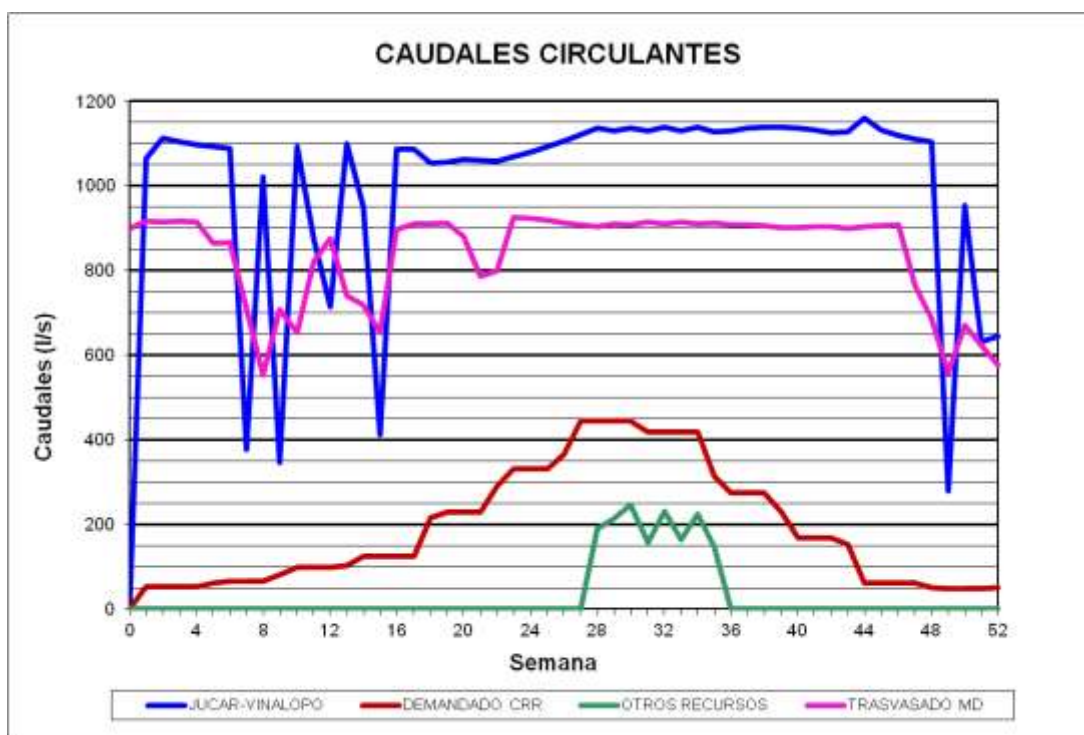
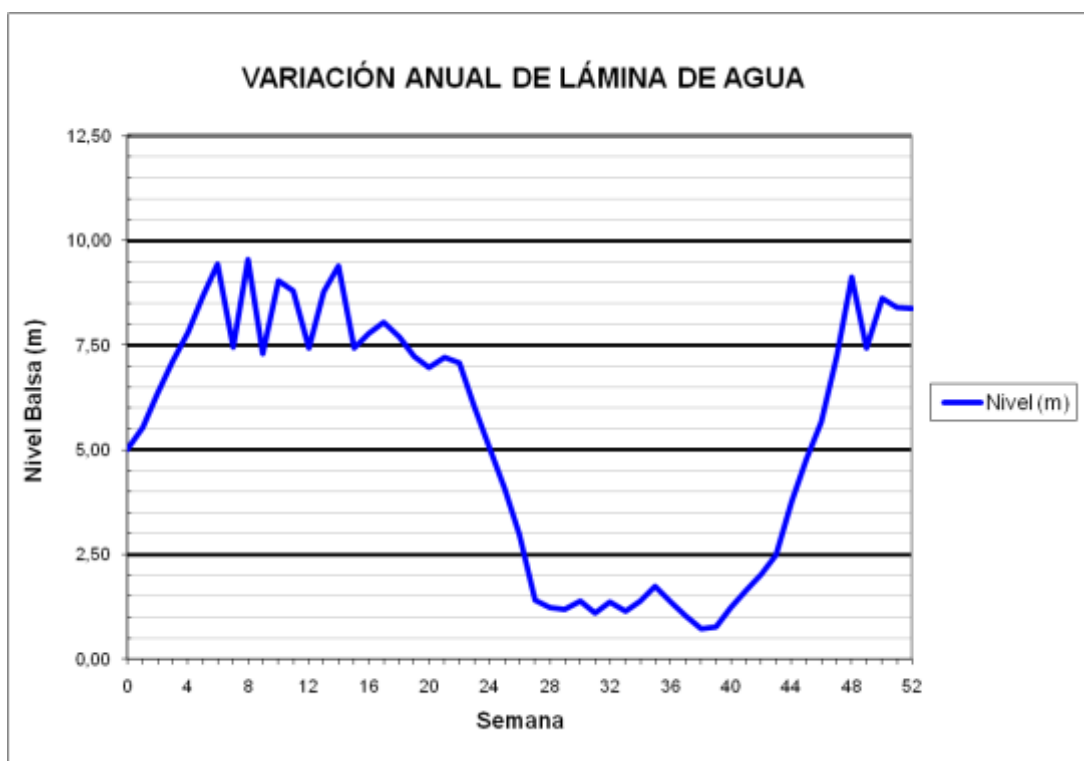
### BALSAS SALSE I Y SALSE II (B16/B42)



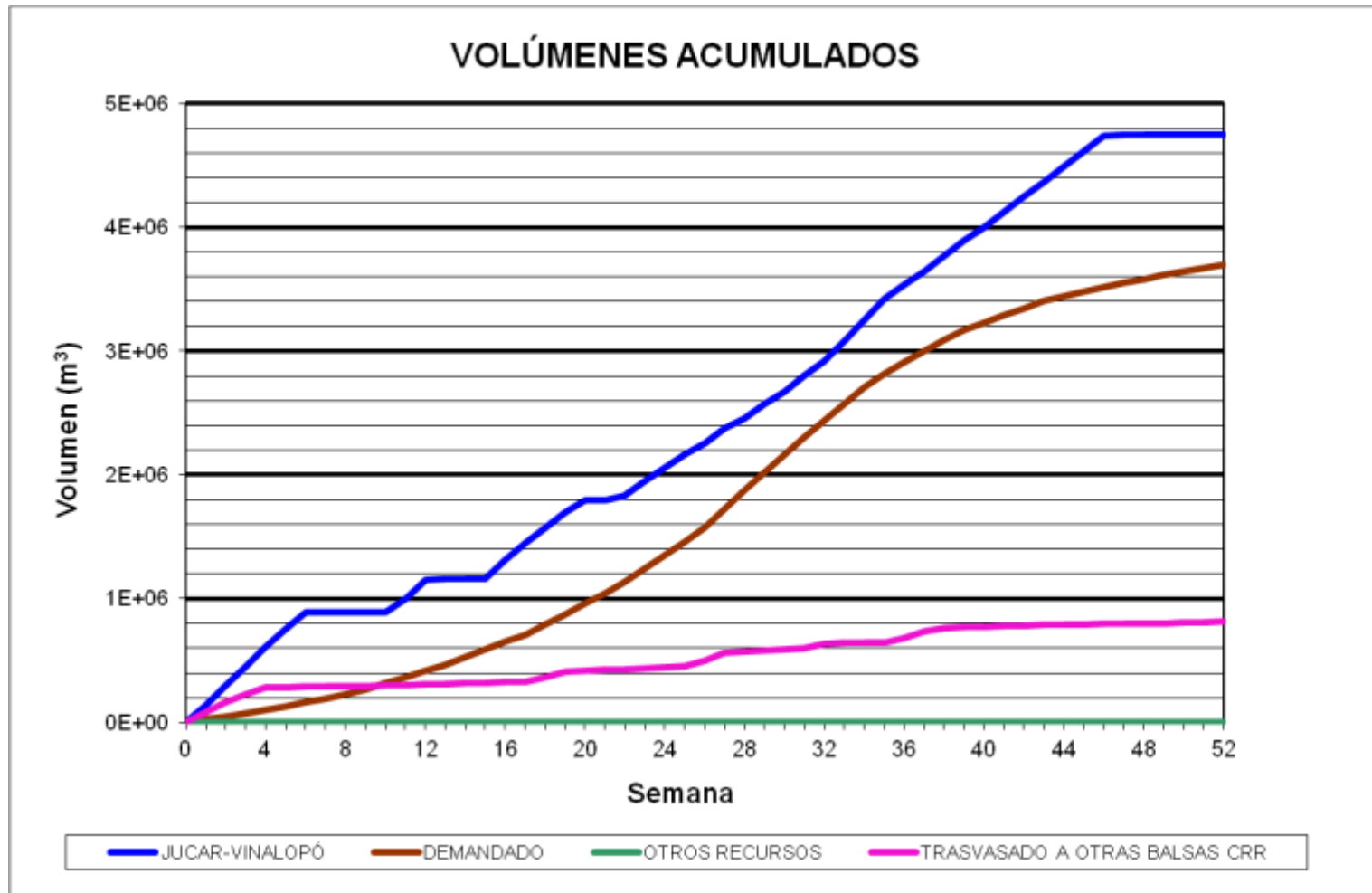
BALSA EL TOSCAR (B17)



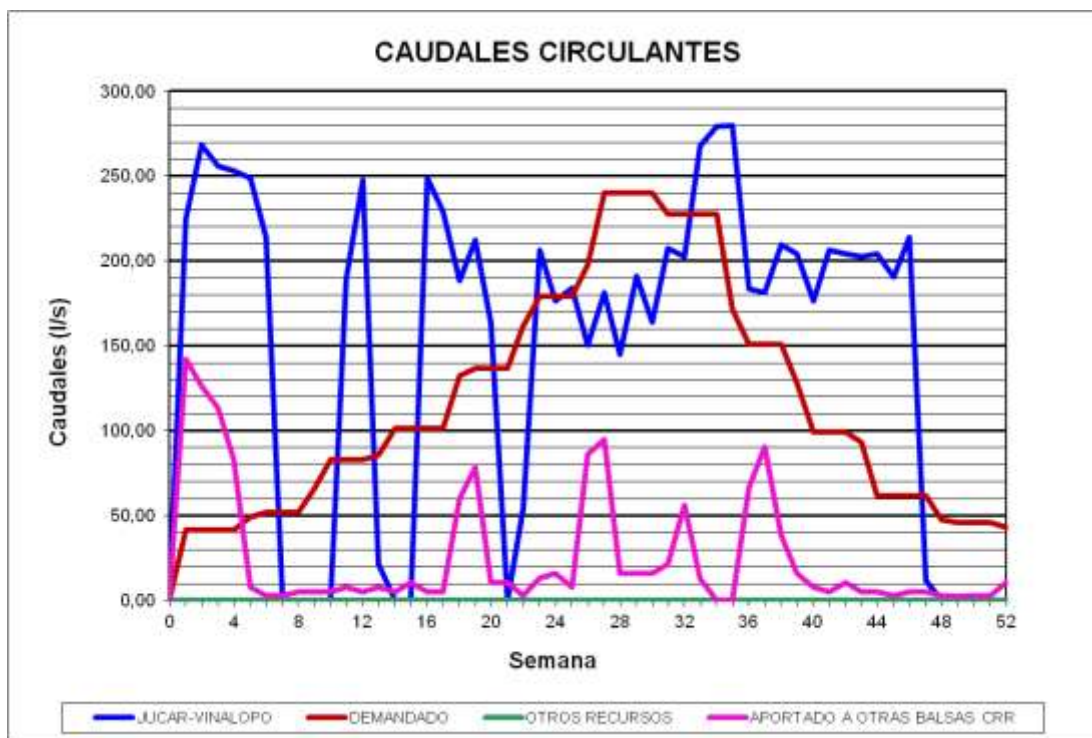
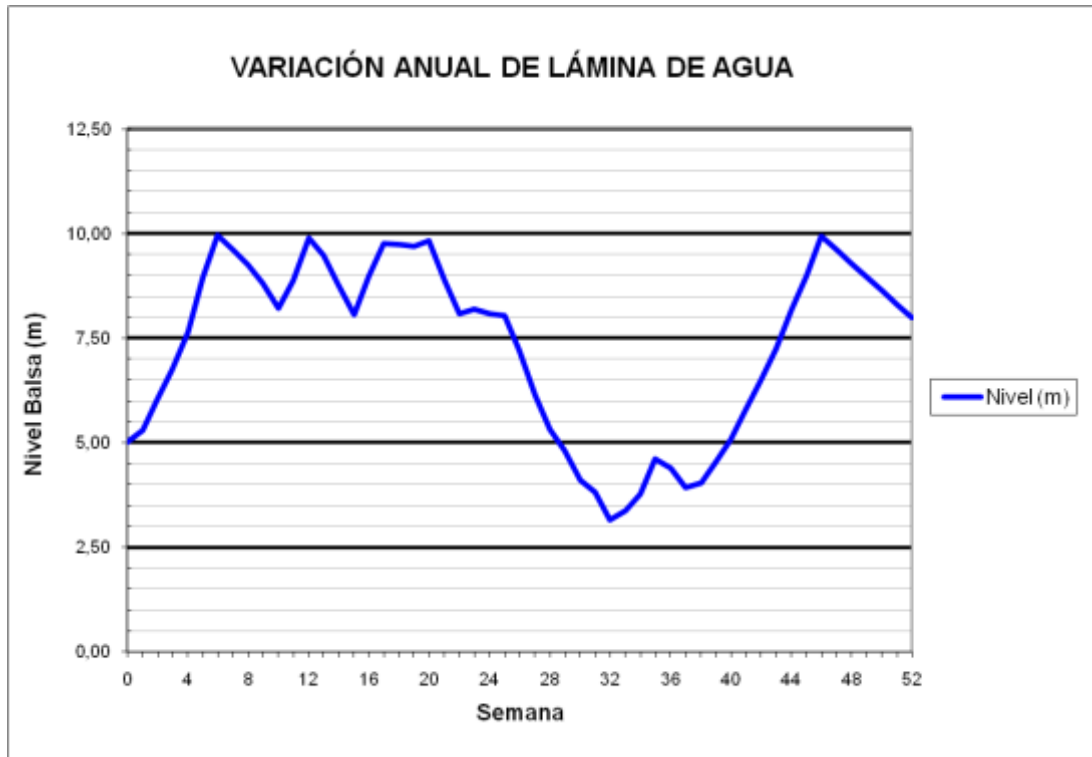
### BALSA EL TOSCAR (B17)



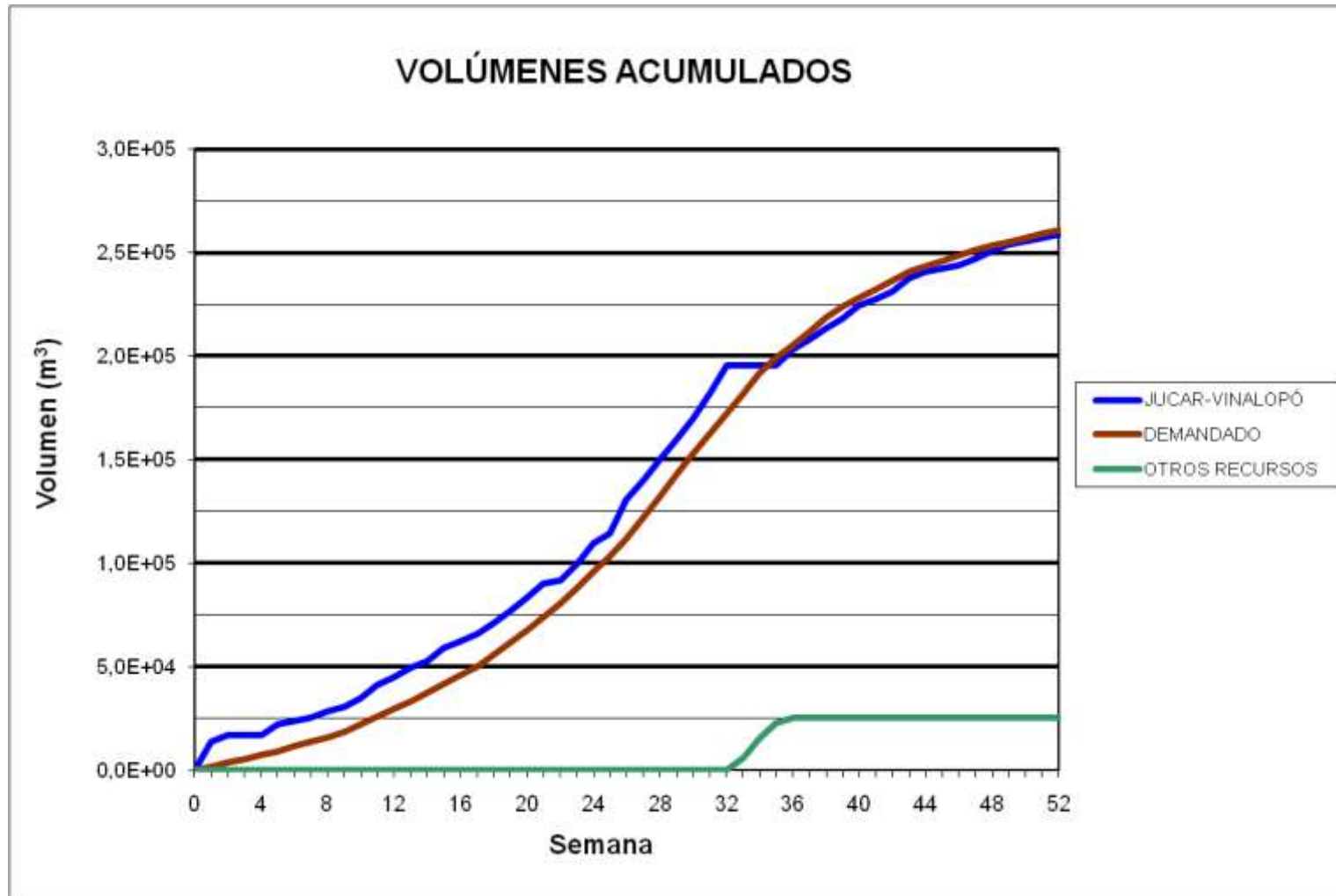
### BALSA EL RECLOT (B18)



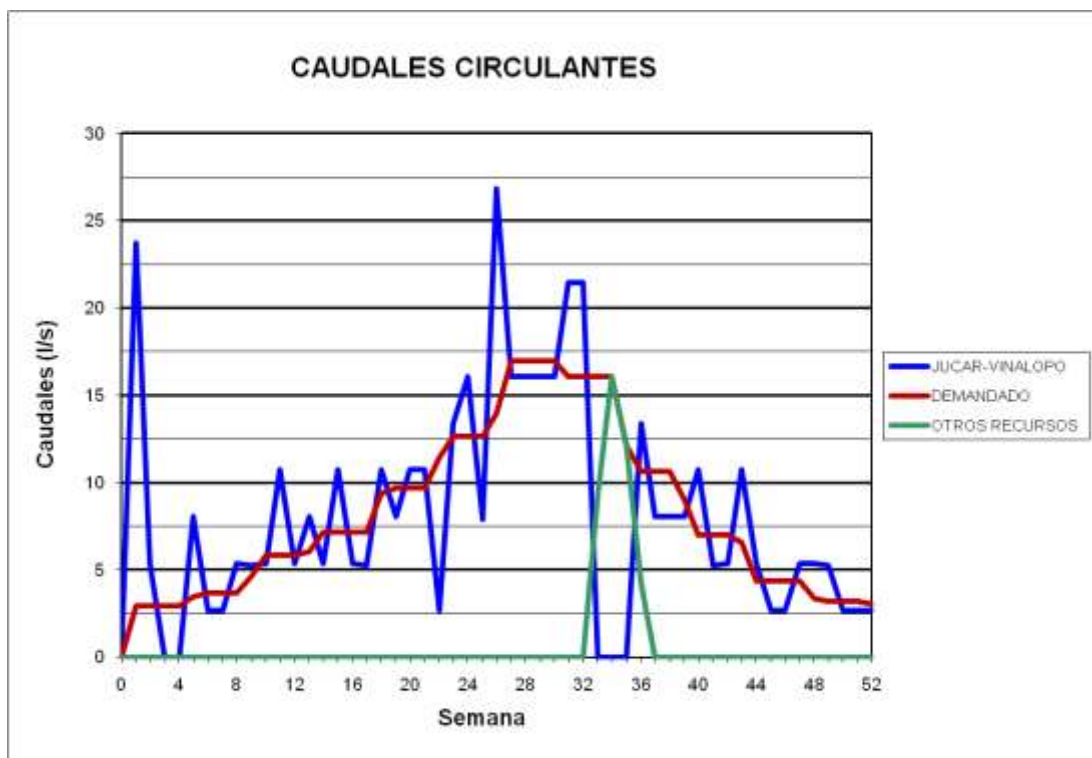
### BALSA EL RECLOT (B18)



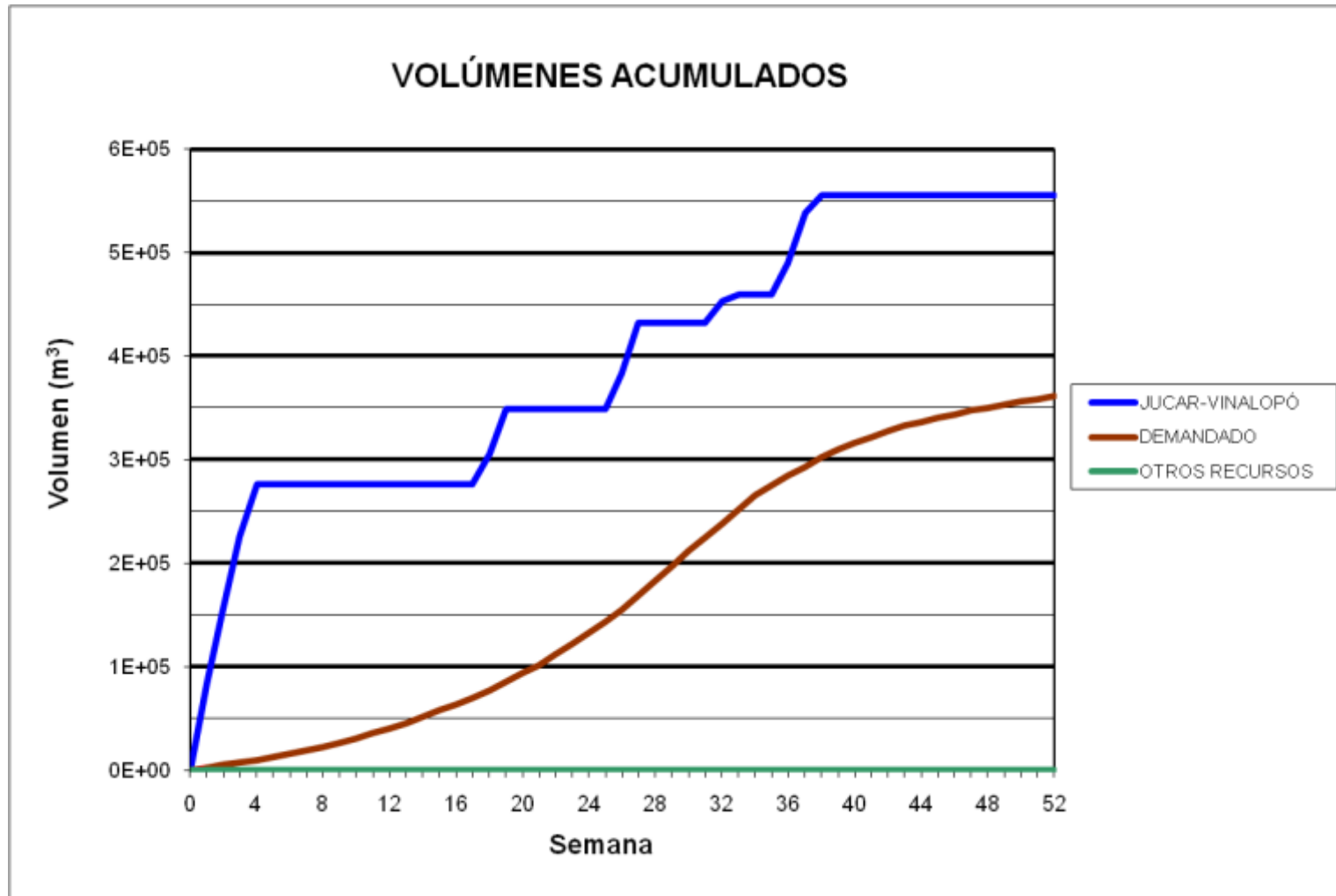
### BALSA HORNA (B19)



### BALSA HORNA (B19)

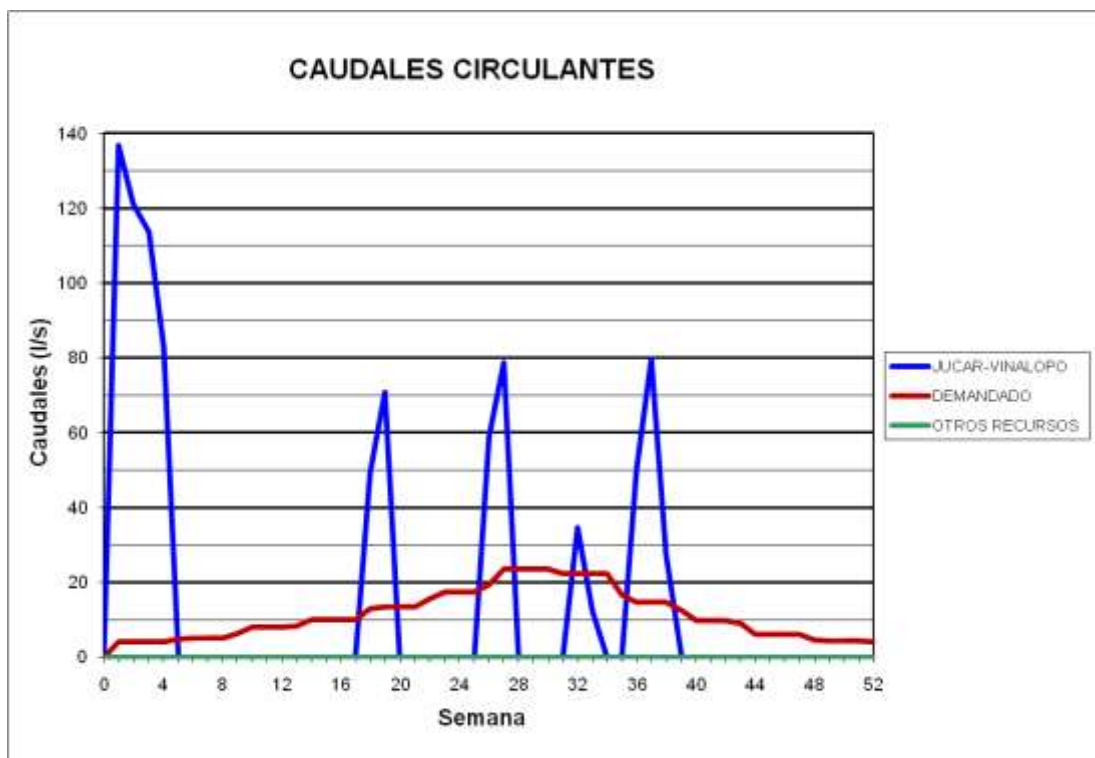
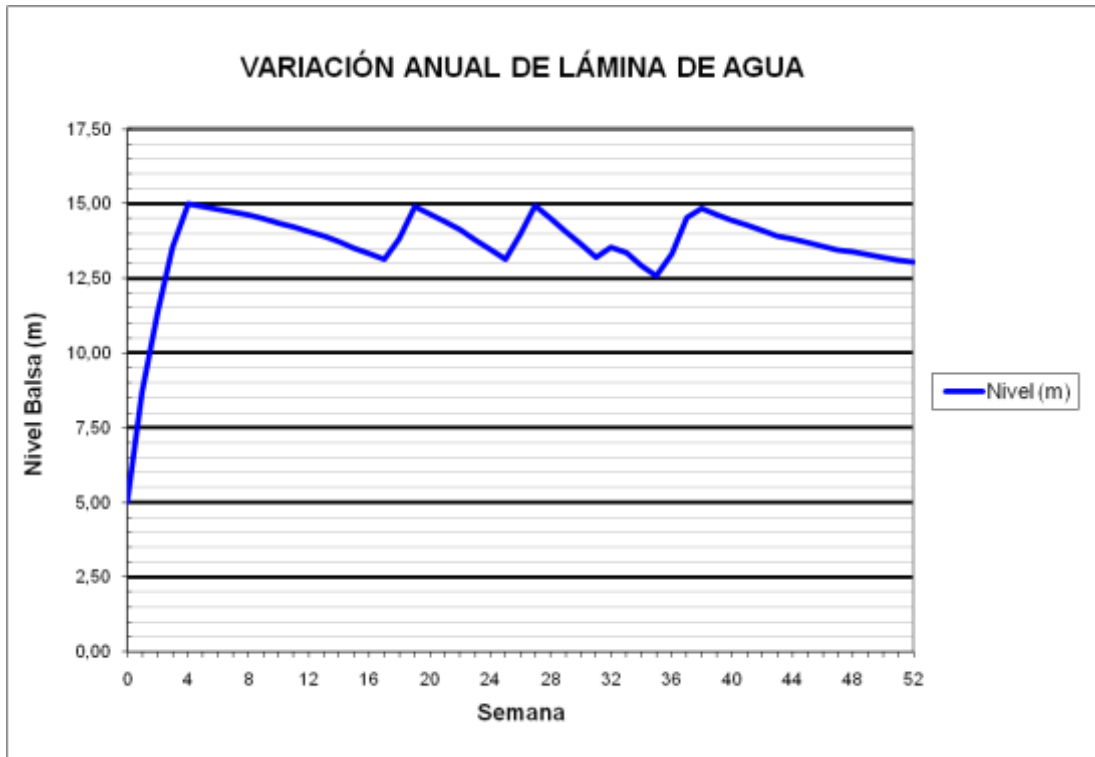


BALSA BETIES (B20)





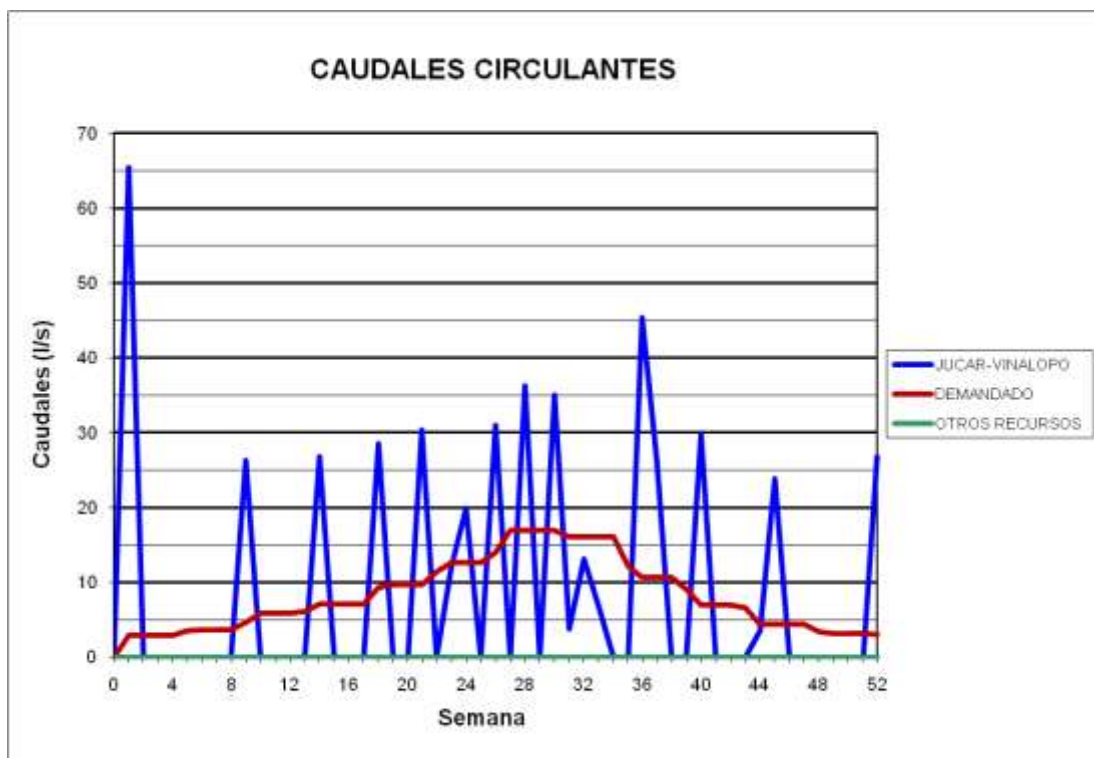
### BALSA BETIES (B20)



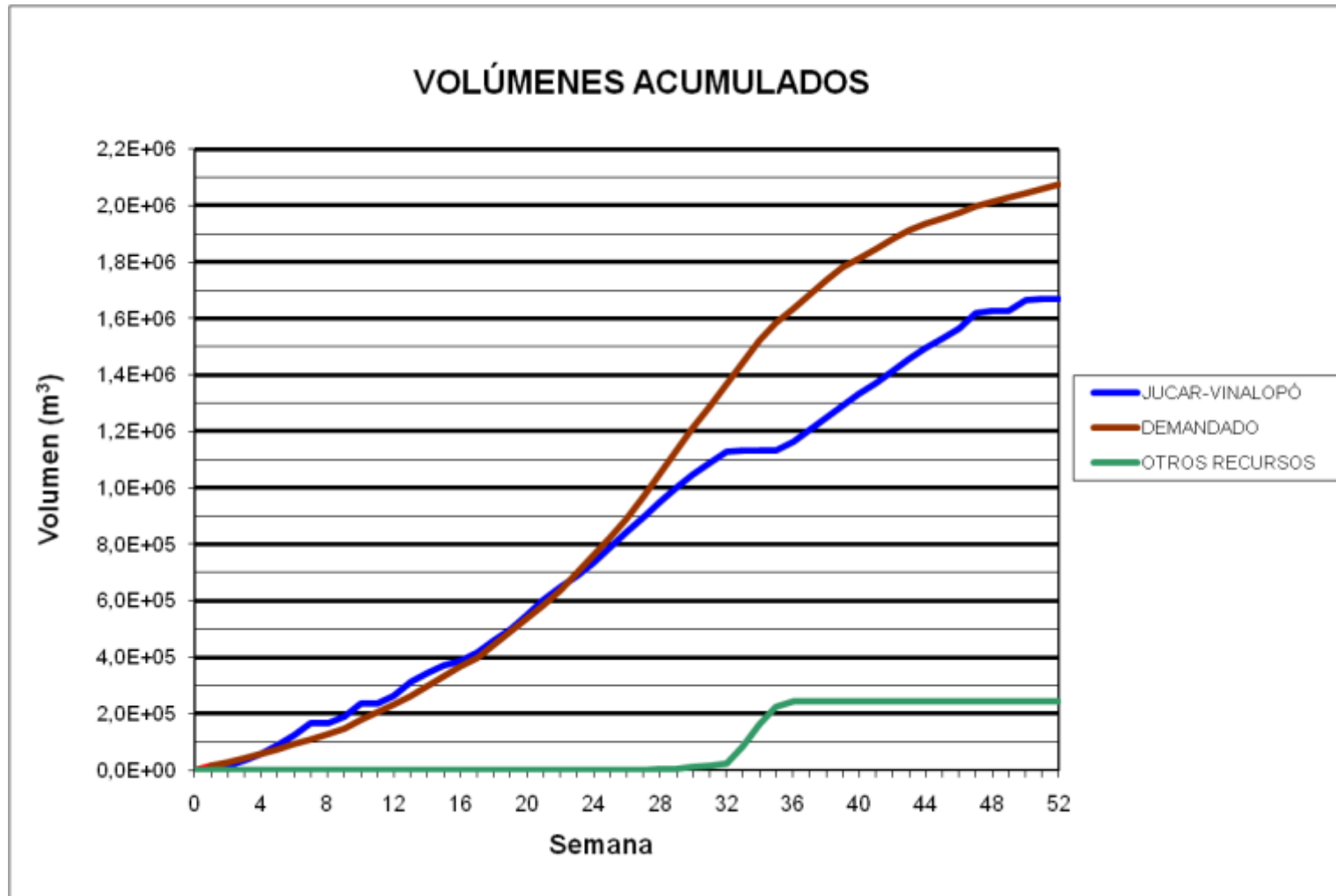
### BALSA BATISTES (B21)



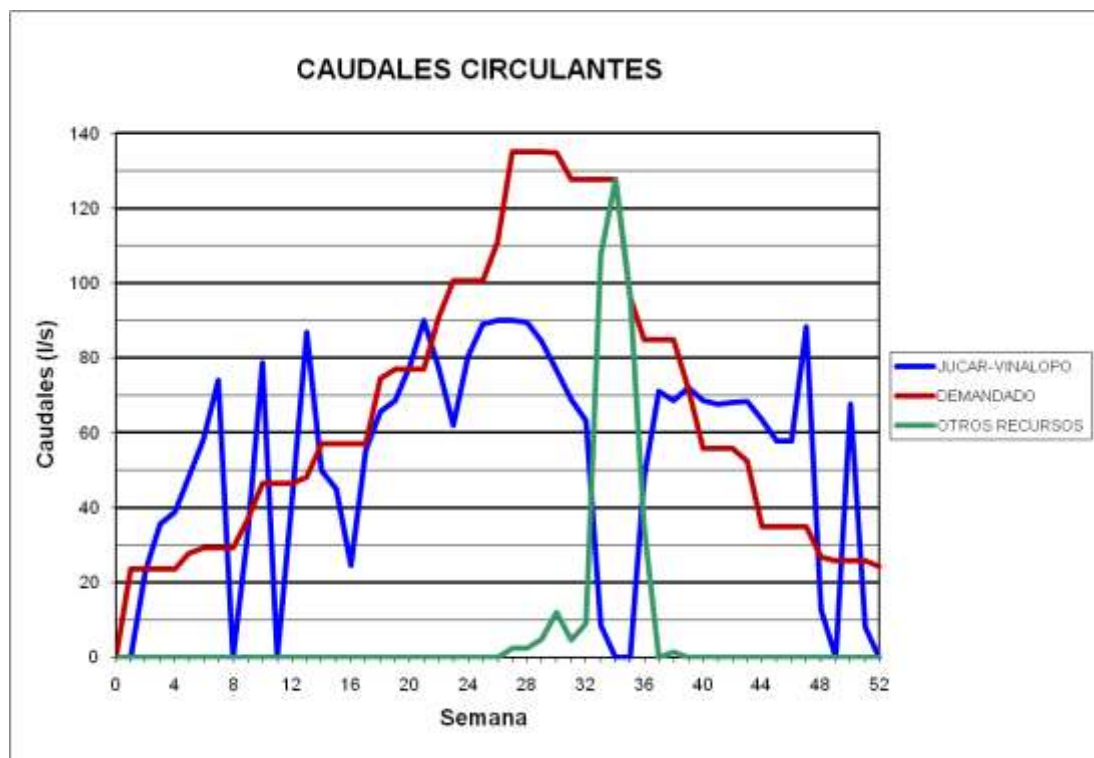
### BALSA BATISTES (B21)



### BALSA LA CAVA (B23)



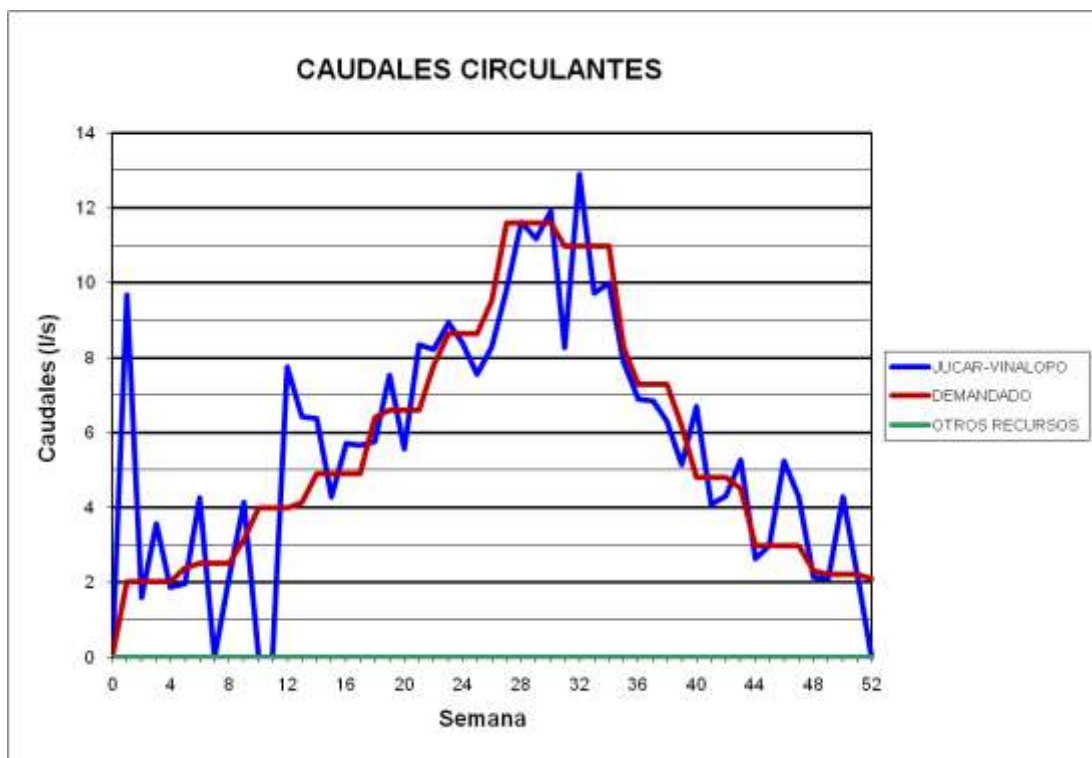
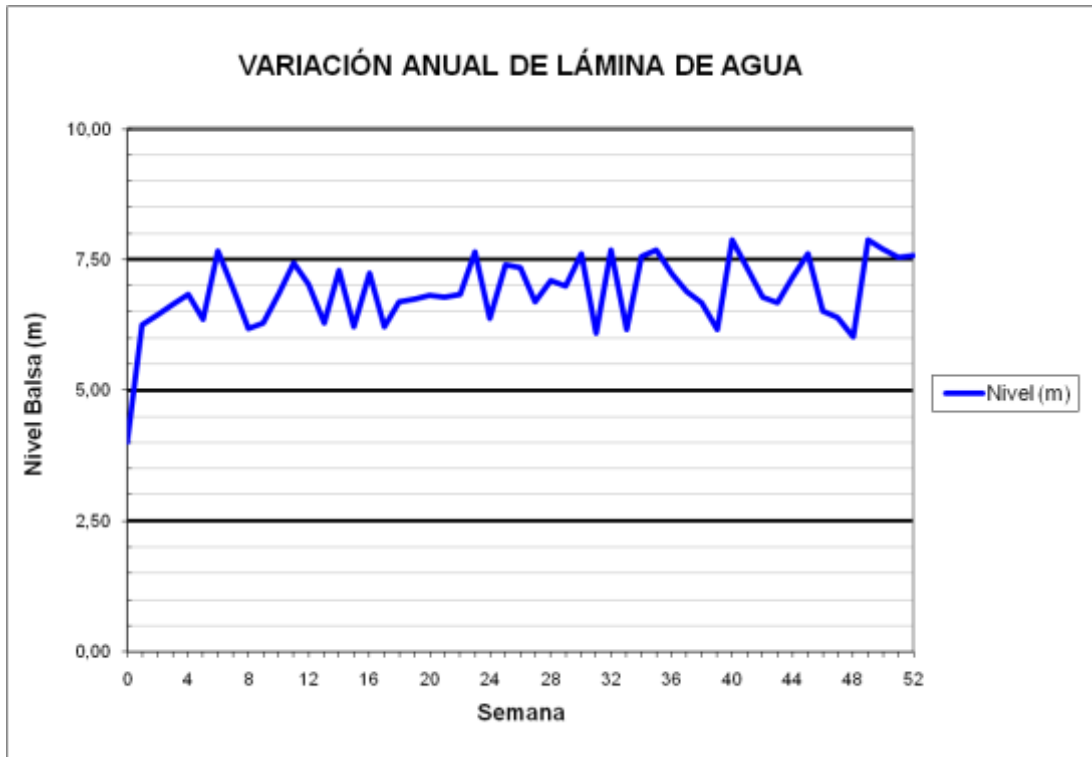
### BALSA LA CAVA (B23)



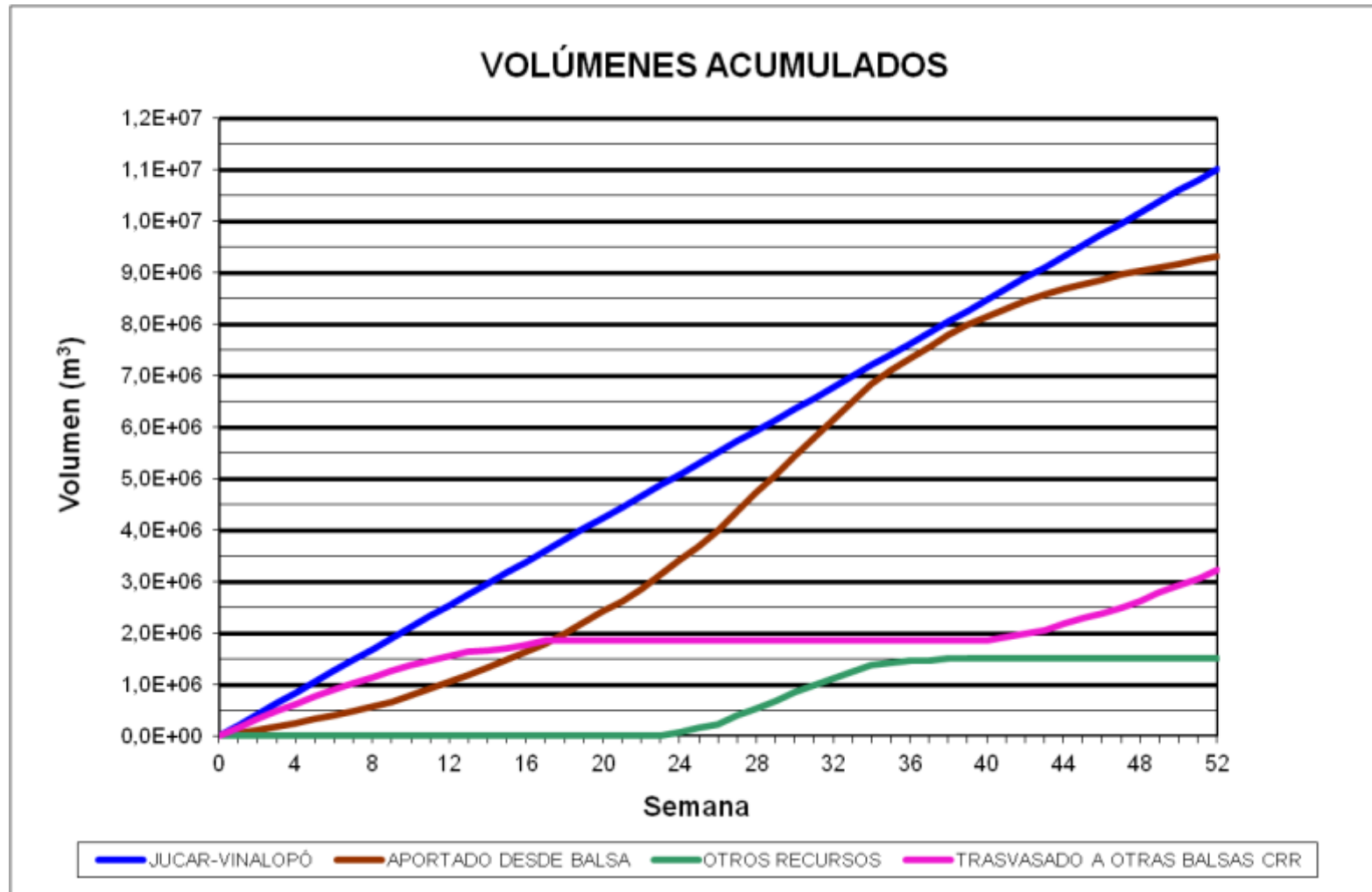
### BALSA ALTET II (B25)



### BALSA ALTET II (B25)

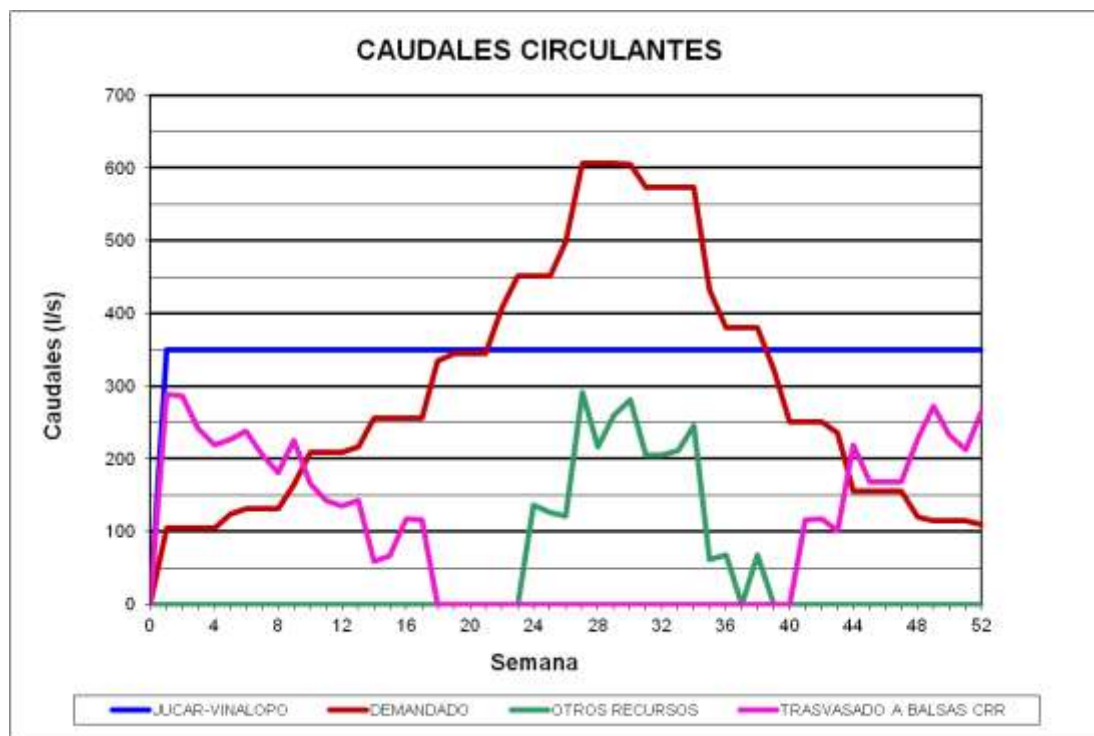


**BALSA EL ROLLO (B26)**

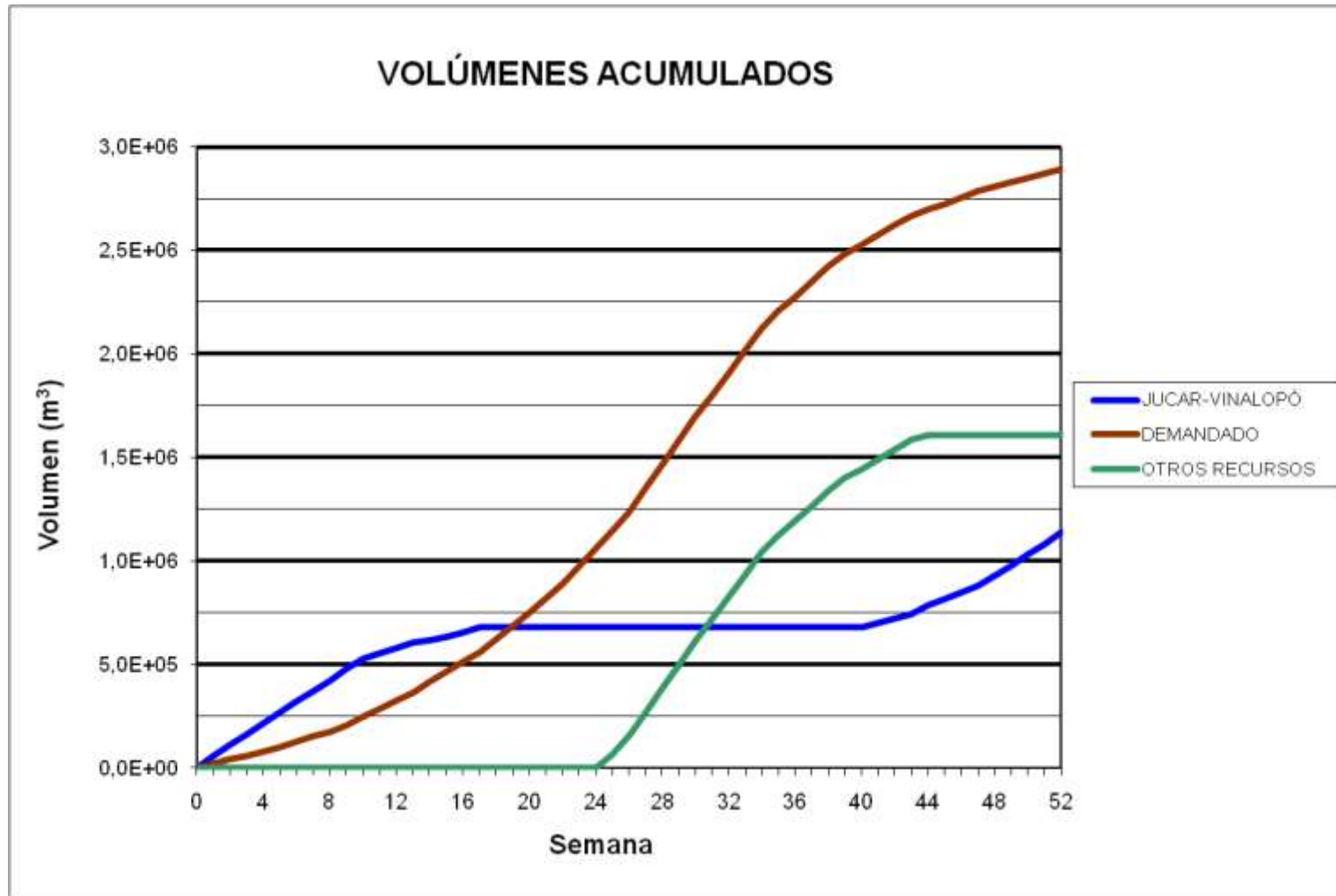




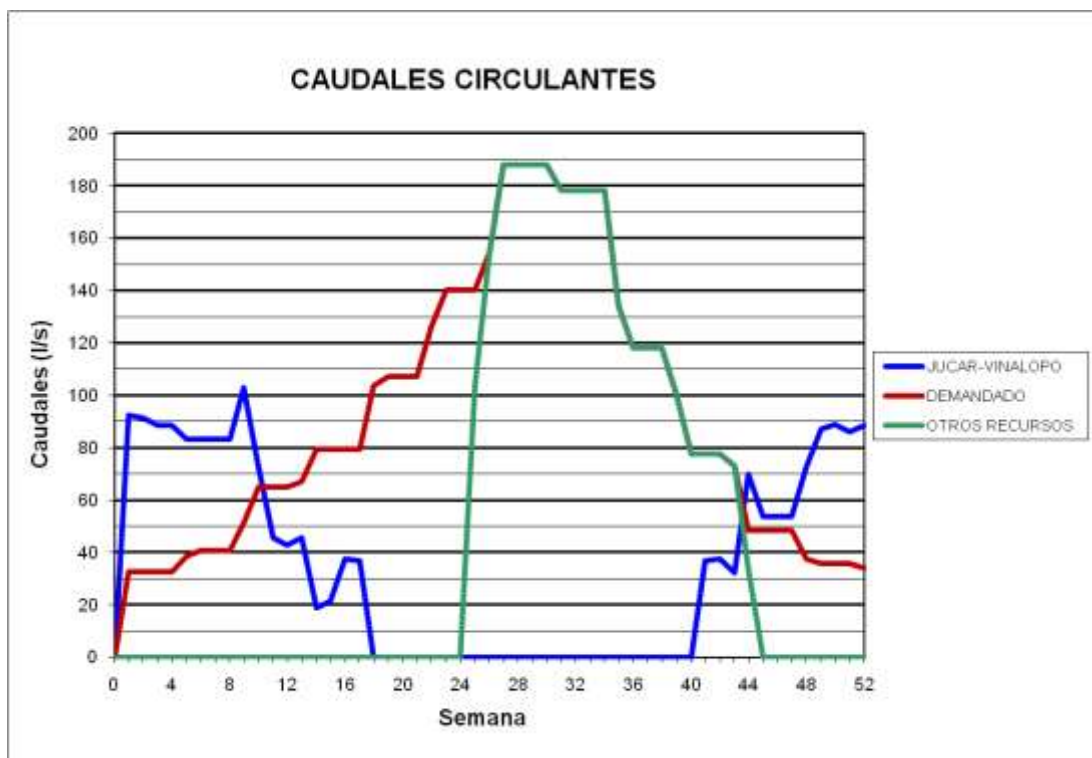
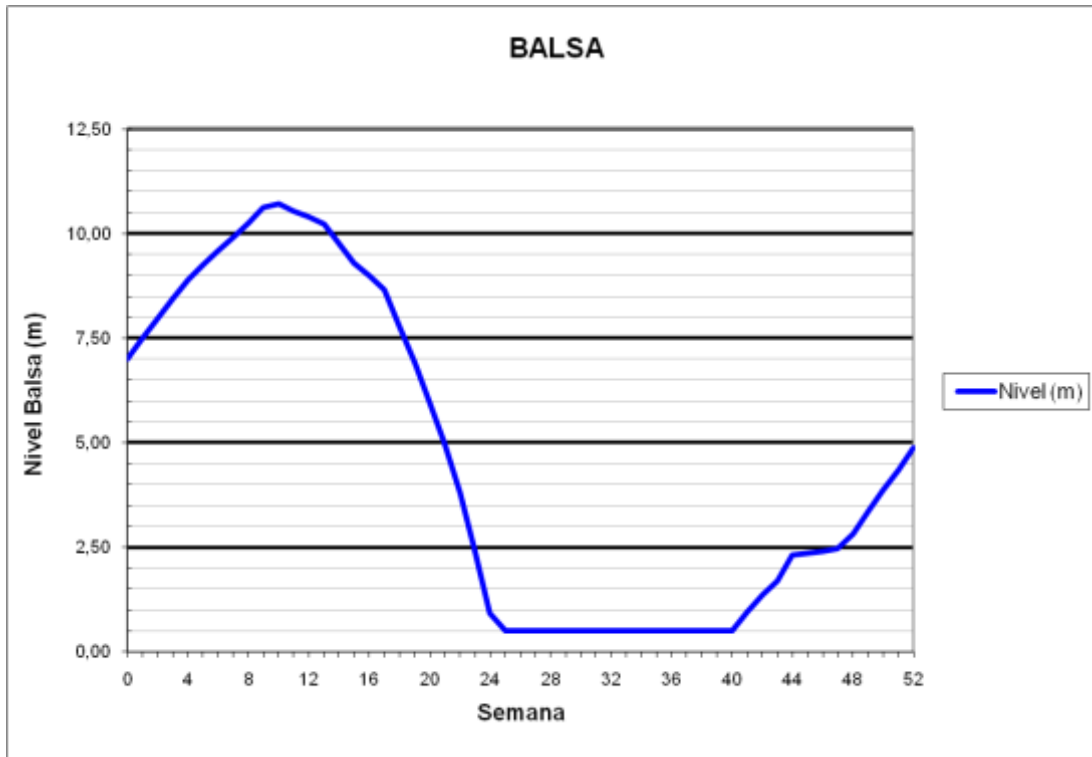
### BALSA EL ROLLO (B26)



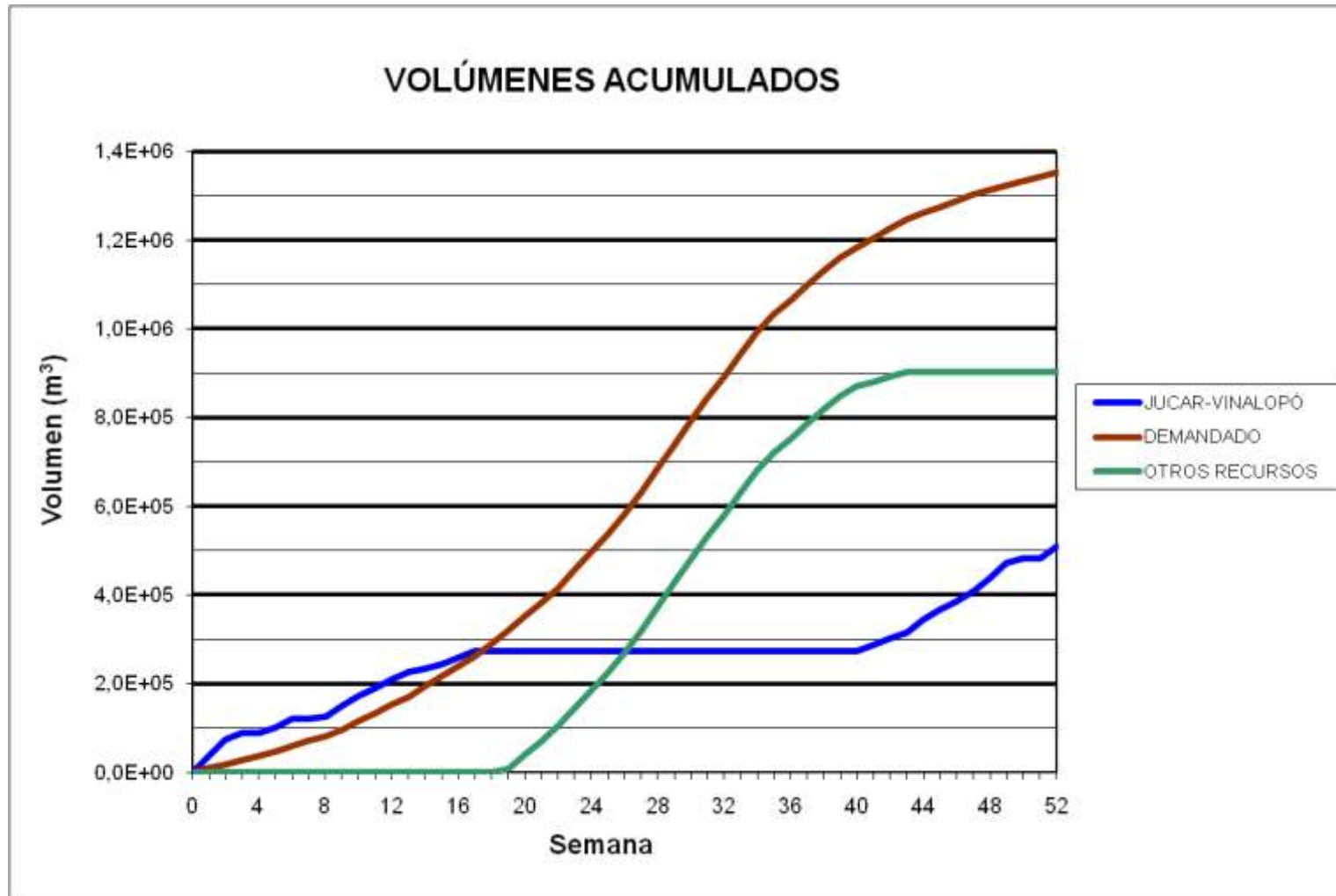
### BALSA EL FEDERAL (B27)



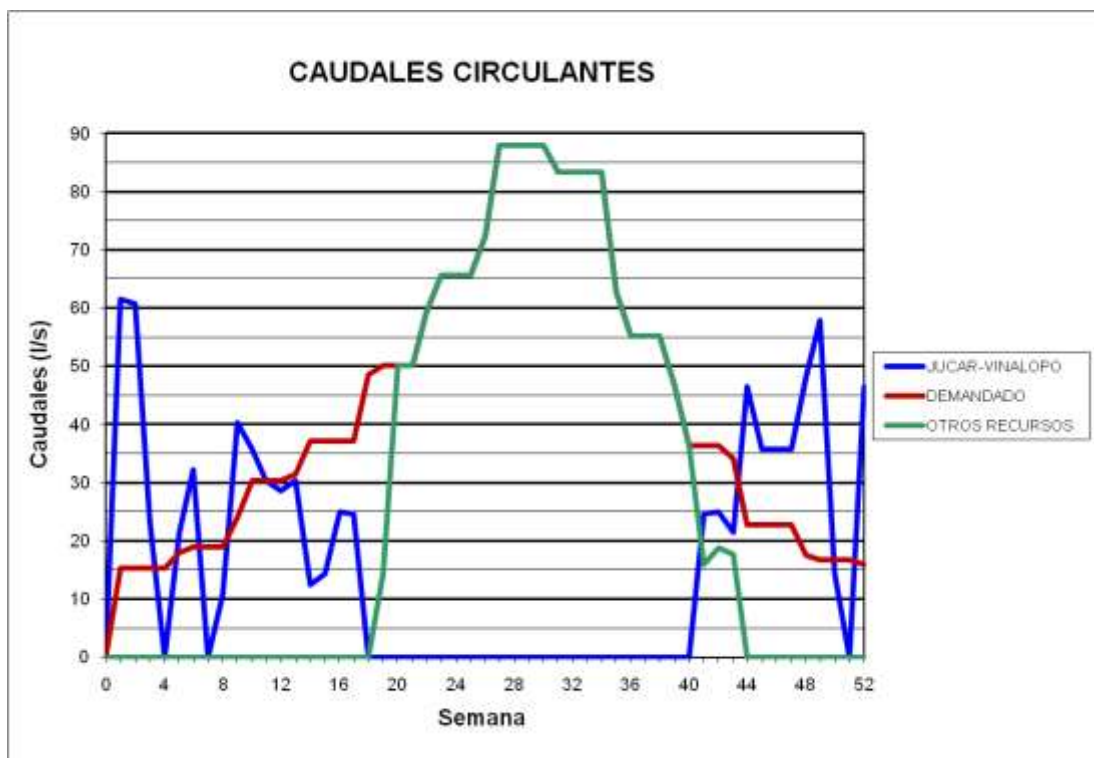
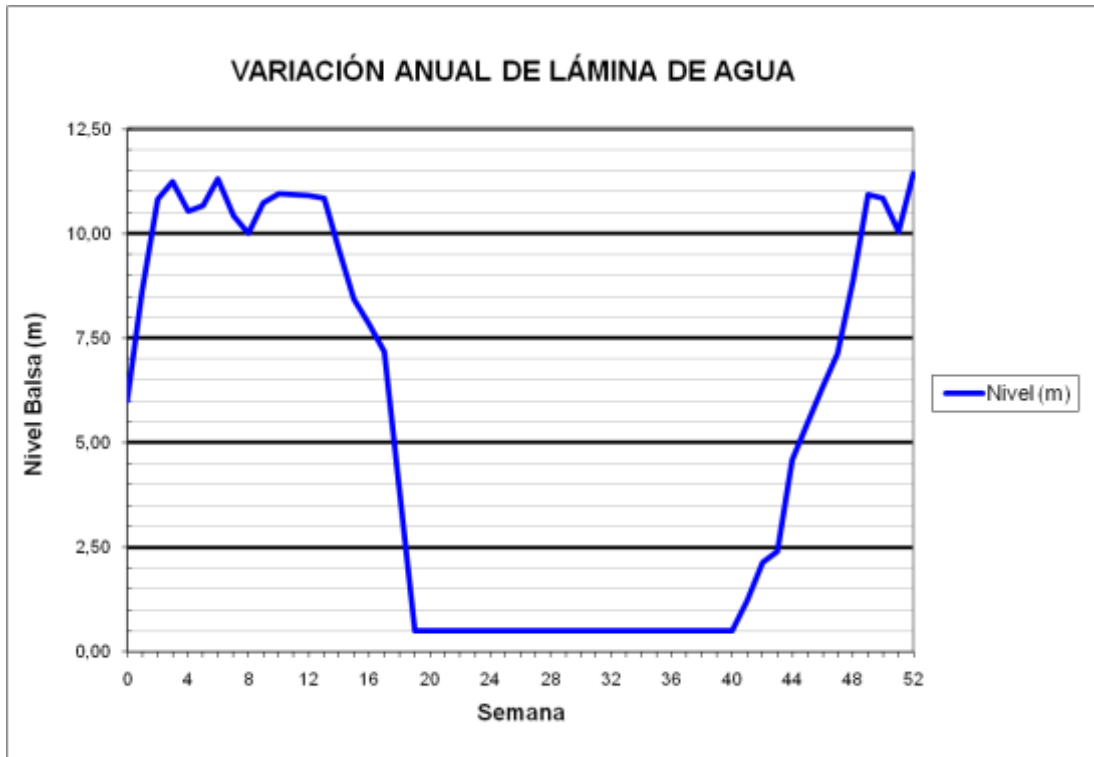
### BALSA EL FEDERAL (B27)



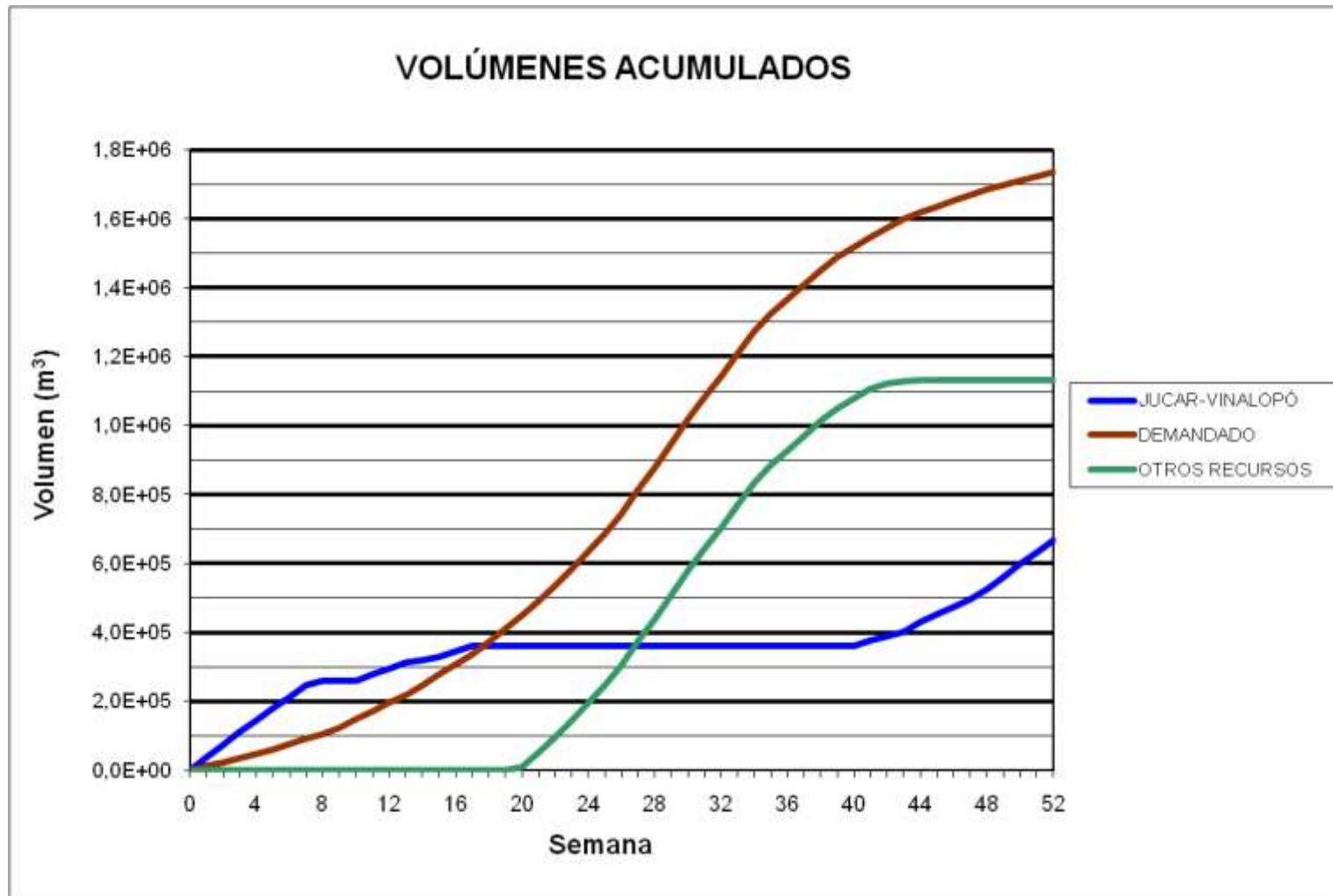
### BALSA TOLOMÓ (B28)



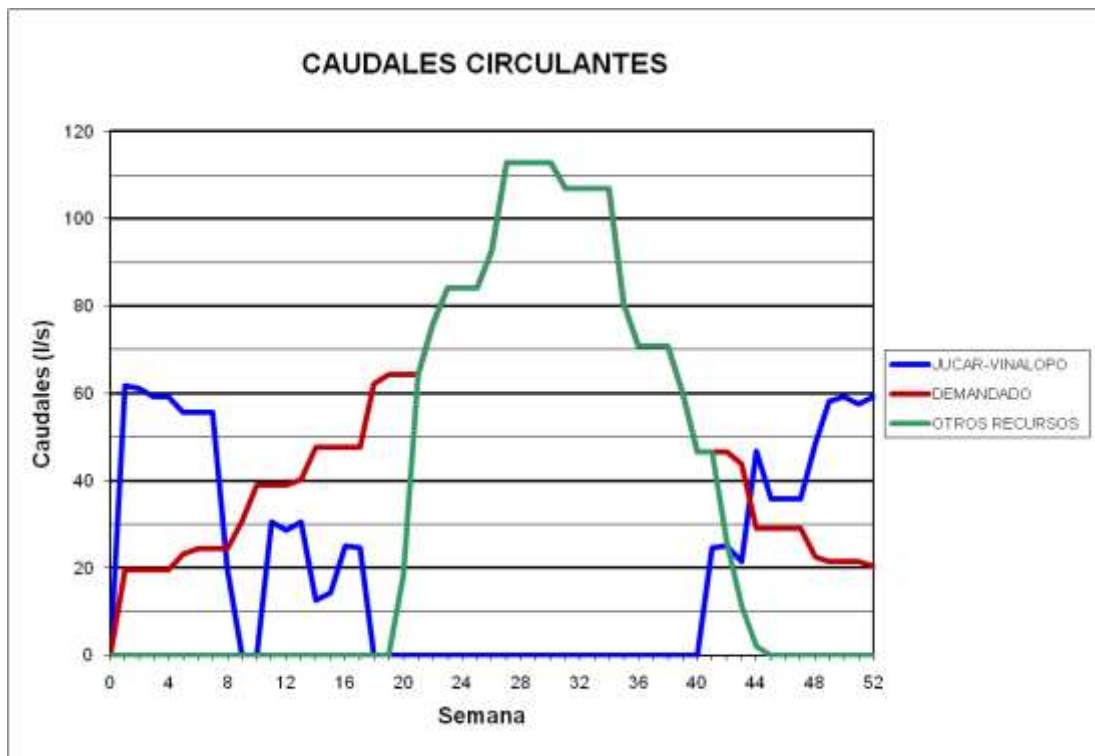
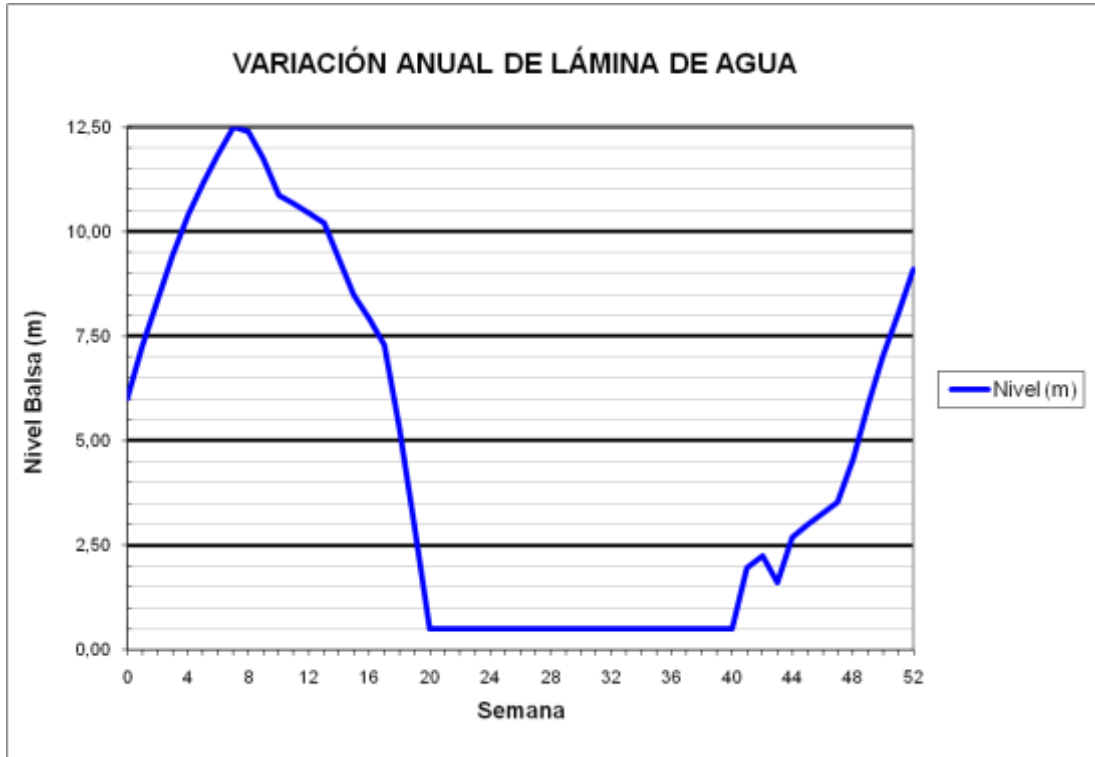
## BALSA TOLOMÓ (B28)



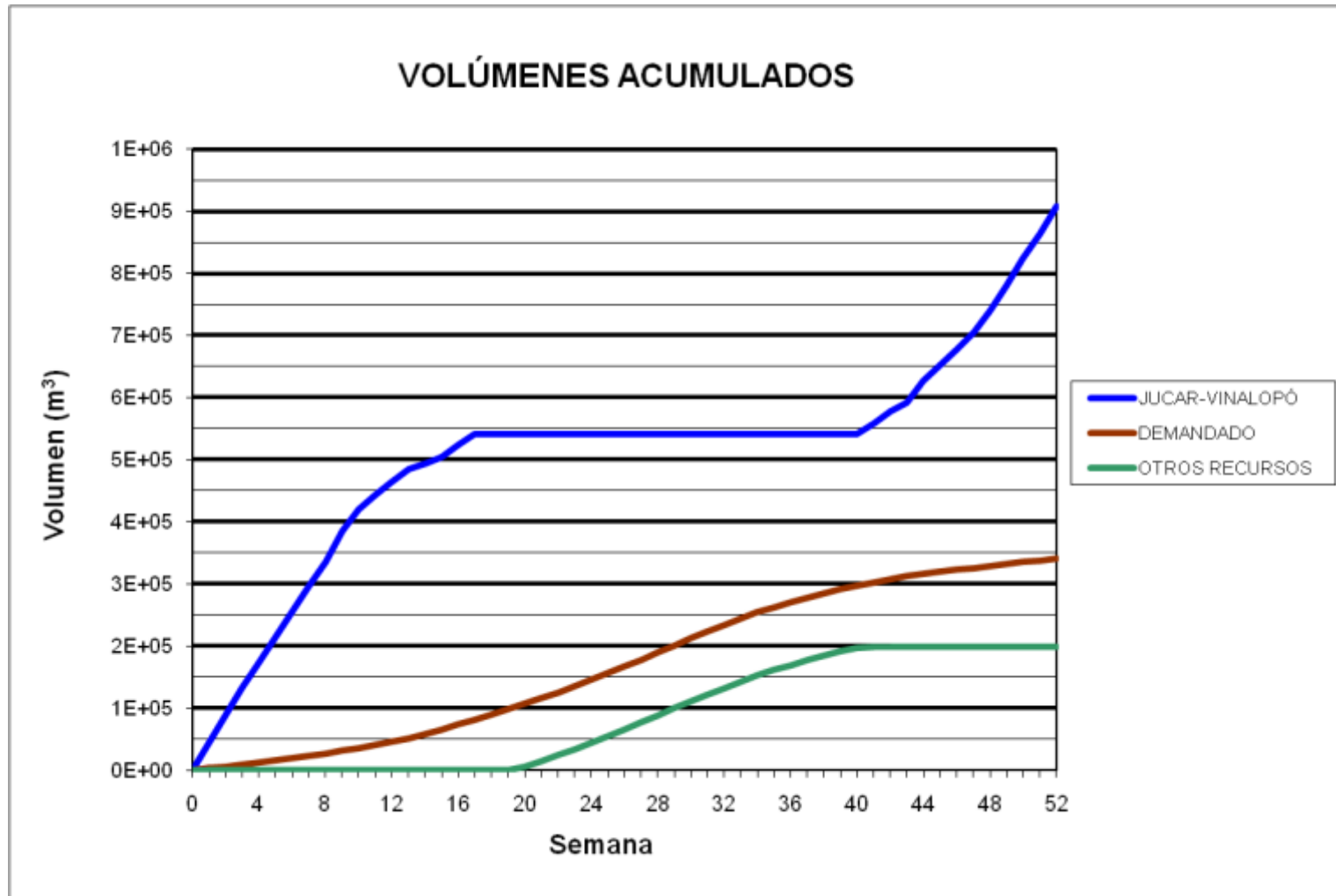
### BALSA RABOSERO (B30)



### BALSA RABOSERO (B30)

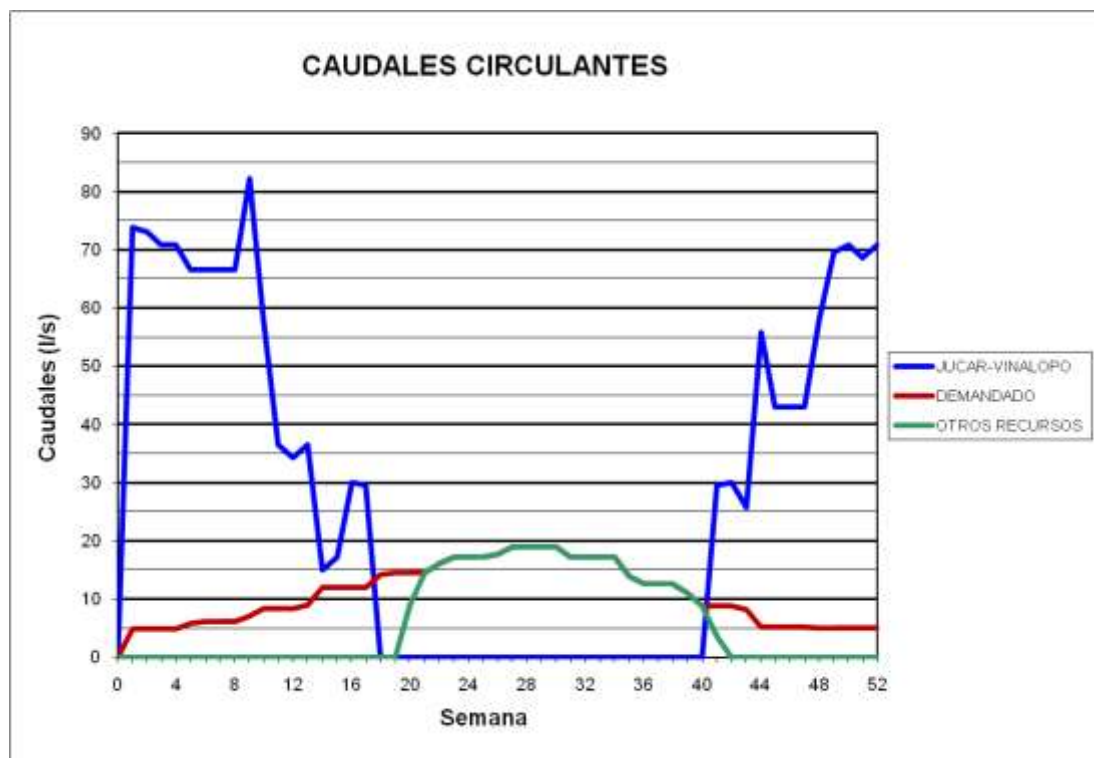


BALSA SAN ENRIQUE (B31)

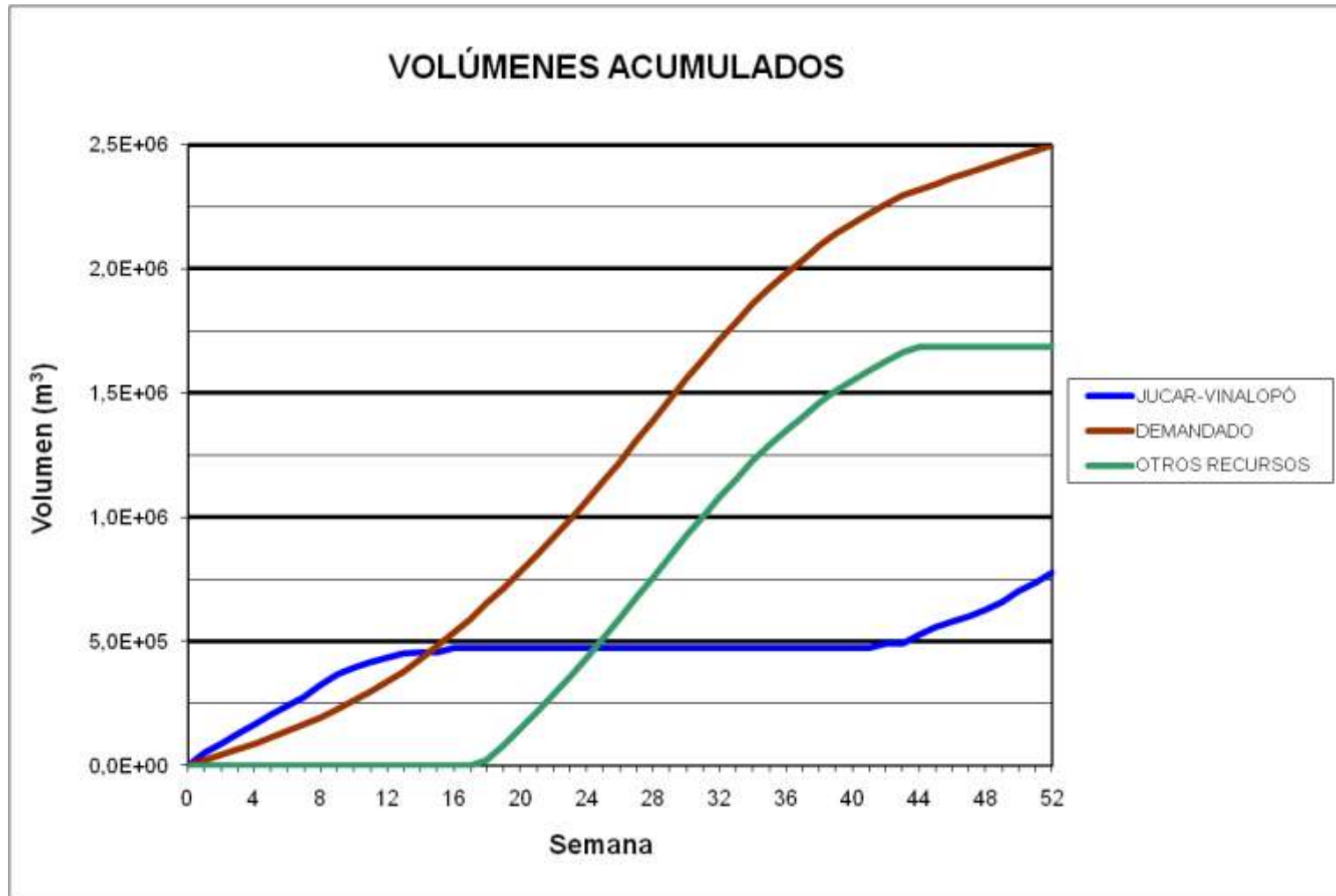




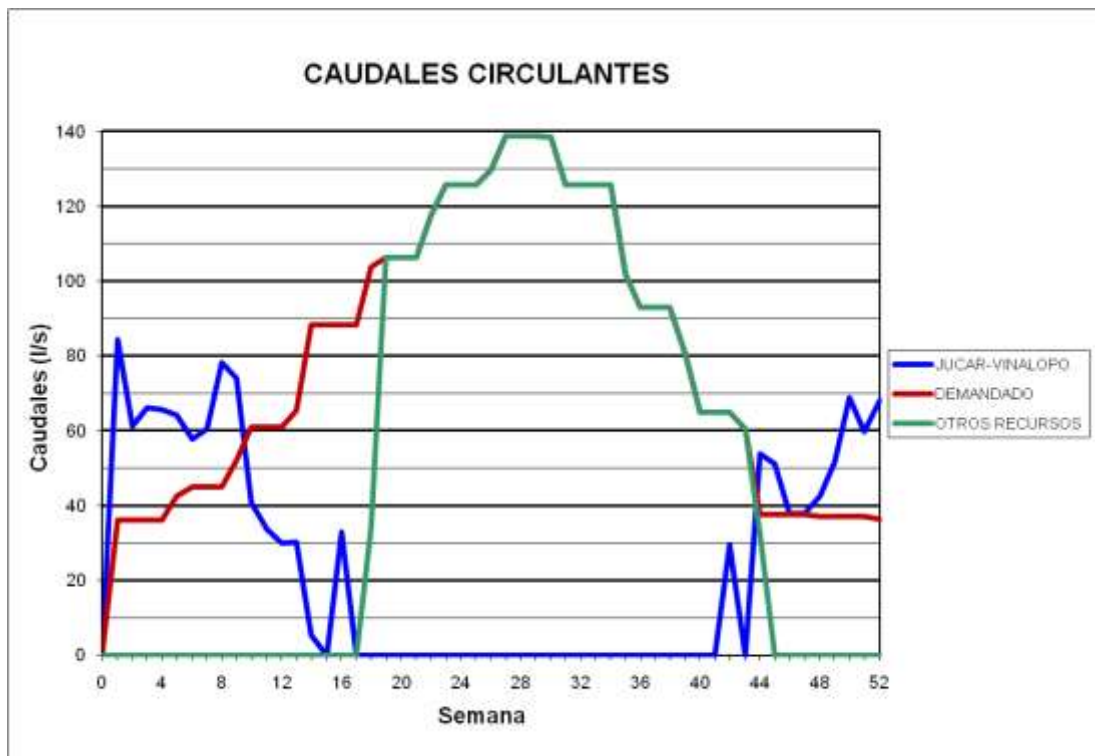
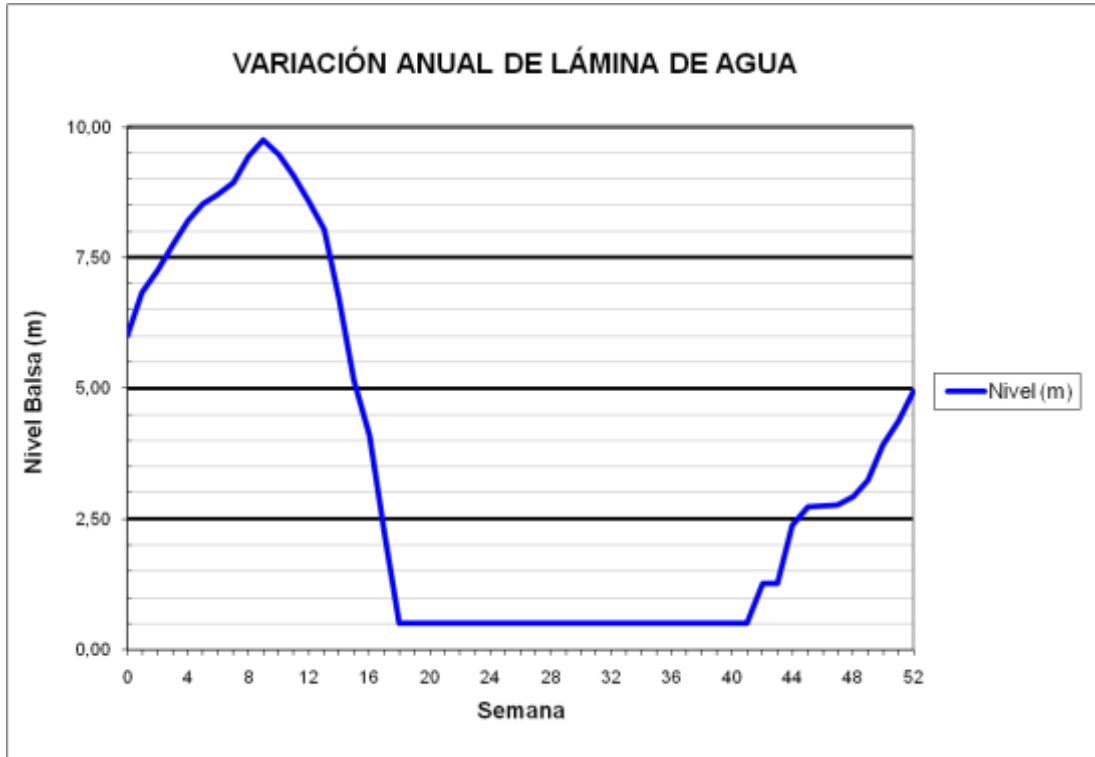
### BALSA SAN ENRIQUE (B31)



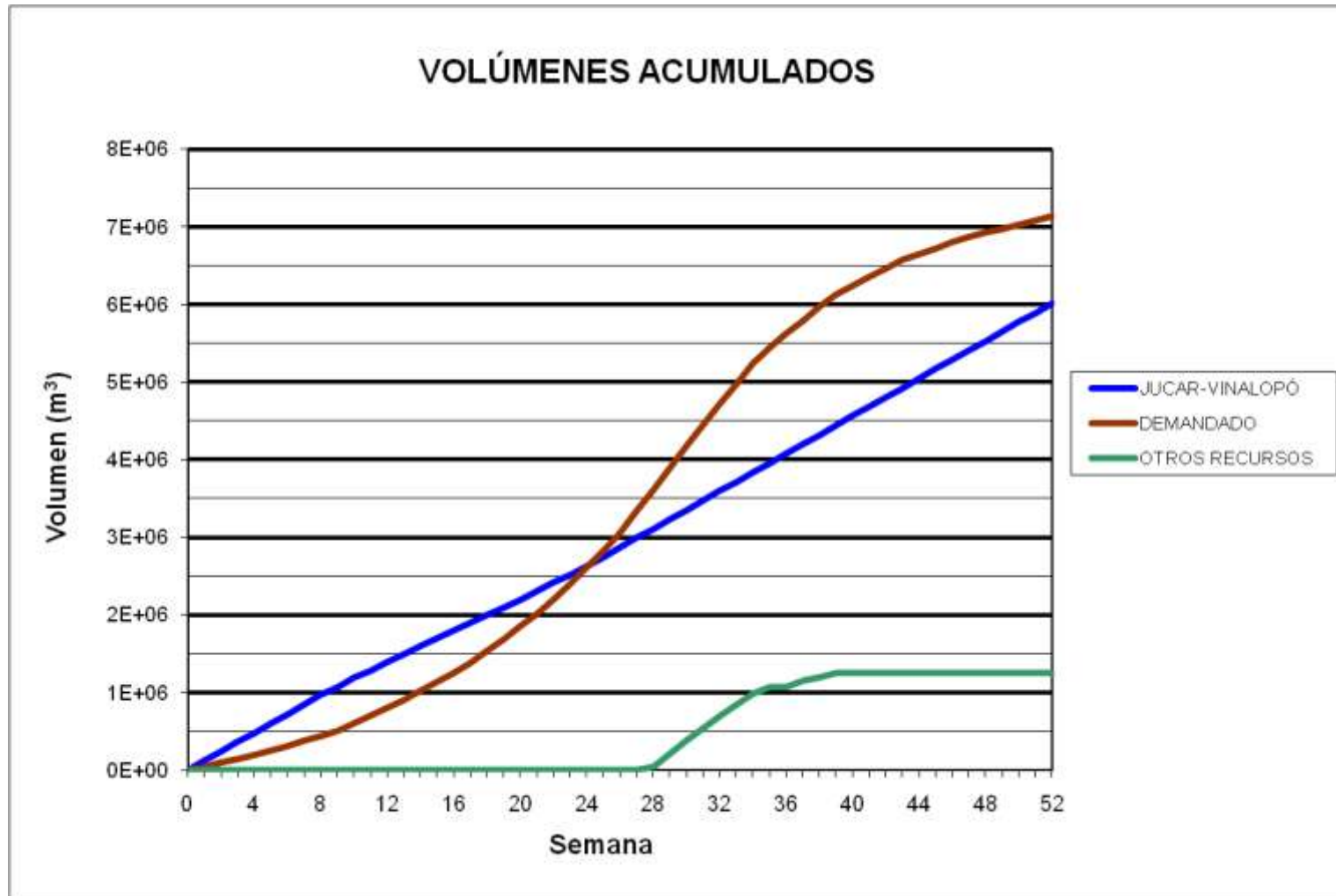
BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)



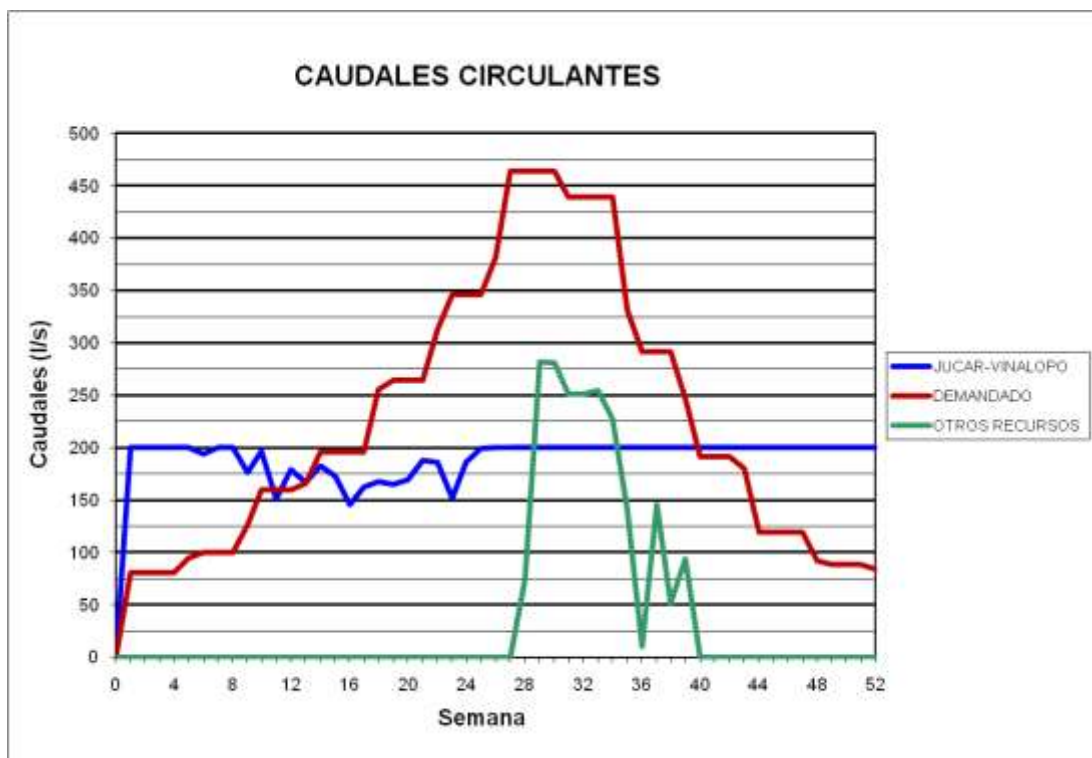
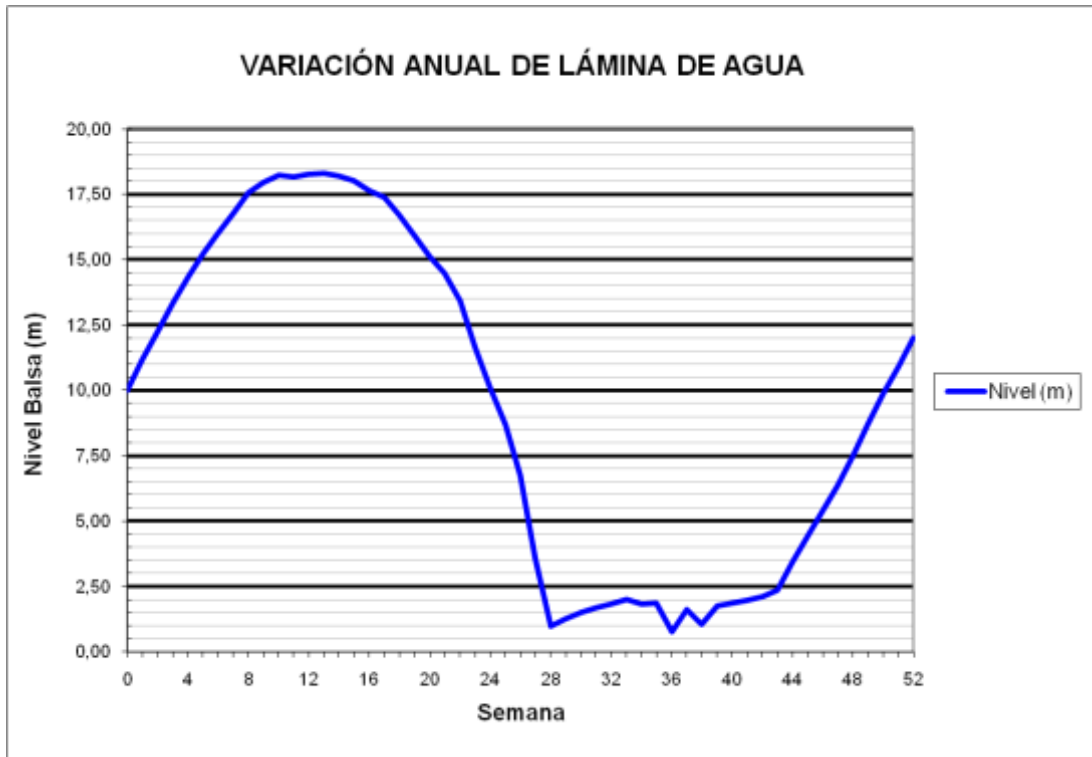
### BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)



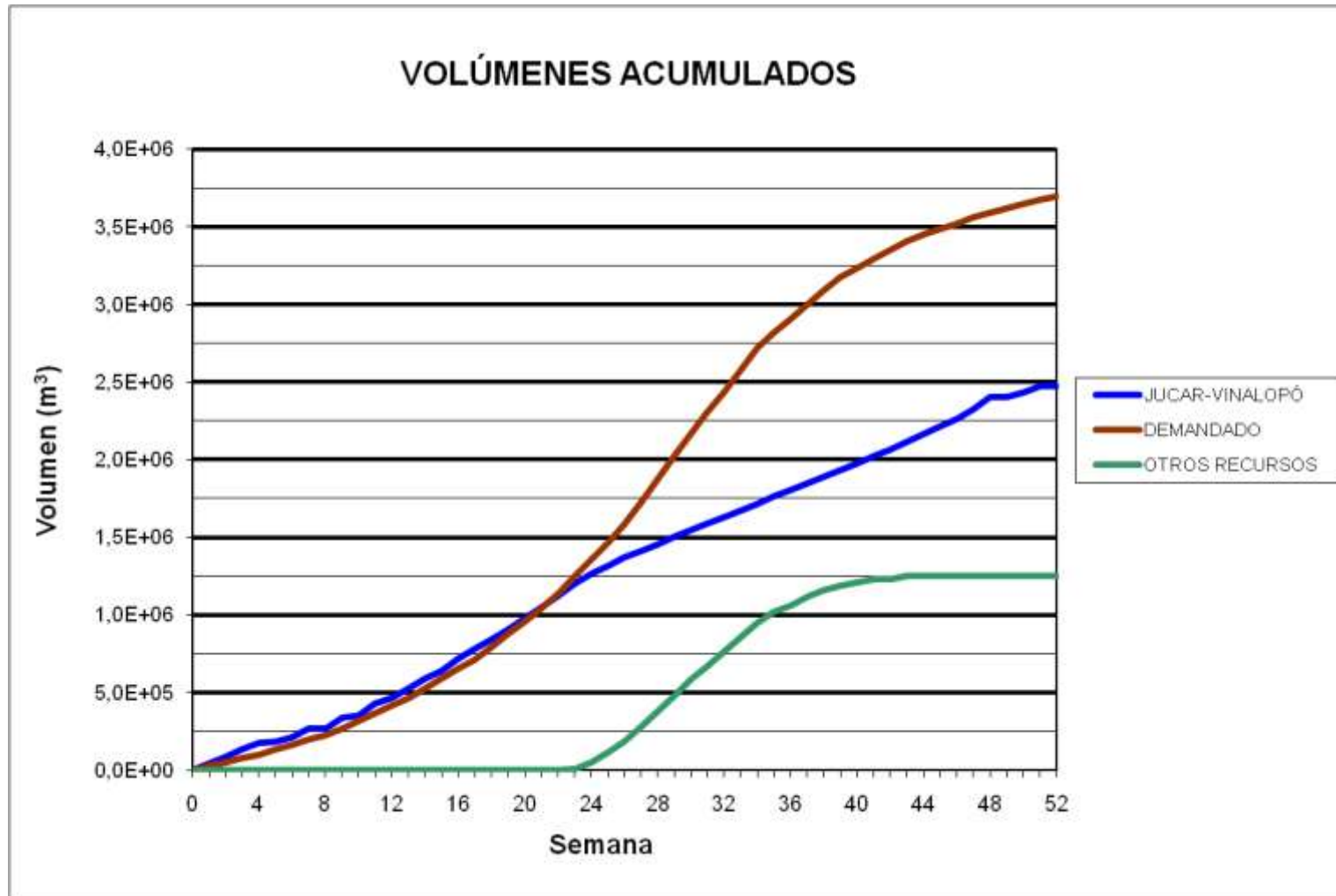
BALSA PACO MIRA (B33)



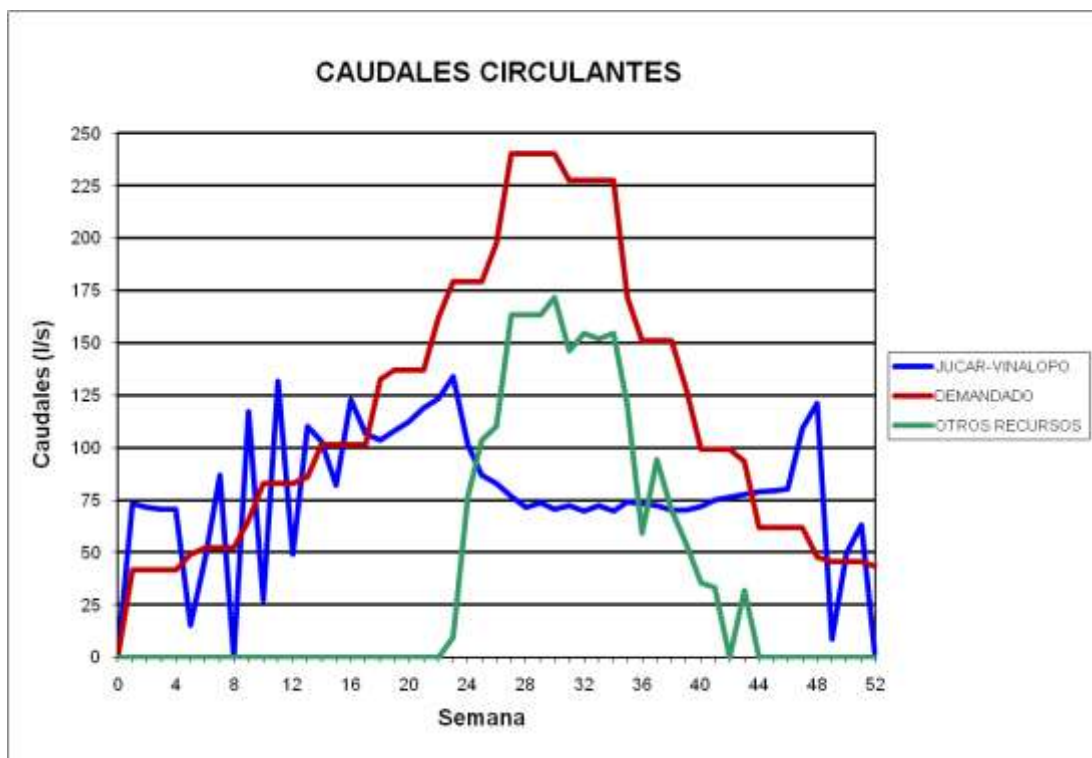
### BALSA PACO MIRA (B33)



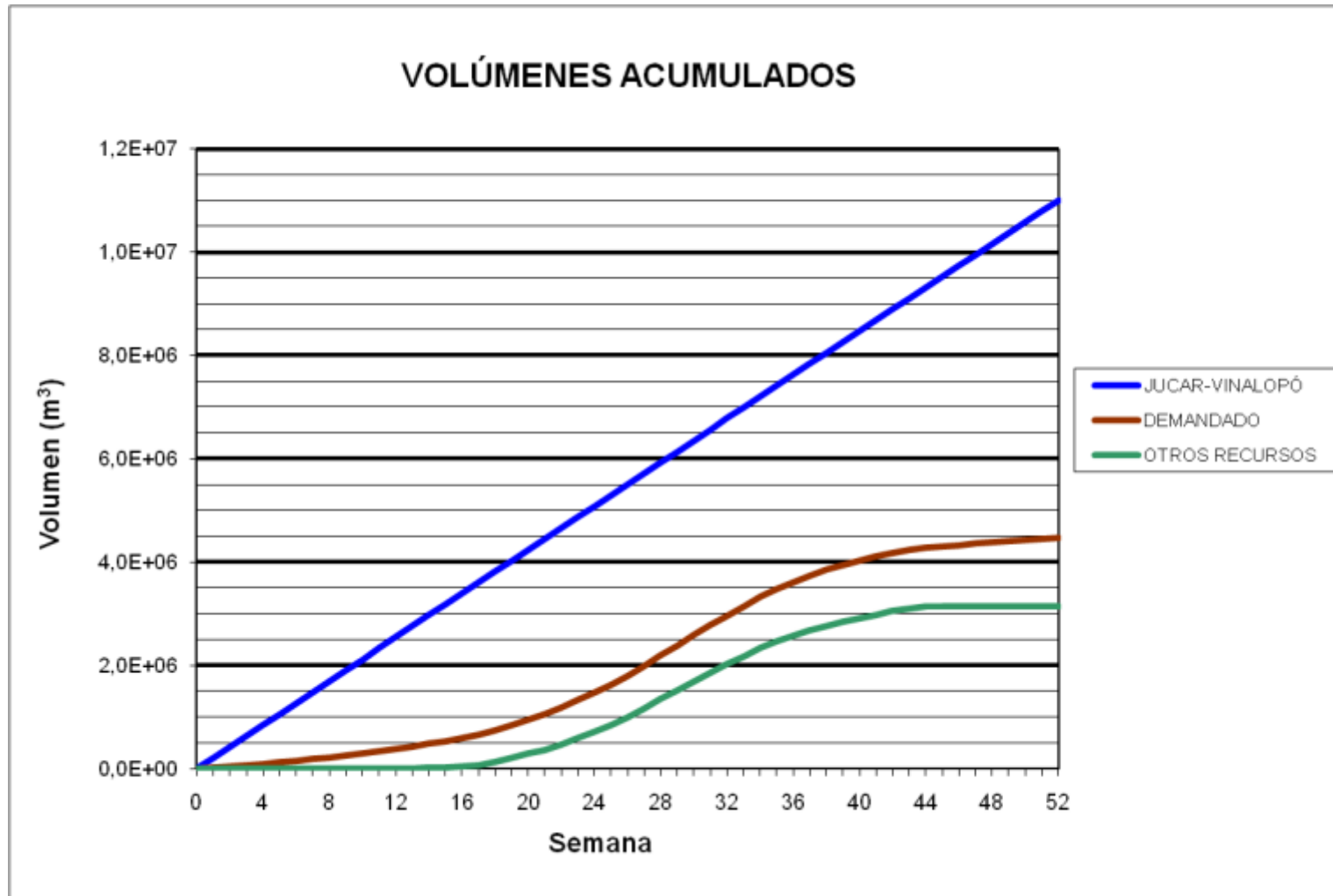
### BALSA EL COLORAO (B34)



### BALSA EL COLORAO (B34)

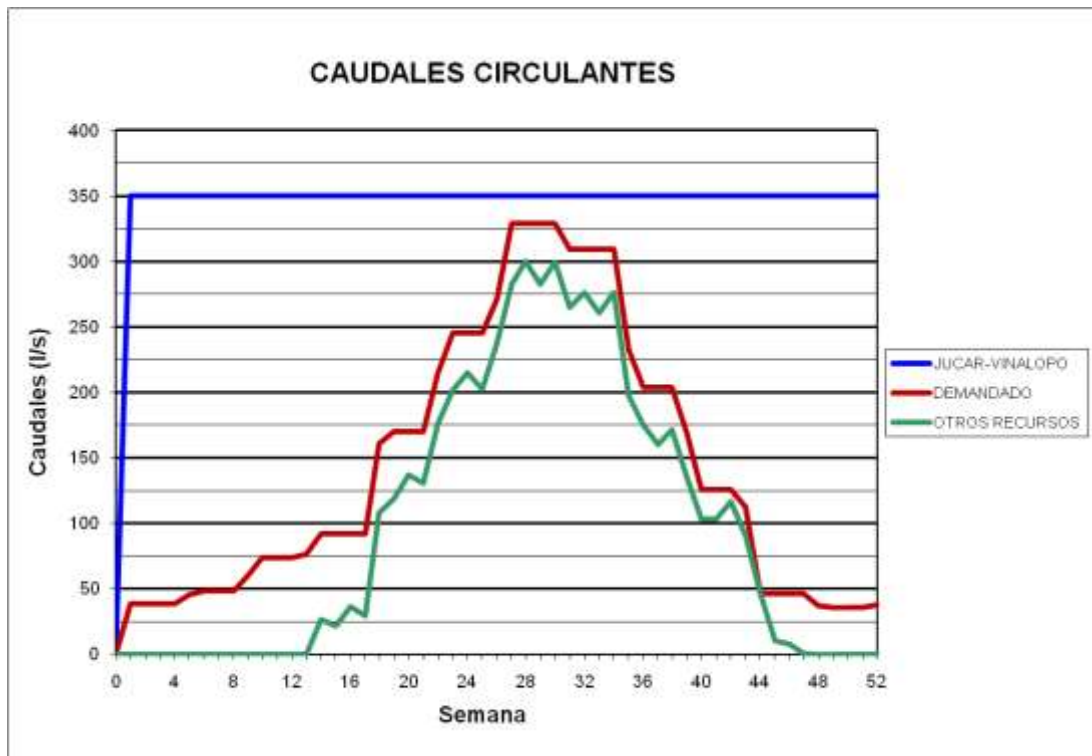
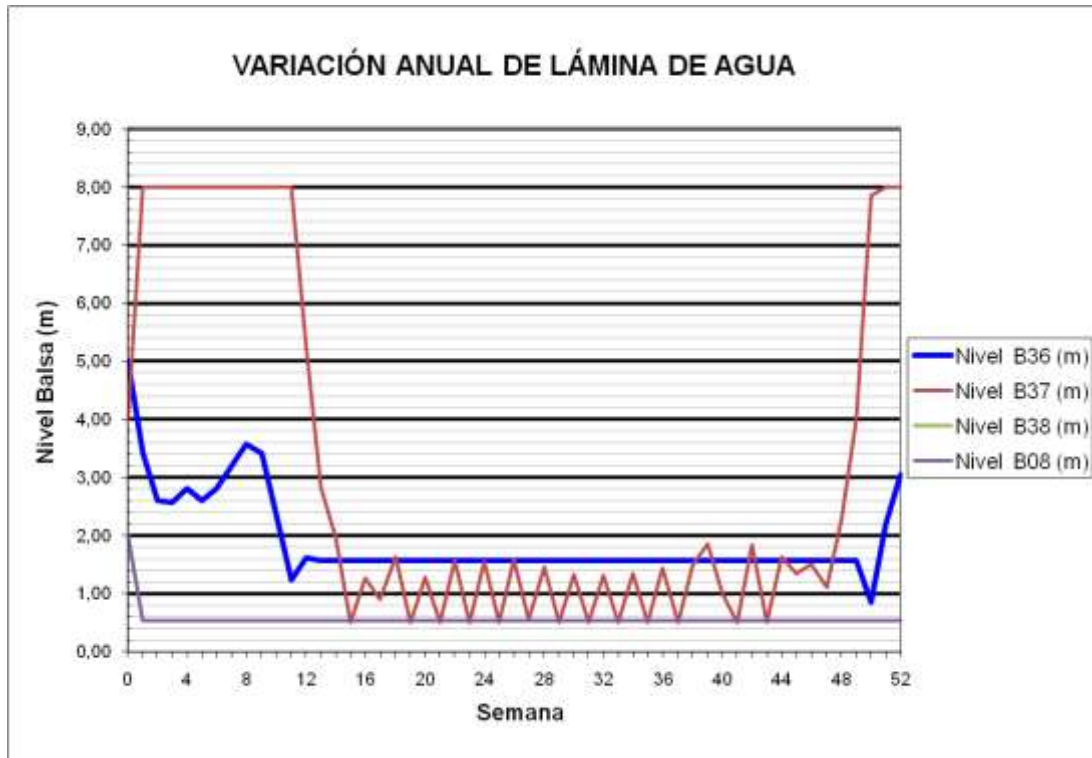


**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) – BALSA TARRÓ (B08)**

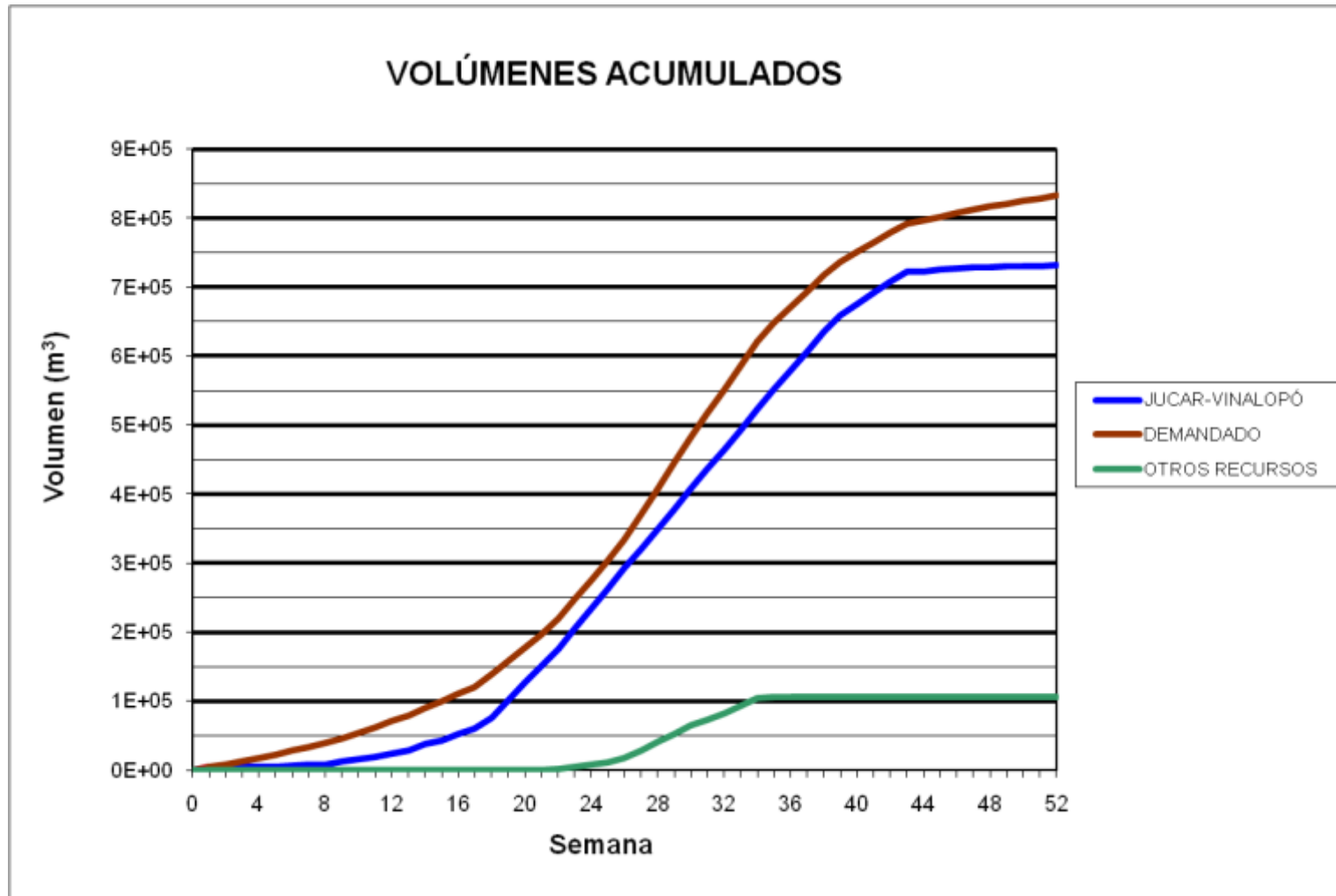




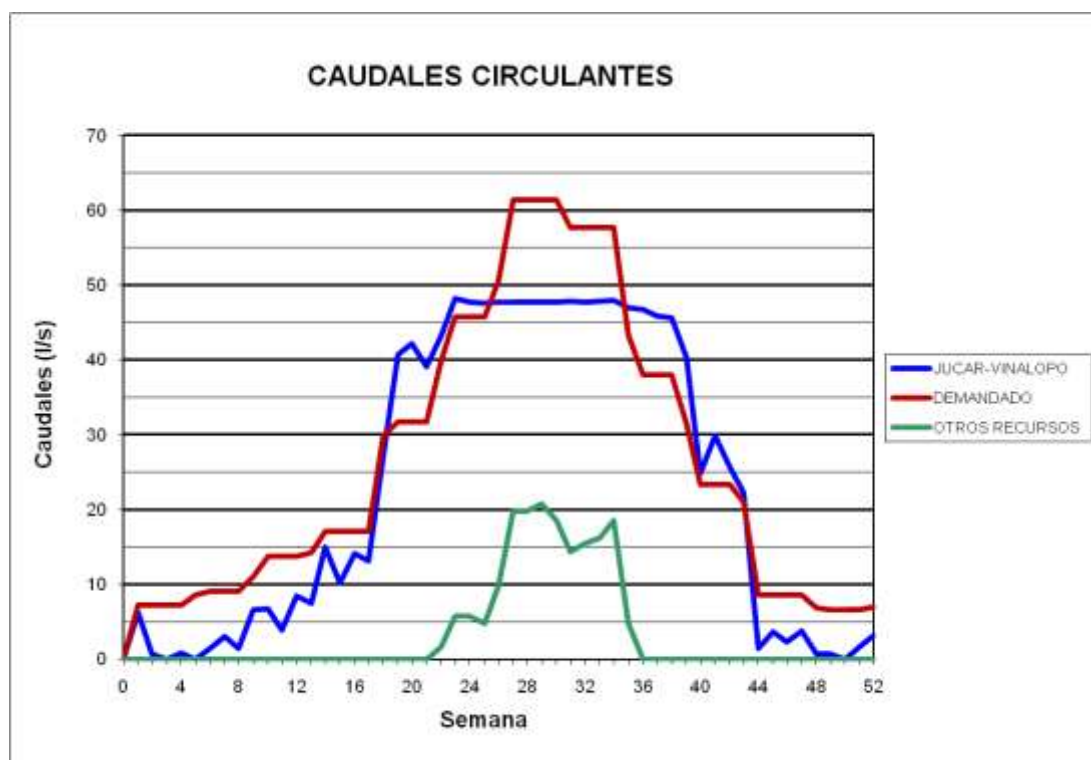
### BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) – BALSA TARRÓ (B08)



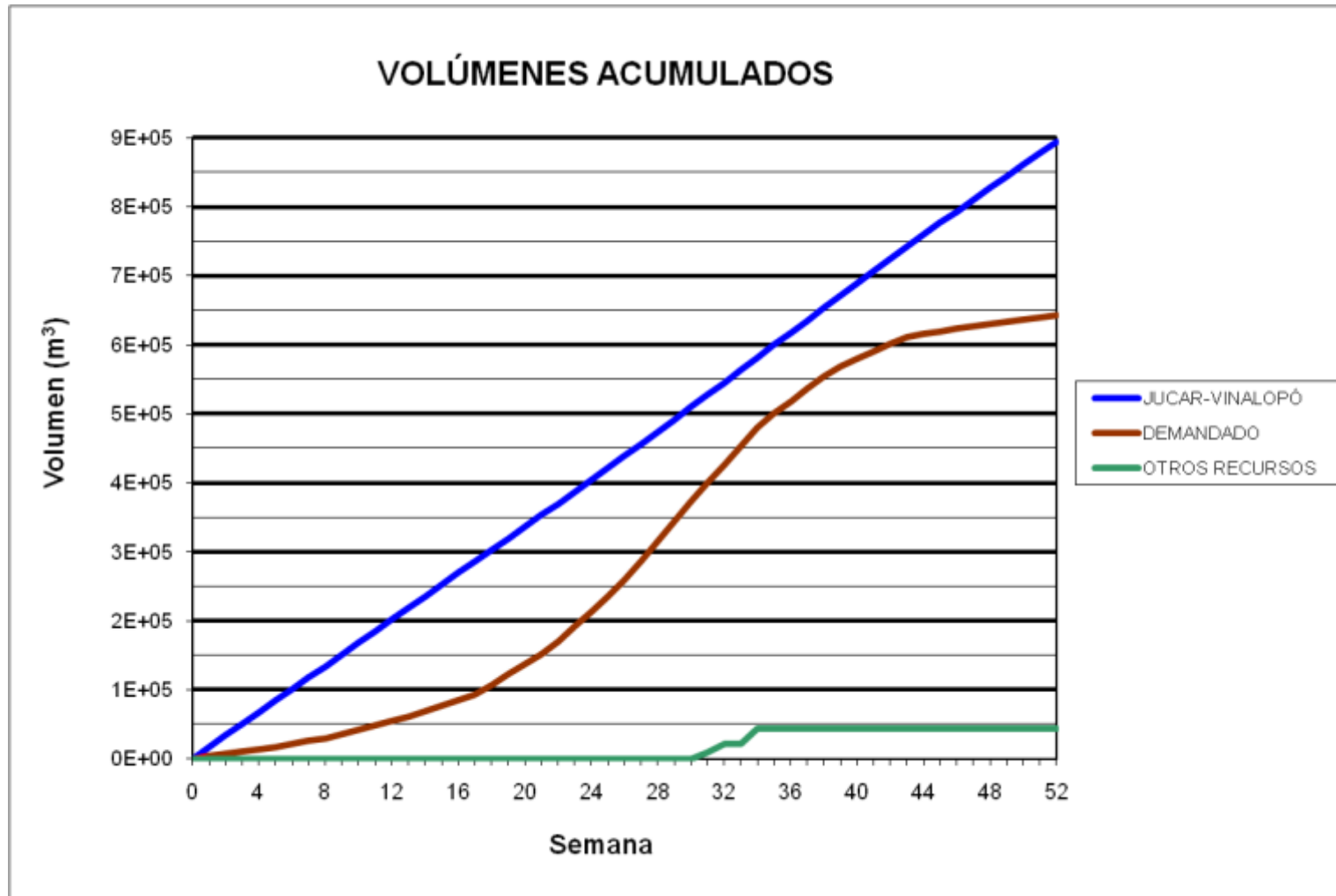
BALSA BALDONA (B39)



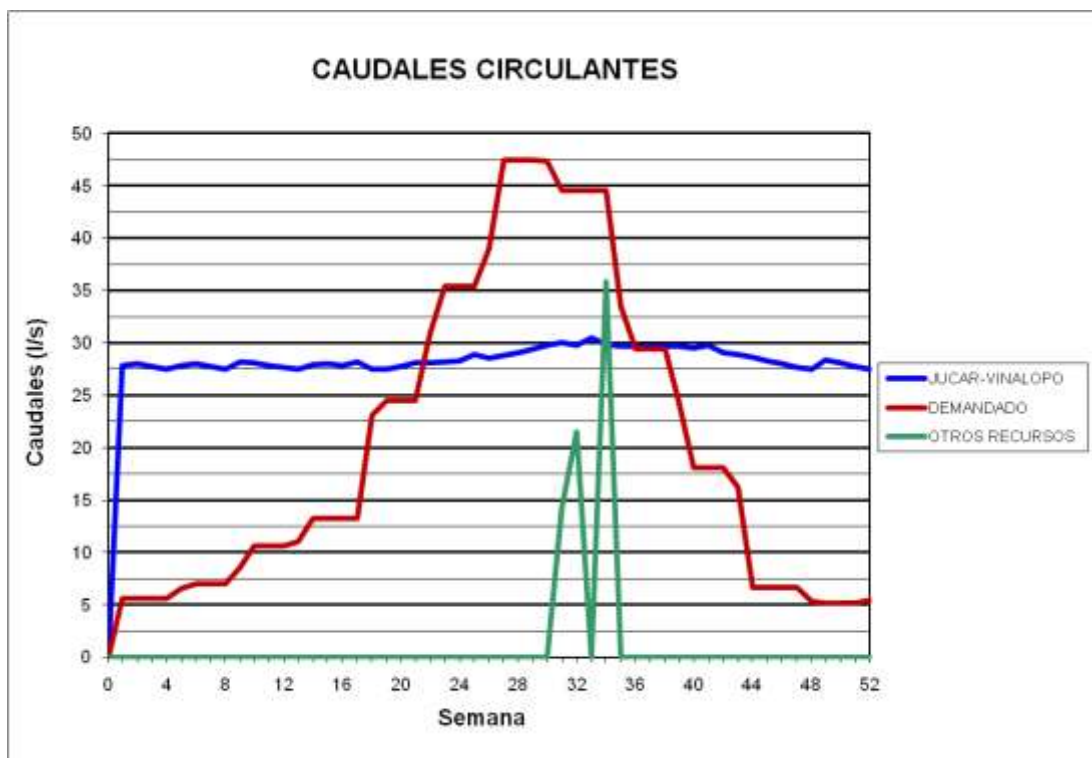
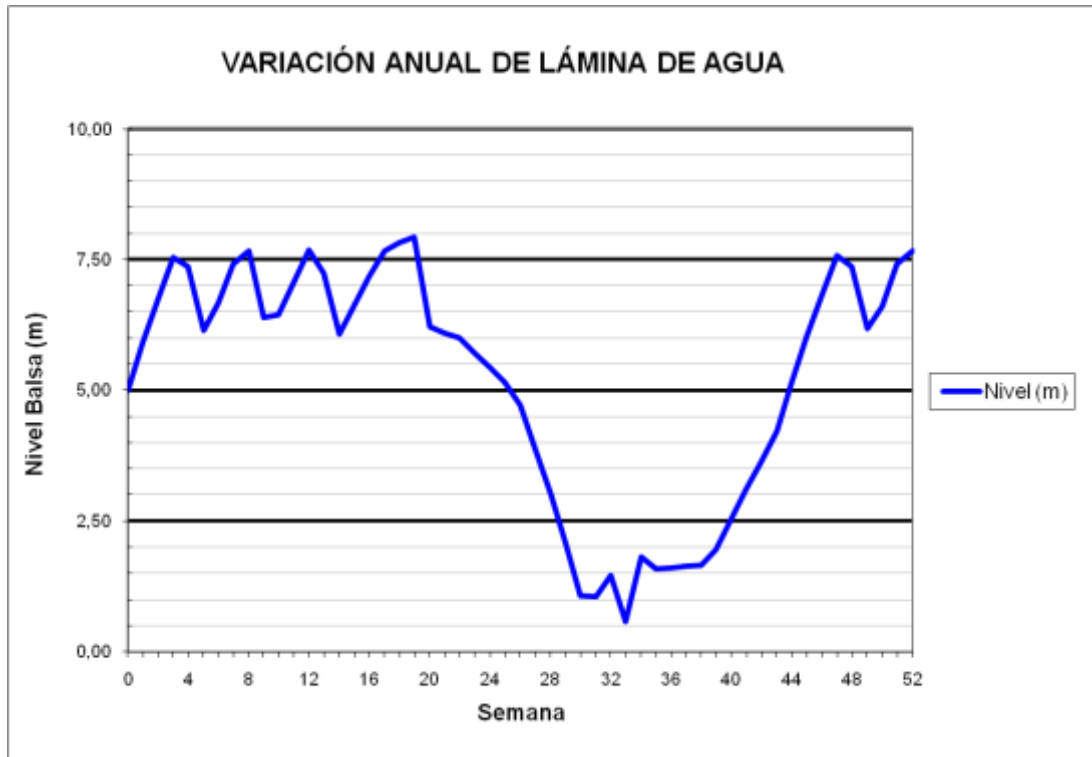
### BALSA BALDONA (B39)



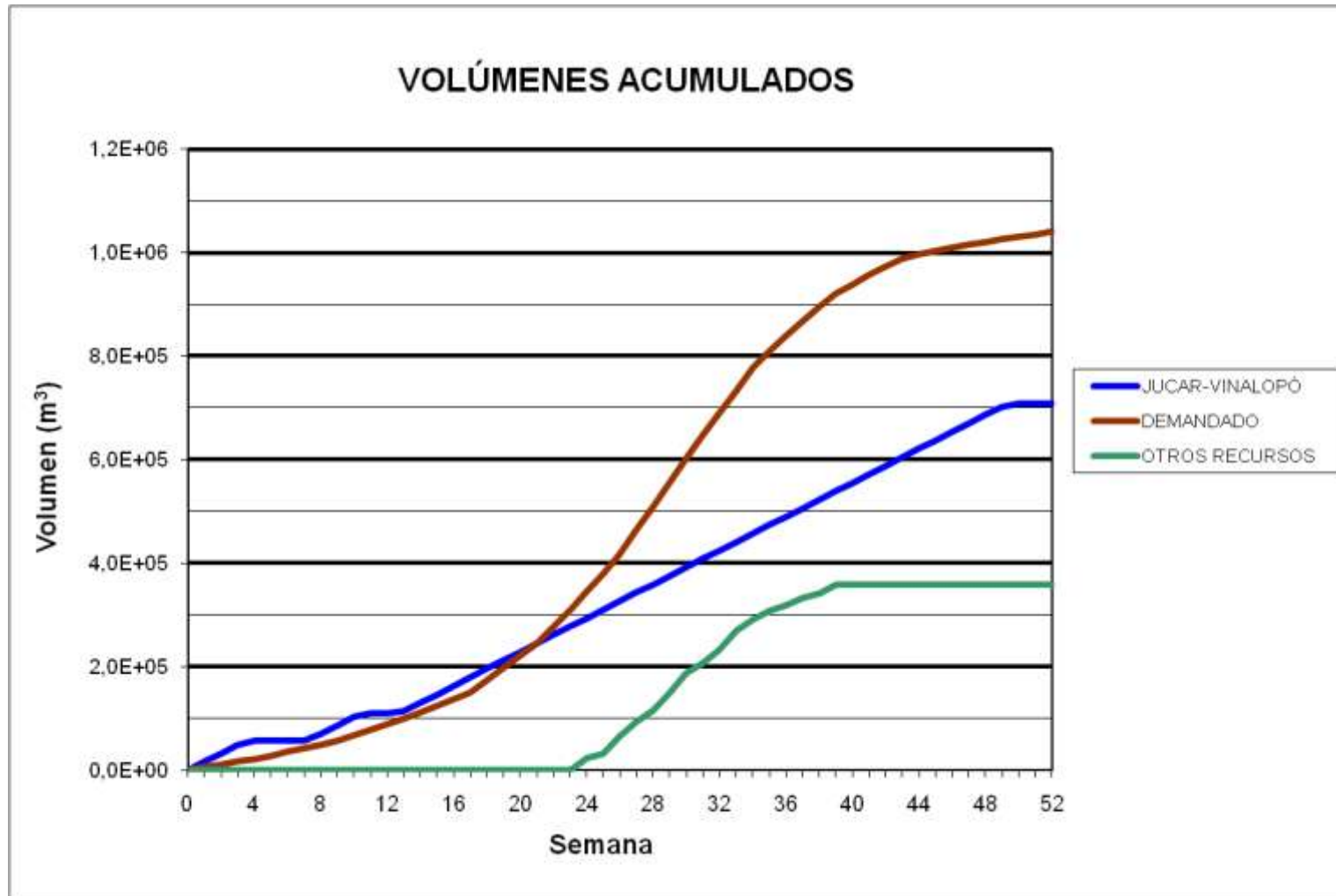
### BALSA CARRASCAL (B41)



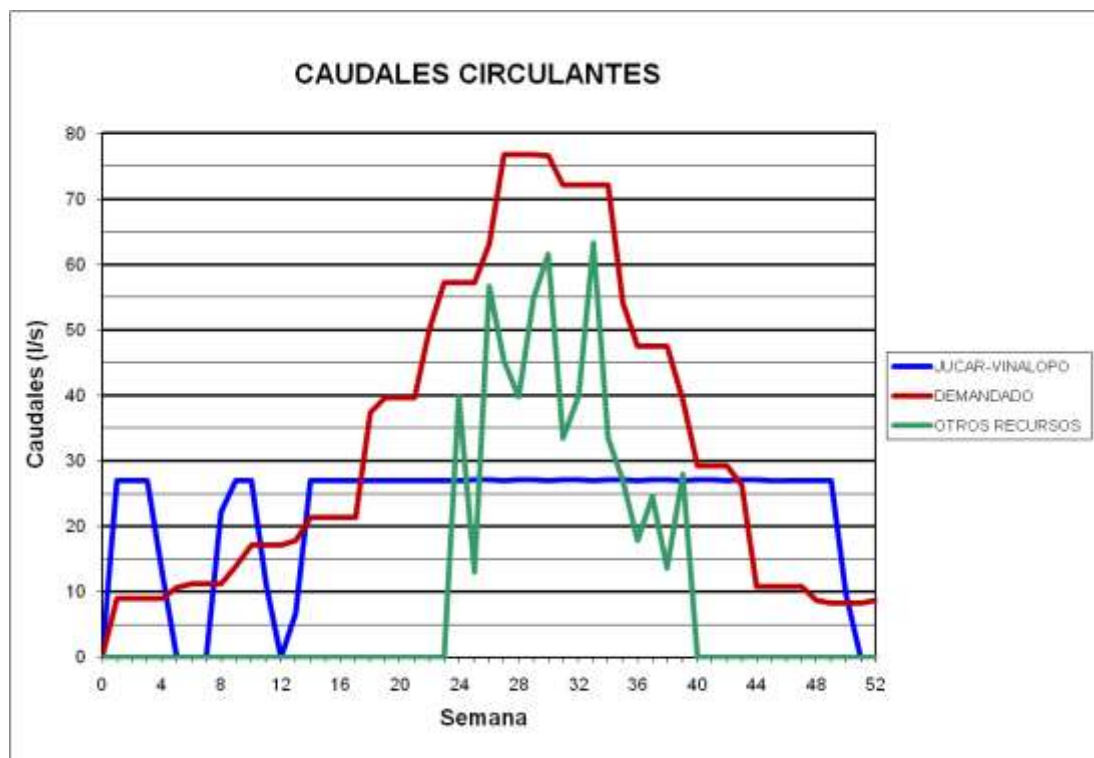
### BALSA CARRASCAL (B41)



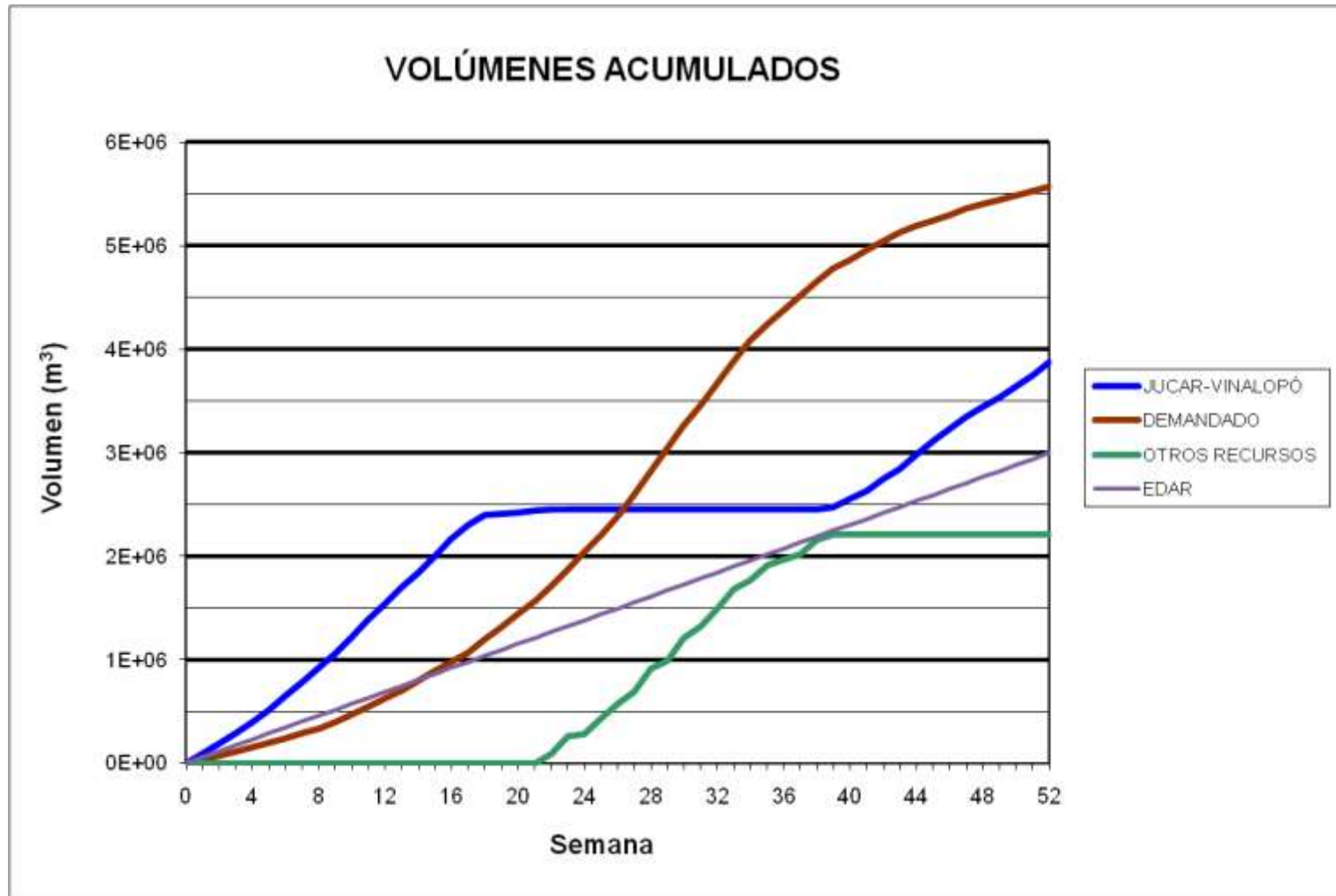
BALSA SAX (B43)



### BALSA SAX (B43)

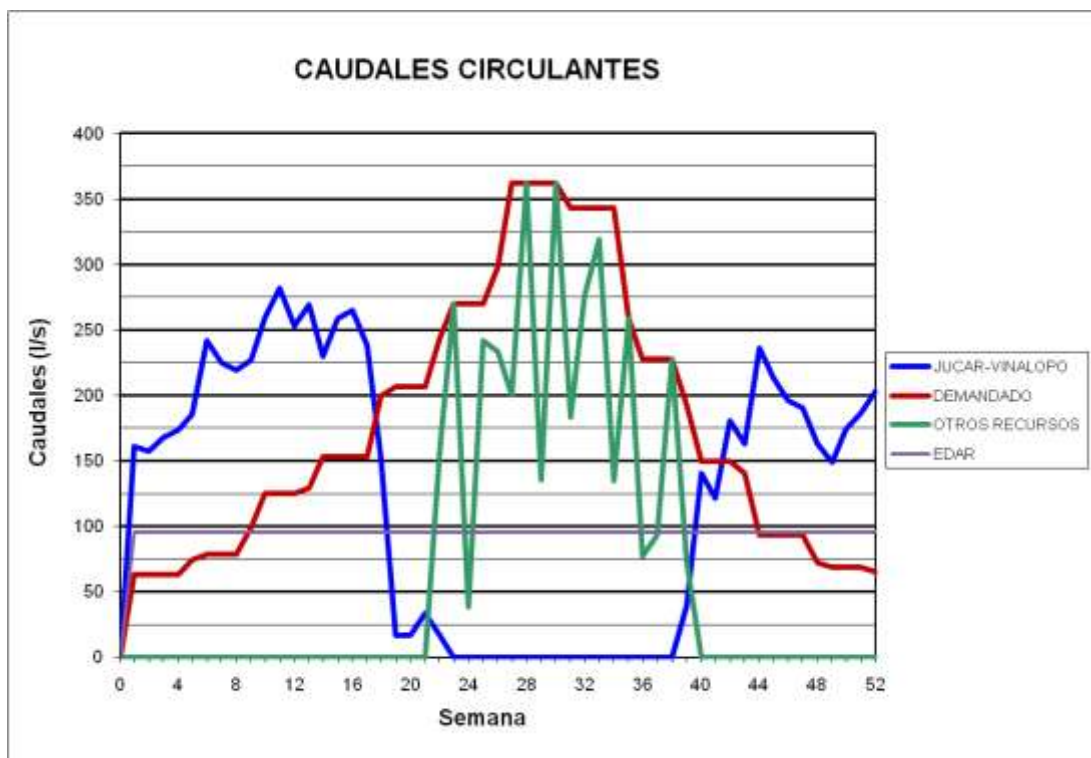


### BATERÍA BALSAS CIDS (B44)

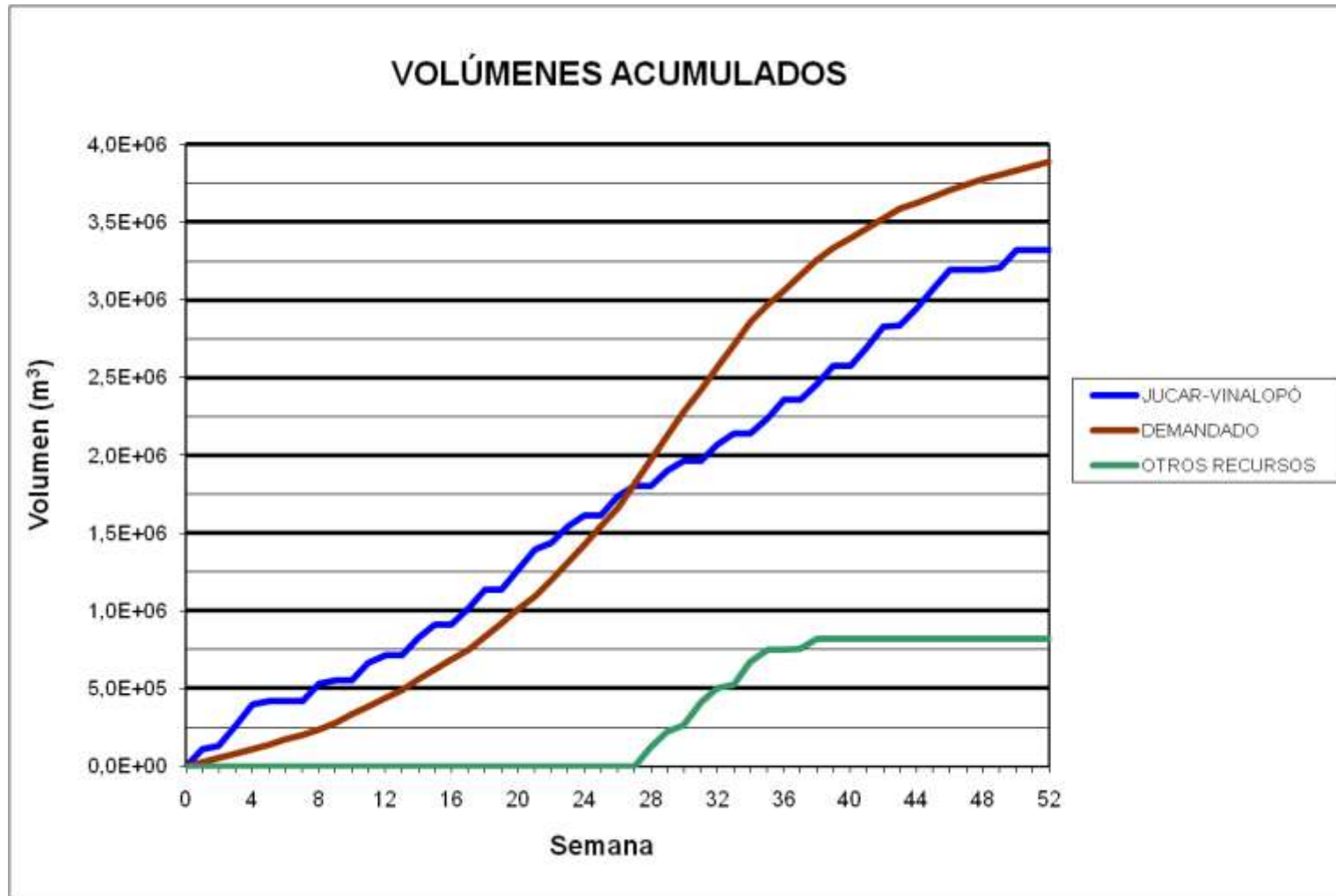




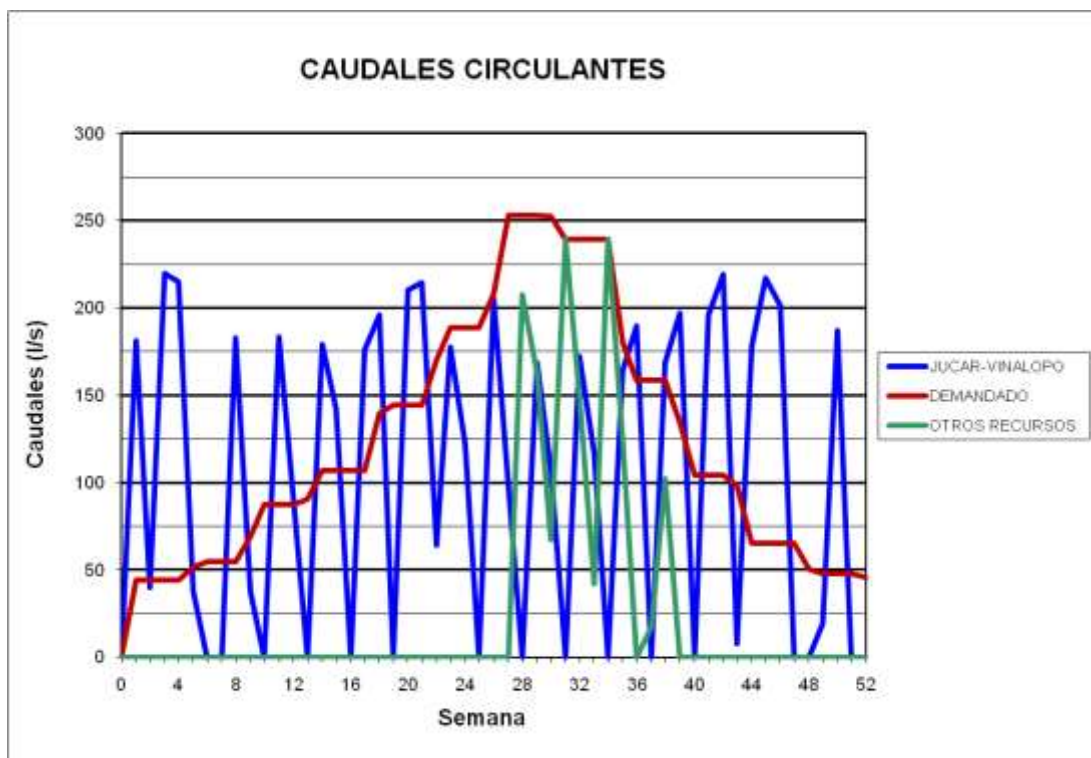
### BATERÍA BALSAS CIDS (B44)



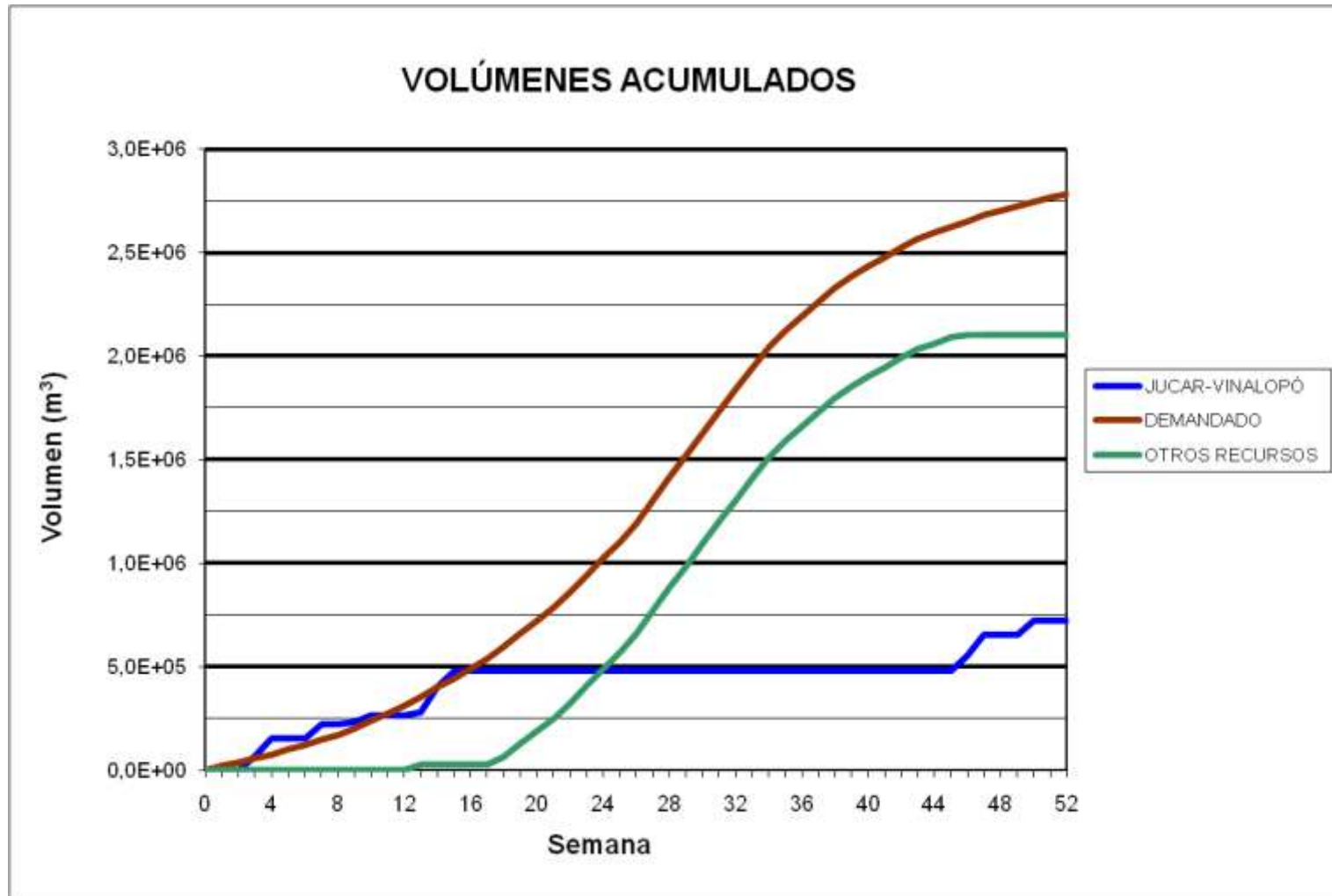
### BALSA MONTEAGUDO (B45)



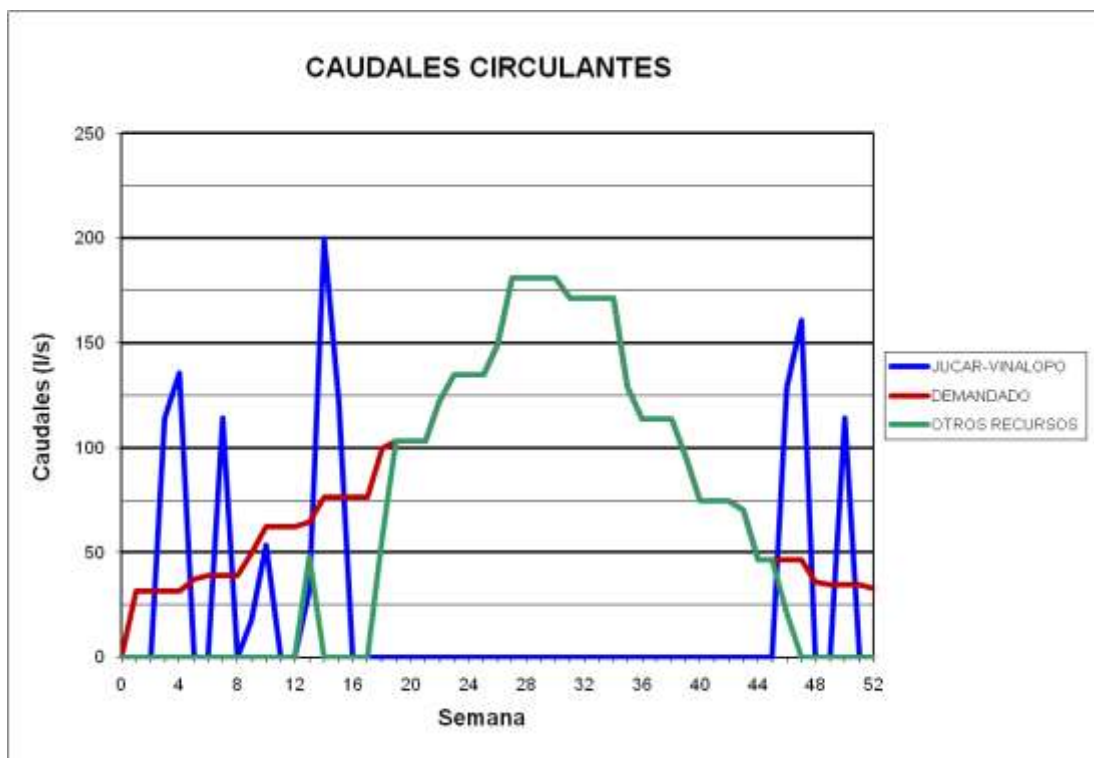
### BALSA MONTEAGUDO (B45)



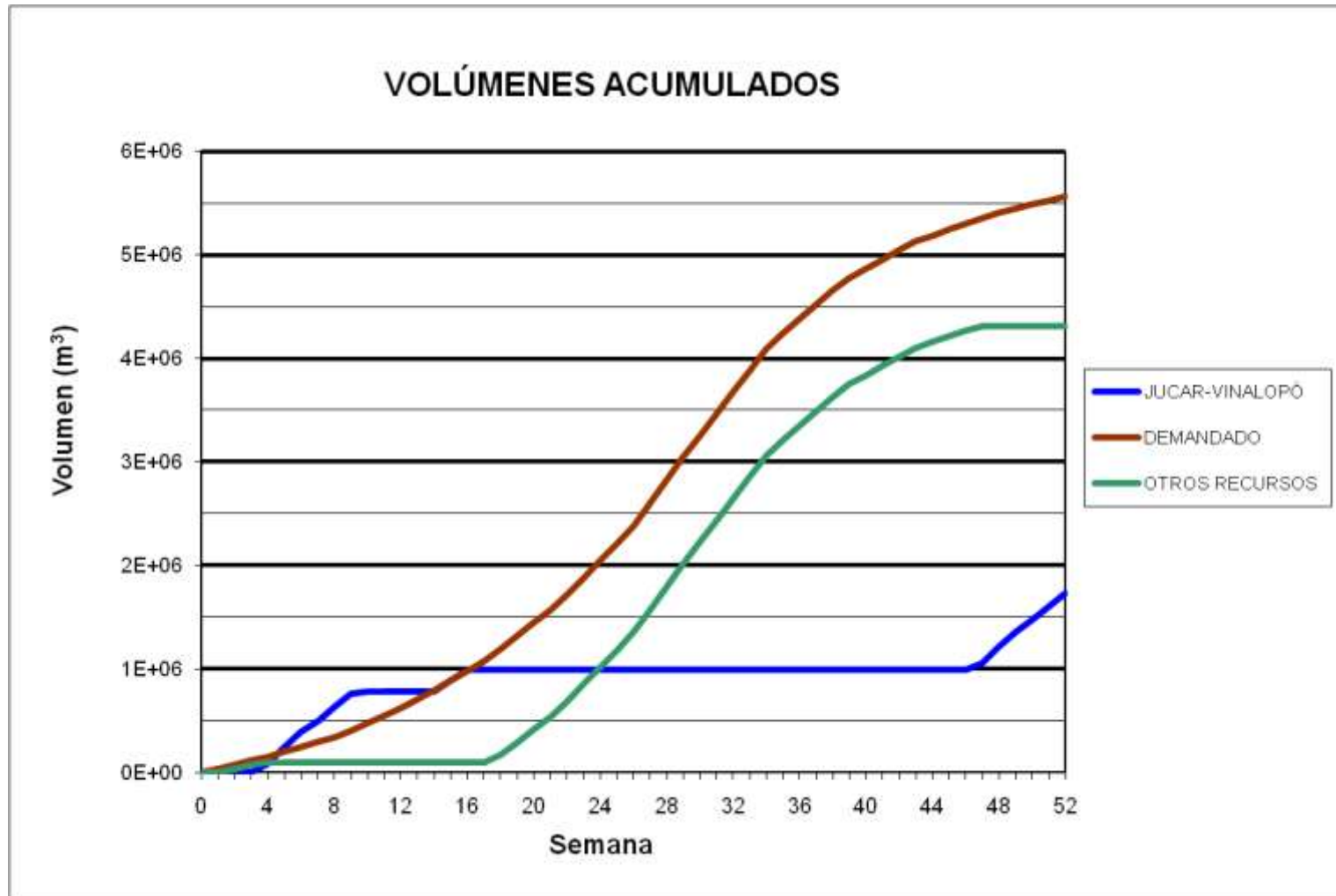
BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)



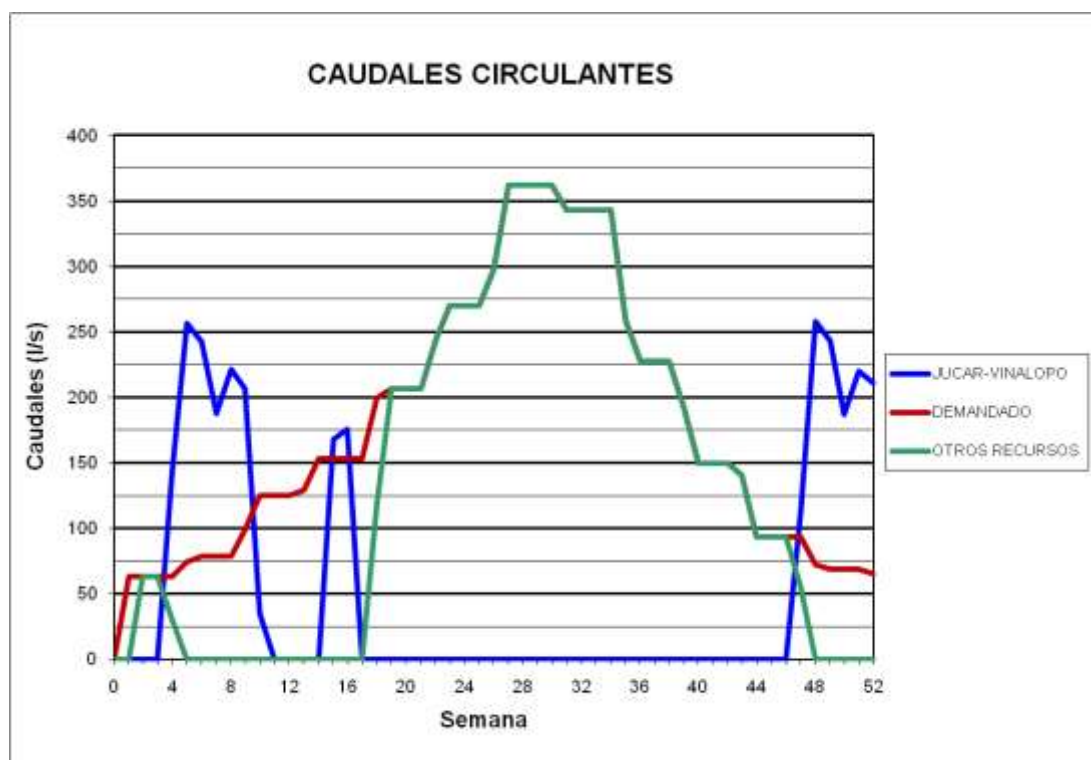
### BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)



BALSA LAS AGUILAS (B47)



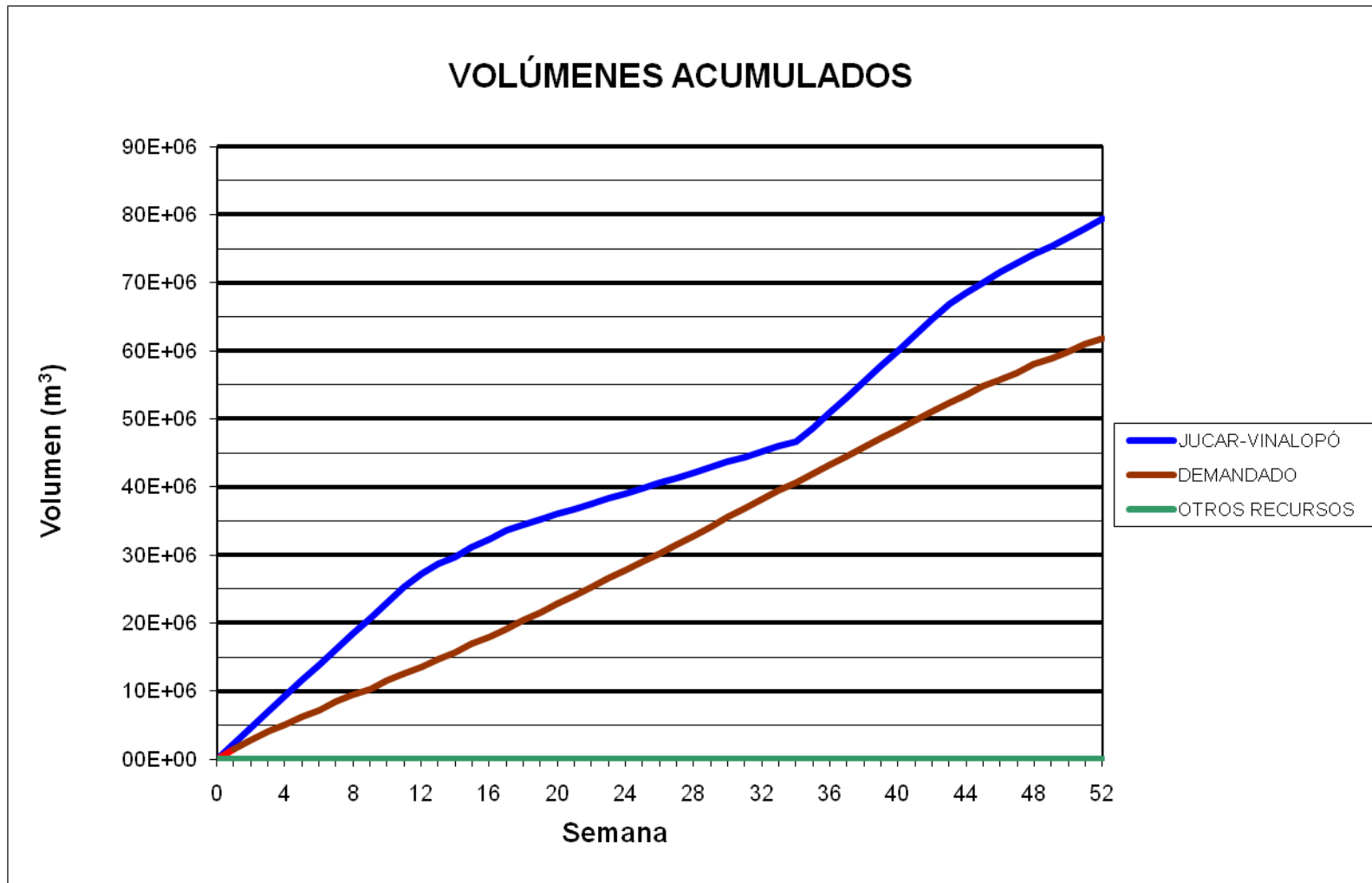
### BALSA LAS AGUILAS (B47)



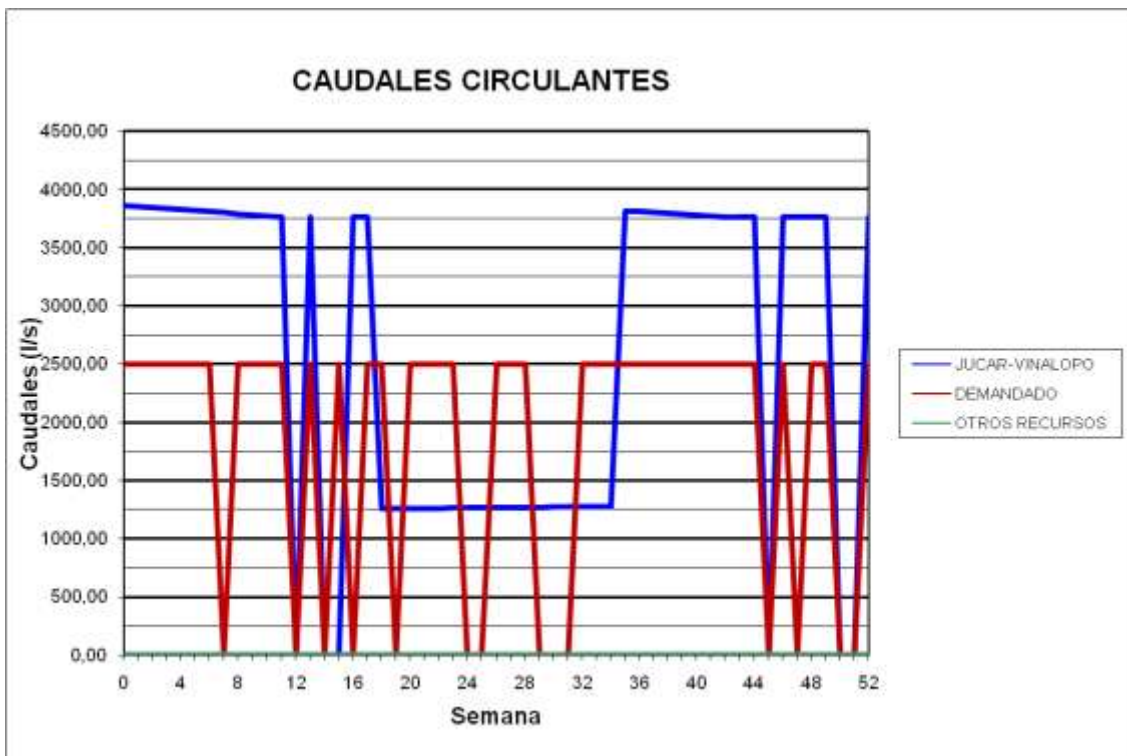
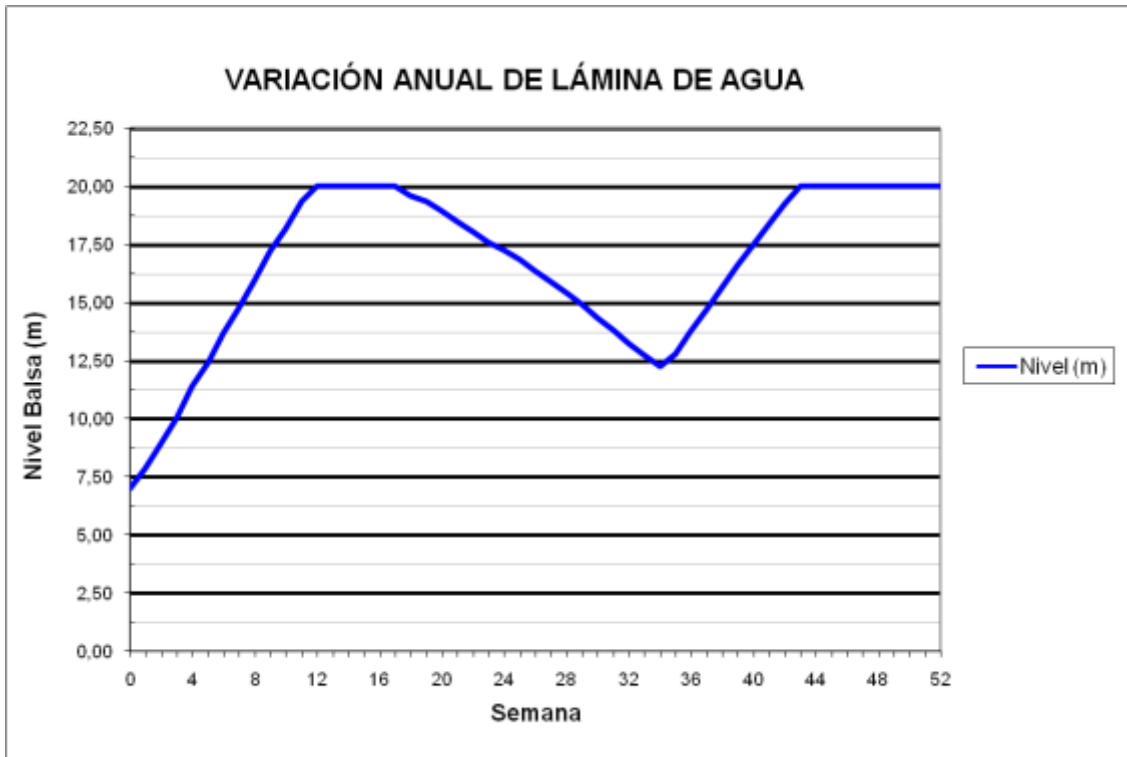
***1.2 Resultados obtenidos de la modelización con epanet sin considerar el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 90%***



BALSA DE SAN DIEGO (B00)



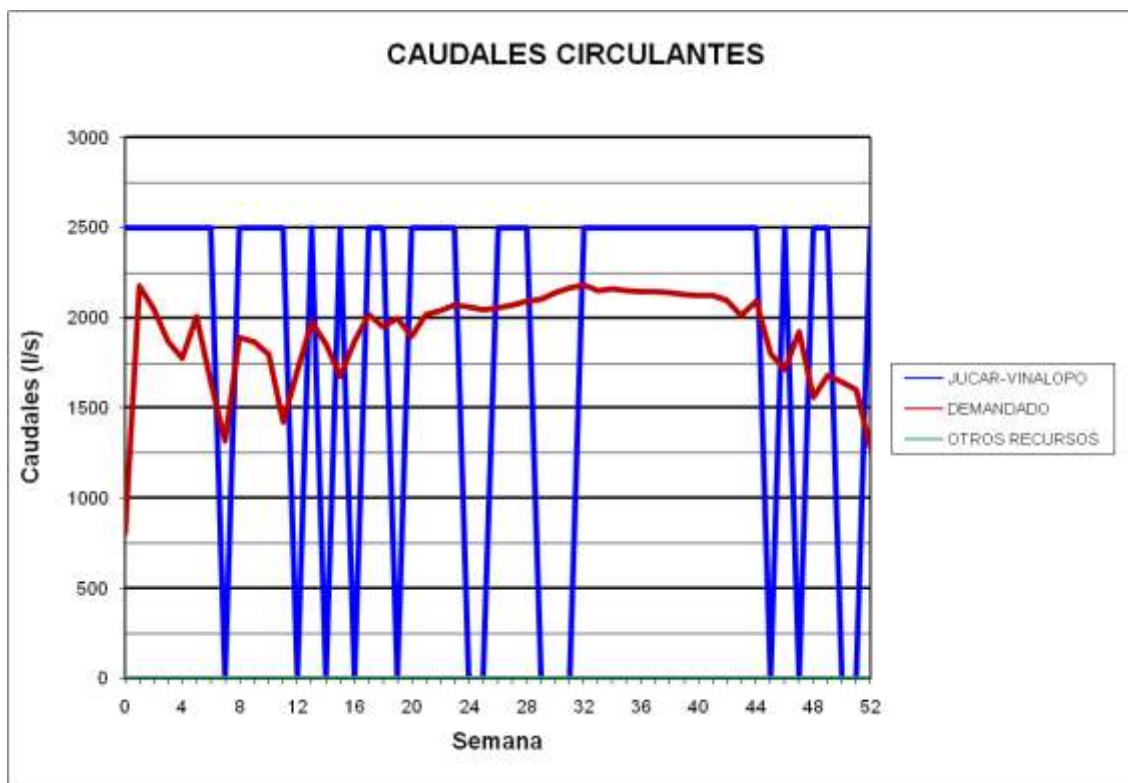
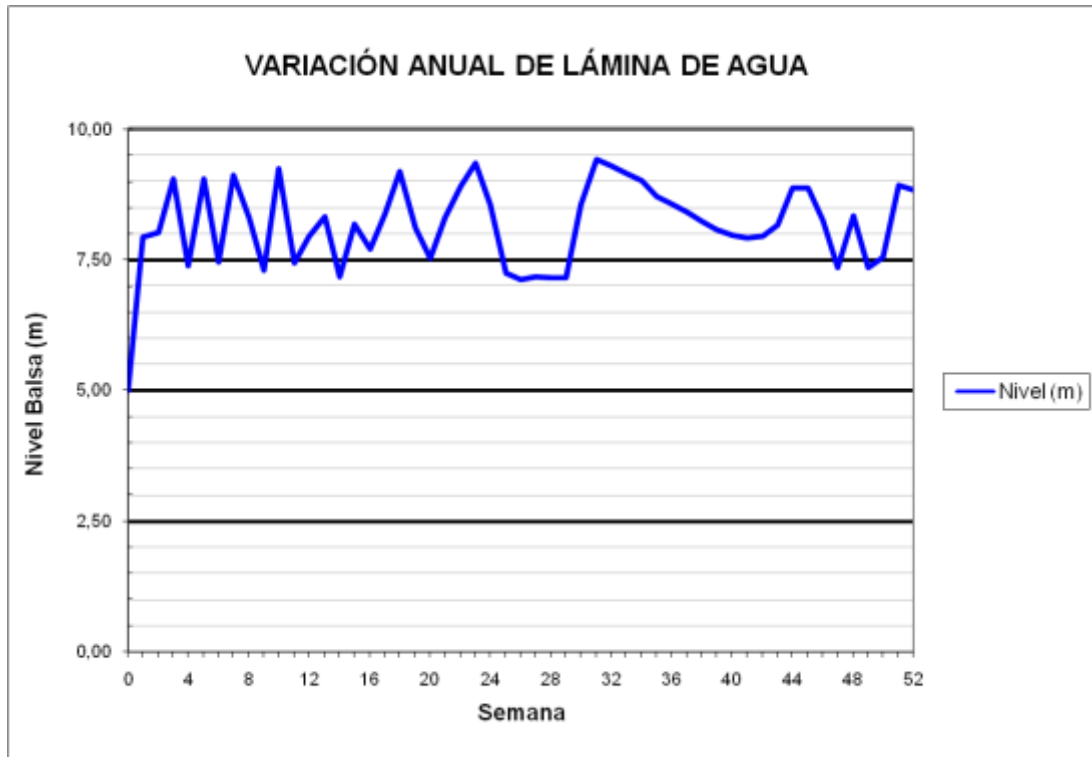
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)



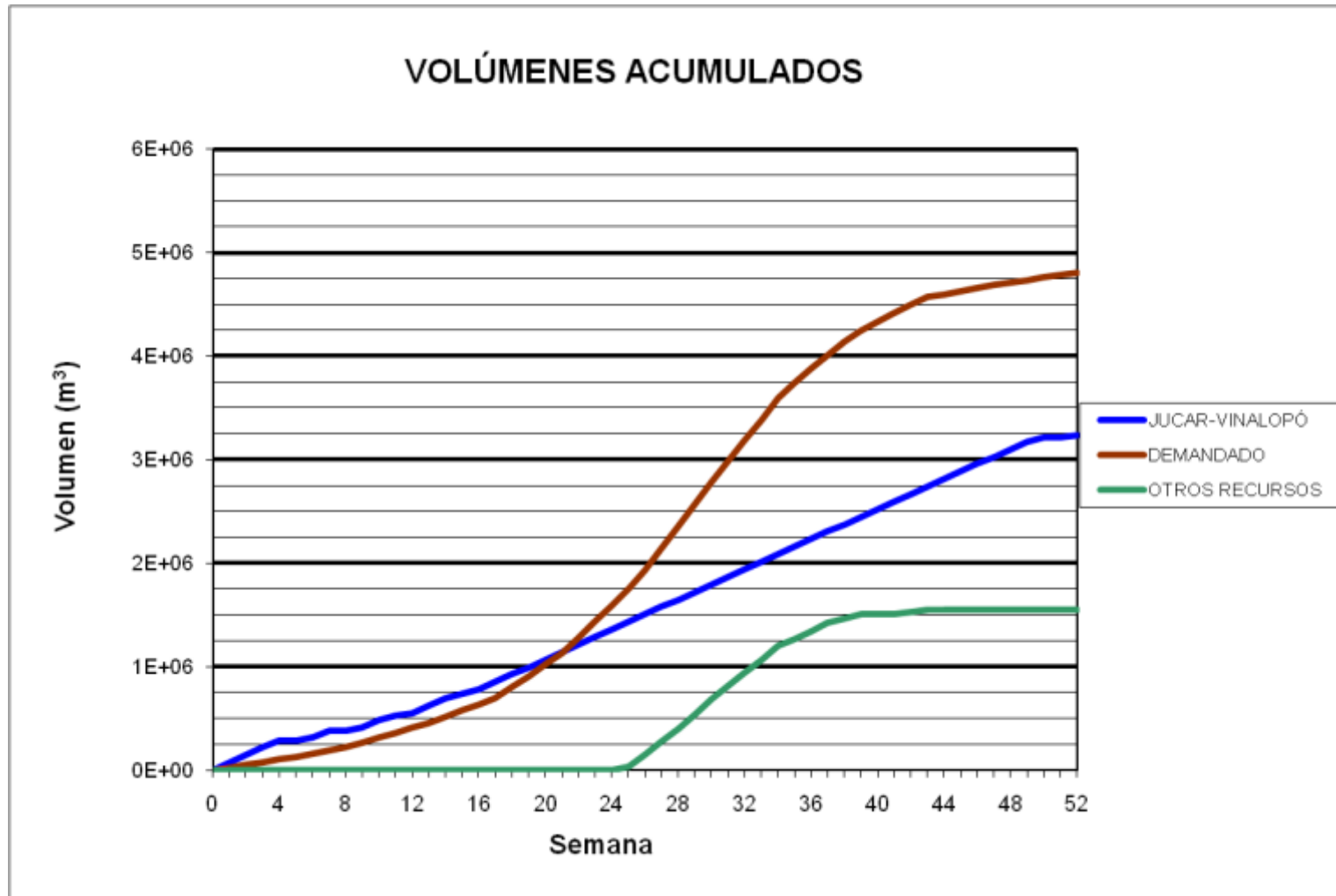
BALSA LA CUESTA (B01)



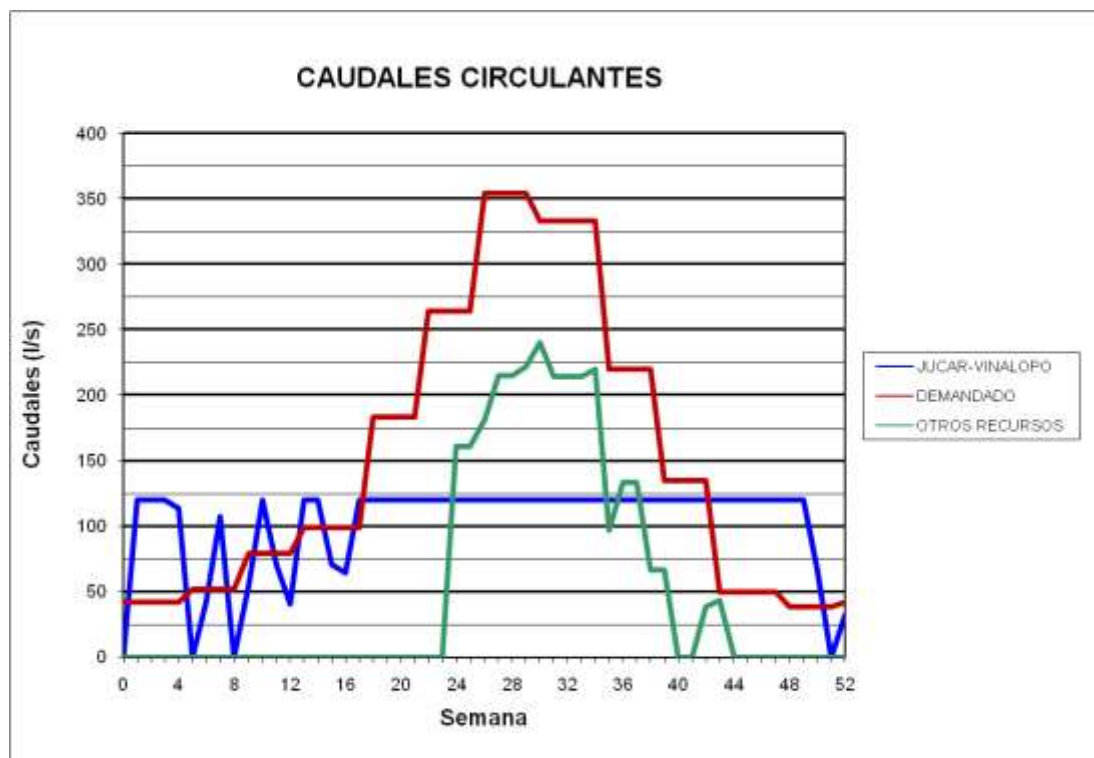
### BALSA LA CUESTA (B01)



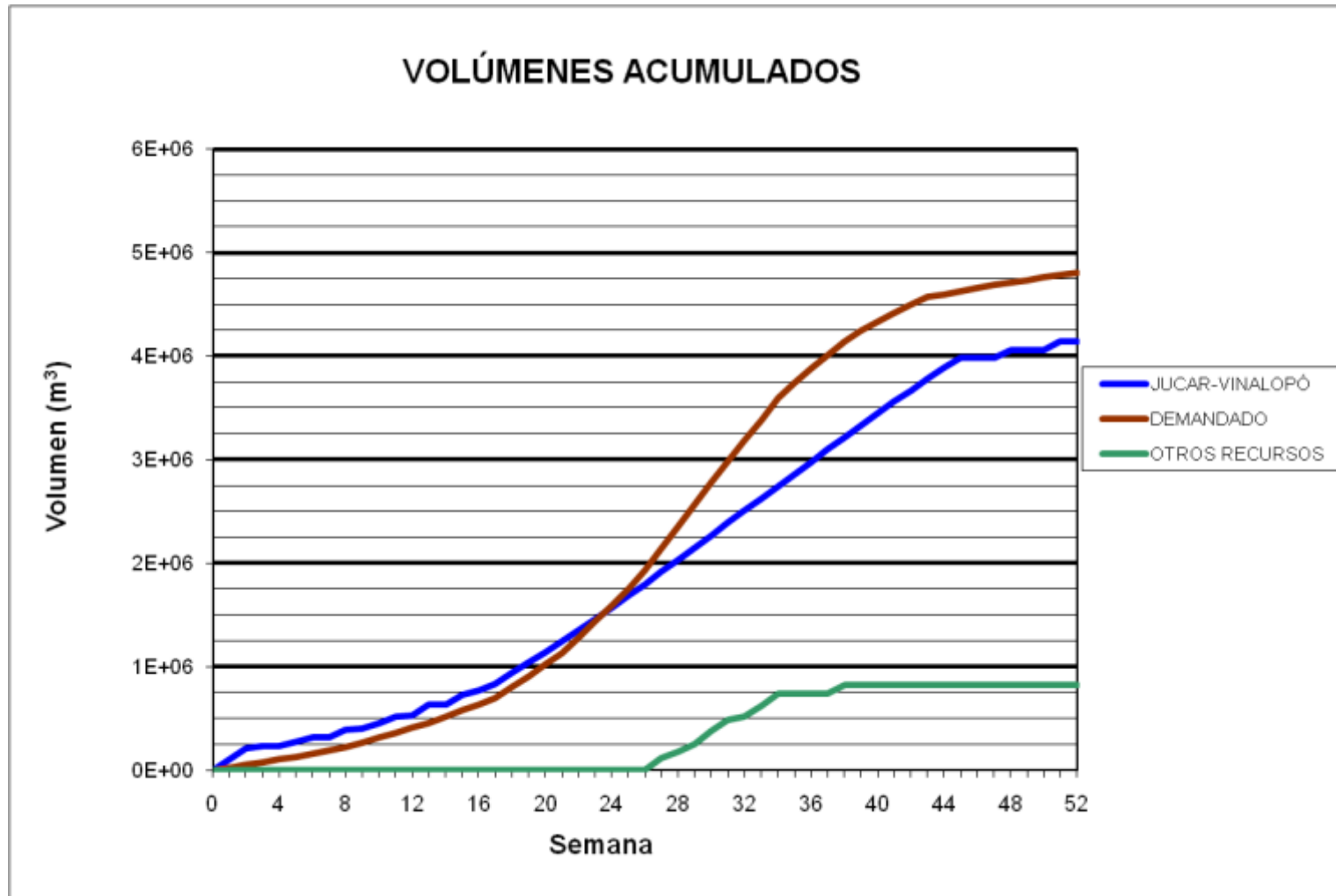
### BALSA DEL MORRÓN (B02)



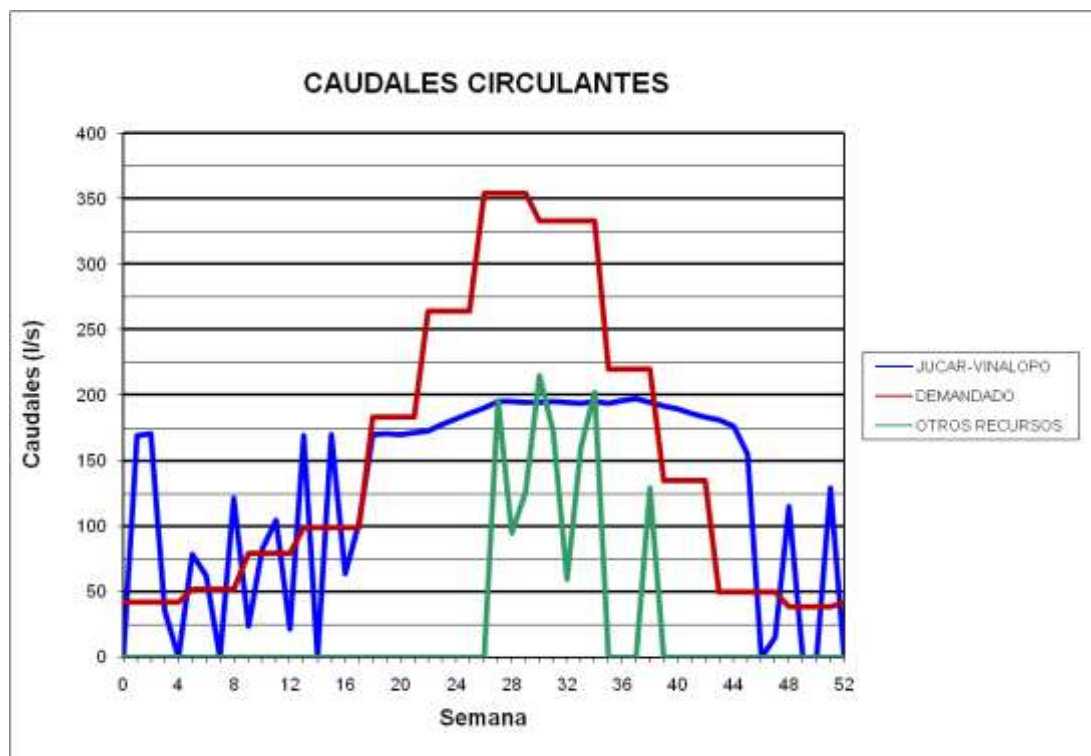
### BALSA DEL MORRÓN (B02)



### BALSA QUEBRADAS (B04)



### BALSA QUEBRADAS (B04)

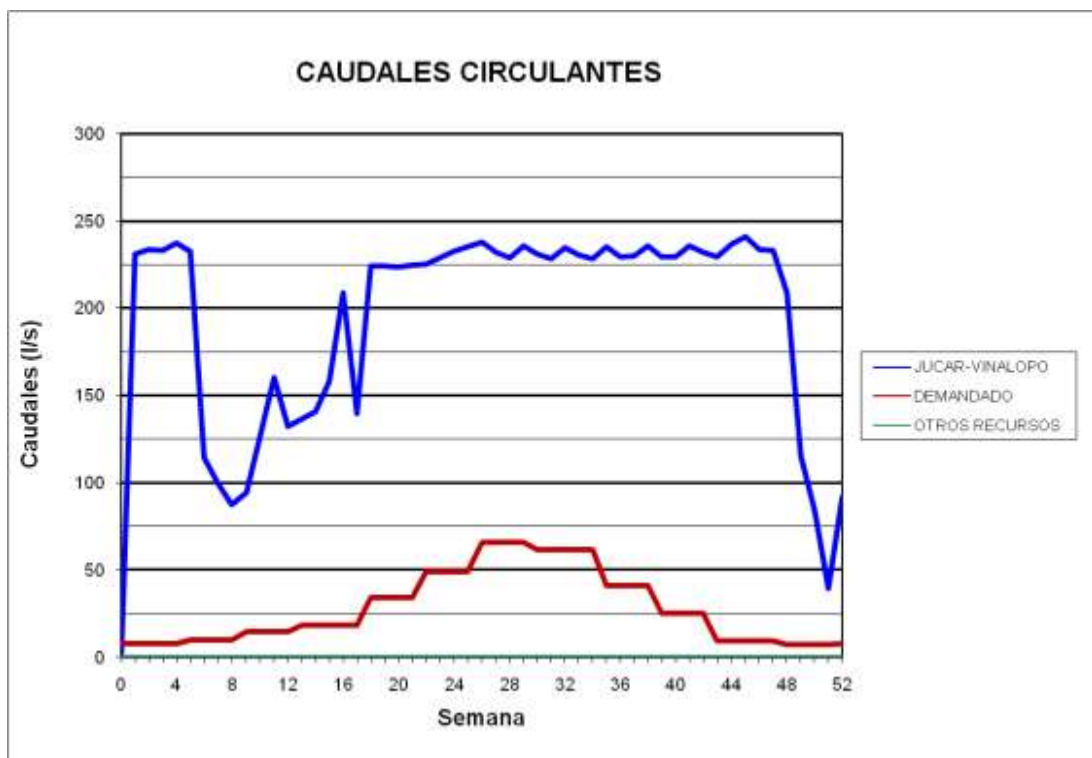




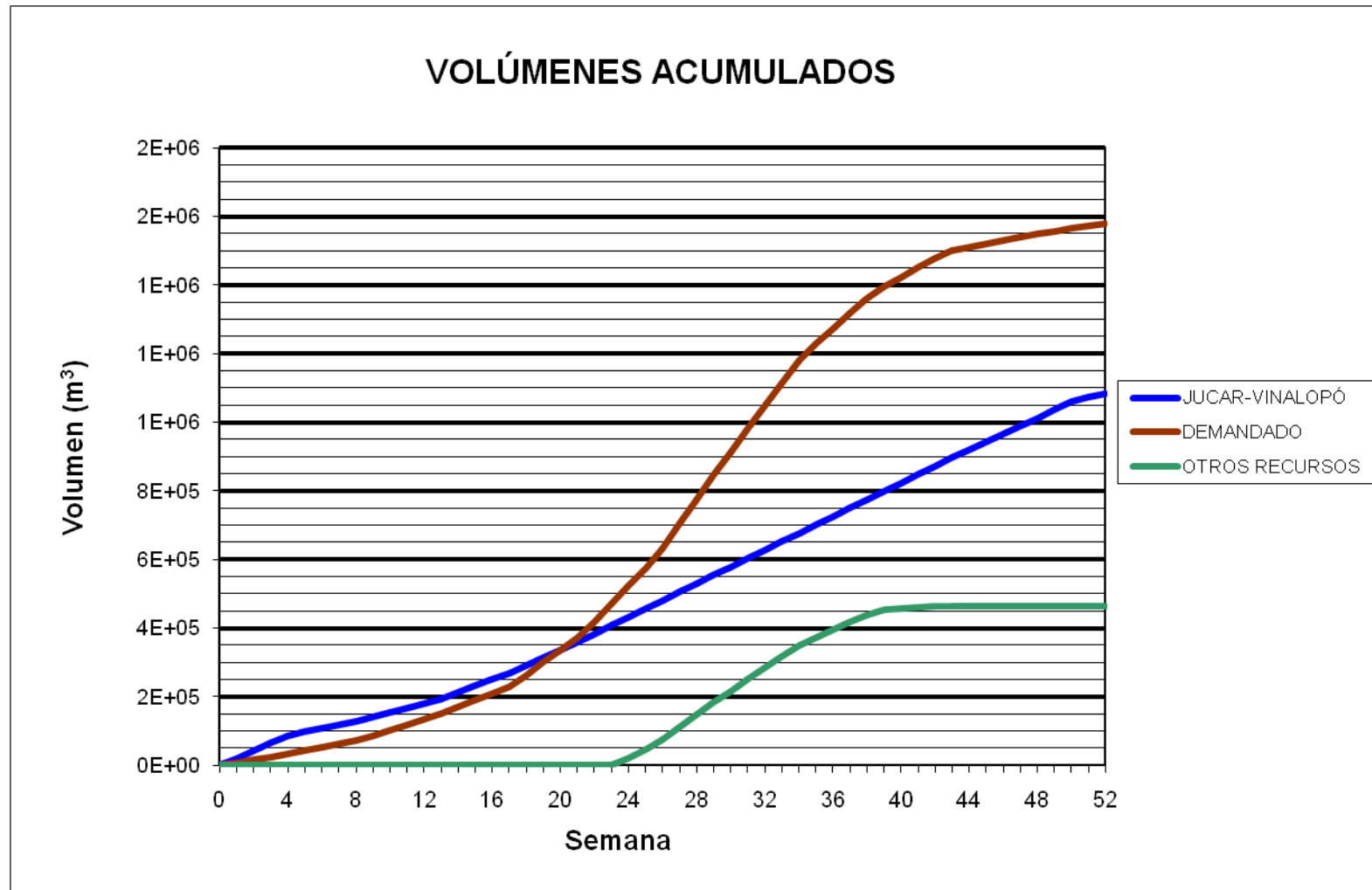
### BALSA BOQUERA (B05)



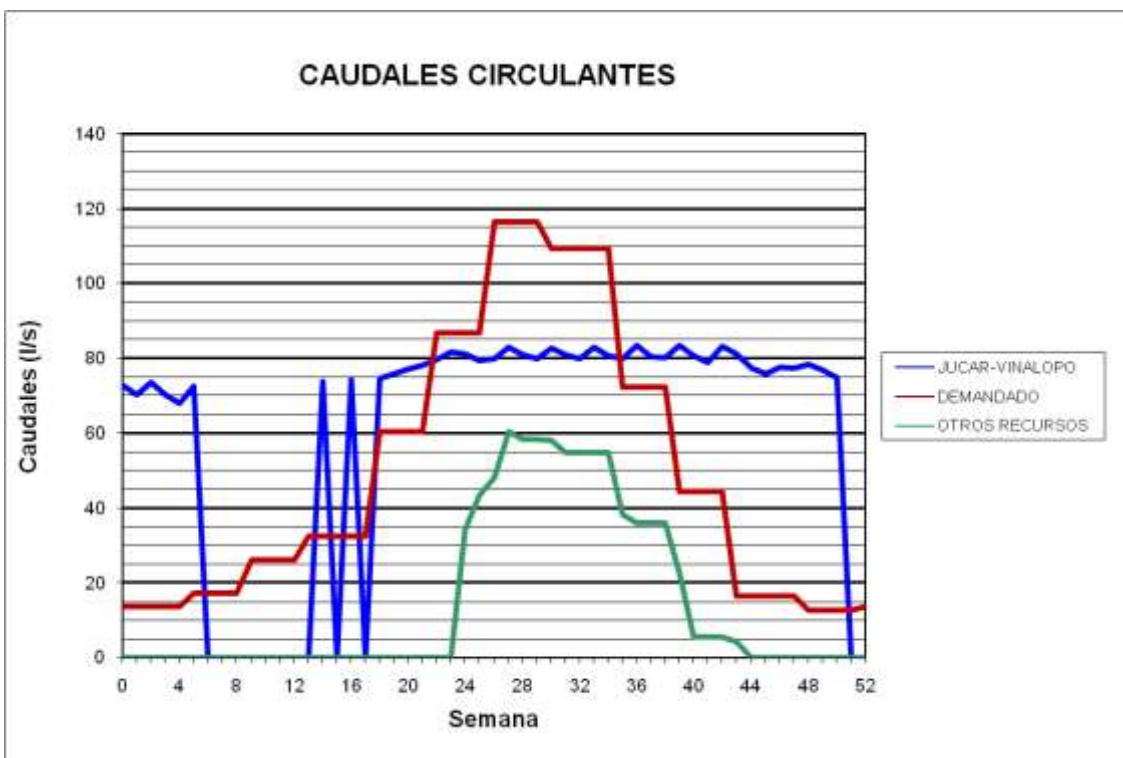
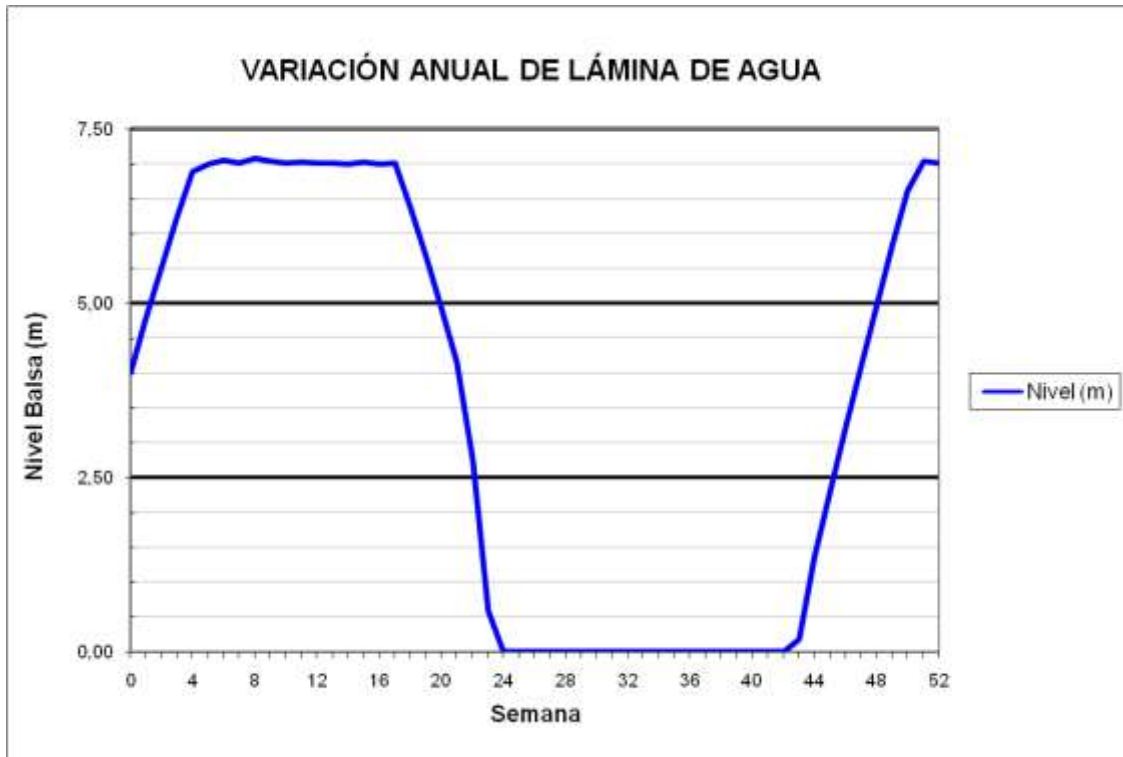
### BALSA BOQUERA (B05)



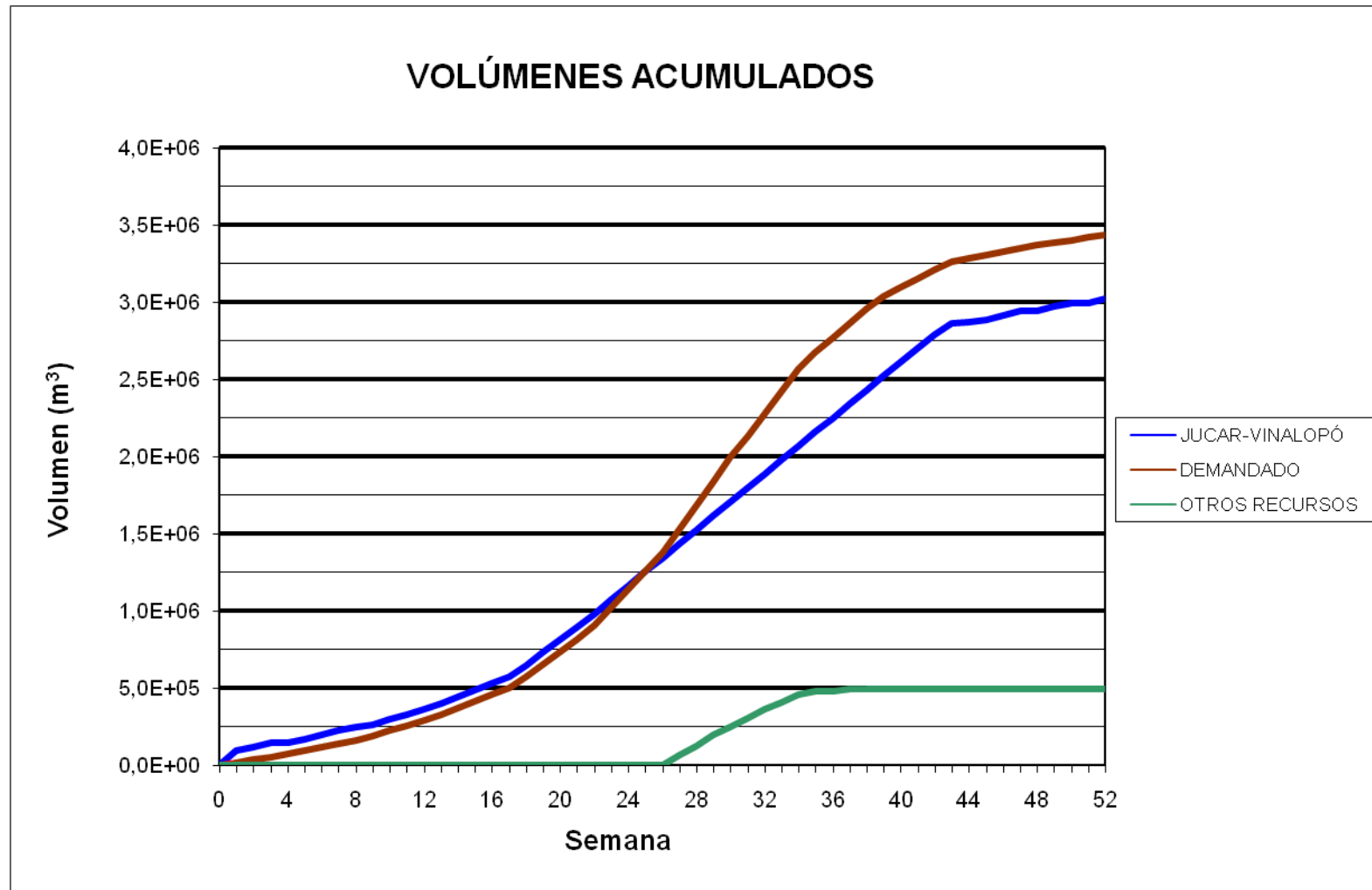
### BALSA PUERTO (B06)



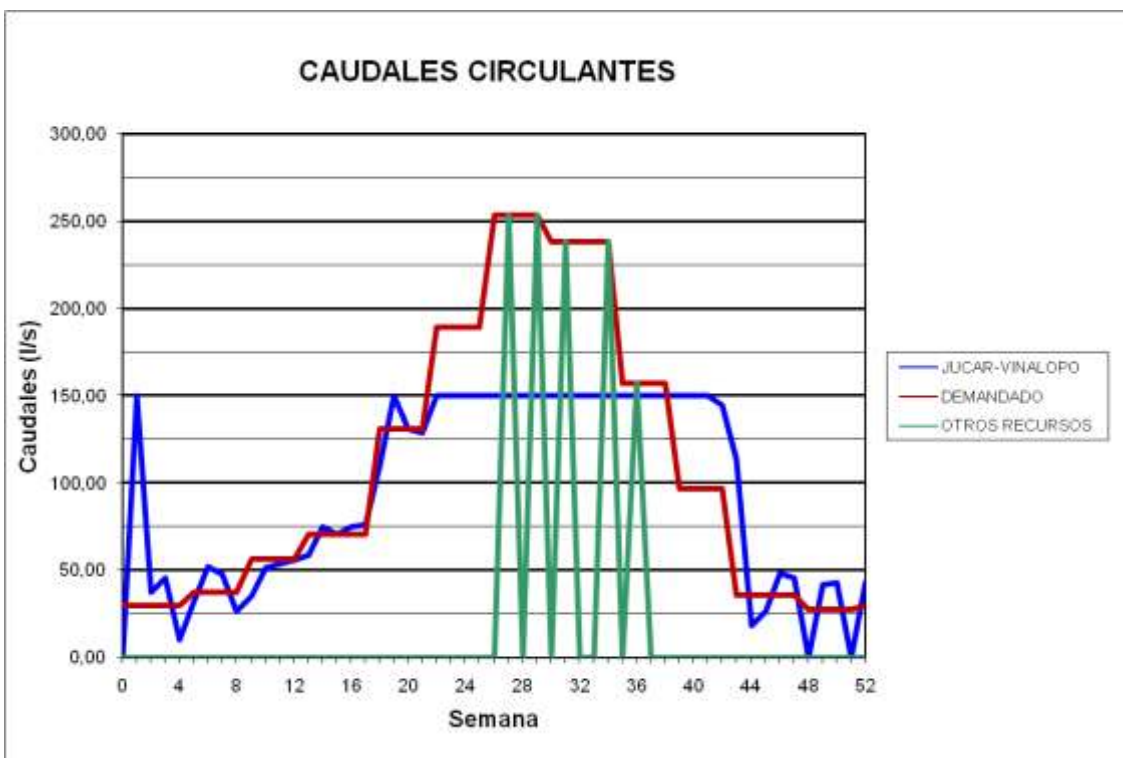
### BALSA PUERTO (B06)



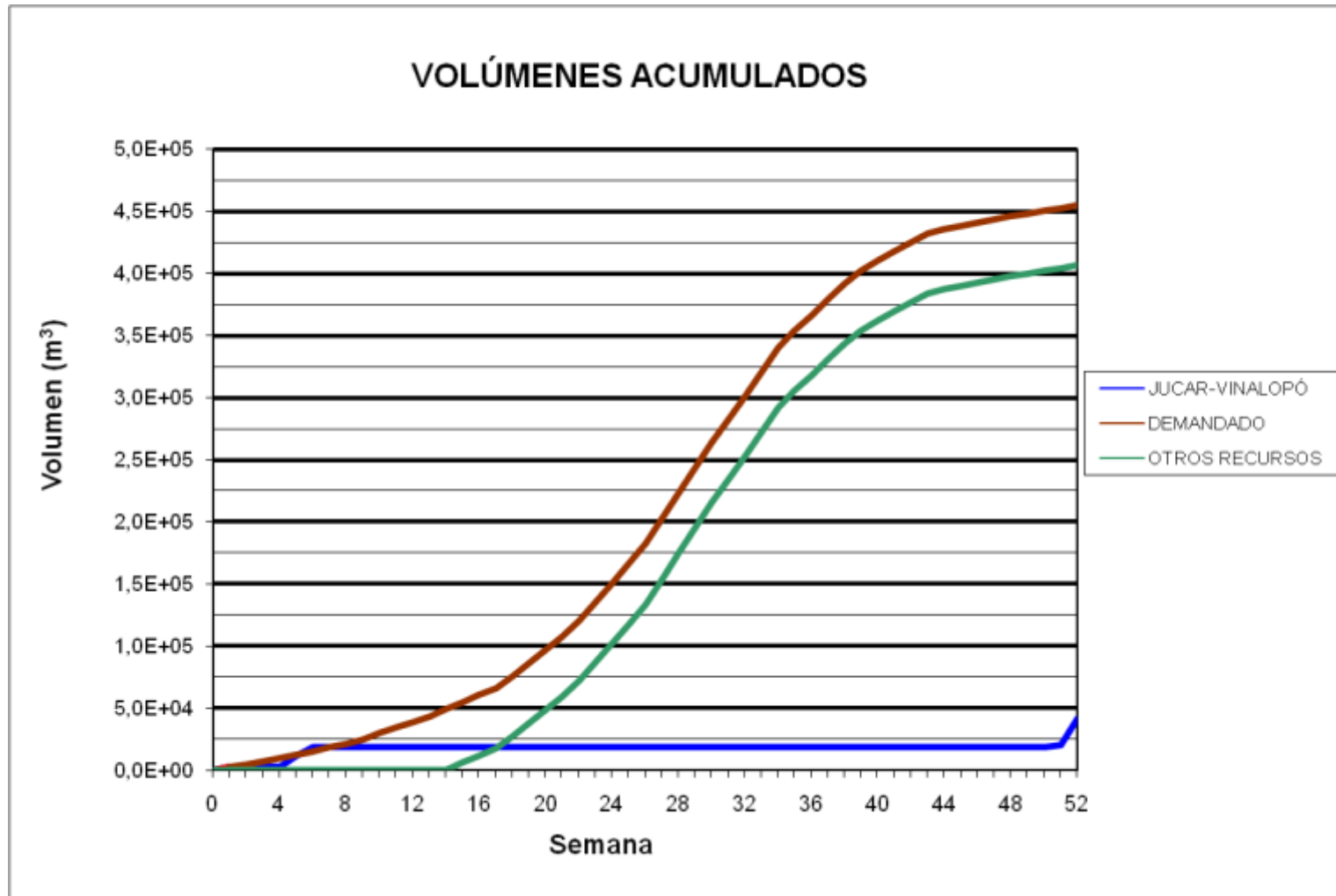
### BALSA SALINAS (B07)



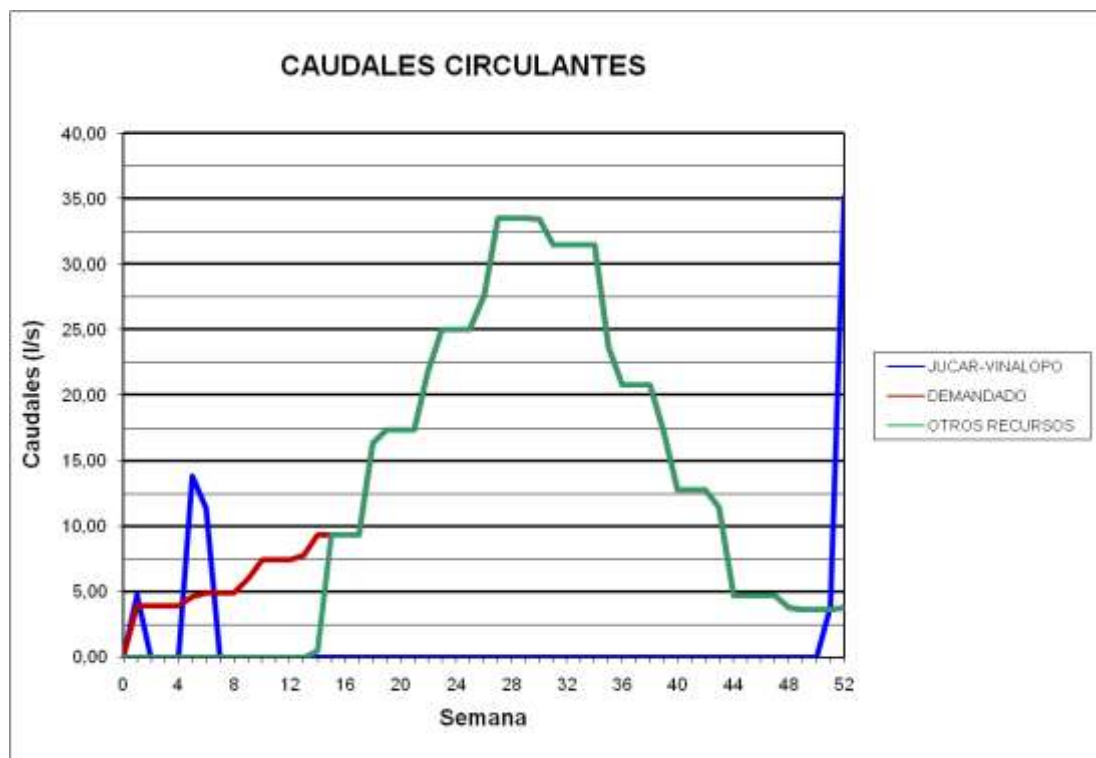
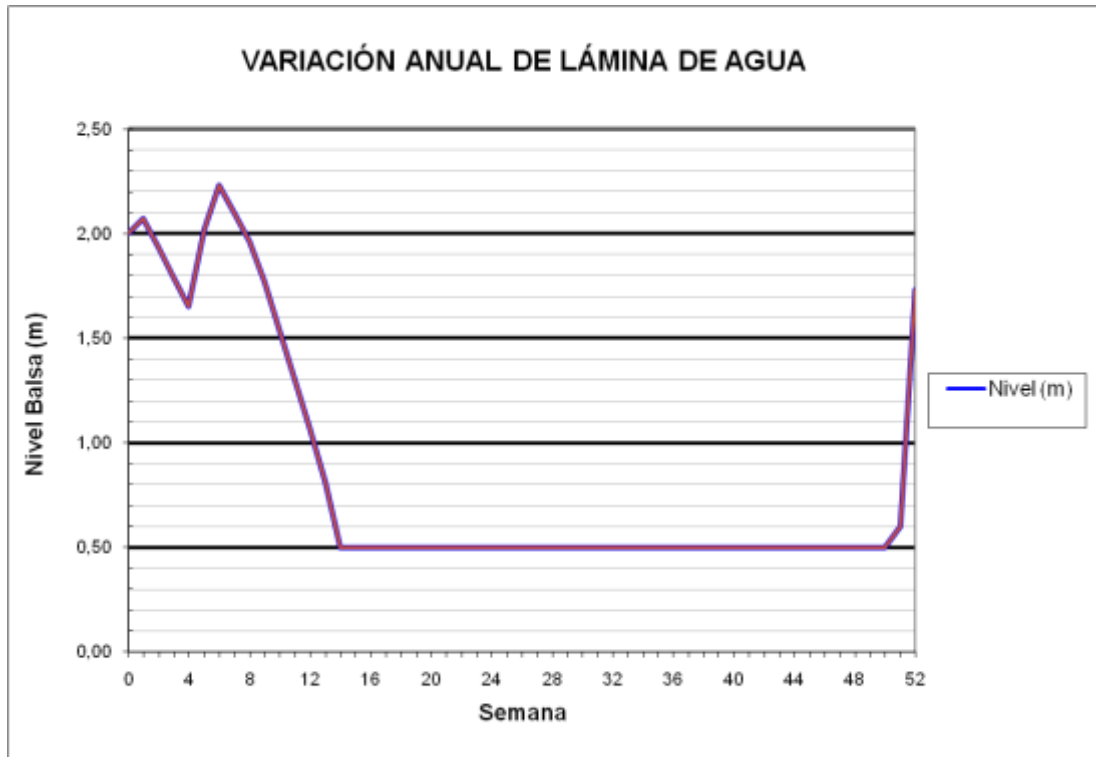
### BALSA SALINAS (B07)



BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)

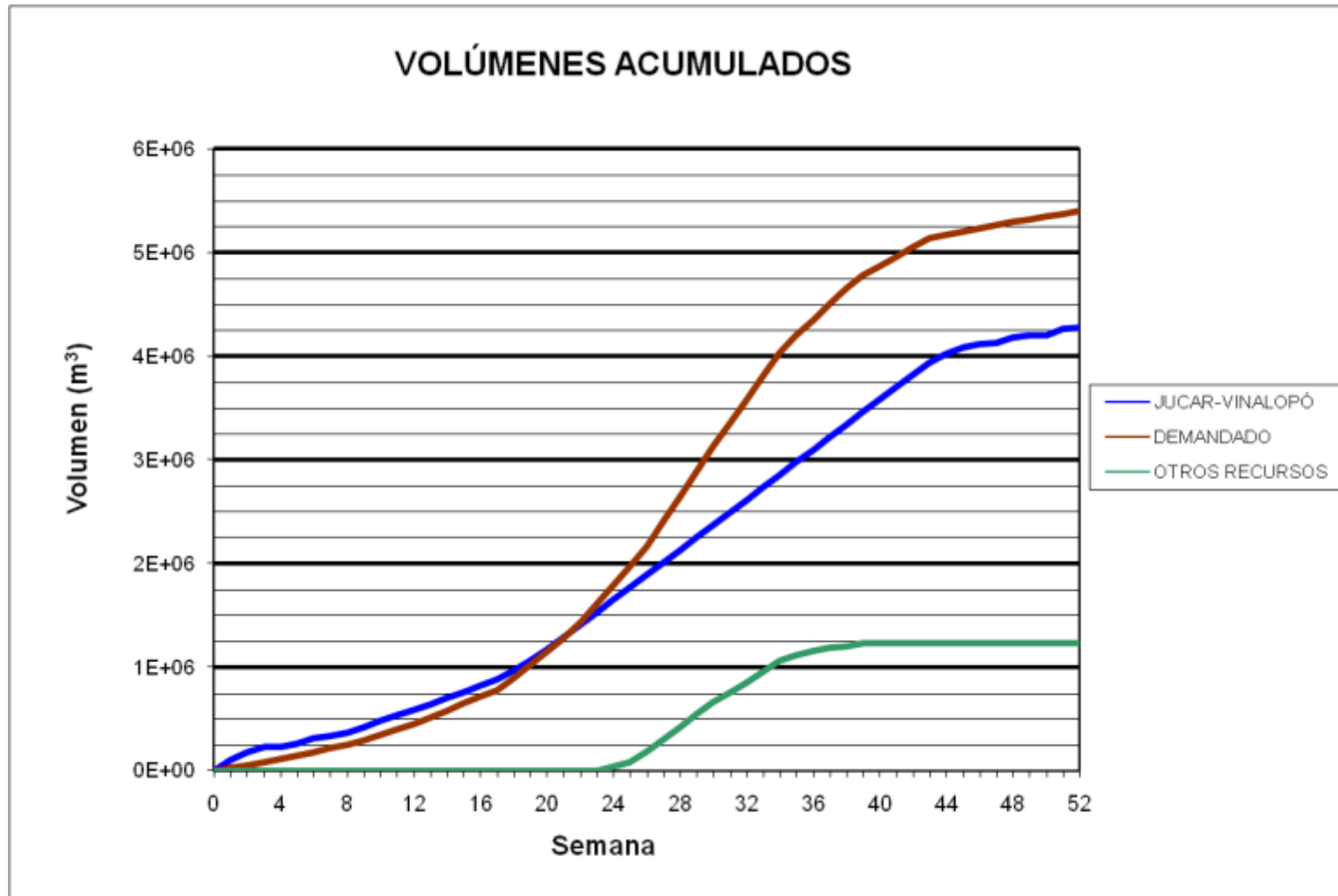


### BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)

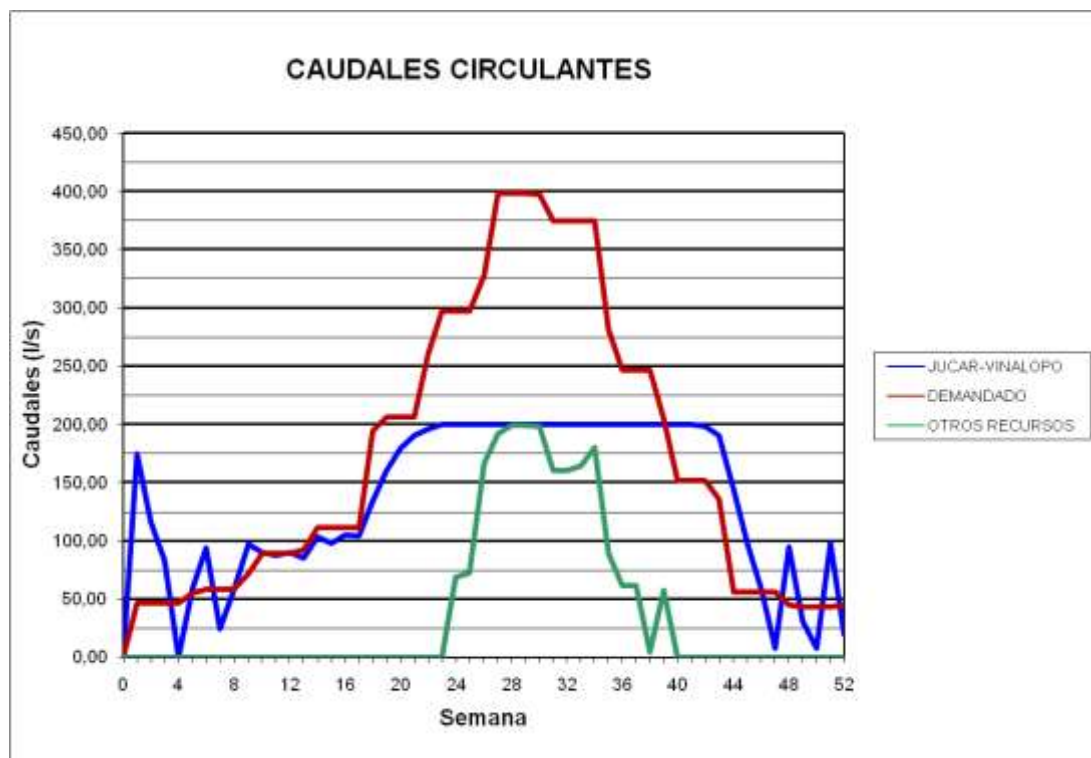
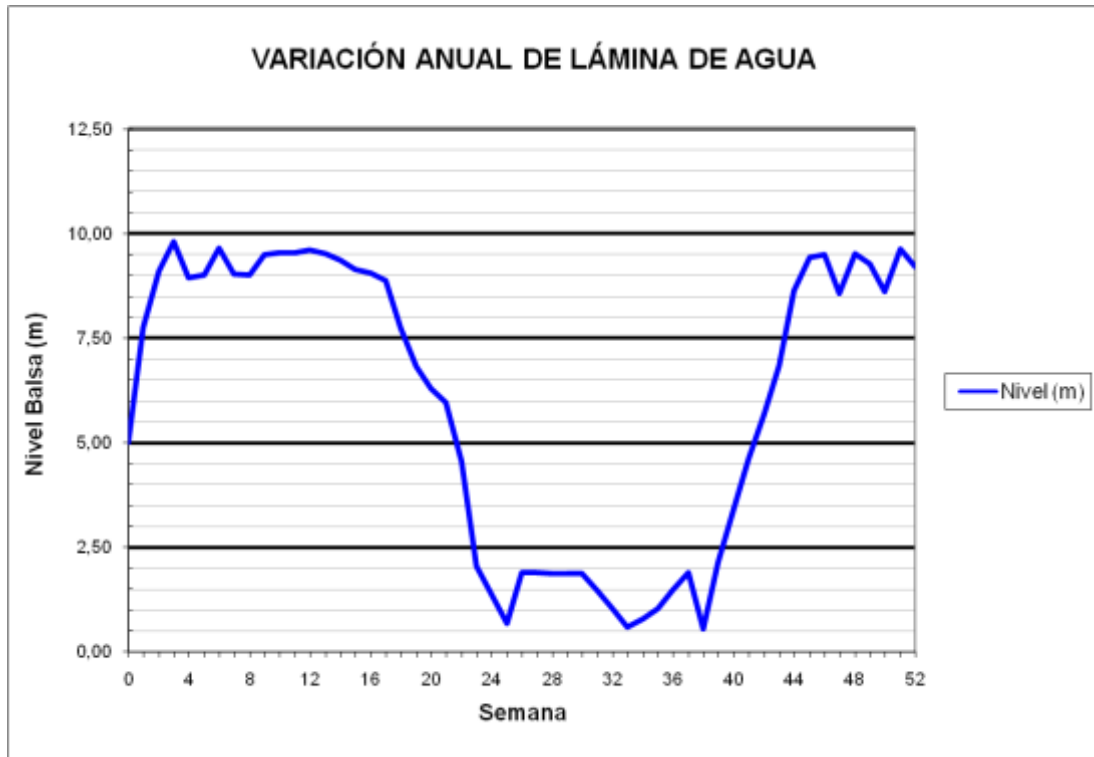




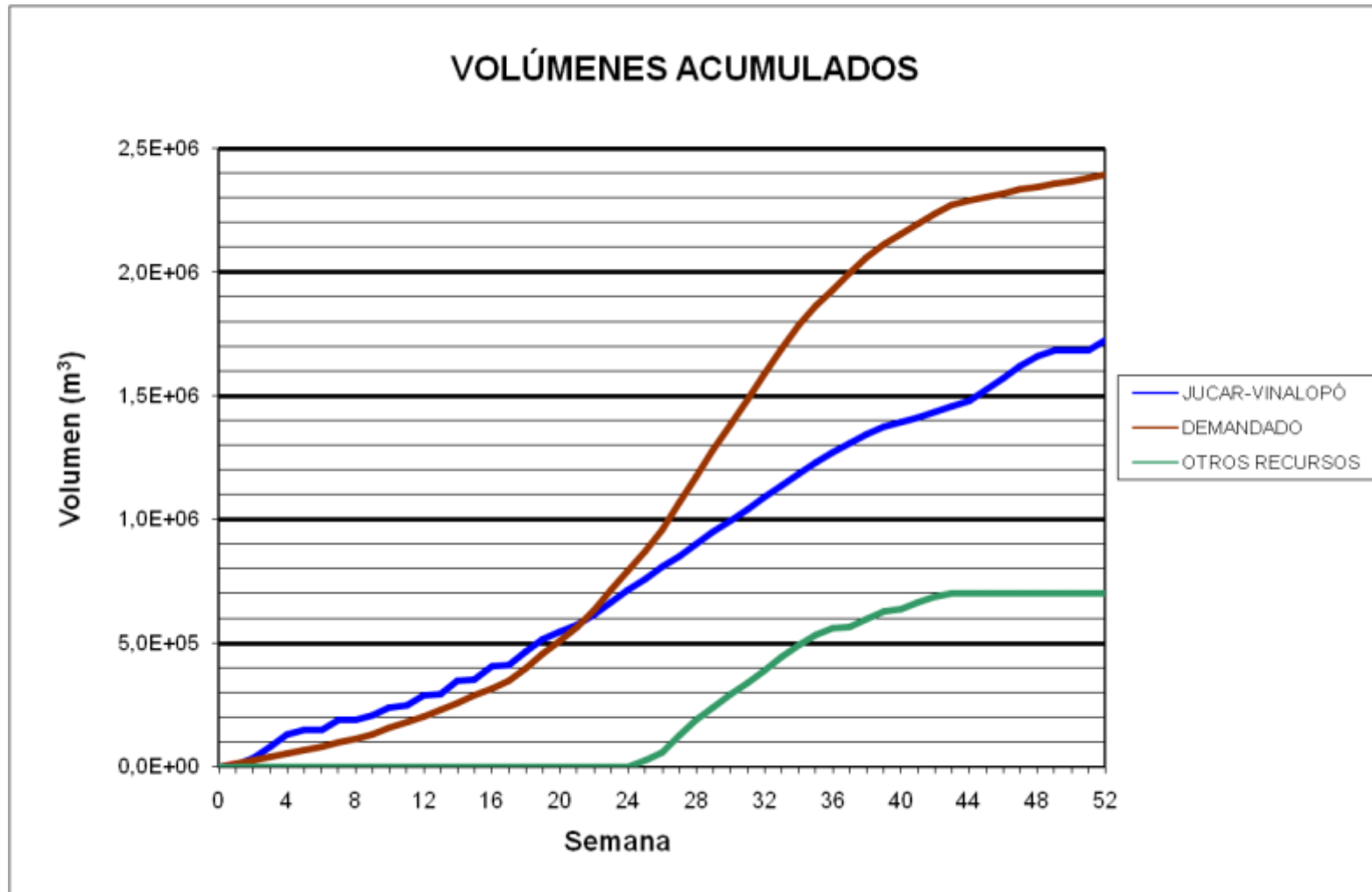
### BALSA SOLANA (B10)



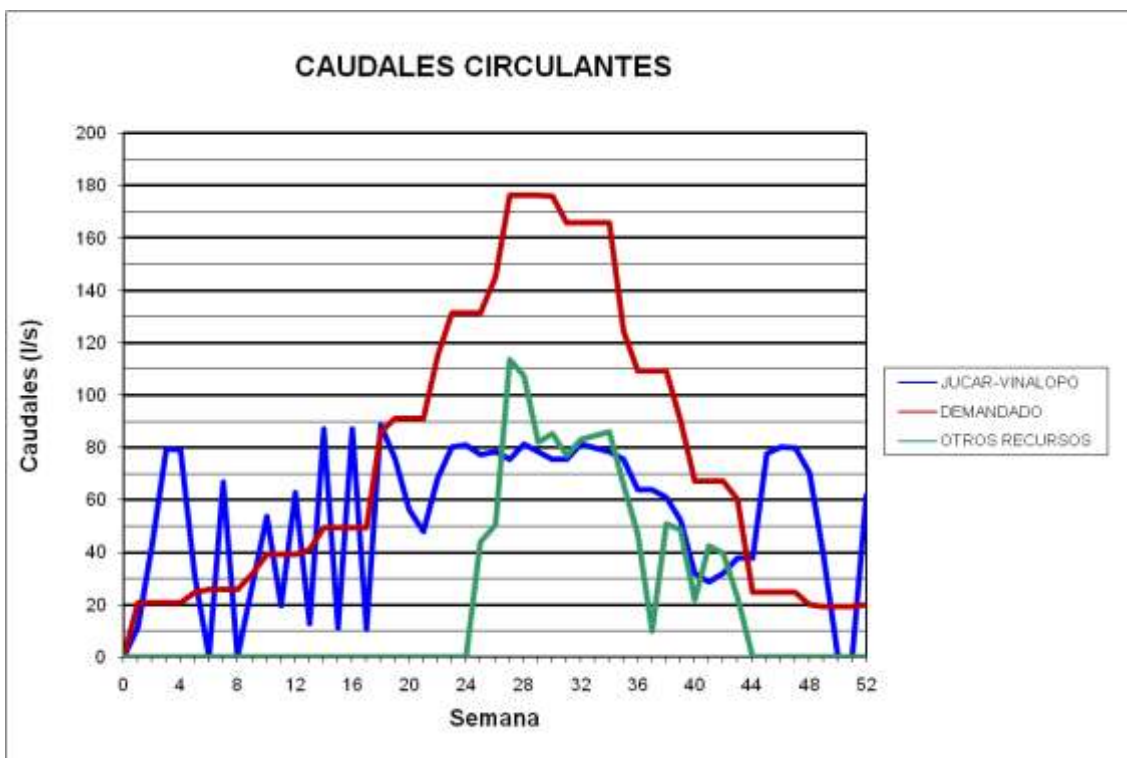
### BALSA SOLANA (B10)



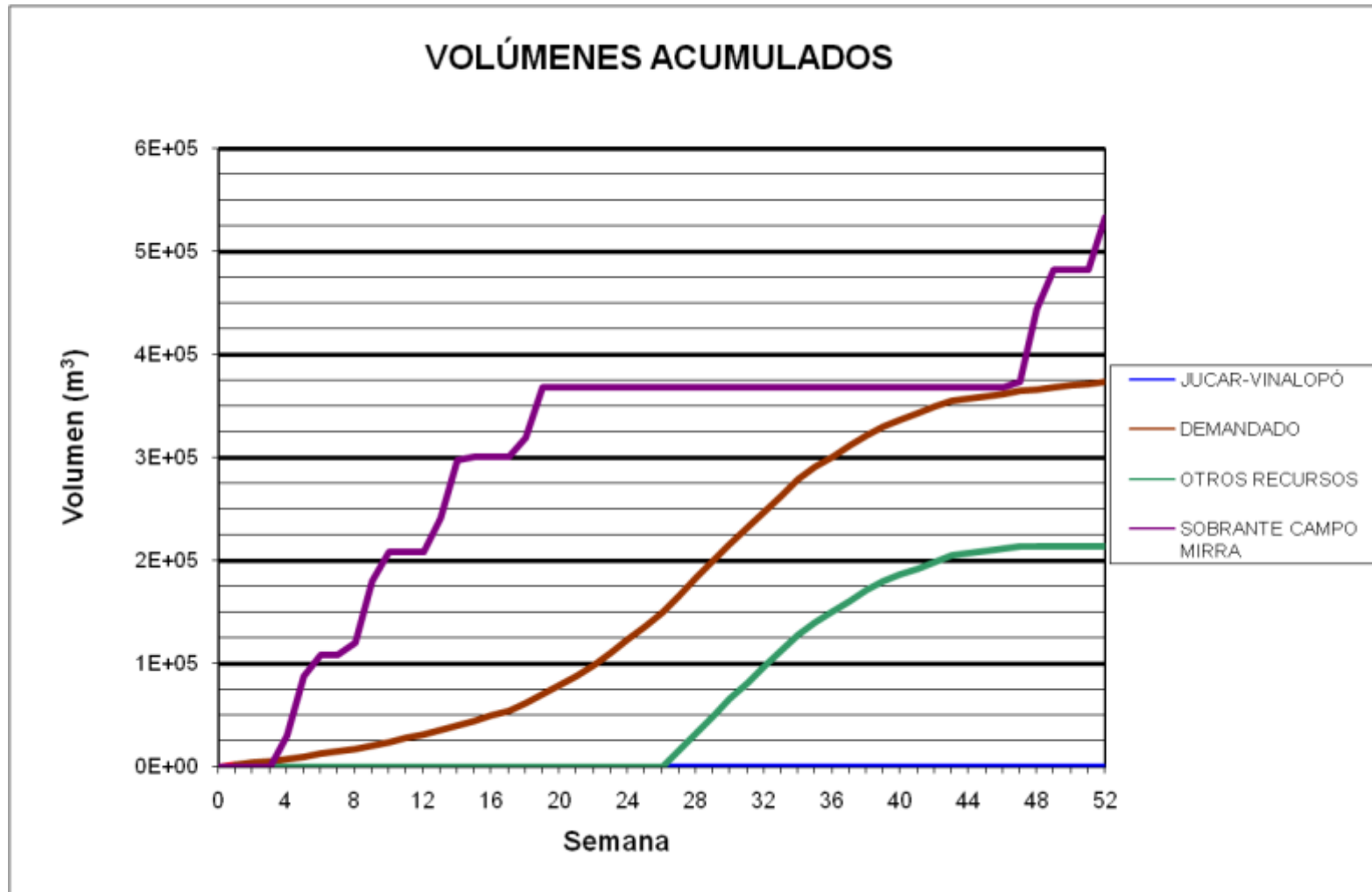
BALSA SAN CRISTOBAL (B11)



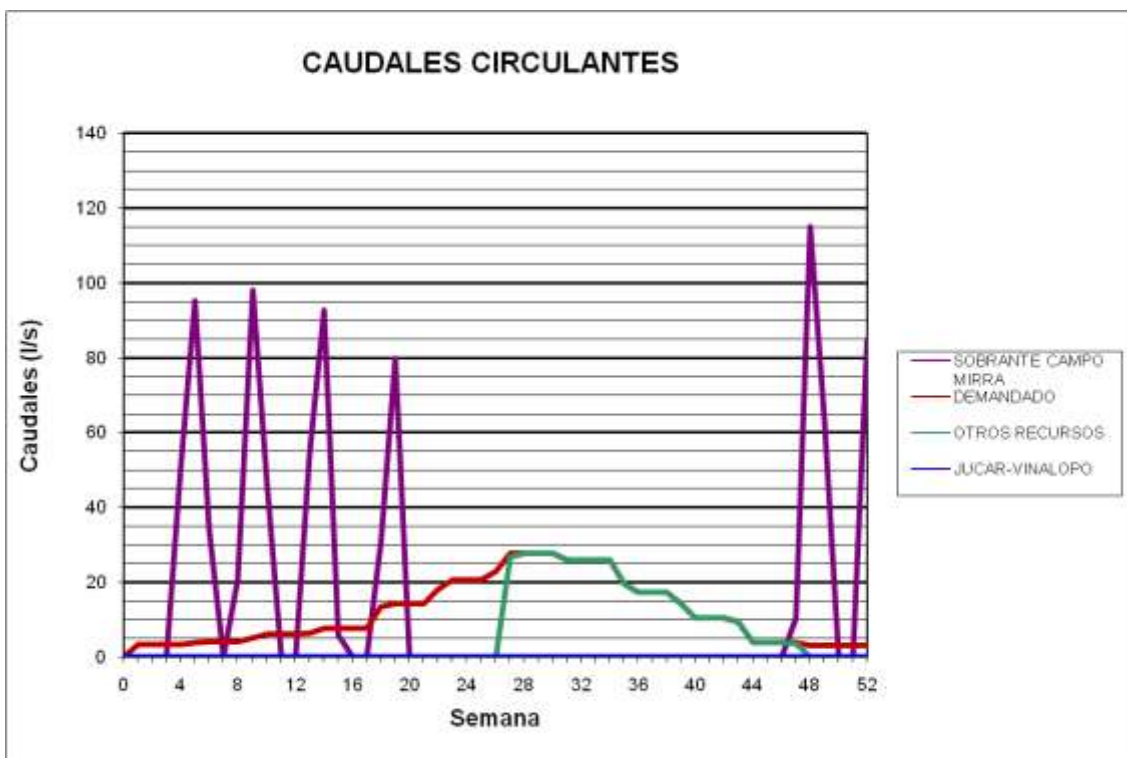
### BALSA SAN CRISTOBAL (B11)



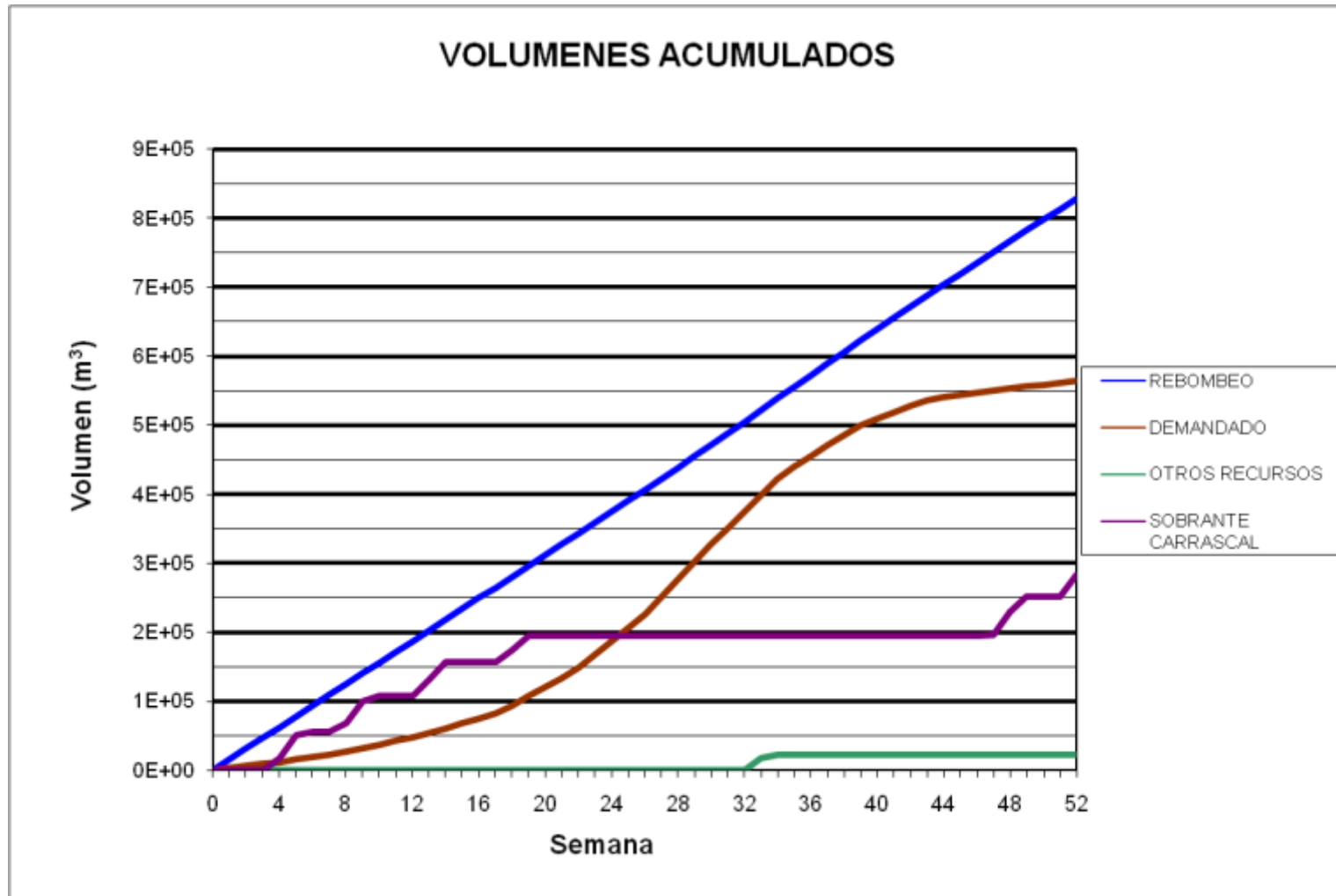
### BALSA CAÑADA (B12)



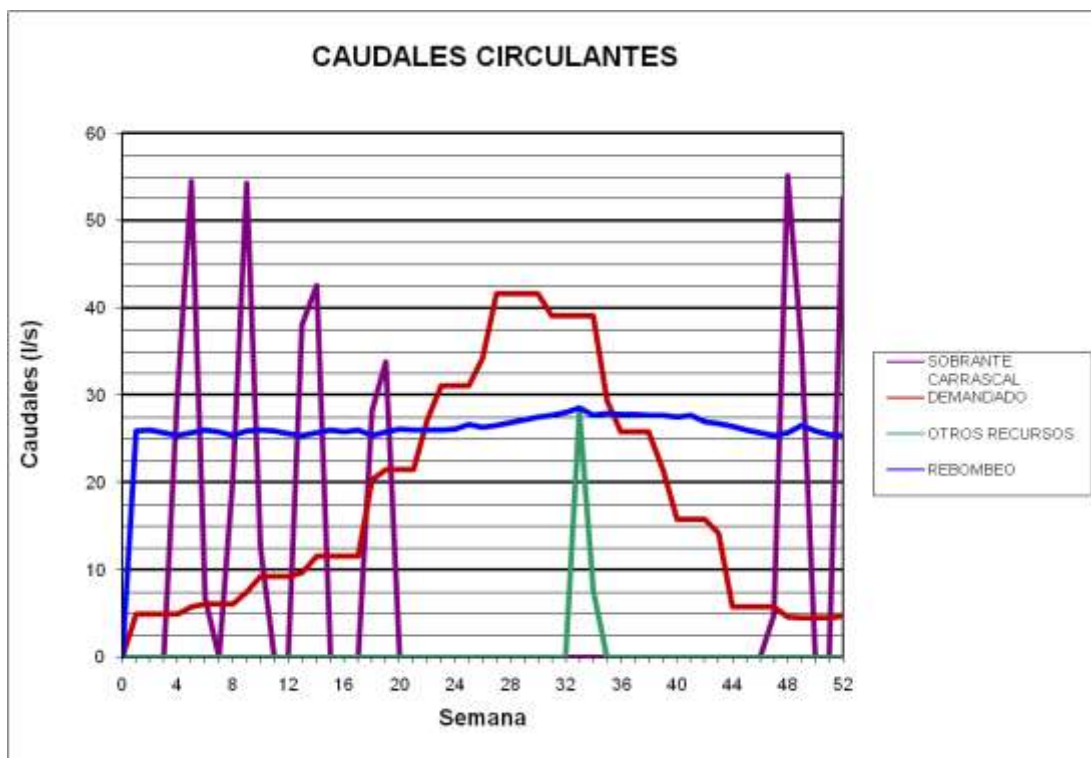
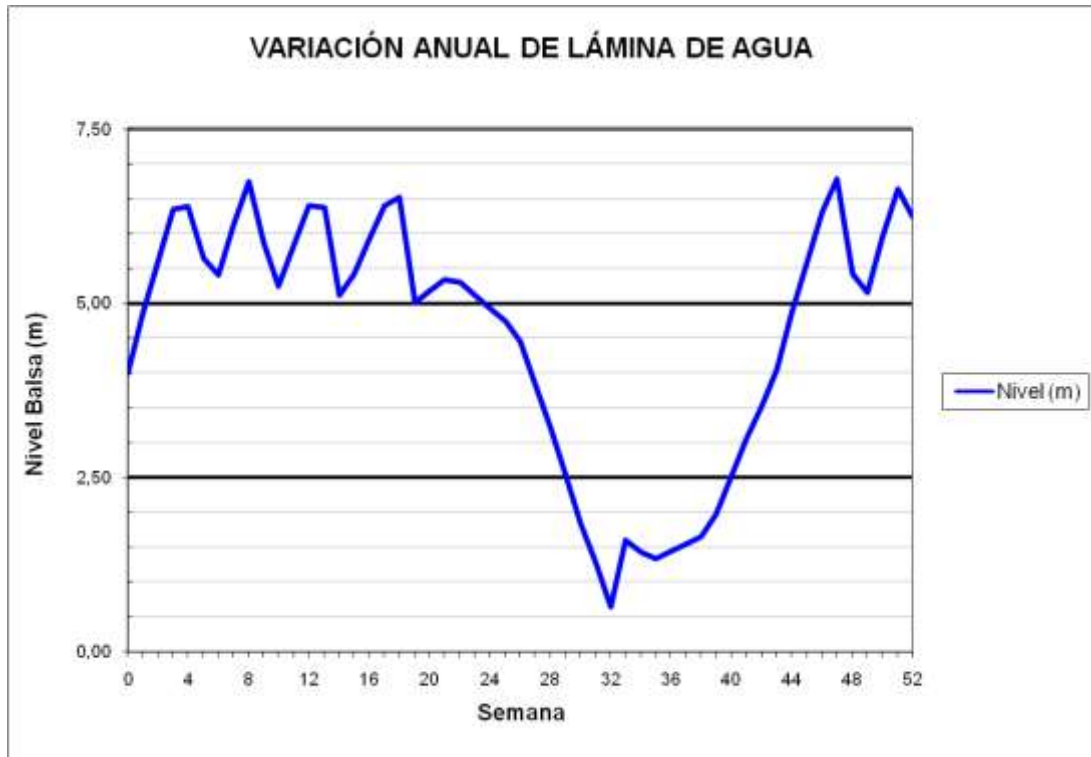
## BALSA CAÑADA (B12)



BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)

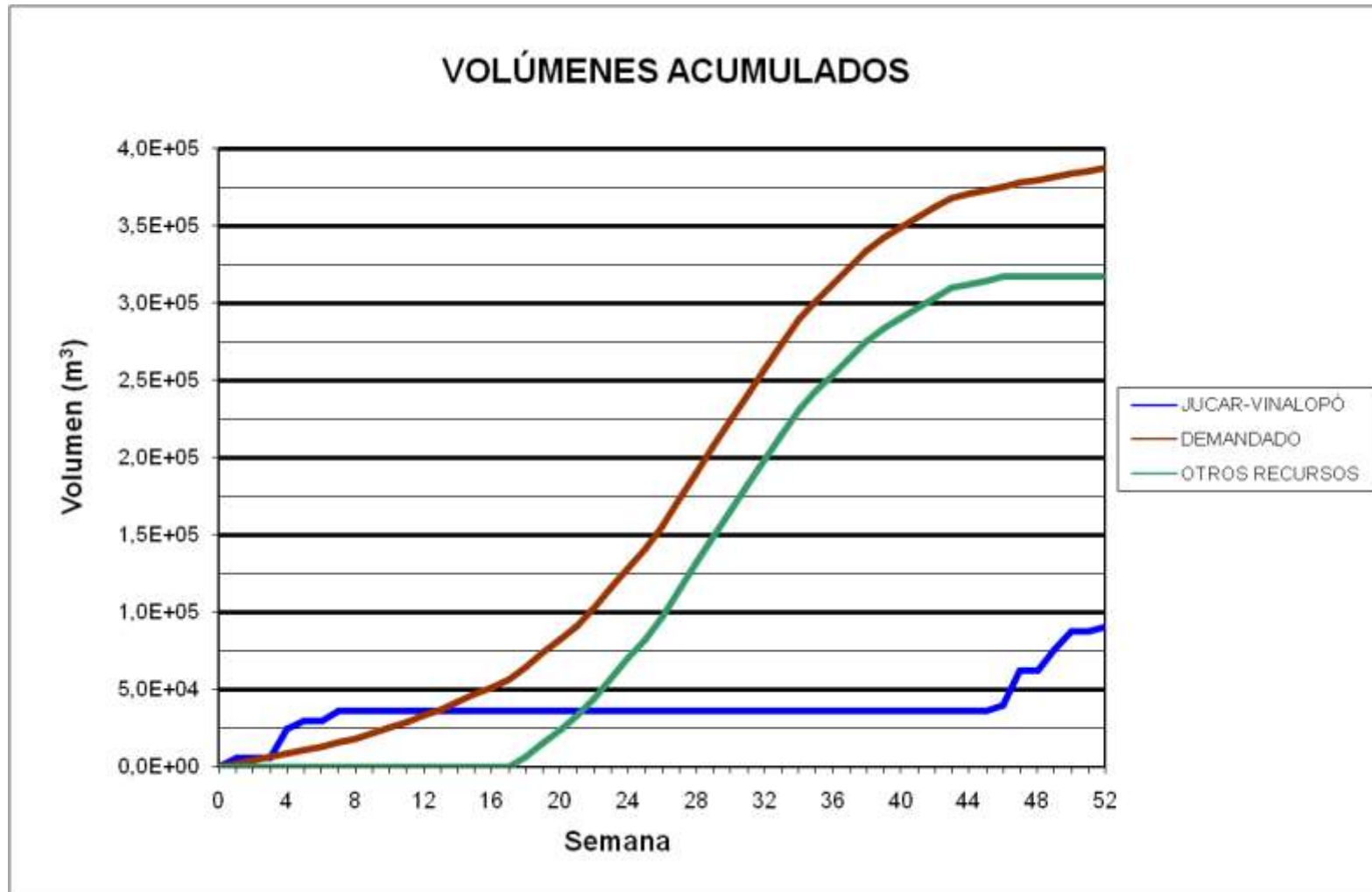


### BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)

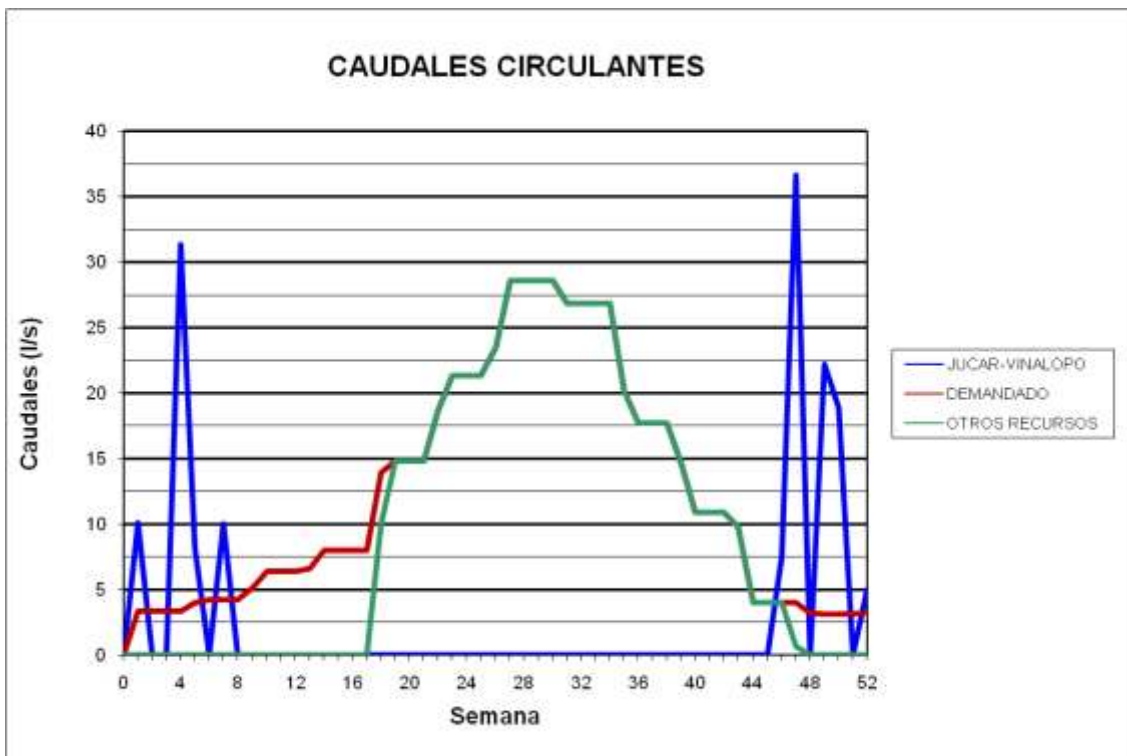
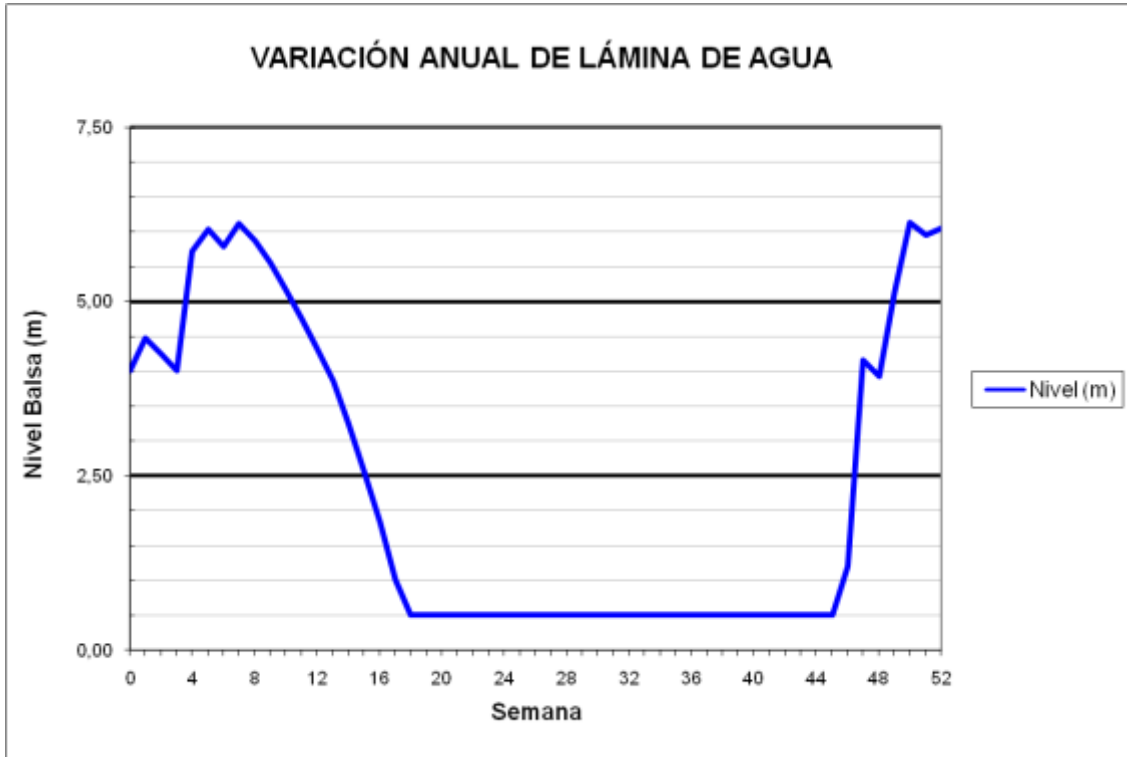




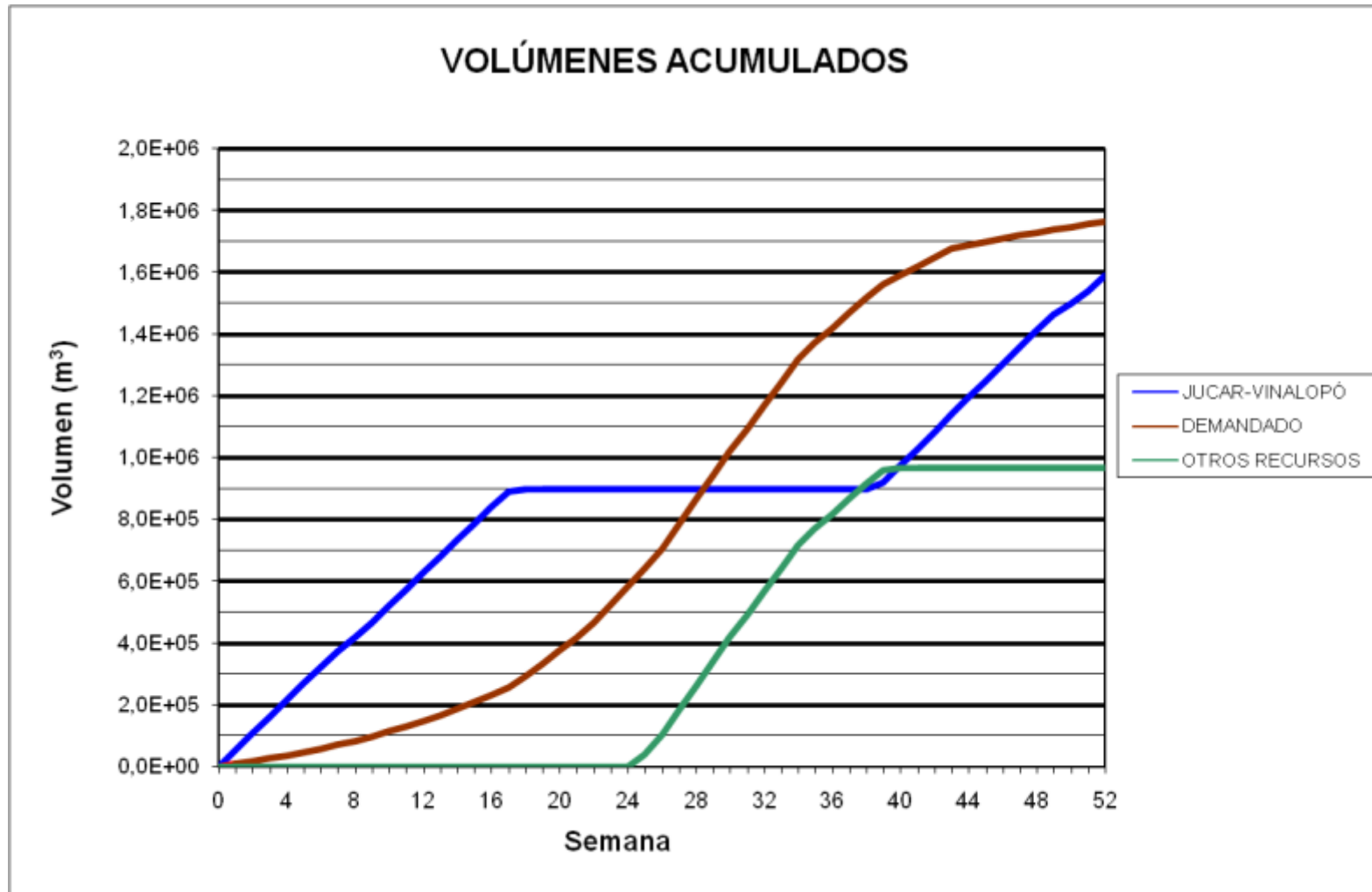
### BALSA PINAR BAJO (B14)



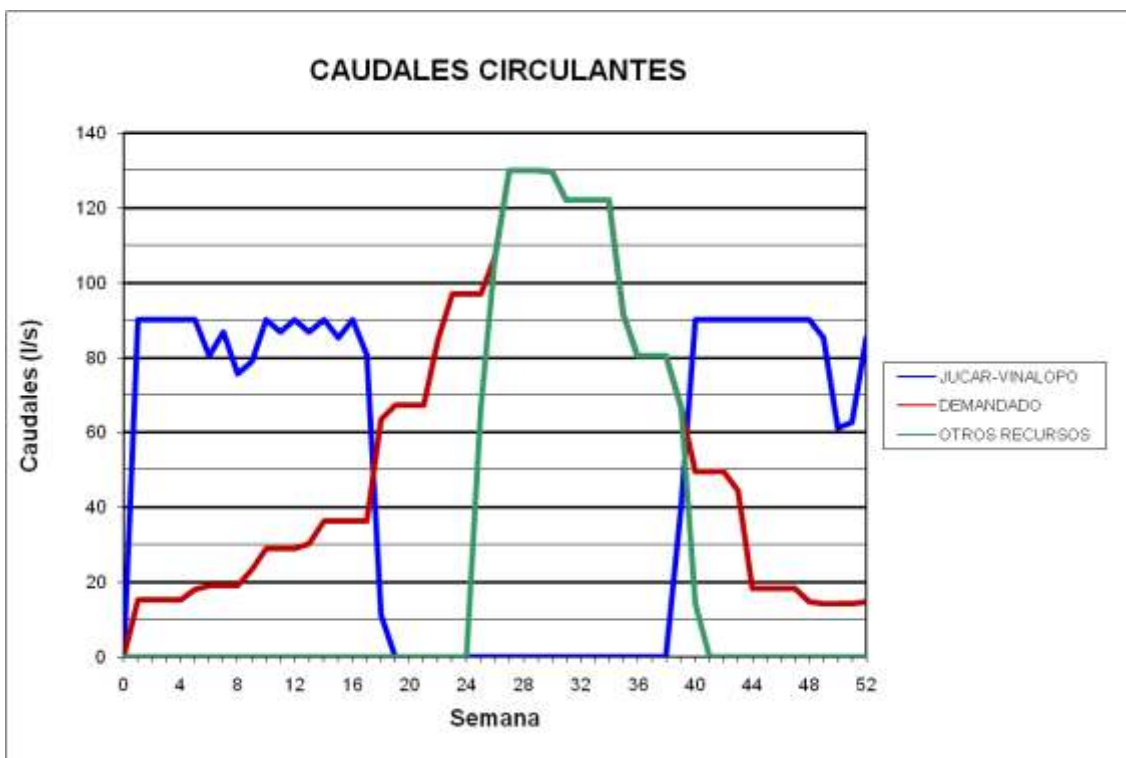
### BALSA PINAR BAJO (B14)



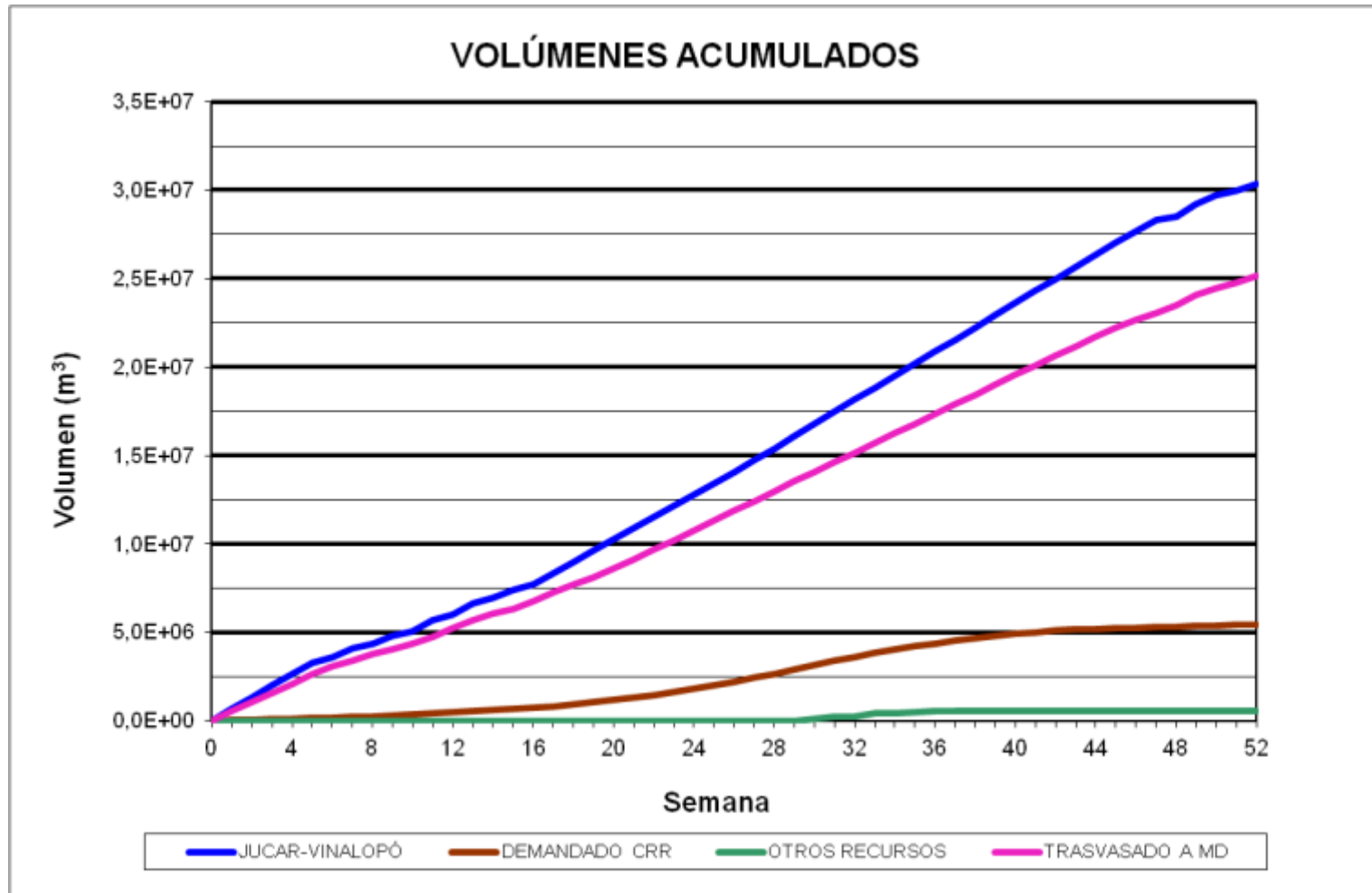
### BALSAS SALSE I Y SALSE II (B16/B42)



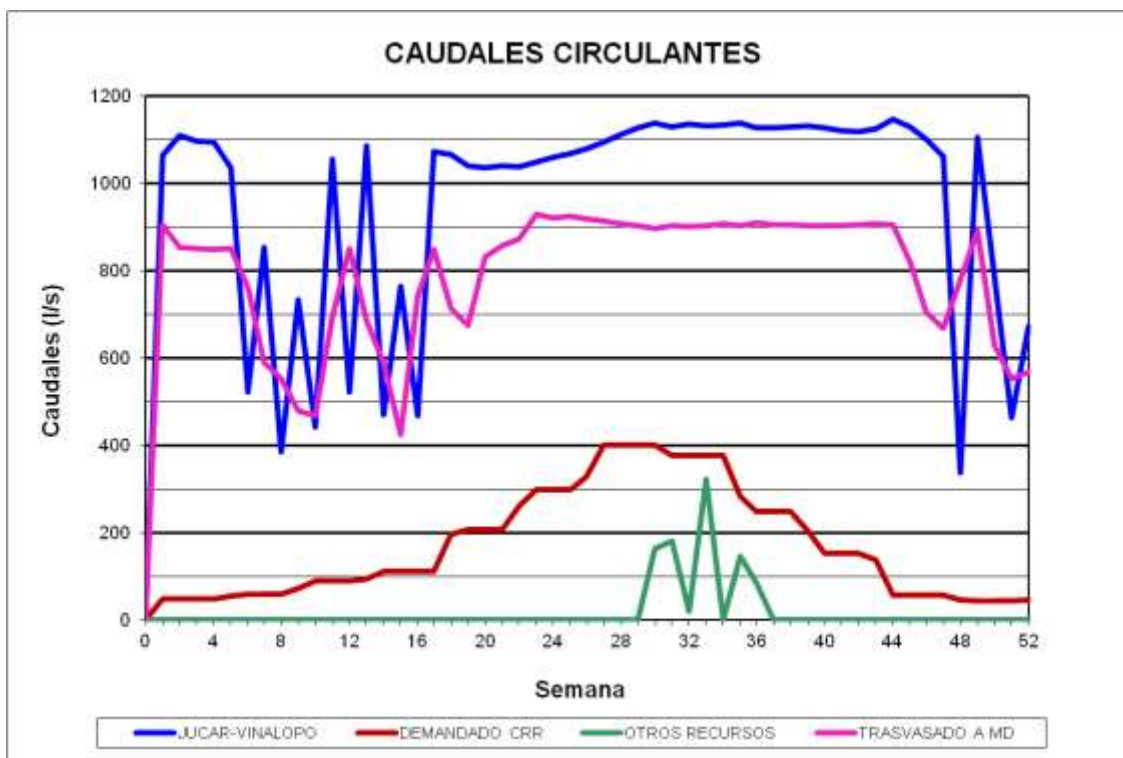
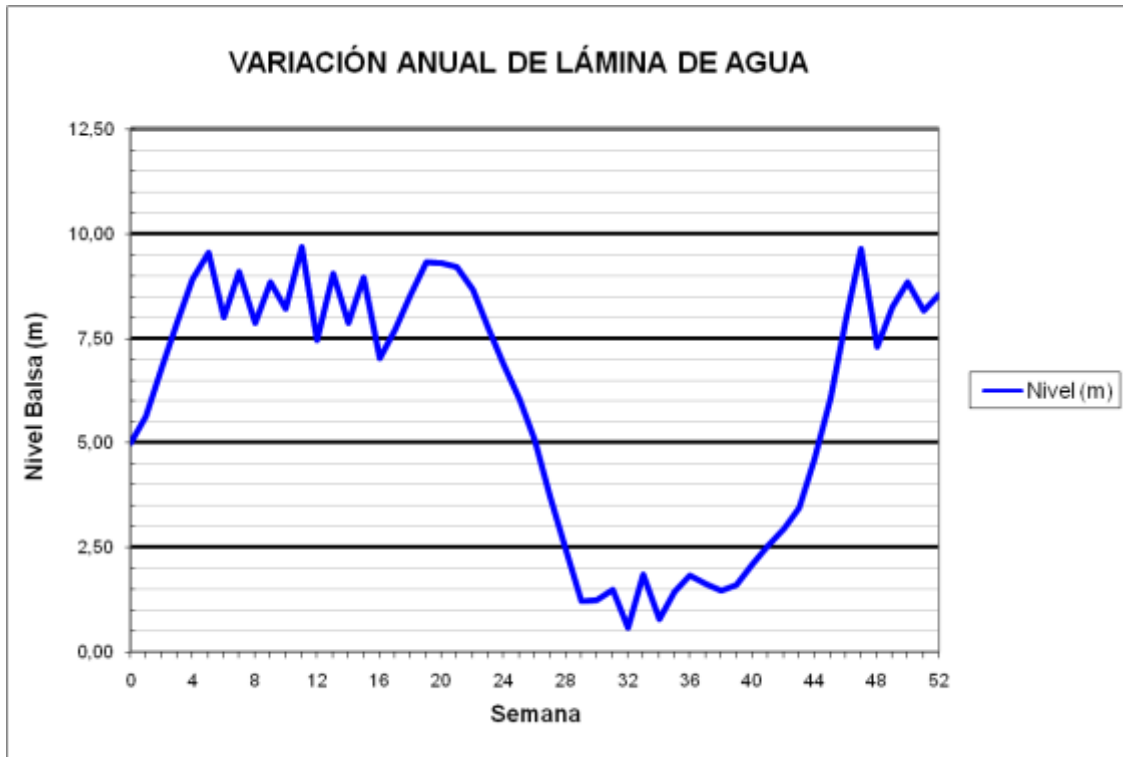
### BALSAS SALSE I Y SALSE II (B16/B42)



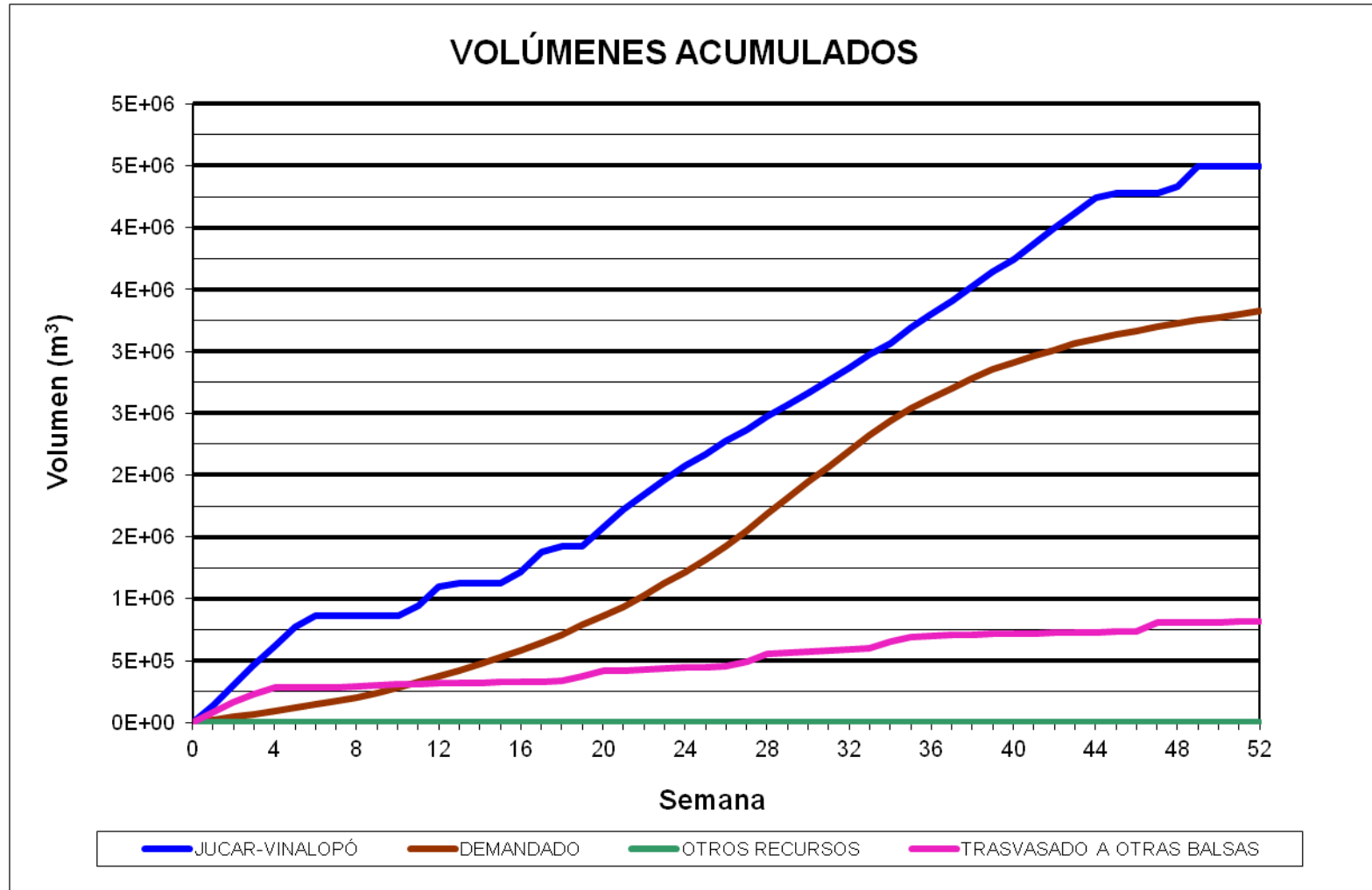
### BALSA EL TOSCAR (B17)



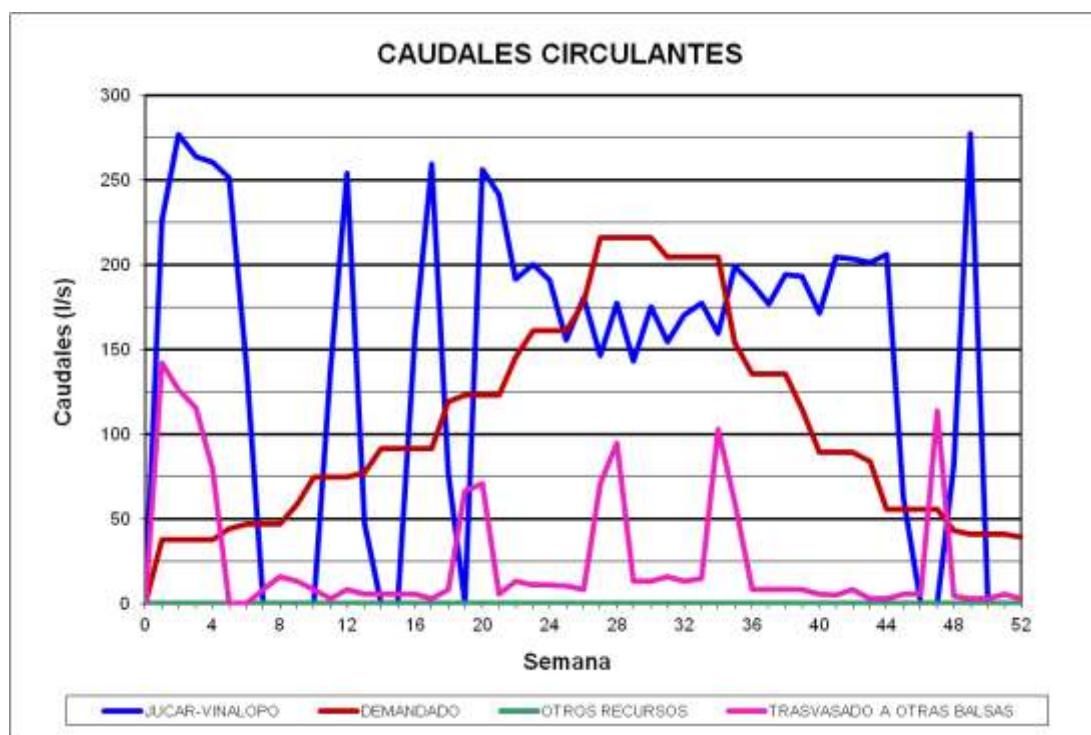
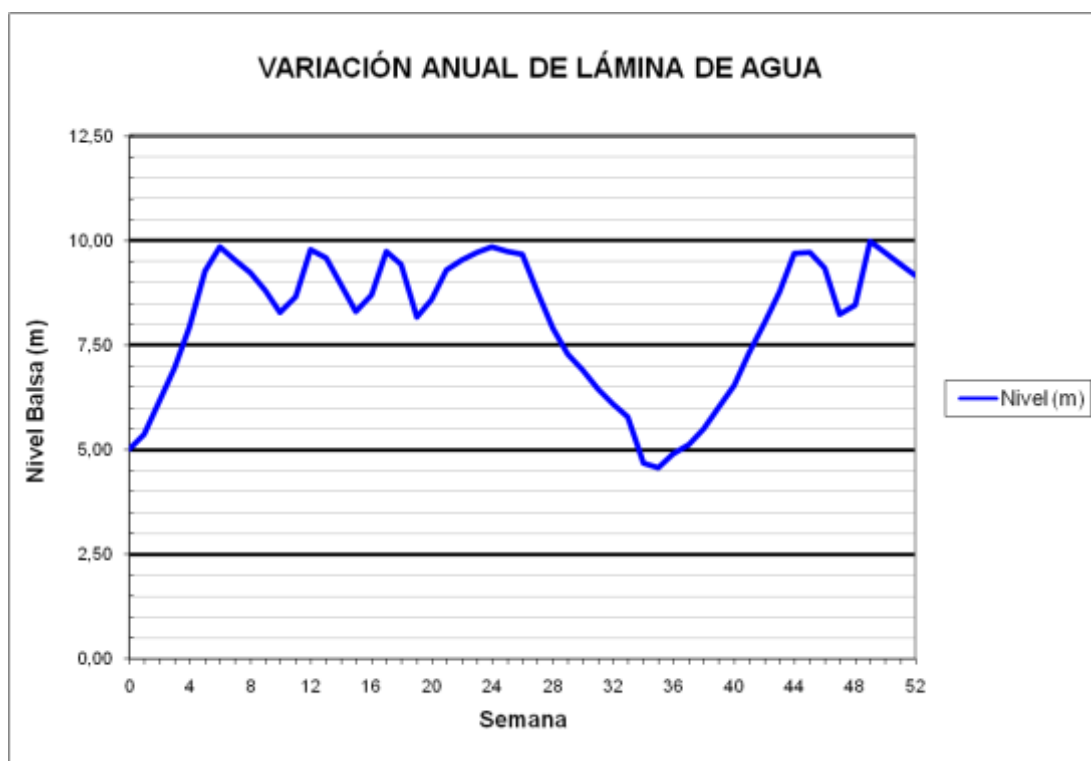
### BALSA EL TOSCAR (B17)



**BALSA EL RECLOT (B18)**

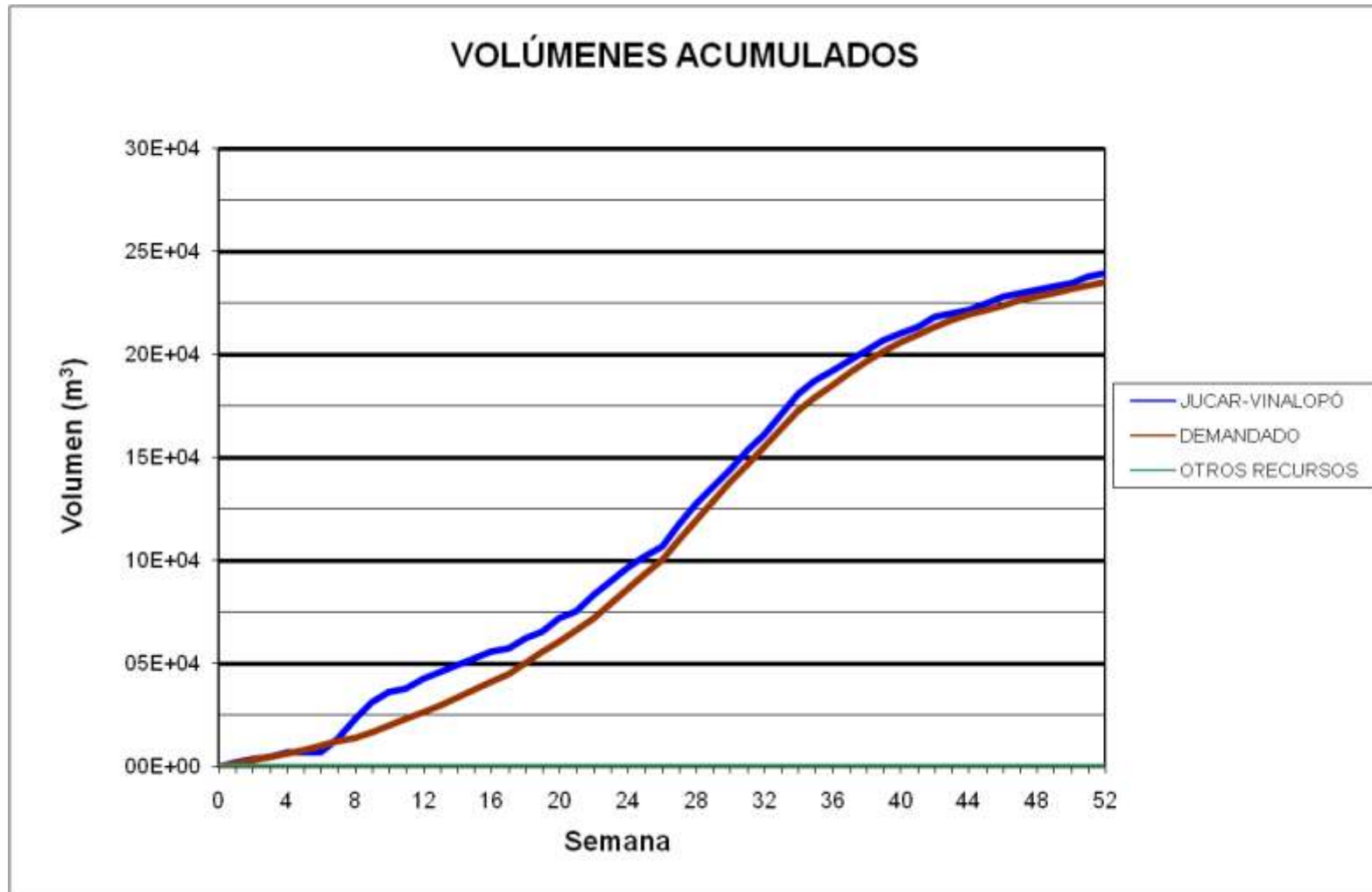


### BALSA EL RECLOT (B18)

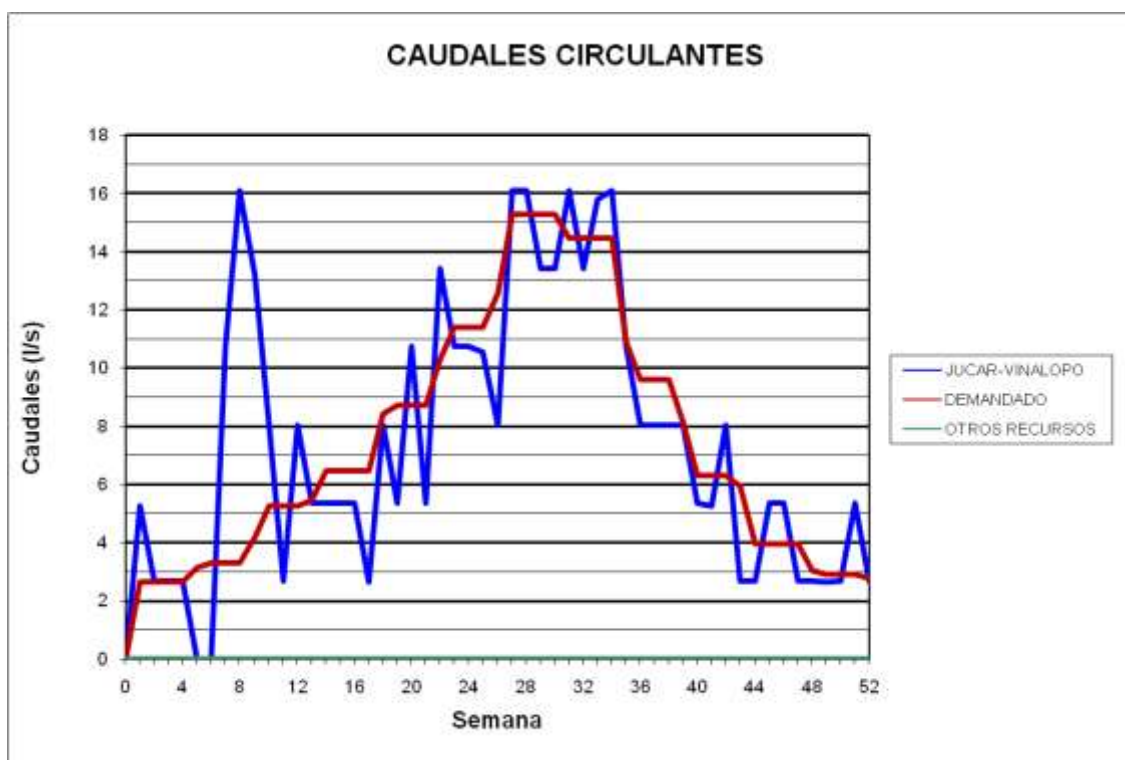
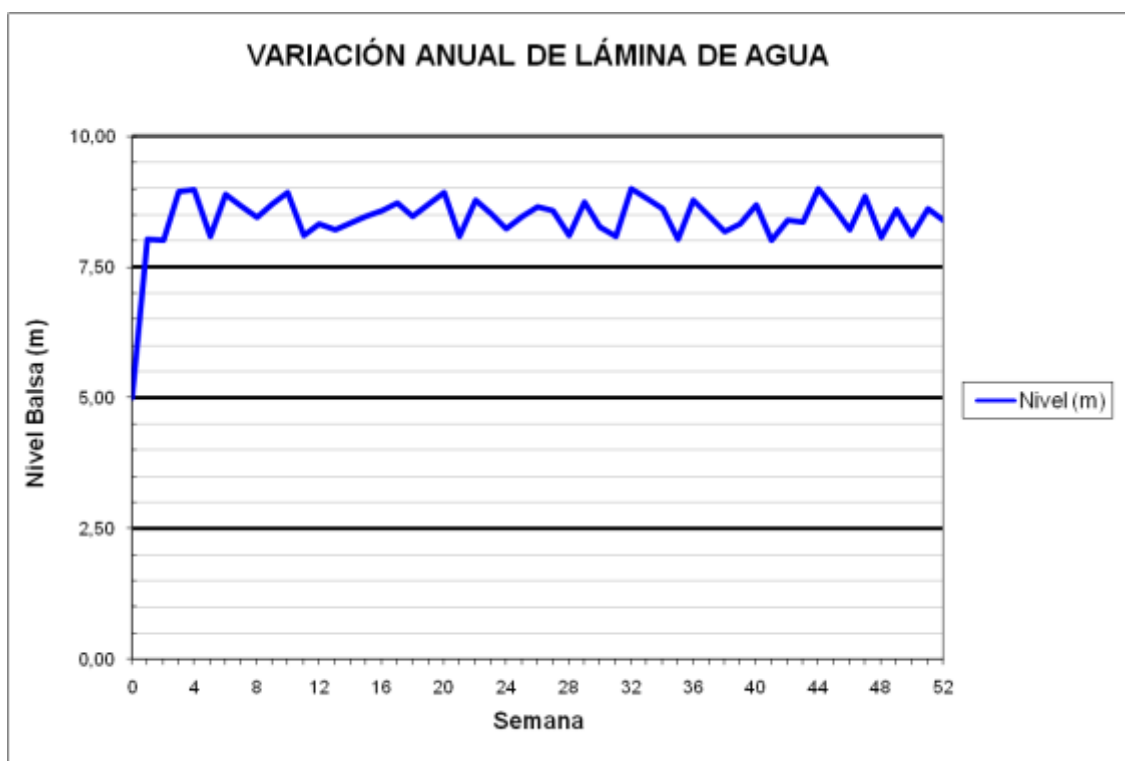




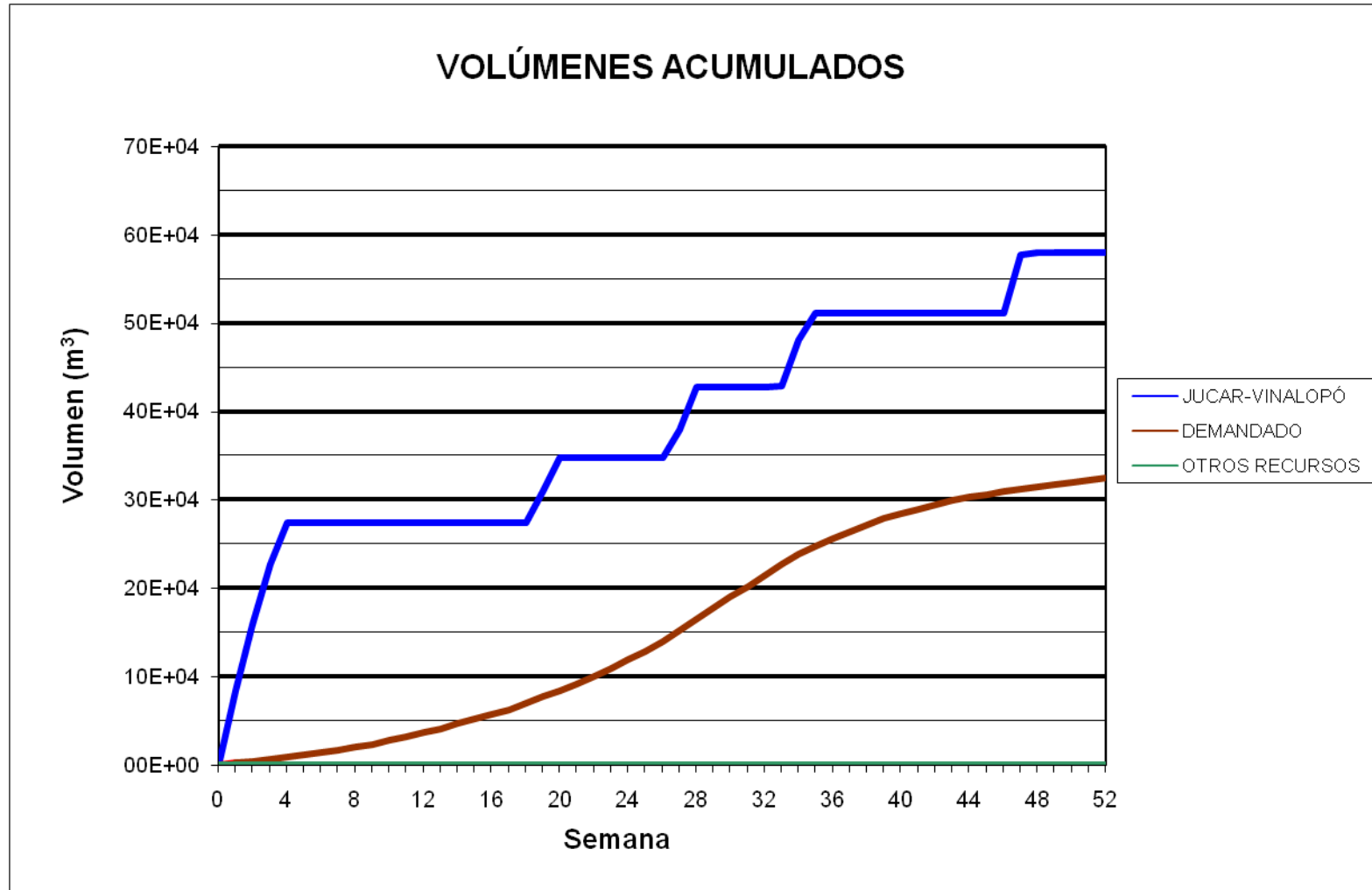
### BALSA HORNA (B19)



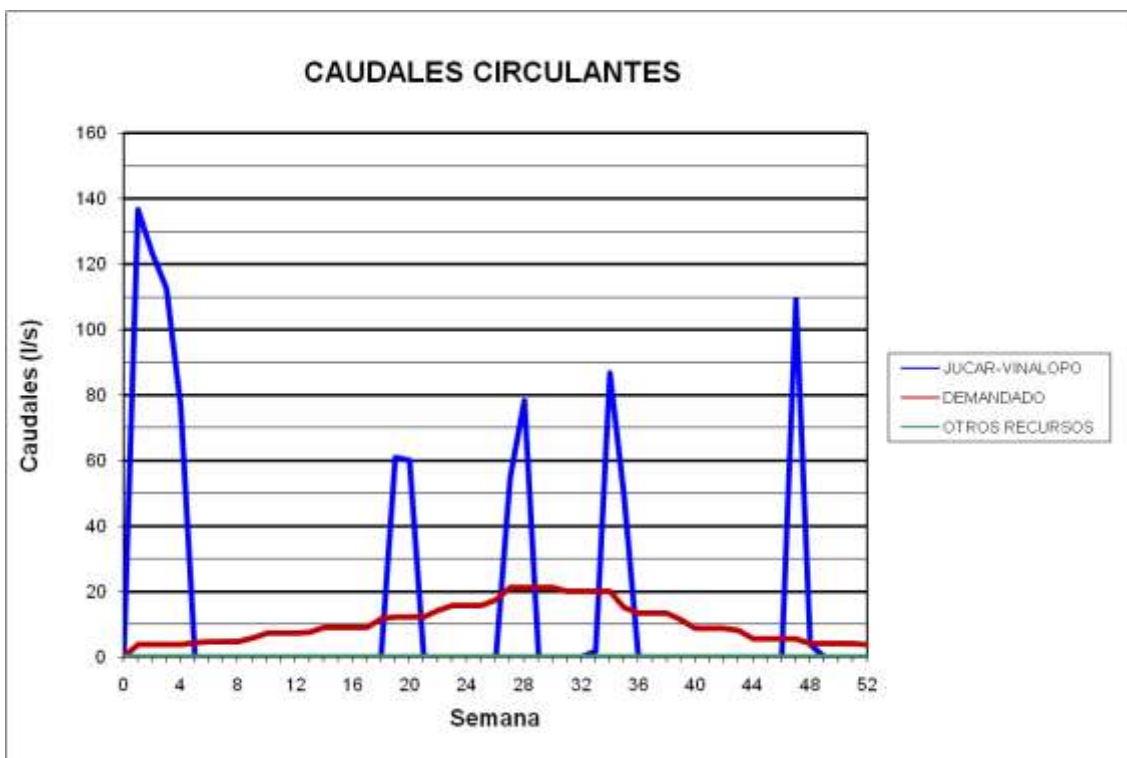
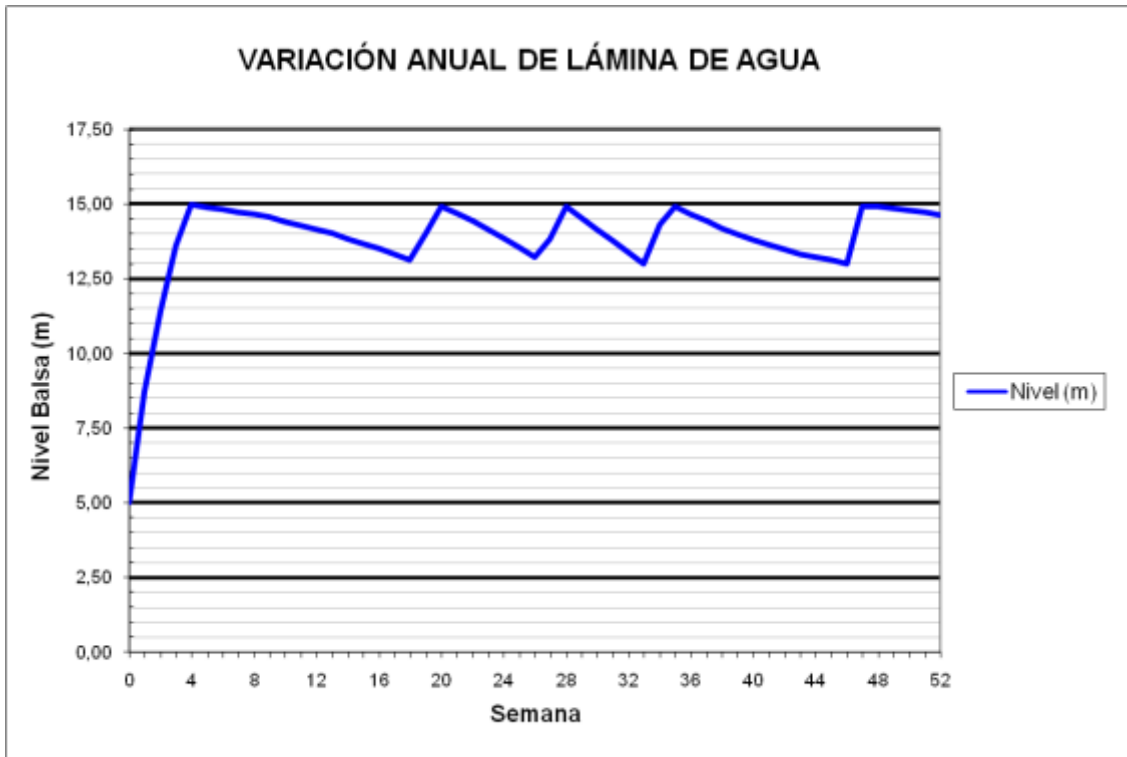
### BALSA HORNA (B19)



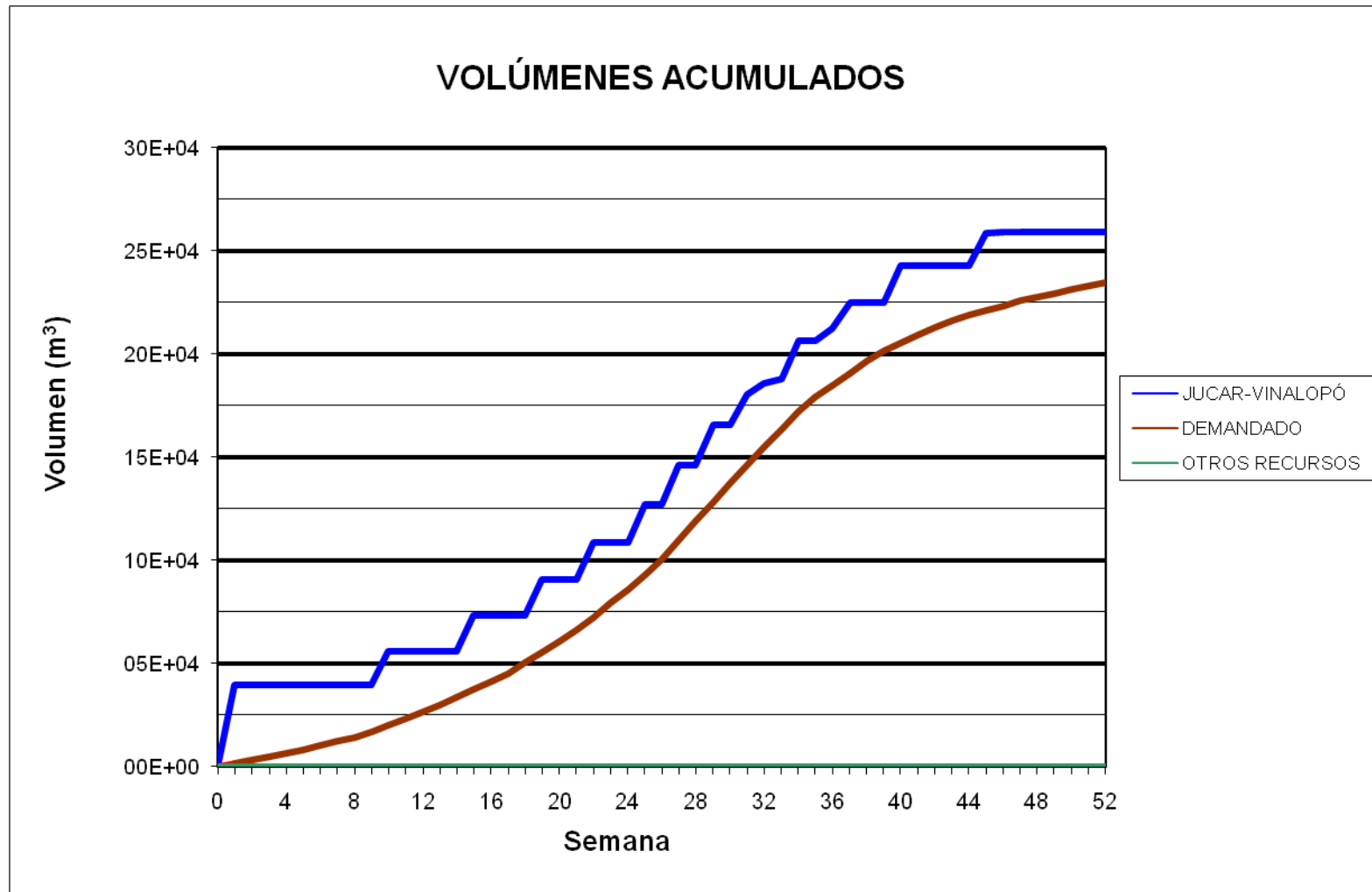
BALSA BETIES (B20)



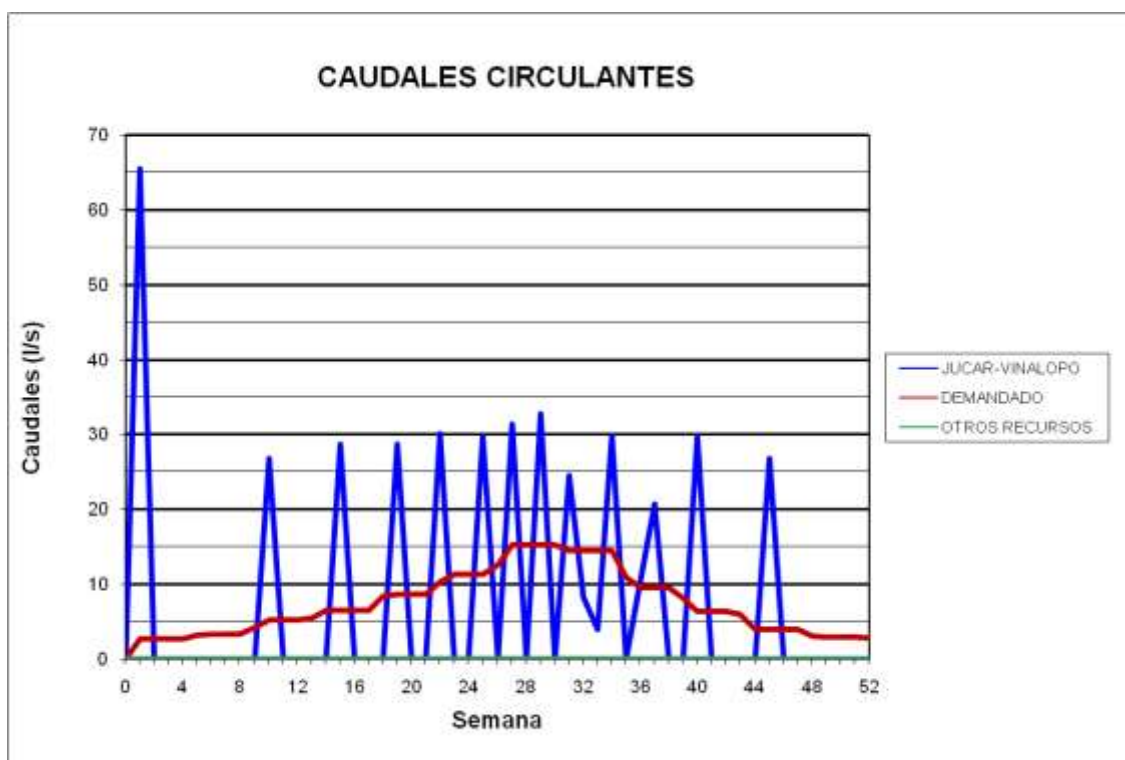
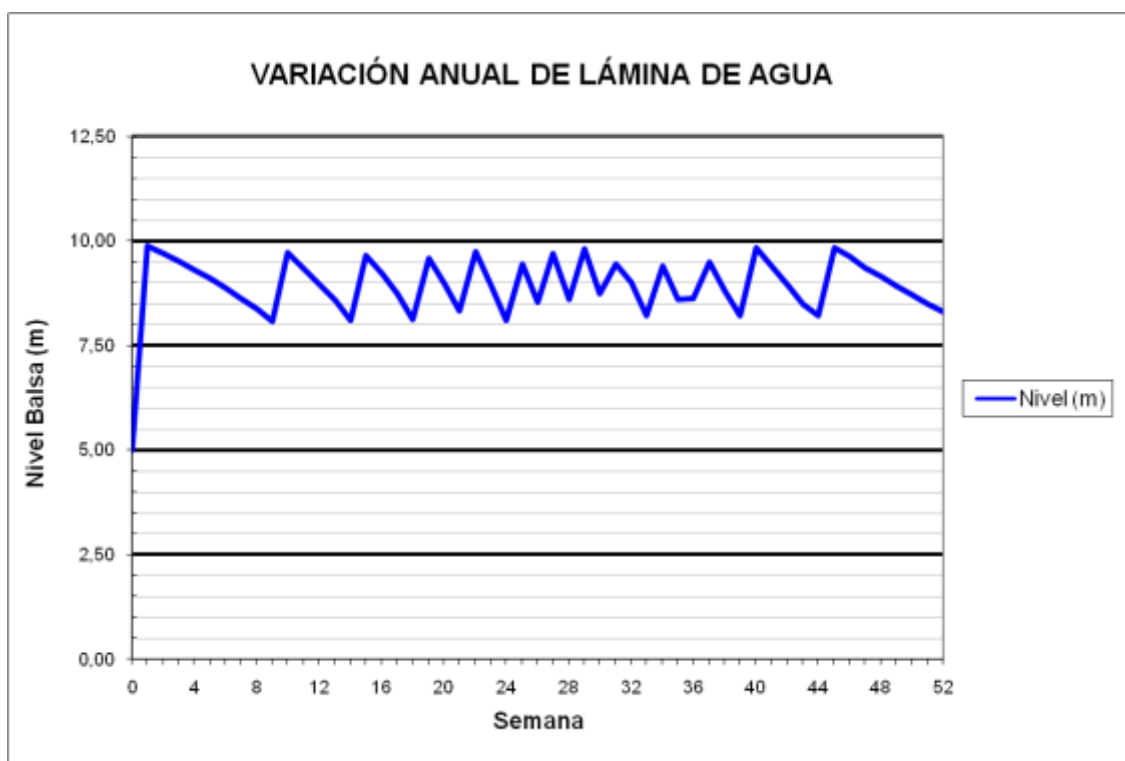
### BALSA BETIES (B20)



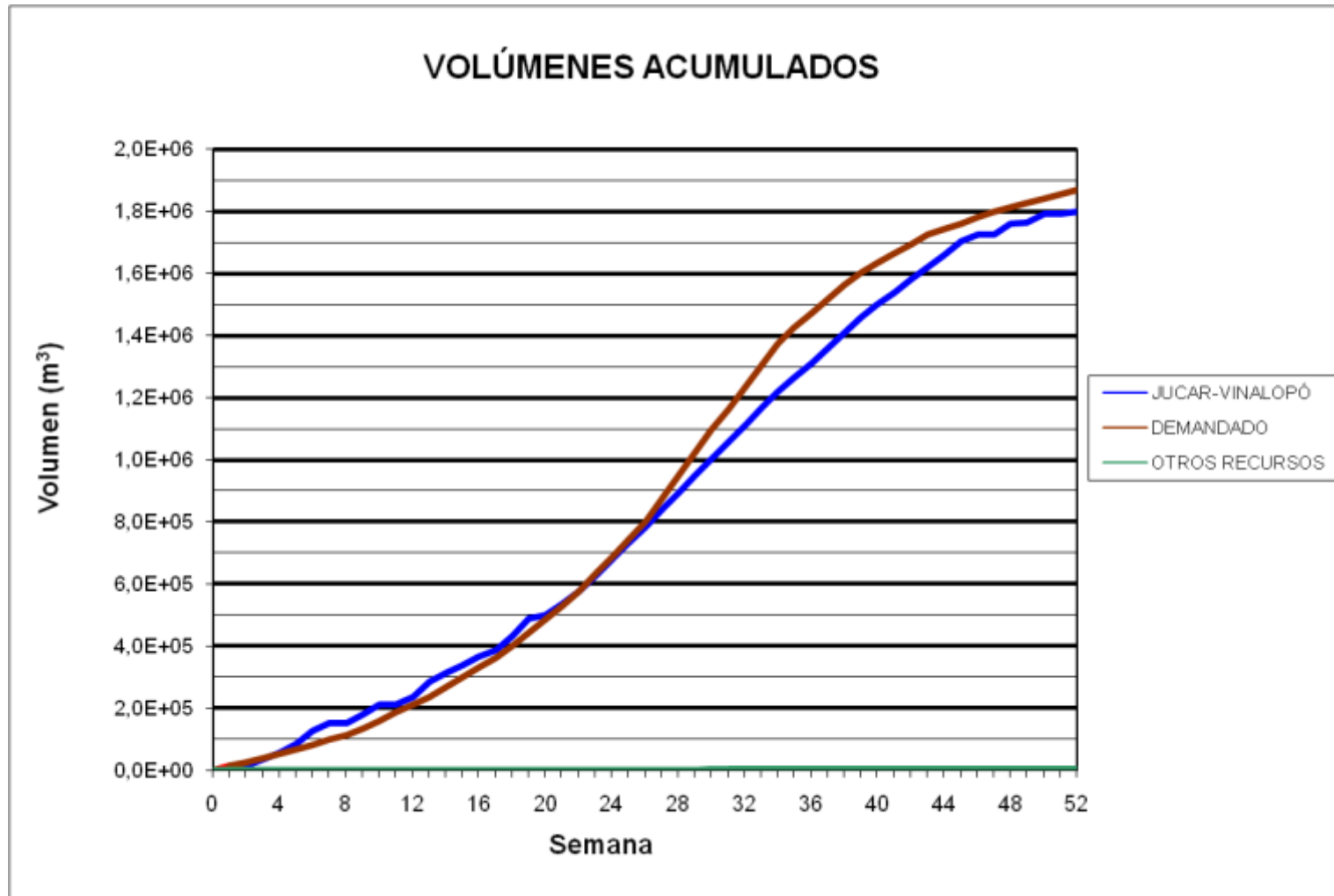
BALSA BATISTES (B21)



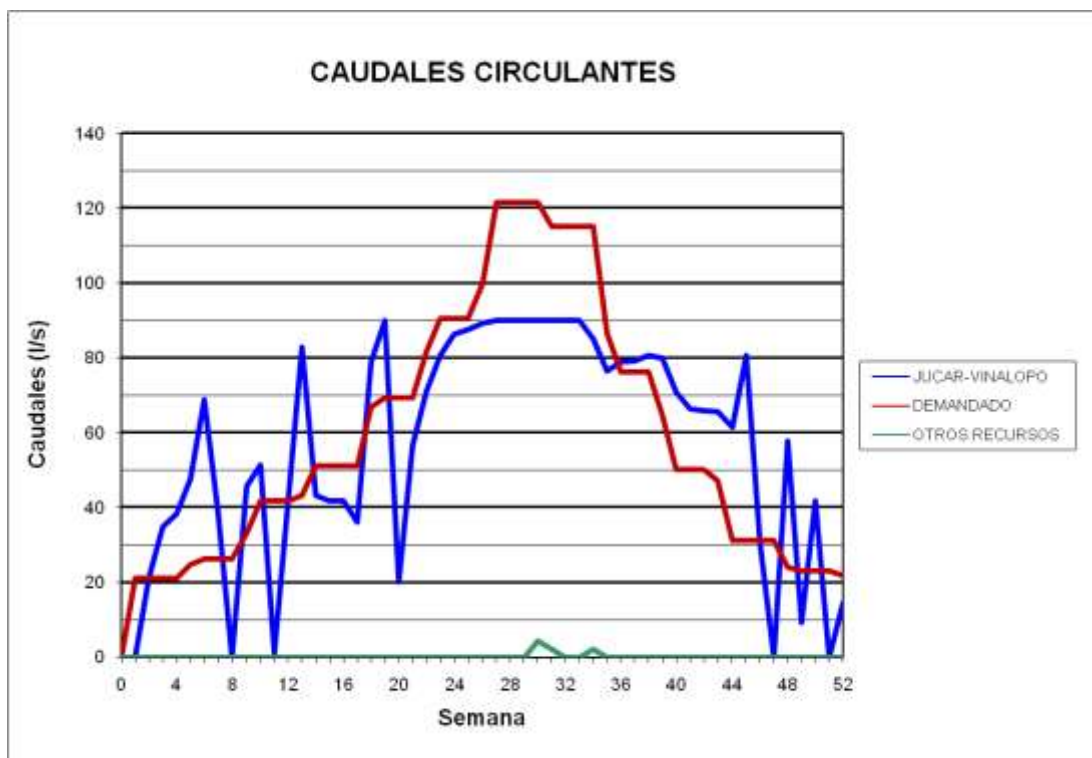
### BALSA BATISTES (B21)



### BALSA LA CAVA (B23)

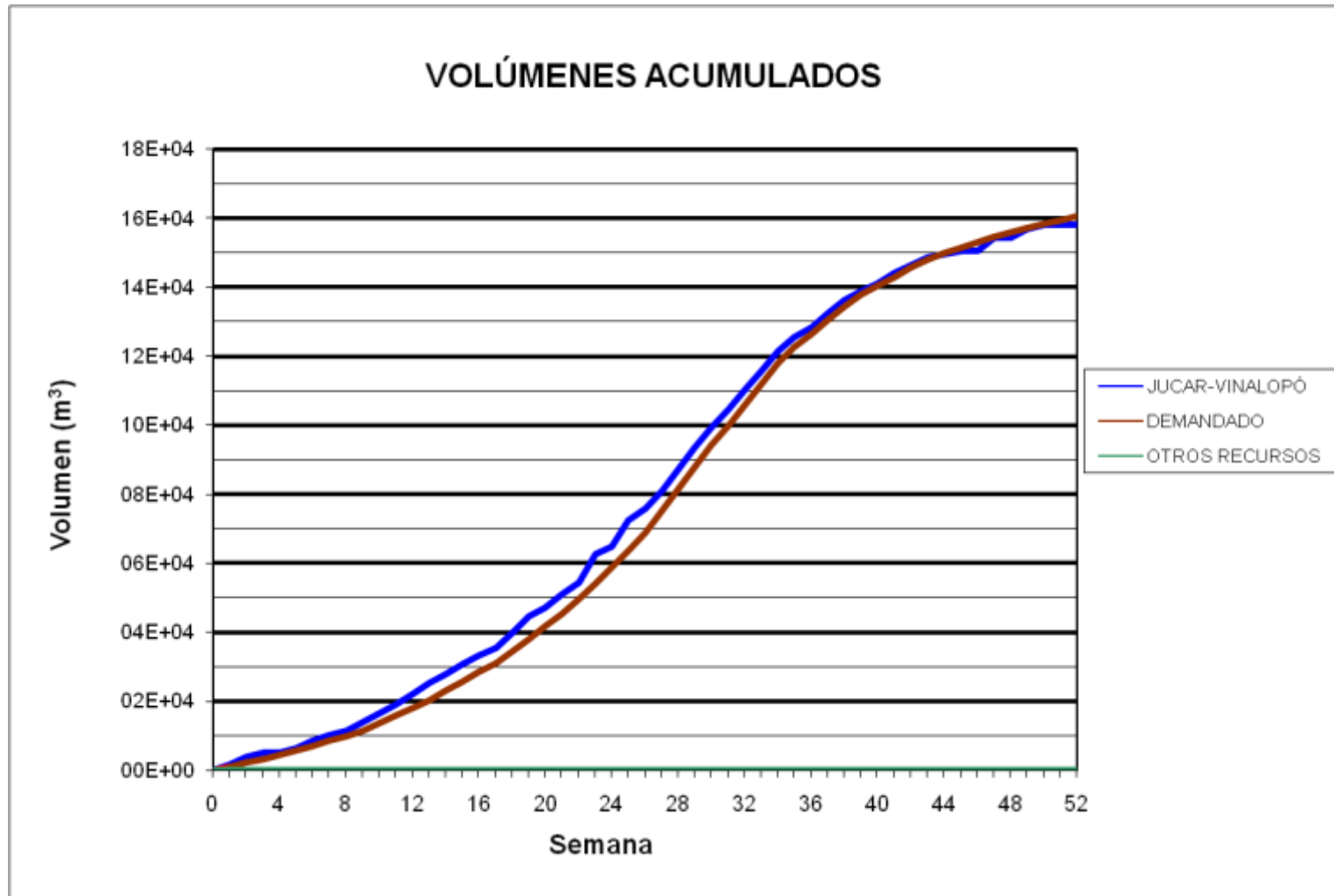


### BALSA LA CAVA (B23)

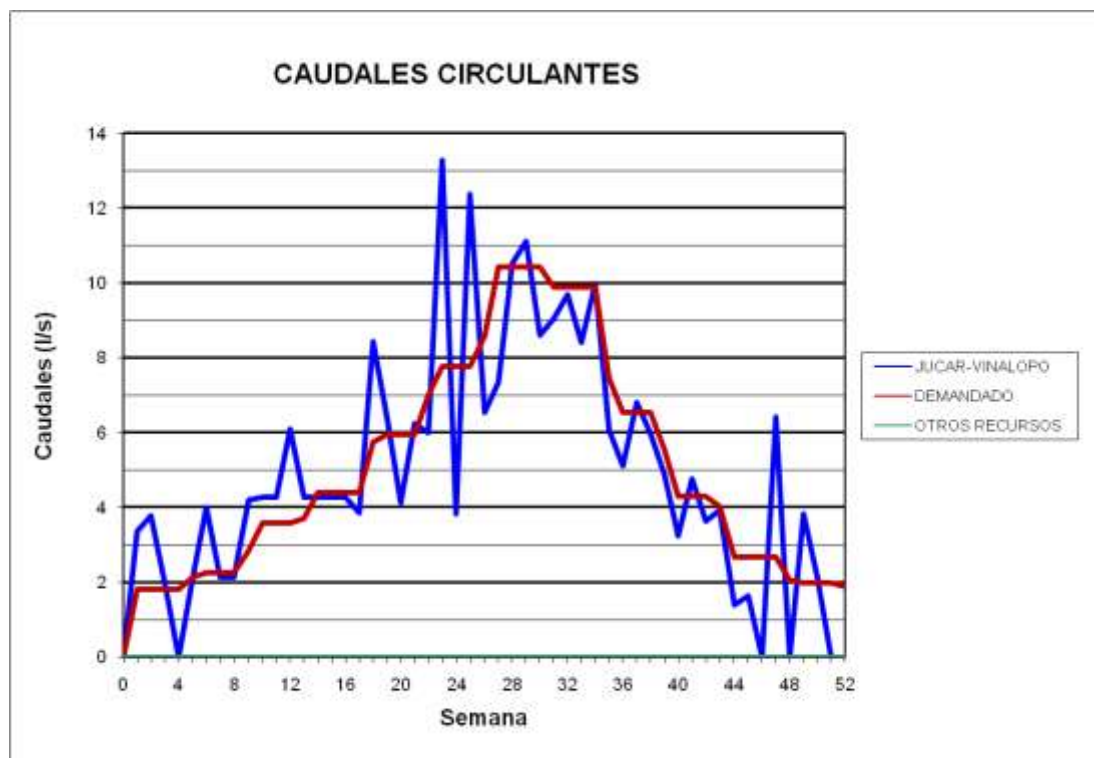
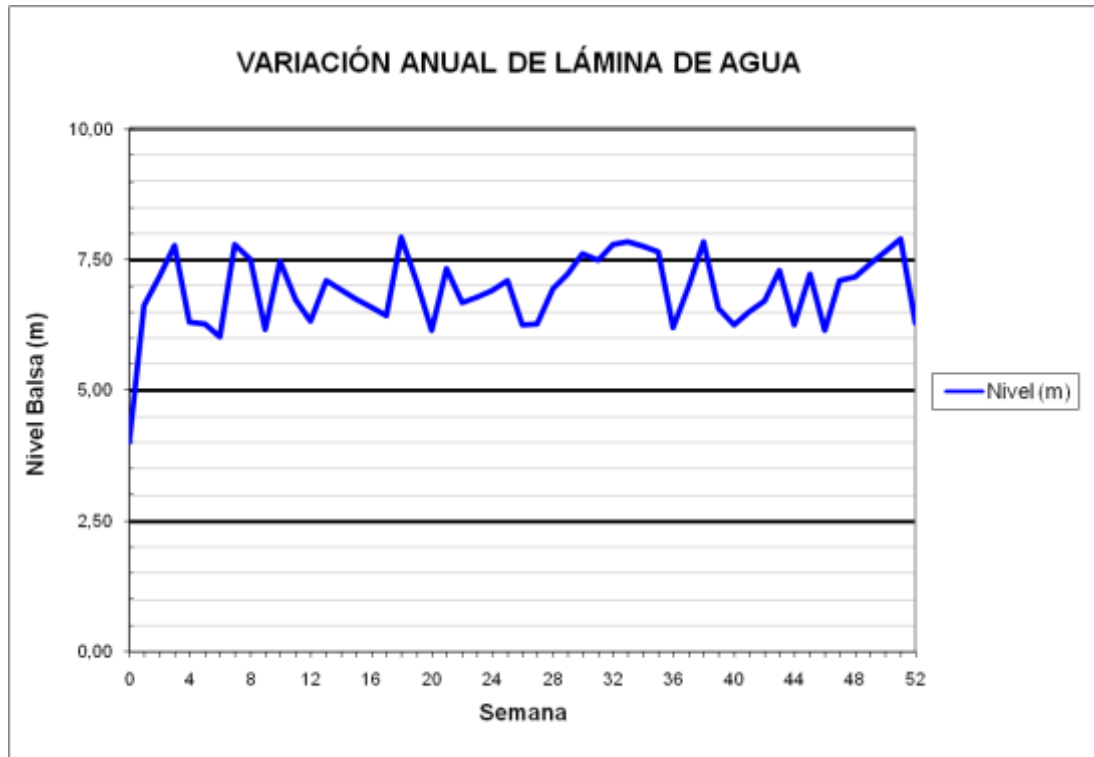




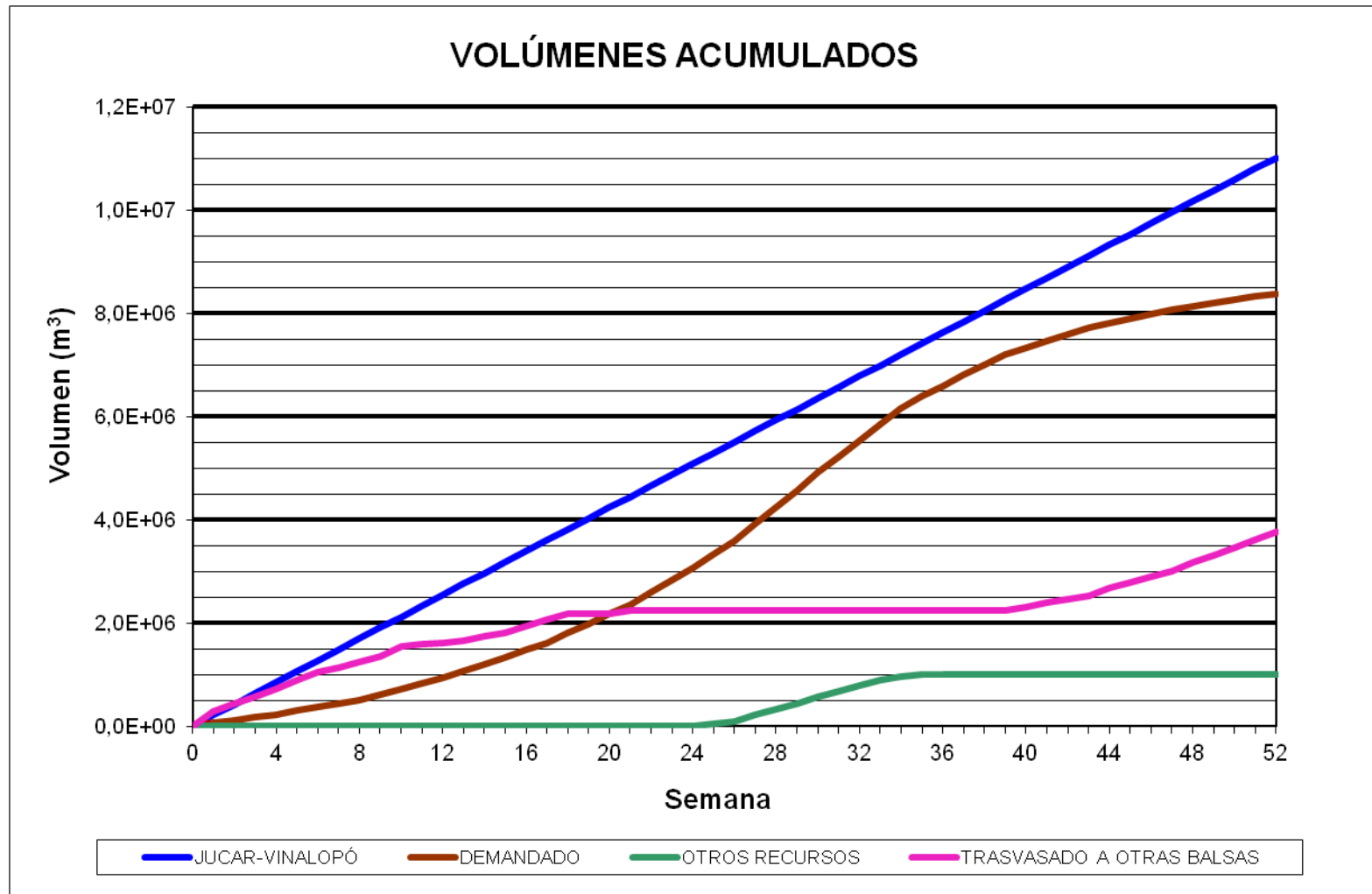
**BALSA ALTET II (B25)**



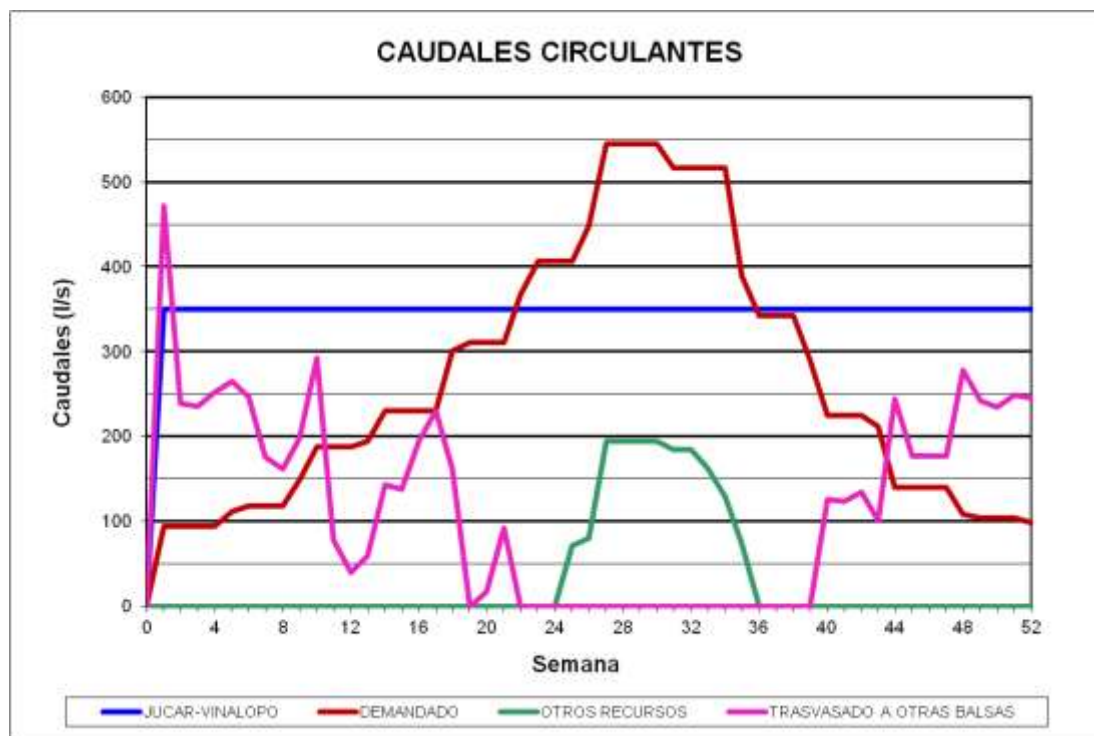
### BALSA ALTET II (B25)



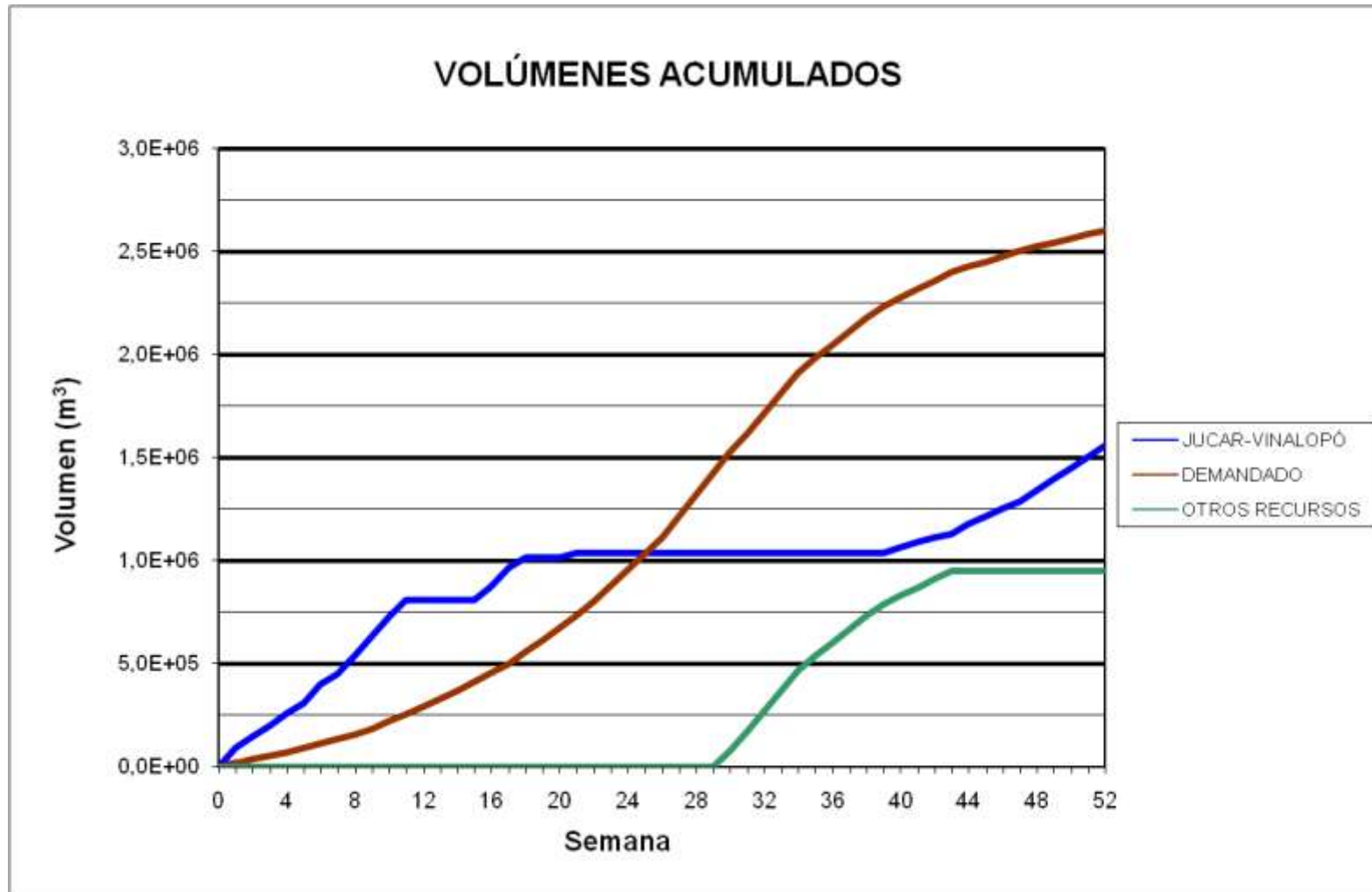
**BALSA EL ROLLO (B26)**



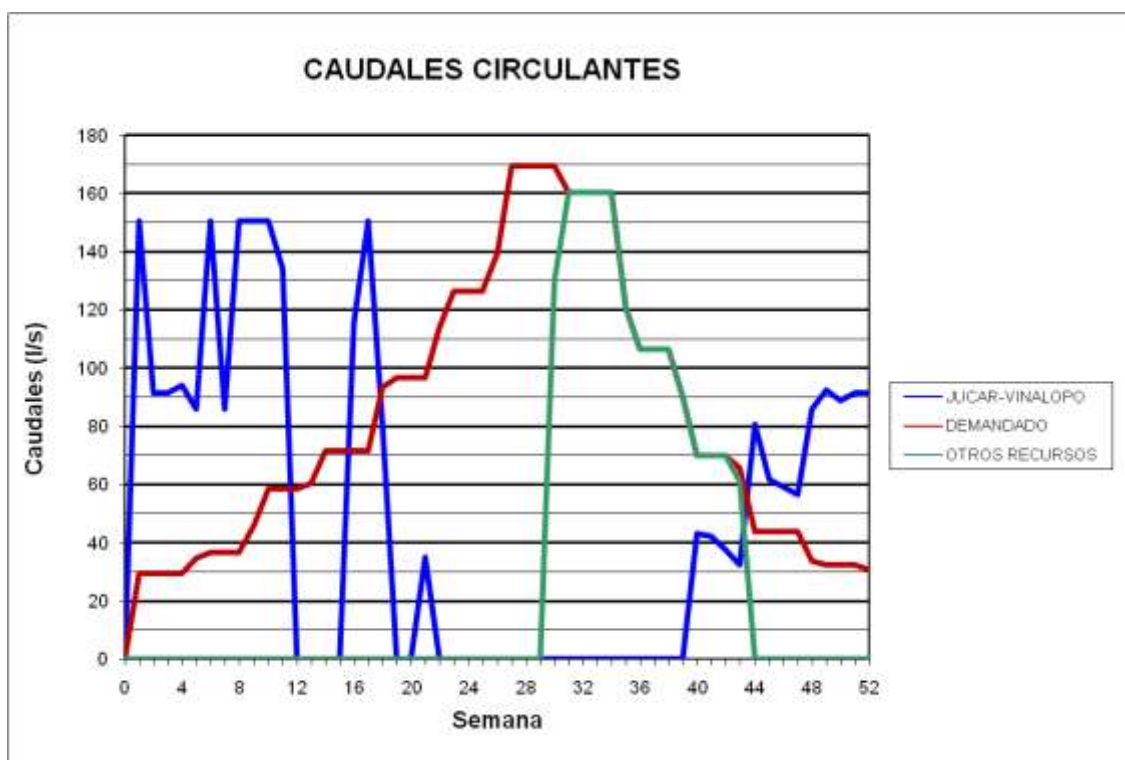
### BALSA EL ROLLO (B26)



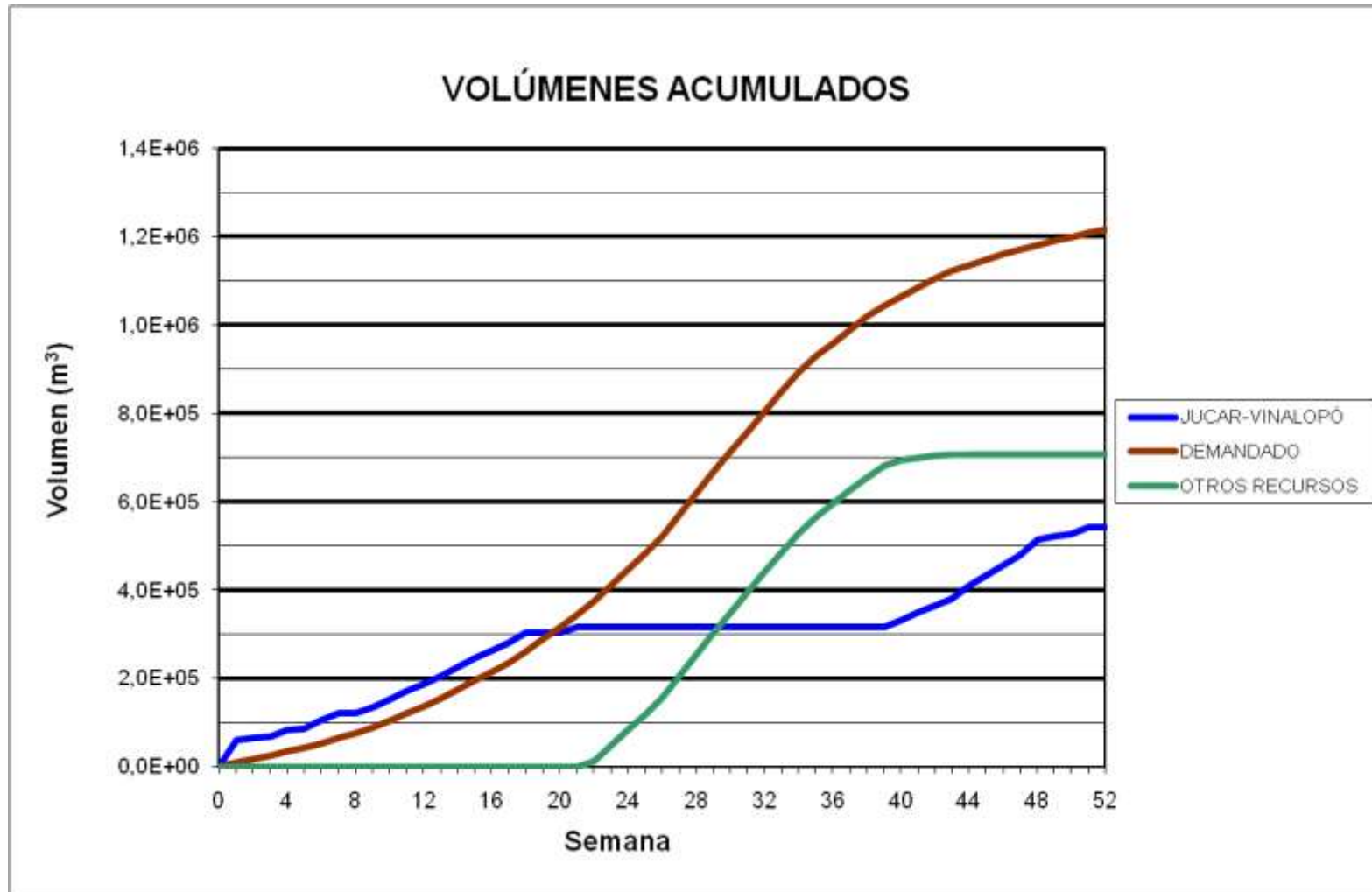
### BALSA EL FEDERAL (B27)



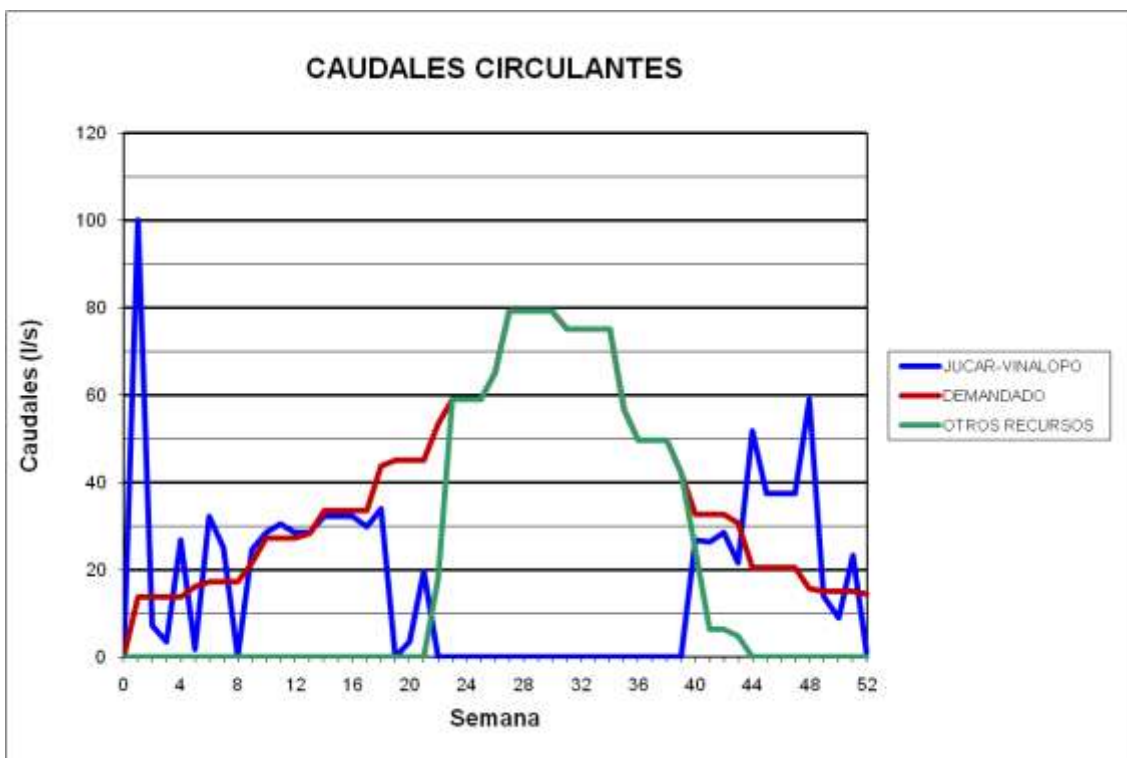
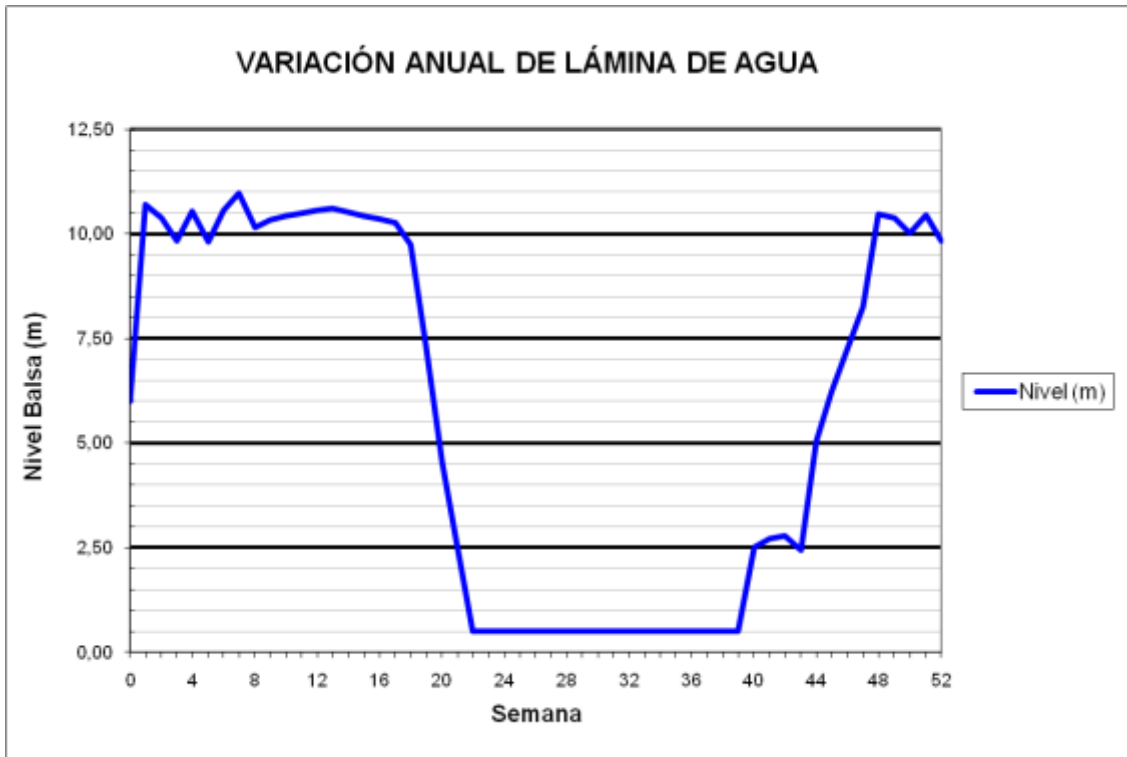
### BALSA EL FEDERAL (B27)



### BALSA TOLOMÓ (B28)

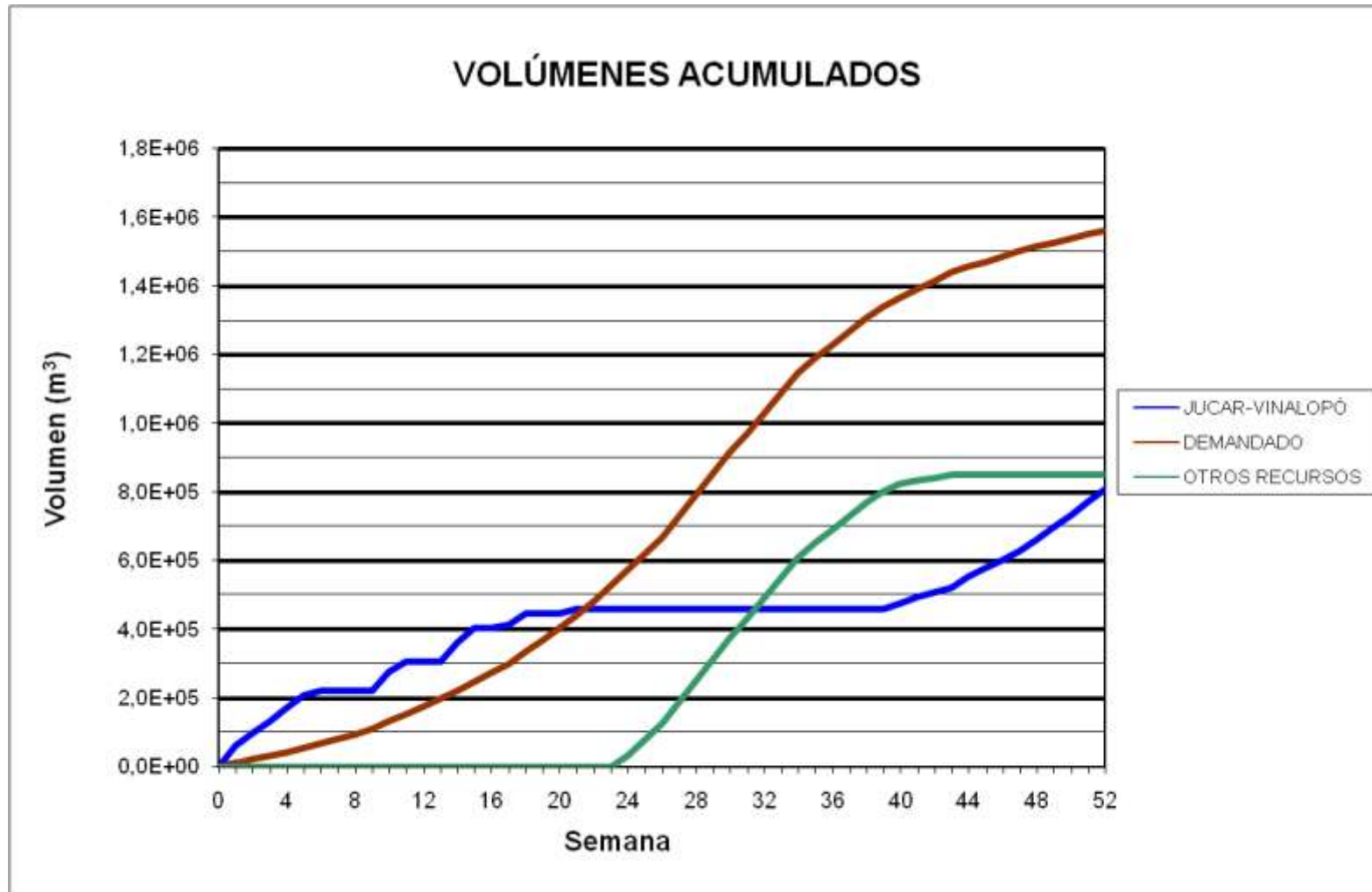


## BALSA TOLOMÓ (B28)

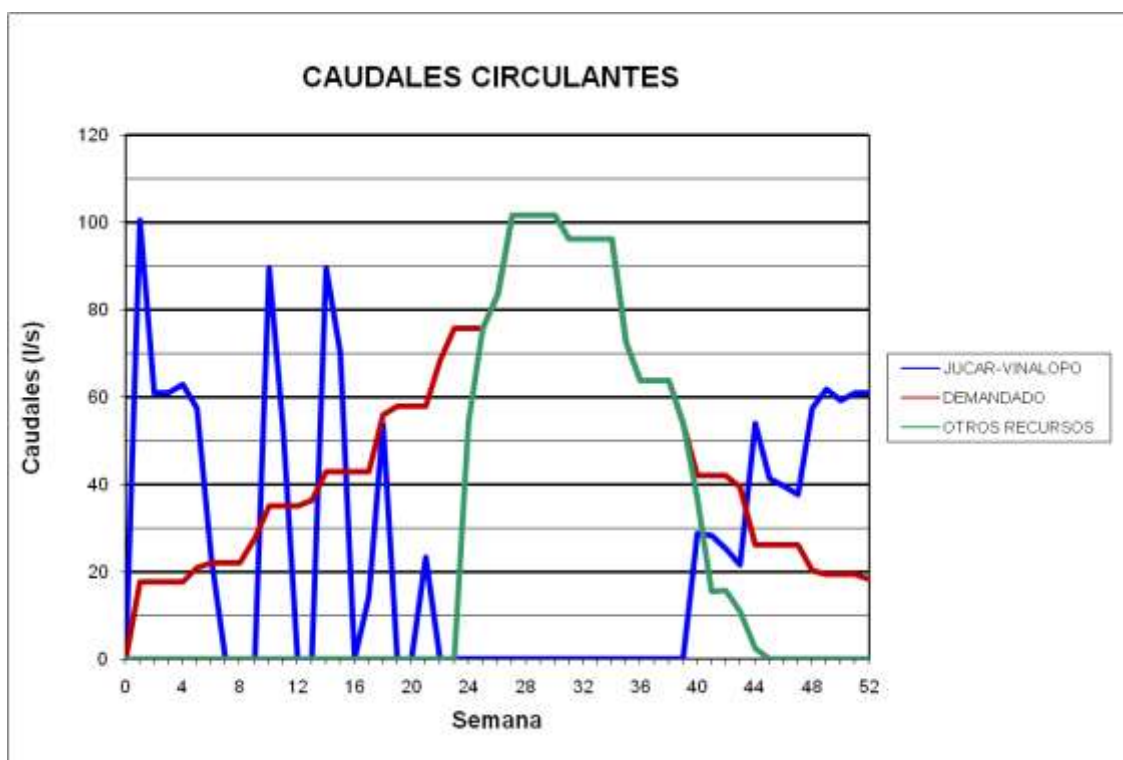
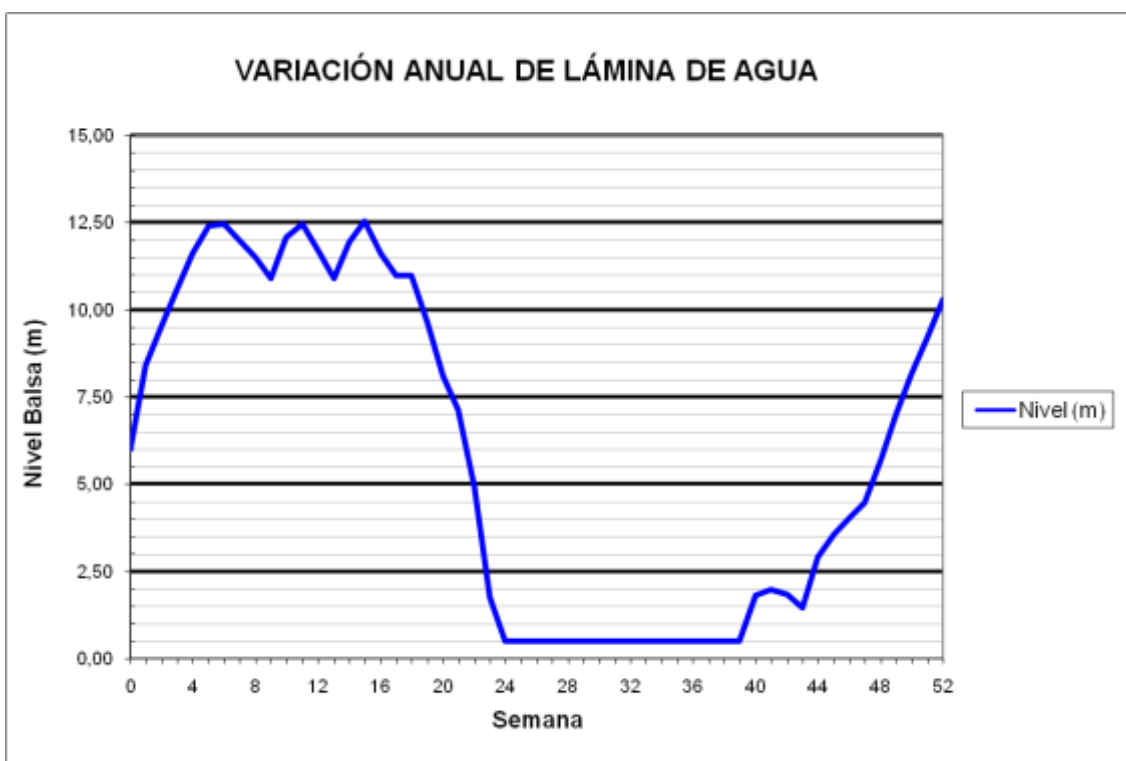




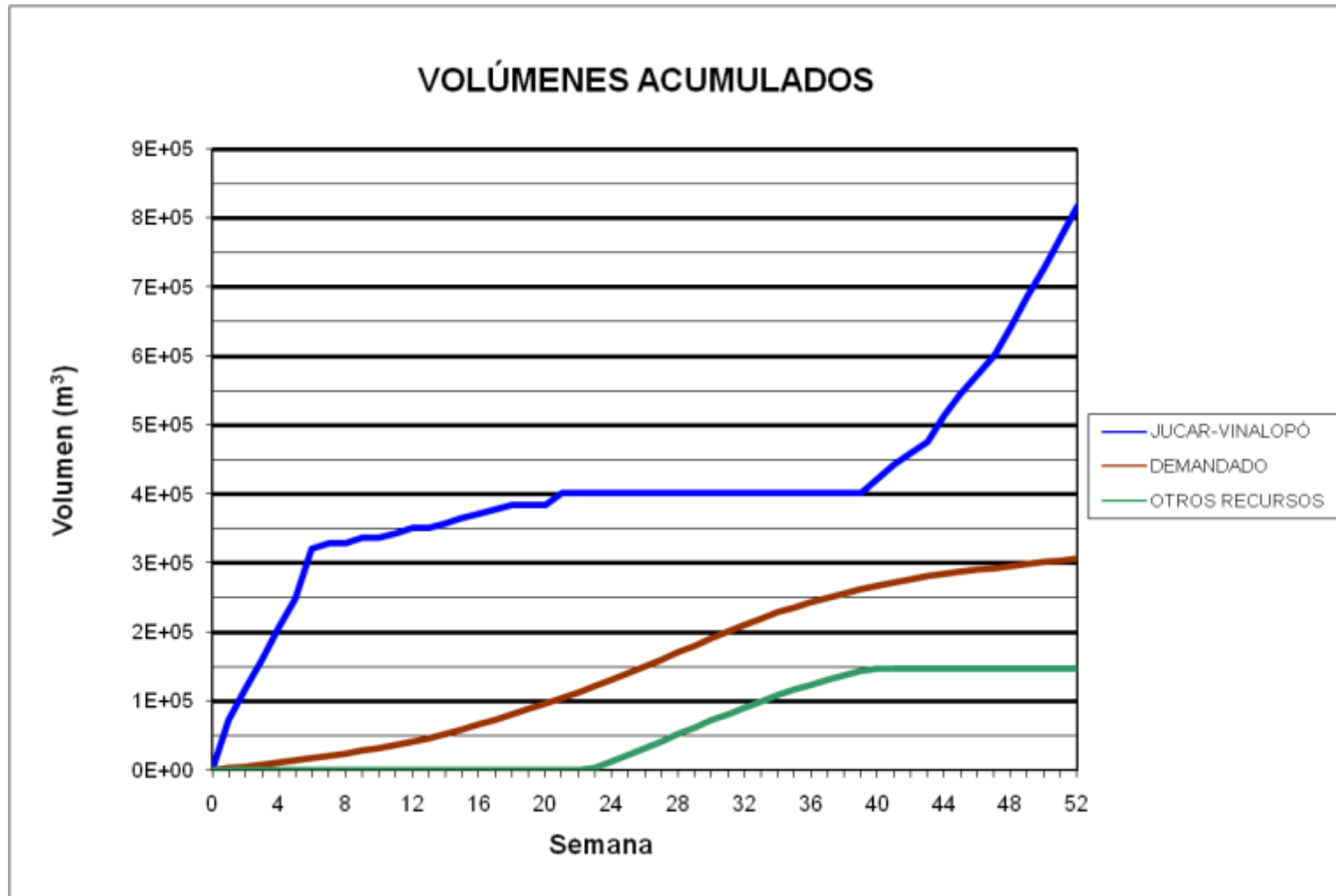
### BALSA RABOSERO (B30)



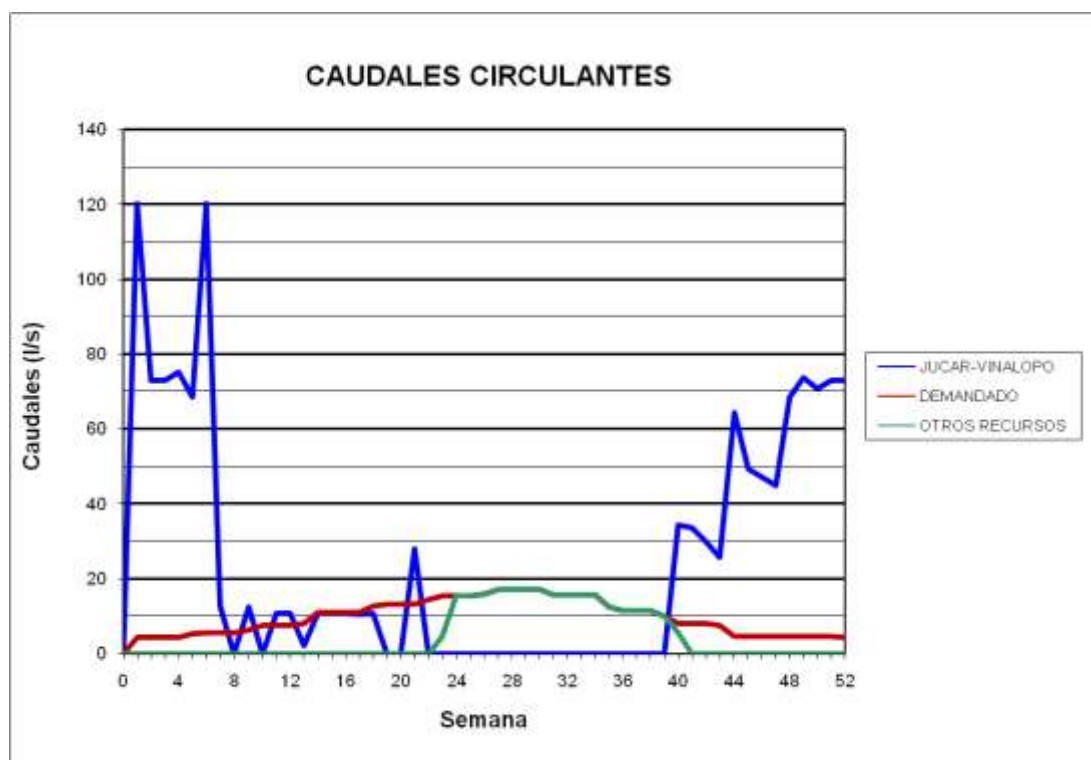
### BALSA RABOSERO (B30)



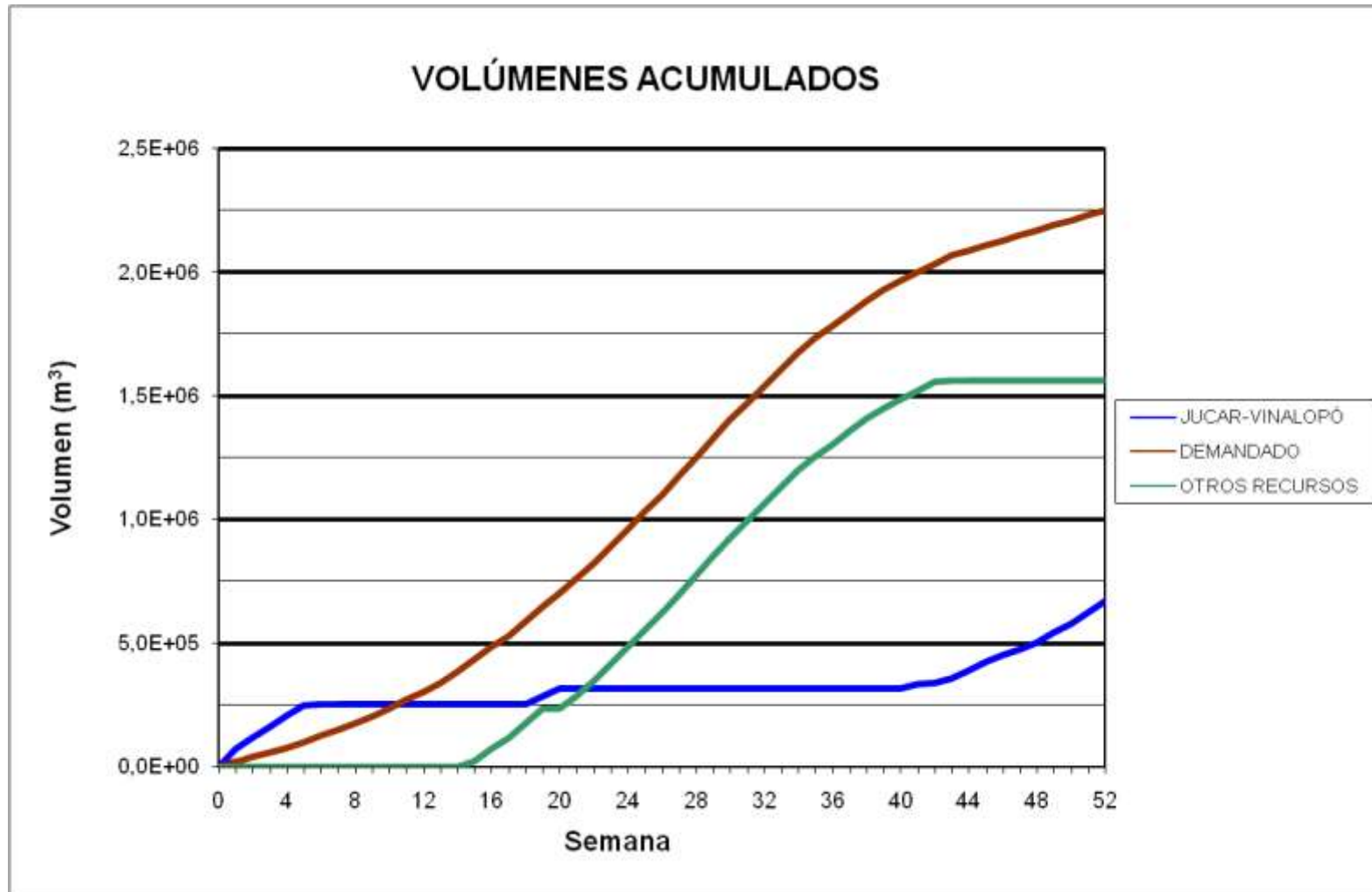
BALSA SAN ENRIQUE (B31)



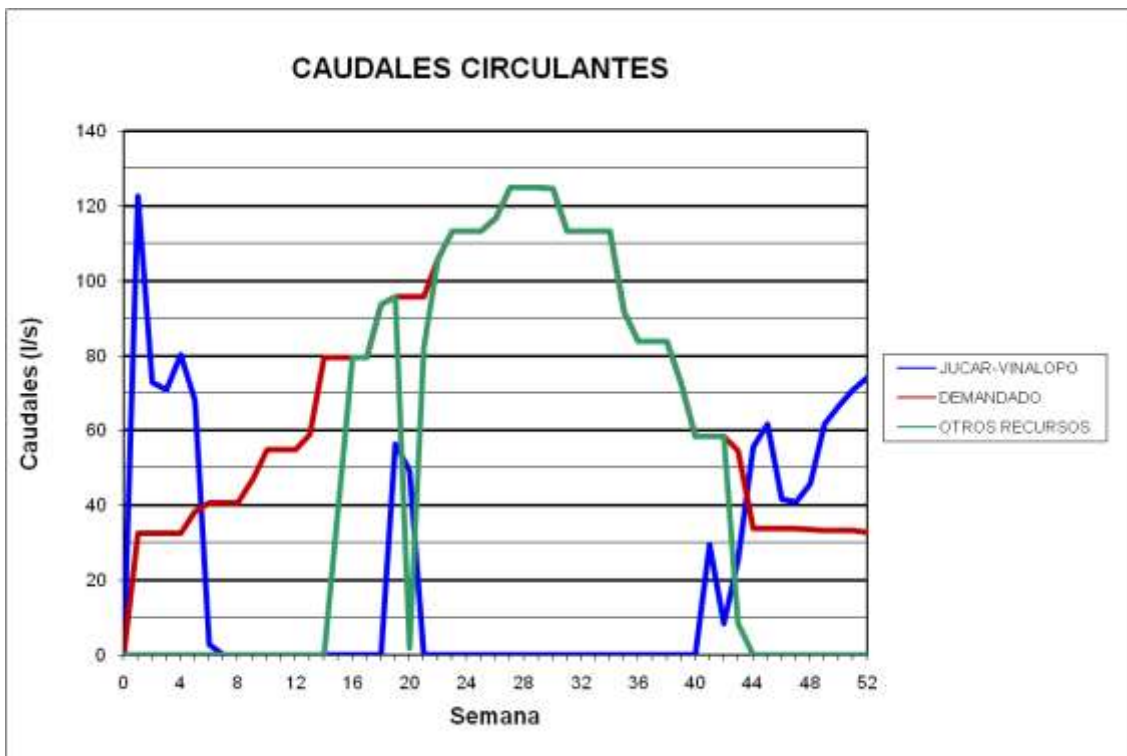
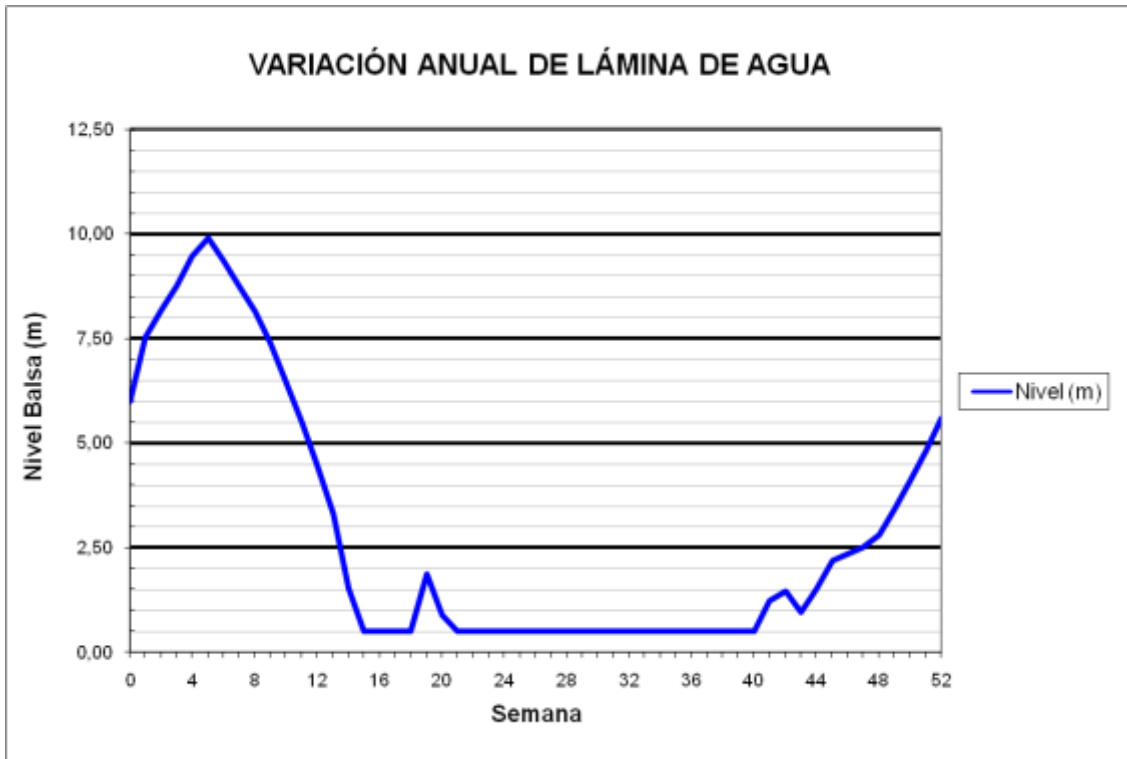
### BALSA SAN ENRIQUE (B31)



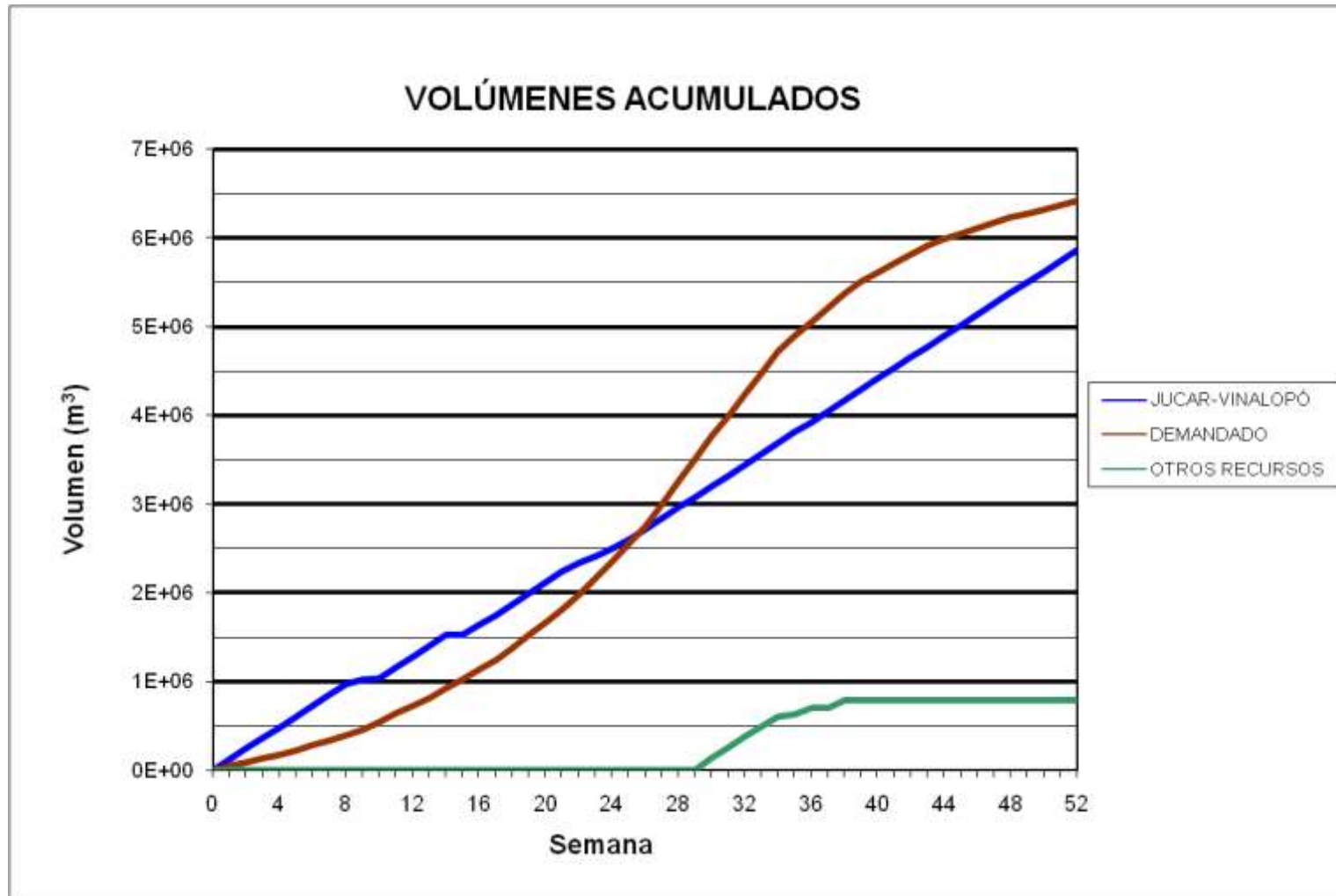
**BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)**



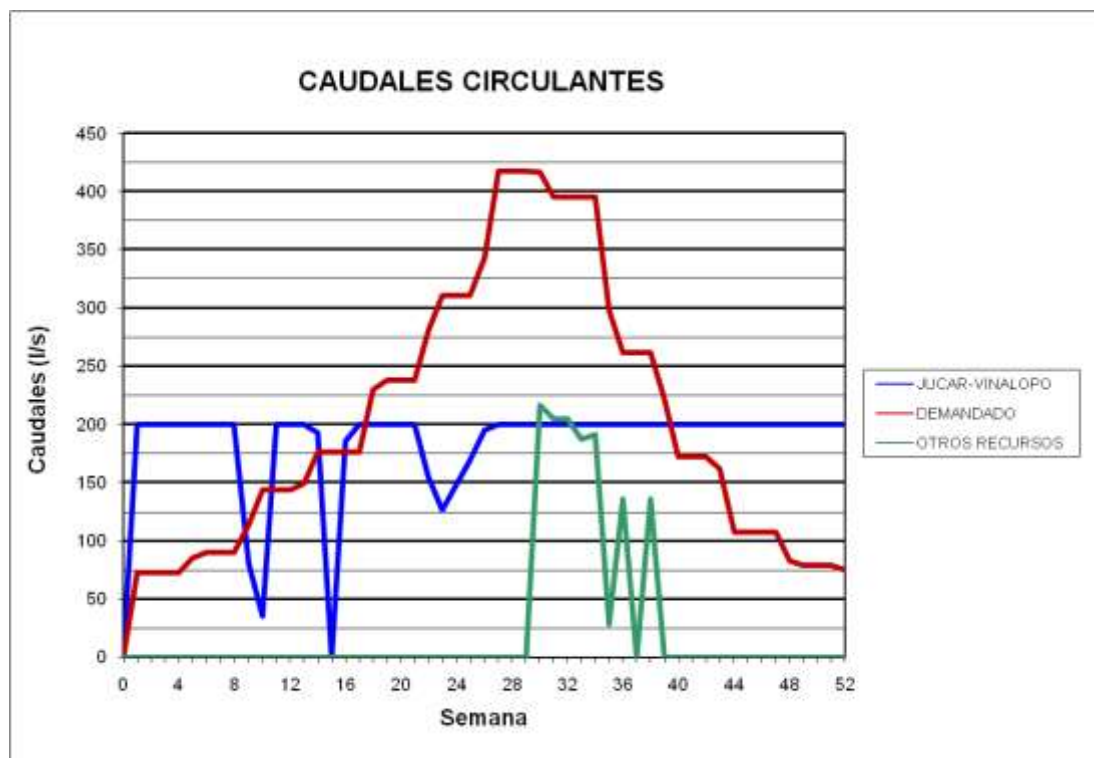
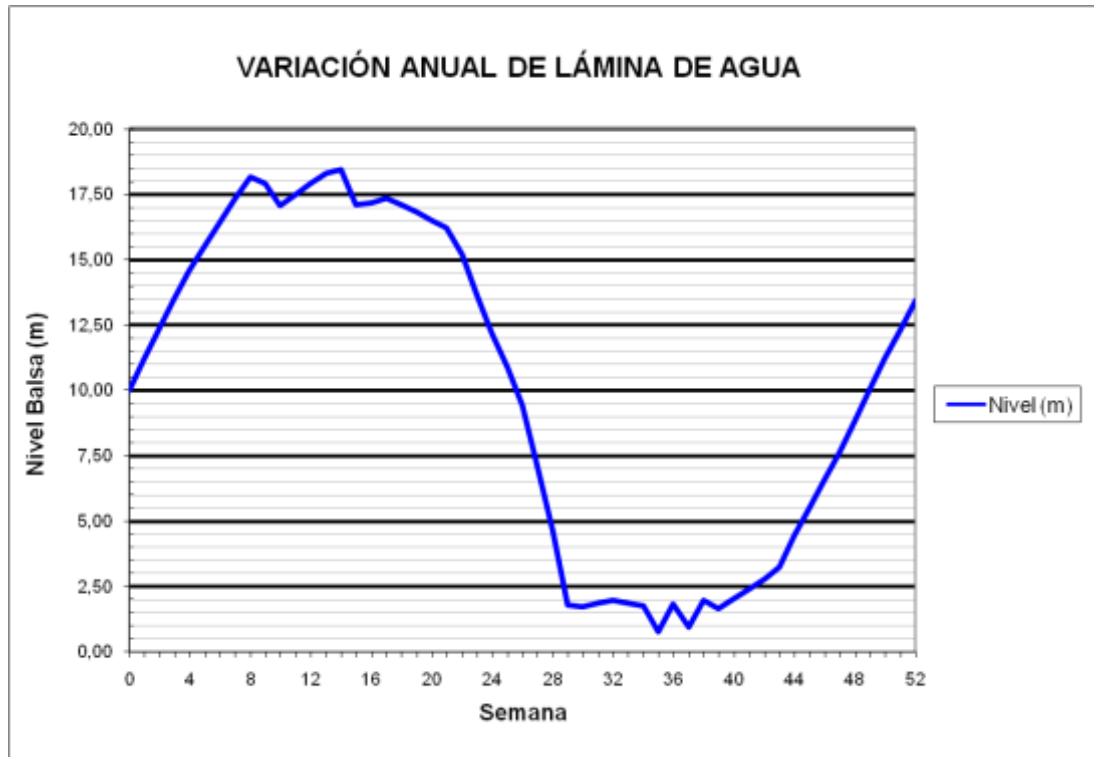
### BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)



BALSA PACO MIRA (B33)

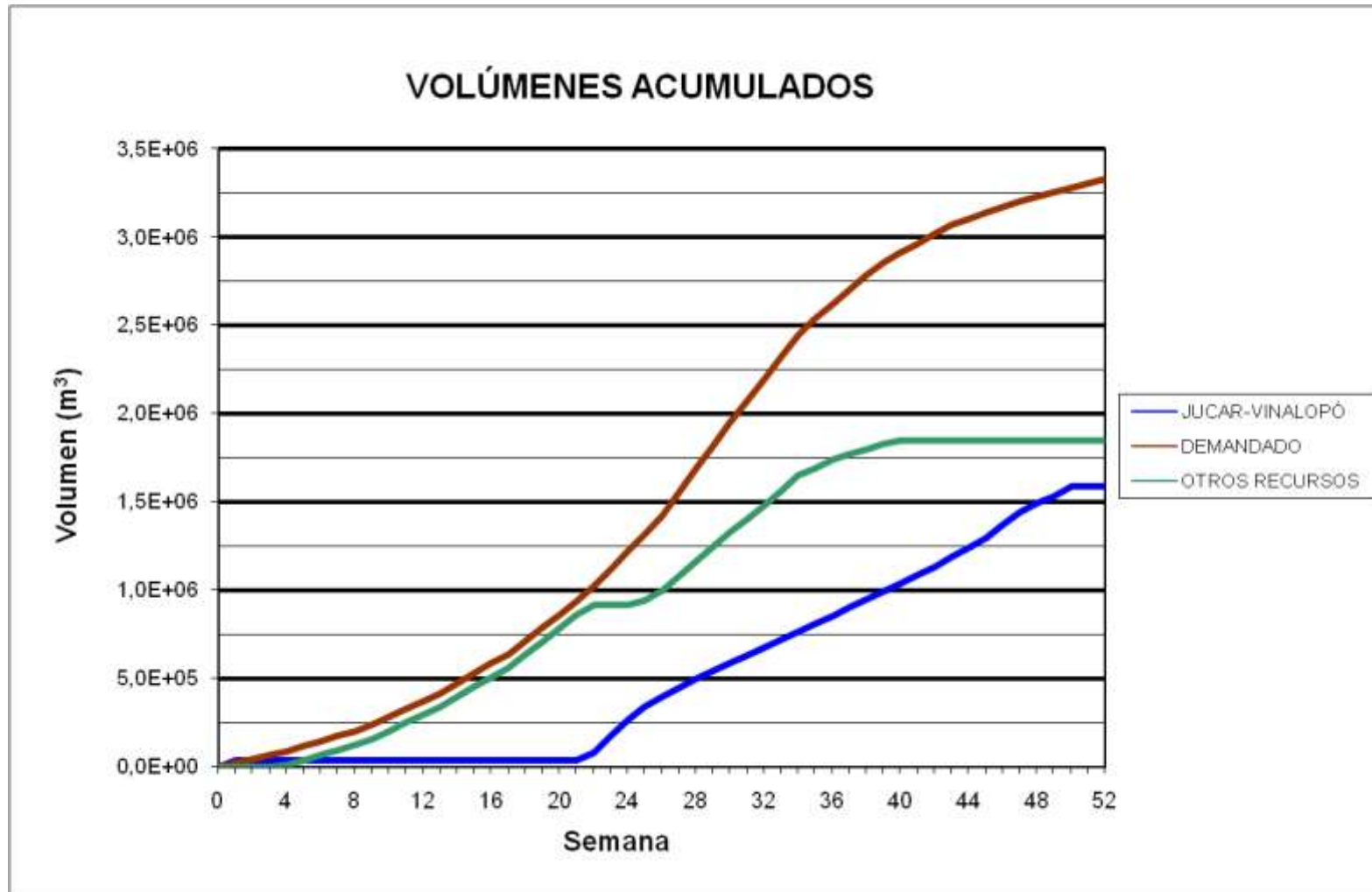


### BALSA PACO MIRA (B33)

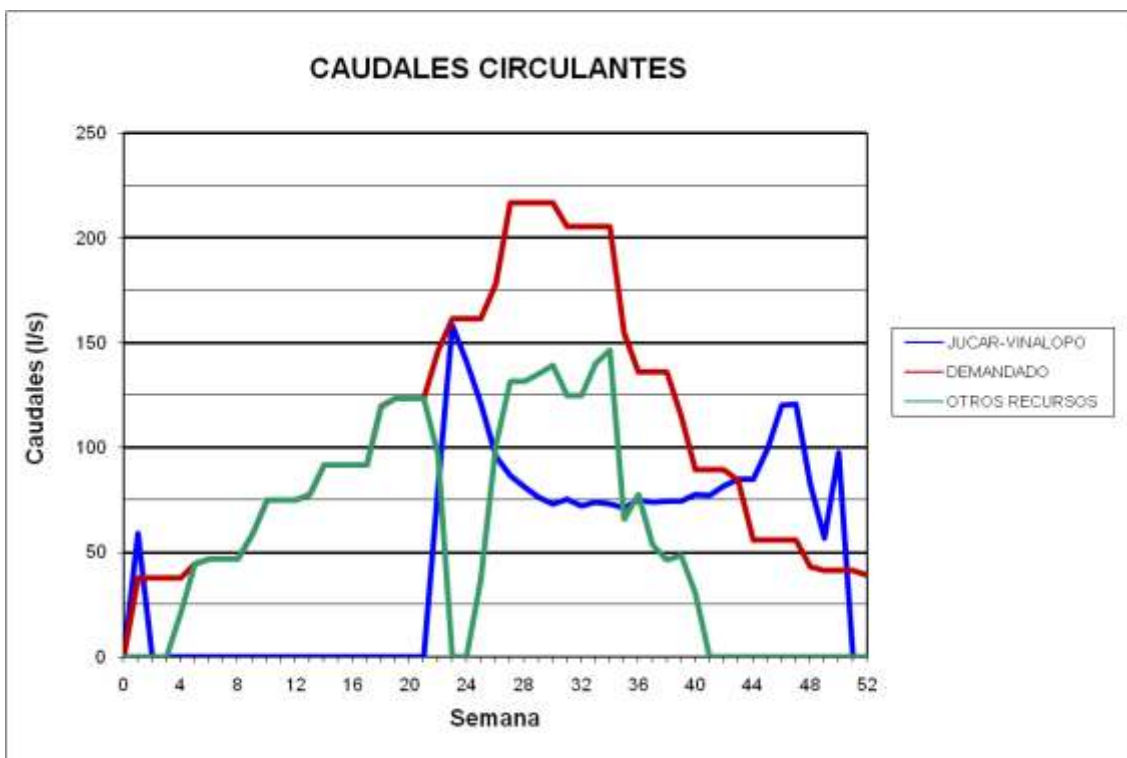
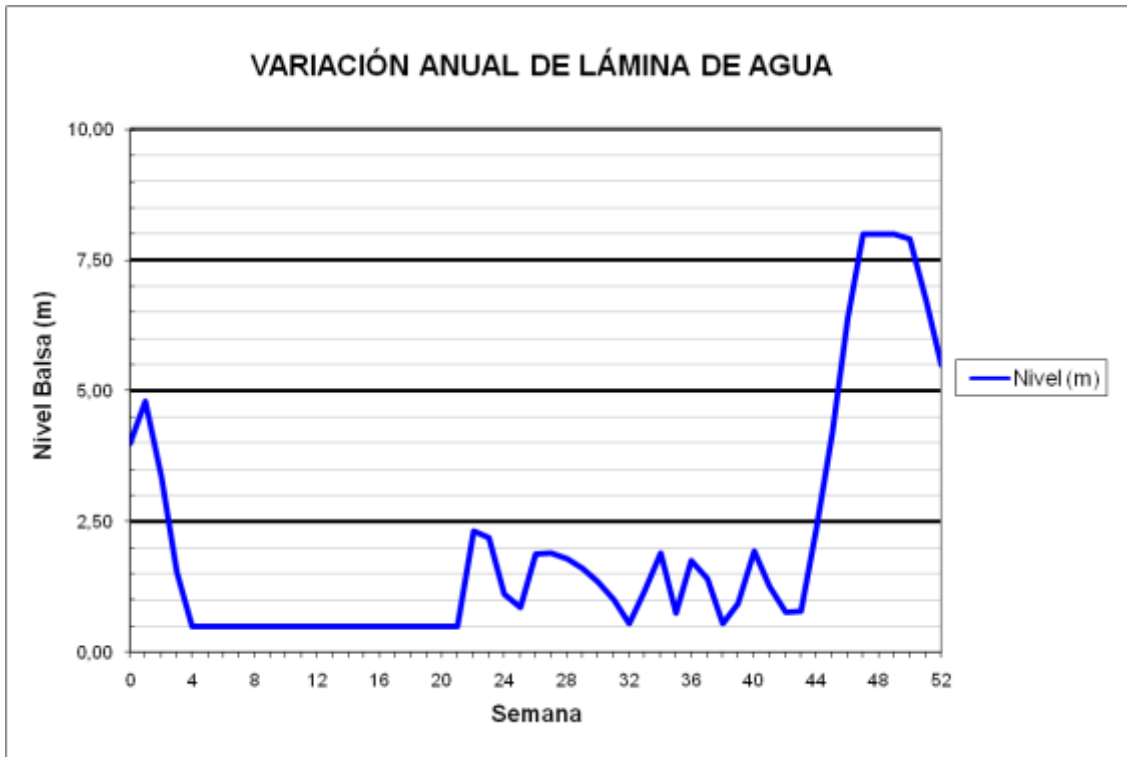




BALSA EL COLORAO (B34)



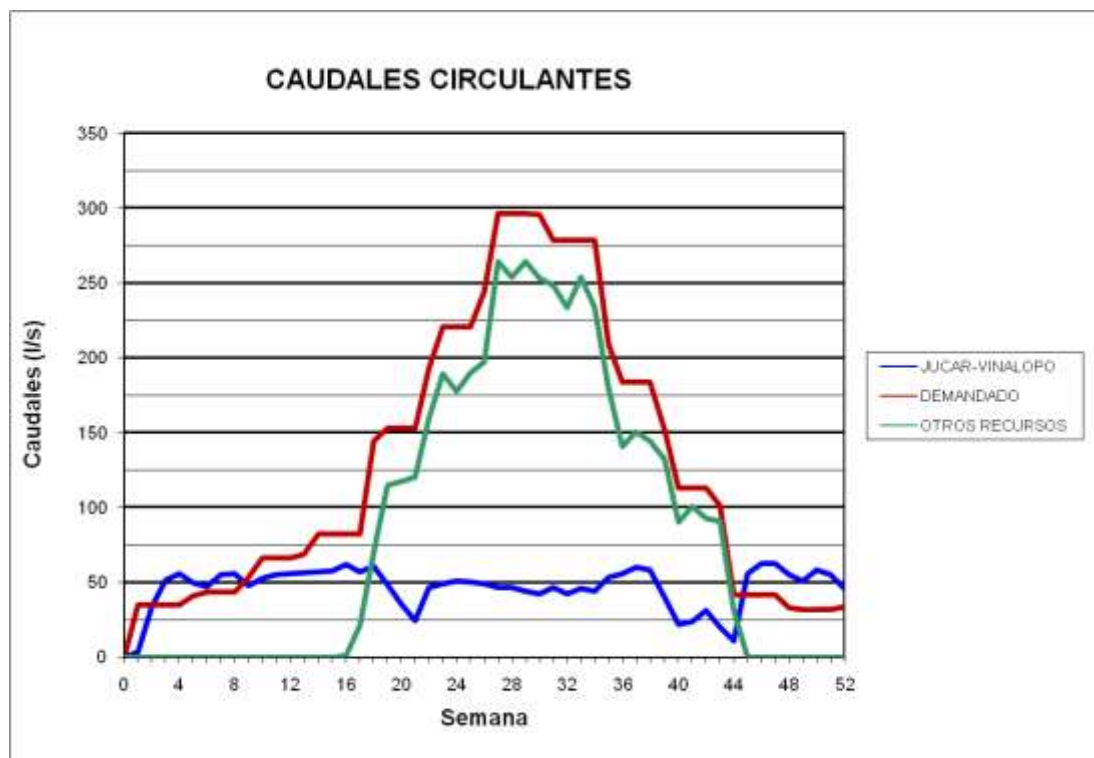
### BALSA EL COLORAO (B34)



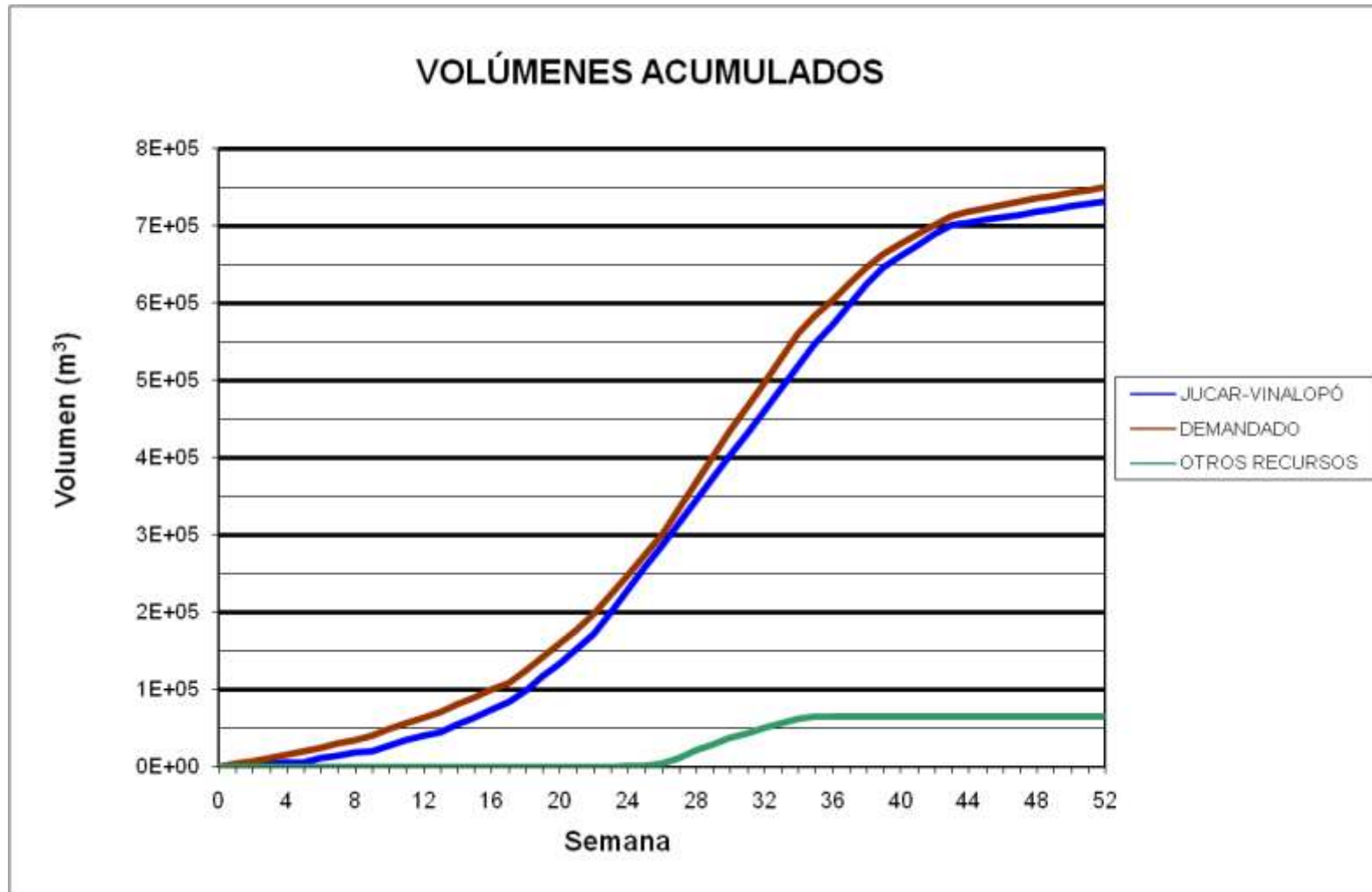
**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) – BALSA TARRÓ (B08)**



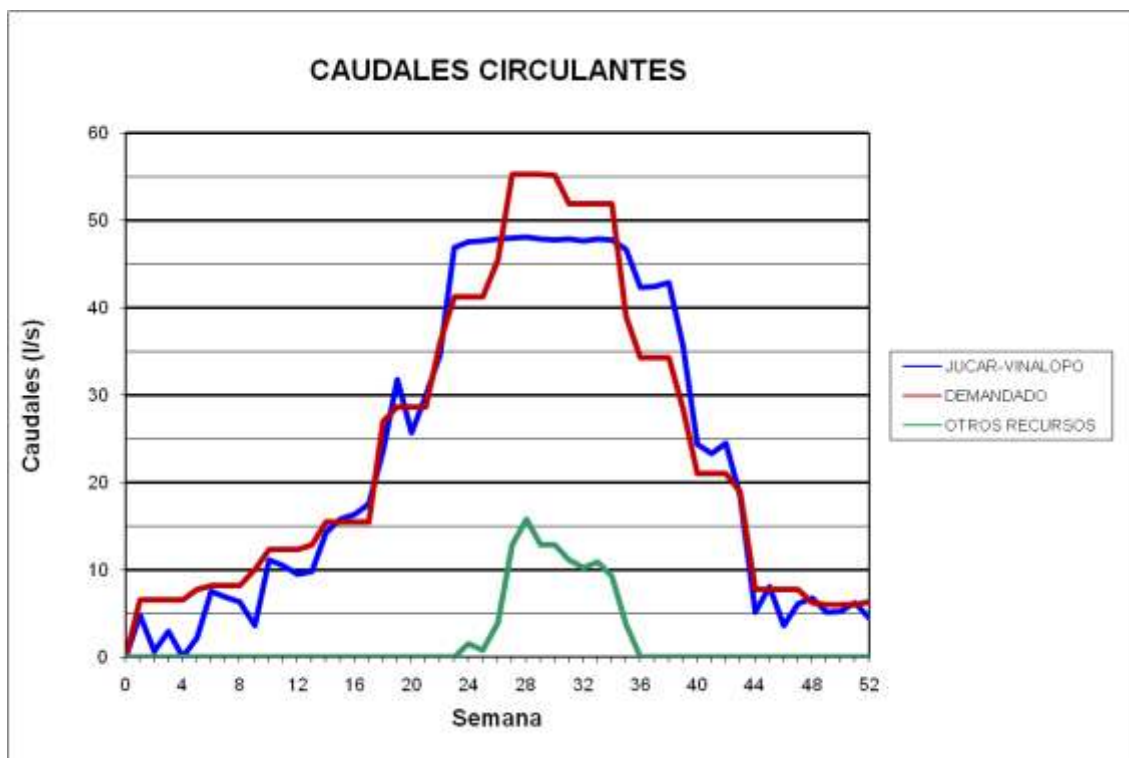
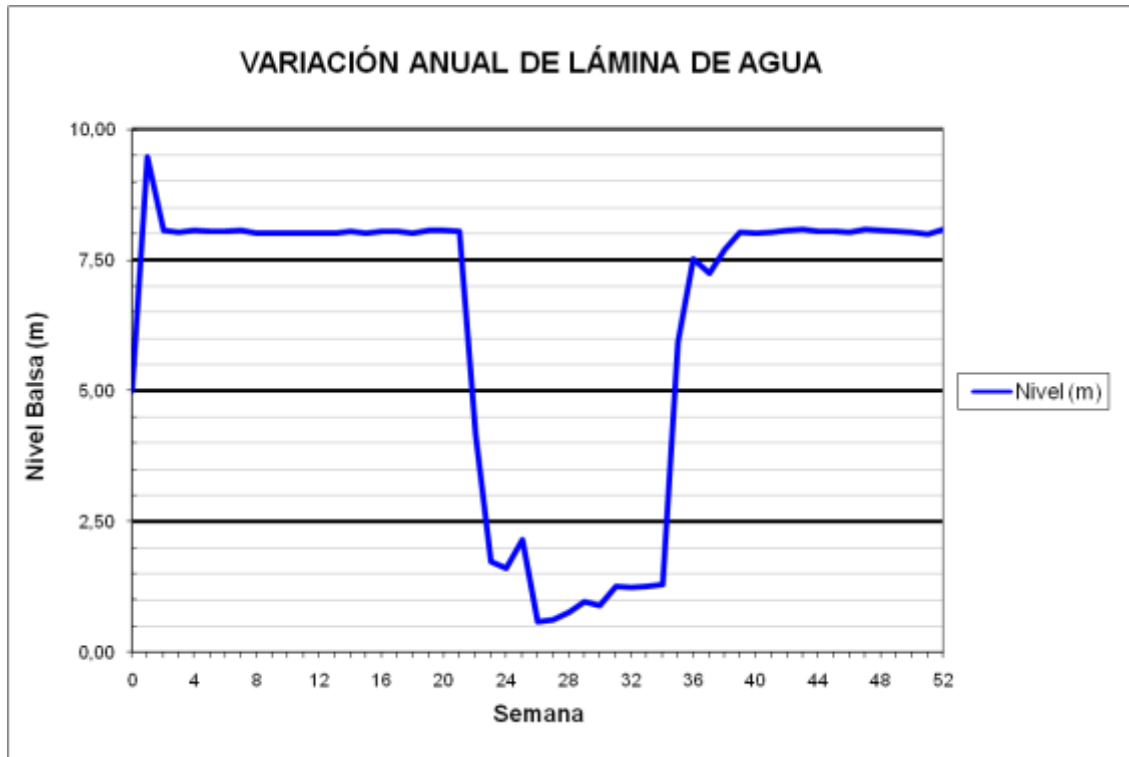
**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) –  
BALSA TARRÓ (B08)**



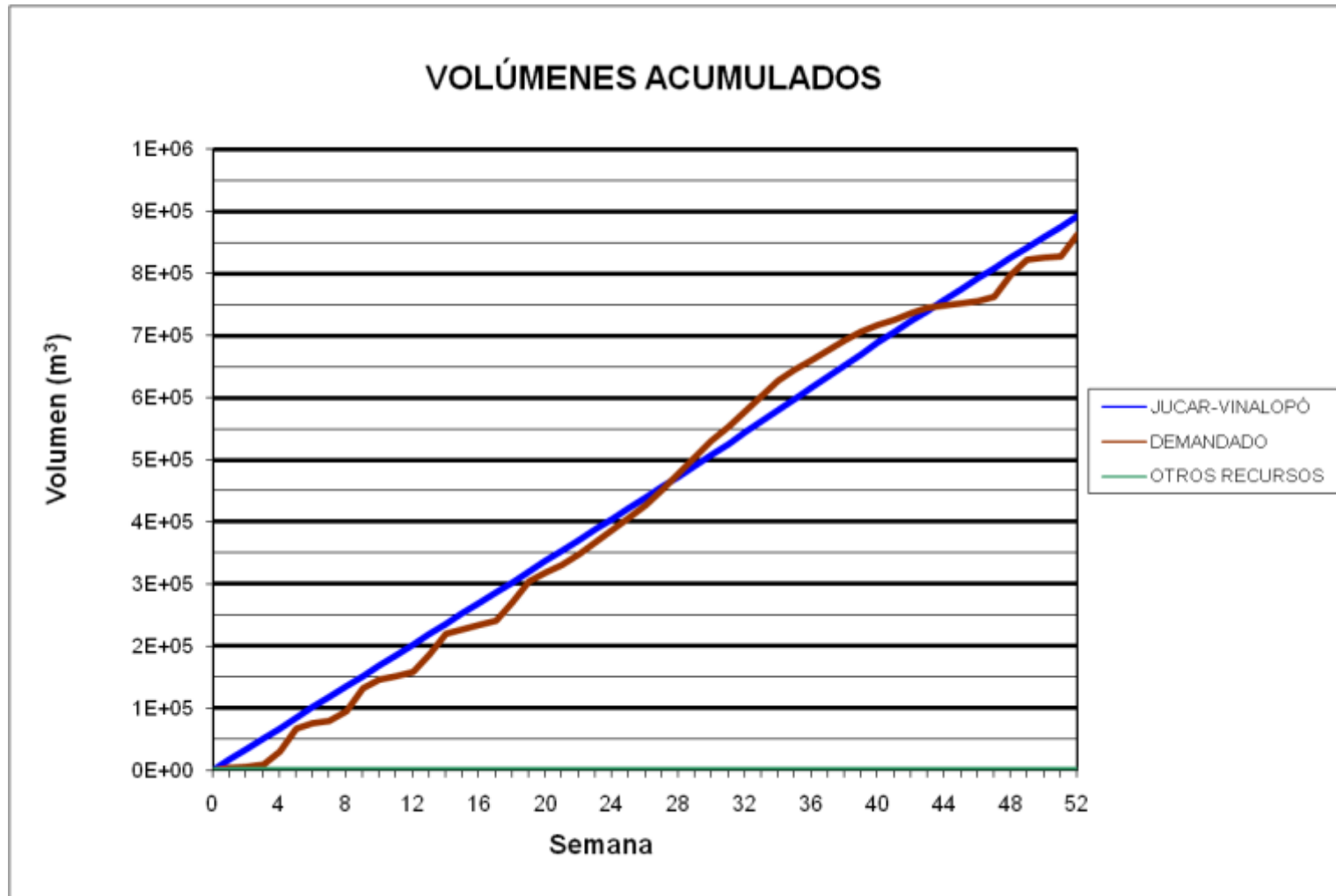
BALSA BALDONA (B39)



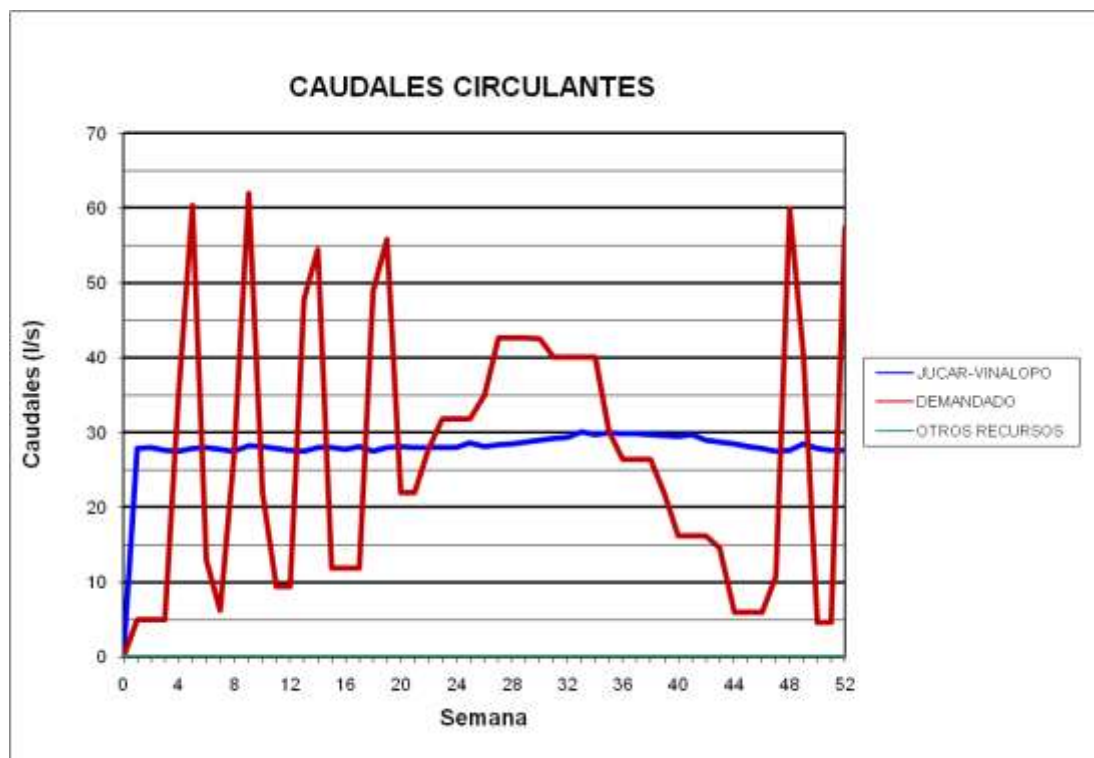
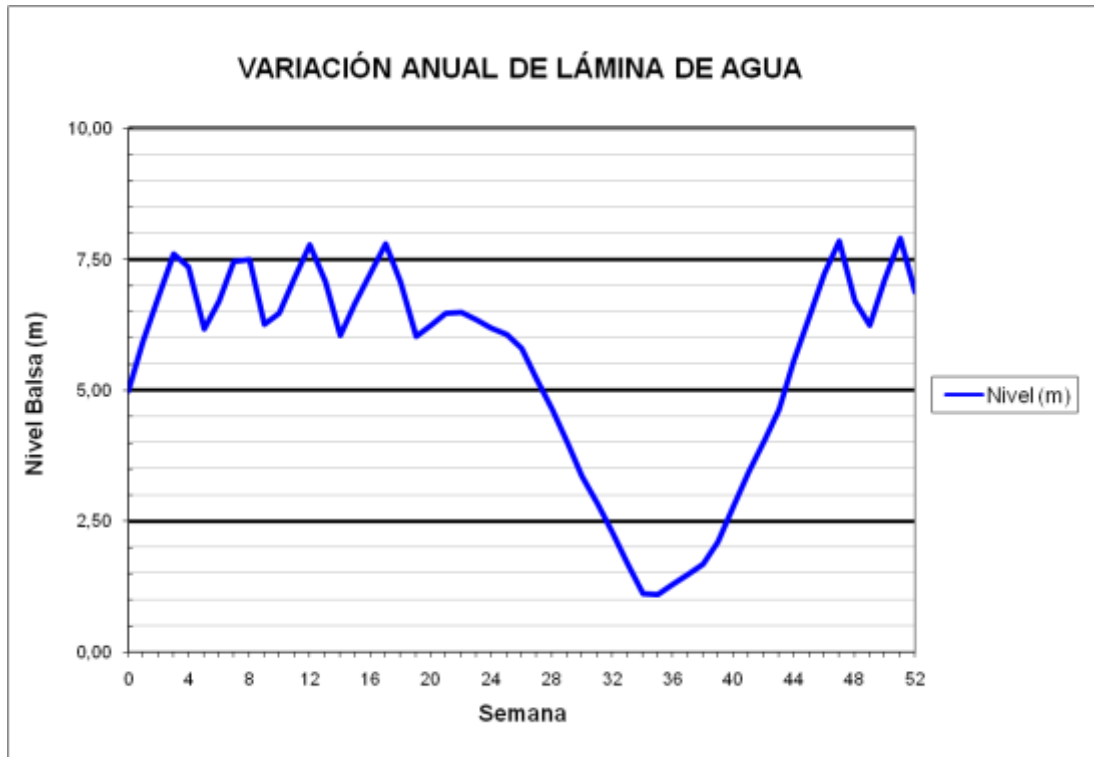
### BALSA BALDONA (B39)



### BALSA CARRASCAL (B41)

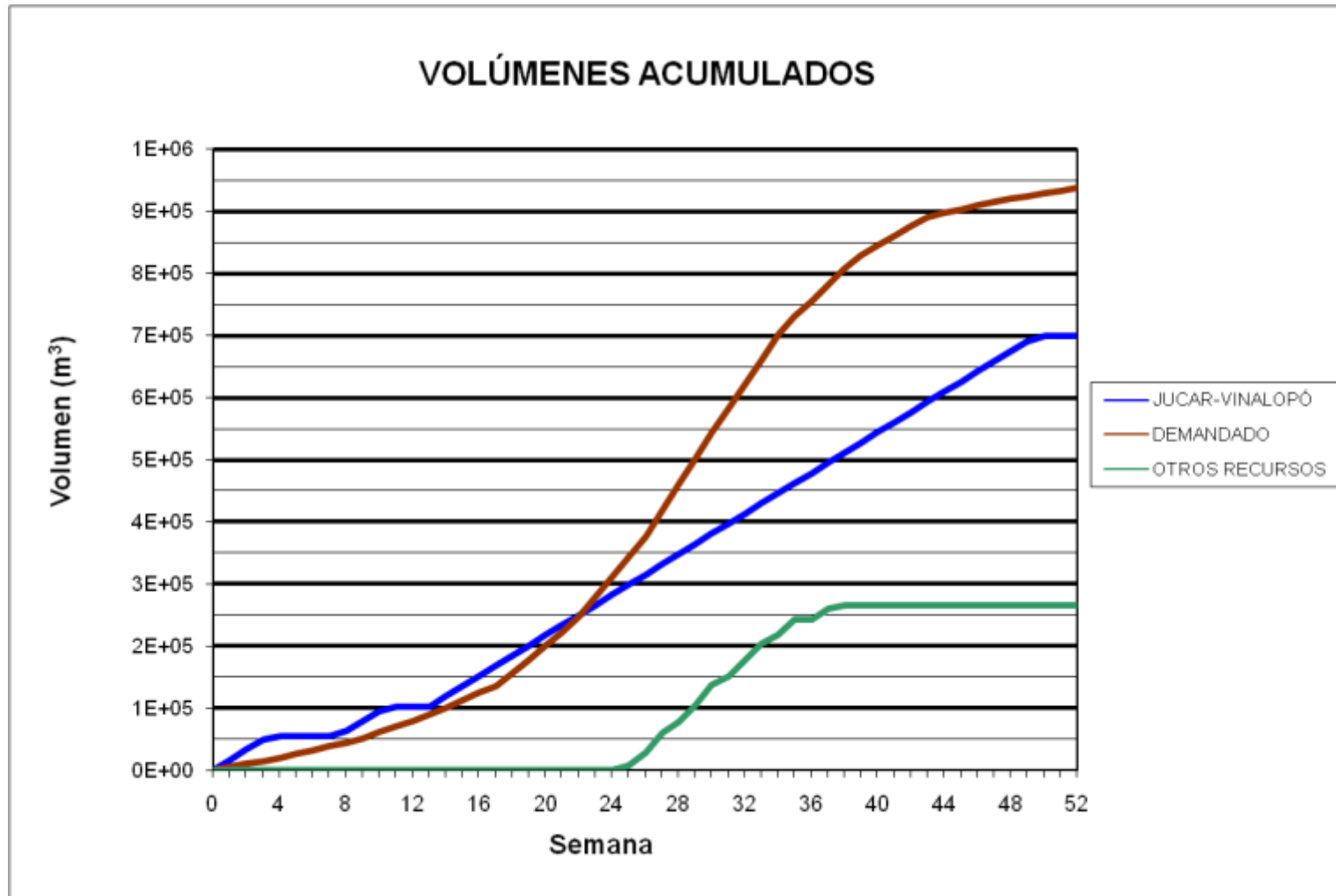


### BALSA CARRASCAL (B41)

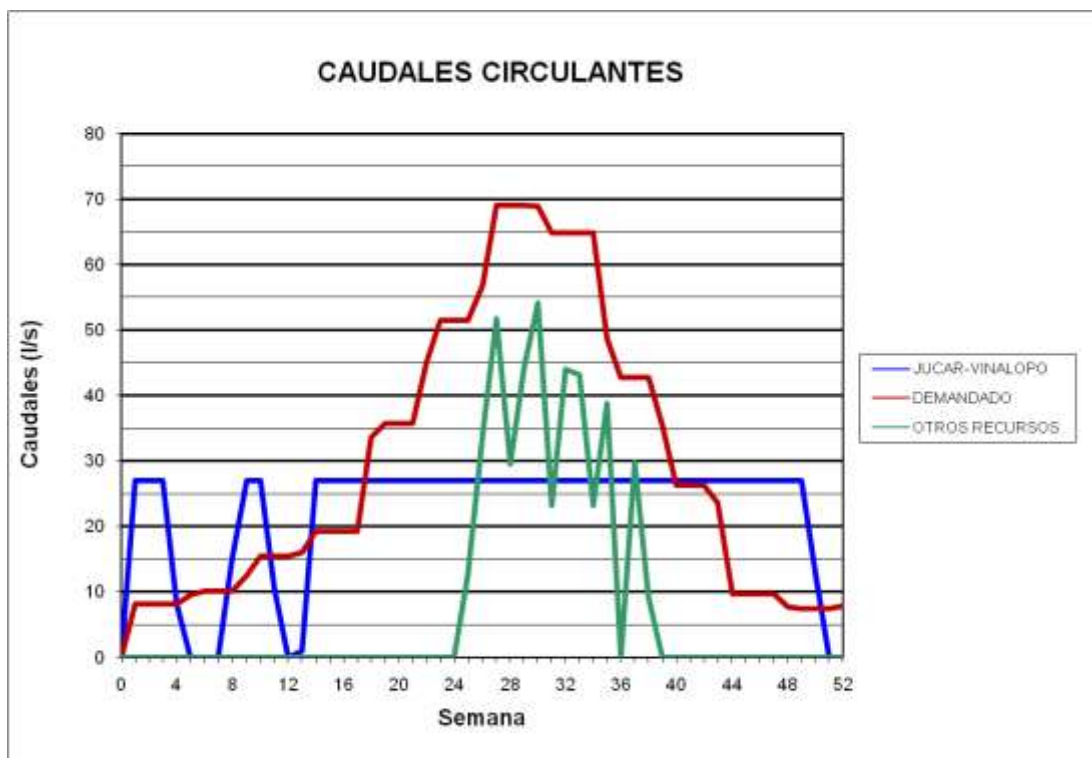
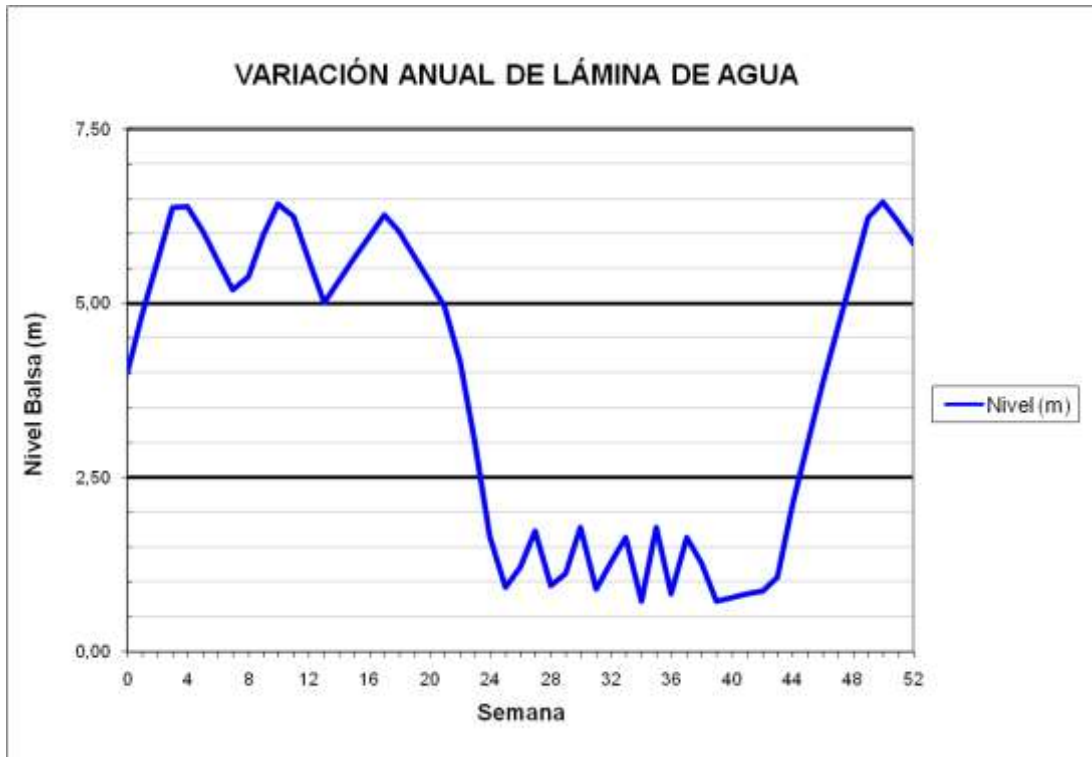




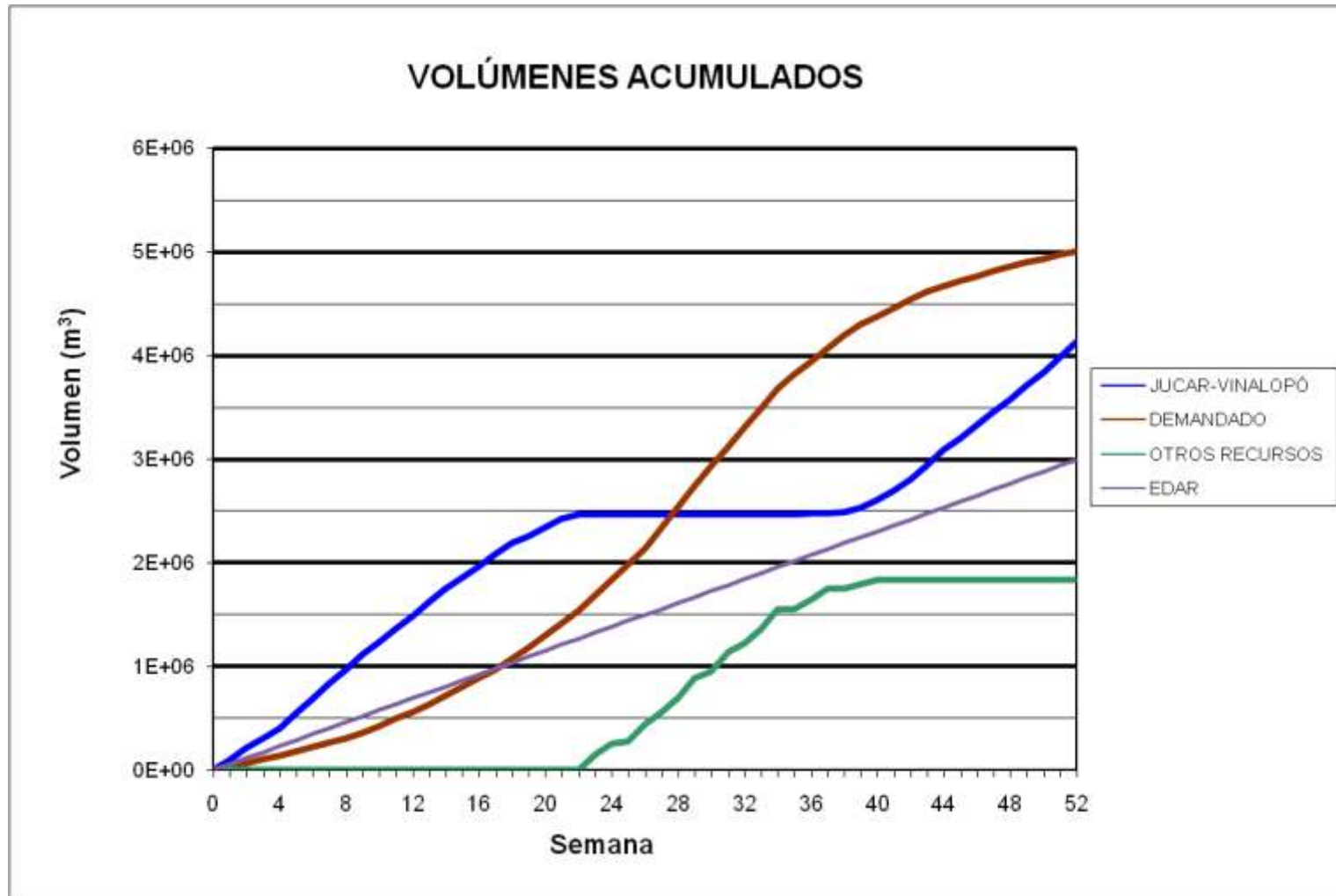
**BALSA SAX (B43)**



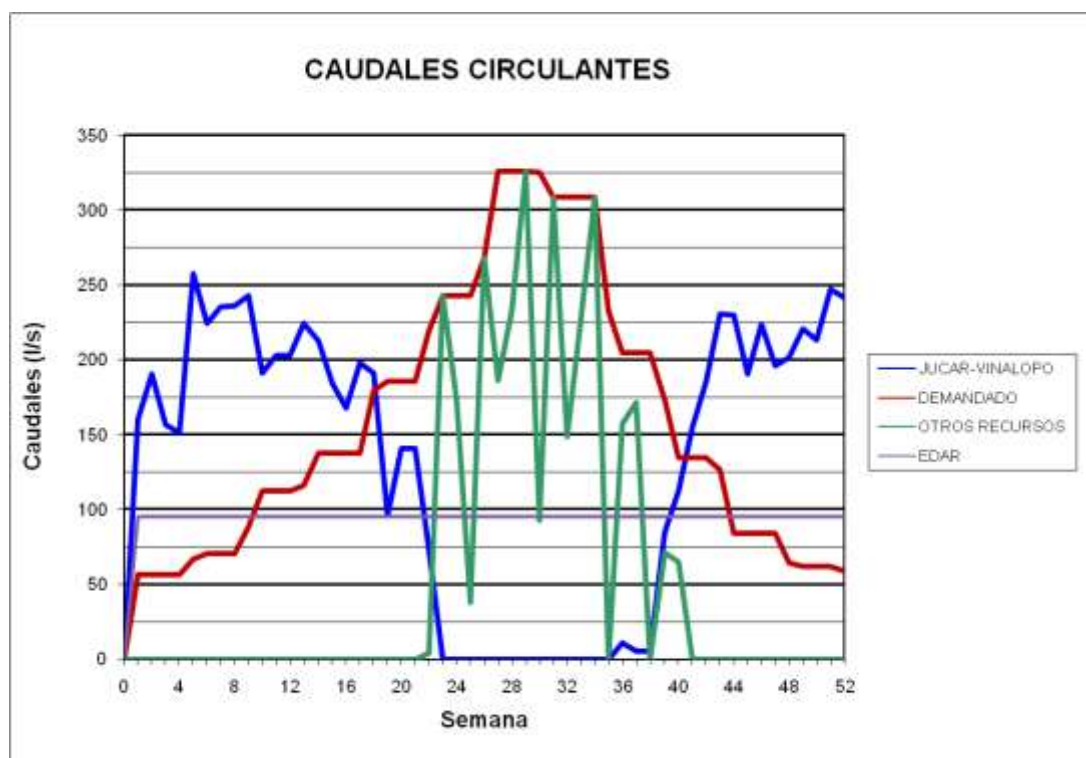
### BALSA SAX (B43)



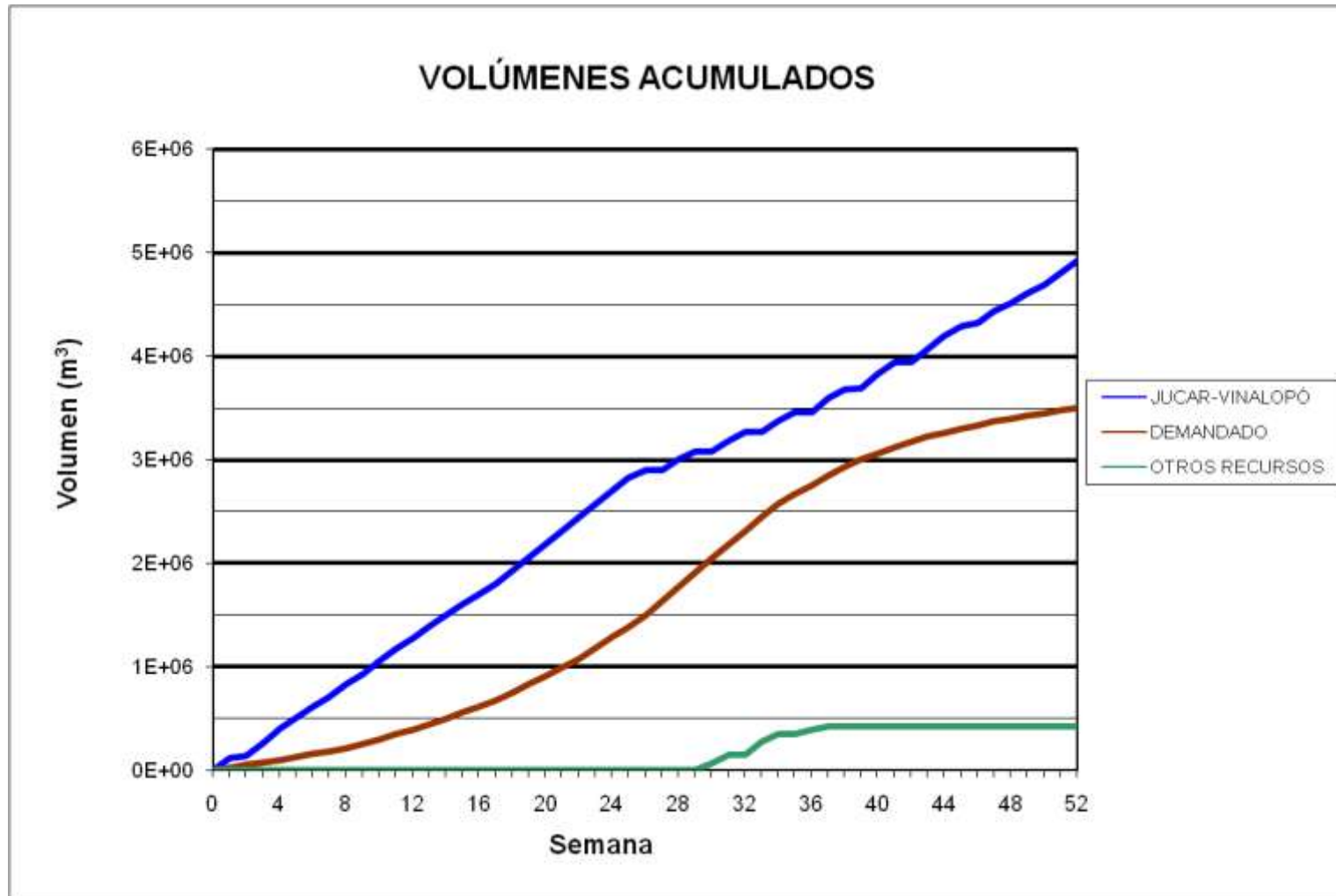
### BATERÍA BALSAS CIDS (B44)



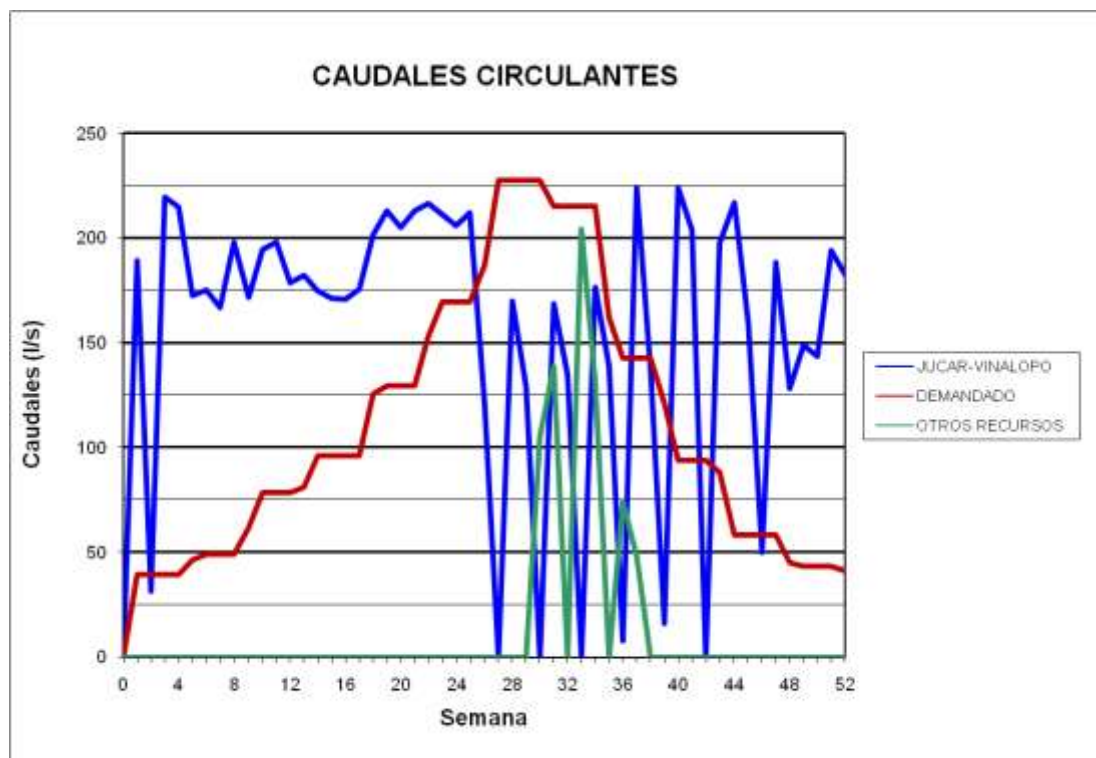
### BATERÍA BALSAS CIDS (B44)



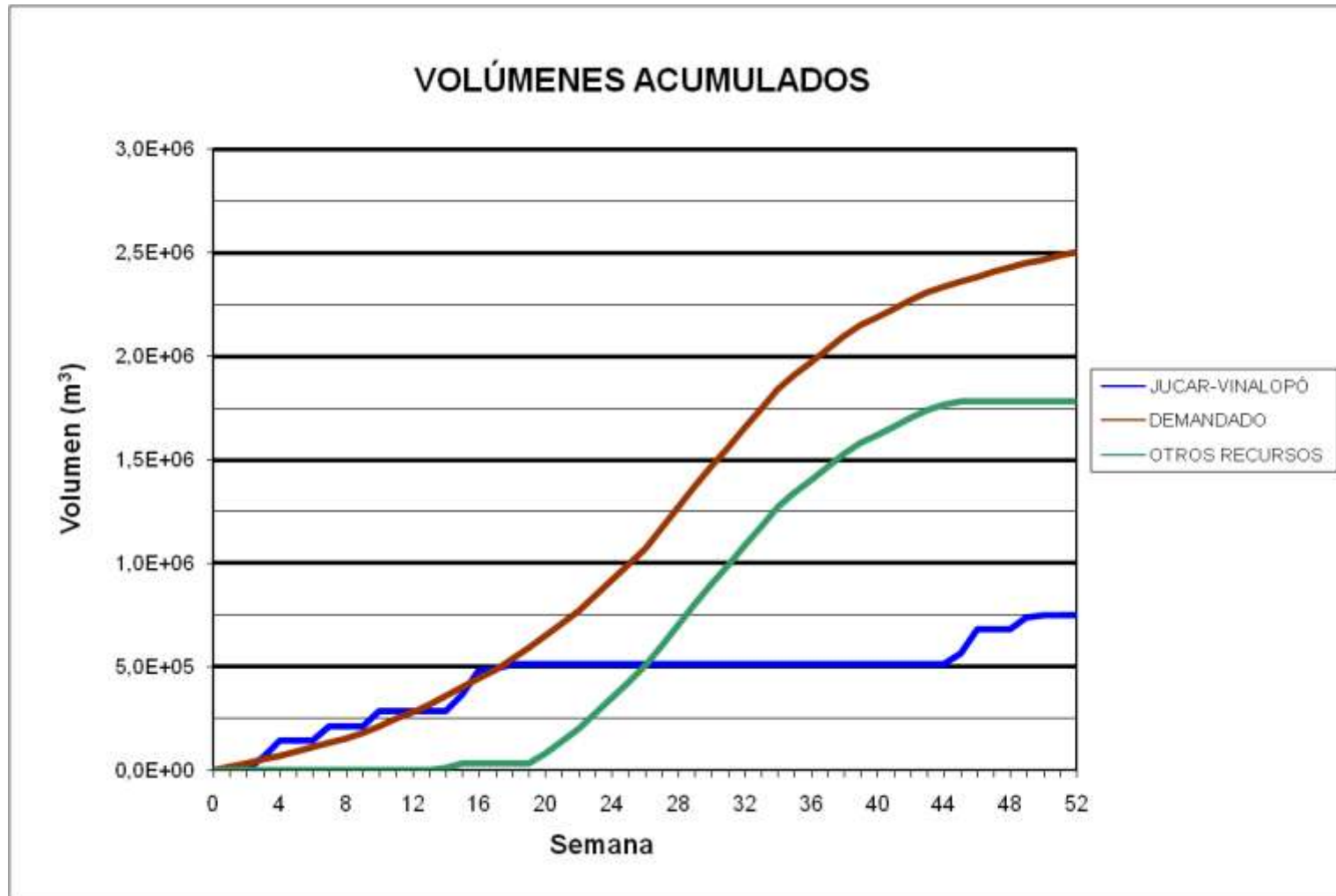
### BALSA MONTEAGUDO (B45)



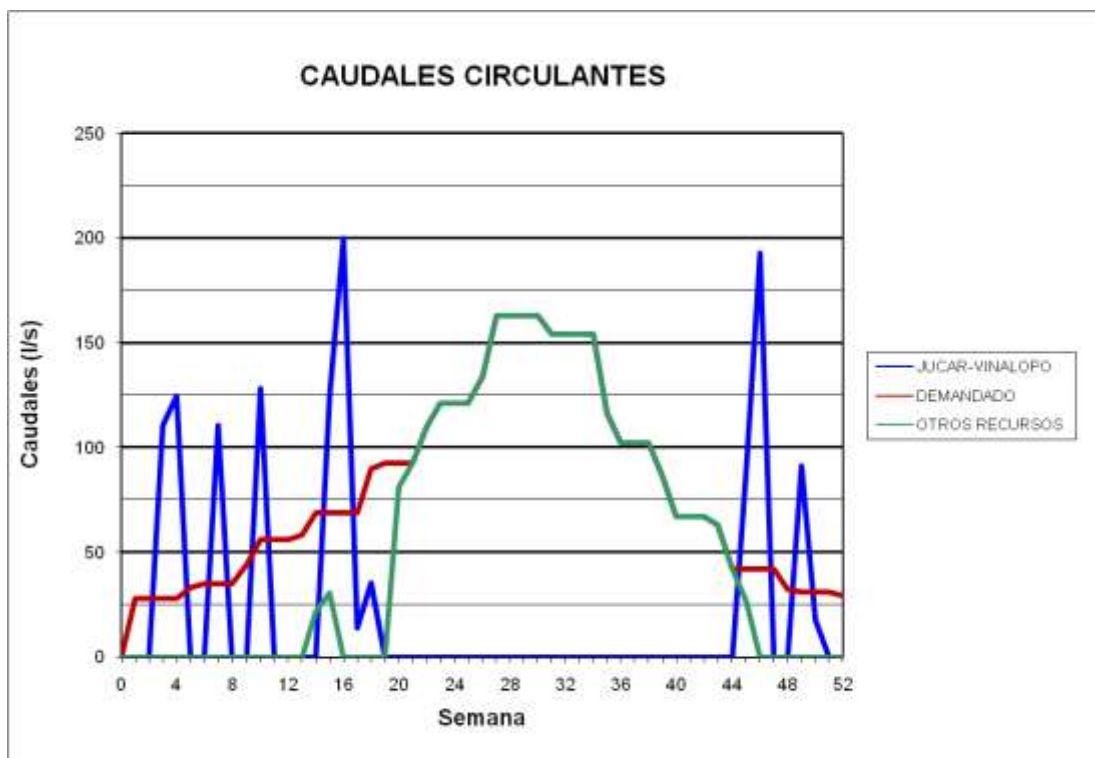
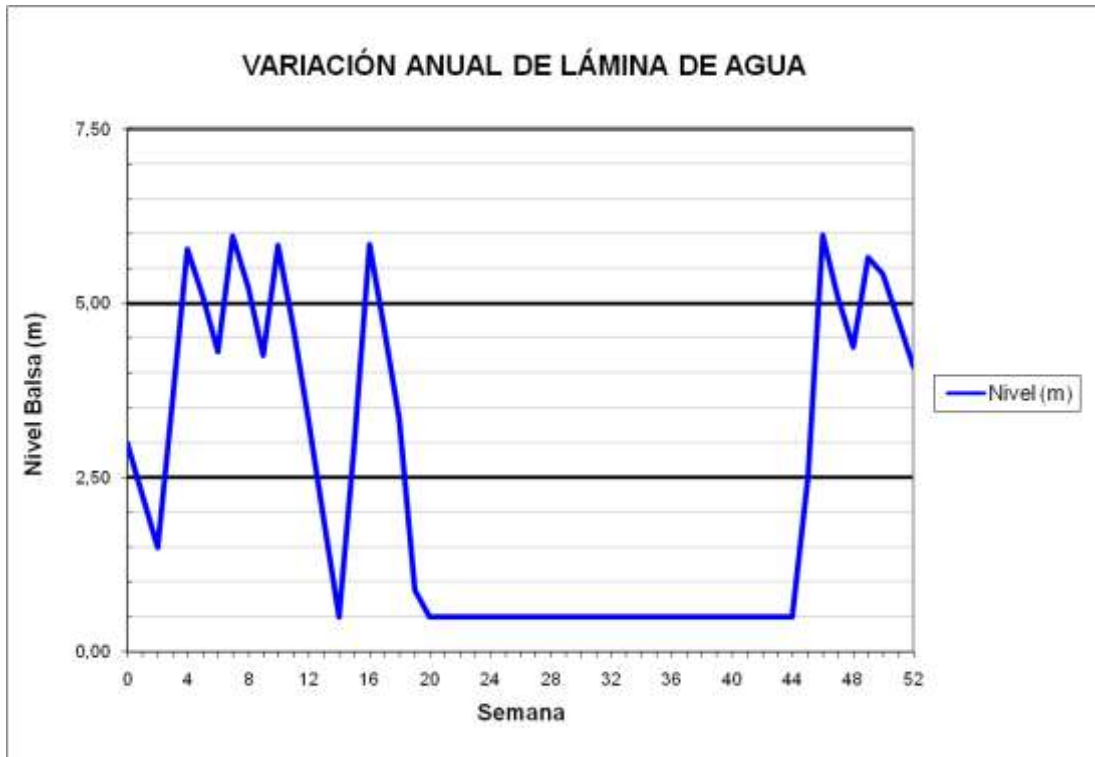
### BALSA MONTEAGUDO (B45)



BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)

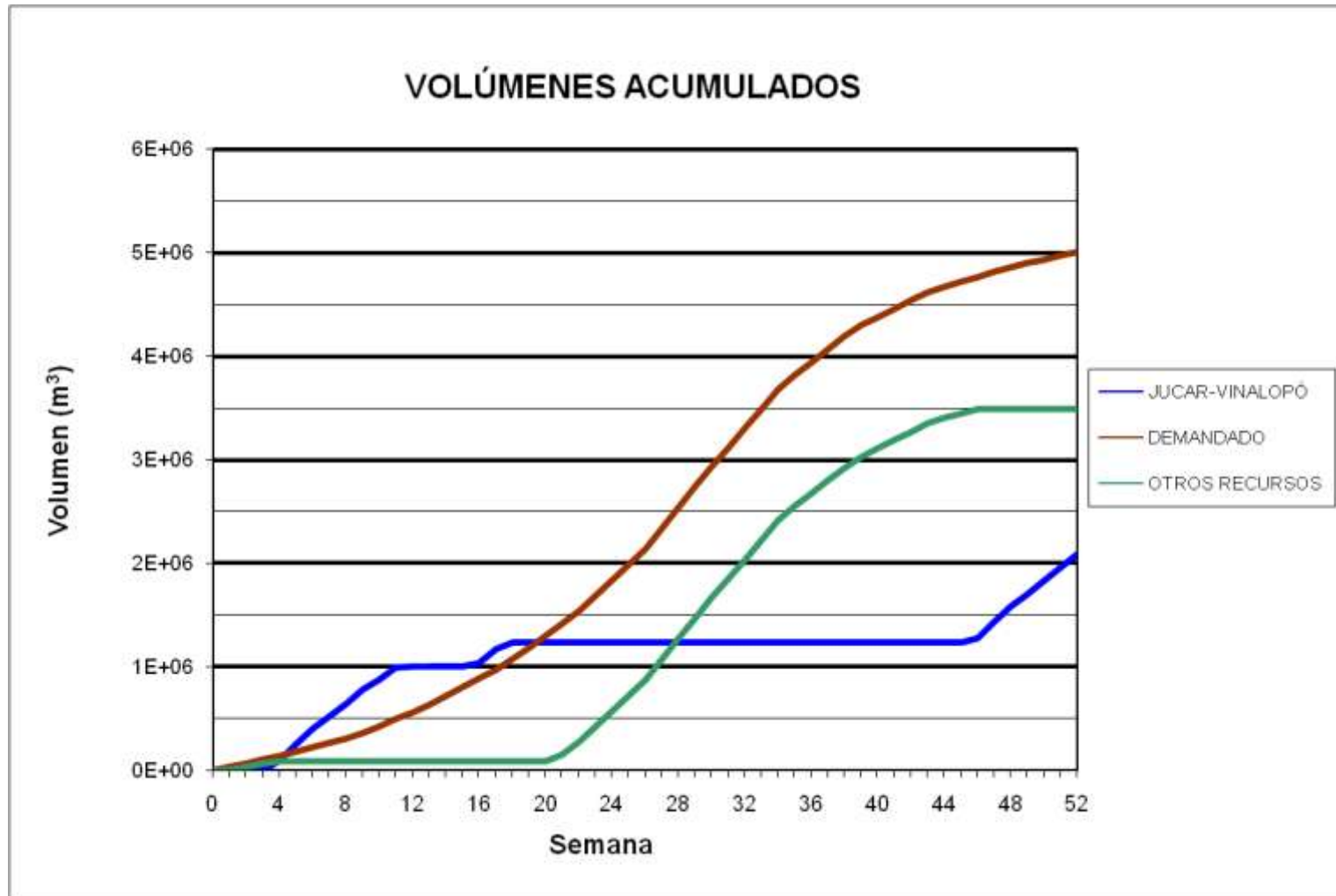


### BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)

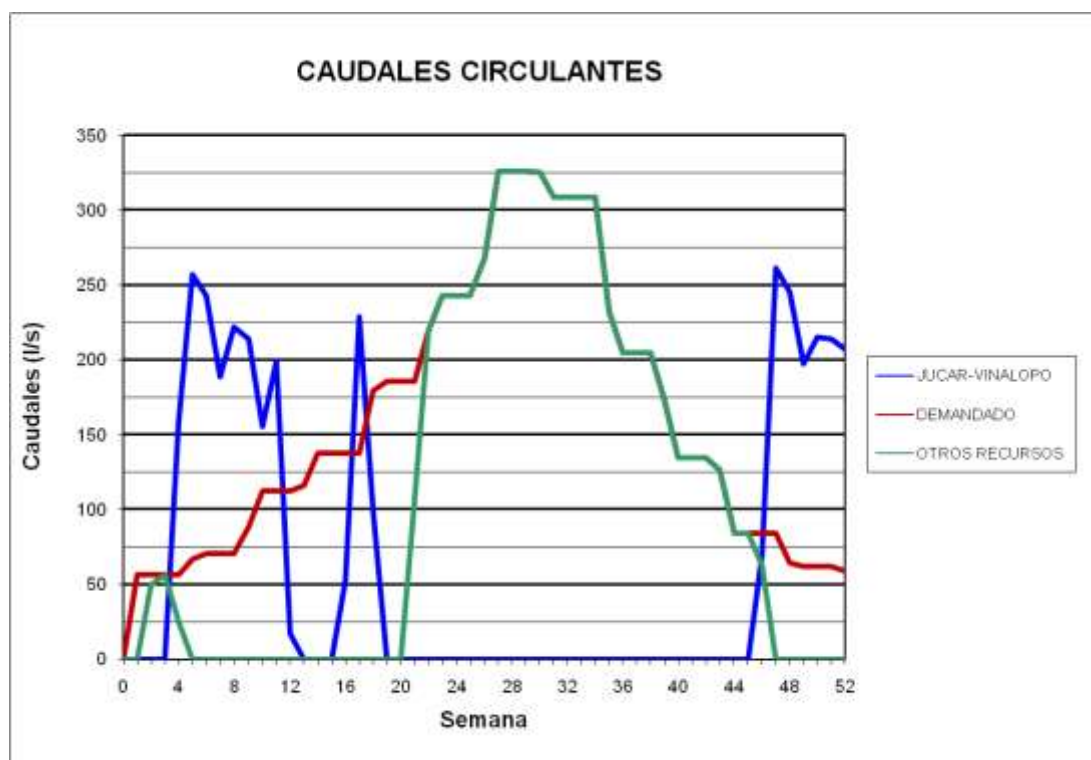
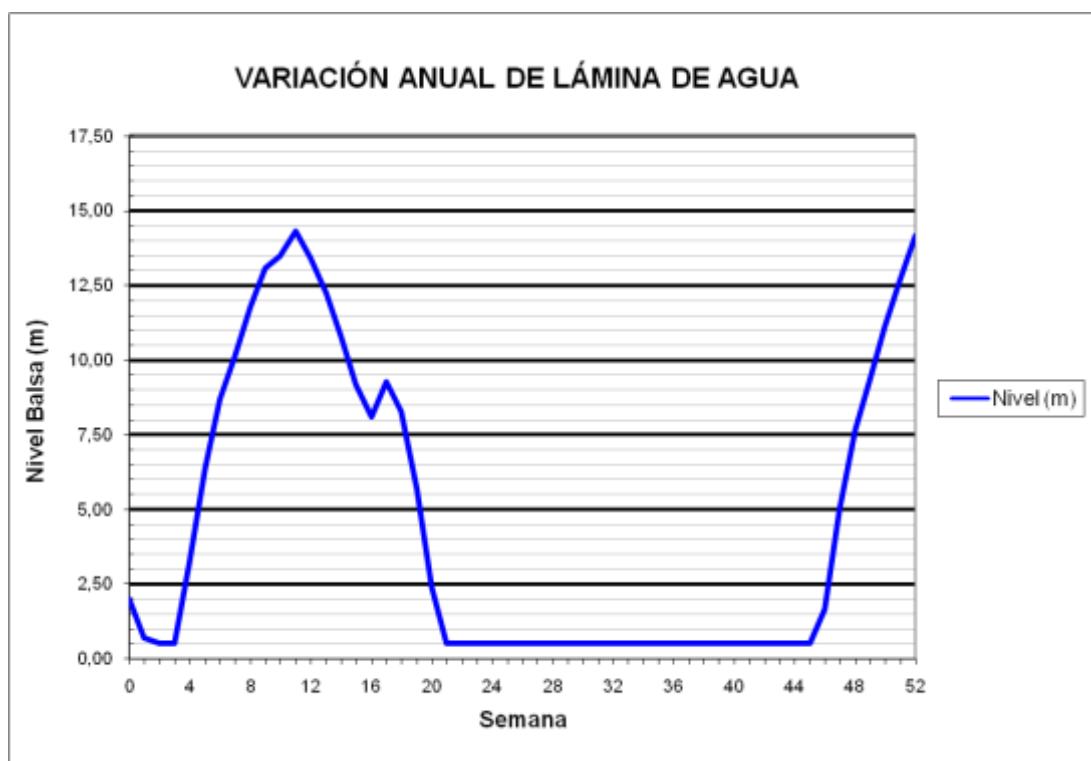




### BALSA LAS AGUILAS (B47)

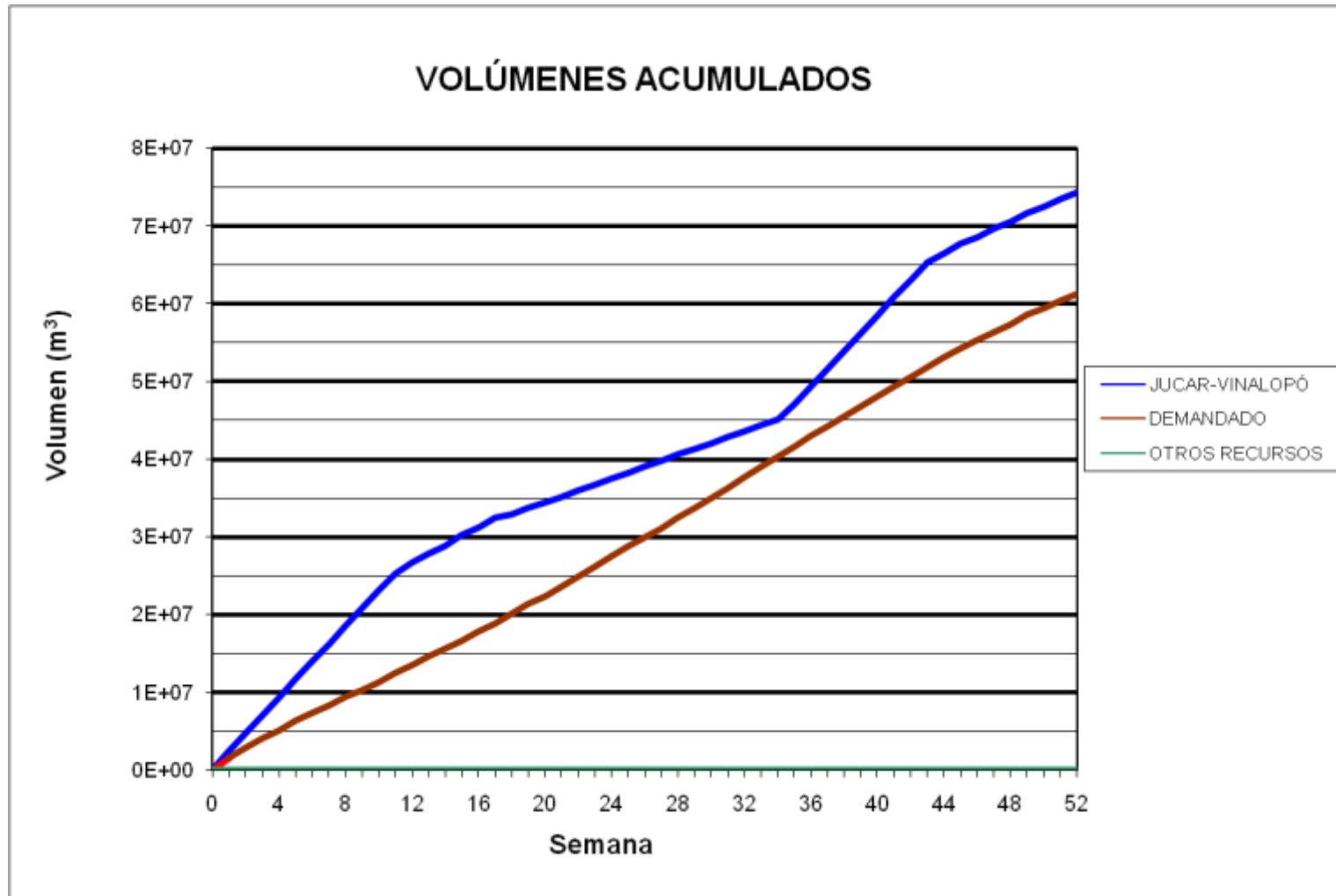


### BALSA LAS AGUILAS (B47)

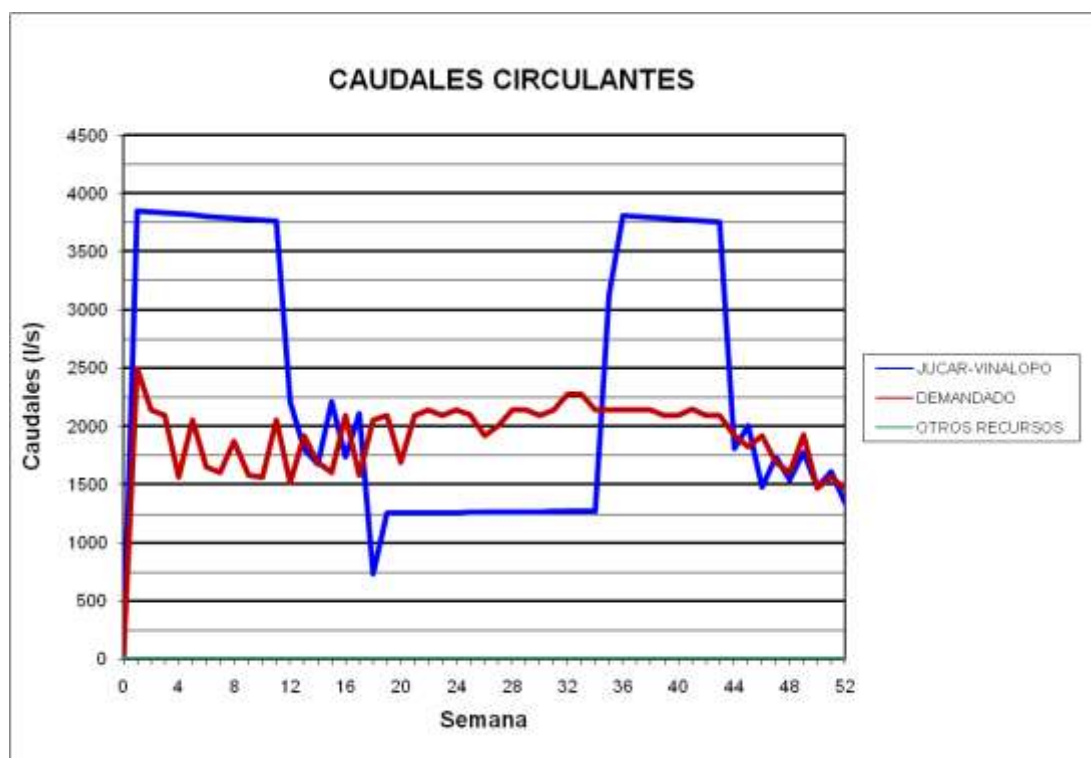
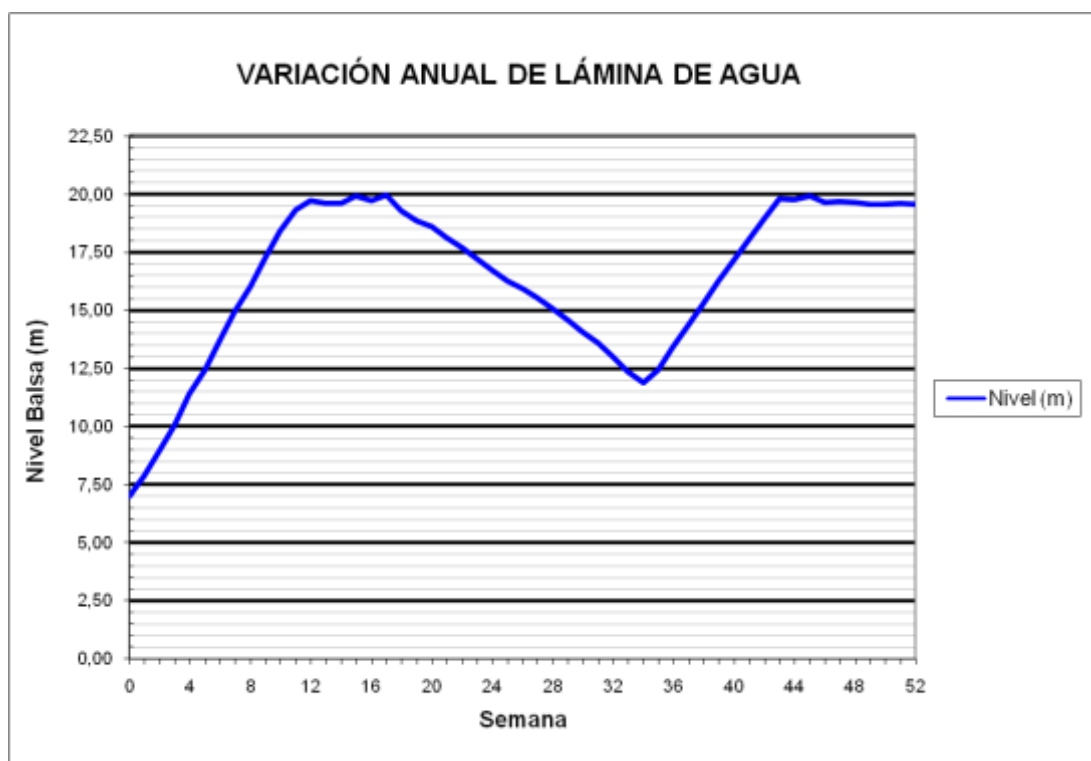


### ***1.3 Resultados obtenidos de la modelización con epanet sin considerar el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 80%***

### BALSA DE SAN DIEGO (B00)



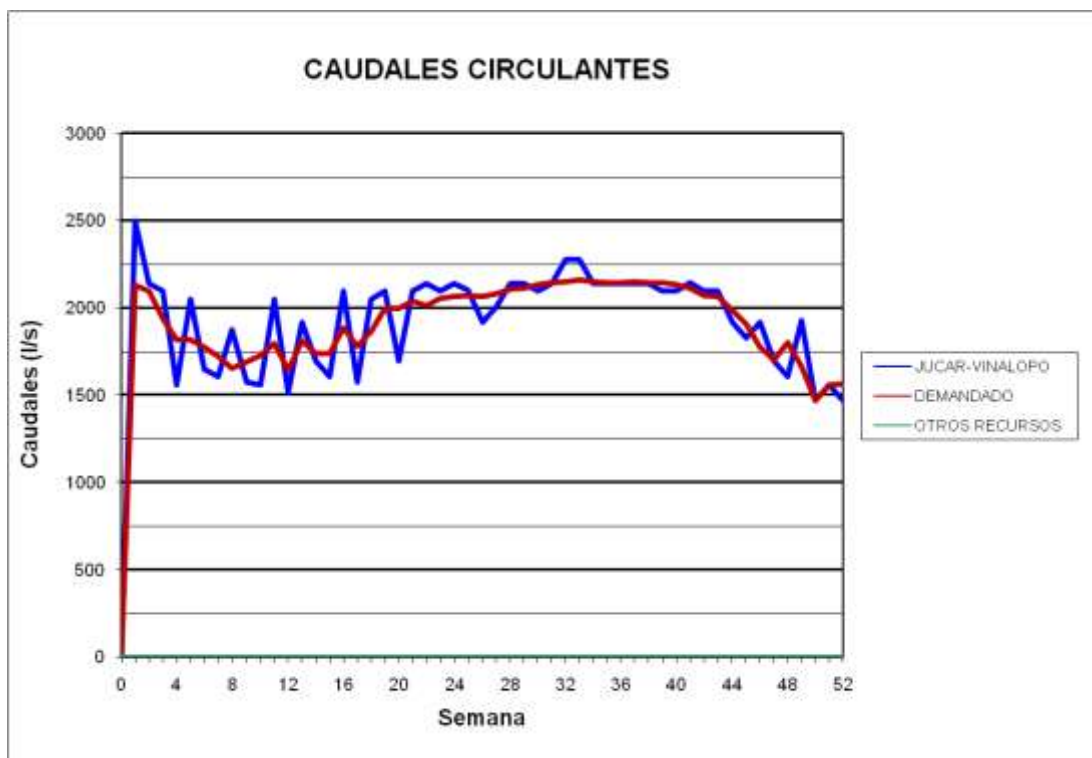
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)



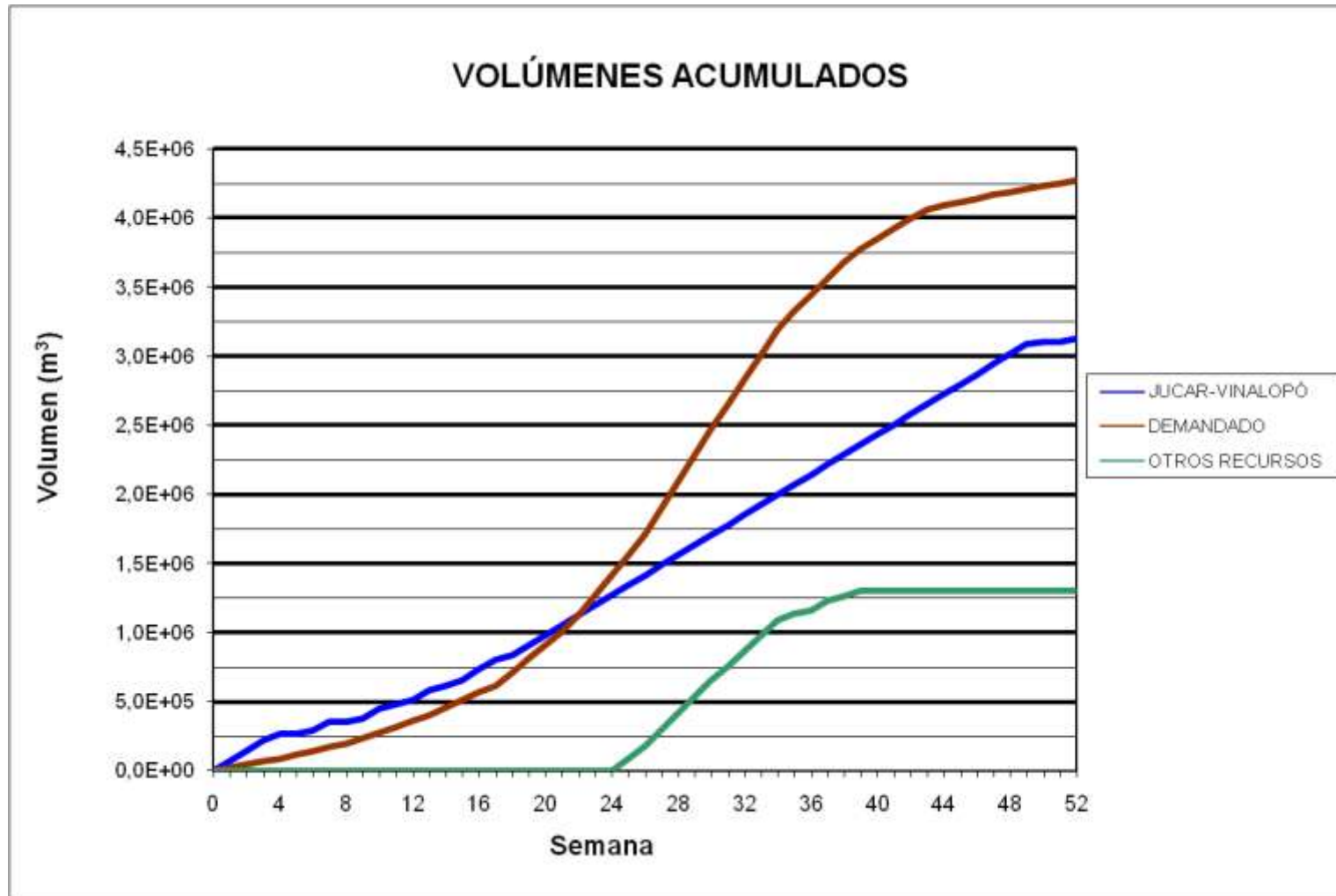
BALSA LA CUESTA (B01)



### BALSA LA CUESTA (B01)

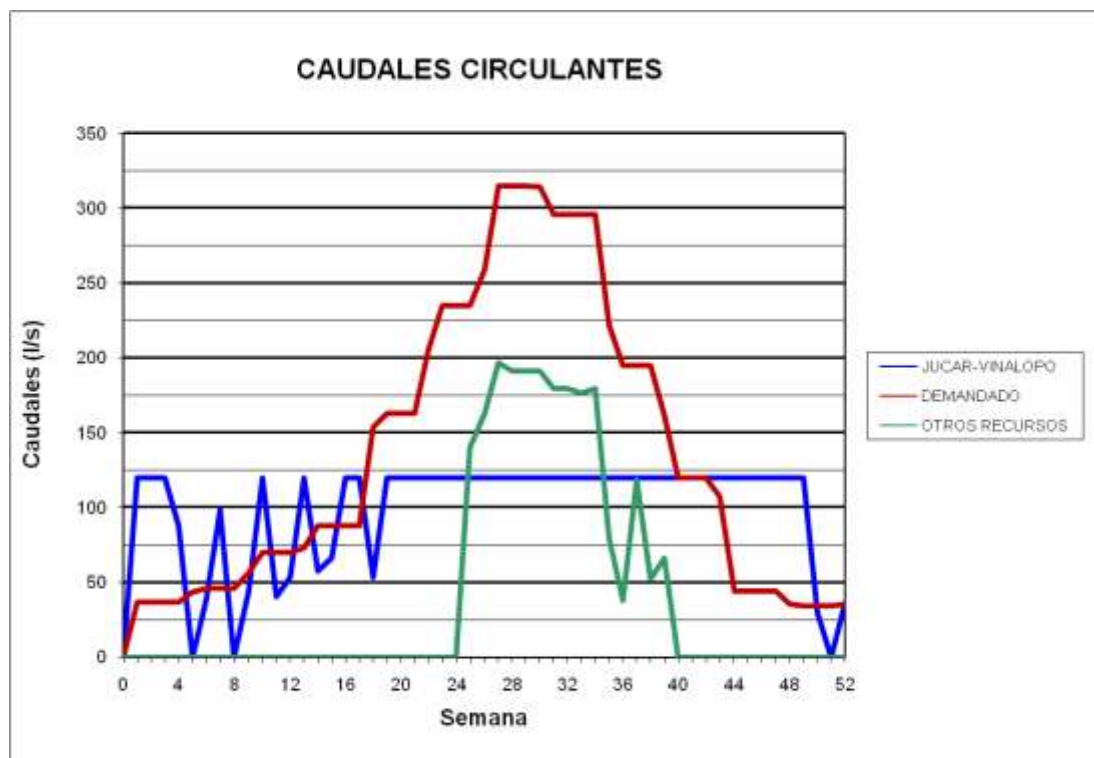


### BALSA DEL MORRÓN (B02)

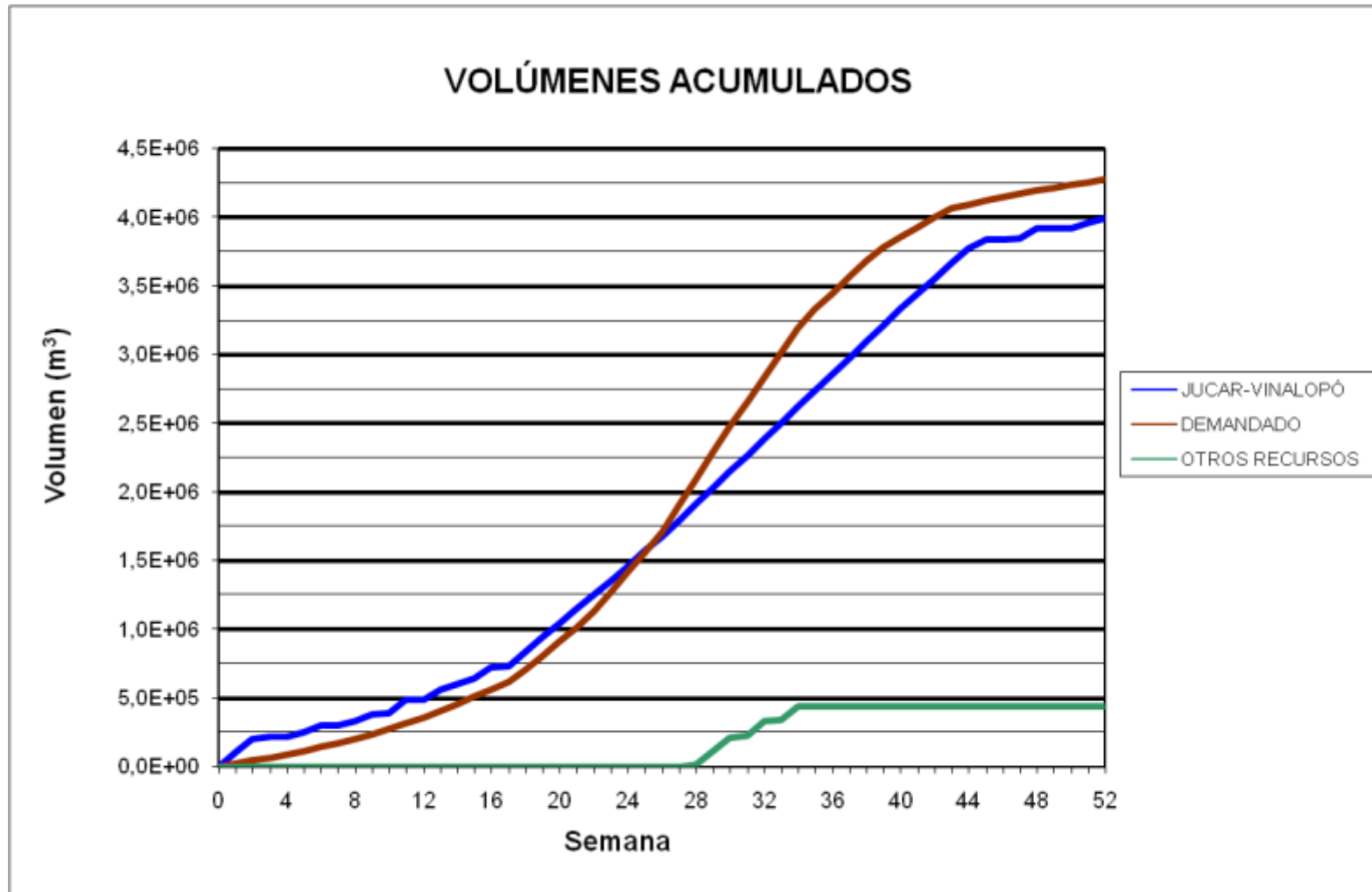




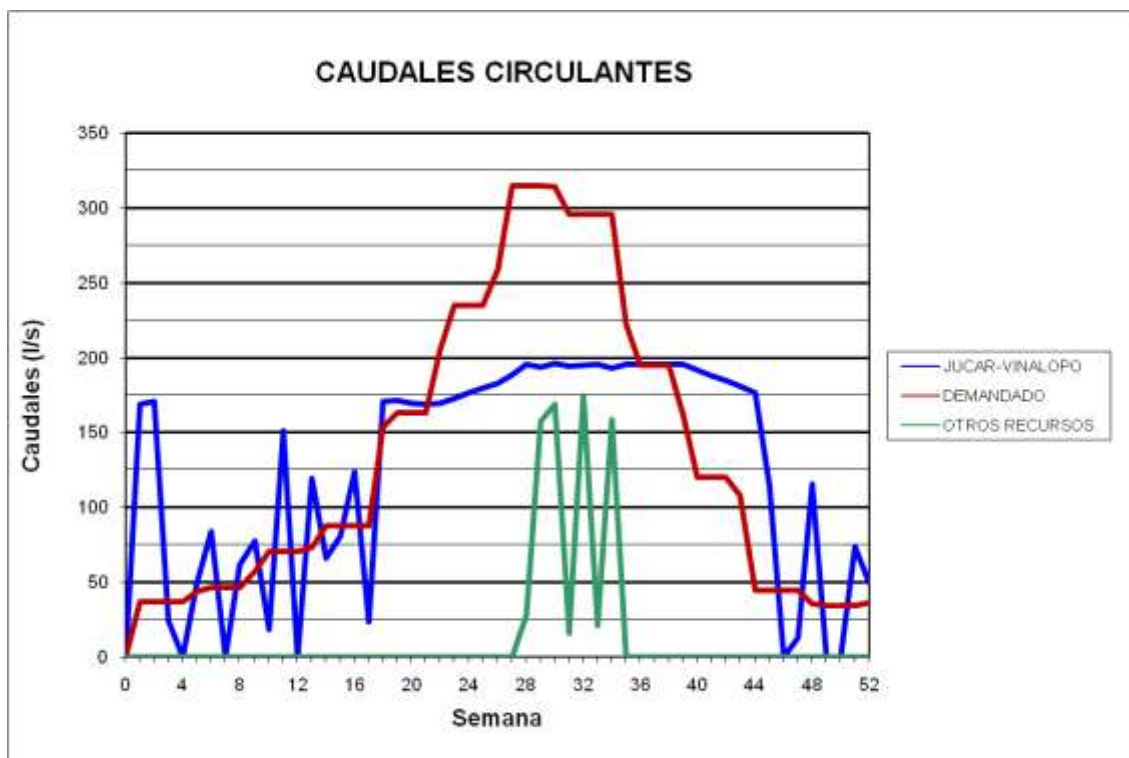
### BALSA DEL MORRÓN (B02)



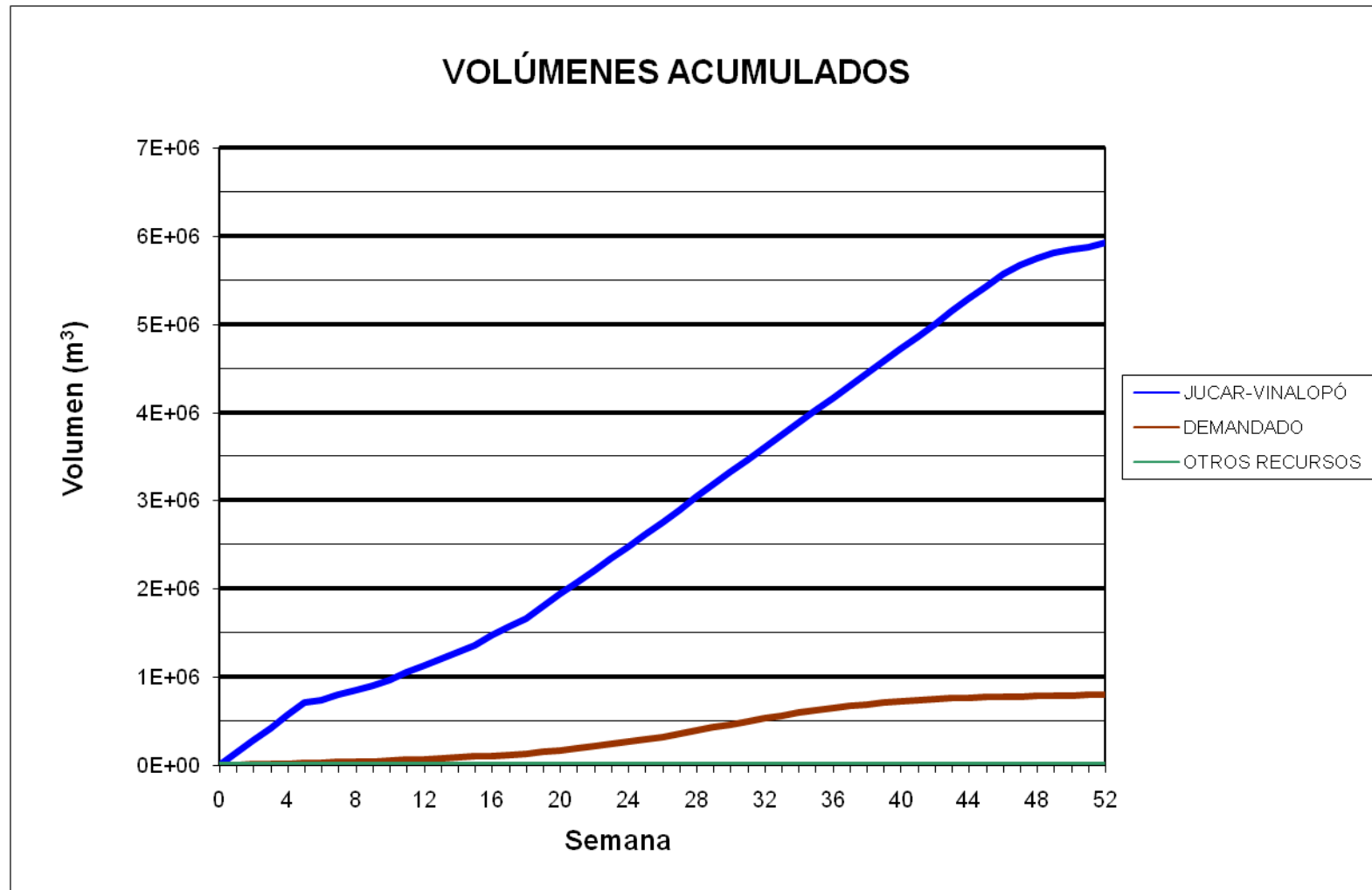
### BALSA QUEBRADAS (B04)



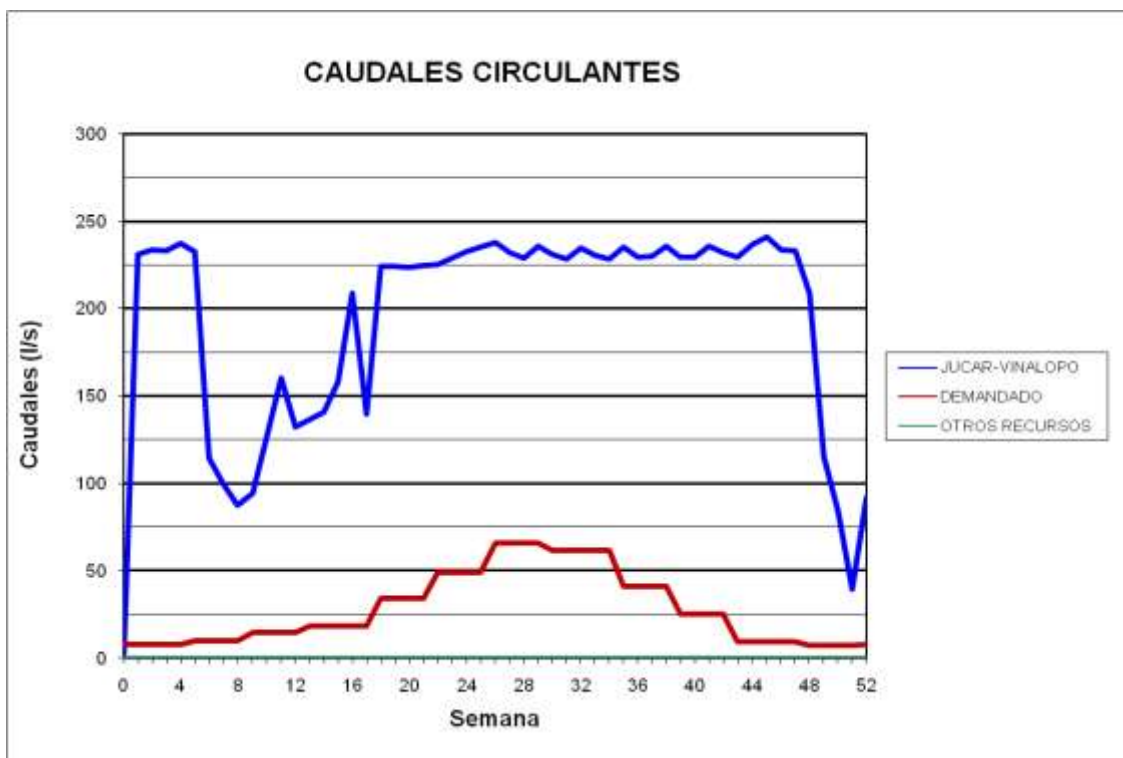
### BALSA QUEBRADAS (B04)



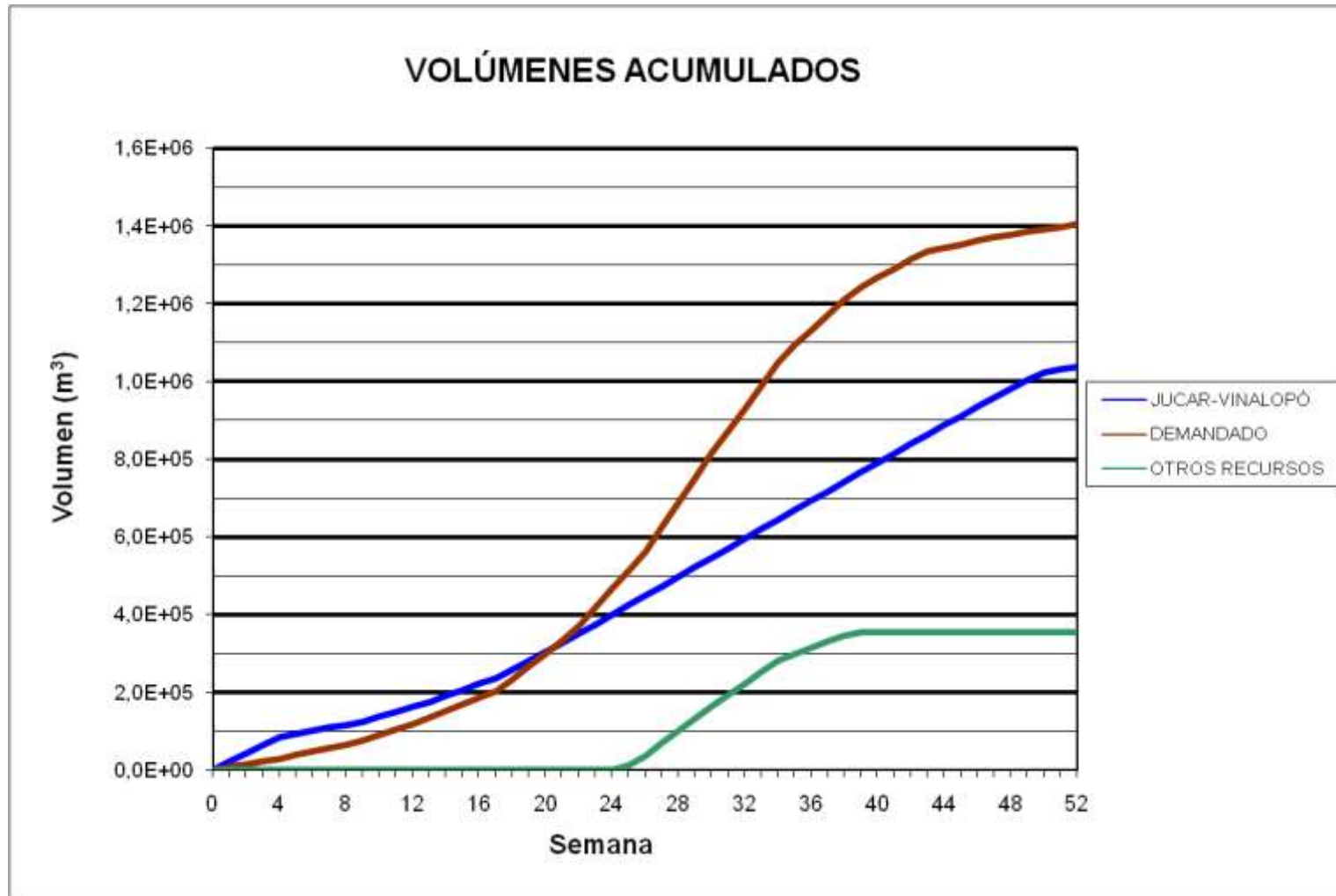
BALSA BOQUERA (B05)



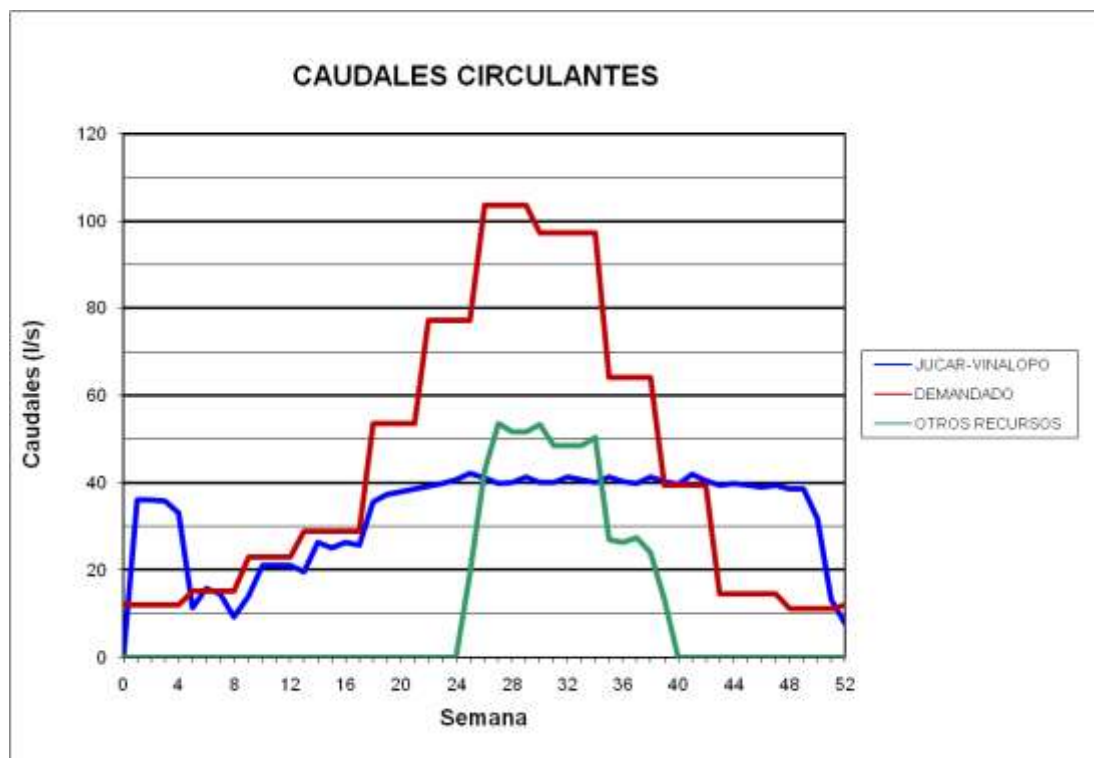
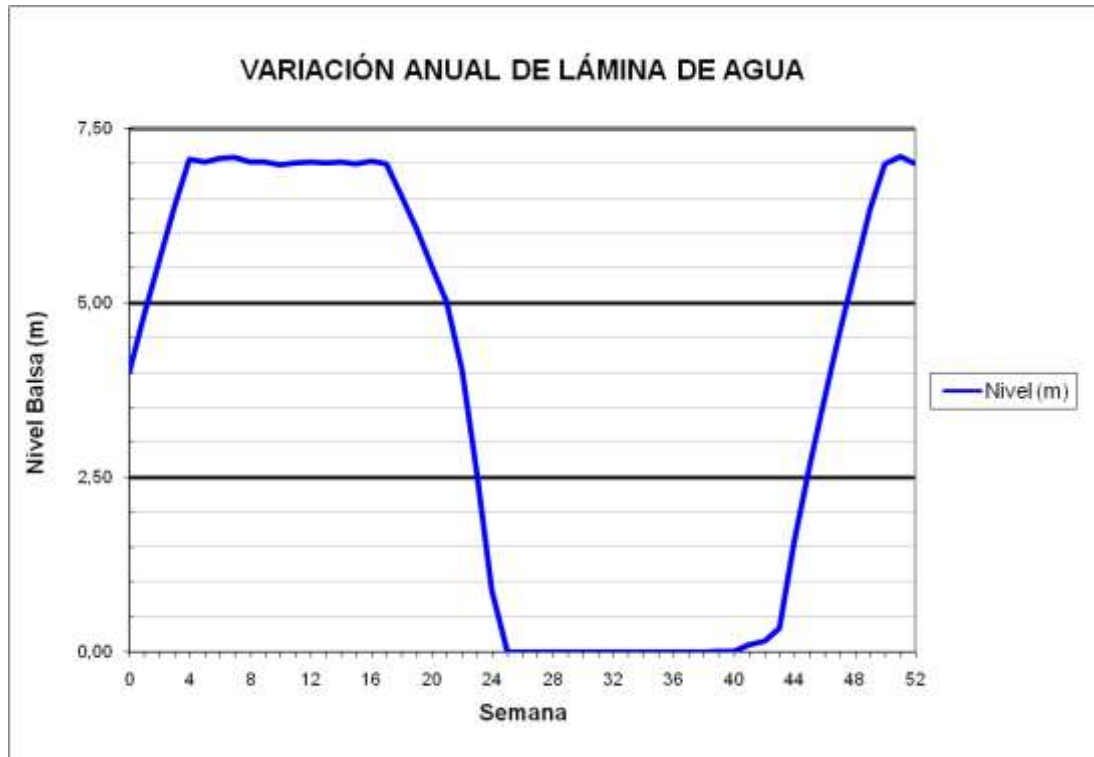
### BALSA BOQUERA (B05)



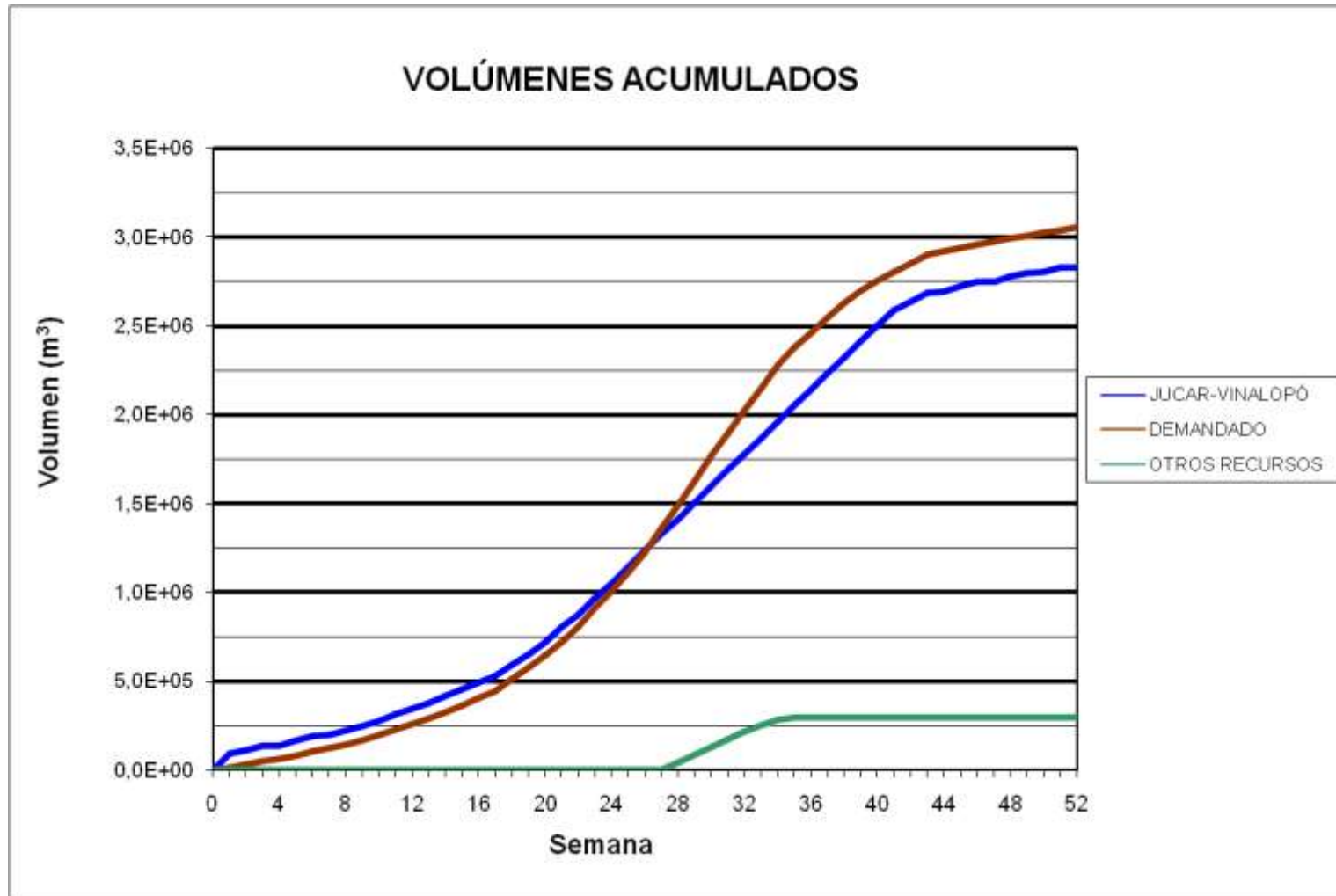
**BALSA PUERTO (B06)**



### BALSA PUERTO (B06)

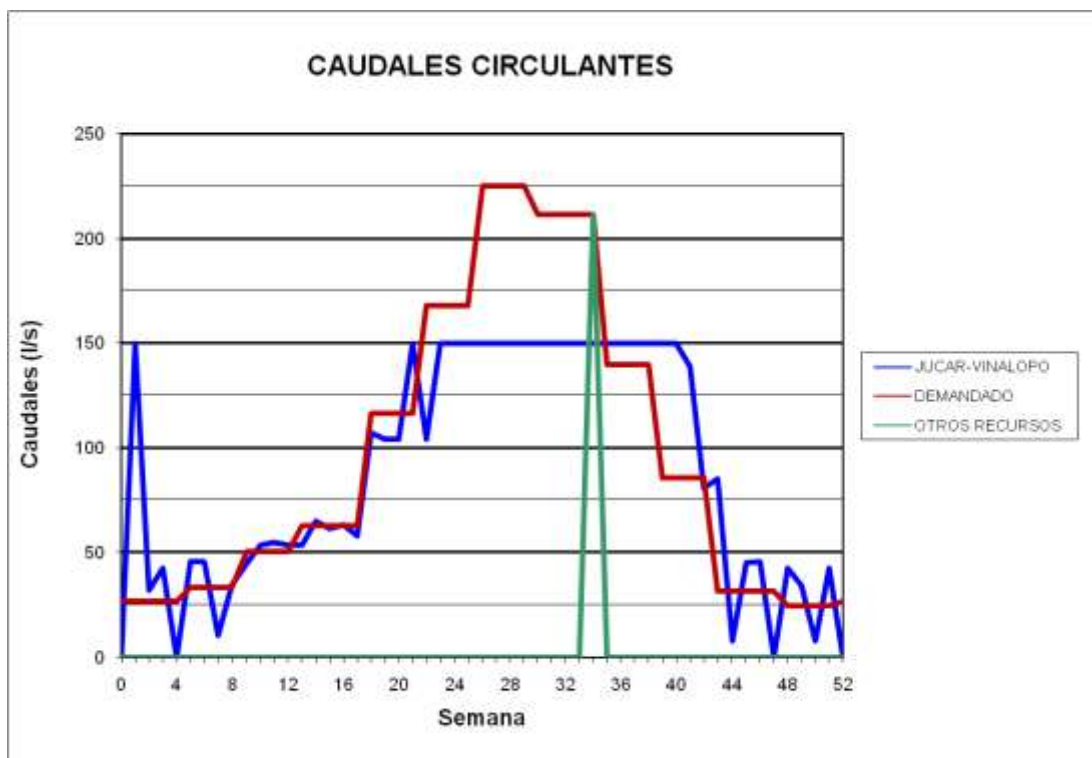


### BALSA SALINAS (B07)

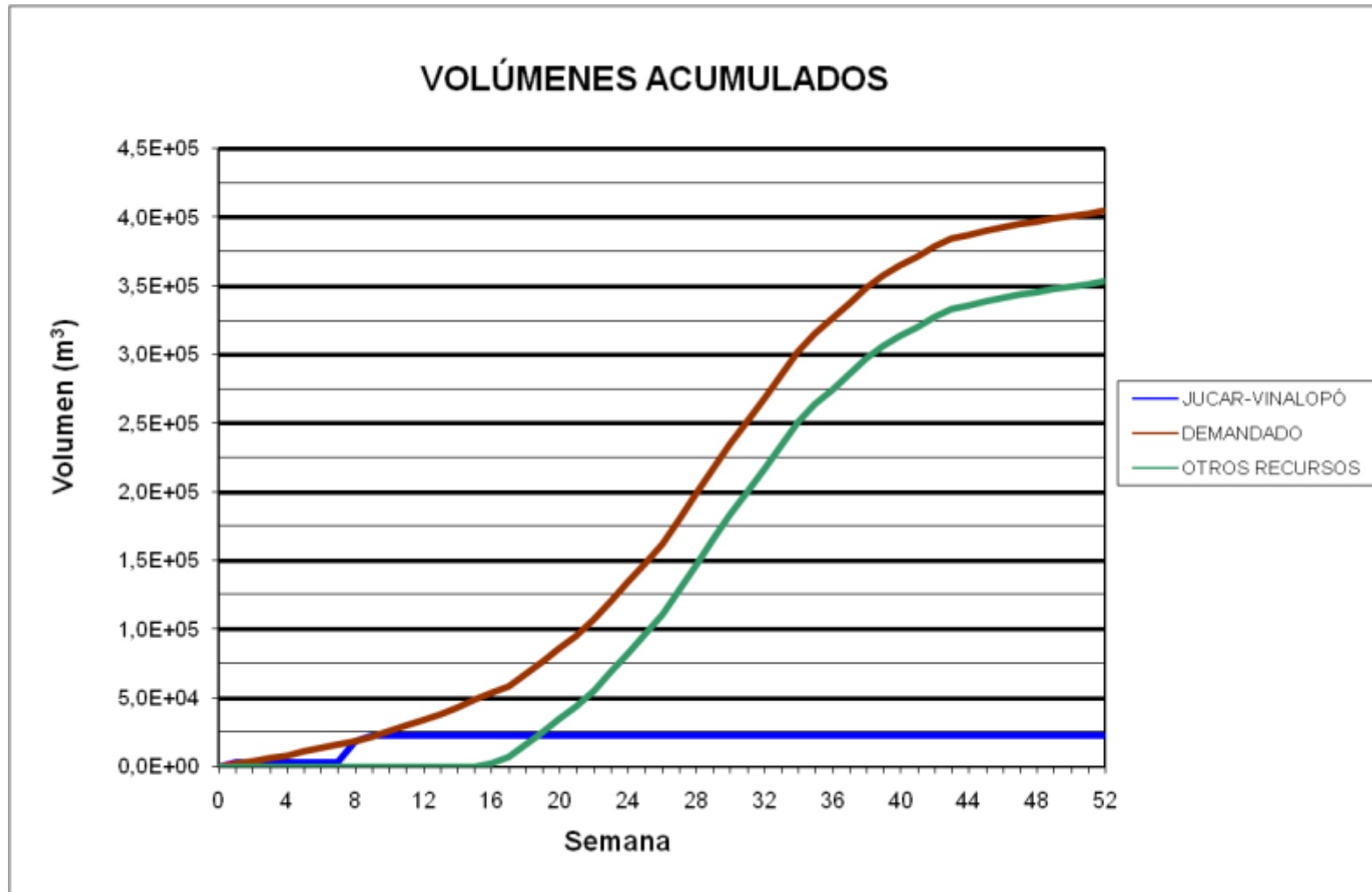




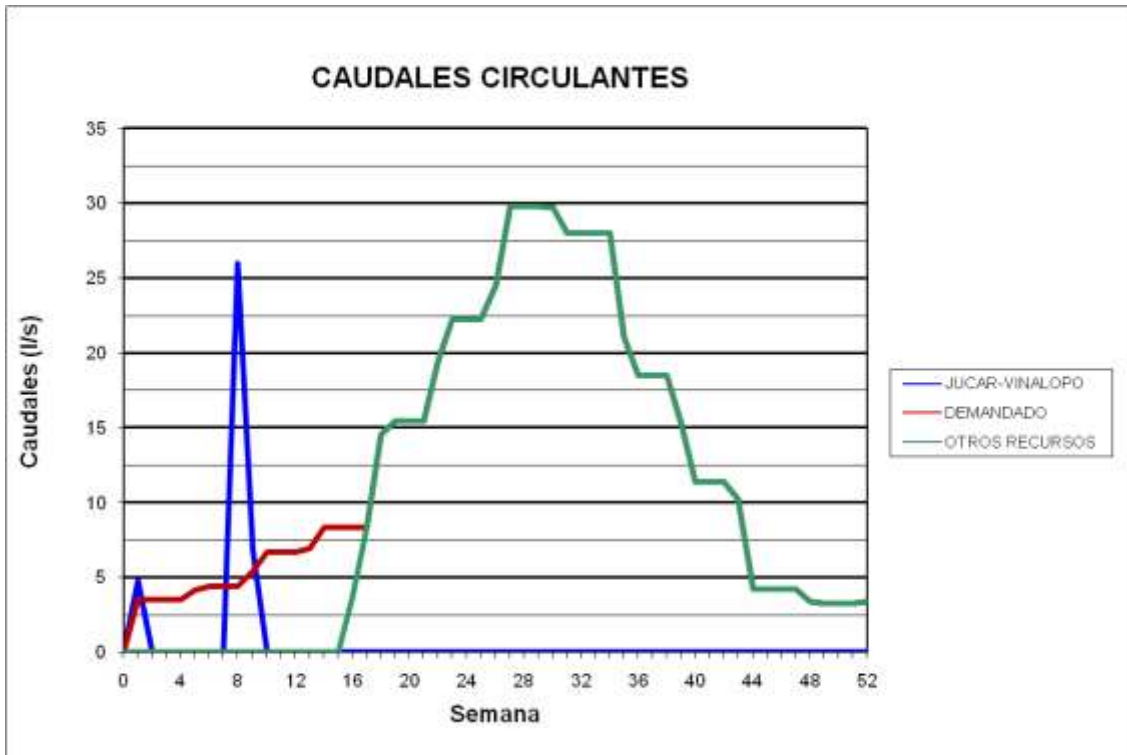
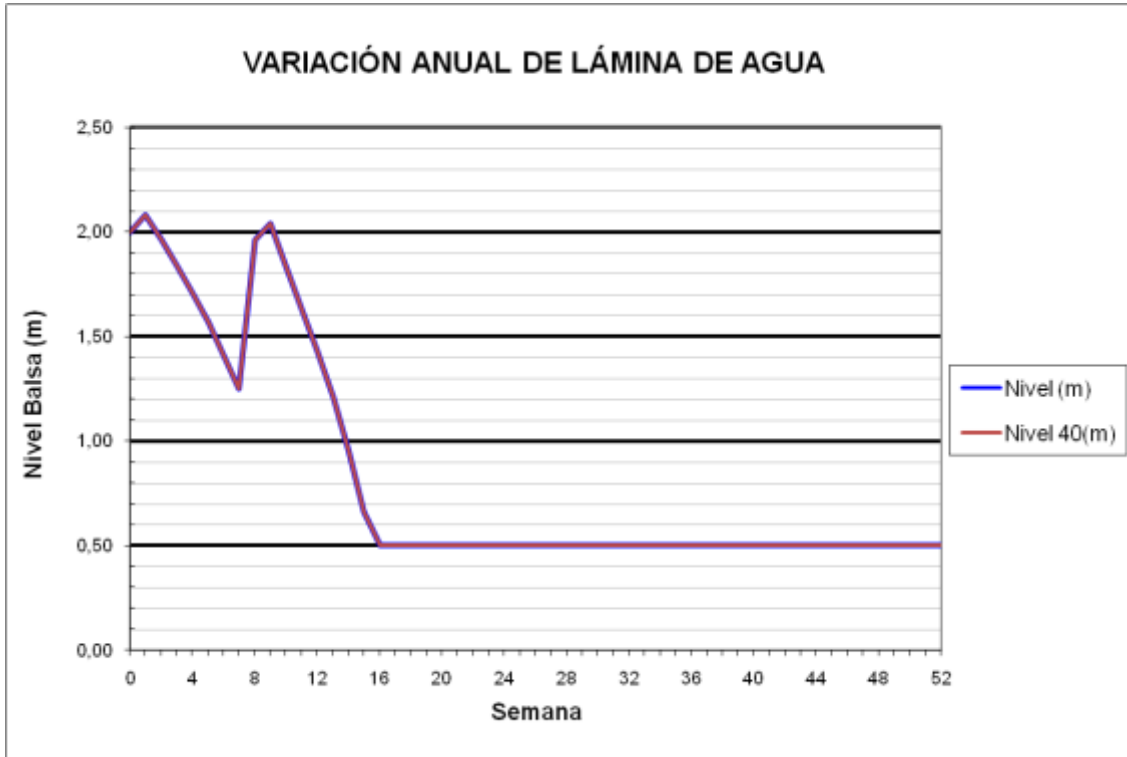
### BALSA SALINAS (B07)



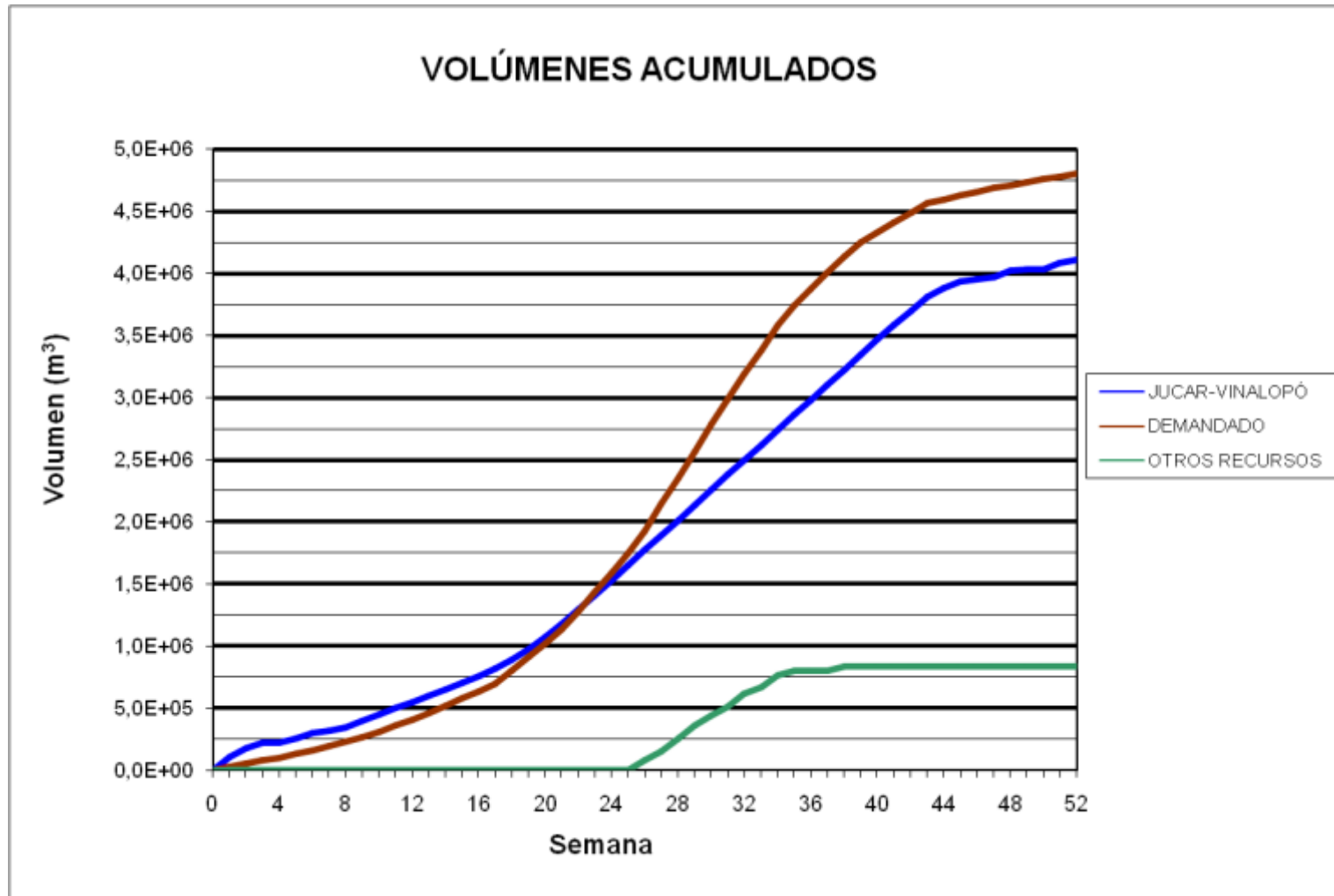
BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)



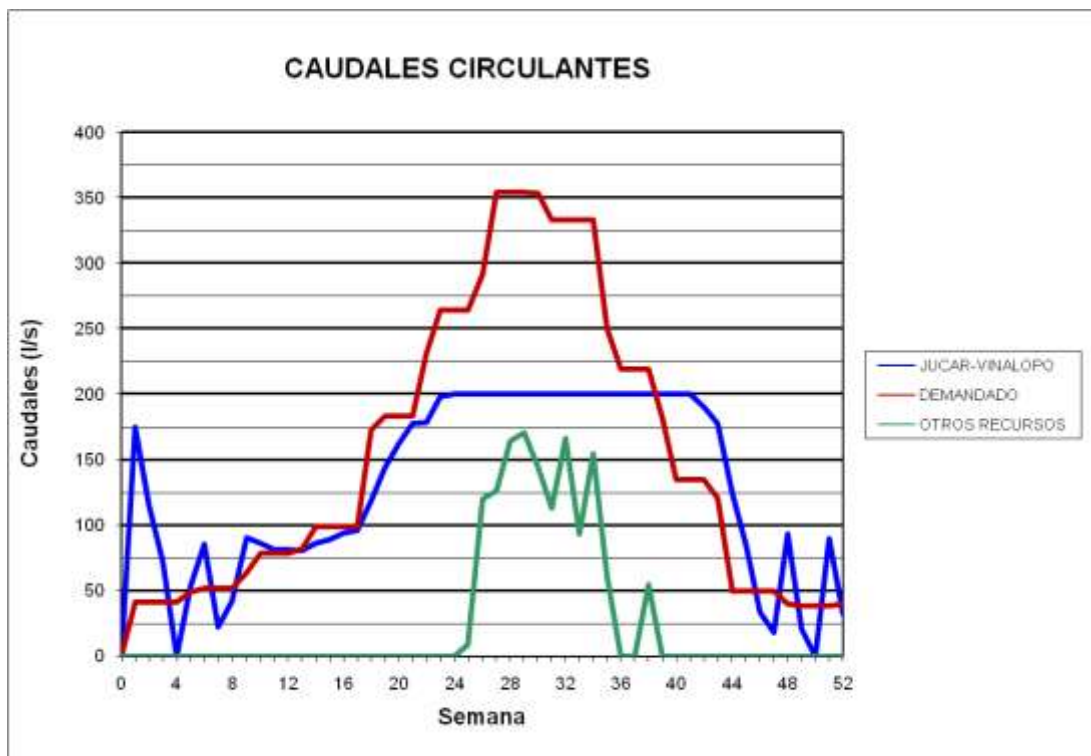
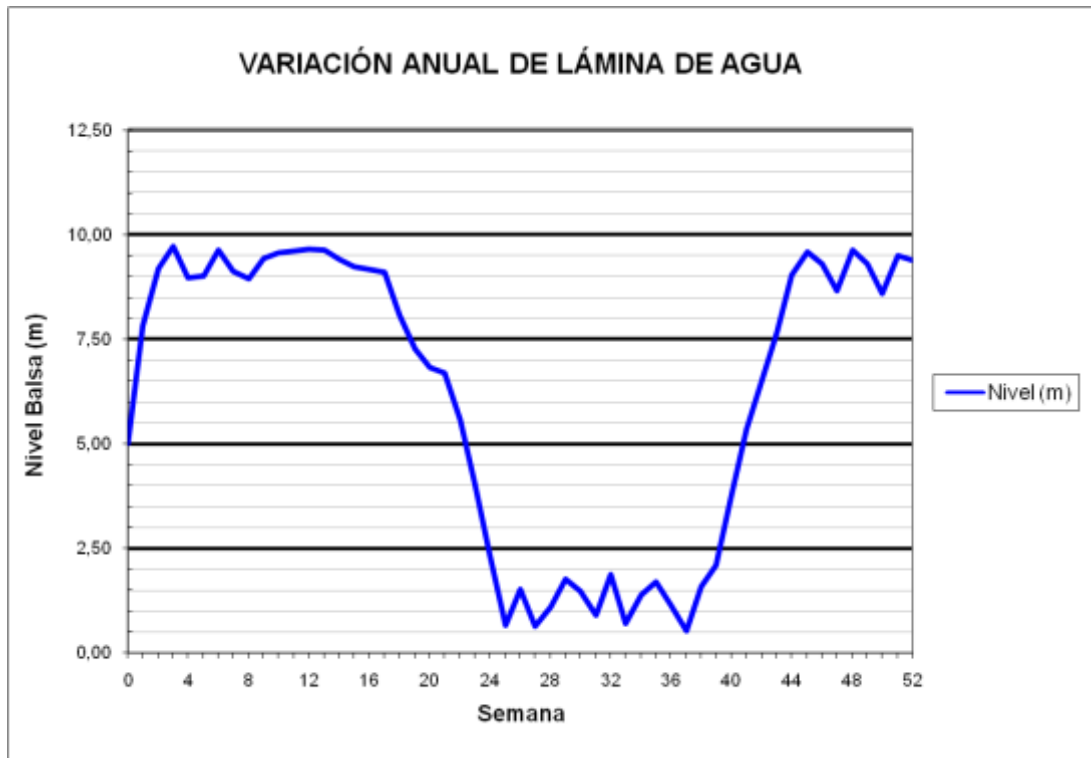
### BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)



### BALSA SOLANA (B10)



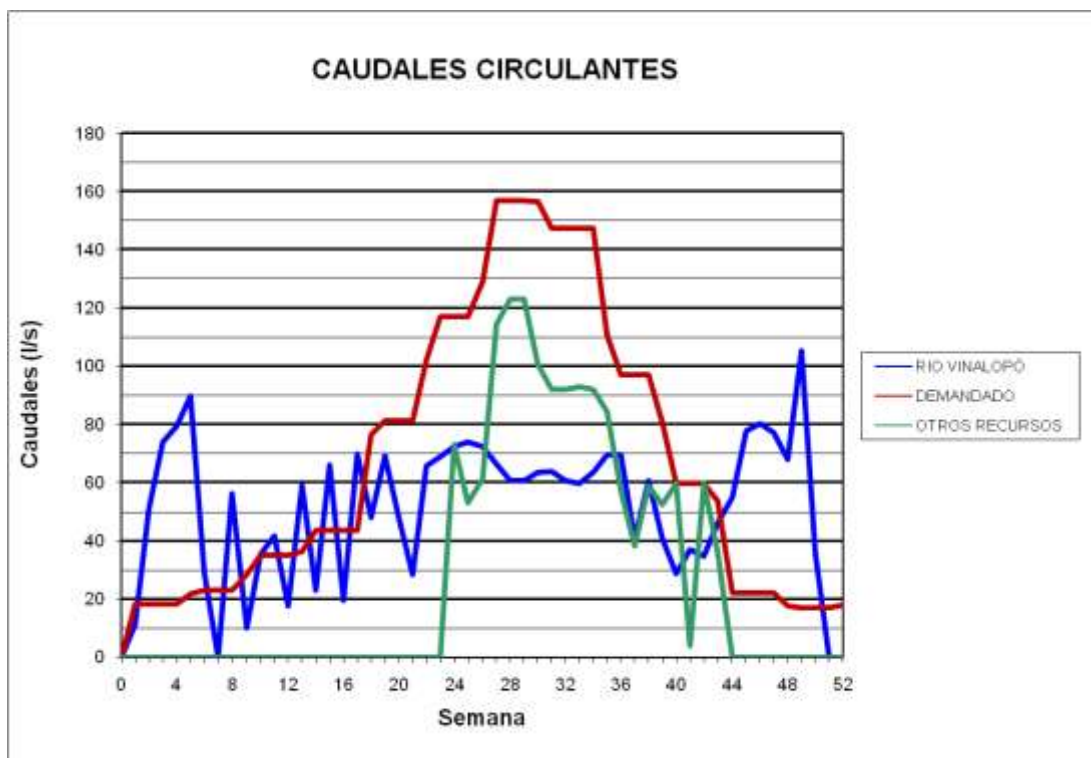
### BALSA SOLANA (B10)



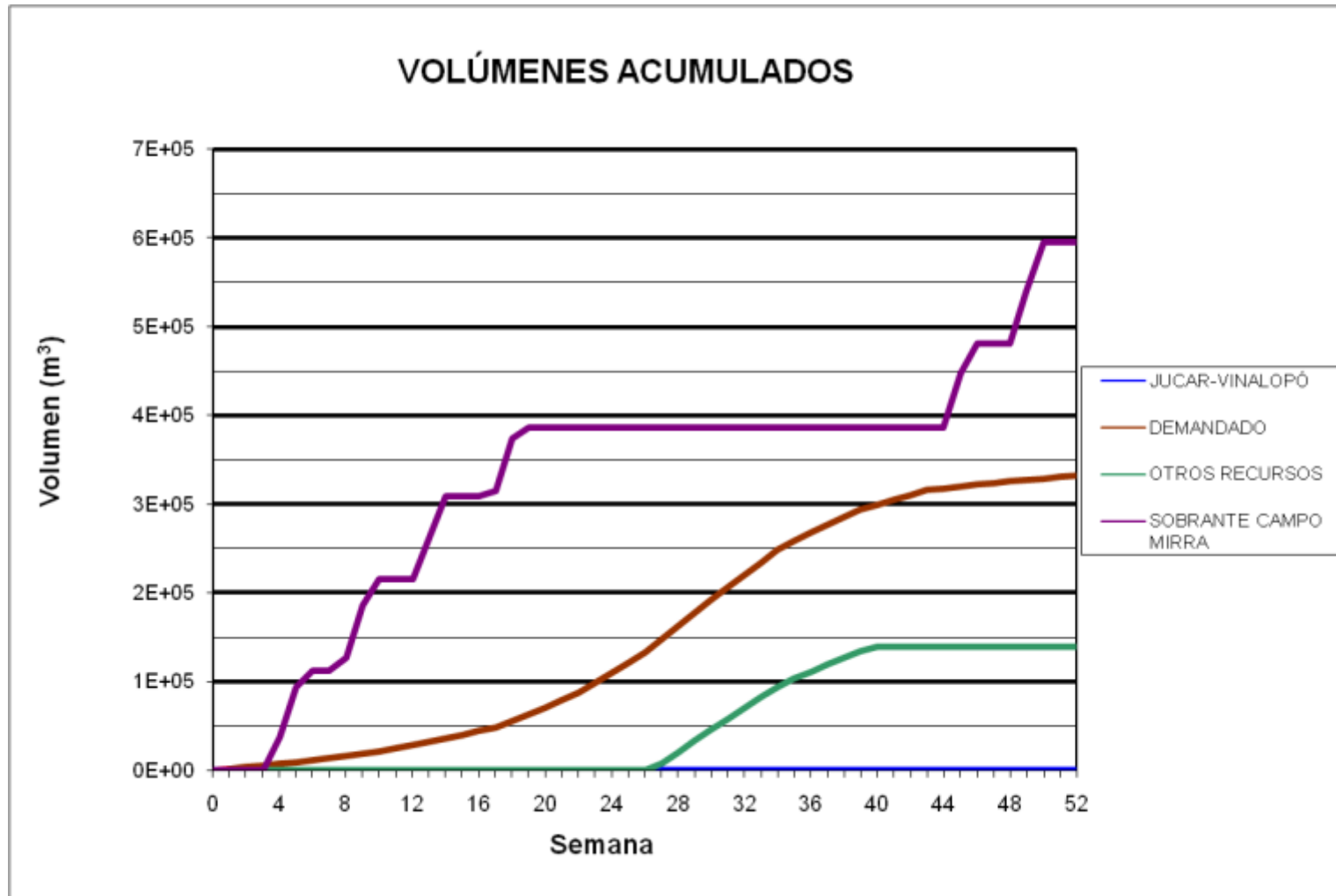
### BALSA SAN CRISTOBAL (B11)



### BALSA SAN CRISTOBAL (B11)

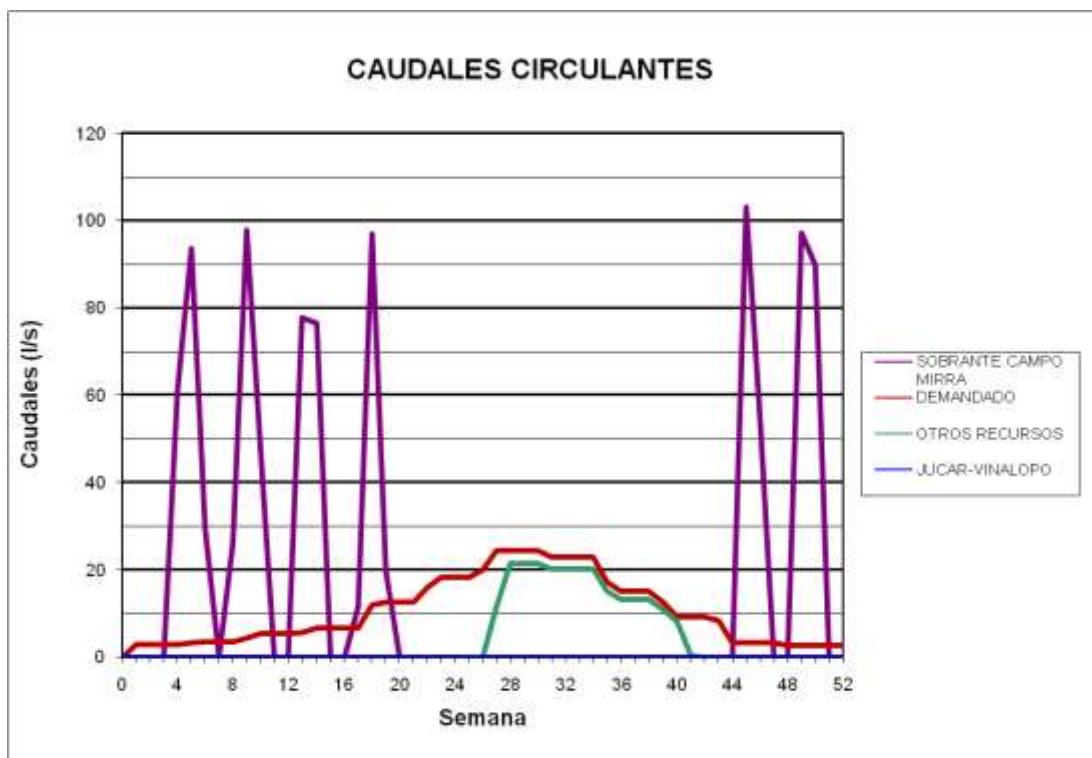


### BALSA CAÑADA (B12)

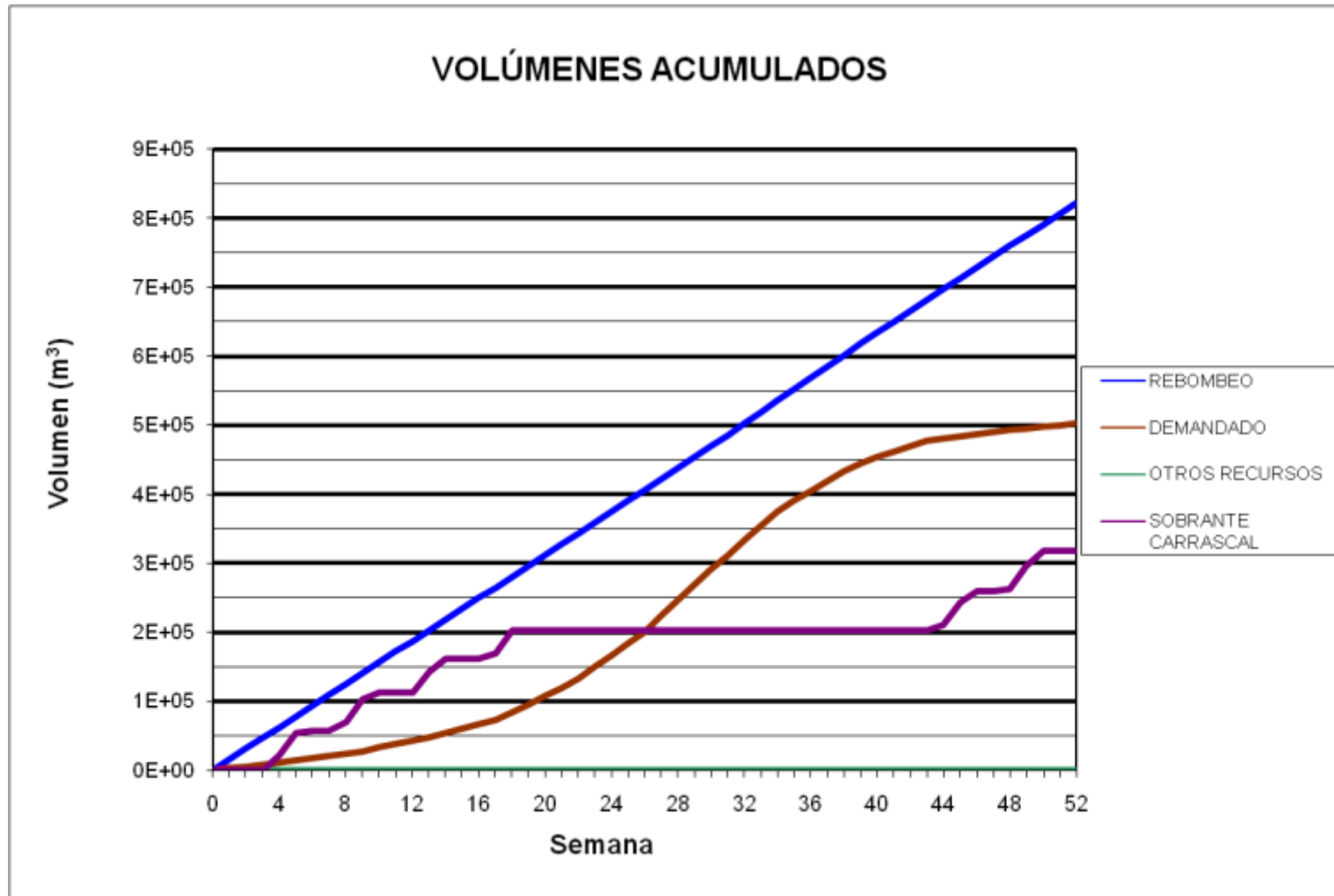




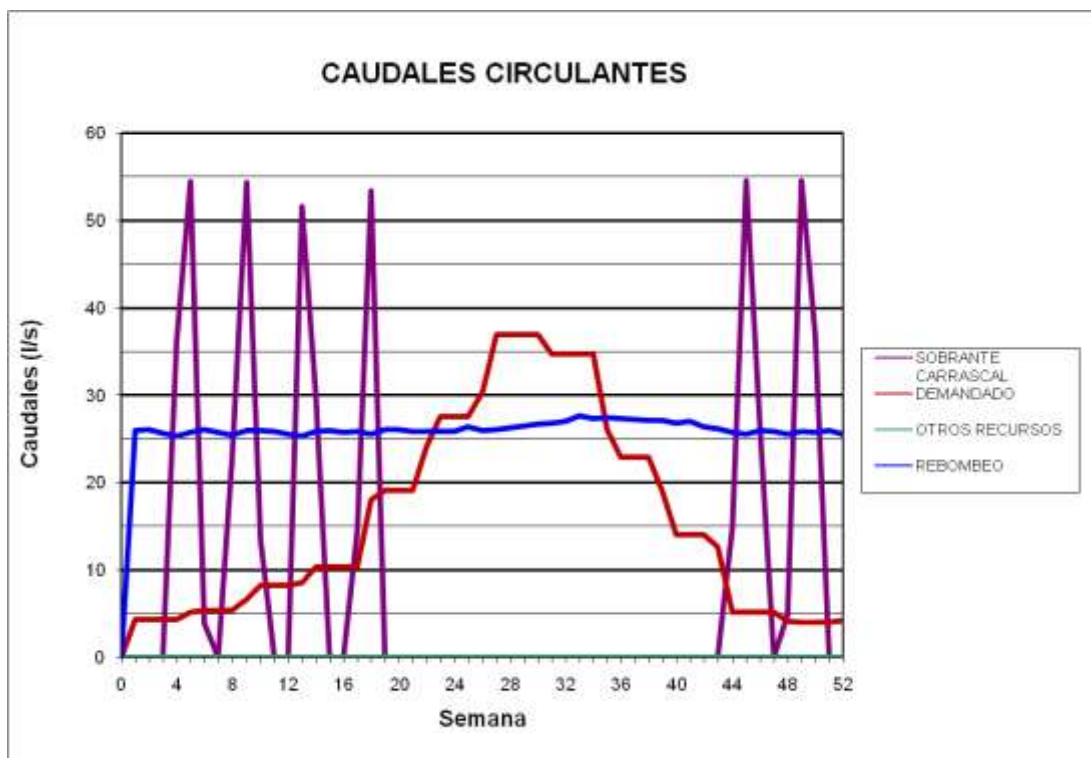
## BALSA CAÑADA (B12)



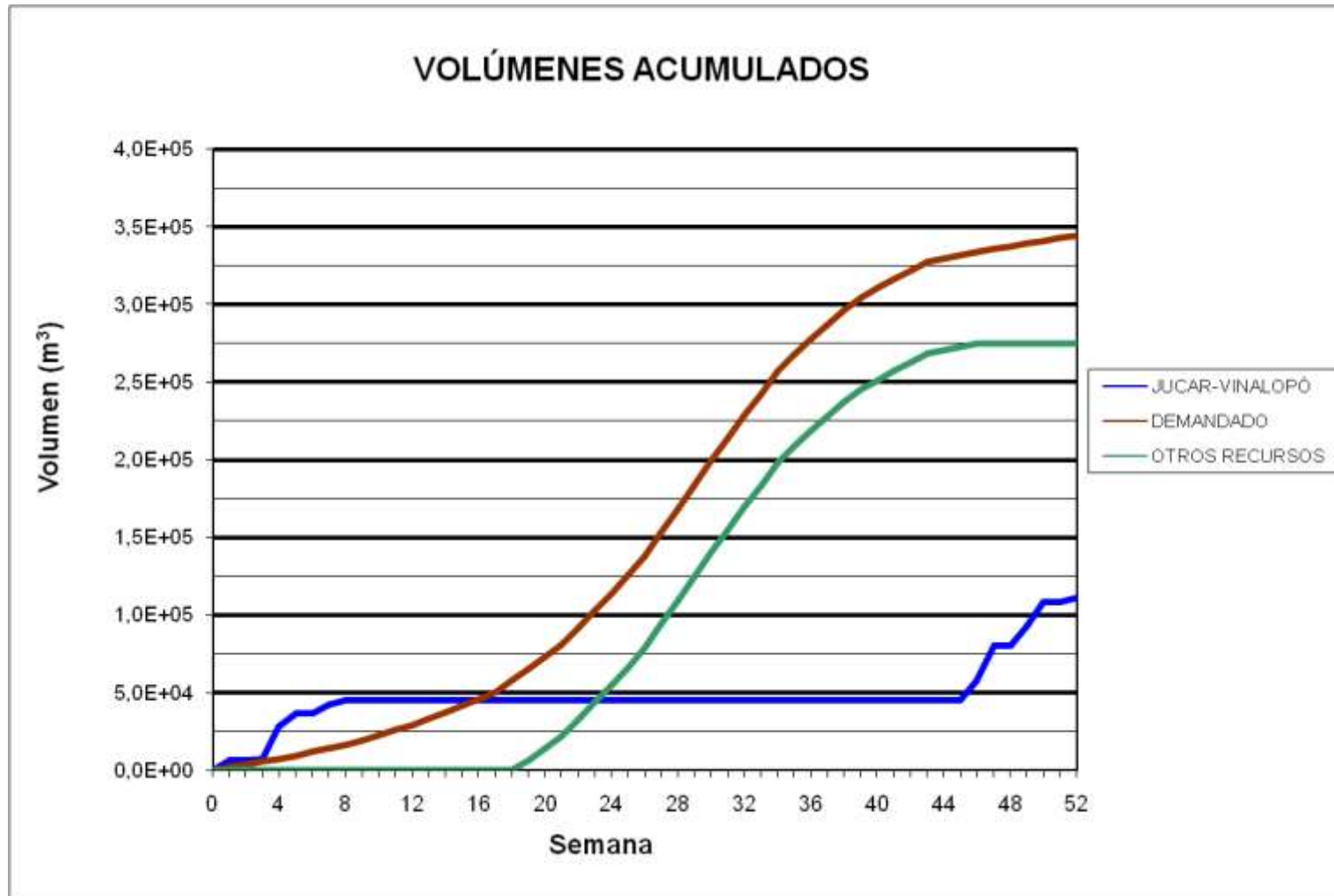
### BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)



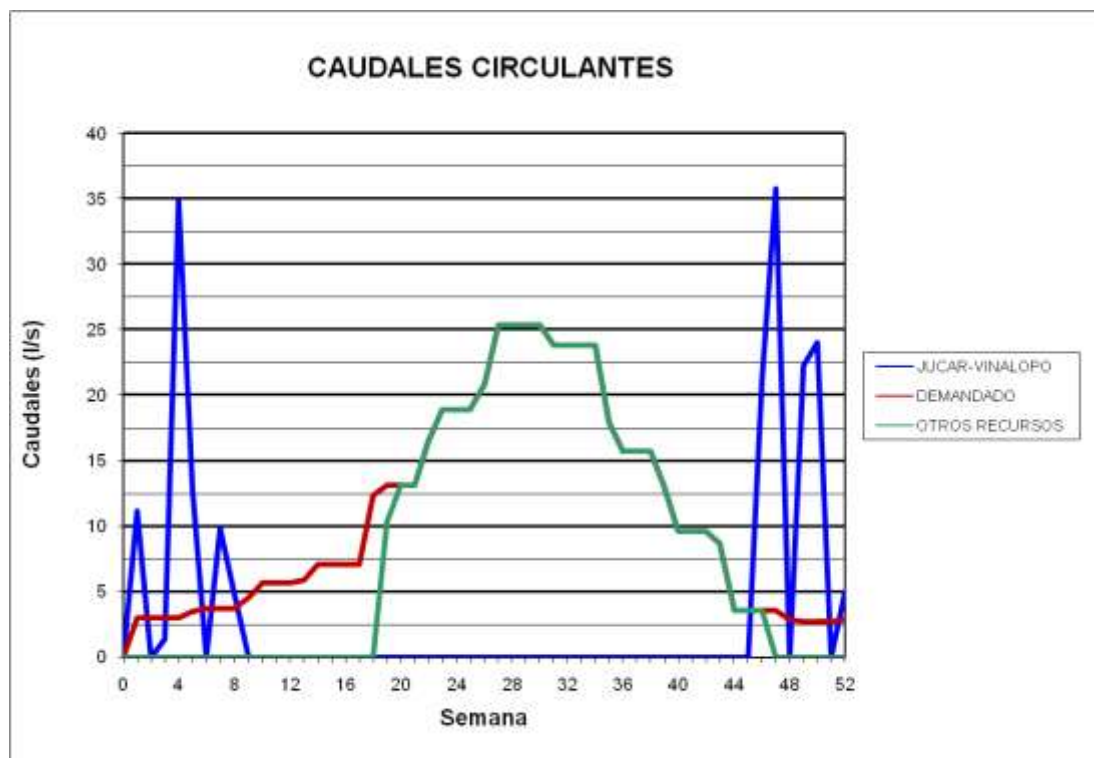
### BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)



### BALSA PINAR BAJO (B14)



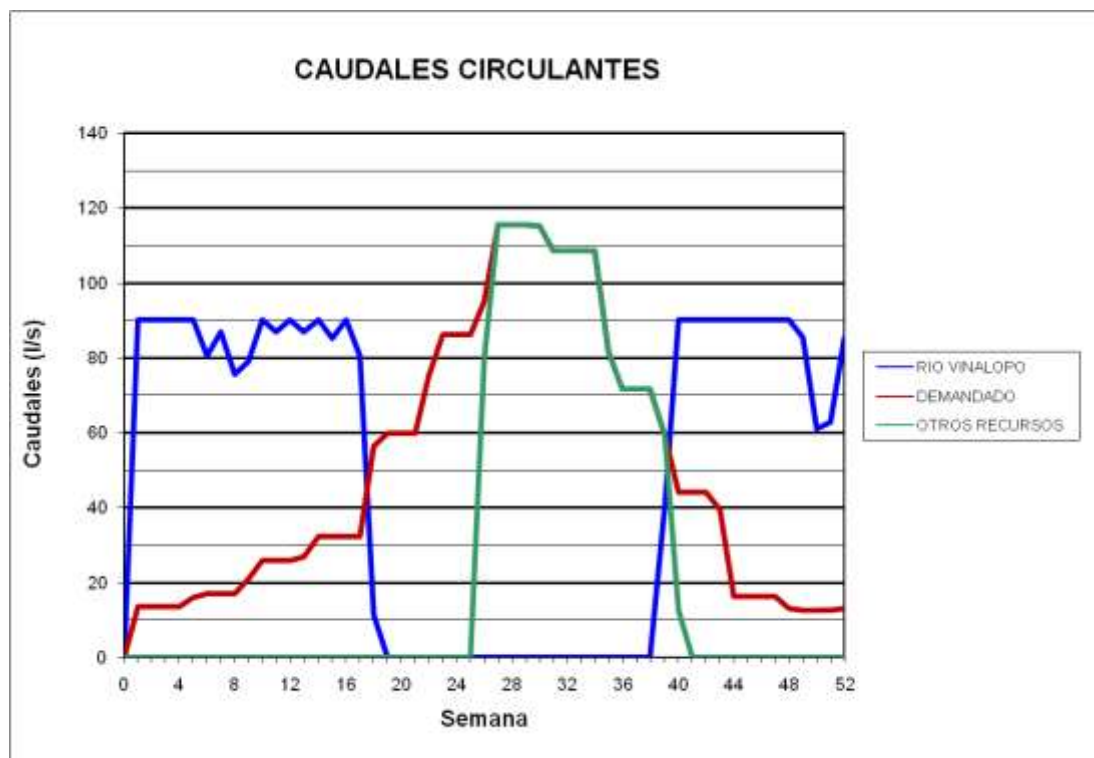
### BALSA PINAR BAJO (B14)



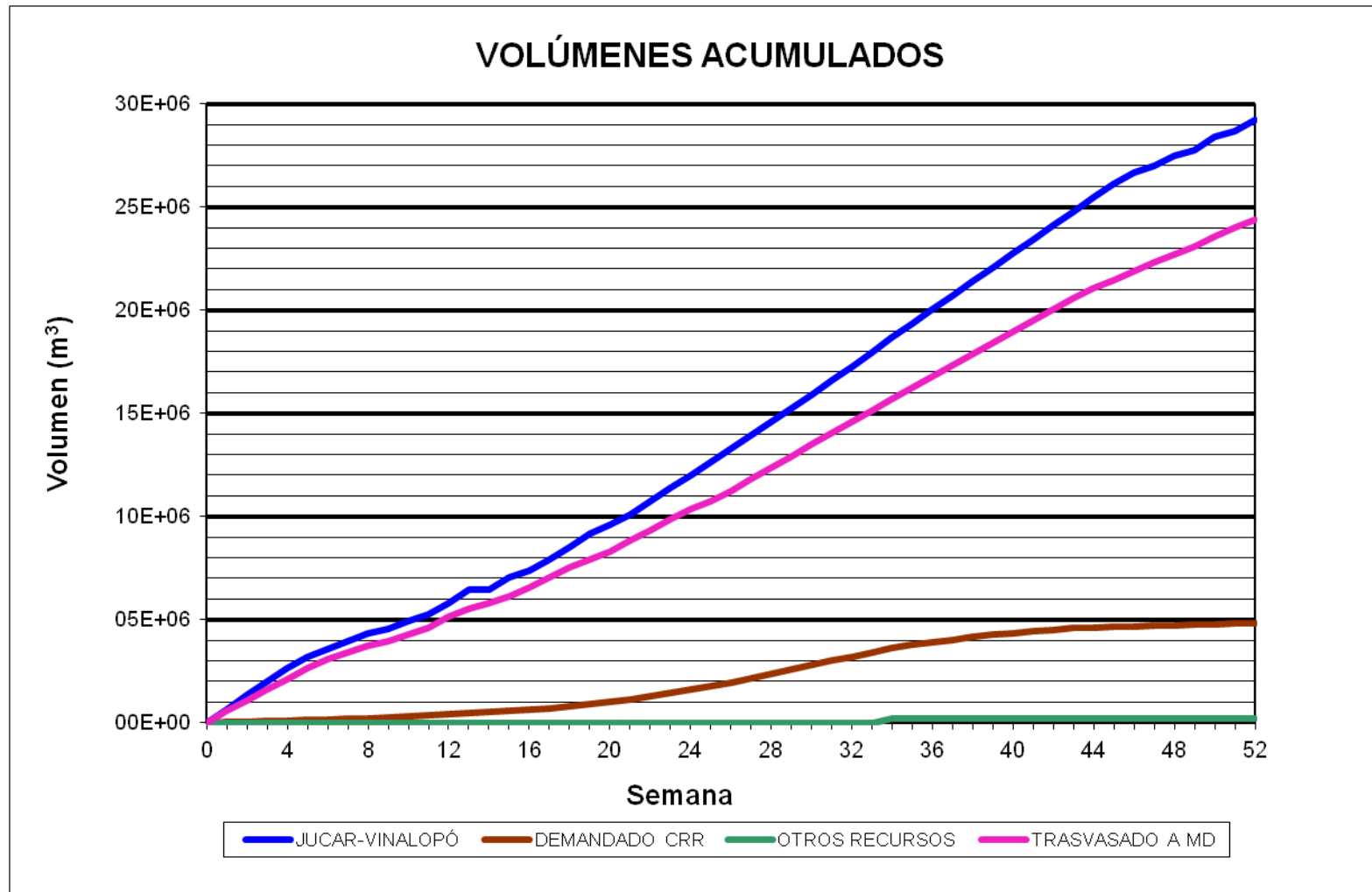
### BALSAS SALSE I Y SALSE II (B16/B42)



### BALSAS SALSE I Y SALSE II (B16/B42)

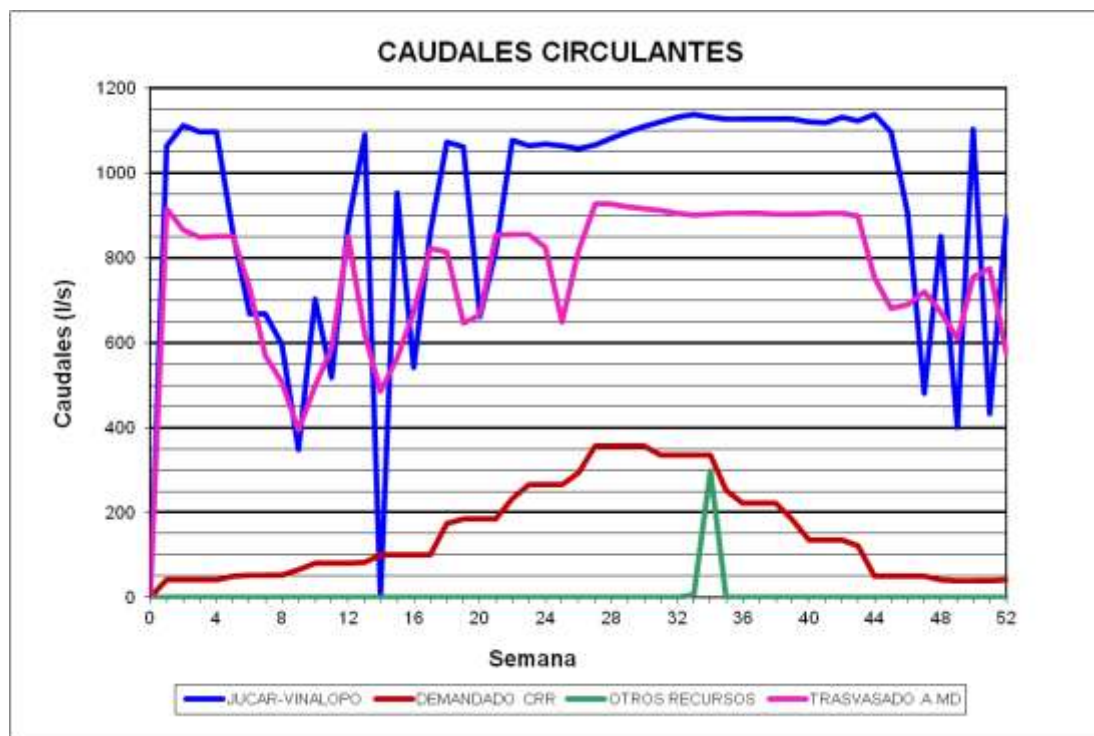
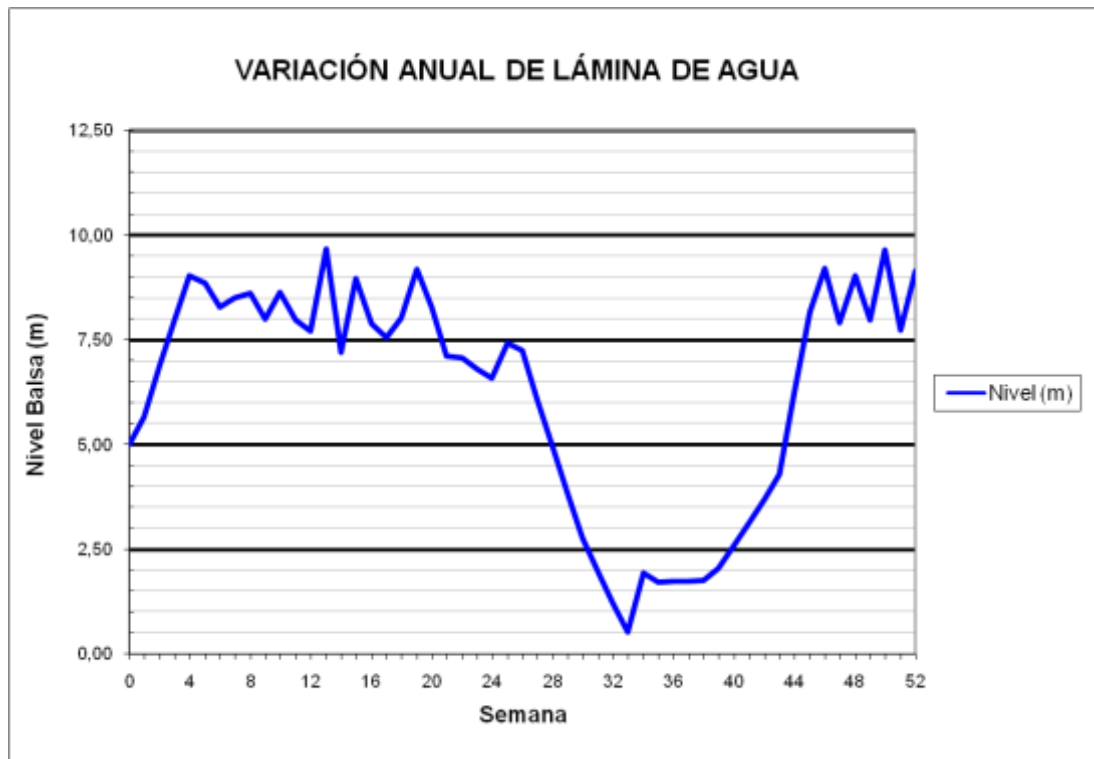


BALSA EL TOSCAR (B17)

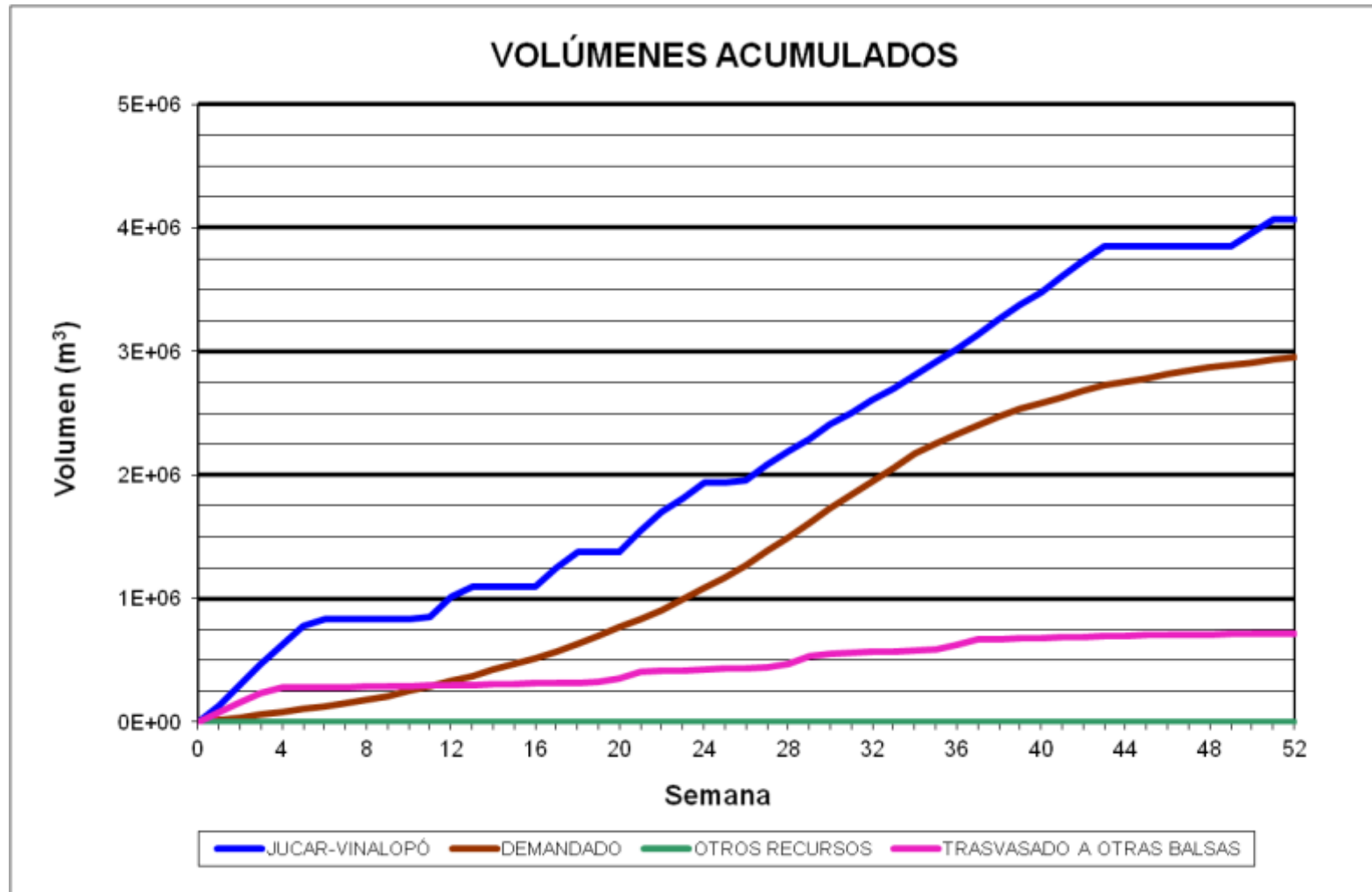




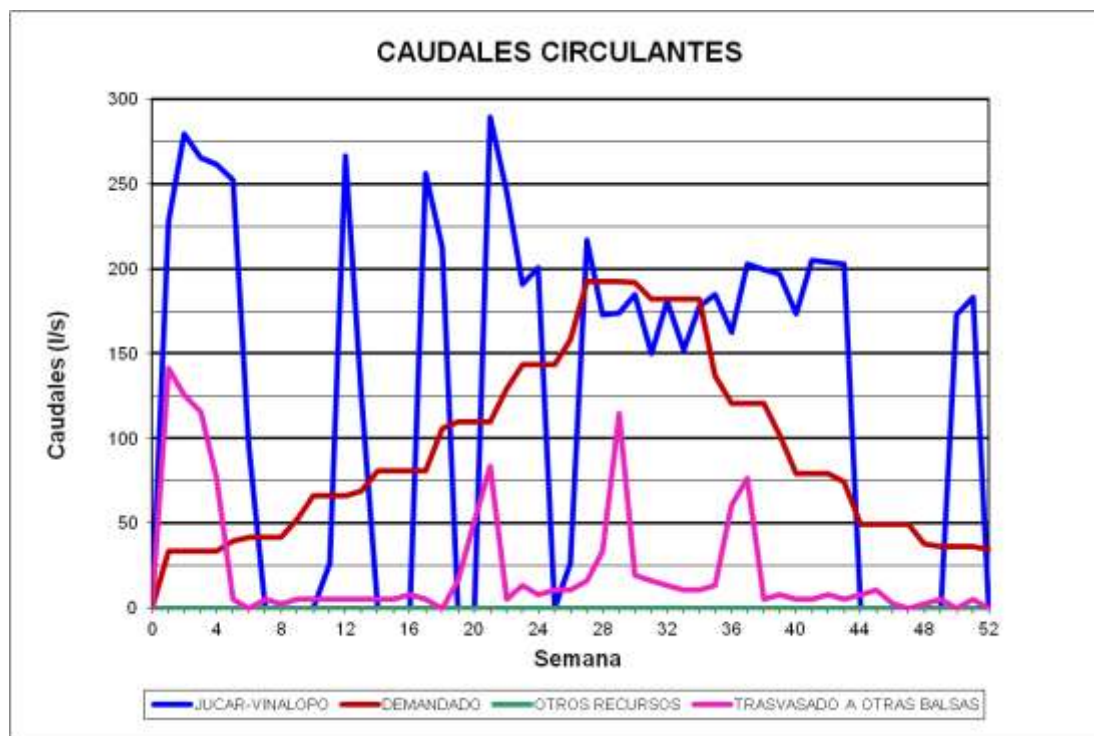
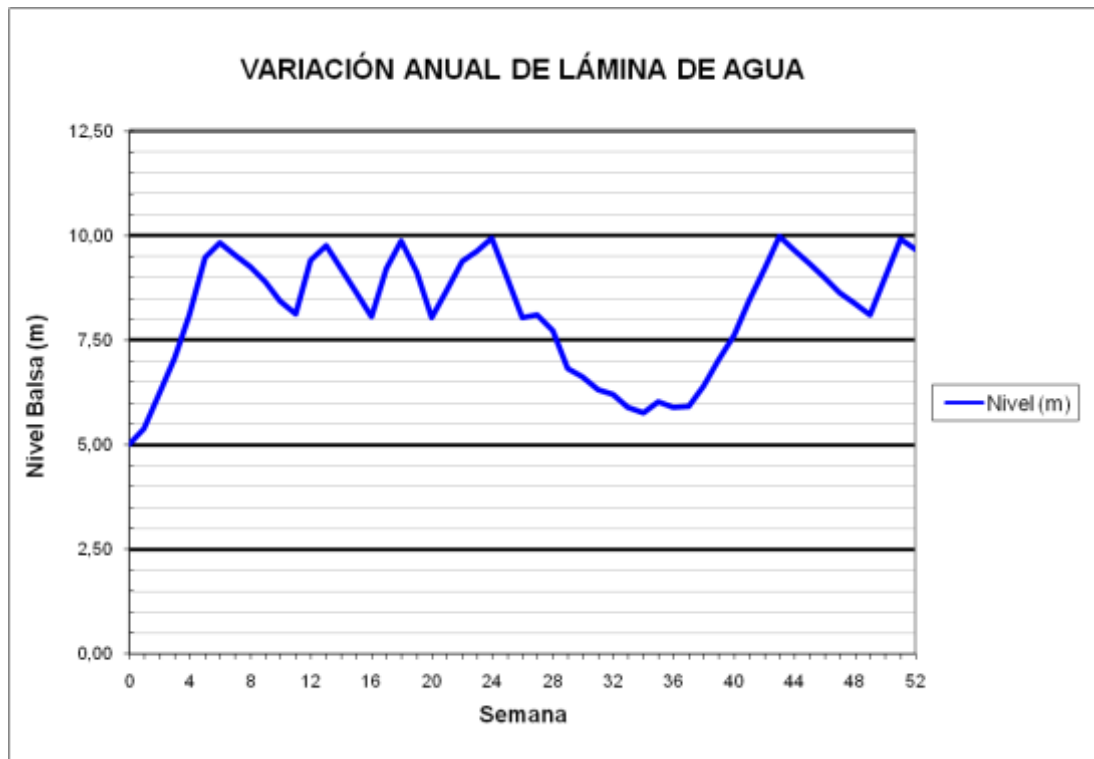
### BALSA EL TOSCAR (B17)



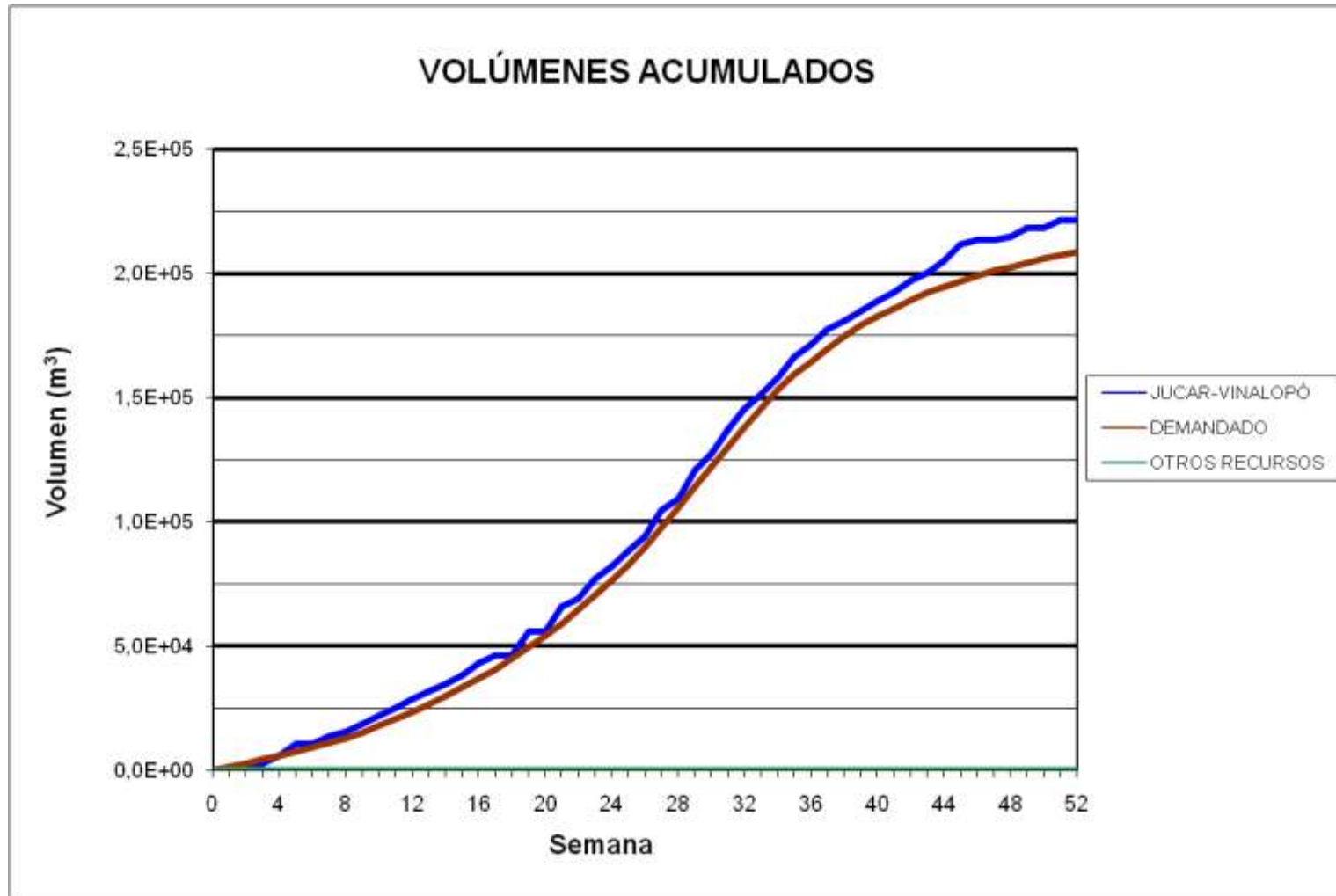
BALSA EL RECLOT (B18)



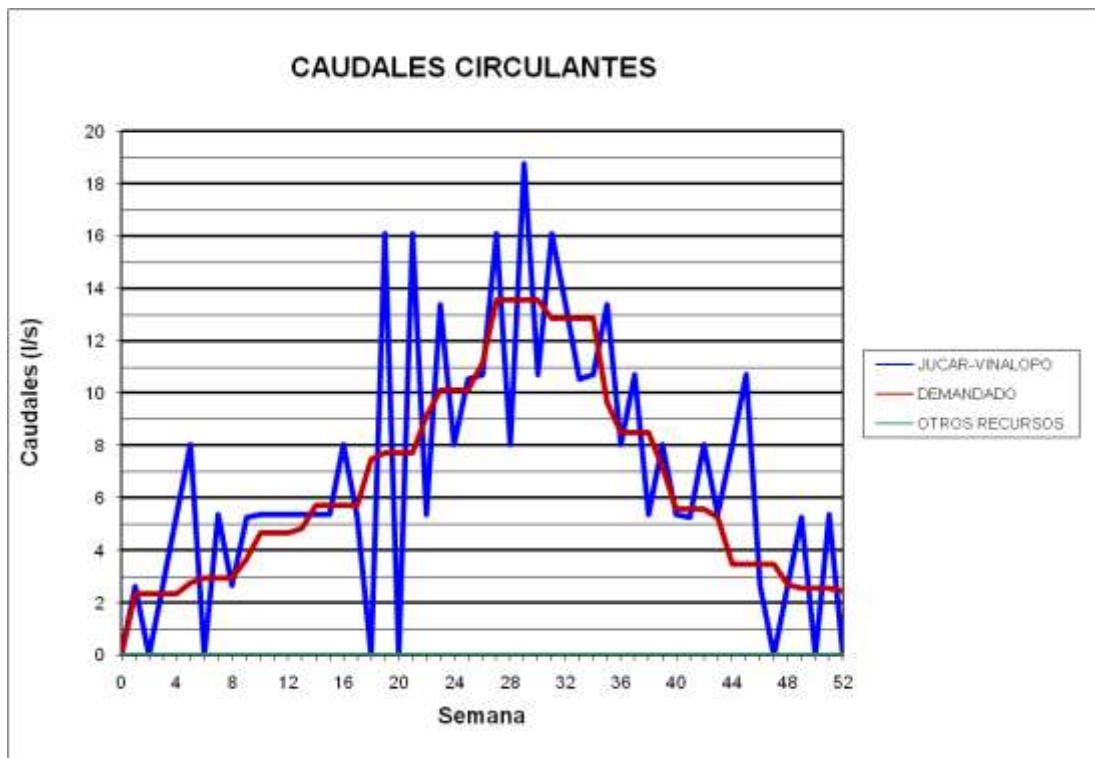
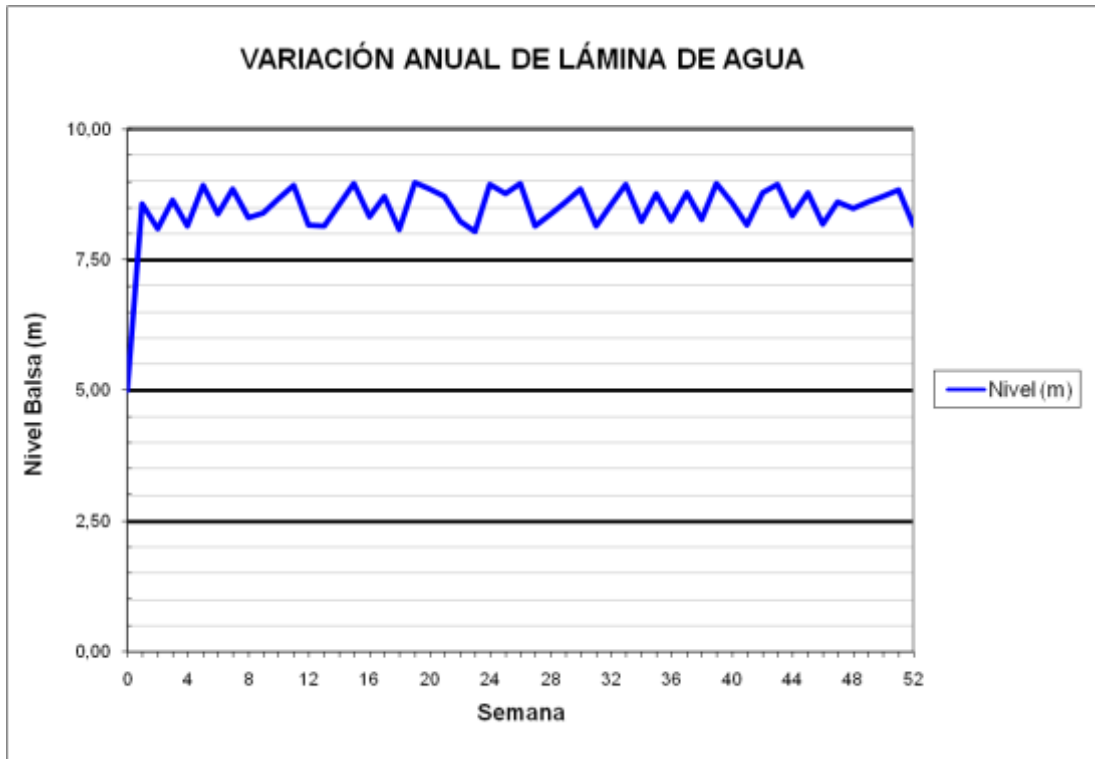
### BALSA EL RECLOT (B18)



BALSA HORNA (B19)



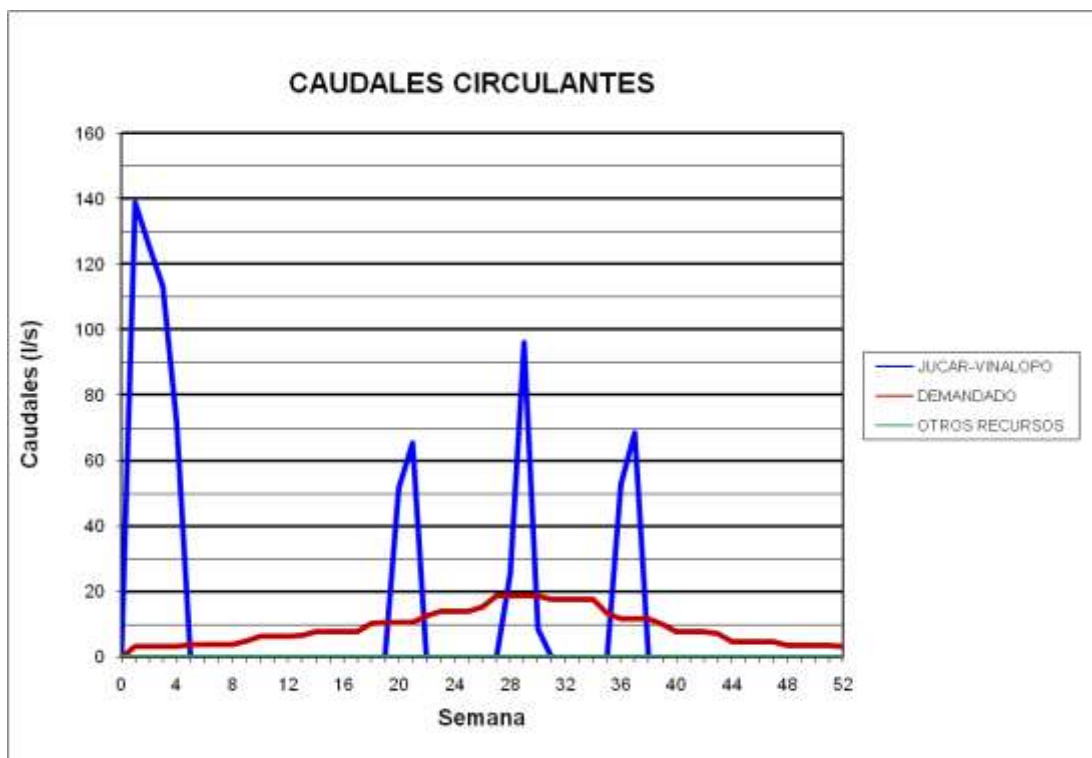
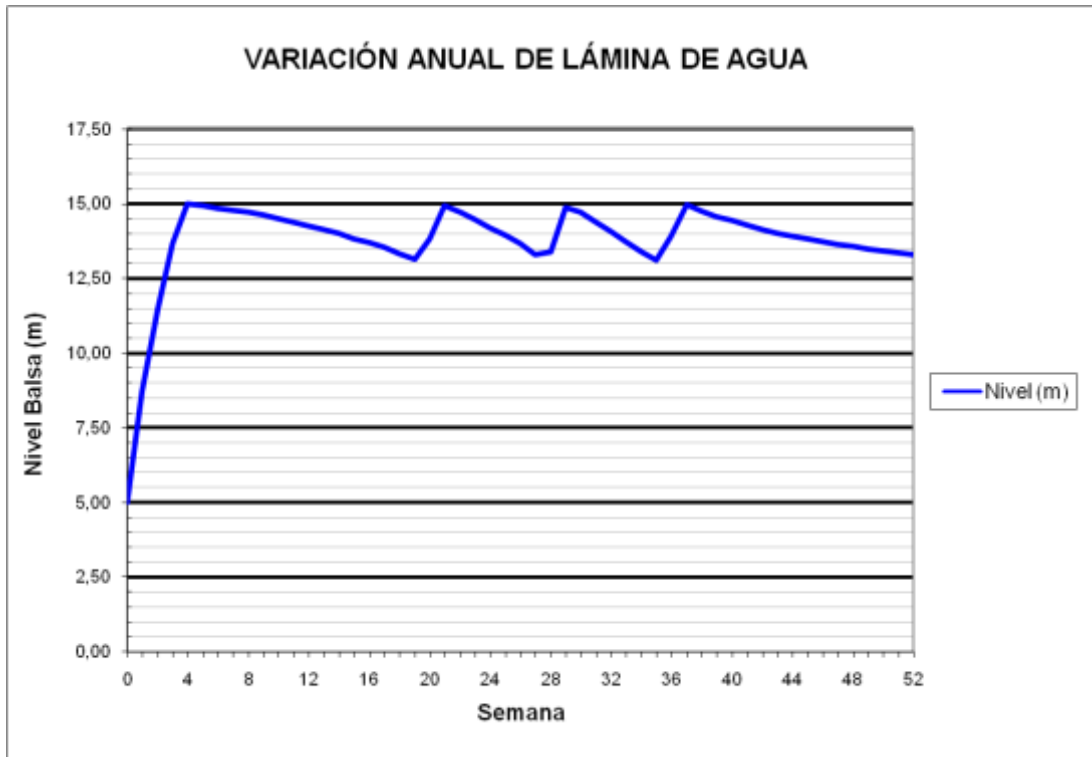
### BALSA HORNA (B19)



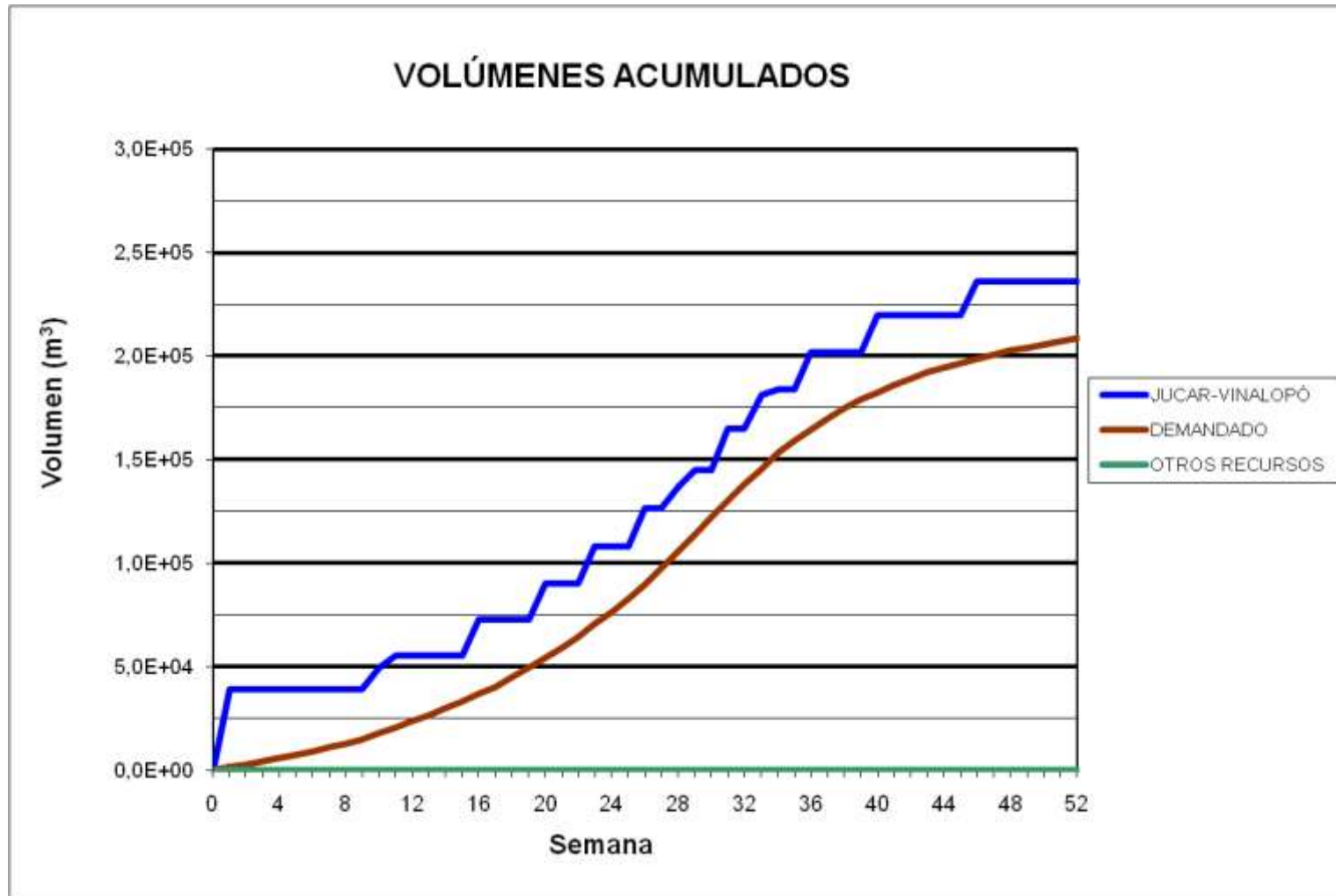
### BALSA BETIES (B20)



### BALSA BETIES (B20)

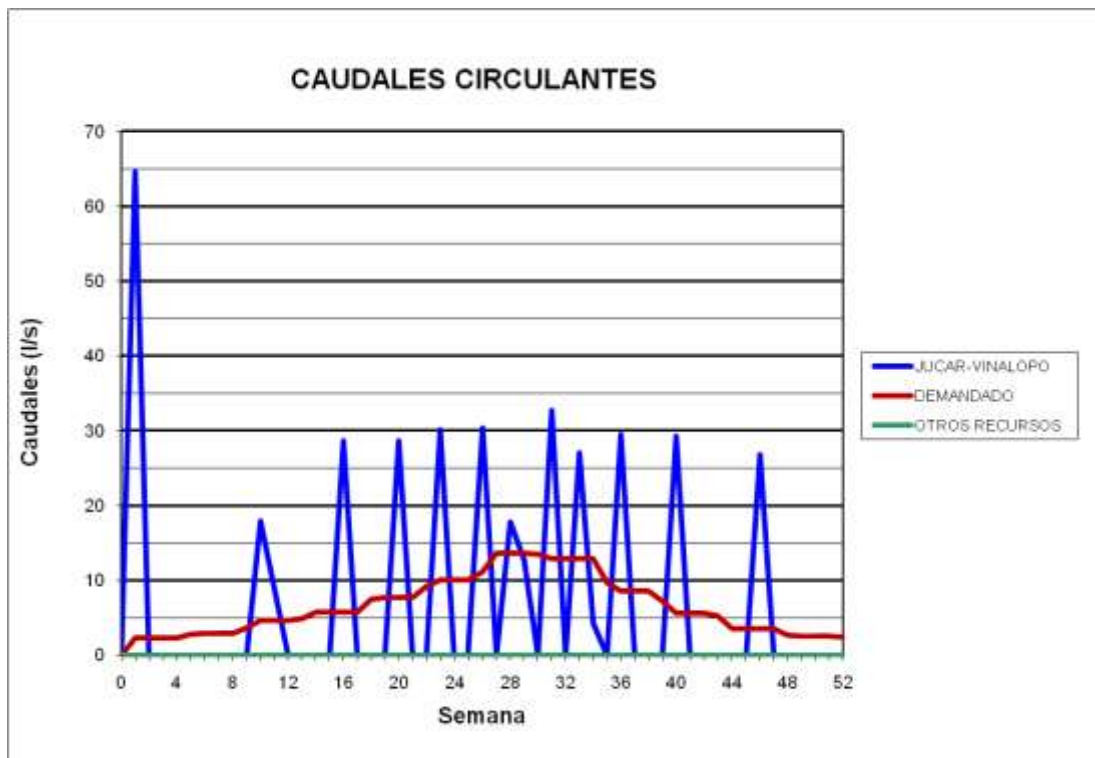
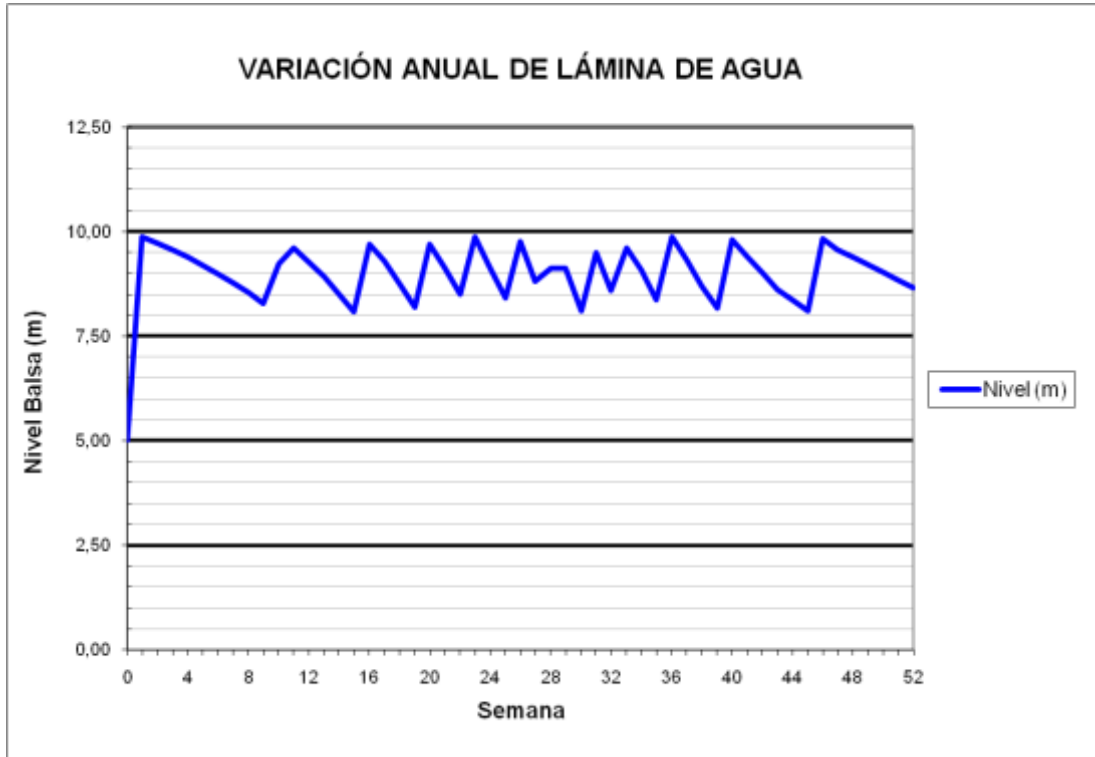


### BALSA BATISTES (B21)





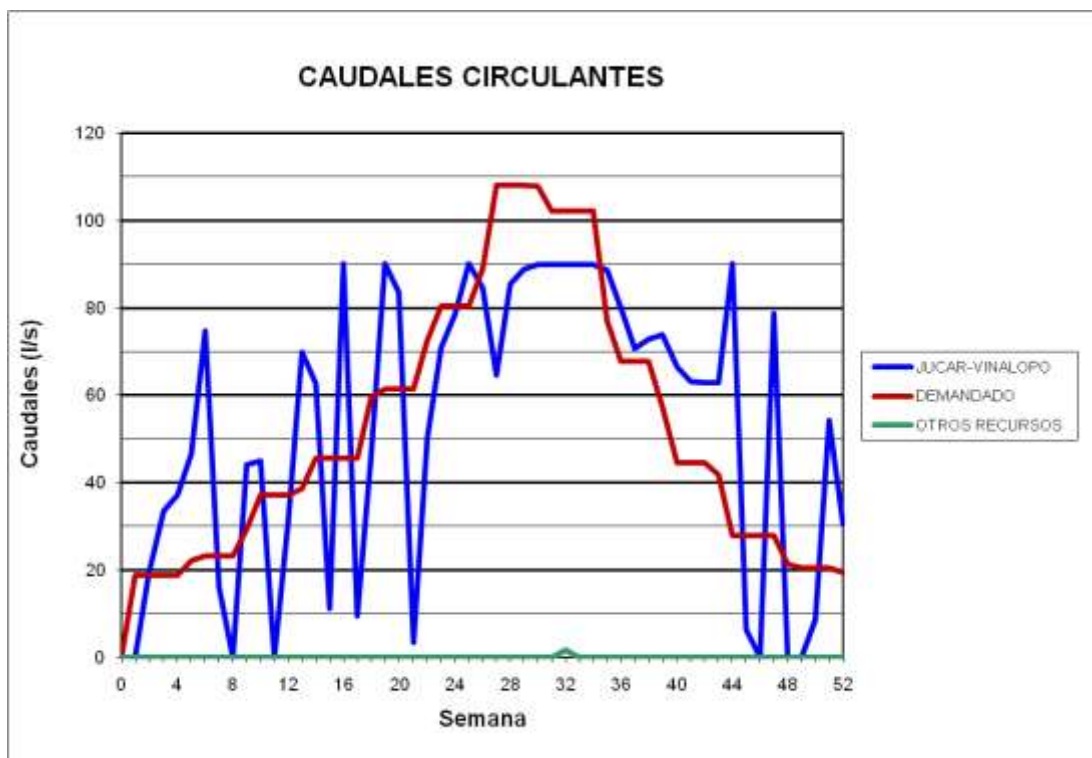
### BALSA BATISTES (B21)



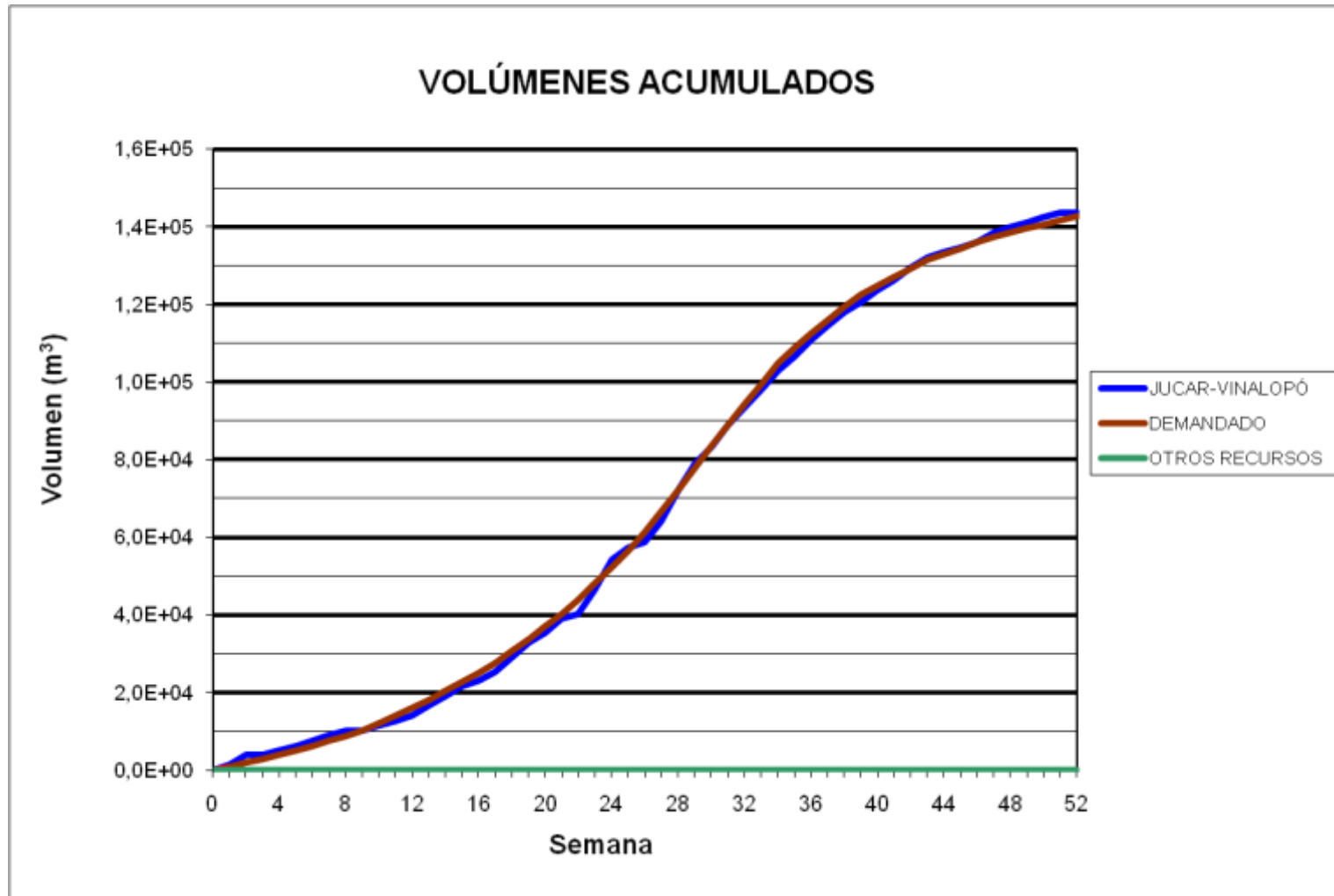
### BALSA LA CAVA (B23)



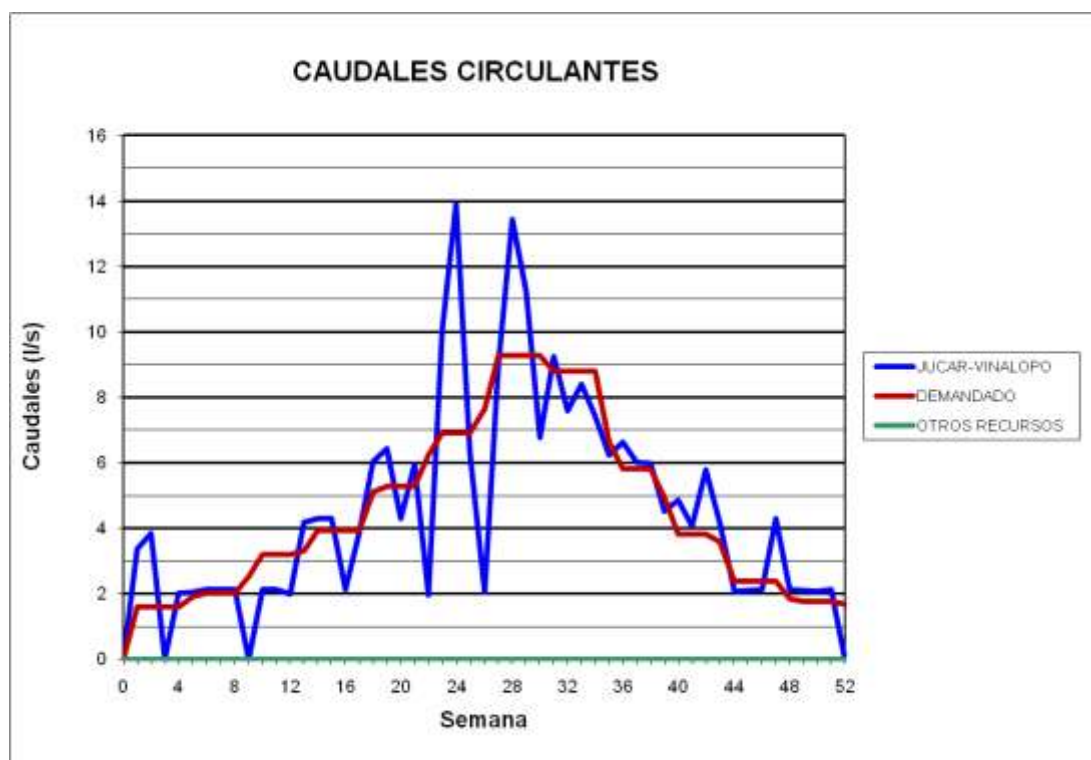
### BALSA LA CAVA (B23)



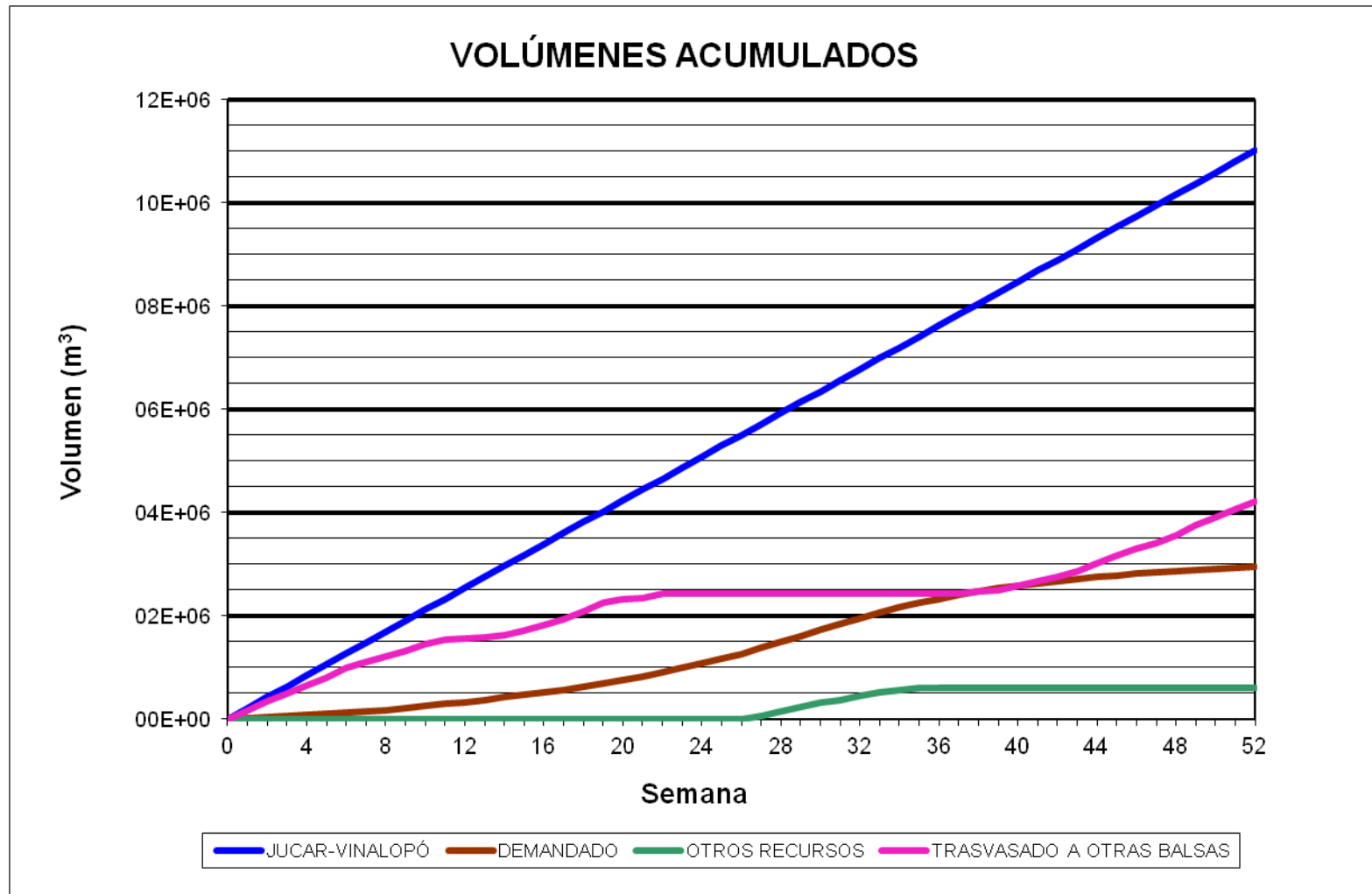
### BALSA ALTET II (B25)



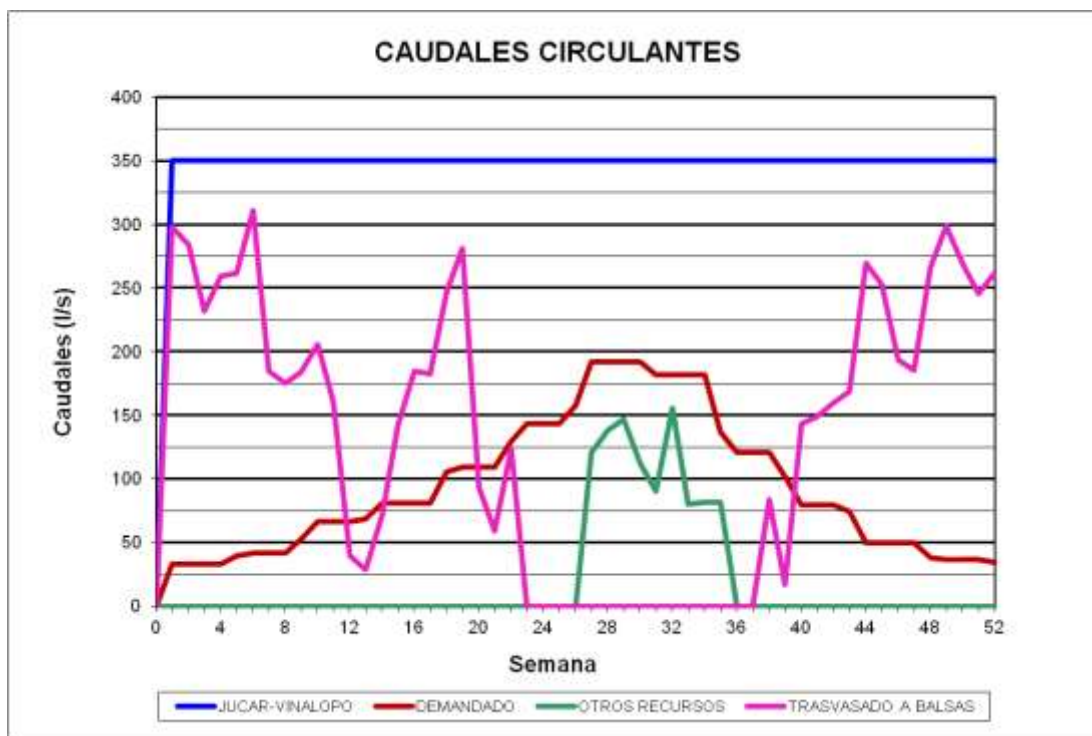
### BALSA ALTET II (B25)



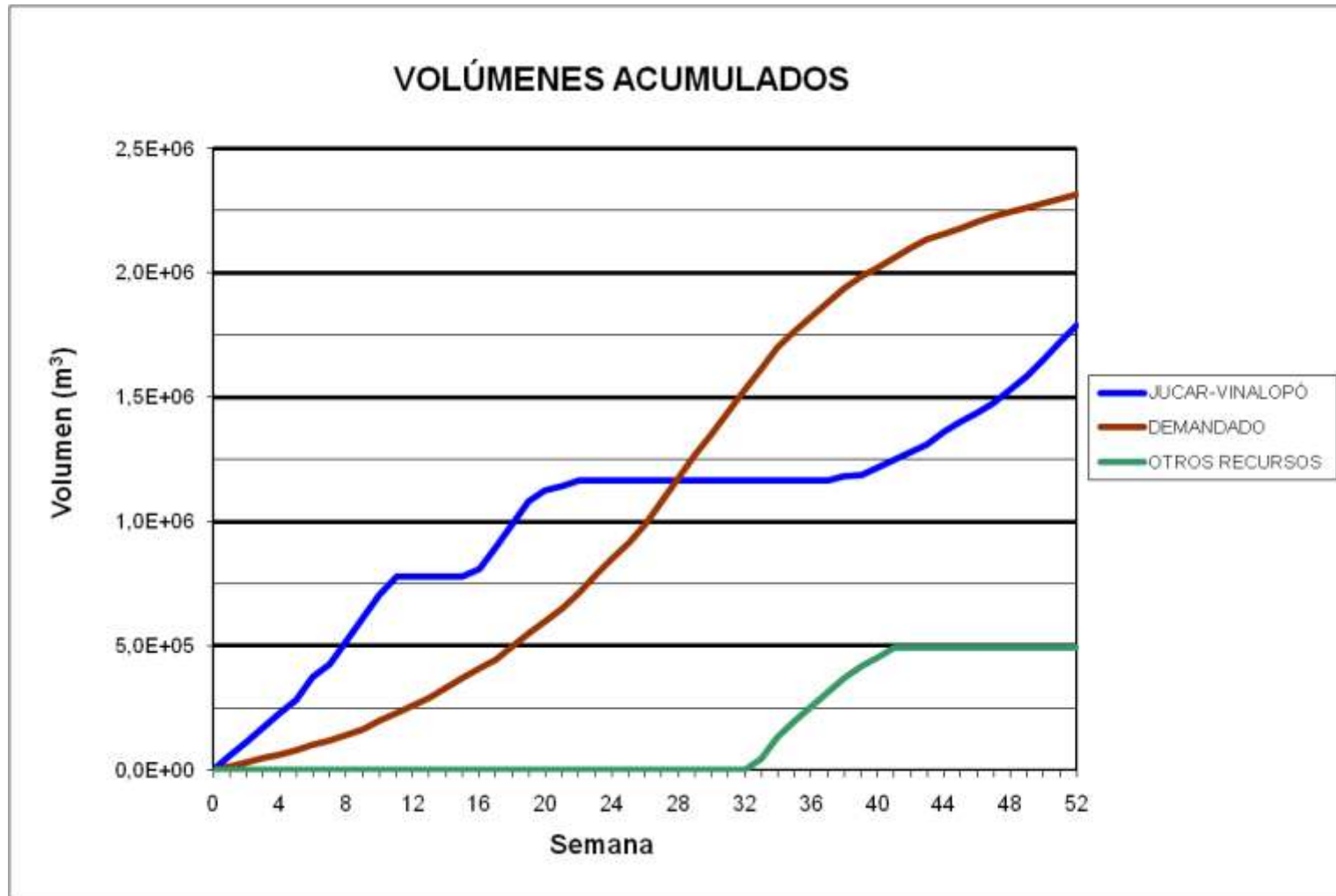
BALSA EL ROLLO (B26)



### BALSA EL ROLLO (B26)

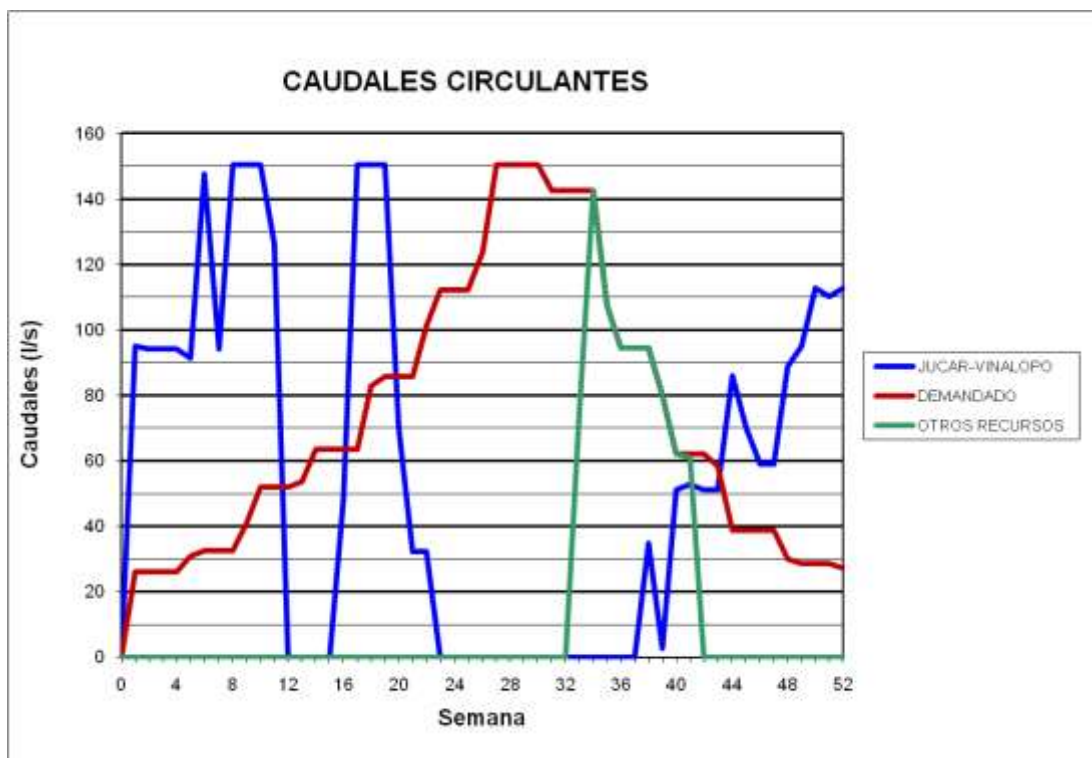
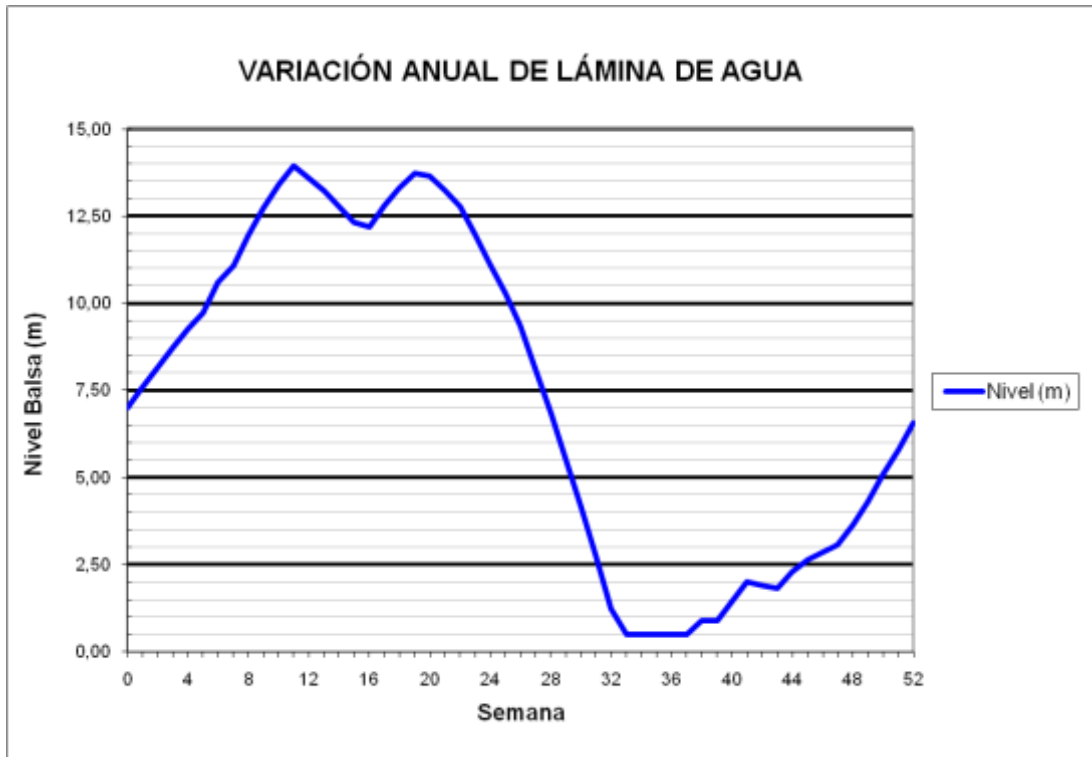


### BALSA EL FEDERAL (B27)

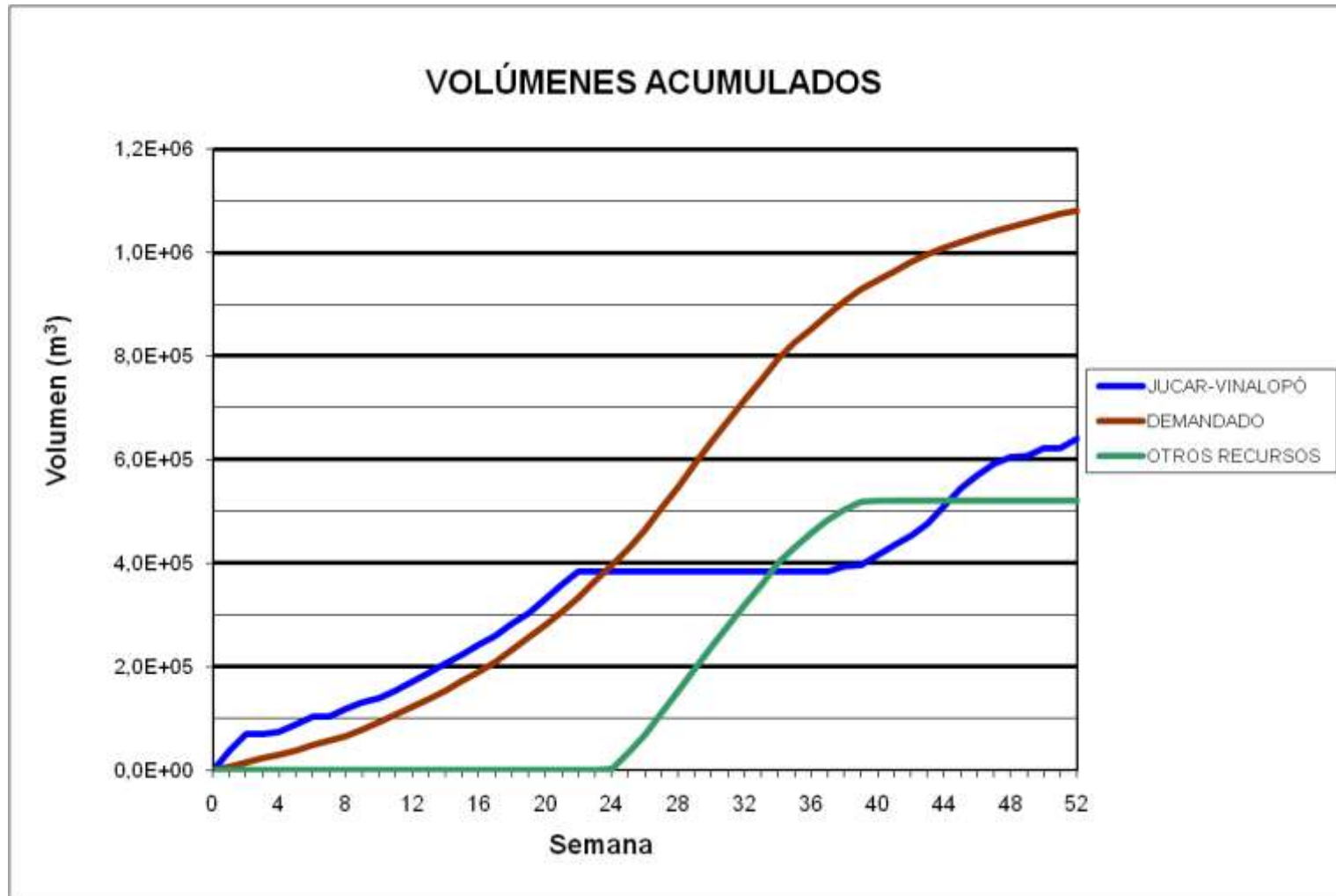




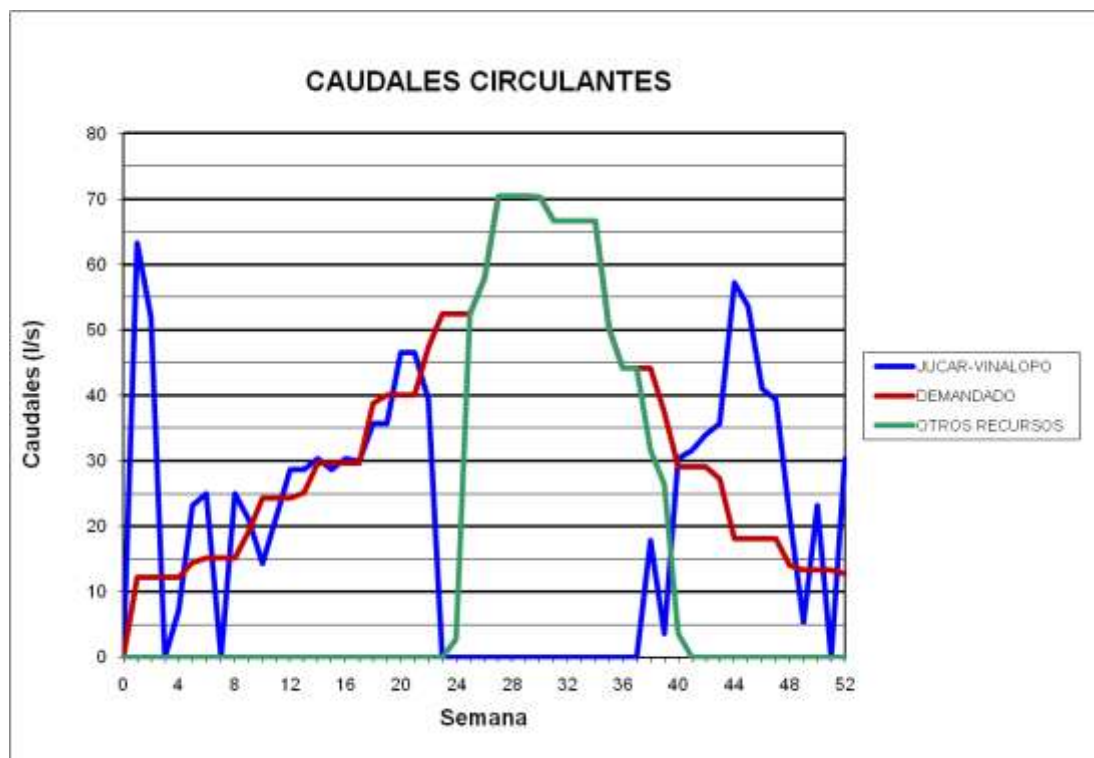
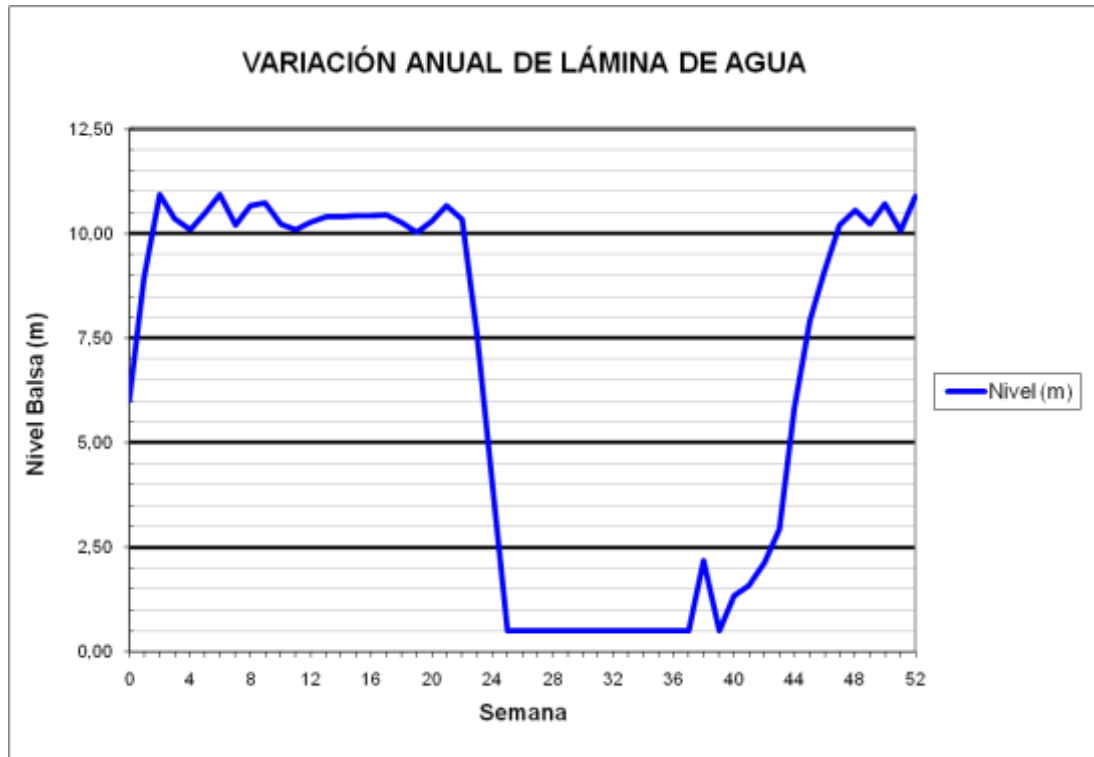
### BALSA EL FEDERAL (B27)



### BALSA TOLOMÓ (B28)



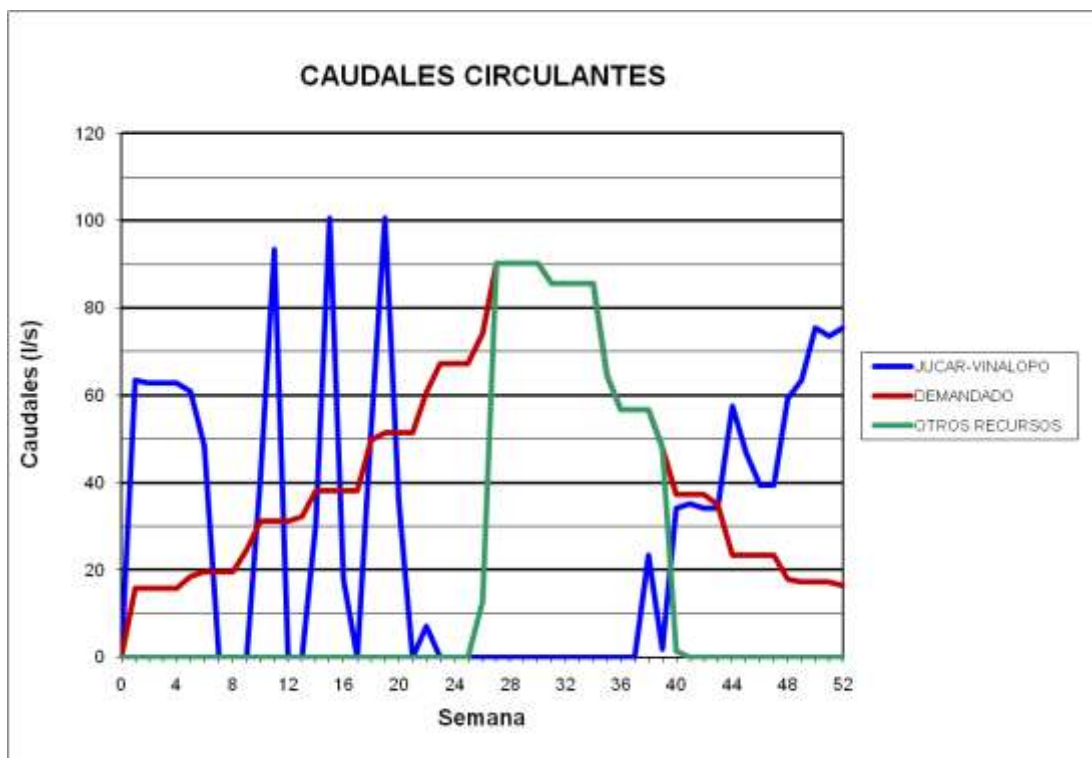
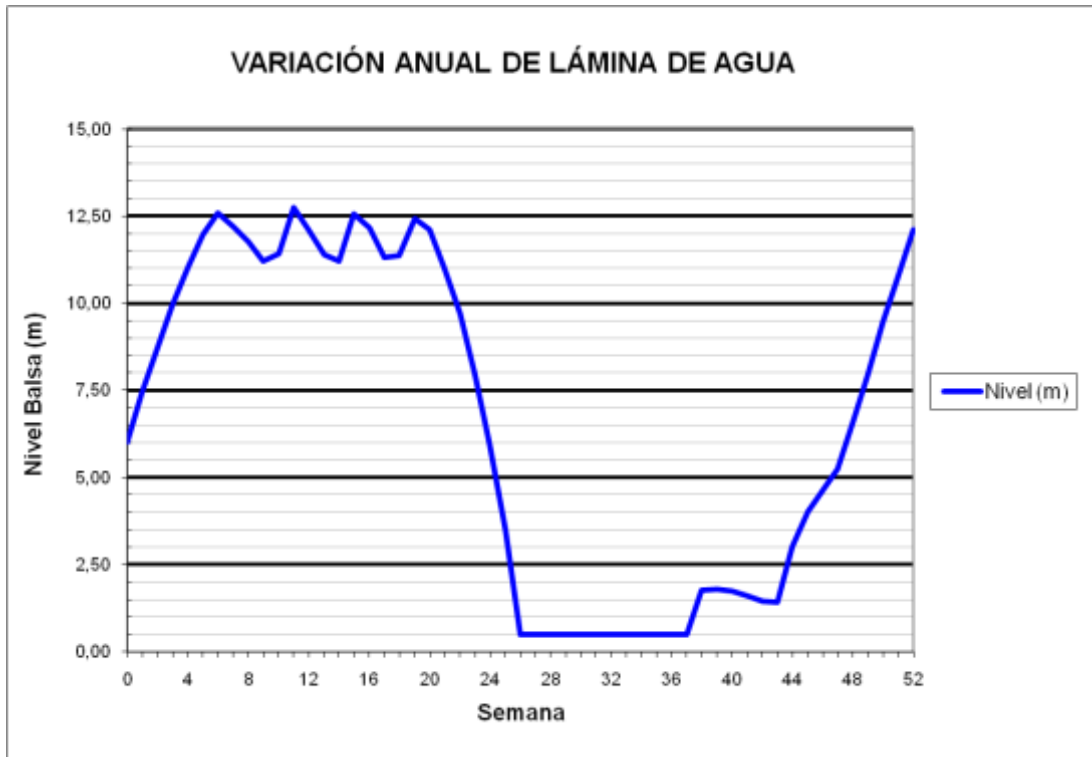
## BALSA TOLOMÓ (B28)



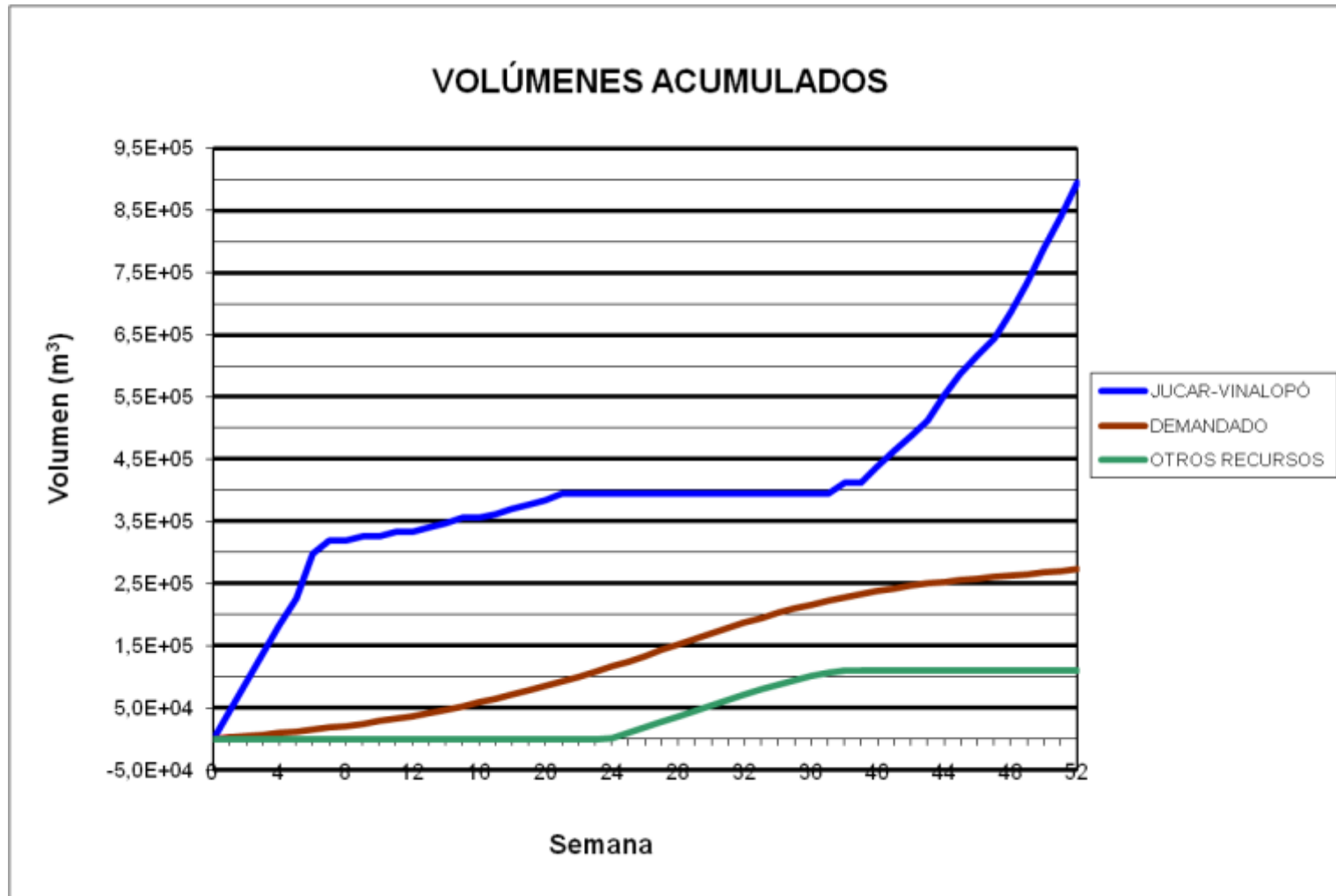
### BALSA RABOSERO (B30)



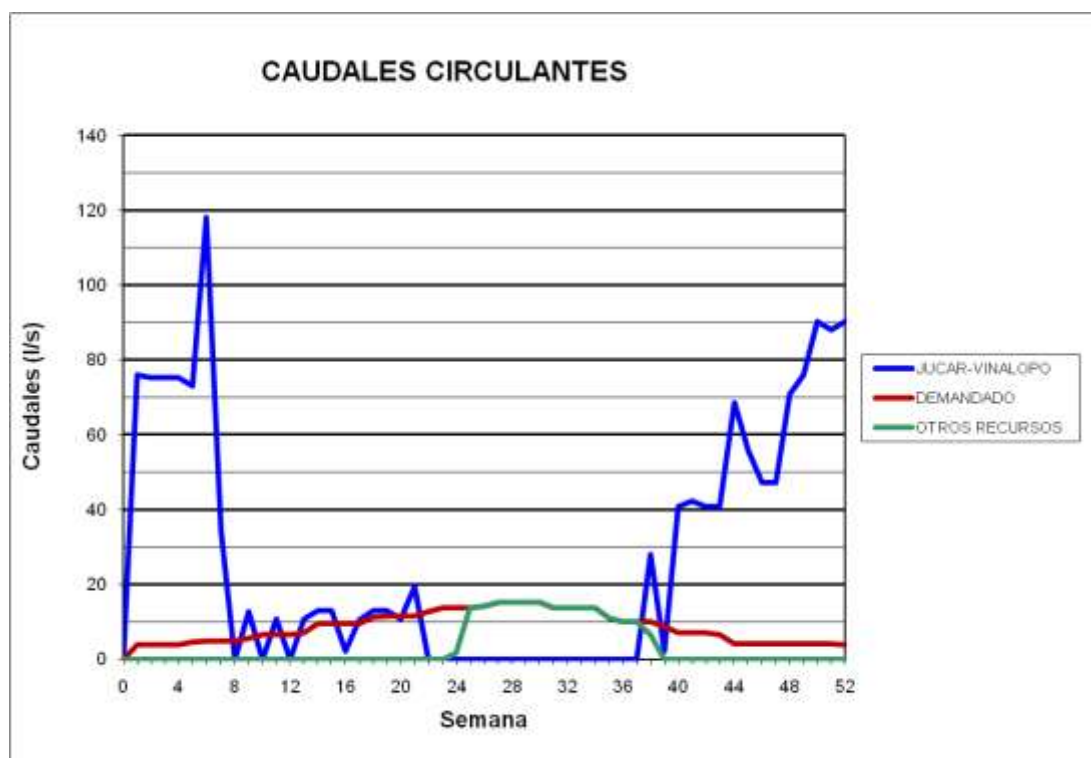
### BALSA RABOSERO (B30)



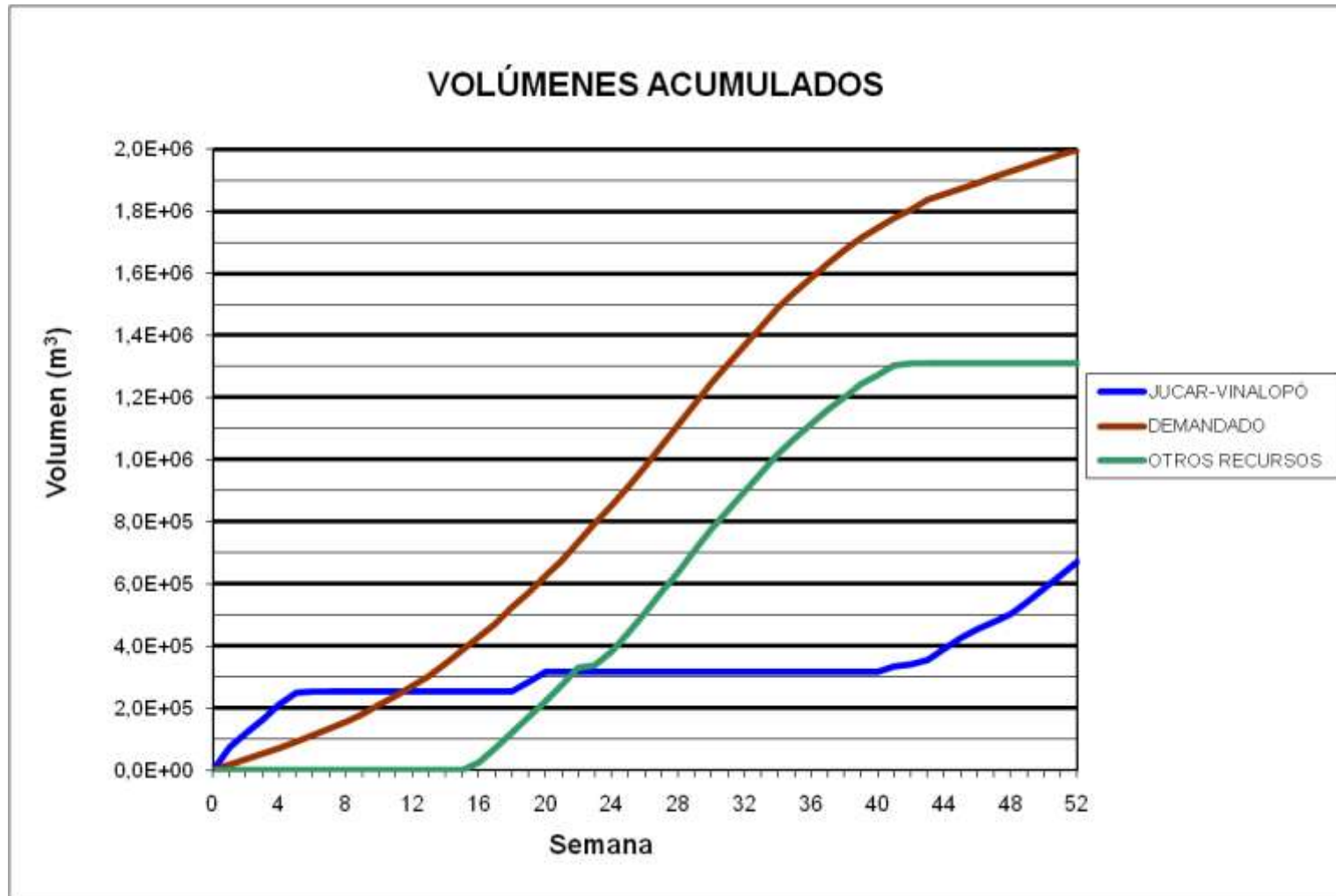
### BALSA SAN ENRIQUE (B31)



### BALSA SAN ENRIQUE (B31)

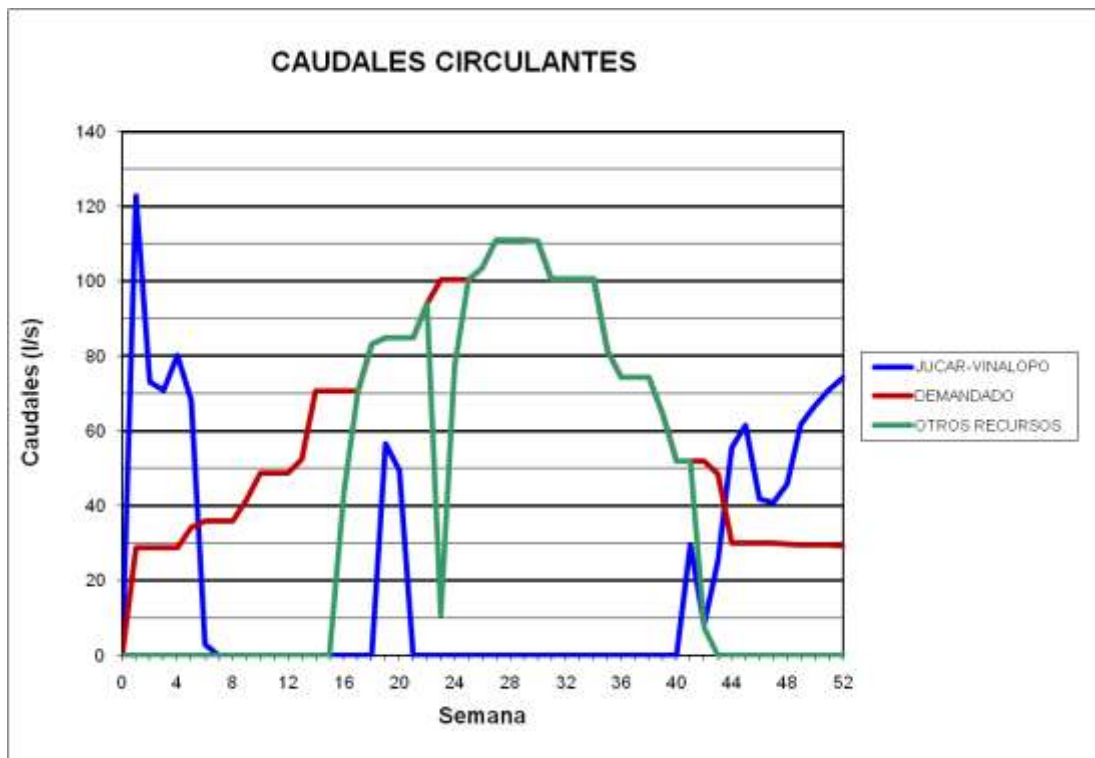
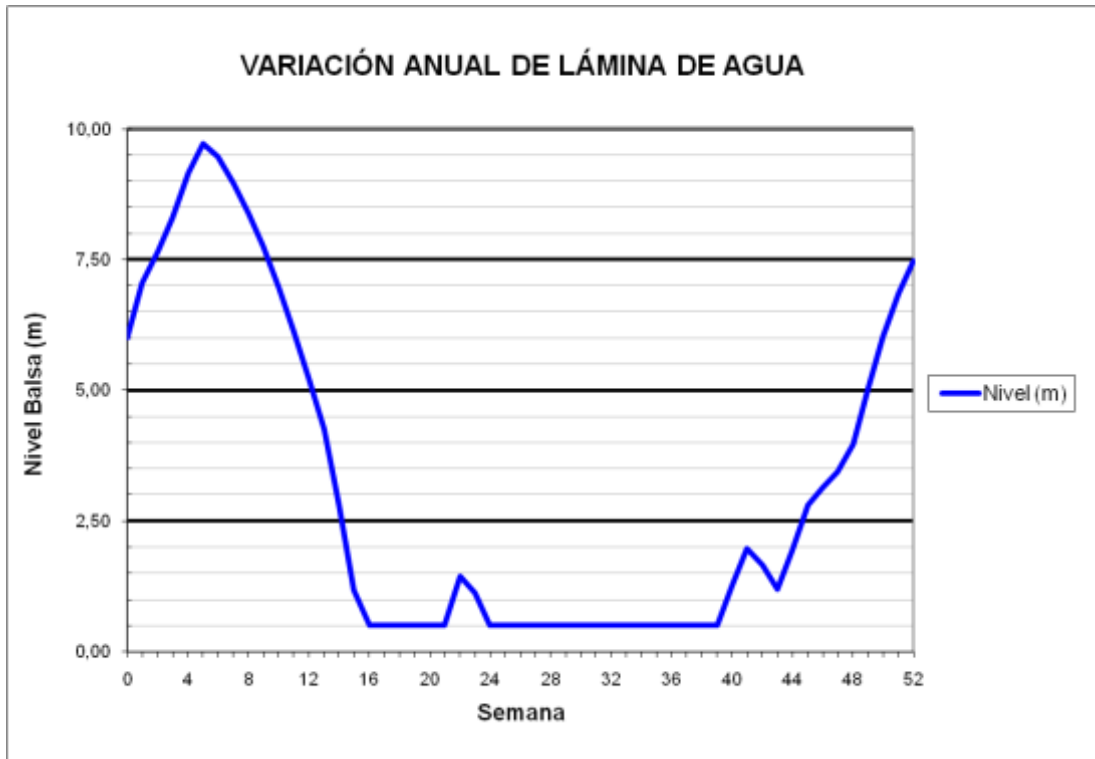


**BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)**

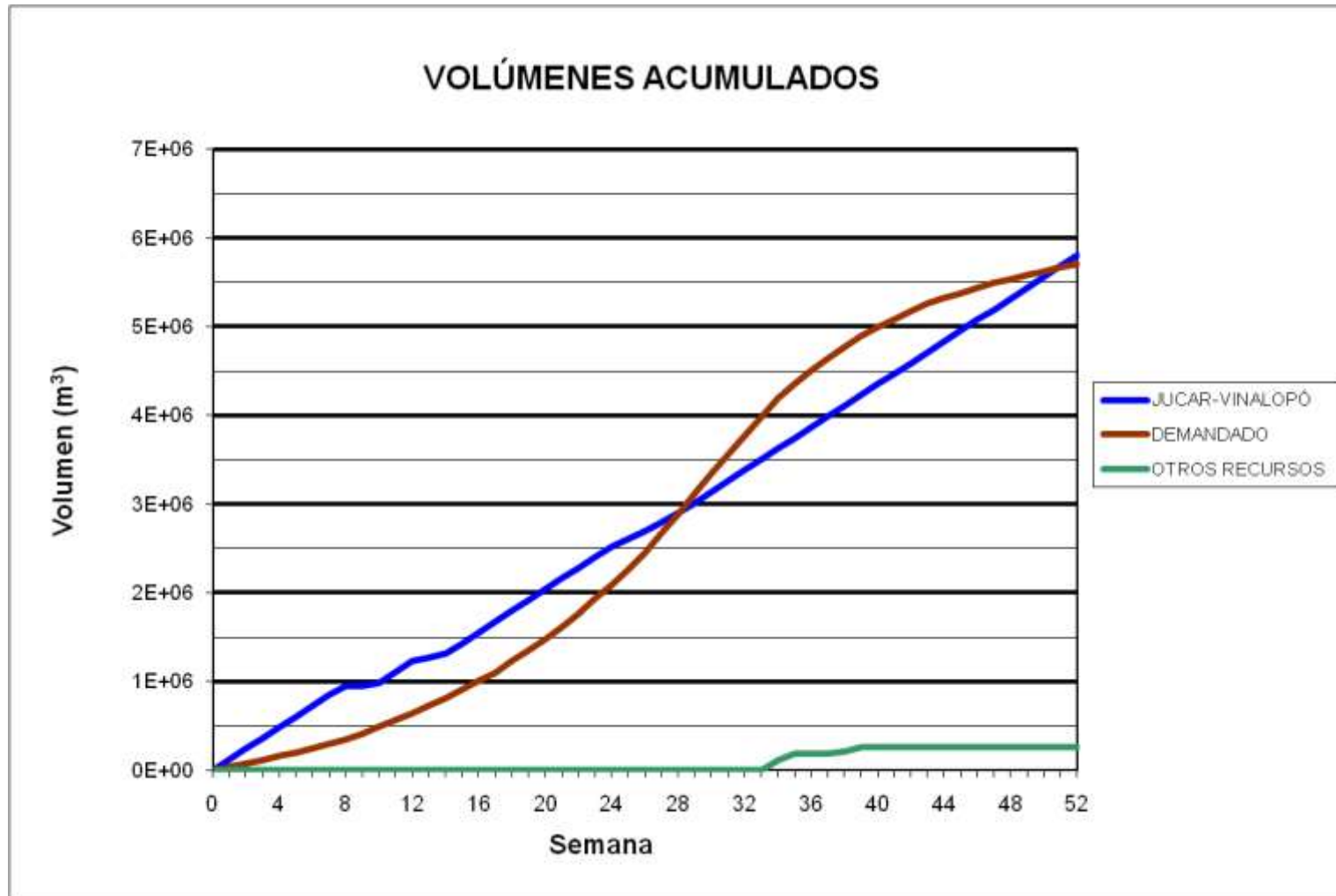




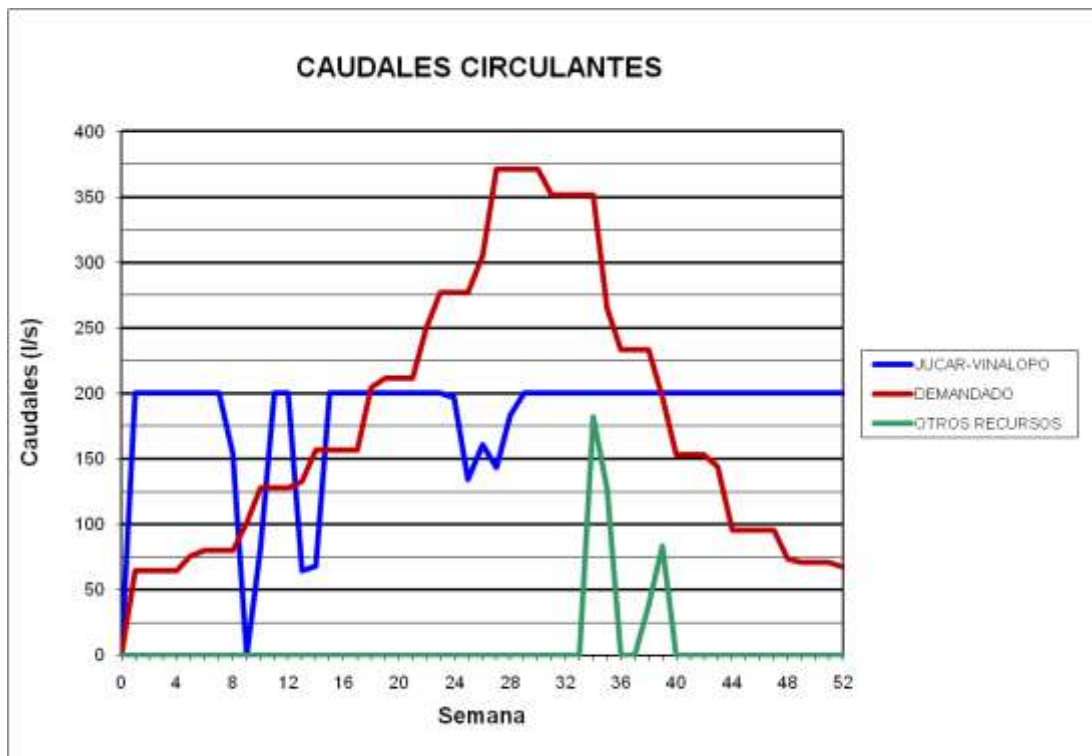
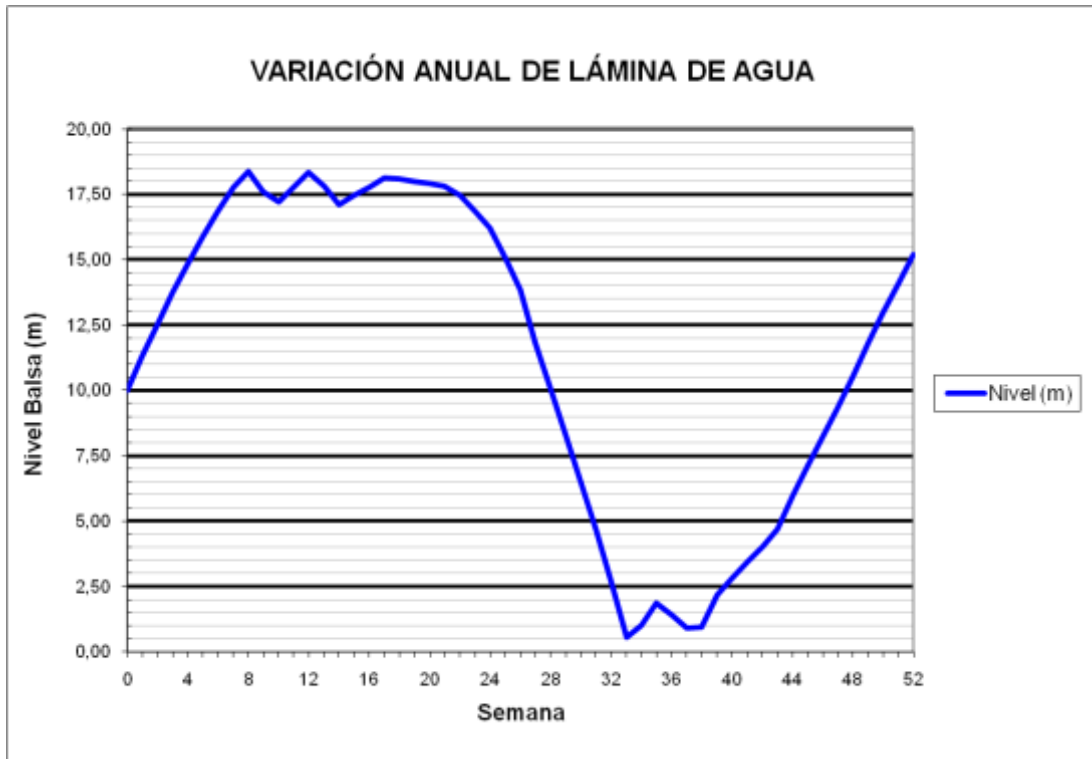
### BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)



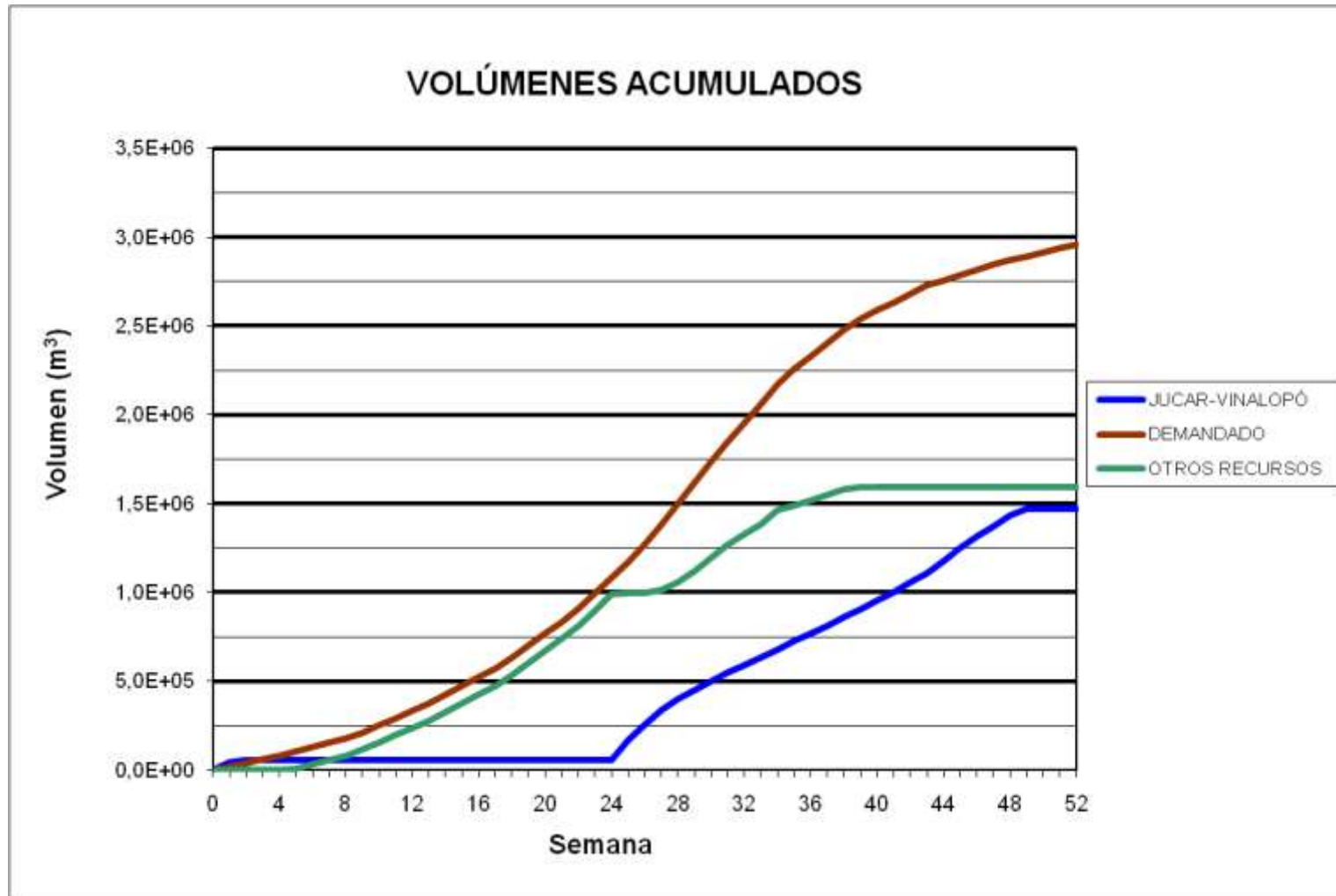
### BALSA PACO MIRA (B33)



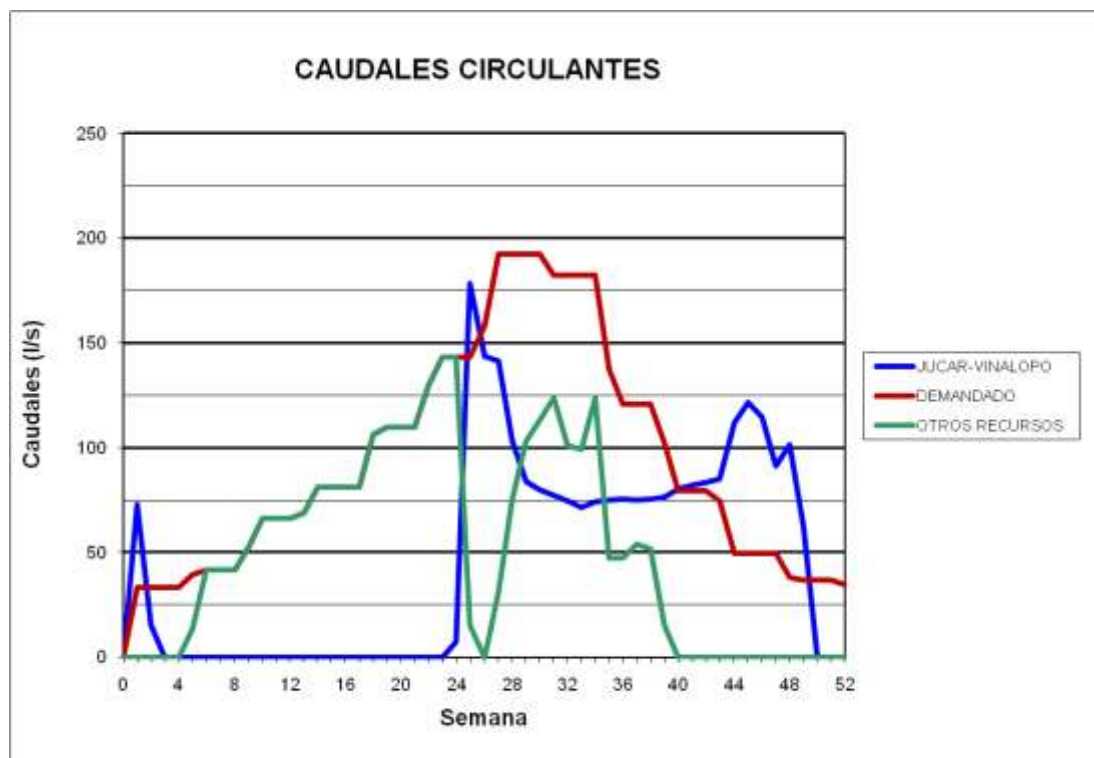
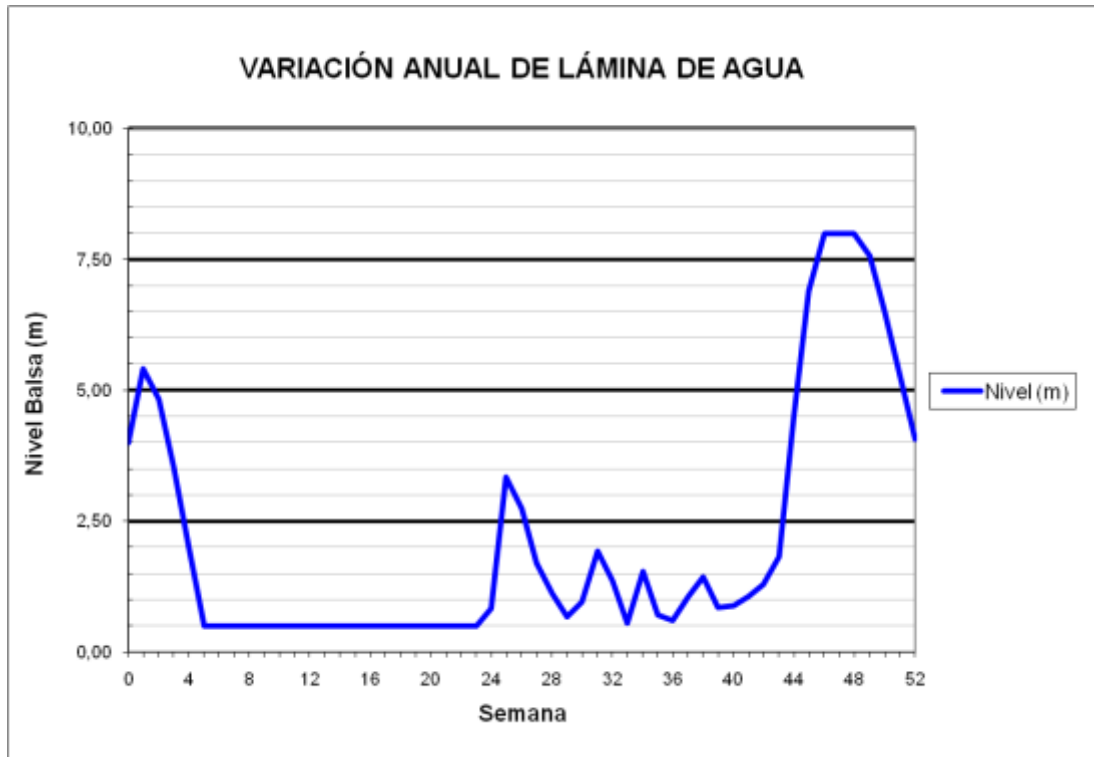
### BALSA PACO MIRA (B33)



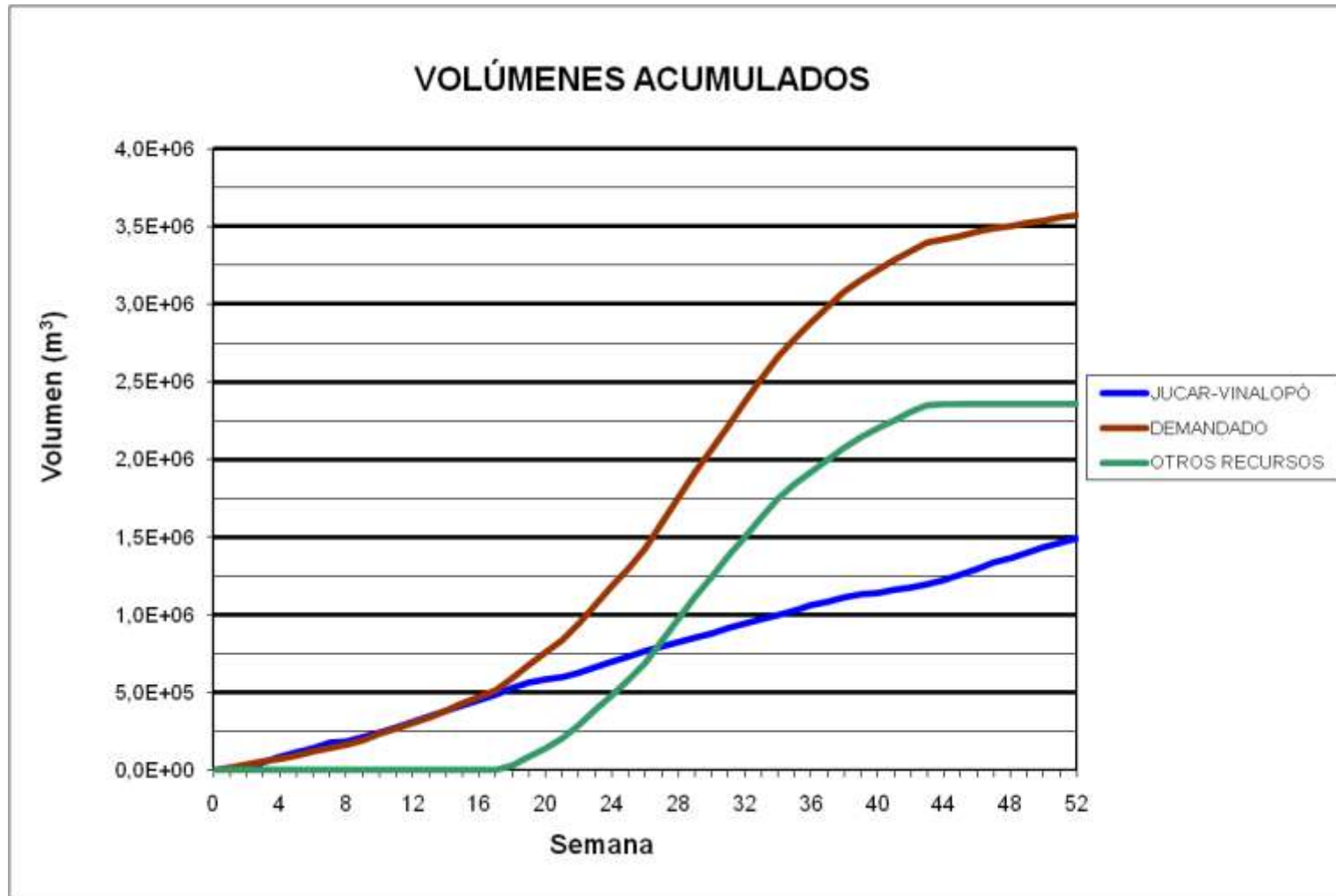
BALSA EL COLORAO (B34)



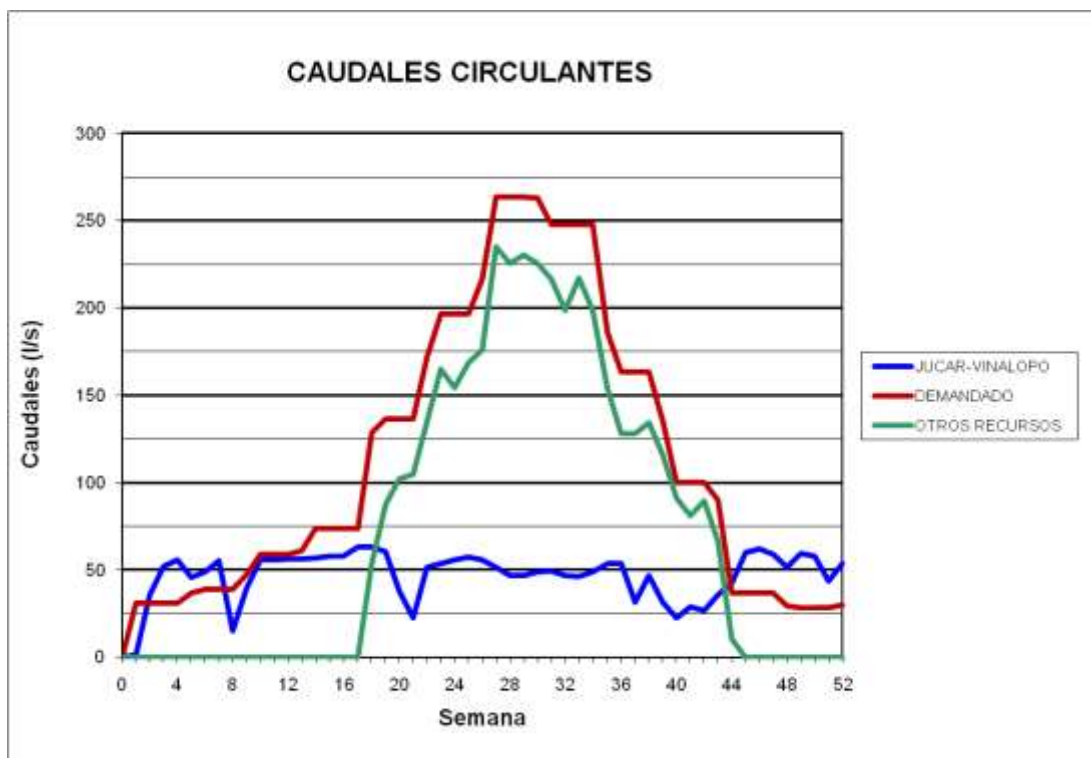
### BALSA EL COLORAO (B34)



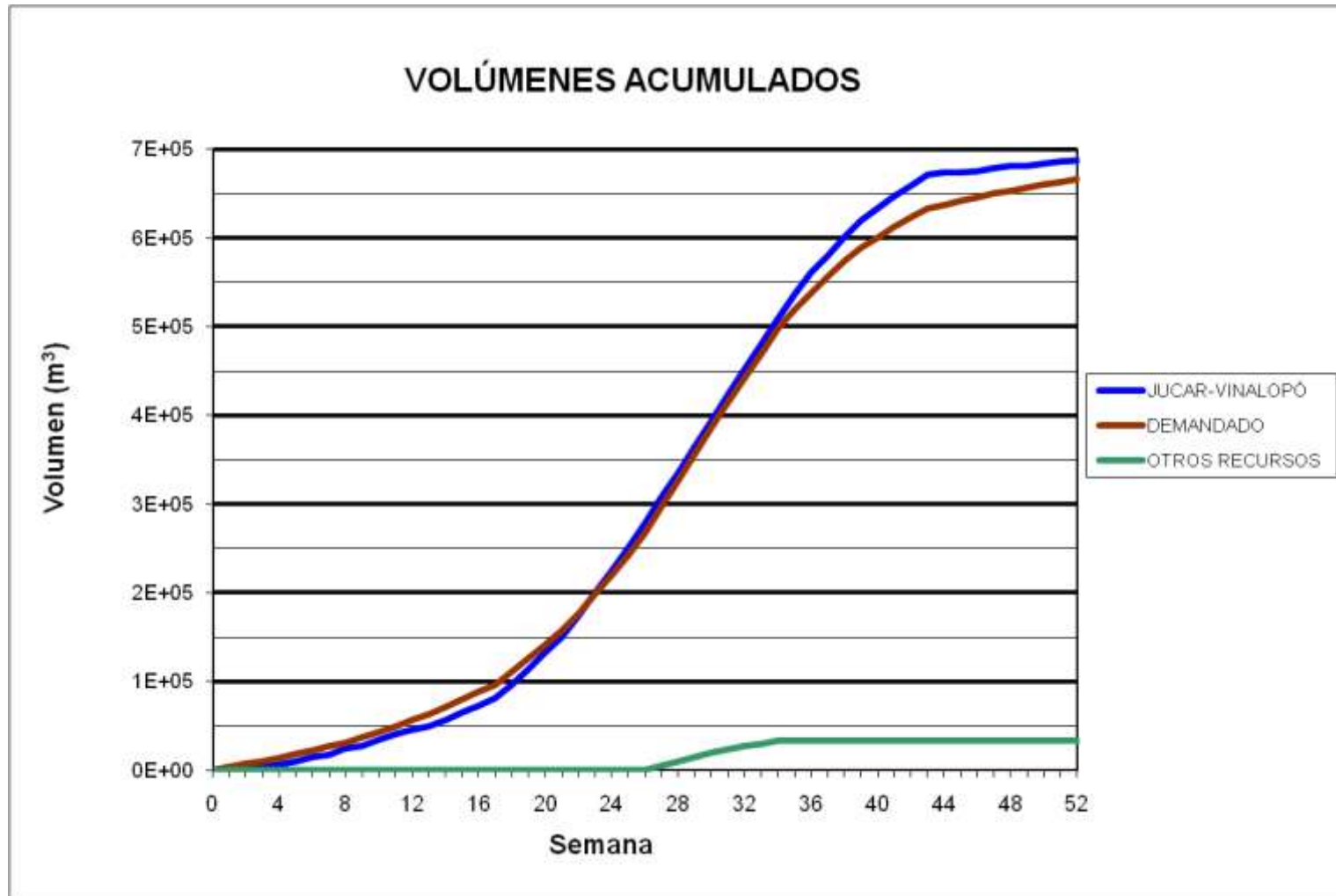
**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) – BALSA TARRÓ (B08)**



**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) –  
BALSA TARRÓ (B08)**

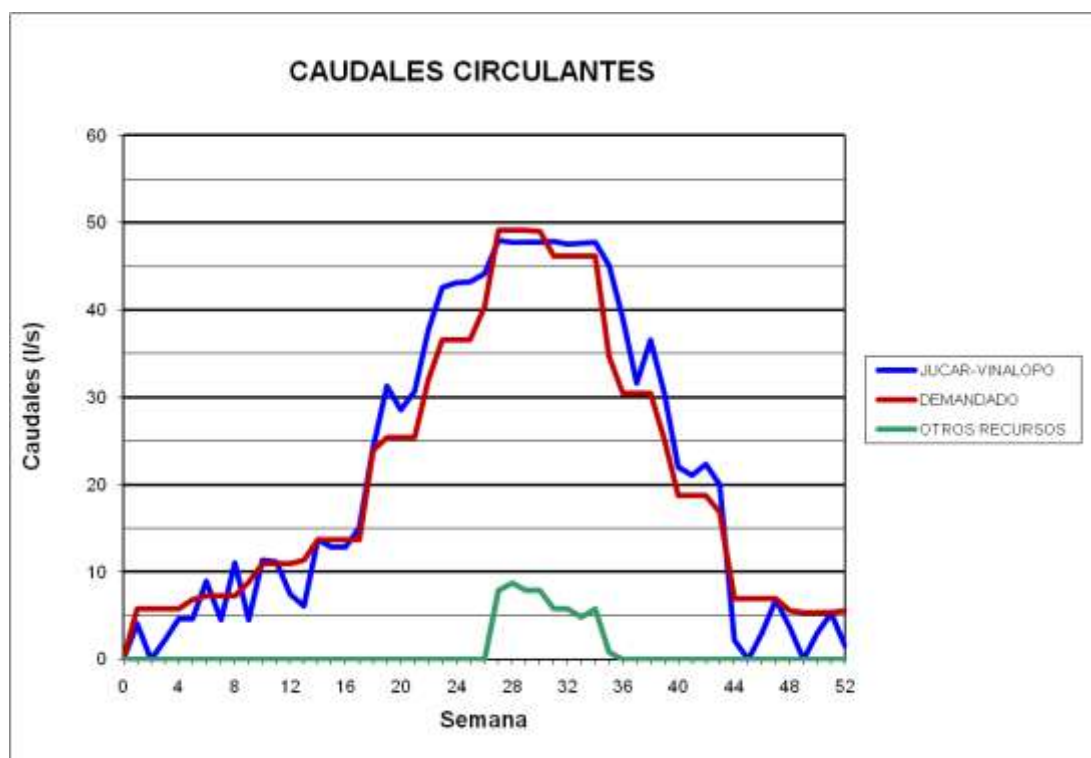
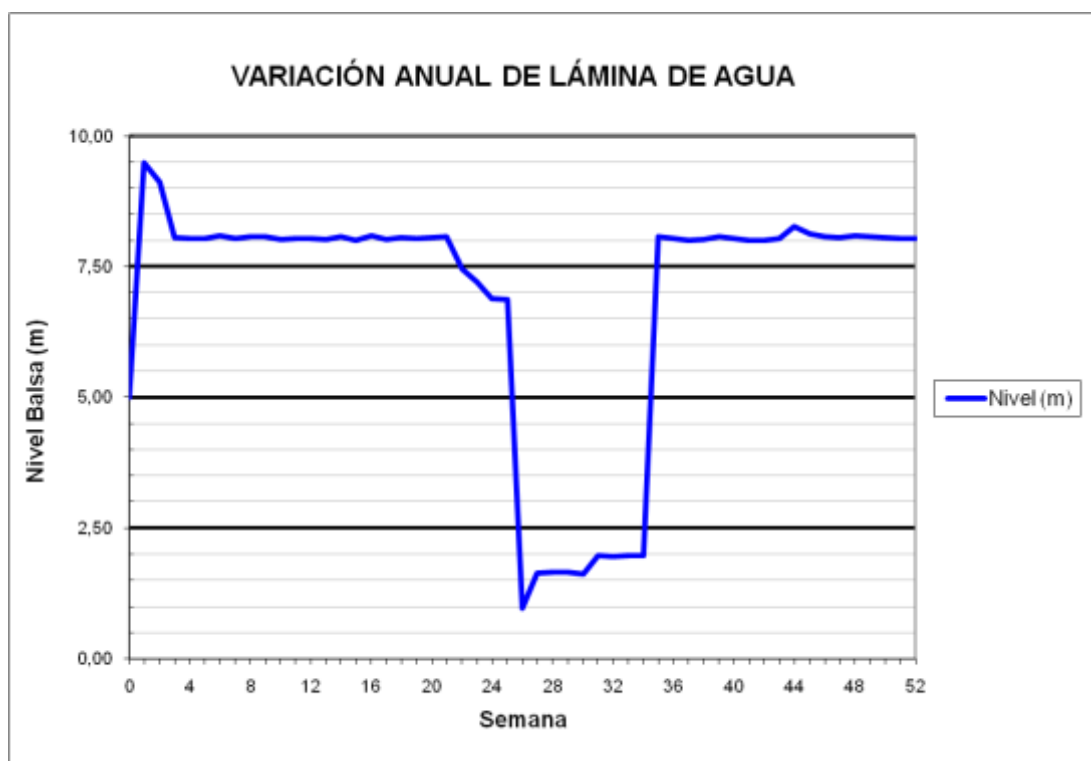


BALSA BALDONA (B39)





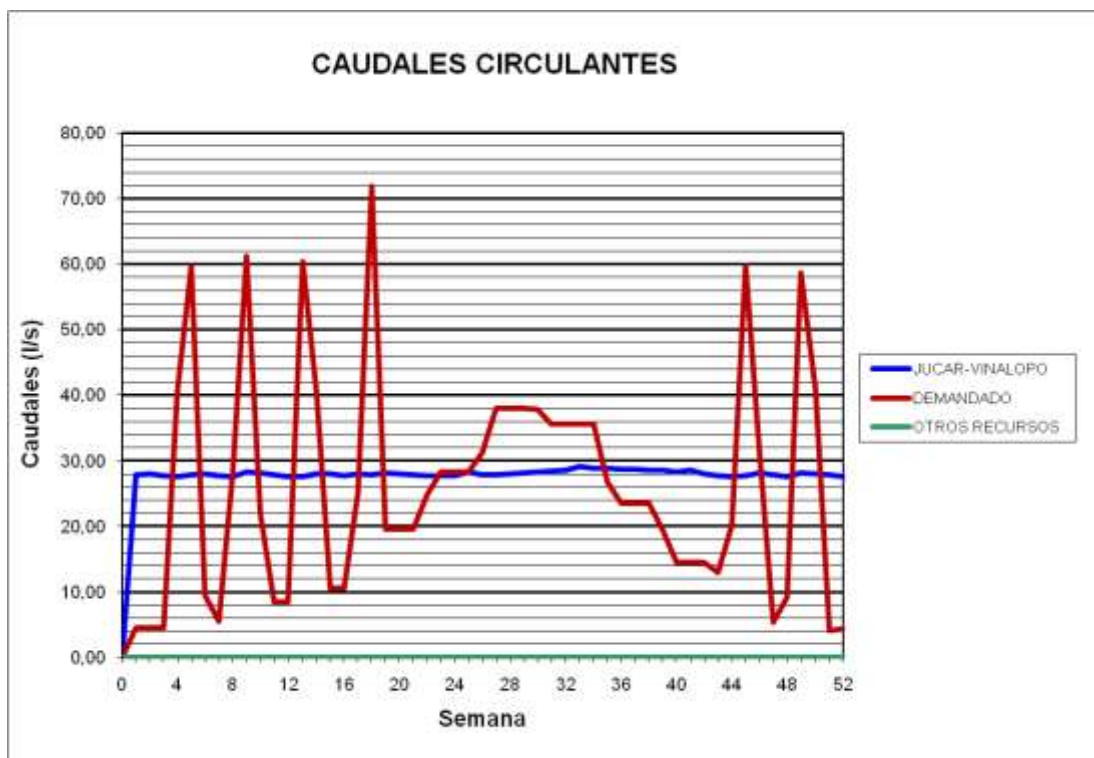
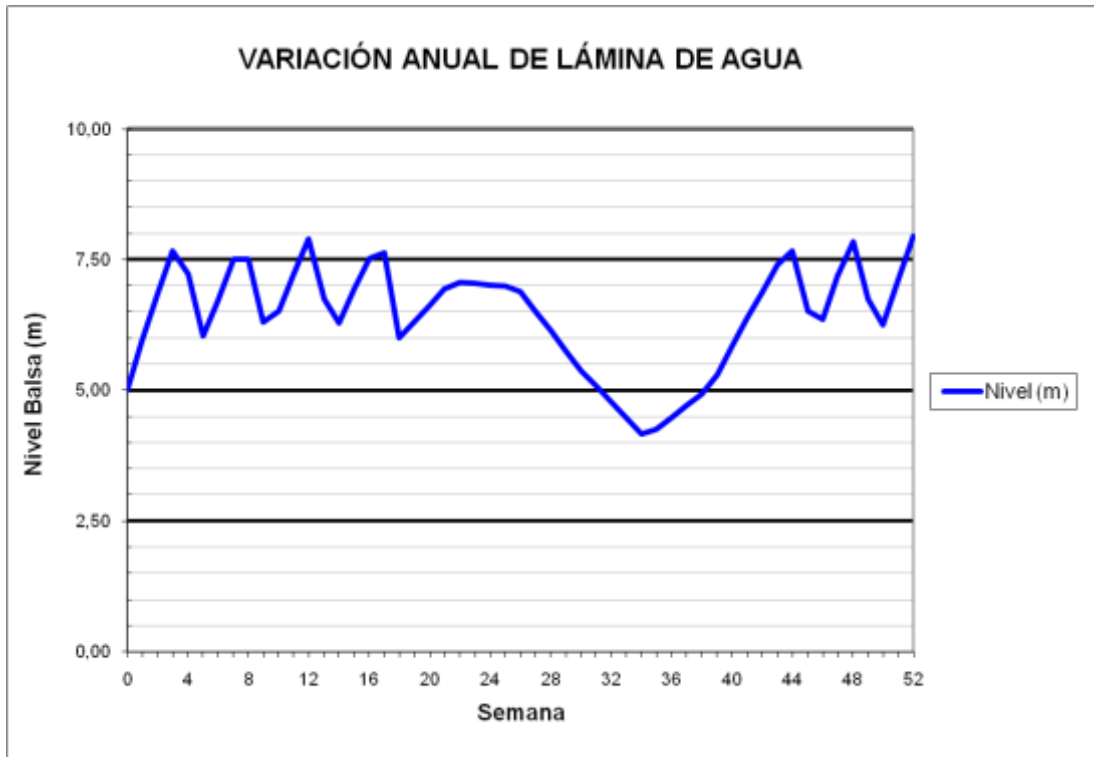
### BALSA BALDONA (B39)



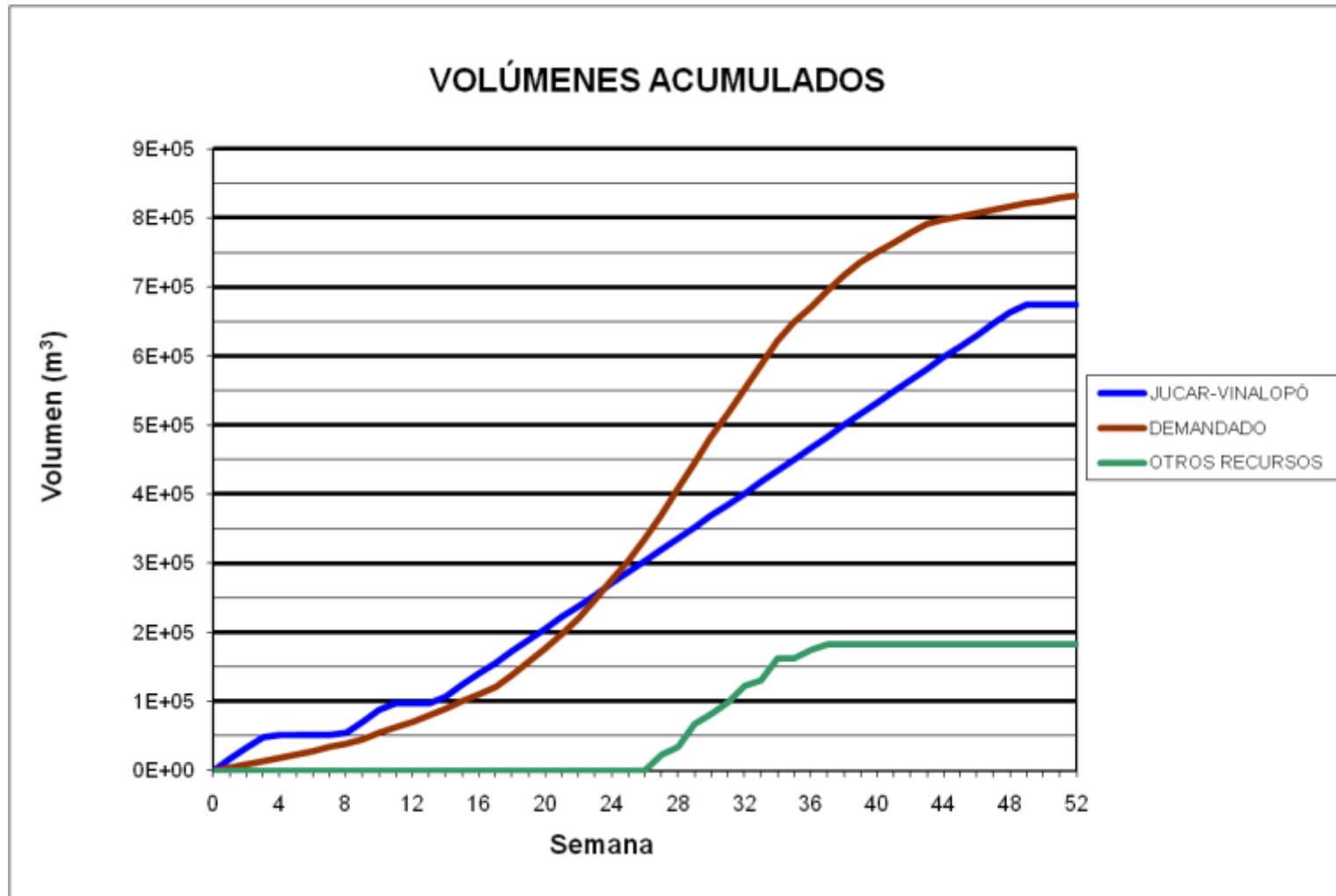
### BALSA CARRASCAL (B41)



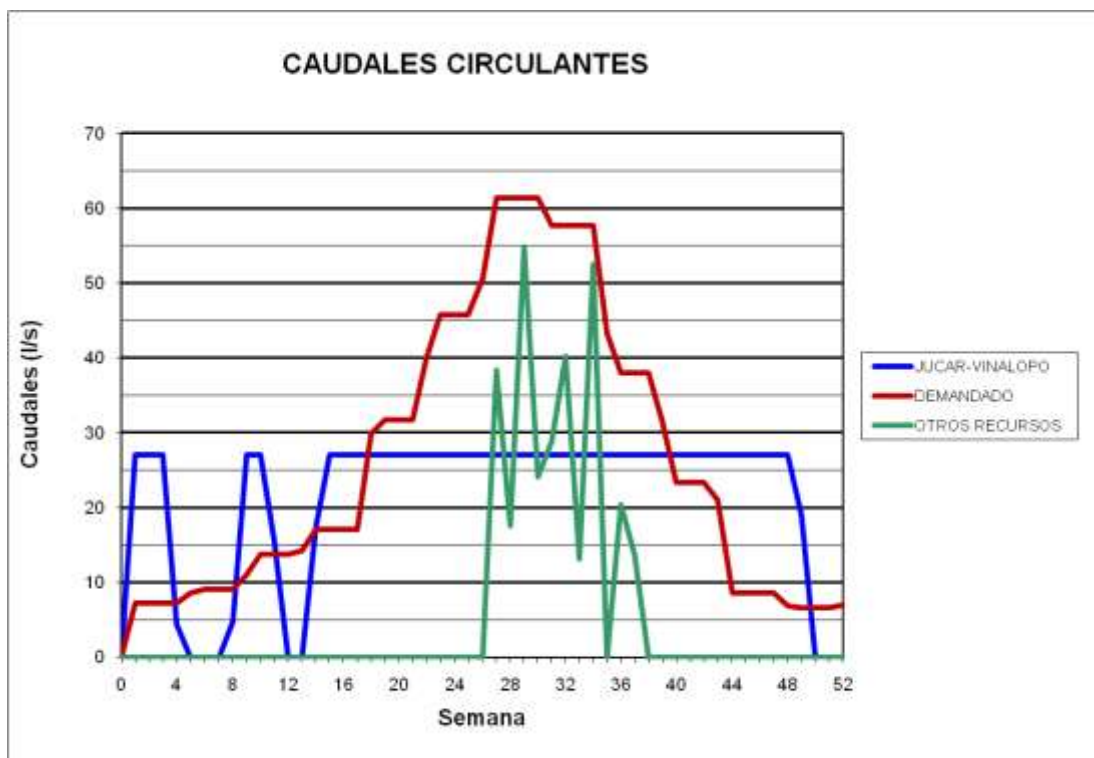
### BALSA CARRASCAL (B41)



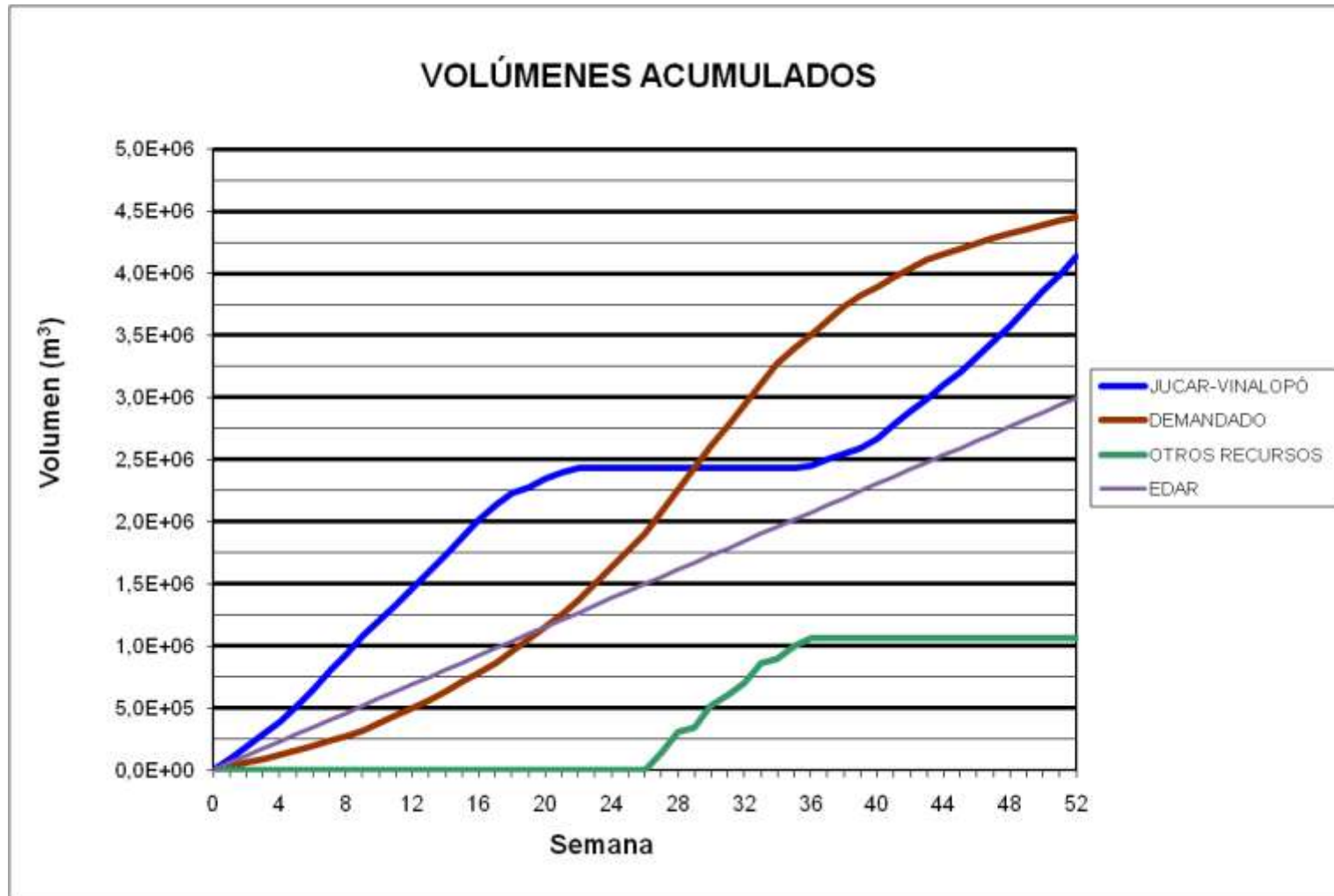
BALSA SAX (B43)



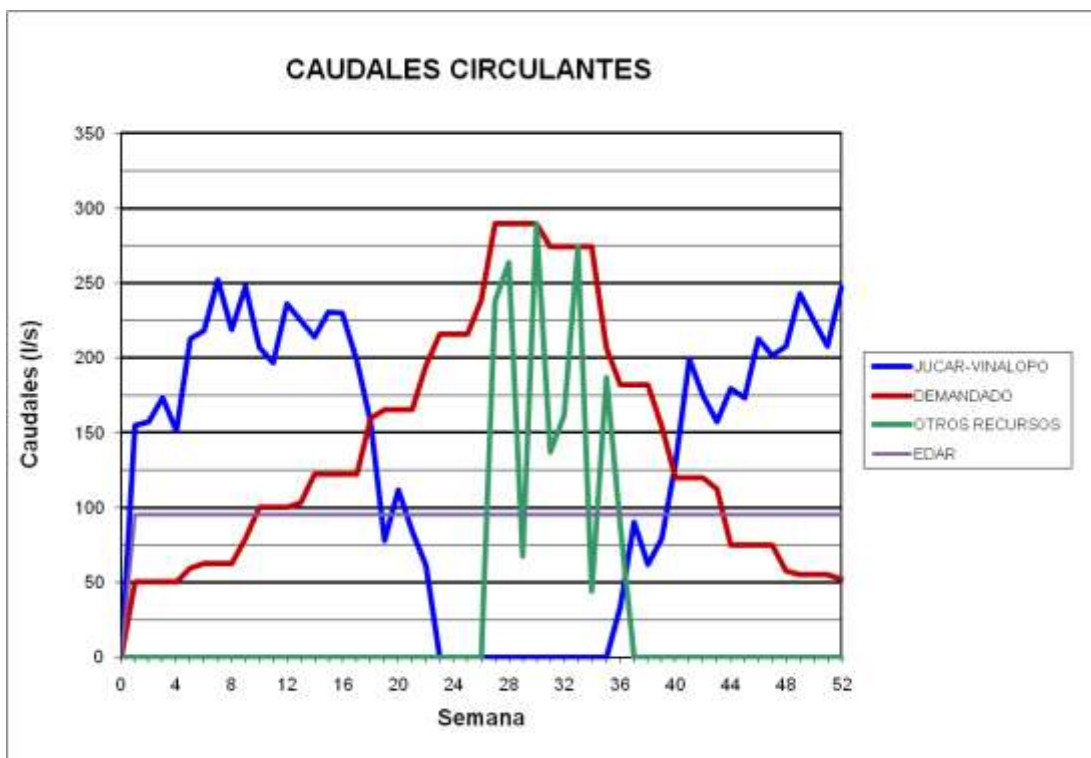
### BALSA SAX (B43)



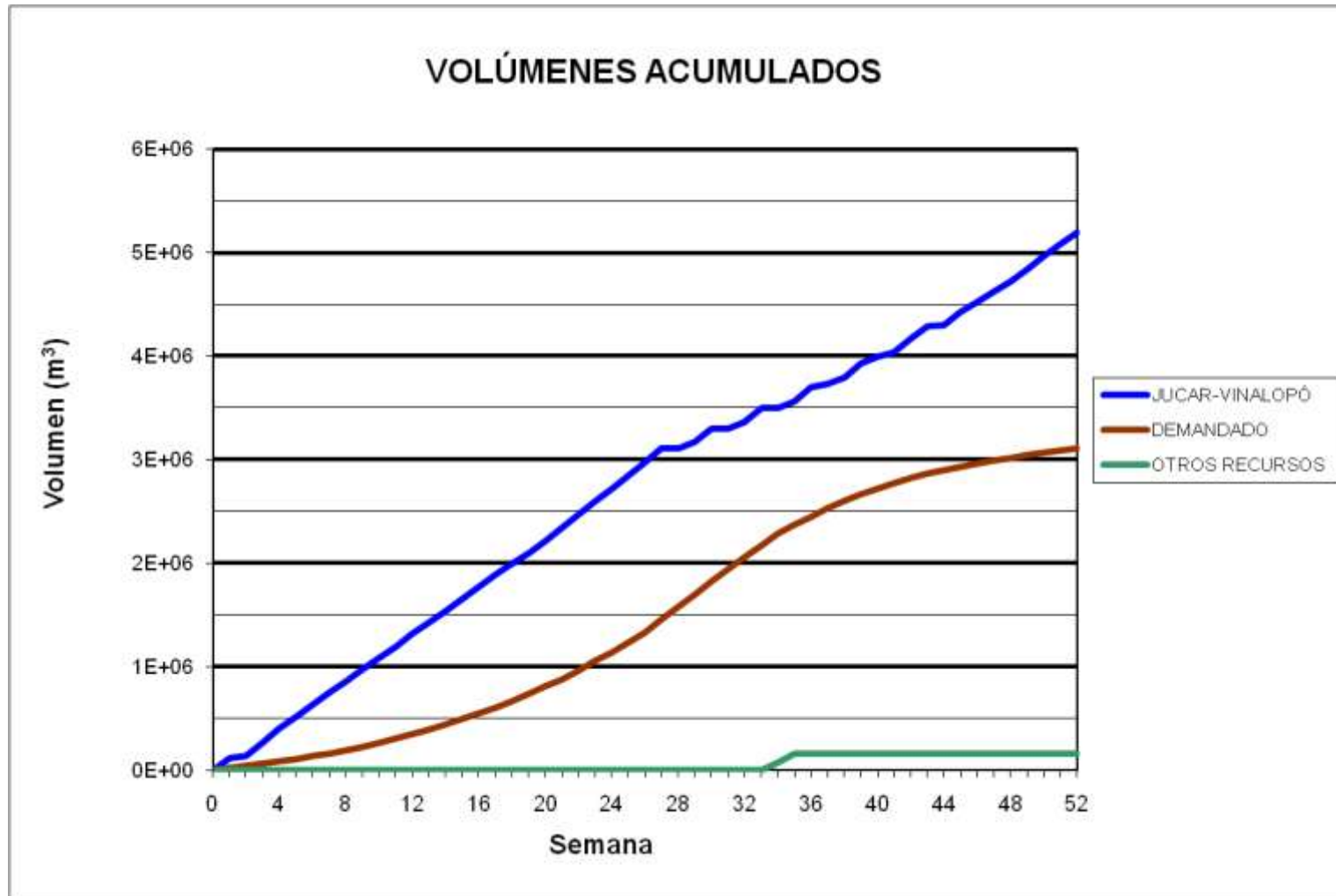
### BATERÍA BALSAS CIDS (B44)



### BATERÍA BALSAS CIDS (B44)

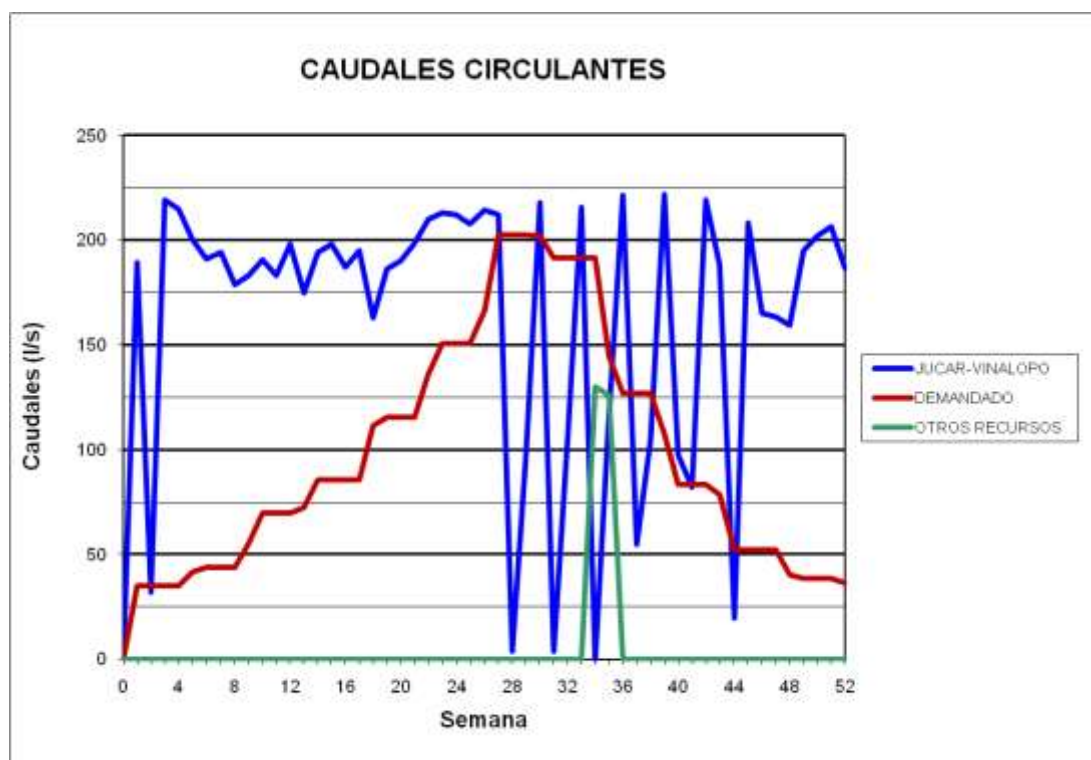


### BALSA MONTEAGUDO (B45)





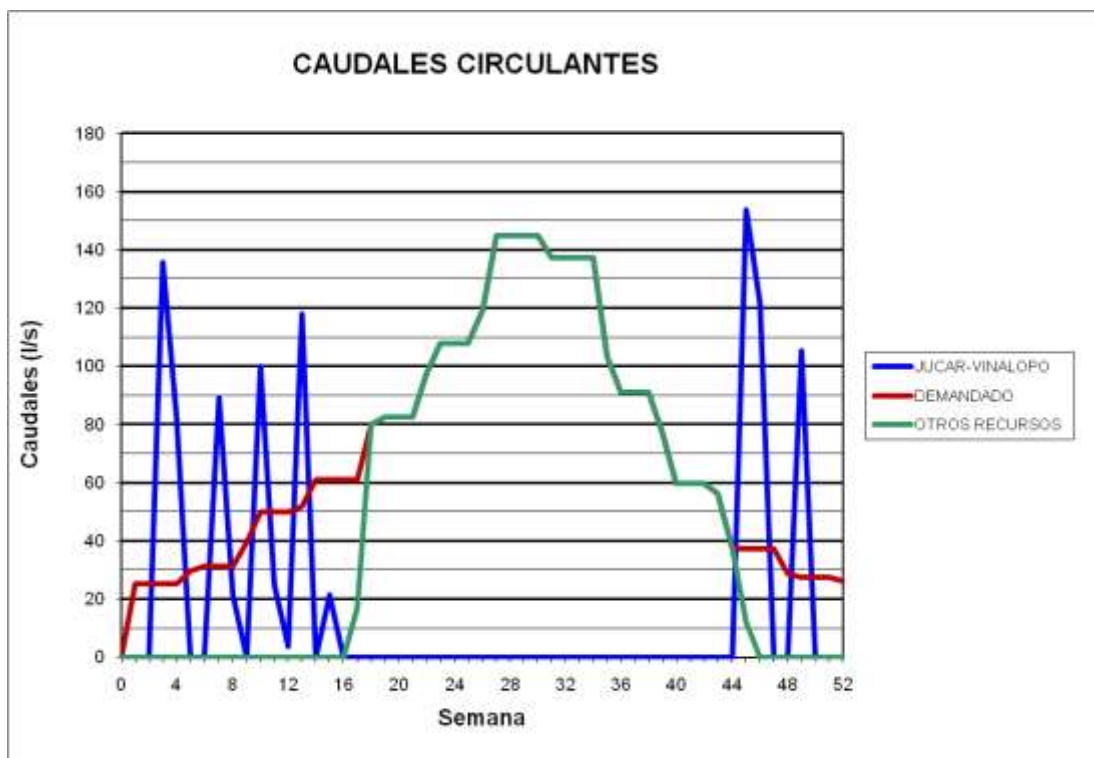
### BALSA MONTEAGUDO (B45)



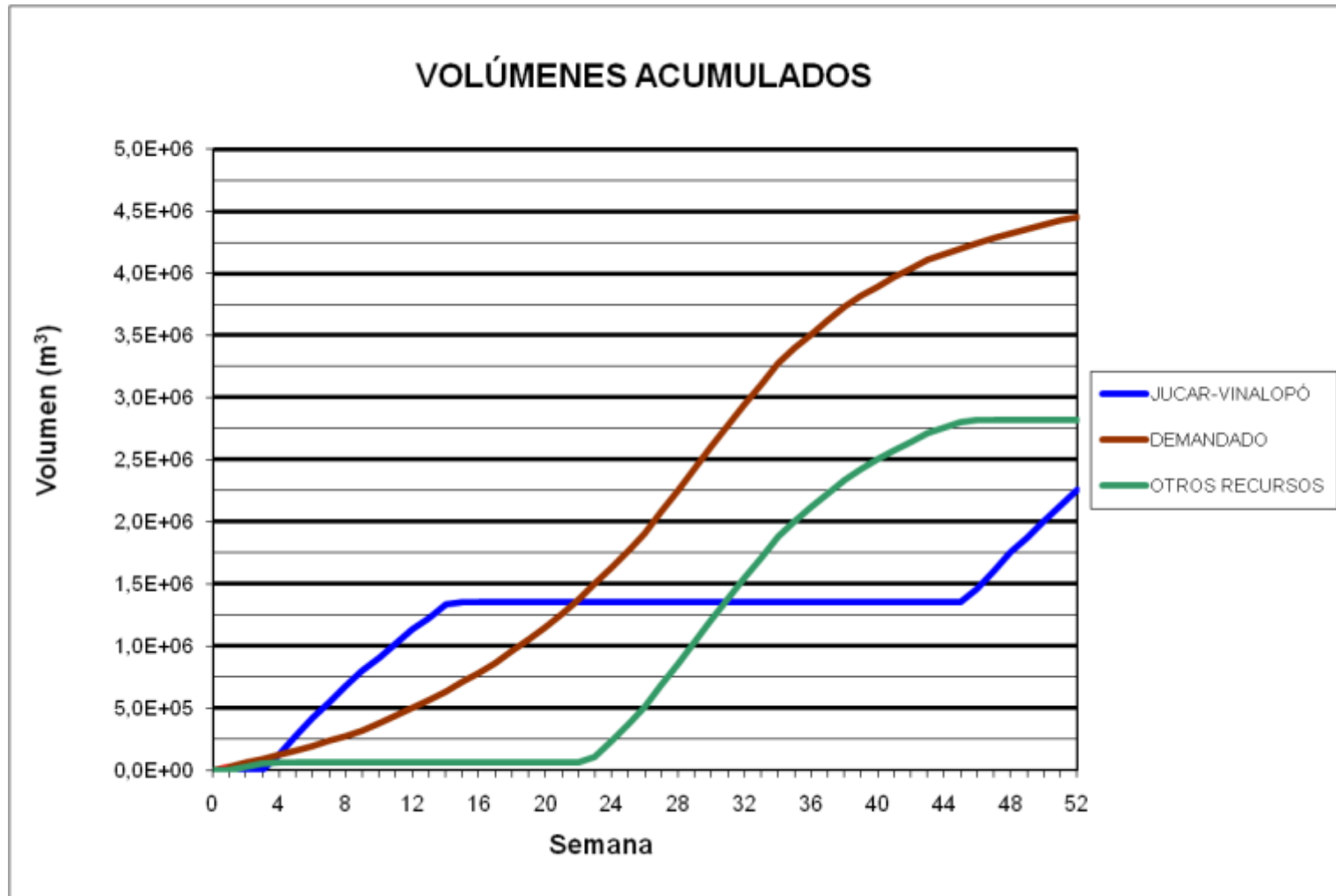
### BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)



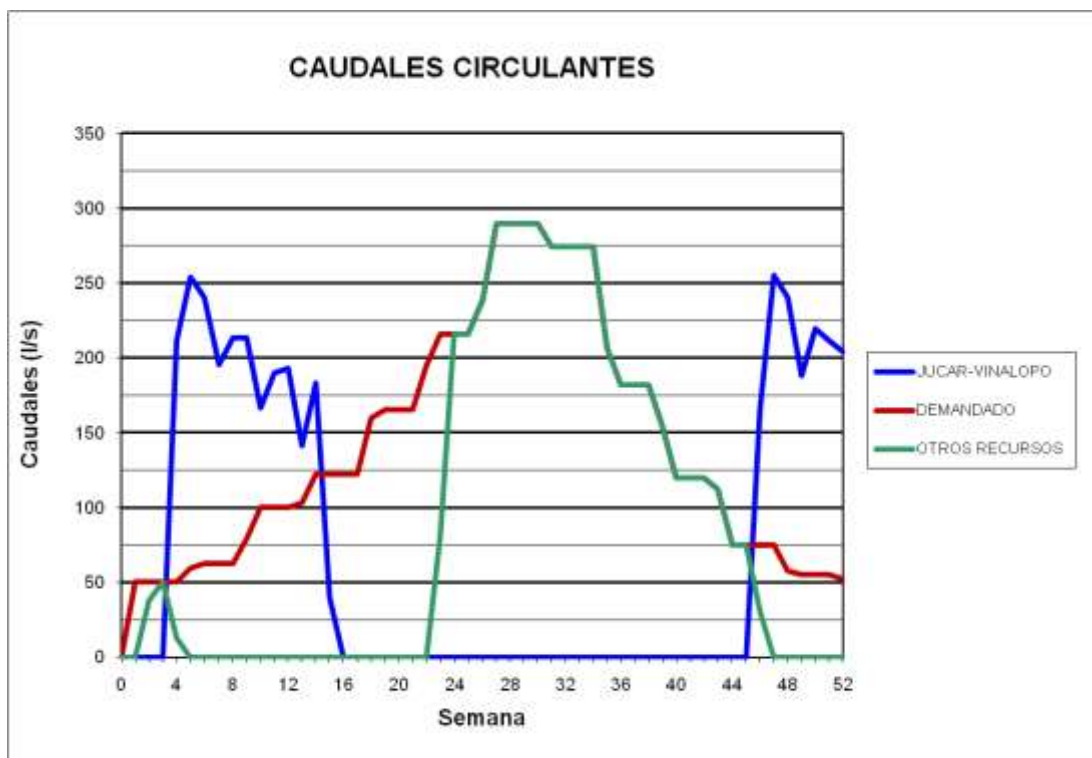
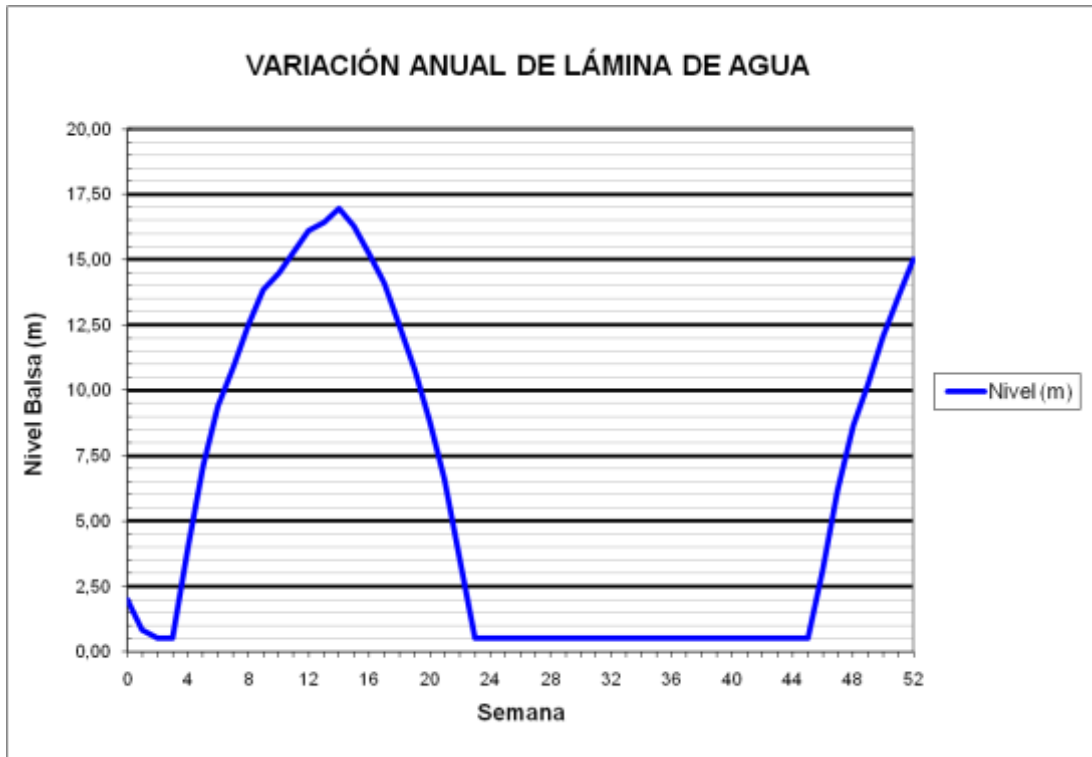
### BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)



### BALSA LAS AGUILAS (B47)



### BALSA LAS AGUILAS (B47)

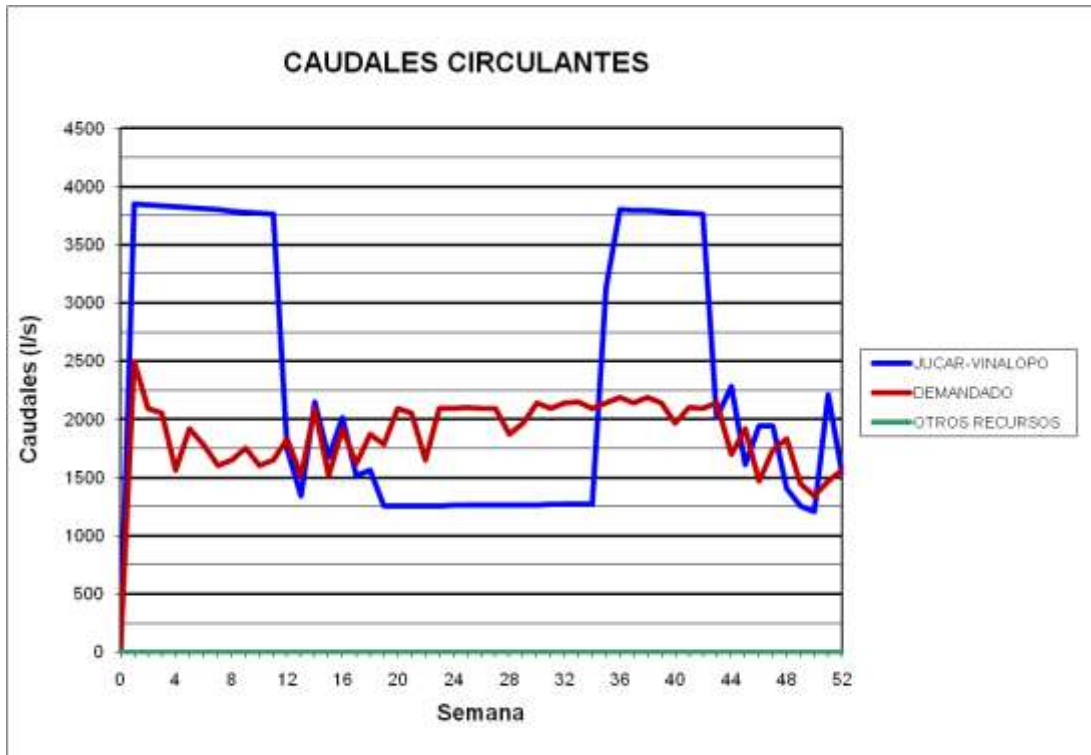


***1.4 Resultados obtenidos de la modelización con epanet sin considerar el  
abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 70%***

### BALSA DE SAN DIEGO (B00)



### BALSA DE SAN DIEGO (B00)

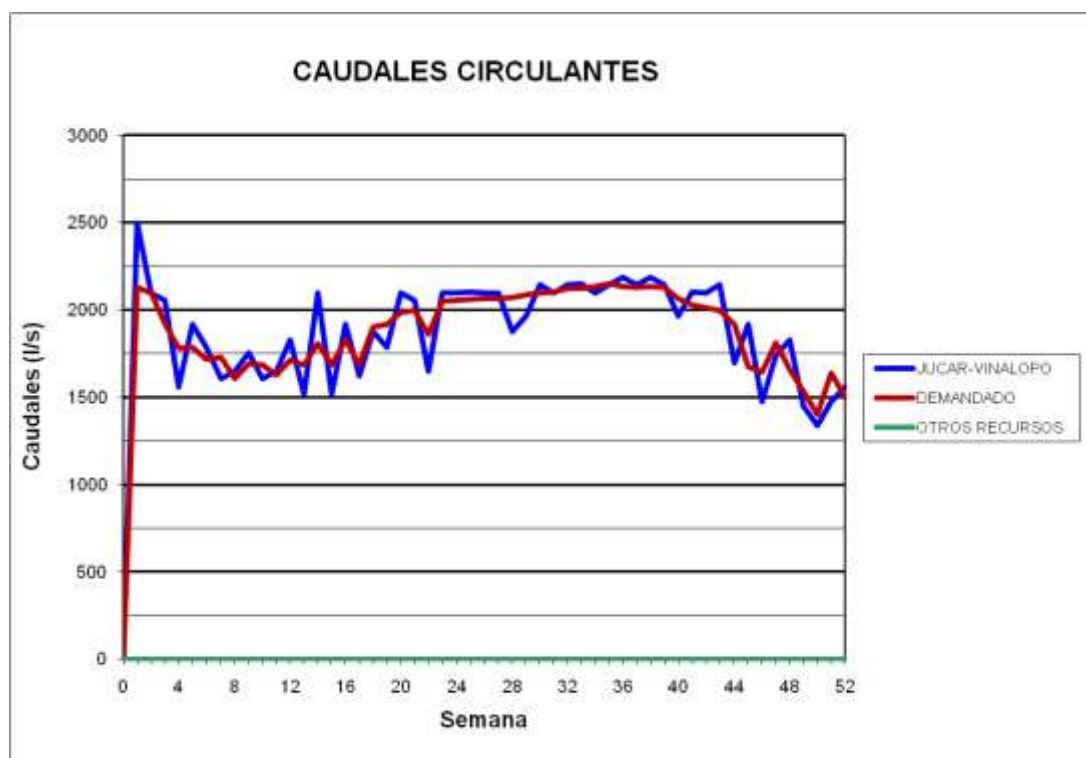
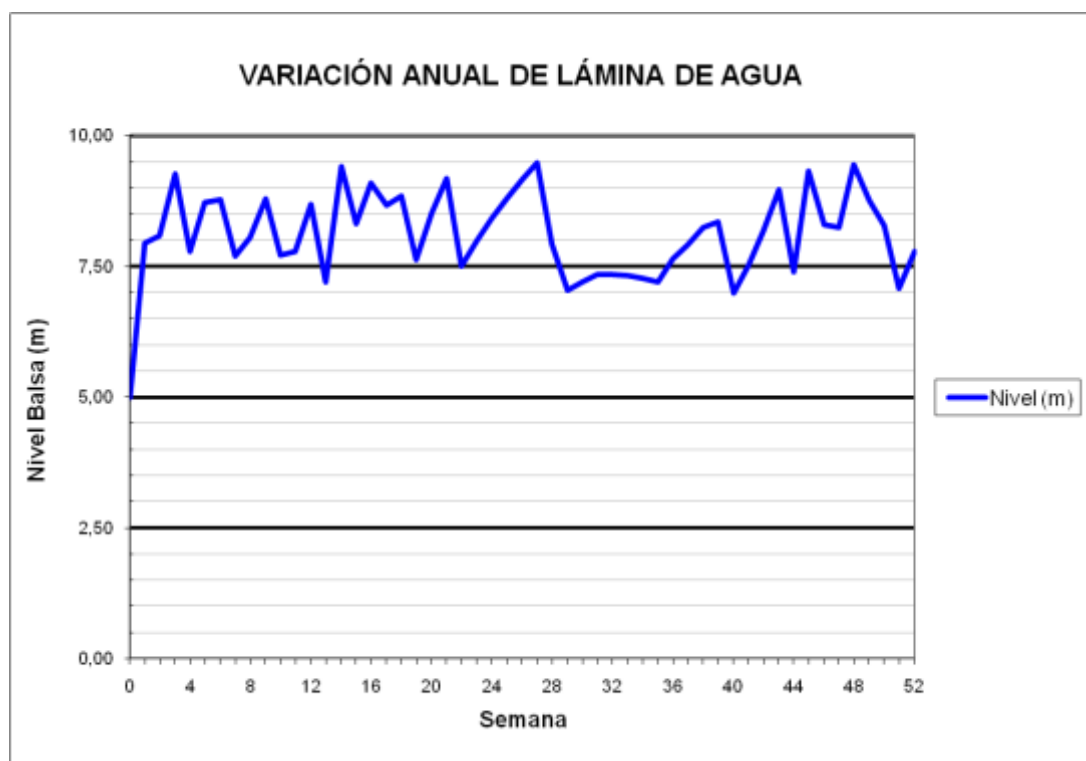




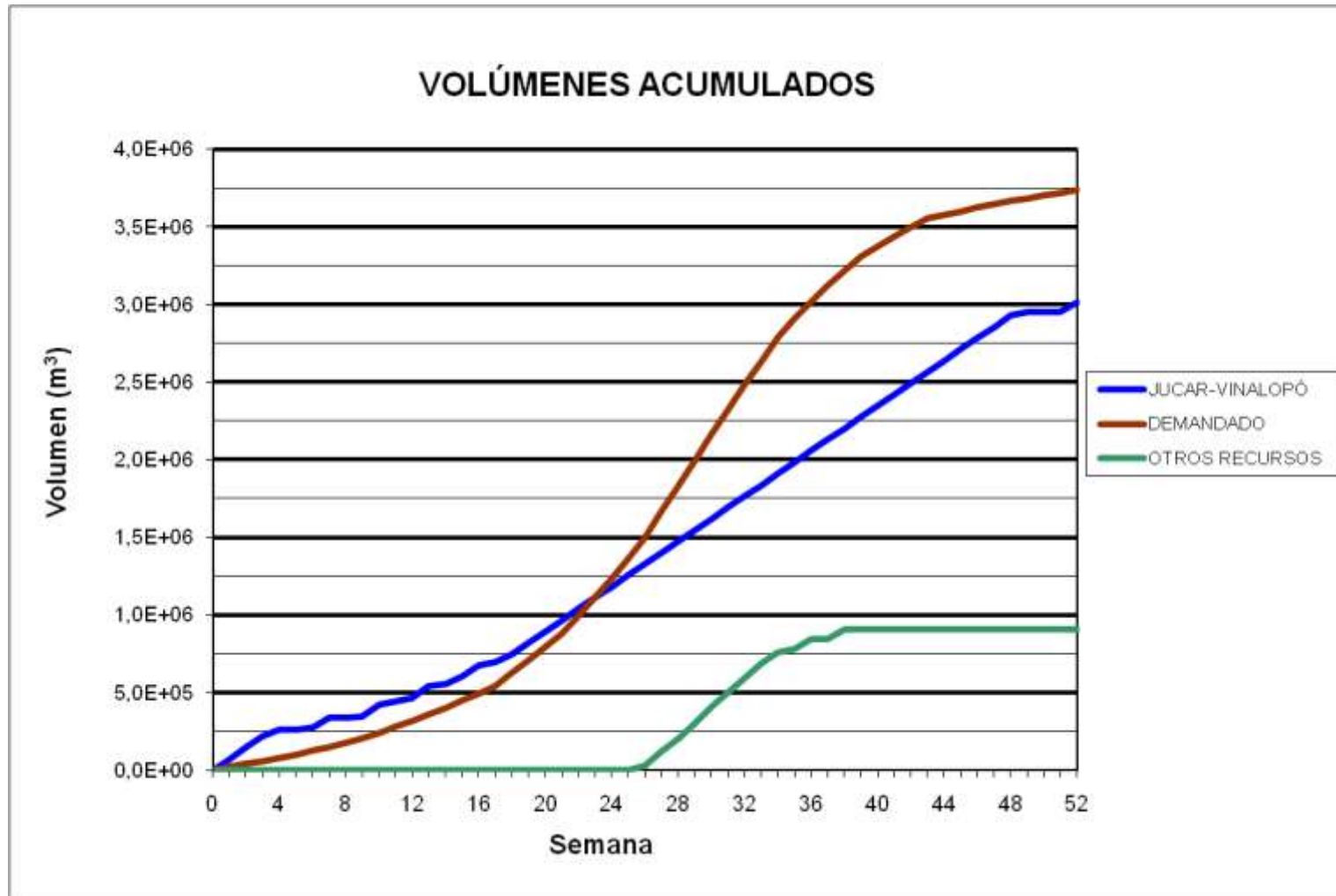
BALSA LA CUESTA (B01)



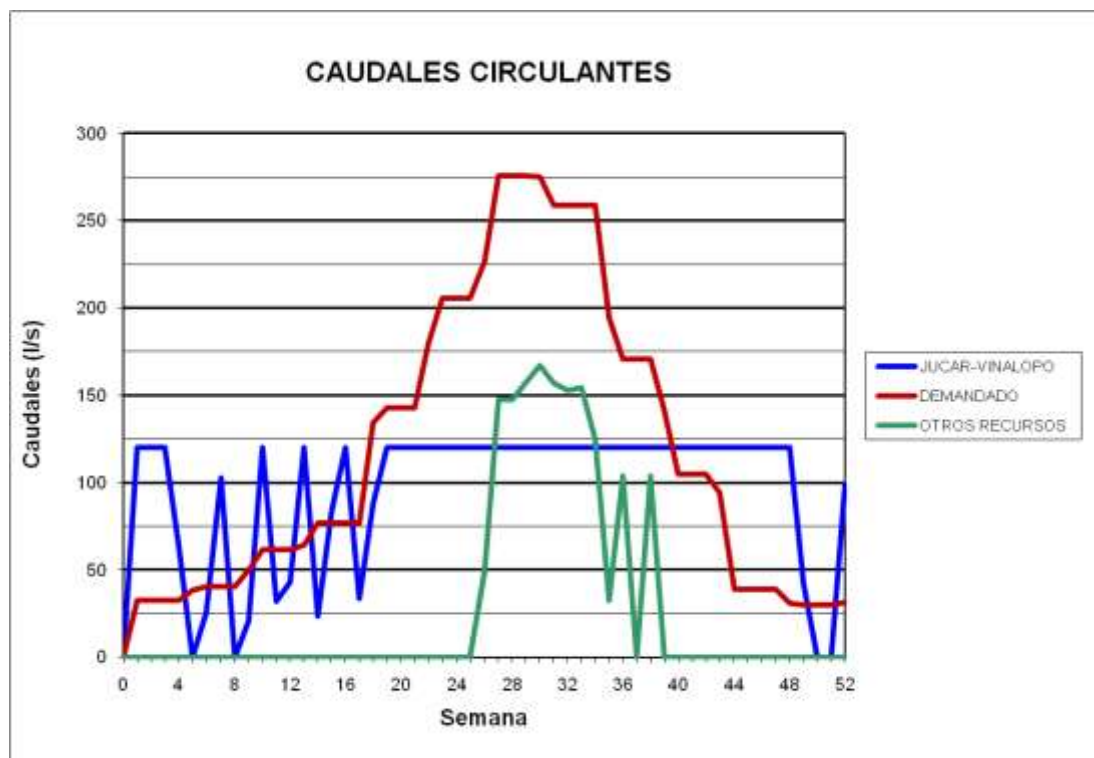
### BALSA LA CUESTA (B01)



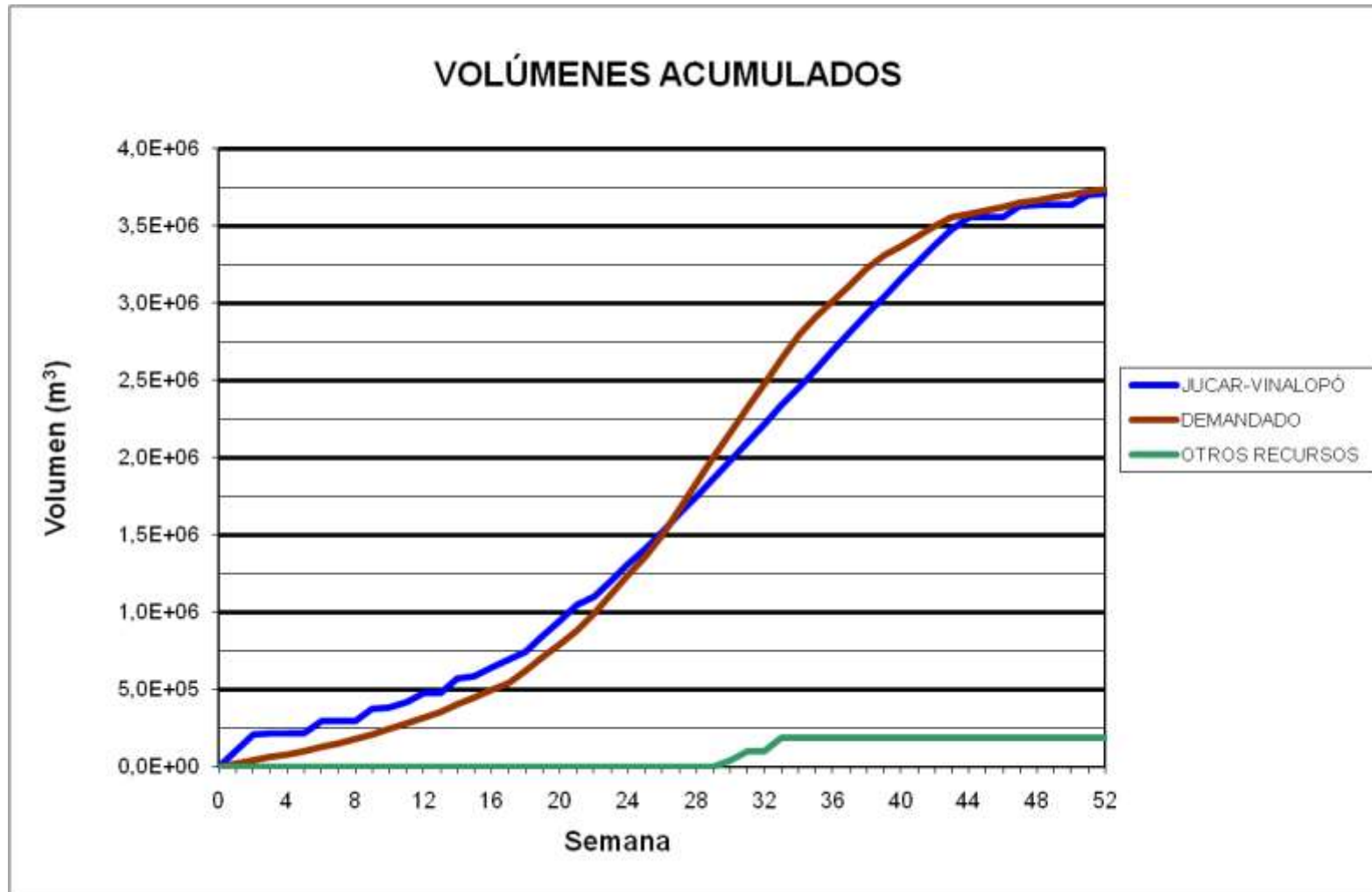
### BALSA DEL MORRÓN (B02)



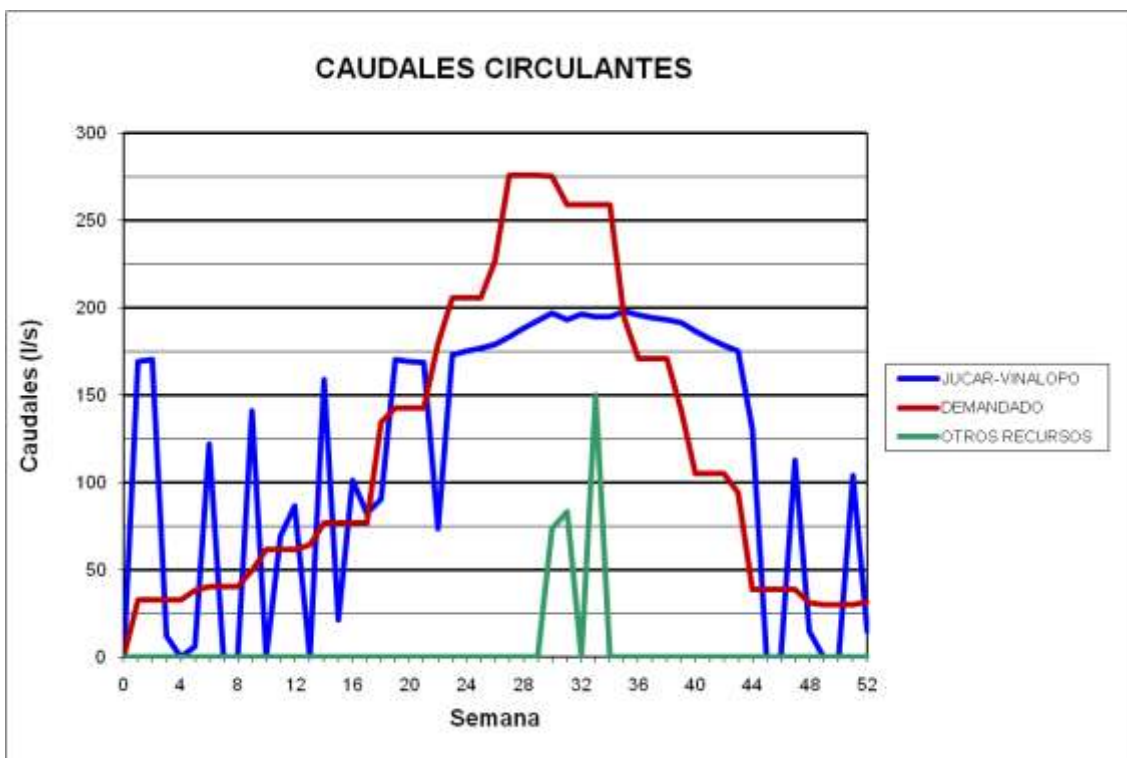
### BALSA DEL MORRÓN (B02)



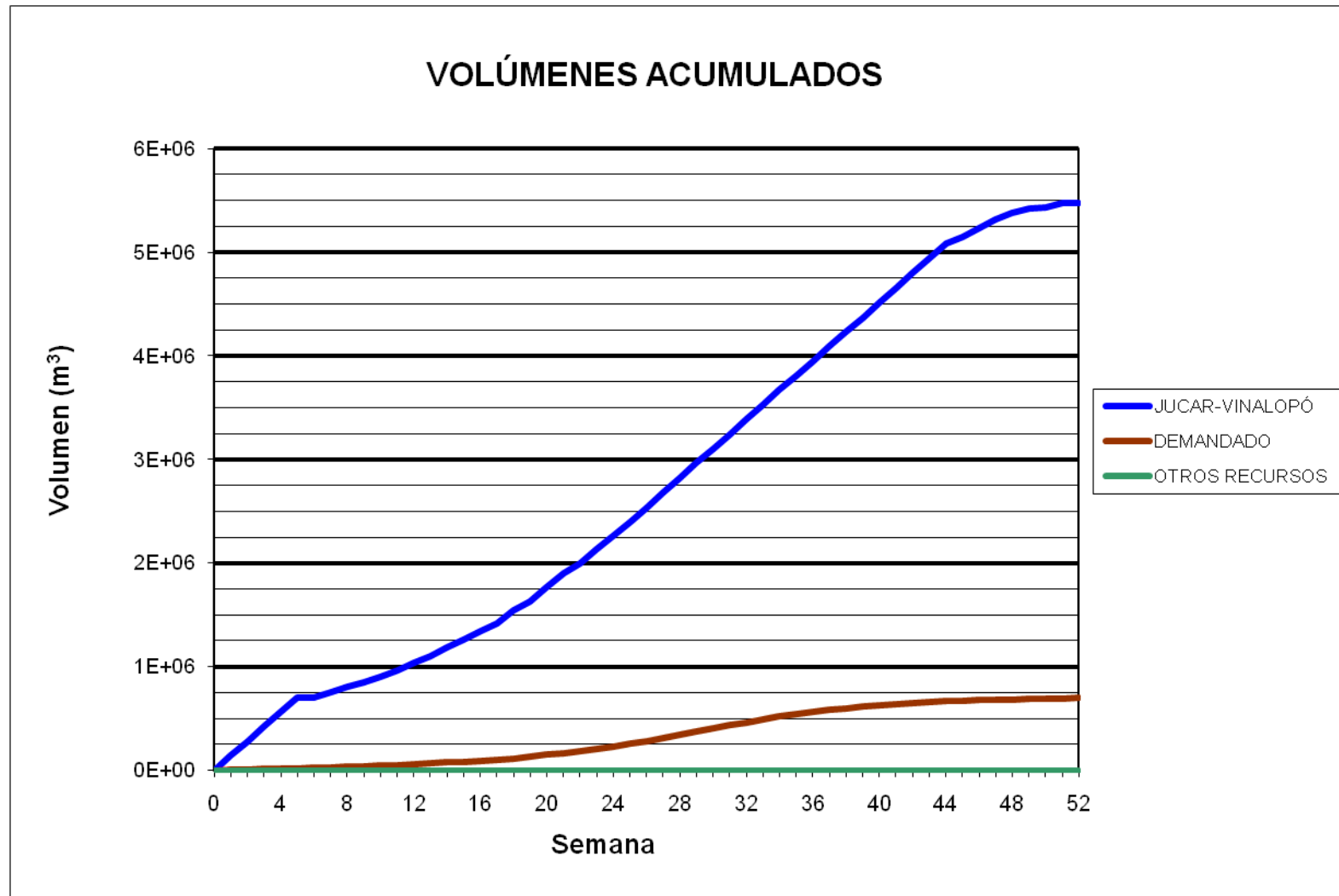
### BALSA QUEBRADAS (B04)



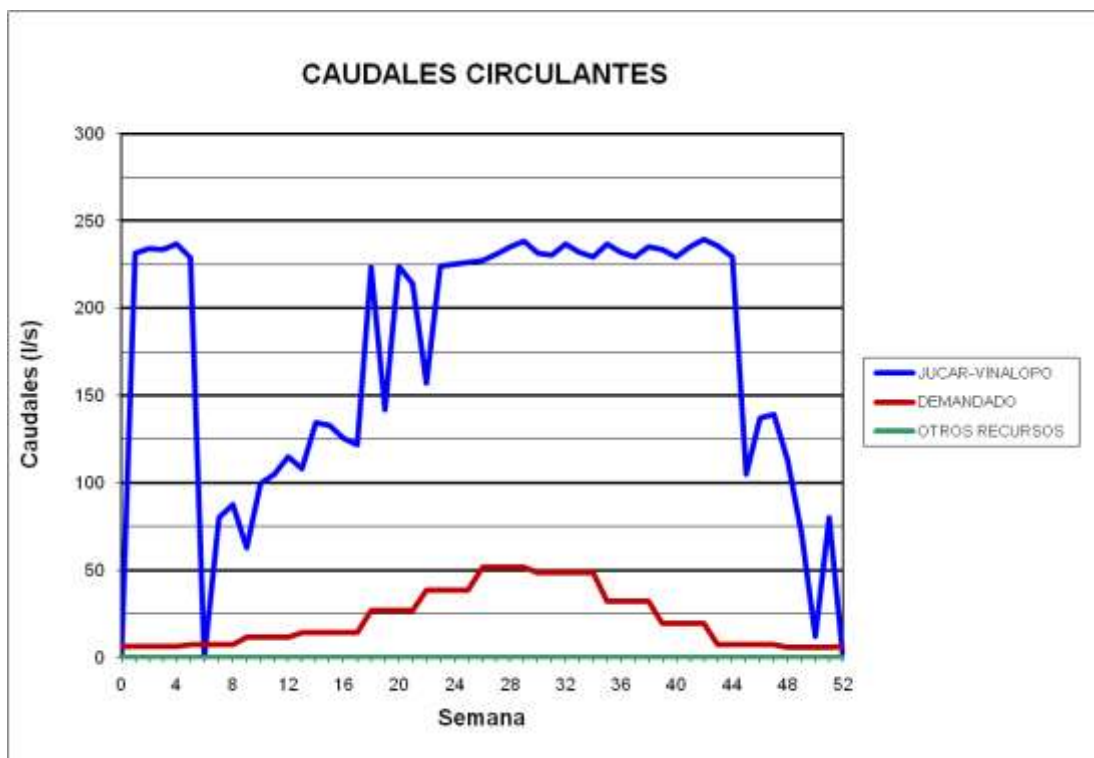
### BALSA QUEBRADAS (B04)



BALSA BOQUERA (B05)

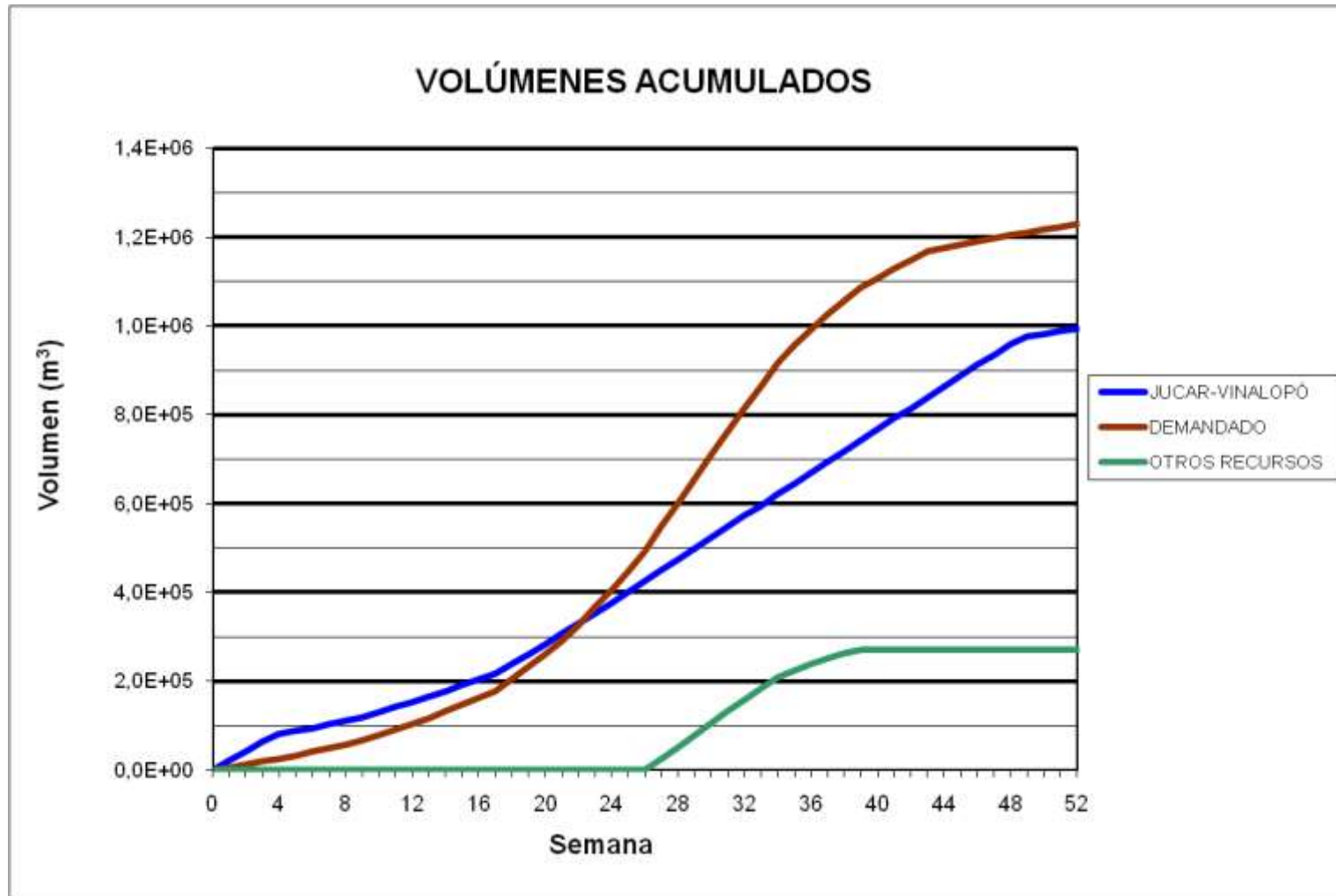


### BALSA BOQUERA (B05)

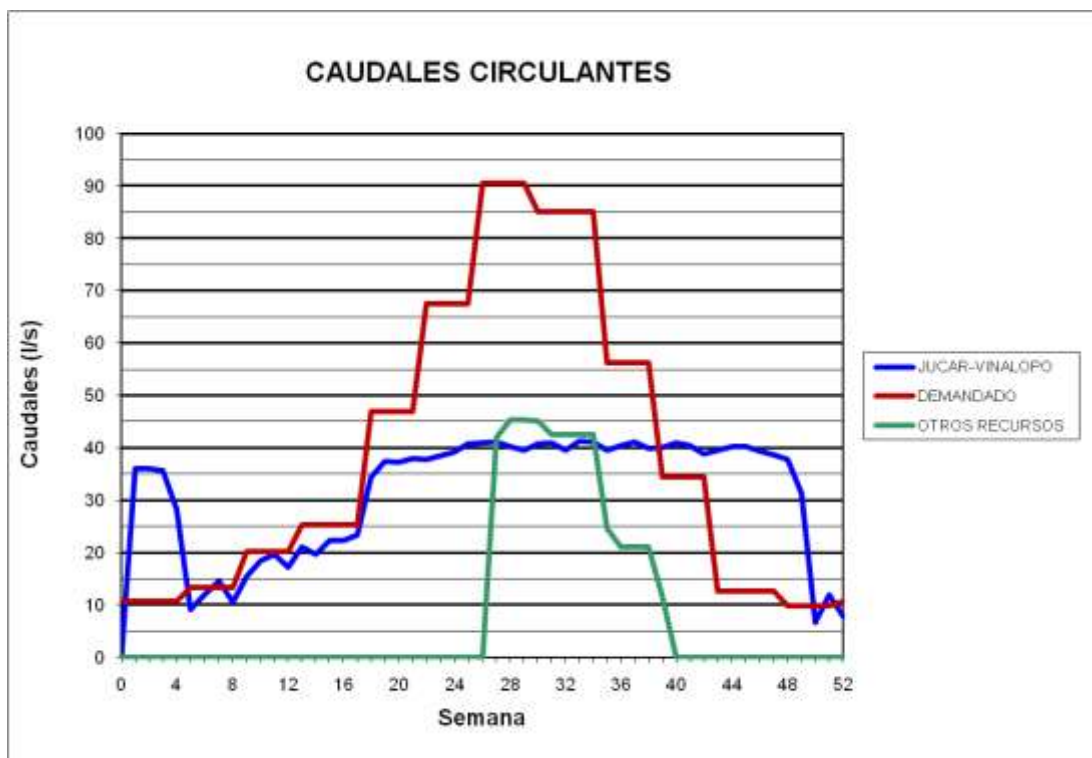
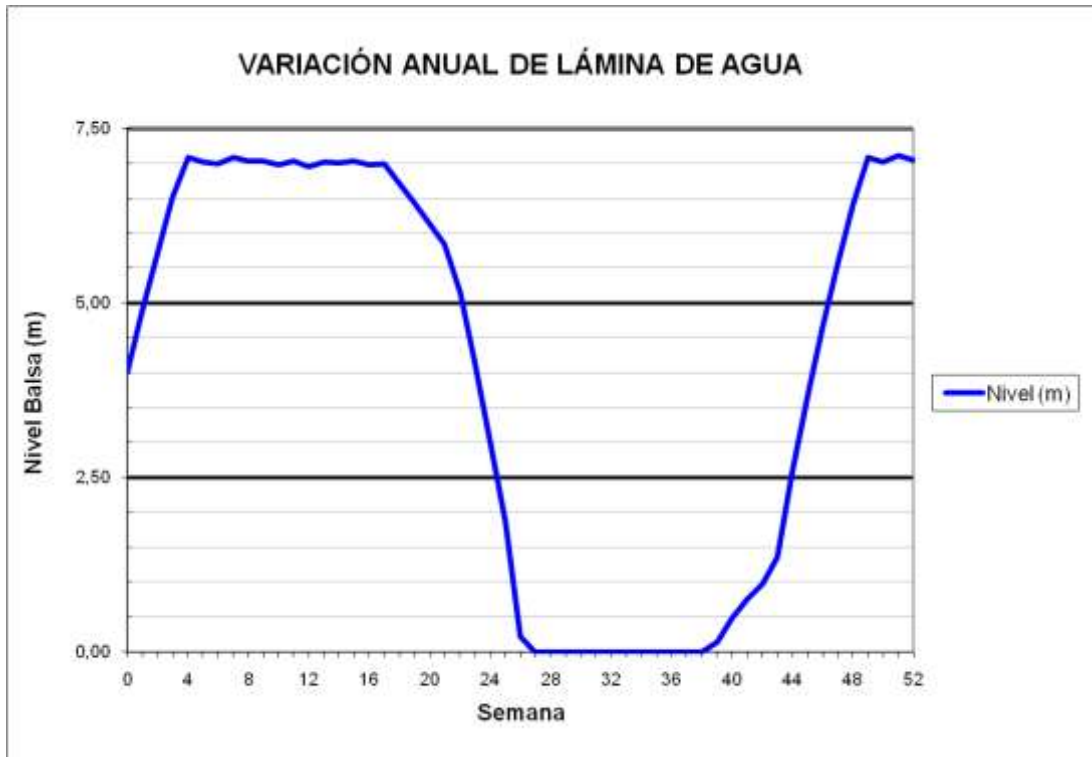




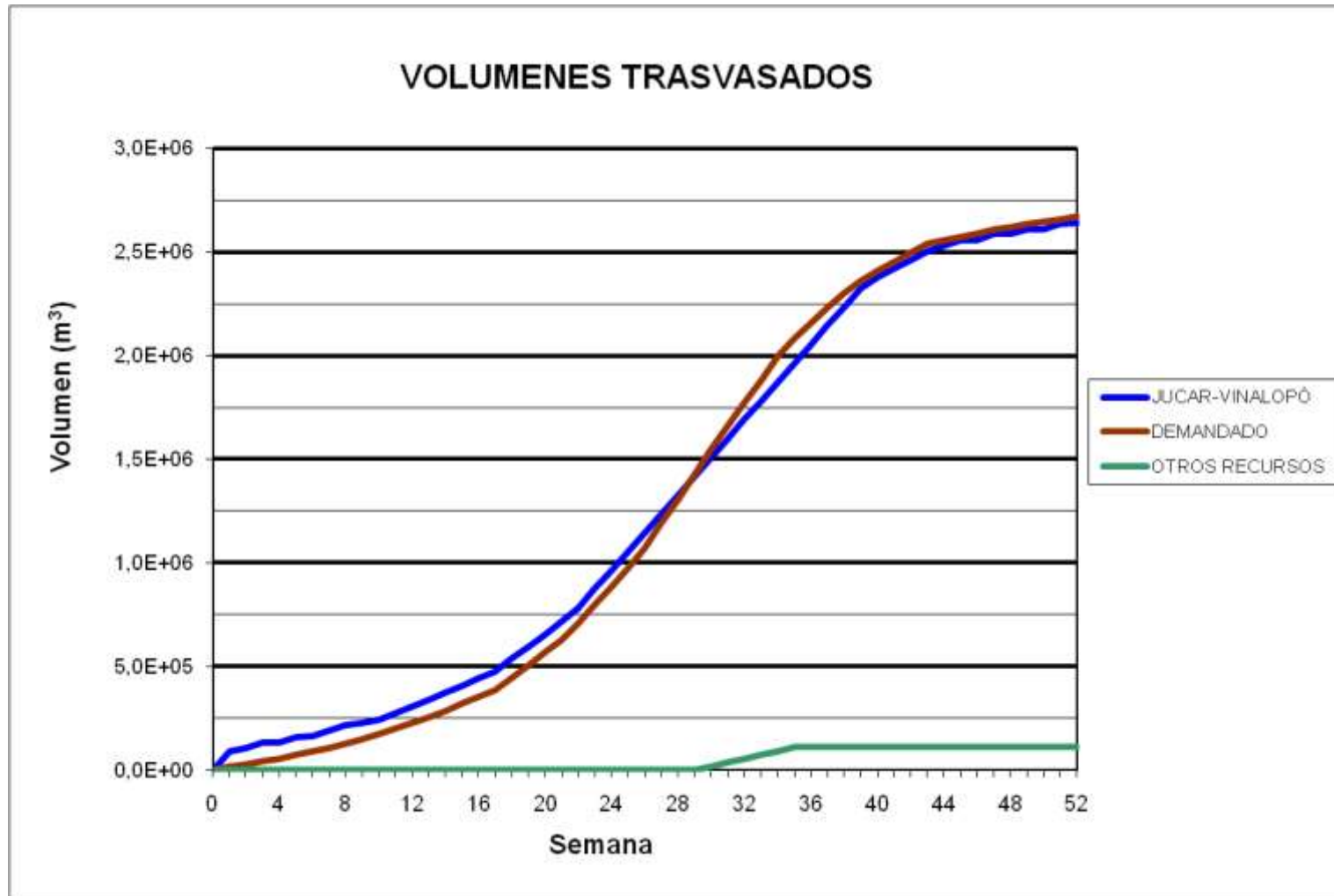
### BALSA PUERTO (B06)



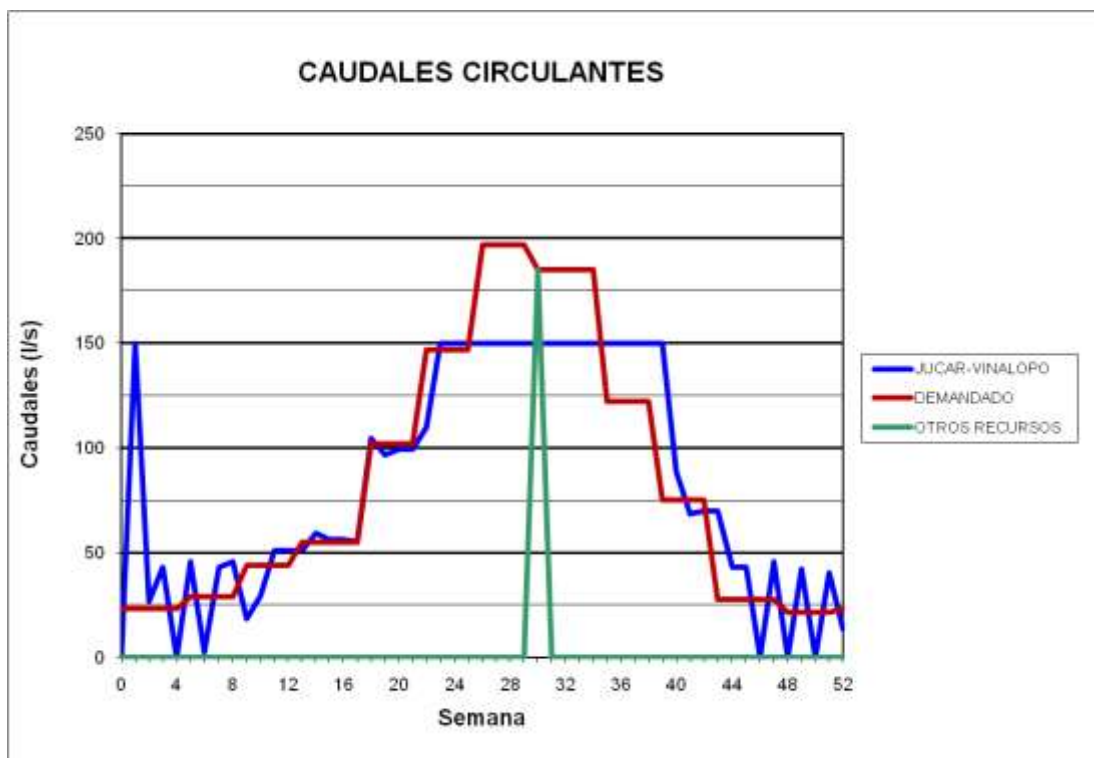
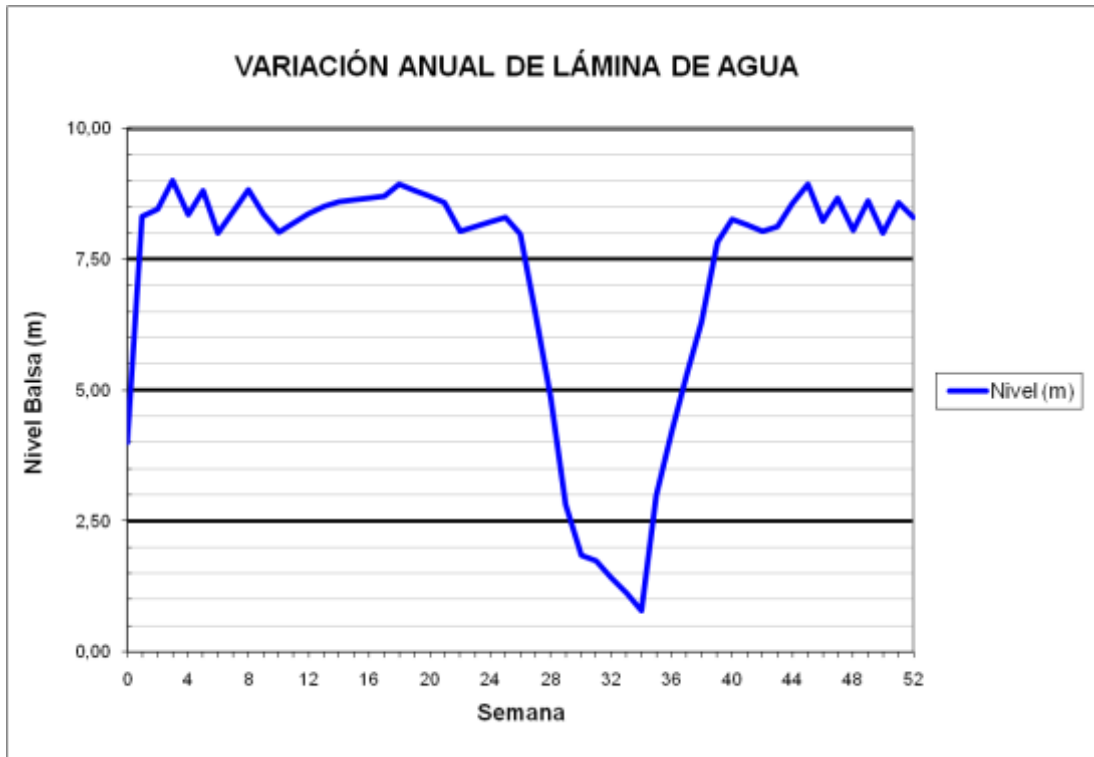
### BALSA PUERTO (B06)



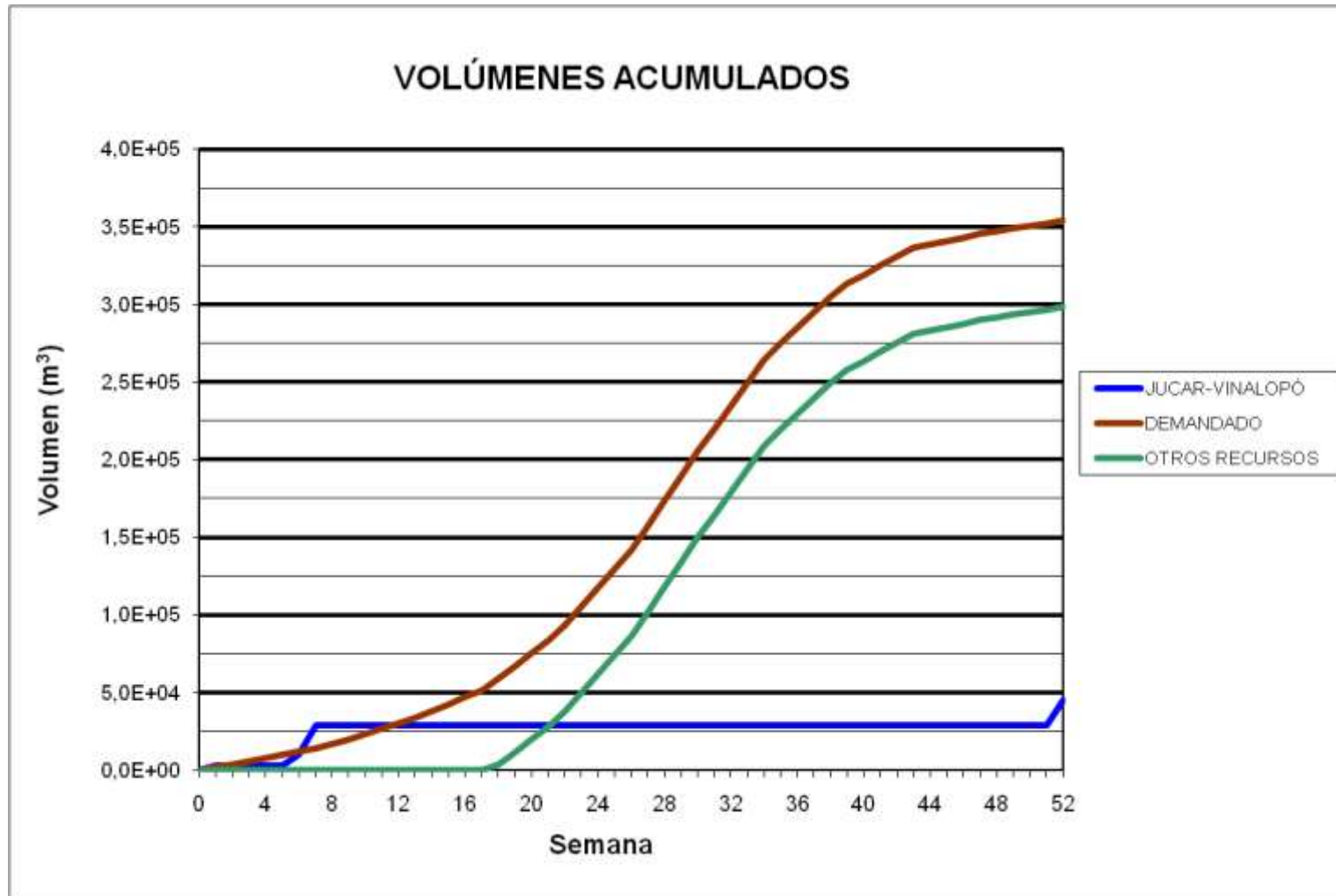
### BALSA SALINAS (B07)



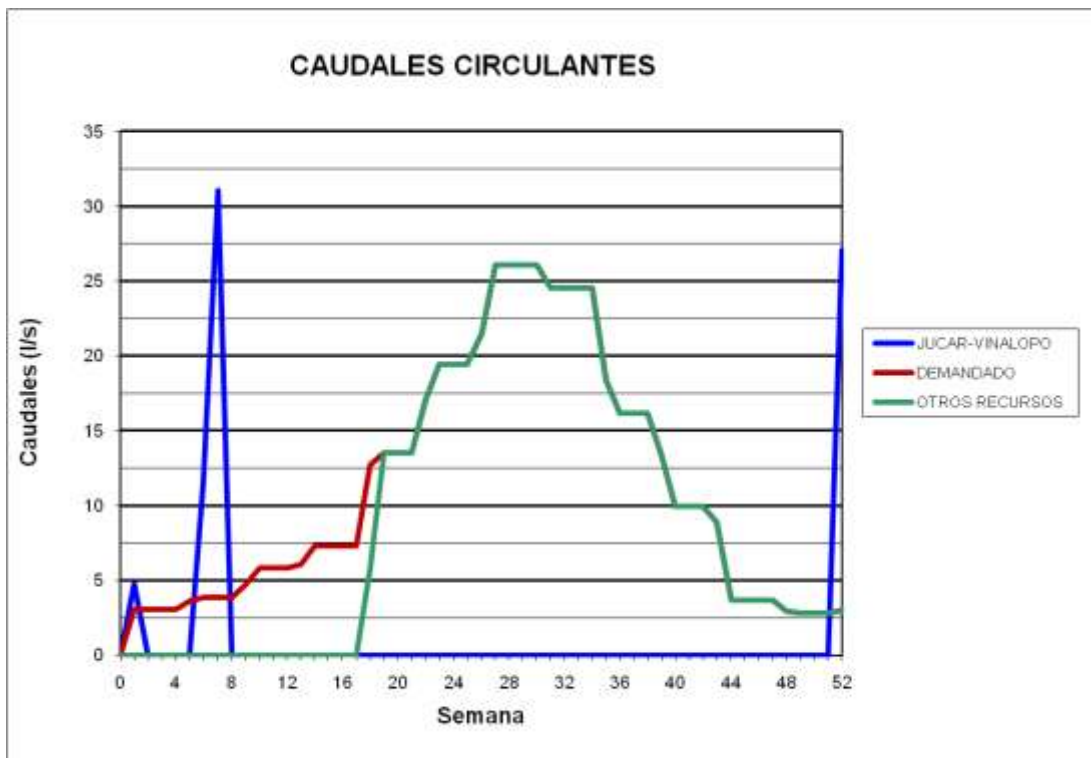
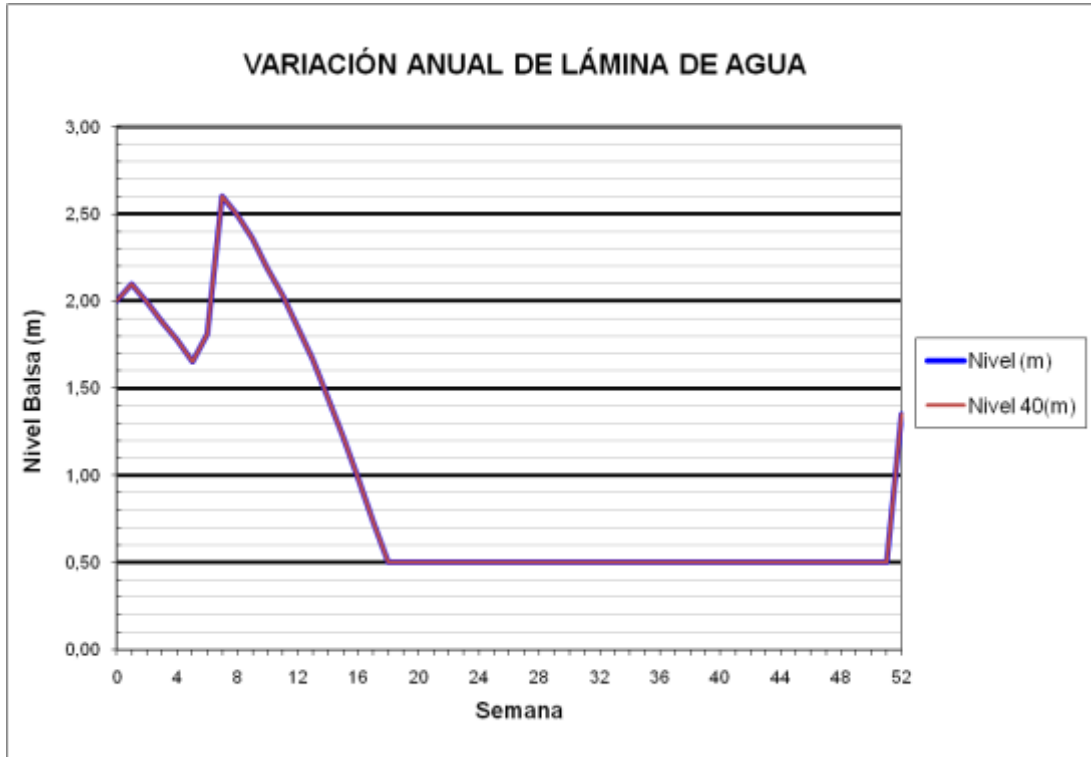
### BALSA SALINAS (B07)



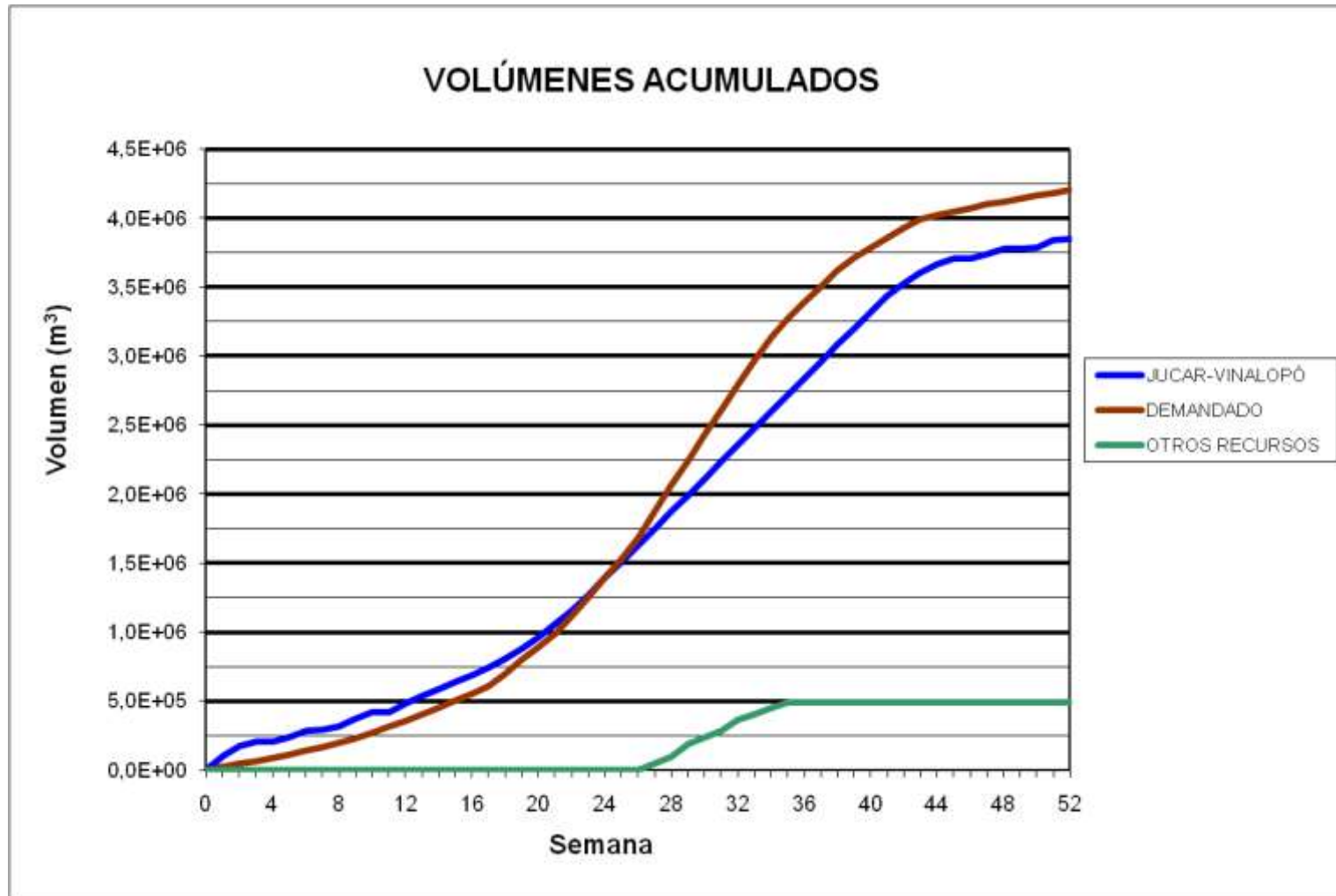
BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)



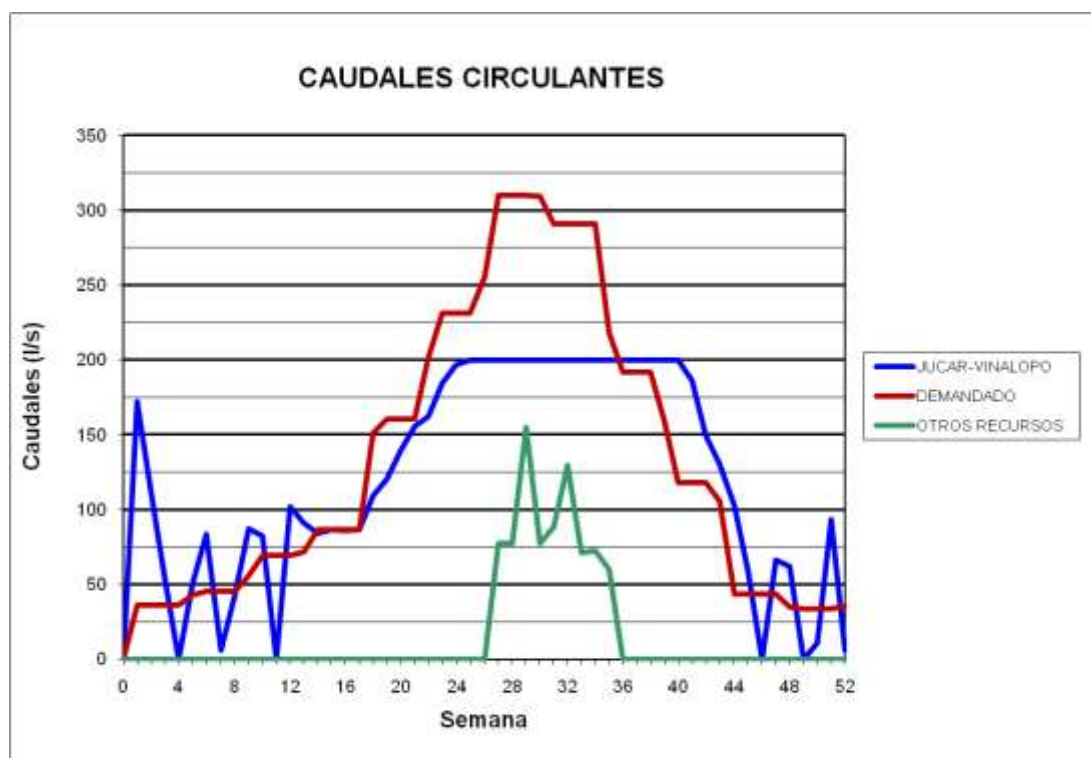
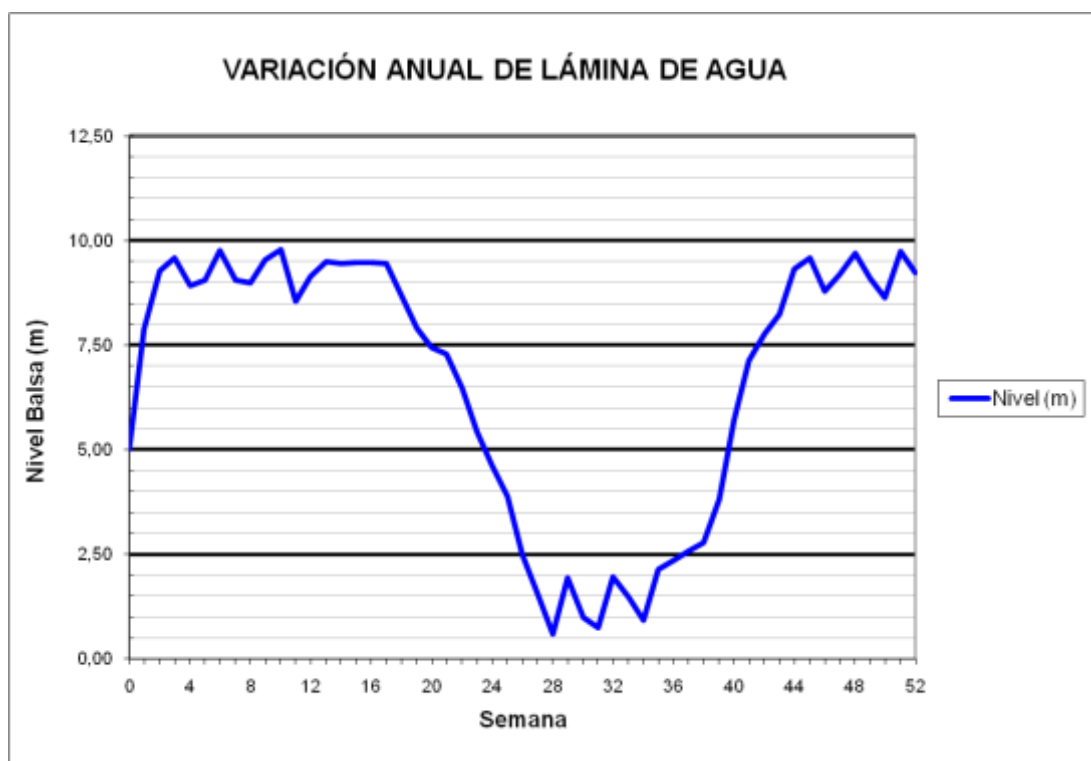
### BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)



### BALSA SOLANA (B10)

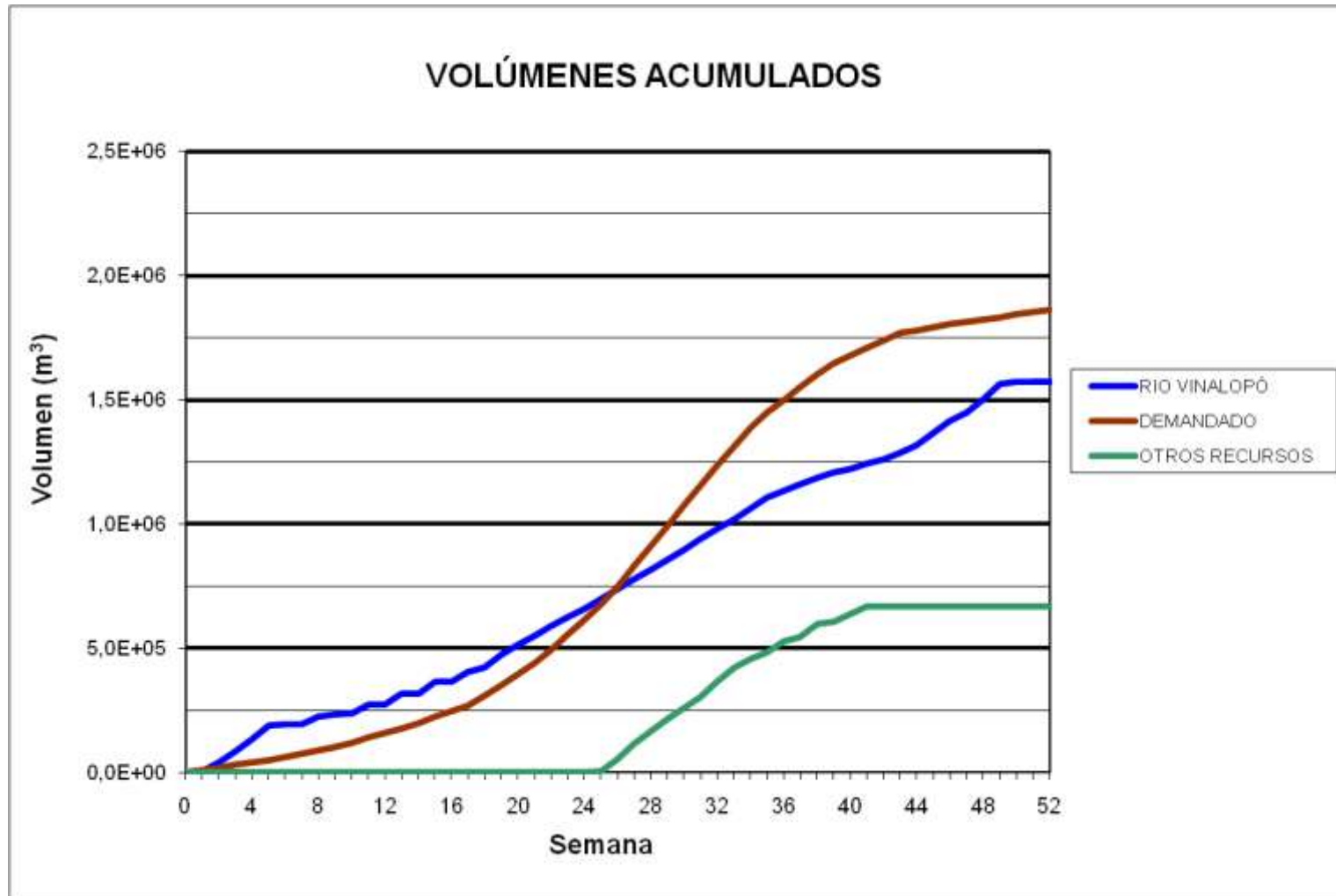


### BALSA SOLANA (B10)

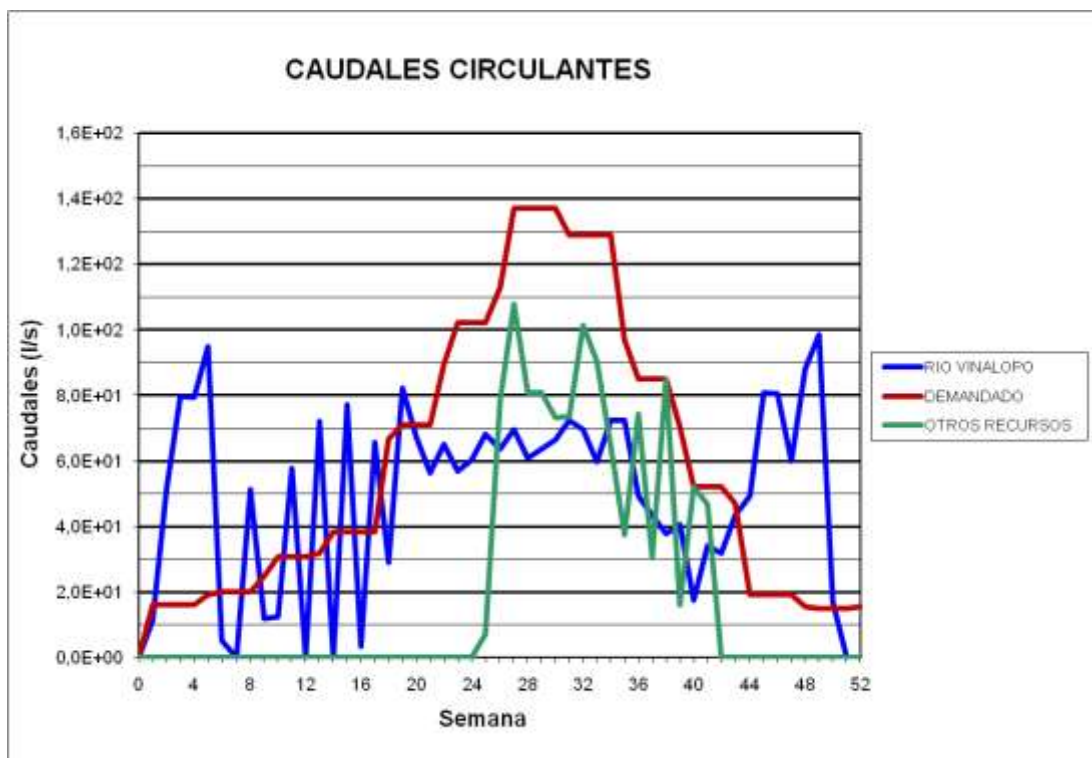




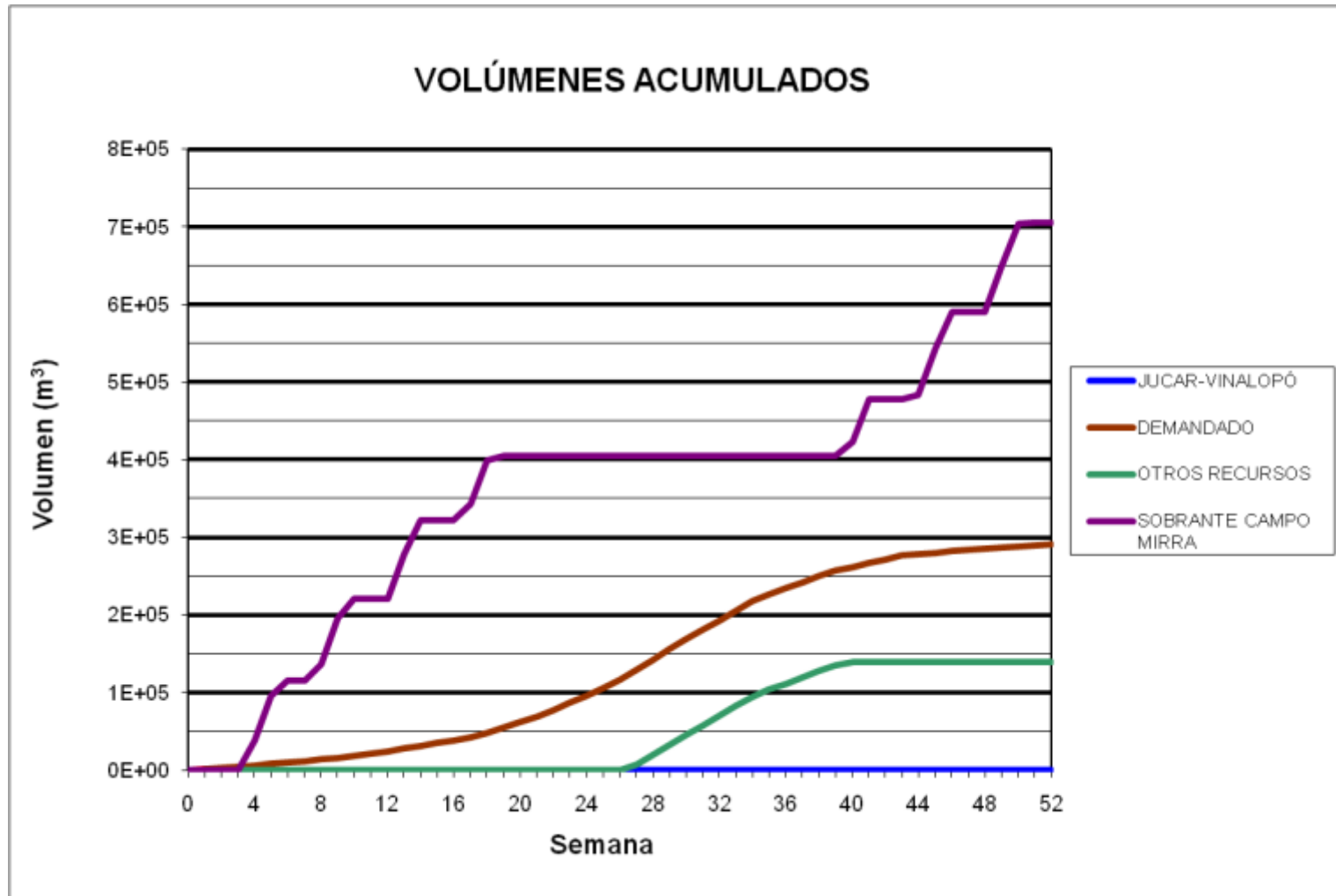
### BALSA SAN CRISTOBAL (B11)



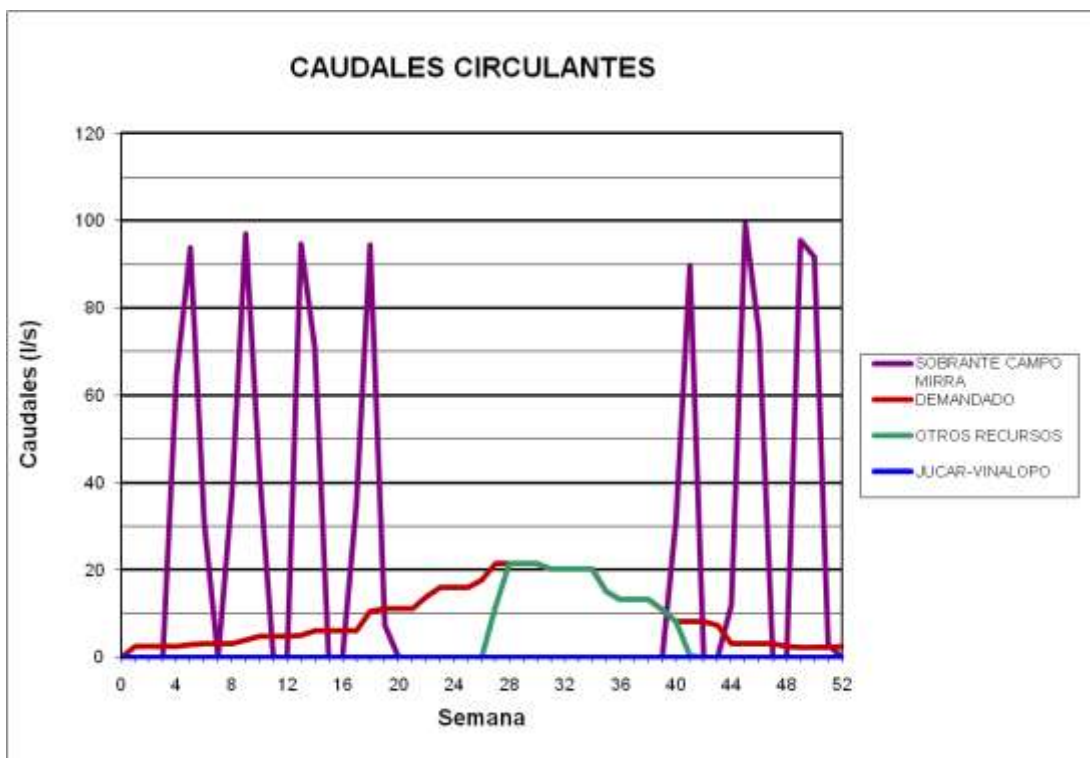
### BALSA SAN CRISTOBAL (B11)



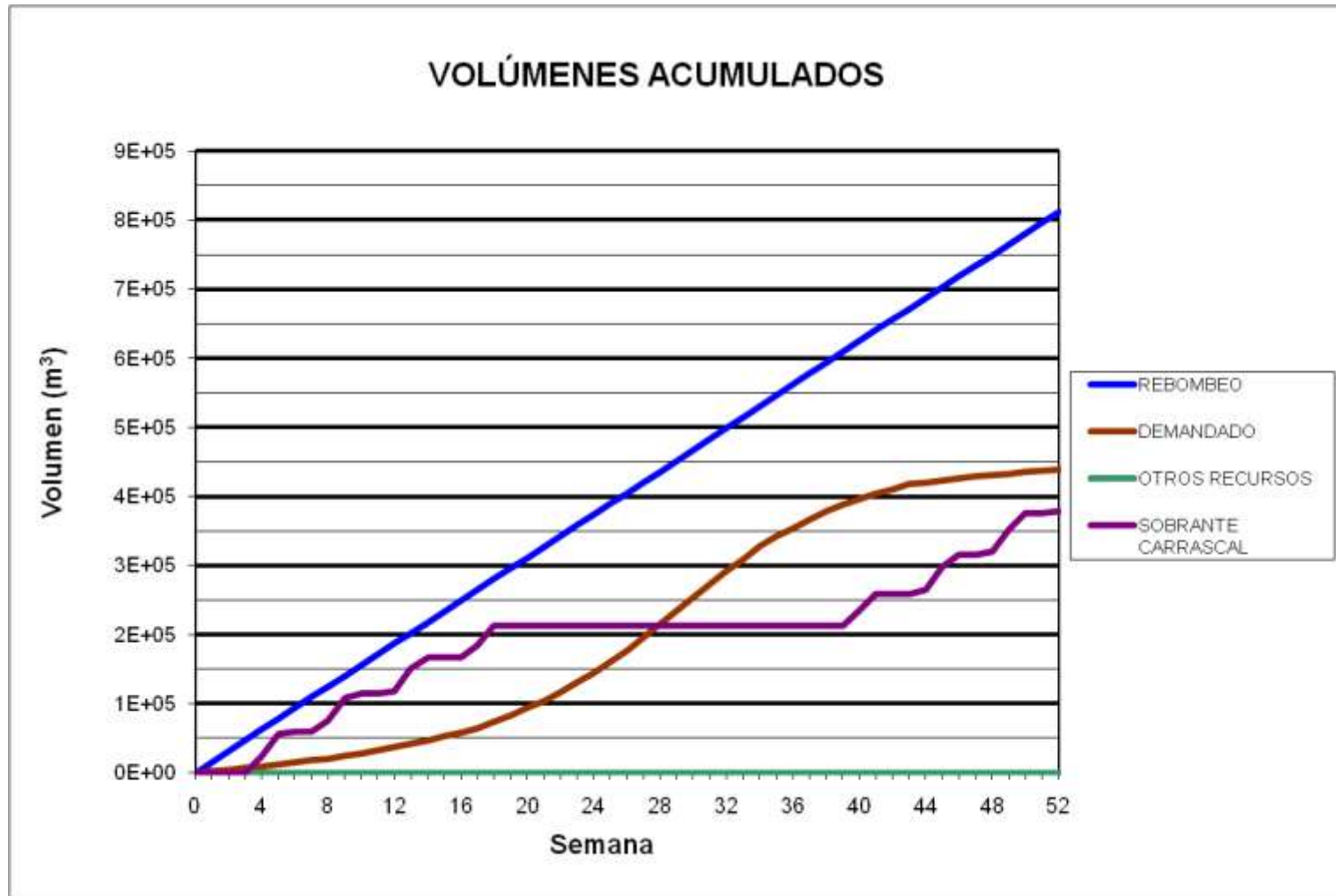
**BALSA CAÑADA (B12)**



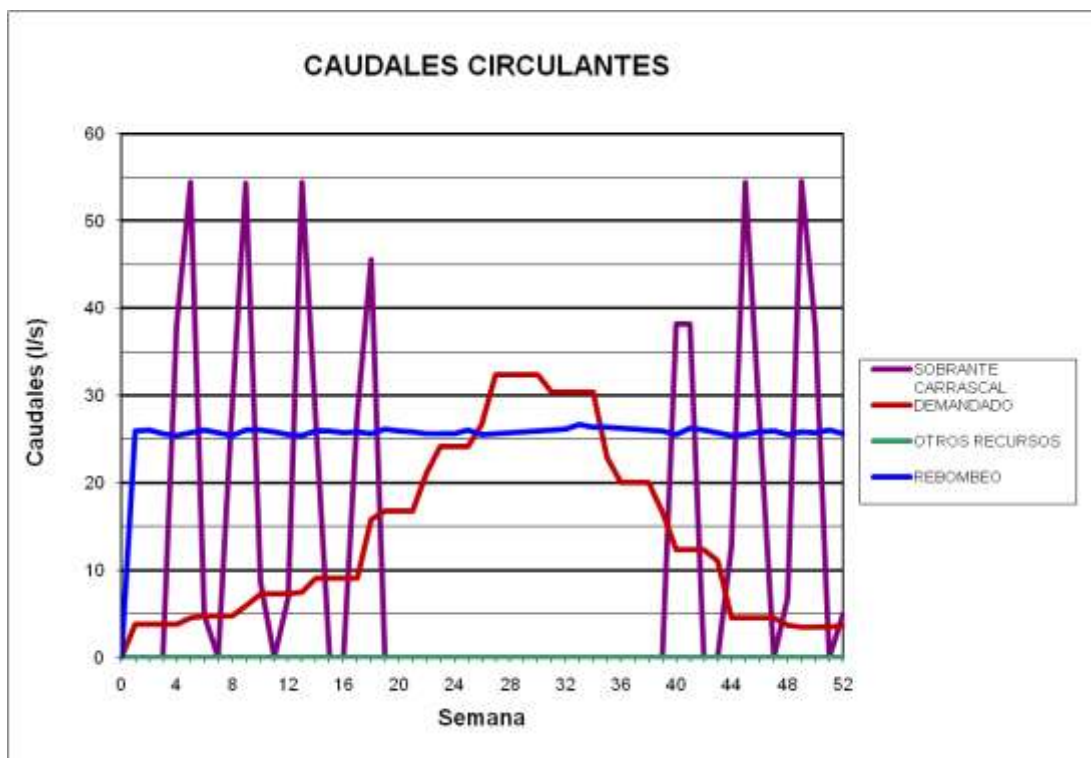
## BALSA CAÑADA (B12)



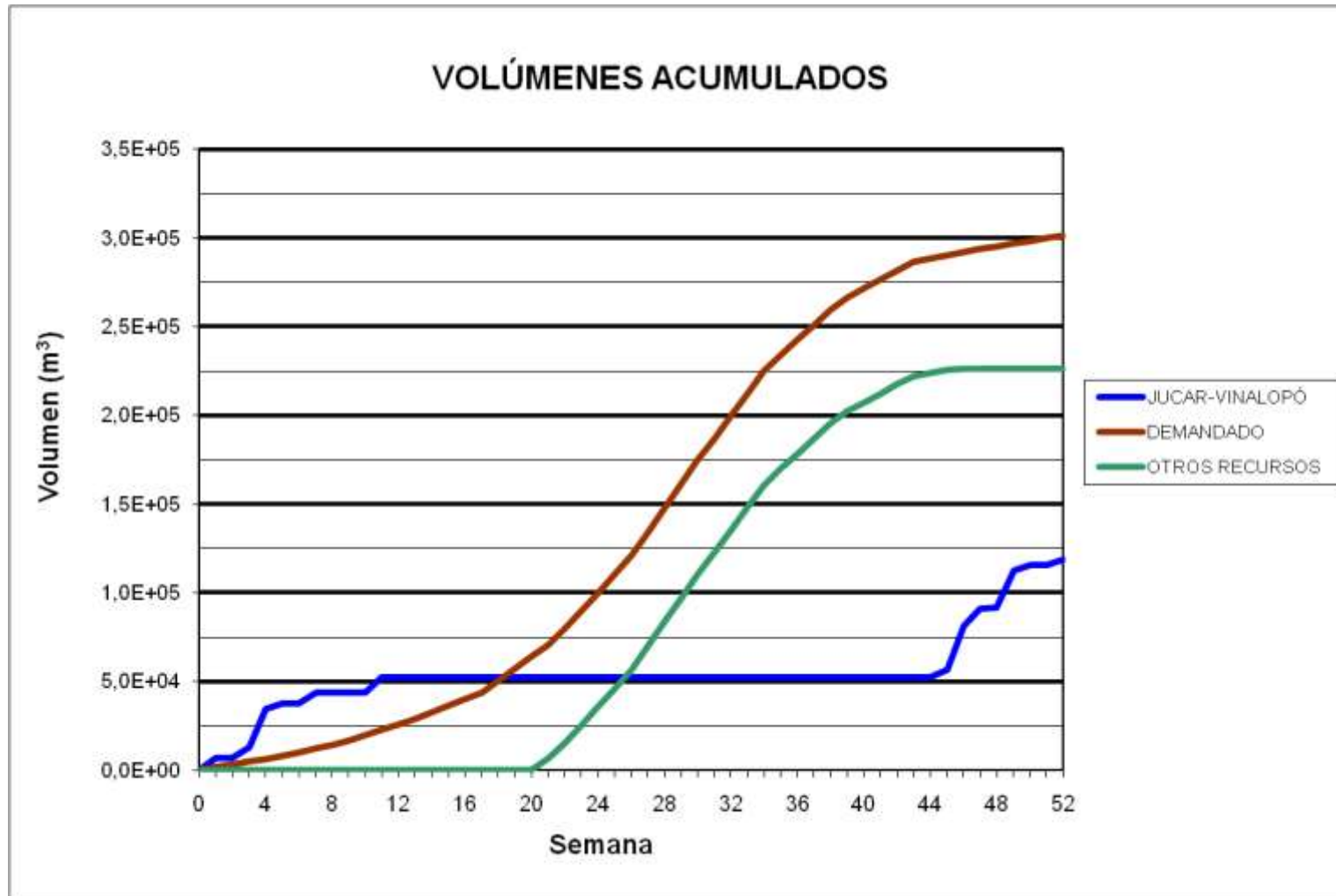
### BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)



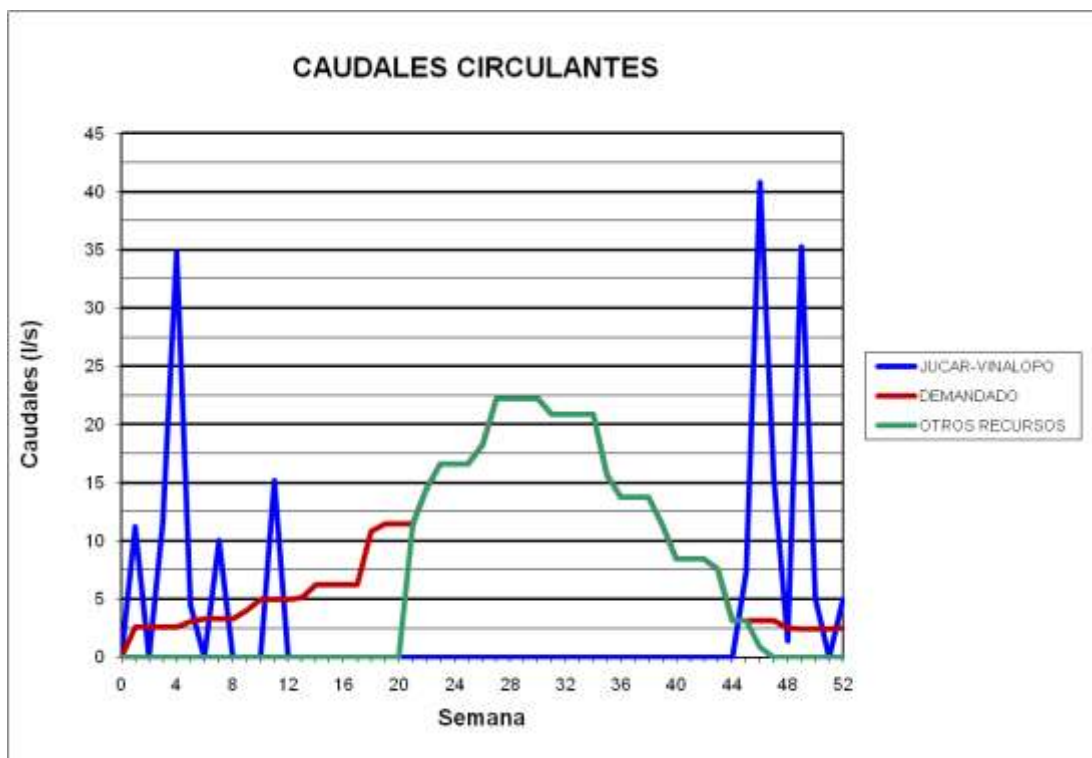
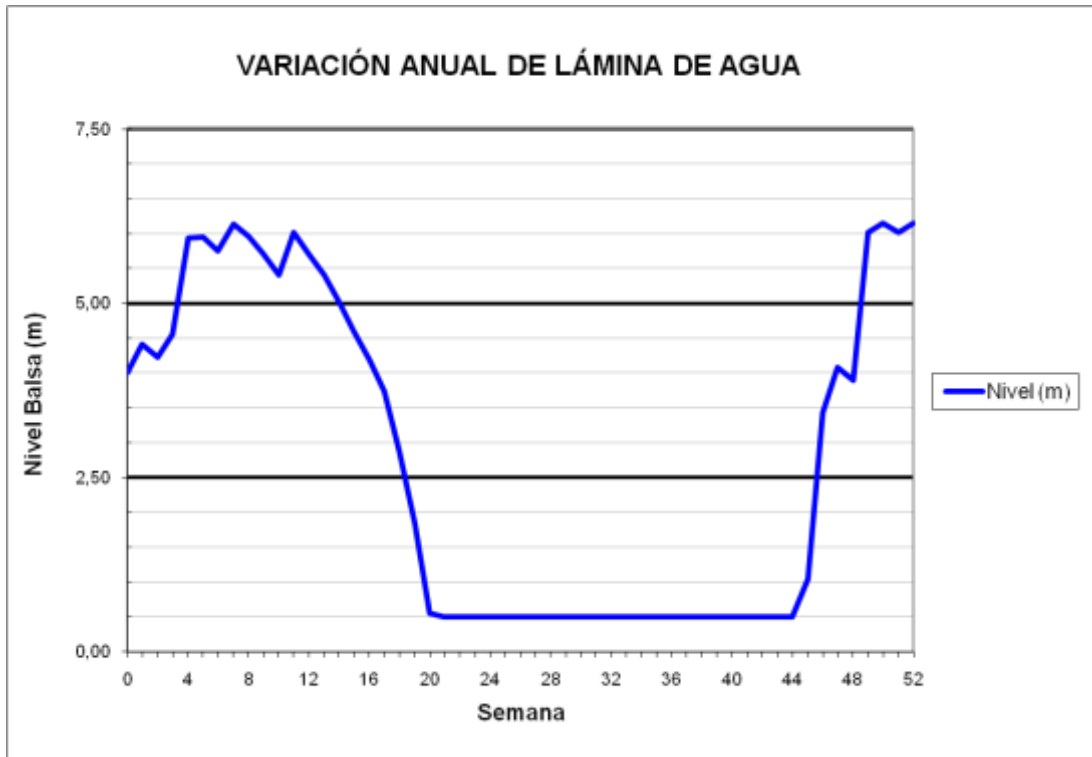
### BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)



### BALSA PINAR BAJO (B14)

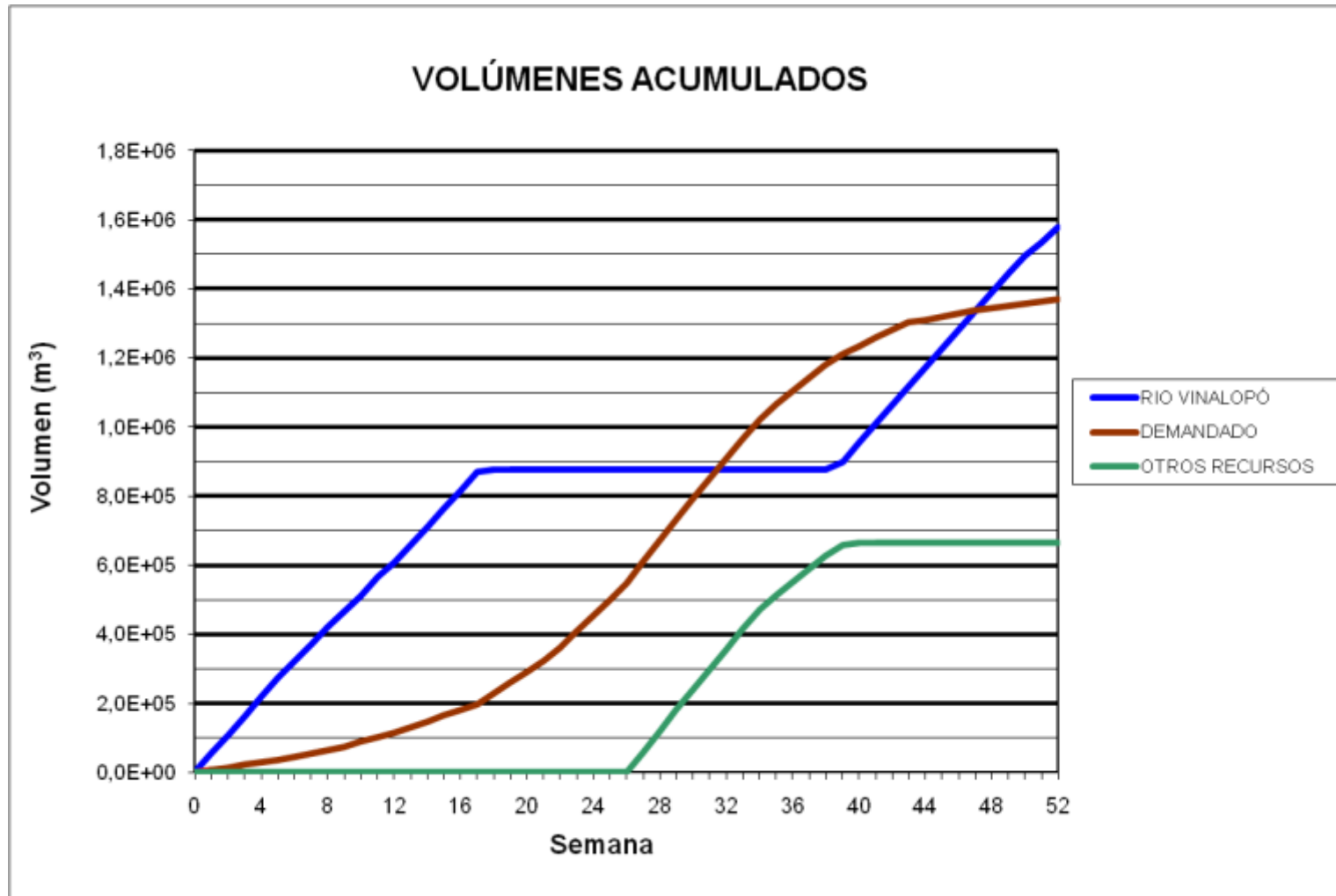


### BALSA PINAR BAJO (B14)

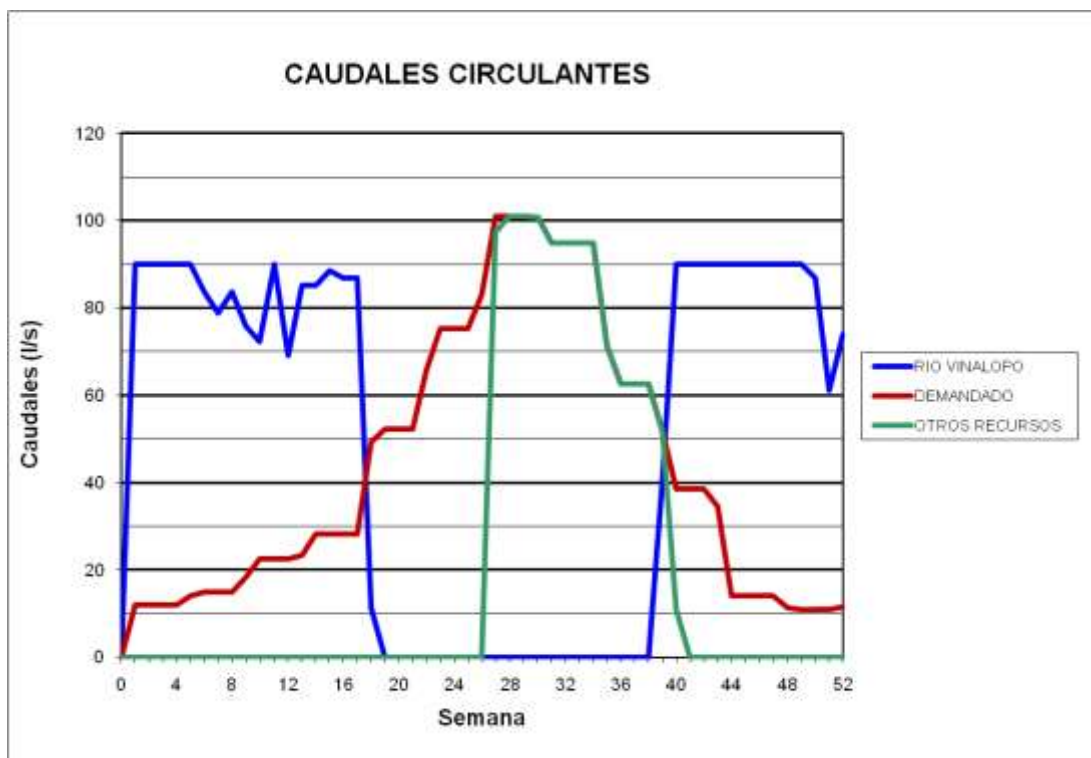
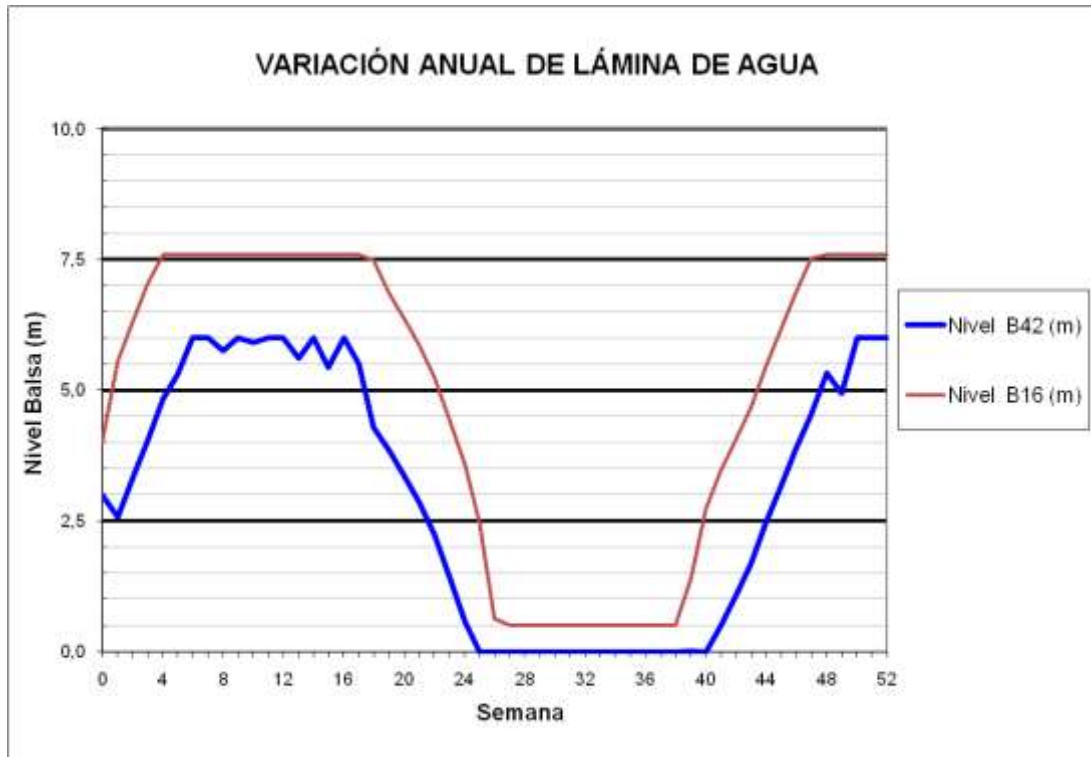




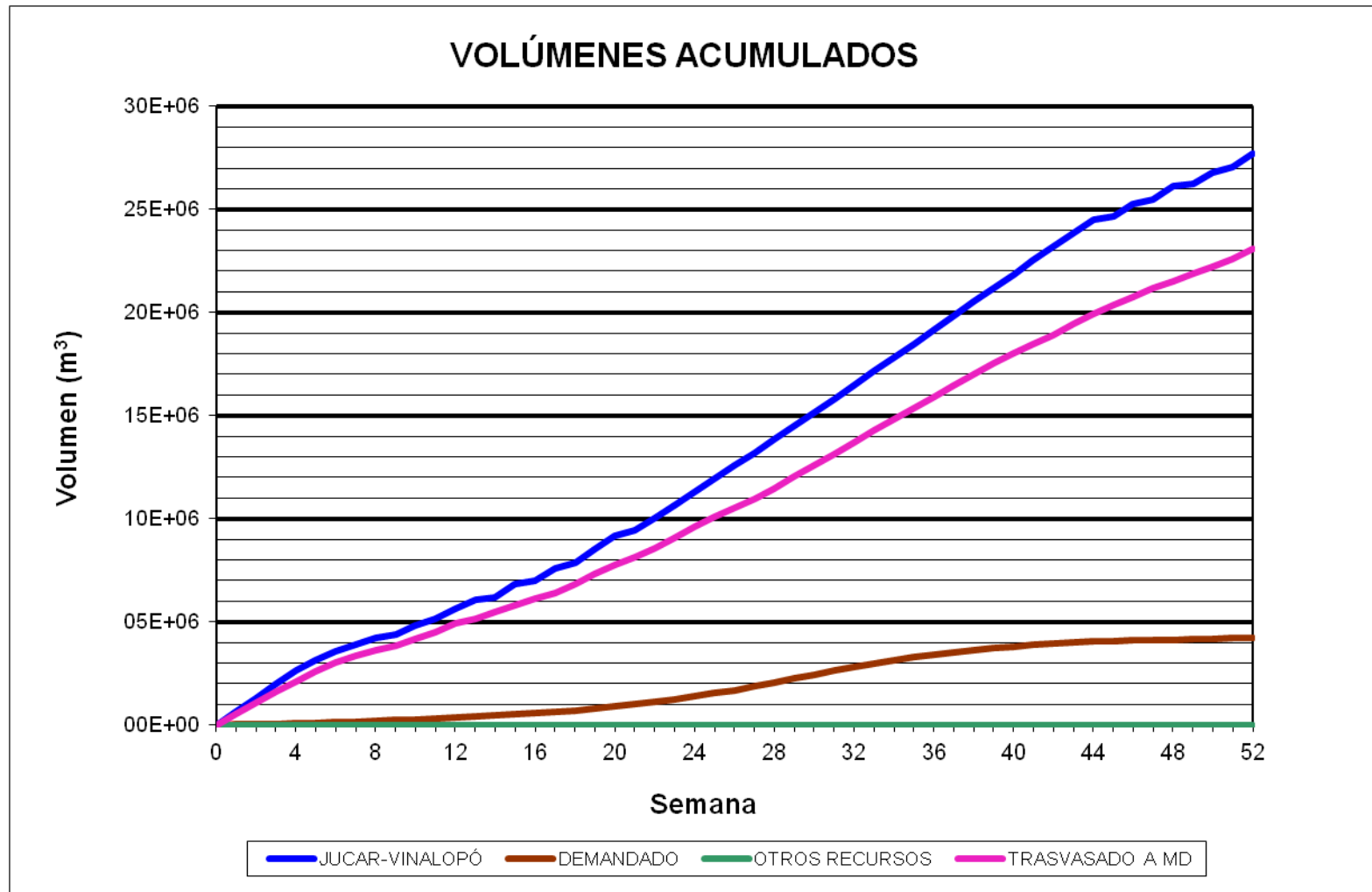
### BALSAS SALSE I Y SALSE II (B16/B42)



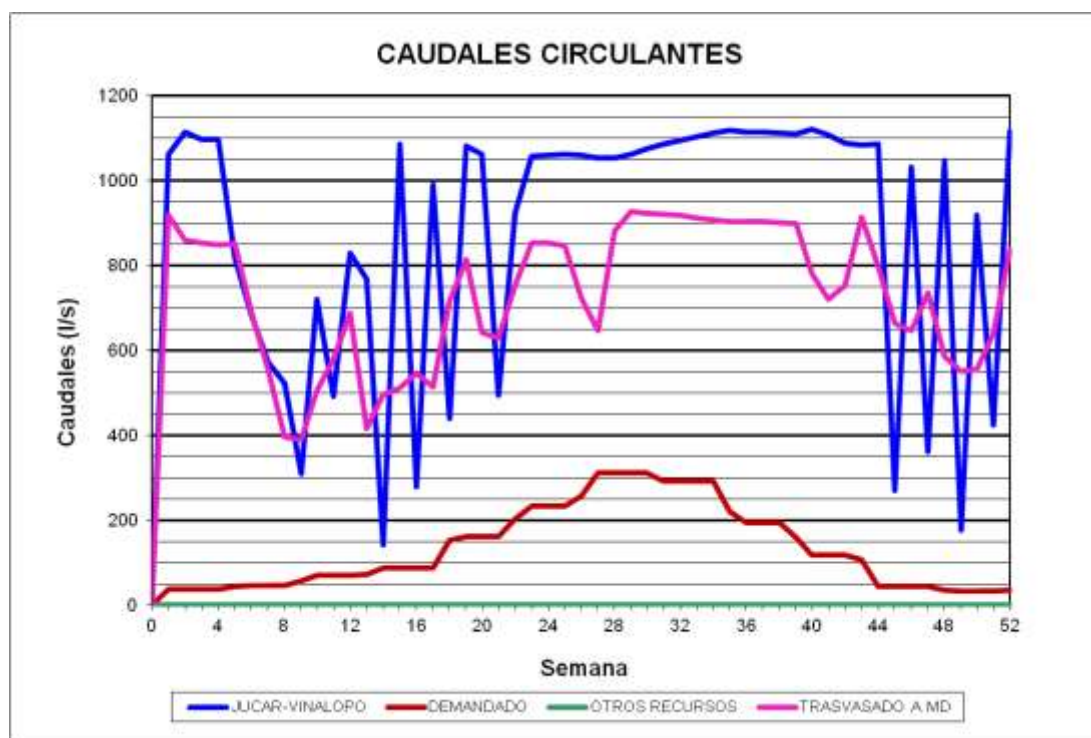
### BALSAS SALSE I Y SALSE II (B16/B42)



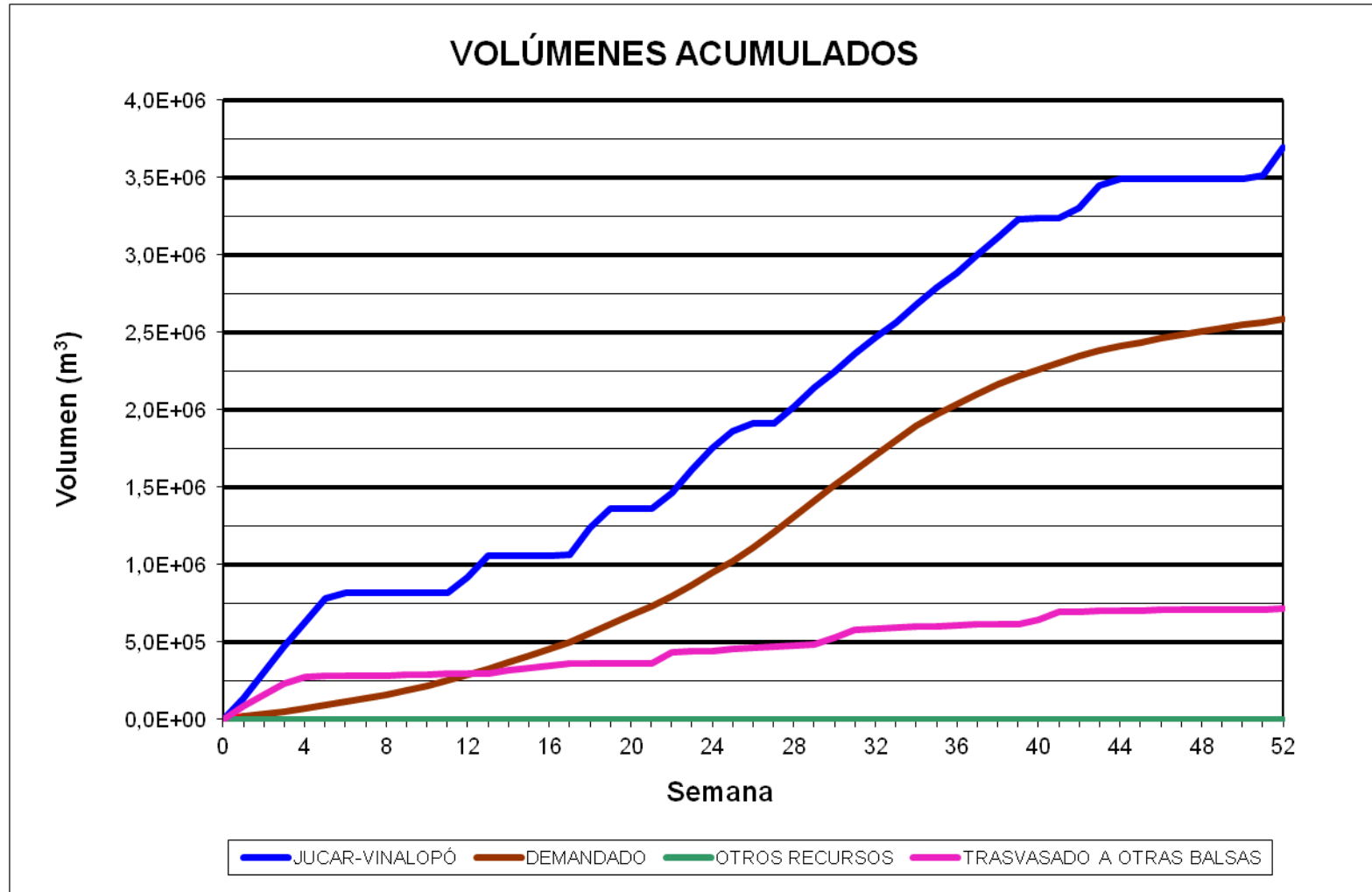
BALSA EL TOSCAR (B17)



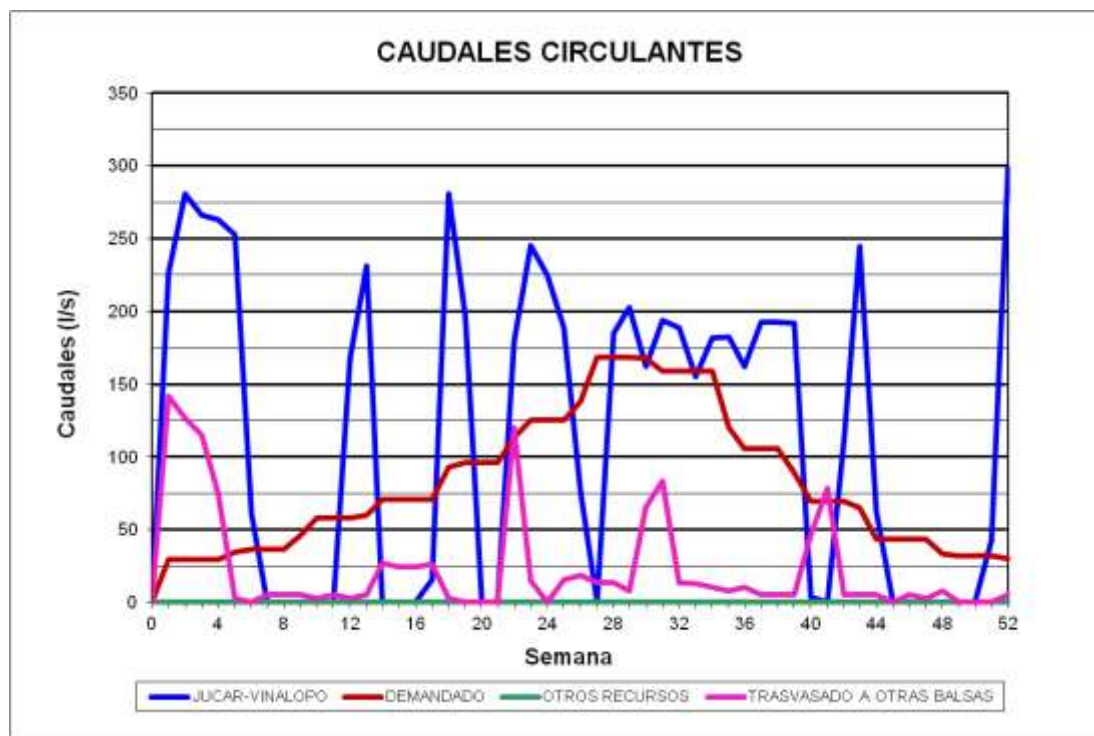
### BALSA EL TOSCAR (B17)



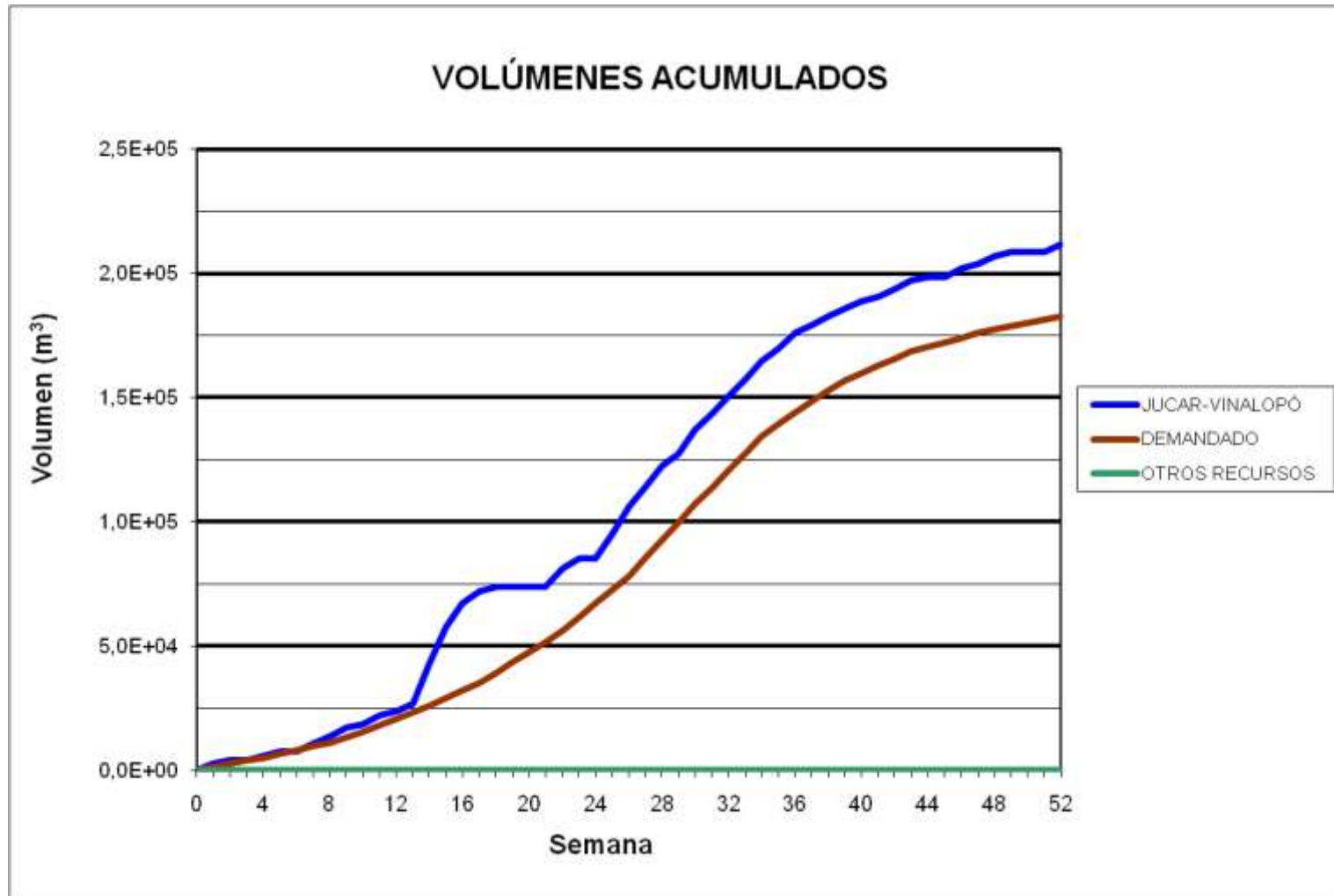
**BALSA EL RECLOT (B18)**



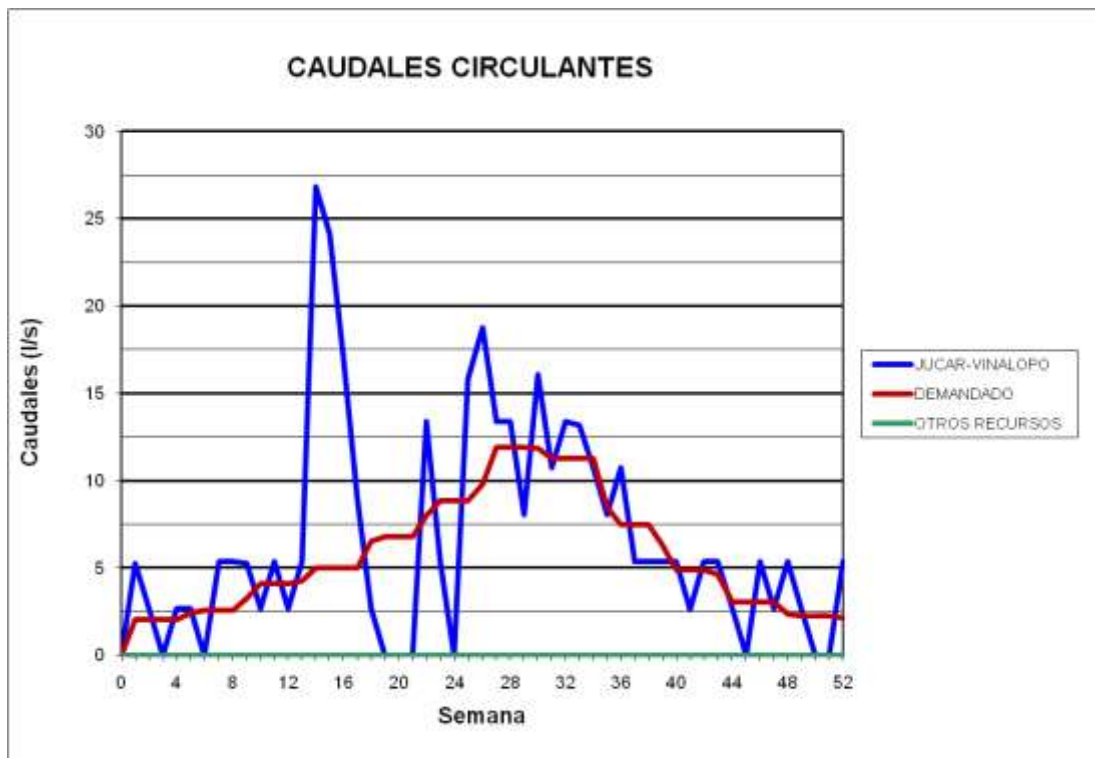
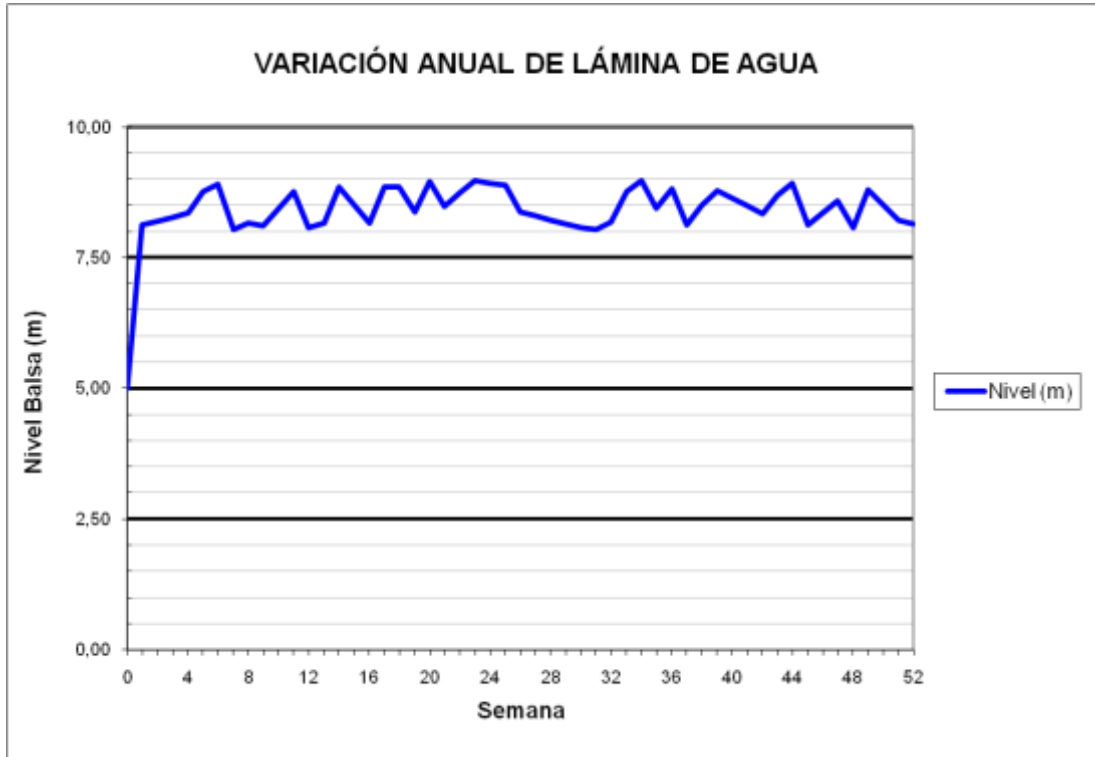
### BALSA EL RECLOT (B18)



BALSA HORNA (B19)

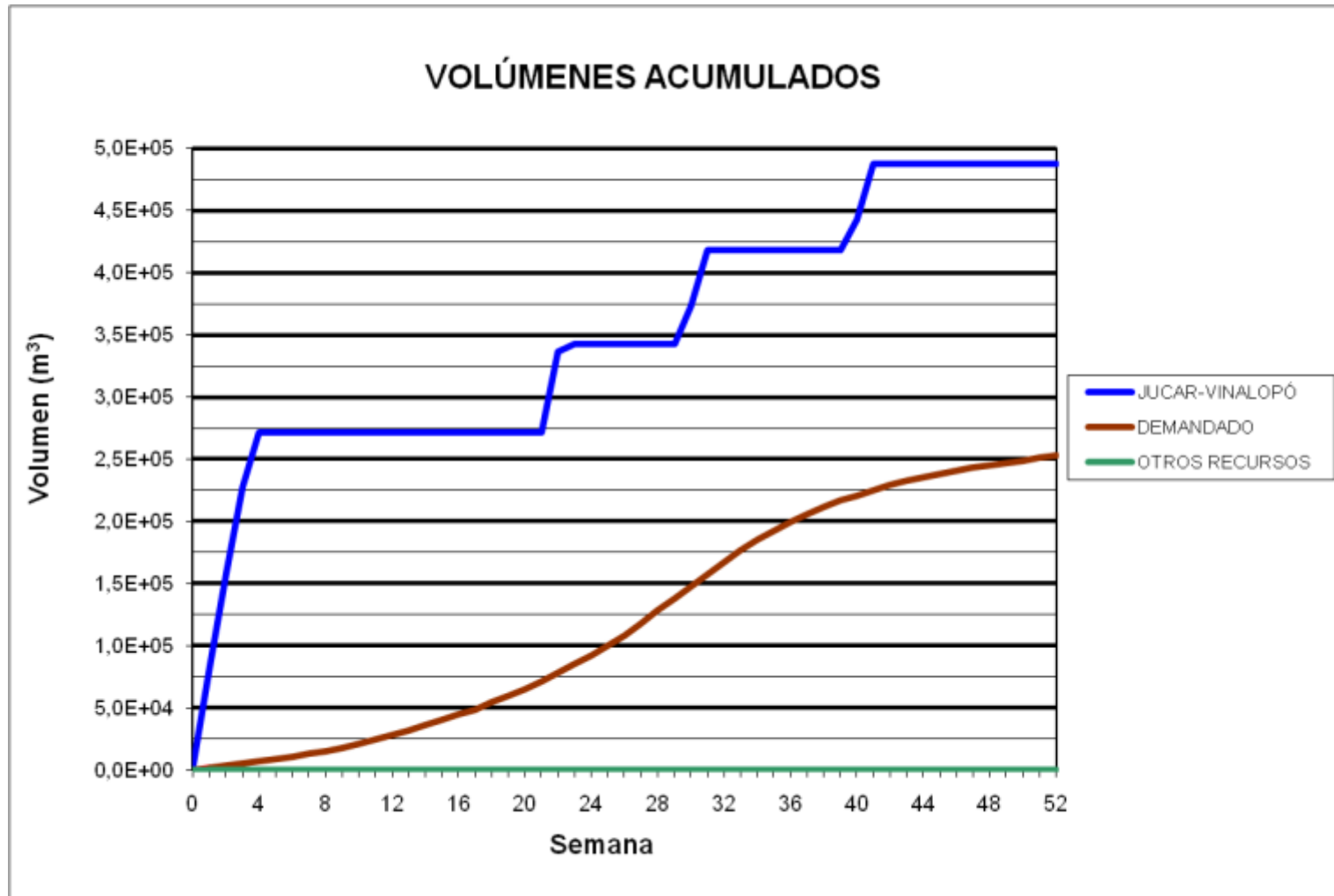


### BALSA HORNA (B19)

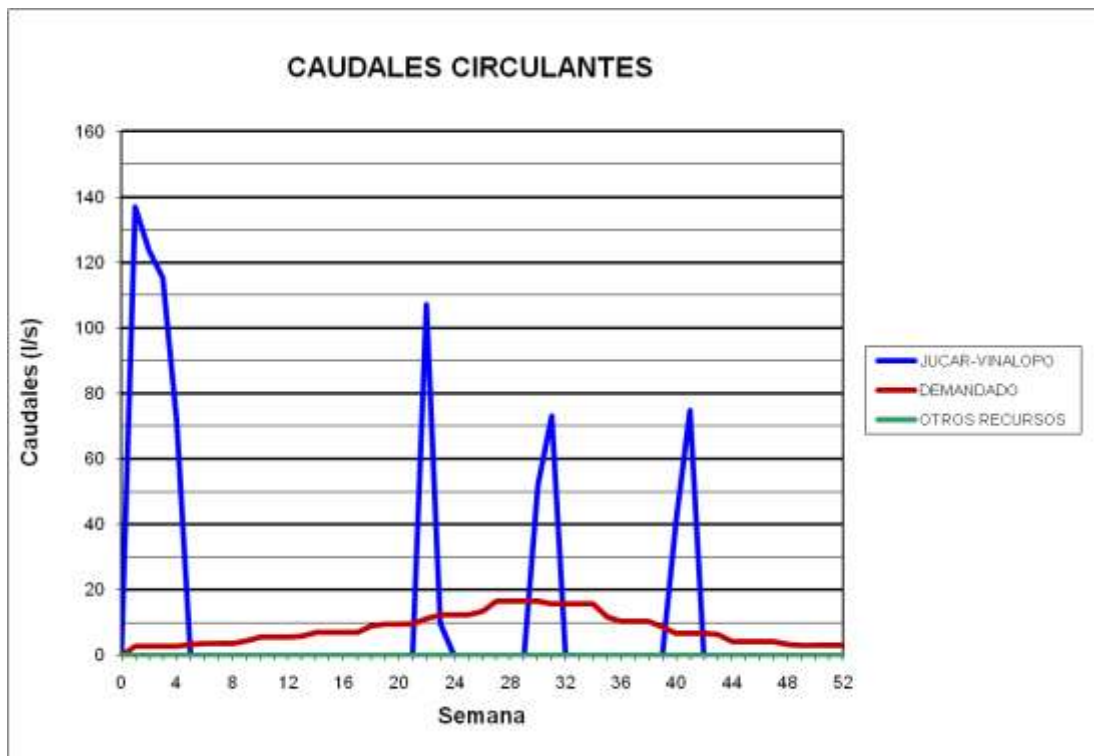
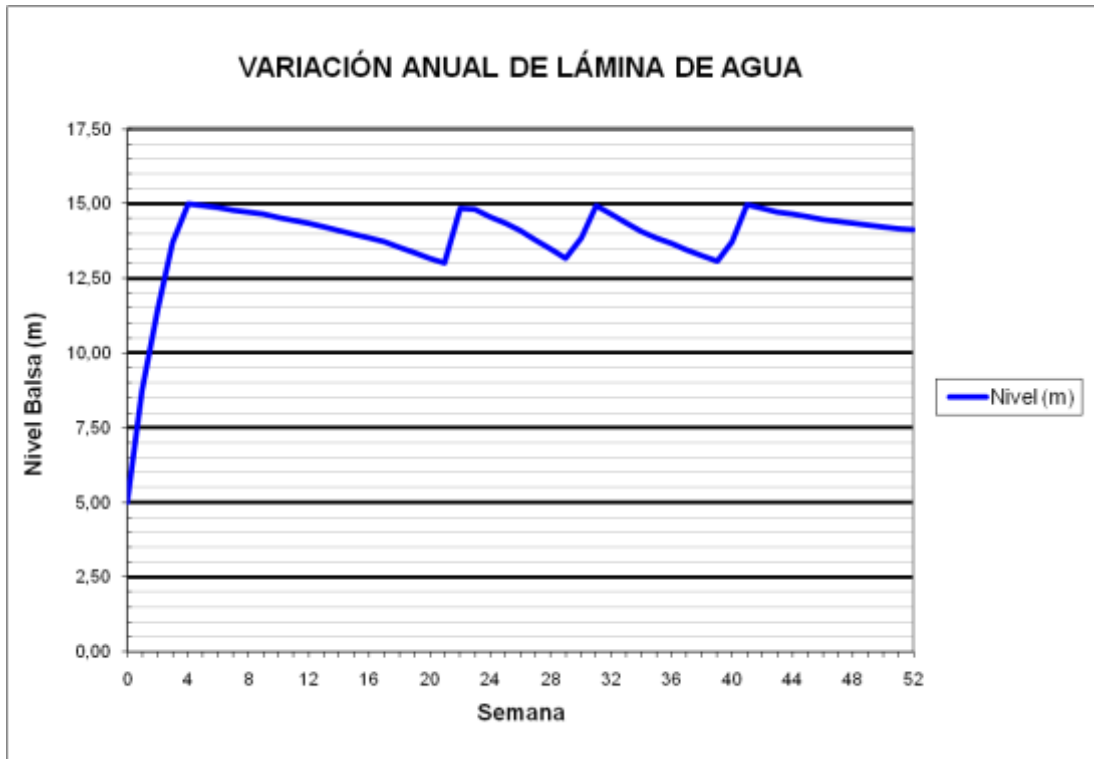




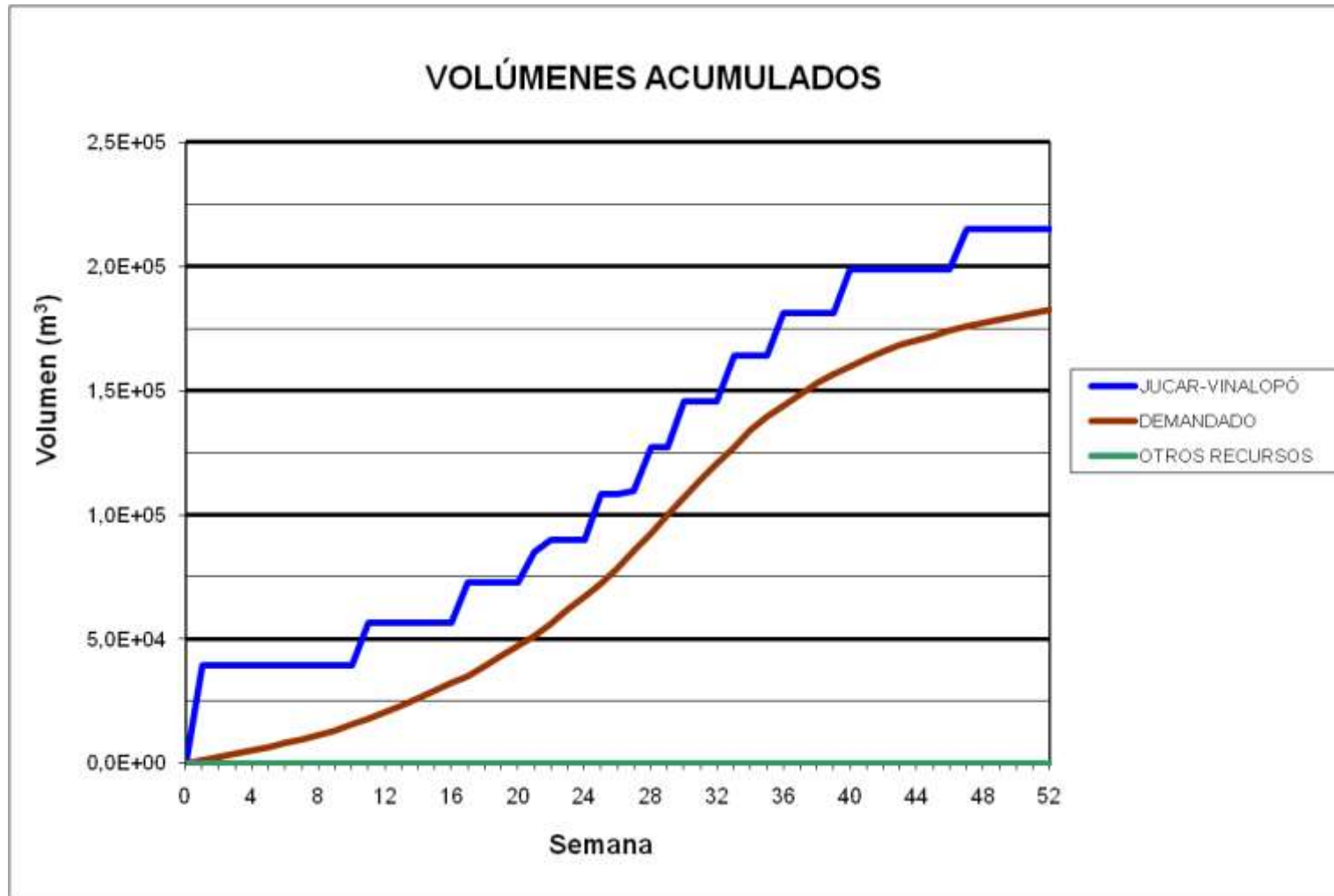
### BALSA BETIES (B20)



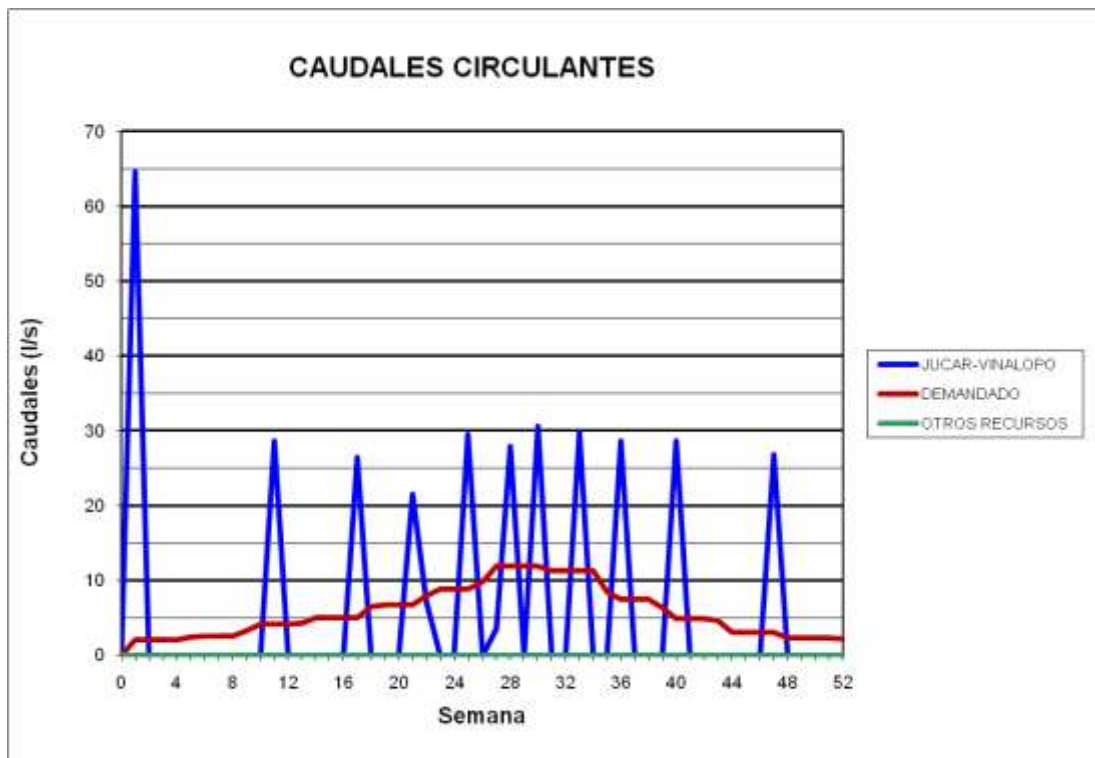
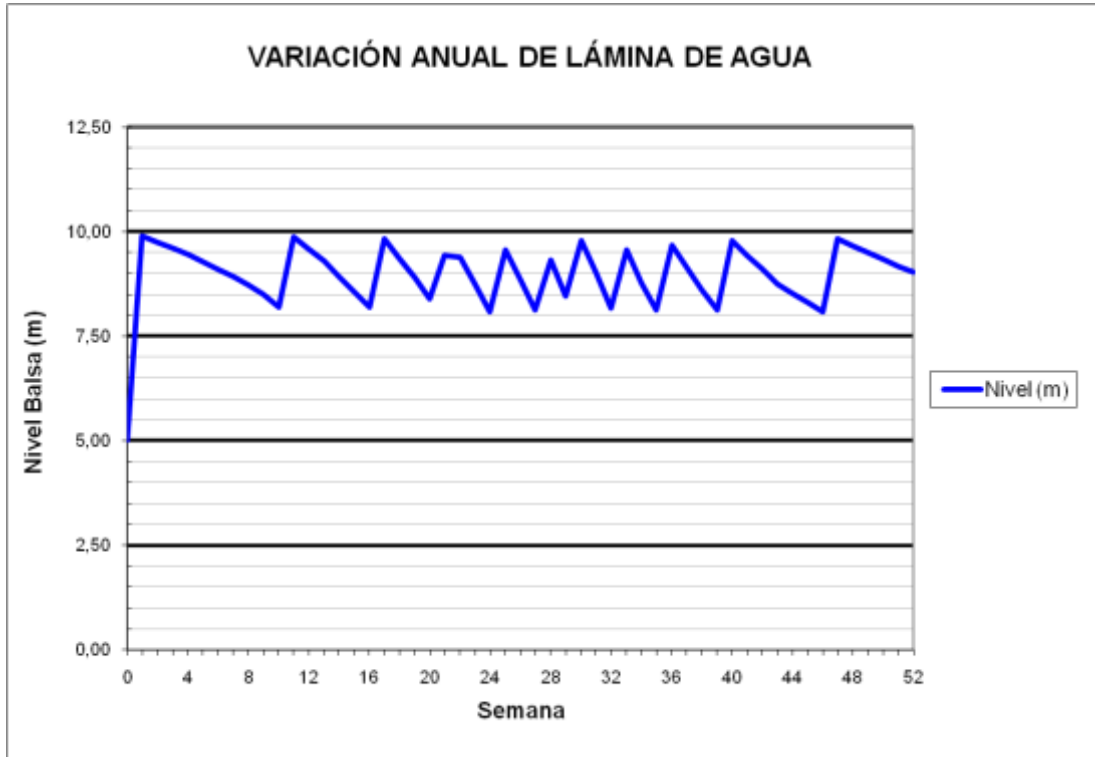
### BALSA BETIES (B20)



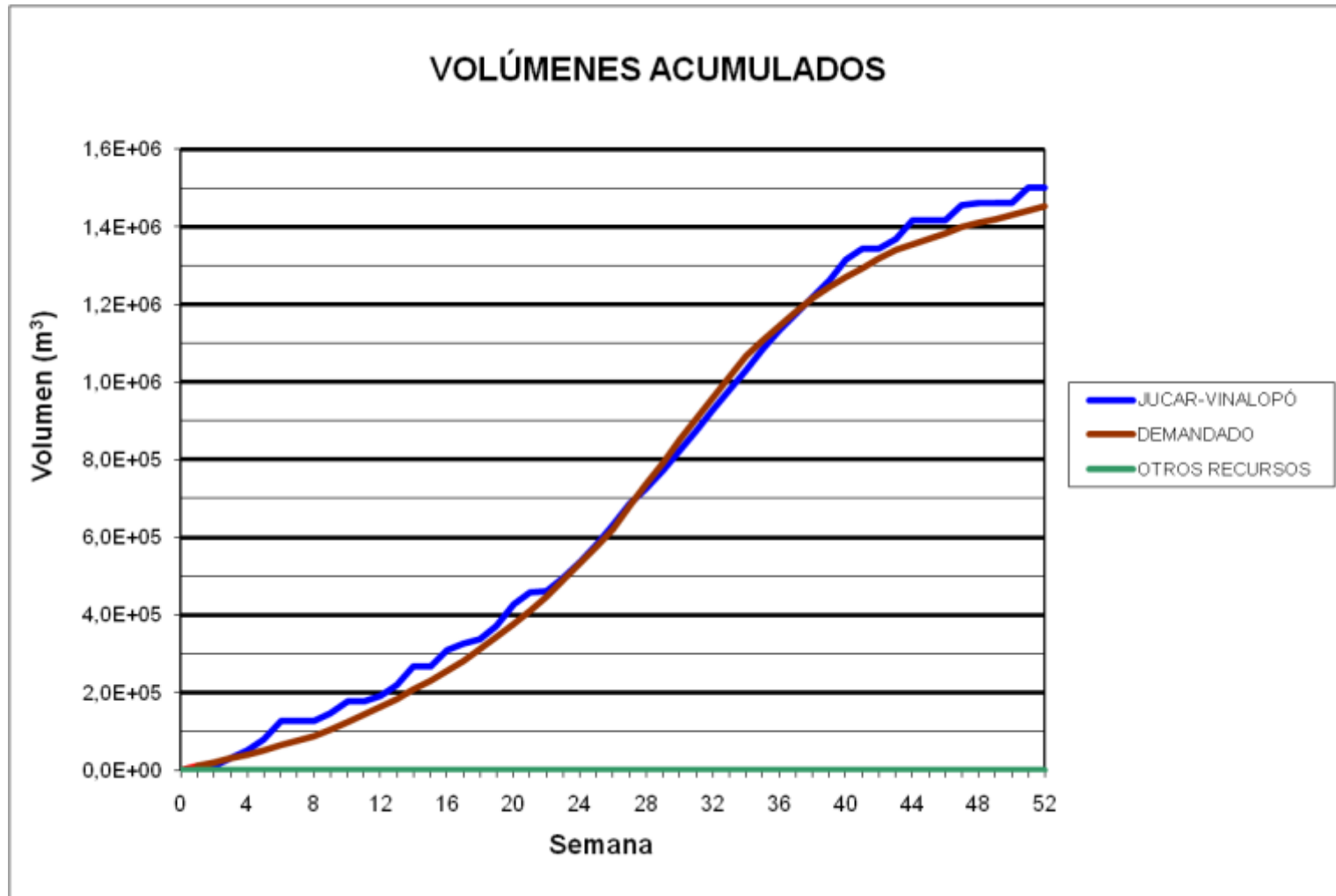
### BALSA BATISTES (B21)



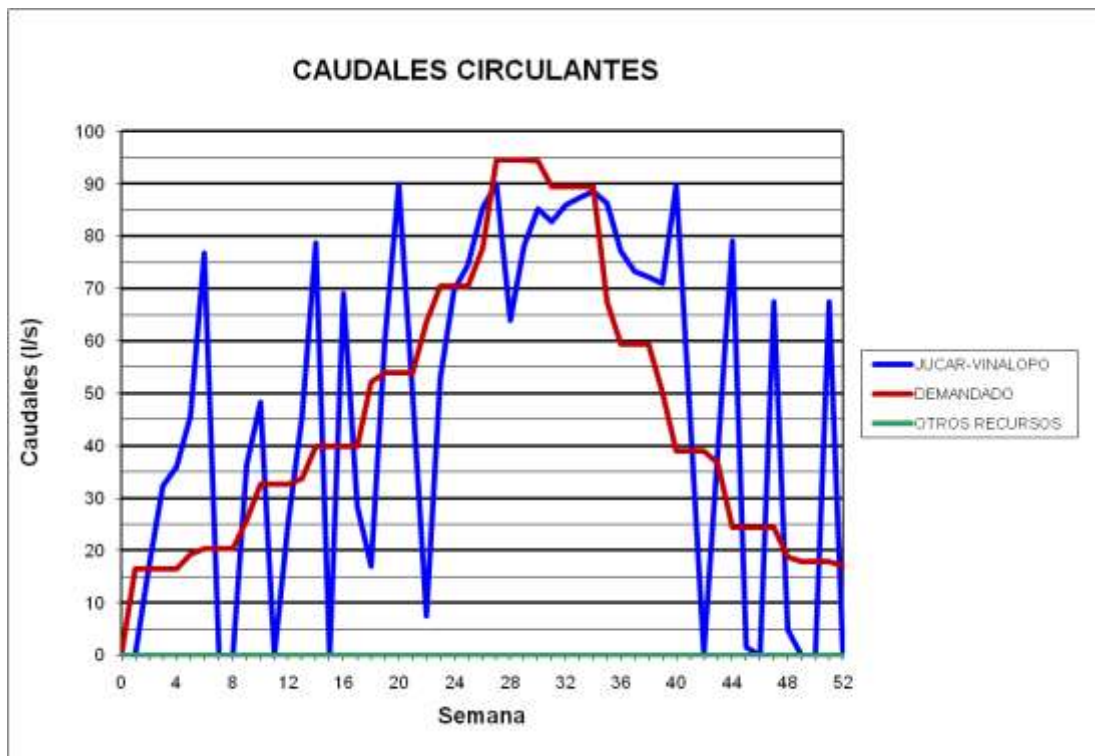
### BALSA BATISTES (B21)



### BALSA LA CAVA (B23)



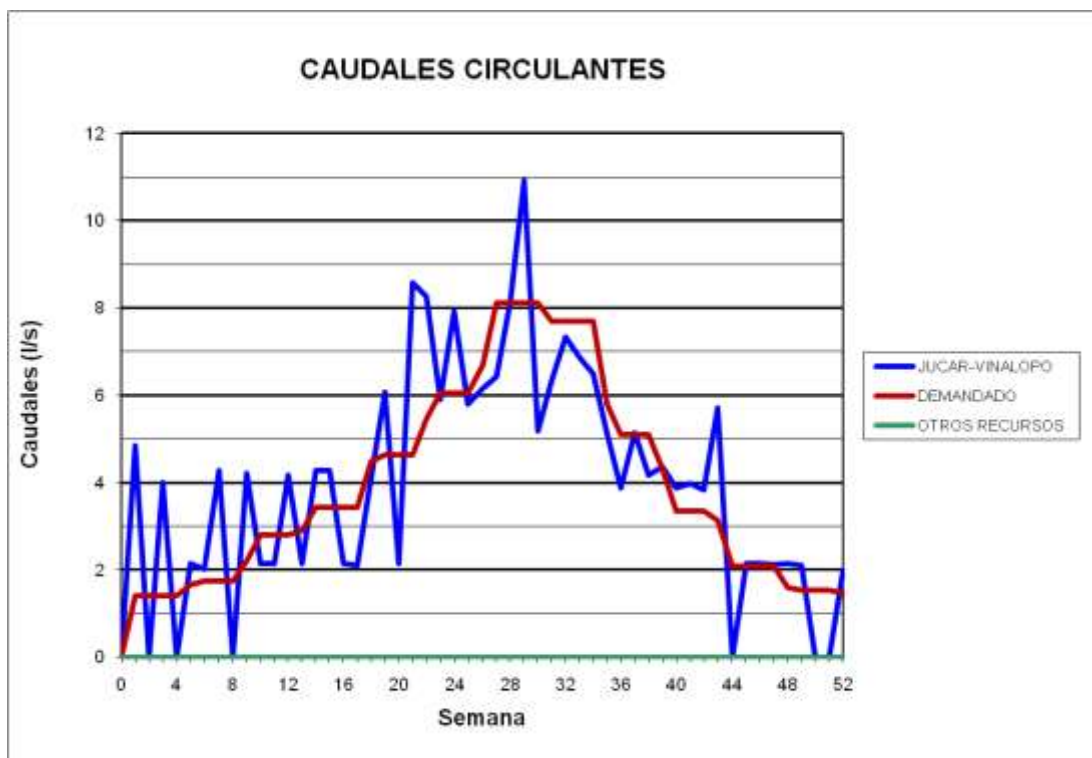
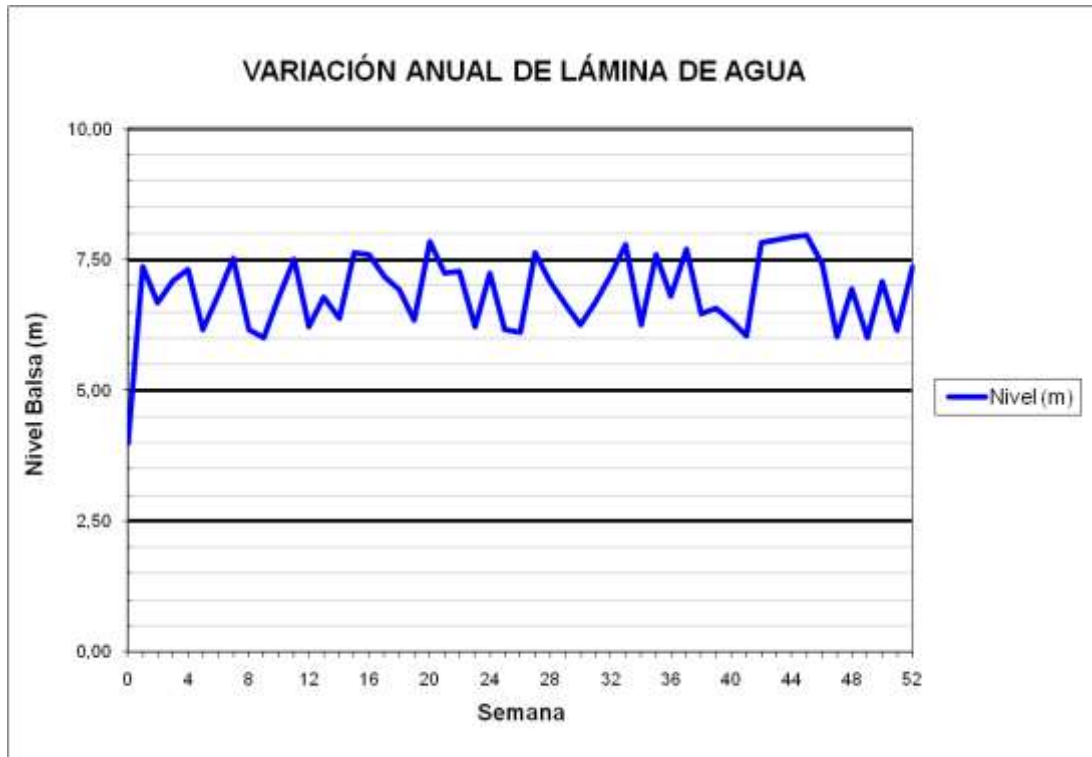
### BALSA LA CAVA (B23)



### BALSA ALTET II (B25)

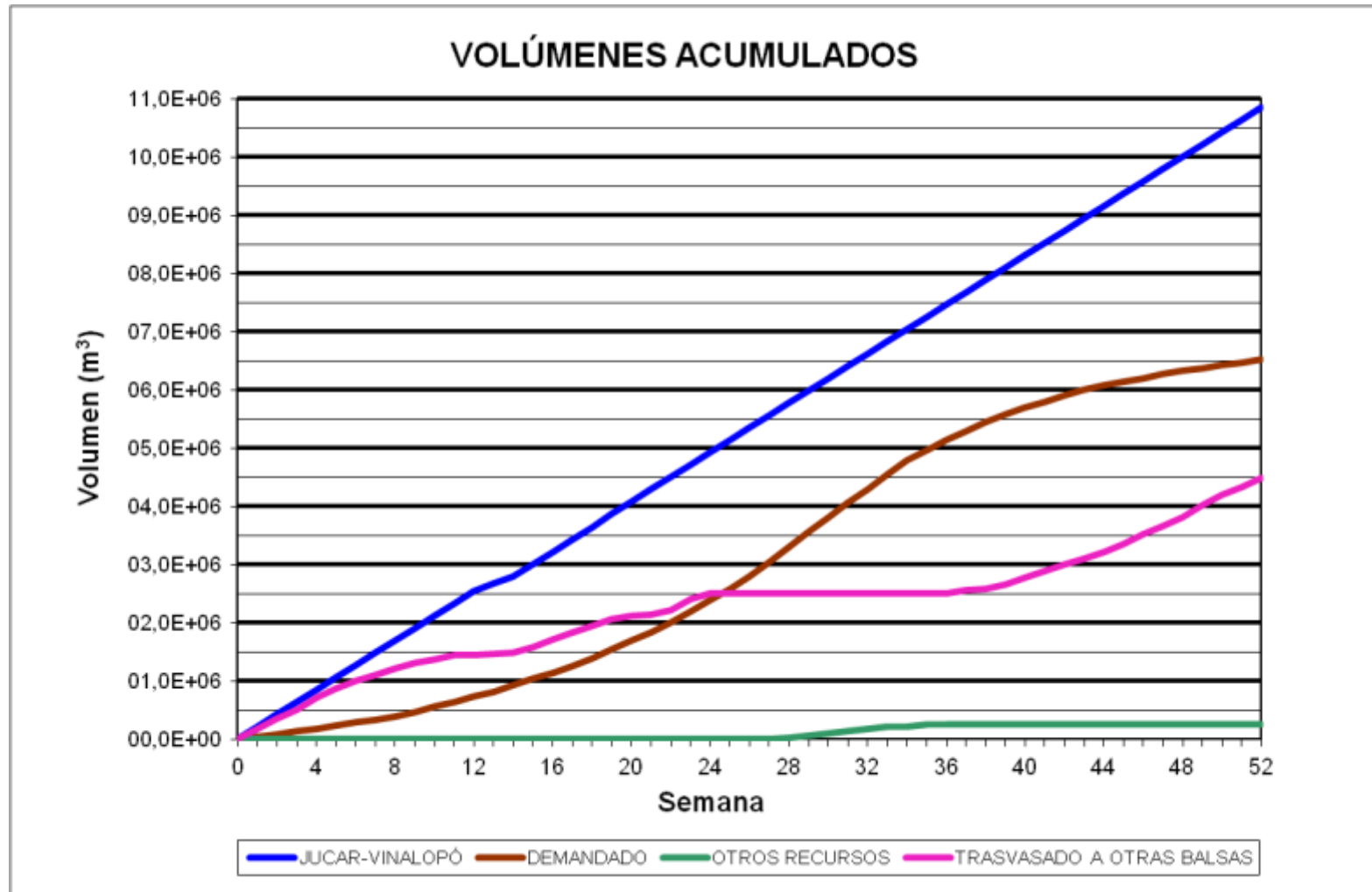


### BALSA ALTET II (B25)

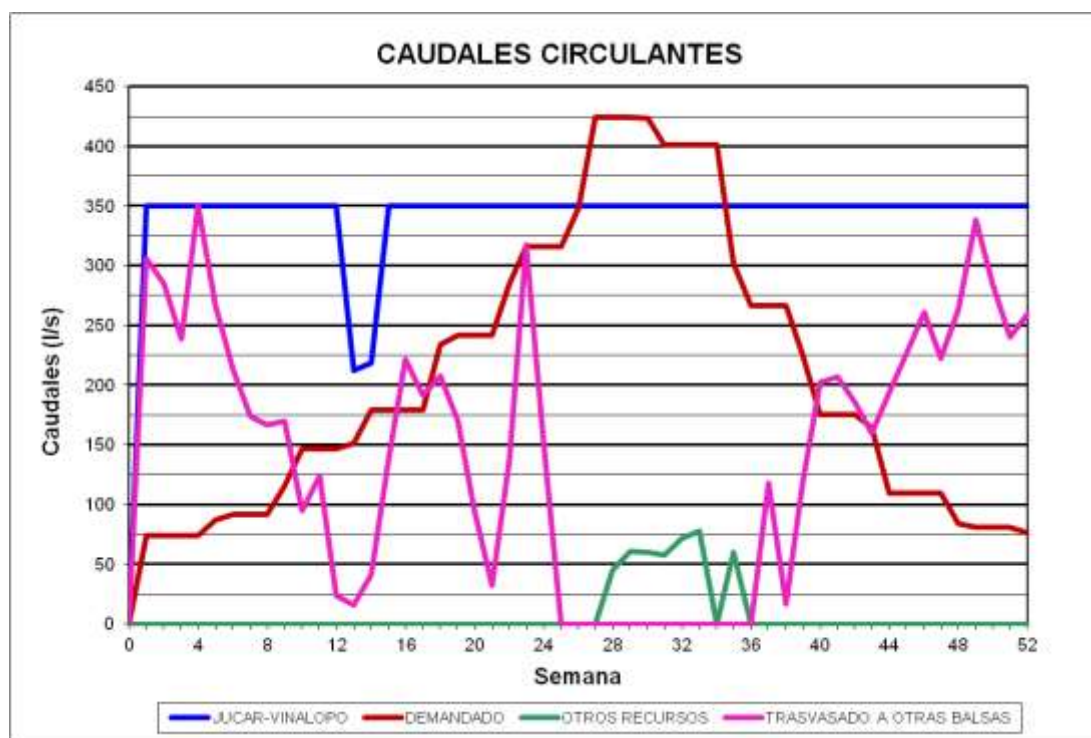
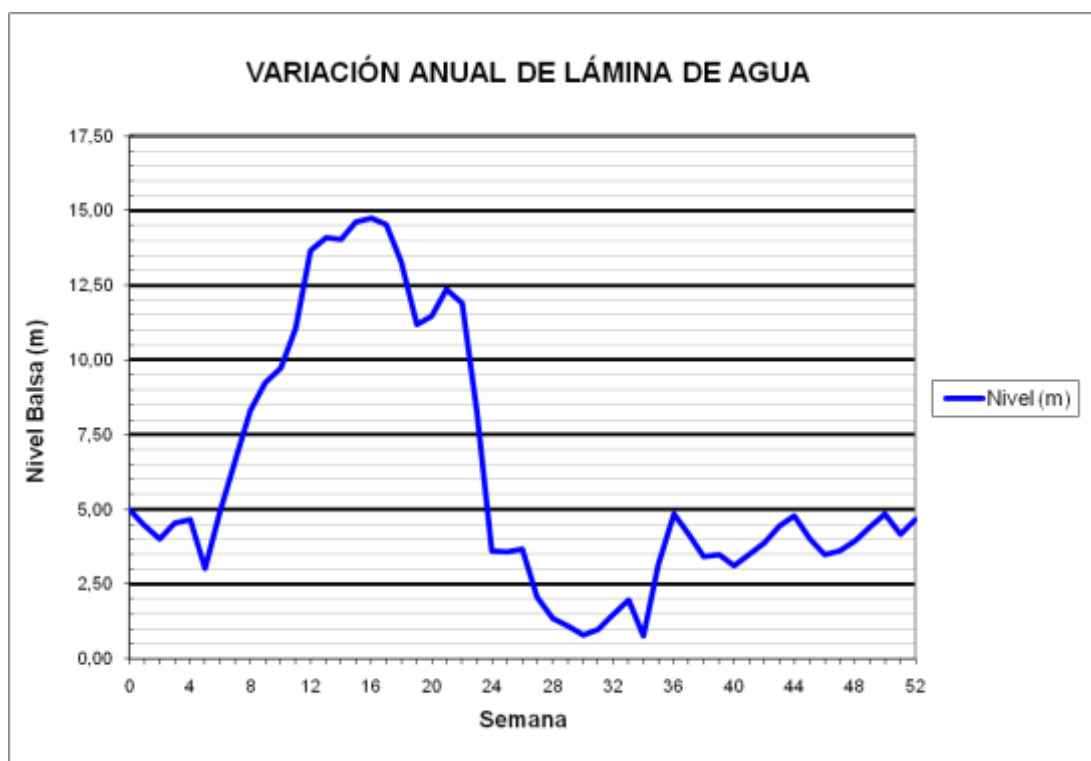




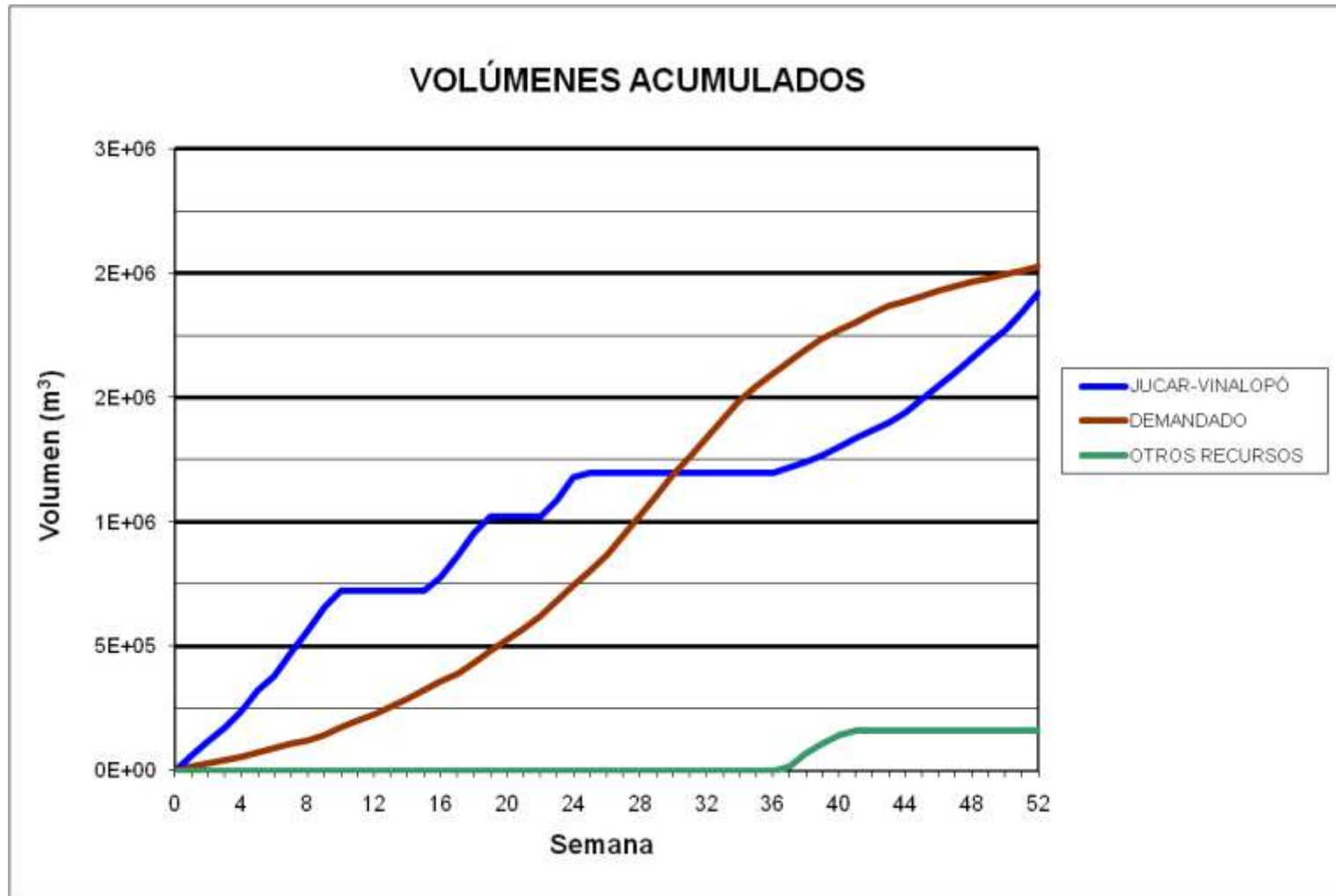
**BALSA EL ROLLO (B26)**



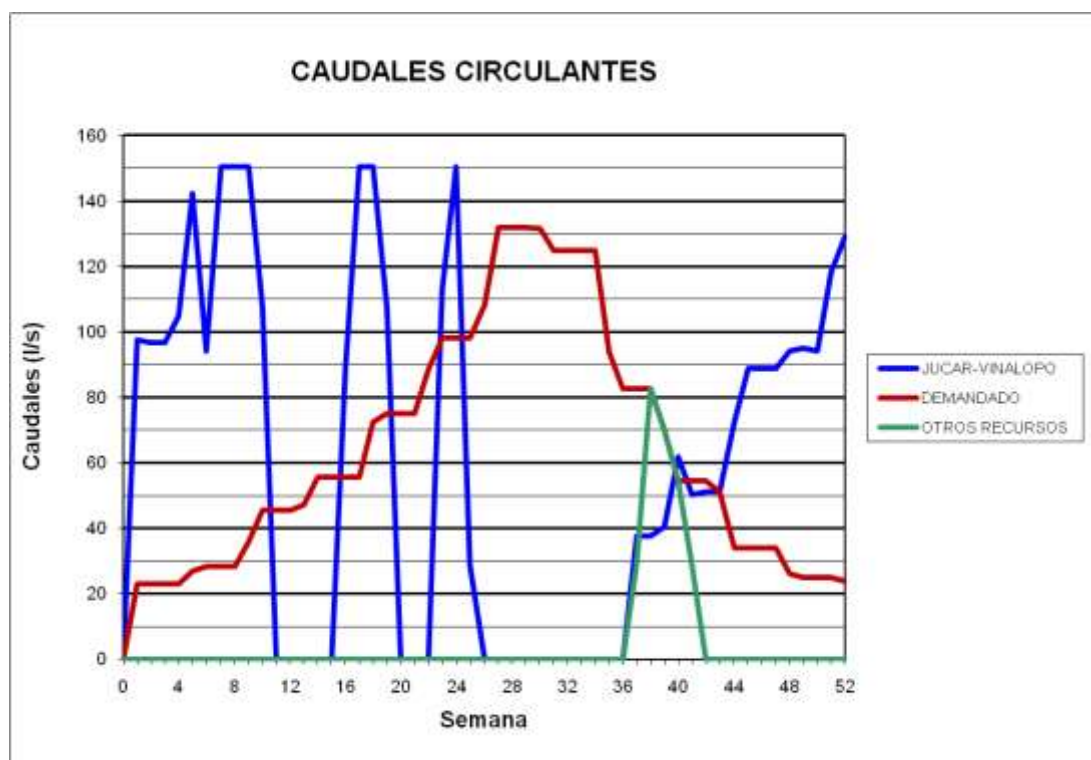
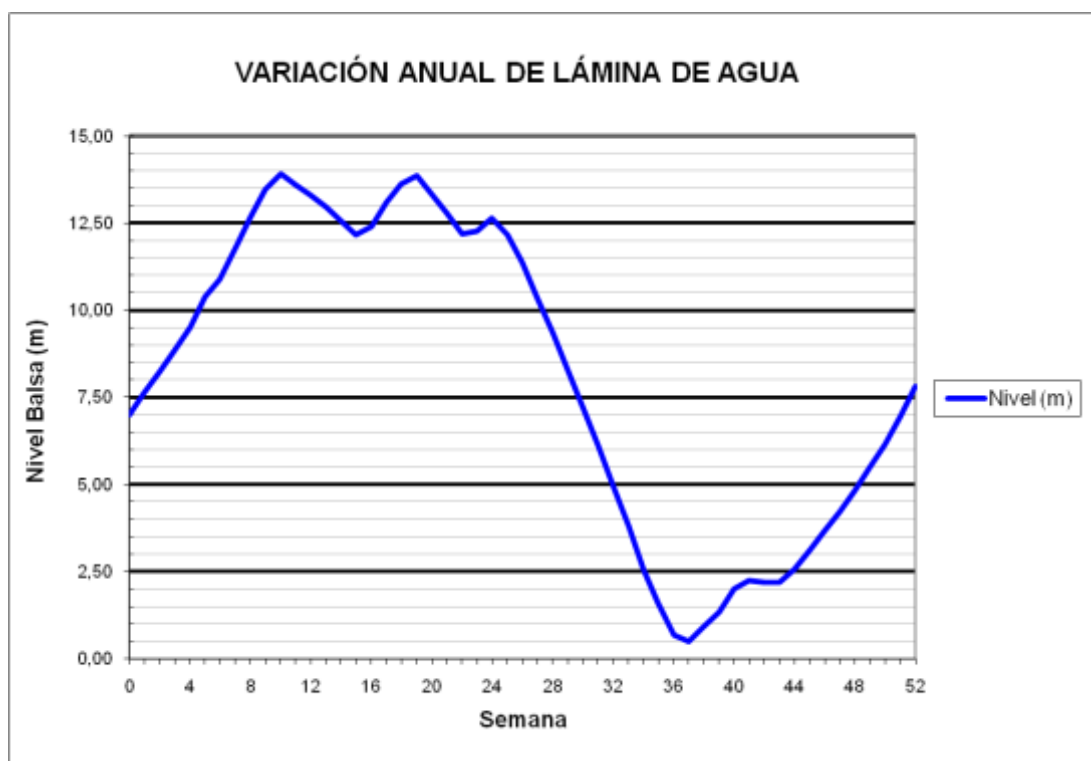
### BALSA EL ROLLO (B26)



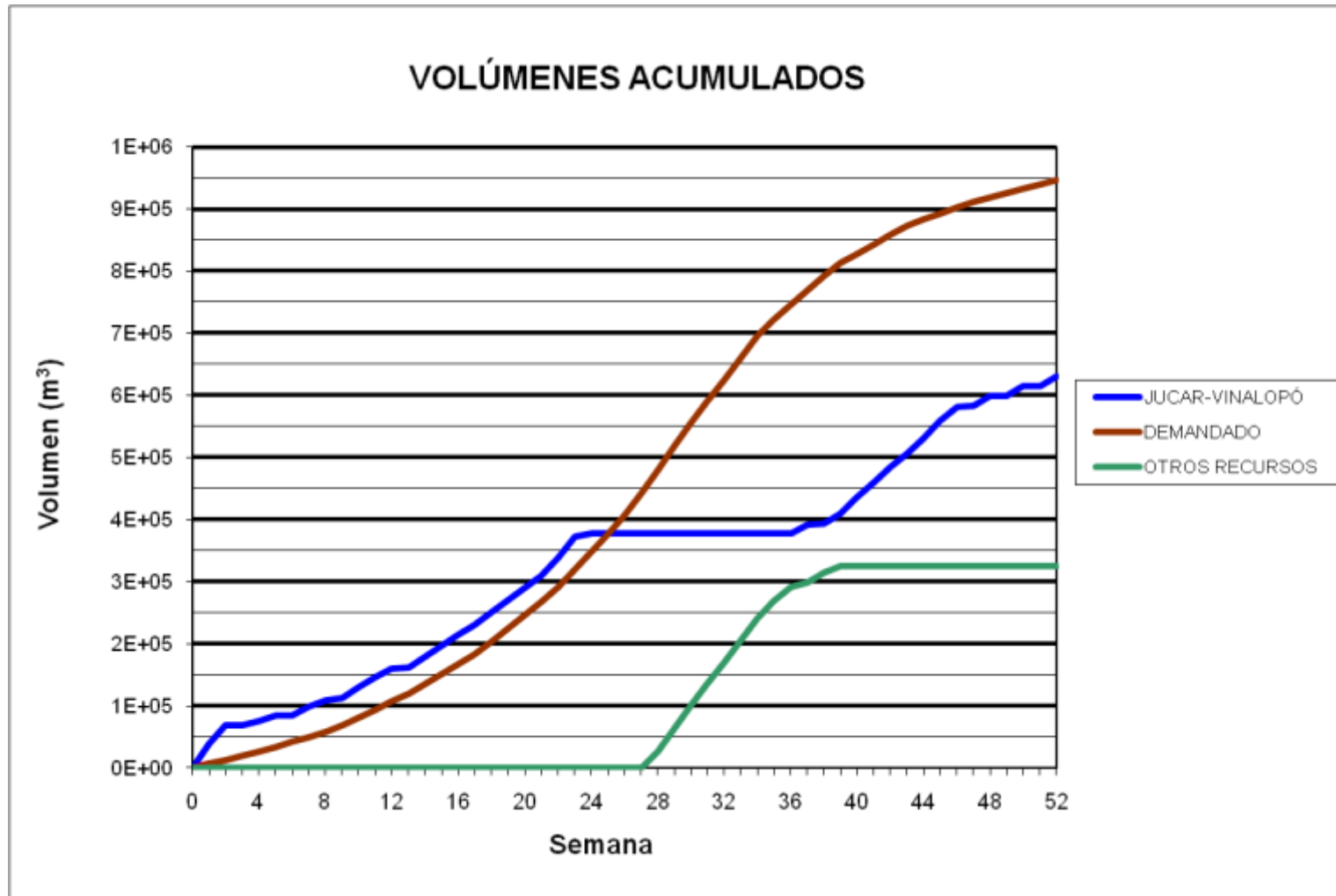
### BALSA EL FEDERAL (B27)



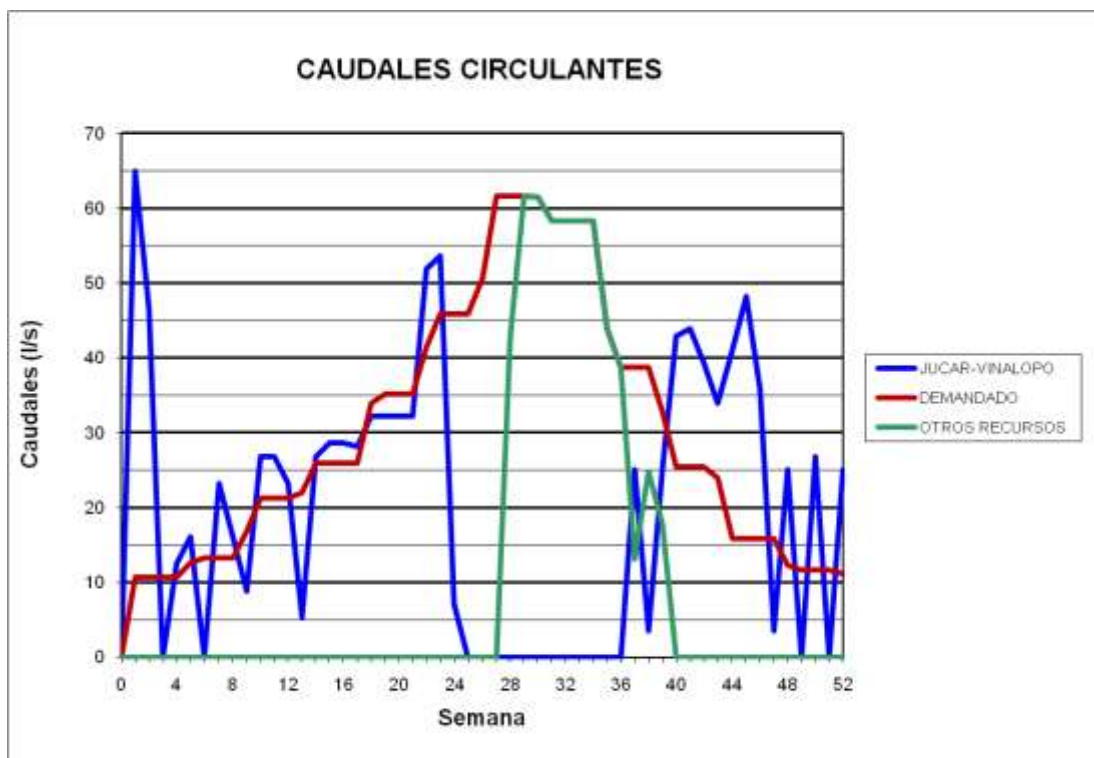
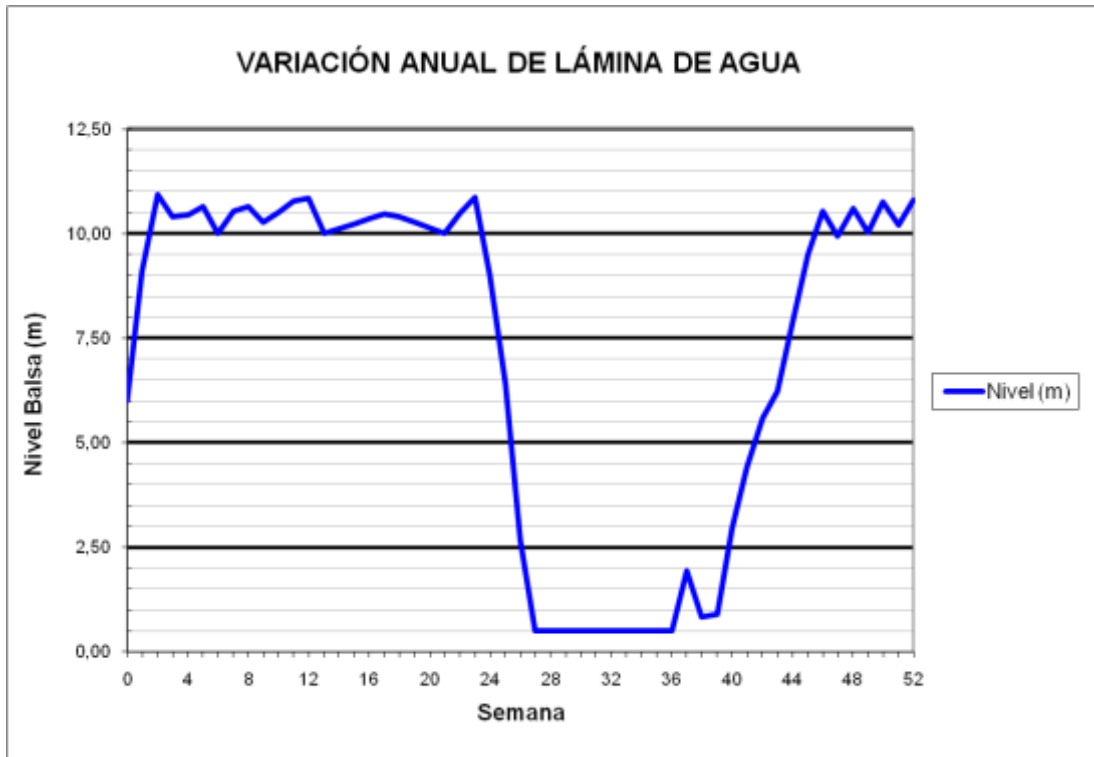
### BALSA EL FEDERAL (B27)



### BALSA TOLOMÓ (B28)



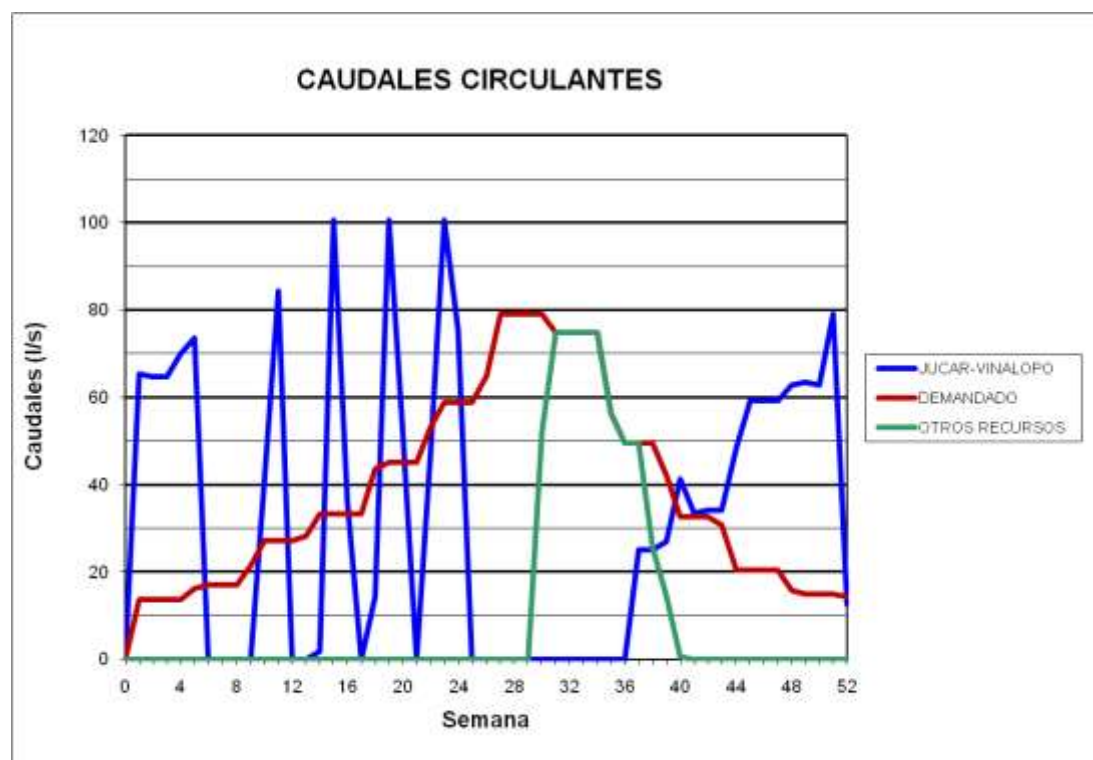
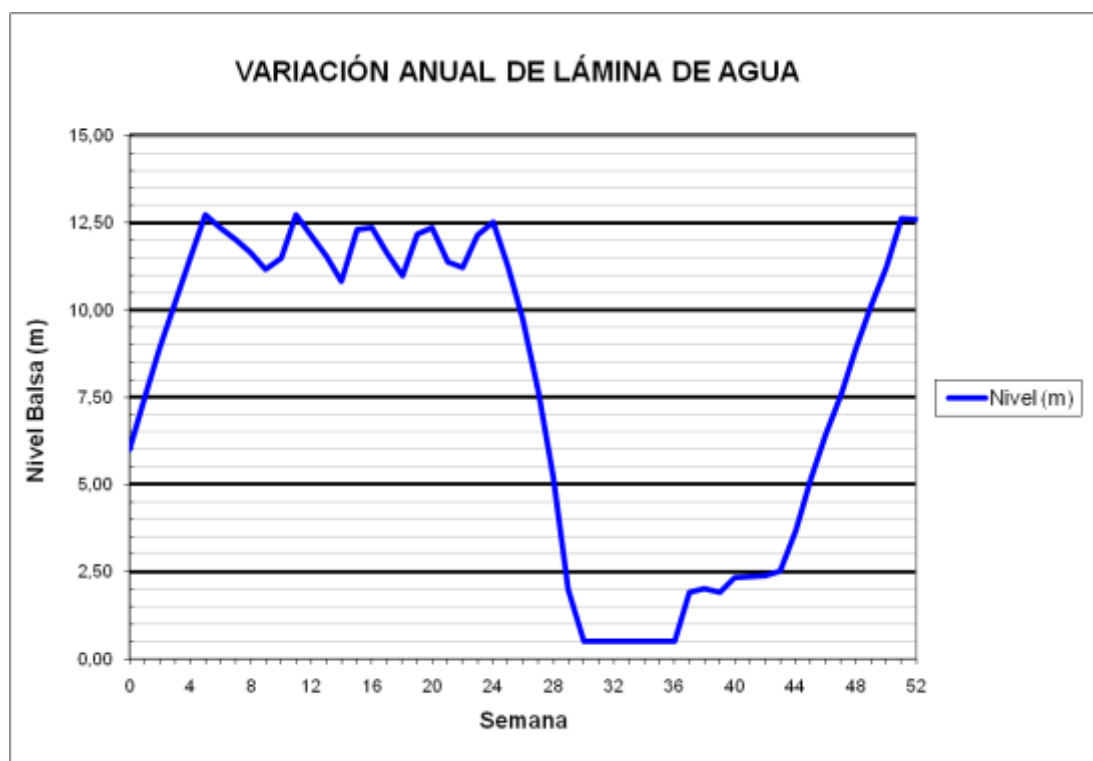
### BALSA TOLOMÓ (B28)



BALSA RABOSERO (B30)

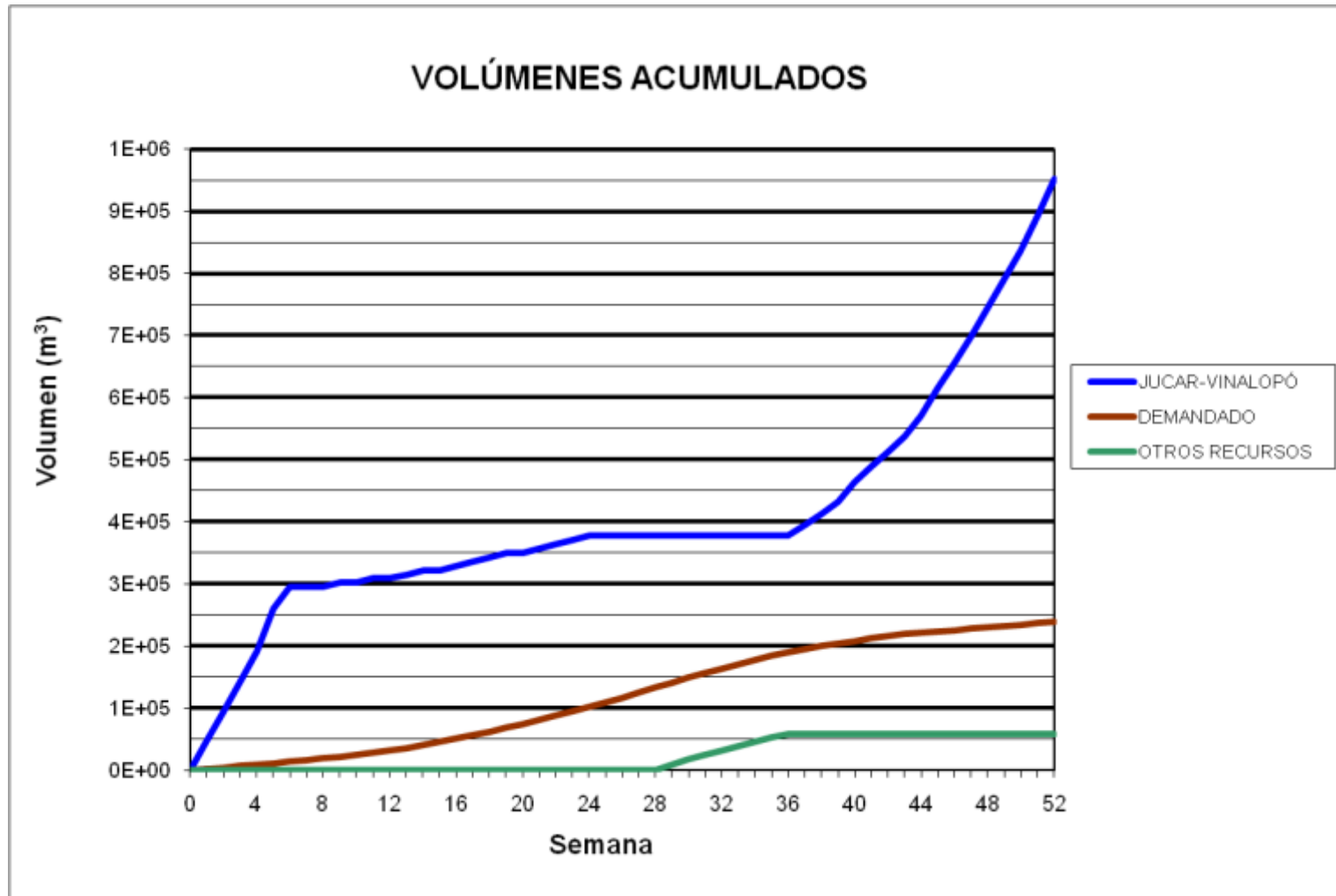


### BALSA RABOSERO (B30)

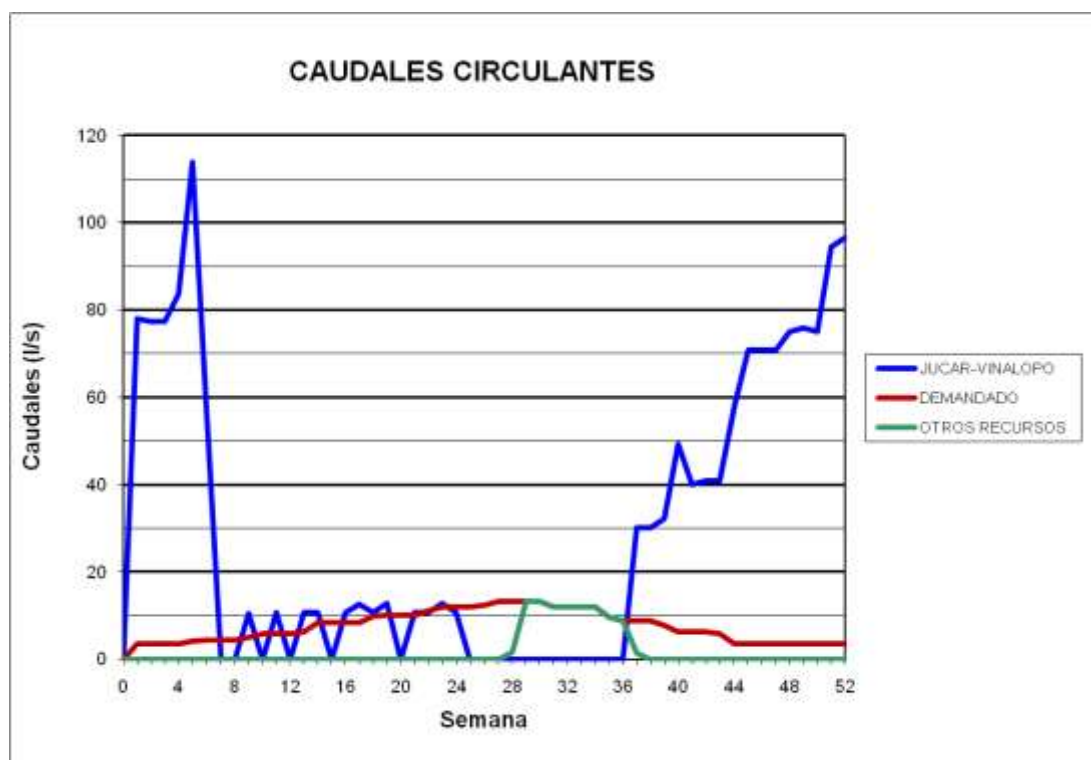
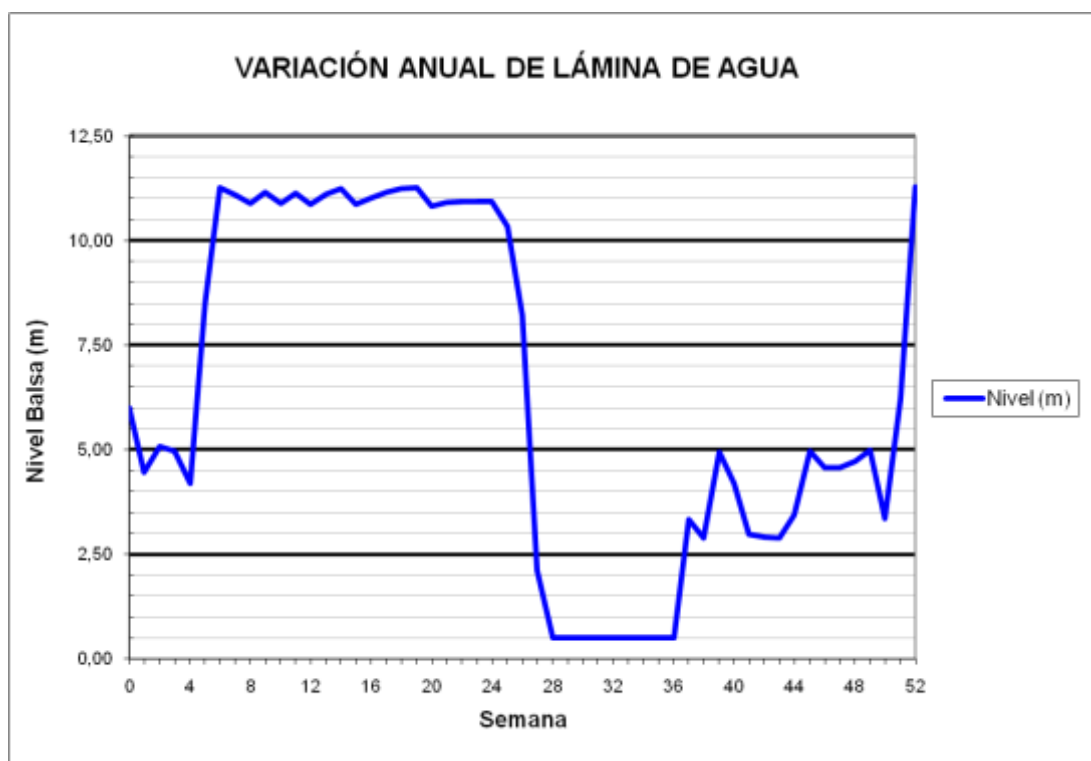




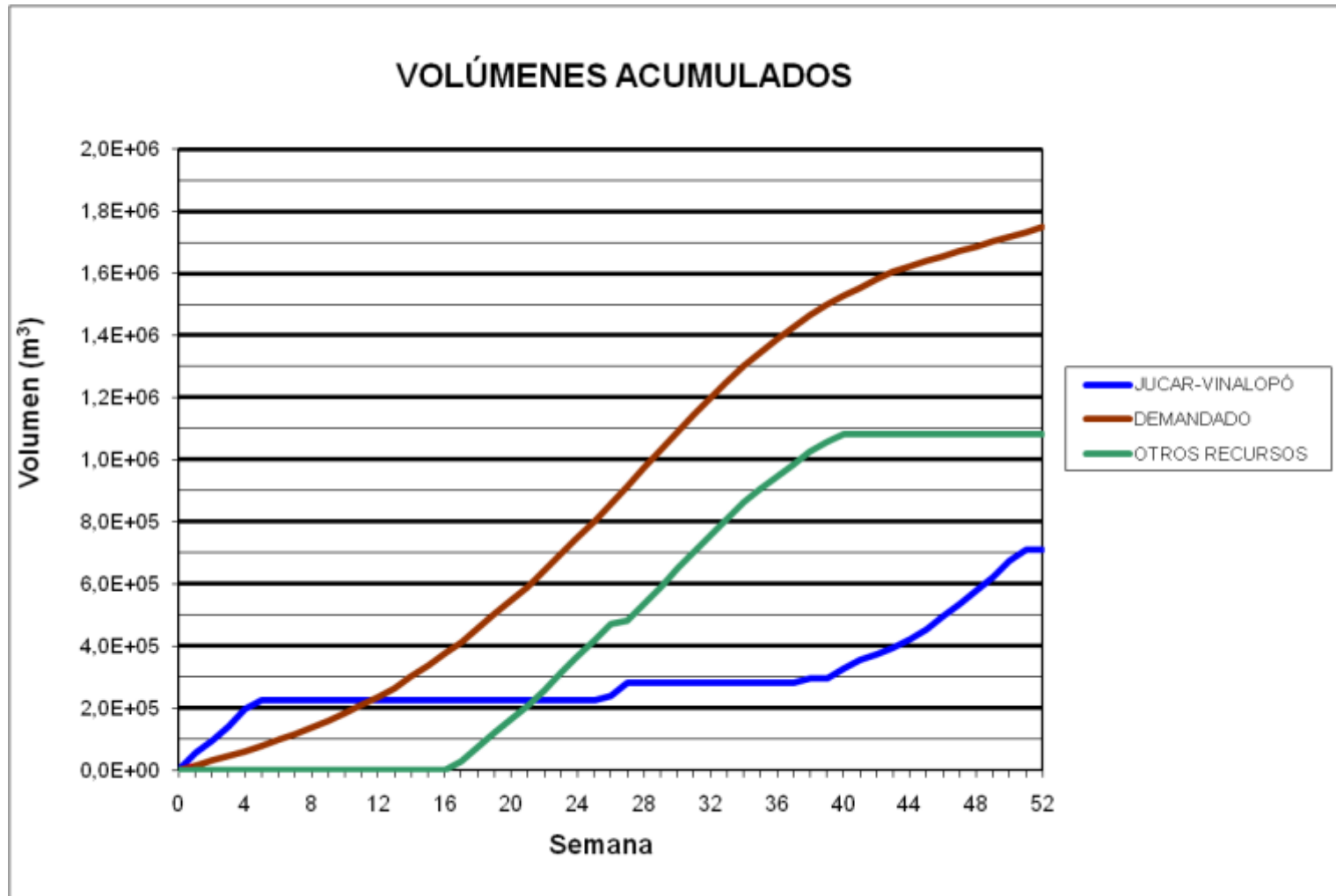
### BALSA SAN ENRIQUE (B31)



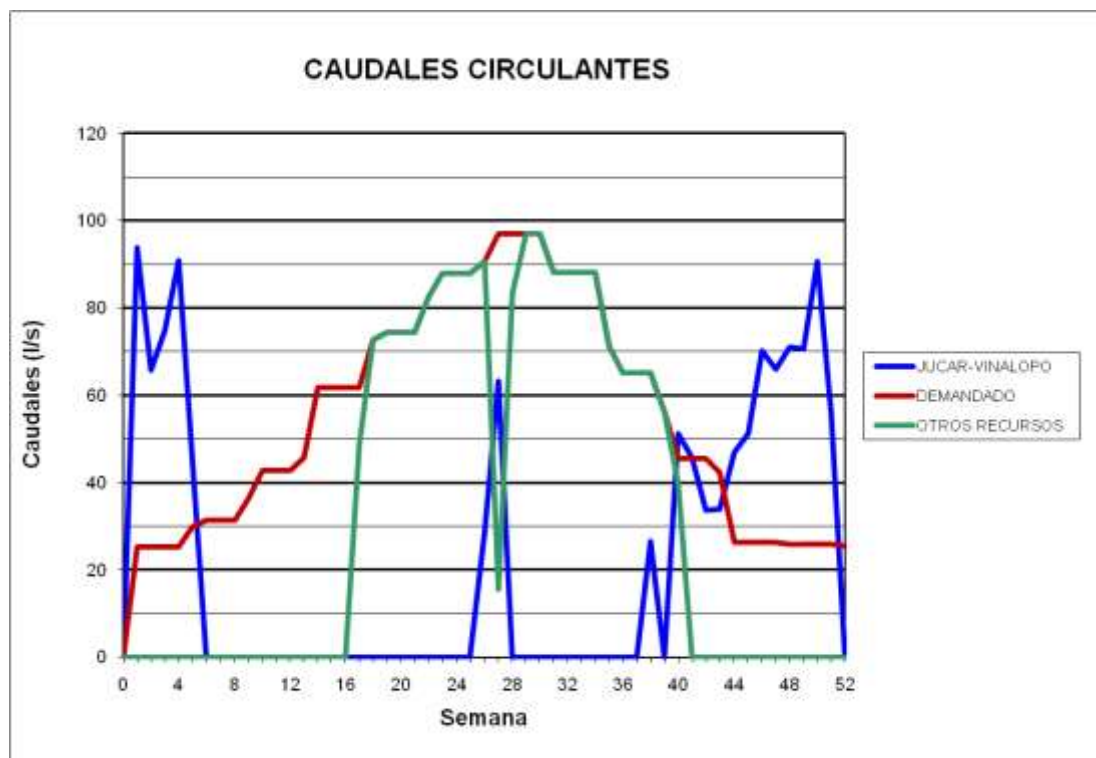
### BALSA SAN ENRIQUE (B31)



**BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)**



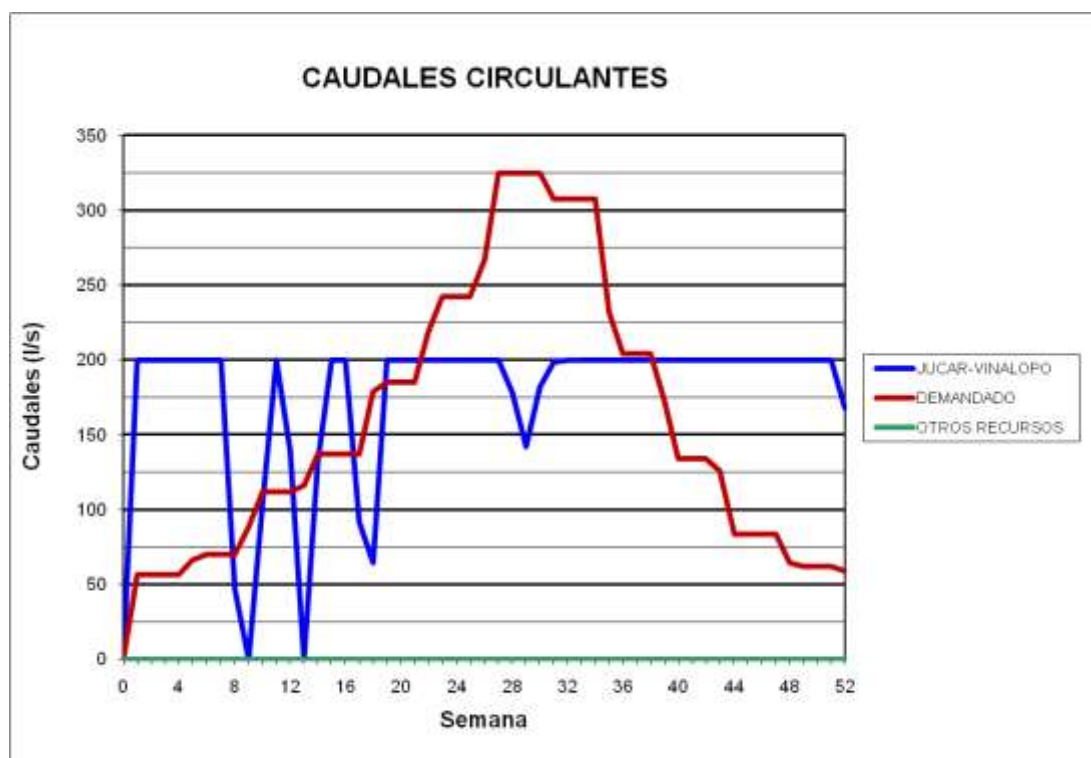
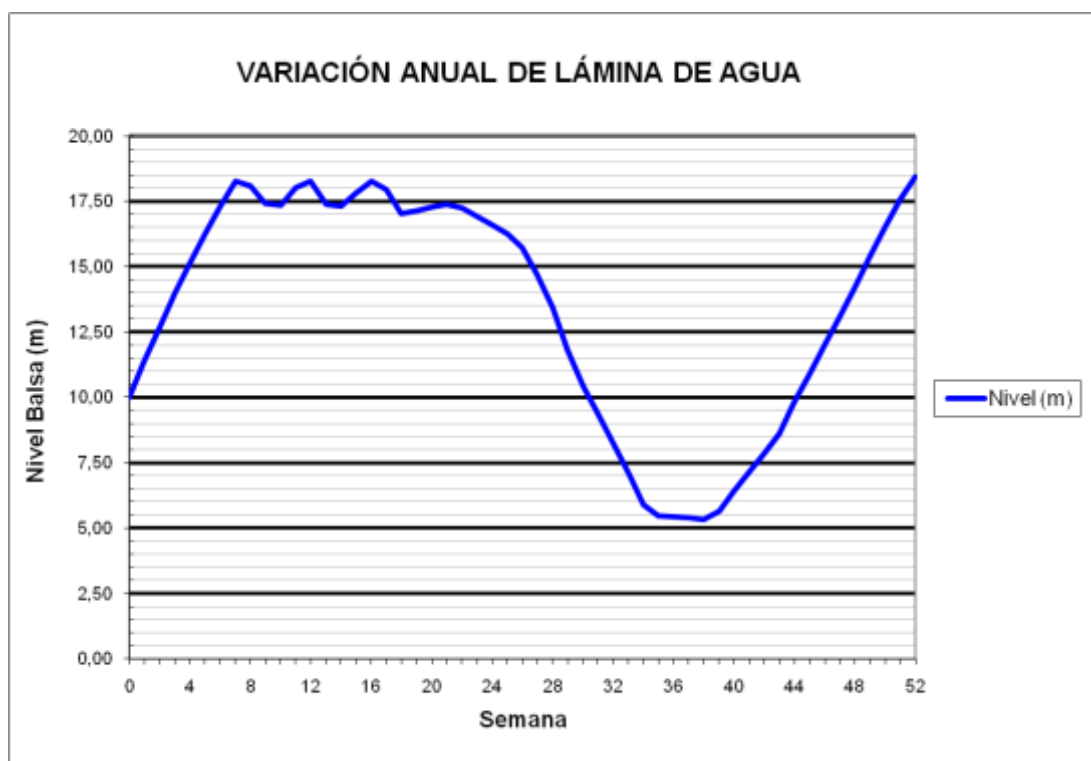
### BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)



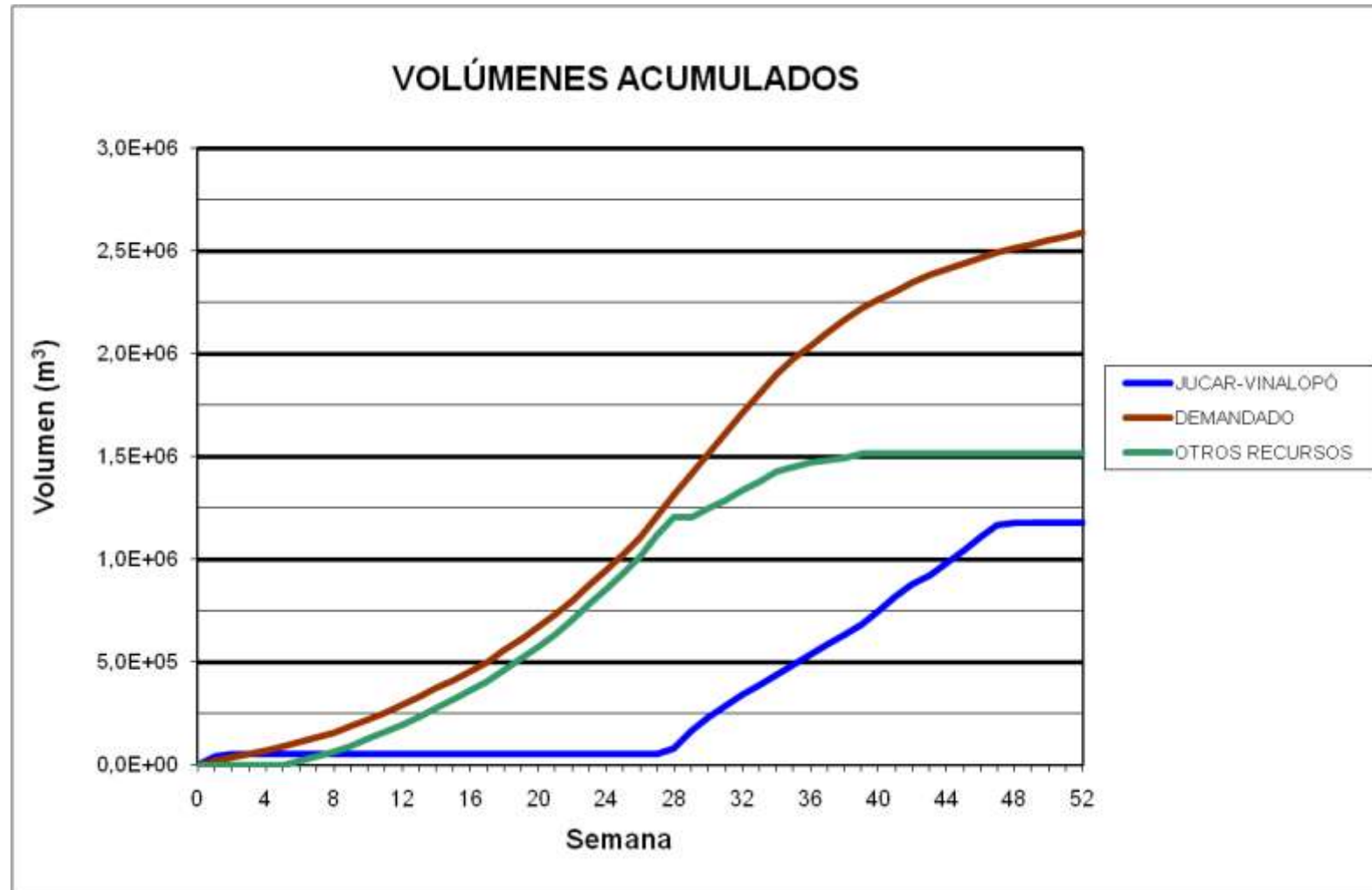
BALSA PACO MIRA (B33)



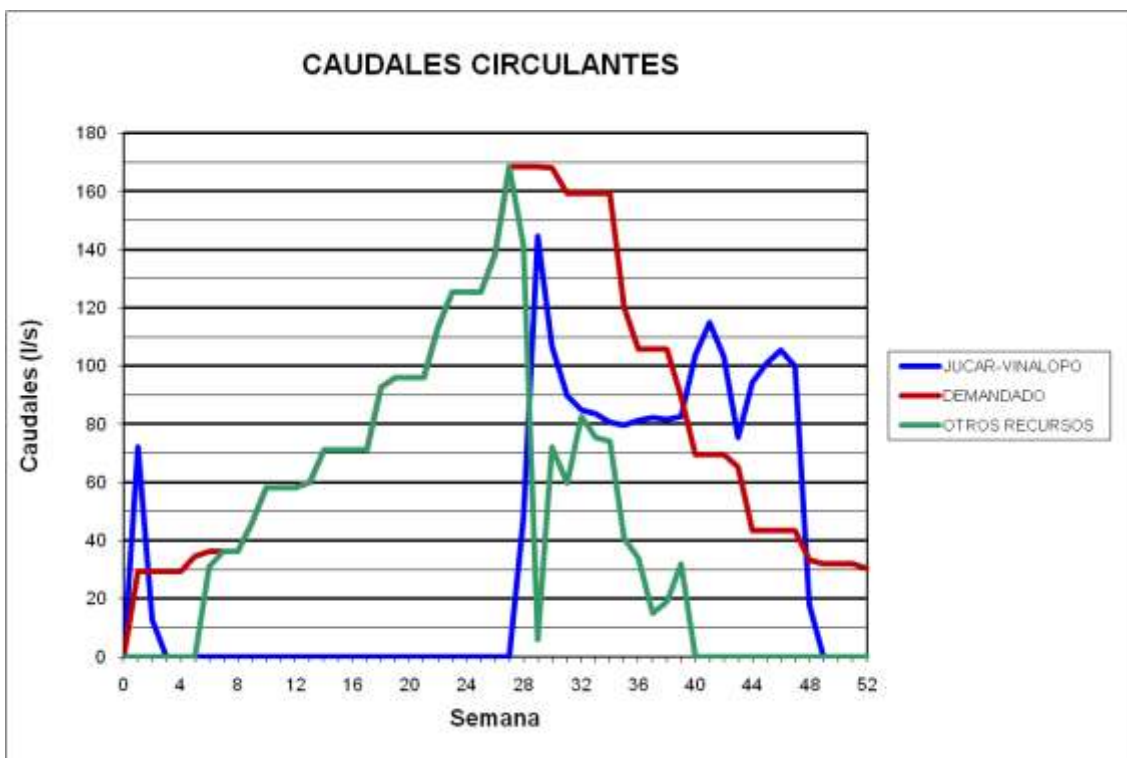
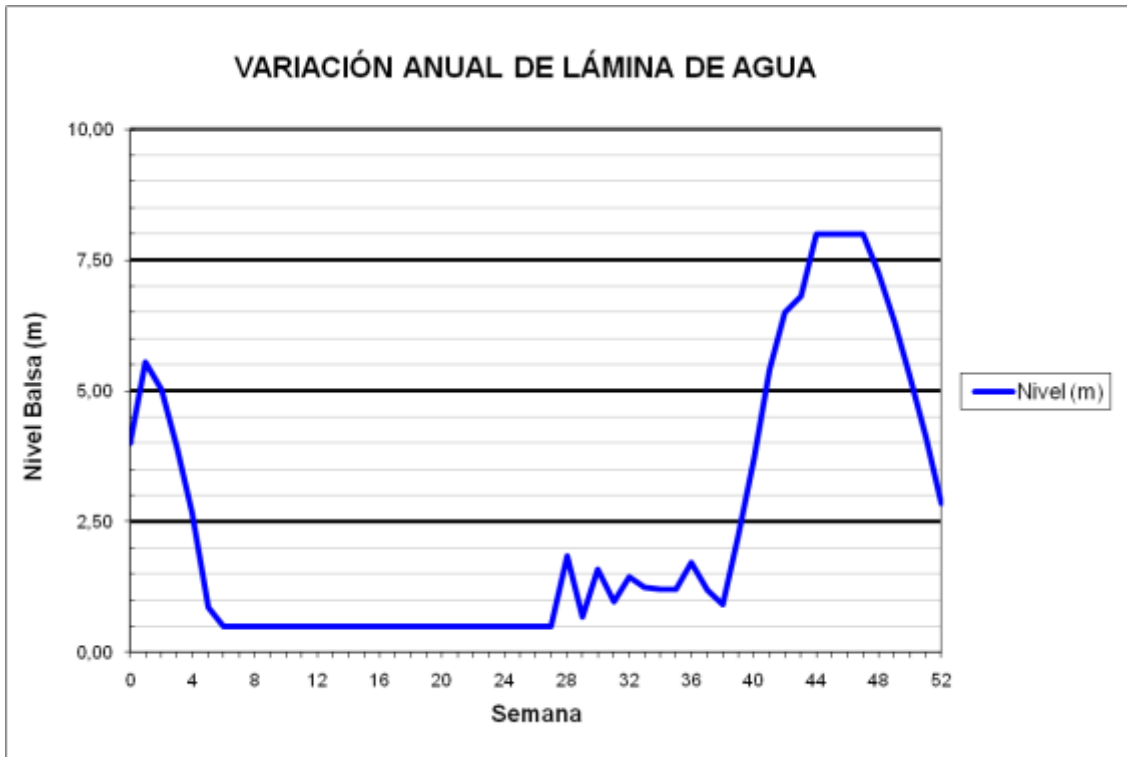
### BALSA PACO MIRA (B33)



BALSA EL COLORAO (B34)

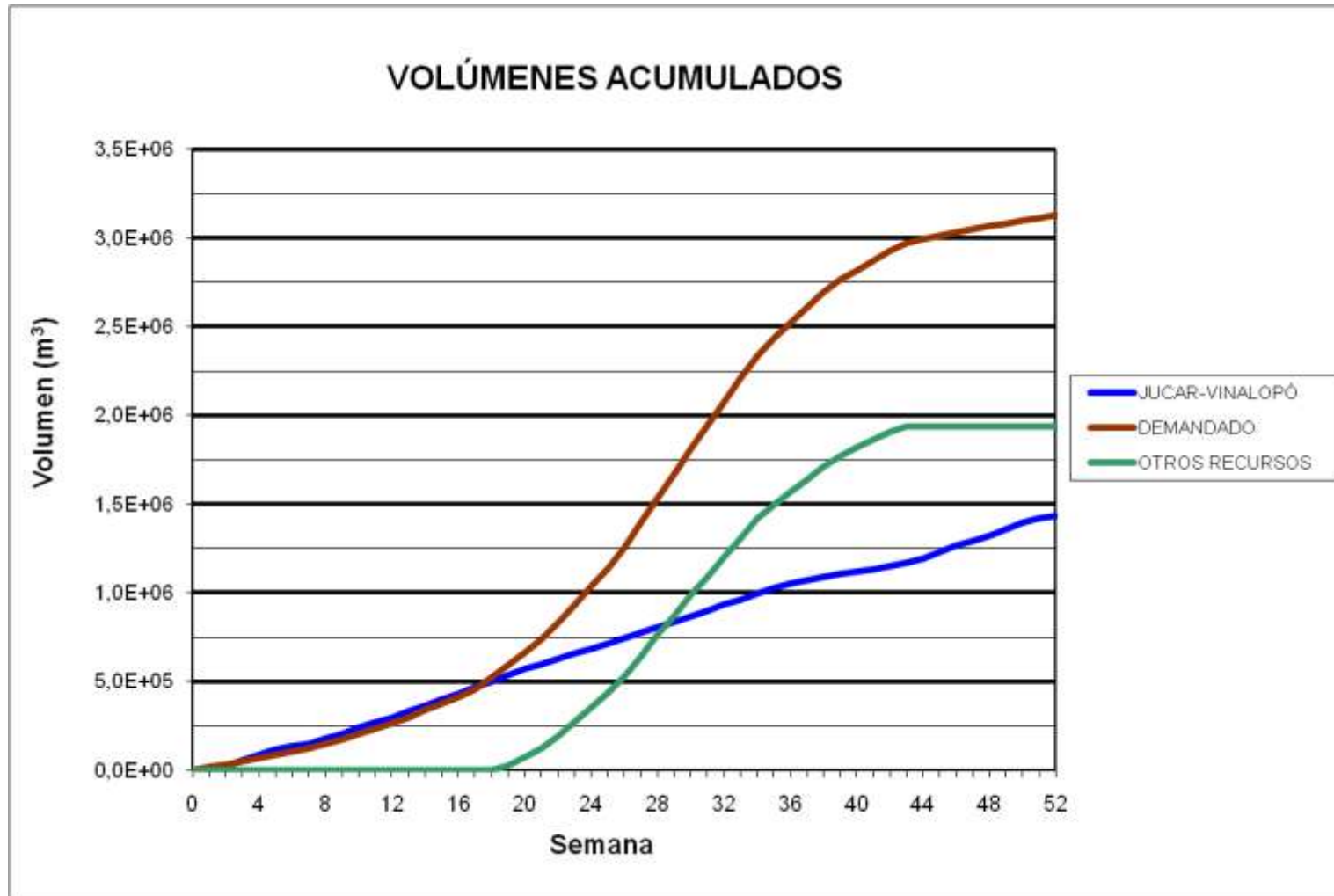


### BALSA EL COLORAO (B34)

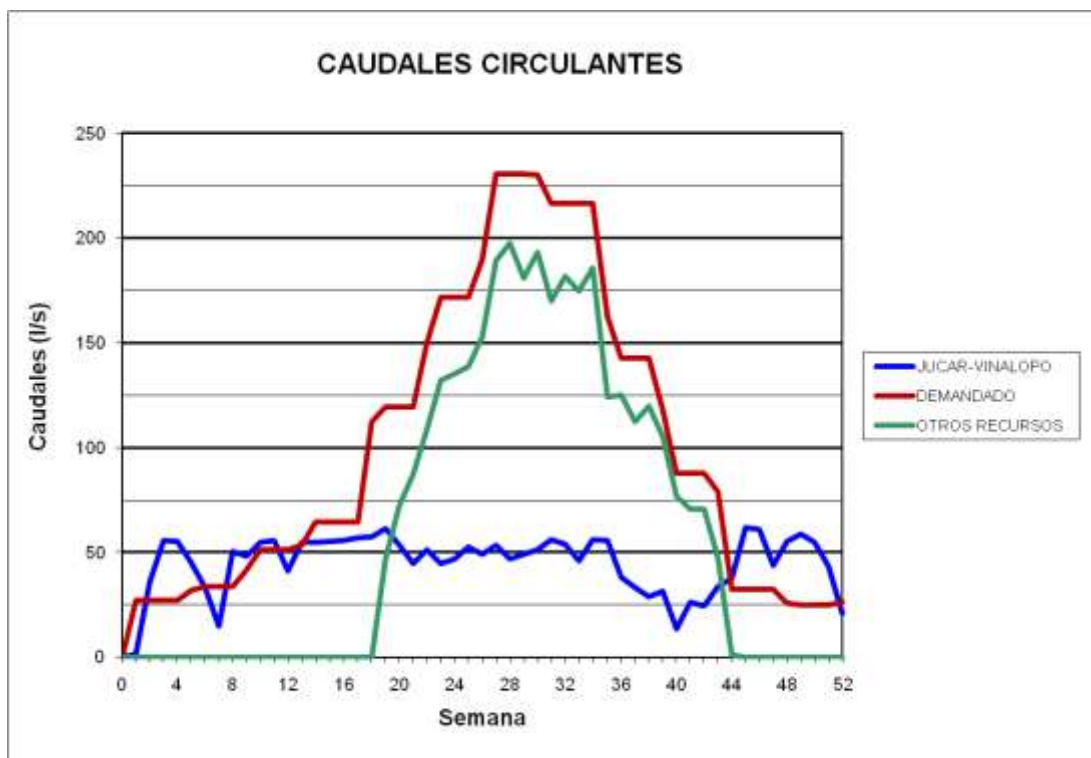




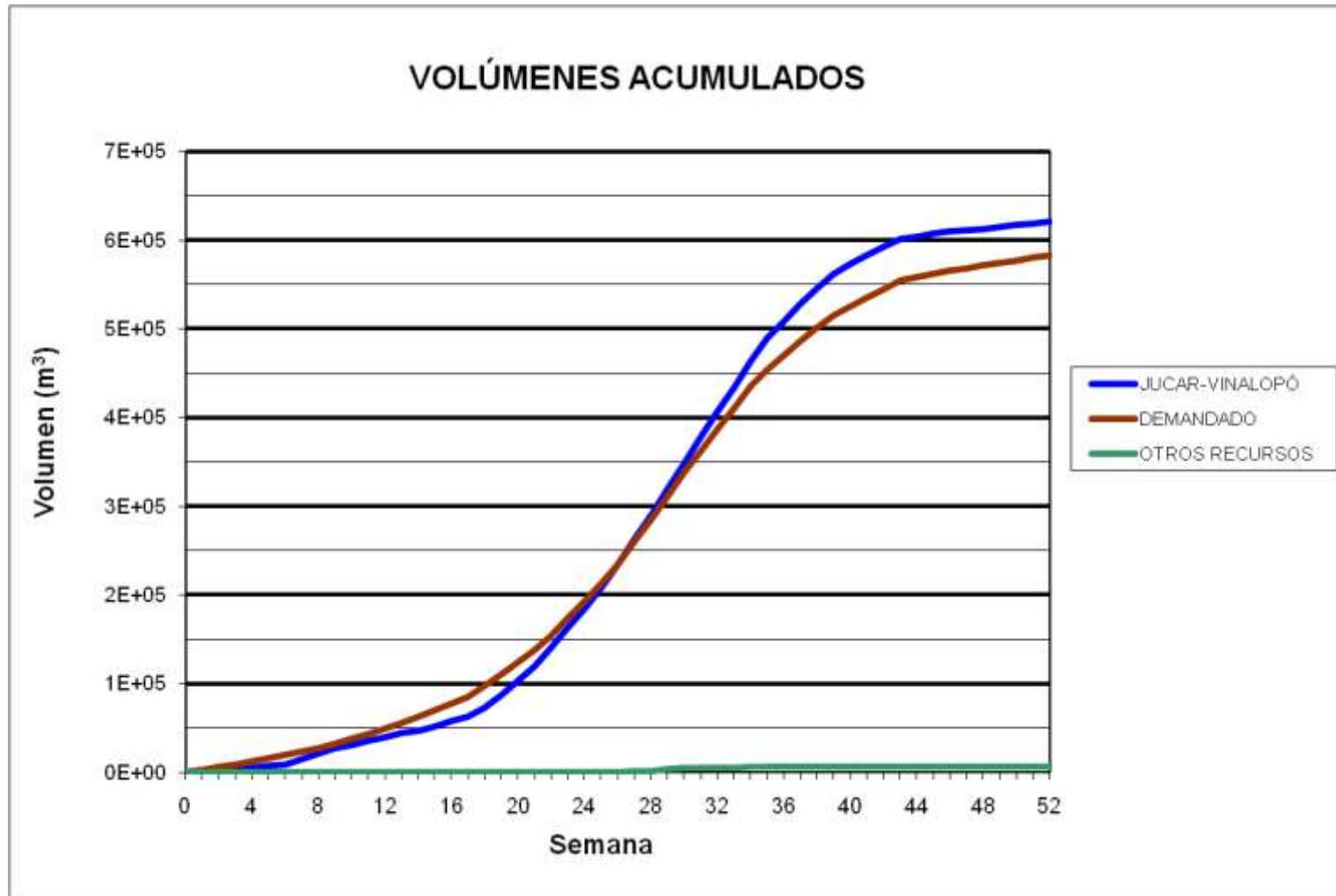
**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) – BALSA TARRÓ (B08)**



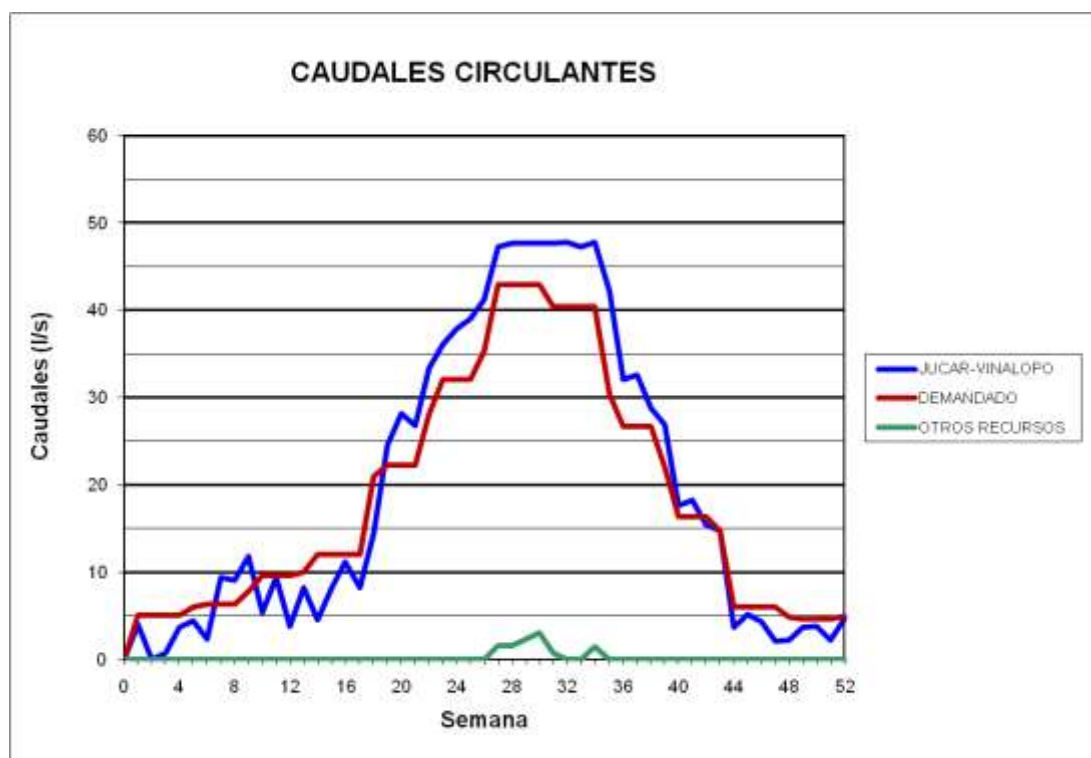
### BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) – BALSA TARRÓ (B08)



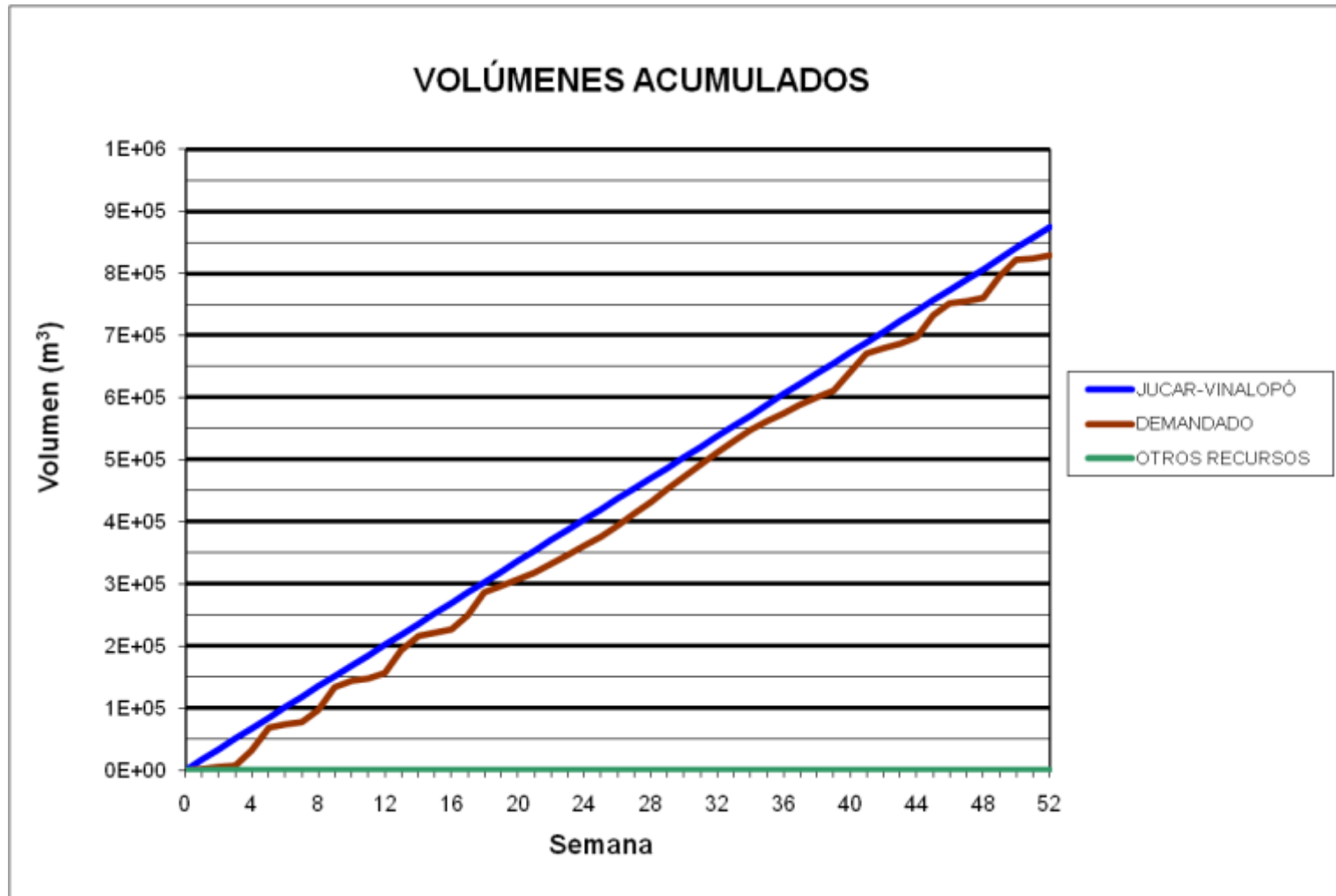
### BALSA BALDONA (B39)



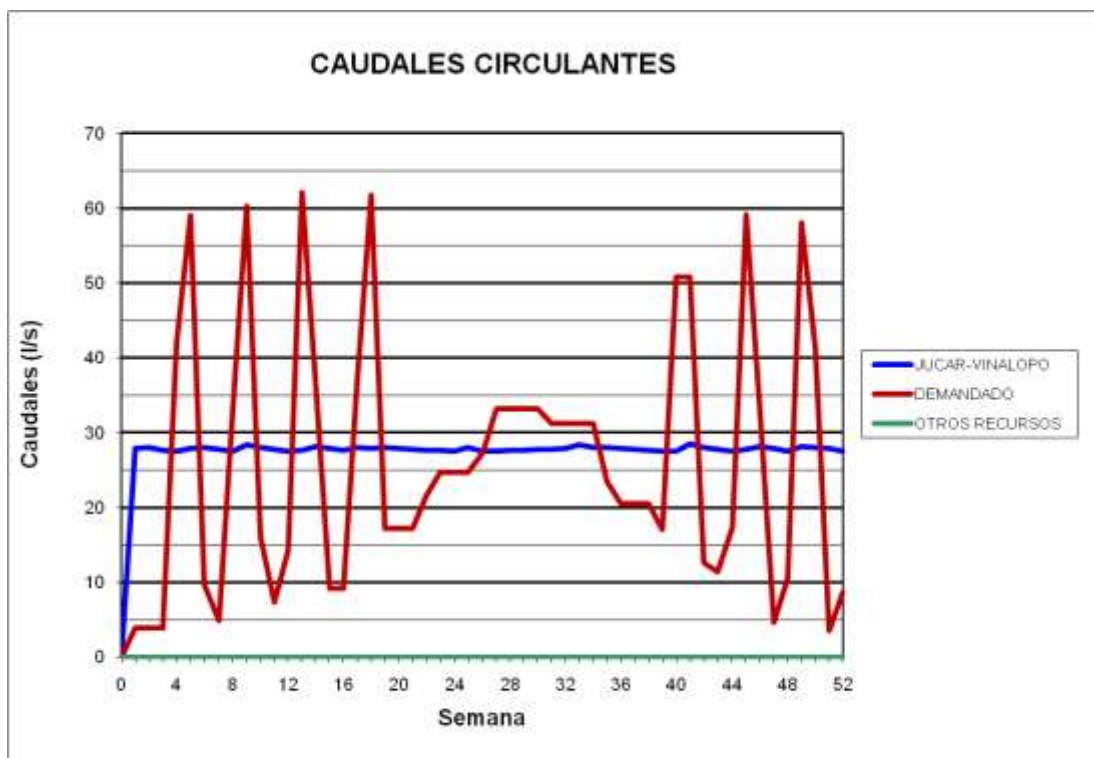
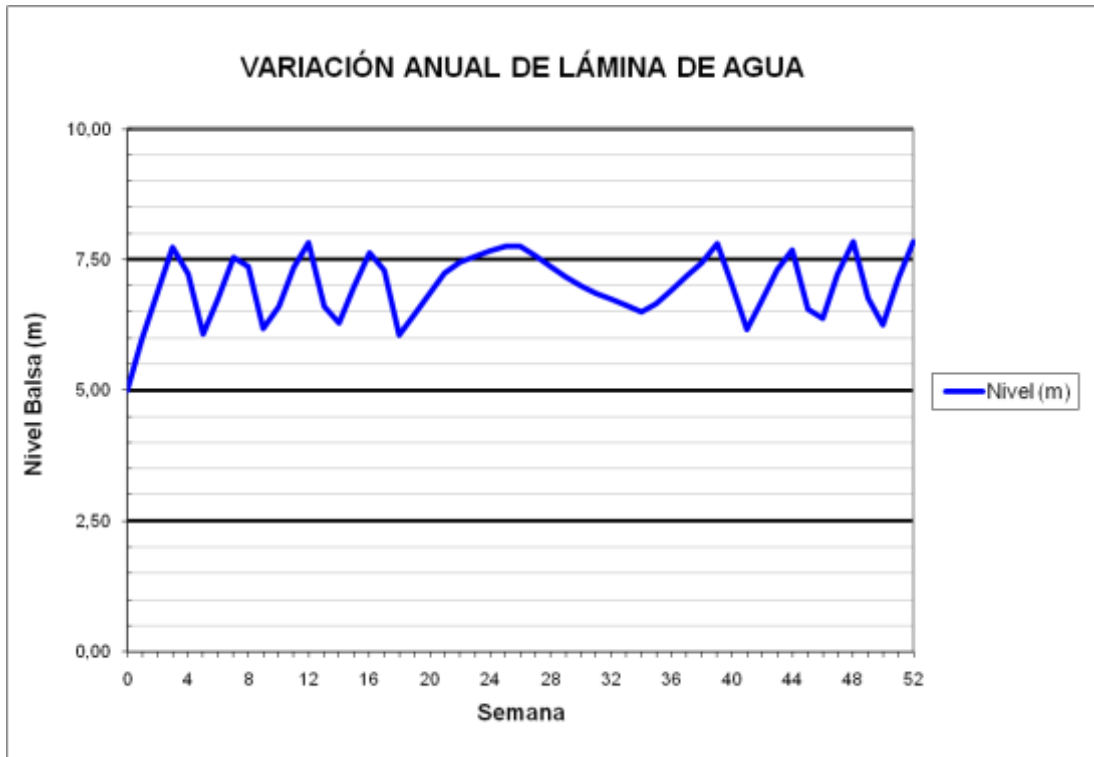
### BALSA BALDONA (B39)



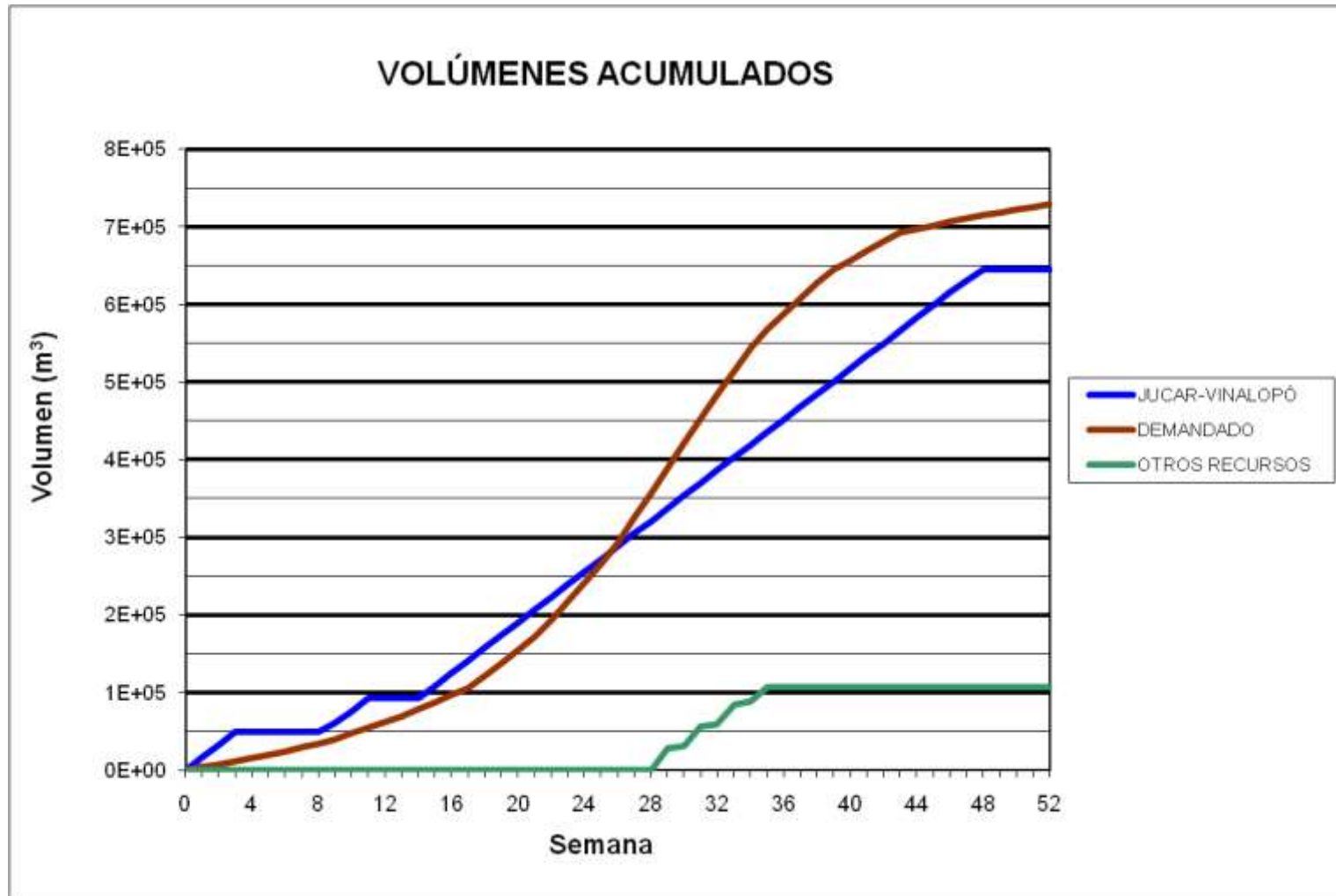
### BALSA CARRASCAL (B41)



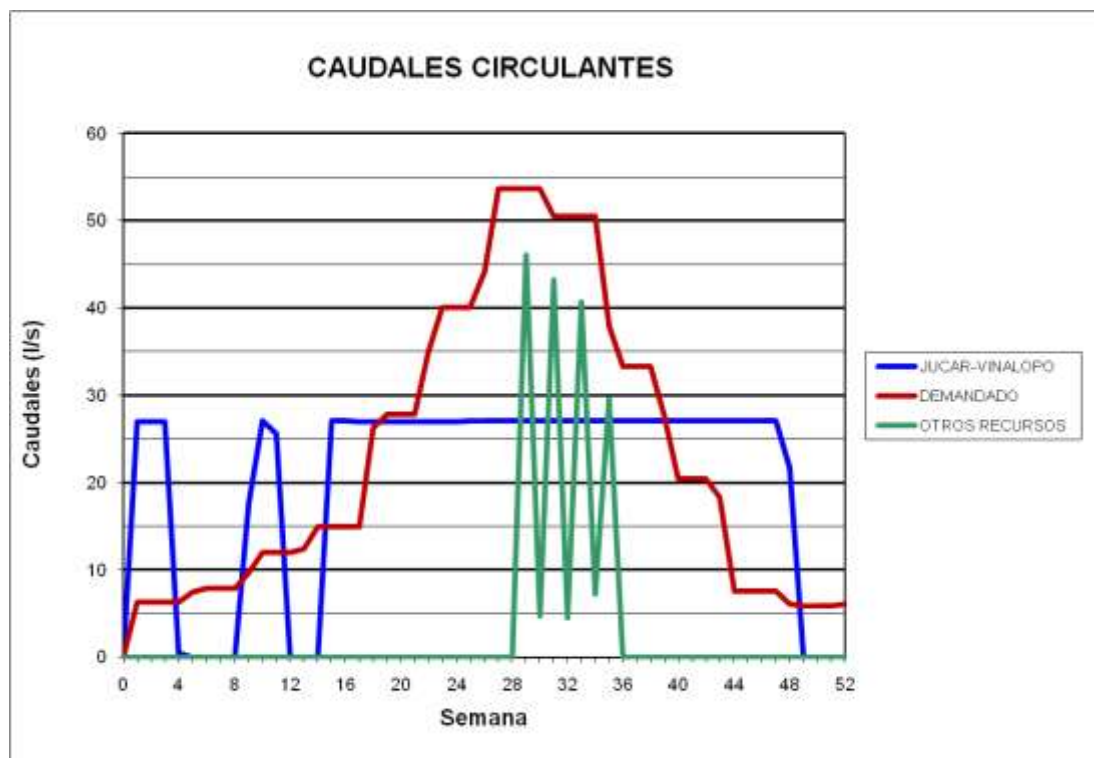
### BALSA CARRASCAL (B41)



### BALSA SAX (B43)



### BALSA SAX (B43)

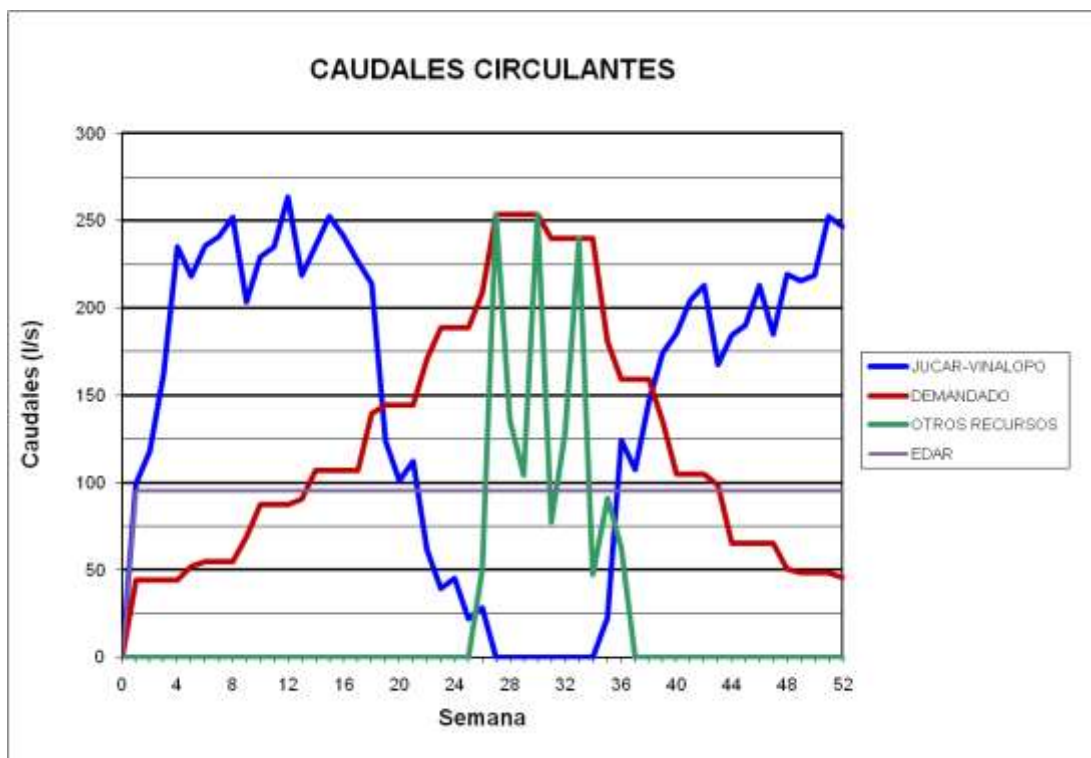




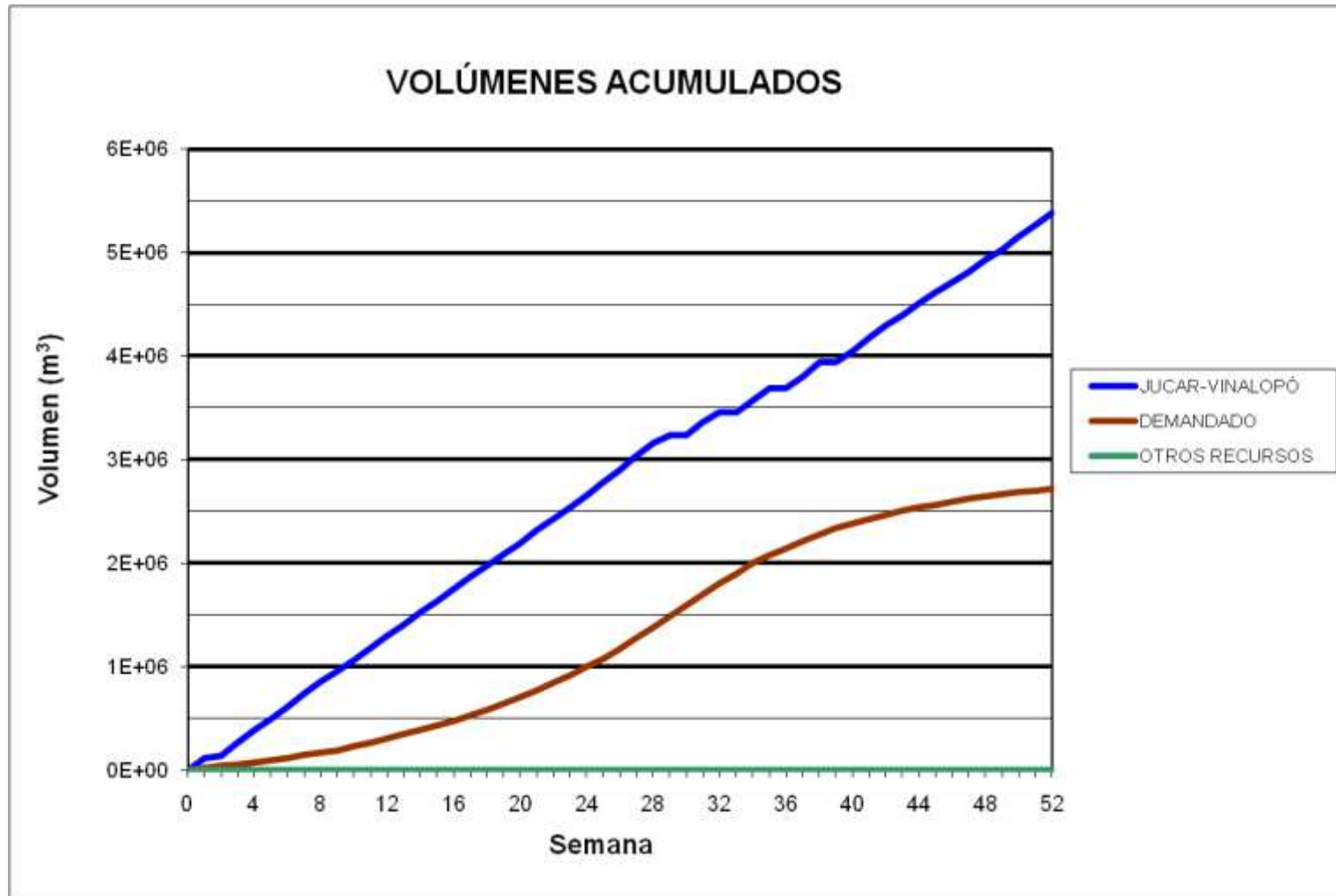
### BALSA CIDS (B44)



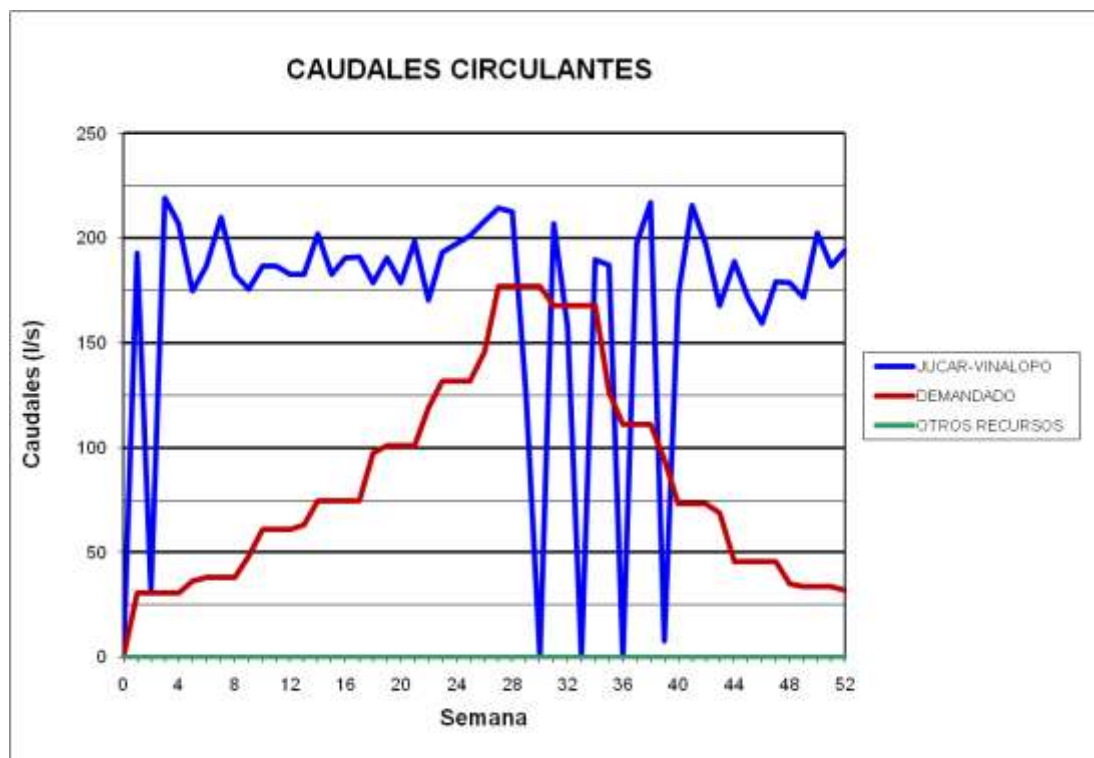
### BALSA CIDS (B44)



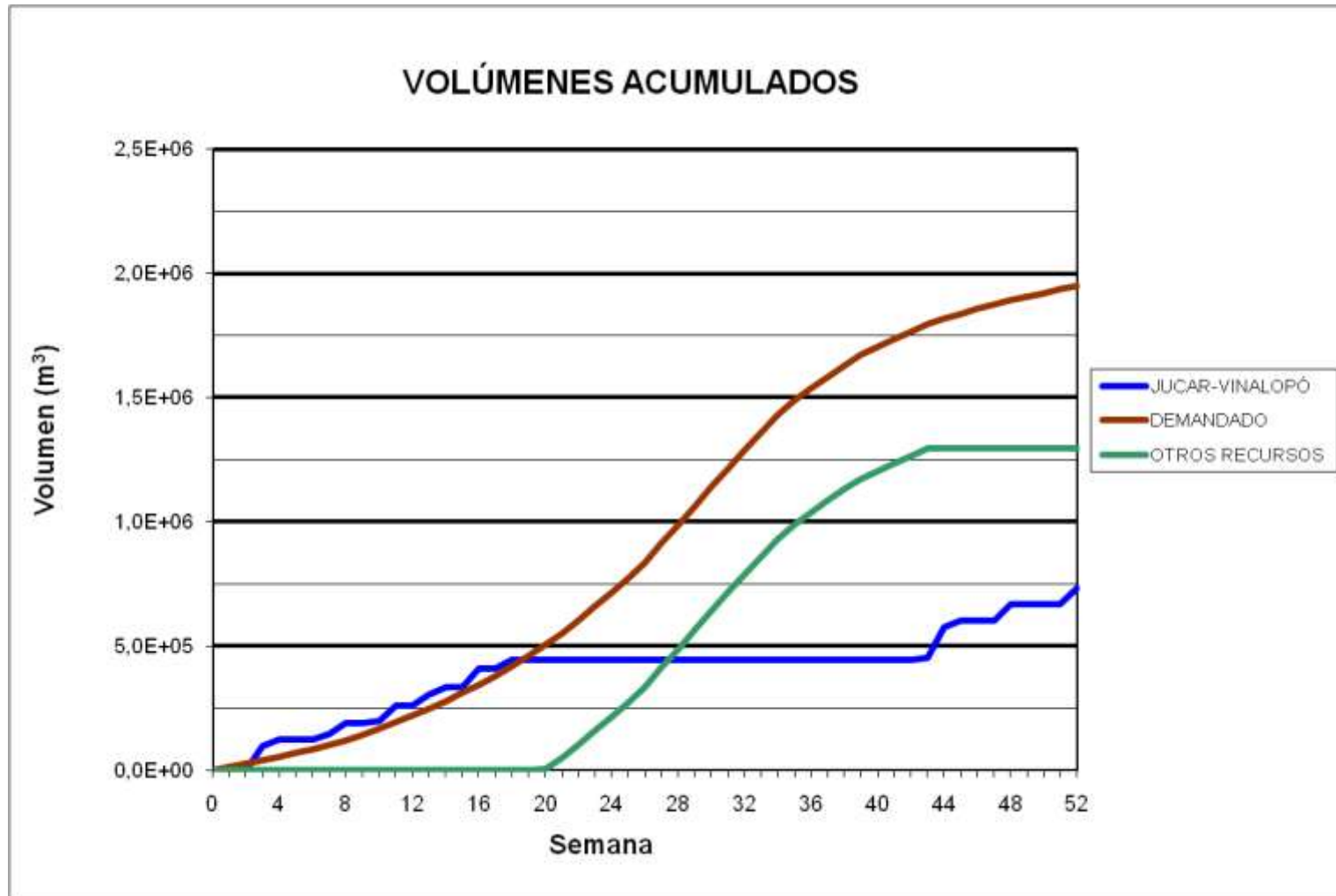
### BALSA MONTEAGUDO (B45)



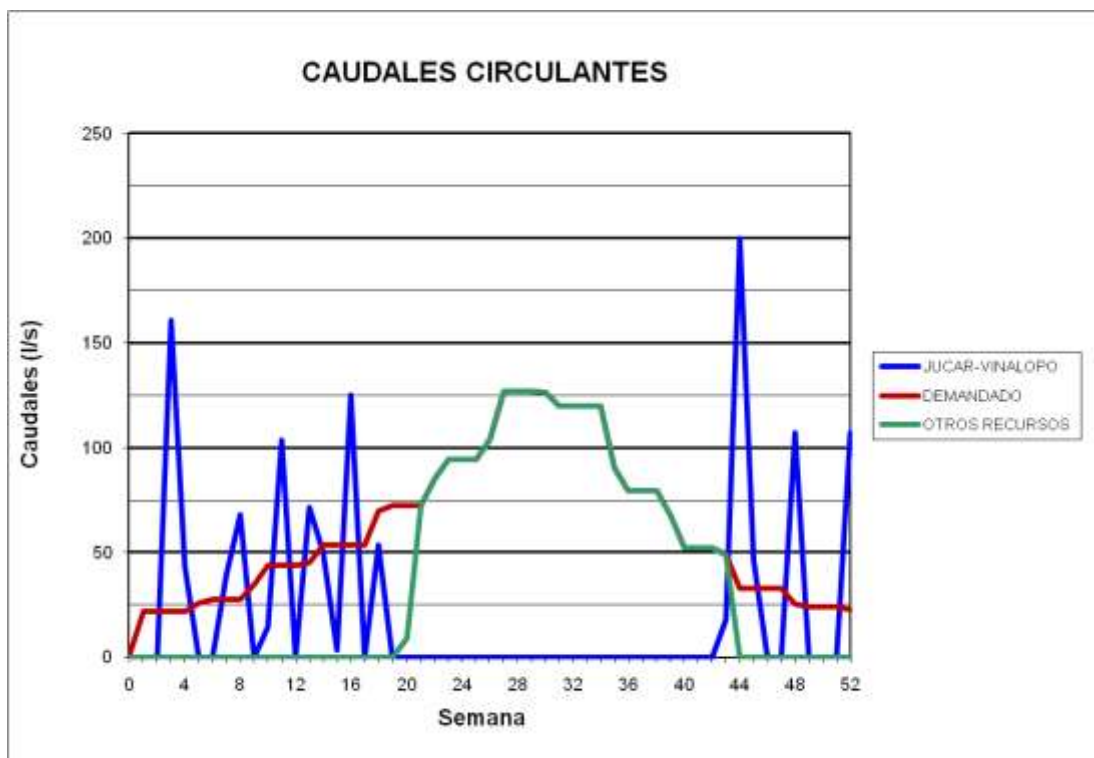
### BALSA MONTEAGUDO (B45)



BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)



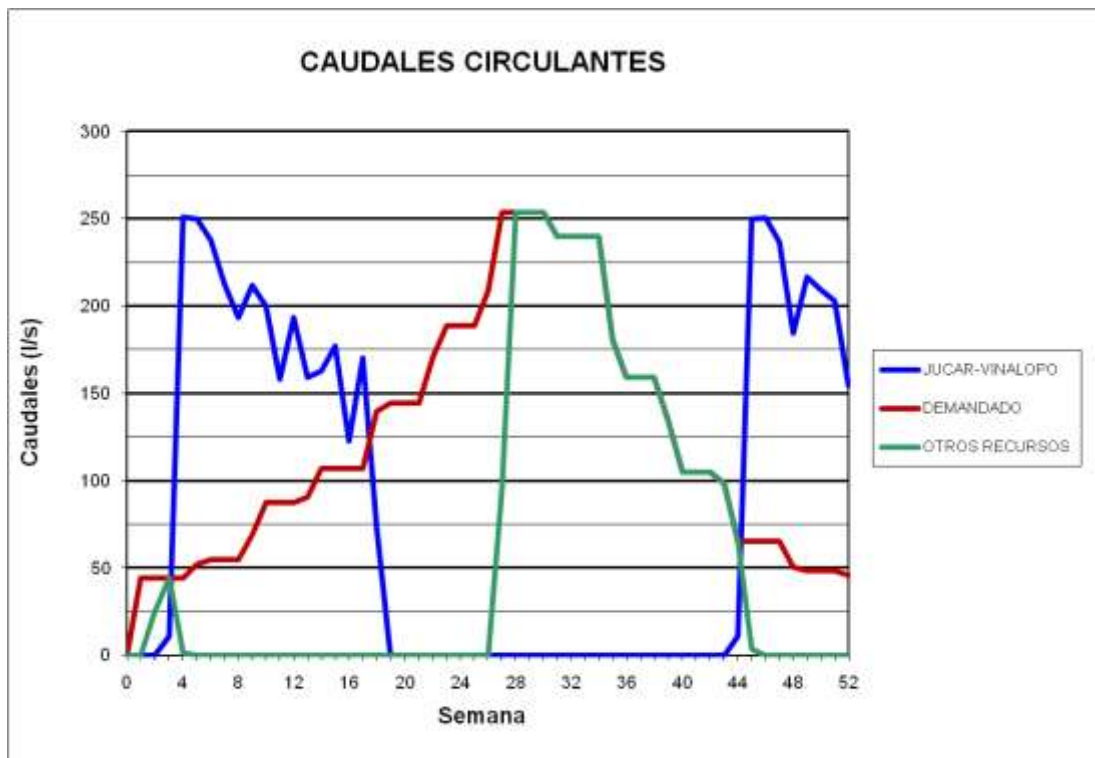
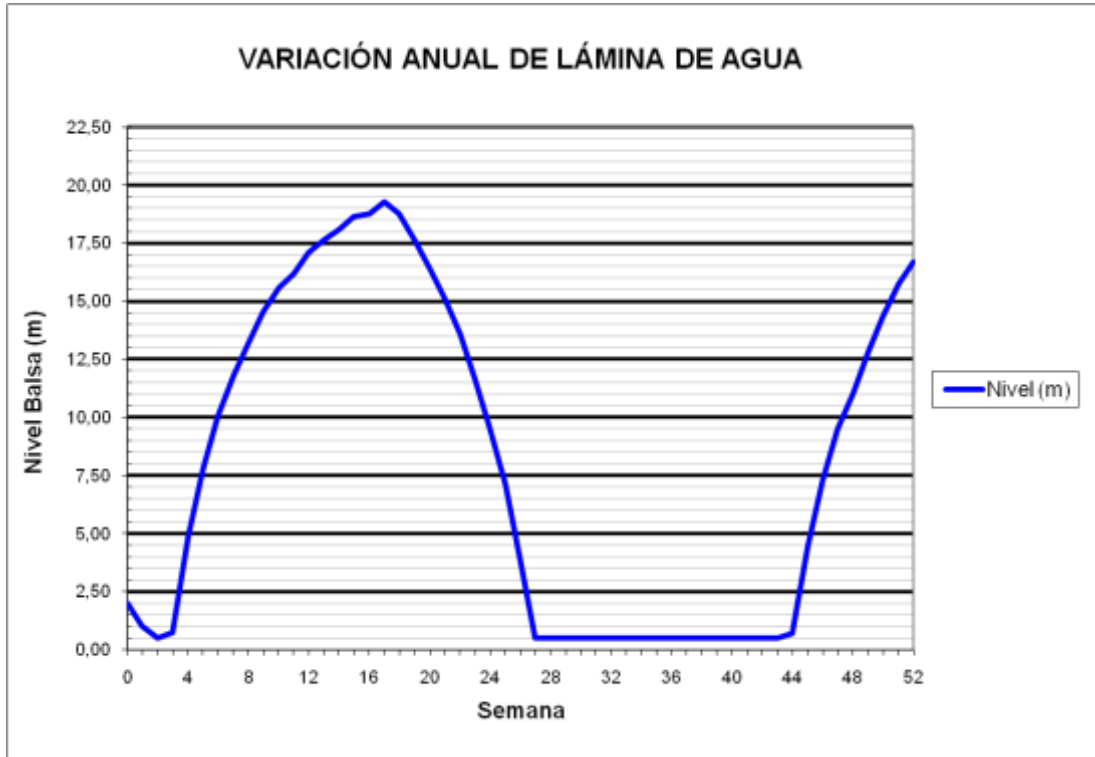
### BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)



BALSA LAS AGUILAS (B47)



### BALSA LAS AGUILAS (B47)



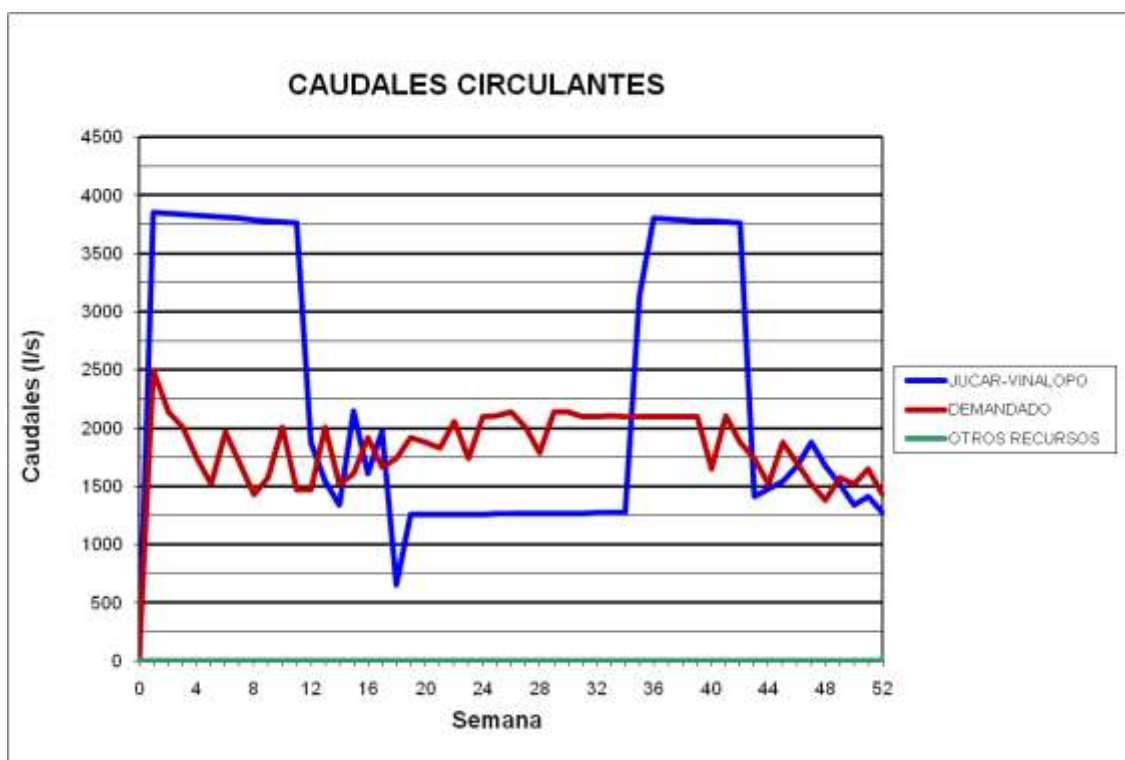


***1.5 Resultados obtenidos de la modelización con epanet sin considerar el  
abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 60%***

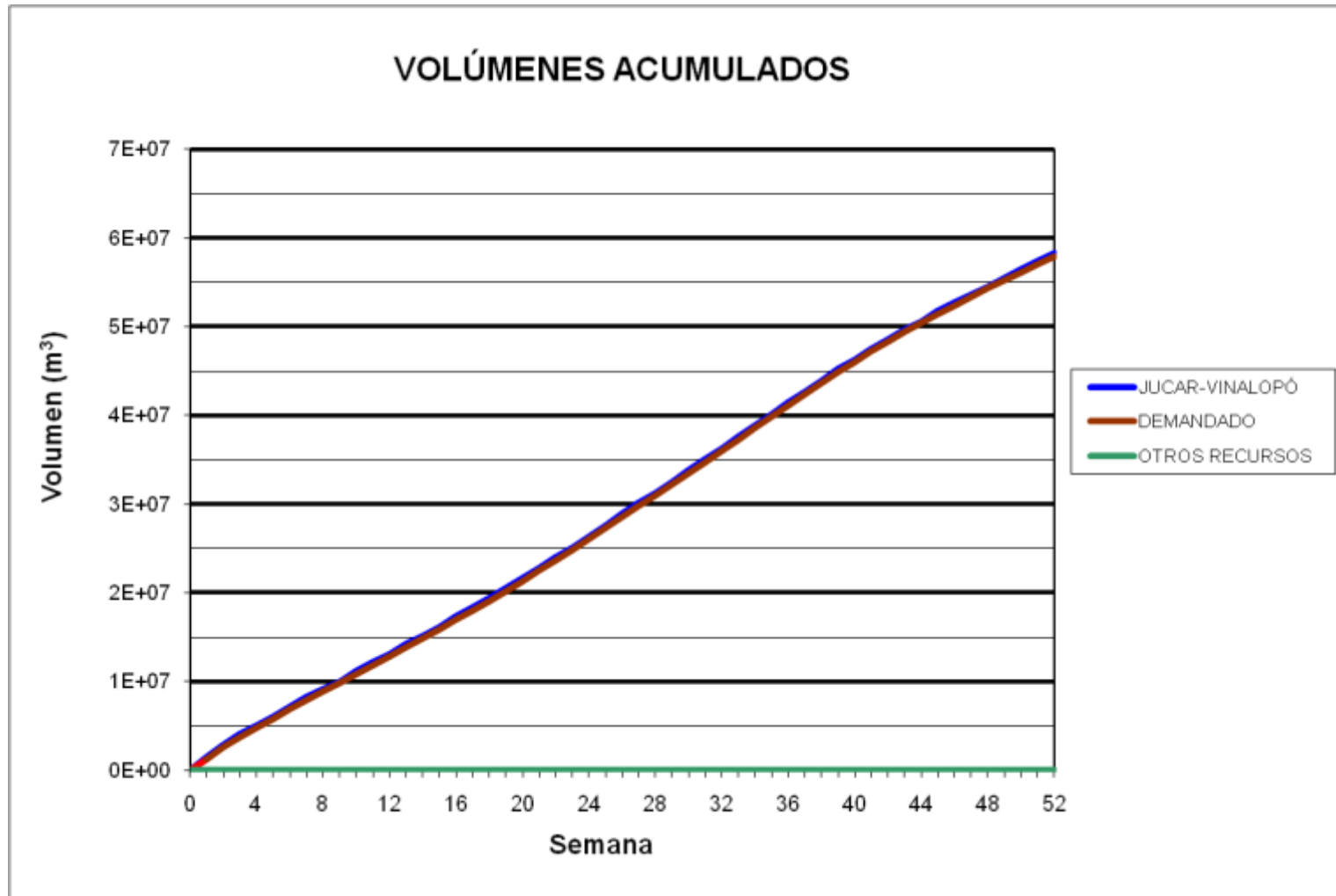
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)



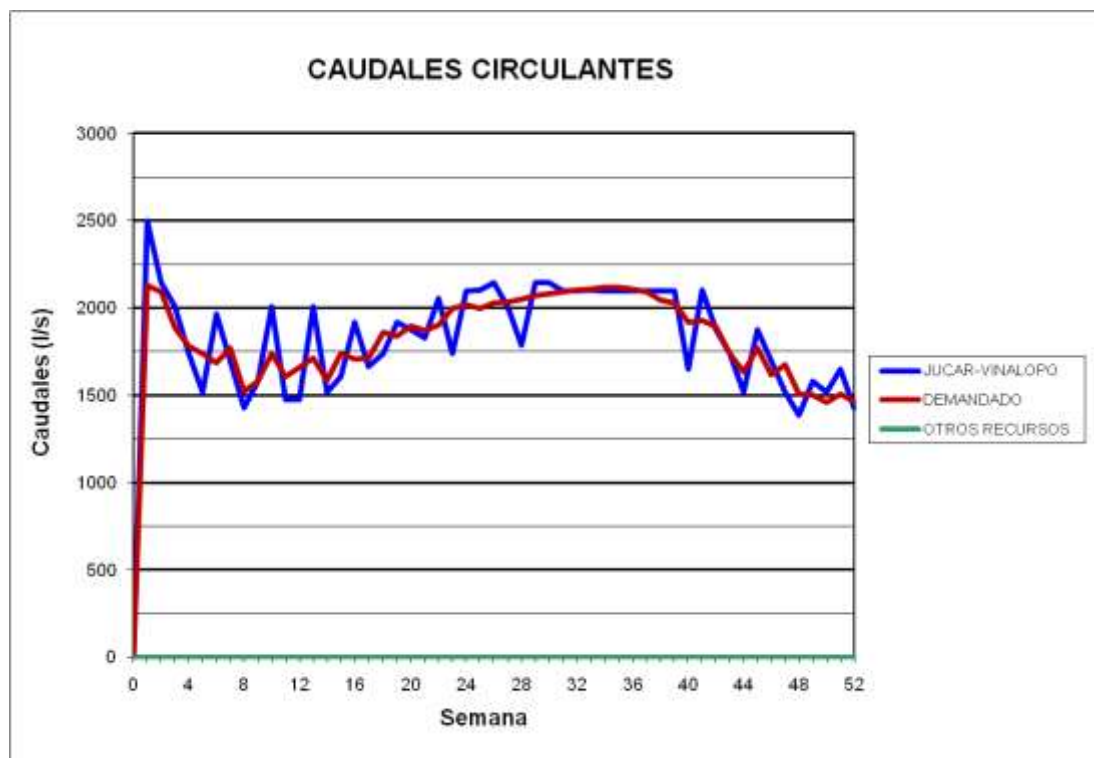
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)



### BALSA LA CUESTA (B01)



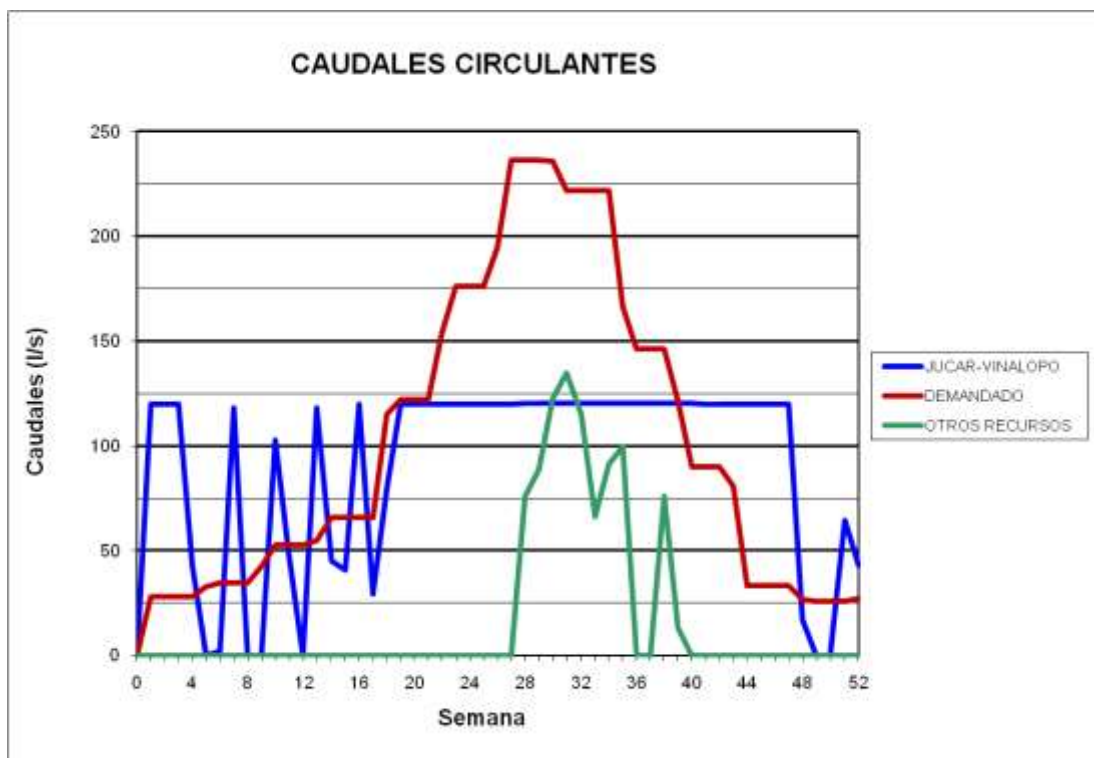
### BALSA LA CUESTA (B01)



### BALSA DEL MORRÓN (B02)



### BALSA DEL MORRÓN (B02)

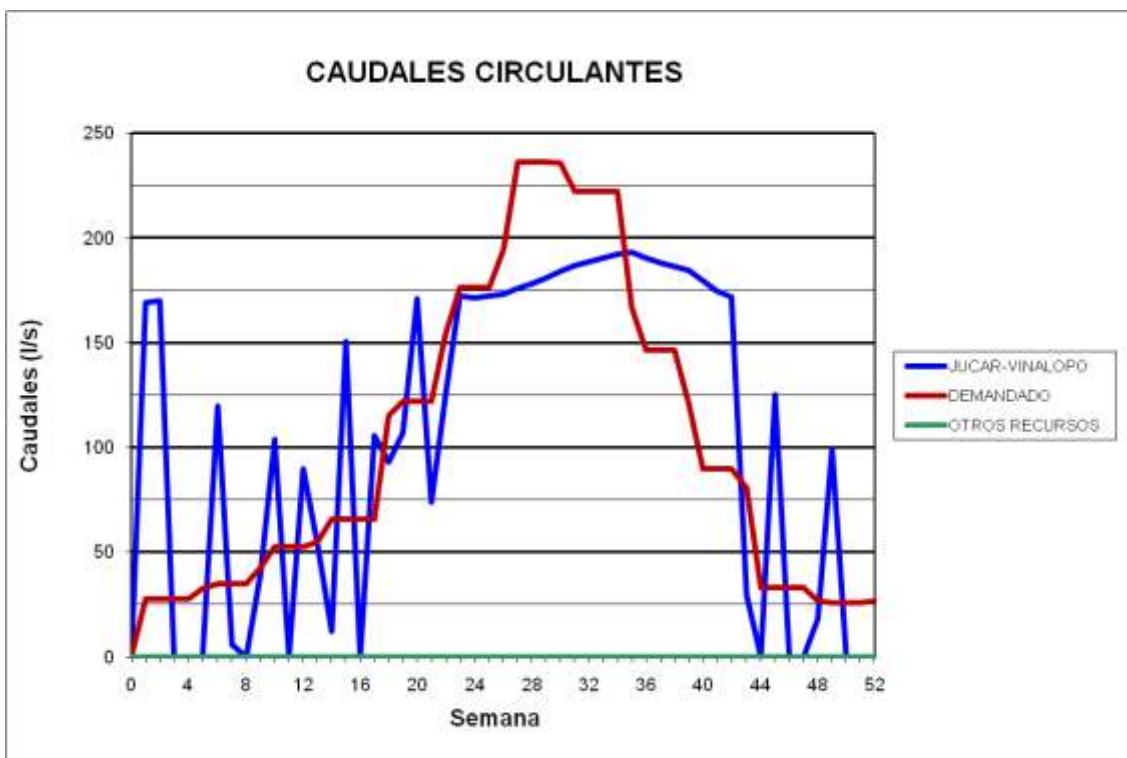


### BALSA QUEBRADAS (B04)

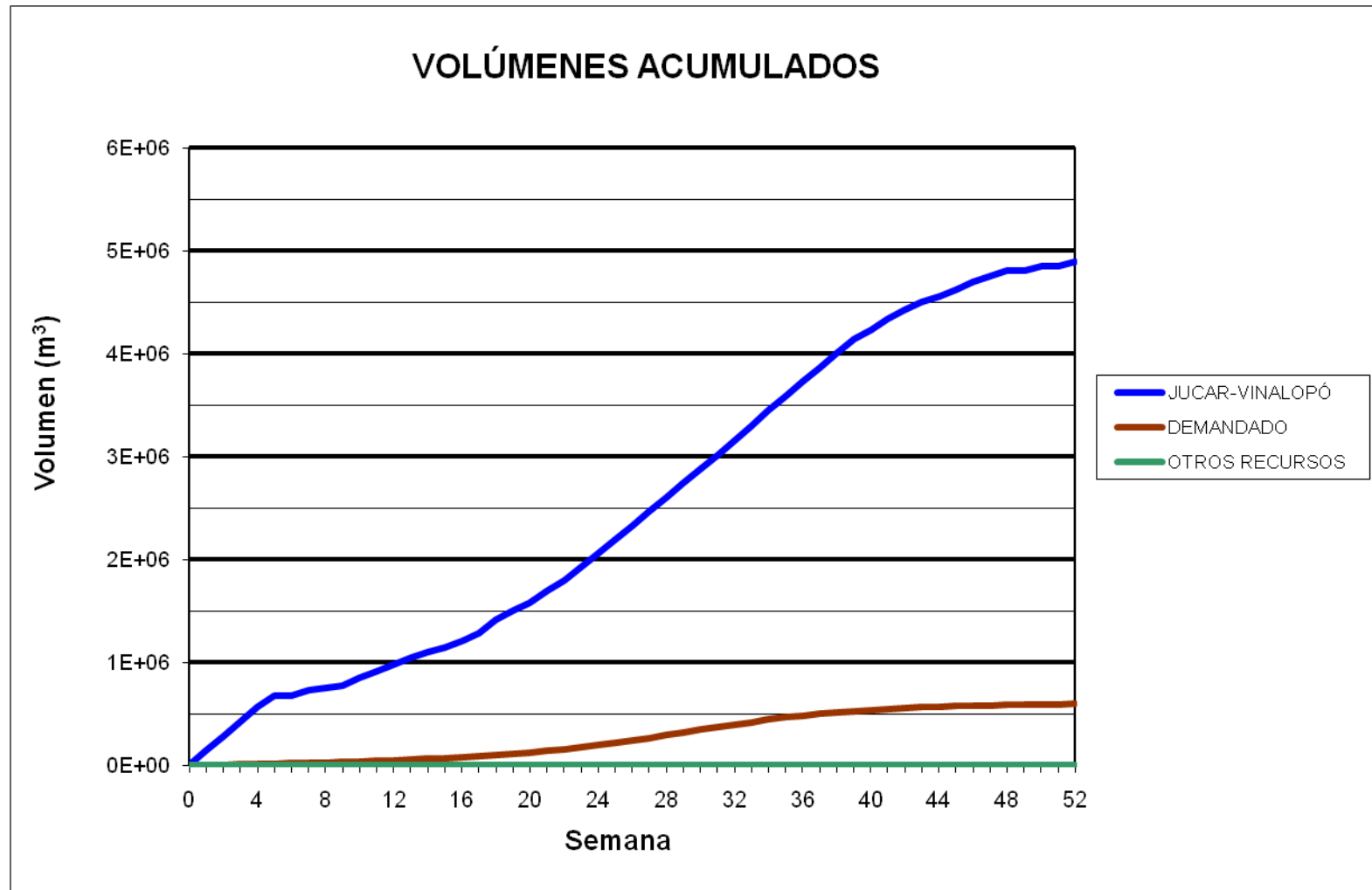




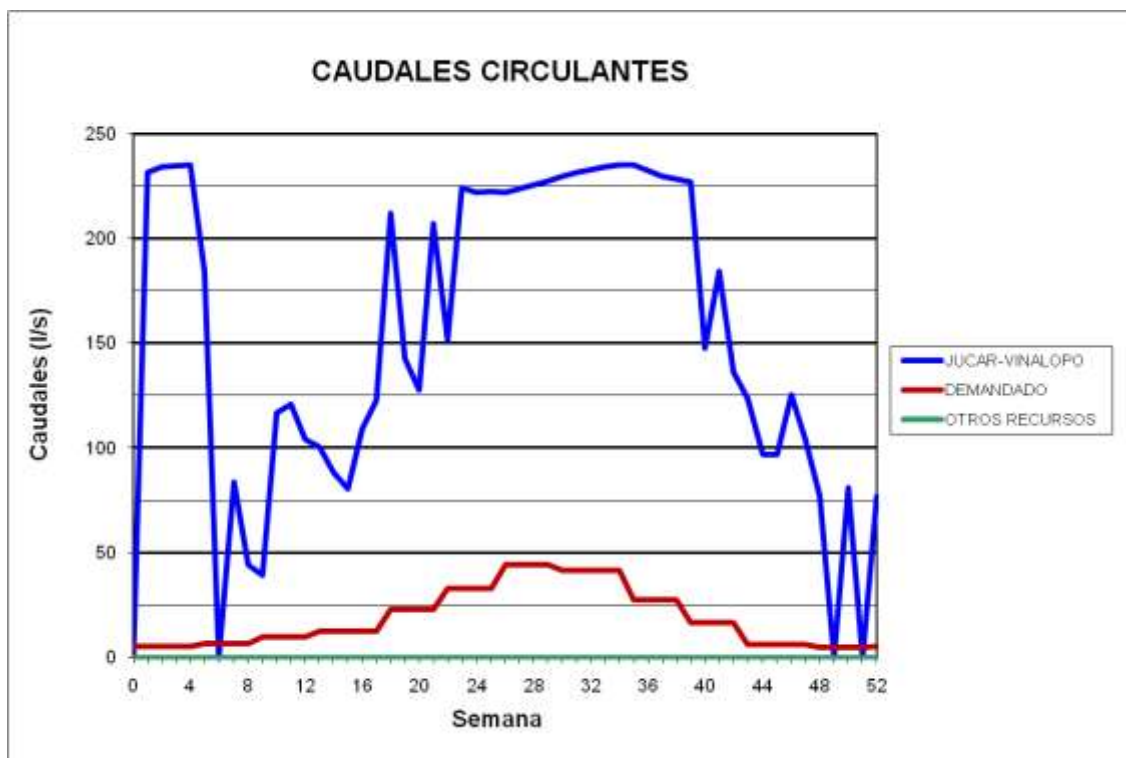
### BALSA QUEBRADAS (B04)



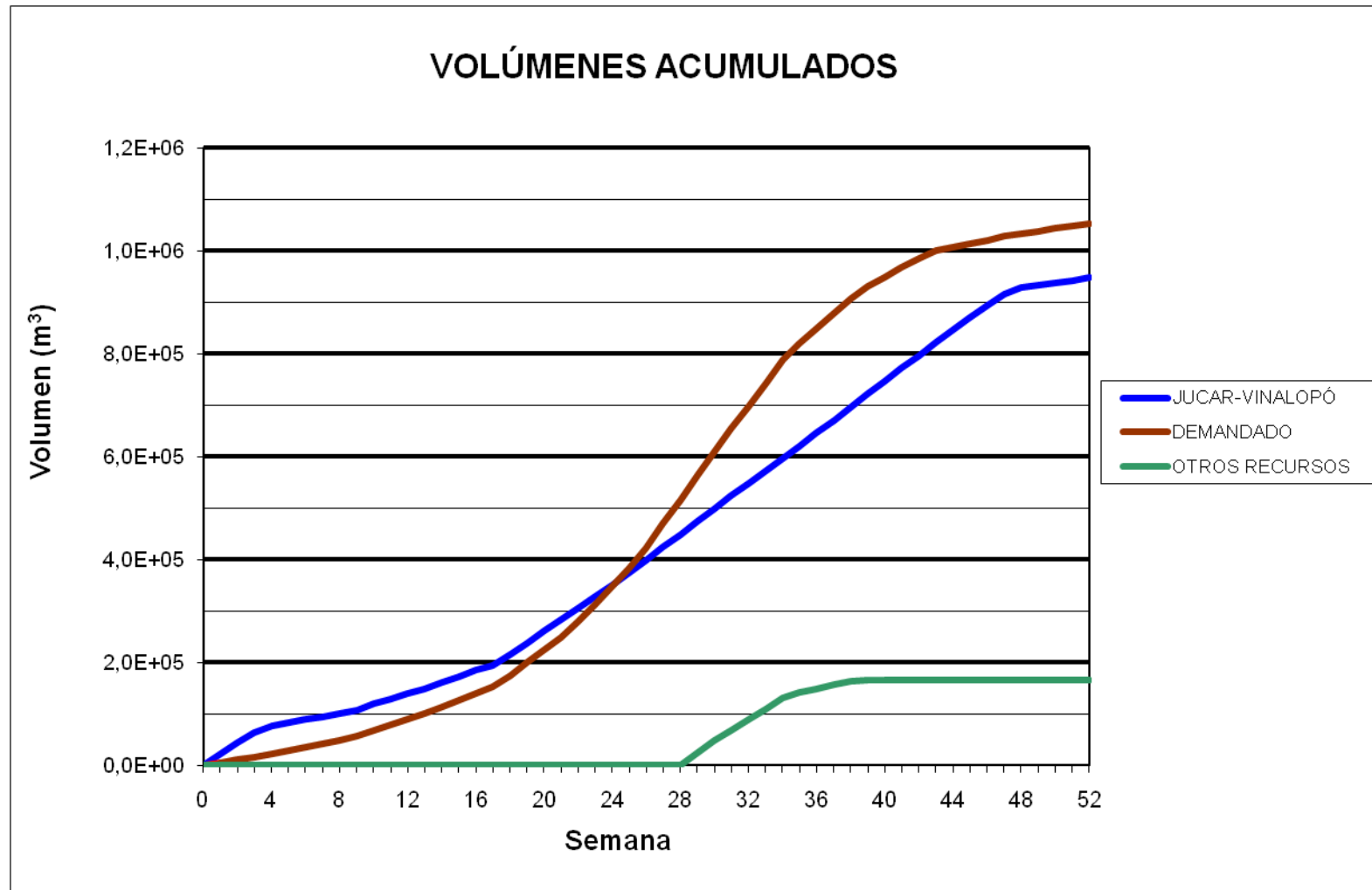
BALSA BOQUERA (B05)



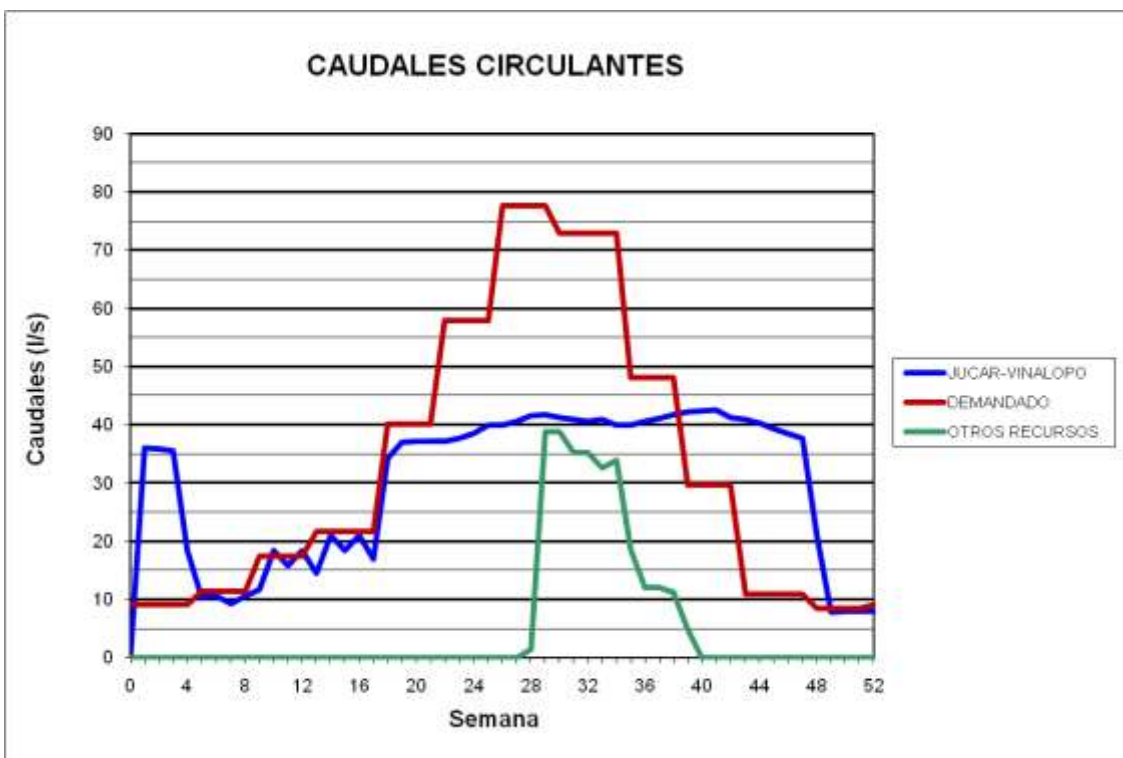
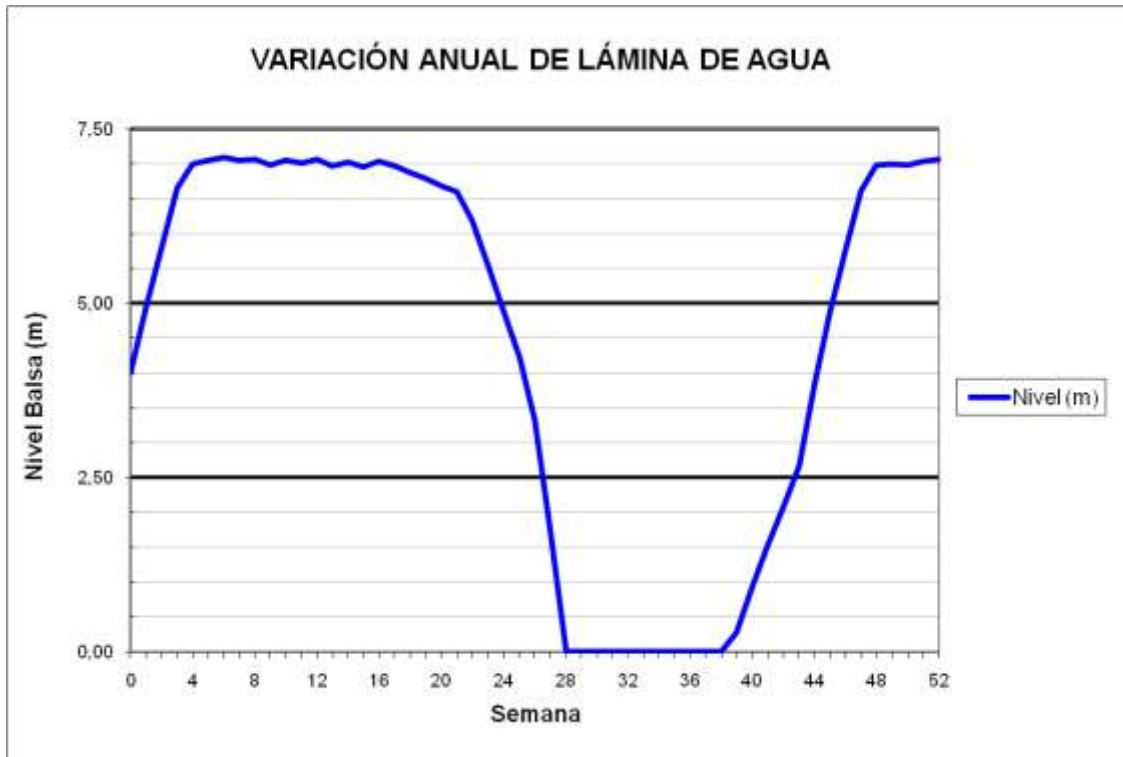
### BALSA BOQUERA (B05)



BALSA PUERTO (B06)



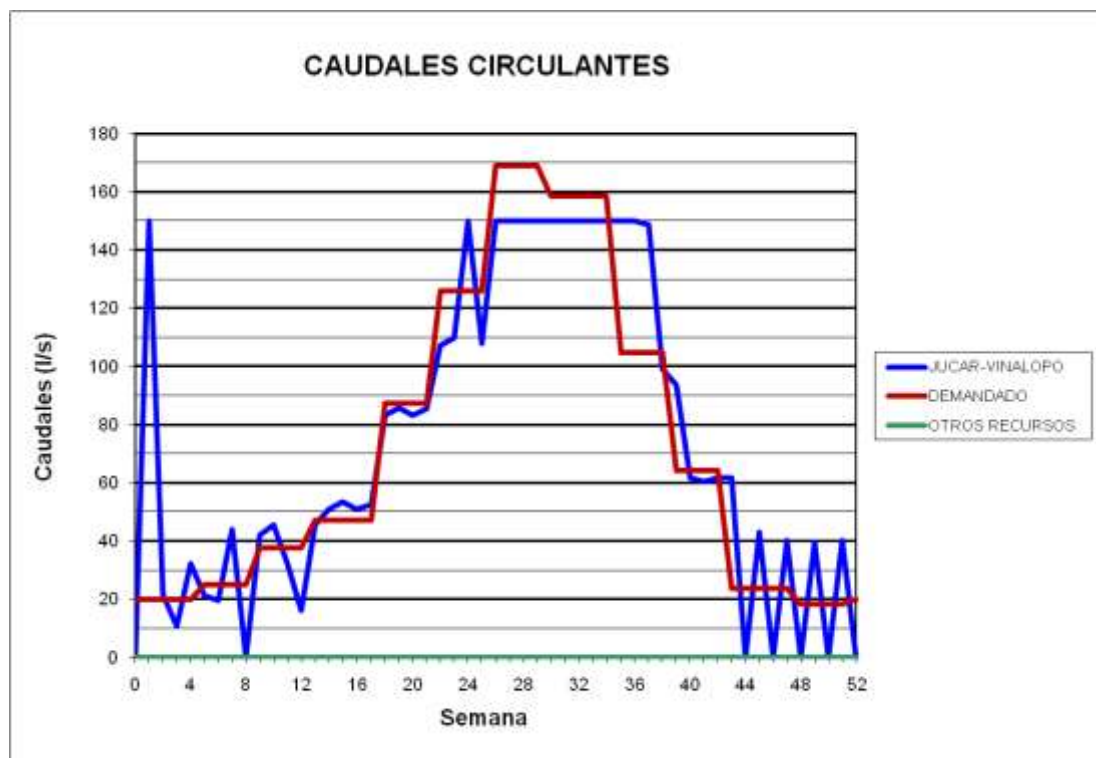
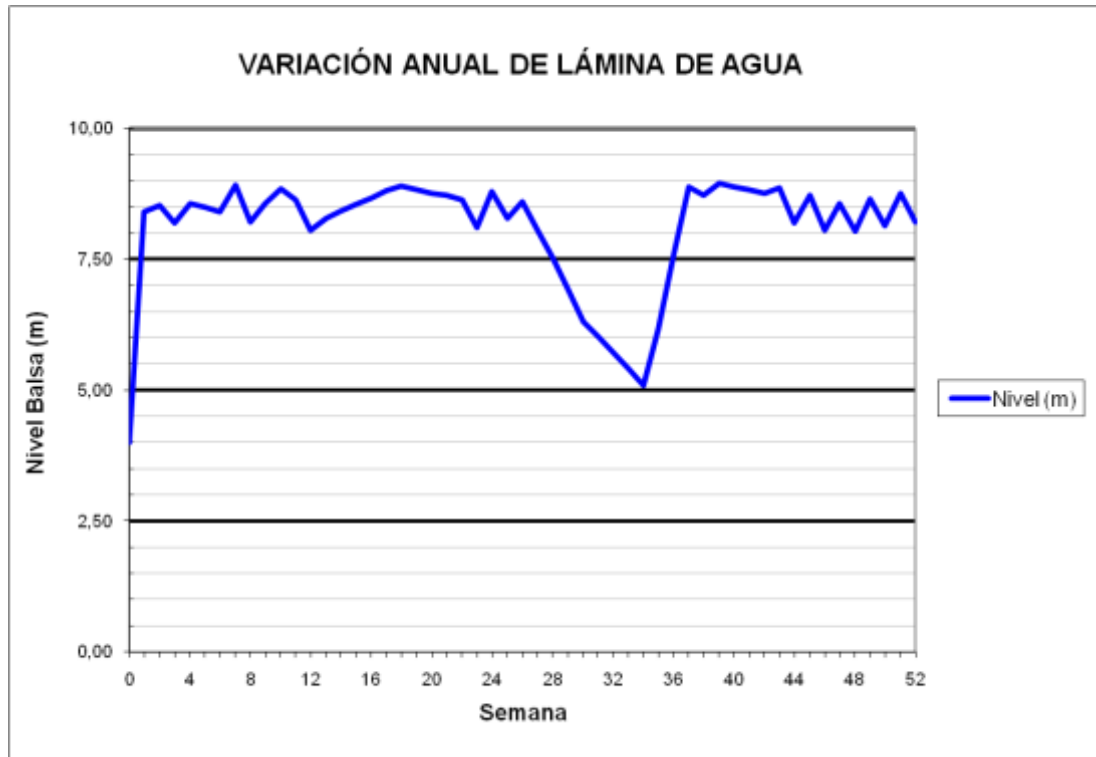
### BALSA PUERTO (B06)



### BALSA SALINAS (B07)



### BALSA SALINAS (B07)

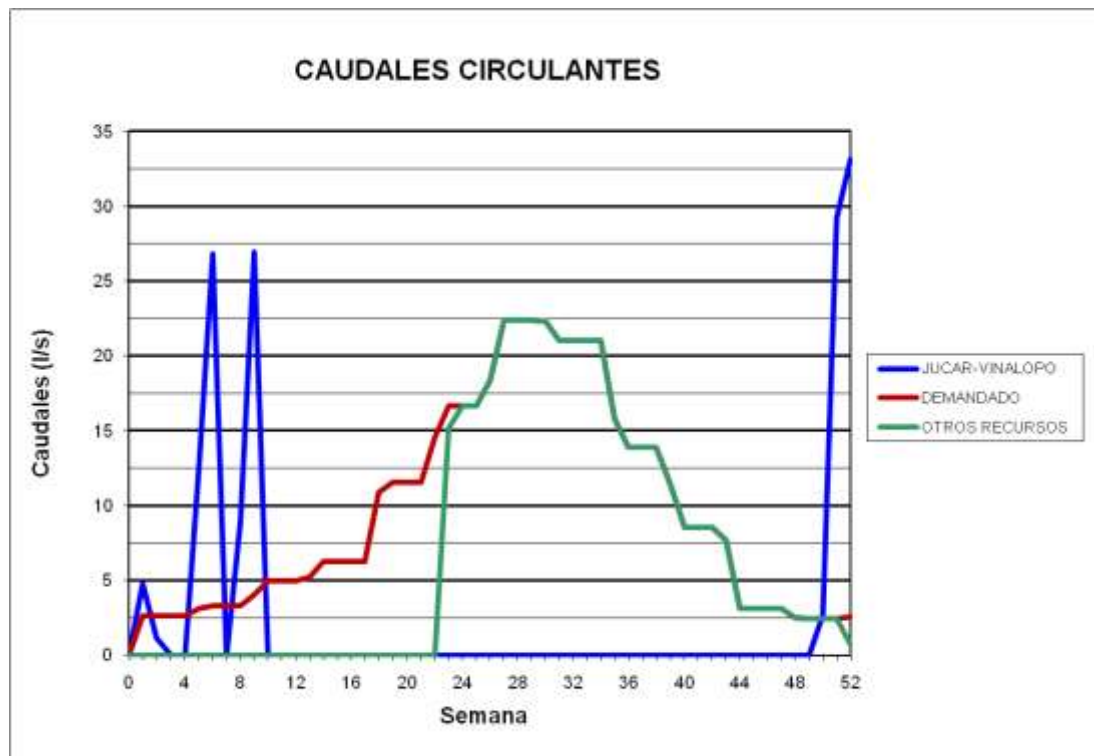
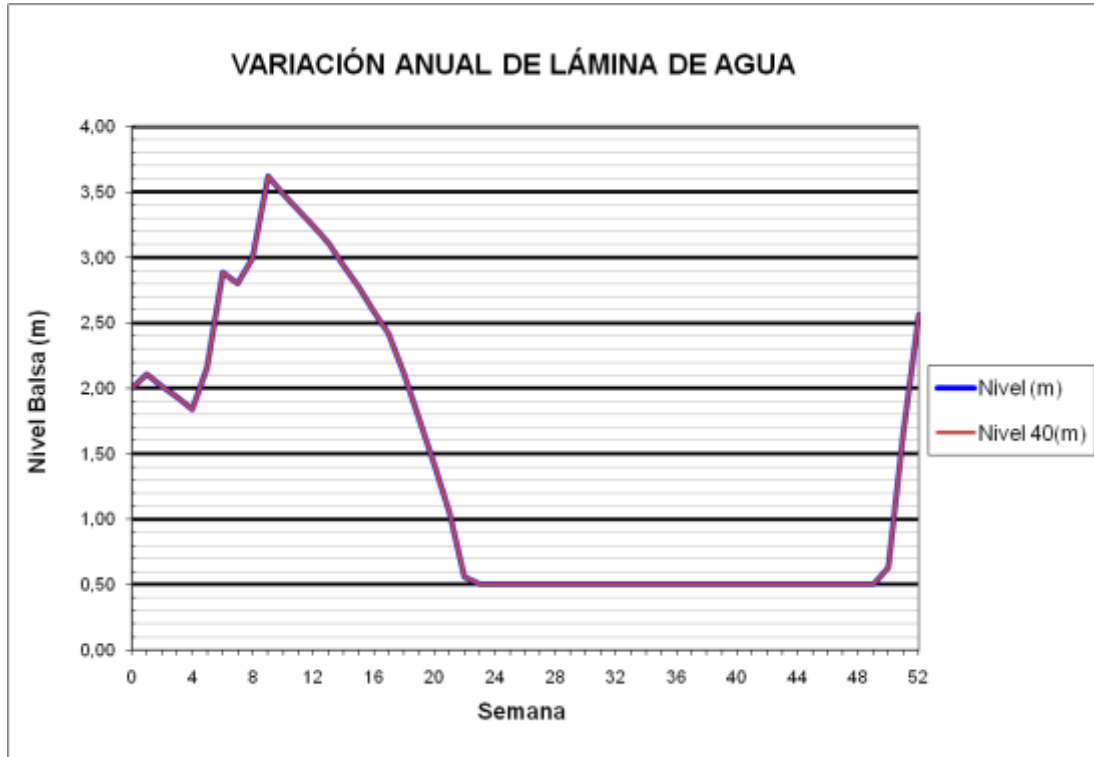


BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)

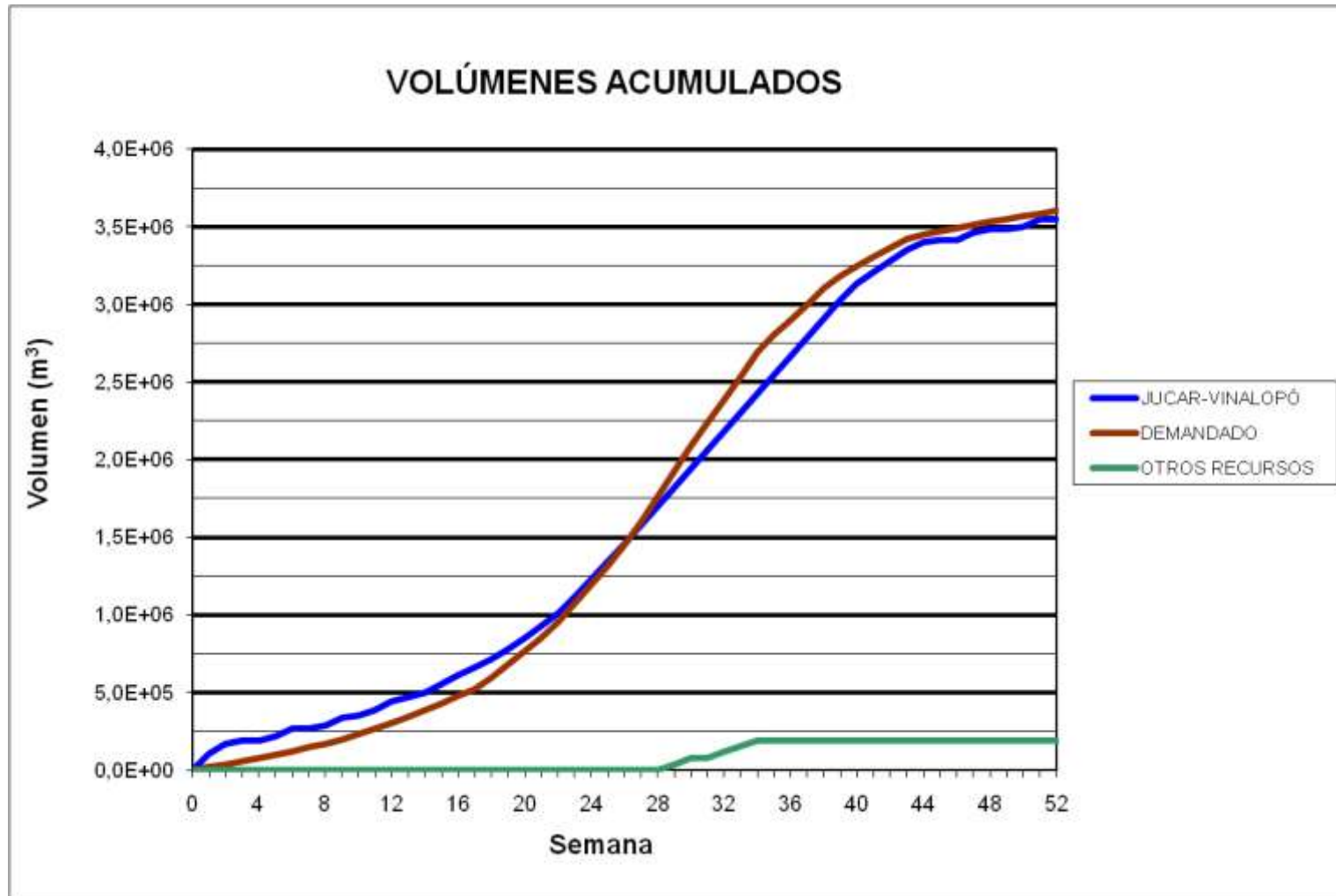




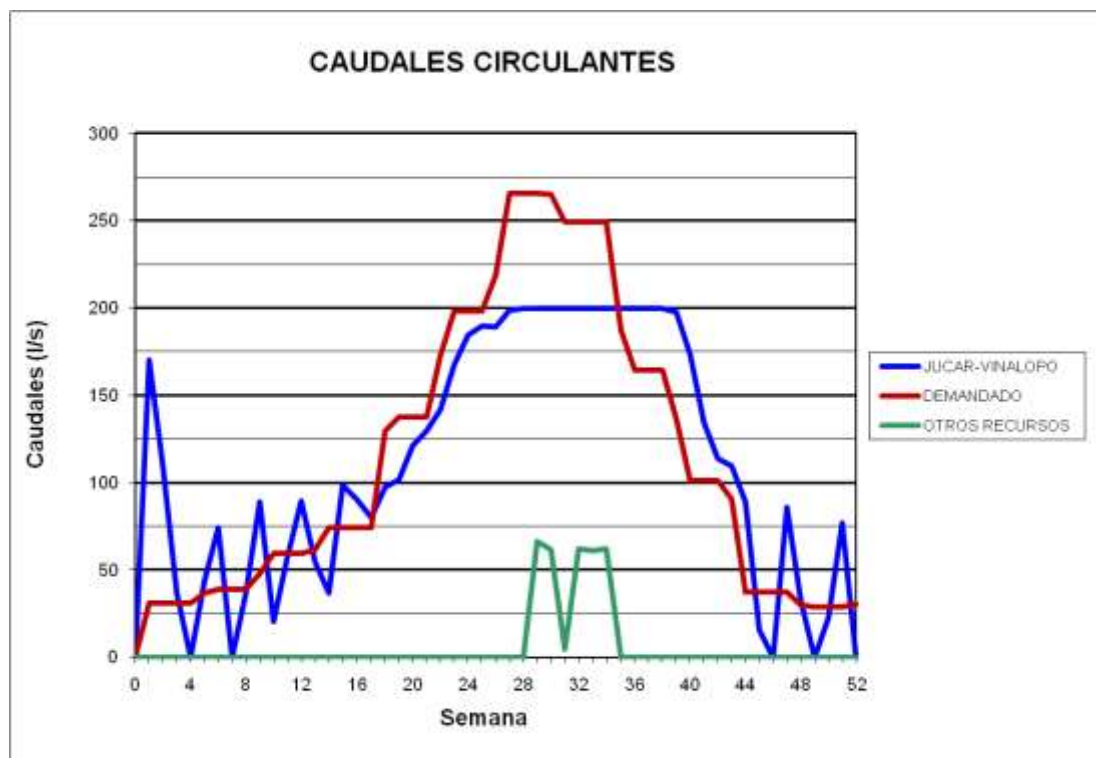
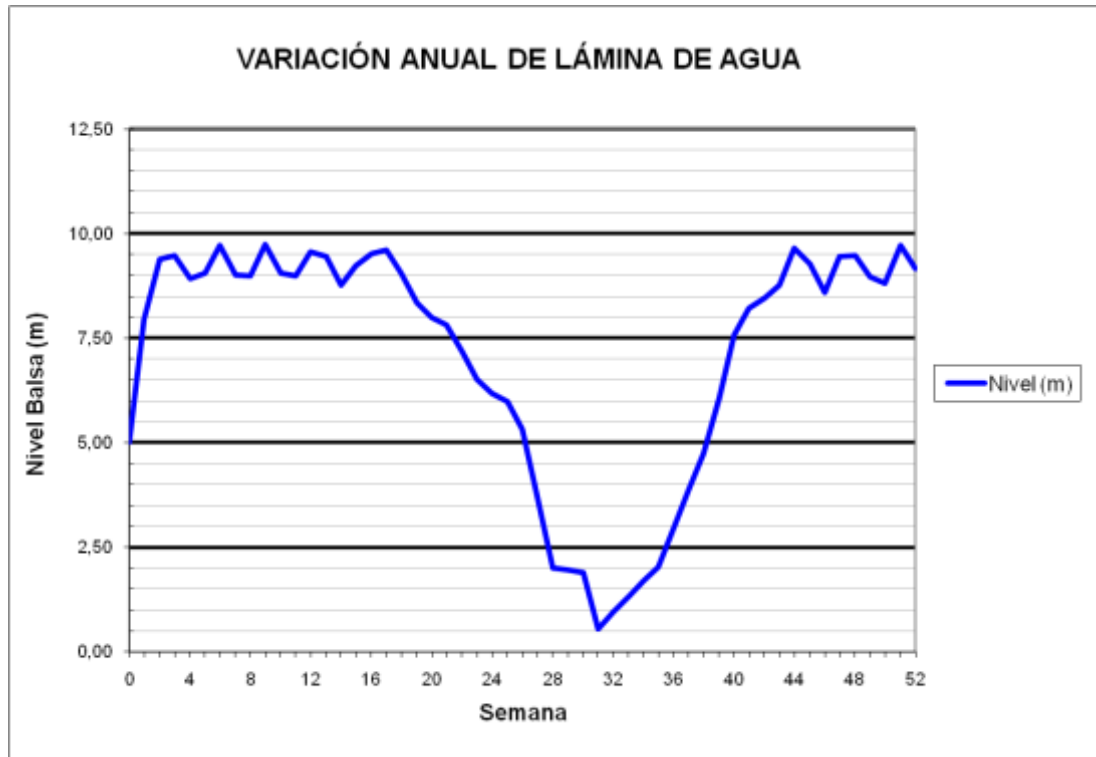
### BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)



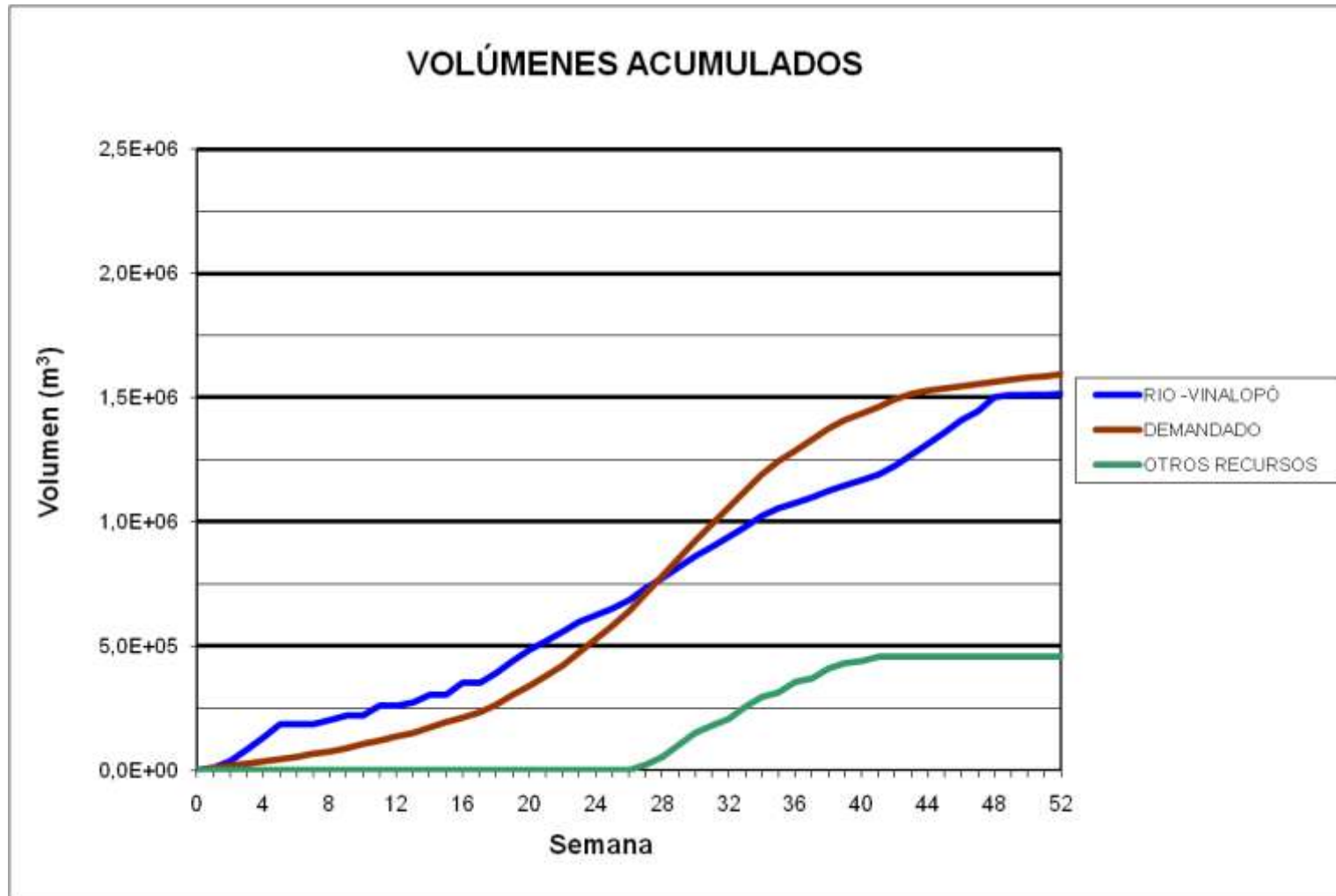
### BALSA SOLANA (B10)



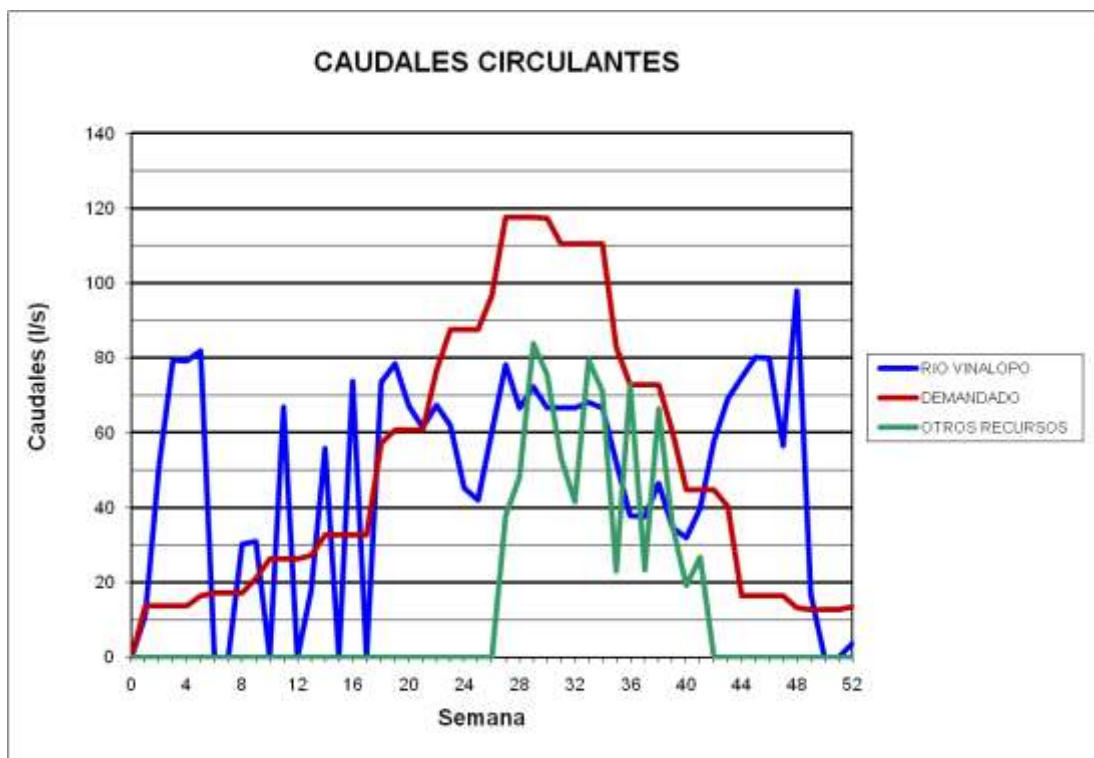
### BALSA SOLANA (B10)



### BALSA SAN CRISTOBAL (B11)



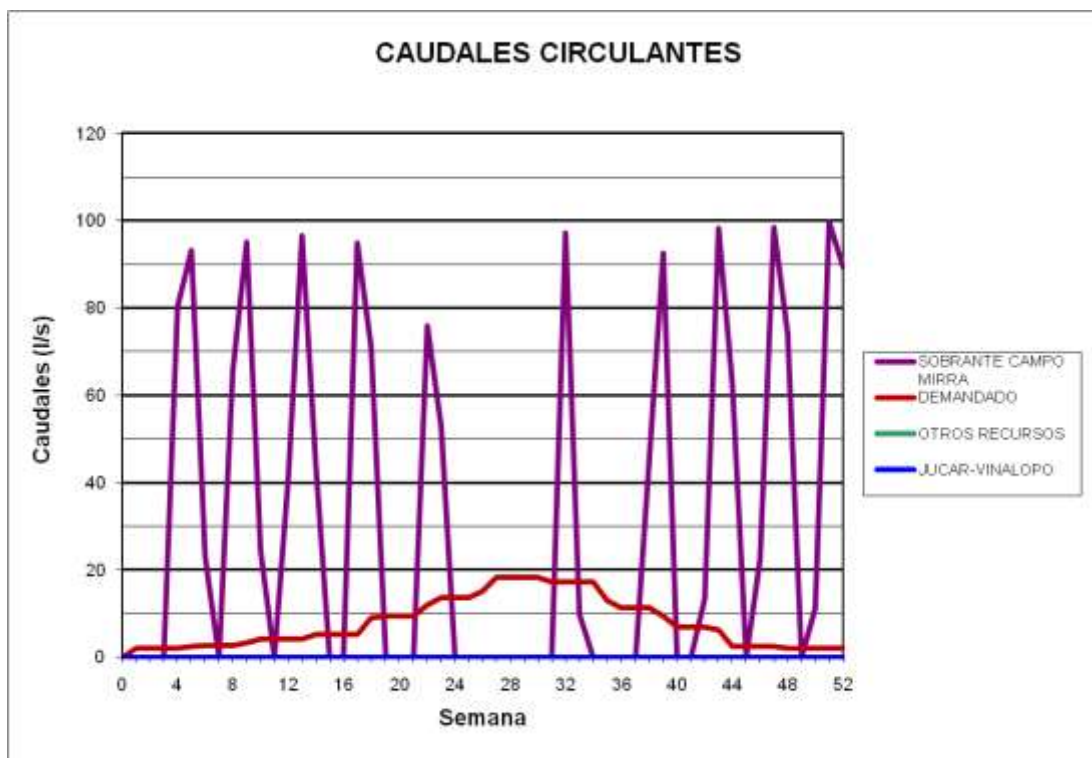
### BALSA SAN CRISTOBAL (B11)



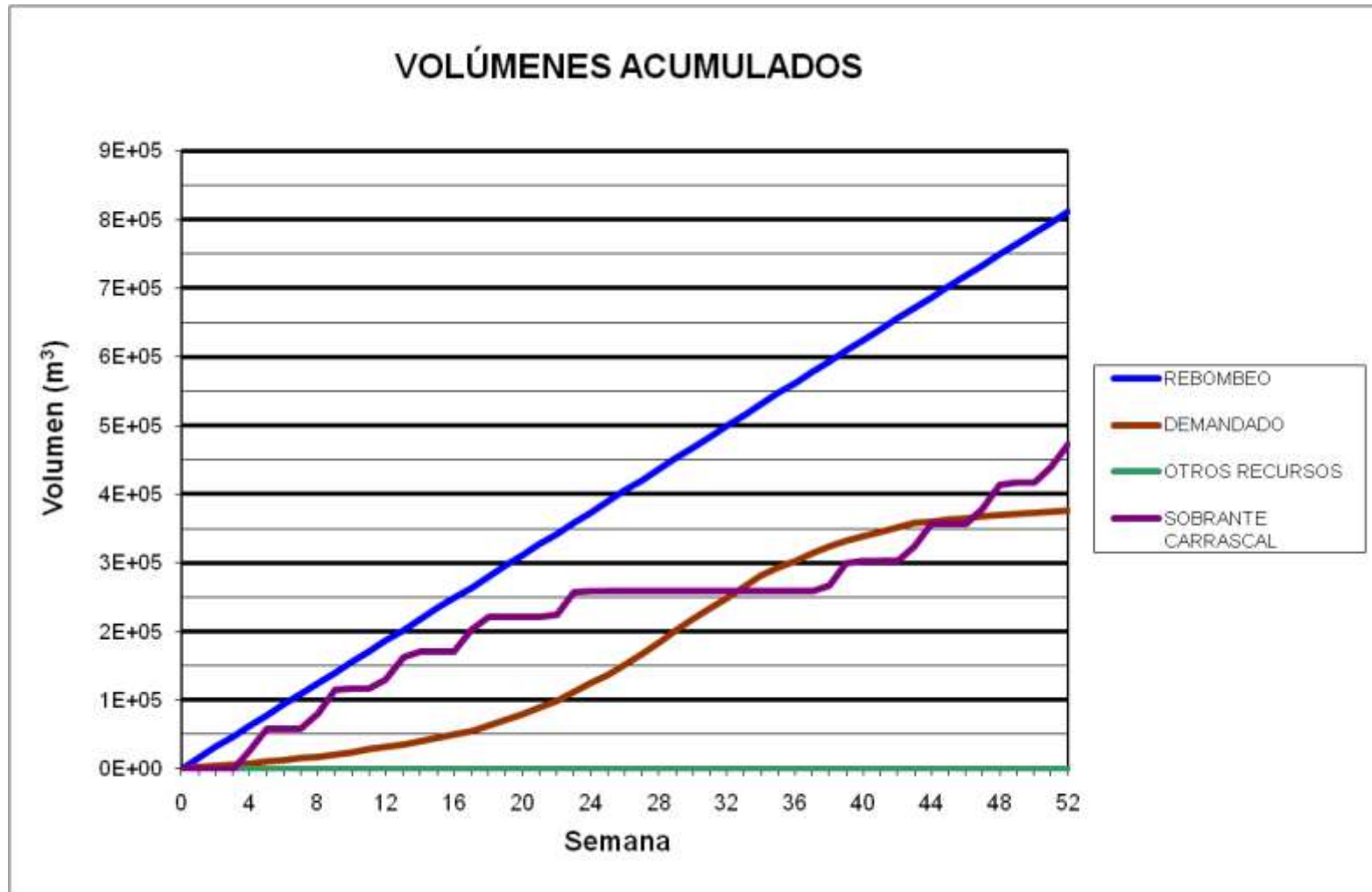
### BALSA CAÑADA (B12)



## BALSA CAÑADA (B12)

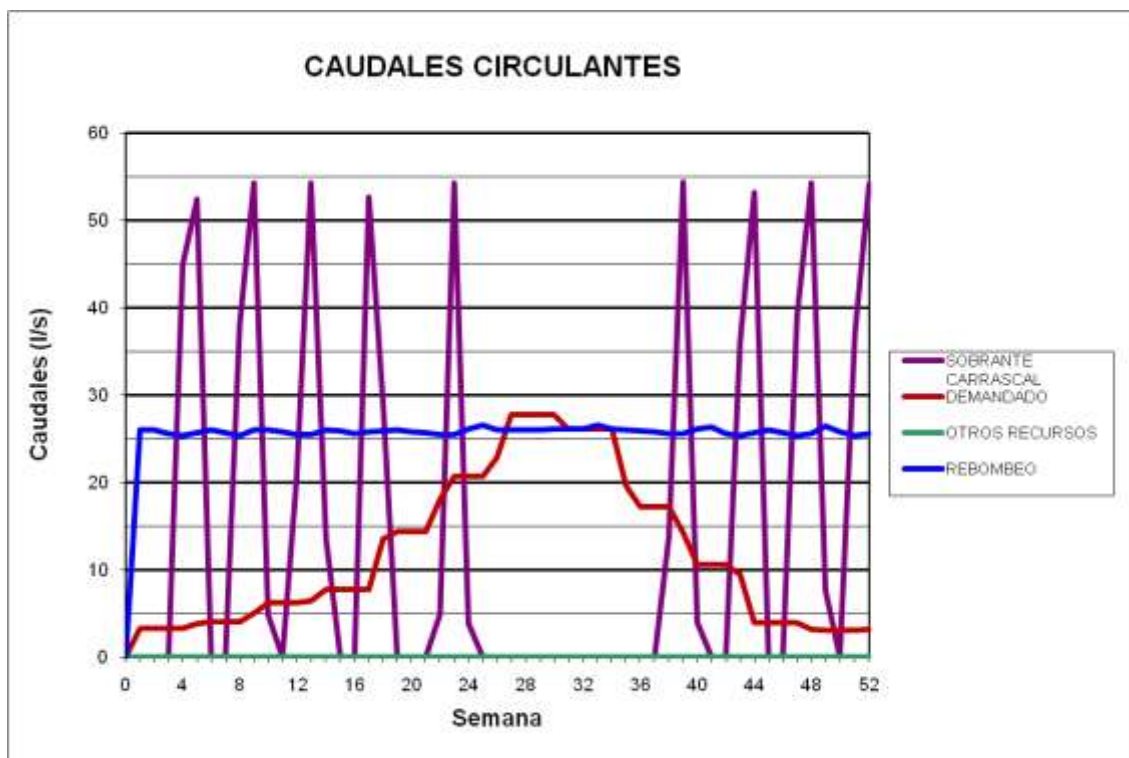
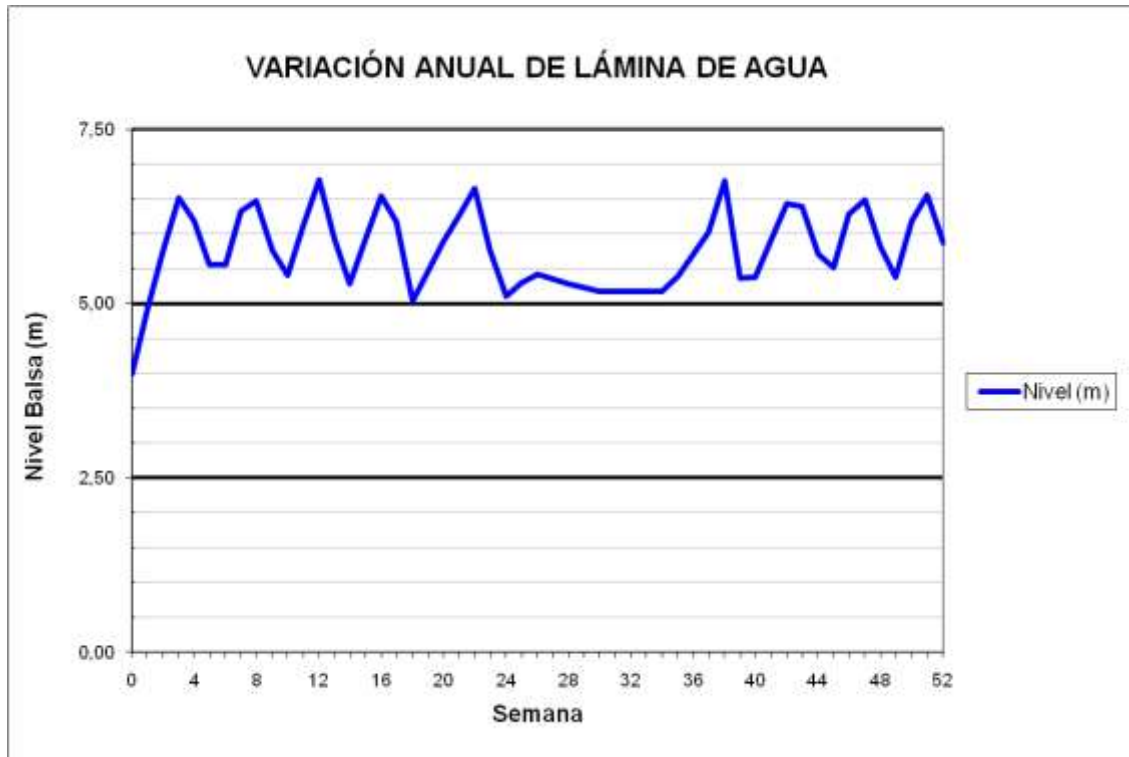


### BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)

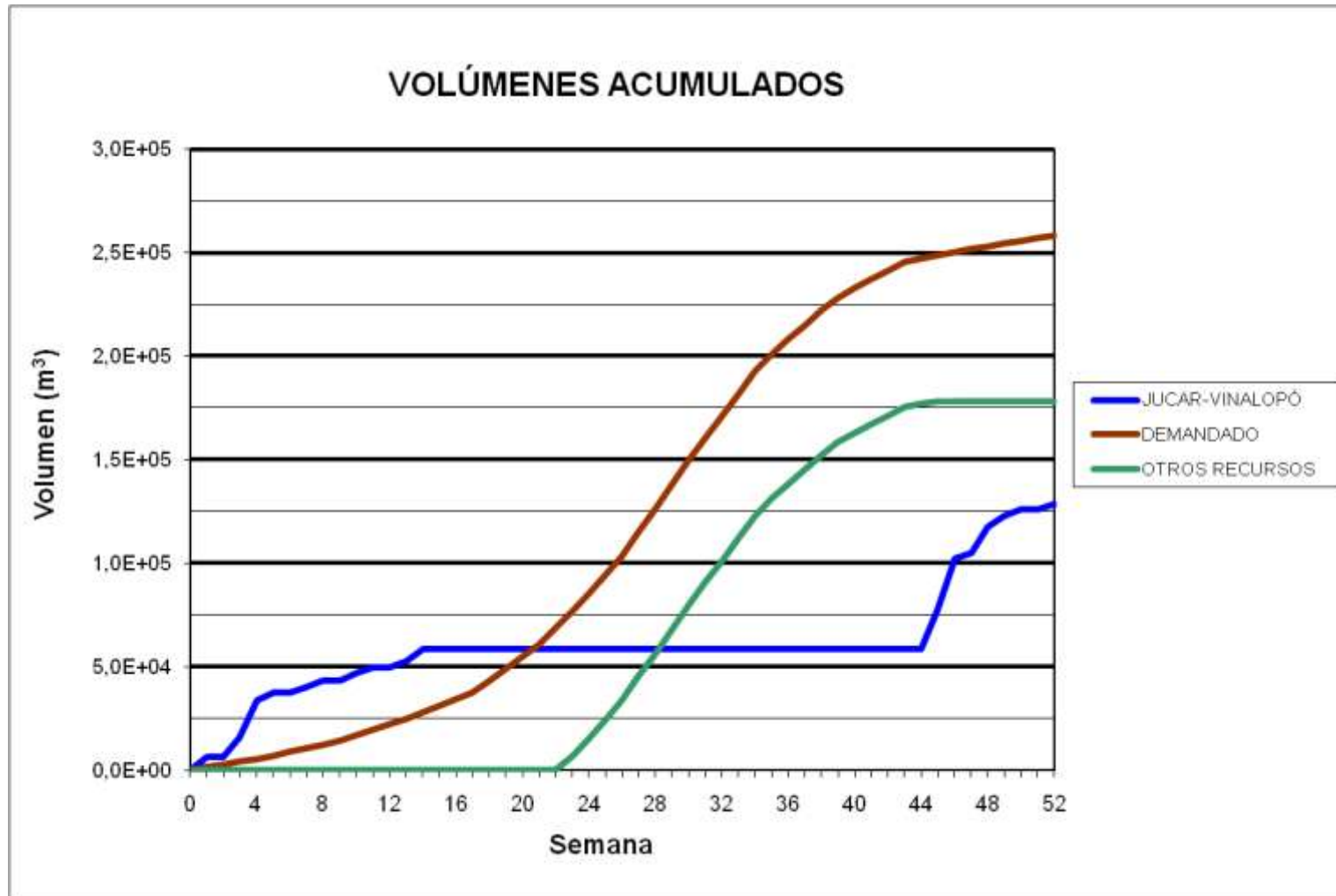




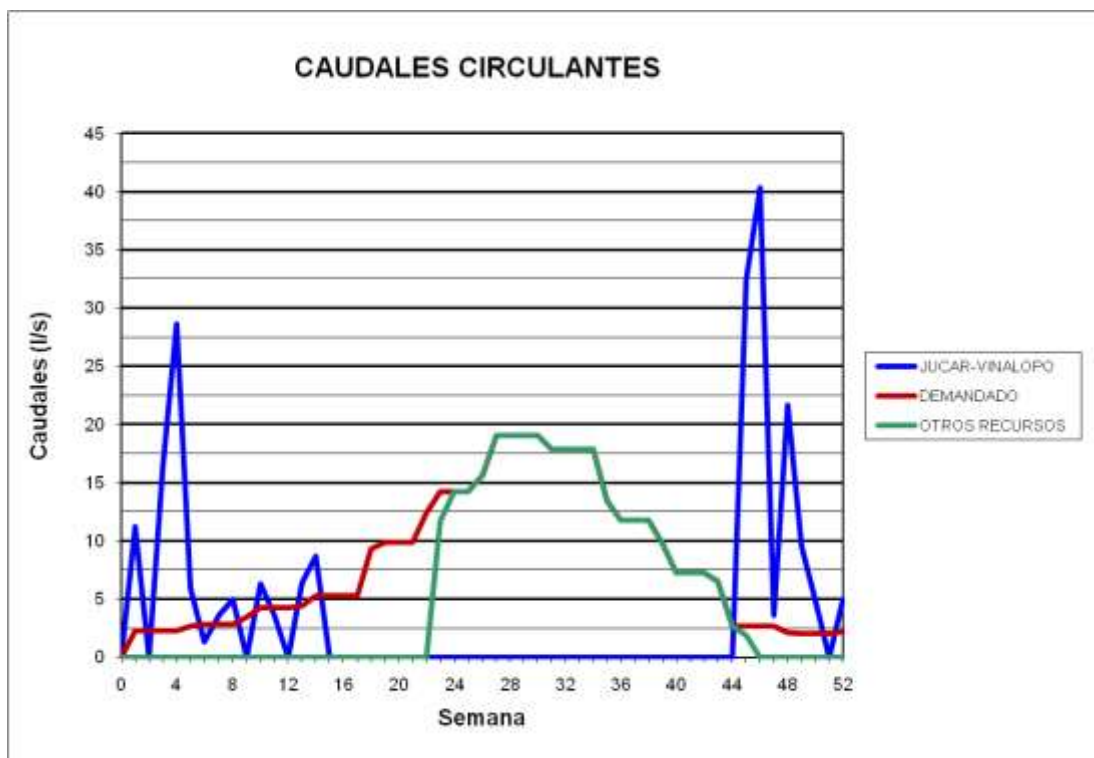
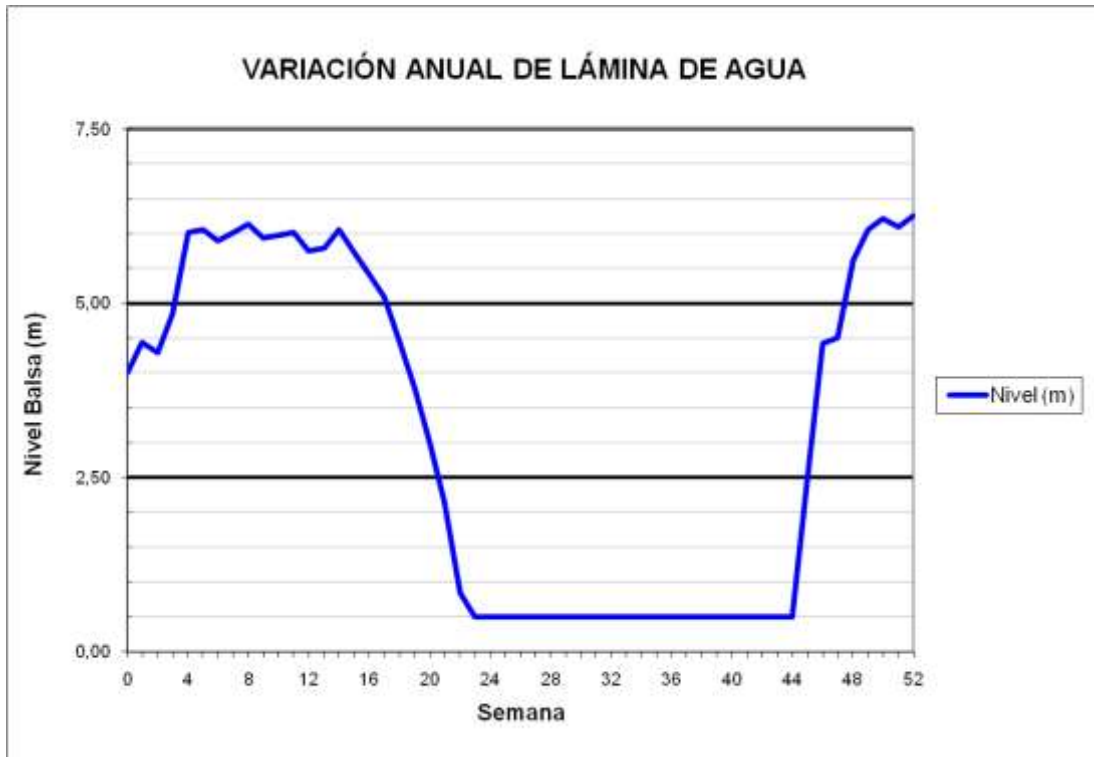
### BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)



### BALSA PINAR BAJO (B14)



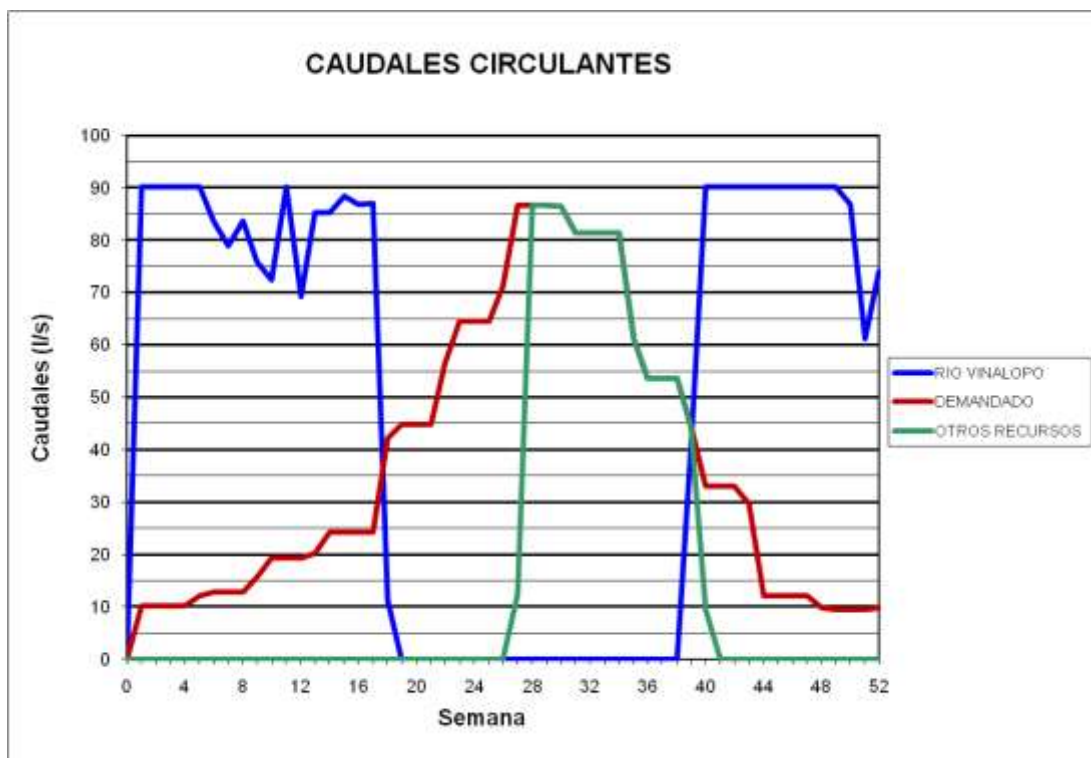
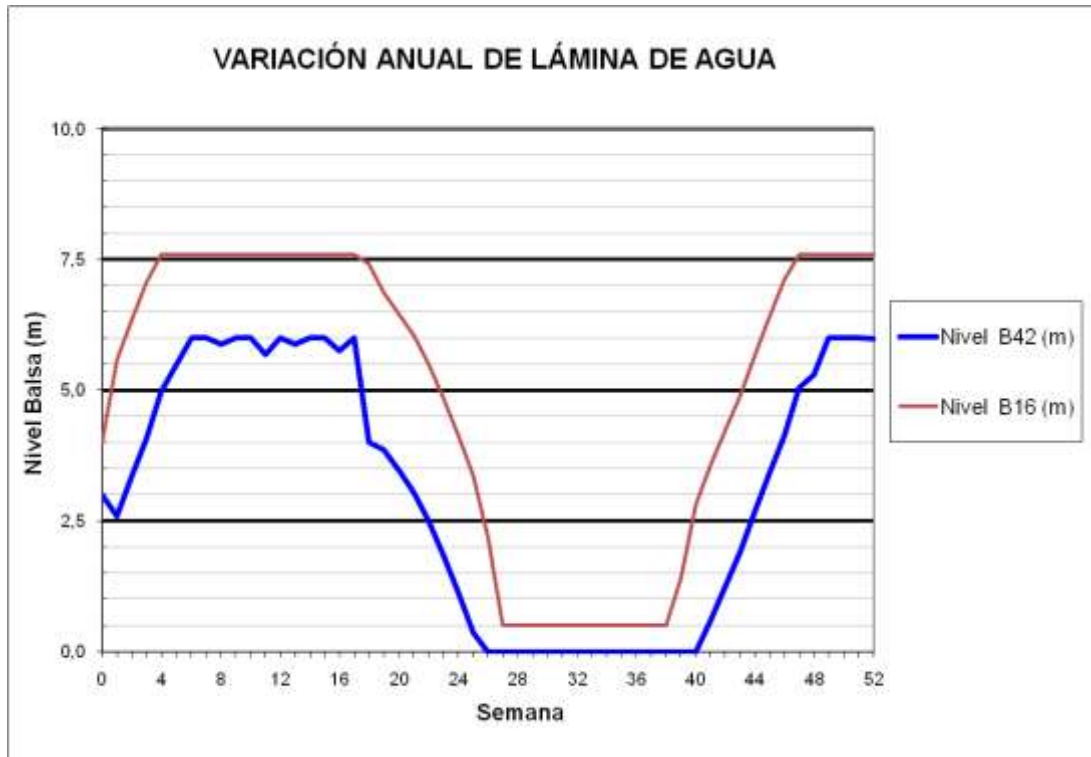
### BALSA PINAR BAJO (B14)



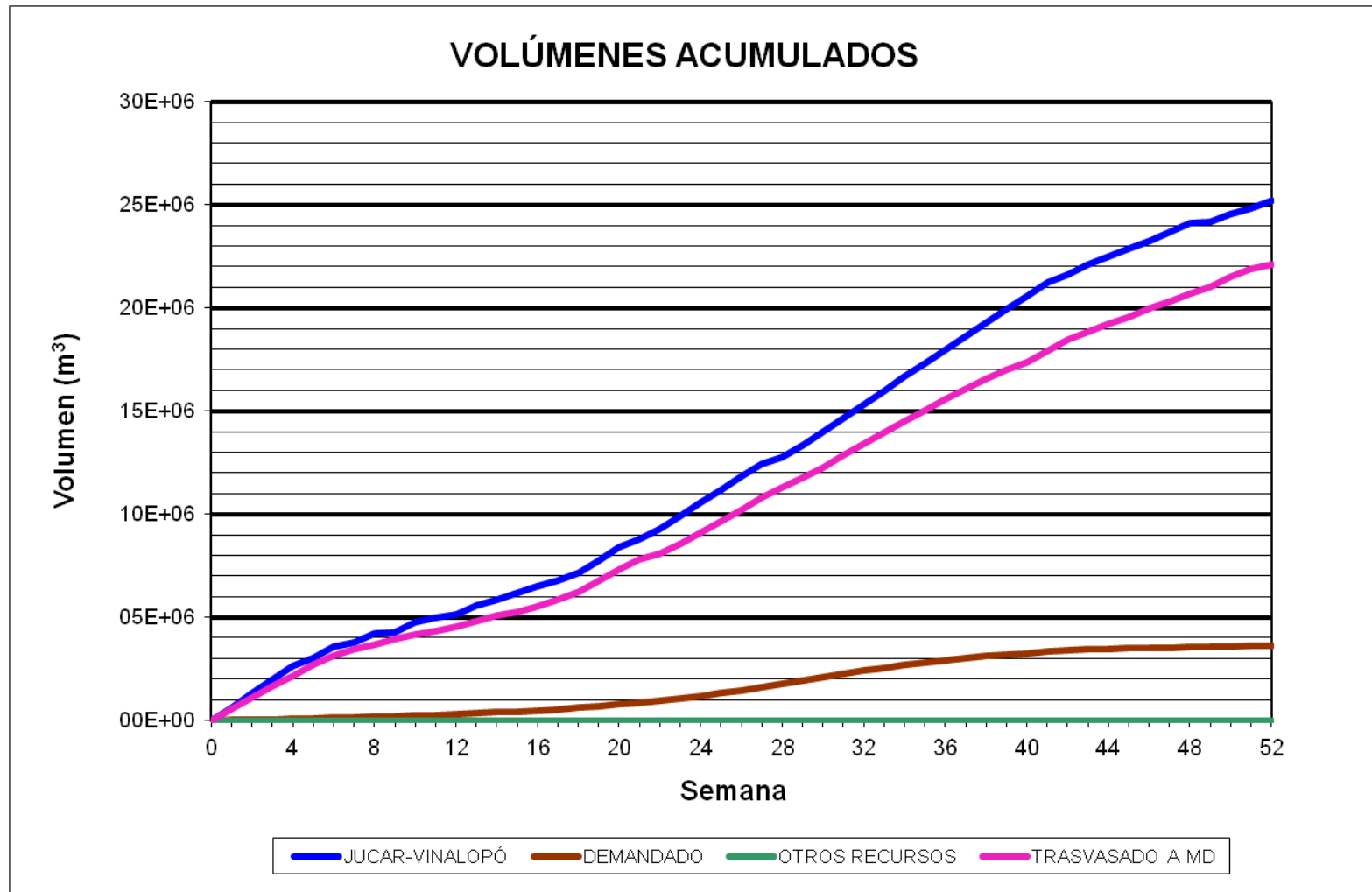
### BALSAS SALSE I Y SALSE II (B16/B42)



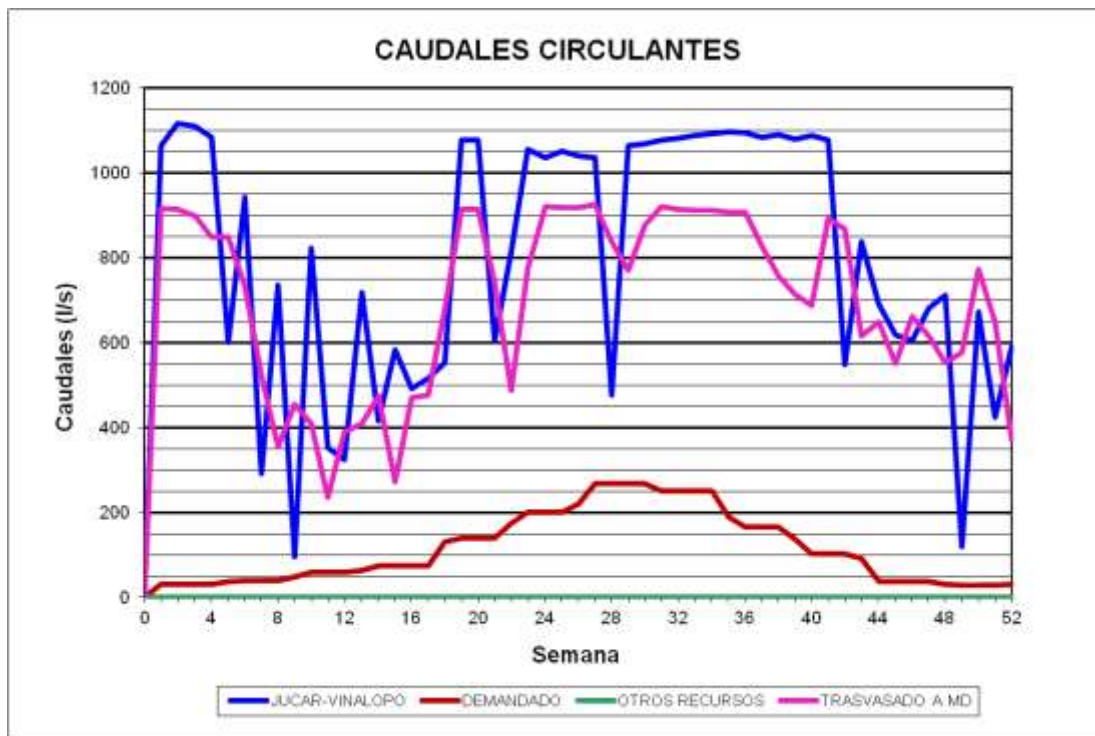
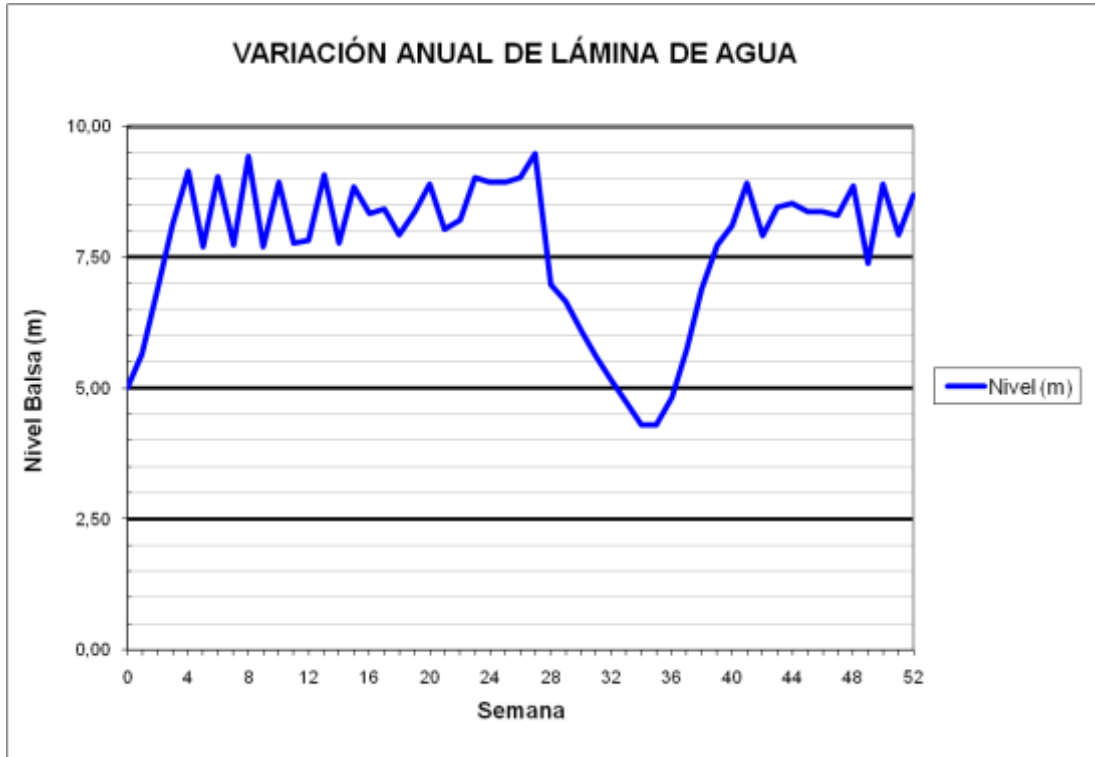
### BALSAS SALSE I Y SALSE II (B16/B42)



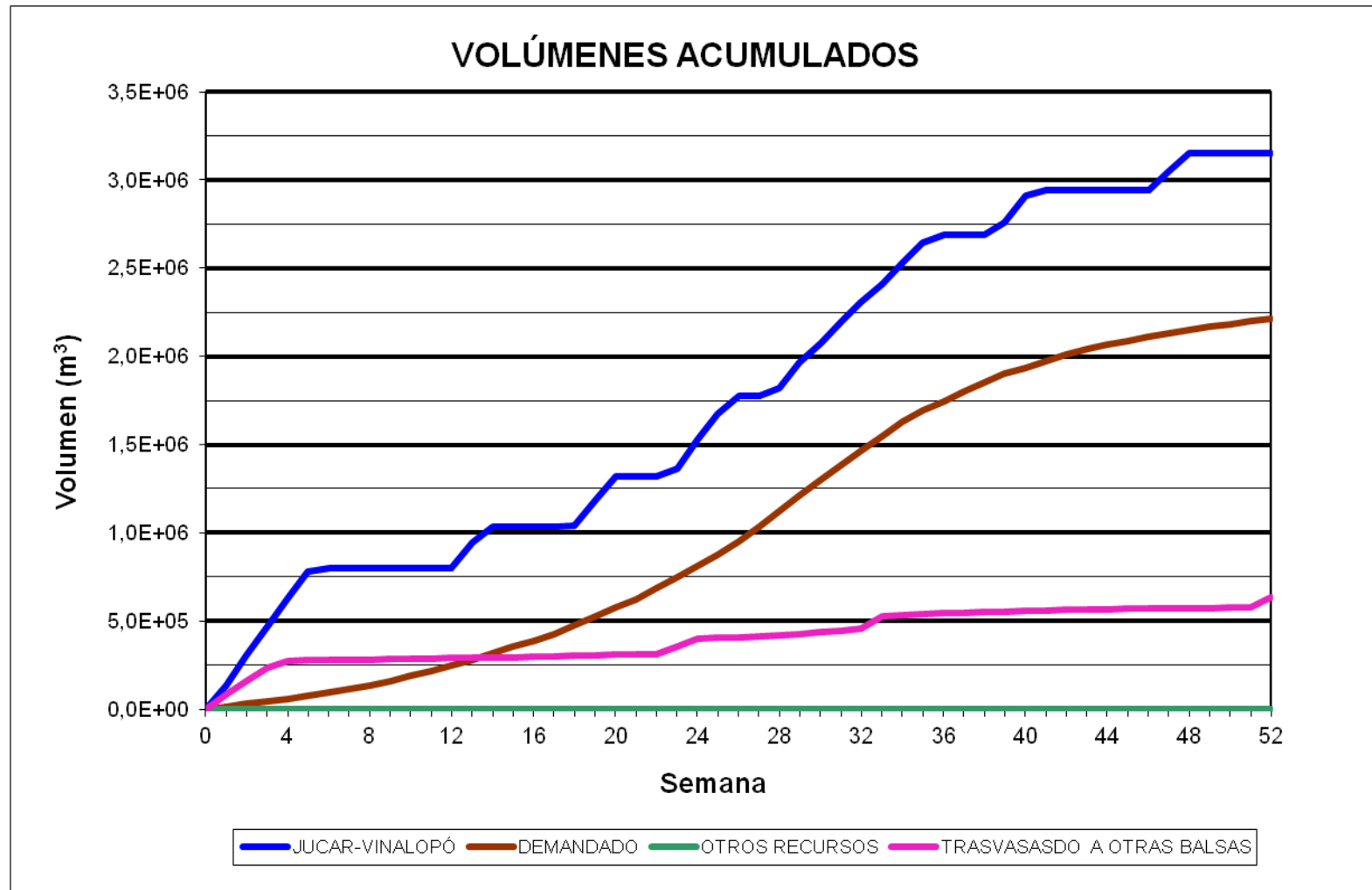
BALSA EL TOSCAR (B17)



### BALSA EL TOSCAR (B17)

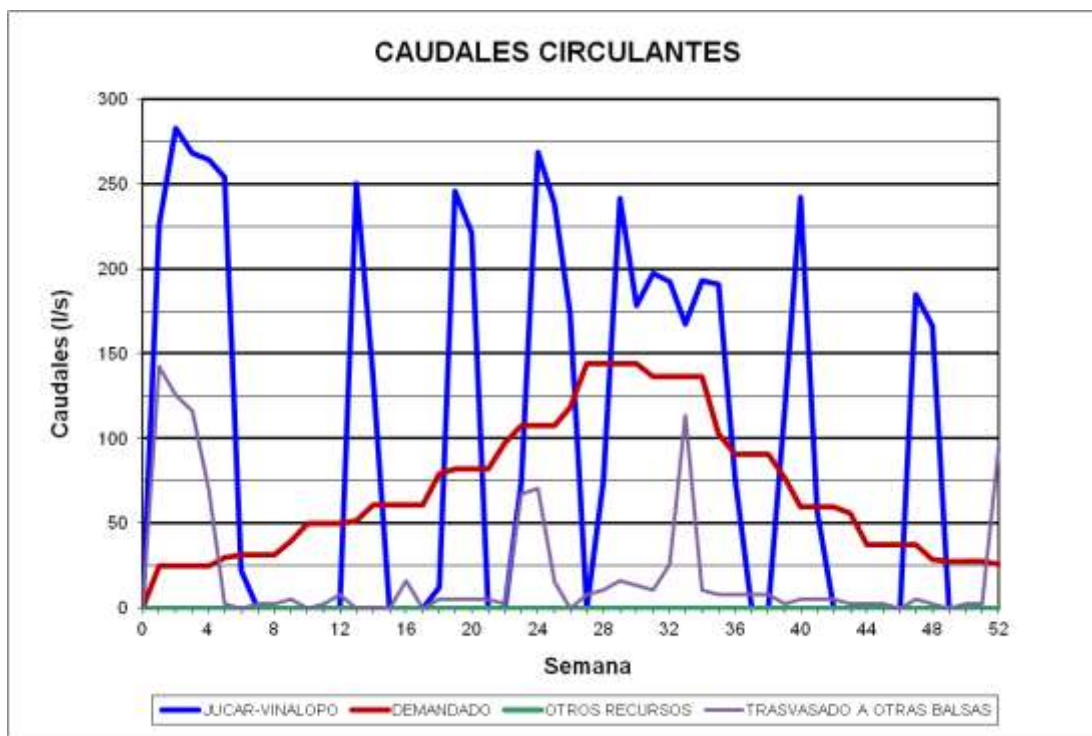
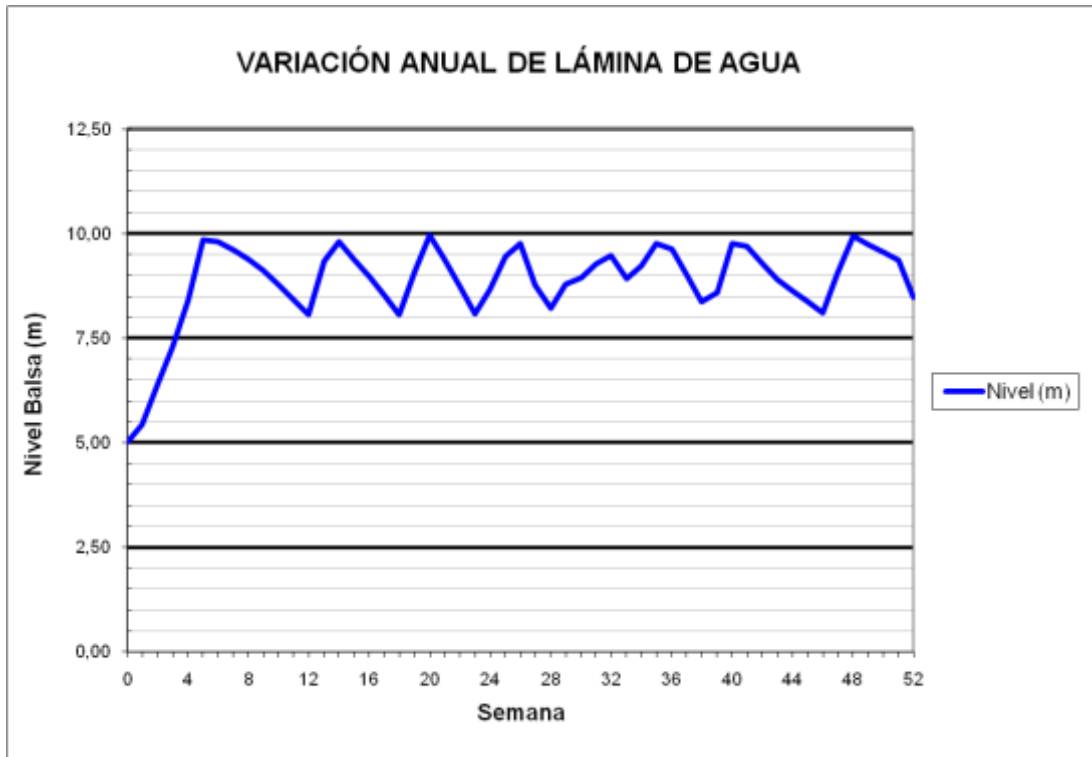


BALSA EL RECLOT (B18)

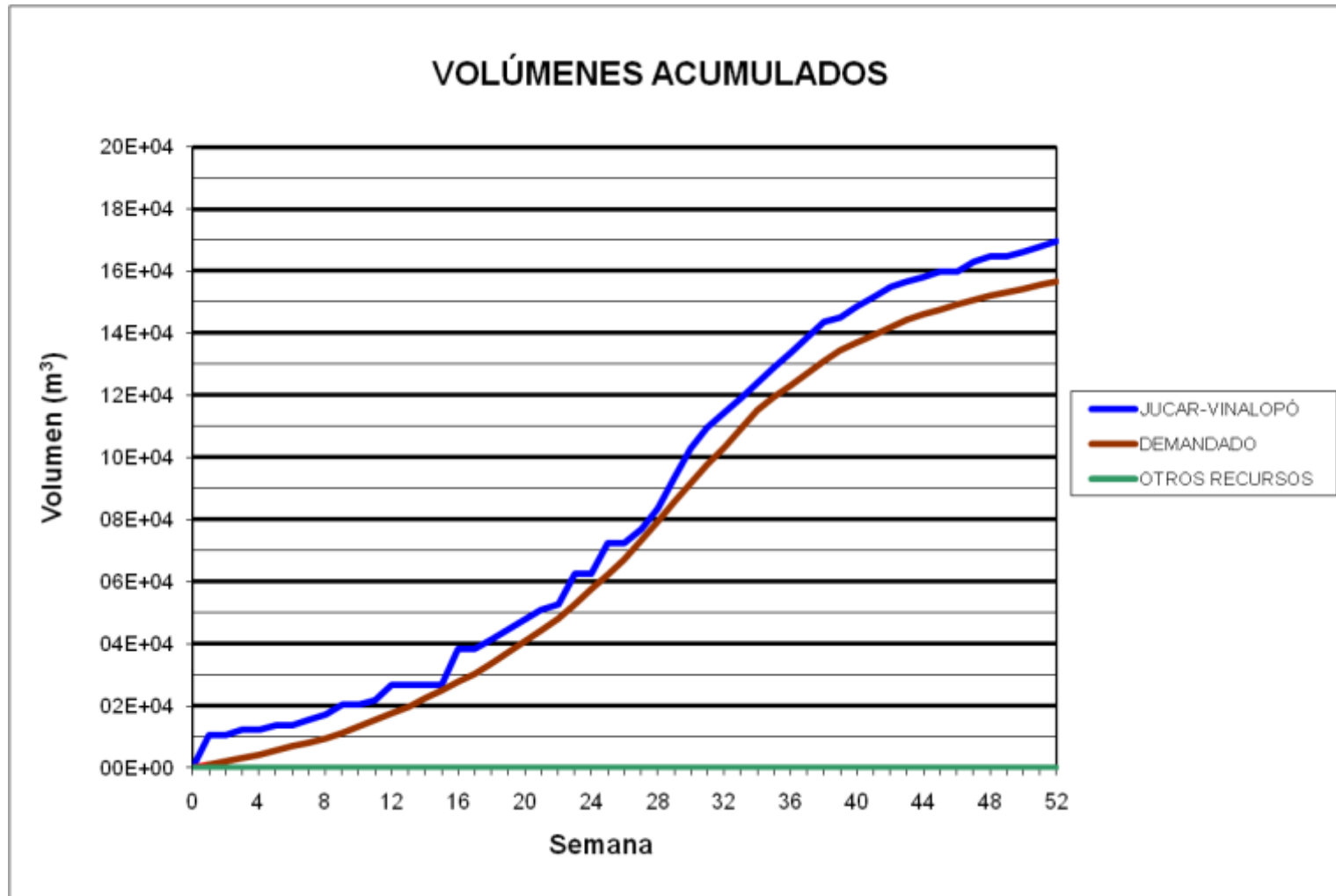




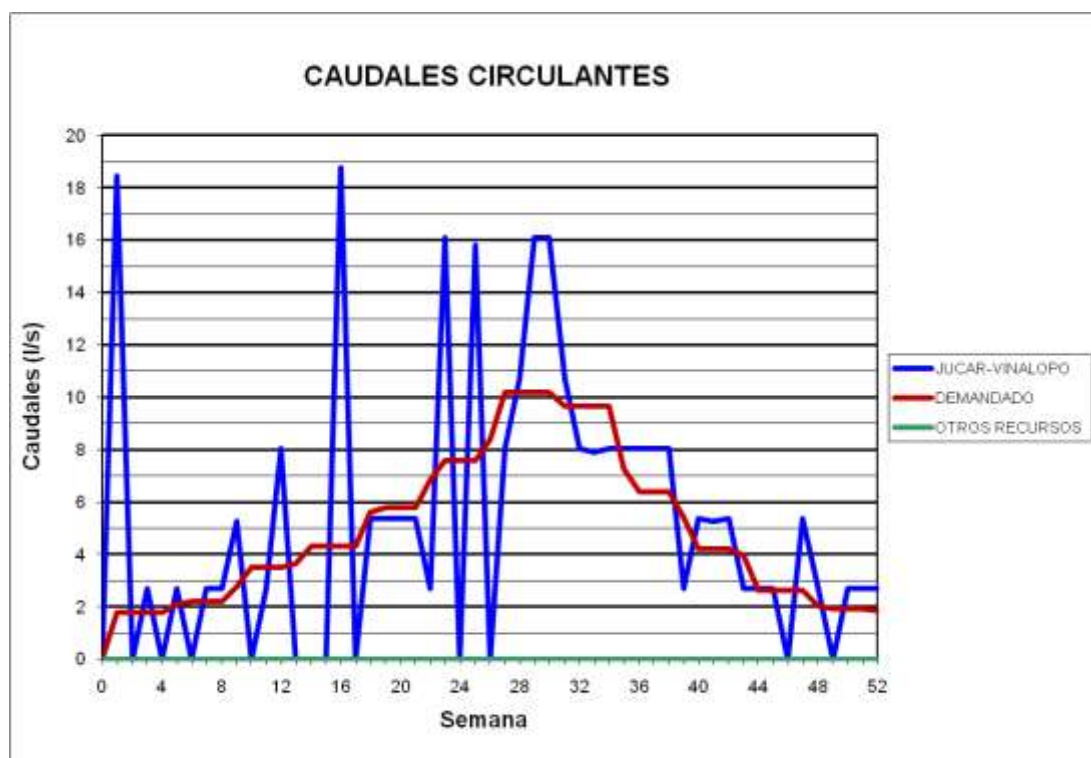
### BALSA EL RECLOT (B18)



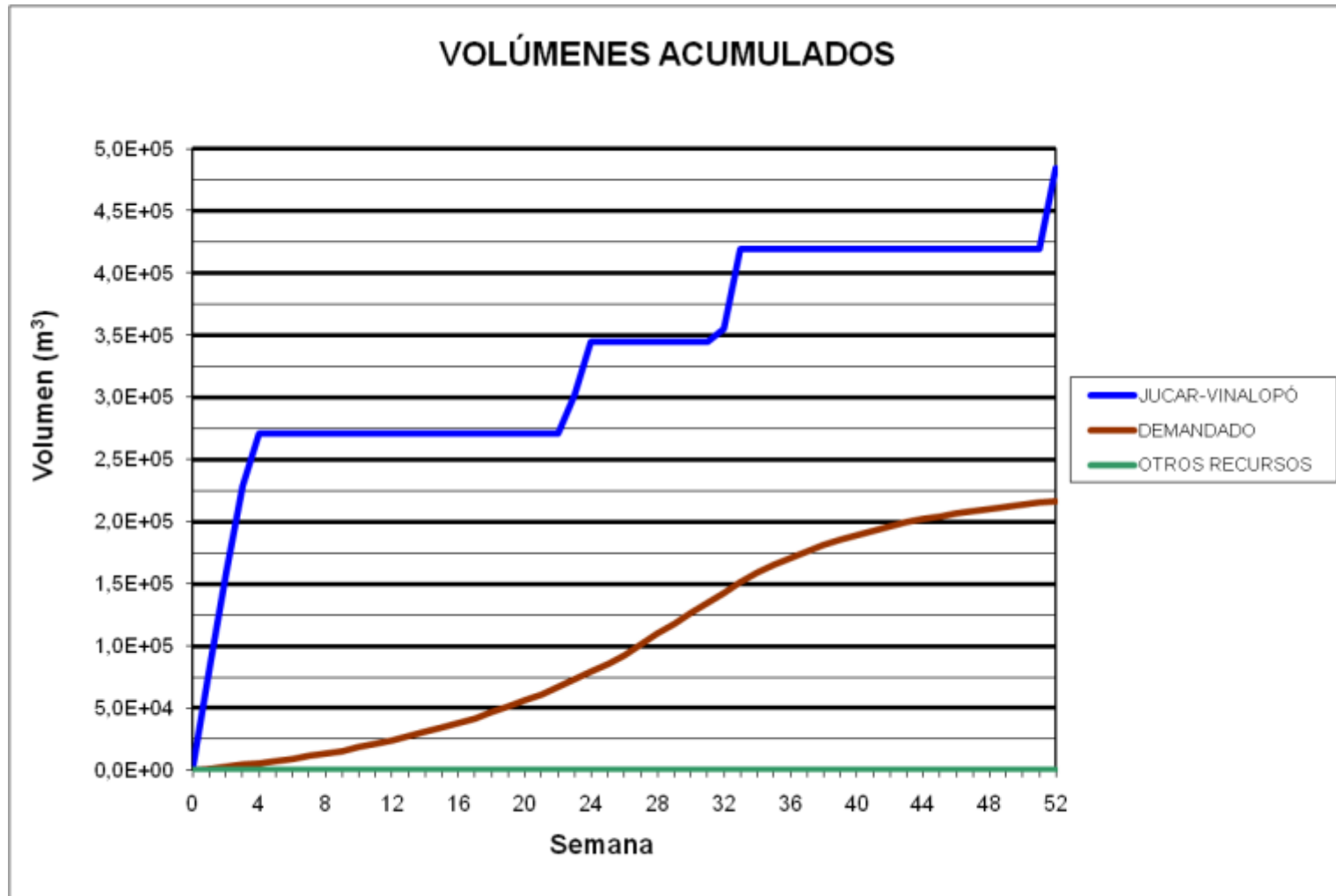
### BALSA HORNA (B19)



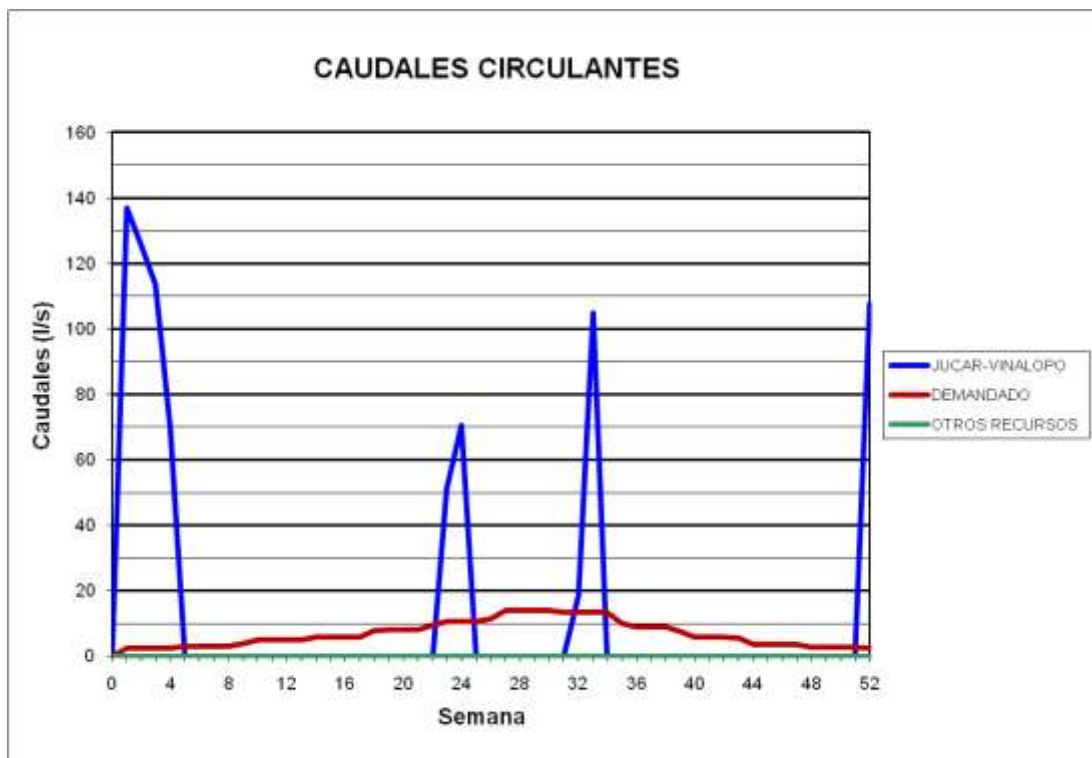
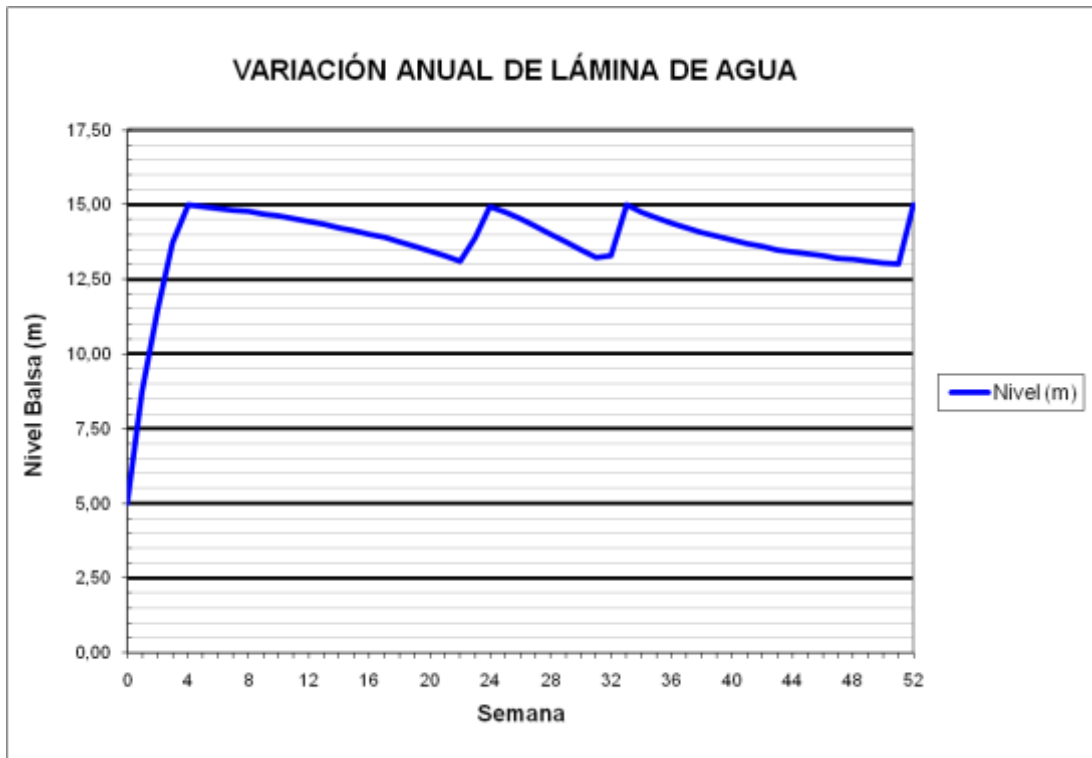
### BALSA HORNA (B19)



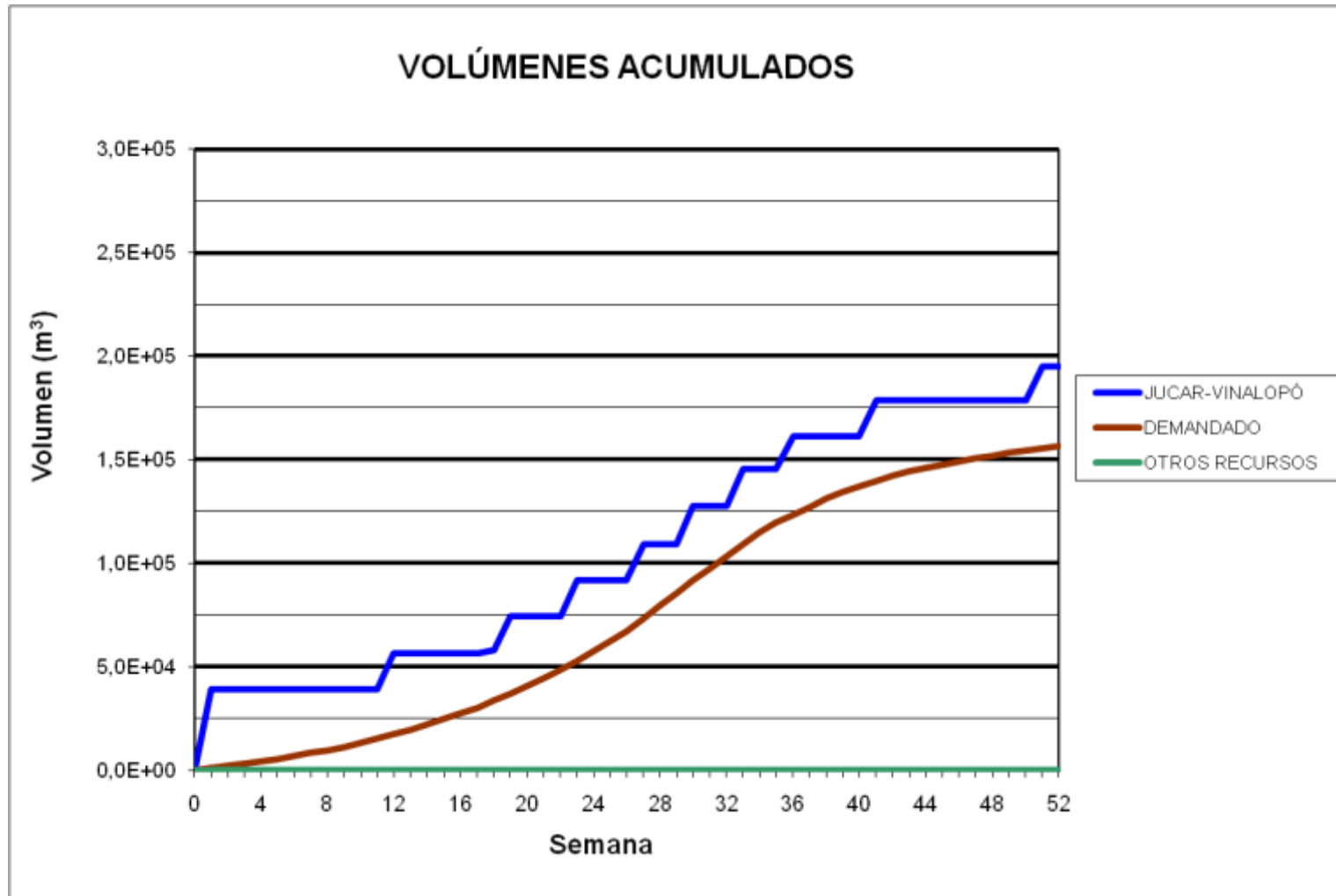
### BALSA BETIES (B20)



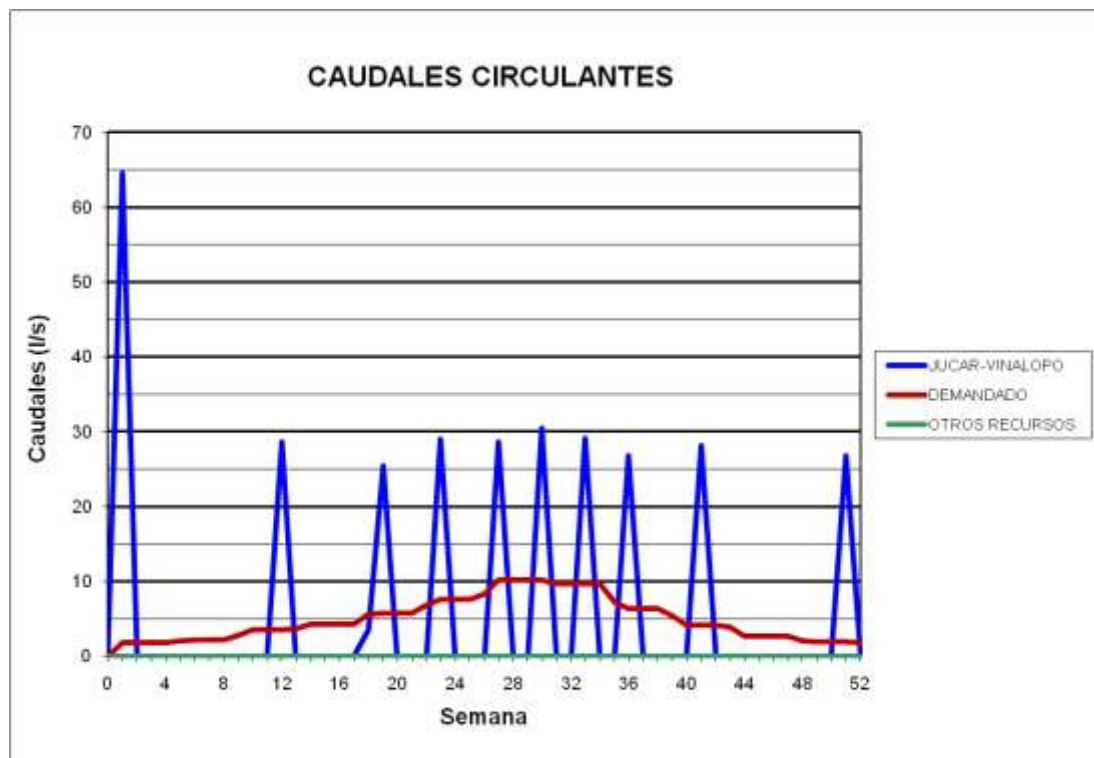
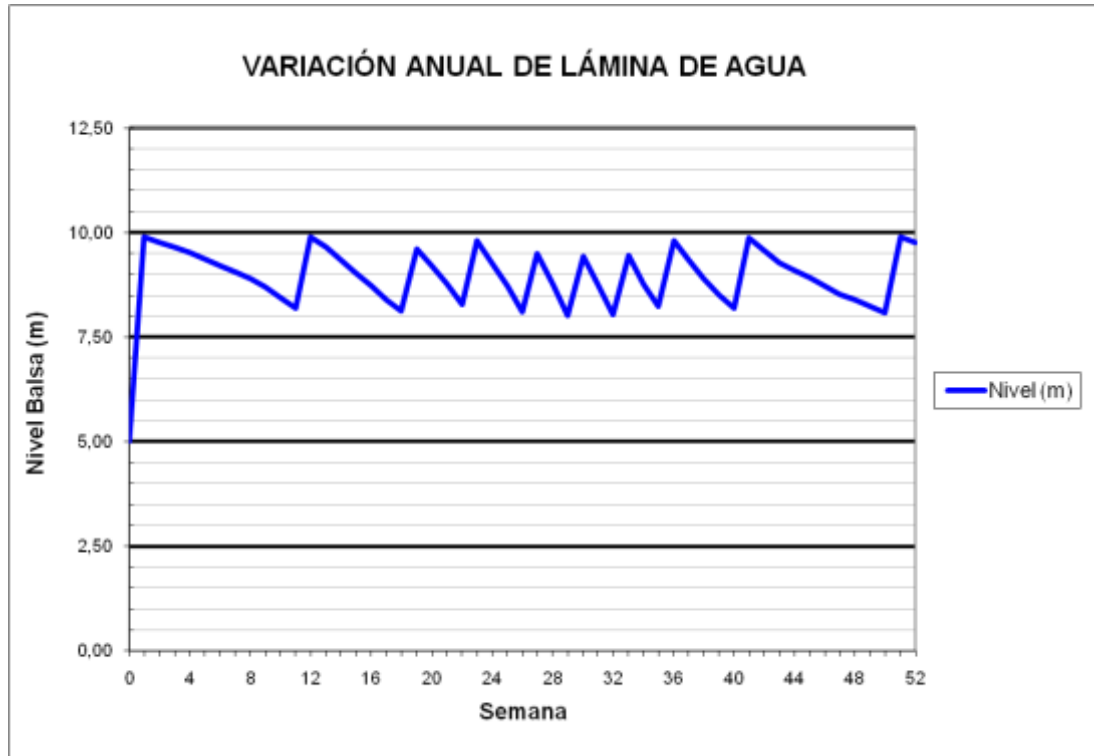
### BALSA BETIES (B20)



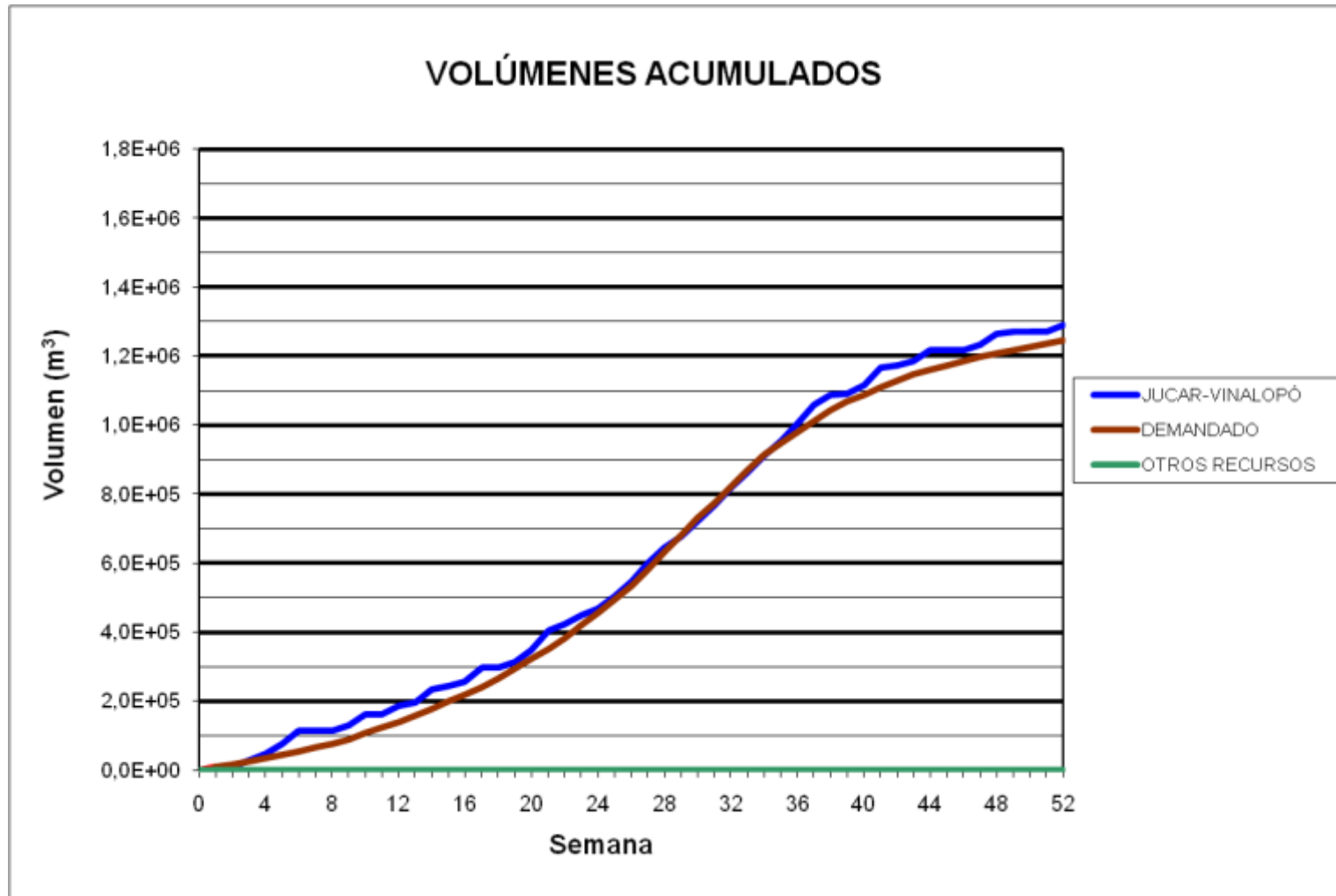
### BALSA BATISTES (B21)



### BALSA BATISTES (B21)

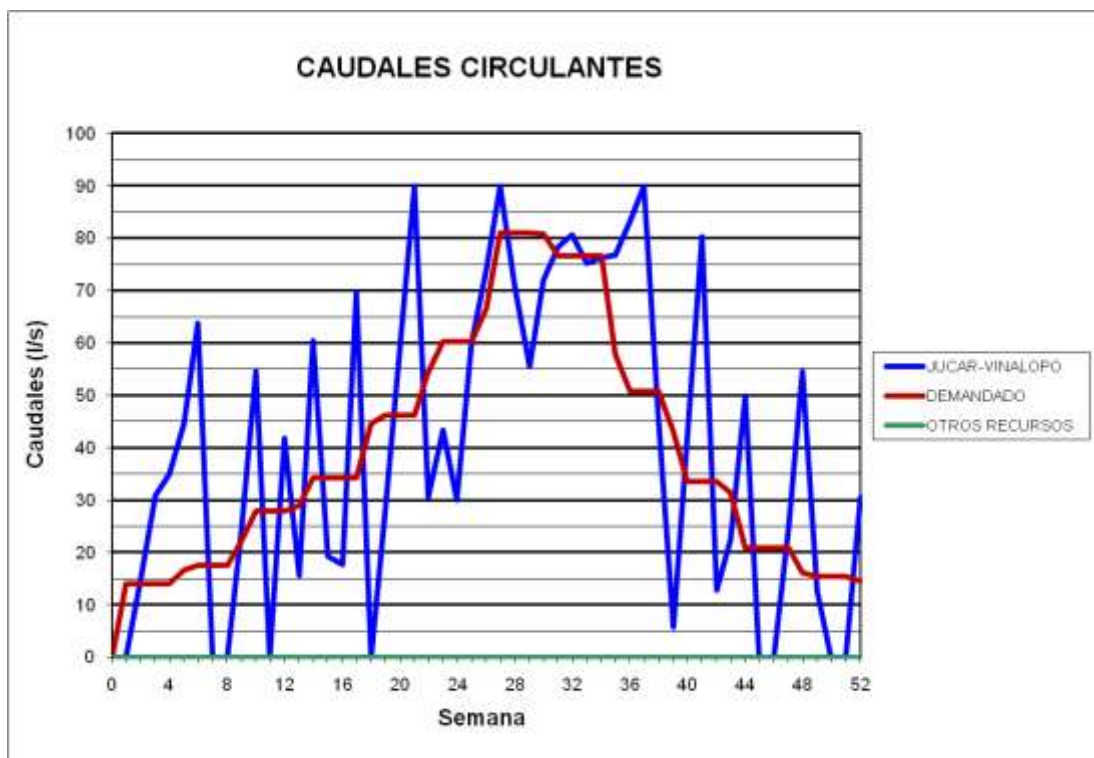
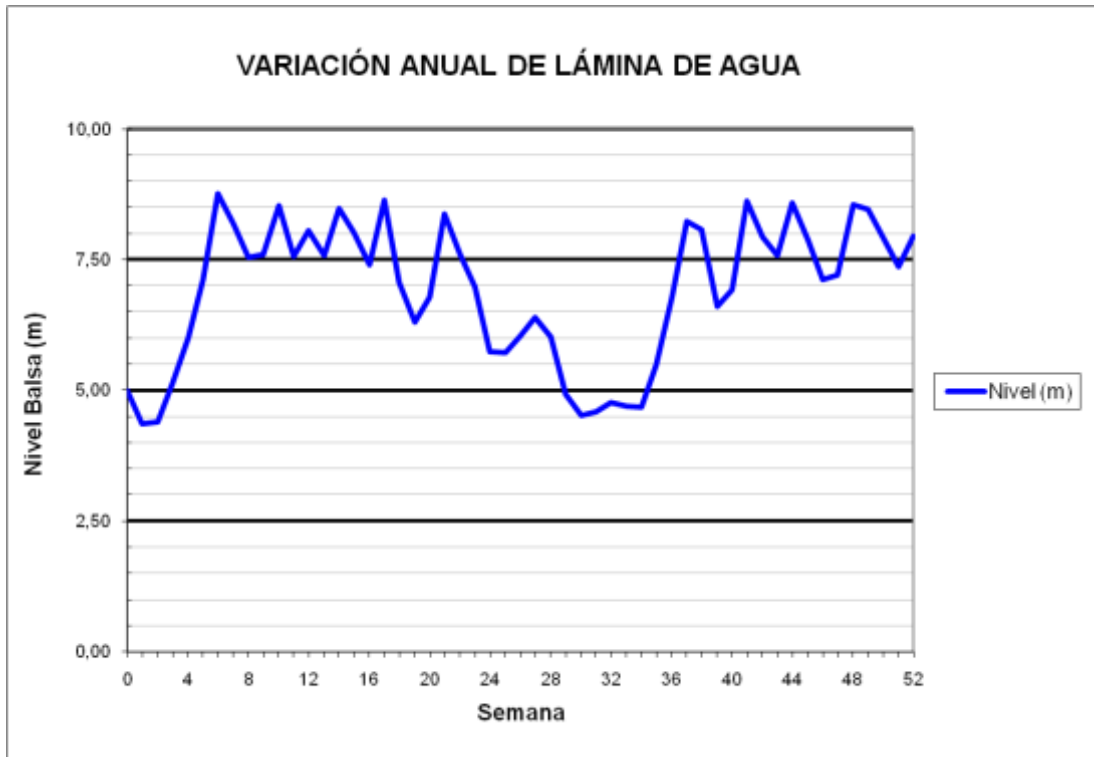


### BALSA LA CAVA (B23)





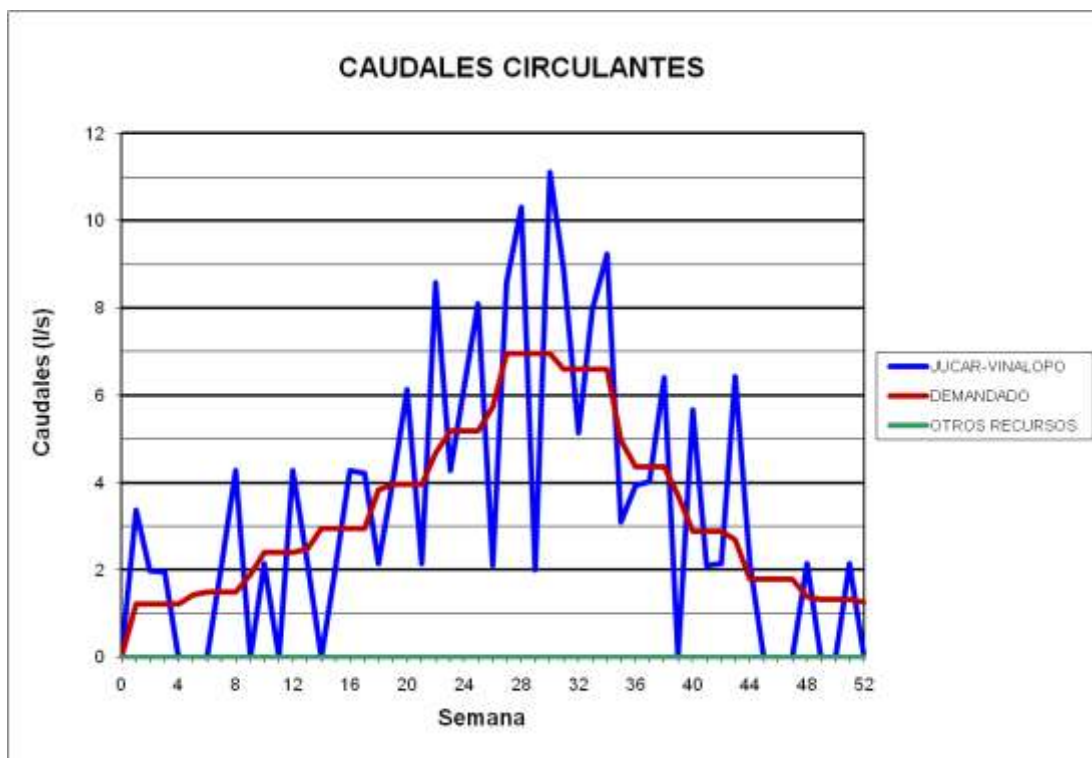
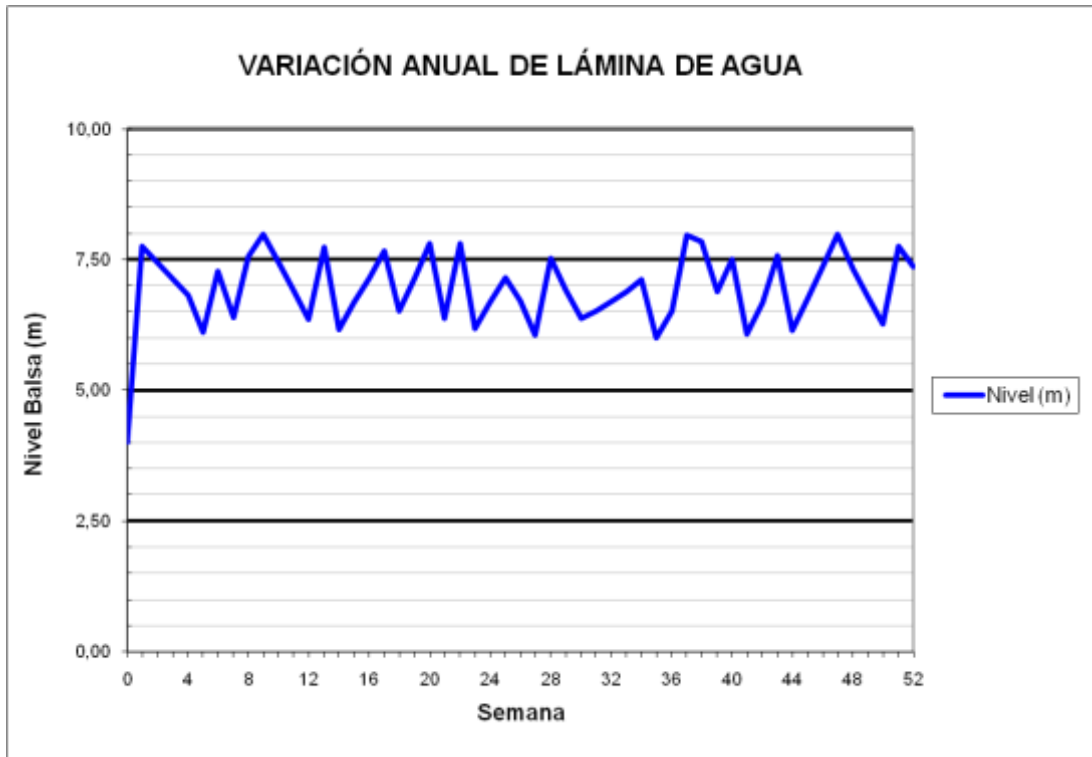
### BALSA LA CAVA (B23)



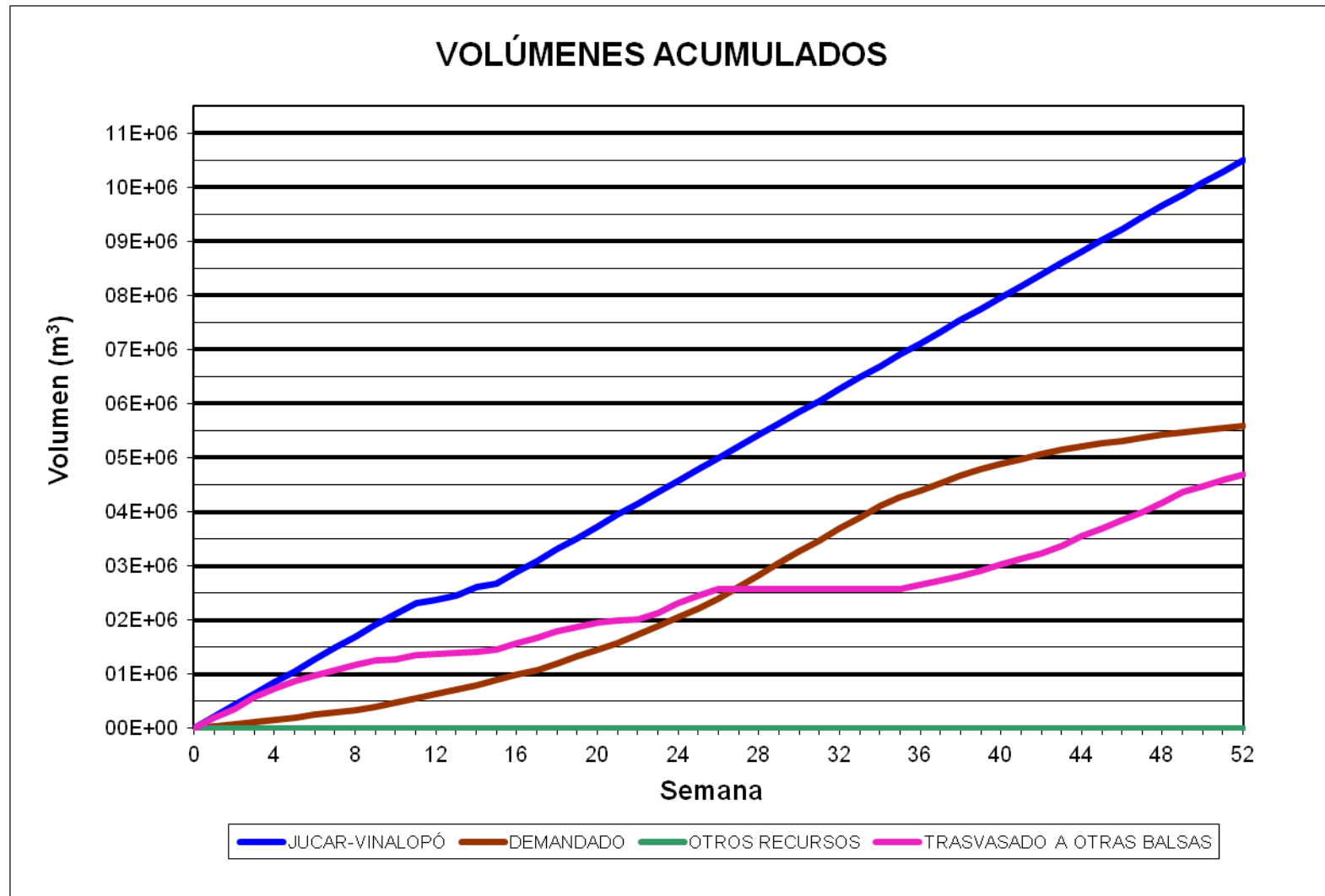
### BALSA ALTET II (B25)



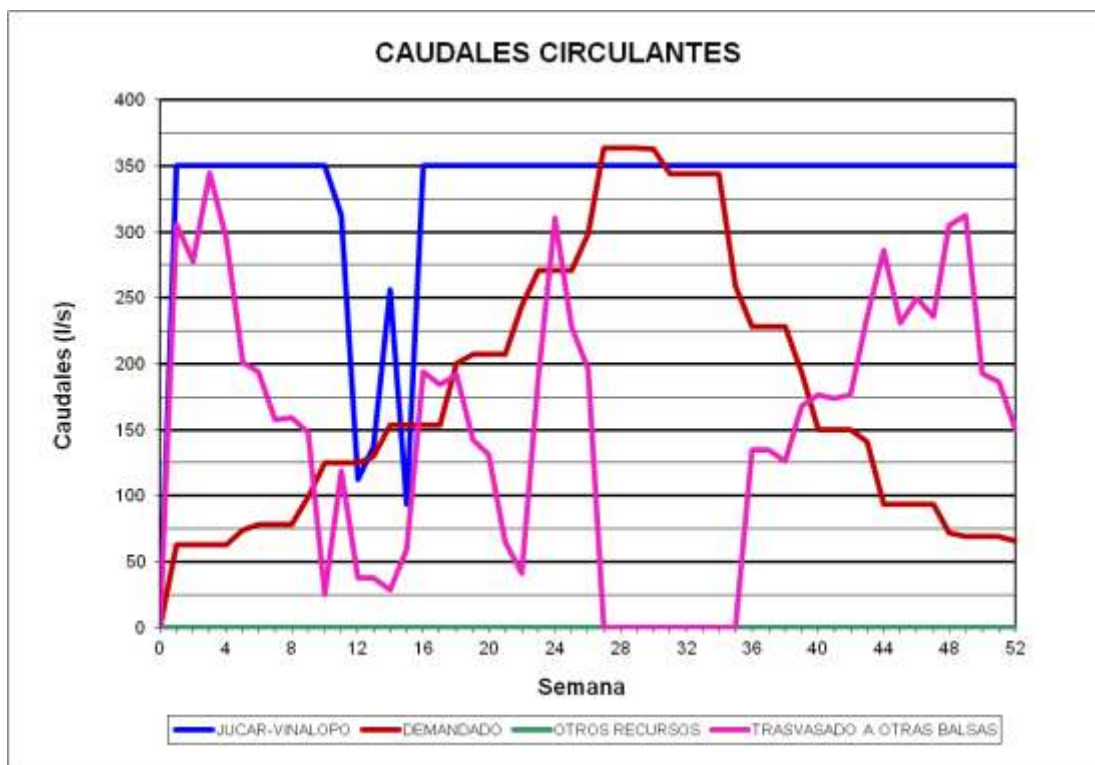
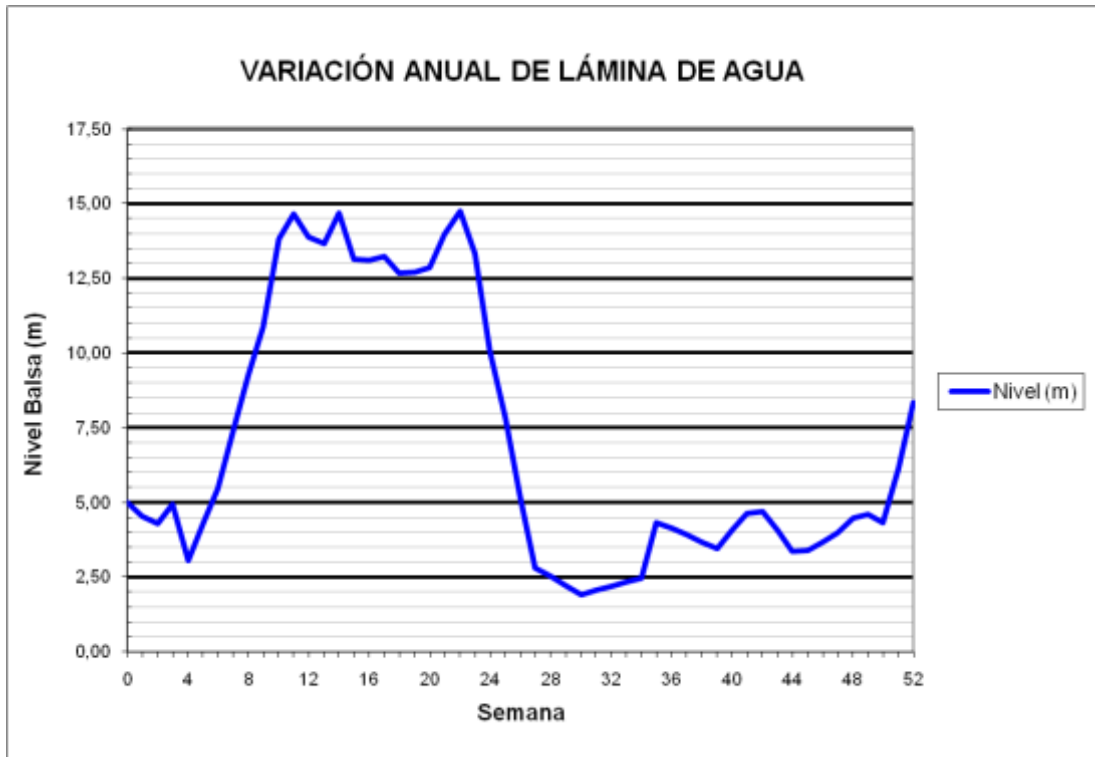
### BALSA ALTET II (B25)



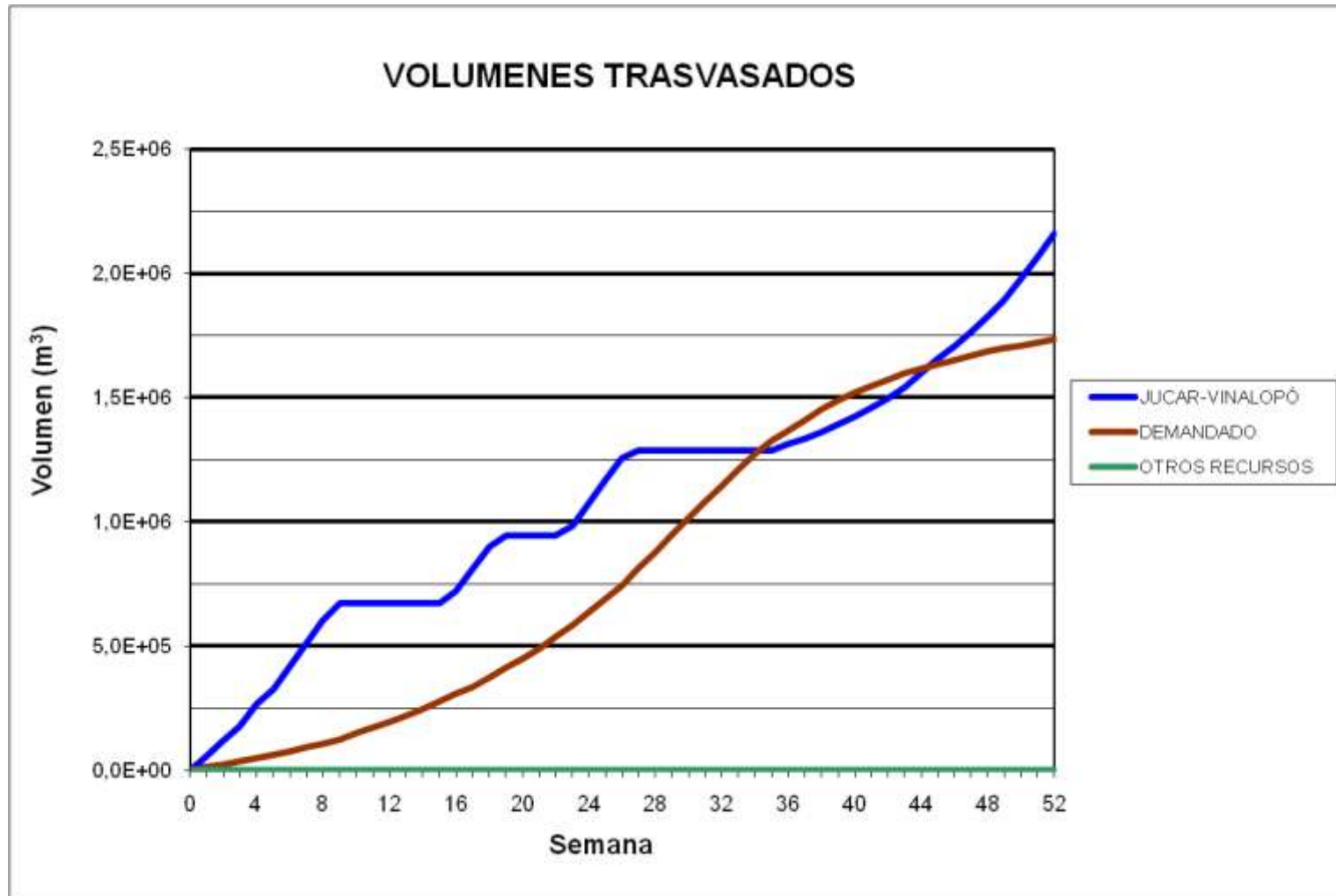
### BALSA EL ROLLO (B26)



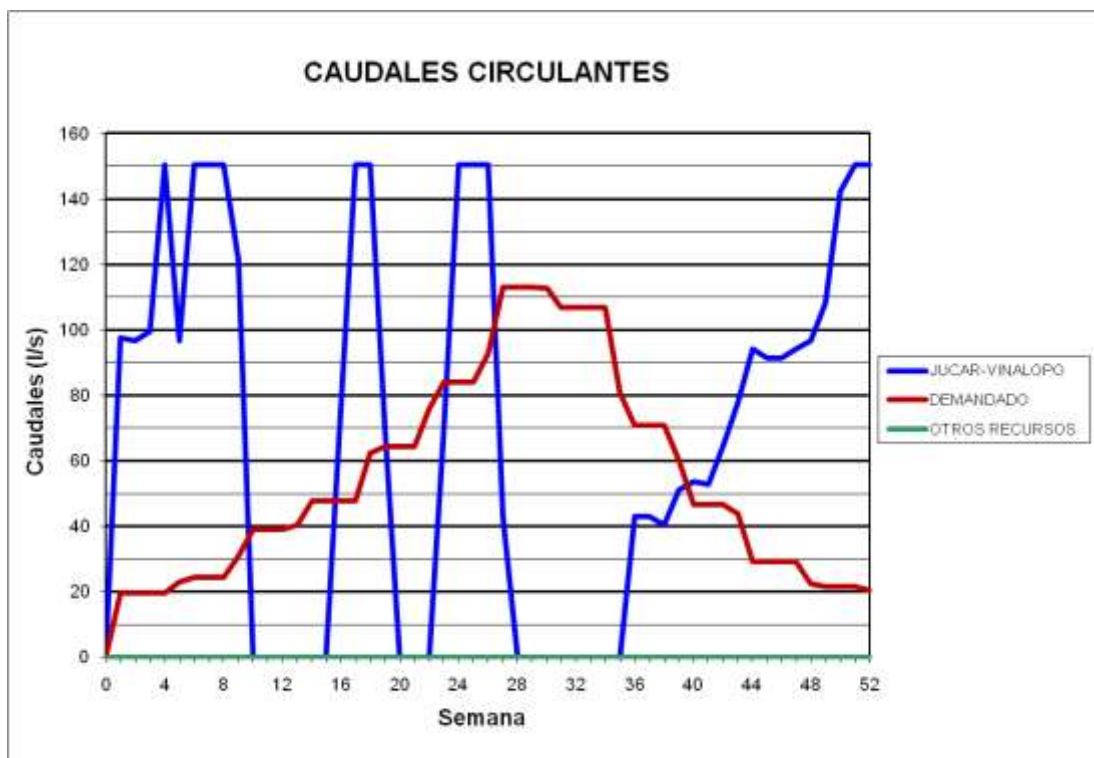
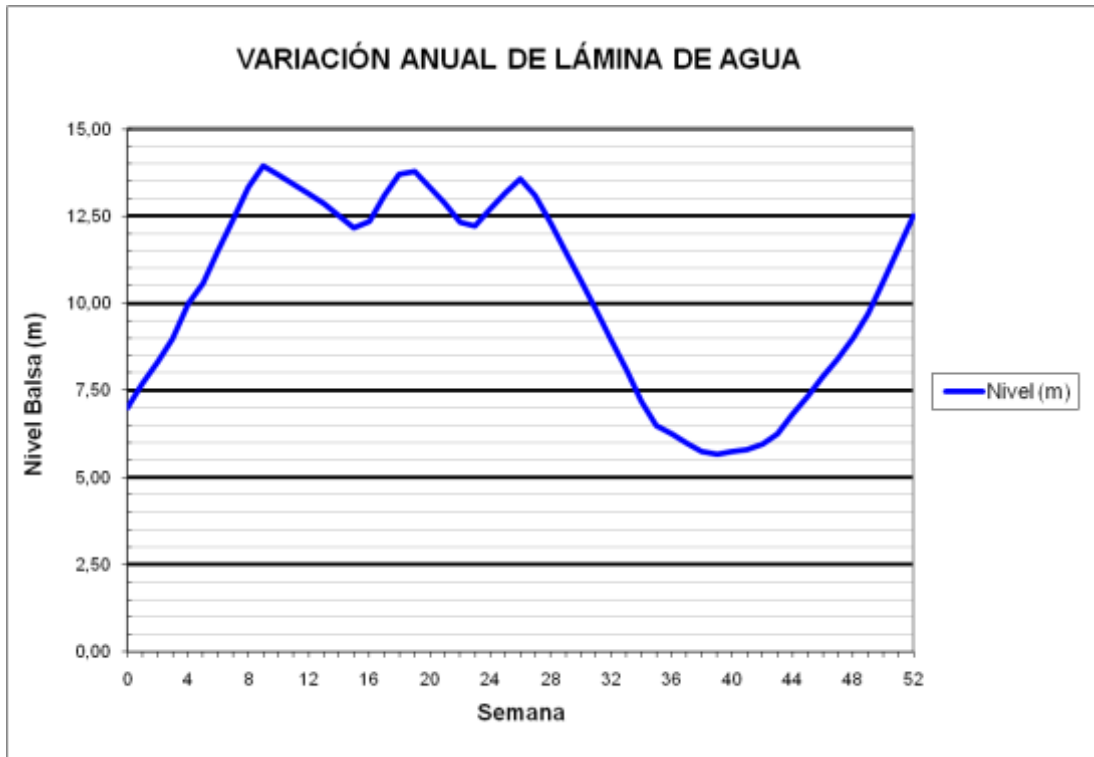
### BALSA EL ROLLO (B26)



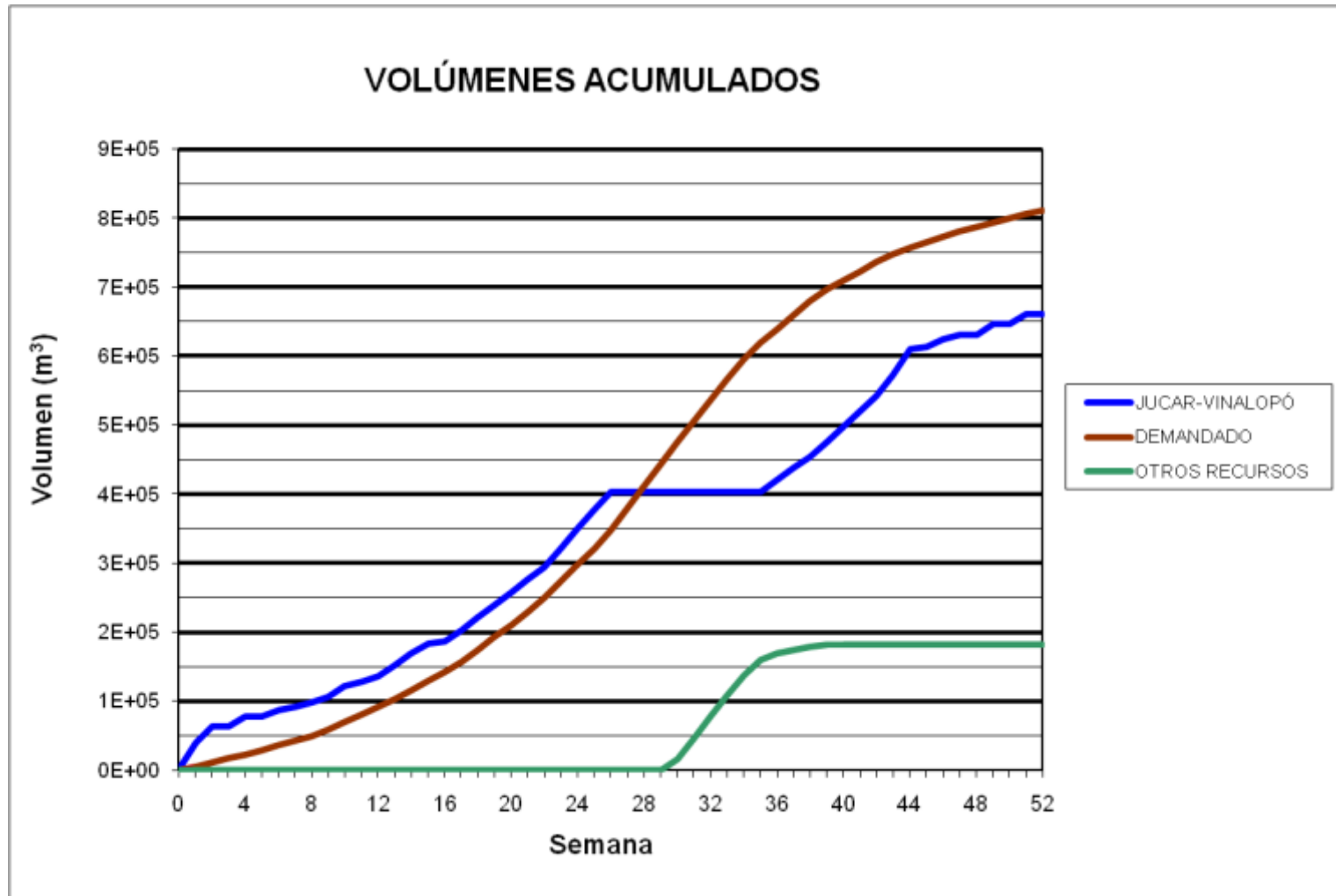
BALSA EL FEDERAL (B27)



### BALSA EL FEDERAL (B27)

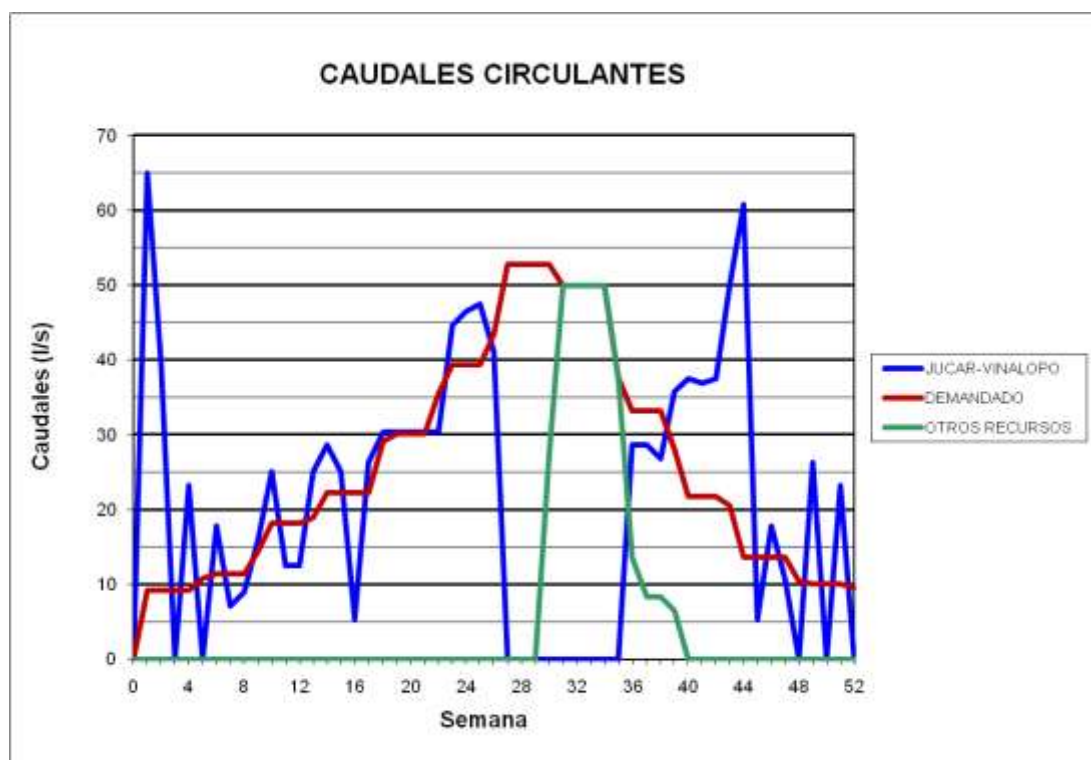


### BALSA TOLOMÓ (B28)

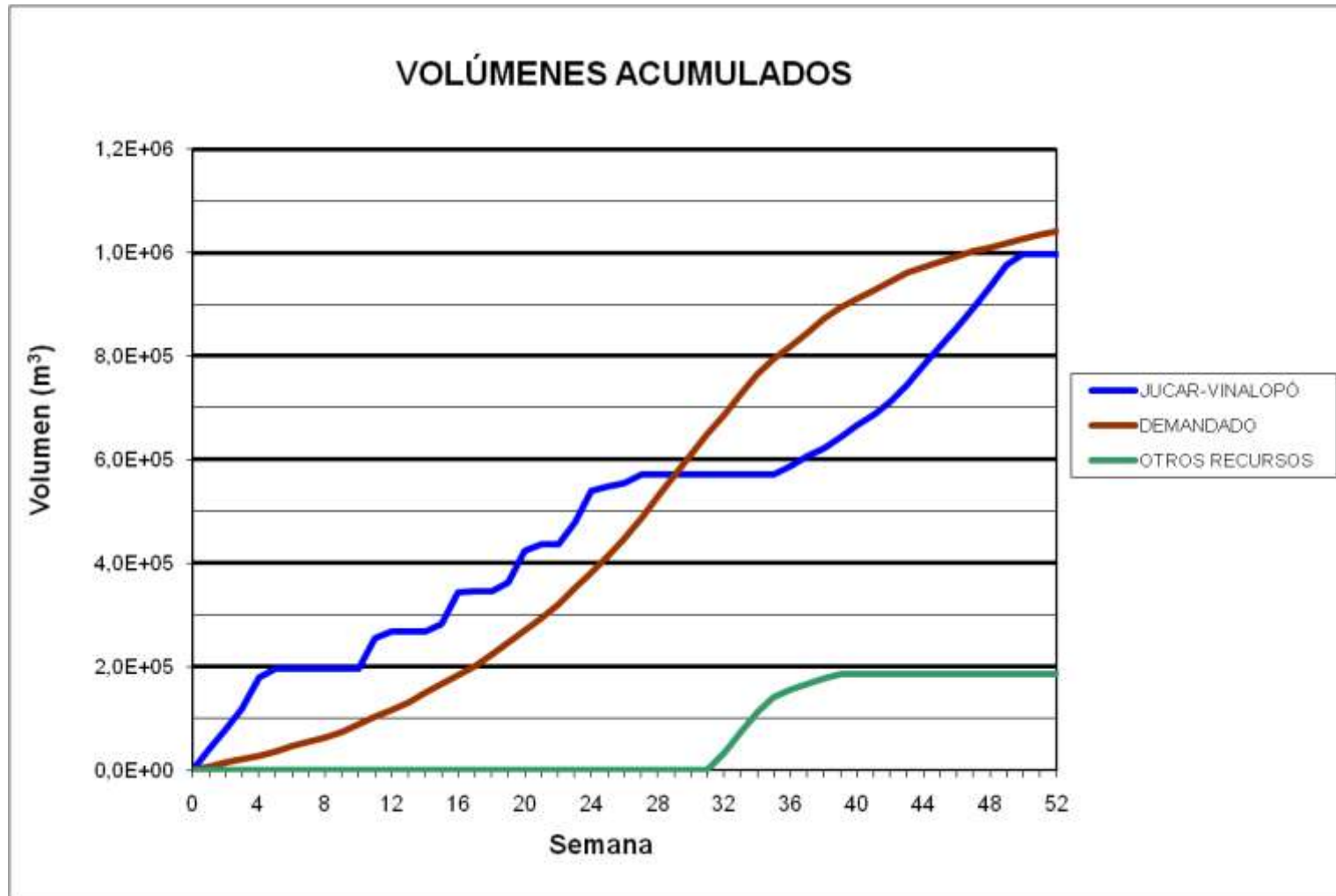




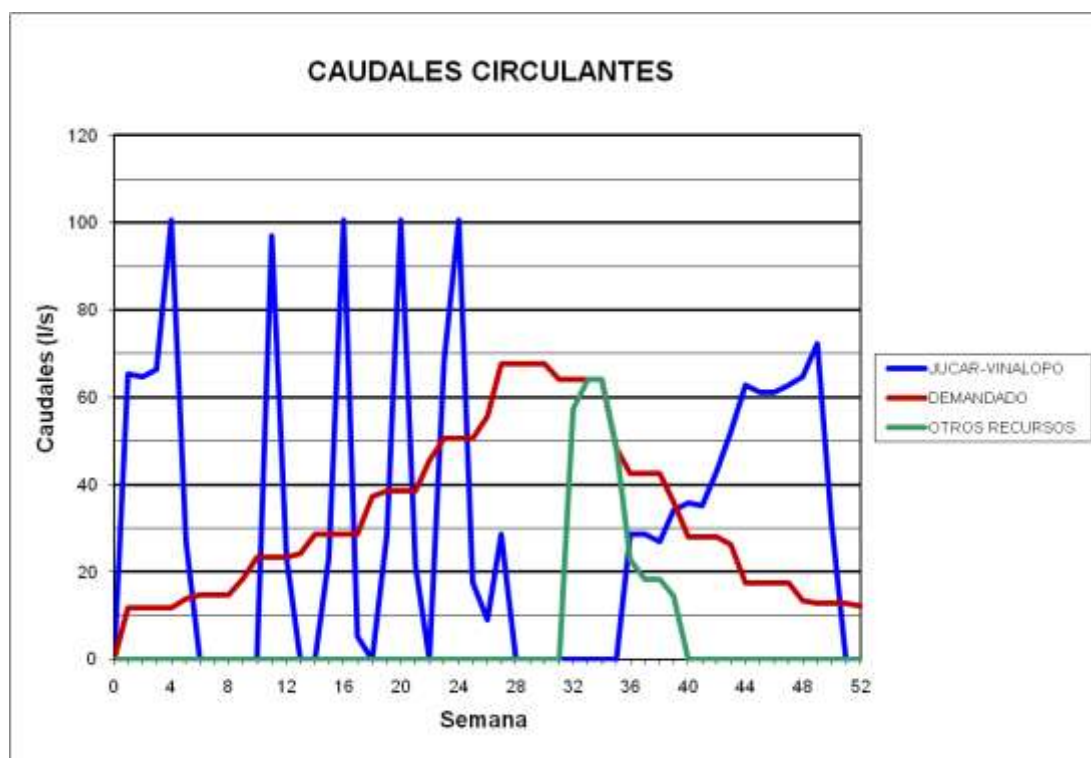
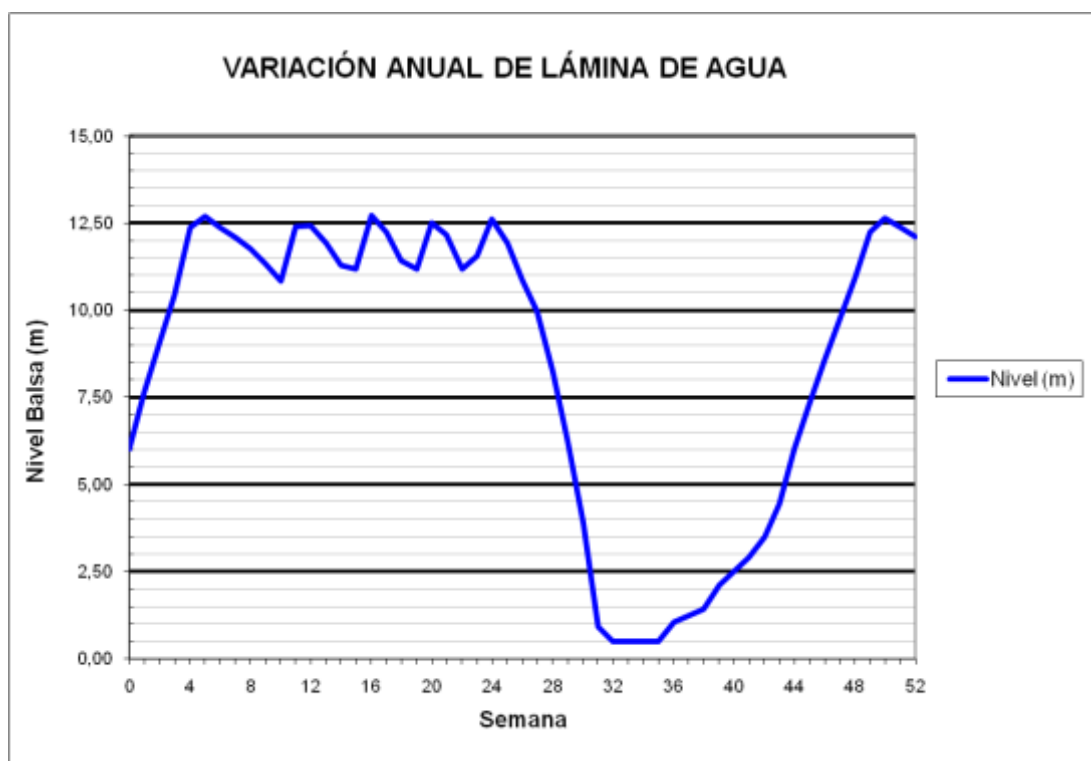
## BALSA TOLOMÓ (B28)



BALSA RABOSERO (B30)



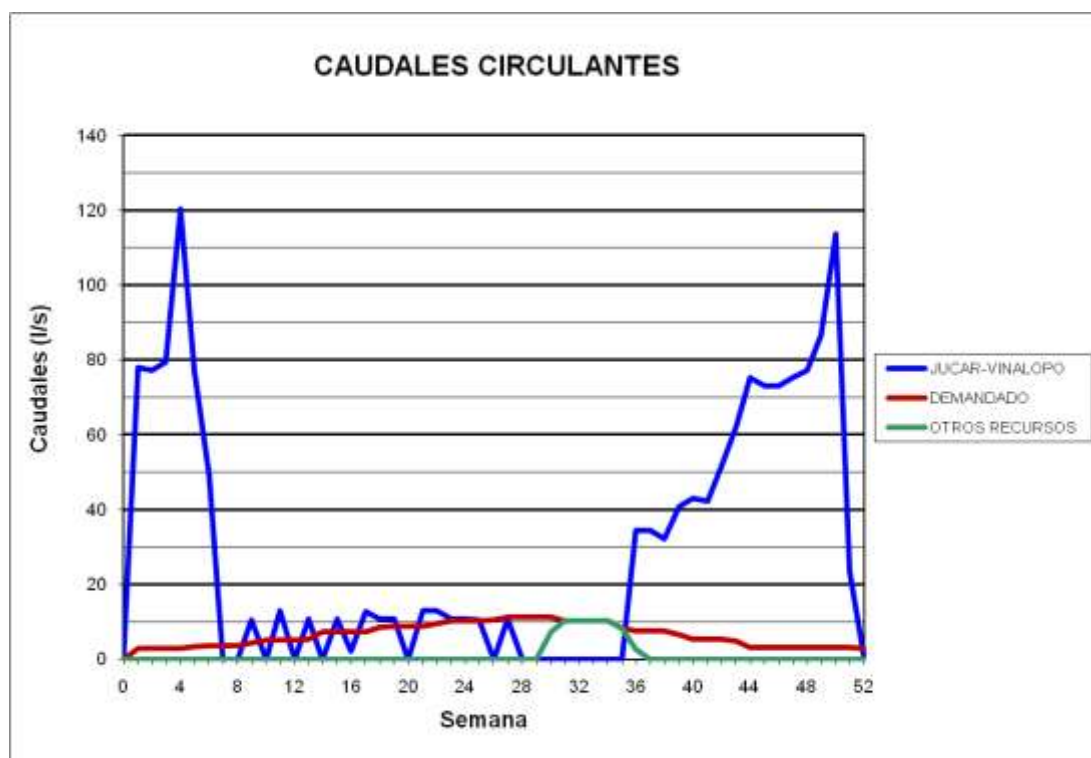
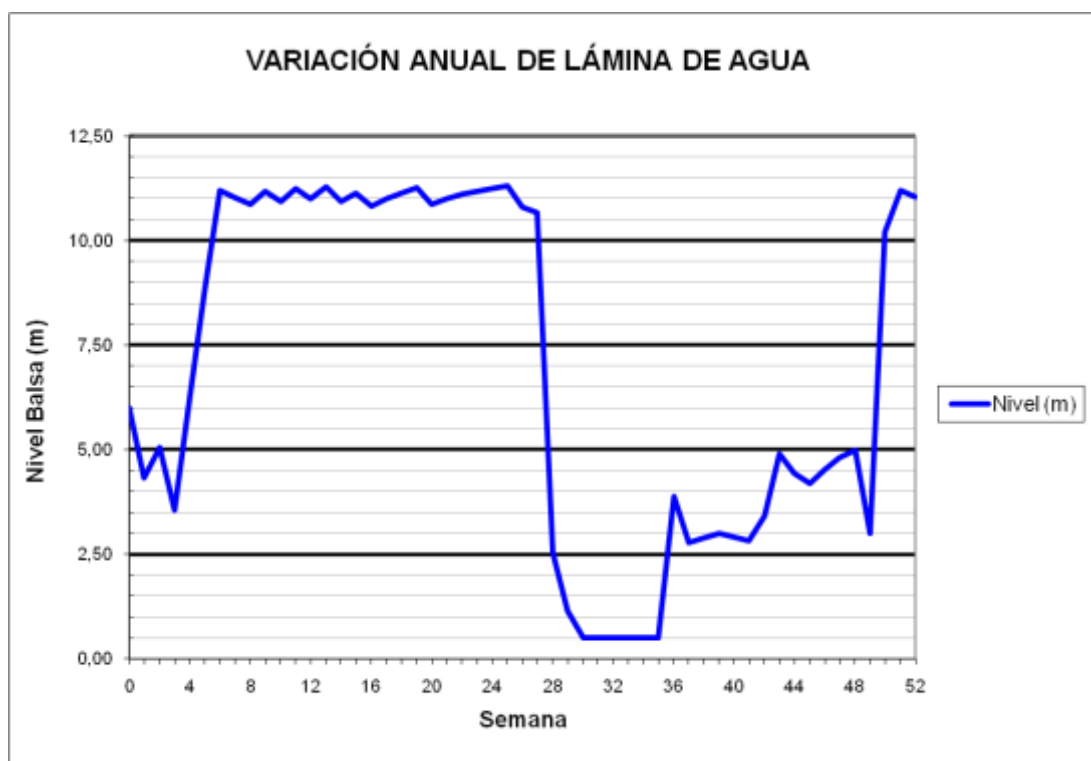
### BALSA RABOSERO (B30)



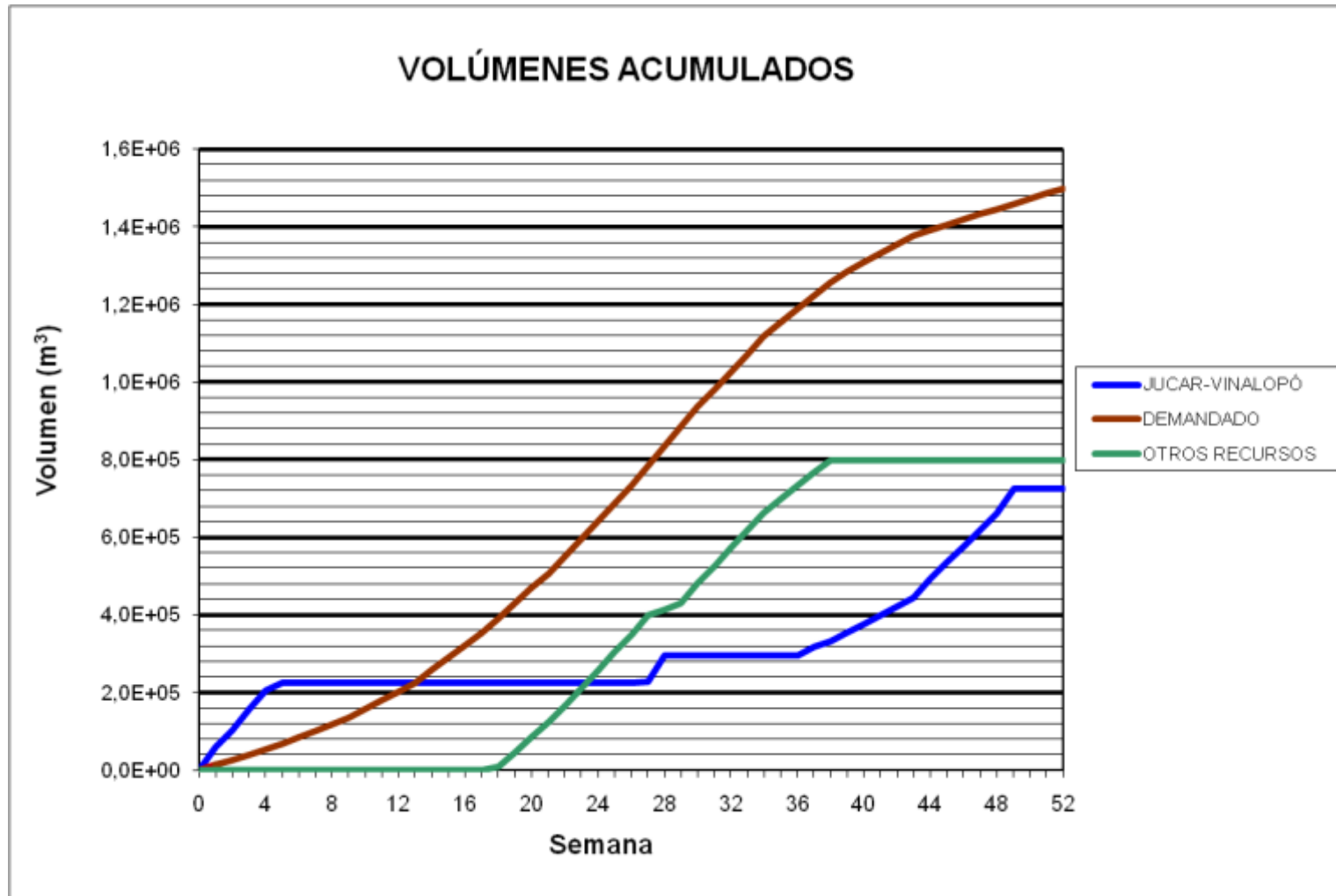
### BALSA SAN ENRIQUE (B31)



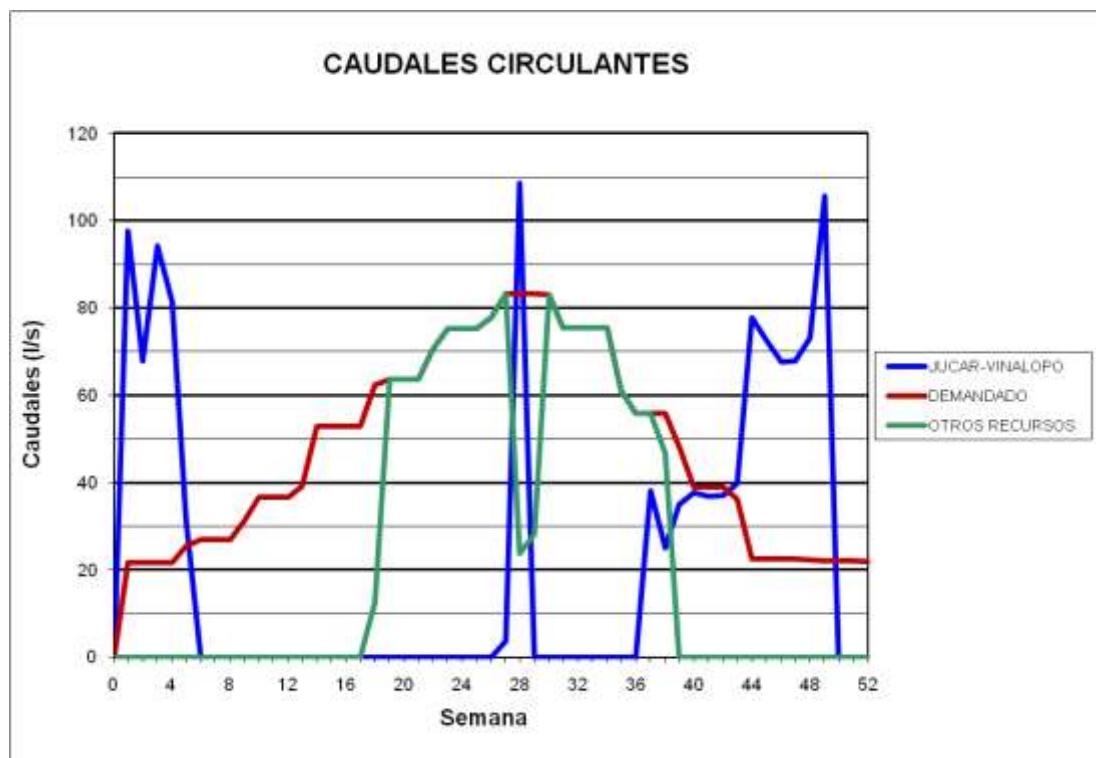
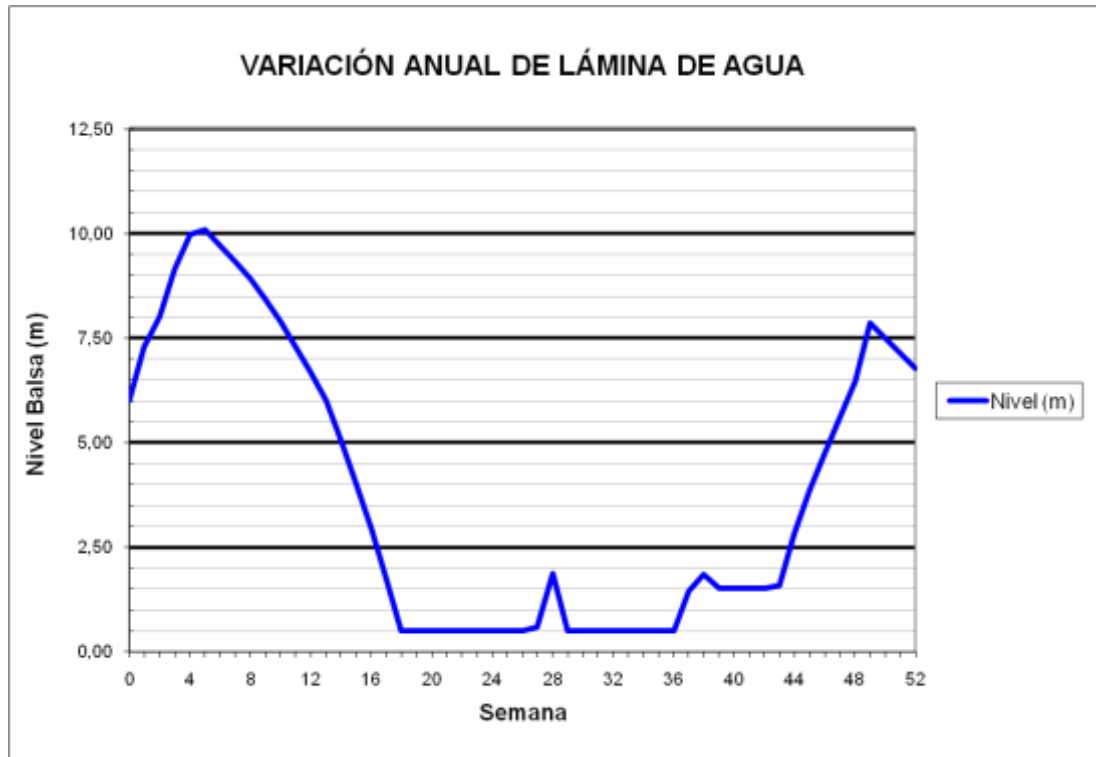
### BALSA SAN ENRIQUE (B31)



BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)



### BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)

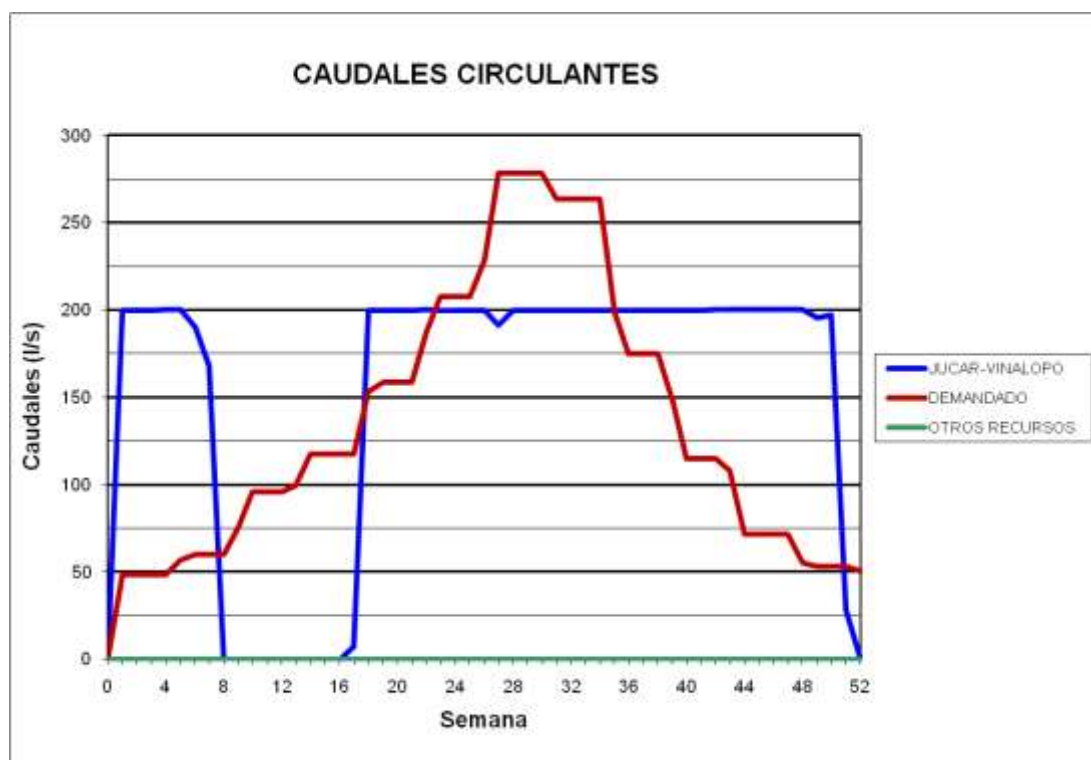
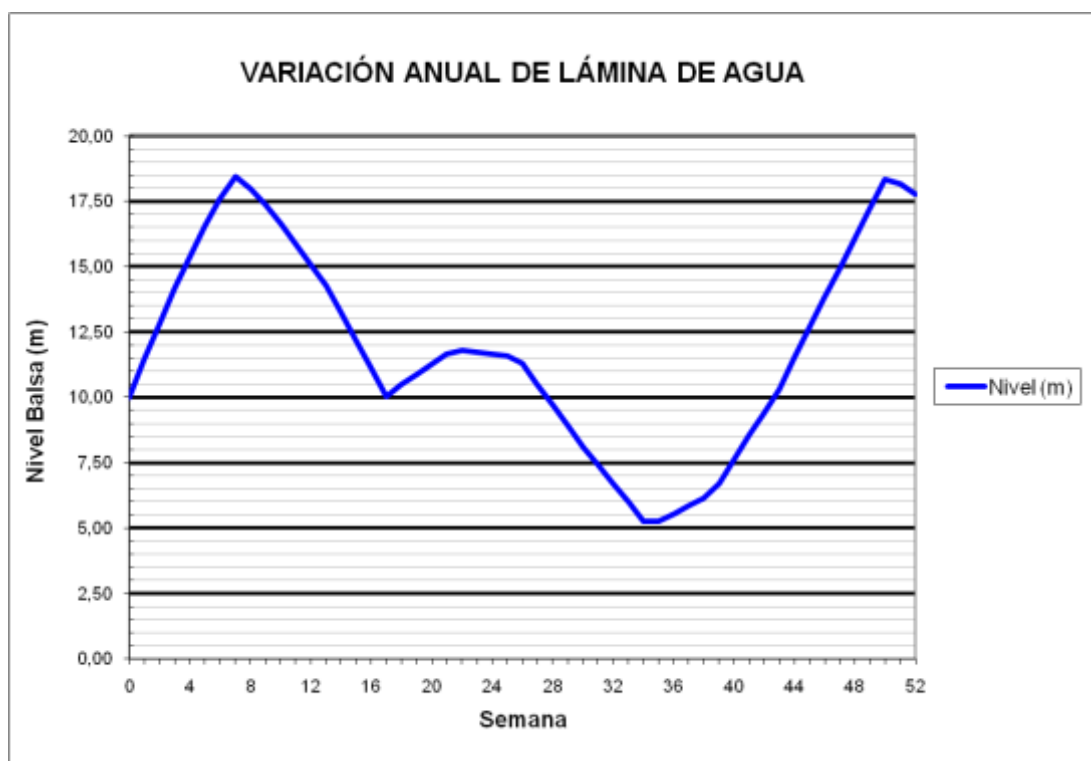


BALSA PACO MIRA (B33)

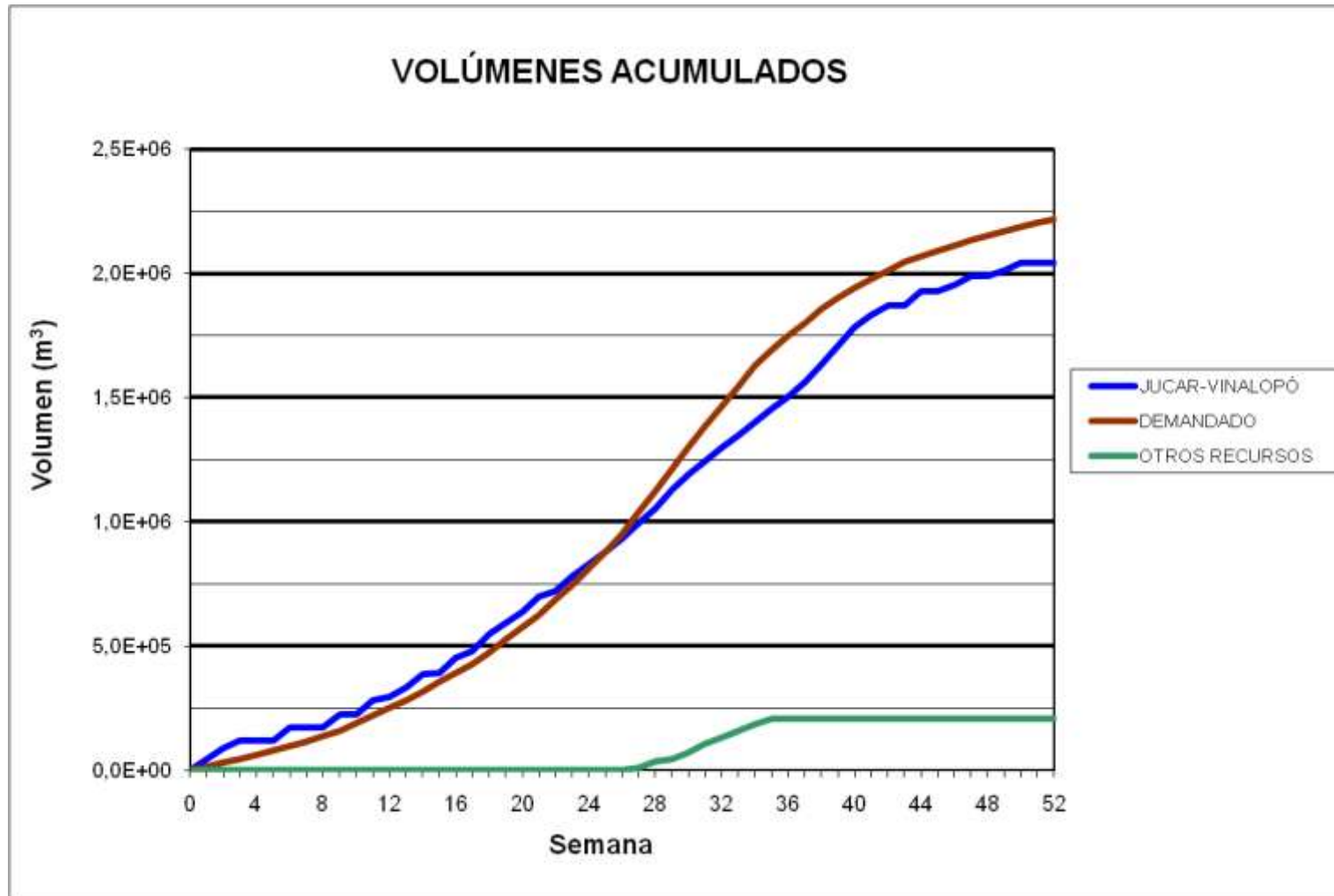




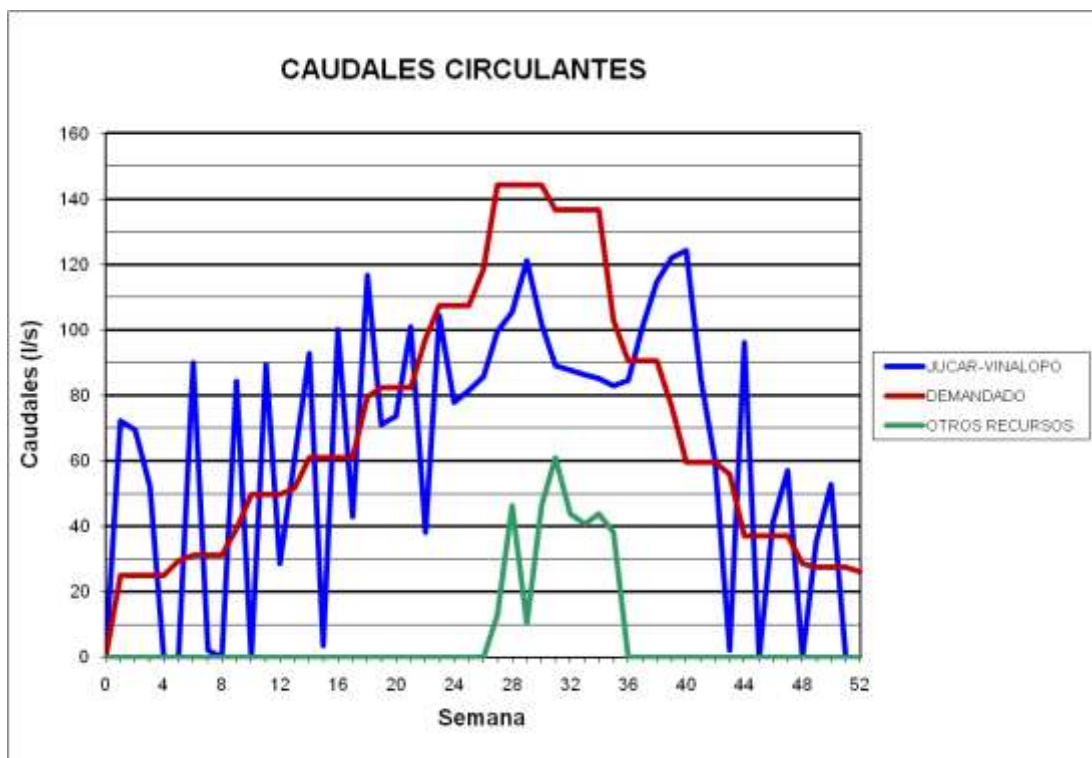
### BALSA PACO MIRA (B33)



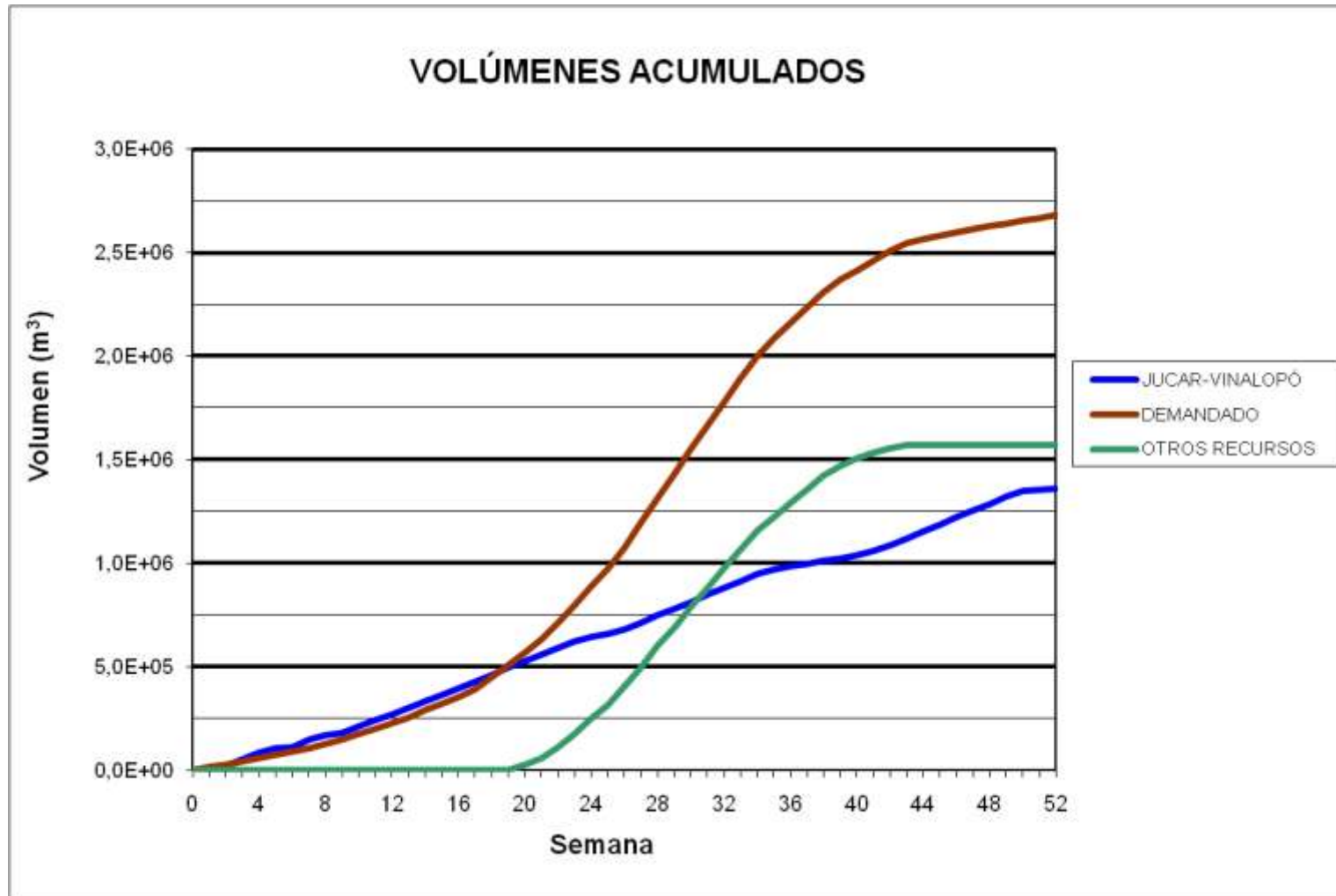
### BALSA EL COLORAO (B34)



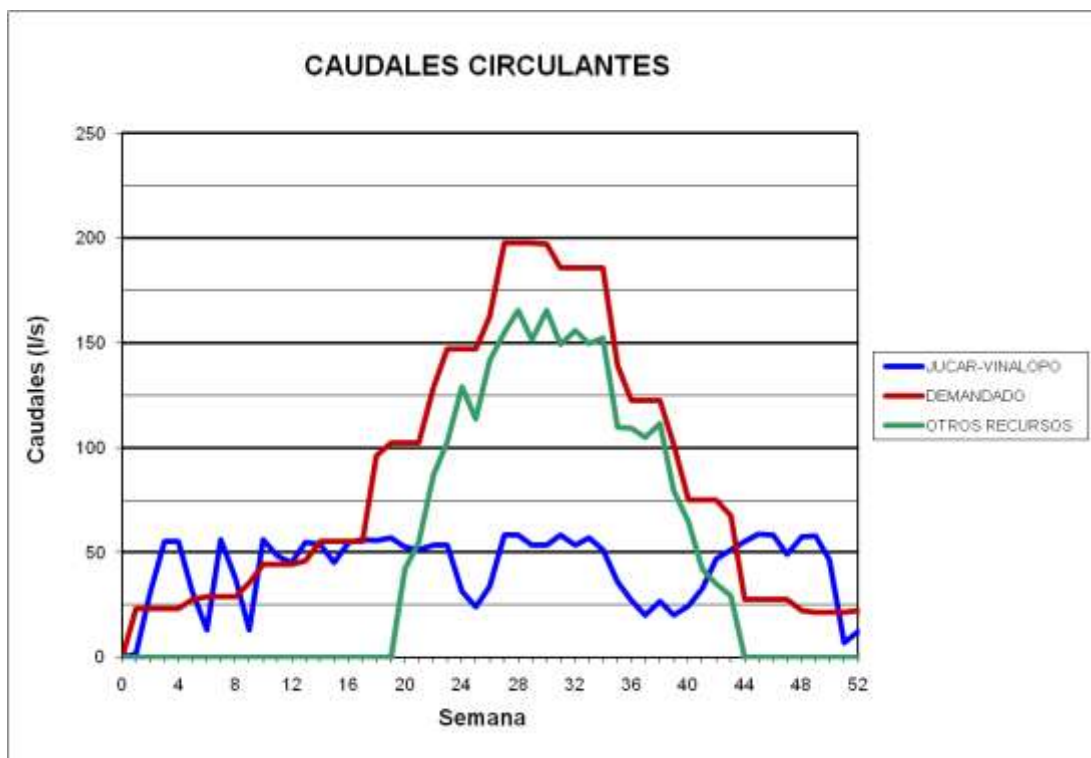
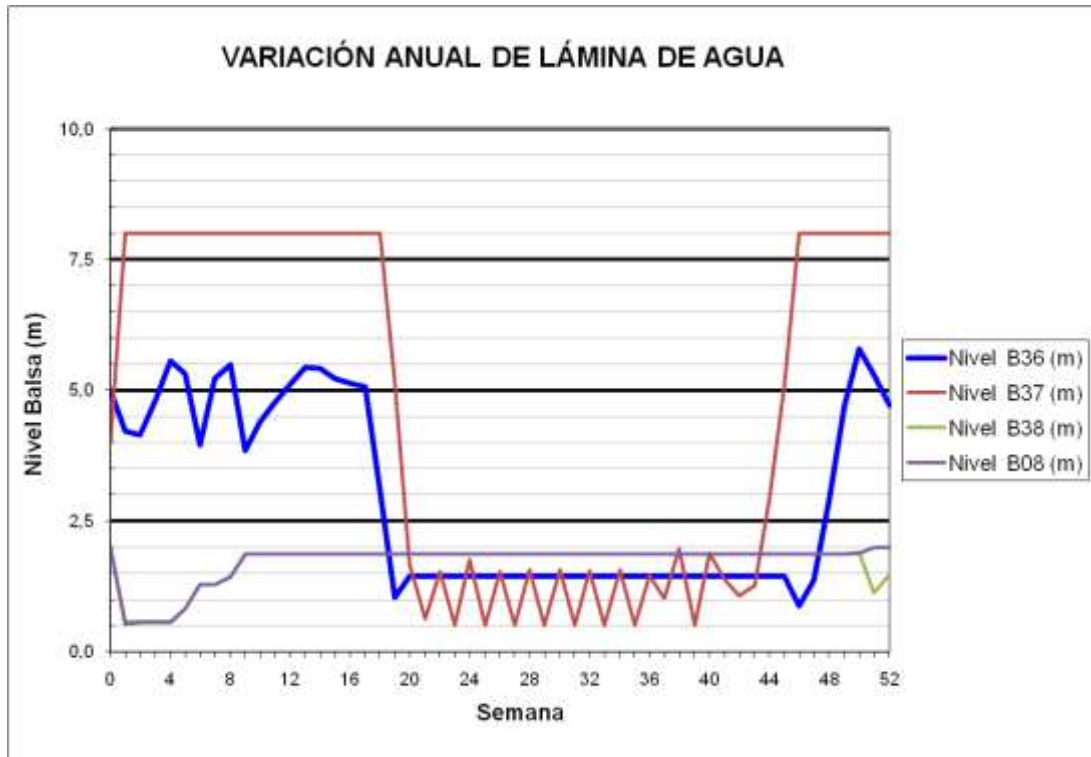
### BALSA EL COLORAO (B34)



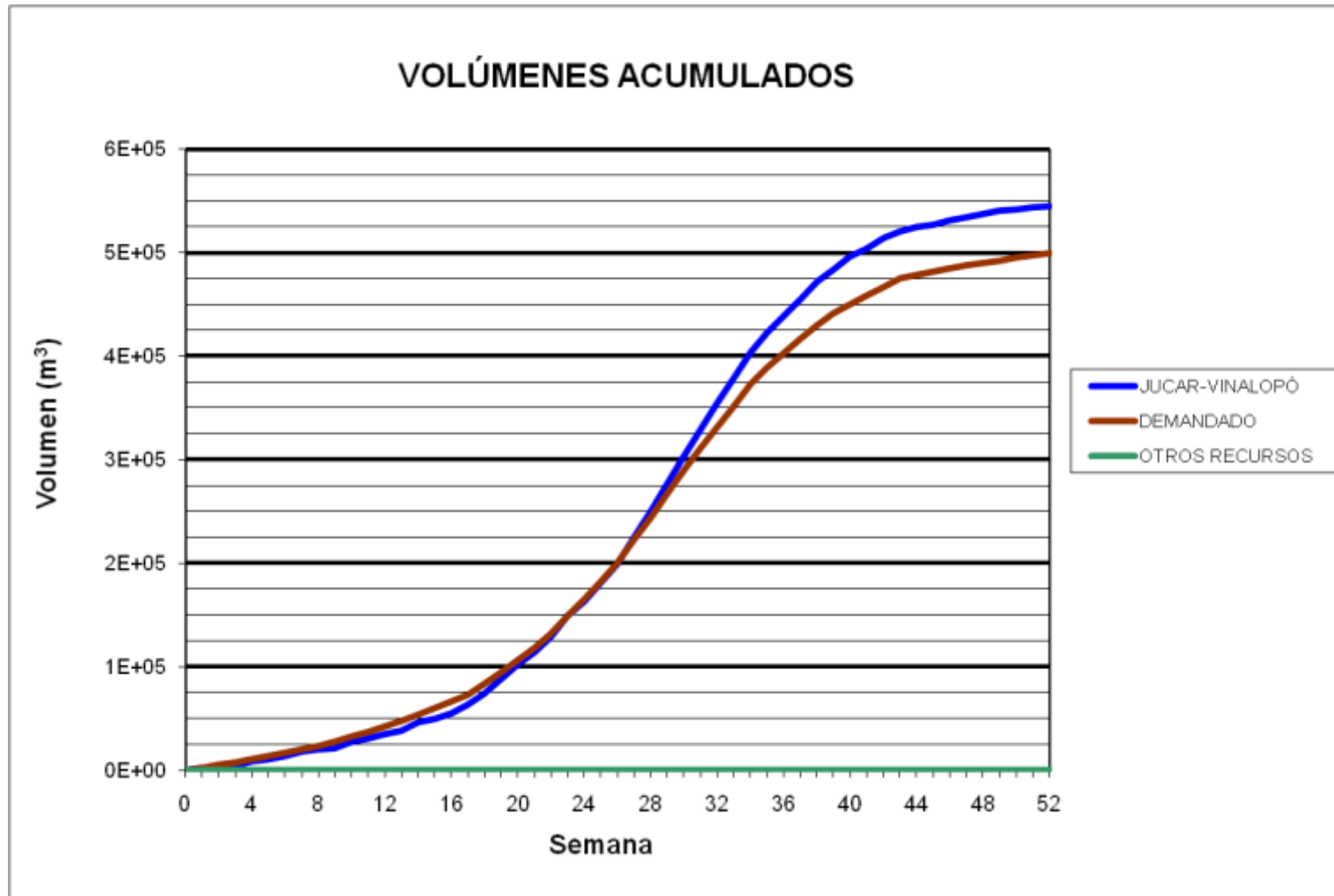
**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) – BALSA TARRÓ (B08)**



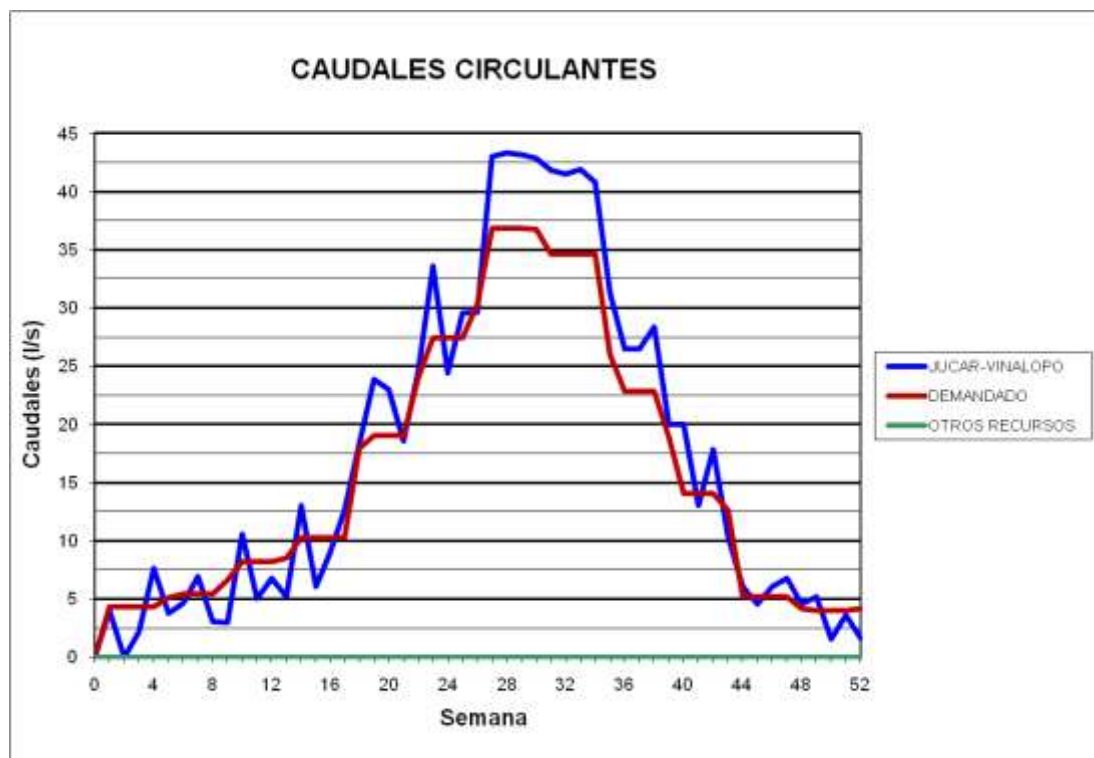
**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) –  
BALSA TARRÓ (B08)**



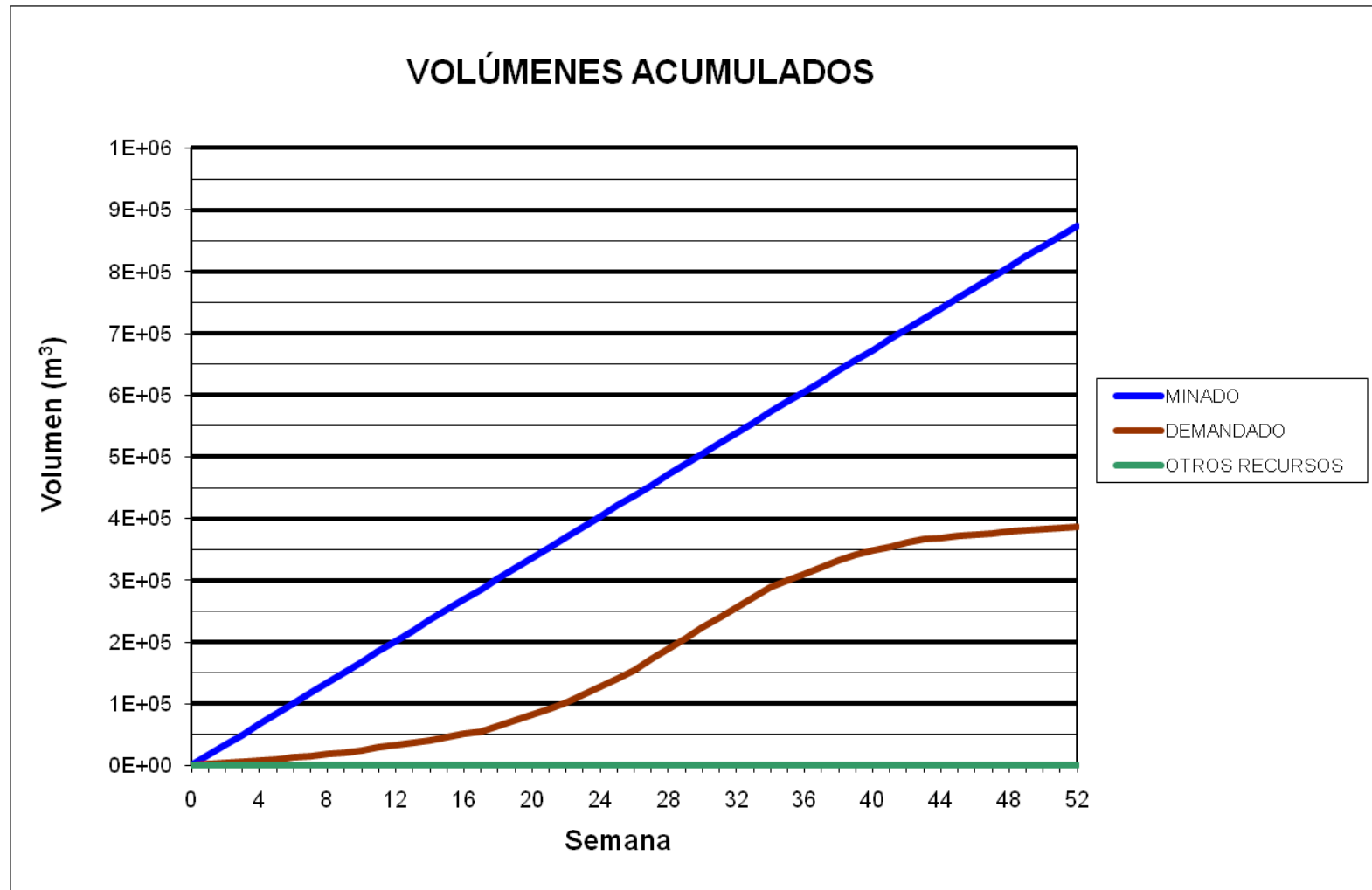
### BALSA BALDONA (B39)



### BALSA BALDONA (B39)

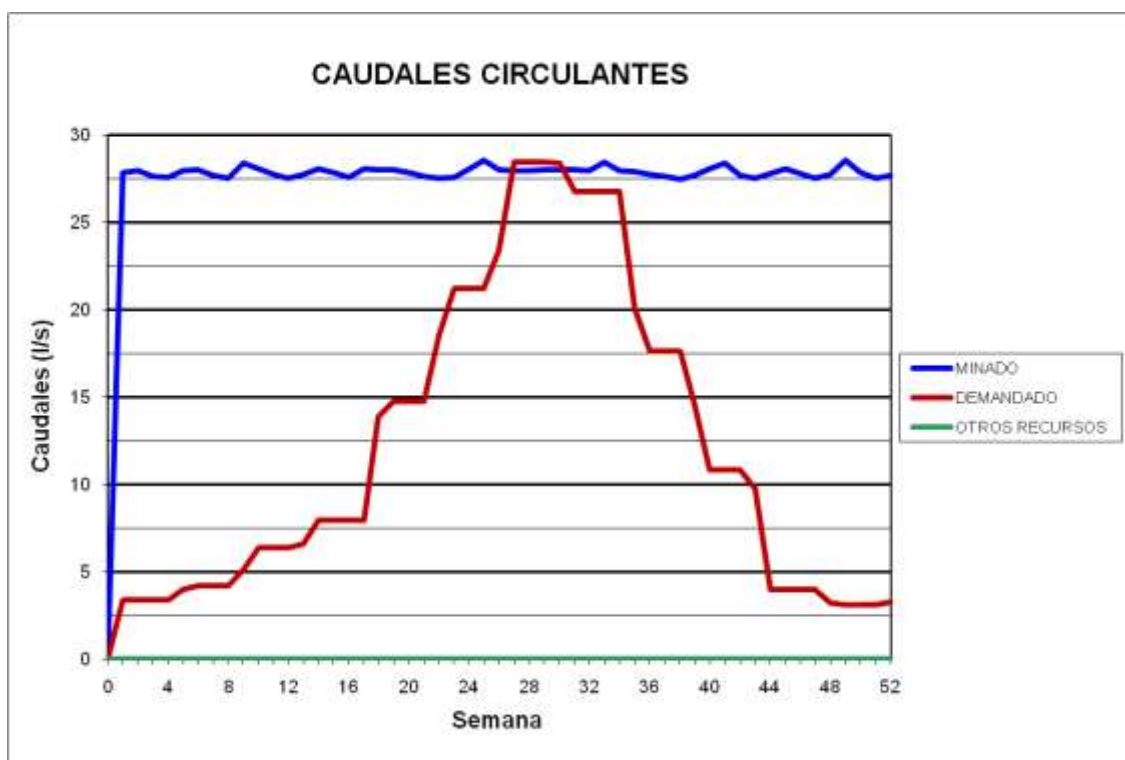
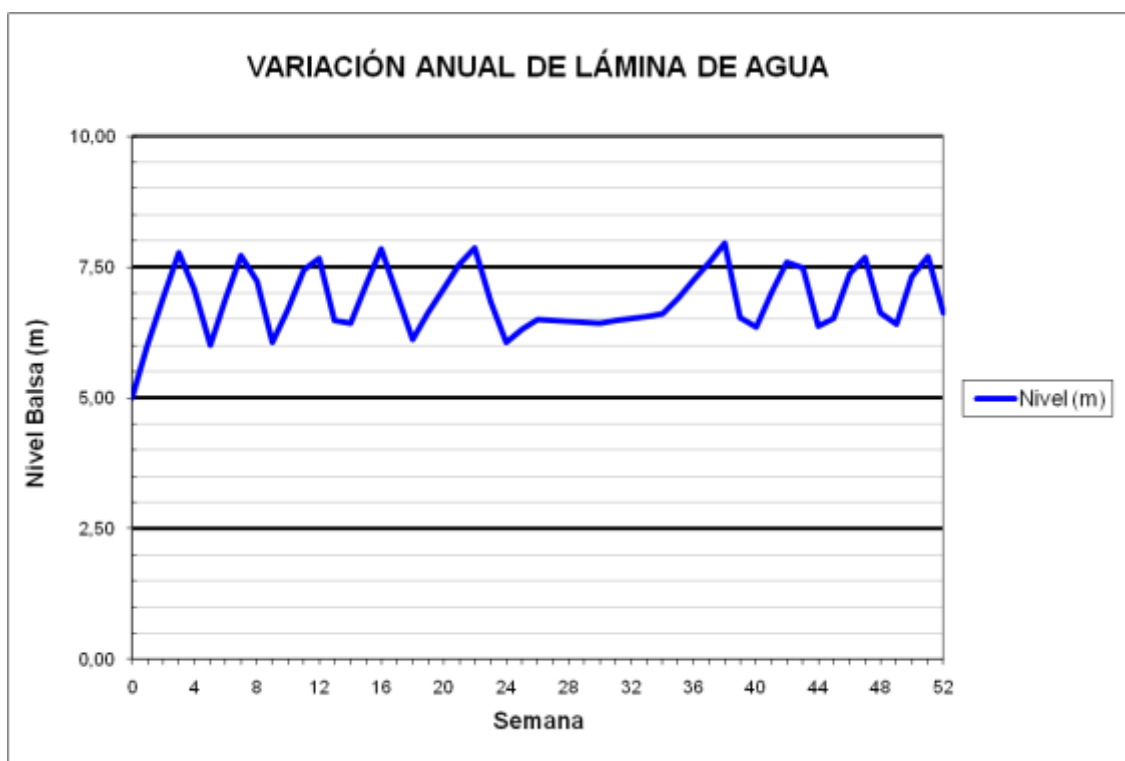


### BALSA CARRASCAL (B41)

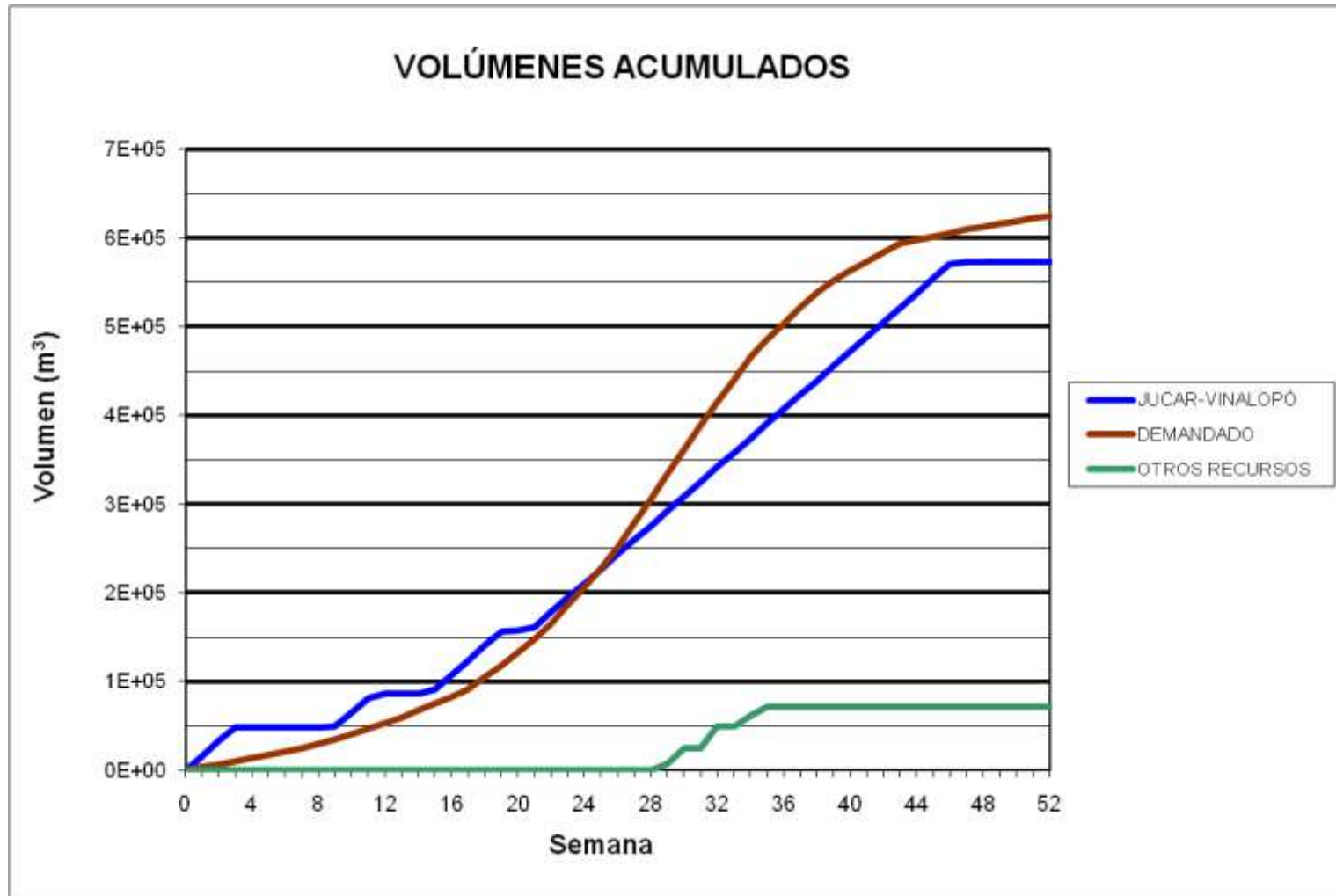




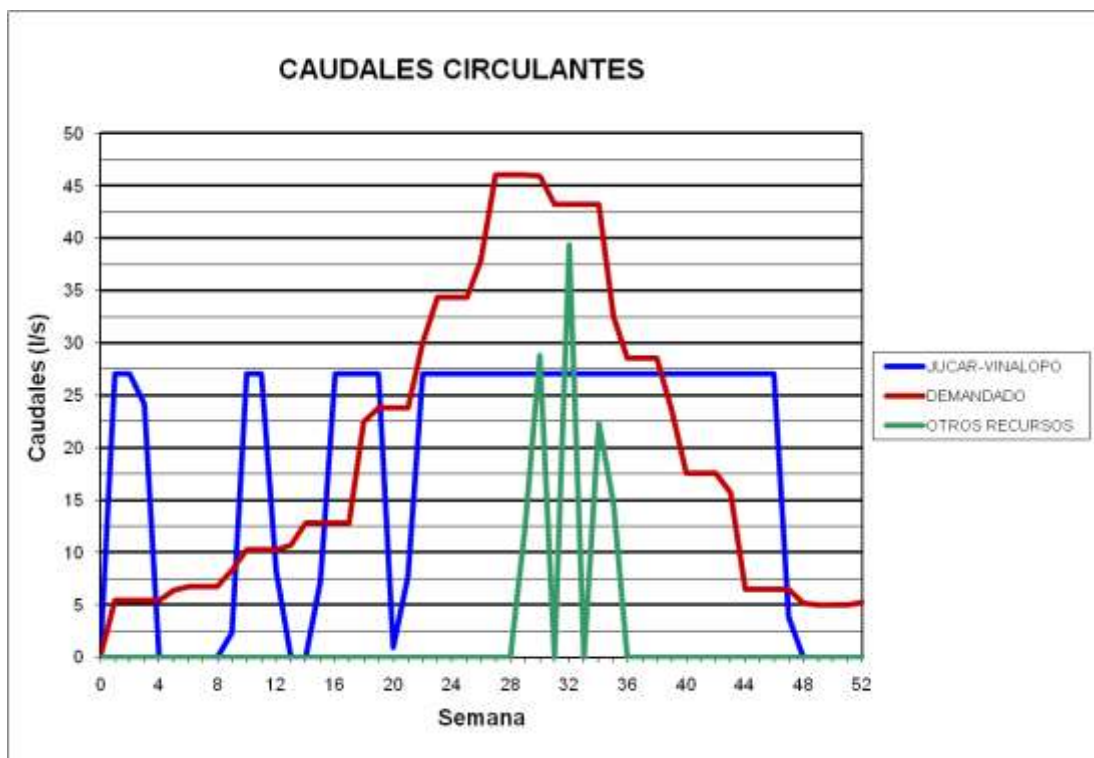
### BALSA CARRASCAL (B41)



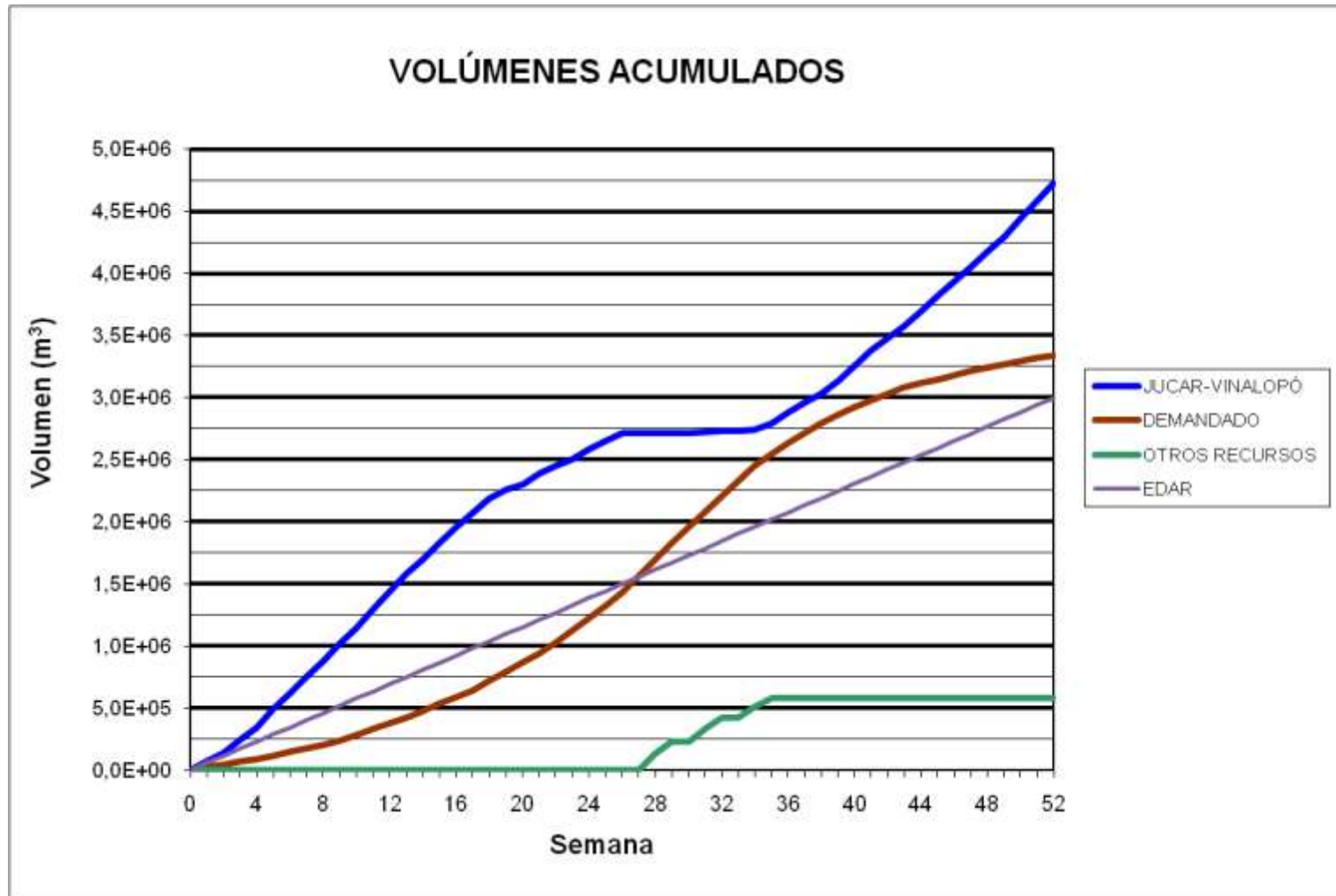
### BALSA SAX (B43)



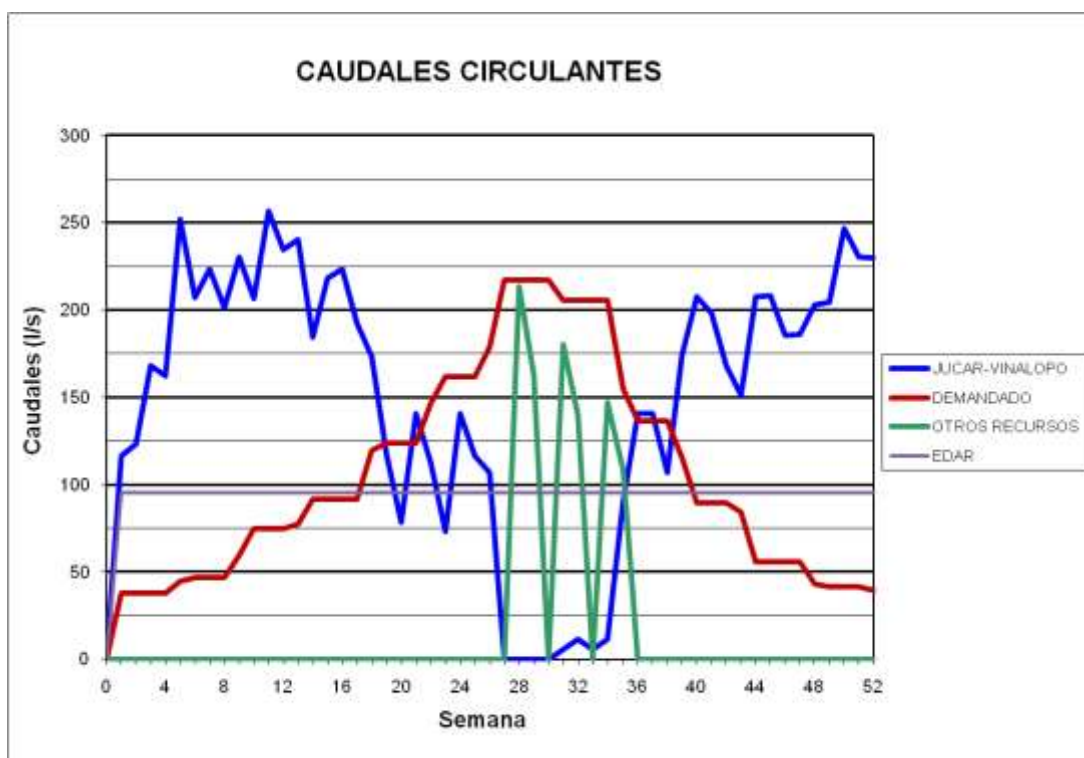
### BALSA SAX (B43)



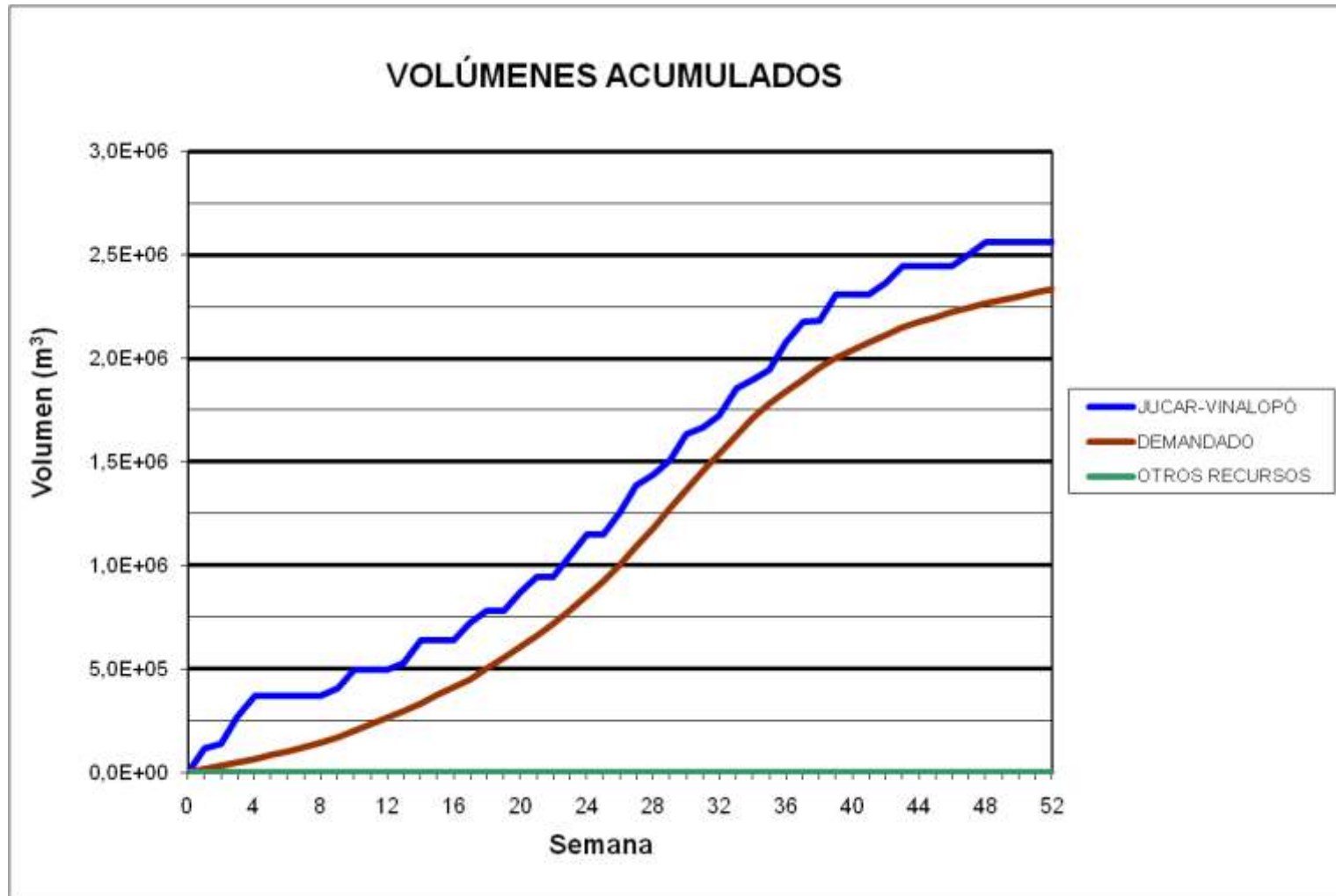
### BATERÍA BALSAS CIDS (B44)



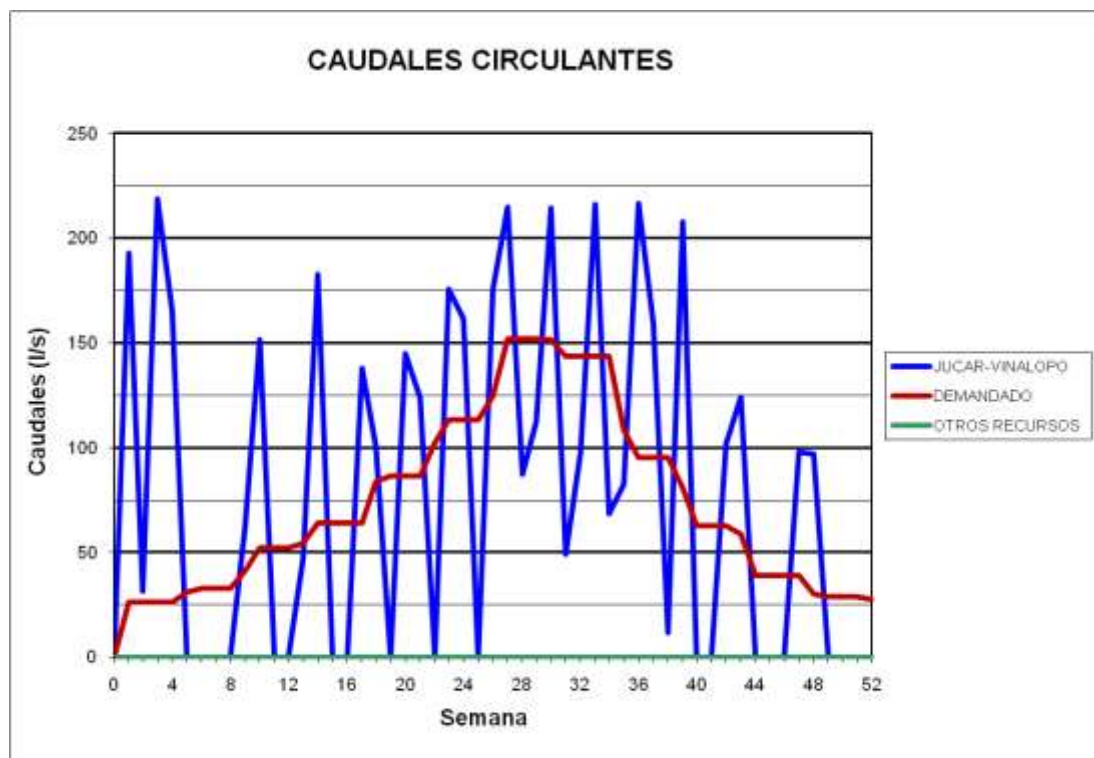
### BATERÍA BALSAS CIDS (B44)



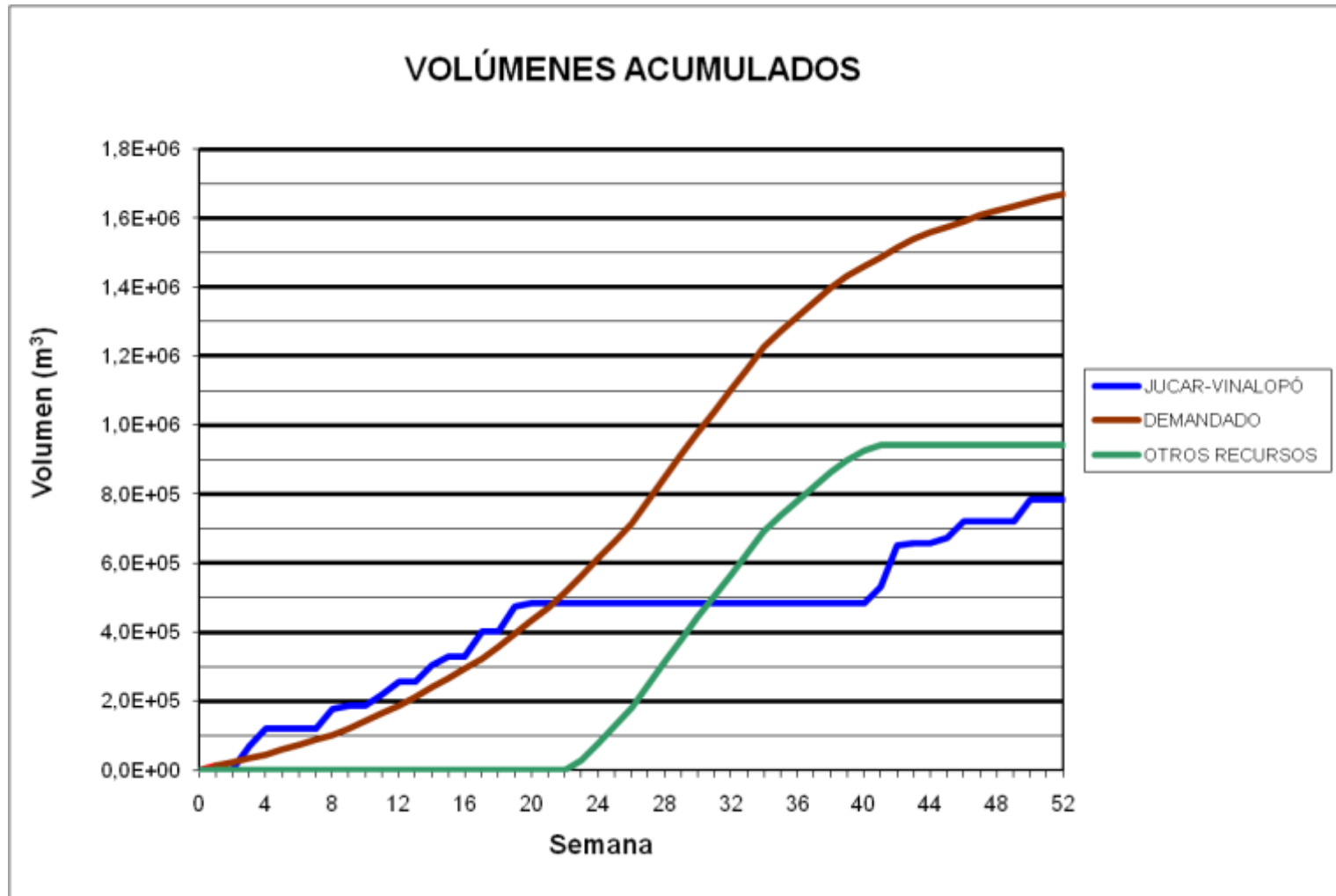
BALSA MONTEAGUDO (B45)



### BALSA MONTEAGUDO (B45)

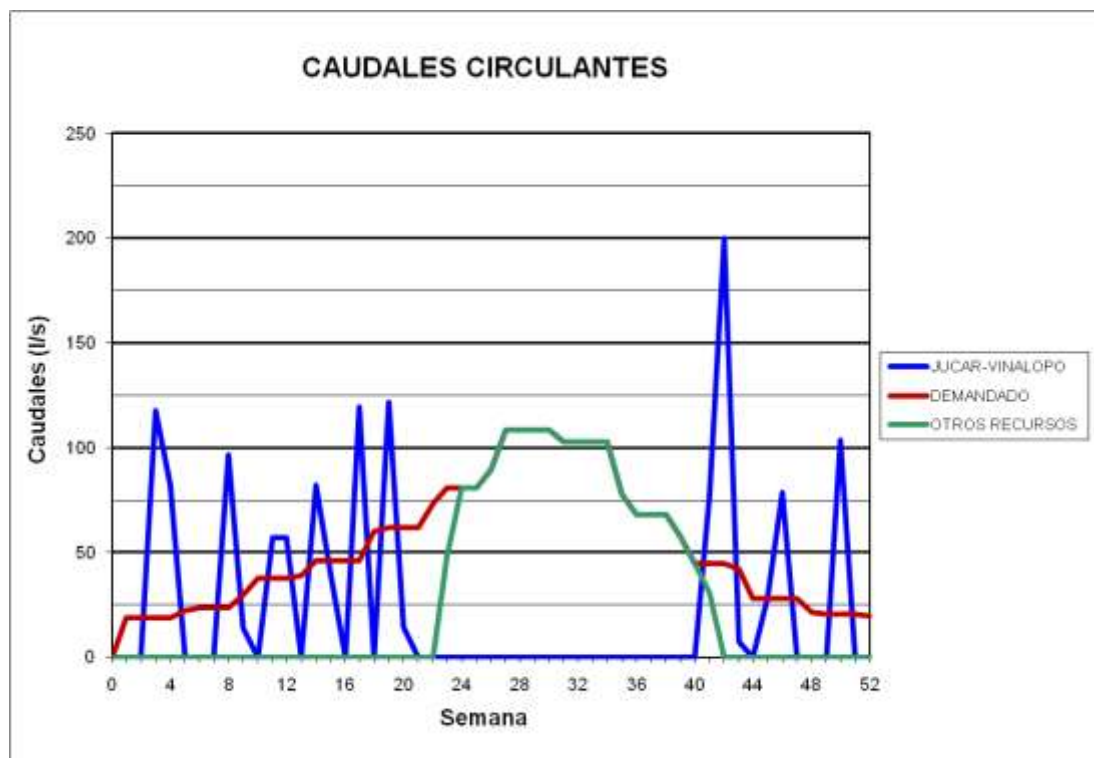


### BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)

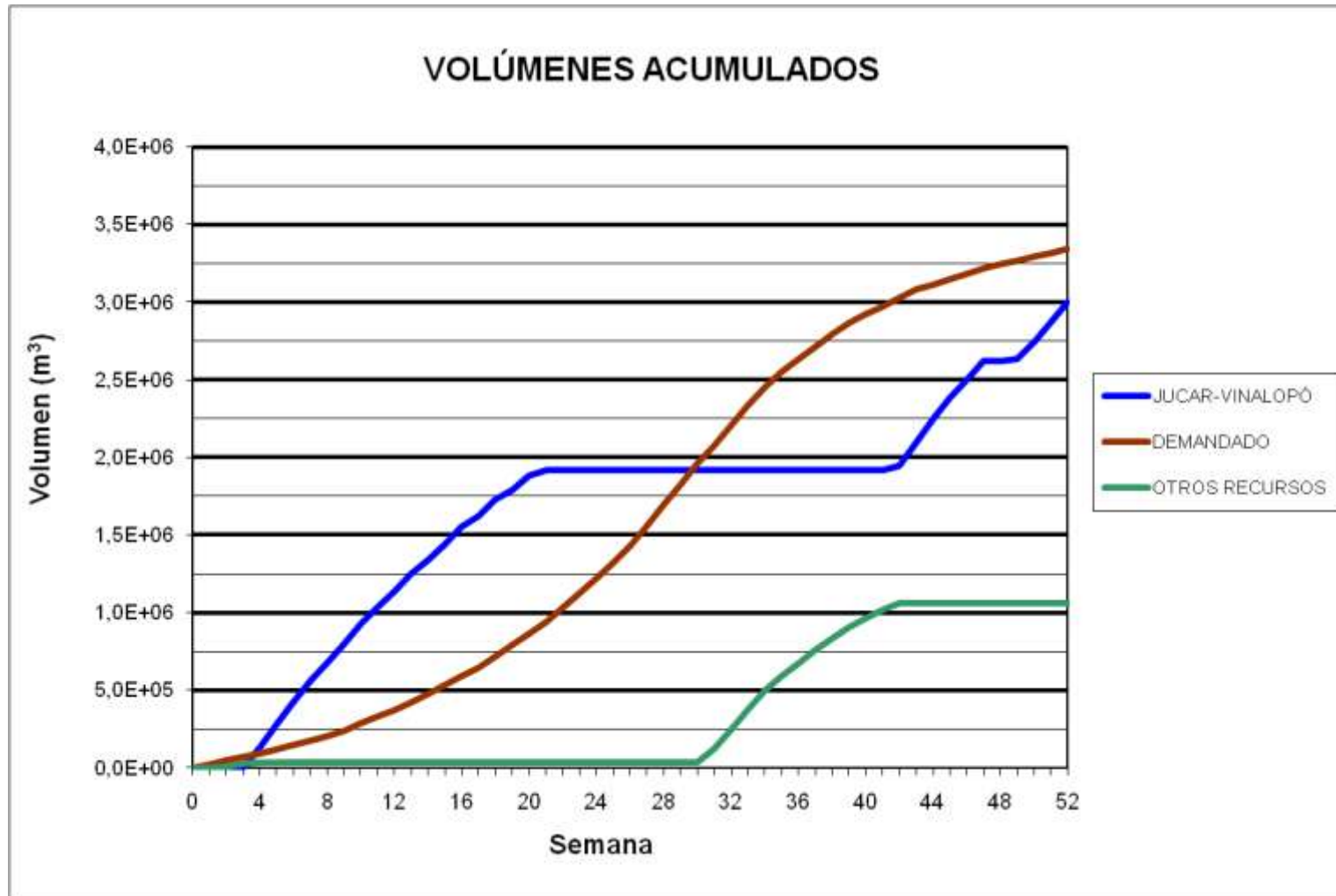




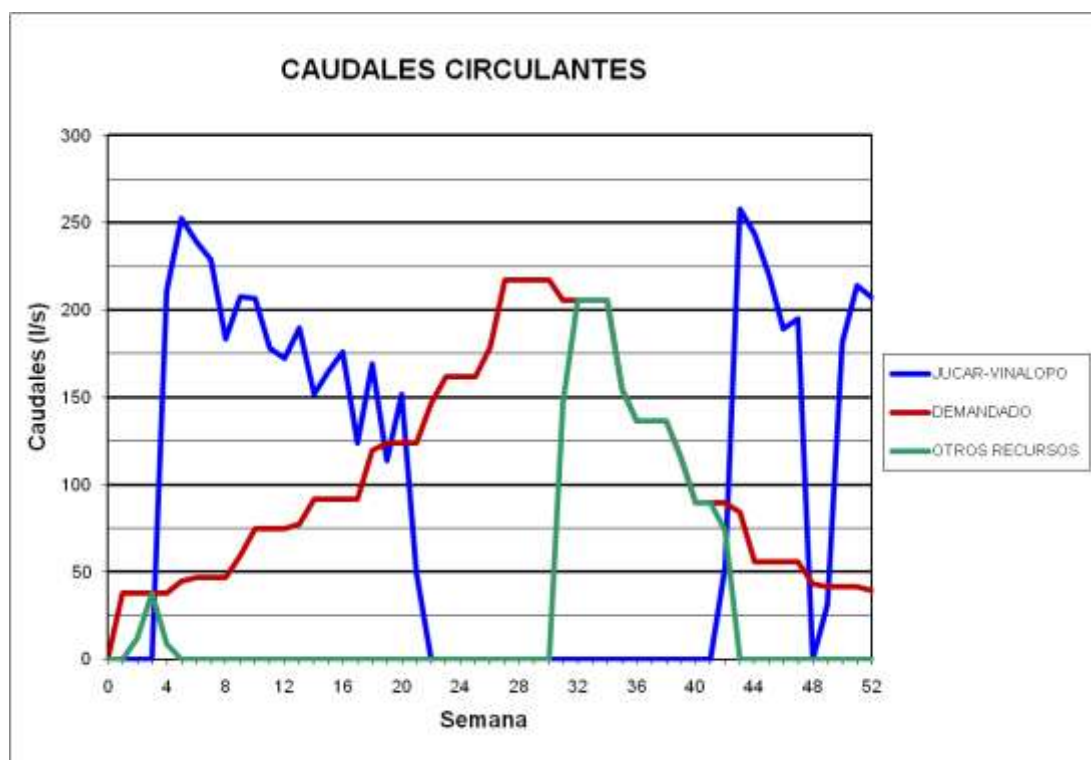
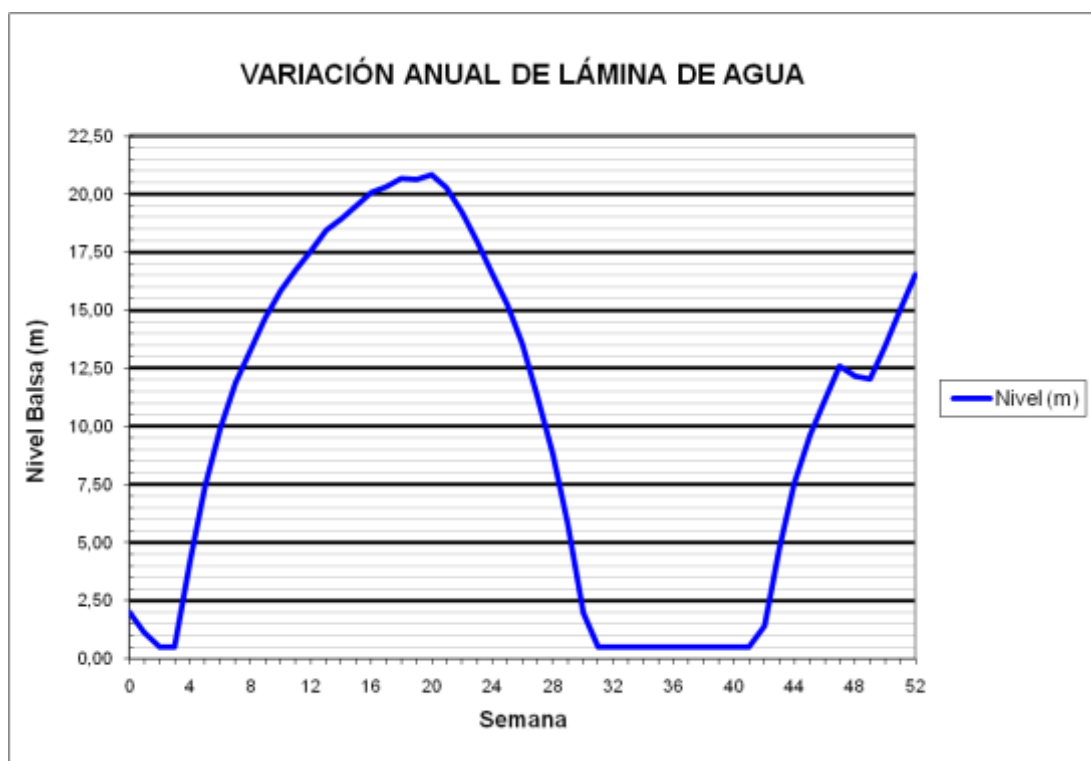
### BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)



### BALSA LAS AGUILAS (B47)

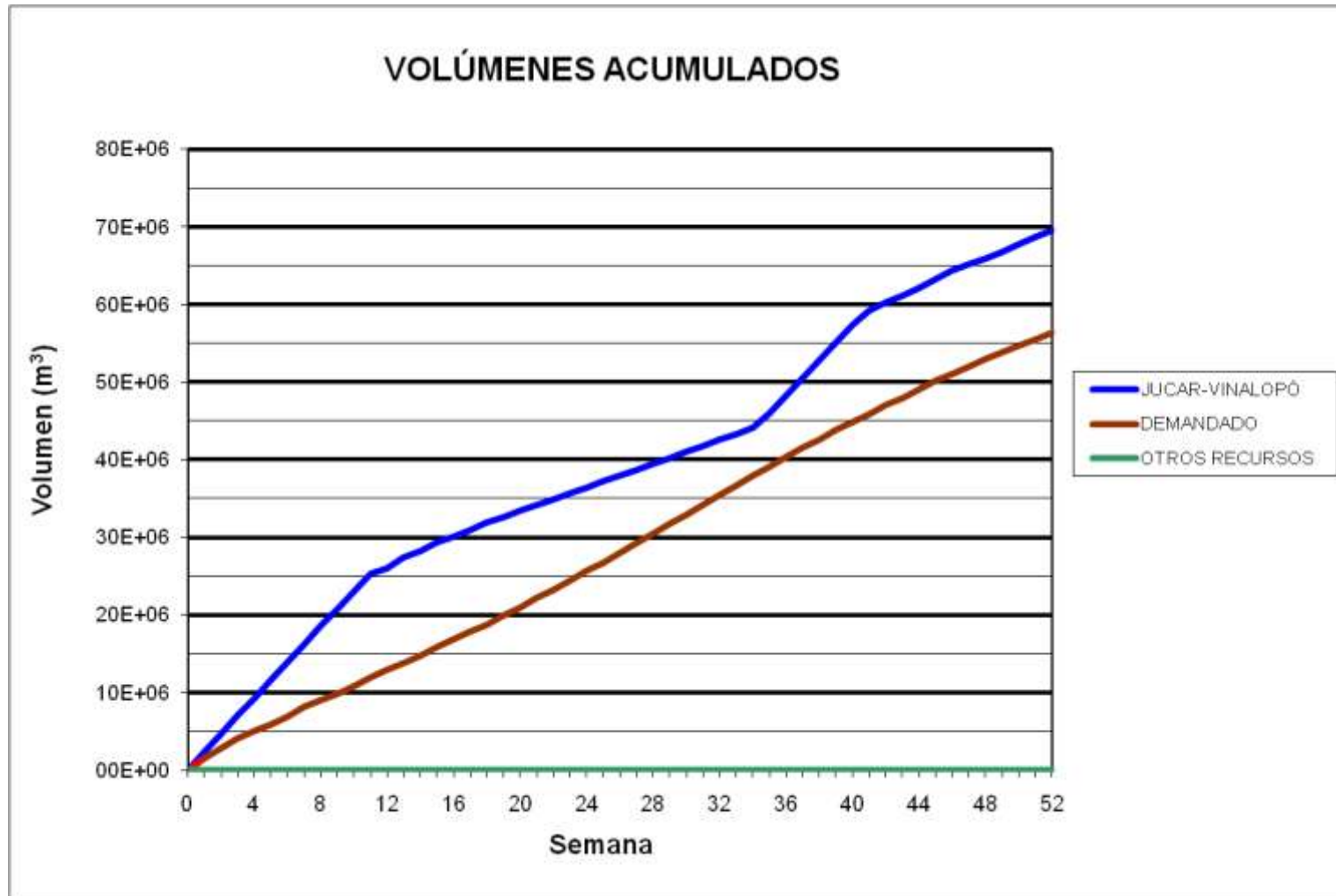


### BALSA LAS AGUILAS (B47)

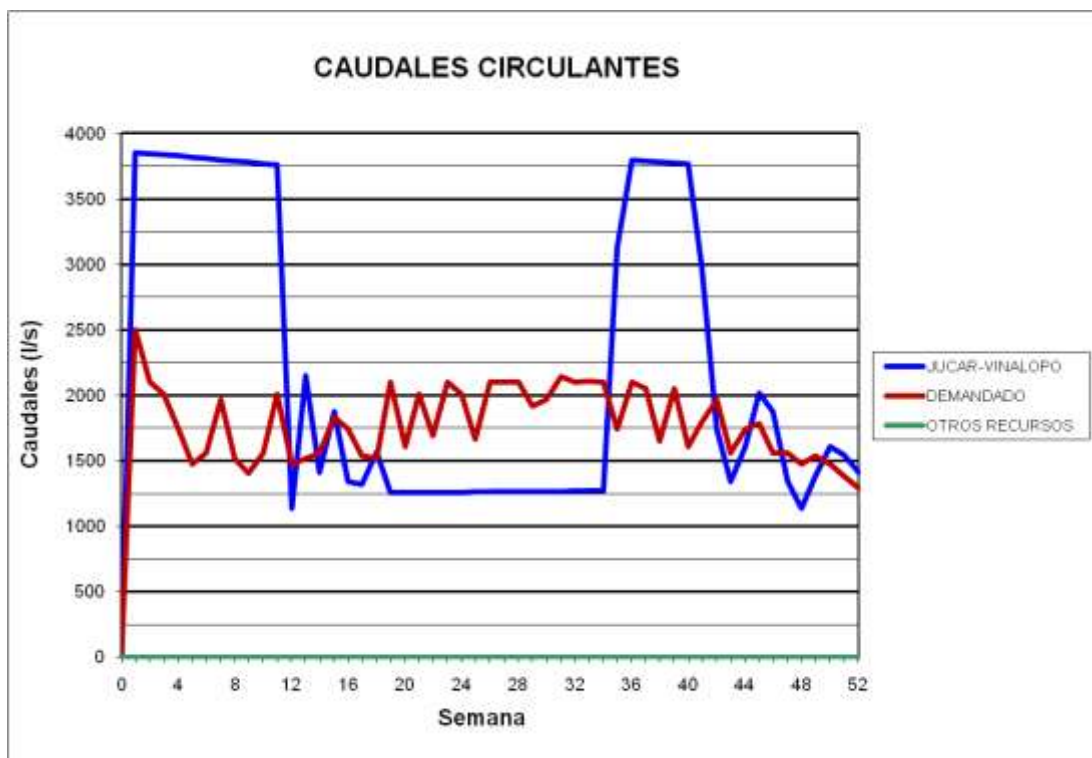


***1.6 Resultados obtenidos de la modelización con epanet sin considerar el  
abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 50%***

BALSA DE SAN DIEGO (B00)



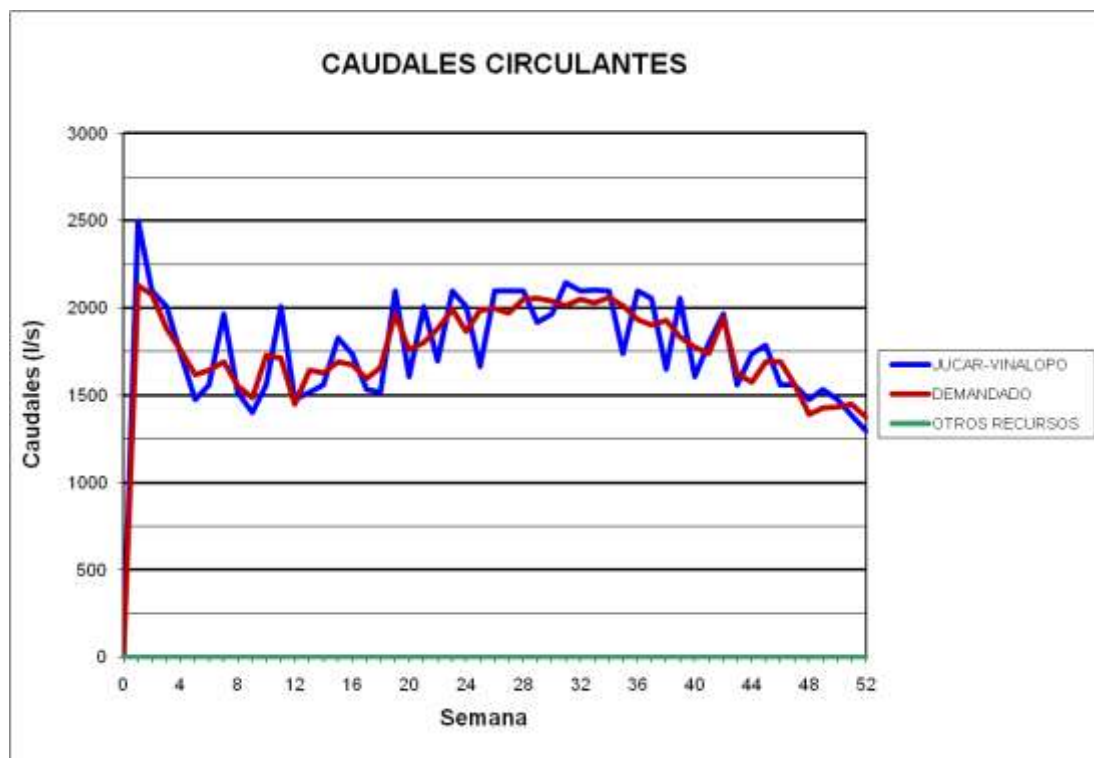
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)



BALSA LA CUESTA (B01)

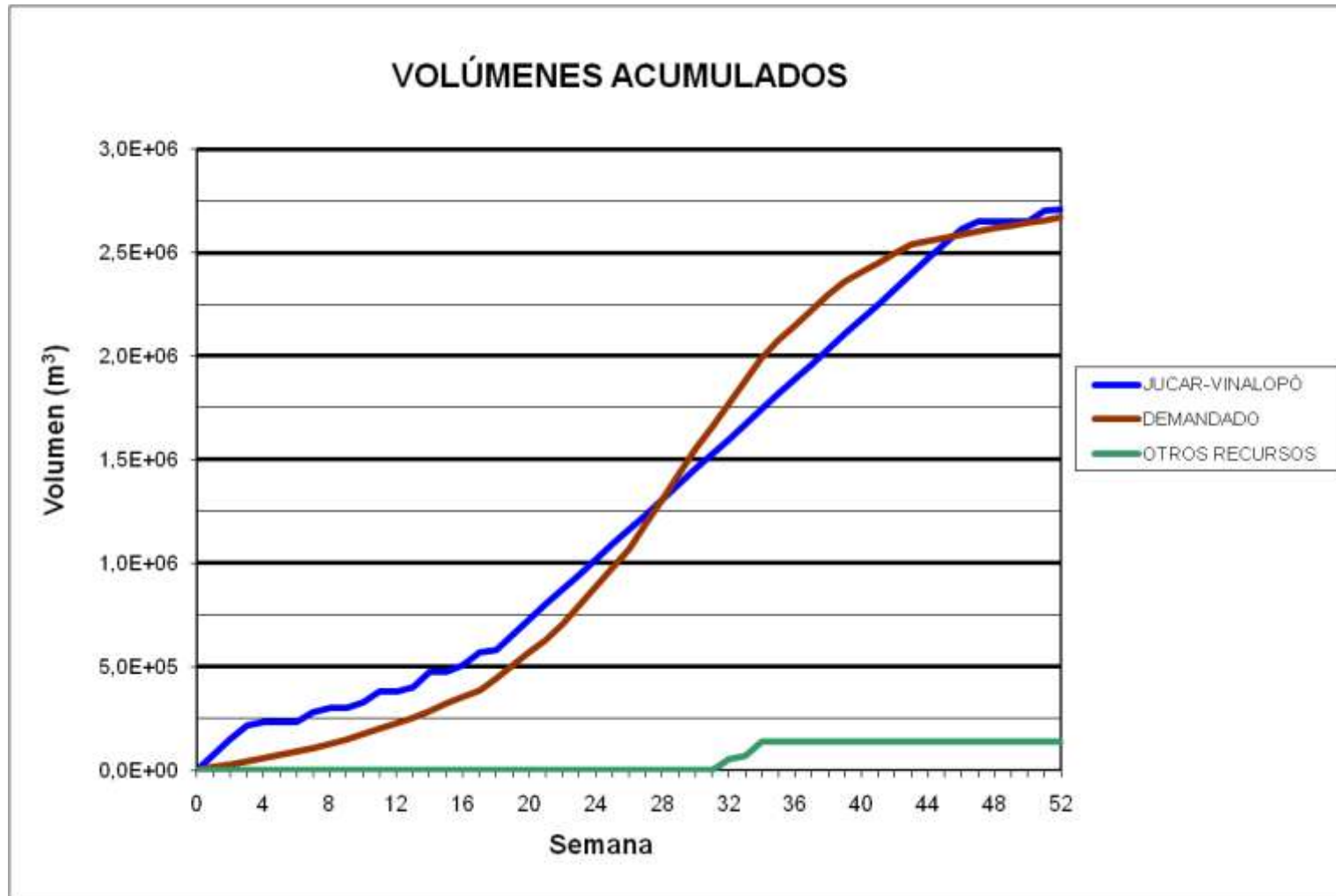


### BALSA LA CUESTA (B01)

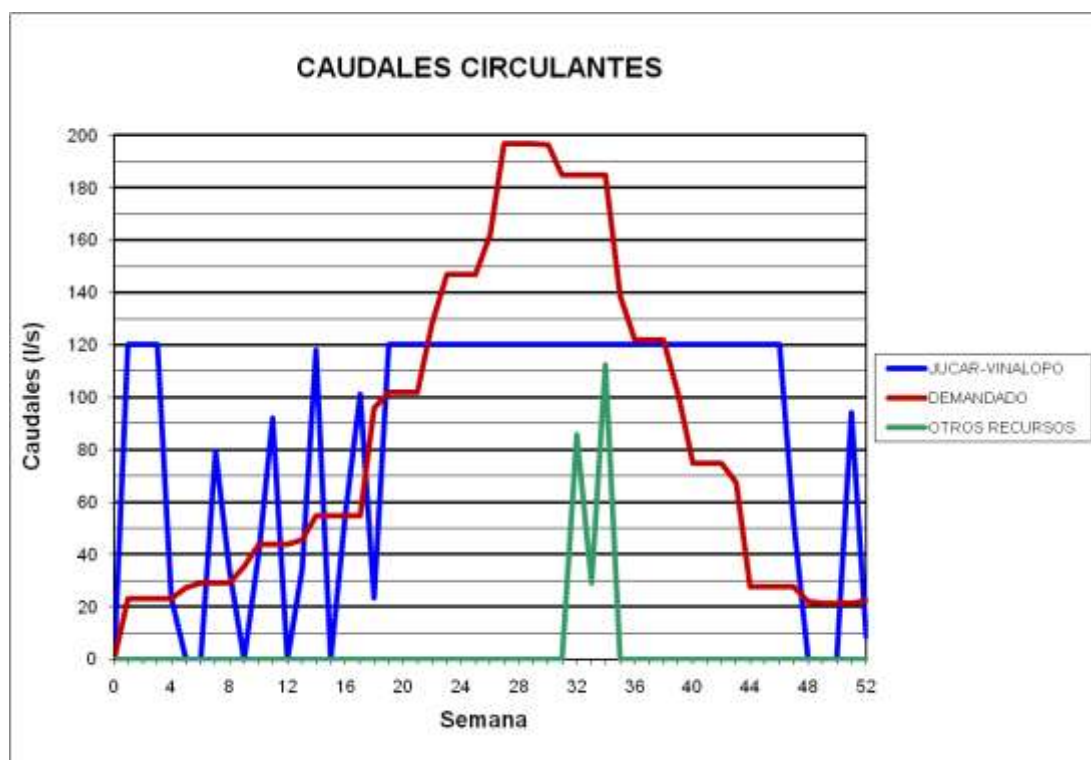
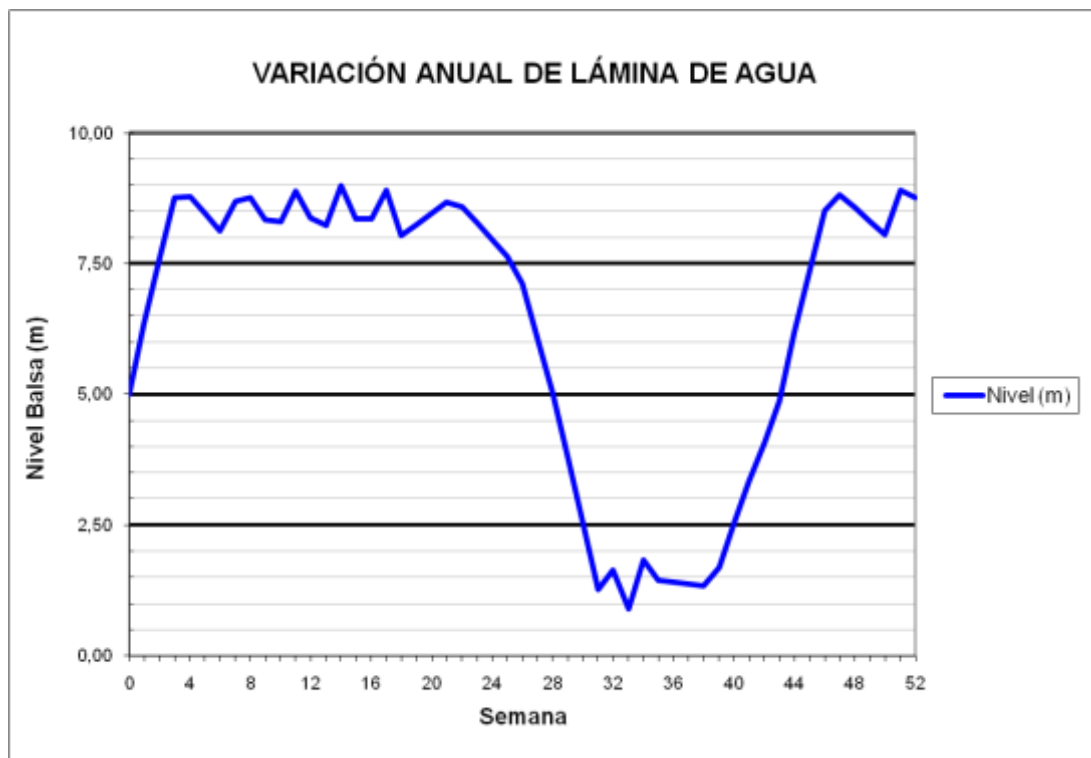




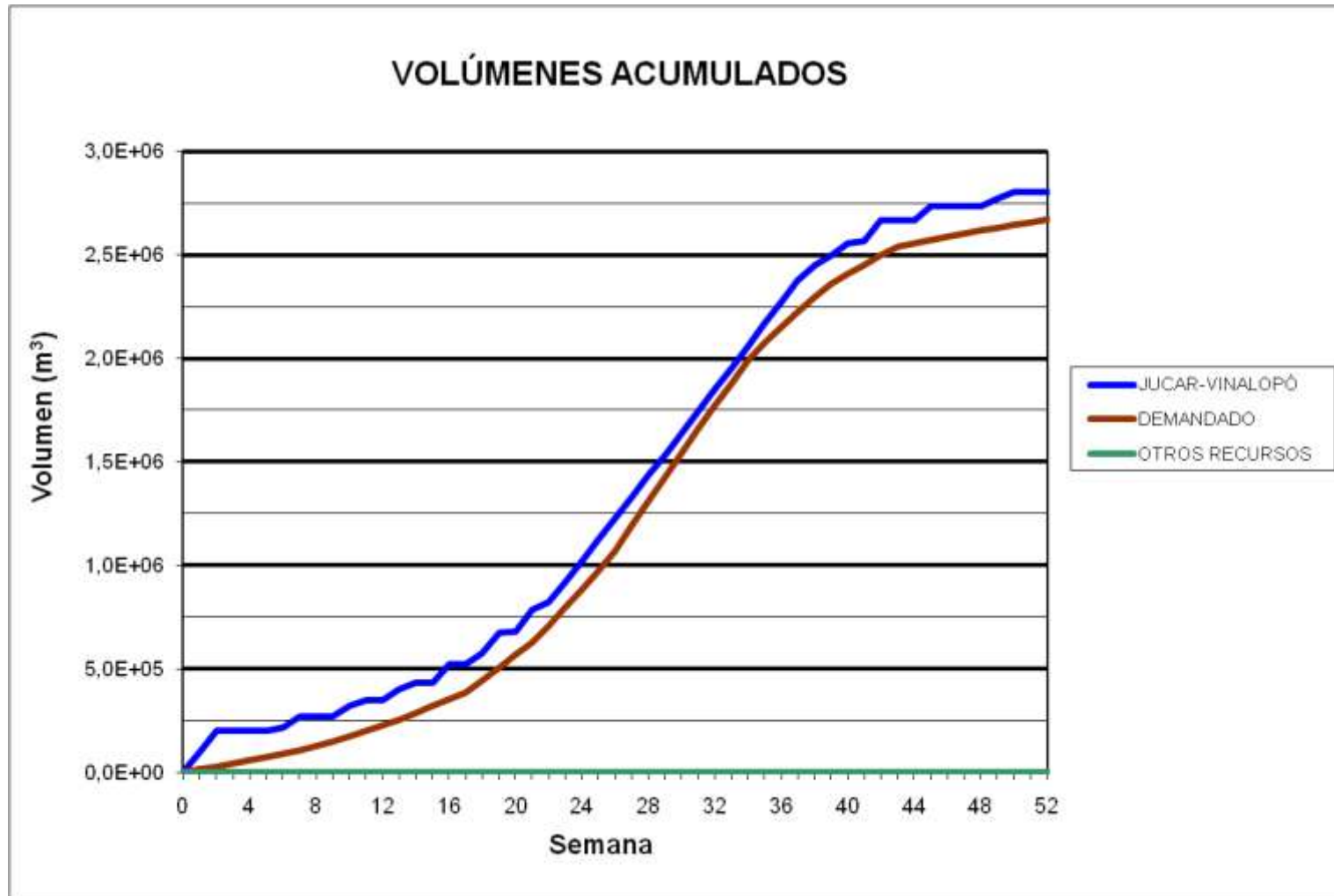
### BALSA DEL MORRÓN (B02)



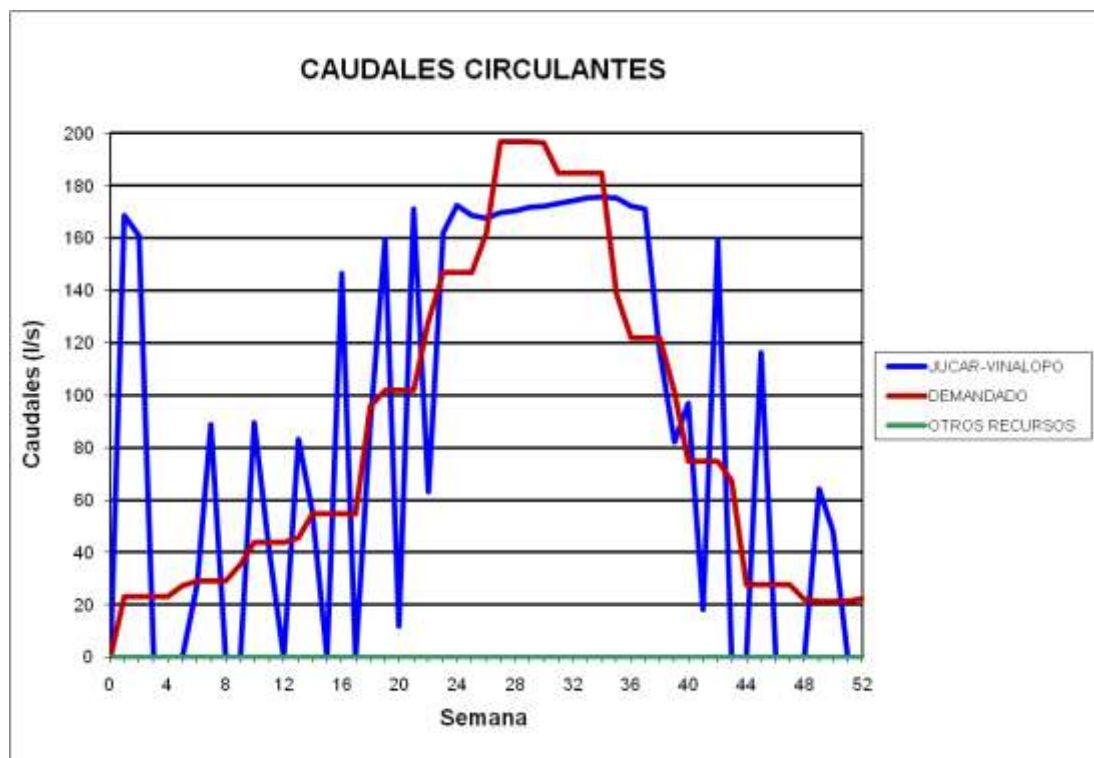
### BALSA DEL MORRÓN (B02)



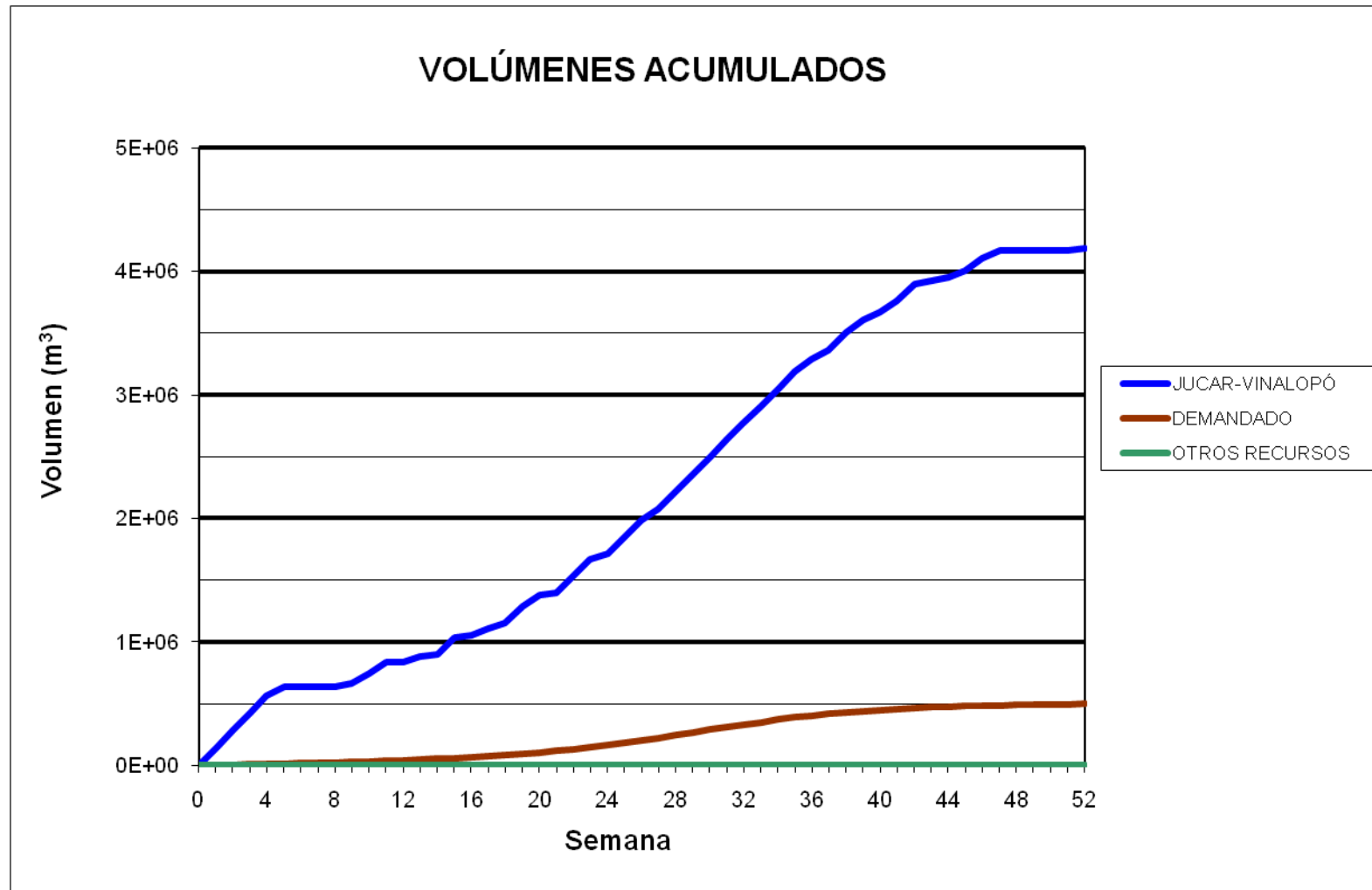
### BALSA QUEBRADAS (B04)



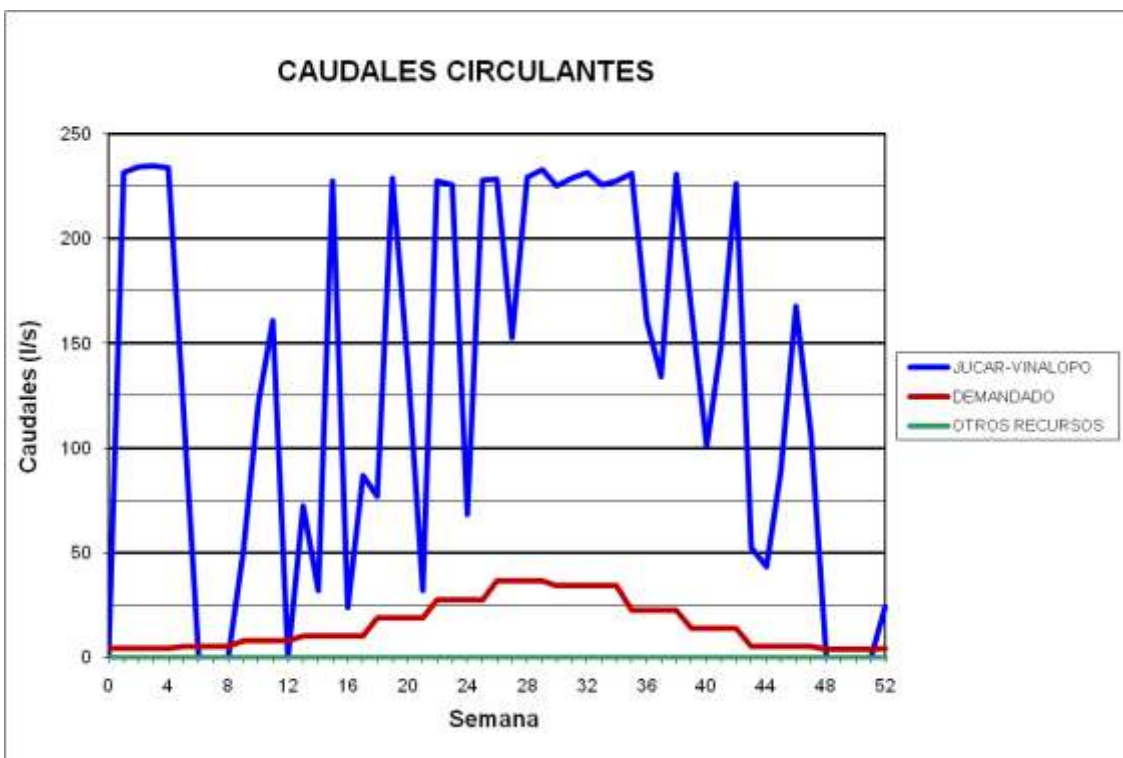
### BALSA QUEBRADAS (B04)



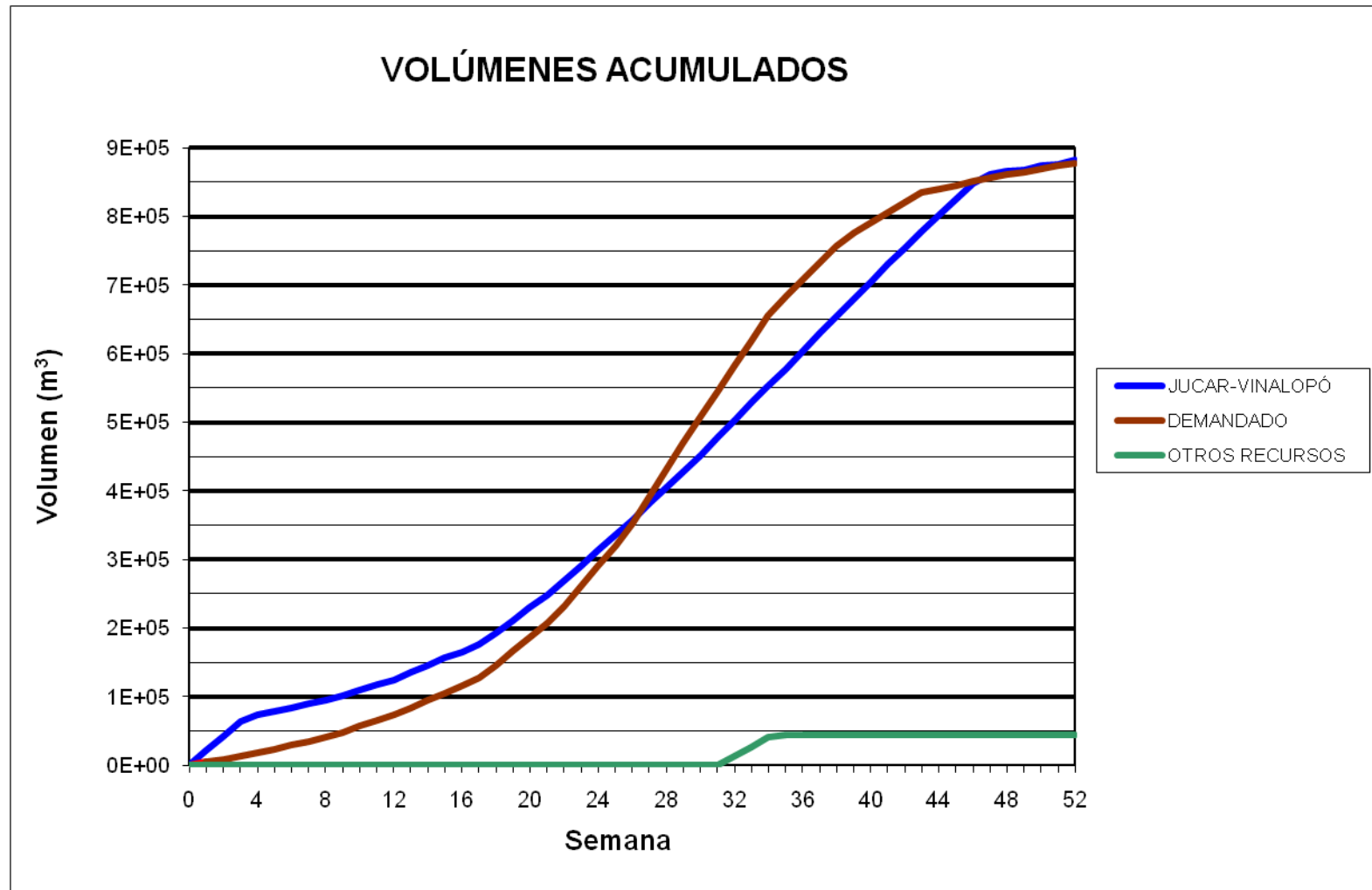
BALSA BOQUERA (B05)



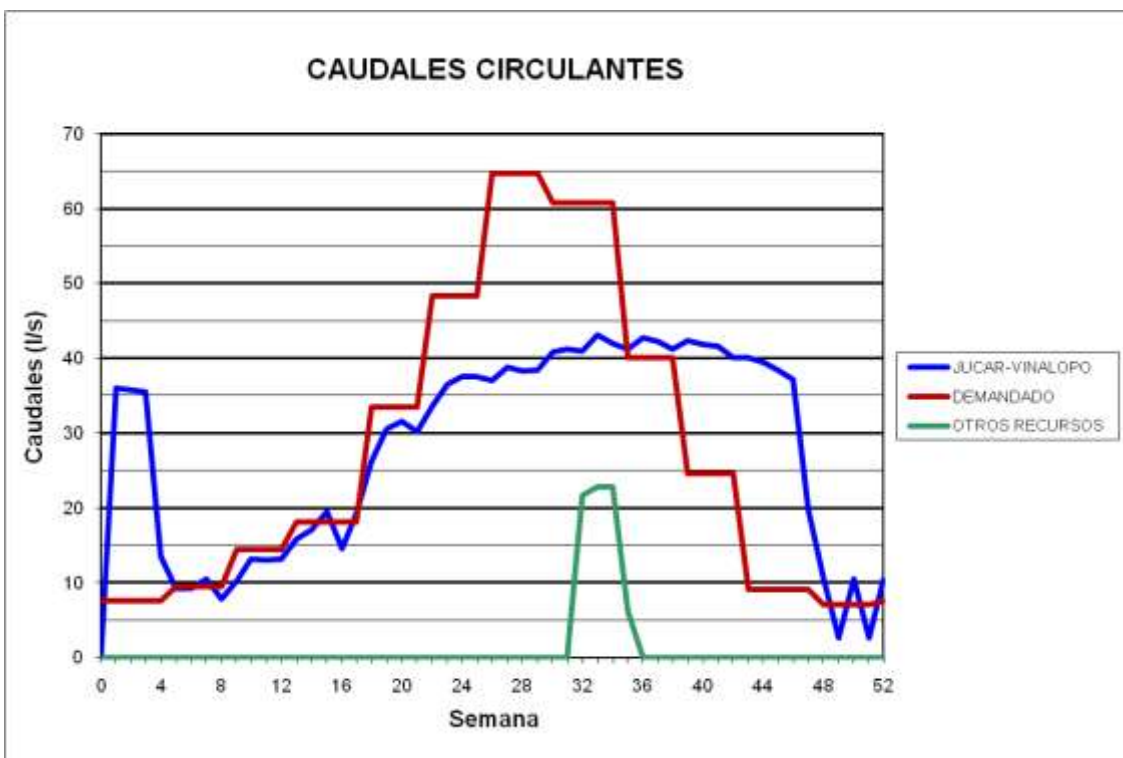
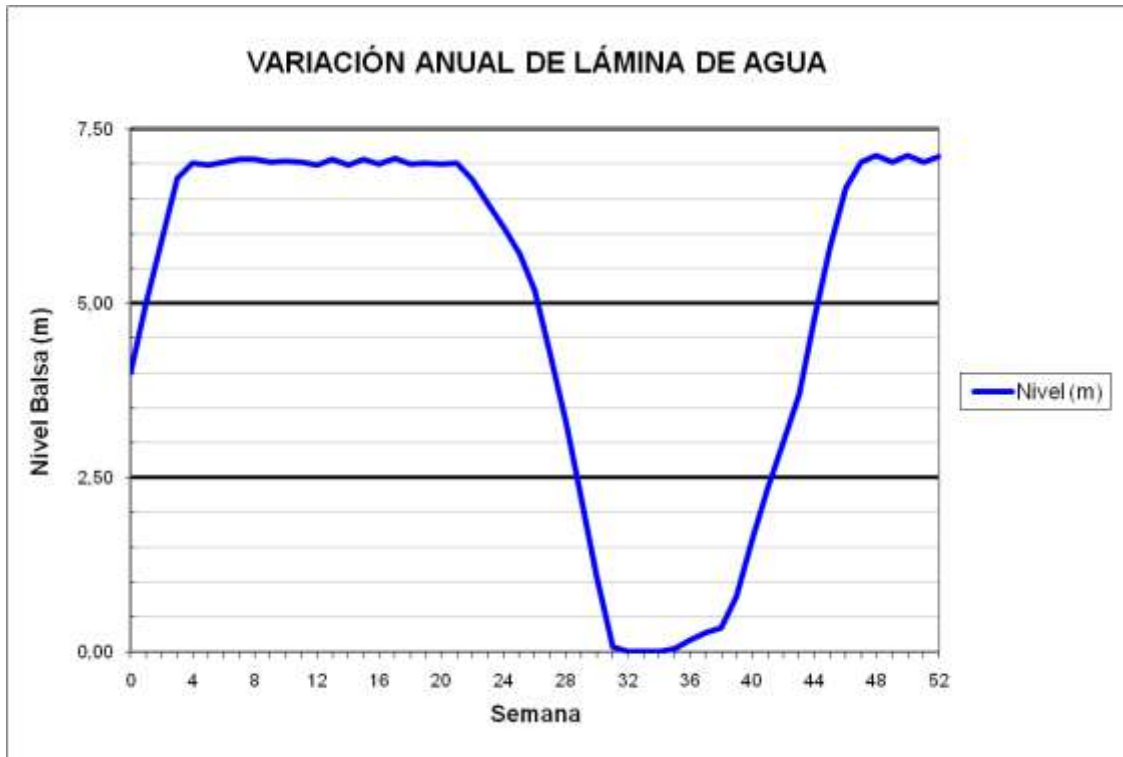
### BALSA BOQUERA (B05)



BALSA PUERTO (B06)

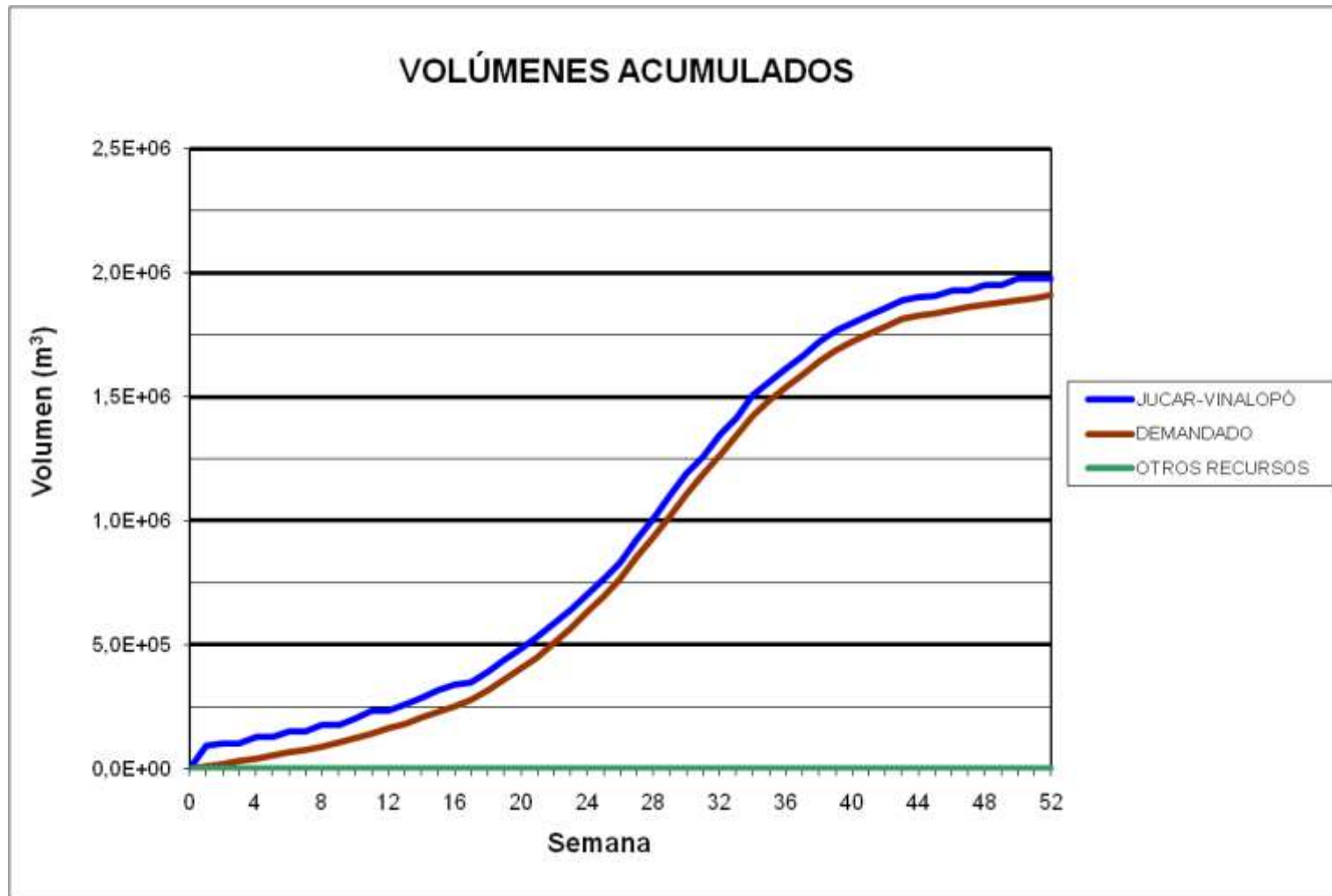


### BALSA PUERTO (B06)

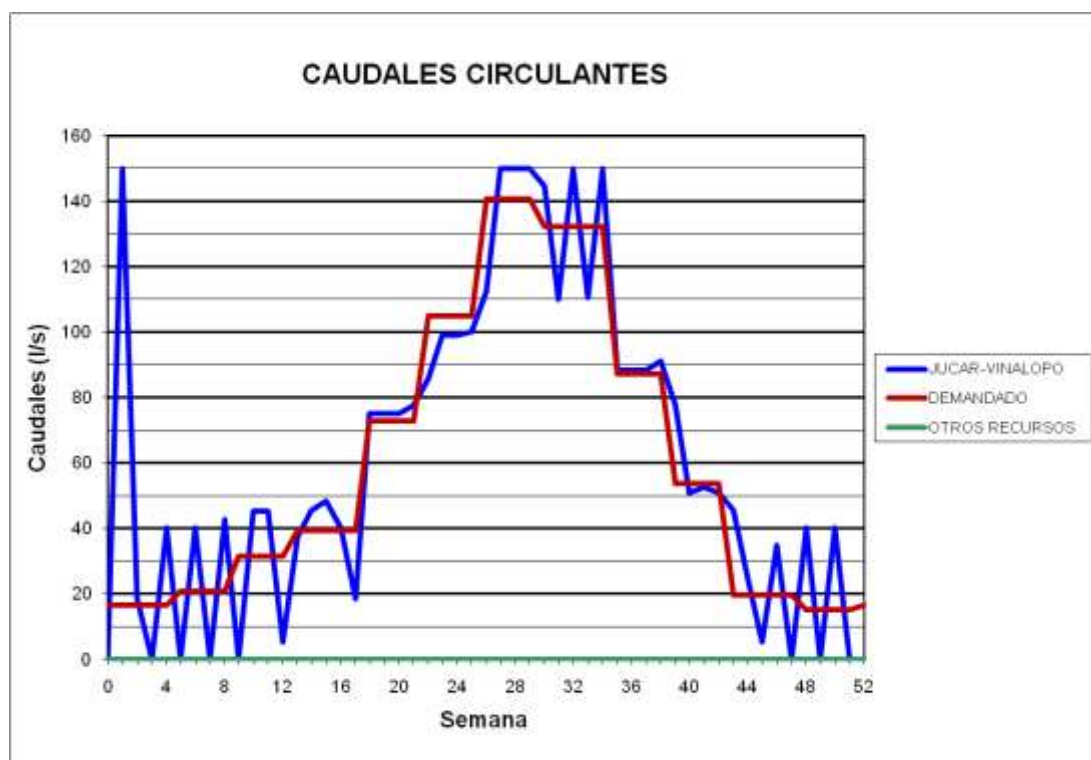




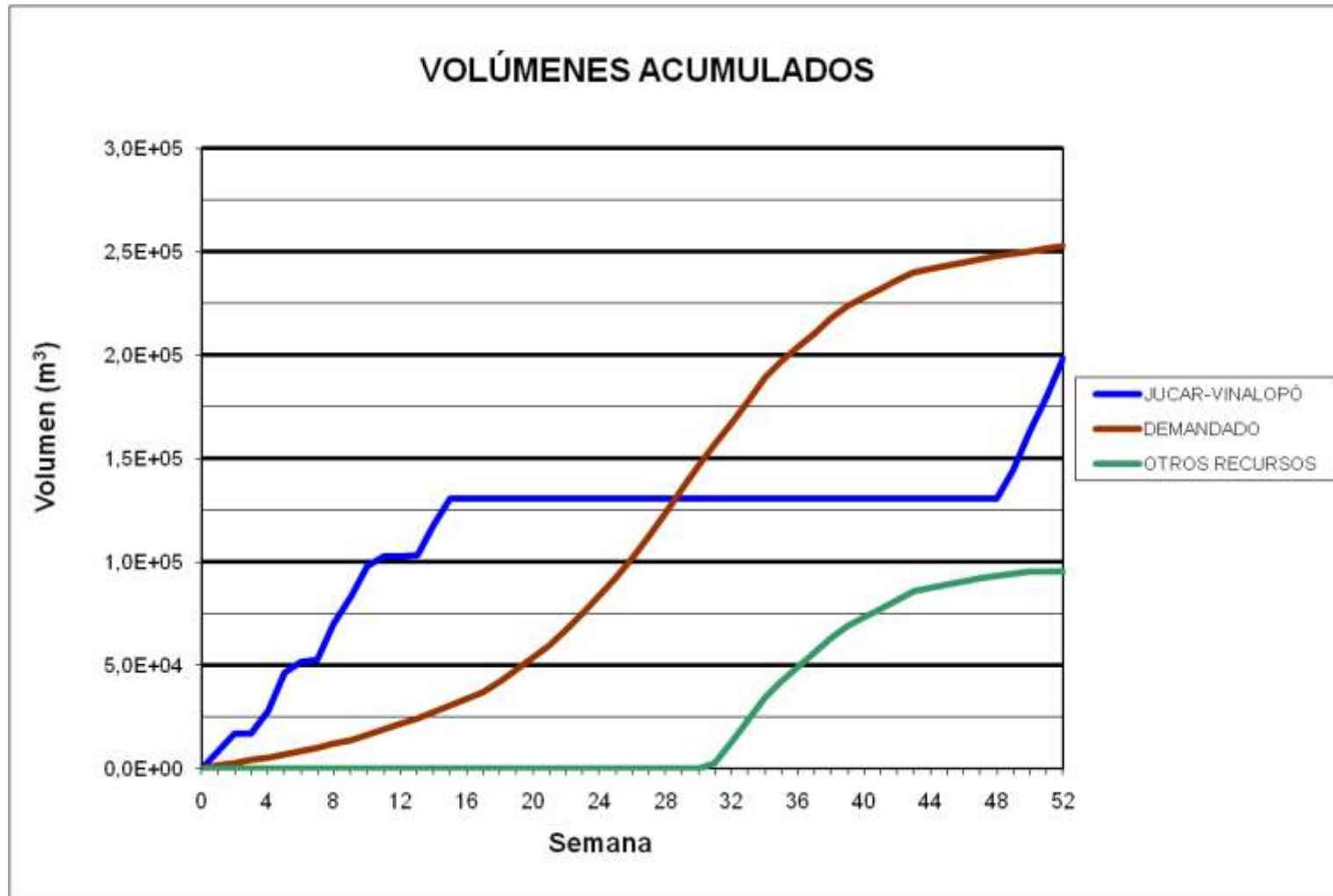
### BALSA SALINAS (B07)



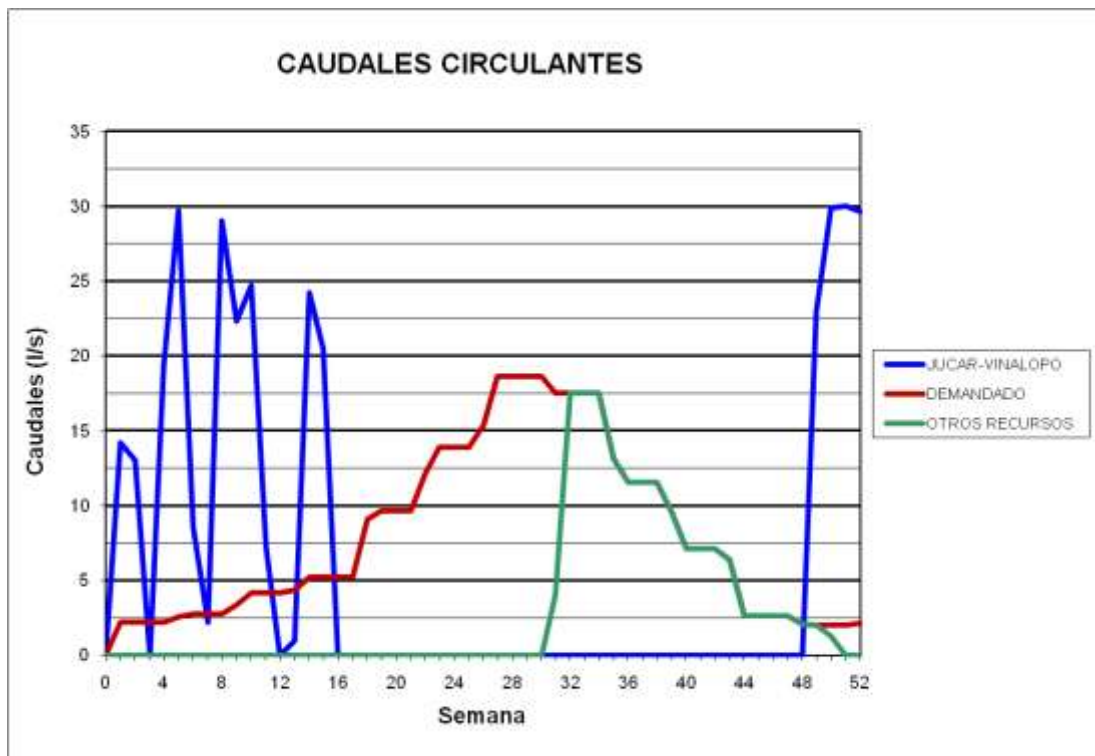
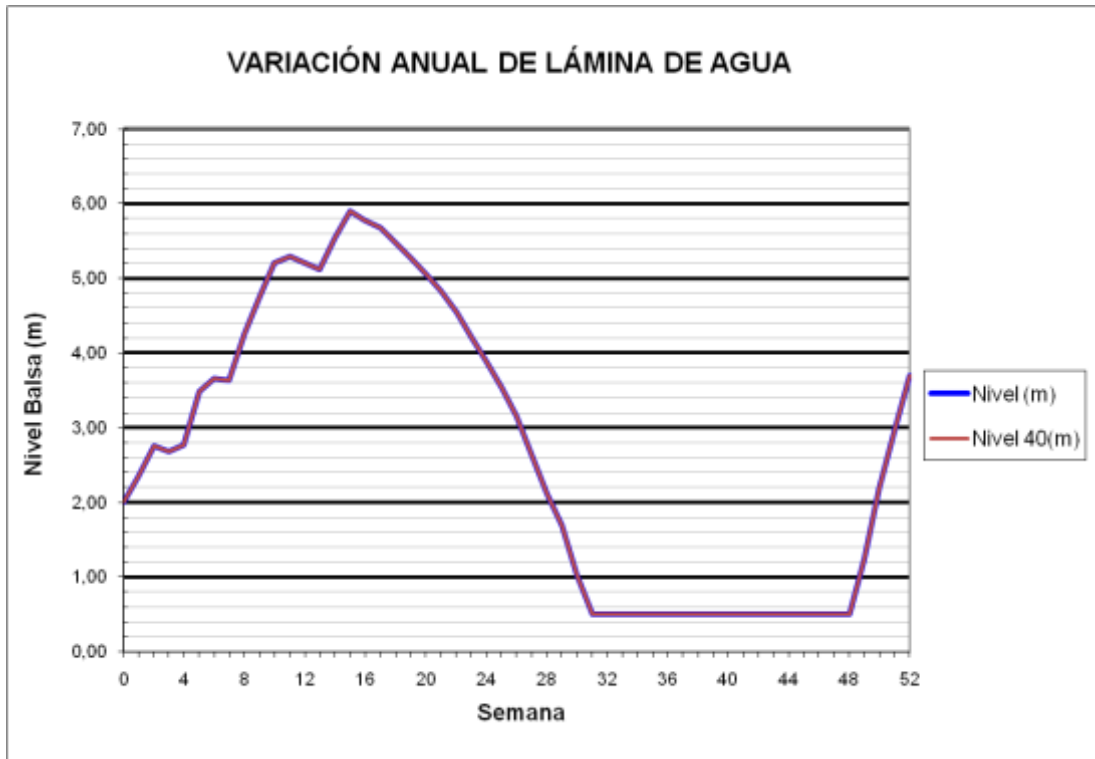
### BALSA SALINAS (B07)



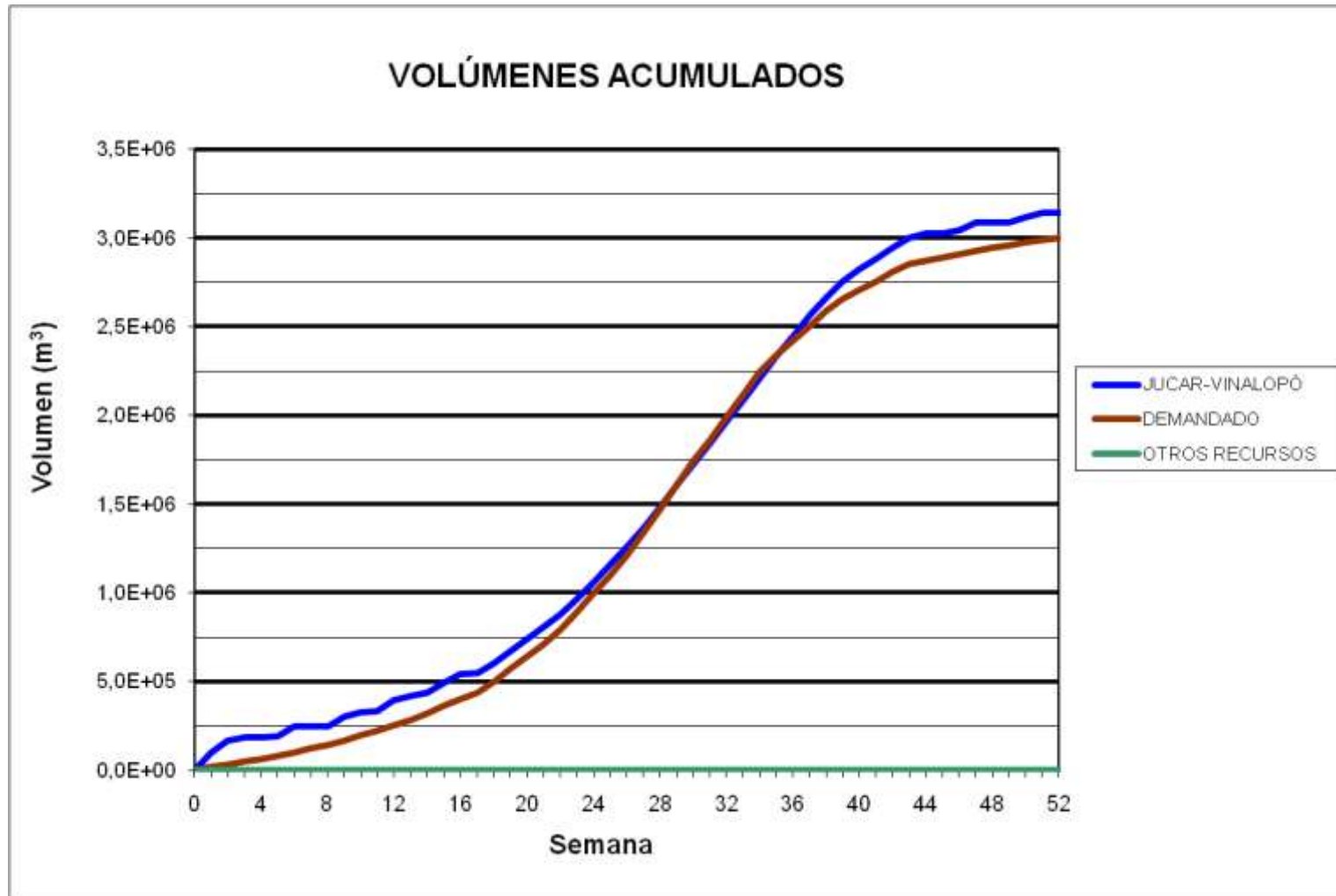
BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)



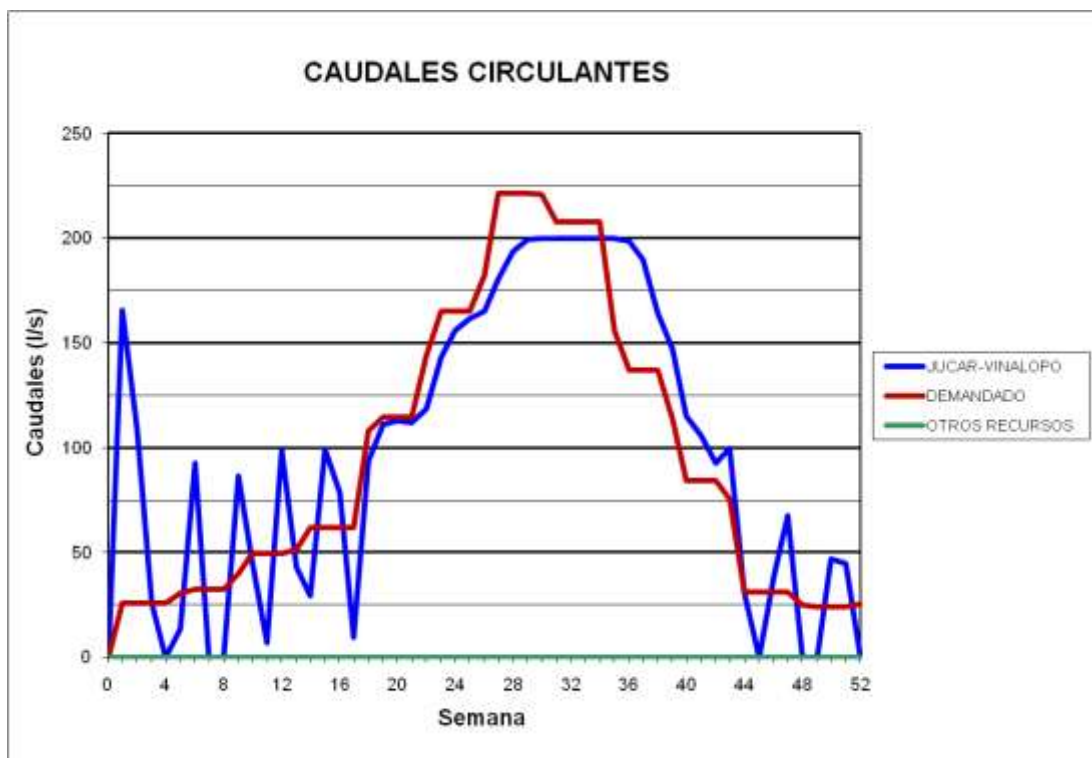
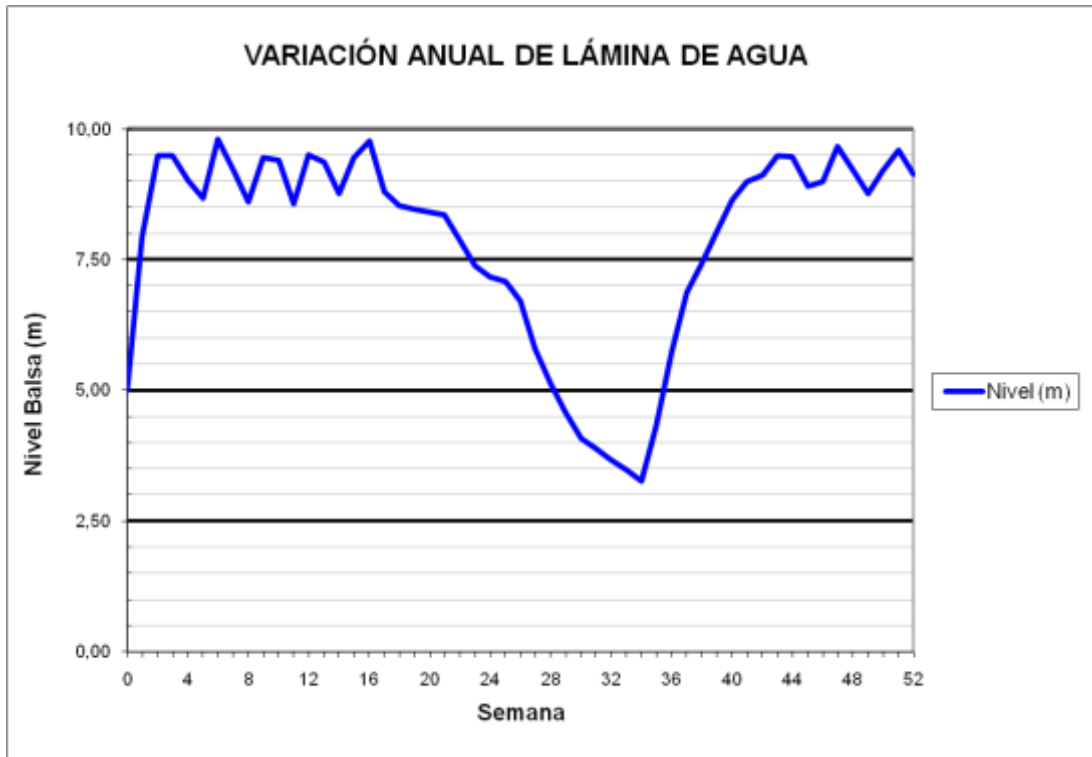
### BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)



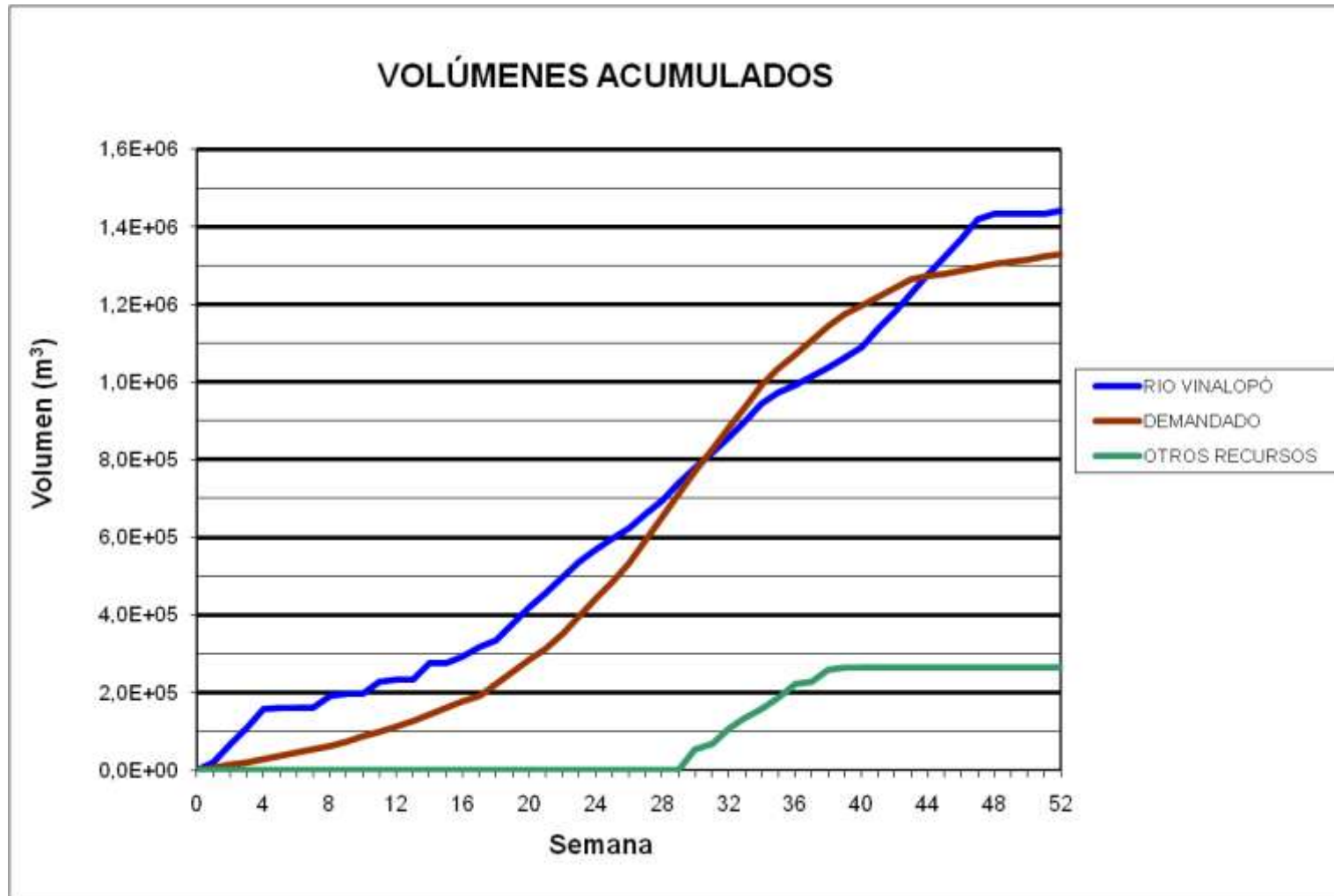
### BALSA SOLANA (B10)



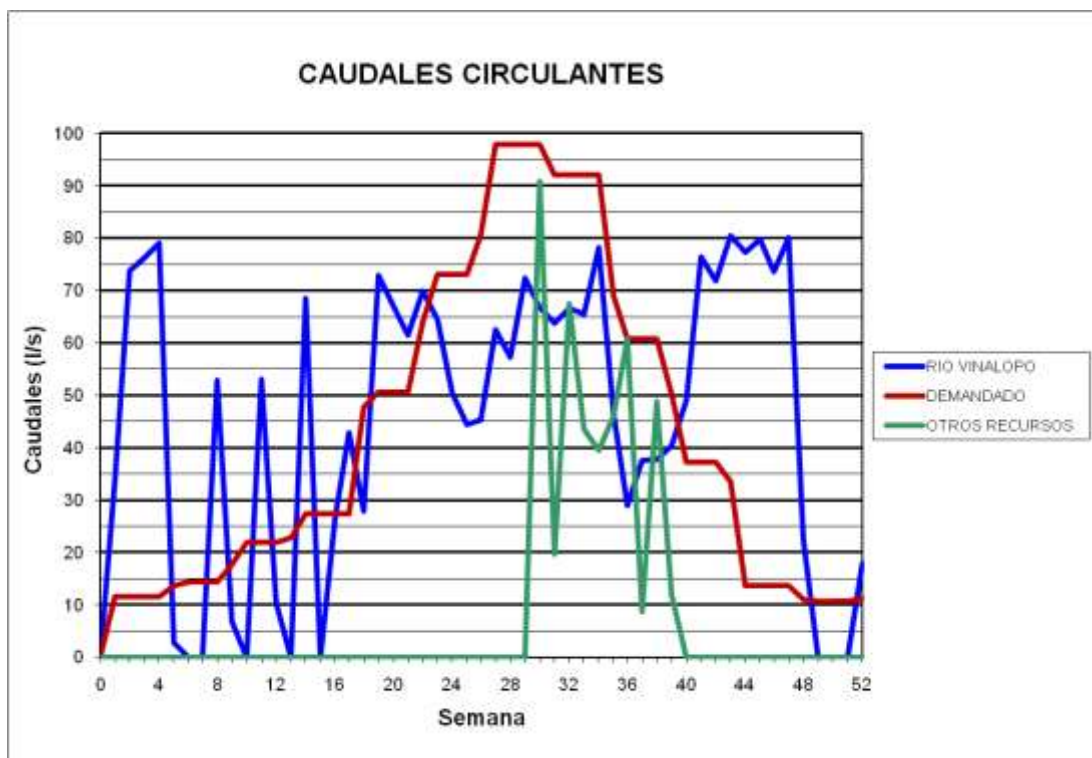
### BALSA SOLANA (B10)



### BALSA SAN CRISTOBAL (B11)



### BALSA SAN CRISTOBAL (B11)

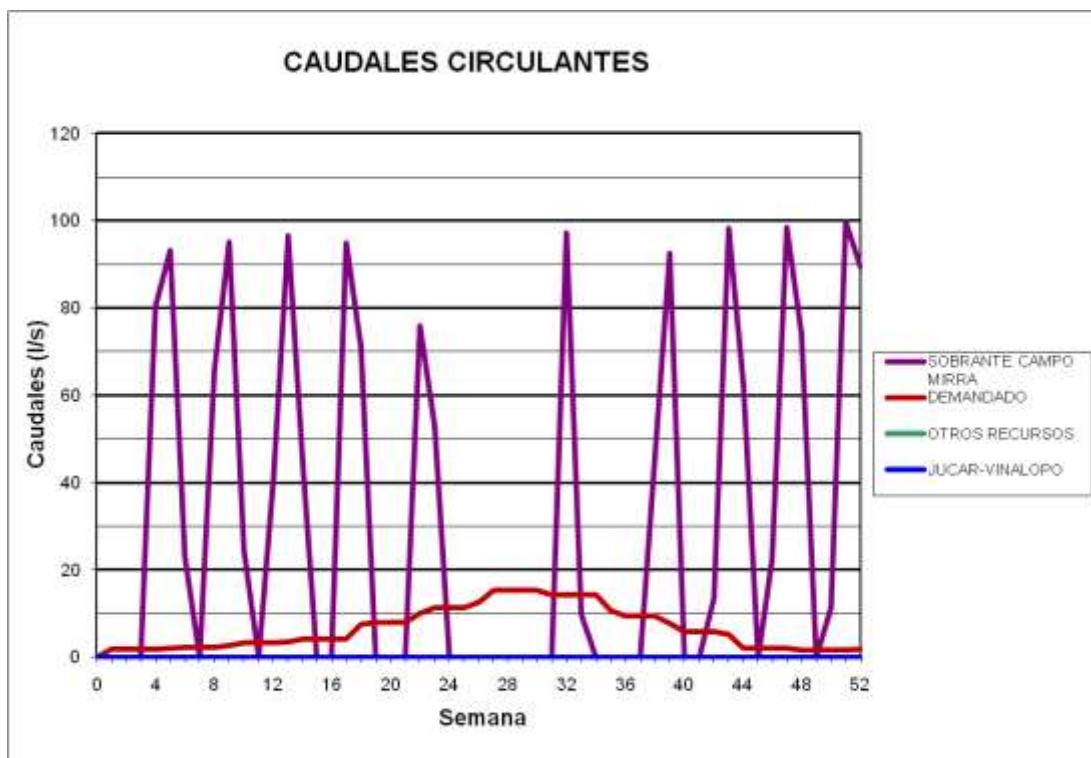




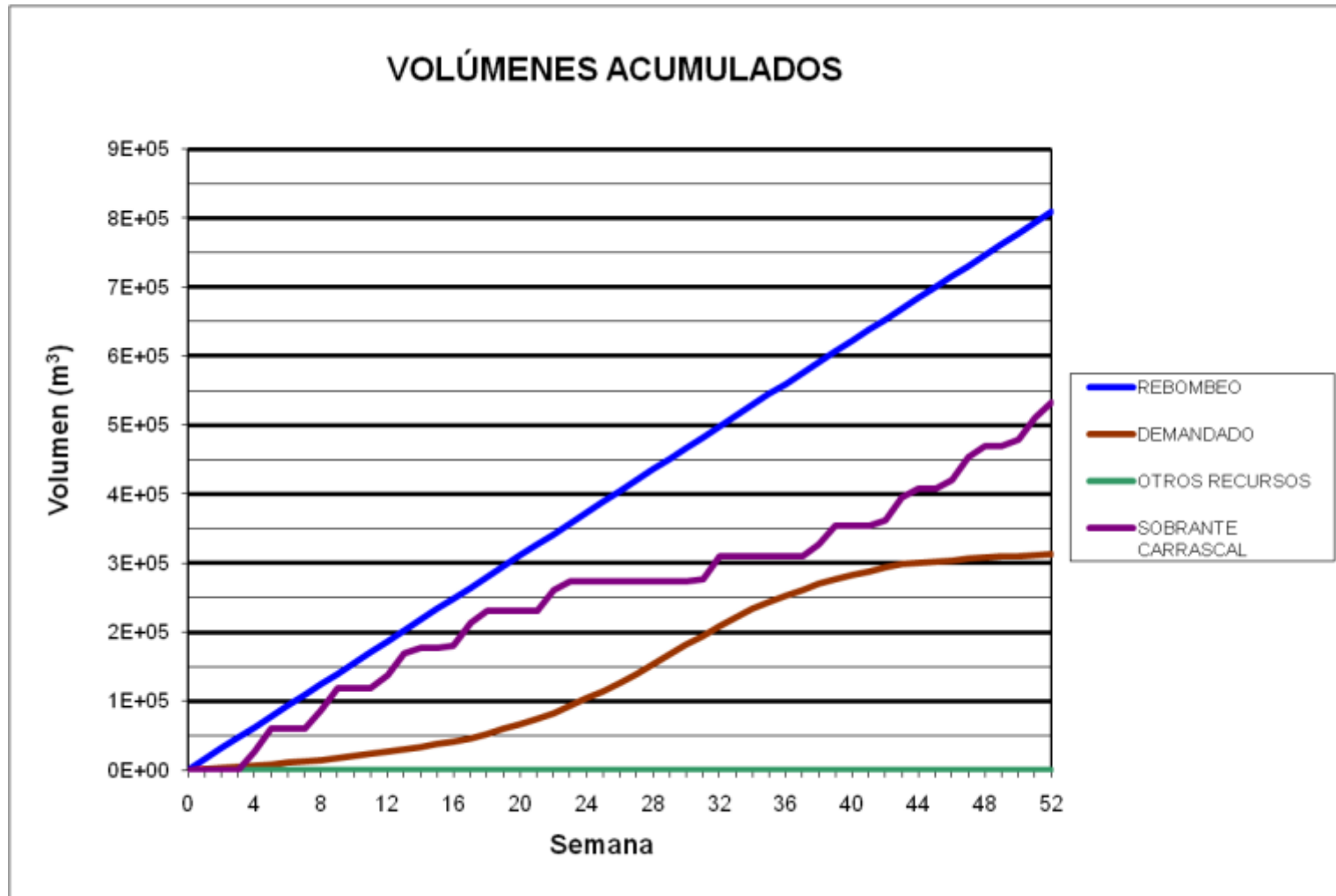
**BALSA CAÑADA (B12)**



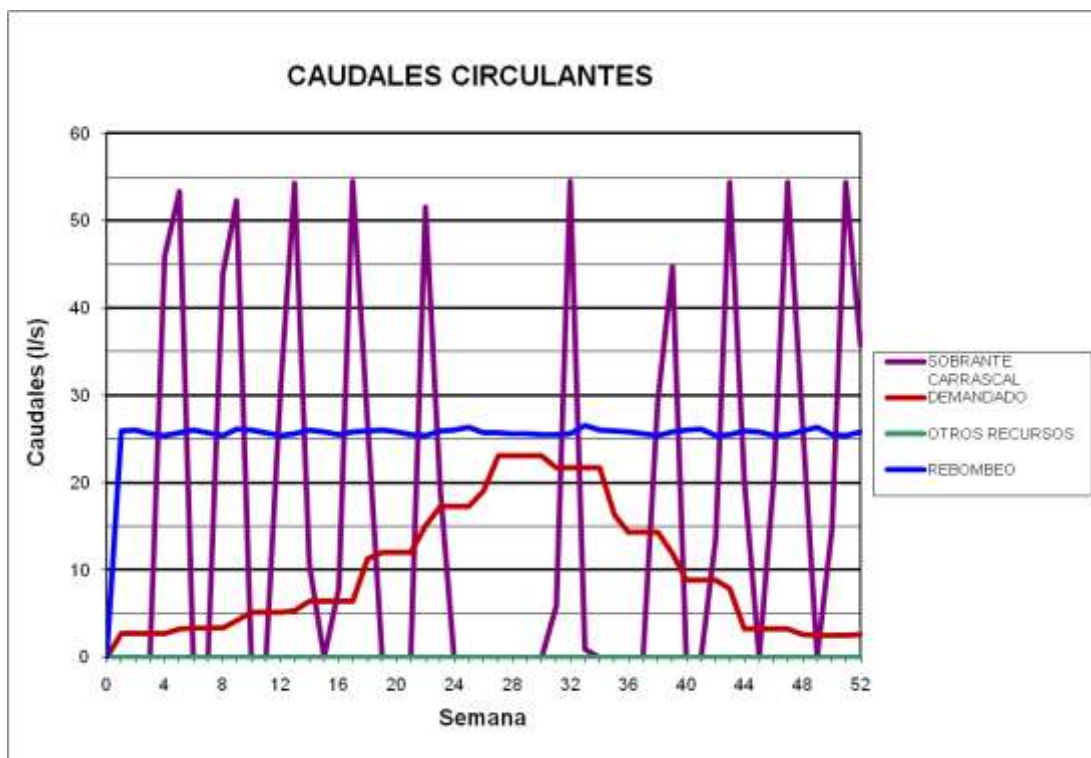
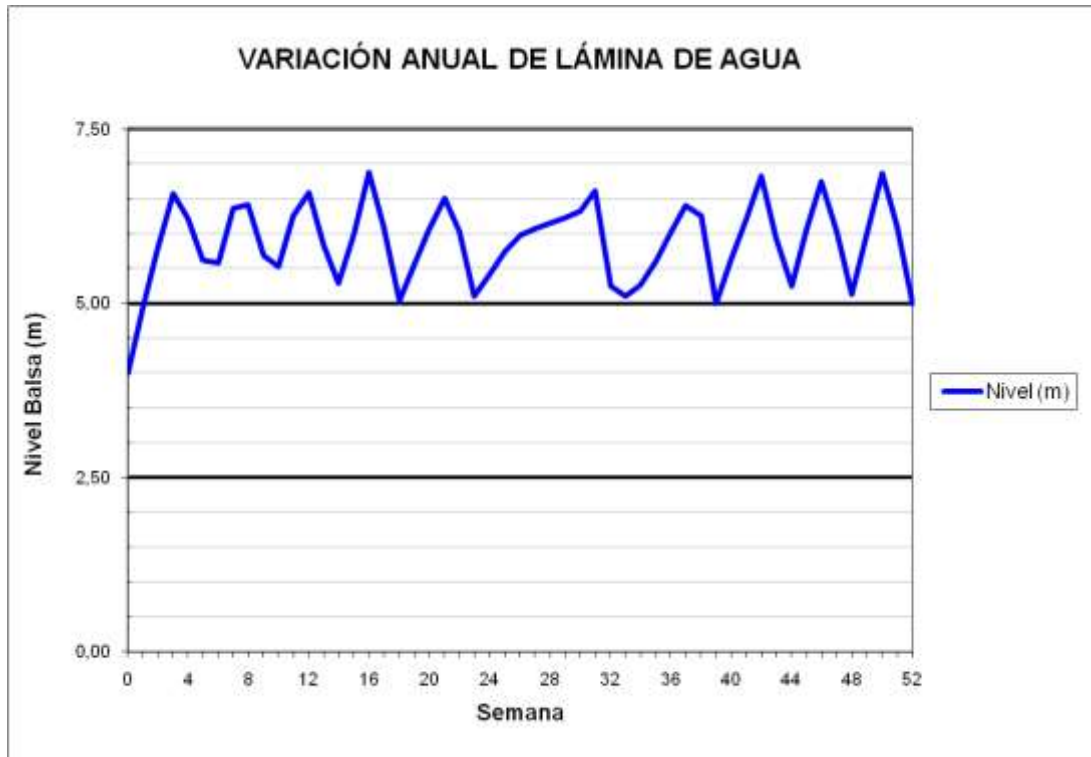
## BALSA CAÑADA (B12)



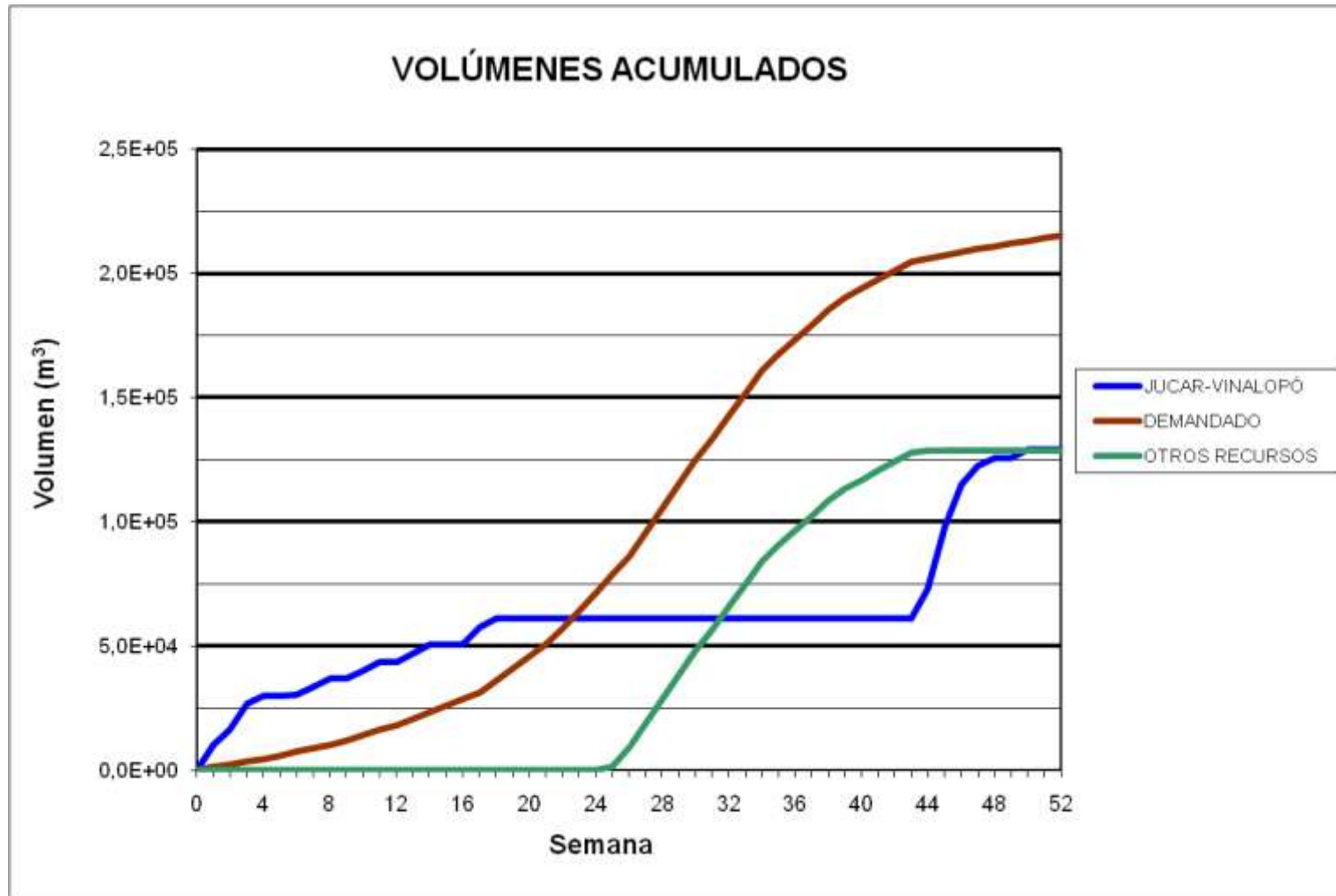
### BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)



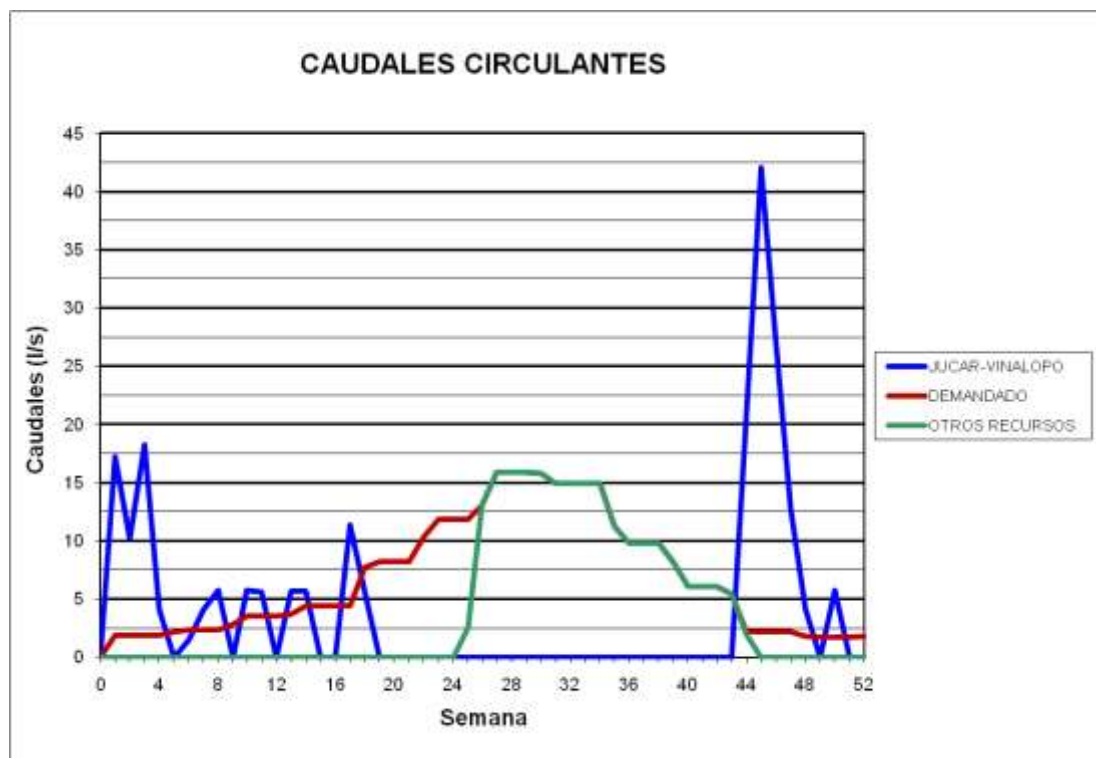
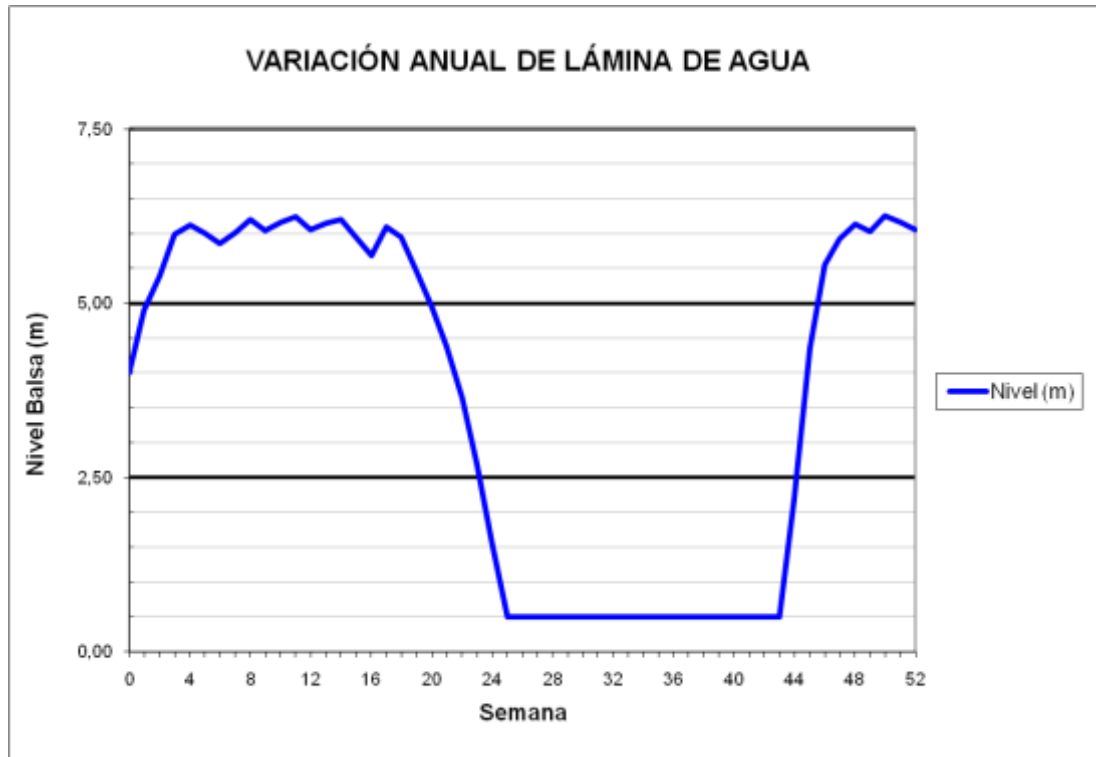
### BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)



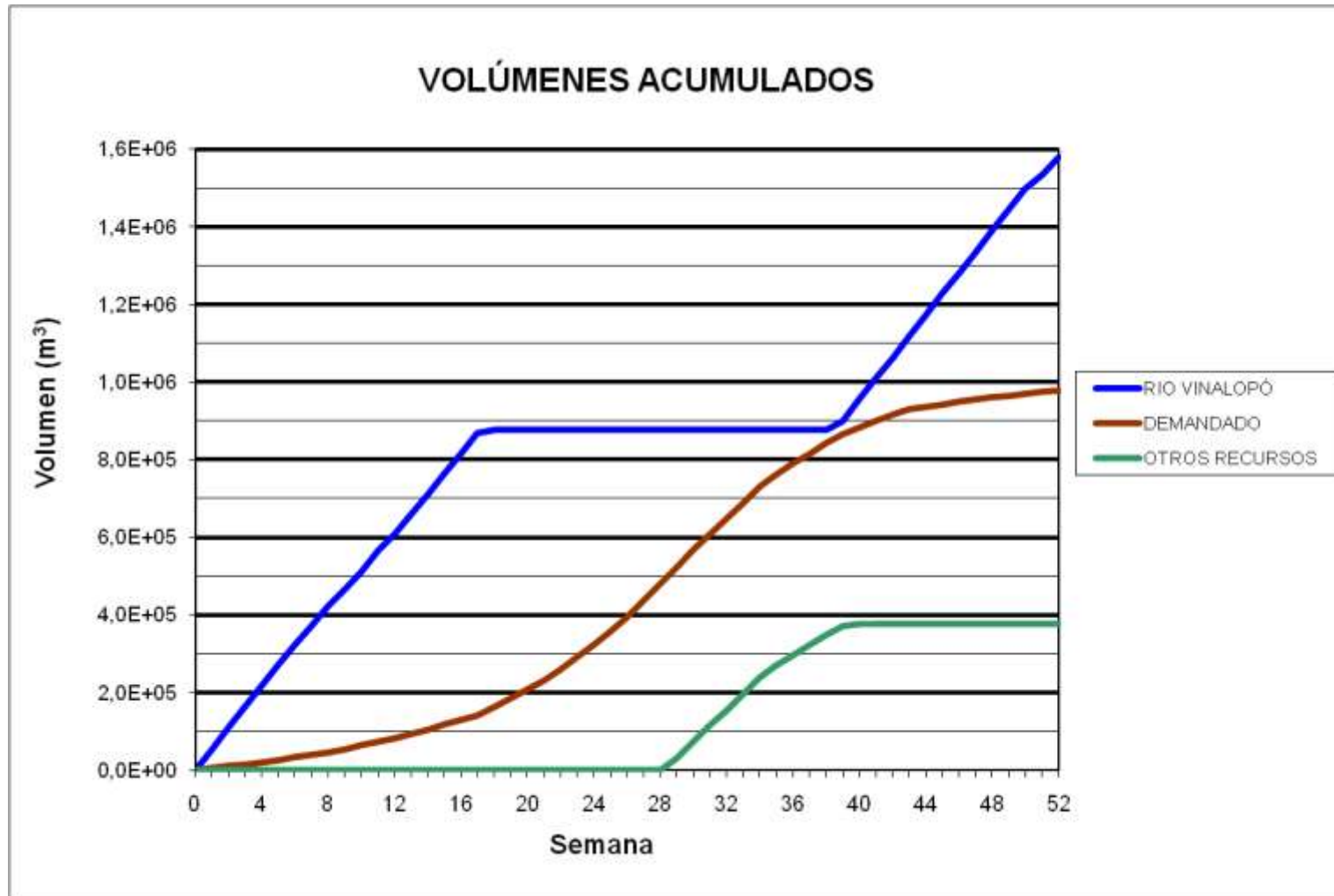
### BALSA PINAR BAJO (B14)



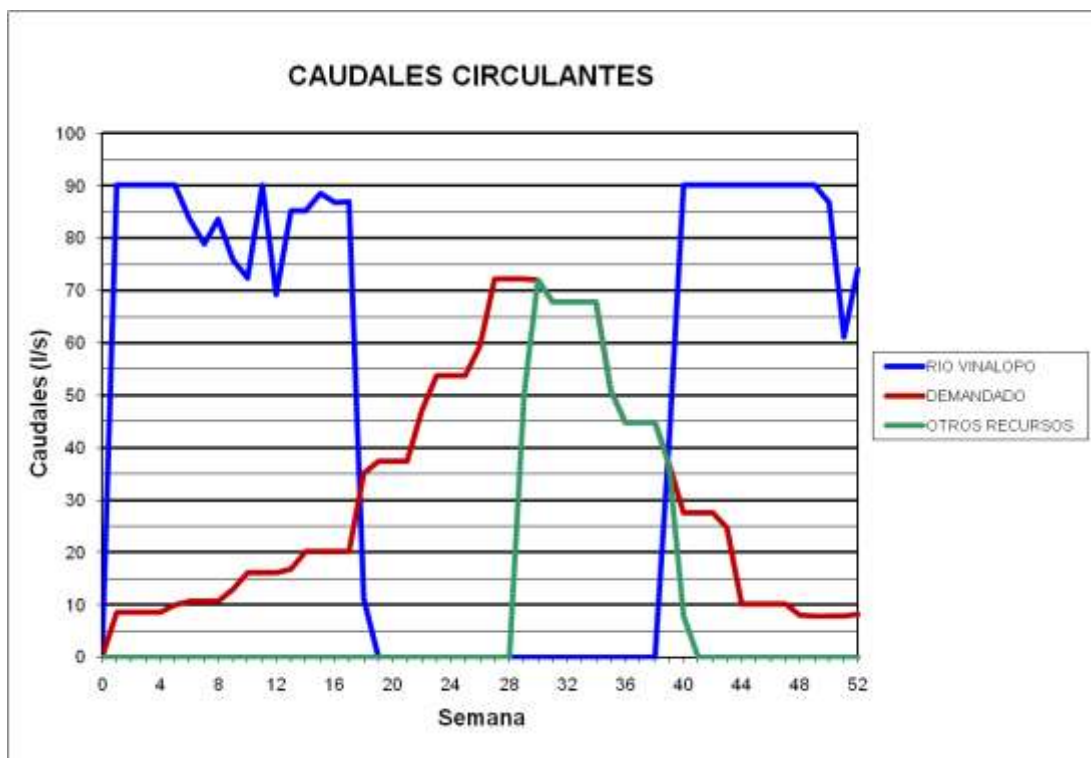
### BALSA PINAR BAJO (B14)



### BALSAS SALSE I Y SALSE II (B16/B42)

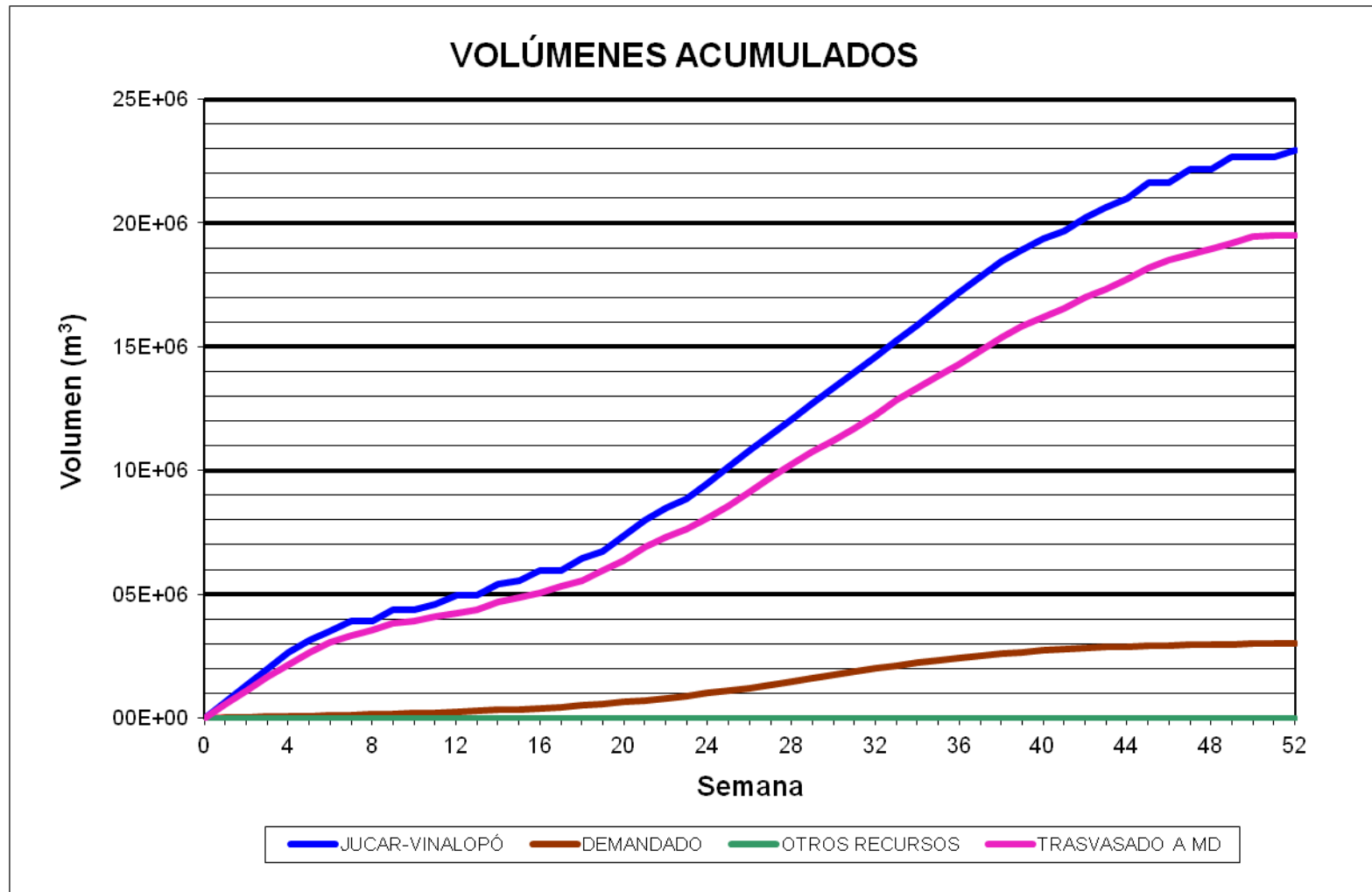


### BALSAS SALSE I Y SALSE II (B16/B42)

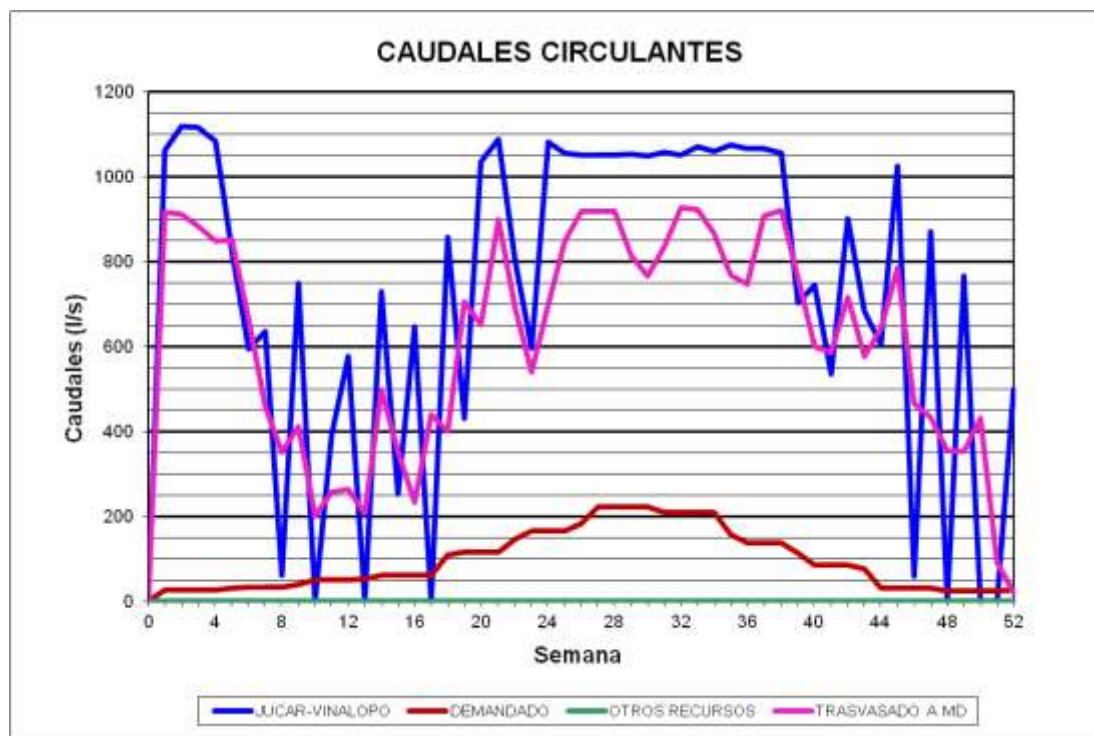
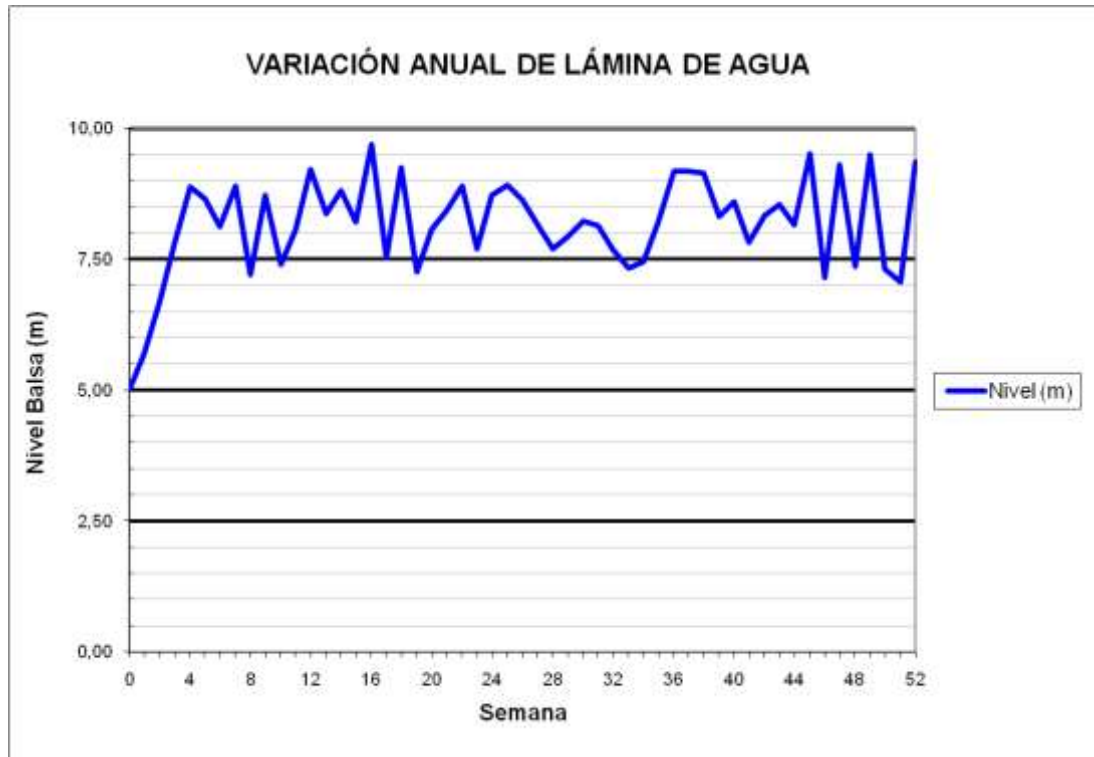




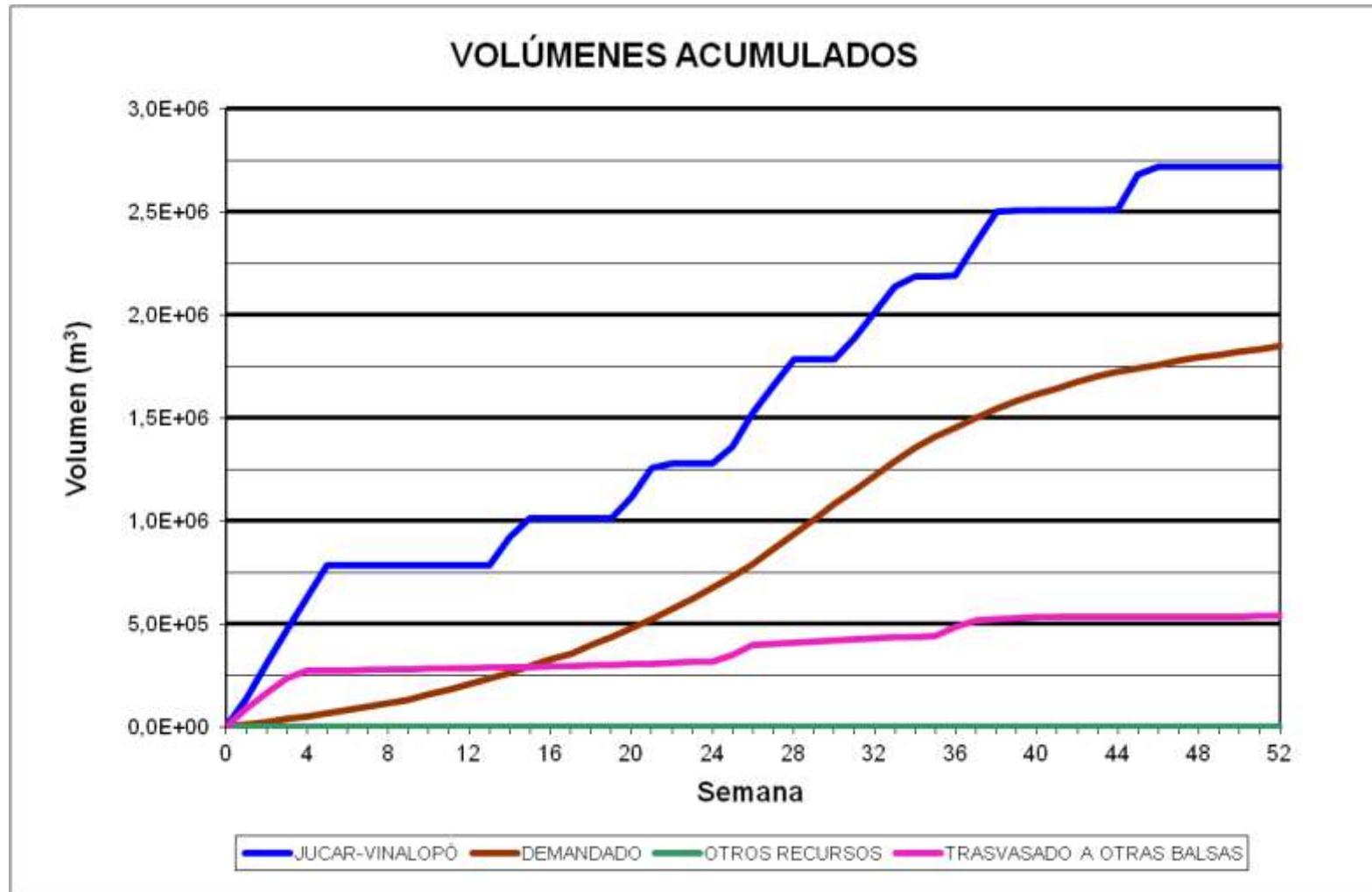
### BALSA EL TOSCAR (B17)



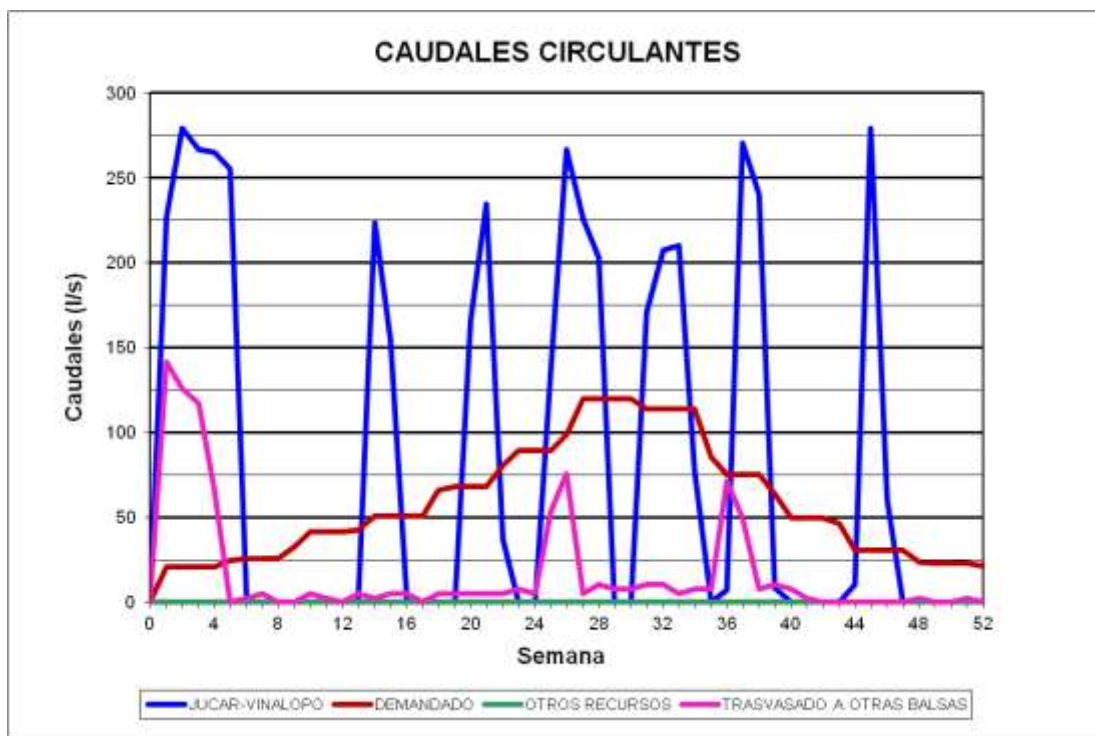
### BALSA EL TOSCAR (B17)



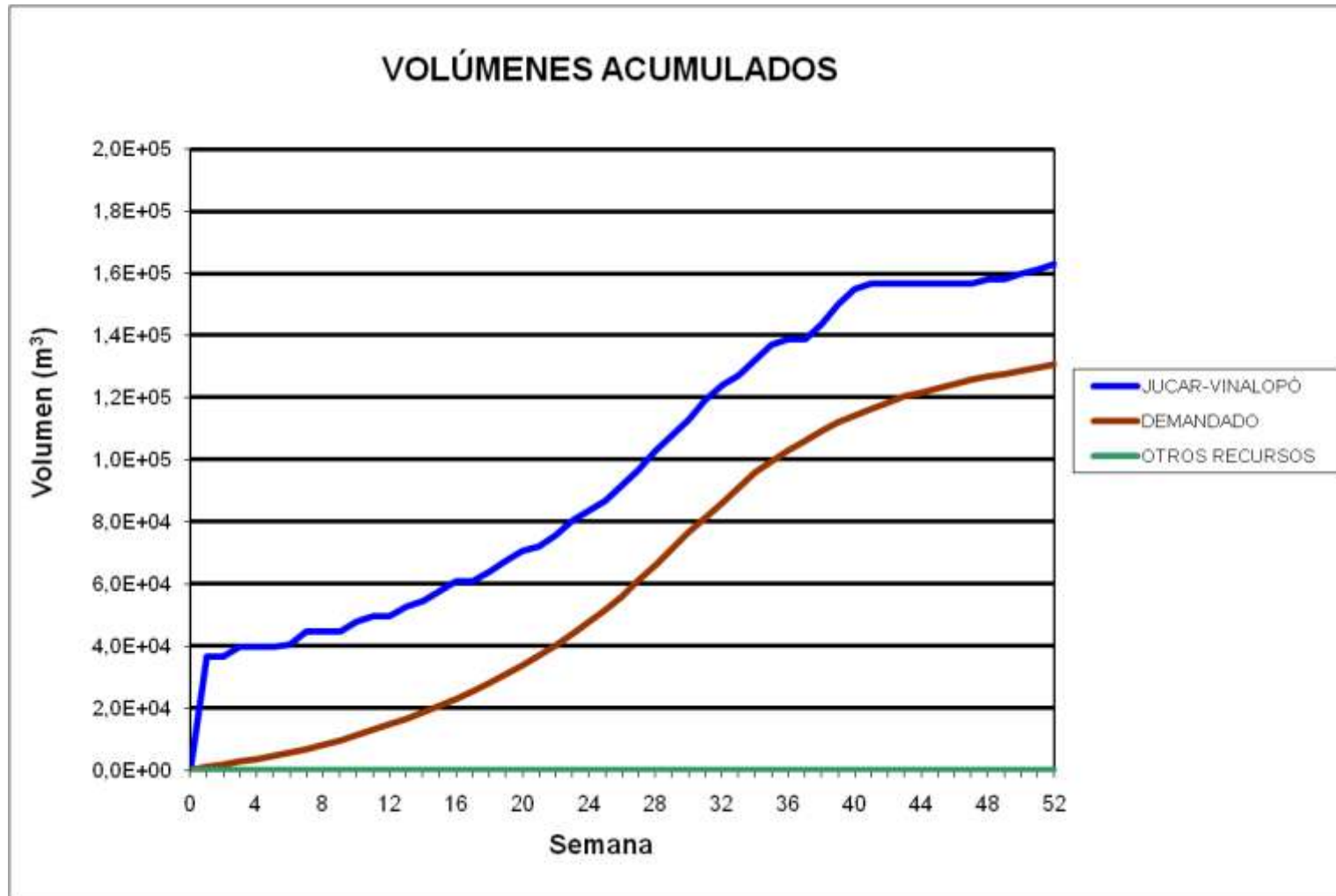
**BALSA EL RECLOT (B18)**



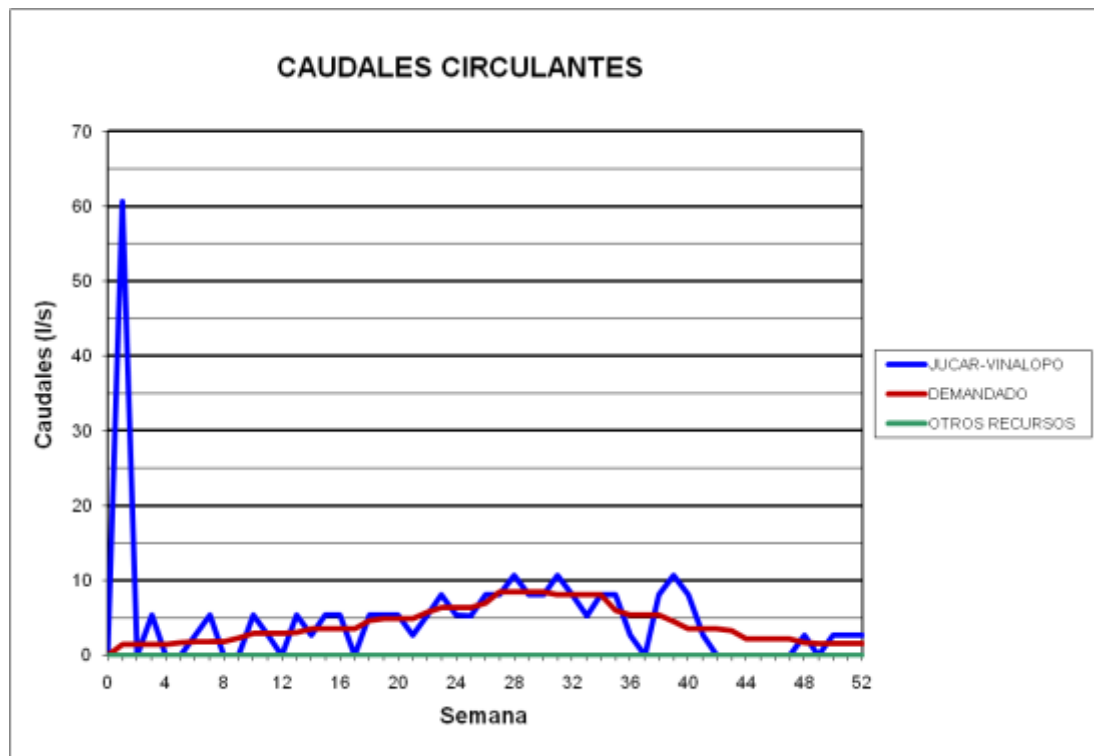
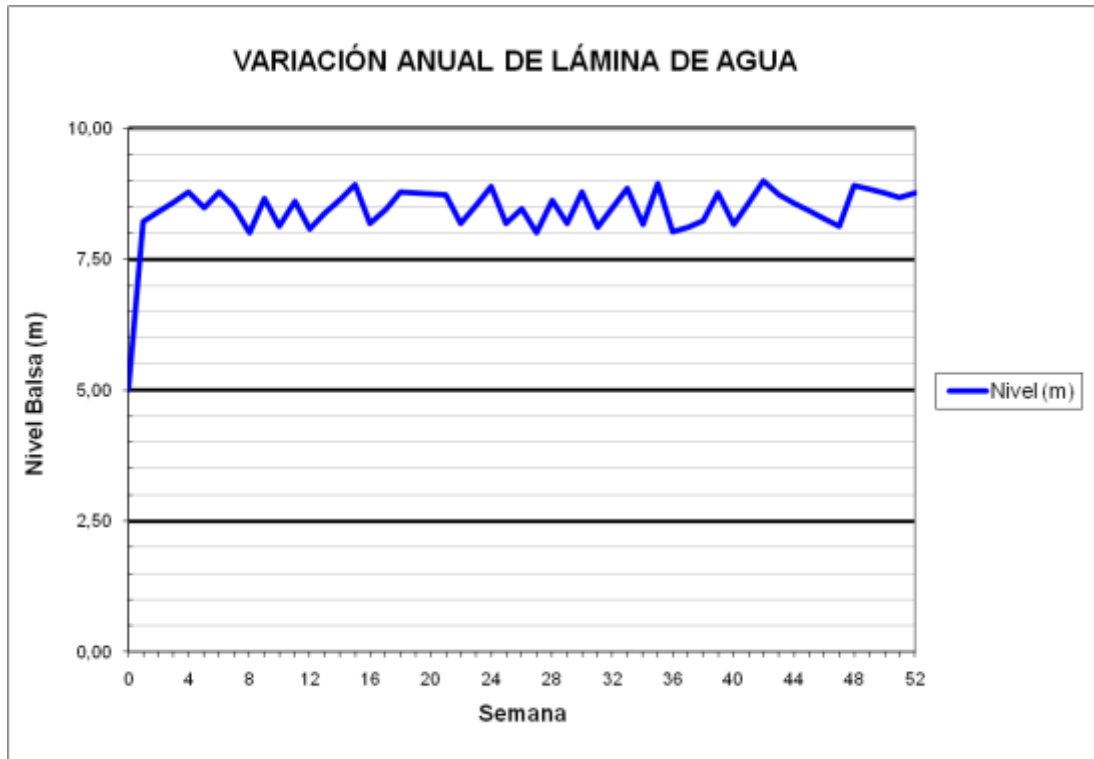
### BALSA EL RECLOT (B18)



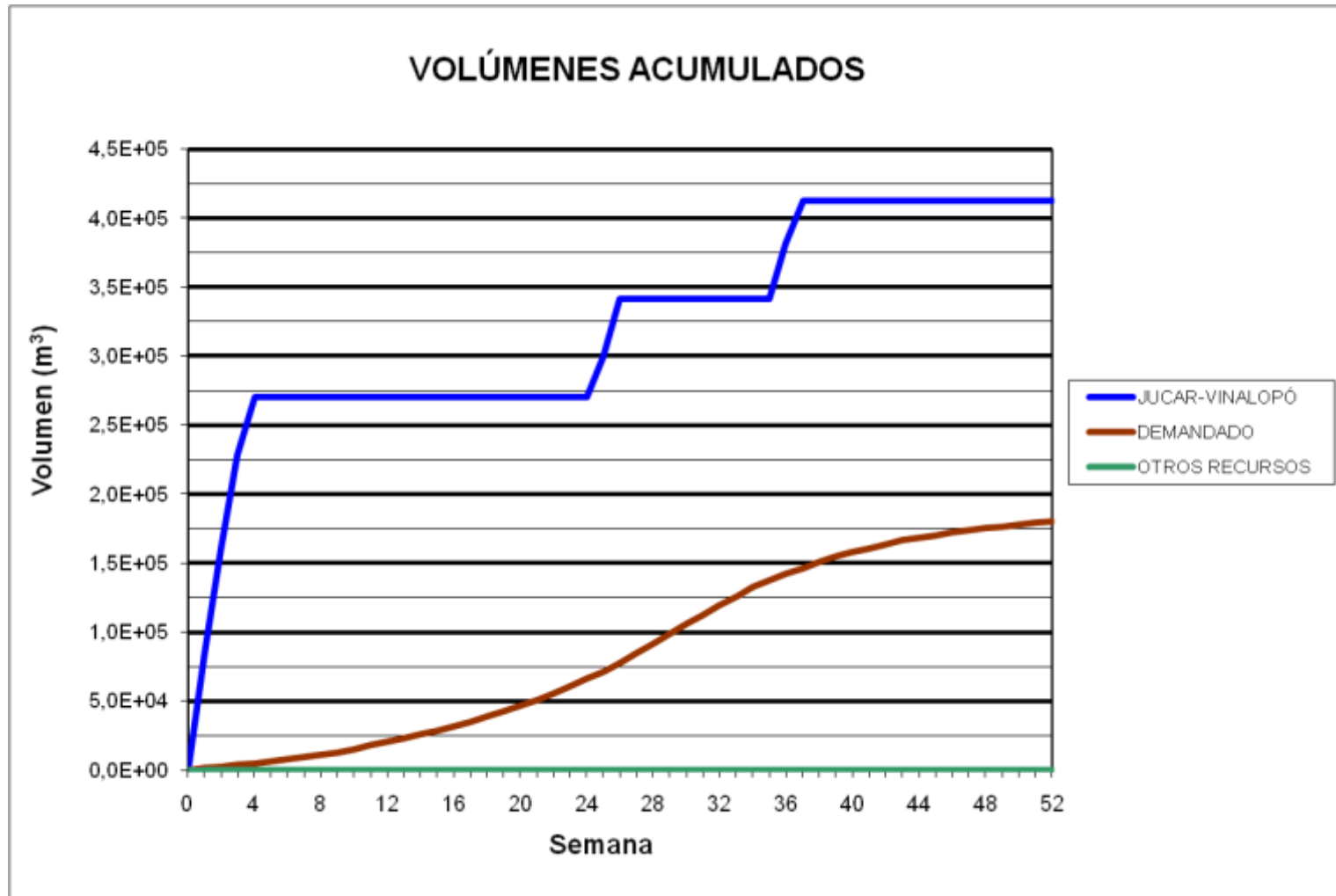
BALSA HORNA (B19)



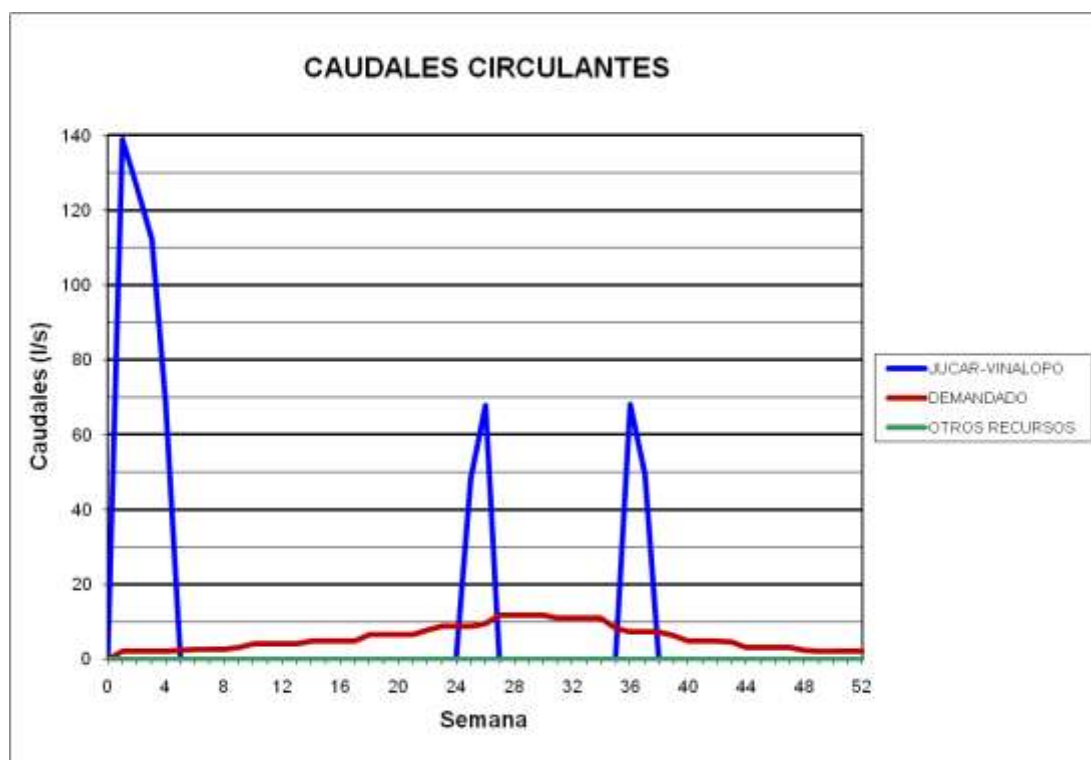
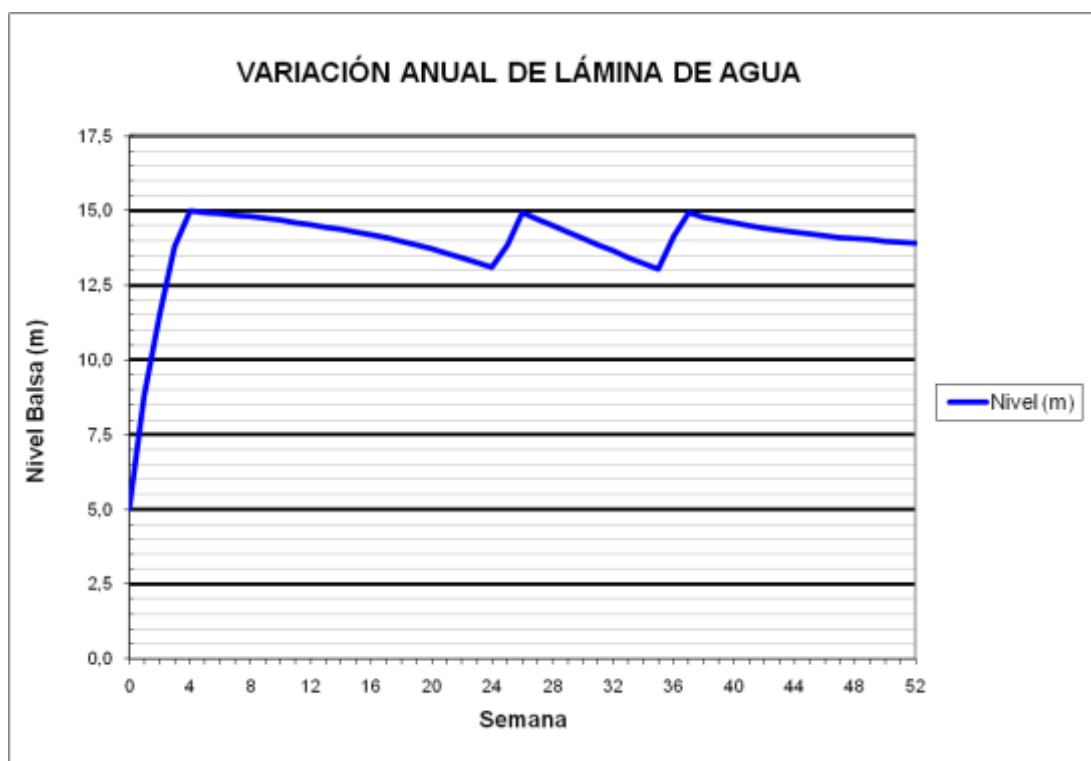
### BALSA HORNA (B19)



BALSA BETIES (B20)

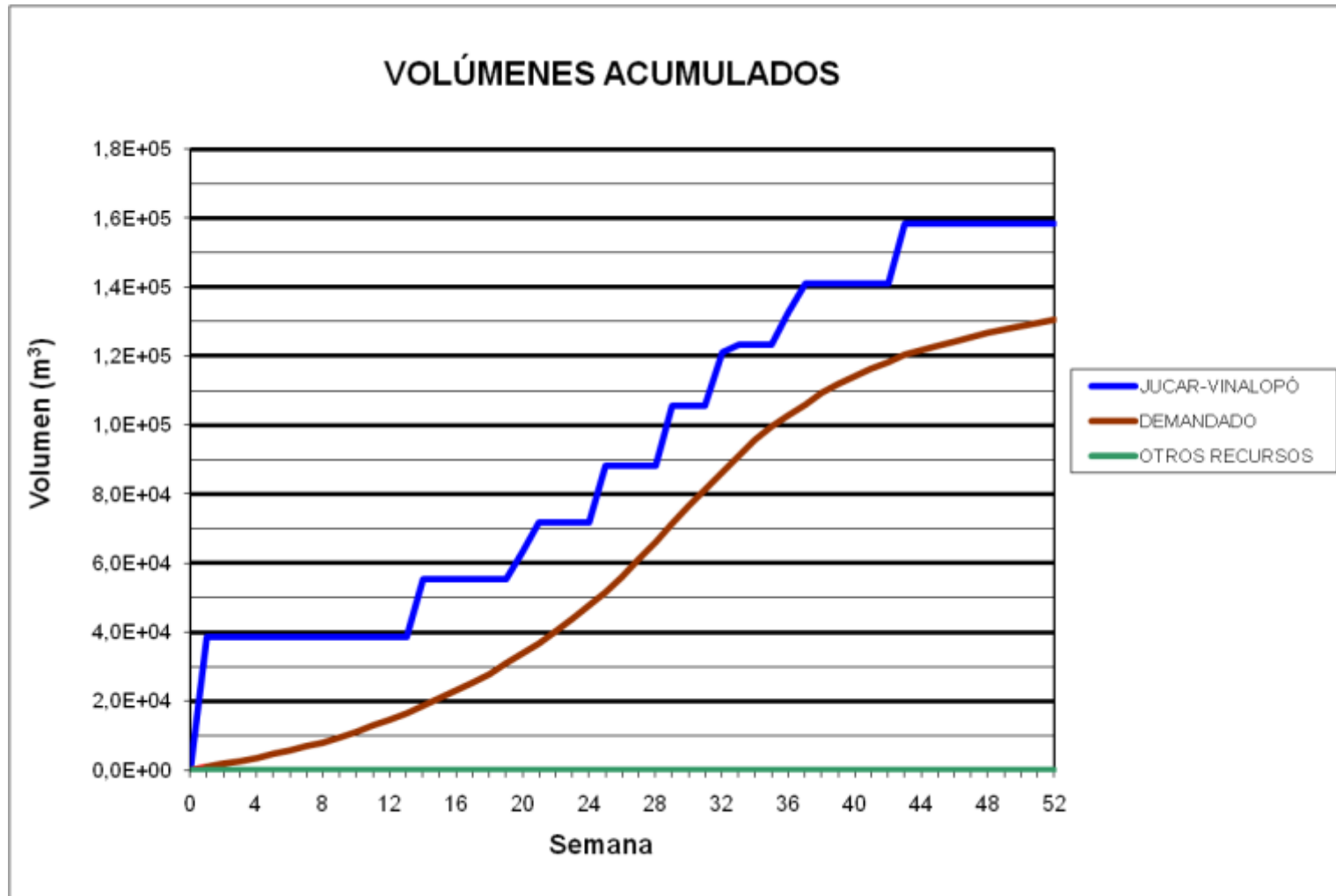


### BALSA BETIES (B20)

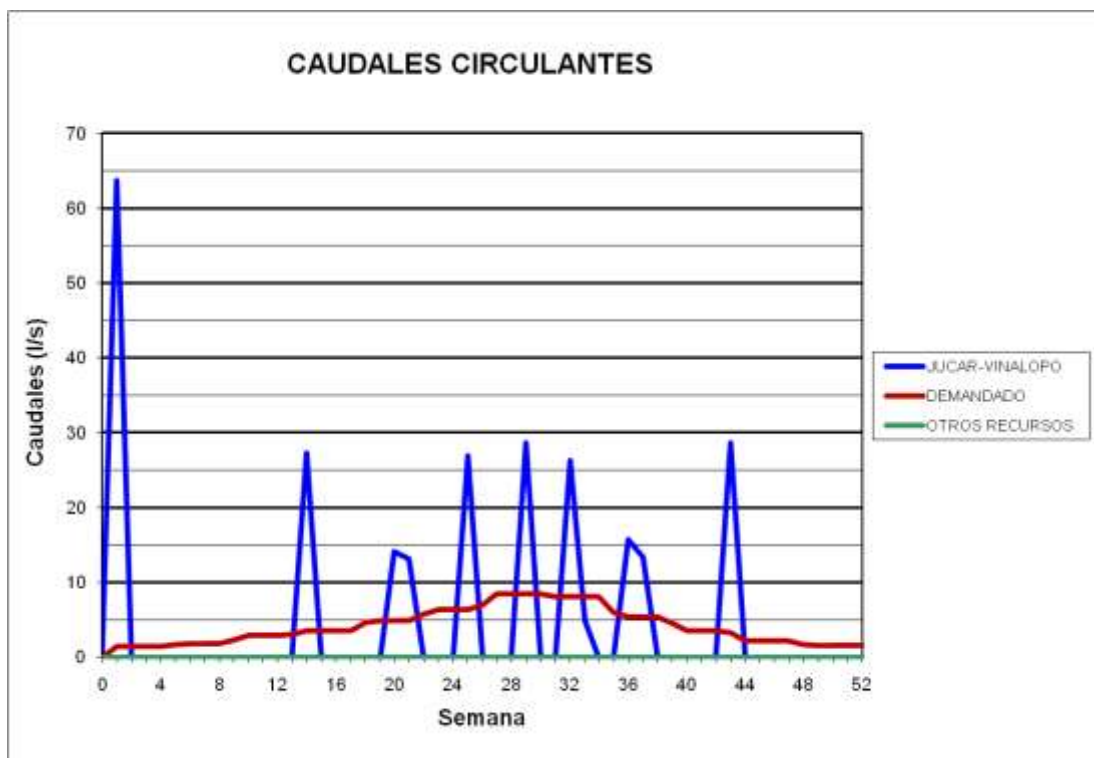
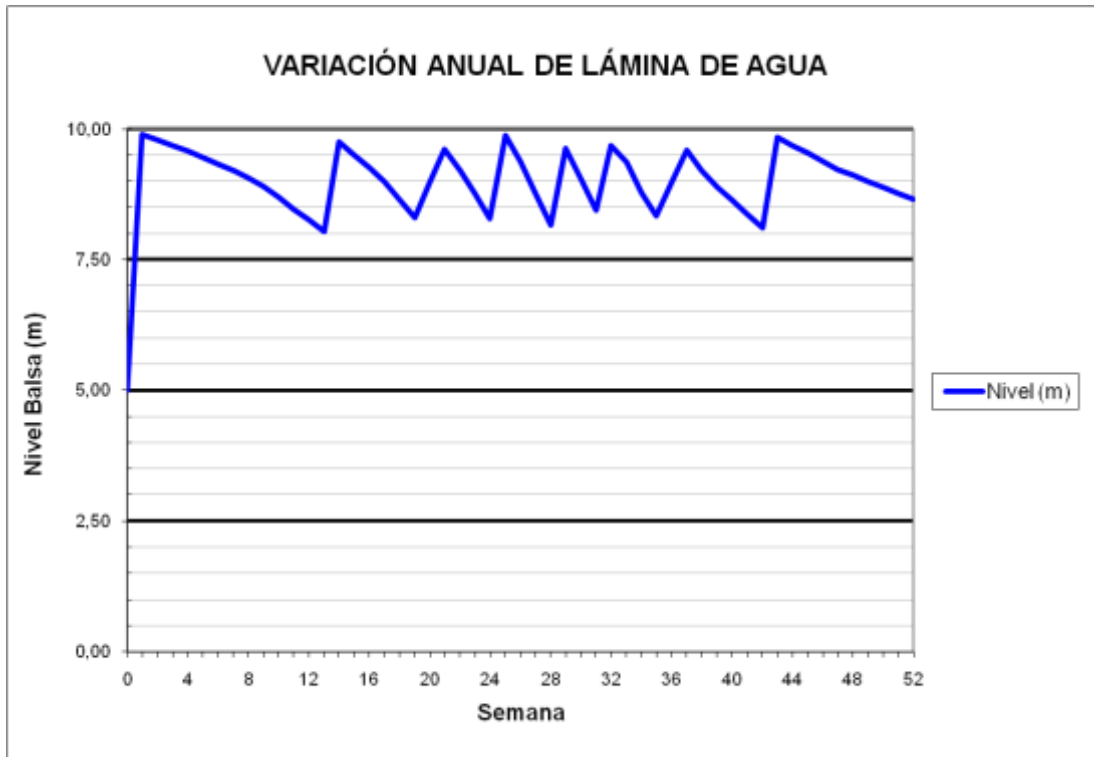




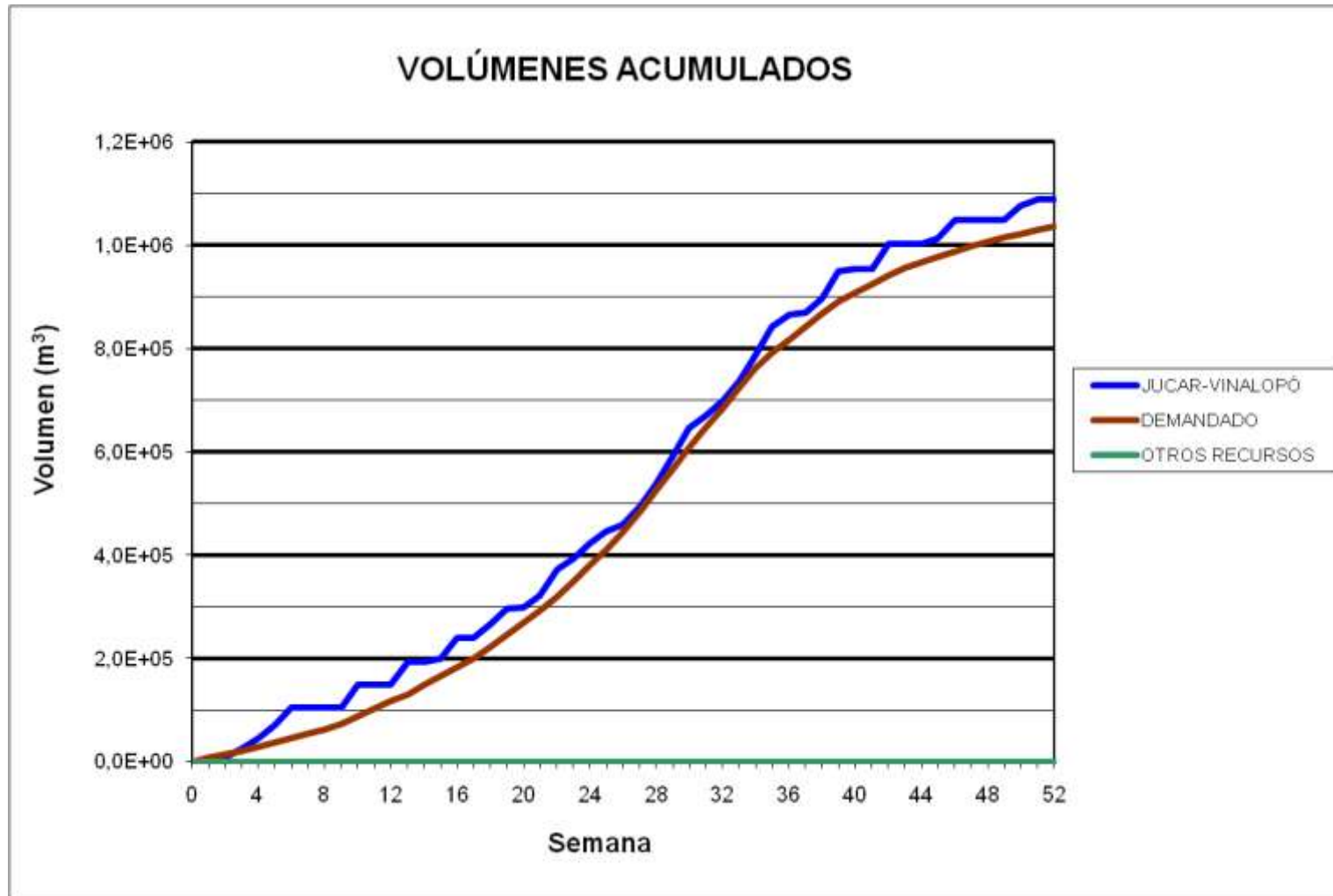
BALSA BATISTES (B21)



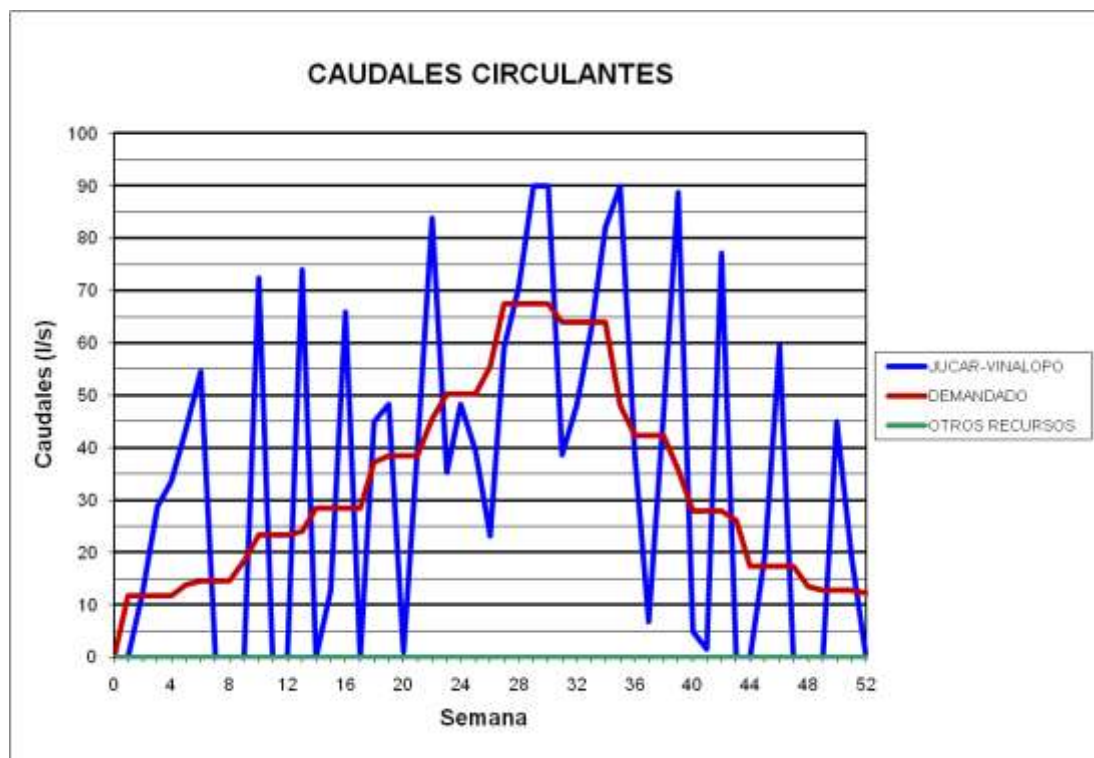
### BALSA BATISTES (B21)



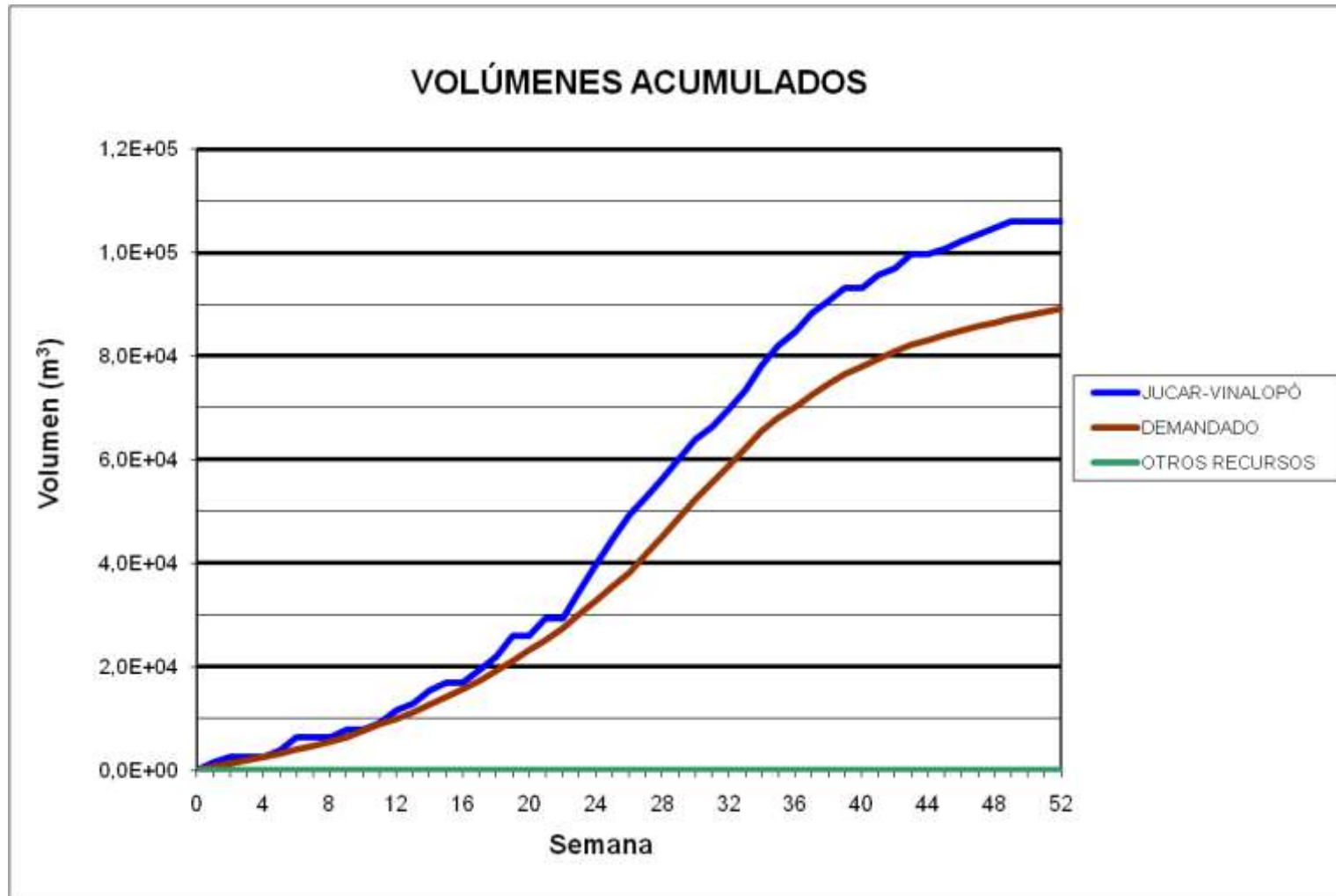
### BALSA LA CAVA (B23)



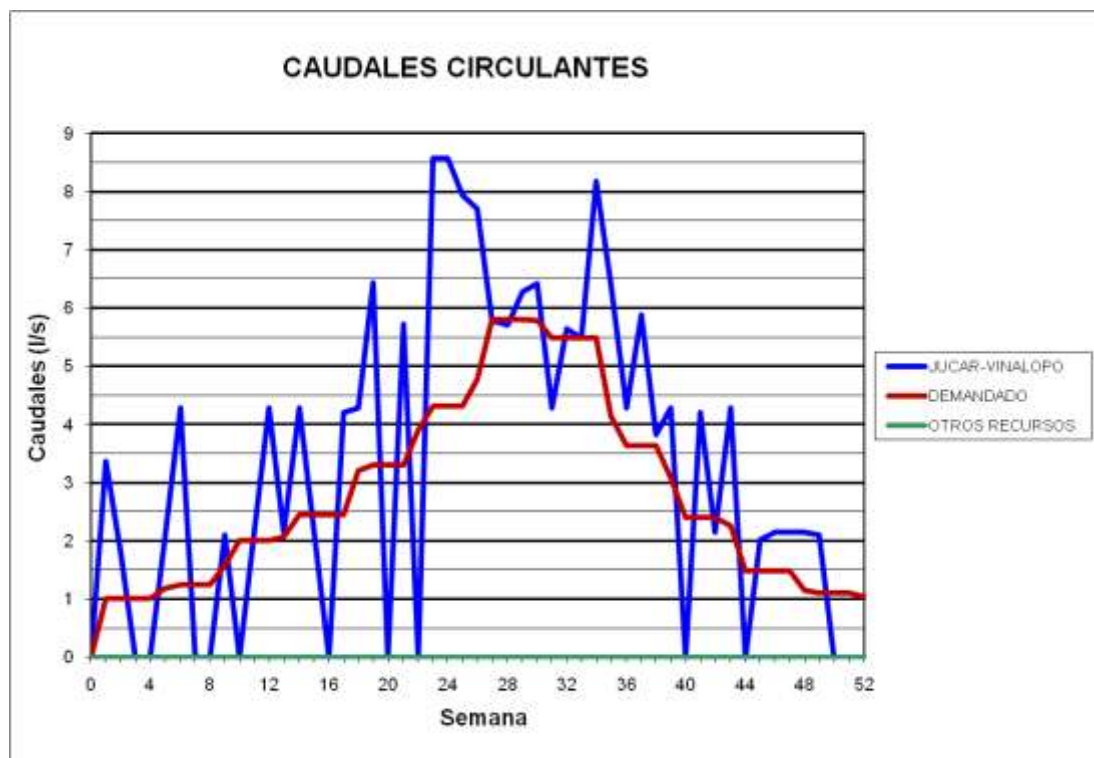
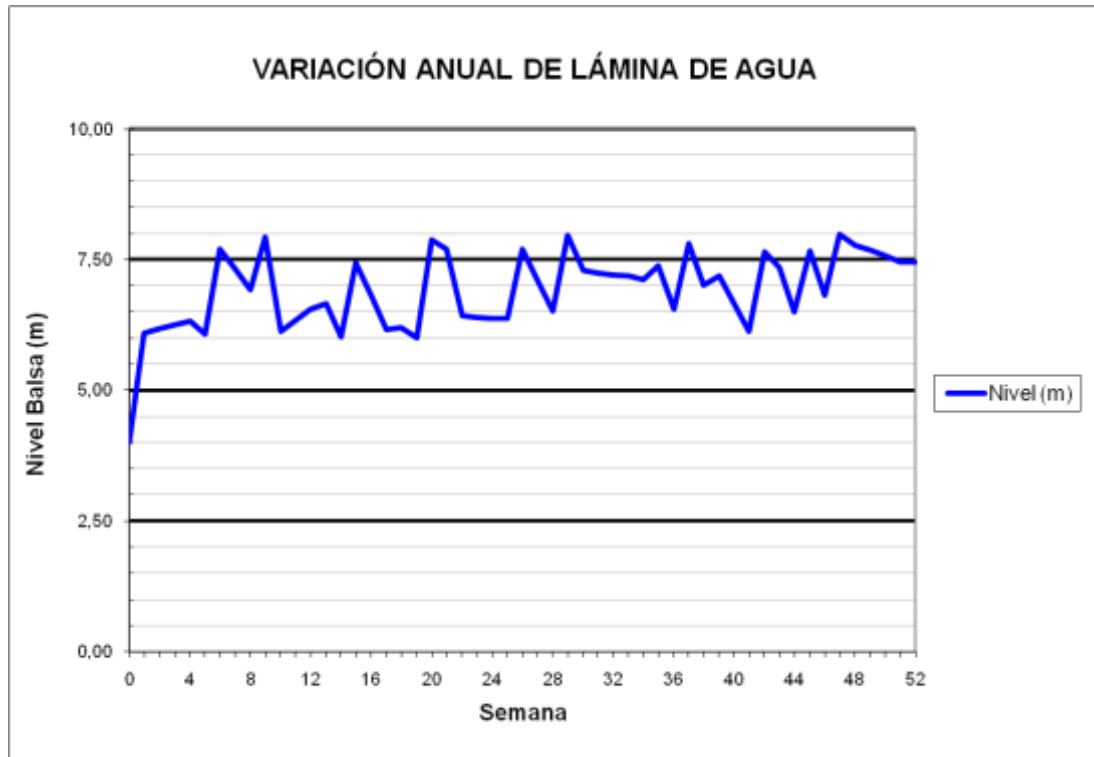
### BALSA LA CAVA (B23)



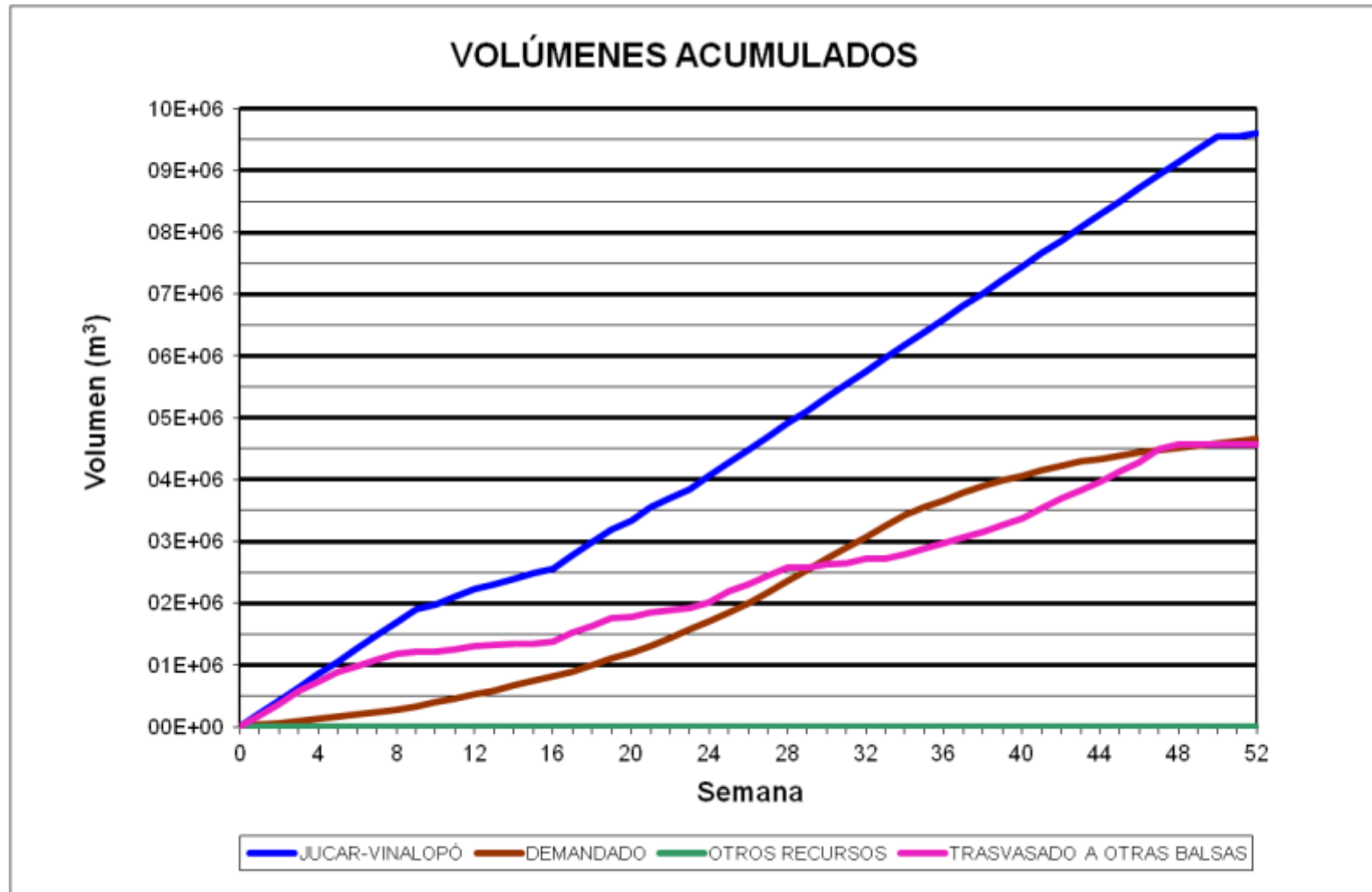
### BALSA ALTET II (B25)



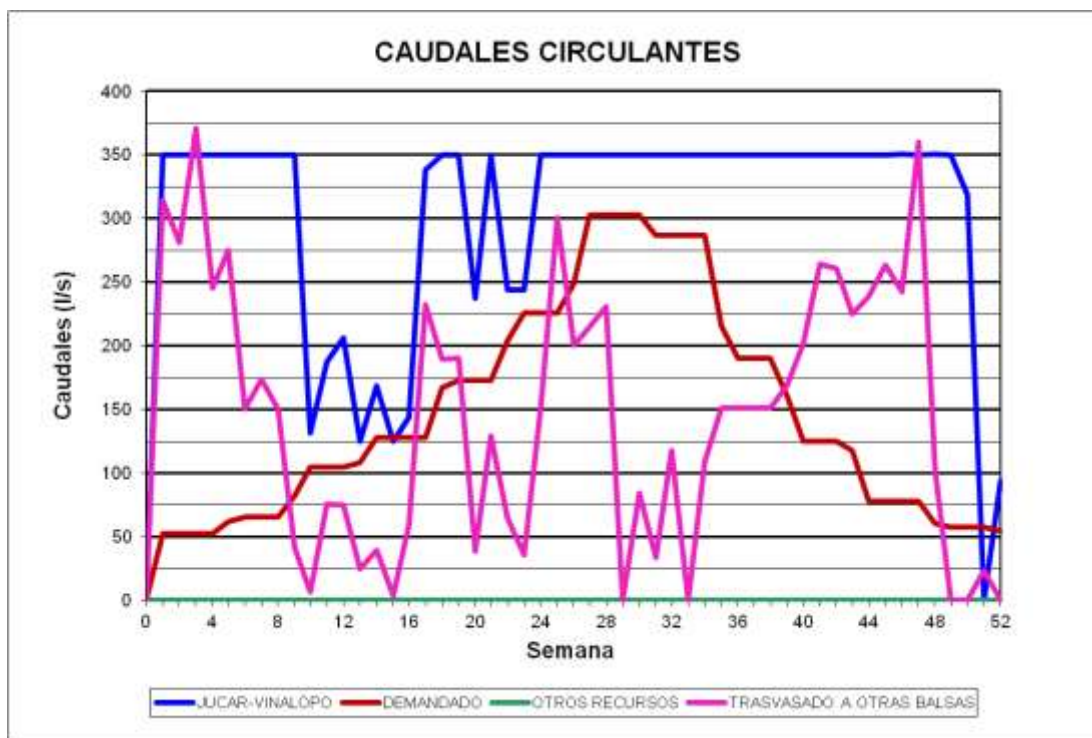
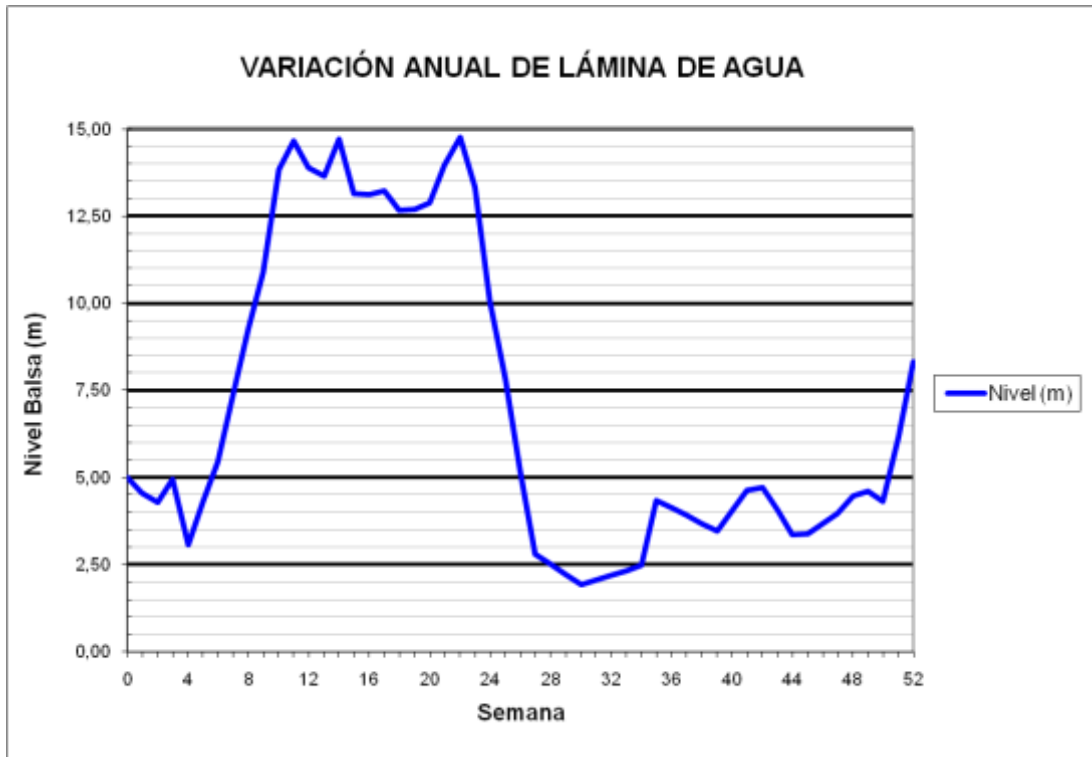
### BALSA ALTET II (B25)



### BALSA EL ROLLO (B26)

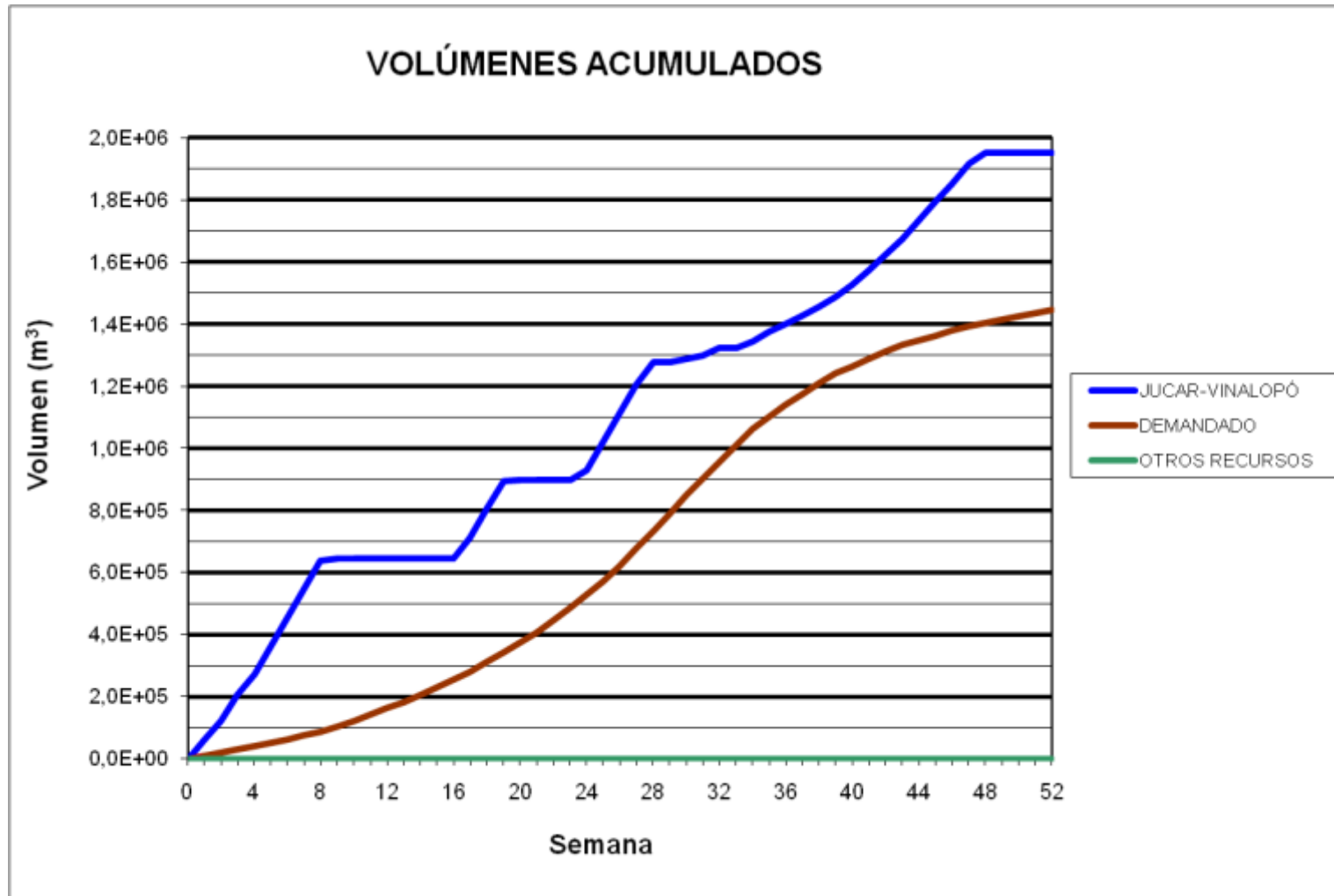


### BALSA EL ROLLO (B26)

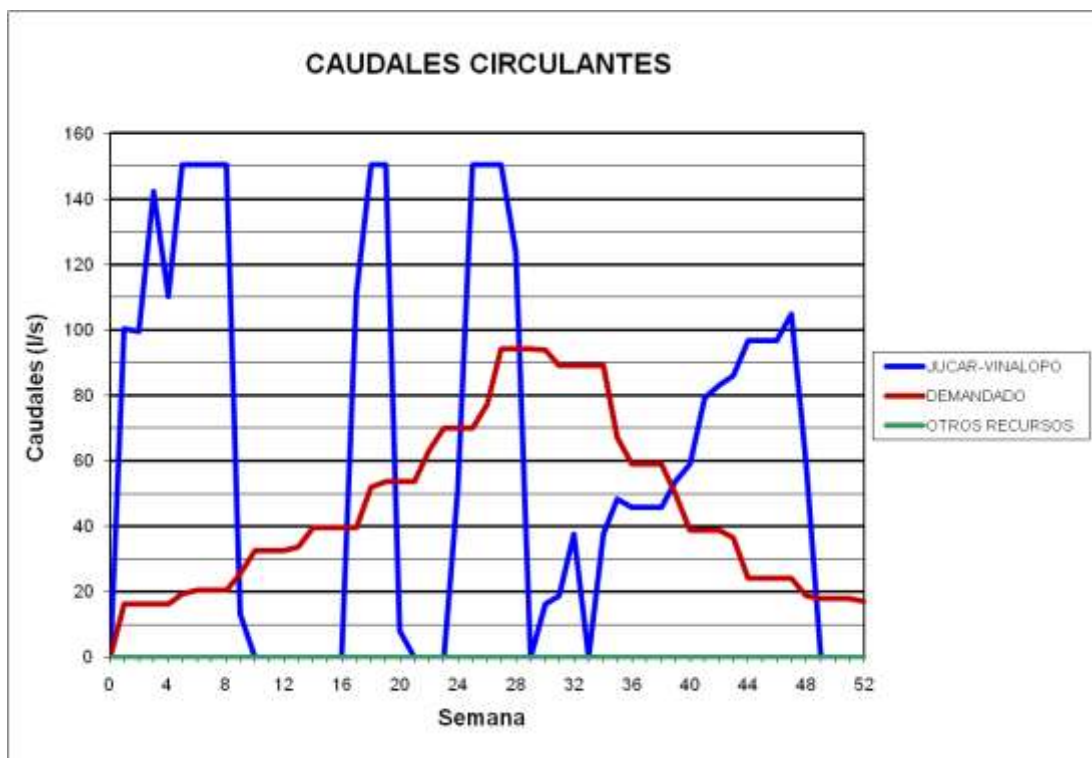
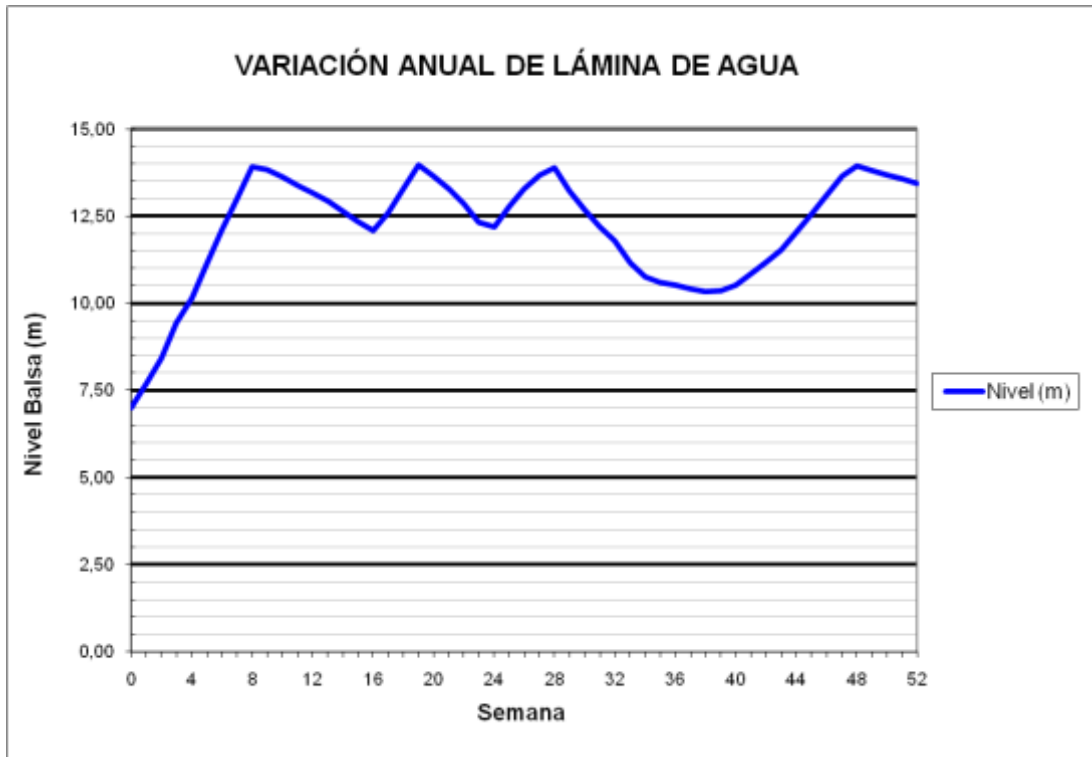




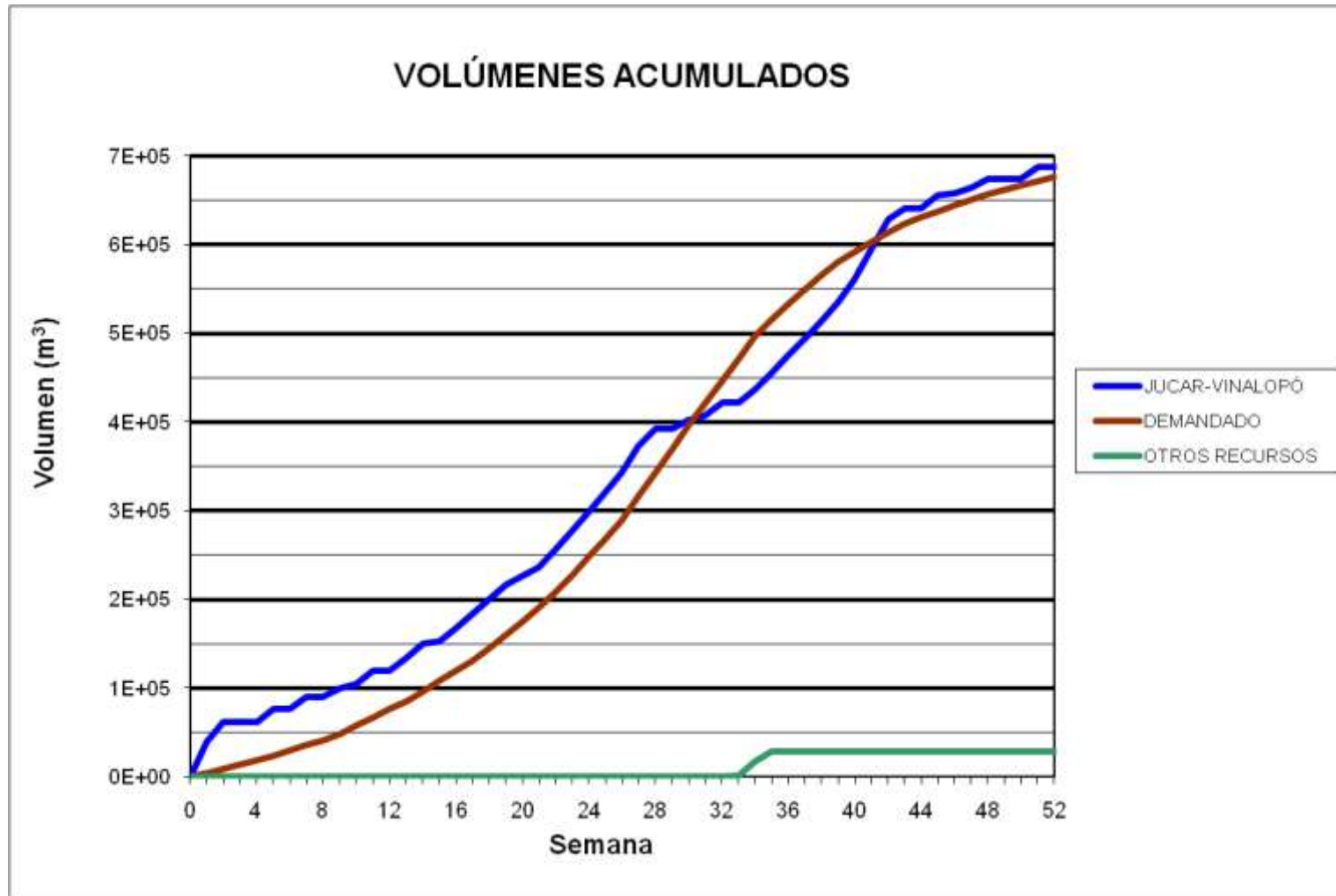
BALSA EL FEDERAL (B27)



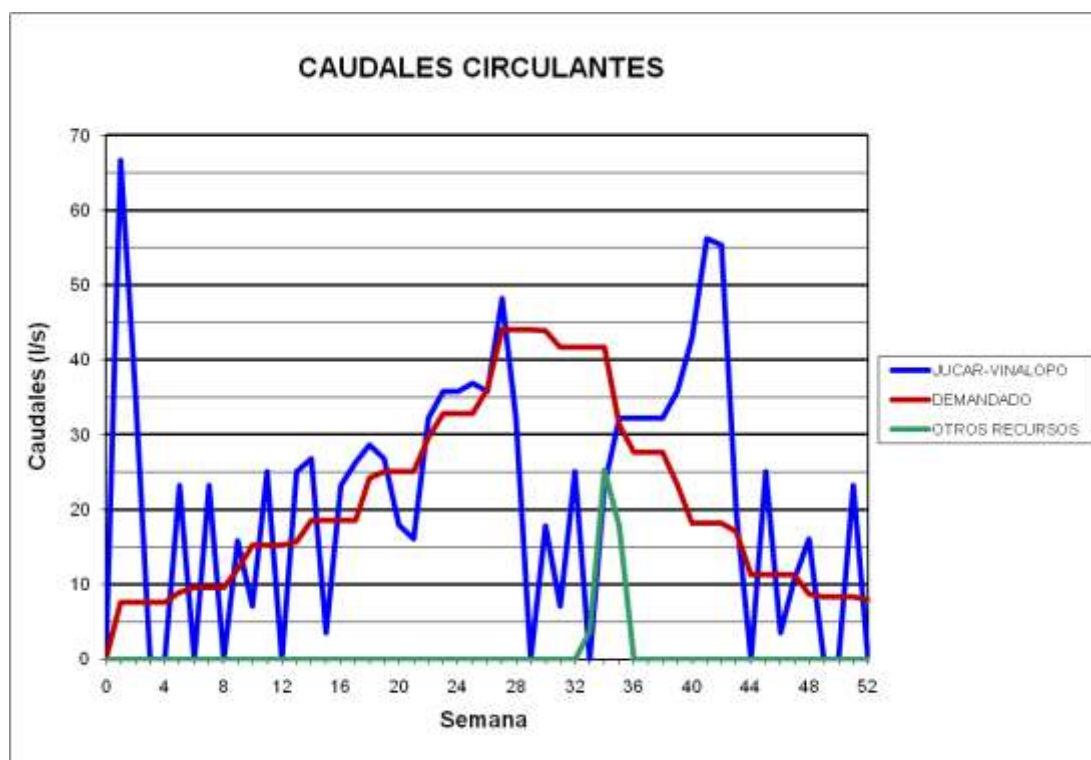
### BALSA EL FEDERAL (B27)



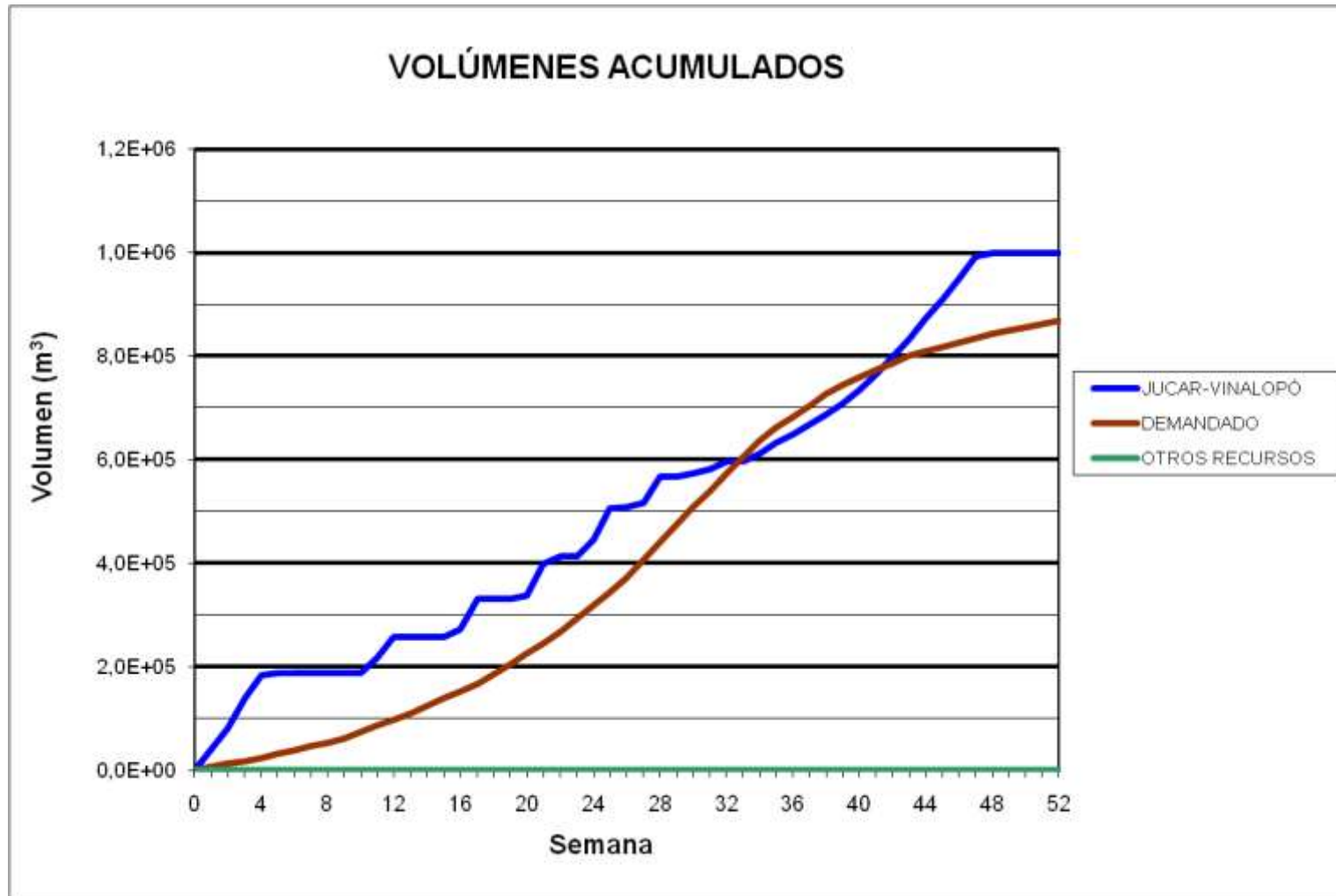
### BALSA TOLOMÓ (B28)



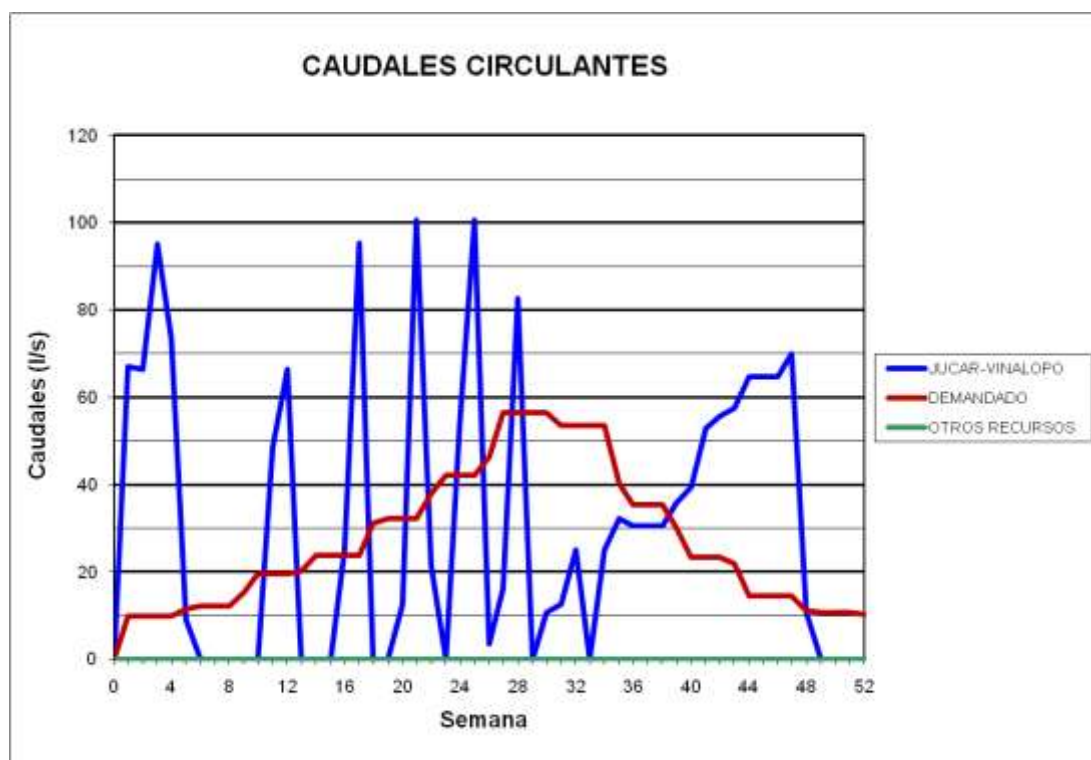
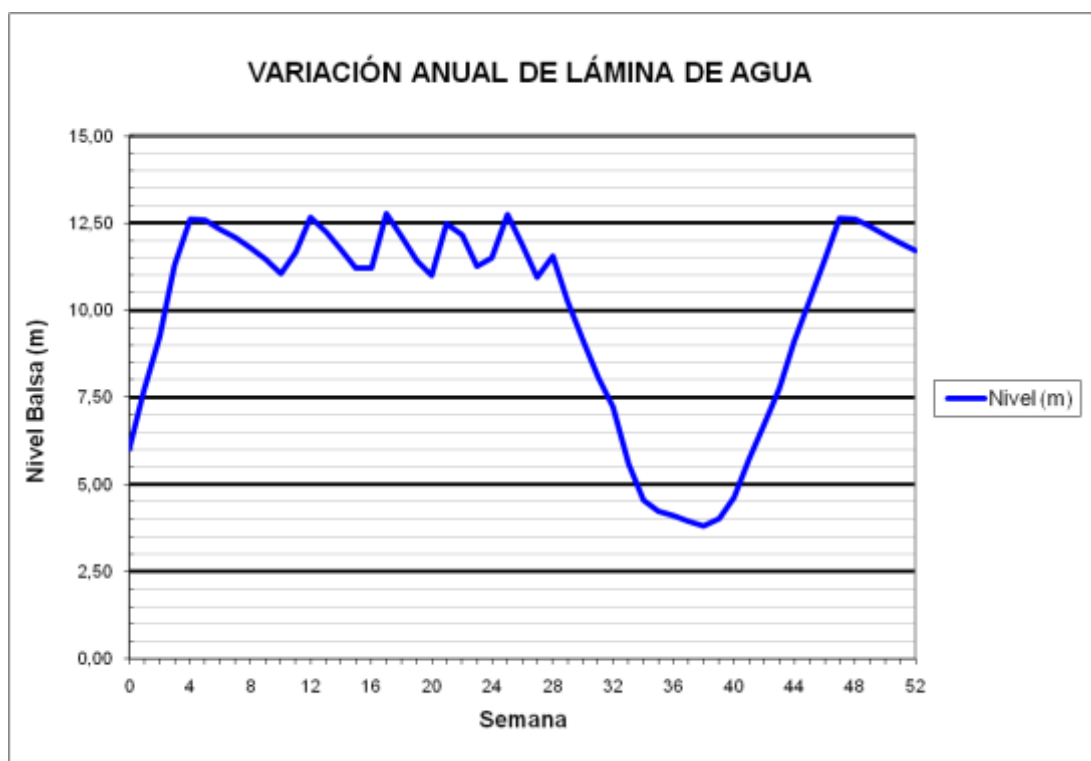
## BALSA TOLOMÓ (B28)



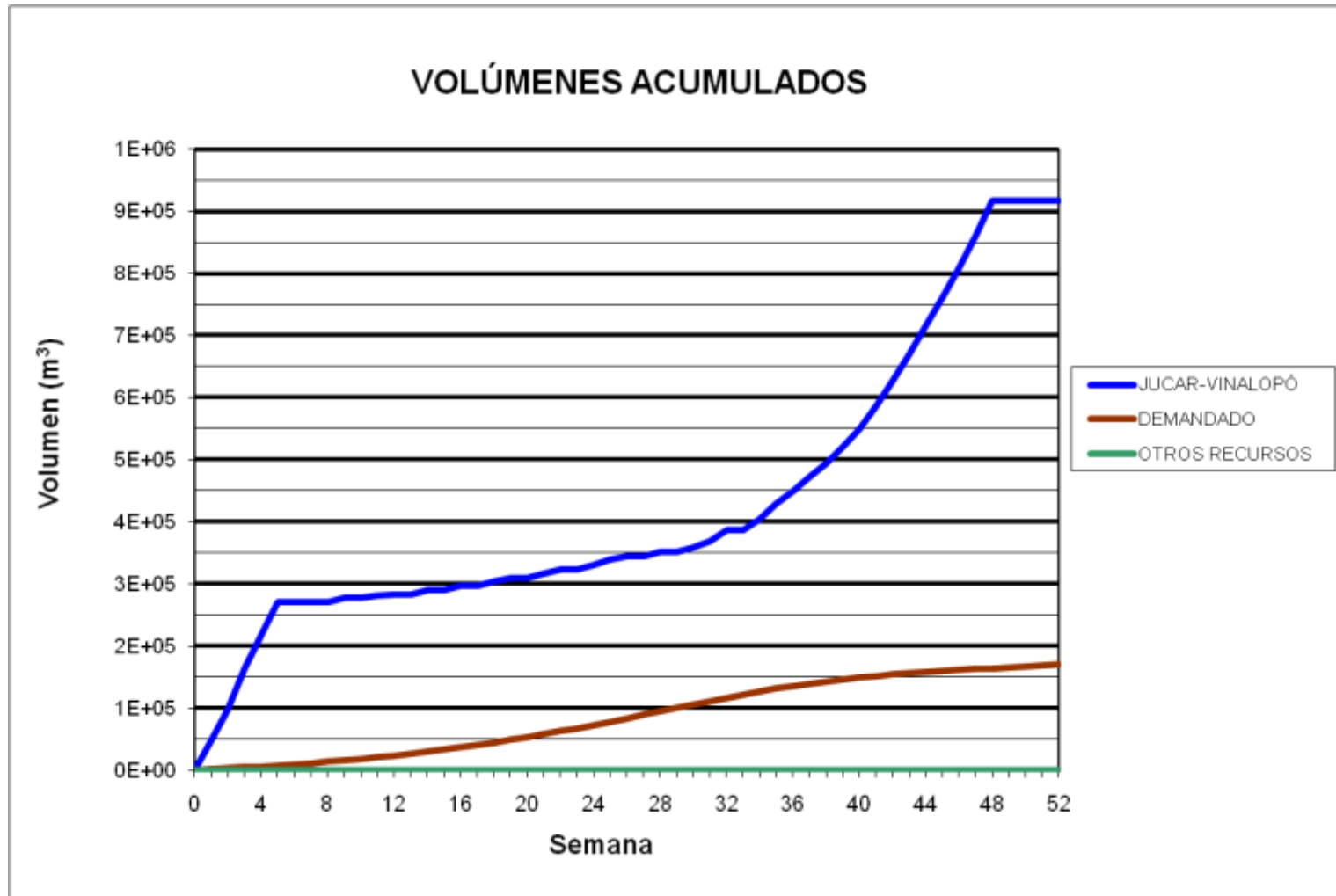
BALSA RABOSERO (B30)



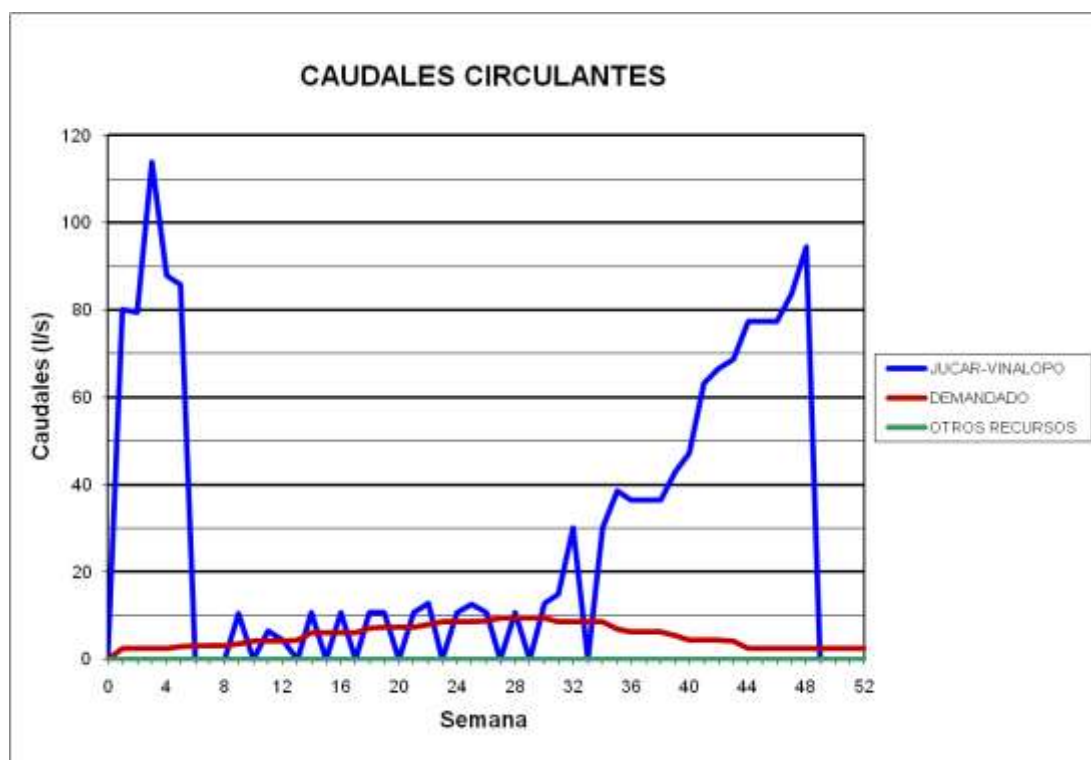
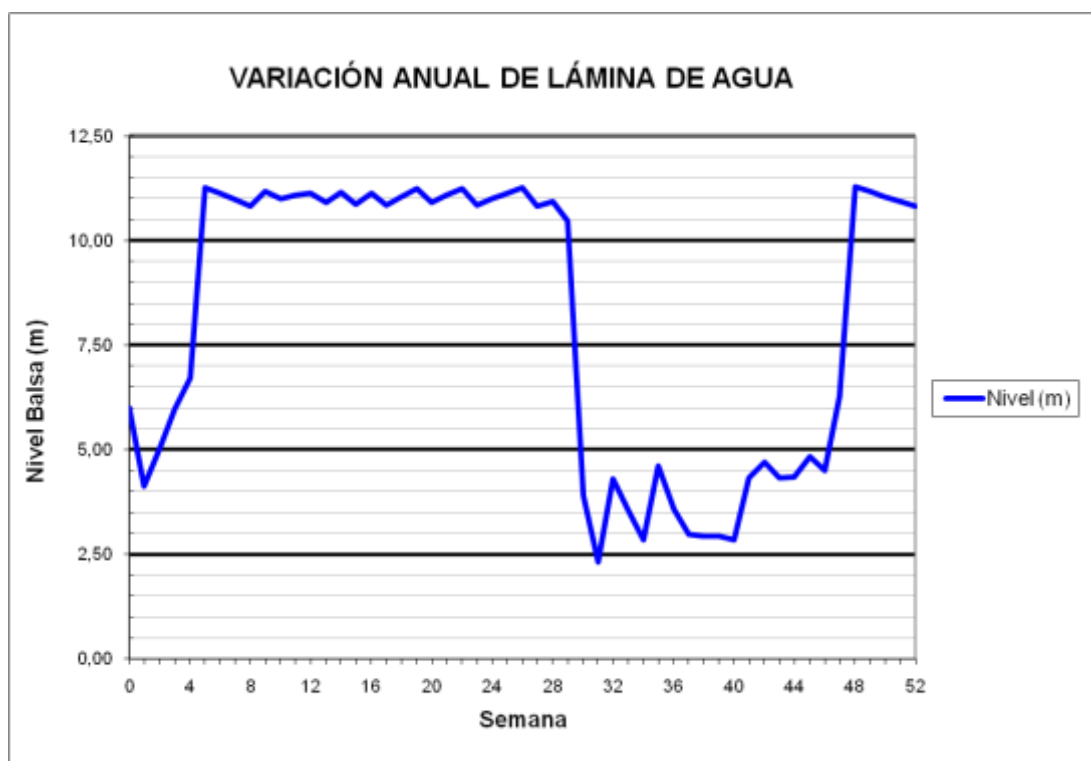
### BALSA RABOSERO (B30)



### BALSA SAN ENRIQUE (B31)



### BALSA SAN ENRIQUE (B31)

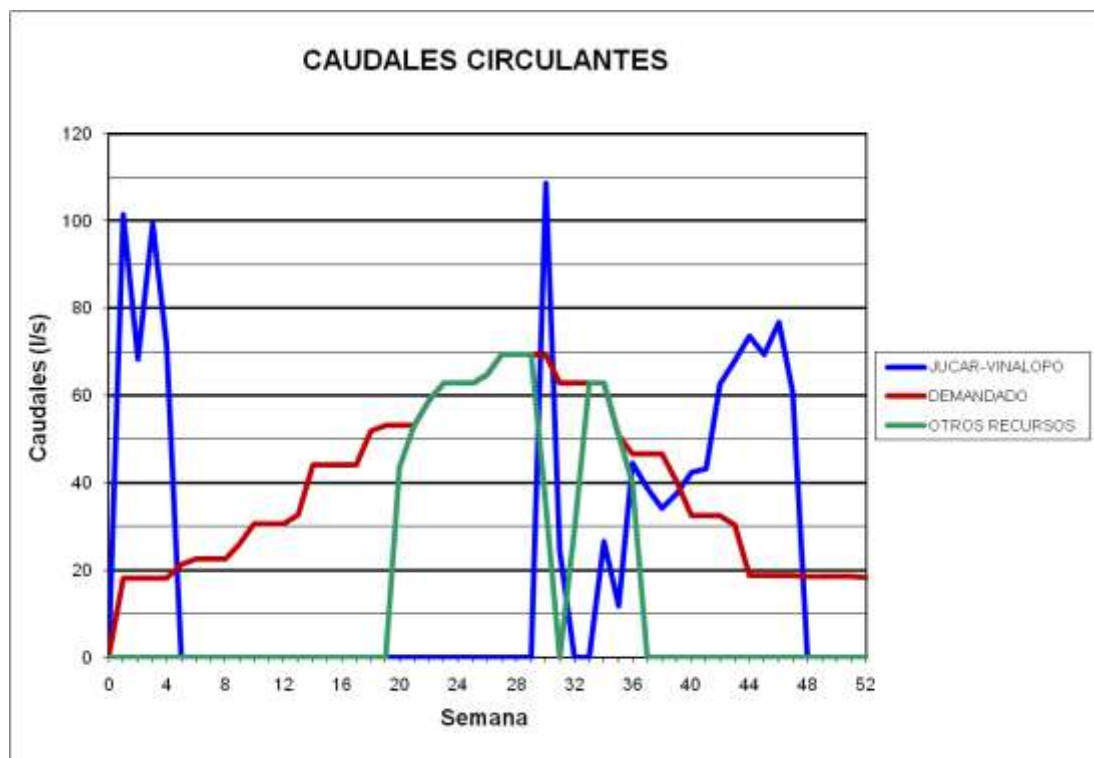




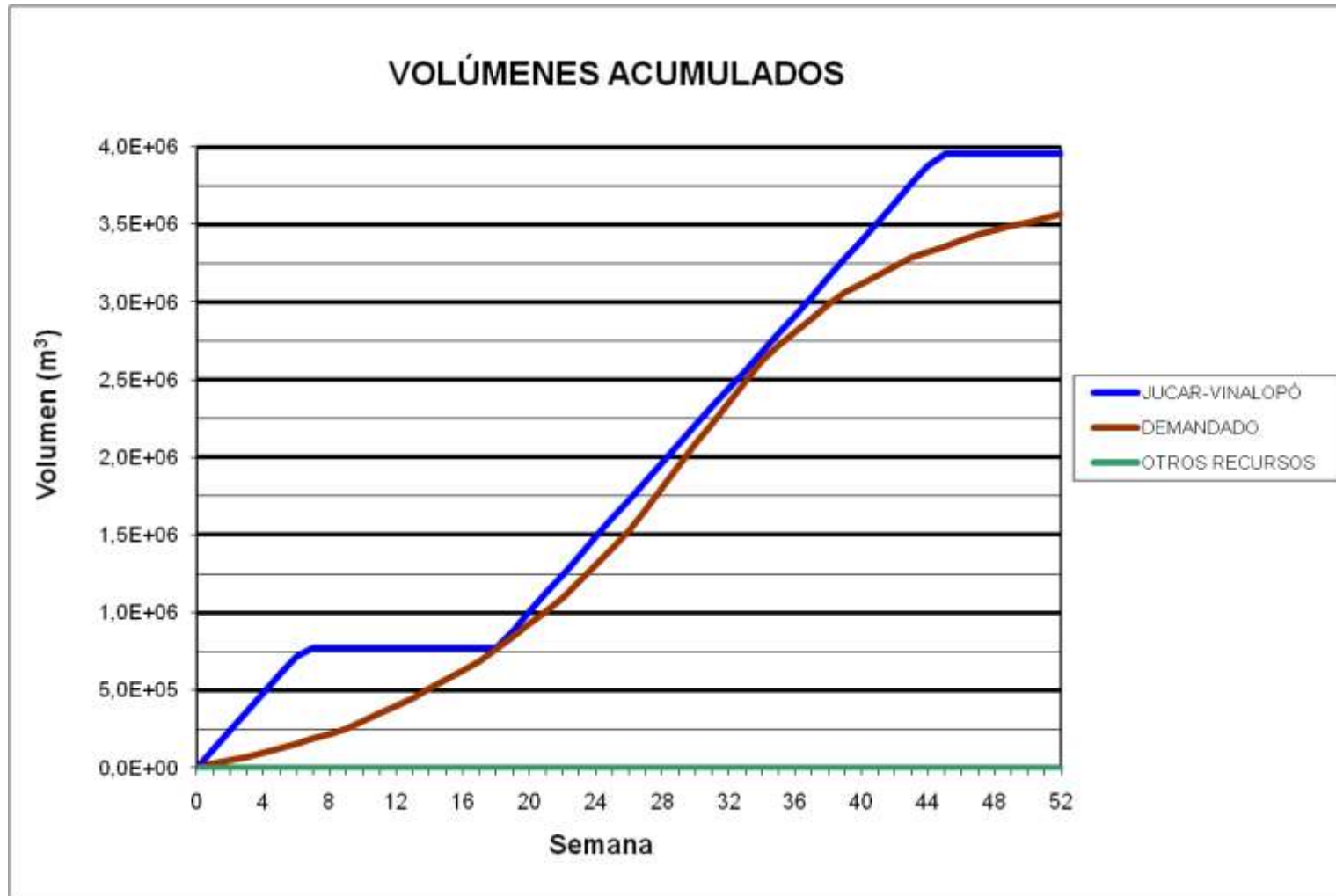
BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)



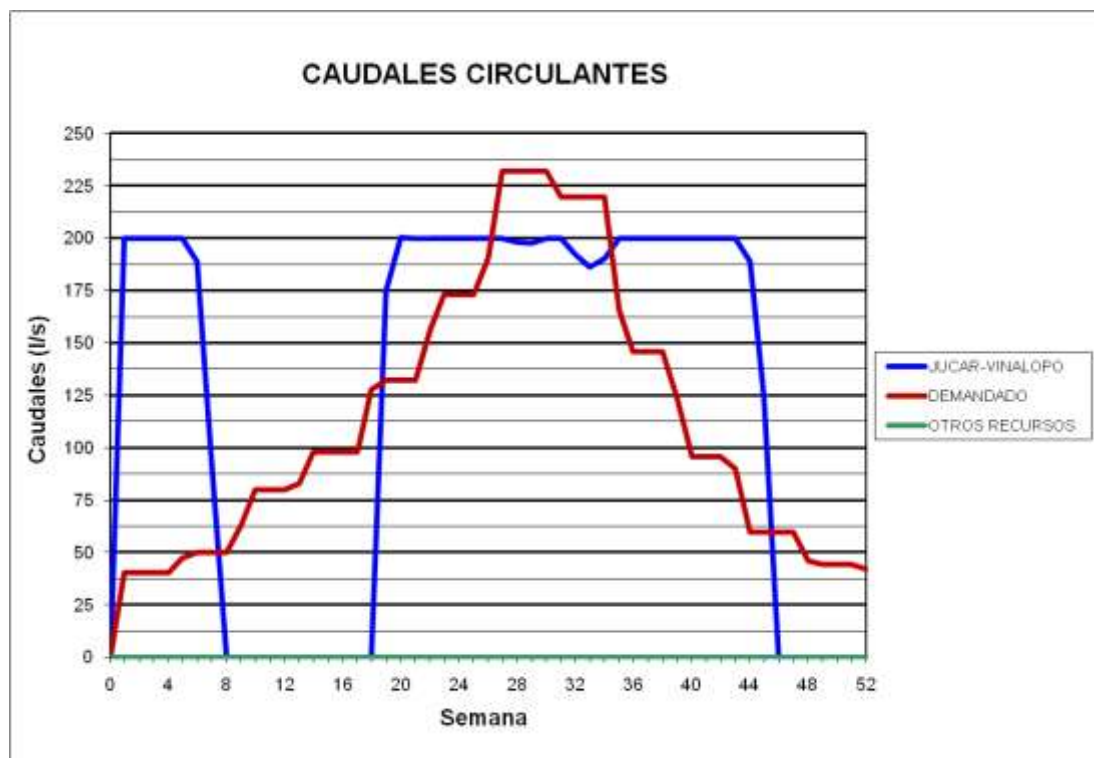
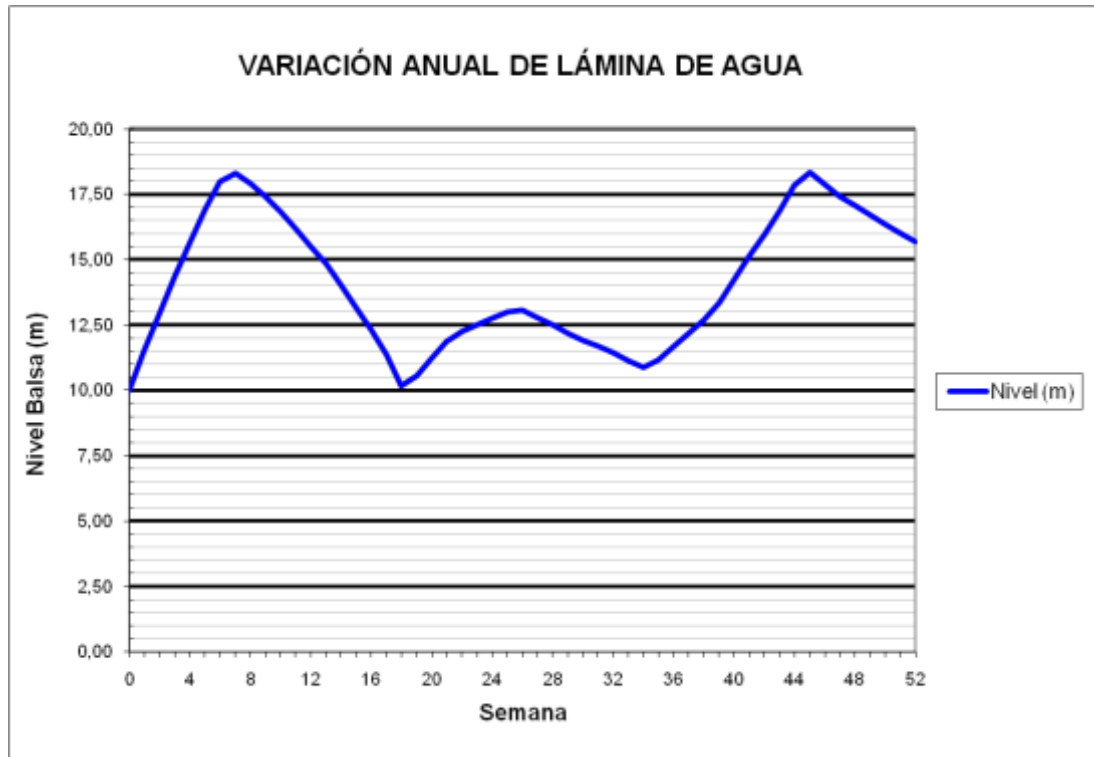
### BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)



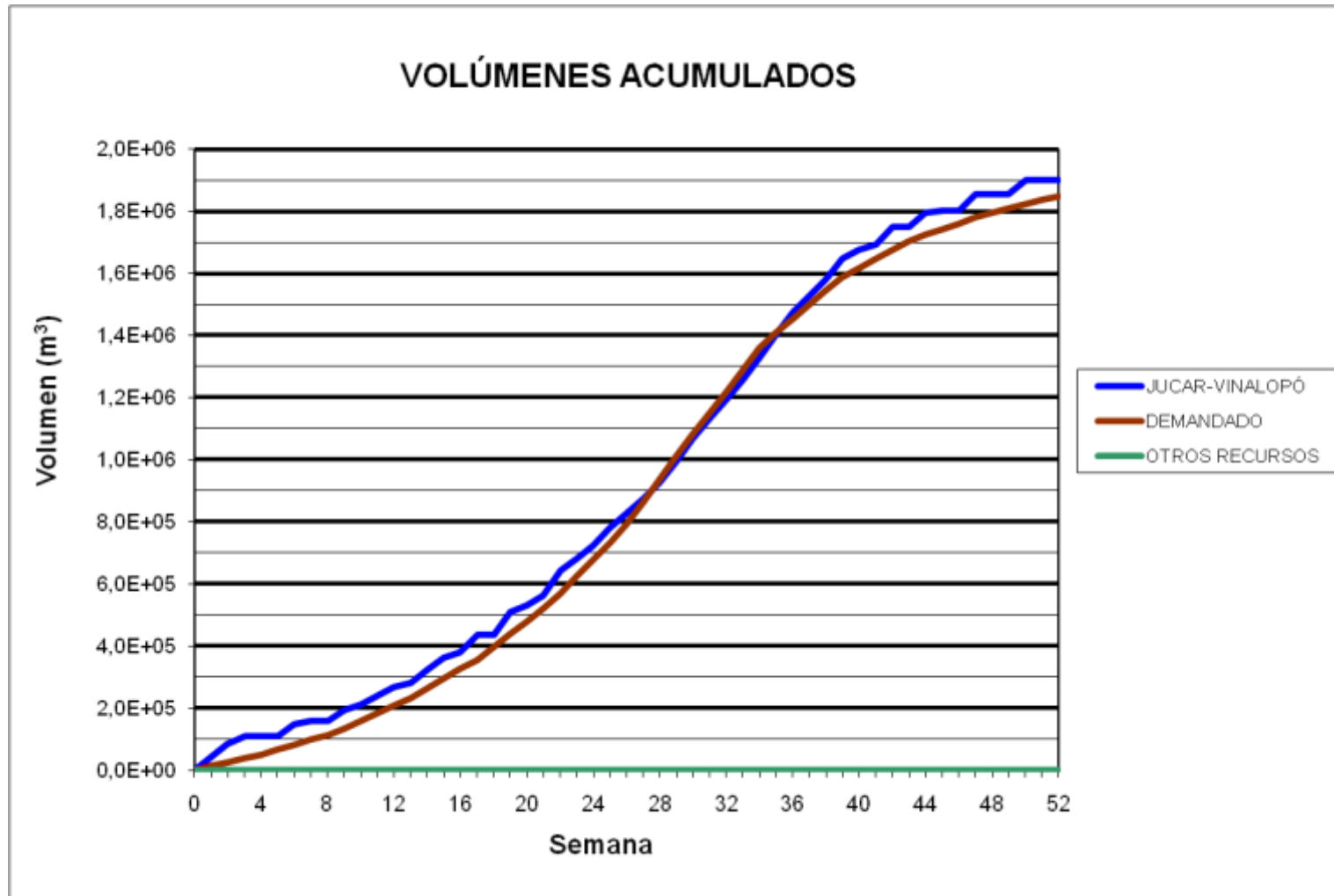
BALSA PACO MIRA (B33)



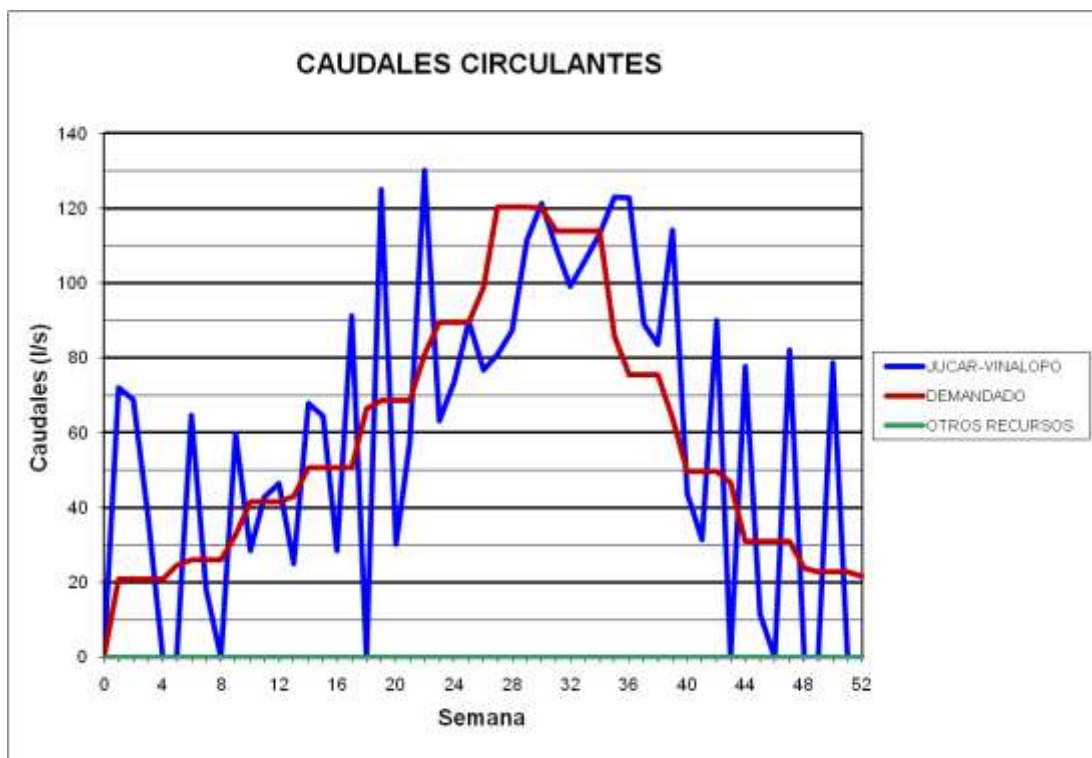
### BALSA PACO MIRA (B33)



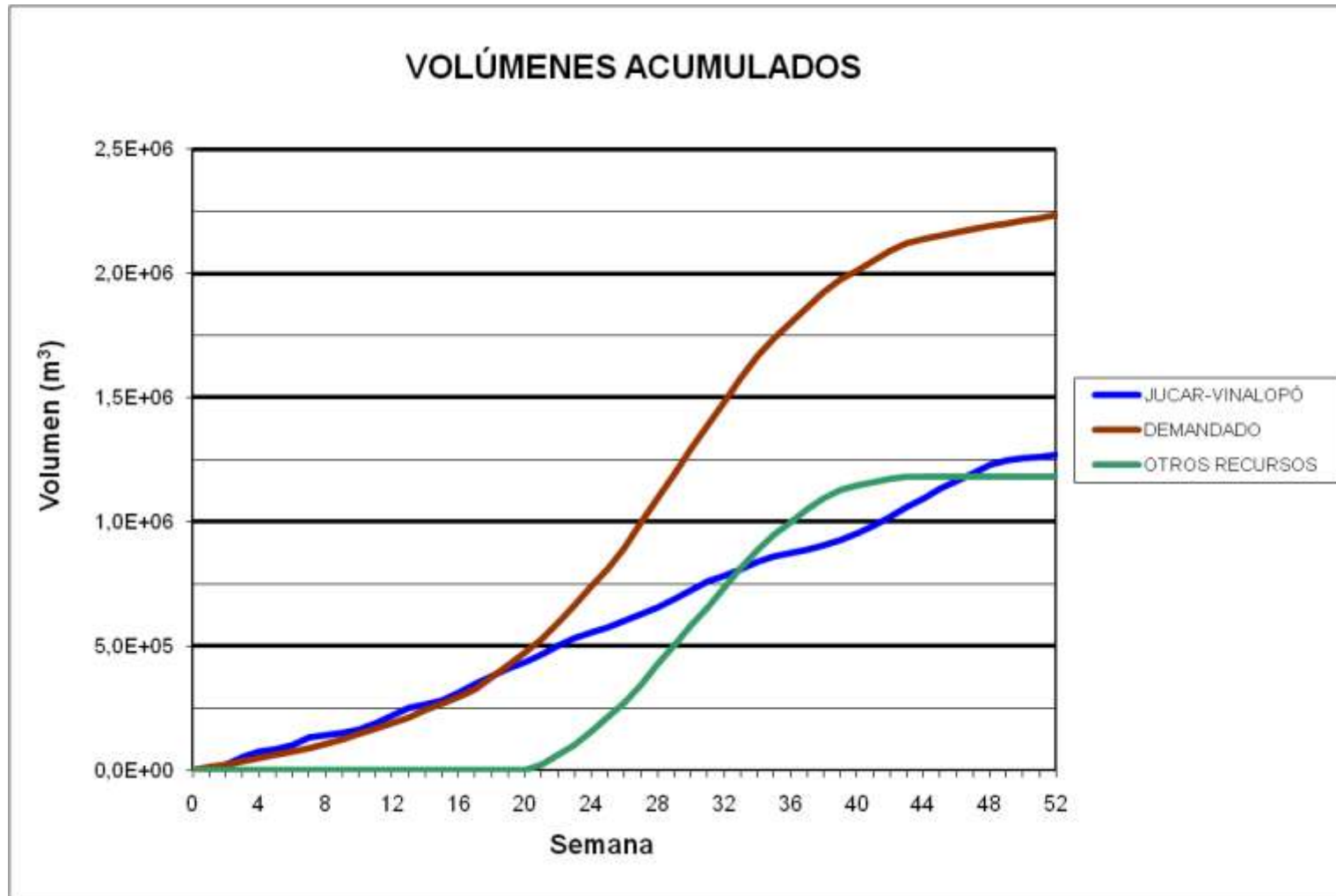
### BALSA EL COLORAO (B34)



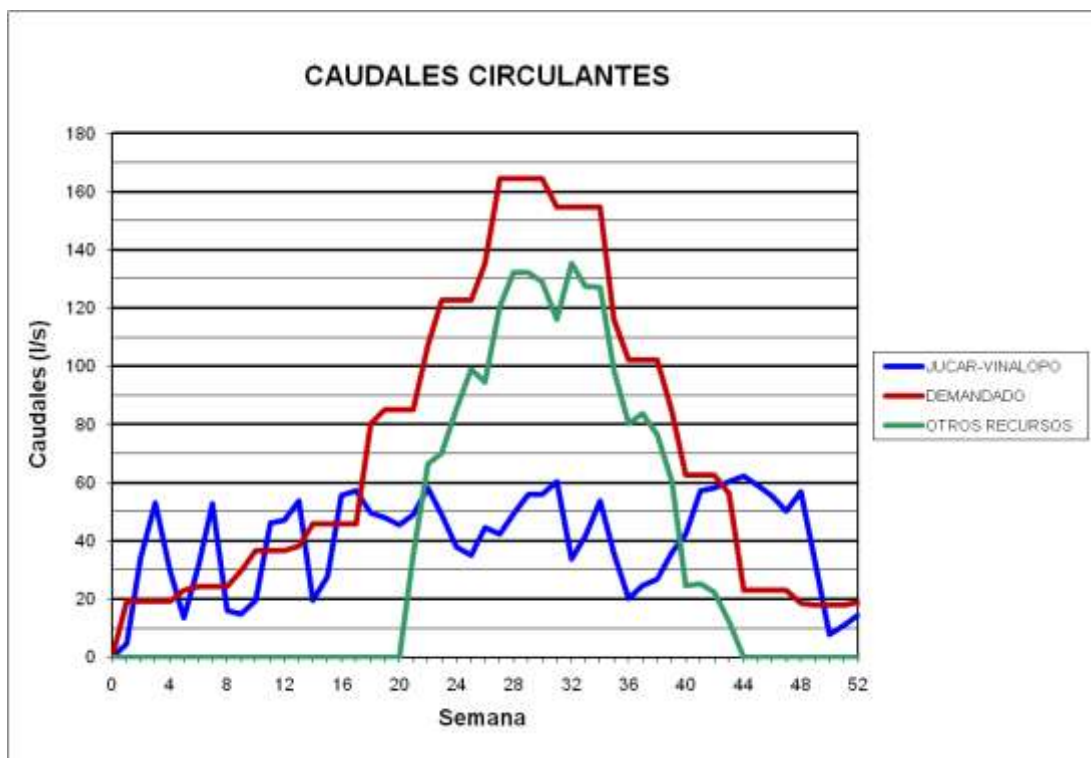
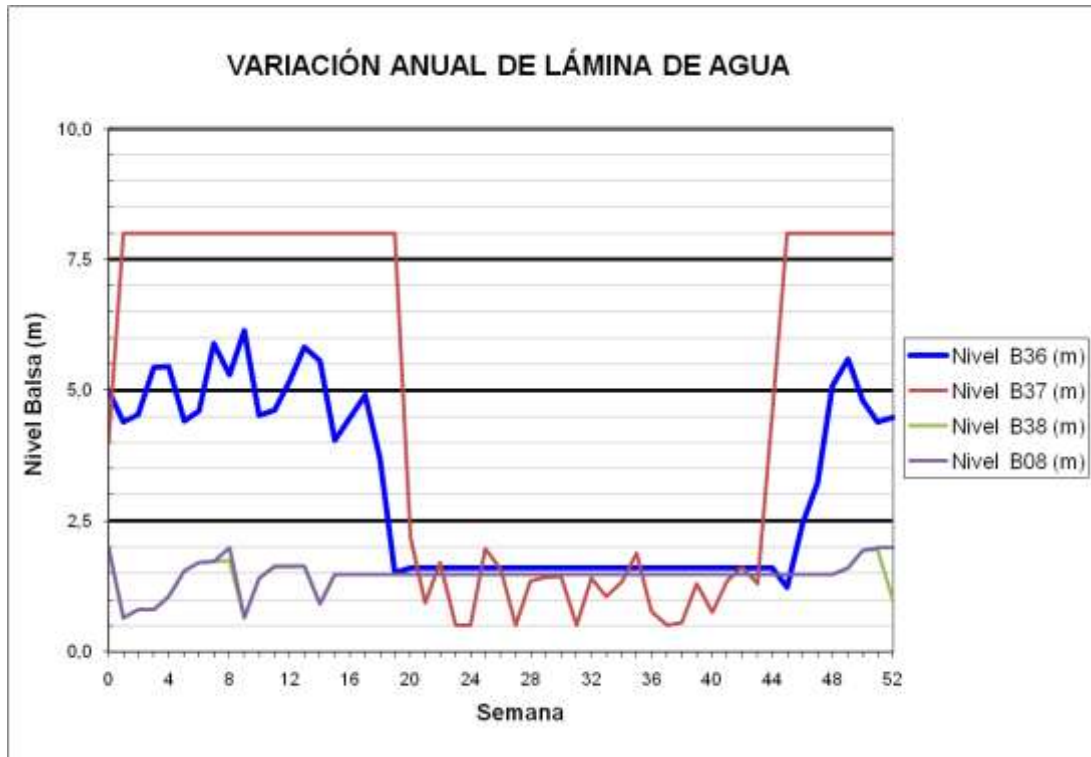
### BALSA EL COLORAO (B34)



**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) – BALSA TARRÓ (B08)**



**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) –  
BALSA TARRÓ (B08)**

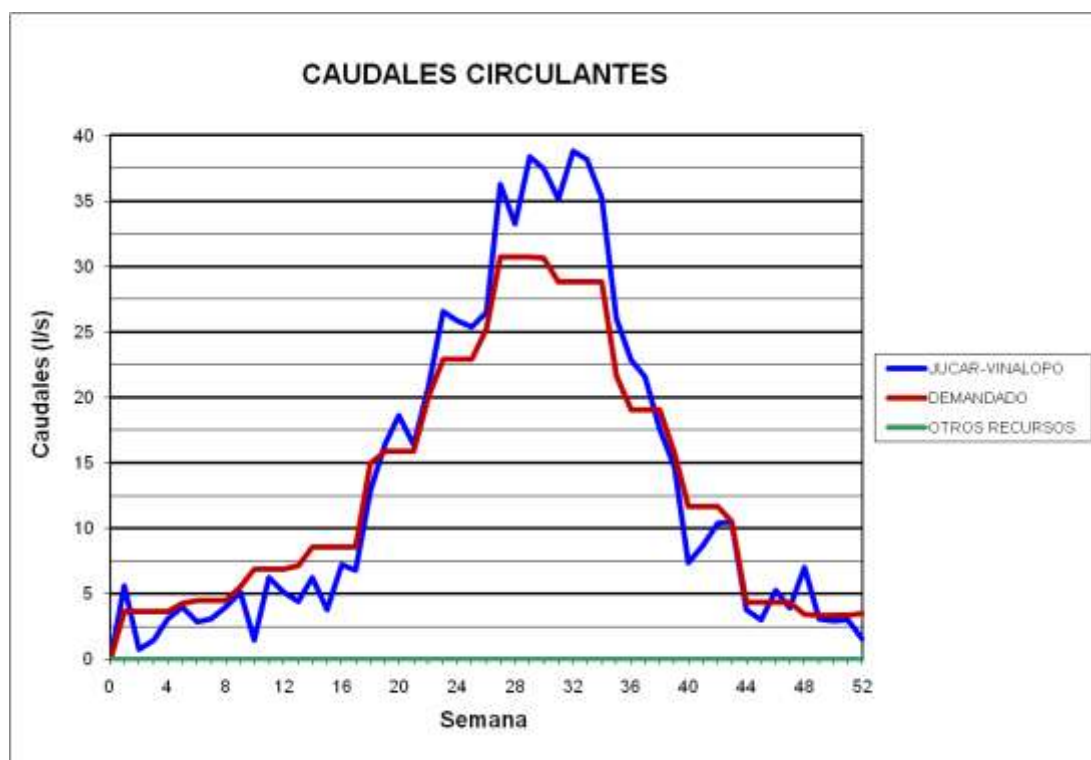




BALSA BALDONA (B39)



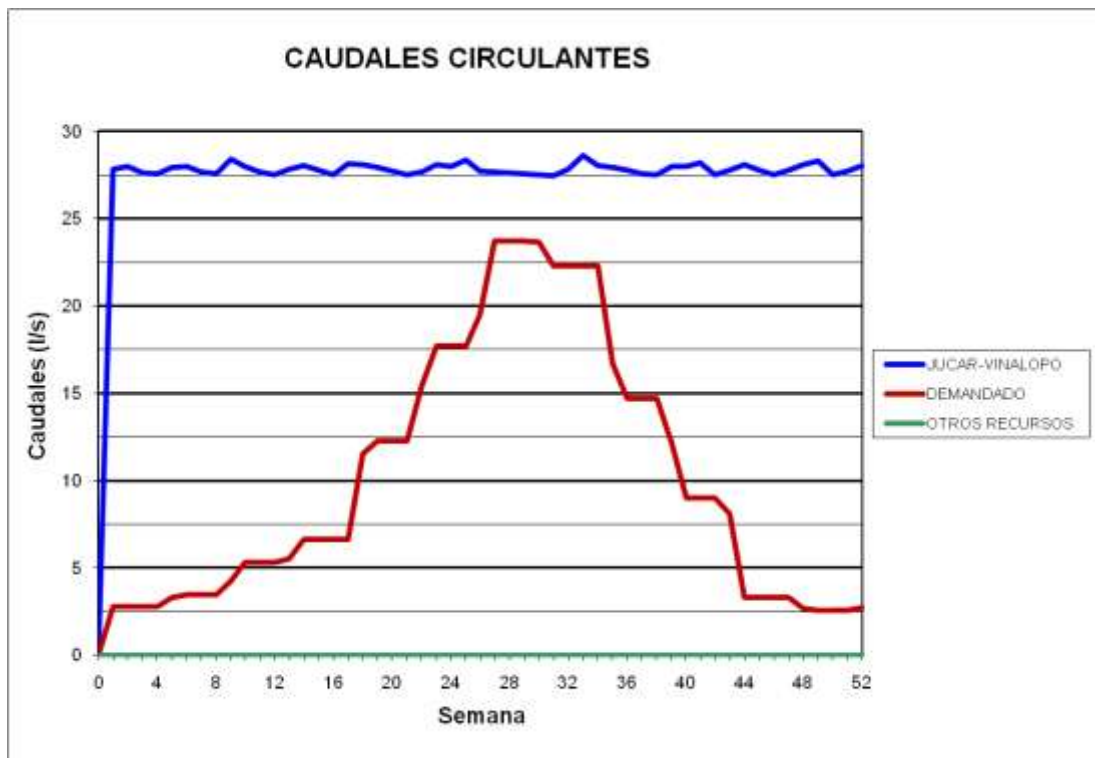
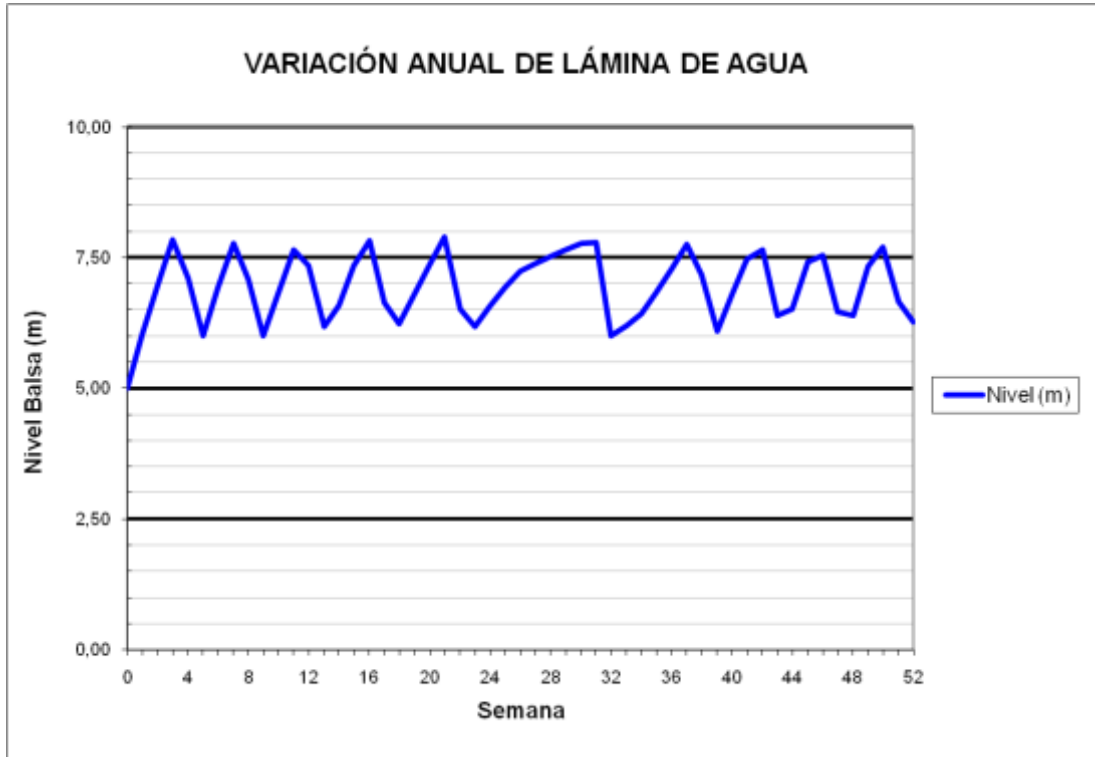
### BALSA BALDONA (B39)



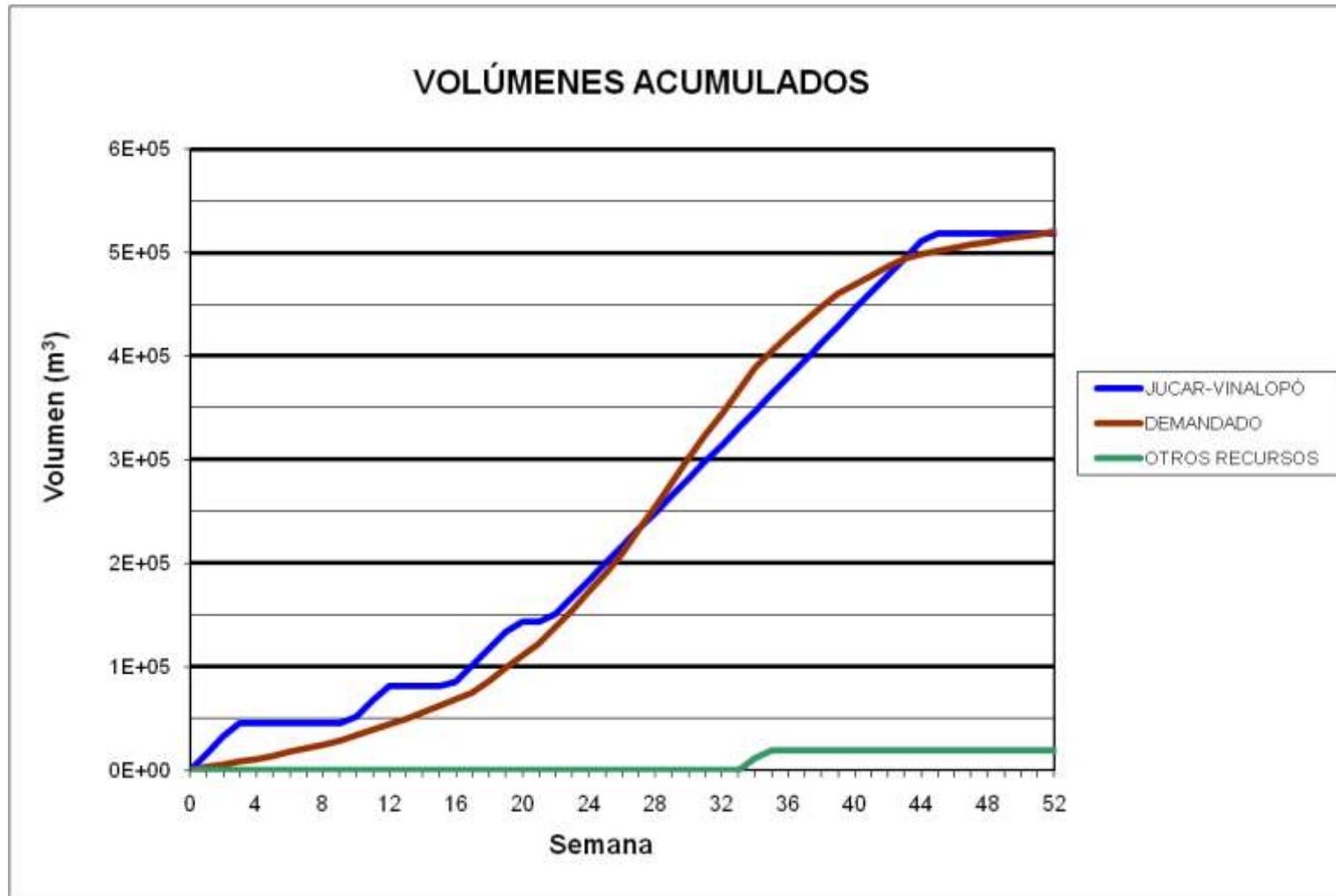
### BALSA CARRASCAL (B41)



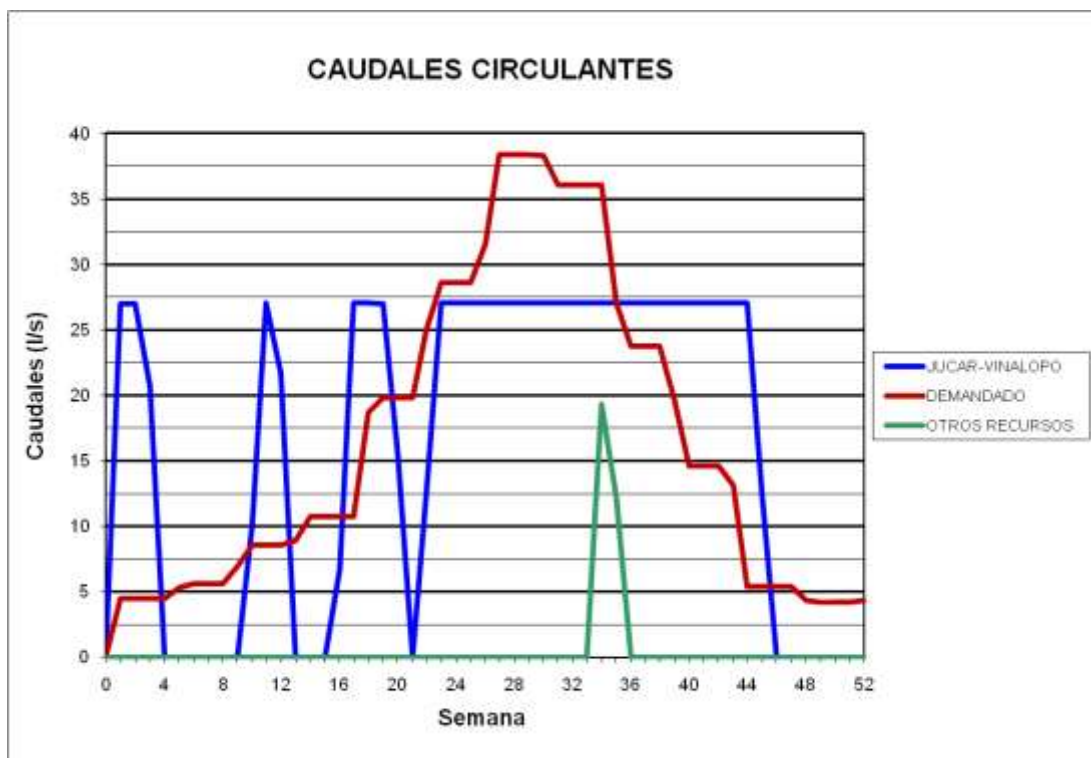
### BALSA CARRASCAL (B41)



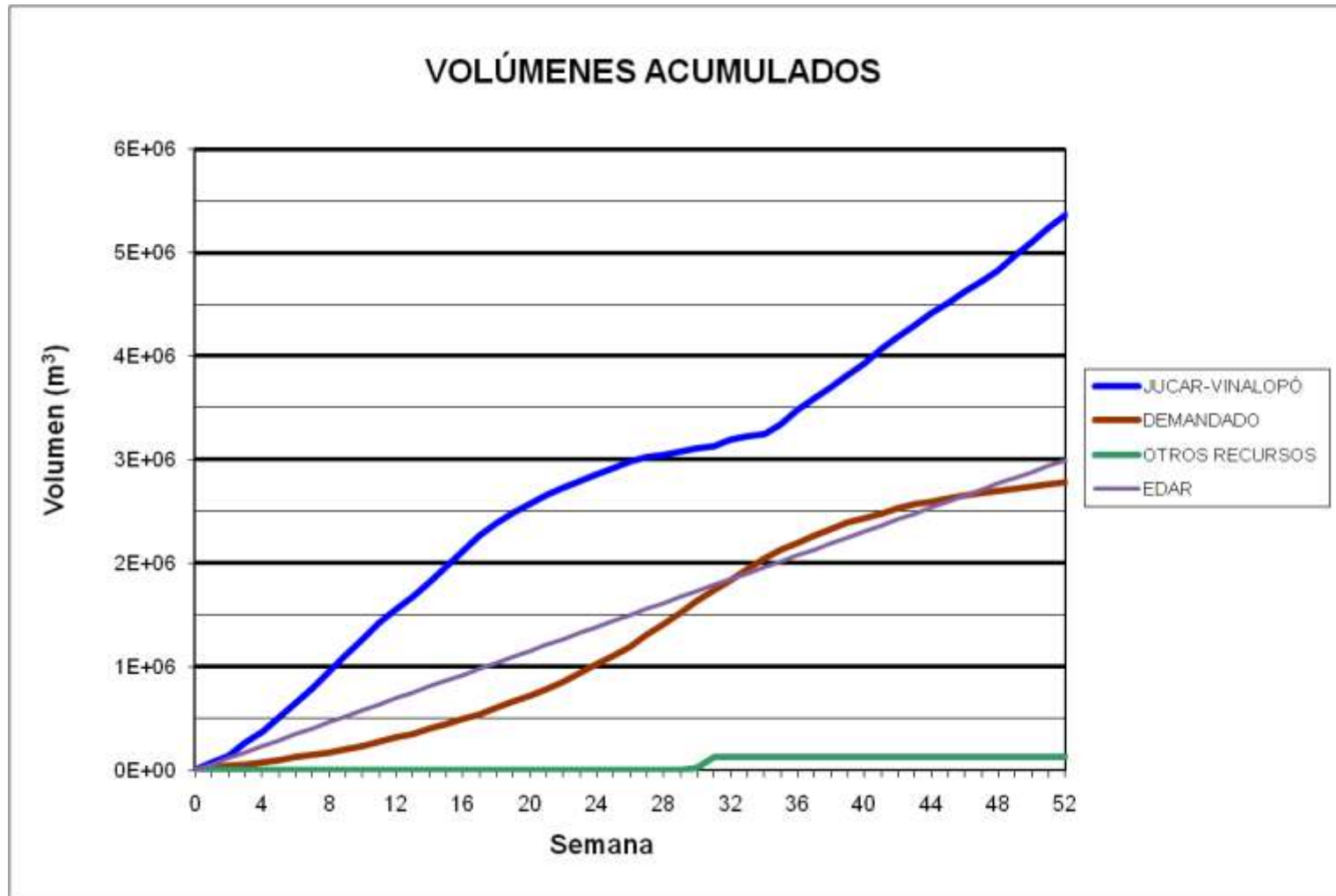
BALSA SAX (B43)



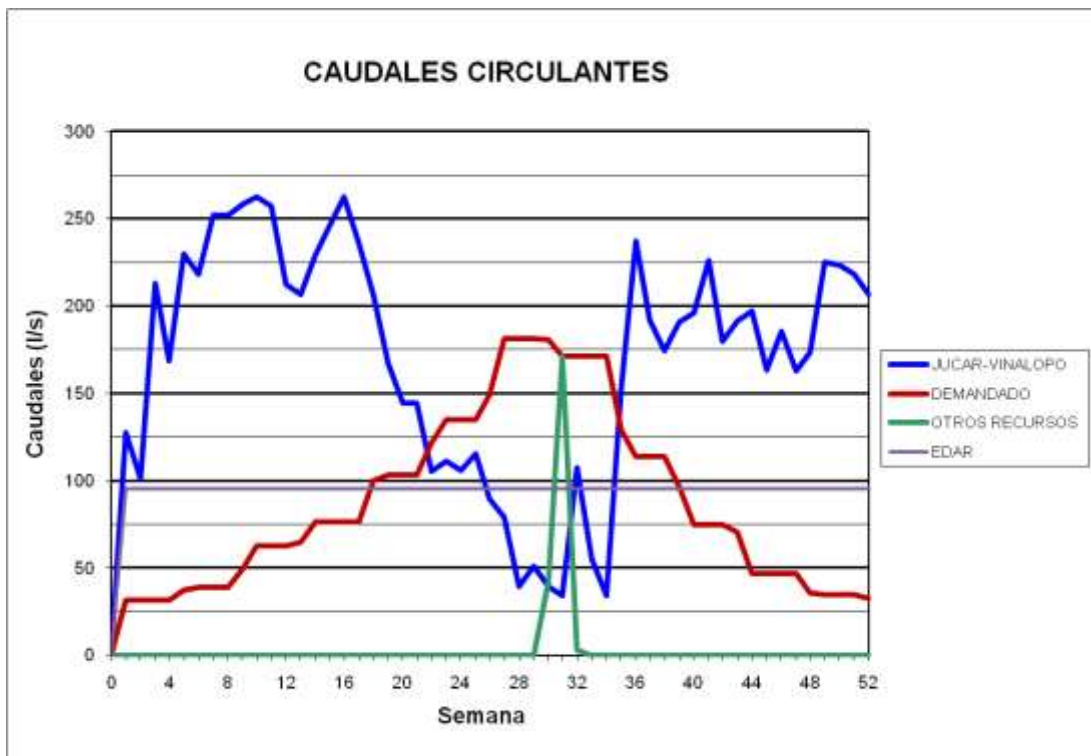
### BALSA SAX (B43)



### BATERÍA BALSAS CIDS (B44)



### BATERÍA BALSAS CIDS (B44)

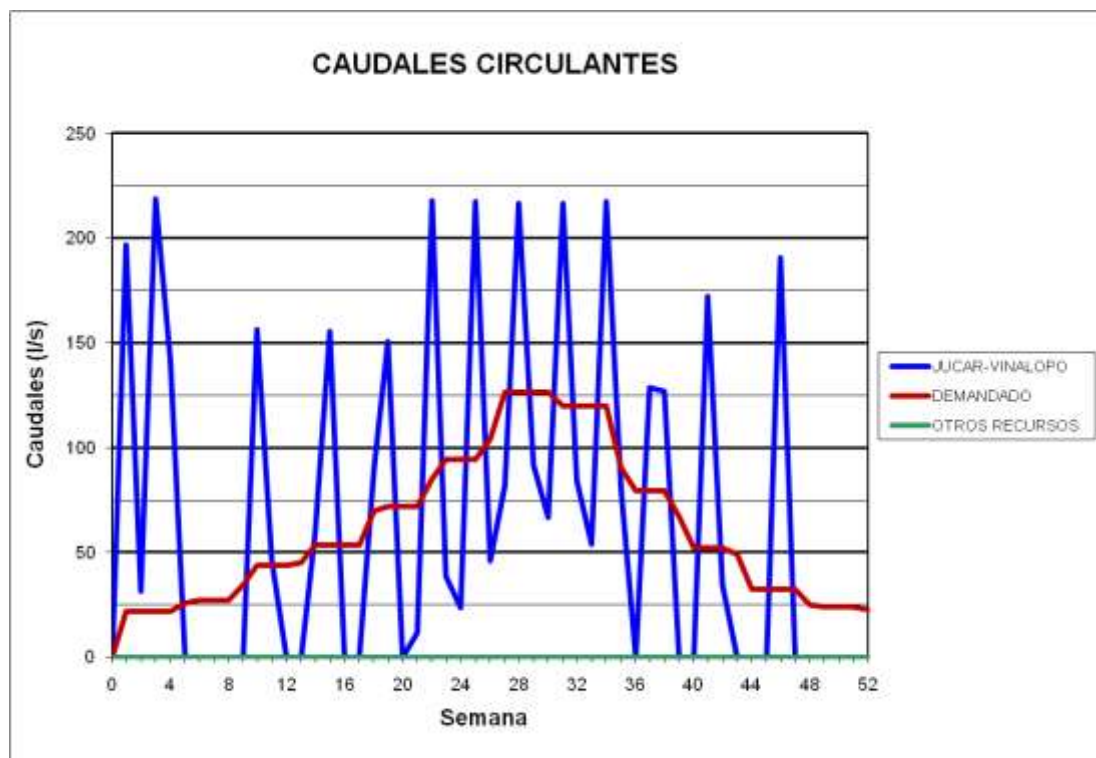
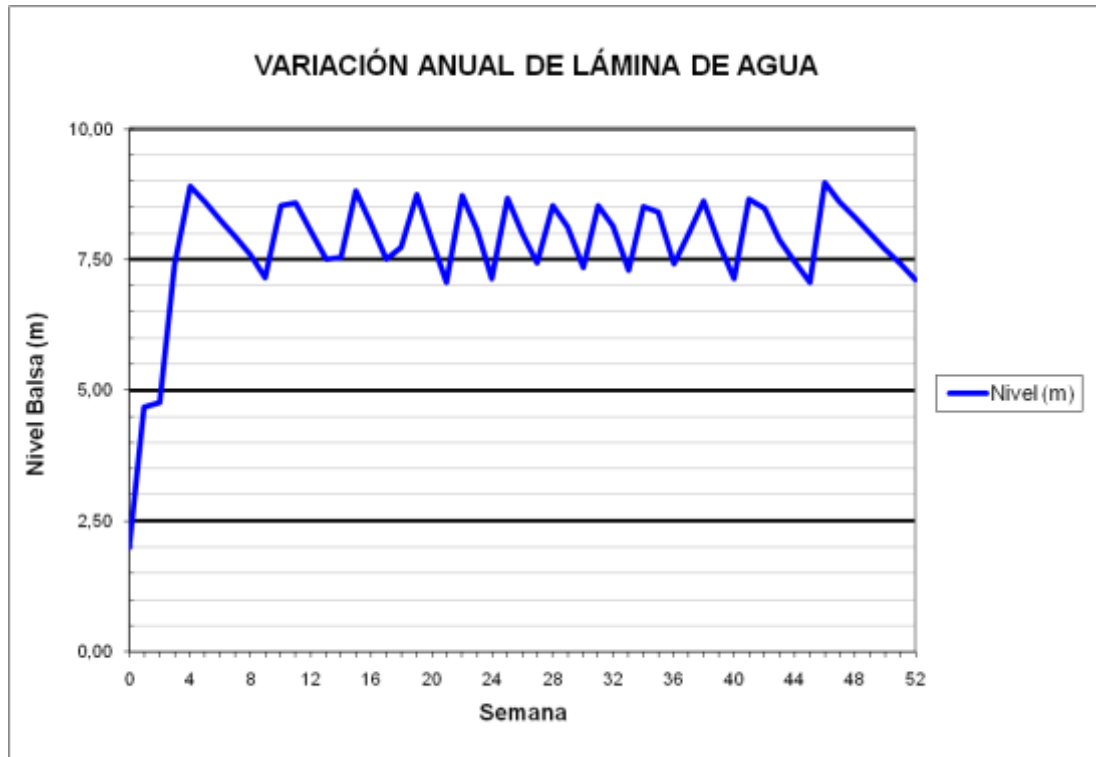




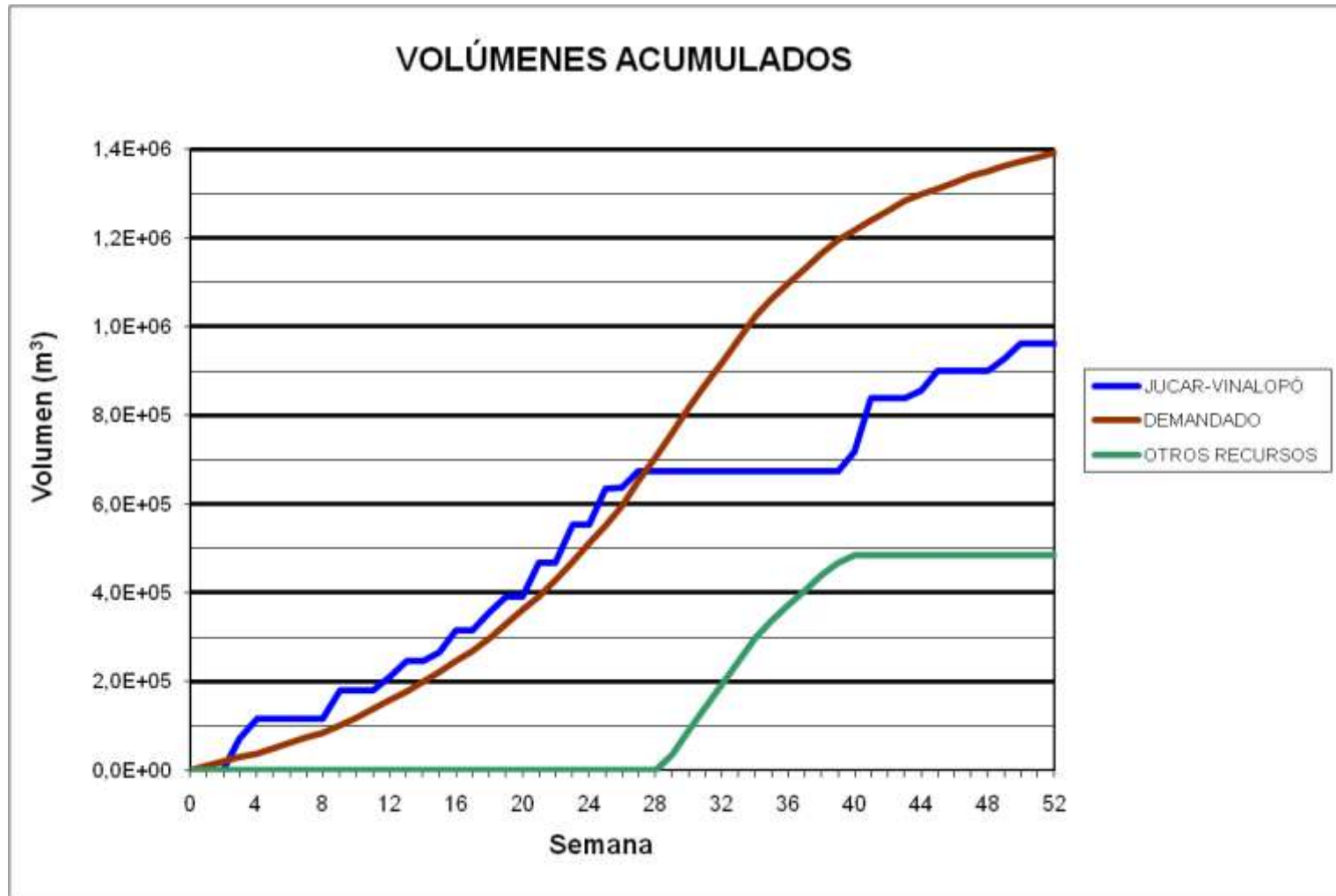
### BALSA MONTEAGUDO (B45)



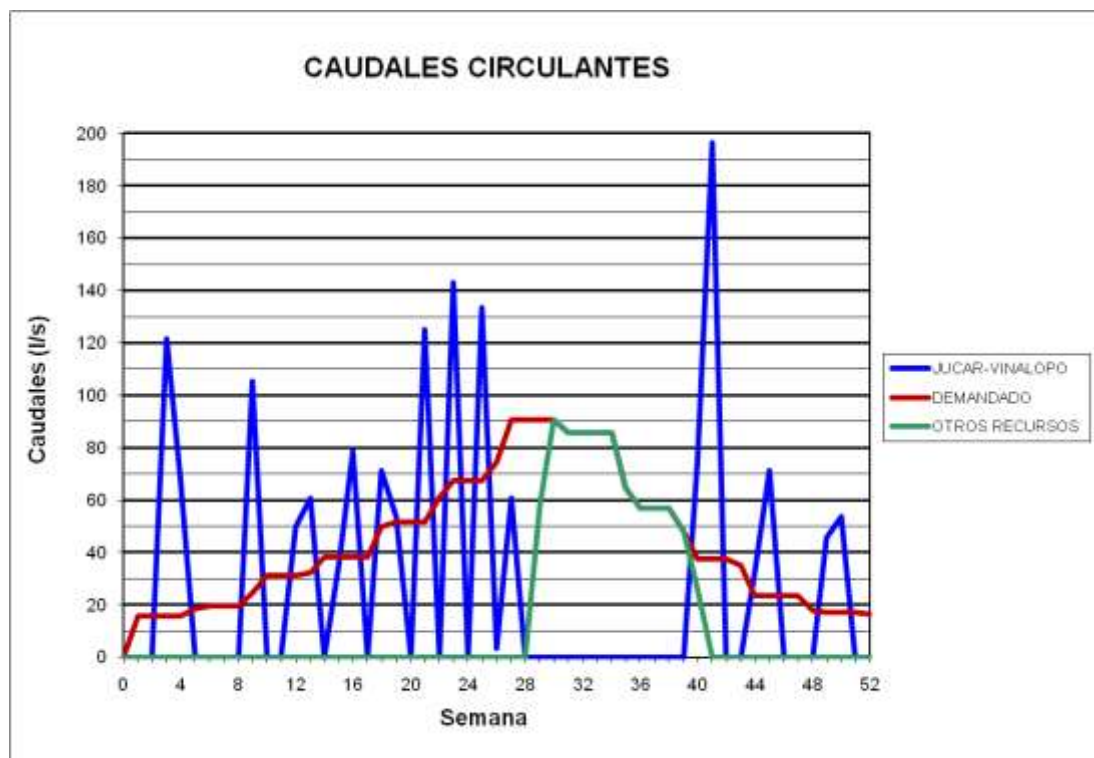
### BALSA MONTEAGUDO (B45)



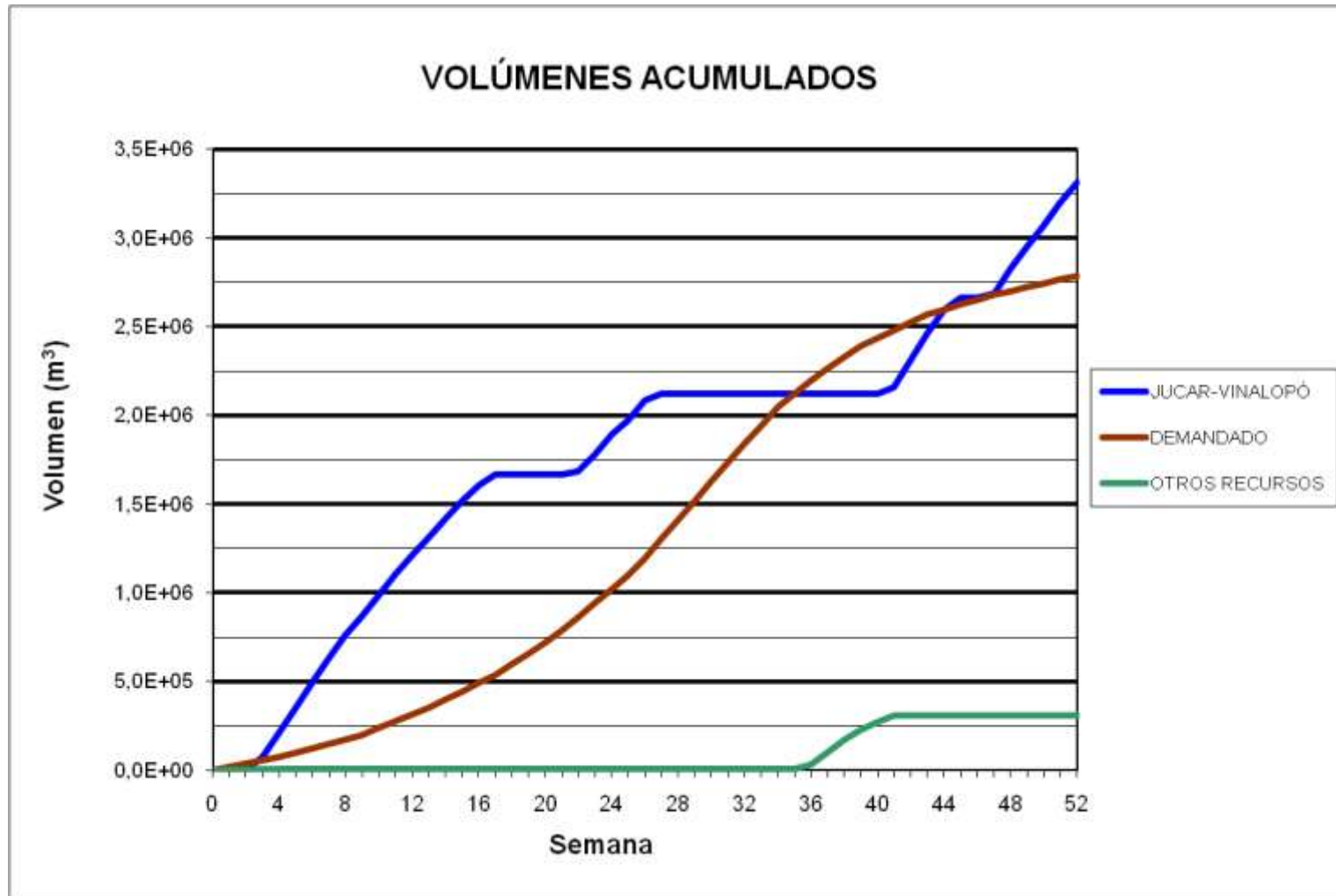
BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)



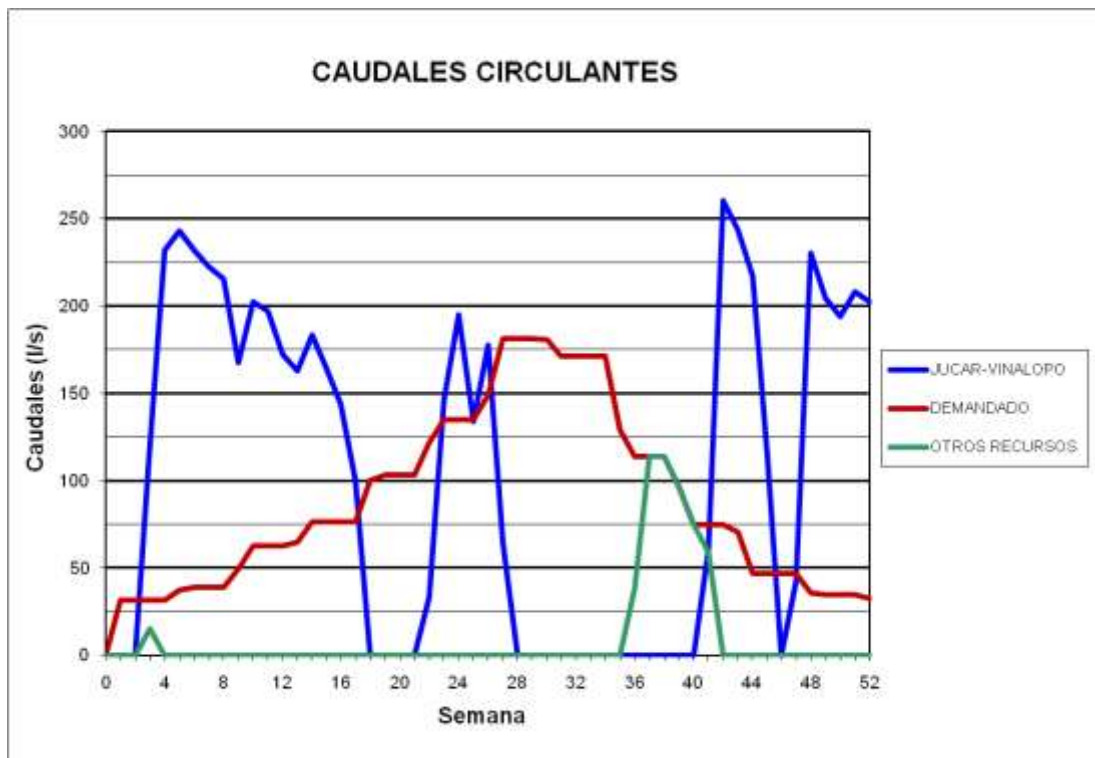
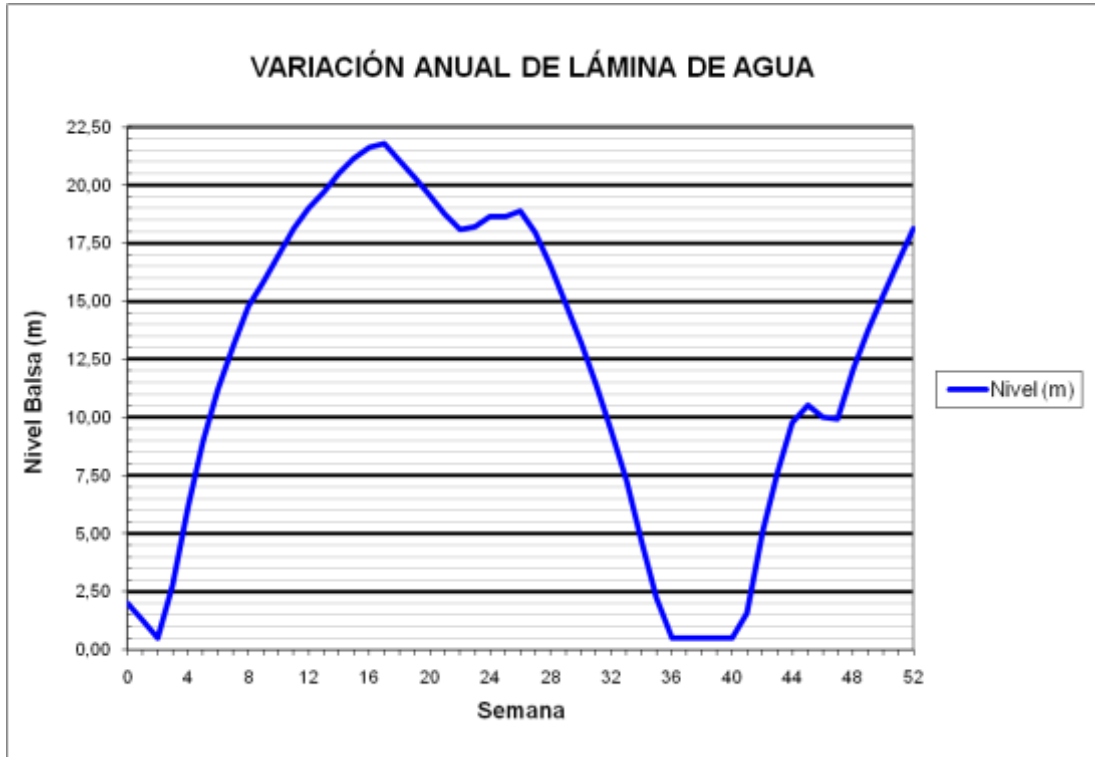
### BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)



### BALSA LAS AGUILAS (B47)

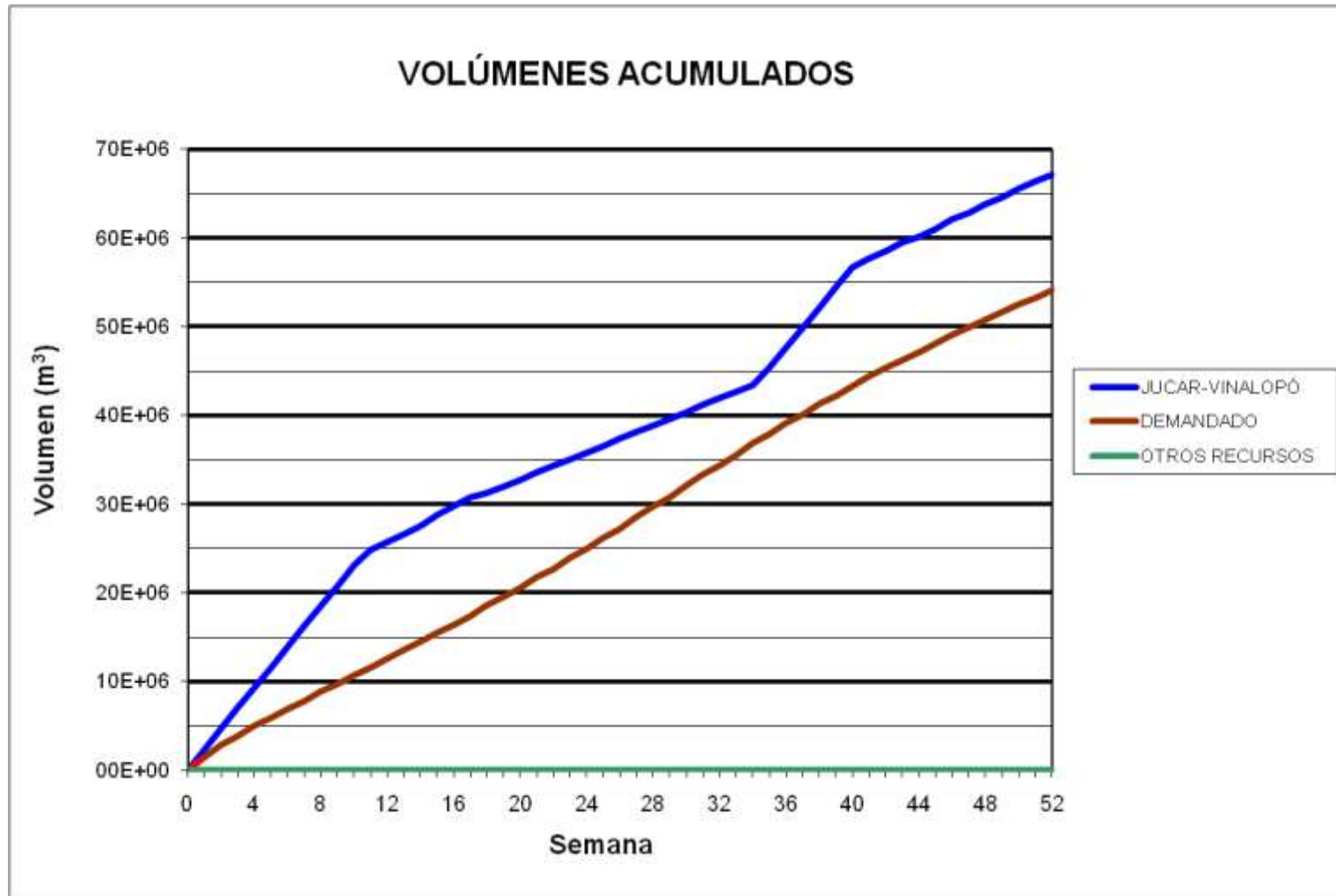


### BALSA LAS AGUILAS (B47)



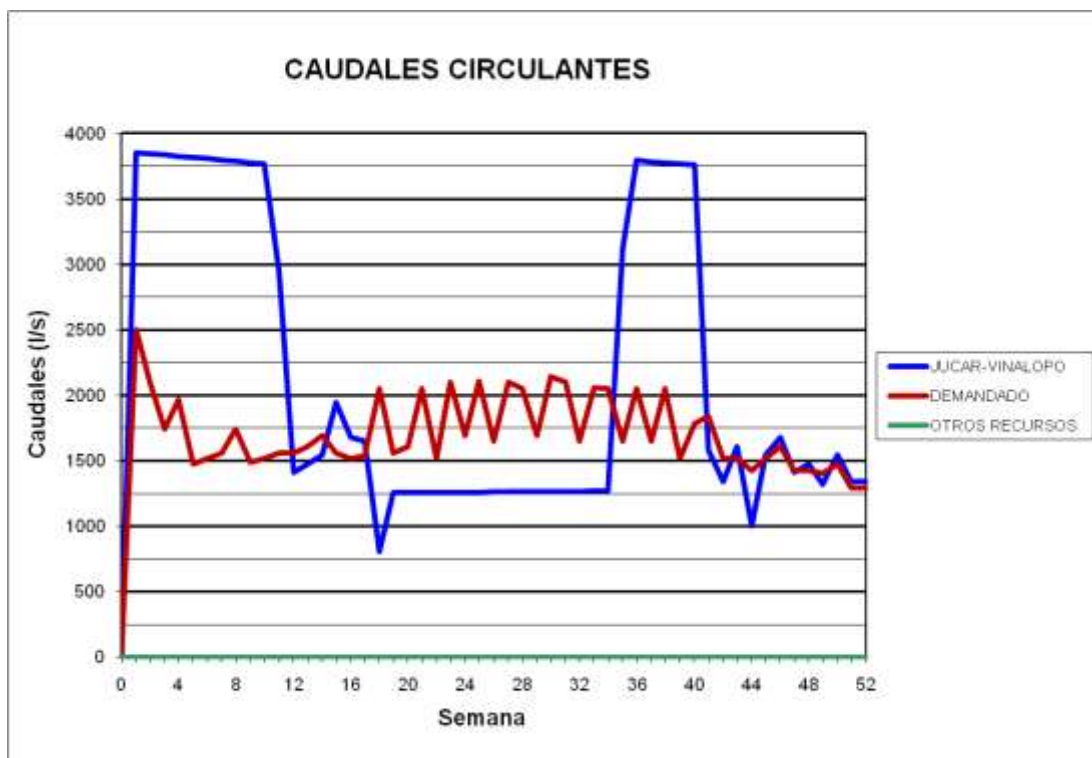
***1.7 Resultados obtenidos de la modelización con epanet sin considerar el  
abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 40%***

### BALSA DE SAN DIEGO (B00)

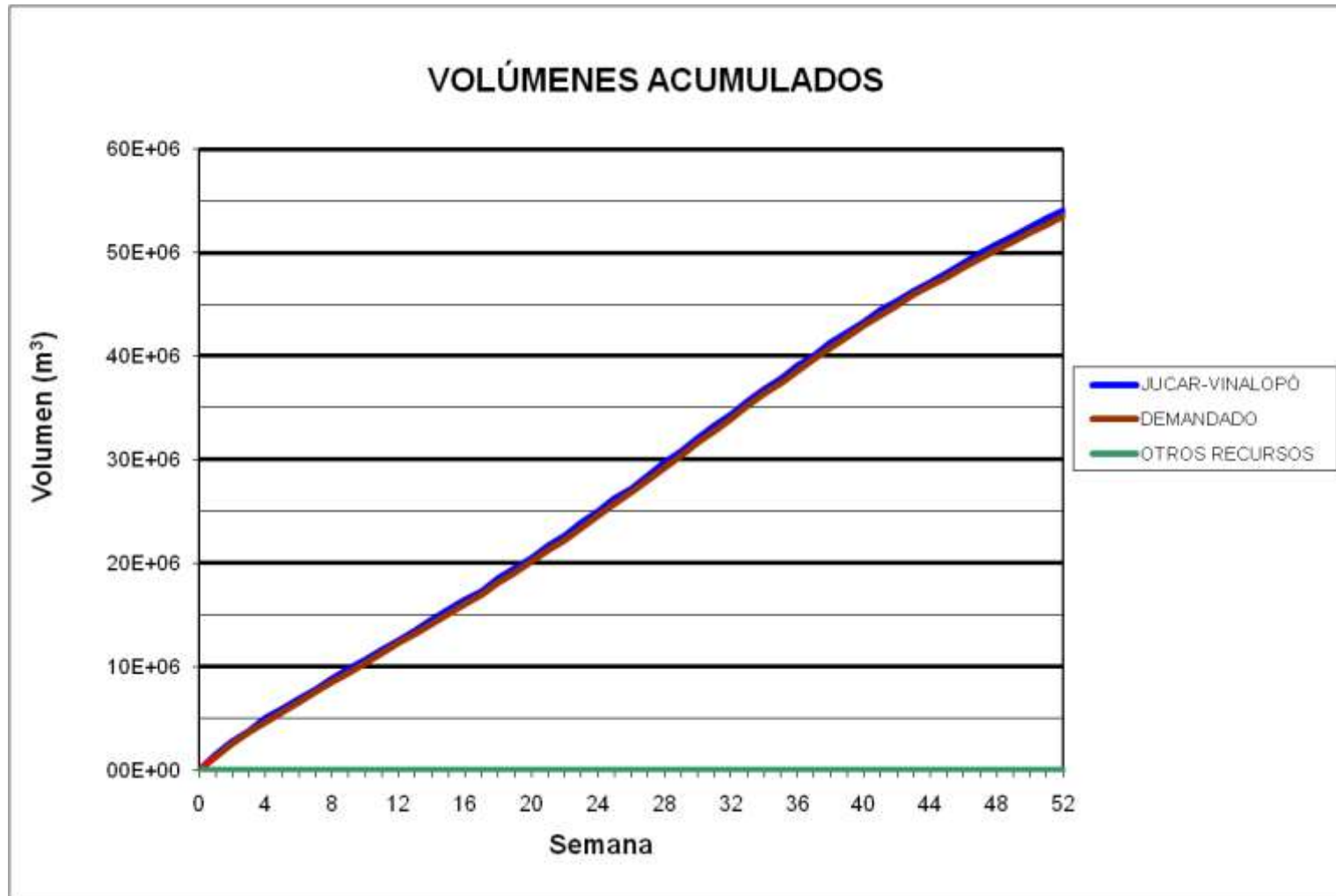




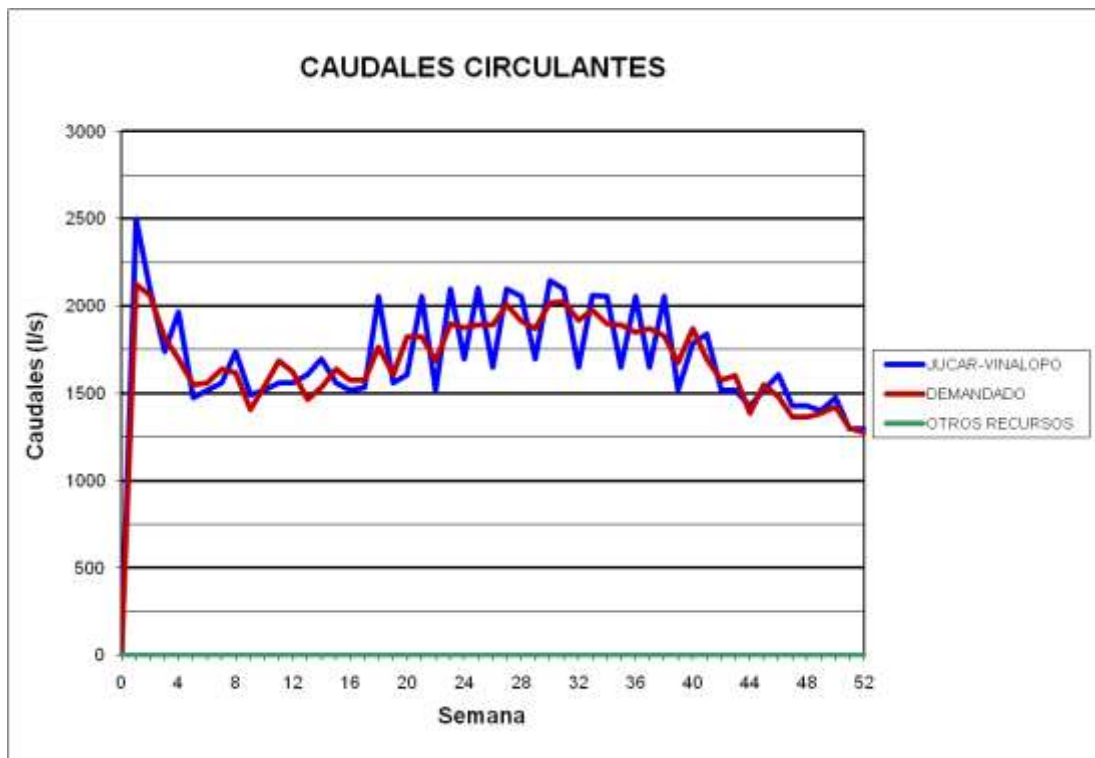
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)



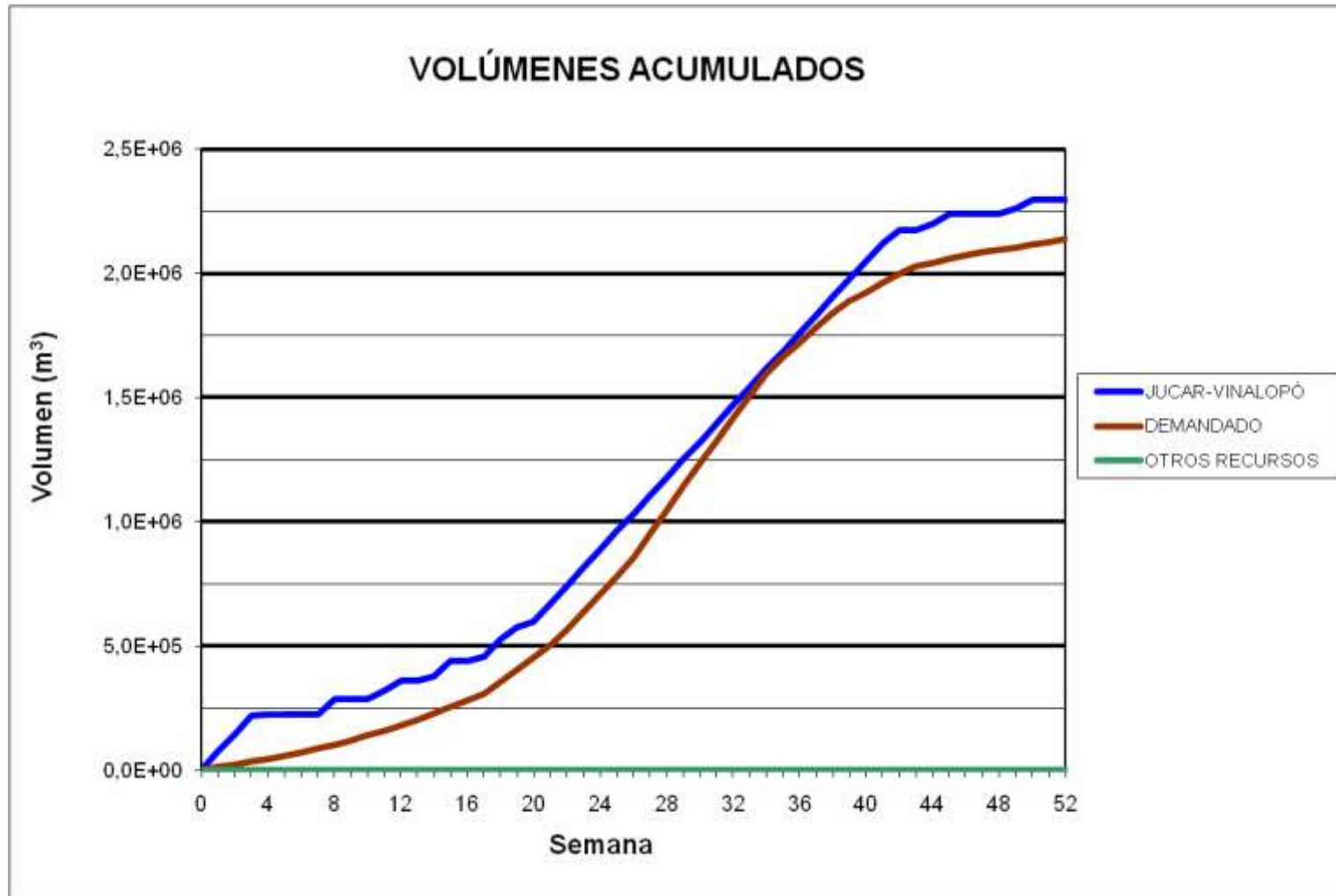
BALSA LA CUESTA (B01)



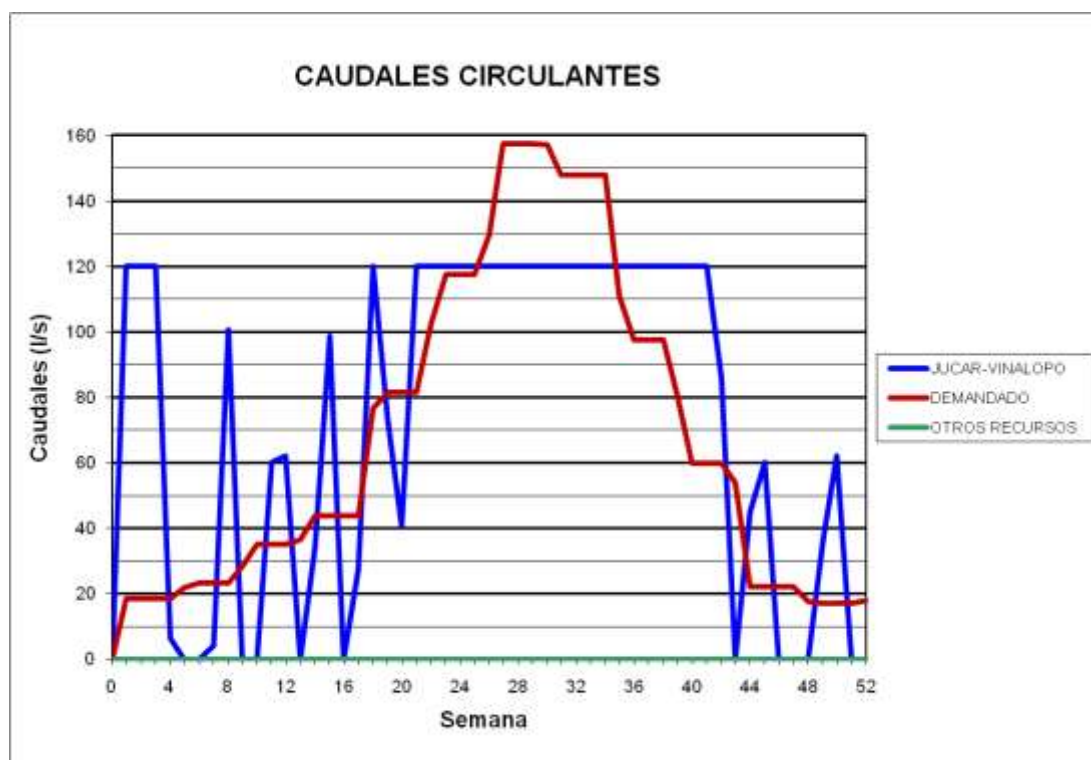
### BALSA LA CUESTA (B01)



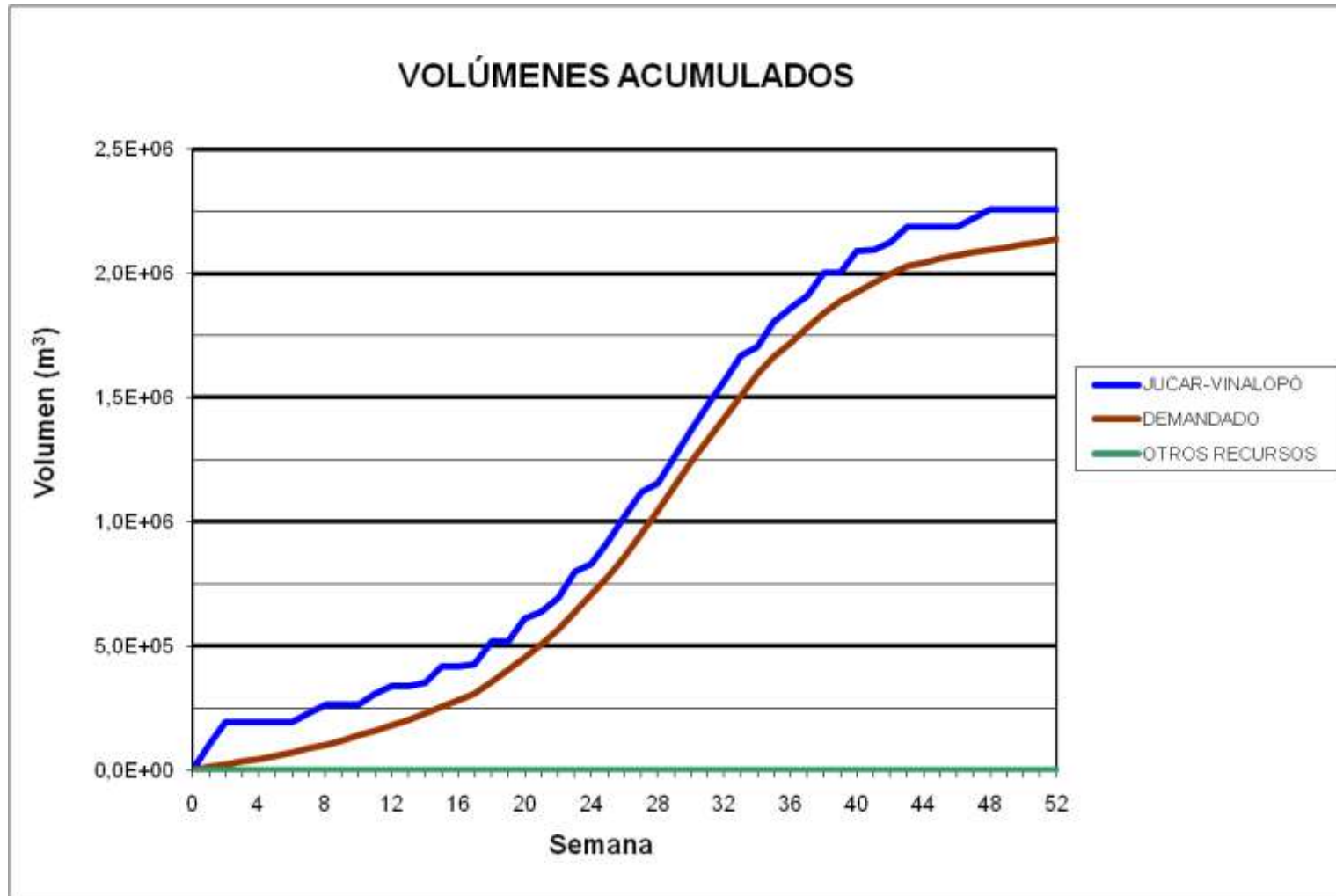
### BALSA DEL MORRÓN (B02)



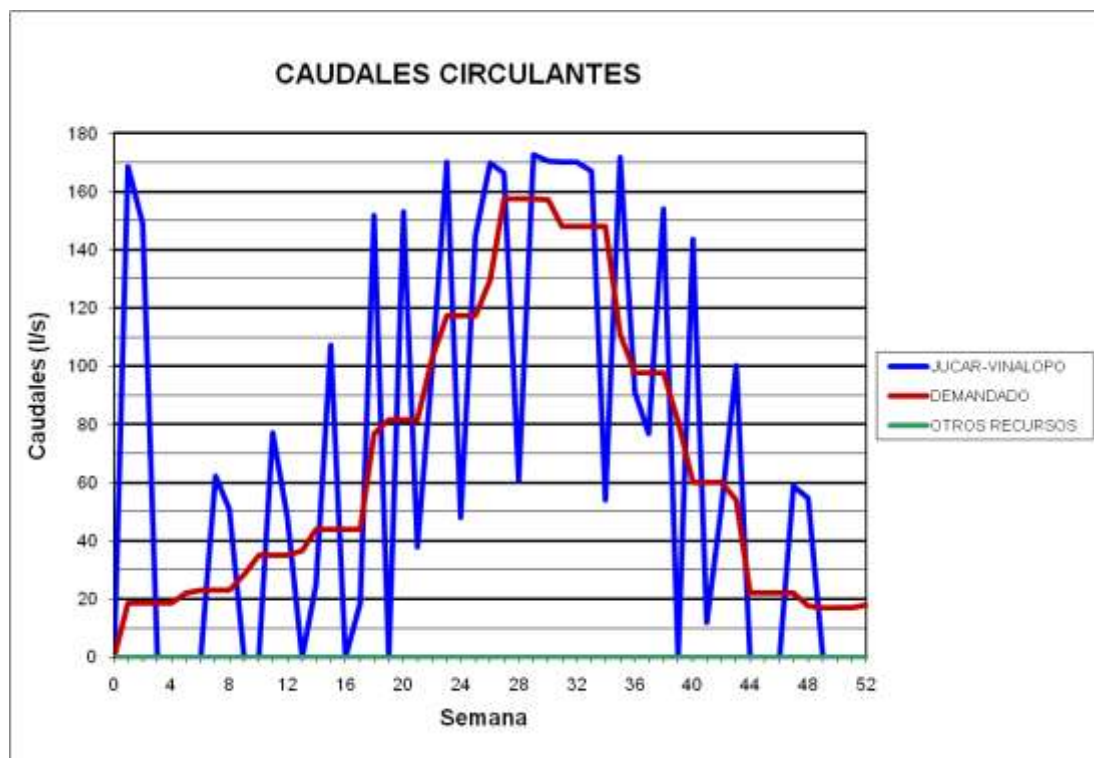
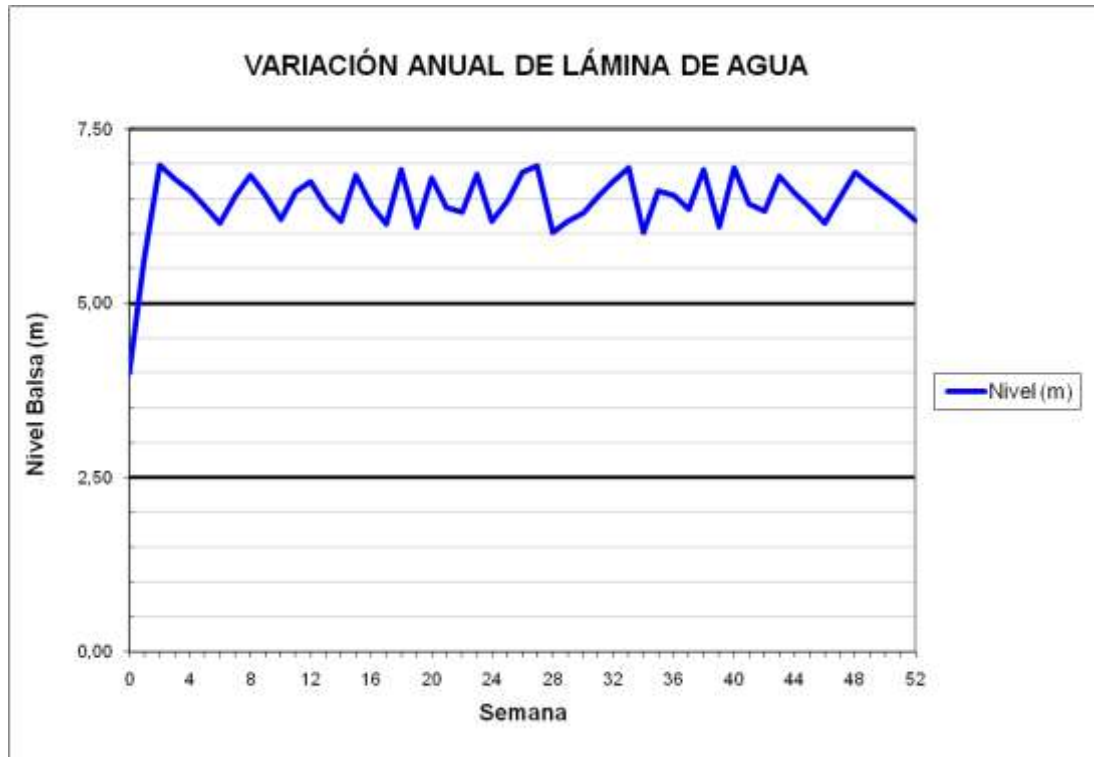
### BALSA DEL MORRÓN (B02)



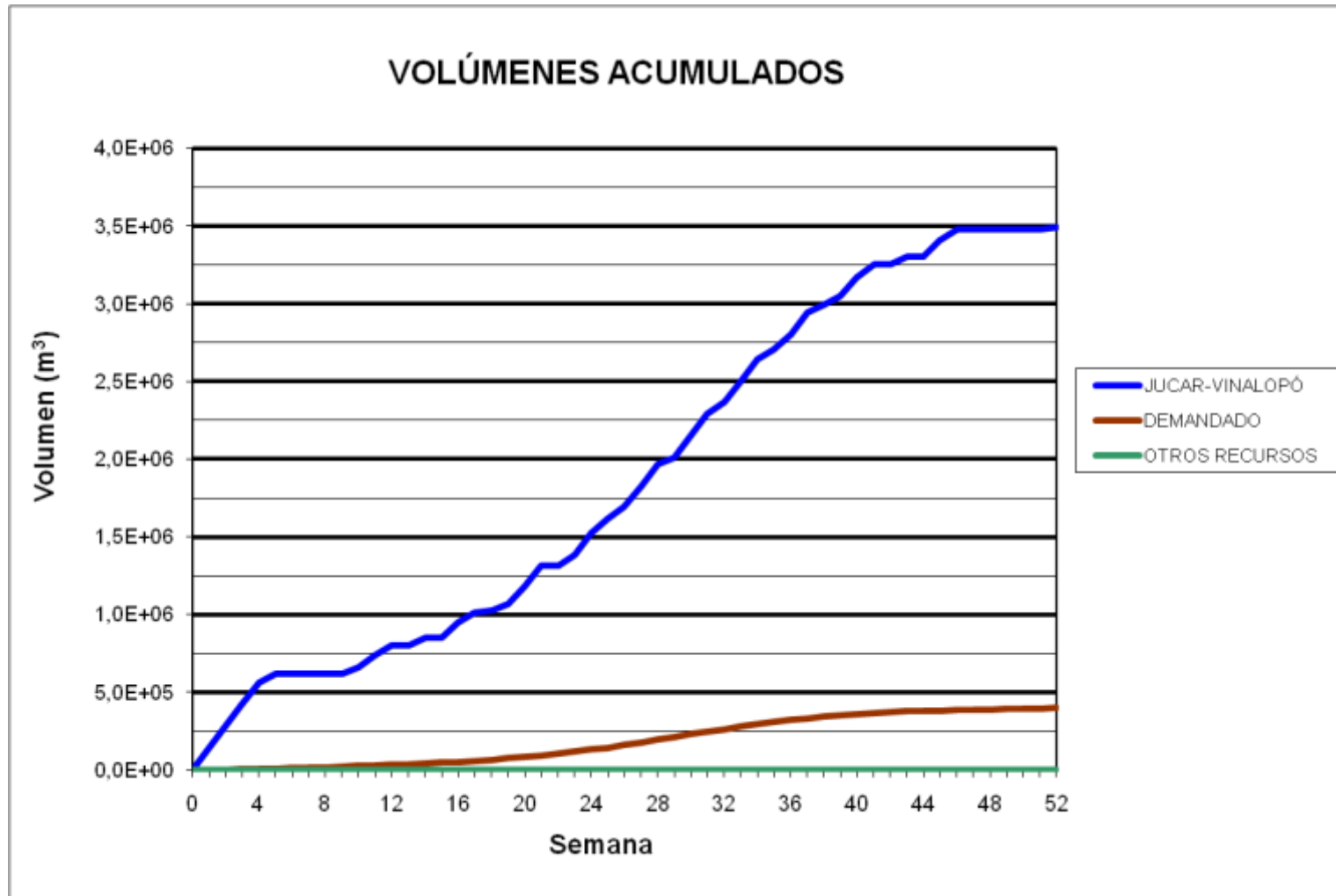
### BALSA QUEBRADAS (B04)



### BALSA QUEBRADAS (B04)

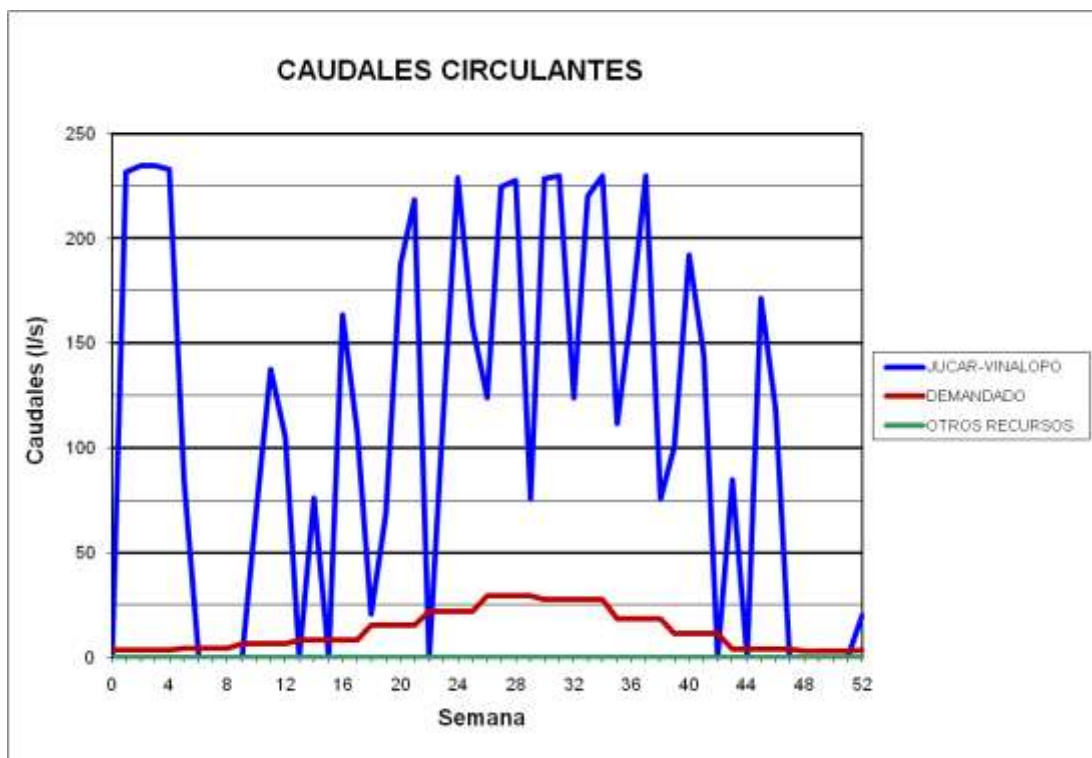
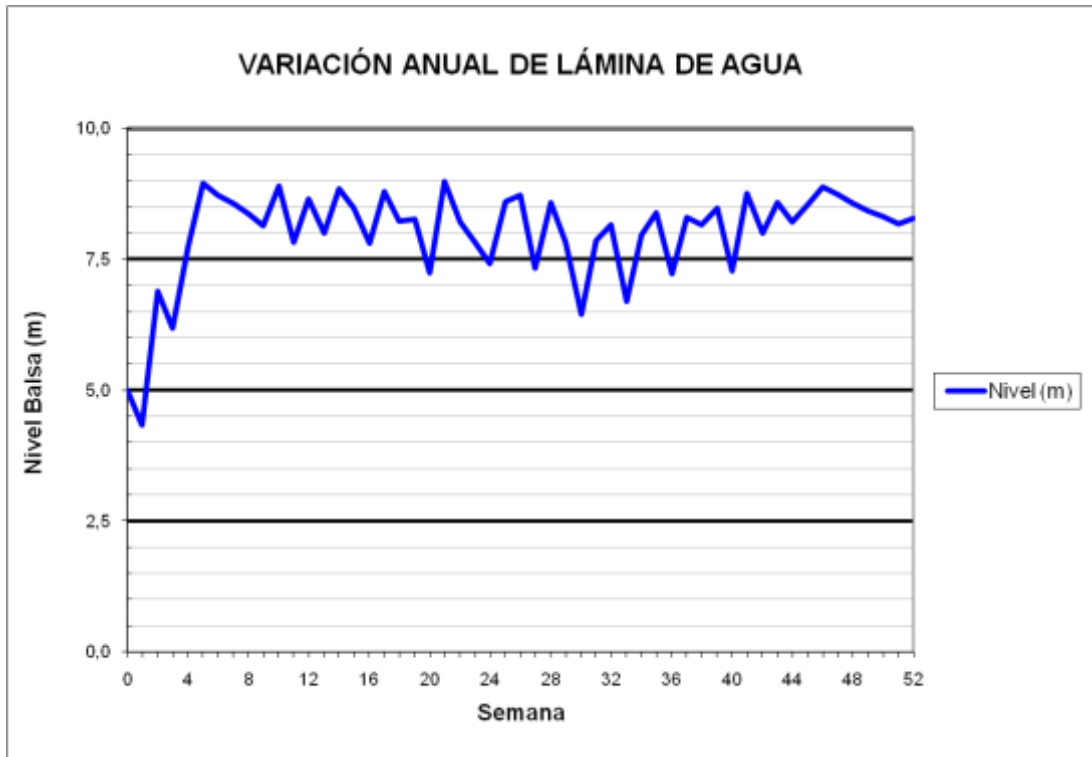


### BALSA BOQUERA (B05)

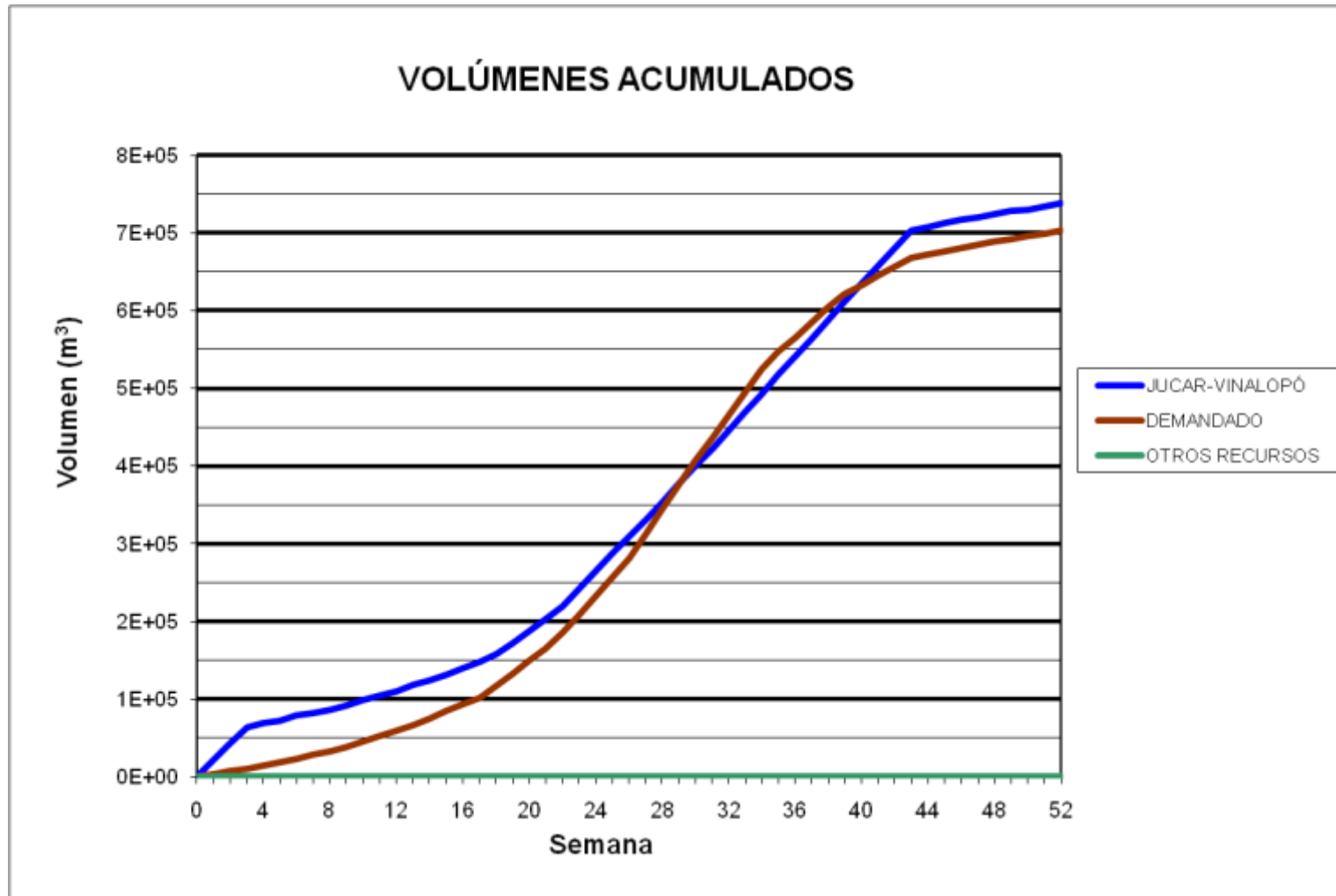




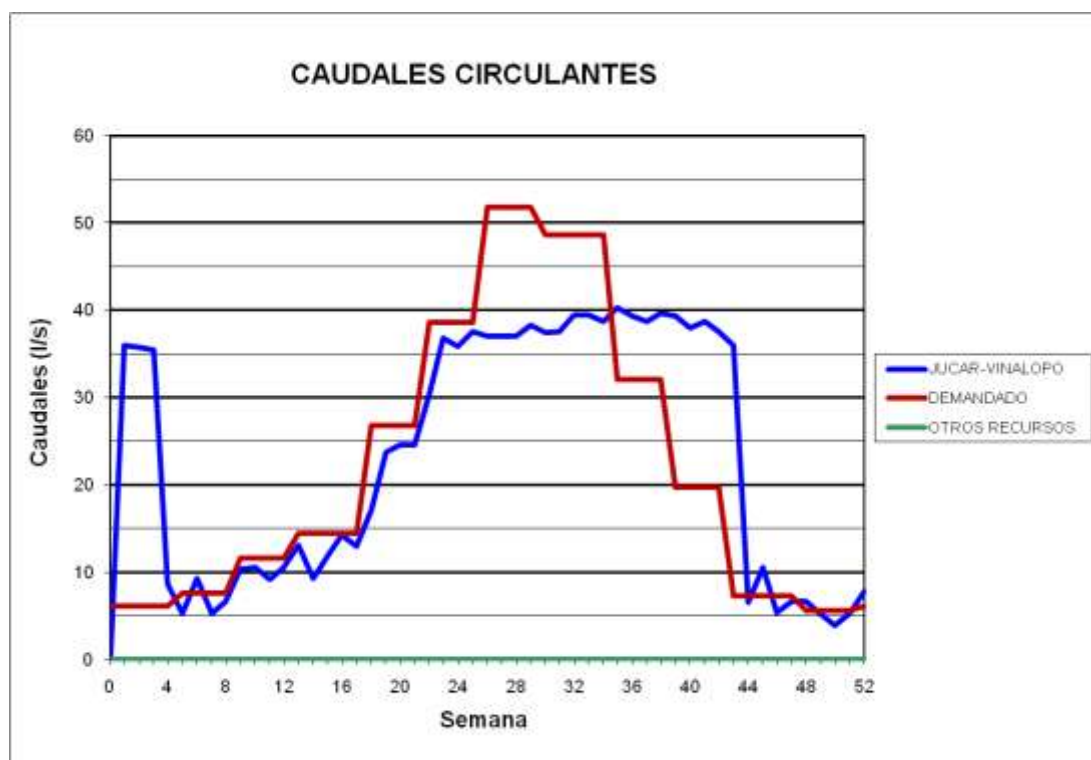
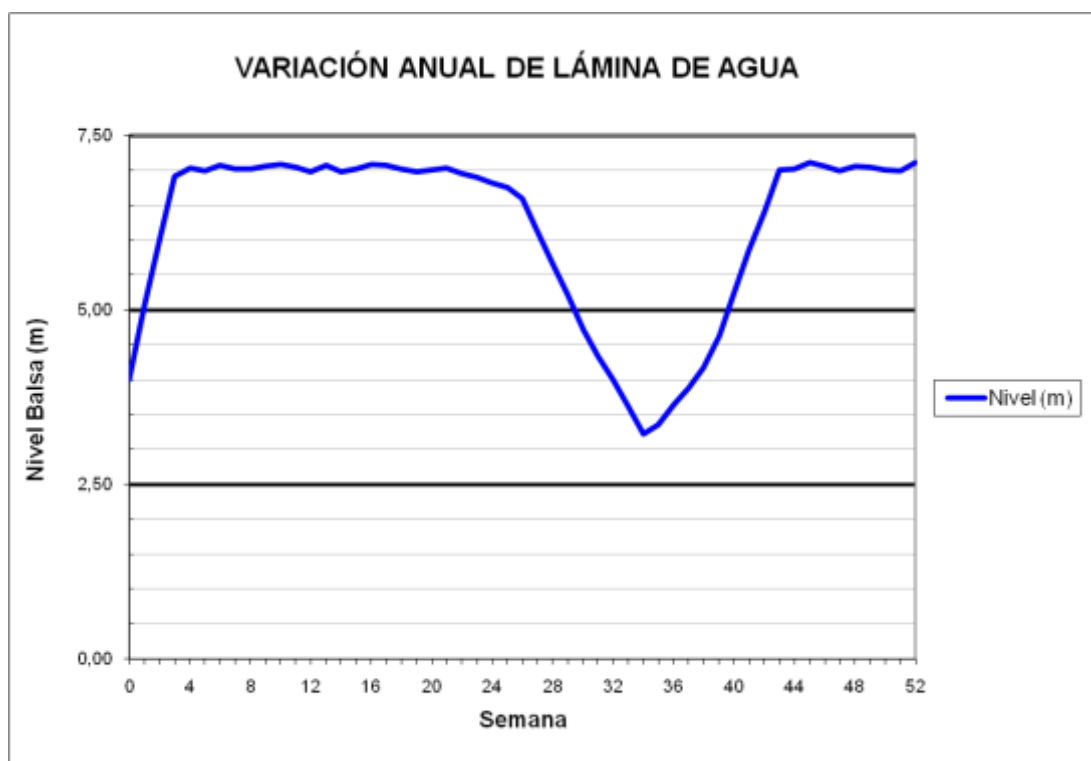
### BALSA BOQUERA (B05)



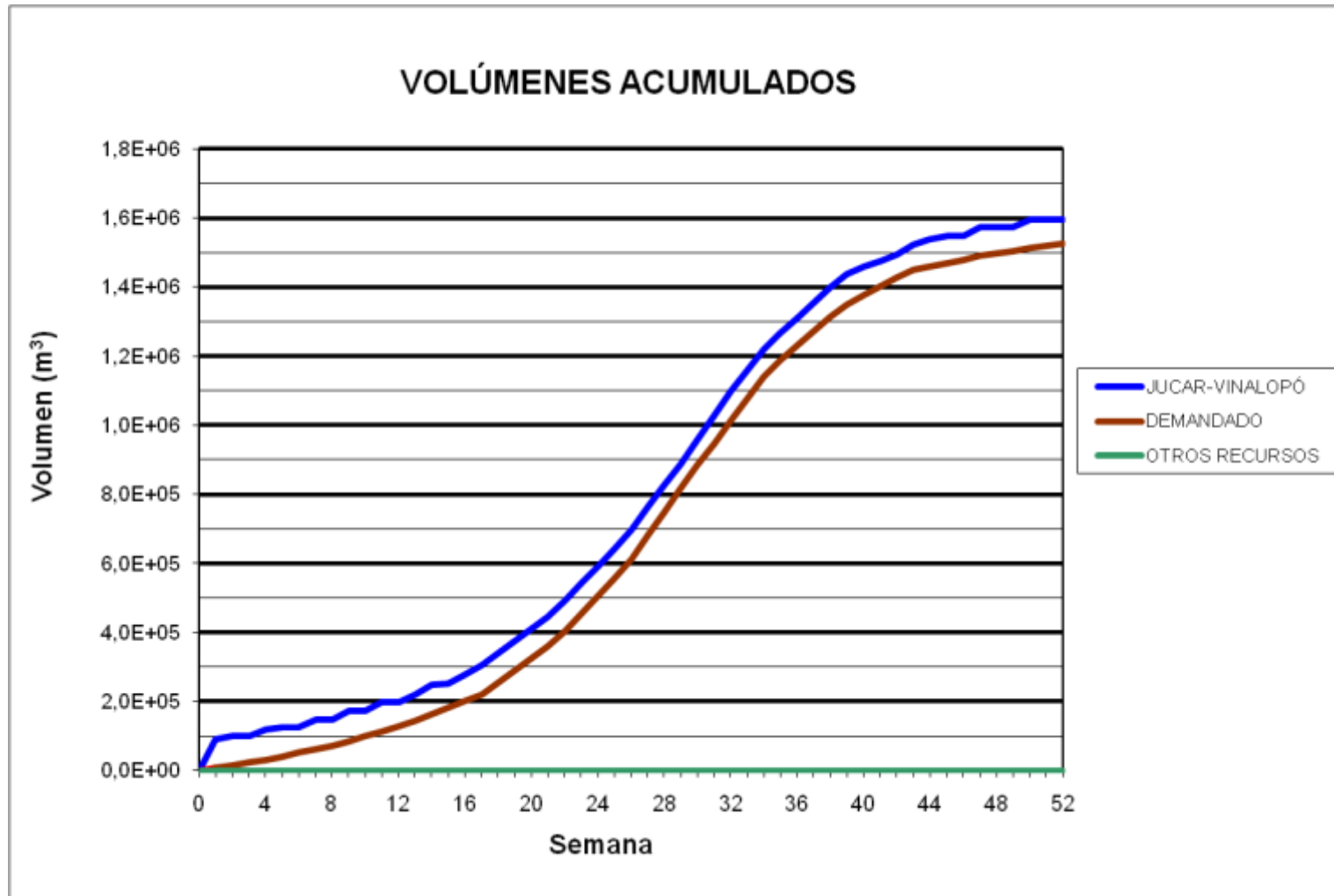
BALSA PUERTO (B06)



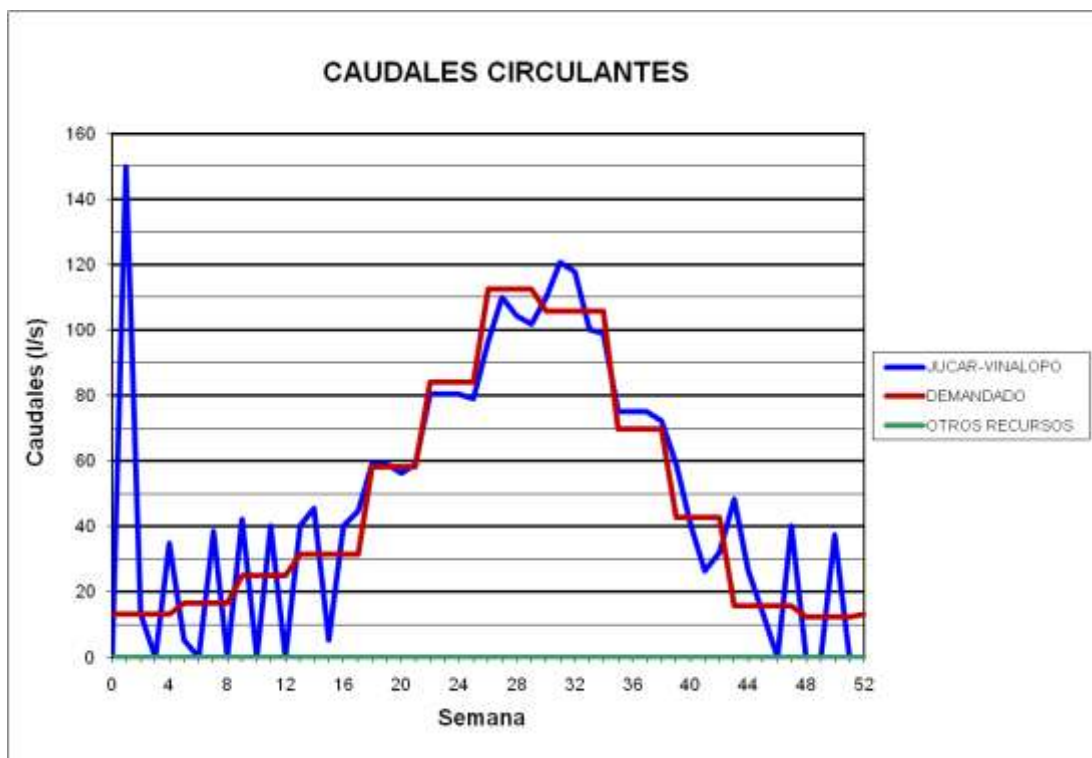
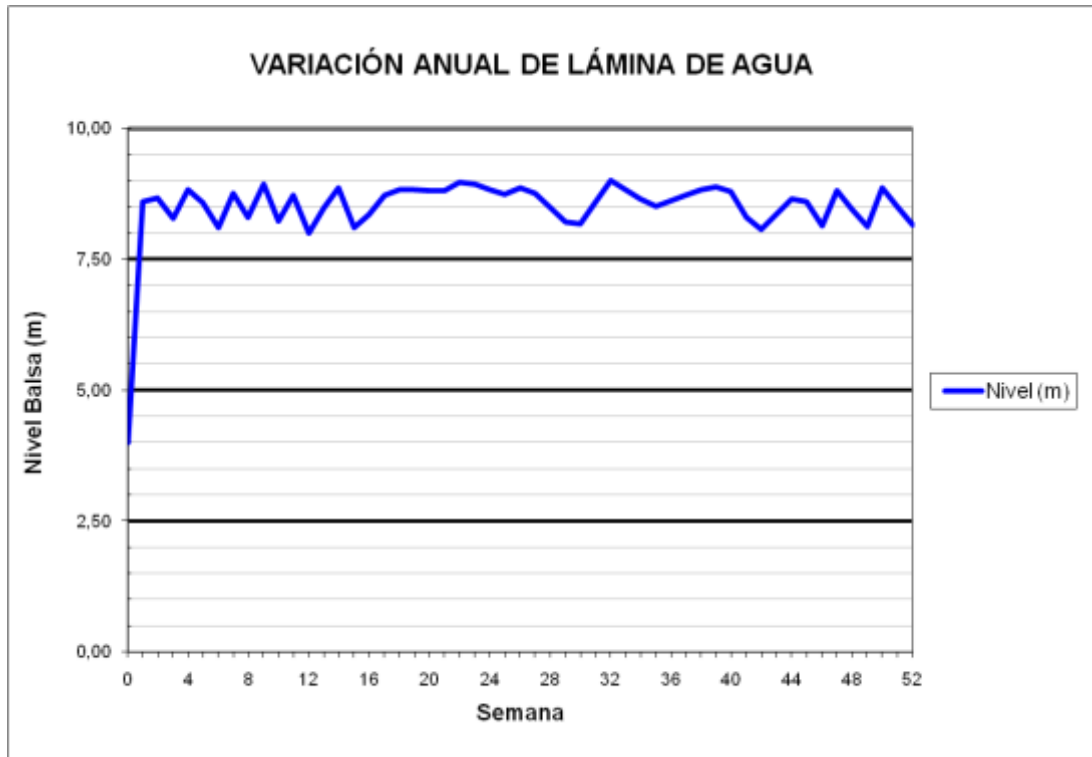
### BALSA PUERTO (B06)



### BALSA SALINAS (B07)



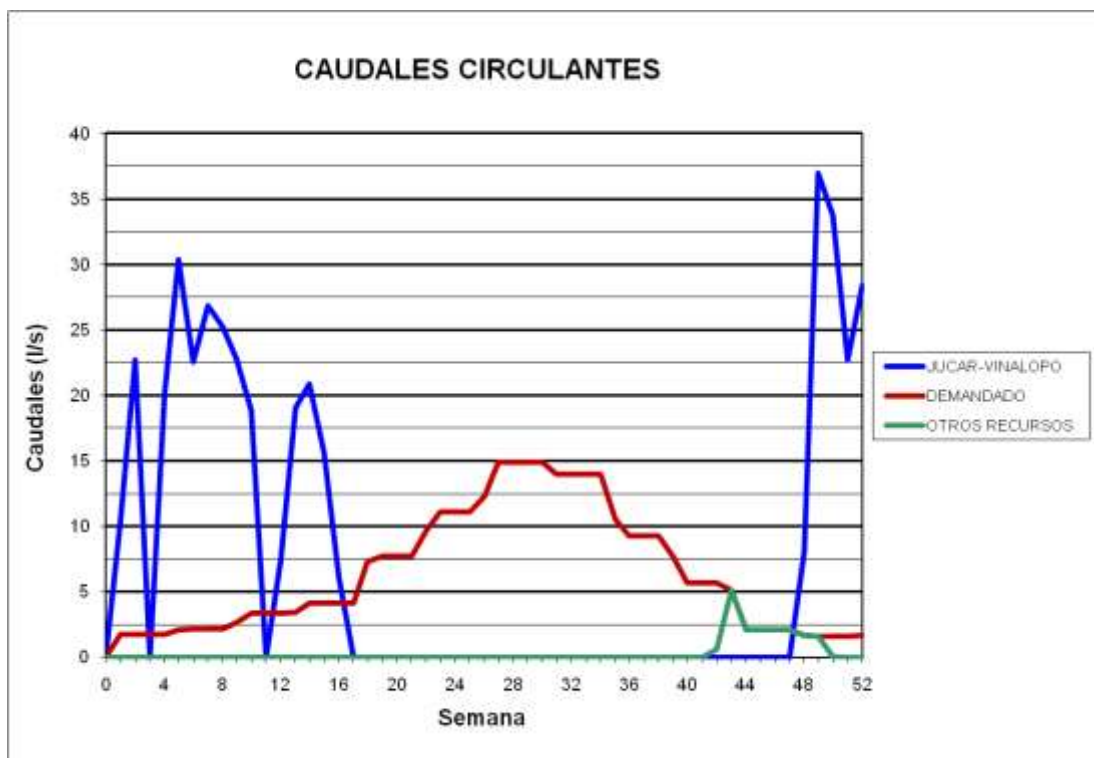
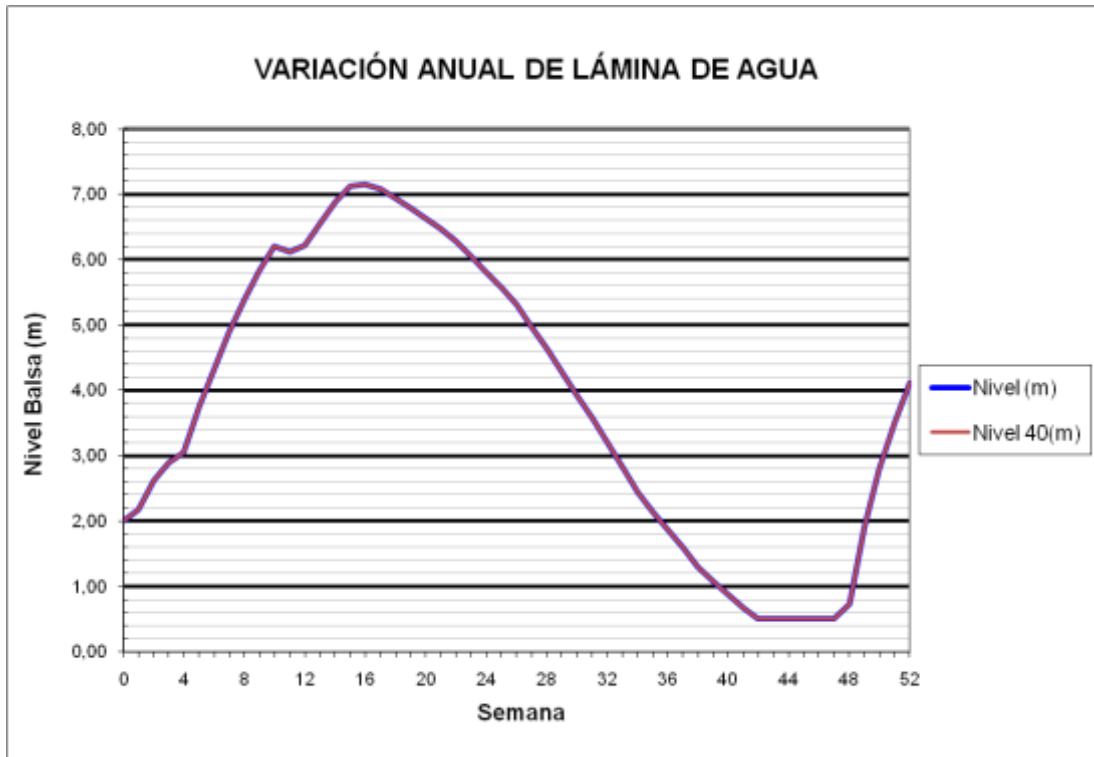
### BALSA SALINAS (B07)



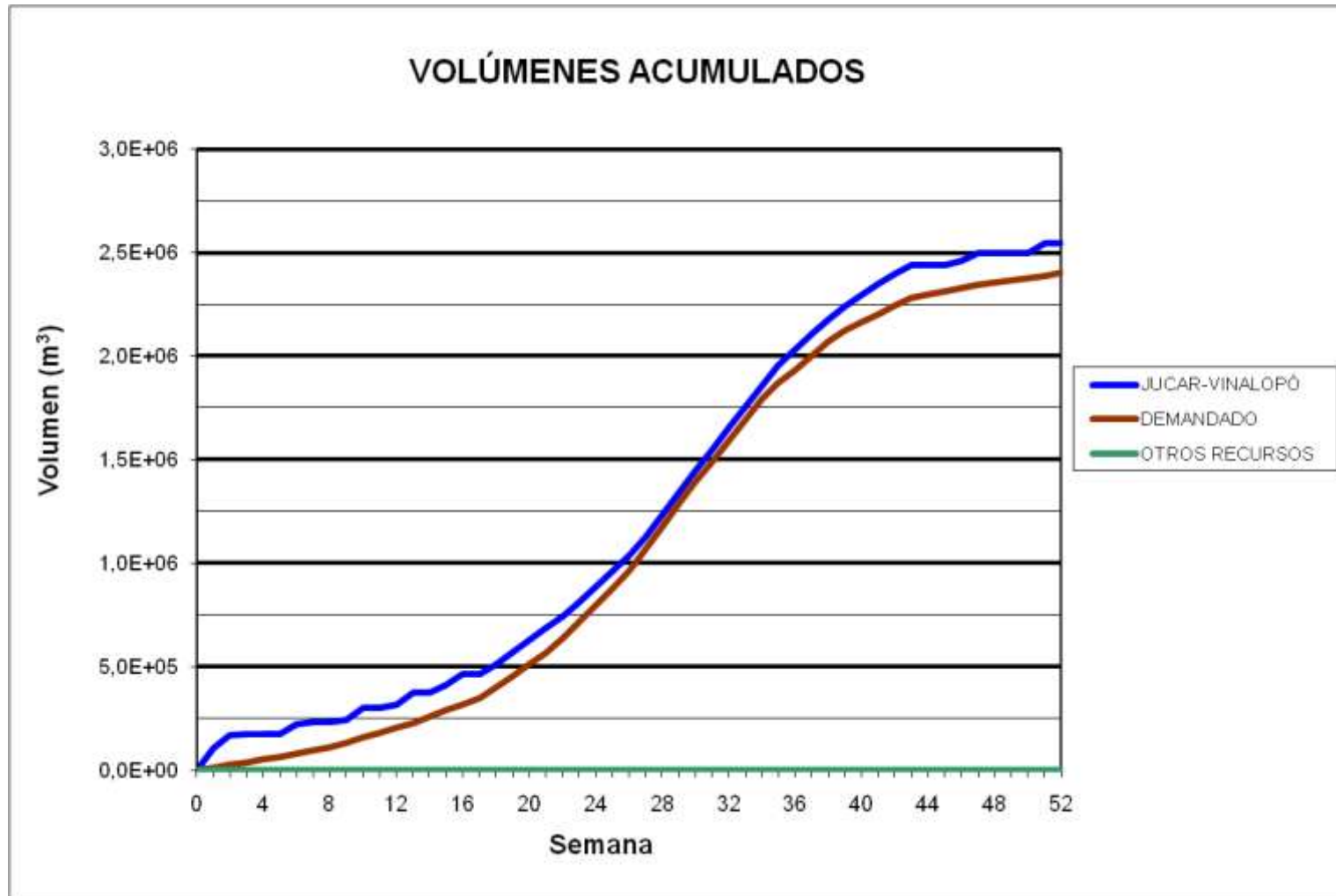
BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)



### BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)

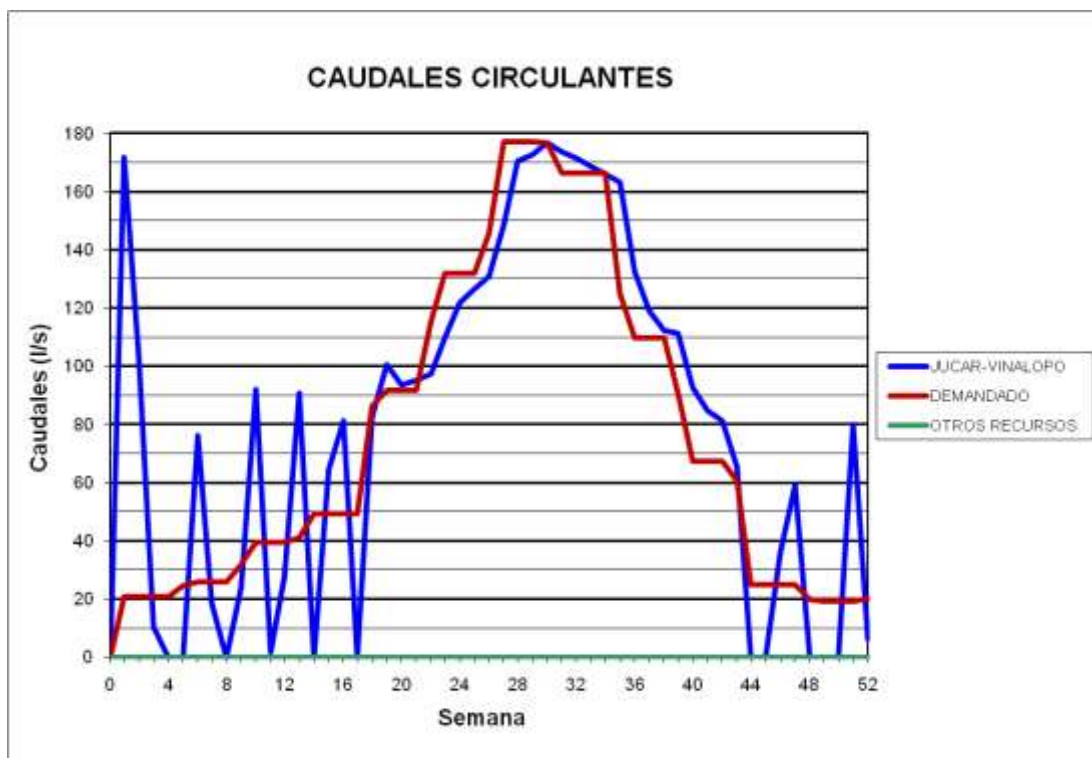


### BALSA SOLANA (B10)

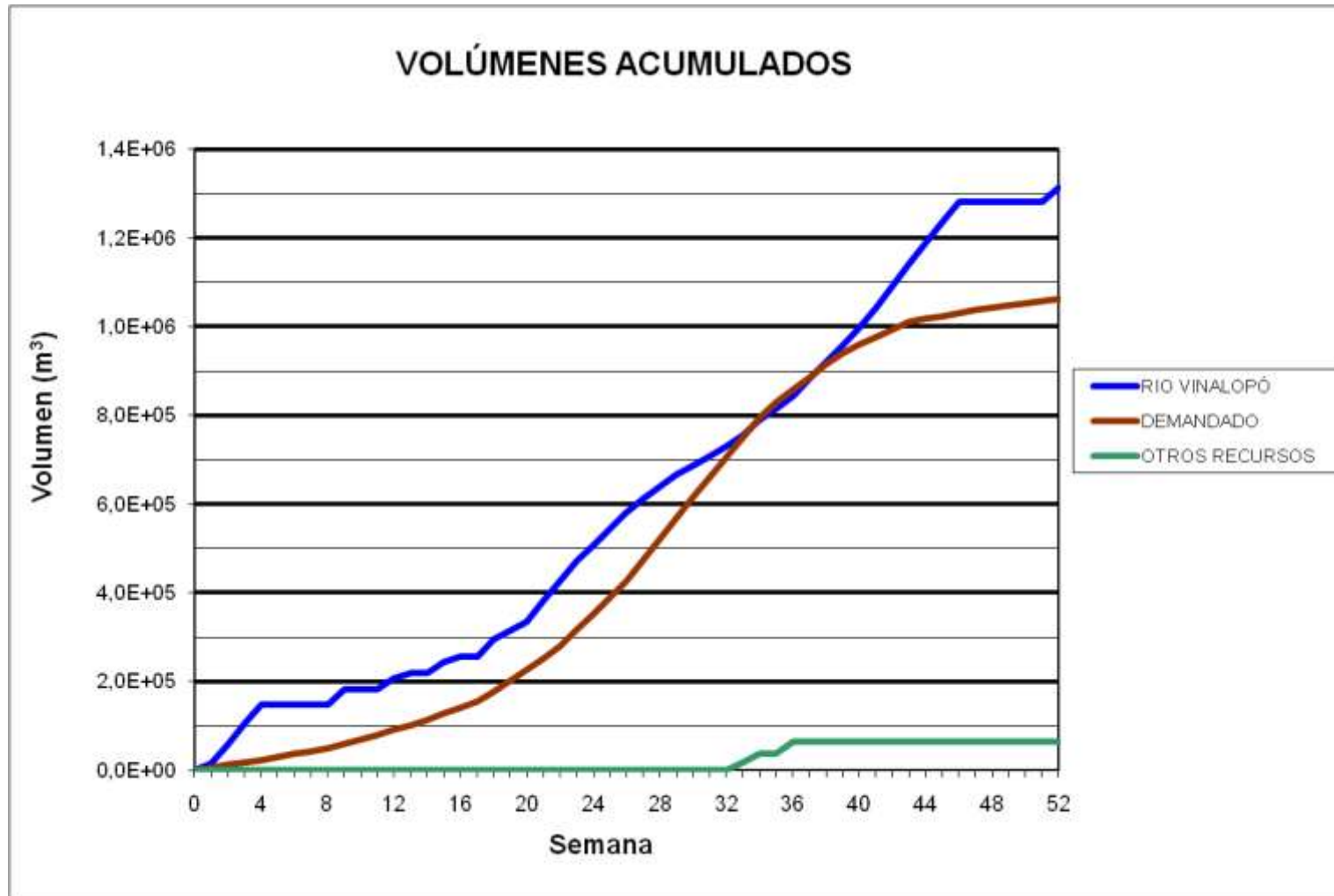




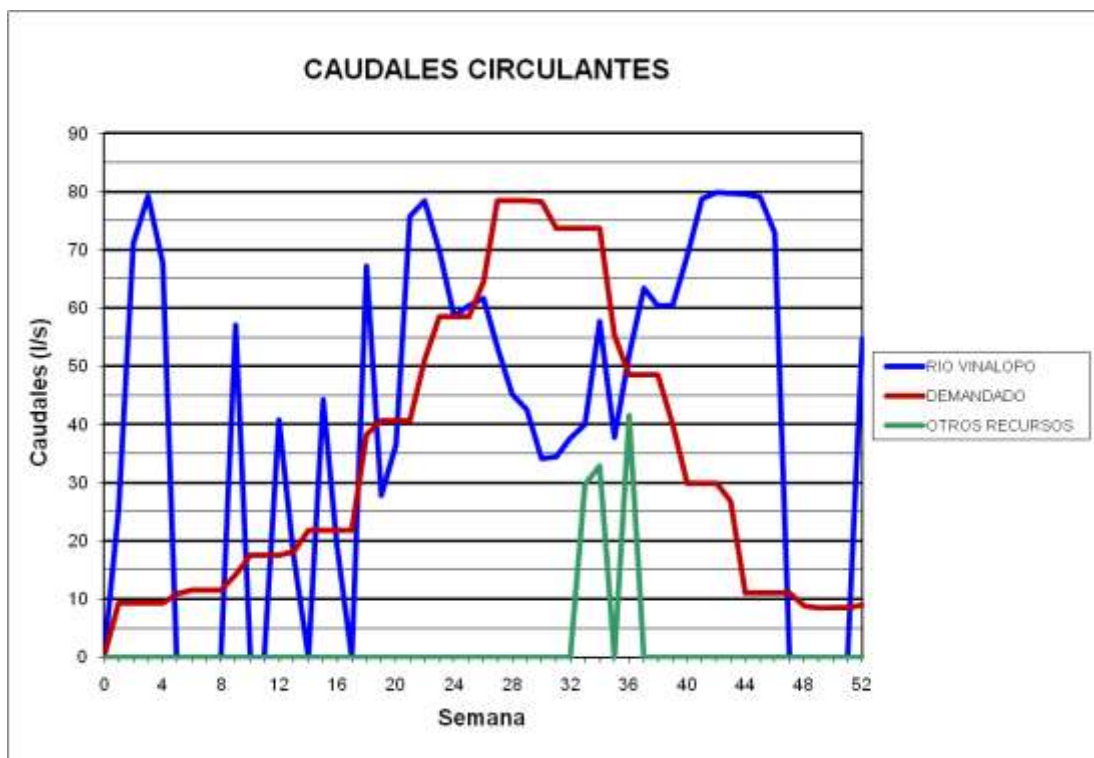
### BALSA SOLANA (B10)



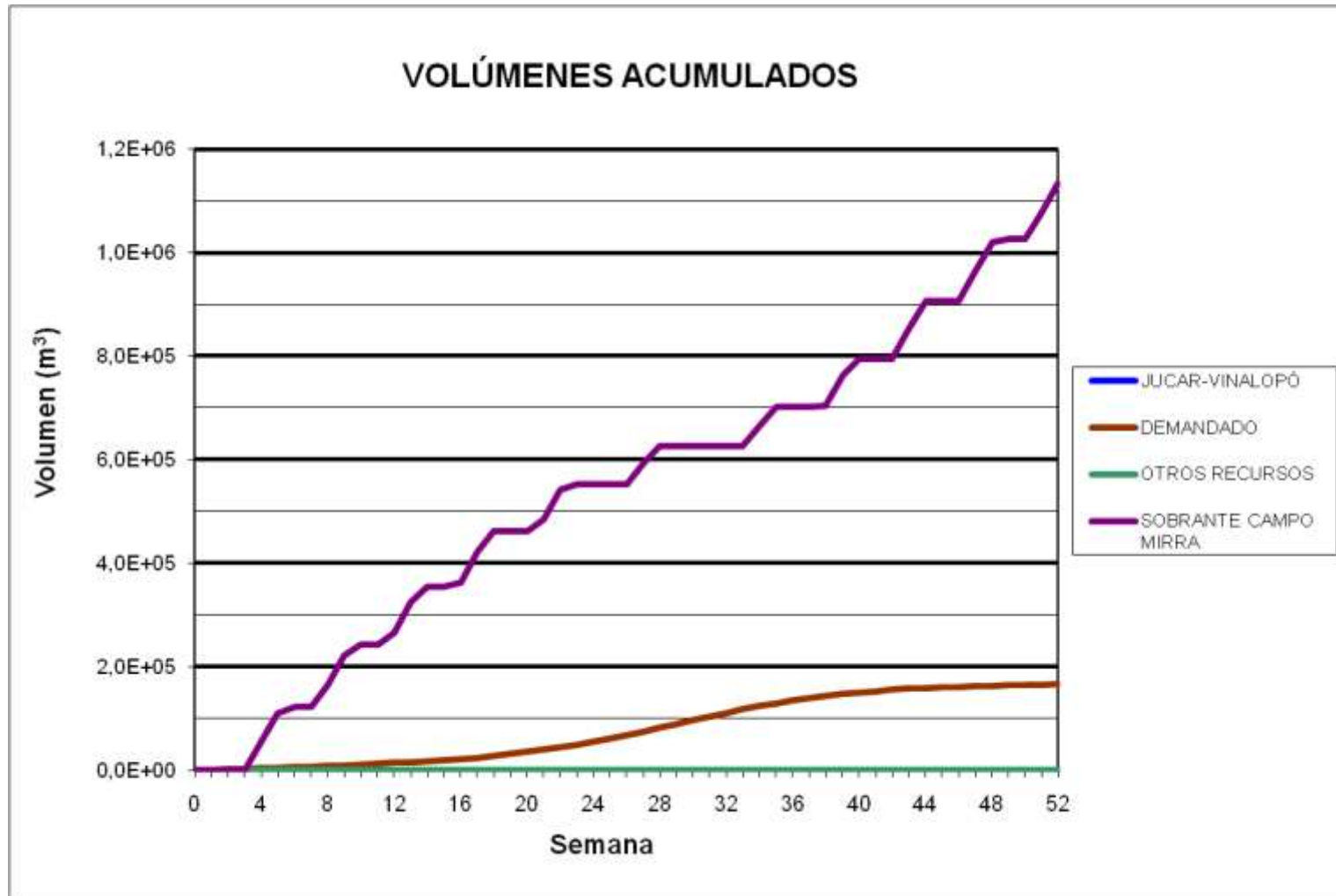
### BALSA SAN CRISTOBAL (B11)



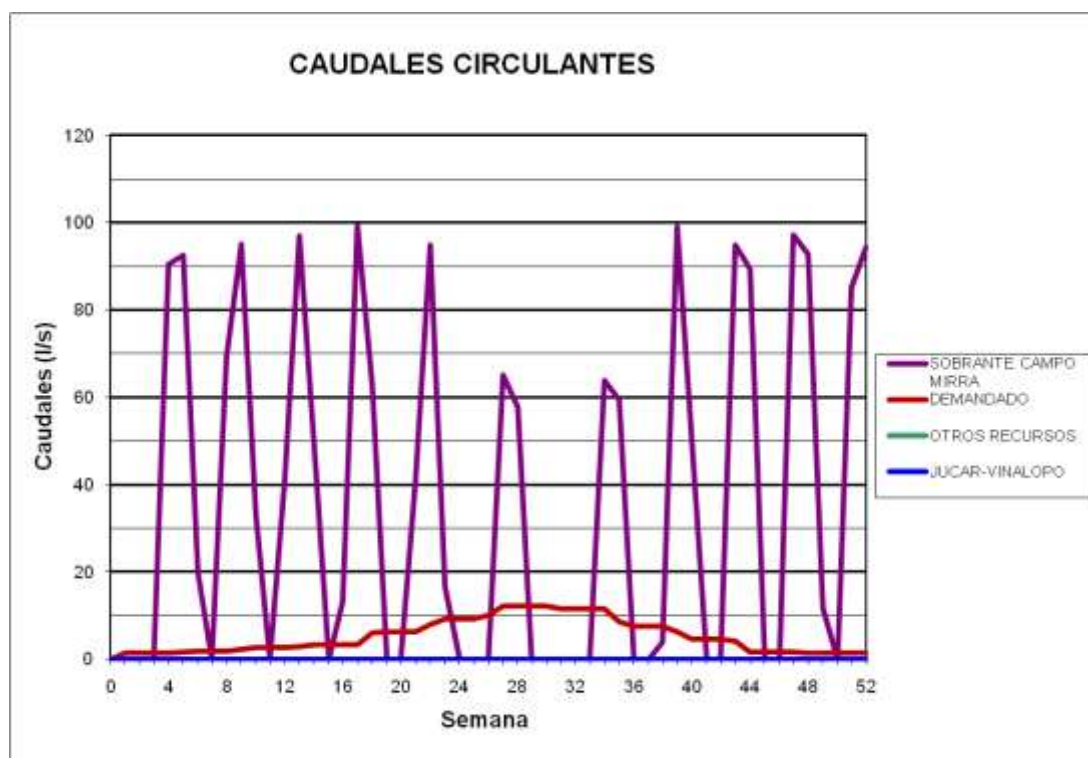
### BALSA SAN CRISTOBAL (B11)



### BALSA CAÑADA (B12)



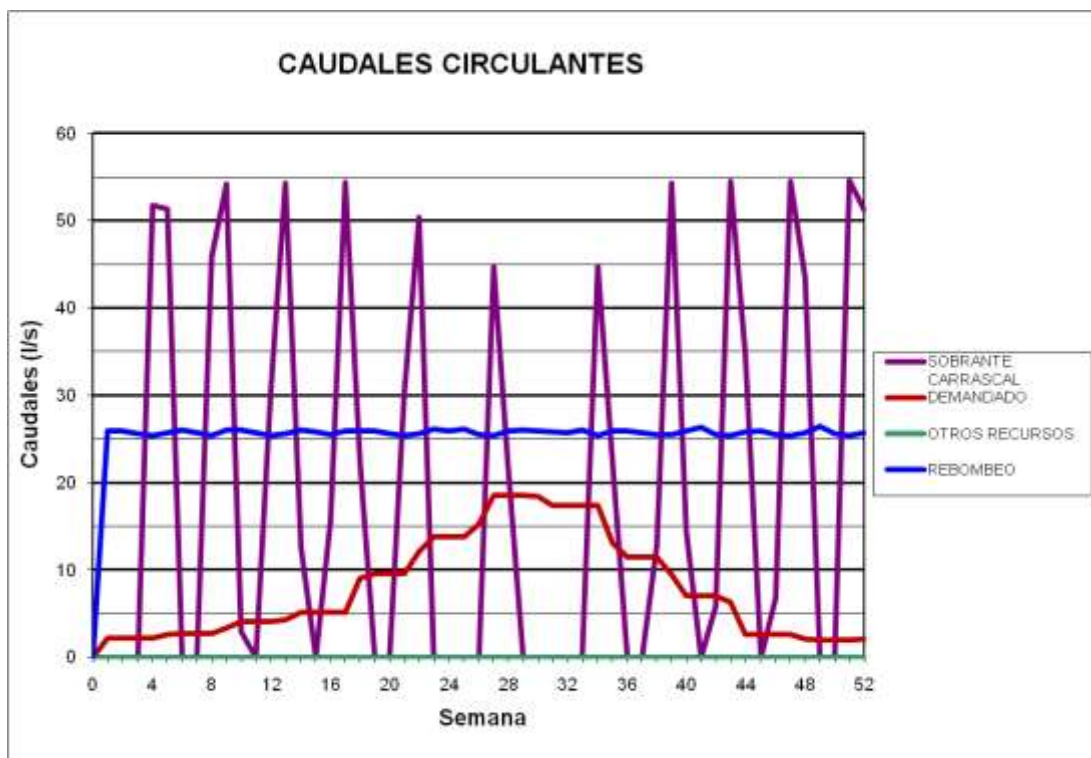
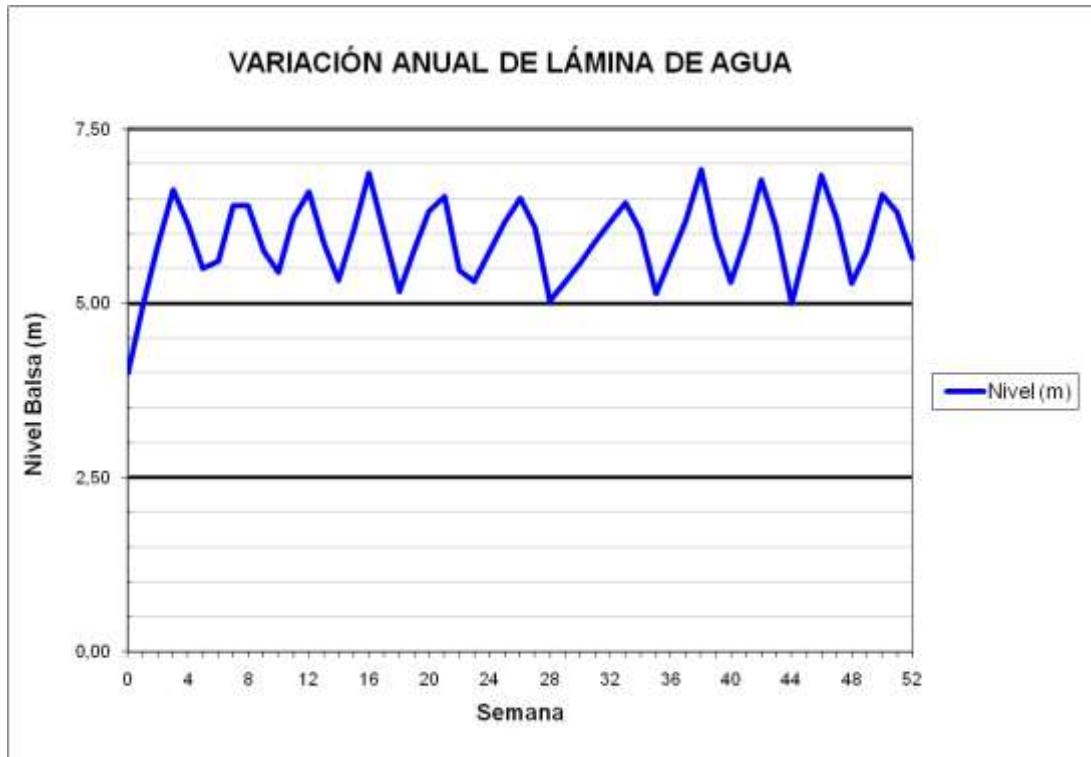
## BALSA CAÑADA (B12)



### BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)



### BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)

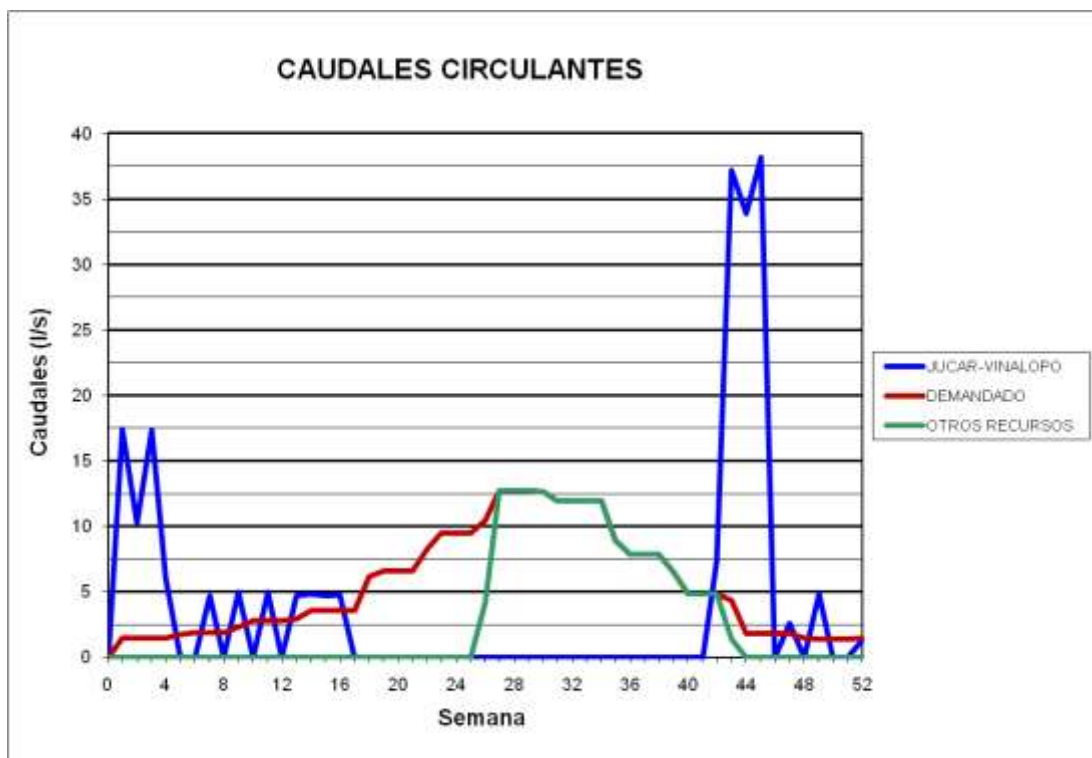
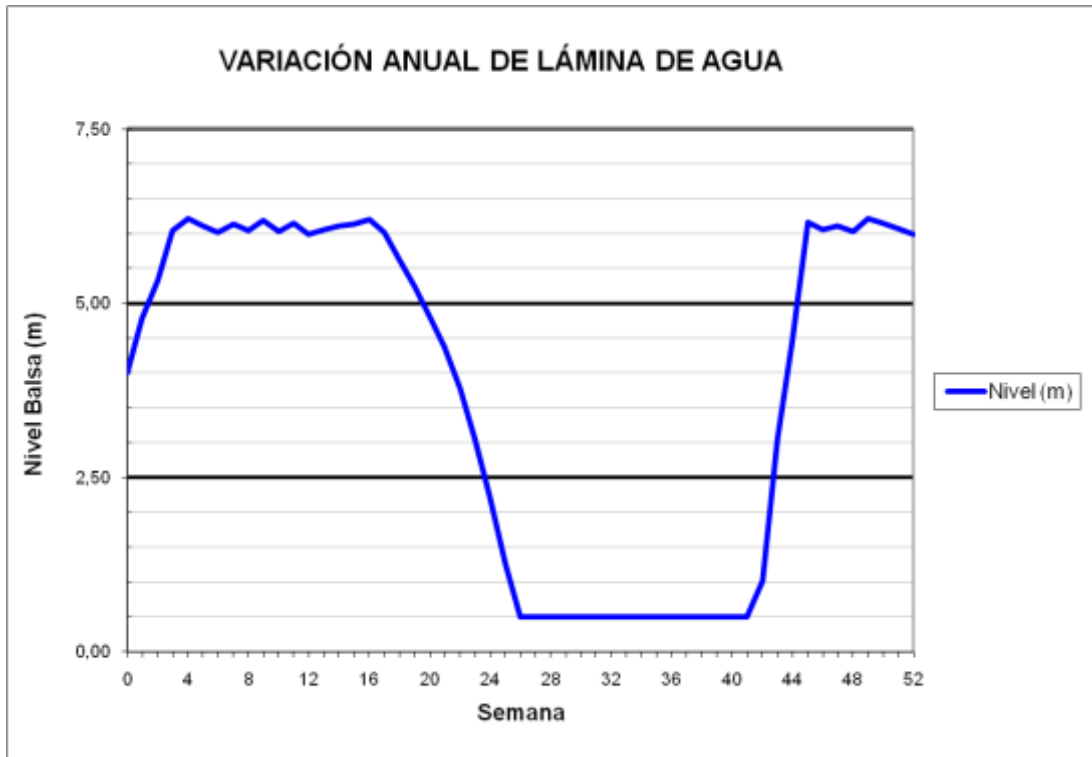


### BALSA PINAR BAJO (B14)

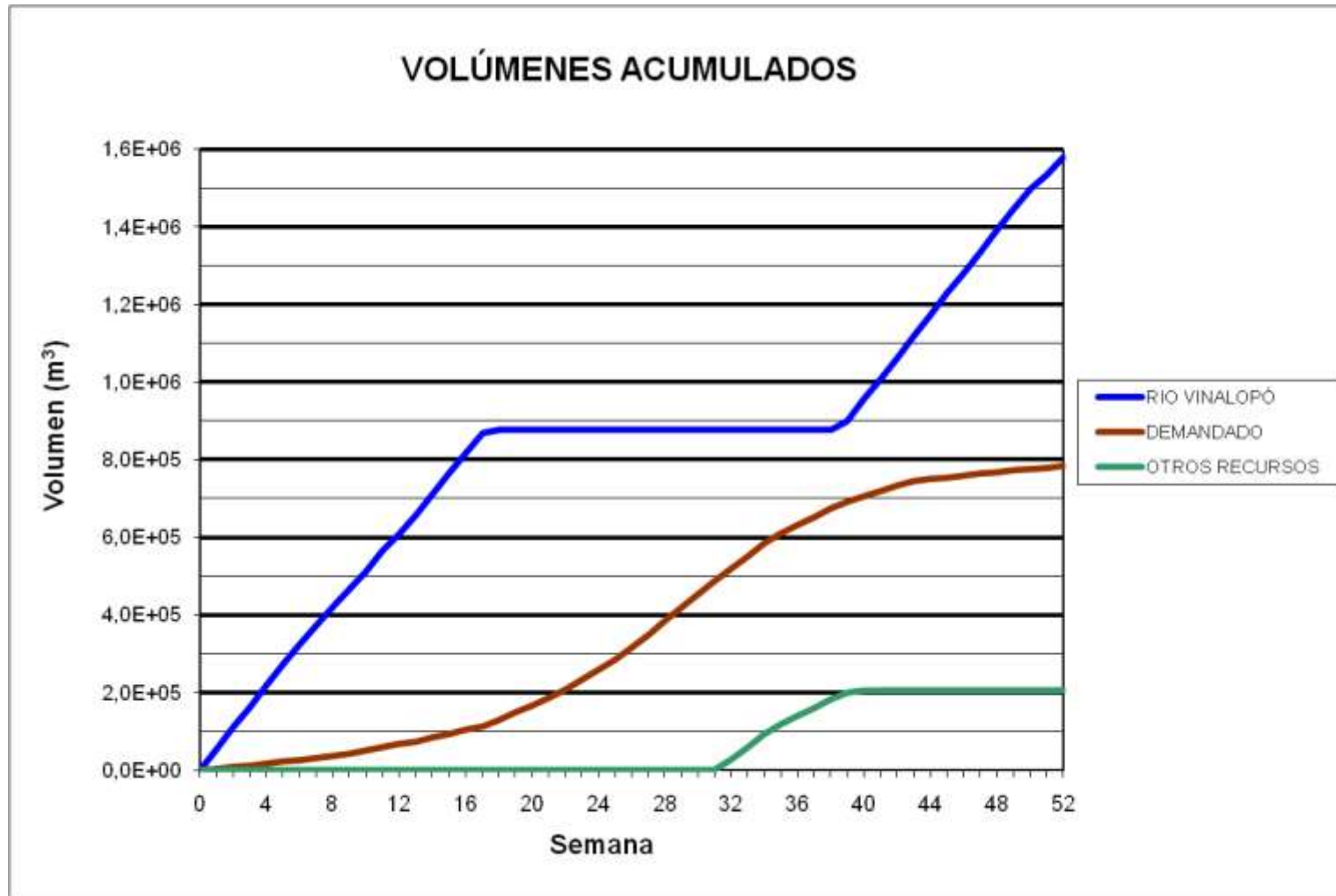




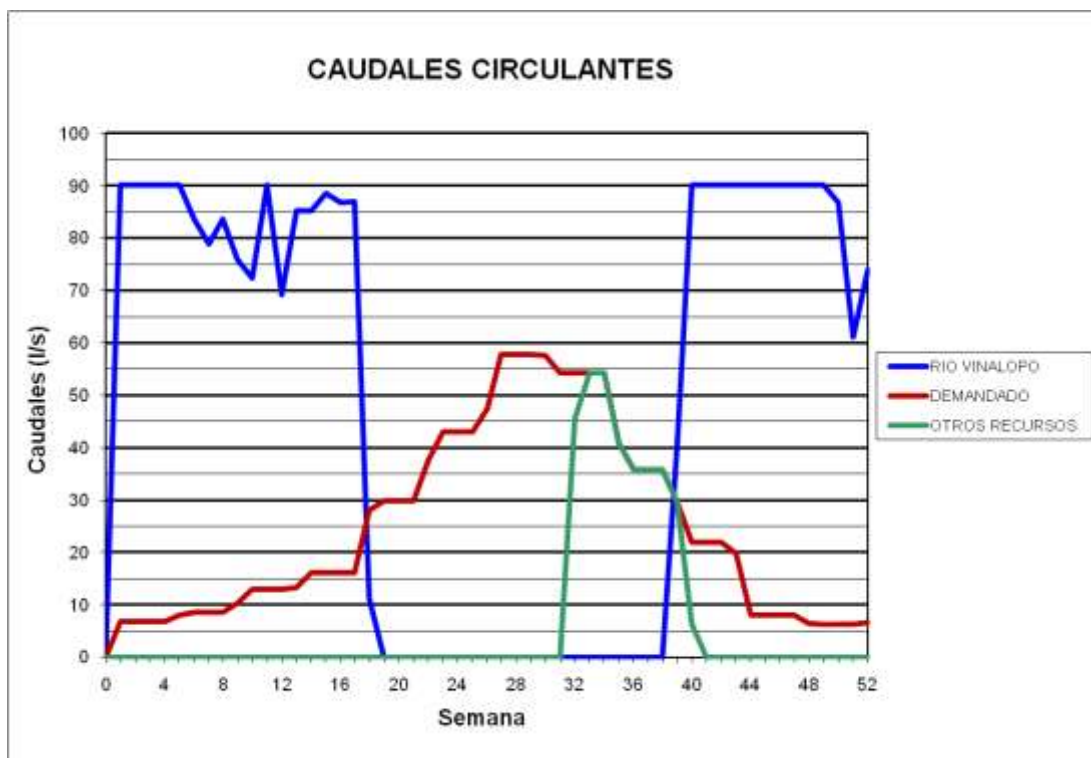
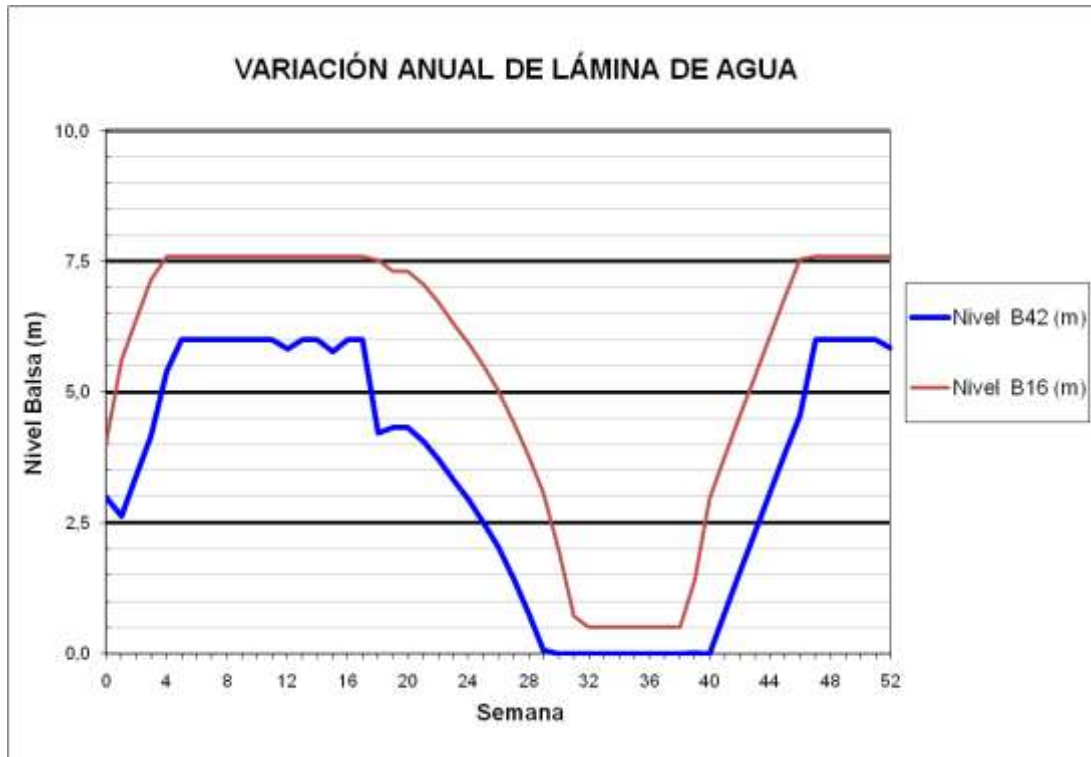
### BALSA PINAR BAJO (B14)



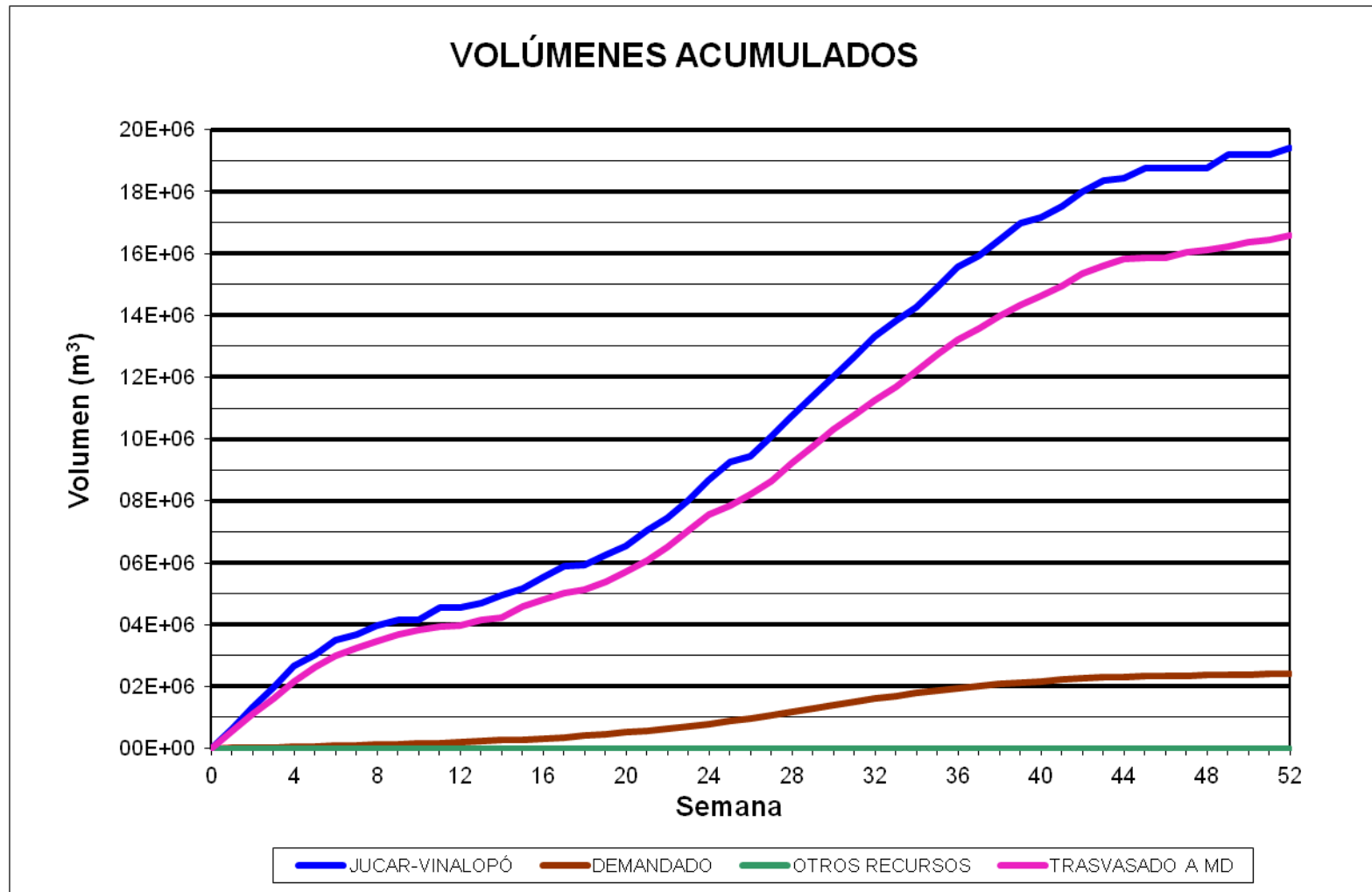
### BALSAS SALSE I Y SALSE II (B16/B42)



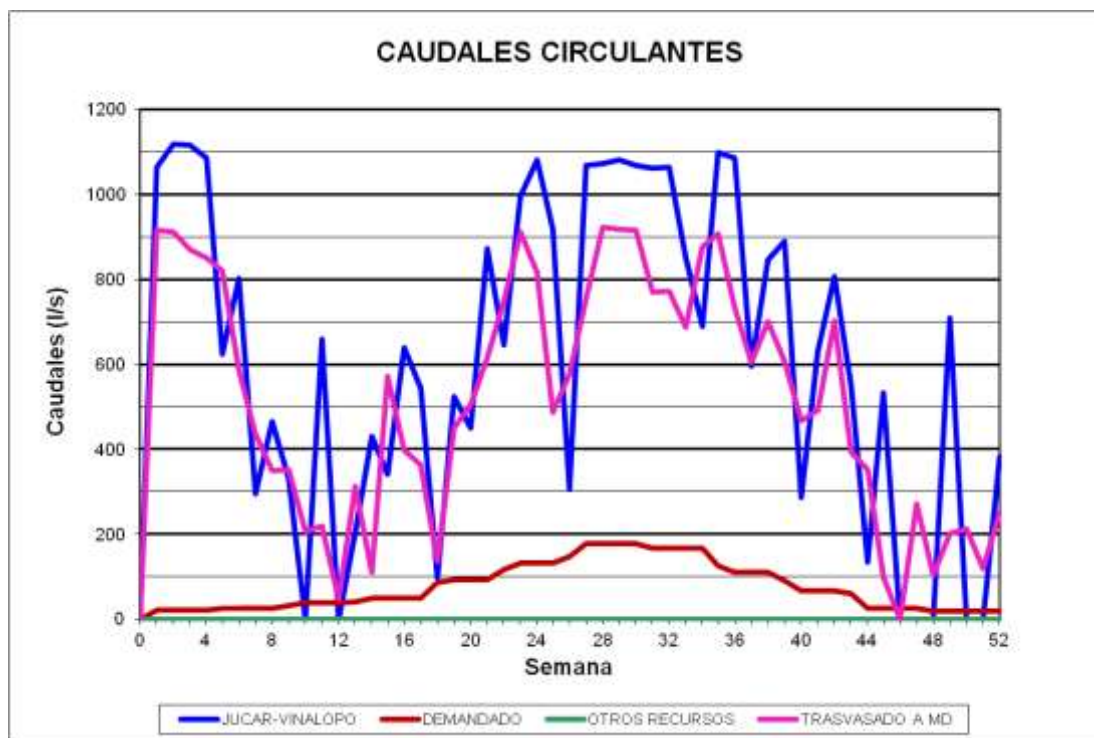
### BALSAS SALSE I Y SALSE II (B16/B42)



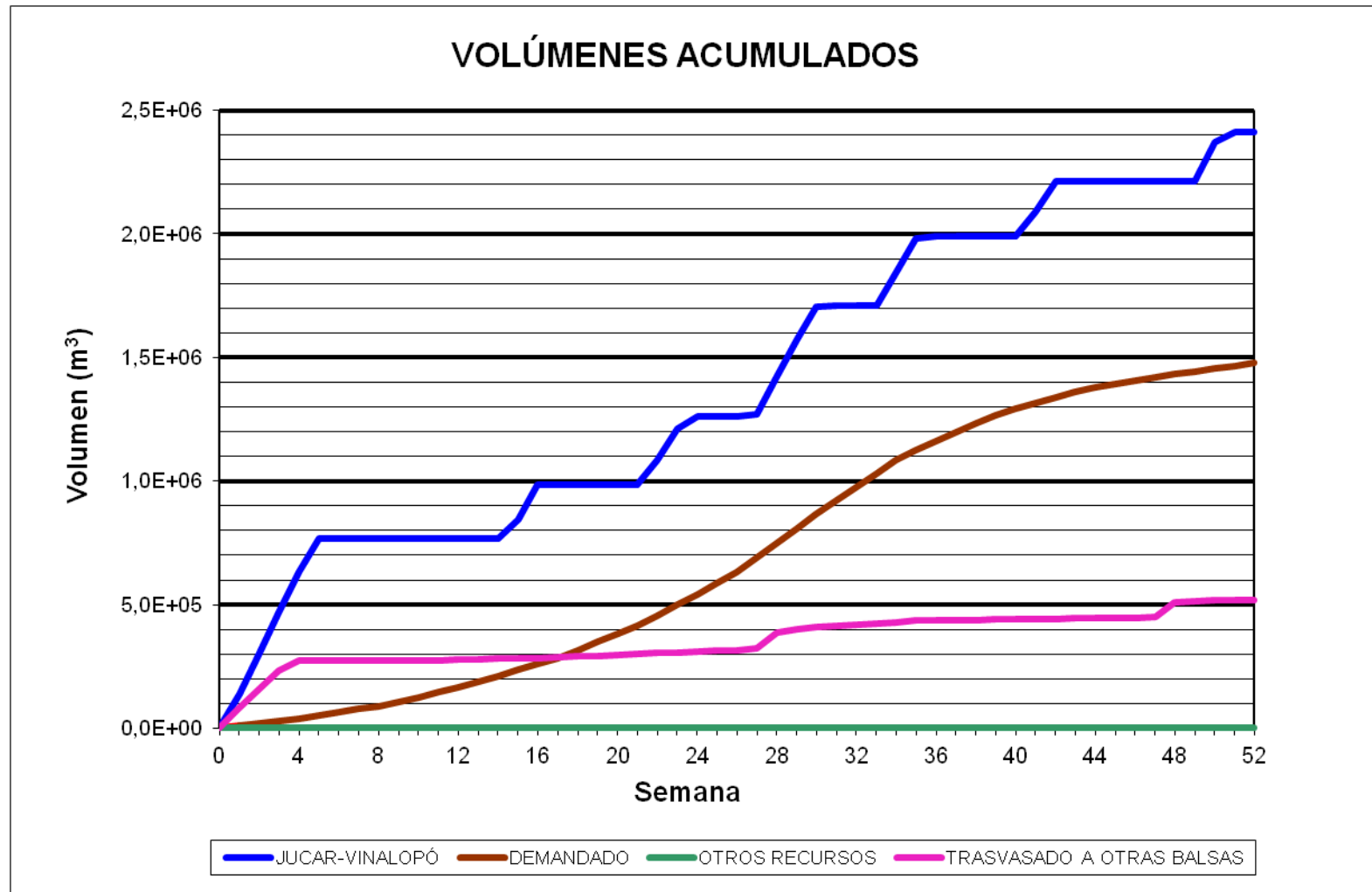
### BALSA EL TOSCAR (B17)



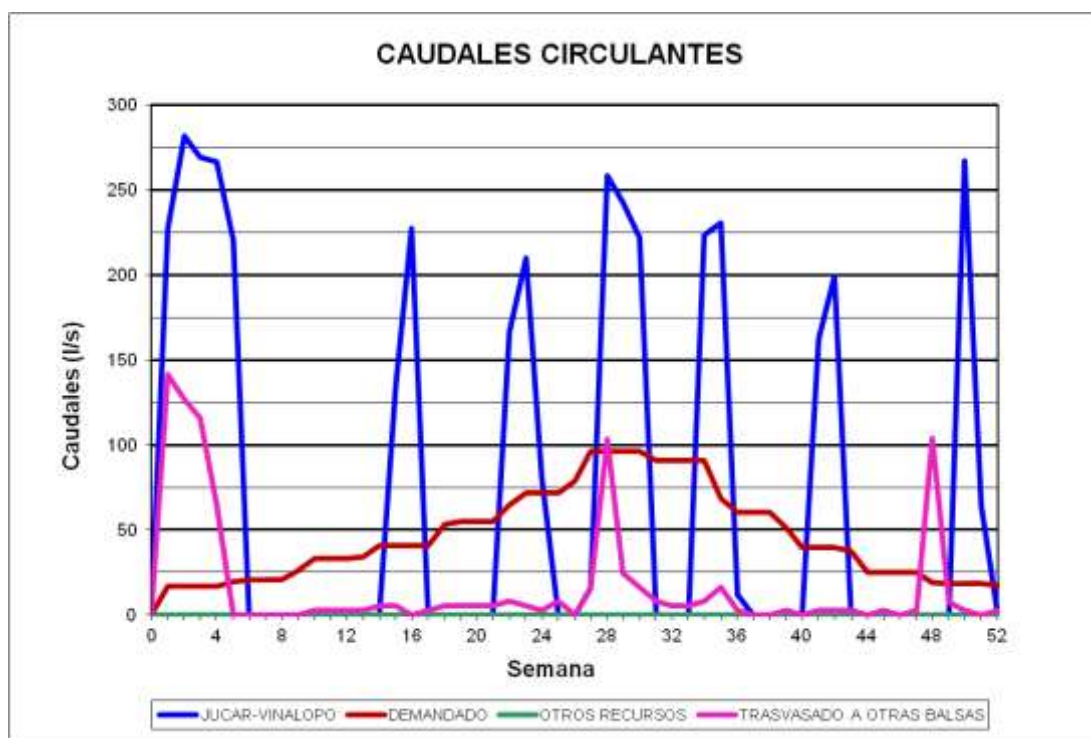
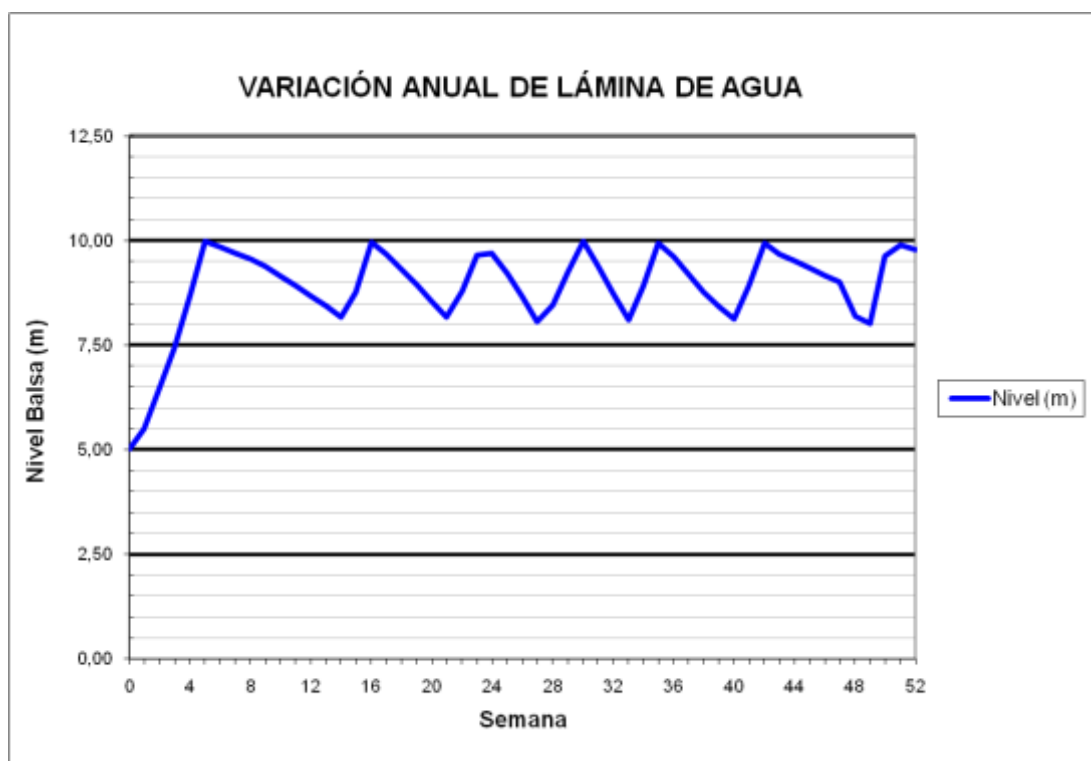
### BALSA EL TOSCAR (B17)



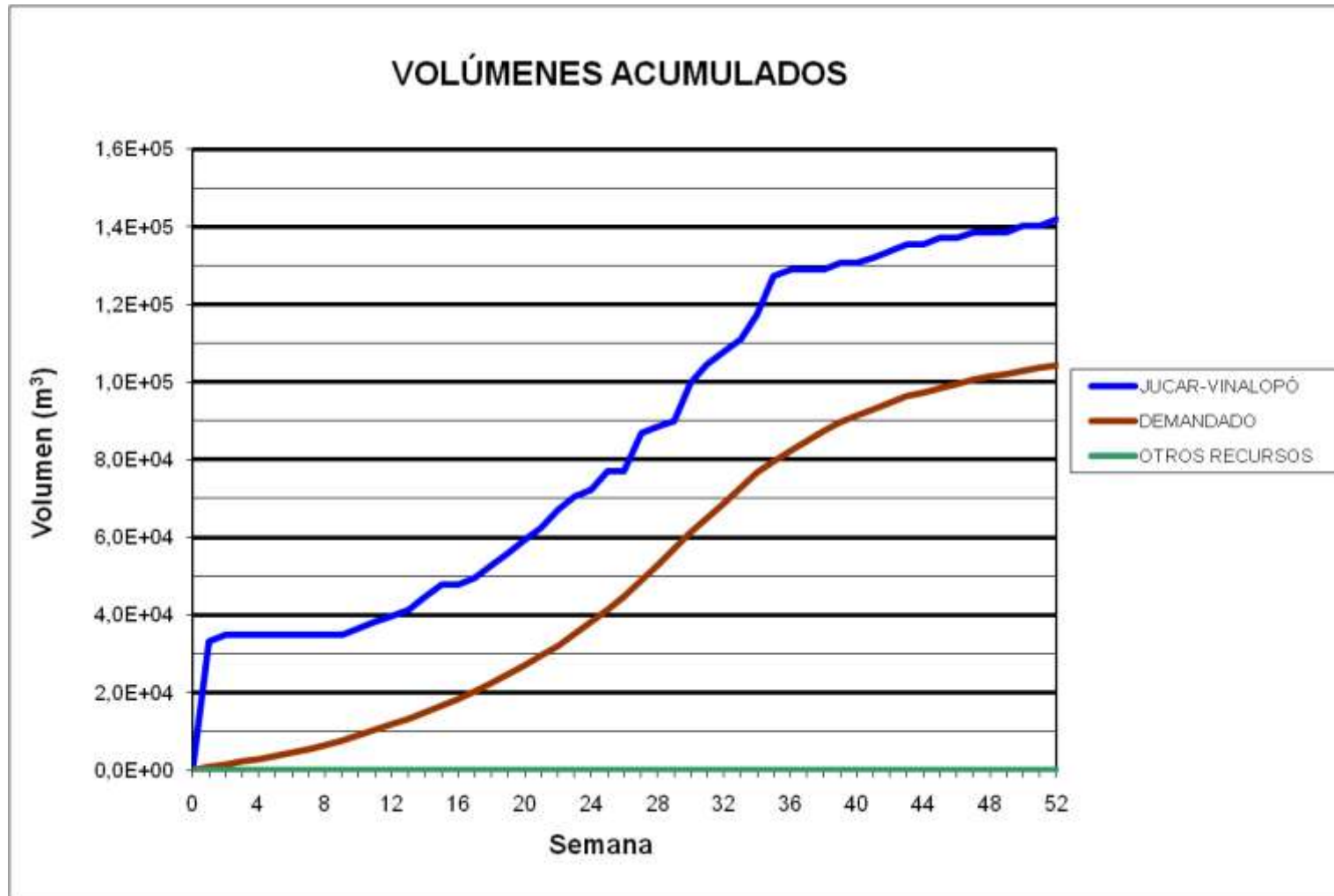
BALSA EL RECLOT (B18)



### BALSA EL RECLOT (B18)

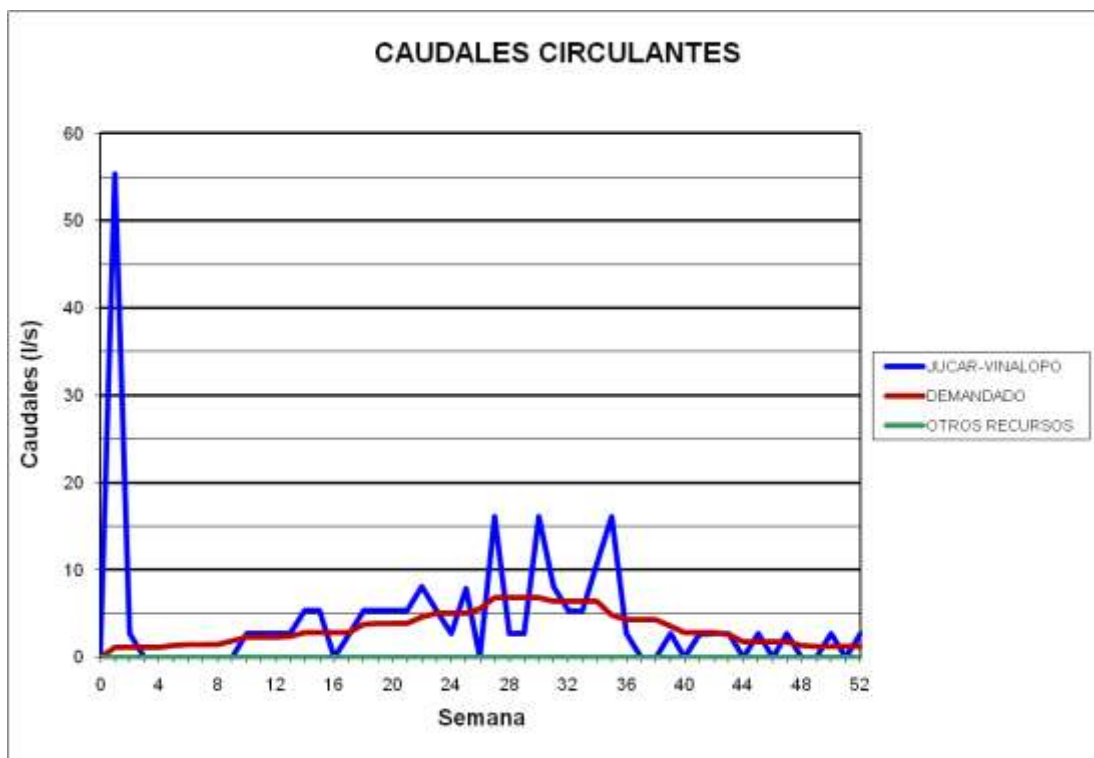
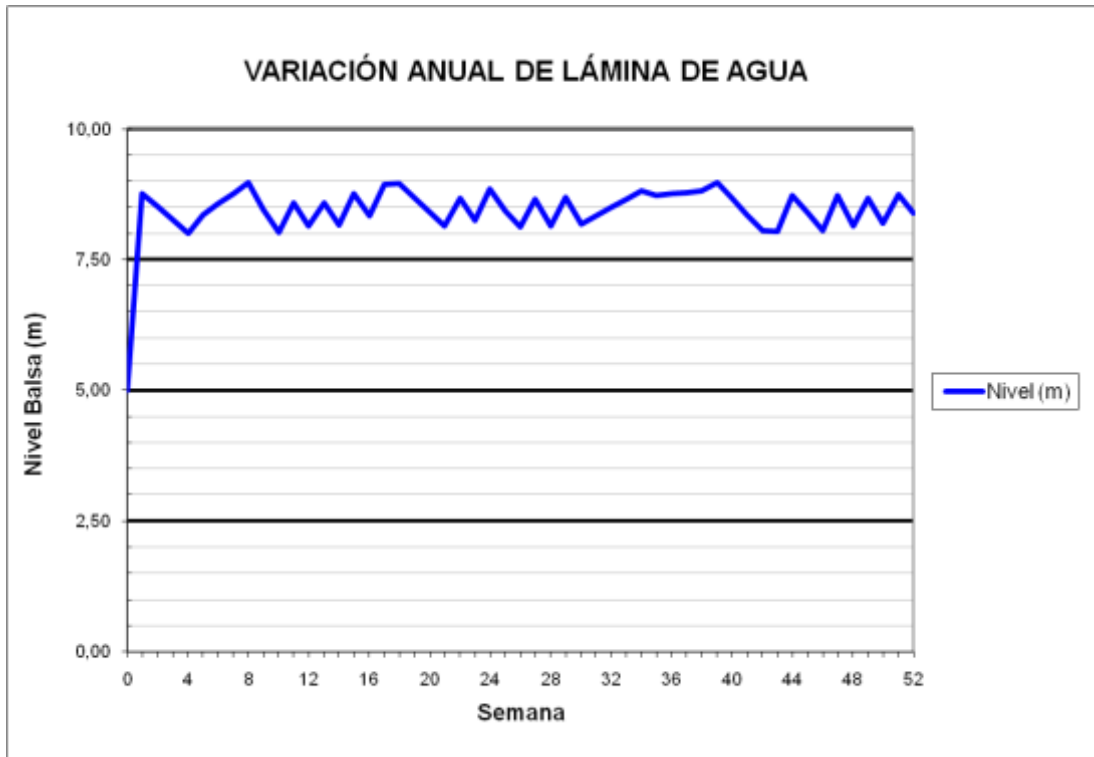


### BALSA HORNA (B19)





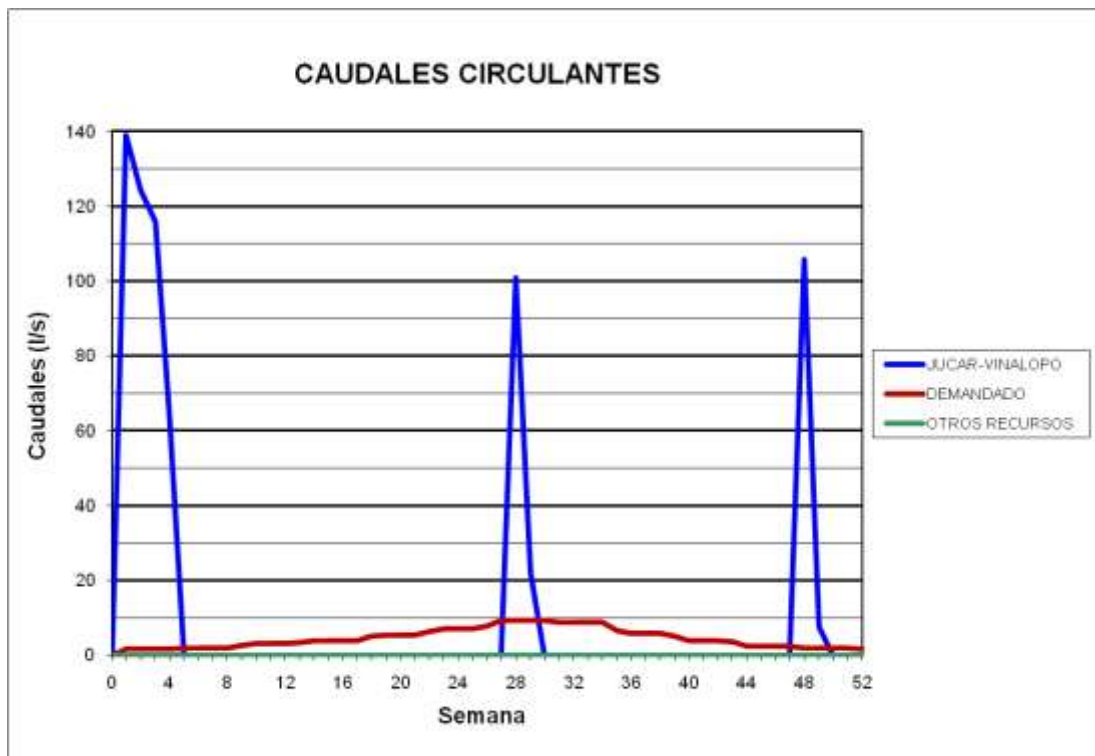
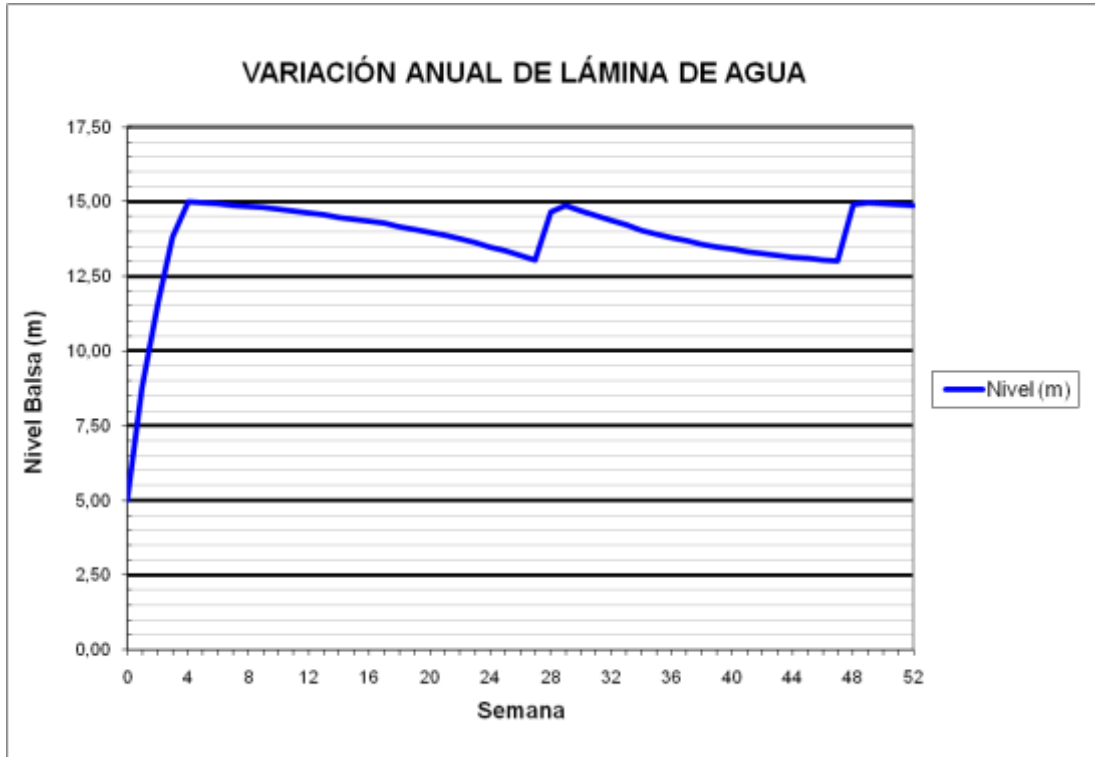
### BALSA HORNA (B19)



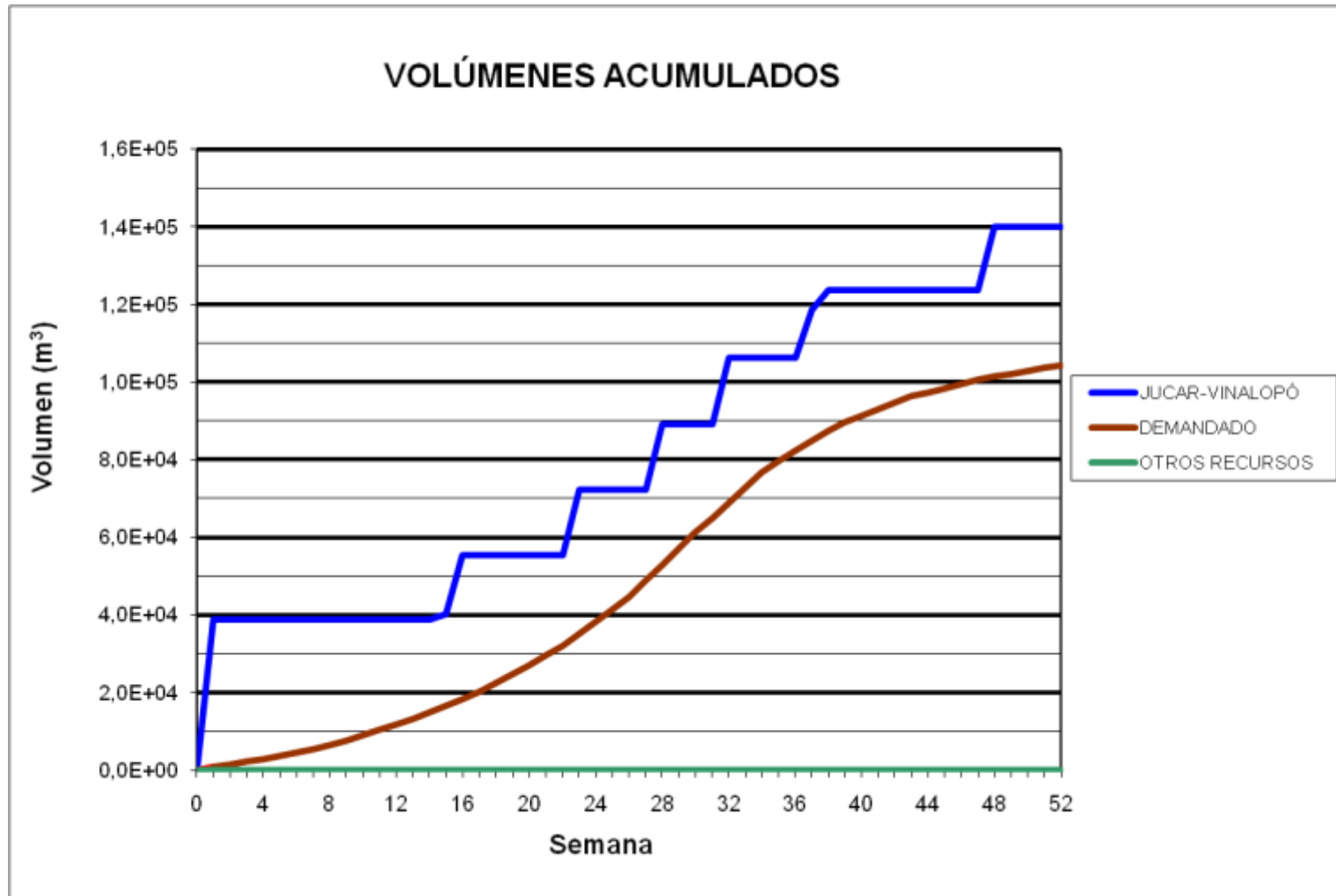
BALSA BETIES (B20)



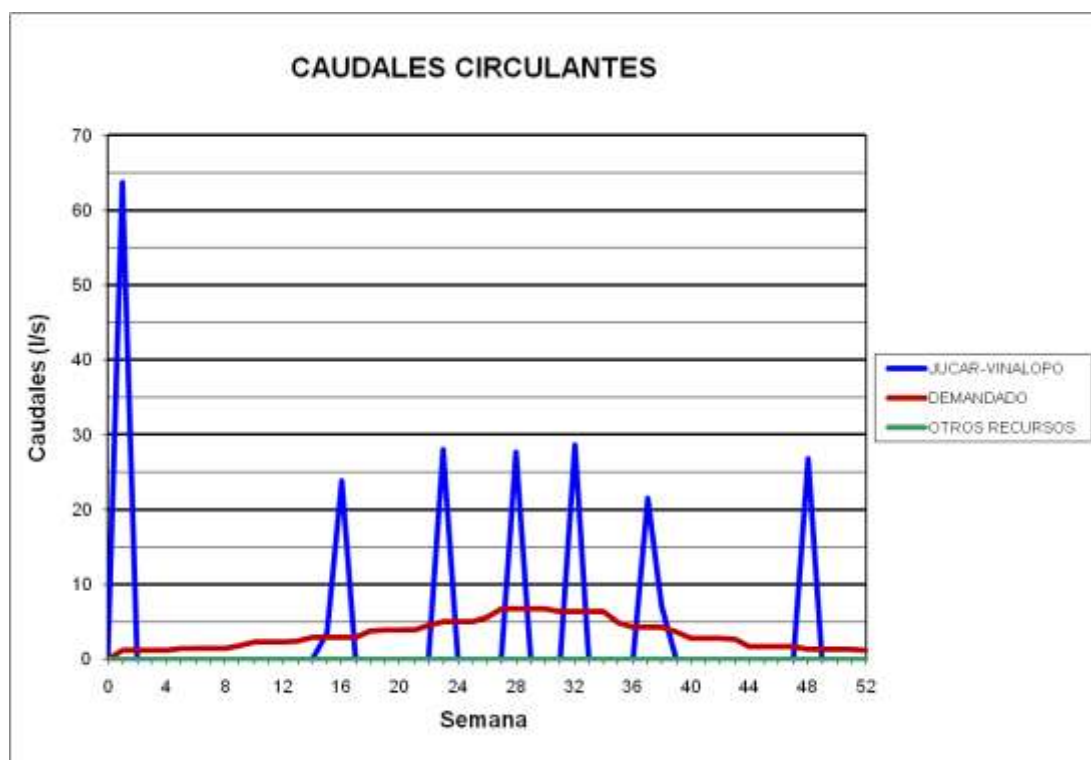
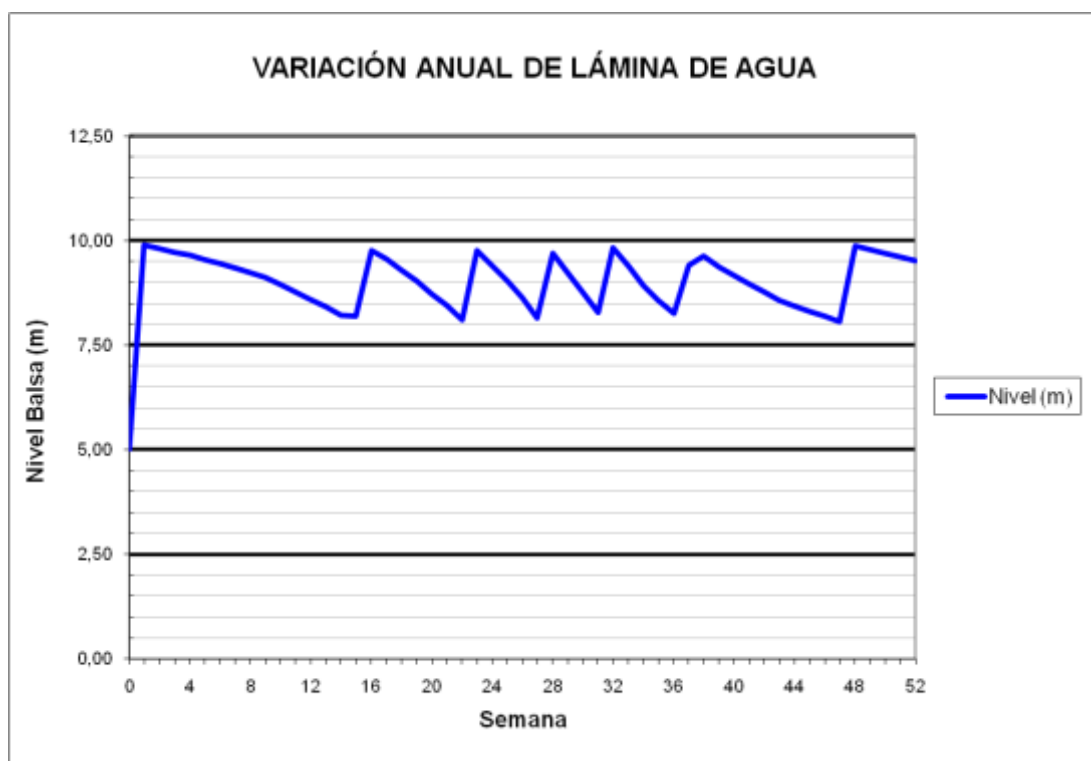
## BALSA BETIES (B20)



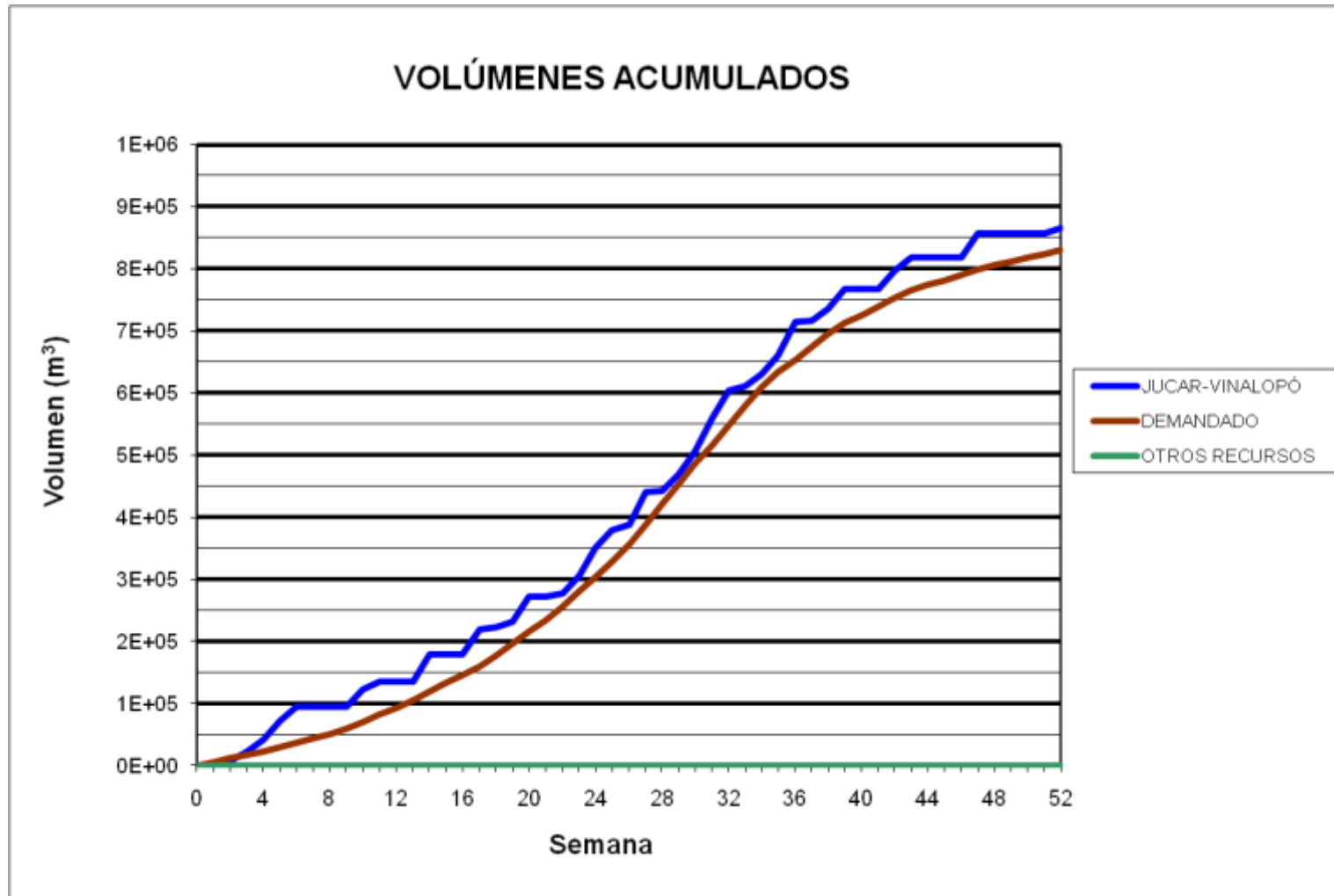
BALSA BATISTES (B21)



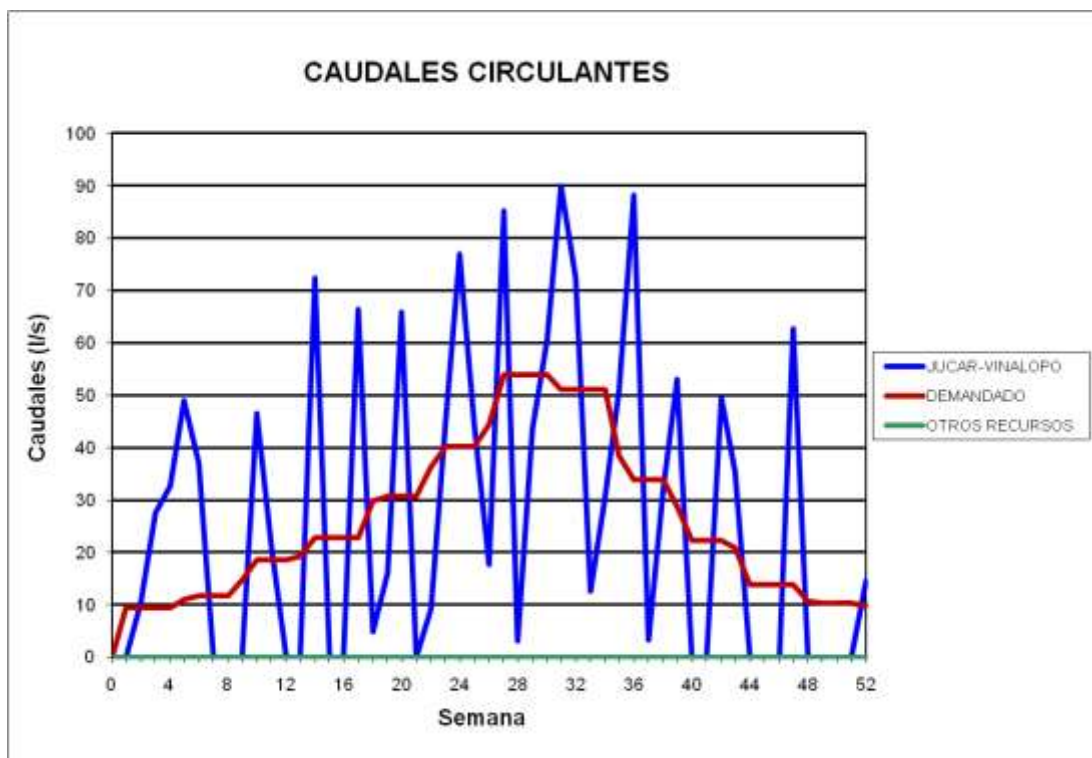
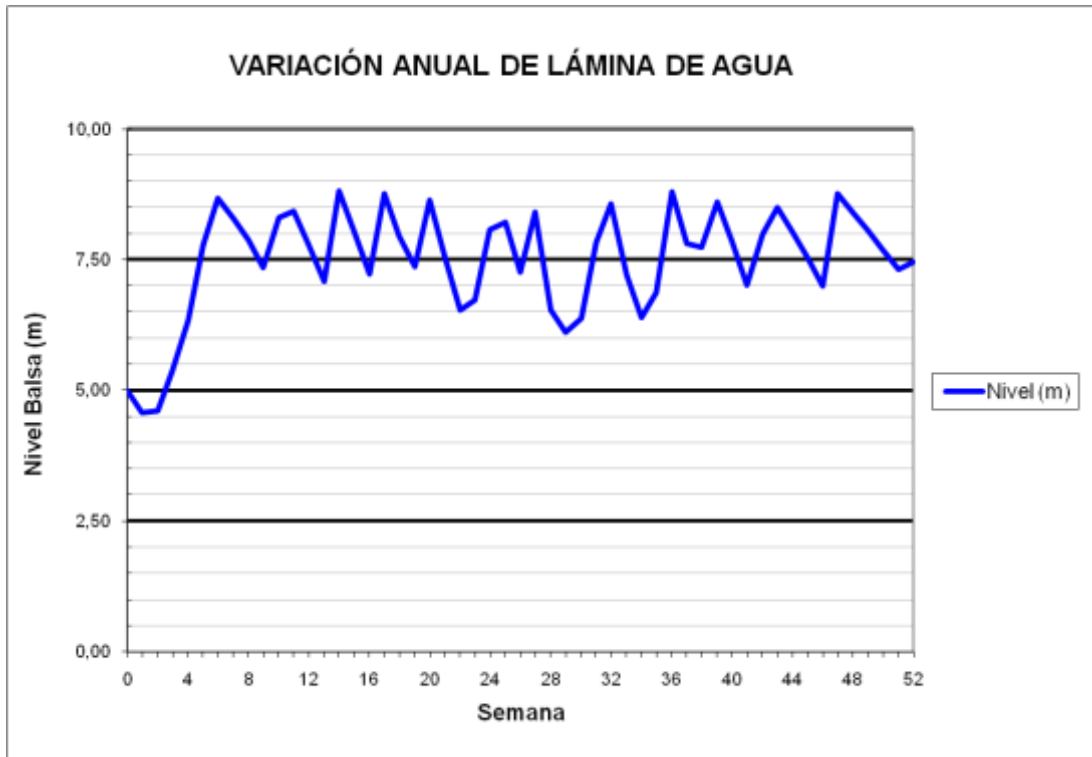
### BALSA BATISTES (B21)



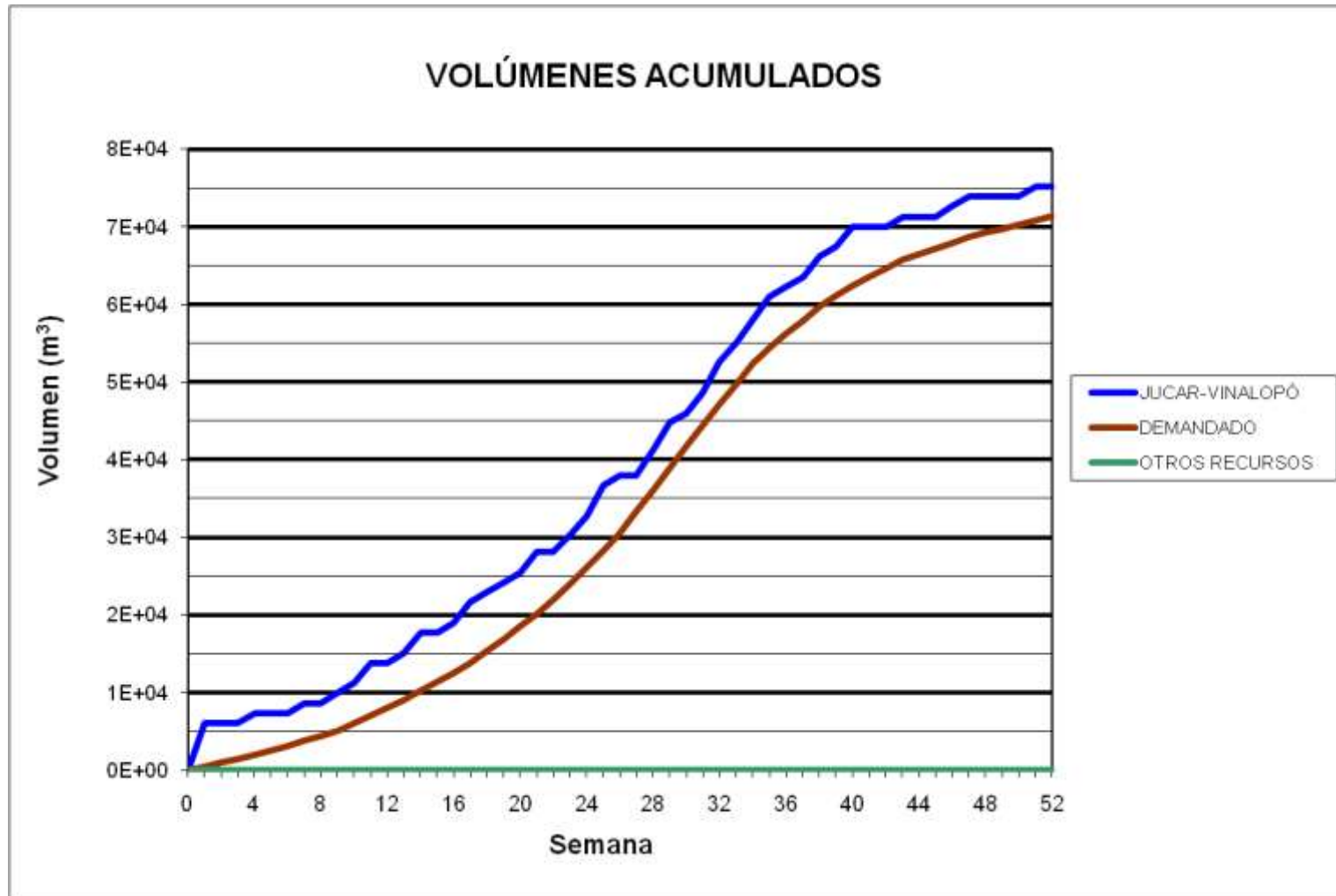
### BALSA LA CAVA (B23)



### BALSA LA CAVA (B23)

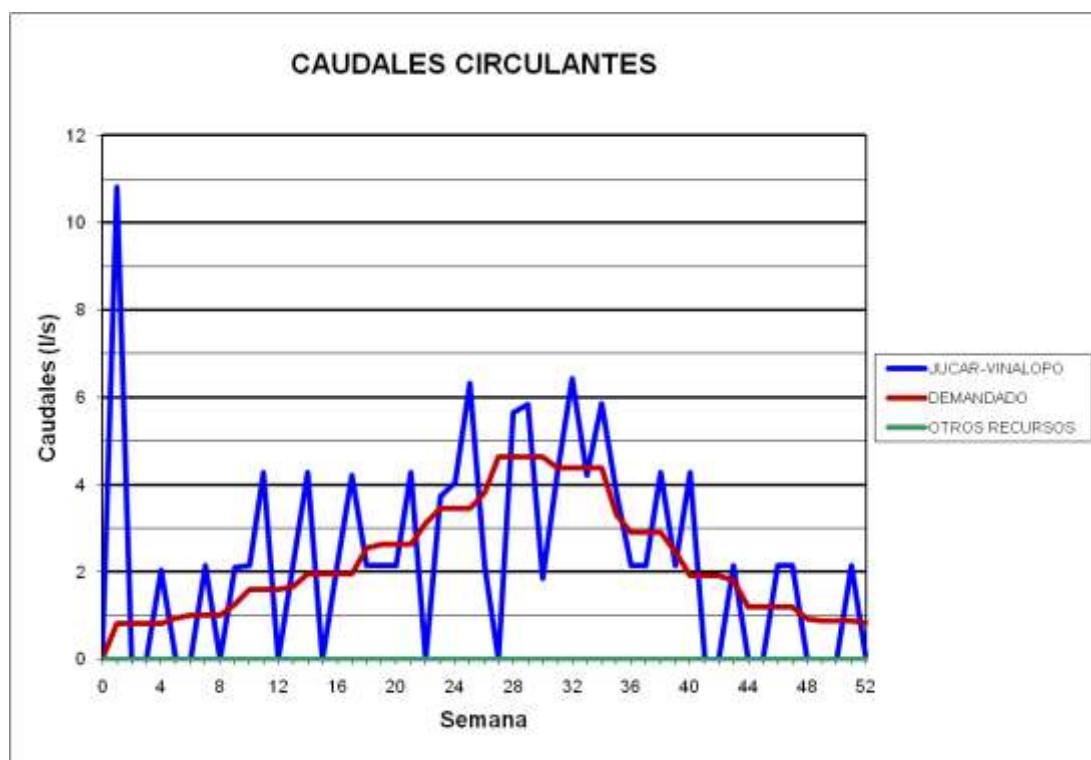


### BALSA ALTET II (B25)

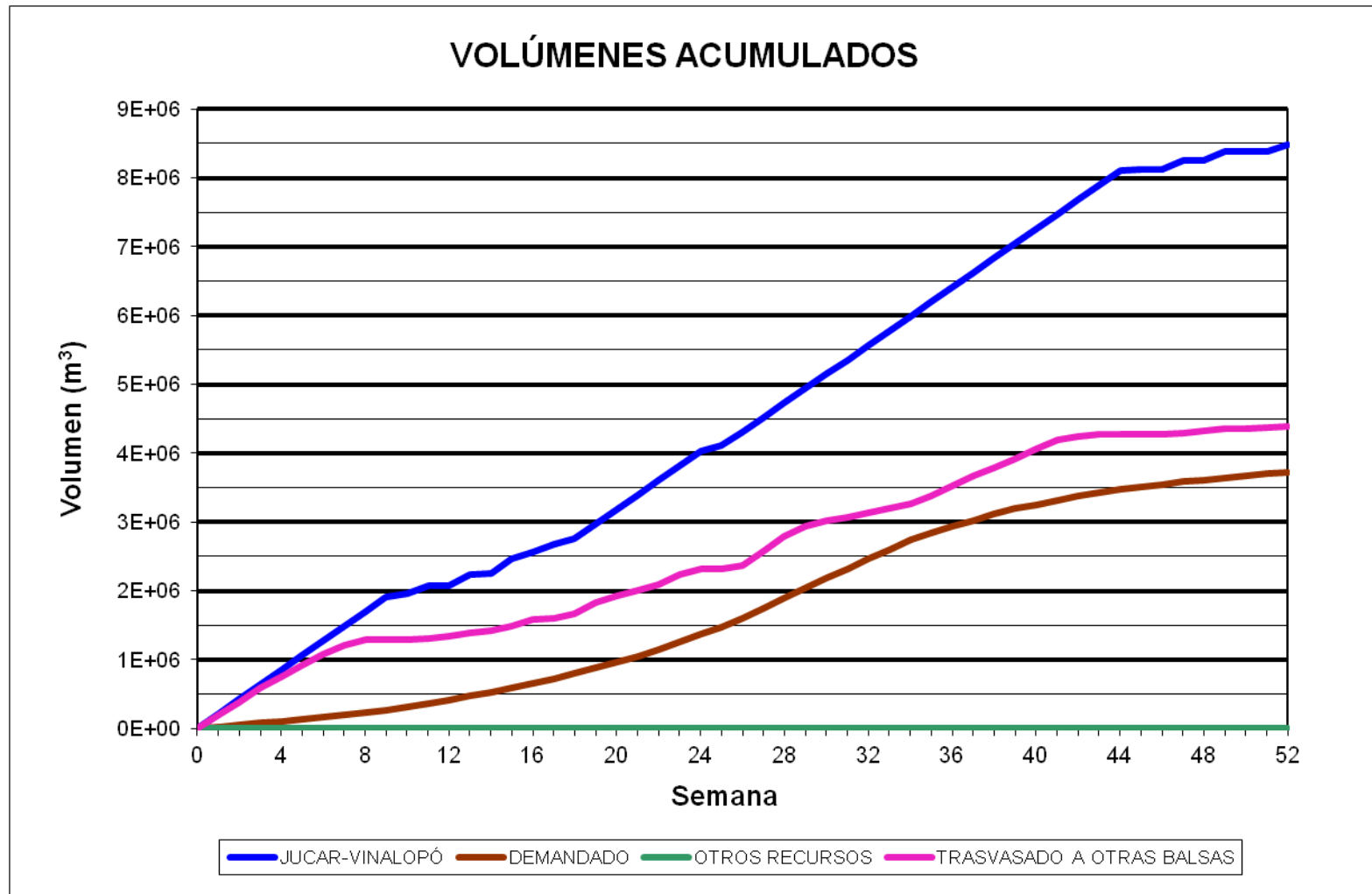




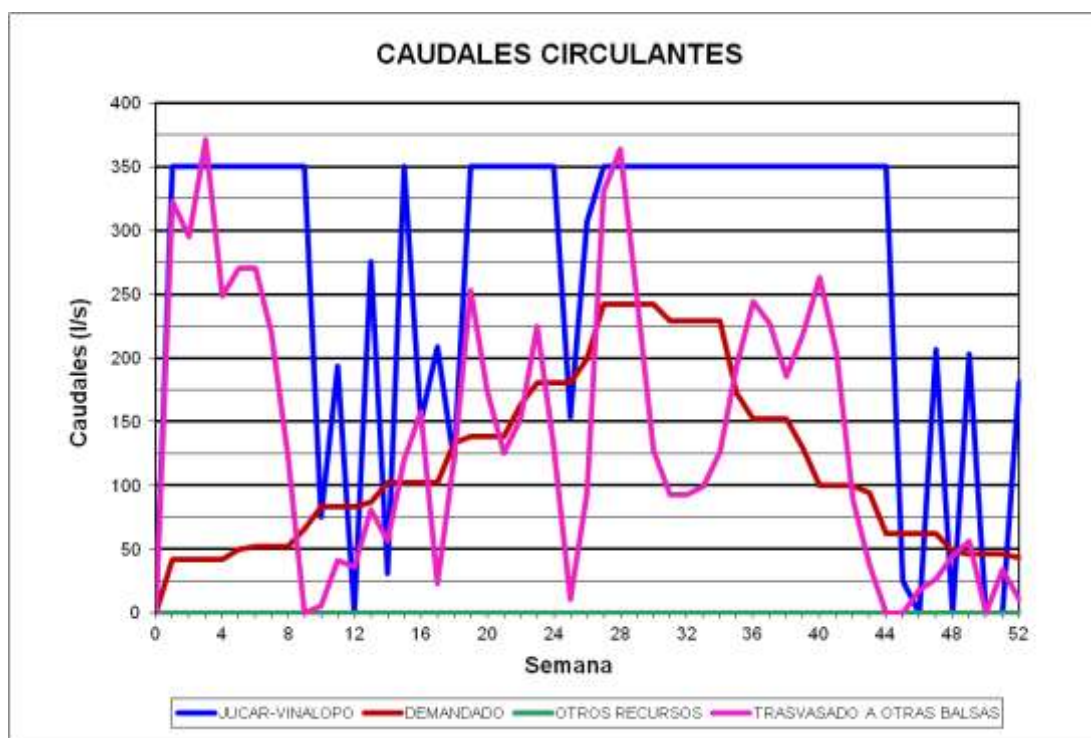
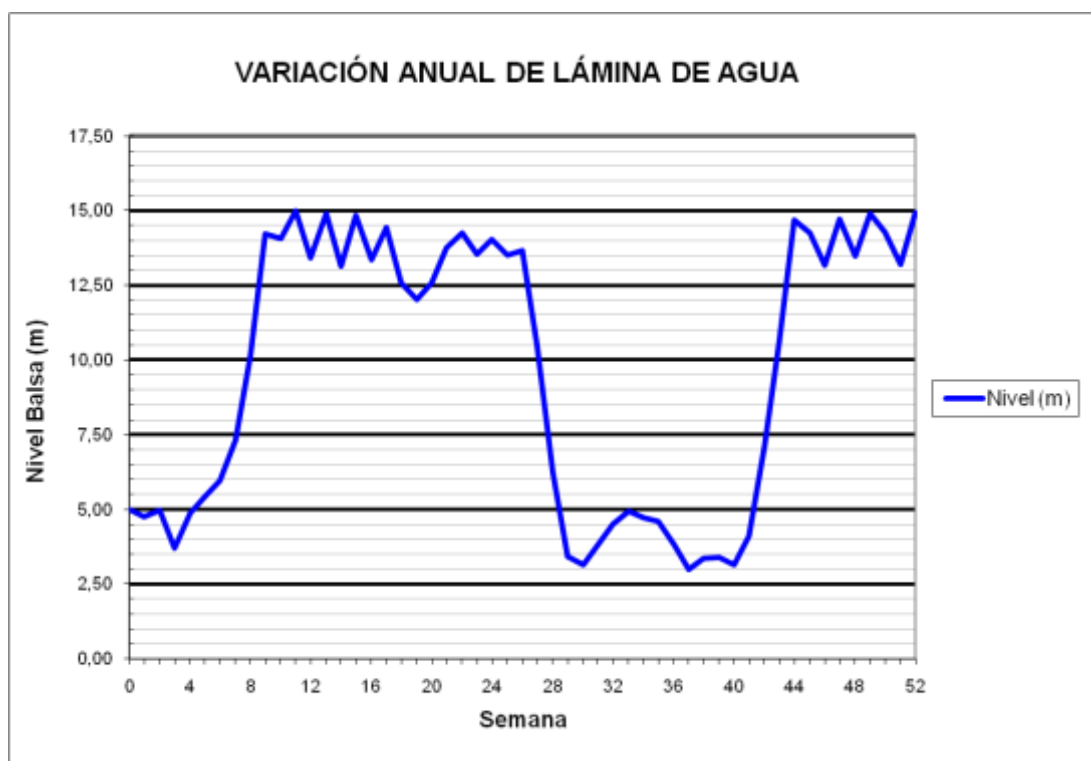
### BALSA ALTET II (B25)



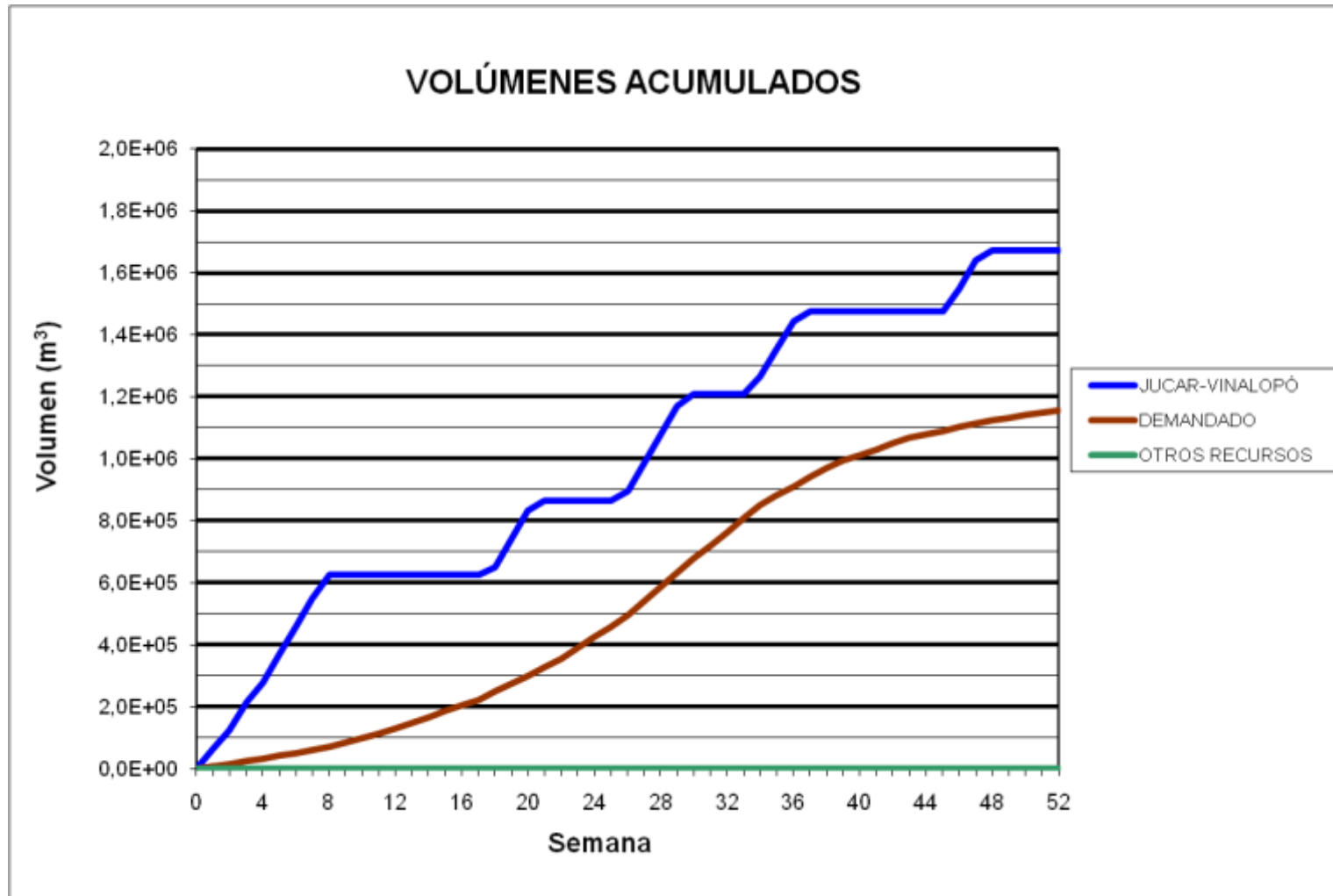
### BALSA EL ROLLO (B26)



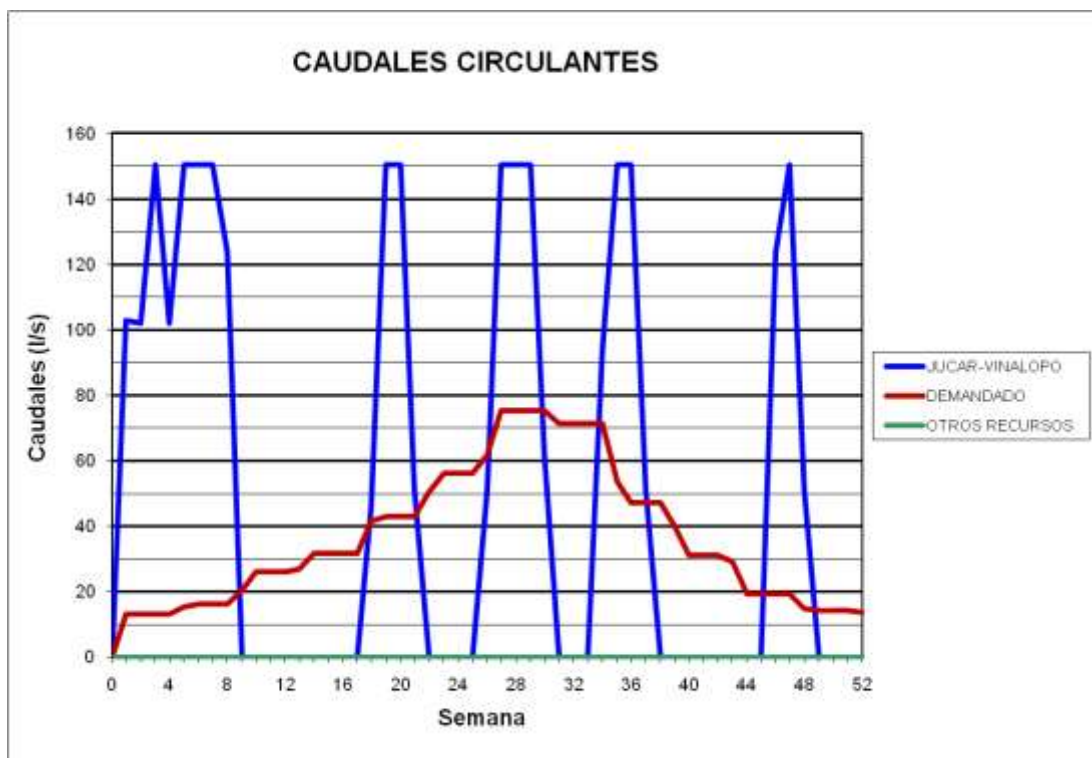
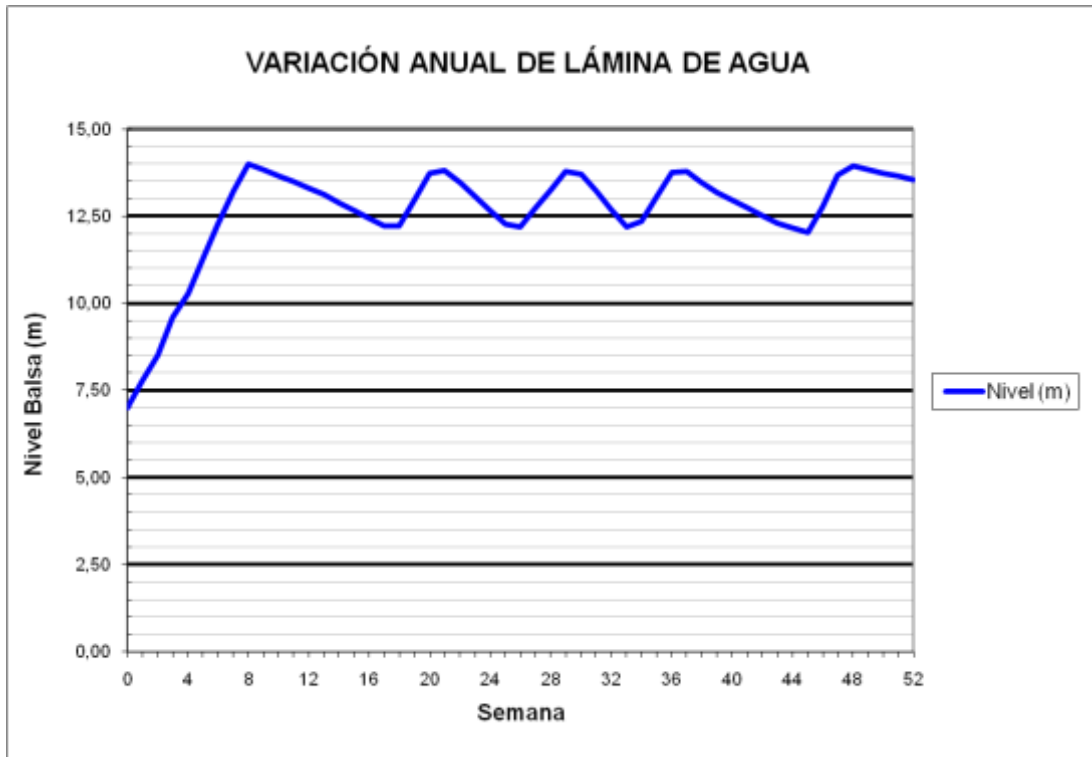
### BALSA EL ROLLO (B26)



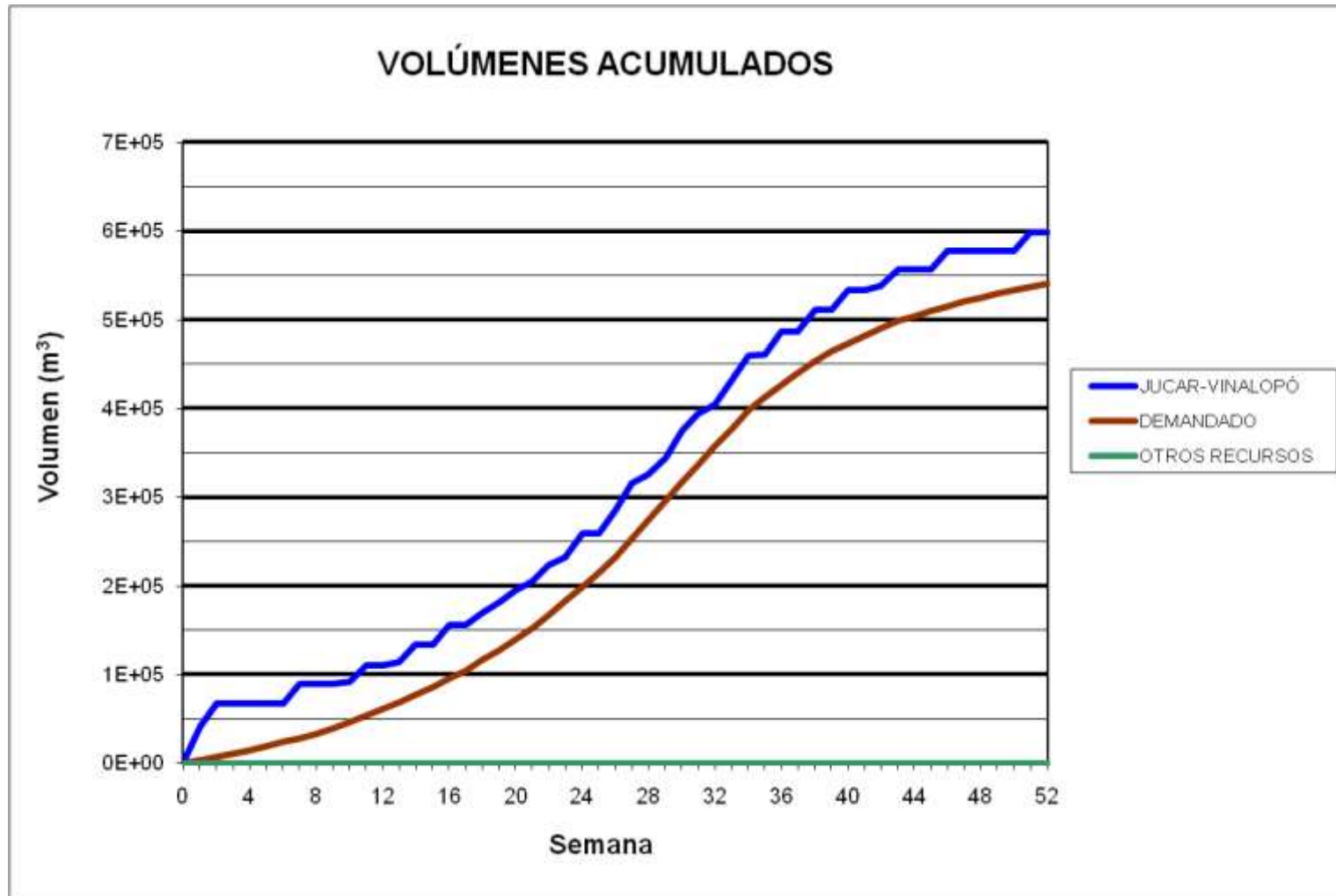
### BALSA EL FEDERAL (B27)



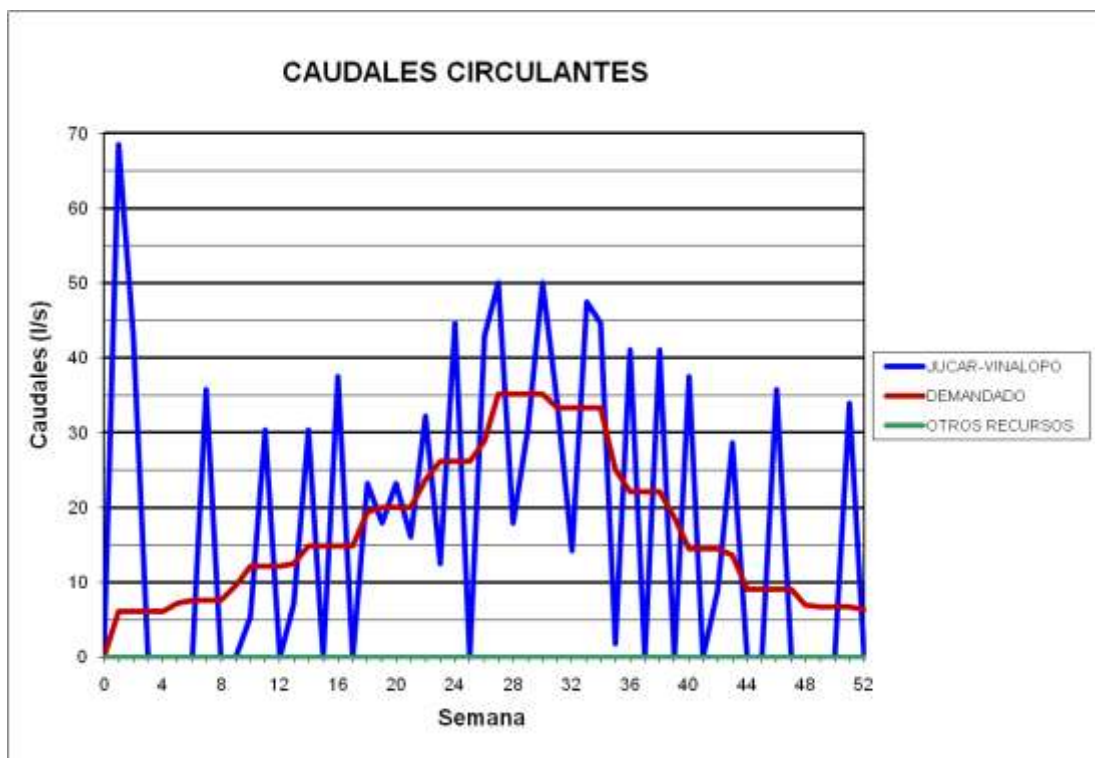
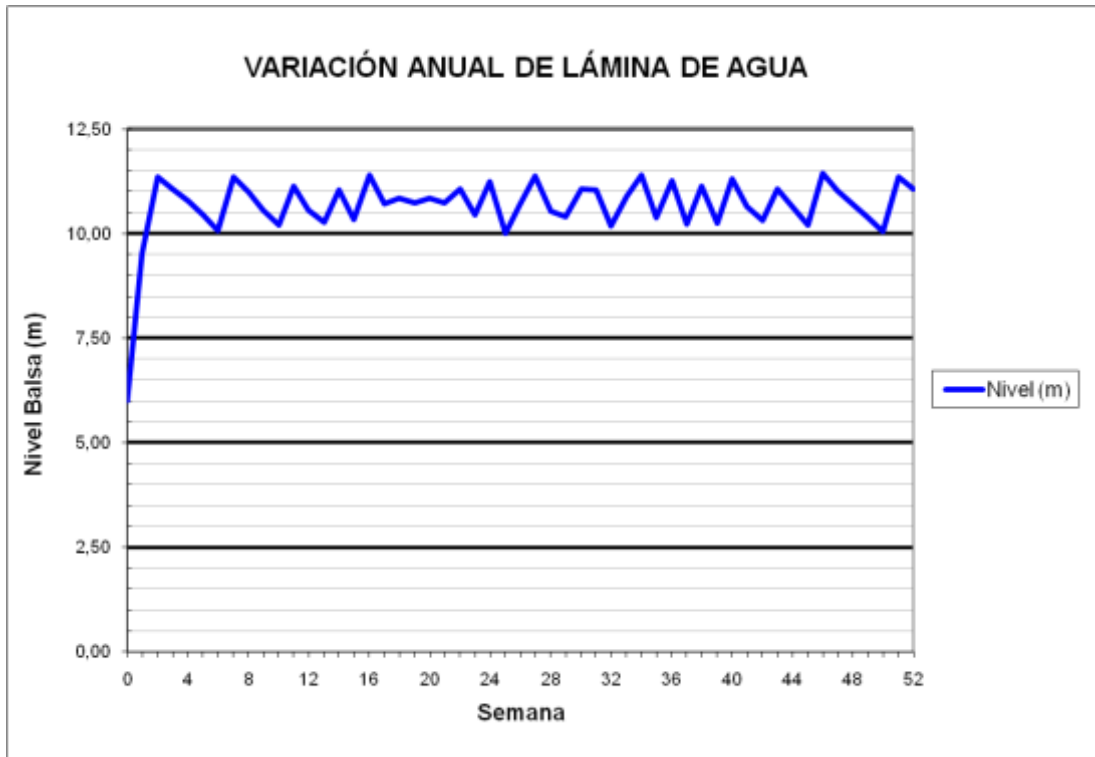
### BALSA EL FEDERAL (B27)



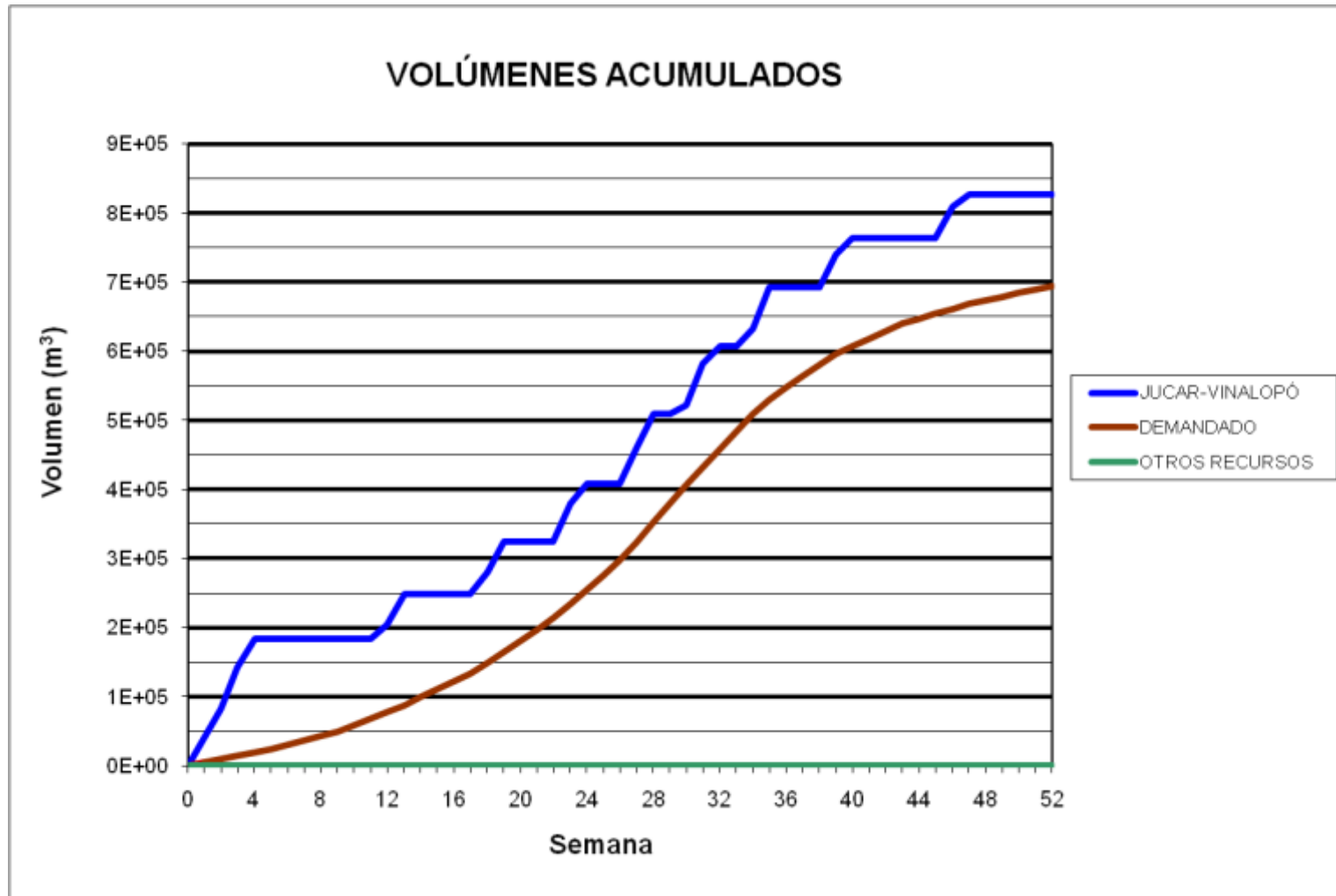
### BALSA TOLOMÓ (B28)



## BALSA TOLOMÓ (B28)

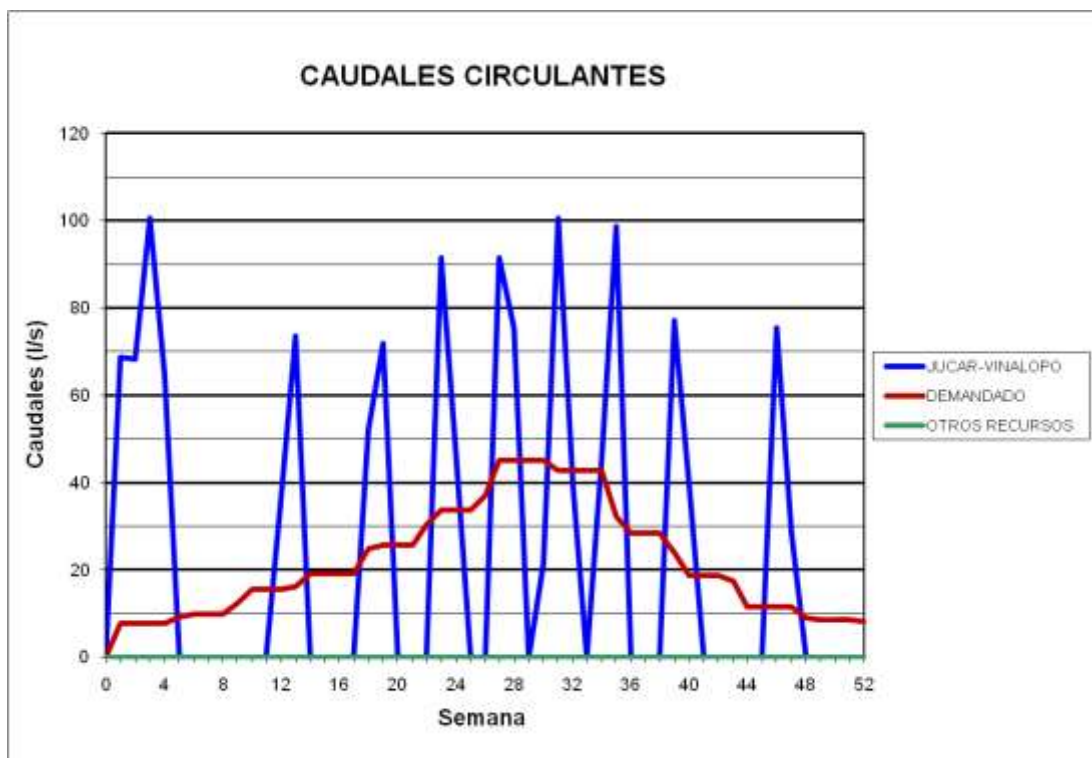
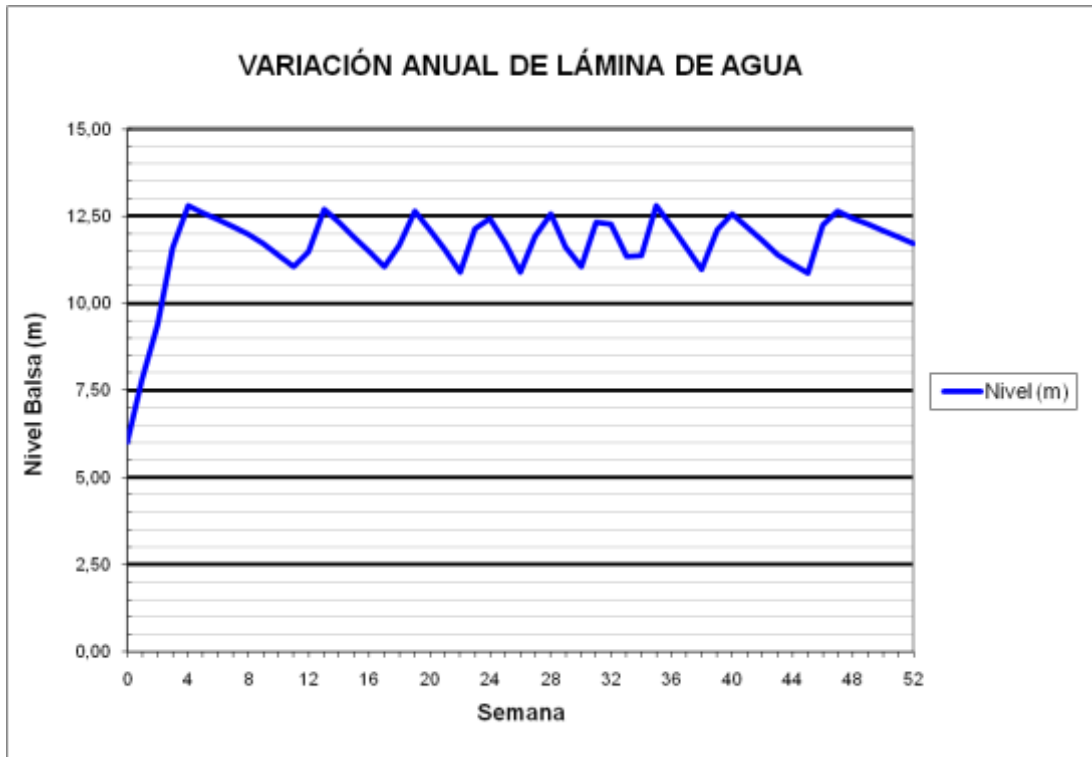


BALSA RABOSERO (B30)

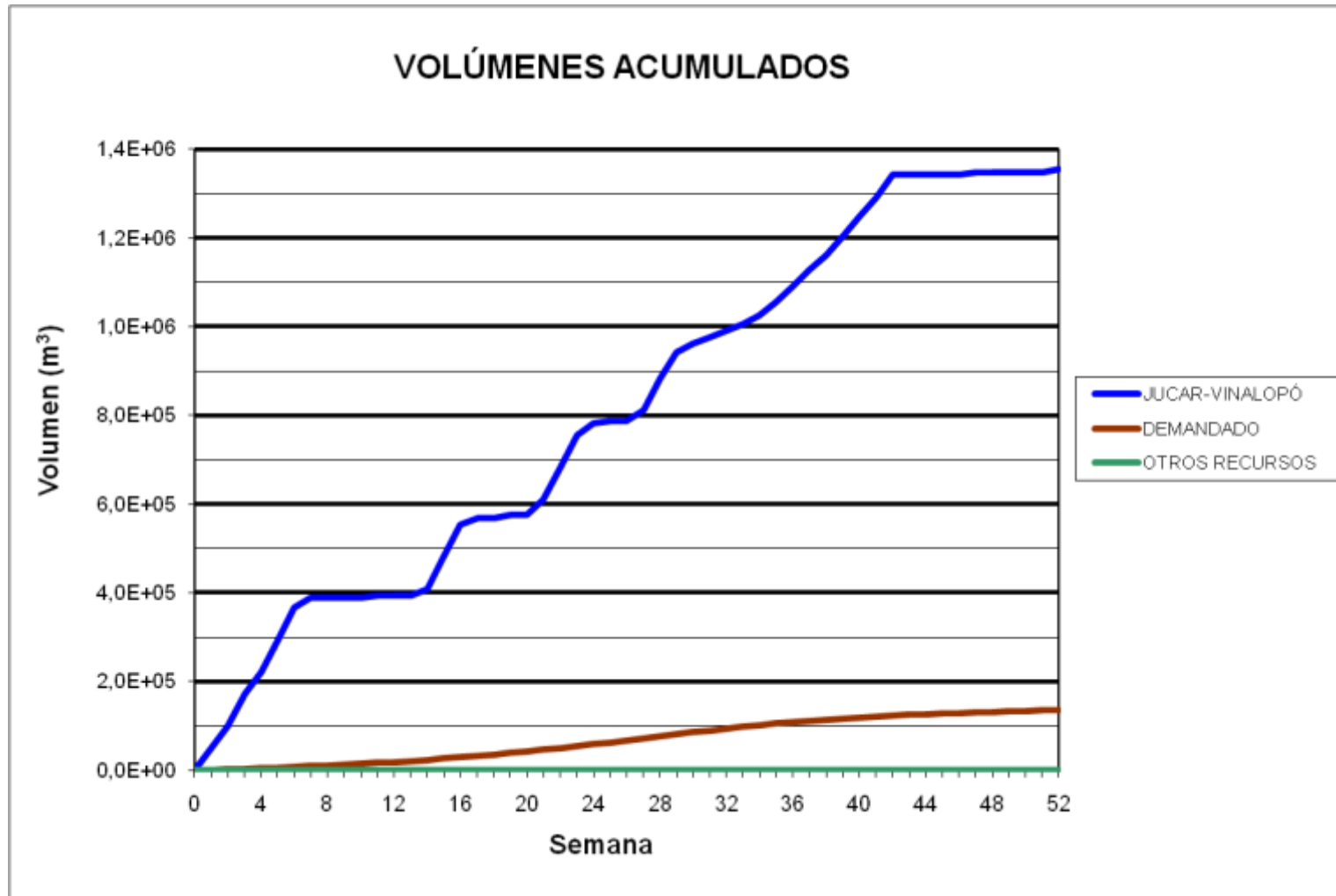




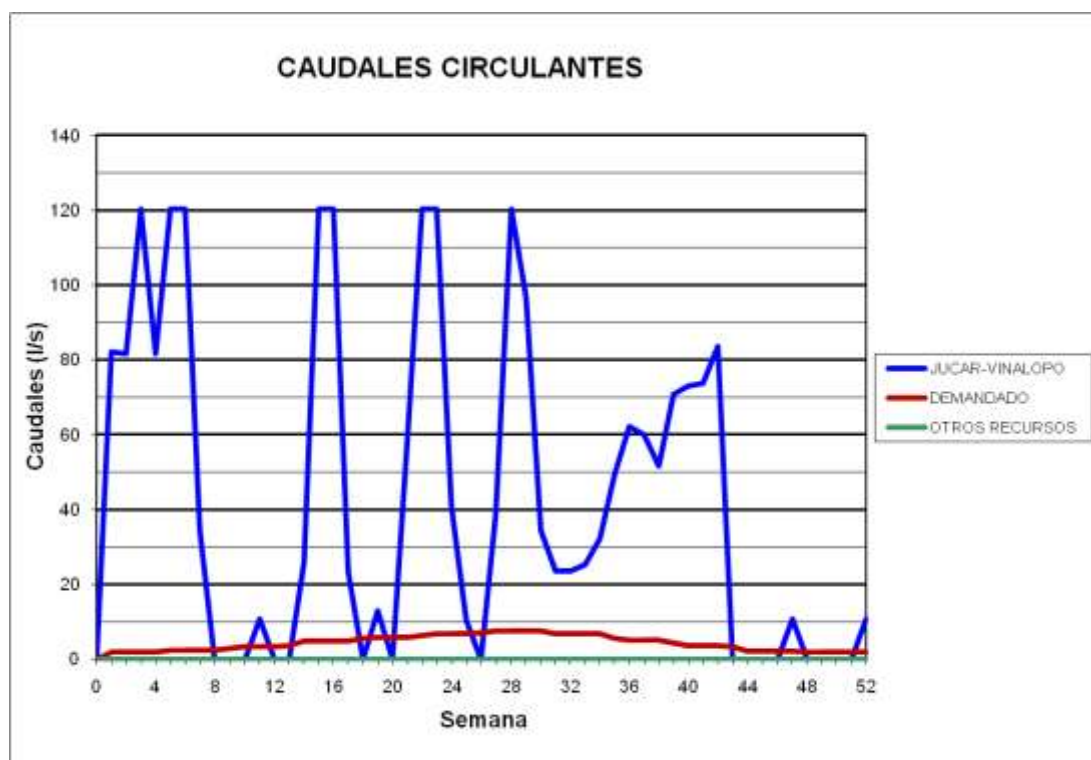
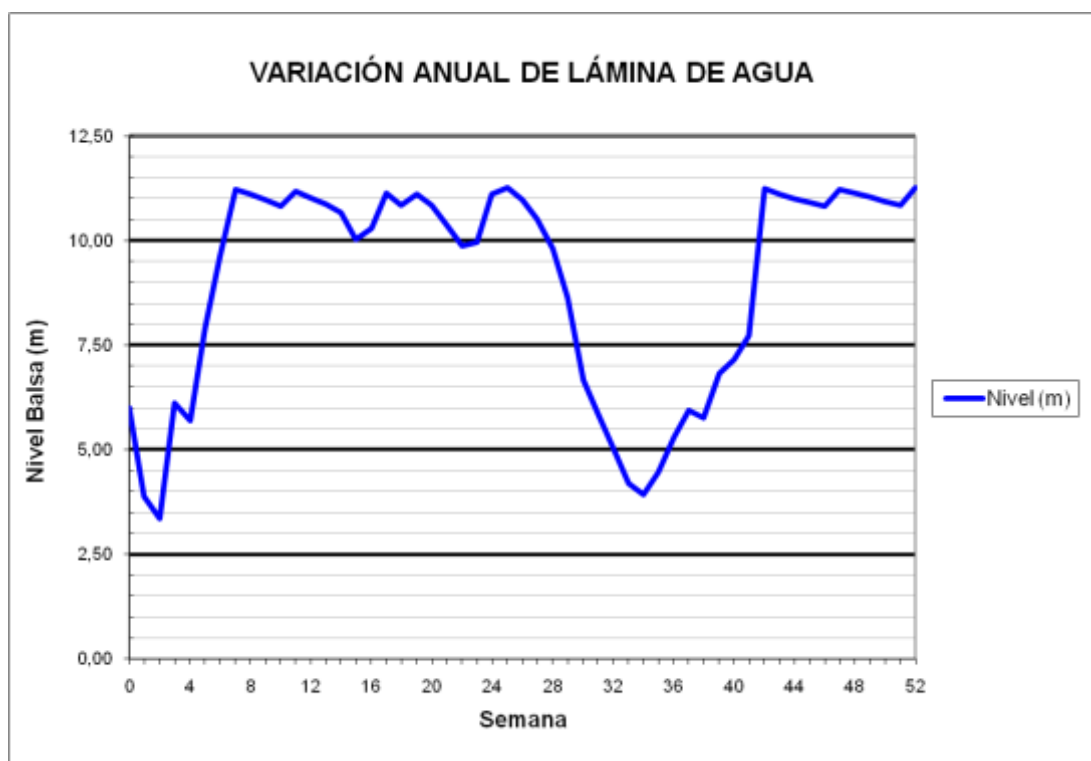
### BALSA RABOSERO (B30)



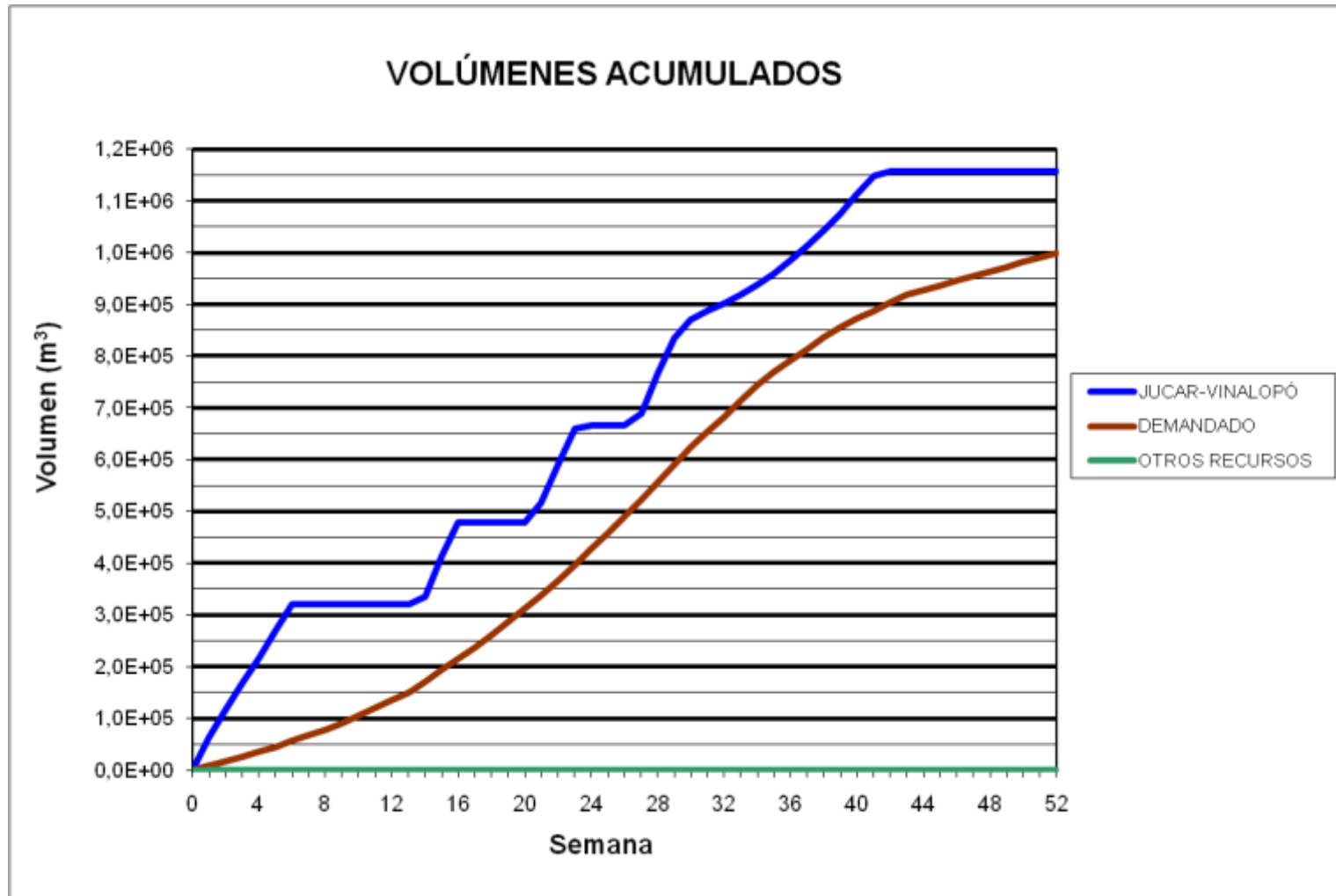
### BALSA SAN ENRIQUE (B31)



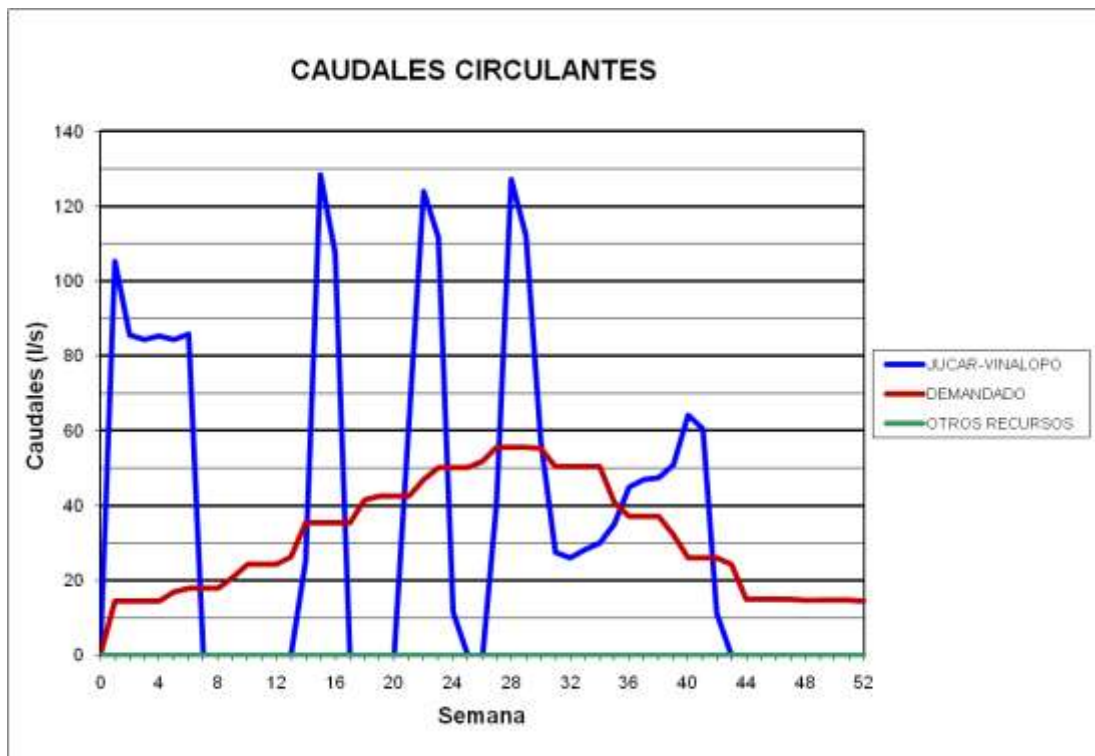
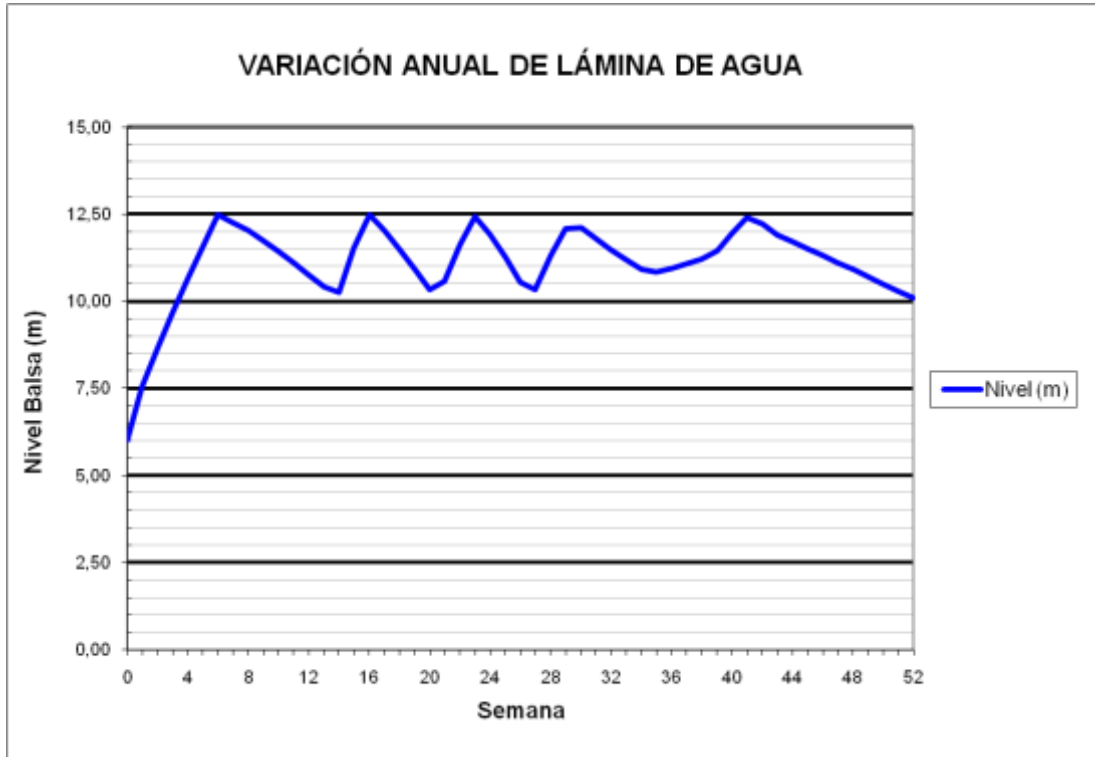
### BALSA SAN ENRIQUE (B31)



**BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)**



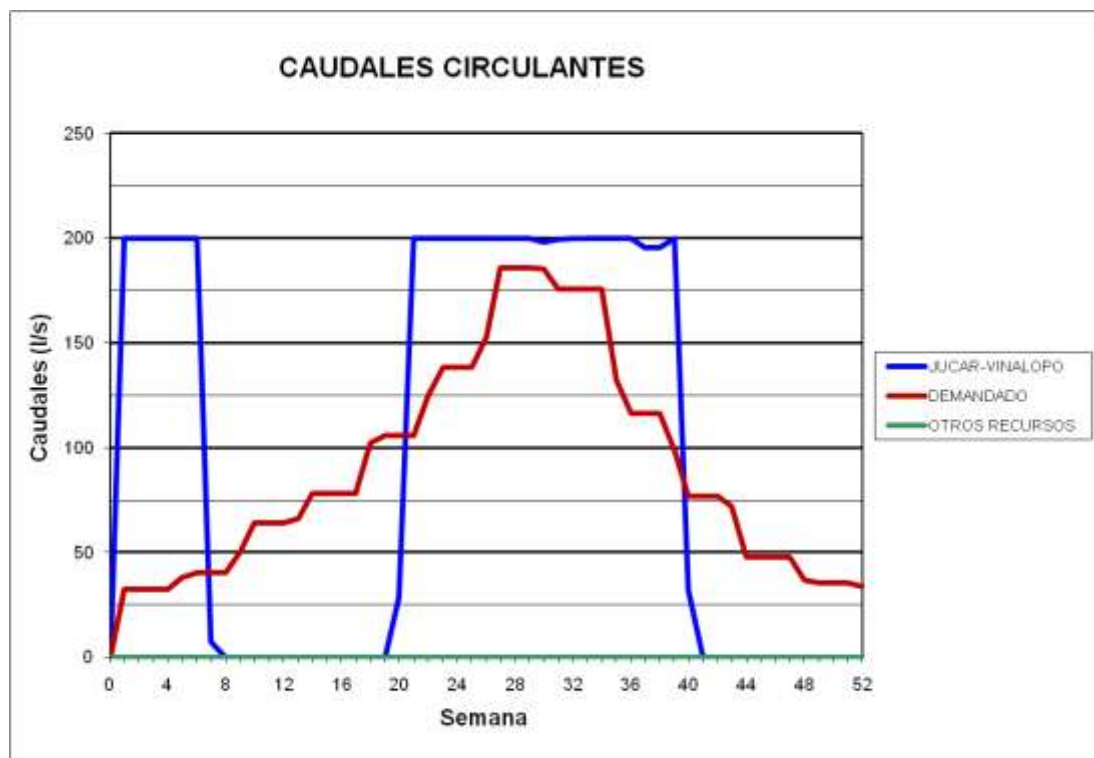
### BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)



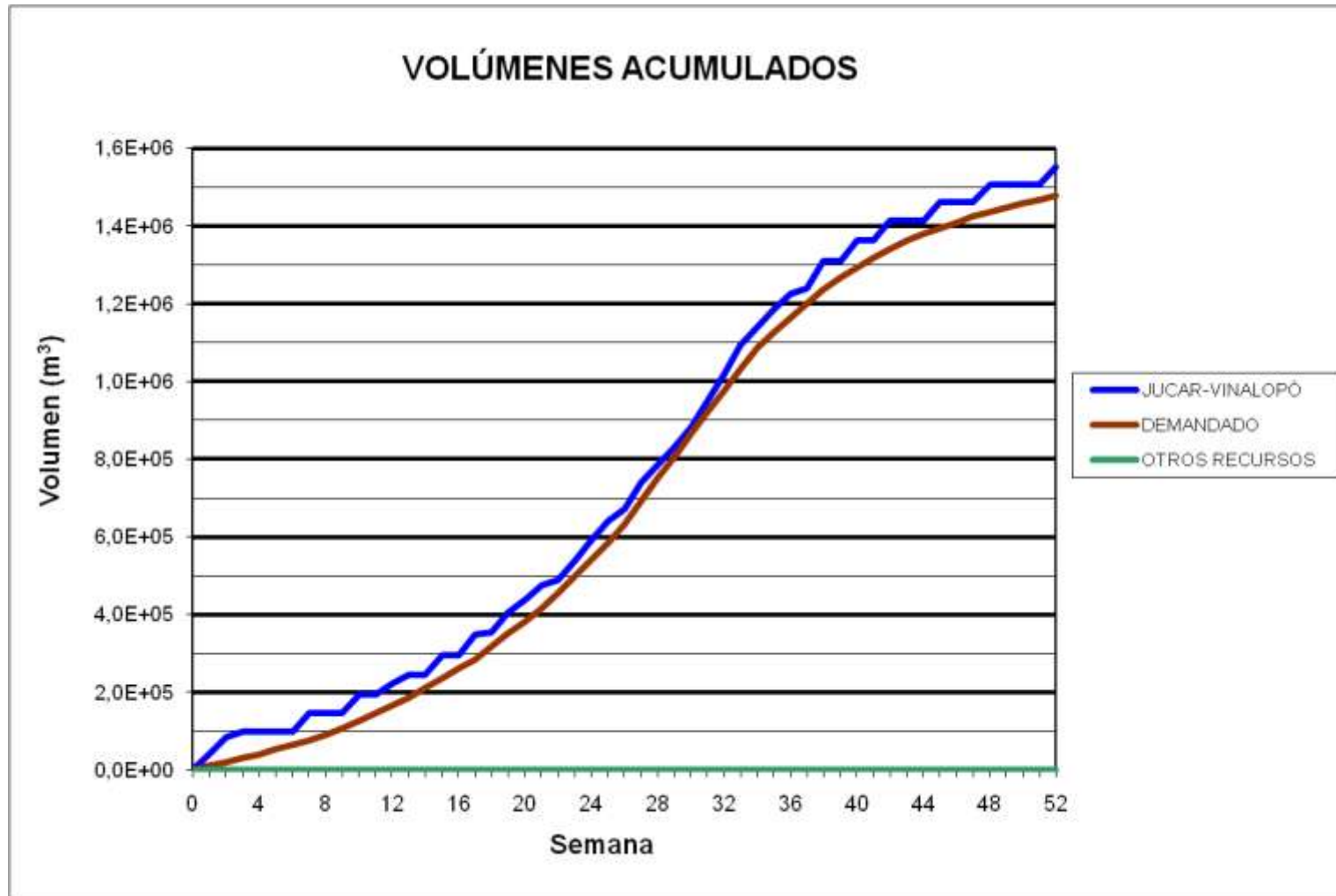
BALSA PACO MIRA (B33)



### BALSA PACO MIRA (B33)

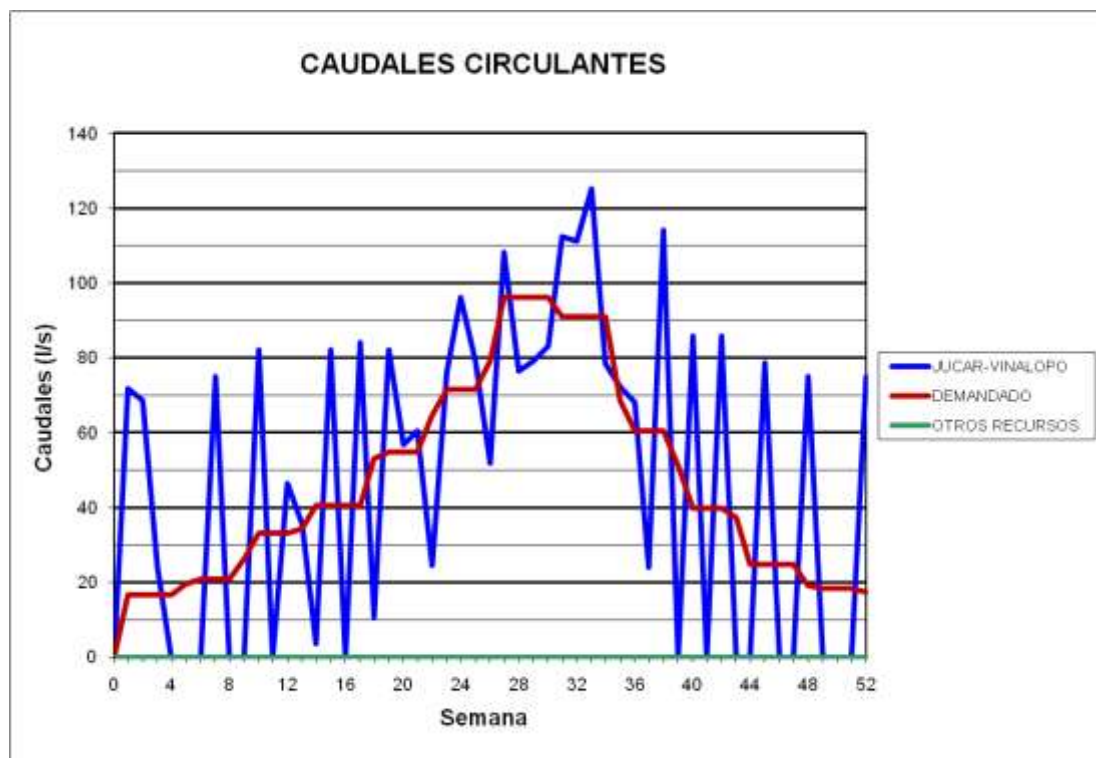
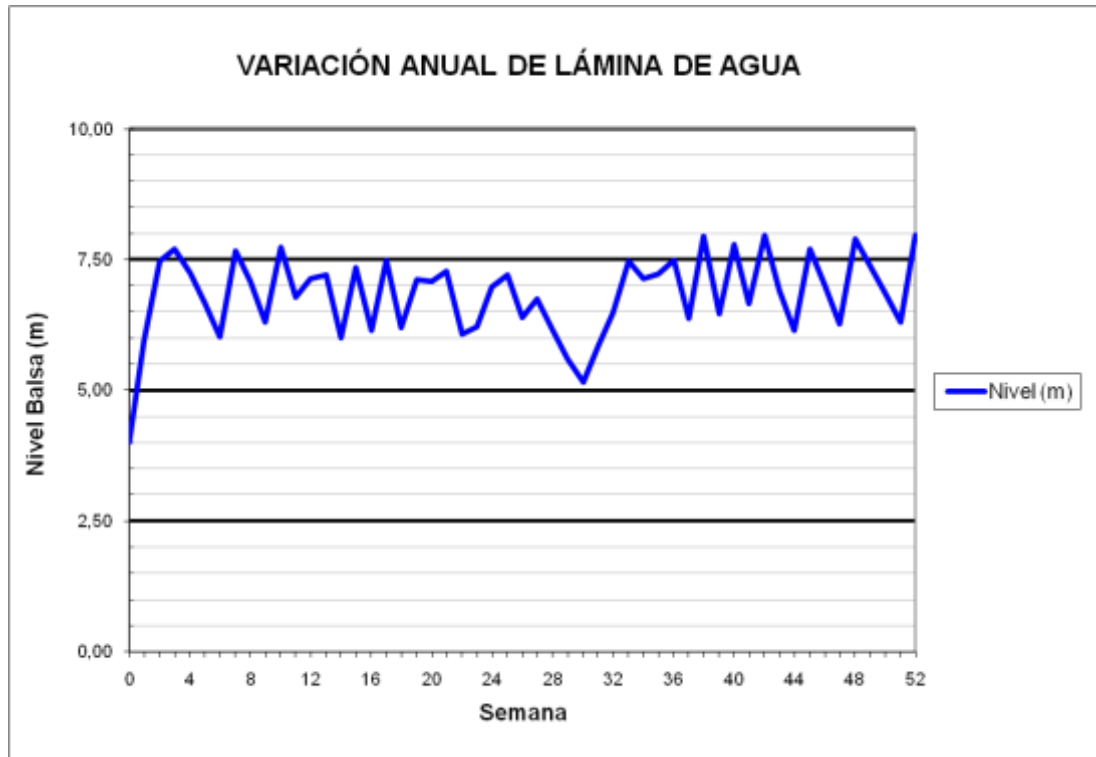


BALSA EL COLORAO (B34)

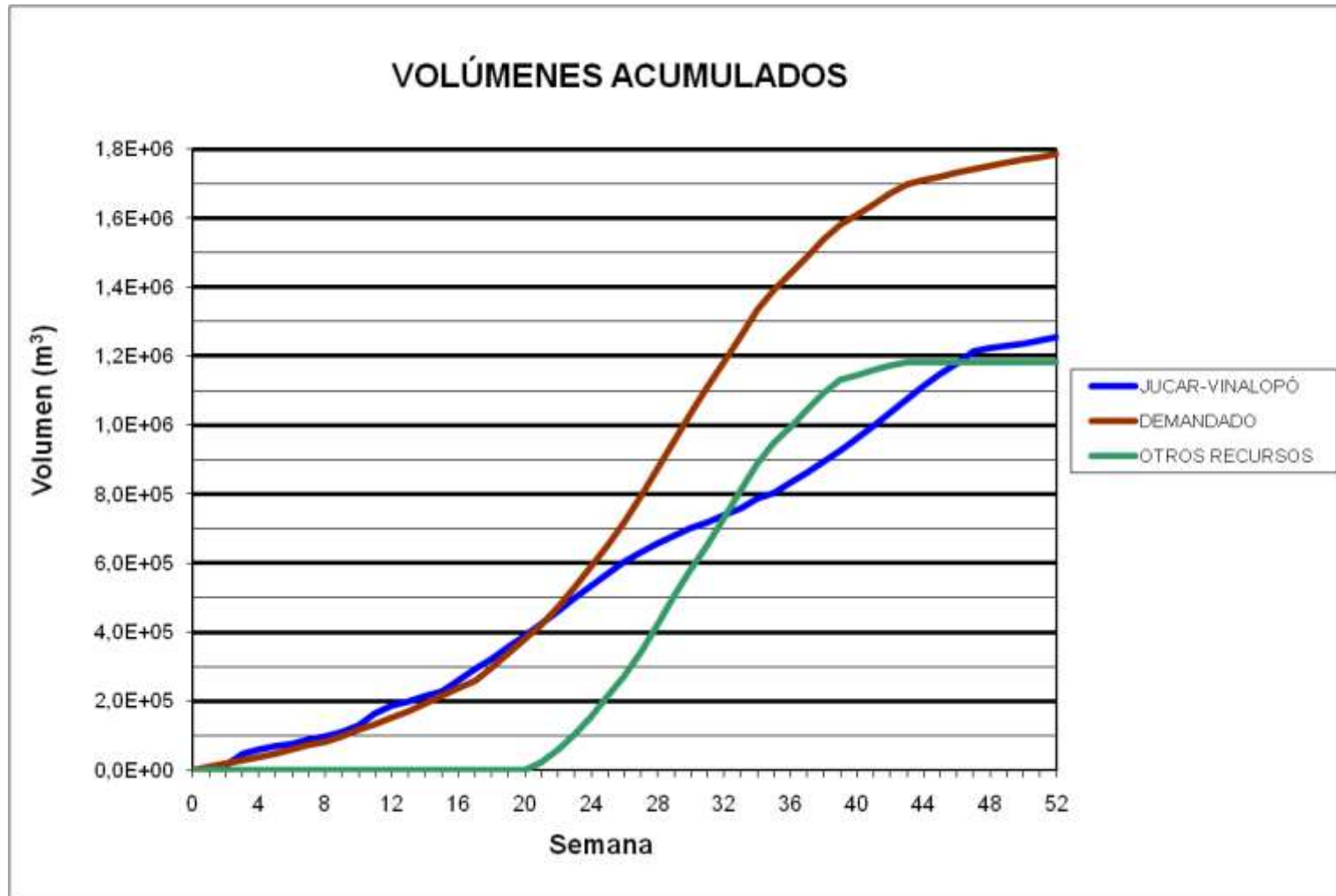




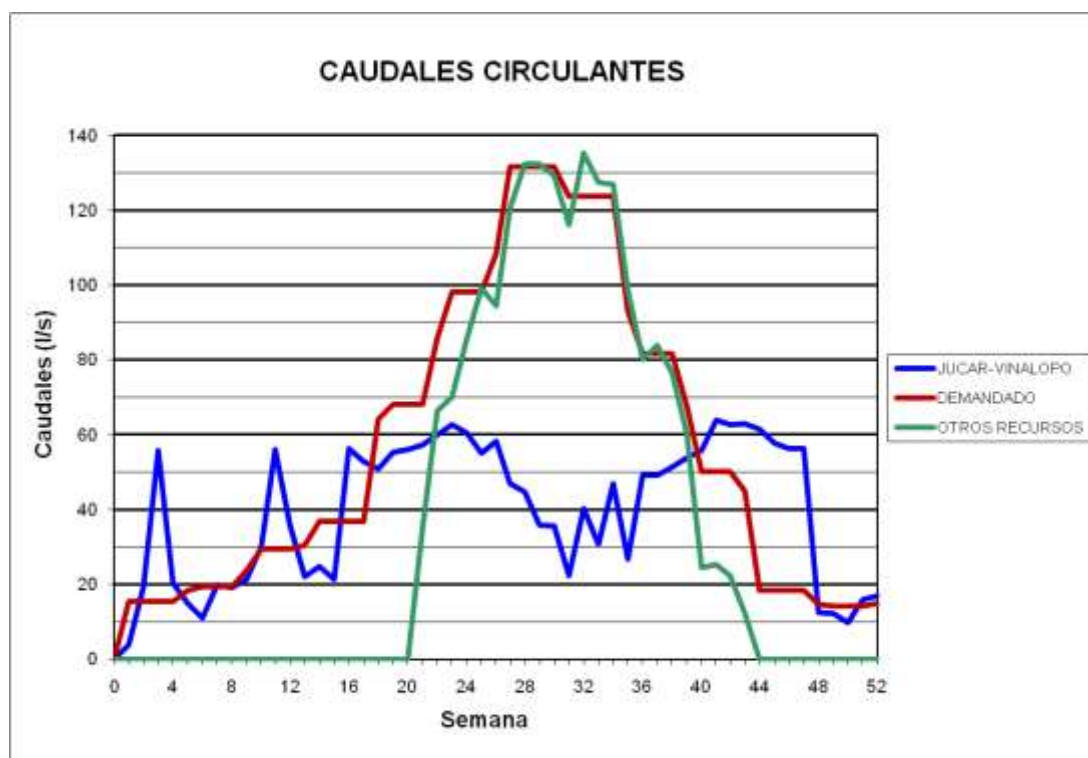
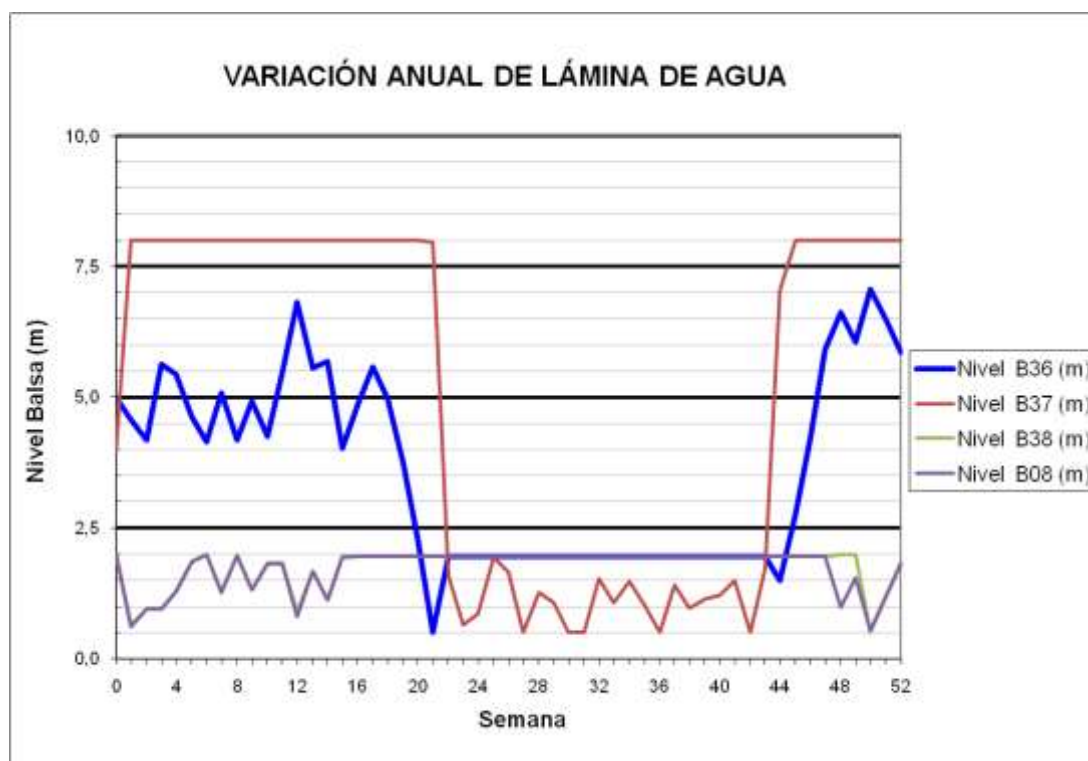
### BALSA EL COLORAO (B34)



**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) – BALSA TARRÓ (B08)**



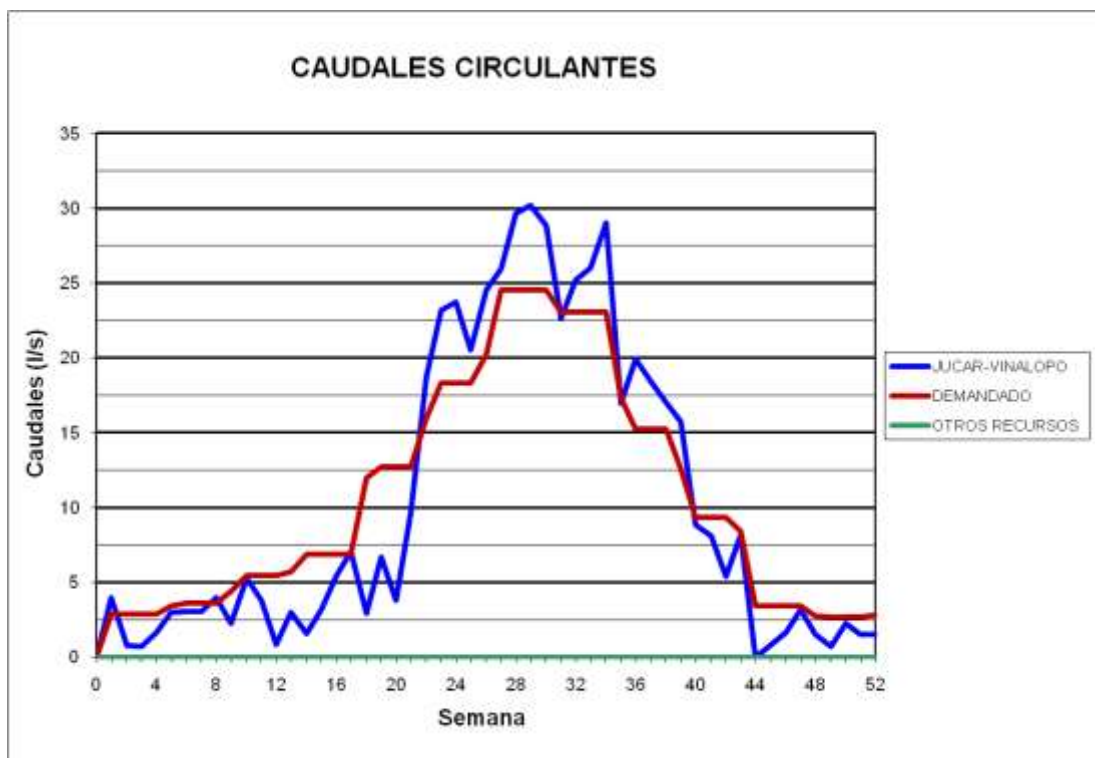
**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) –  
BALSA TARRÓ (B08)**



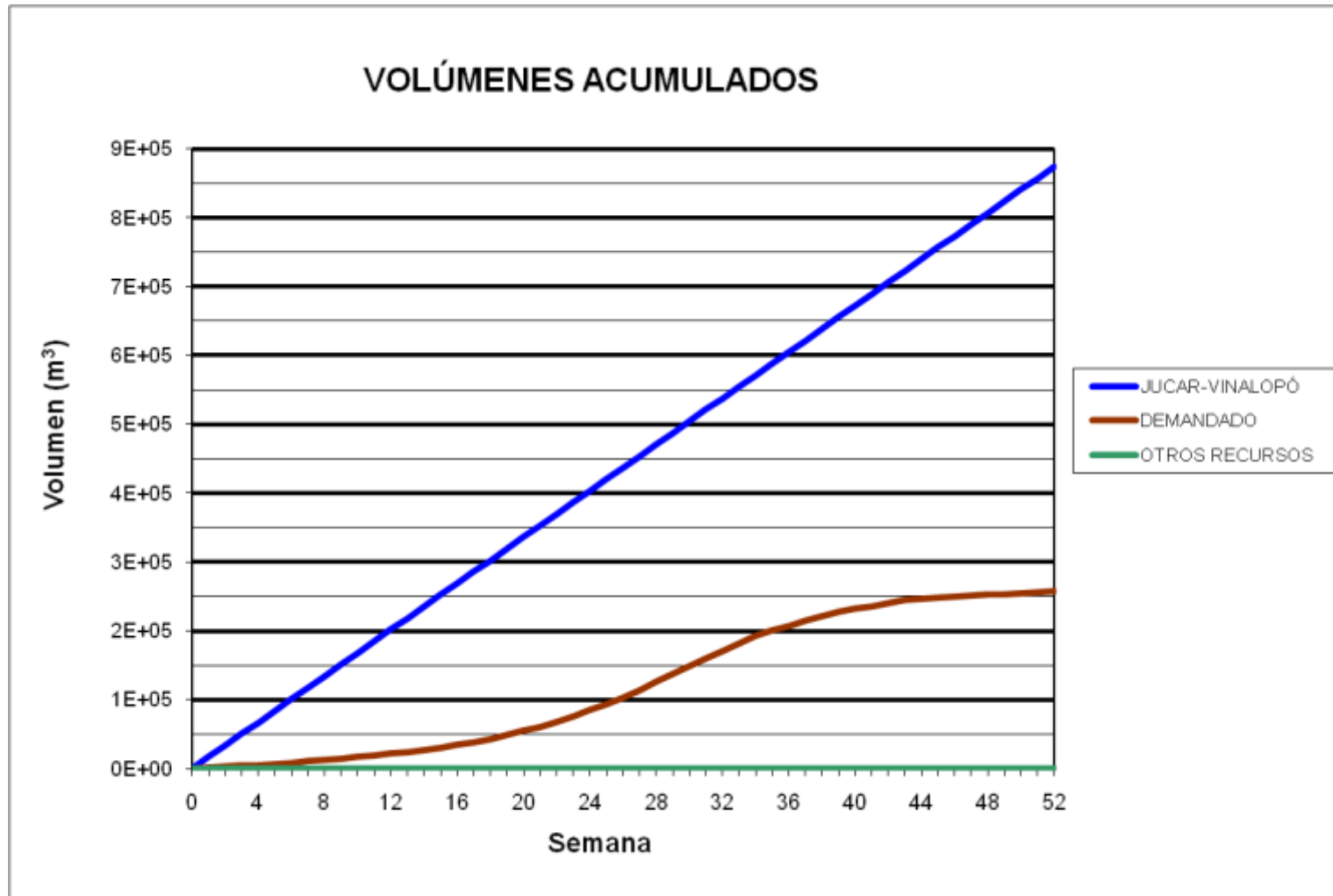
### BALSA BALDONA (B39)



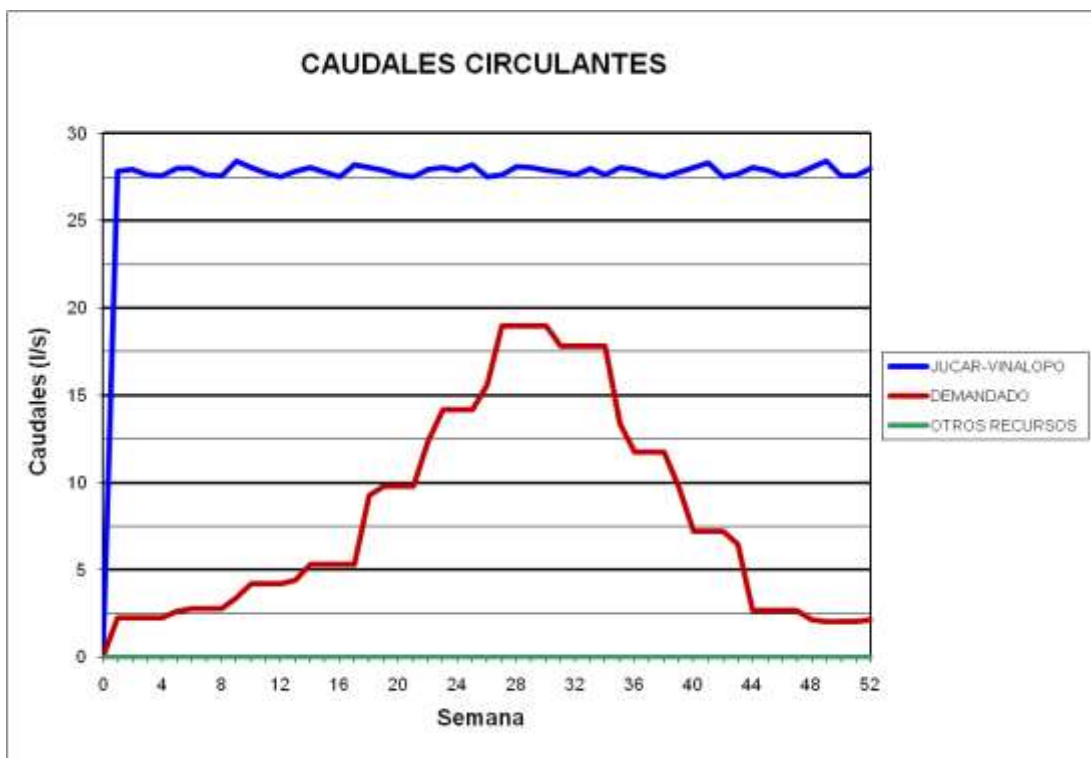
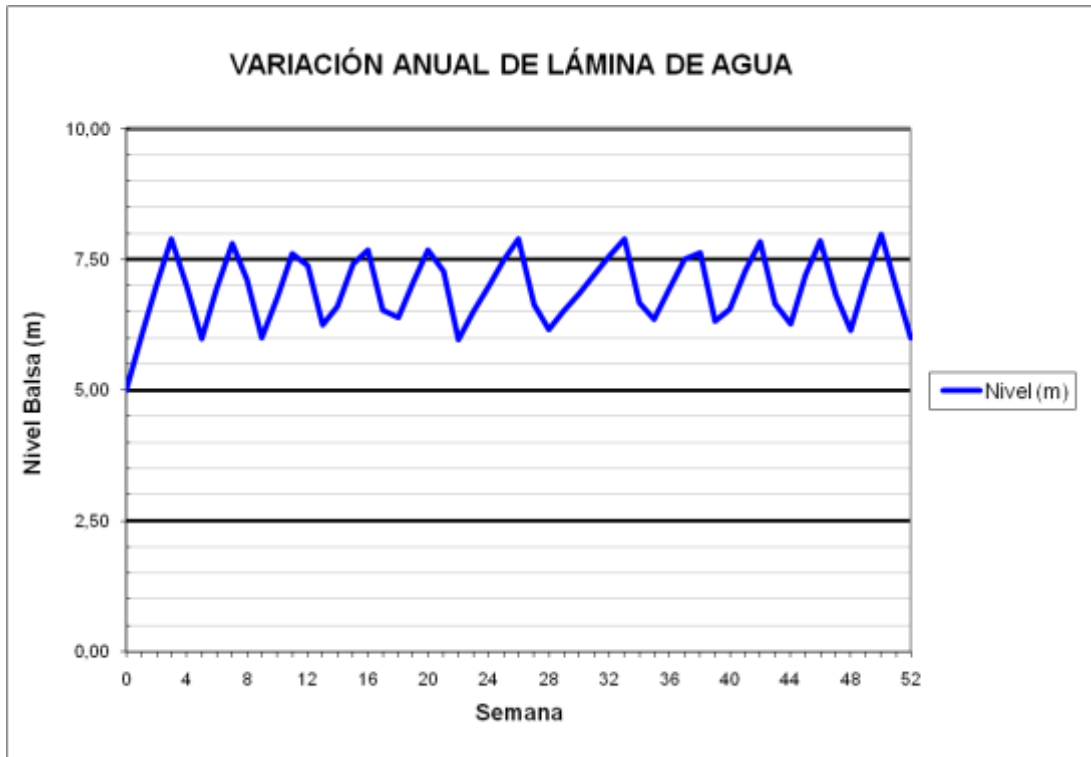
### BALSA BALDONA (B39)



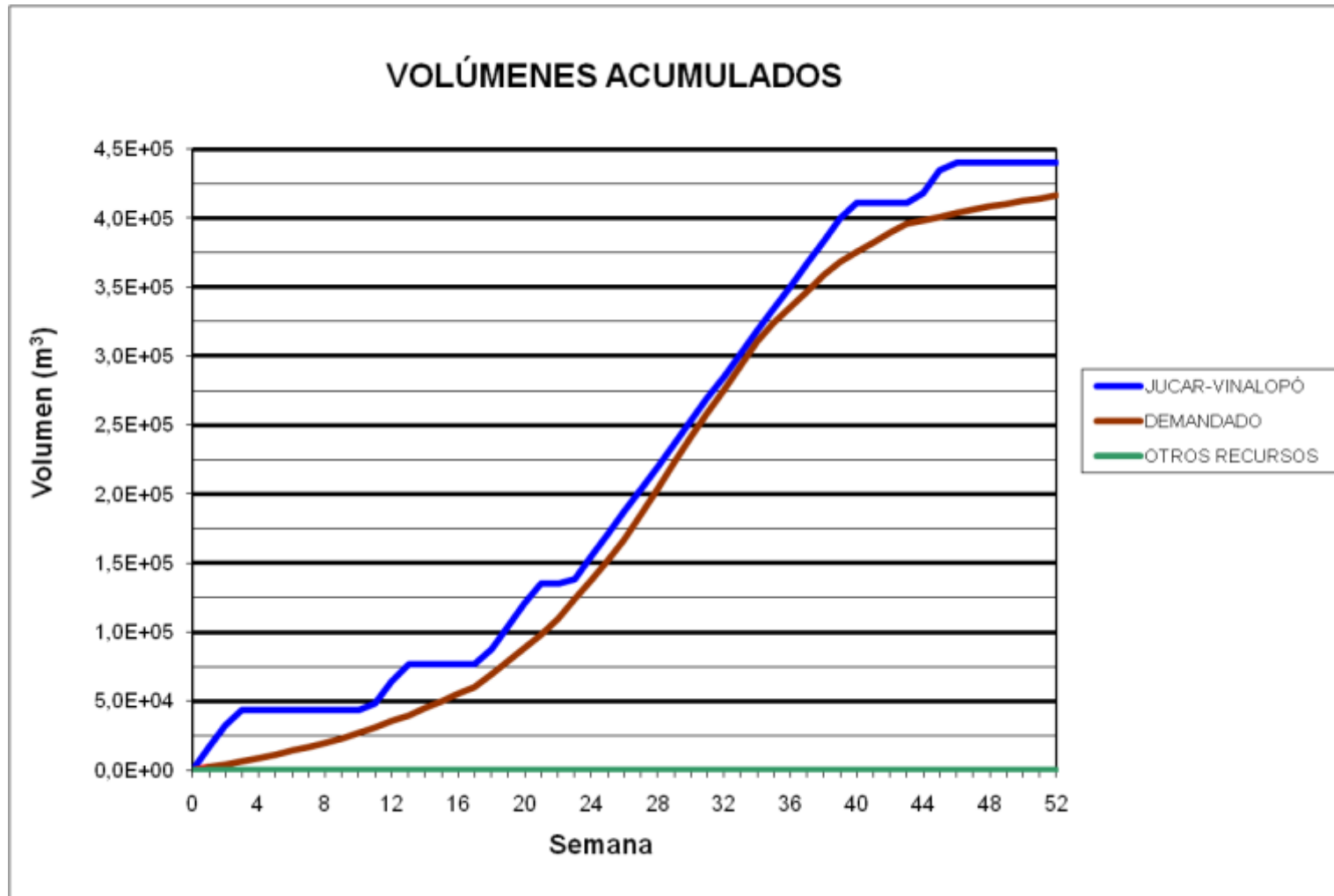
### BALSA CARRASCAL (B41)



### BALSA CARRASCAL (B41)

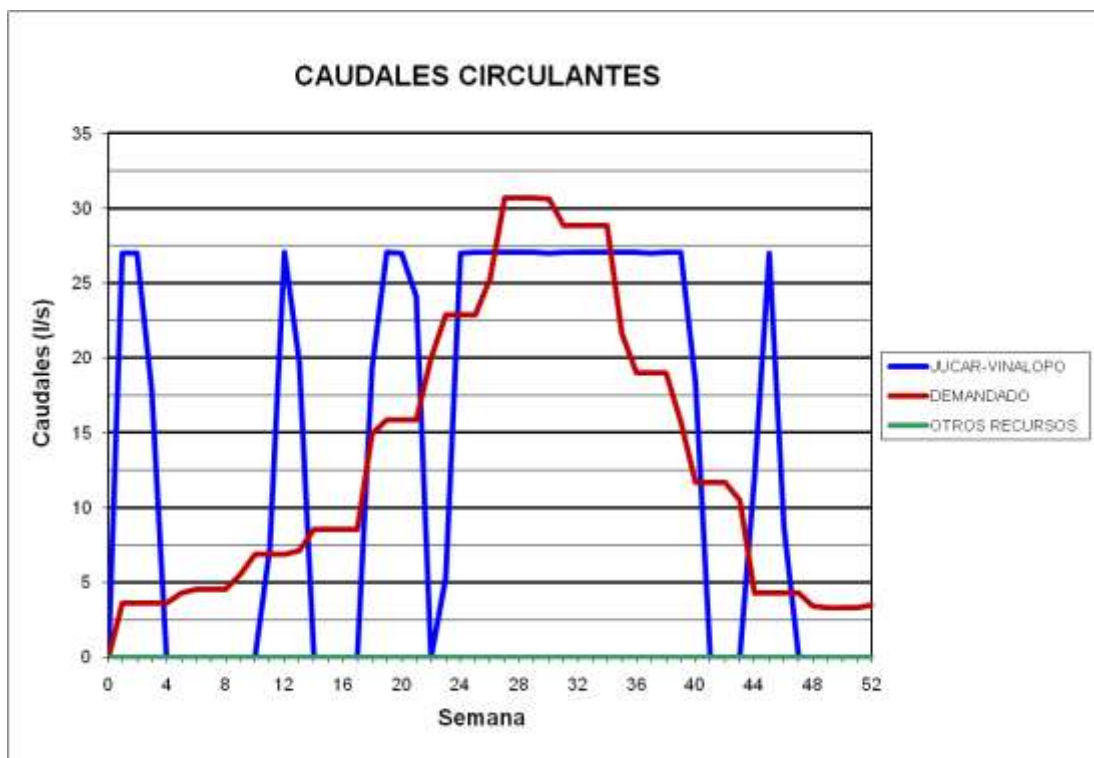
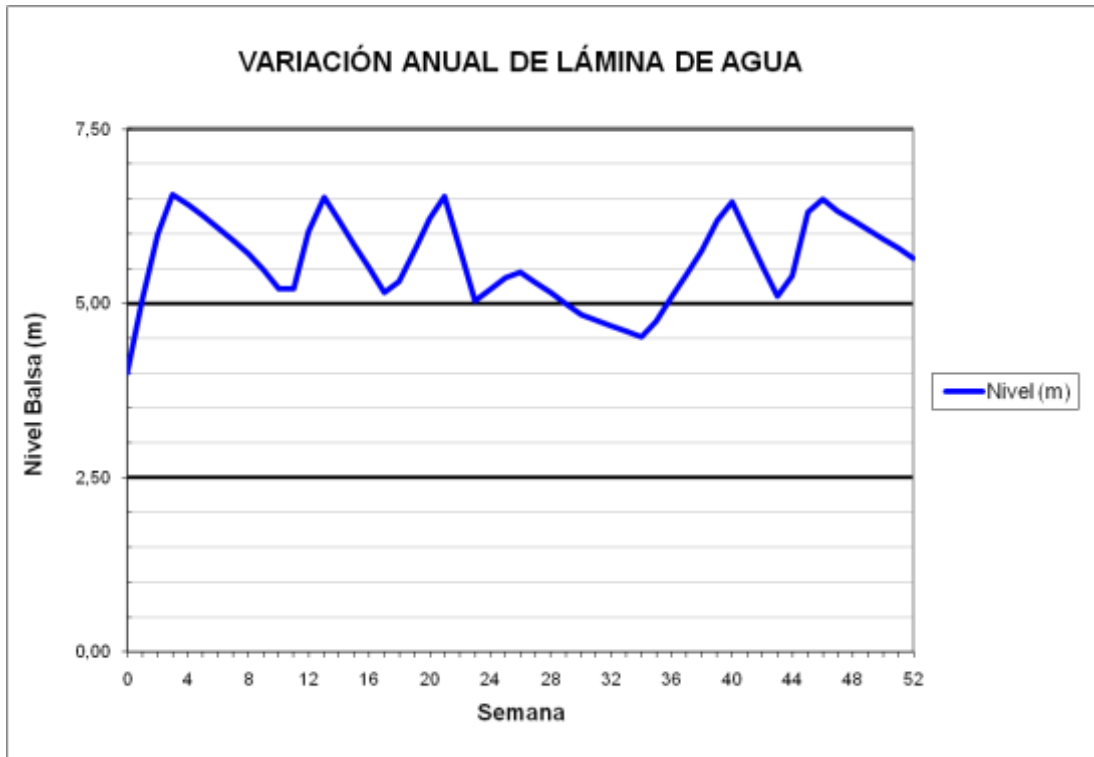


BALSA SAX (B43)





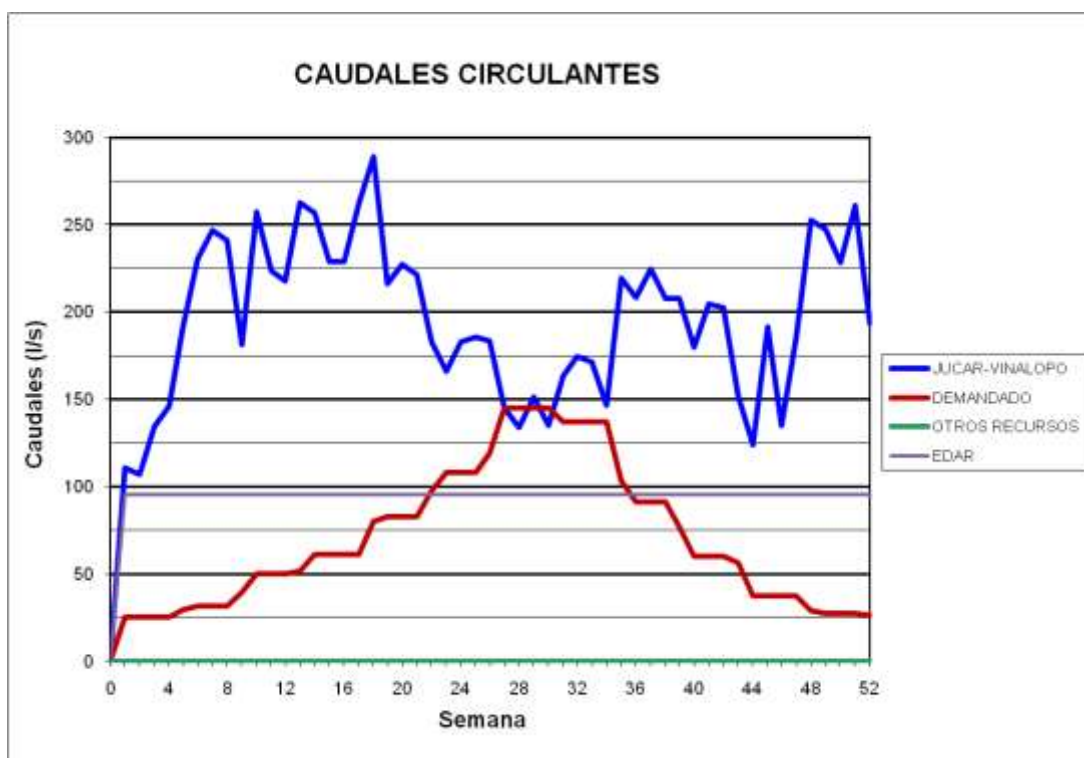
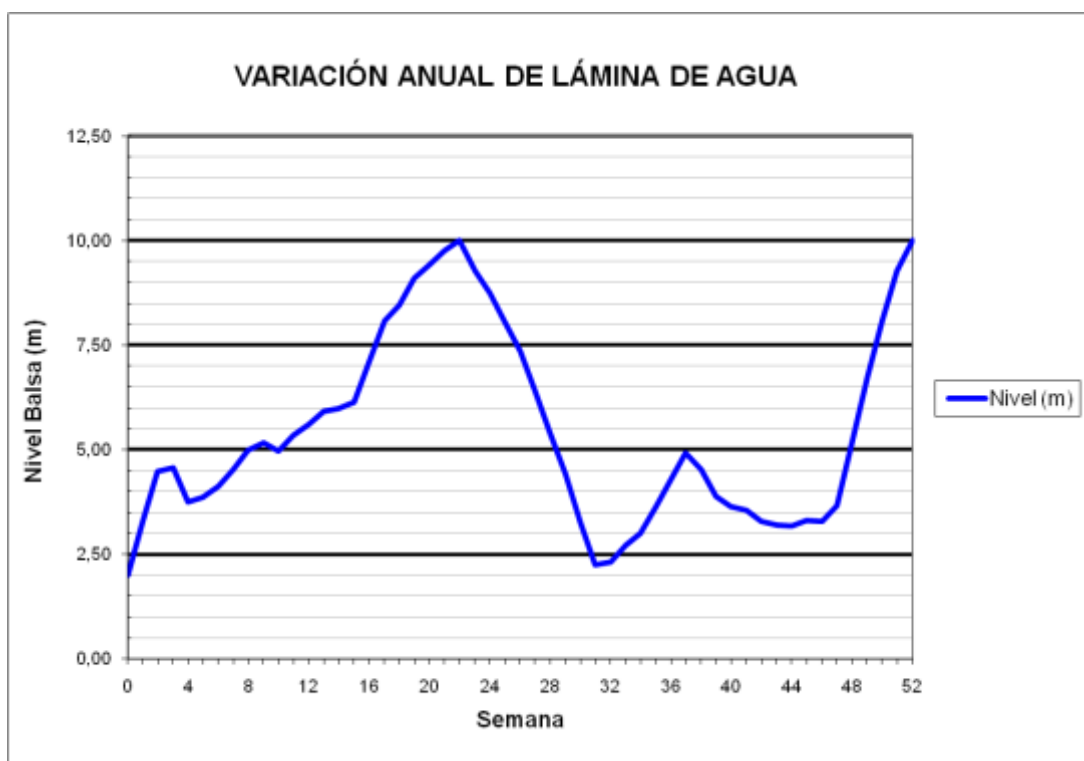
### BALSA SAX (B43)



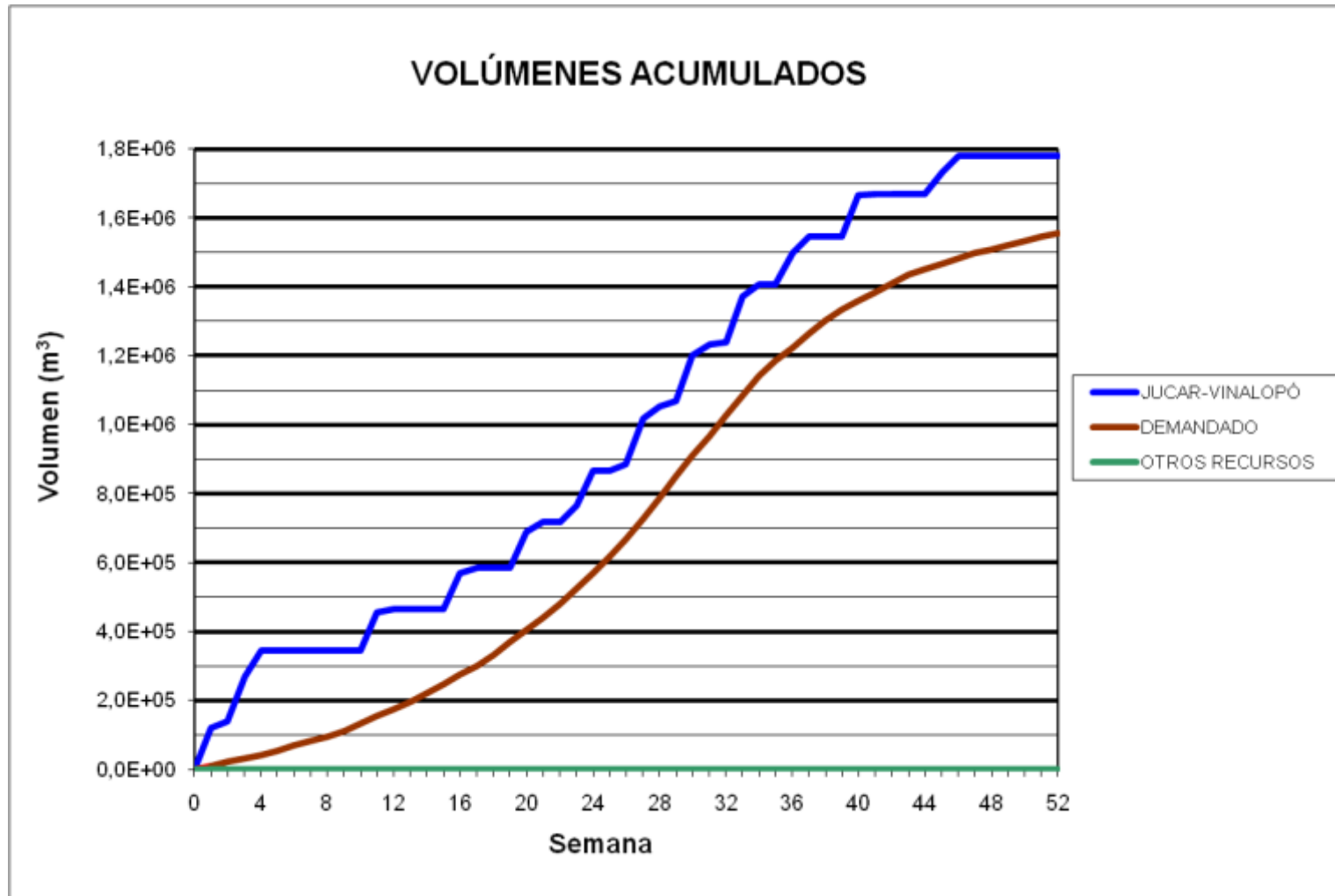
### BATERÍA BALSAS CIDS (B44)



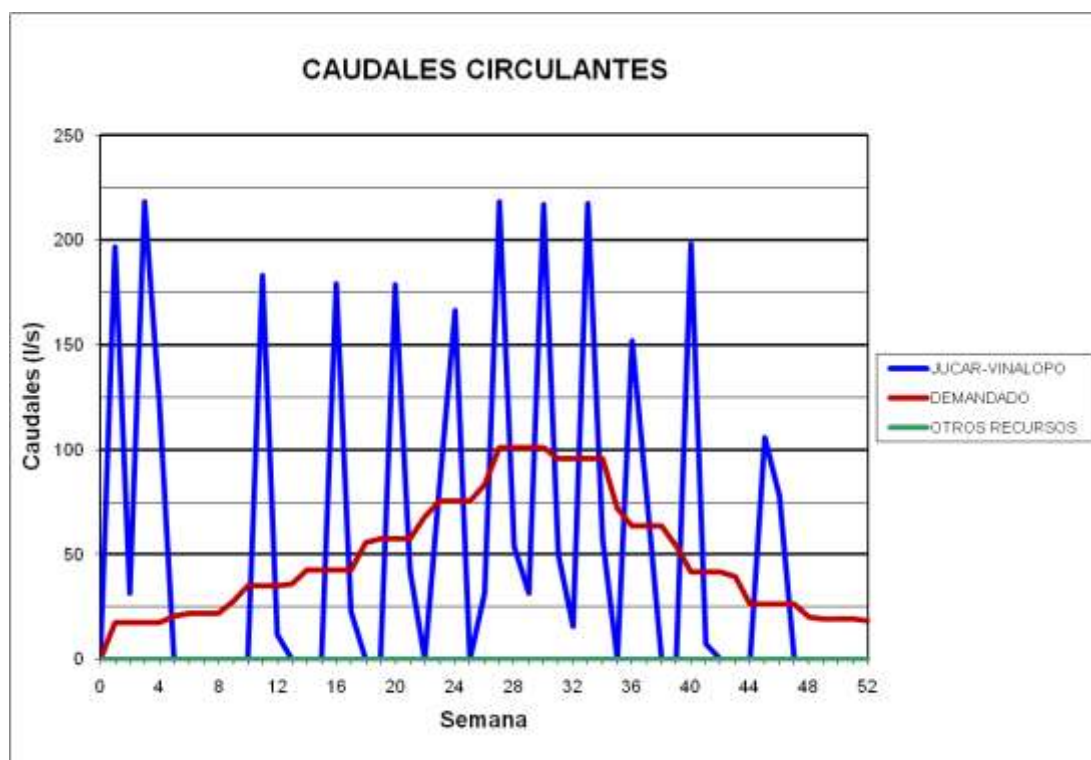
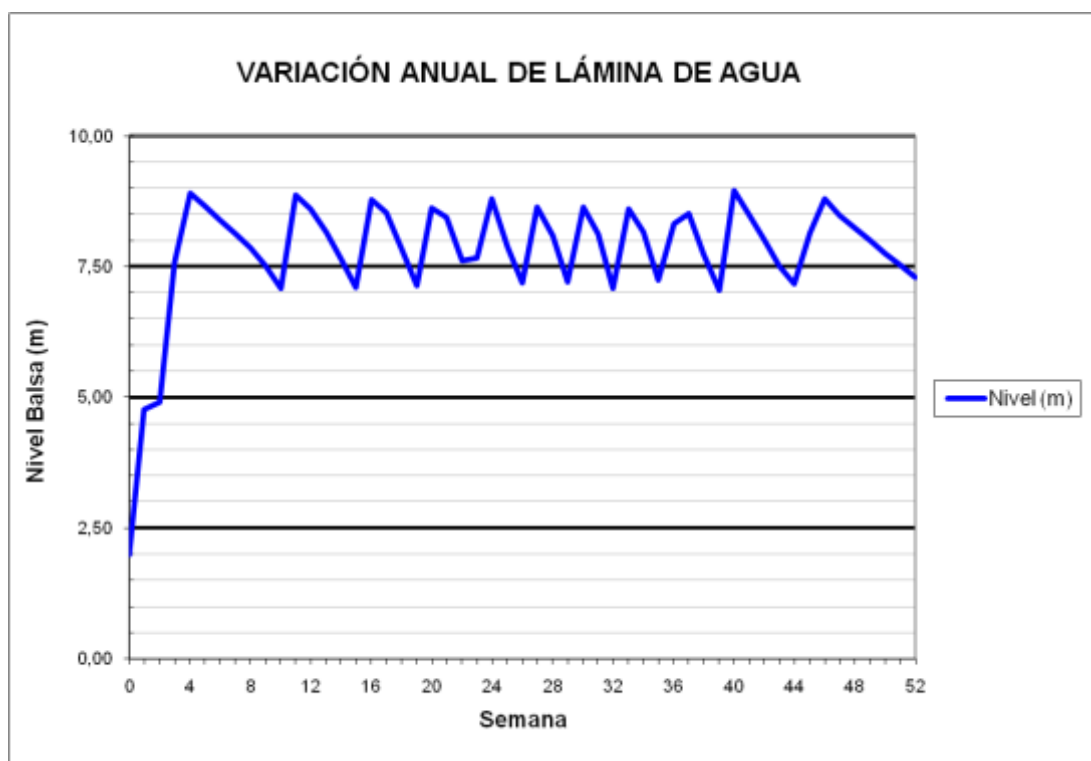
### BATERÍA BALSAS CIDS (B44)



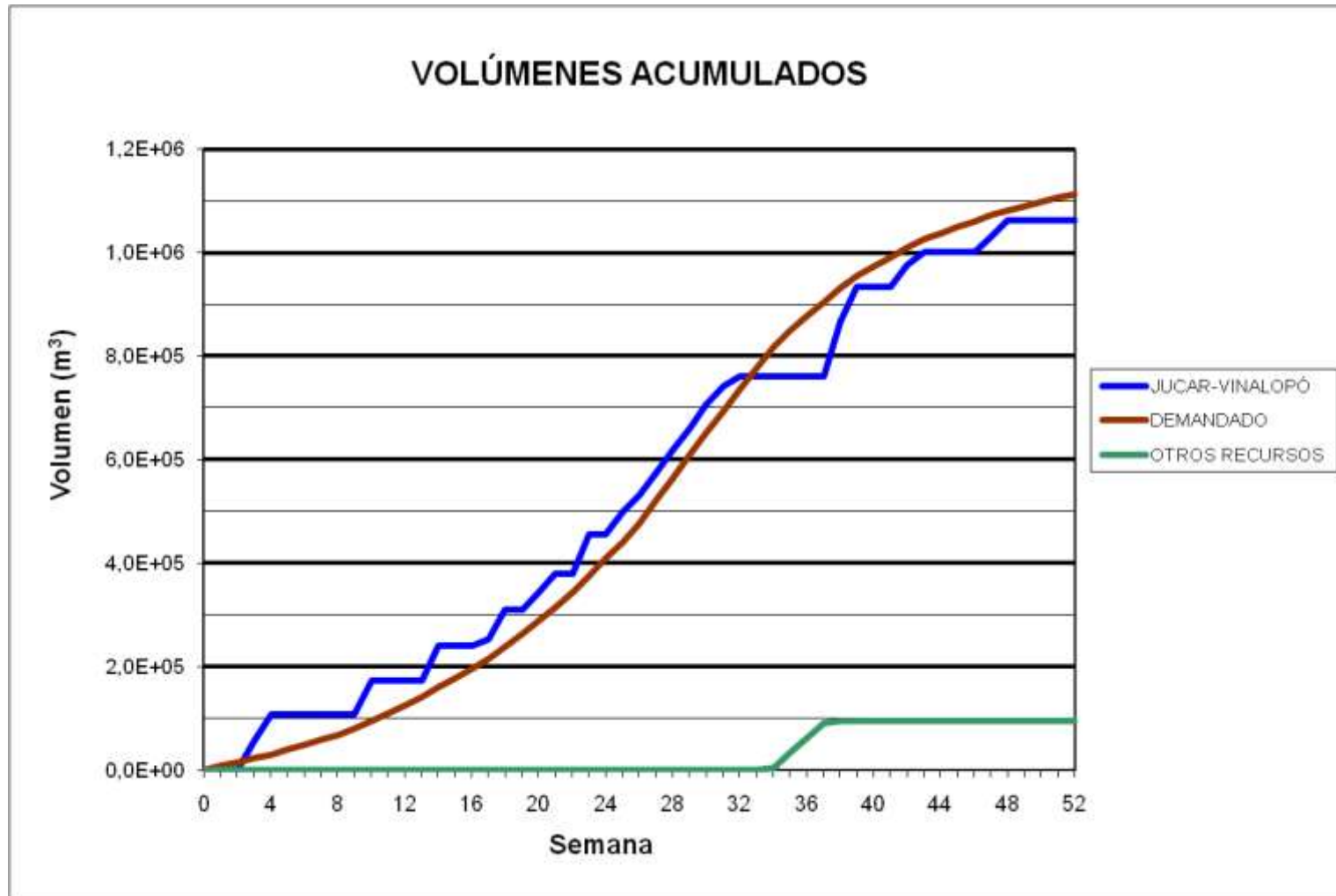
### BALSA MONTEAGUDO (B45)



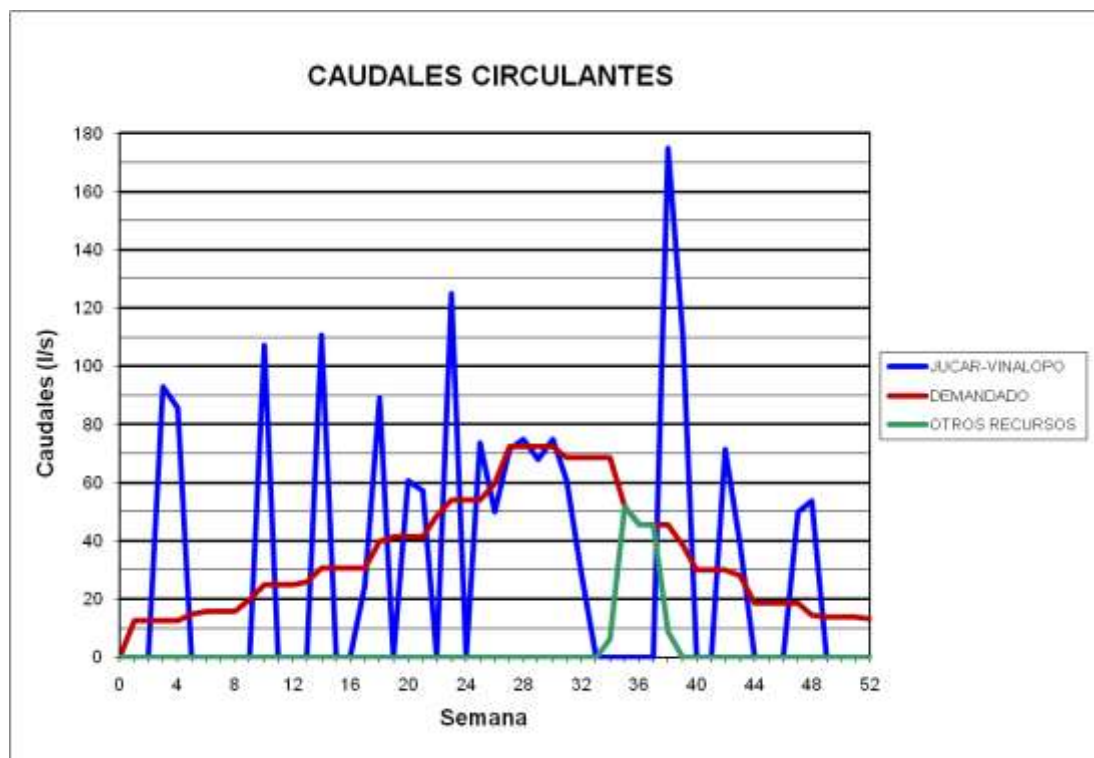
### BALSA MONTEAGUDO (B45)



BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)



### BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)

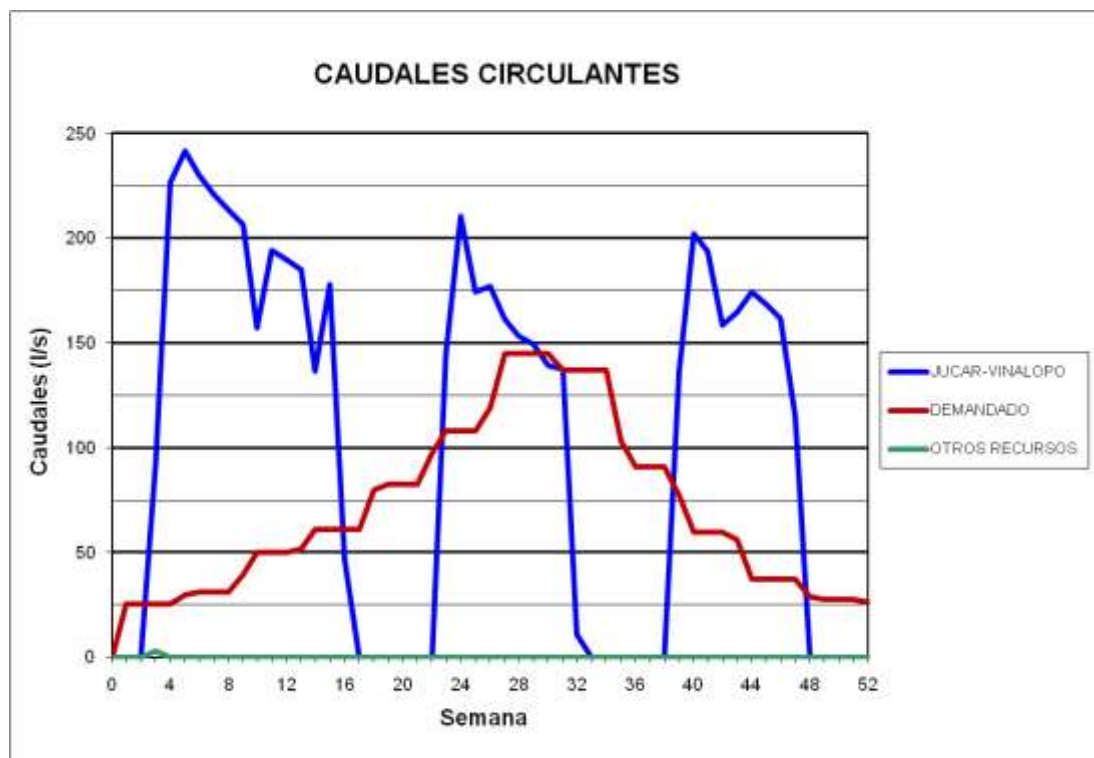
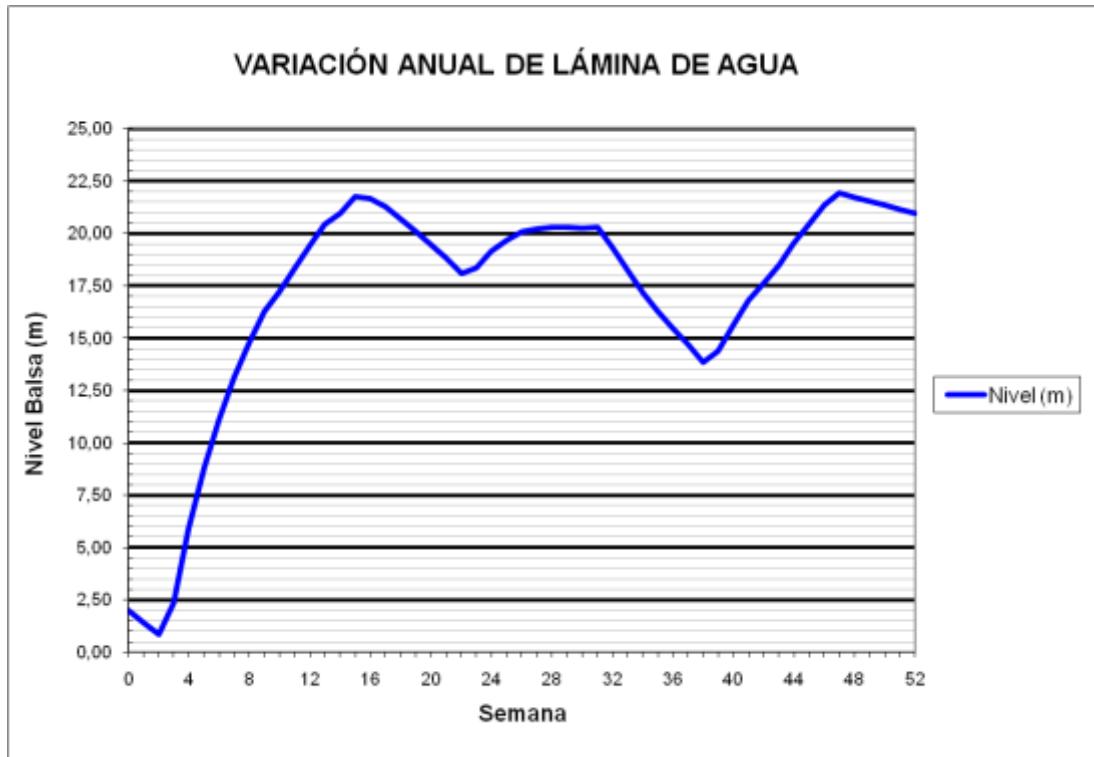


### BALSA LAS AGUILAS (B47)



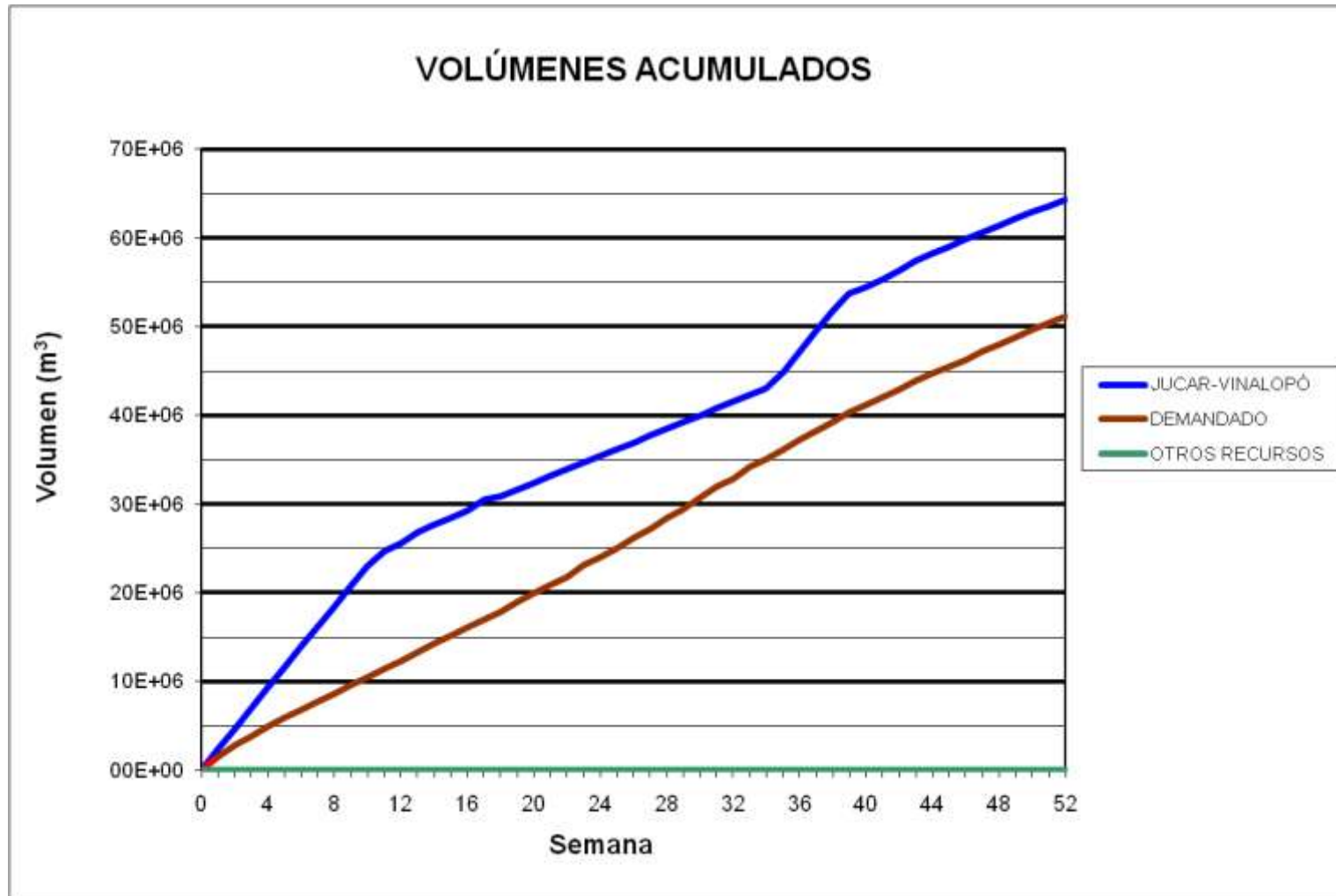


### BALSA LAS AGUILAS (B47)

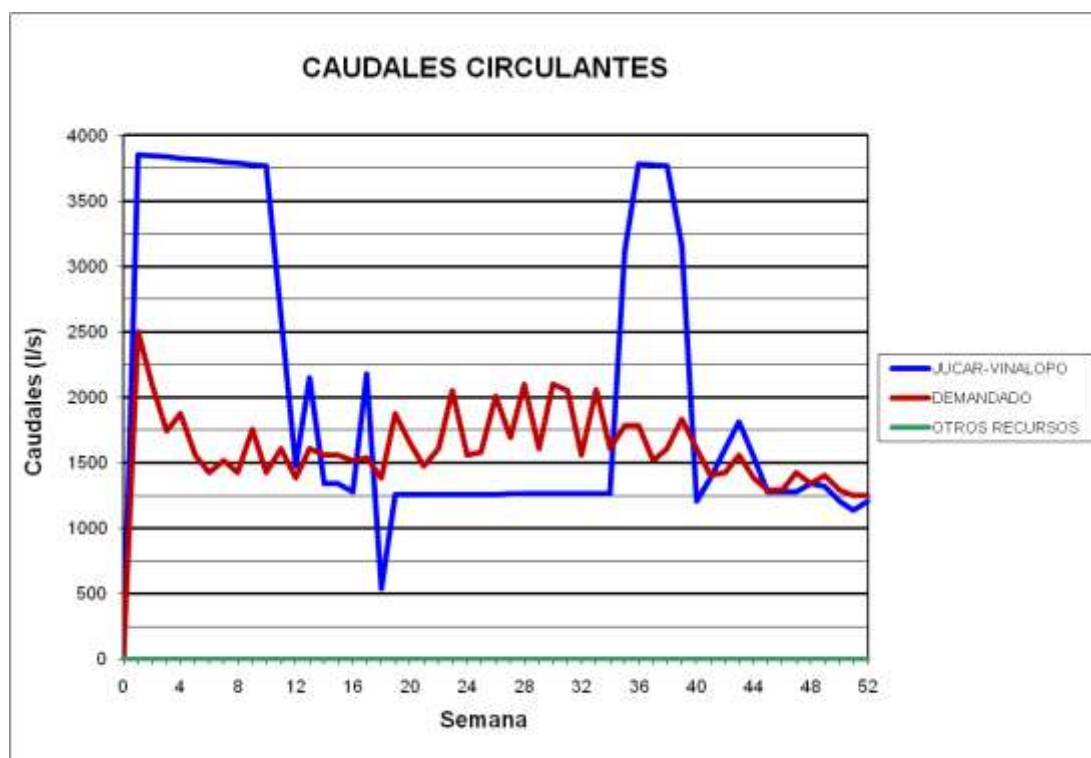


***1.8 Resultados obtenidos de la modelización con epanet sin considerar el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 30%***

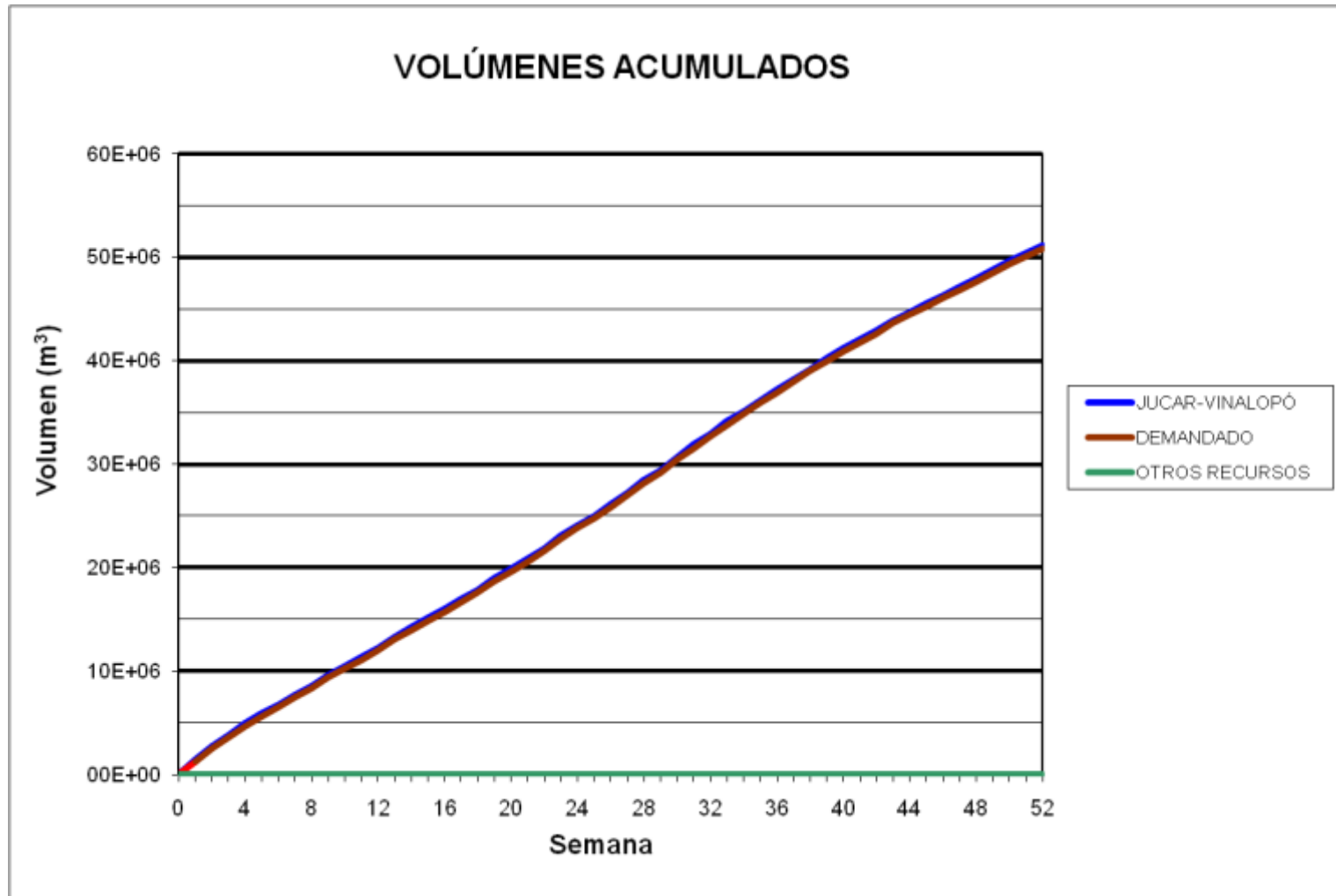
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)



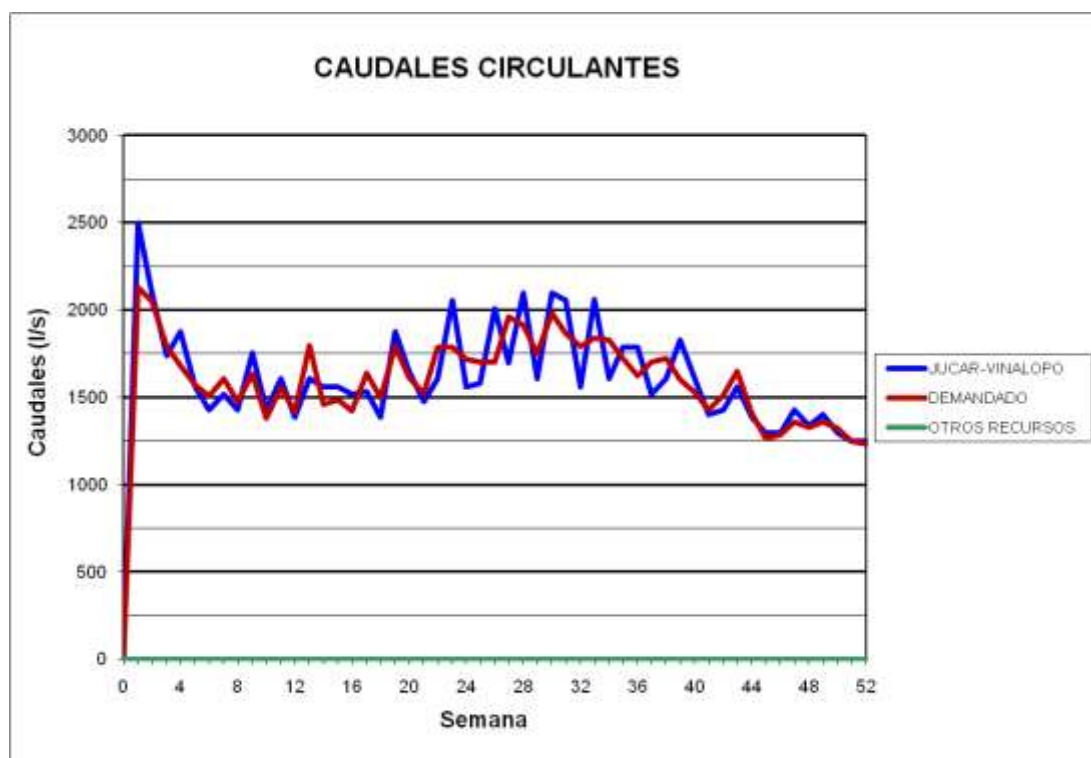
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)



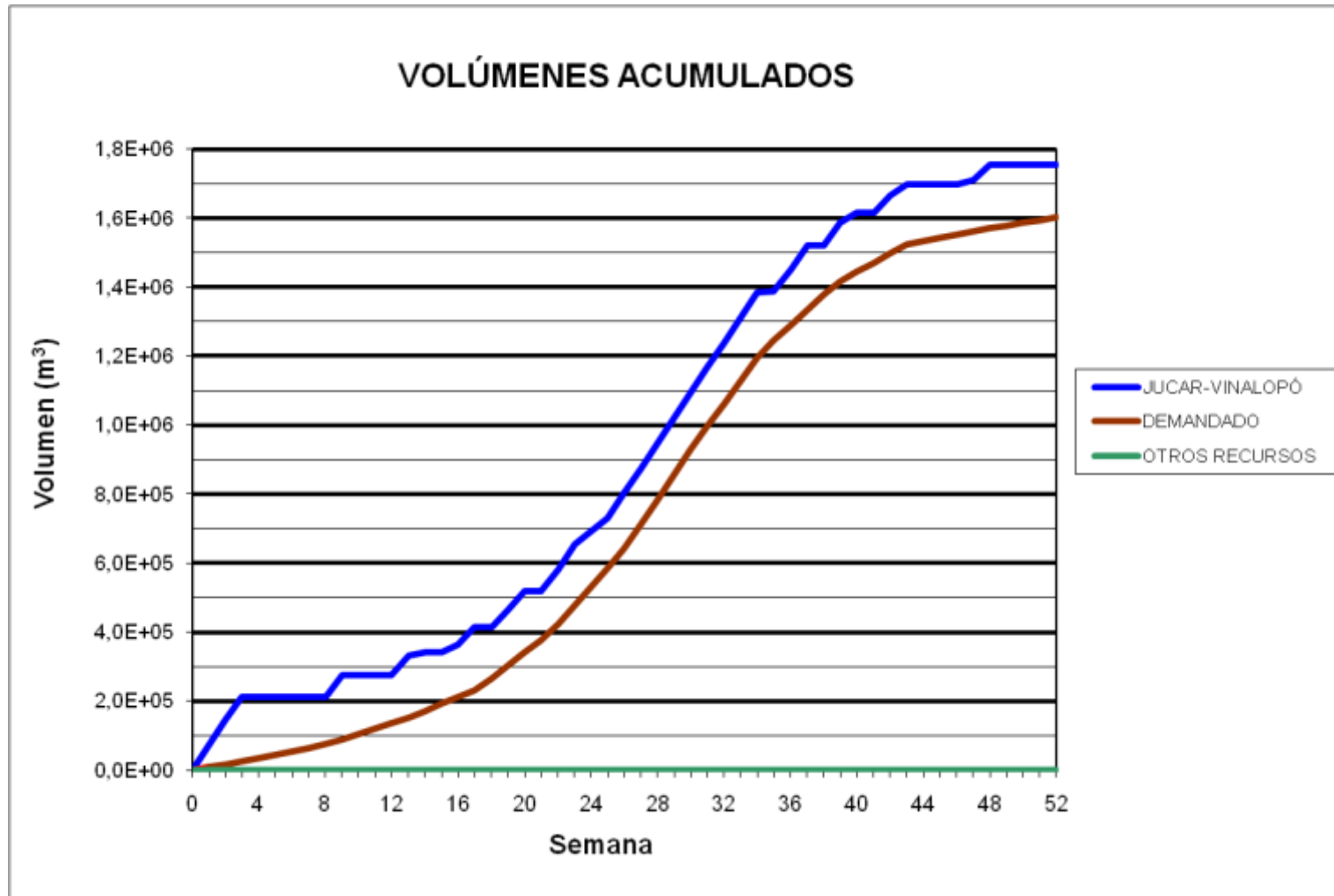
BALSA LA CUESTA (B01)



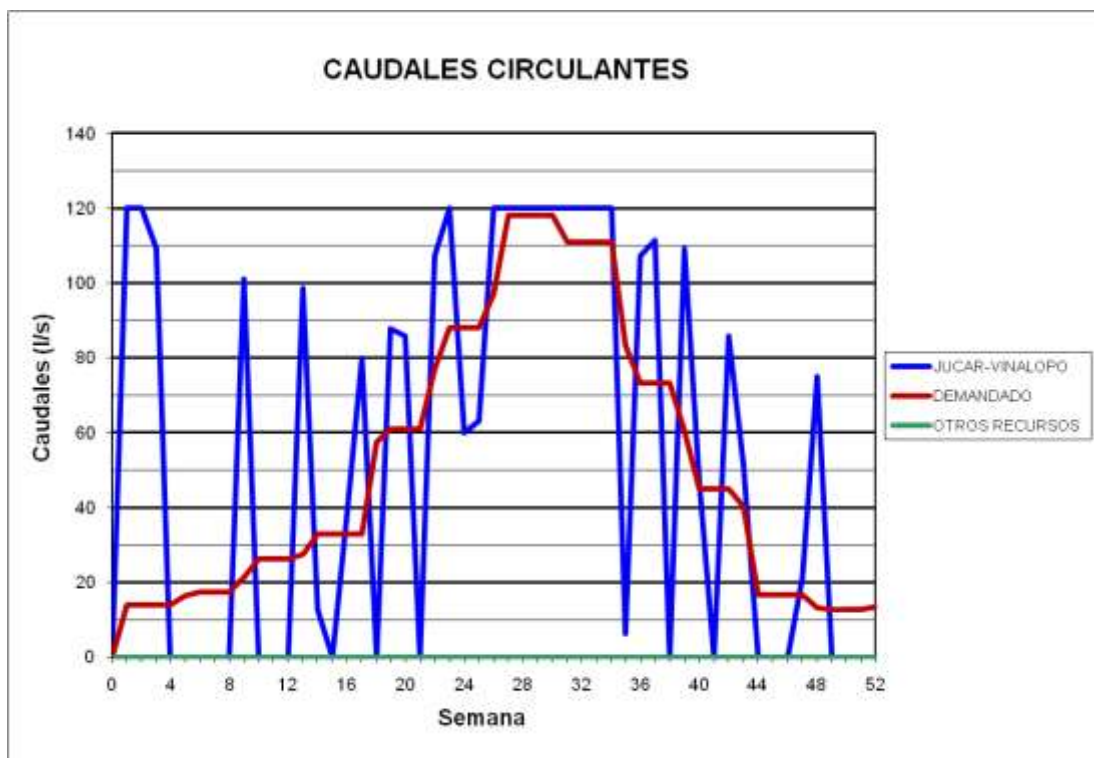
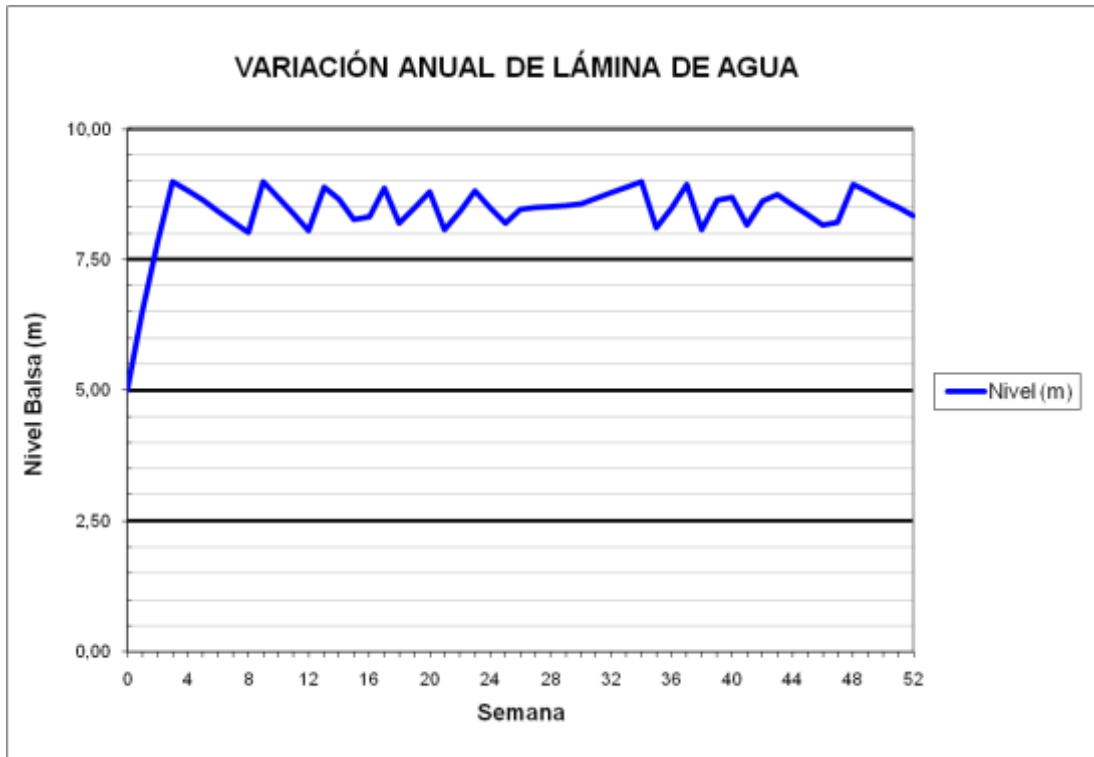
### BALSA LA CUESTA (B01)



### BALSA DEL MORRÓN (B02)

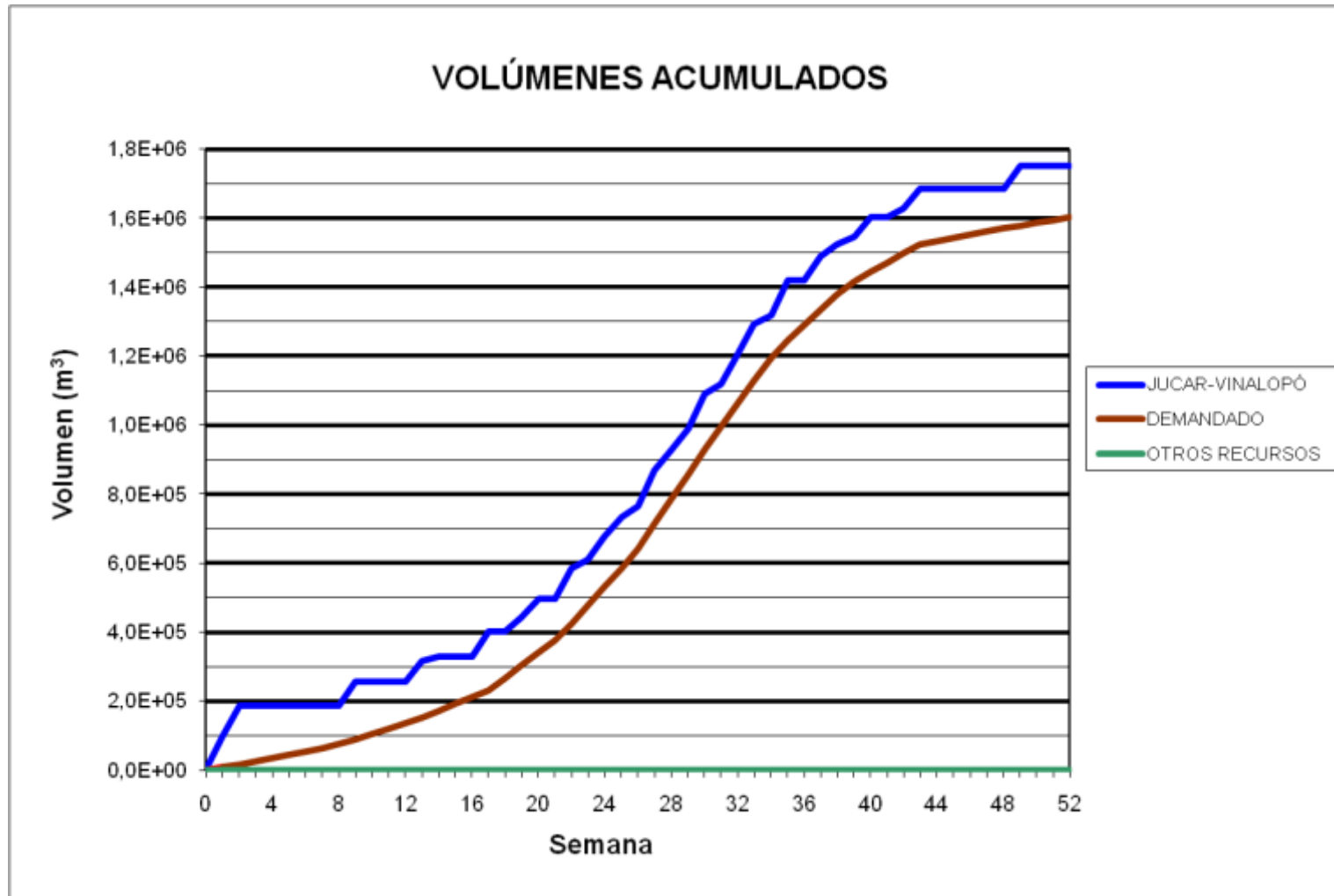


### BALSA DEL MORRÓN (B02)

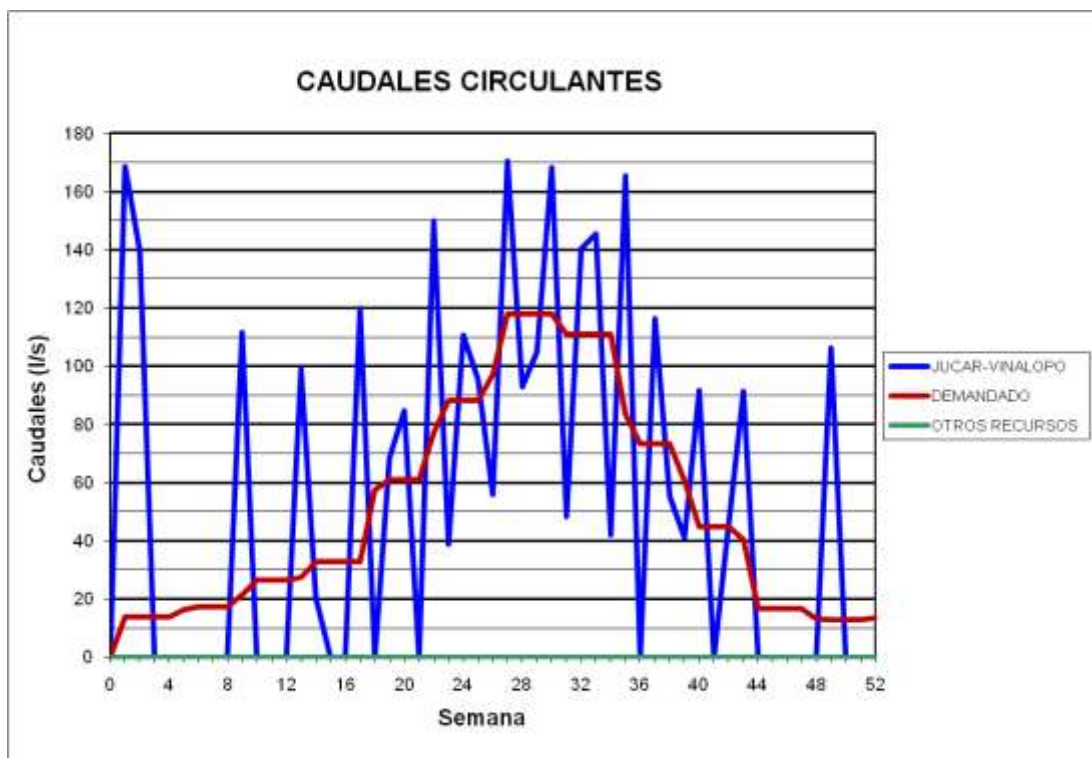




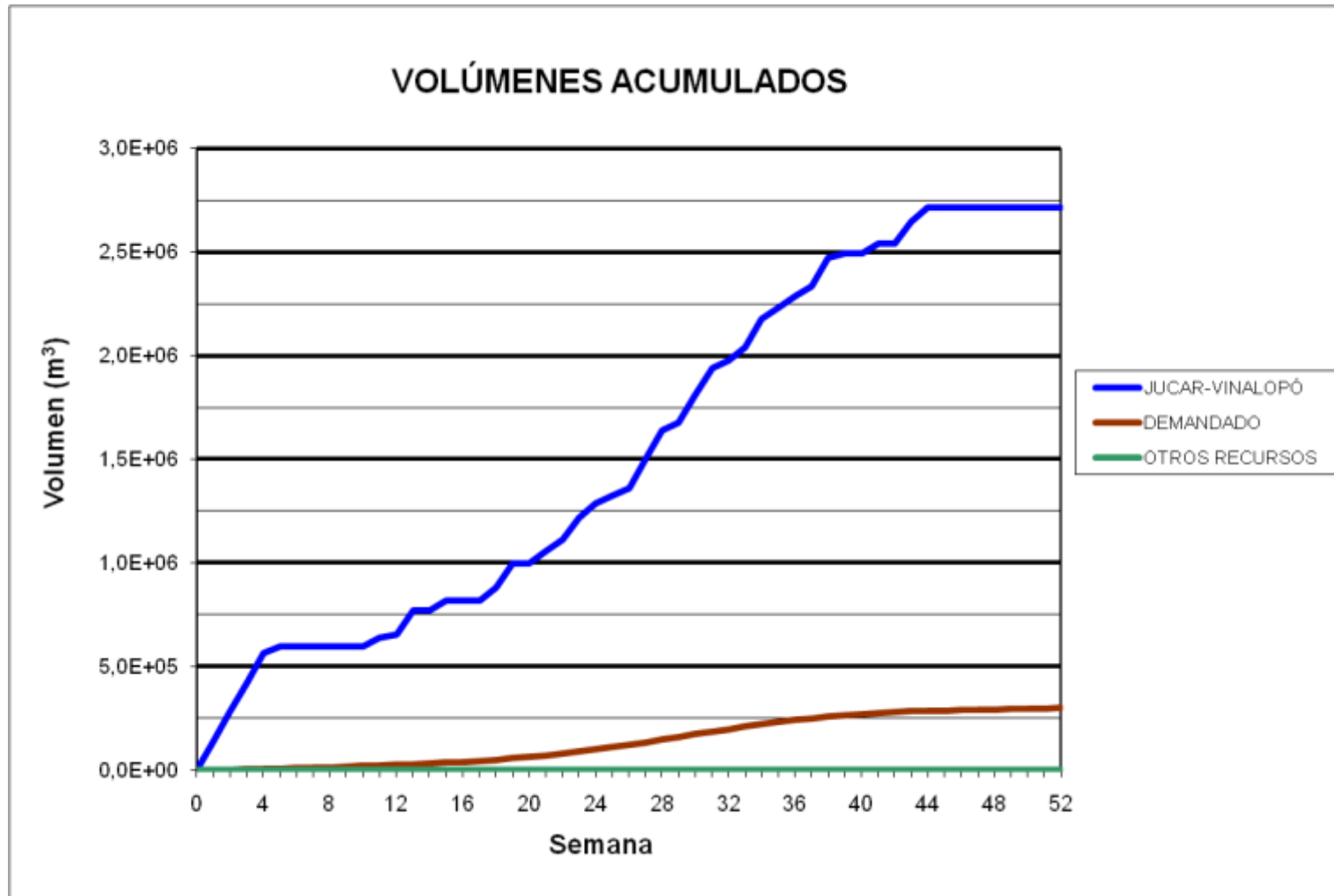
### BALSA QUEBRADAS (B04)



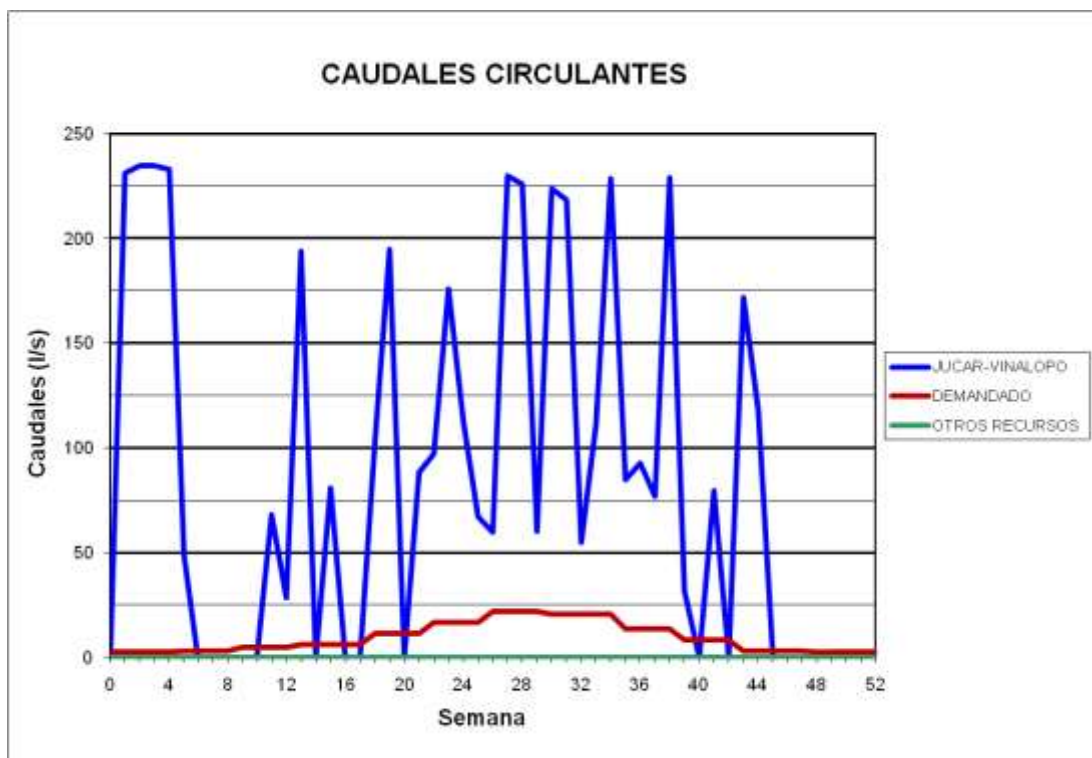
### BALSA QUEBRADAS (B04)



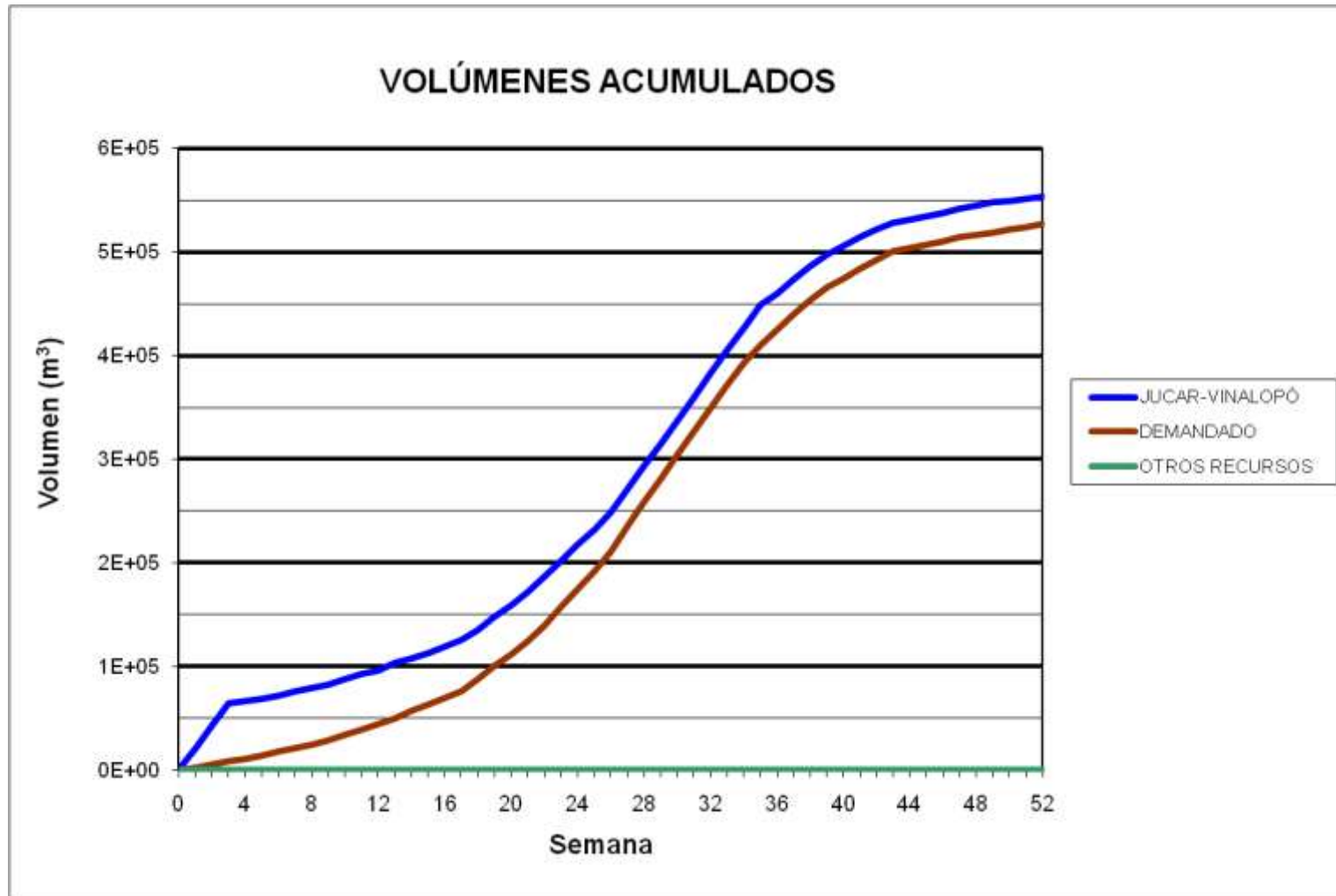
### BALSA BOQUERA (B05)



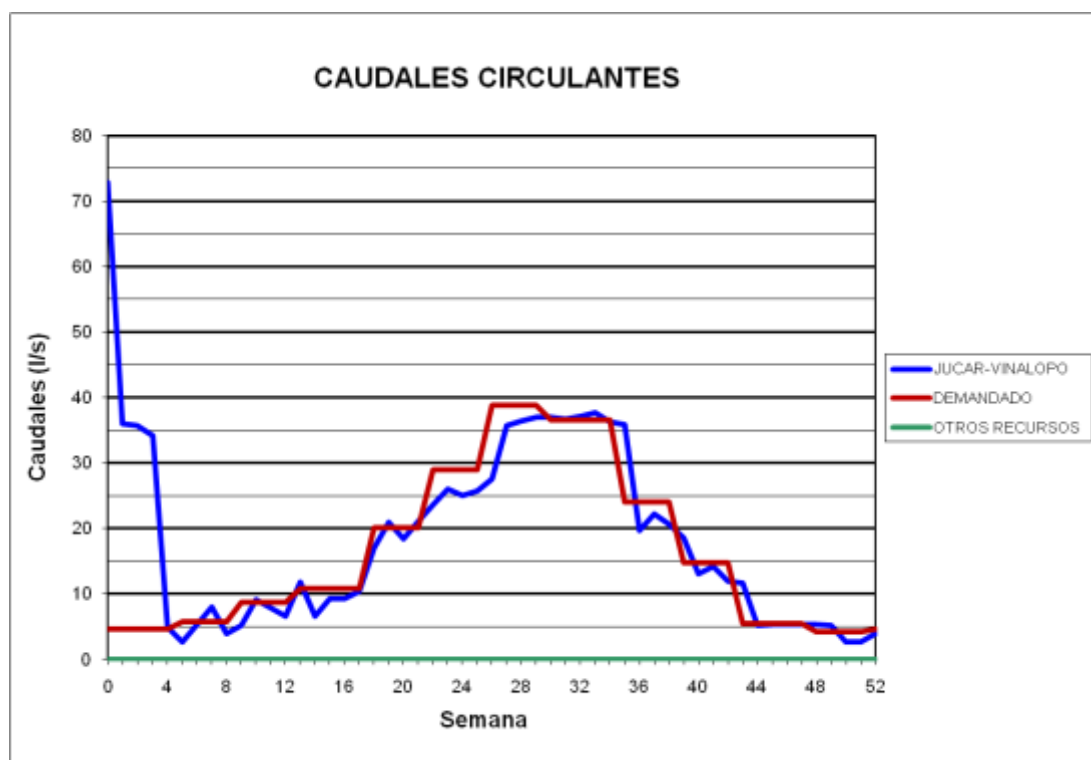
### BALSA BOQUERA (B05)



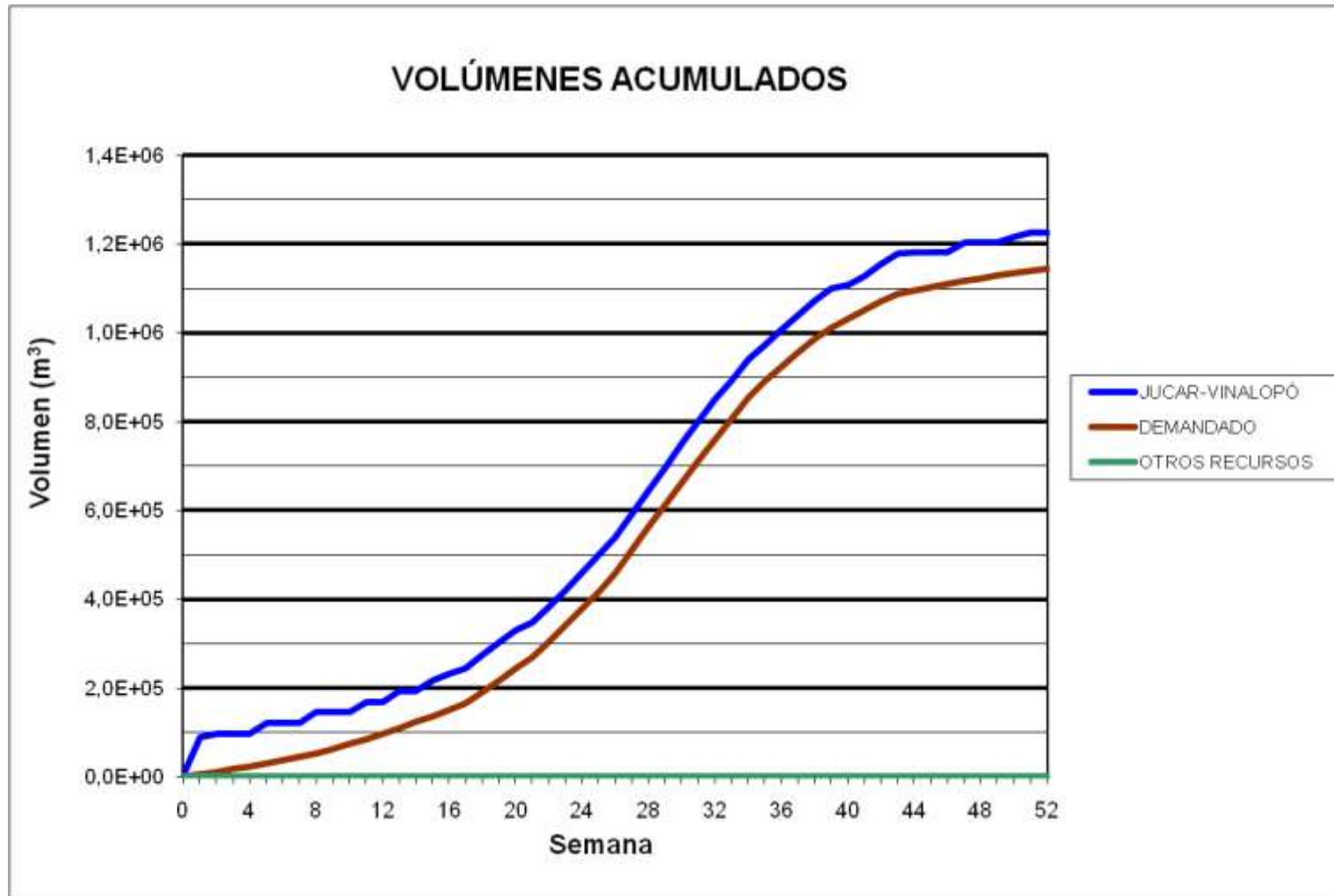
### BALSA PUERTO (B06)



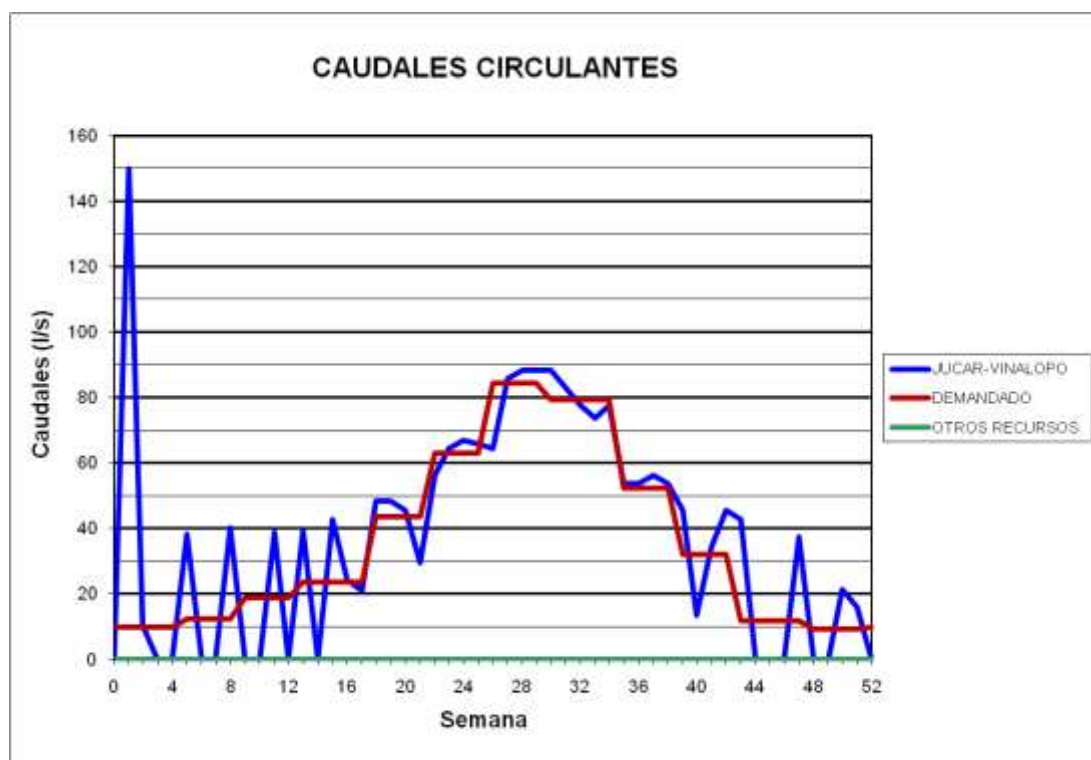
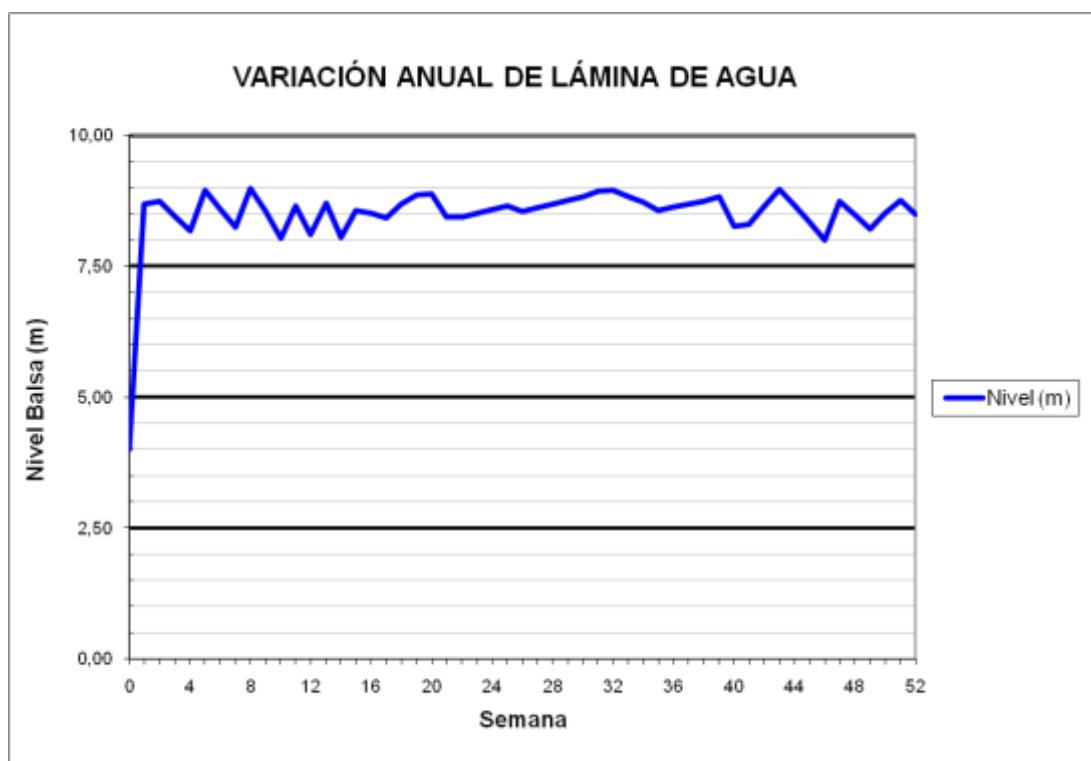
### BALSA PUERTO (B06)



### BALSA SALINAS (B07)

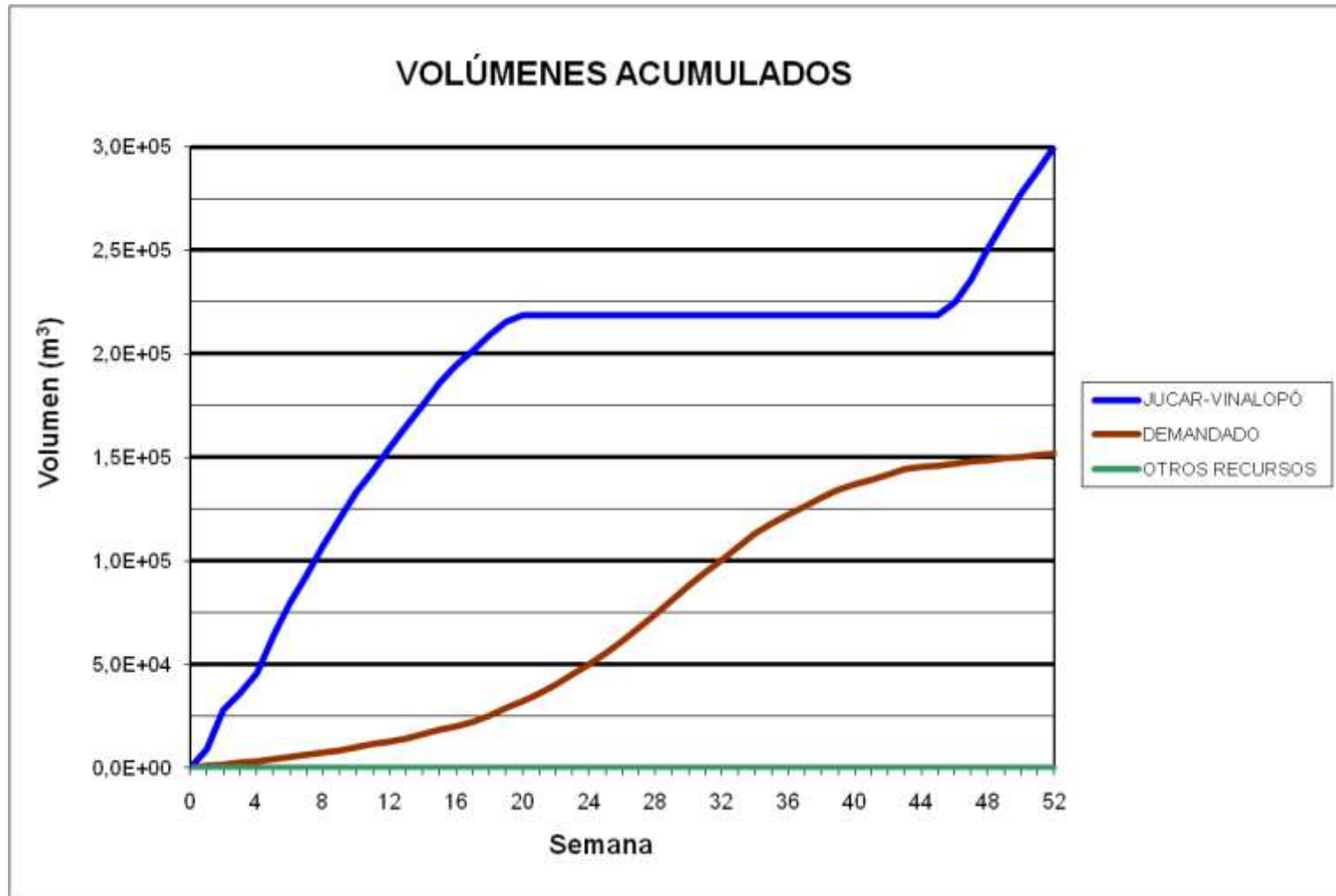


### BALSA SALINAS (B07)

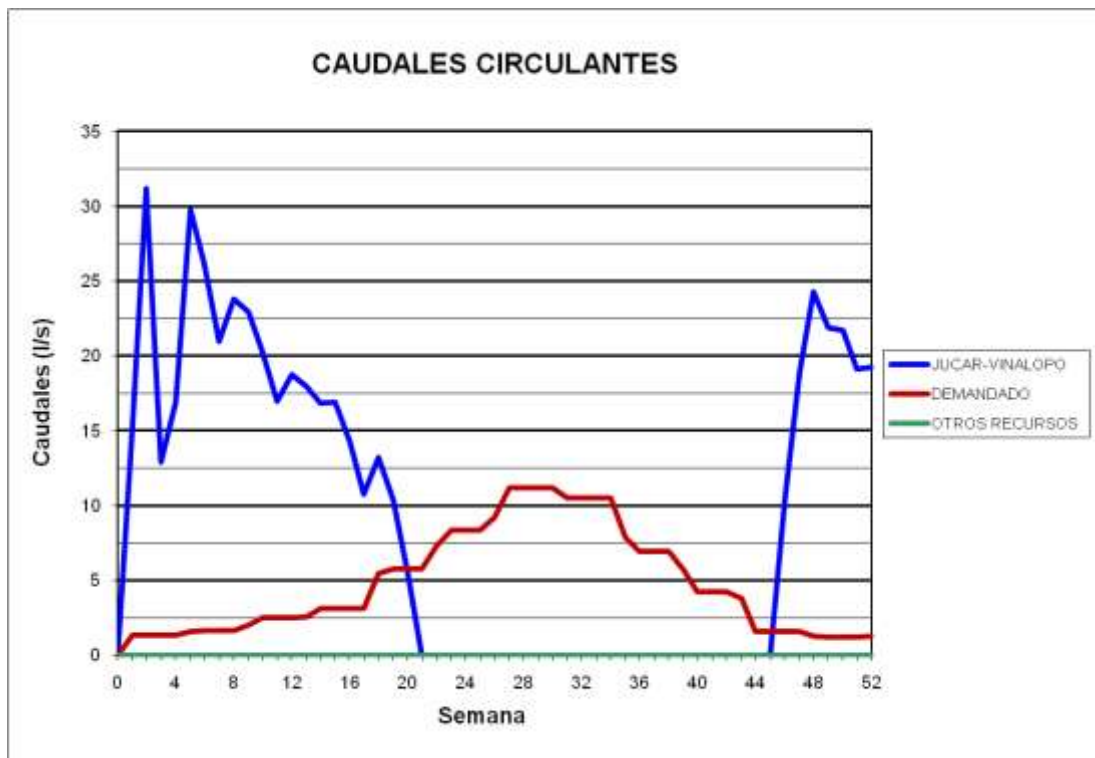
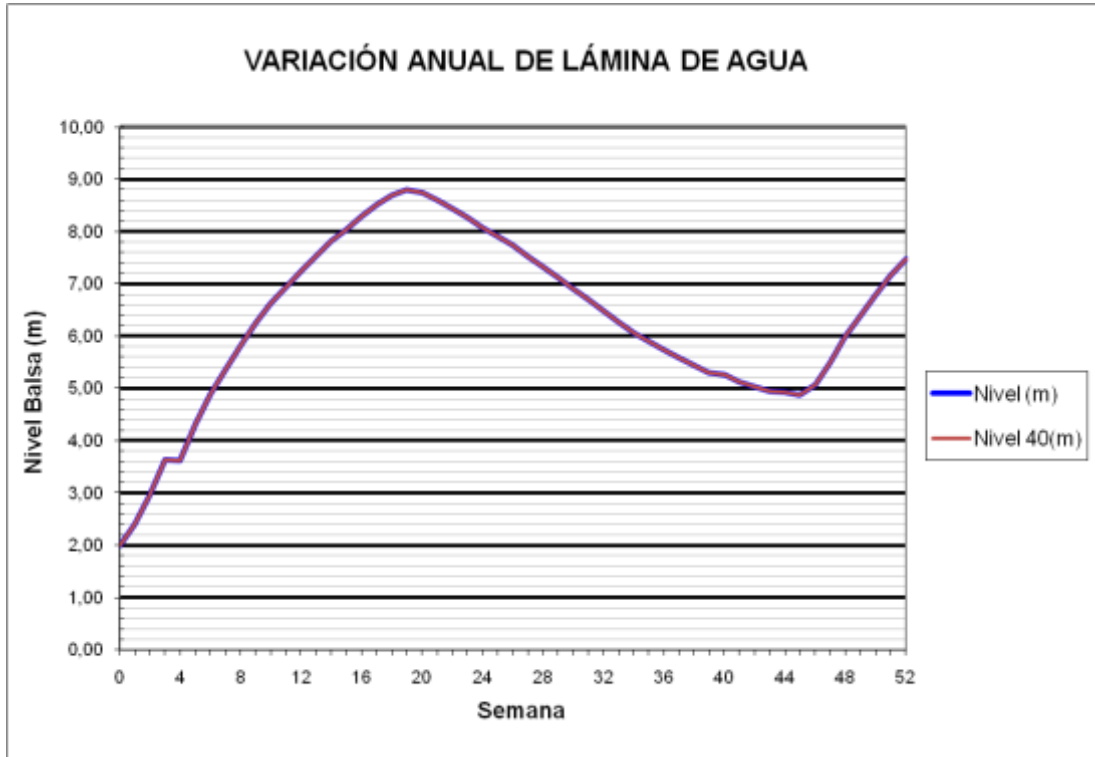




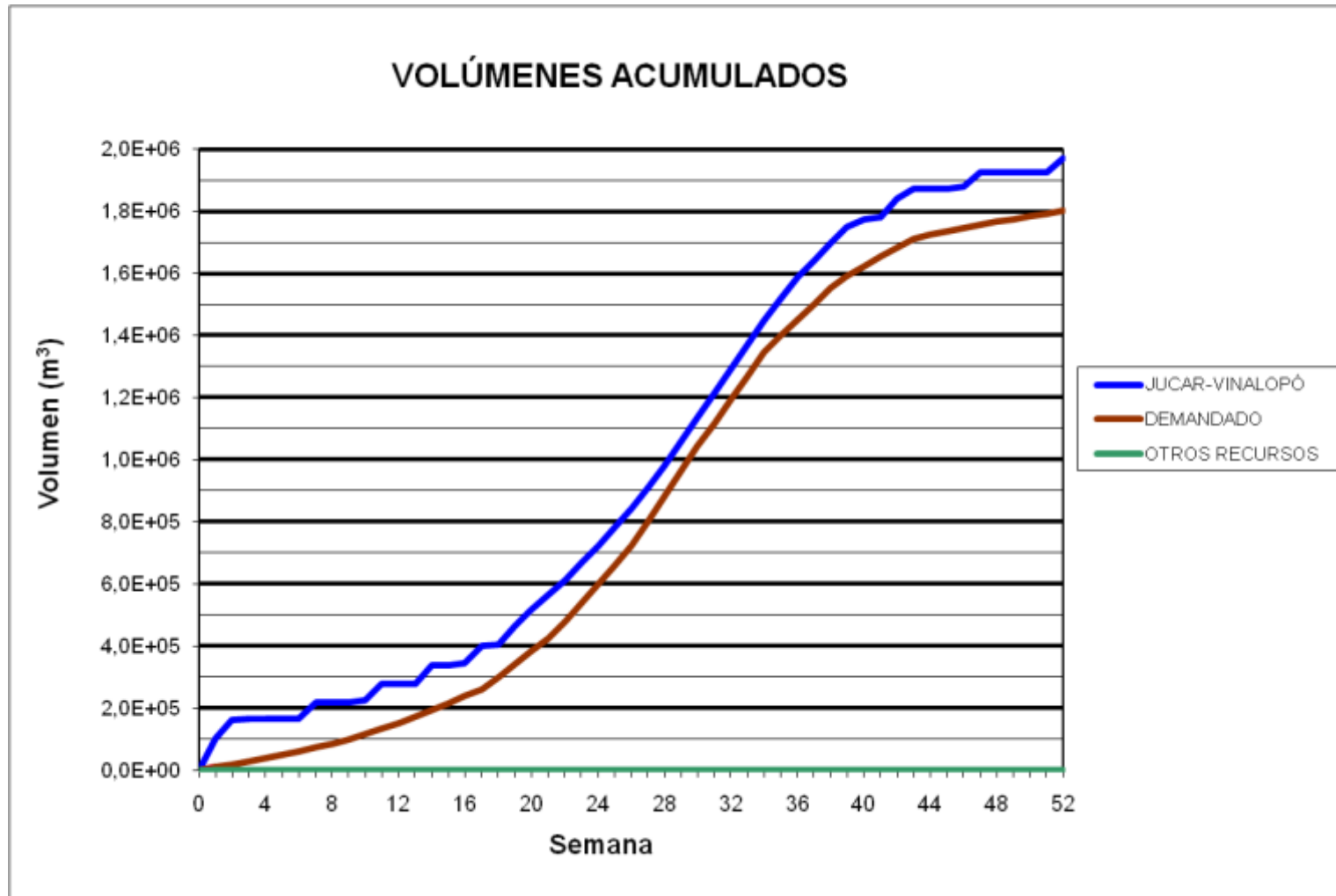
BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)



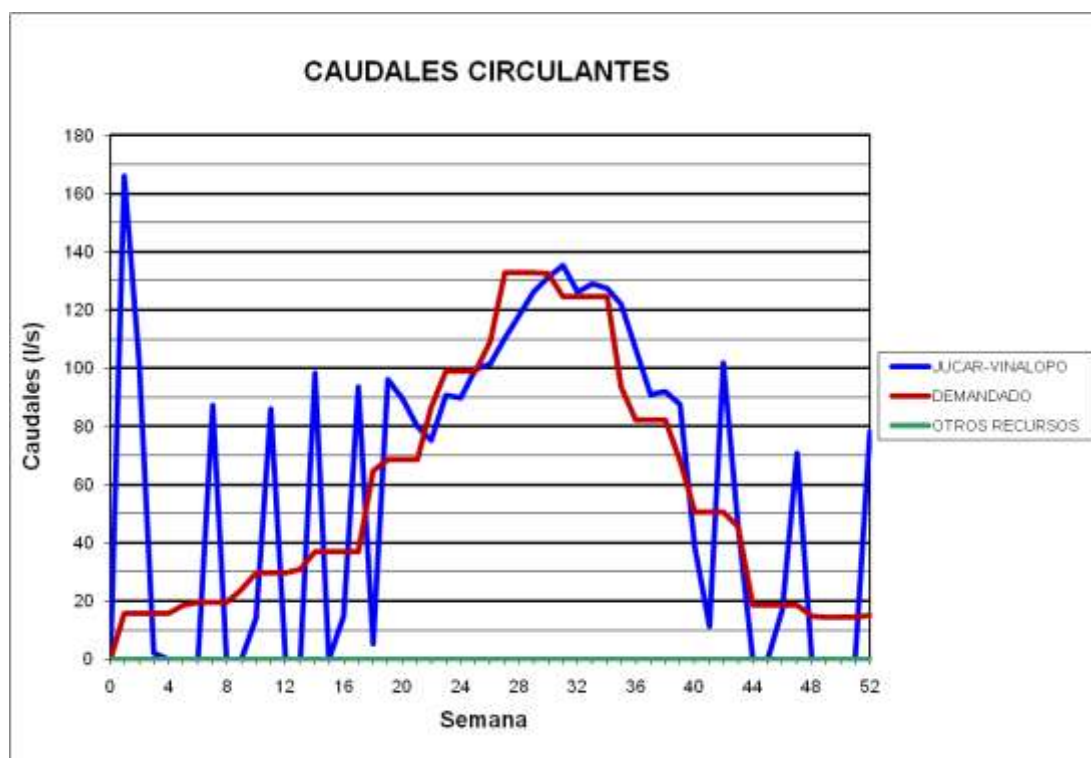
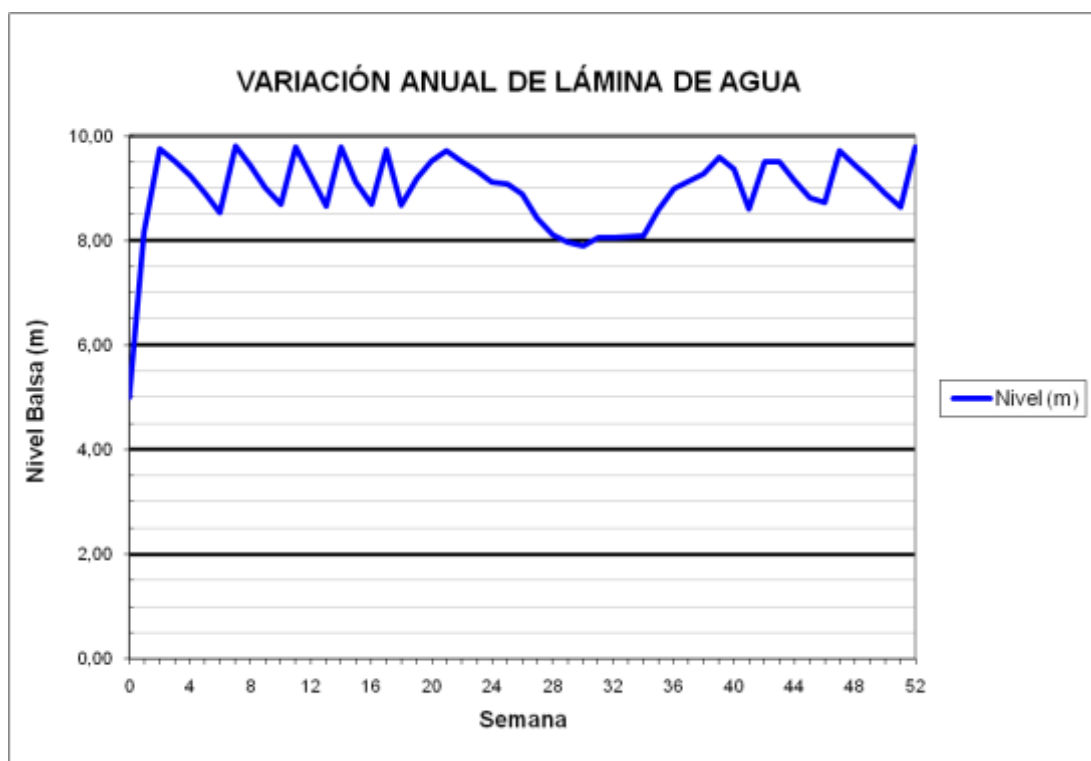
### BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)



### BALSA SOLANA (B10)



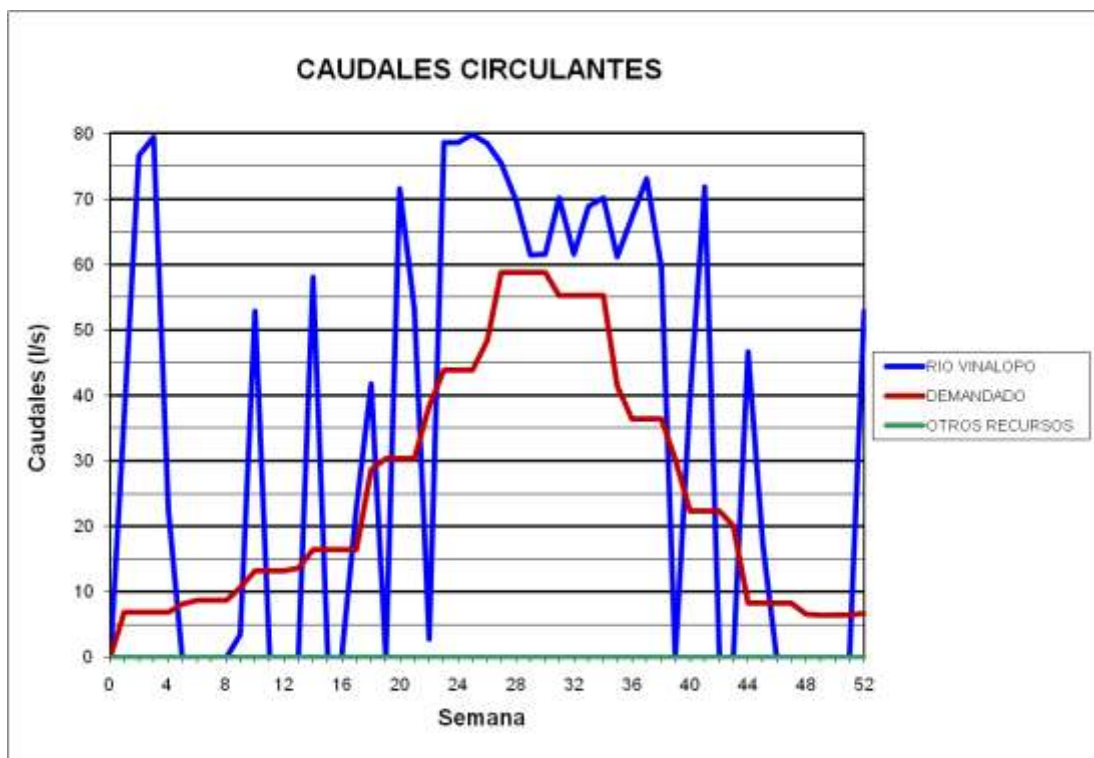
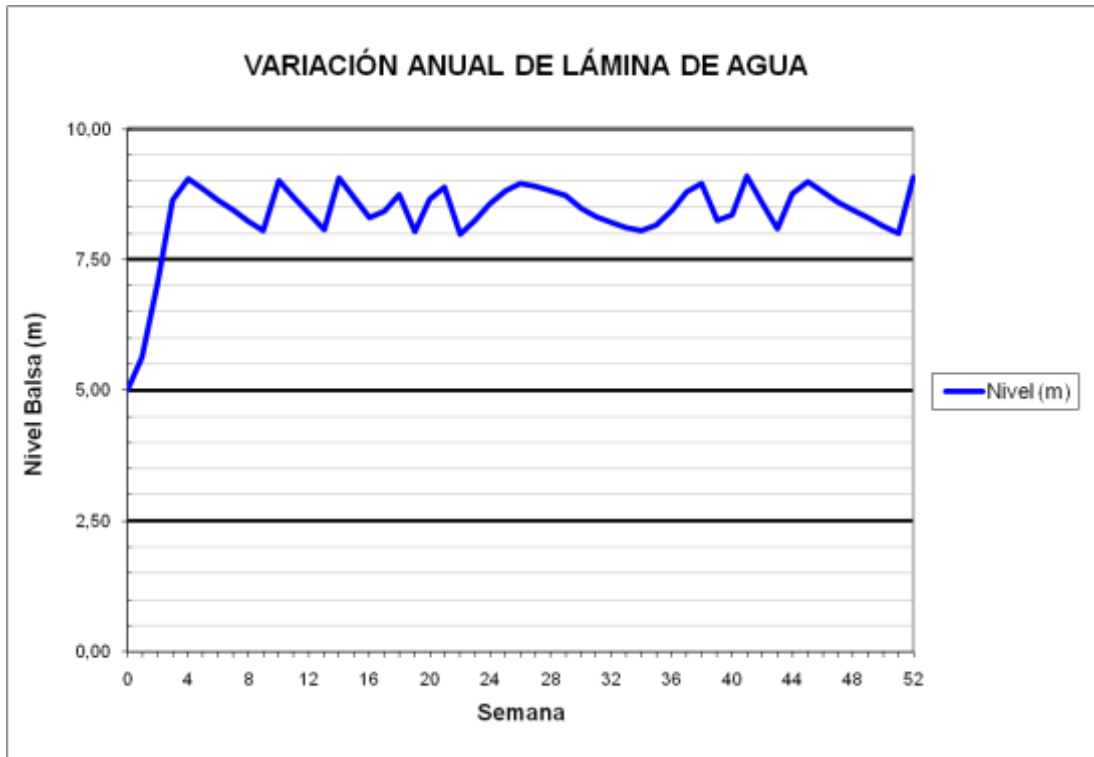
### BALSA SOLANA (B10)



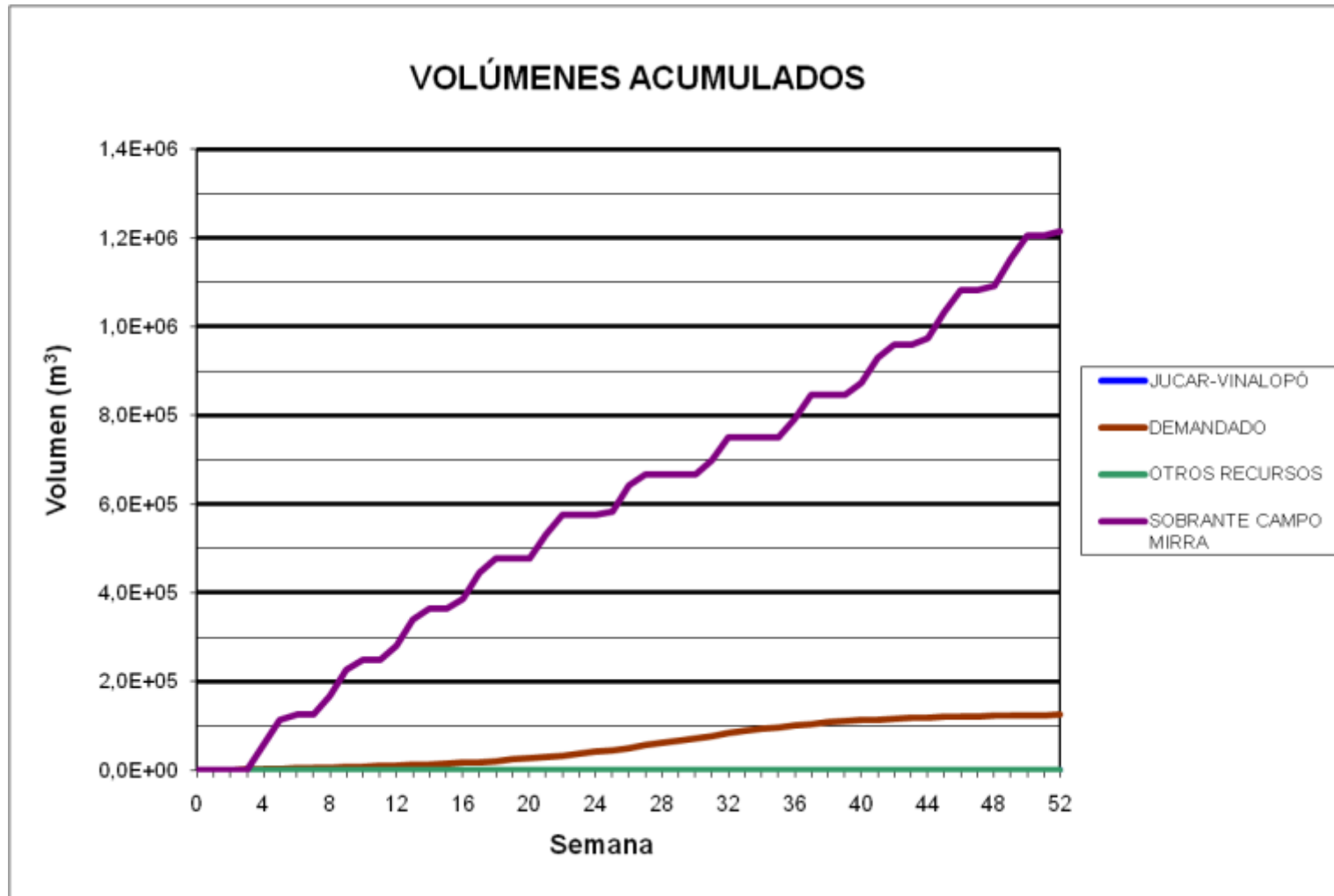
### BALSA SAN CRISTOBAL (B11)



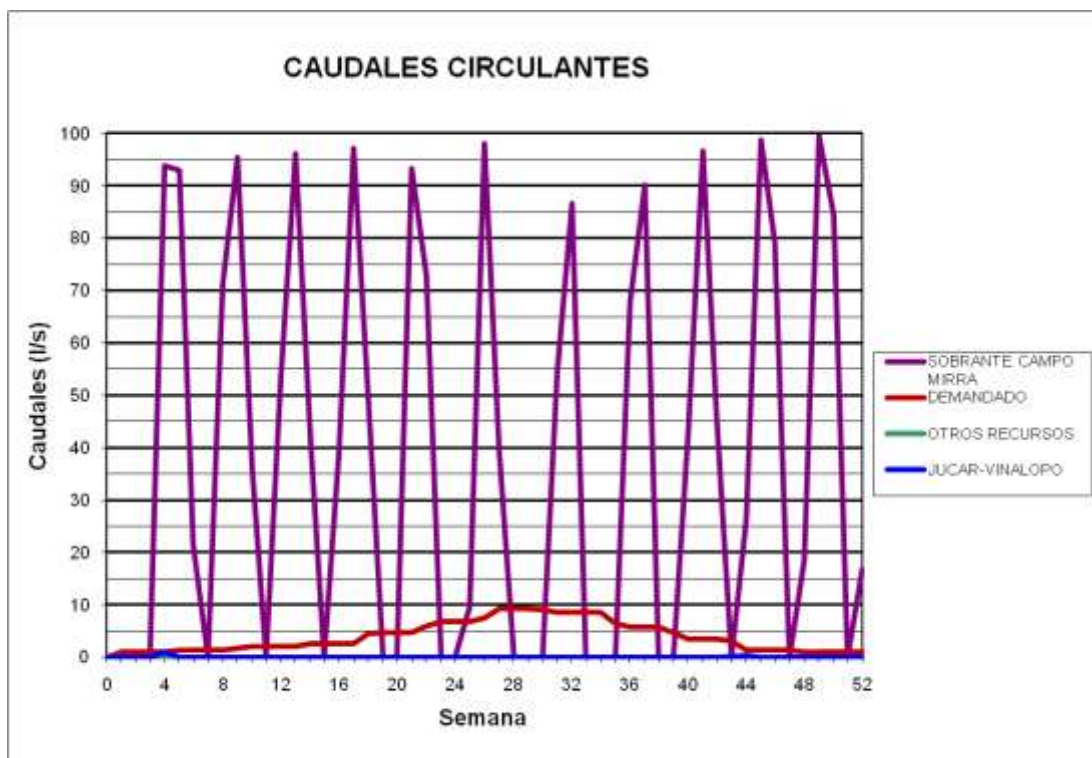
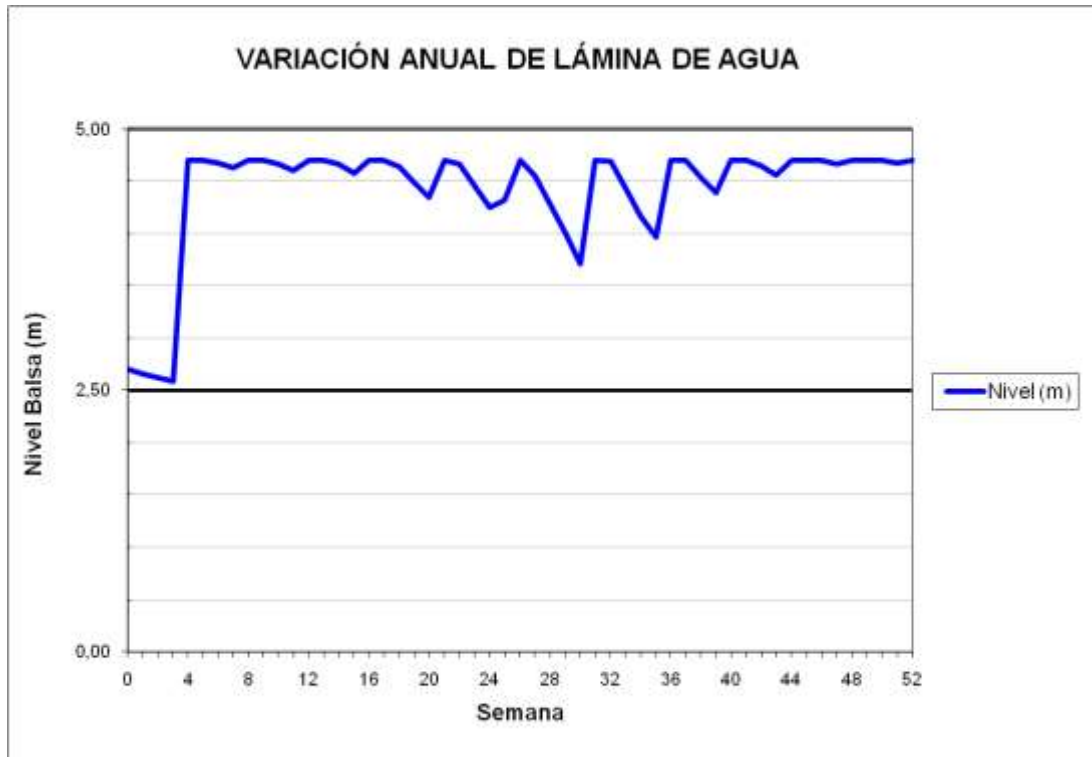
### BALSA SAN CRISTOBAL (B11)



**BALSA CAÑADA (B12)**



## BALSA CAÑADA (B12)

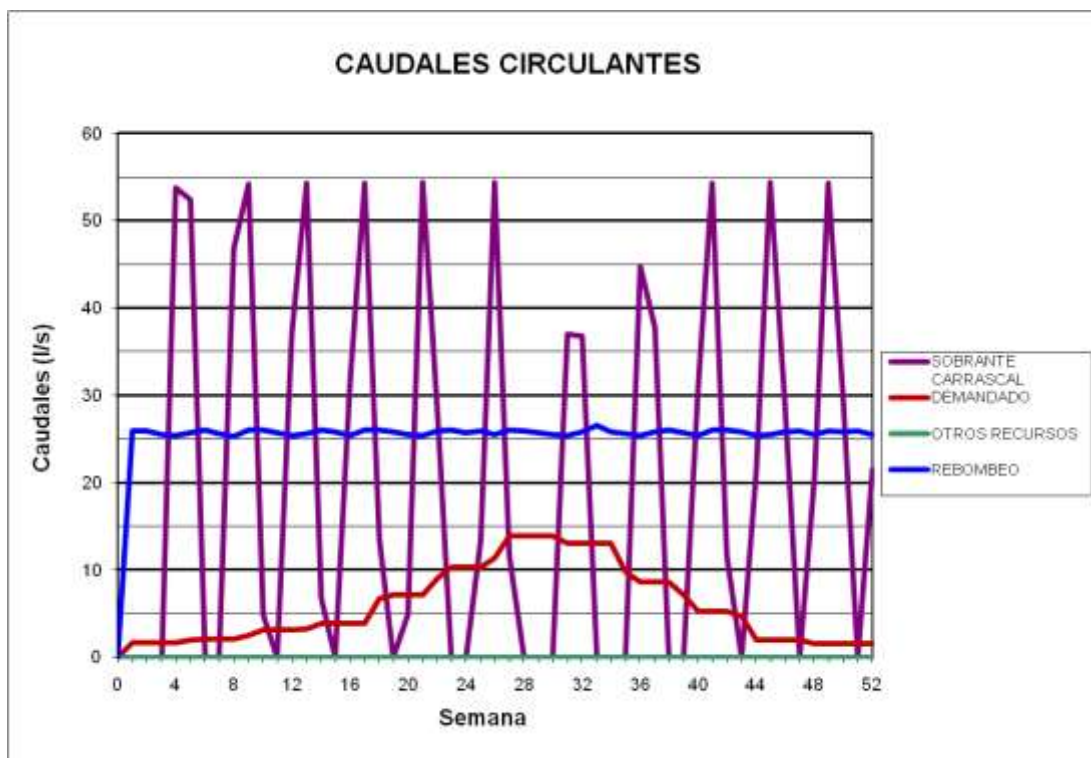
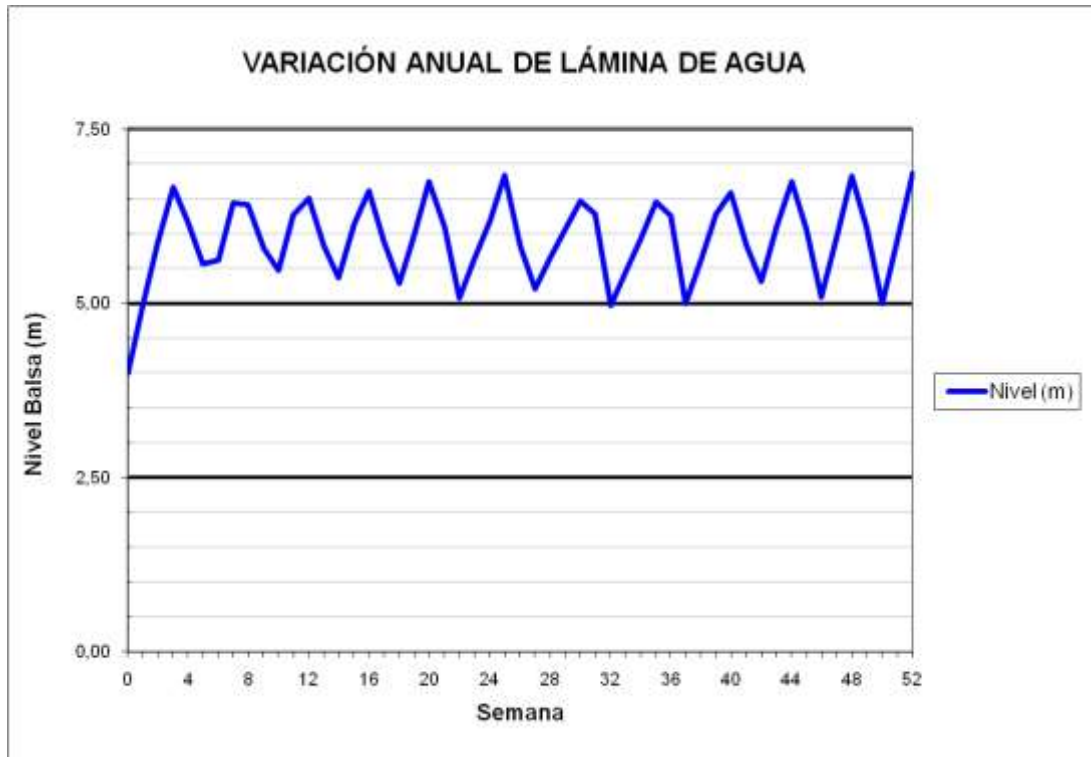




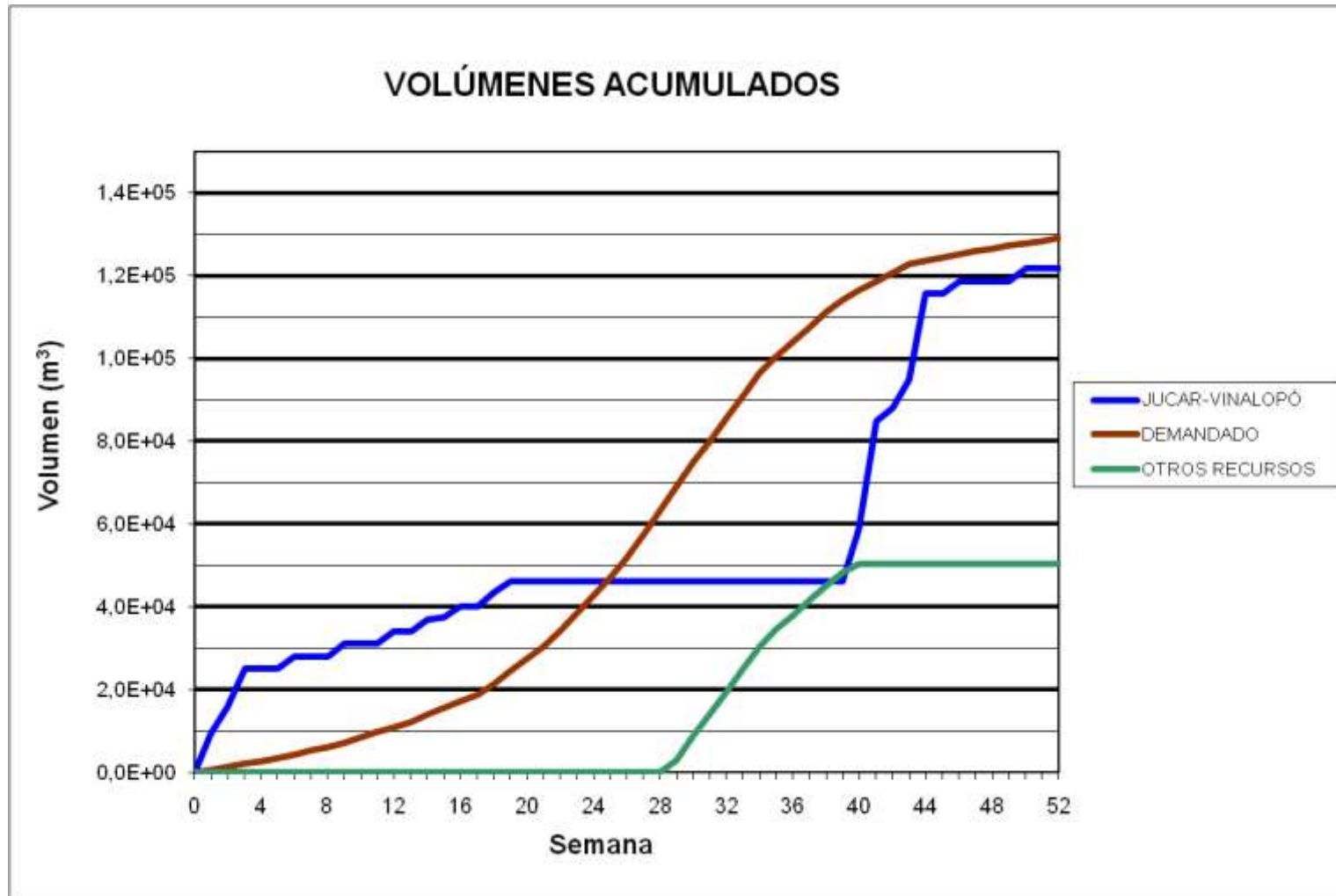
### BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)



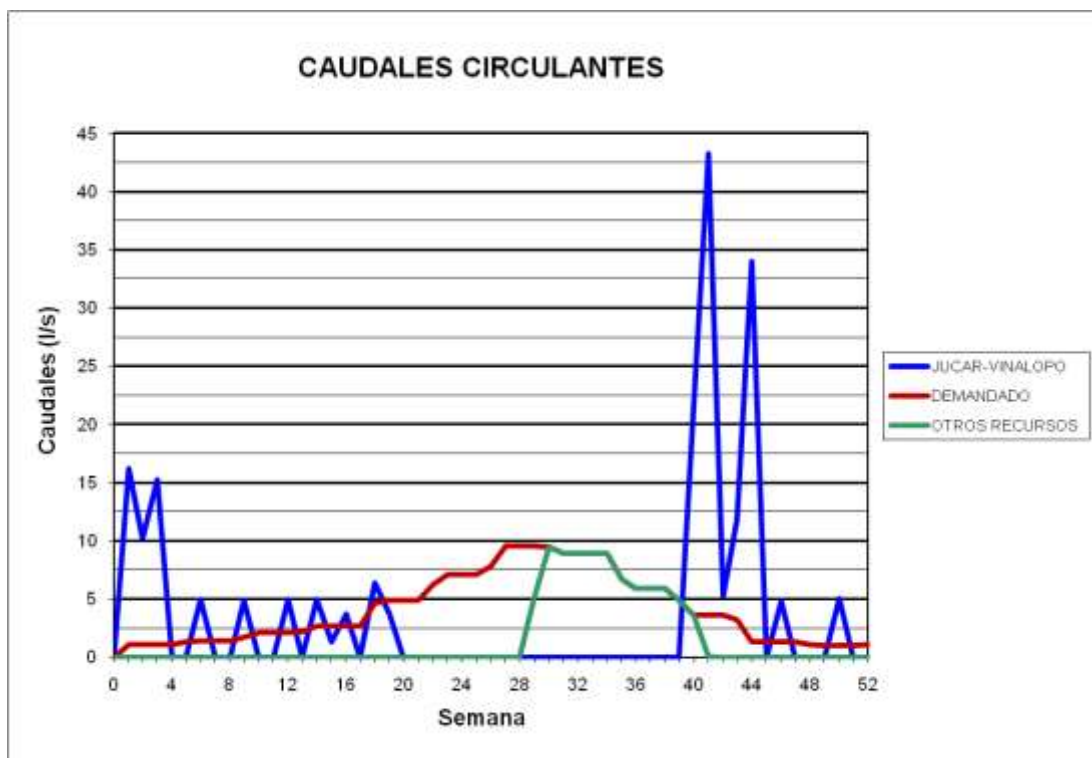
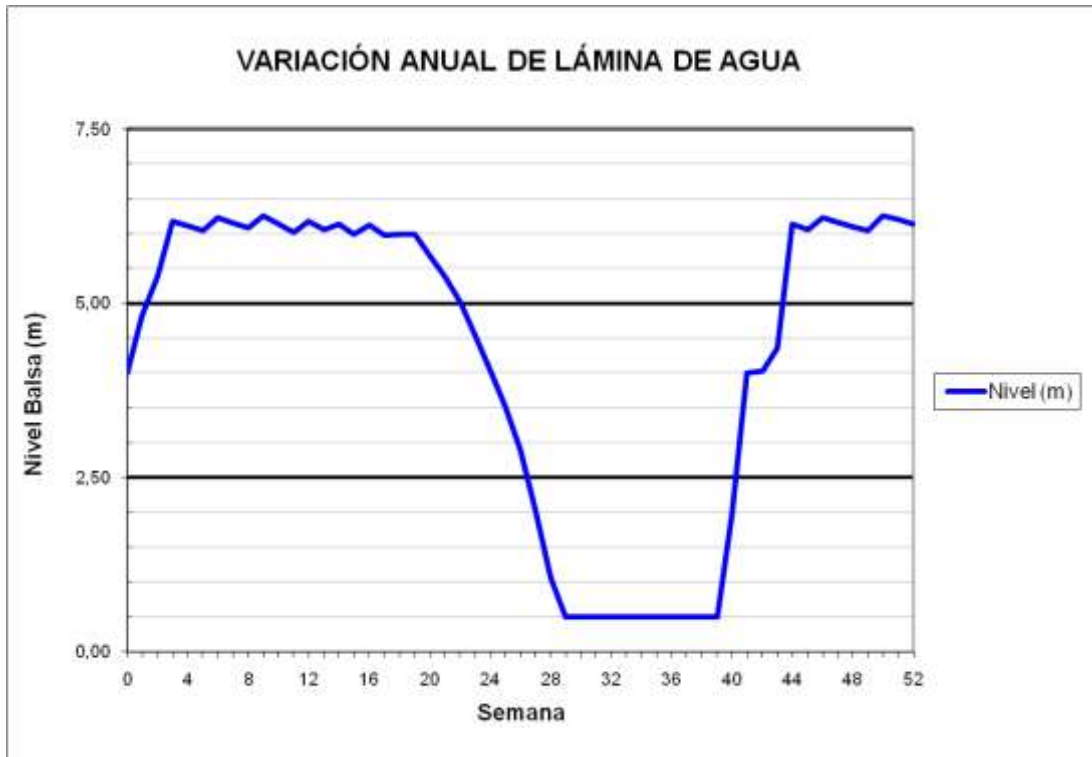
### BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)



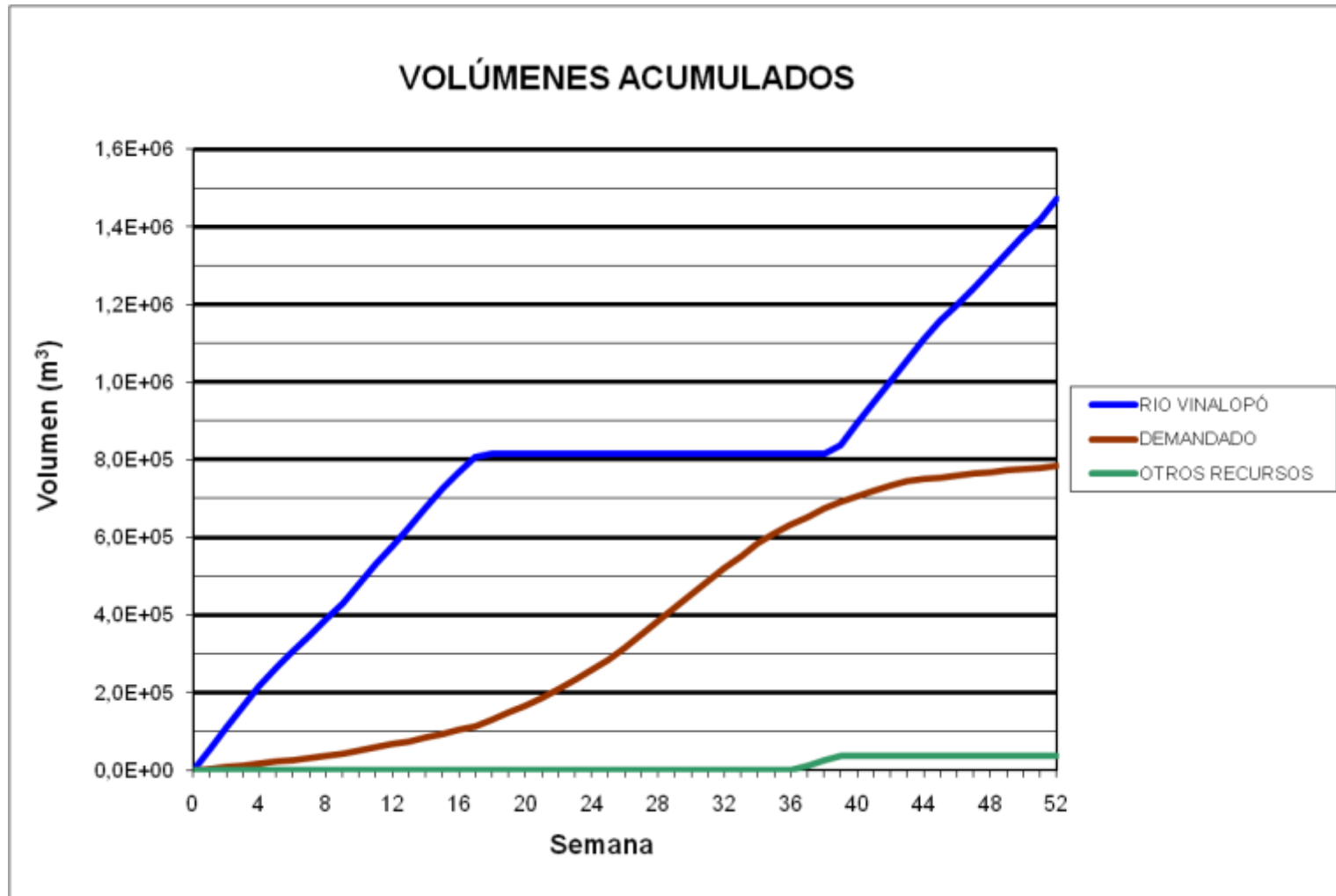
### BALSA PINAR BAJO (B14)



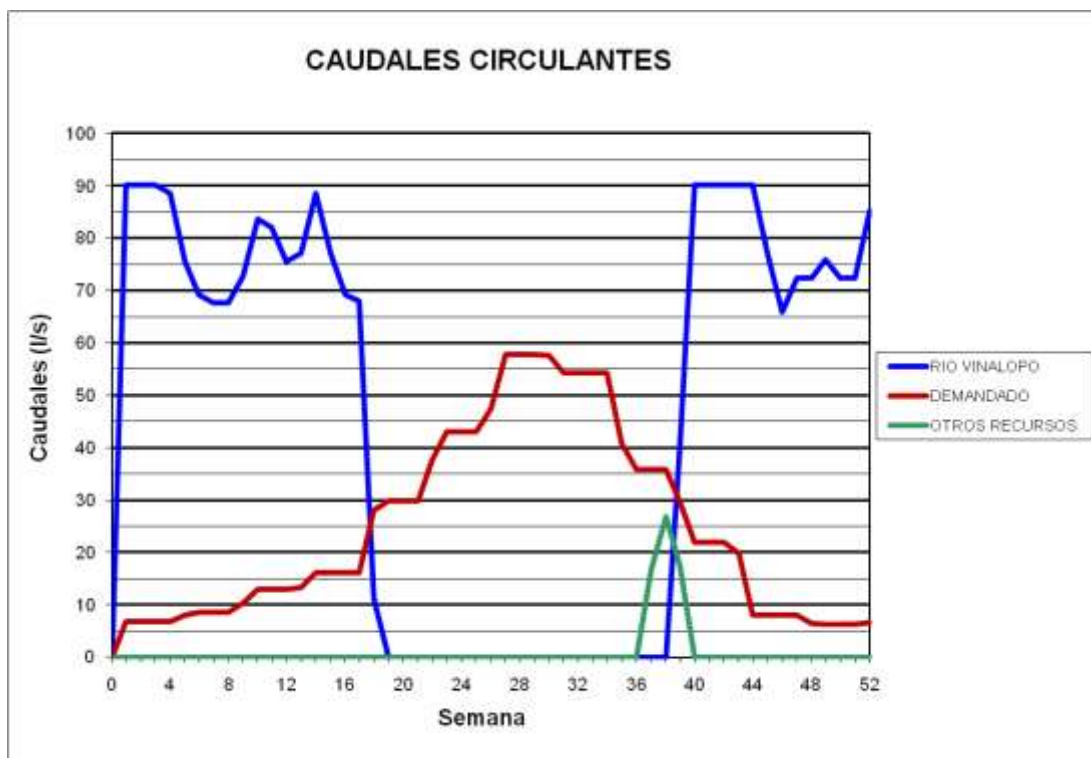
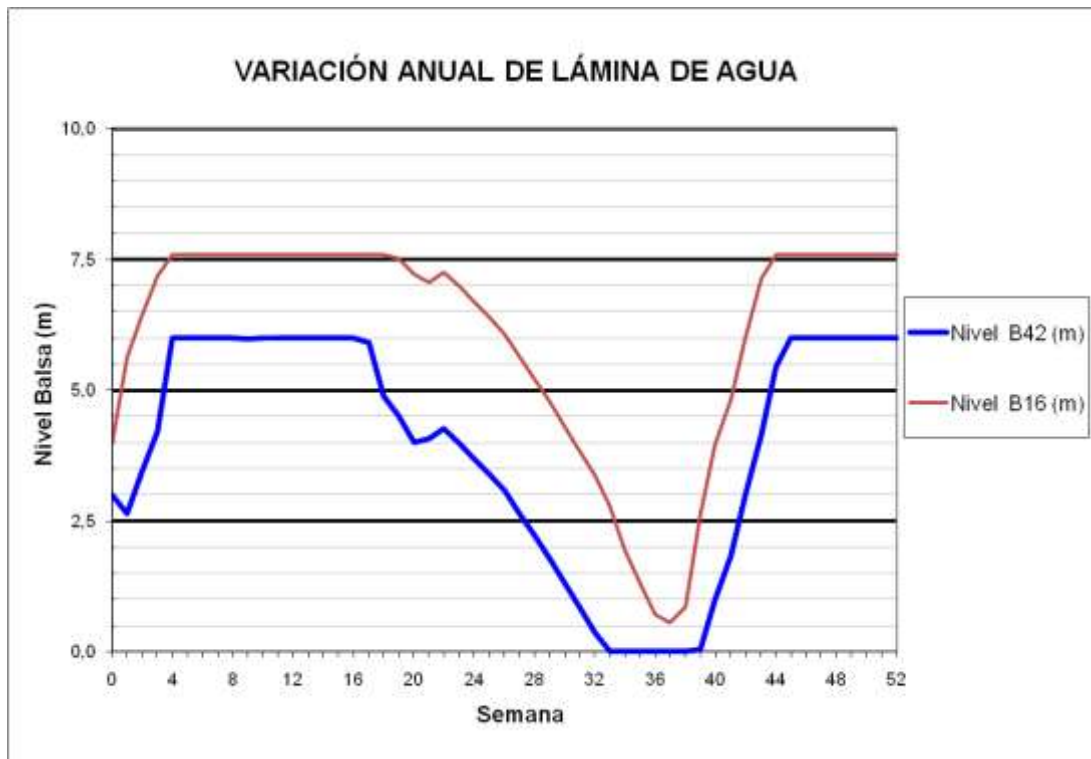
### BALSA PINAR BAJO (B14)



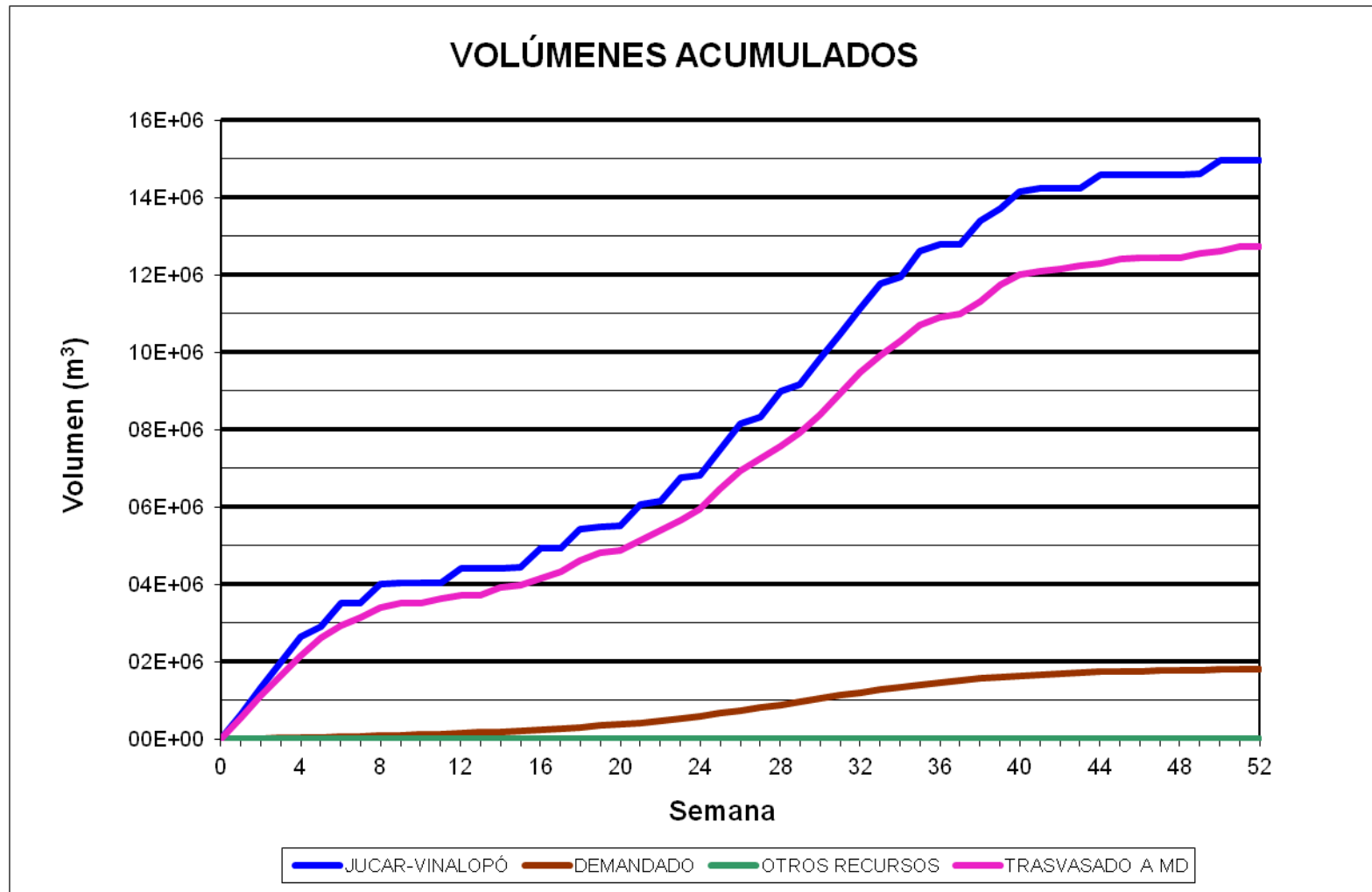
### BALSAS SALSE I Y SALSE II (B16/B42)



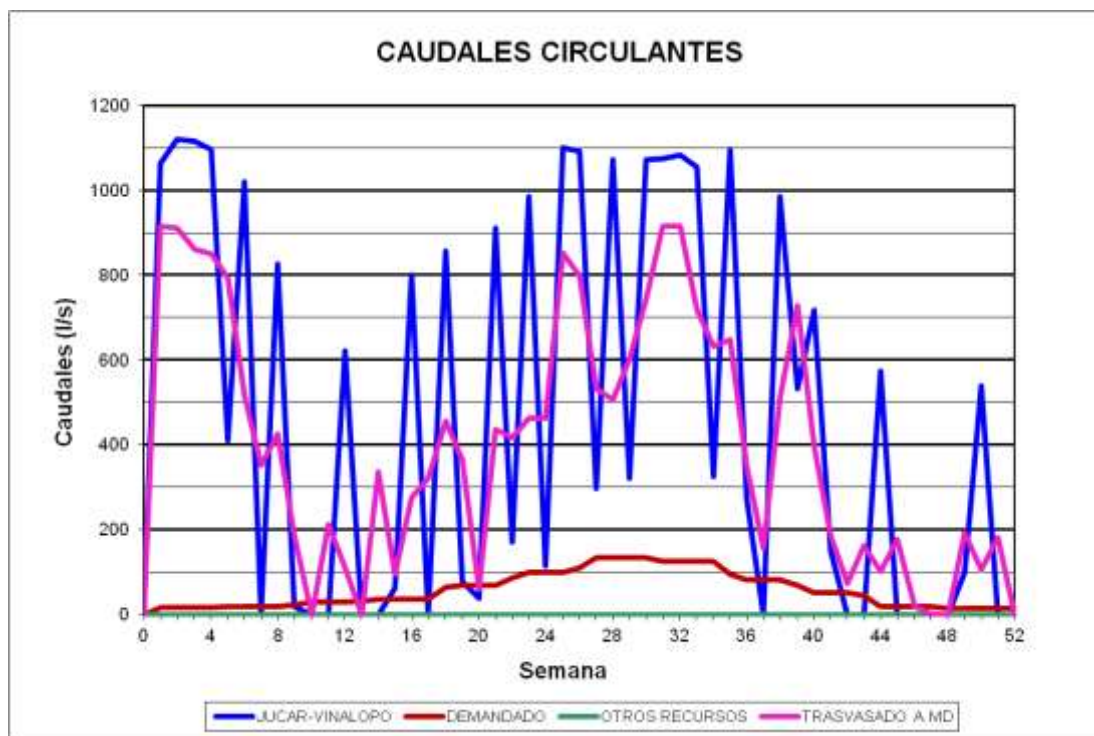
### BALSAS SALSE I Y SALSE II (B16/B42)



BALSA EL TOSCAR (B17)

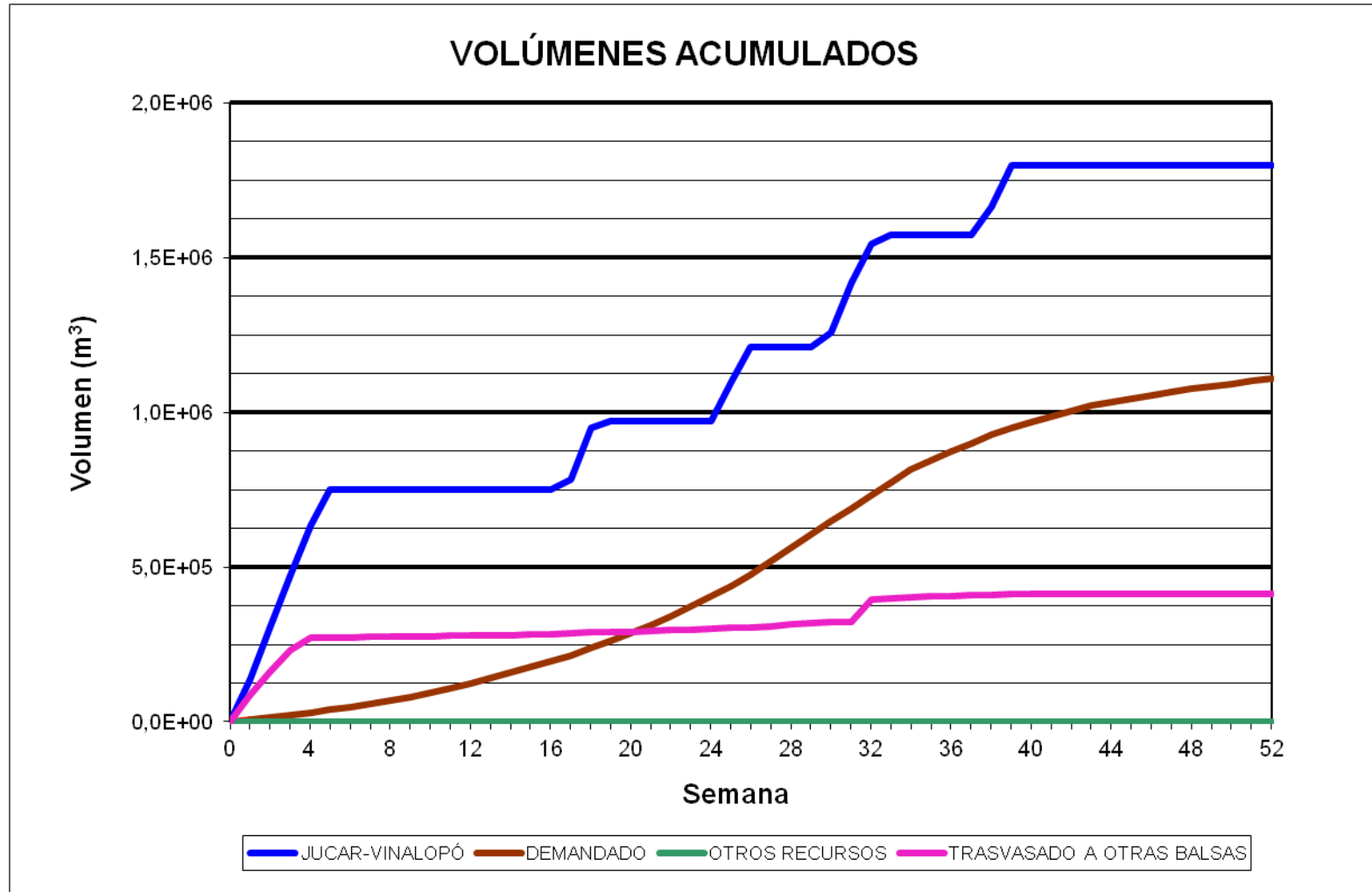


### BALSA EL TOSCAR (B17)

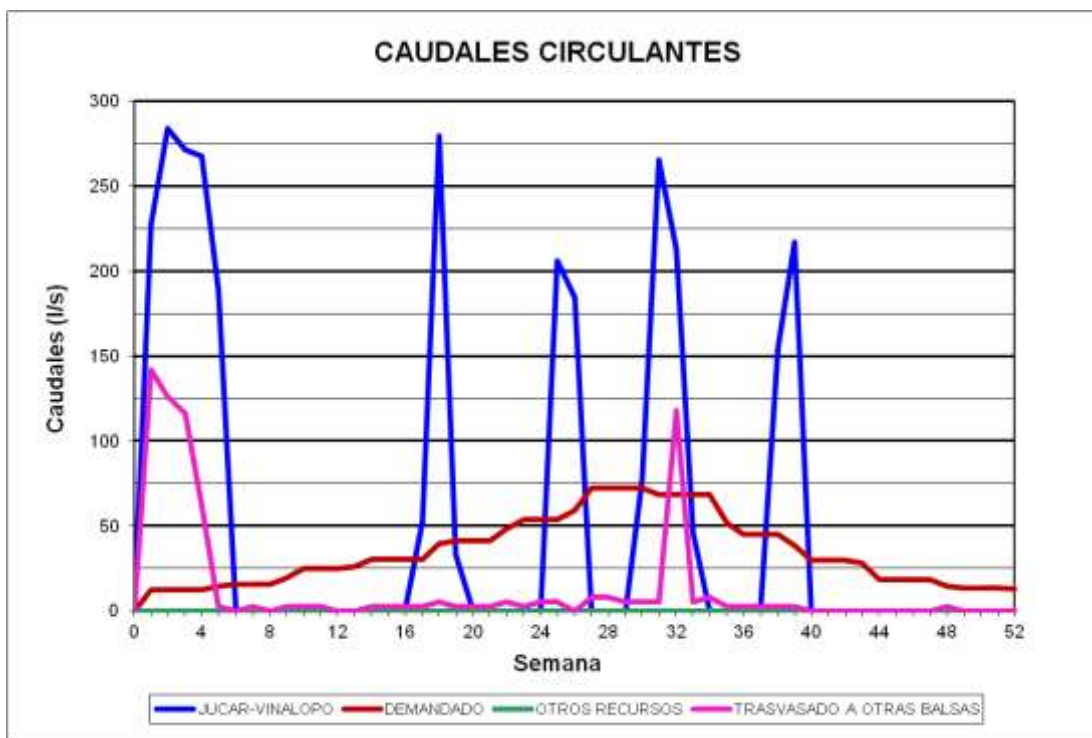
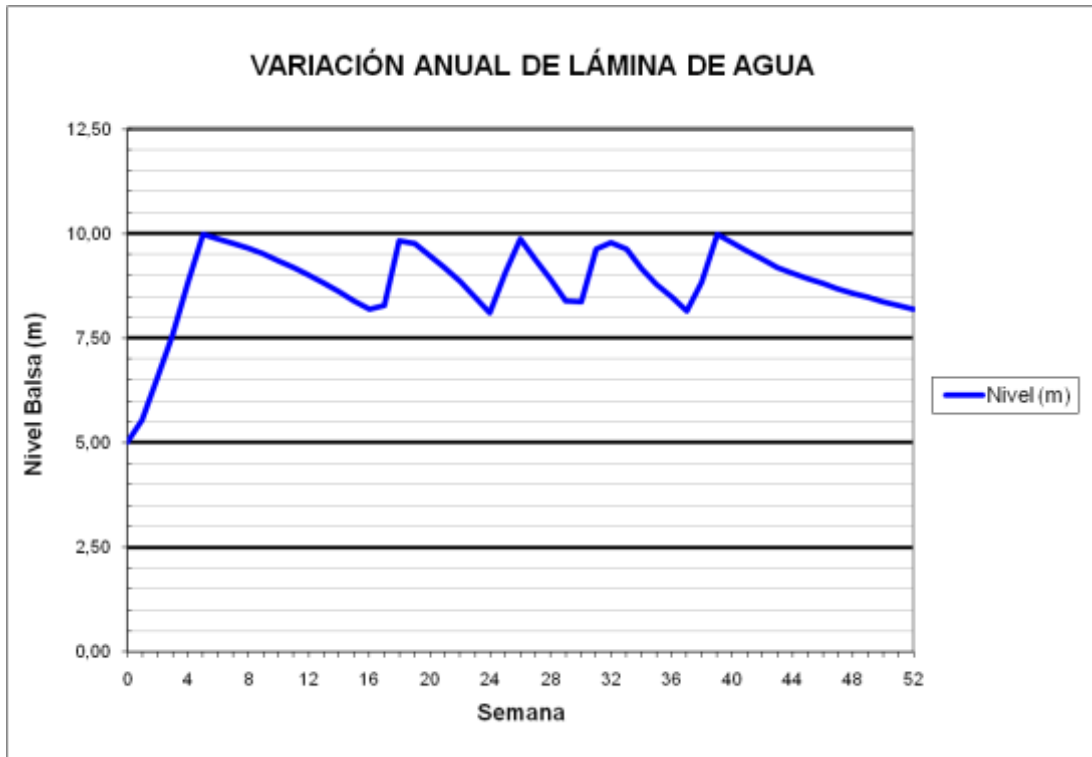




BALSA EL RECLOT (B18)



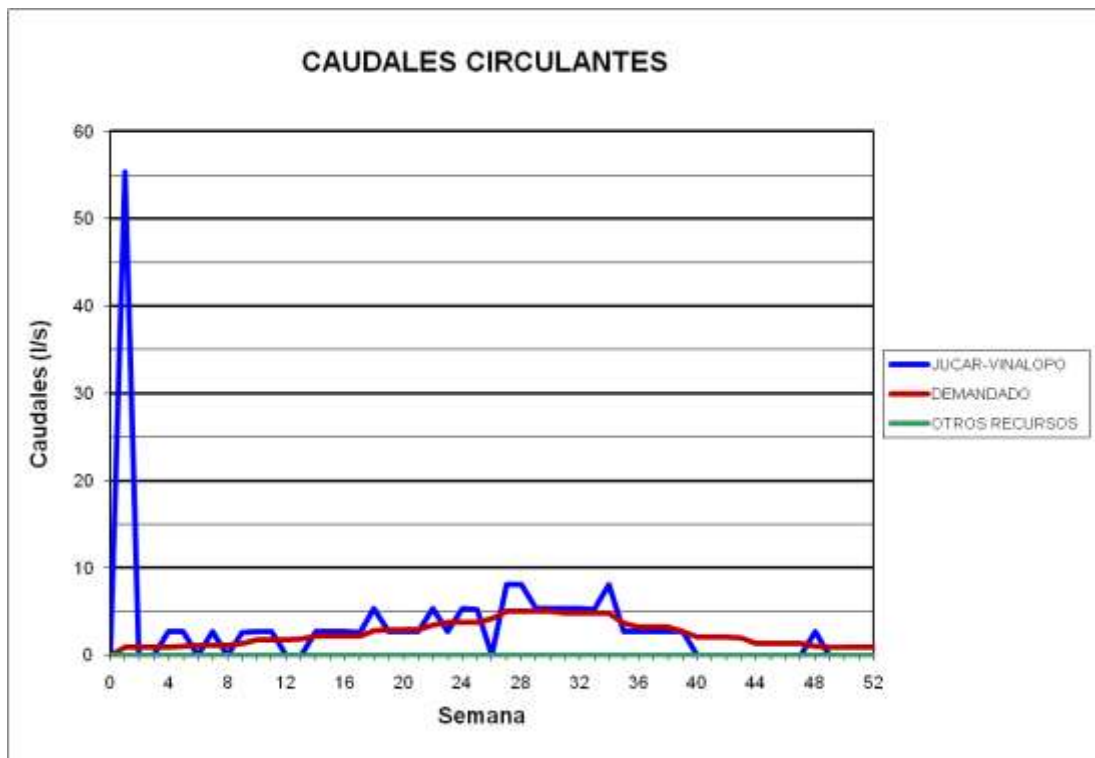
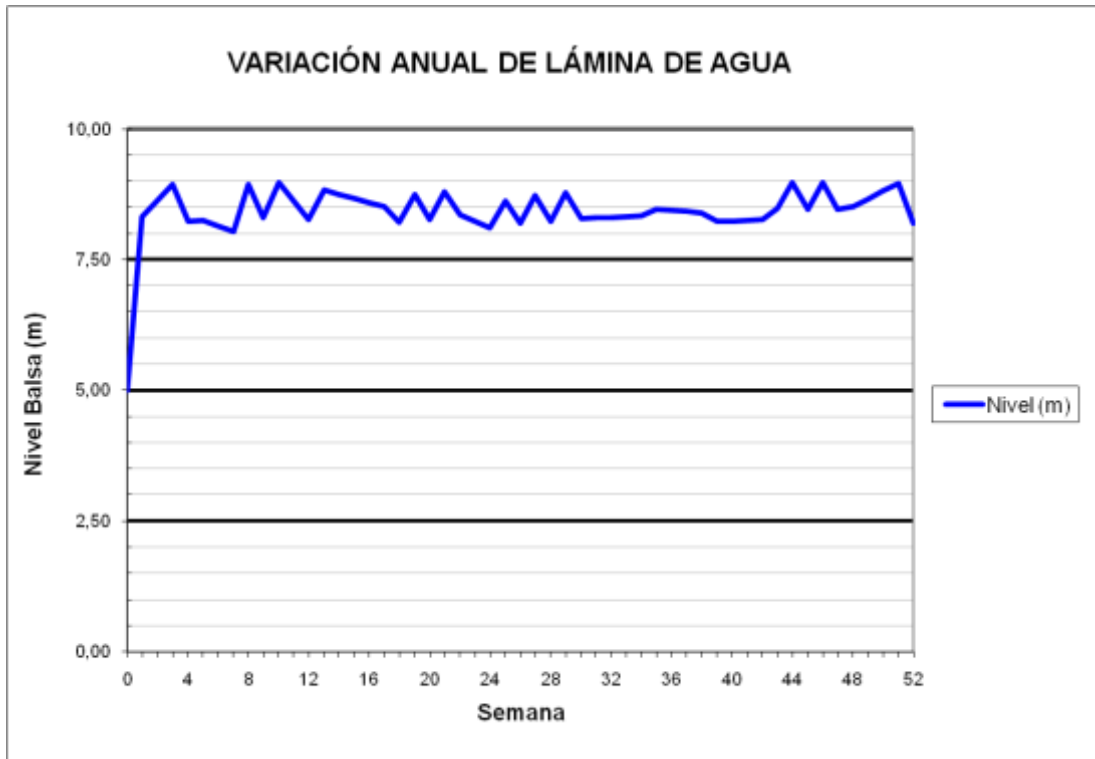
### BALSA EL RECLOT (B18)



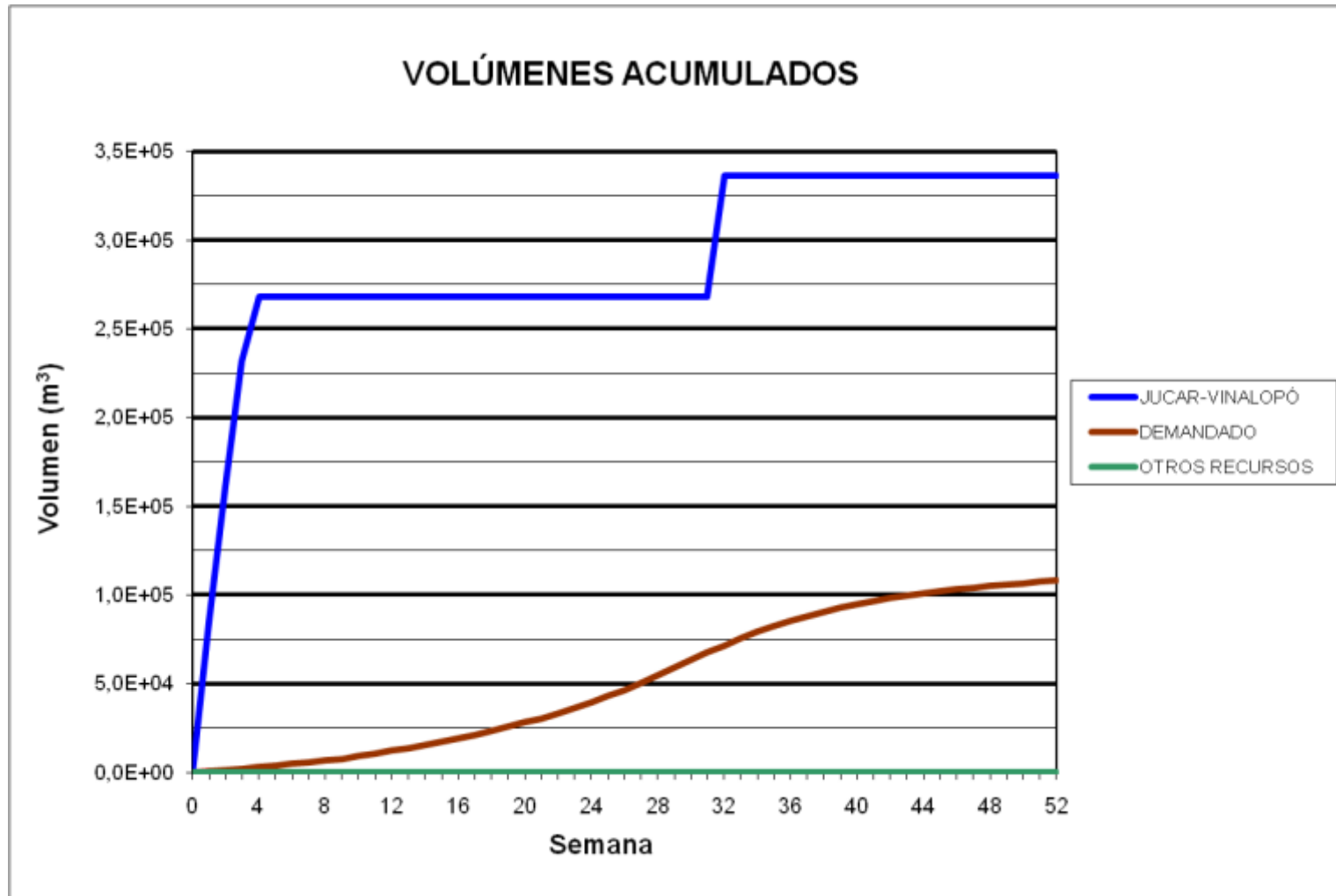
### BALSA HORNA (B19)



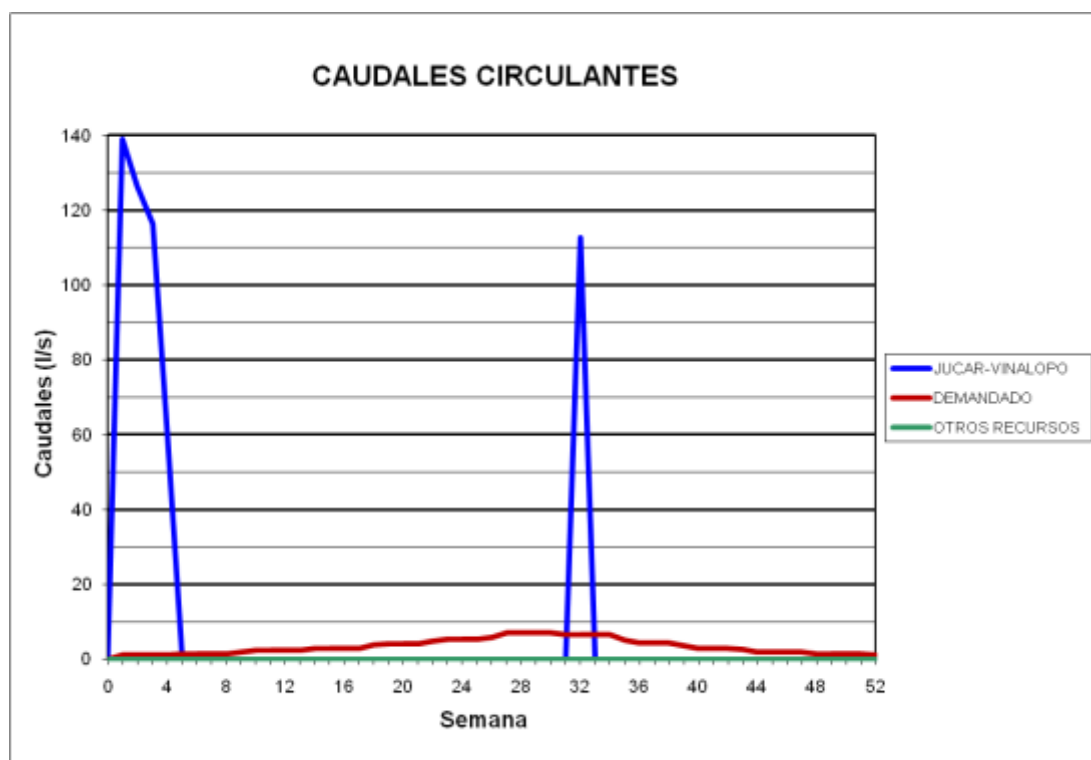
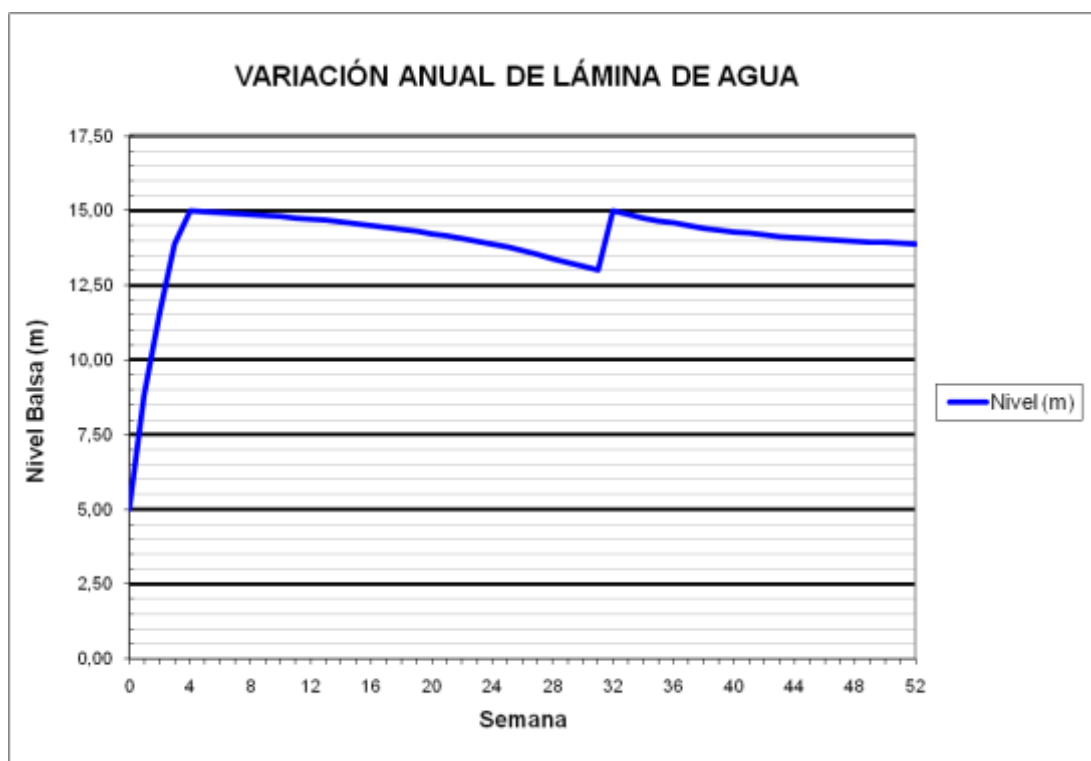
### BALSA HORNA (B19)



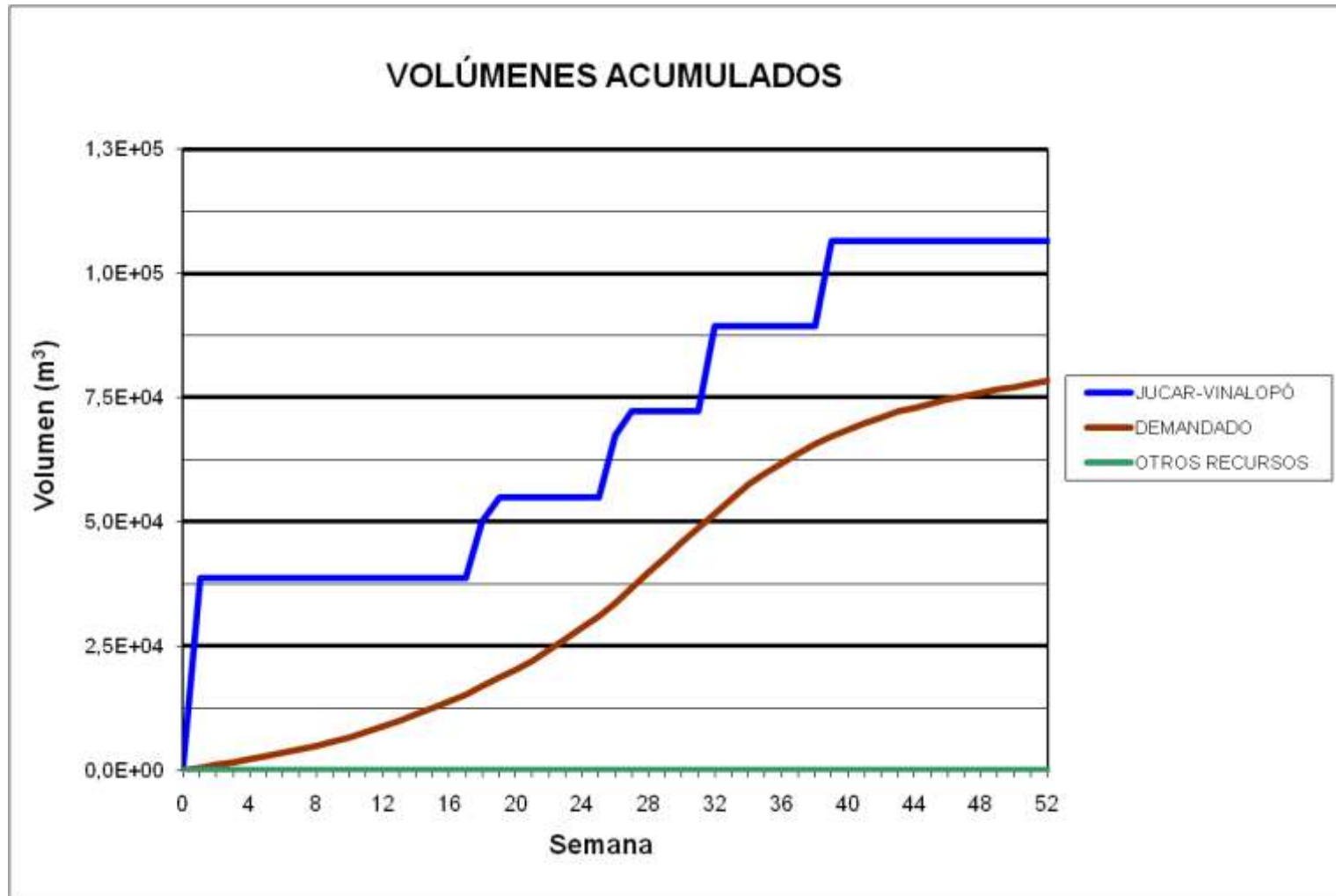
### BALSA BETIES (B20)



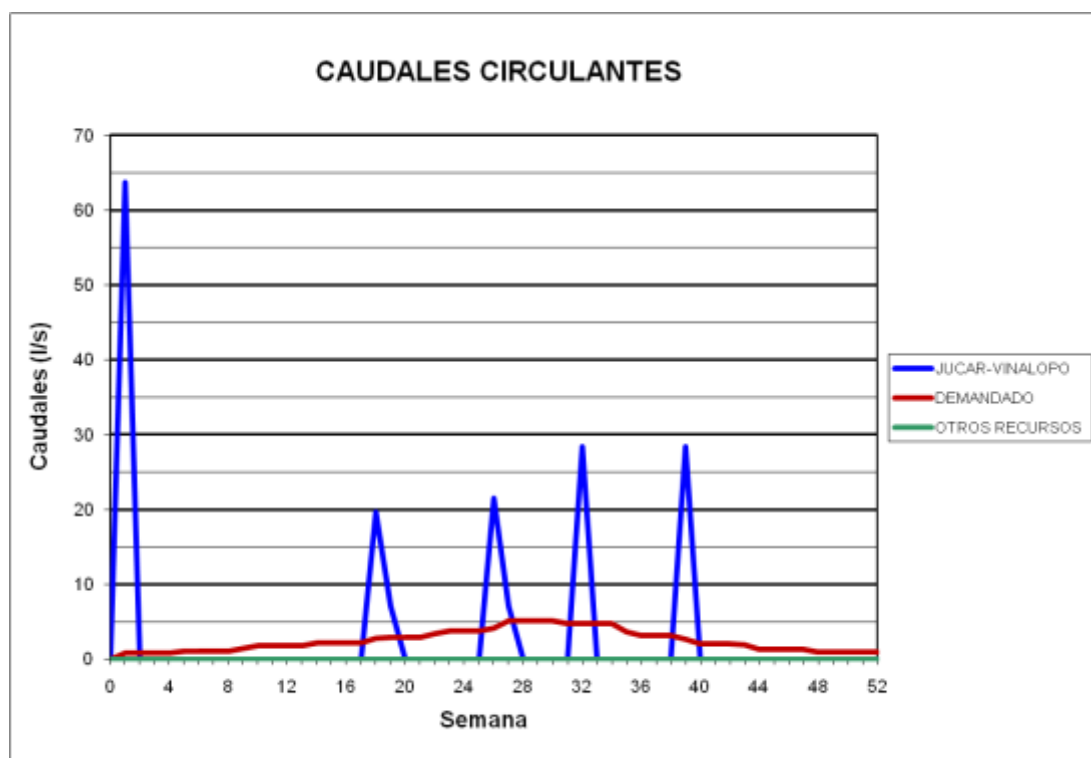
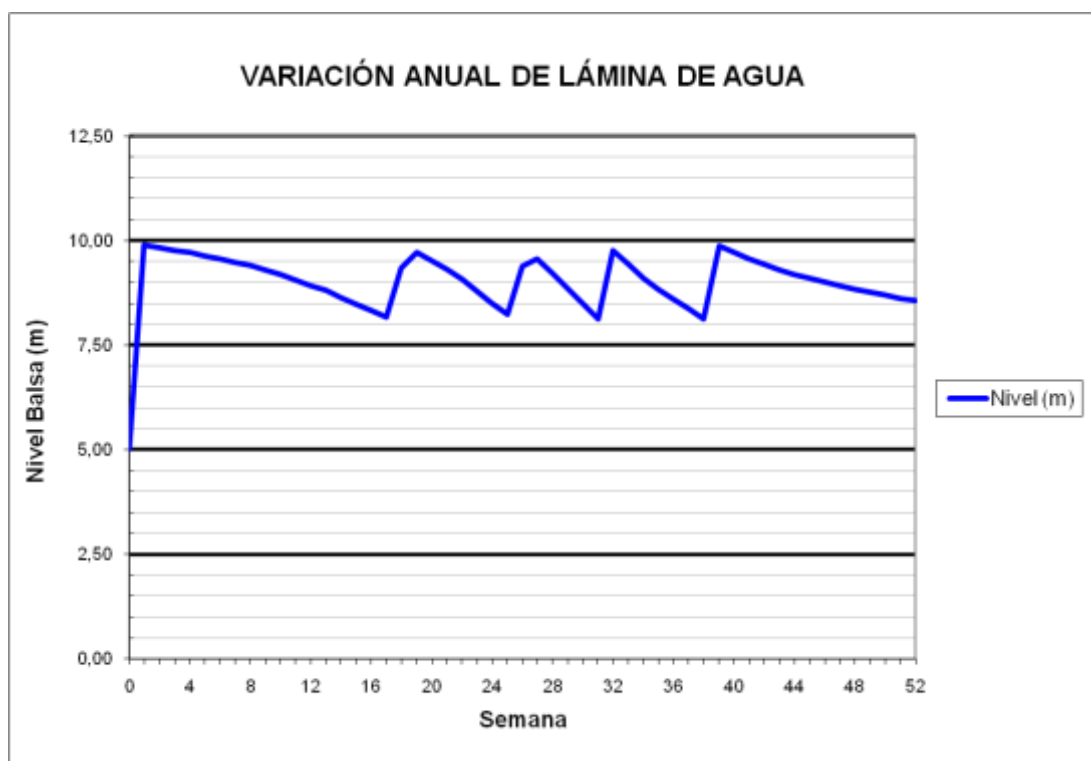
### BALSA BETIES (B20)



### BALSA BATISTES (B21)

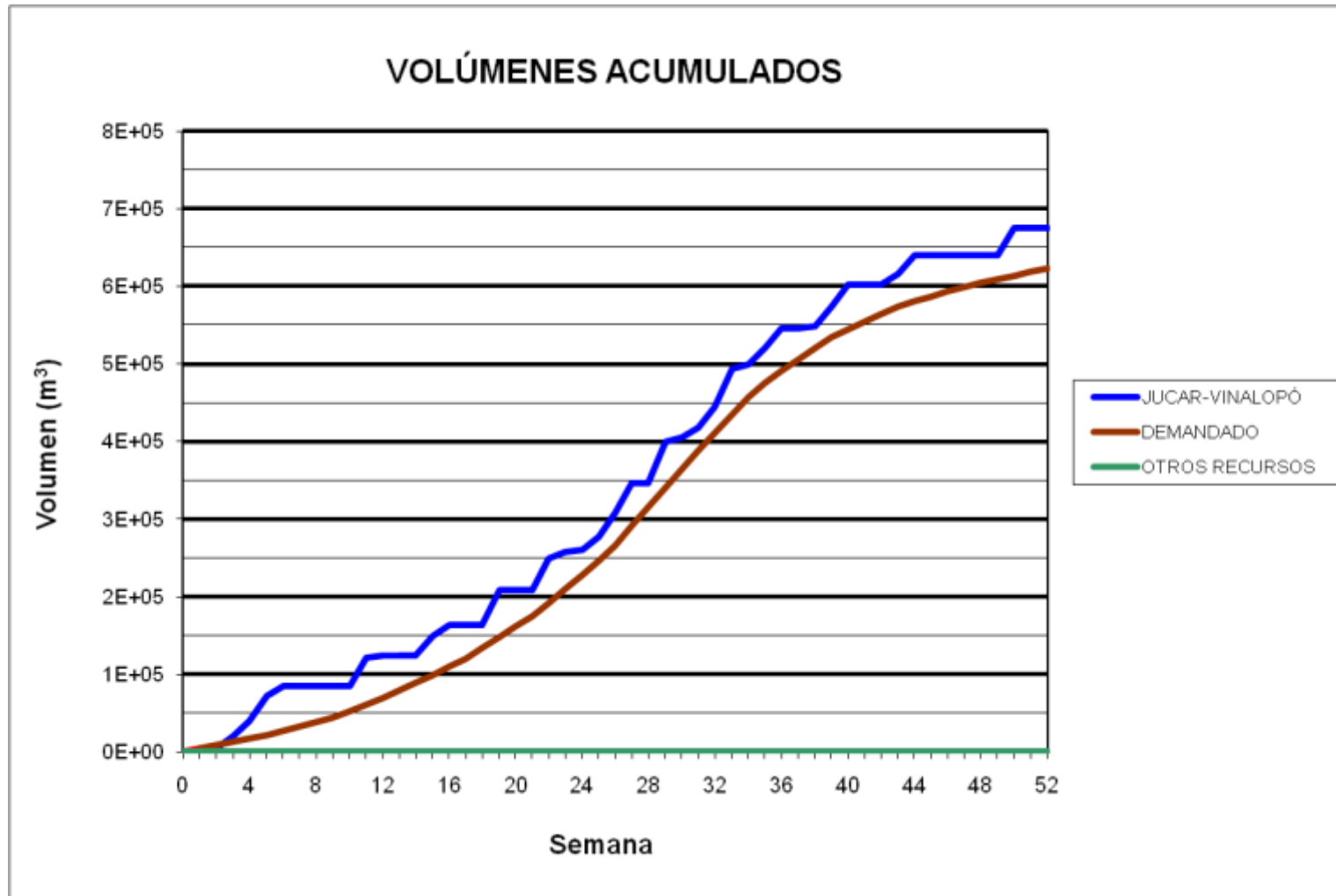


### BALSA BATISTES (B21)

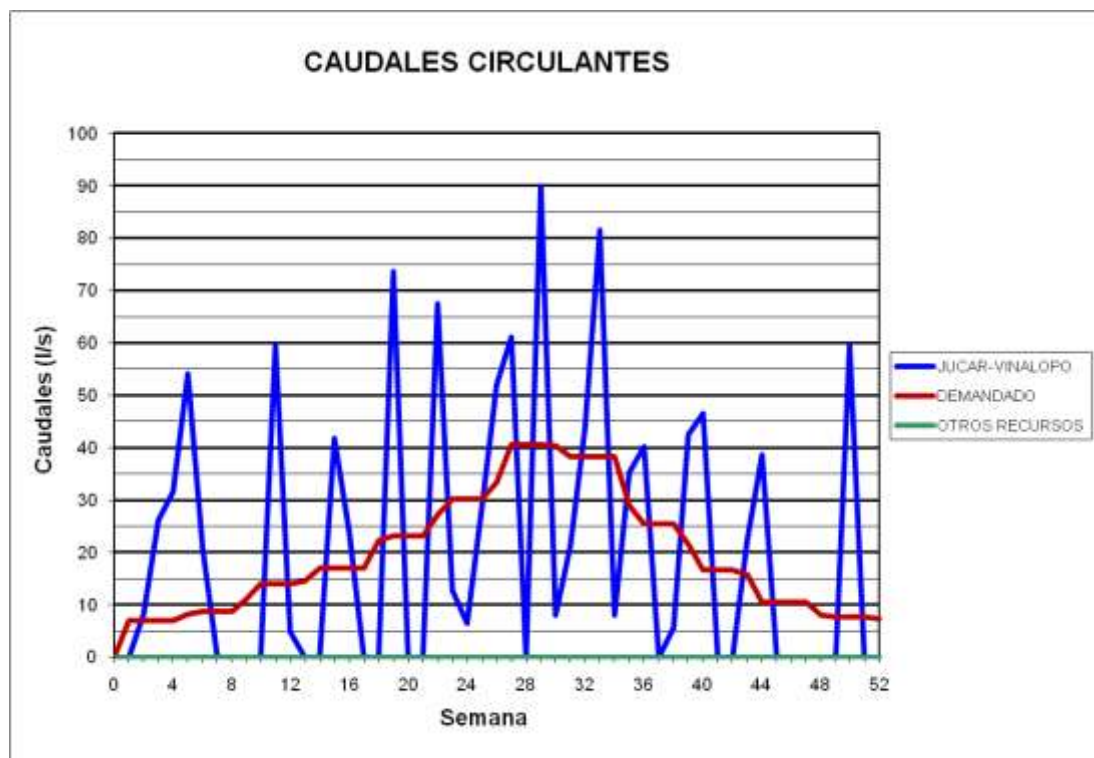
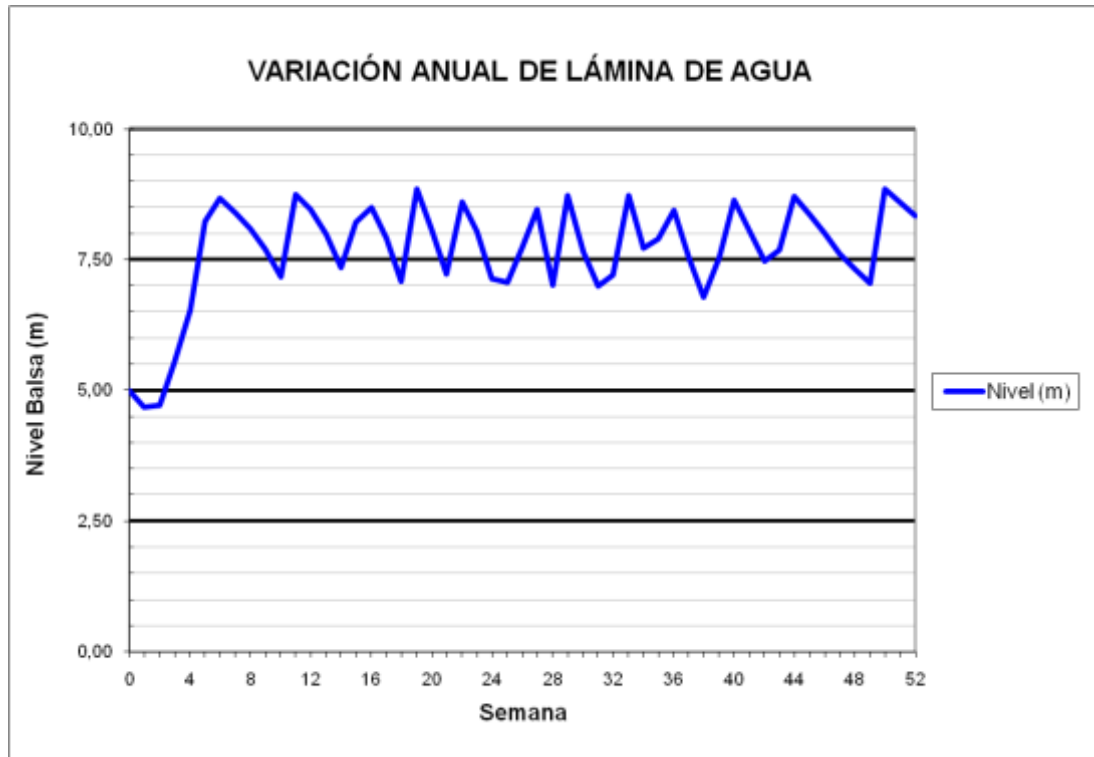




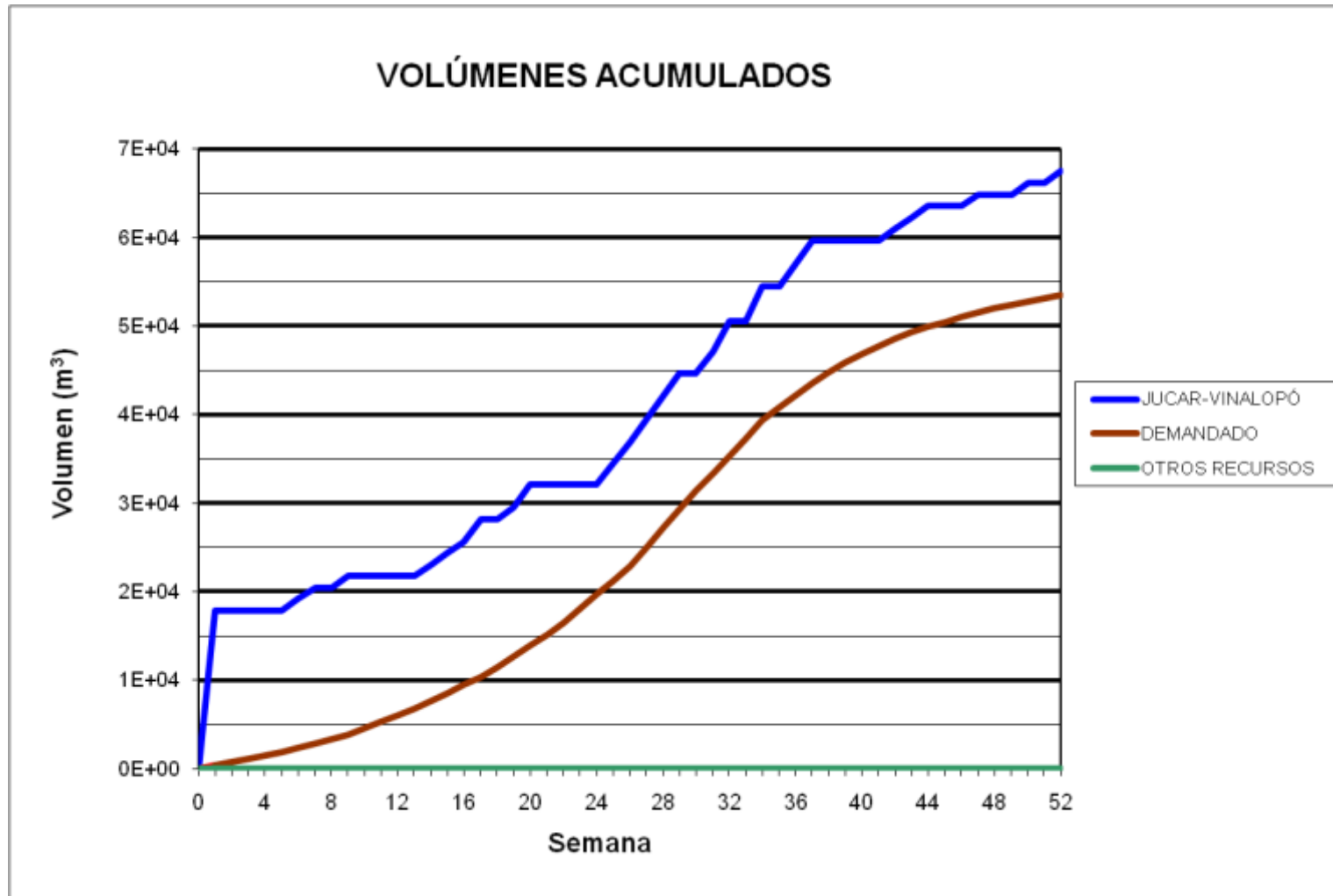
BALSA LA CAVA (B23)



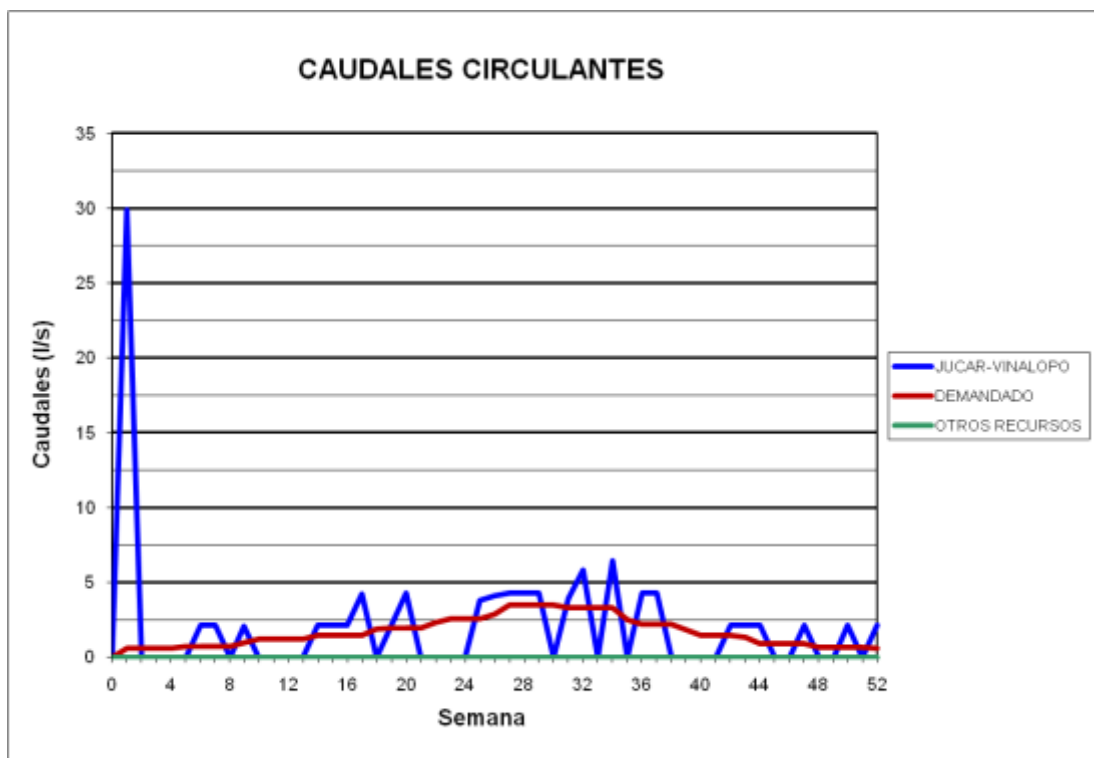
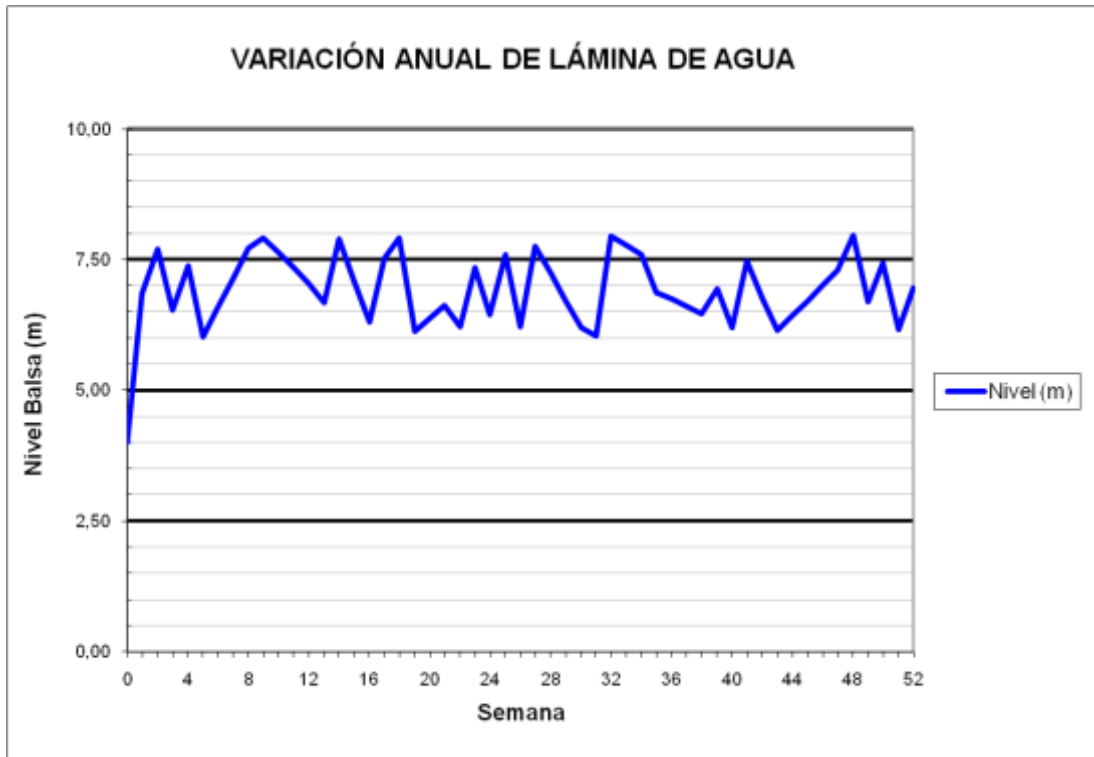
### BALSA LA CAVA (B23)



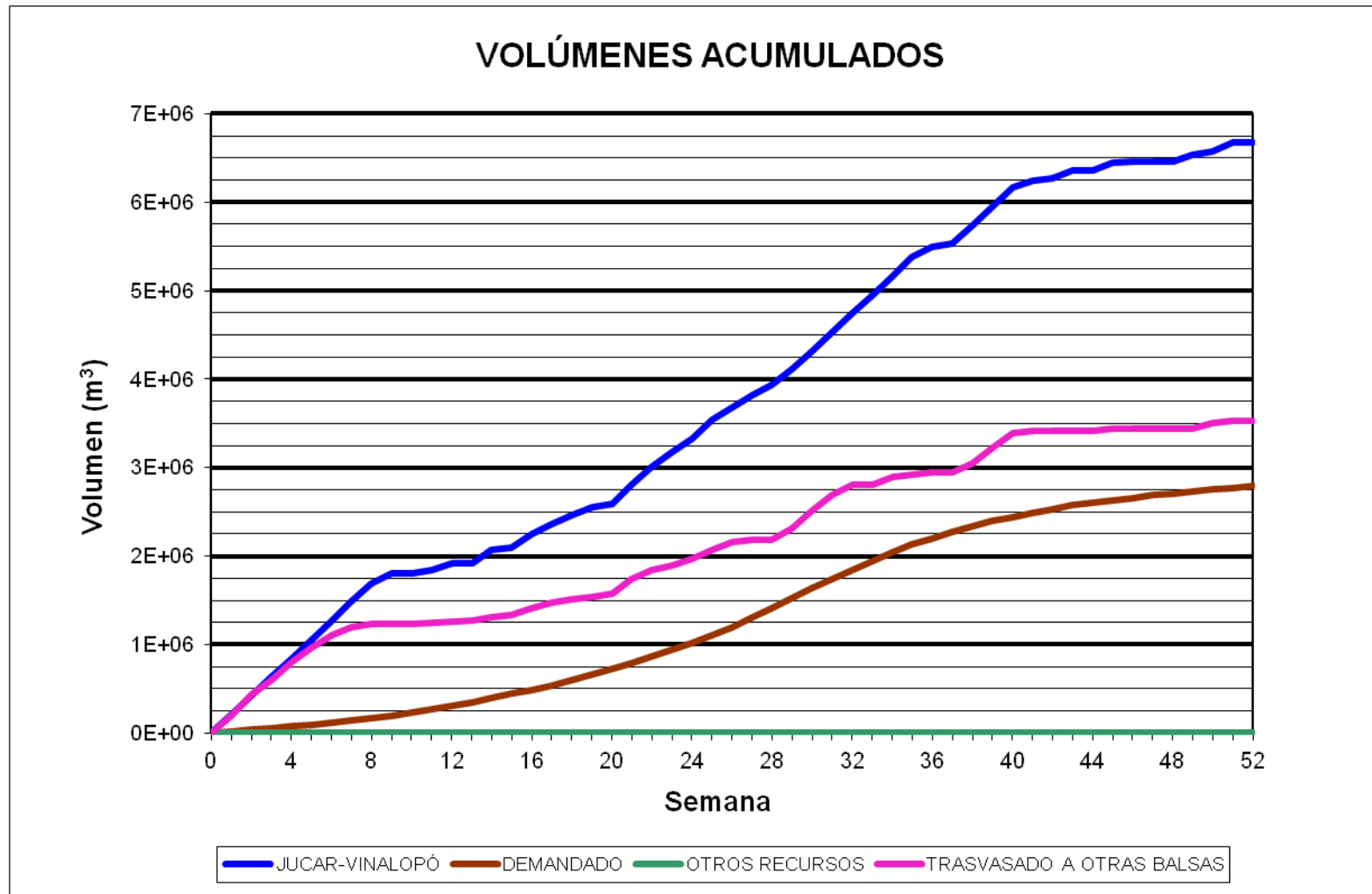
BALSA ALTET II (B25)



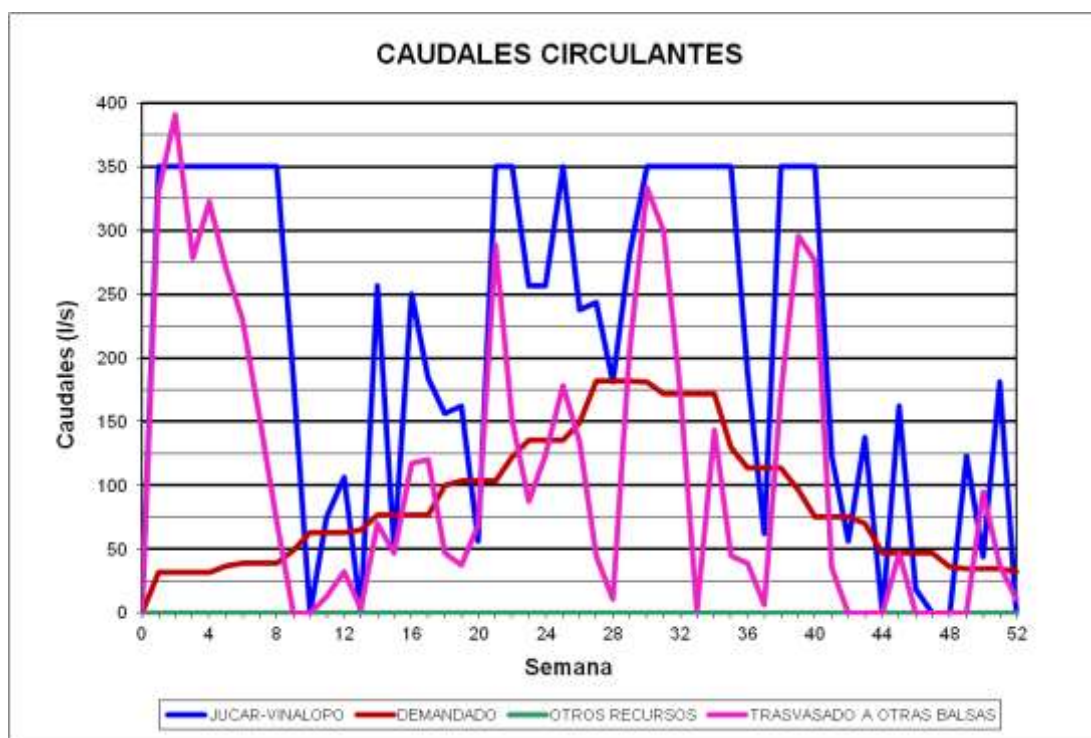
### BALSA ALTET II (B25)



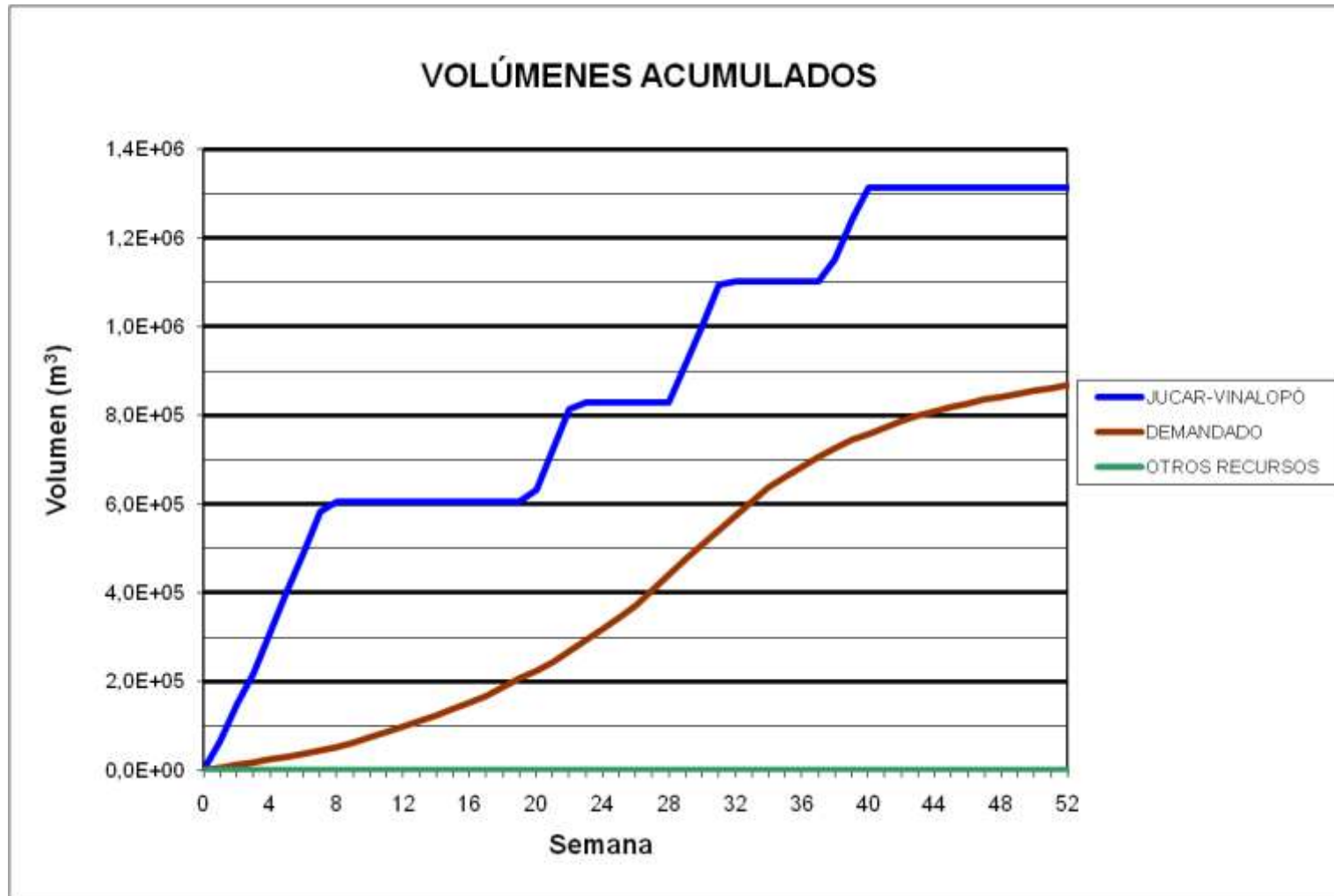
BALSA EL ROLLO (B26)



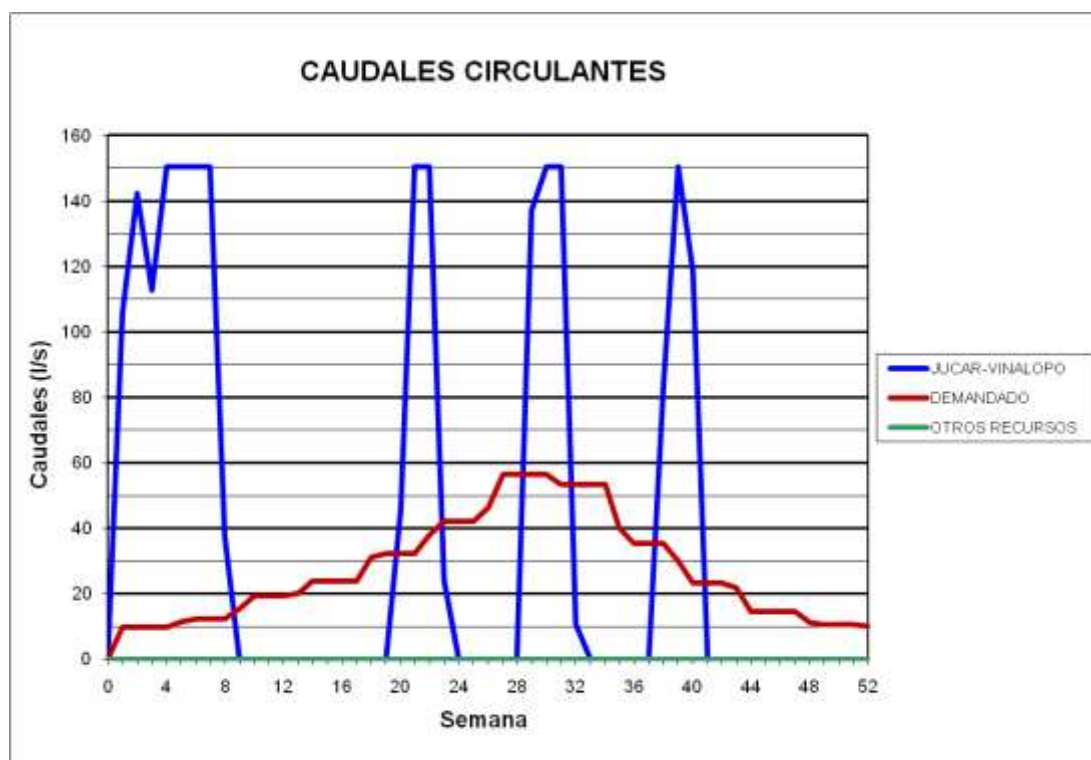
### BALSA EL ROLLO (B26)



### BALSA EL FEDERAL (B27)

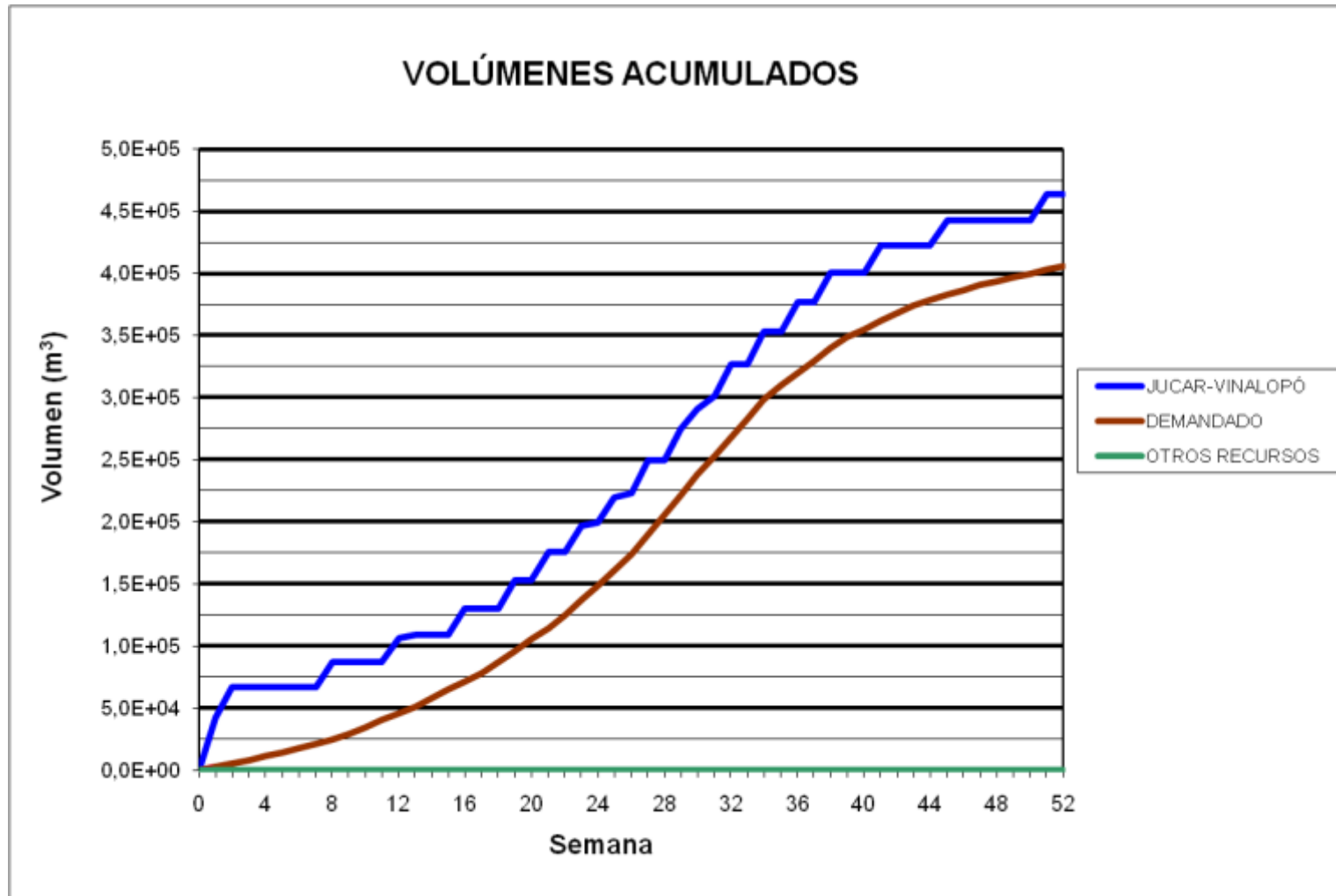


### BALSA EL FEDERAL (B27)

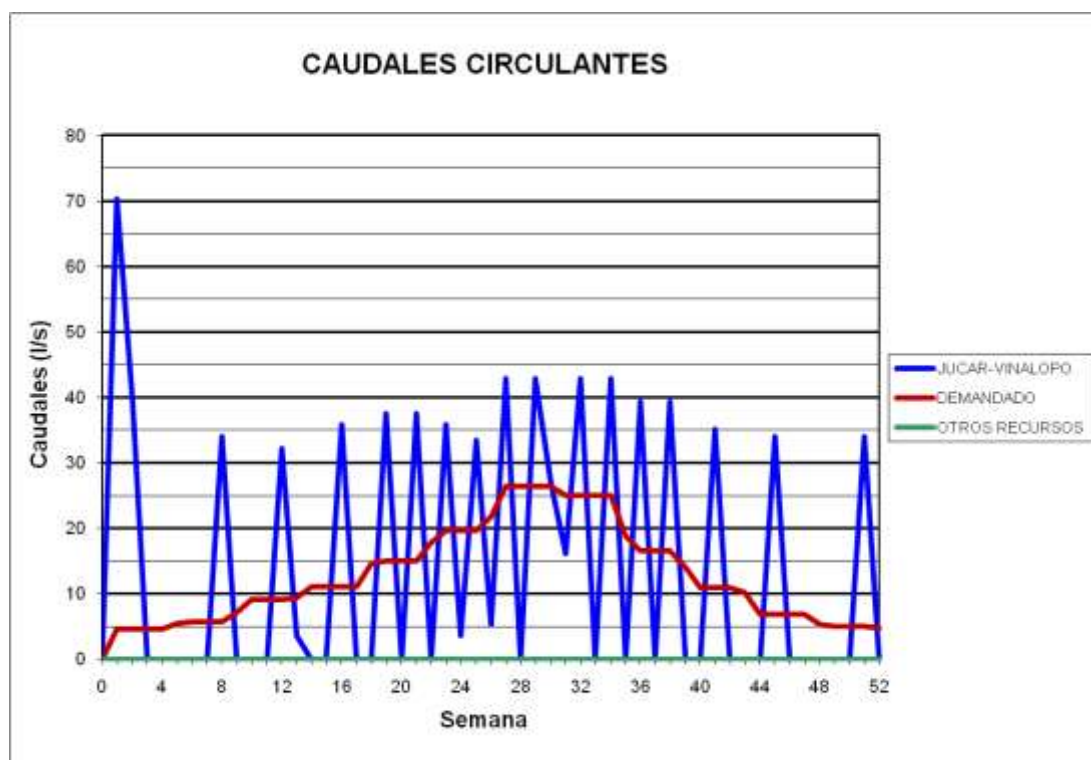
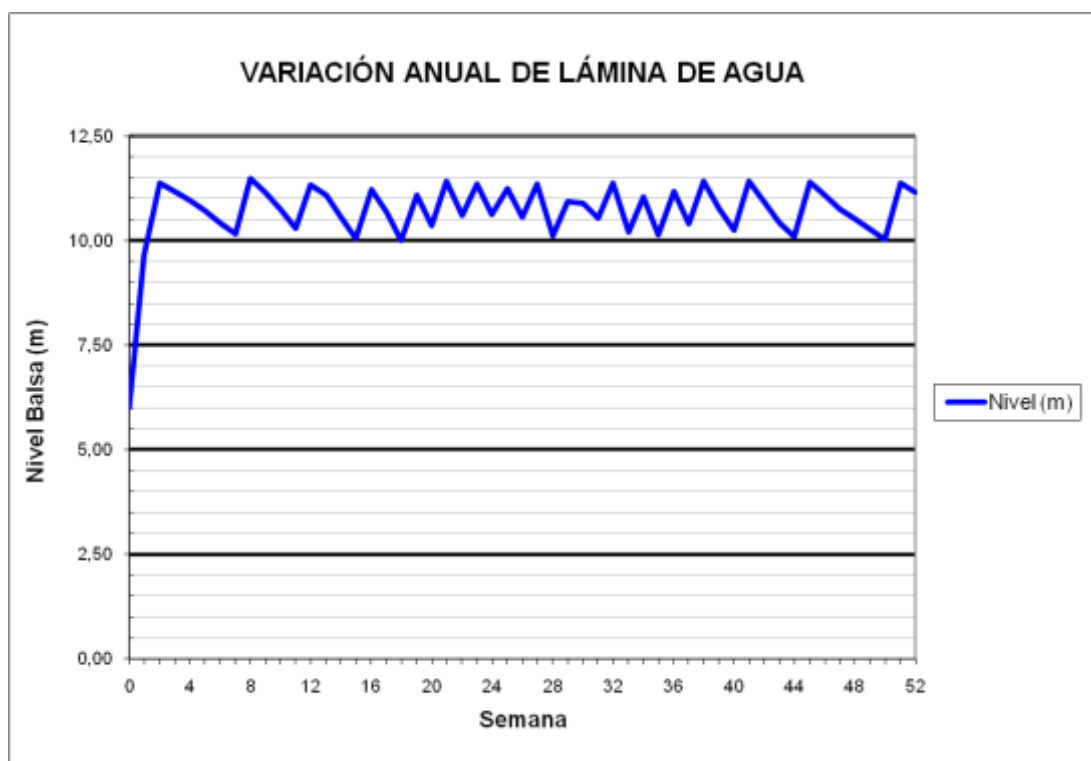




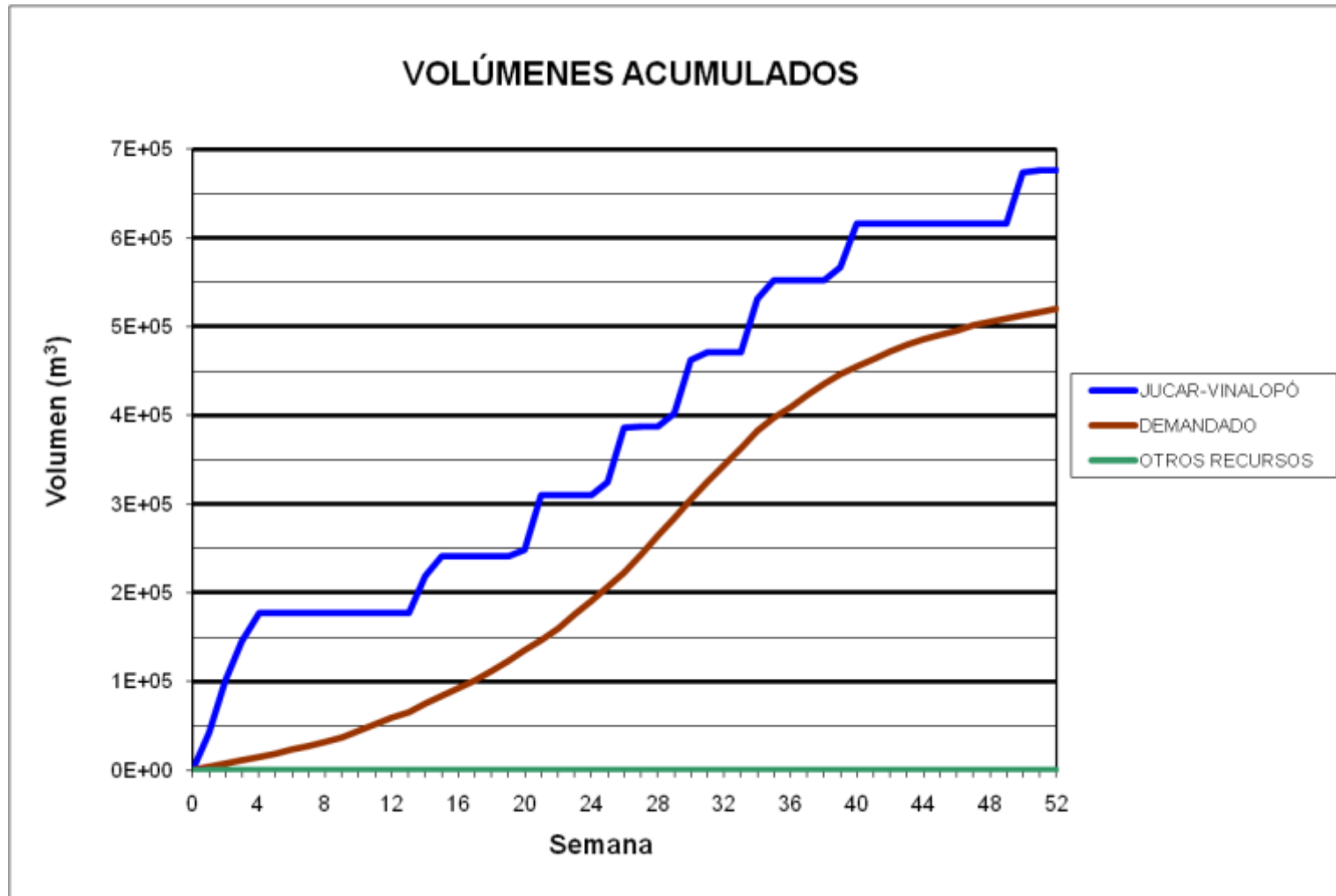
### BALSA TOLOMÓ (B28)



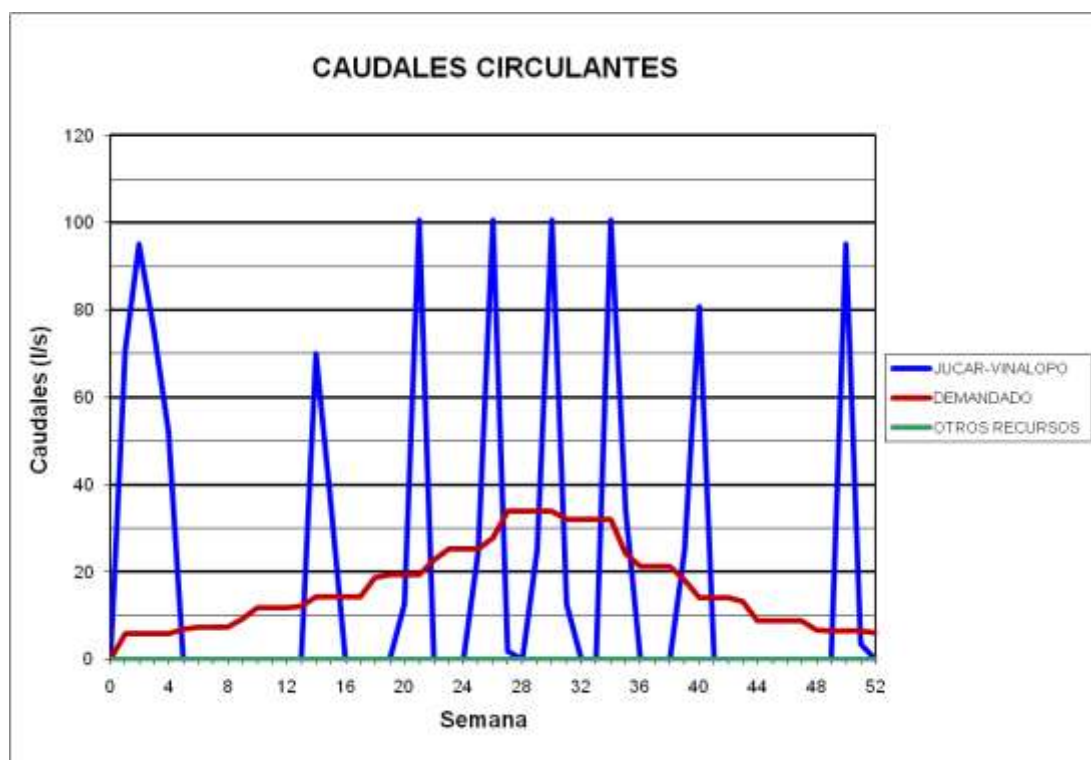
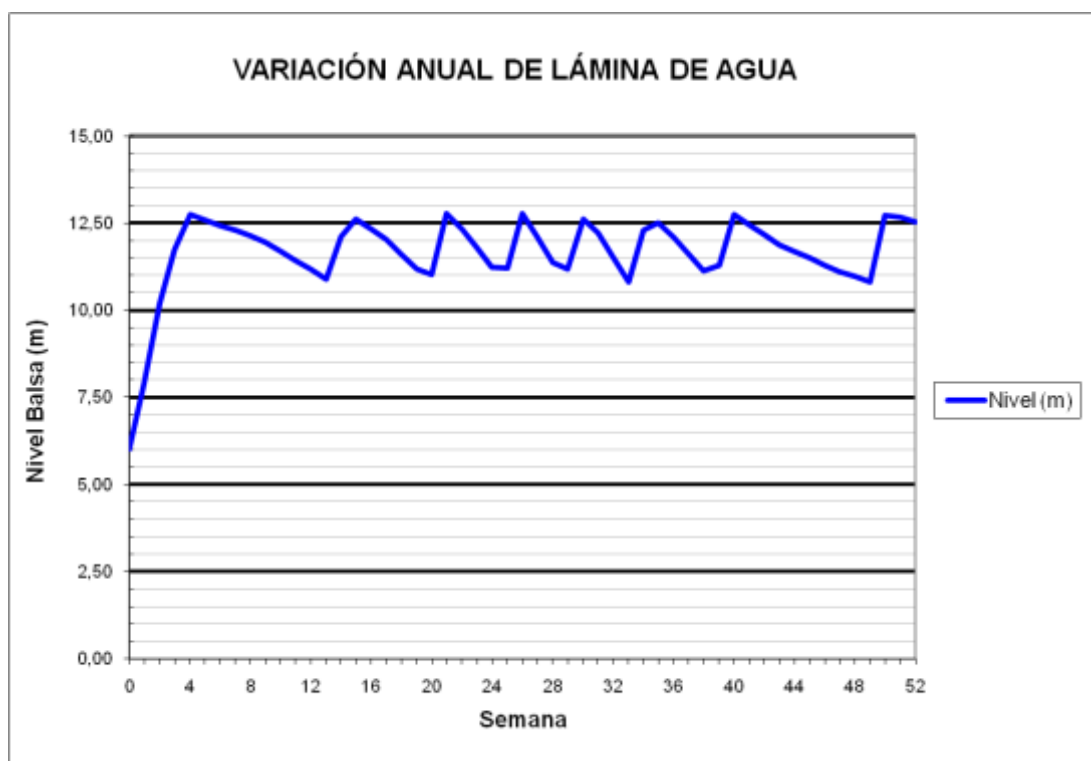
## BALSA TOLOMÓ (B28)



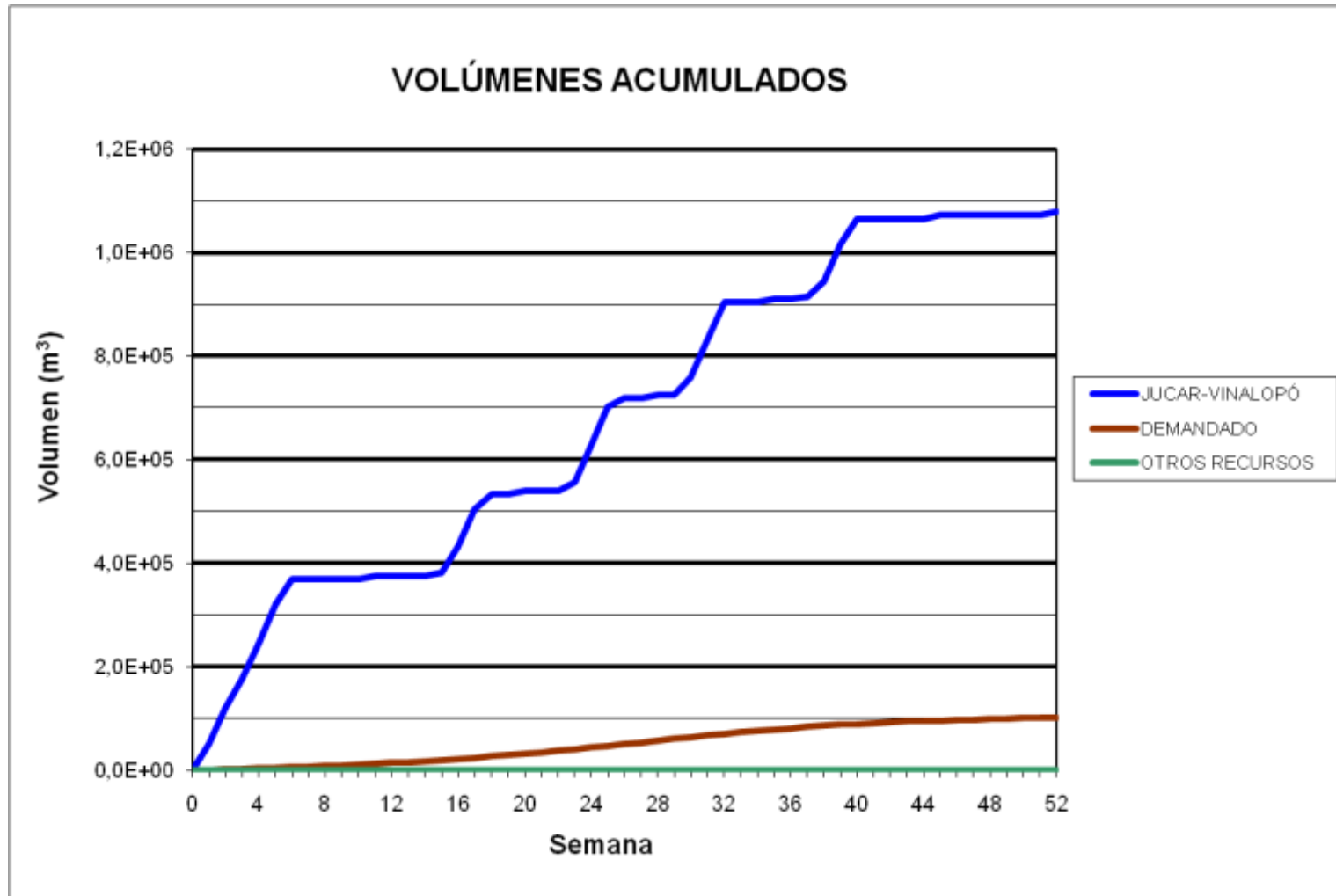
BALSA RABOSERO (B30)



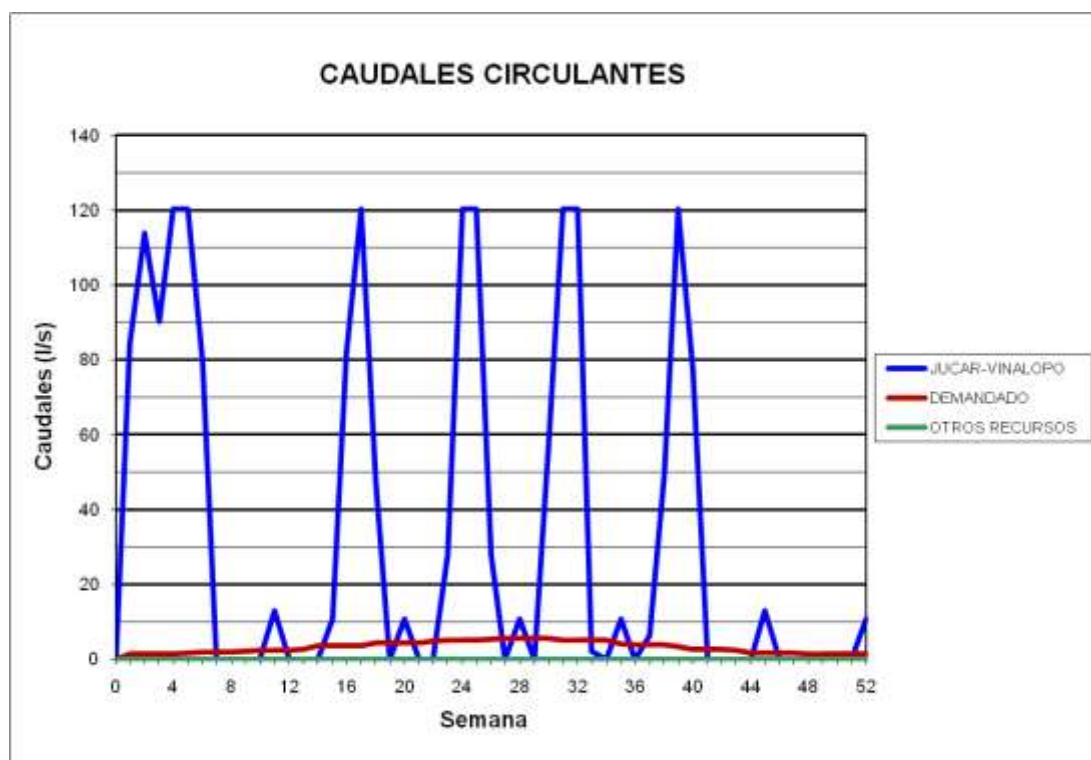
### BALSA RABOSERO (B30)



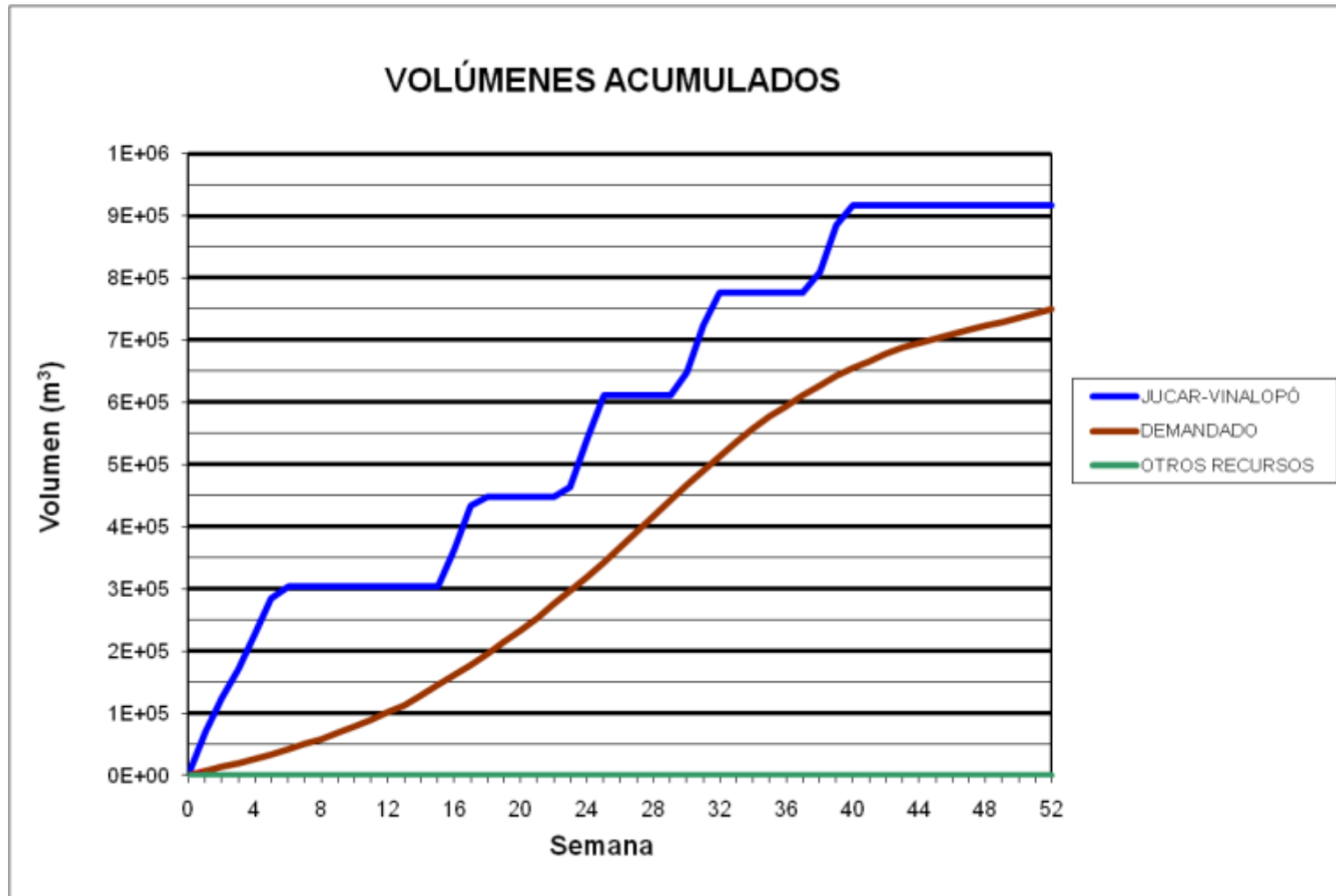
### BALSA SAN ENRIQUE (B31)



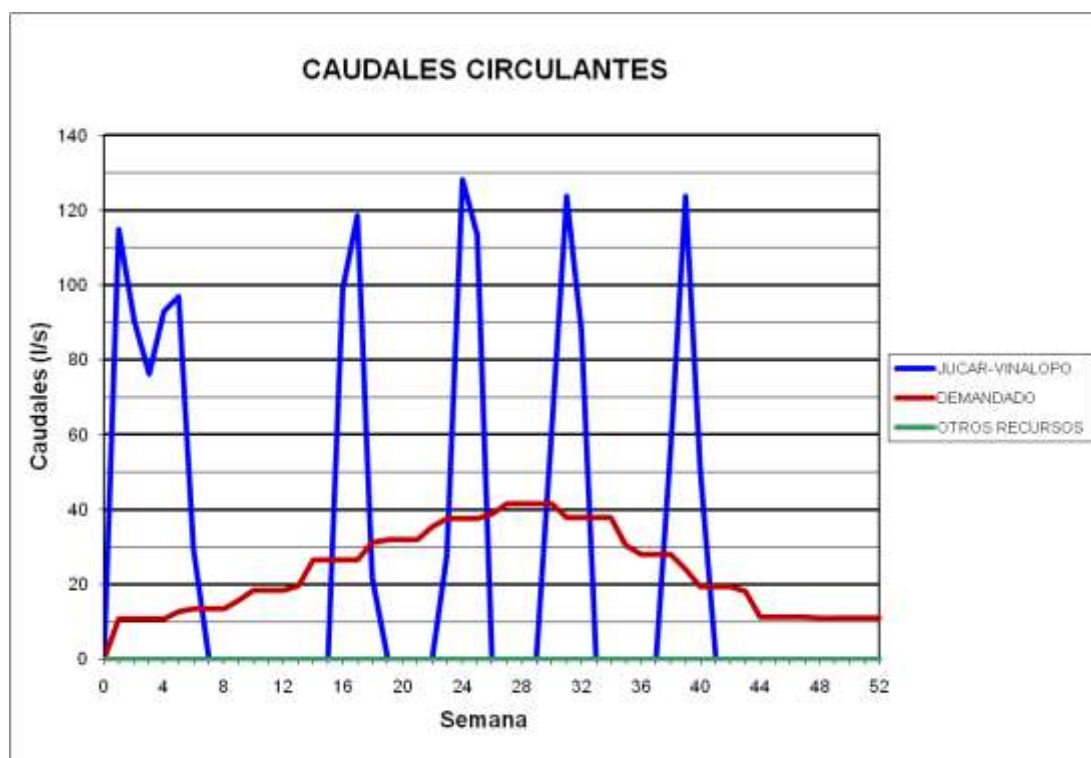
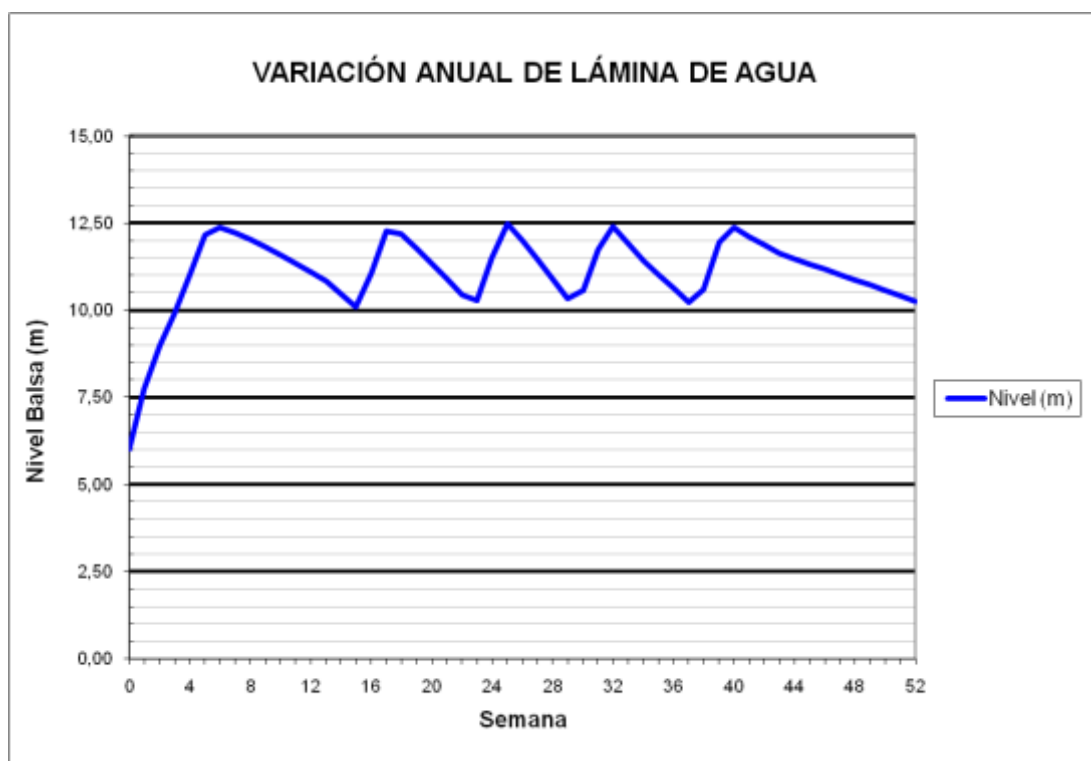
### BALSA SAN ENRIQUE (B31)



### BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)



### BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)

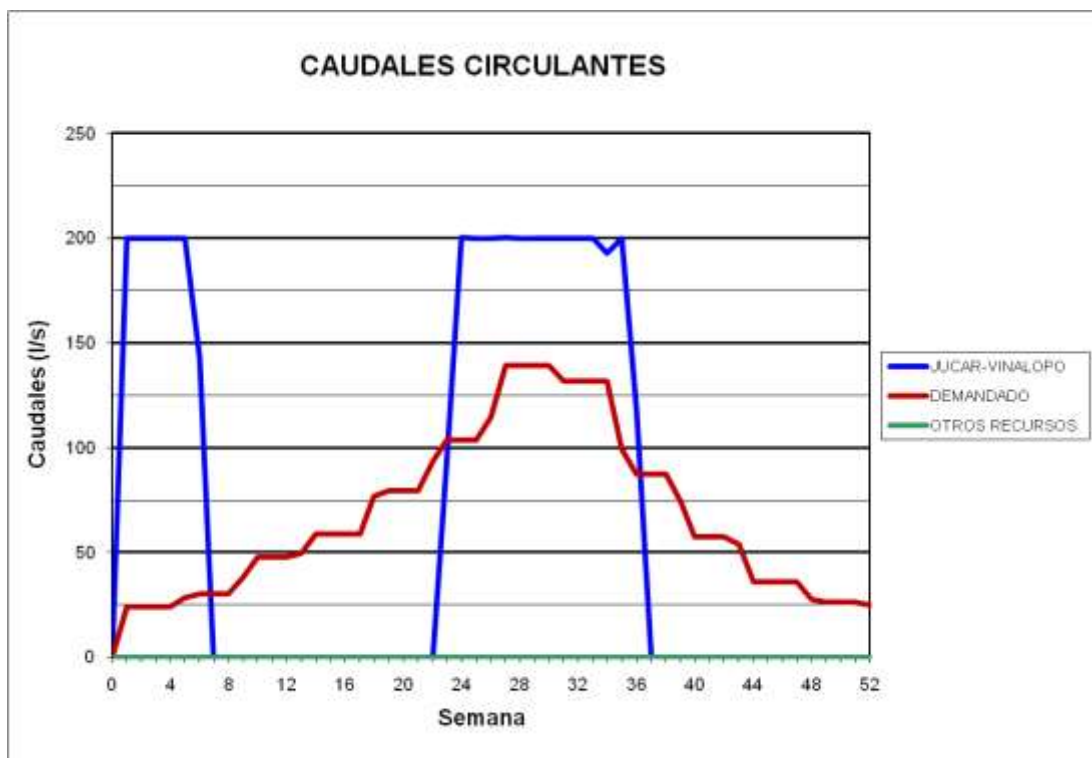
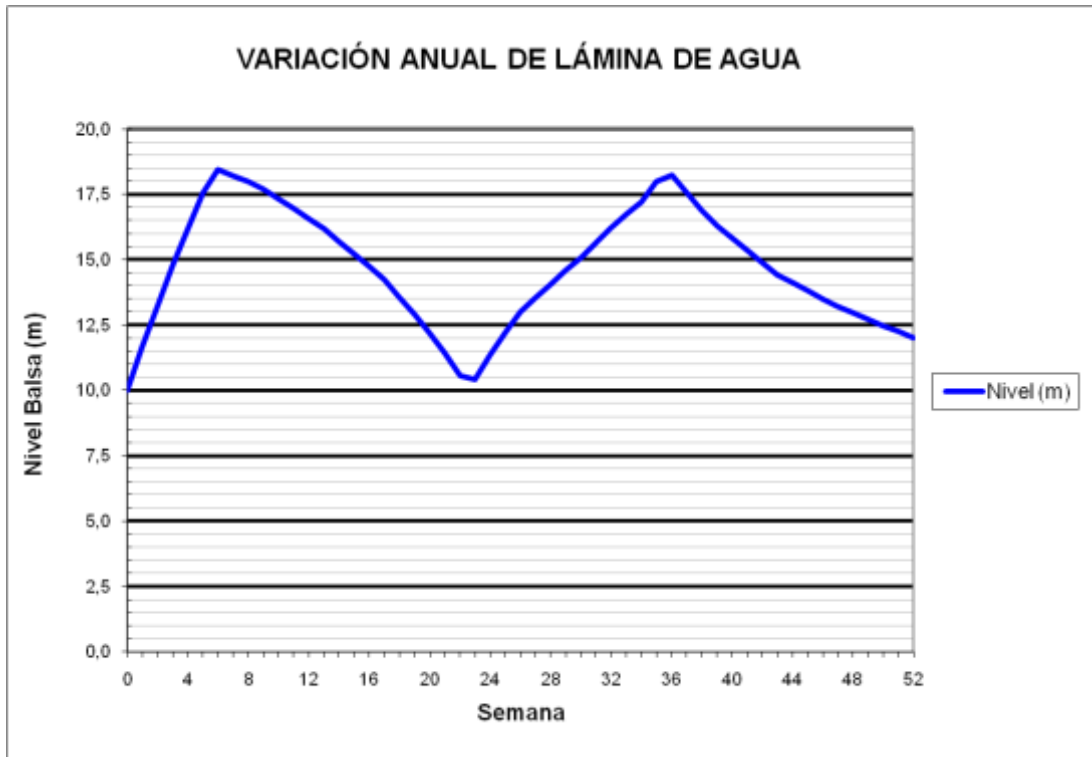




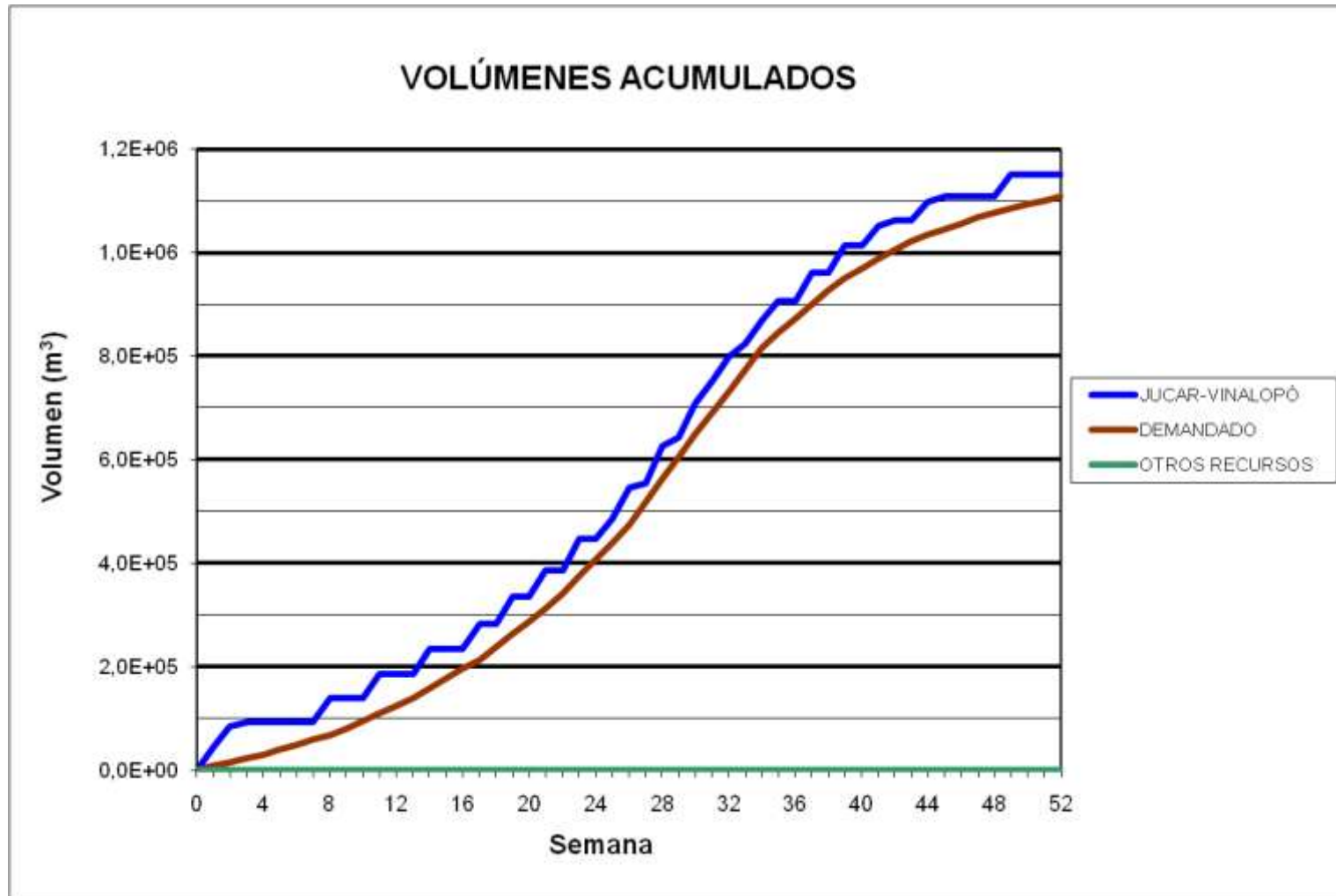
BALSA PACO MIRA (B33)



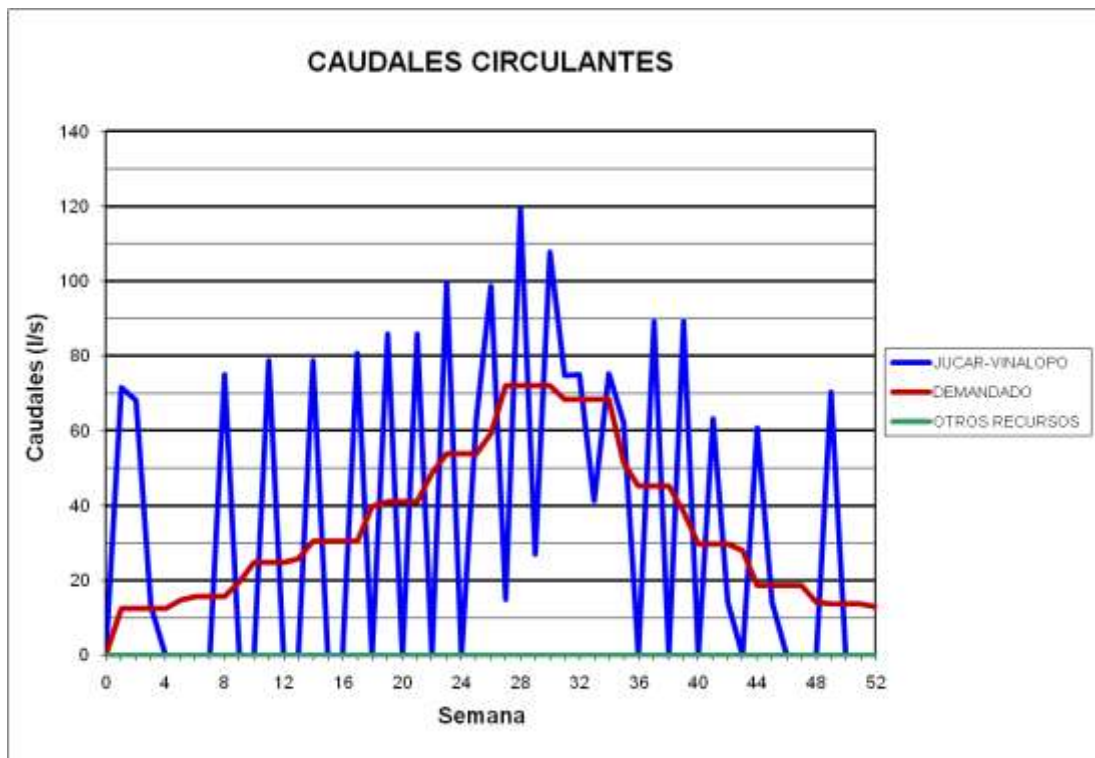
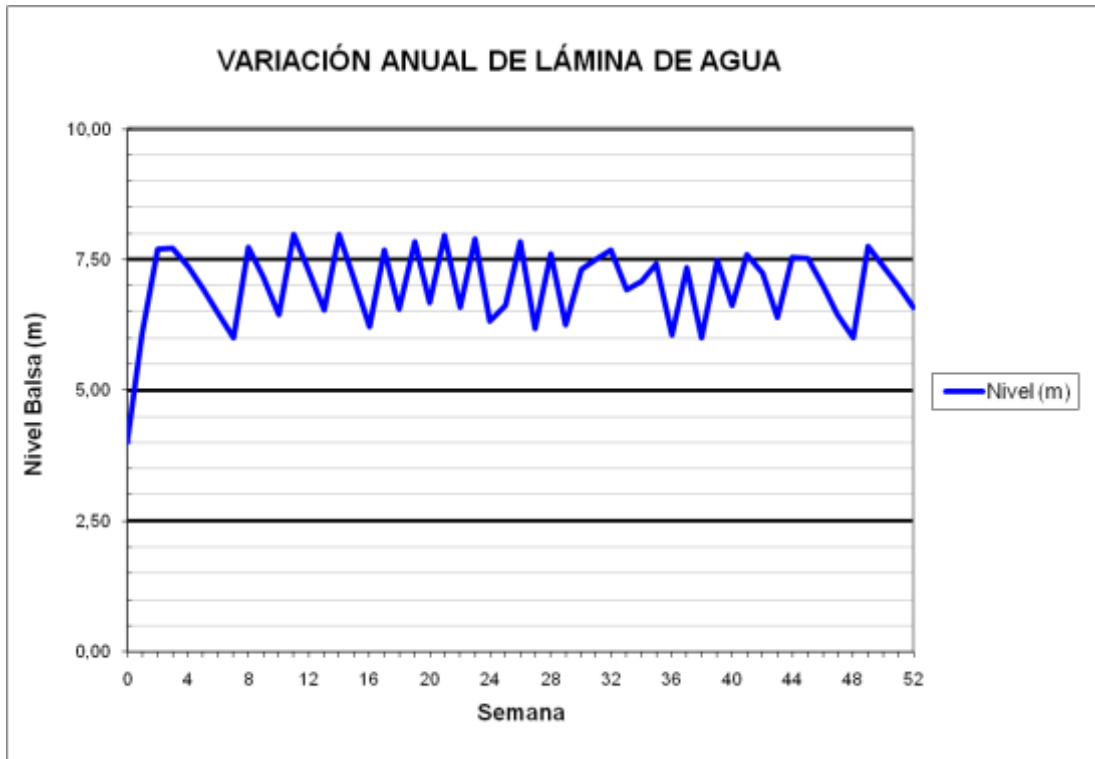
### BALSA PACO MIRA (B33)



BALSA EL COLORAO (B34)



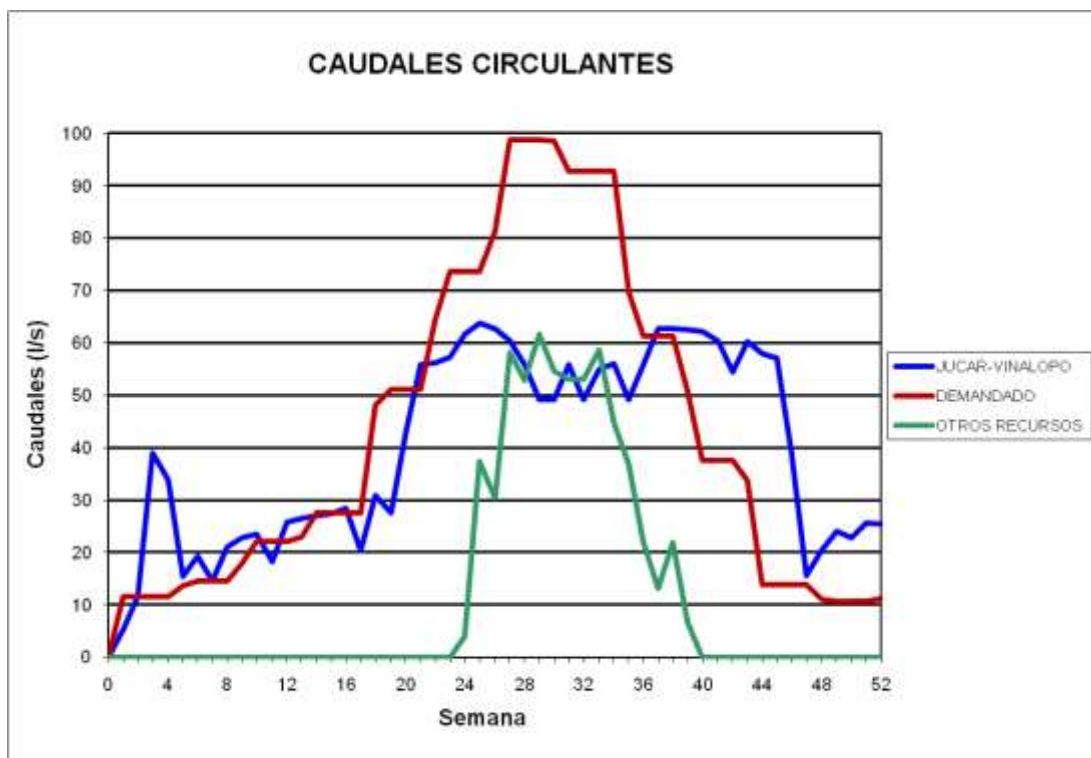
### BALSA EL COLORAO (B34)



**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) – BALSA TARRÓ (B08)**



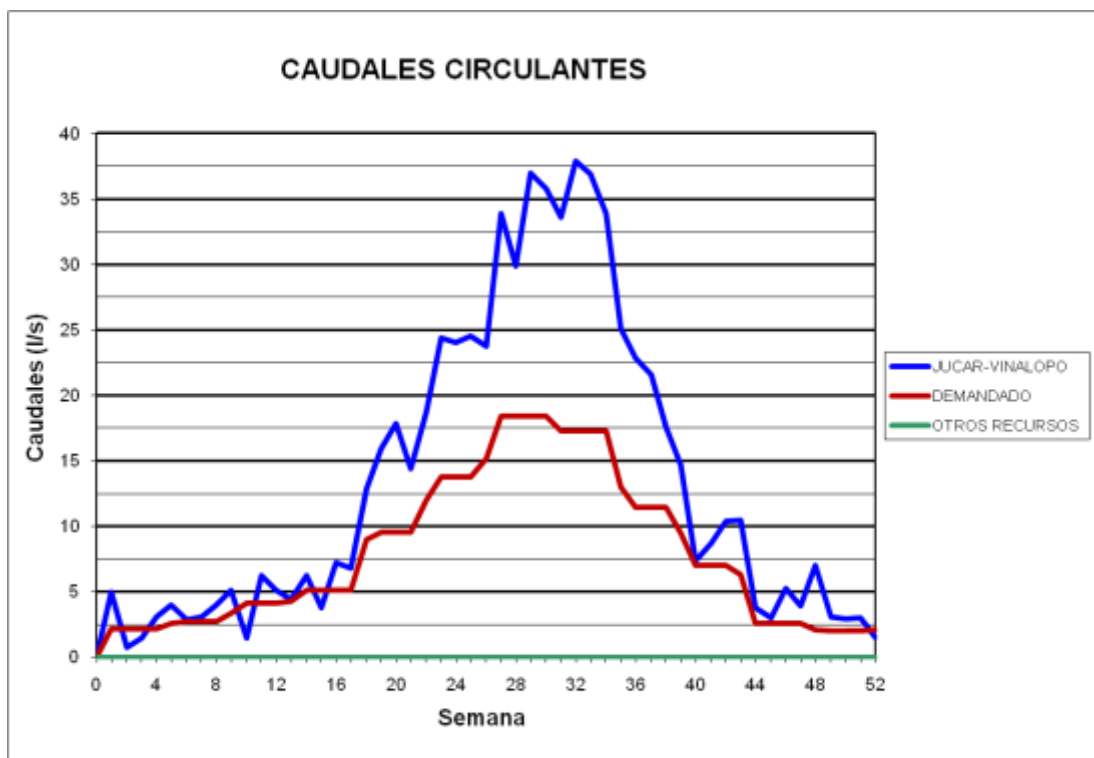
### BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) – BALSA TARRÓ (B08)



BALSA BALDONA (B39)



### BALSA BALDONA (B39)

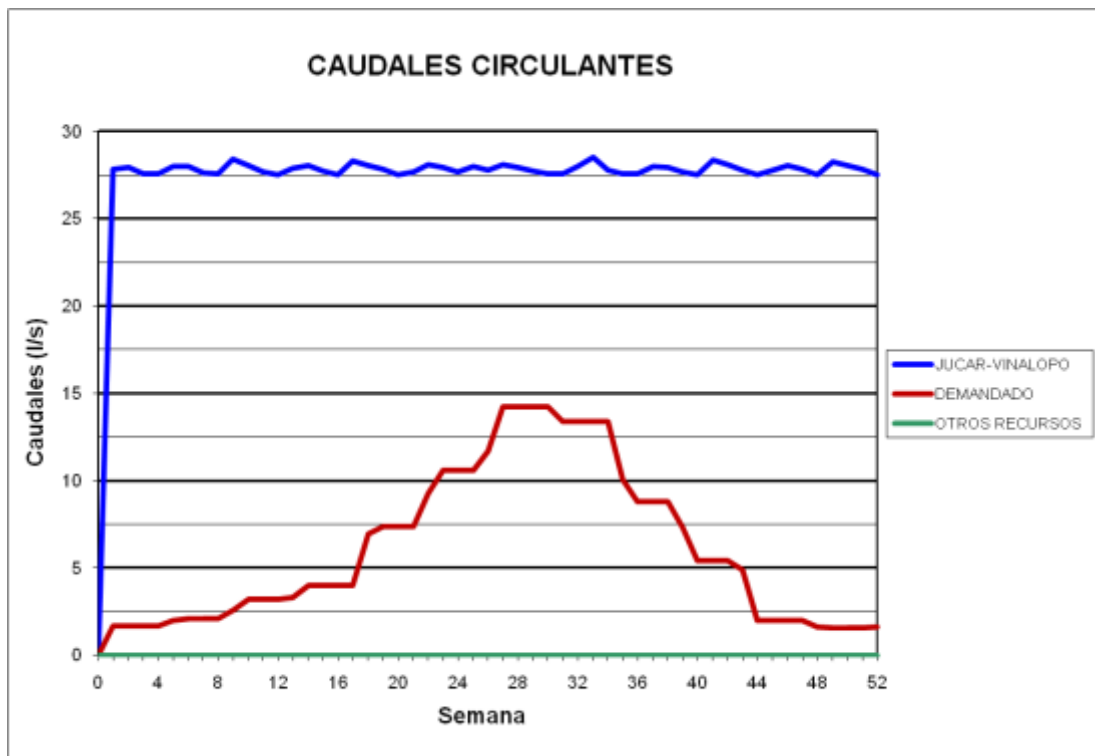
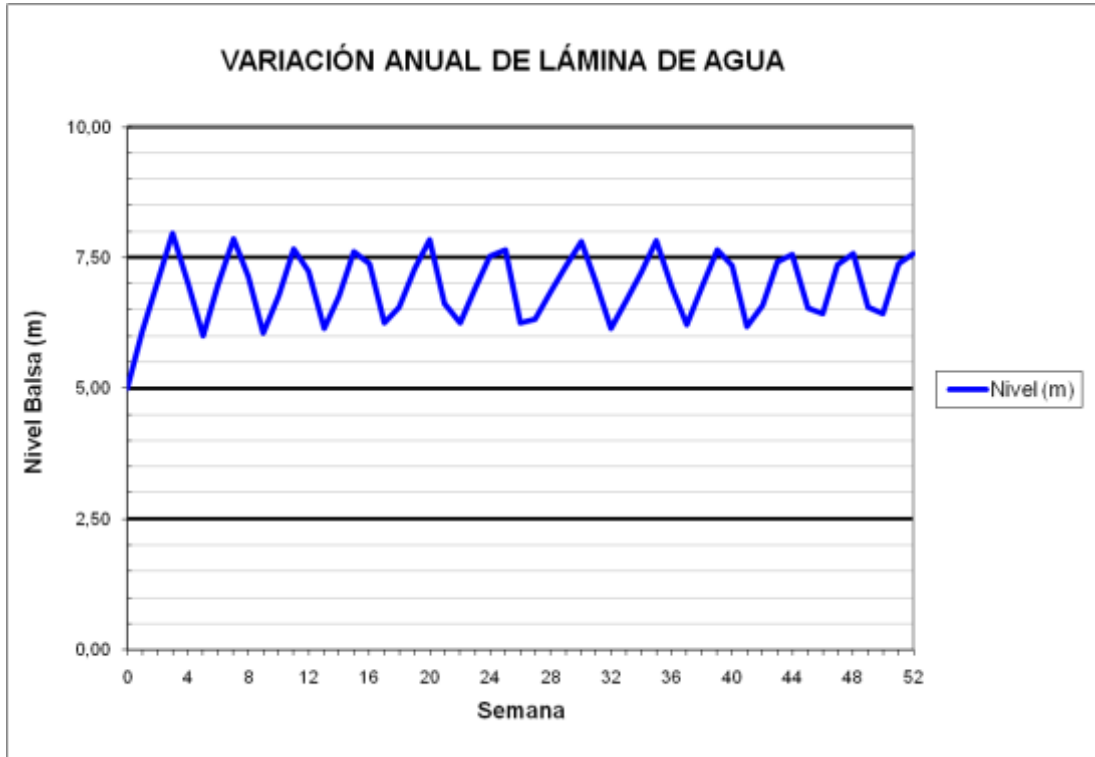




### BALSA CARRASCAL (B41)



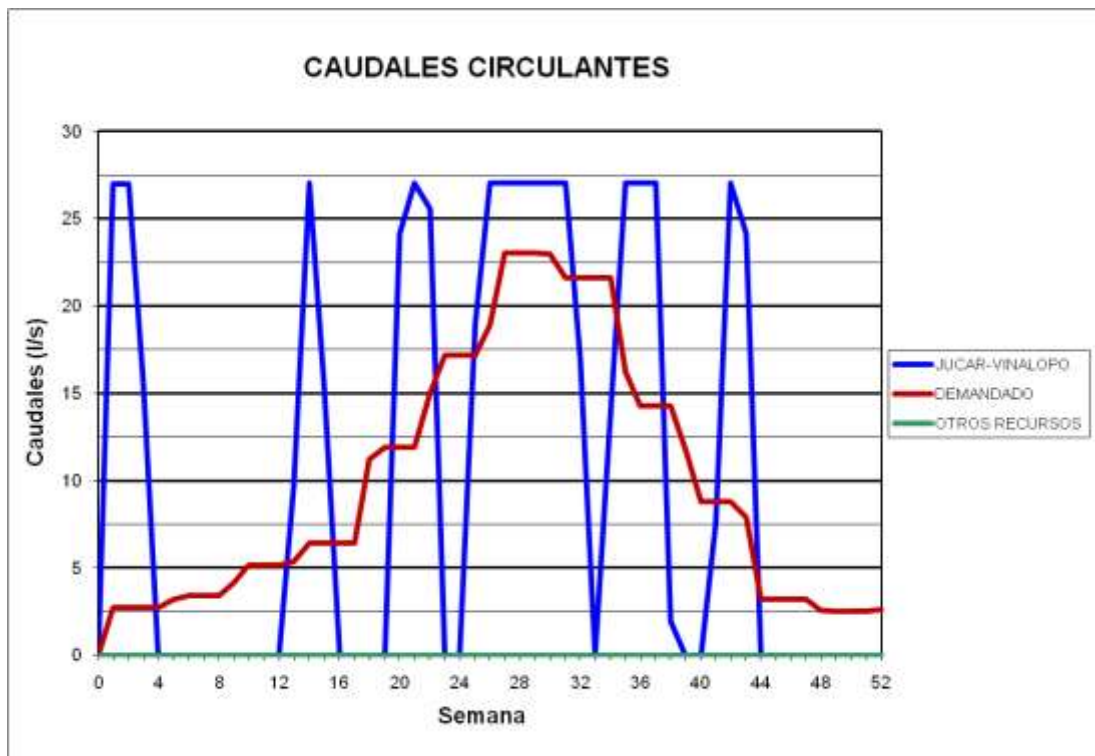
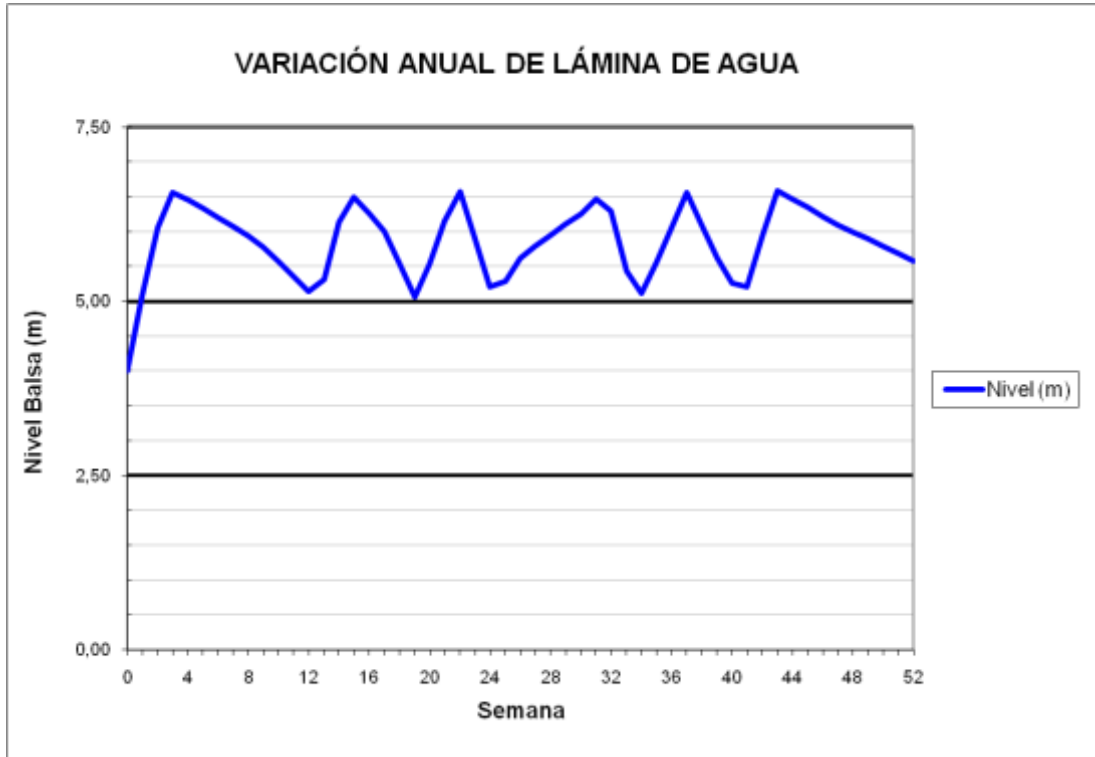
### BALSA CARRASCAL (B41)



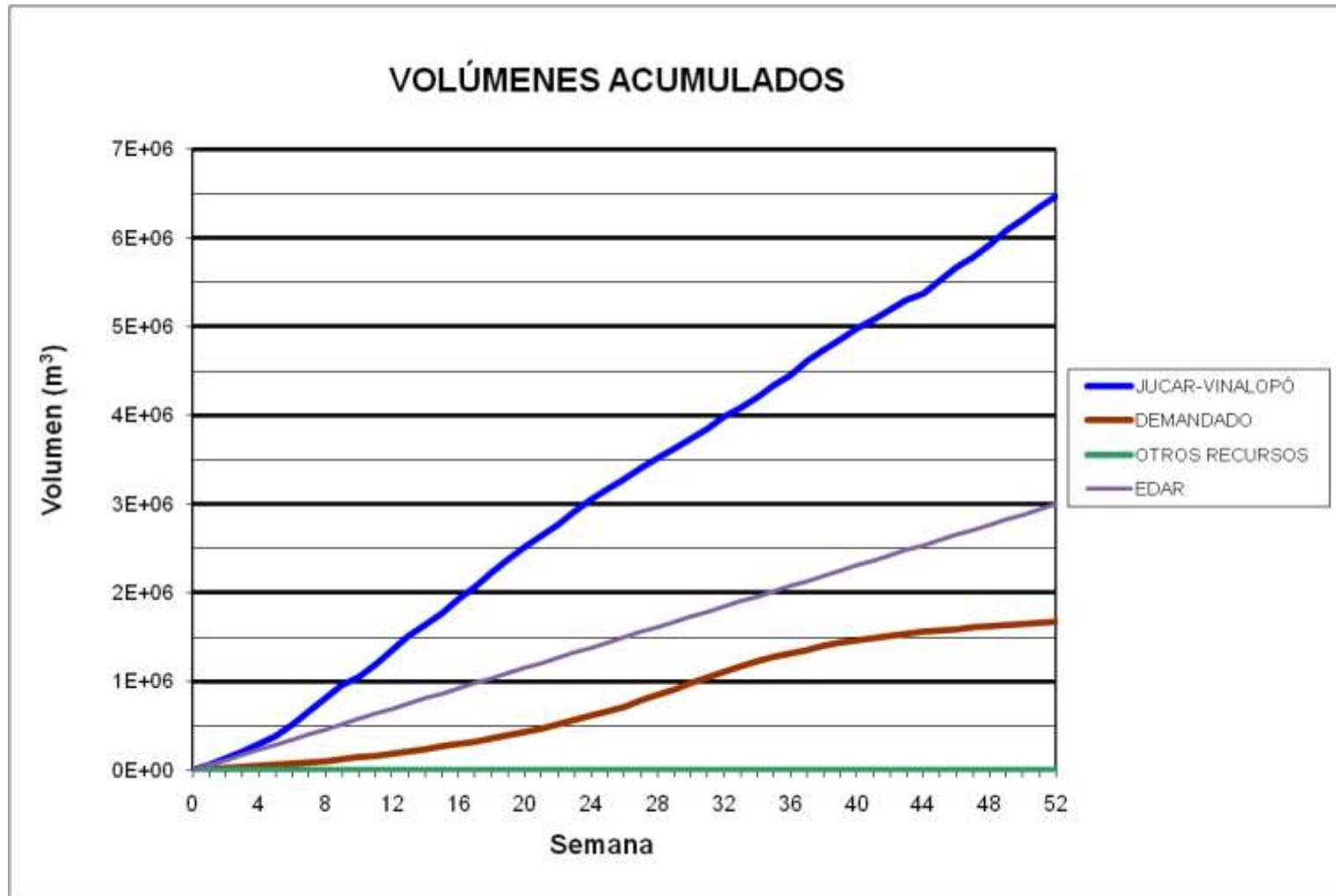
BALSA SAX (B43)



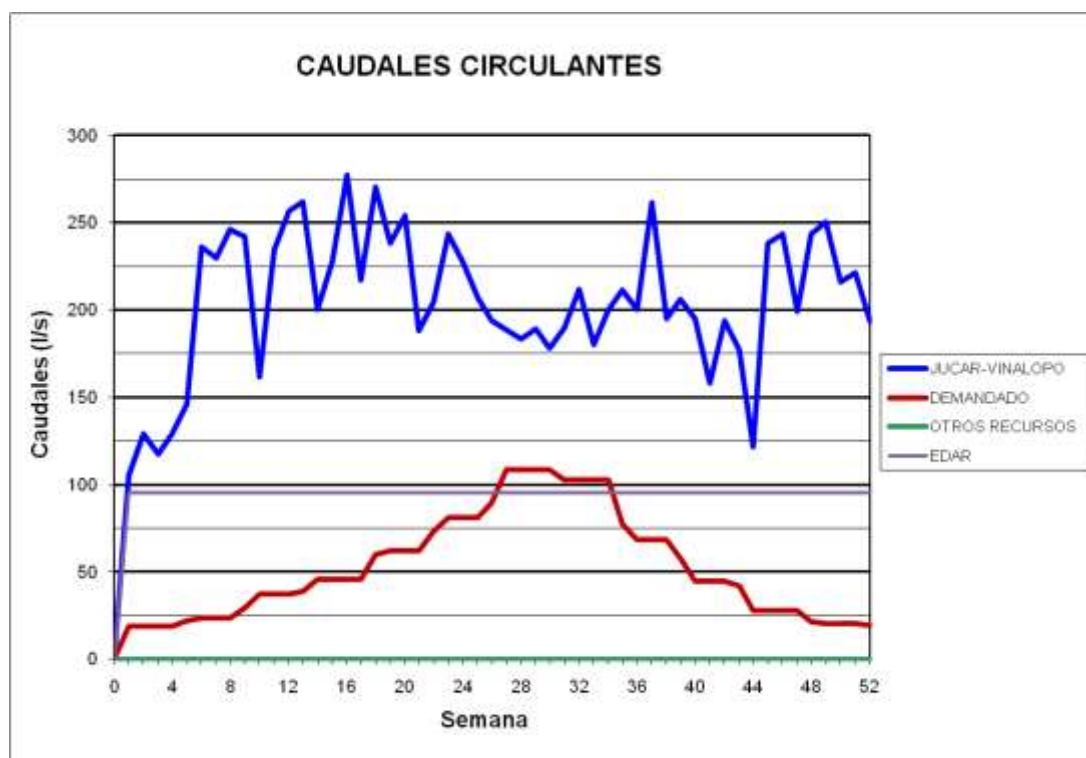
### BALSA SAX (B43)



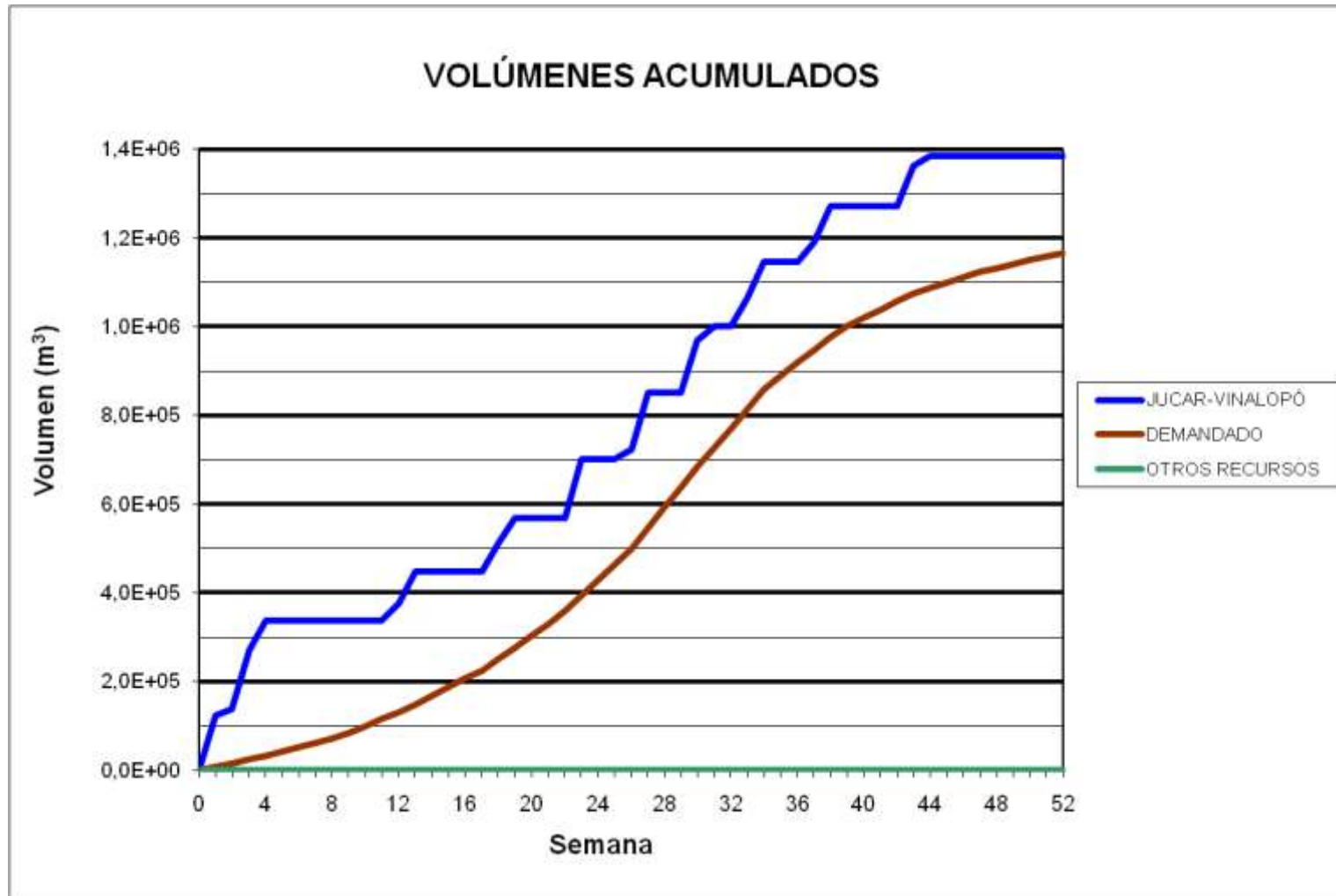
### BATERÍA BALSAS CIDS (B44)



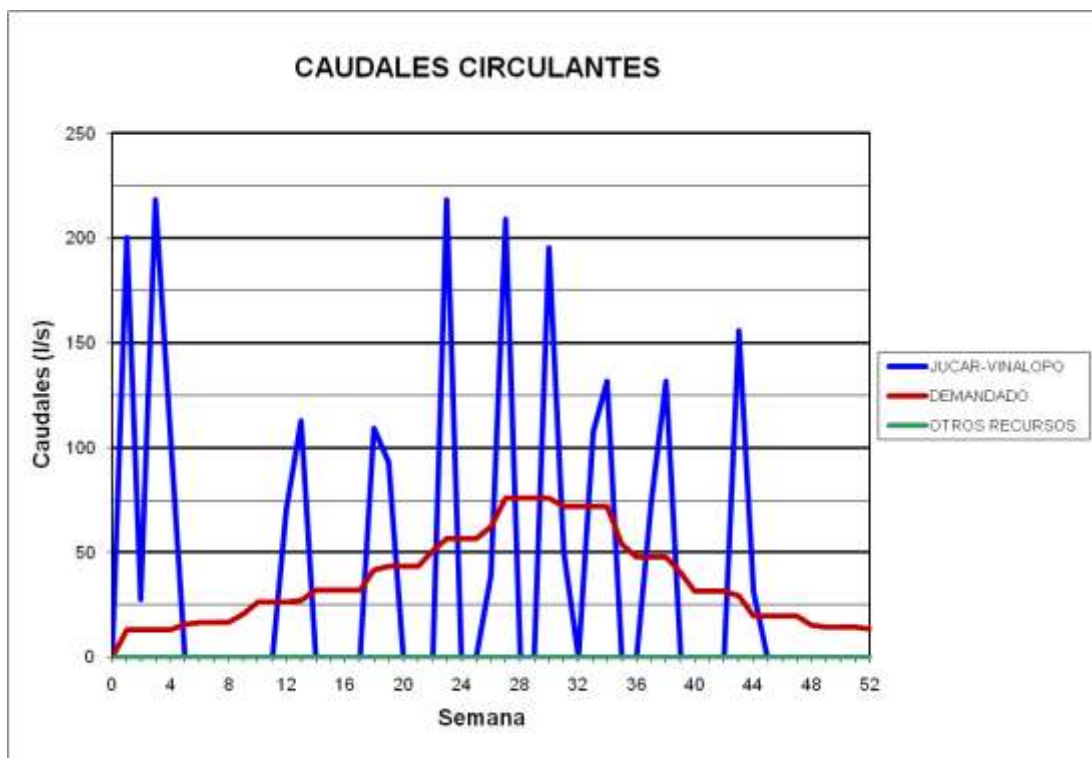
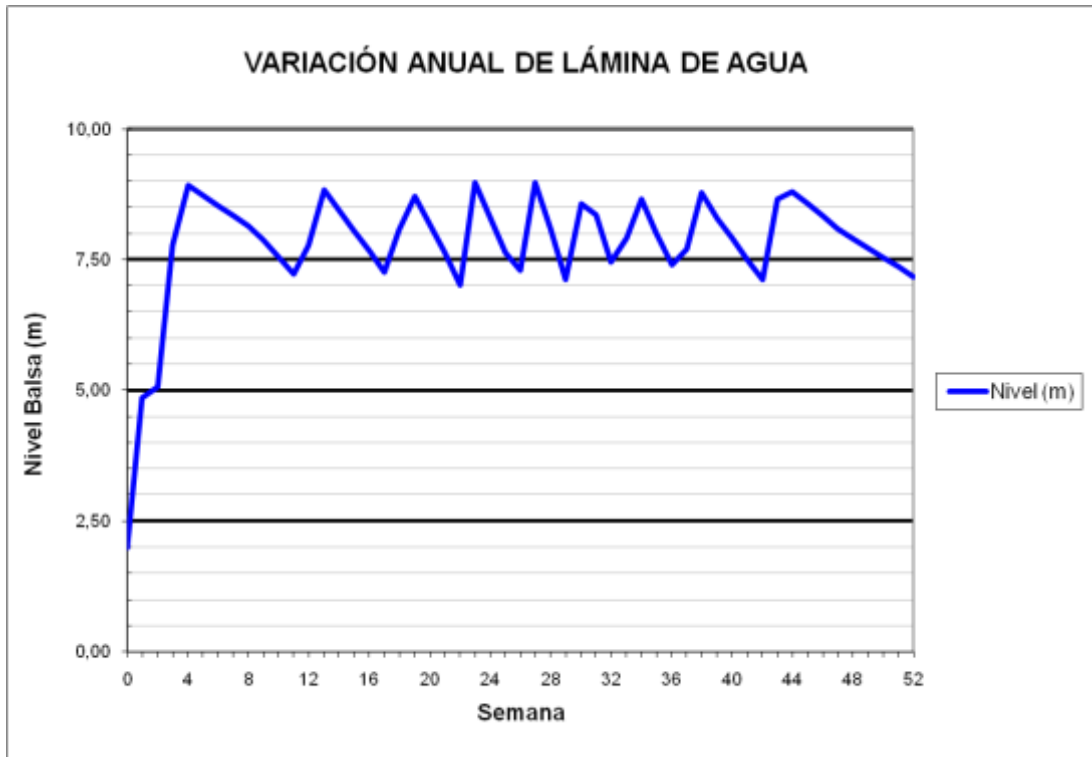
### BATERÍA BALSAS CIDS (B44)



BALSA MONTEAGUDO (B45)

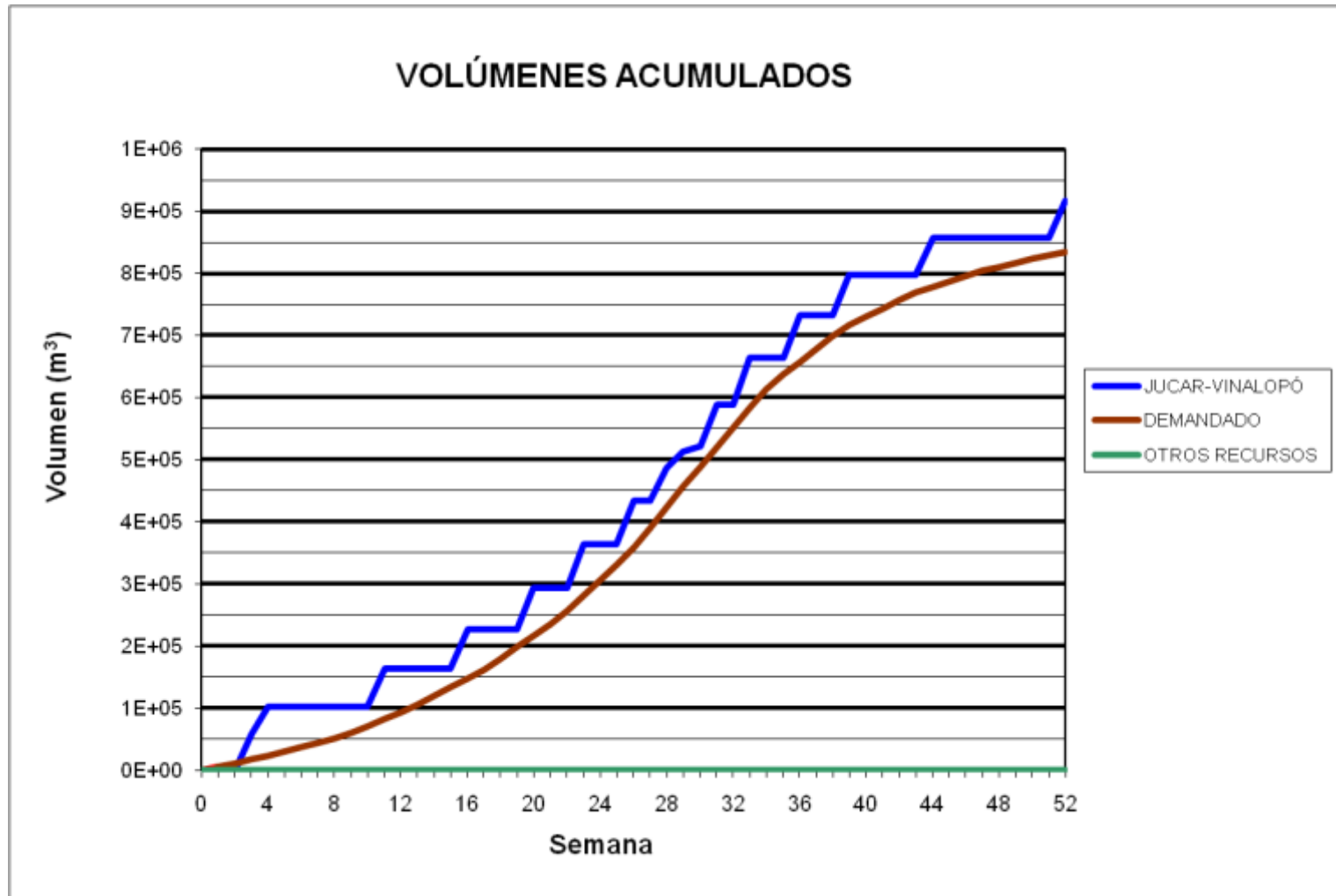


### BALSA MONTEAGUDO (B45)

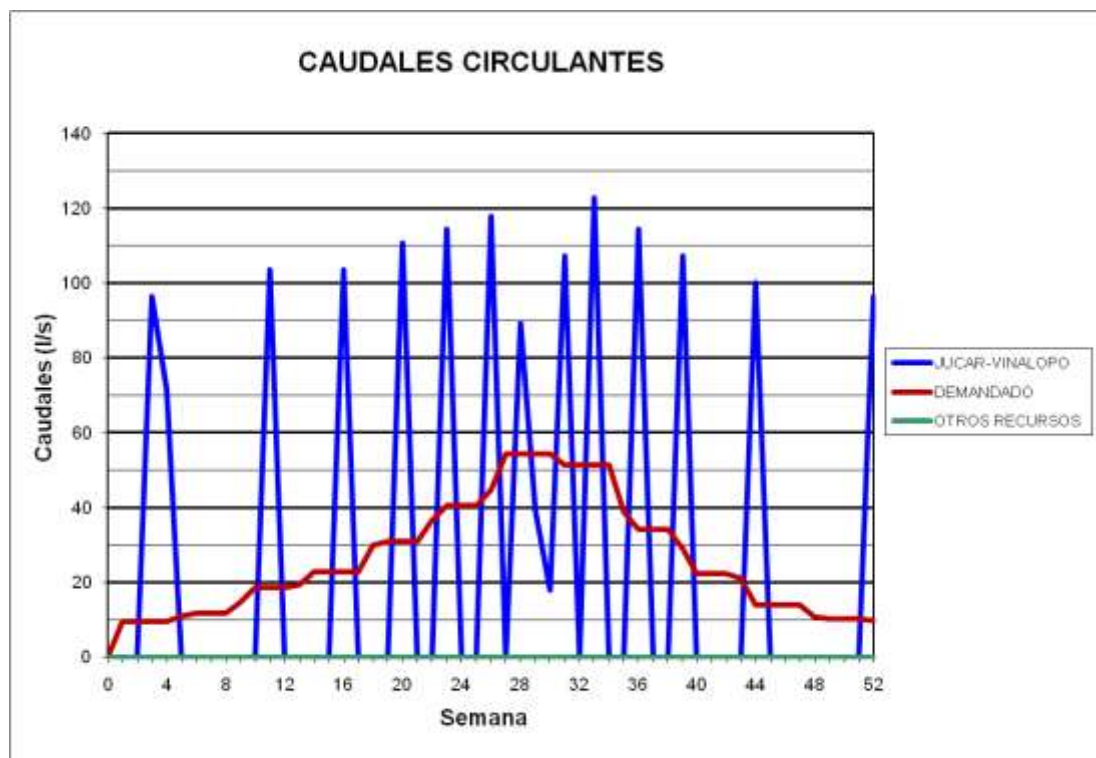
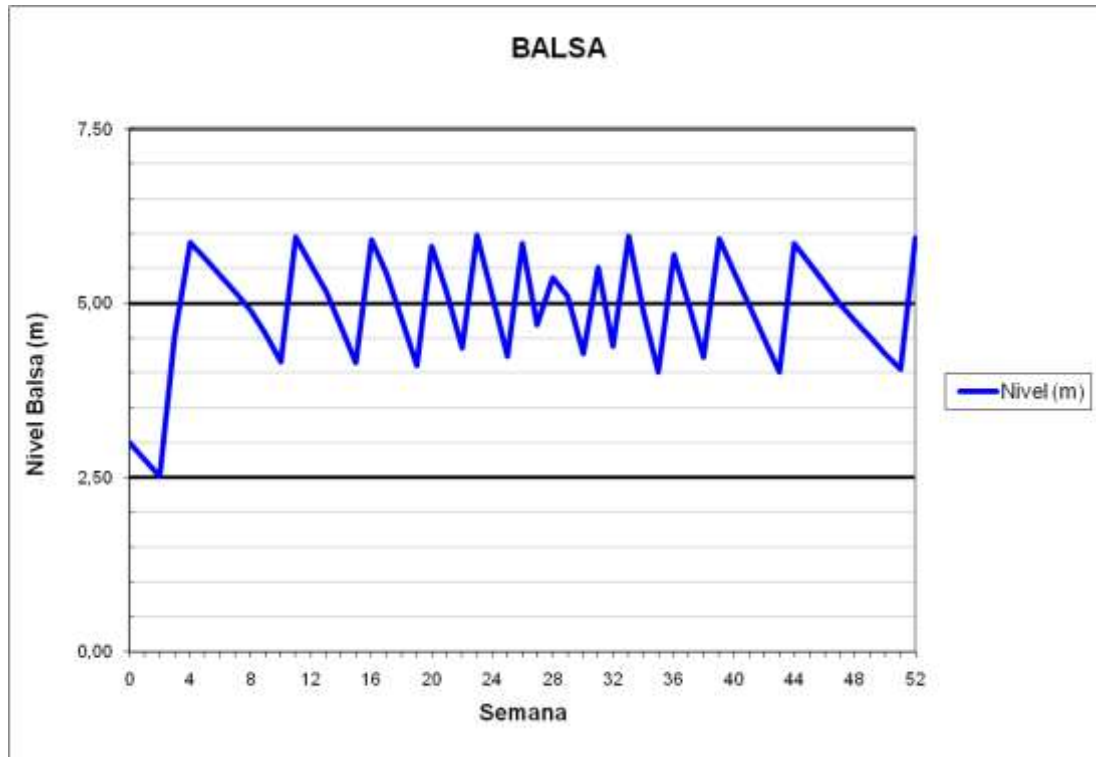




### BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)



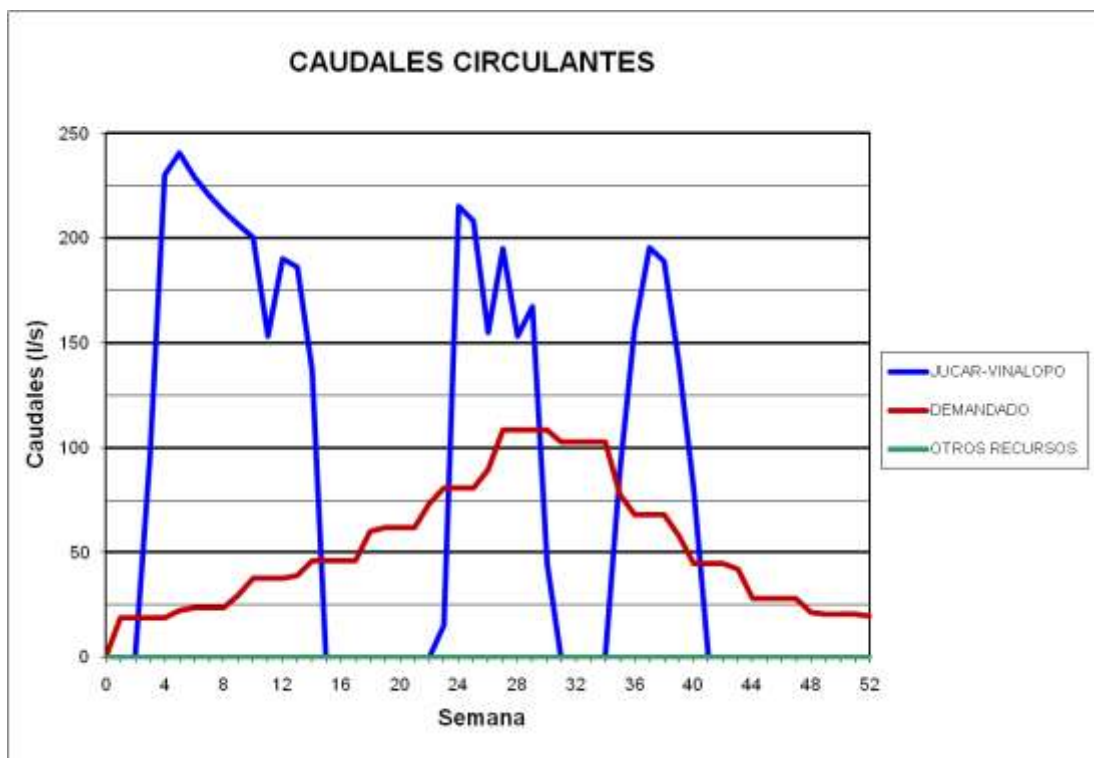
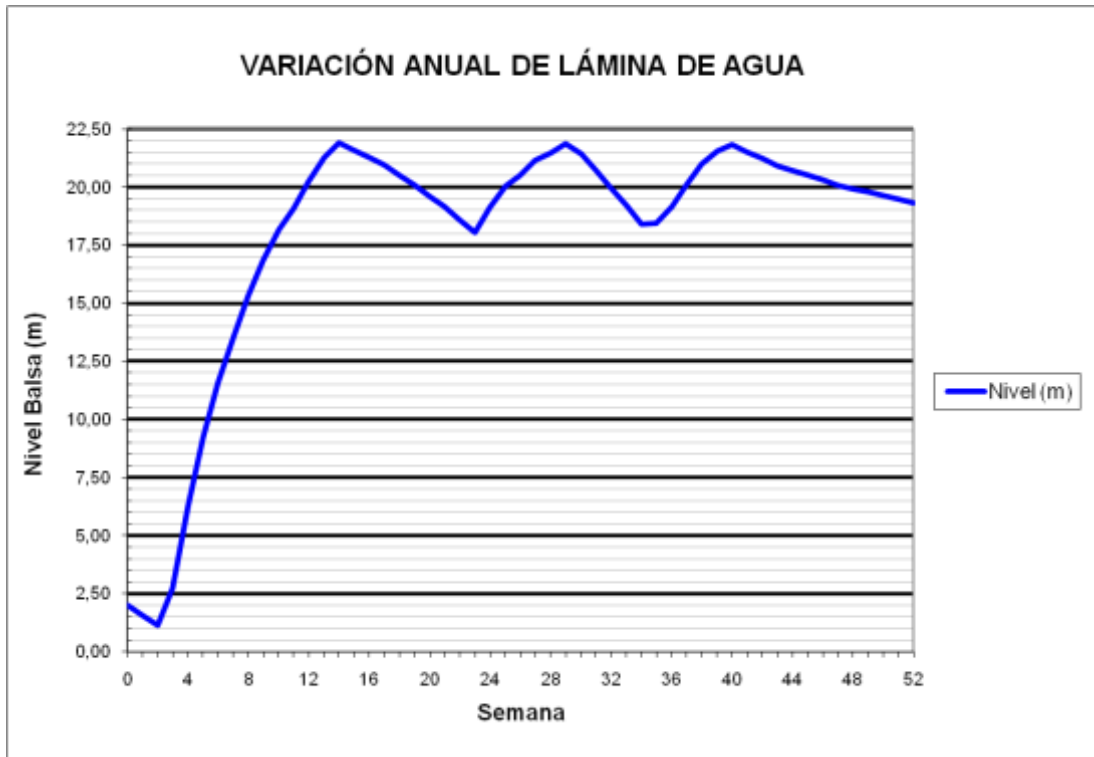
### BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)



### BALSA LAS AGUILAS (B47)

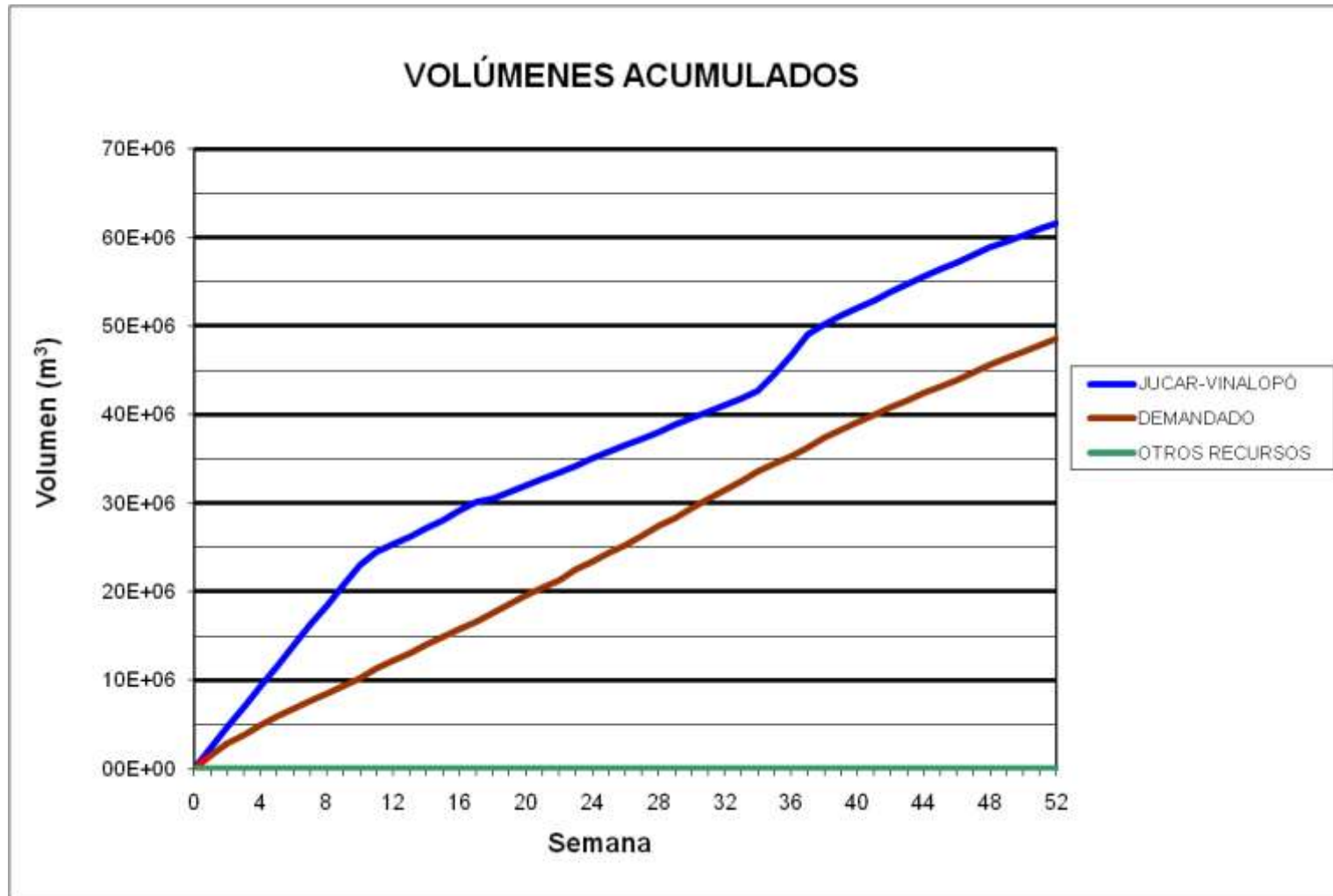


### BALSA LAS AGUILAS (B47)

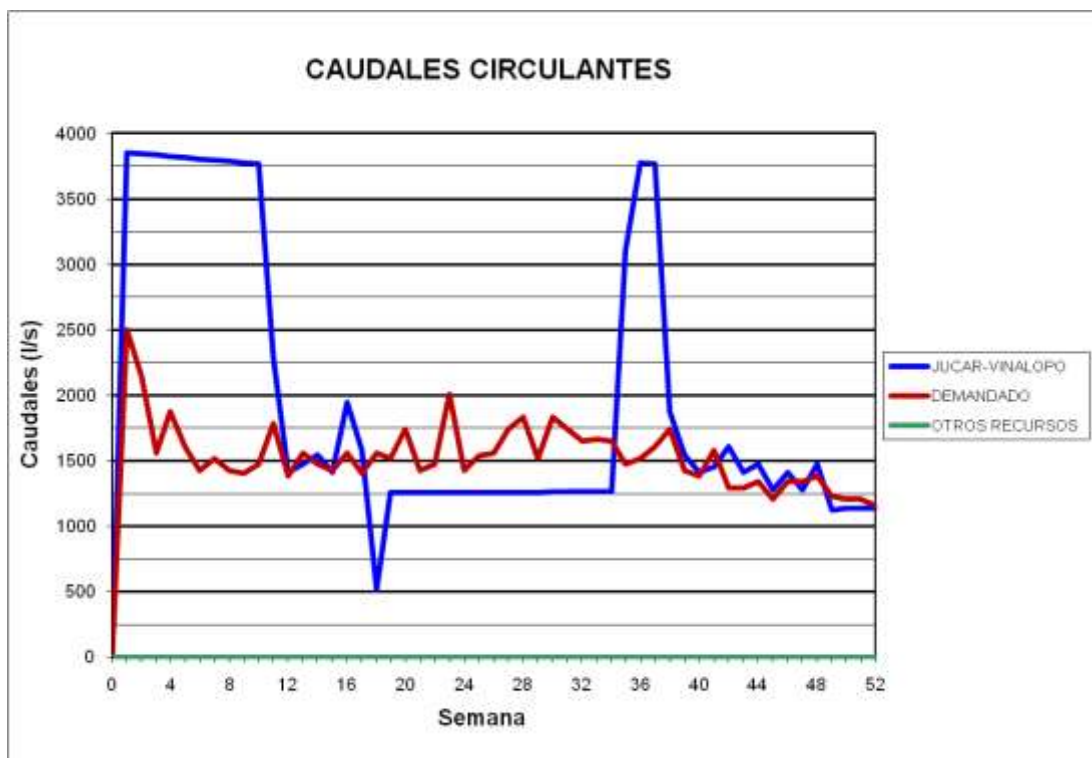
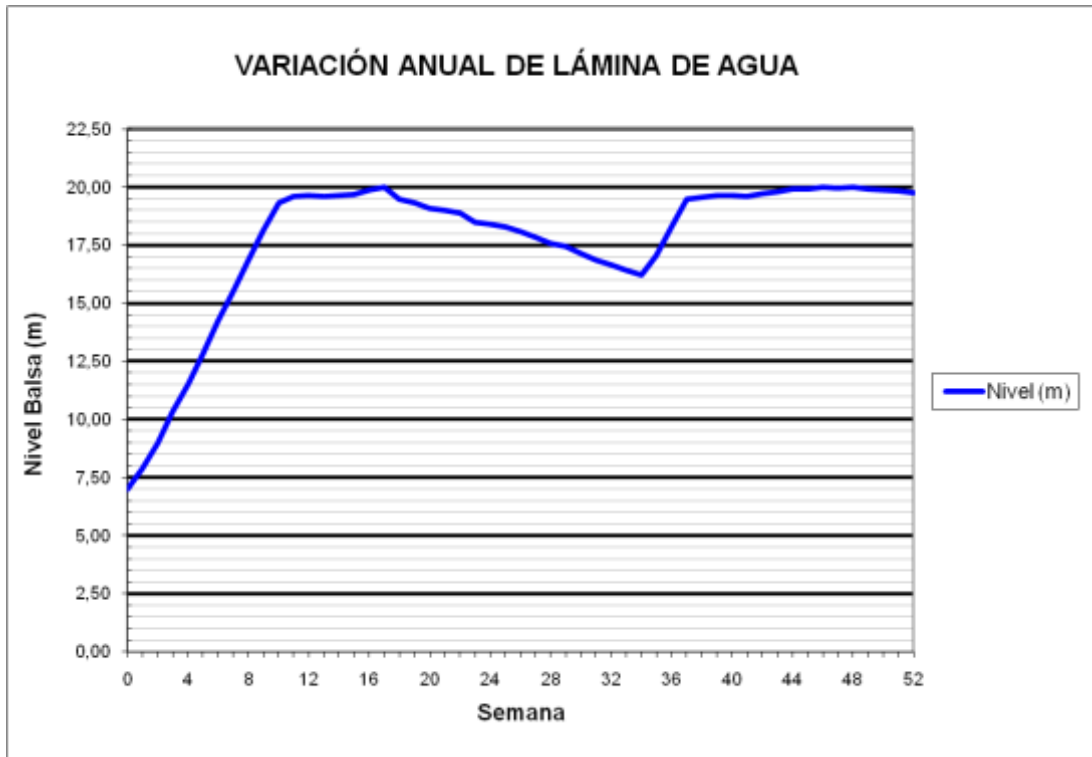


***1.9 Resultados obtenidos de la modelización con epanet sin considerar el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 20%***

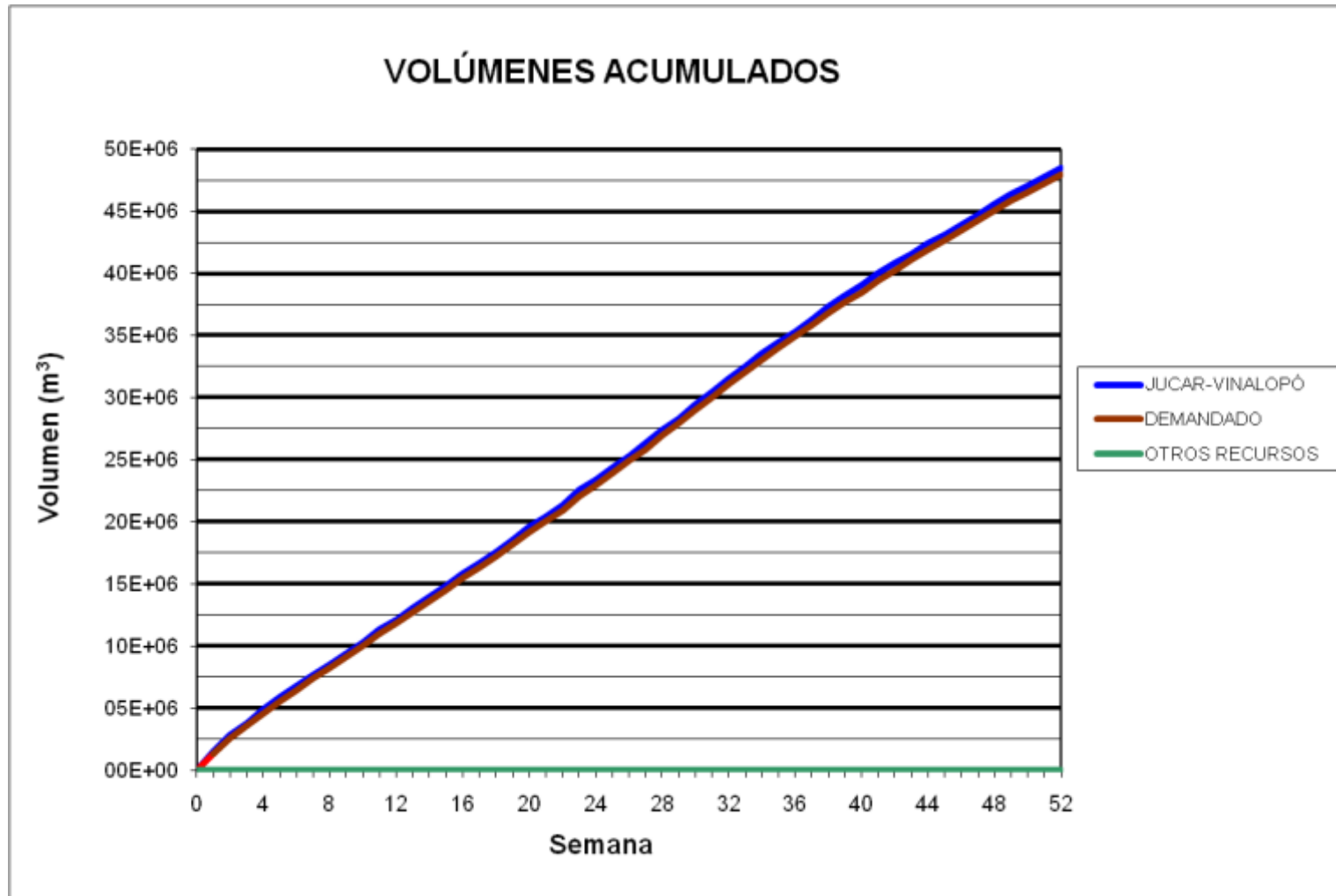
BALSA DE SAN DIEGO (B00)



### BALSA DE SAN DIEGO (B00)

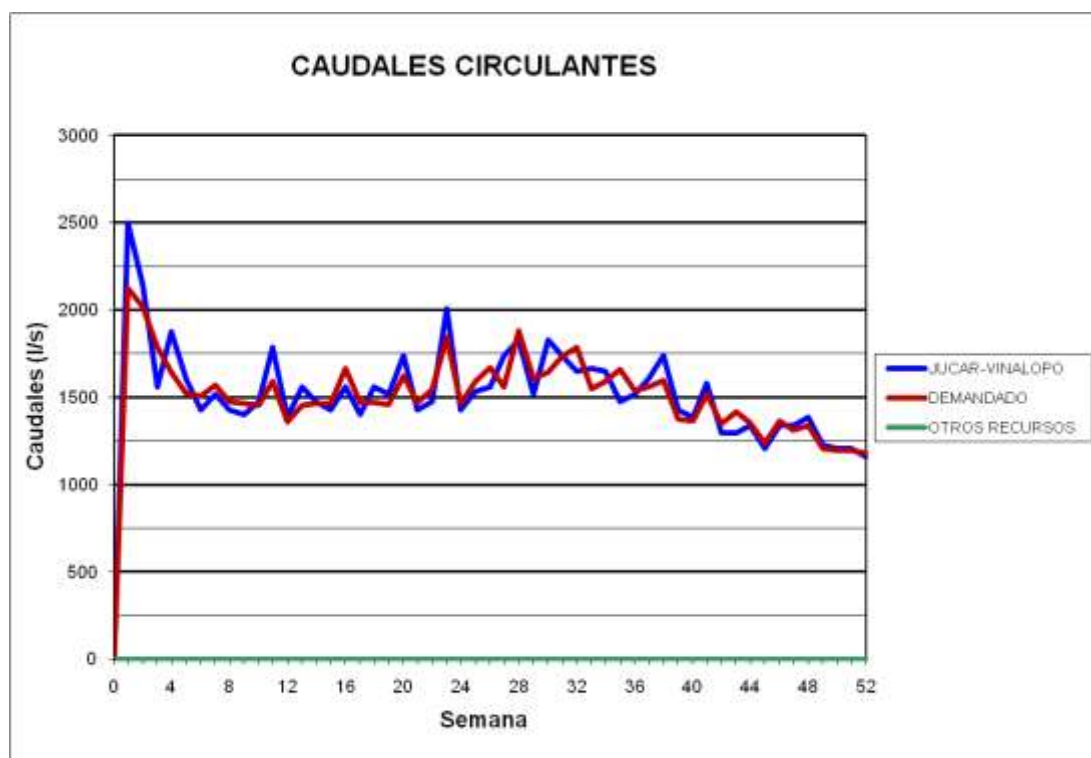
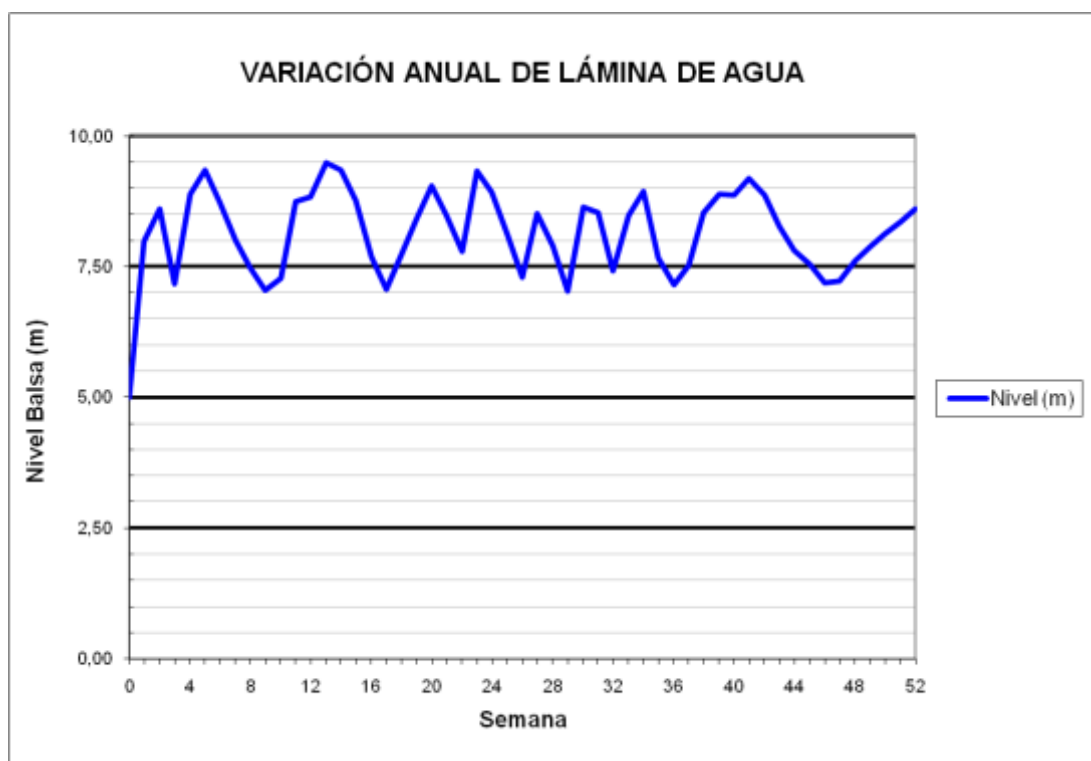


BALSA LA CUESTA (B01)

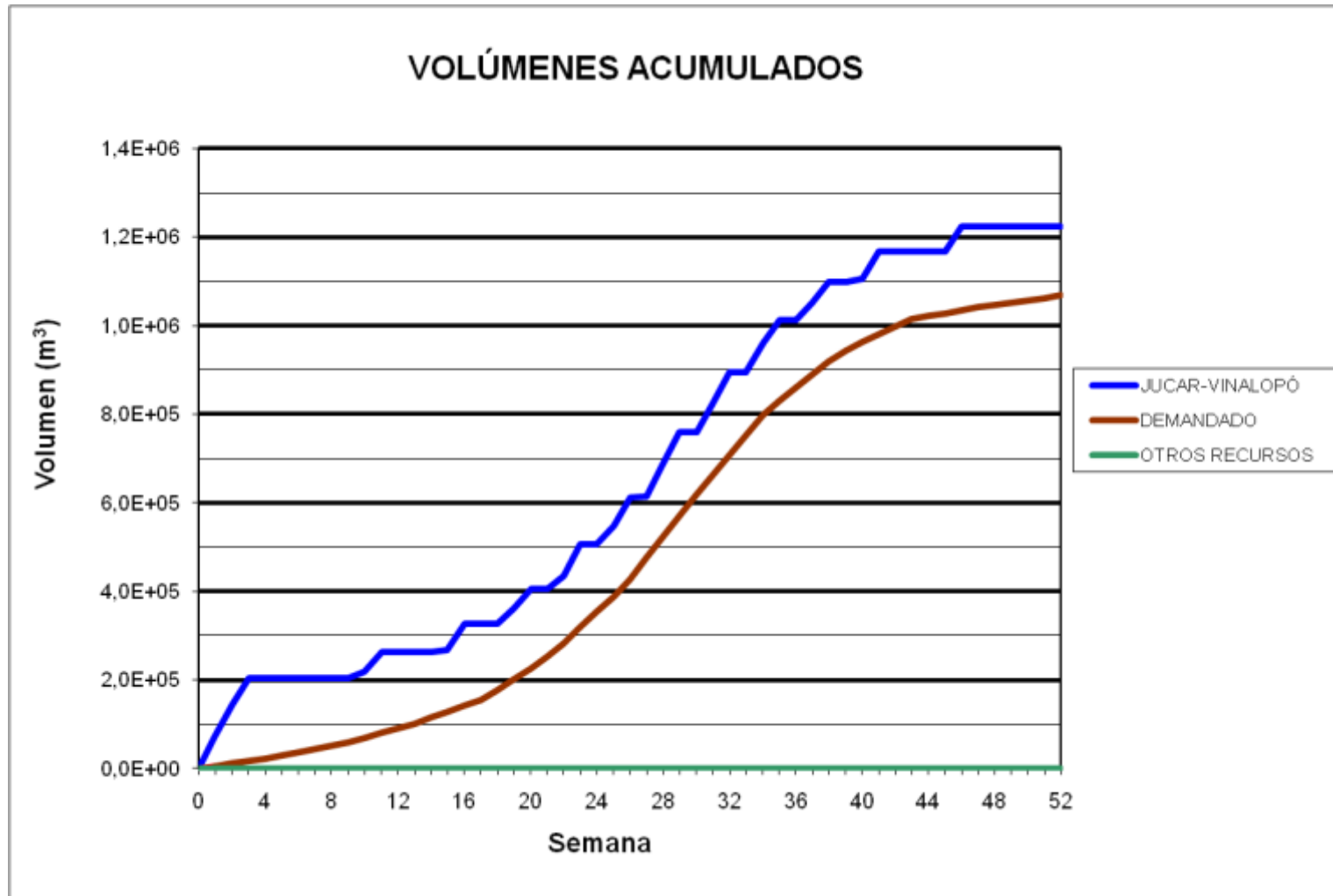




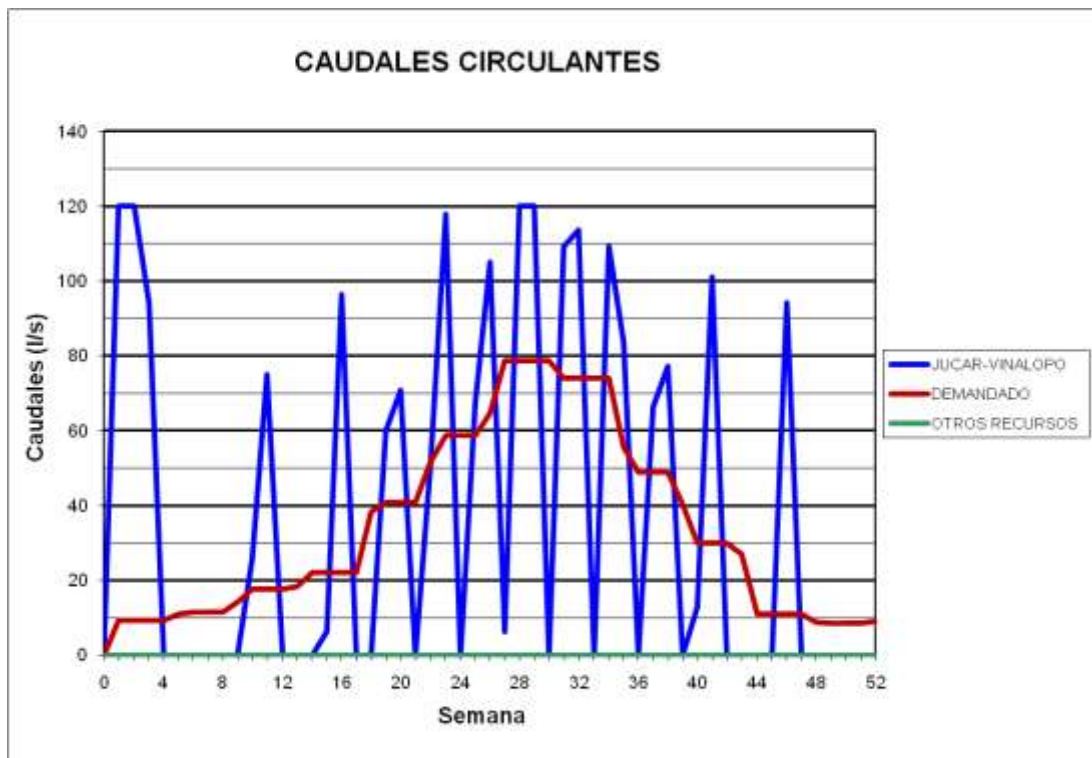
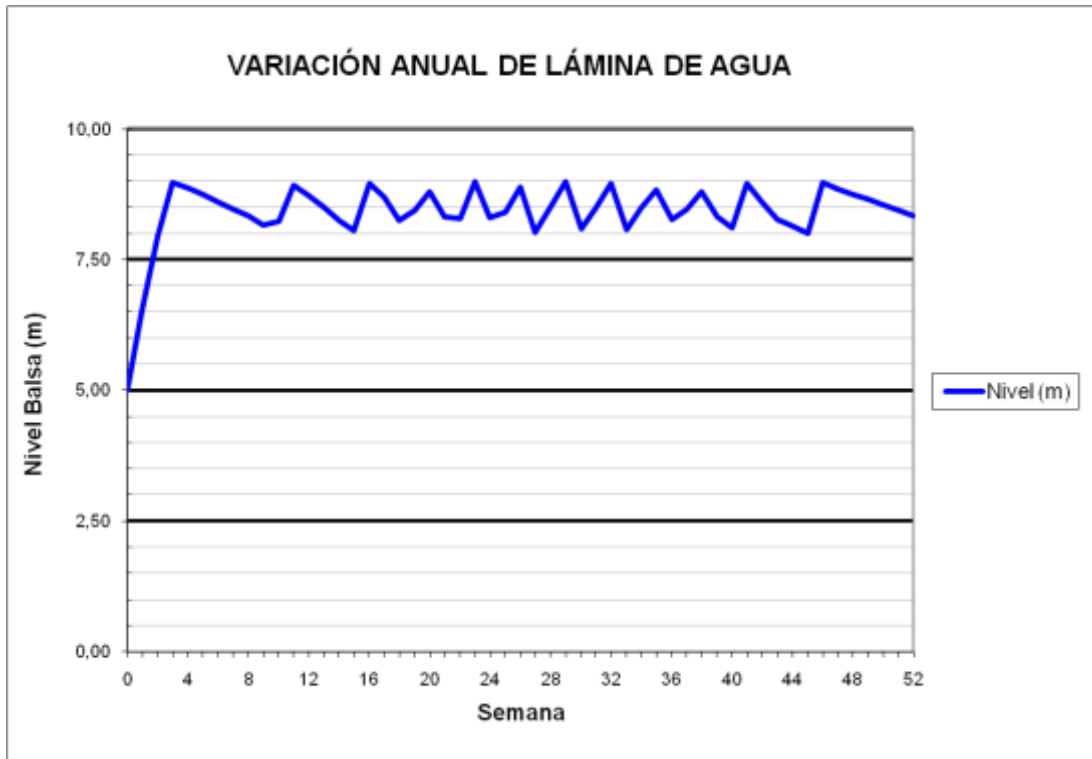
### BALSA LA CUESTA (B01)



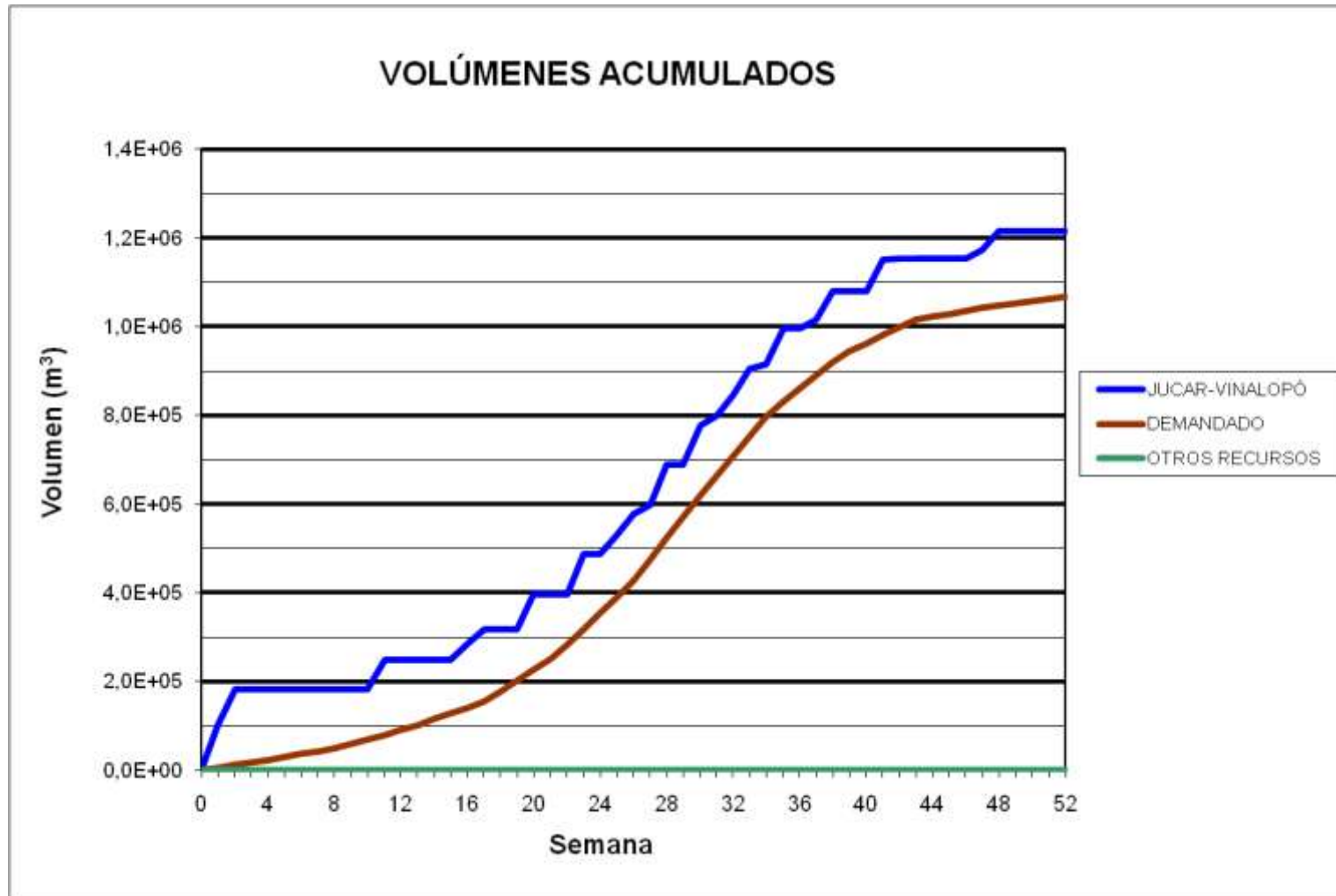
### BALSA DEL MORRÓN (B02)



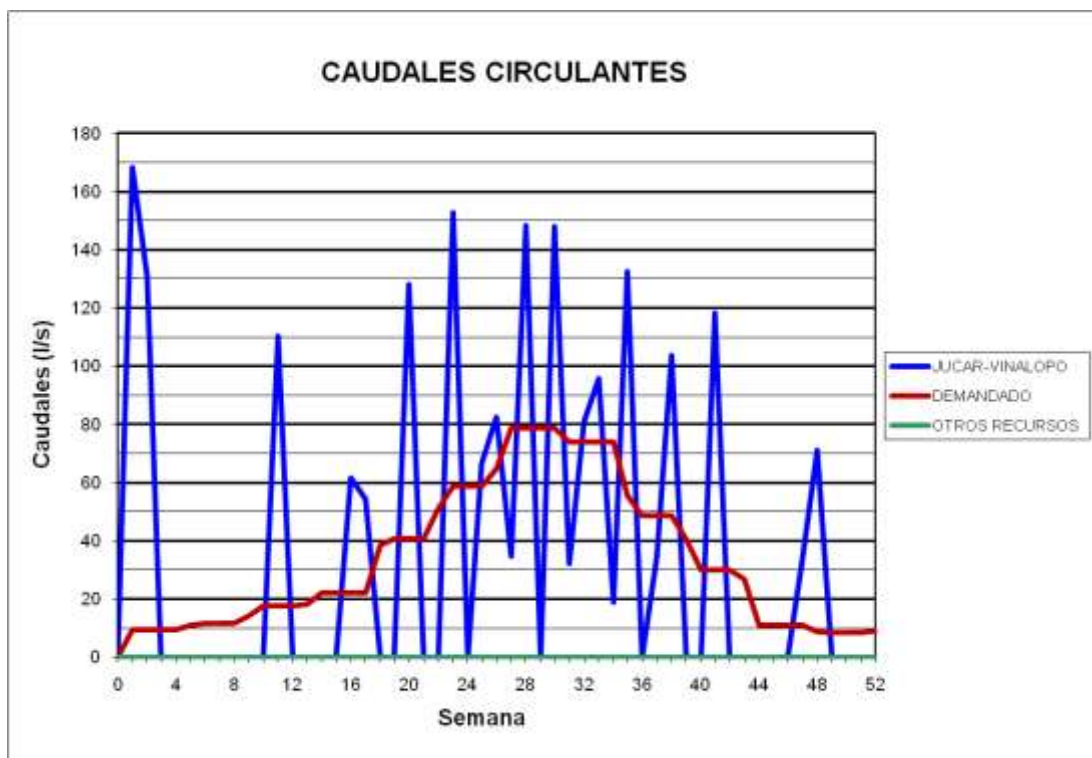
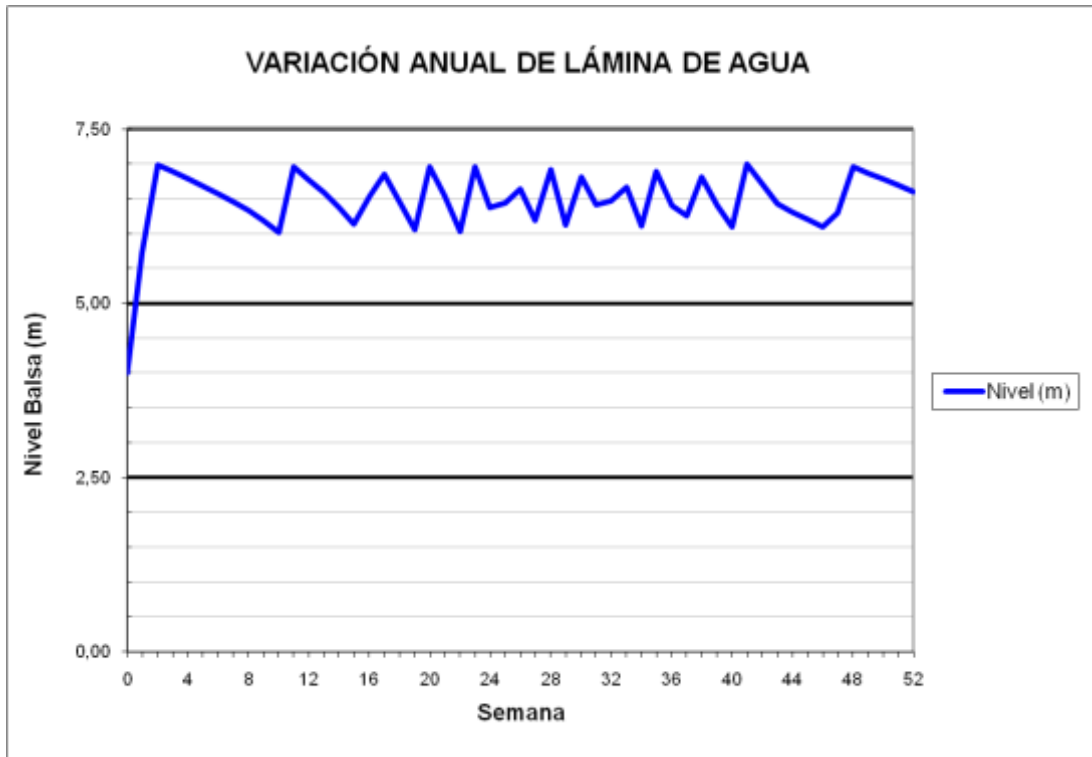
### BALSA DEL MORRÓN (B02)



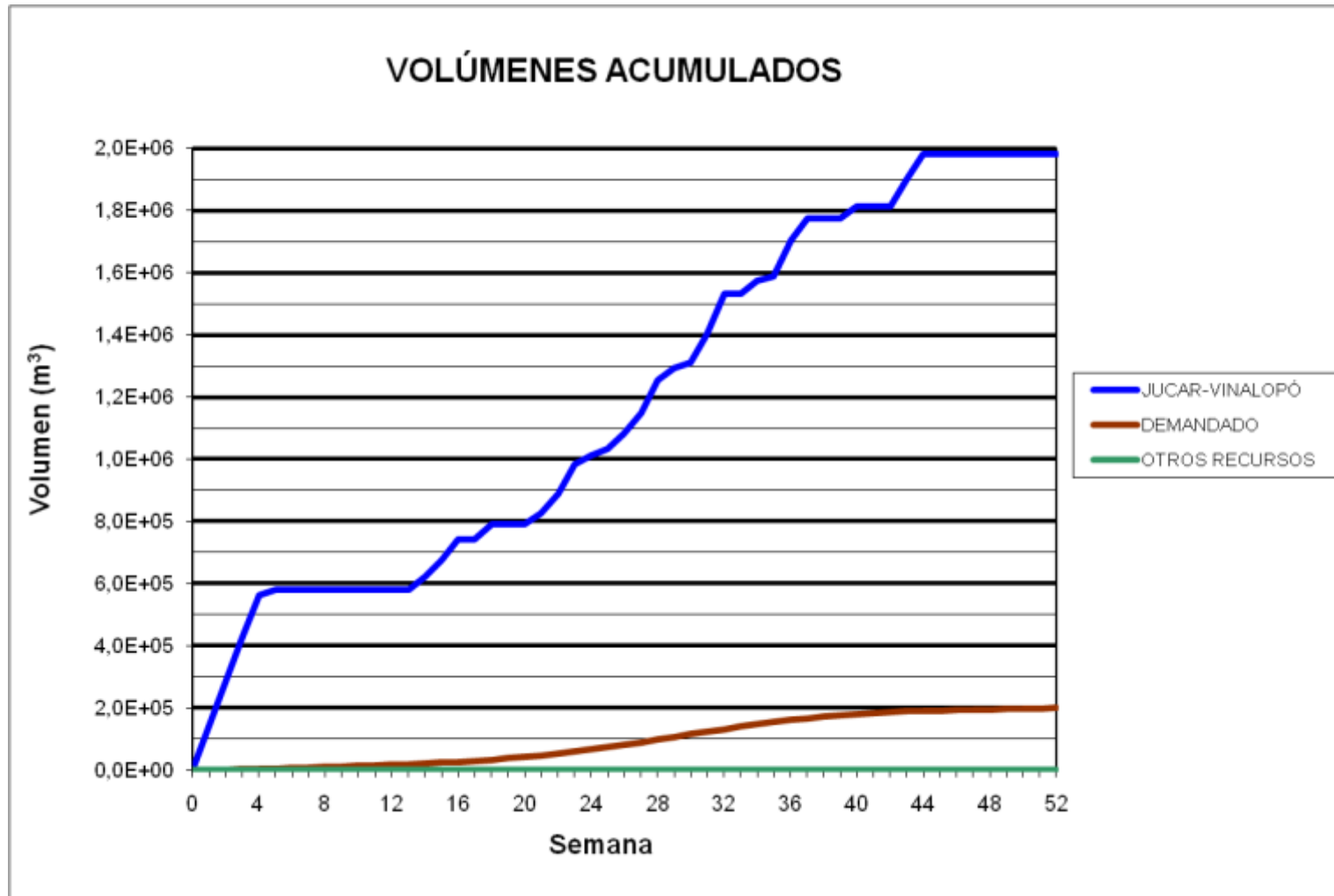
### BALSA QUEBRADAS (B04)



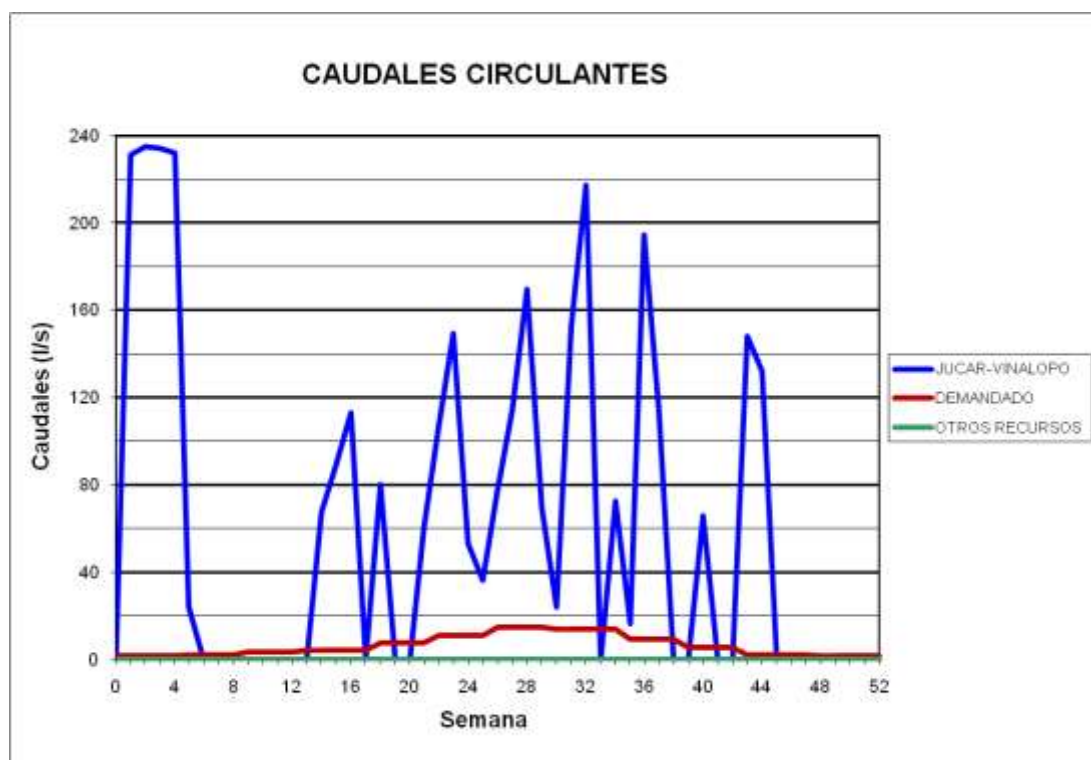
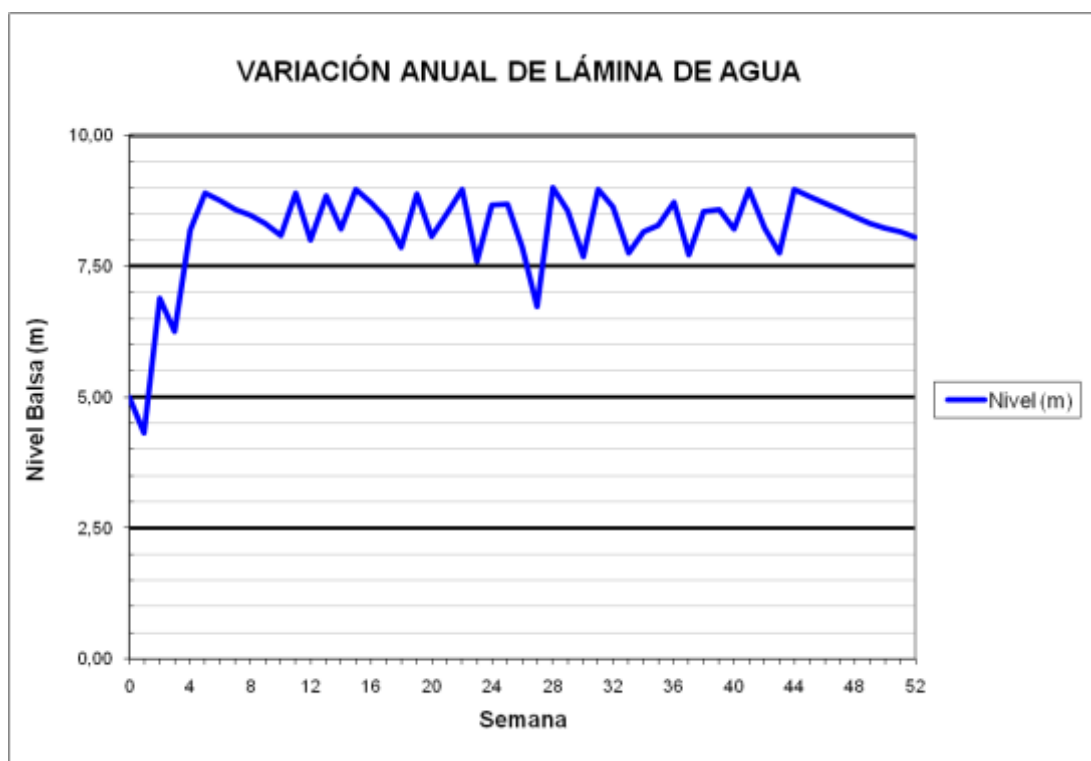
### BALSA QUEBRADAS (B04)



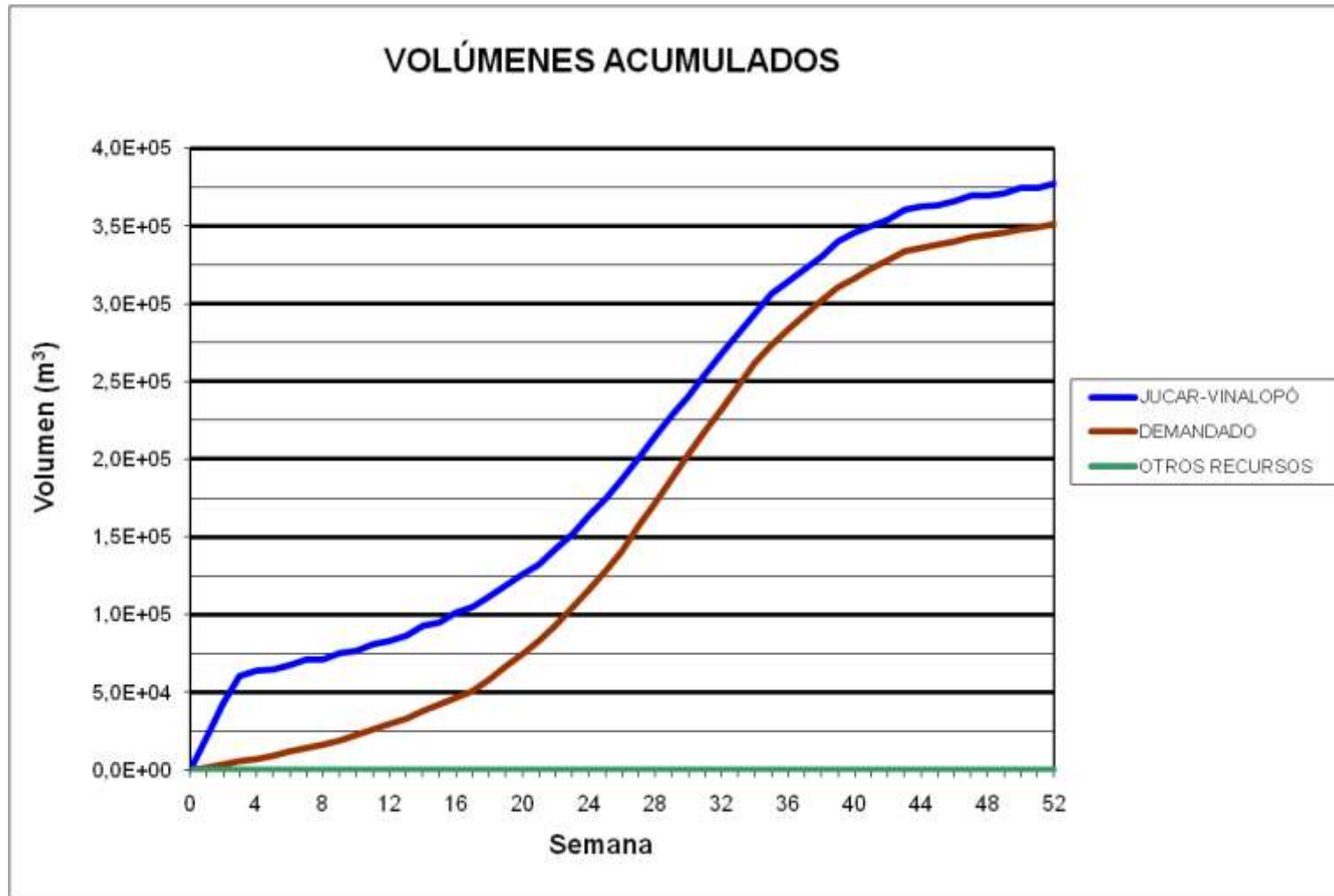
### BALSA BOQUERA (B05)



### BALSA BOQUERA (B05)

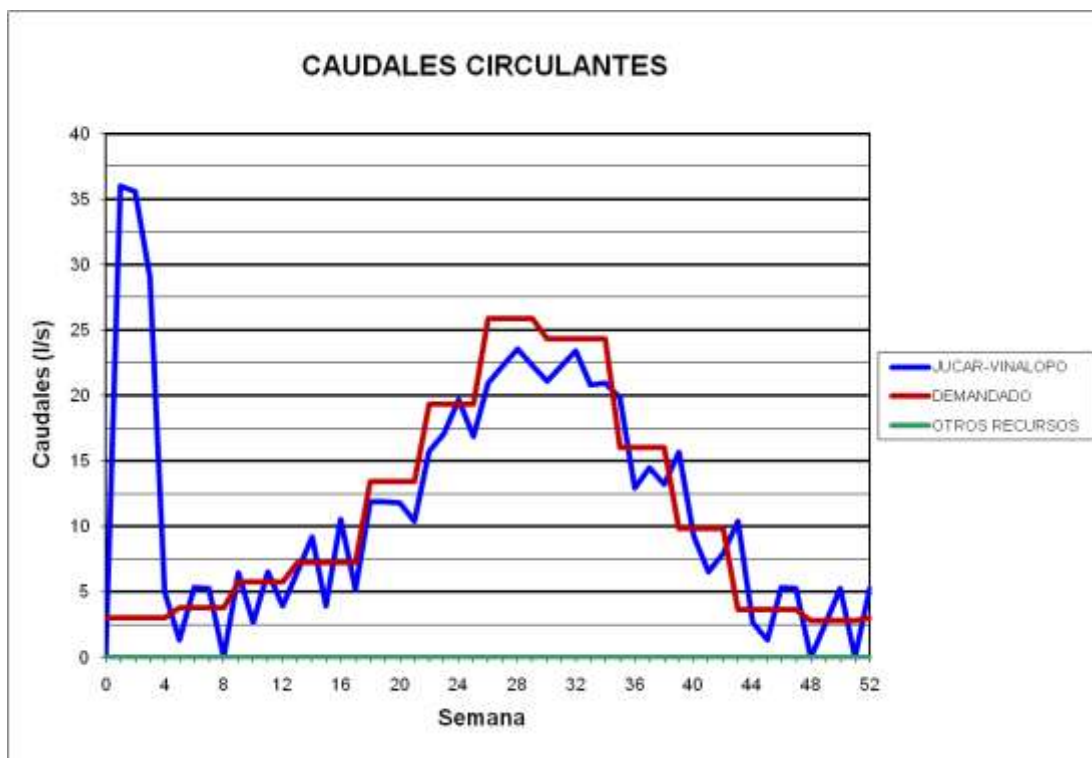
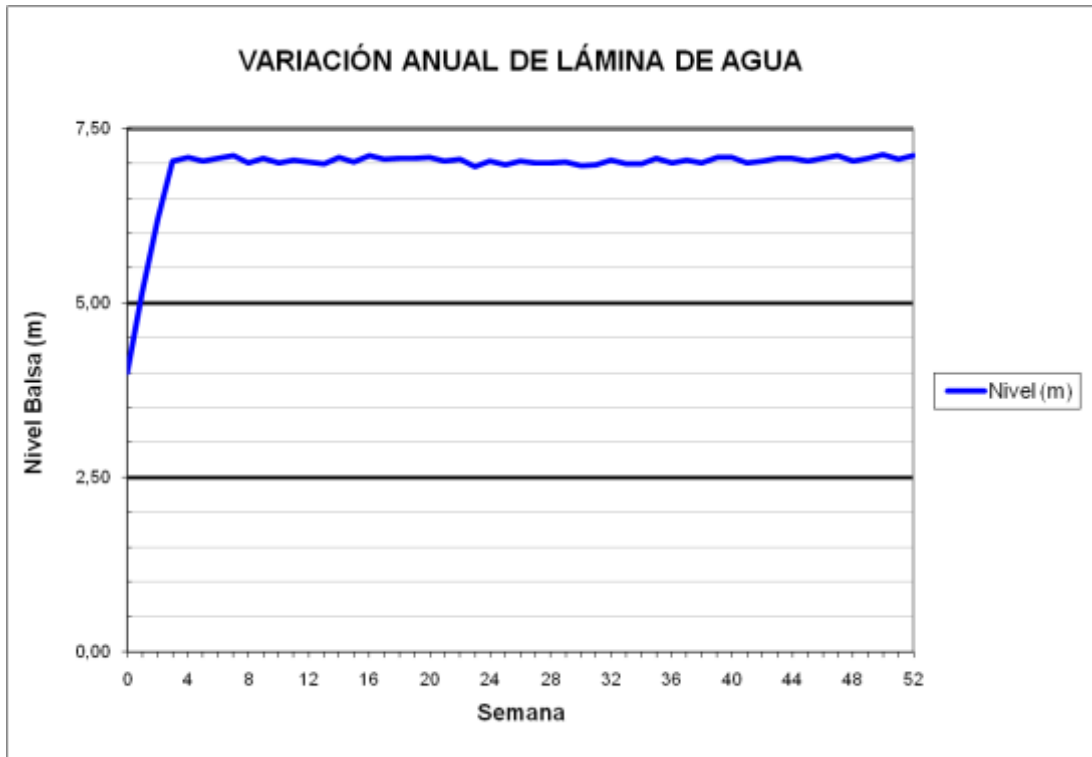


BALSA PUERTO (B06)

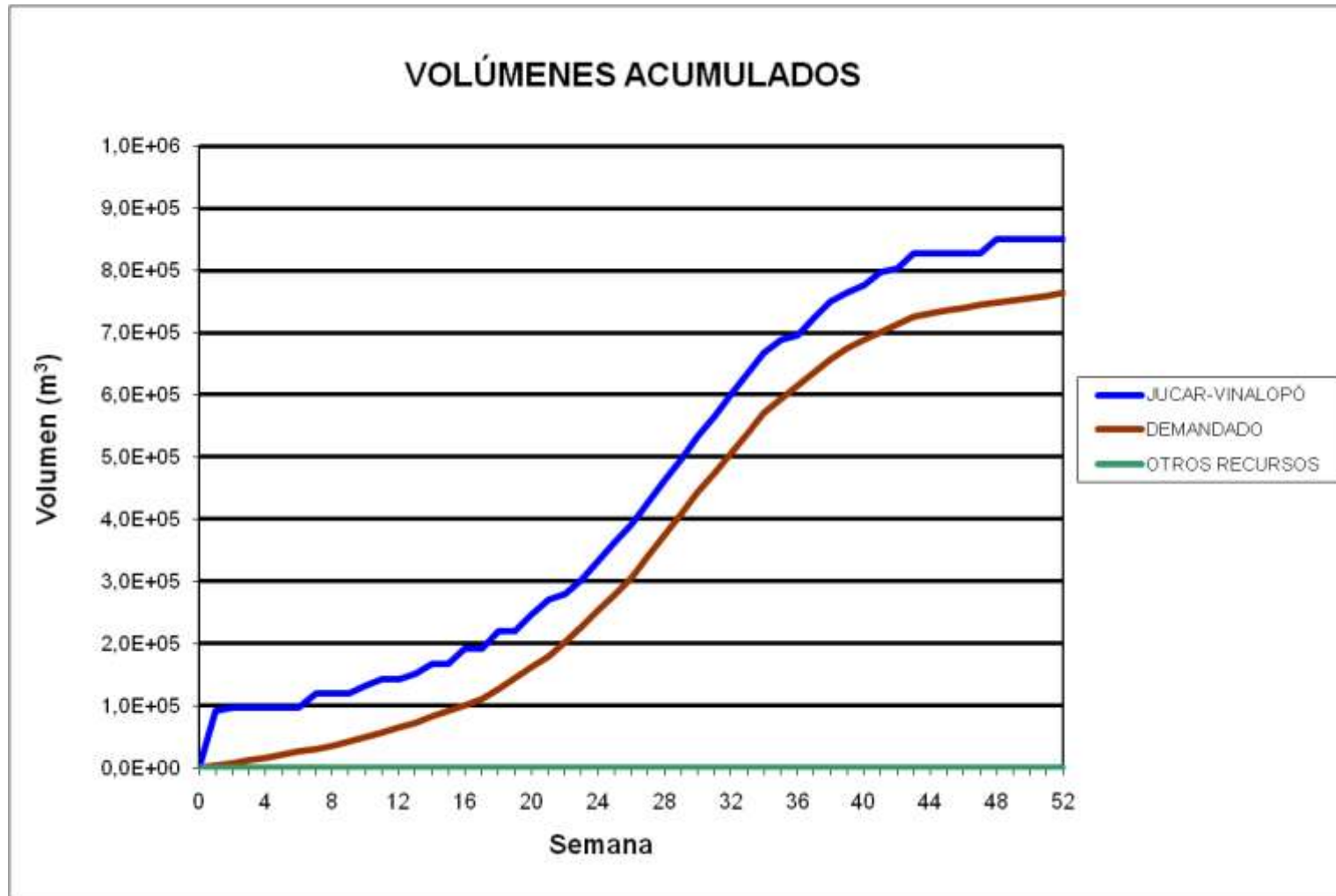




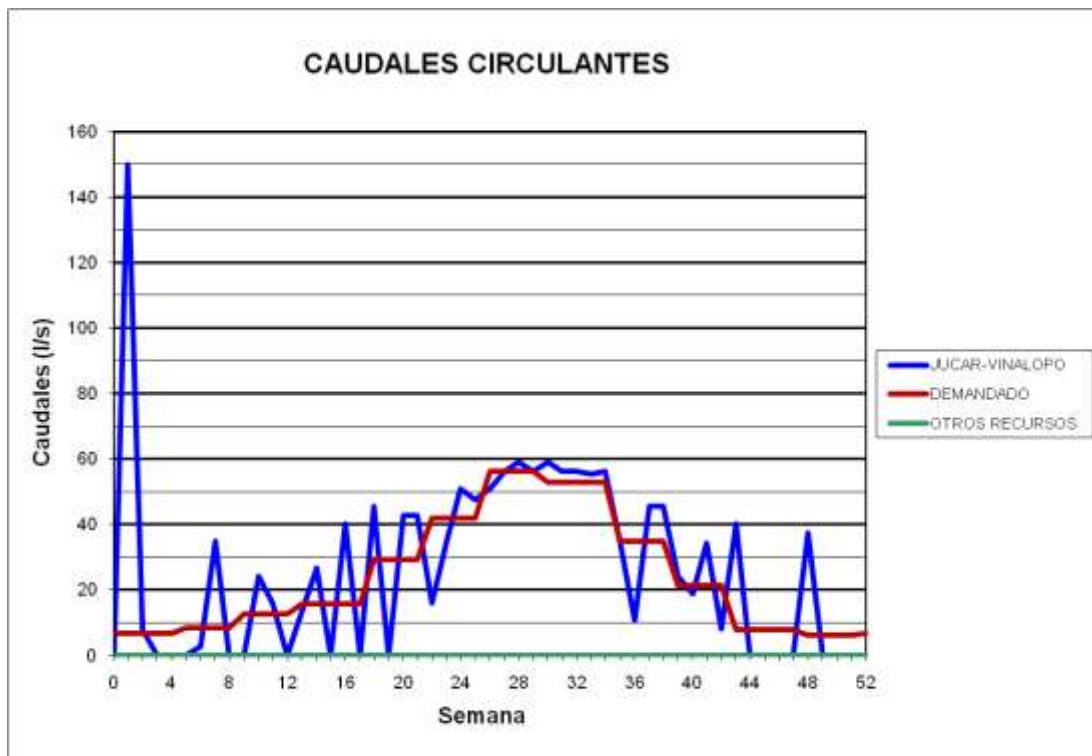
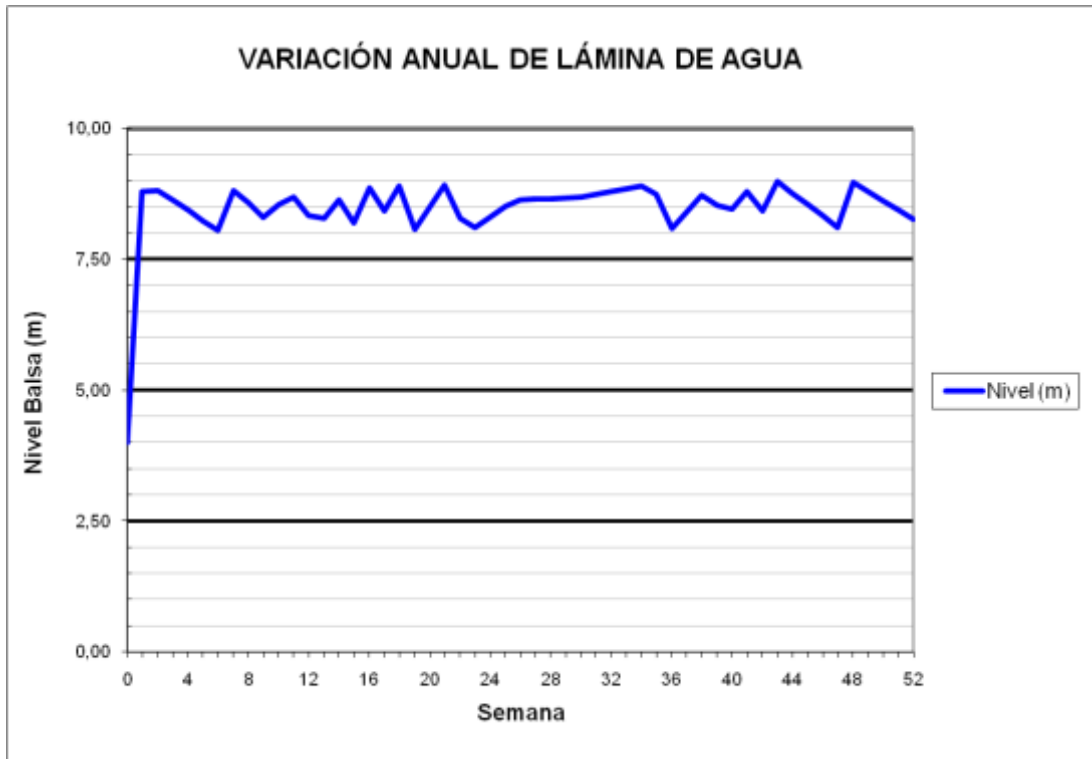
### BALSA PUERTO (B06)



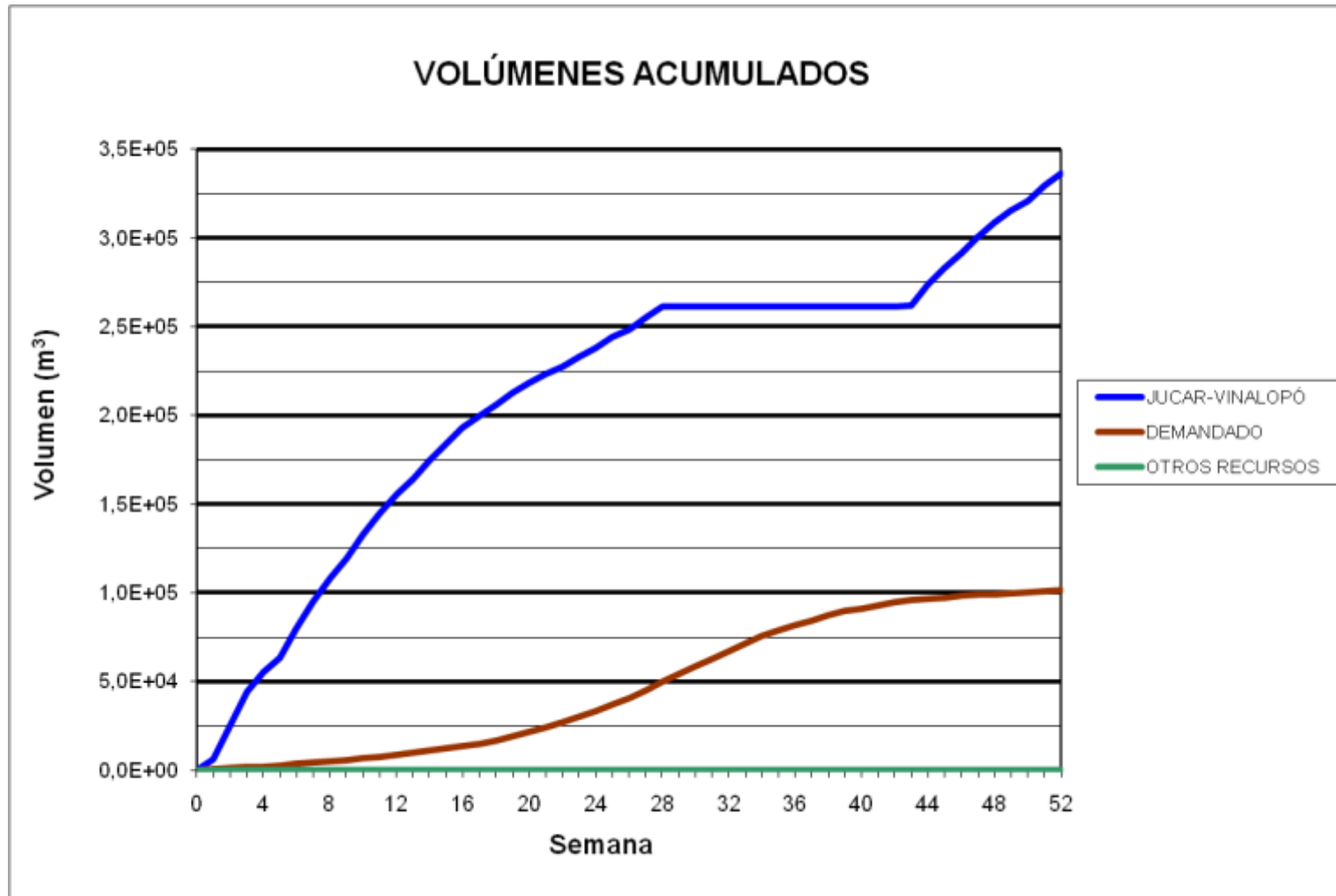
### BALSA SALINAS (B07)



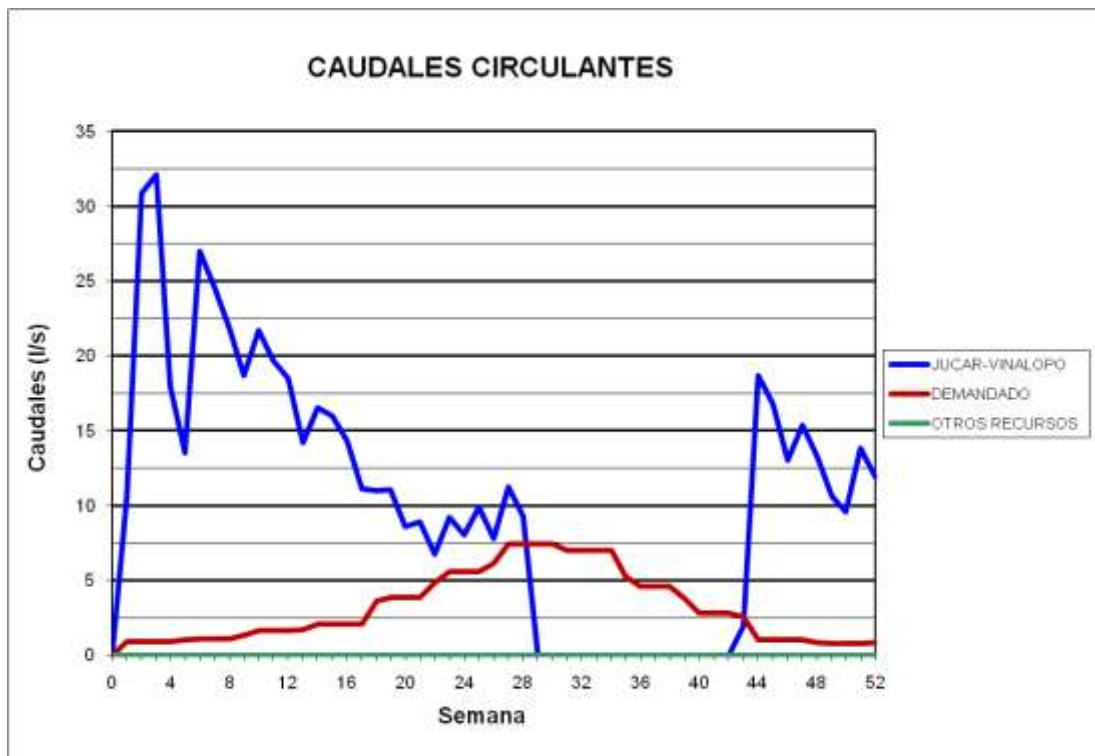
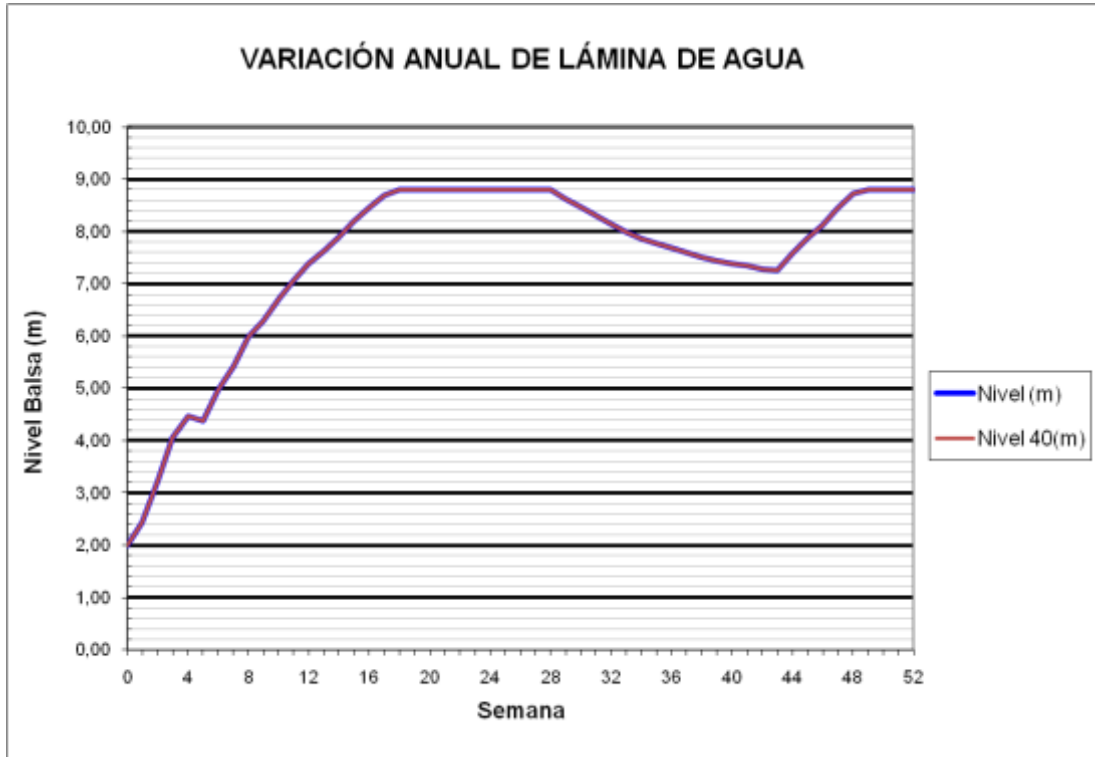
### BALSA SALINAS (B07)



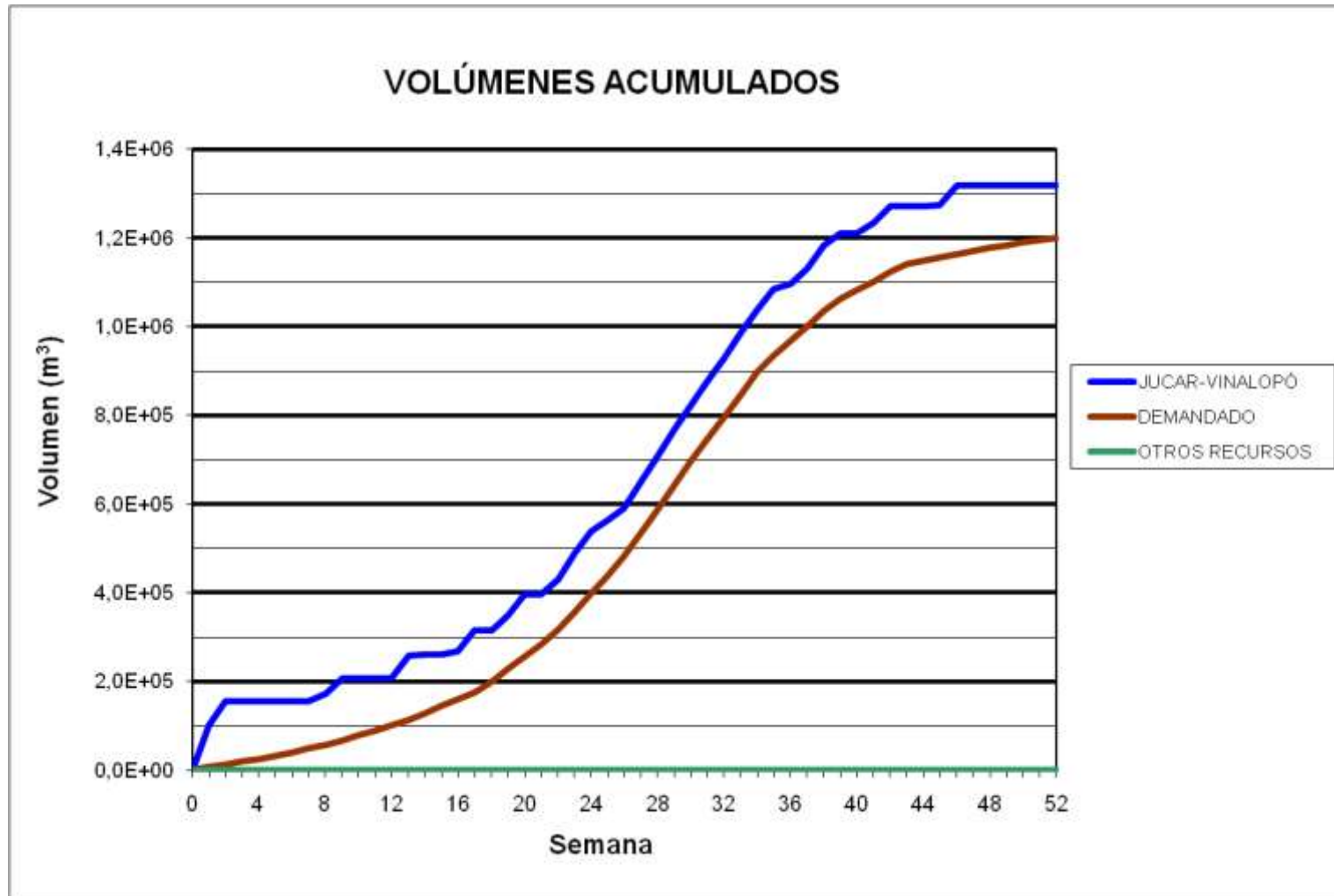
BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)



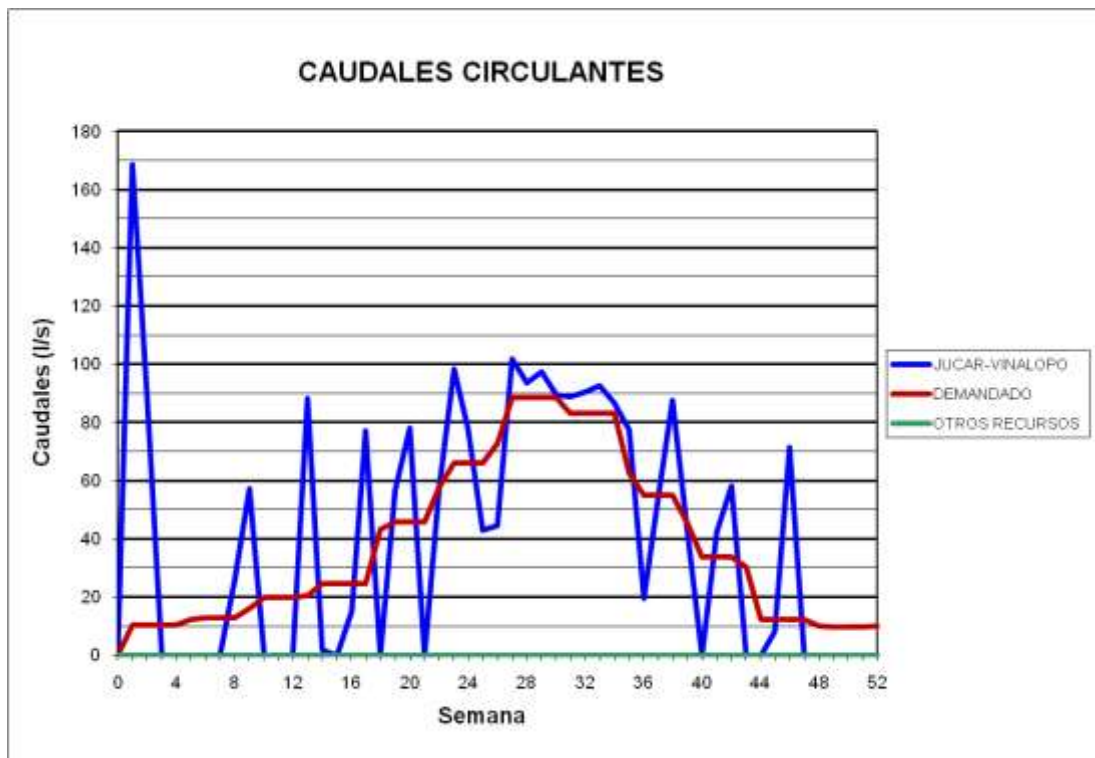
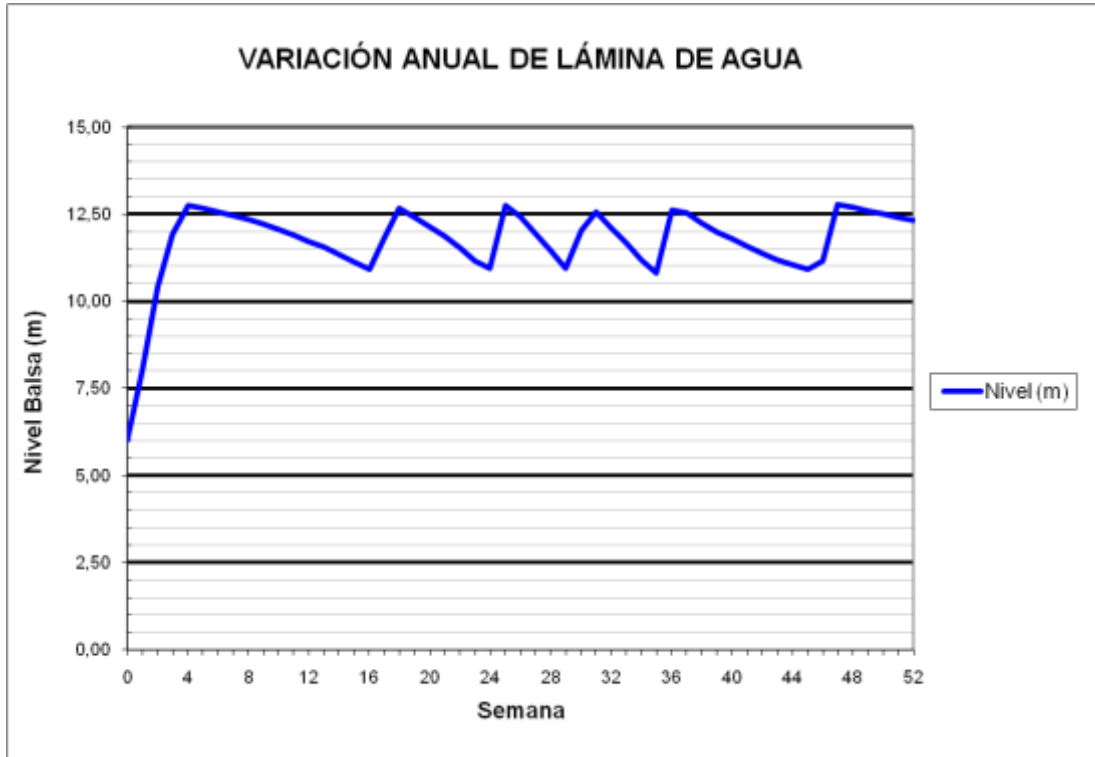
### BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)



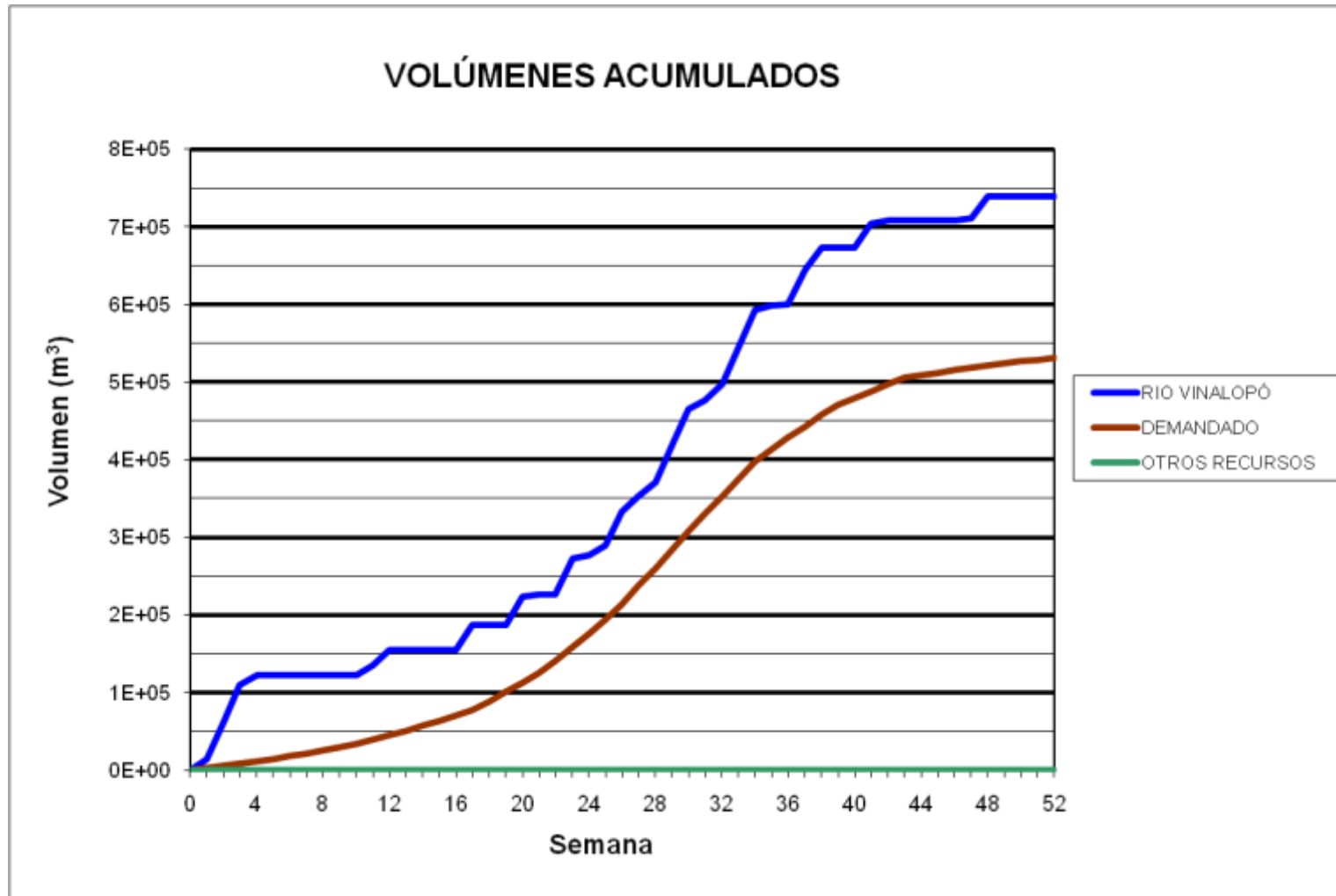
### BALSA SOLANA (B10)



### BALSA SOLANA (B10)

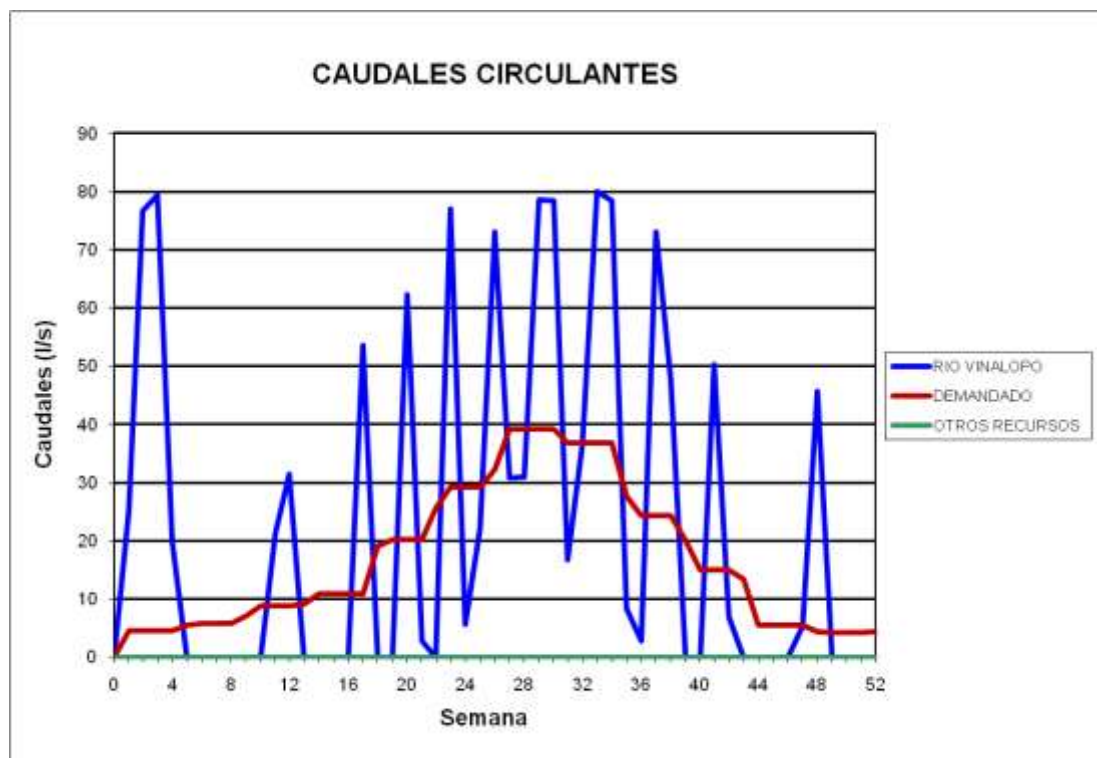
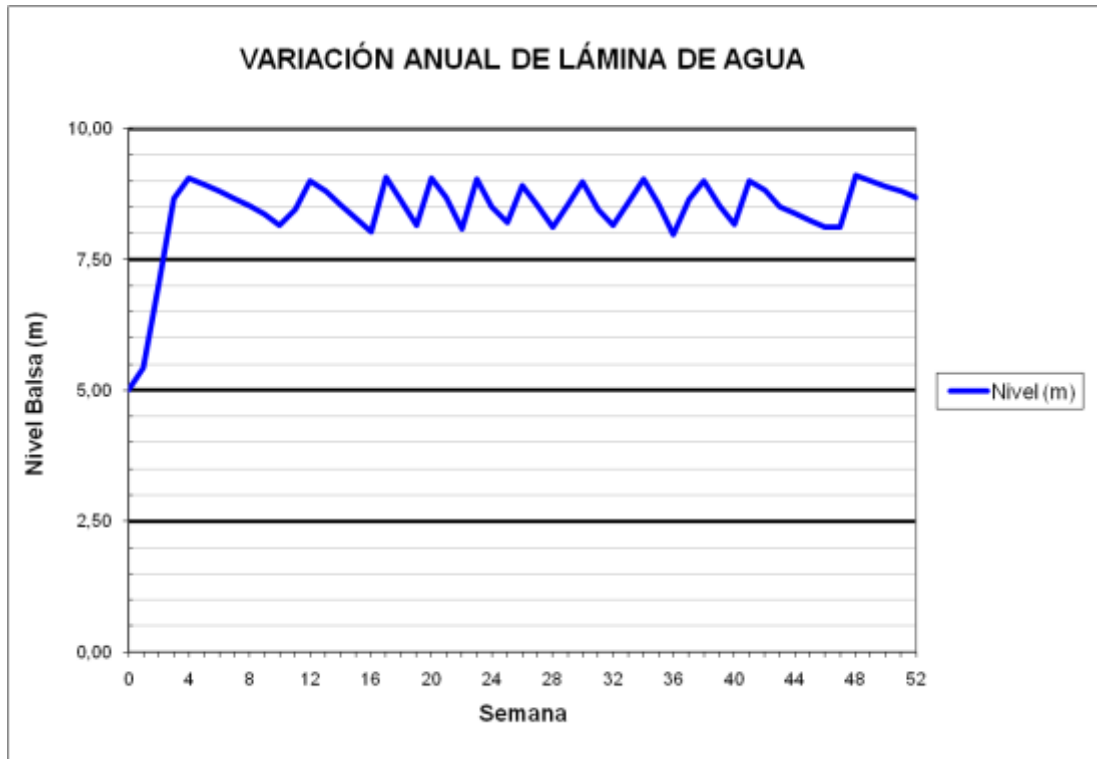


### BALSA SAN CRISTOBAL (B11)

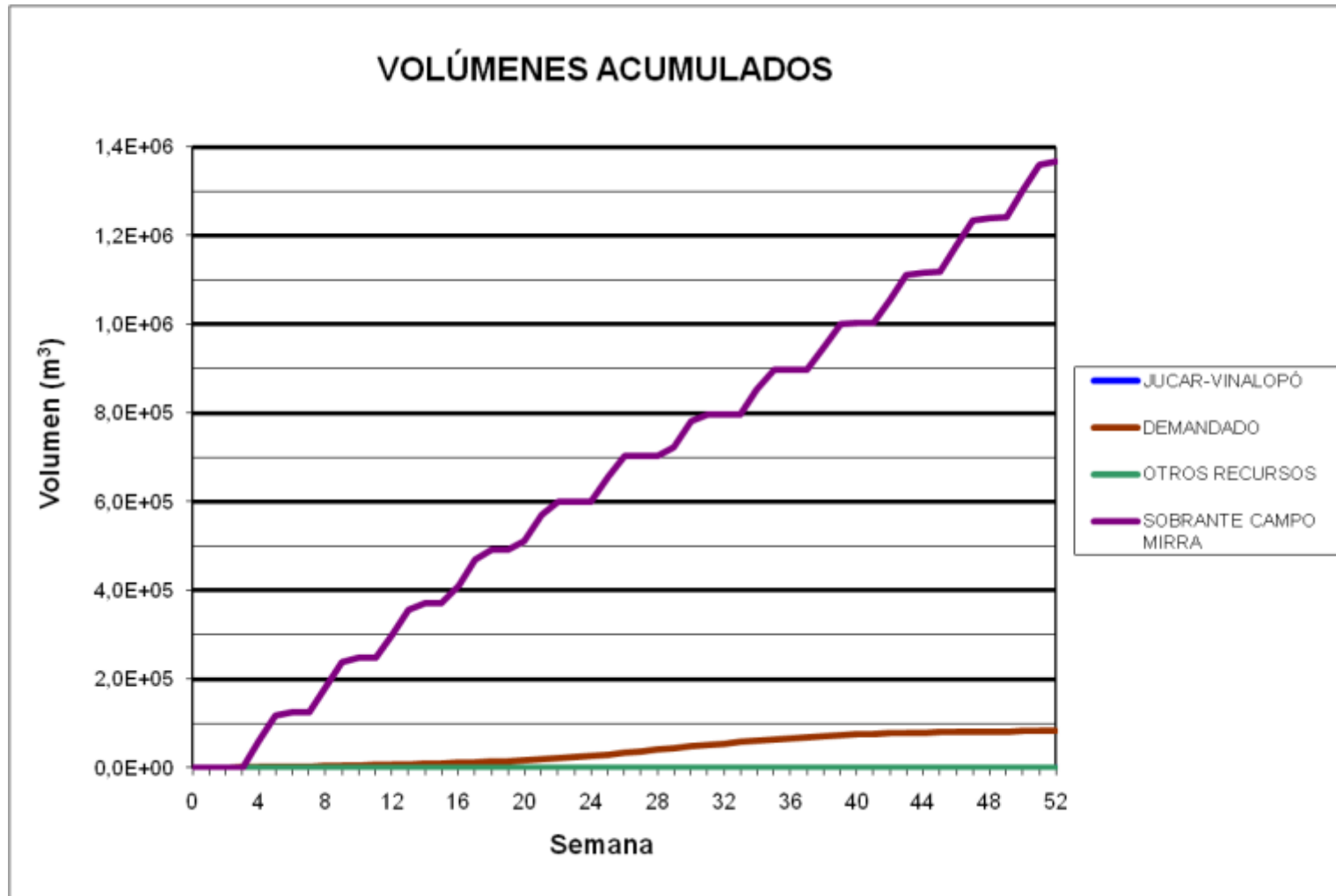




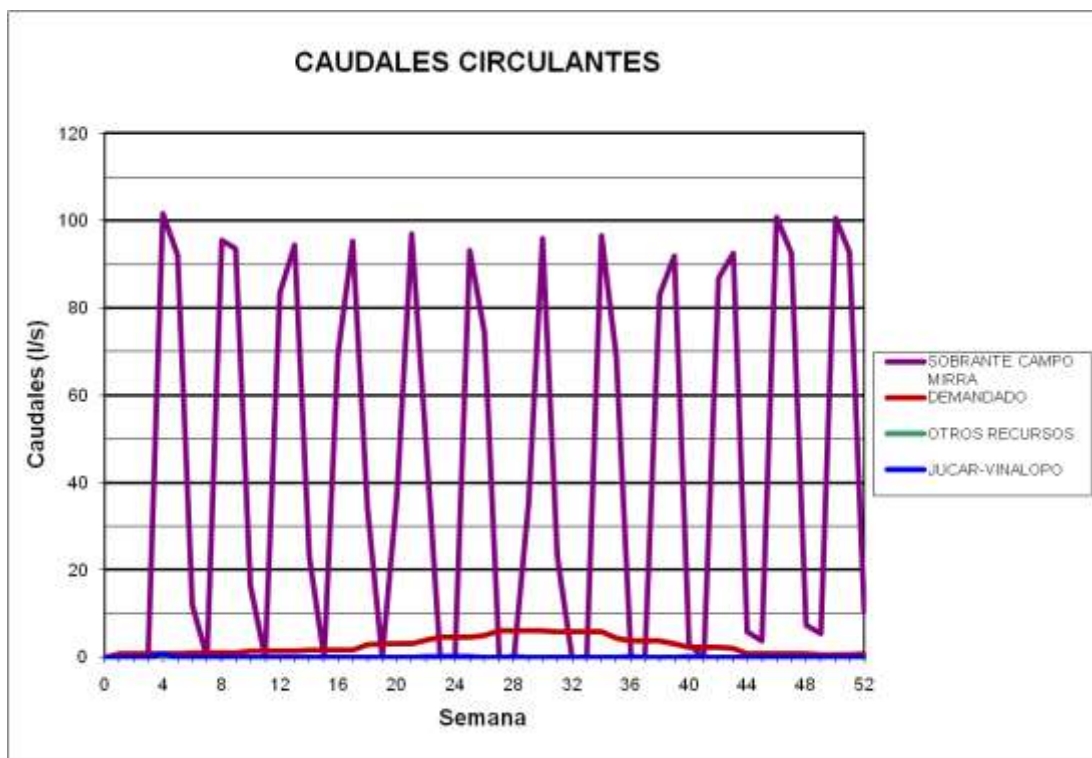
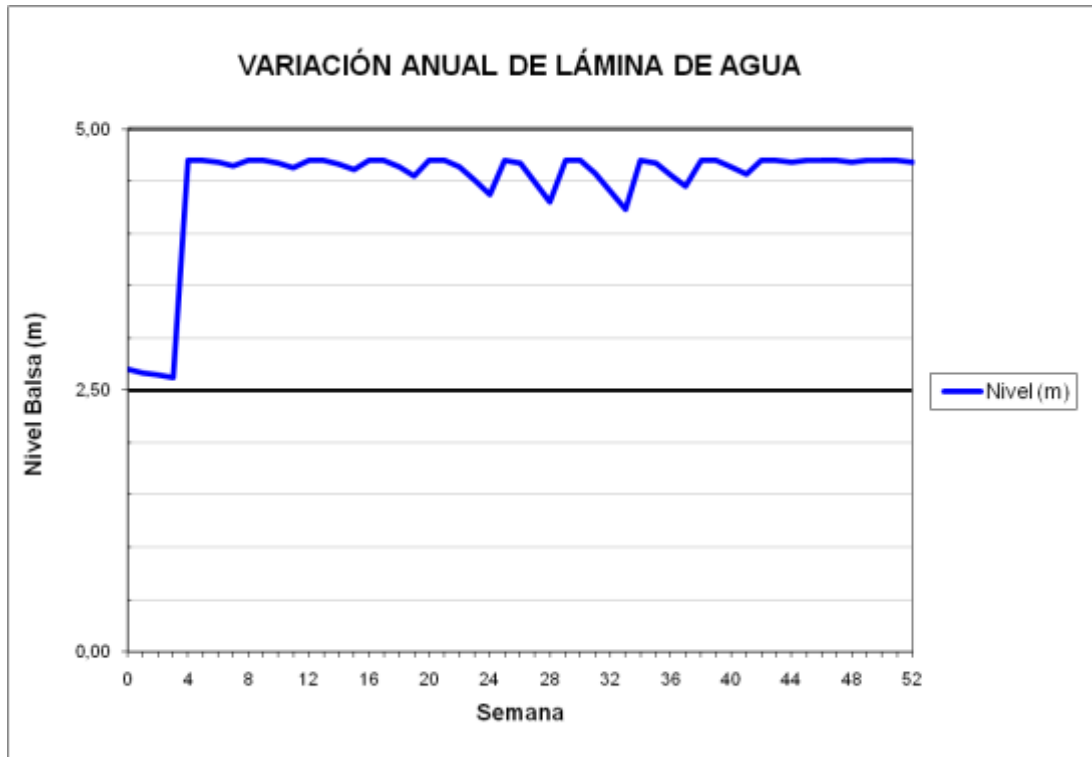
### BALSA SAN CRISTOBAL (B11)



### BALSA CAÑADA (B12)



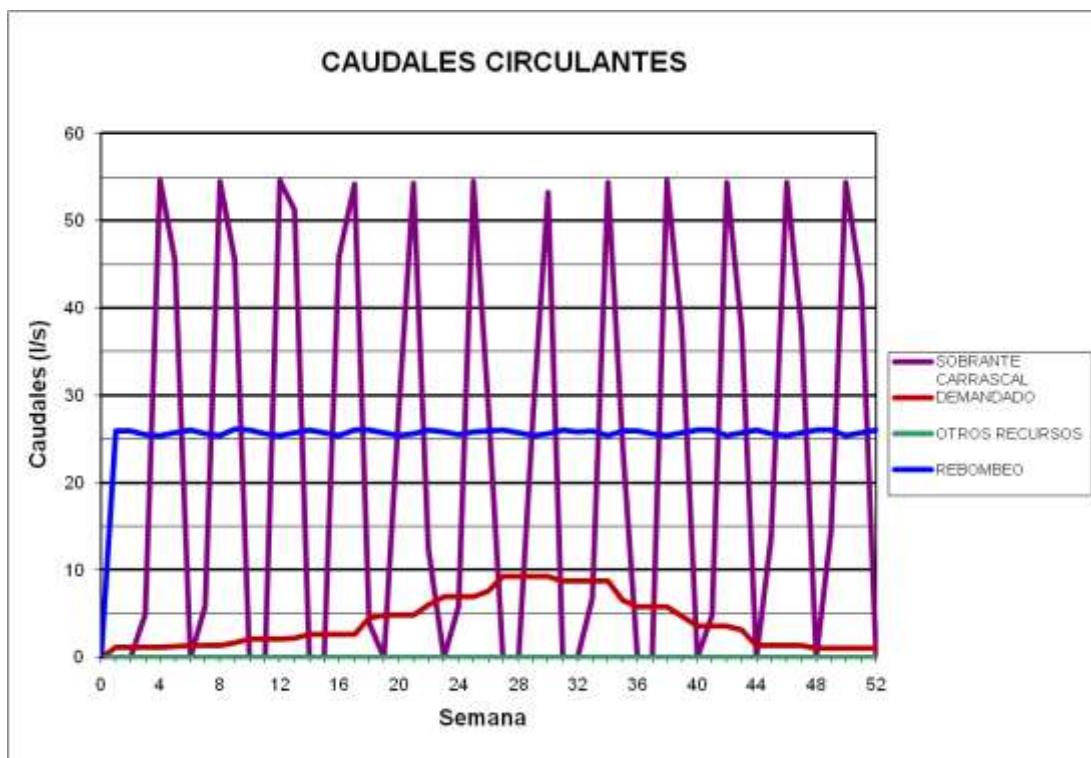
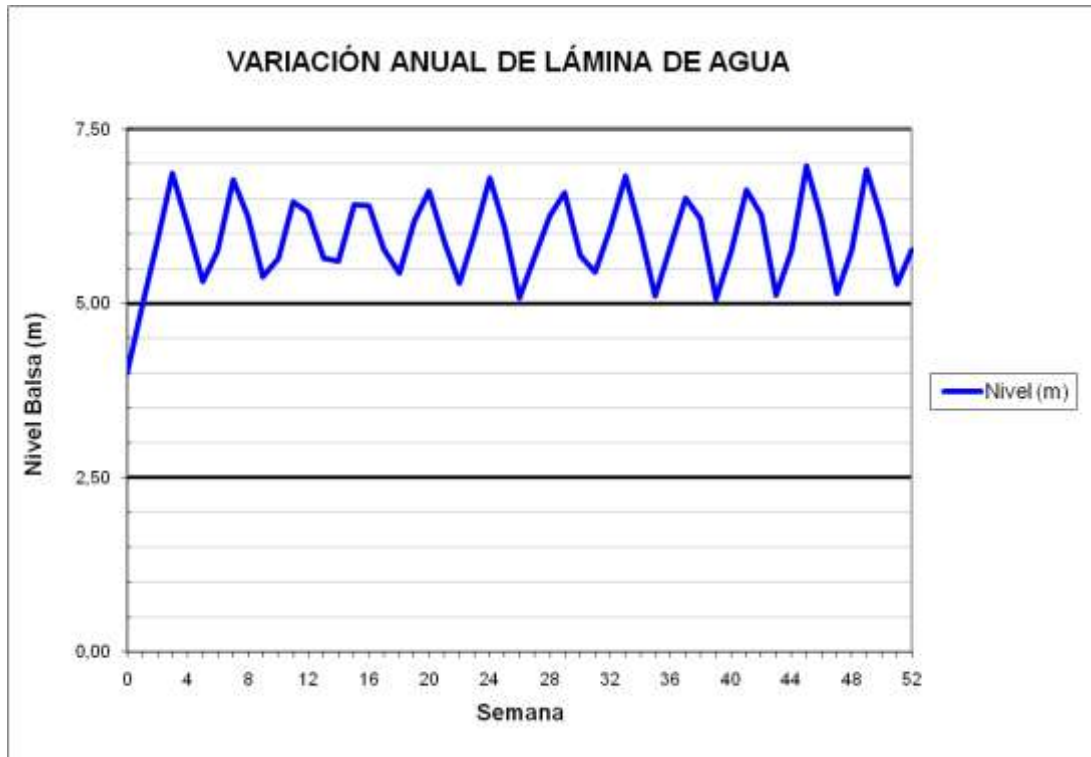
## BALSA CAÑADA (B12)



### BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)



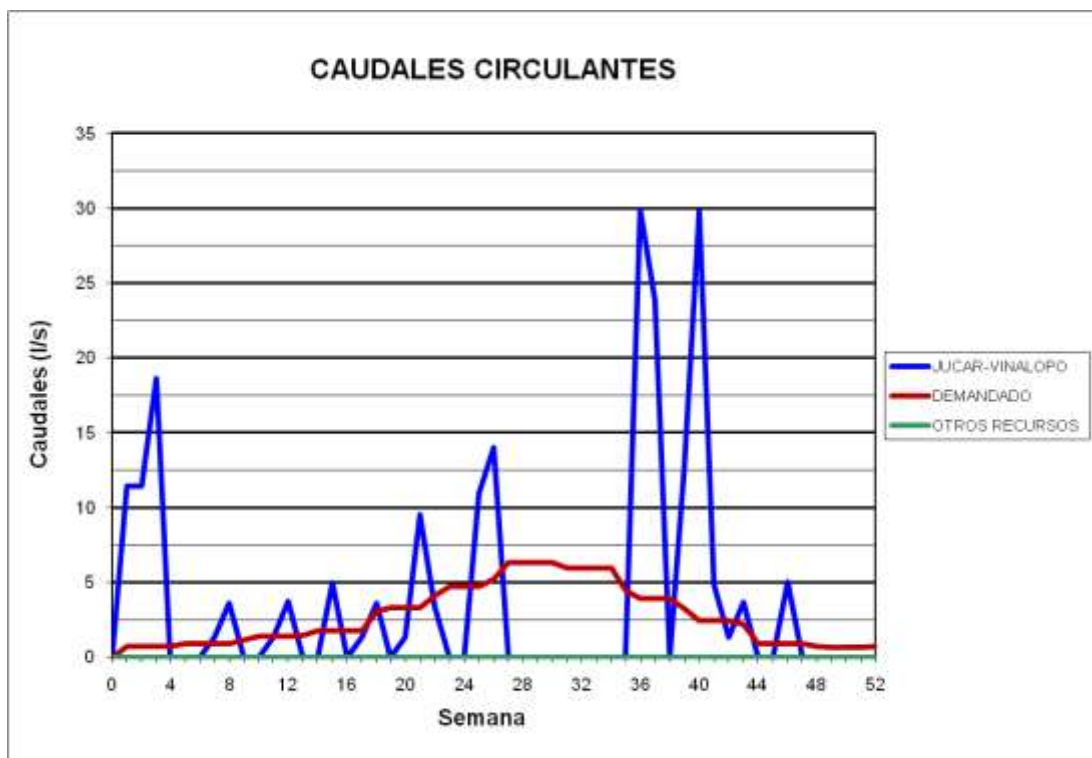
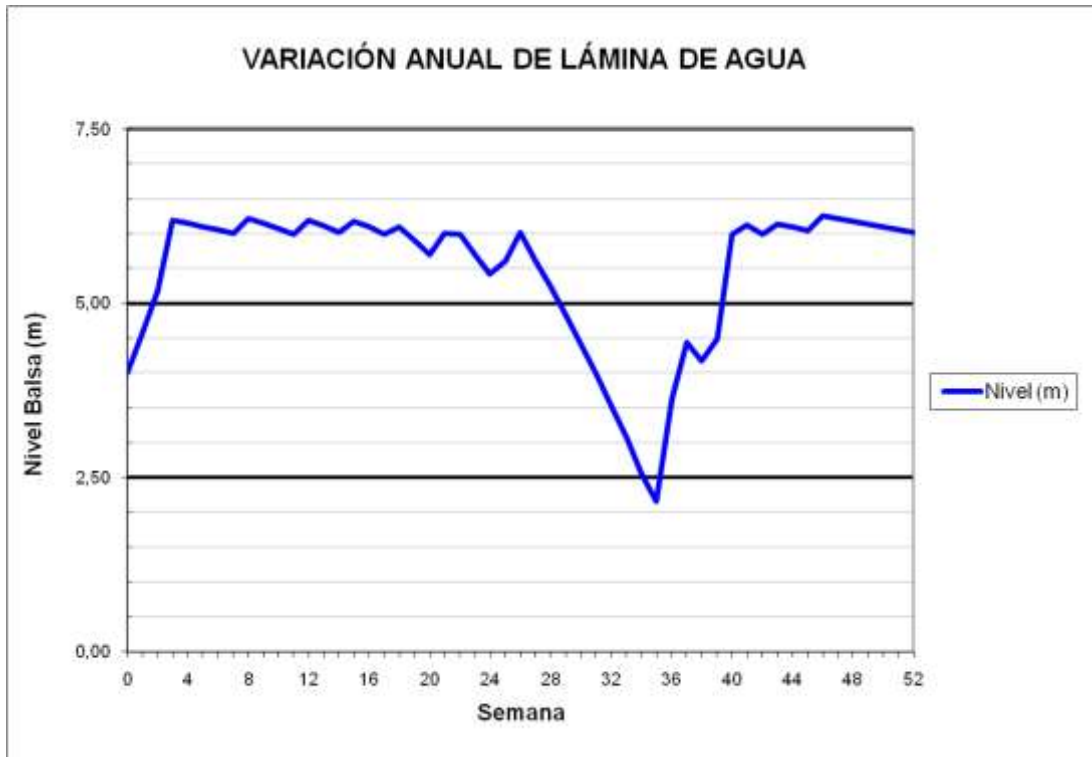
### BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)



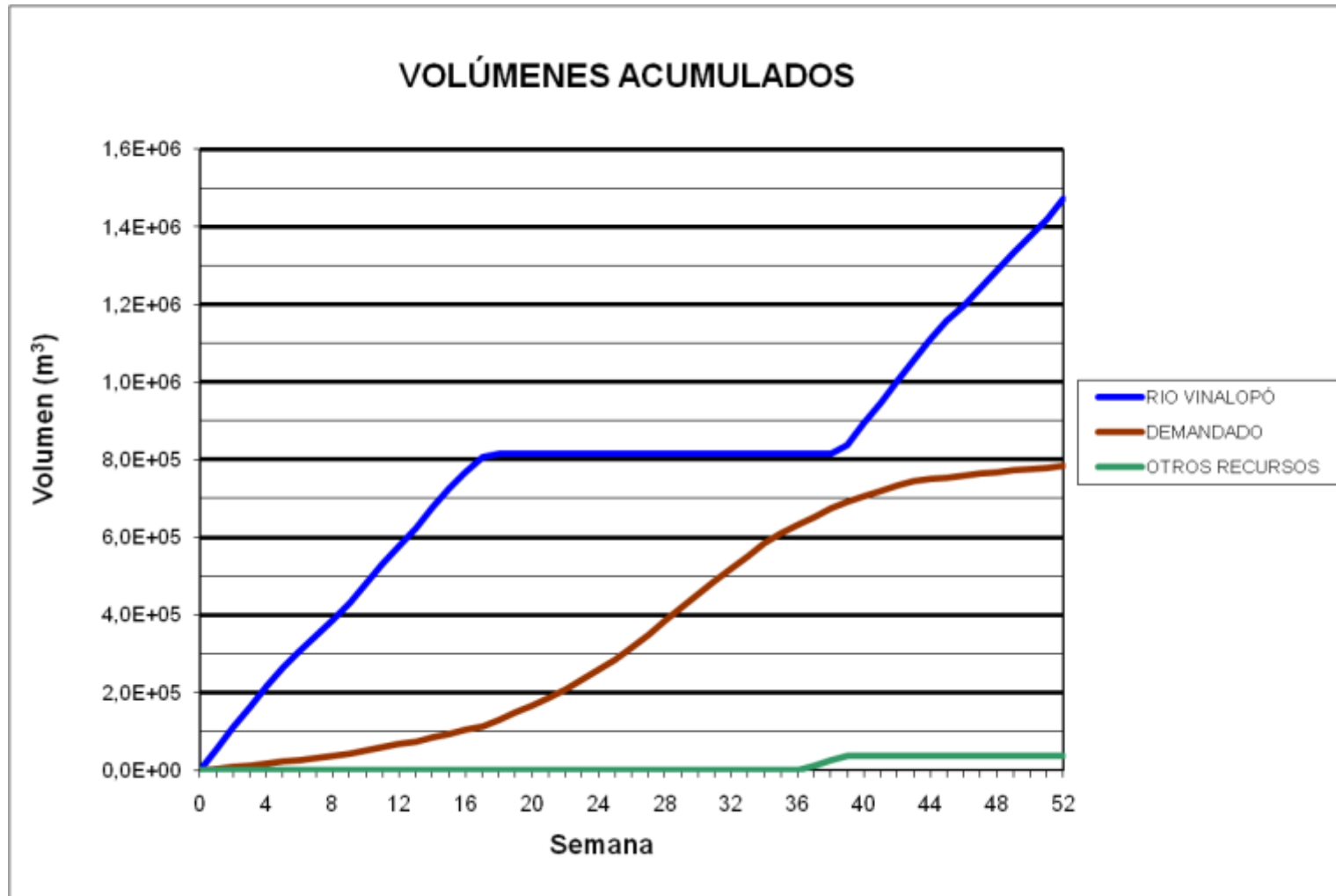
### BALSA PINAR BAJO (B14)



### BALSA PINAR BAJO (B14)

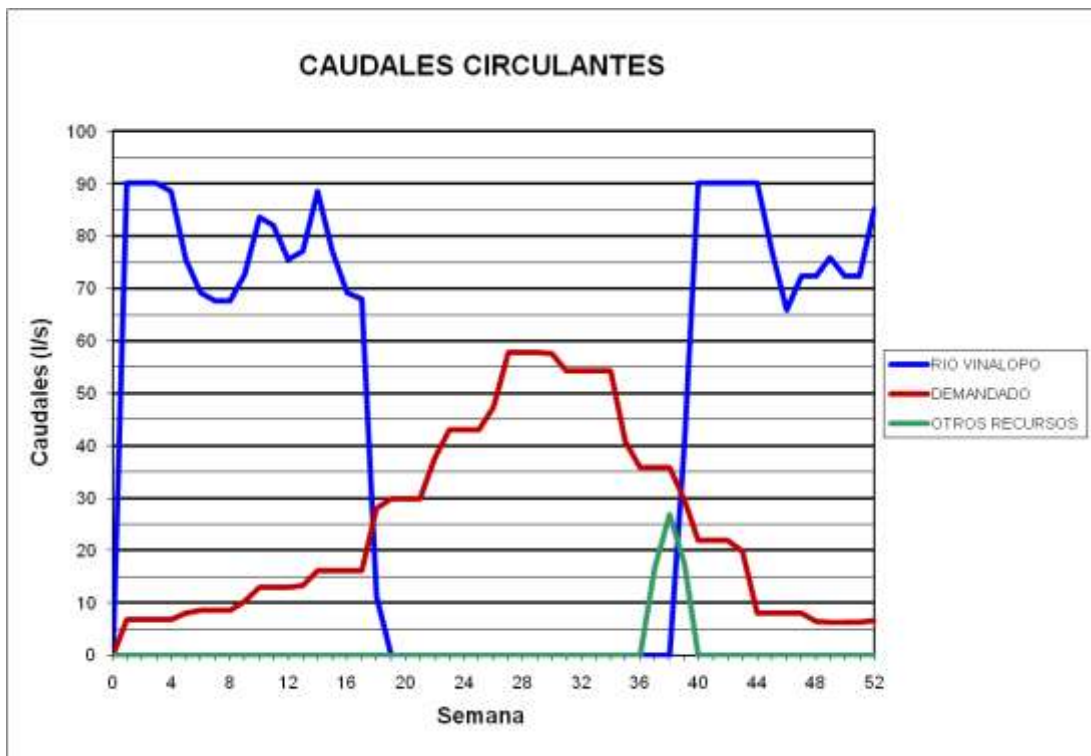
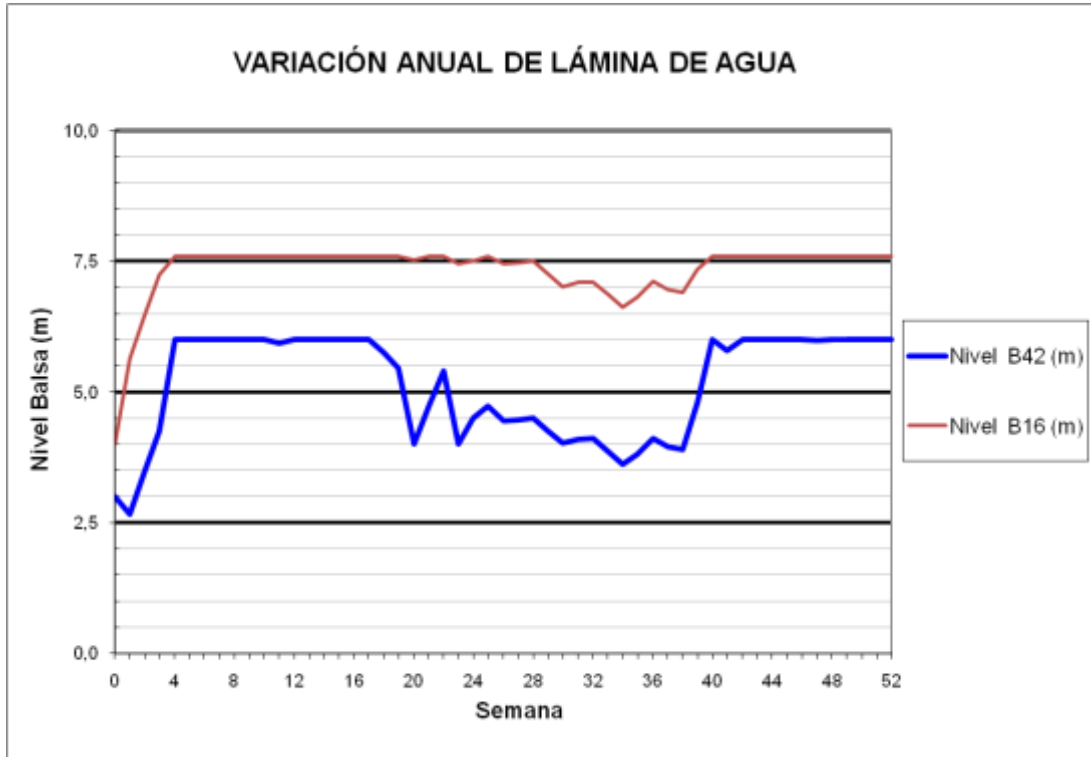


### BALSAS SALSE I Y SALSE II (B16/B42)

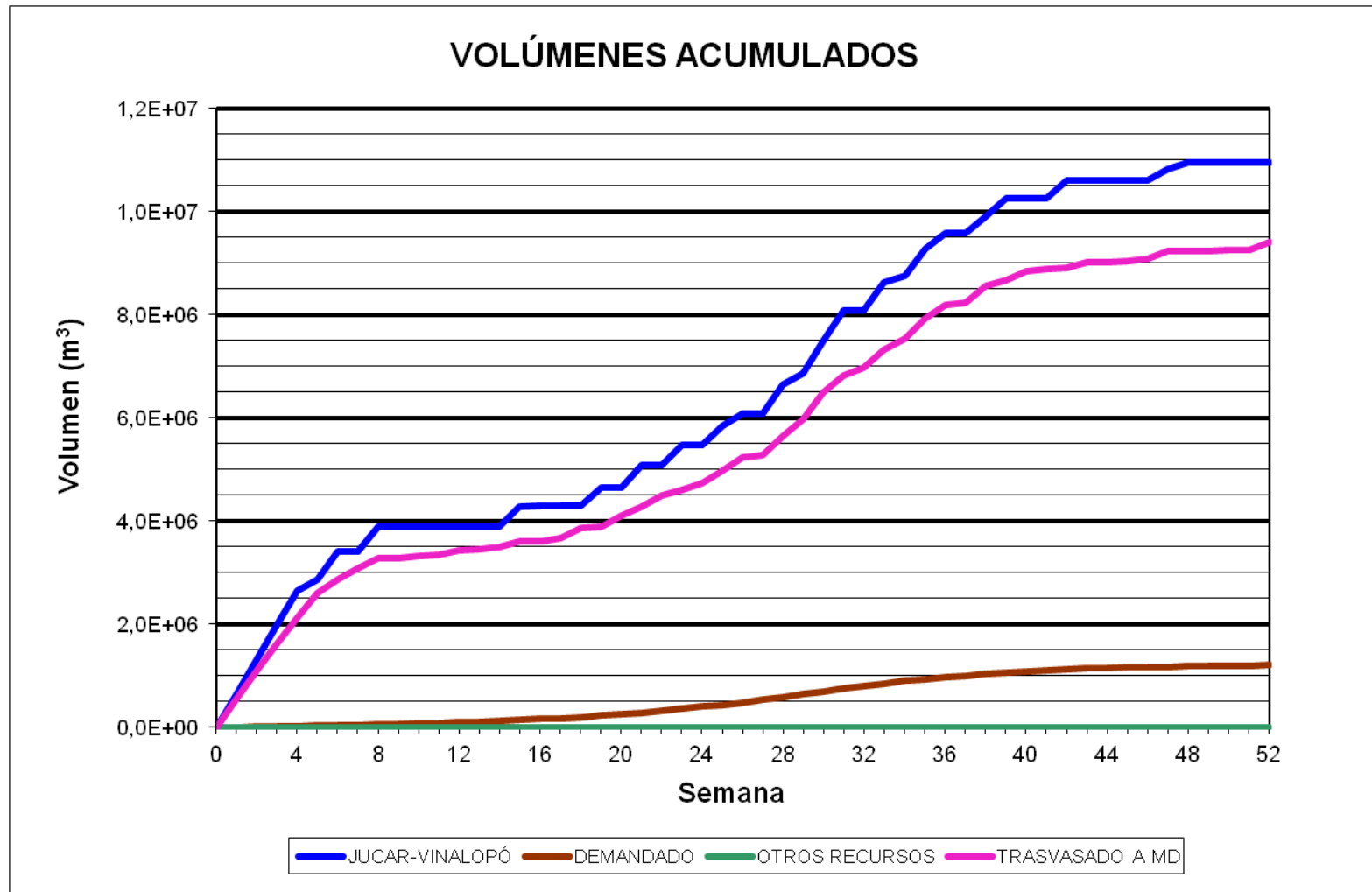




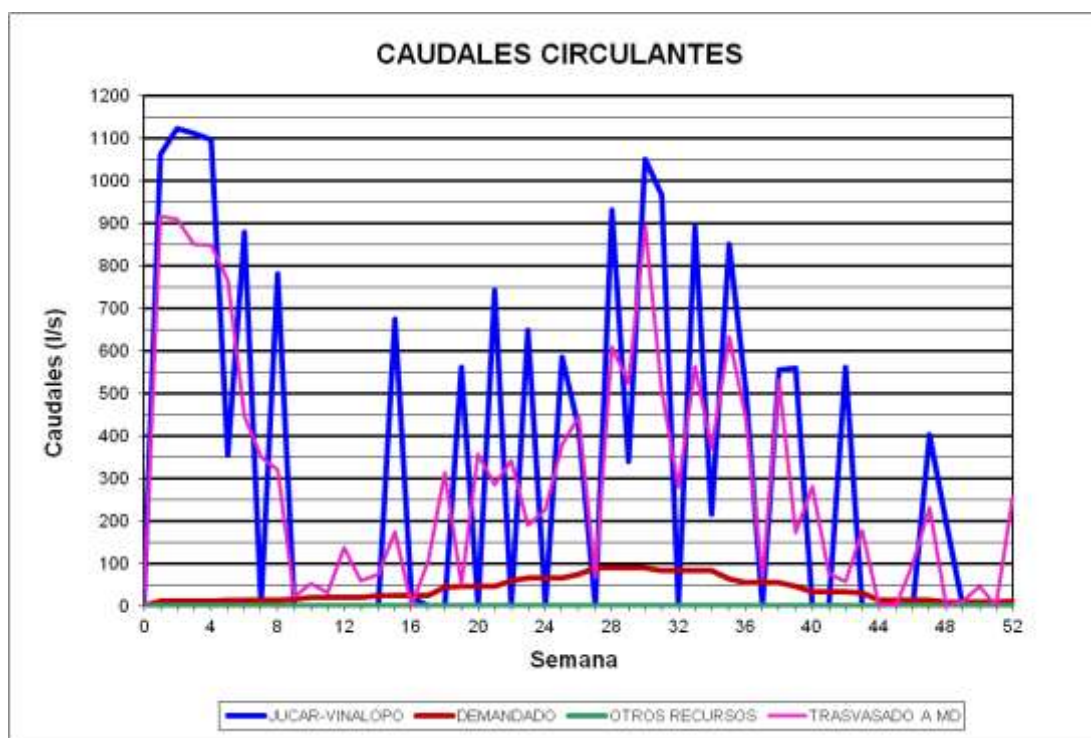
### BALSAS SALSE I Y SALSE II (B16/B42)



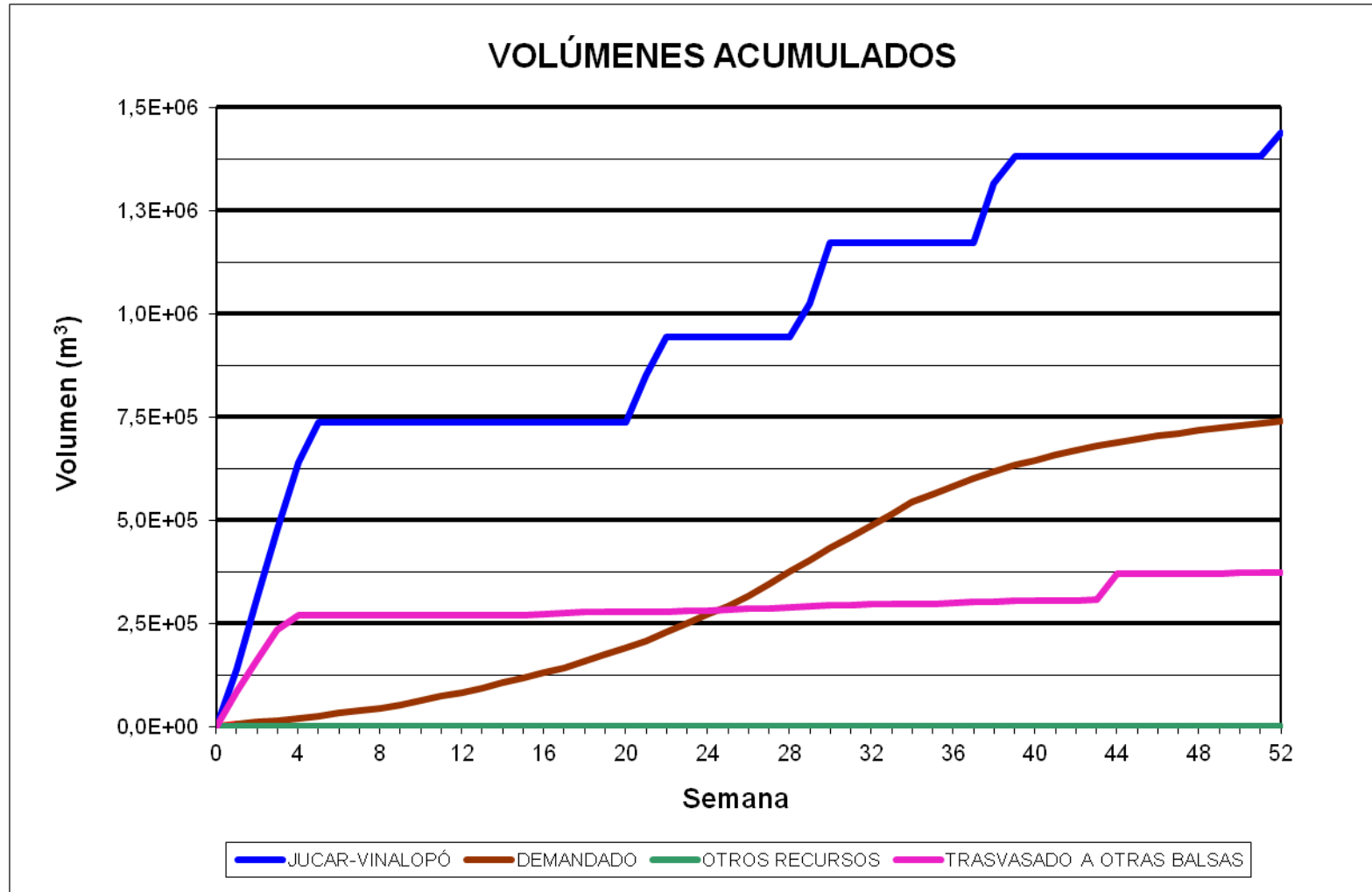
**BALSA EL TOSCAR (B17)**



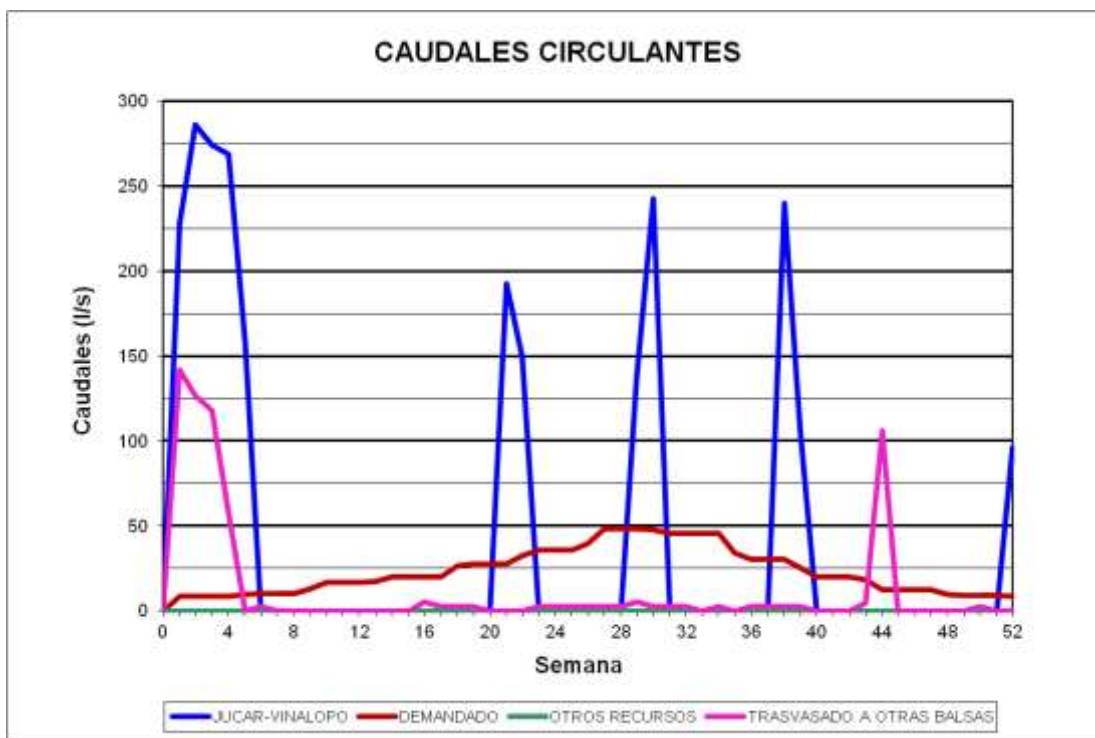
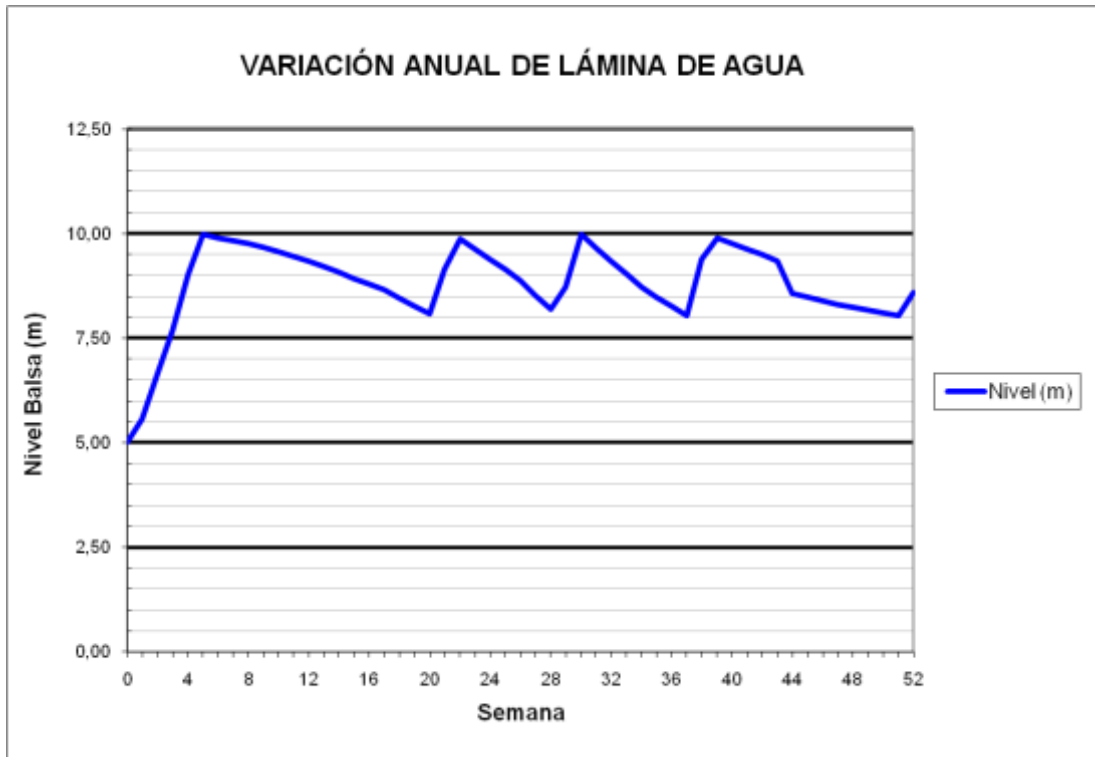
### BALSA EL TOSCAR (B17)



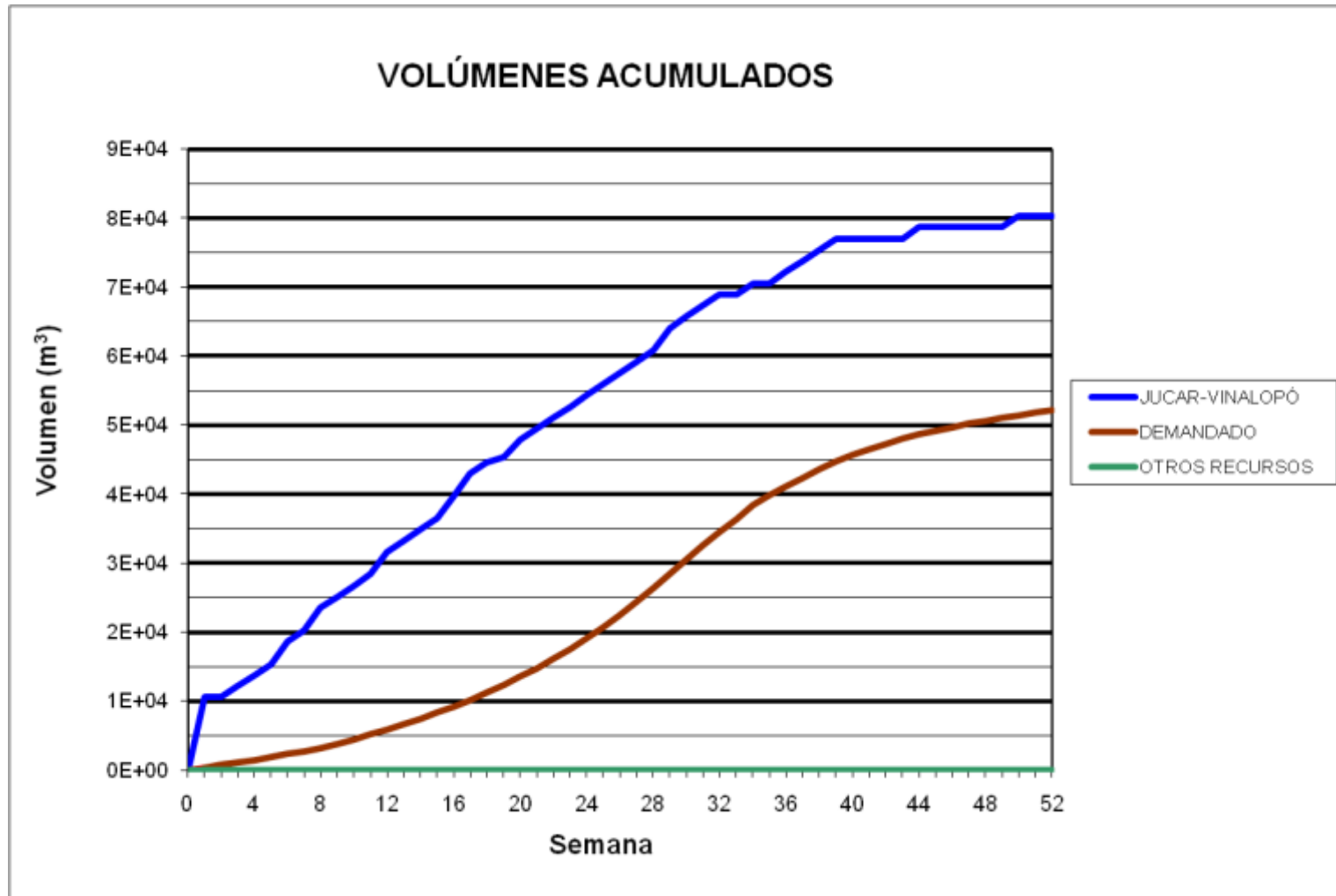
BALSA EL RECLOT (B18)



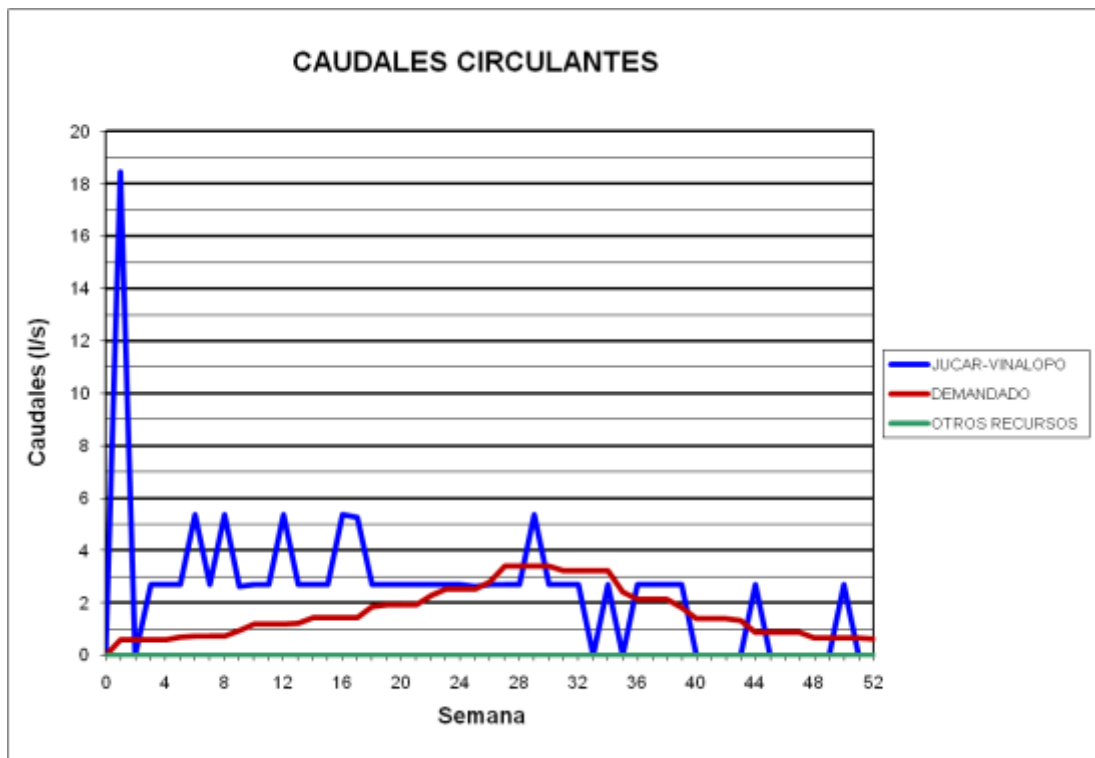
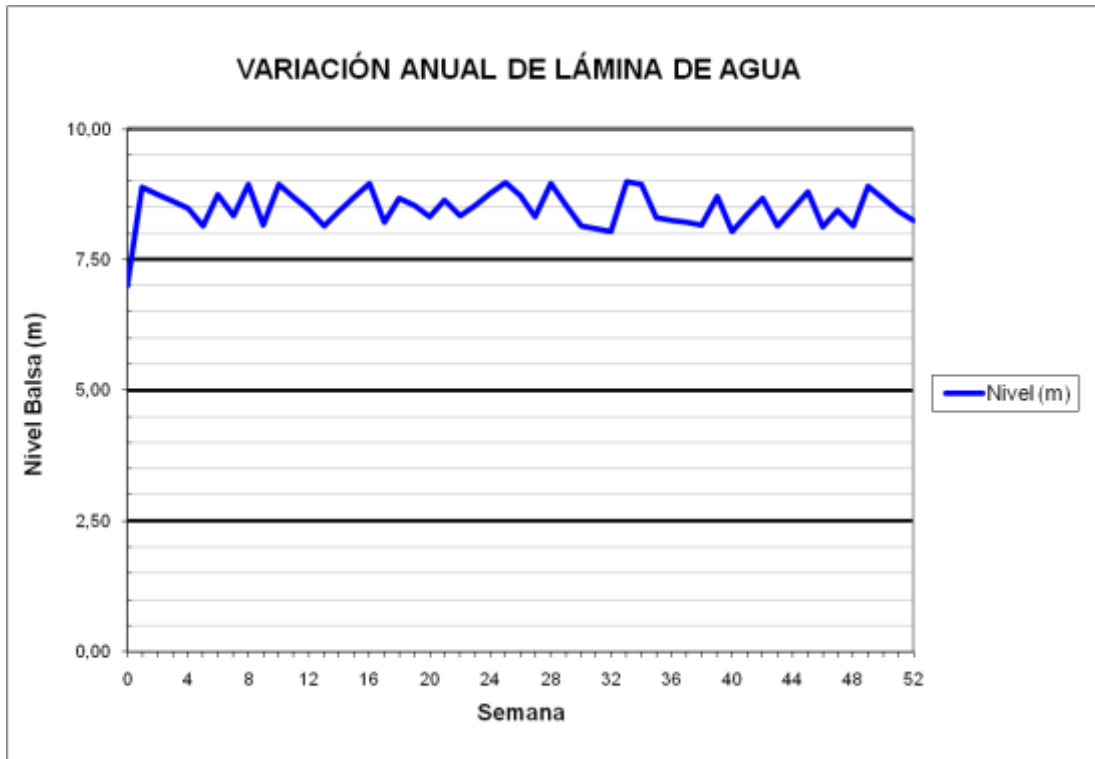
### BALSA EL RECLOT (B18)



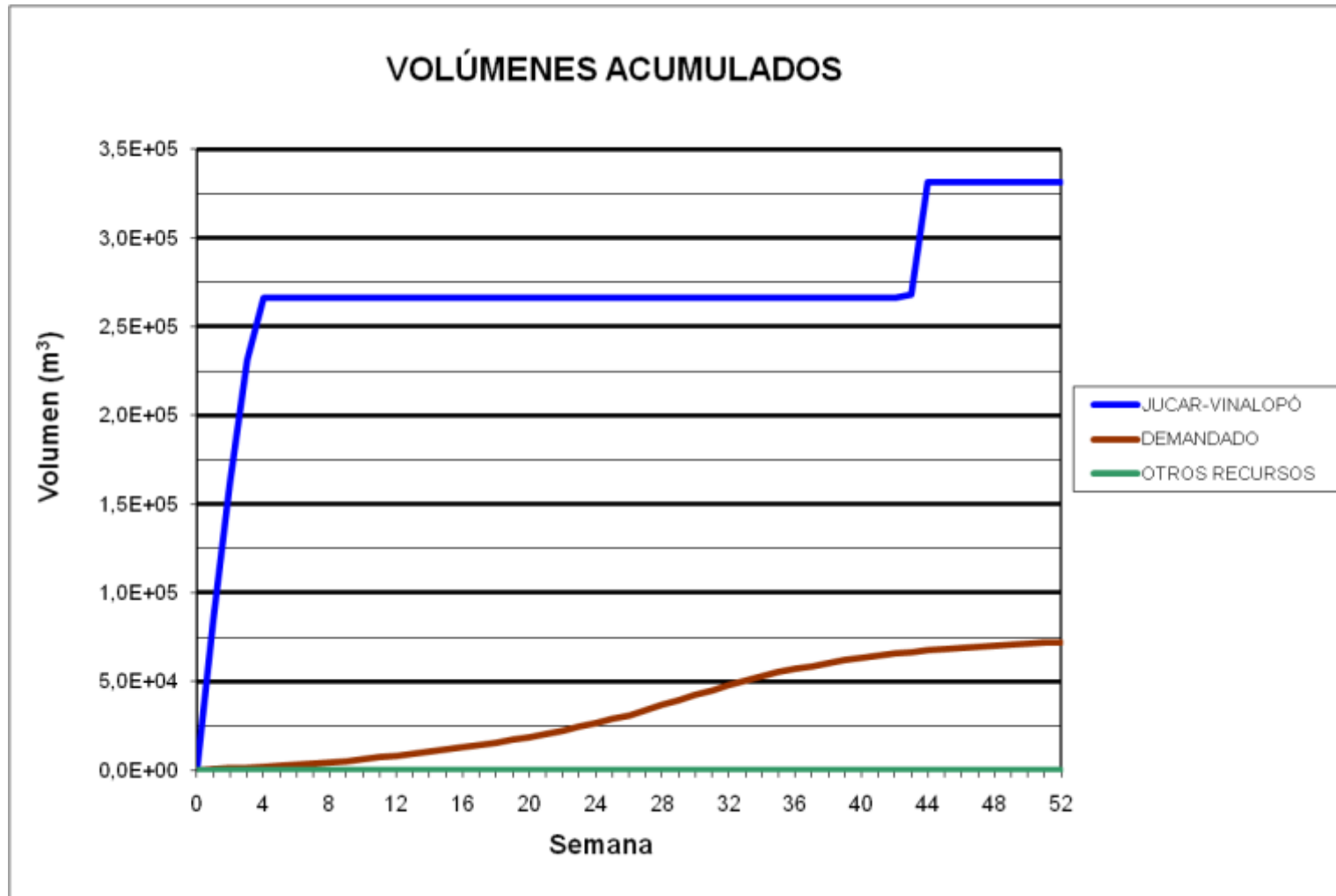
BALSA HORNA (B19)



### BALSA HORNA (B19)

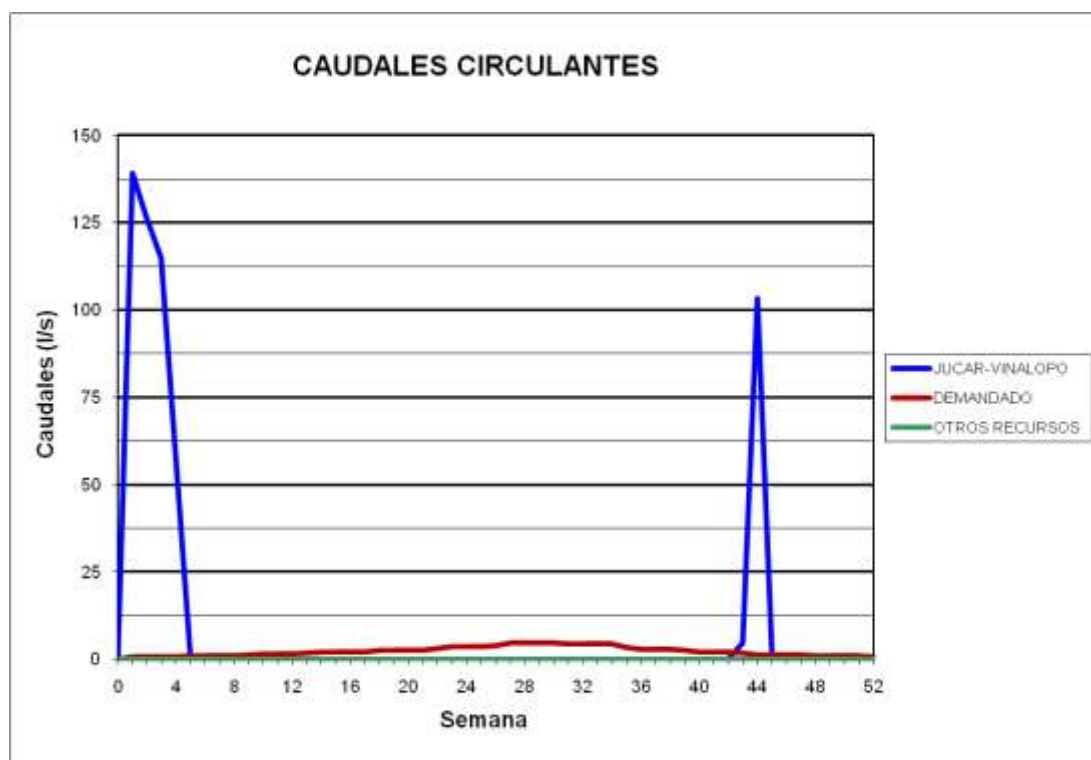
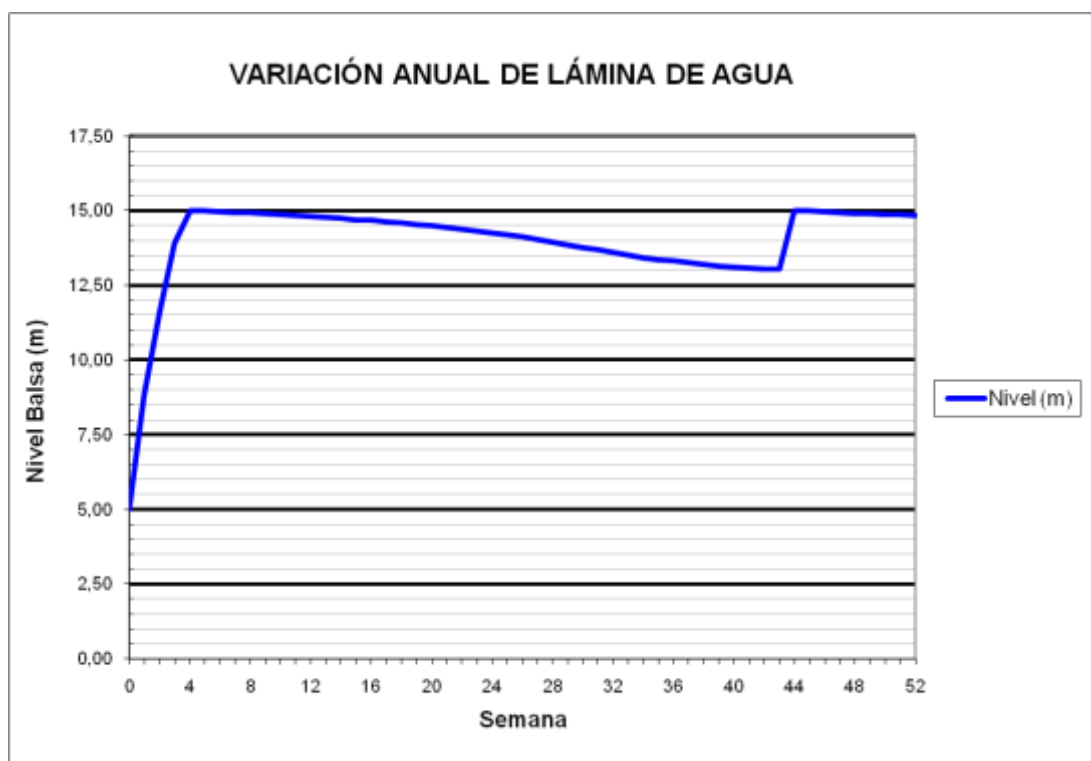


### BALSA BETIES (B20)

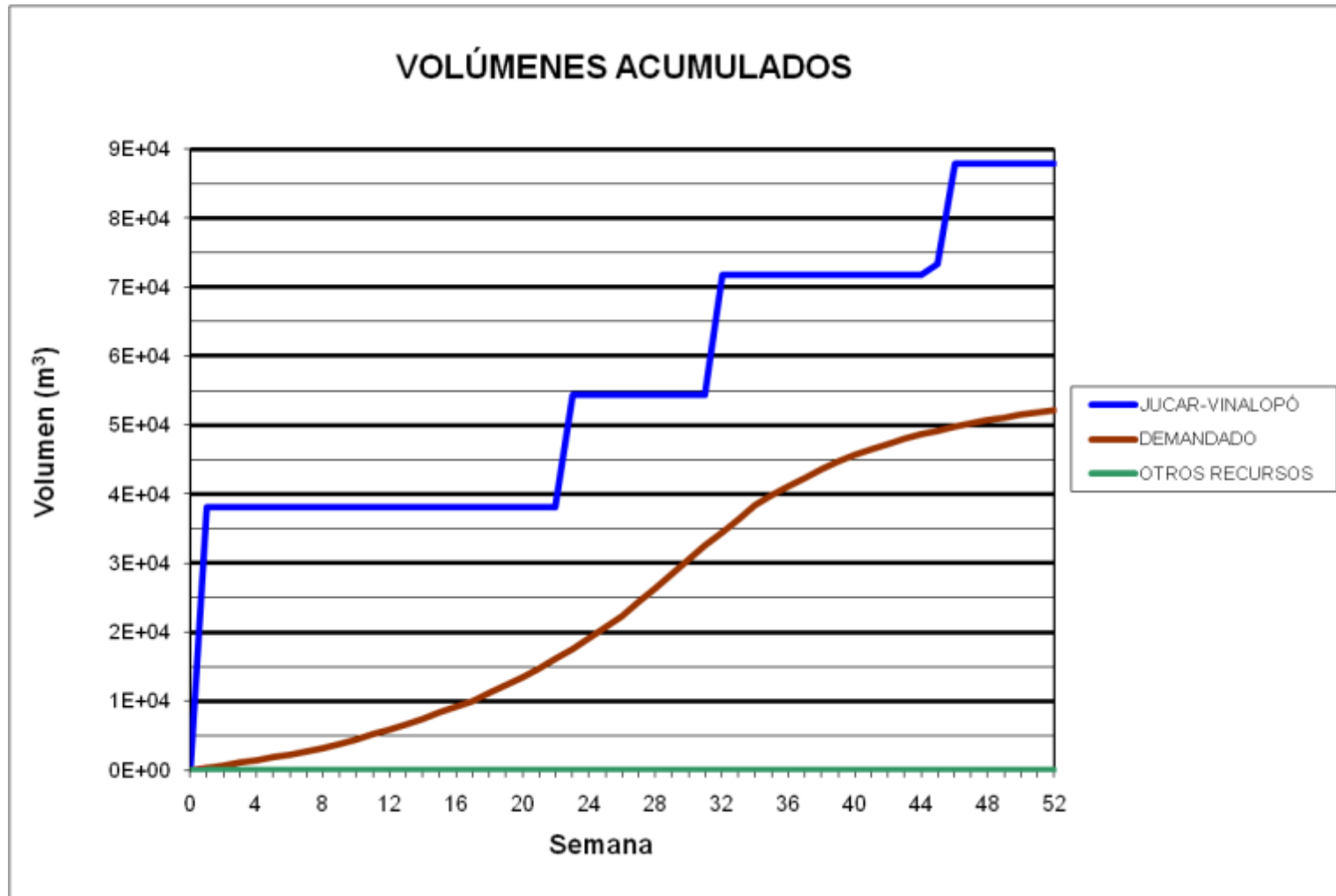




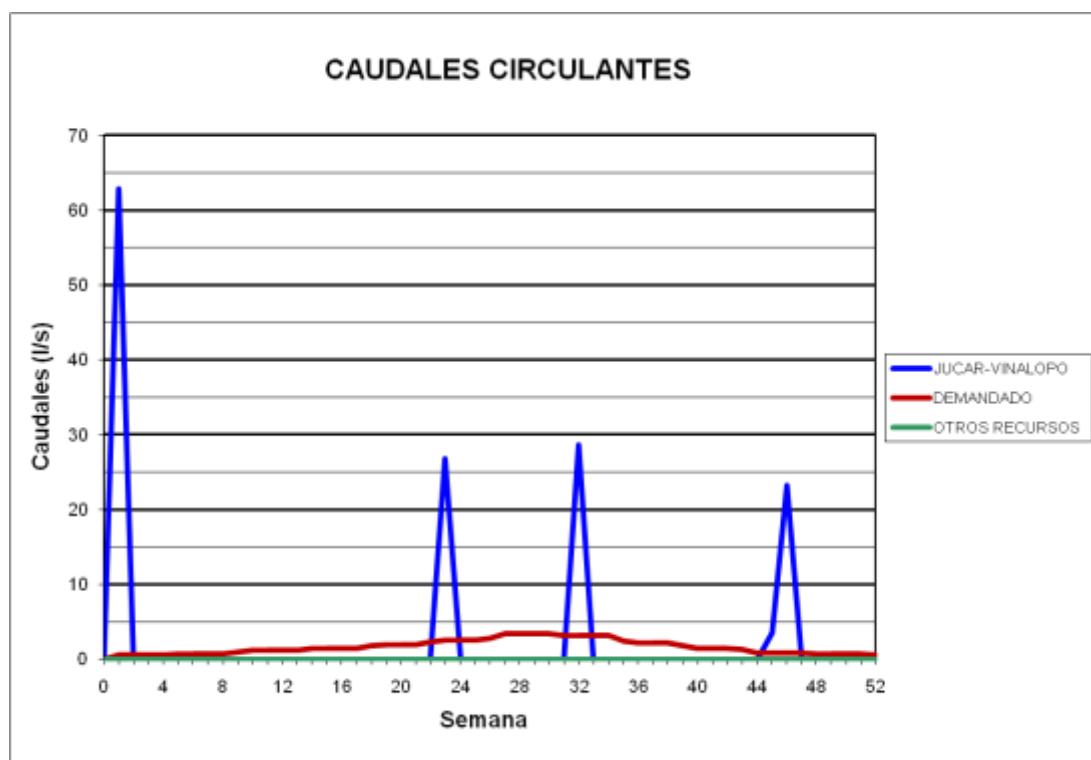
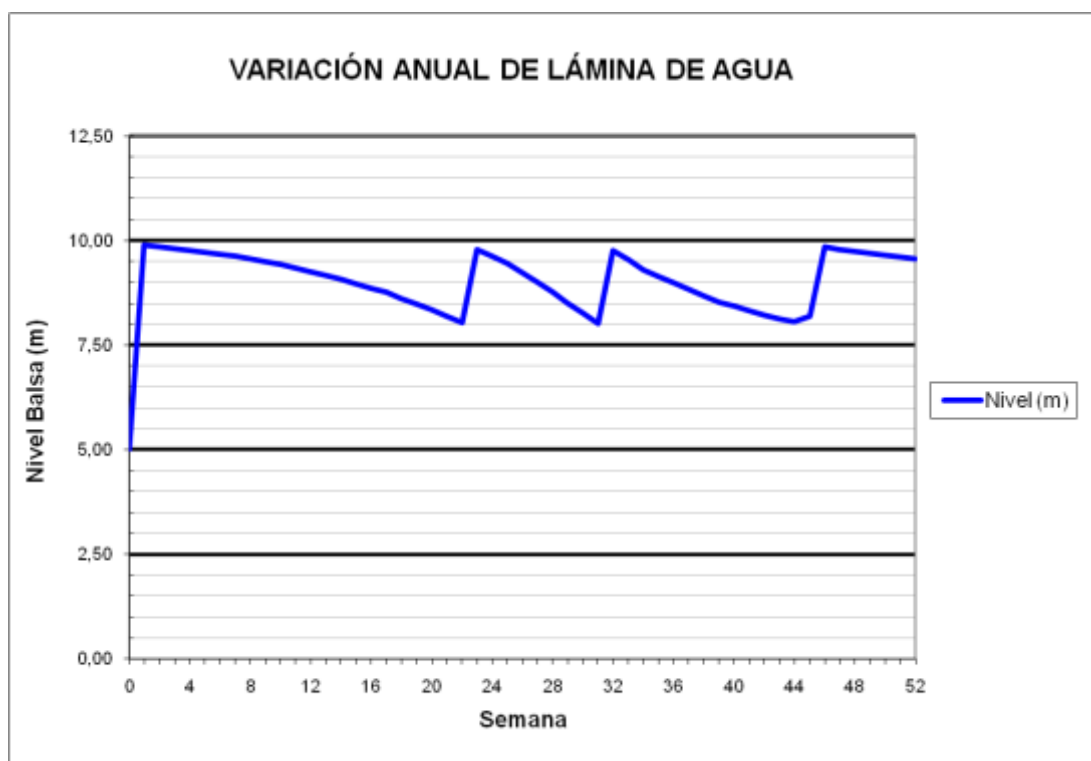
### BALSA BETIES (B20)



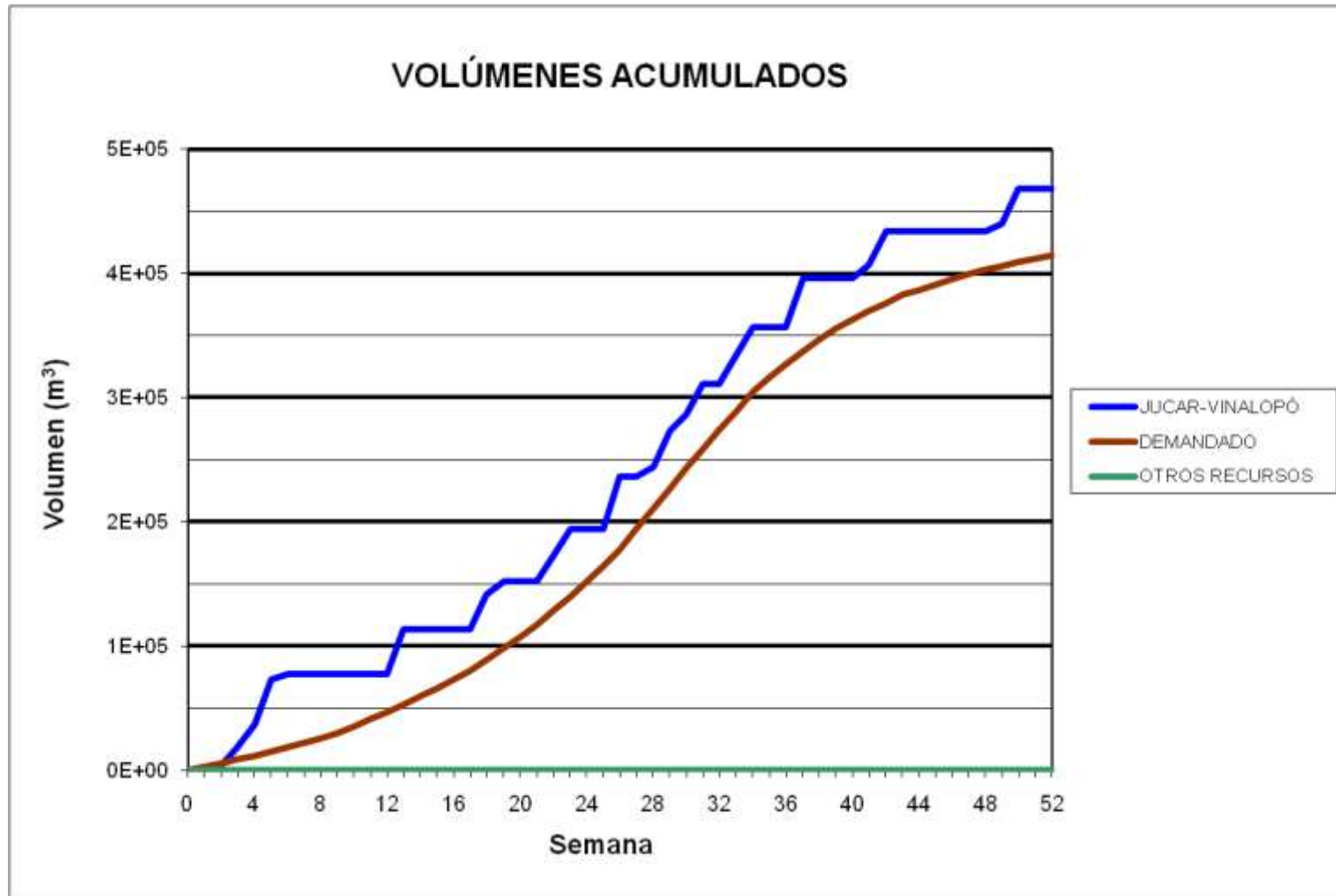
### BALSA BATISTES (B21)



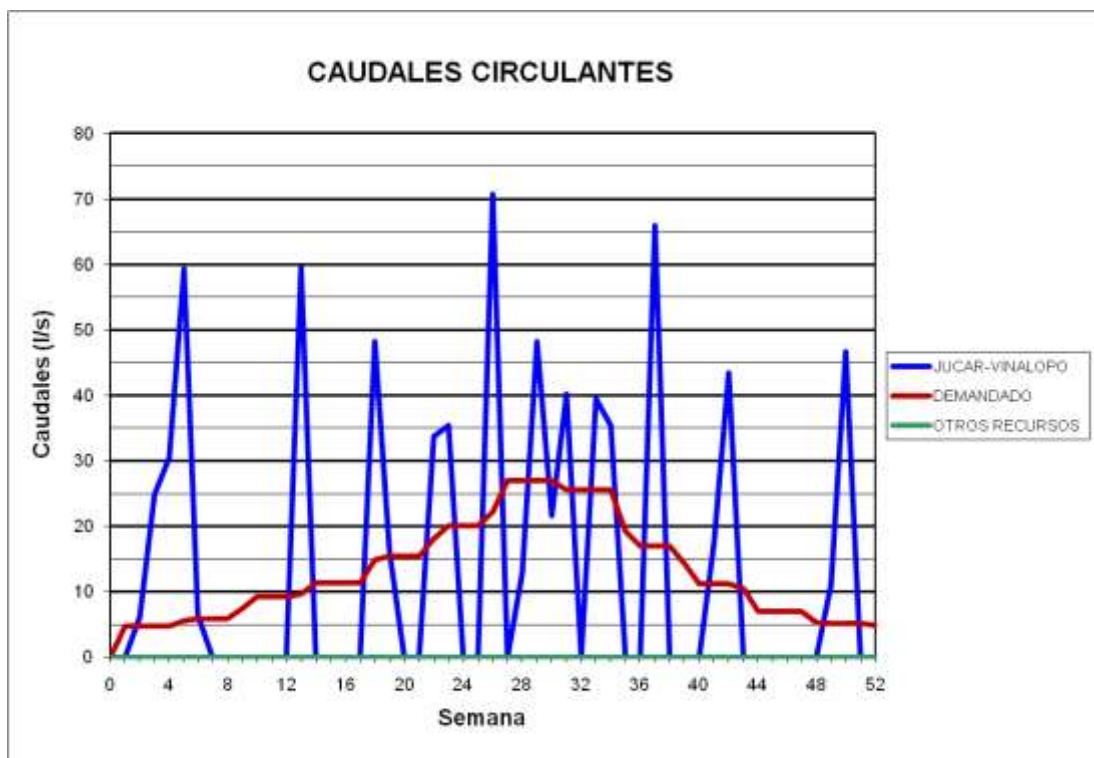
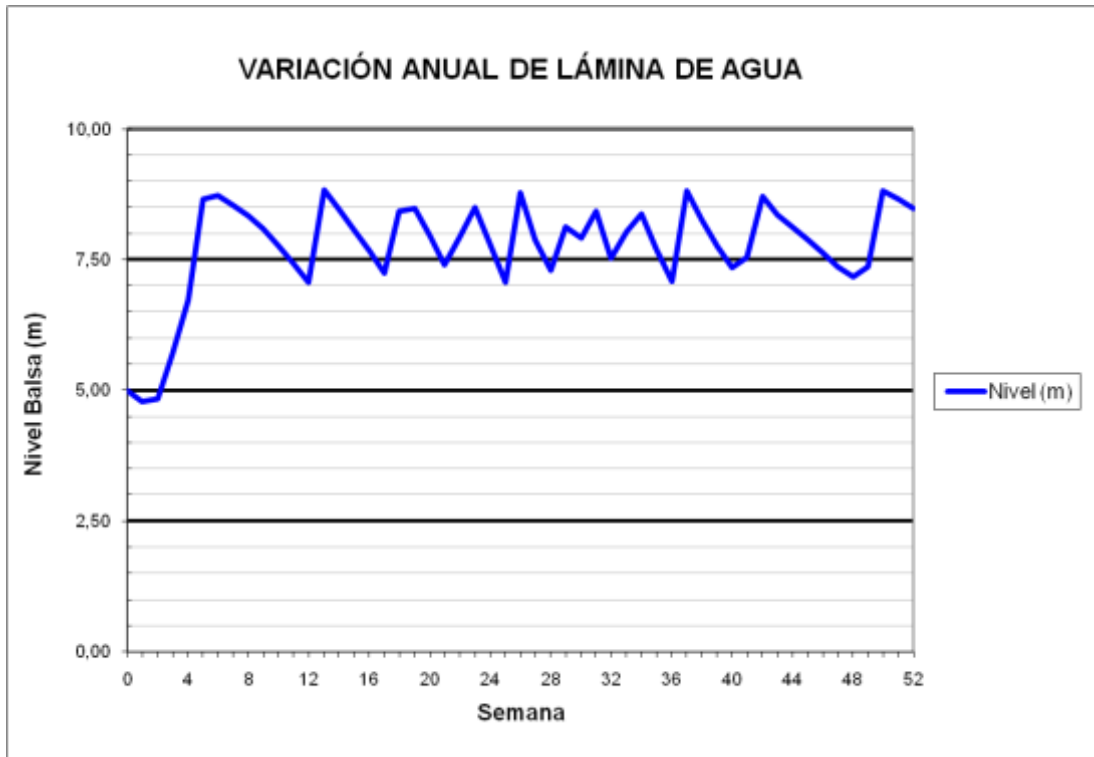
### BALSA BATISTES (B21)



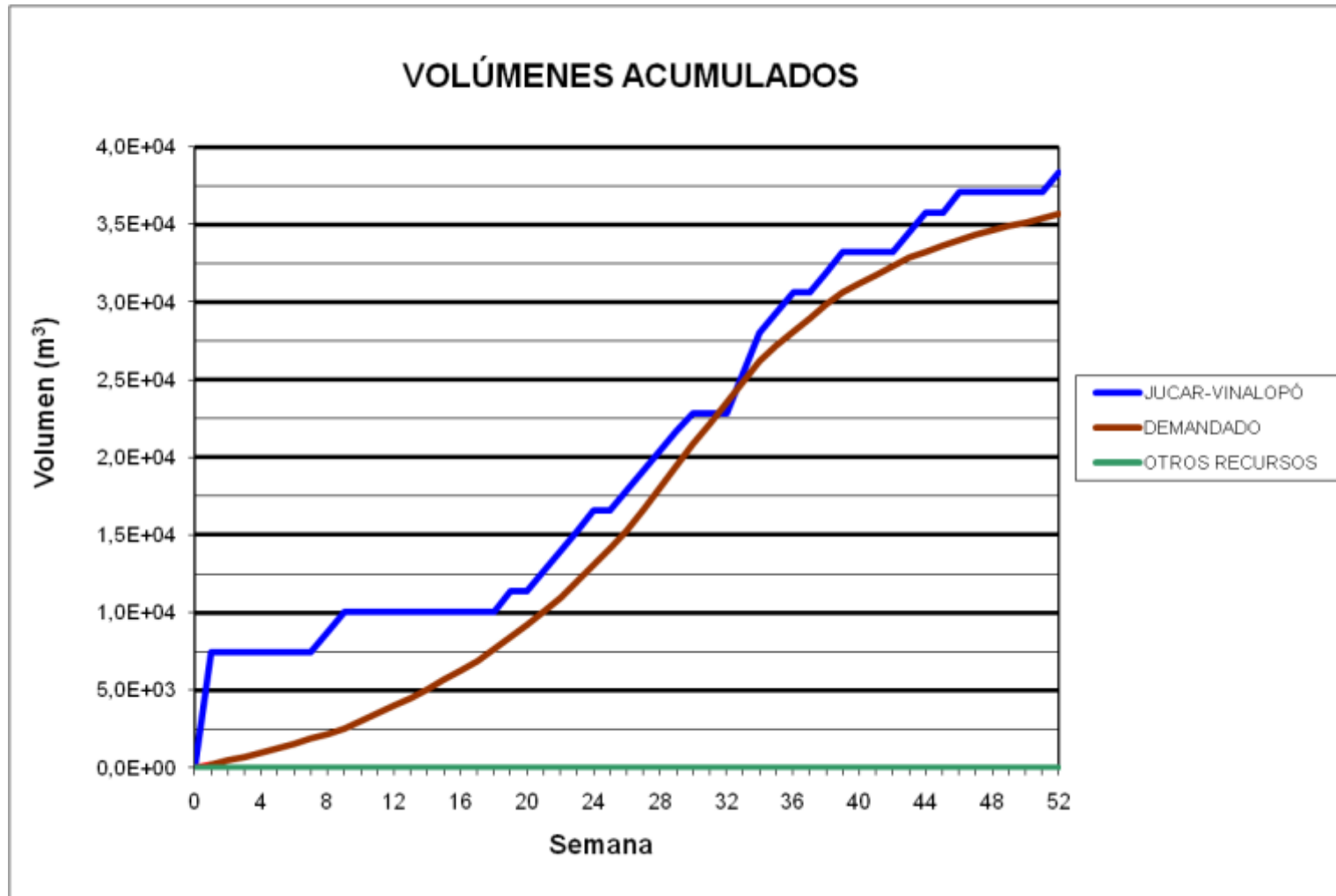
### BALSA LA CAVA (B23)



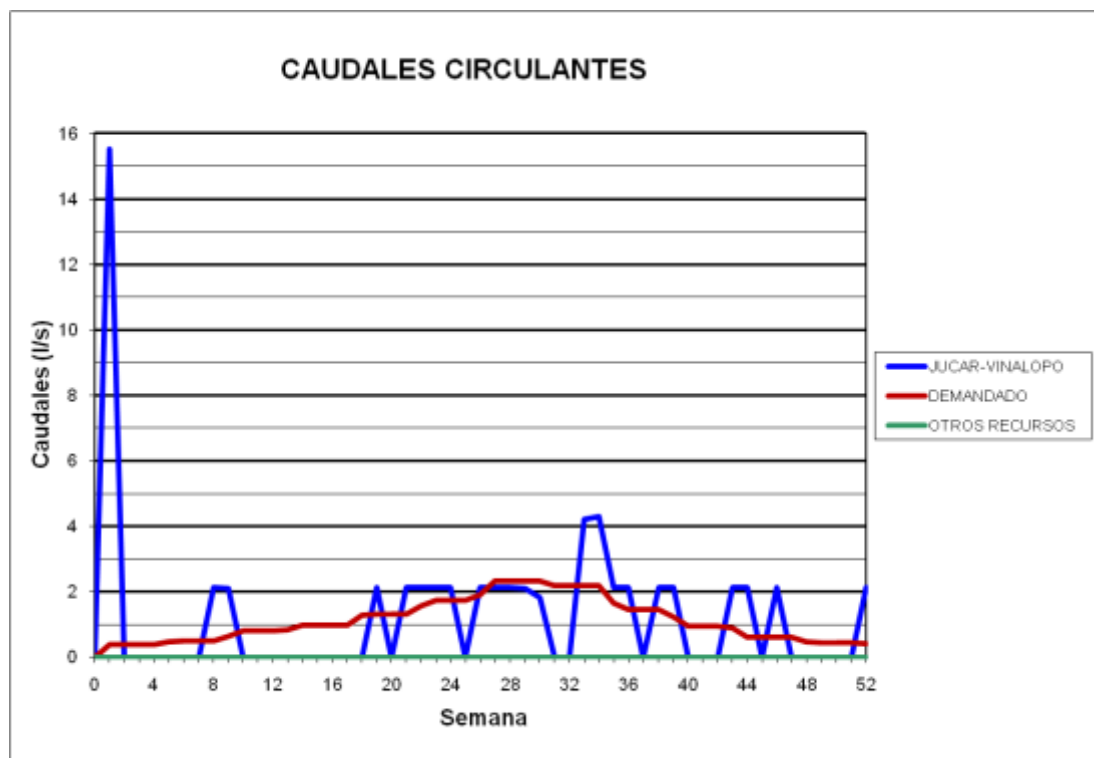
### BALSA LA CAVA (B23)



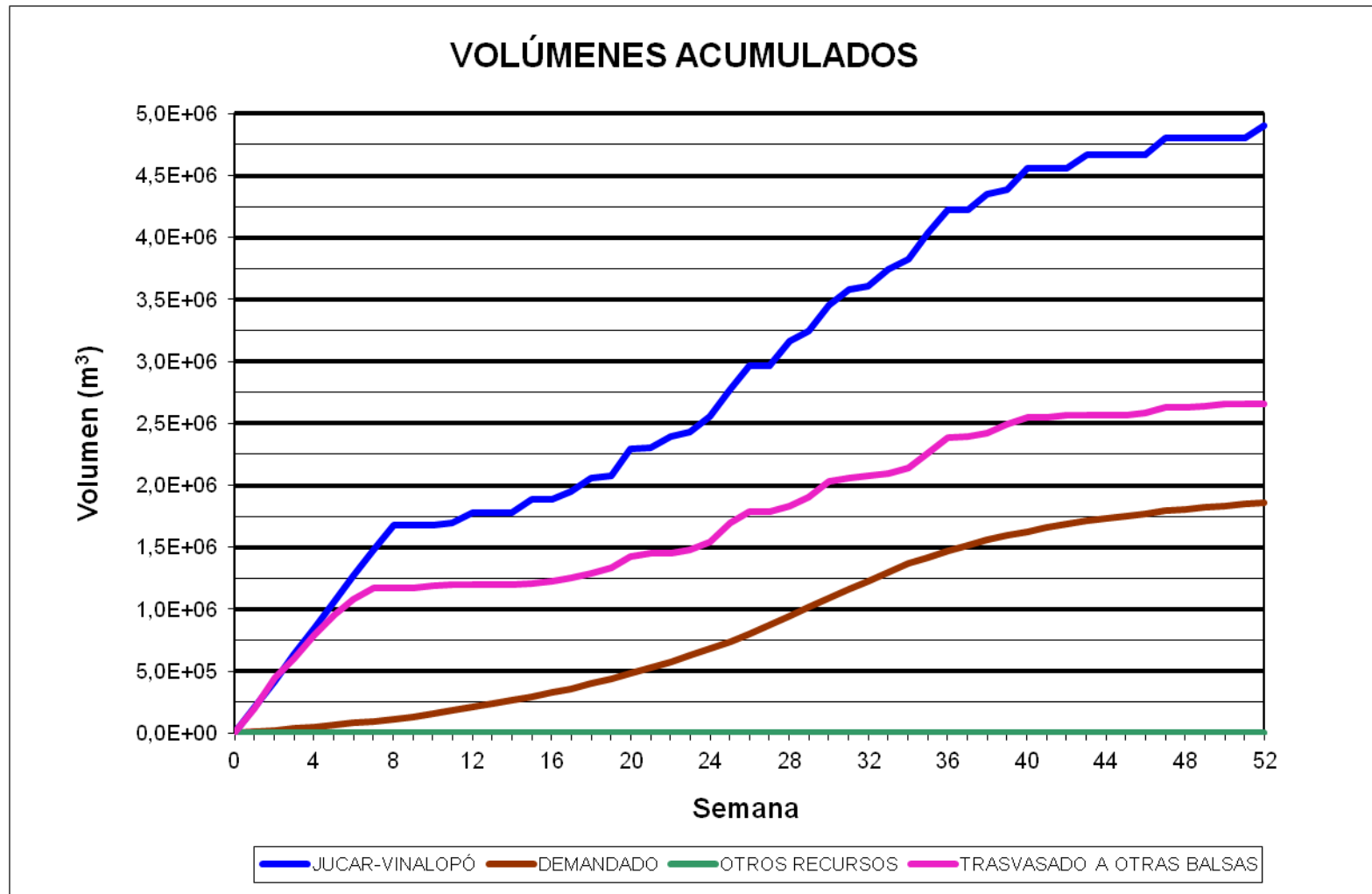
BALSA ALTET II (B25)



### BALSA ALTET II (B25)

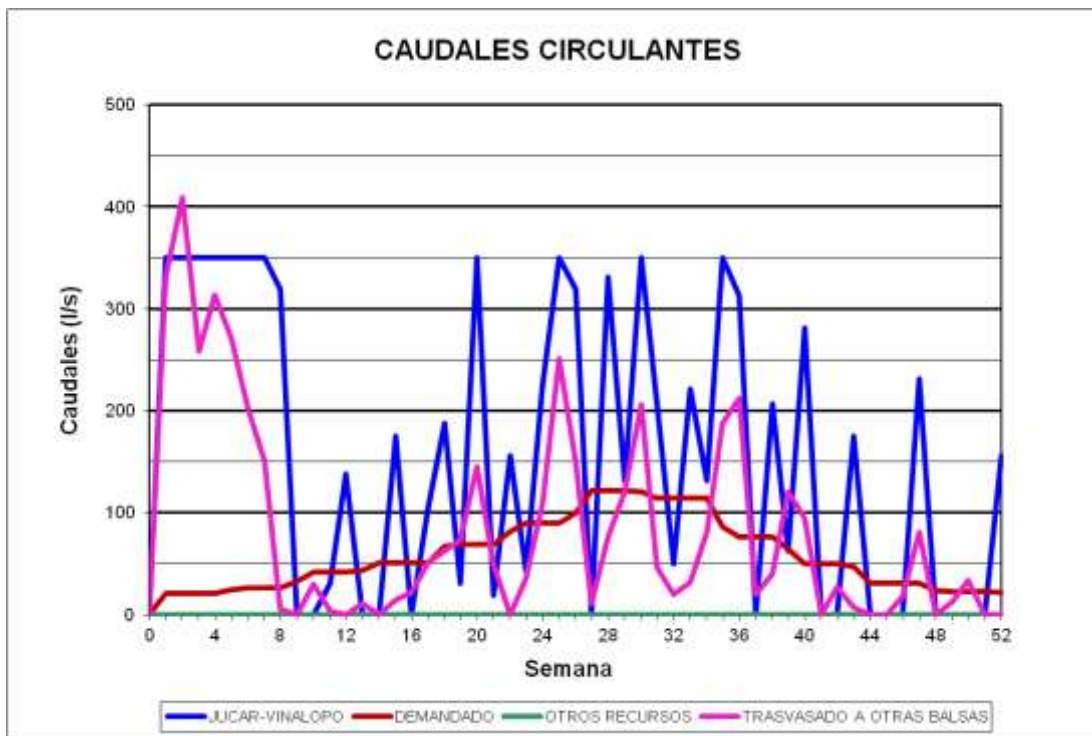
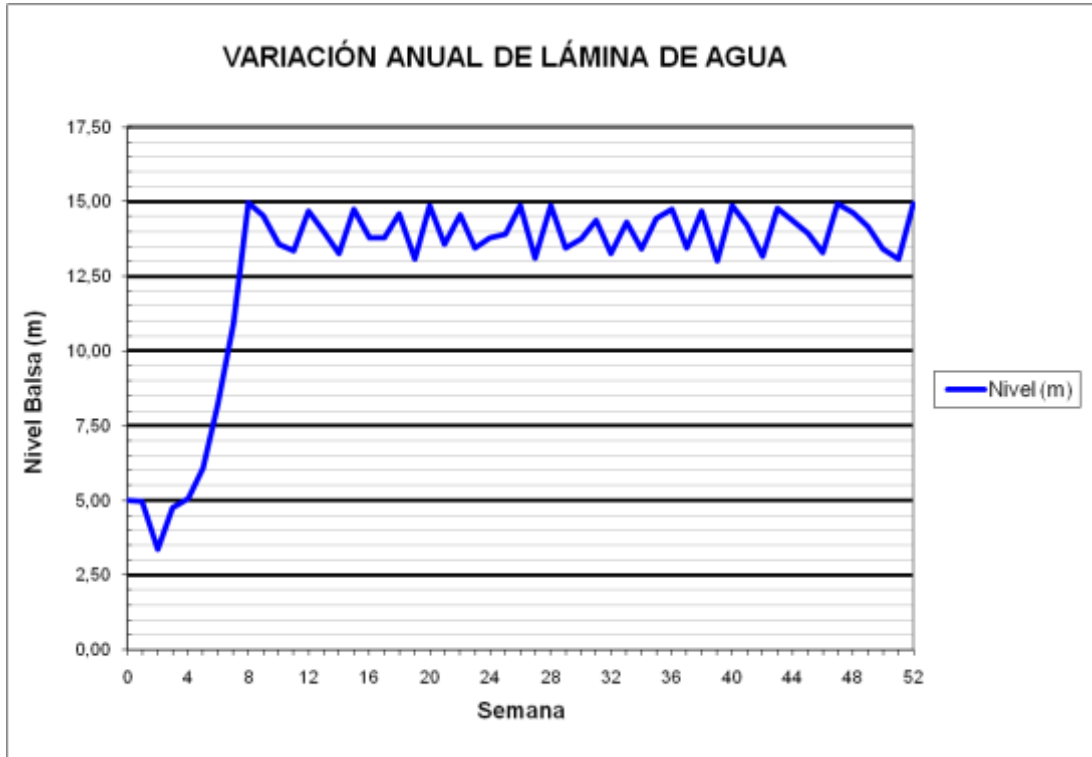


**BALSA EL ROLLO (B26)**

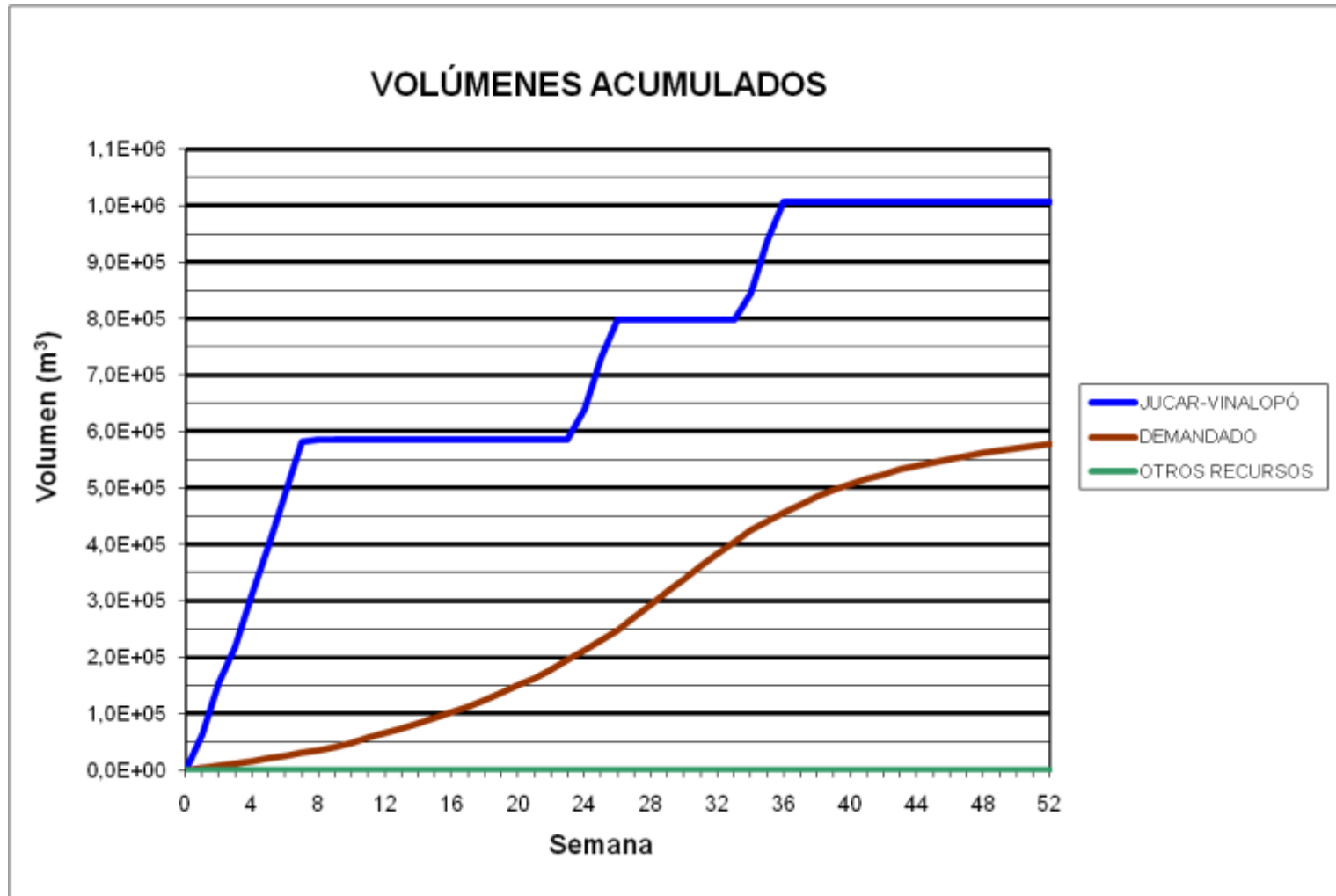




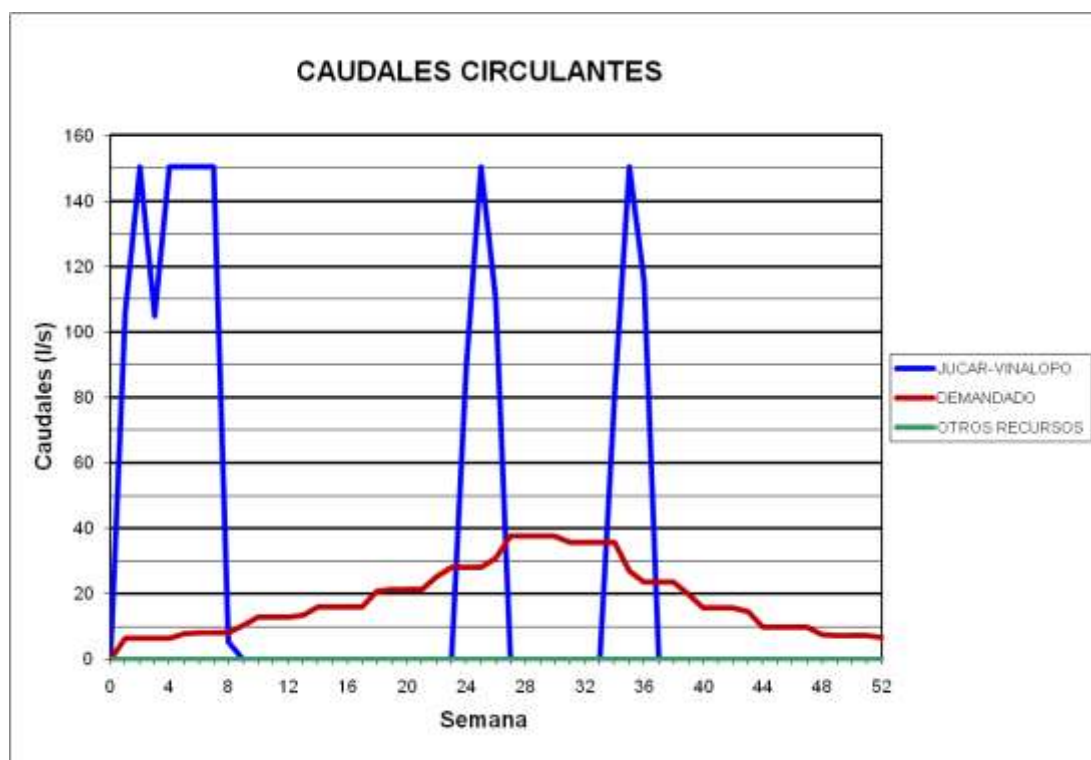
### BALSA EL ROLLO (B26)



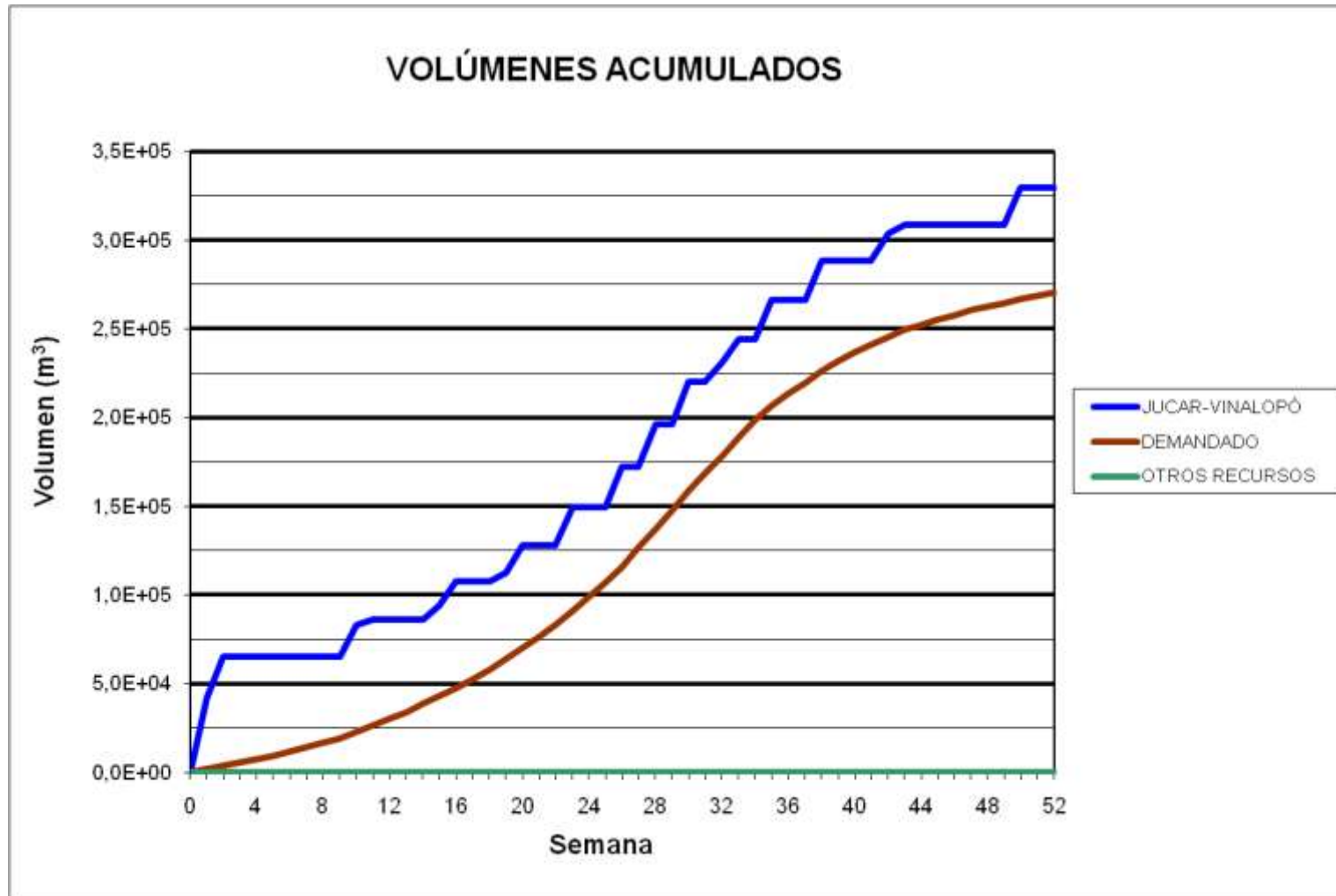
### BALSA EL FEDERAL (B27)



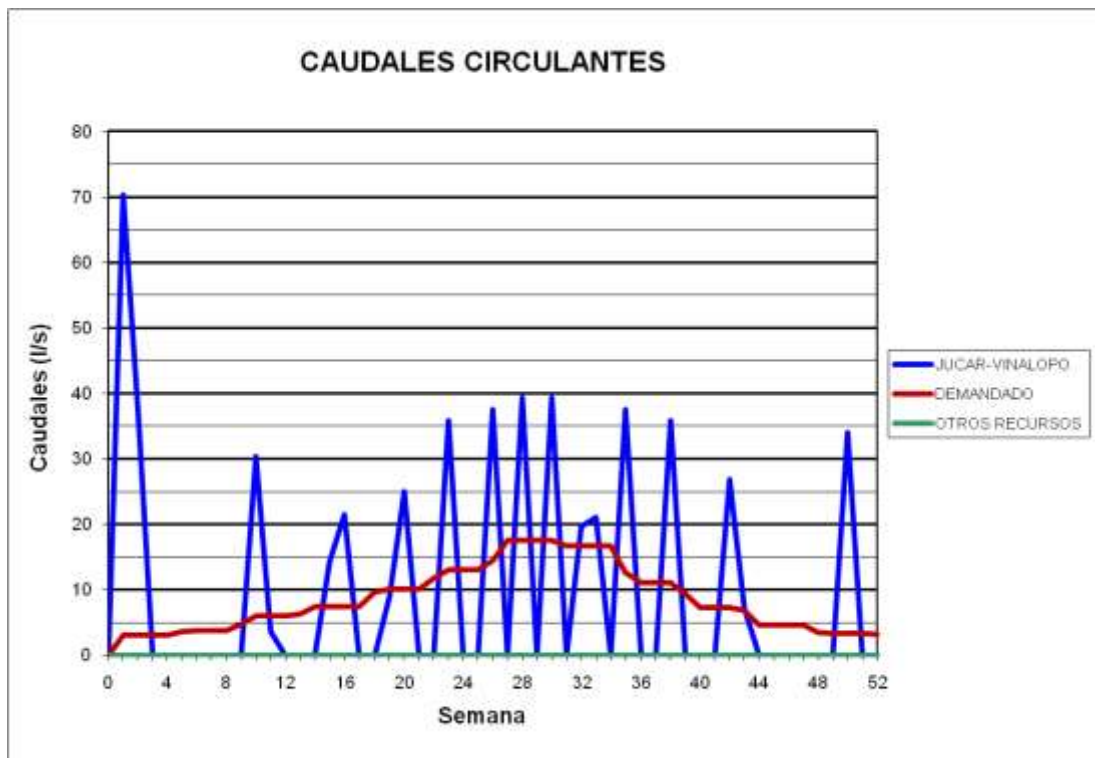
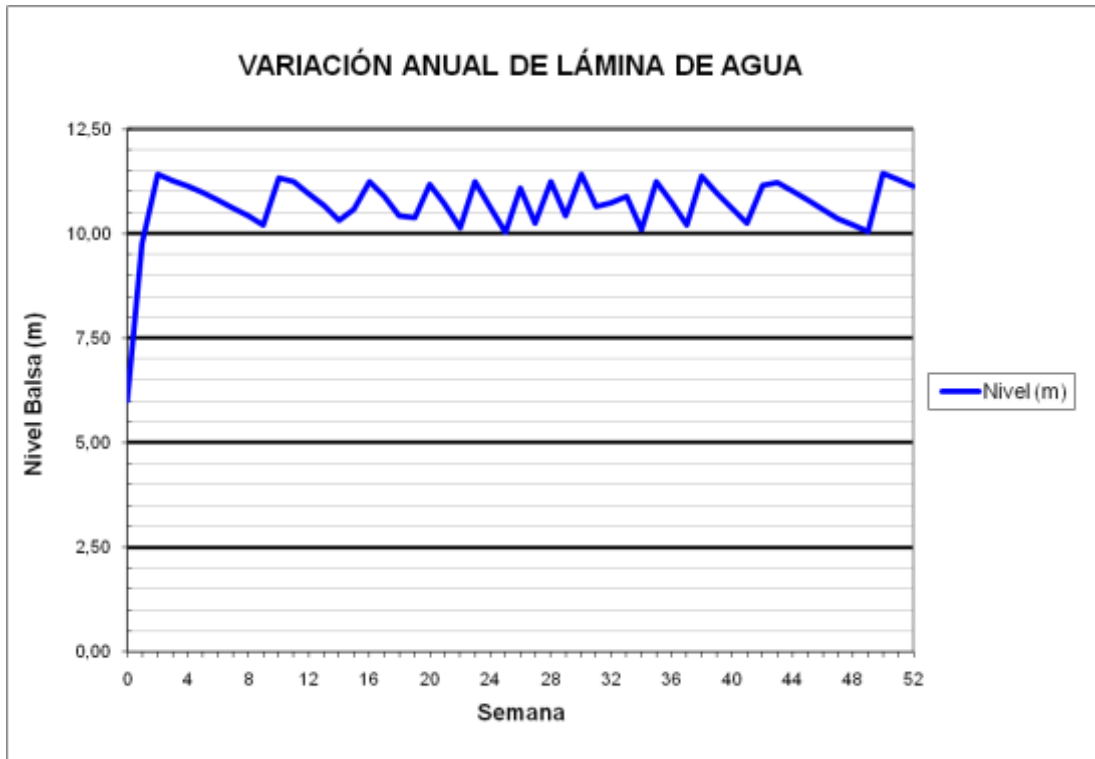
### BALSA EL FEDERAL (B27)



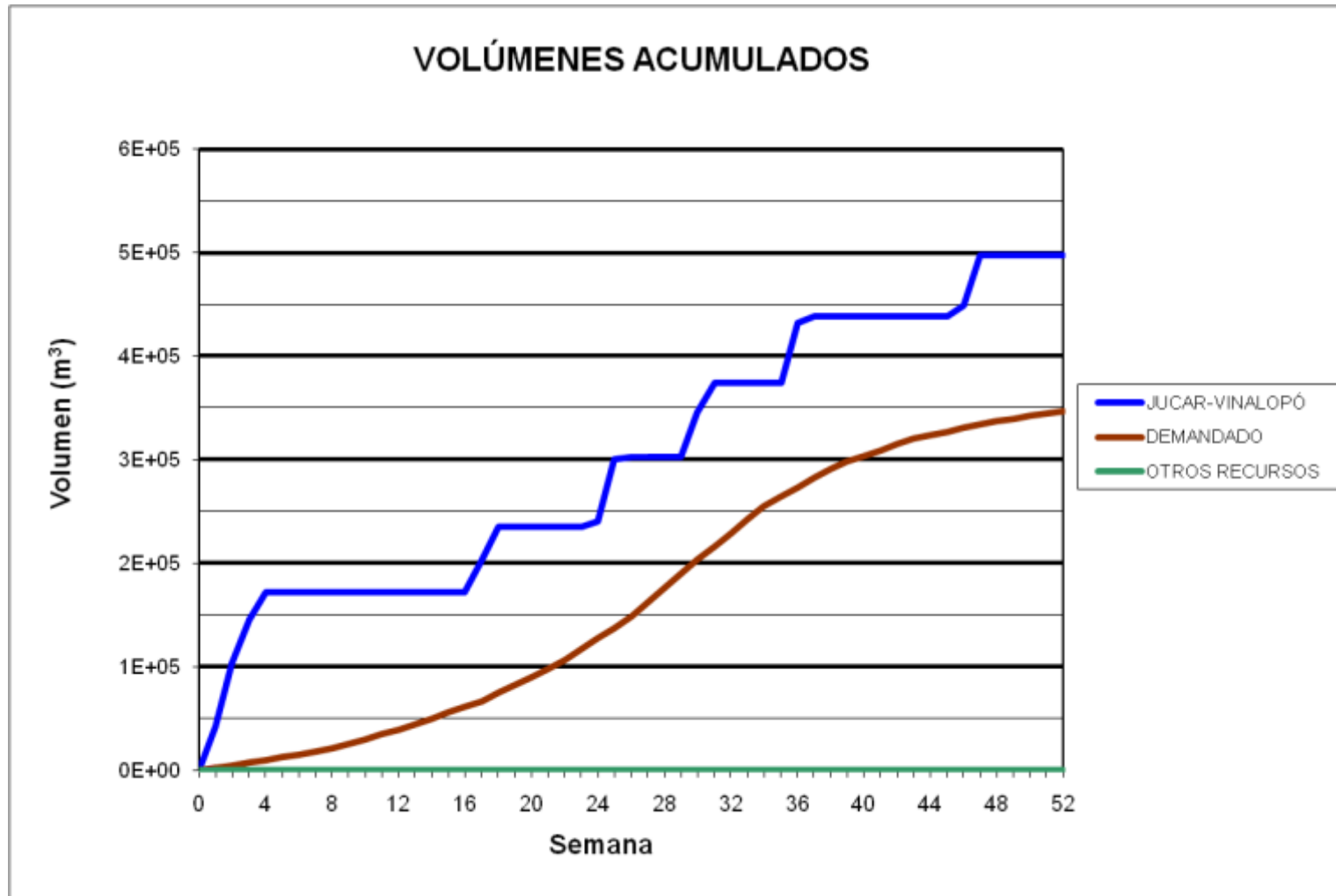
### BALSA TOLOMÓ (B28)



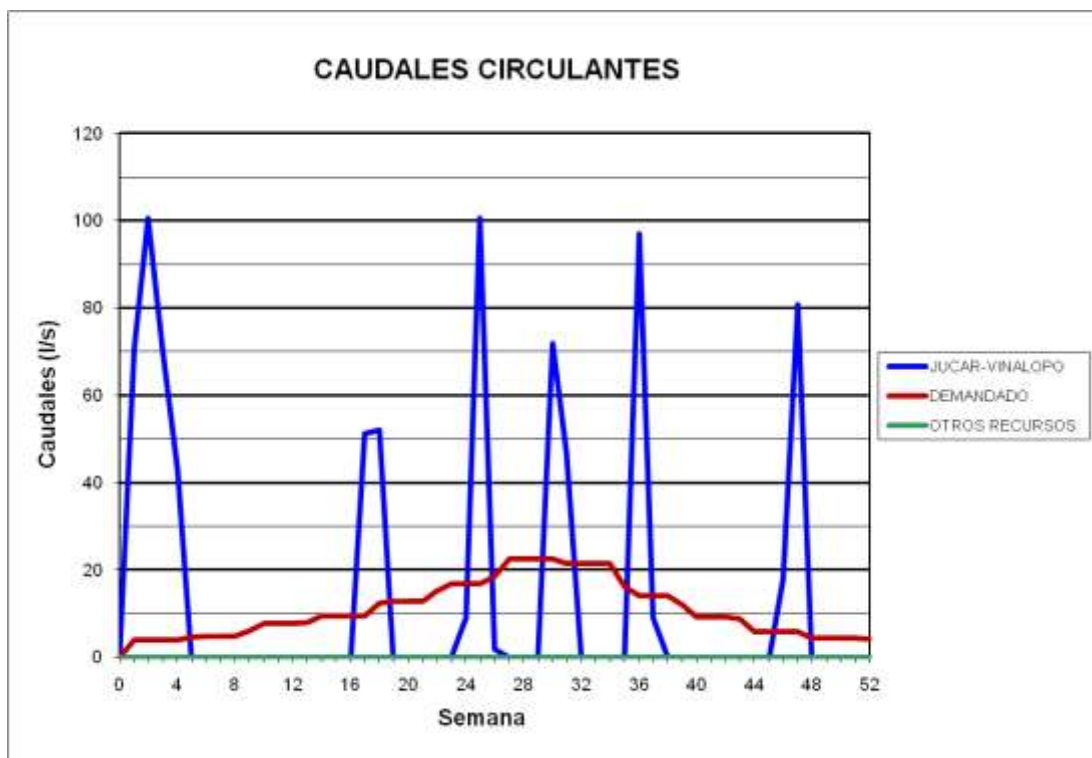
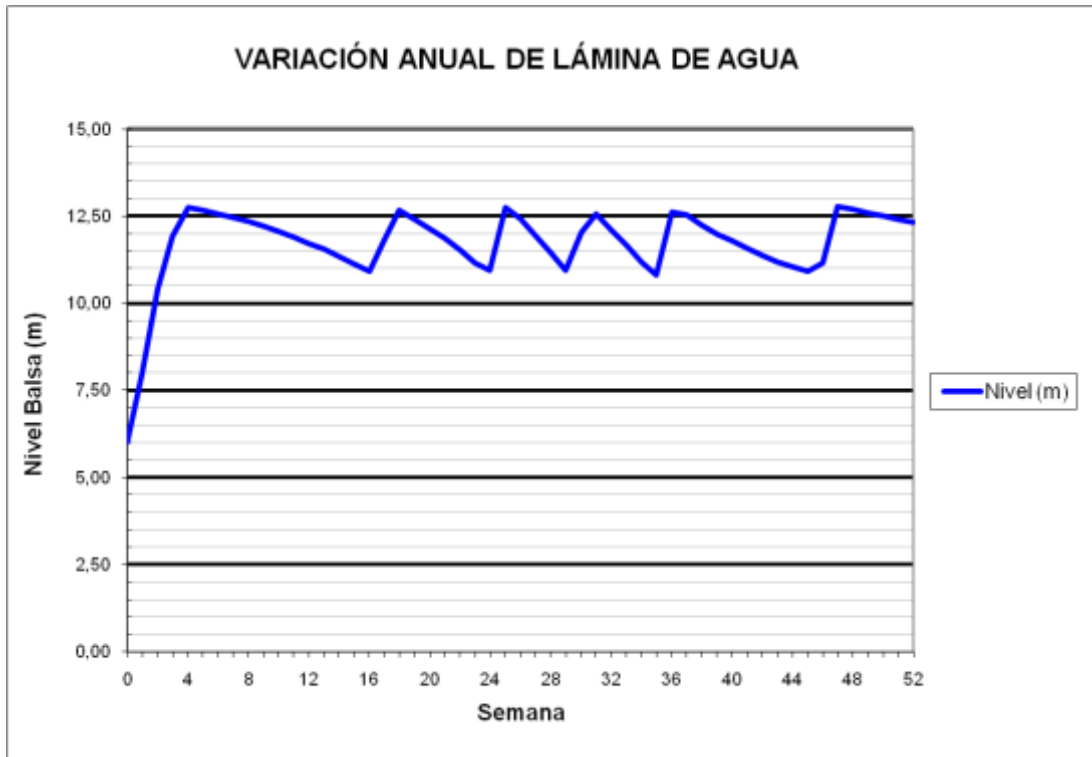
### BALSA TOLOMÓ (B28)



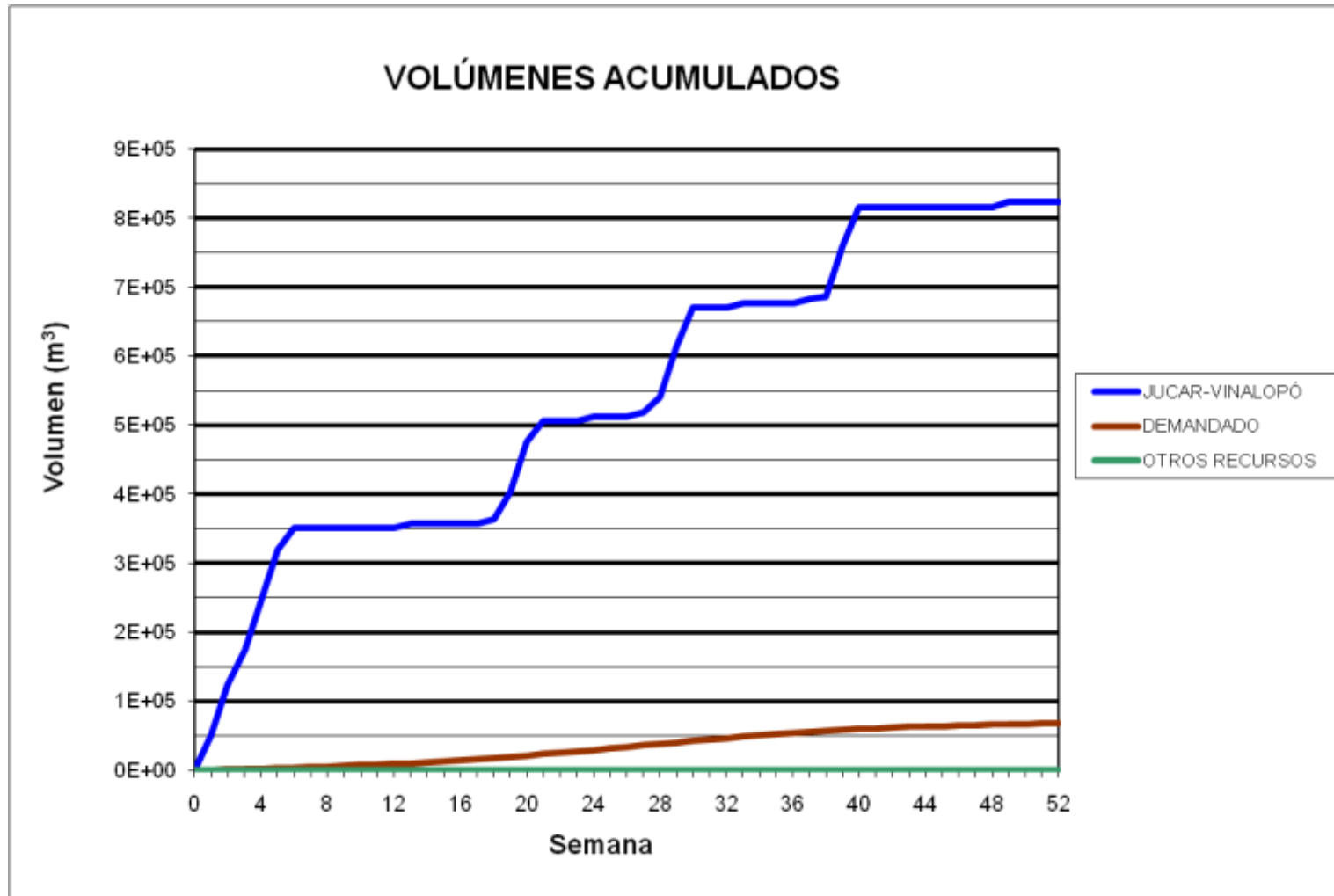
### BALSA RABOSERO (B30)



### BALSA RABOSERO (B30)

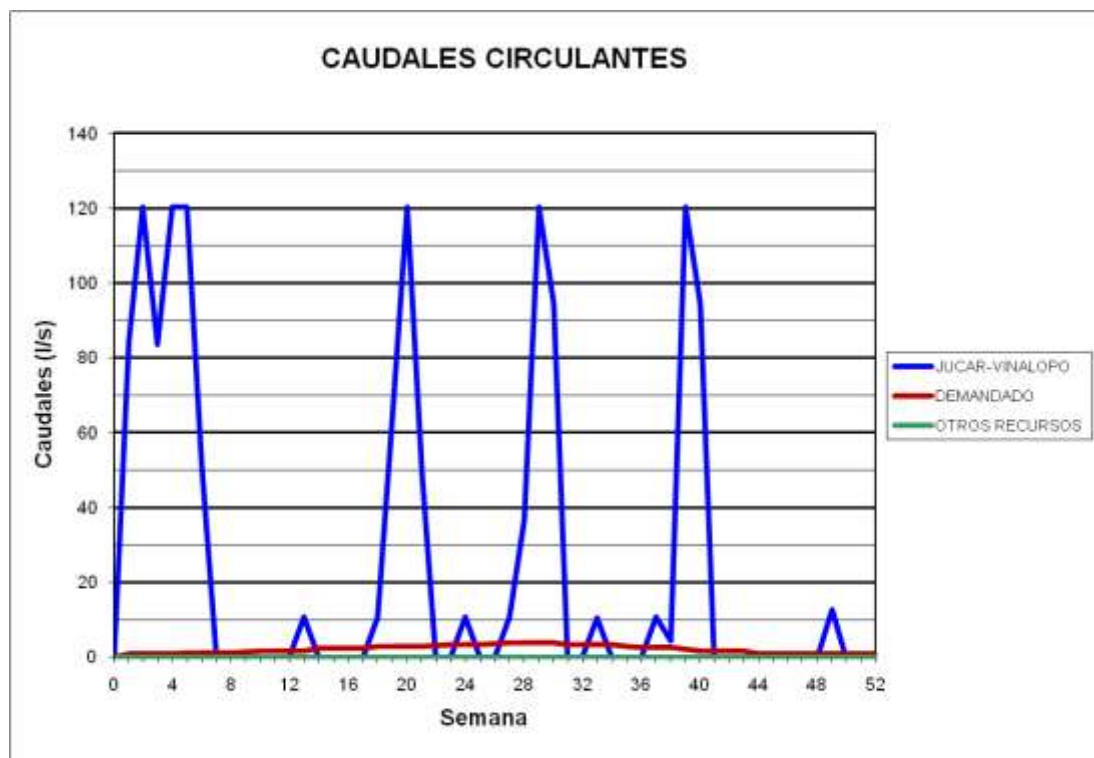
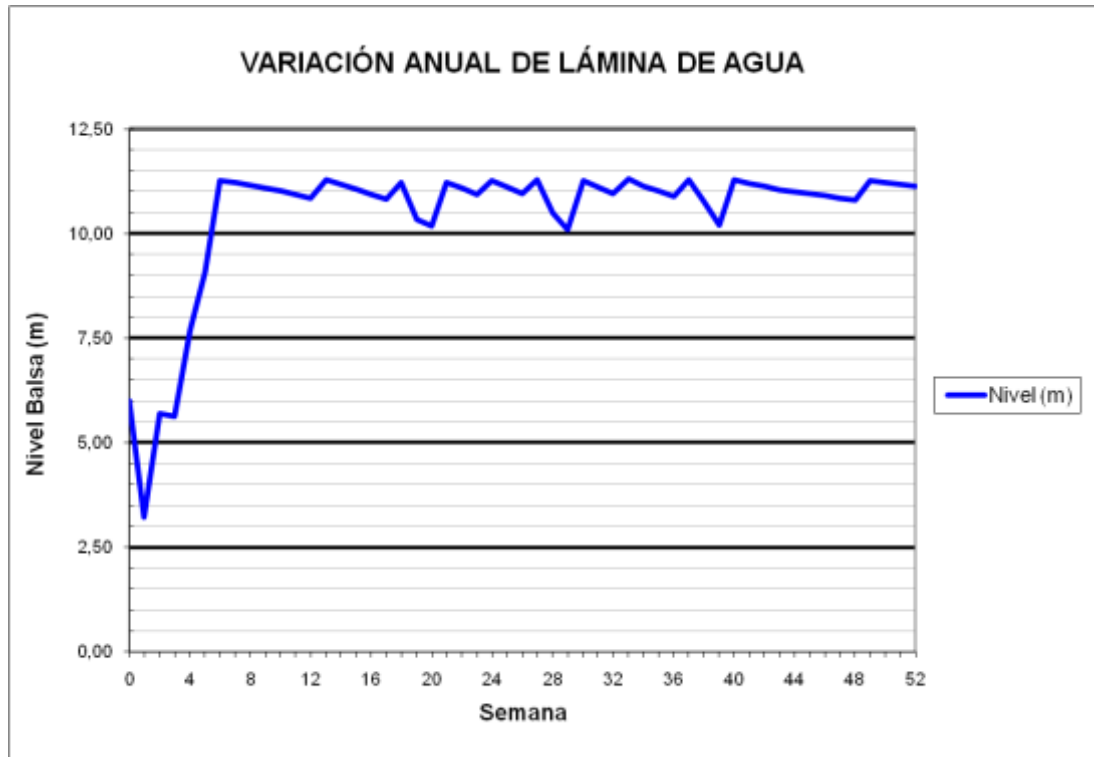


### BALSA SAN ENRIQUE (B31)

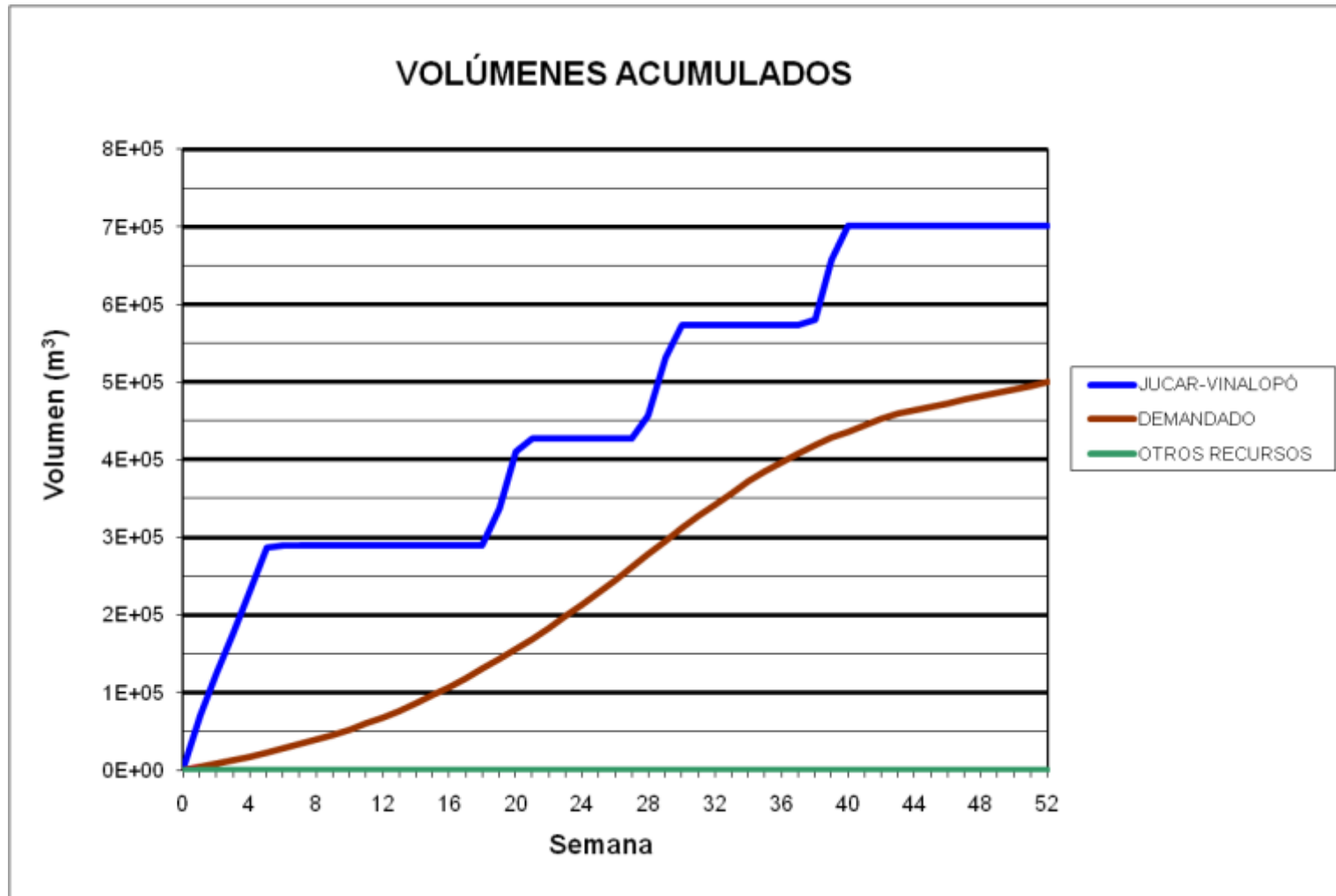




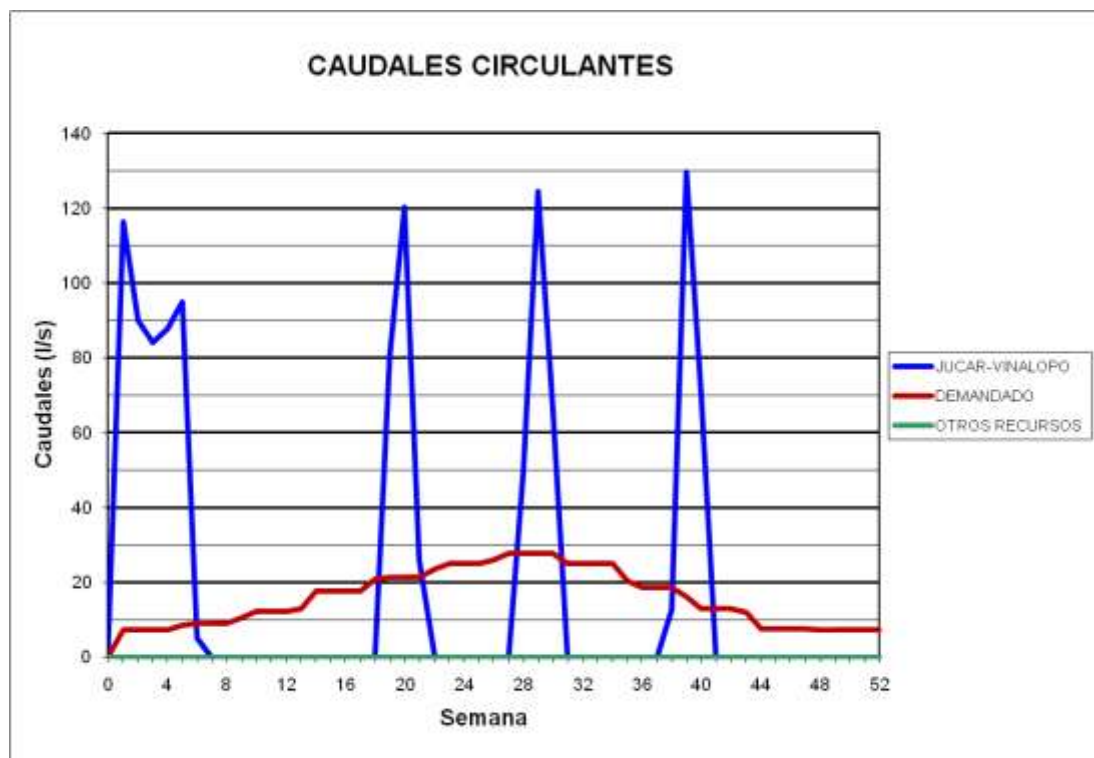
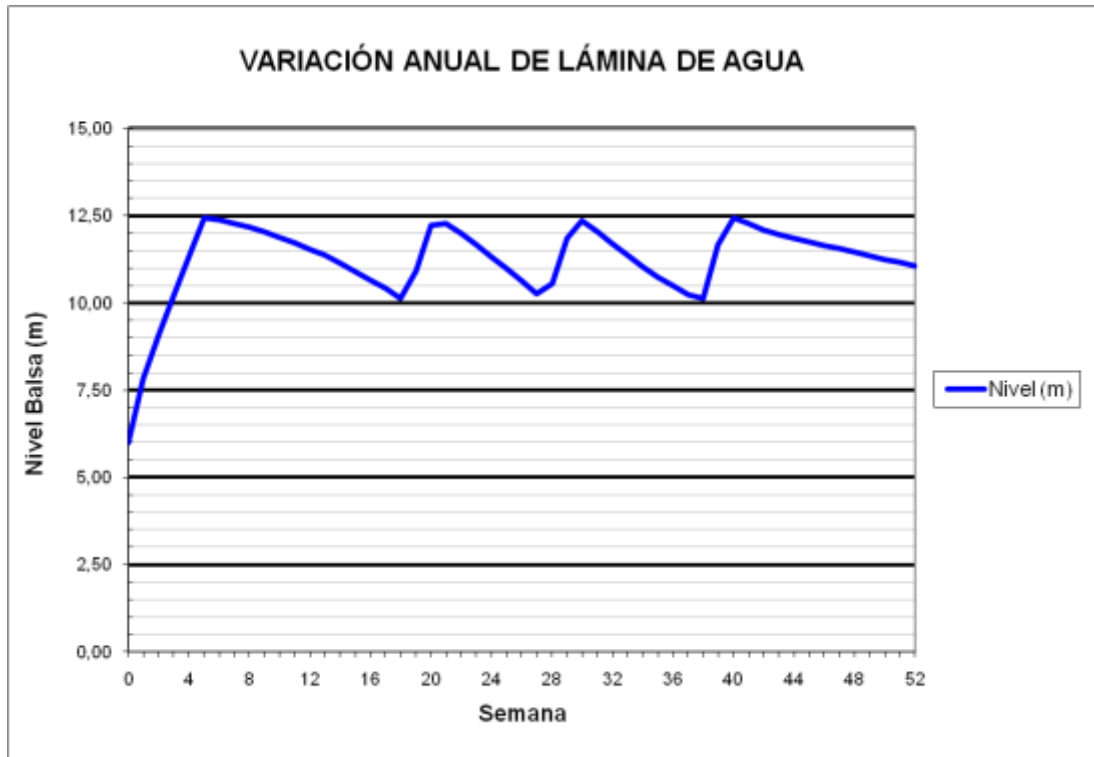
### BALSA SAN ENRIQUE (B31)



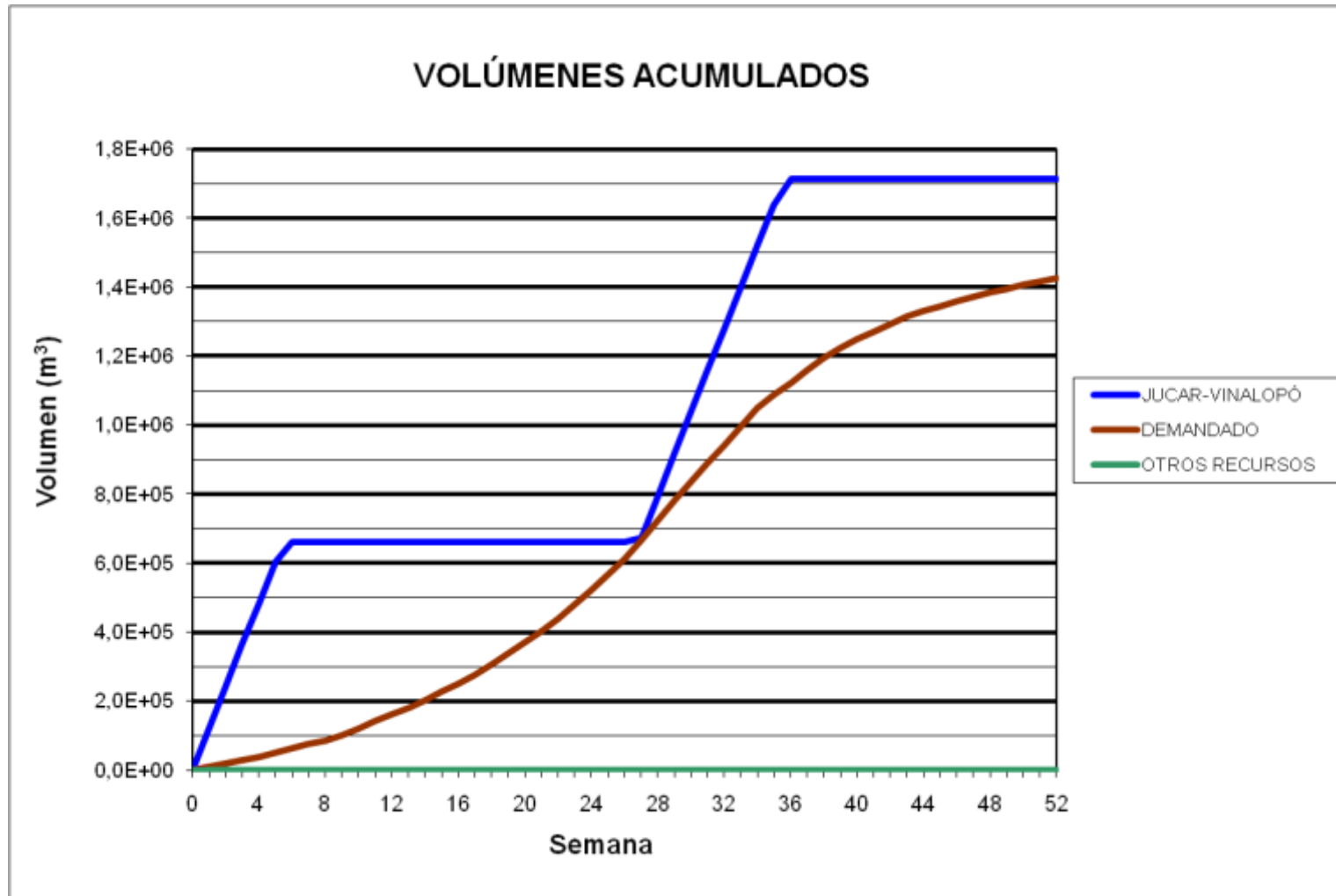
BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)



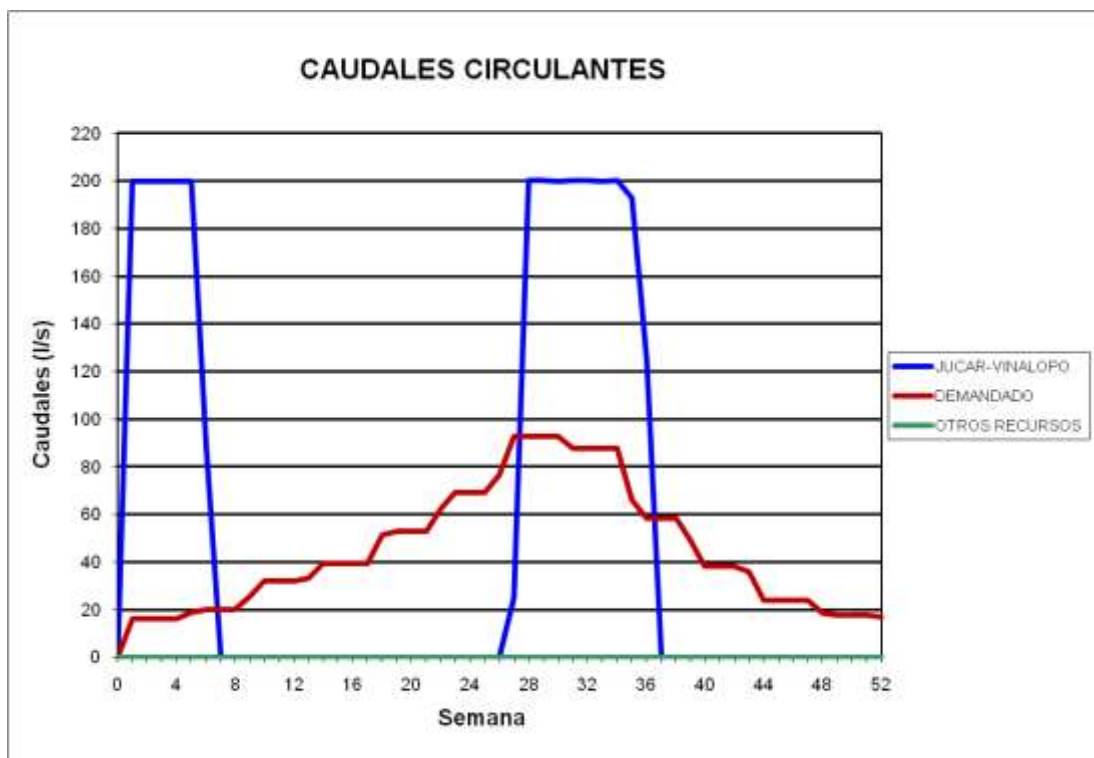
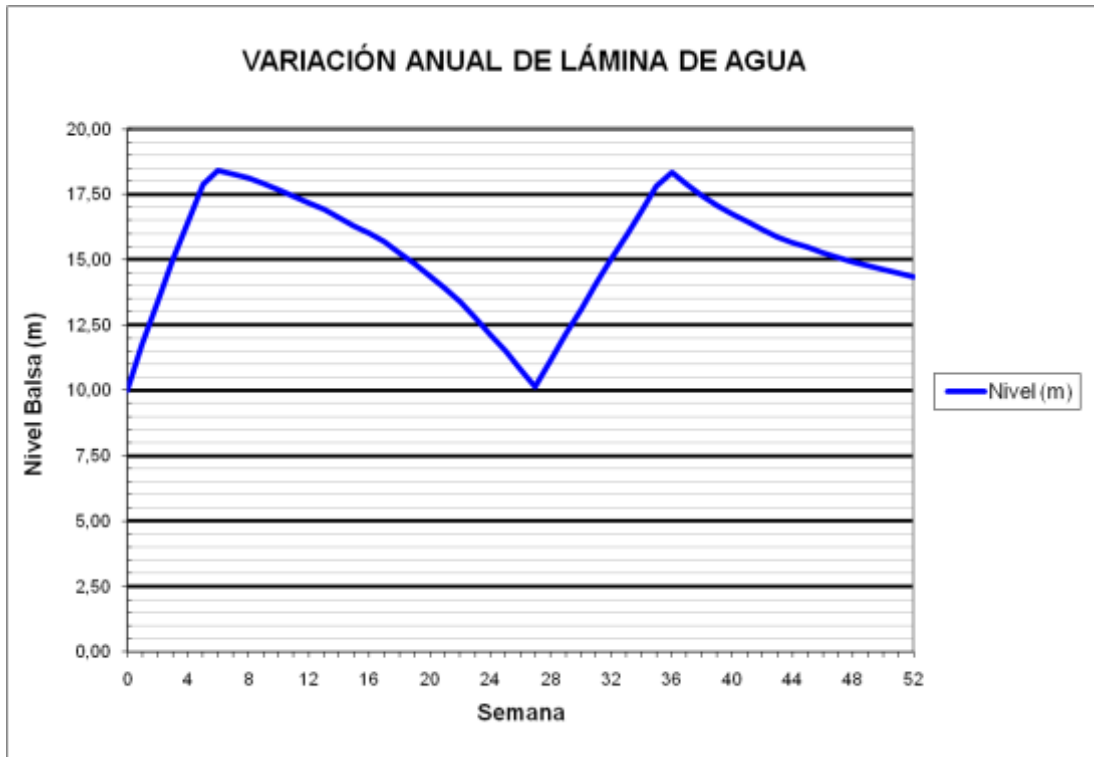
### BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)



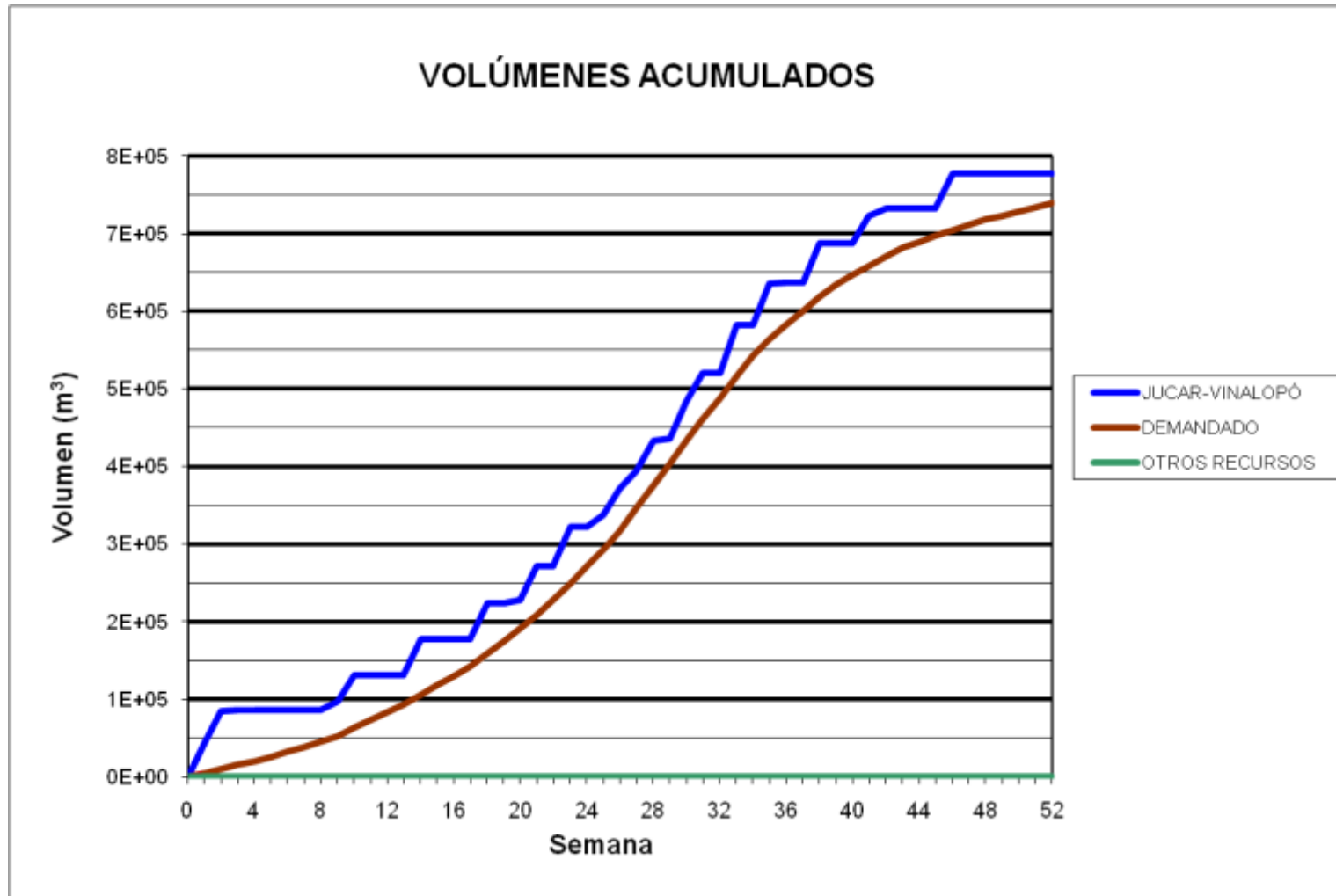
BALSA PACO MIRA (B33)



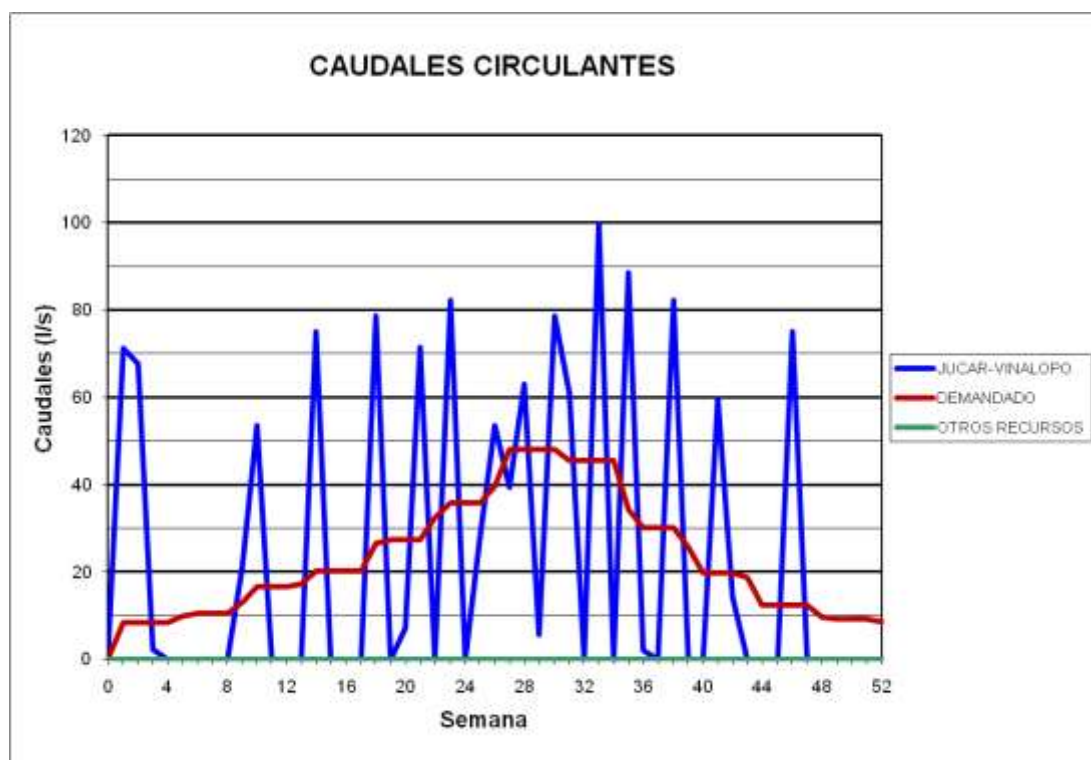
### BALSA PACO MIRA (B33)



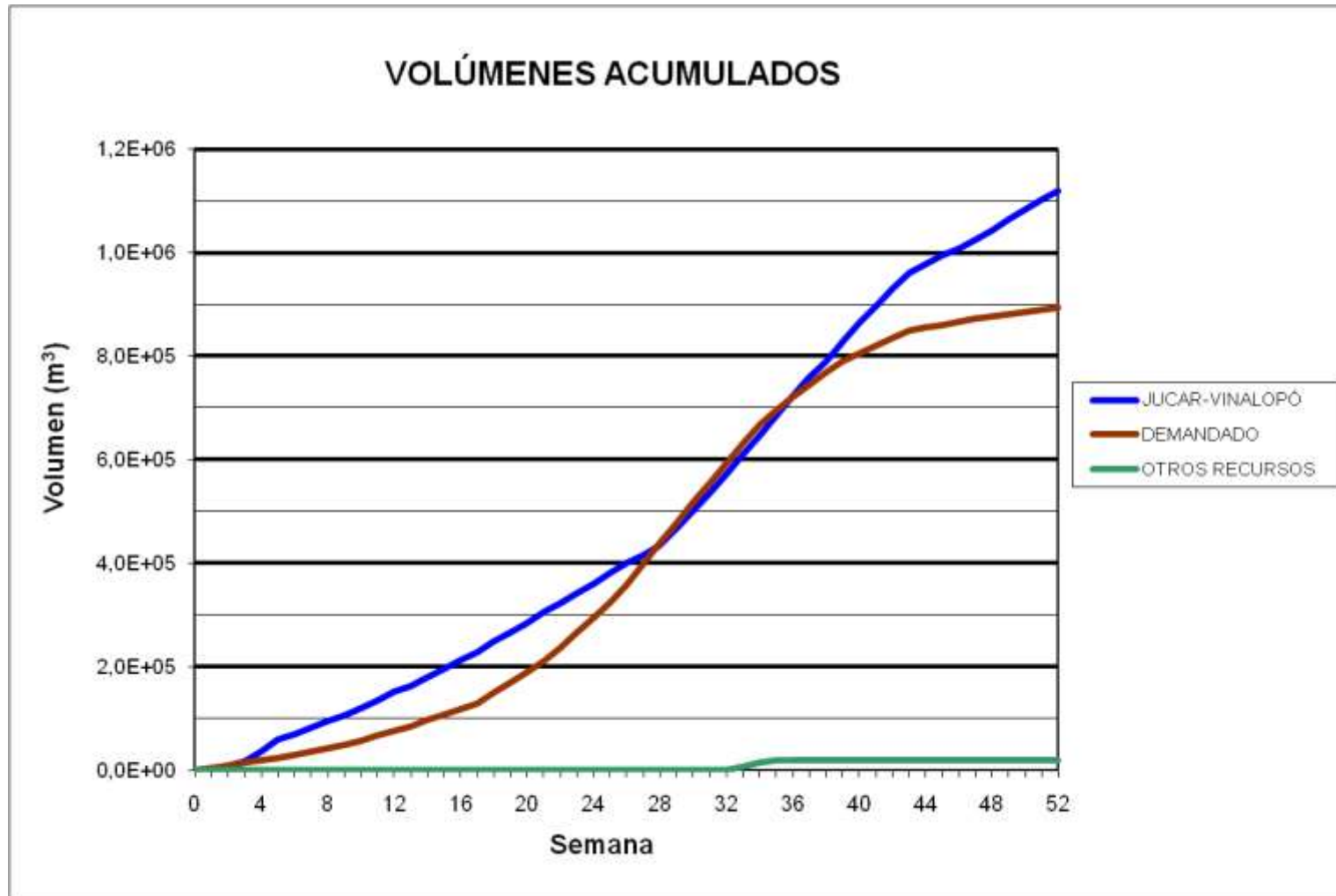
BALSA EL COLORAO (B34)



### BALSA EL COLORAO (B34)

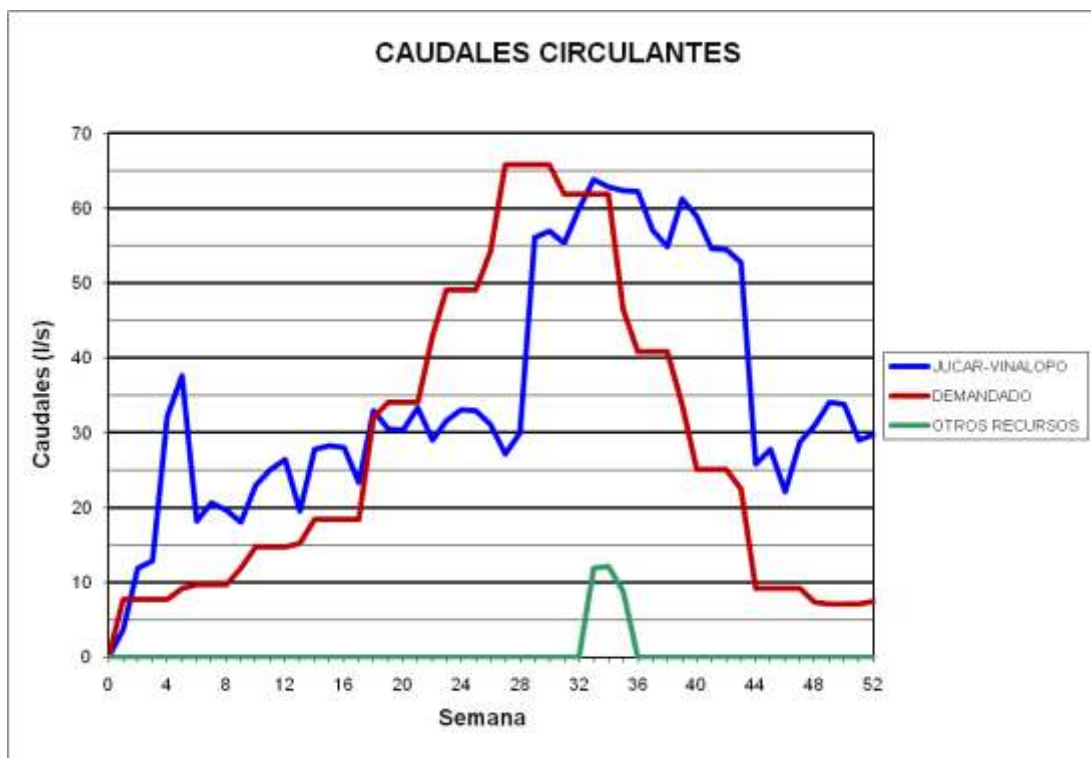
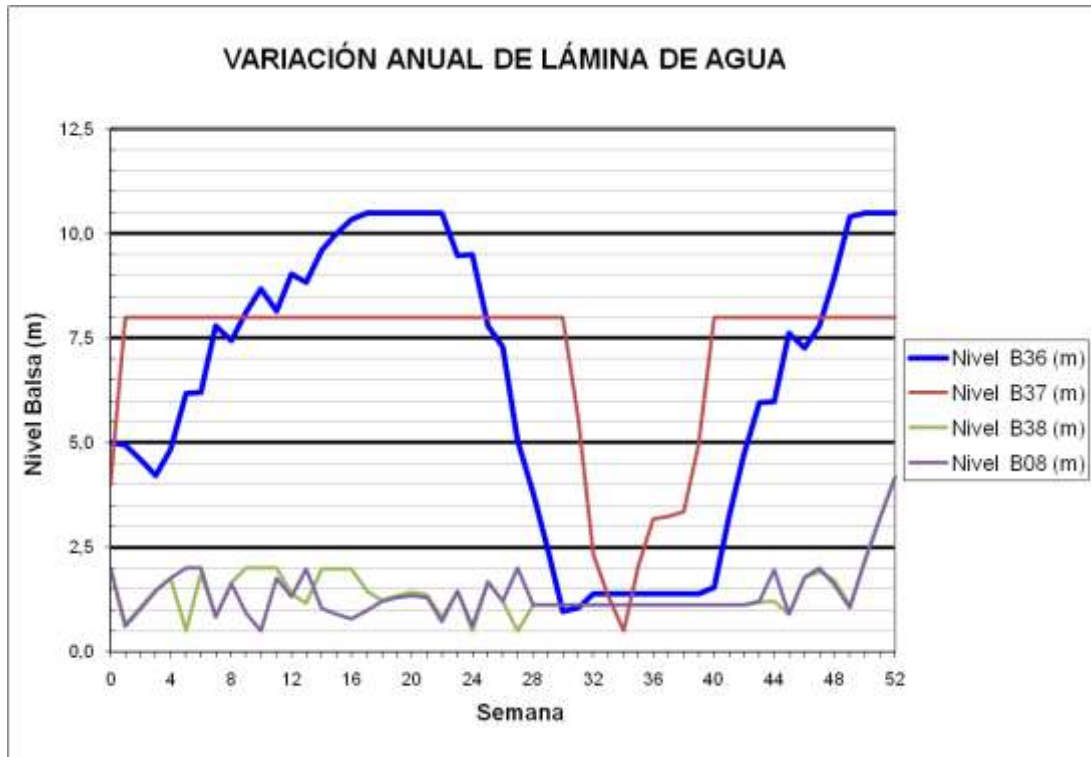


**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) – BALSA TARRÓ (B08)**





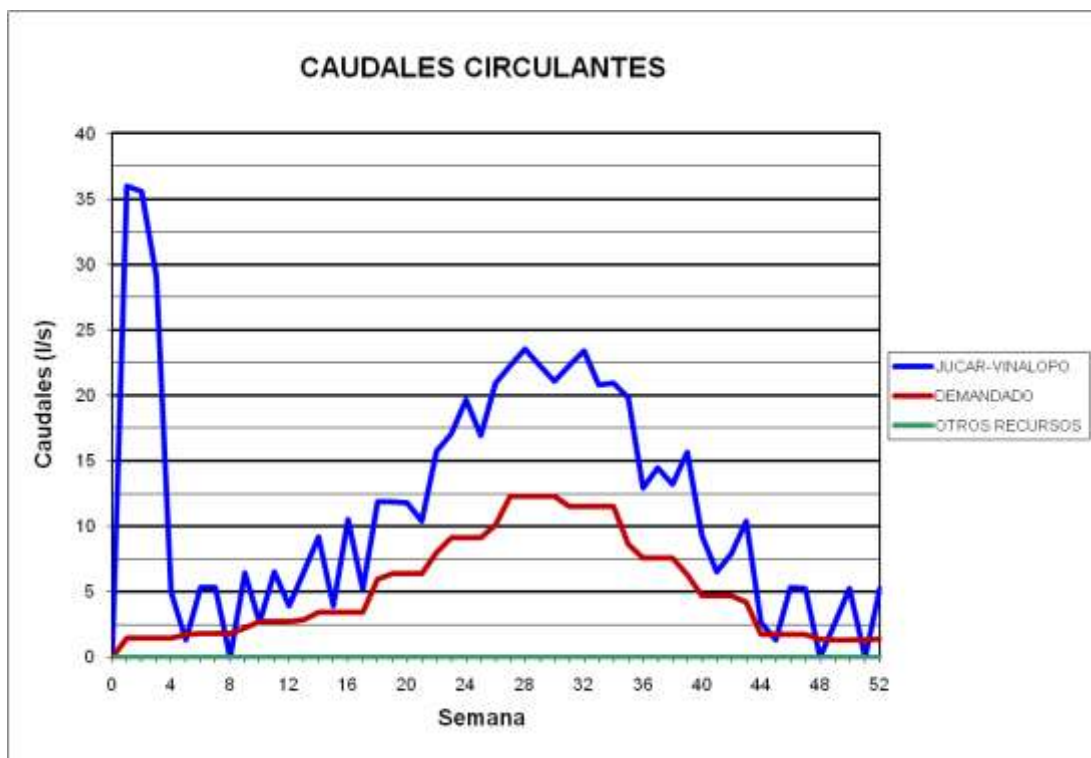
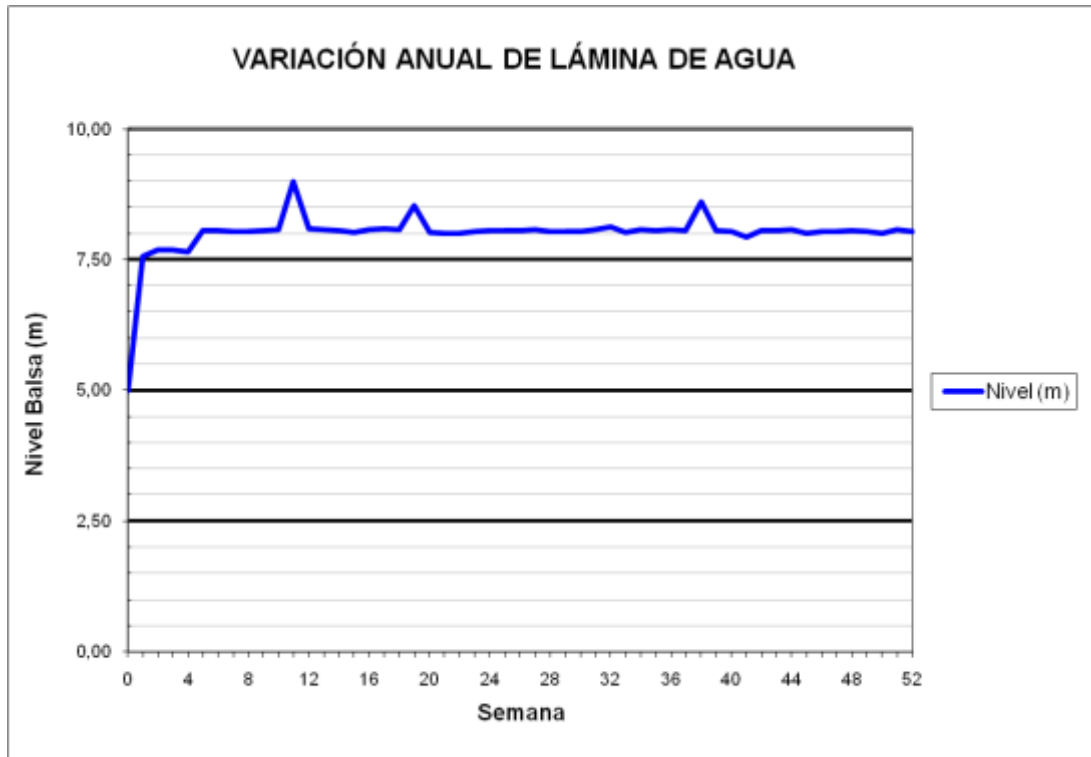
### BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) – BALSA TARRÓ (B08)



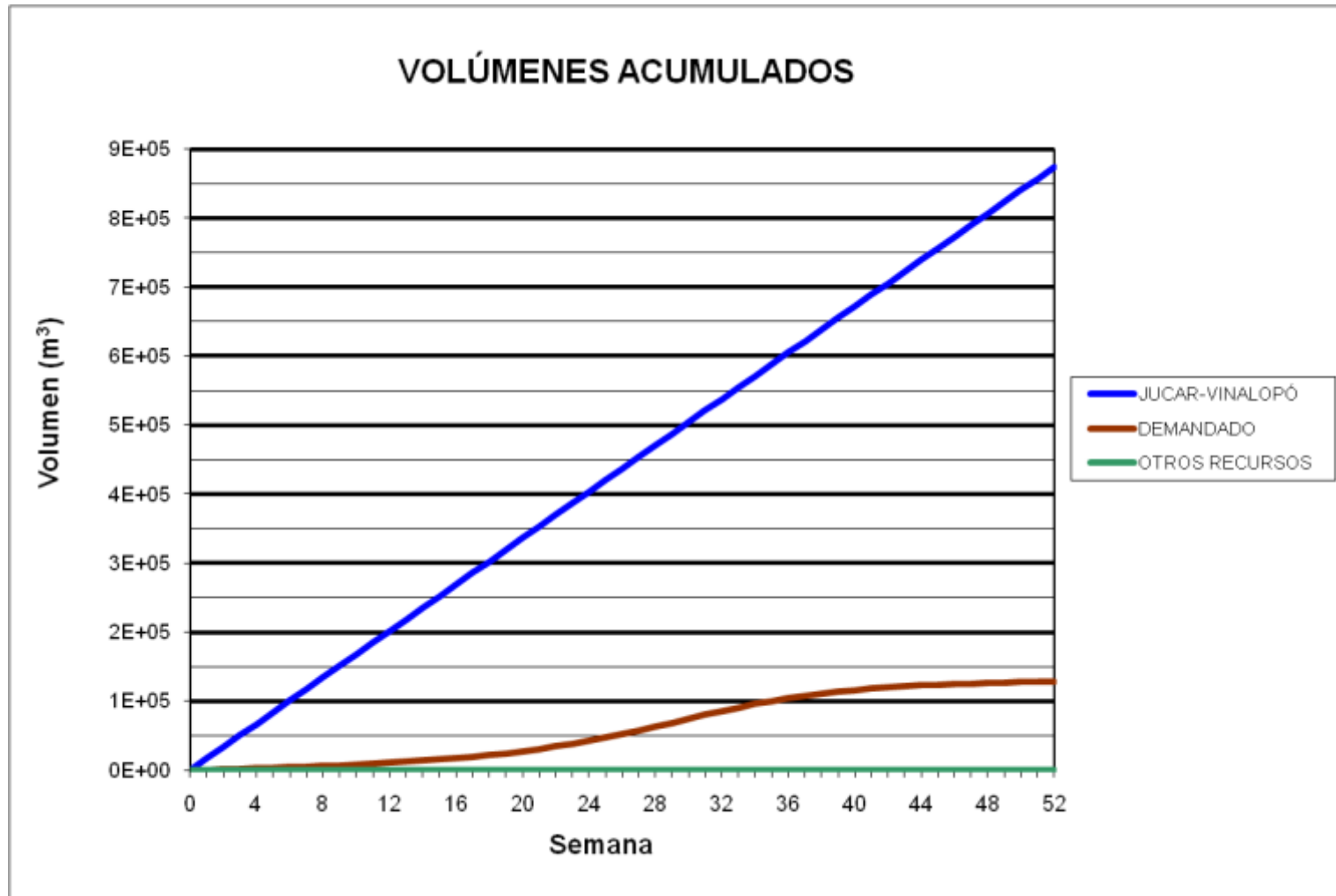
BALSA BALDONA (B39)



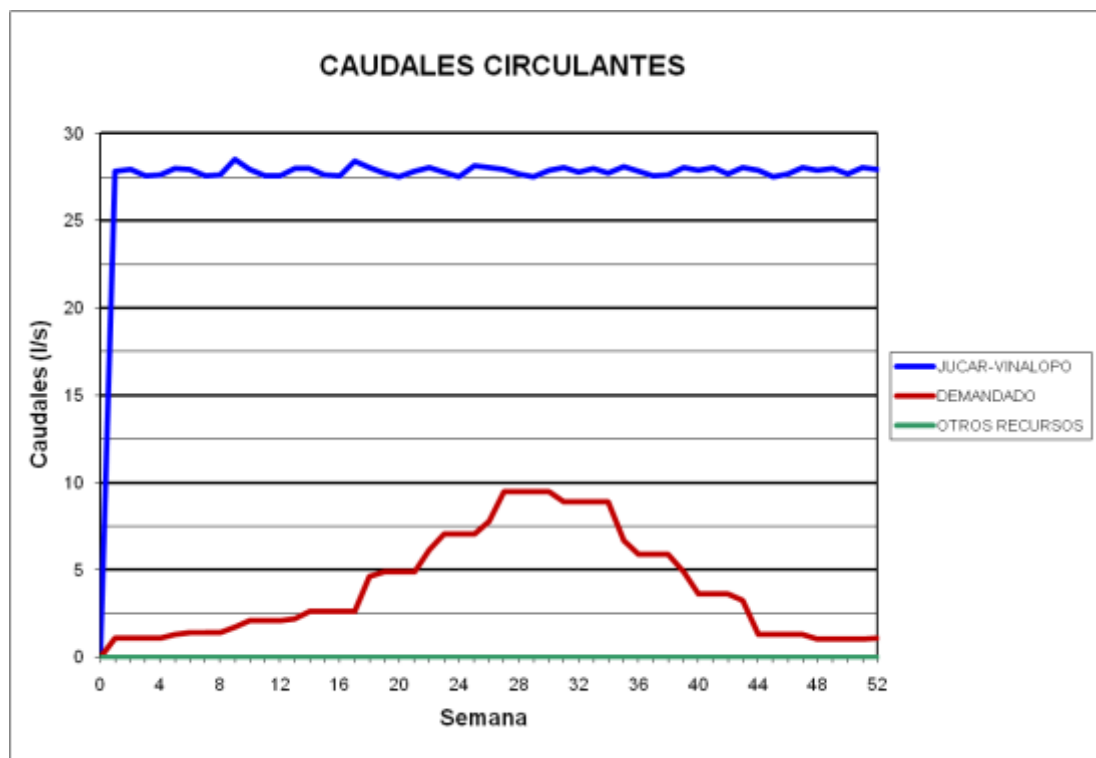
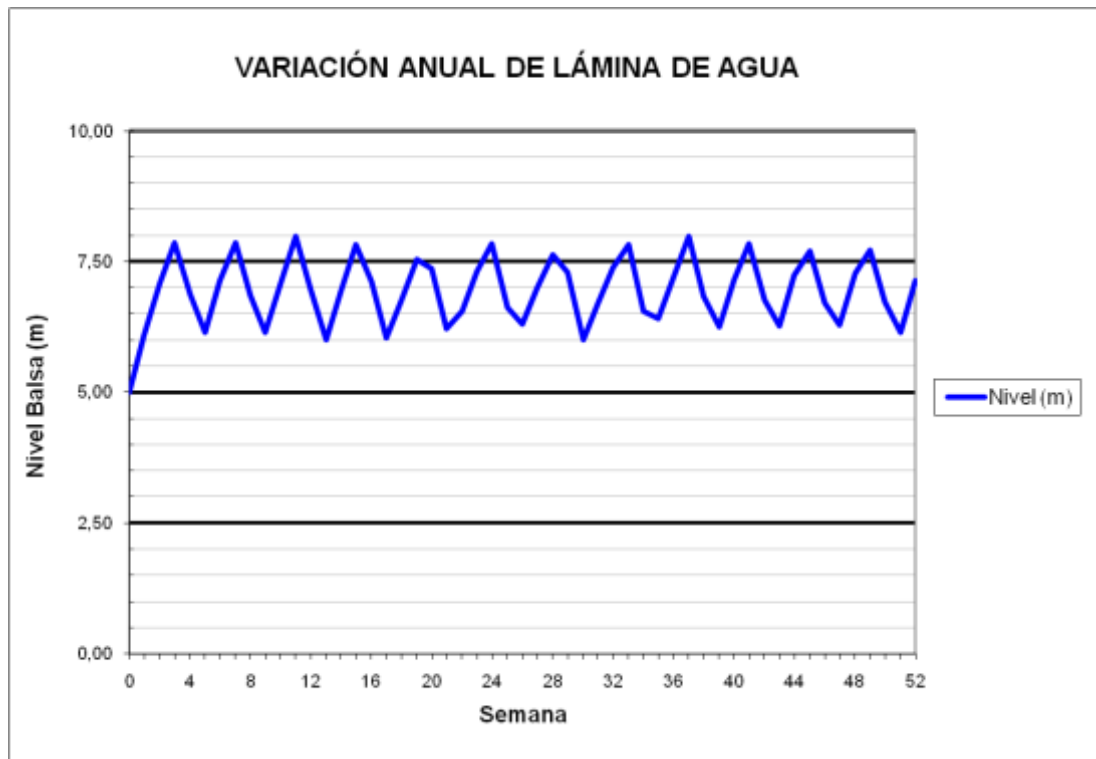
### BALSA BALDONA (B39)



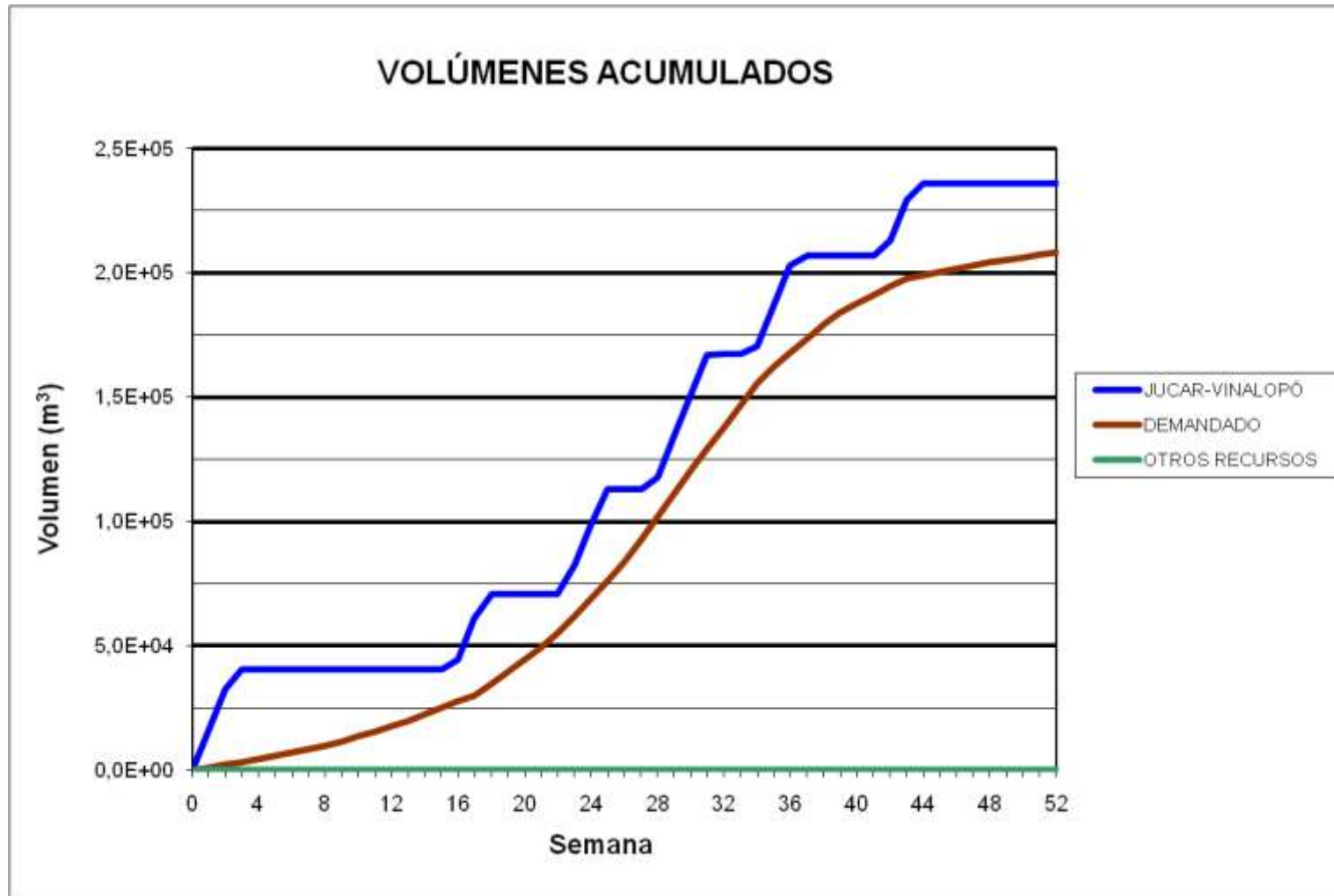
**BALSA CARRASCAL (B41)**



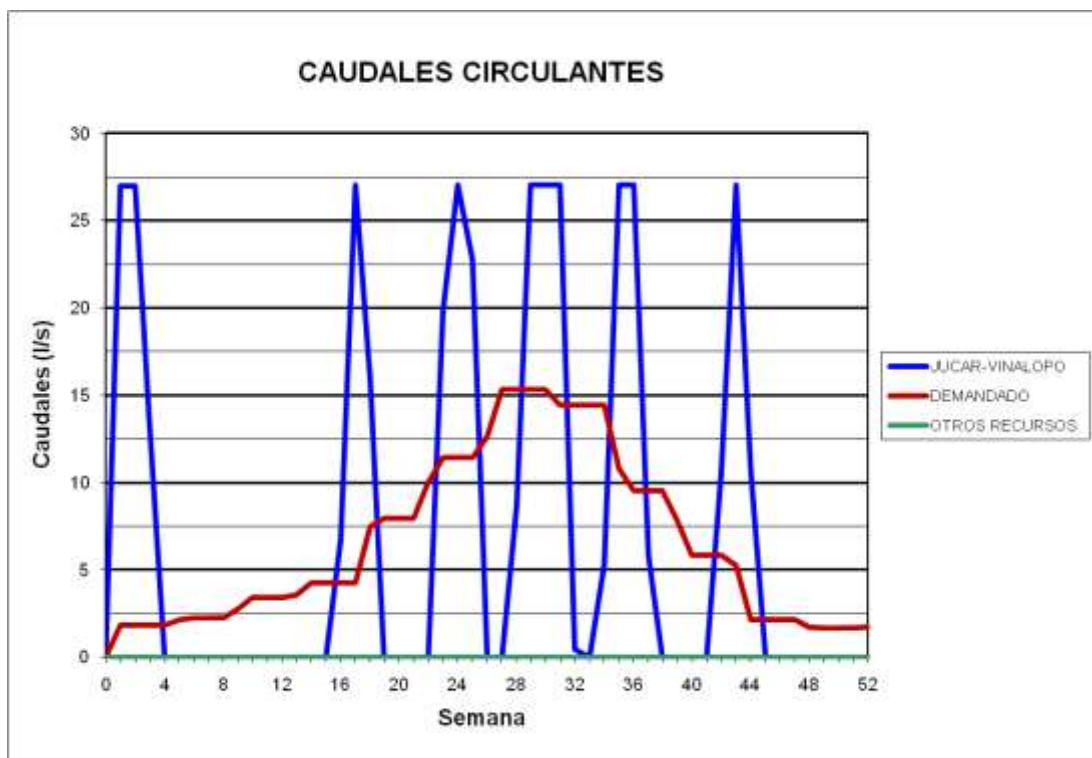
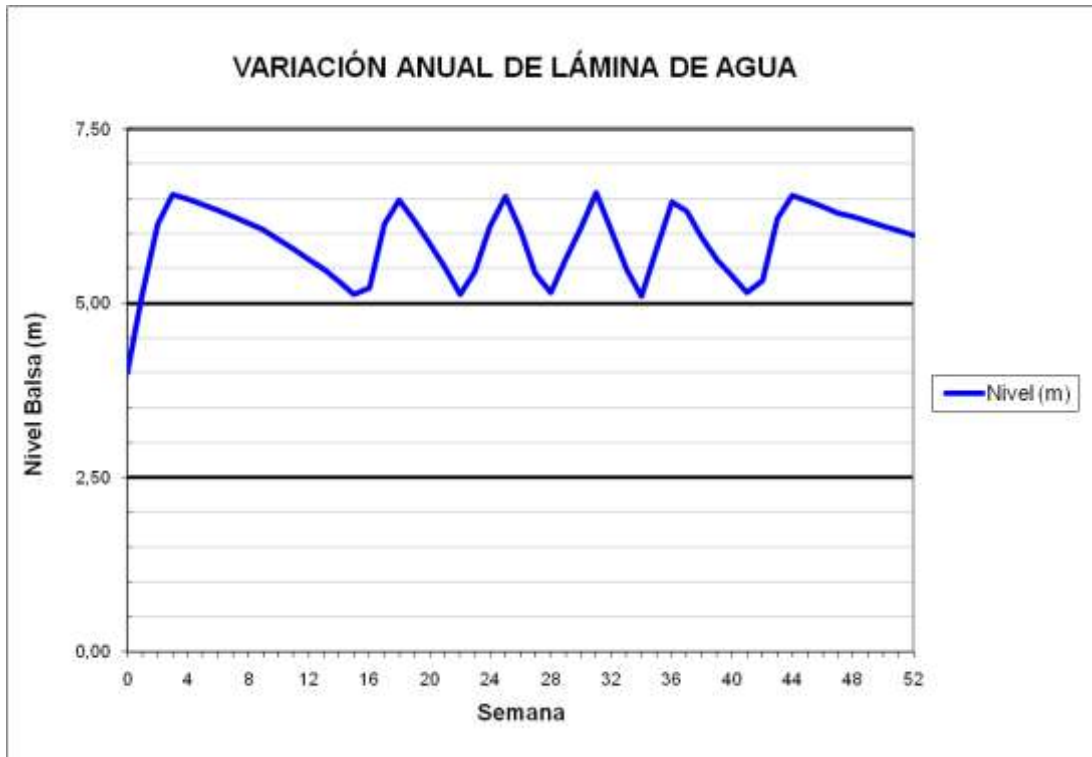
### BALSA CARRASCAL (B41)



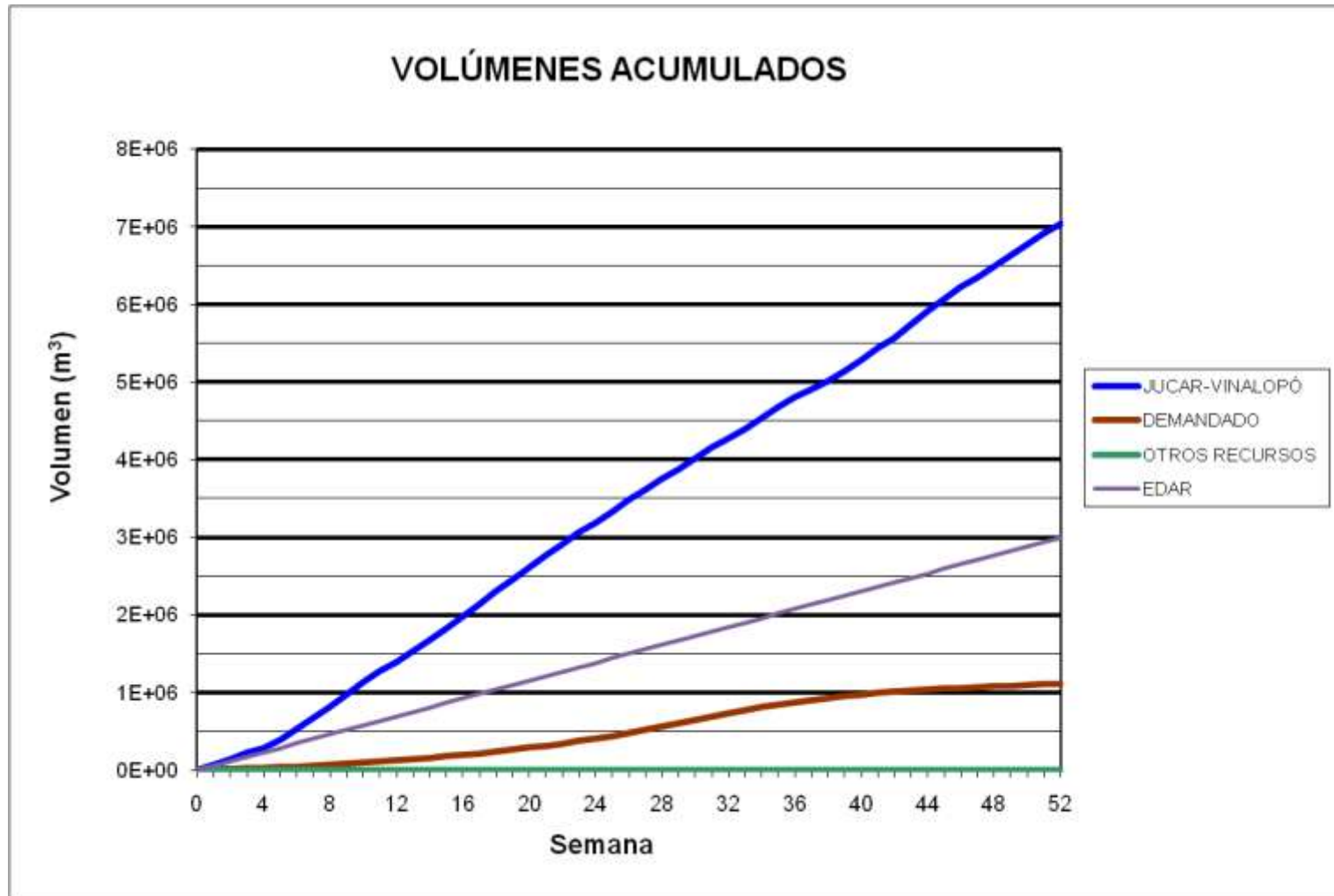
### BALSA SAX (B43)



### BALSA SAX (B43)



### BATERÍA BALSAS CIDS (B44)

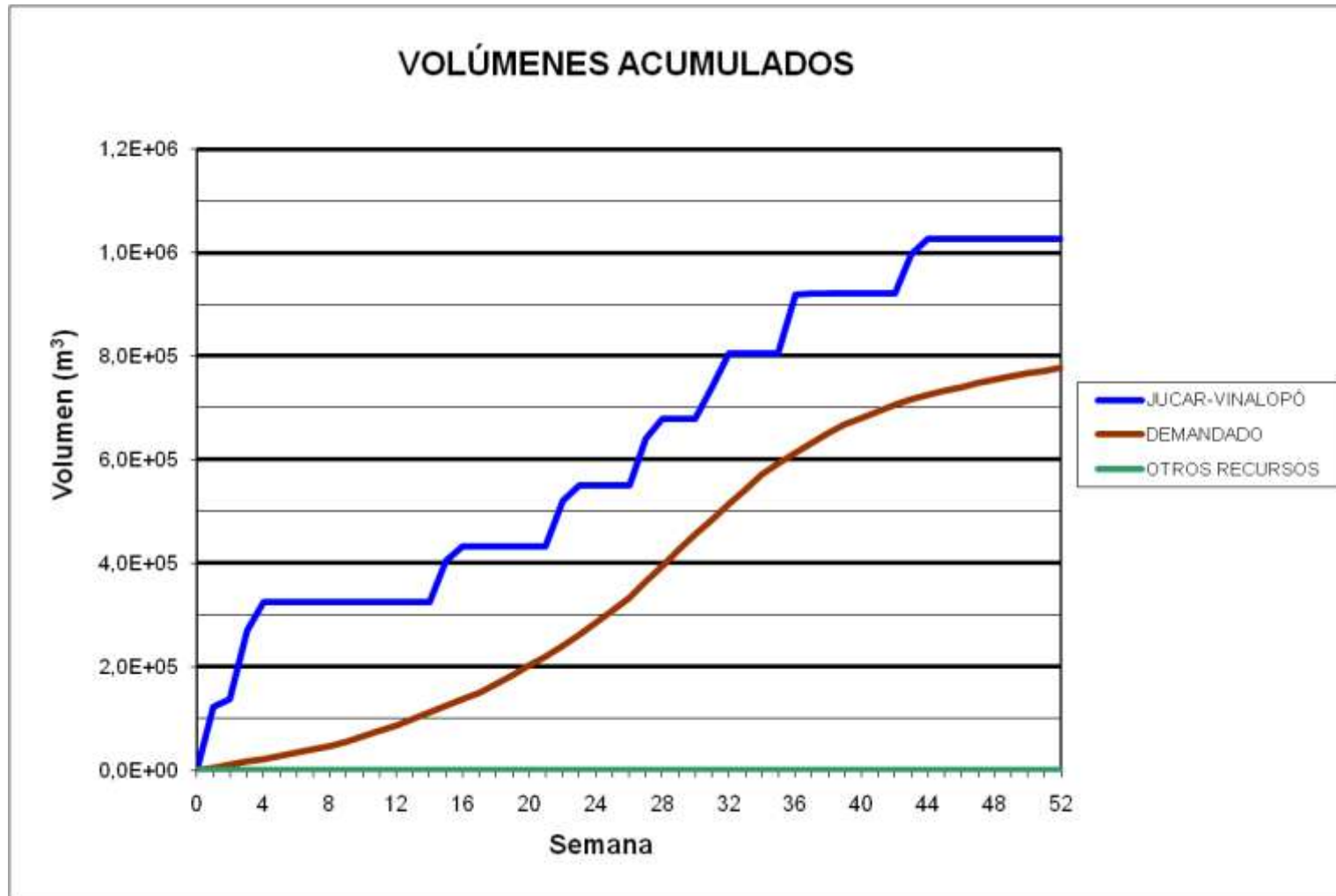




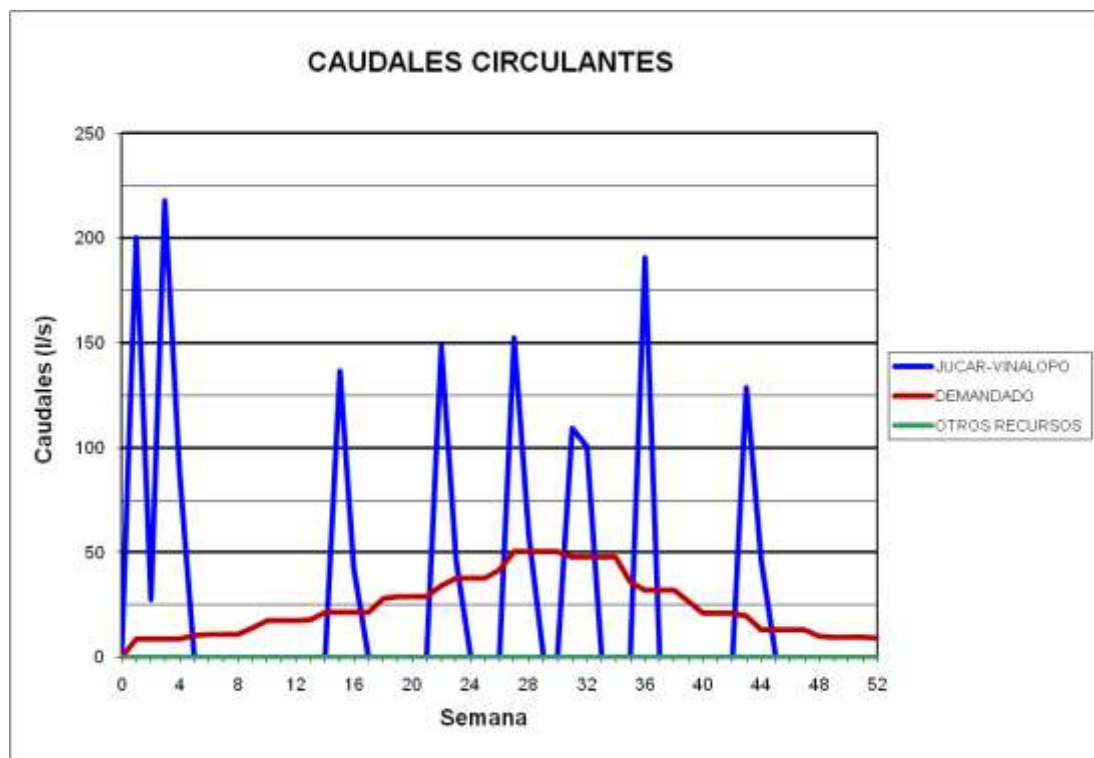
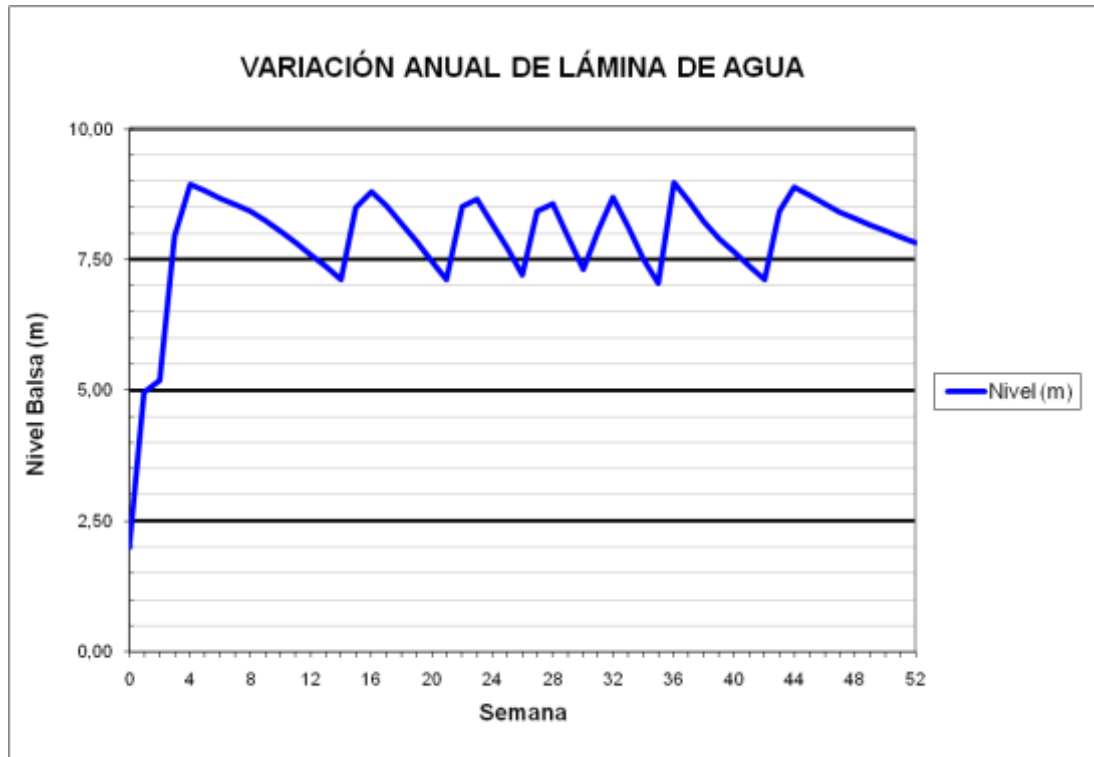
### BATERÍA BALSAS CIDS (B44)



BALSA MONTEAGUDO (B45)



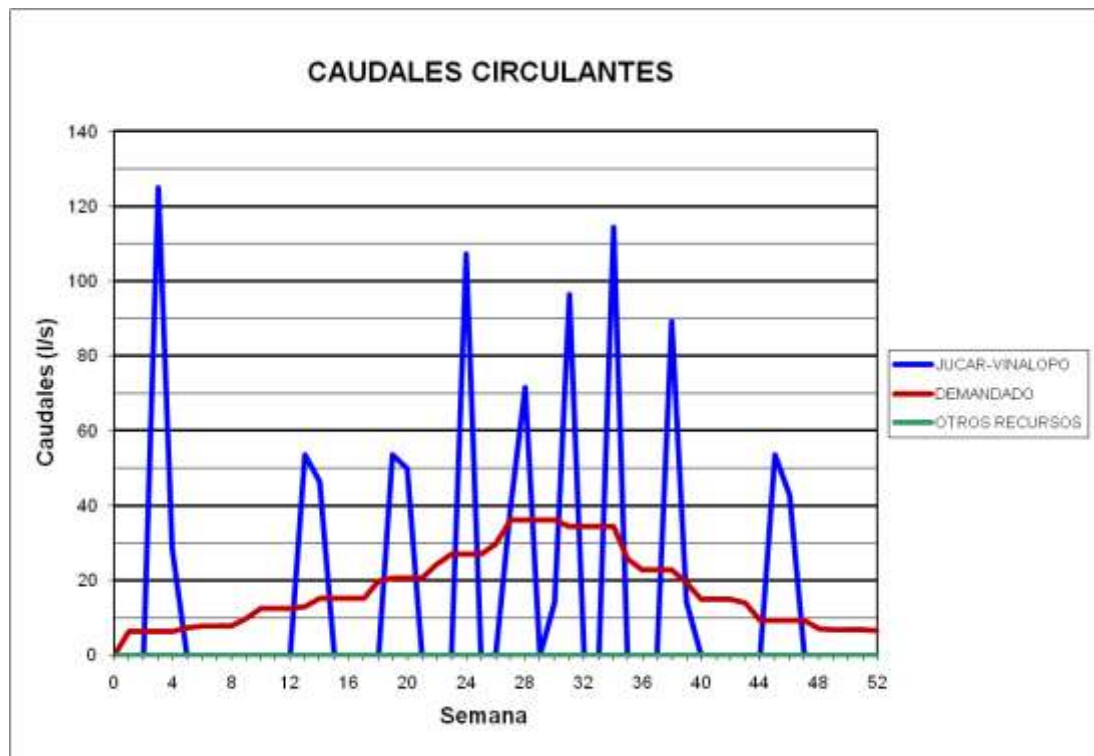
### BALSA MONTEAGUDO (B45)



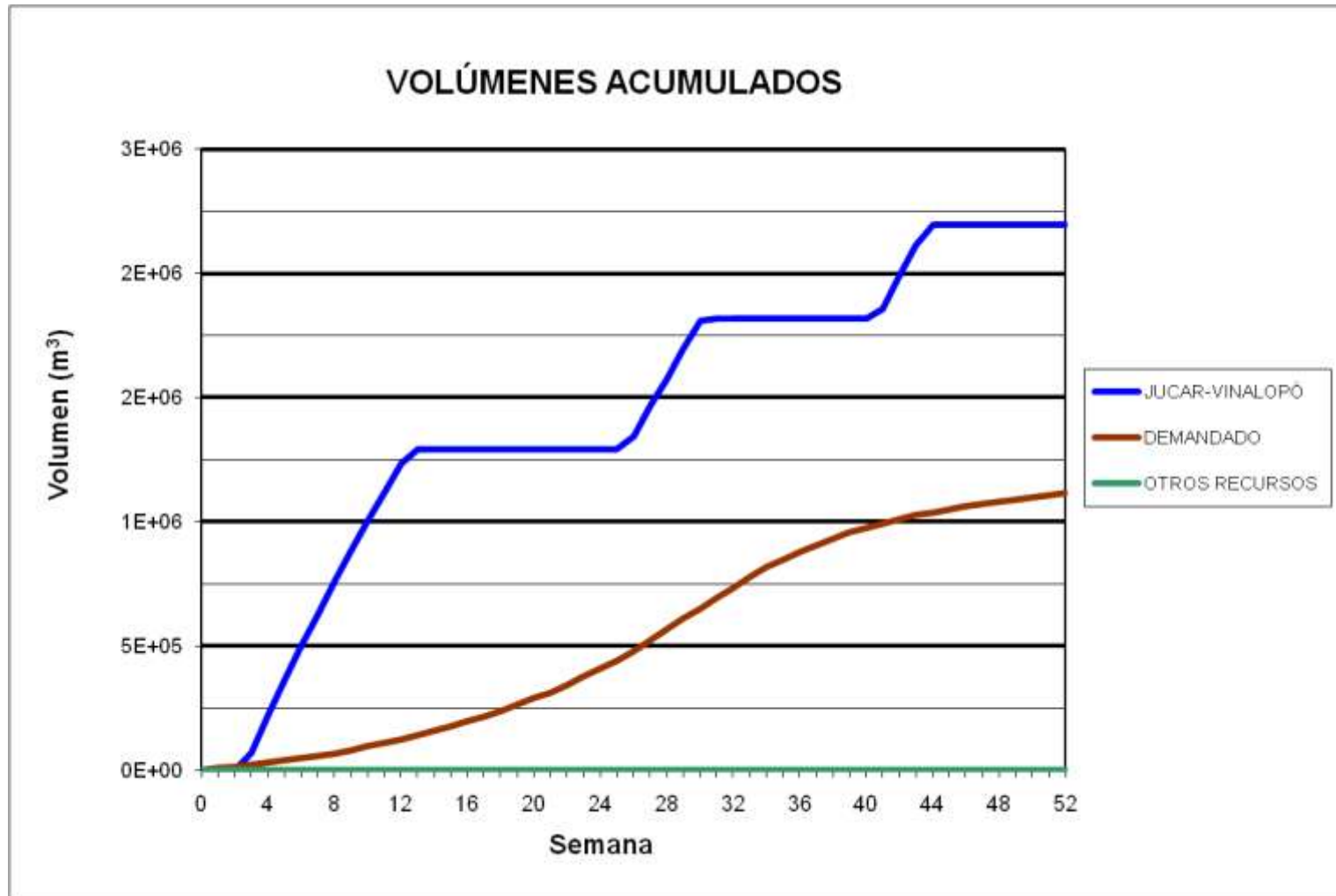
BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)



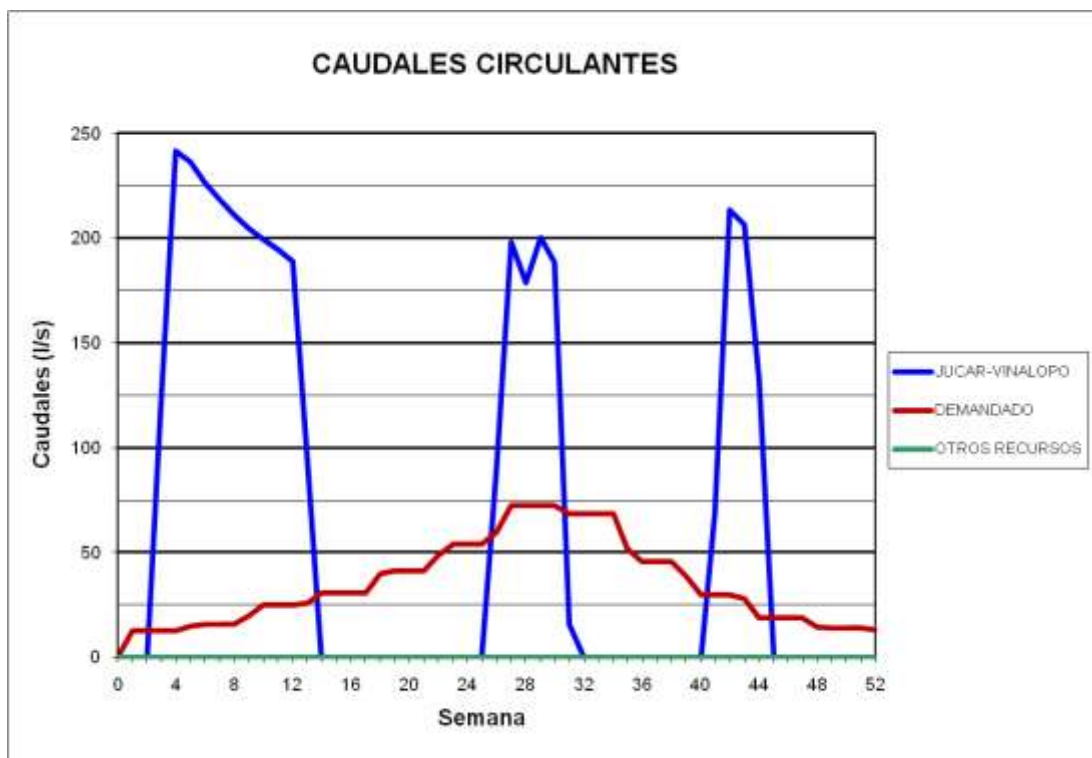
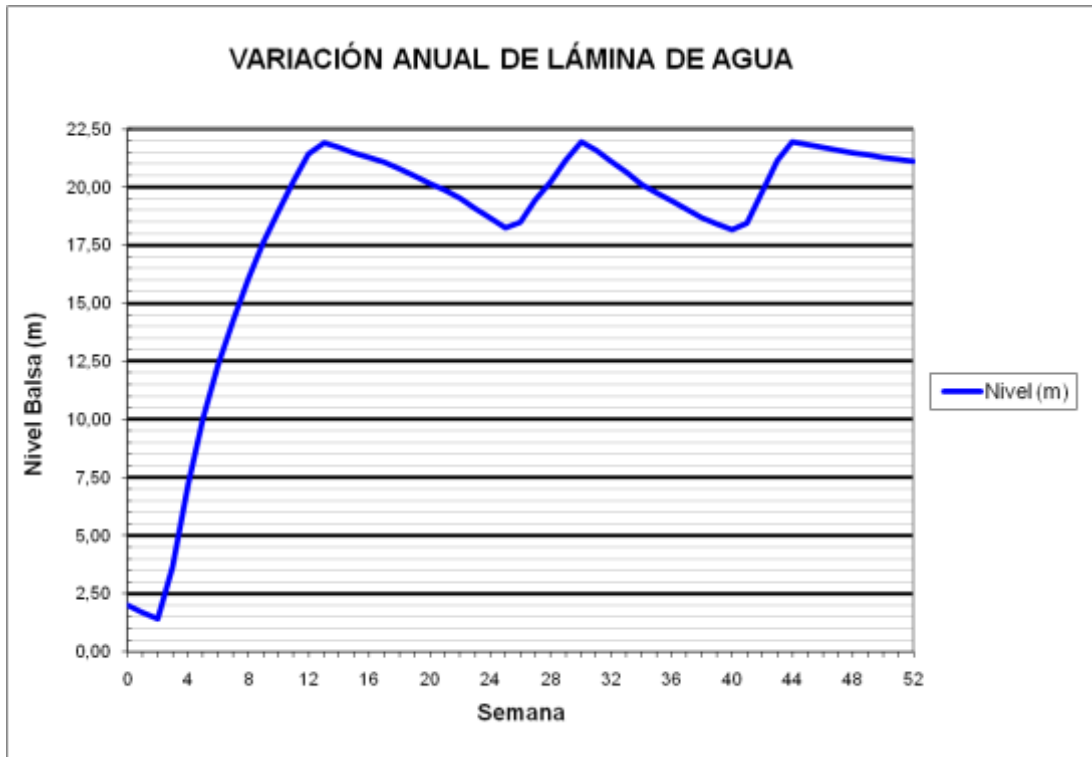
### BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)



BALSA LAS AGUILAS (B47)



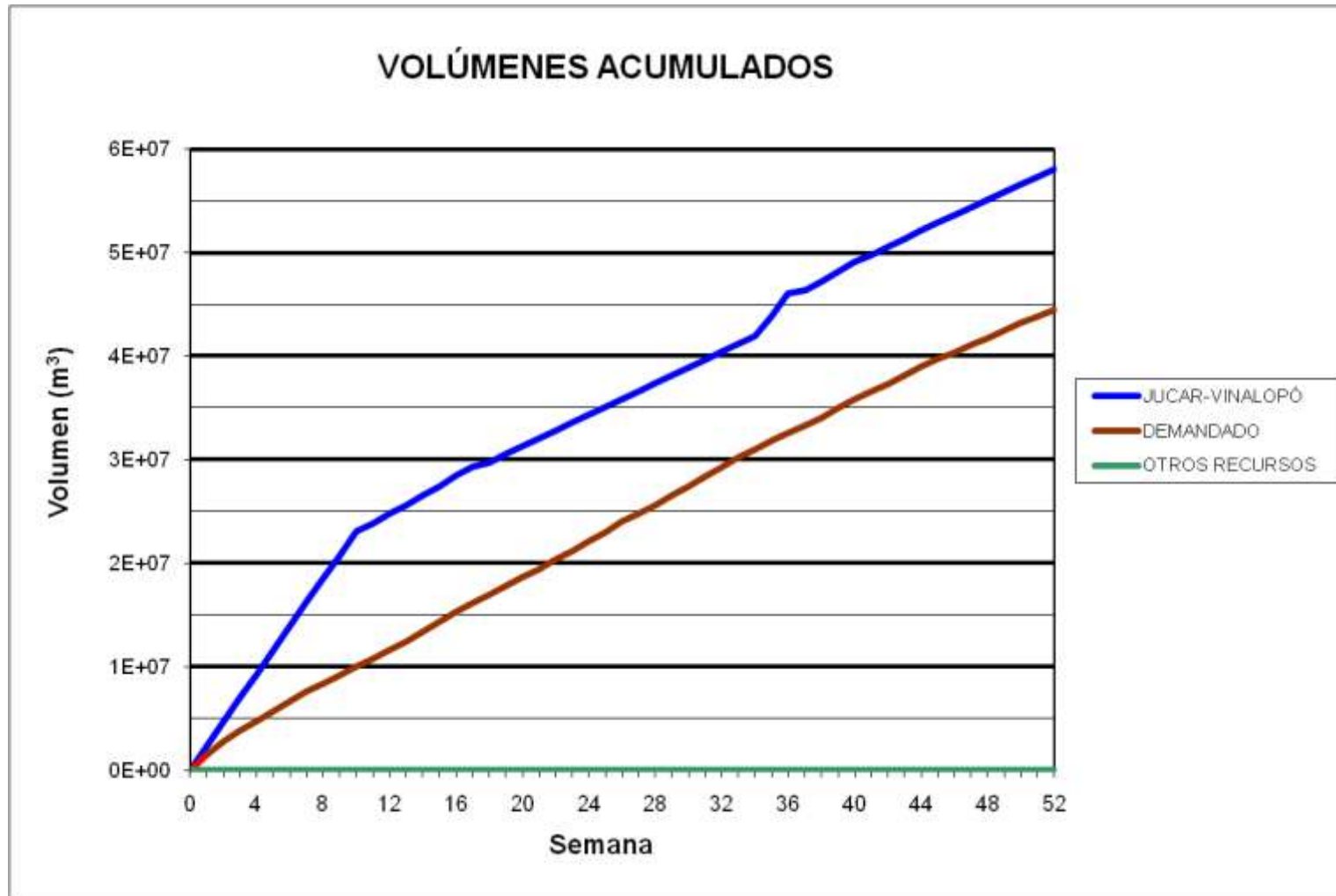
### BALSA LAS AGUILAS (B47)



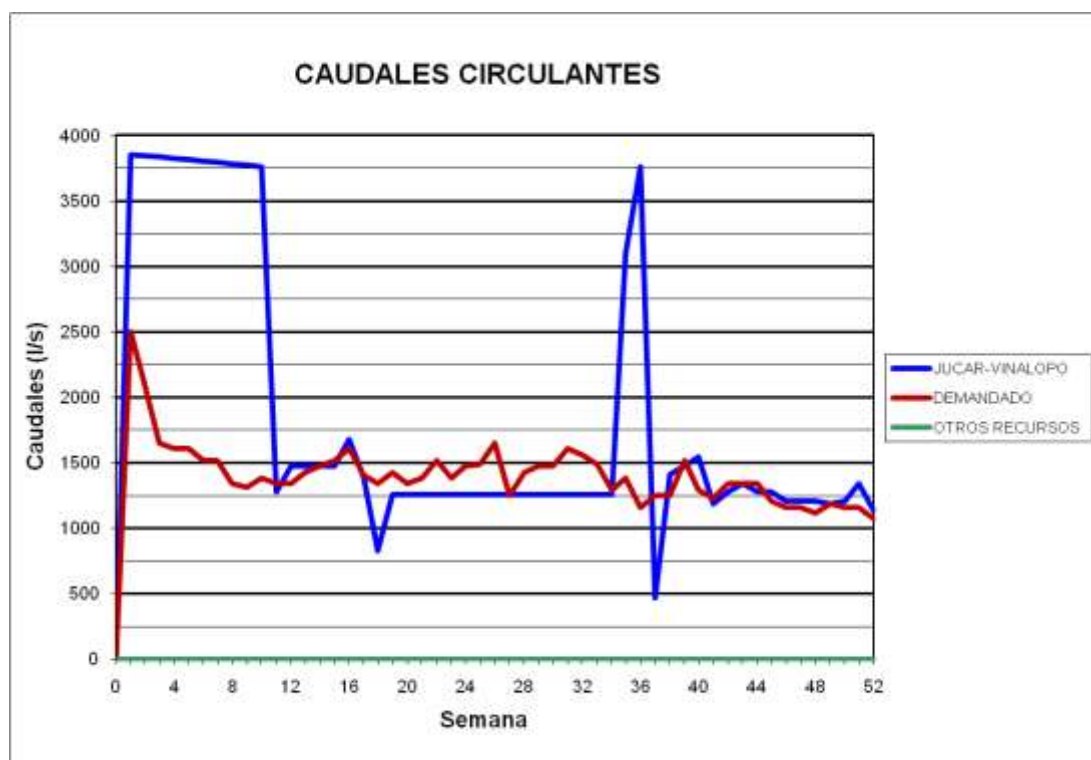
***1.10 Resultados obtenidos de la modelización con epanet sin considerar el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 10%***



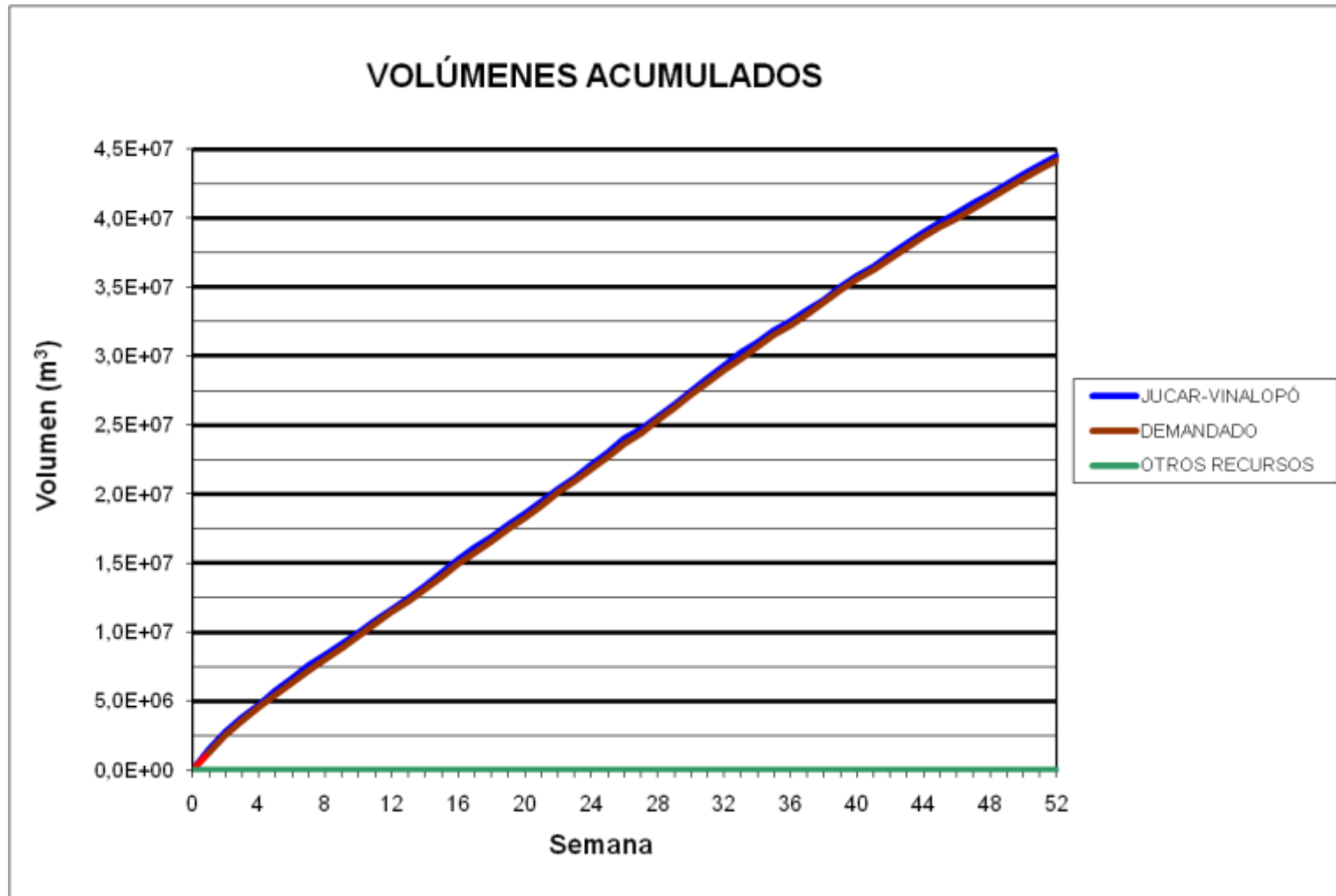
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)



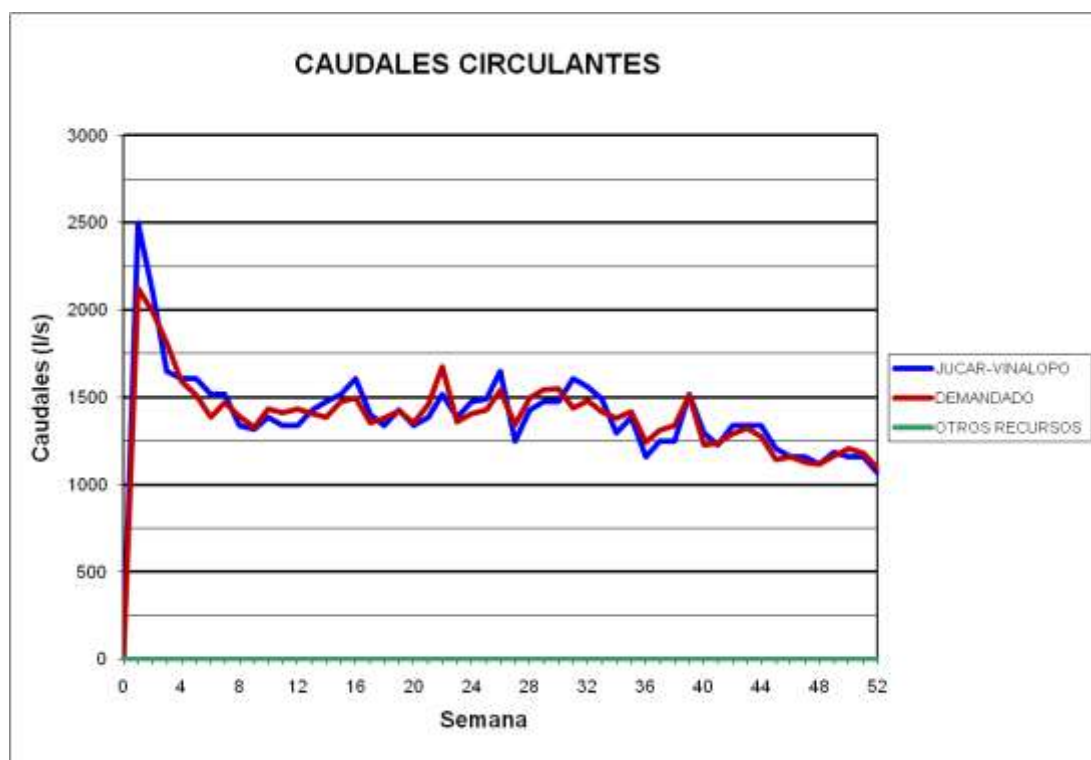
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)



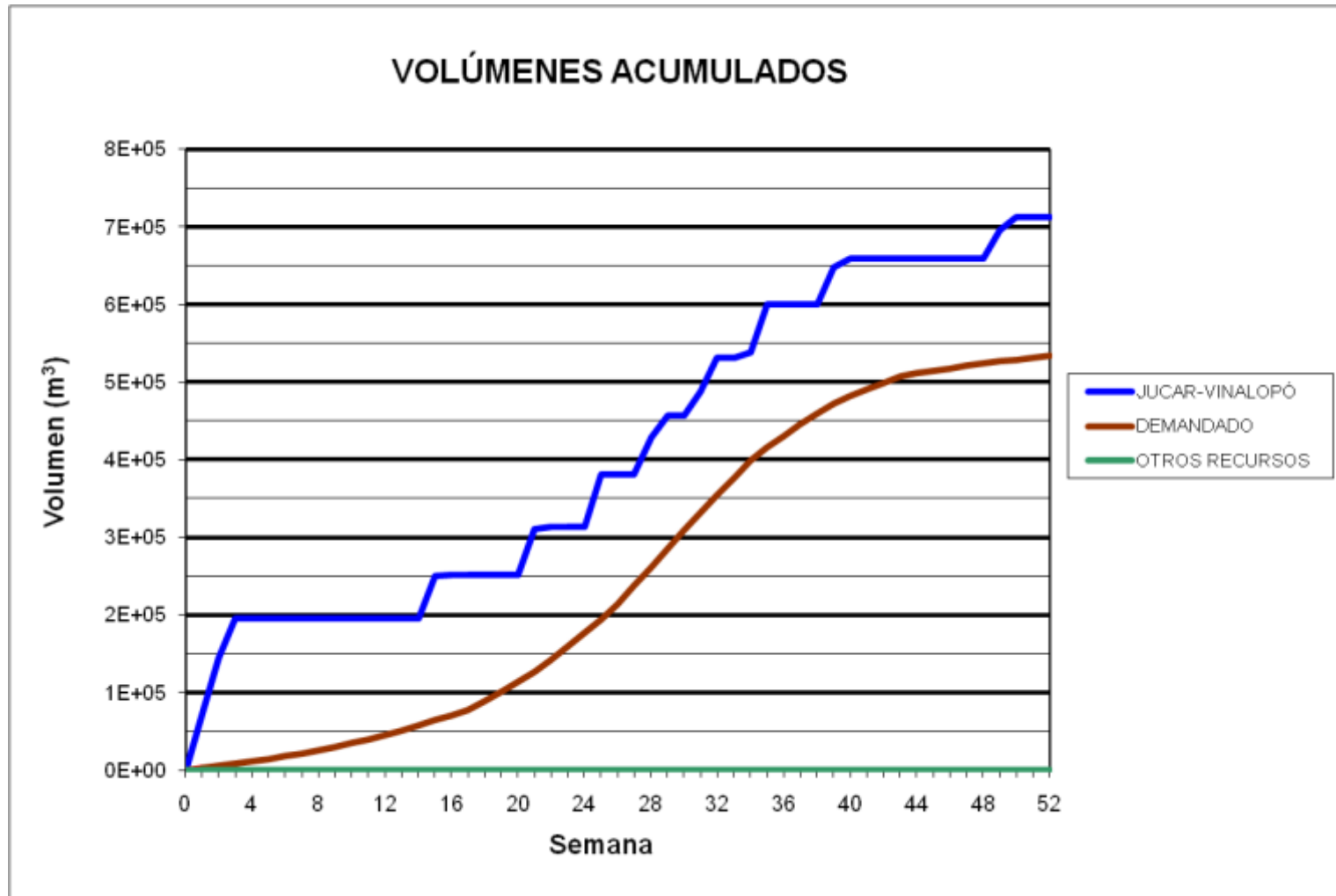
BALSA LA CUESTA (B01)



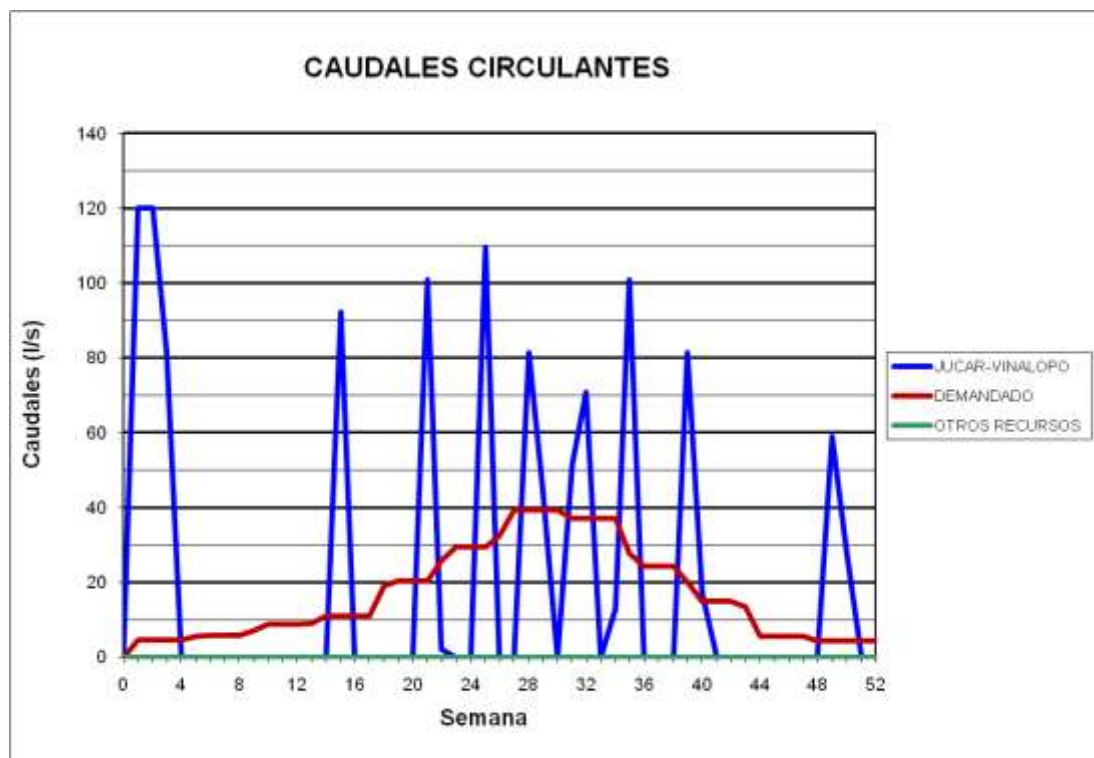
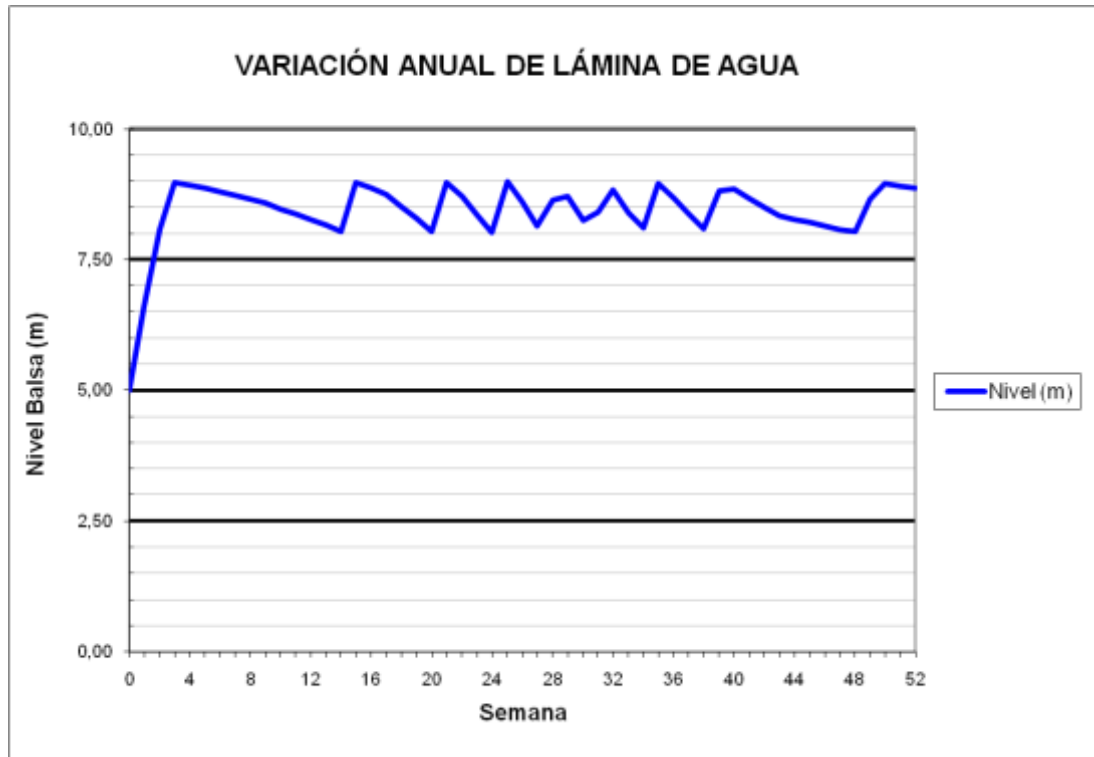
### BALSA LA CUESTA (B01)



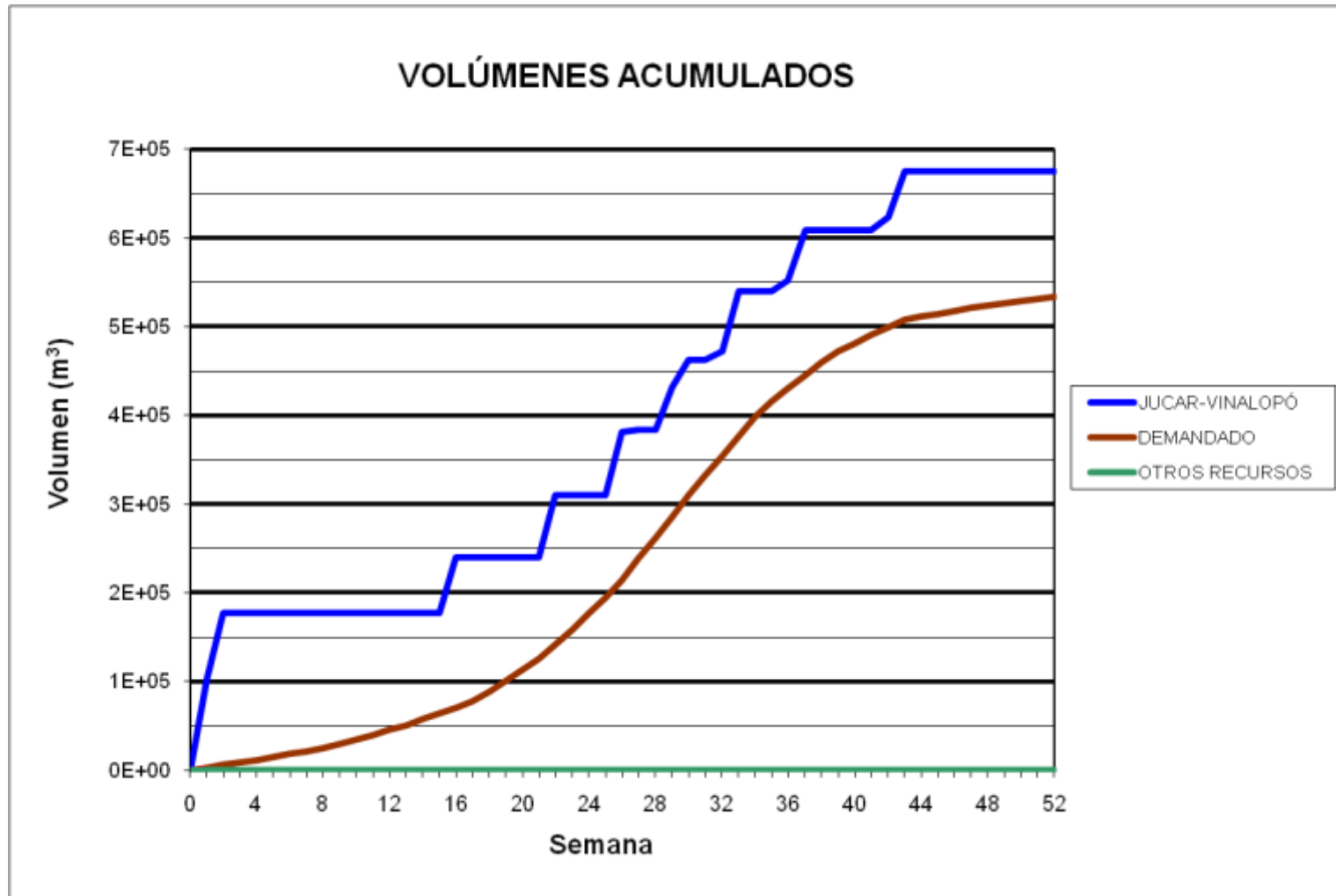
### BALSA DEL MORRÓN (B02)



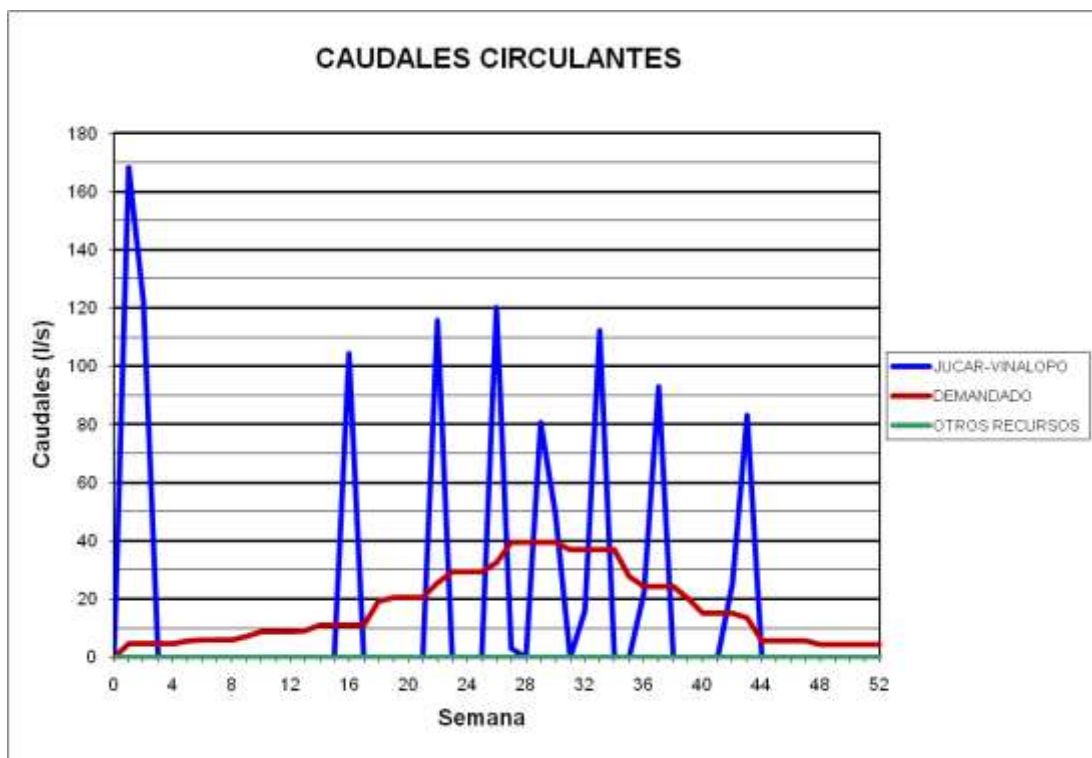
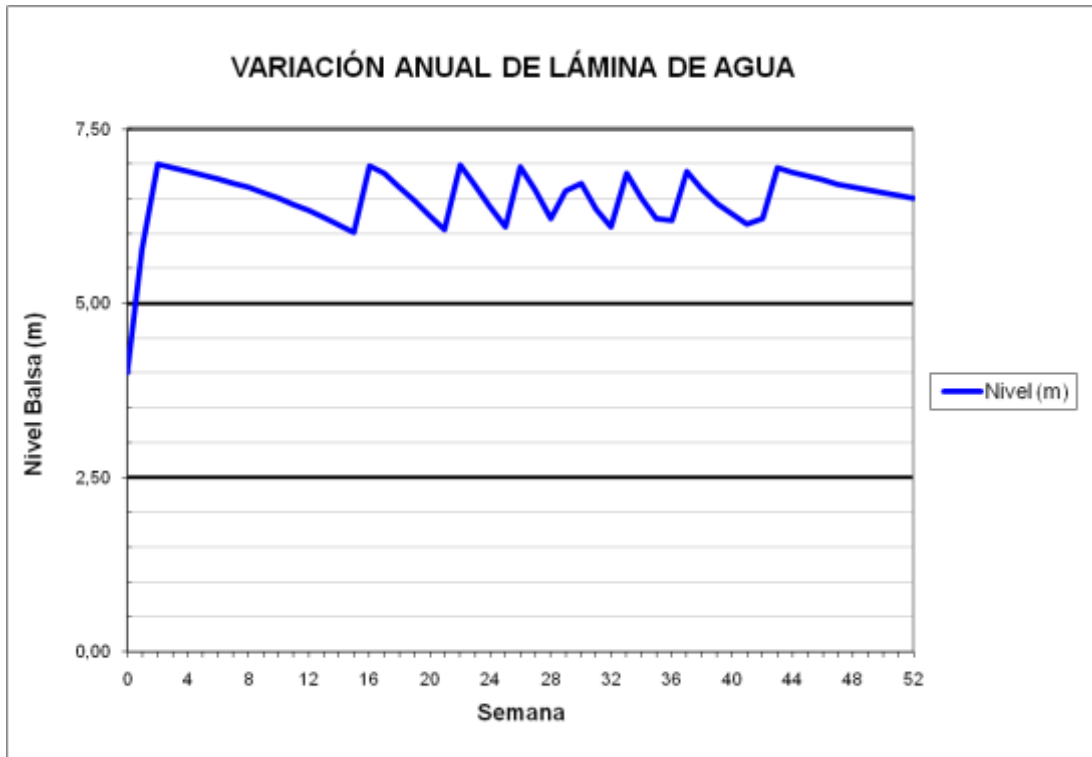
### BALSA DEL MORRÓN (B02)



### BALSA QUEBRADAS (B04)

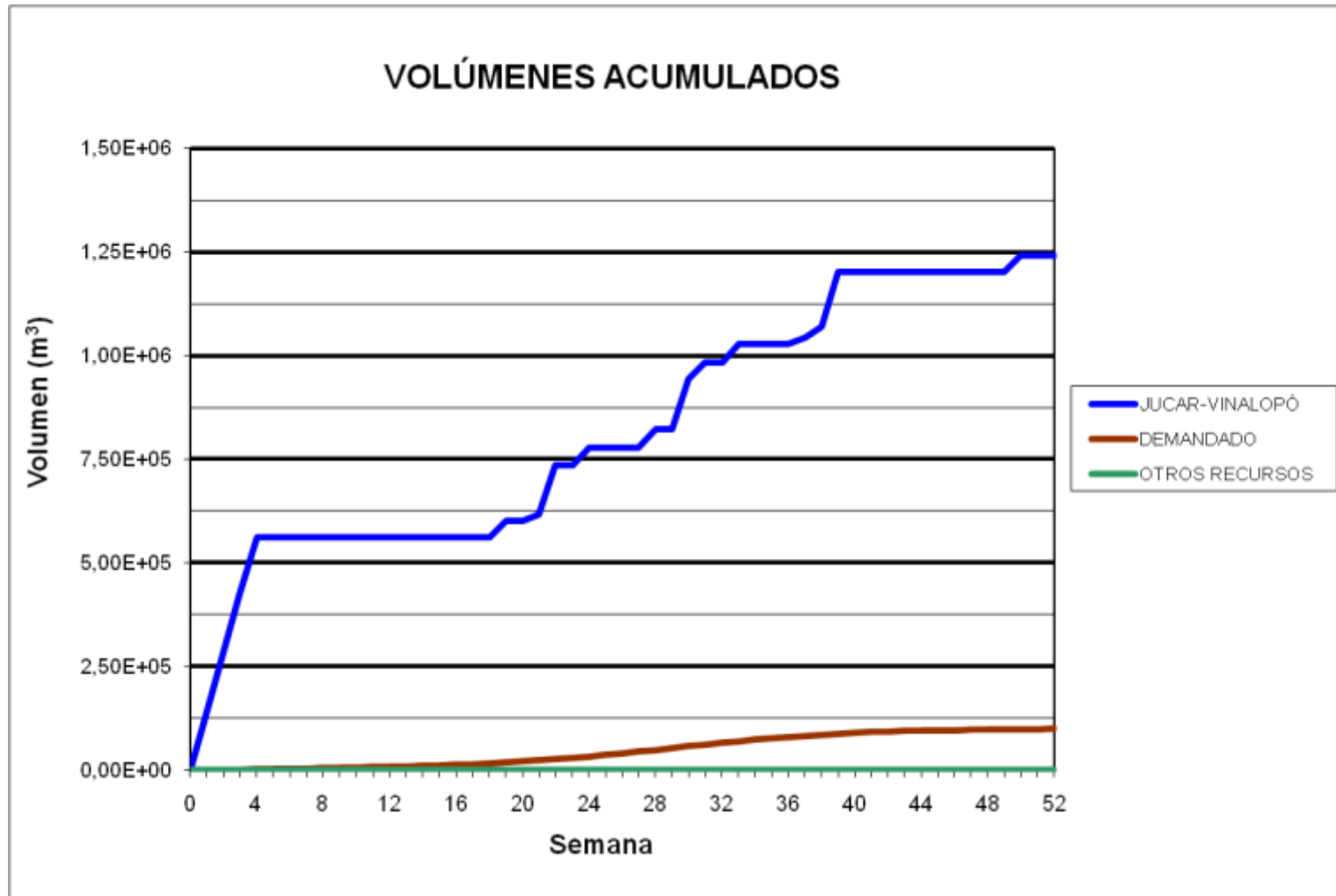


### BALSA QUEBRADAS (B04)

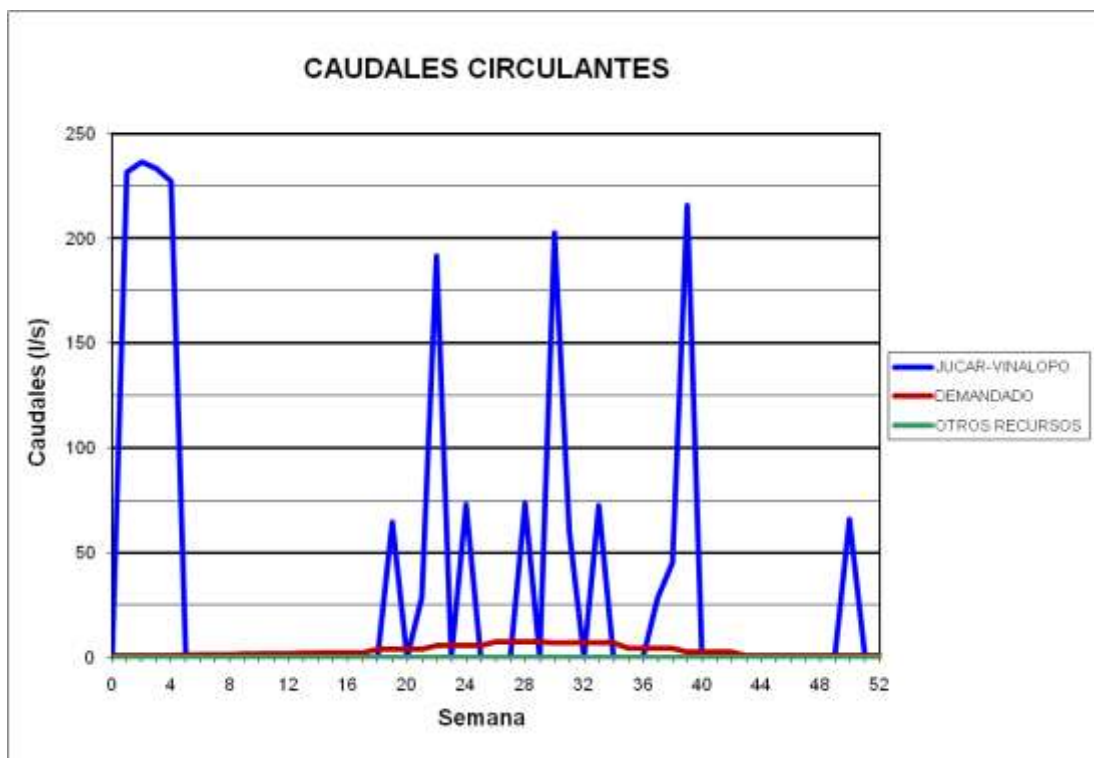
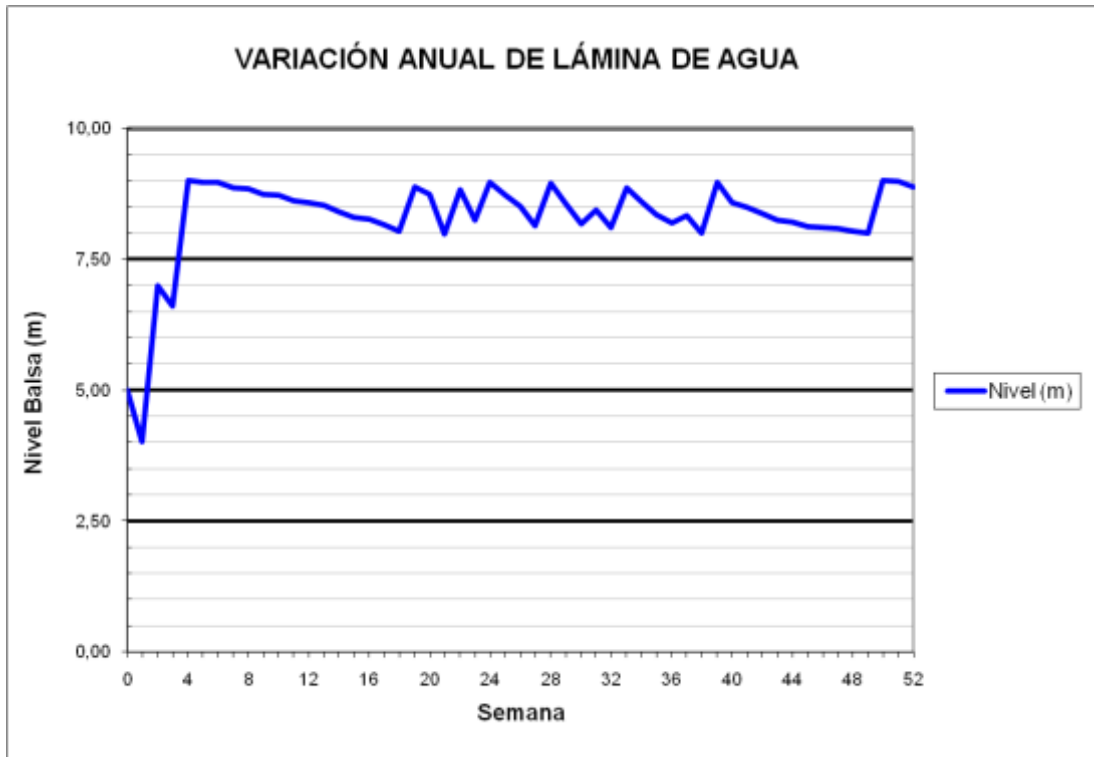




### BALSA BOQUERA (B05)



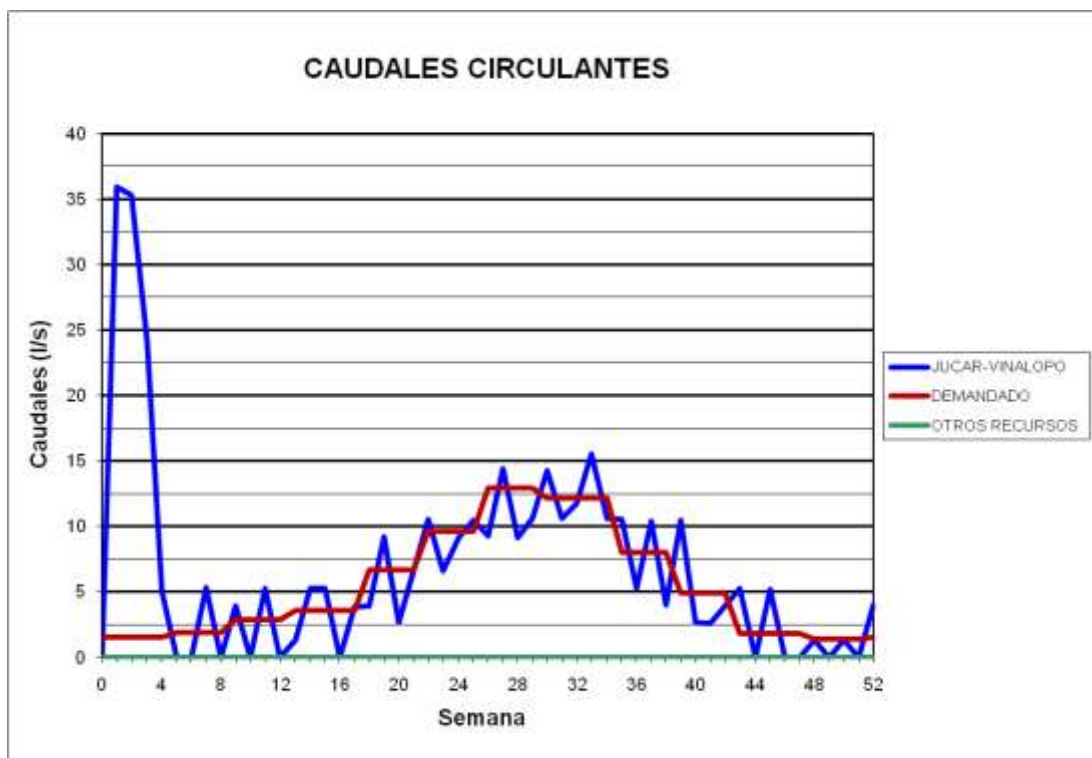
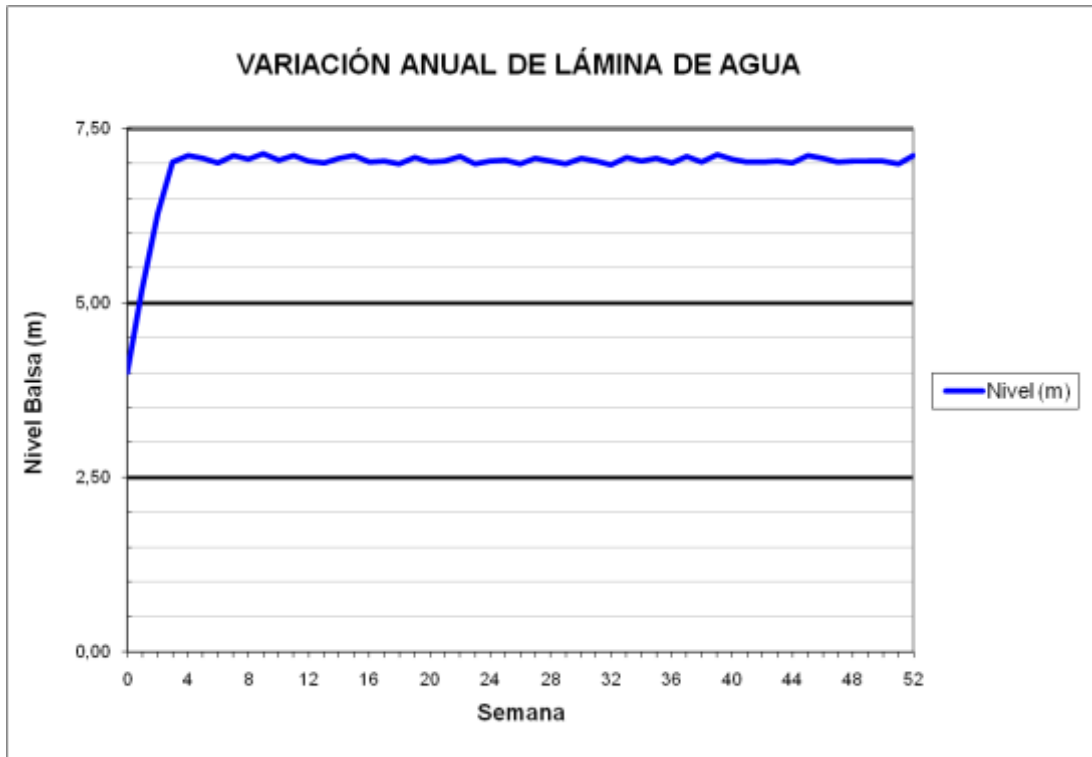
### BALSA BOQUERA (B05)



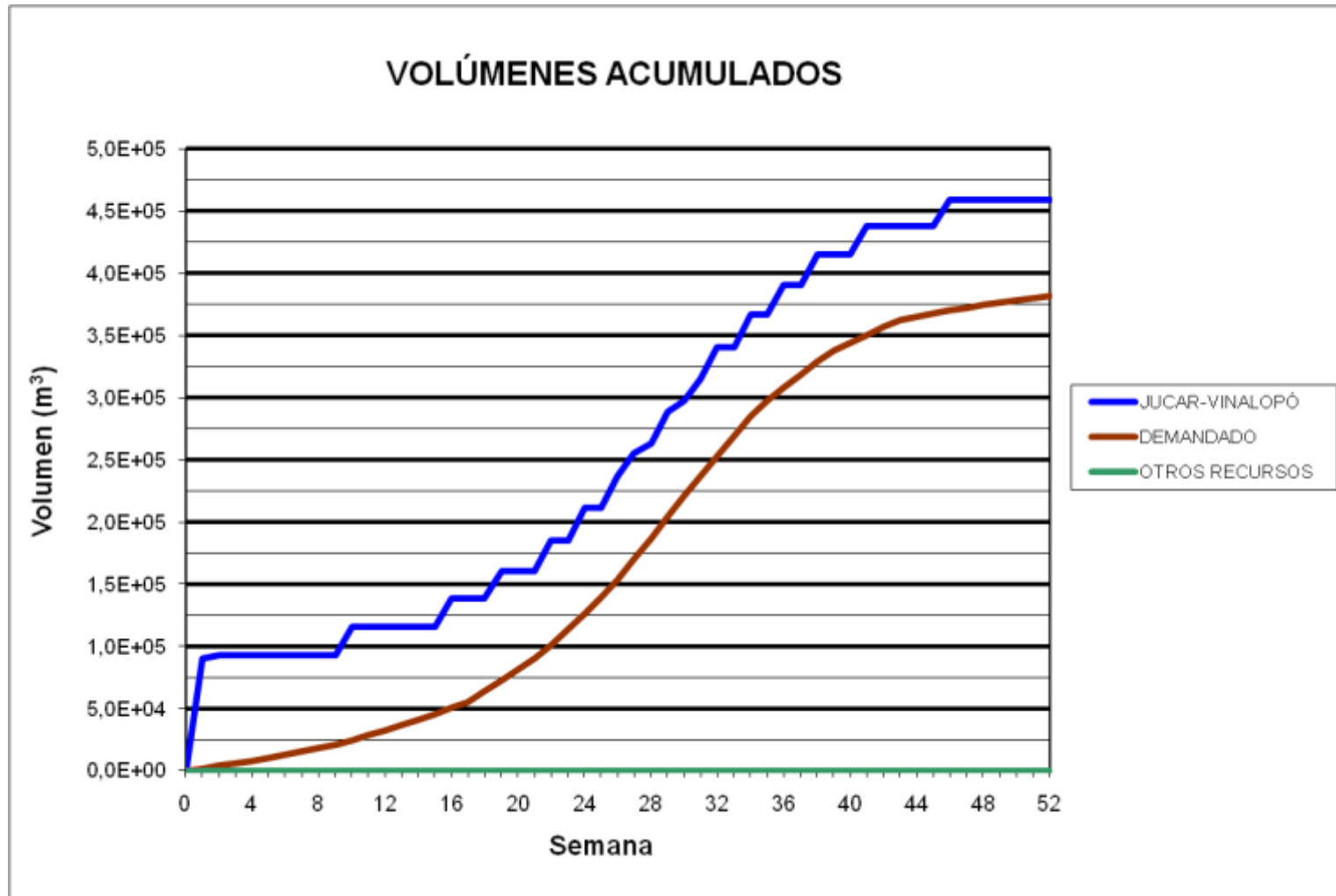
BALSA PUERTO (B06)



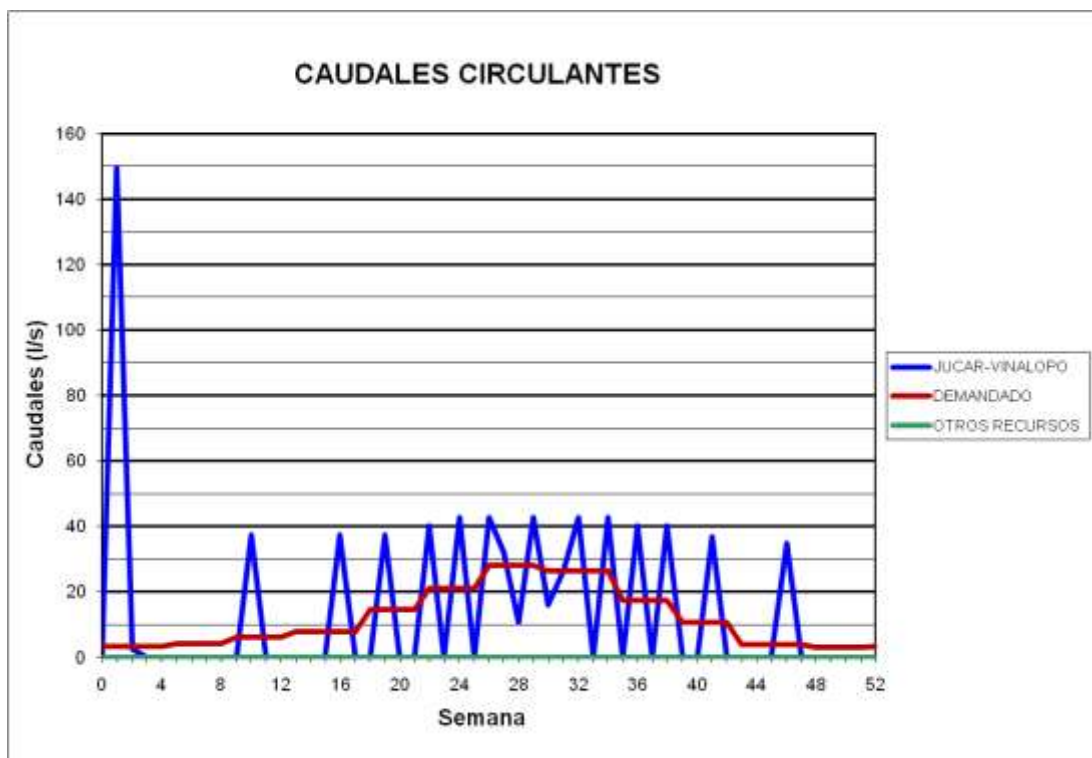
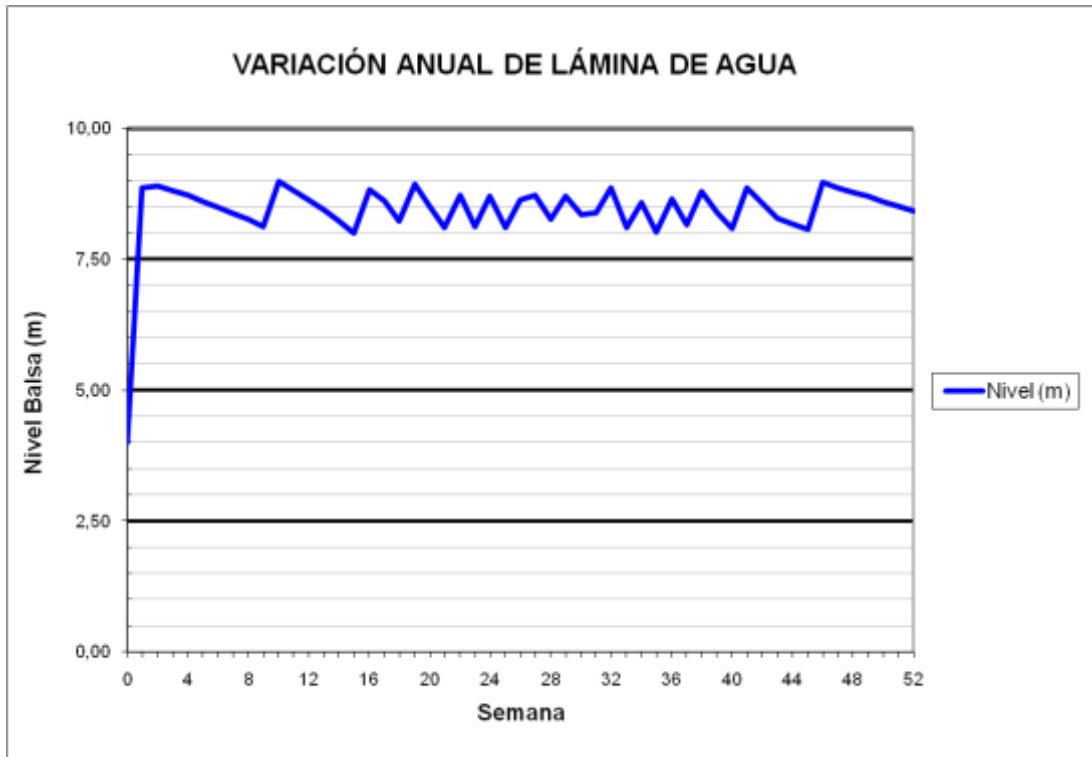
### BALSA PUERTO (B06)



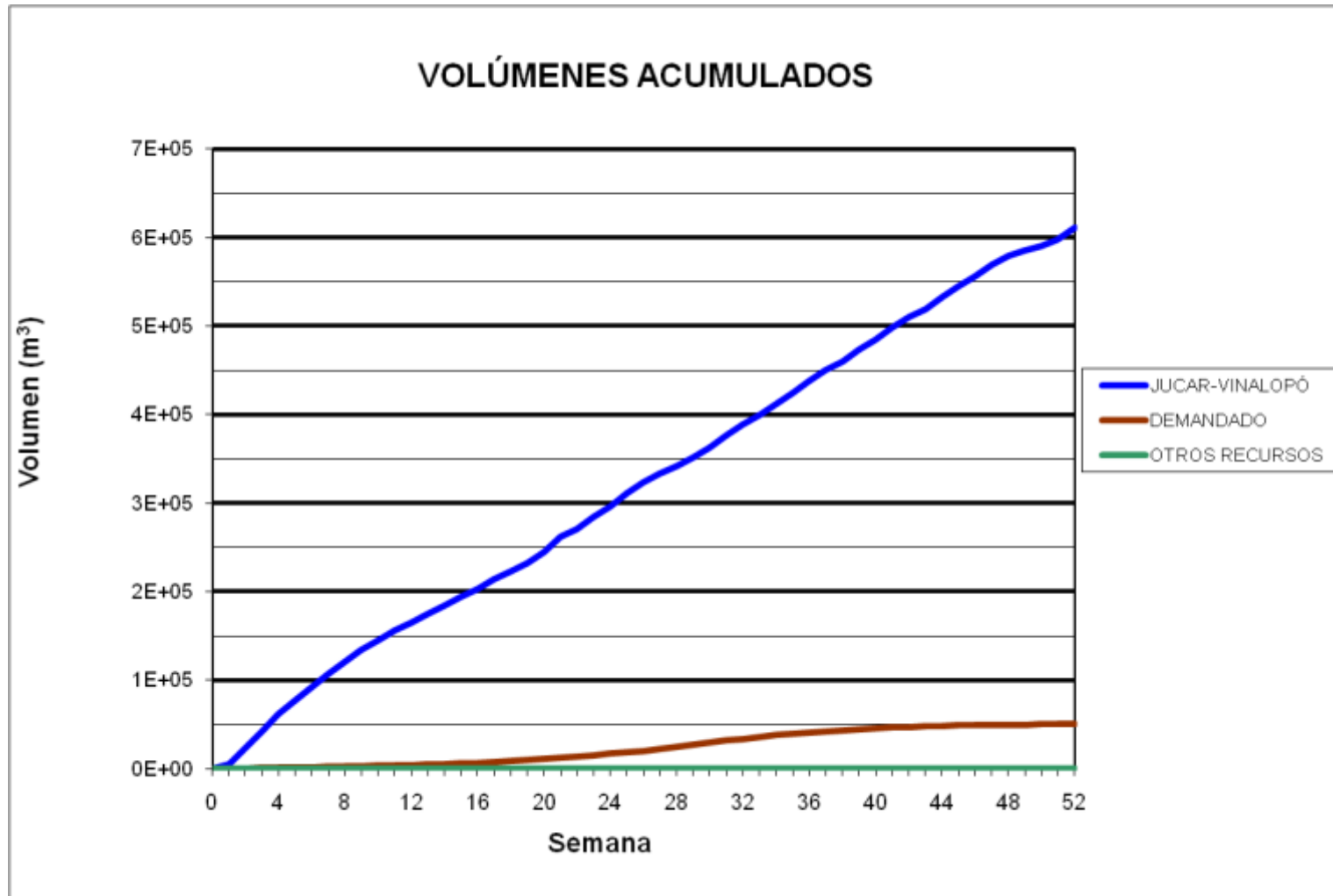
### BALSA SALINAS (B07)



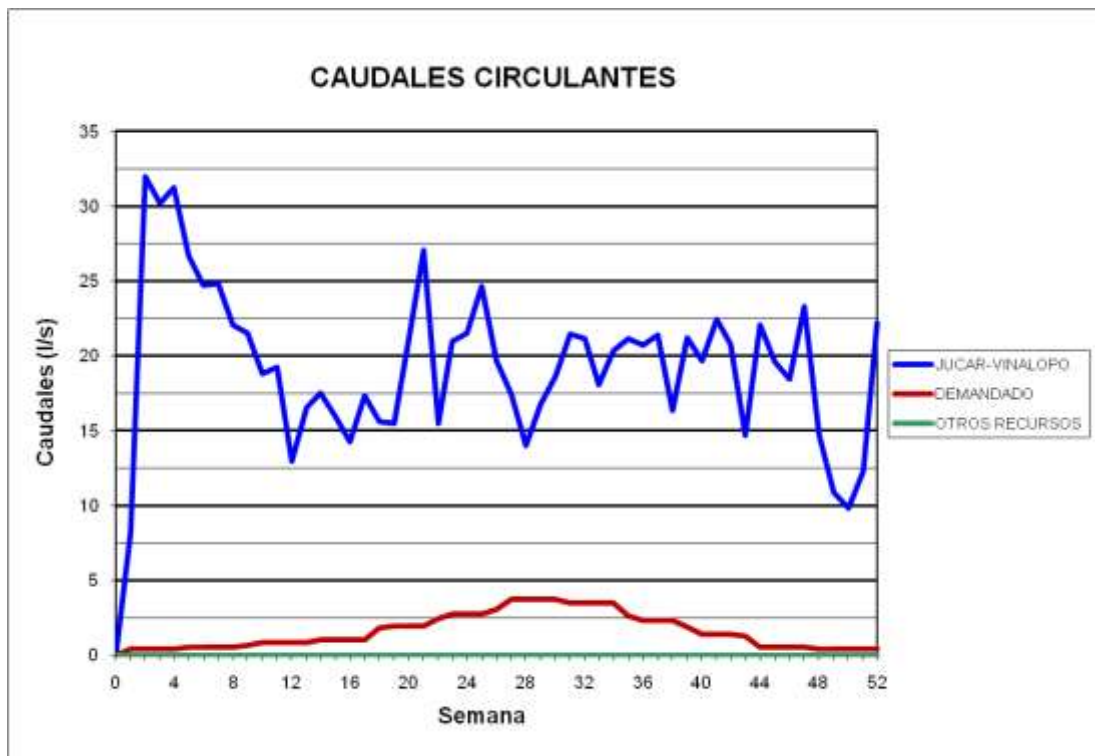
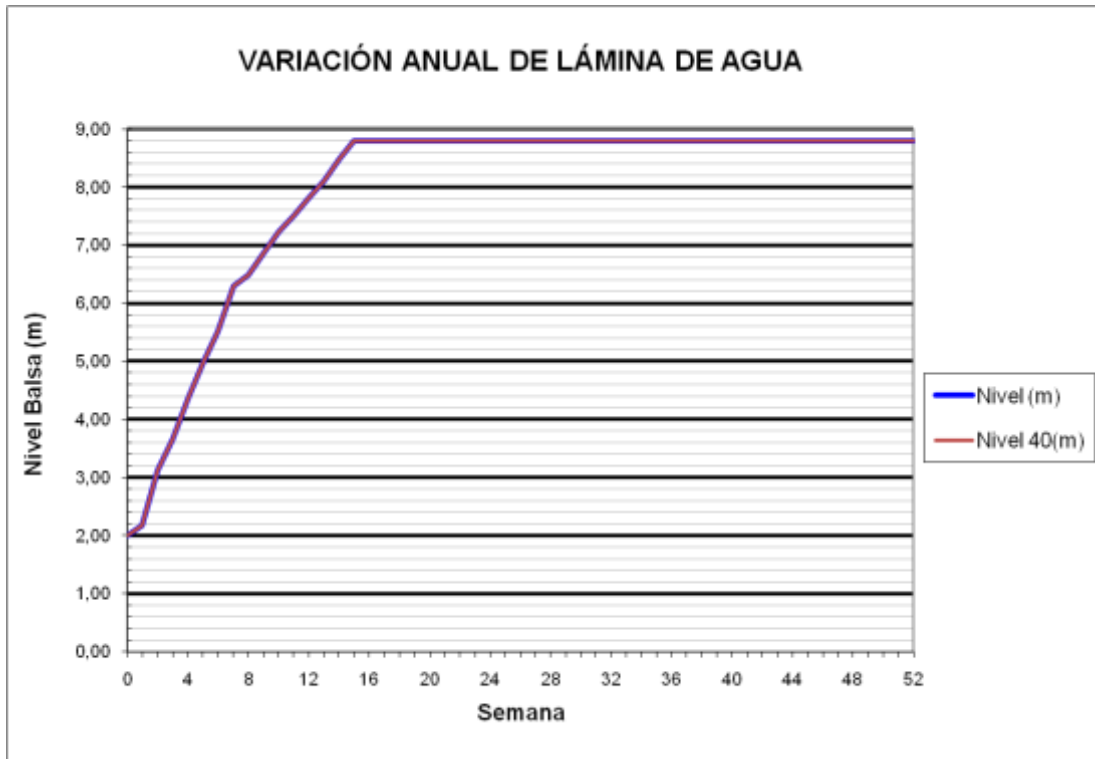
### BALSA SALINAS (B07)



BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)

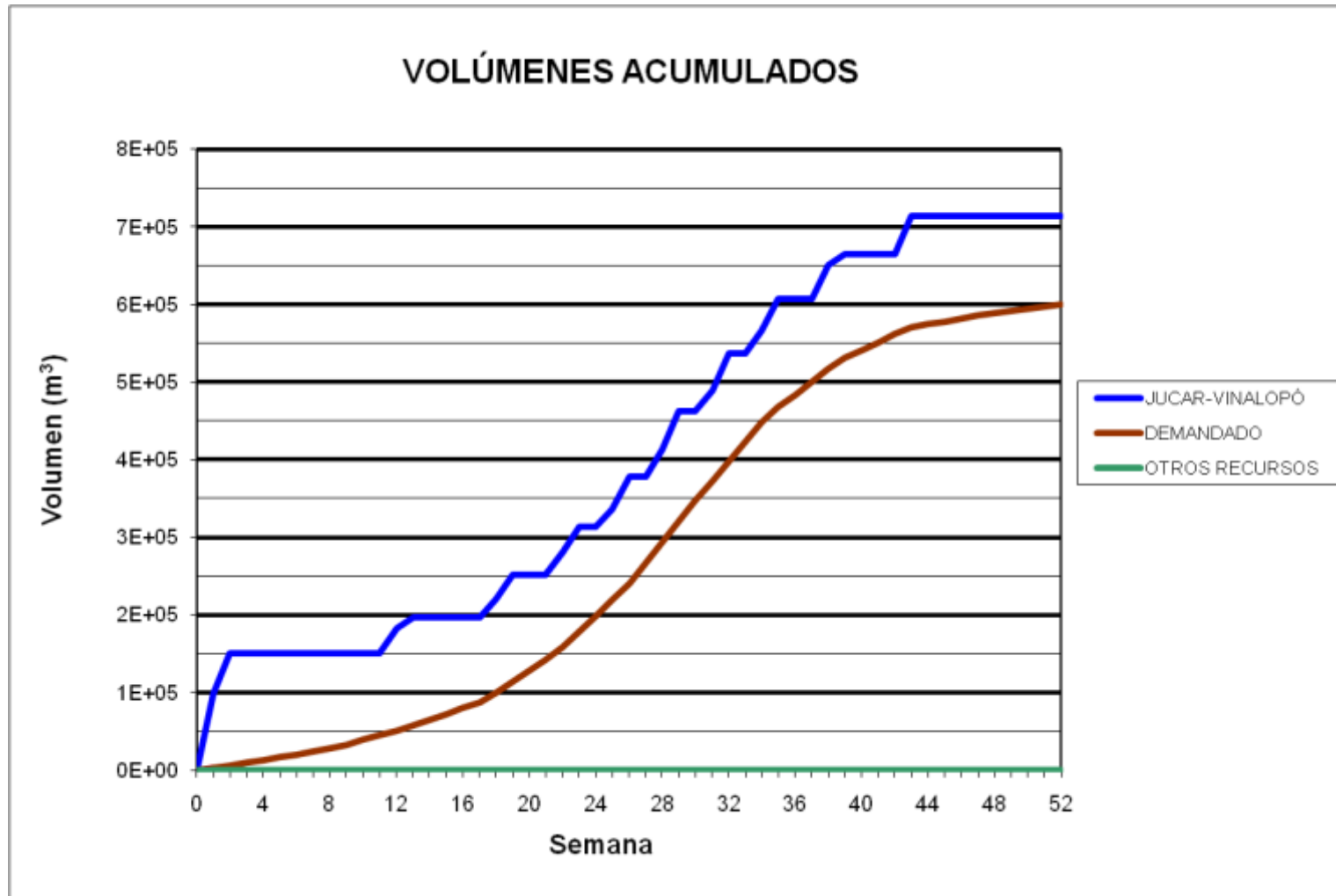


### BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)

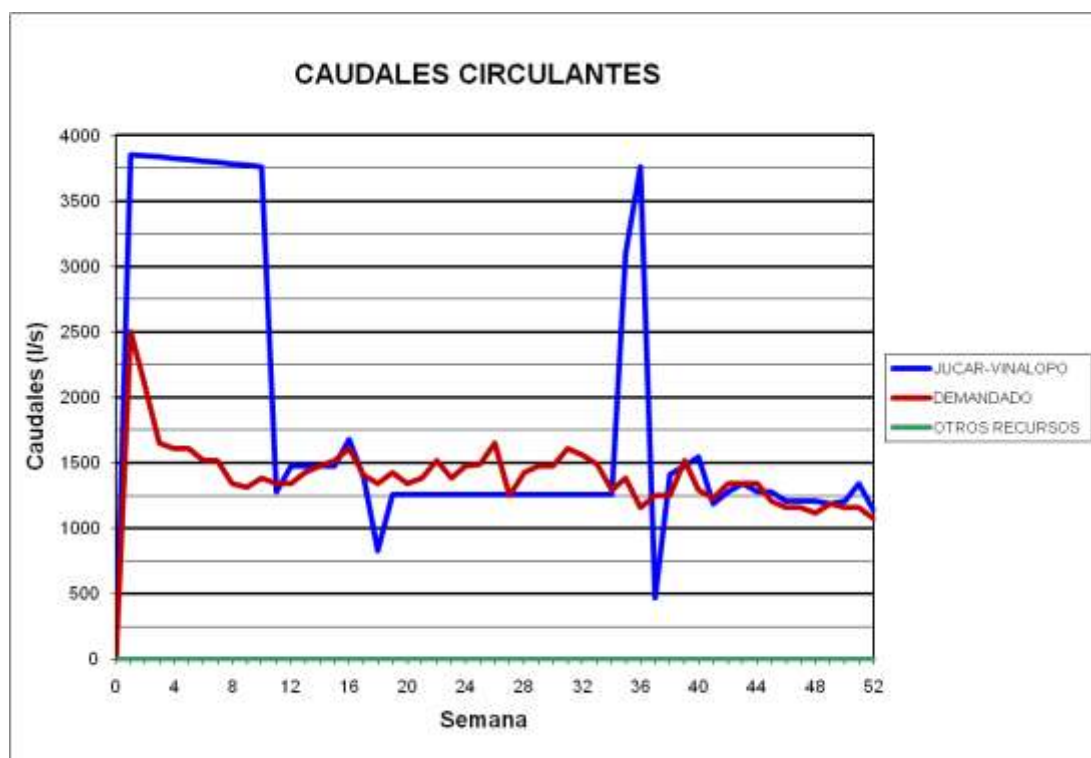
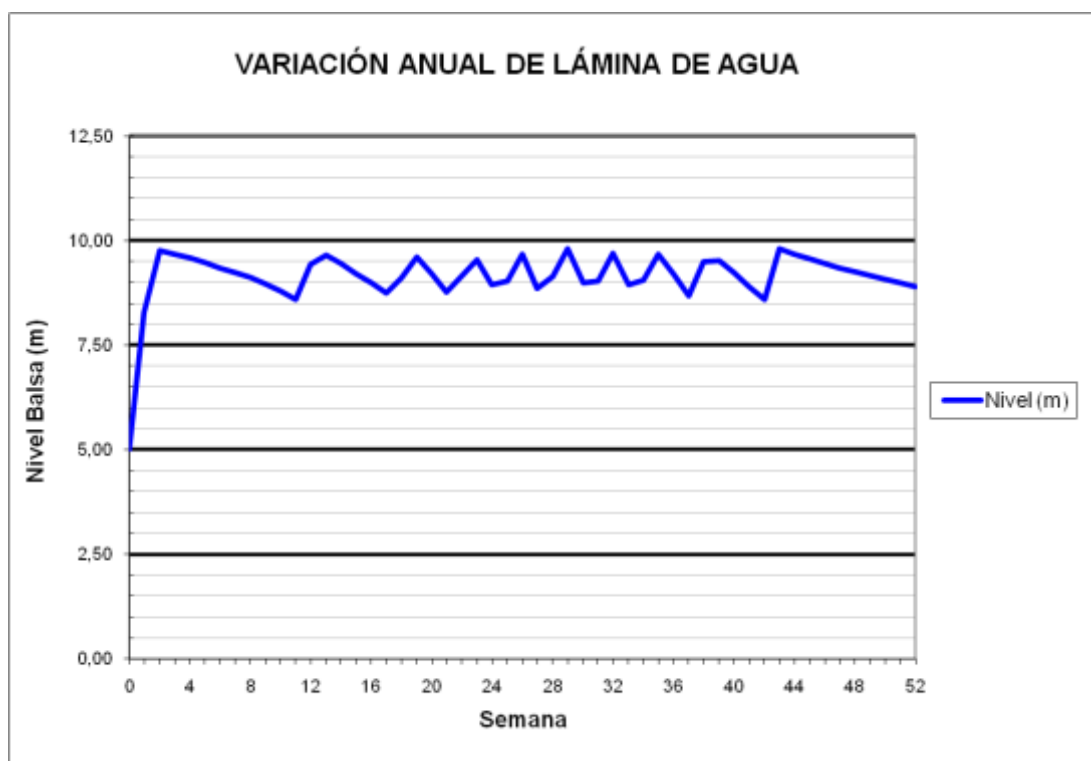




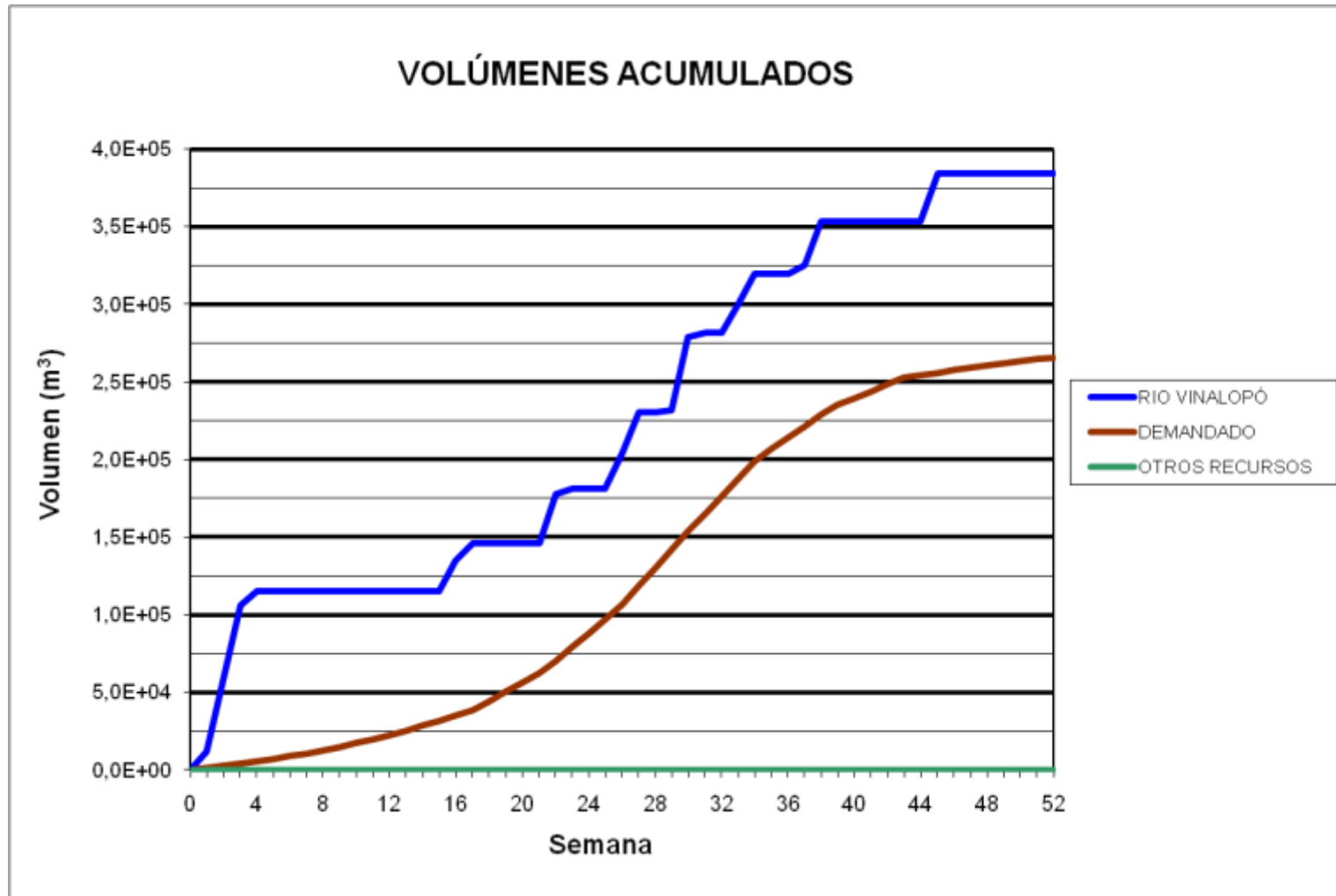
BALSA SOLANA (B10)



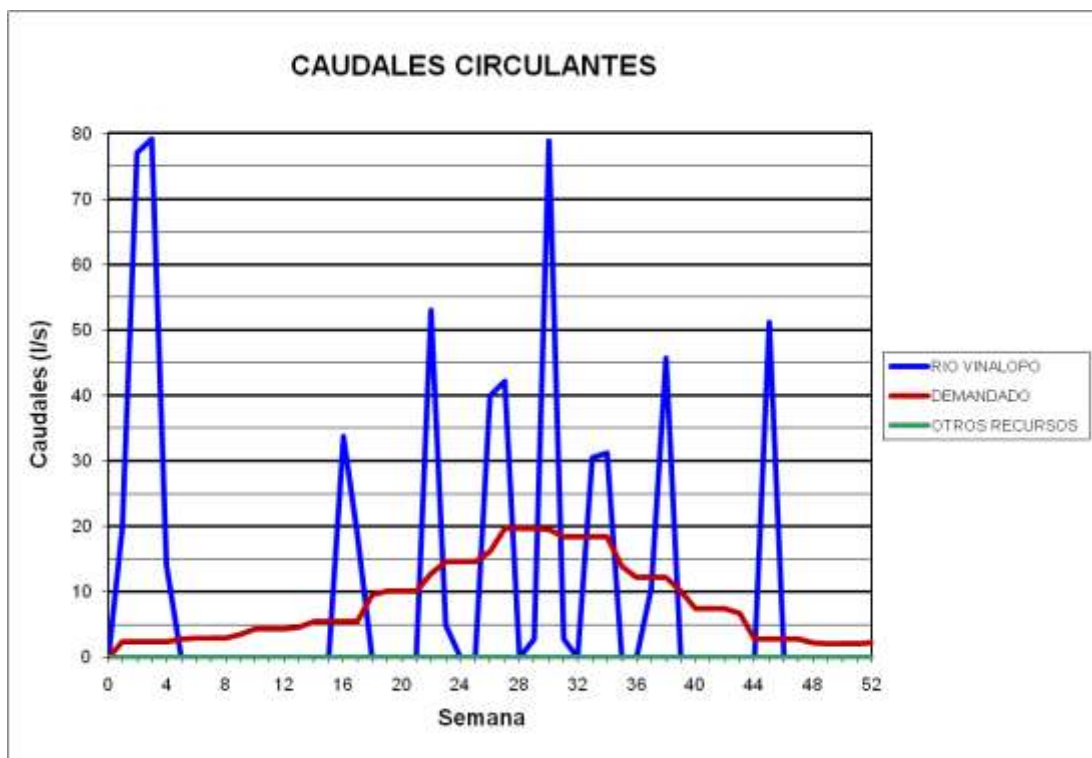
### BALSA SOLANA (B10)



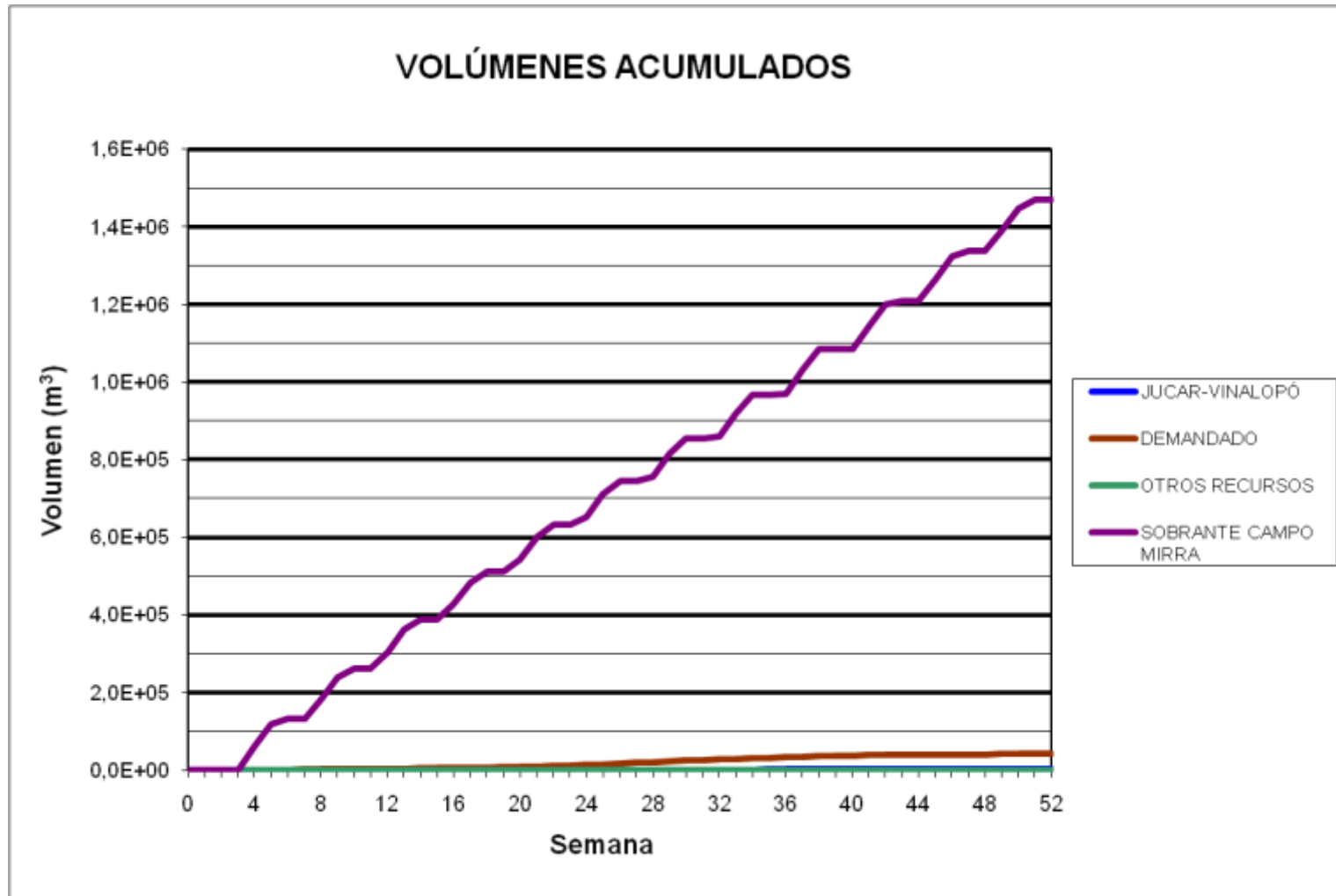
### BALSA SAN CRISTOBAL (B11)



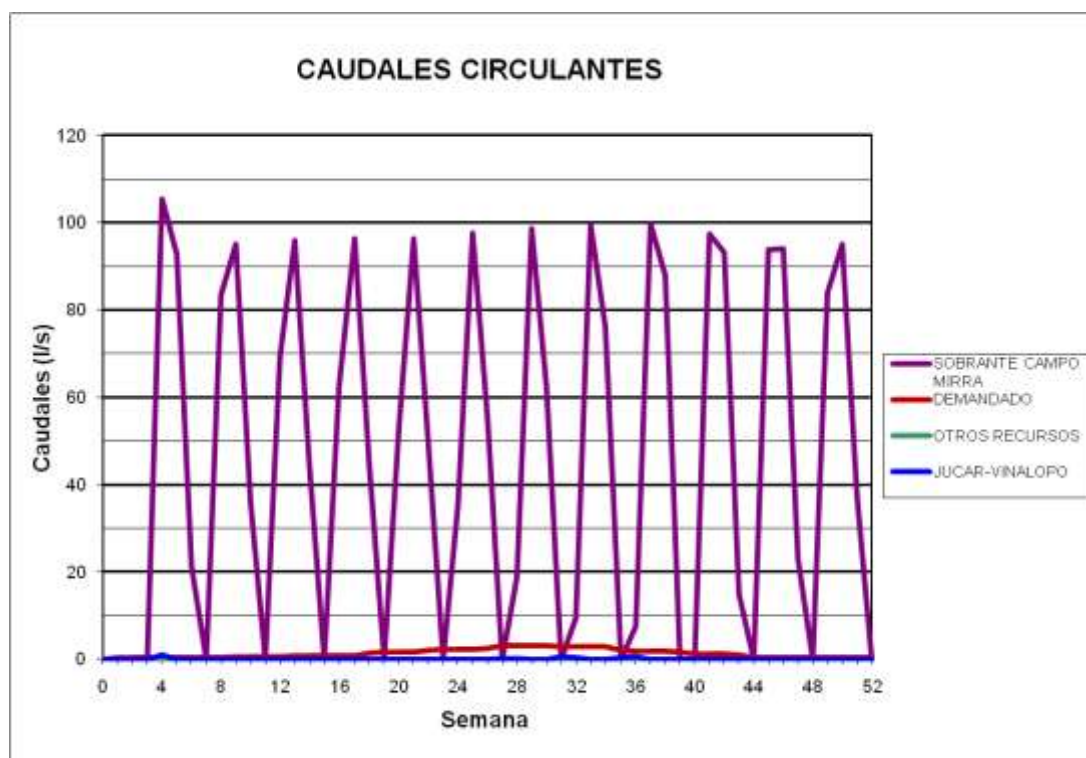
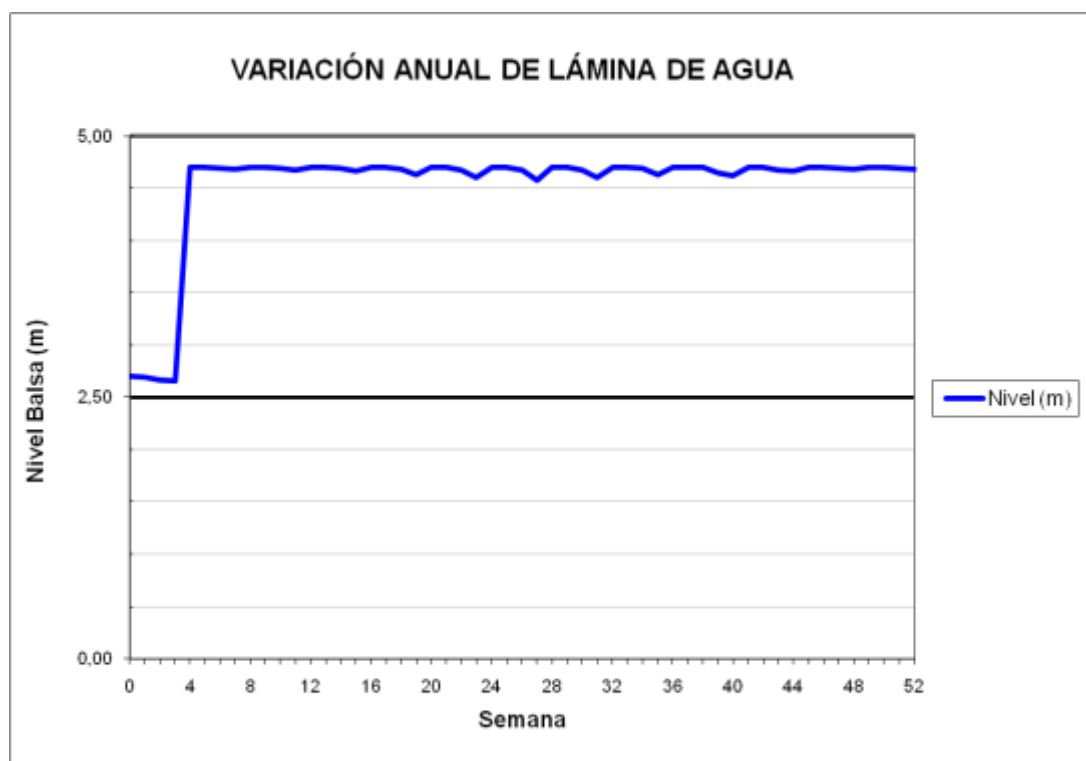
### BALSA SAN CRISTOBAL (B11)



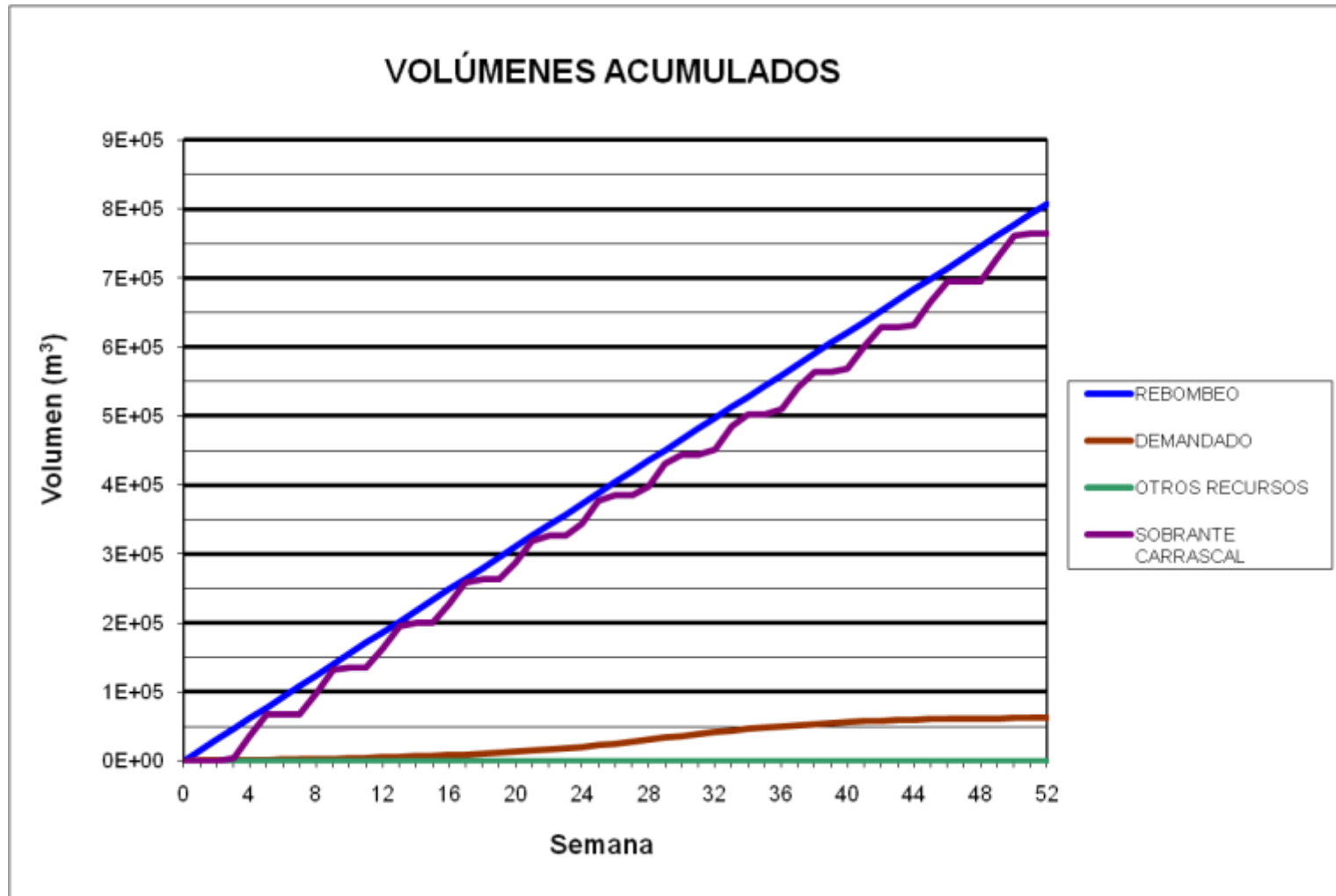
### BALSA CAÑADA (B12)



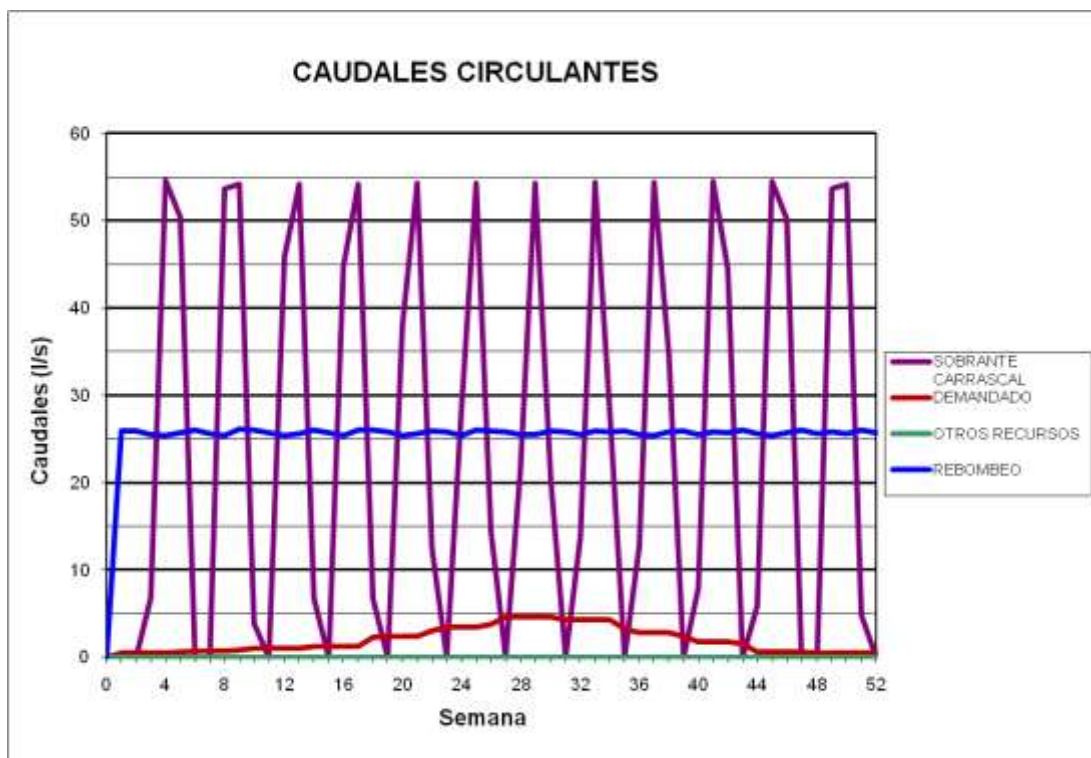
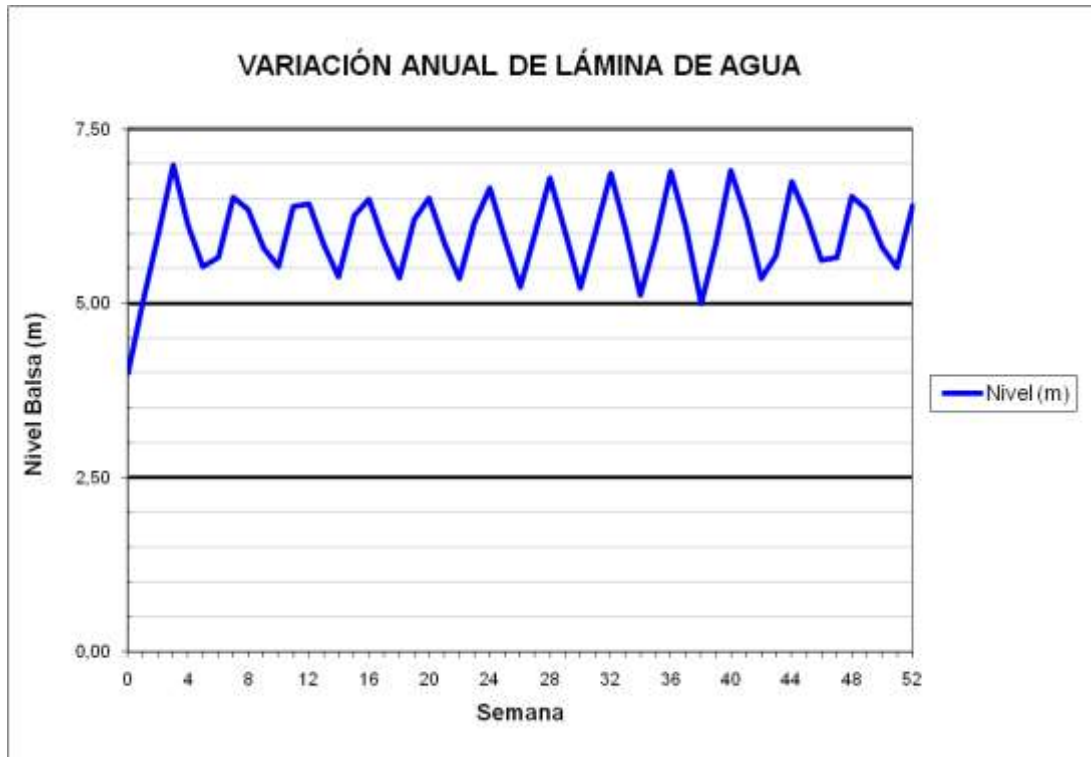
## BALSA CAÑADA (B12)



### BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)

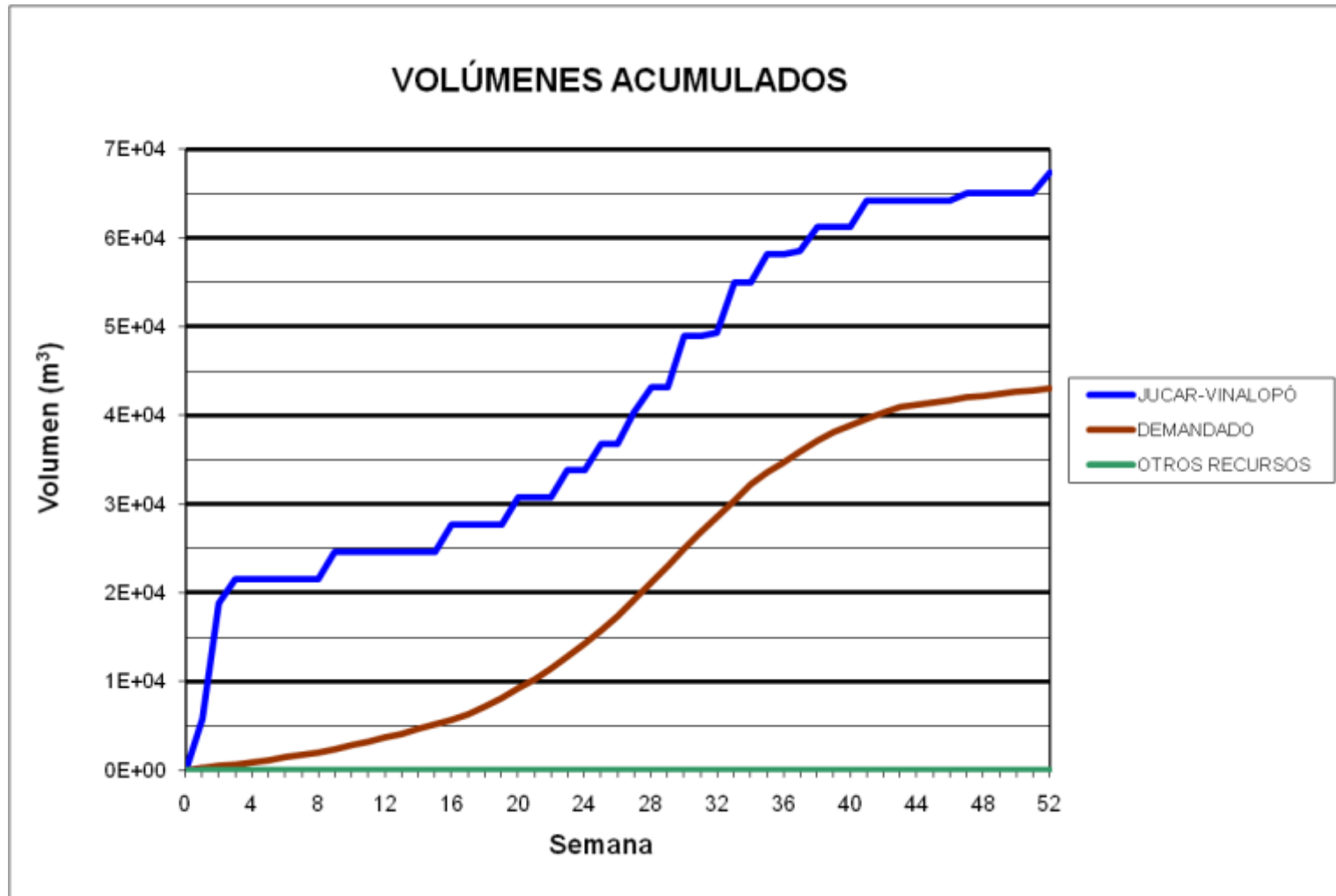


### BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)

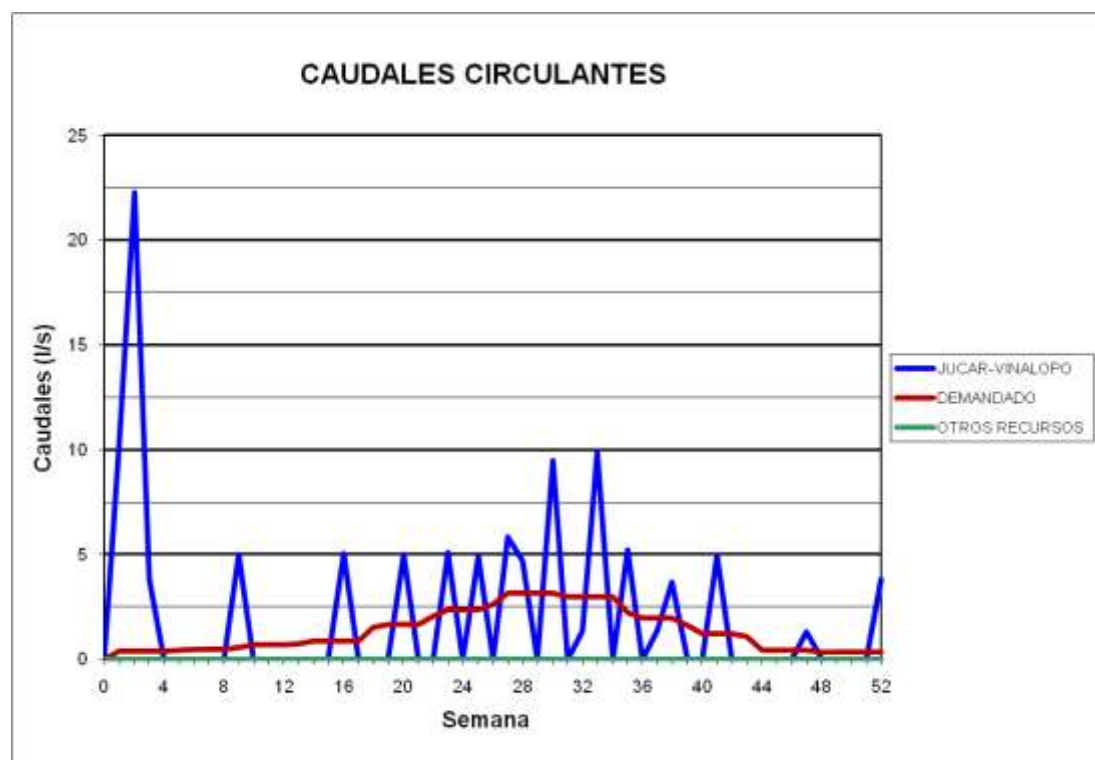
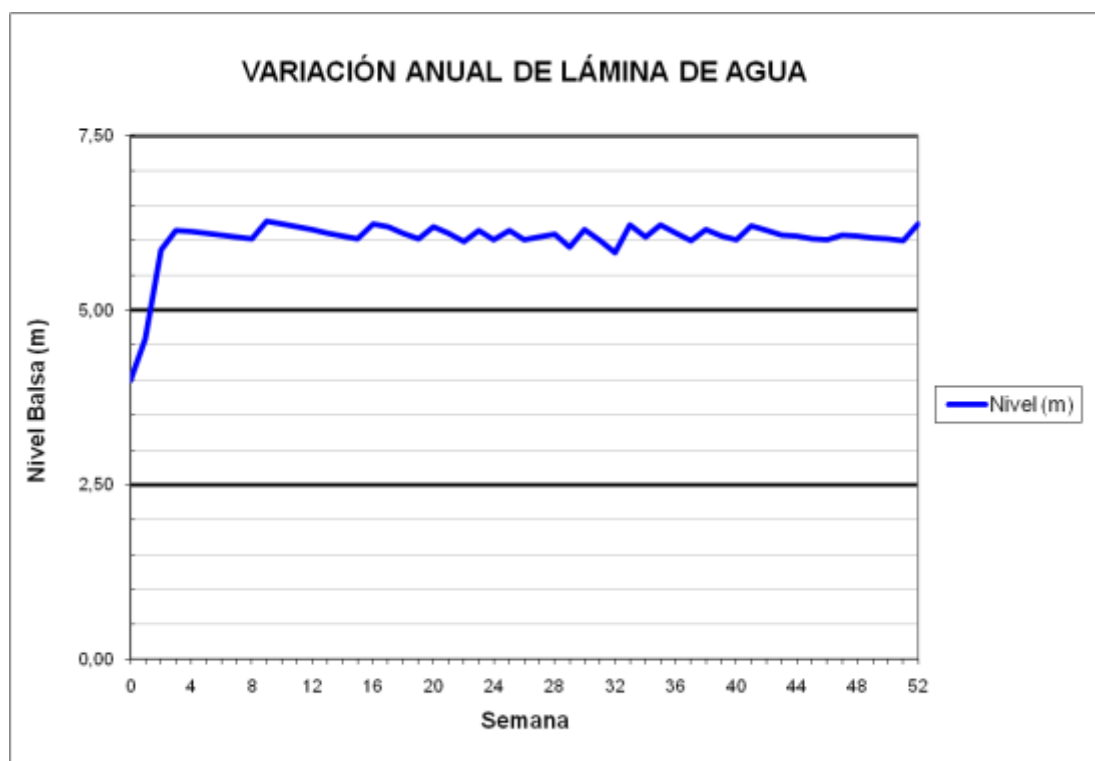




### BALSA PINAR BAJO (B14)



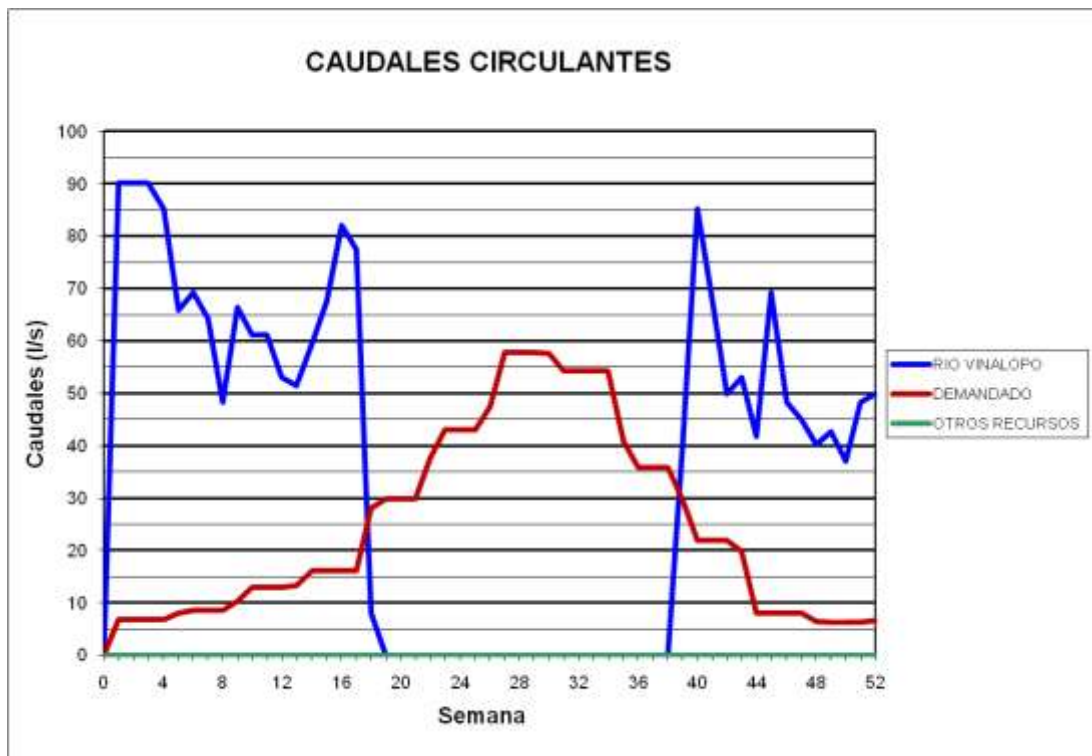
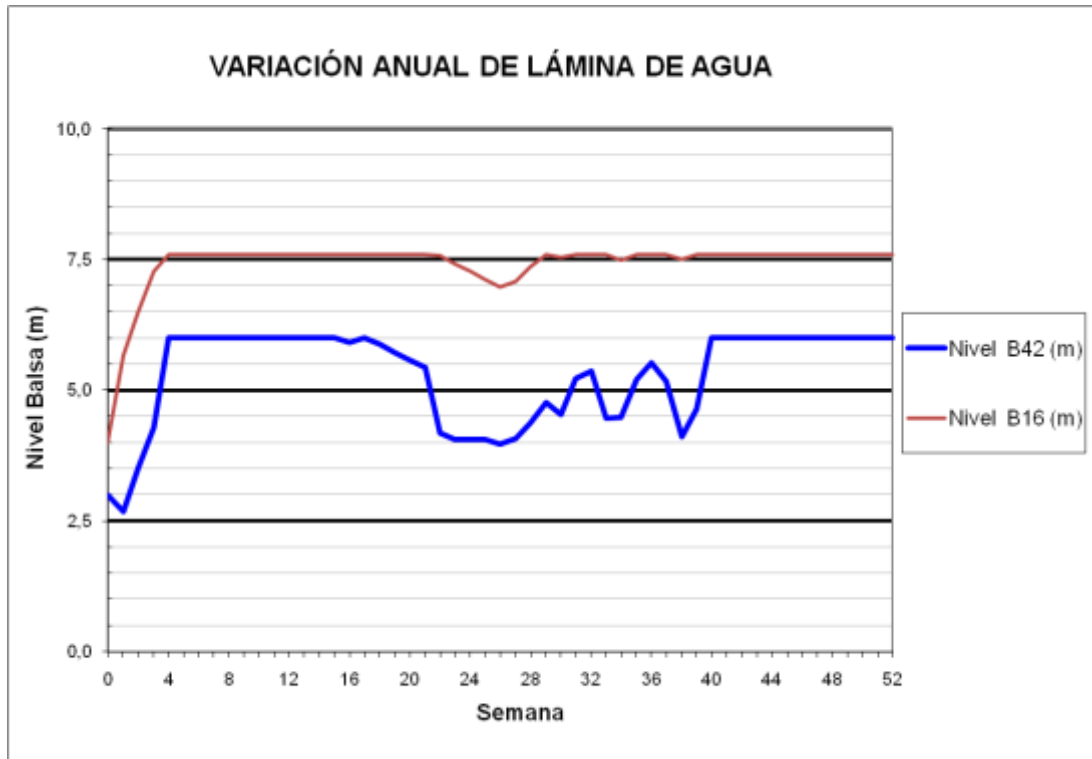
### BALSA PINAR BAJO (B14)



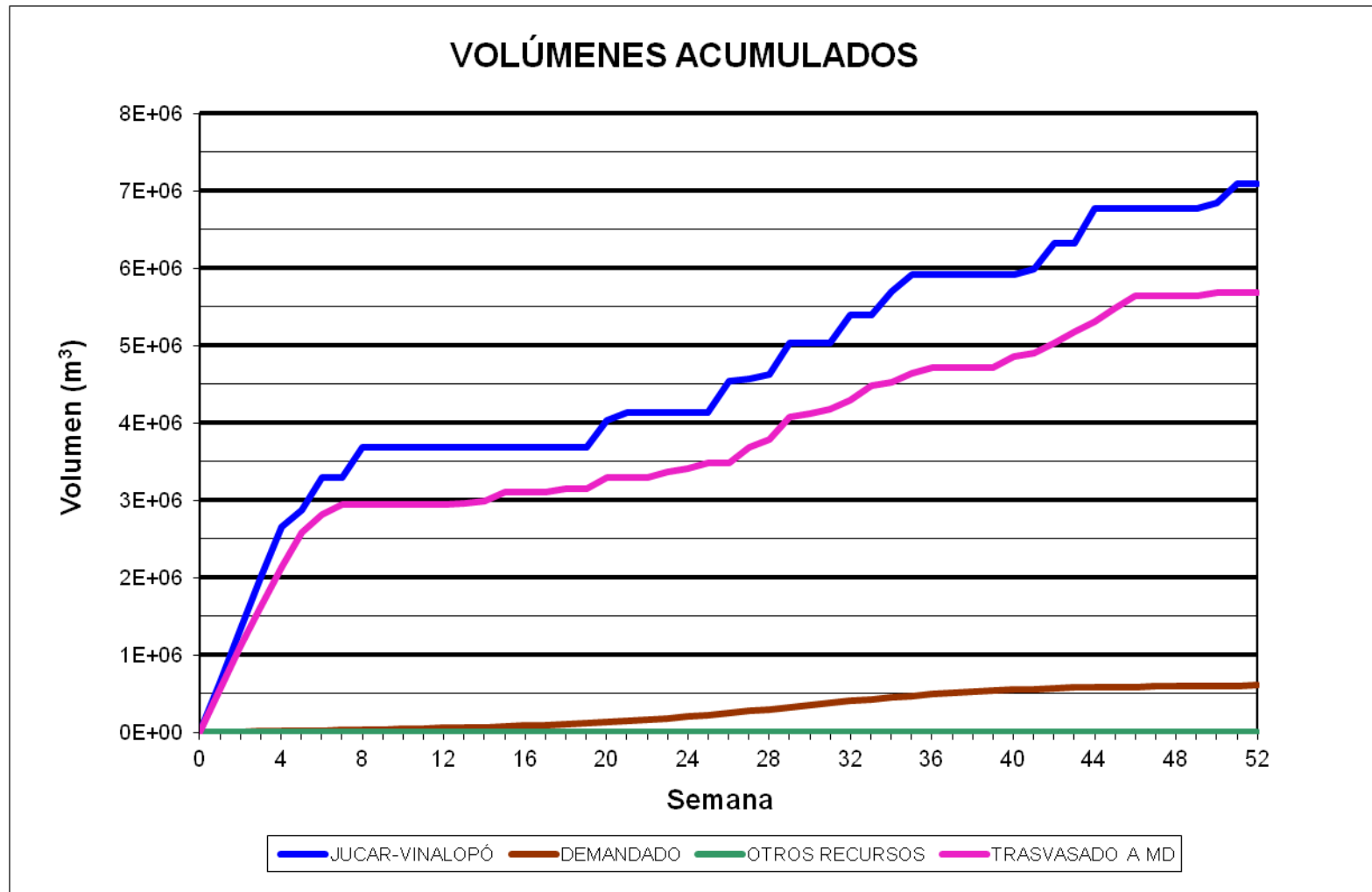
### BALSAS SALSE I Y SALSE II (B16/B42)



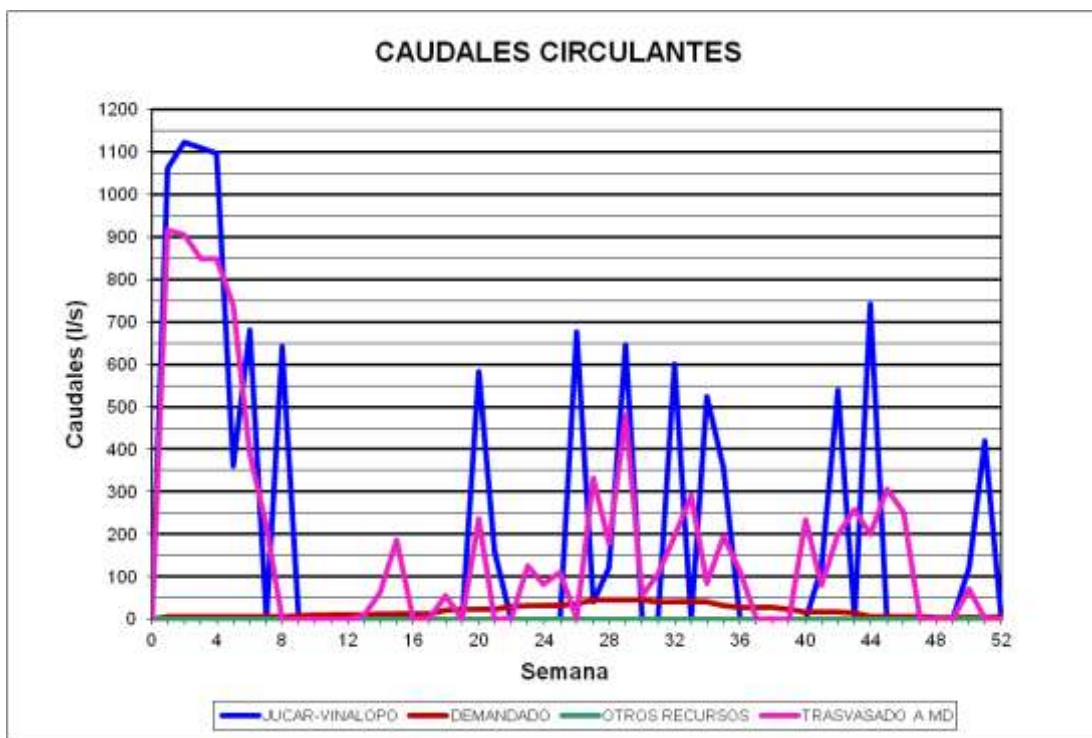
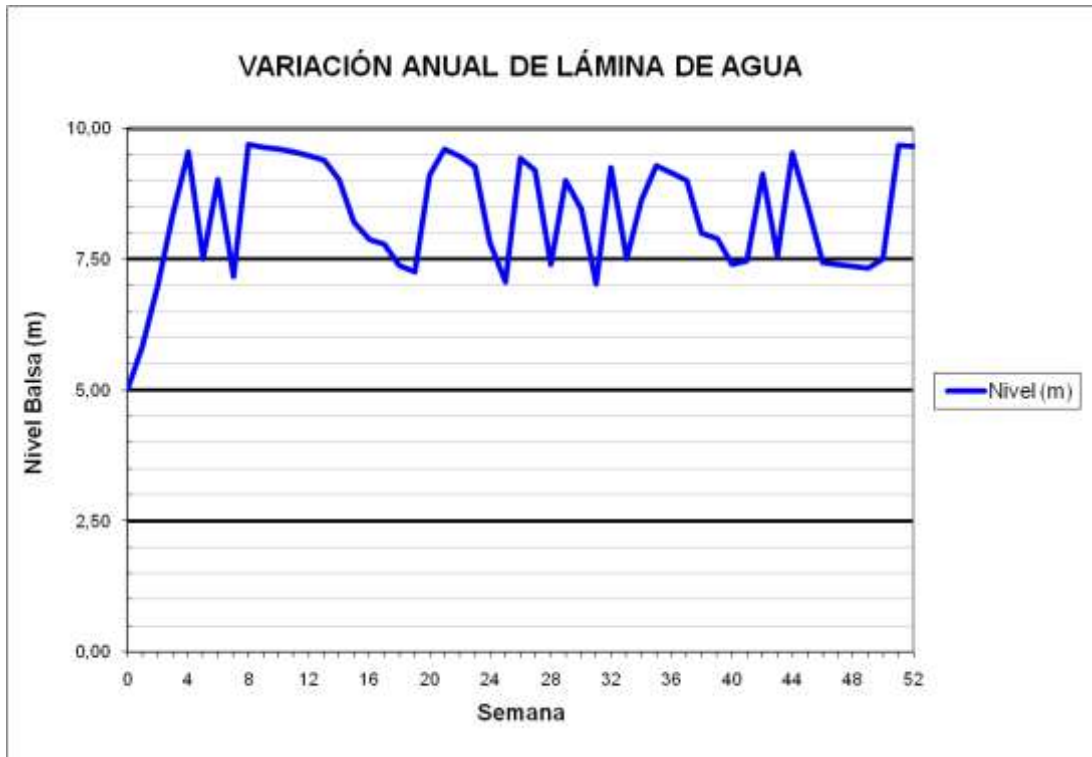
### BALSAS SALSE I Y SALSE II (B16/B42)



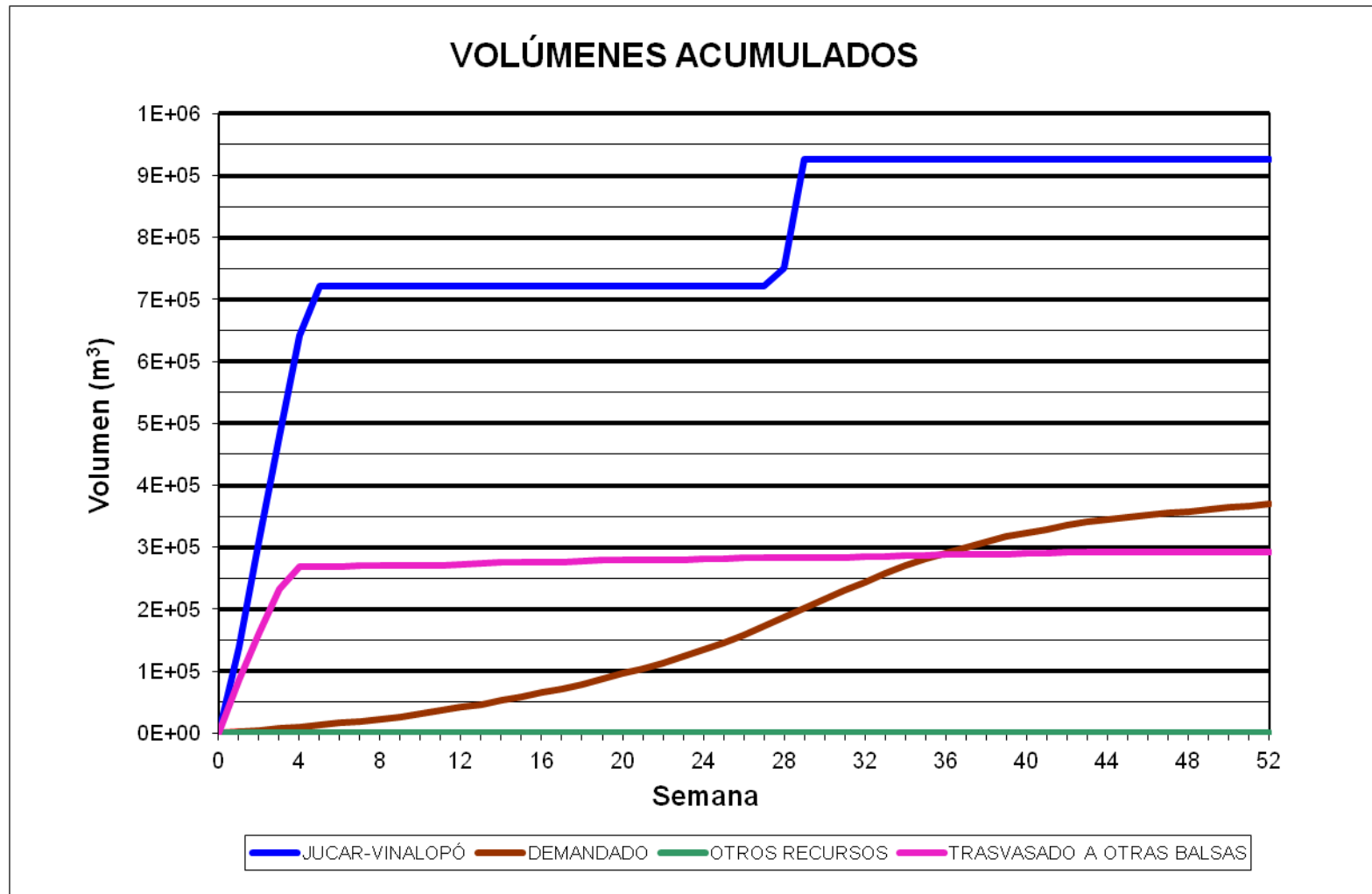
### BALSA EL TOSCAR (B17)



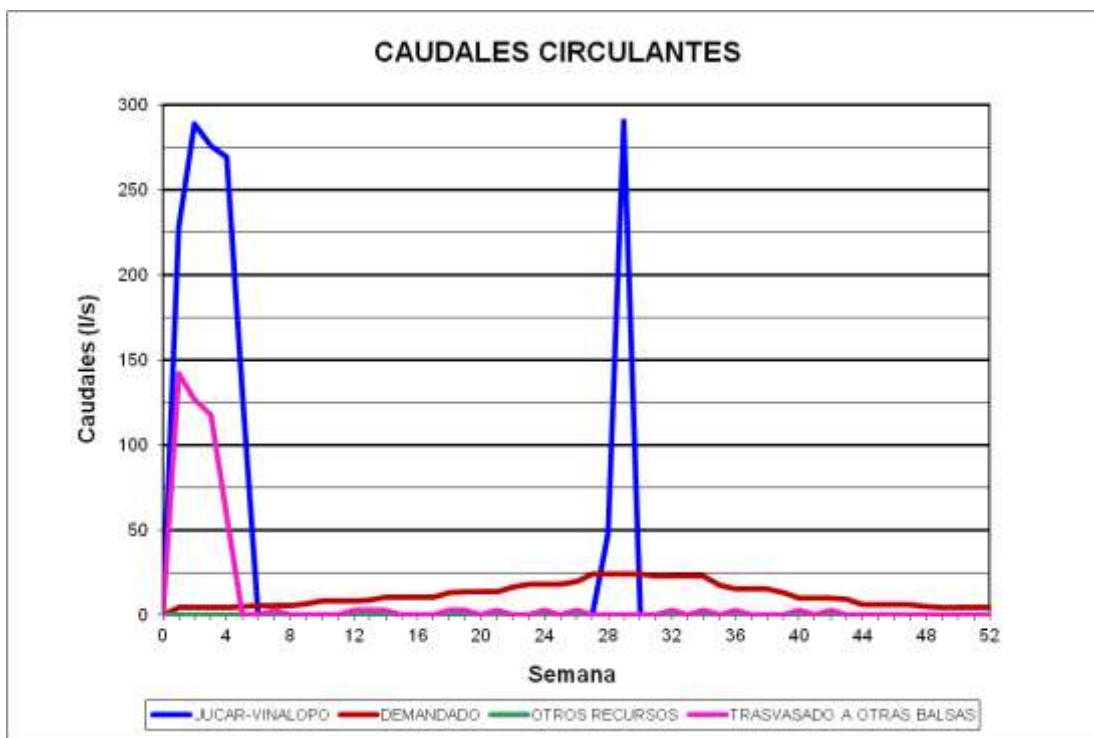
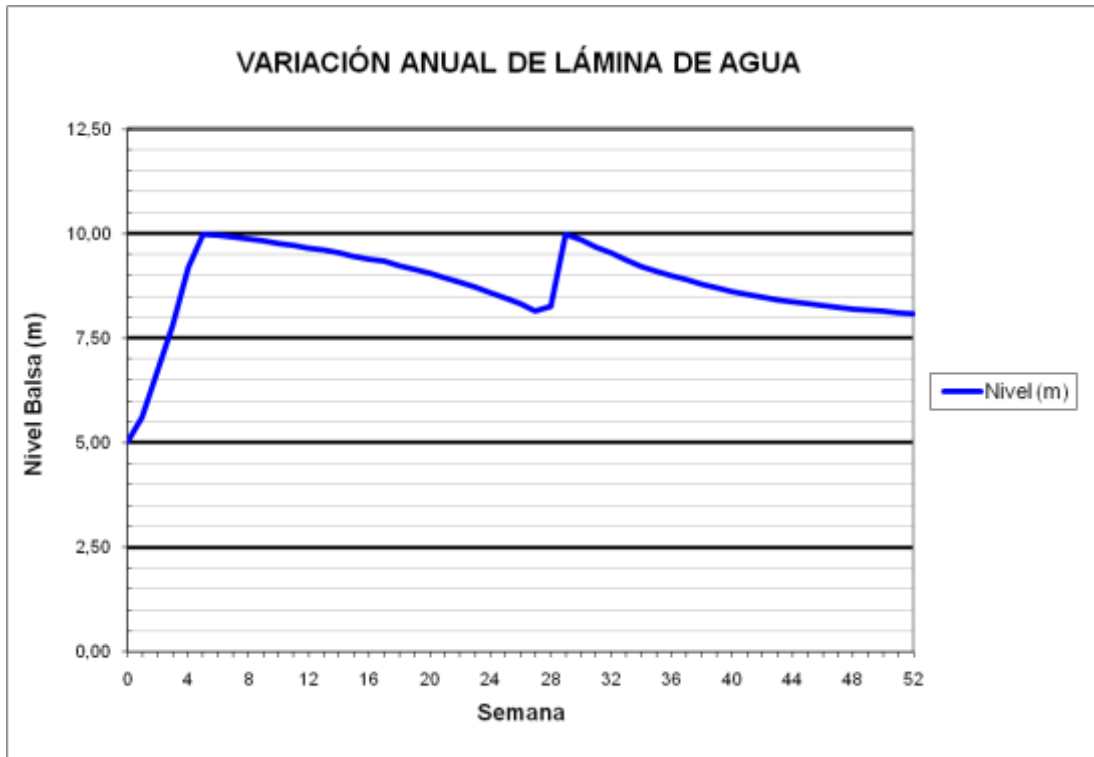
### BALSA EL TOSCAR (B17)



**BALSA EL RECLOT (B18)**

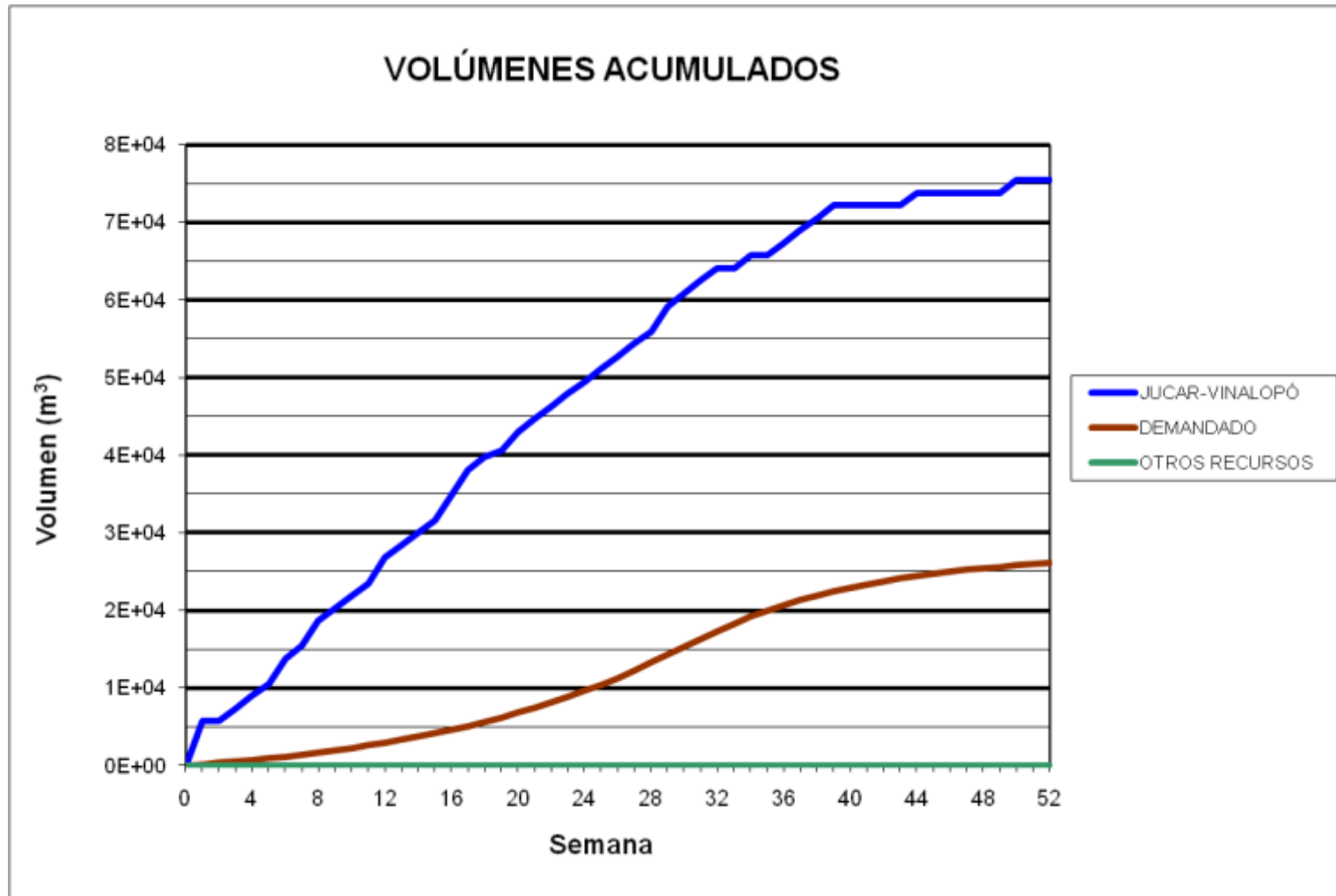


### BALSA EL RECLOT (B18)

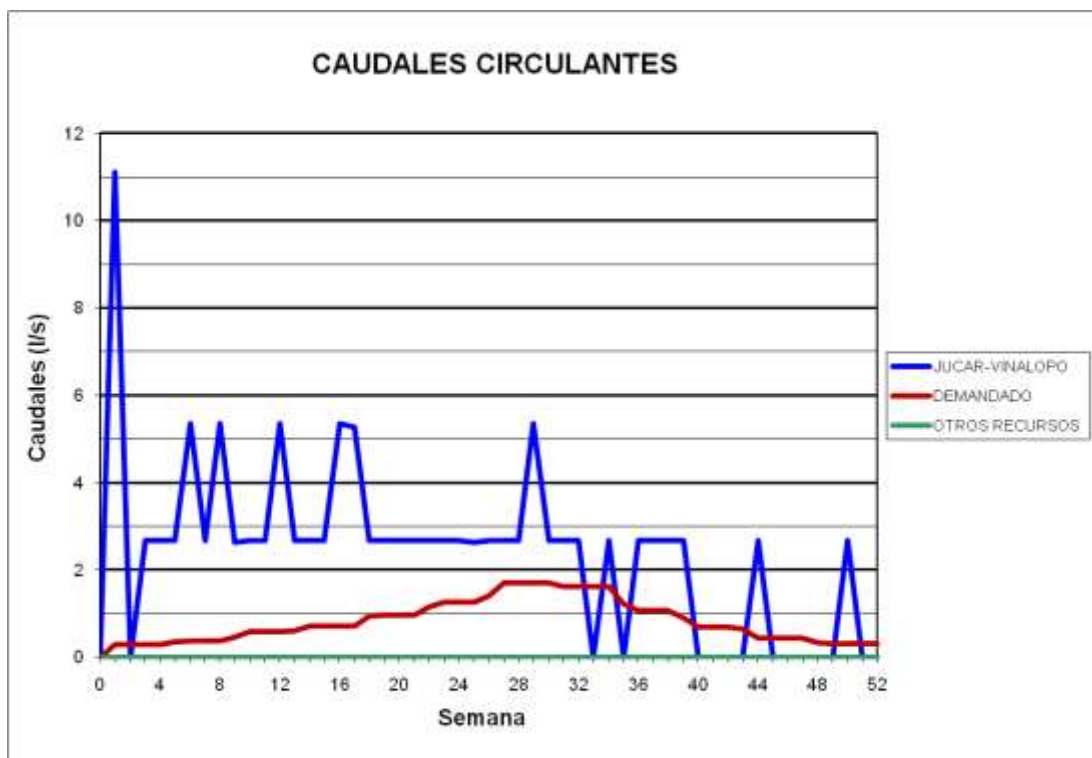




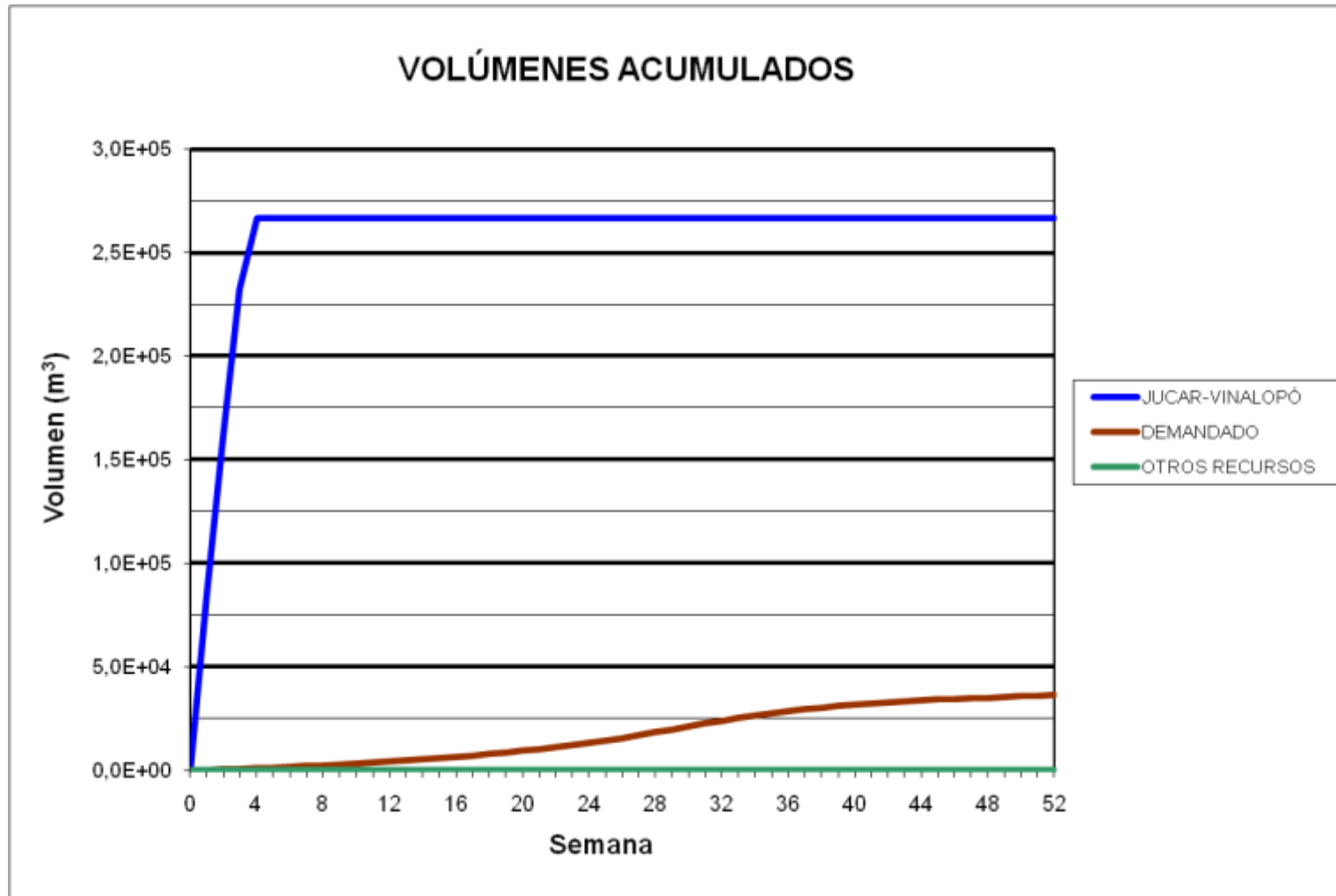
BALSA HORNA (B19)



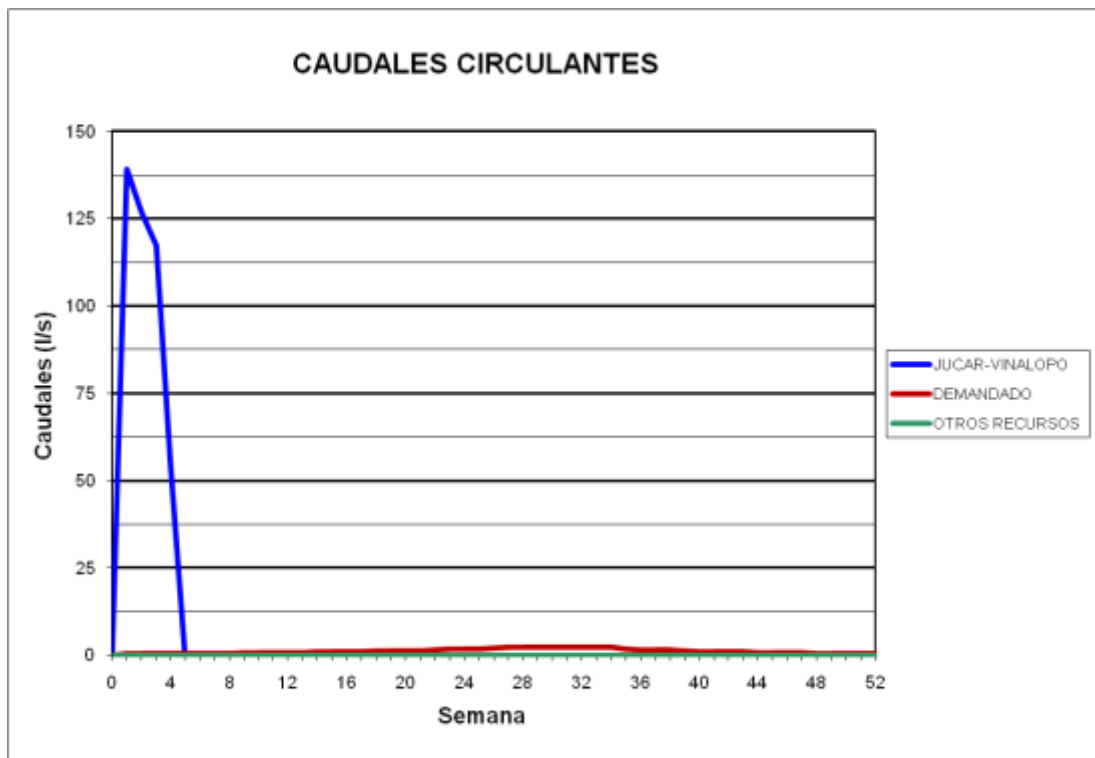
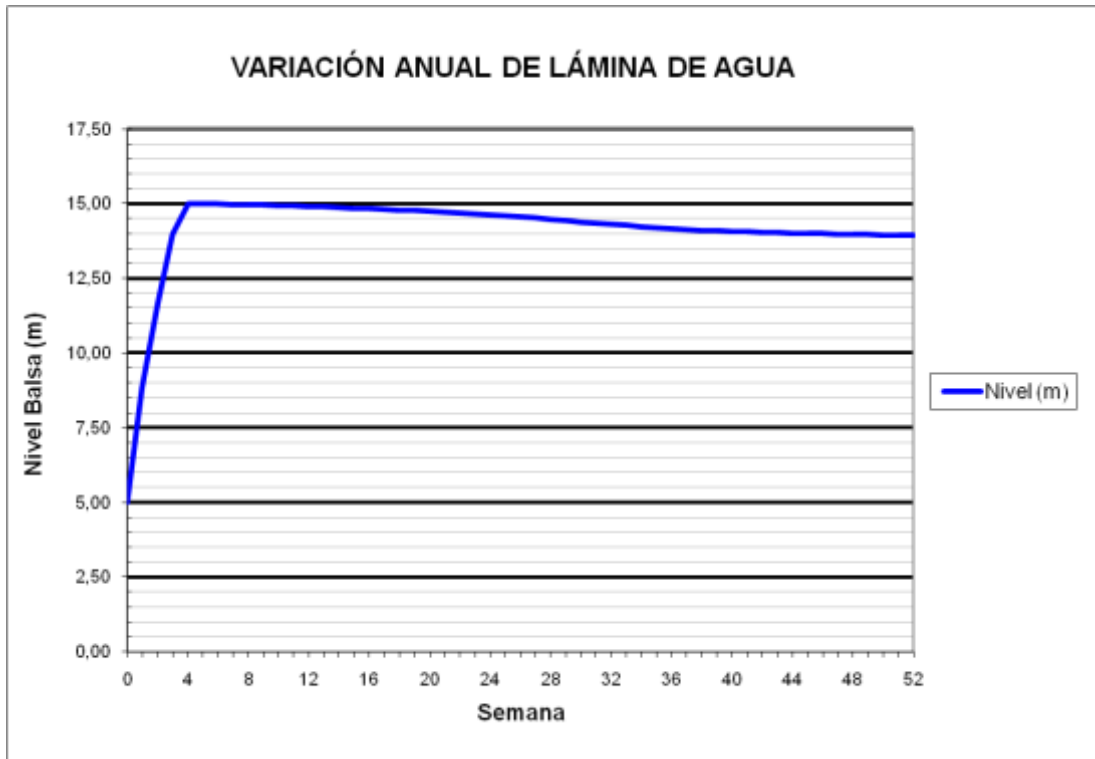
### BALSA HORNA (B19)



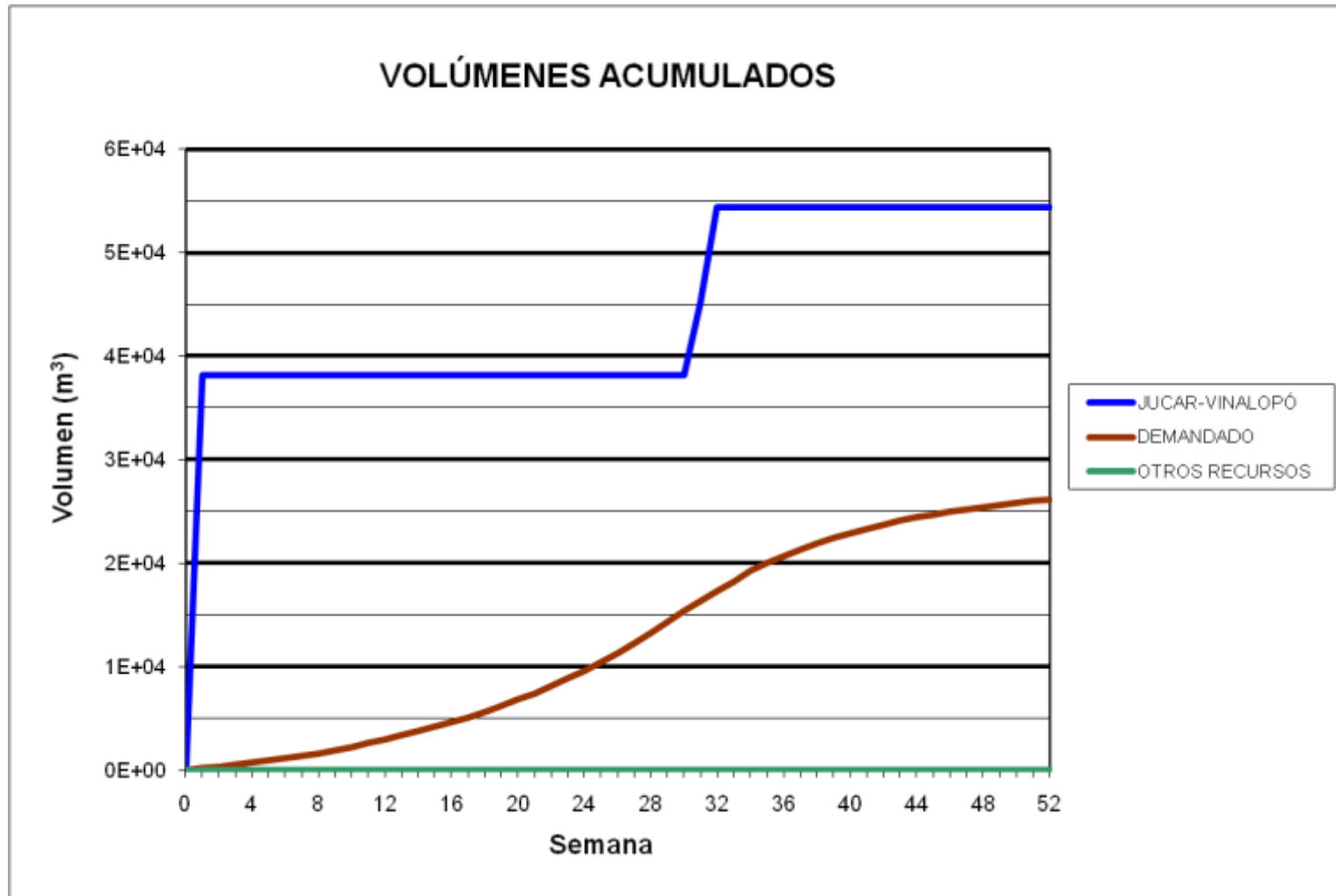
BALSA BETIES (B20)



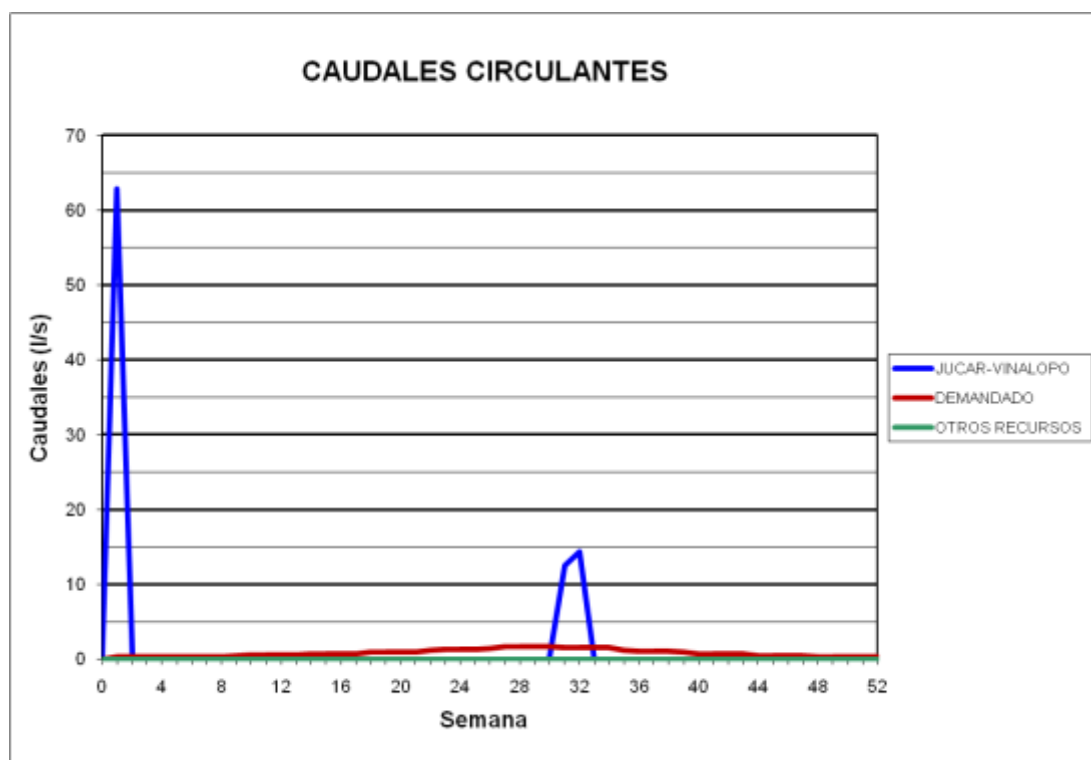
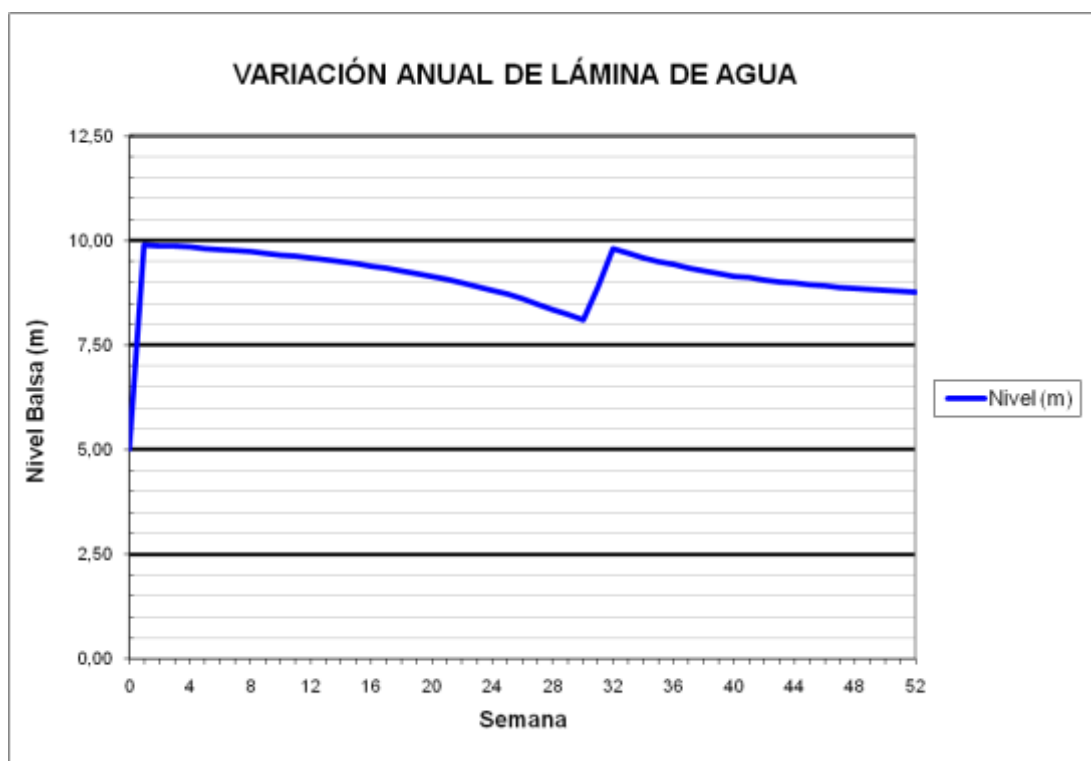
## BALSA BETIES (B20)



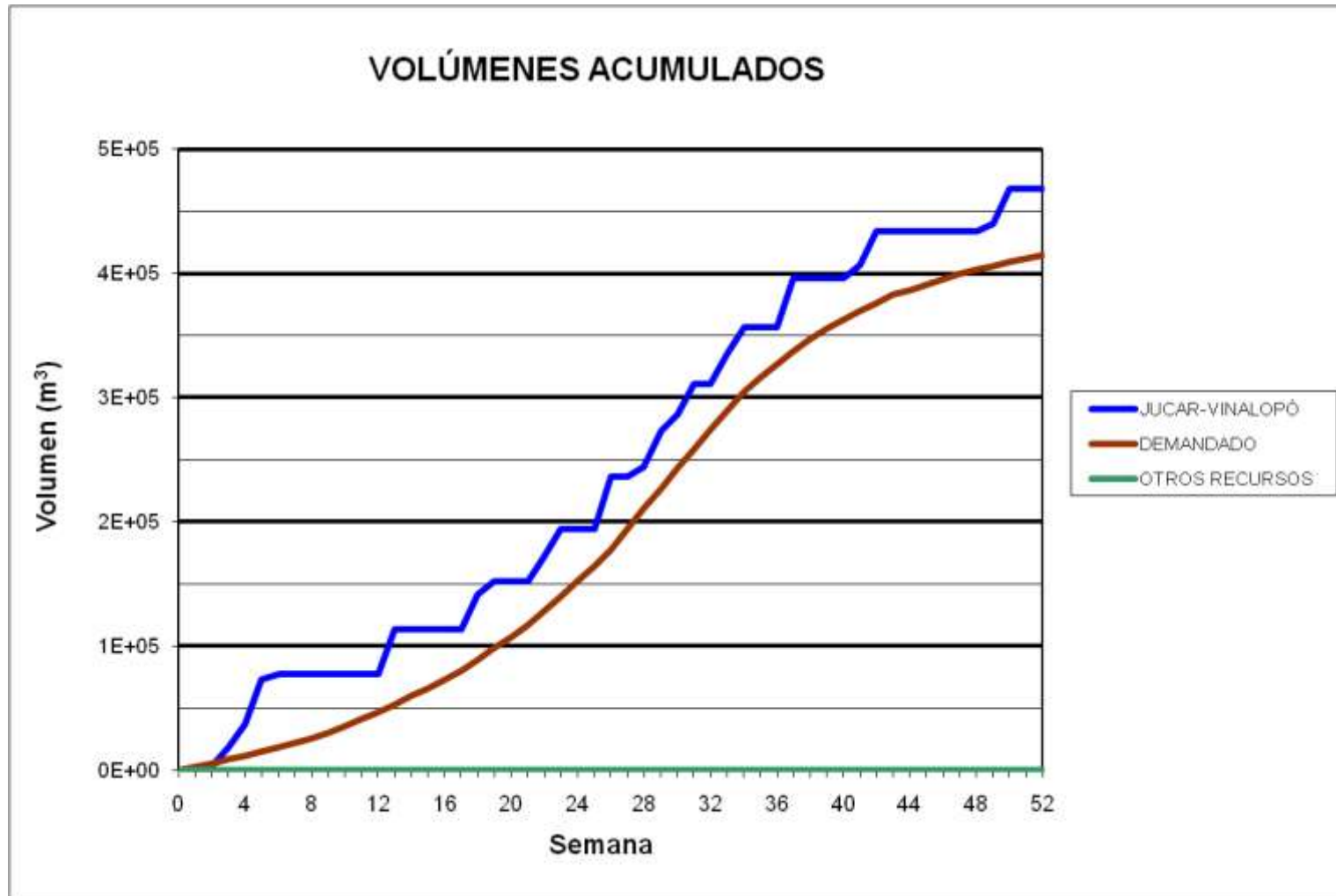
### BALSA BATISTES (B21)



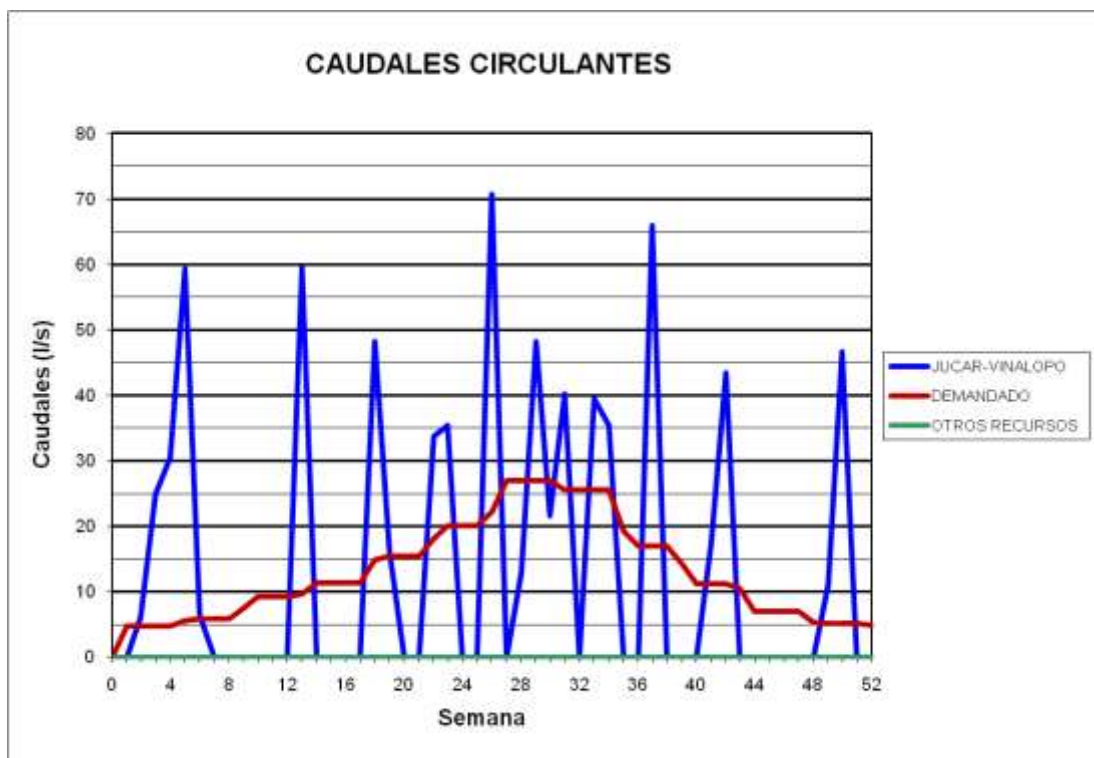
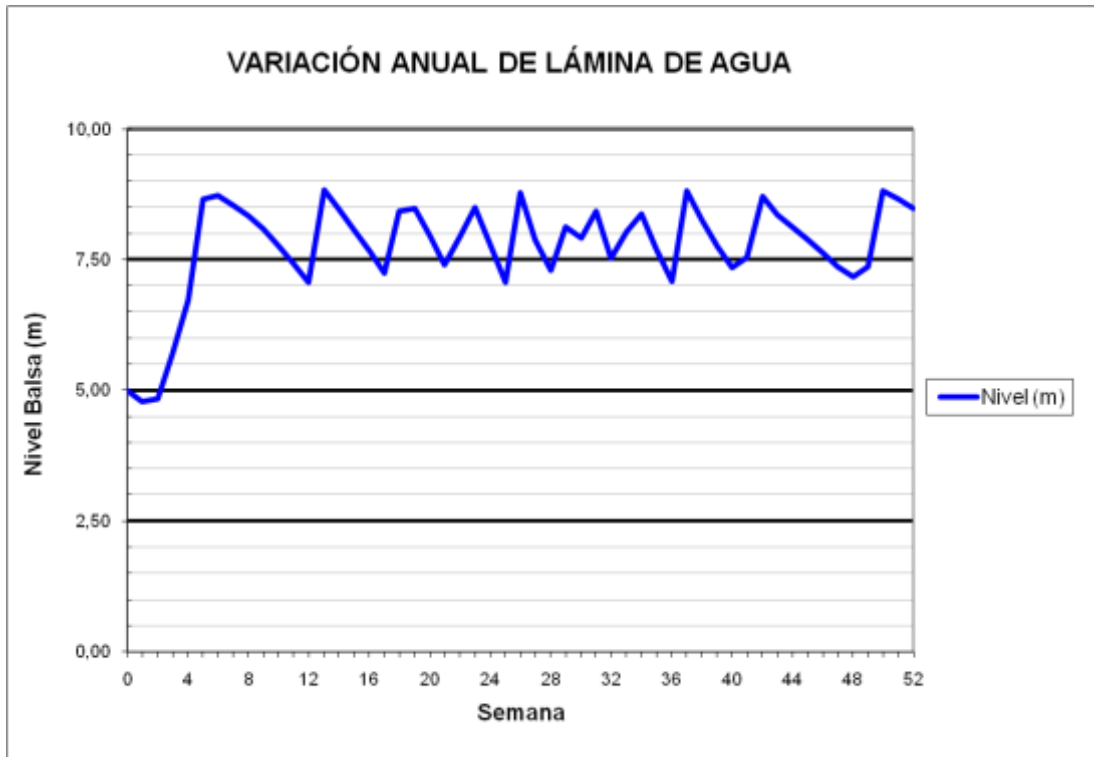
### BALSA BATISTES (B21)



### BALSA LA CAVA (B23)

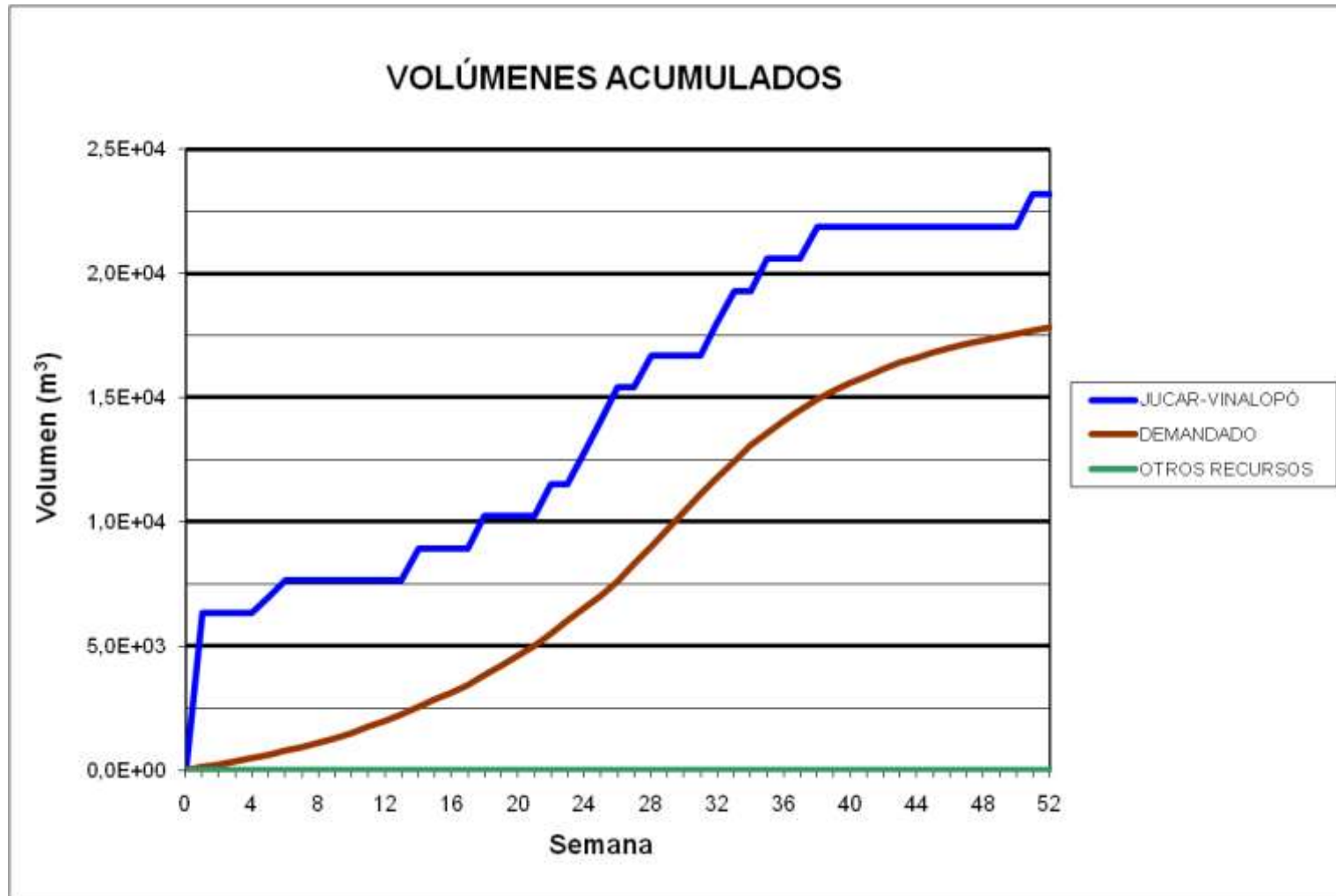


### BALSA LA CAVA (B23)

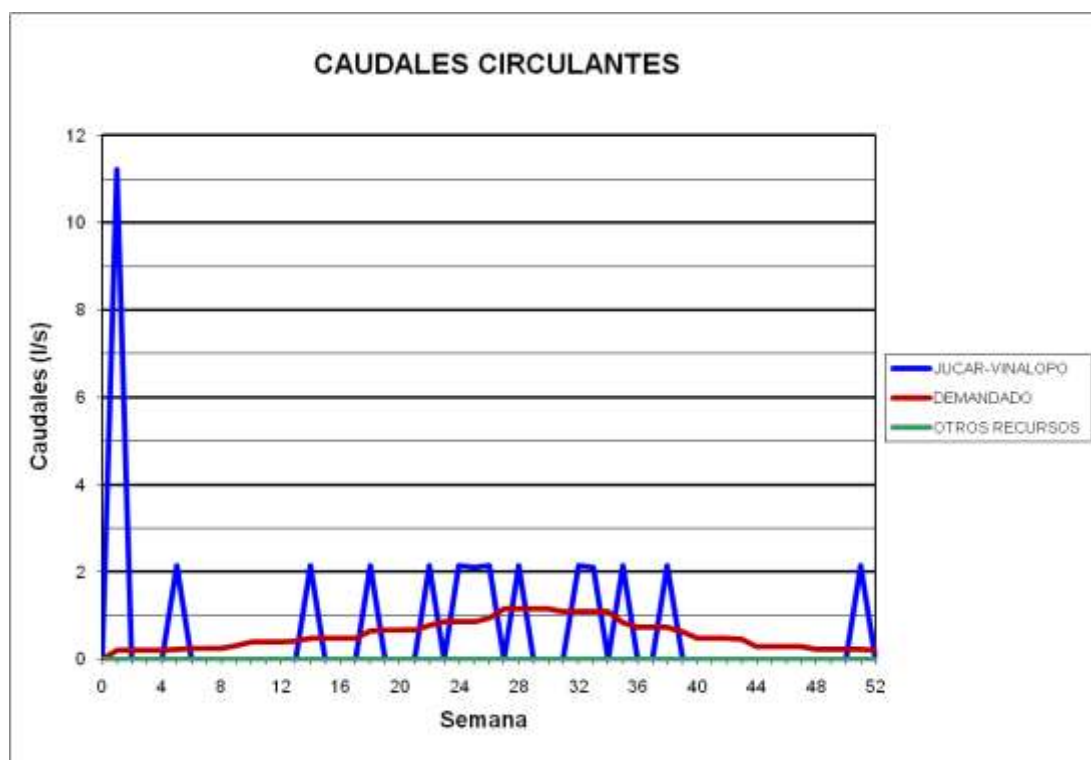




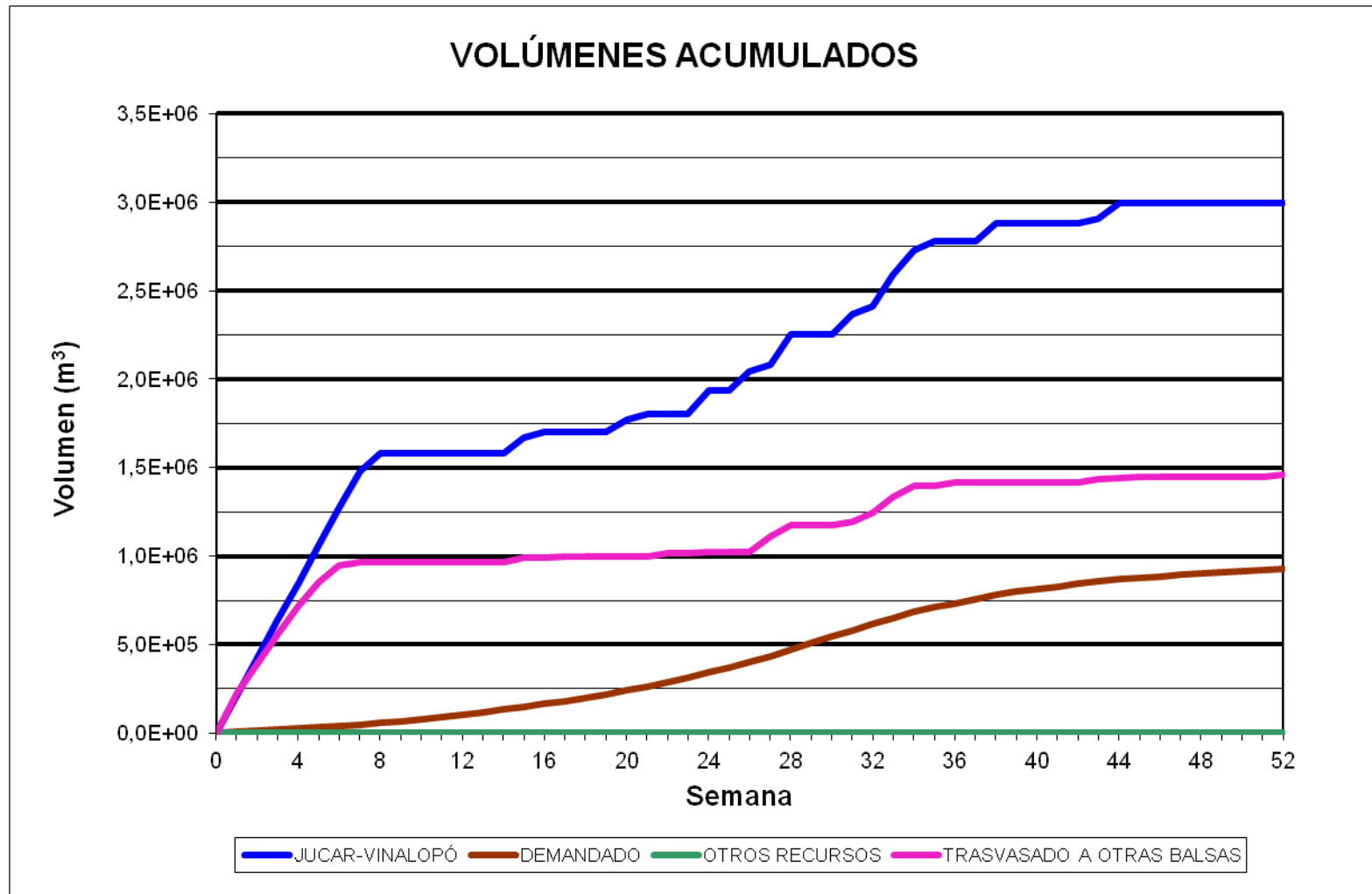
### BALSA ALTET II (B25)



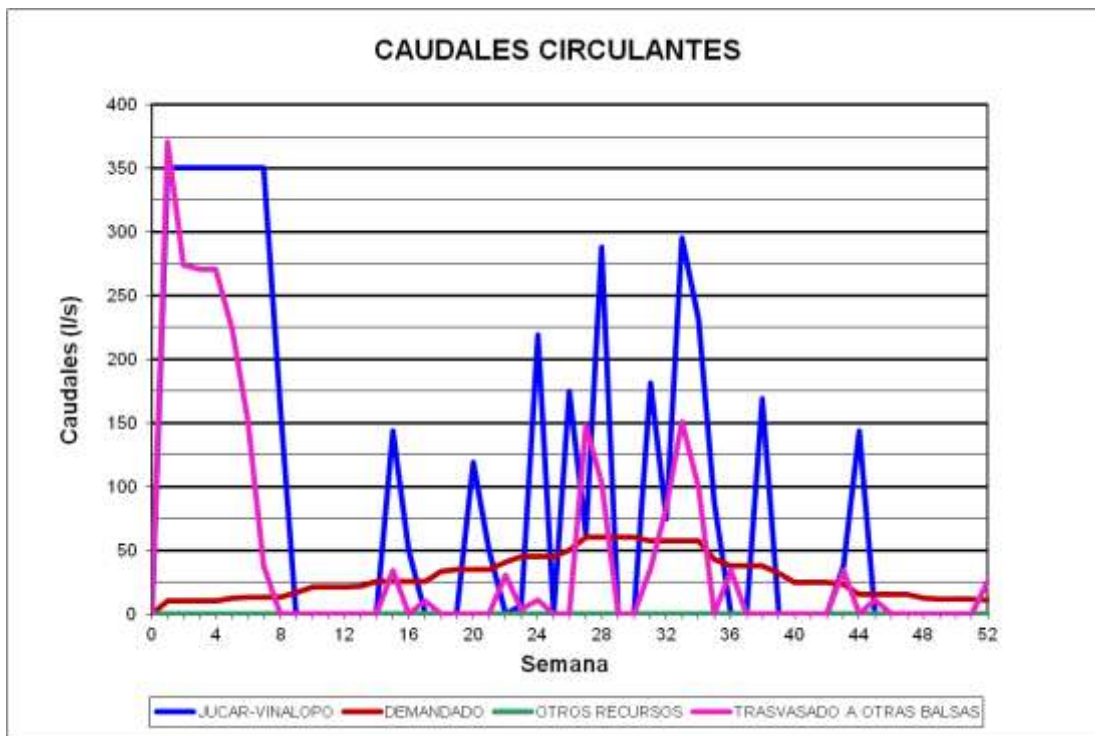
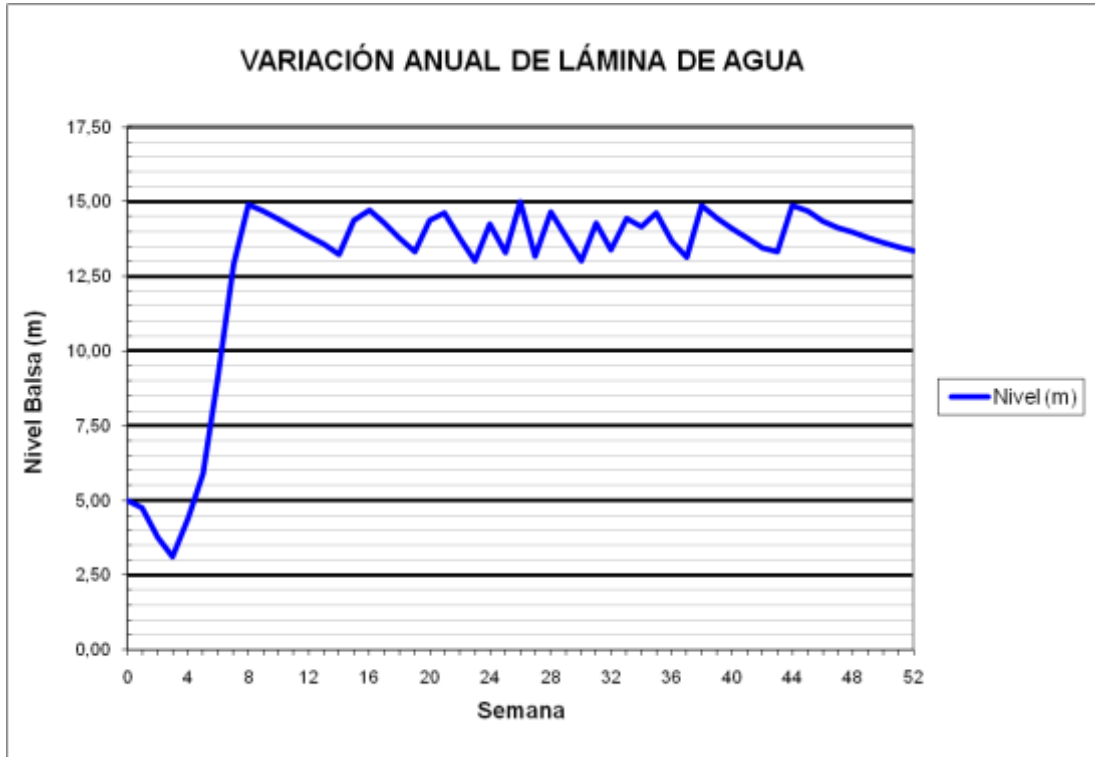
## BALSA ALTET II (B25)



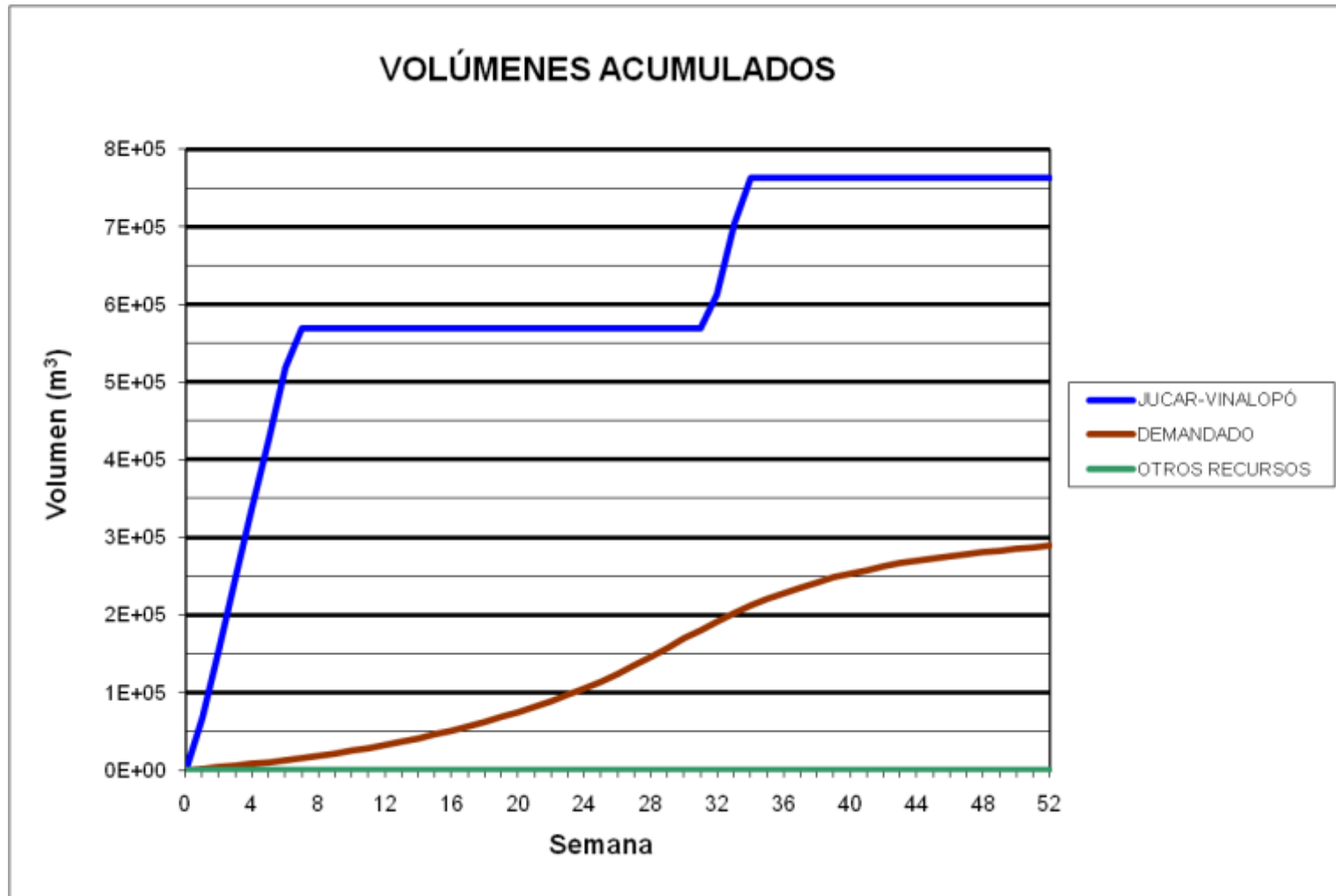
**BALSA EL ROLLO (B26)**



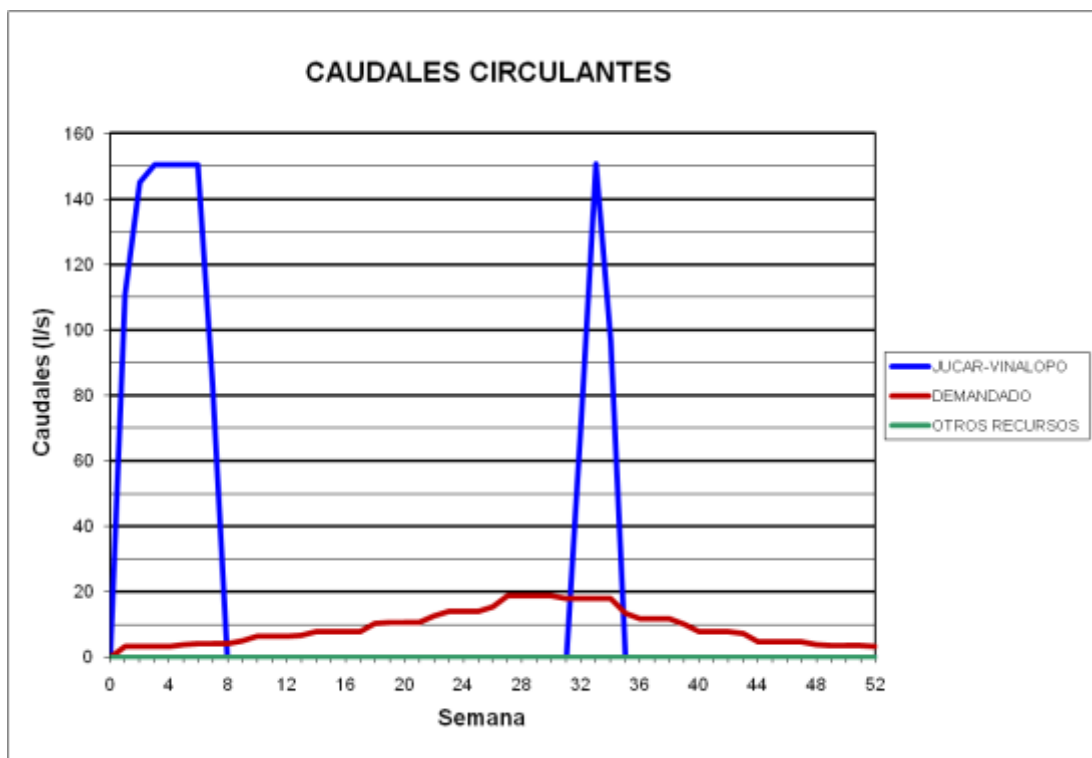
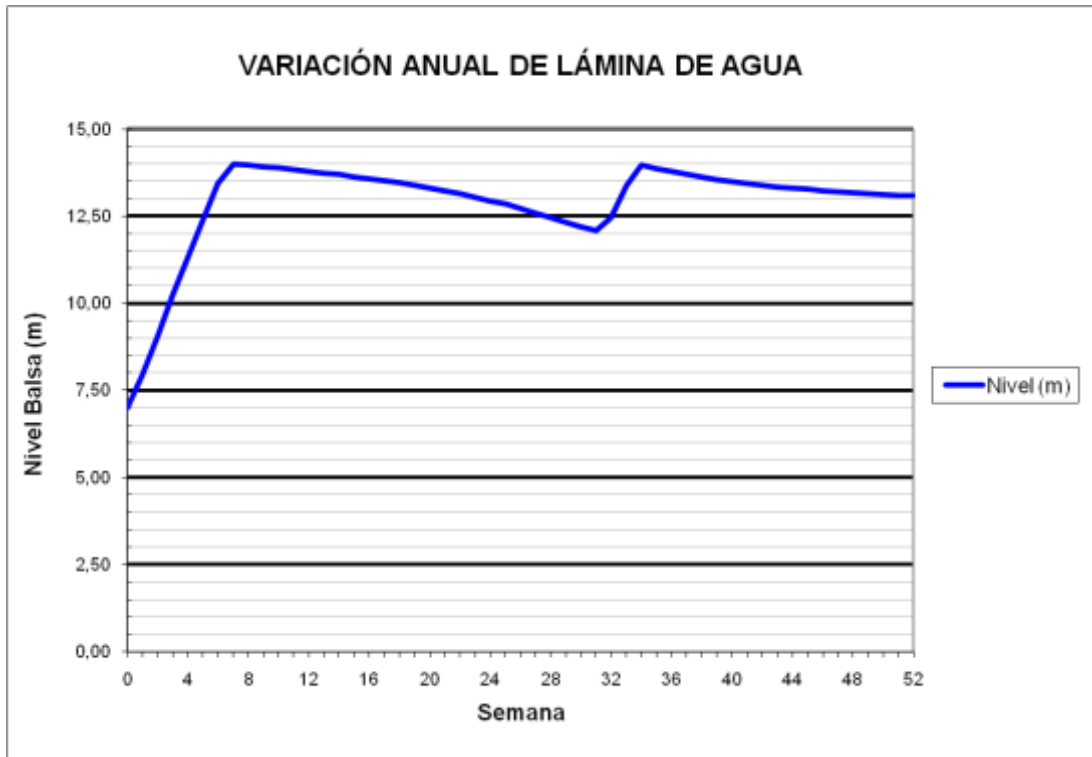
### BALSA EL ROLLO (B26)



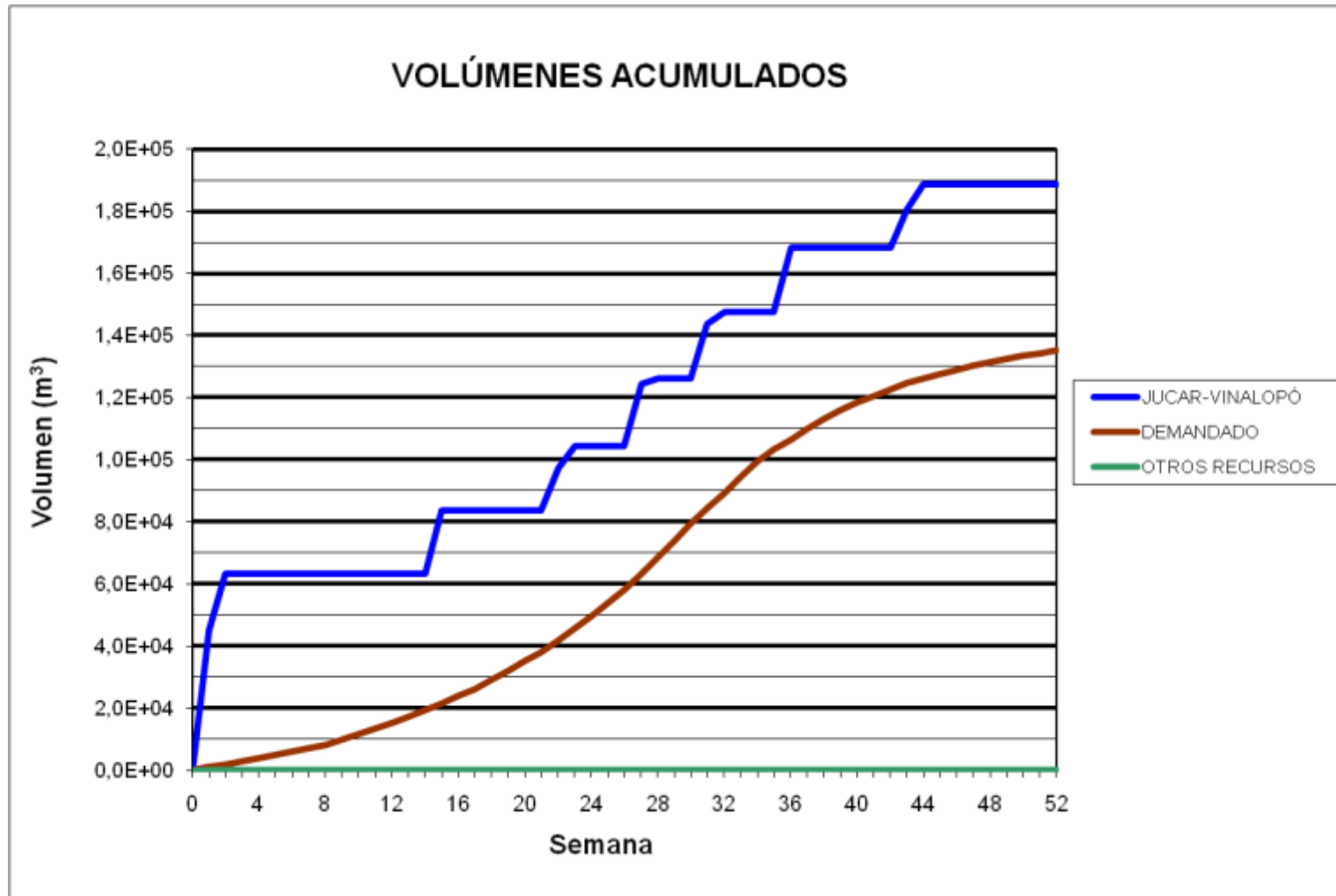
### BALSA EL FEDERAL (B27)



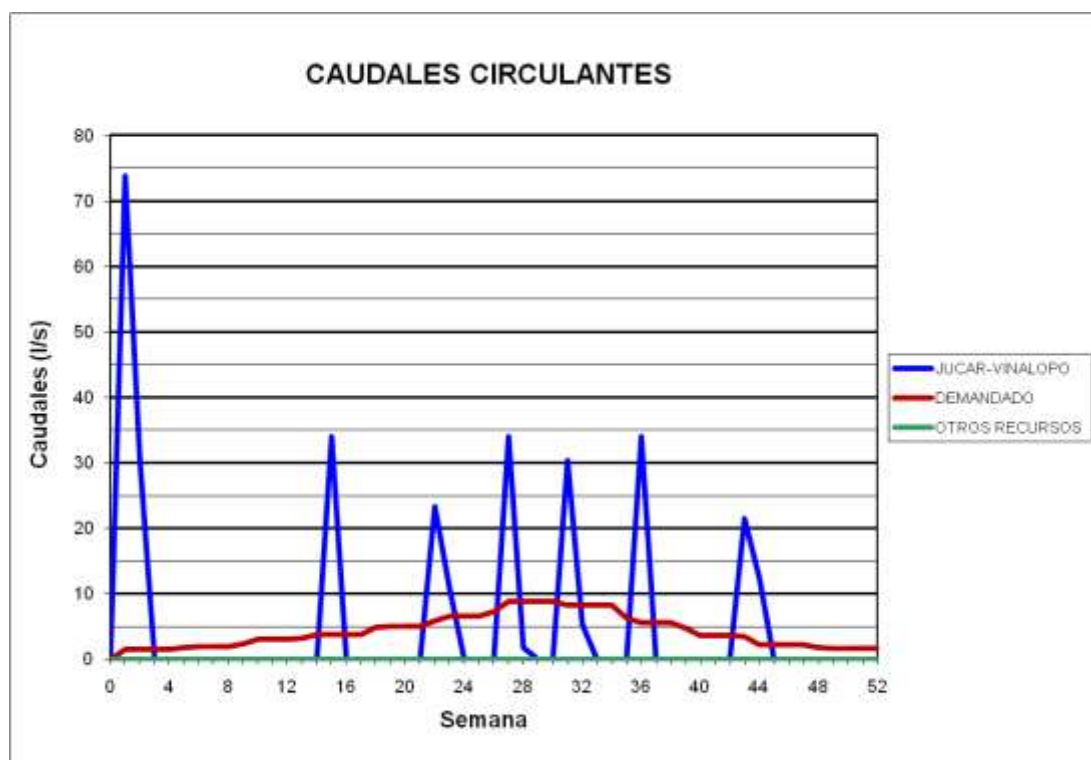
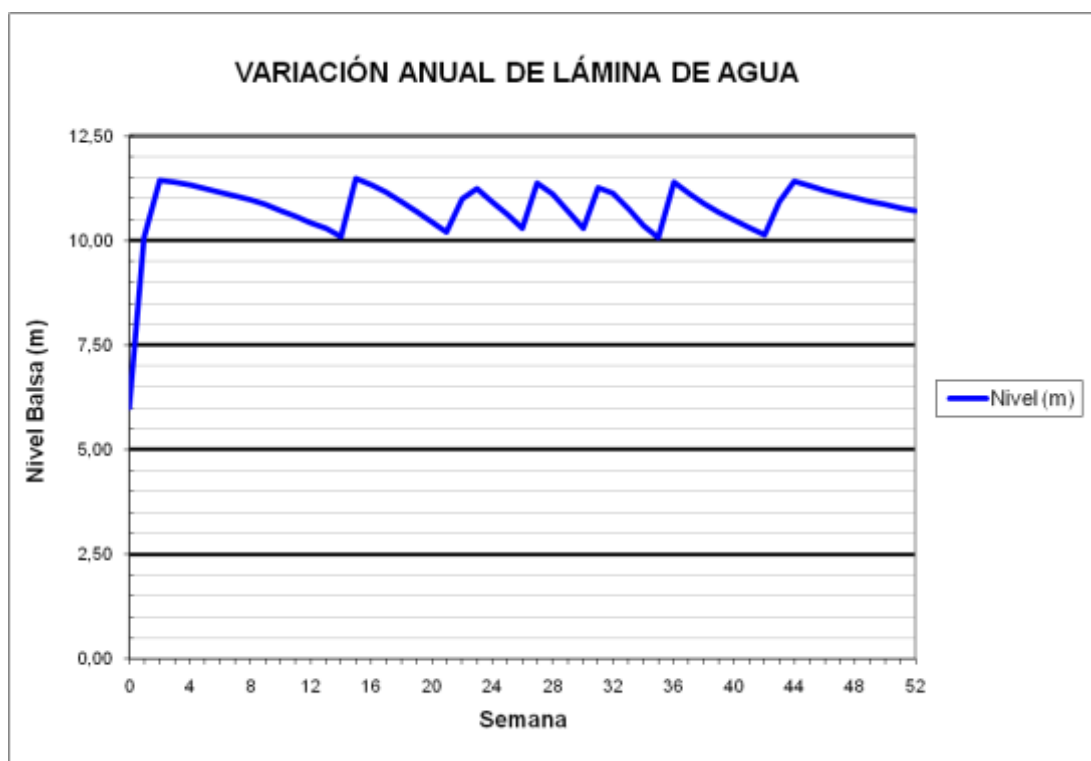
### BALSA EL FEDERAL (B27)



### BALSA TOLOMÓ (B28)

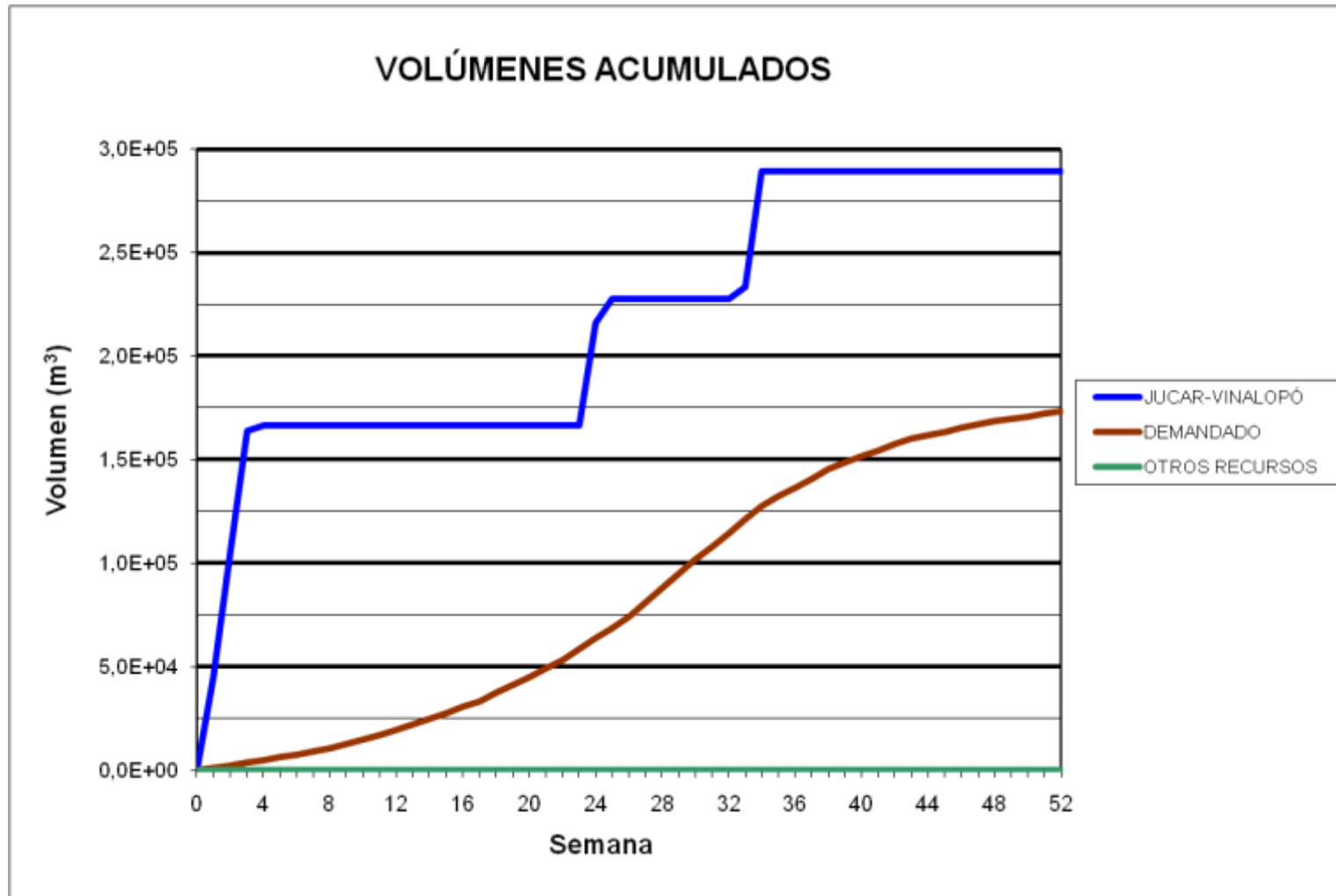


## BALSA TOLOMÓ (B28)

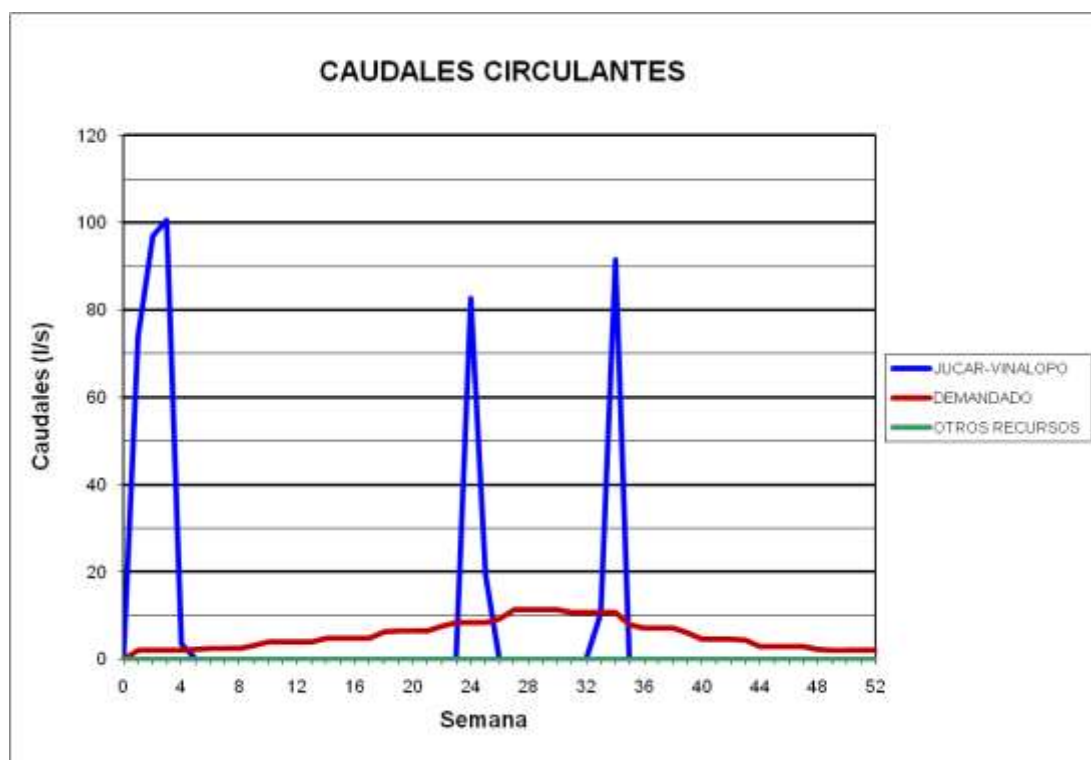
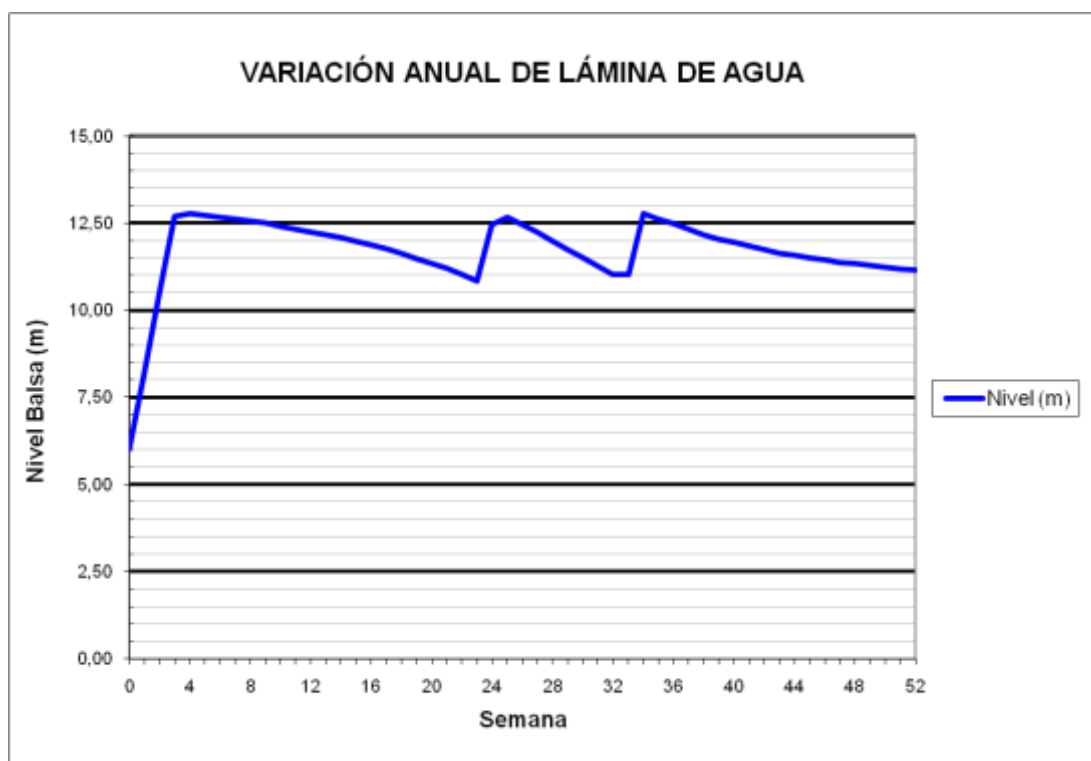




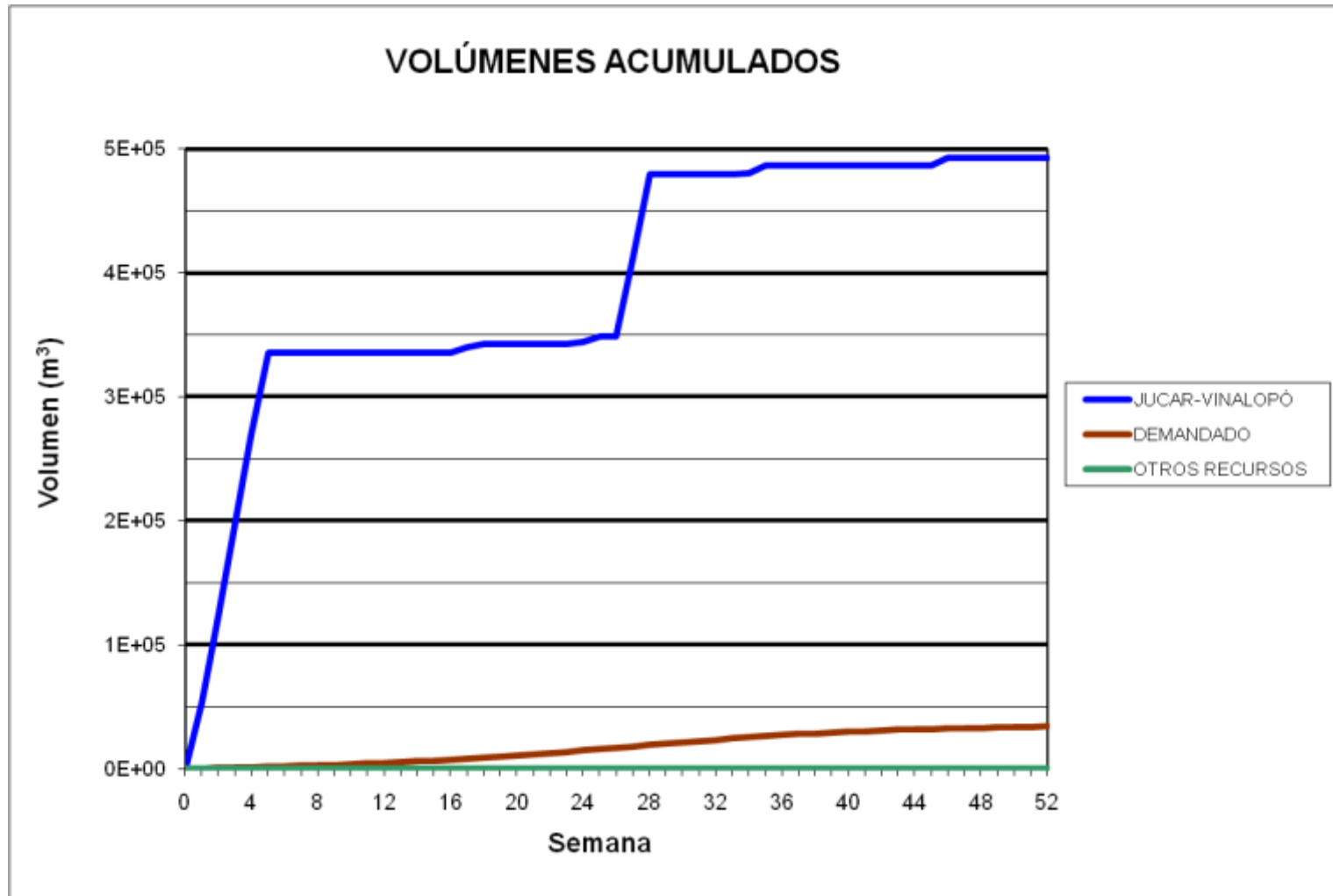
### BALSA RABOSERO (B30)



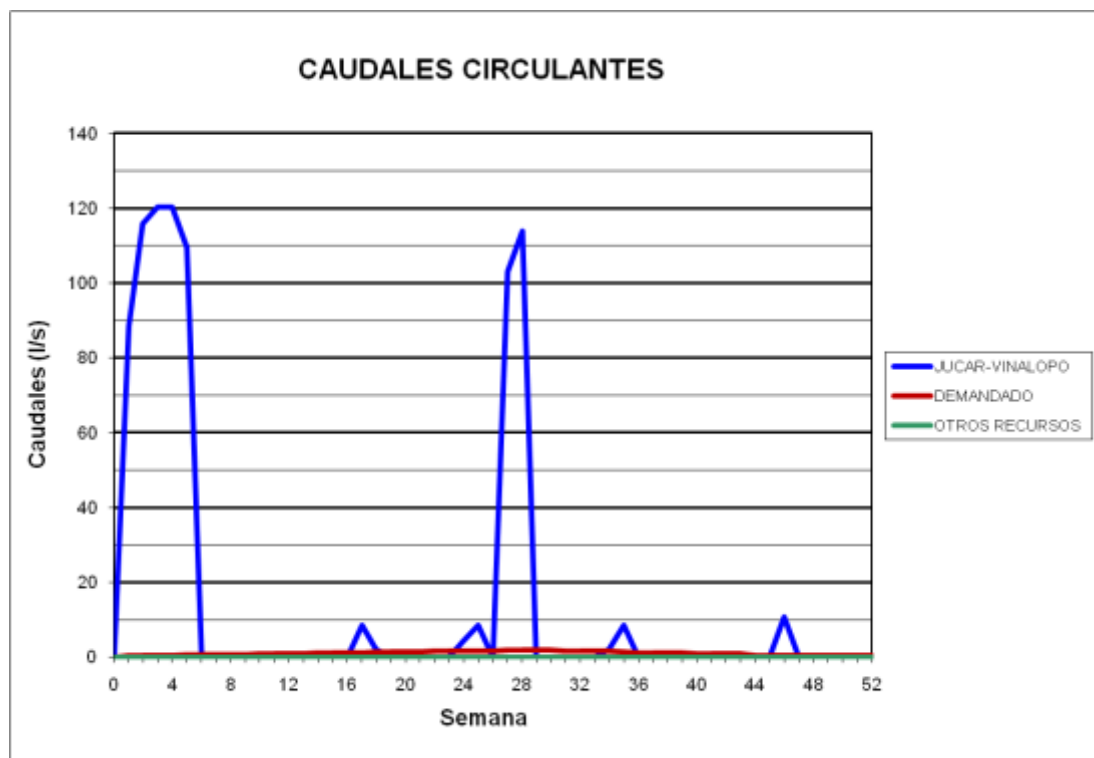
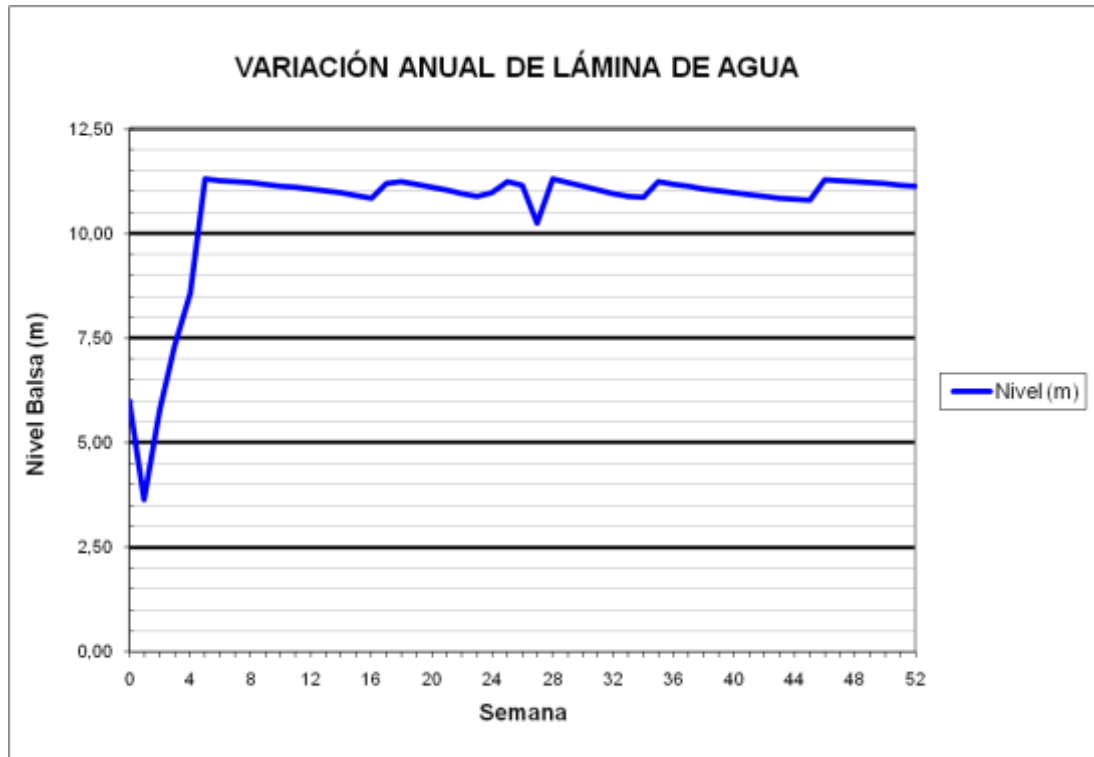
### BALSA RABOSERO (B30)



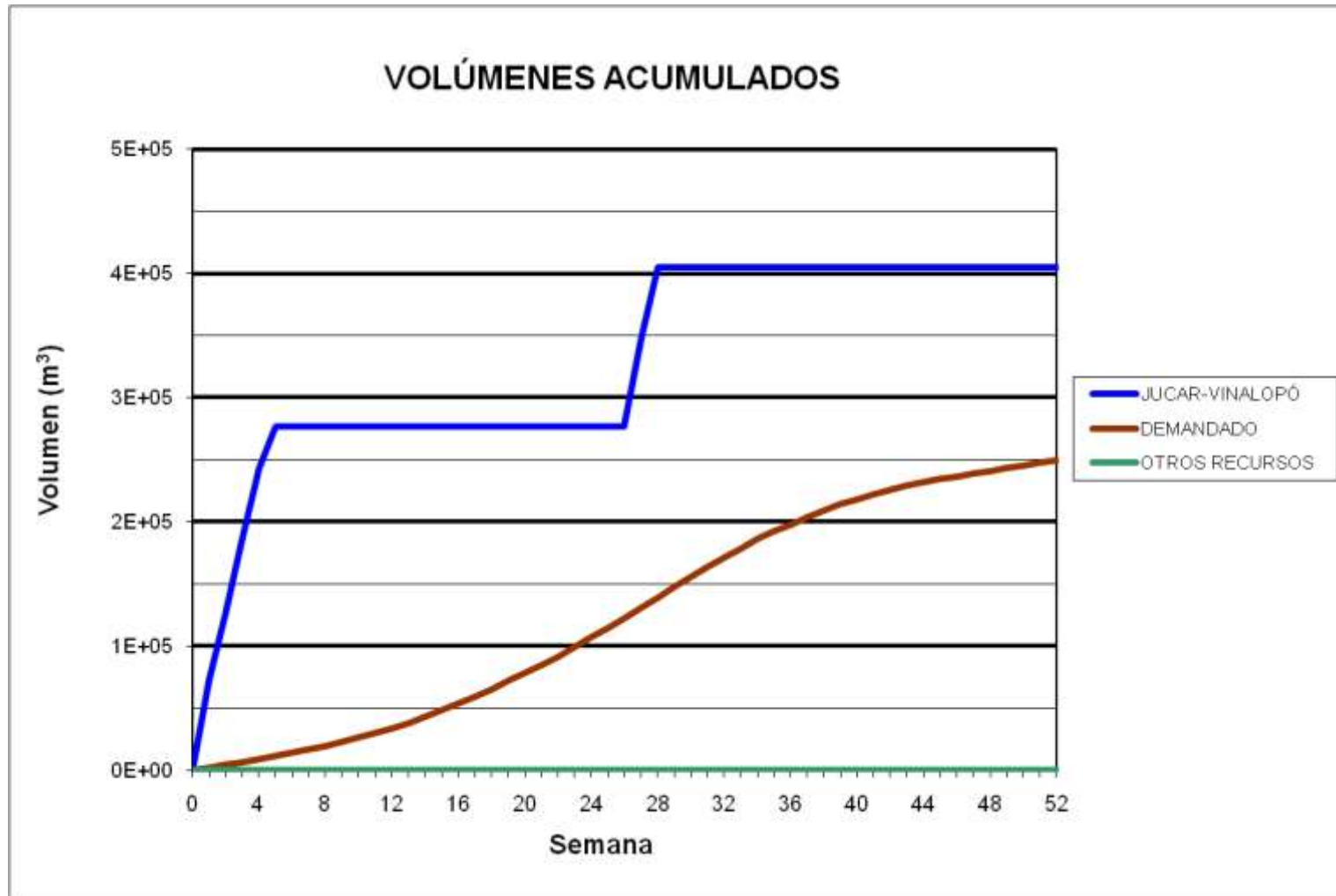
### BALSA SAN ENRIQUE (B31)



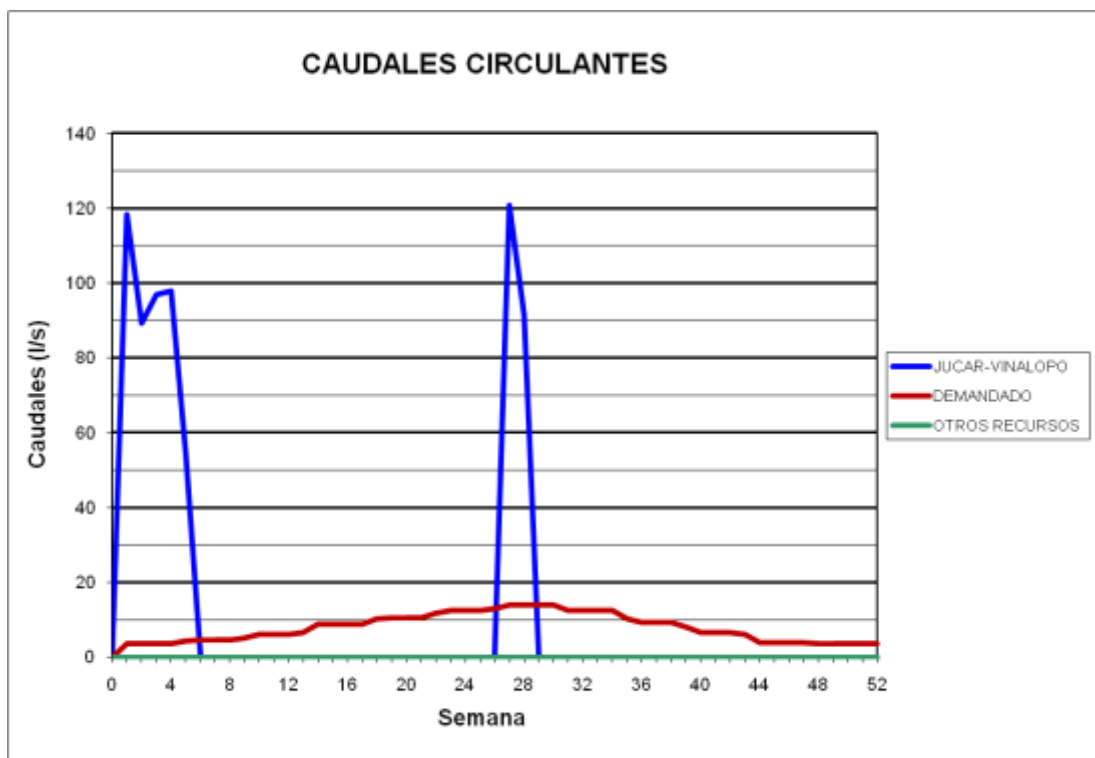
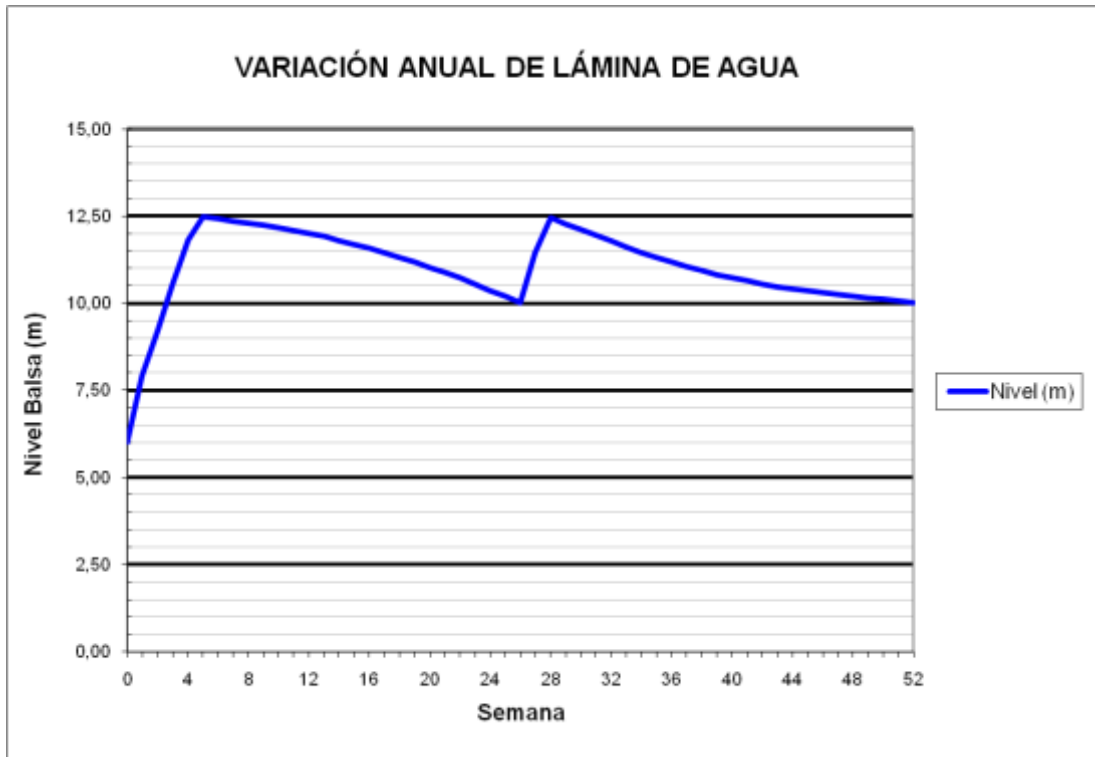
### BALSA SAN ENRIQUE (B31)



**BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)**



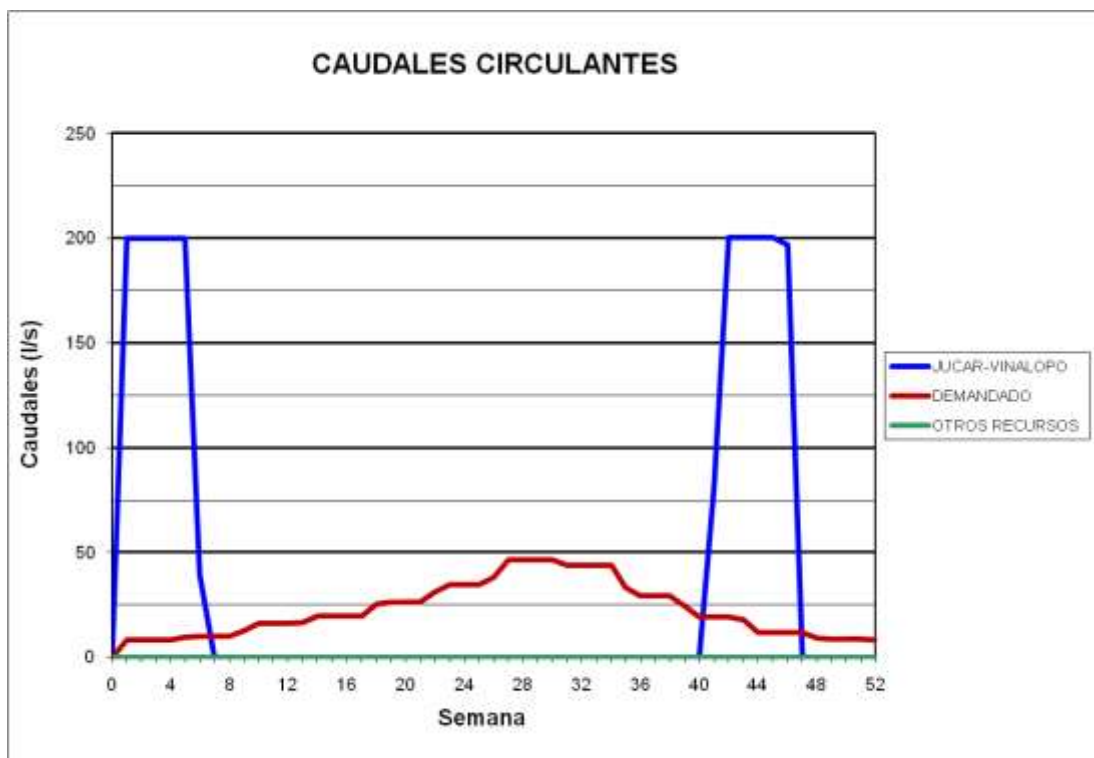
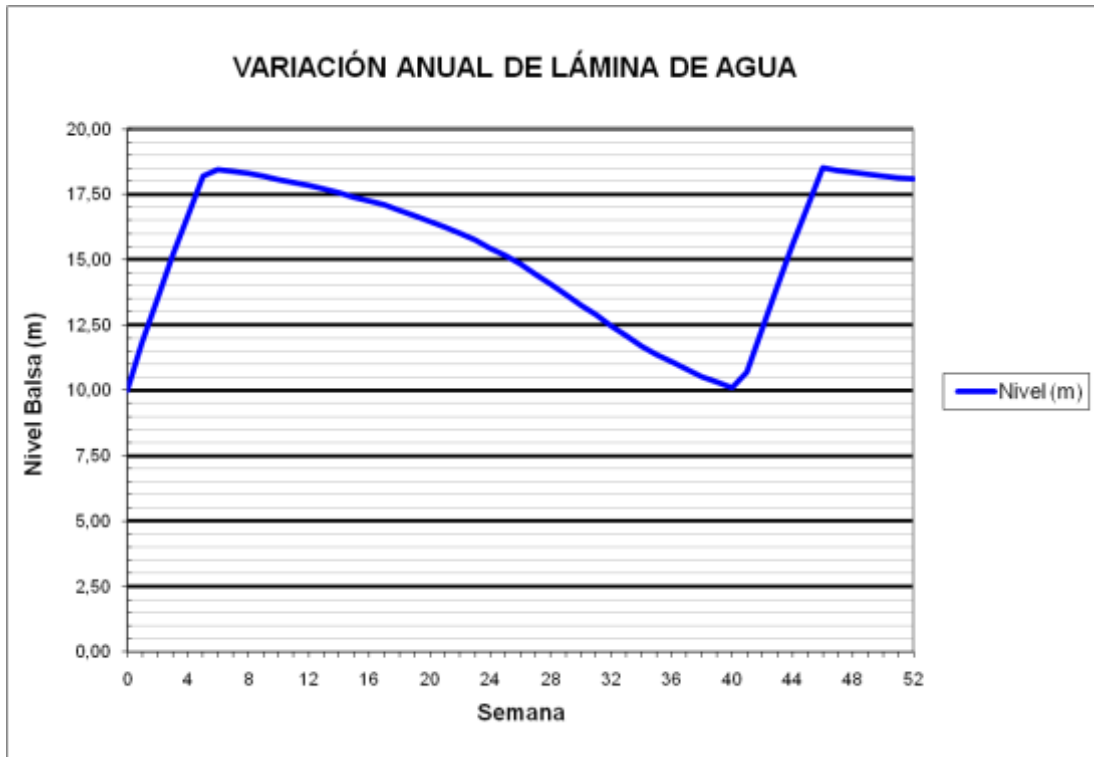
### BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)



BALSA PACO MIRA (B33)

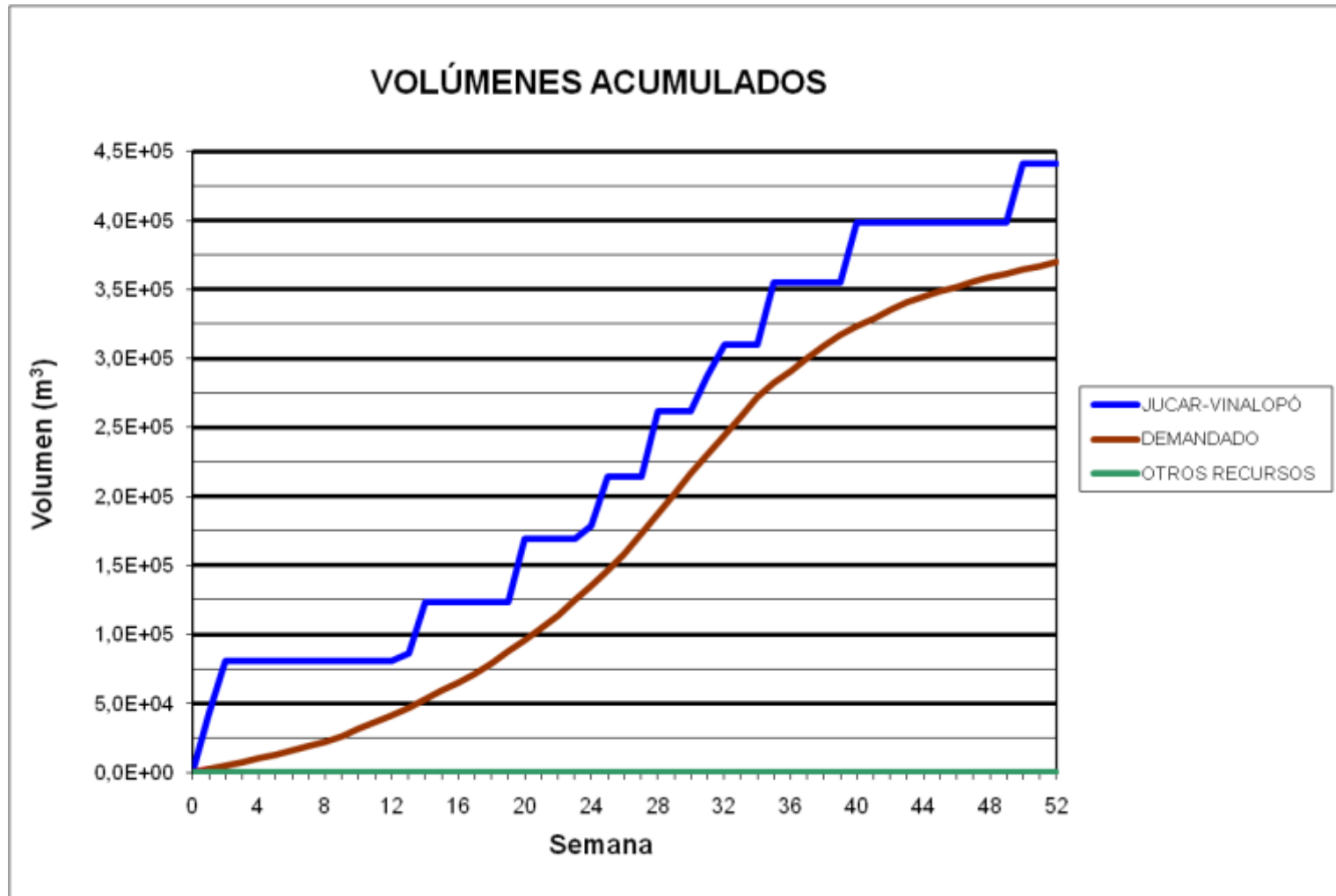


### BALSA PACO MIRA (B33)

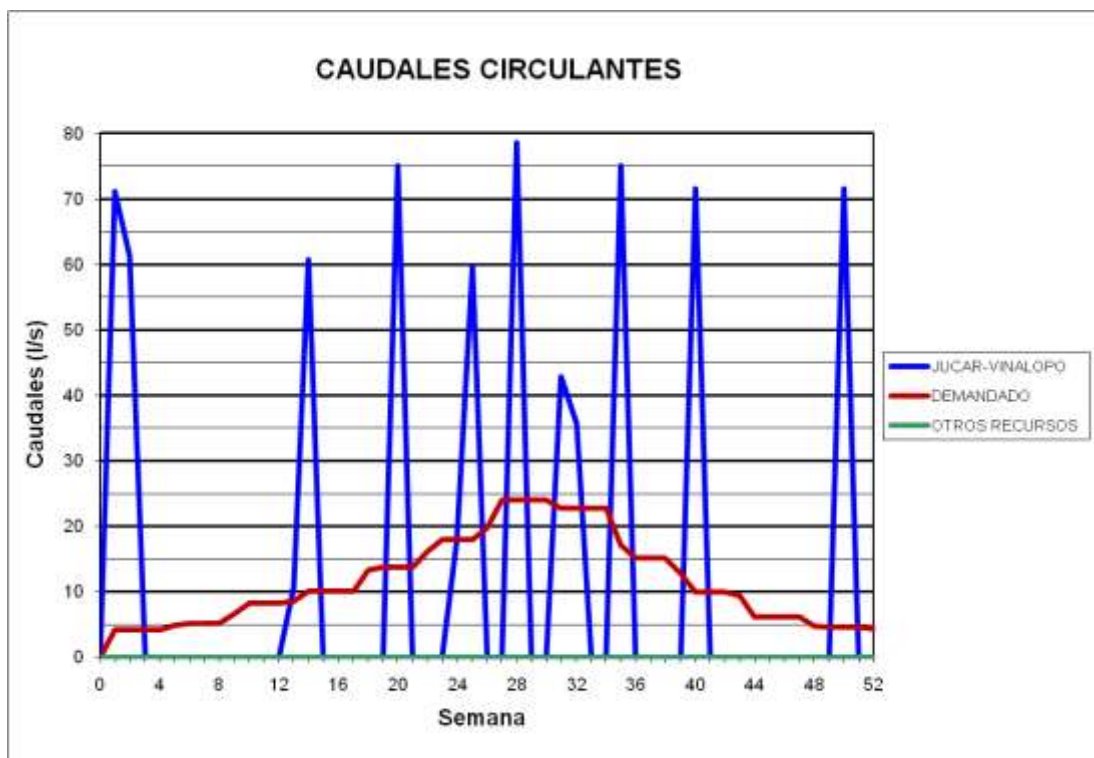
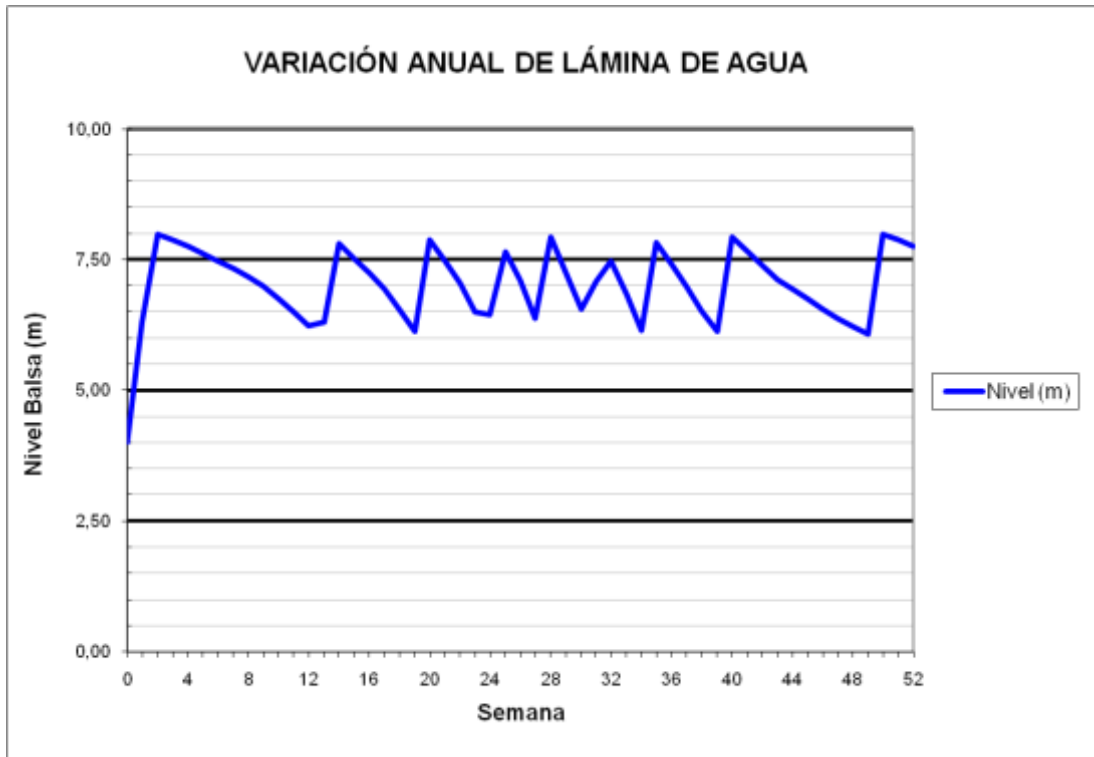




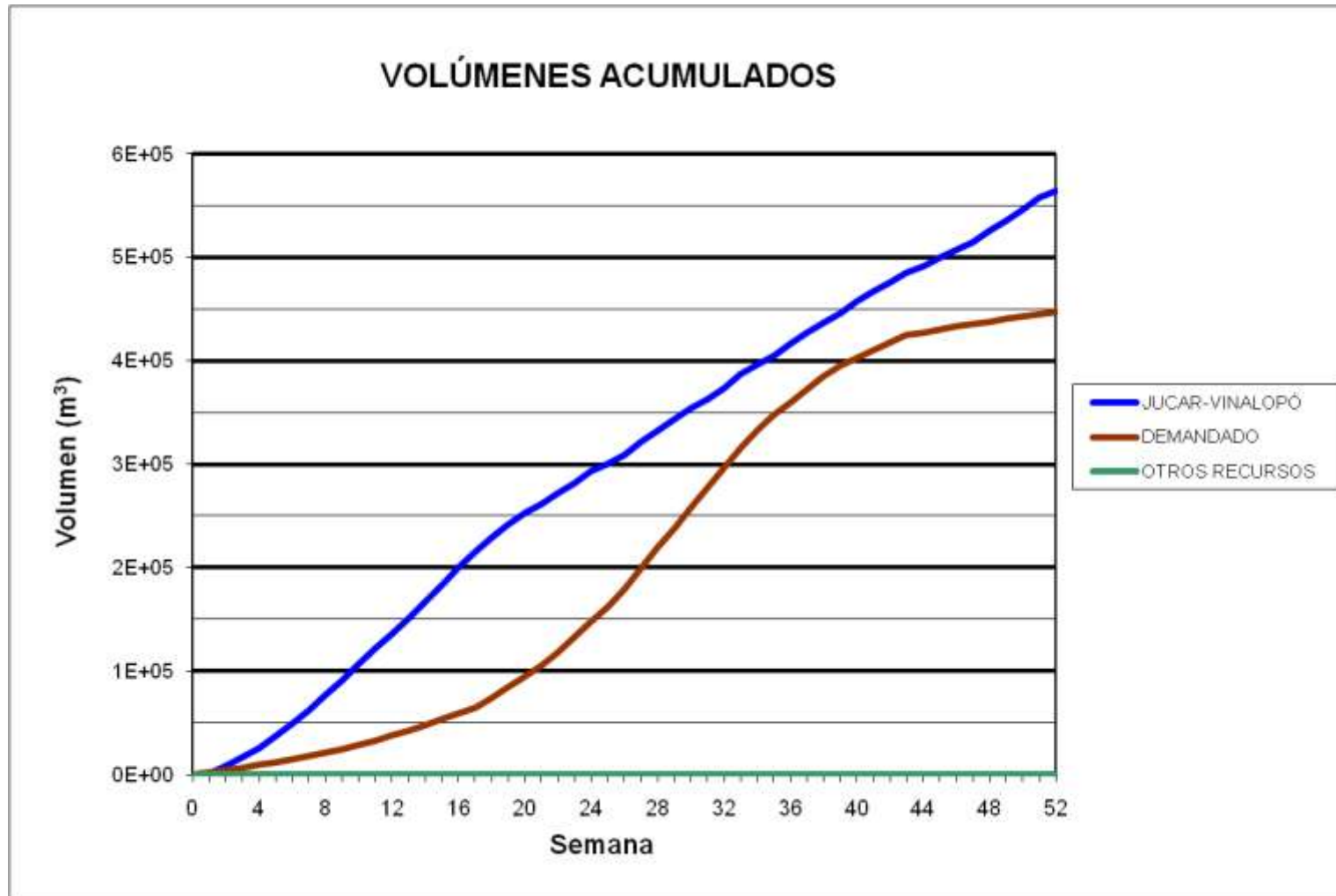
### BALSA EL COLORAO (B34)



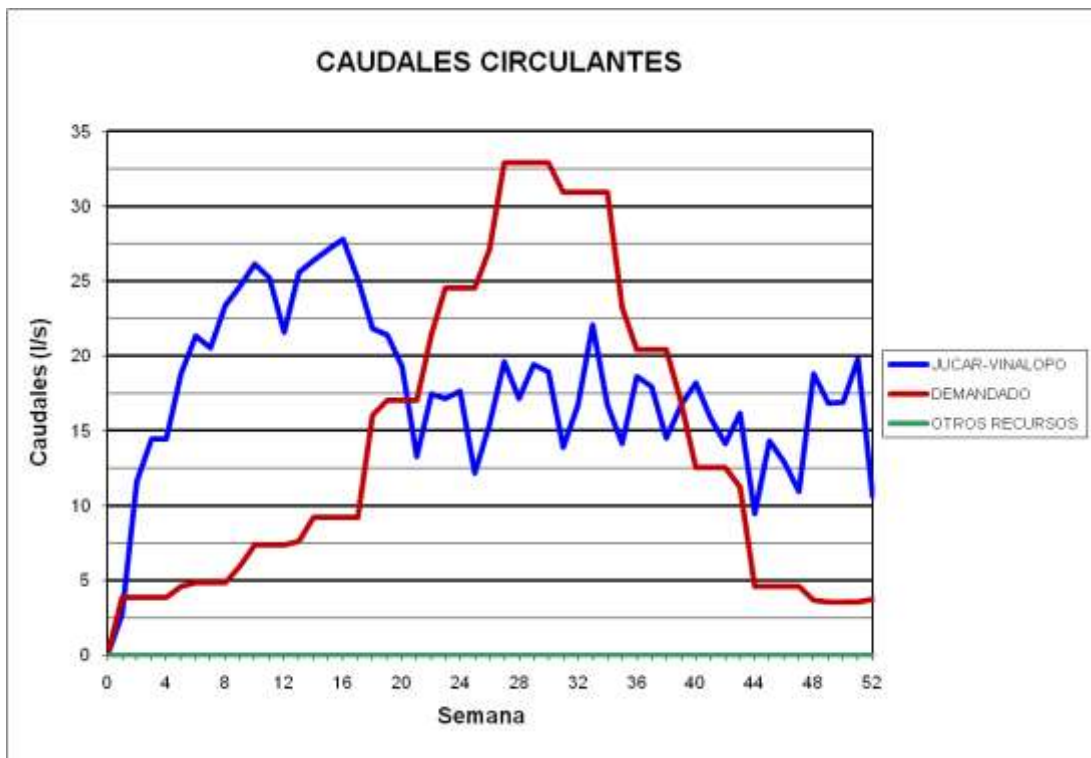
### BALSA EL COLORAO (B34)



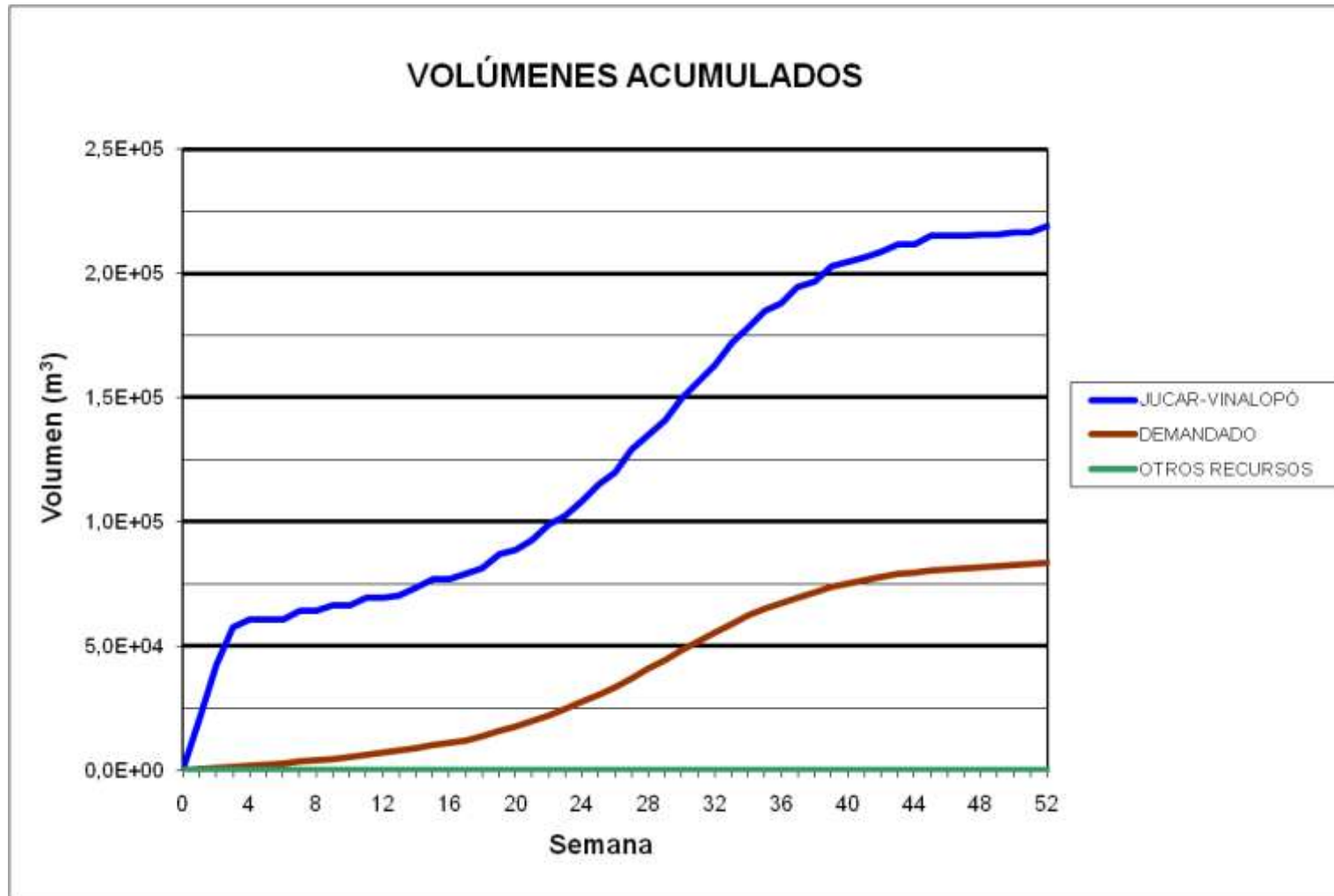
**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) – BALSA TARRÓ (B08)**



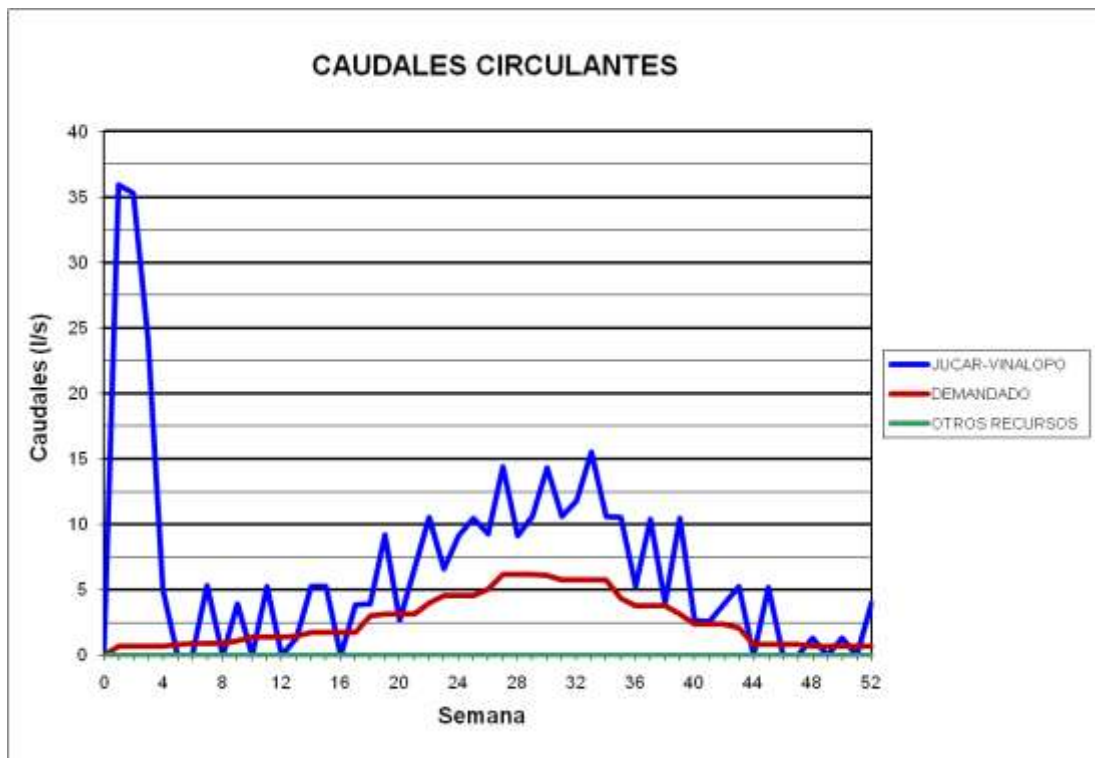
**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) –  
BALSA TARRÓ (B08)**



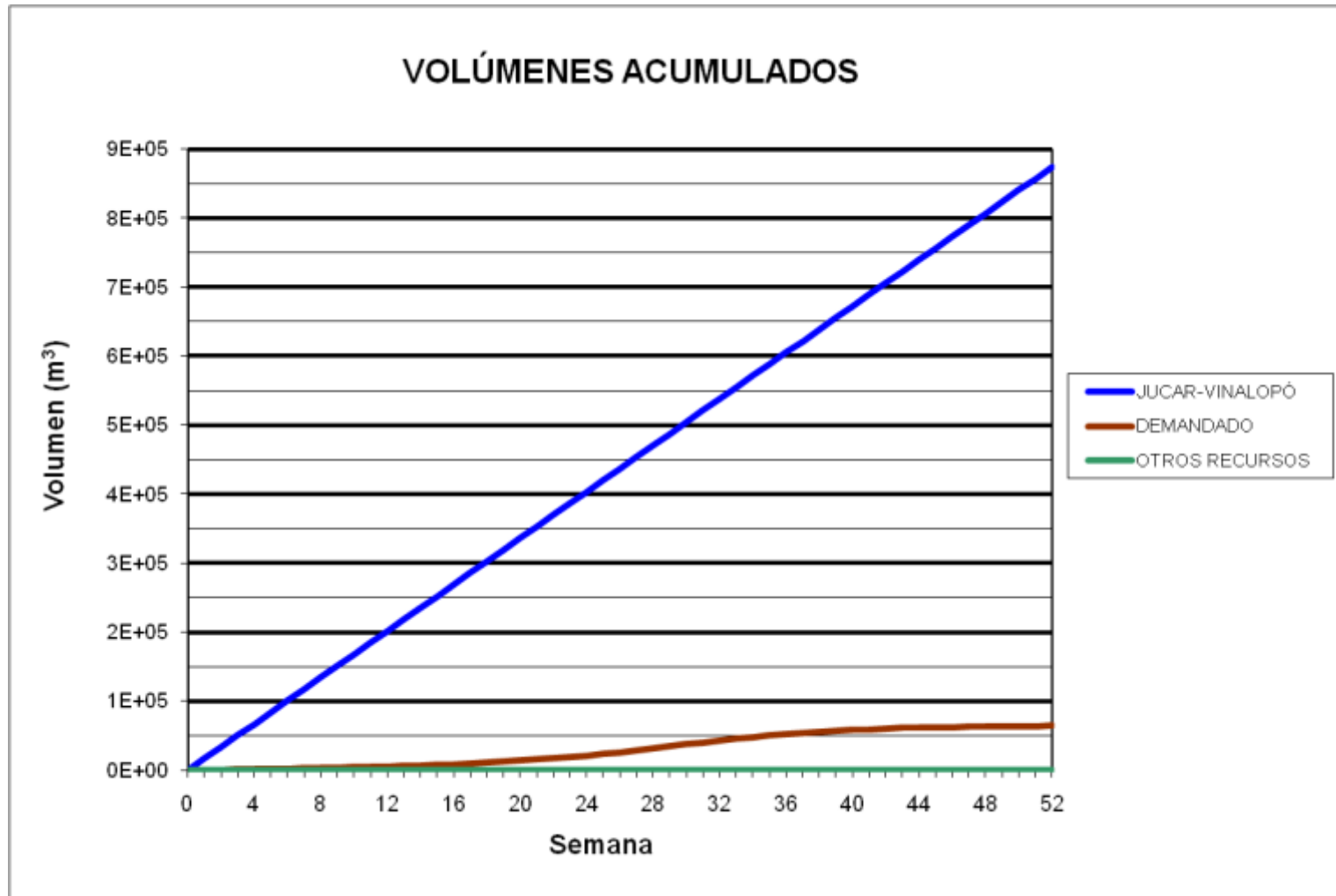
### BALSA BALDONA (B39)



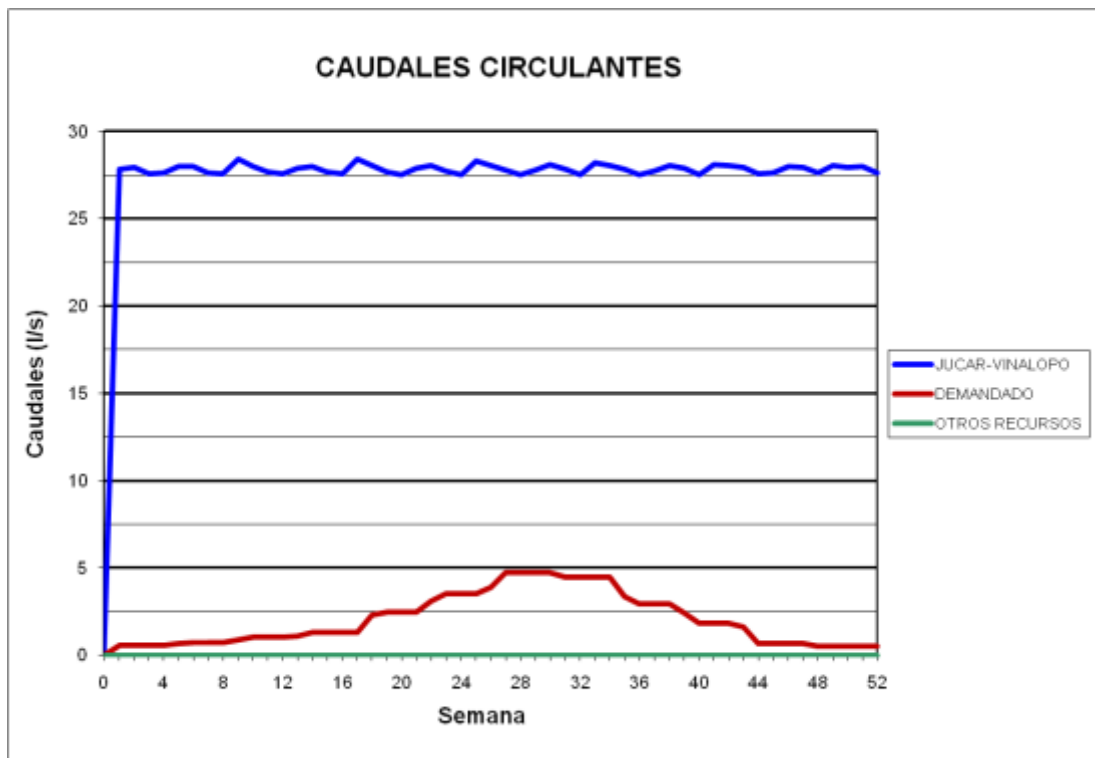
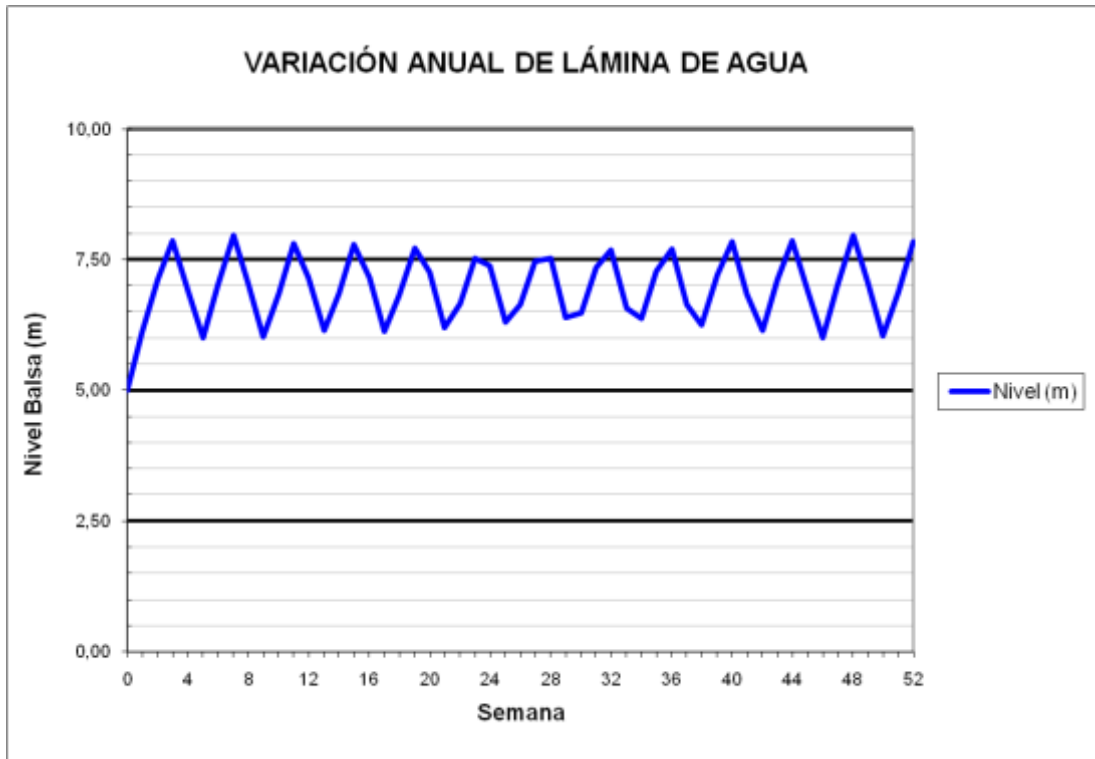
### BALSA BALDONA (B39)



### BALSA CARRASCAL (B41)

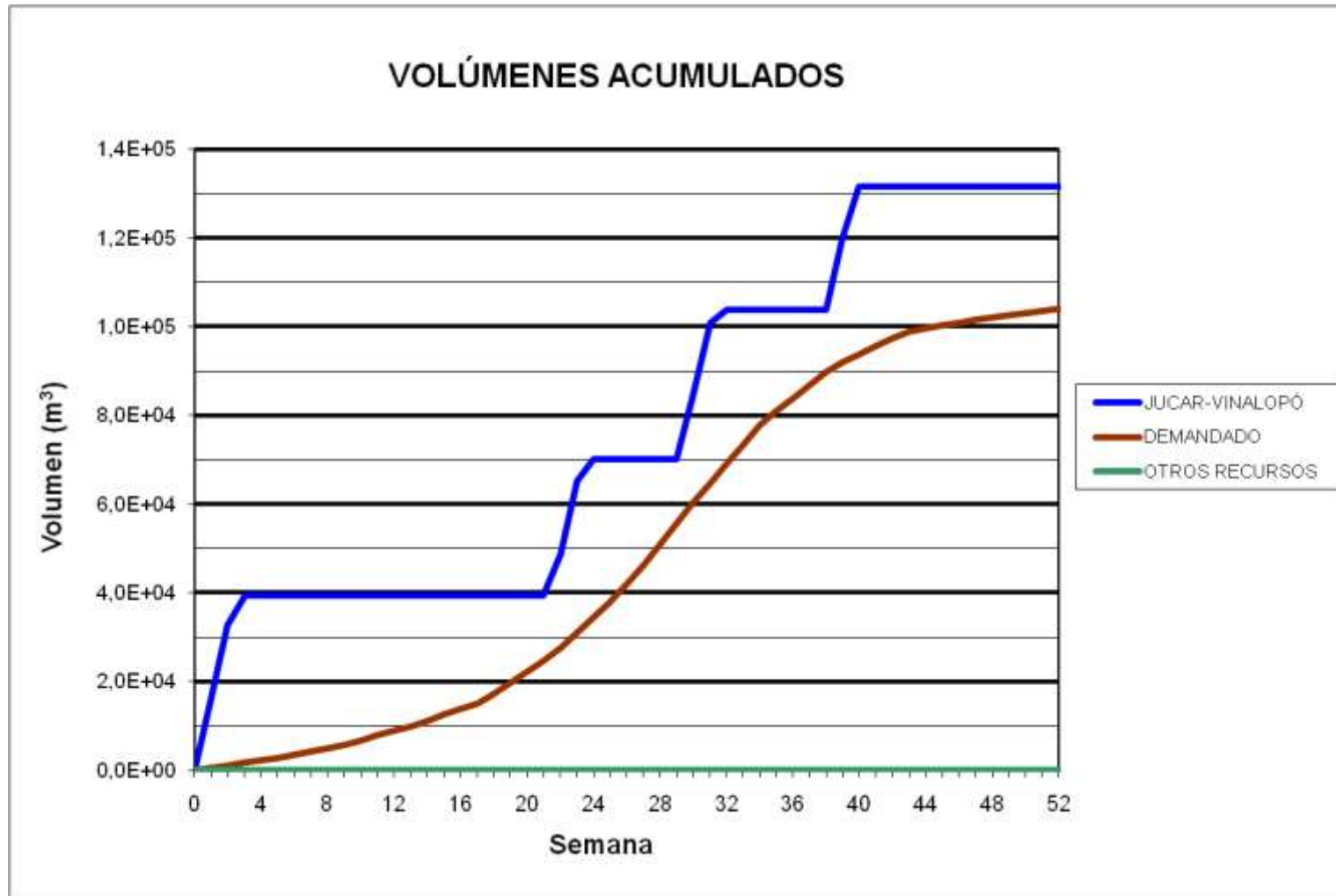


### BALSA CARRASCAL (B41)

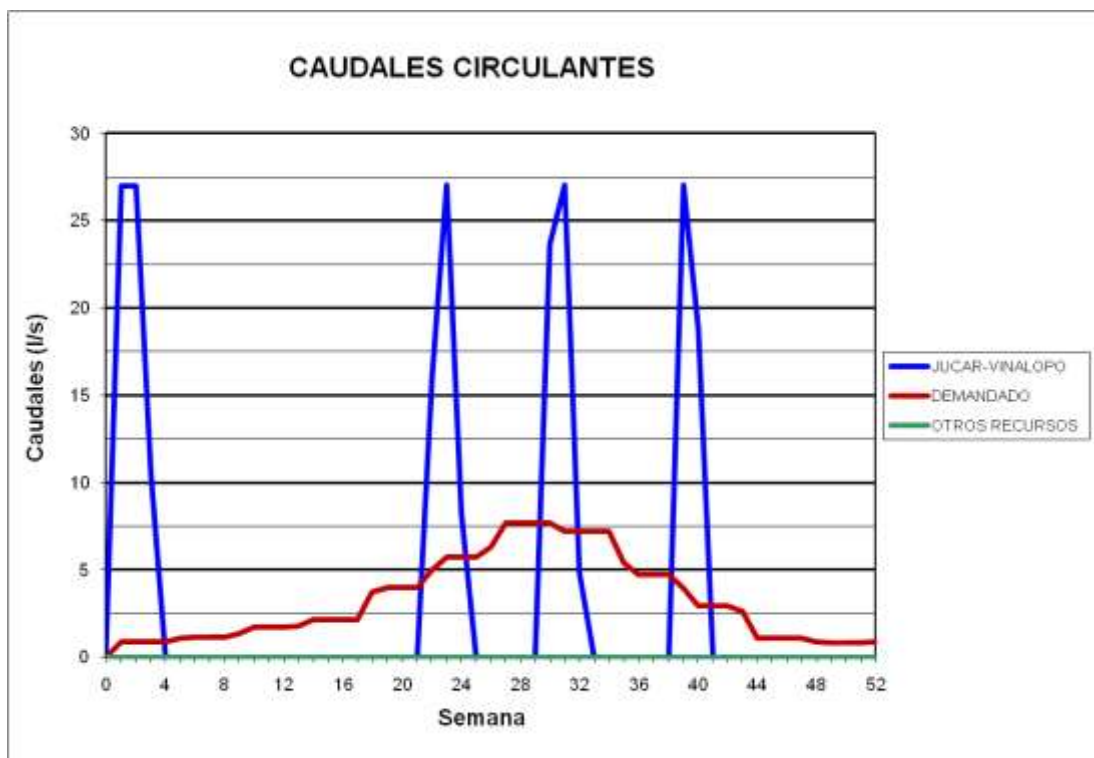
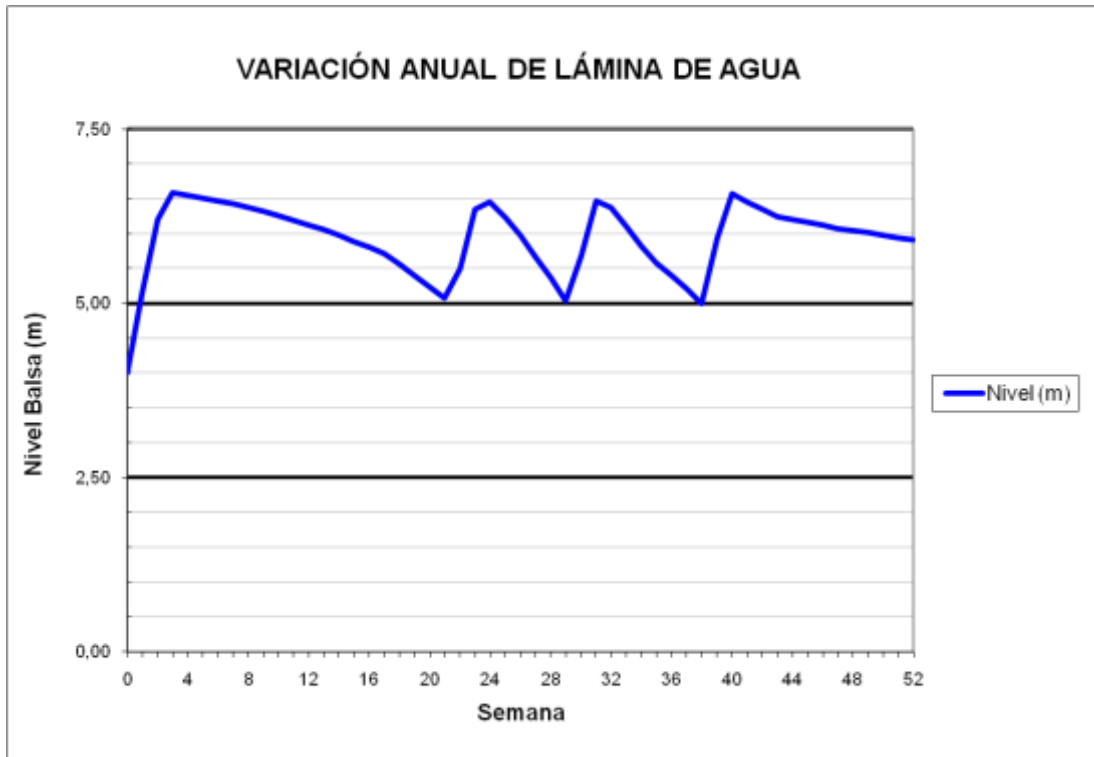




### BALSA SAX (B43)



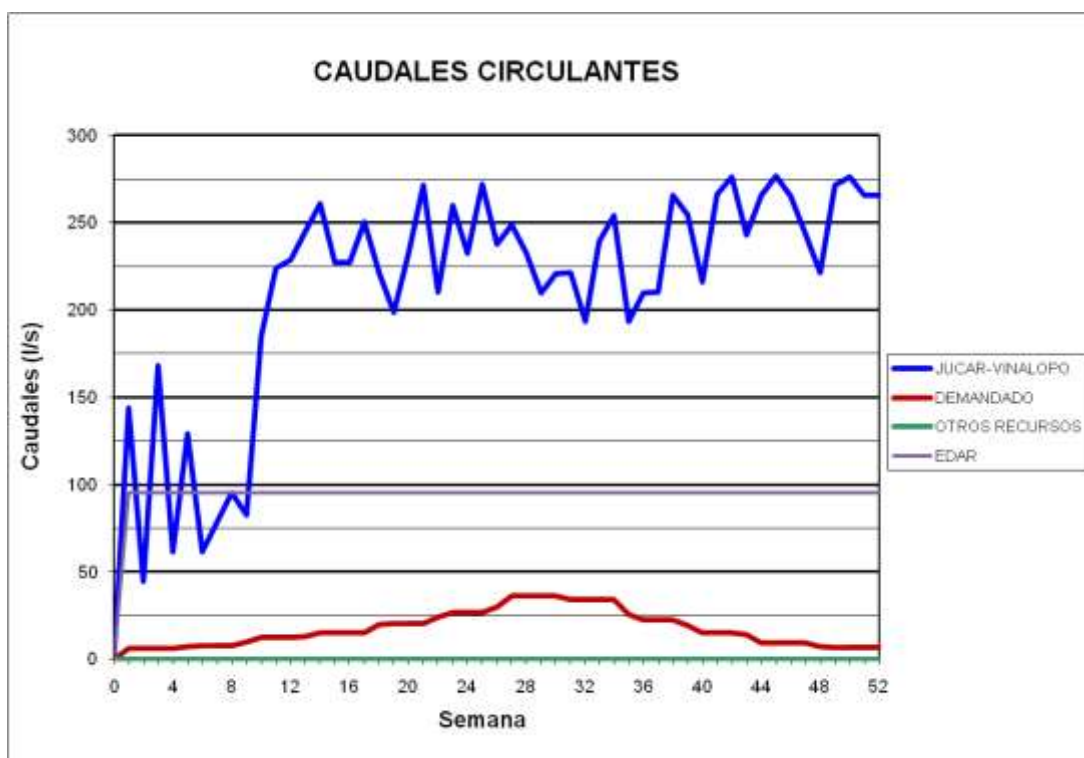
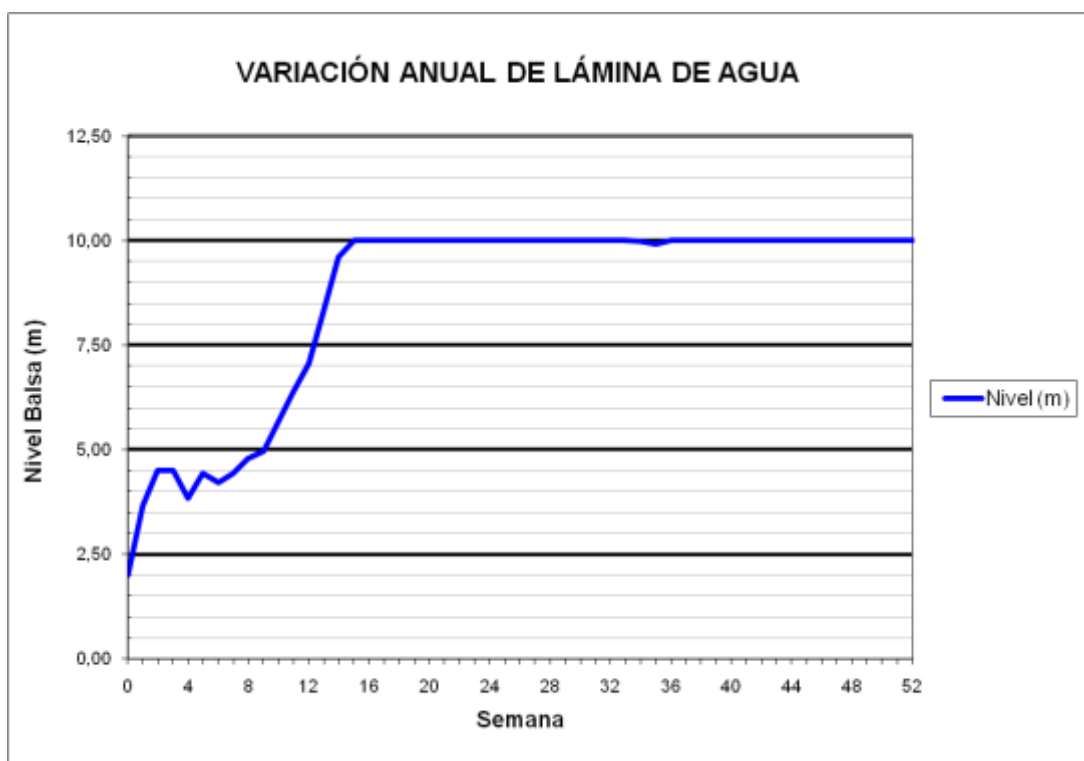
### BALSA SAX (B43)



### BATERÍA BALSAS CIDS (B44)



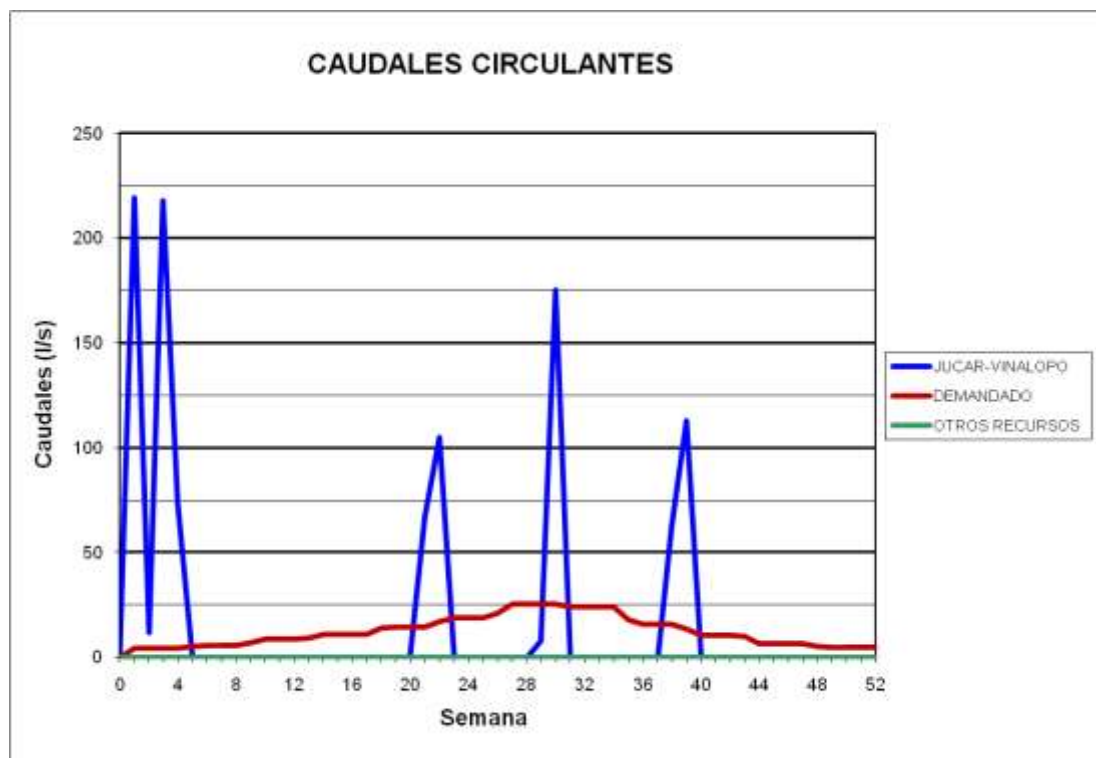
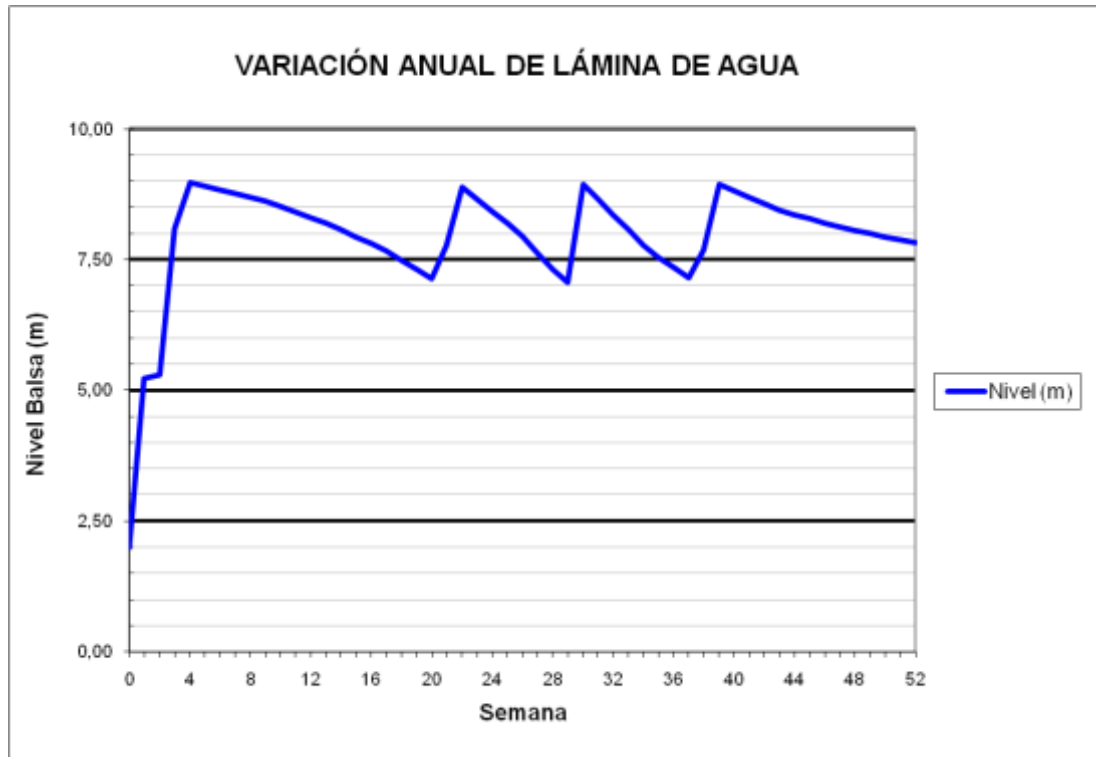
### BATERÍA BALSAS CIDS (B44)



### BALSA MONTEAGUDO (B45)



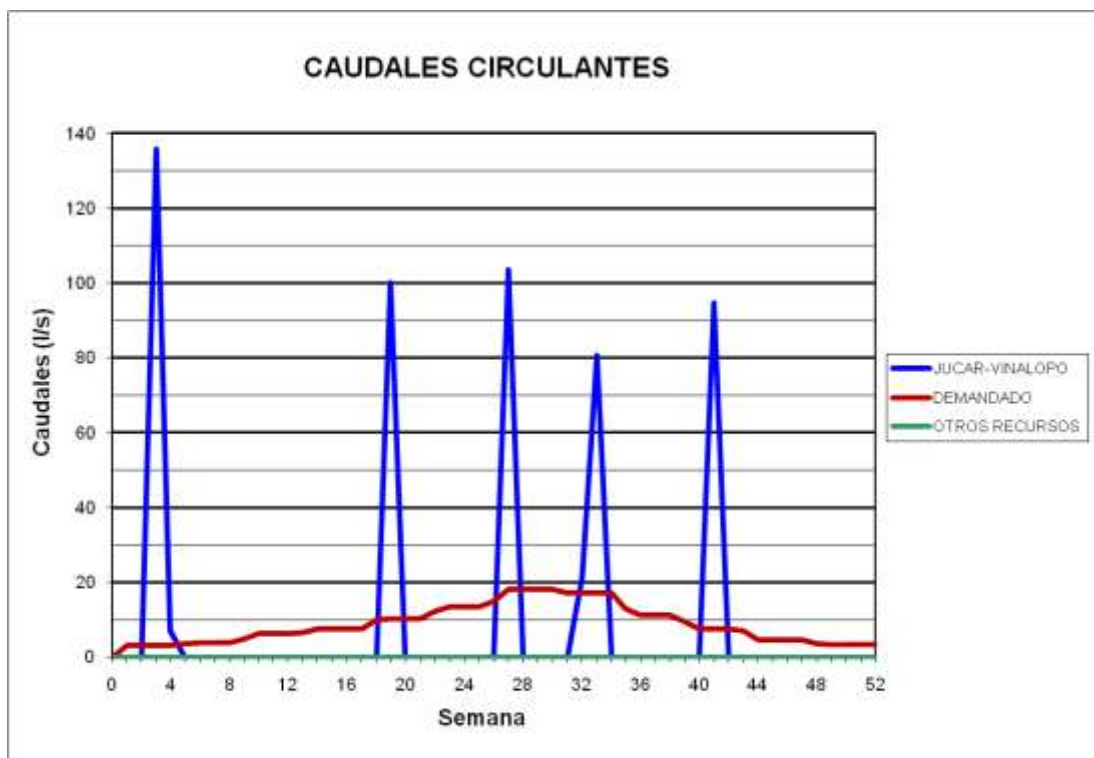
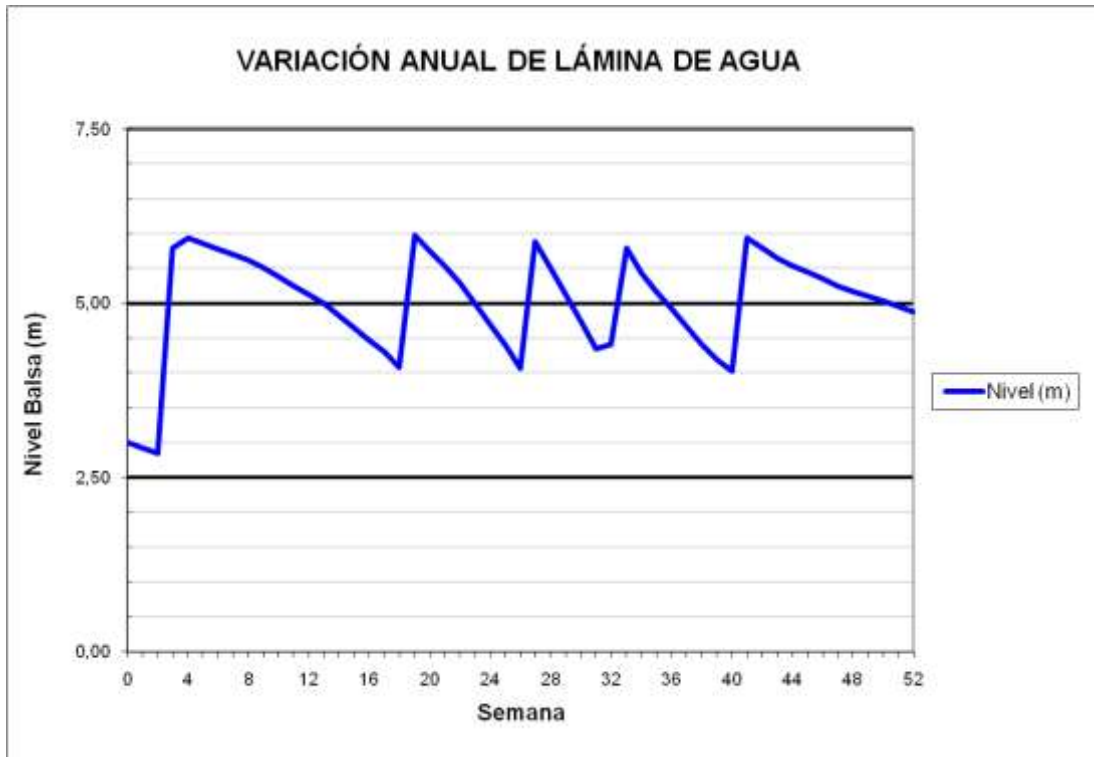
### BALSA MONTEAGUDO (B45)



### BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)

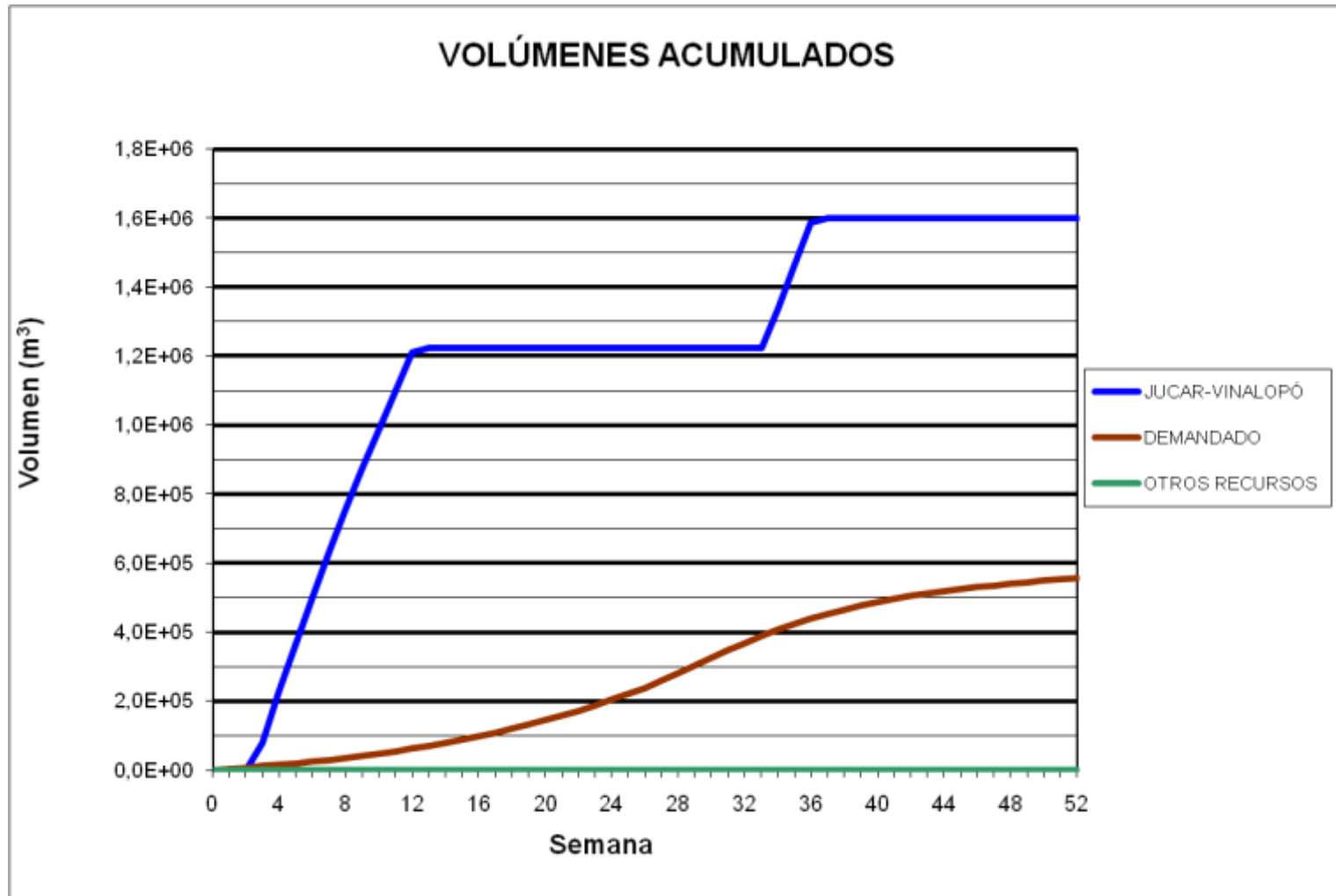


### BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)

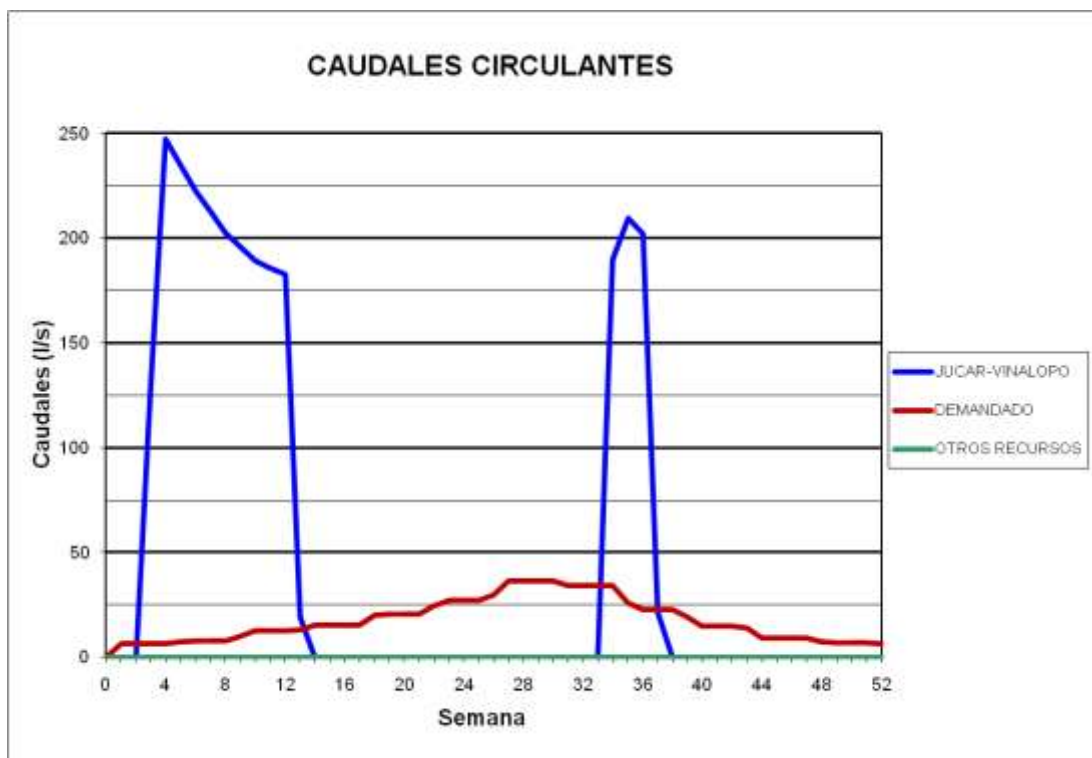
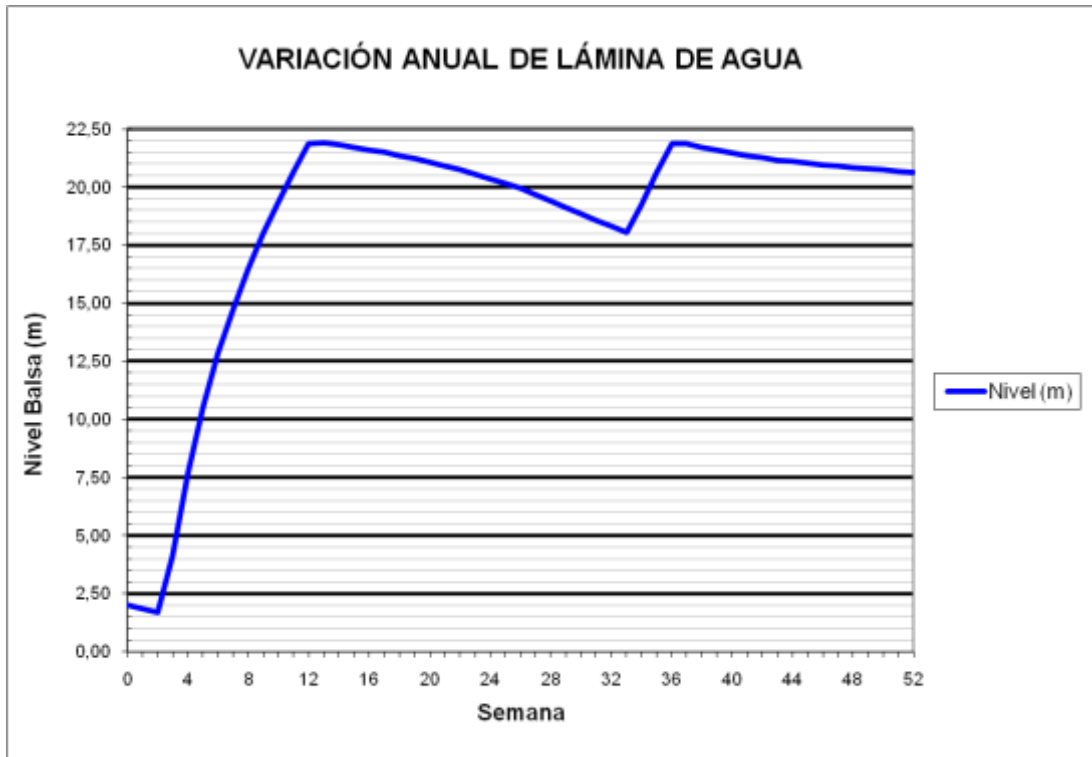




### BALSA LAS AGUILAS (B47)



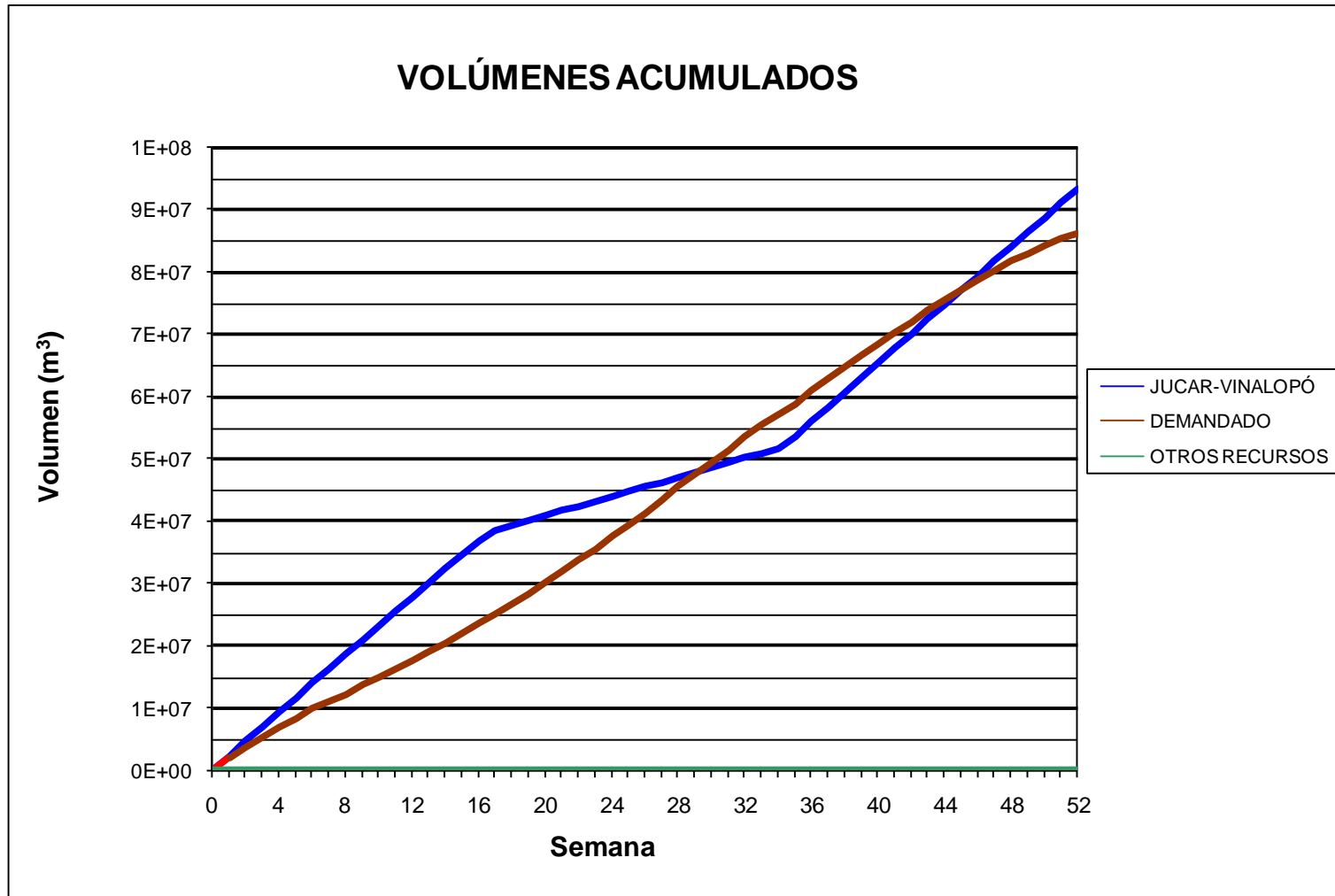
### BALSA LAS AGUILAS (B47)



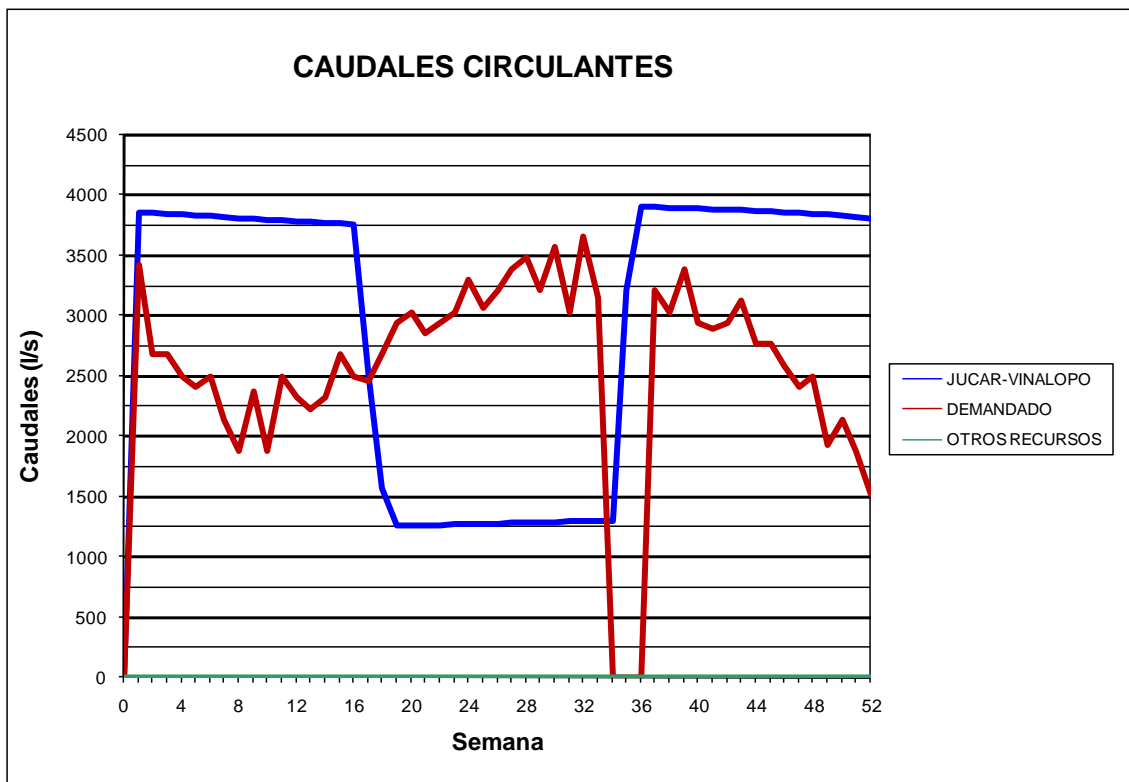
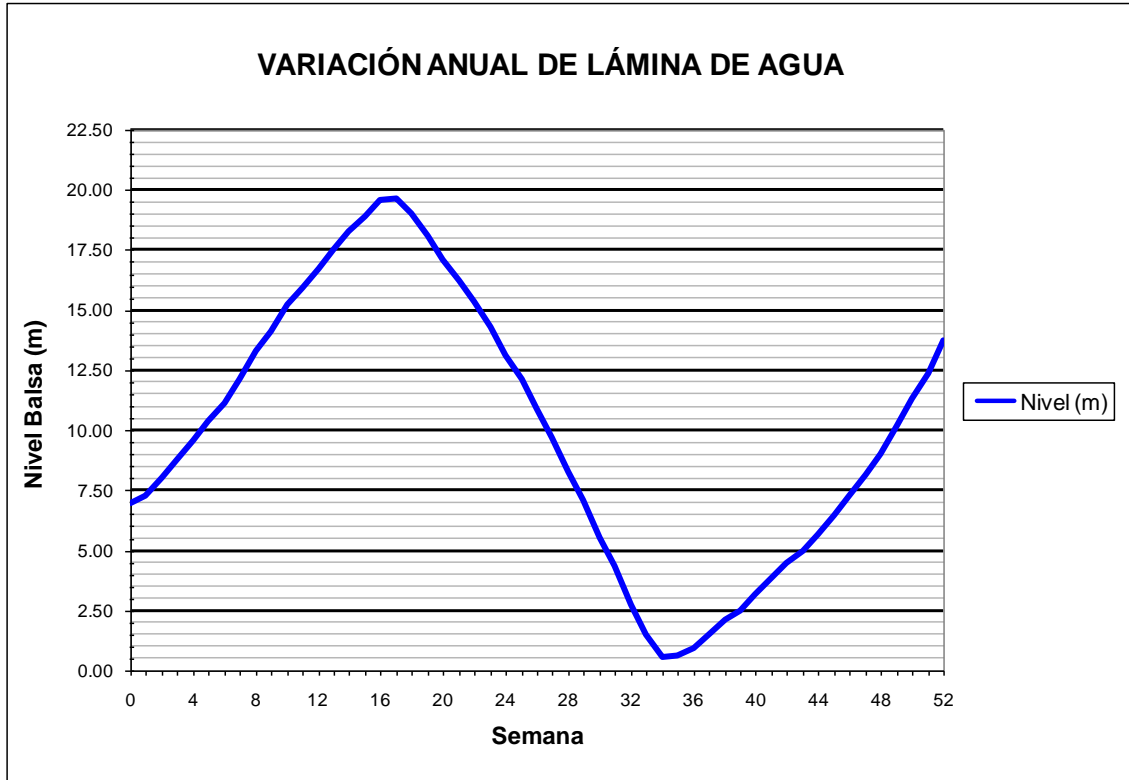
## **2. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA MODELIZACIÓN CON EPANET CONSIDERANDO EL ABASTECIMIENTO**

### ***2.1 Resultados obtenidos de la modelización con epanet considerando el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 100% en régimen cuasiestacionario***

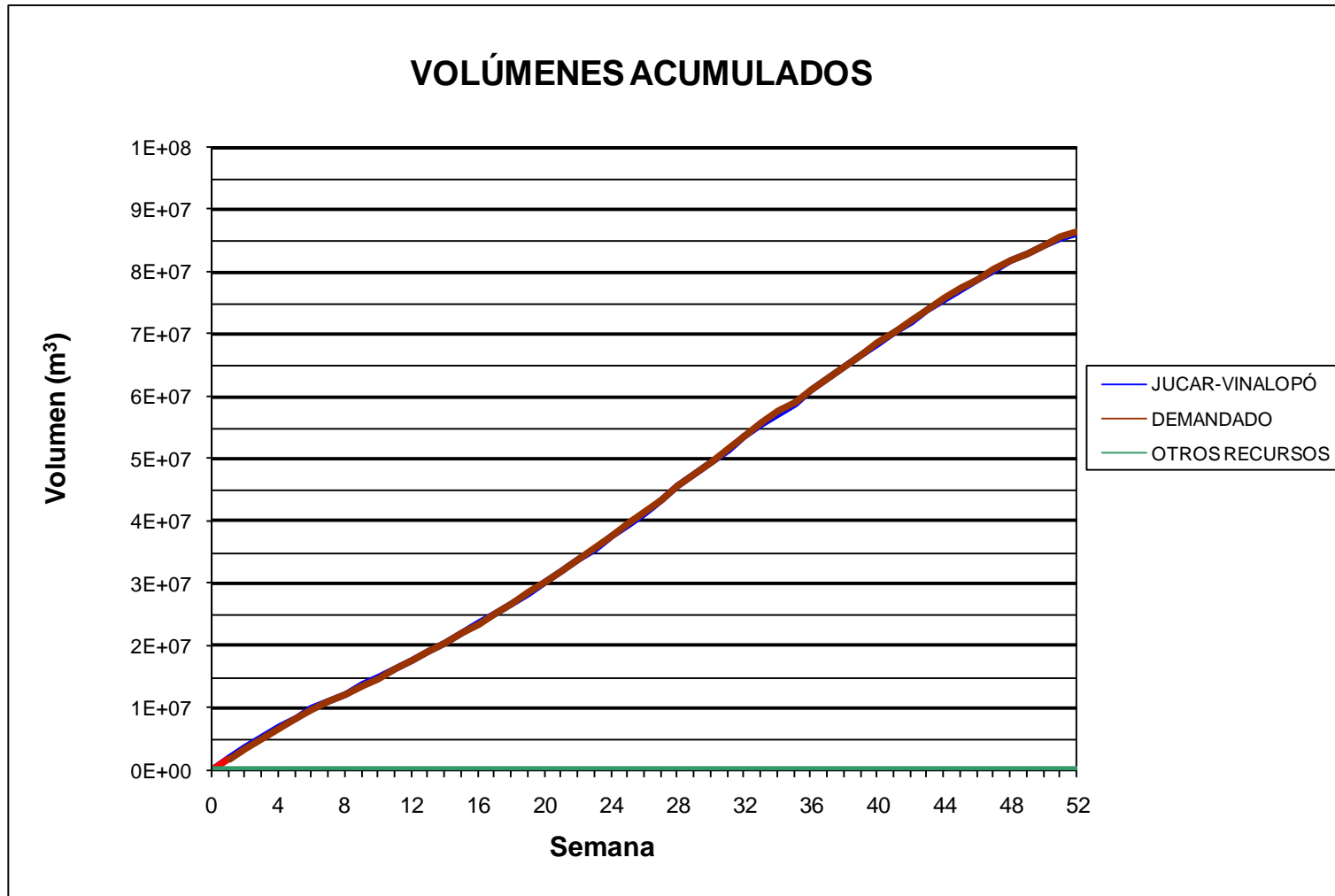
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)



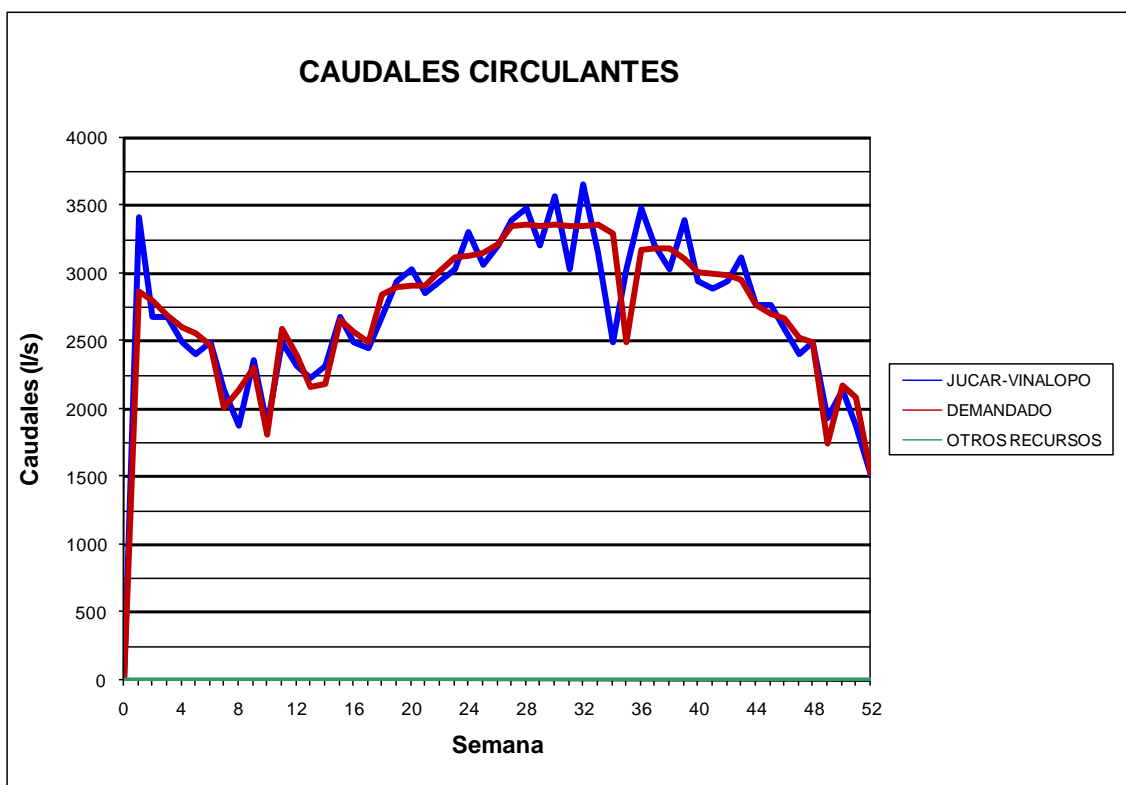
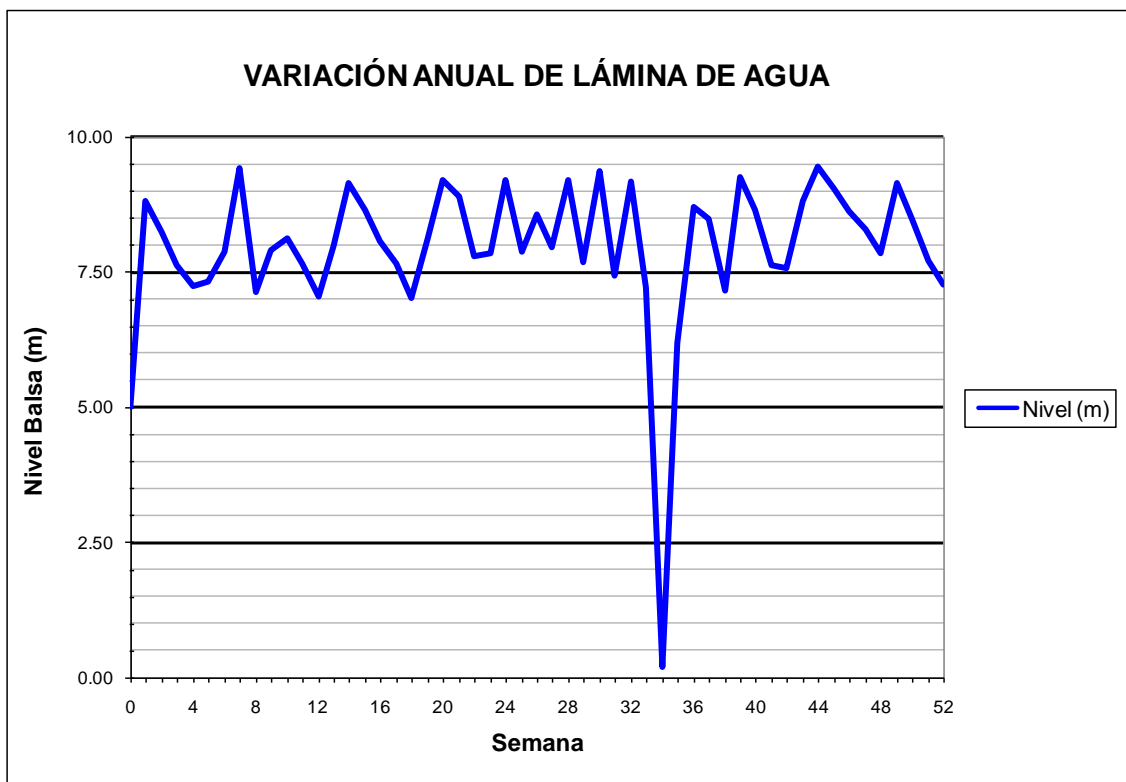
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)



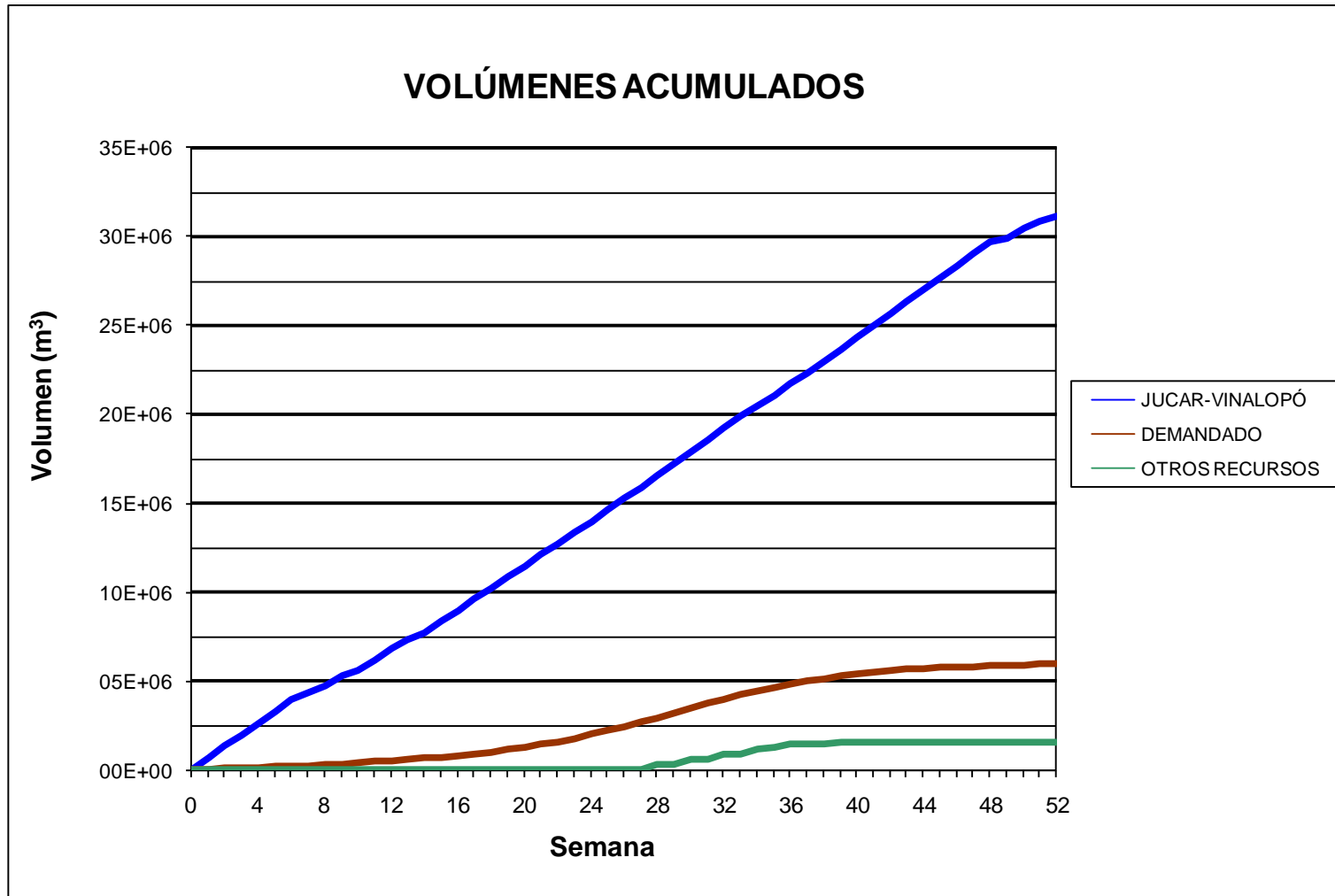
BALSA LA CUESTA (B01)



### BALSA LA CUESTA (B01)

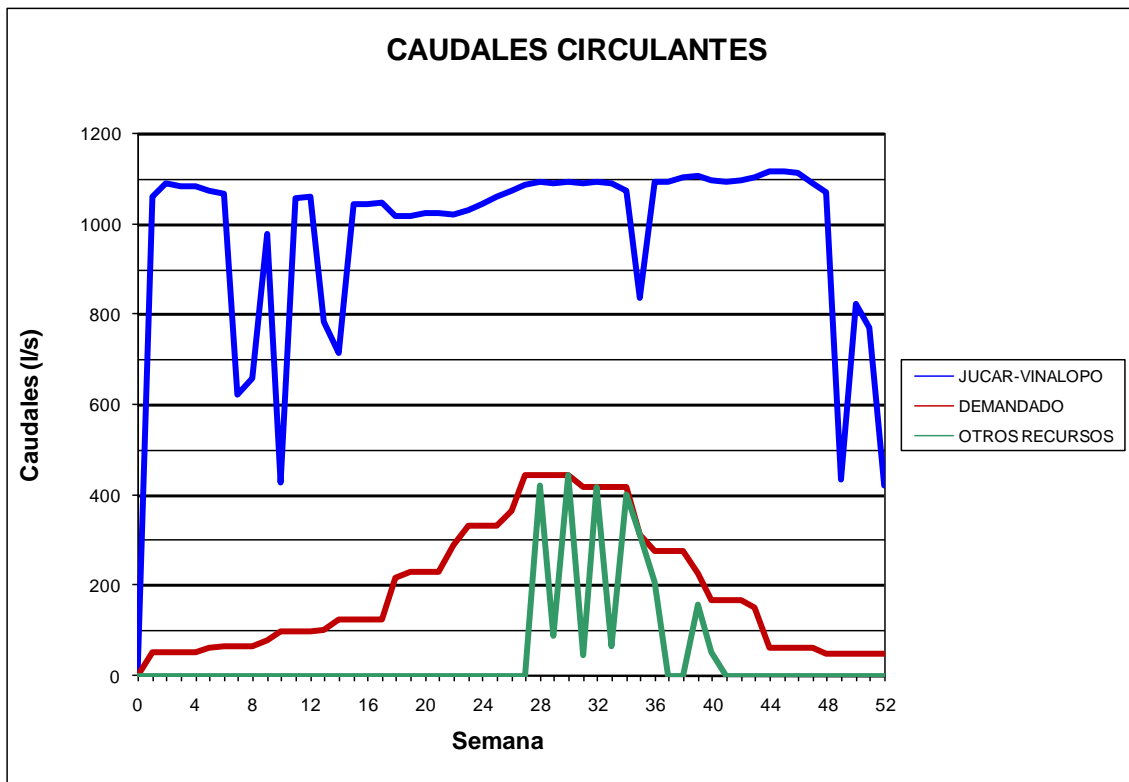
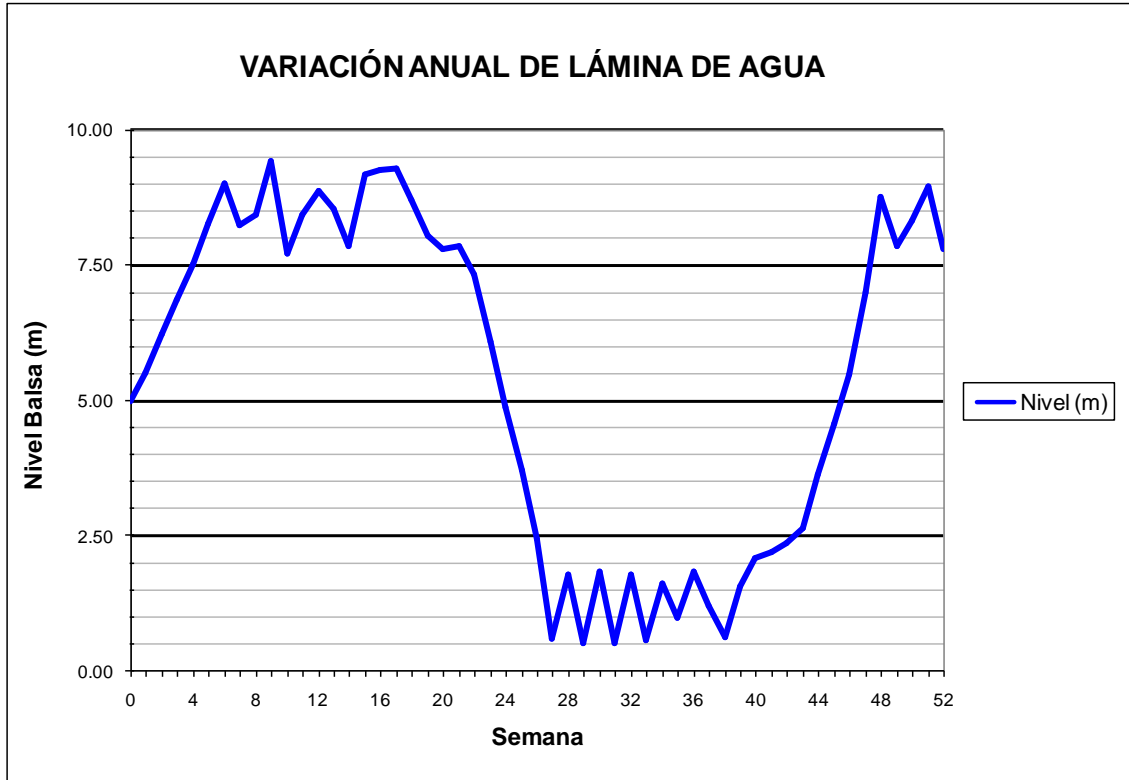


### BALSA DE TOSCAR (B17)



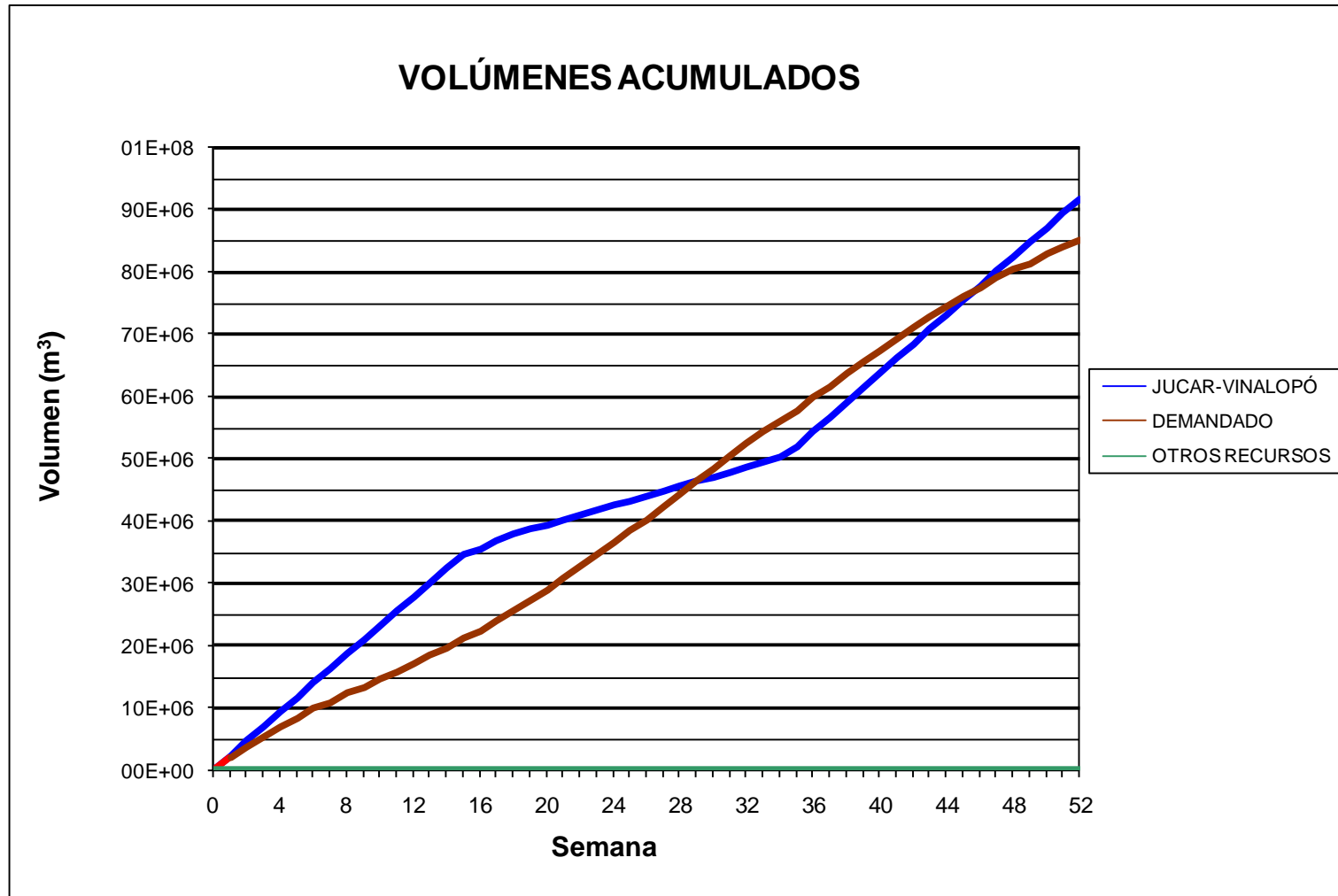


### BALSA DE TOSCAR (B17)

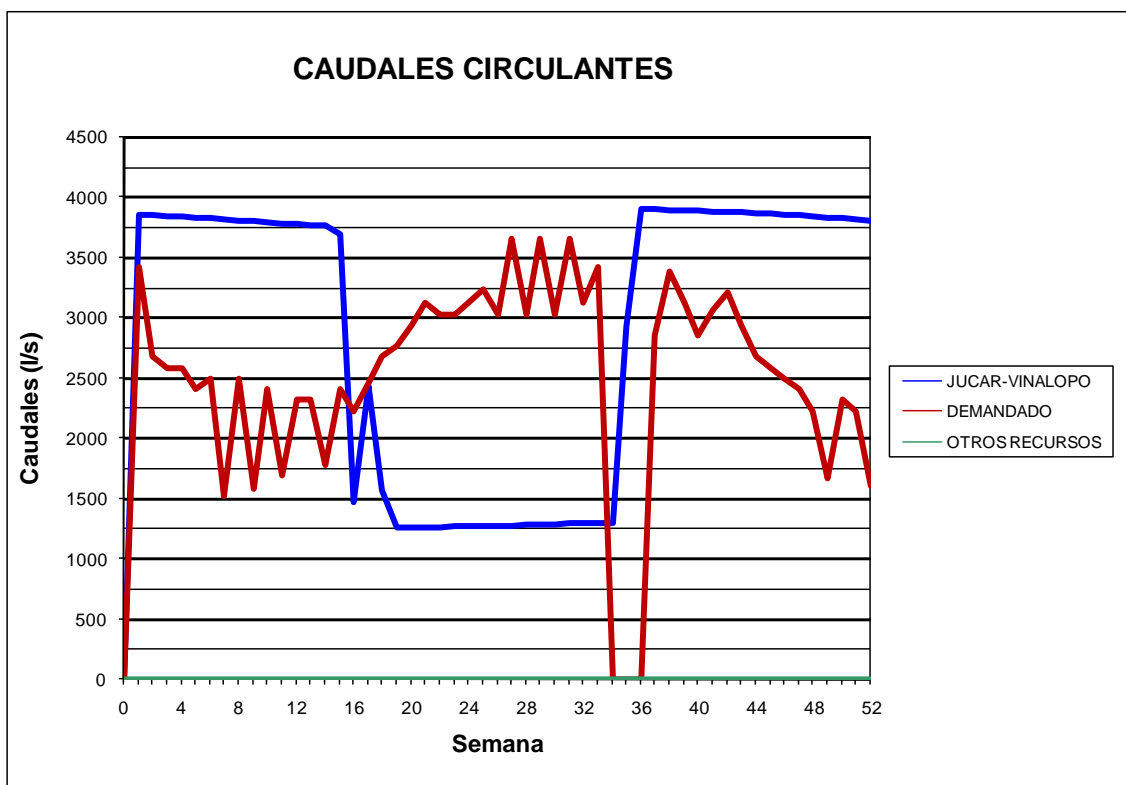
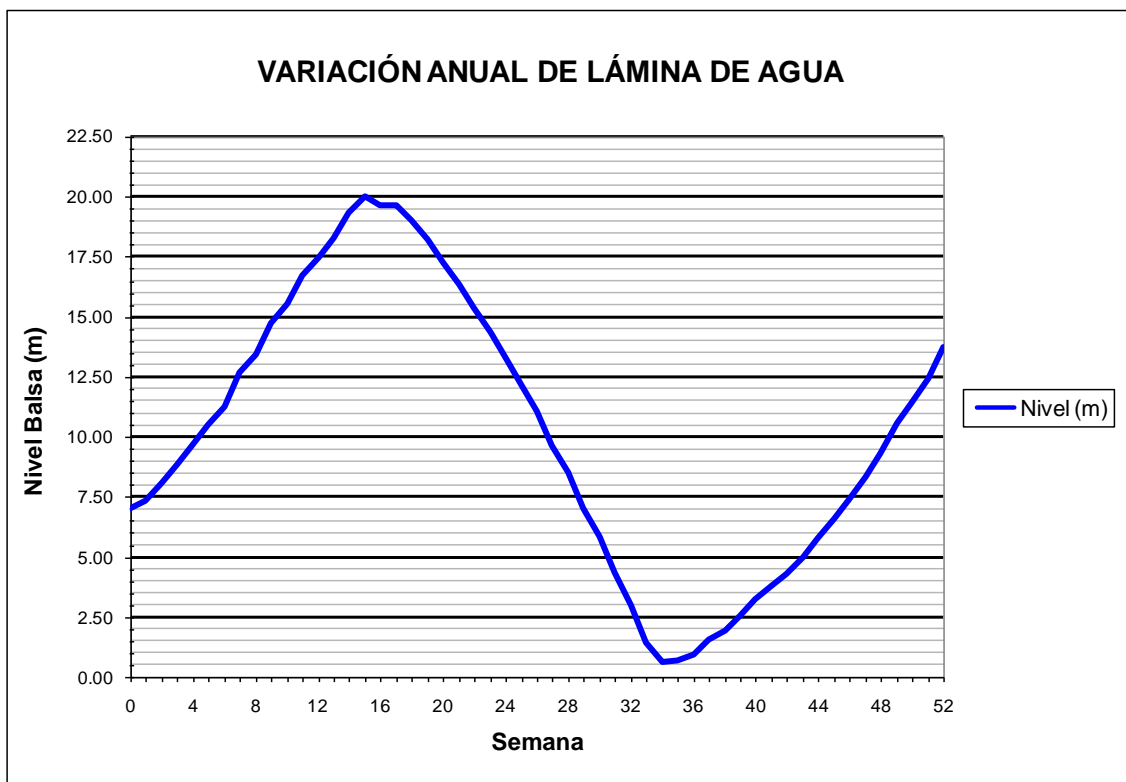


***2.2 Resultados obtenidos de la modelización con epanet considerando el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 90% en régimen cuasiestacionario***

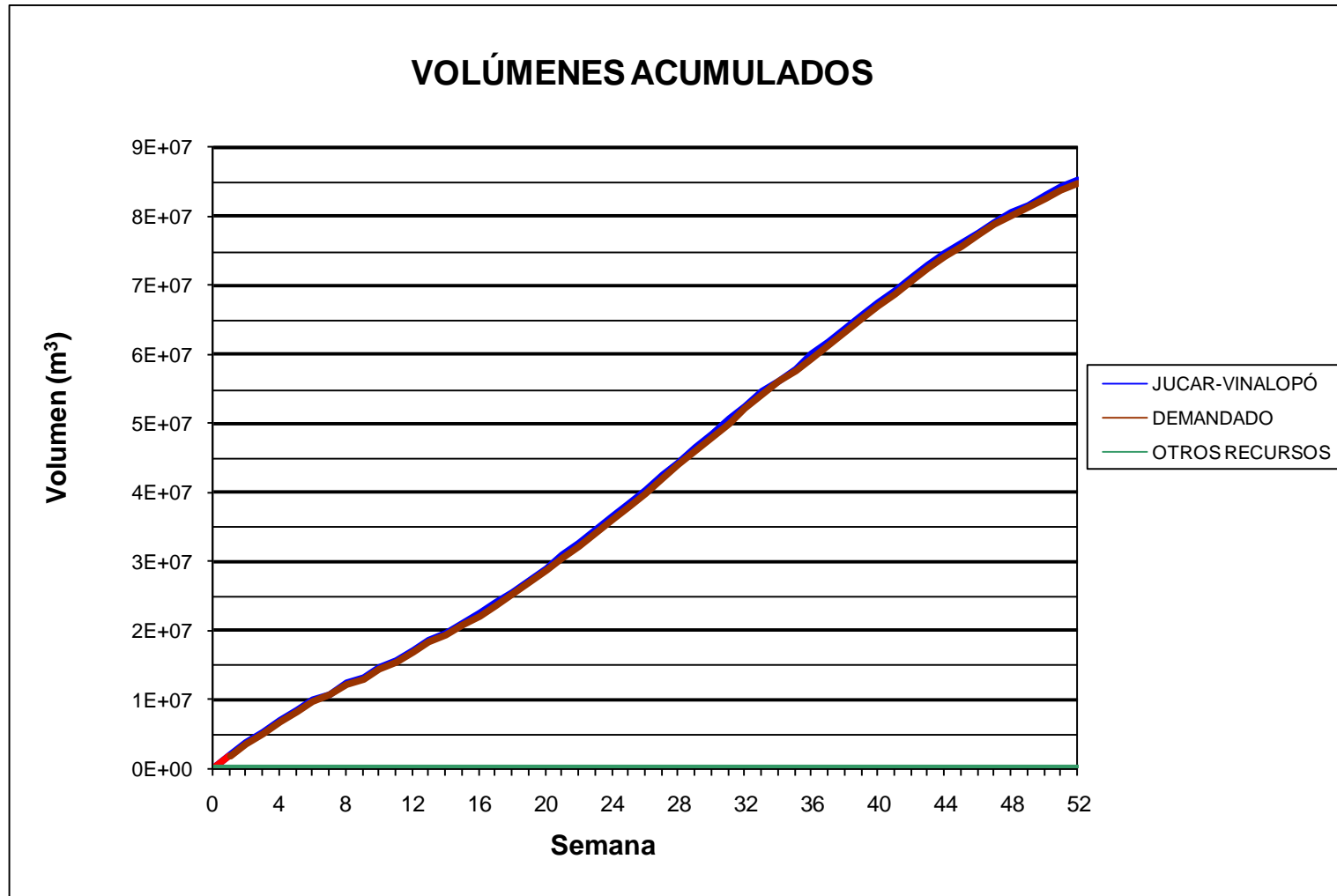
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)



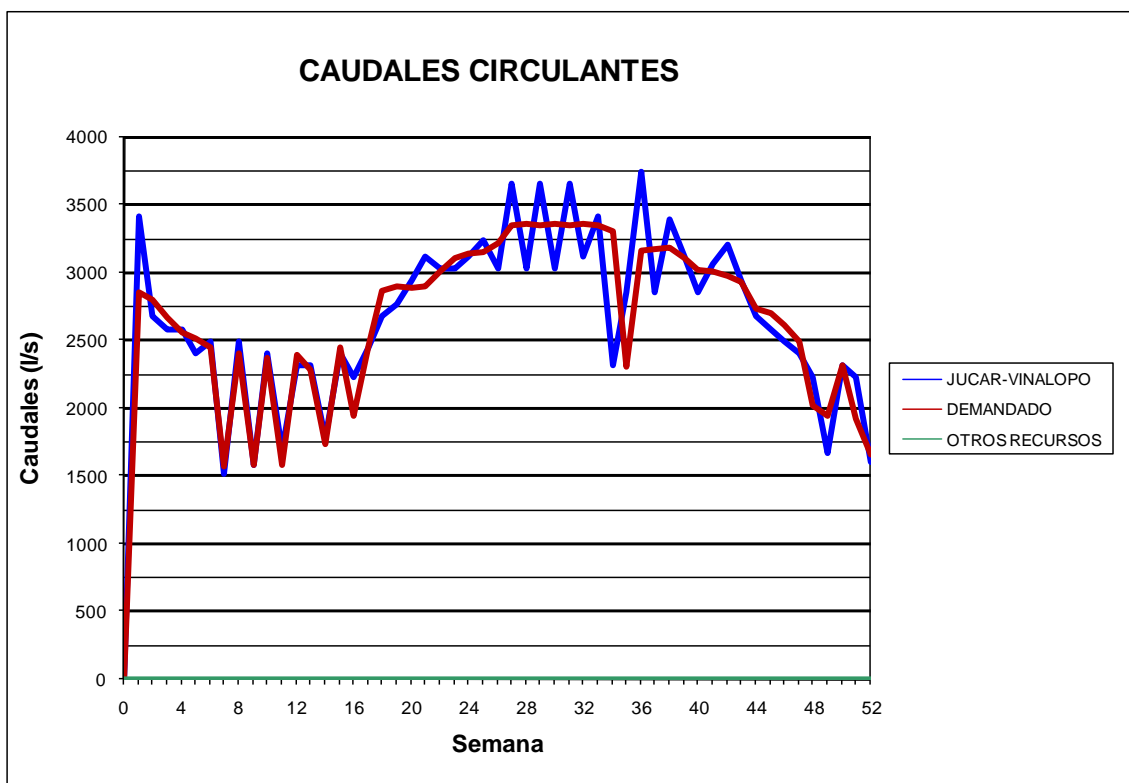
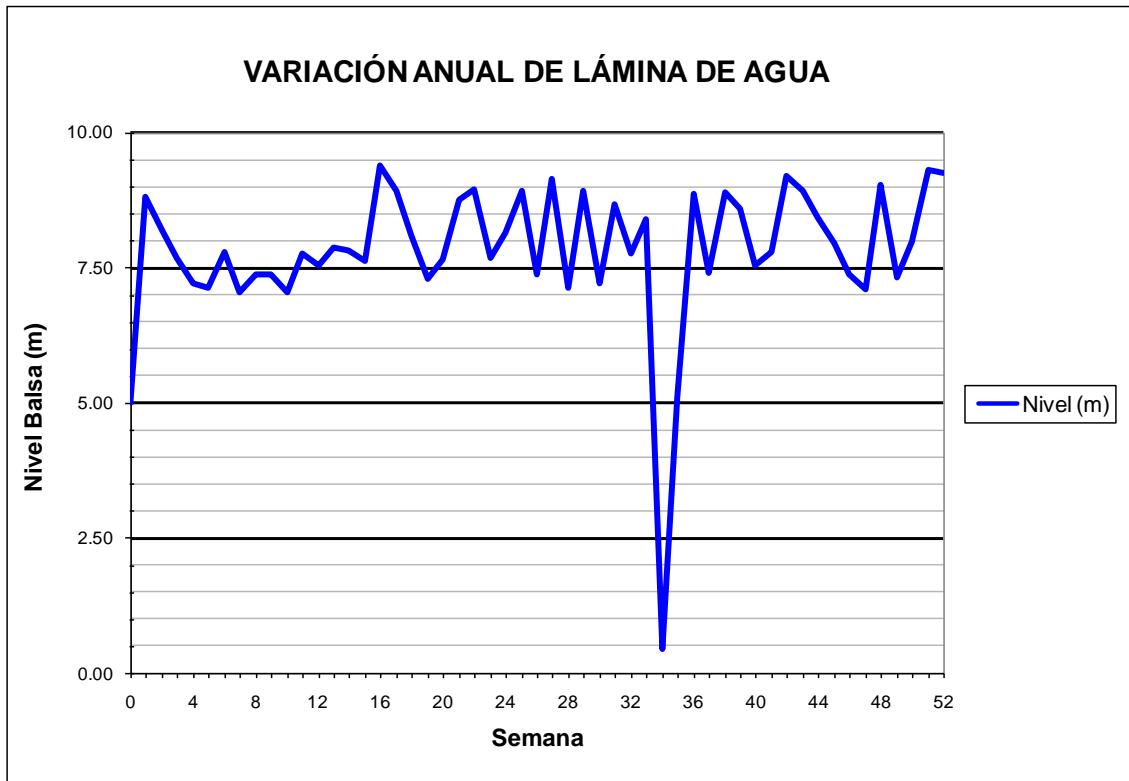
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)



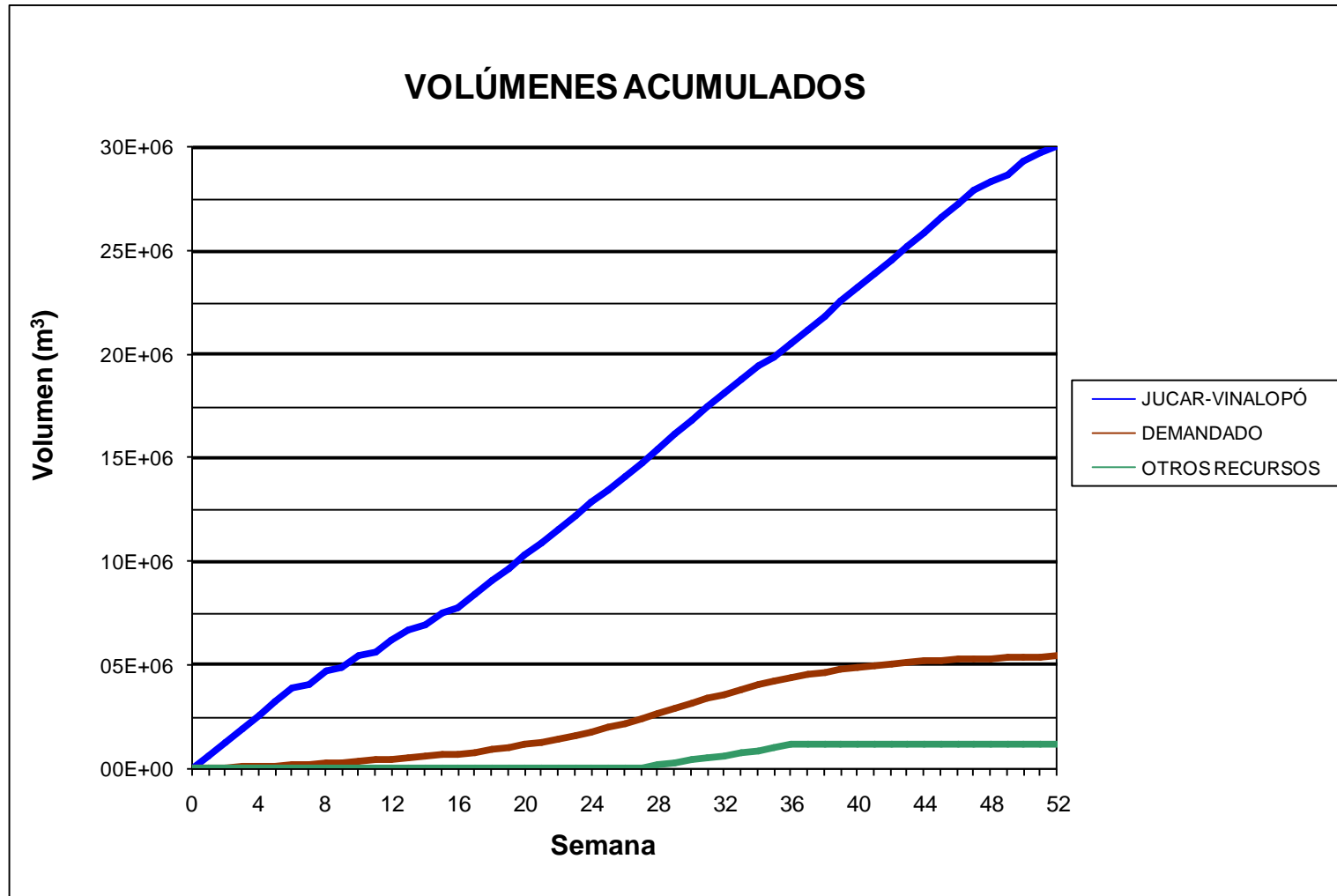
BALSA LA CUESTA (B01)



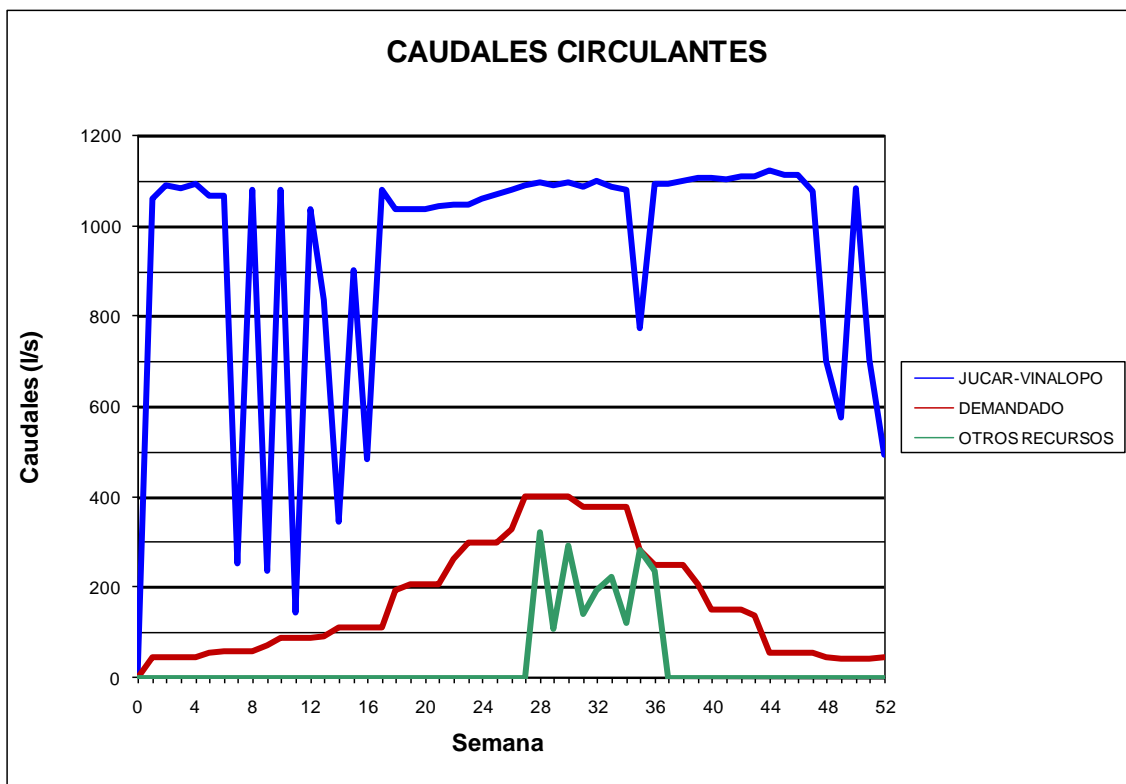
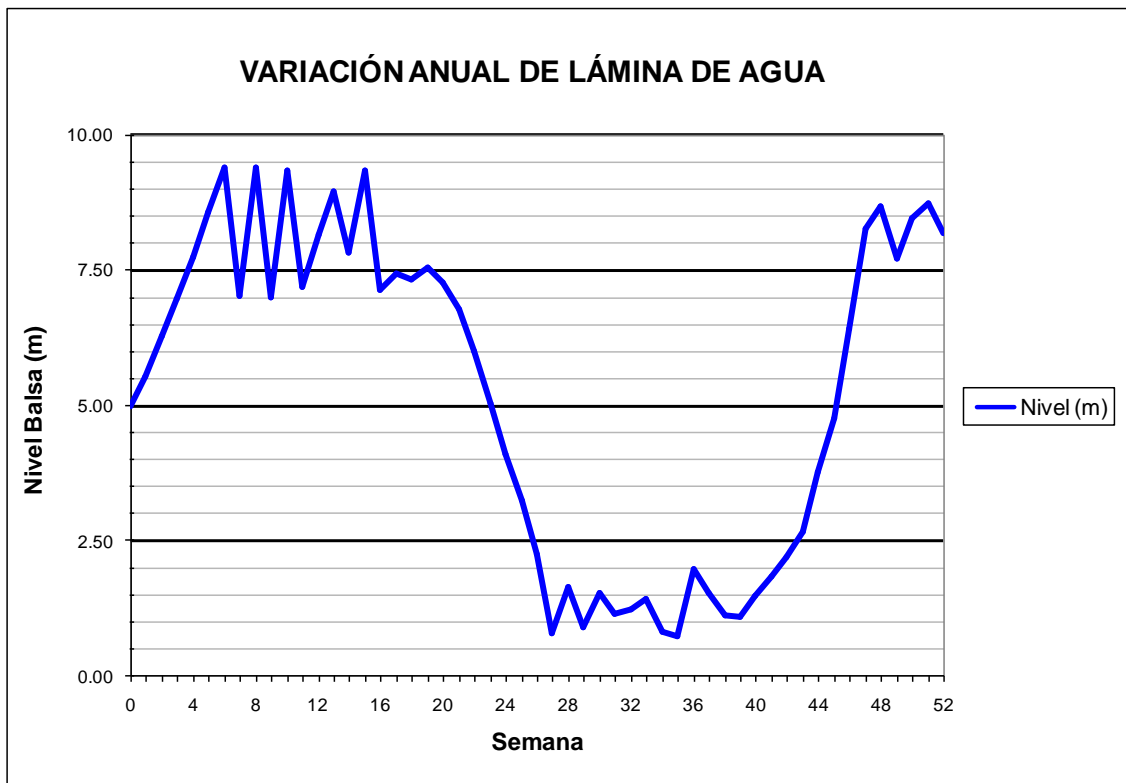
### BALSA LA CUESTA (B01)



BALSA DE TOSCAR (B17)



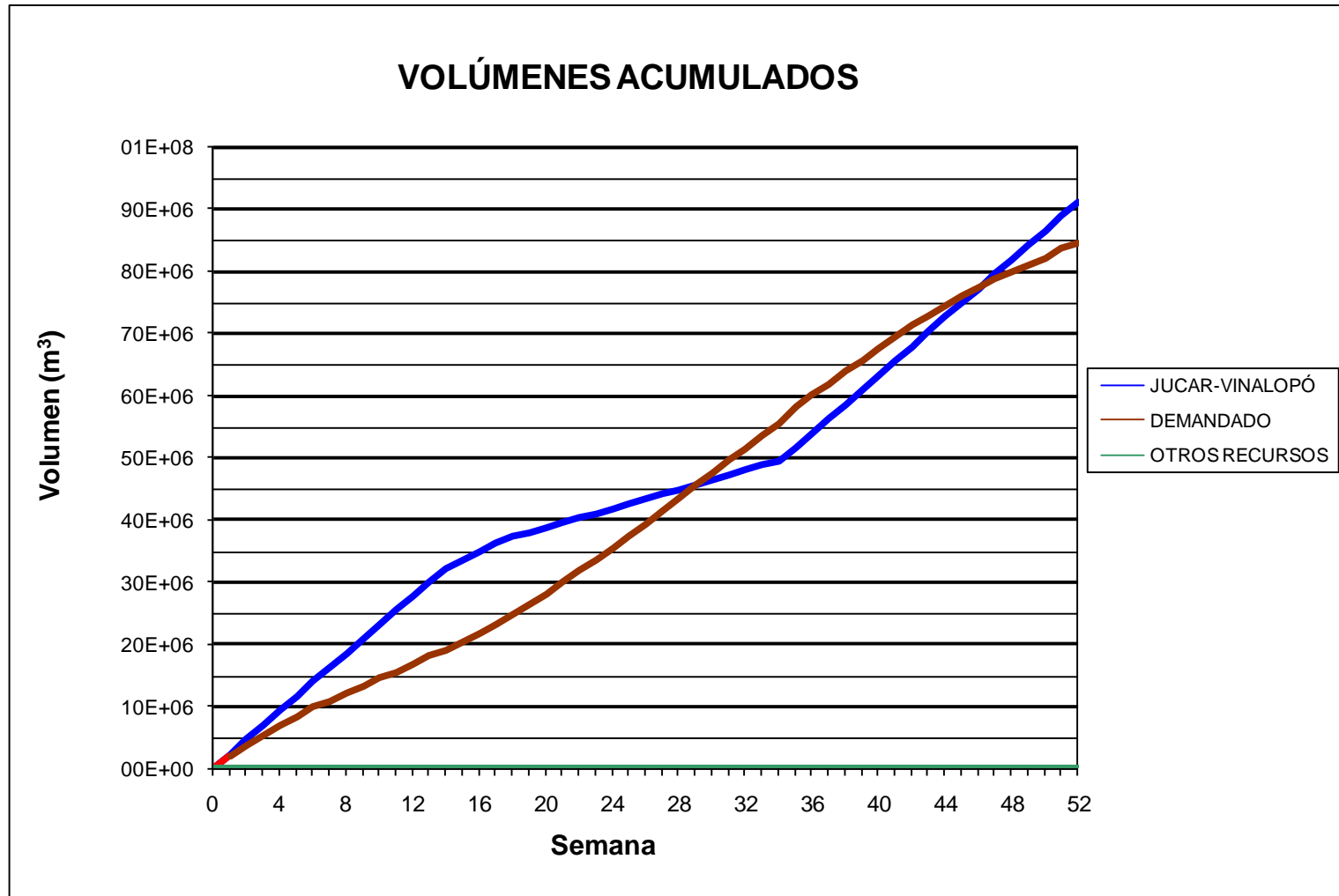
### BALSA DE TOSCAR (B17)



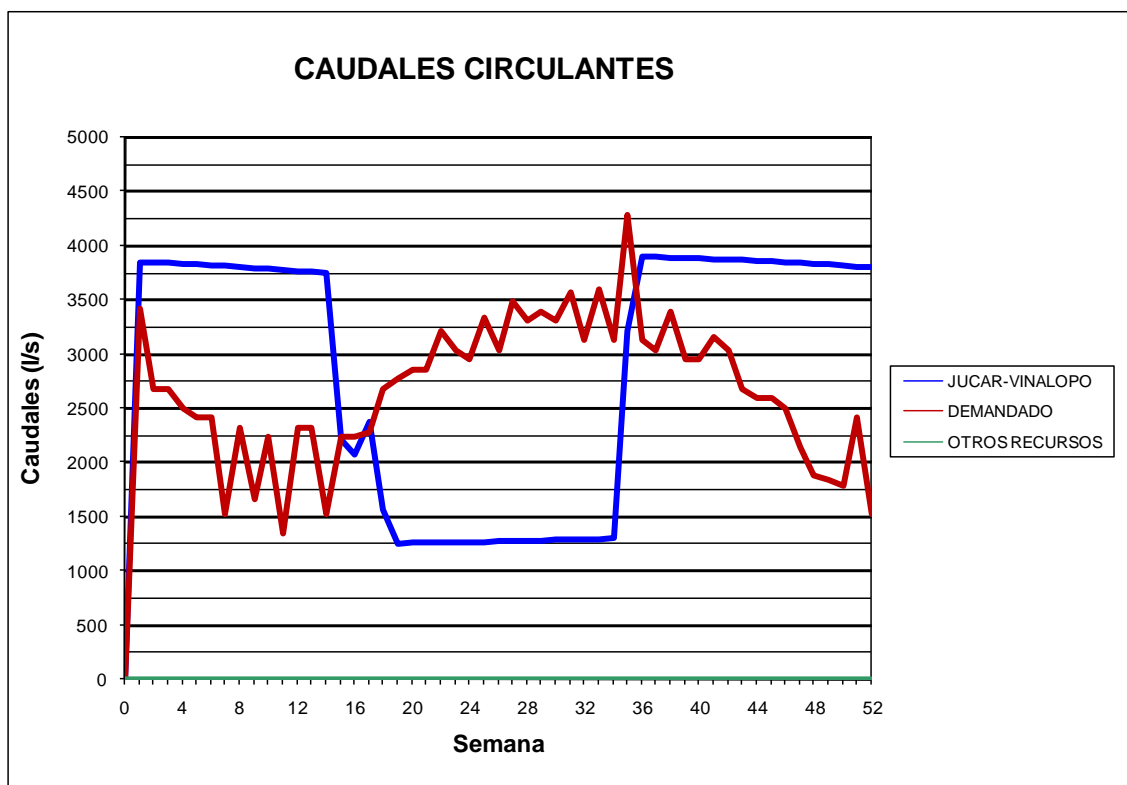
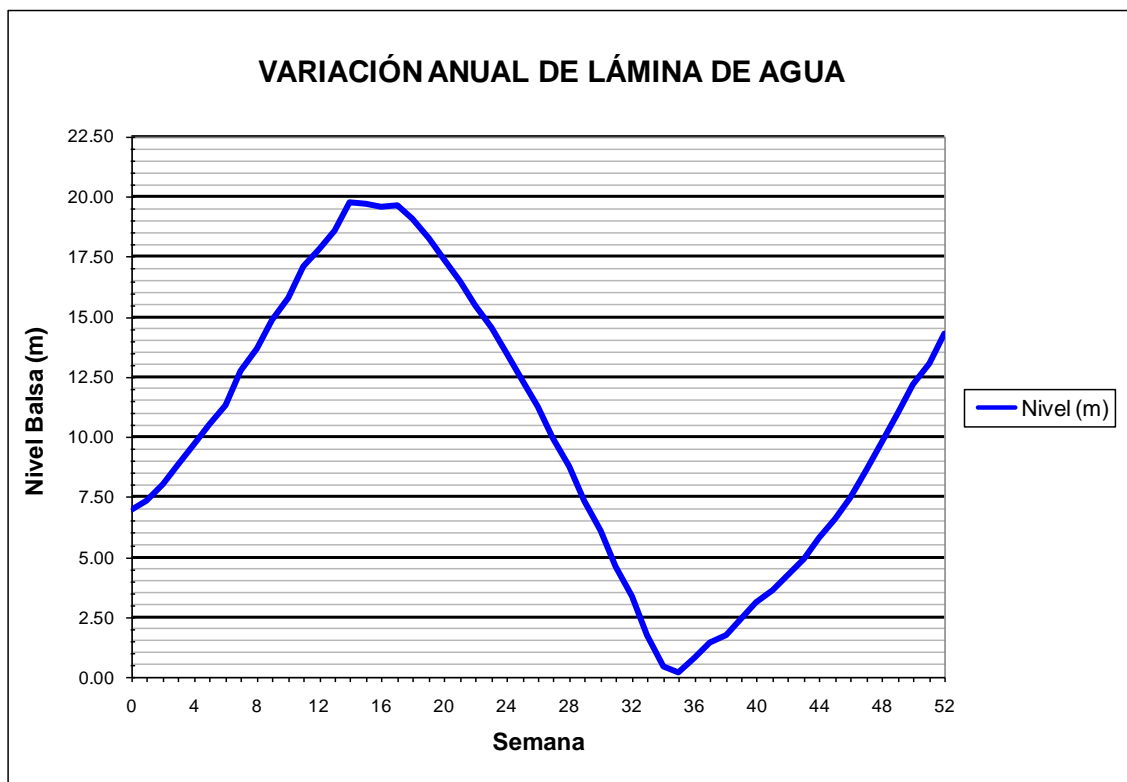


***2.3 Resultados obtenidos de la modelización con epanet considerando el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 80% en régimen cuasiestacionario***

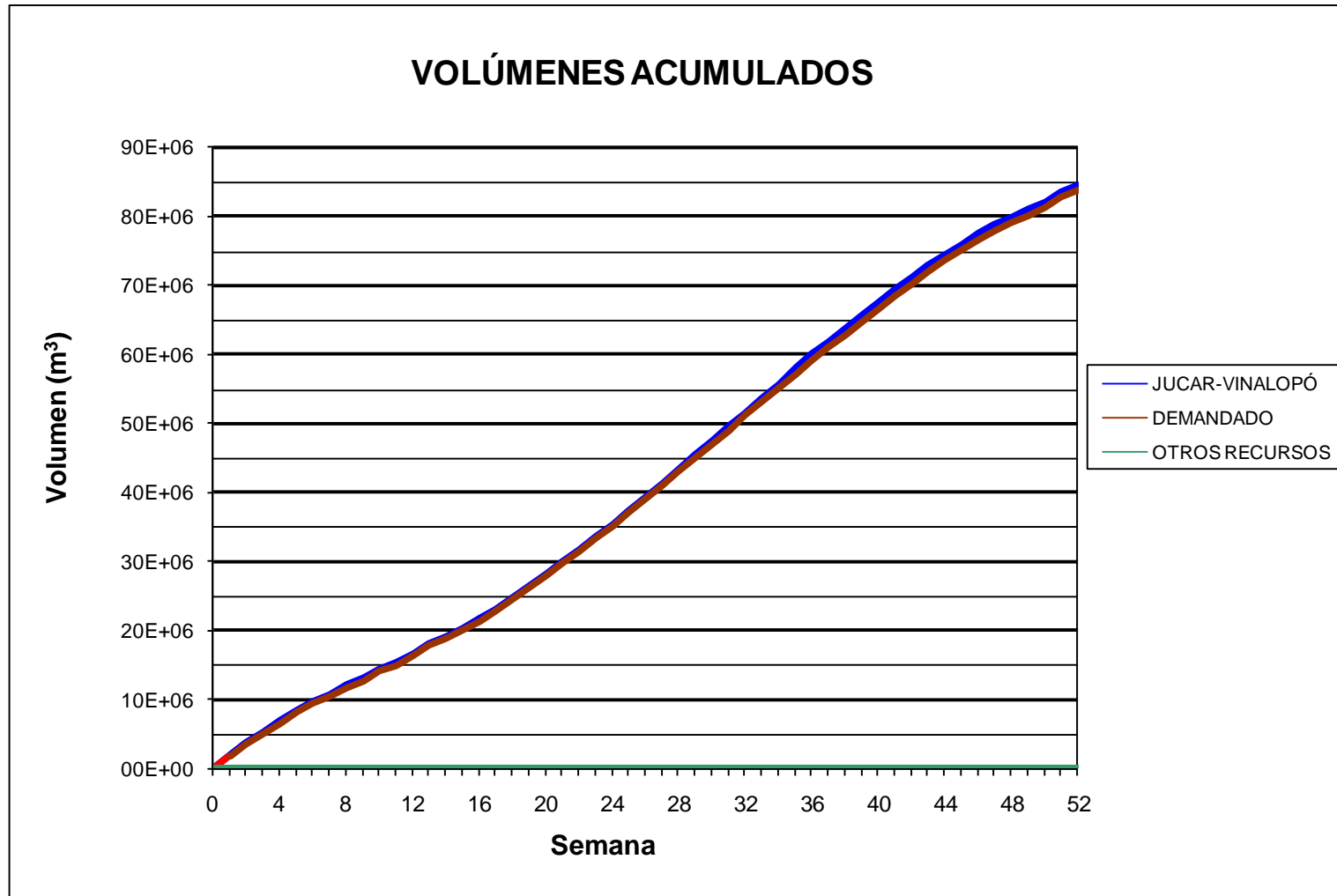
BALSA DE SAN DIEGO (B00)



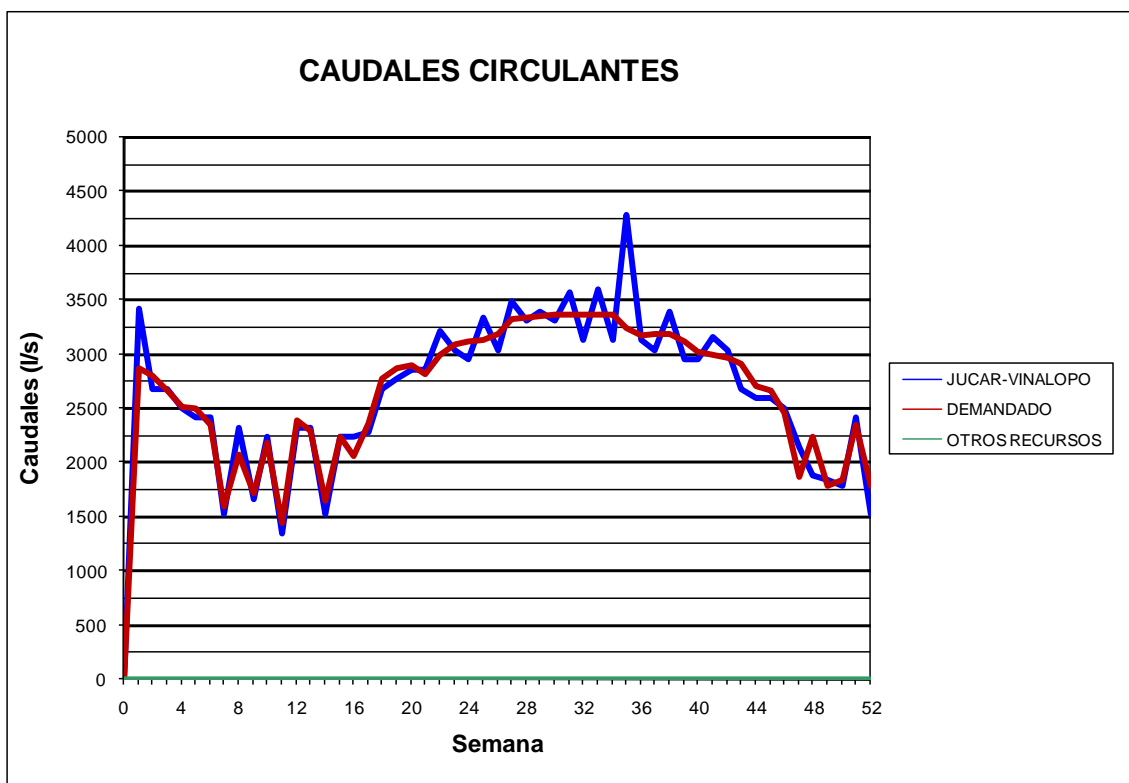
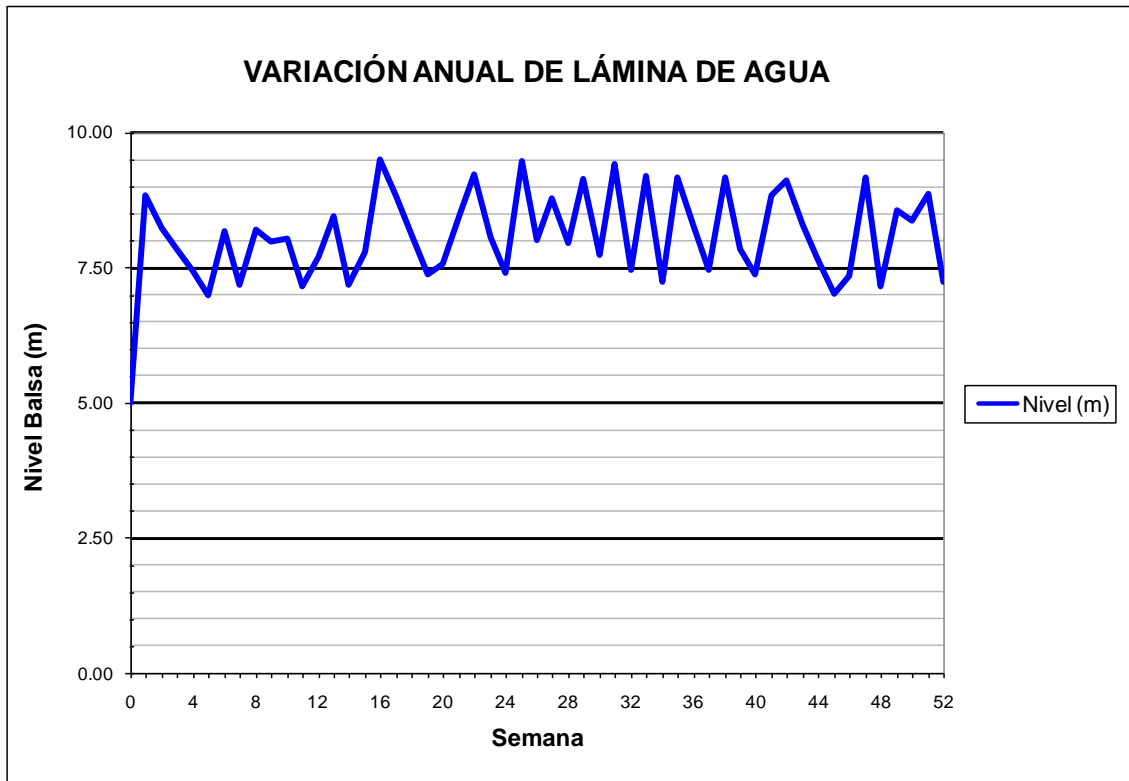
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)



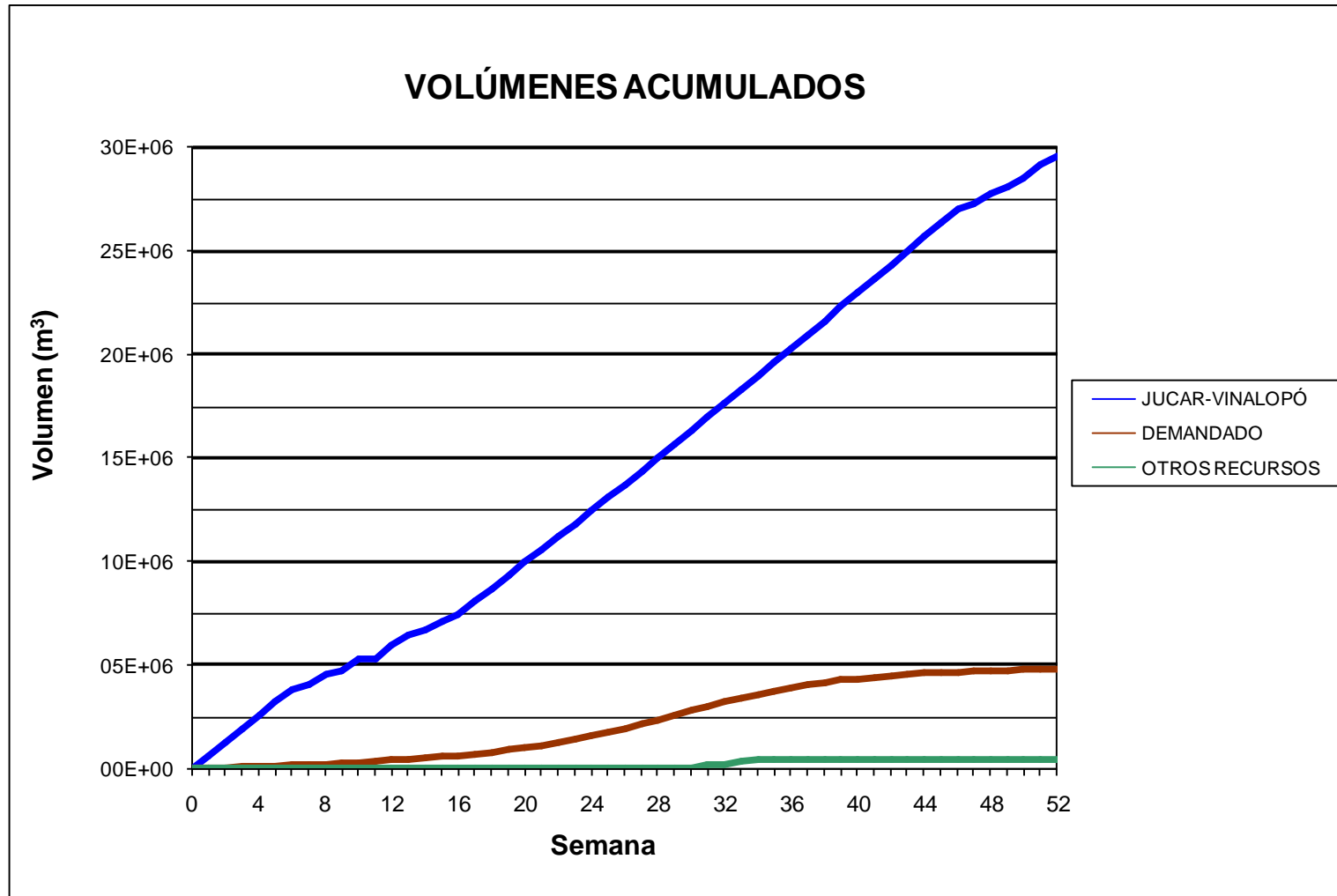
BALSA LA CUESTA (B01)



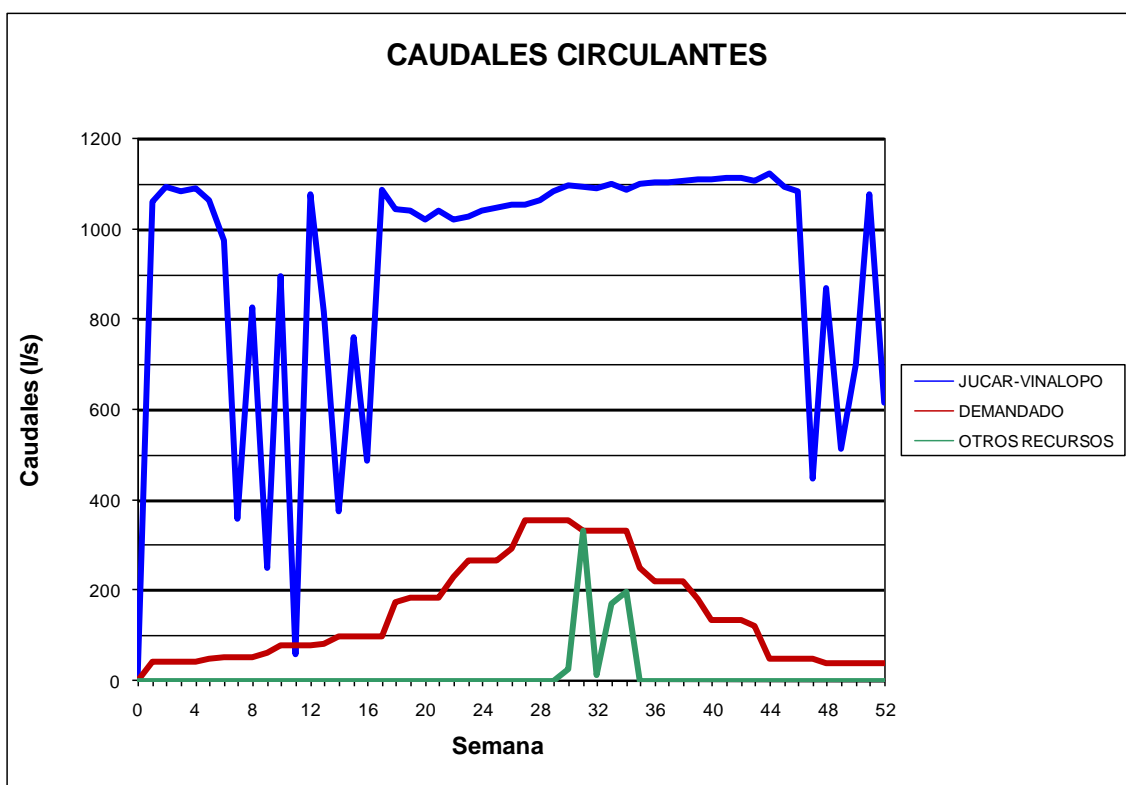
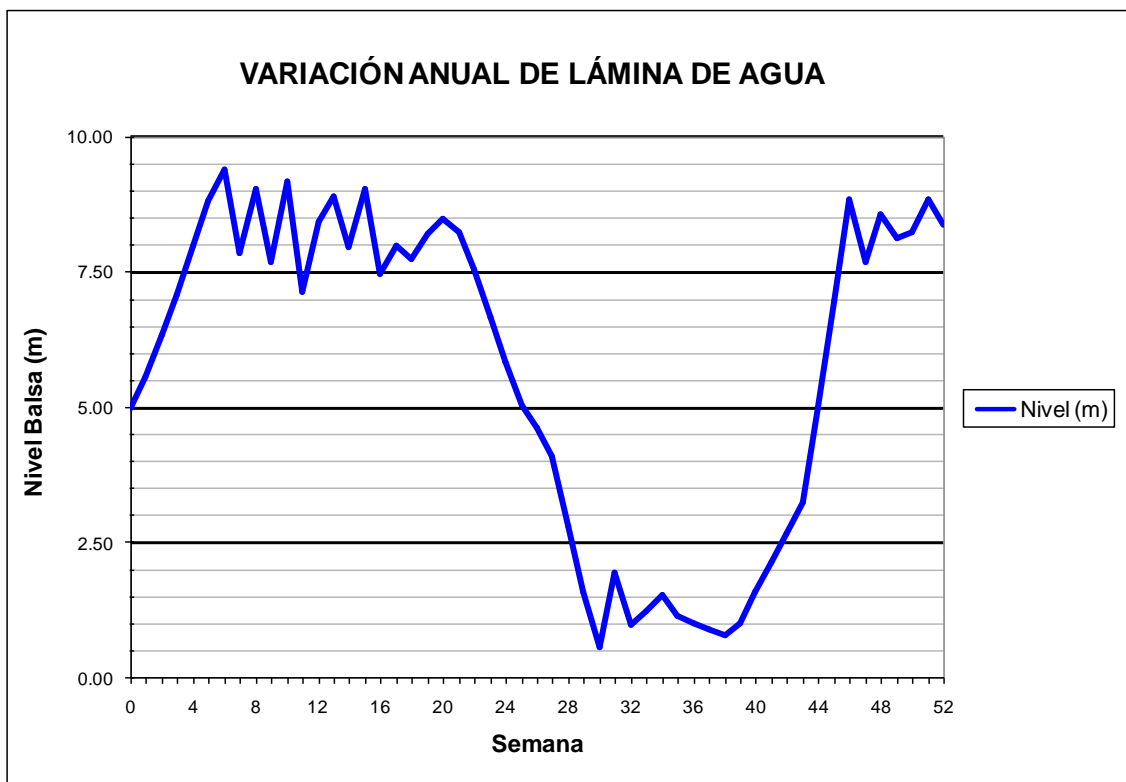
### BALSA LA CUESTA (B01)



### BALSA DE TOSCAR (B17)



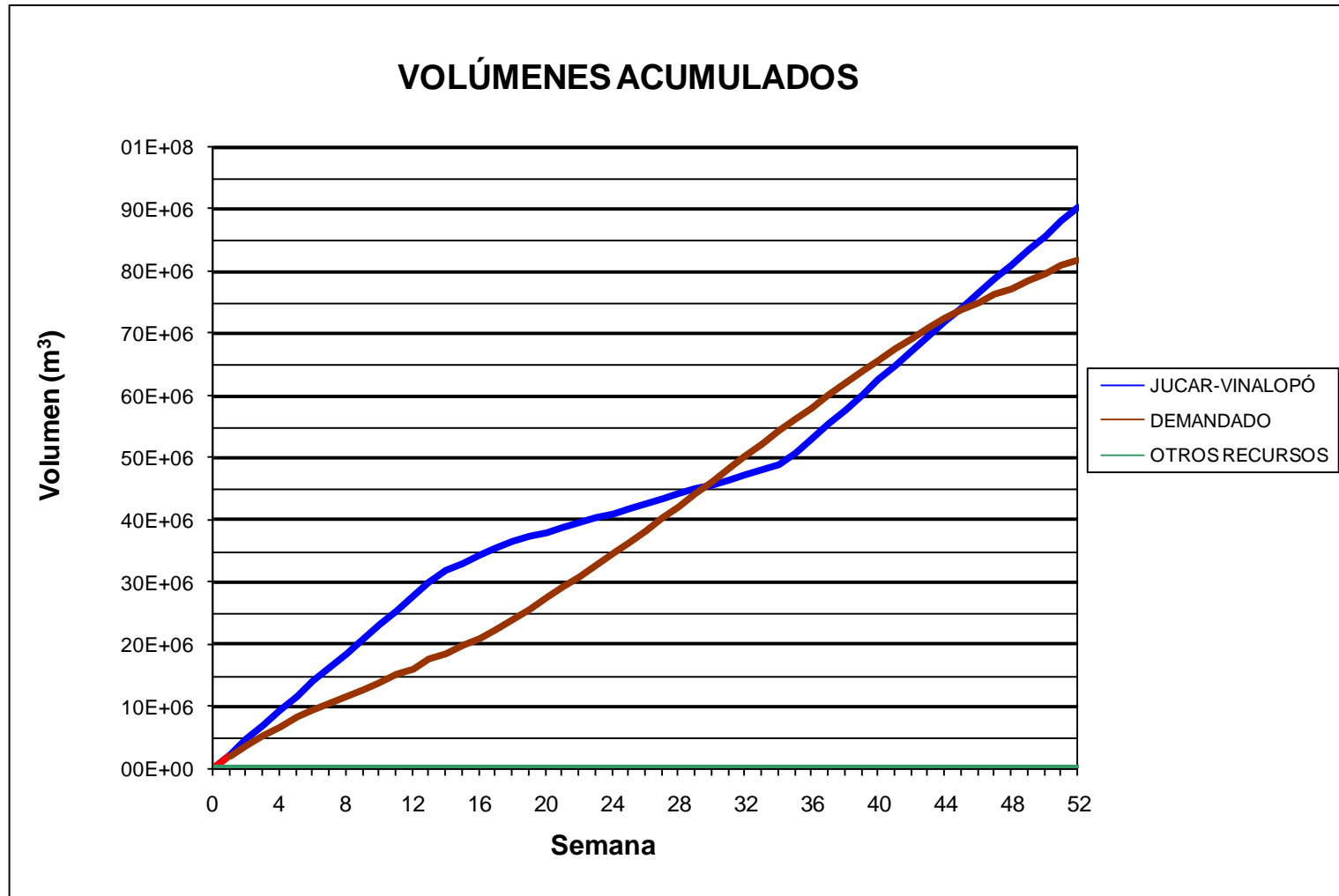
### BALSA DE TOSCAR (B17)



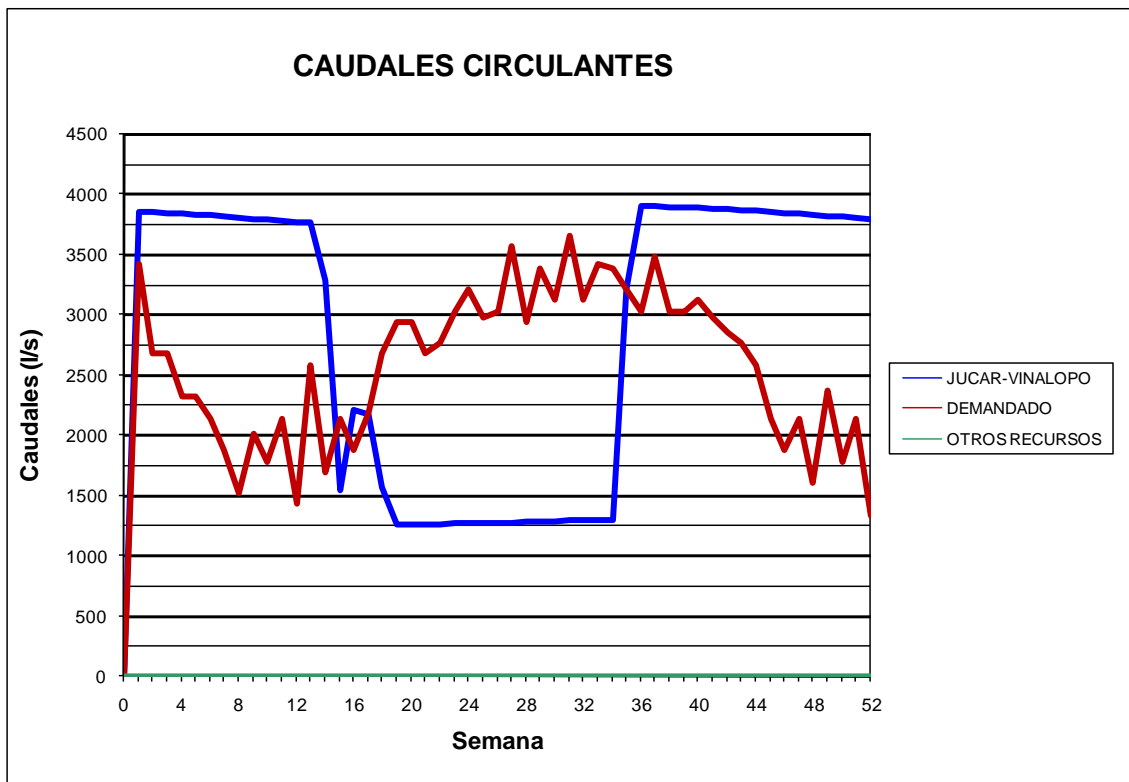
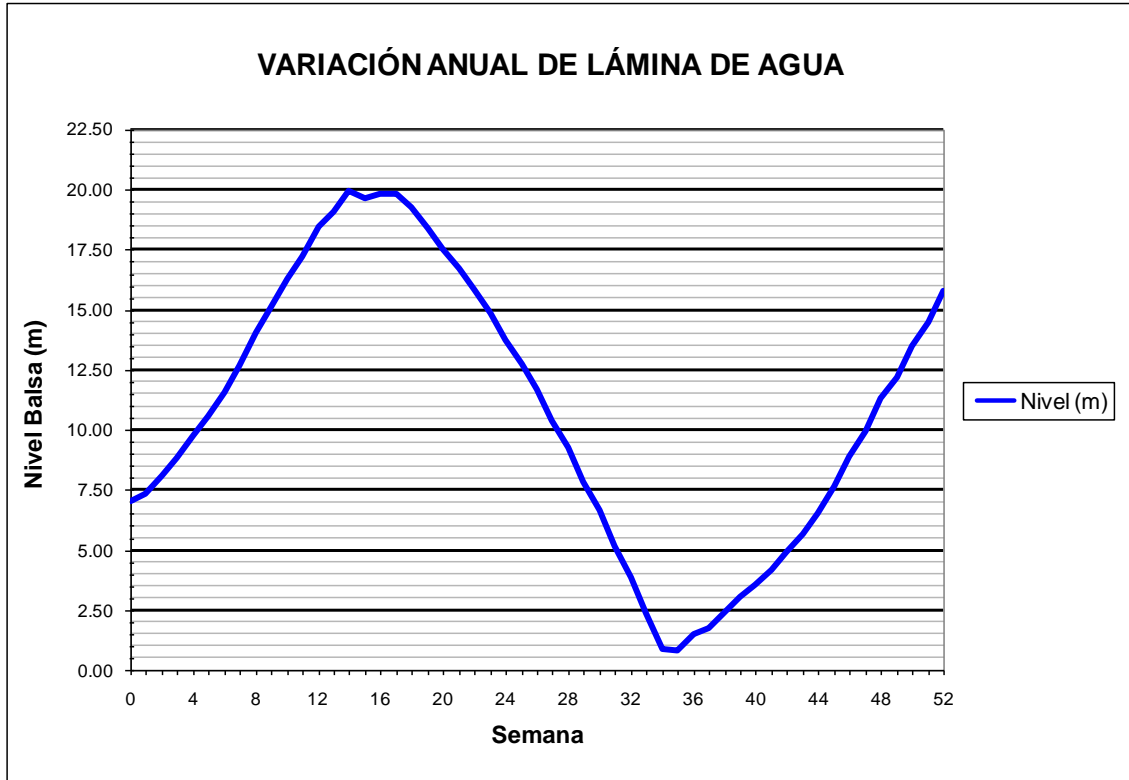
***2.4 Resultados obtenidos de la modelización con epanet considerando el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 70% en régimen cuasiestacionario***



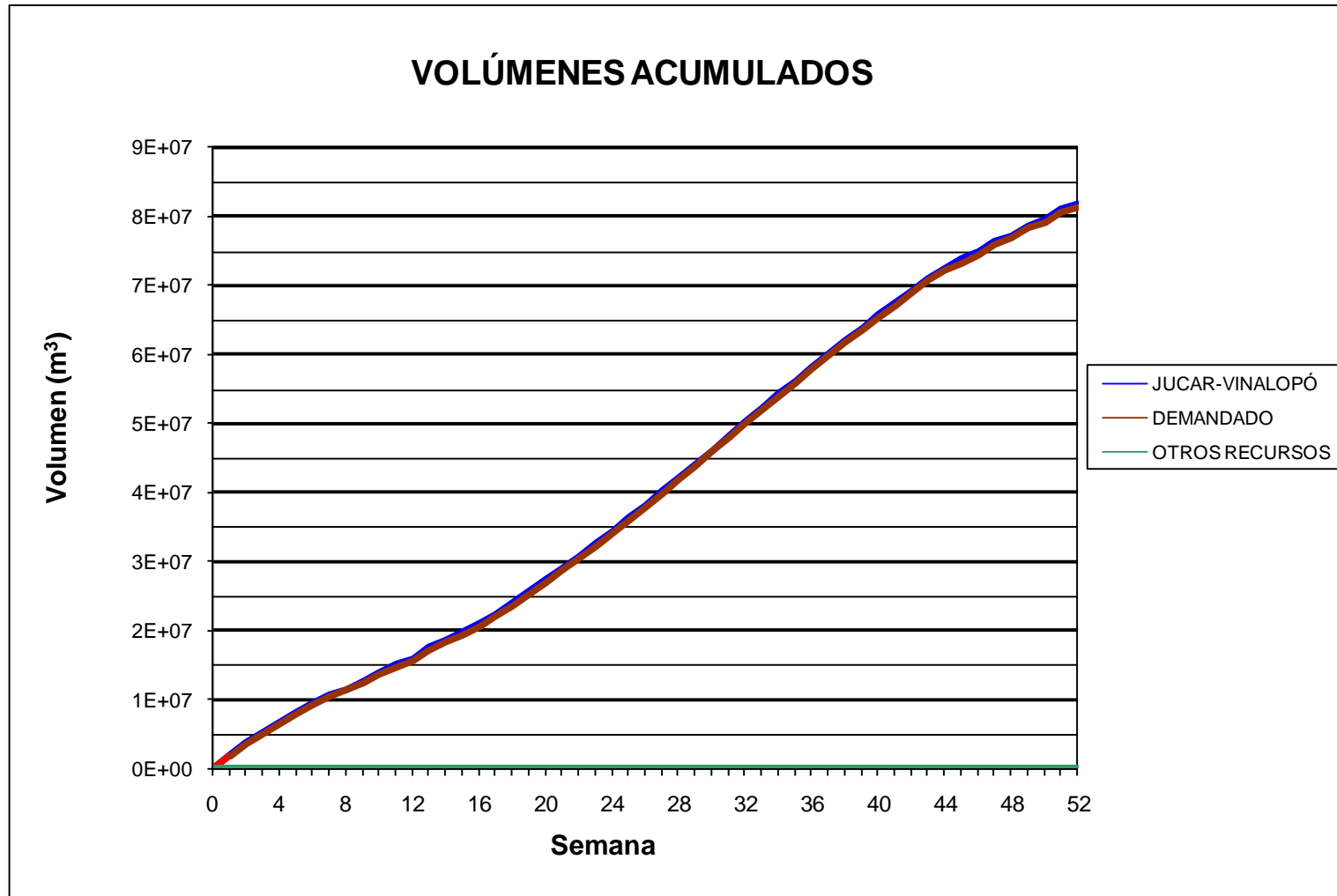
BALSA DE SAN DIEGO (B00)



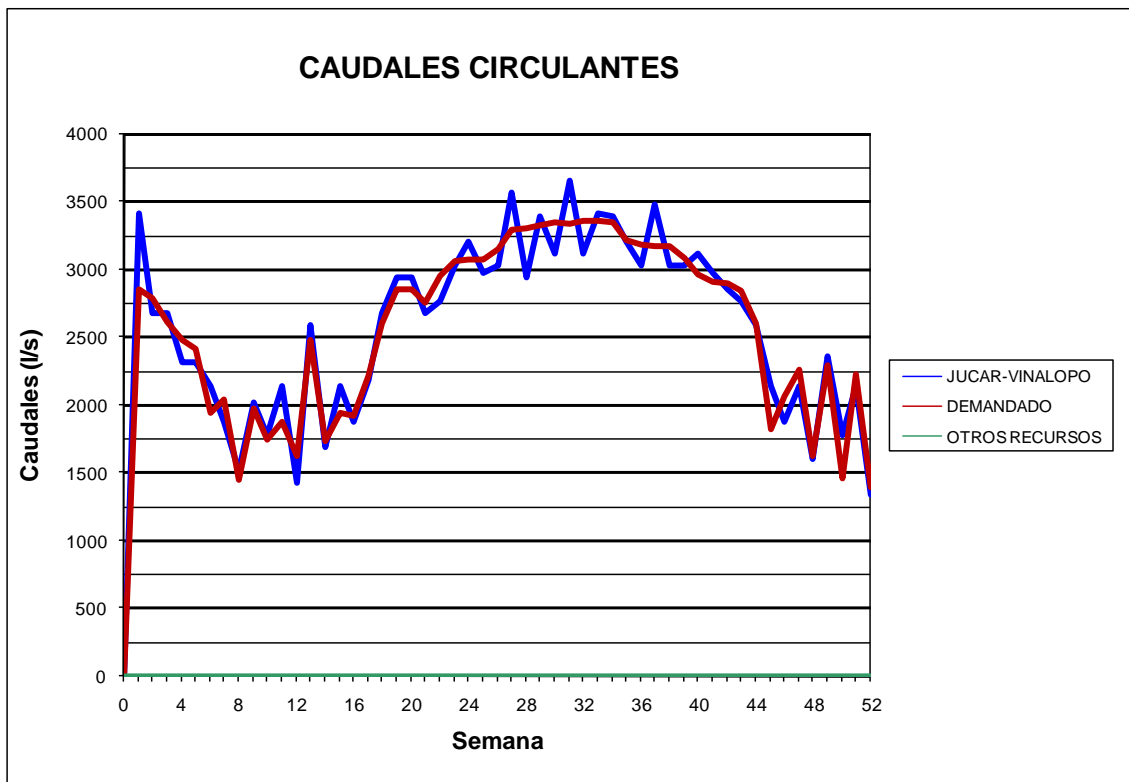
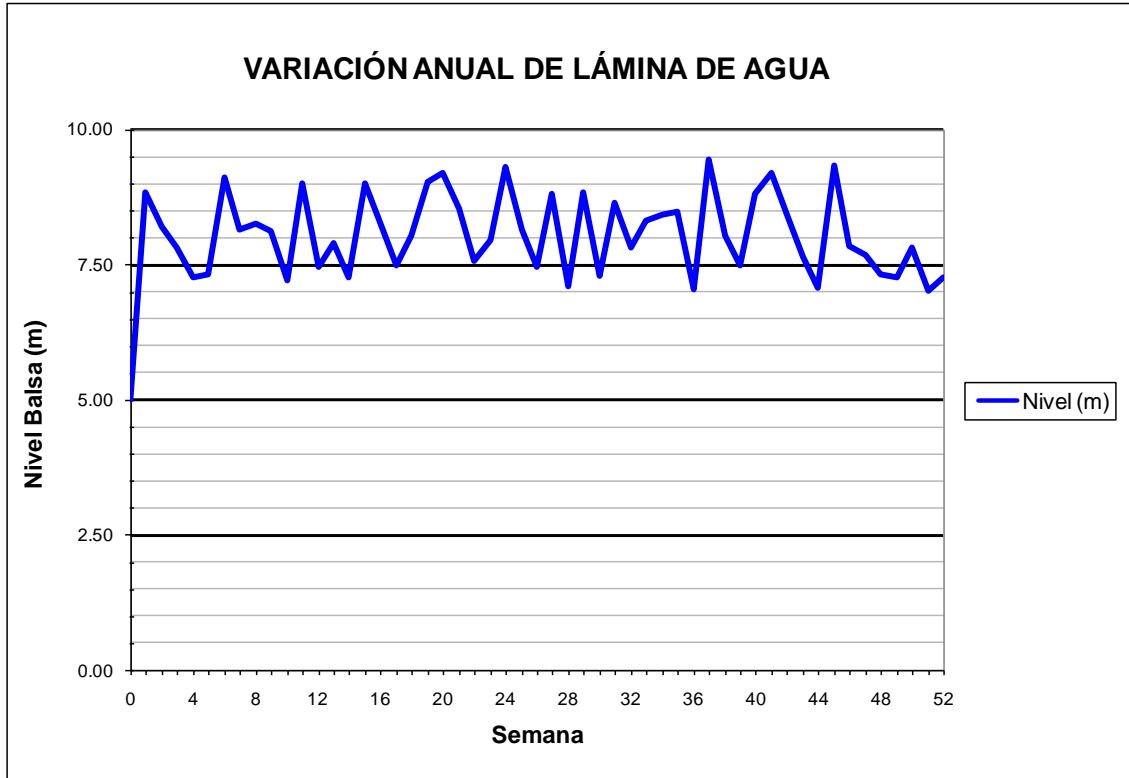
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)



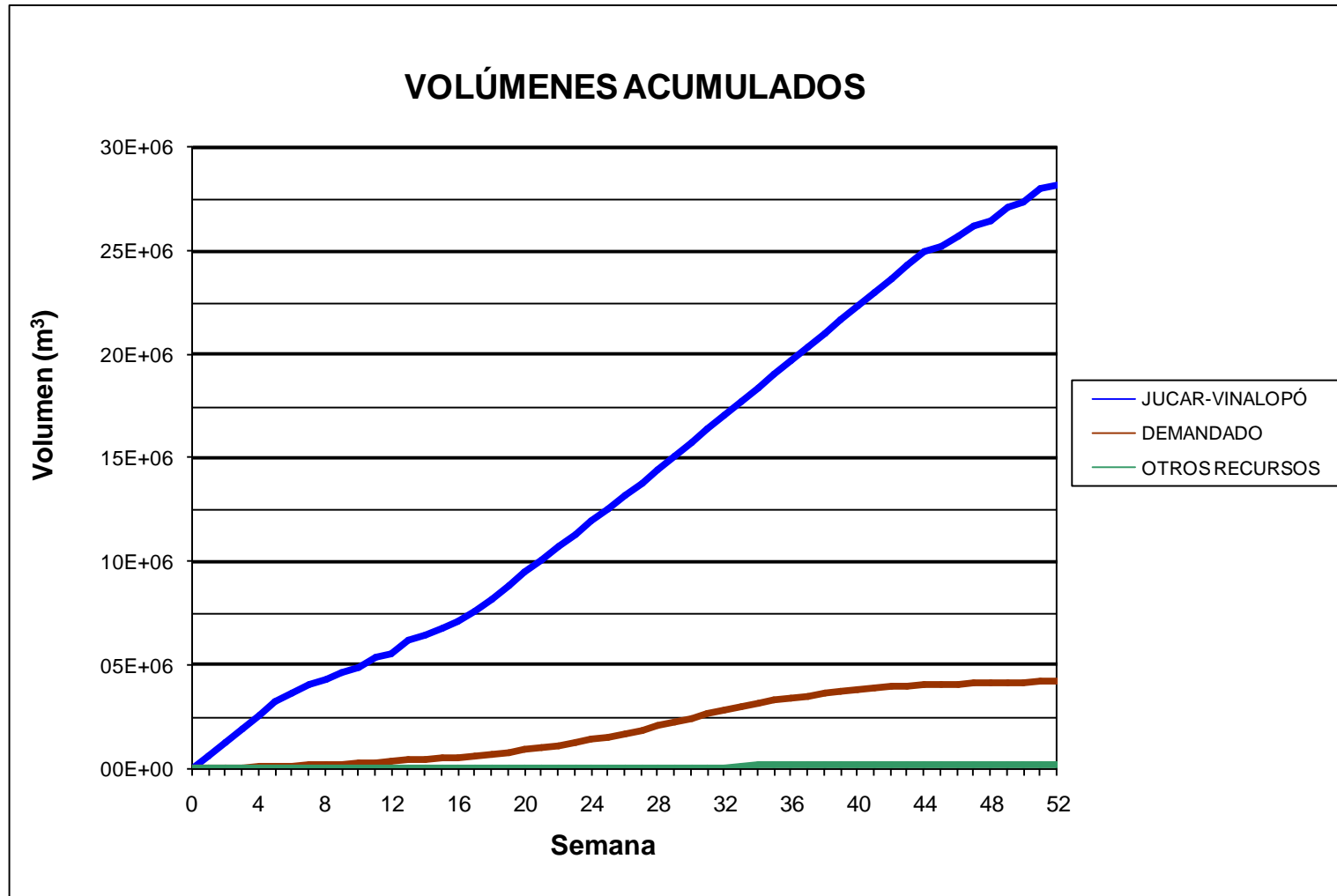
BALSA LA CUESTA (B01)



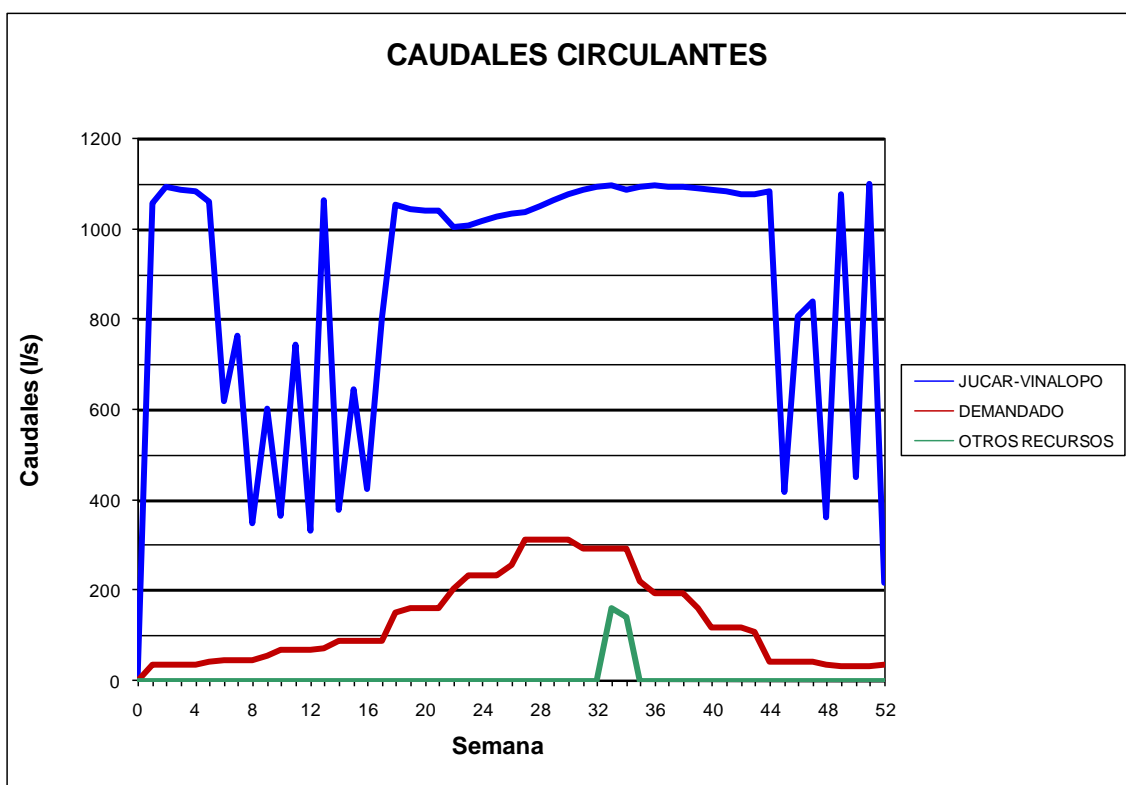
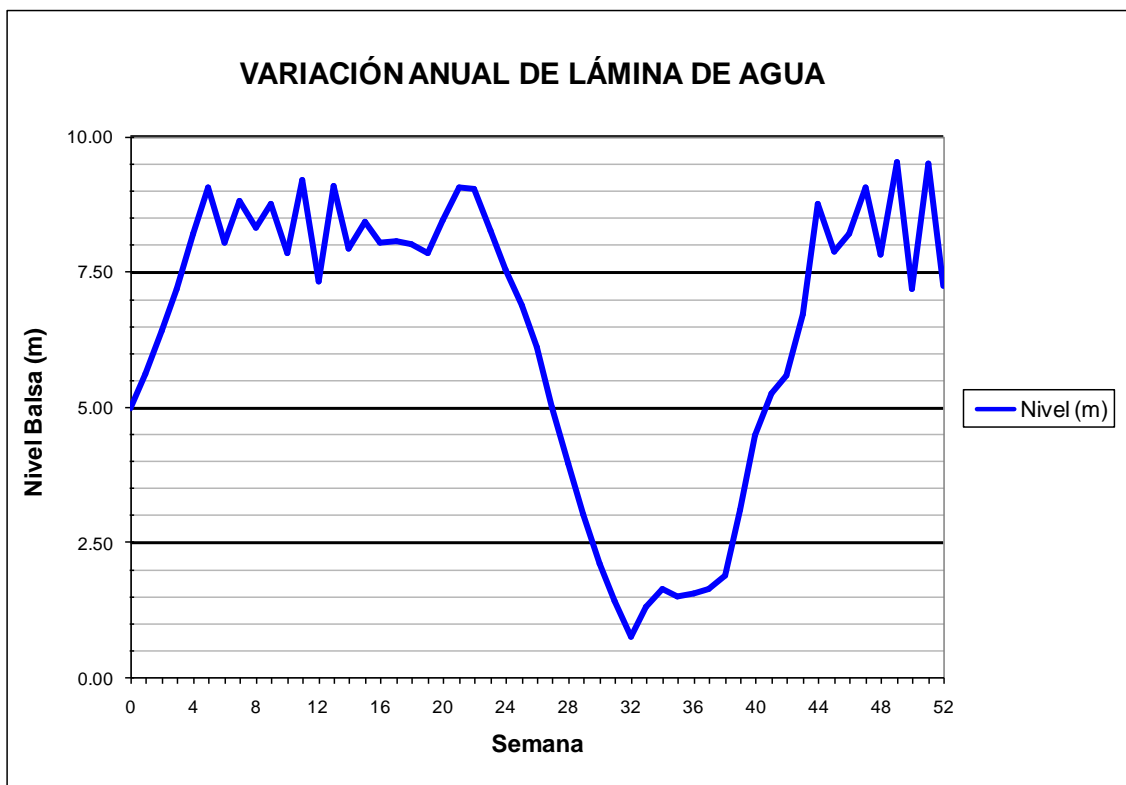
### BALSA LA CUESTA (B01)



BALSA DE TOSCAR (B17)

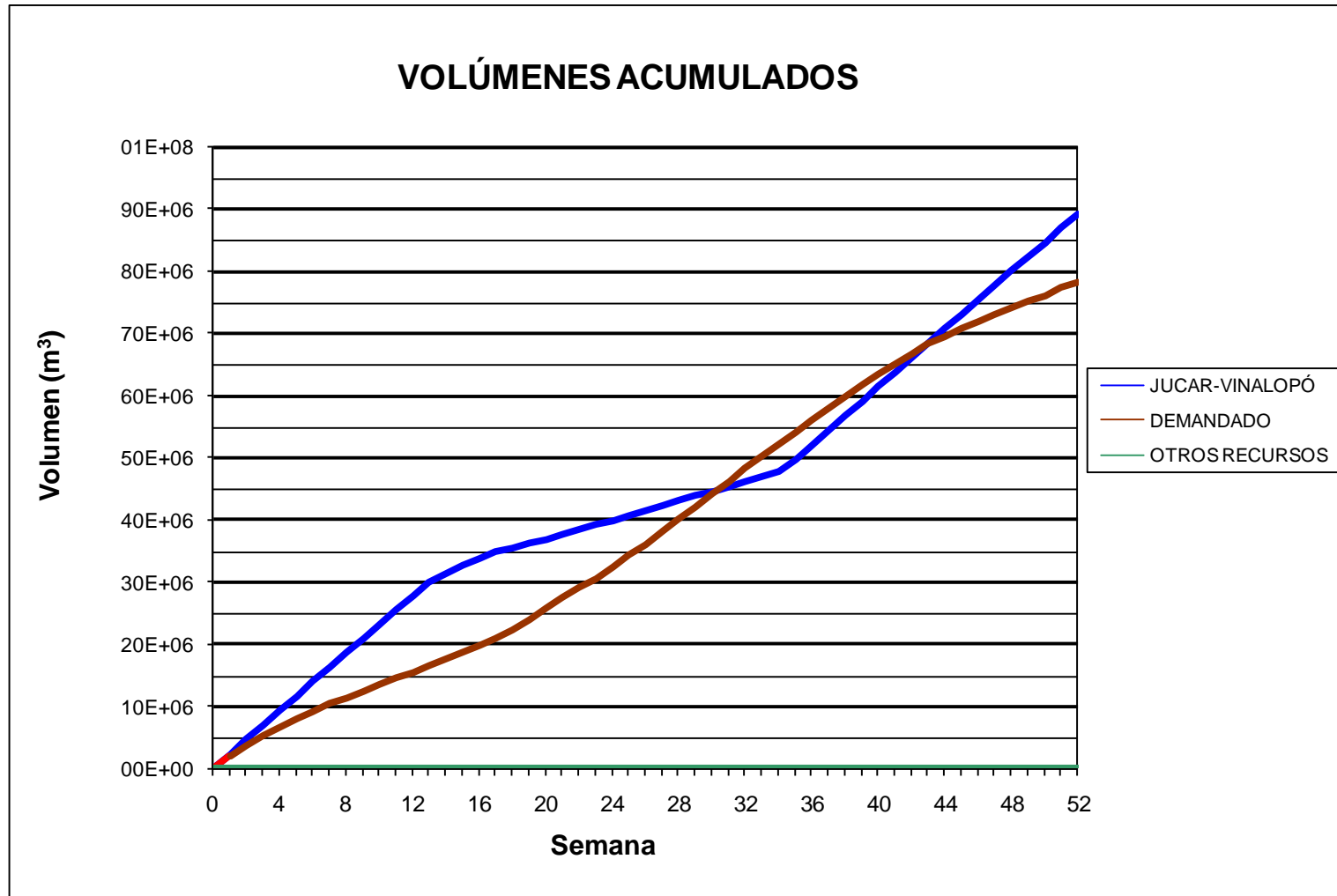


### BALSA DE TOSCAR (B17)



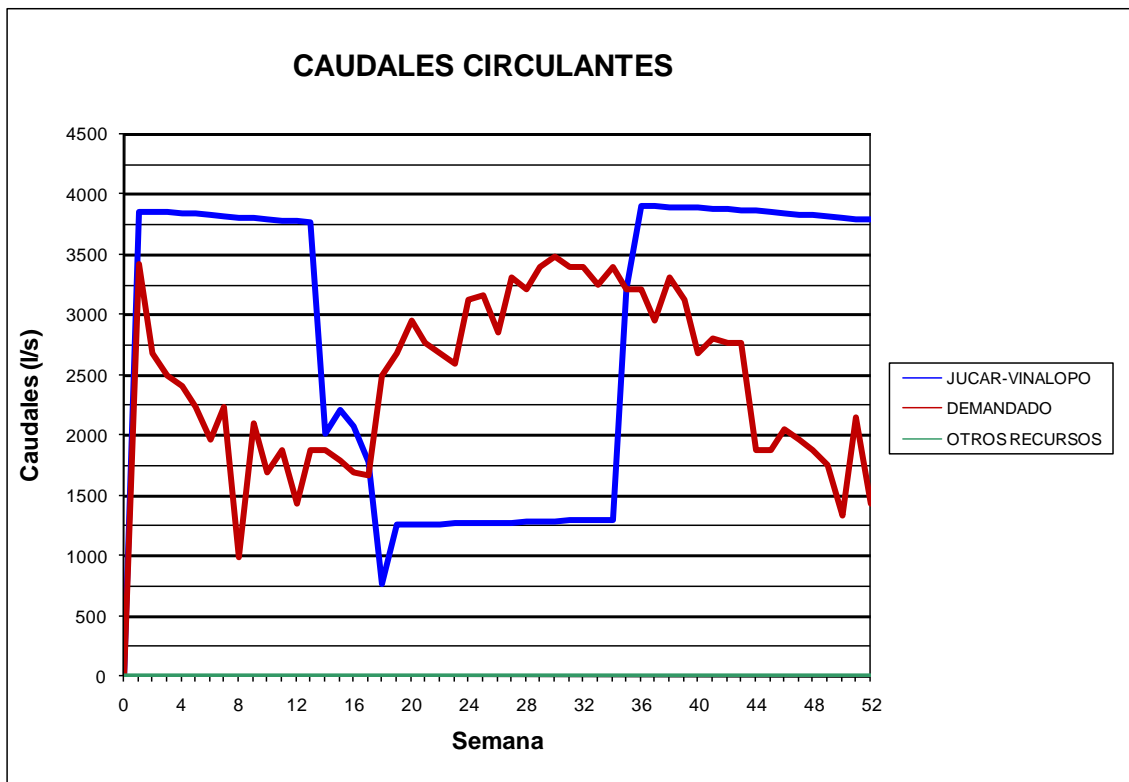
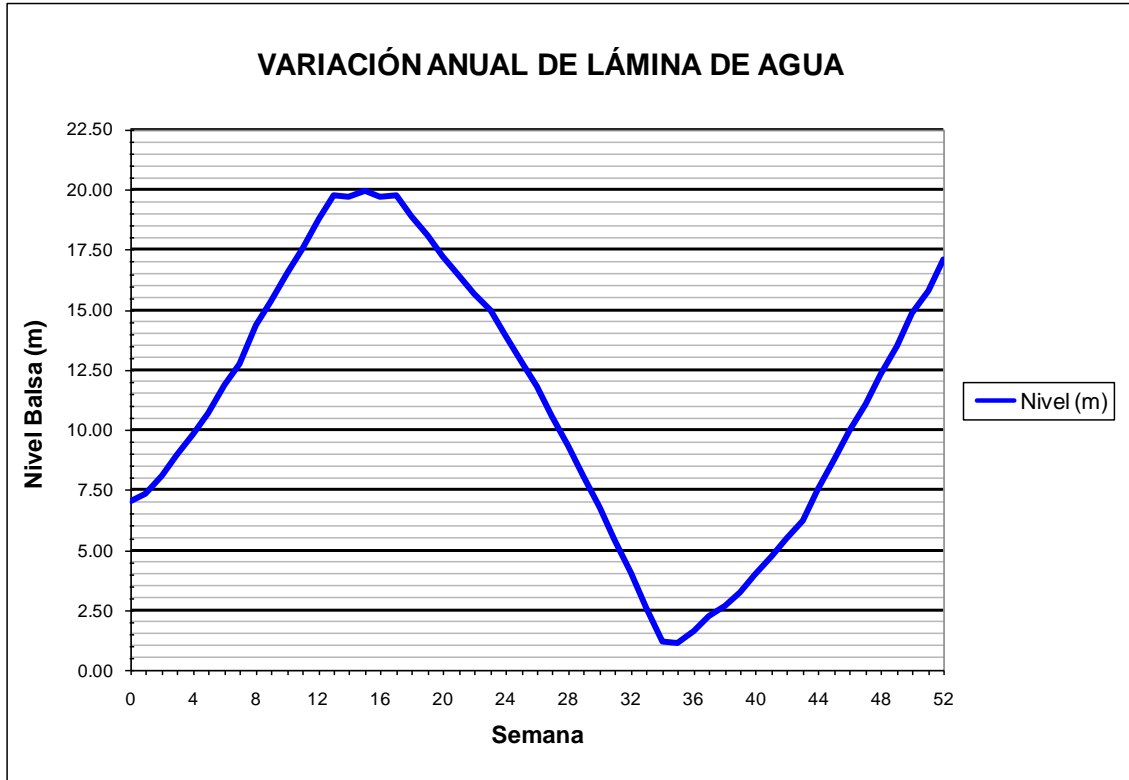
***2.5 Resultados obtenidos de la modelización con epanet considerando el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 60% en régimen cuasiestacionario***

### BALSA DE SAN DIEGO (B00)

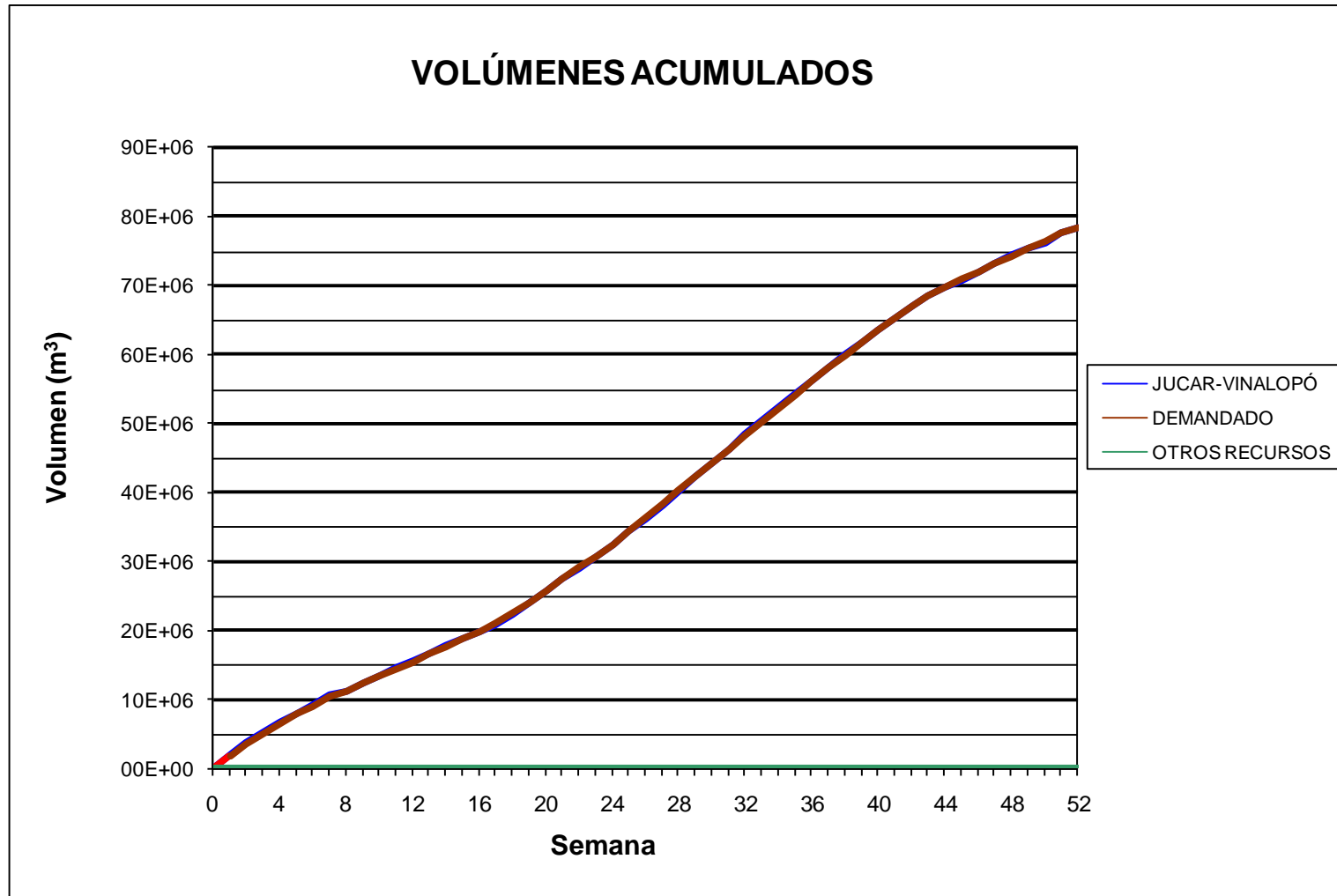




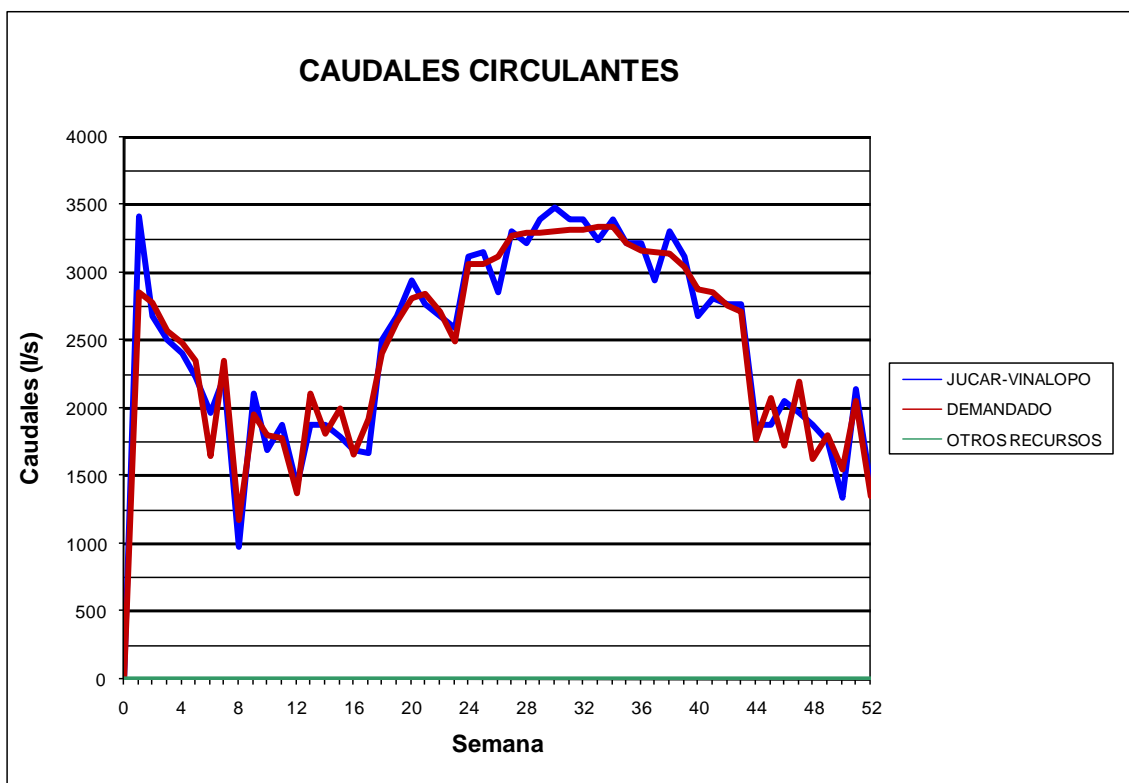
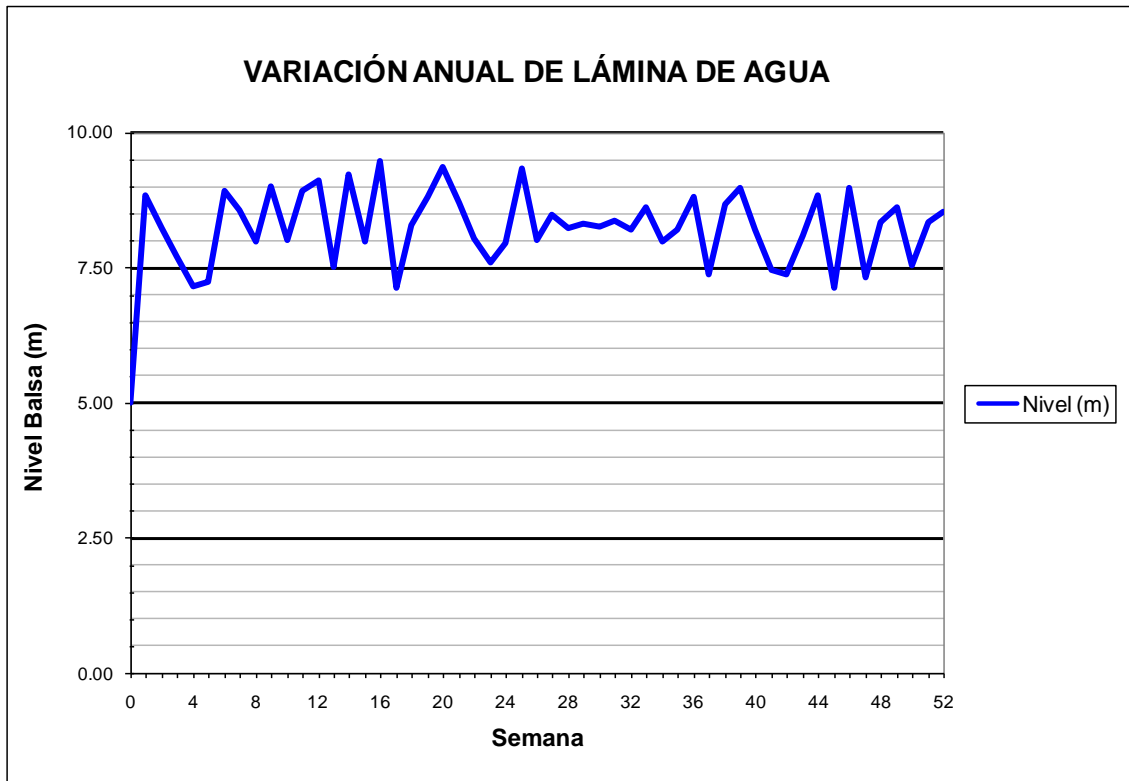
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)



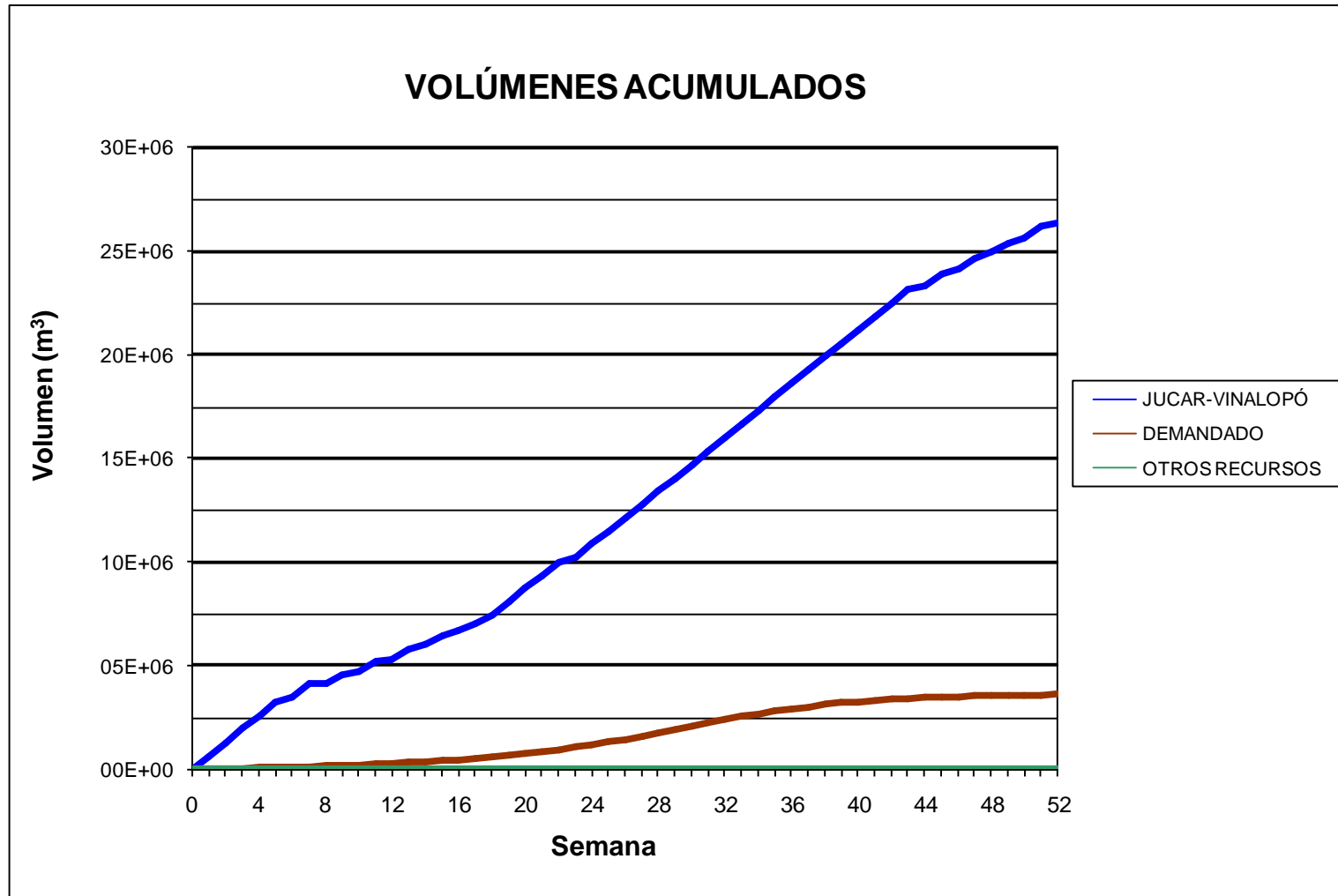
BALSA LA CUESTA (B01)



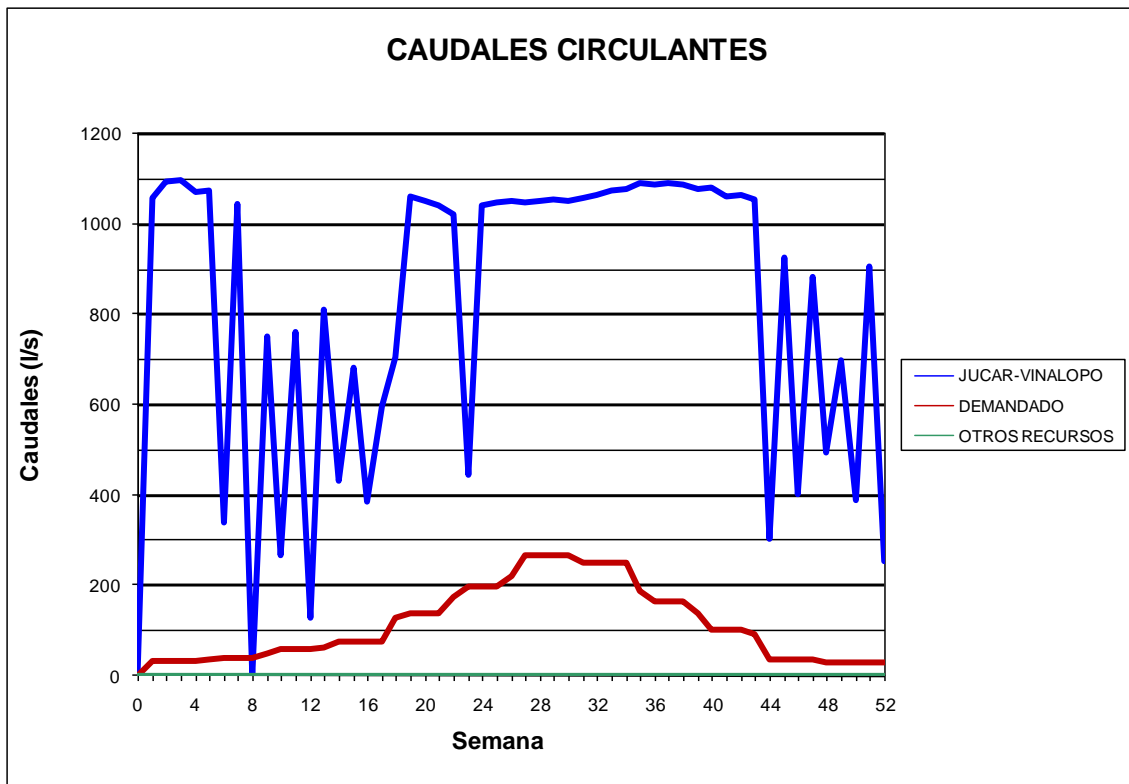
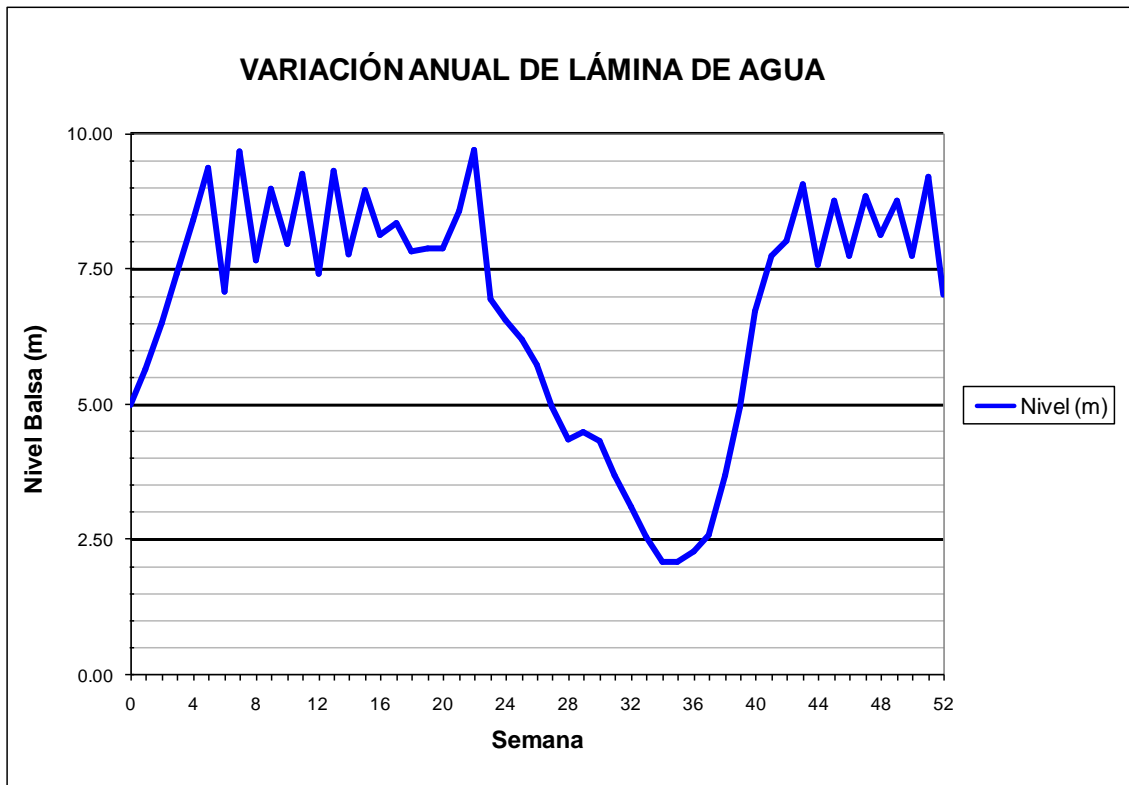
### BALSA LA CUESTA (B01)



### BALSA DE TOSCAR (B17)

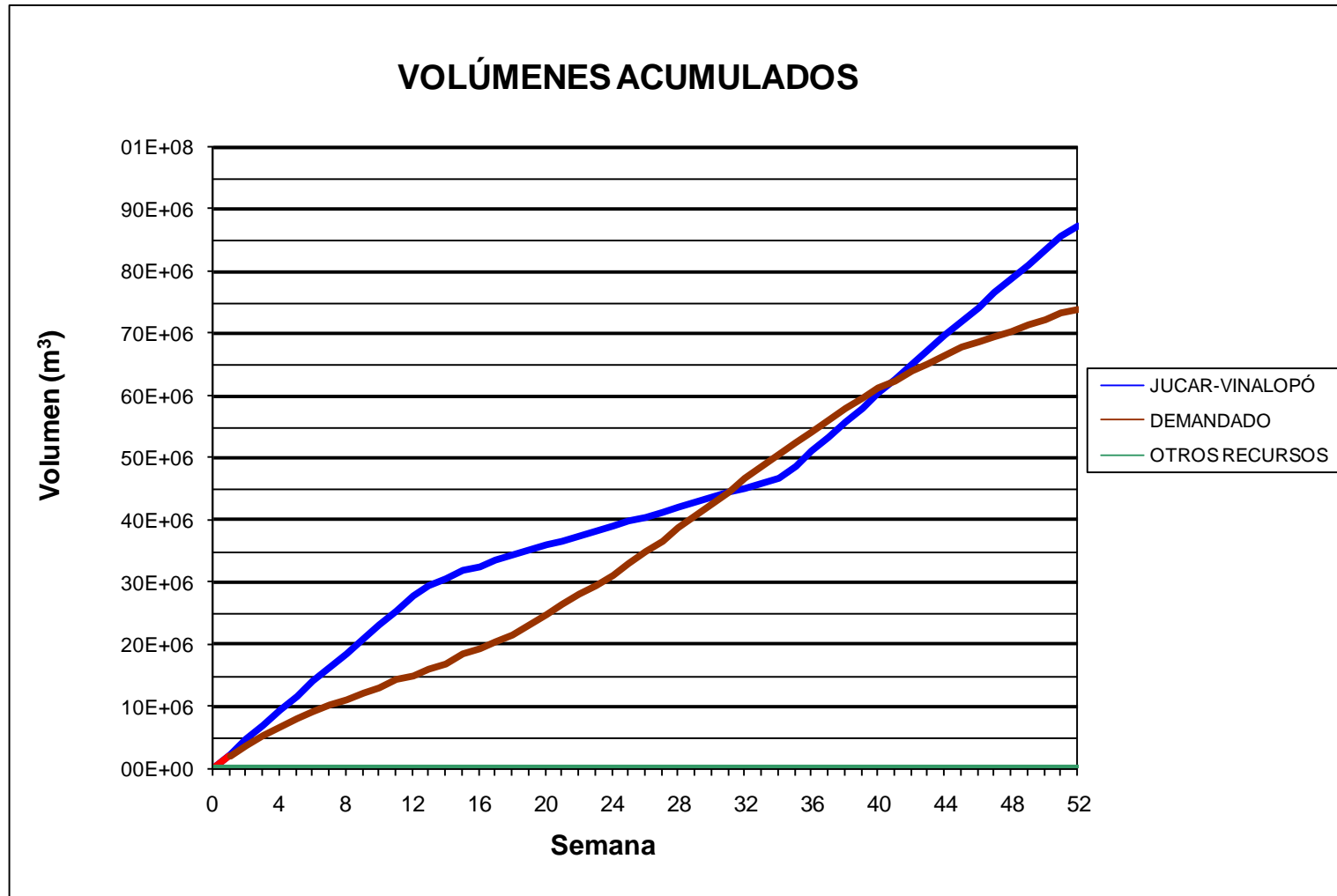


### BALSA DE TOSCAR (B17)

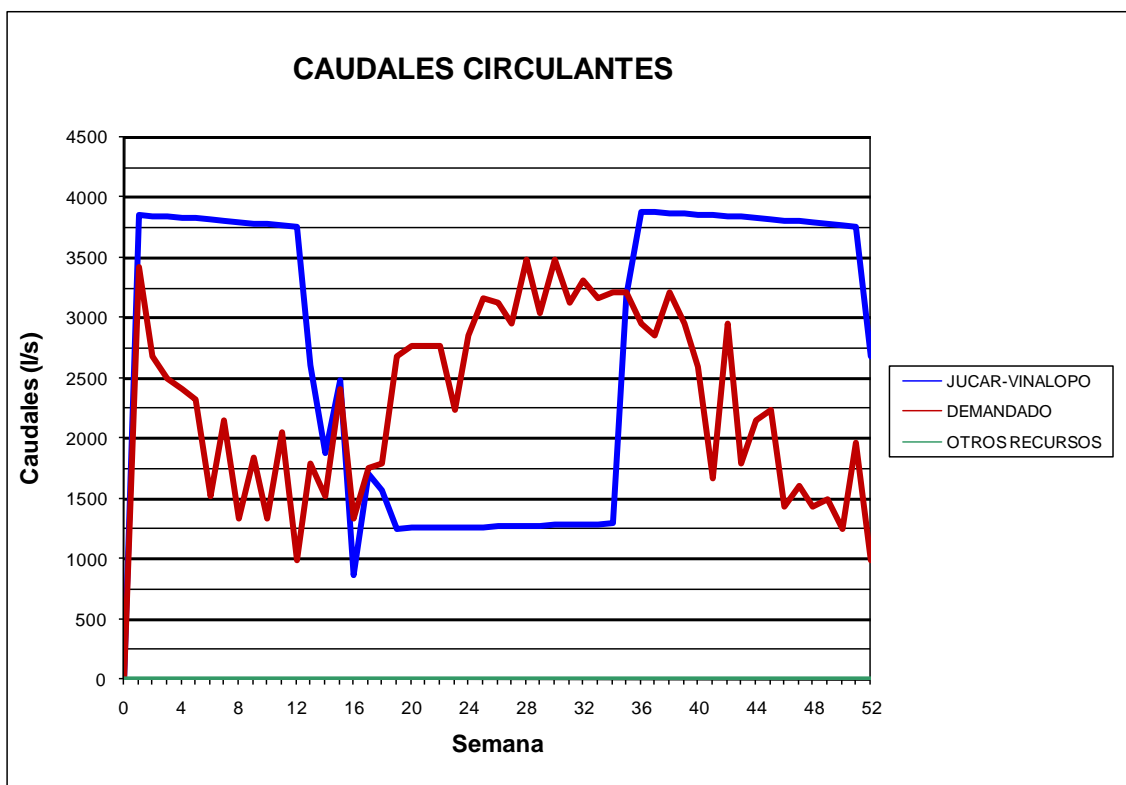
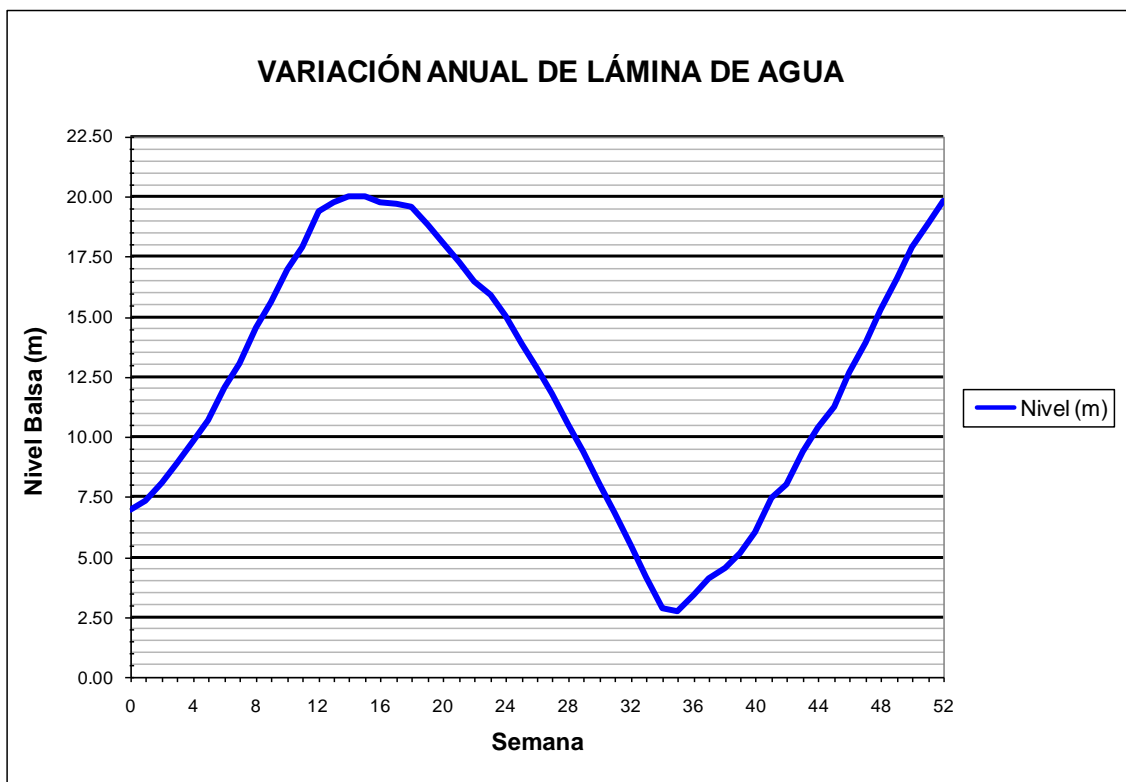


***2.6 Resultados obtenidos de la modelización con epanet considerando el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 50% en régimen cuasiestacionario***

### BALSA DE SAN DIEGO (B00)

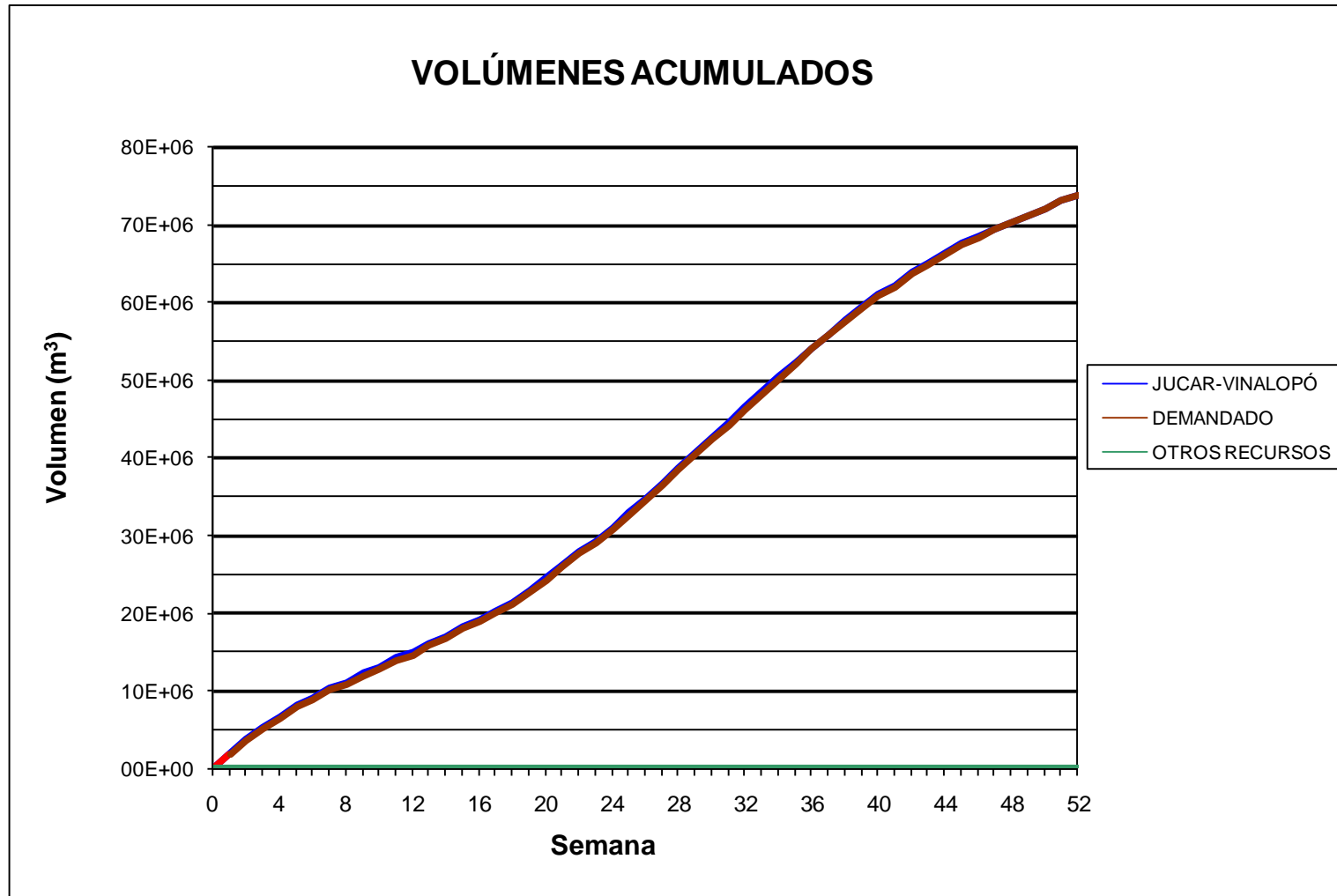


### BALSA DE SAN DIEGO (B00)

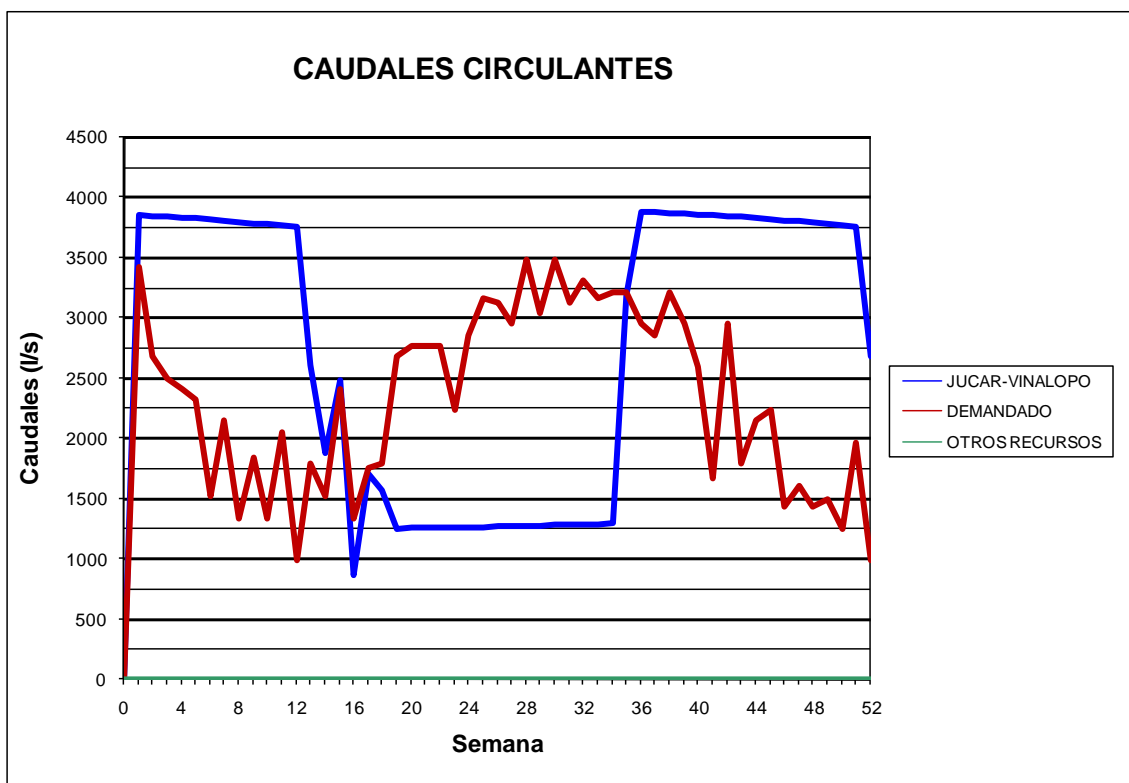
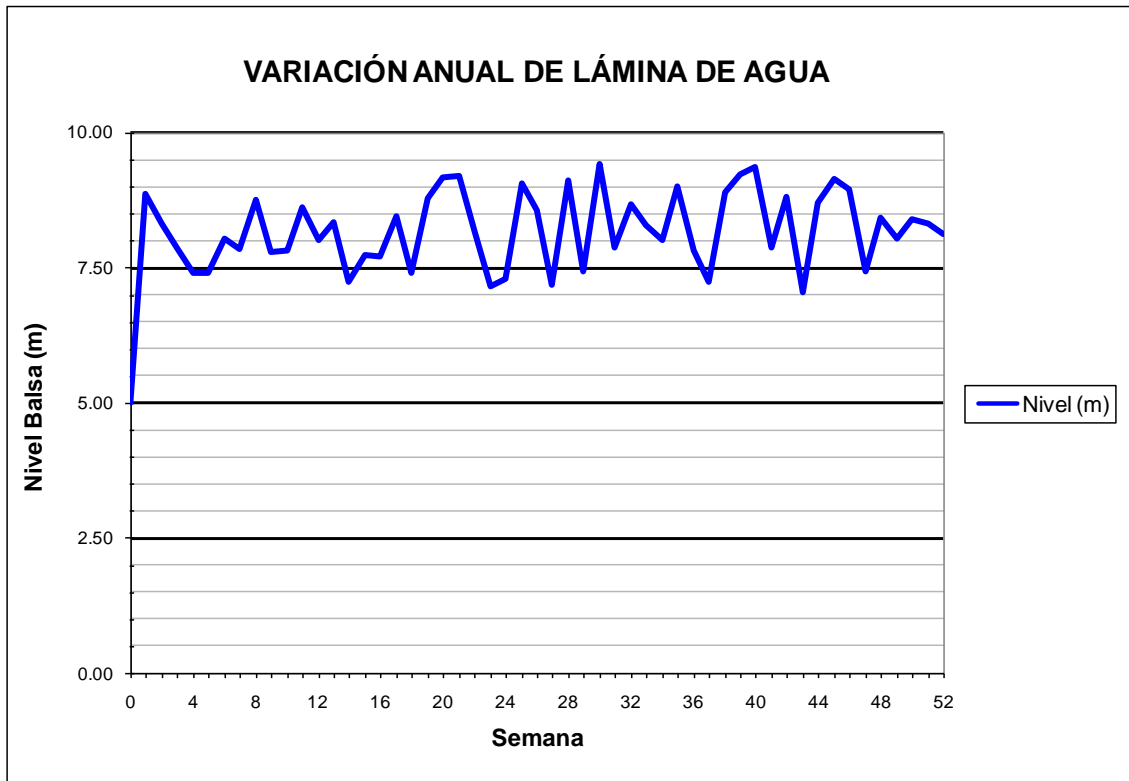




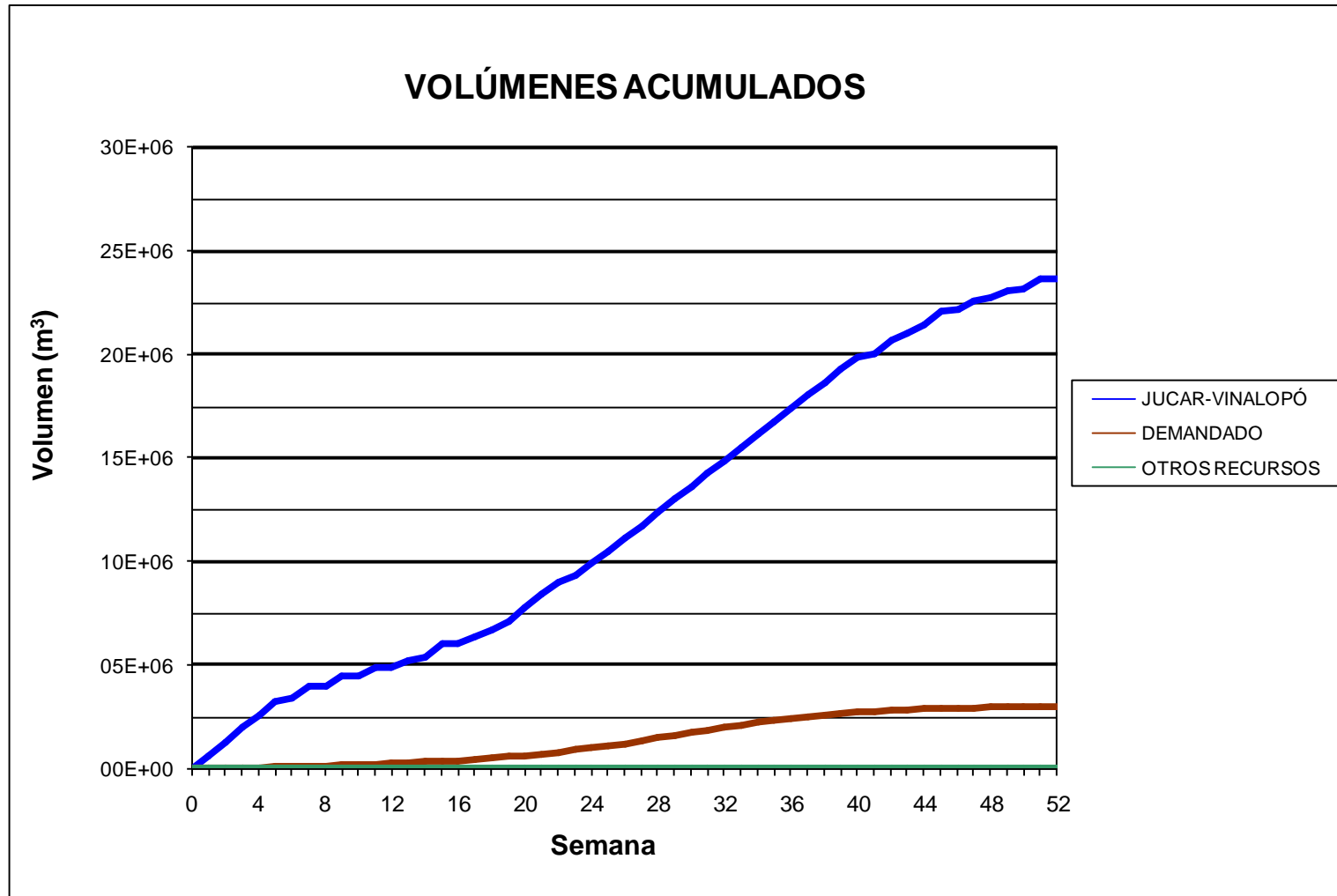
BALSA LA CUESTA (B01)



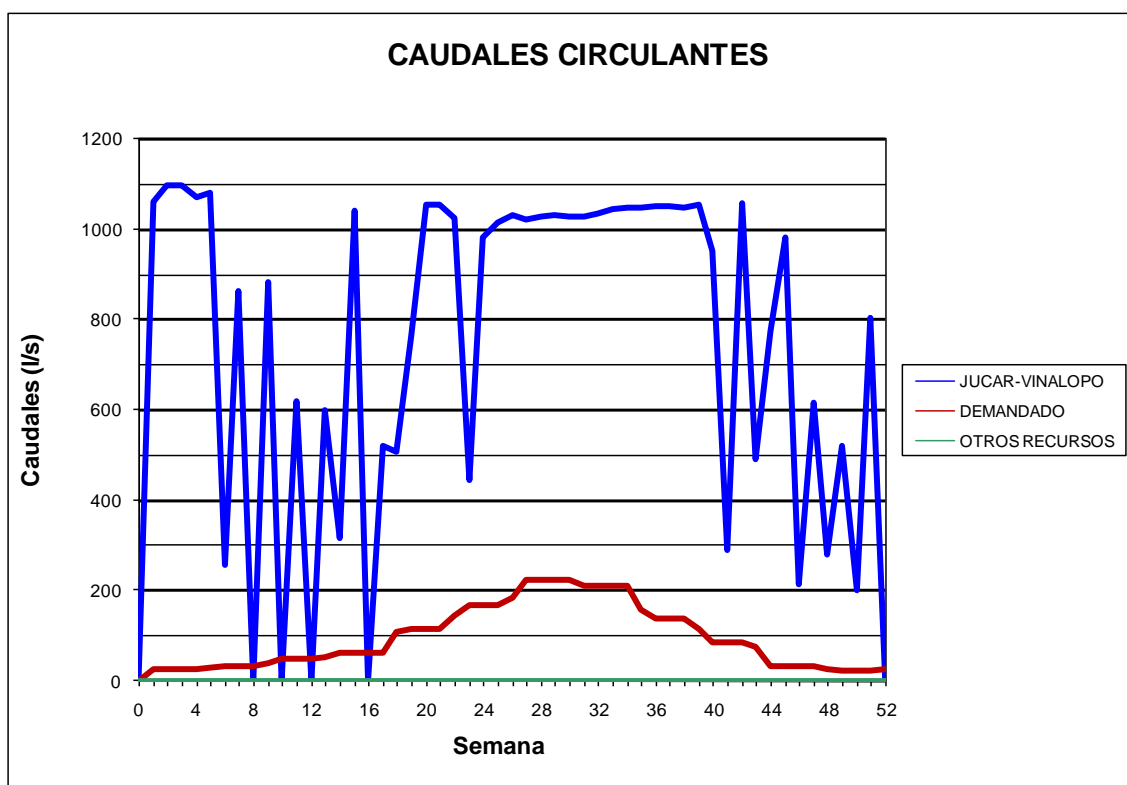
### BALSA LA CUESTA (B01)



BALSA DE TOSCAR (B17)

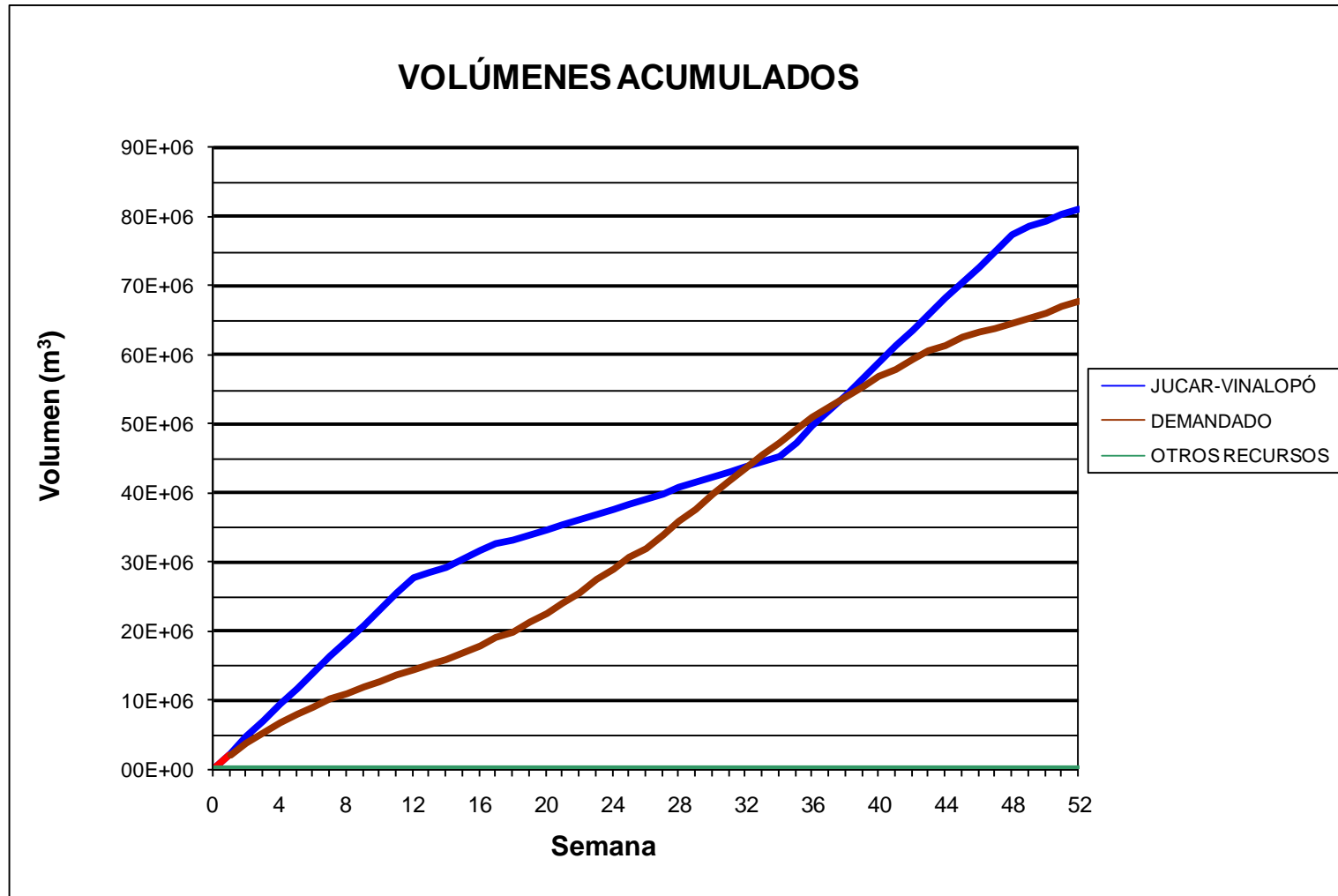


### BALSA DE TOSCAR (B17)

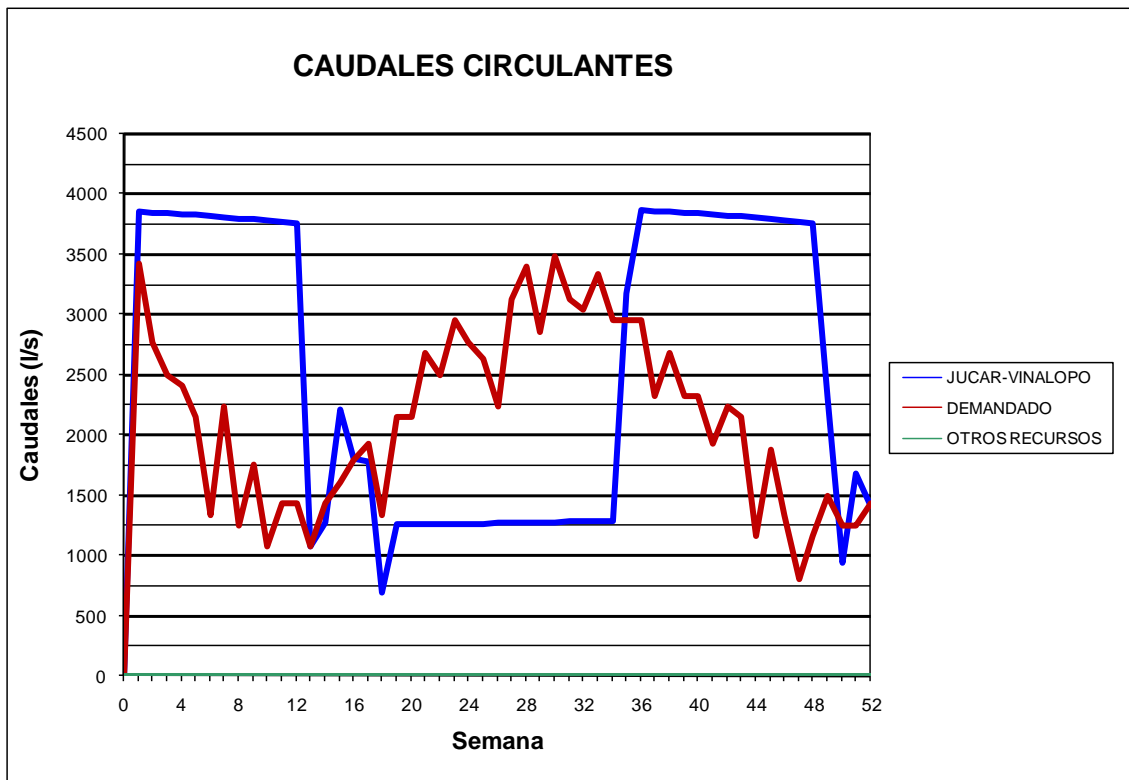
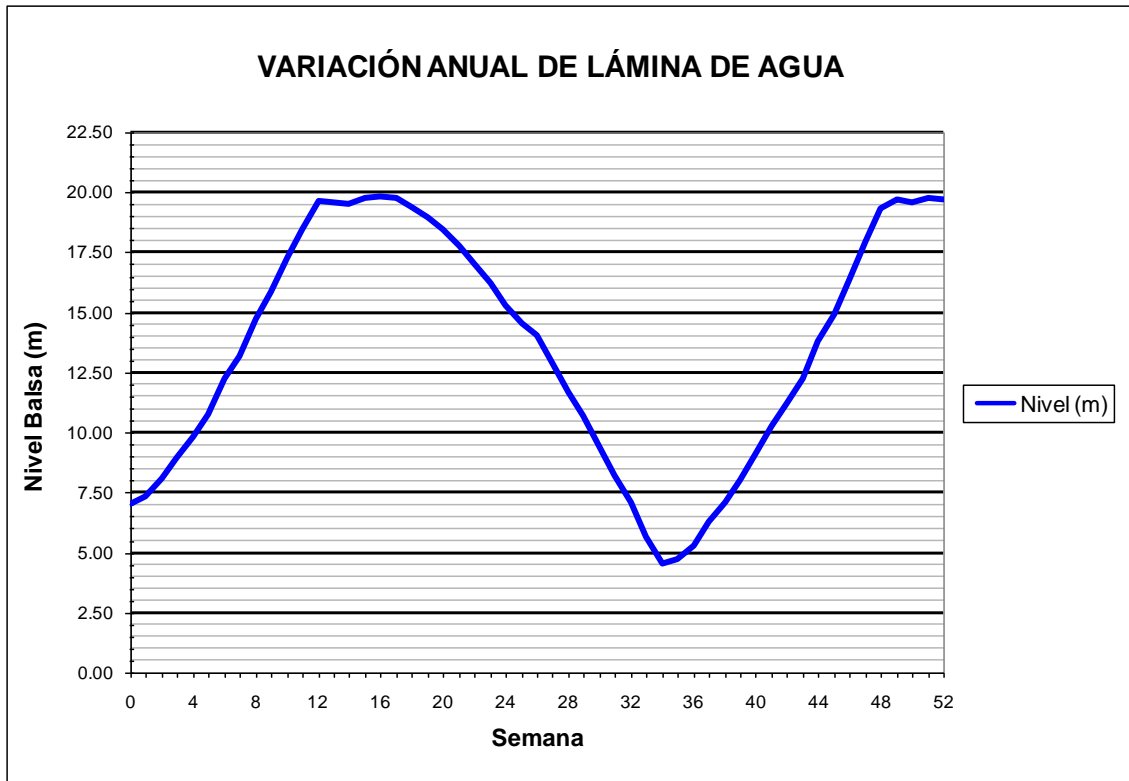


***2.7 Resultados obtenidos de la modelización con epanet considerando el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 40% en régimen cuasiestacionario***

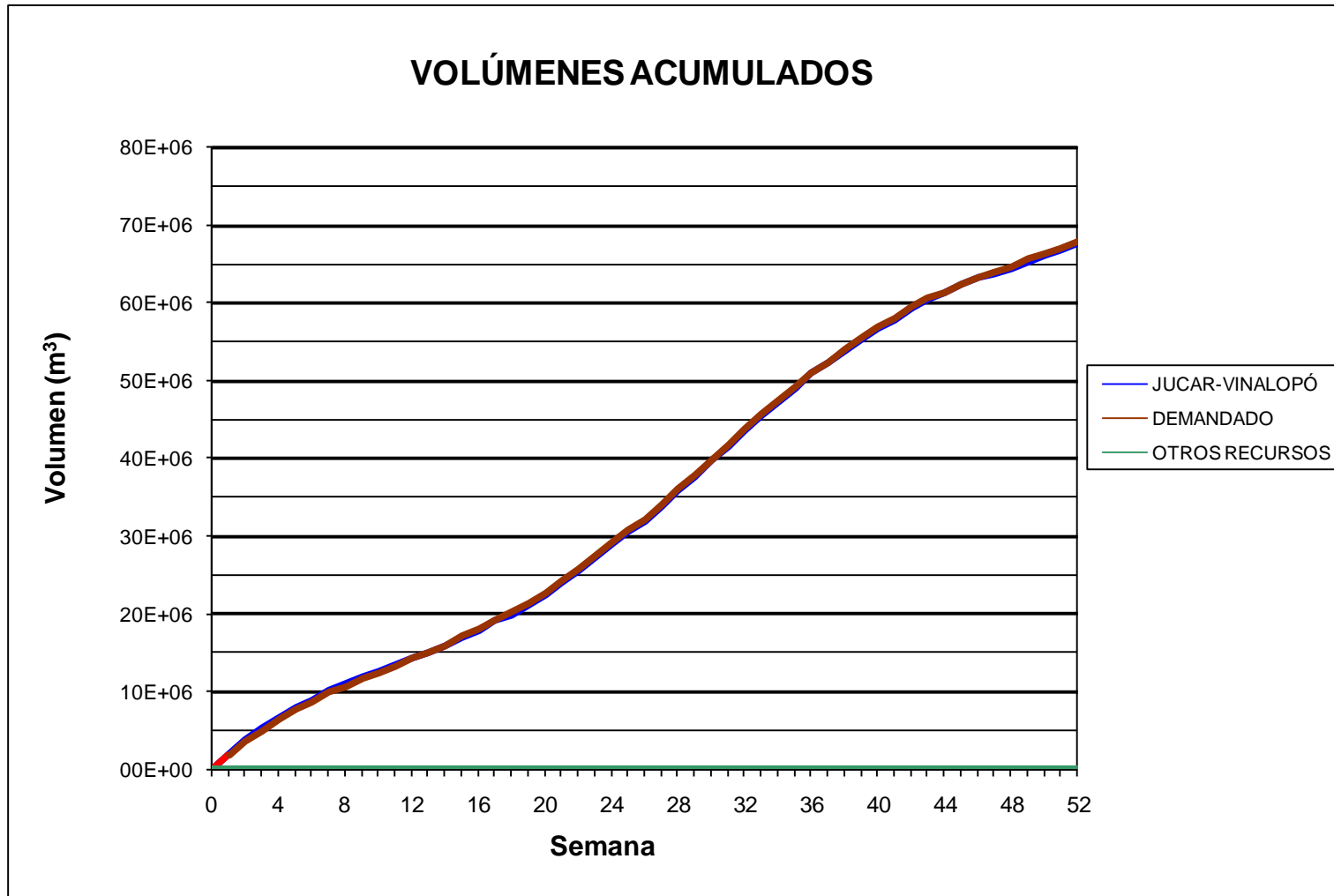
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)



### BALSA DE SAN DIEGO (B00)

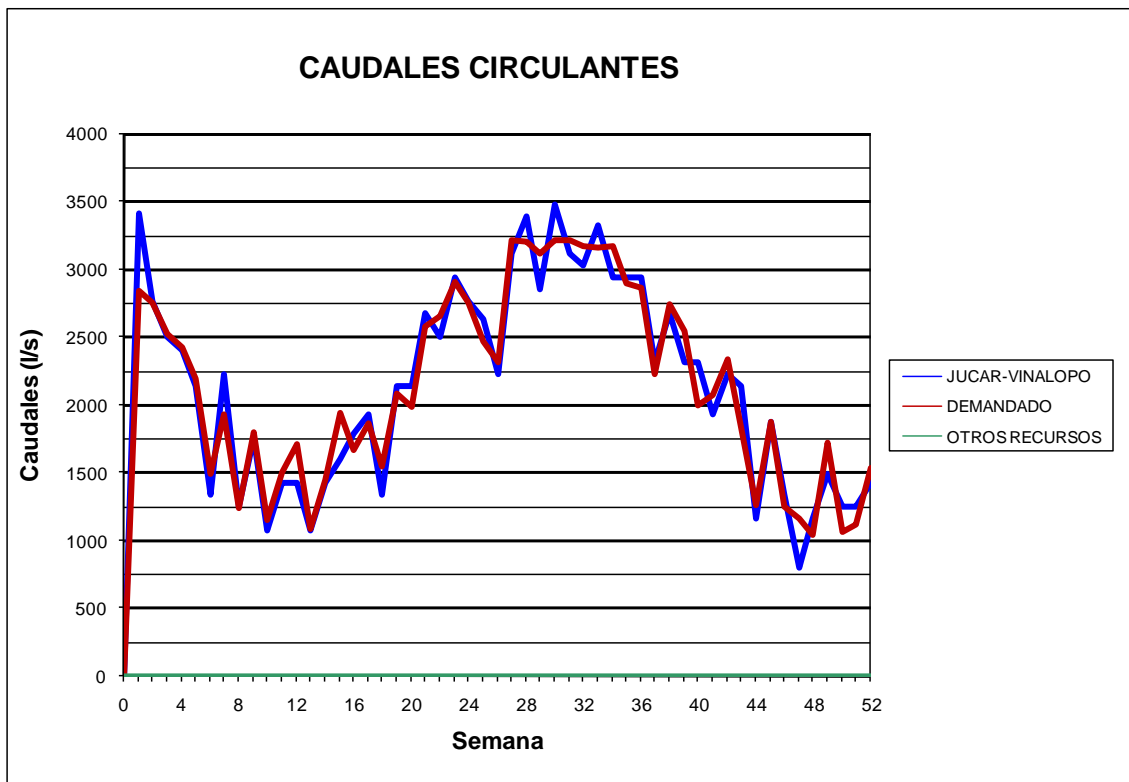
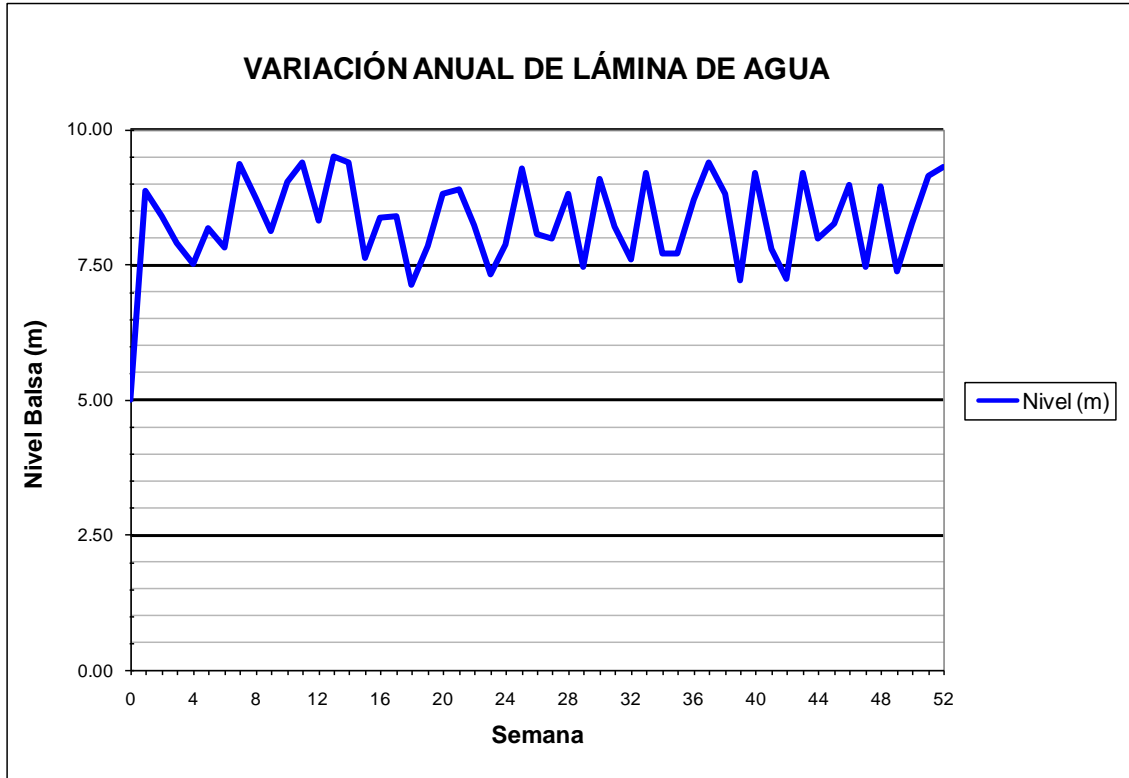


BALSA LA CUESTA (B01)

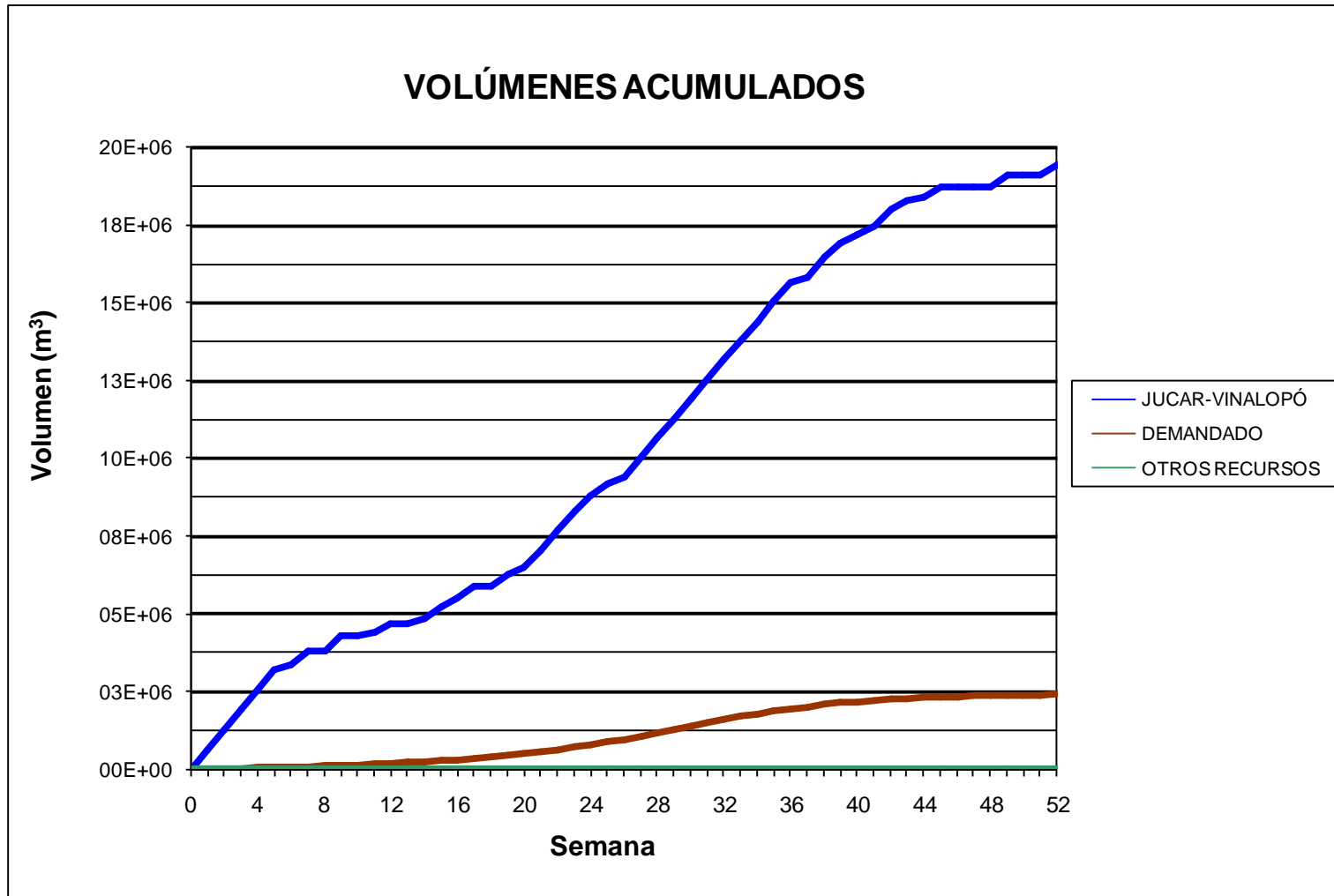




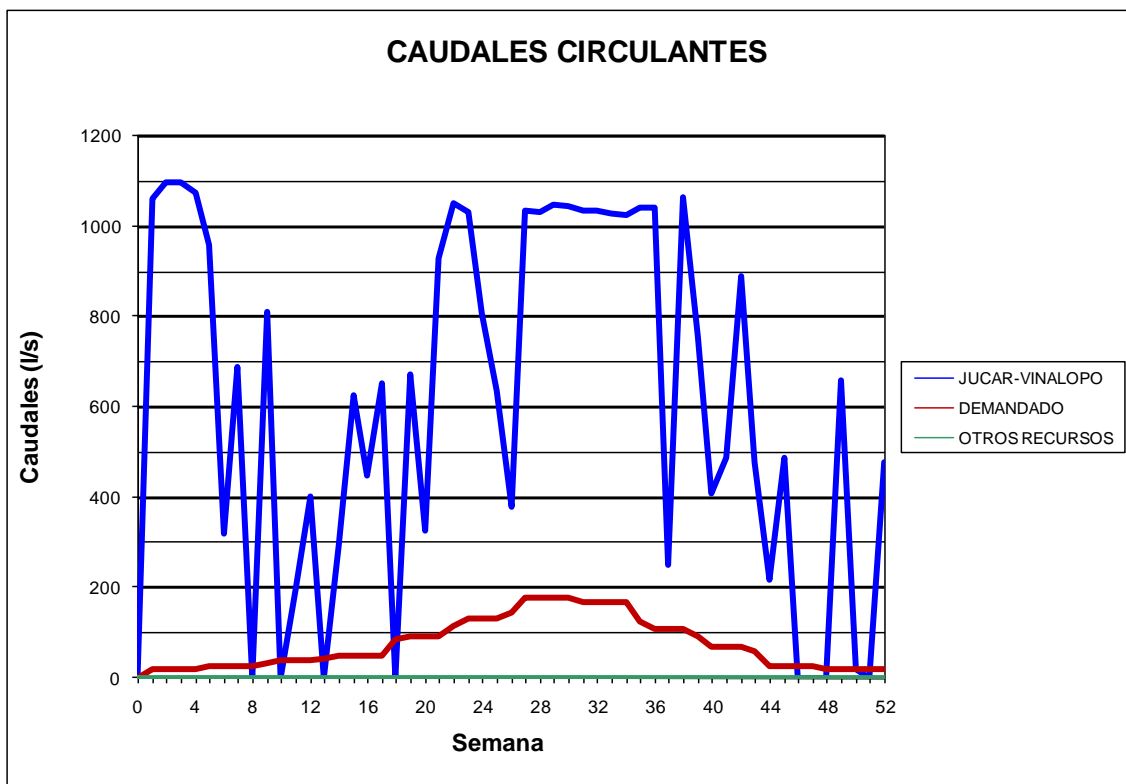
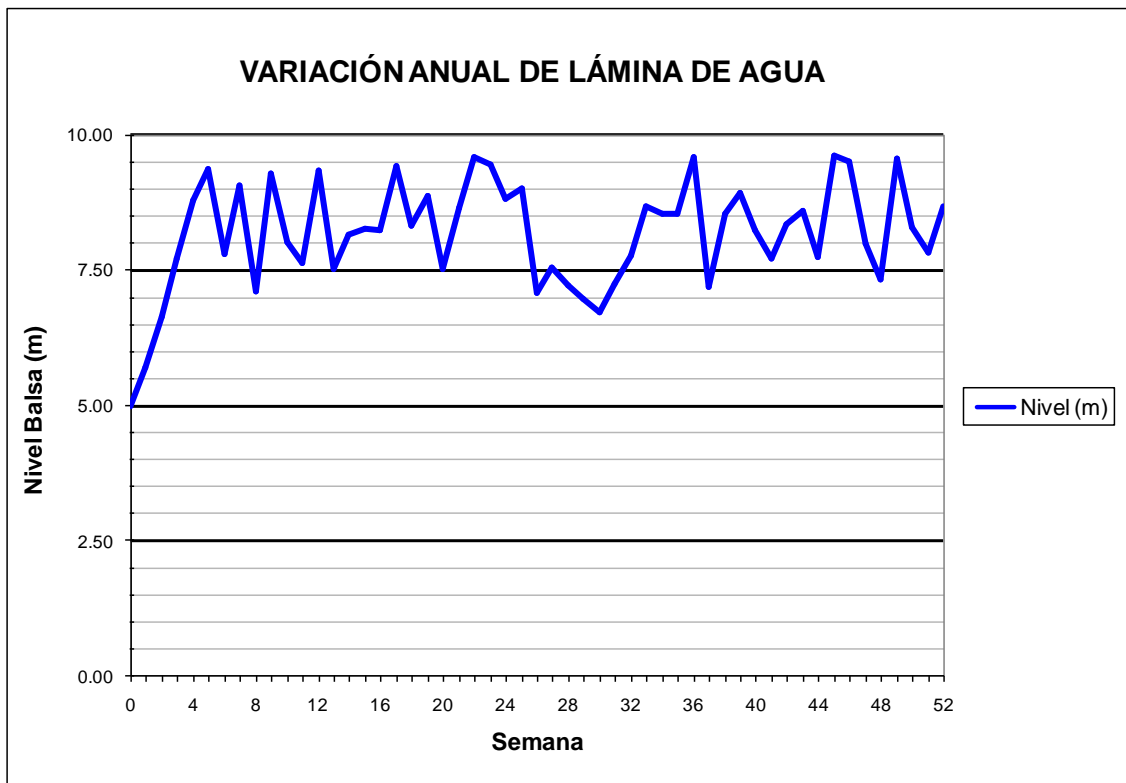
### BALSA LA CUESTA (B01)



### BALSA DE TOSCAR (B17)

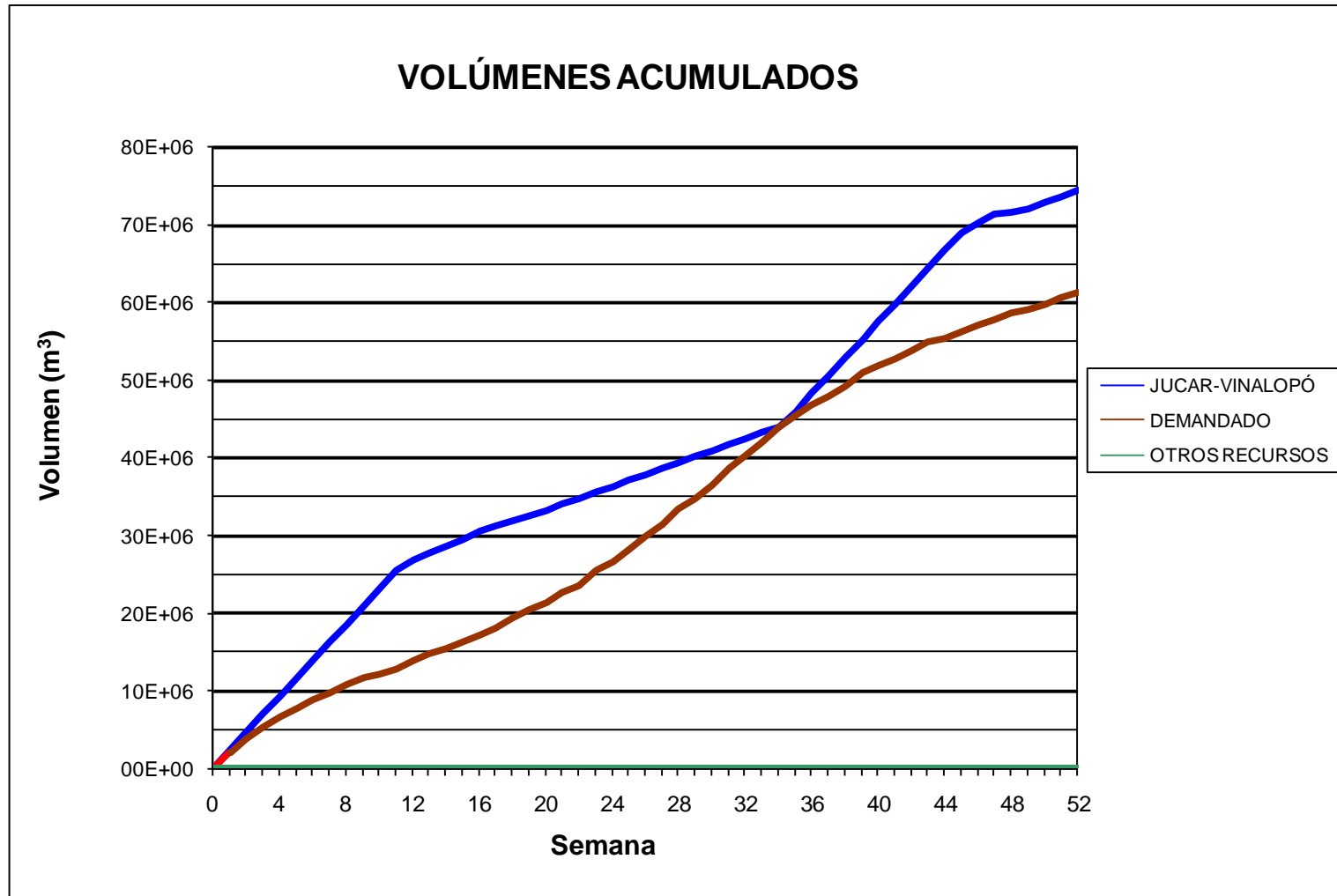


### BALSA DE TOSCAR (B17)

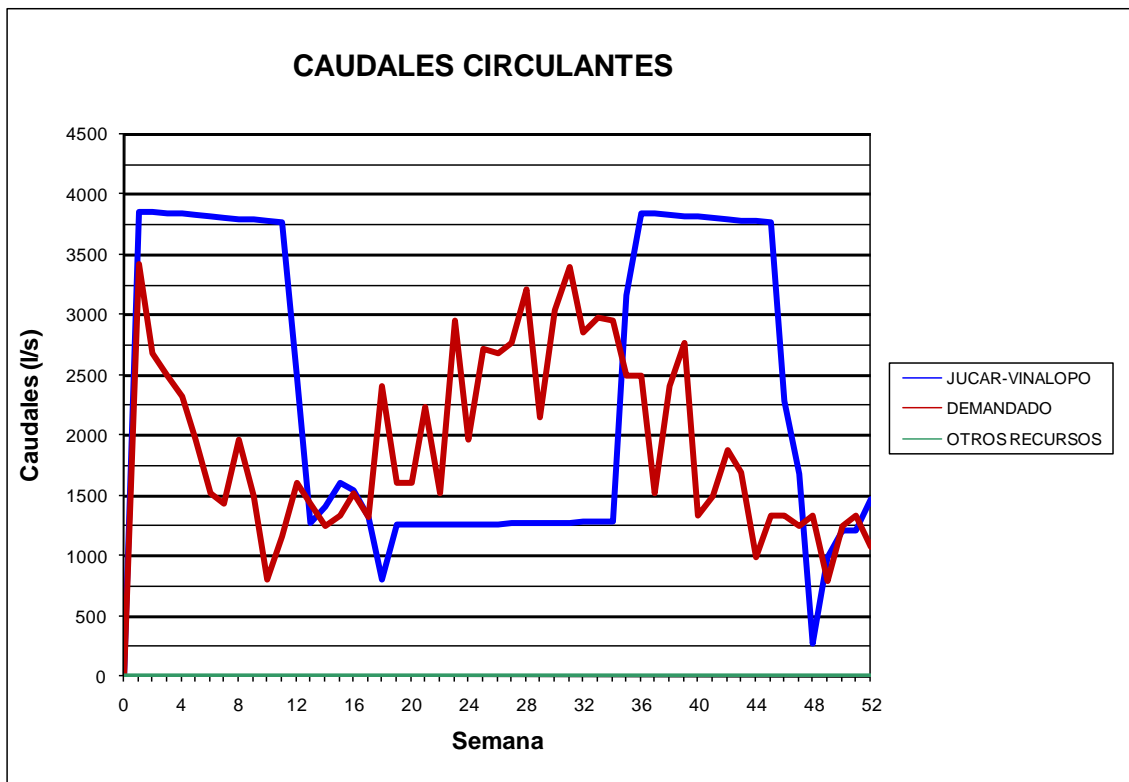
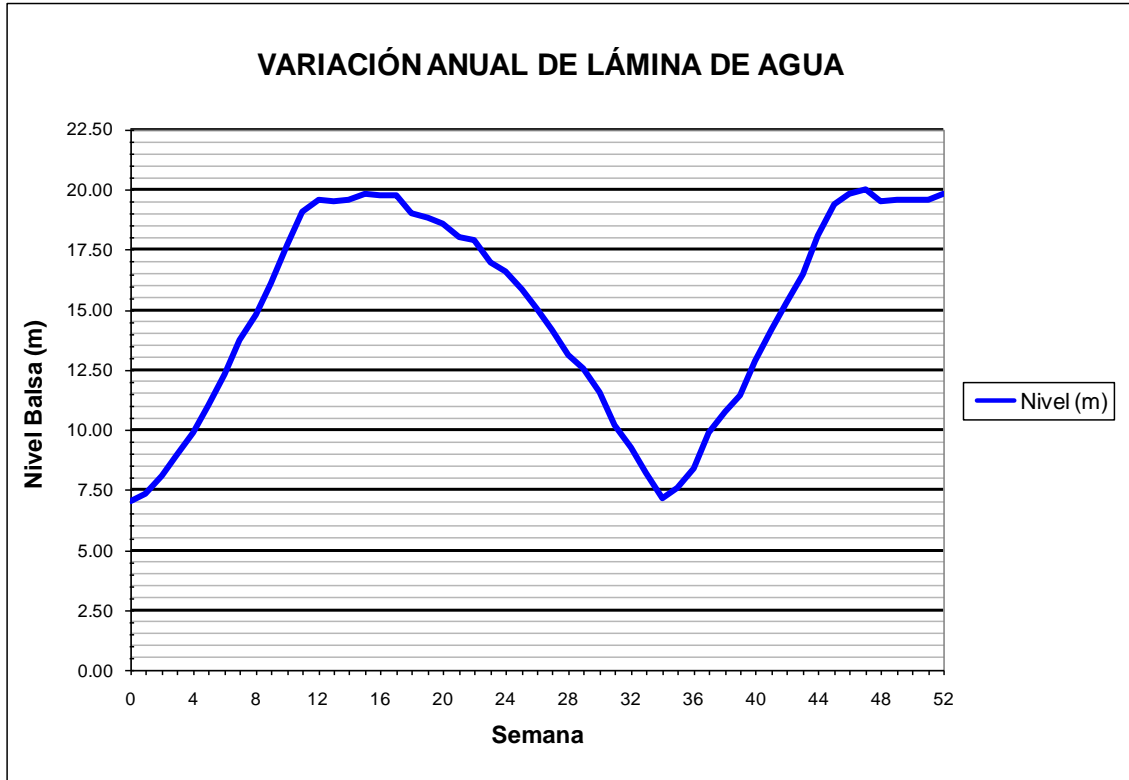


***2.8 Resultados obtenidos de la modelización con epanet considerando el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 30% en régimen cuasiestacionario***

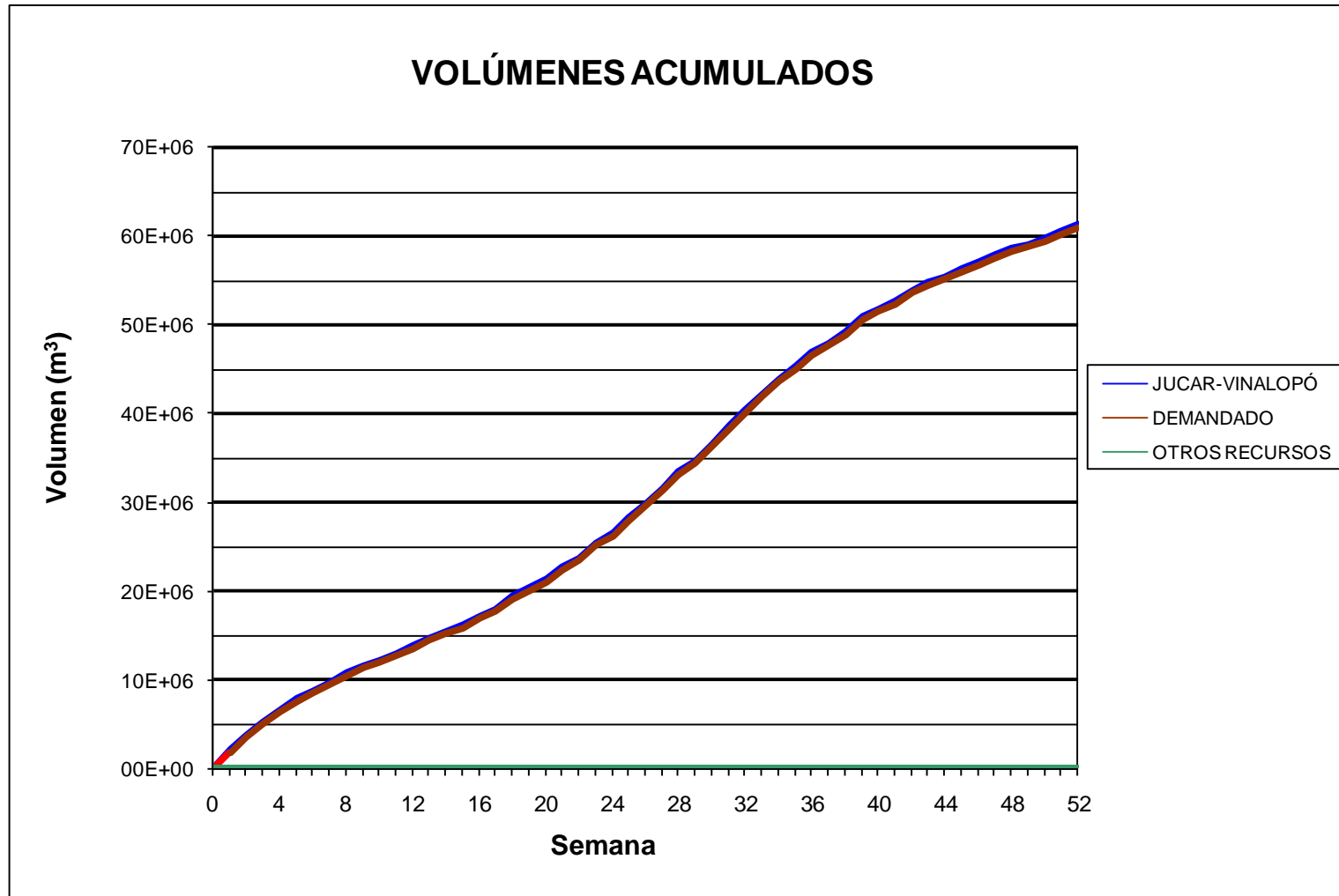
BALSA DE SAN DIEGO (B00)



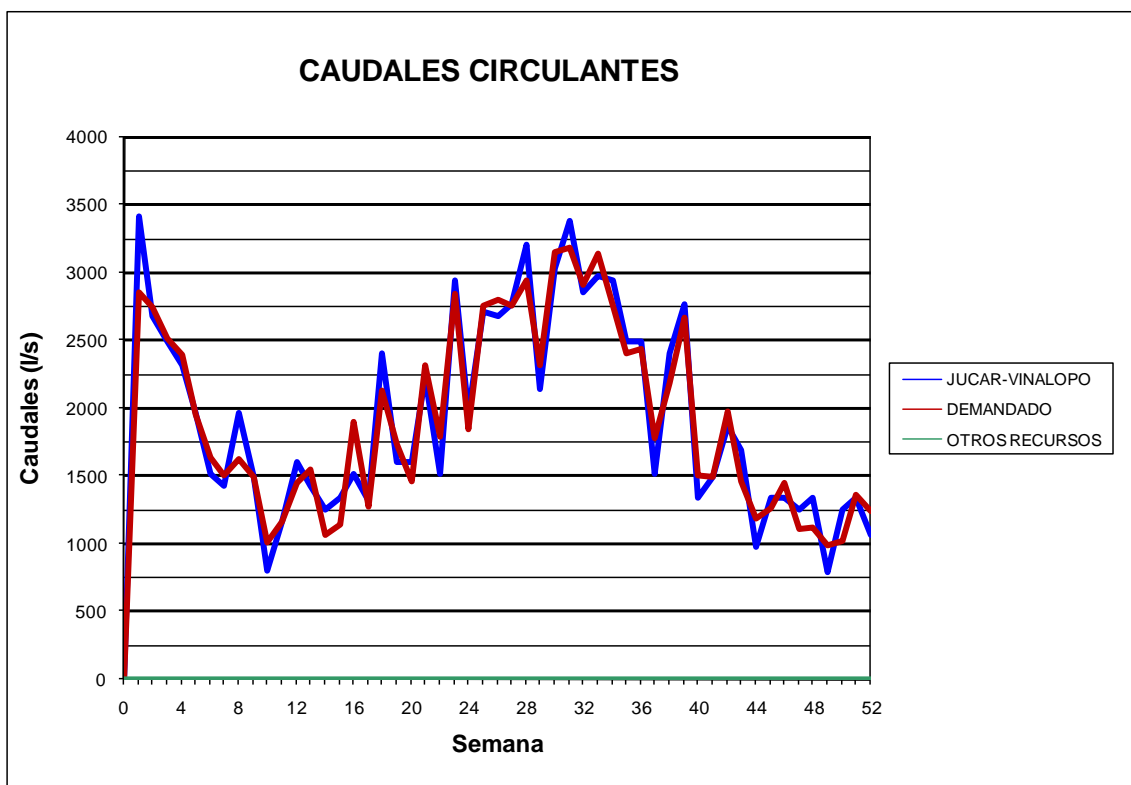
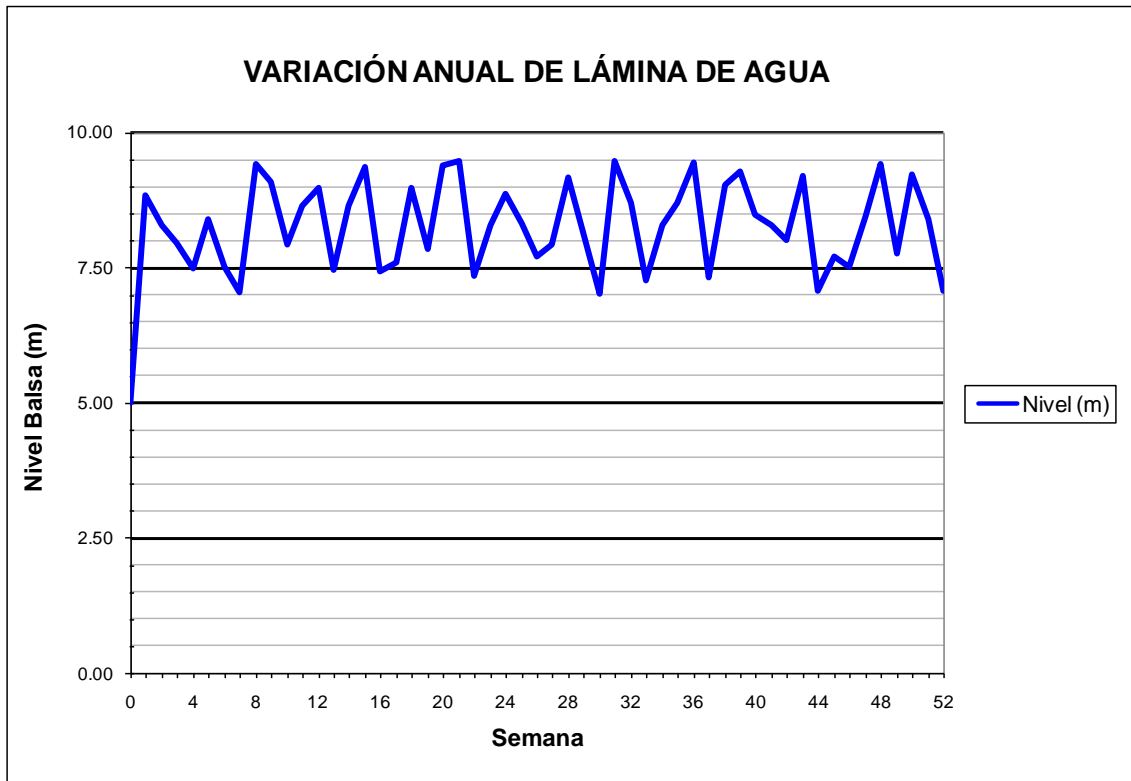
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)



BALSA LA CUESTA (B01)

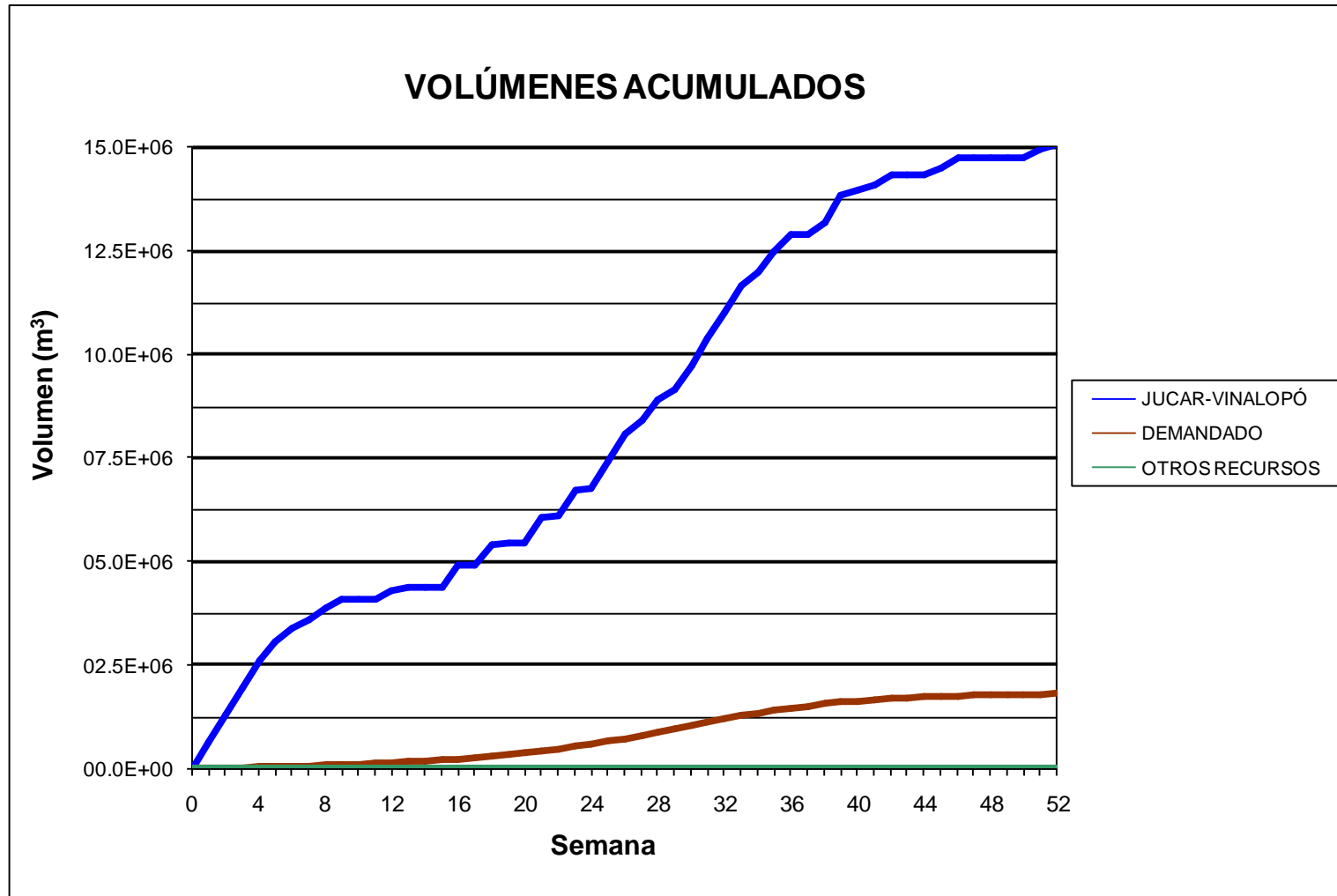


### BALSA LA CUESTA (B01)

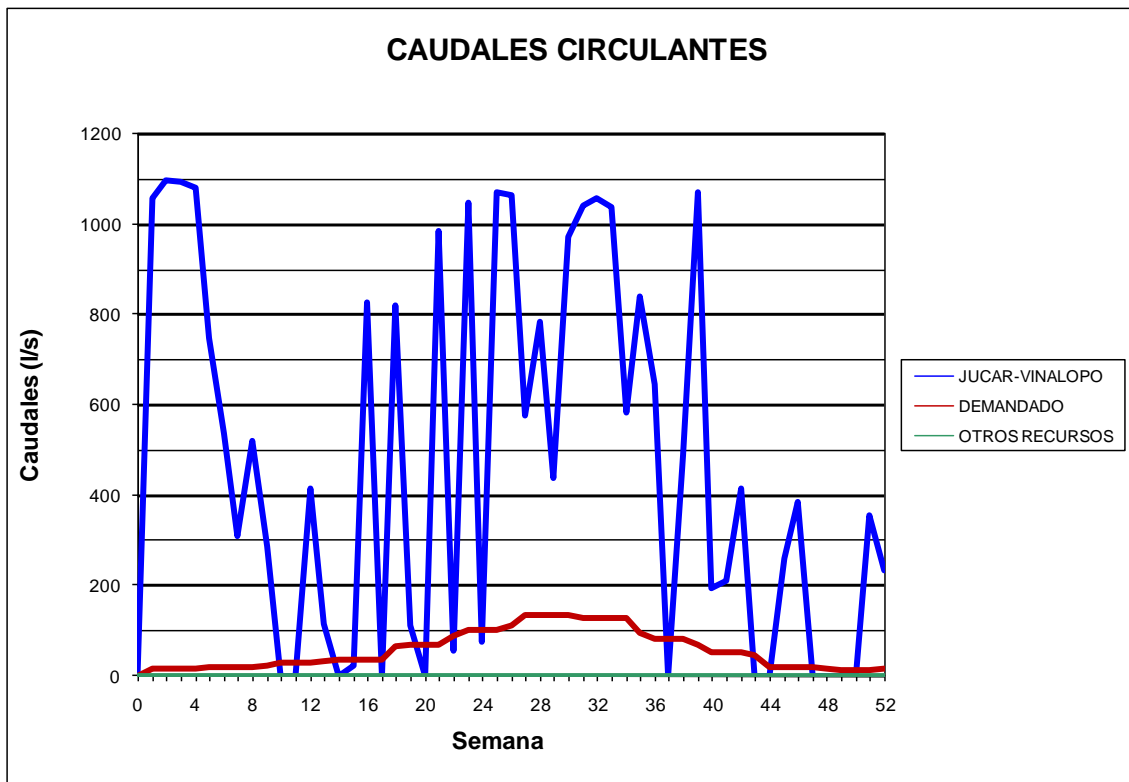
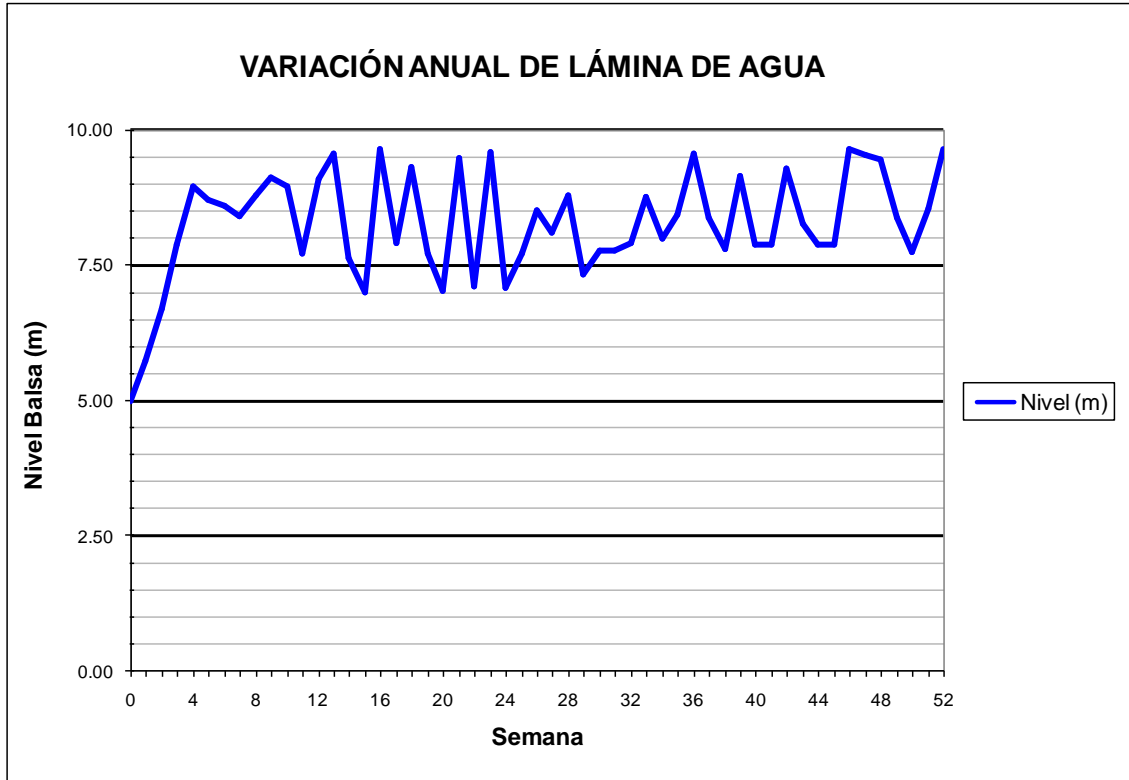




BALSA DE TOSCAR (B17)

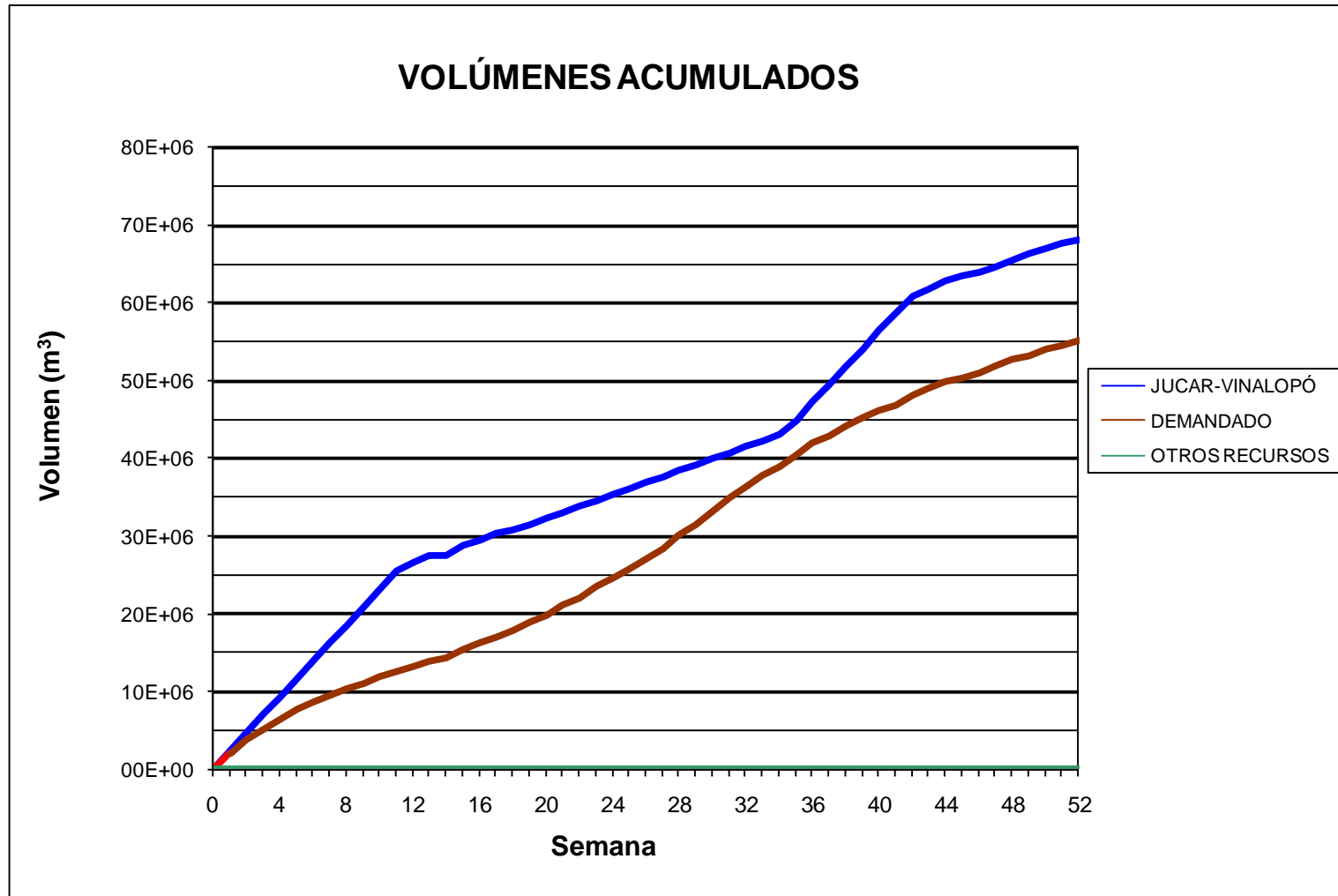


### BALSA DE TOSCAR (B17)

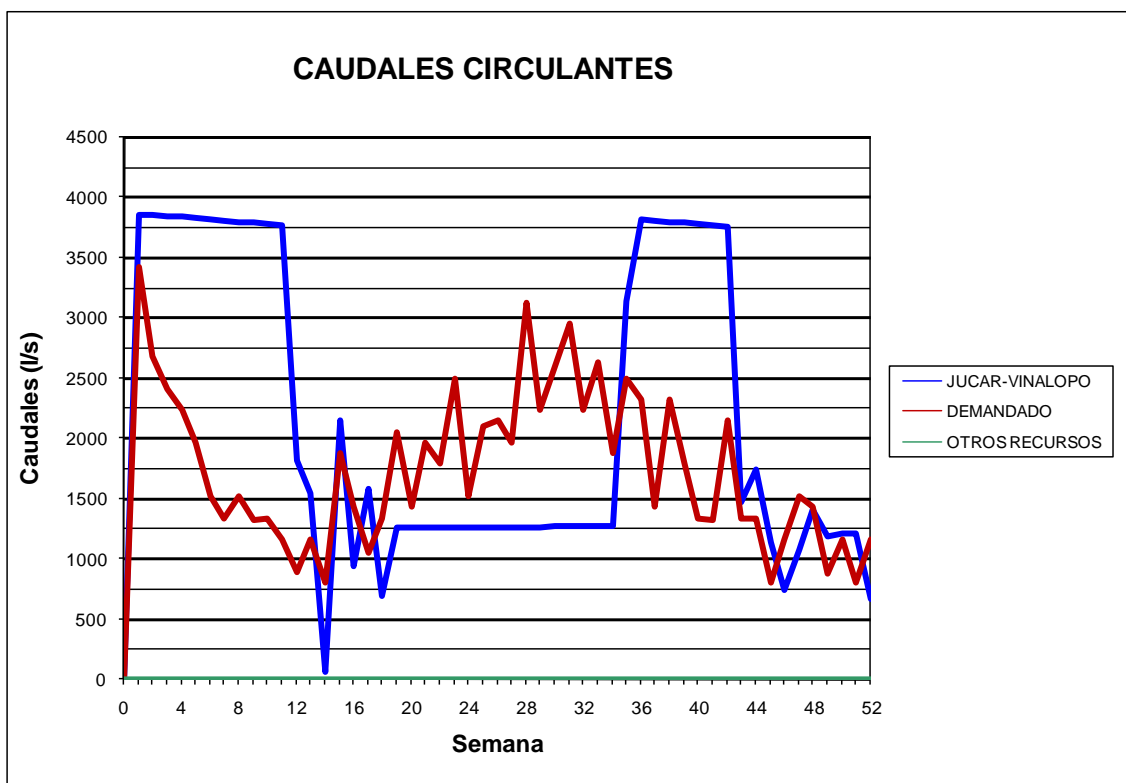
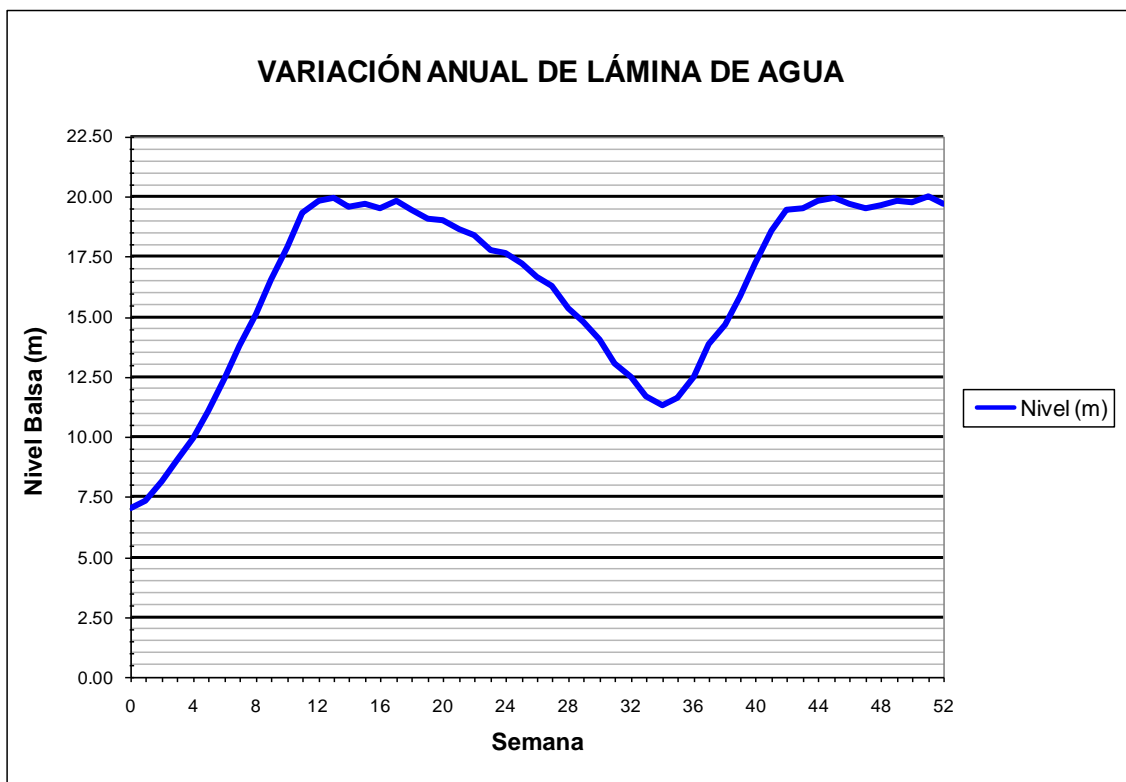


***2.9 Resultados obtenidos de la modelización con epanet considerando el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 20% en régimen cuasiestacionario***

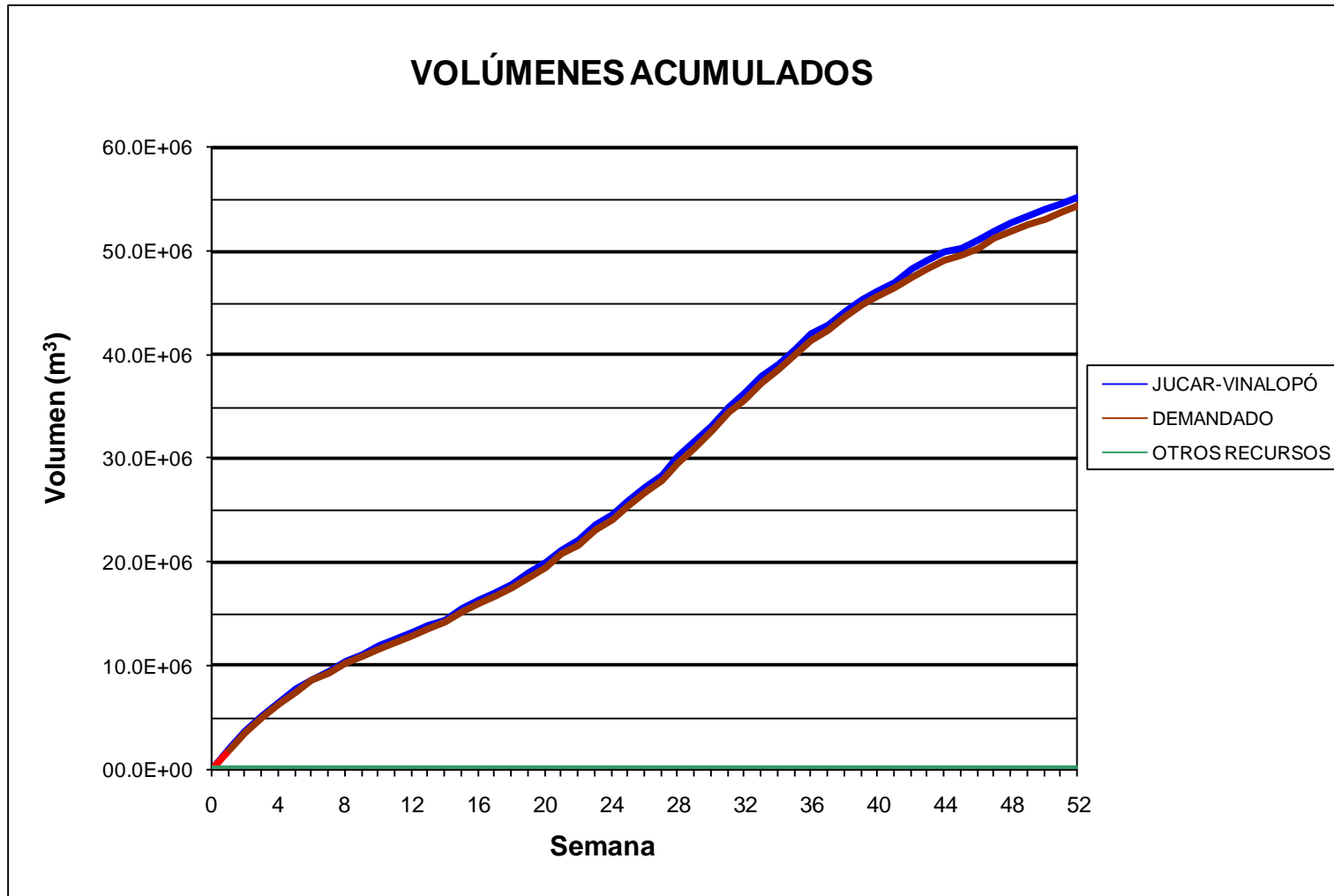
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)



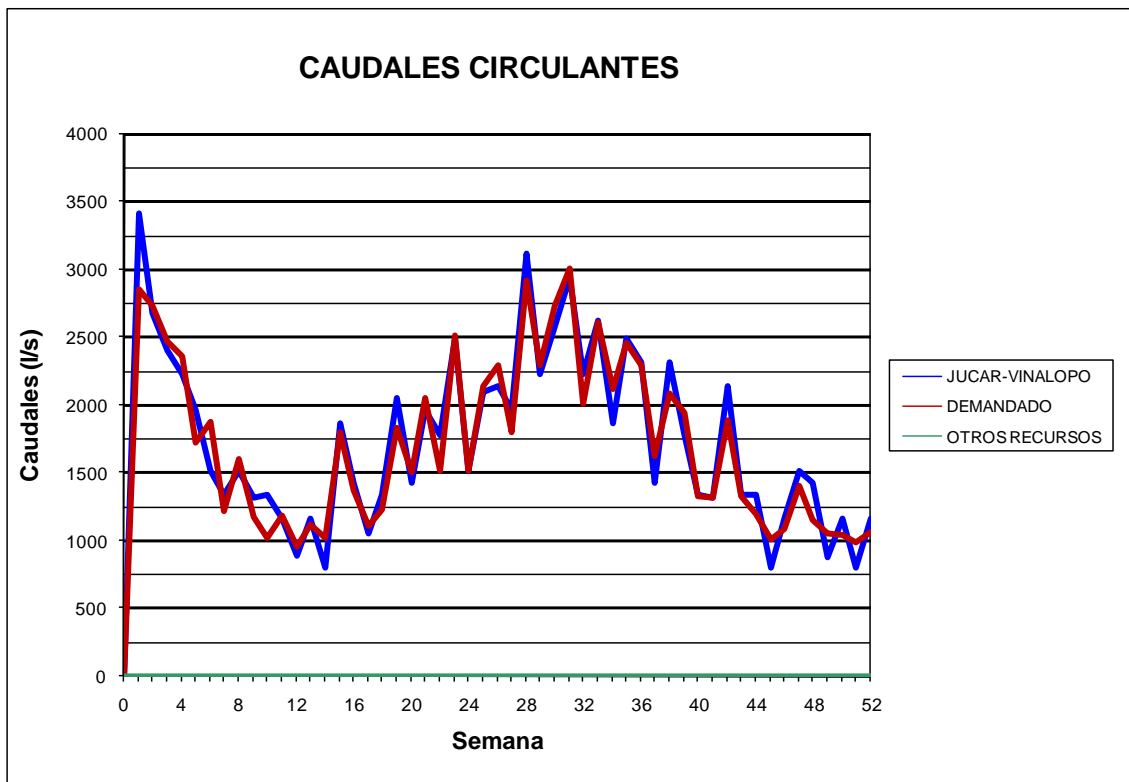
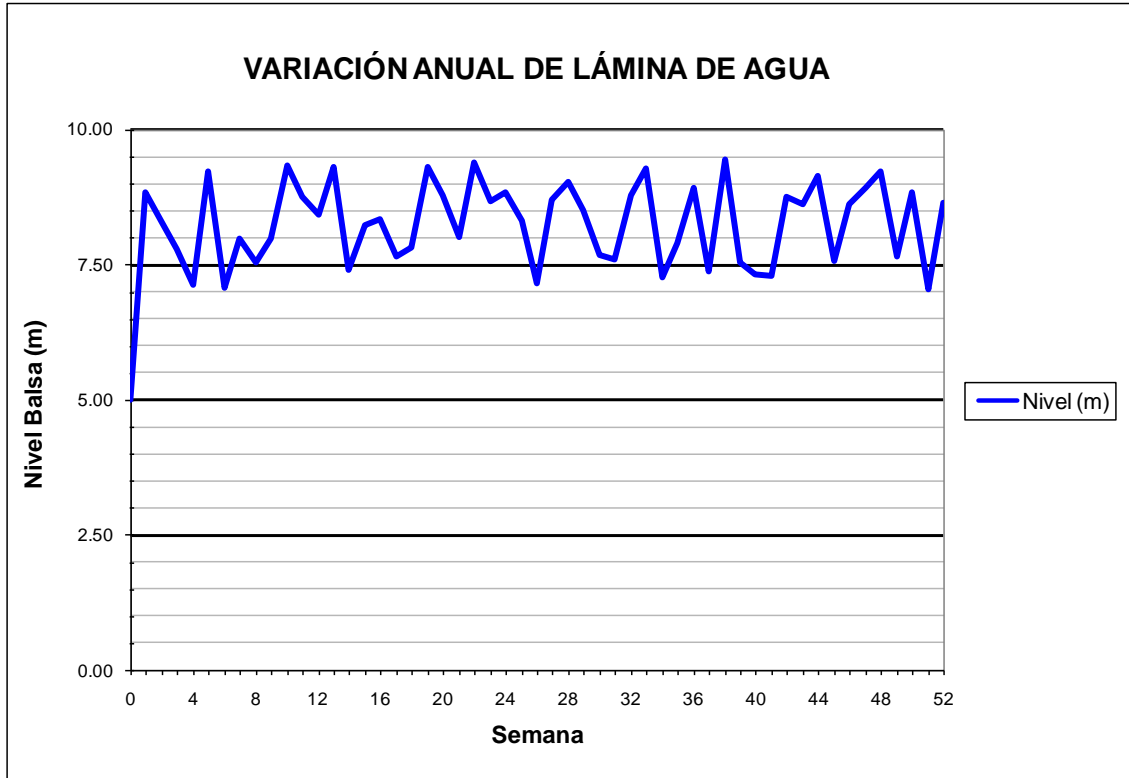
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)



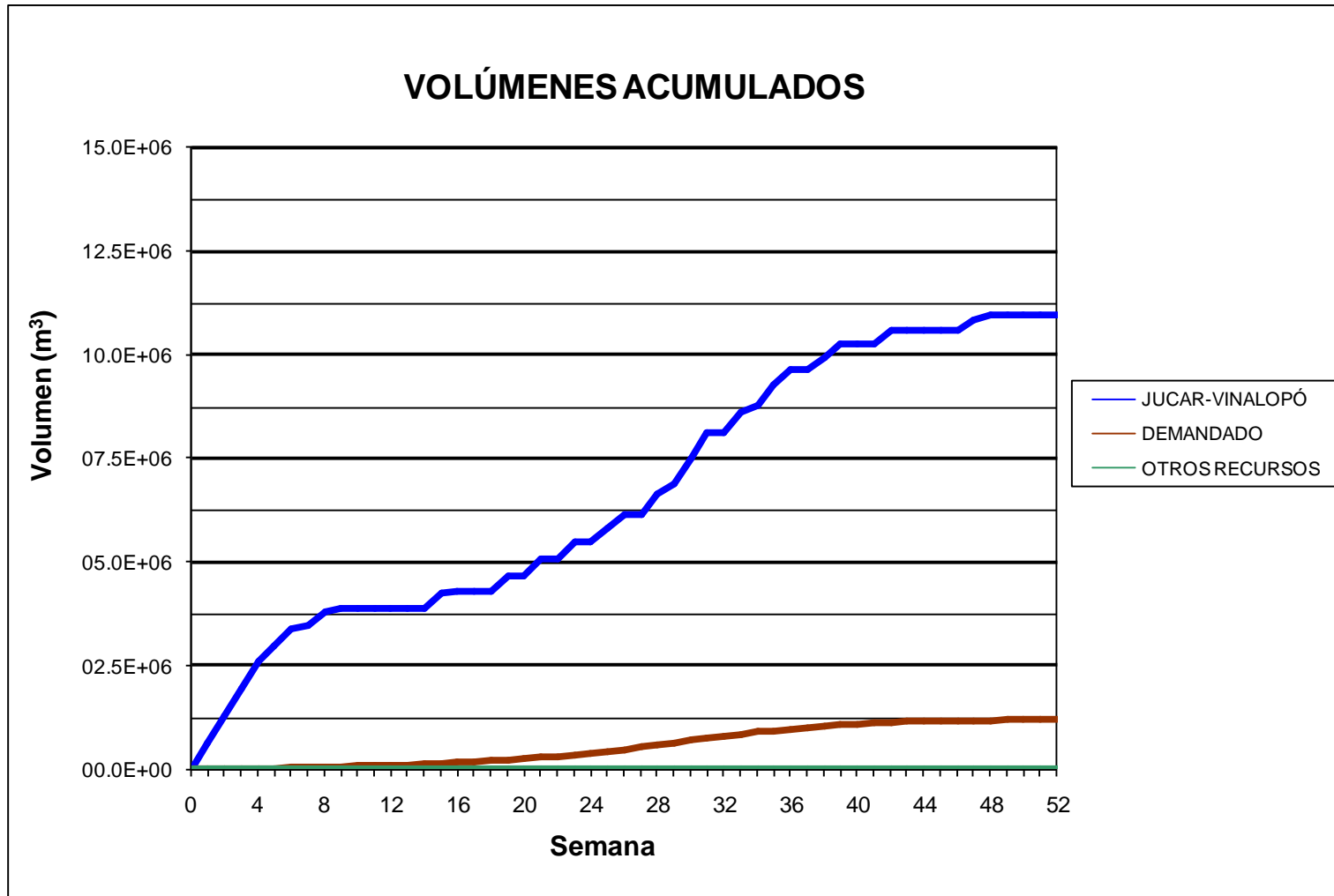
BALSA LA CUESTA (B01)



### BALSA LA CUESTA (B01)

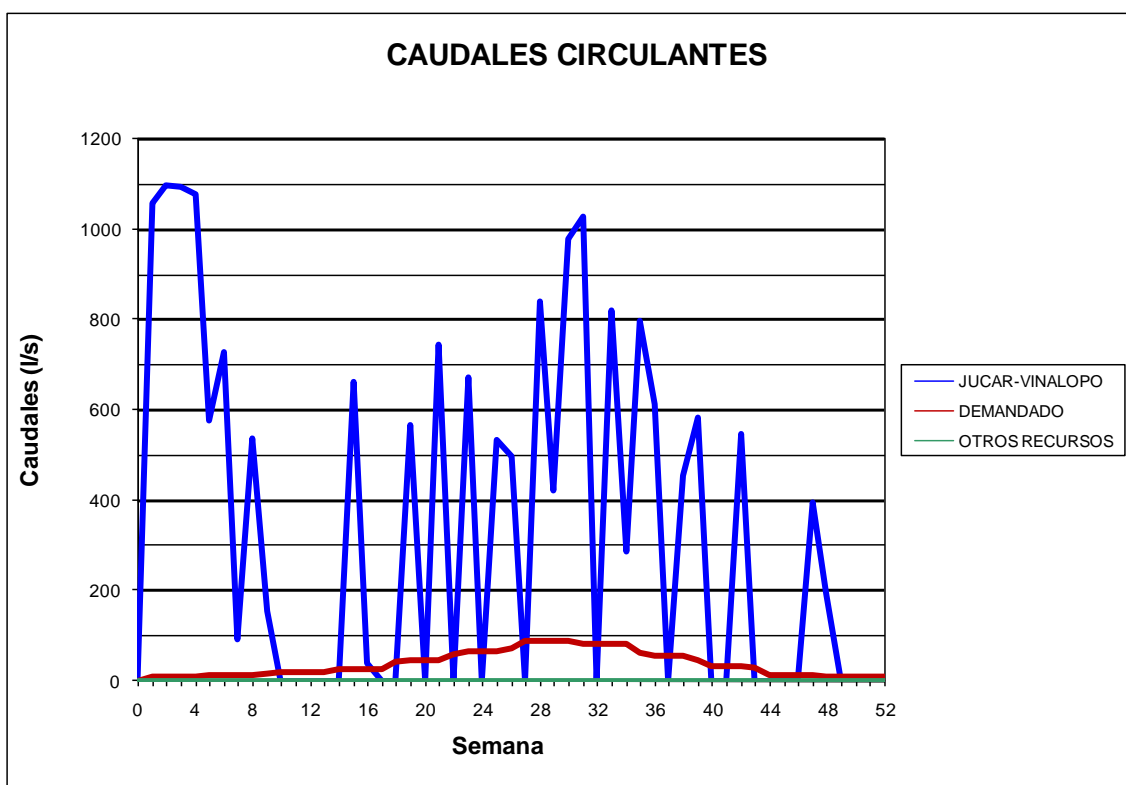
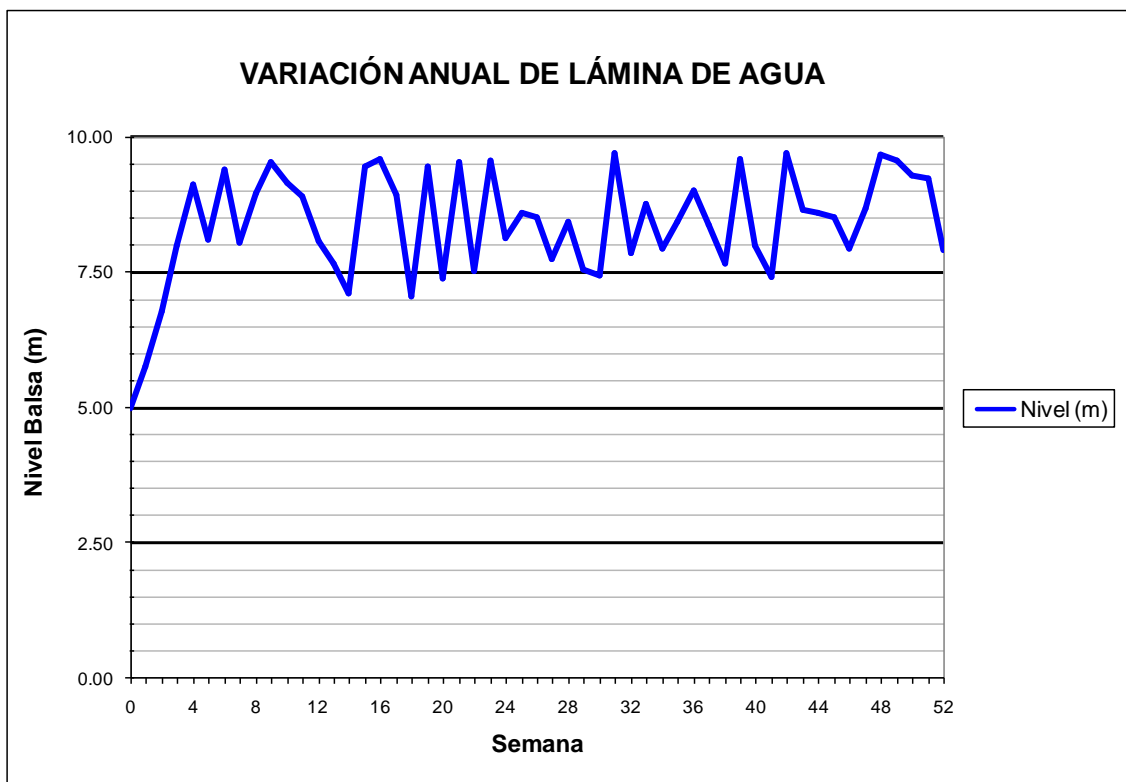


BALSA DE TOSCAR (B17)



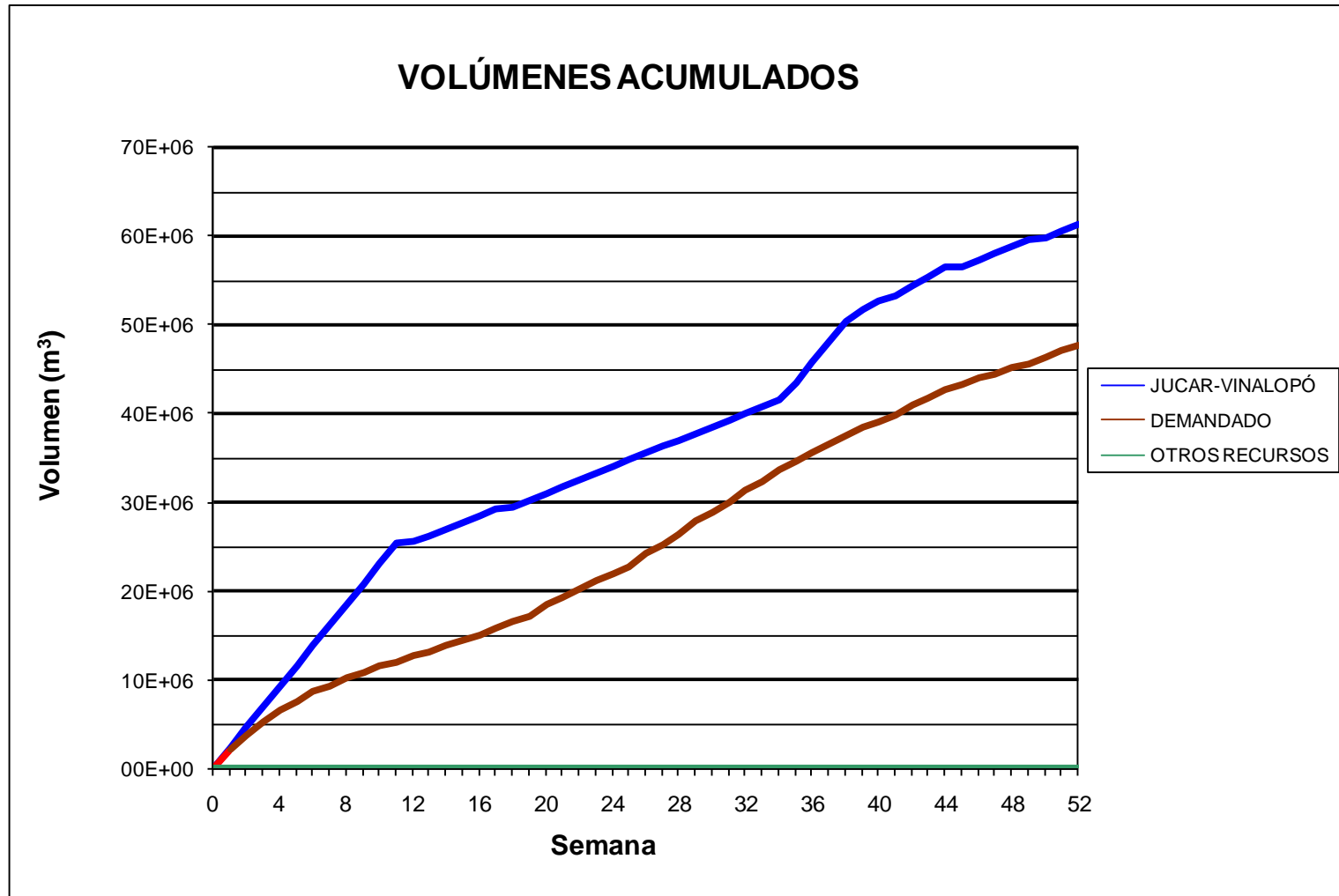


### BALSA DE TOSCAR (B17)

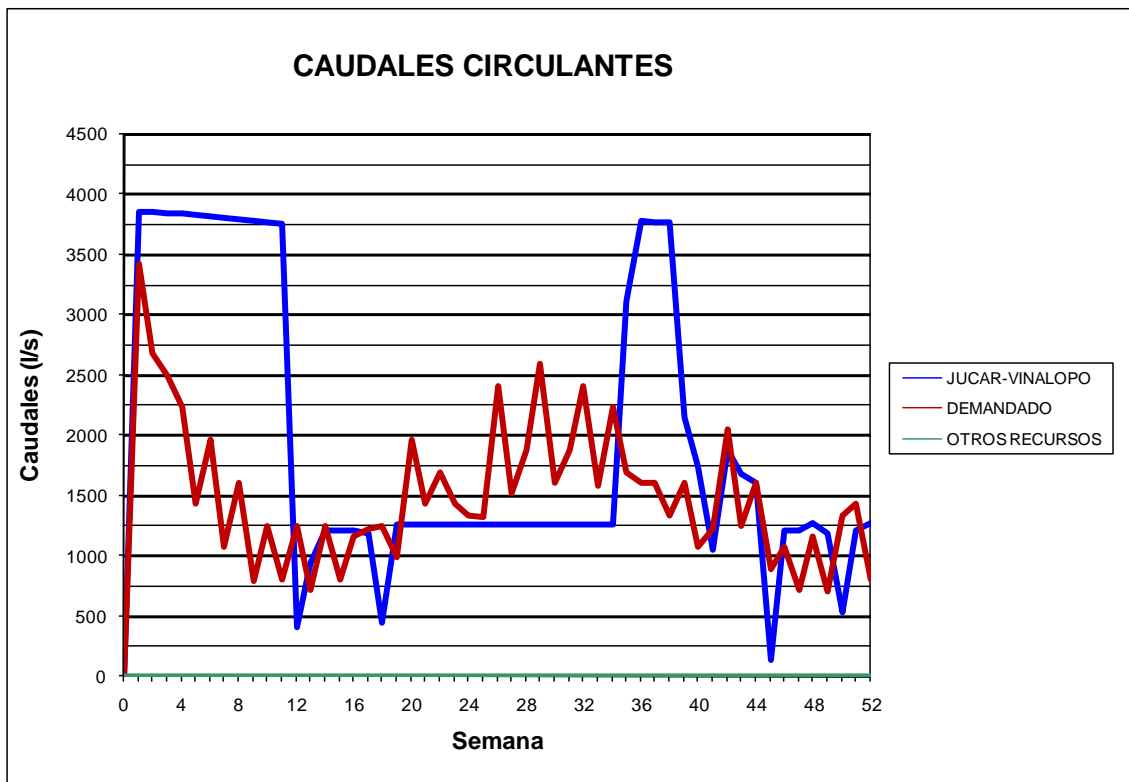
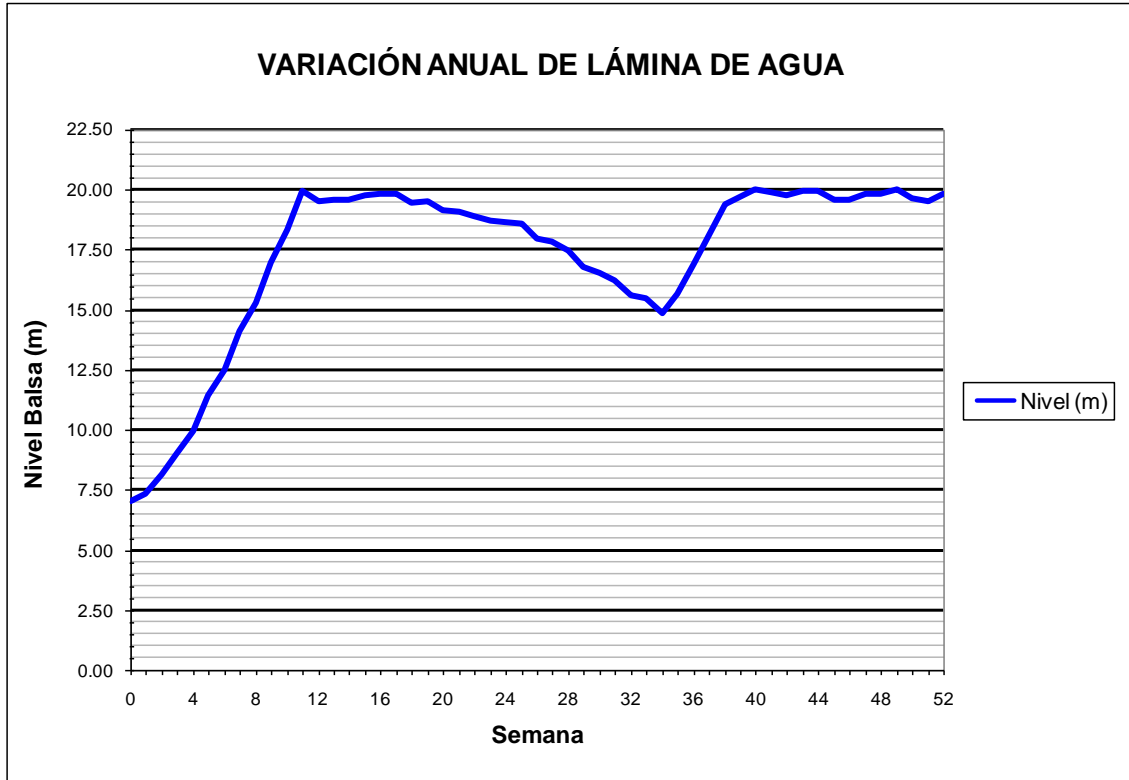


***2.10 Resultados obtenidos de la modelización con epanet considerando el abastecimiento con una superficie de regadío en explotación del 10% en régimen cuasiestacionario***

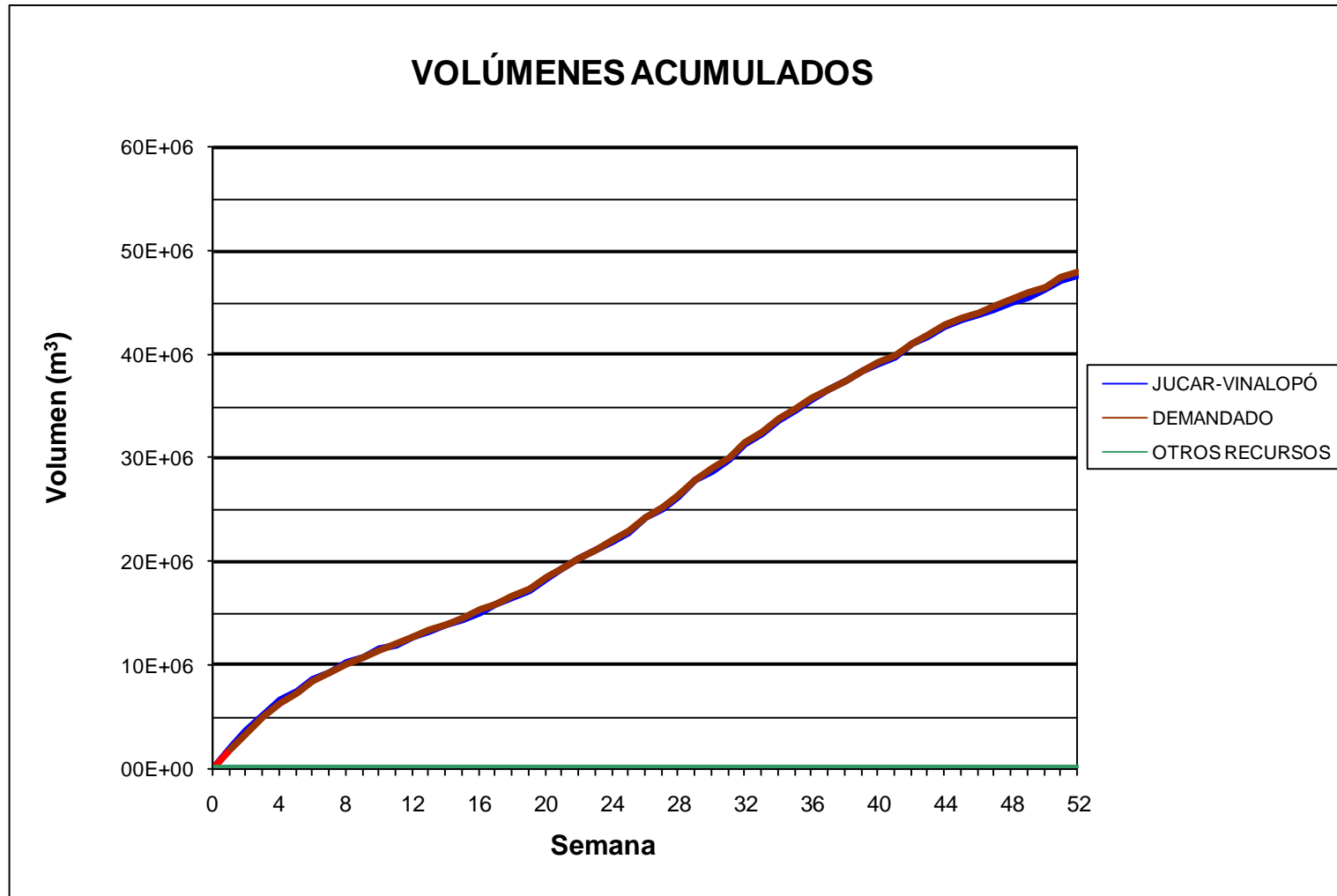
BALSA DE SAN DIEGO (B00)



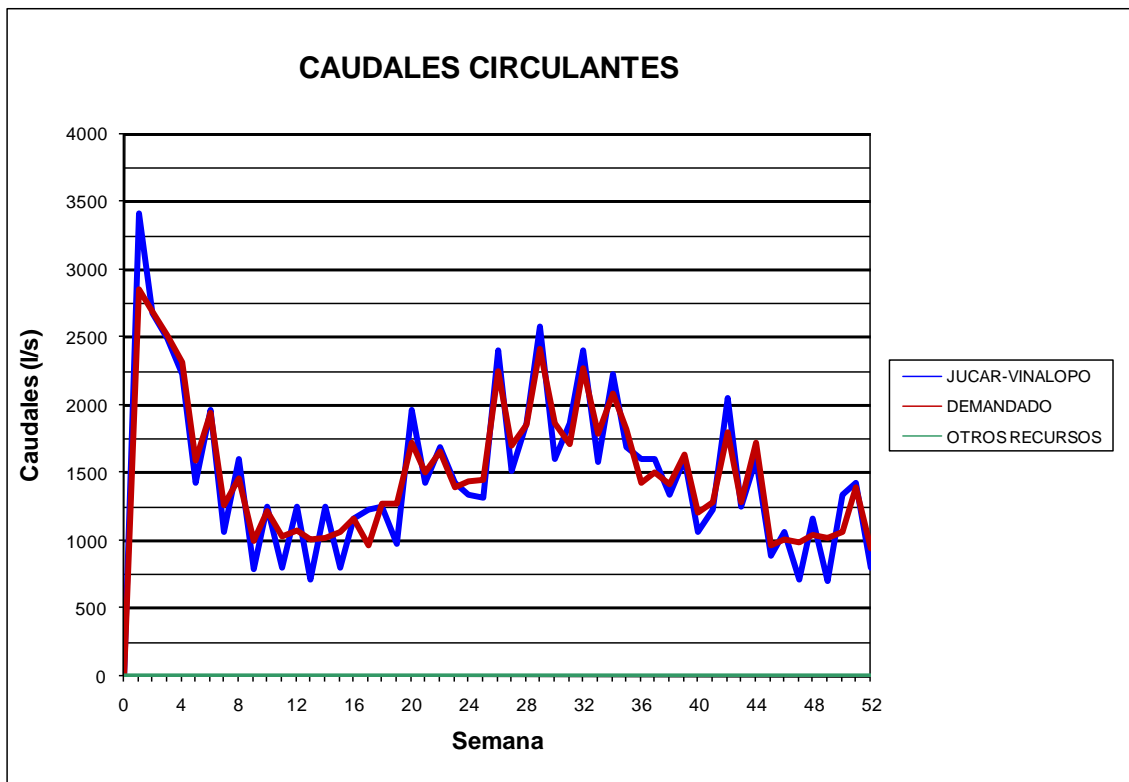
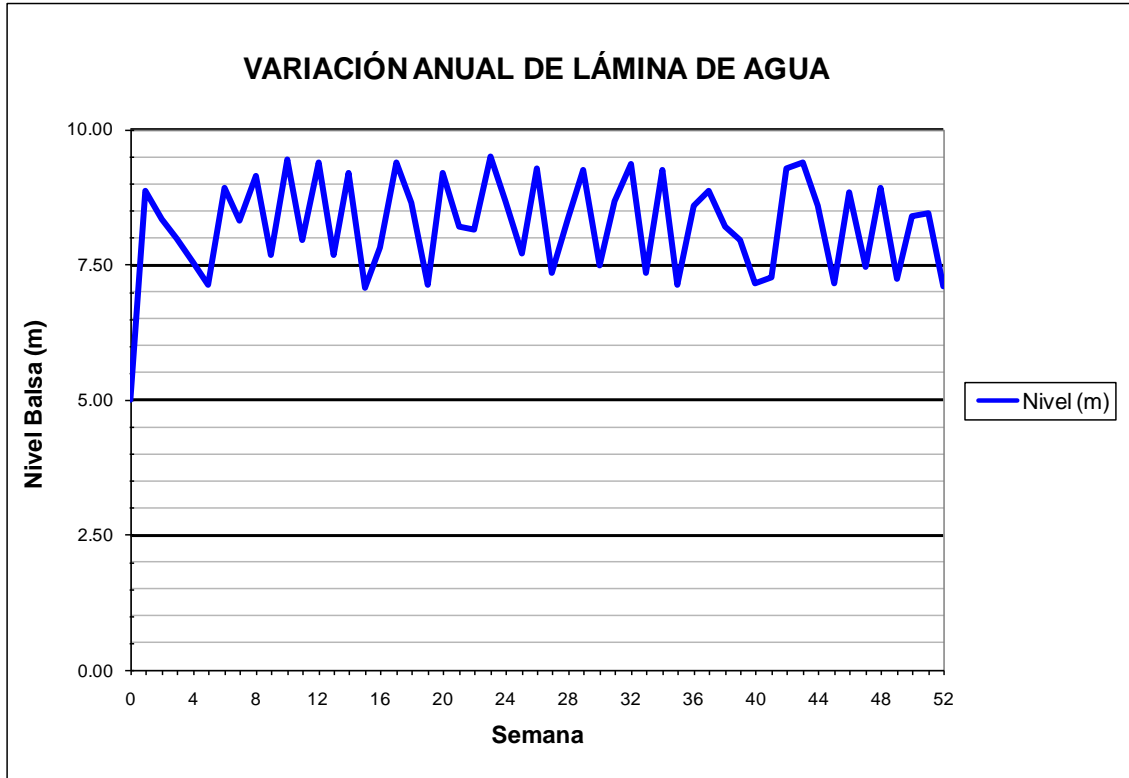
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)



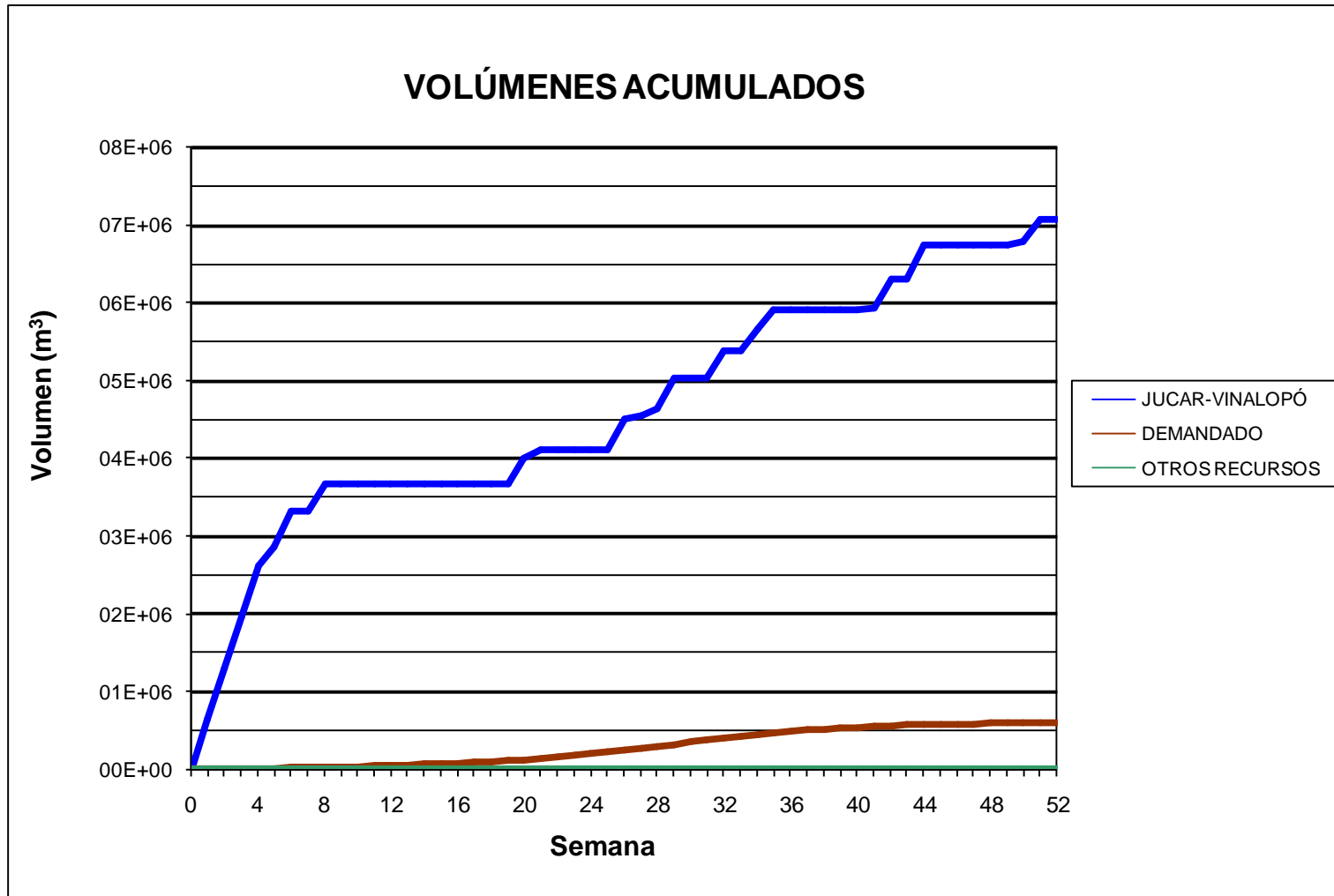
BALSA LA CUESTA (B01)



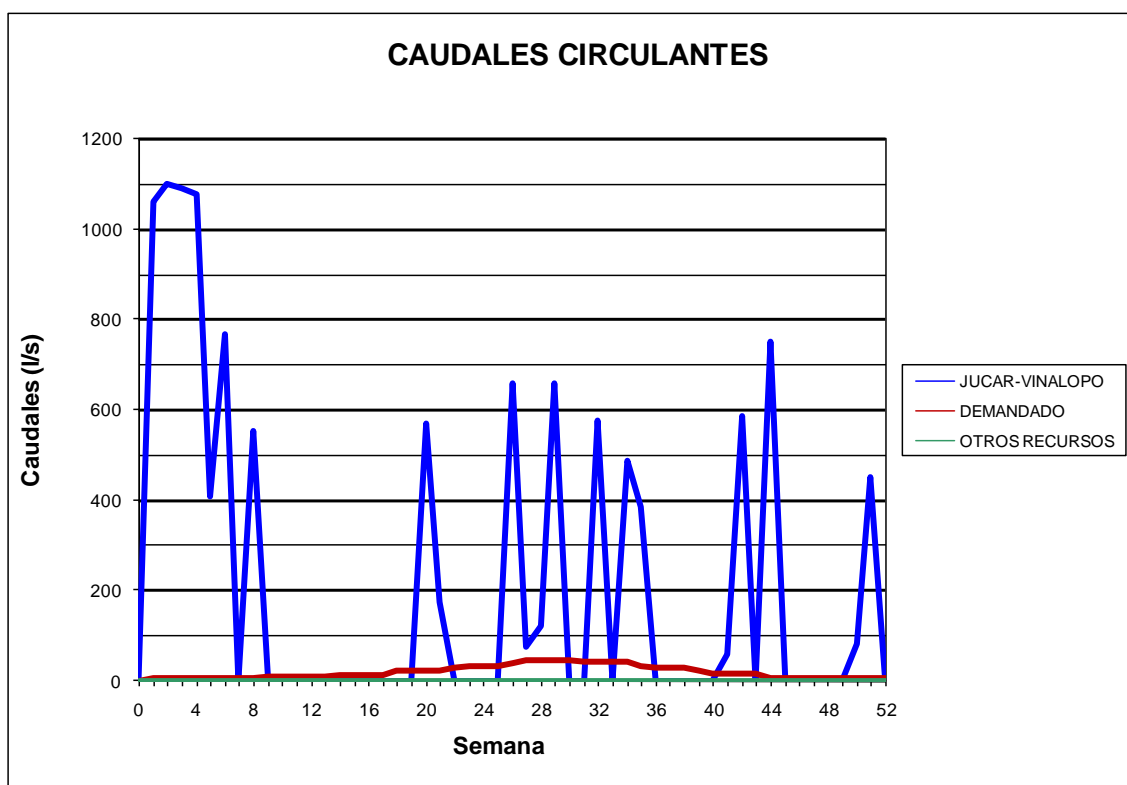
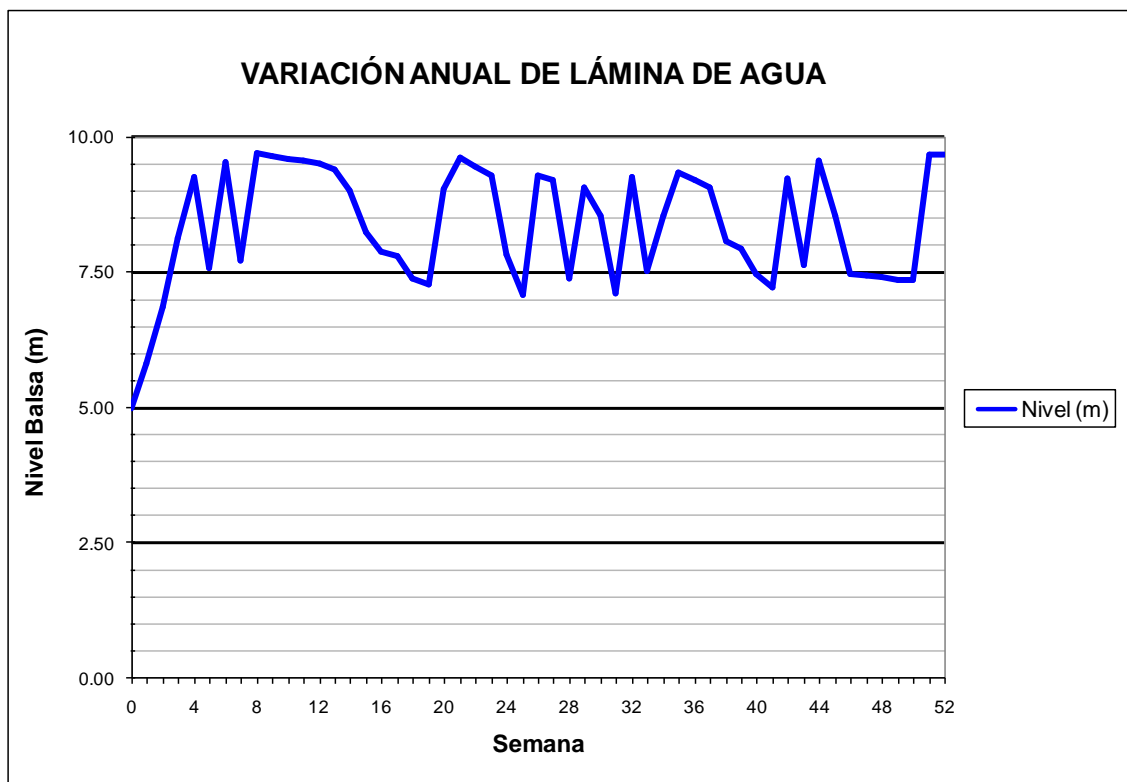
### BALSA LA CUESTA (B01)



### BALSA DE TOSCAR (B17)



### BALSA DE TOSCAR (B17)





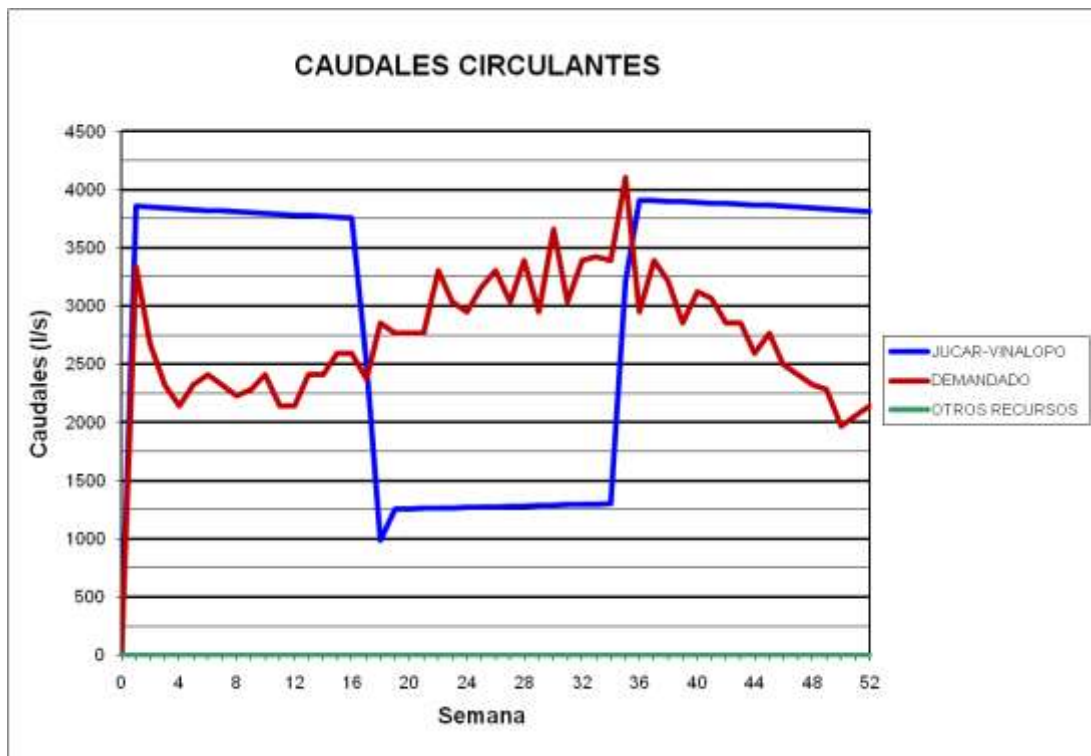
### **3. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA MODELIZACIÓN CON EPANET CONSIDERANDO EL ABASTECIMIENTO Y LAS MEJORAS**

#### ***3.1 Resultados obtenidos para una demanda superficie de riego en explotación del 100%, considerando el abastecimiento, en régimen cuasiestacionario***

BALSA DE SAN DIEGO (B00)

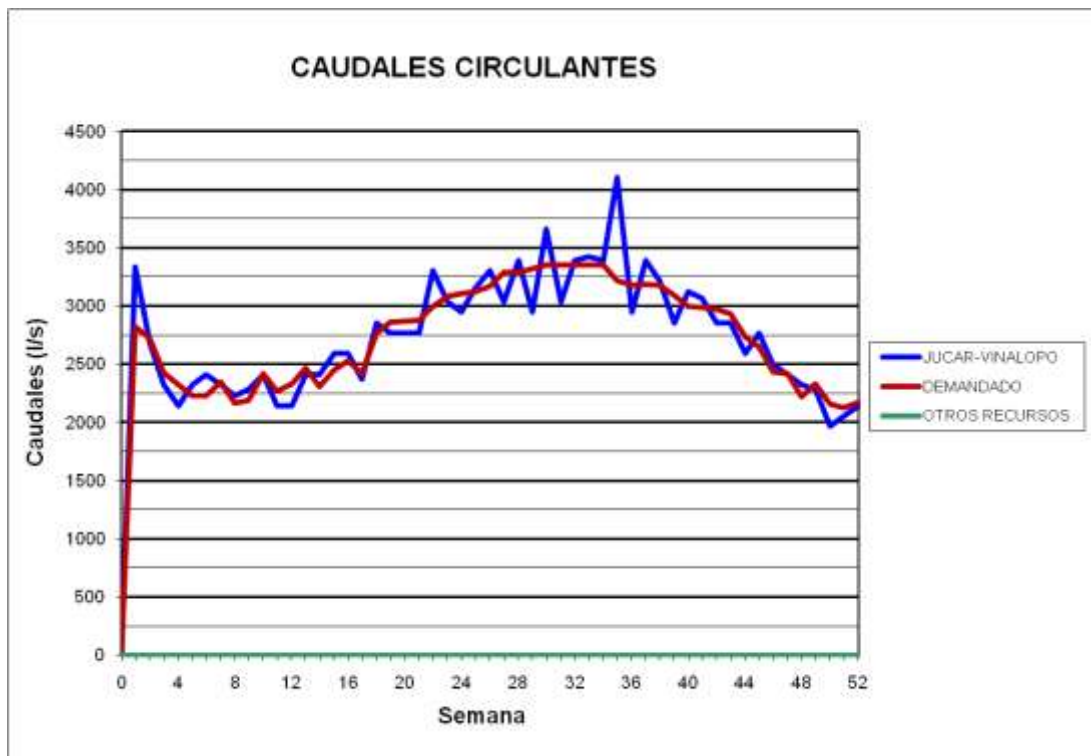
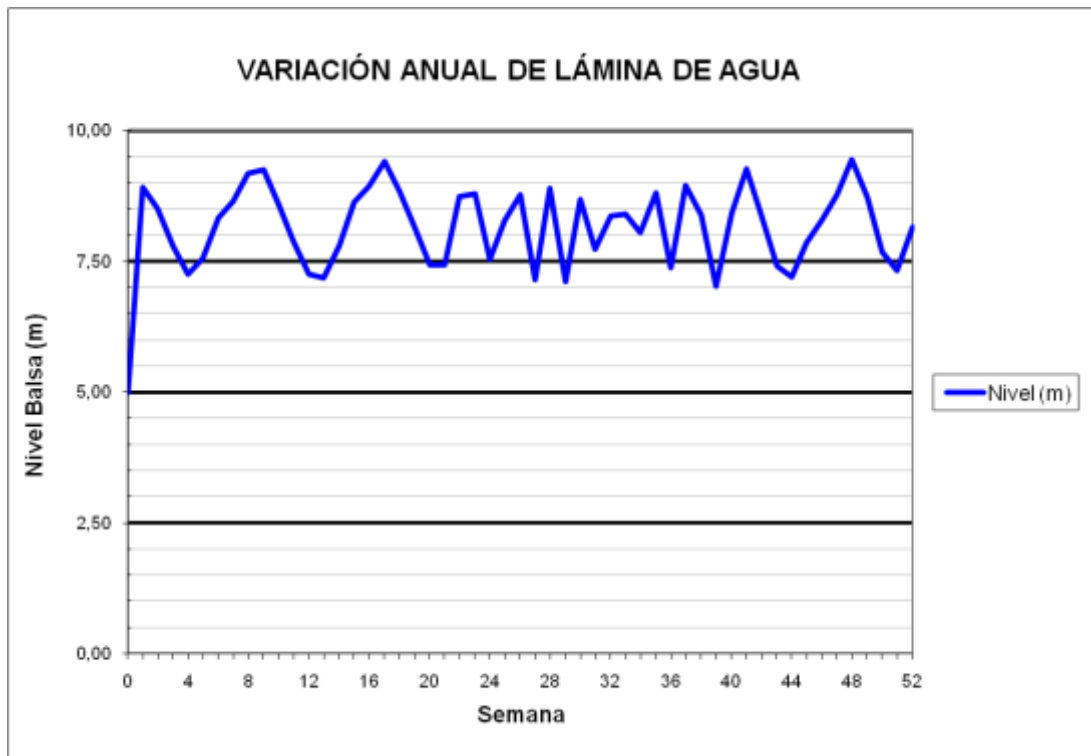


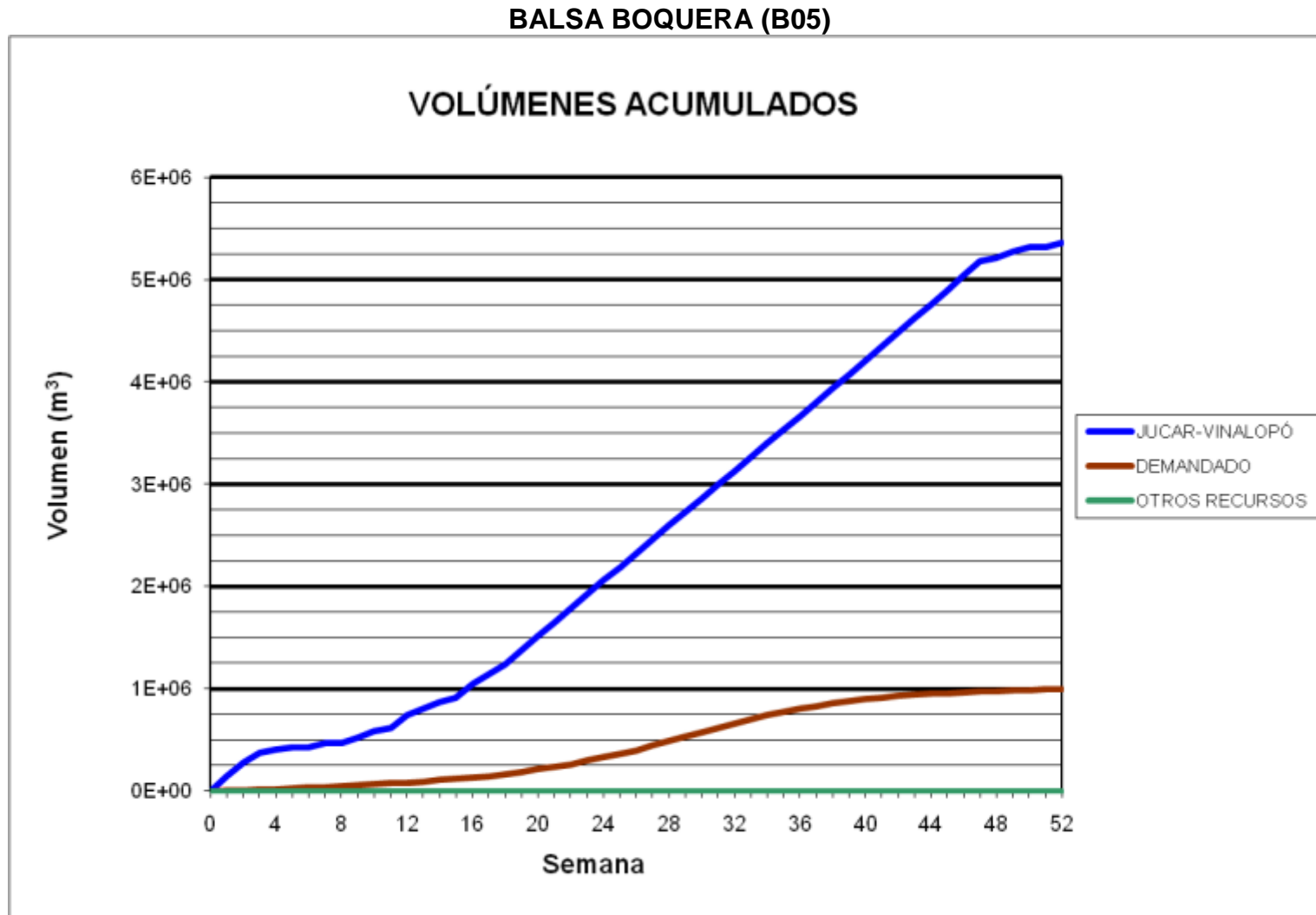
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)



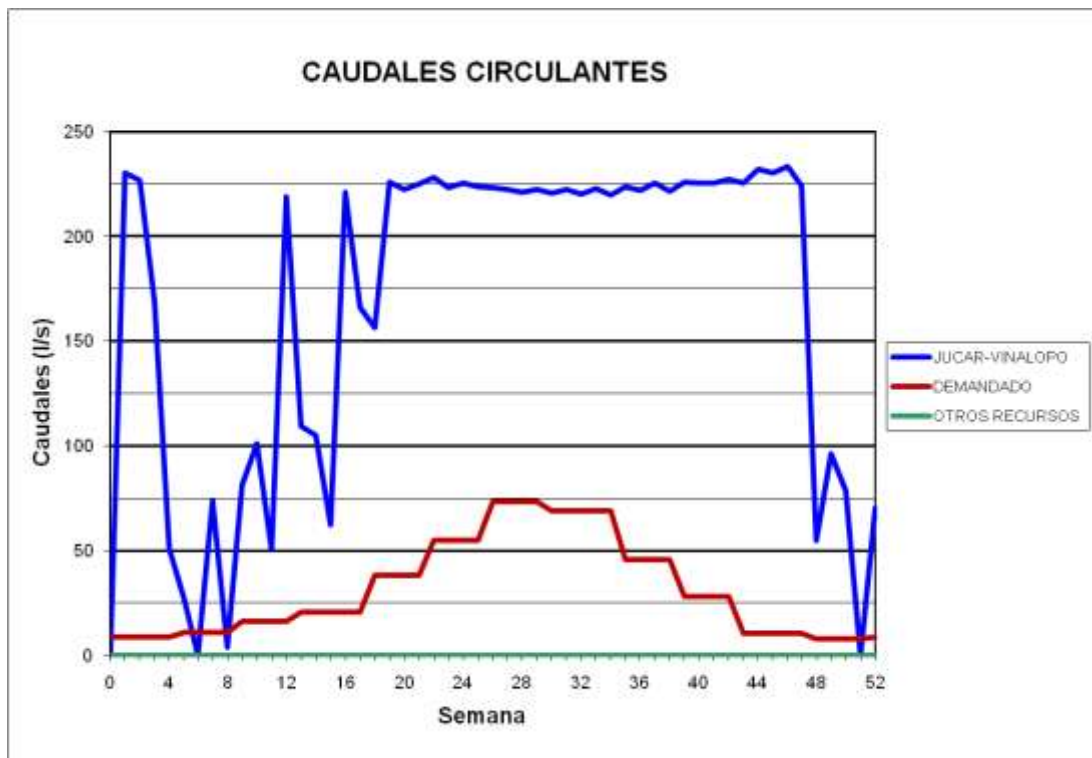


### BALSA LA CUESTA (B01)

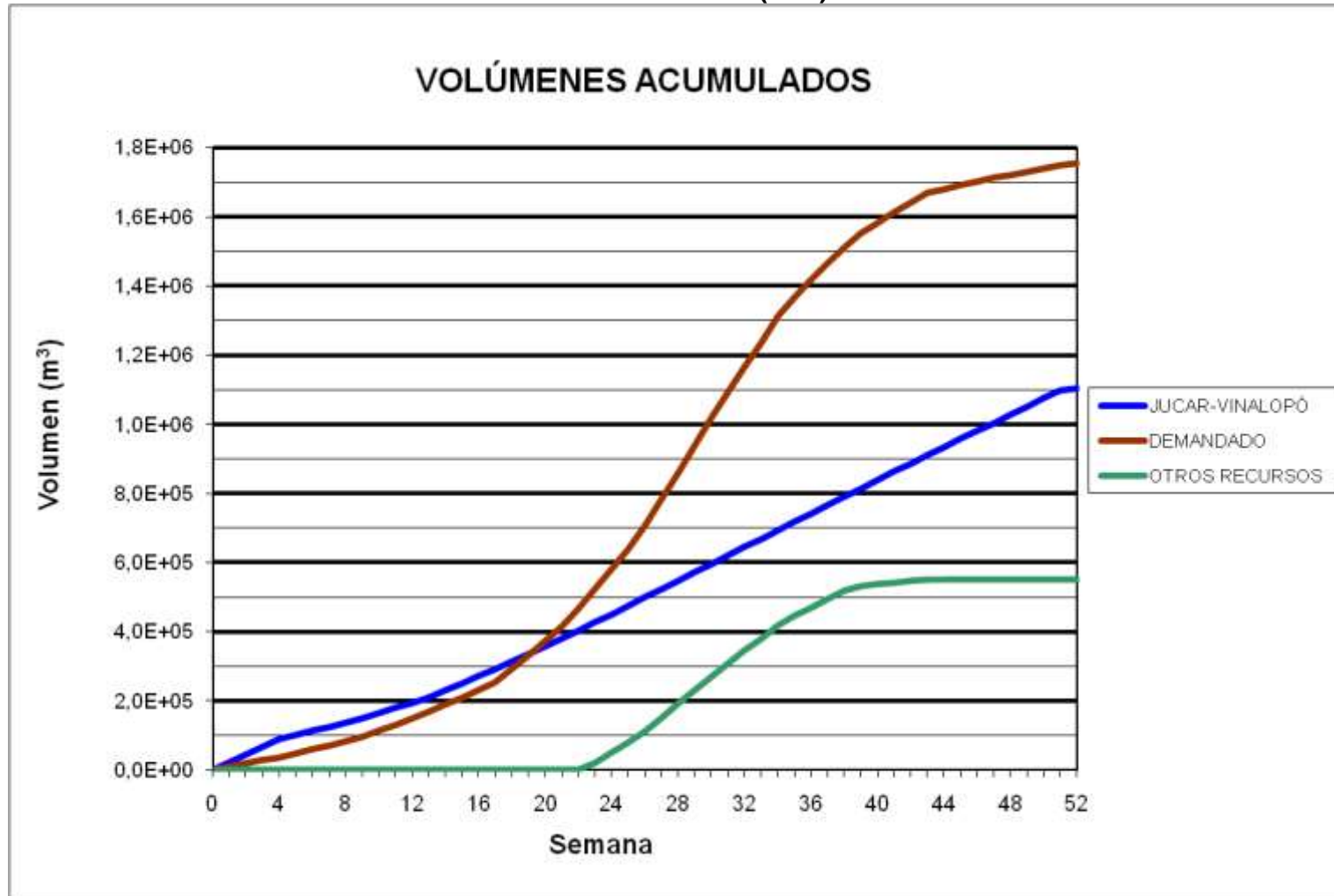




### BALSA BOQUERA (B05)

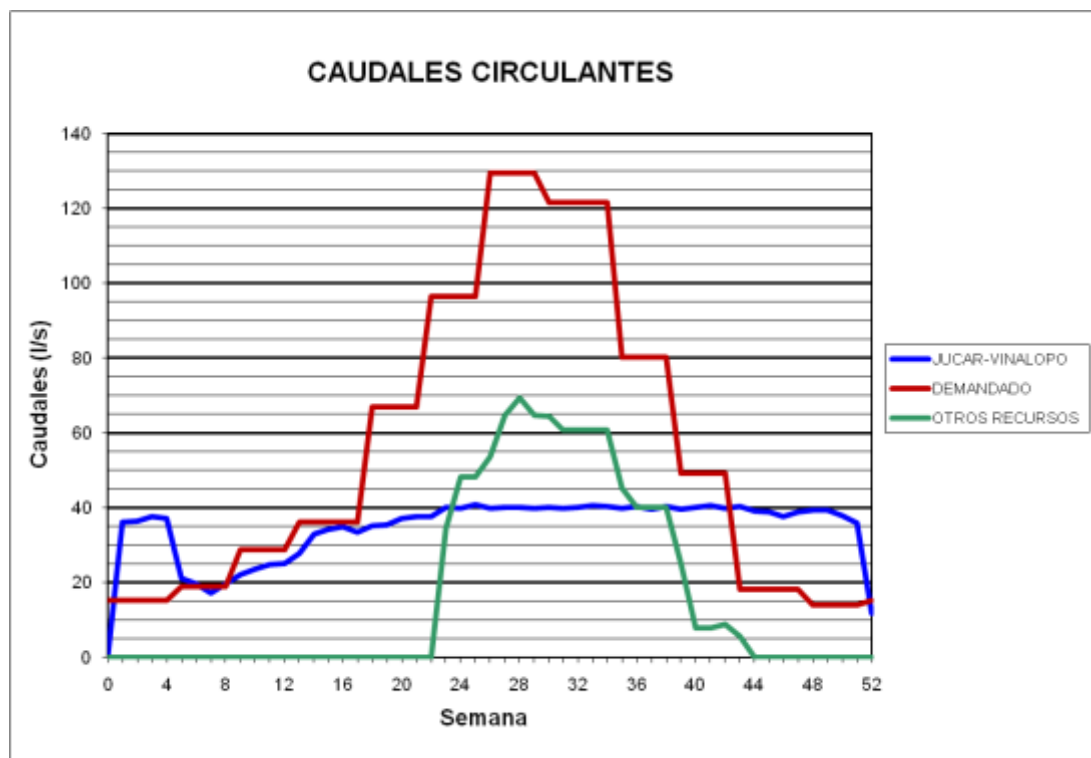
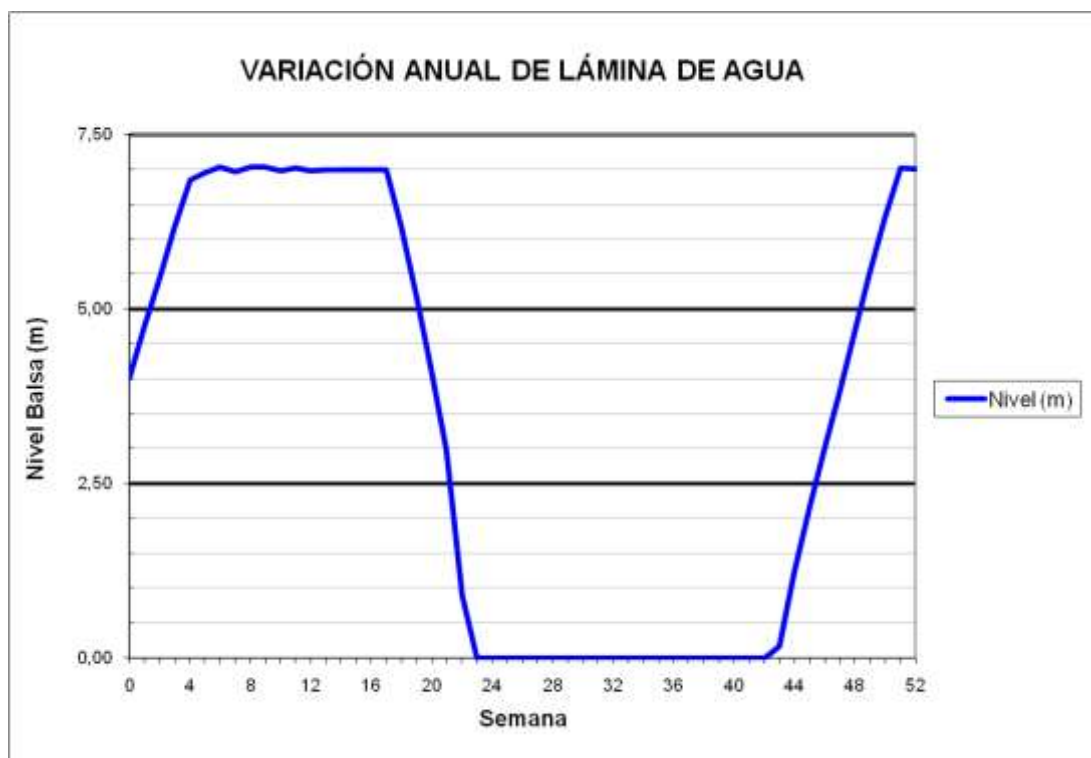


BALSA PUERTO (B06)

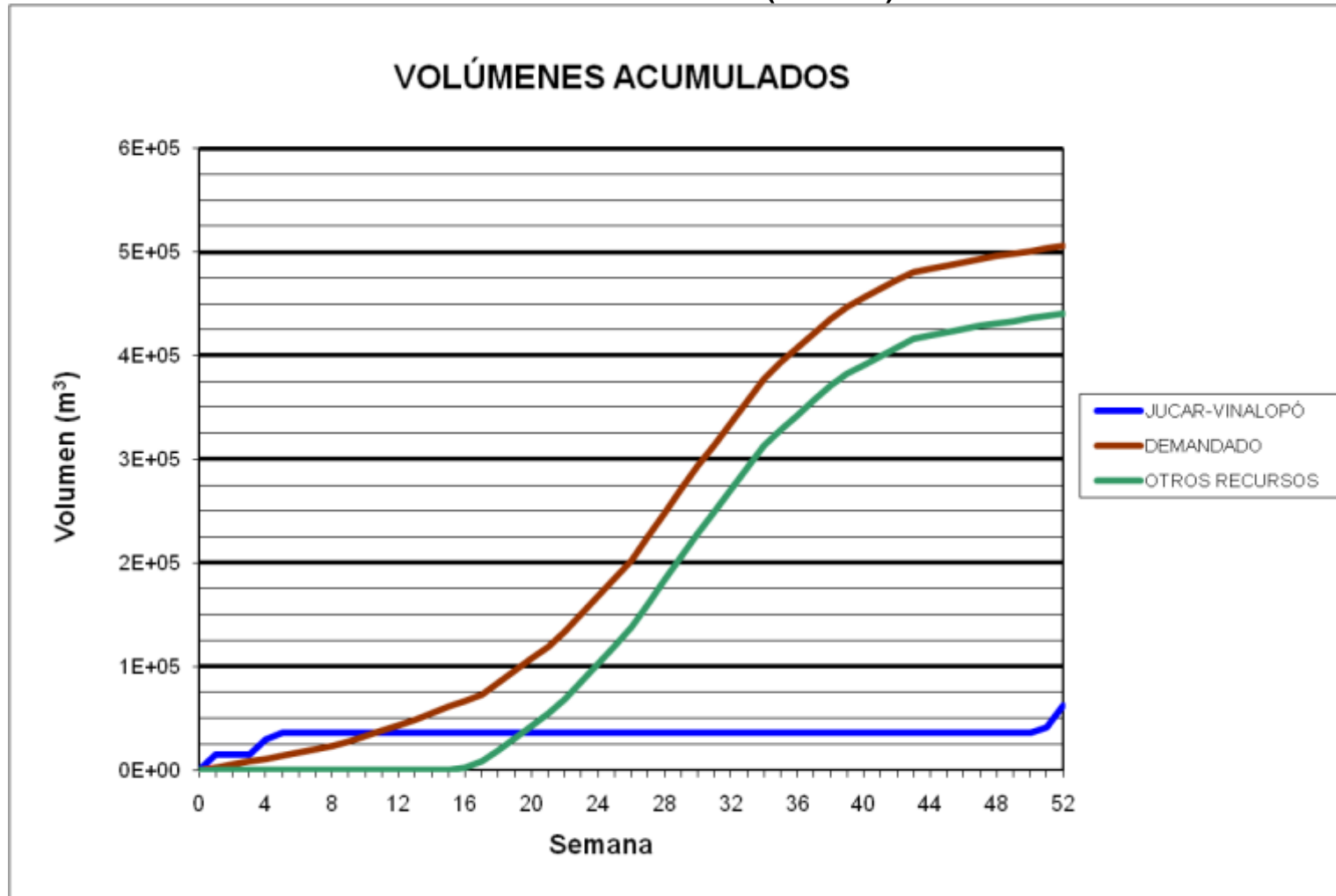




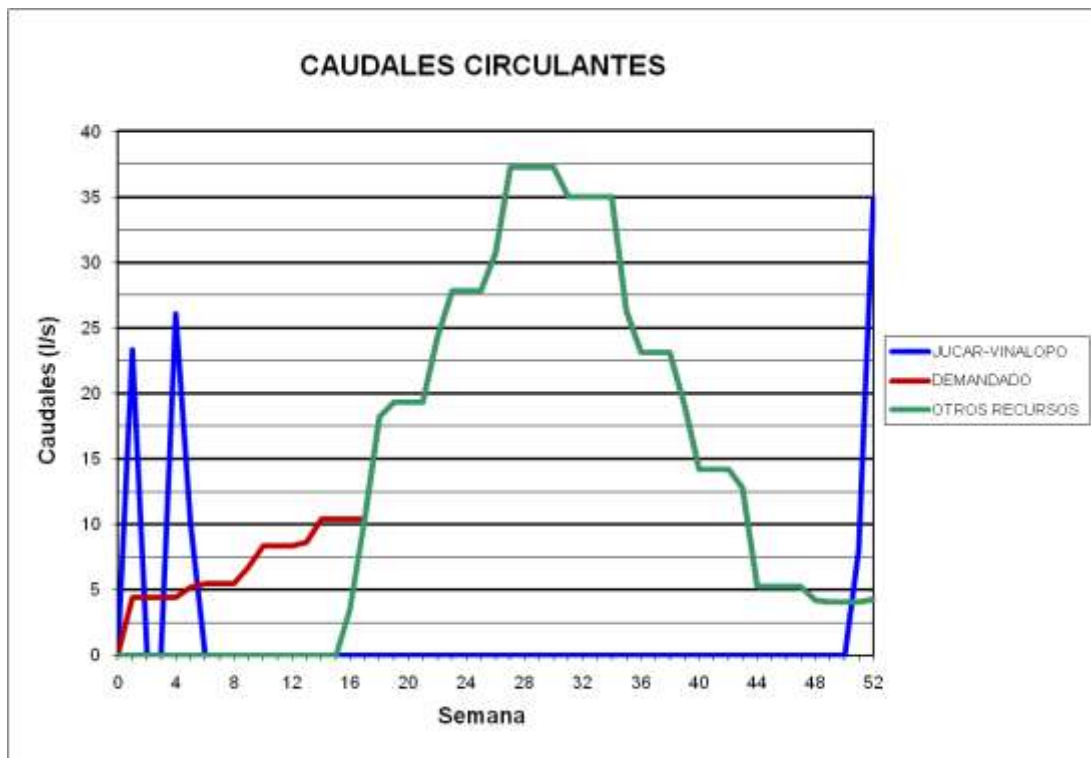
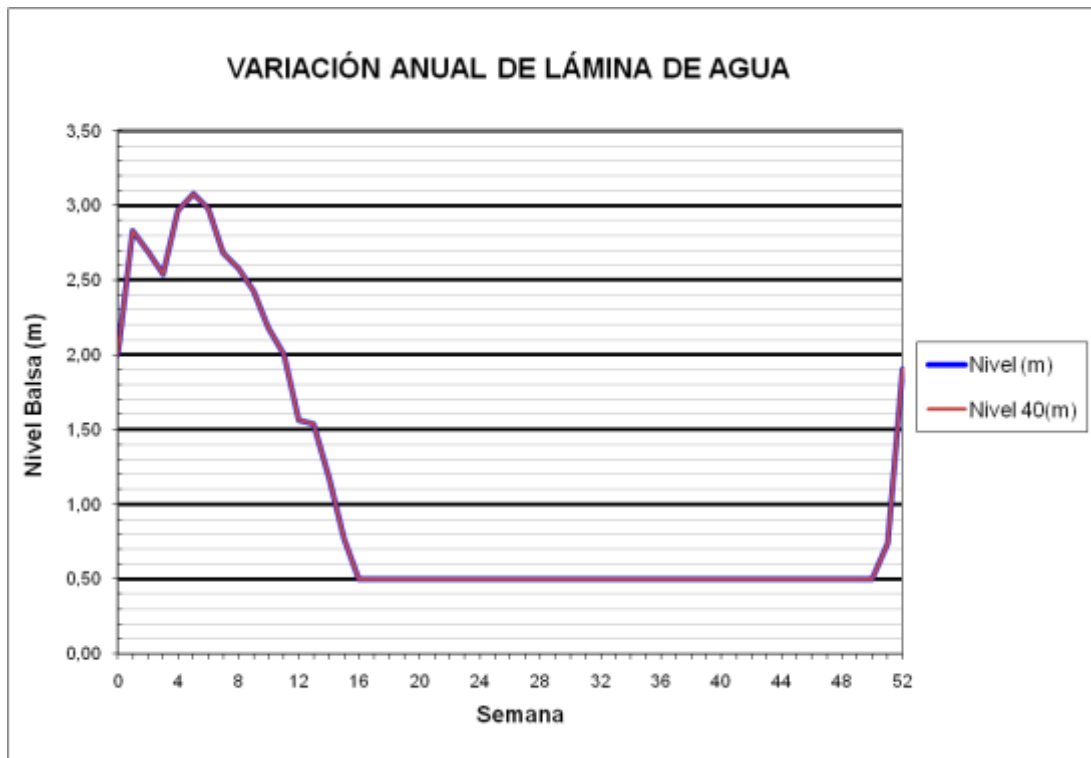
### BALSA PUERTO (B06)



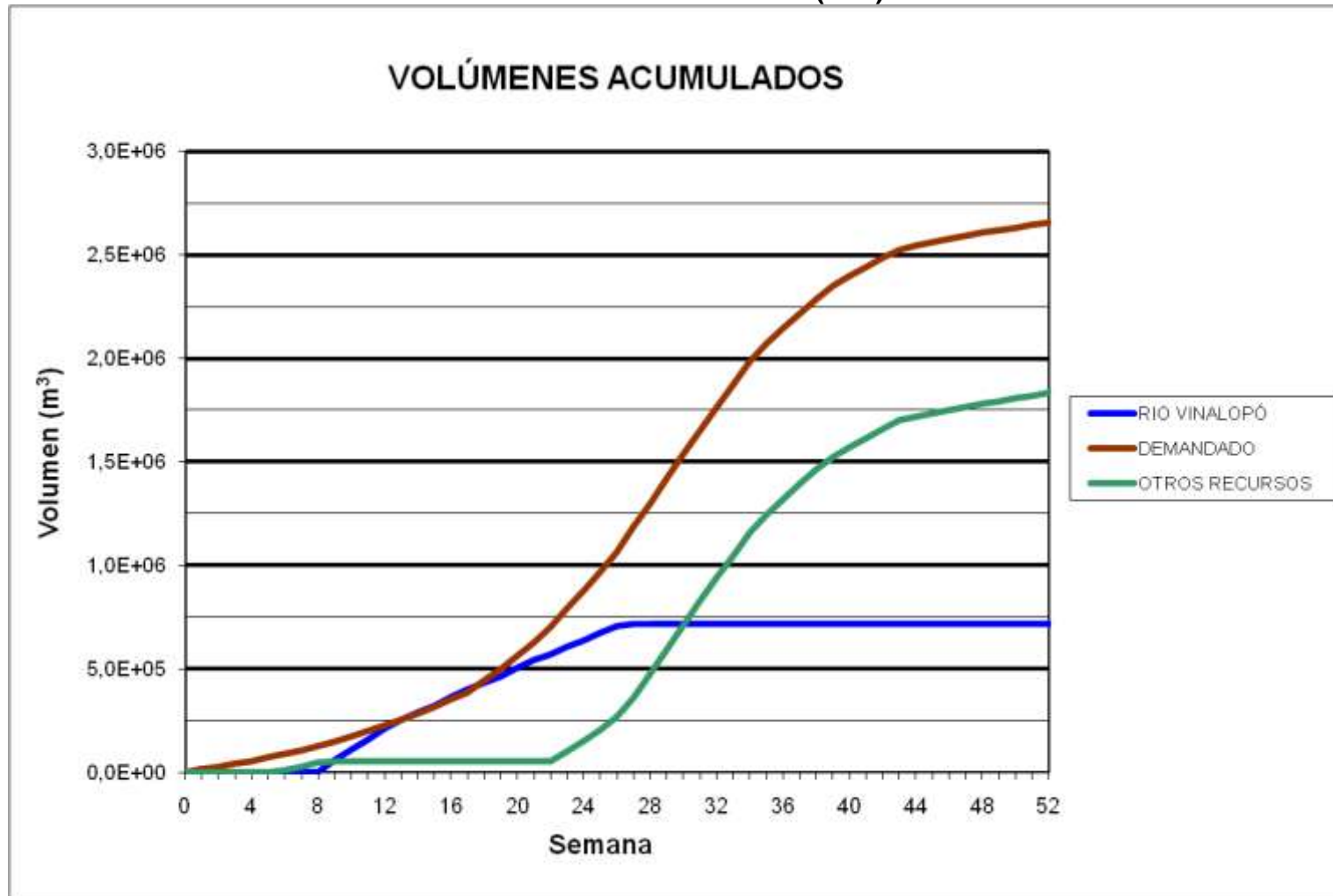
BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)



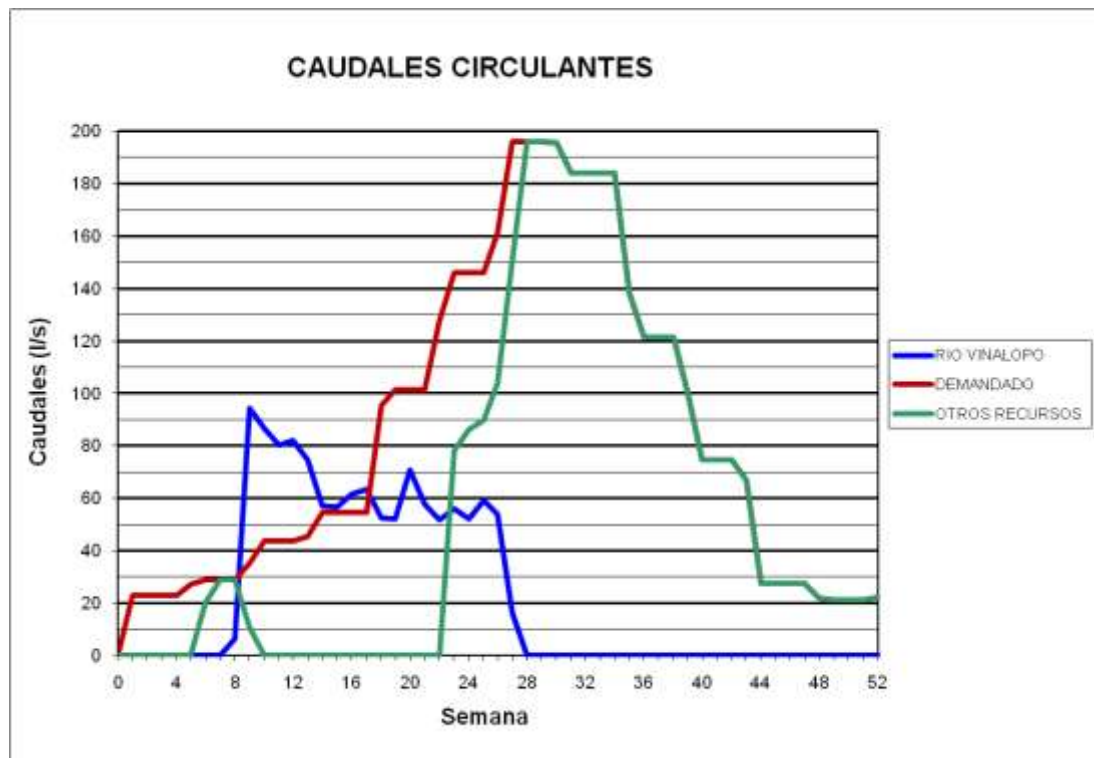
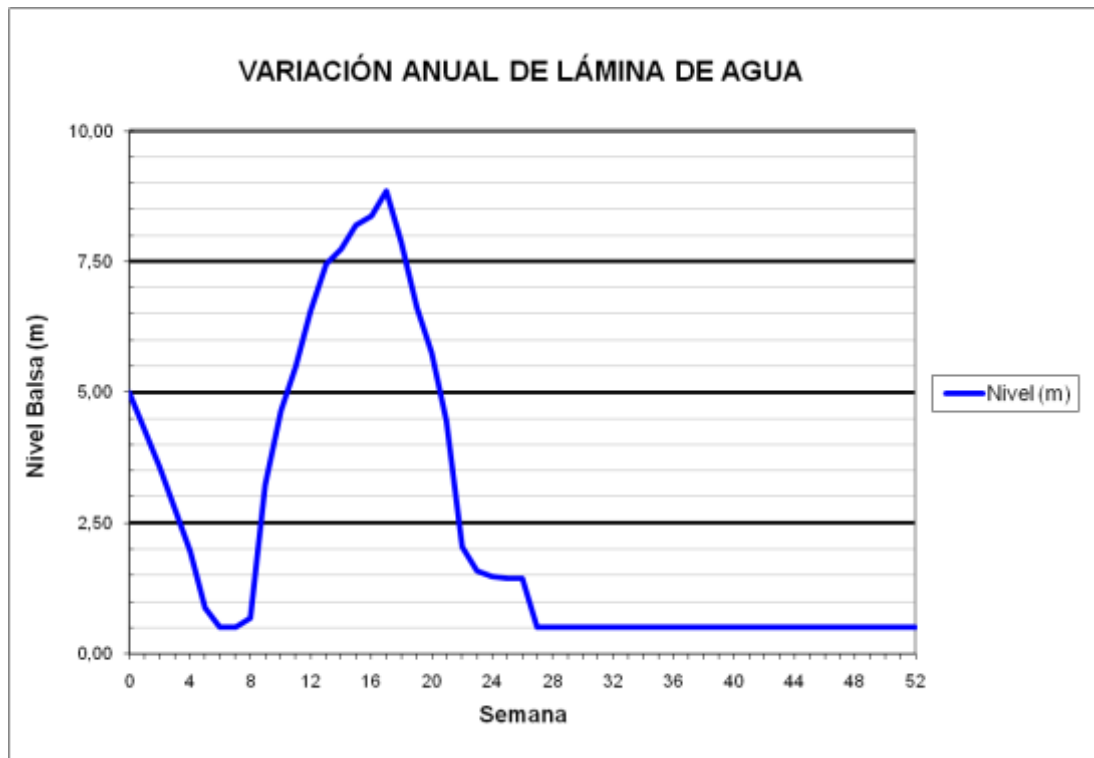
### BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)



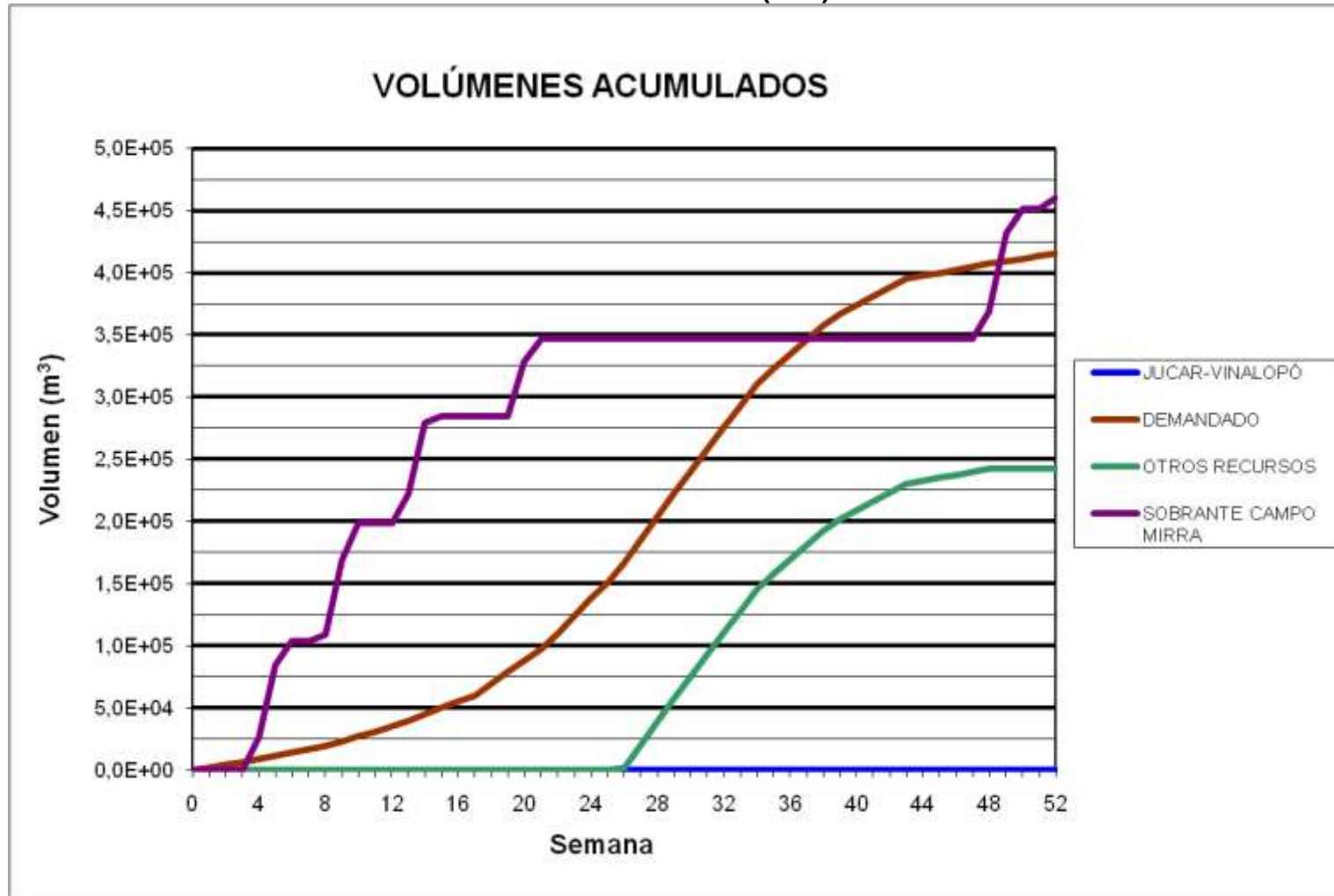
BALSA SAN CRISTOBAL (B11)



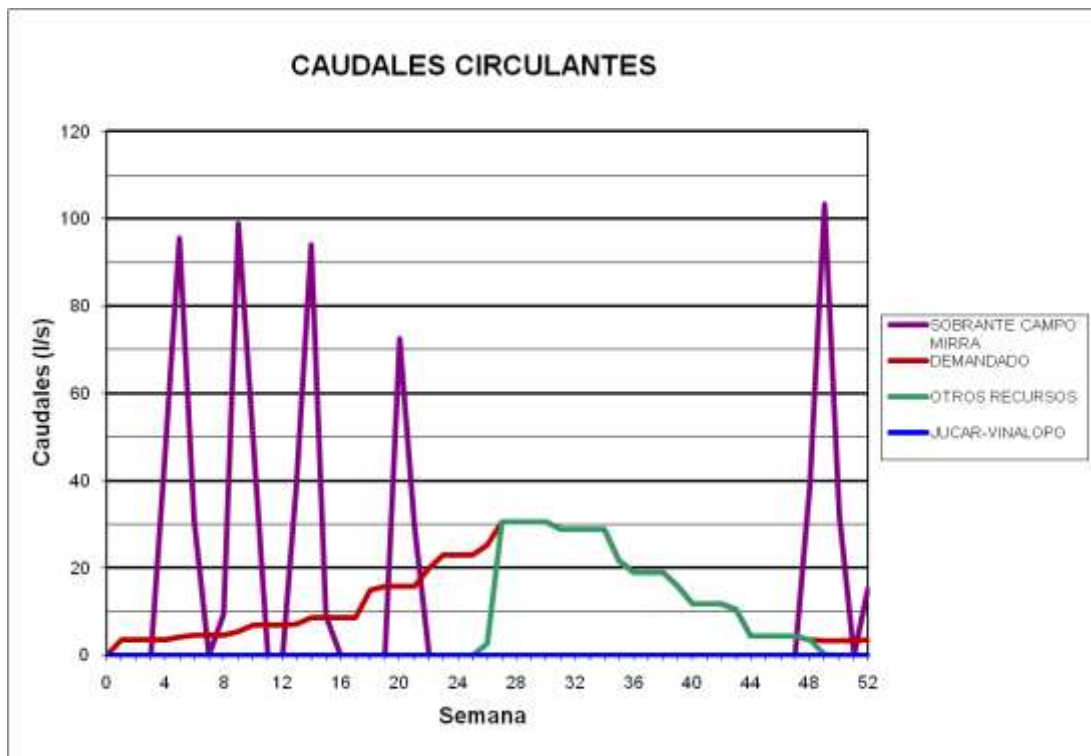
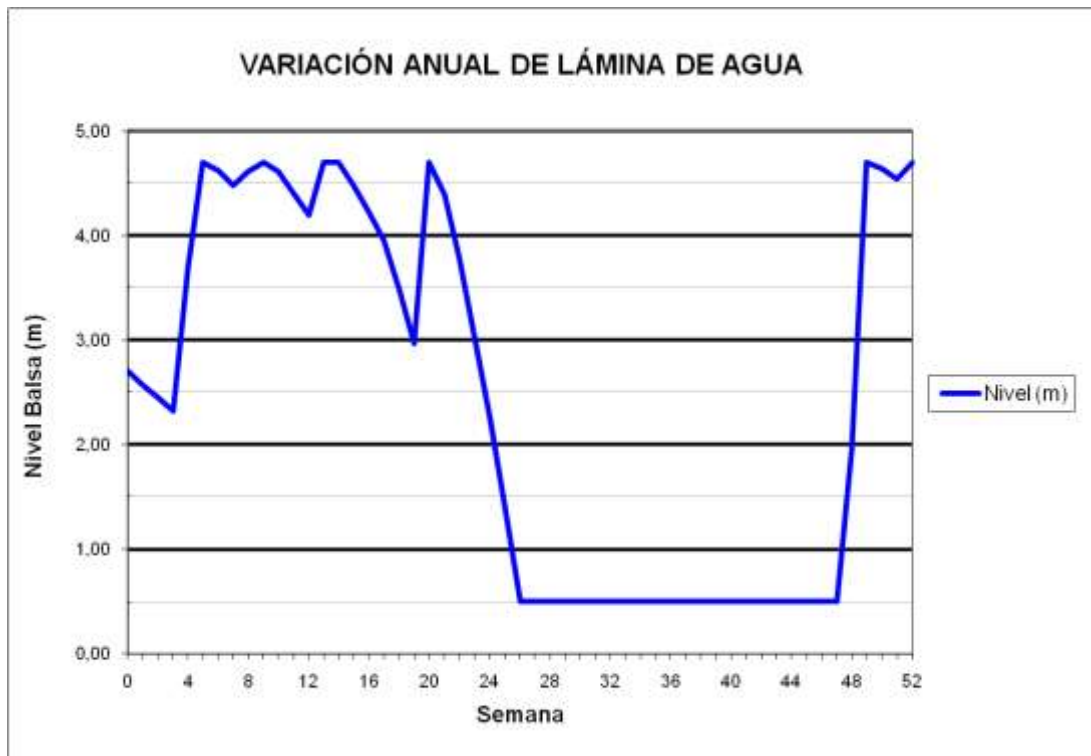
### BALSA SAN CRISTOBAL (B11)



**BALSA CAÑADA (B12)**



## BALSA CAÑADA (B12)

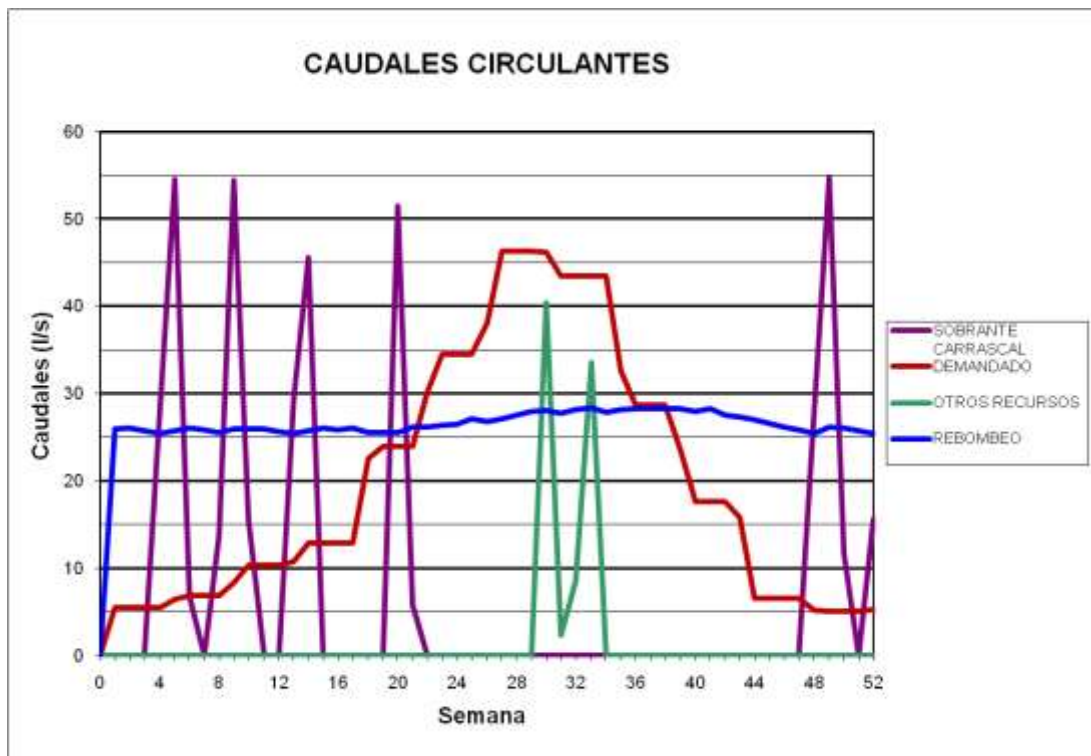


**BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)**

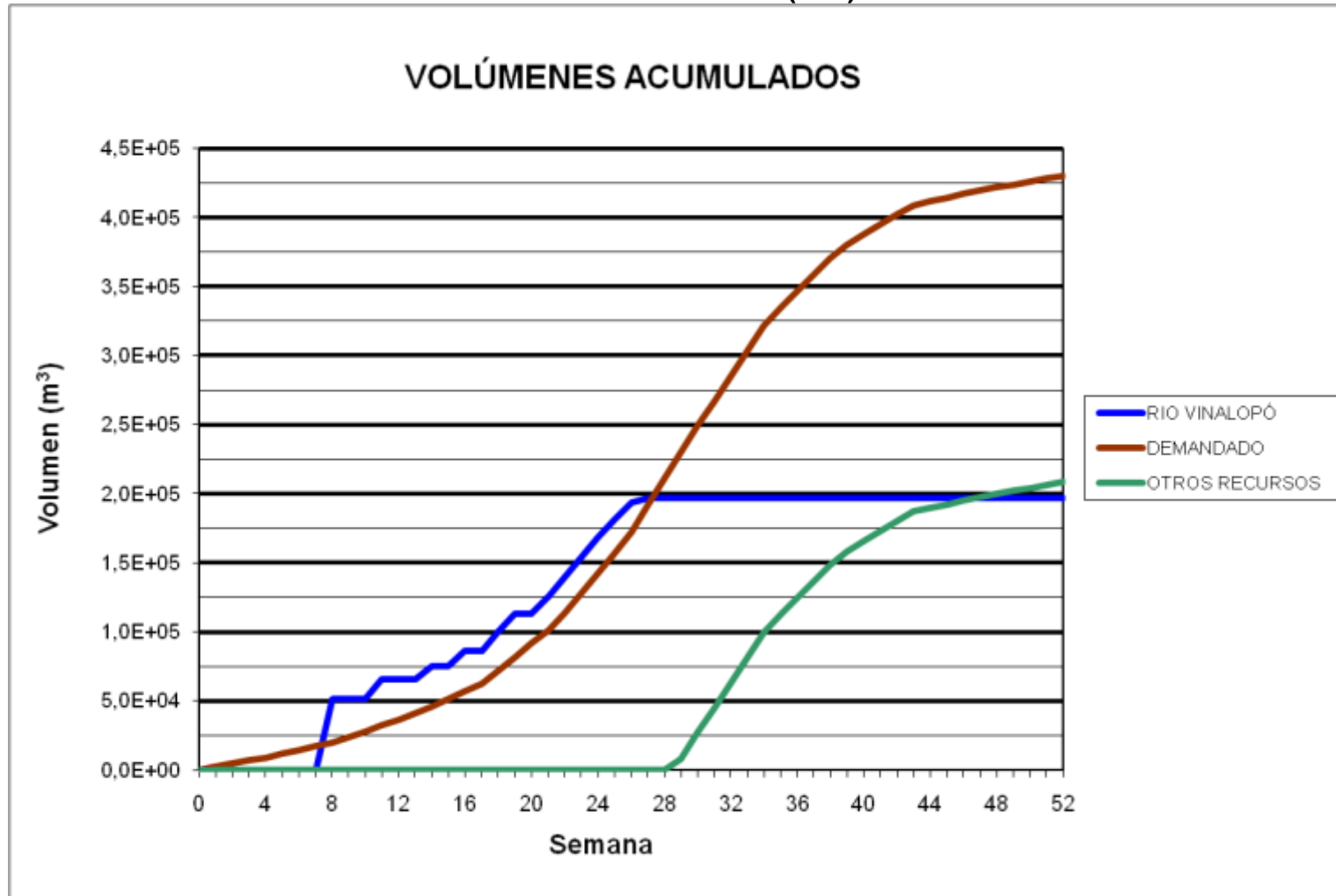




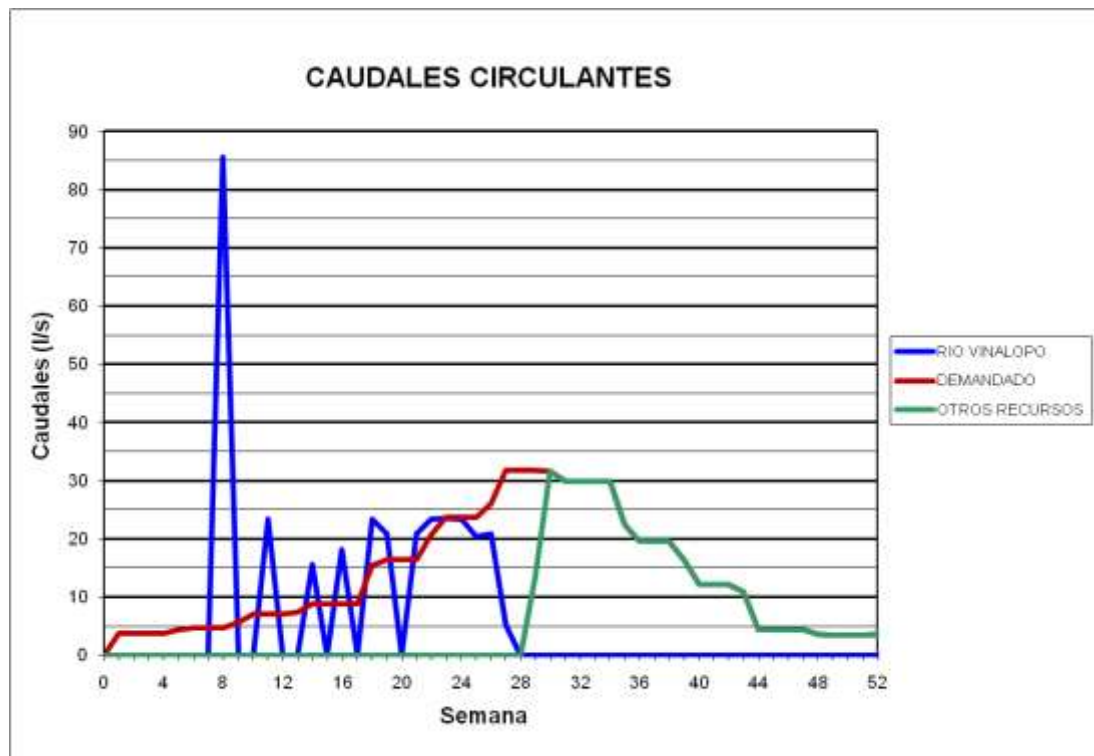
### BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)

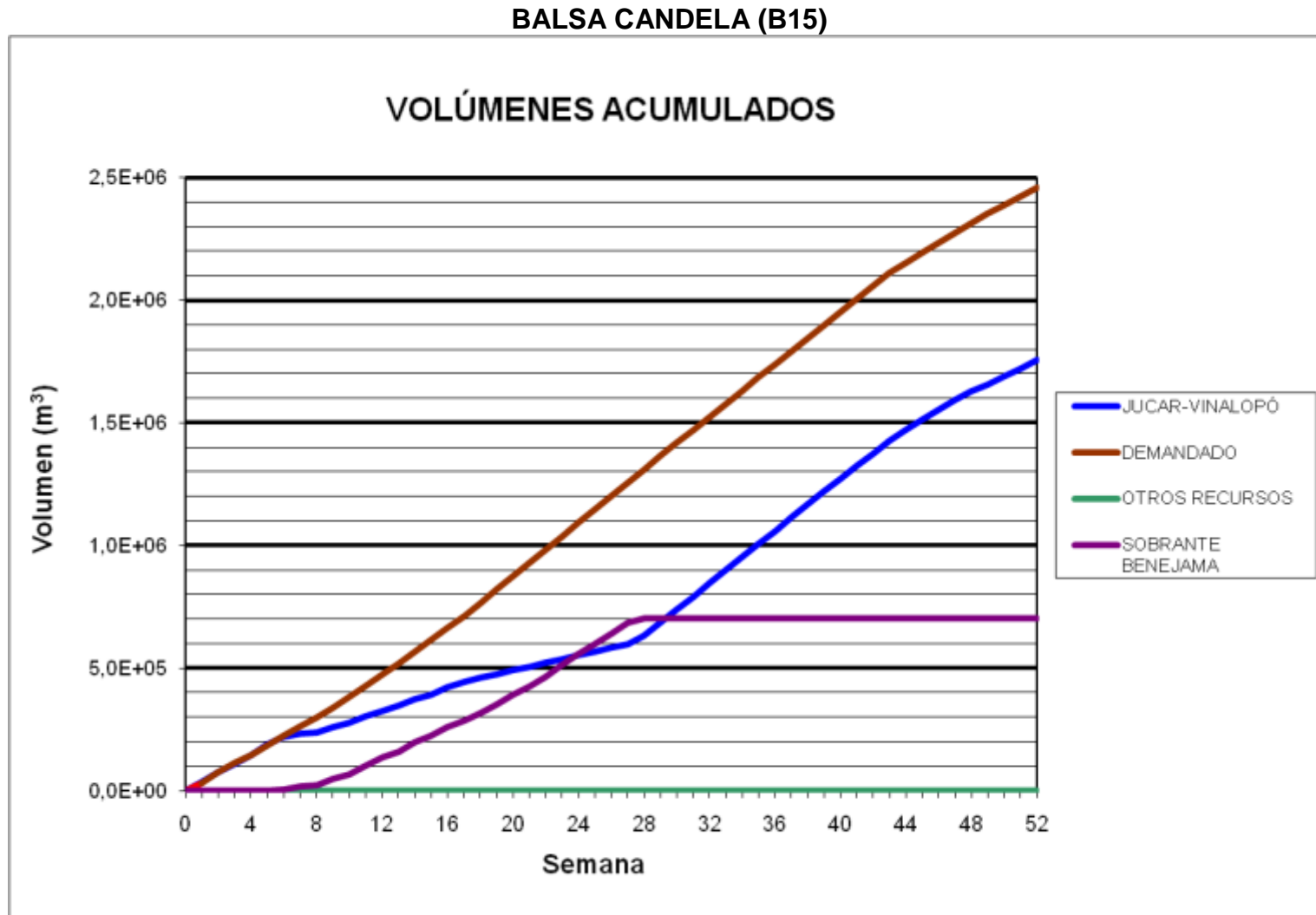


BALSA PINAR BAJO (B14)

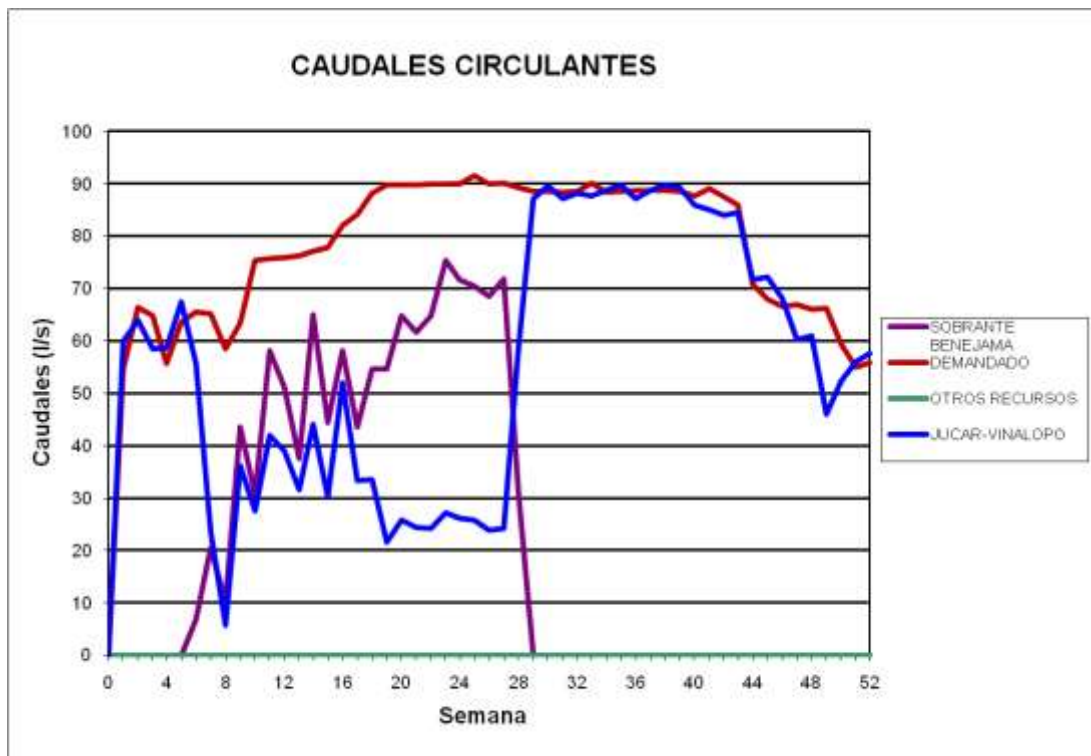
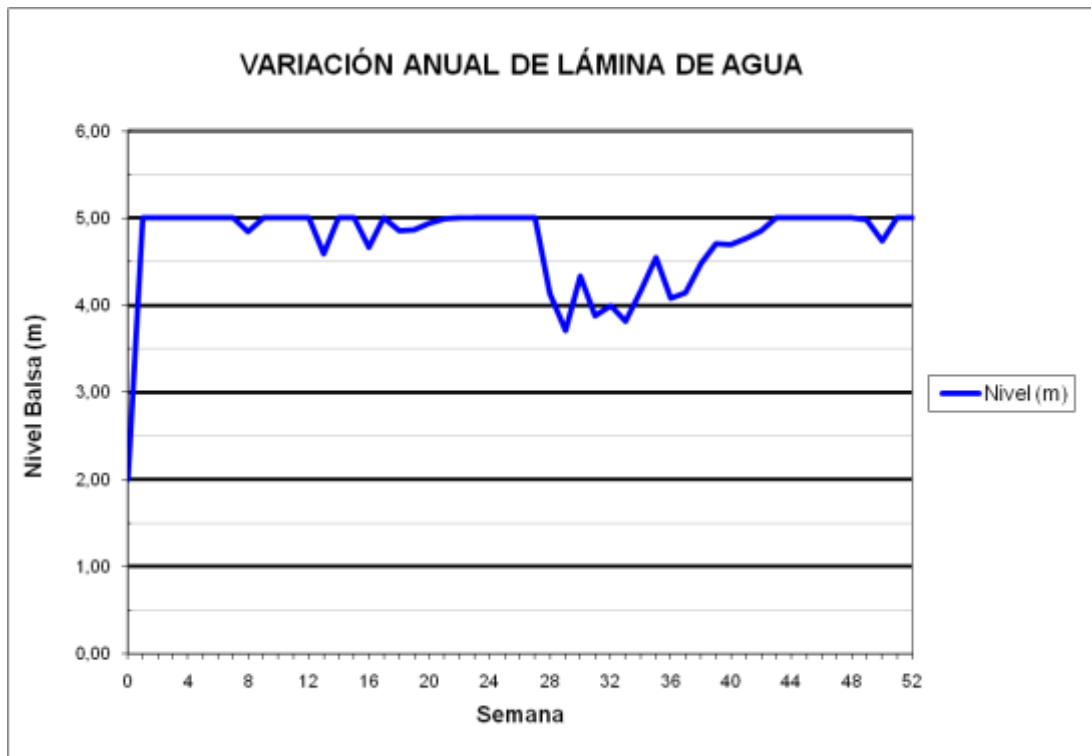


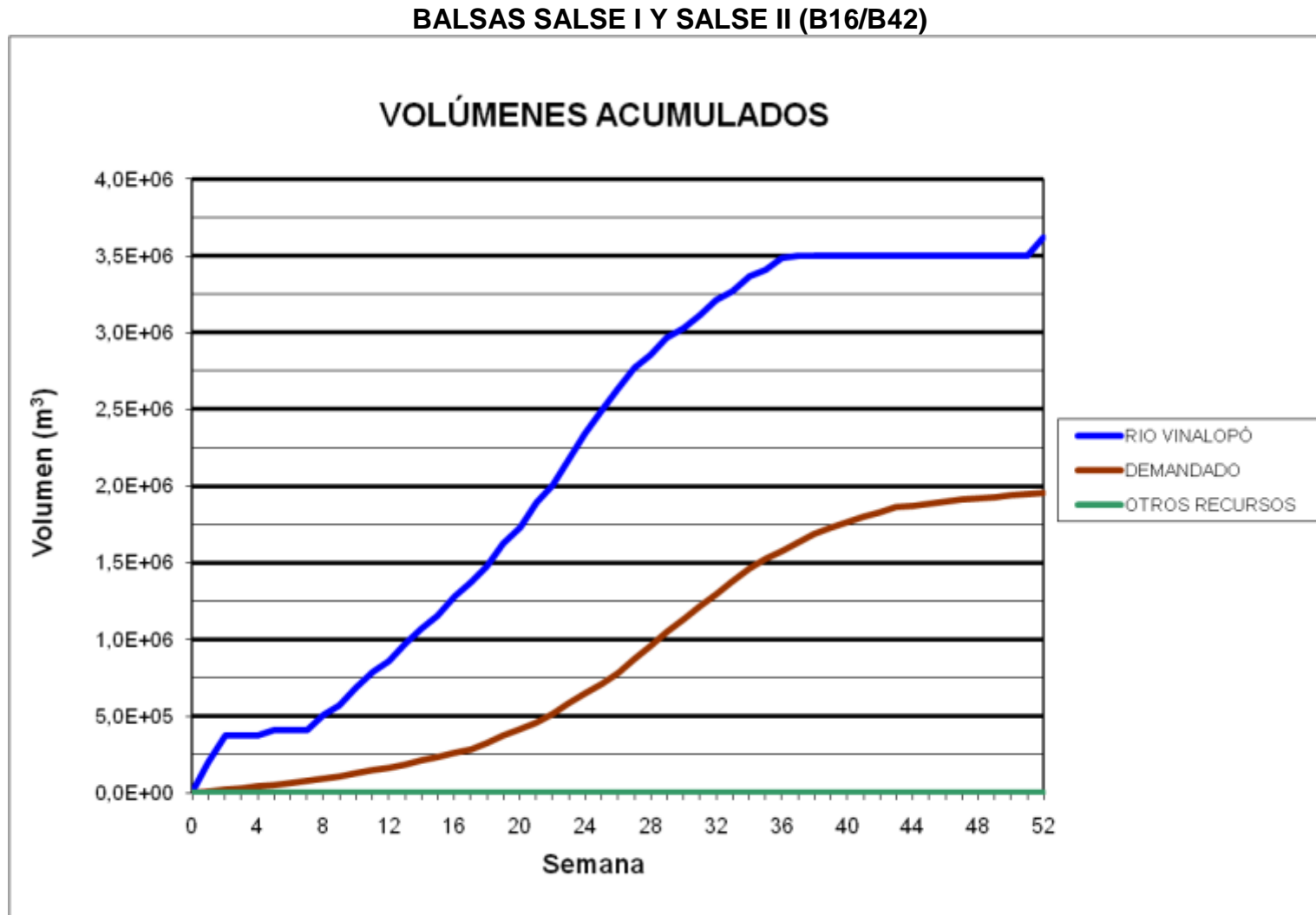
### BALSA PINAR BAJO (B14)



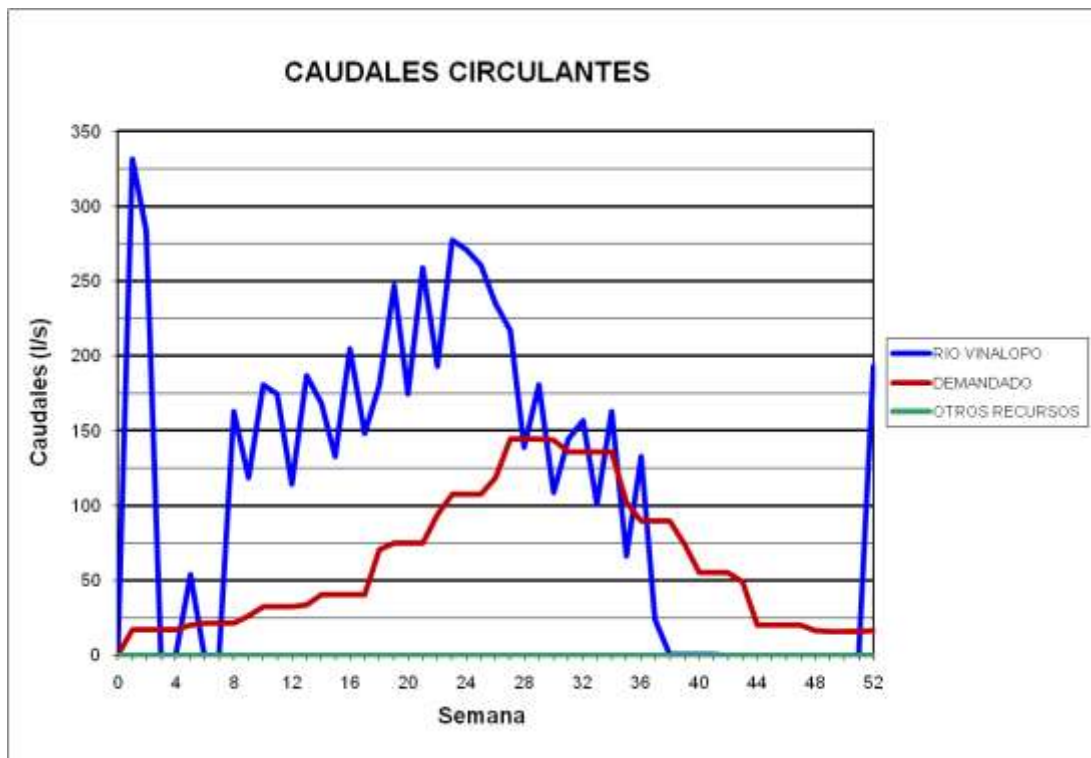
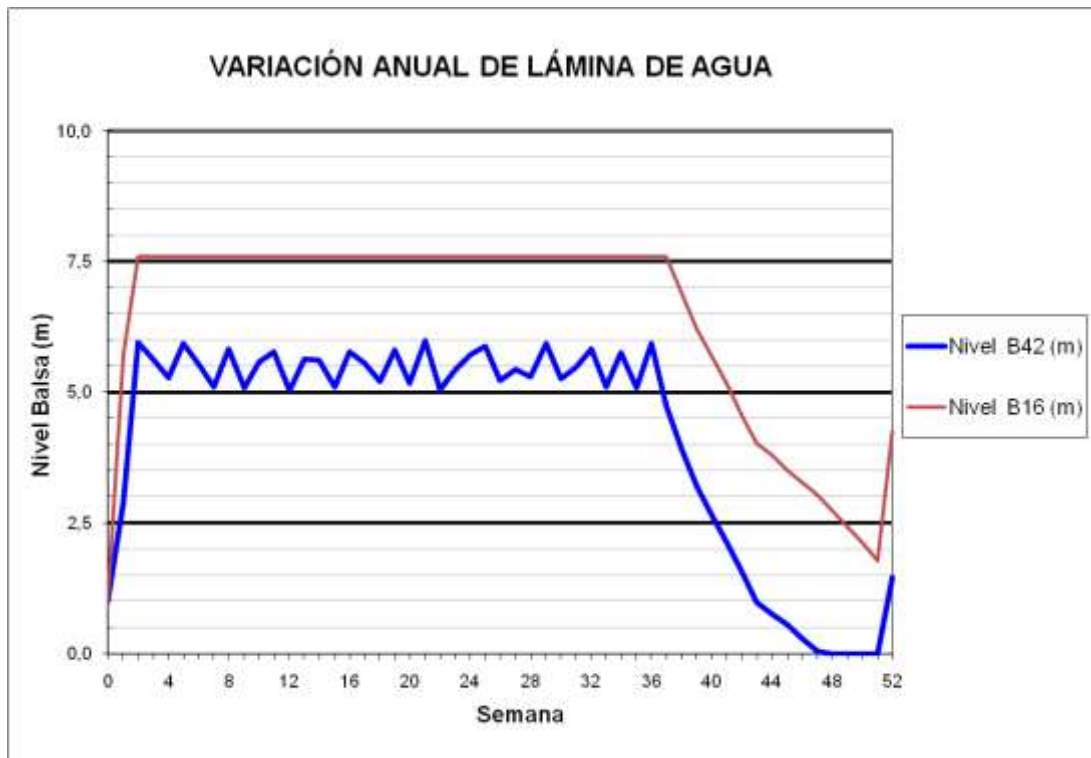


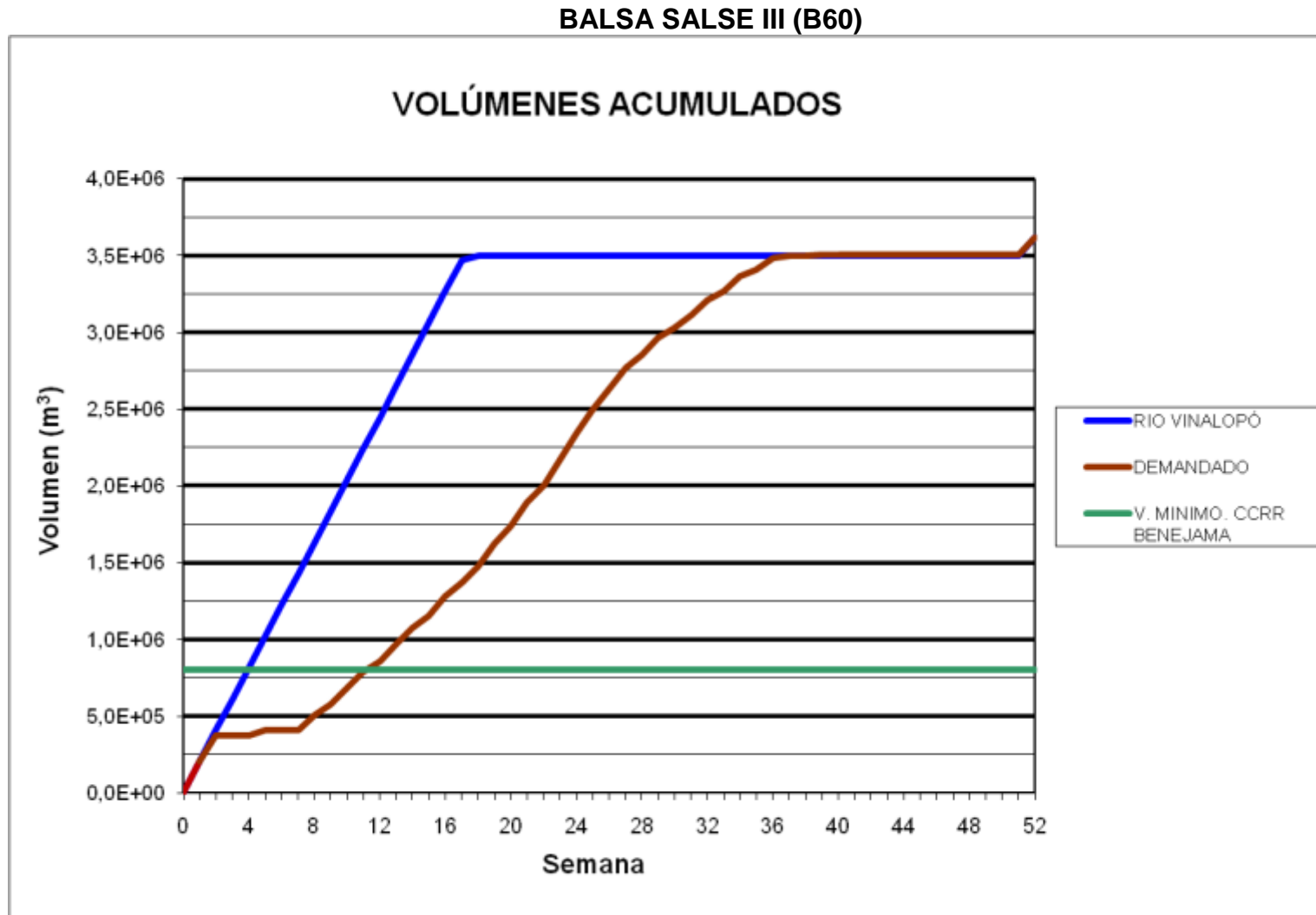
### BALSA CANDELA (B15)





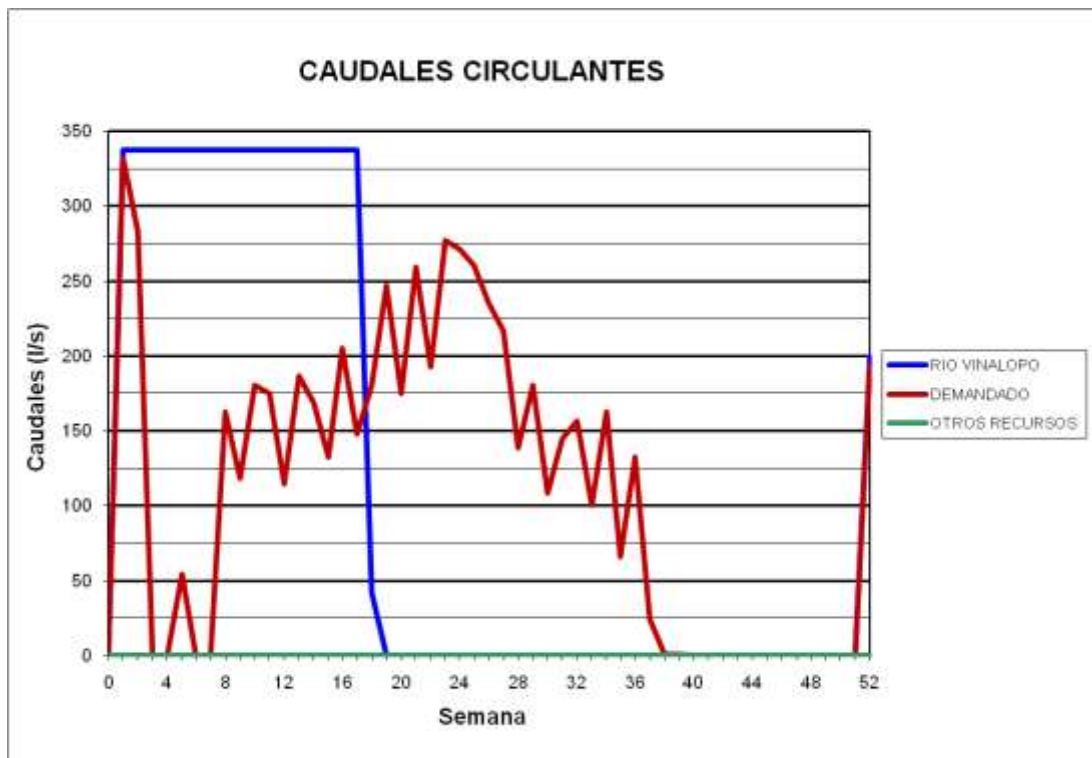
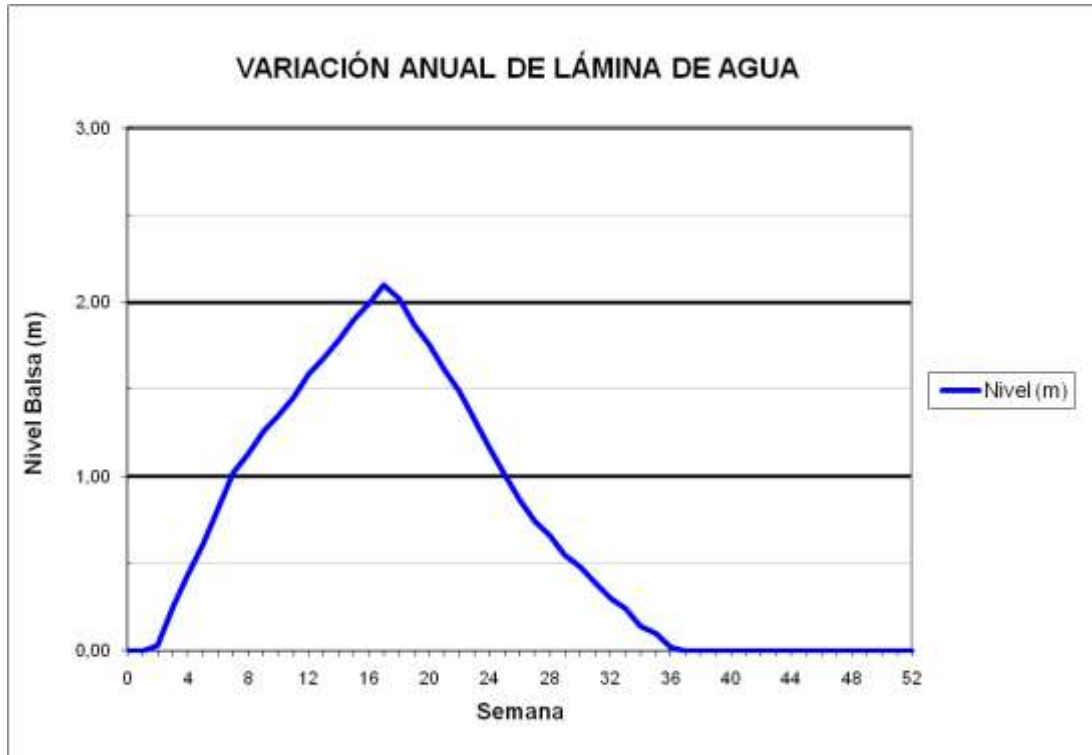
### BALSAS SALSE I Y SALSE II (B16/B42)



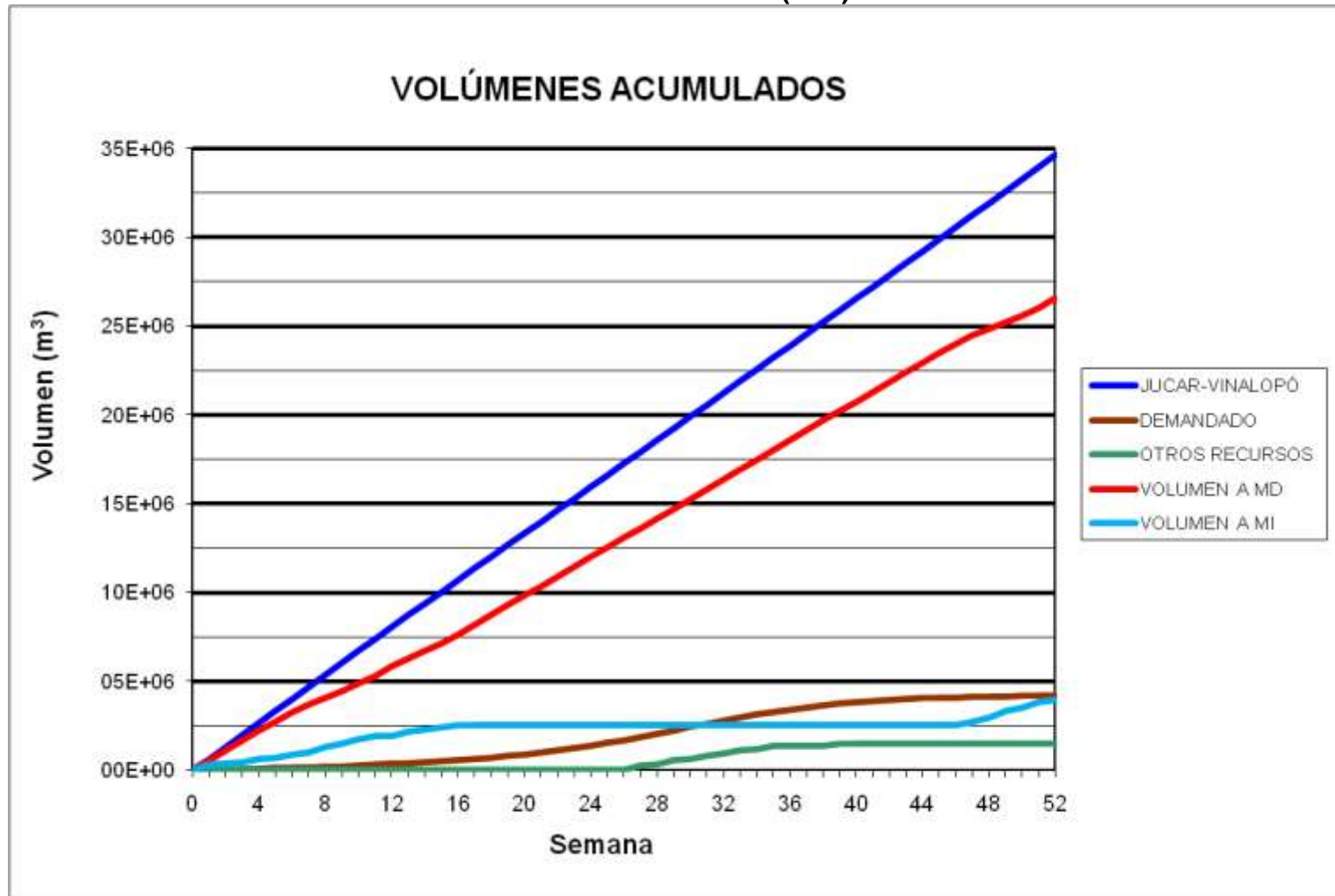




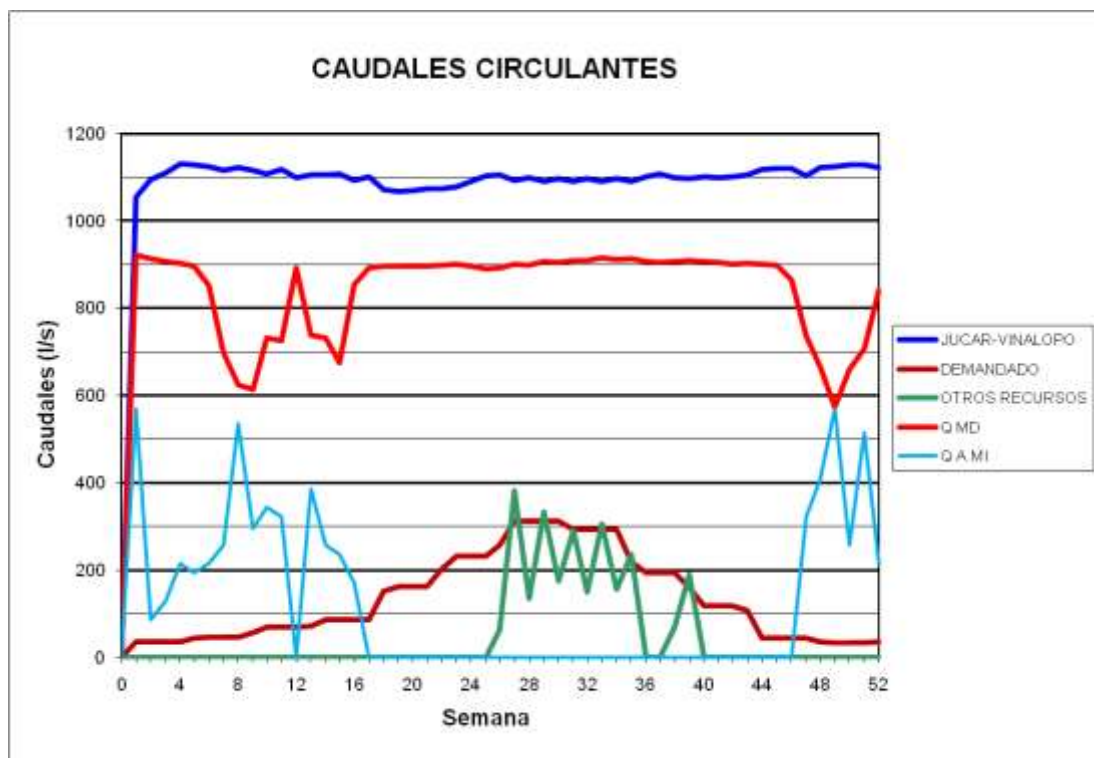
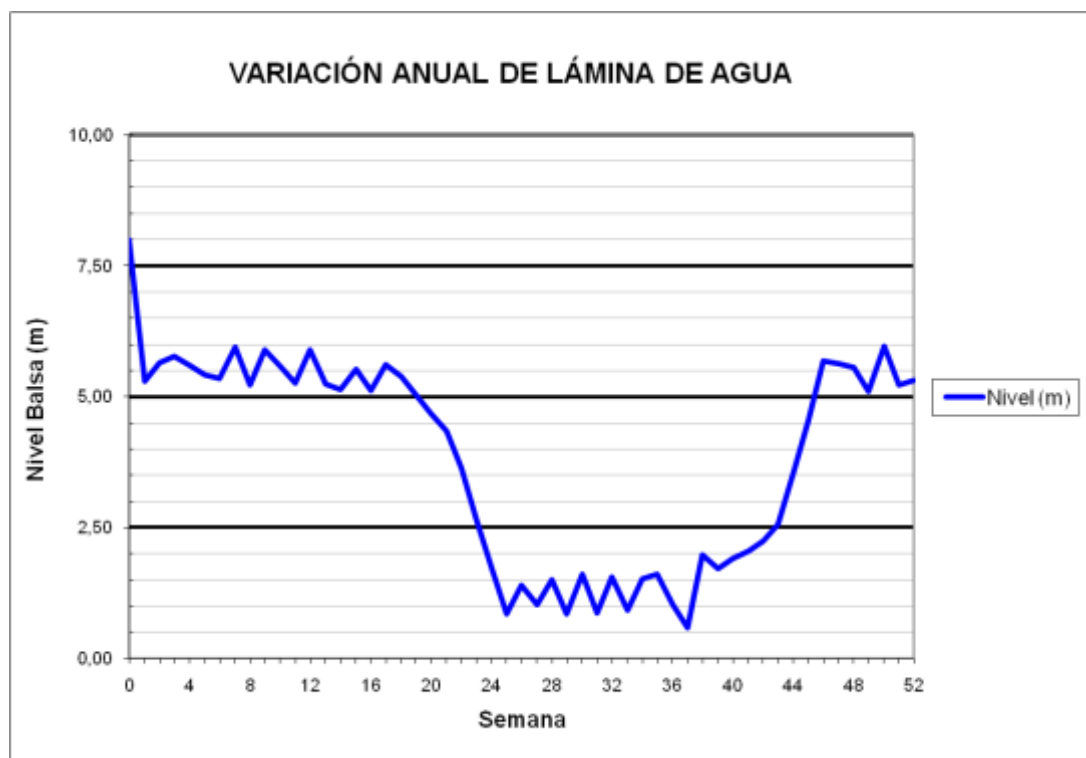
### BALSA SALSE III (B60)



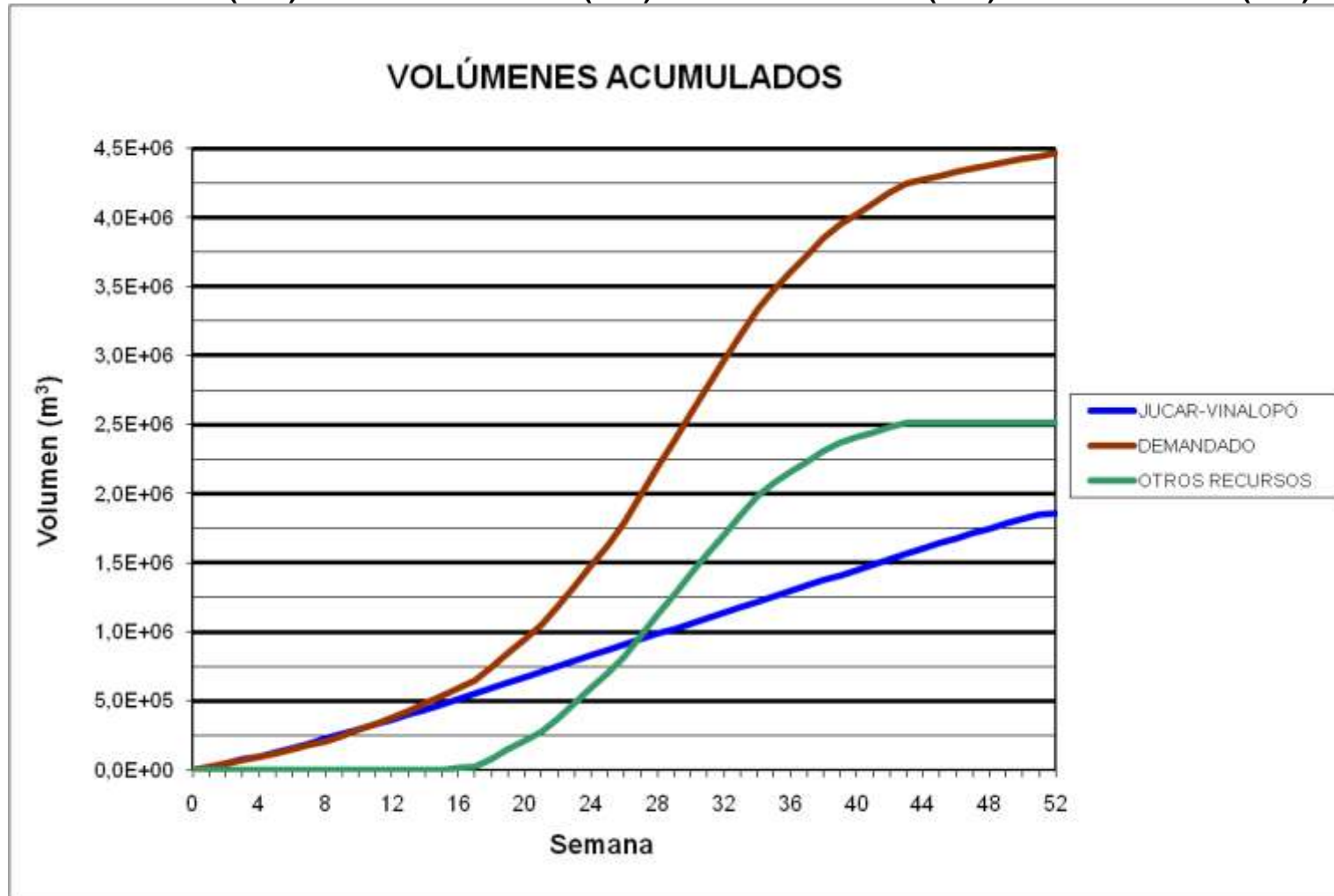
BALSA EL TOSCAR (B17)



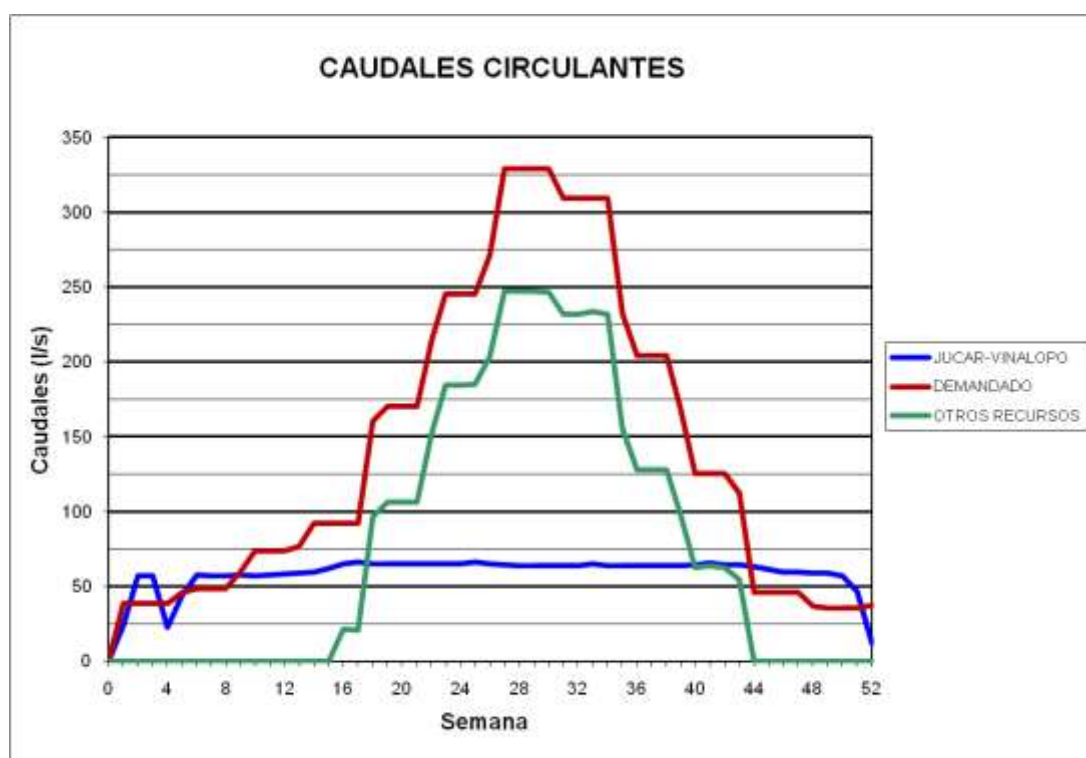
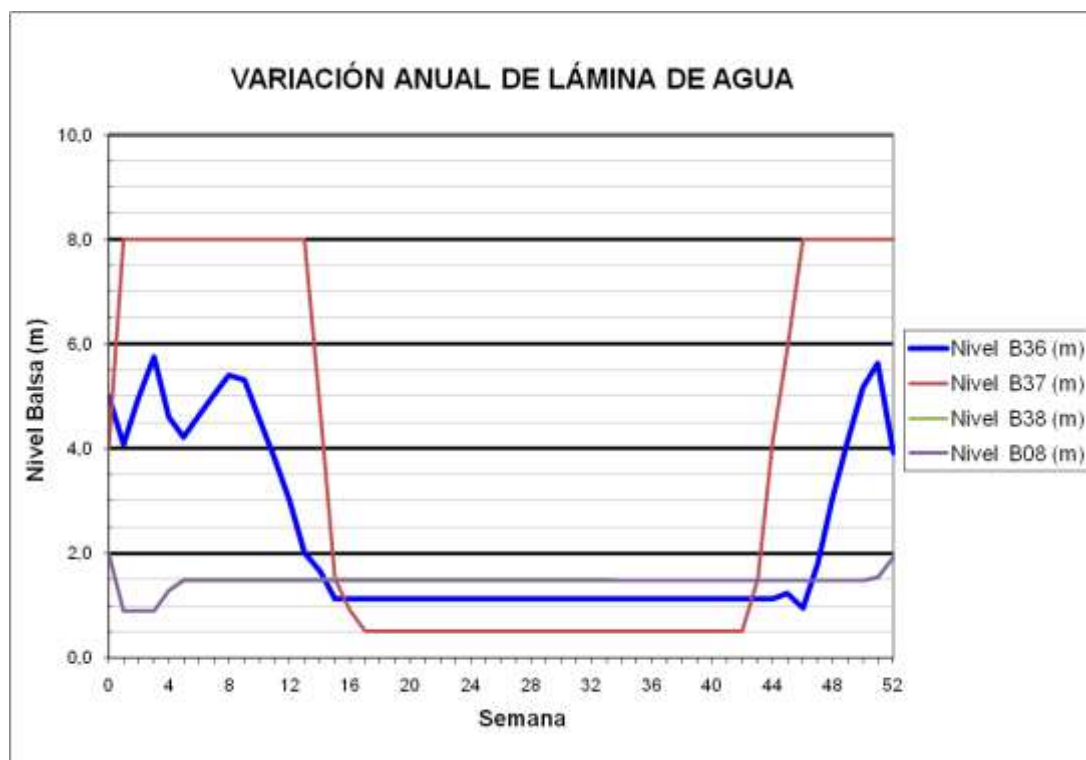
### BALSA EL TOSCAR (B17)



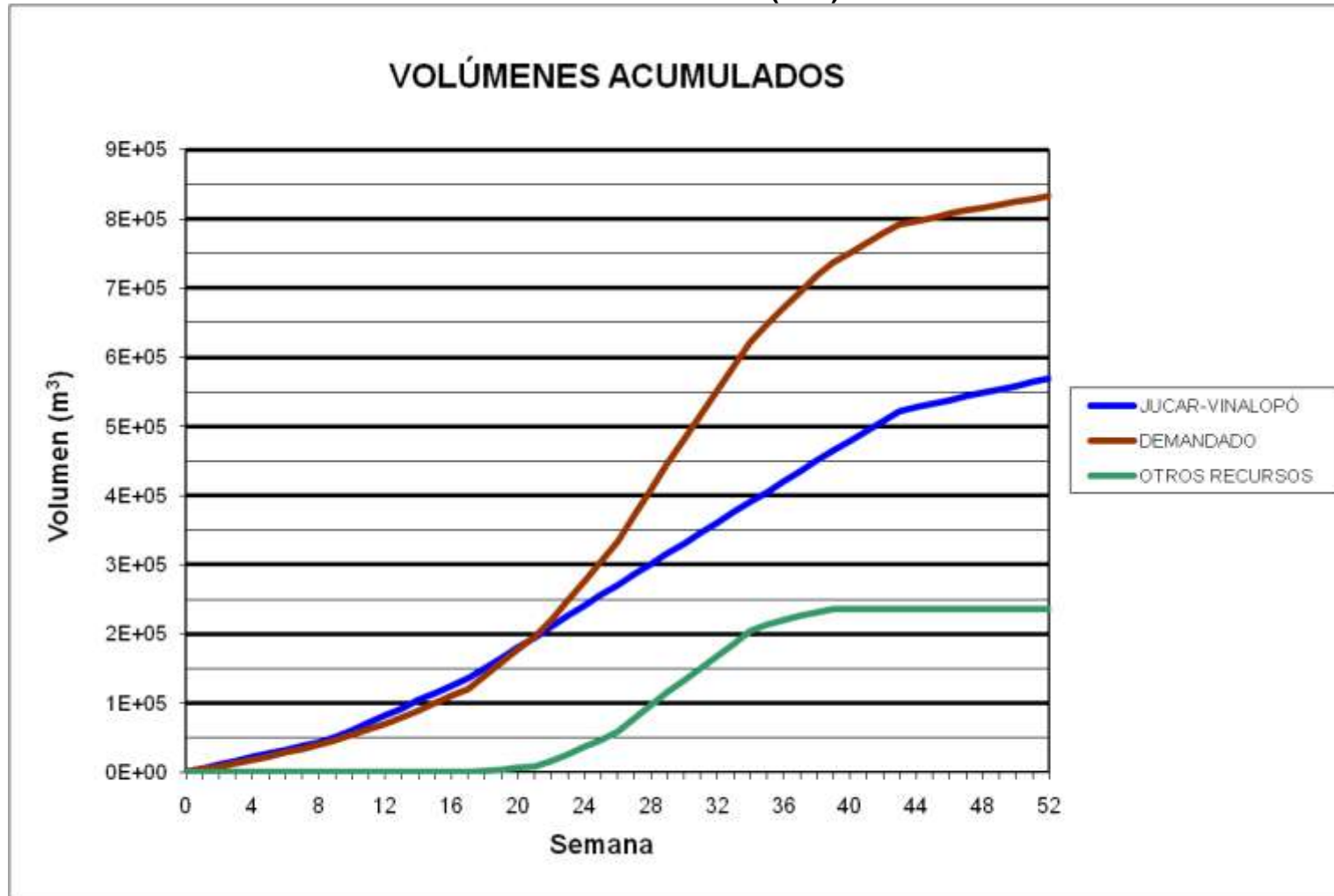
**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) – BALSA TARRÓ (B08)**



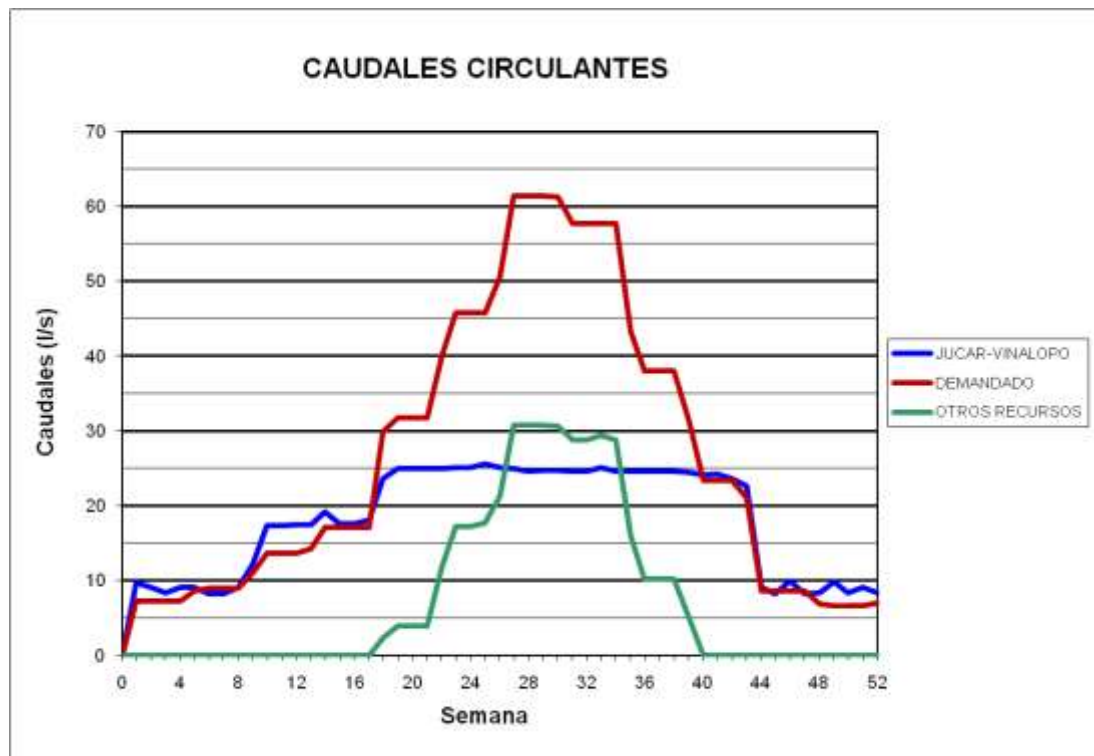
**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) –  
BALSA TARRÓ (B08)**



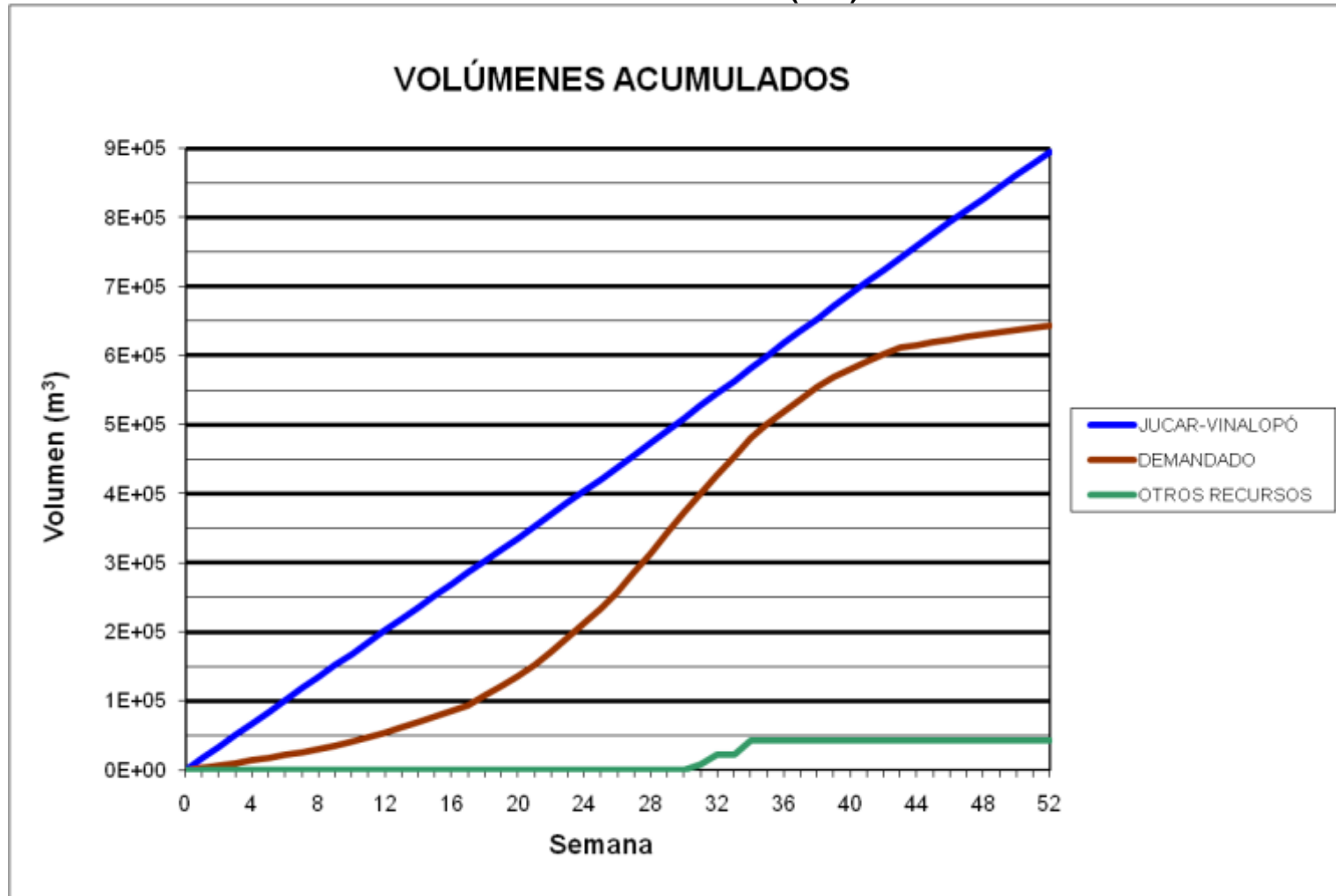
BALSA BALDONA (B39)



### BALSA BALDONA (B39)

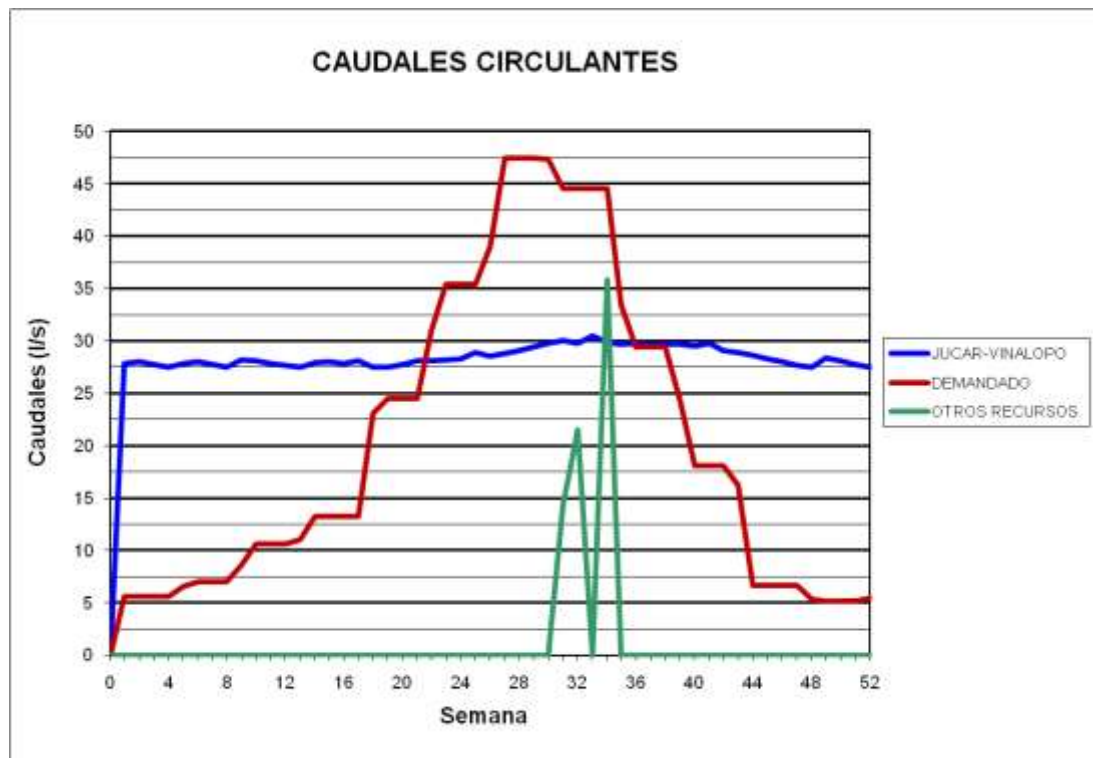
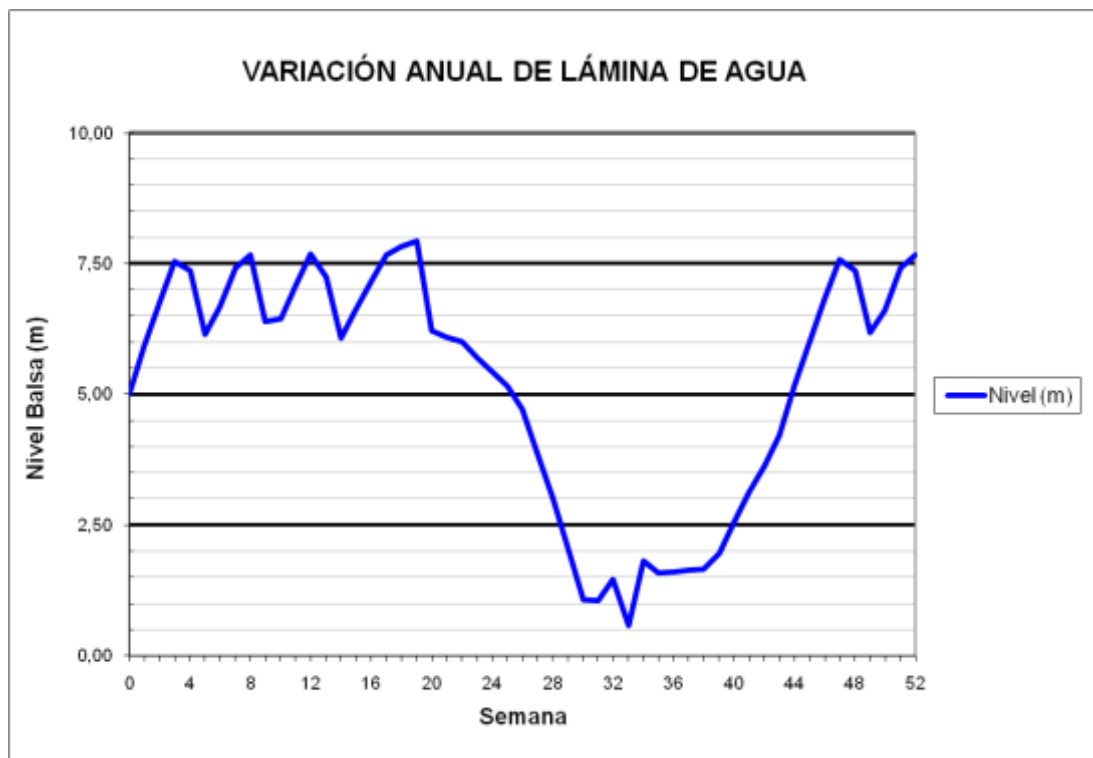


BALSA CARRASCAL (B41)

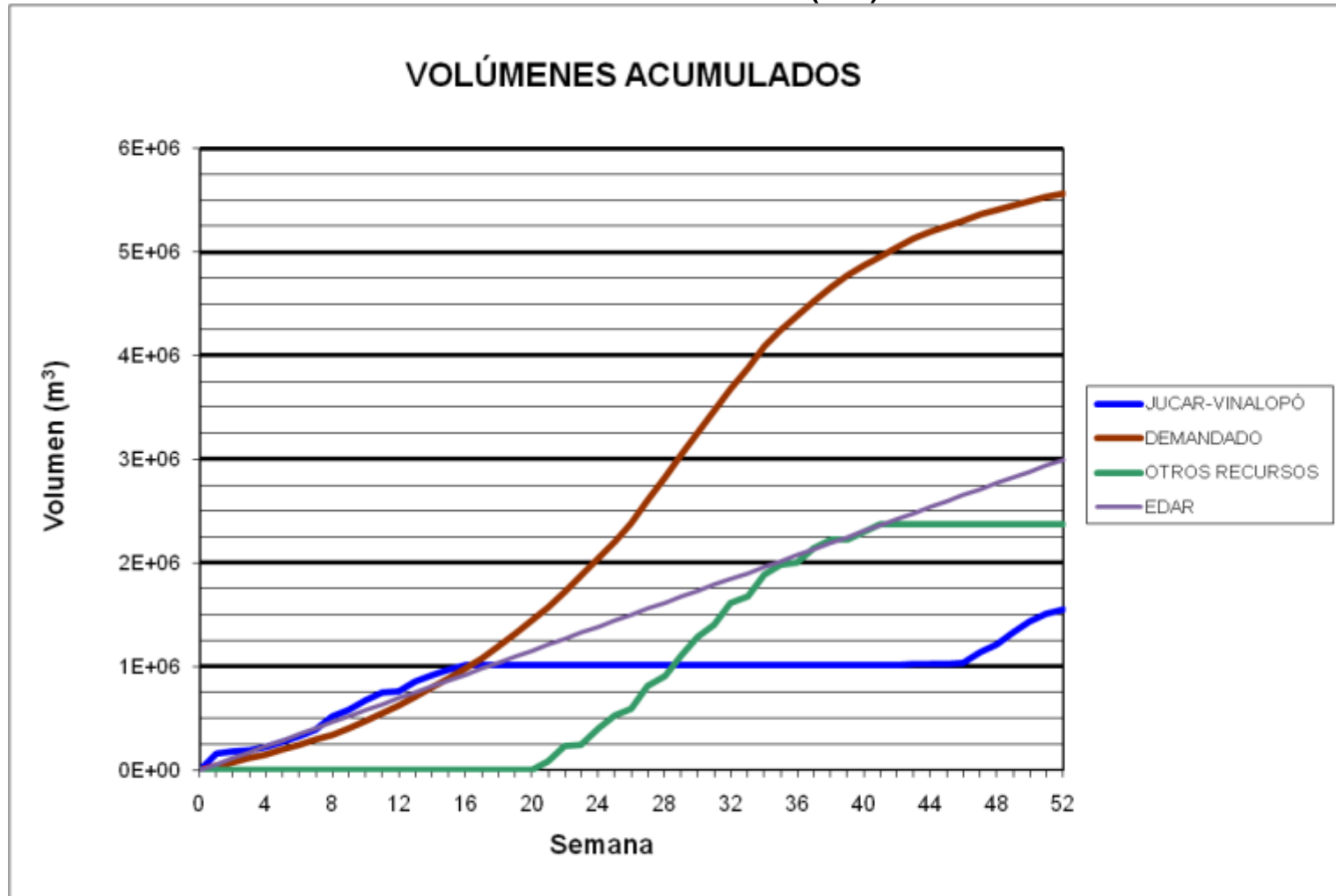




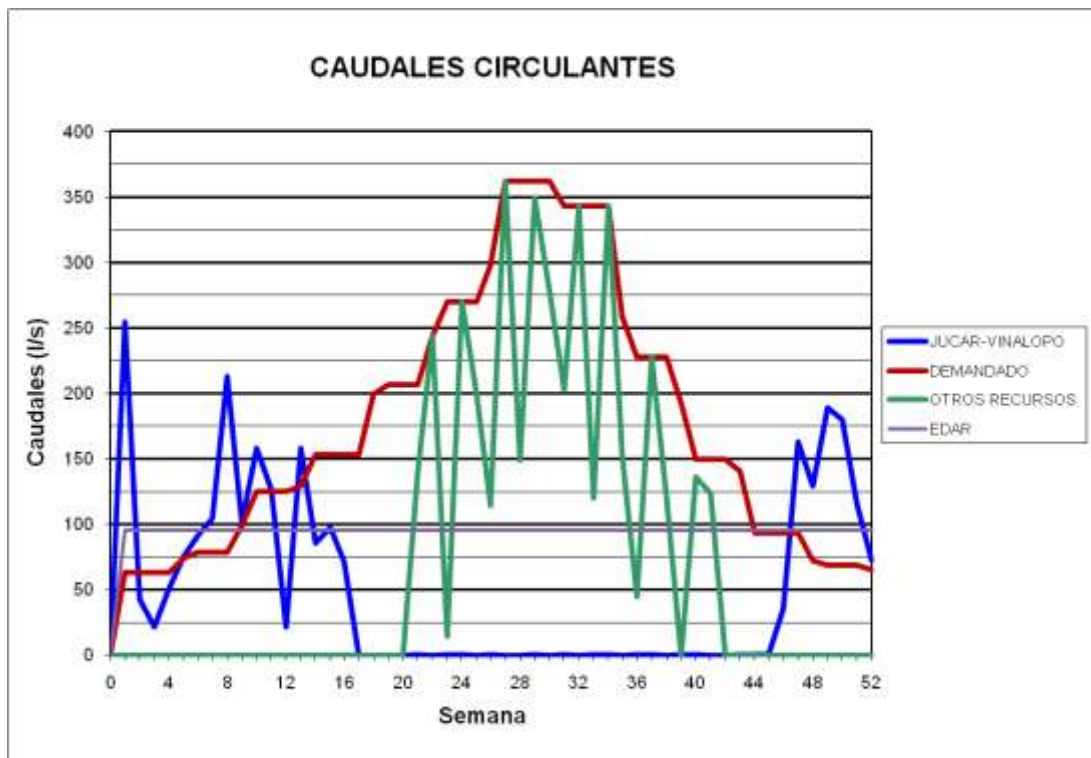
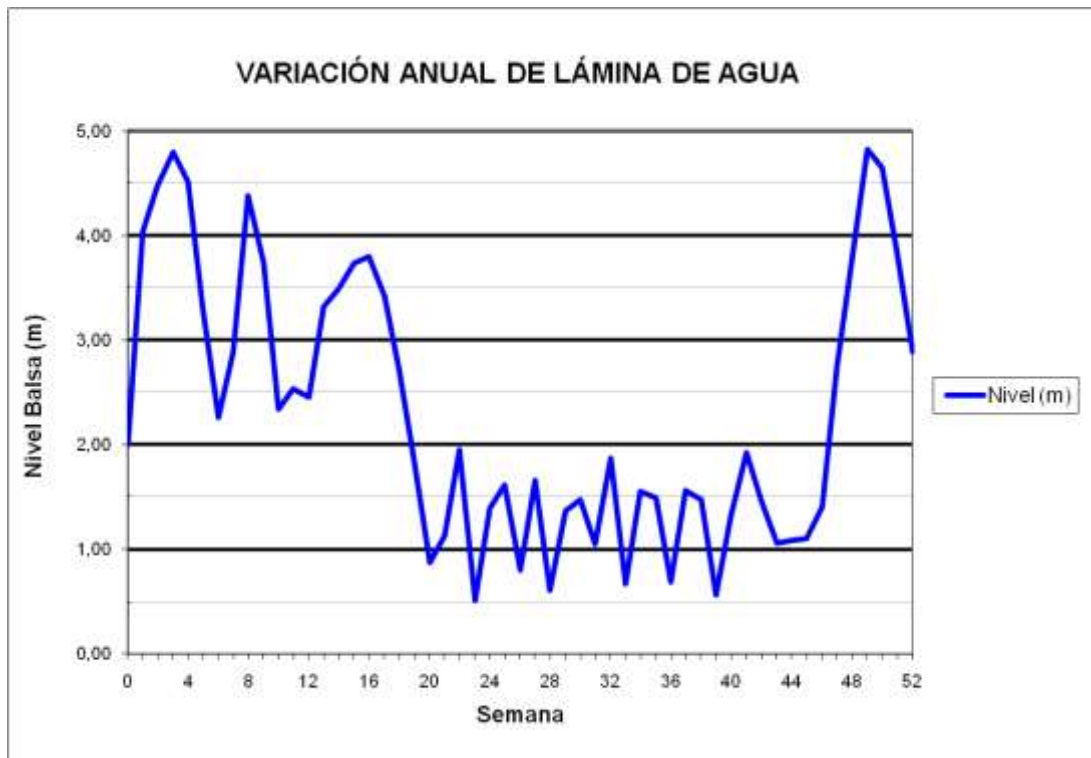
### BALSA CARRASCAL (B41)



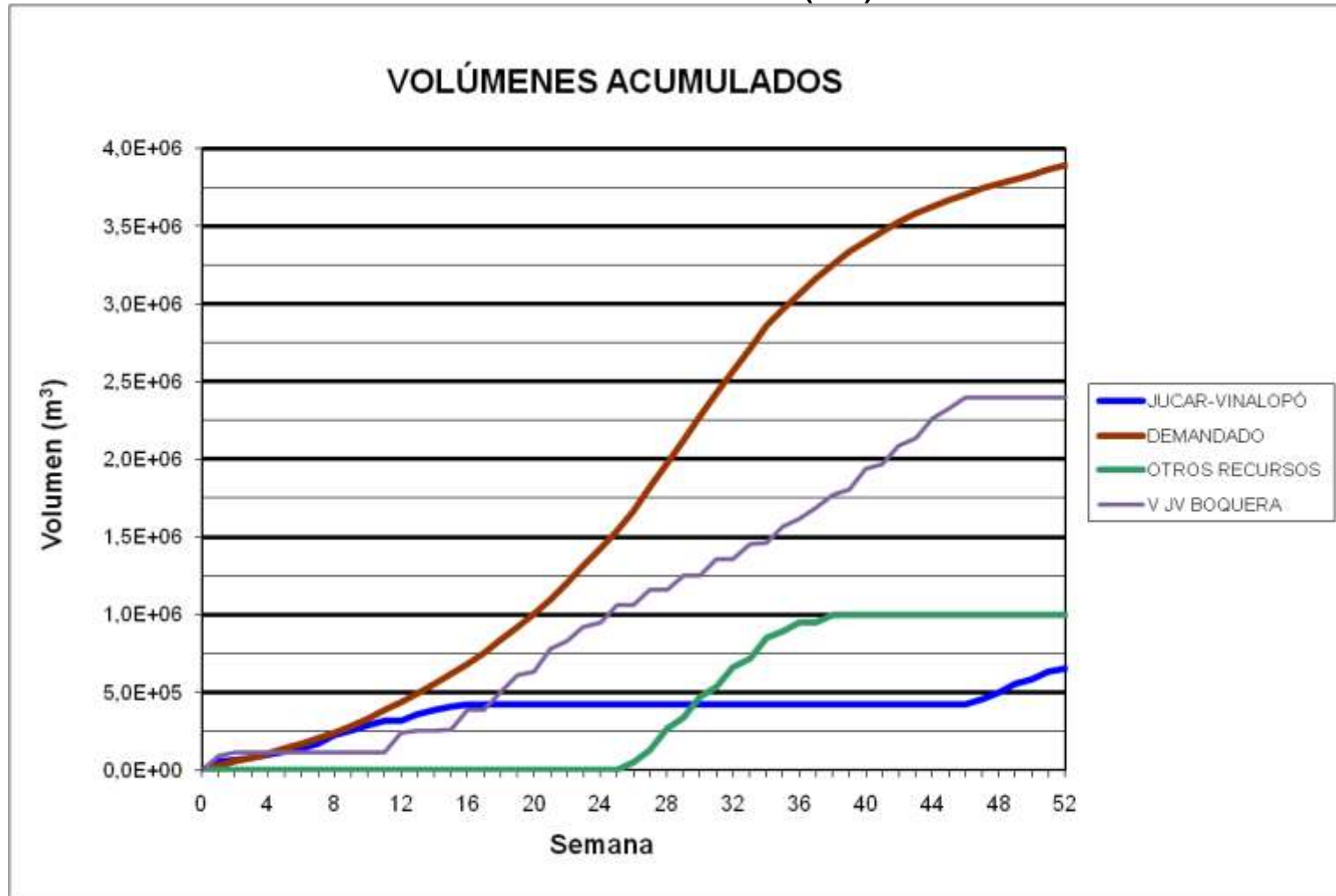
BATERÍA BALSAS CIDS (B44)



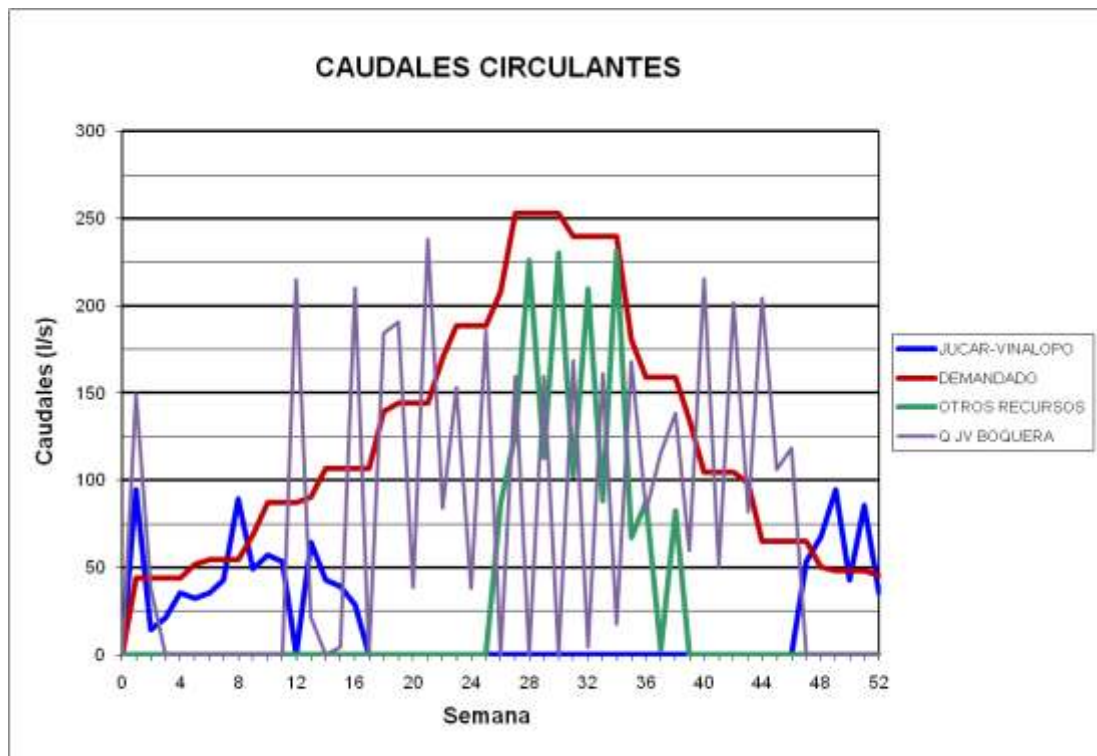
### BATERÍA BALSAS CIDS (B44)



BALSA MONTEAGUDO (B45)



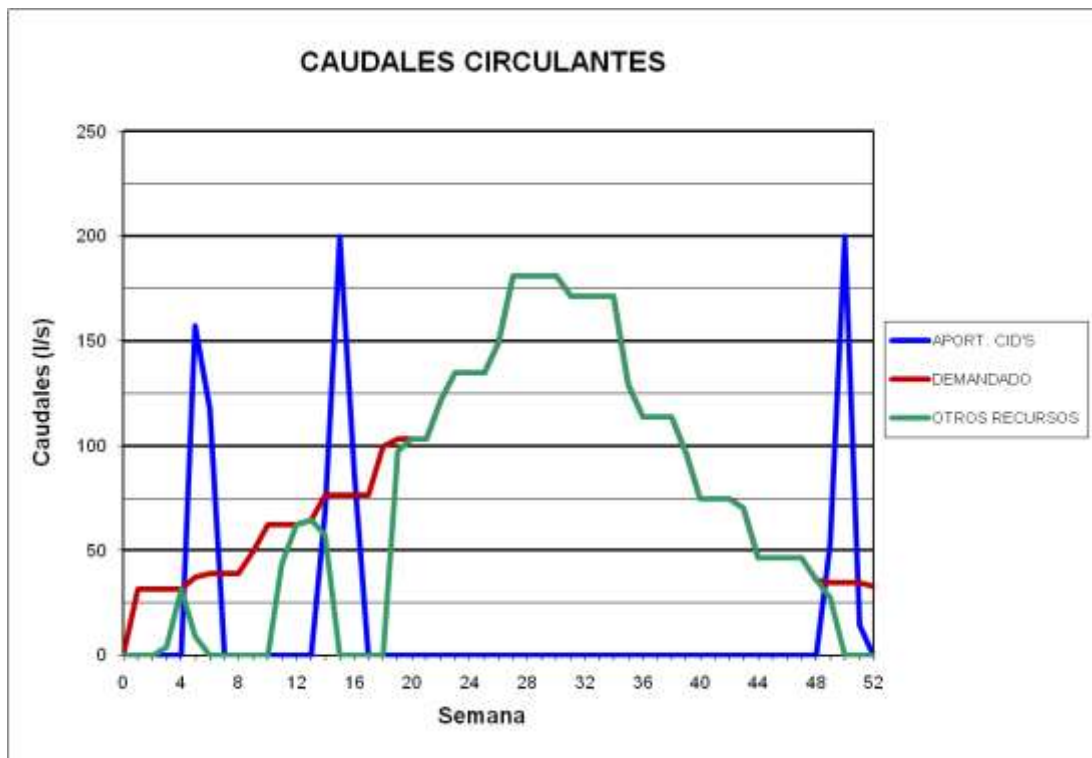
### BALSA MONTEAGUDO (B45)



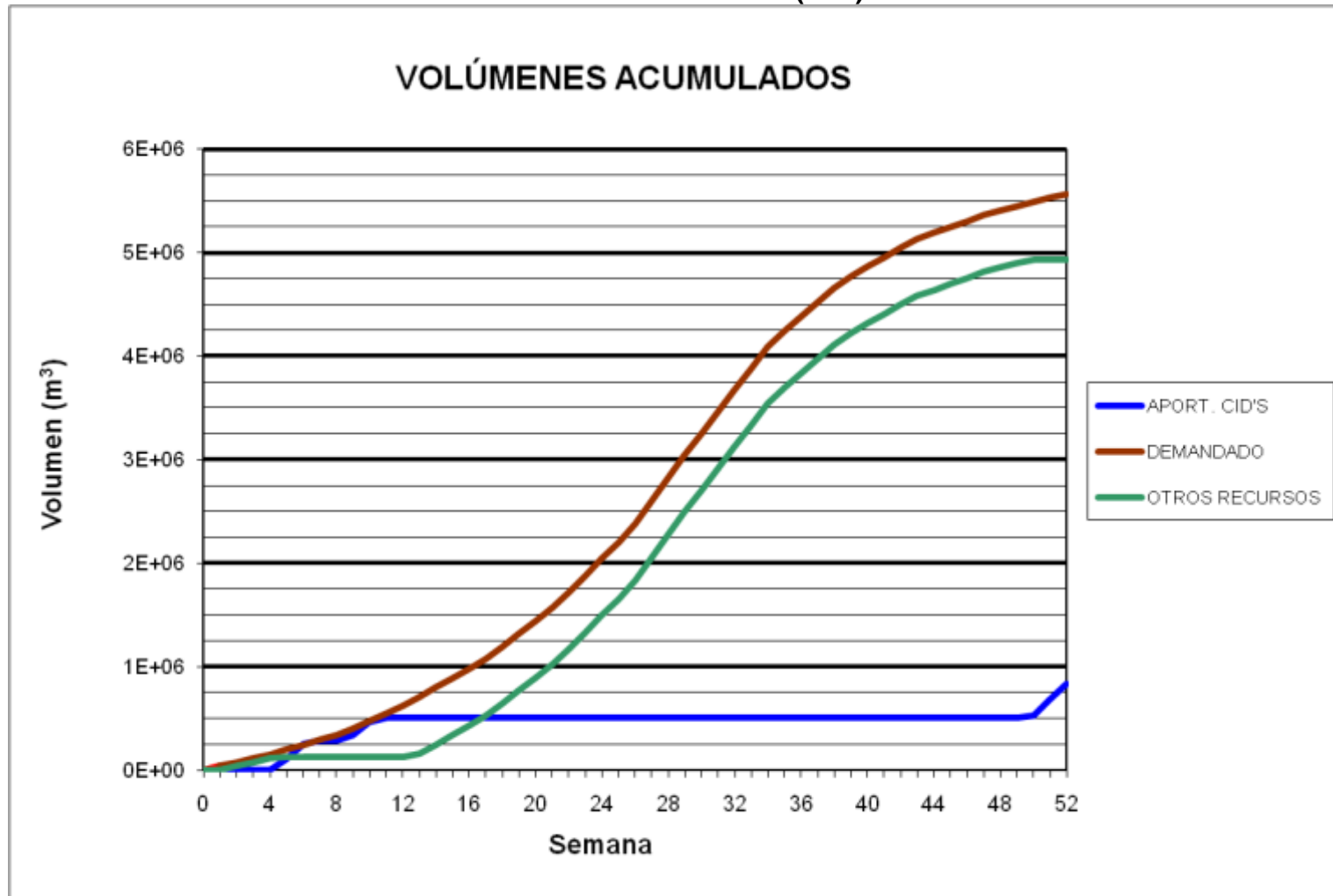
BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)



### BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)

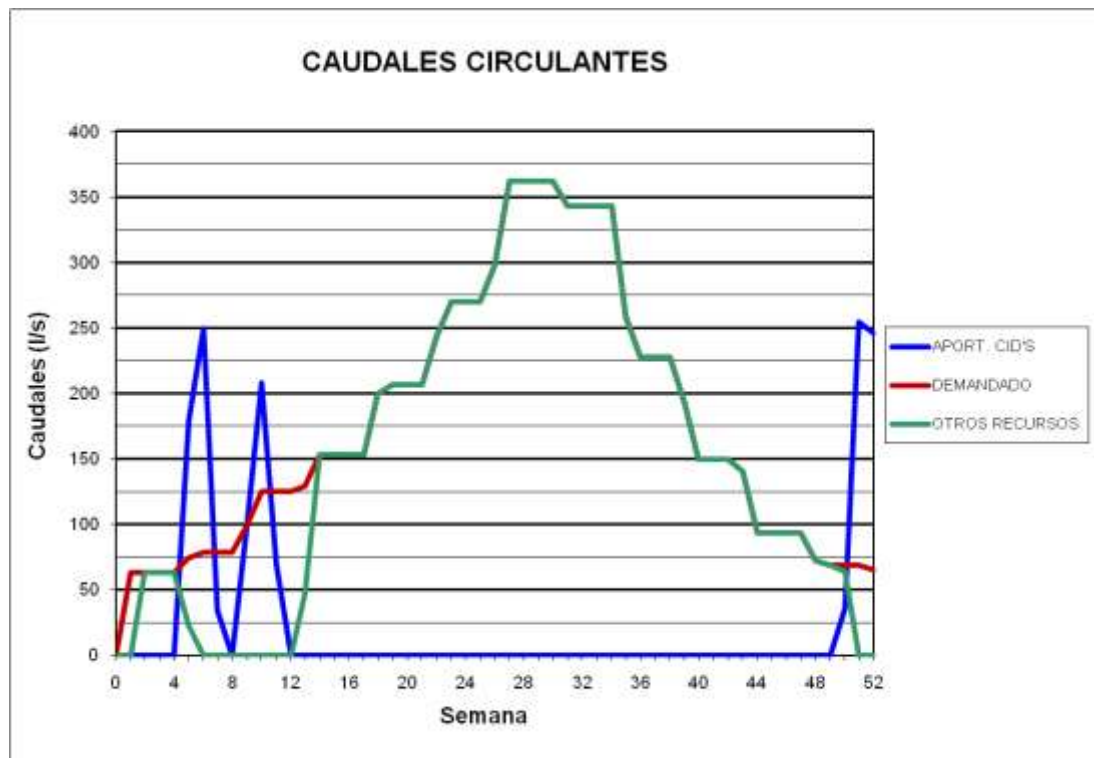
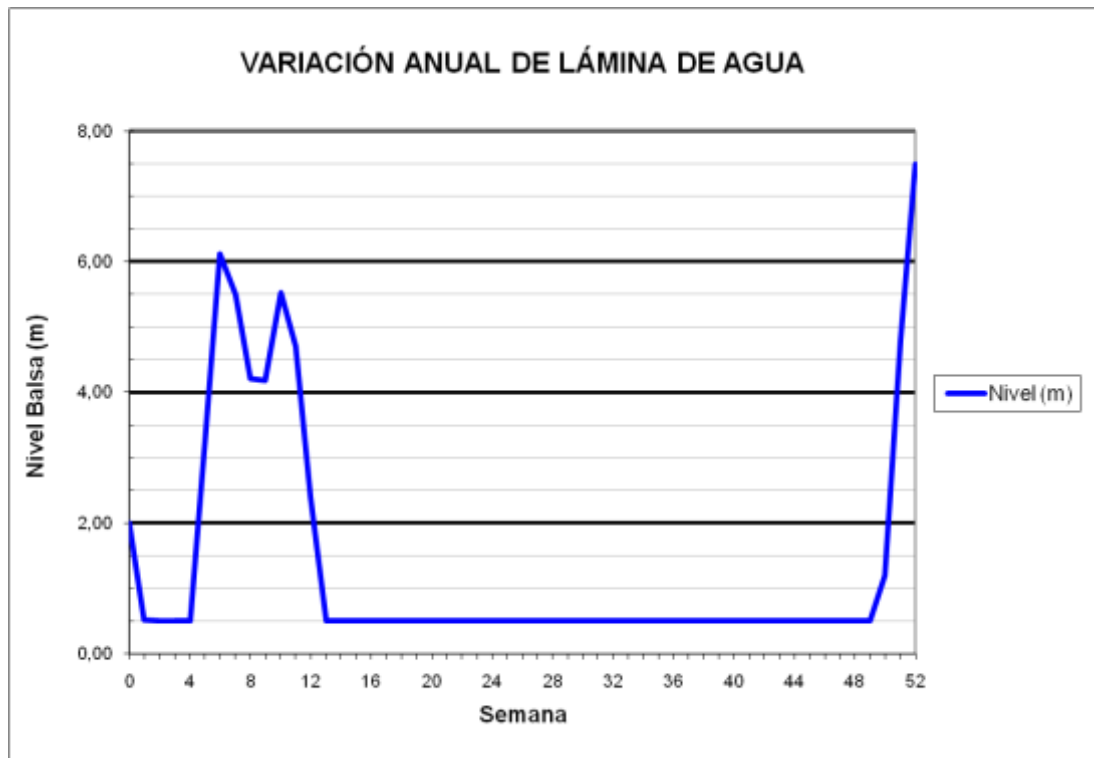


BALSA LAS AGUILAS (B47)

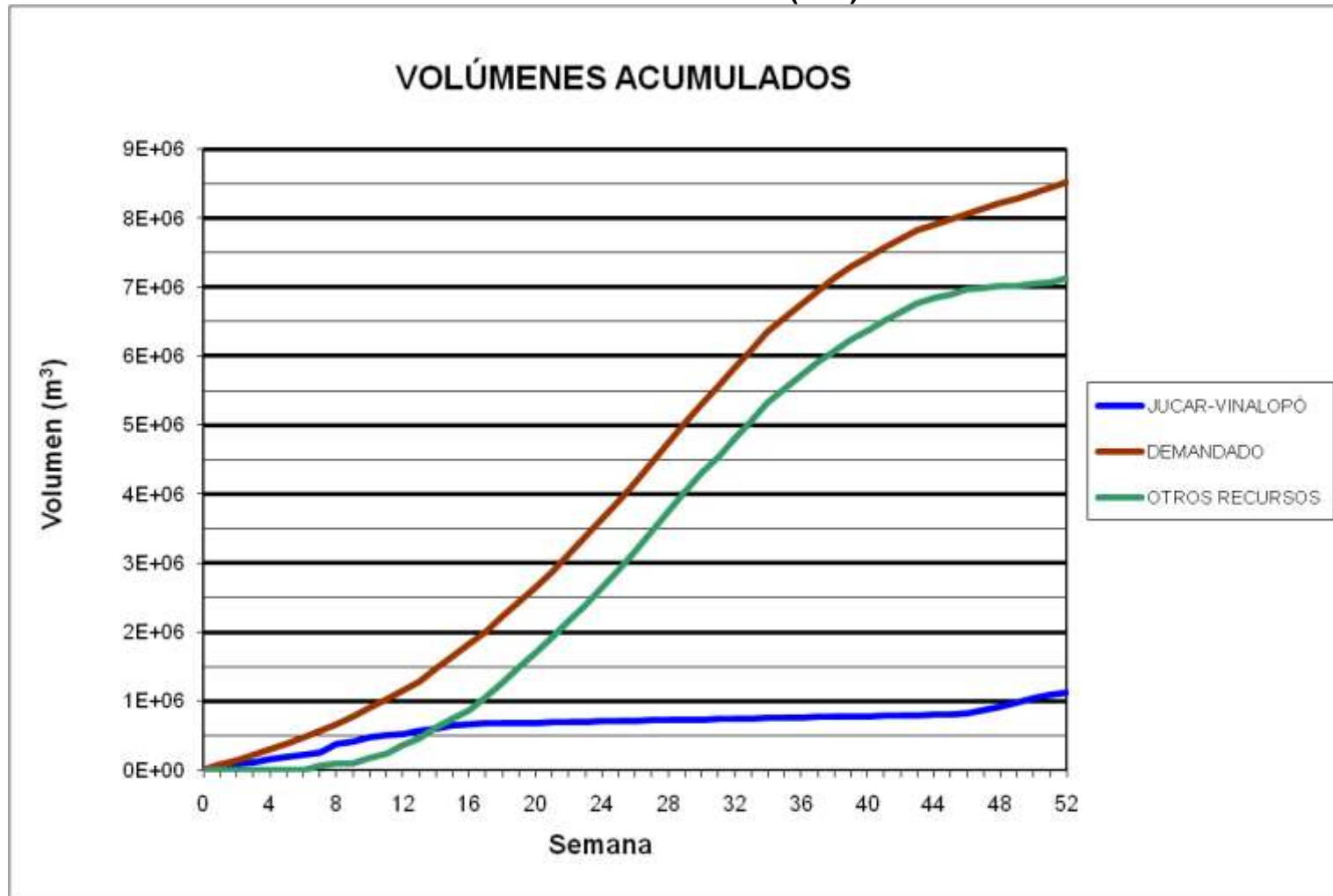




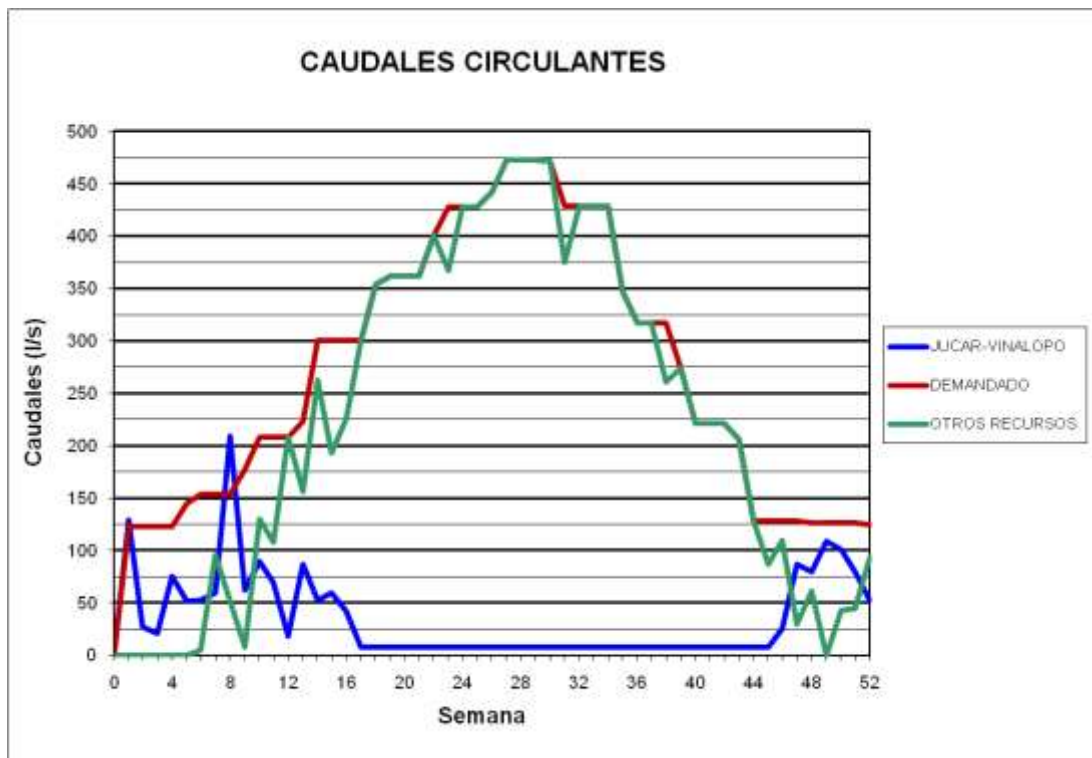
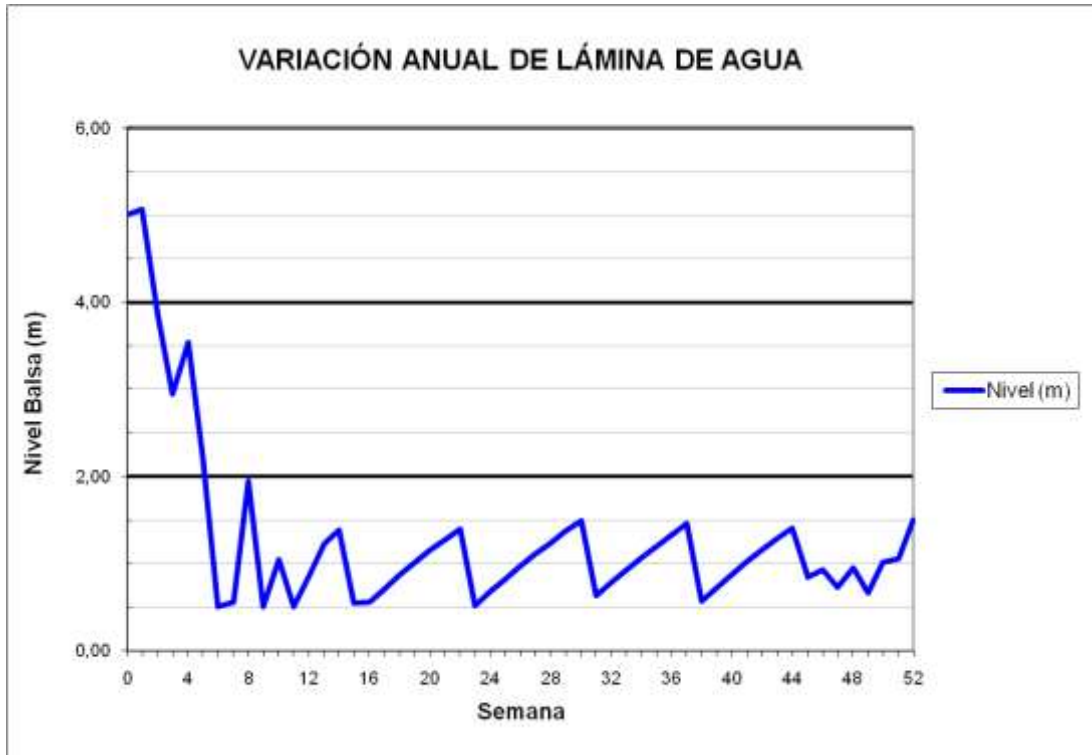
### BALSA LAS AGUILAS (B47)



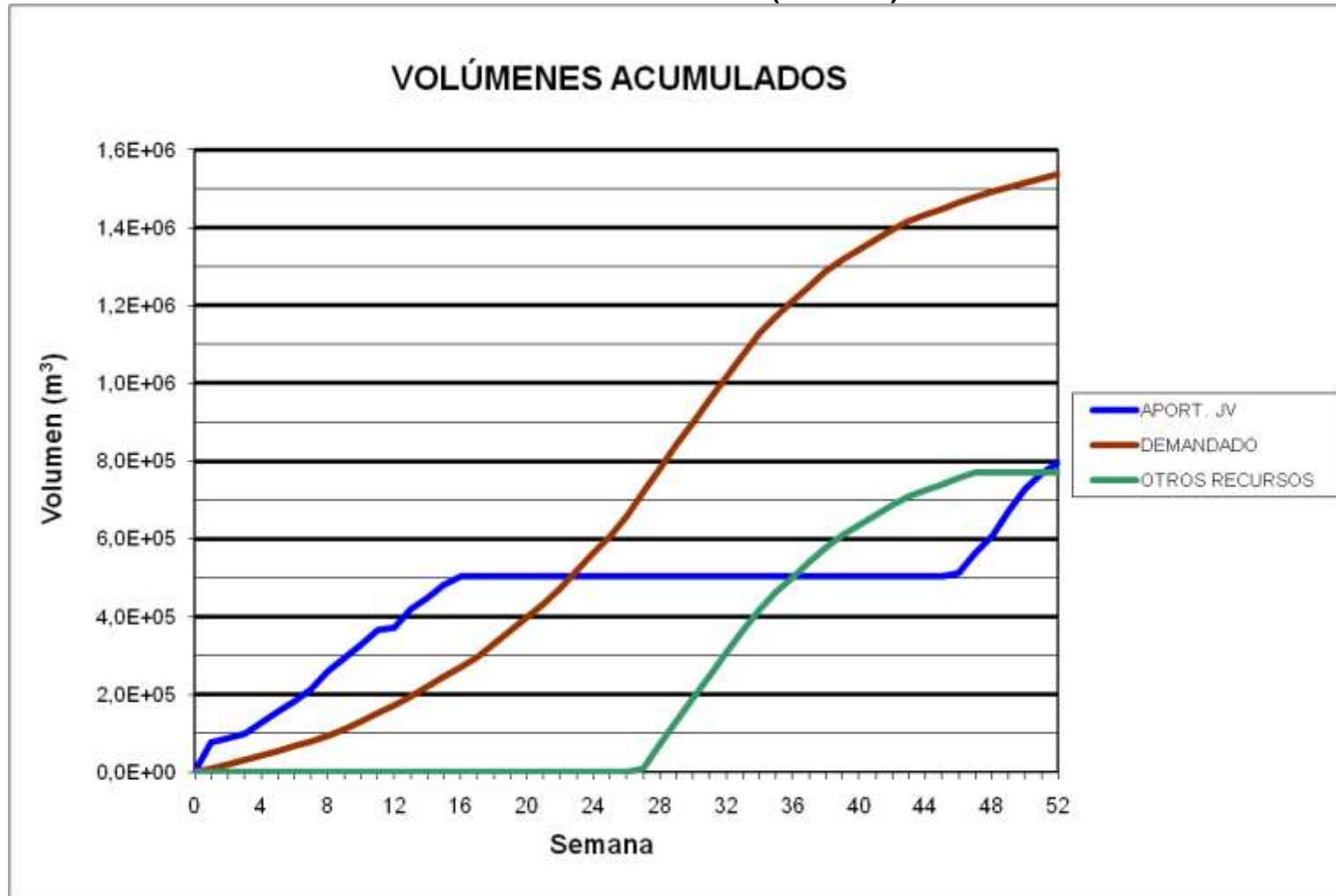
**BALSA LA SERRETA (B52)**



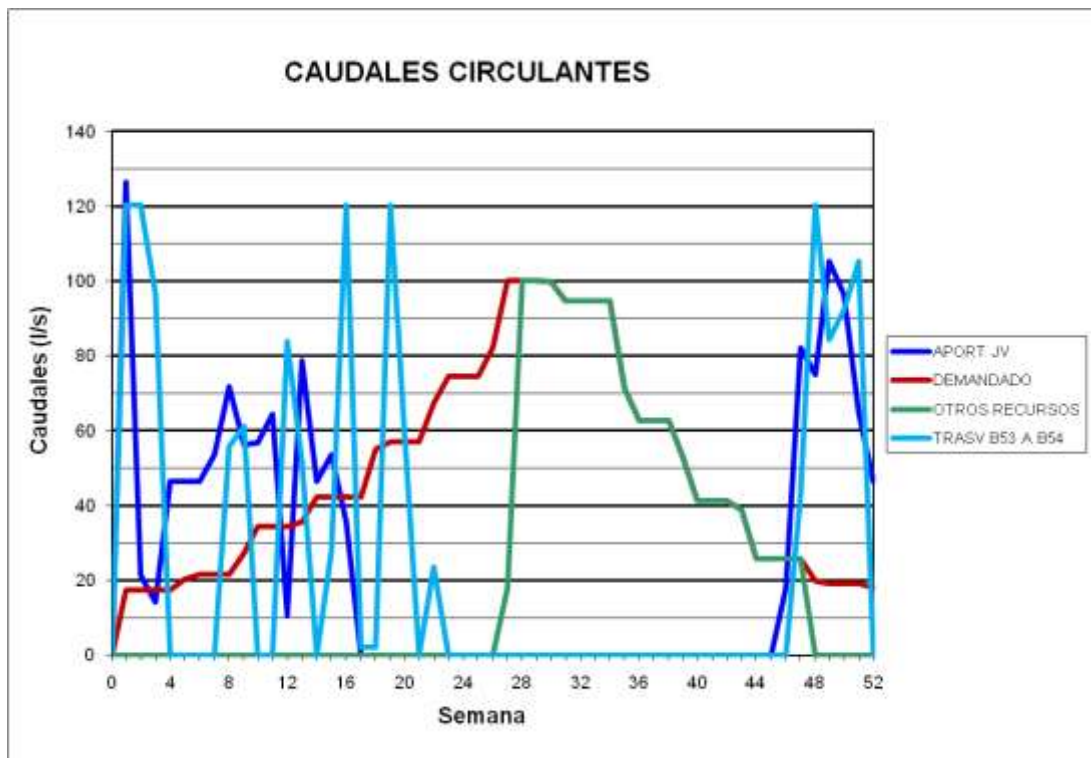
### BALSA LA SERRETA (B52)



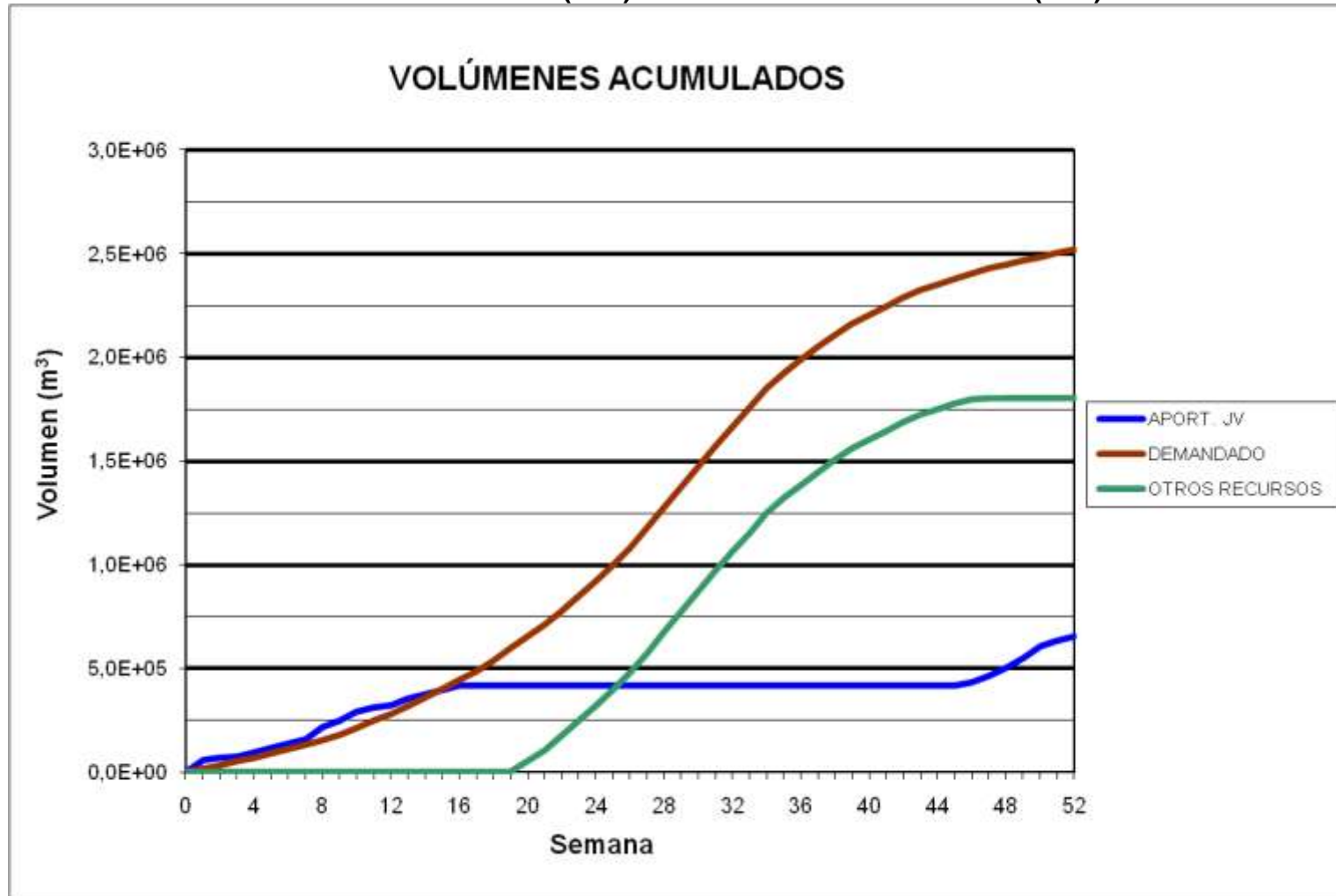
BALSAS CANALILLOS (B53/B54)



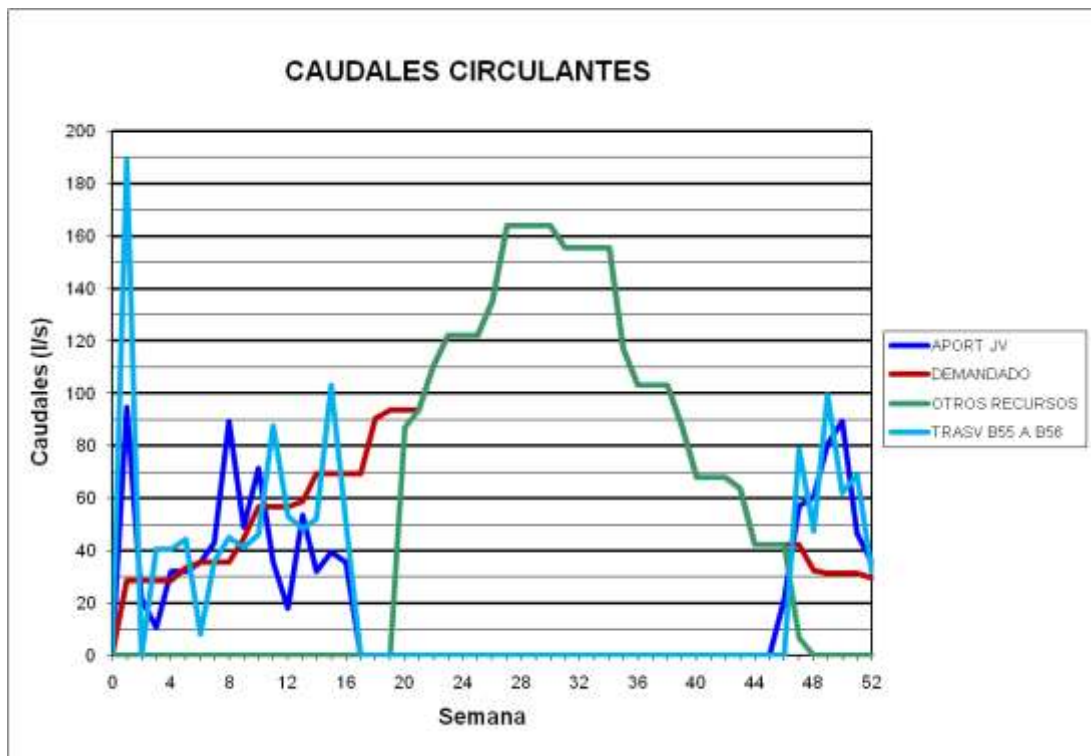
### BALSAS CANALILLOS (B53/B54)



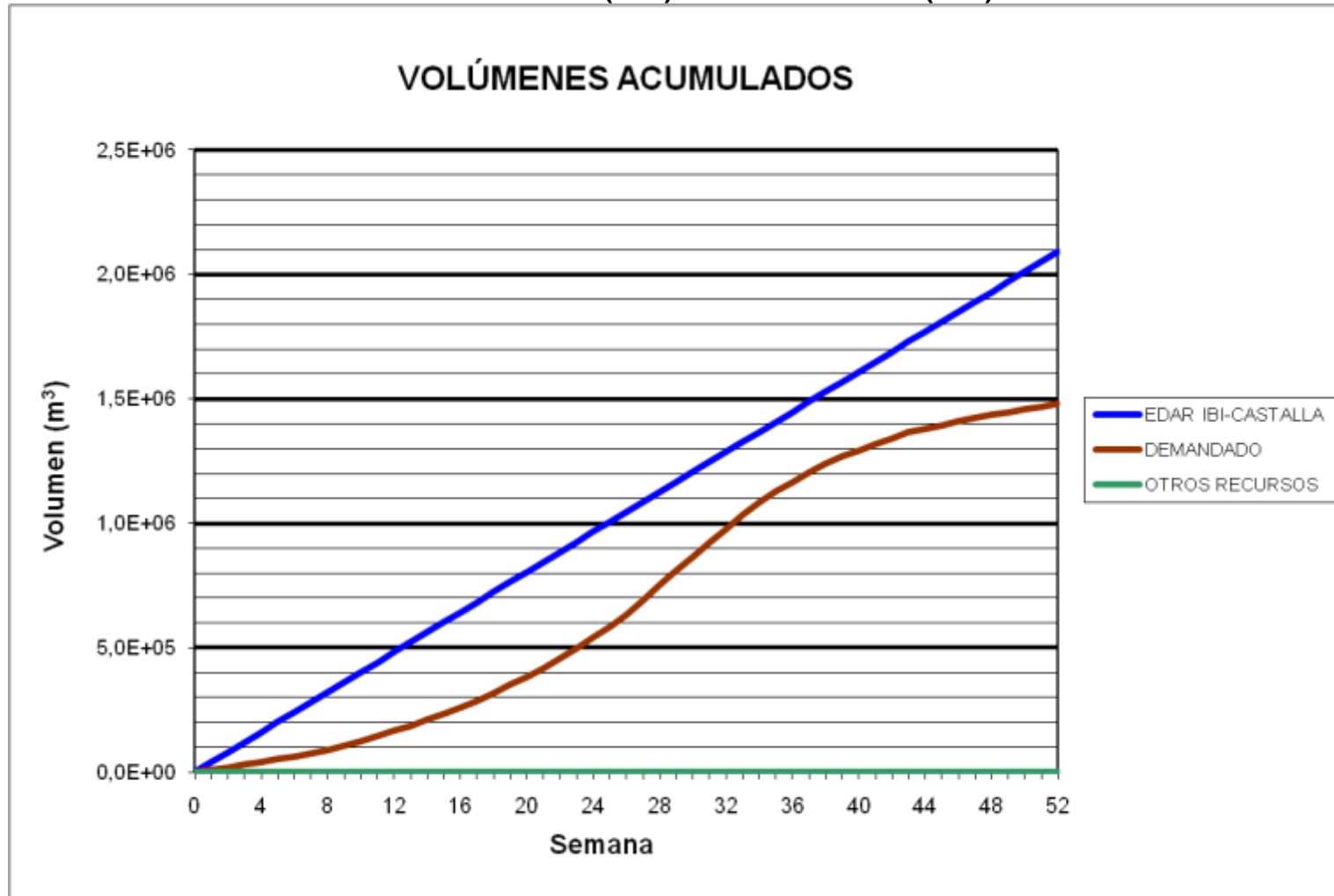
**BALSA CASETA MIRA (B55) – BALSA PLA DE ACEITUNA (B56)**



### BALSA CASETA MIRA (B55) – BALSA PLA DE ACEITUNA (B56)

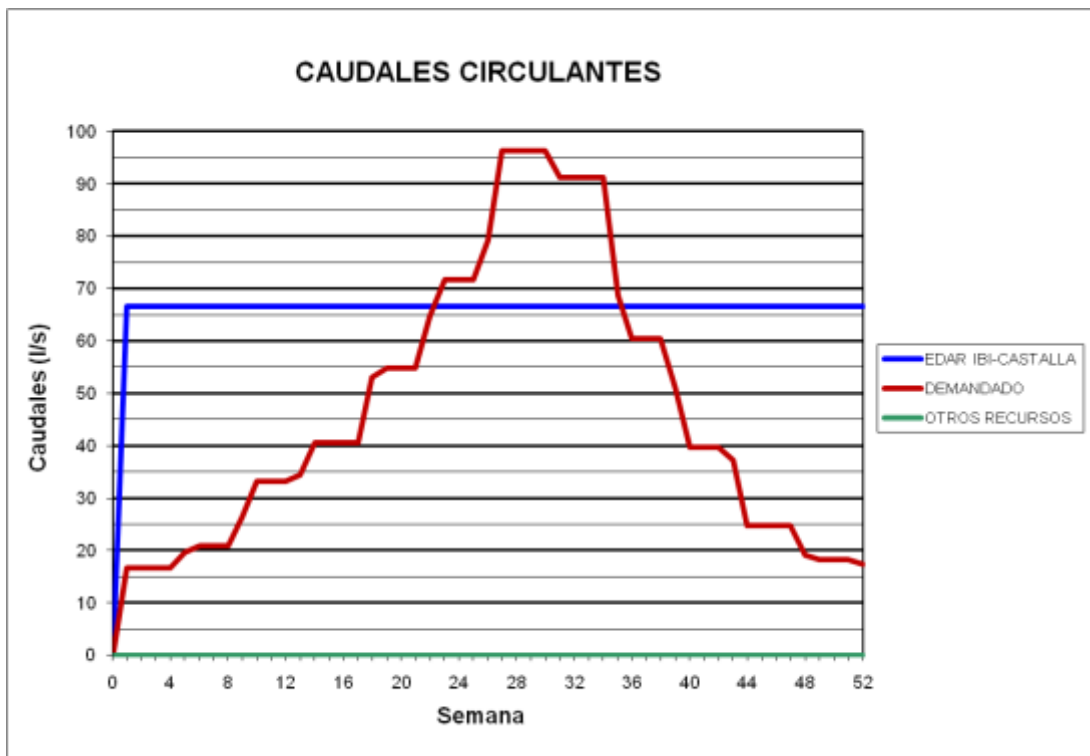
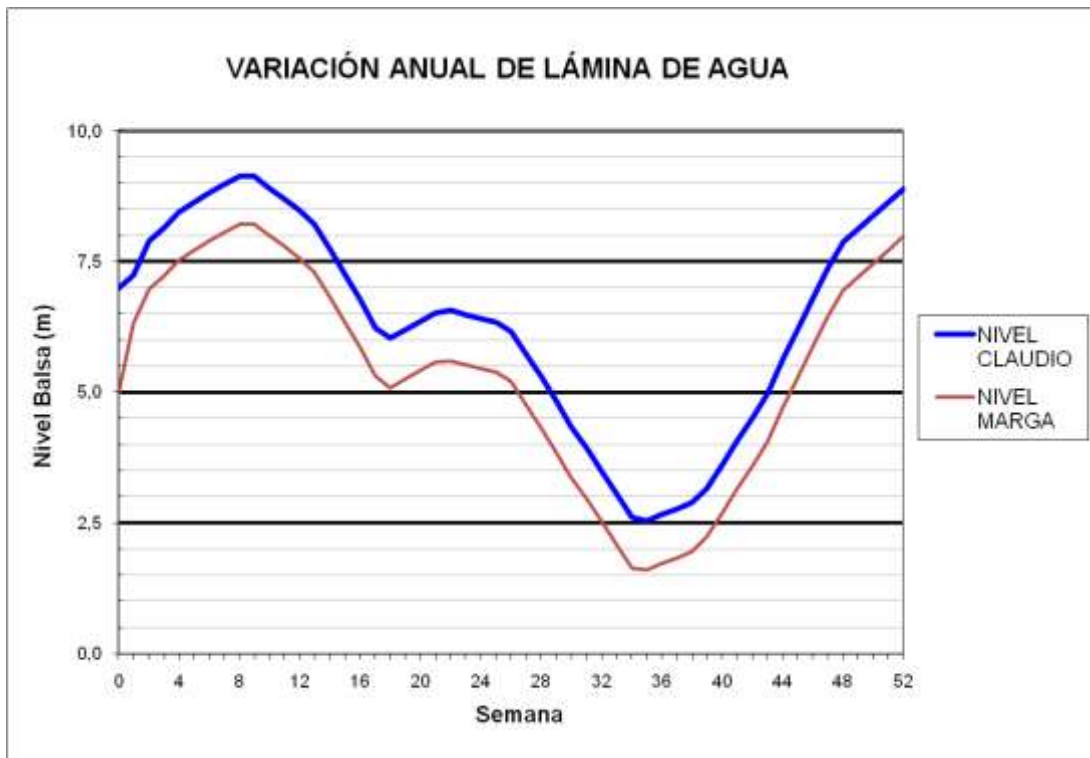


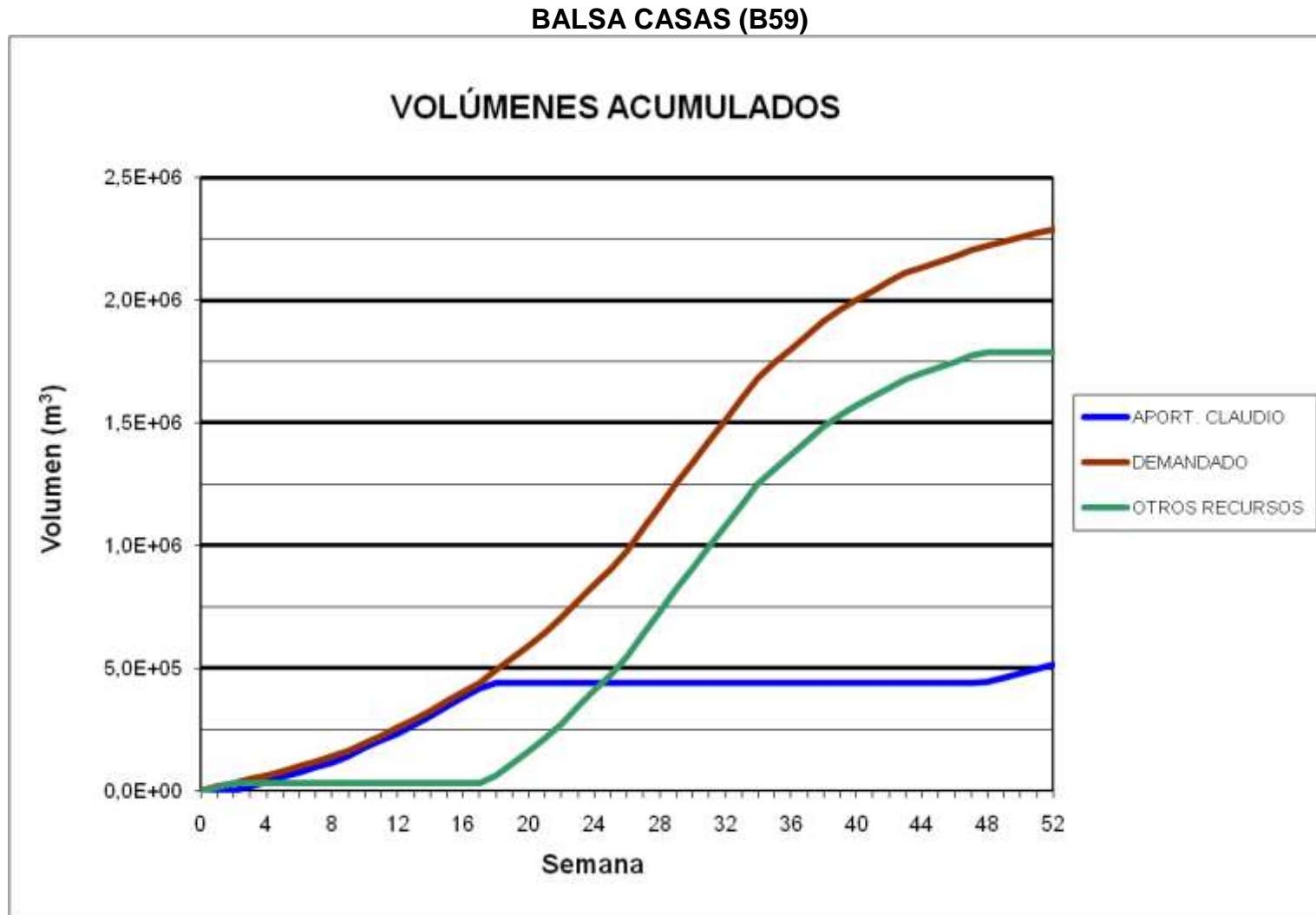
BALSA CLAUDIO (B57) – BALSA MARGA (B58)



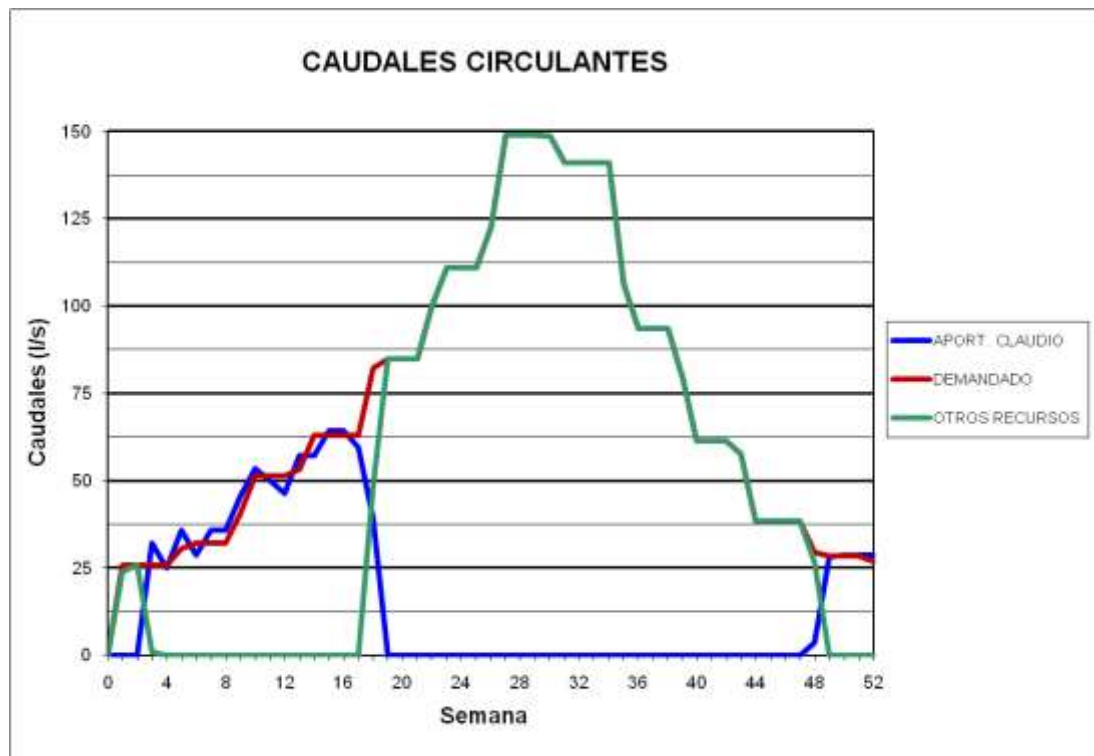
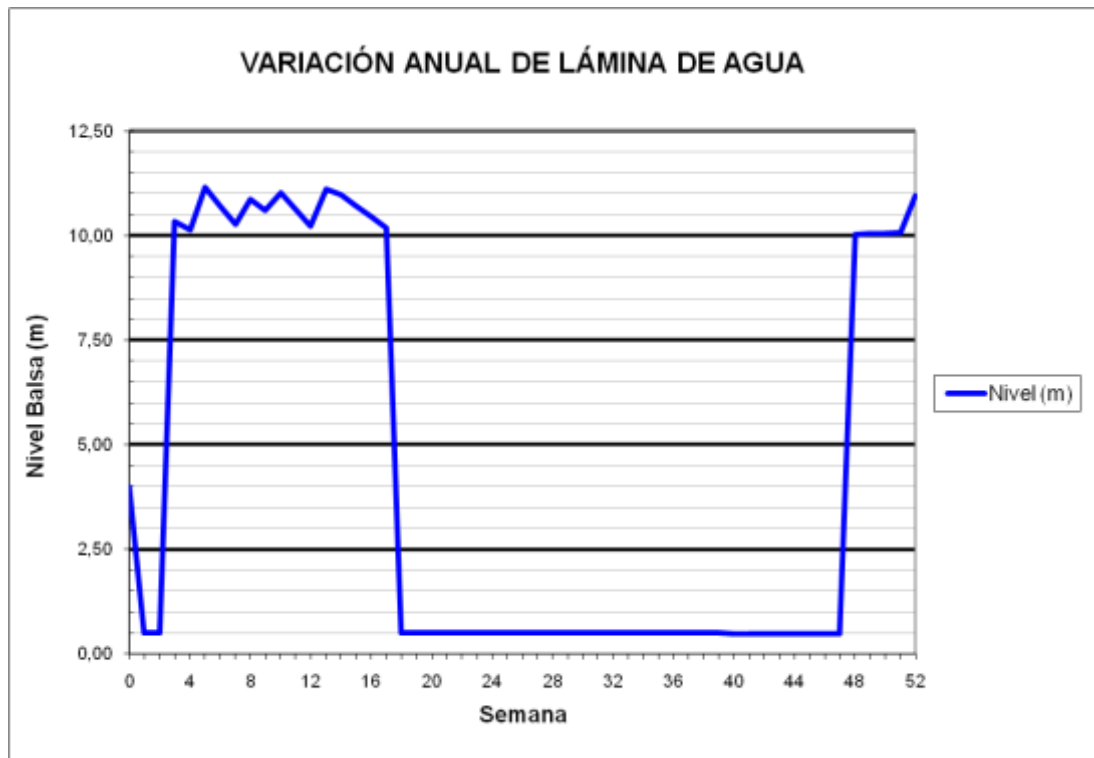


### BALSA CLAUDIO (B57) – BALSA MARGA (B58)





### BALSA CASAS (B59)

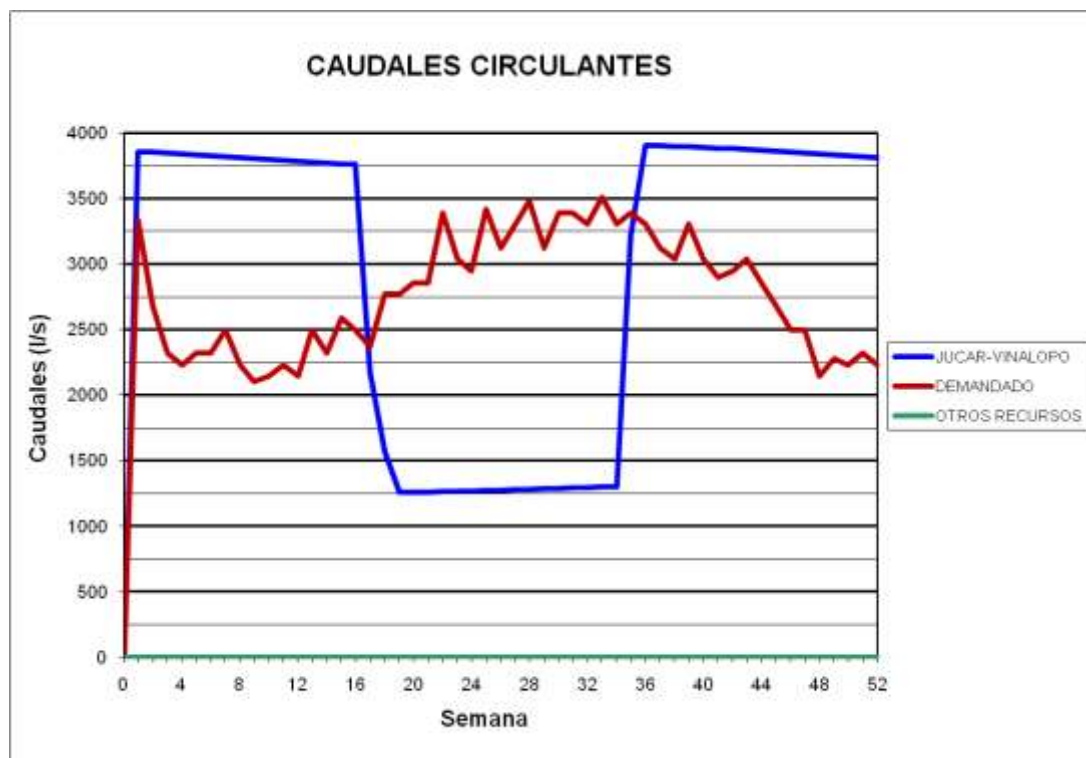
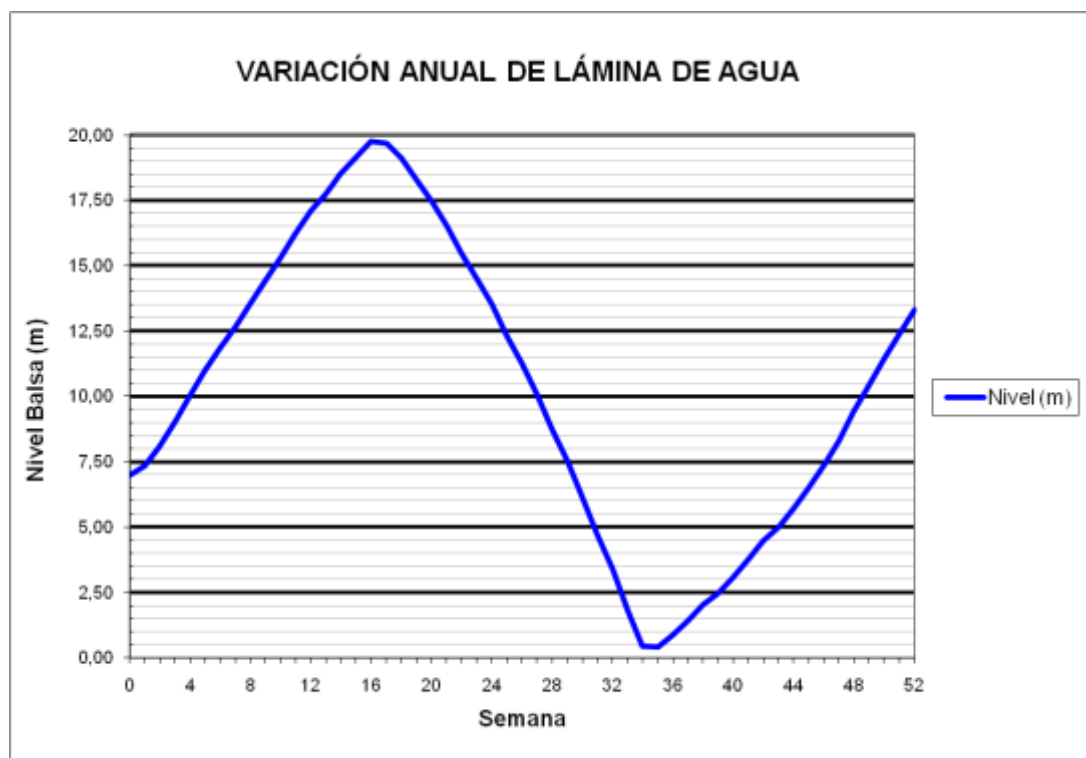


## **BALSAS AFECTADAS POR LAS MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA Balsa EL ROLLO**

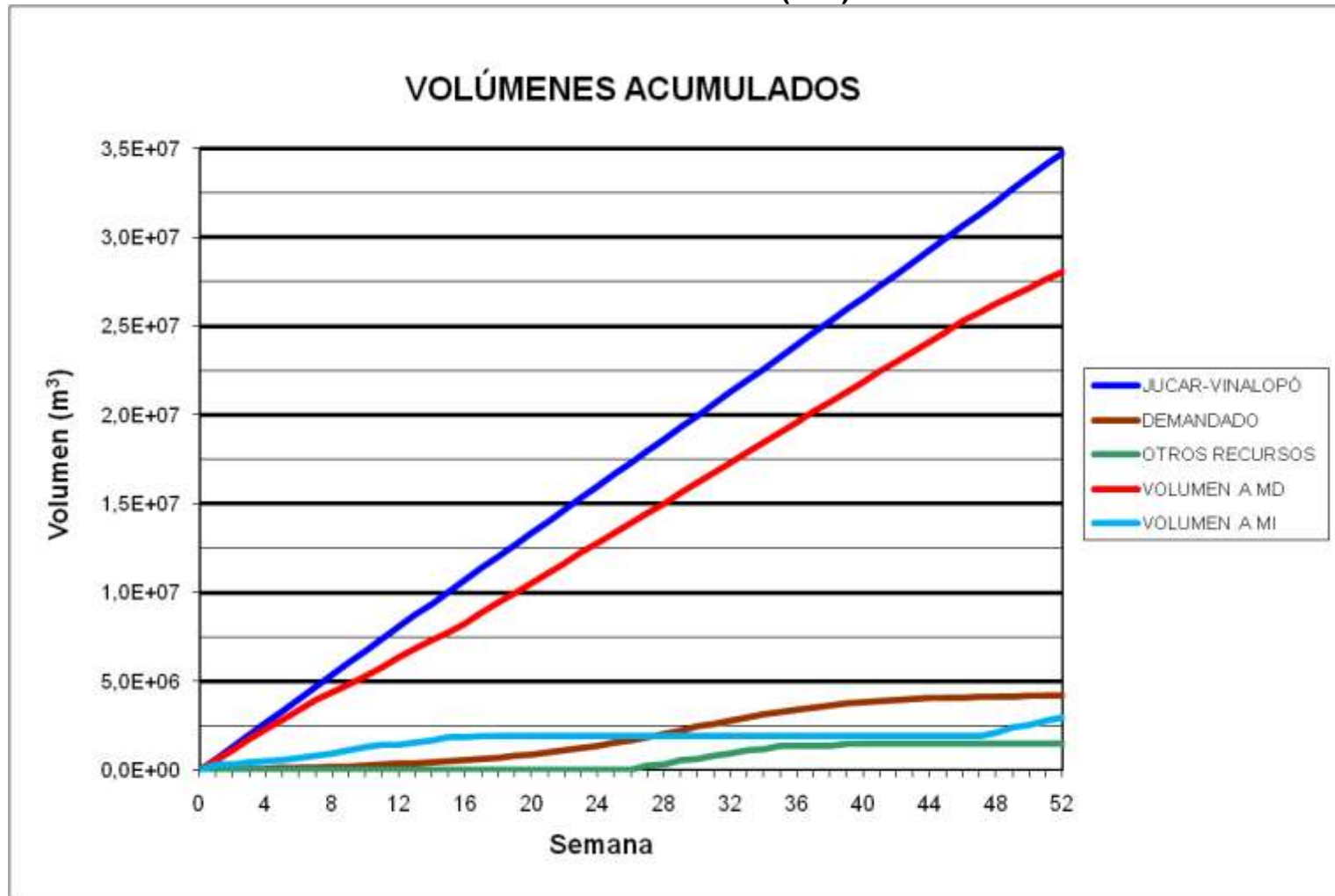
BALSA DE SAN DIEGO (B00)



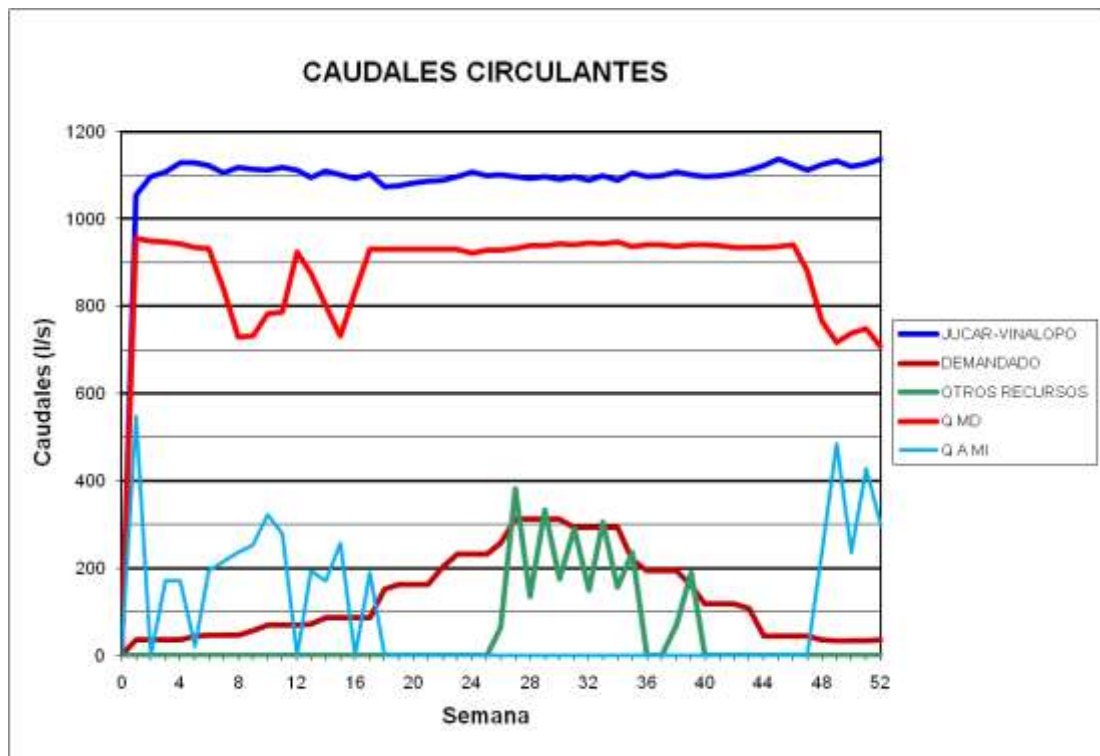
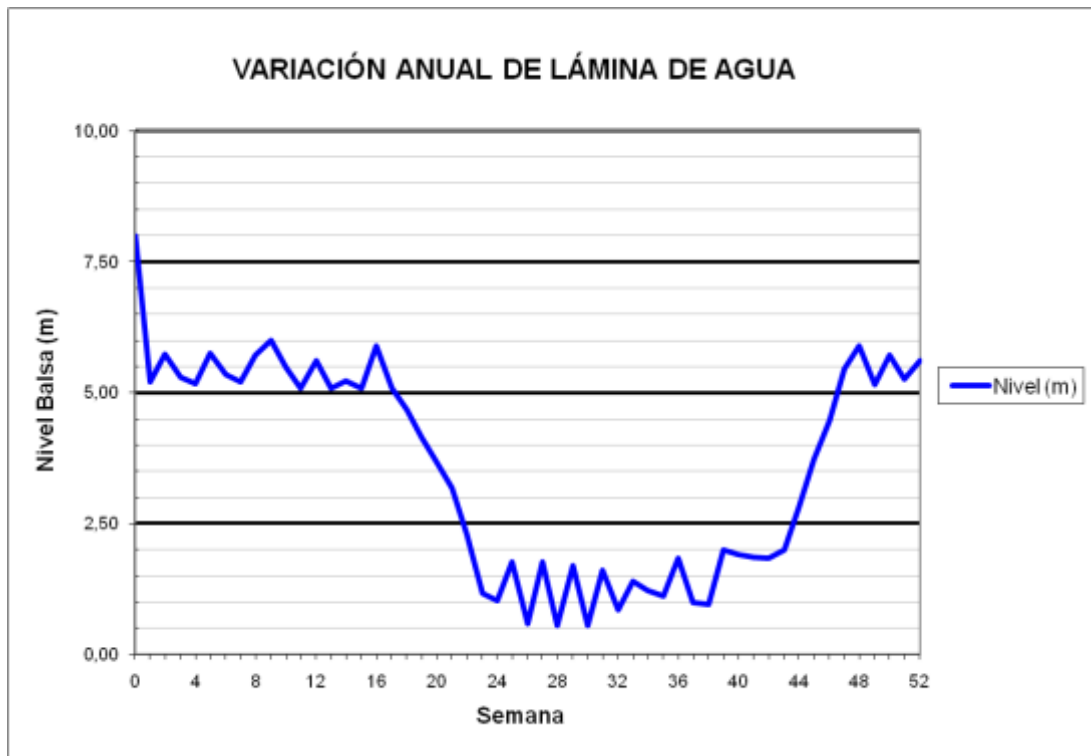
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)



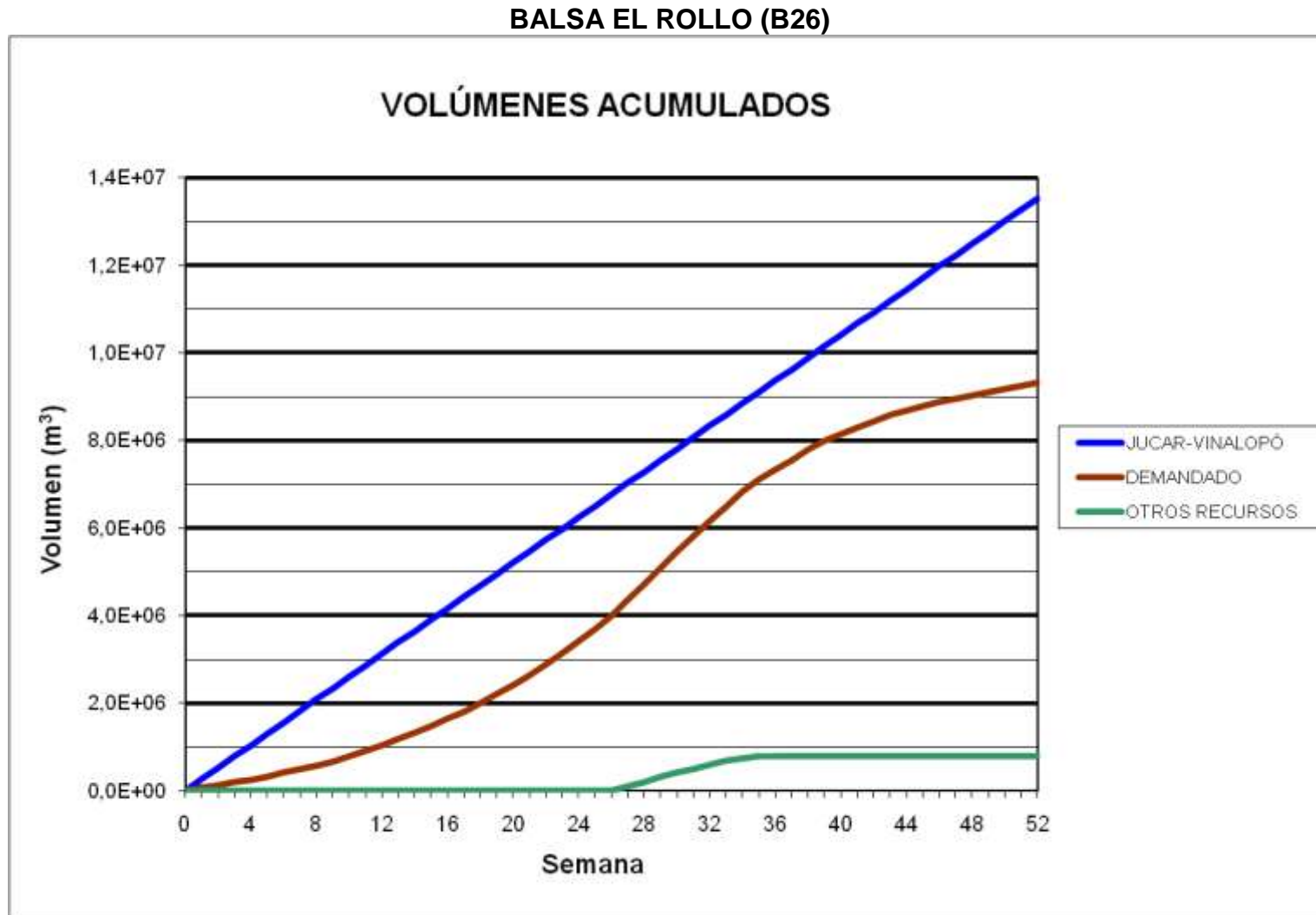
BALSA EL TOSCAR (B17)



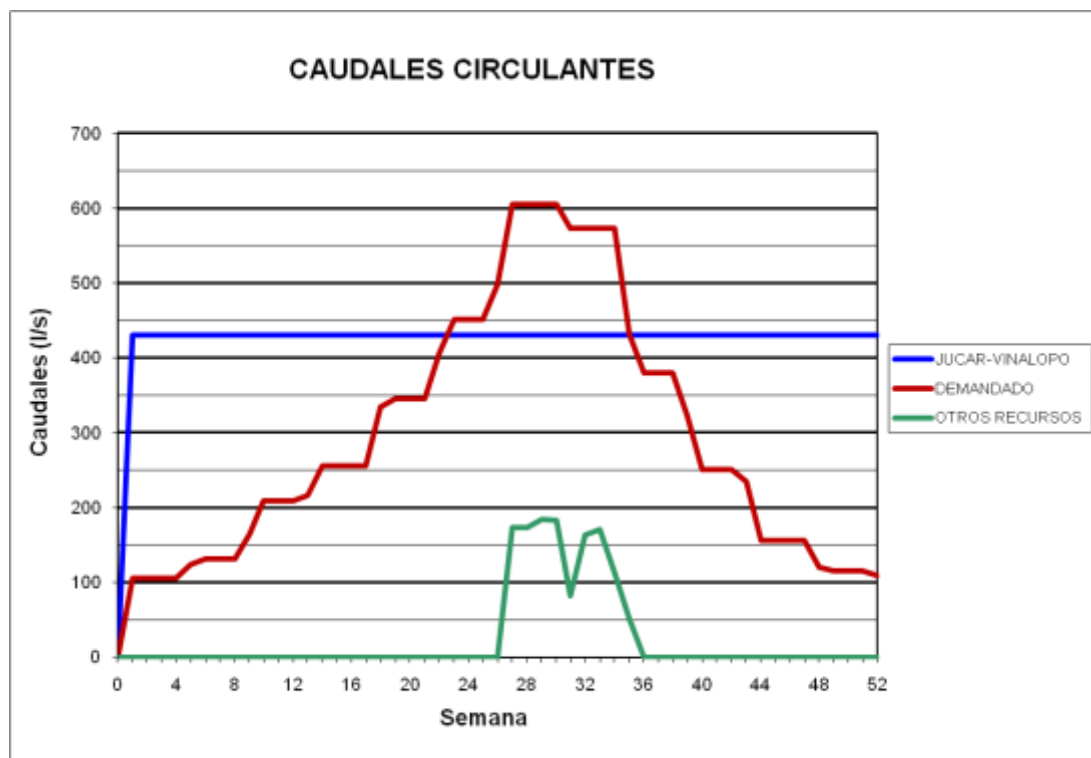
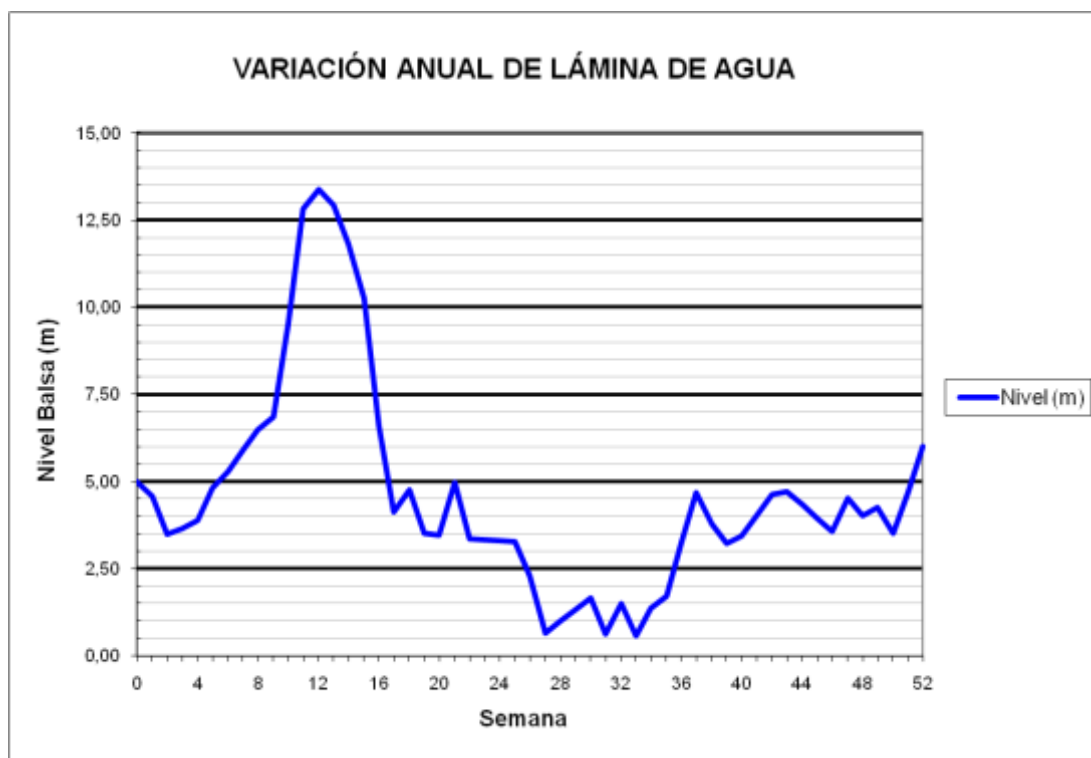
### BALSA EL TOSCAR (B17)

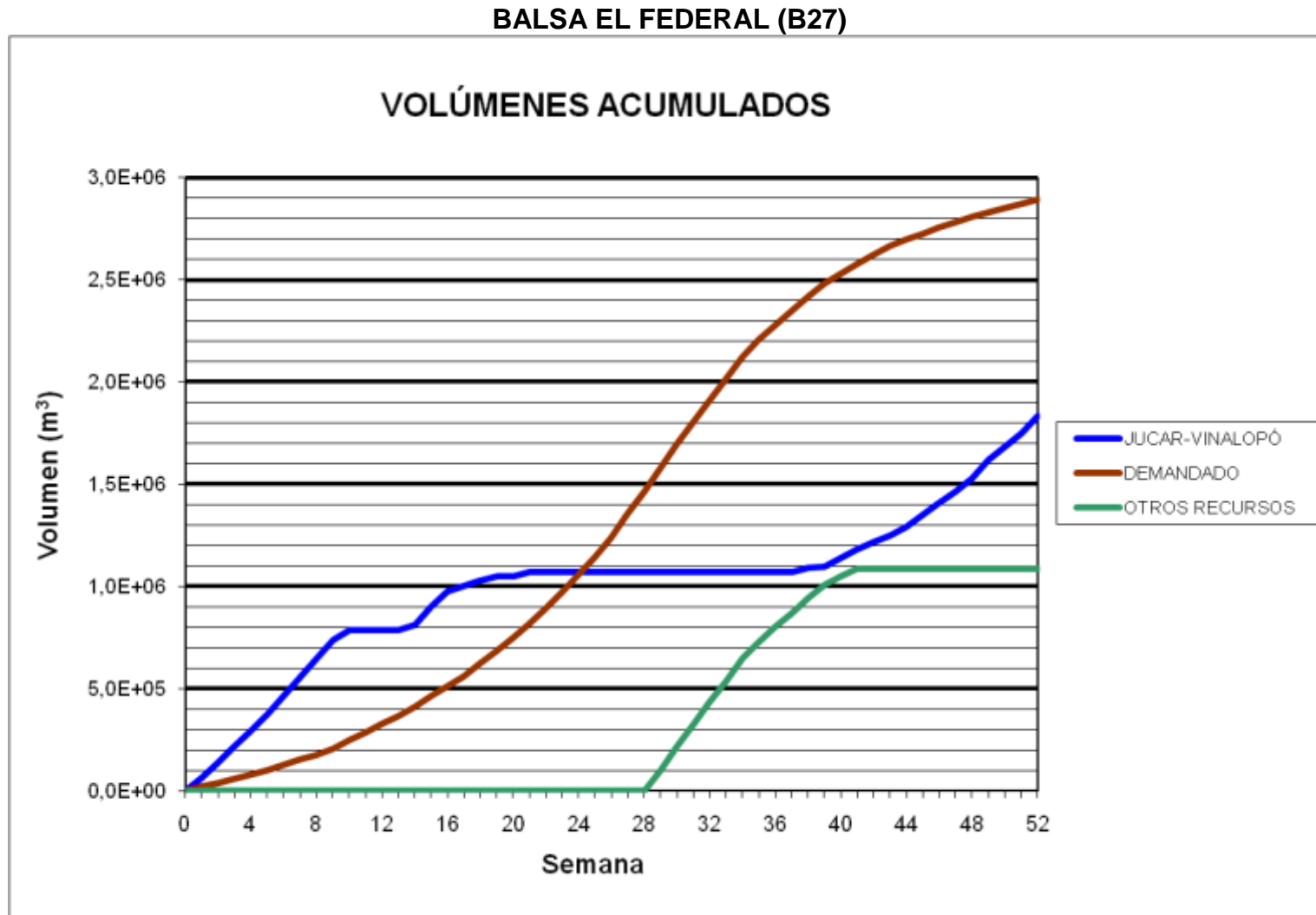




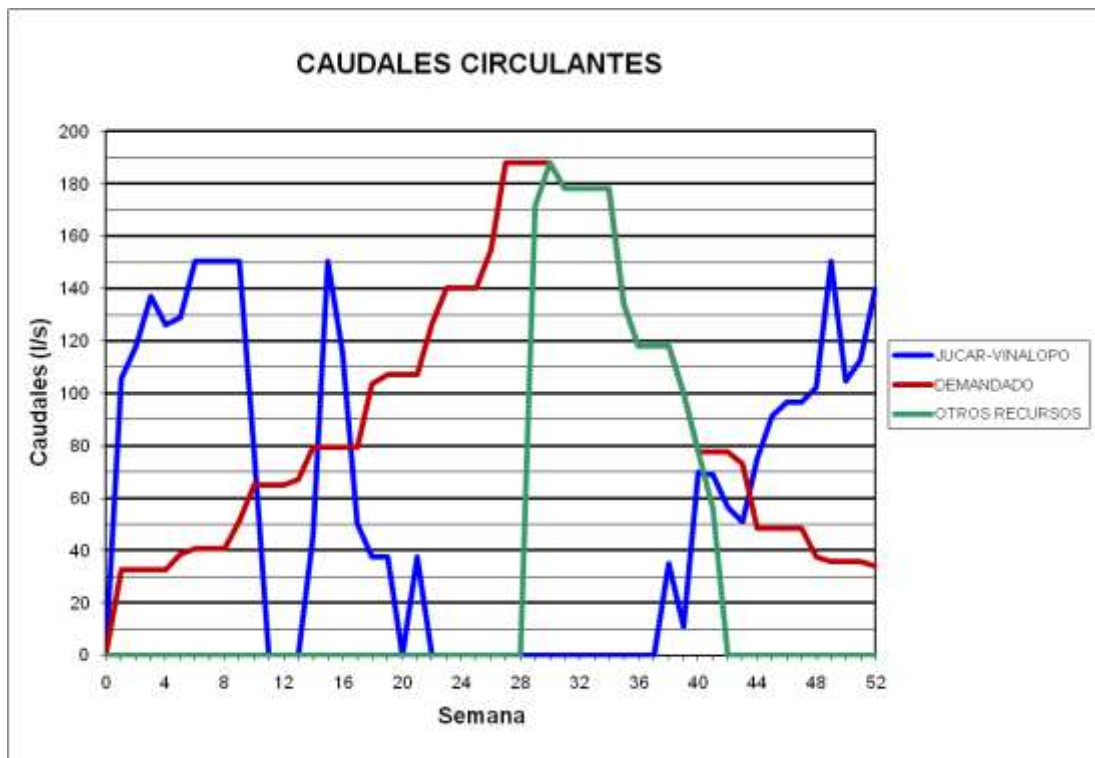
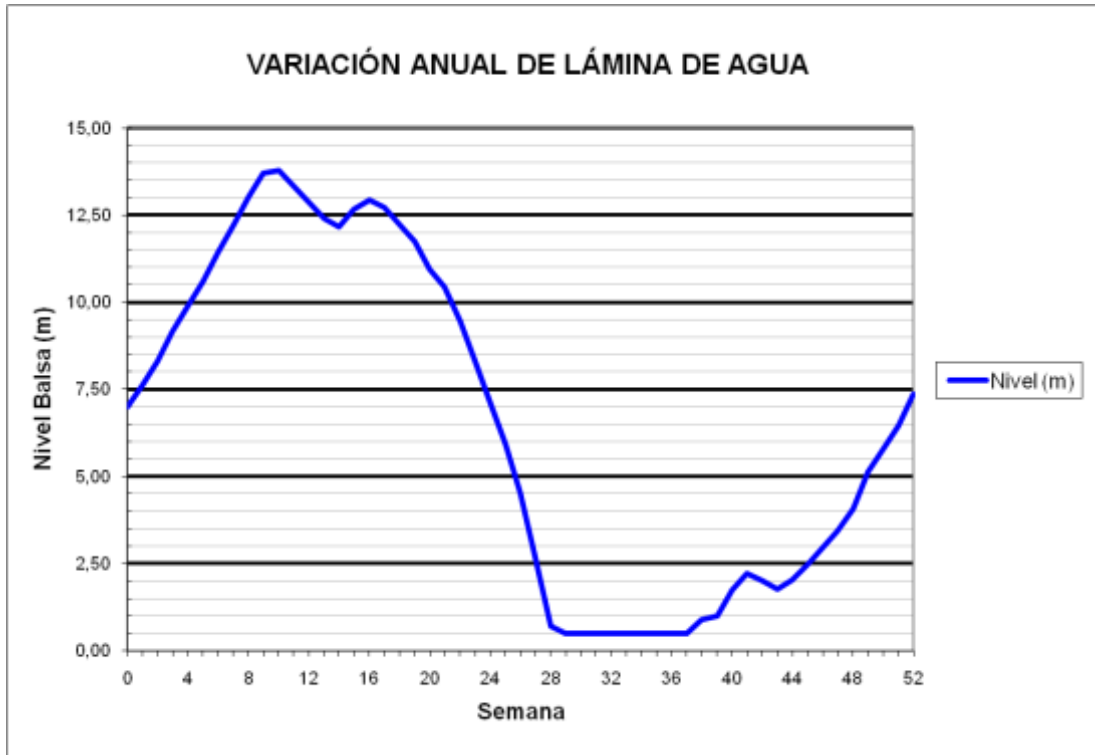


### BALSA EL ROLLO (B26)

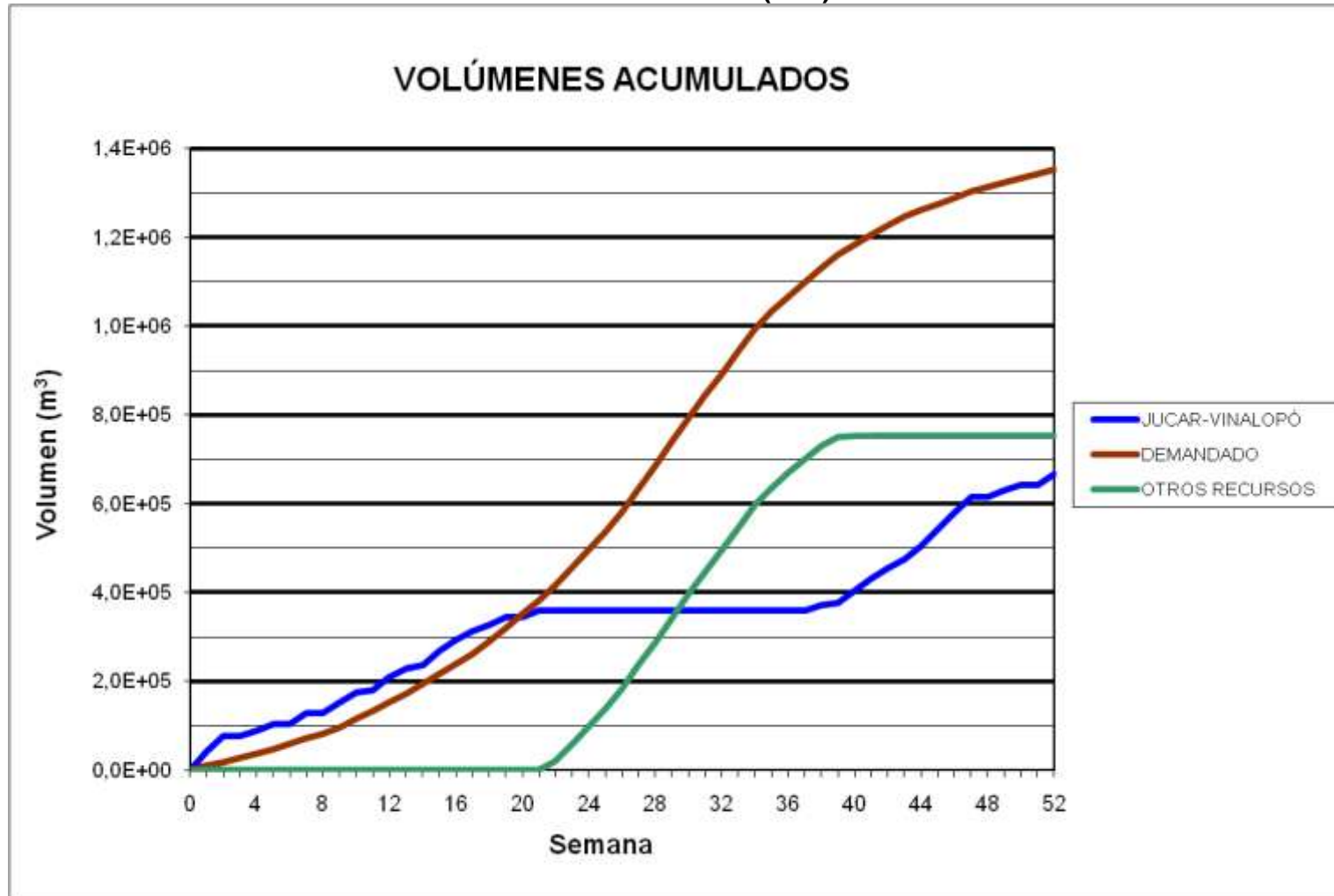




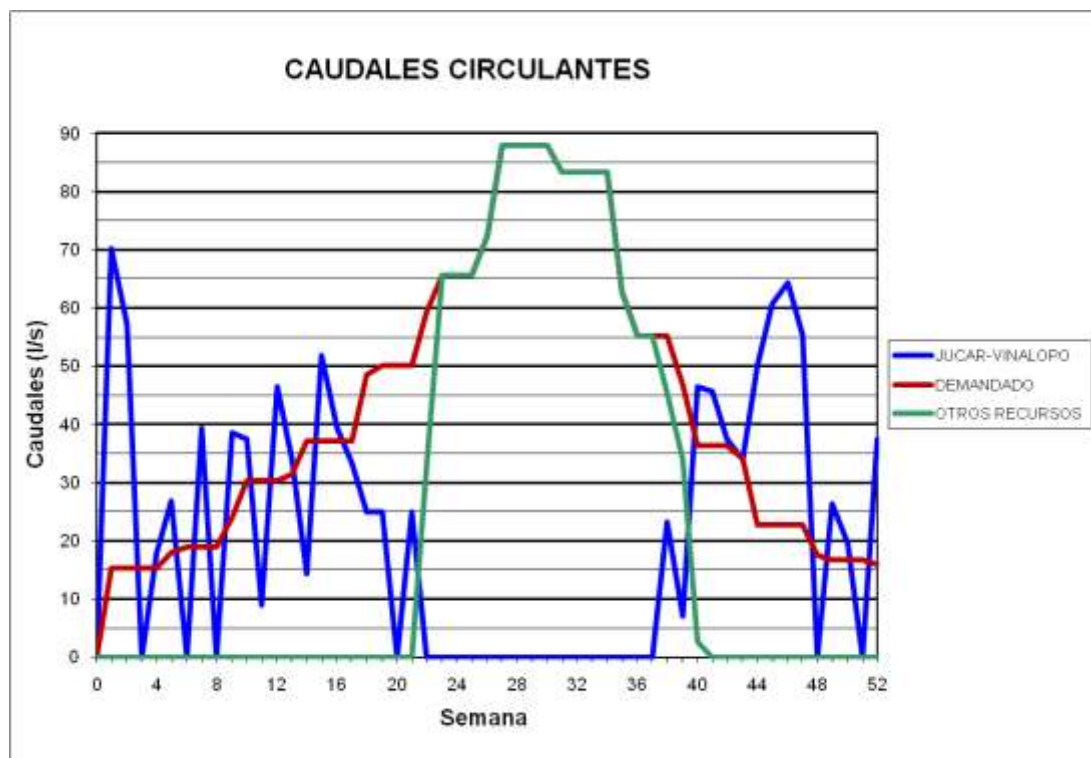
### BALSA EL FEDERAL (B27)



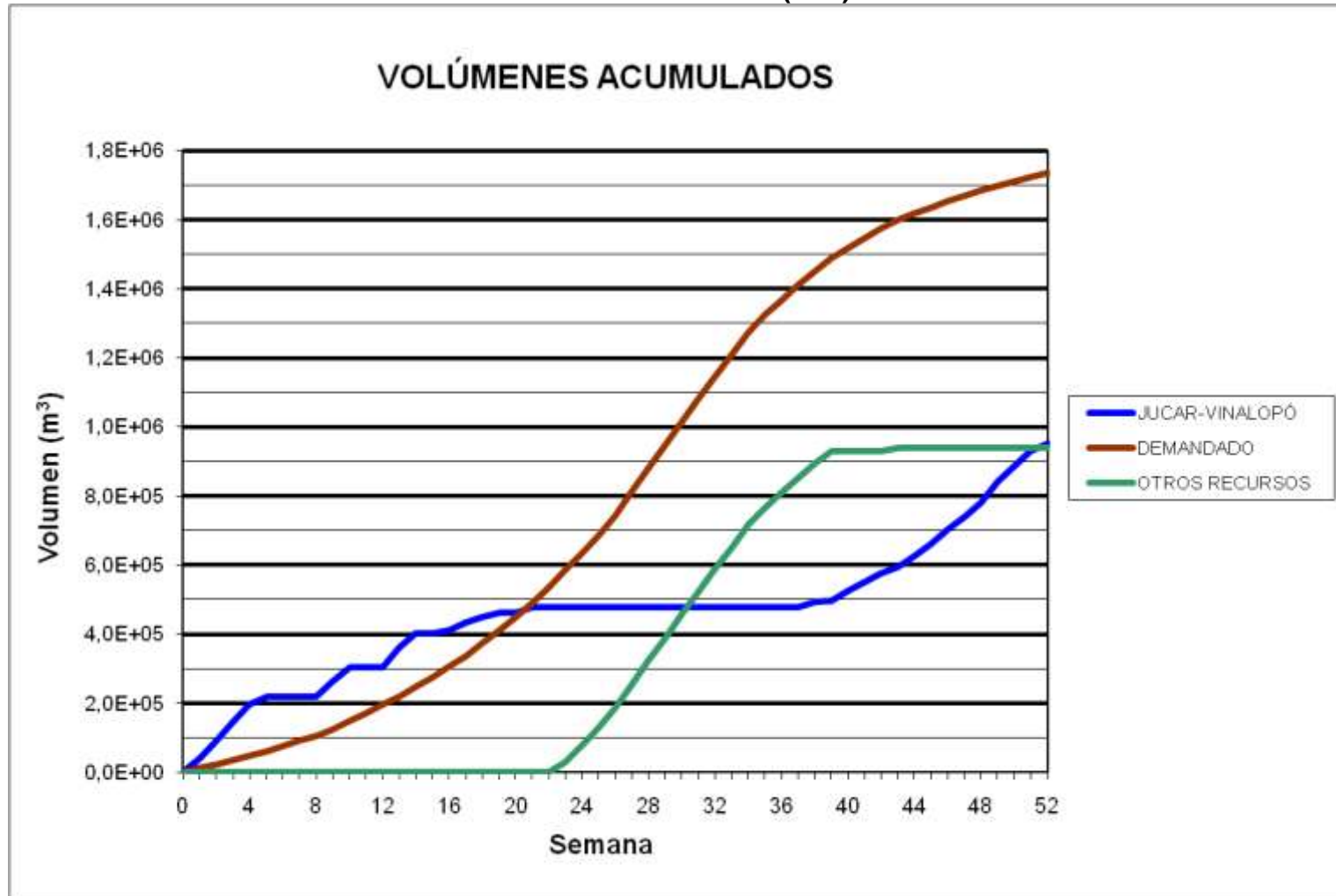
BALSA TOLOMÓ (B28)



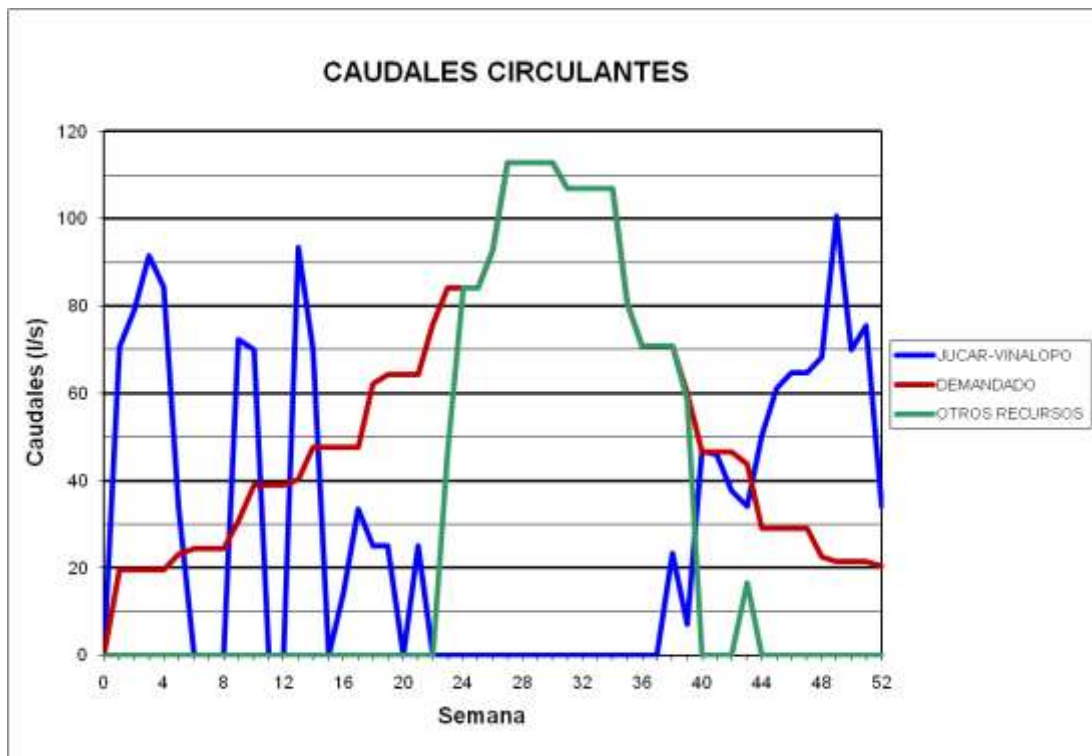
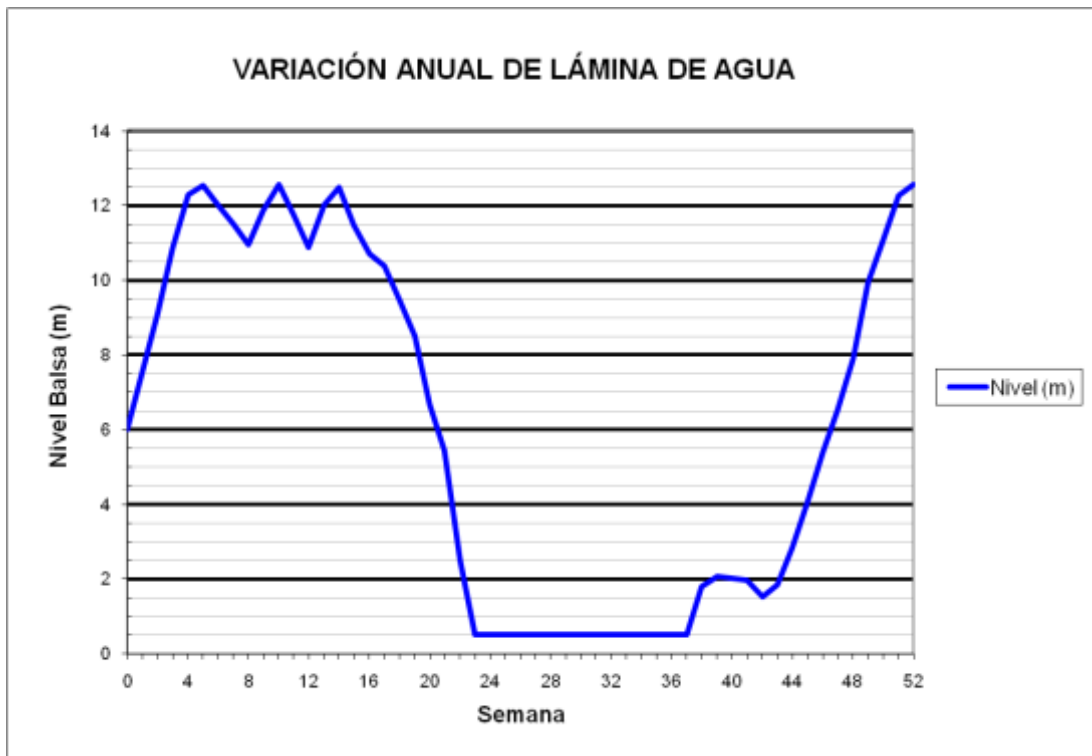
## BALSA TOLOMÓ (B28)



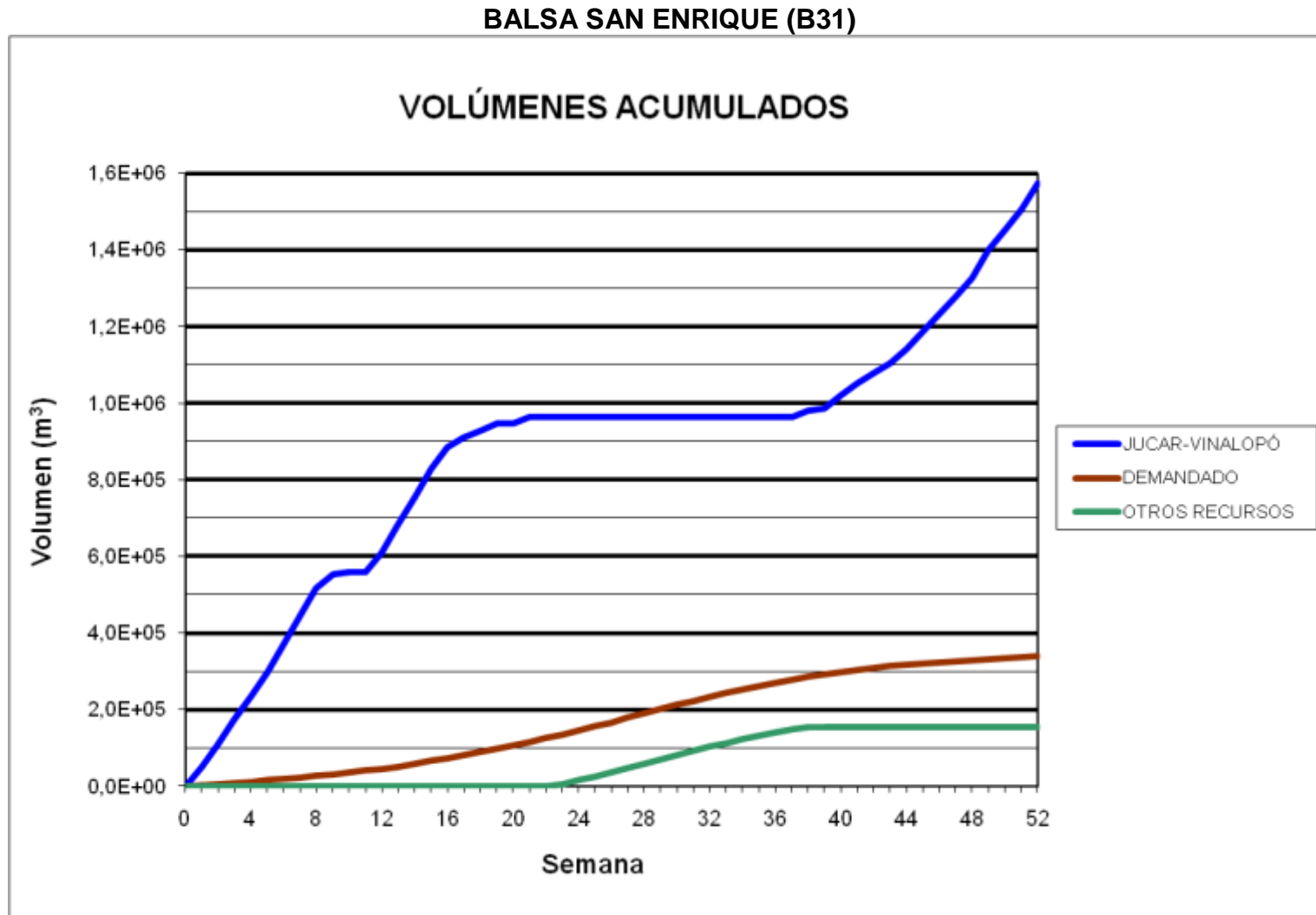
BALSA RABOSERO (B30)



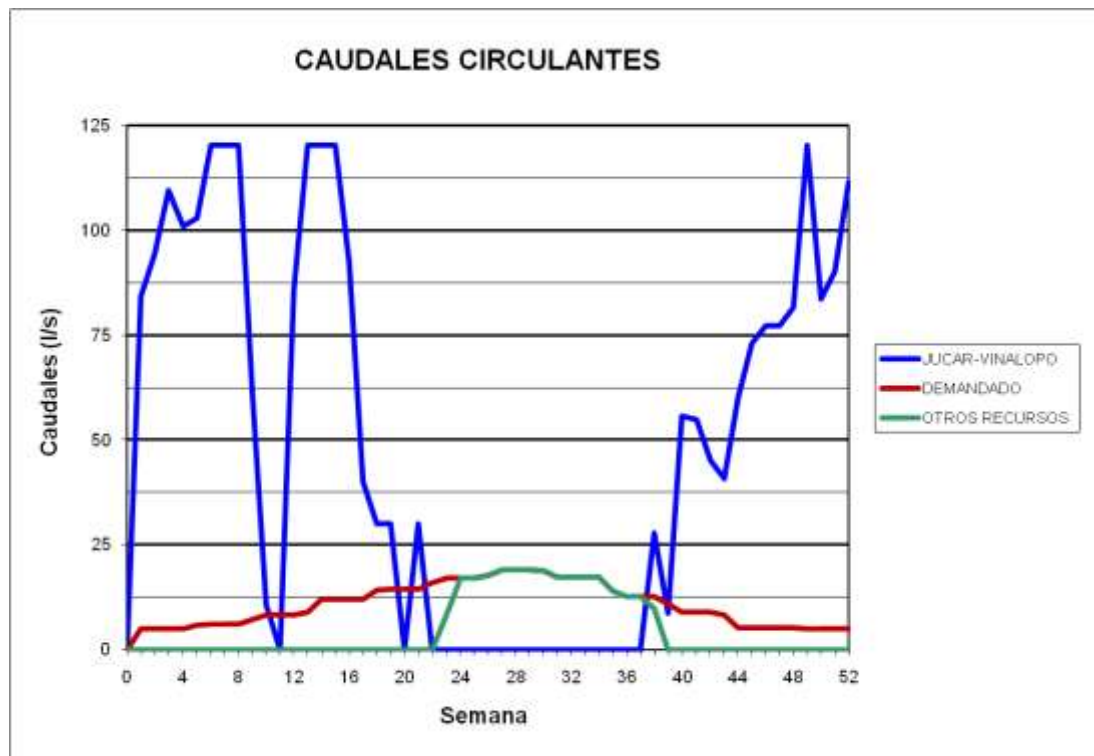
### BALSA RABOSERO (B30)



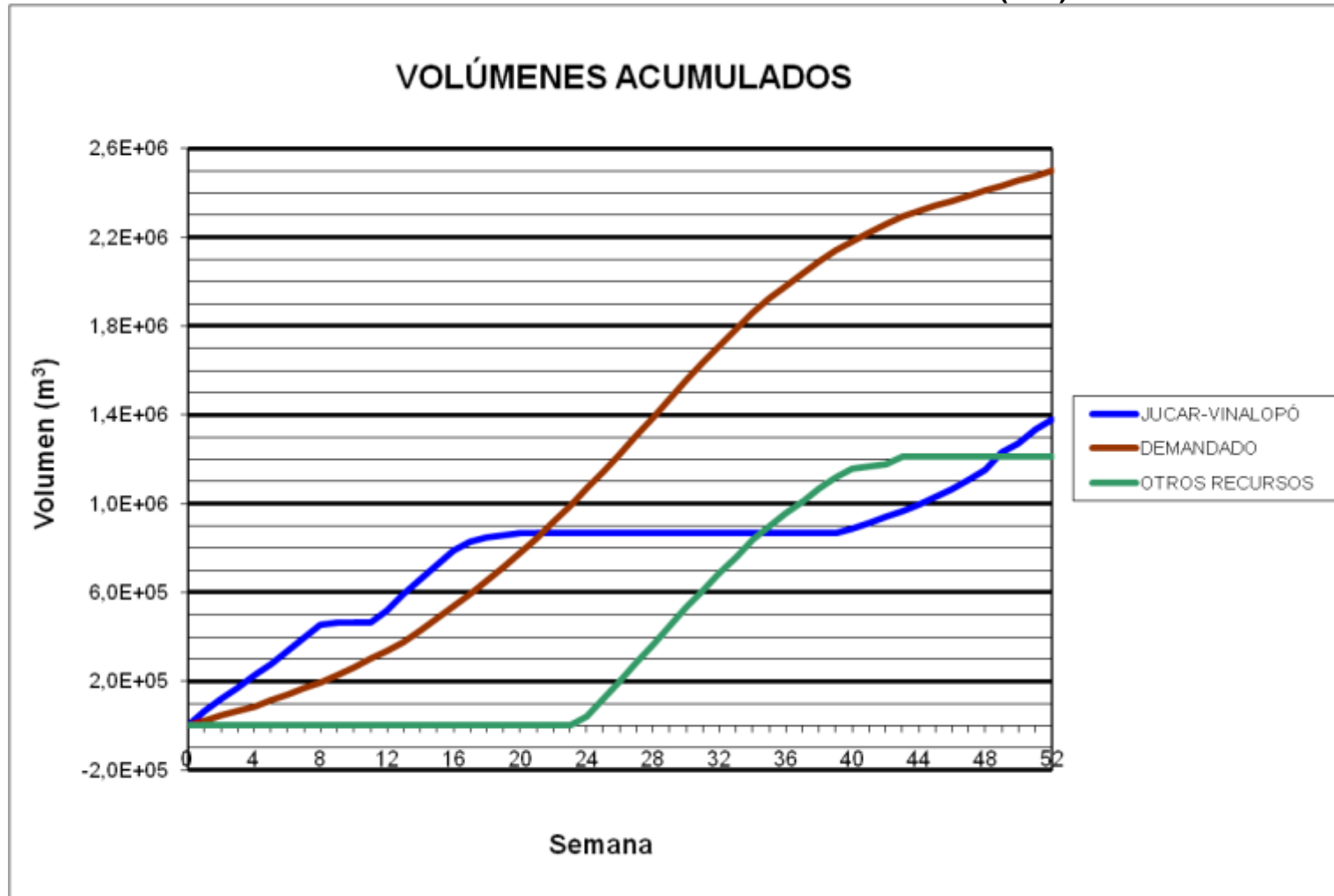




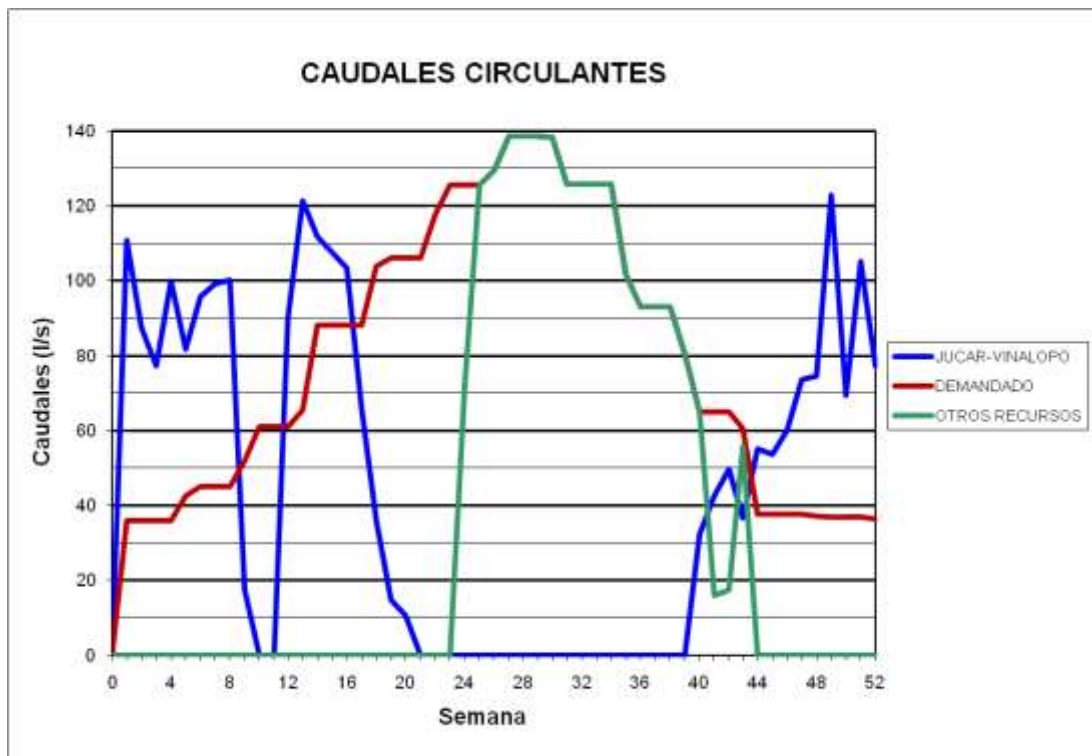
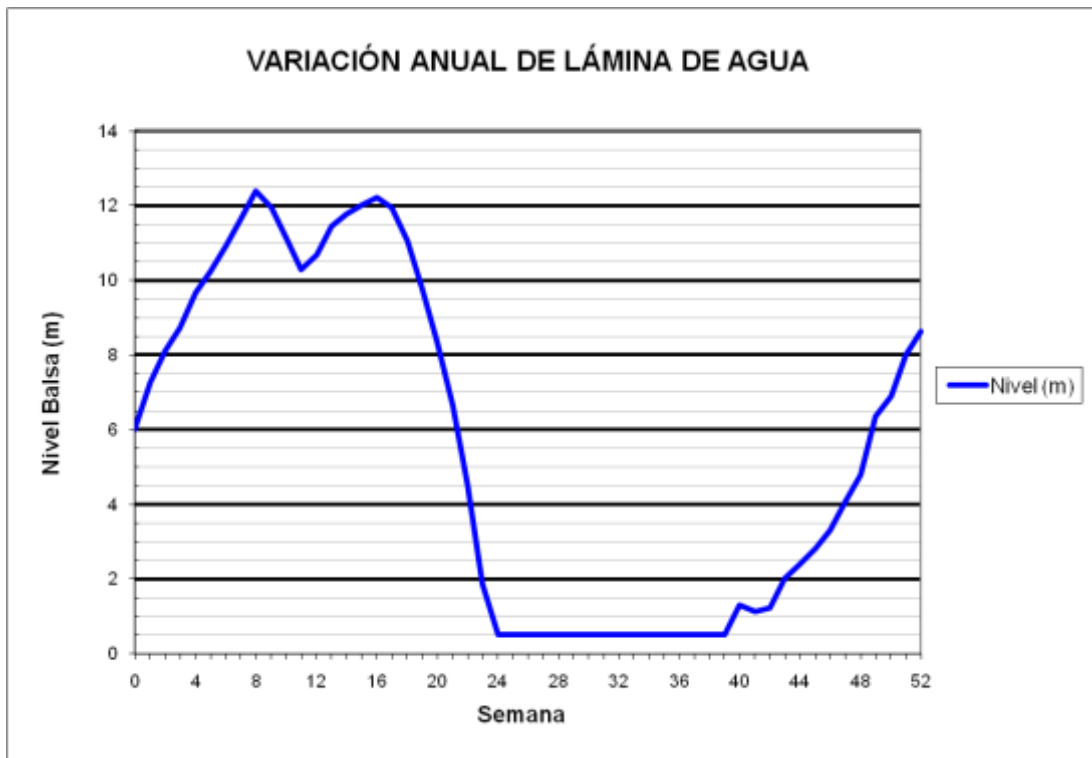
### BALSA SAN ENRIQUE (B31)



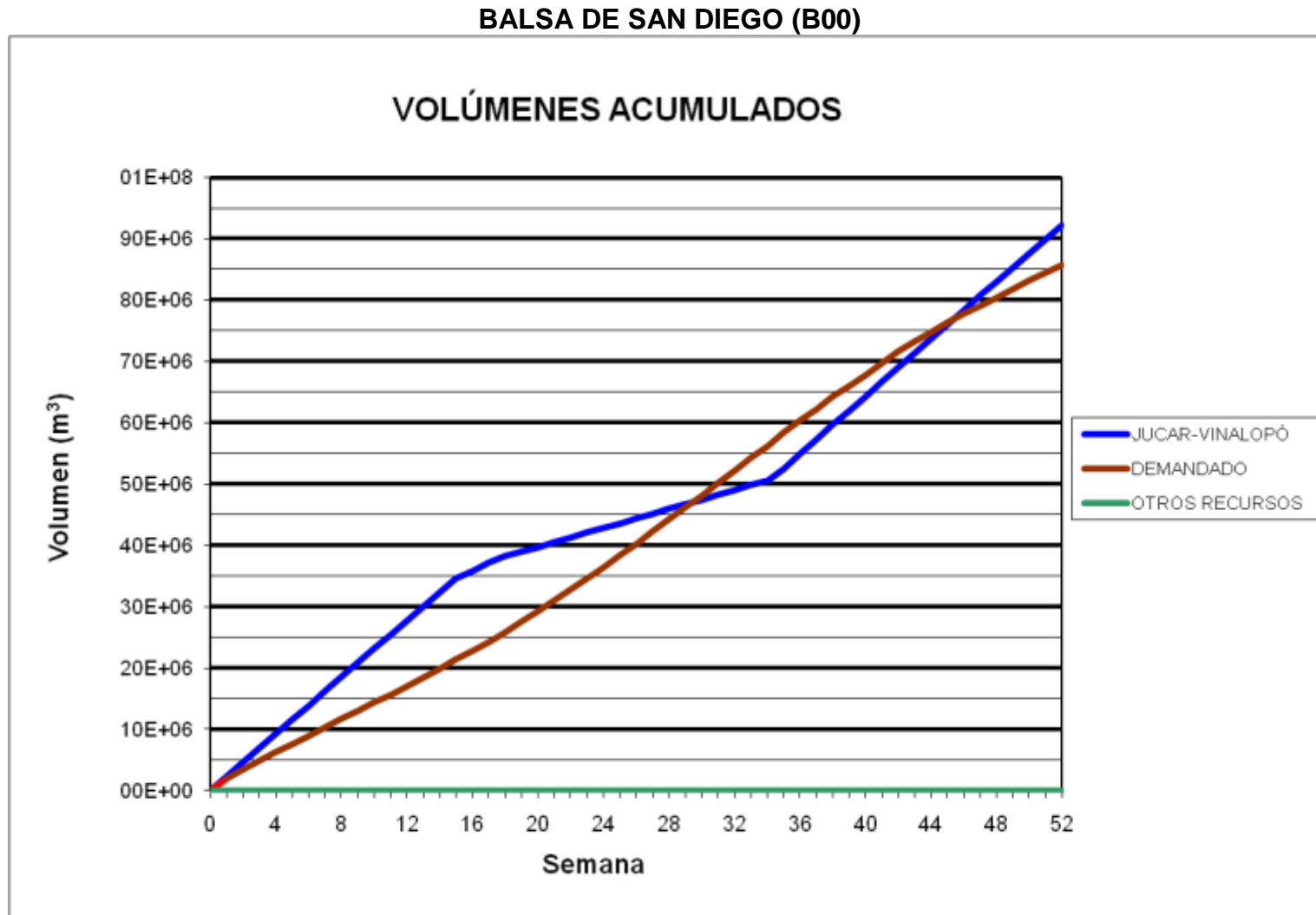
BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)



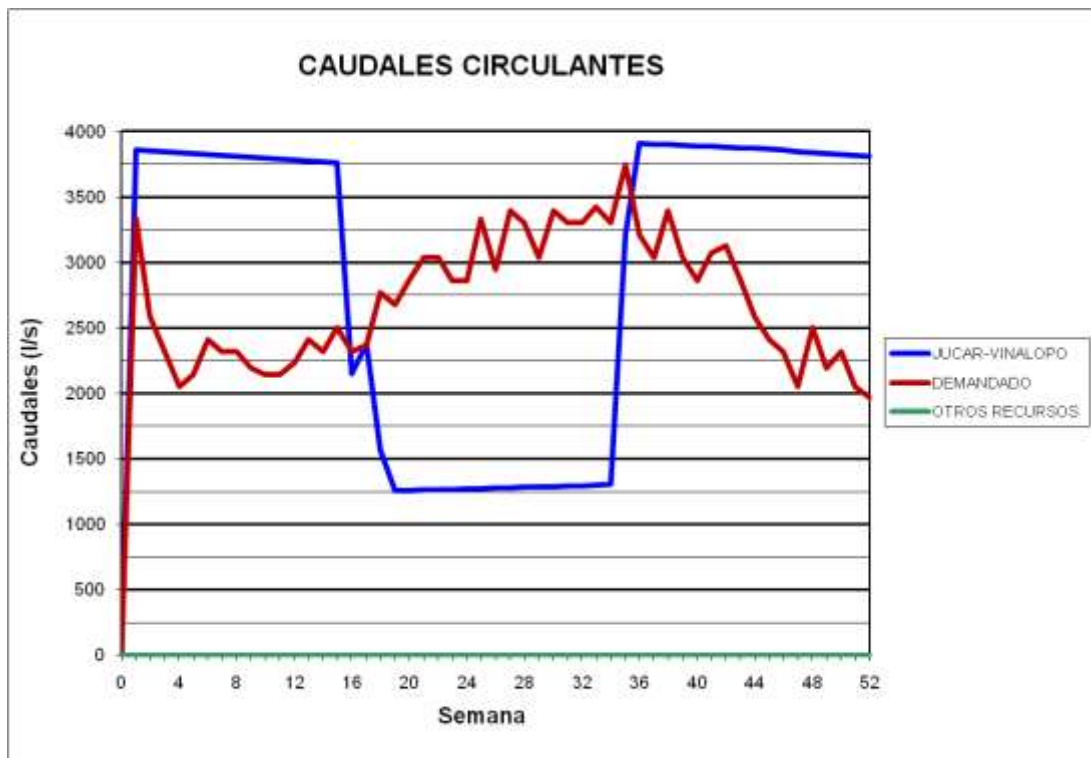
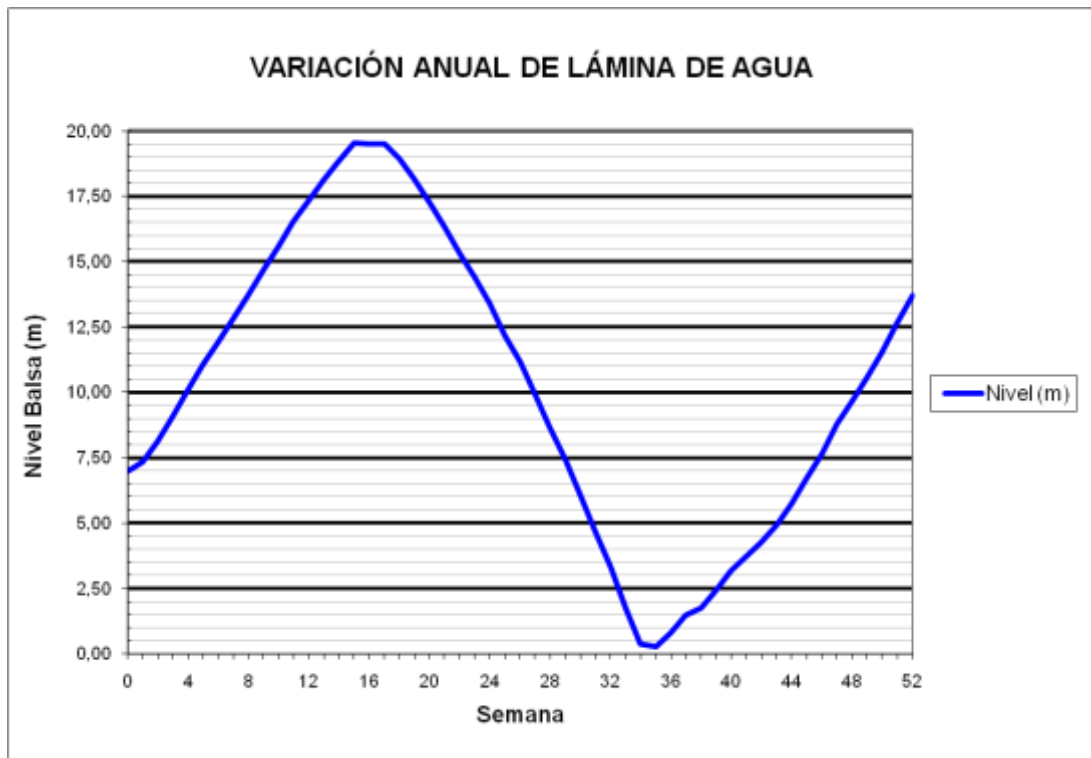
### BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)



***3.2 Resultados obtenidos para una demanda superficie de riego en explotación del 90%, considerando el abastecimiento, en régimen cuasiestacionario***



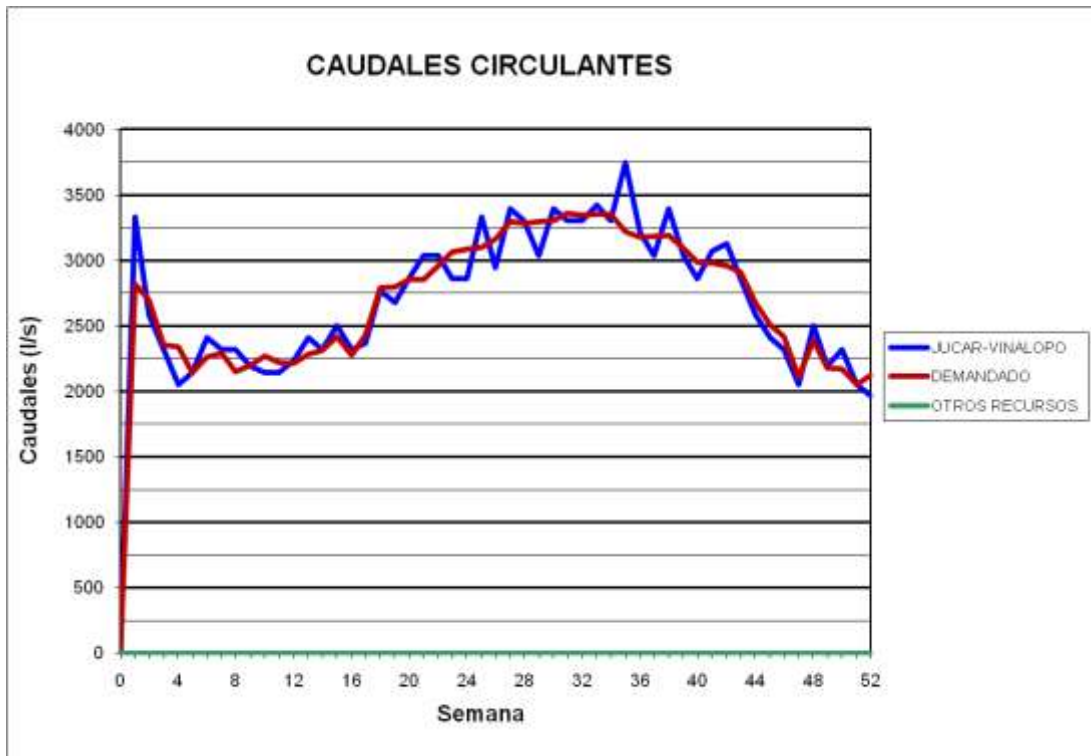
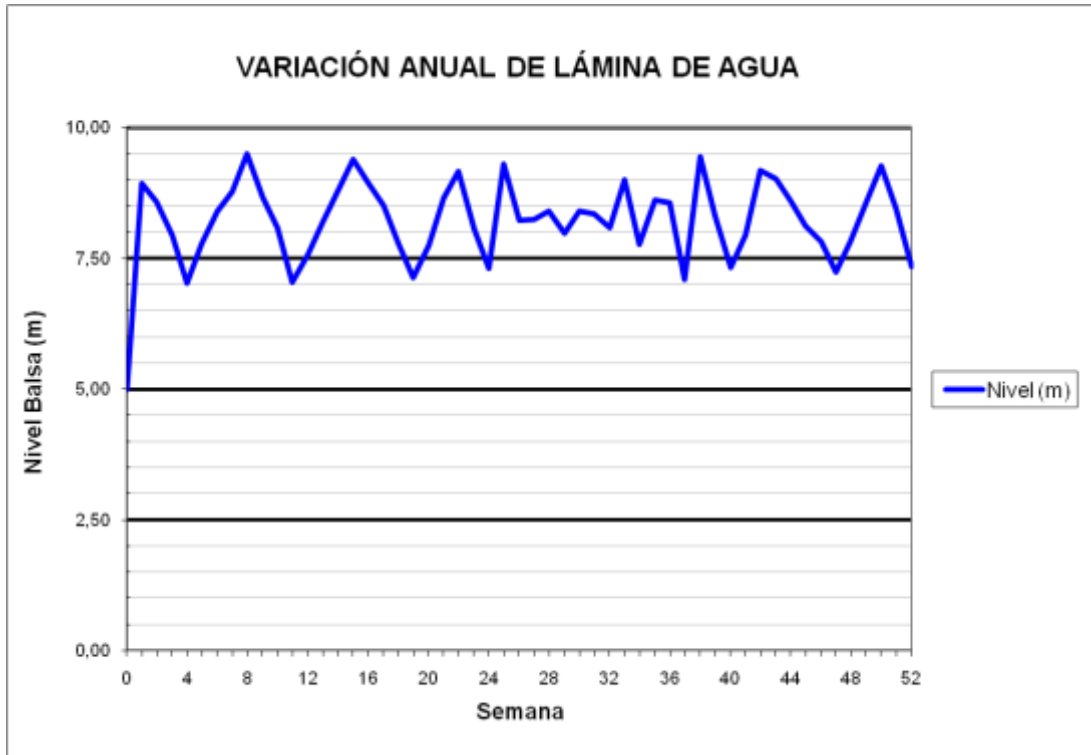
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)







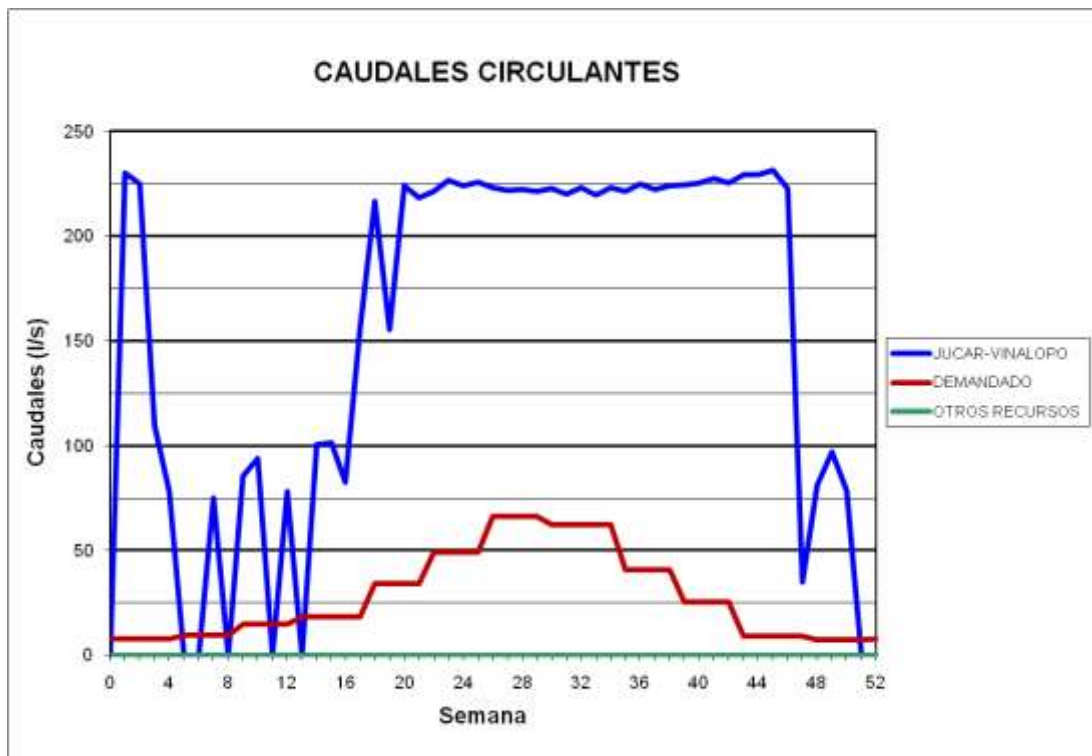
### BALSA LA CUESTA (B01)



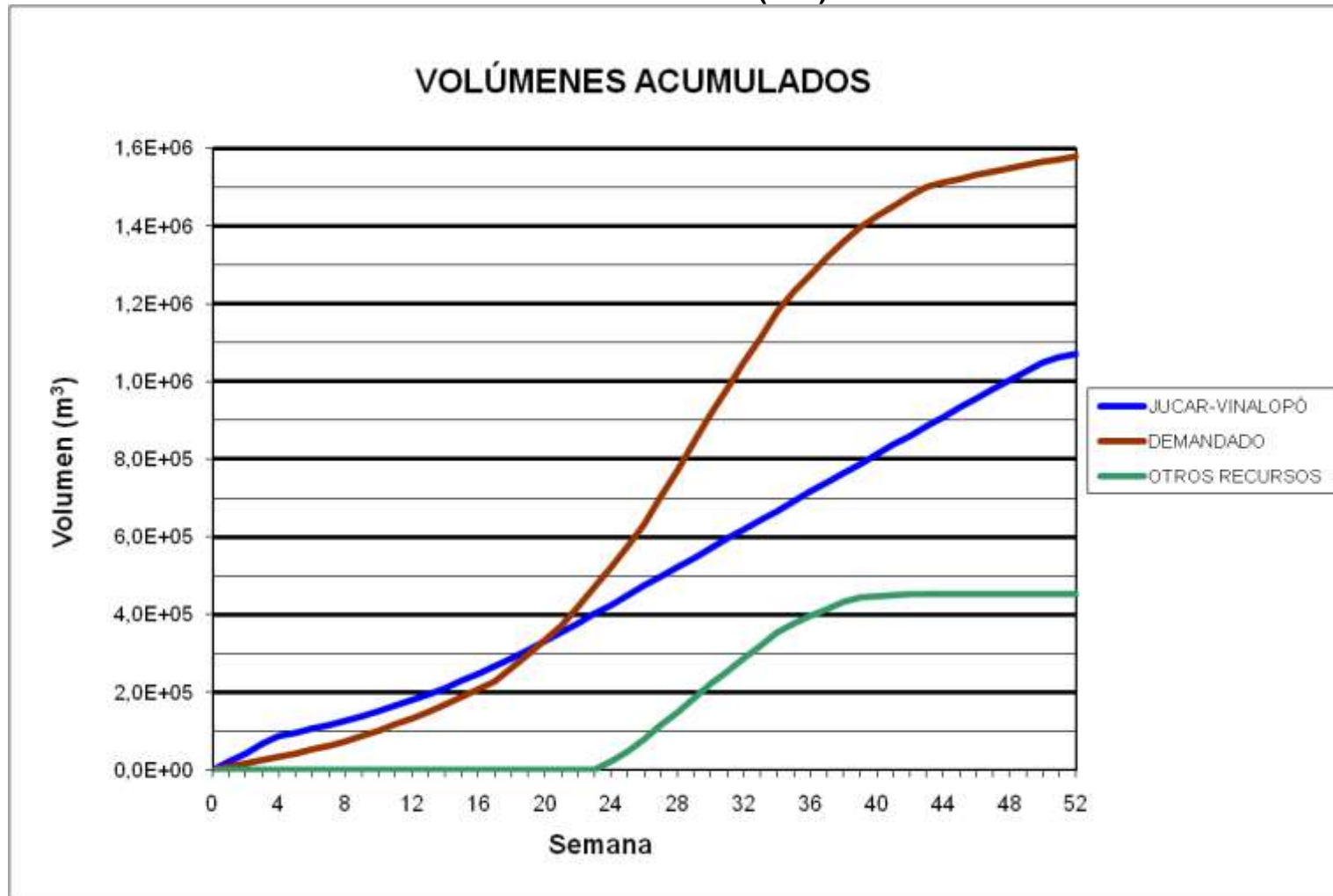
BALSA BOQUERA (B05)



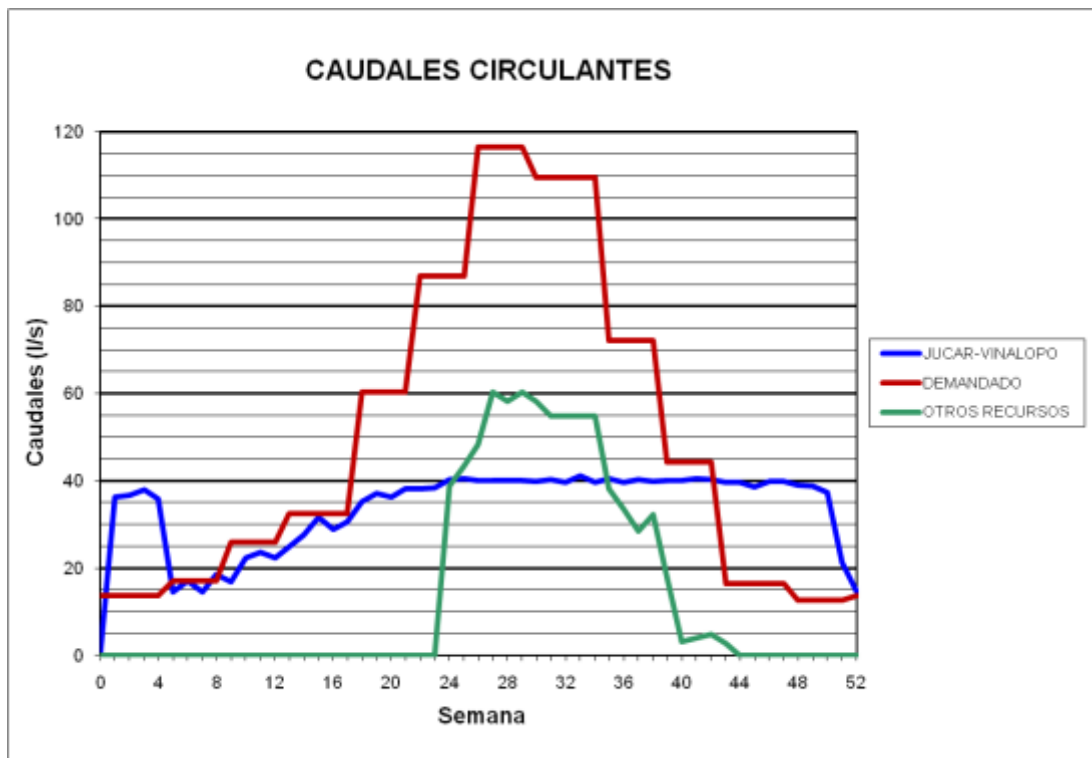
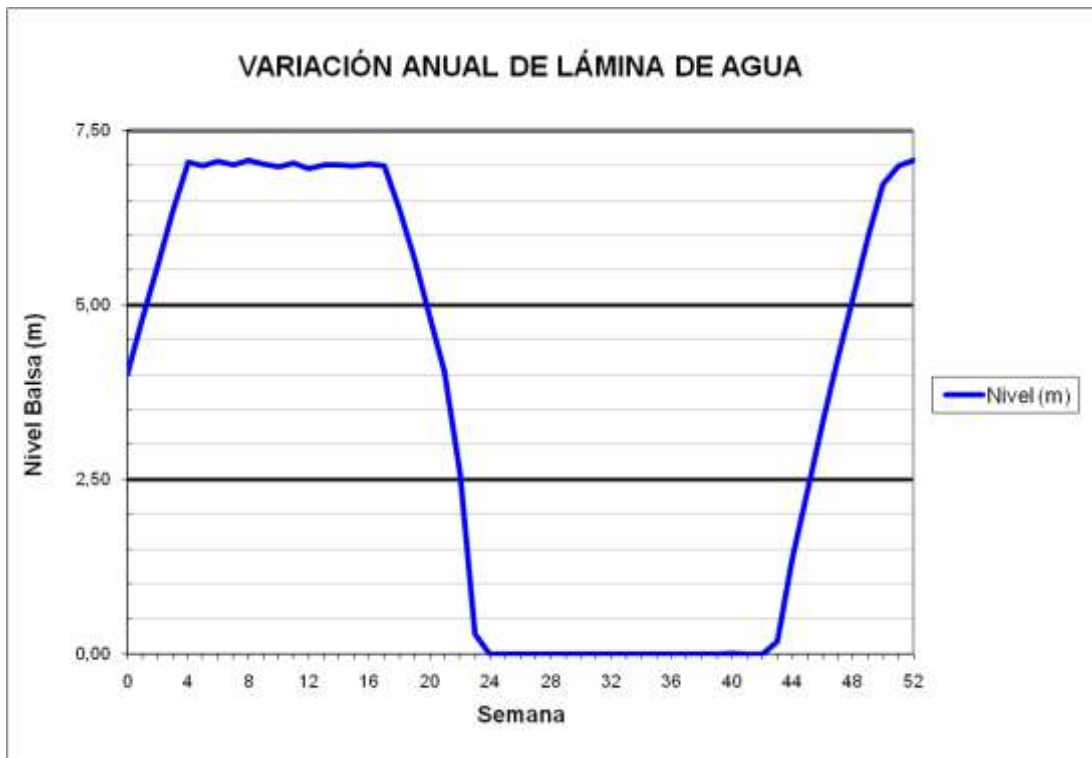
### BALSA BOQUERA (B05)



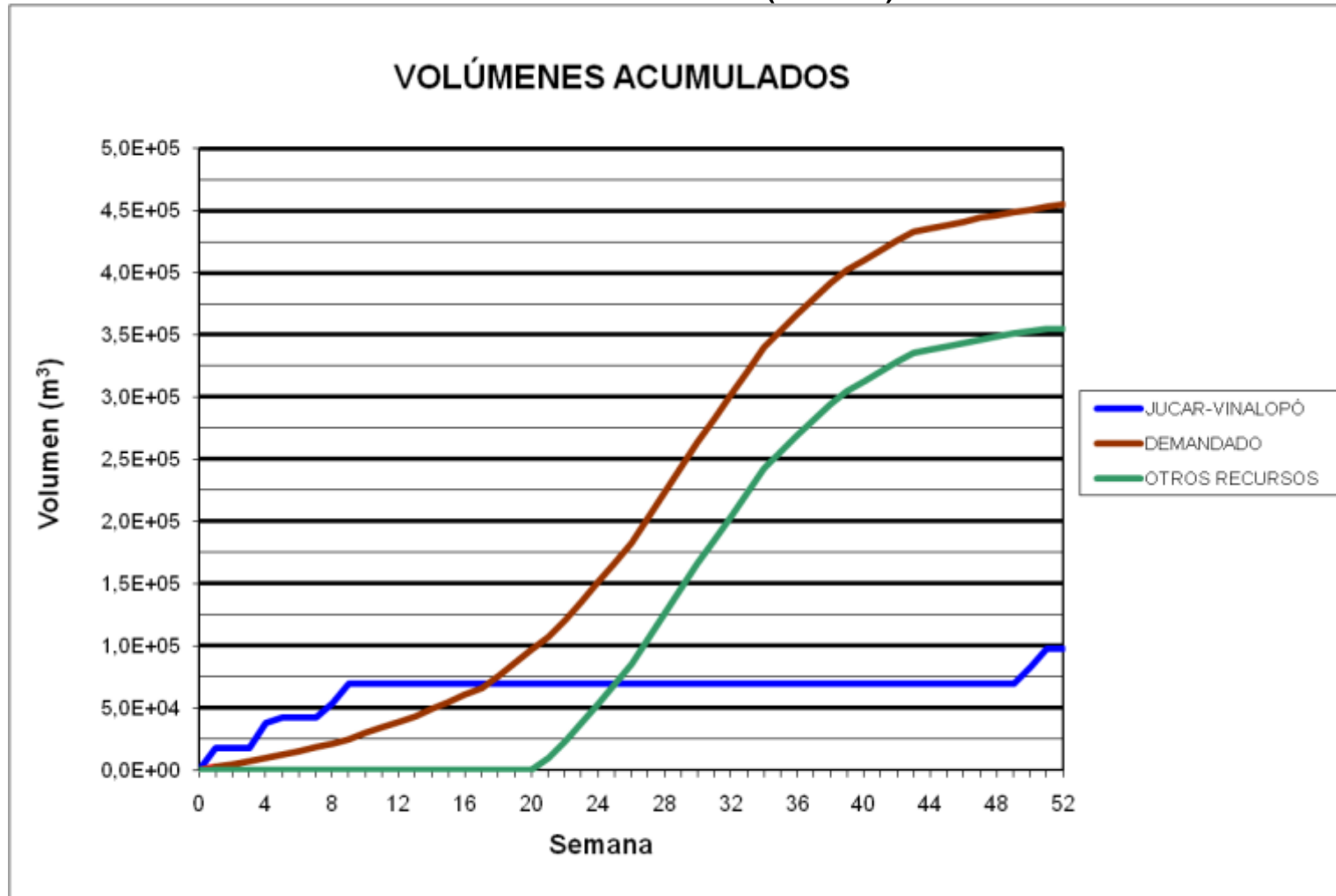
BALSA PUERTO (B06)



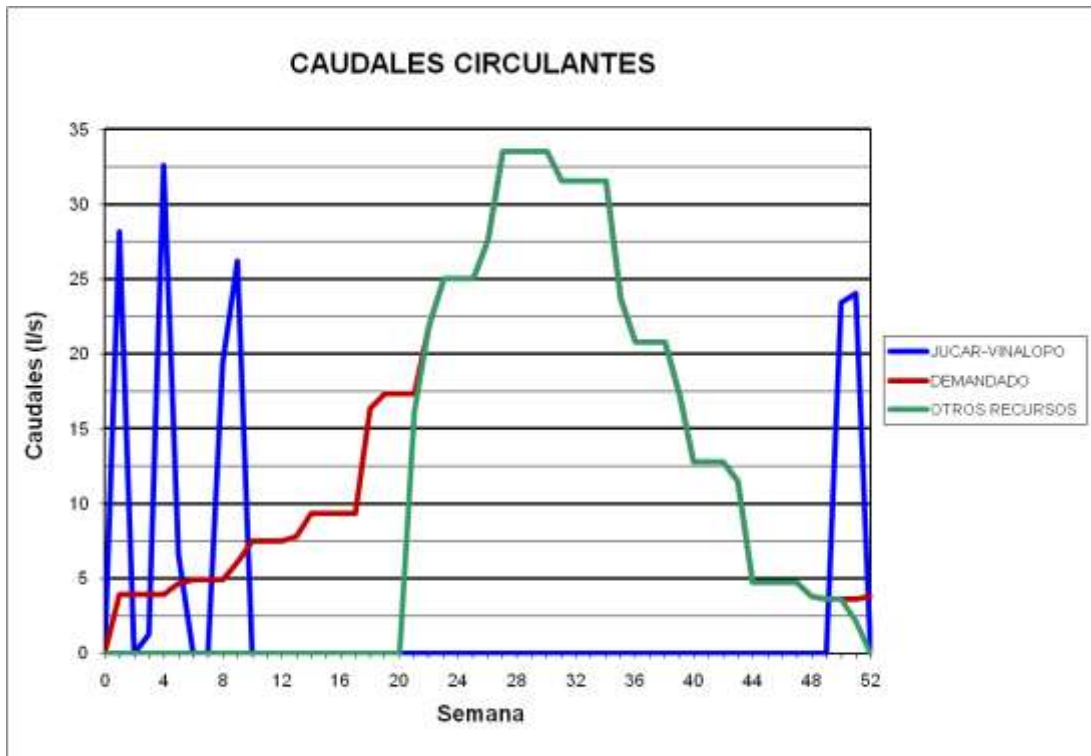
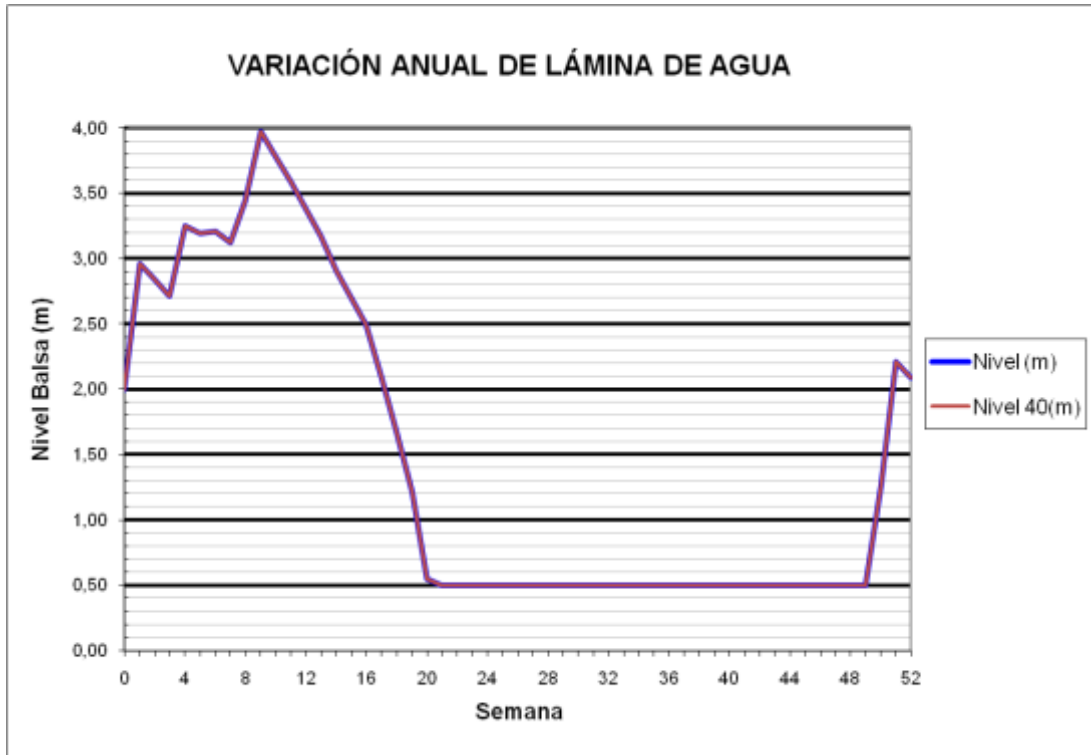
### BALSA PUERTO (B06)



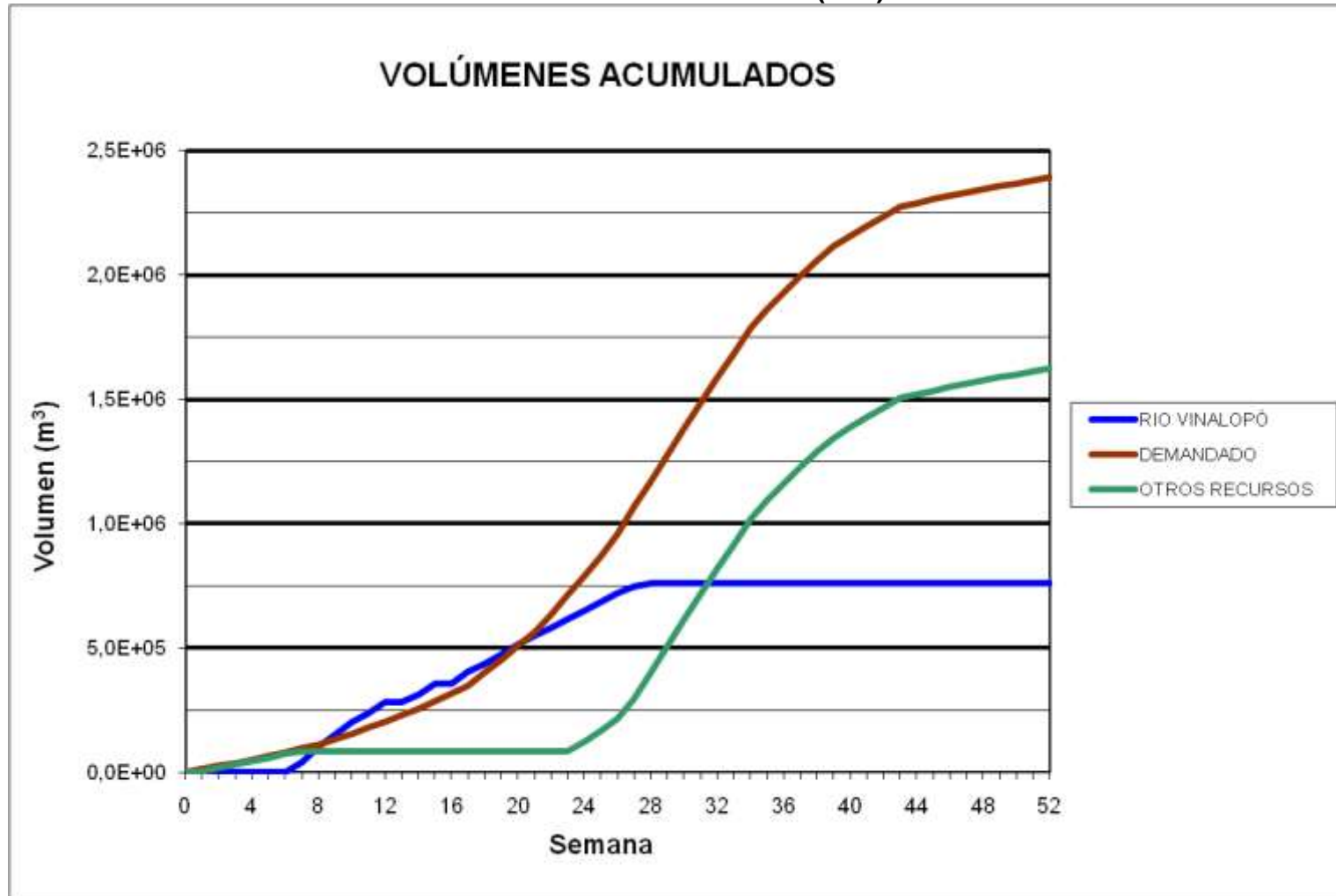
BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)



### BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)

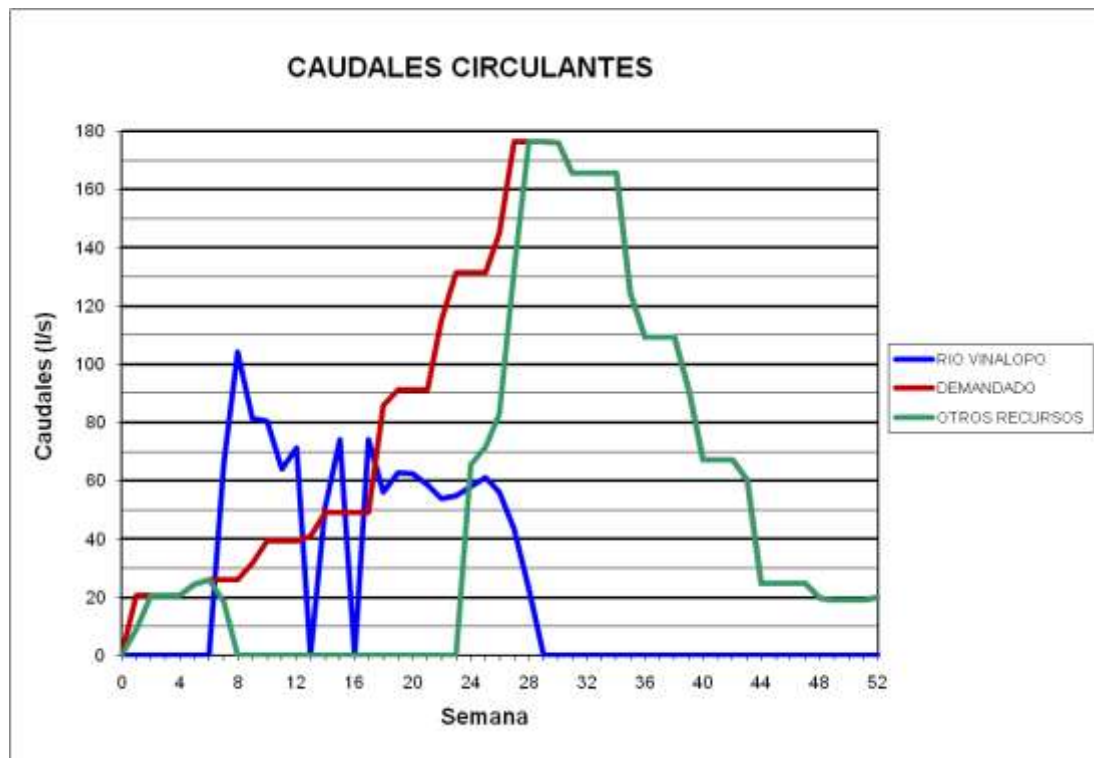
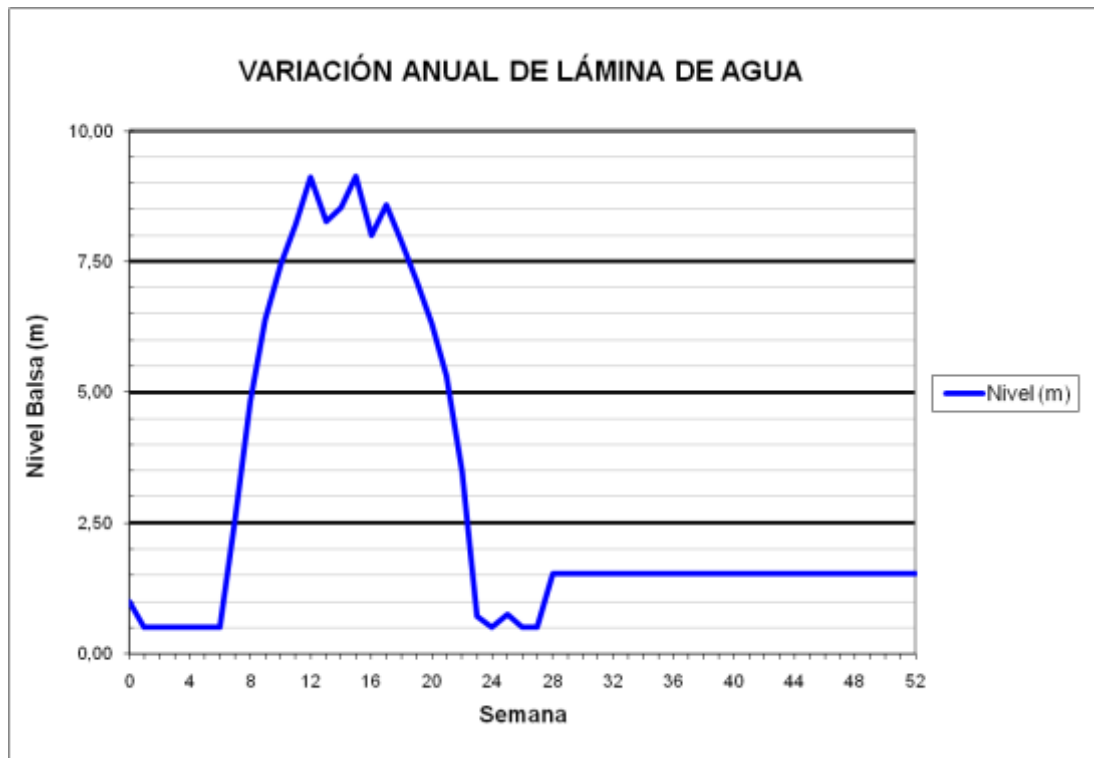


BALSA SAN CRISTOBAL (B11)

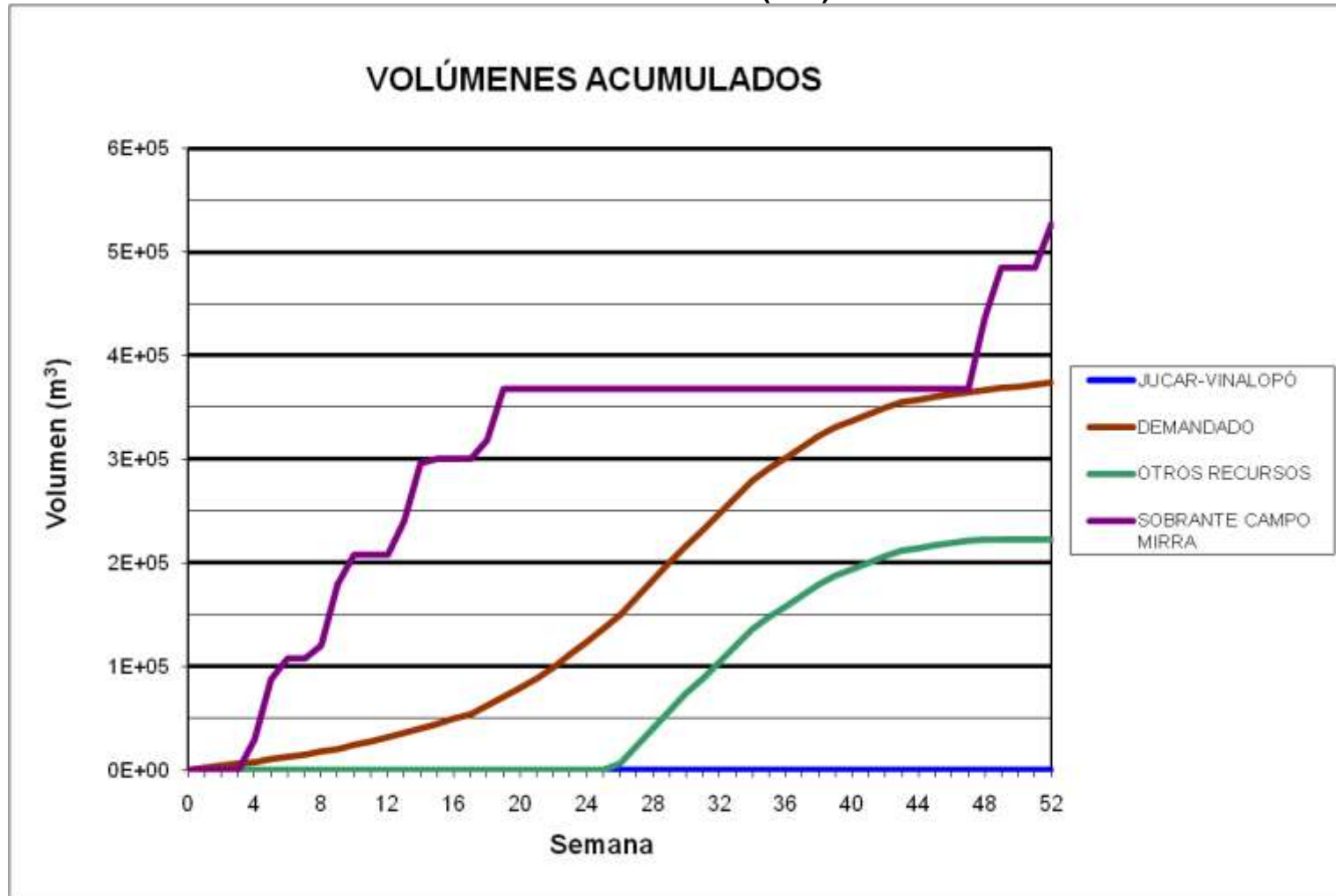




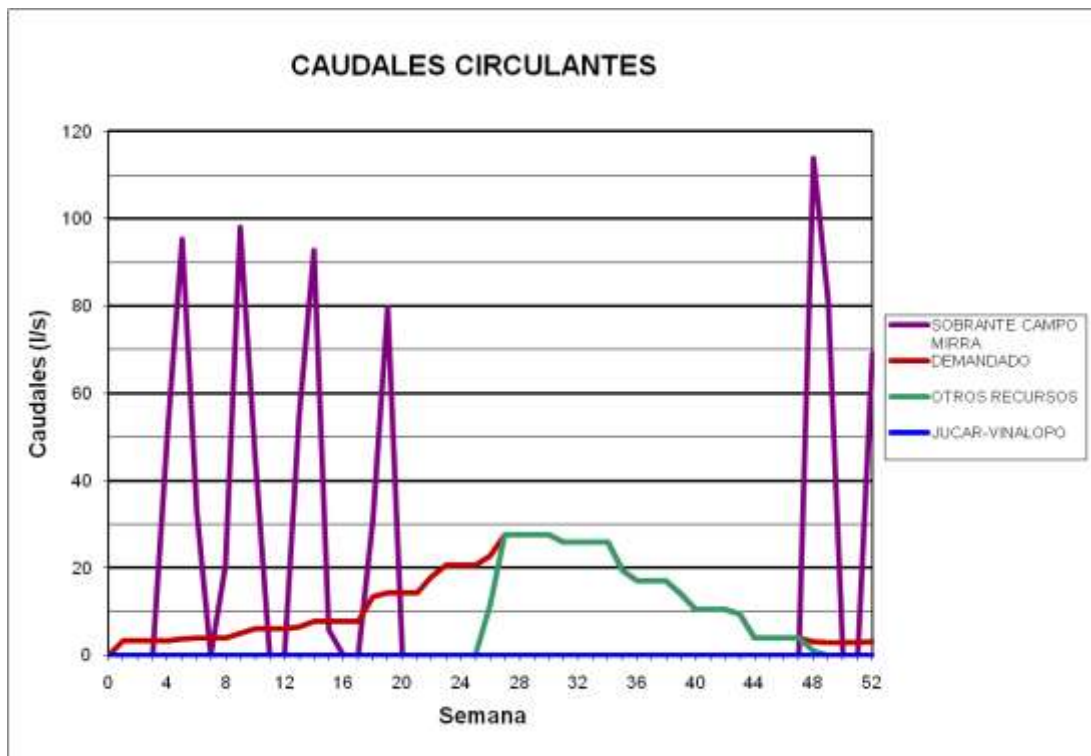
### BALSA SAN CRISTOBAL (B11)

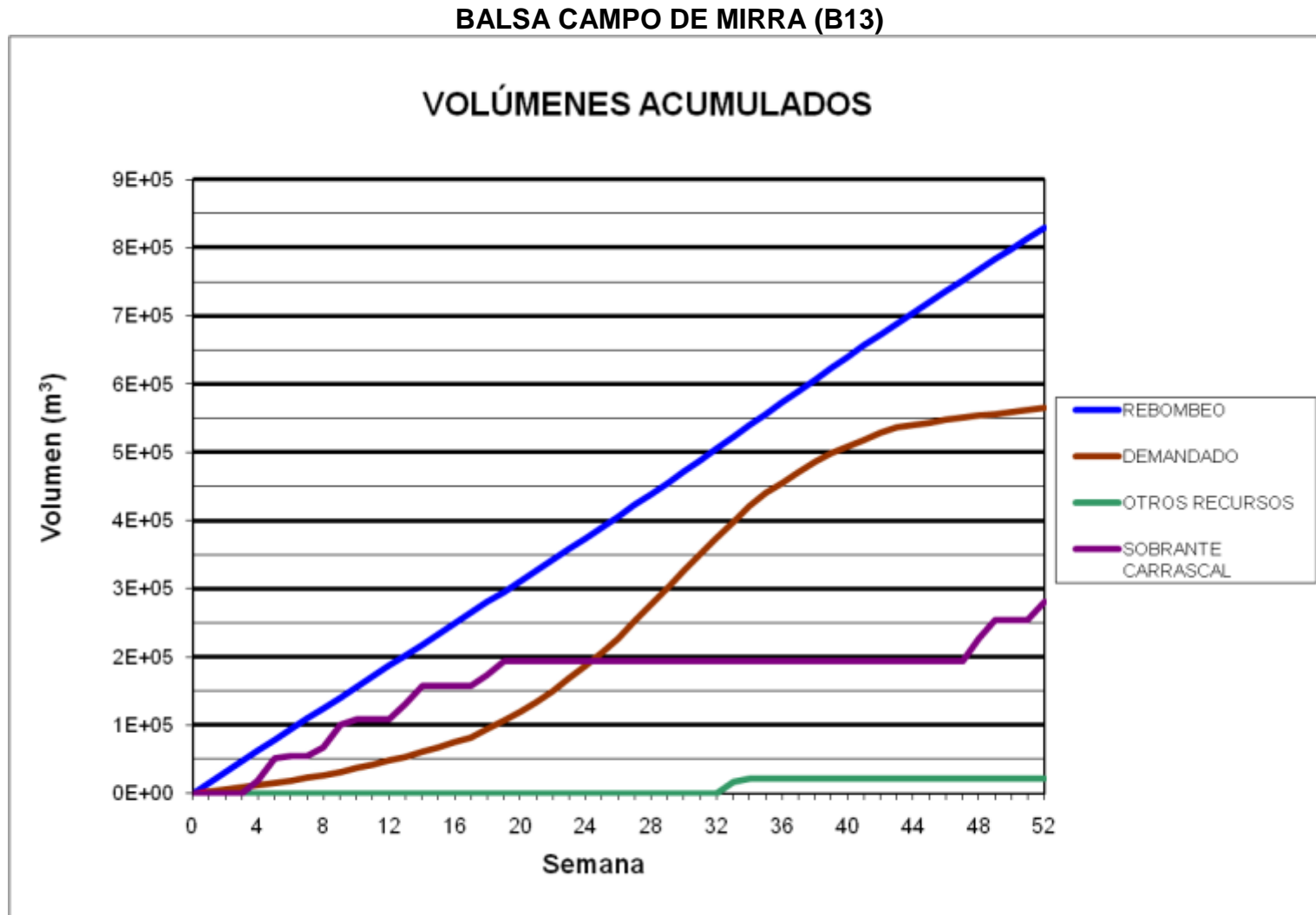


BALSA CAÑADA (B12)

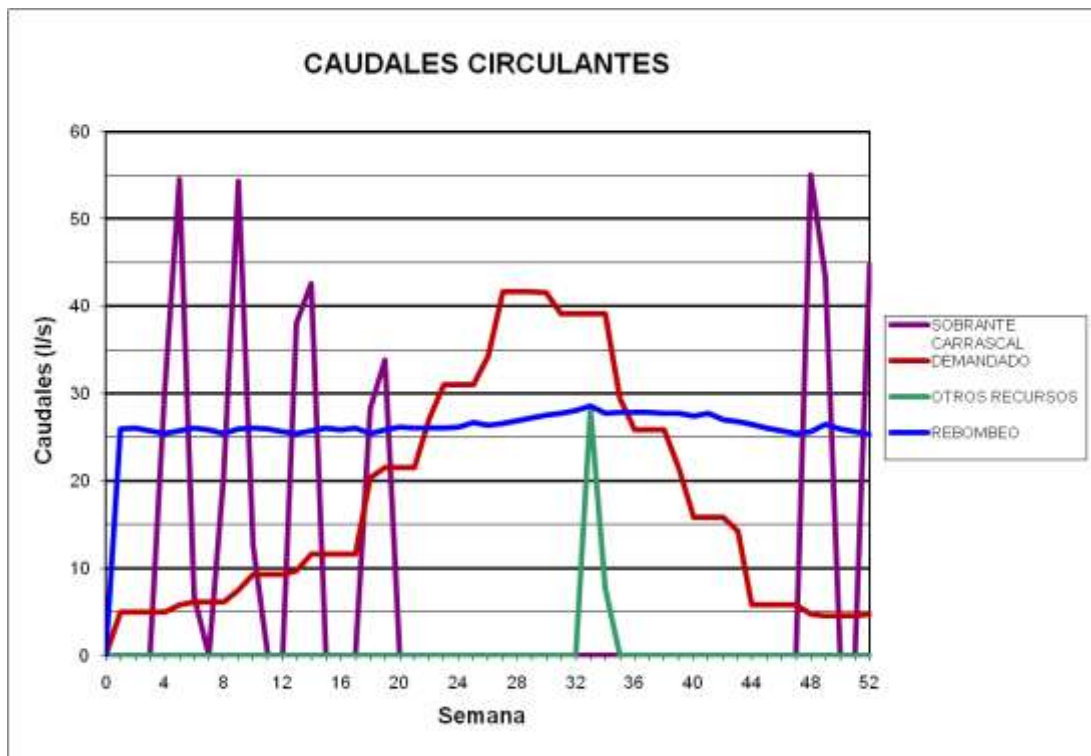


## BALSA CAÑADA (B12)

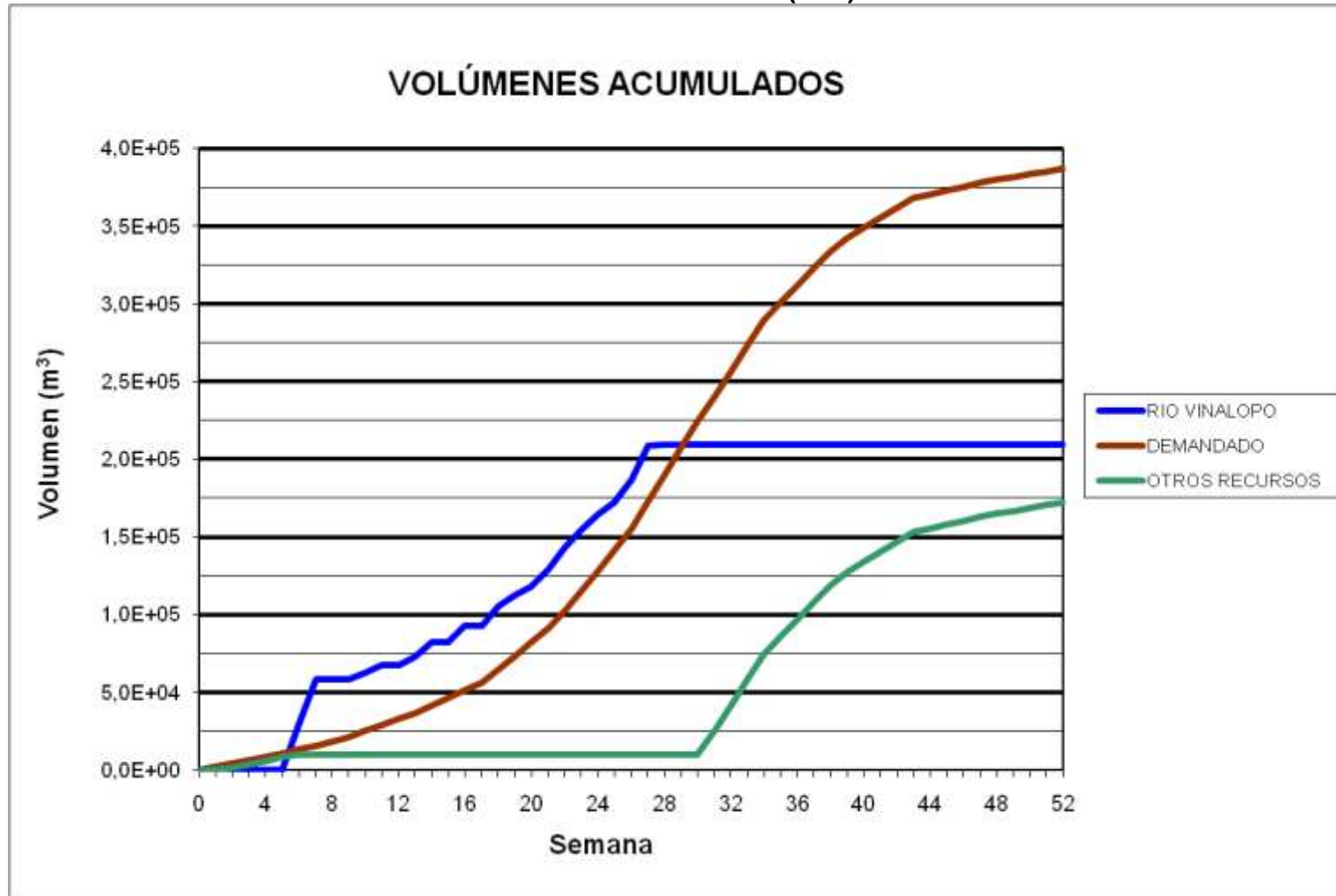




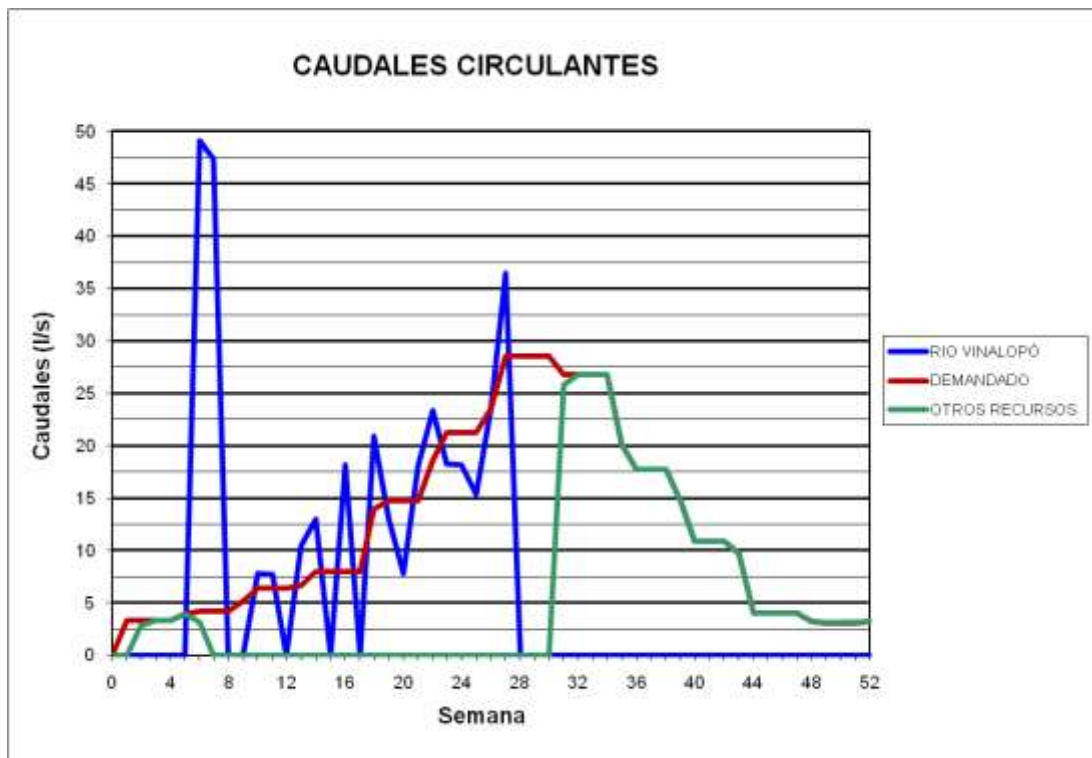
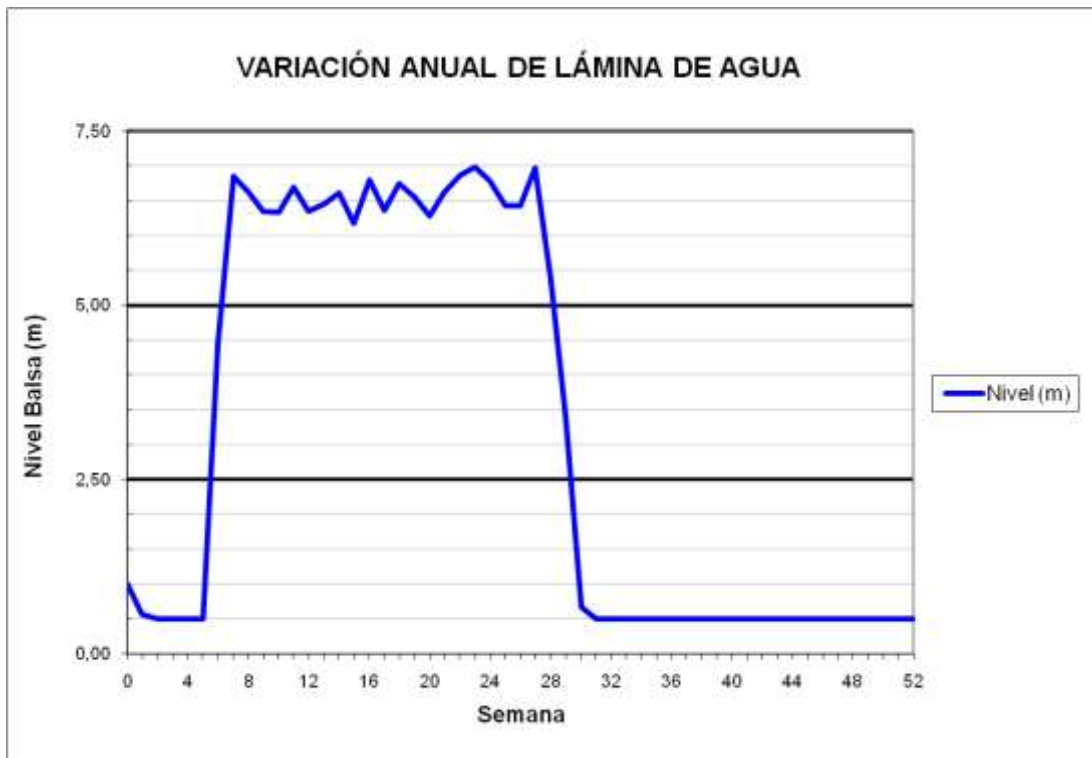
### BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)

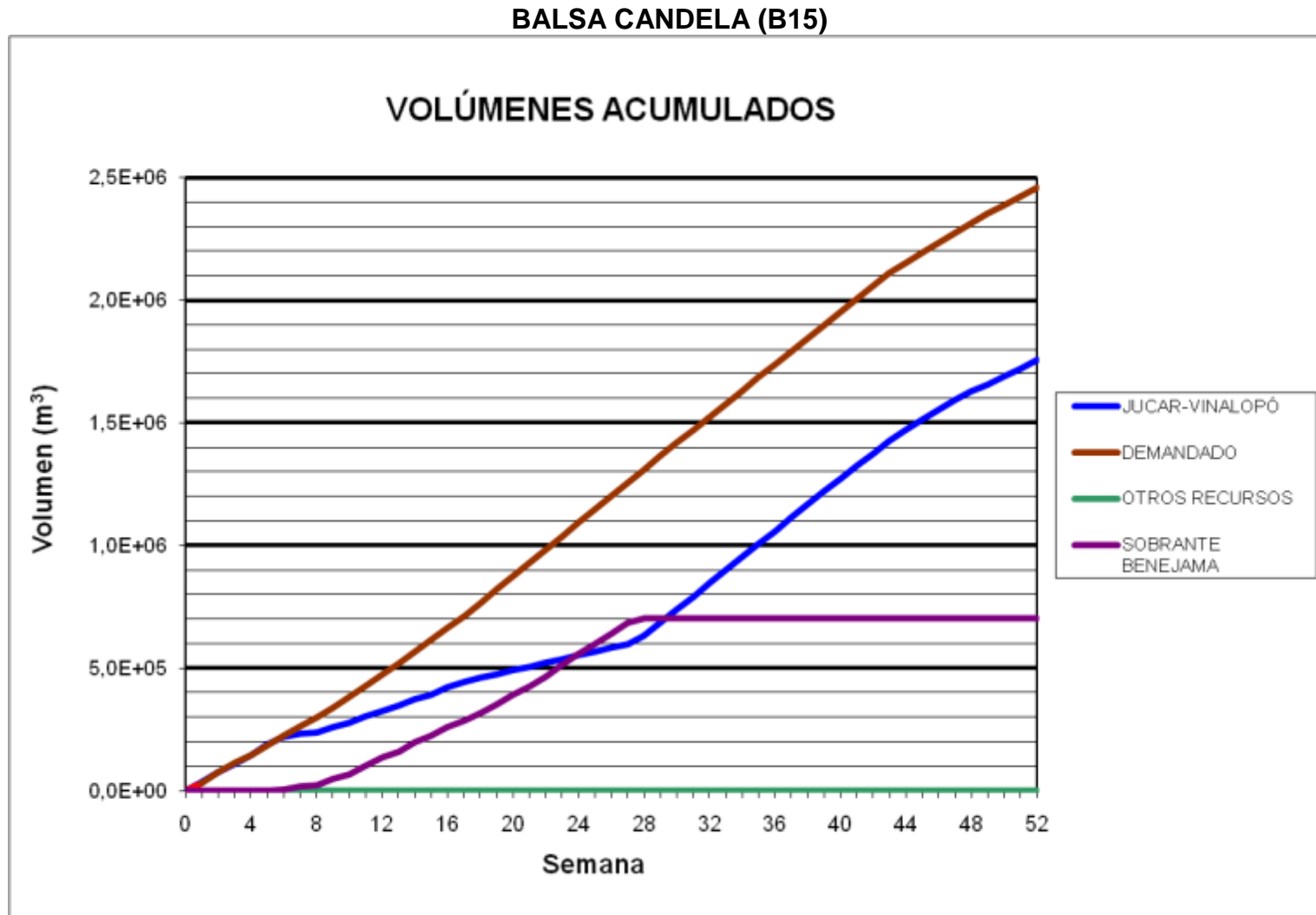


BALSA PINAR BAJO (B14)



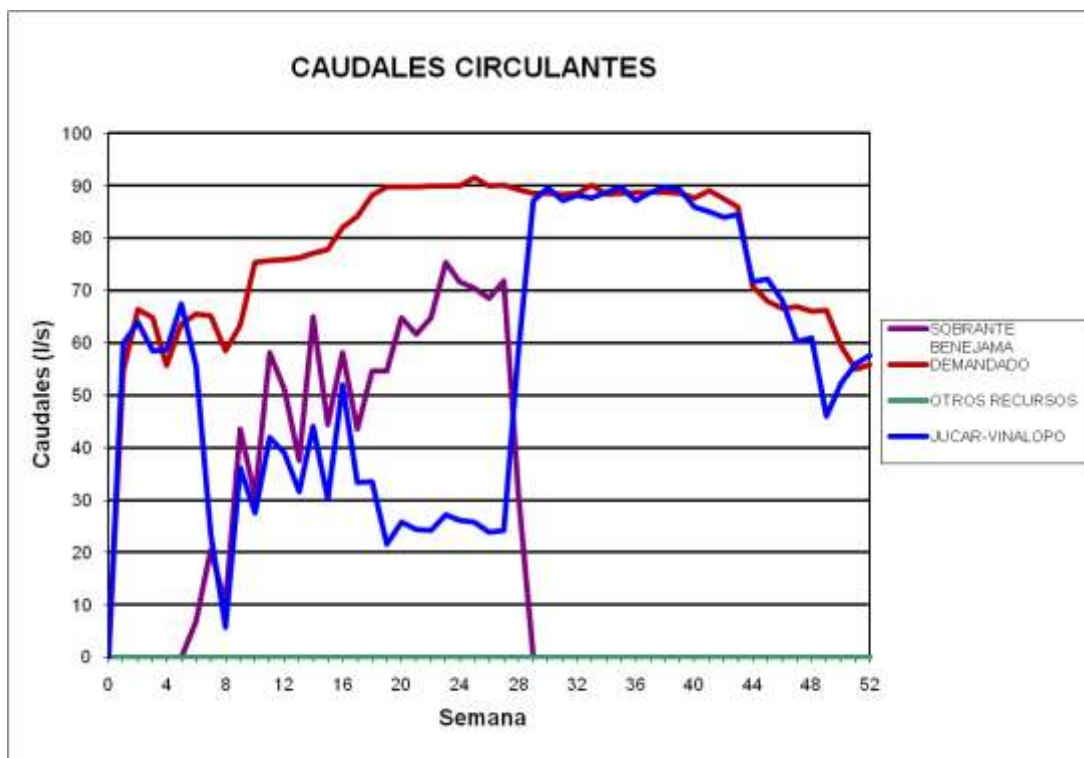
### BALSA PINAR BAJO (B14)

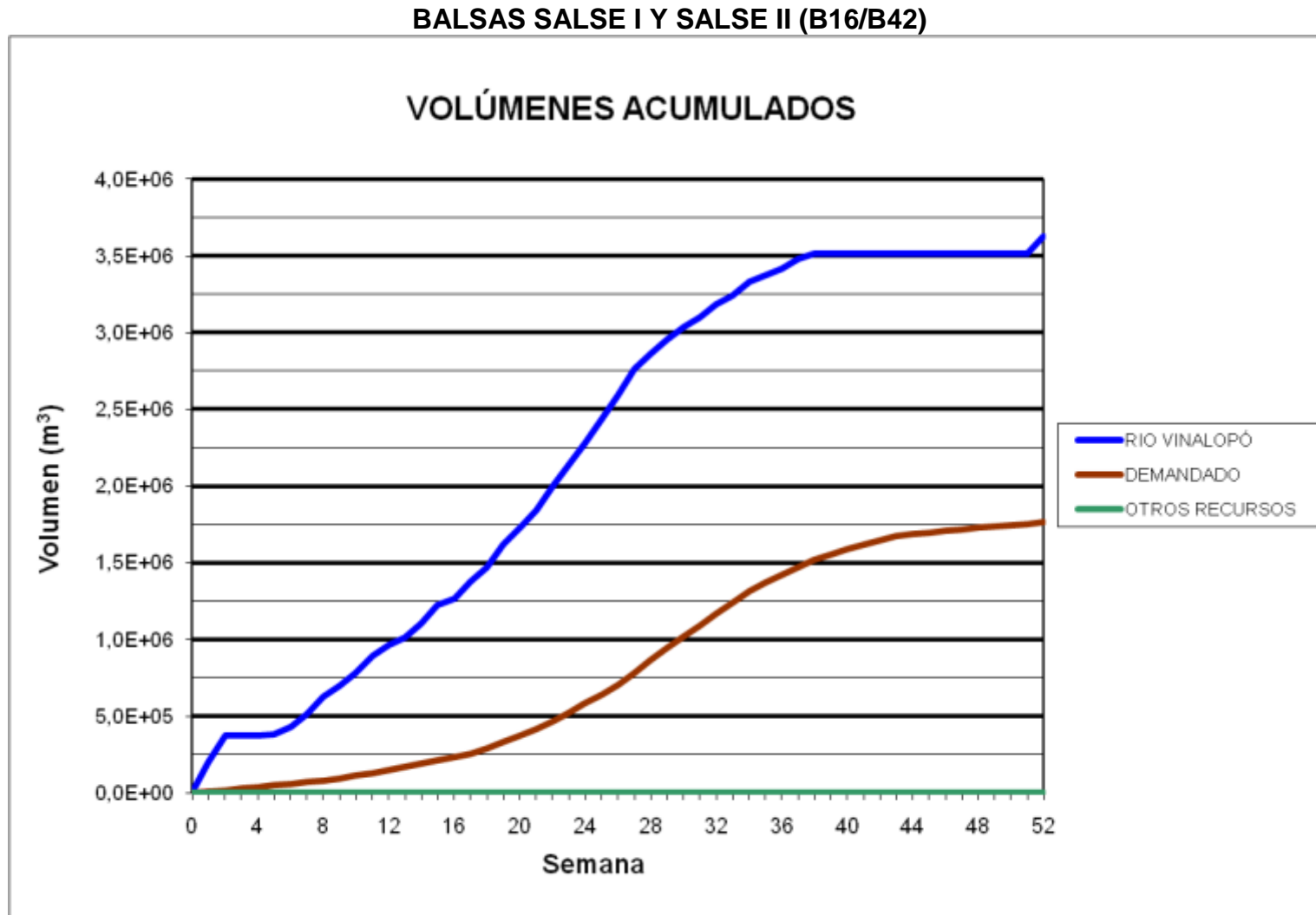




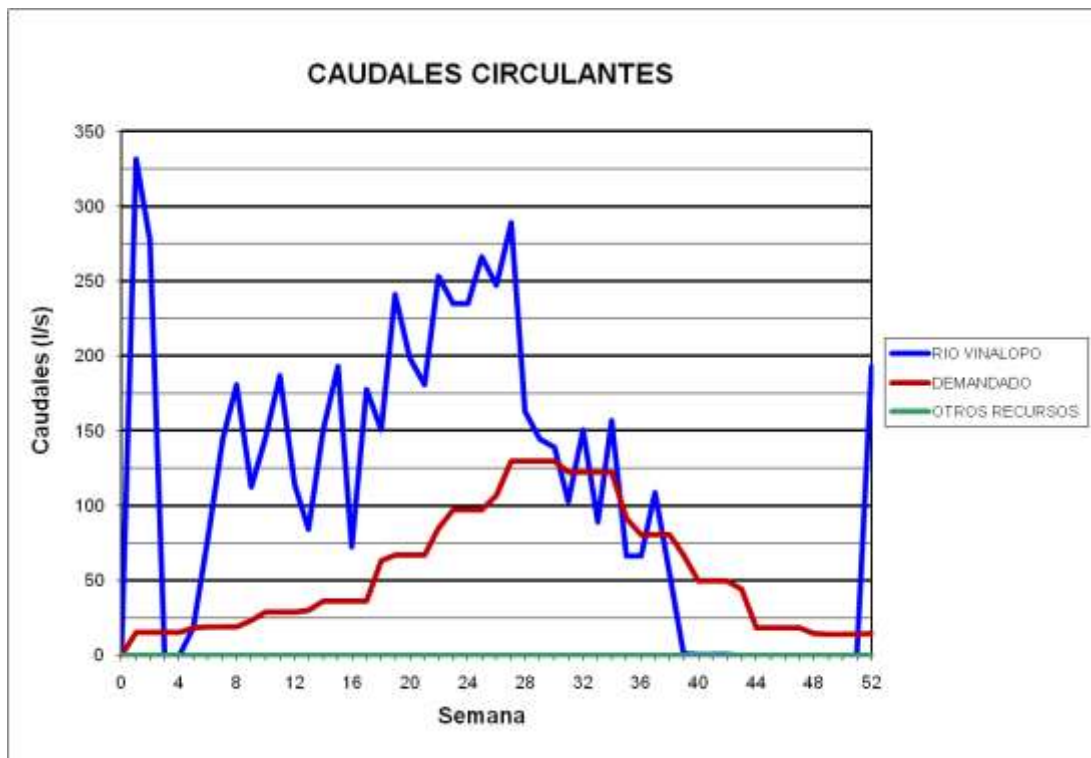
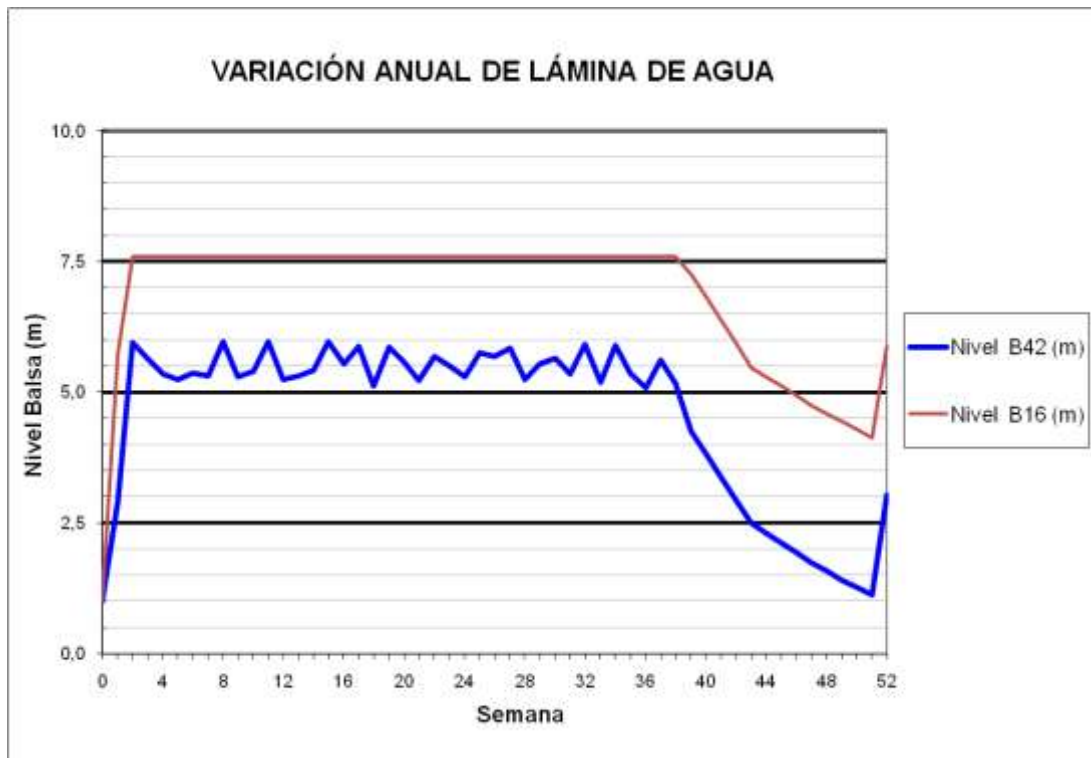


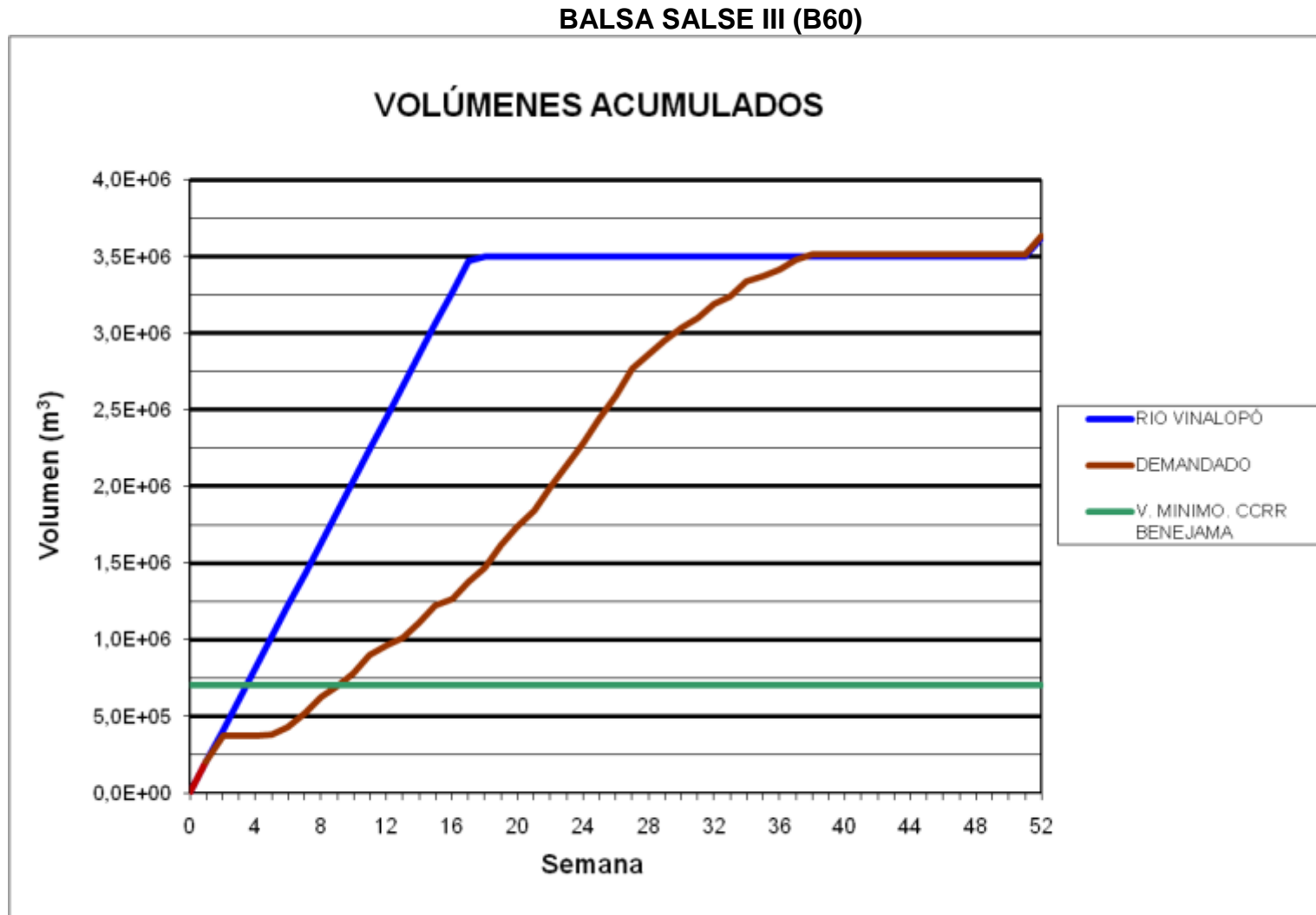
### BALSA CANDELA (B15)



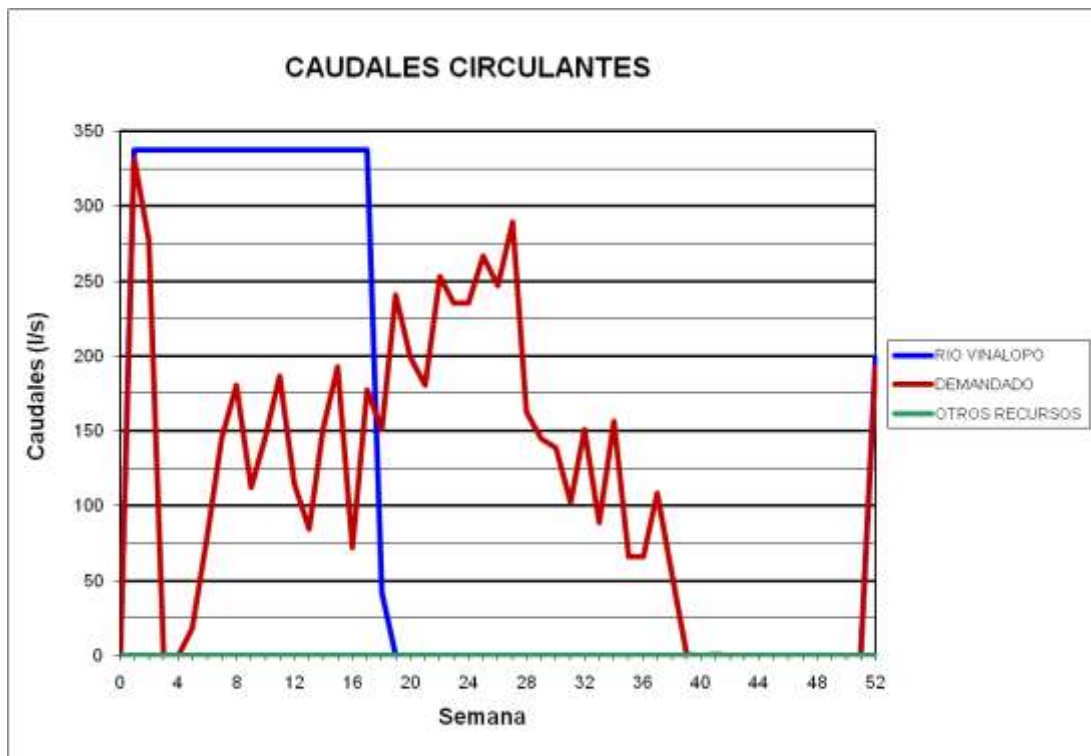


### BALSAS SALSE I Y SALSE II (B16/B42)

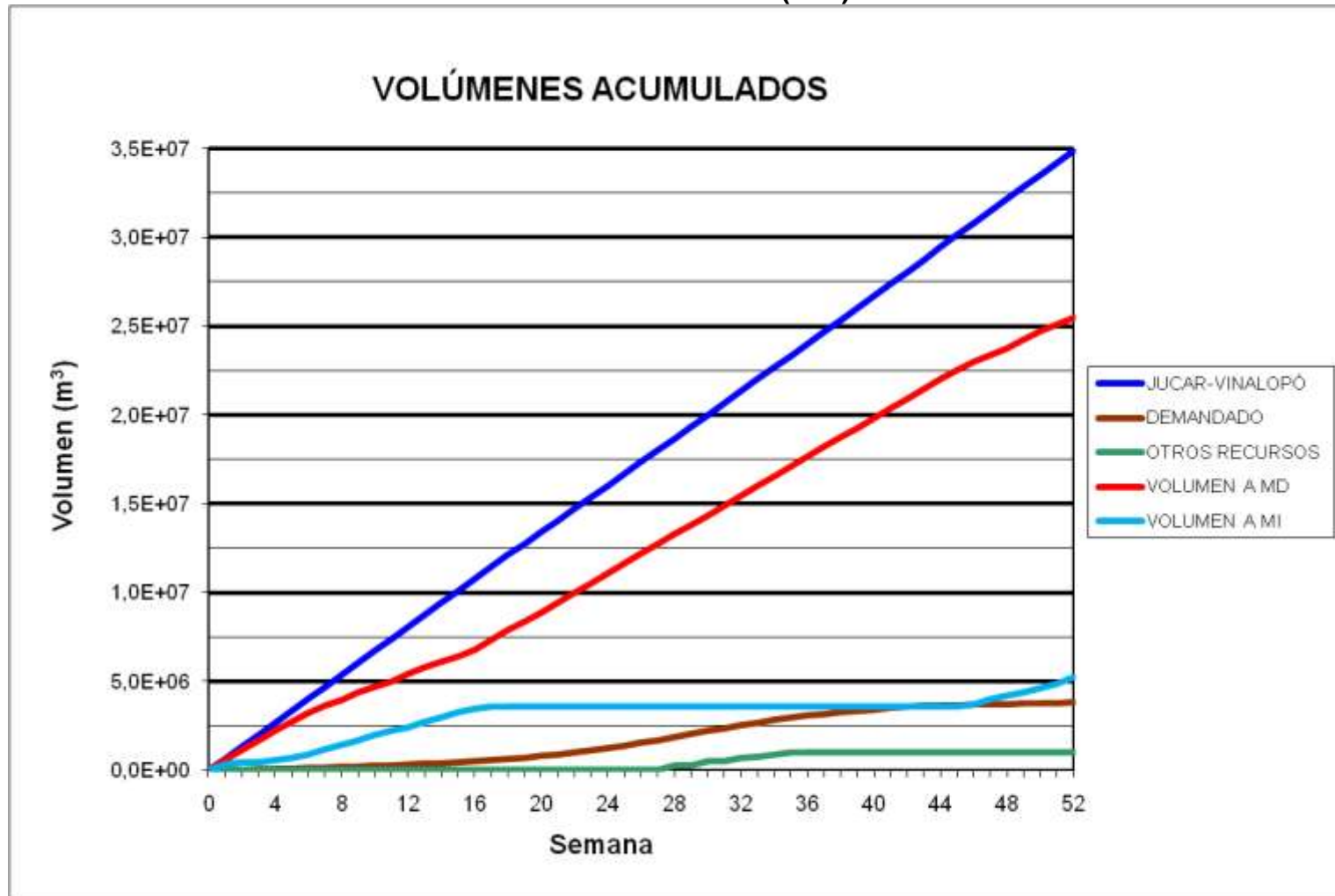




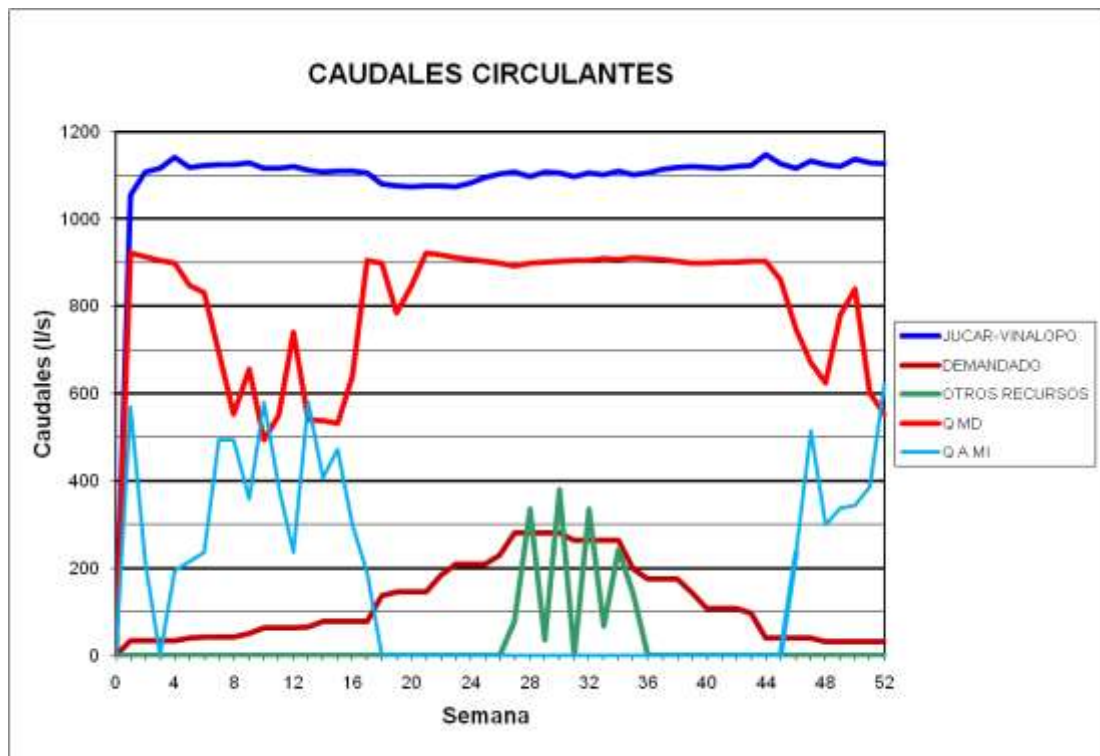
### BALSA SALSE III (B60)



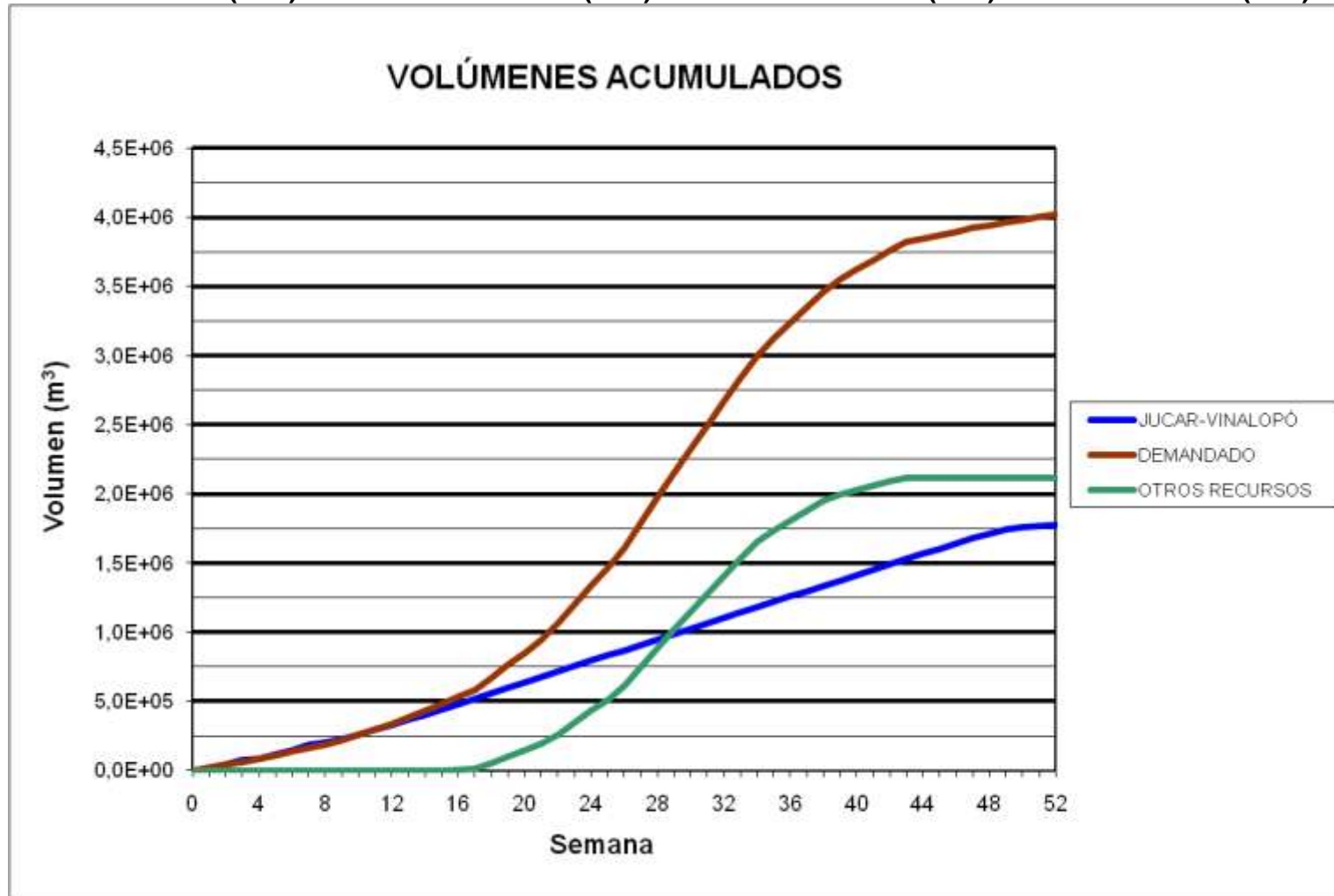
BALSA EL TOSCAR (B17)



### BALSA EL TOSCAR (B17)

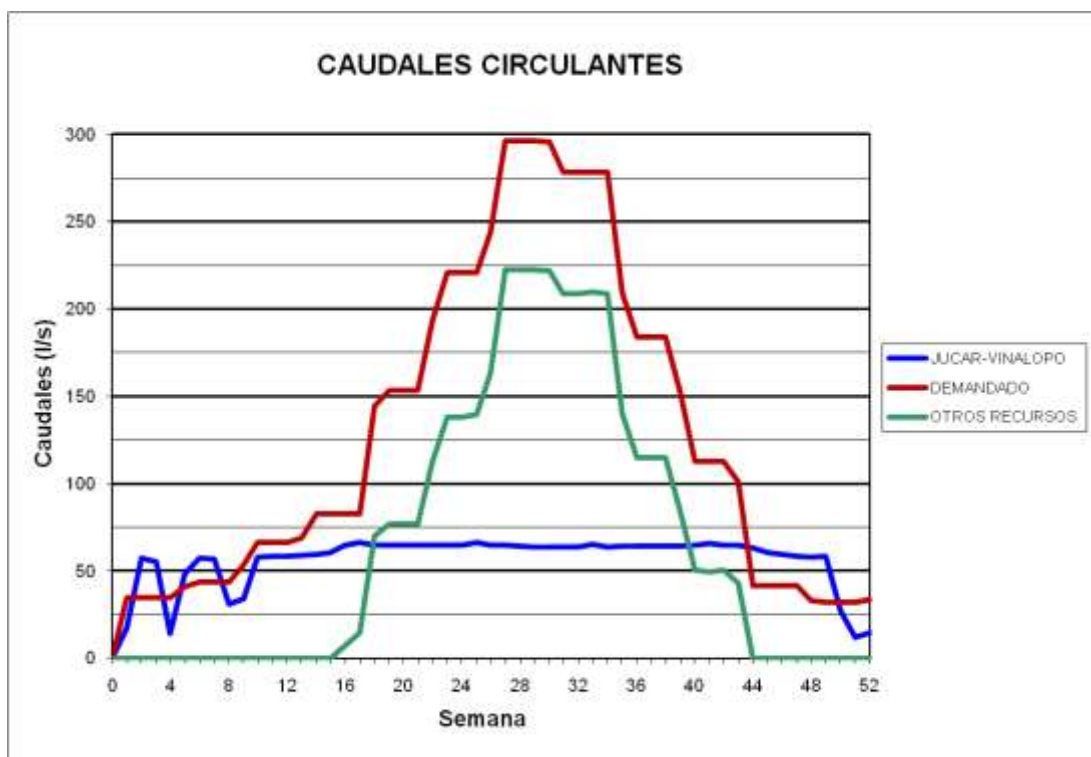
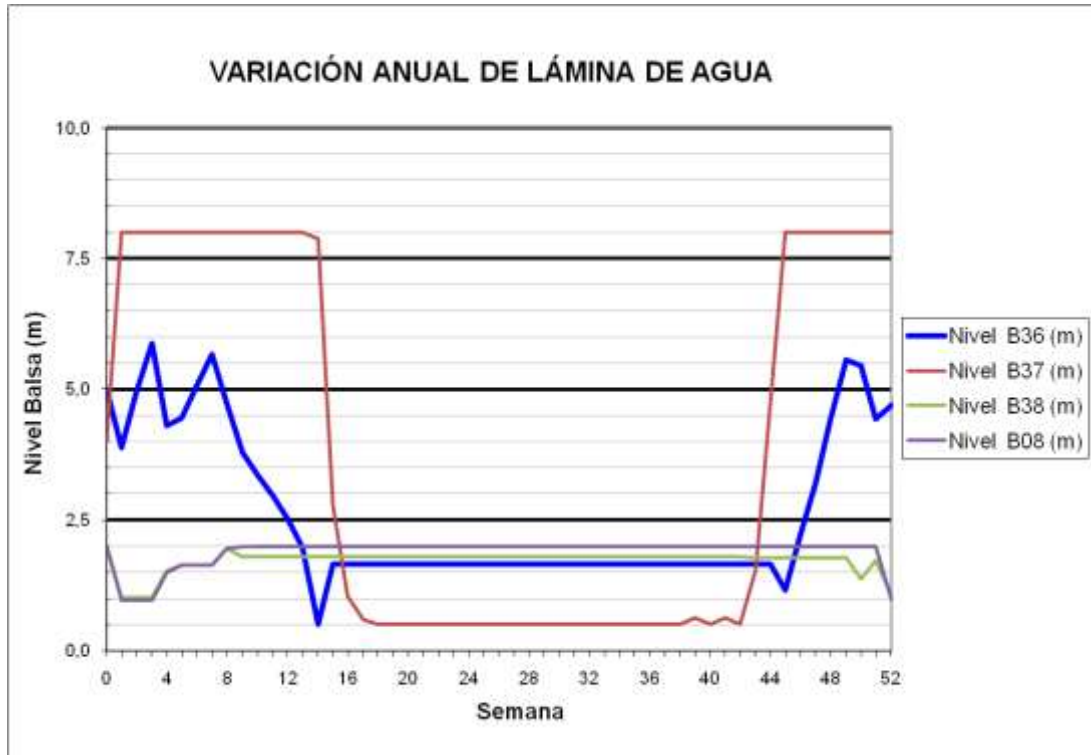


**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) – BALSA TARRÓ (B08)**

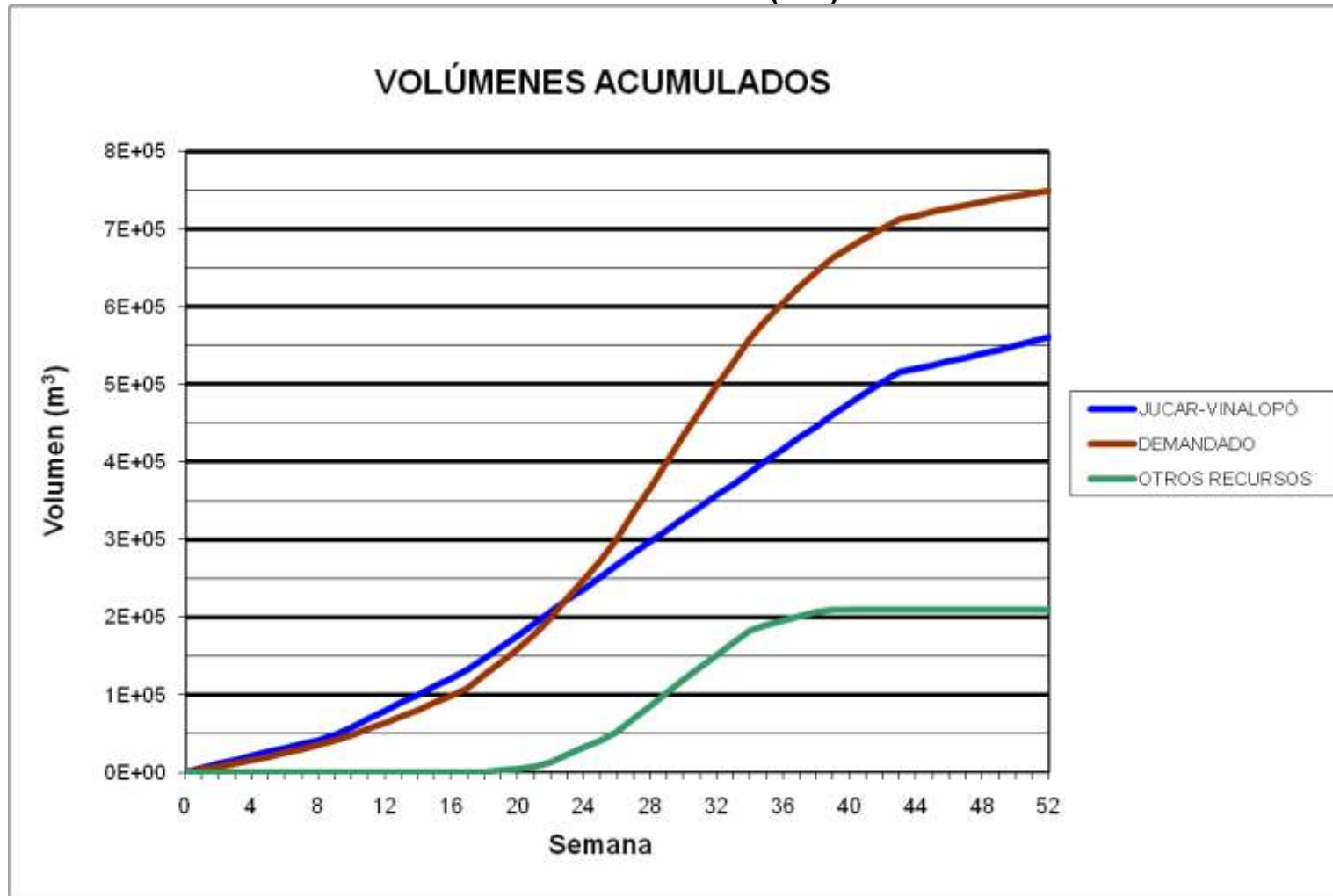




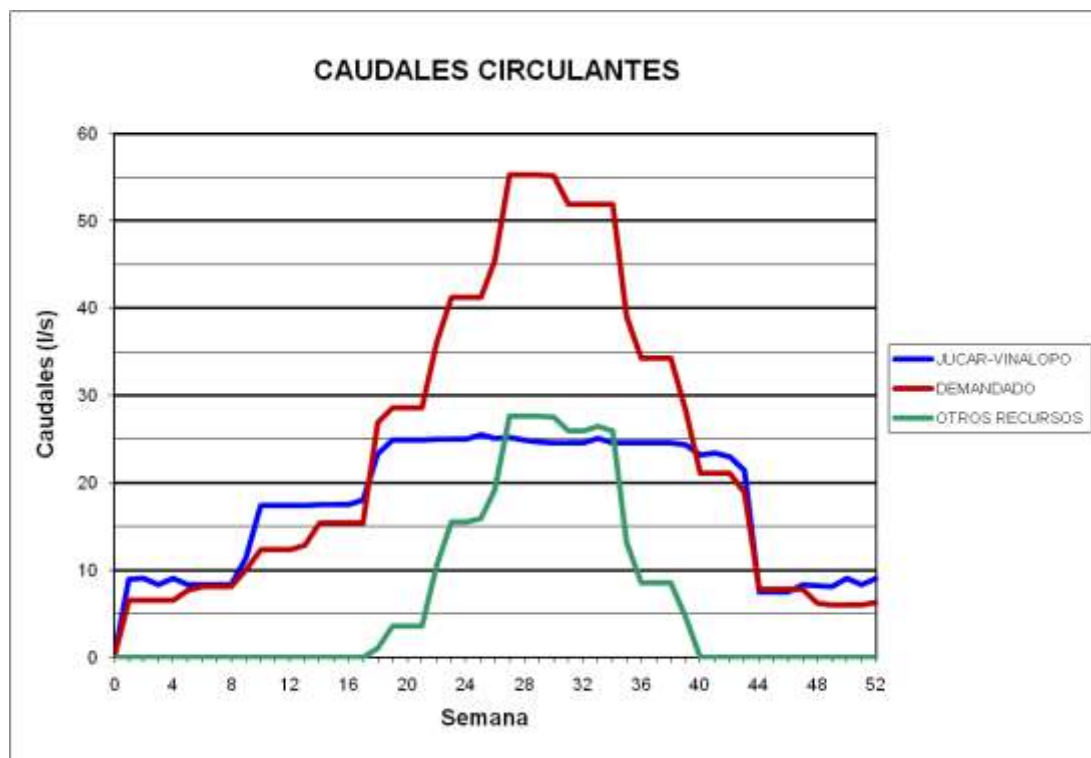
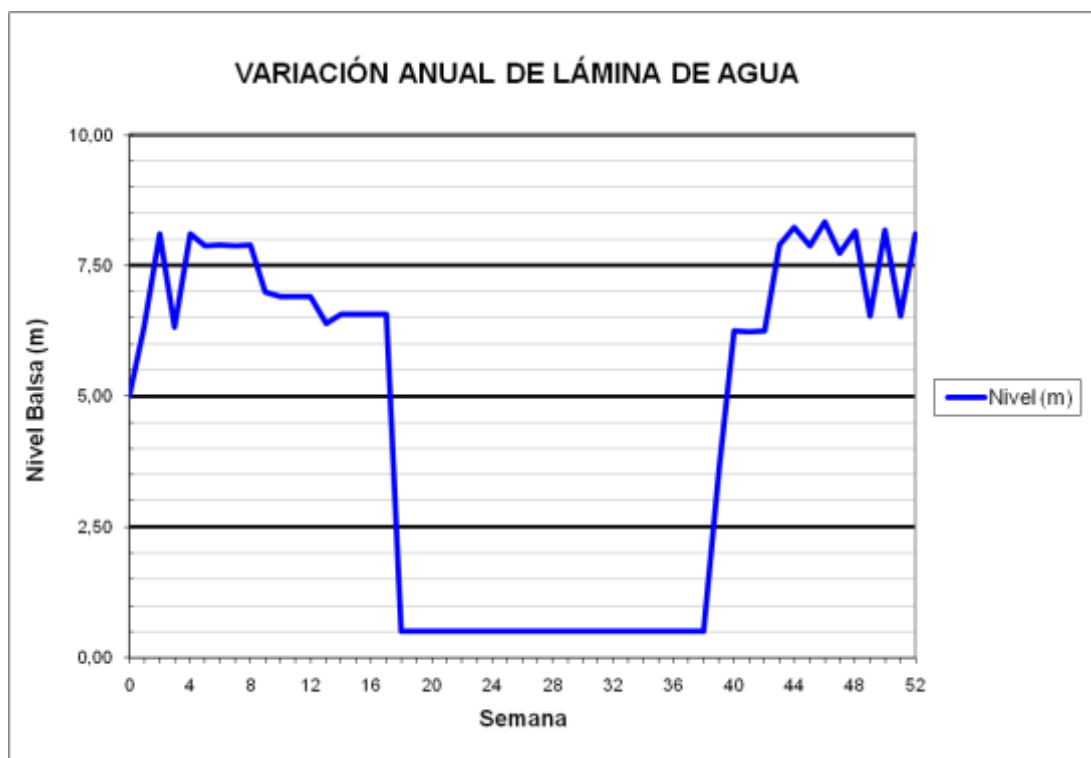
**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) –  
BALSA TARRÓ (B08)**



BALSA BALDONA (B39)



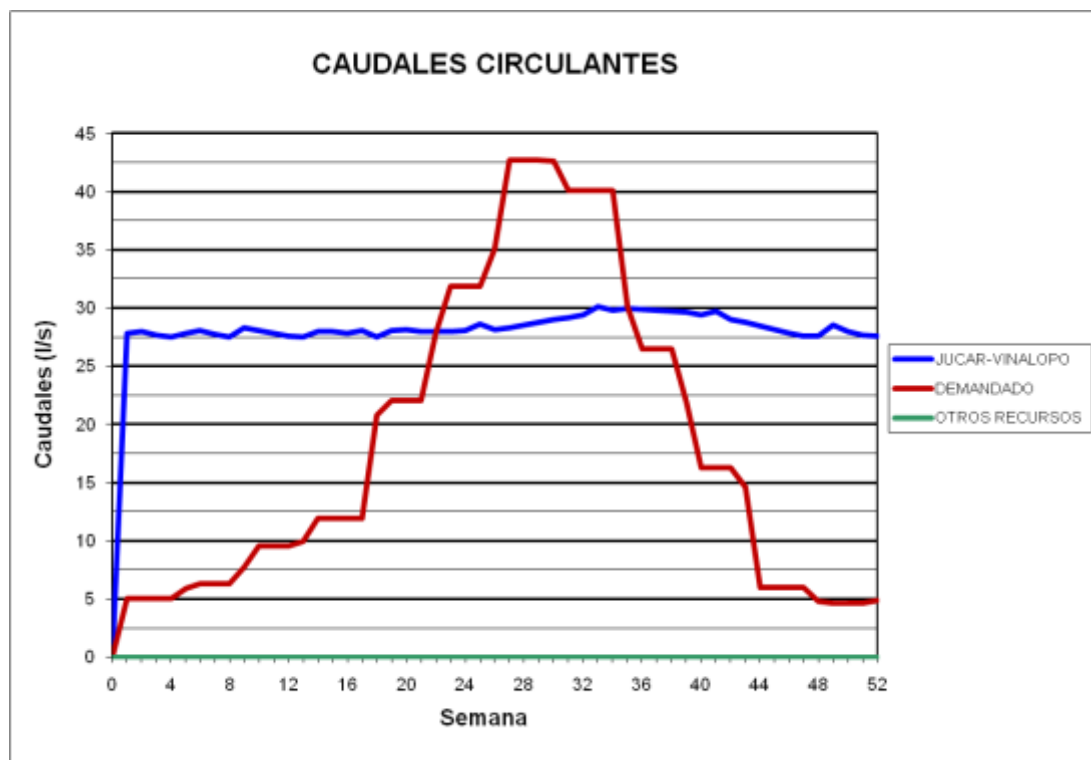
### BALSA BALDONA (B39)



BALSA CARRASCAL (B41)



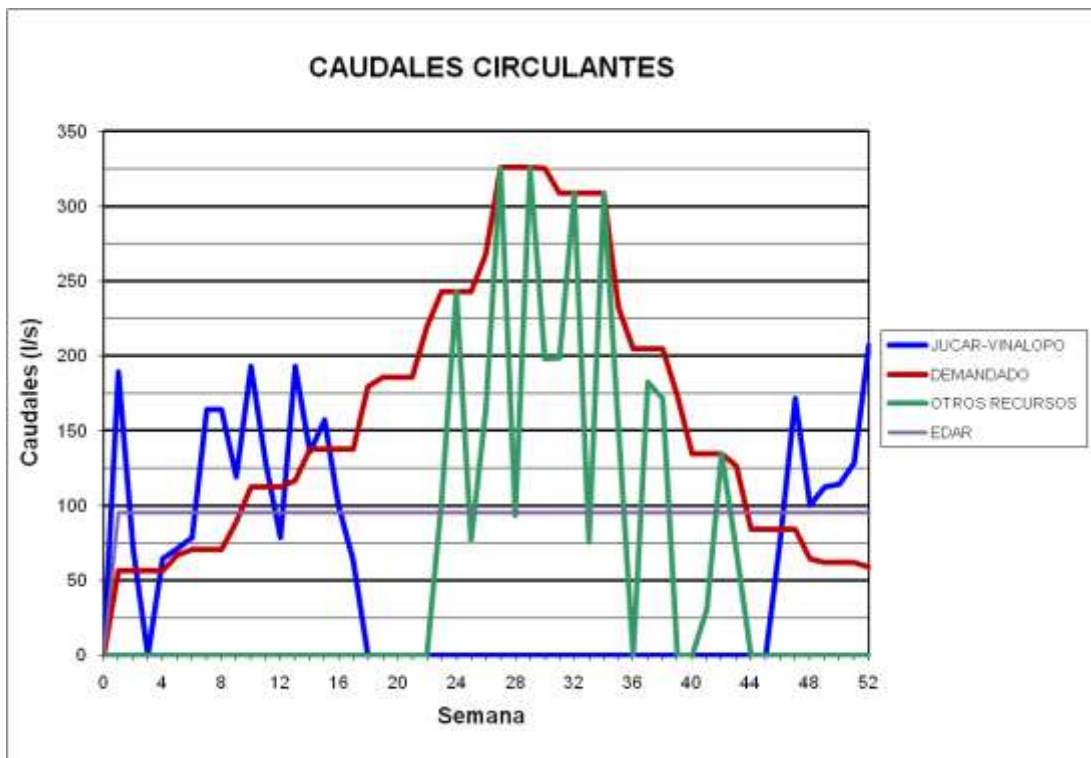
### BALSA CARRASCAL (B41)



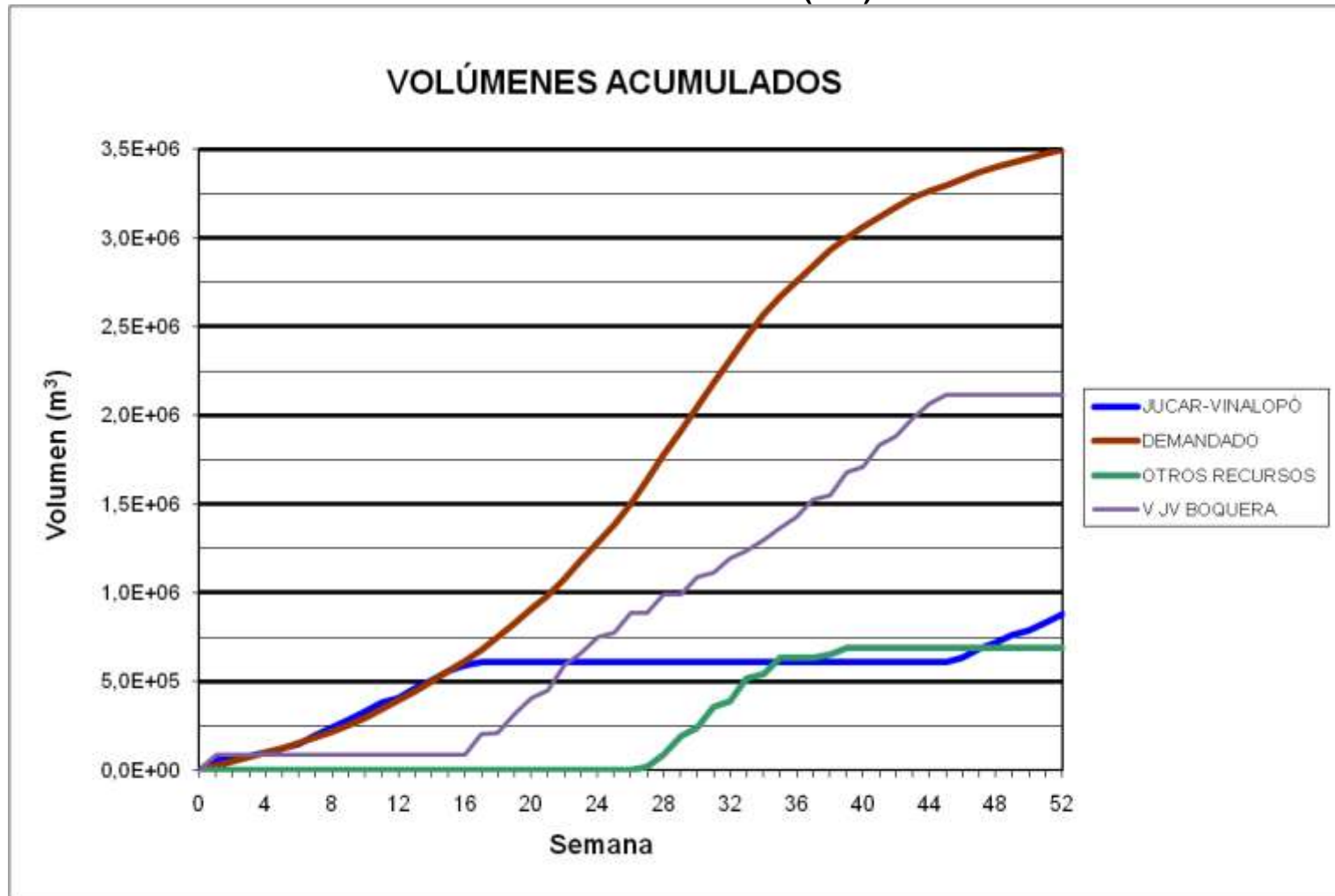
BATERÍA BALSAS CIDS (B44)



### BATERÍA BALSAS CIDS (B44)

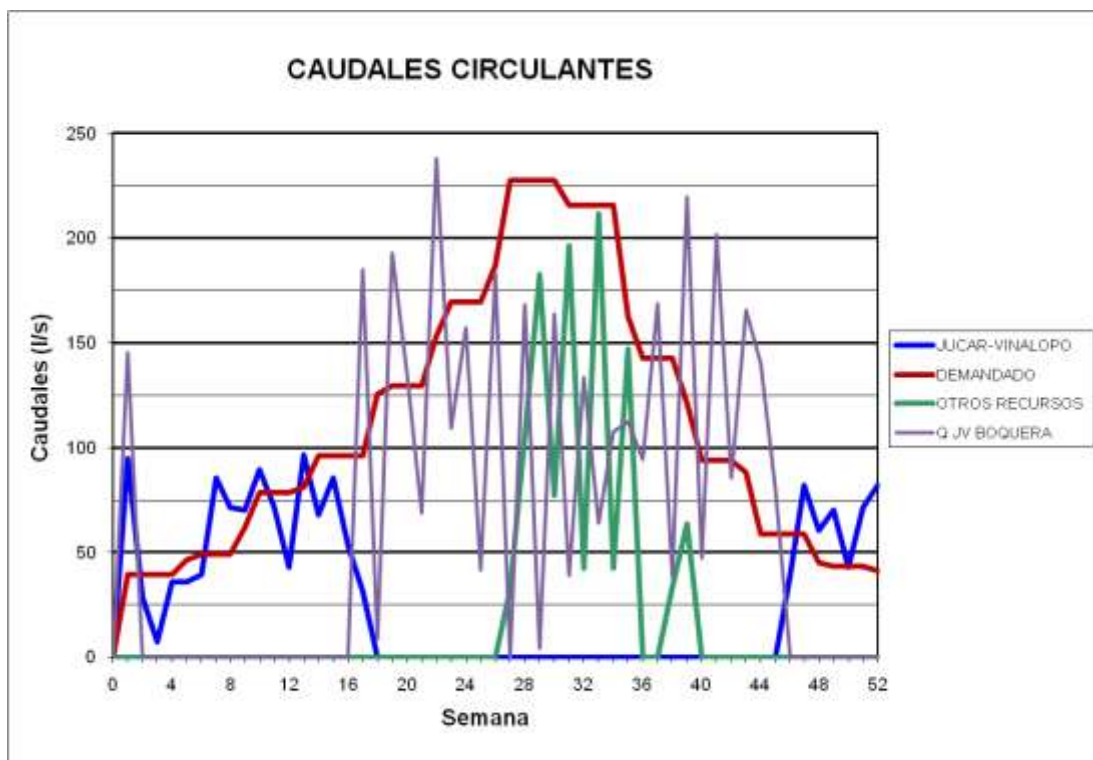


BALSA MONTEAGUDO (B45)

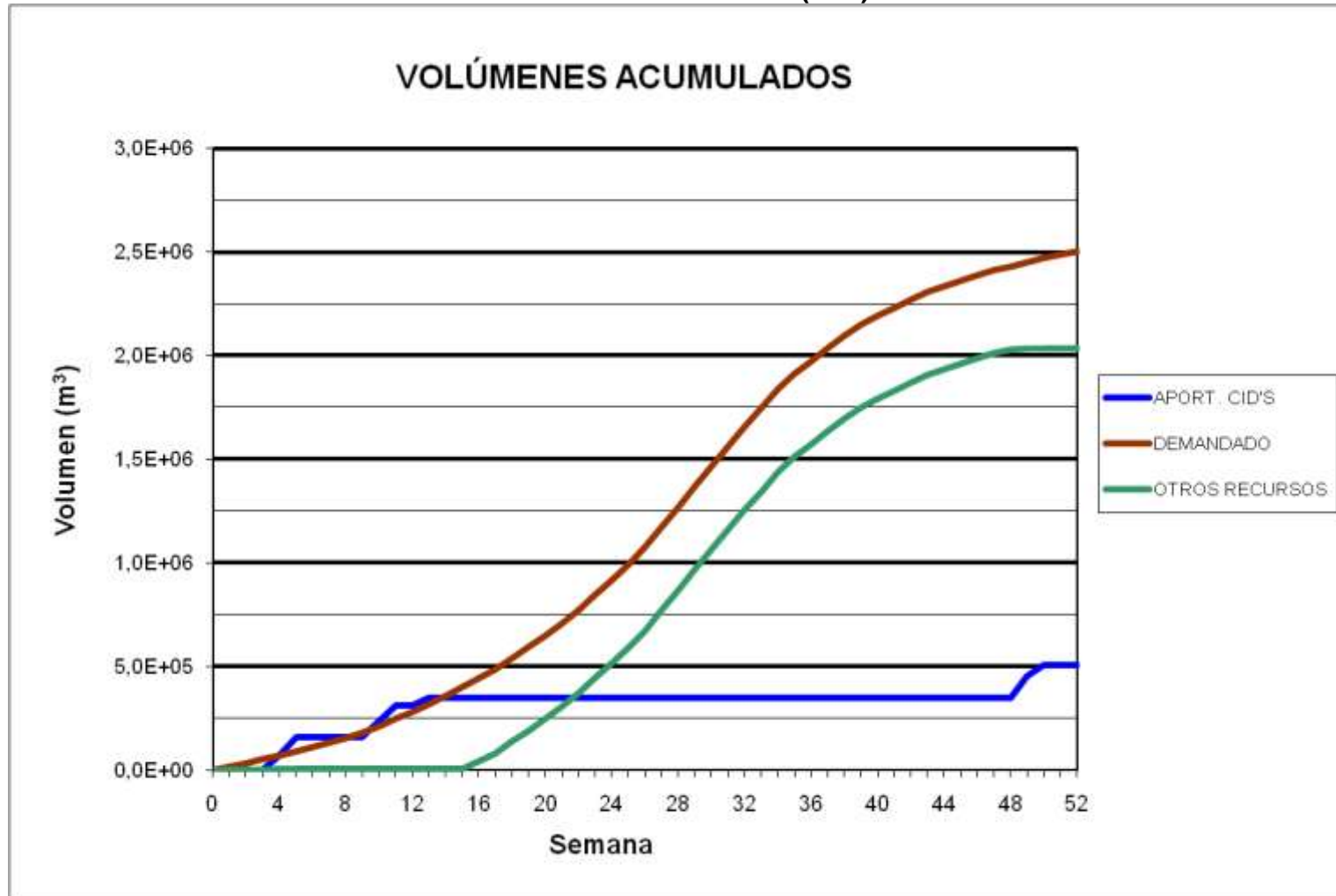




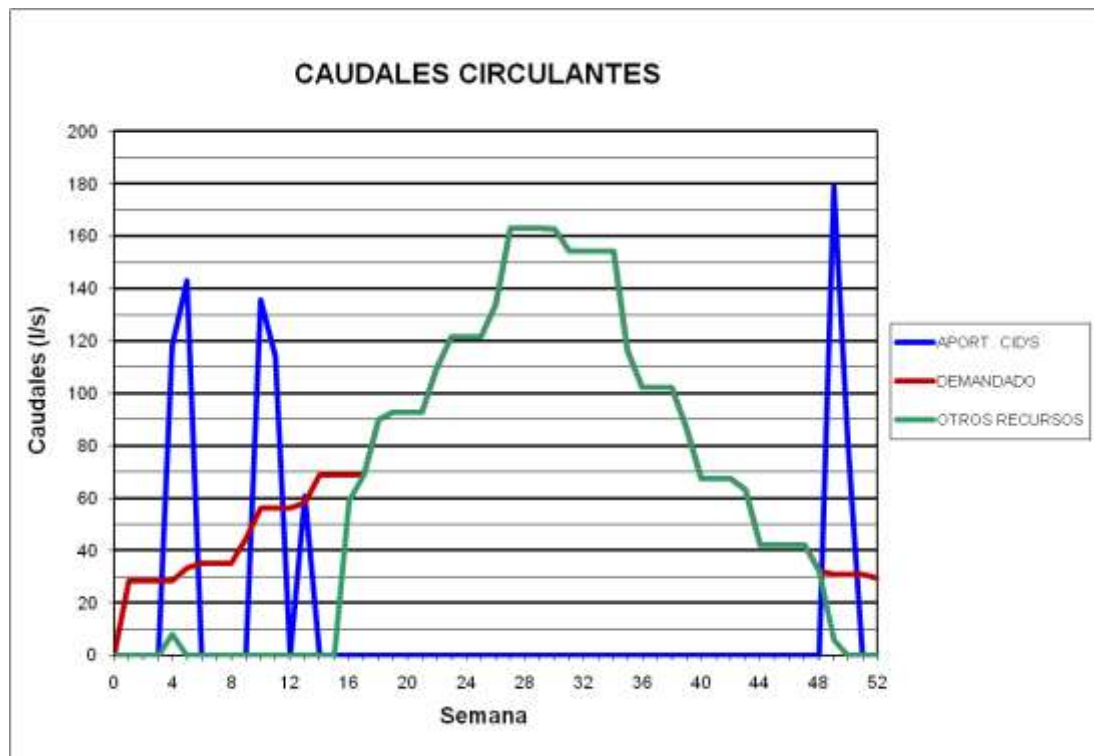
### BALSA MONTEAGUDO (B45)



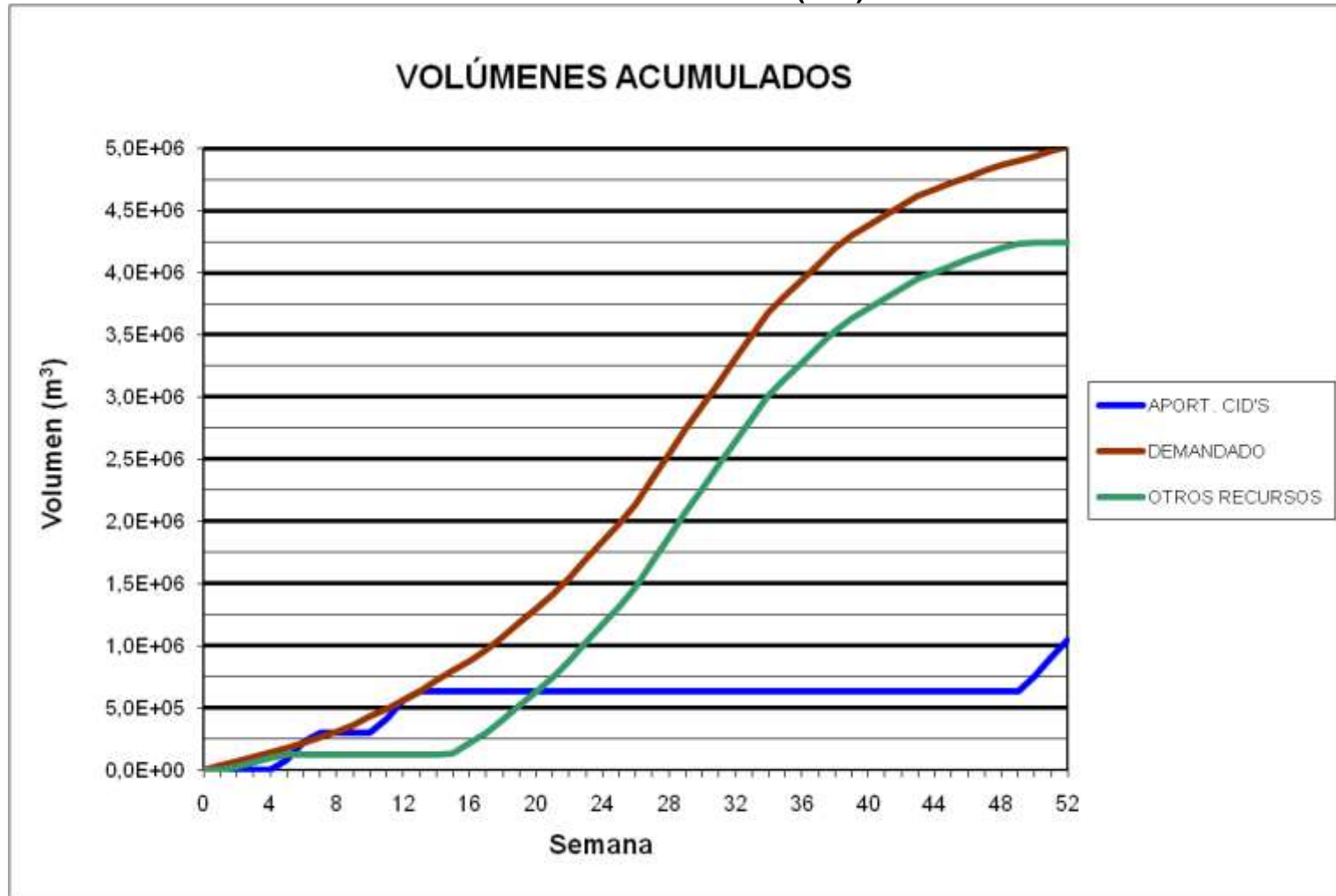
BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)



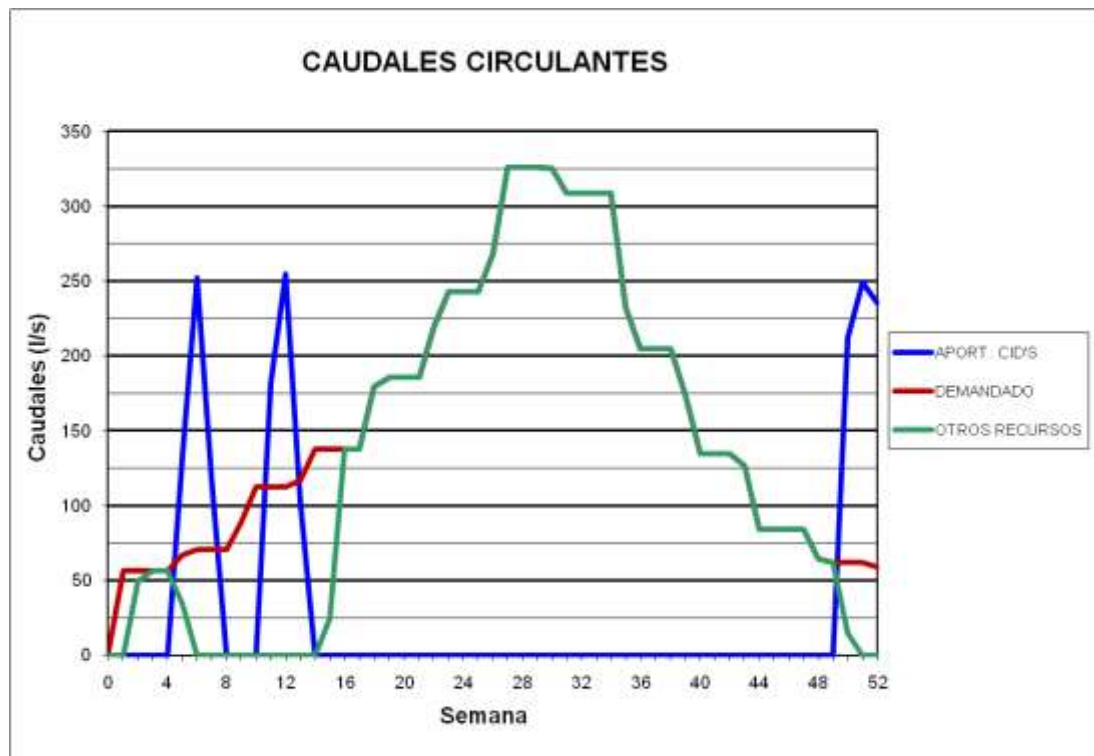
### BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)



**BALSA LAS AGUILAS (B47)**



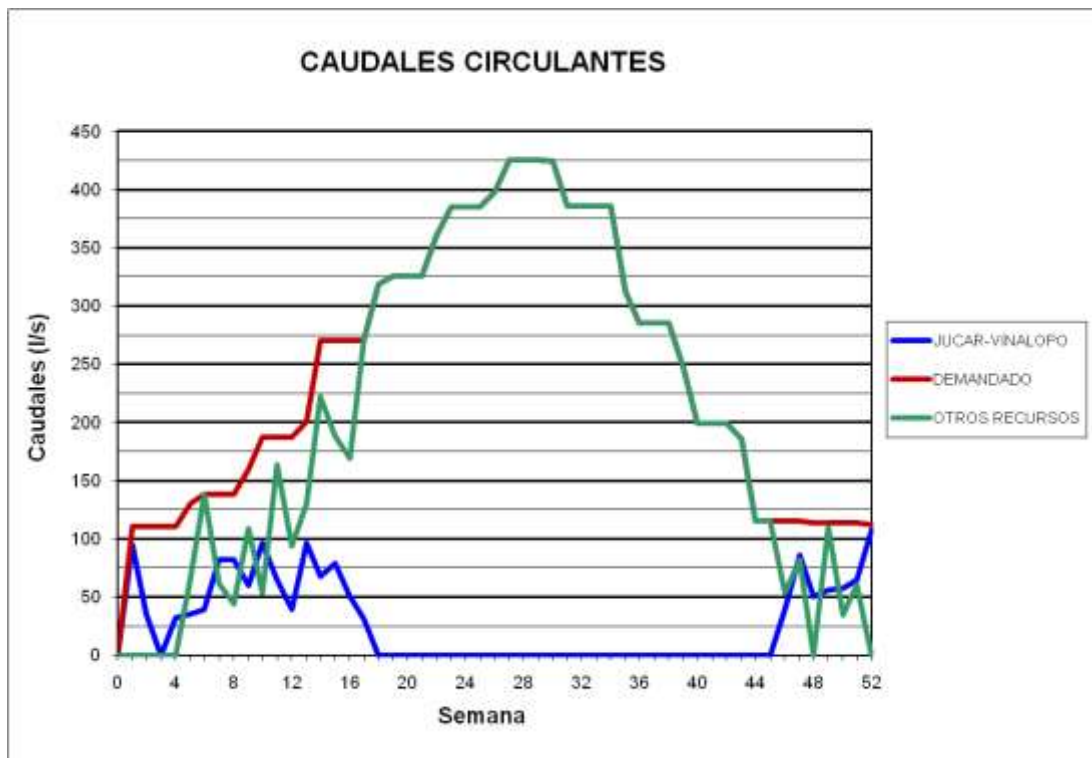
### BALSA LAS AGUILAS (B47)



**BALSA LA SERRETA (B52)**



### BALSA LA SERRETA (B52)

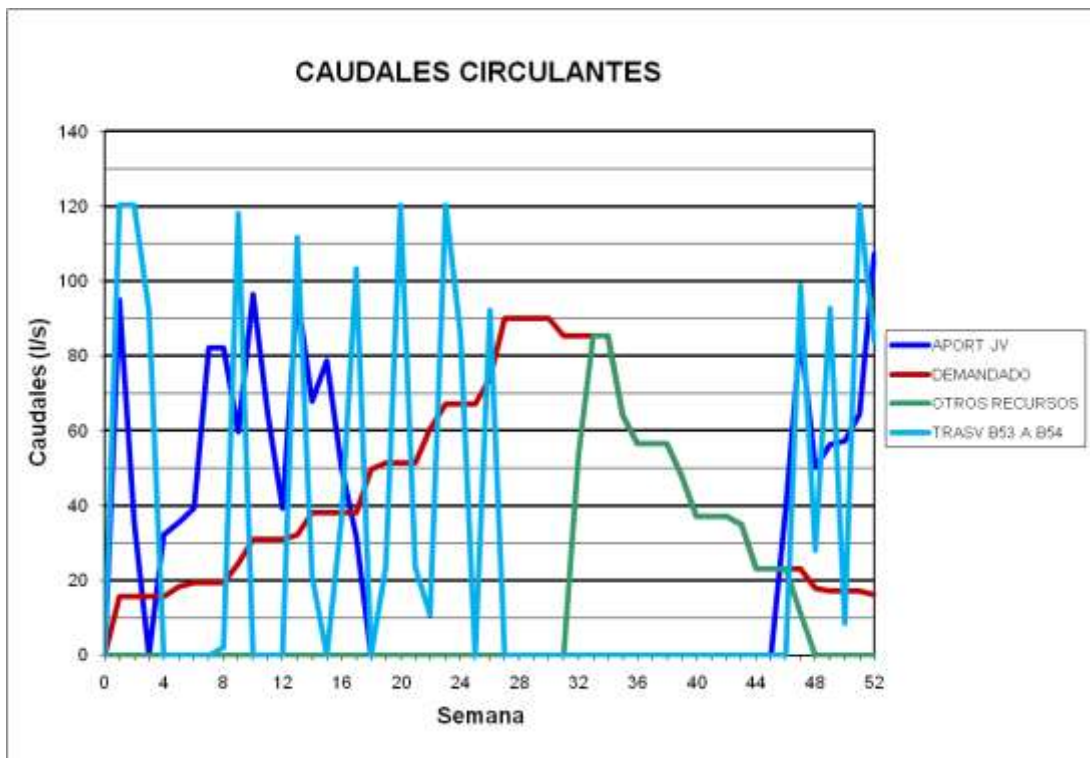


BALSAS CANALILLOS (B53/B54)

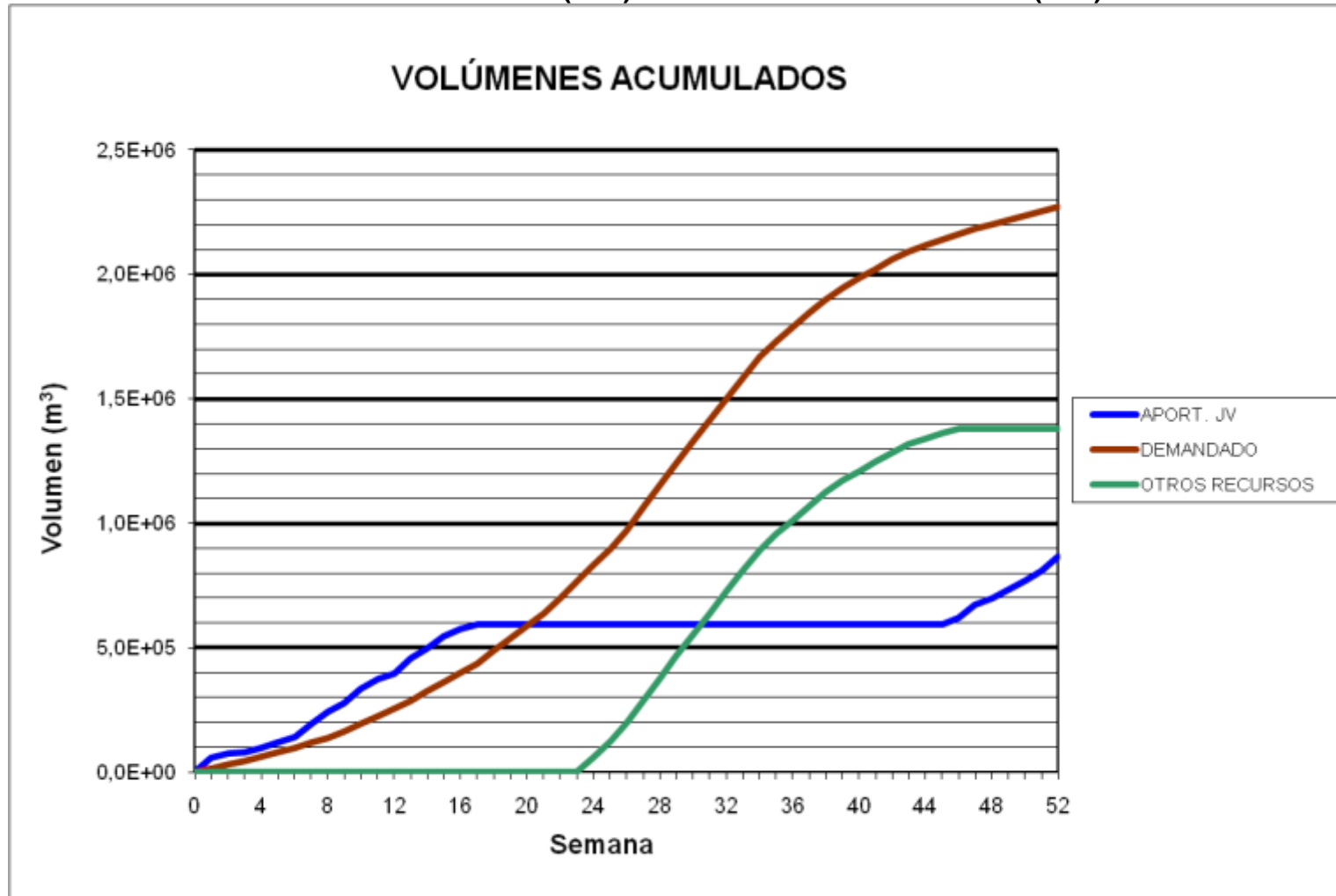




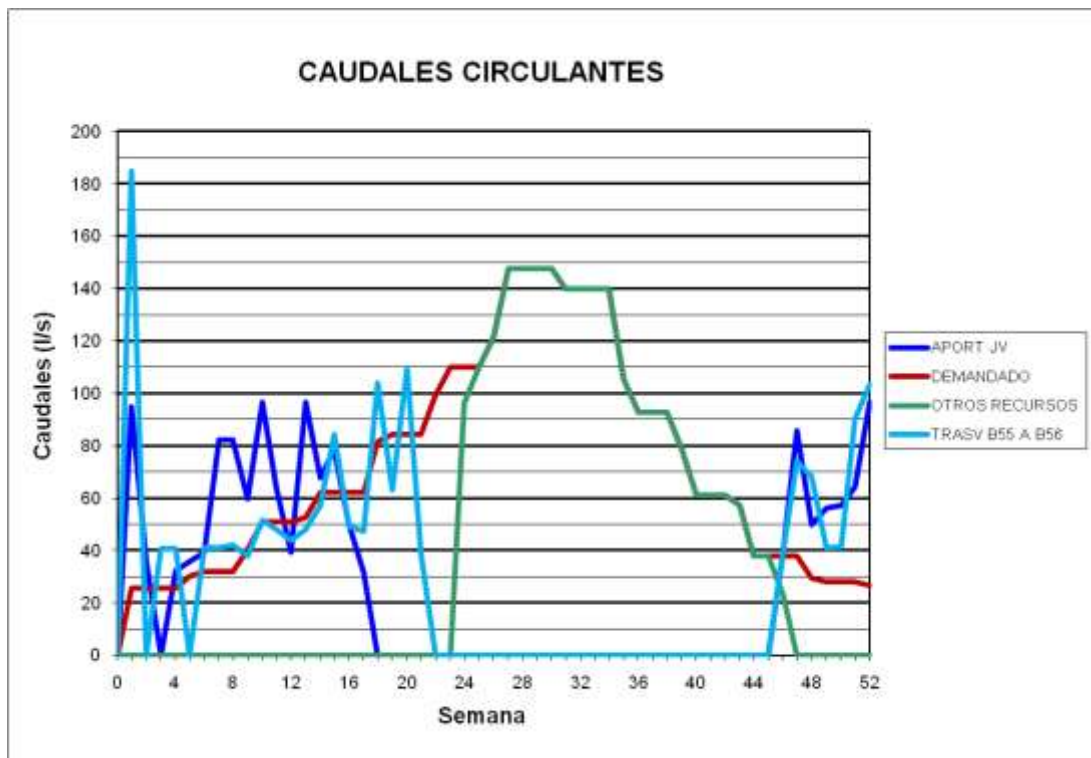
### BALSAS CANALILLOS (B53/B54)



**BALSA CASETA MIRA (B55) – BALSA PLA DE ACEITUNA (B56)**



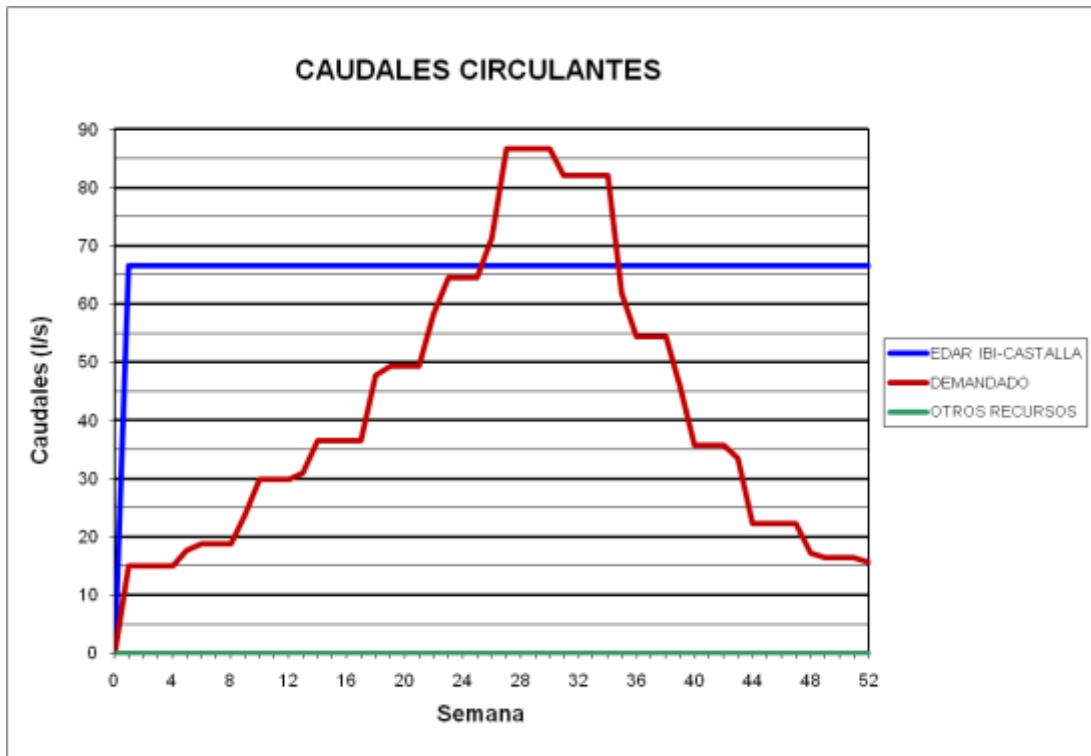
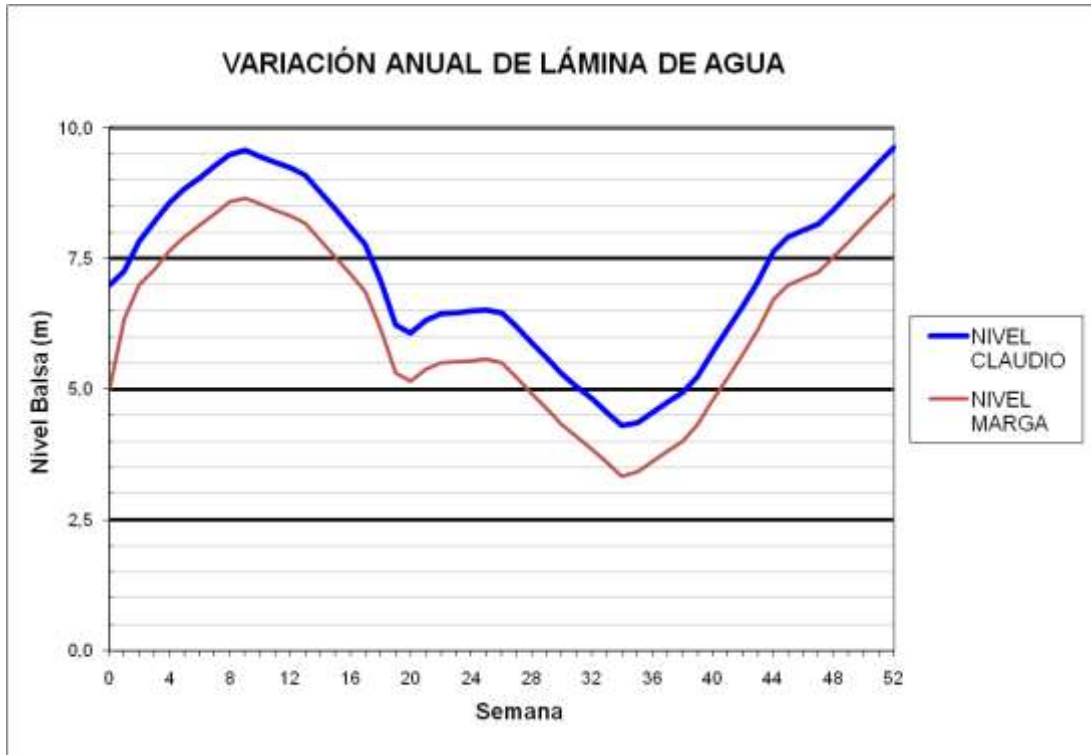
### BALSA CASETA MIRA (B55) – BALSA PLA DE ACEITUNA (B56)



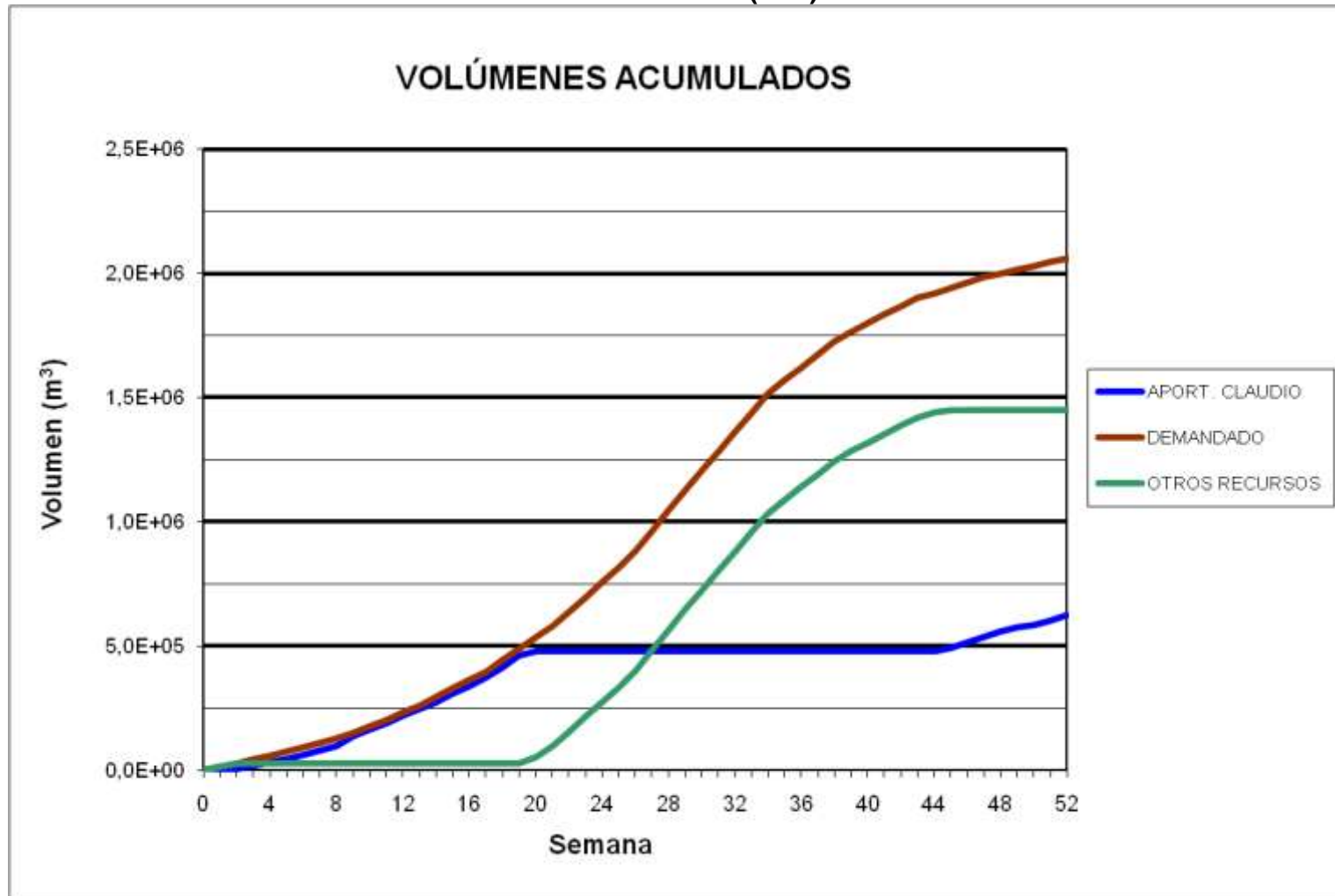
BALSA CLAUDIO (B57) – BALSA MARGA (B58)



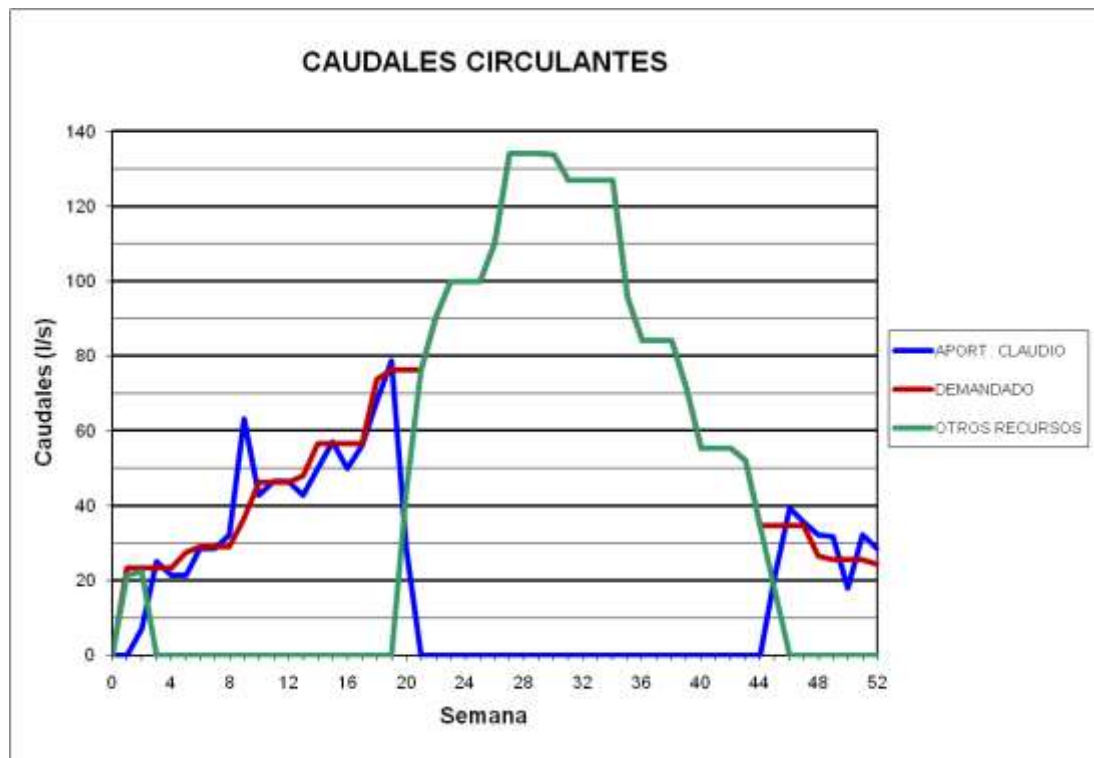
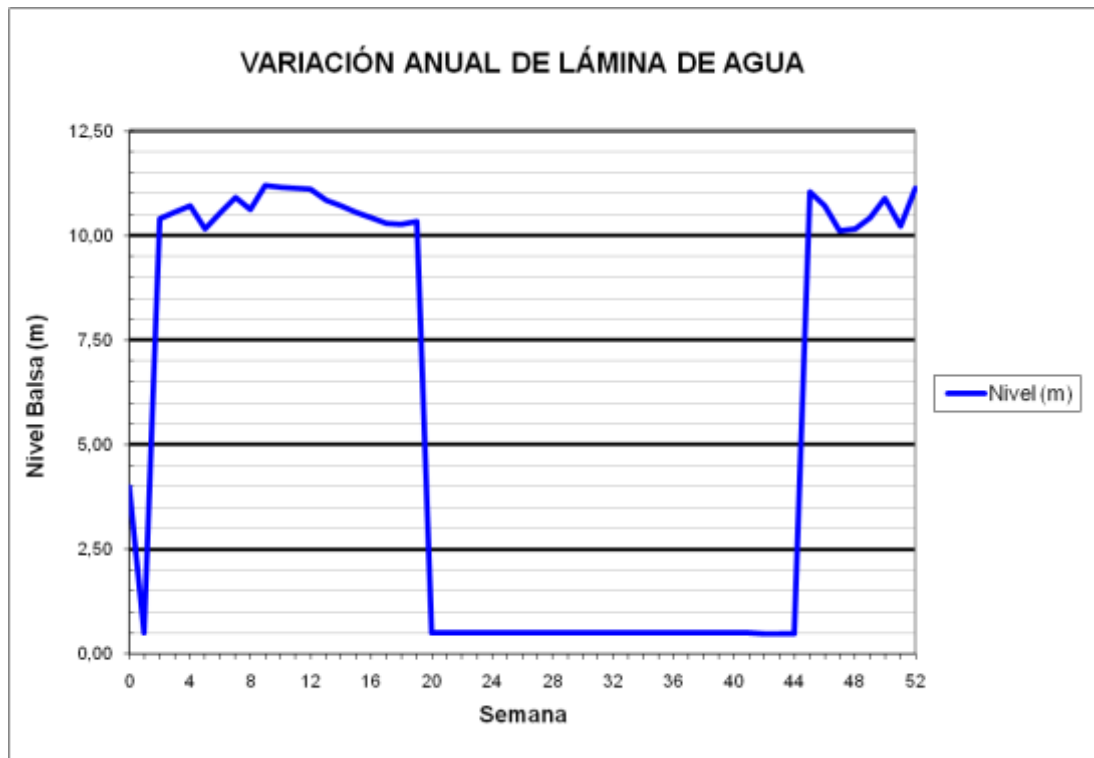
### BALSA CLAUDIO (B57) – BALSA MARGA (B58)



**BALSA CASAS (B59)**



### BALSA CASAS (B59)



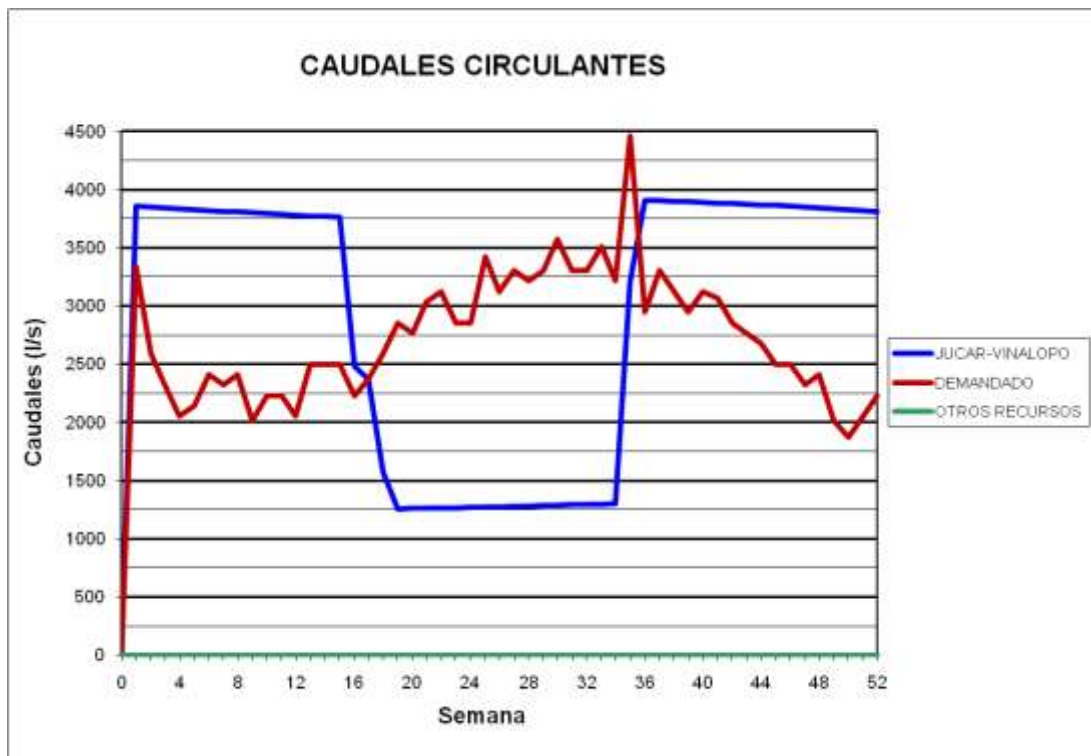
## **BALSAS AFECTADAS POR LAS MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA Balsa EL ROLLO**



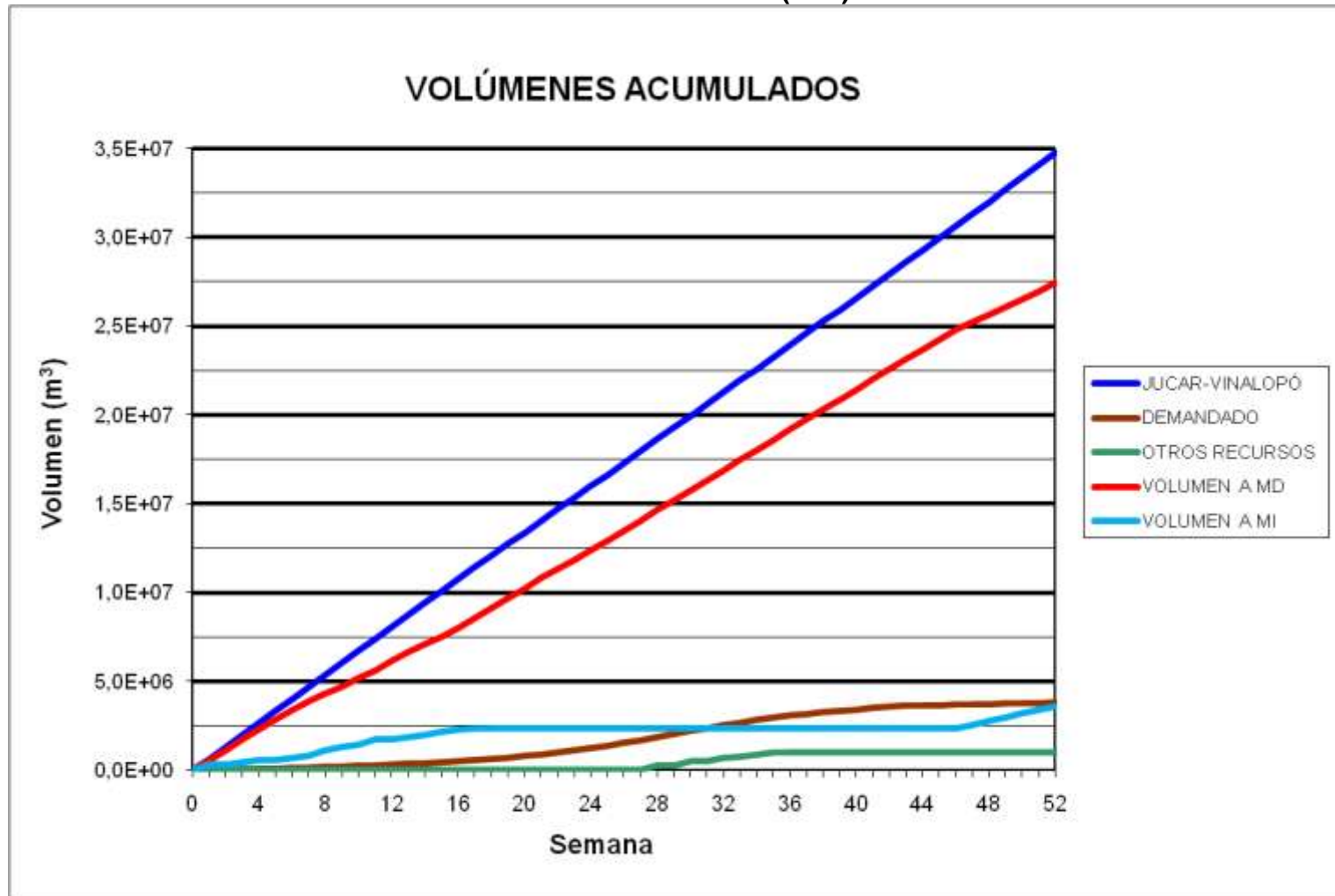
BALSA DE SAN DIEGO (B00)



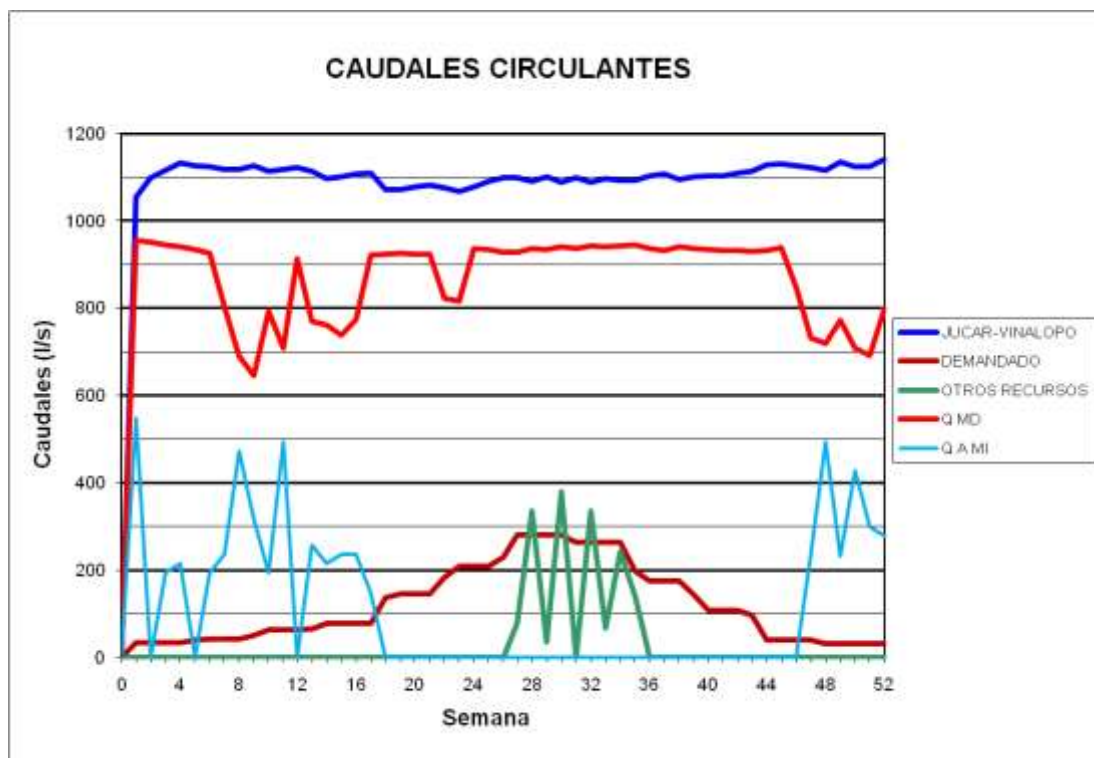
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)

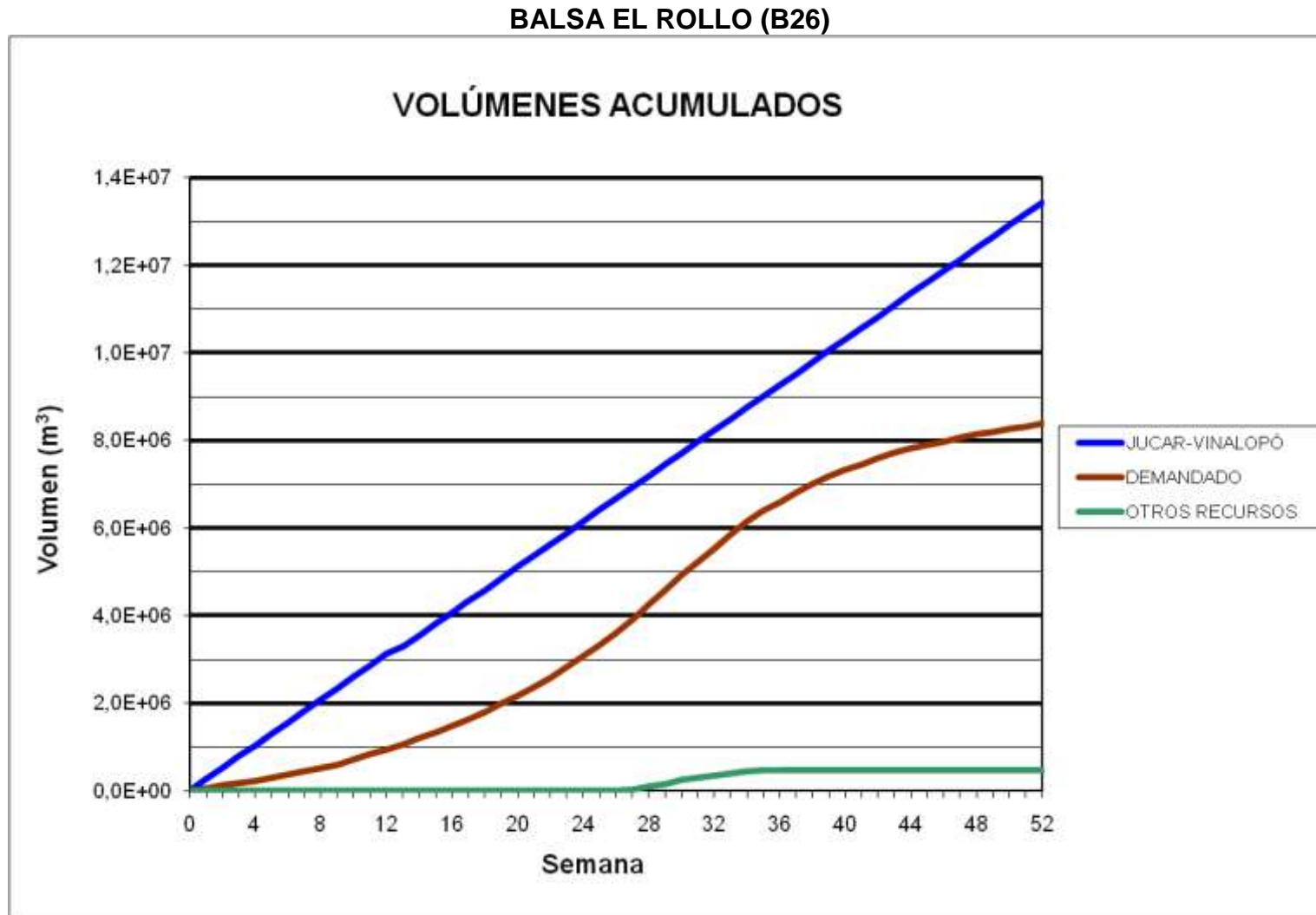


BALSA EL TOSCAR (B17)

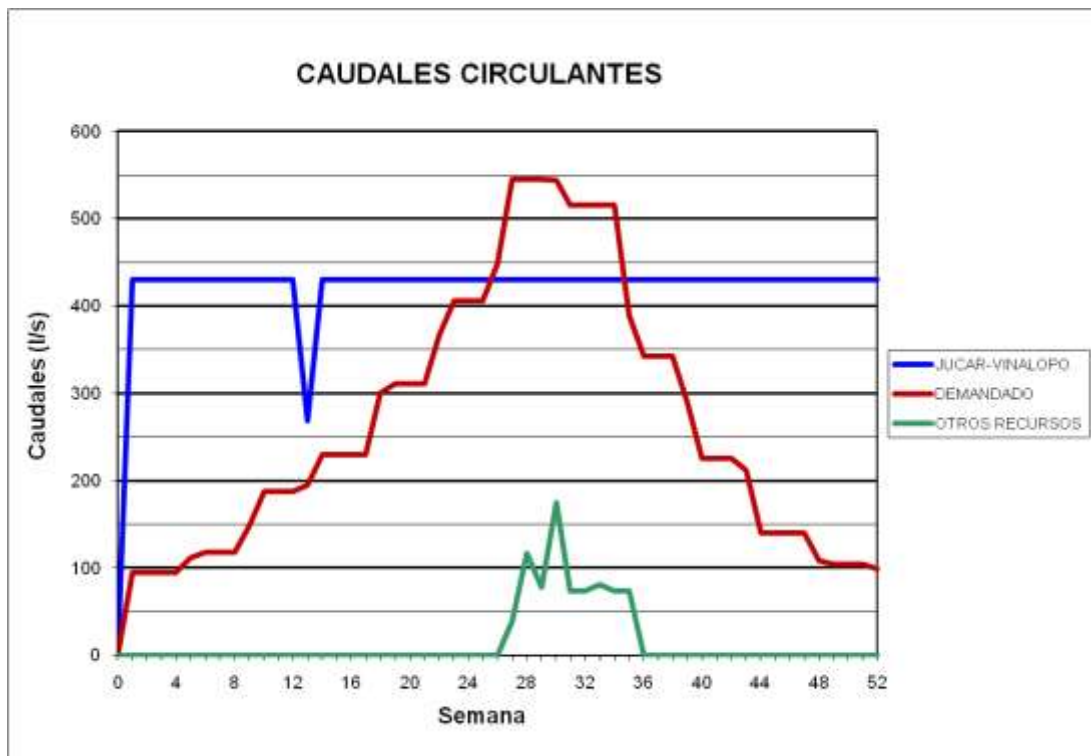
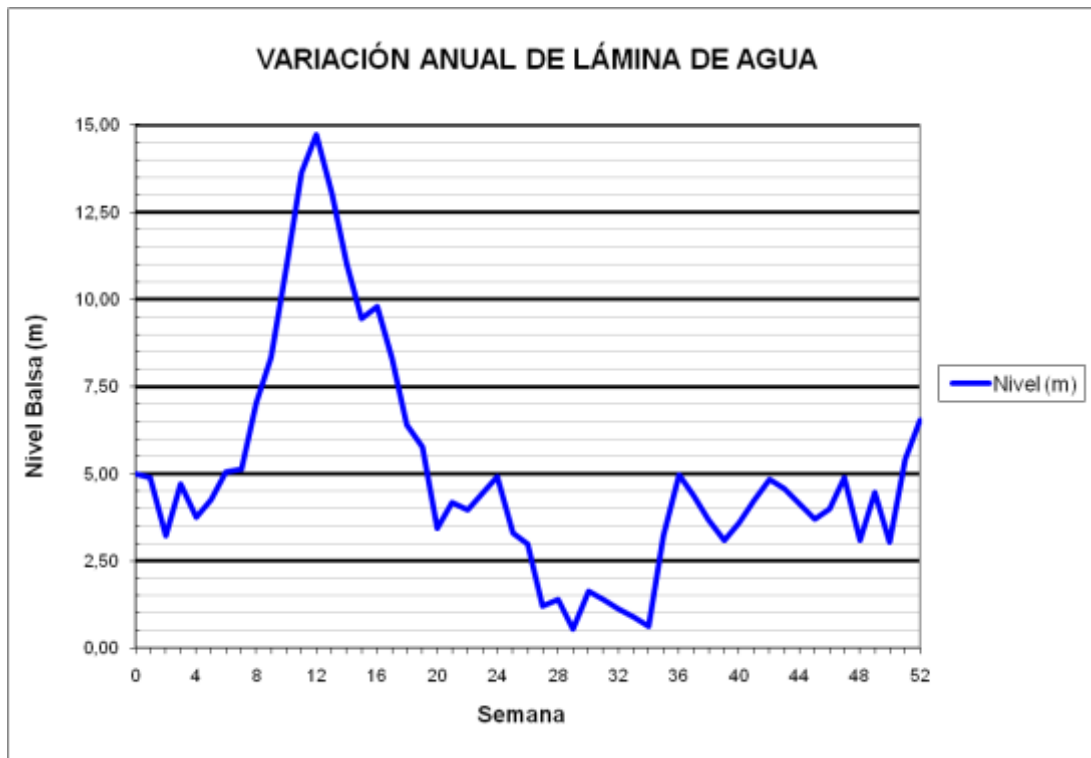


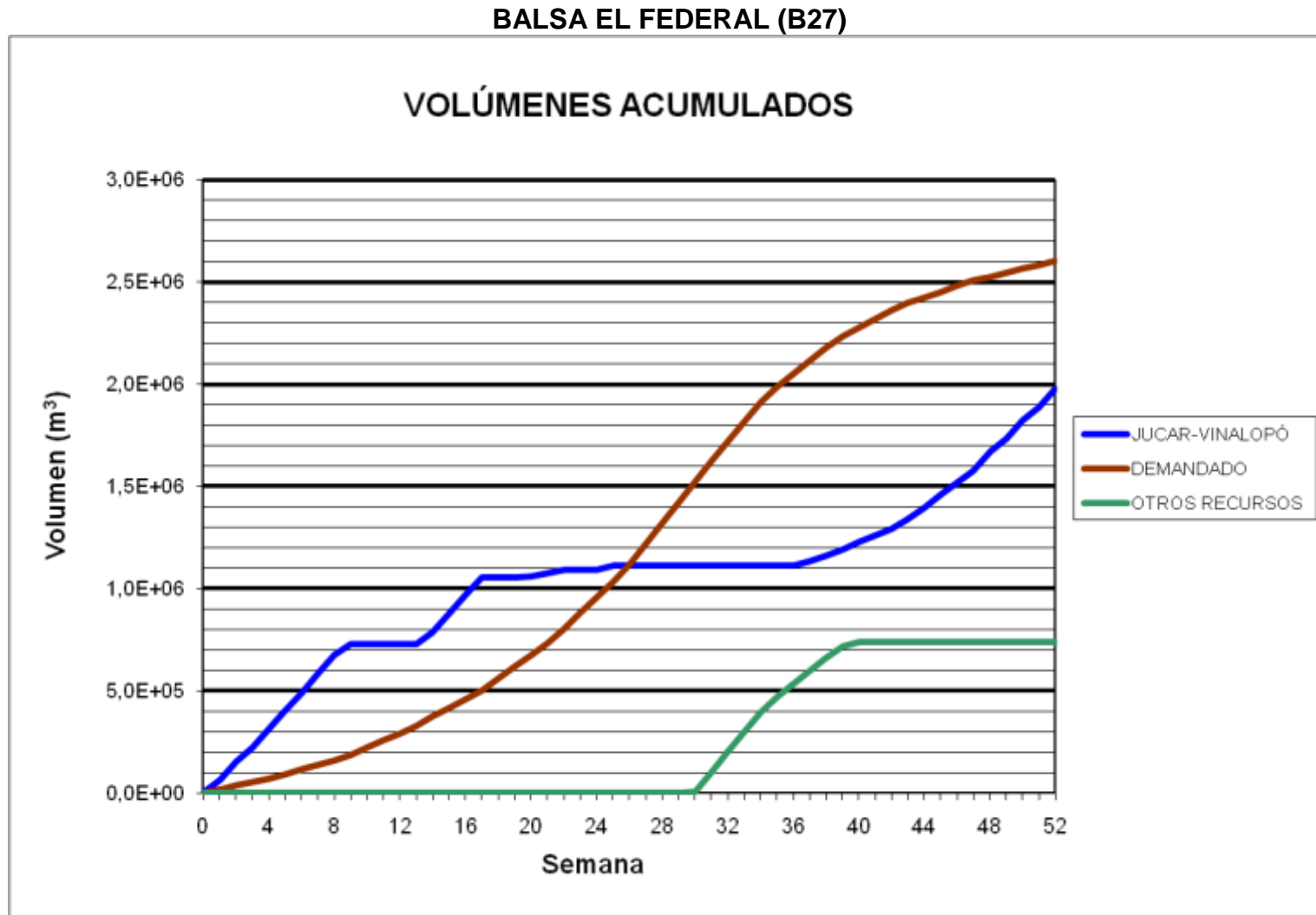
### BALSA EL TOSCAR (B17)



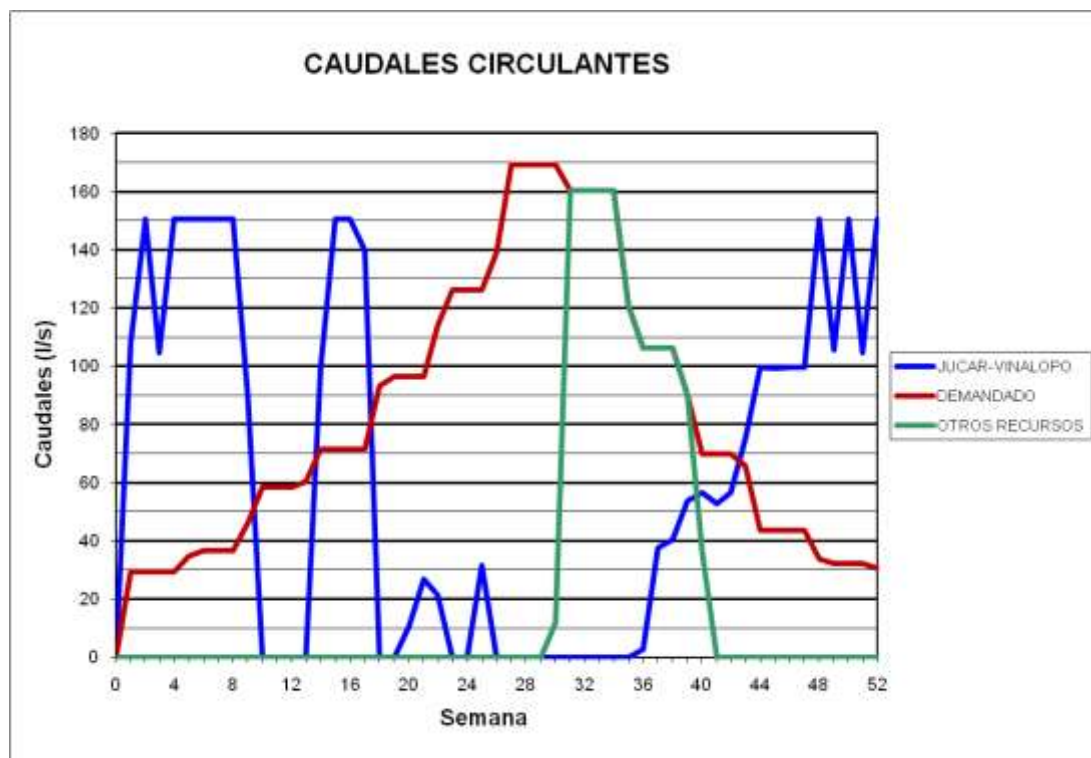


### BALSA EL ROLLO (B26)

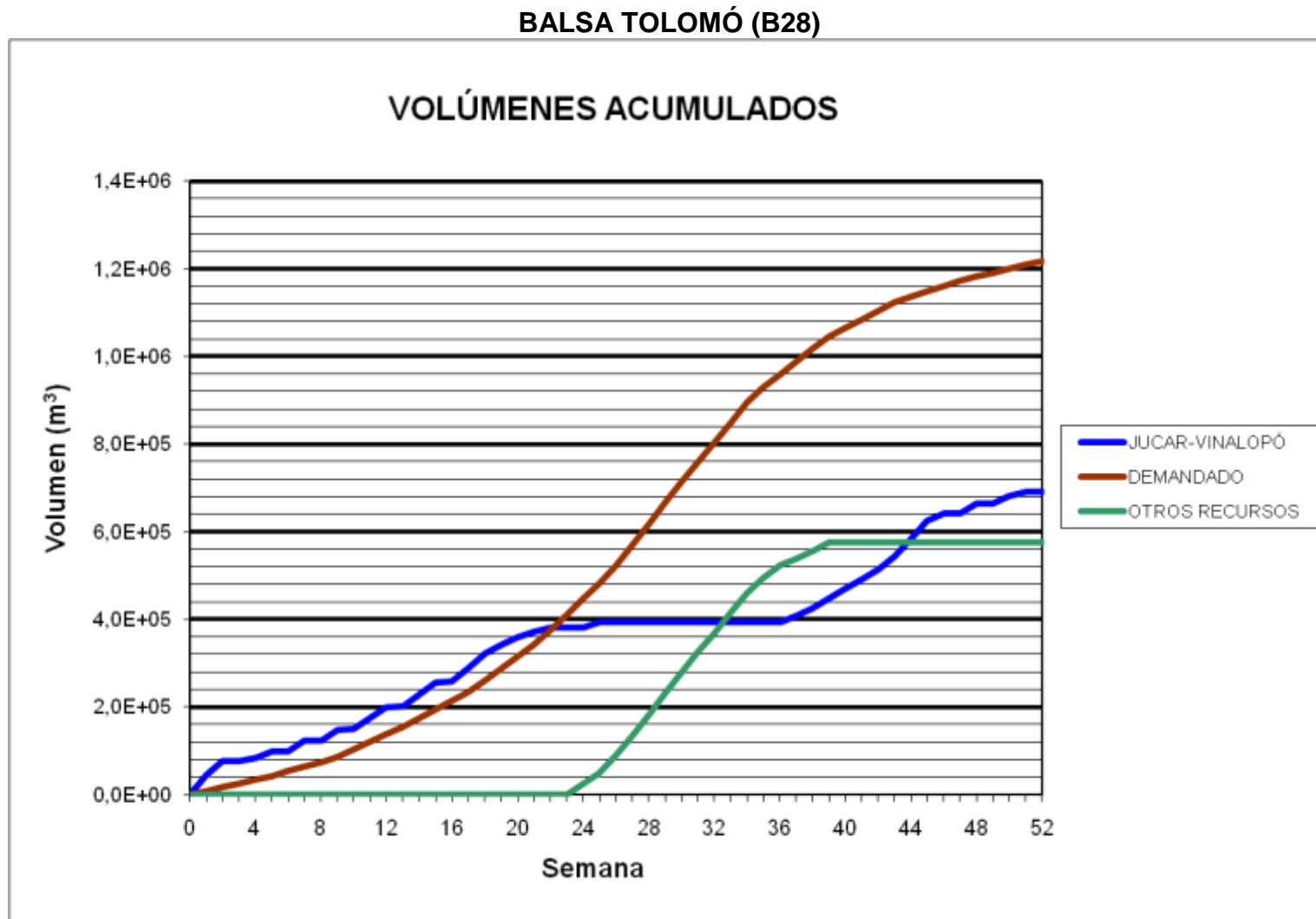




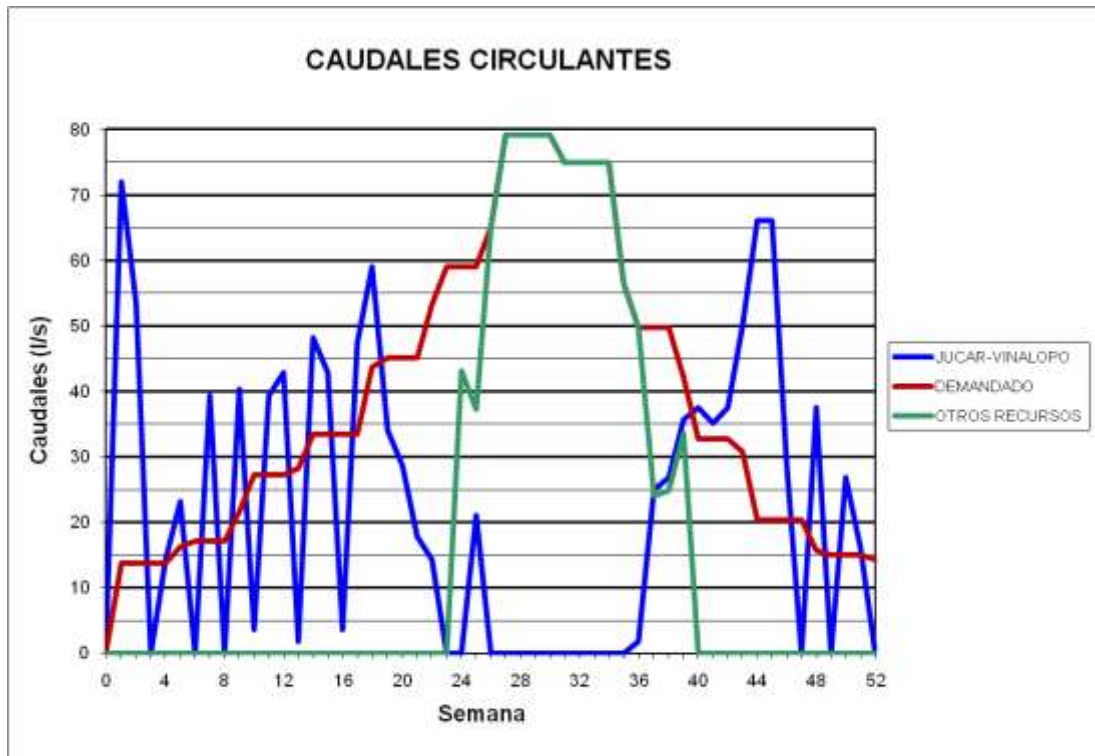
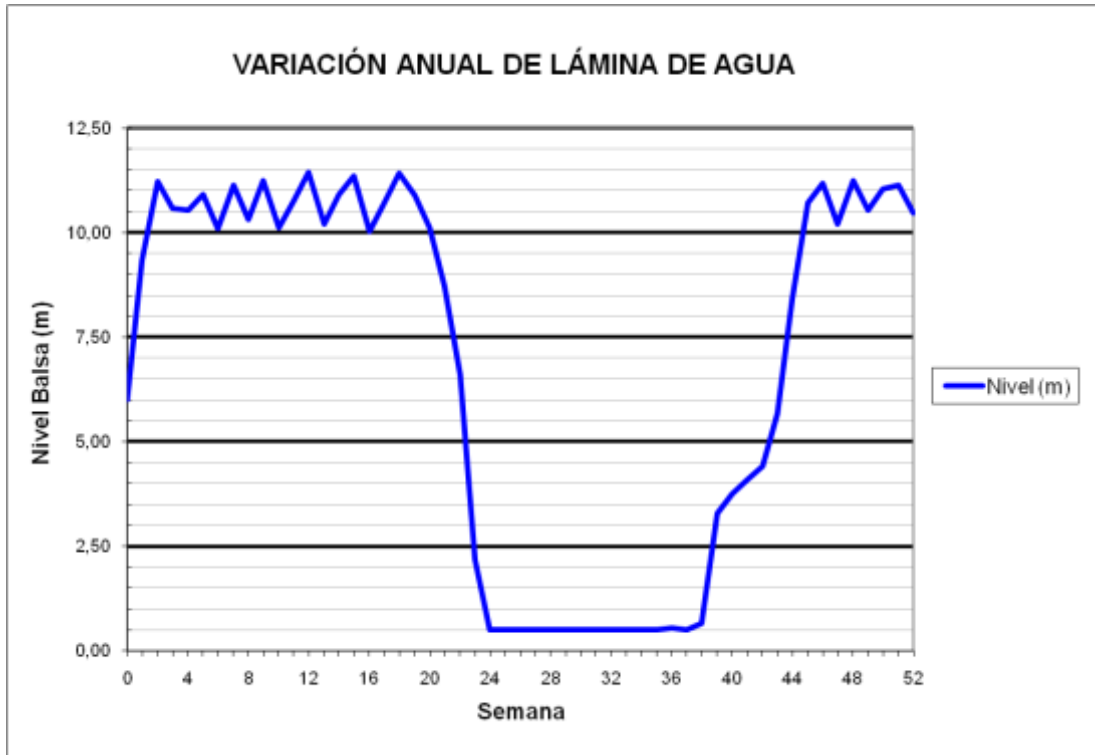
### BALSA EL FEDERAL (B27)

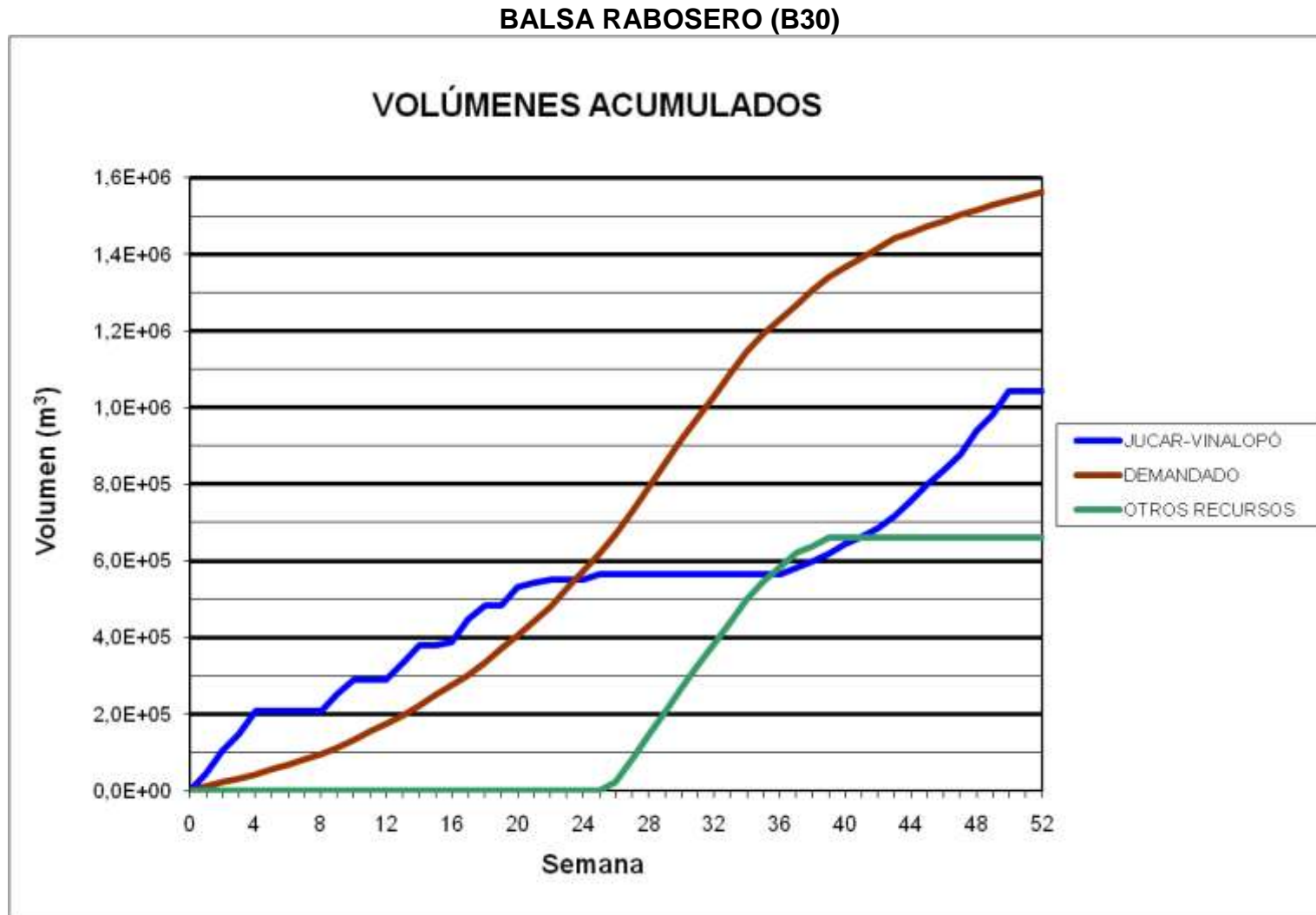




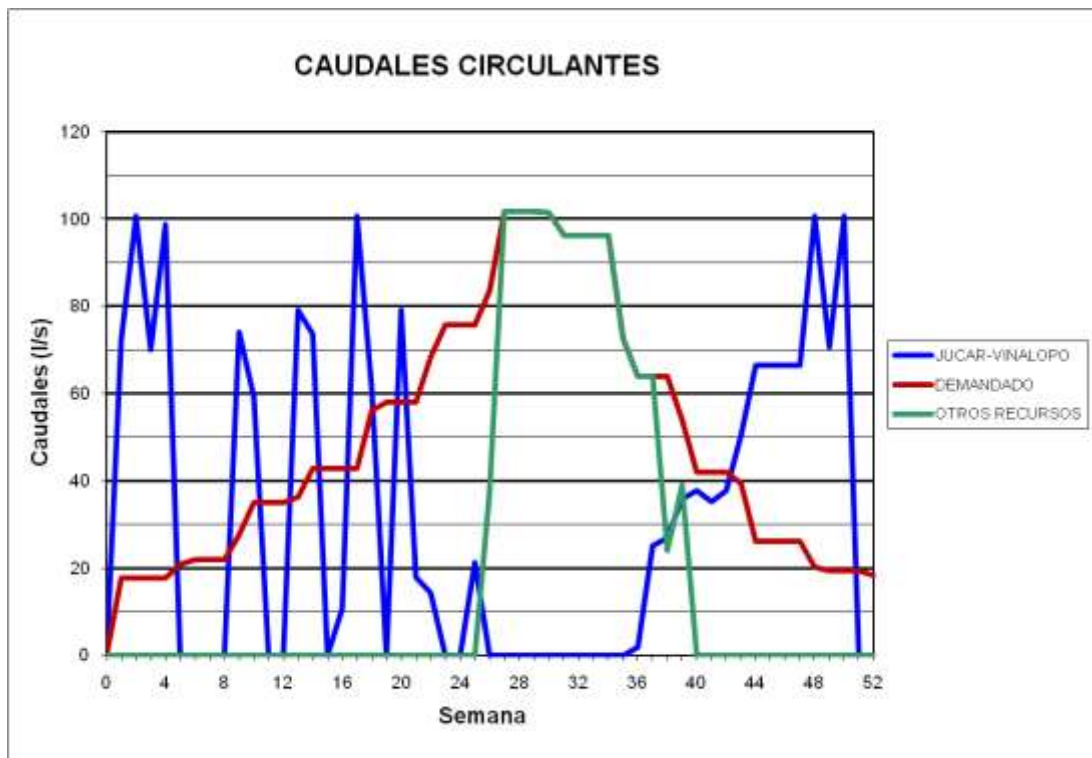
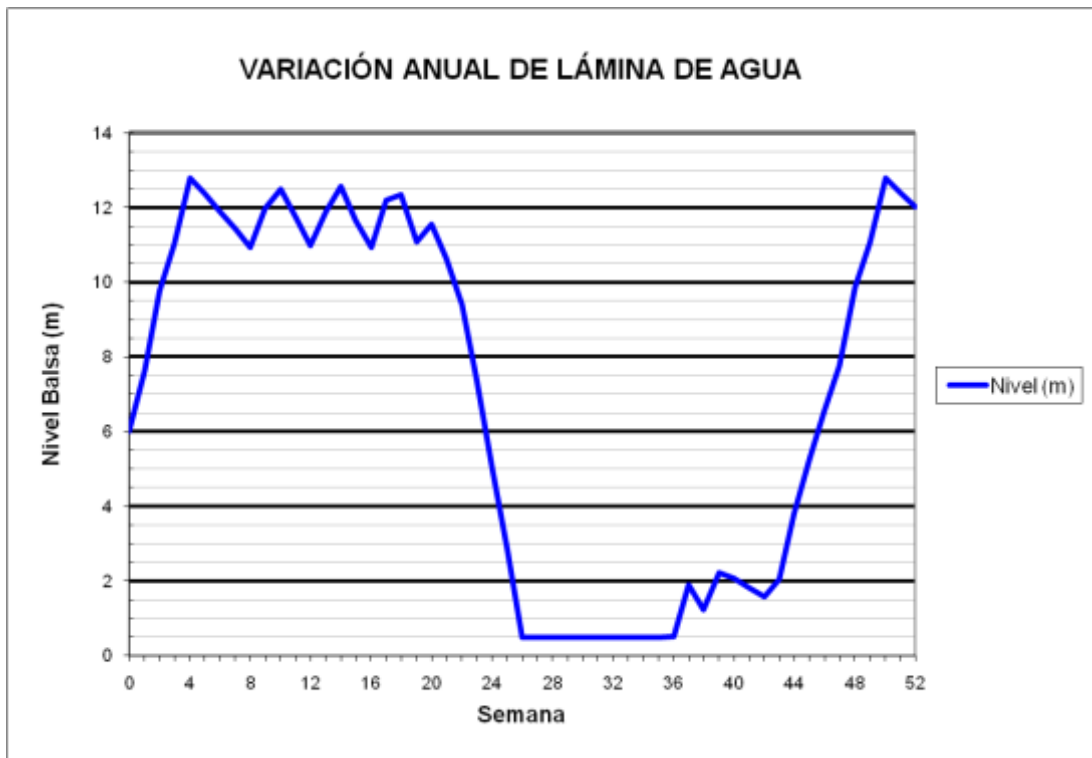


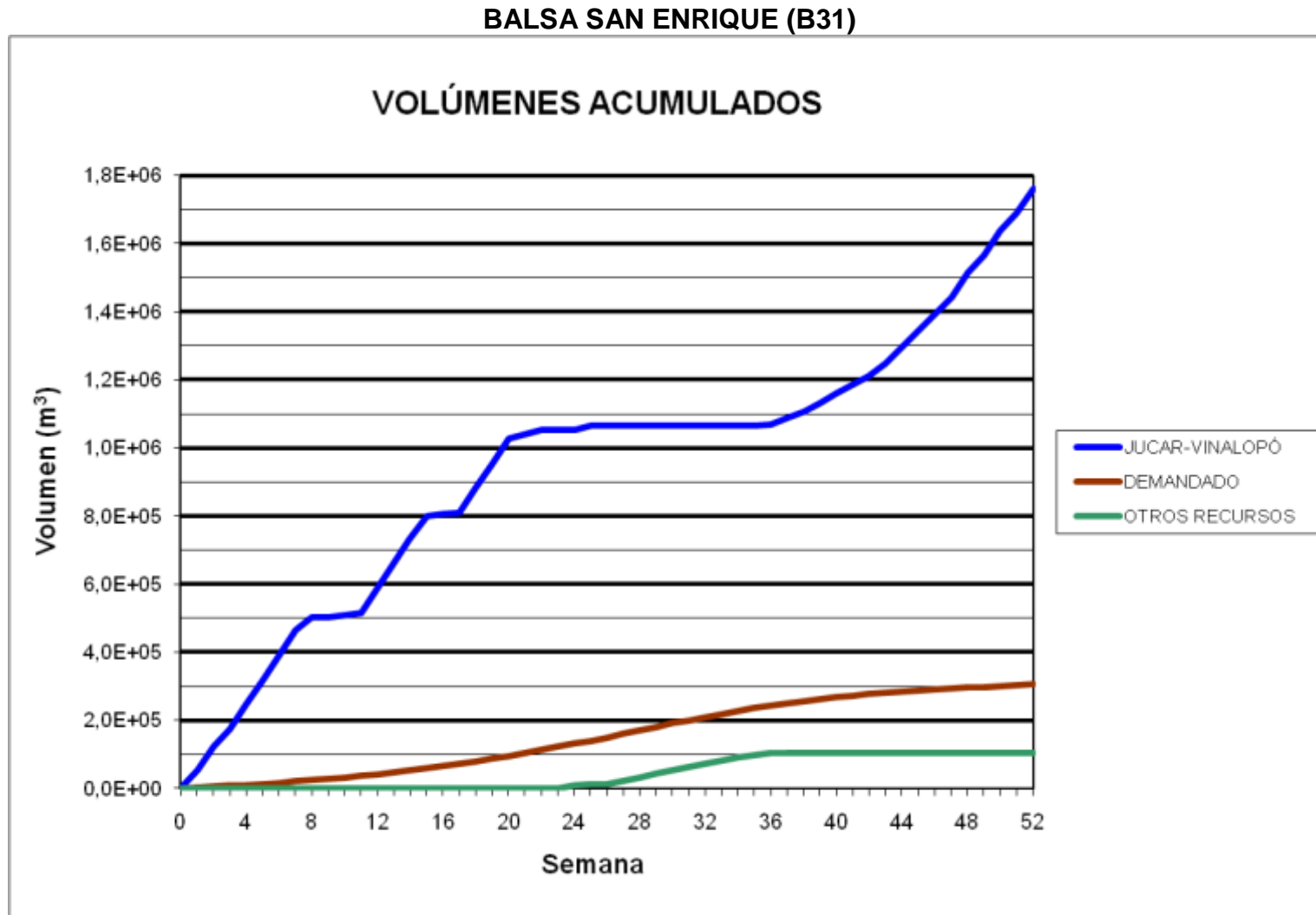
### BALSA TOLOMÓ (B28)



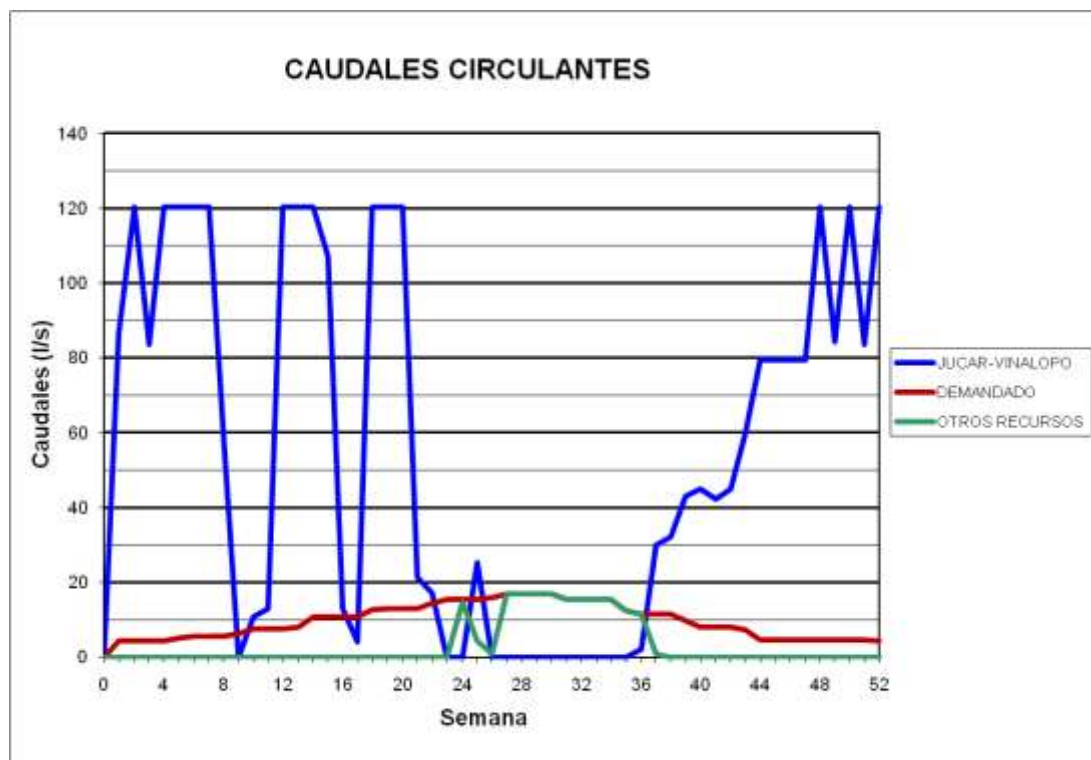


### BALSA RABOSERO (B30)





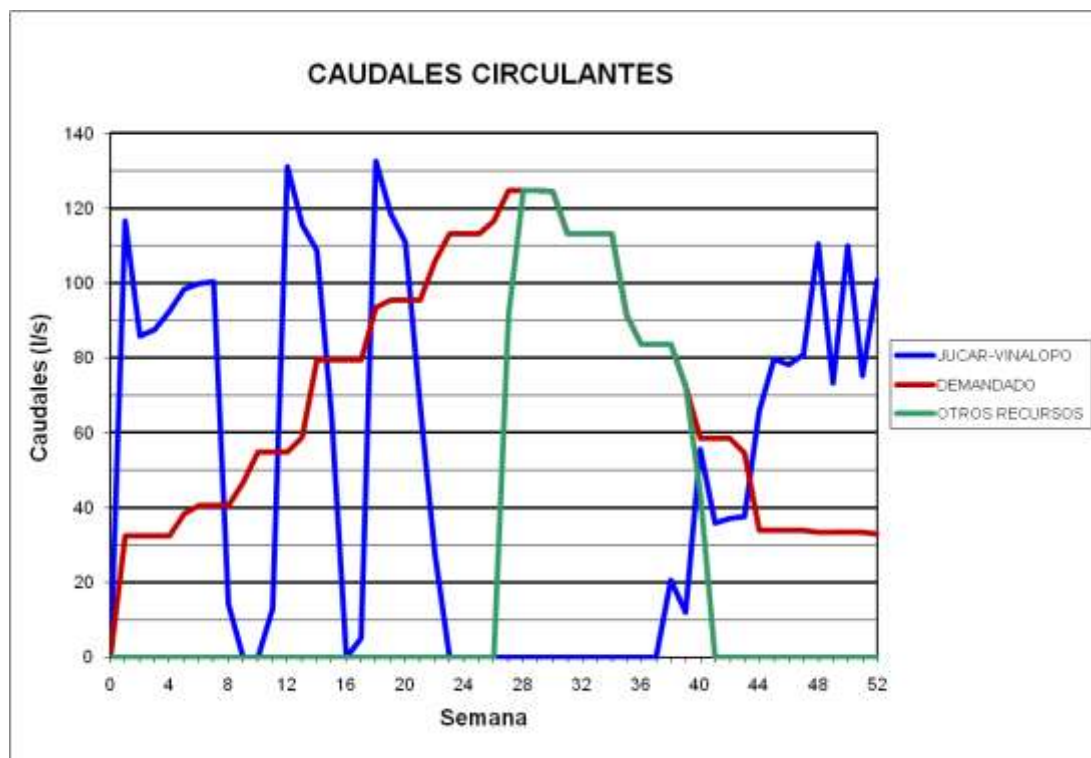
### BALSA SAN ENRIQUE (B31)



BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)



### BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)



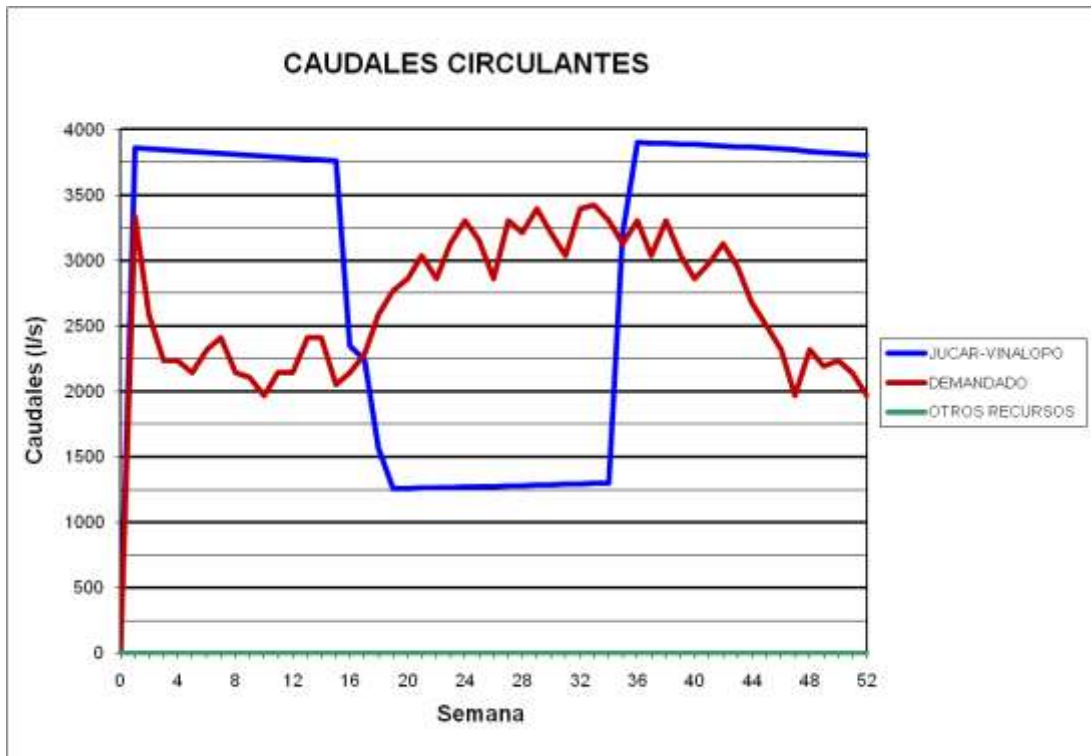


***3.3 Resultados obtenidos para una demanda superficie de riego en explotación del 80%, considerando el abastecimiento, en régimen cuasiestacionario***

BALSA DE SAN DIEGO (B00)

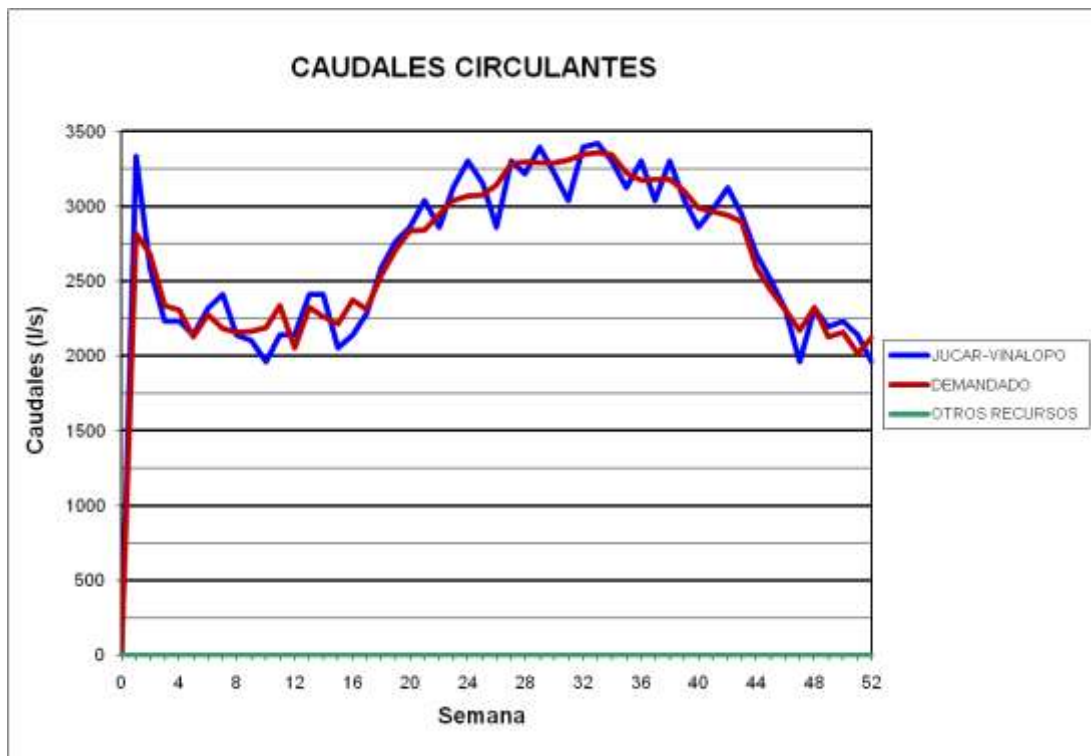
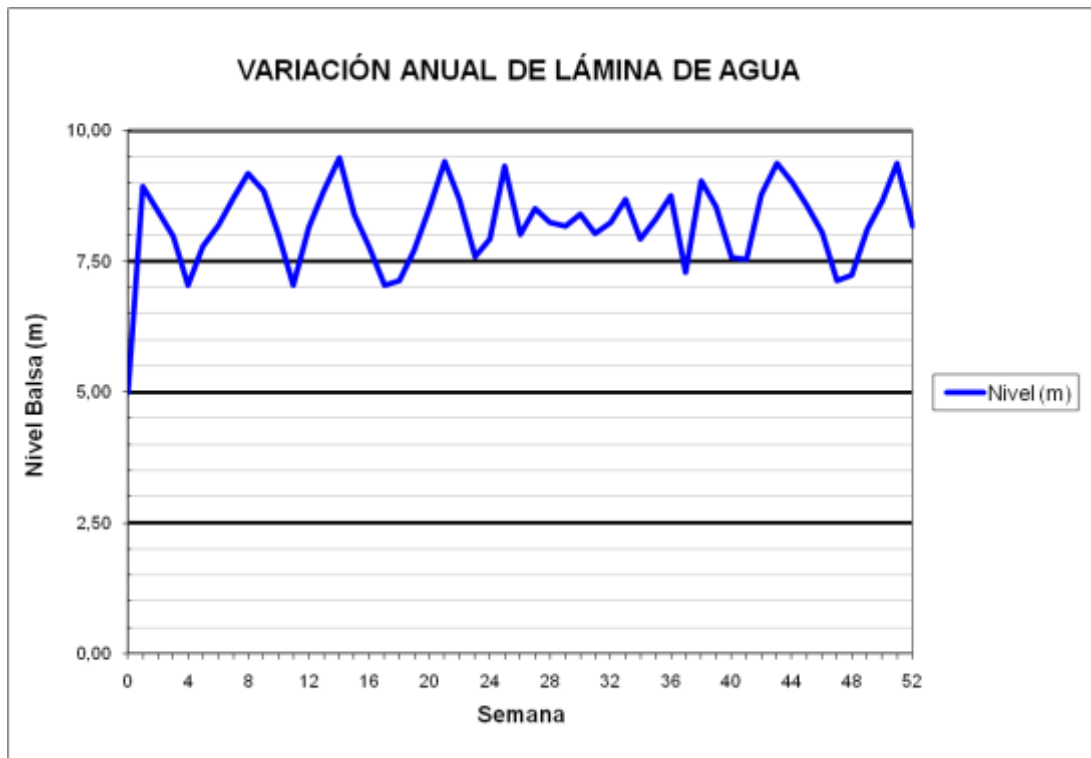


### BALSA DE SAN DIEGO (B00)

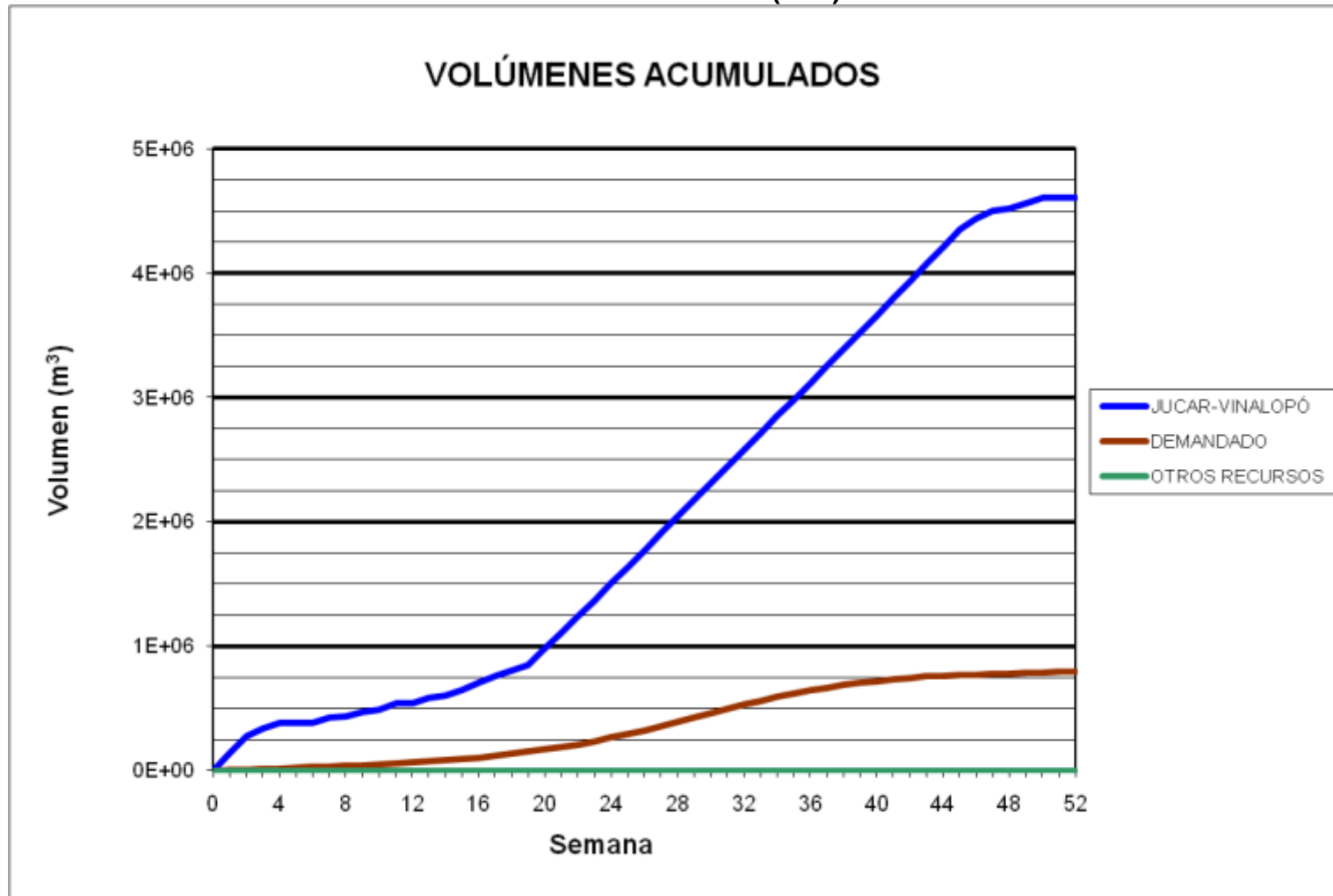




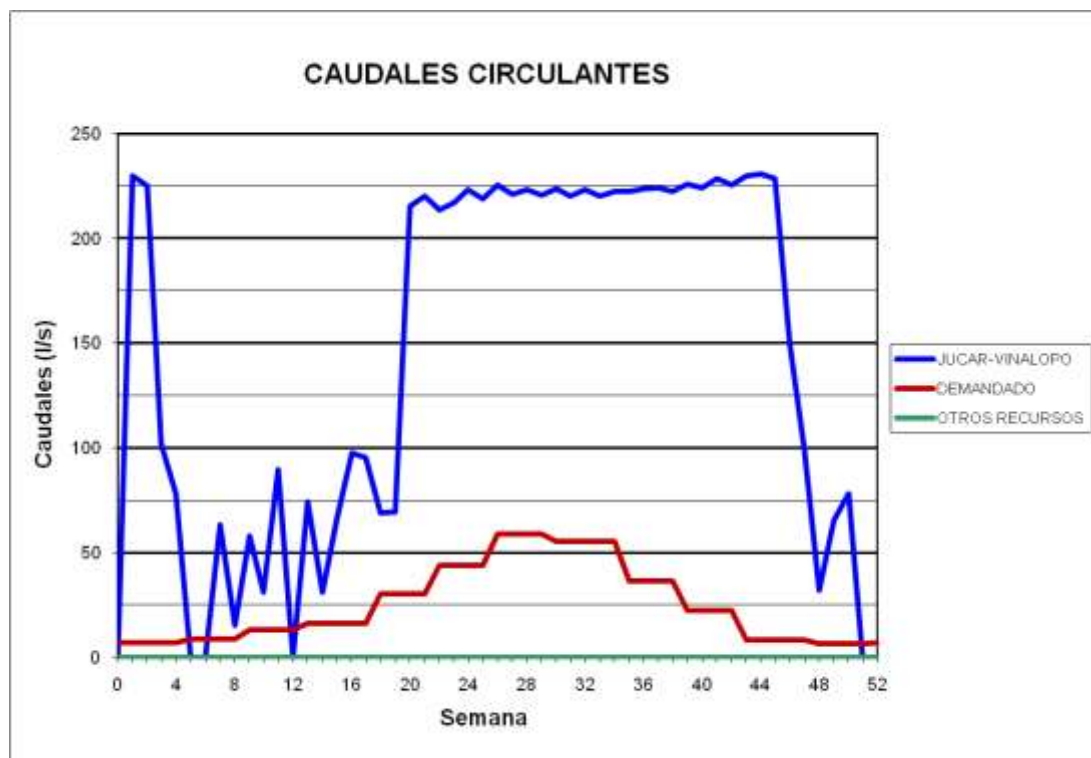
### BALSA LA CUESTA (B01)



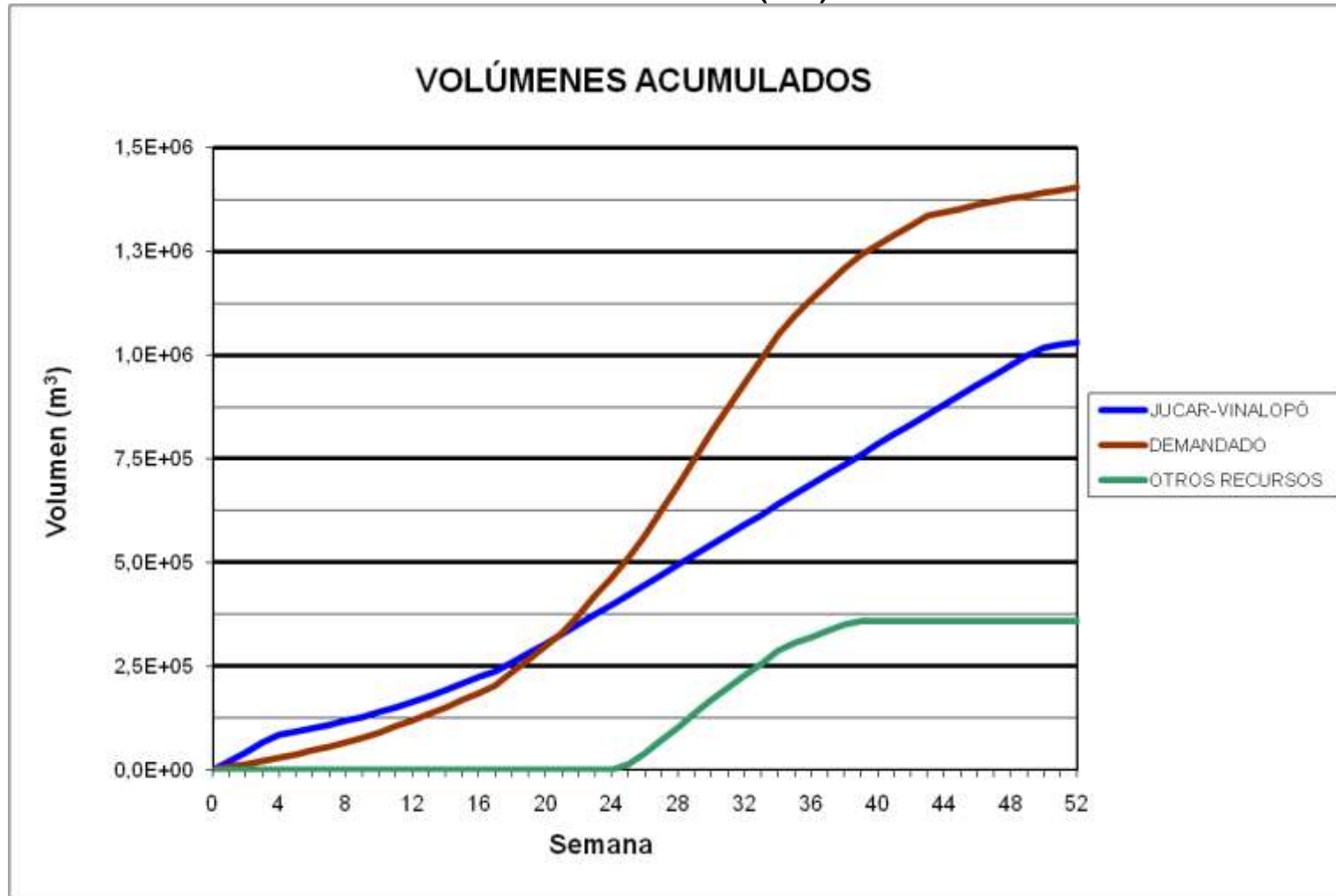
BALSA BOQUERA (B05)



### BALSA BOQUERA (B05)

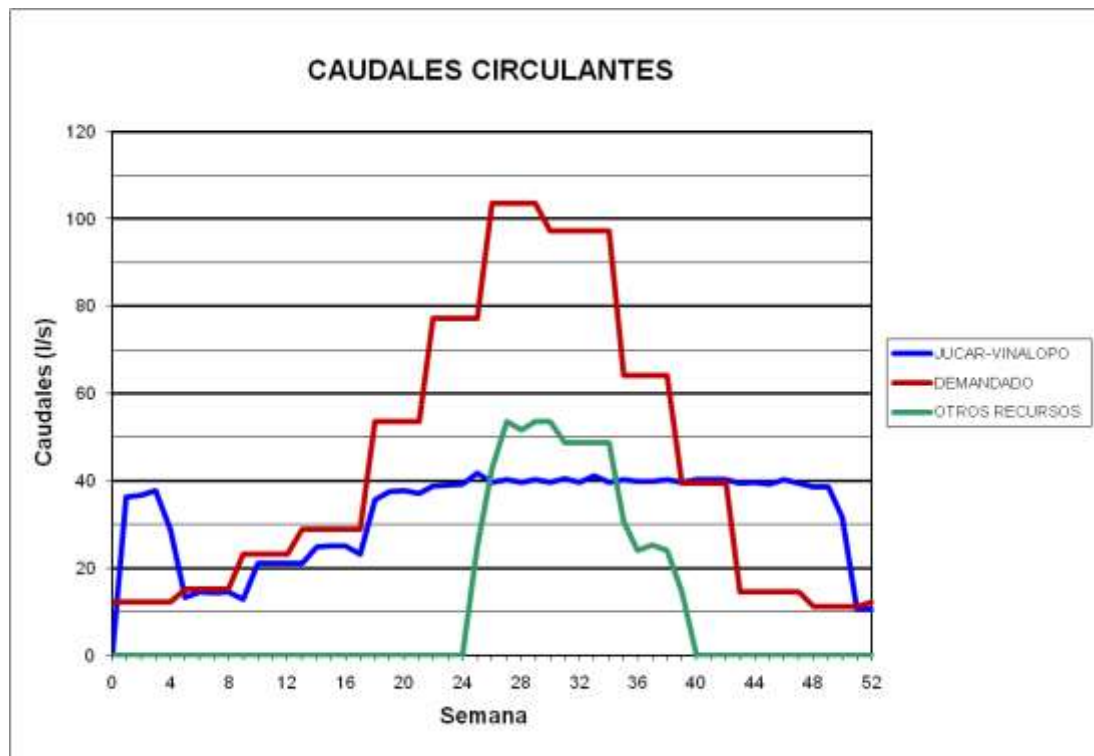
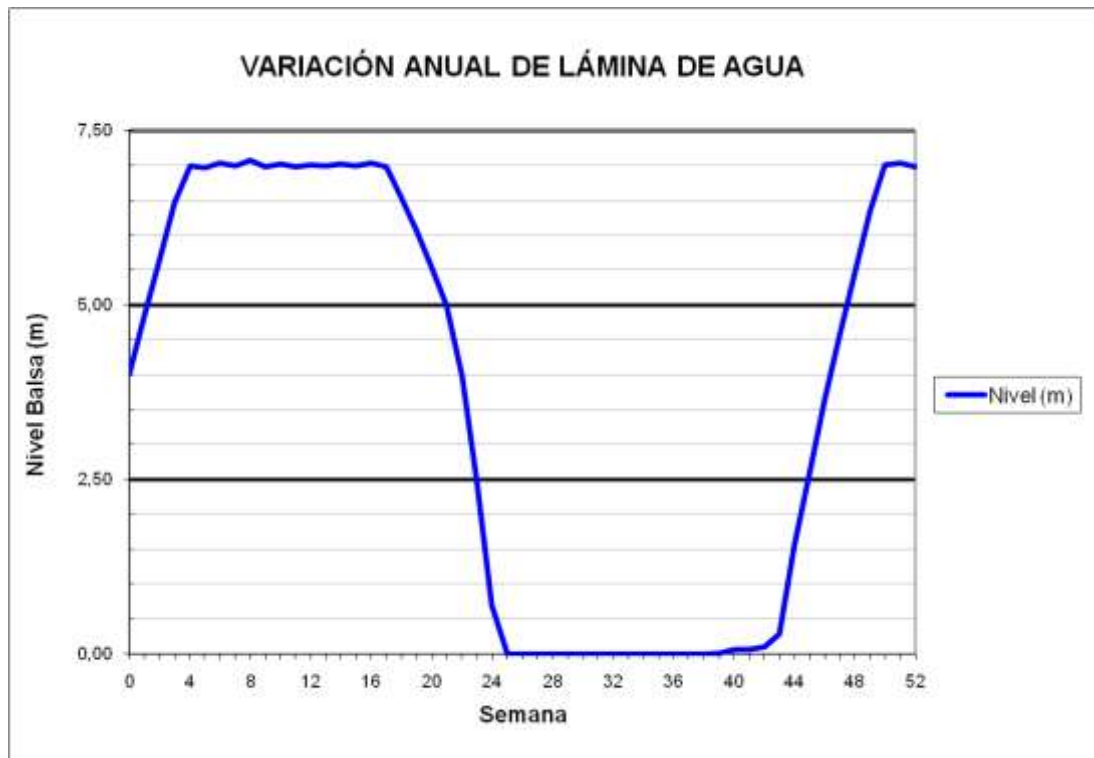


BALSA PUERTO (B06)

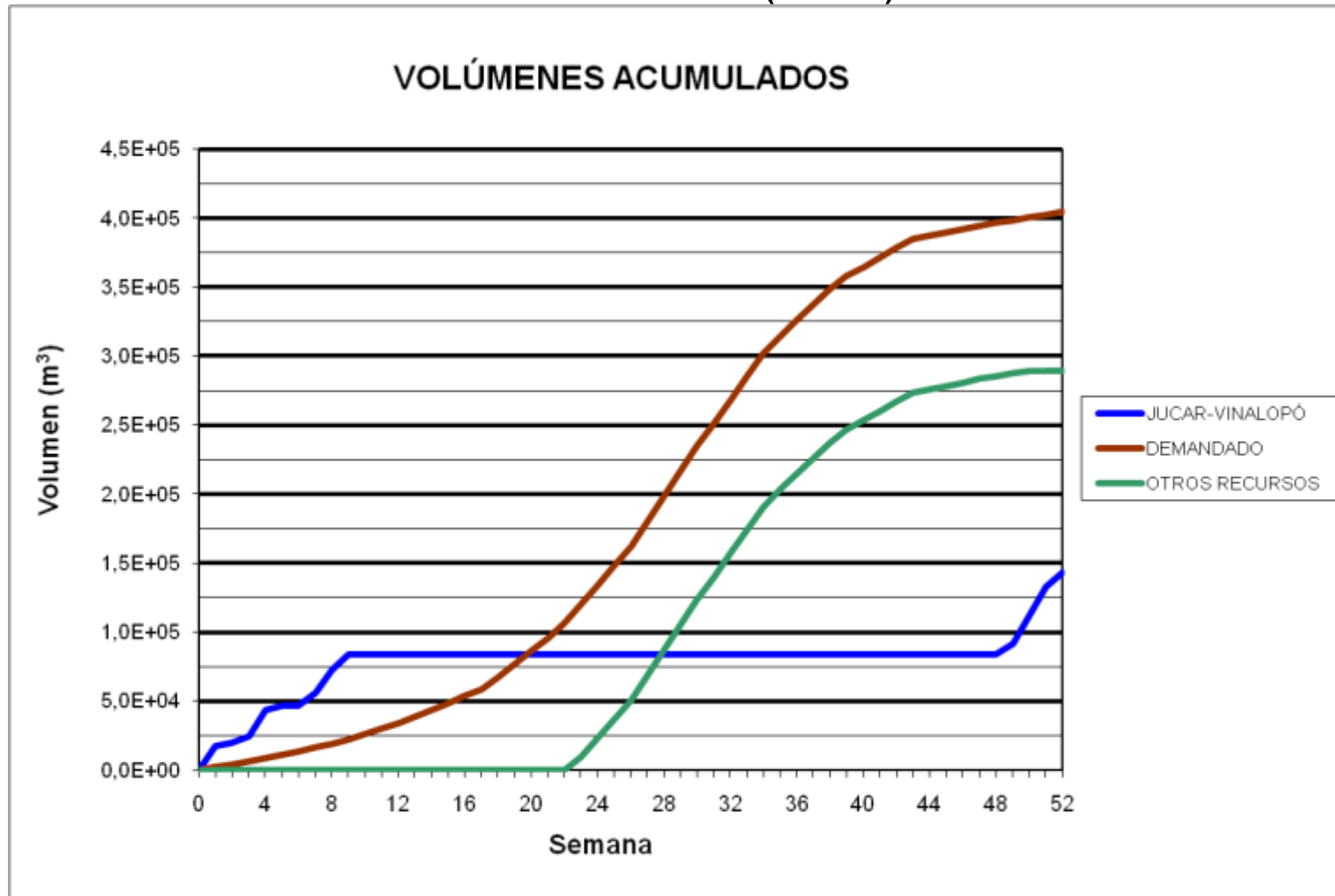




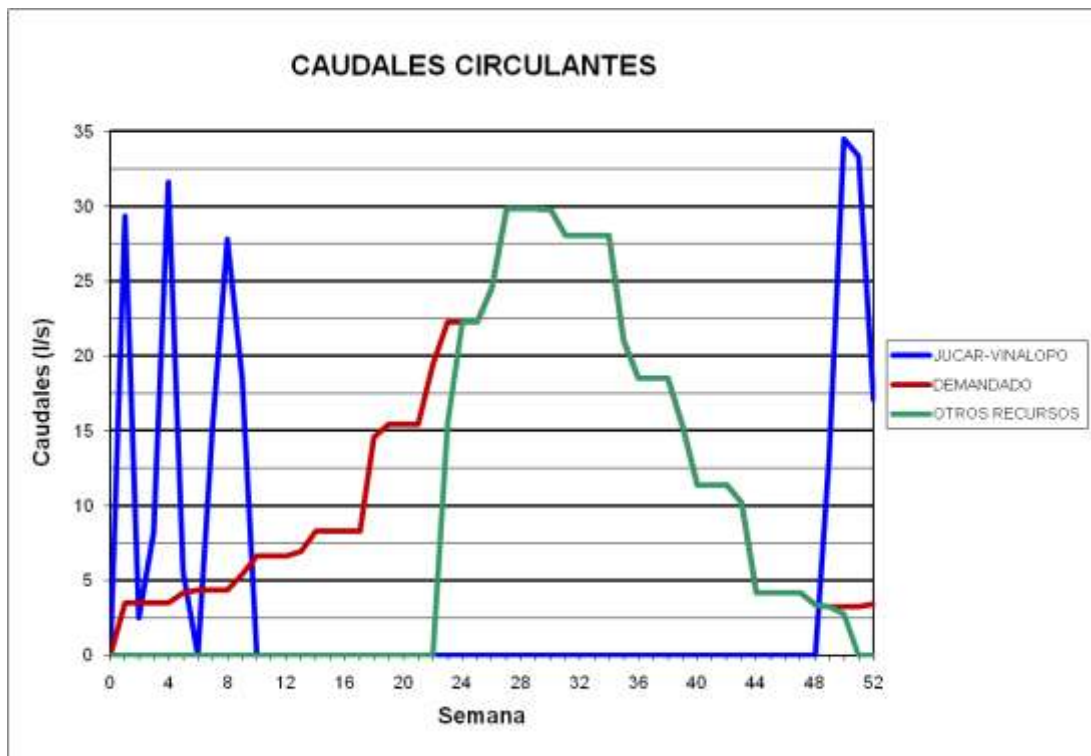
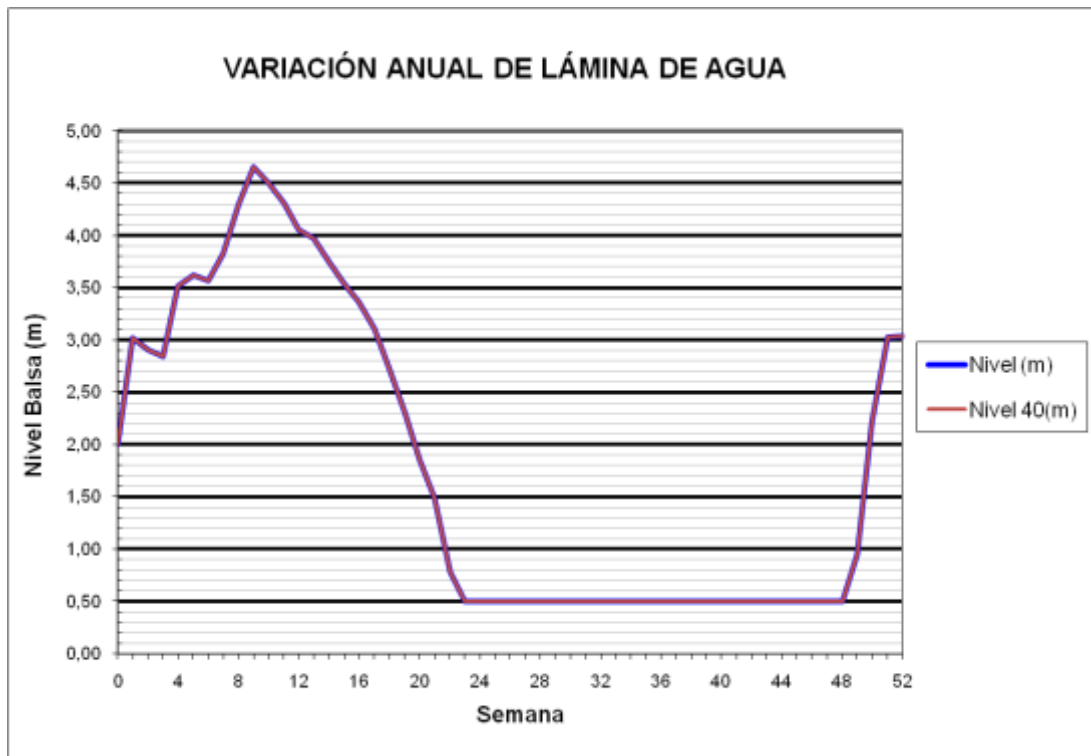
### BALSA PUERTO (B06)

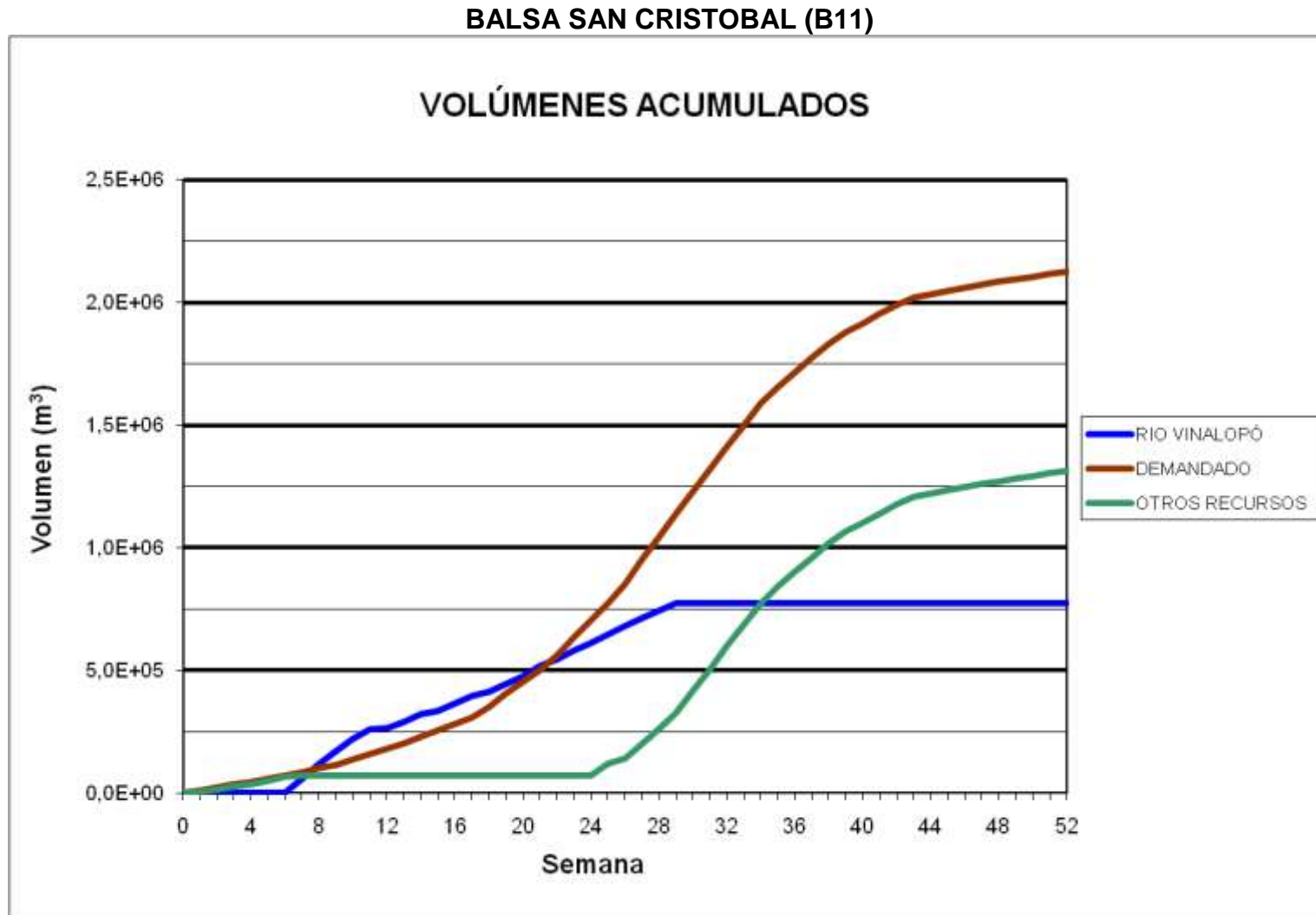


BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)

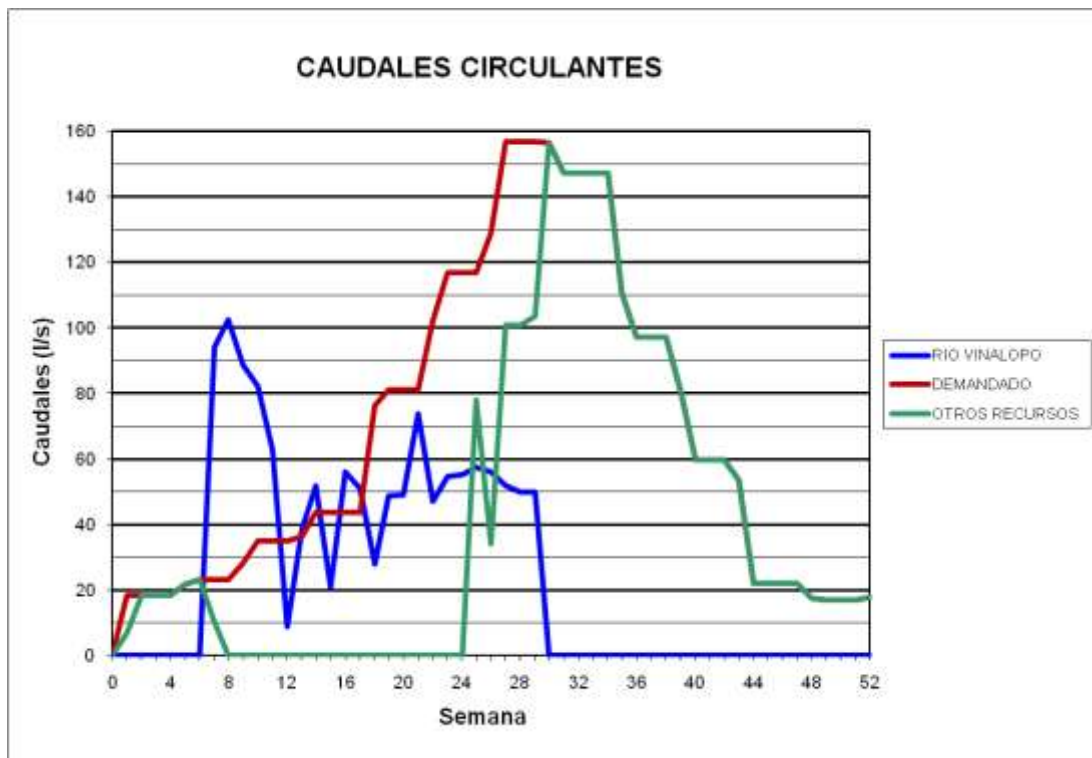
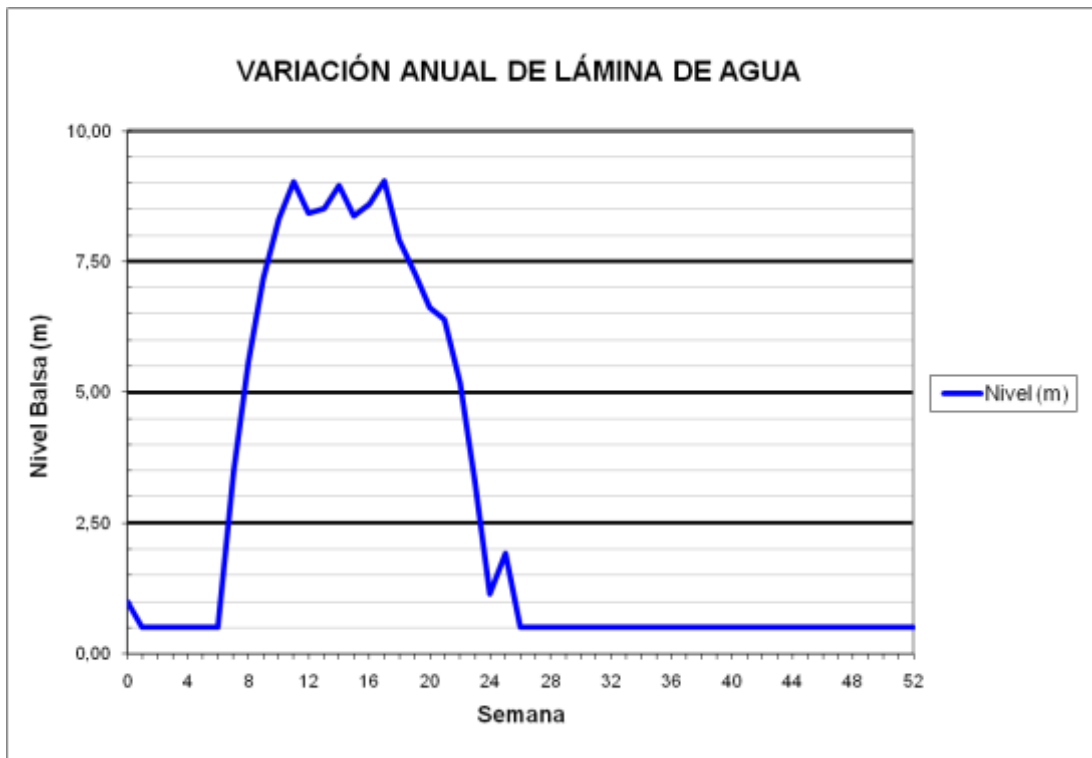


### BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)

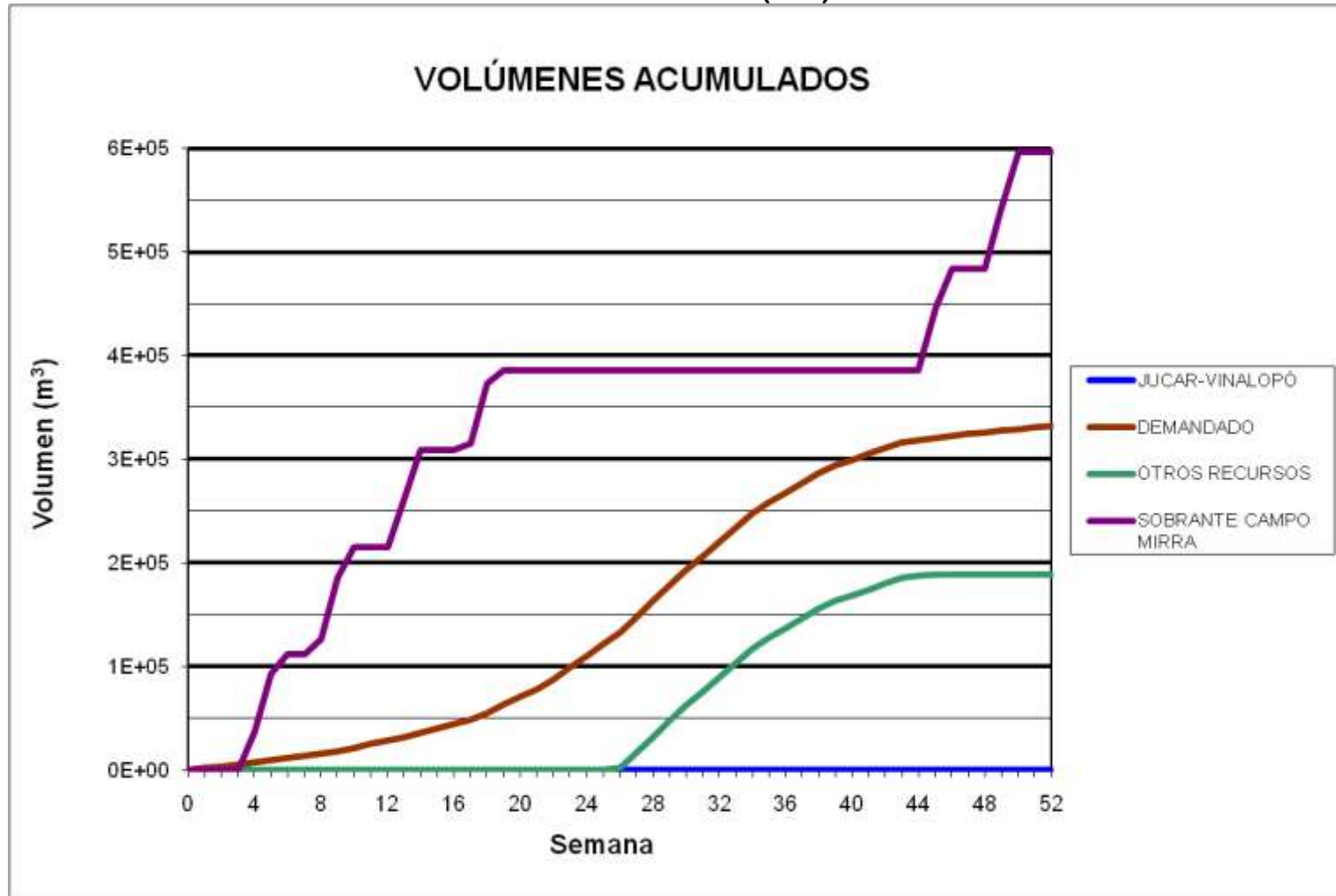




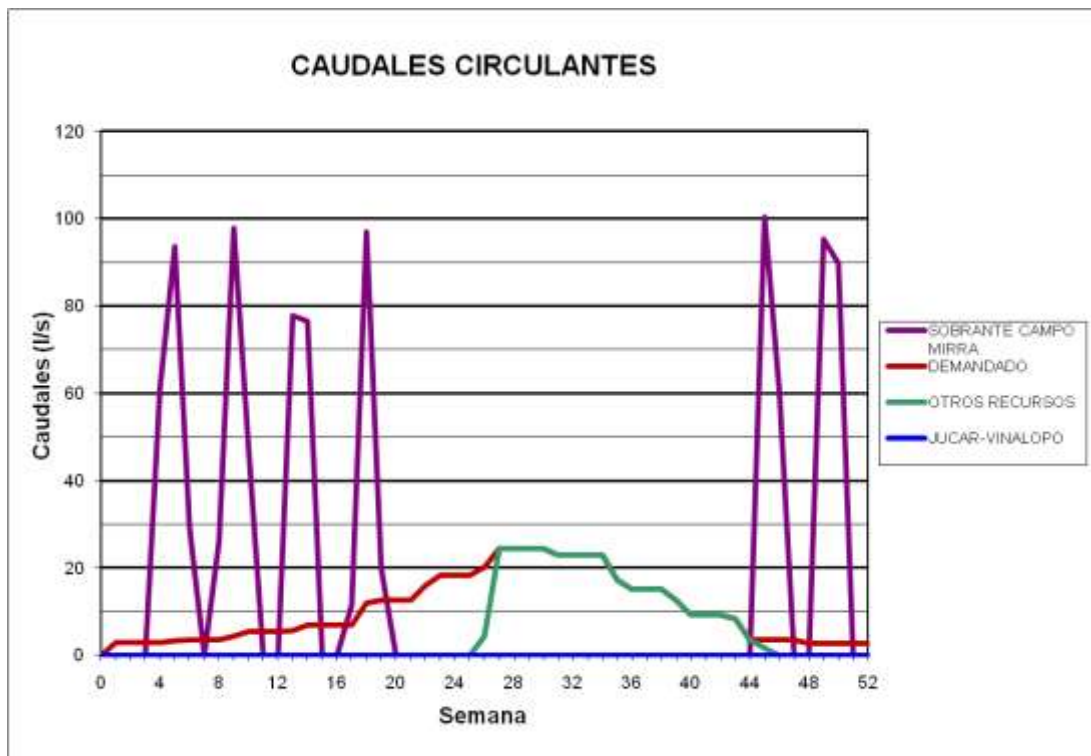
### BALSA SAN CRISTOBAL (B11)



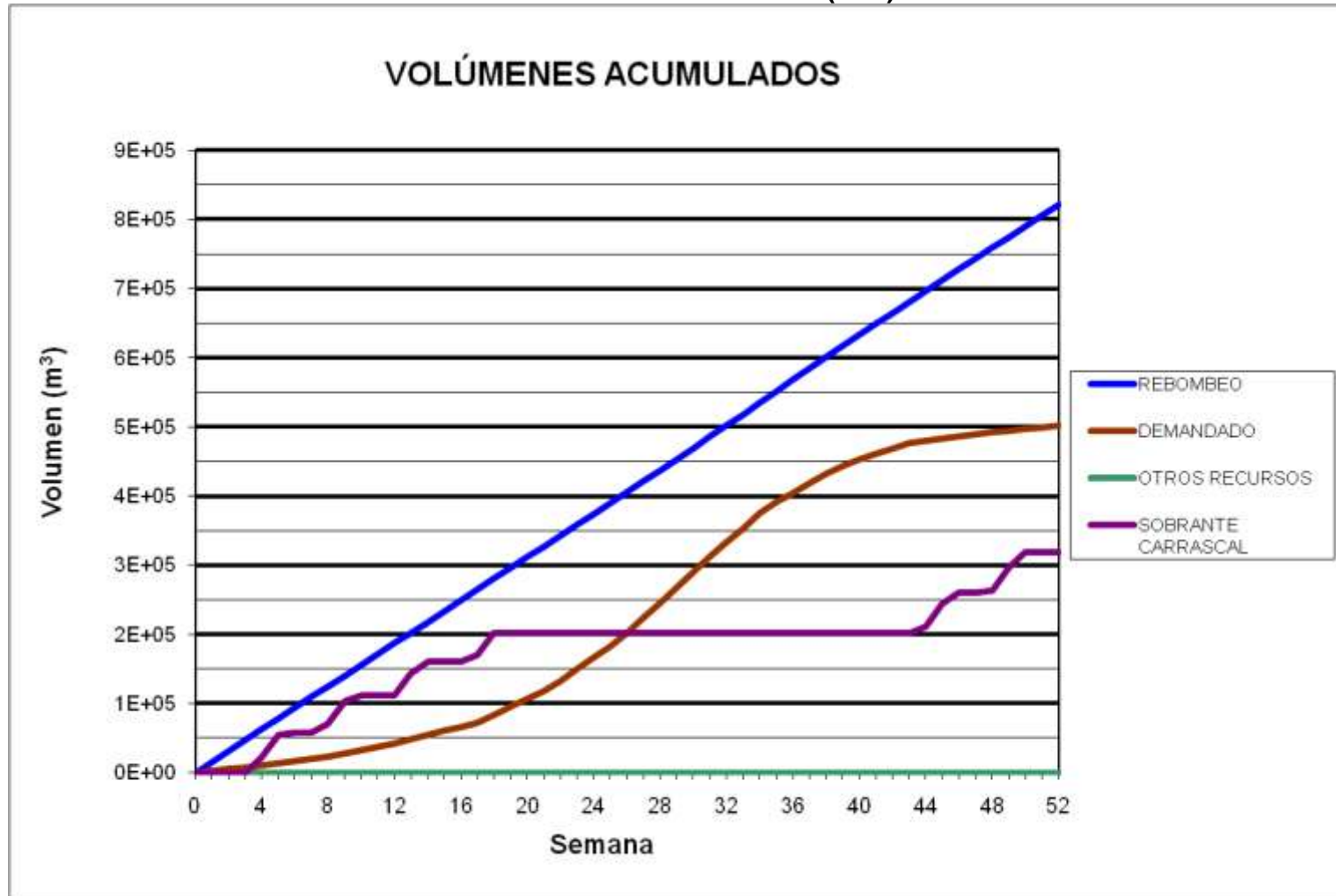
BALSA CAÑADA (B12)



## BALSA CAÑADA (B12)

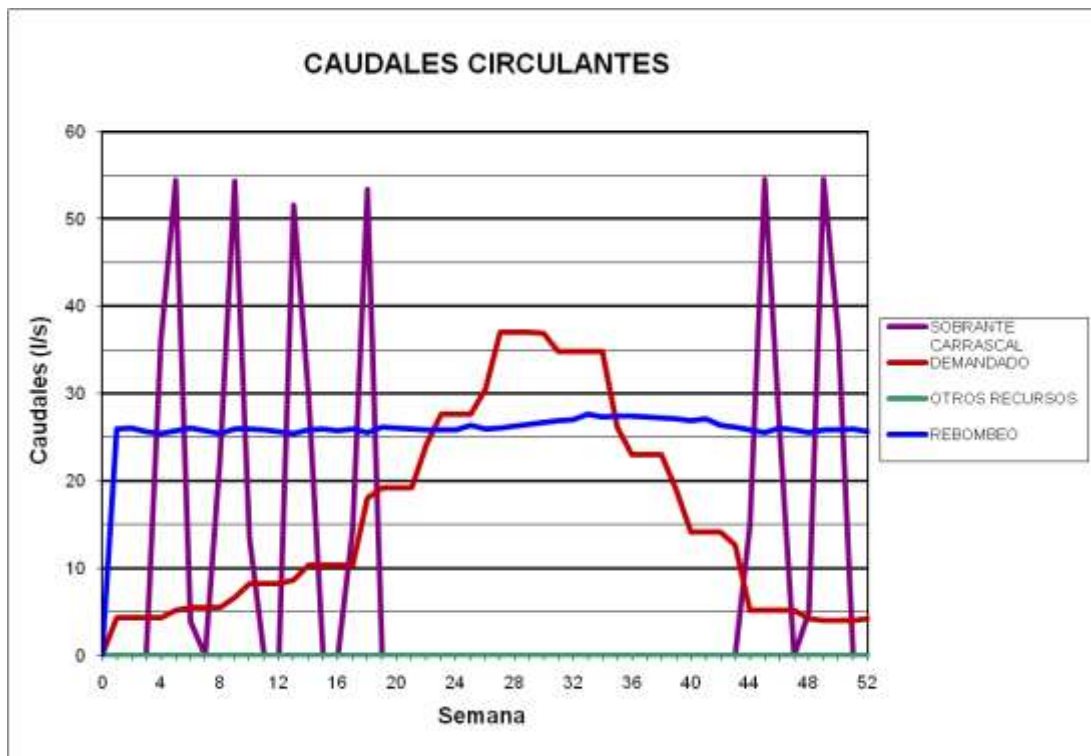


BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)

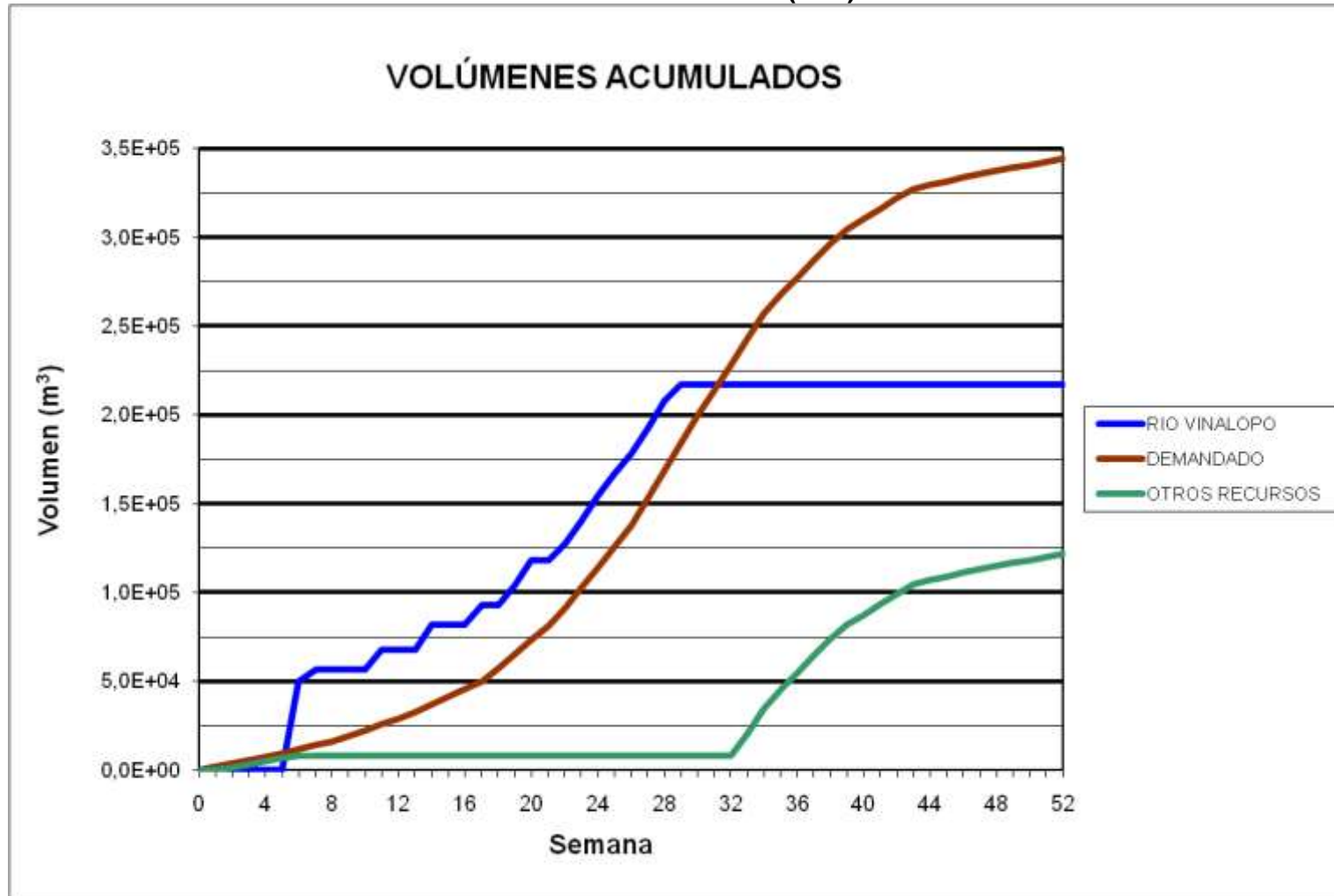




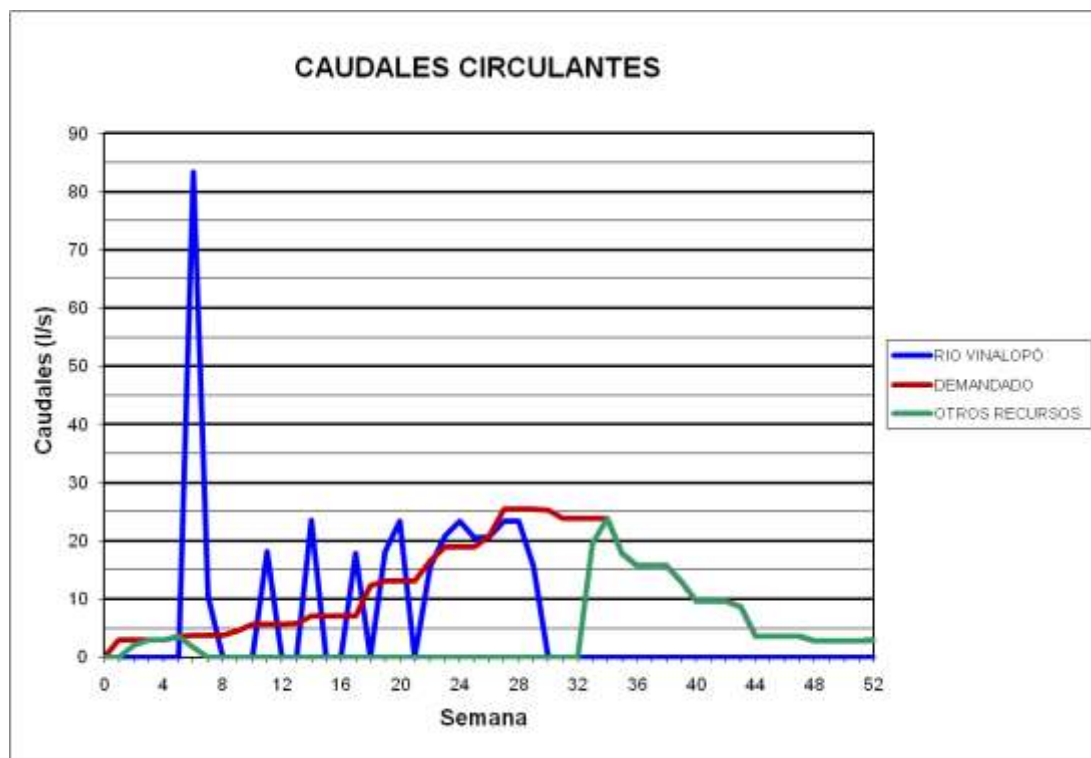
### BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)

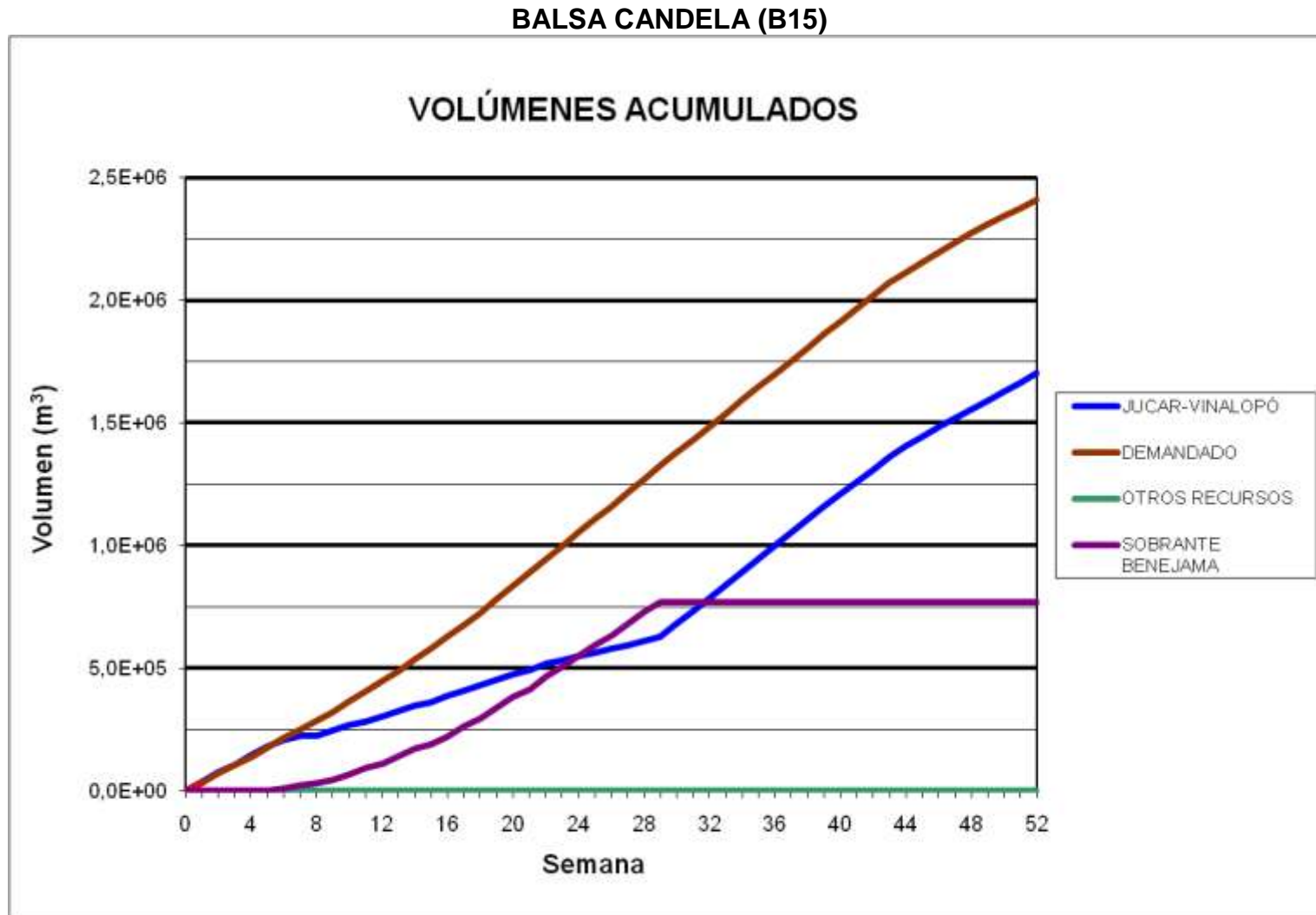


BALSA PINAR BAJO (B14)

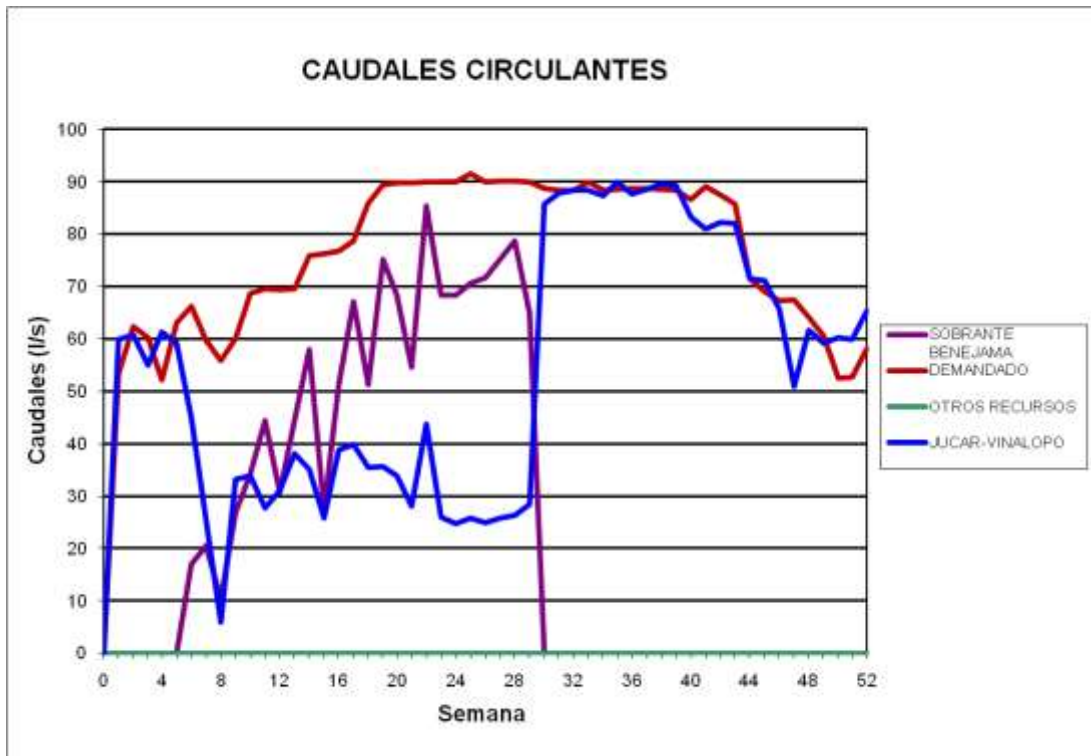


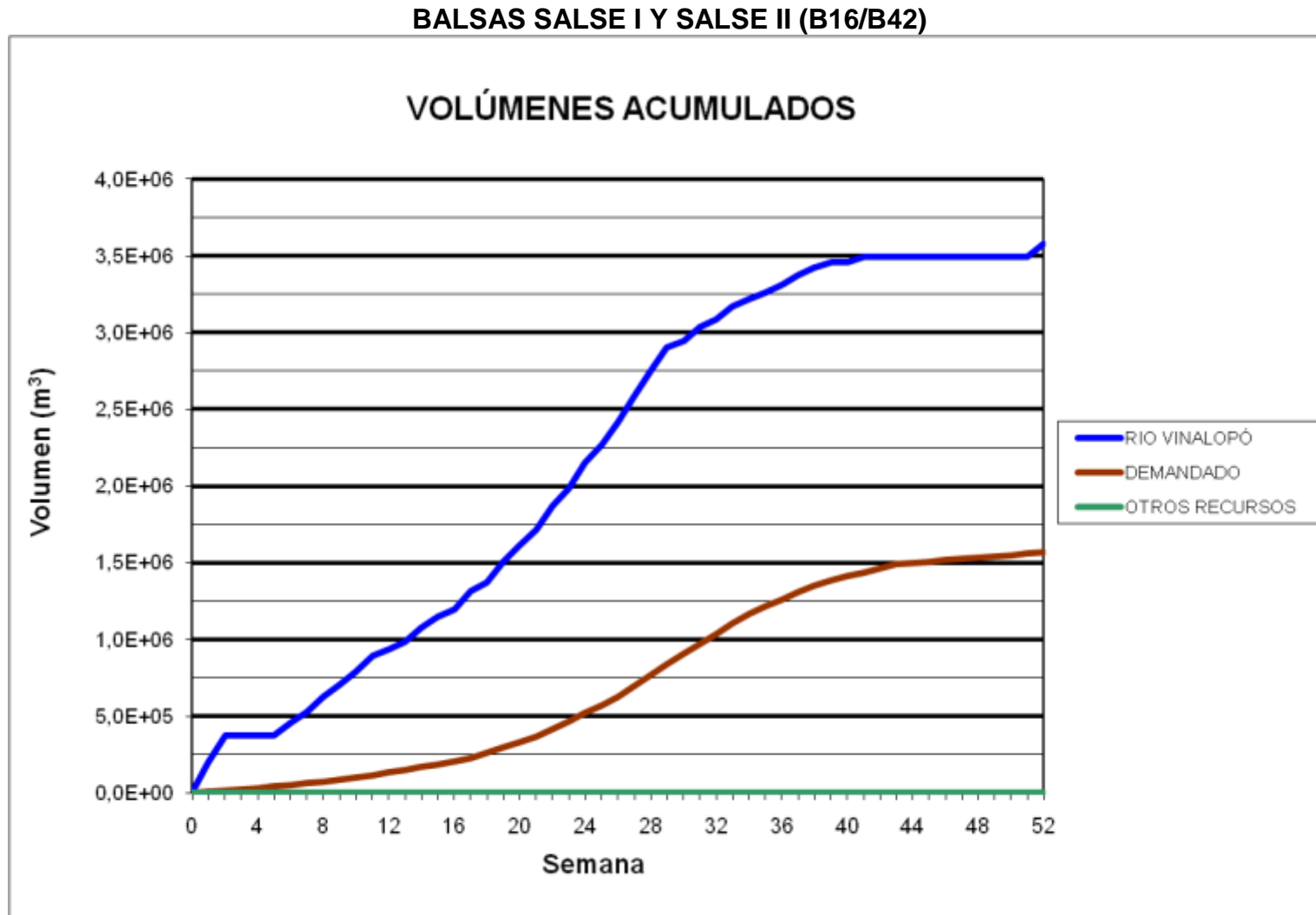
### BALSA PINAR BAJO (B14)



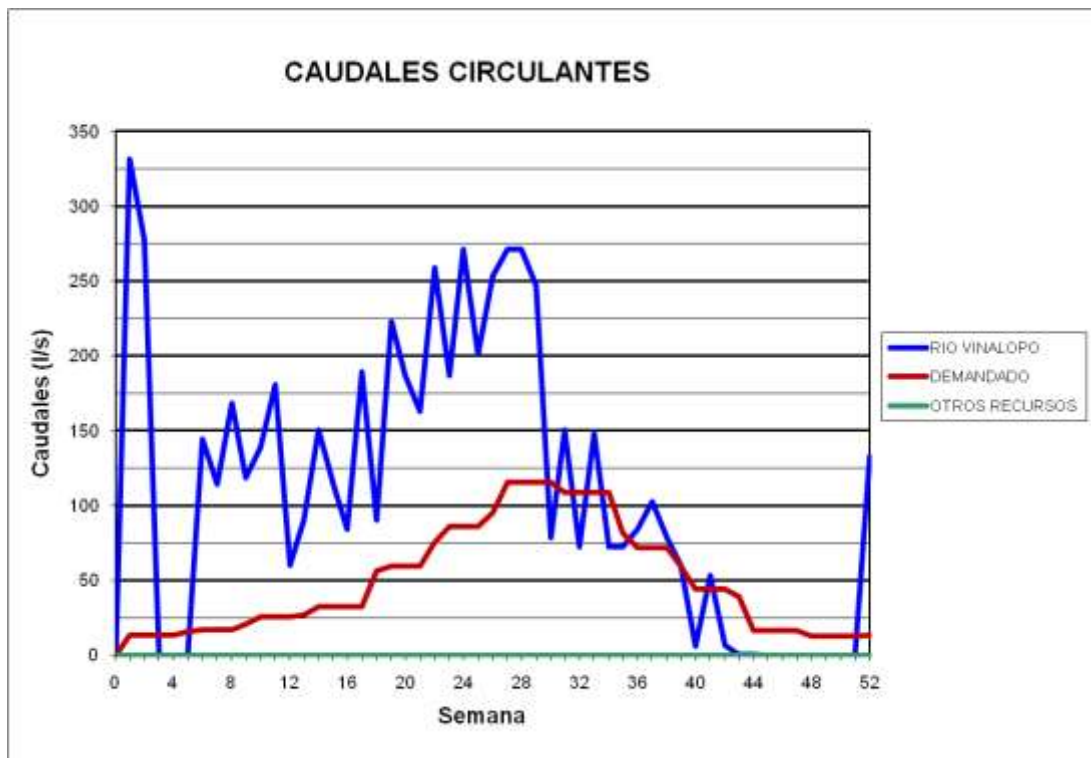


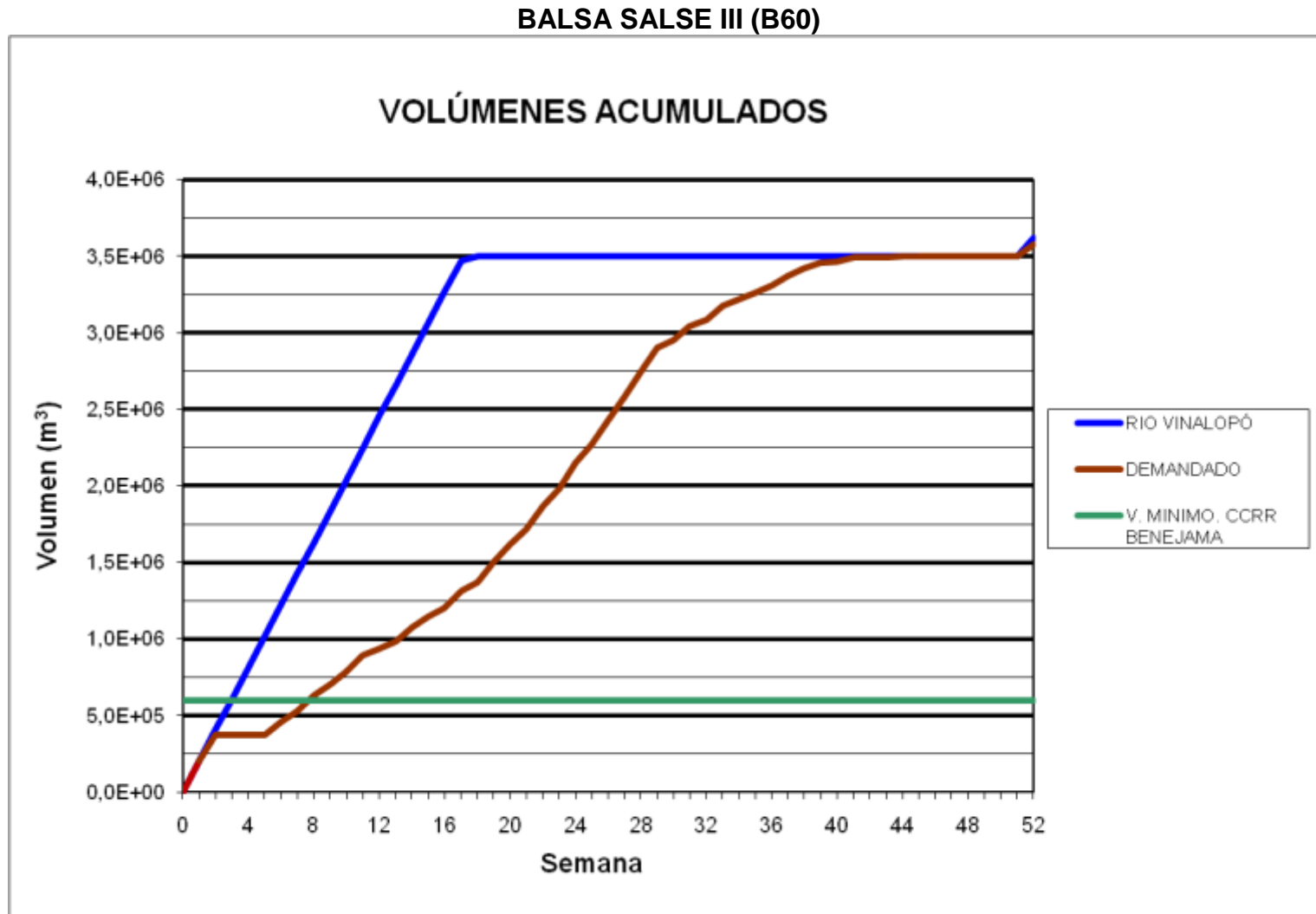
### BALSA CANDELA (B15)





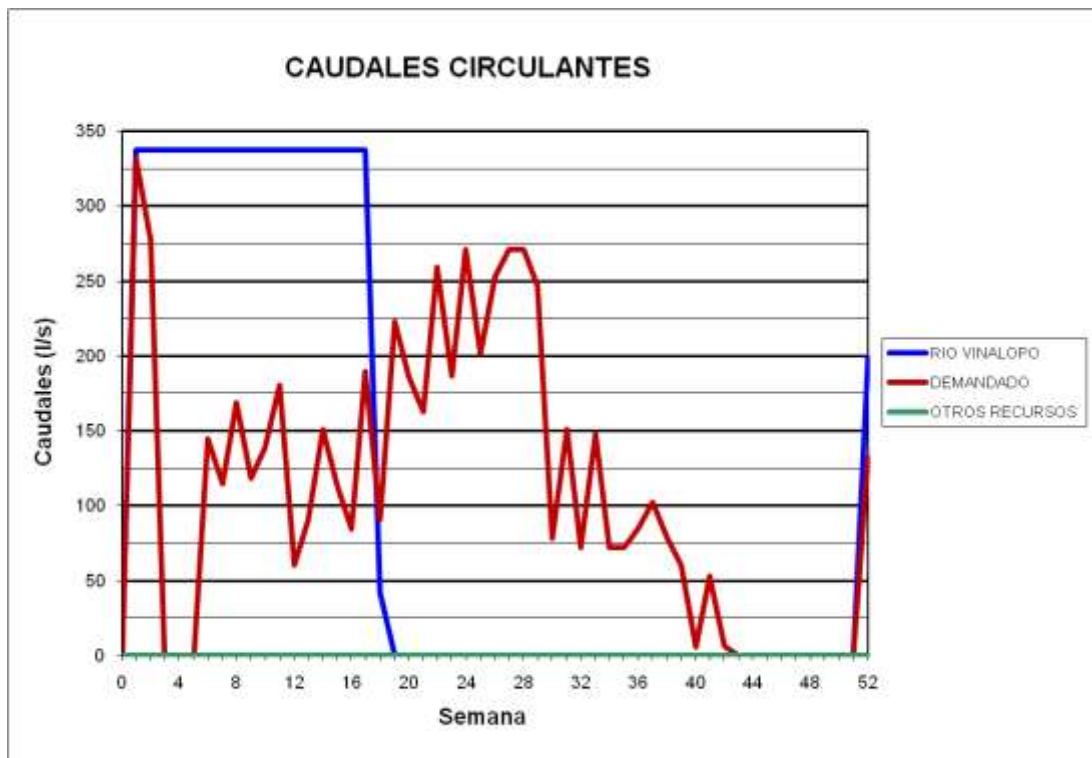
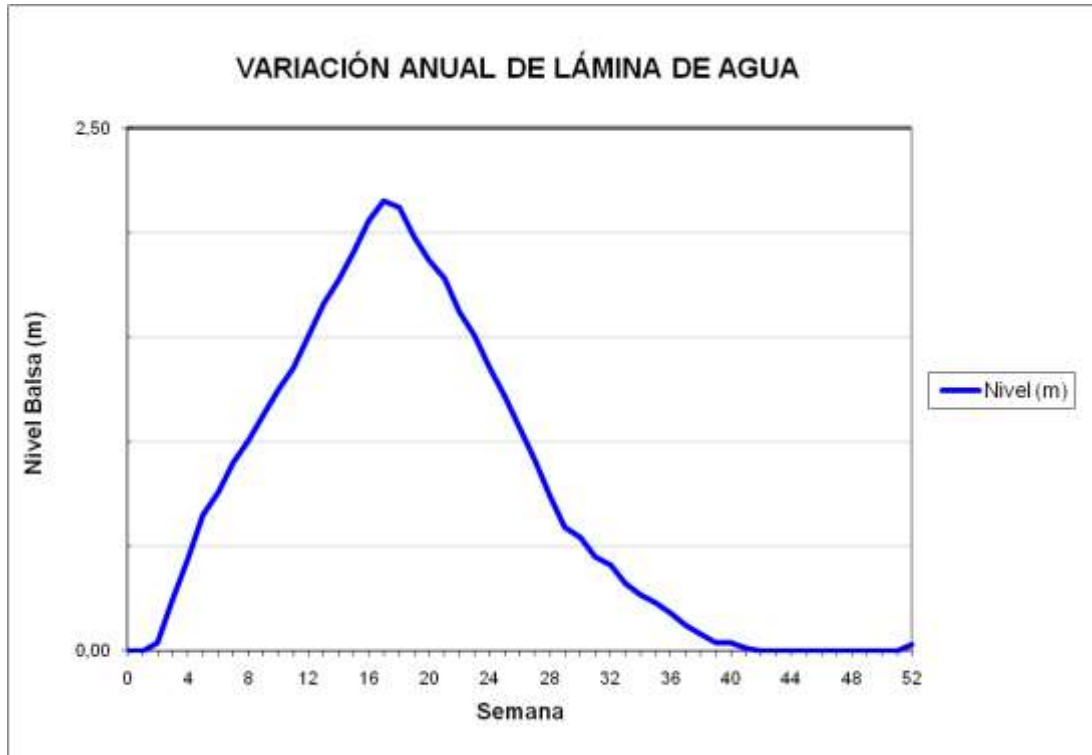
### BALSAS SALSE I Y SALSE II (B16/B42)



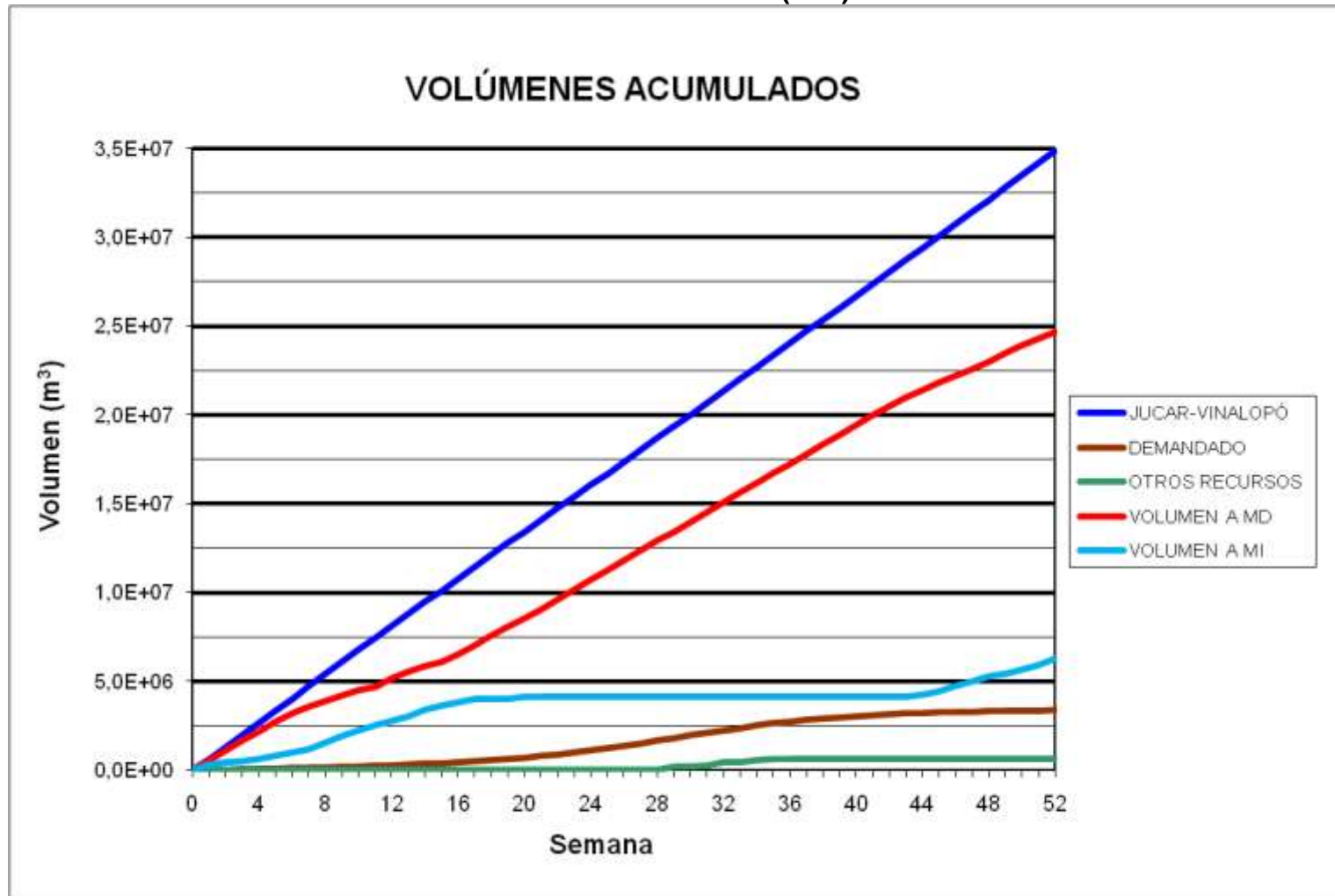




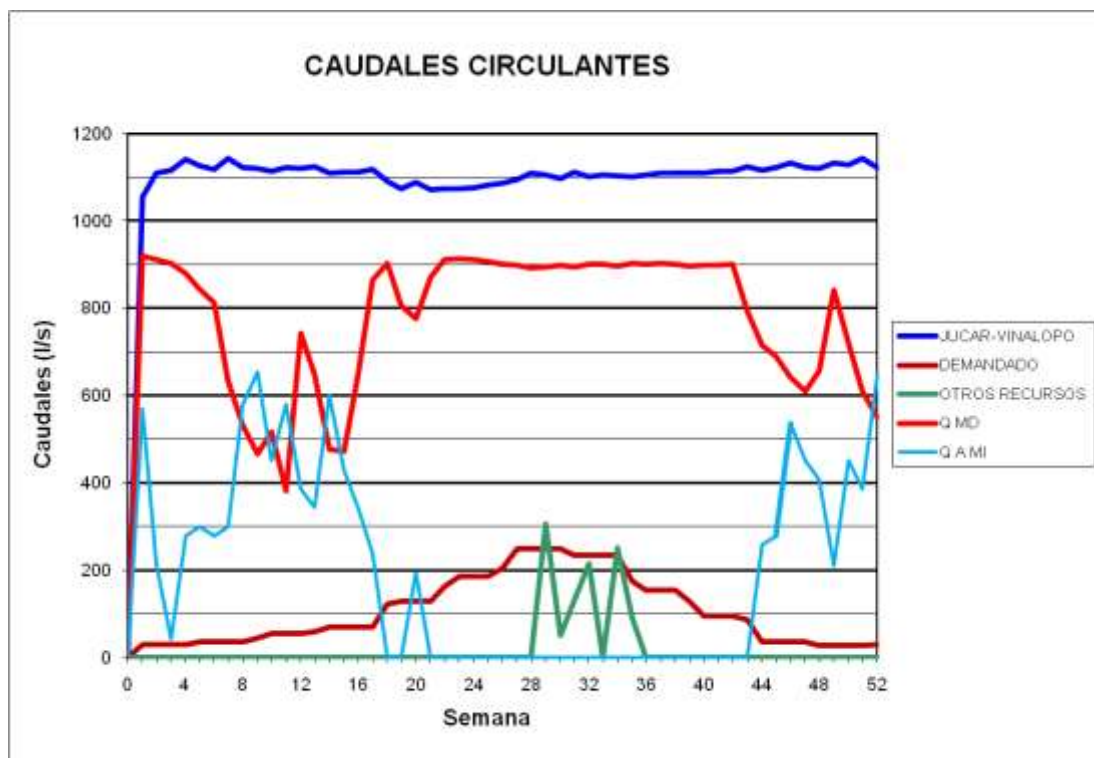
### BALSA SALSE III (B60)



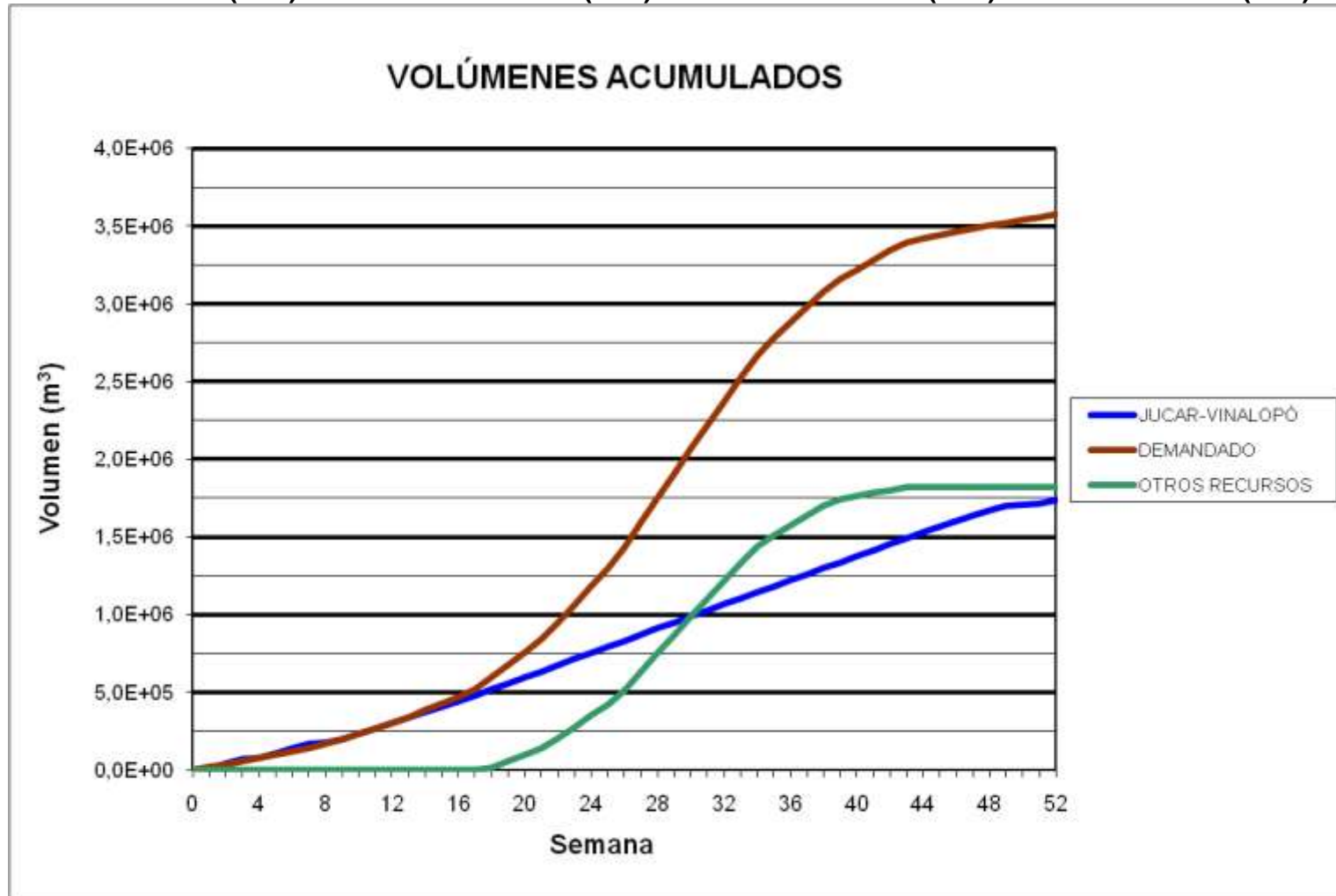
BALSA EL TOSCAR (B17)



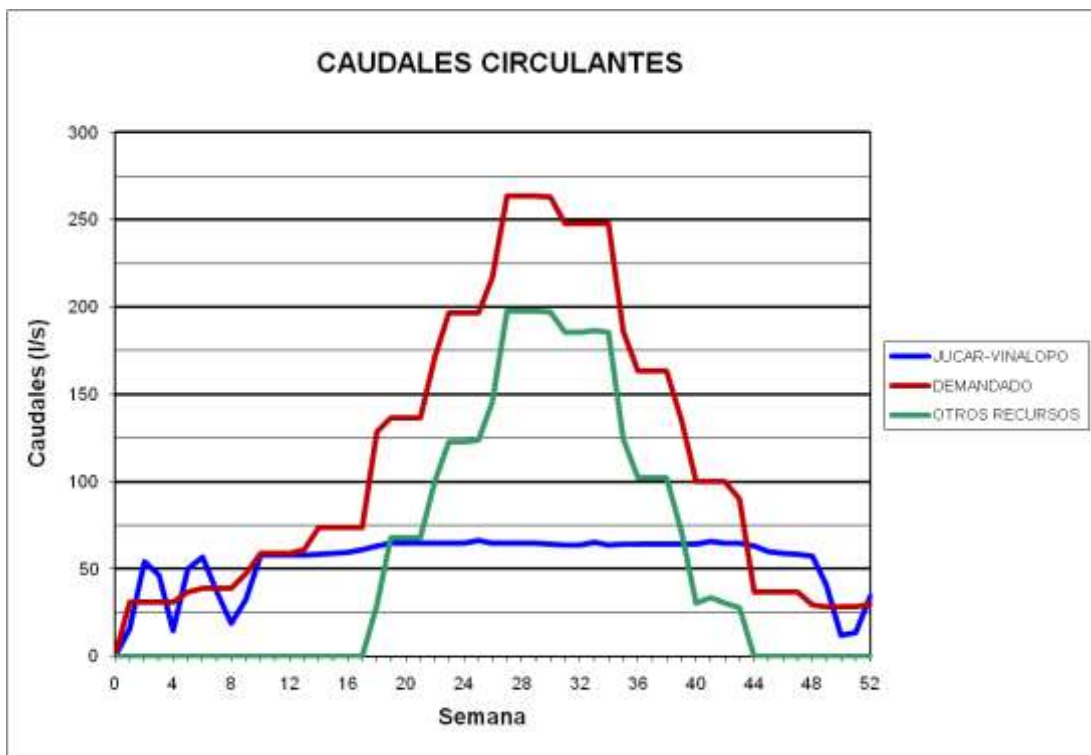
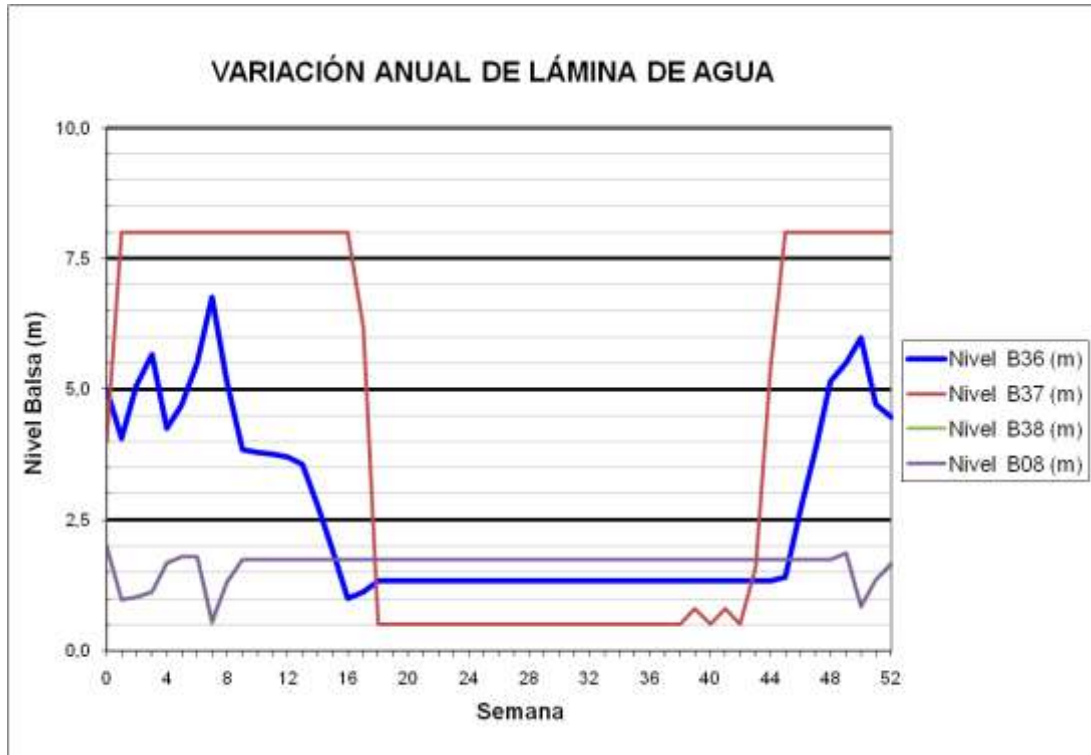
### BALSA EL TOSCAR (B17)



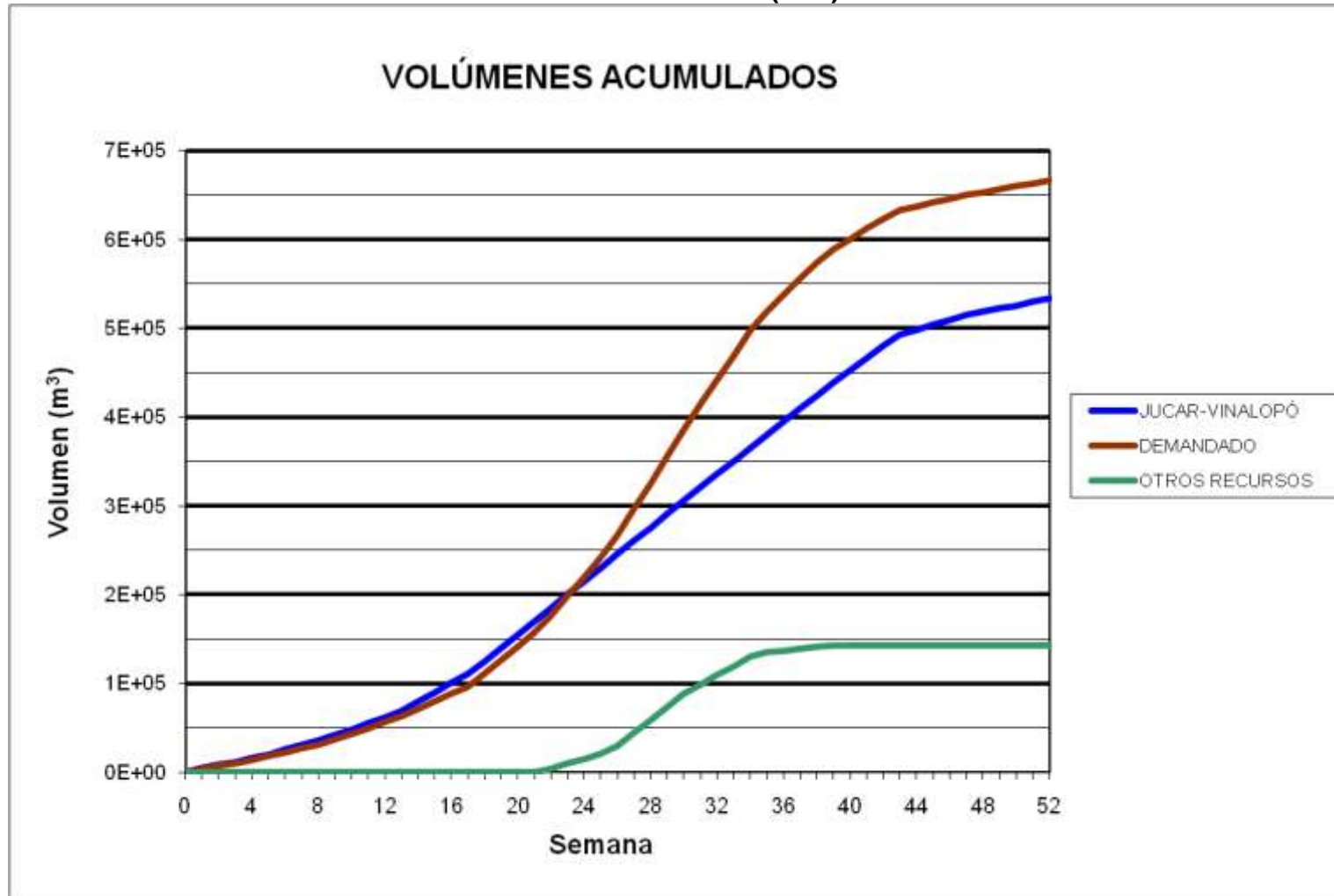
**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) – BALSA TARRÓ (B08)**



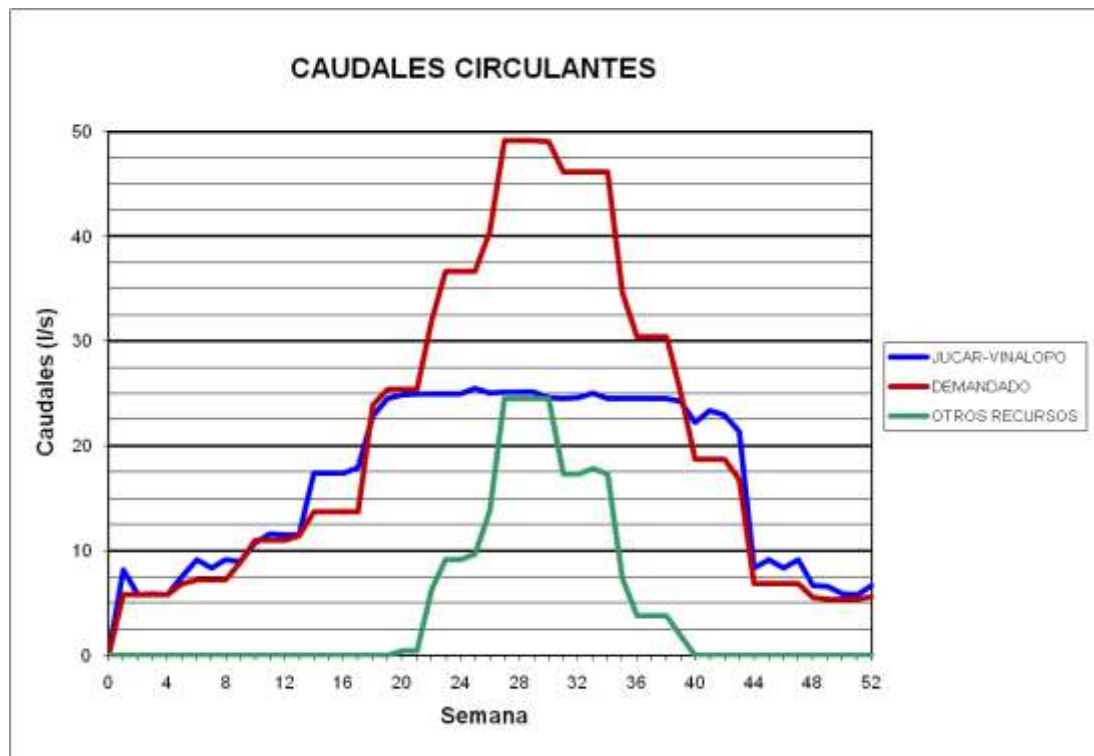
**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) –  
BALSA TARRÓ (B08)**



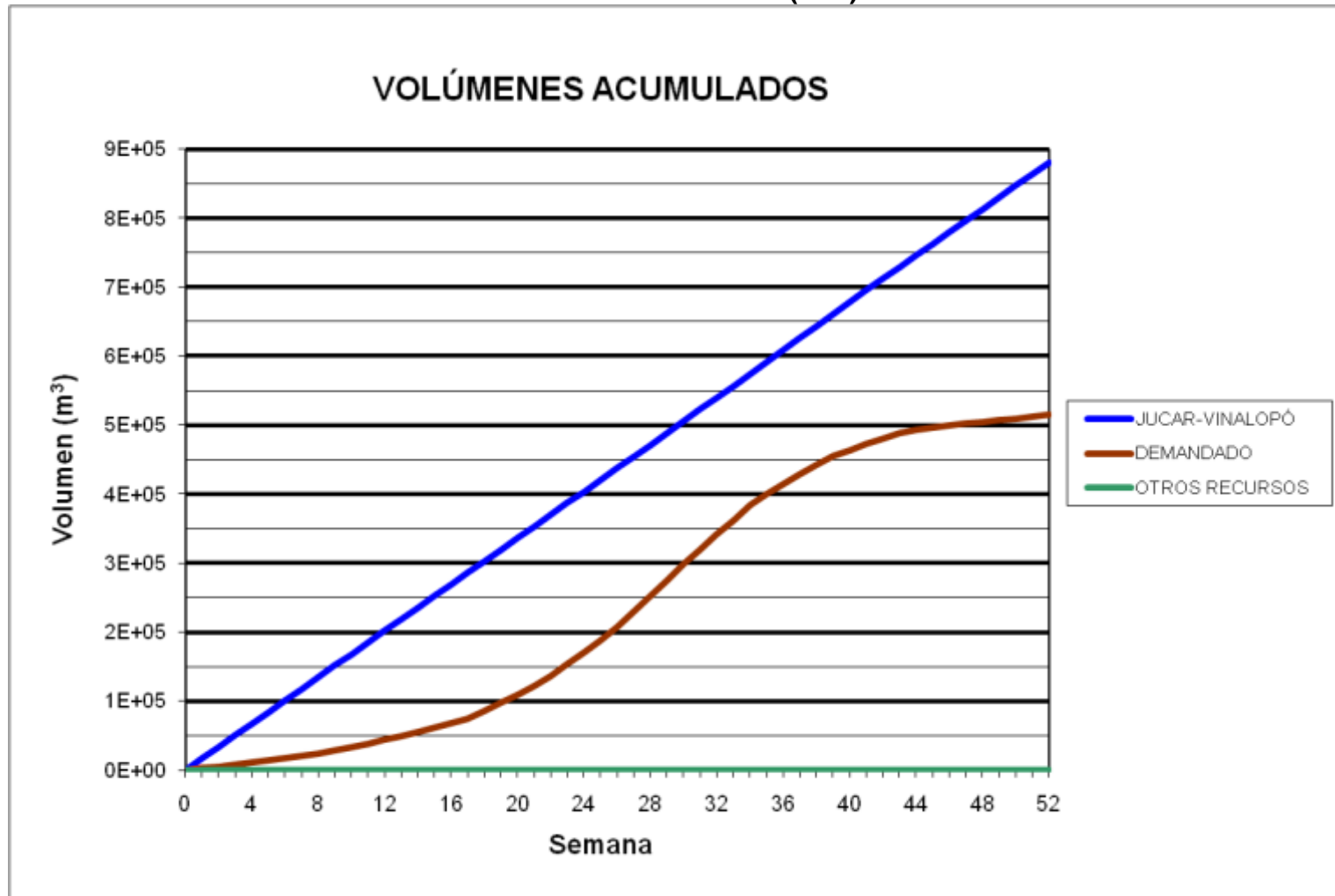
BALSA BALDONA (B39)



### BALSA BALDONA (B39)

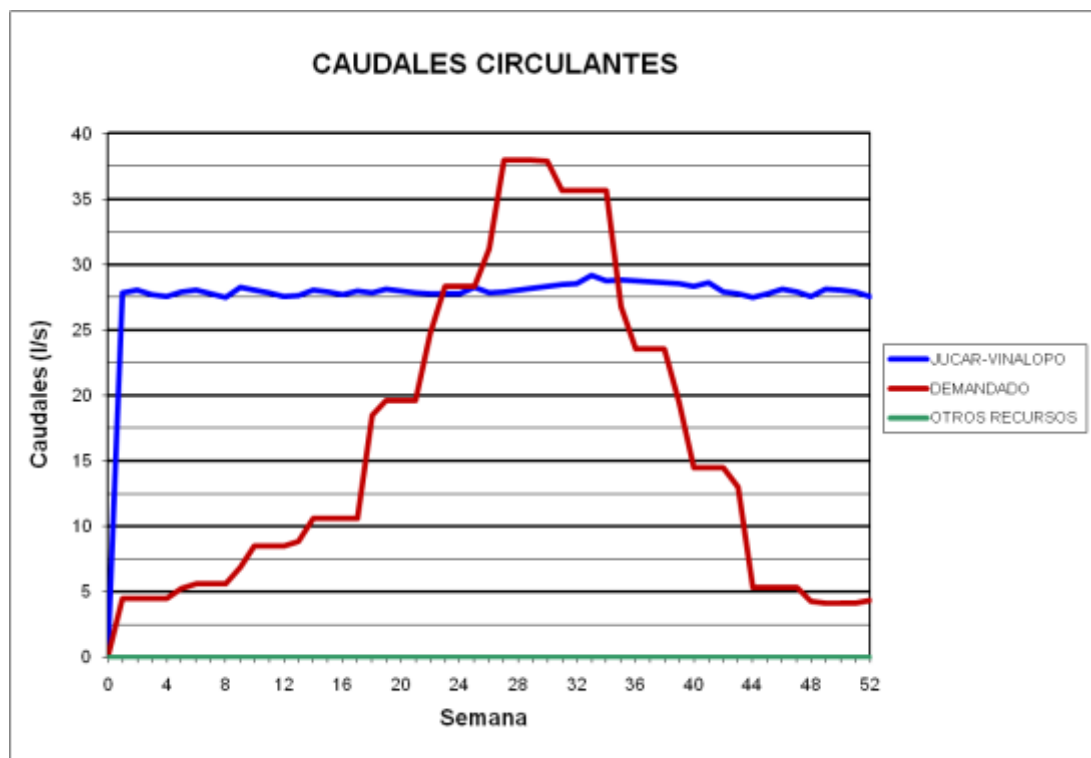


BALSA CARRASCAL (B41)

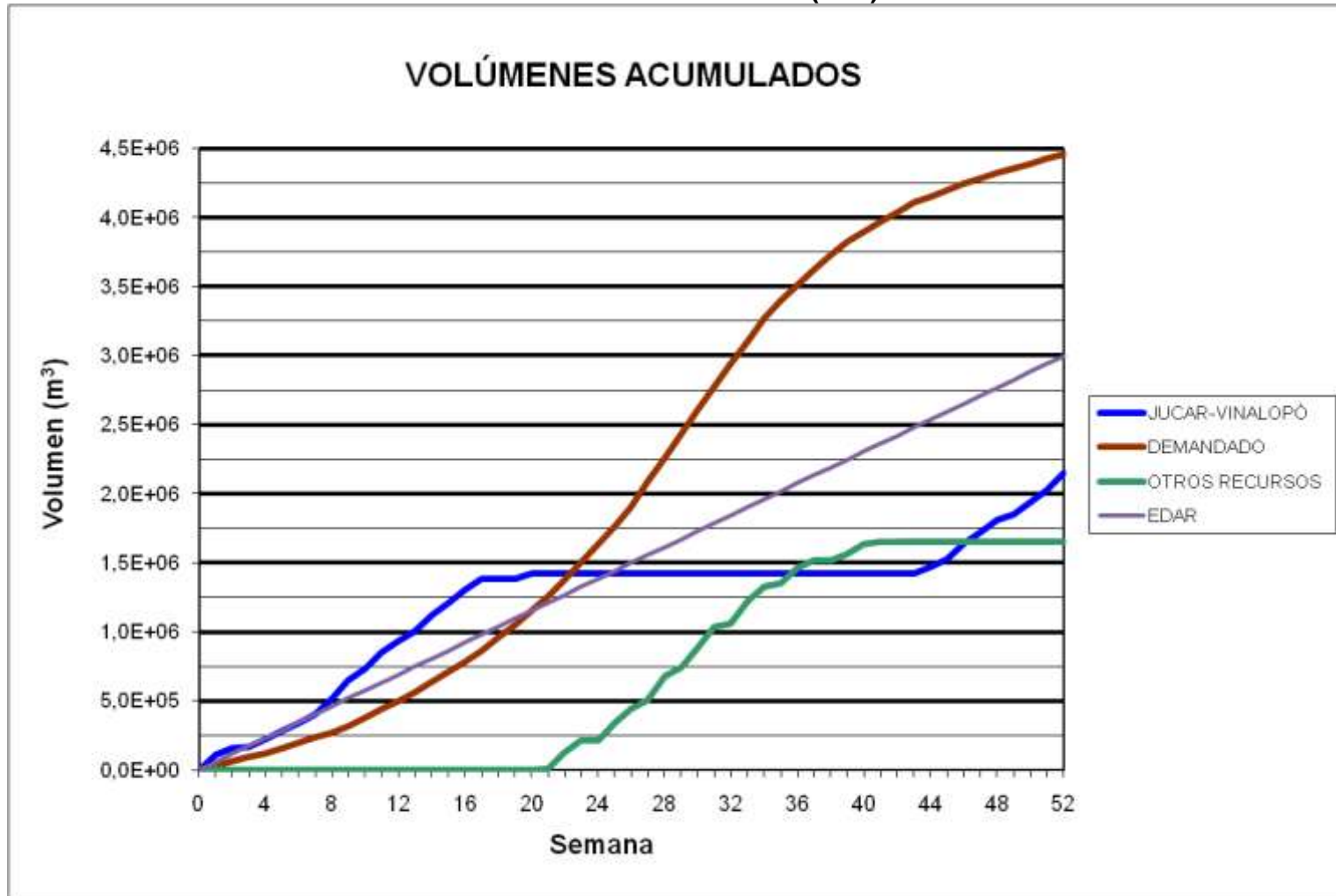




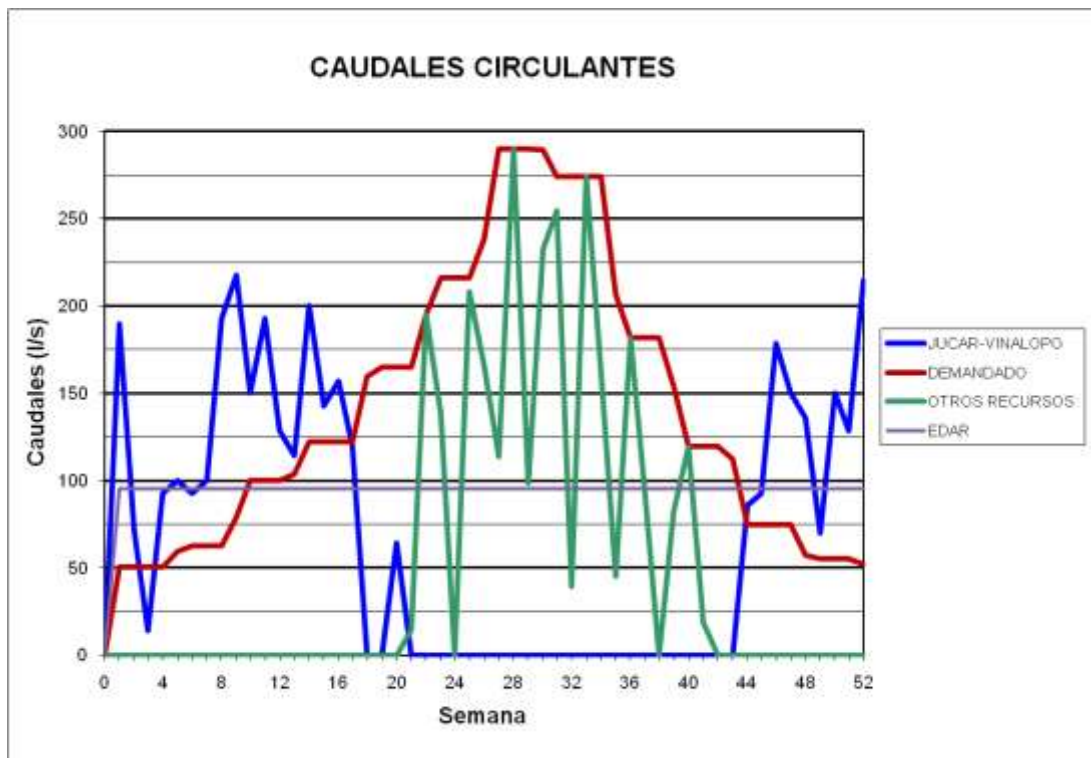
### BALSA CARRASCAL (B41)



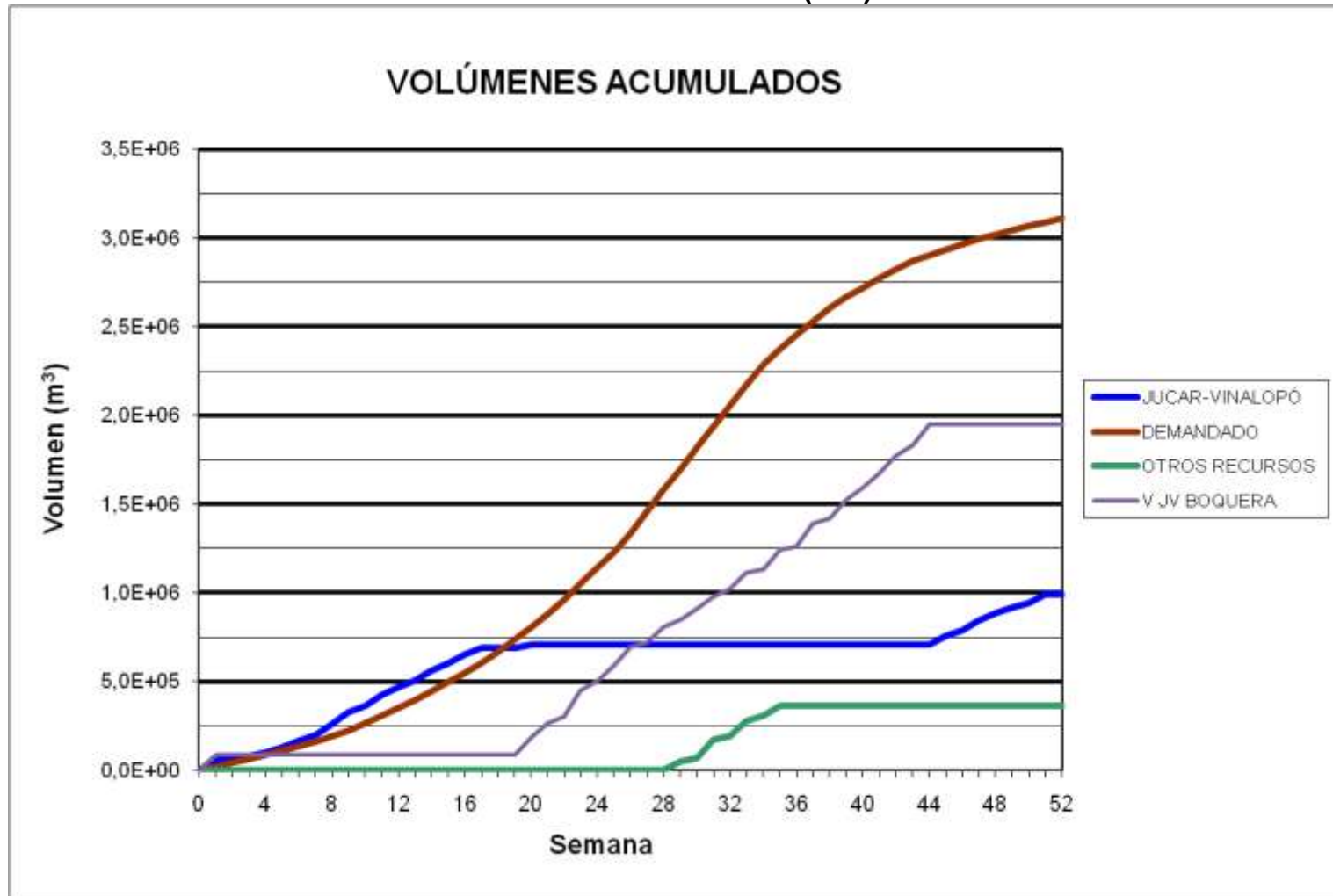
BATERÍA BALSAS CIDS (B44)



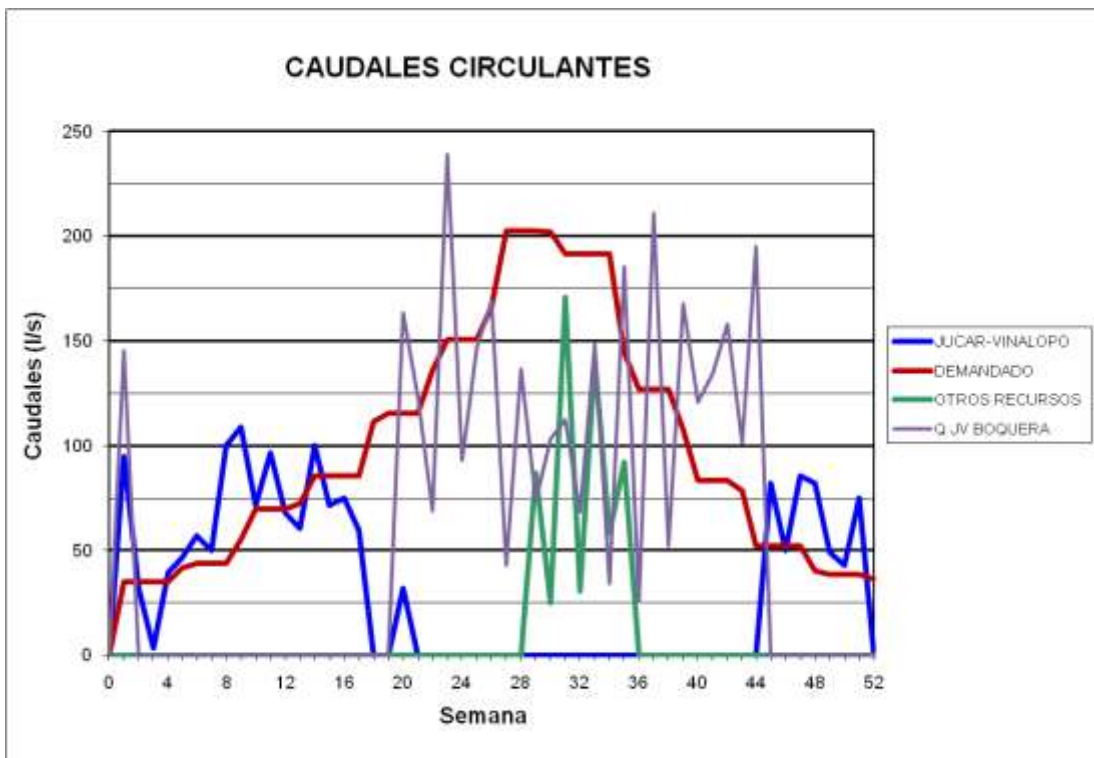
### BATERÍA BALSAS CIDS (B44)



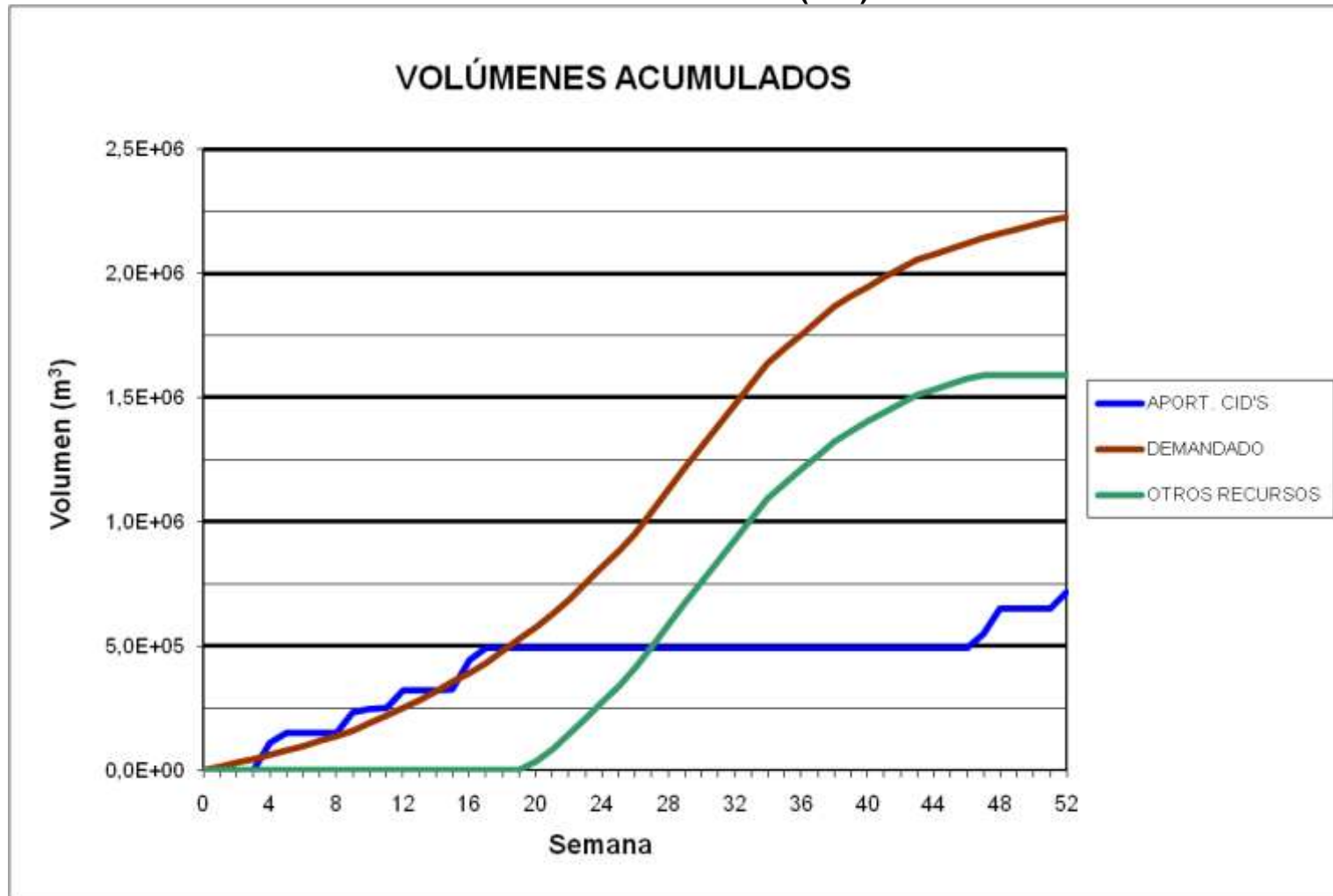
BALSA MONTEAGUDO (B45)



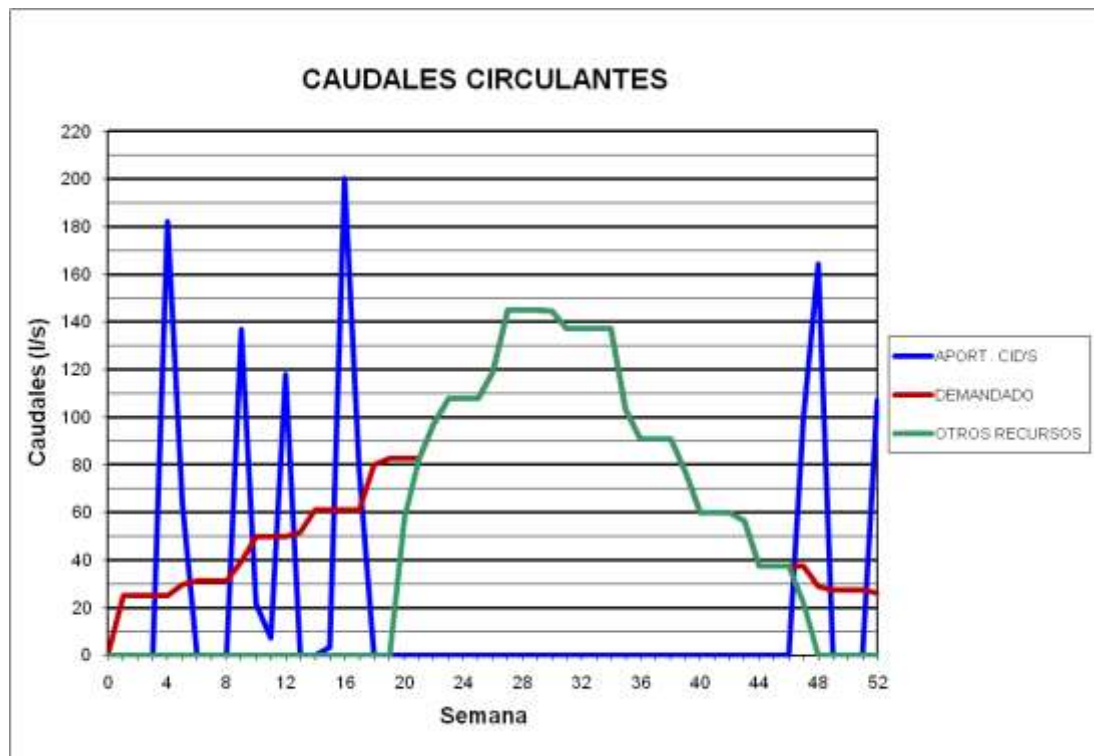
### BALSA MONTEAGUDO (B45)



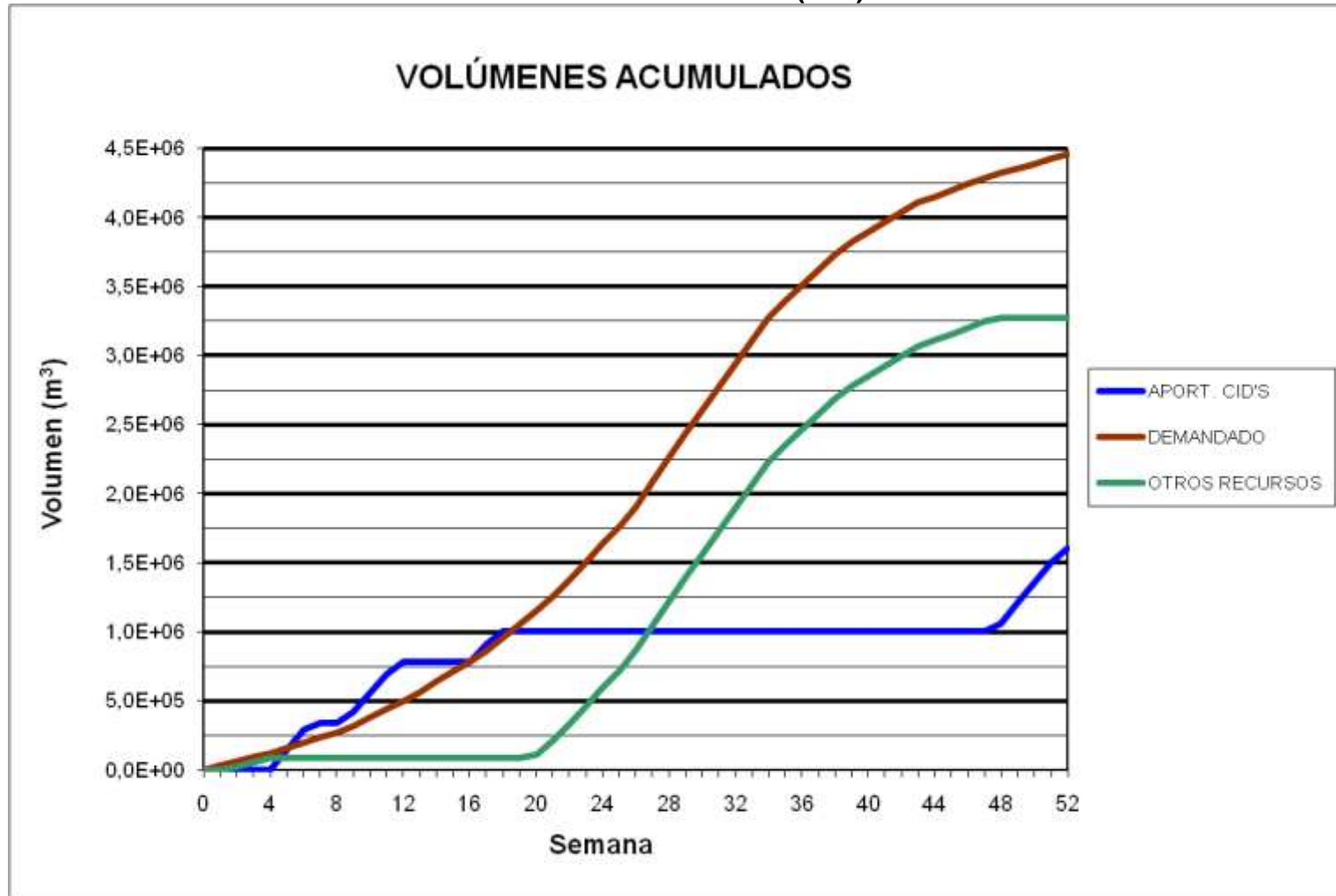
BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)



### BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)

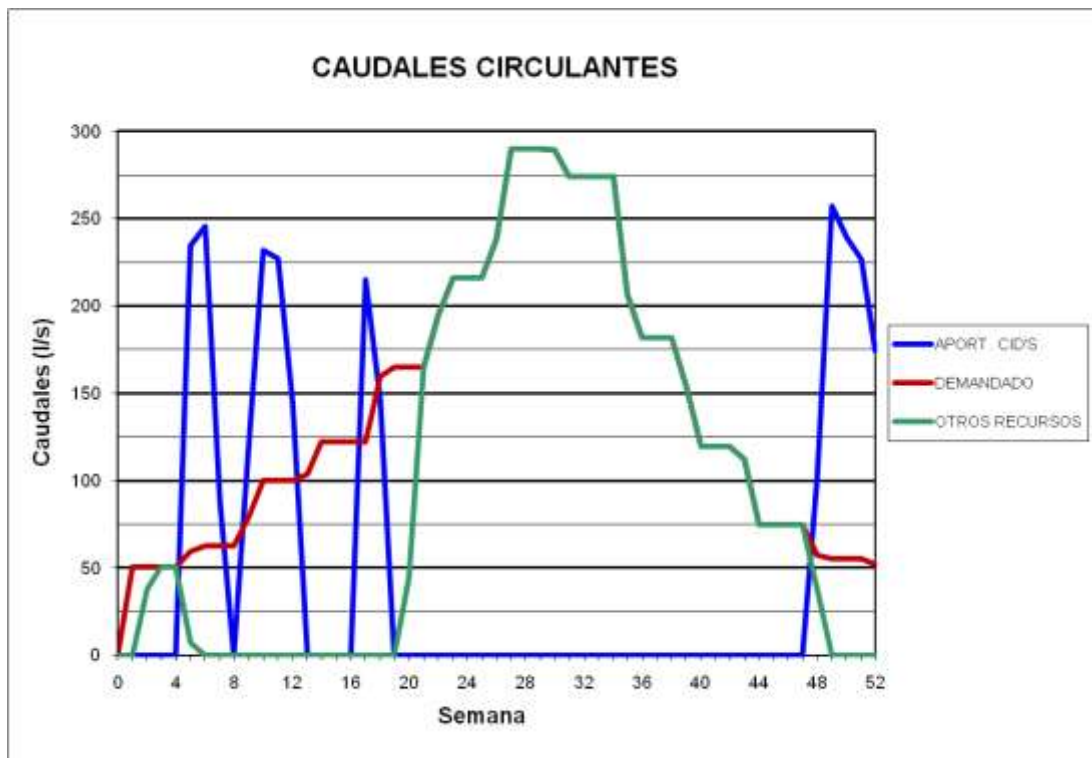


**BALSA LAS AGUILAS (B47)**





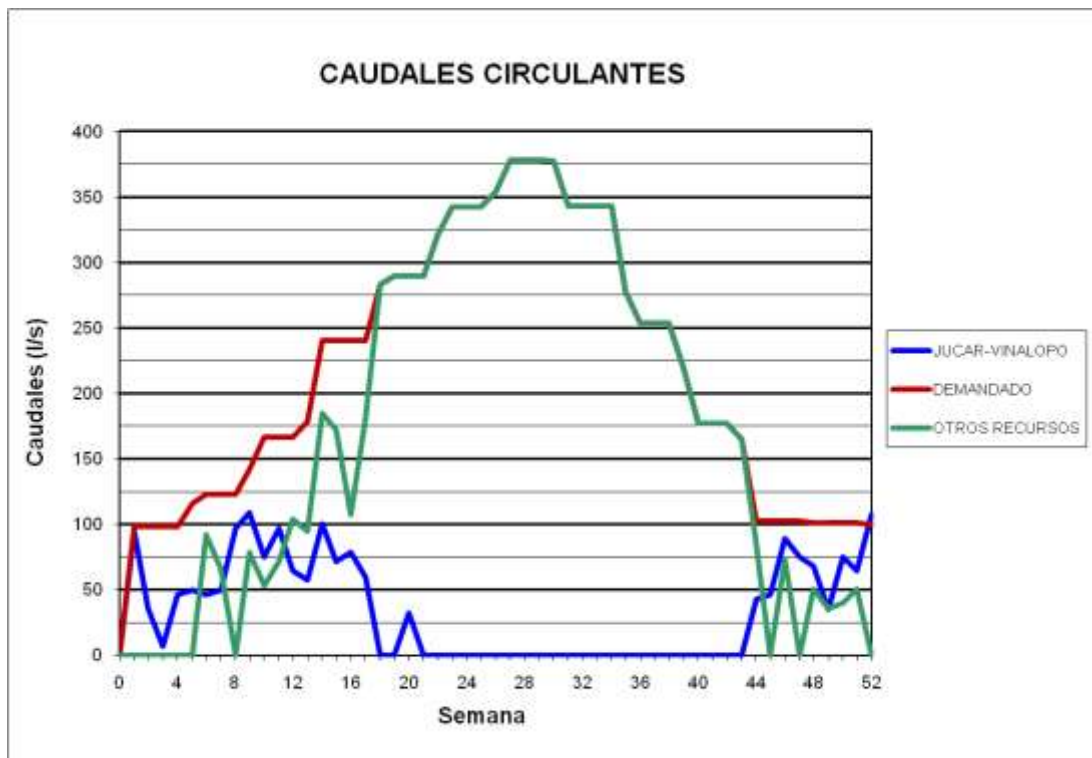
### BALSA LAS AGUILAS (B47)



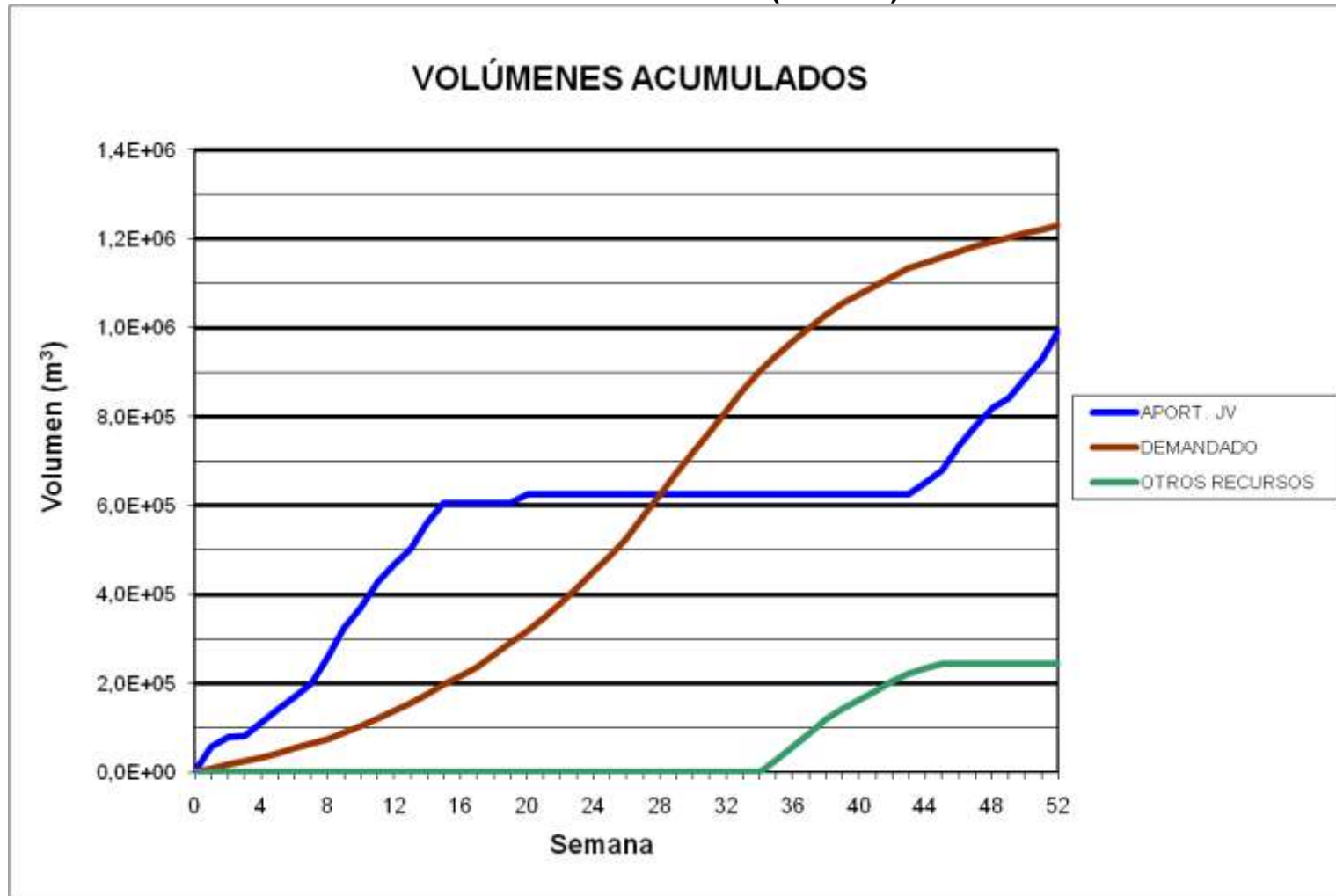
BALSA LA SERRETA (B52)



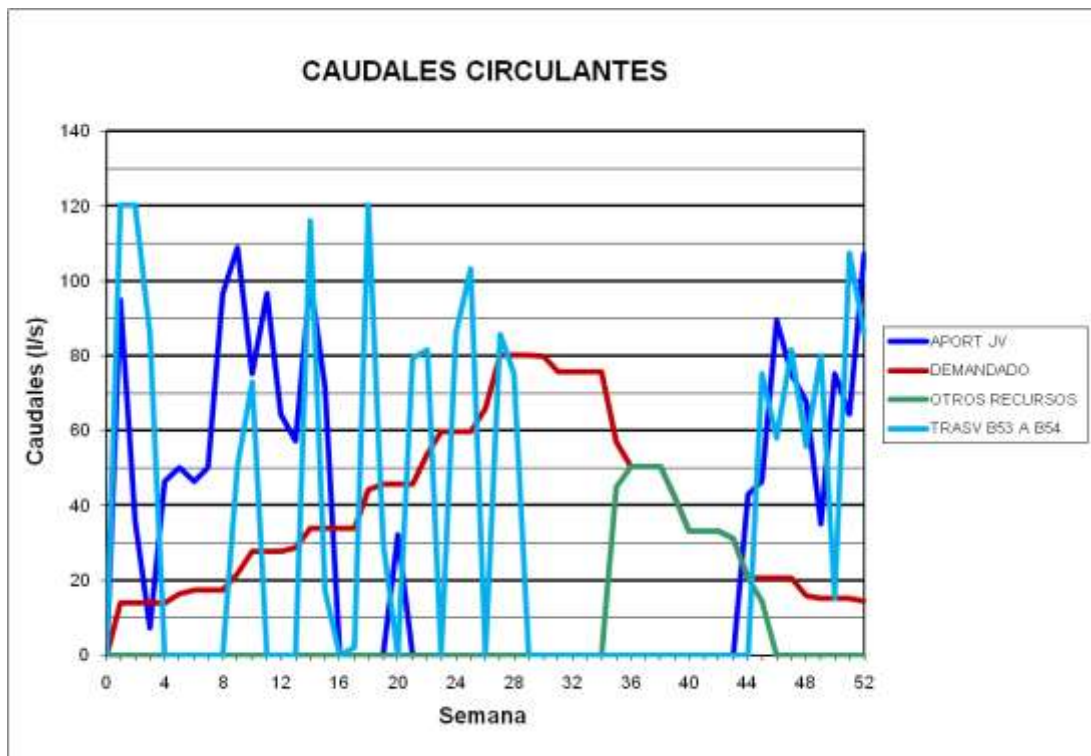
### BALSA LA SERRETA (B52)



BALSAS CANALILLOS (B53/B54)



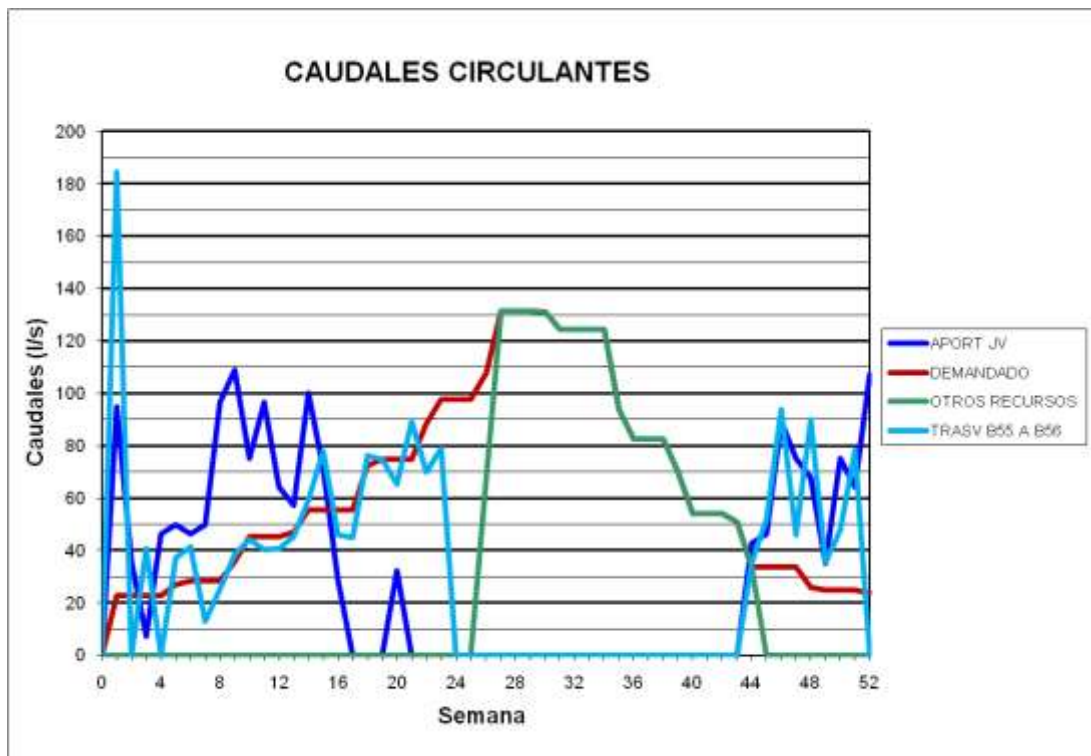
### BALSAS CANALILLOS (B53/B54)



**BALSA CASETA MIRA (B55) – BALSA PLA DE ACEITUNA (B56)**



### BALSA CASETA MIRA (B55) – BALSA PLA DE ACEITUNA (B56)

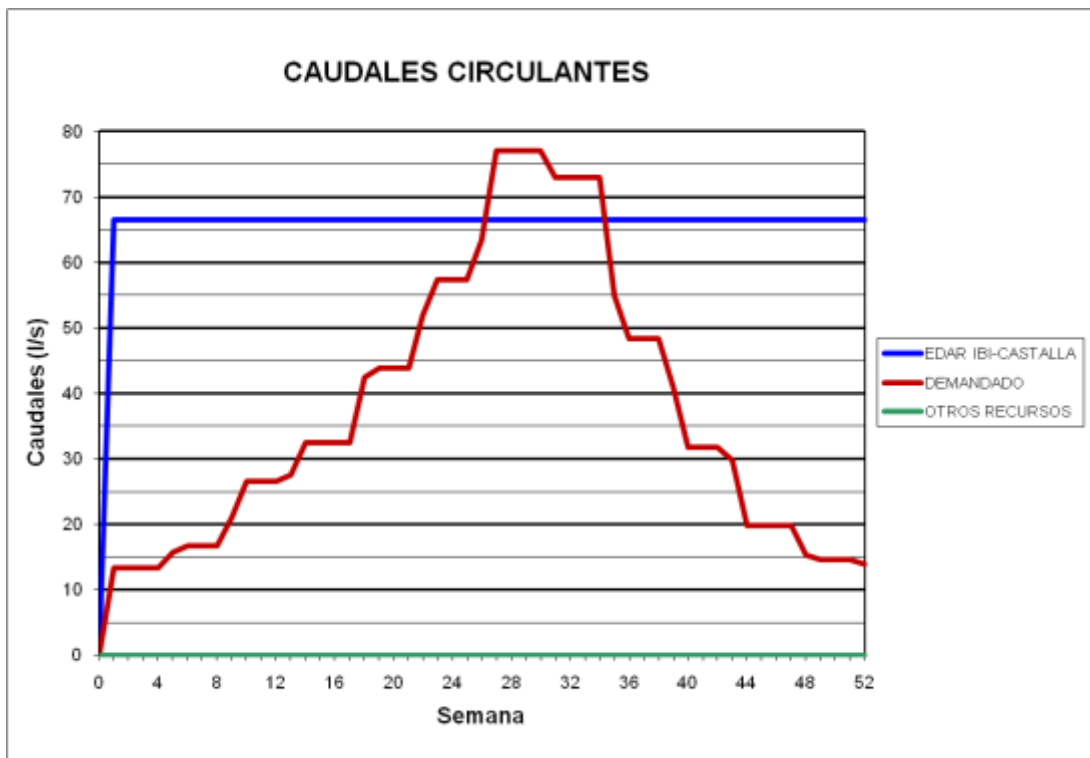


BALSA CLAUDIO (B57) – BALSA MARGA (B58)

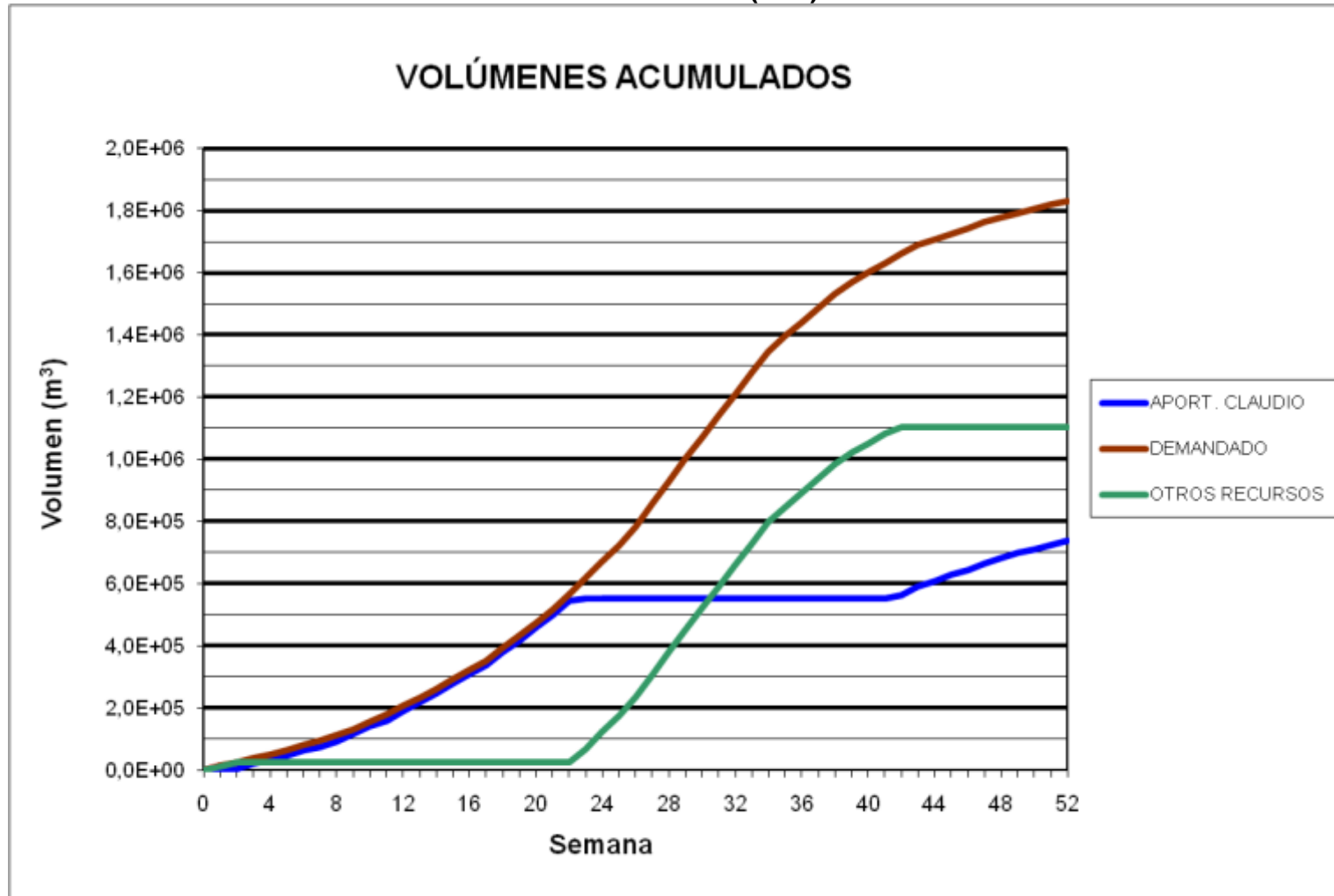




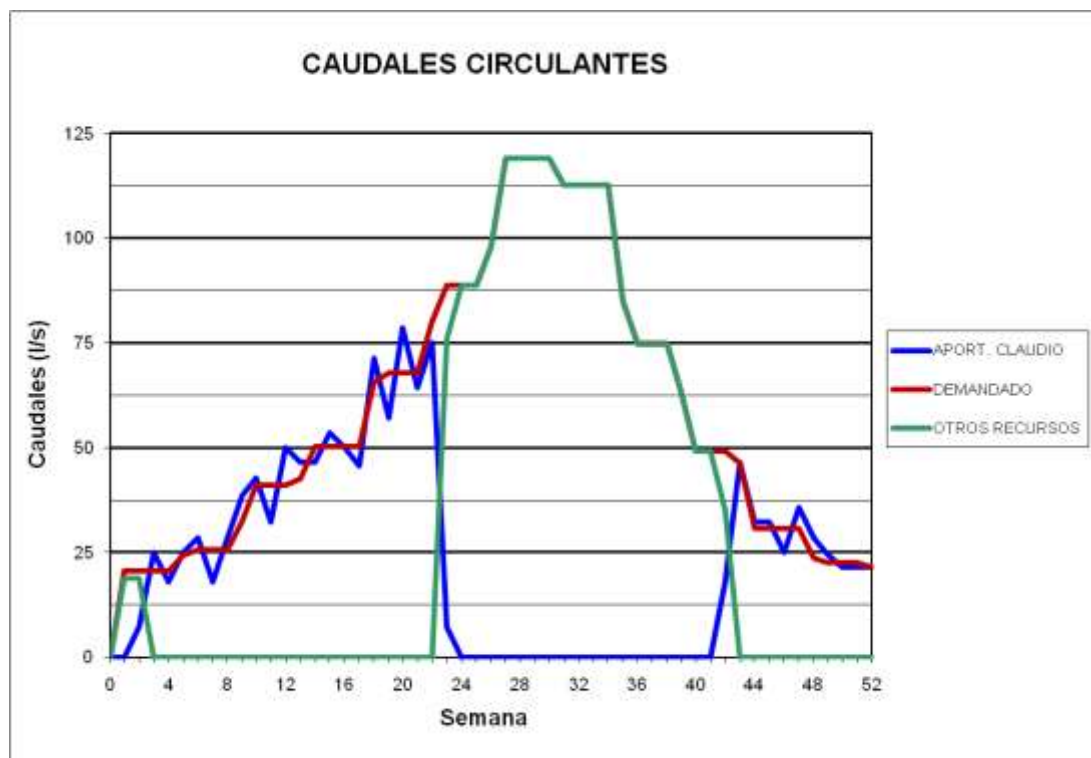
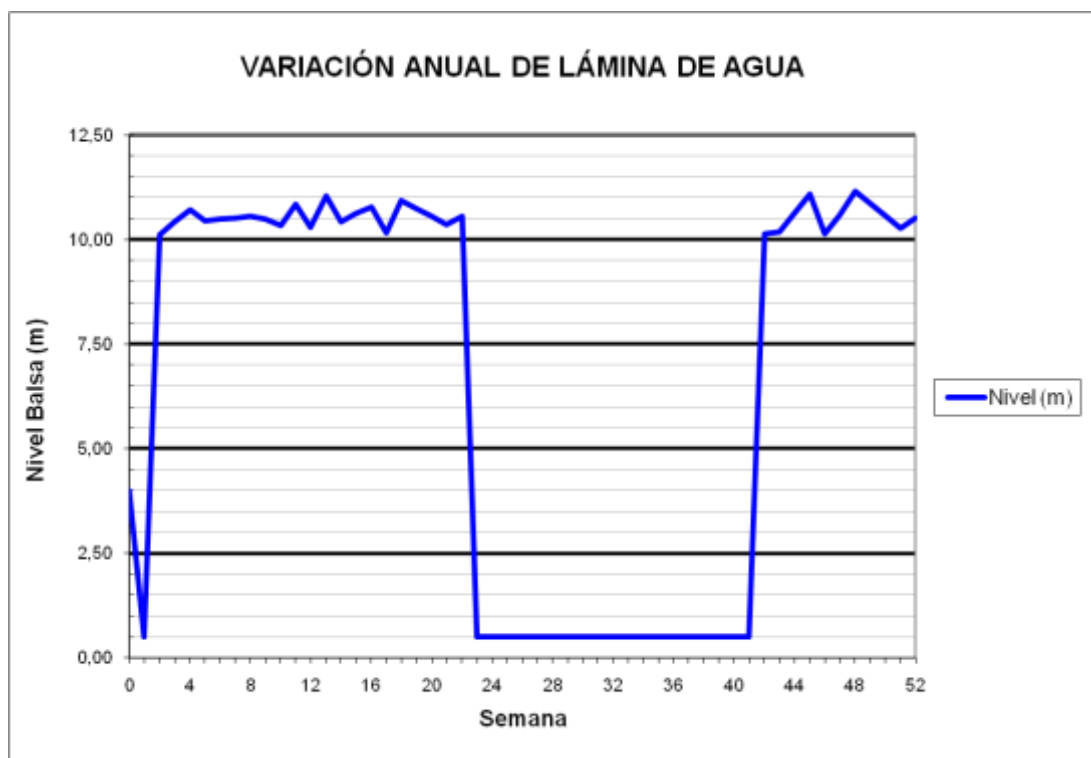
### BALSA CLAUDIO (B57) – BALSA MARGA (B58)



BALSA CASAS (B59)



### BALSA CASAS (B59)

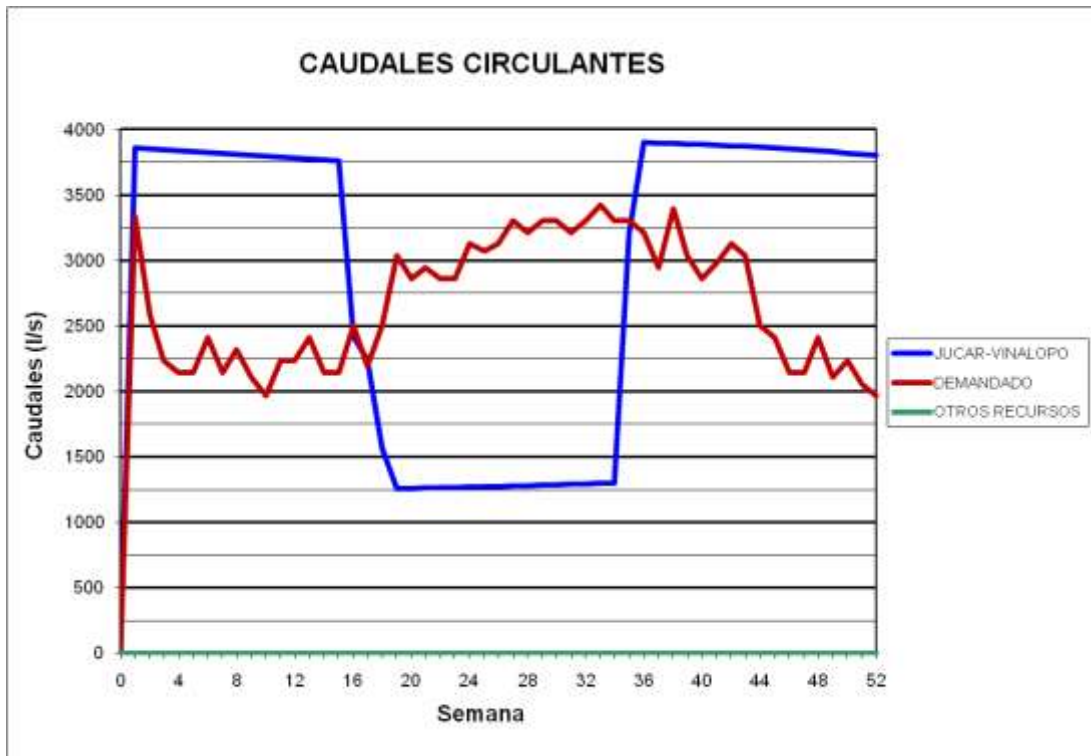
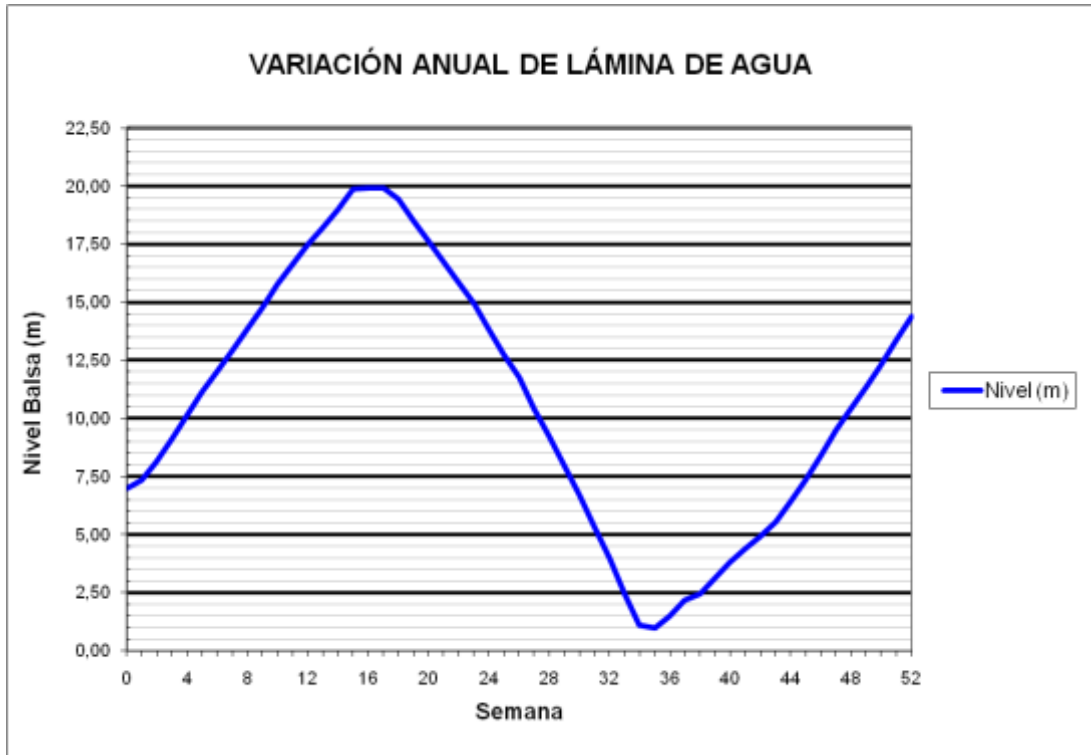


## **BALSAS AFECTADAS POR LAS MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA Balsa EL ROLLO**

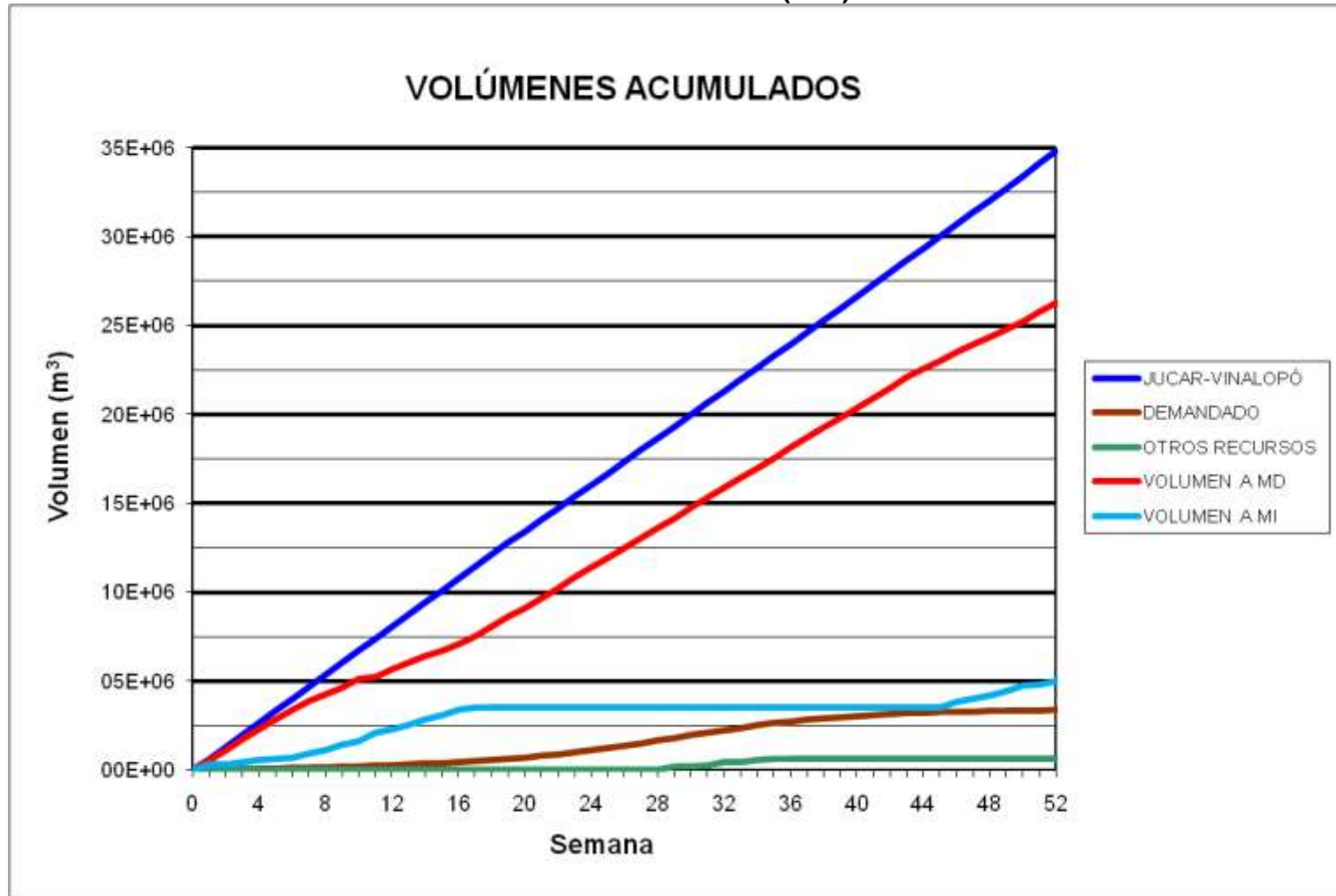
BALSA DE SAN DIEGO (B00)



### BALSA DE SAN DIEGO (B00)

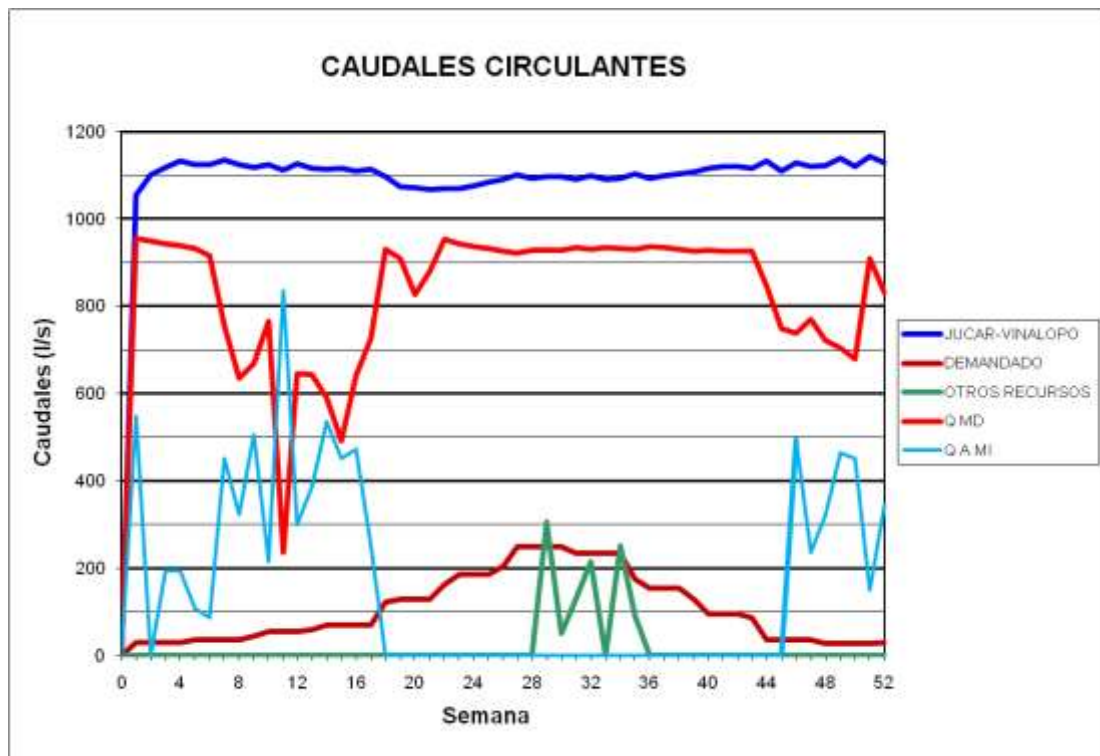
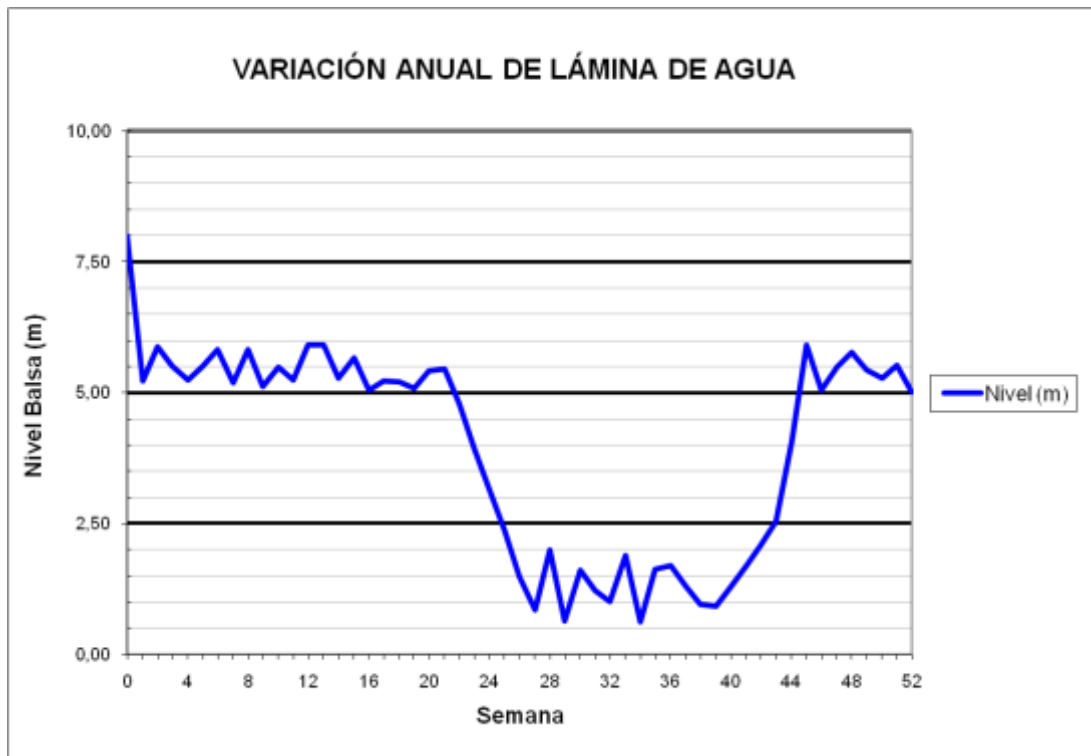


BALSA EL TOSCAR (B17)

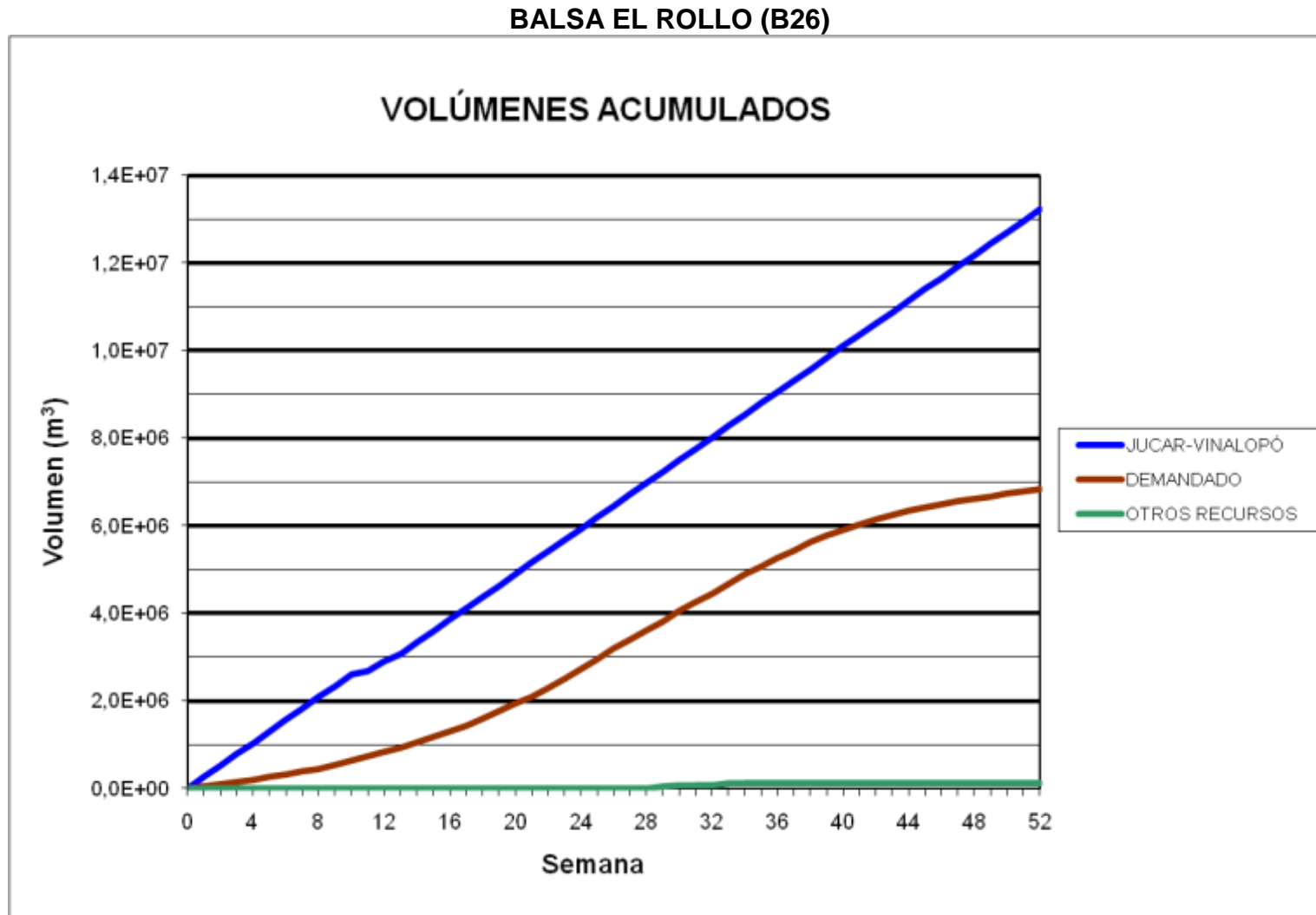




### BALSA EL TOSCAR (B17)

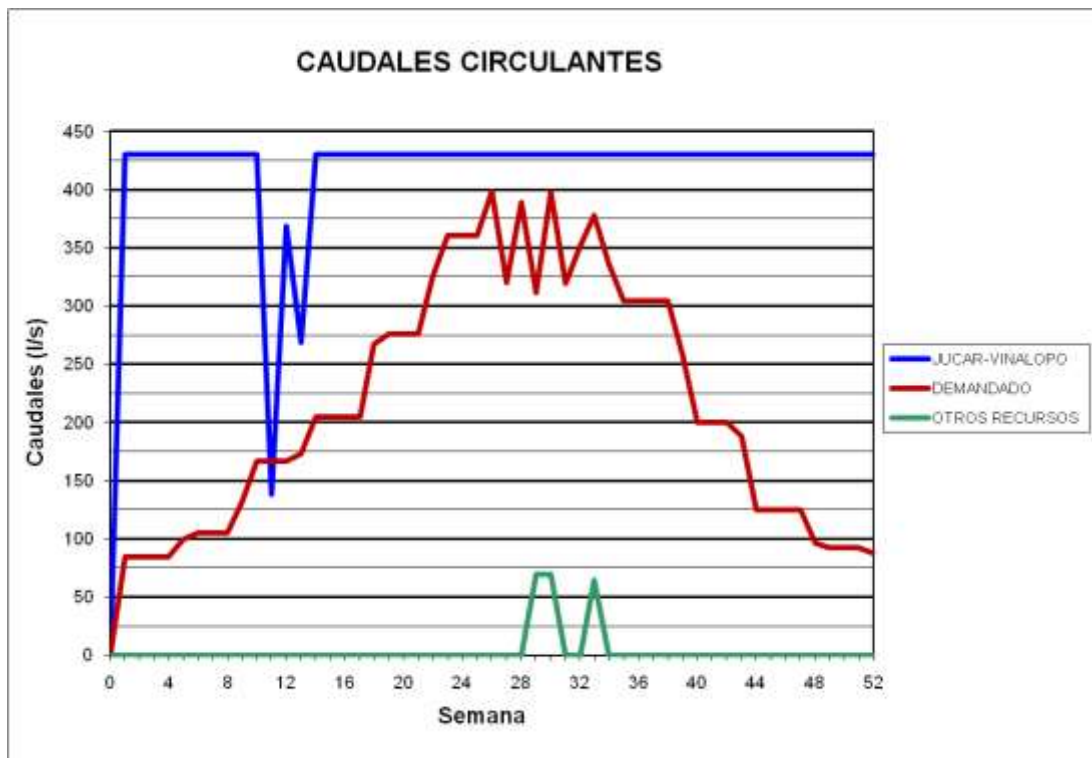
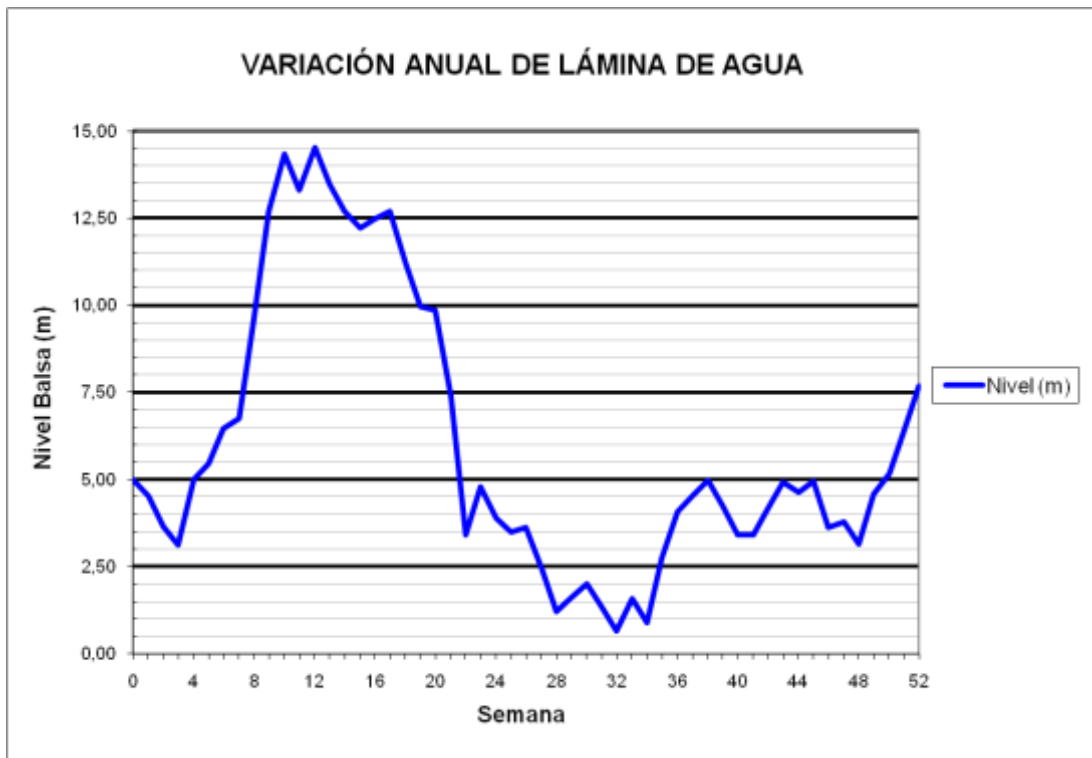


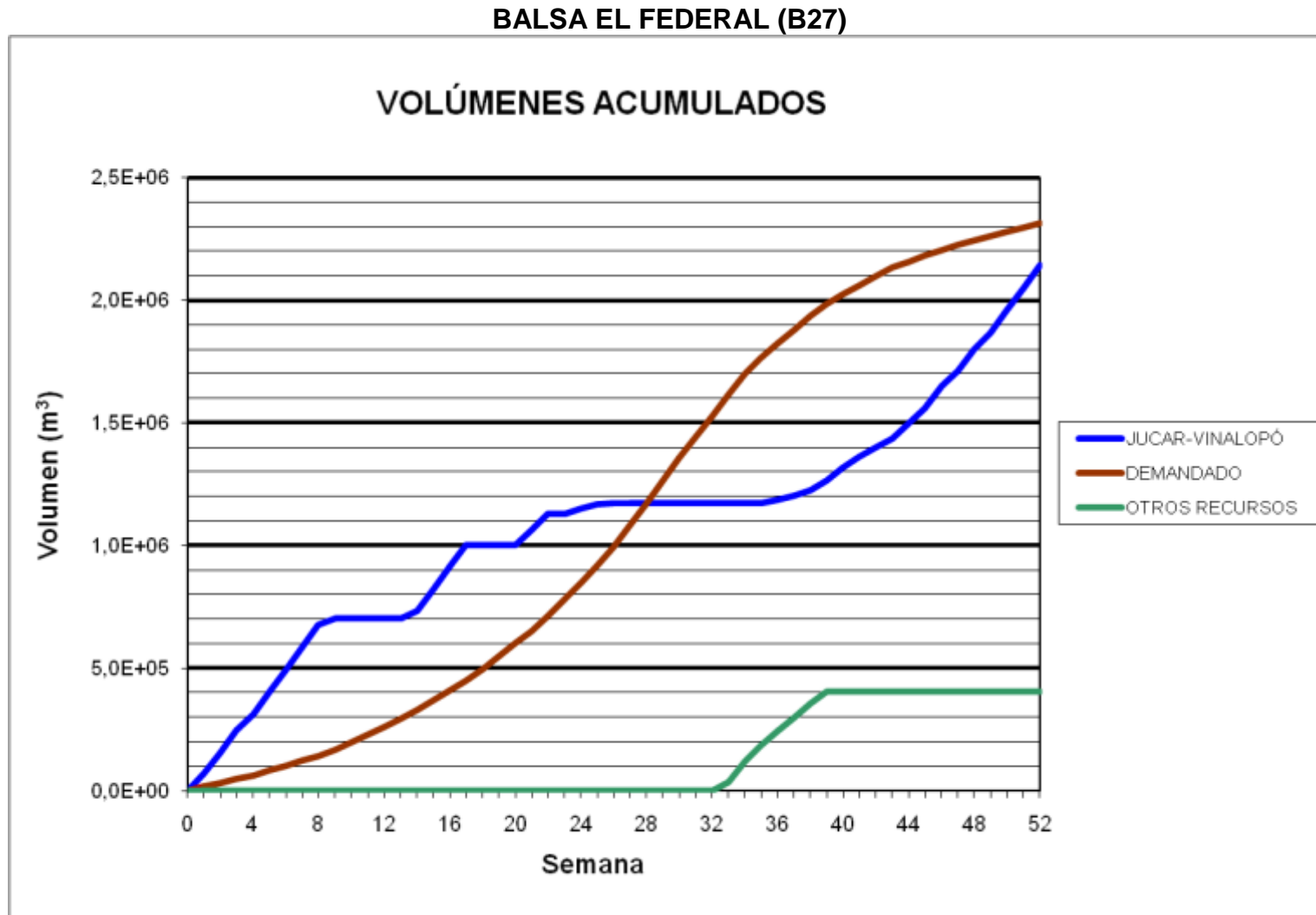




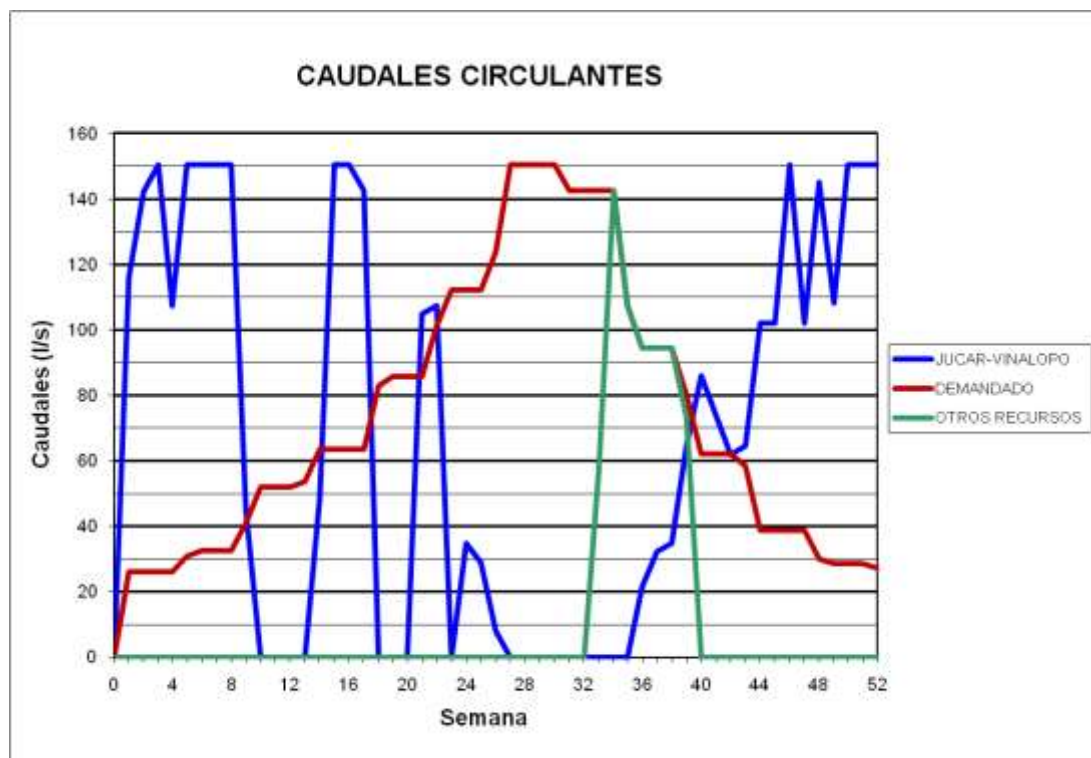


### BALSA EL ROLLO (B26)

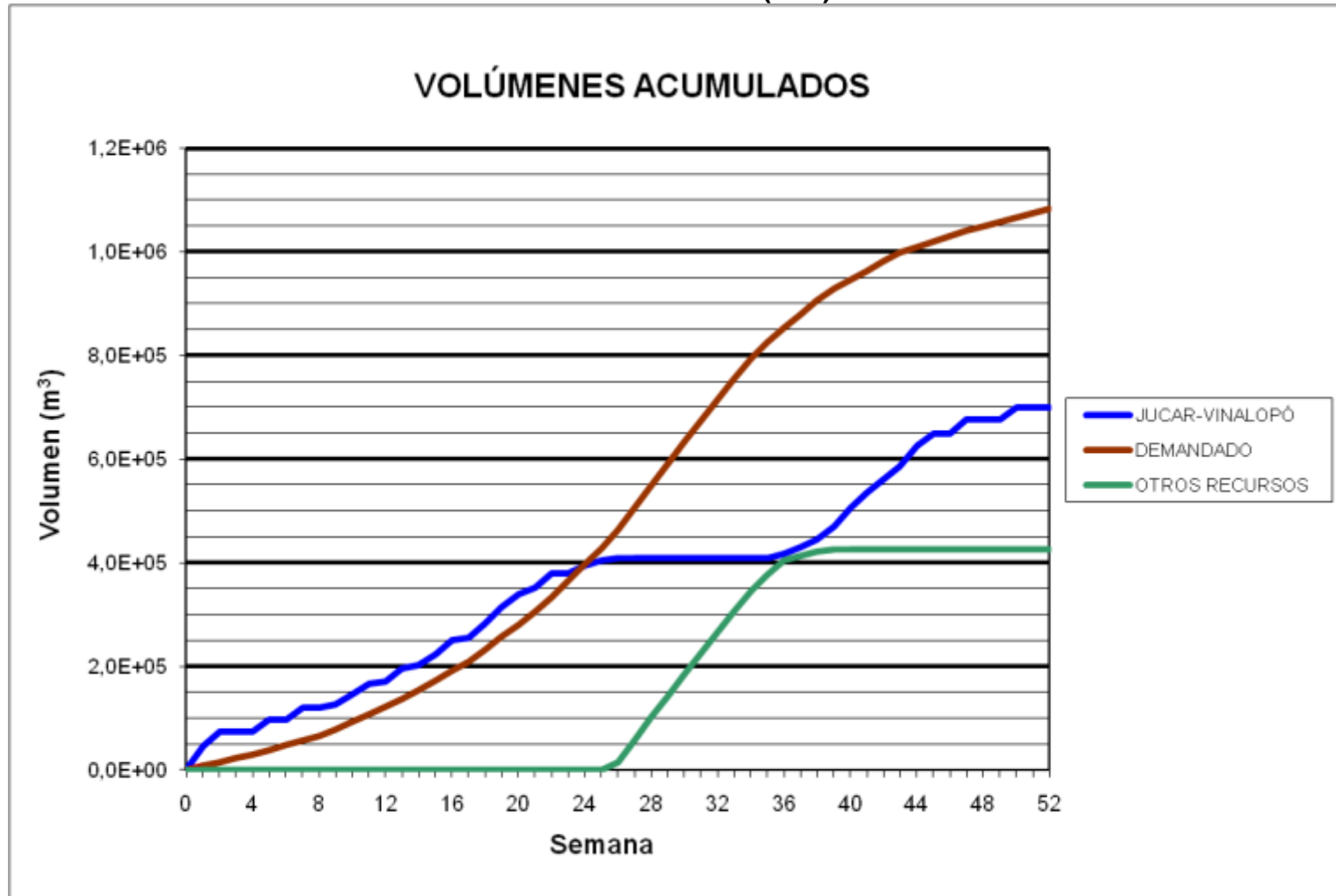




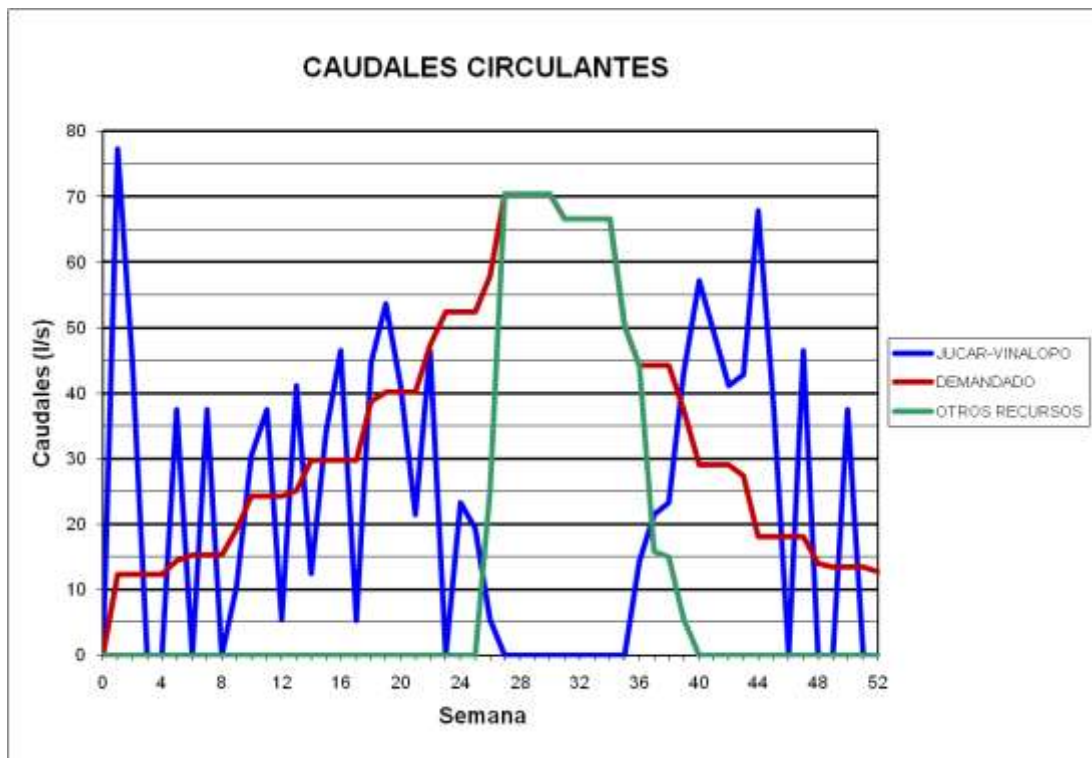
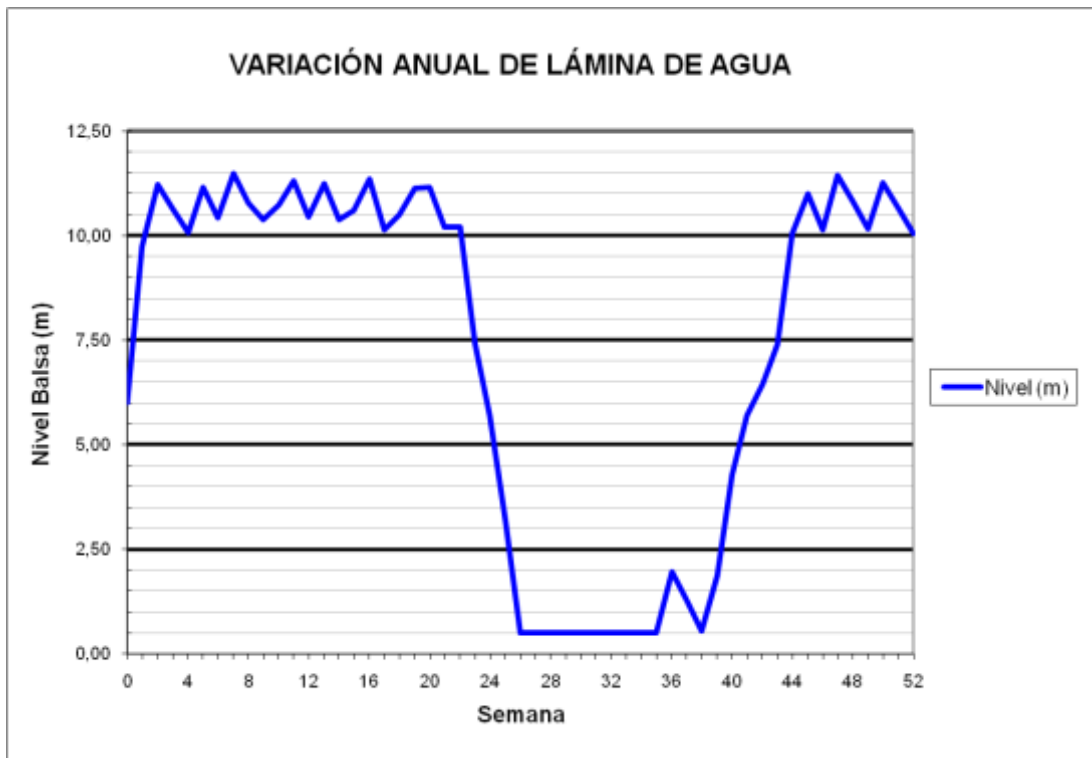
### BALSA EL FEDERAL (B27)

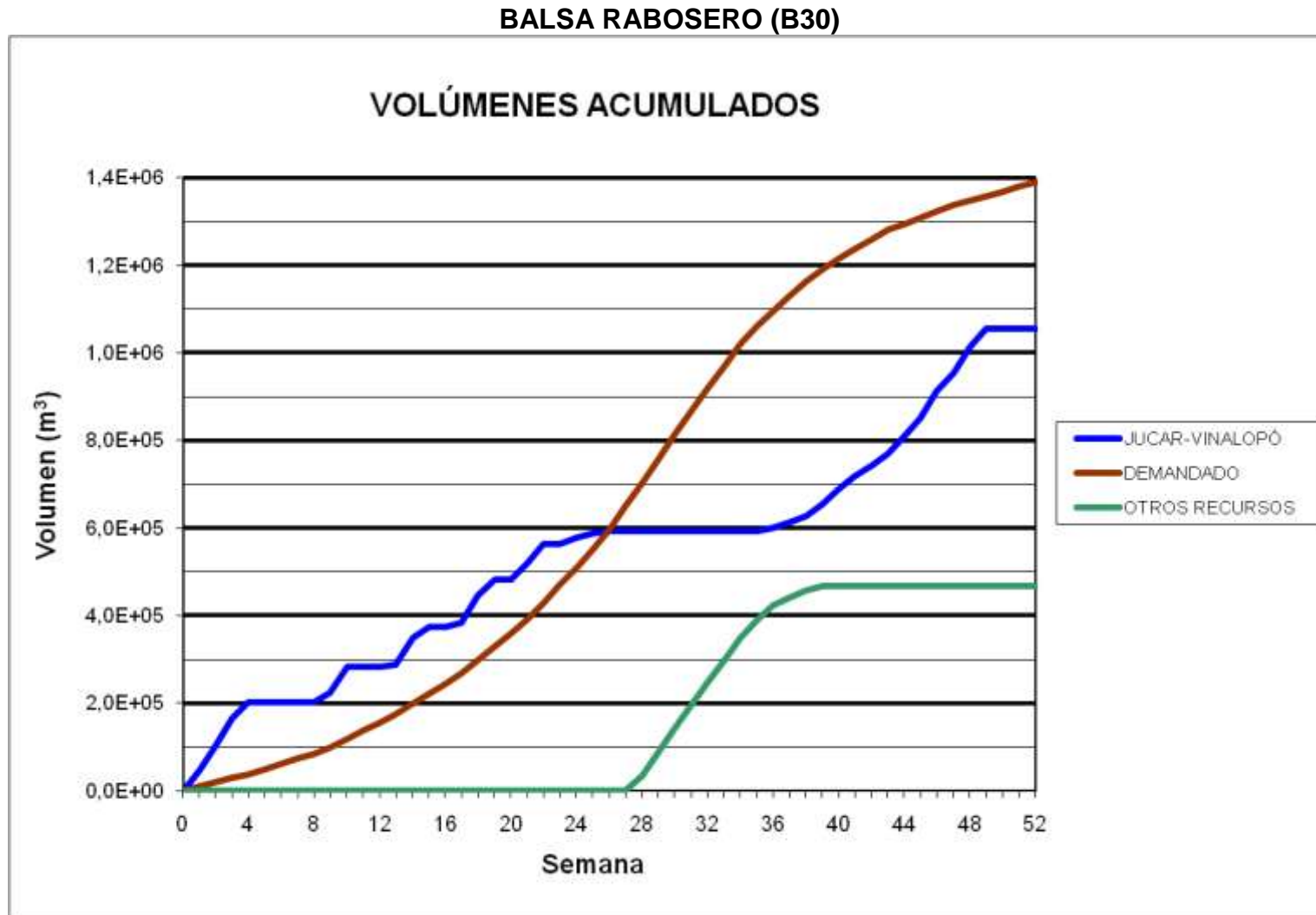


BALSA TOLOMÓ (B28)

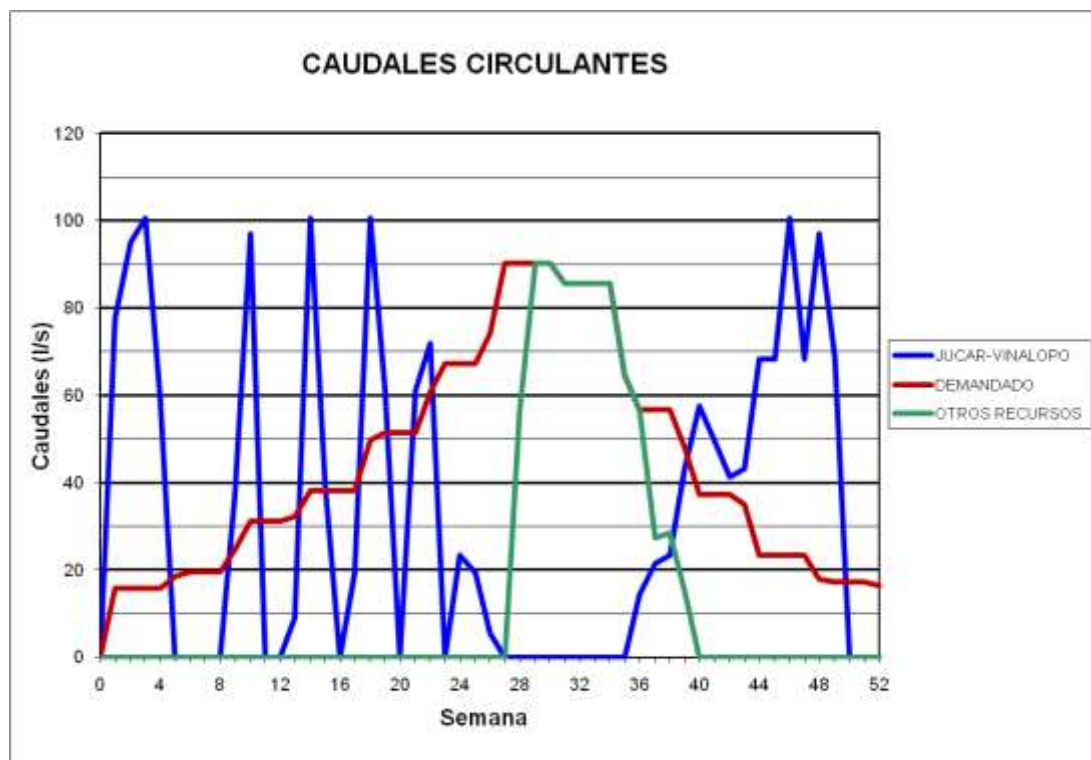
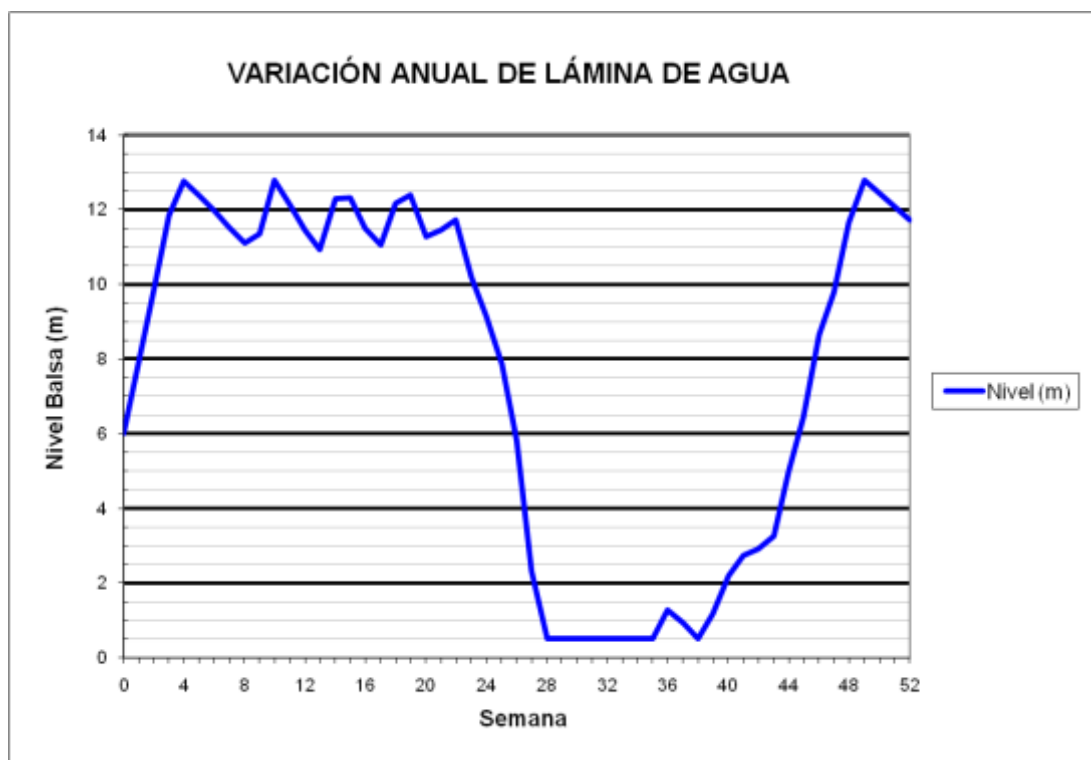


### BALSA TOLOMÓ (B28)

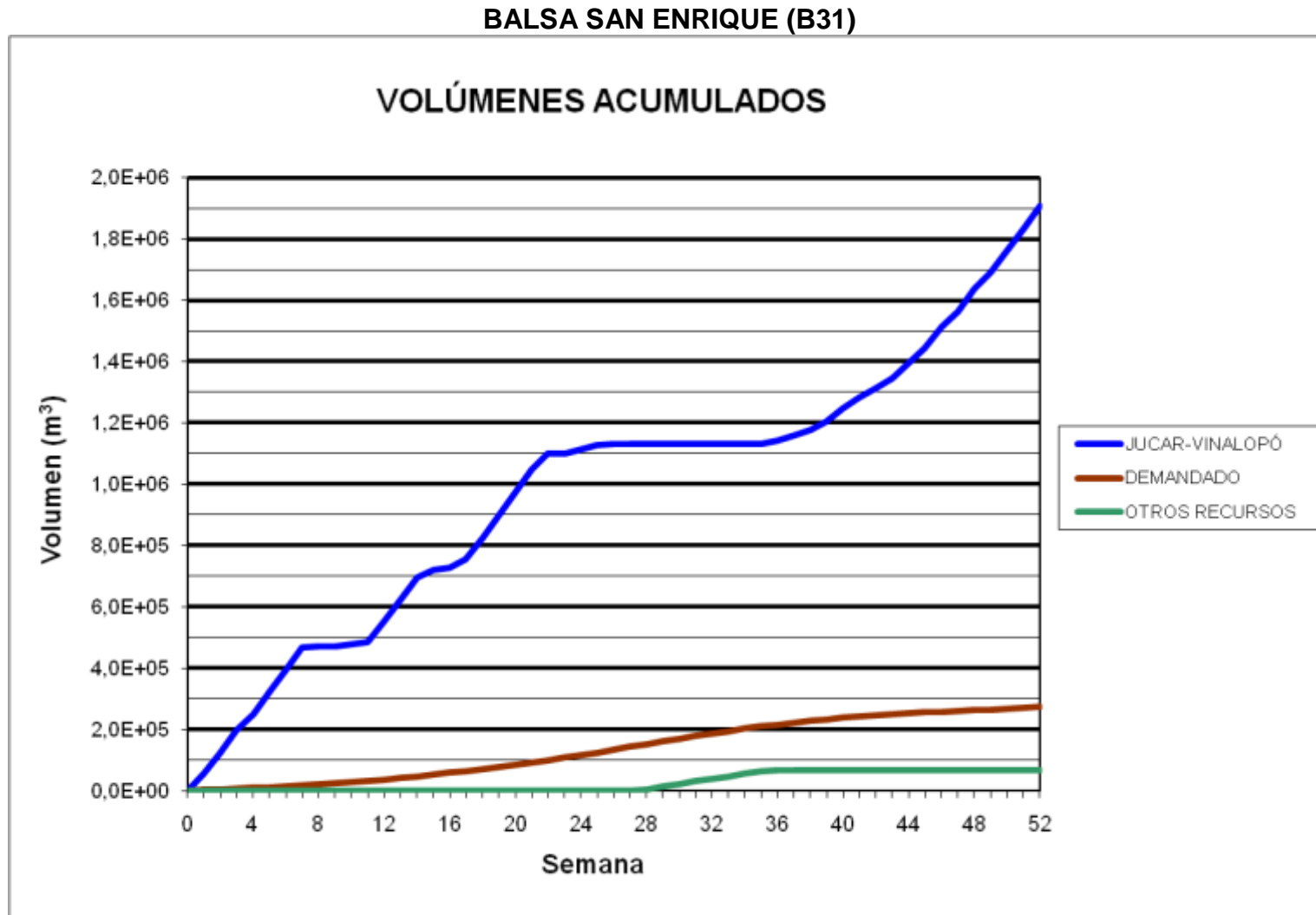




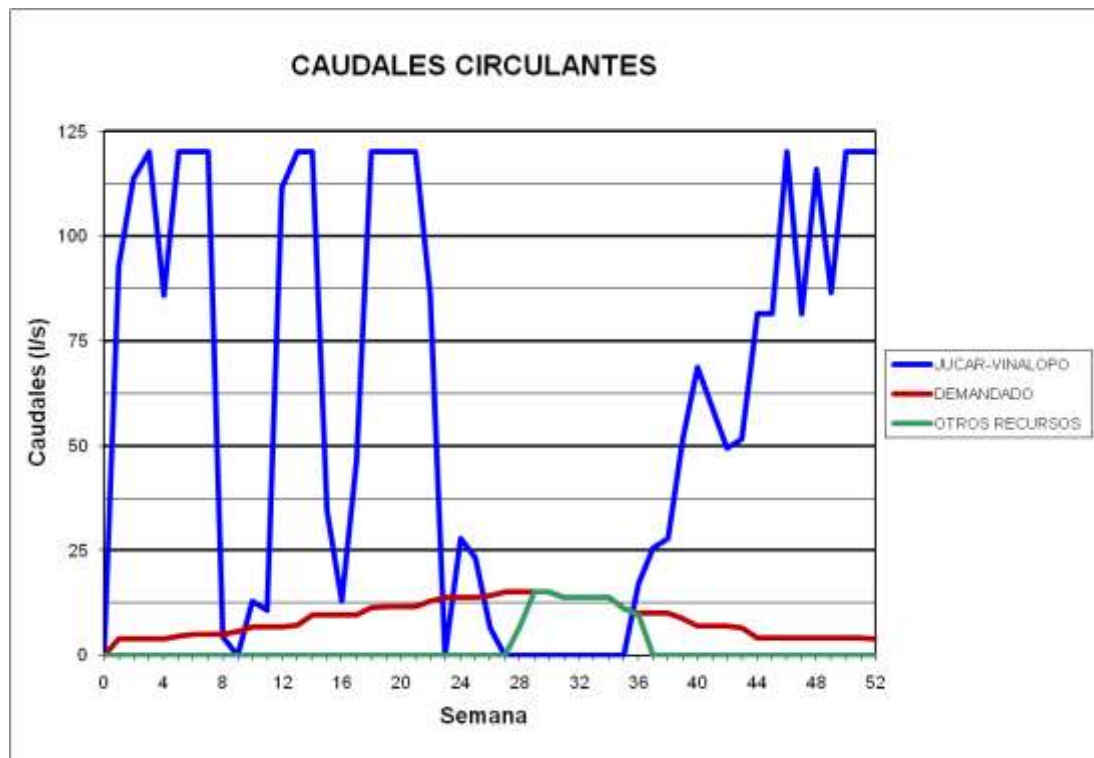
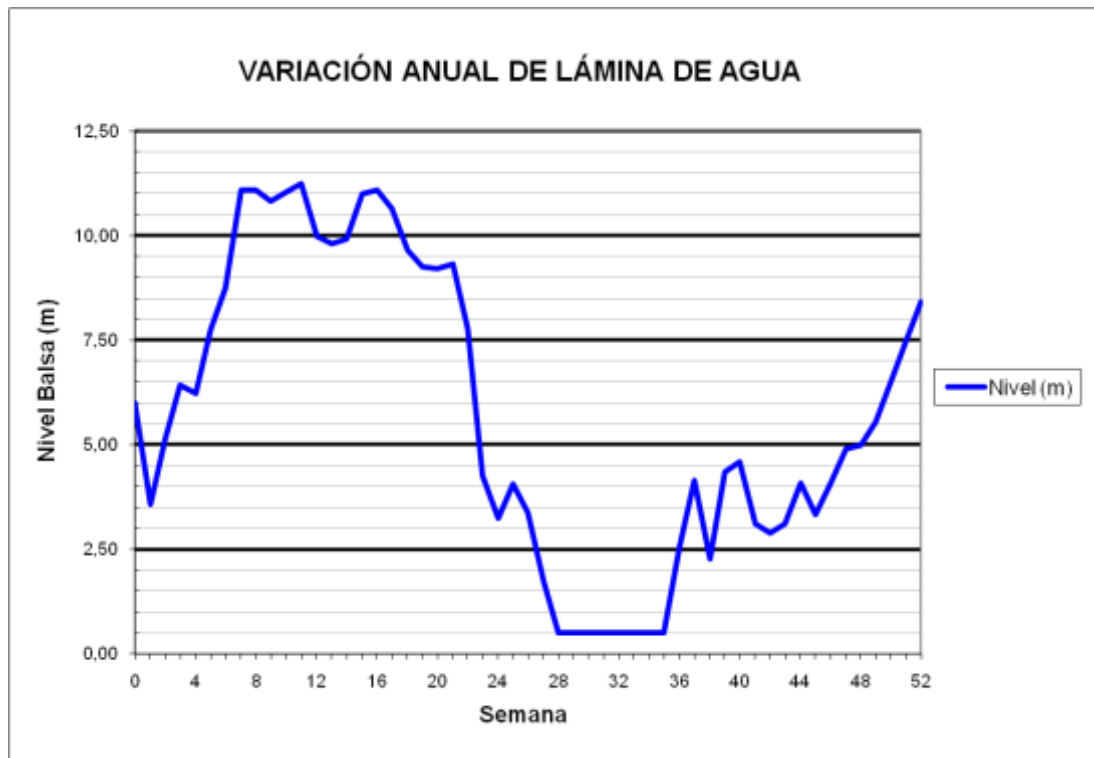
### BALSA RABOSERO (B30)



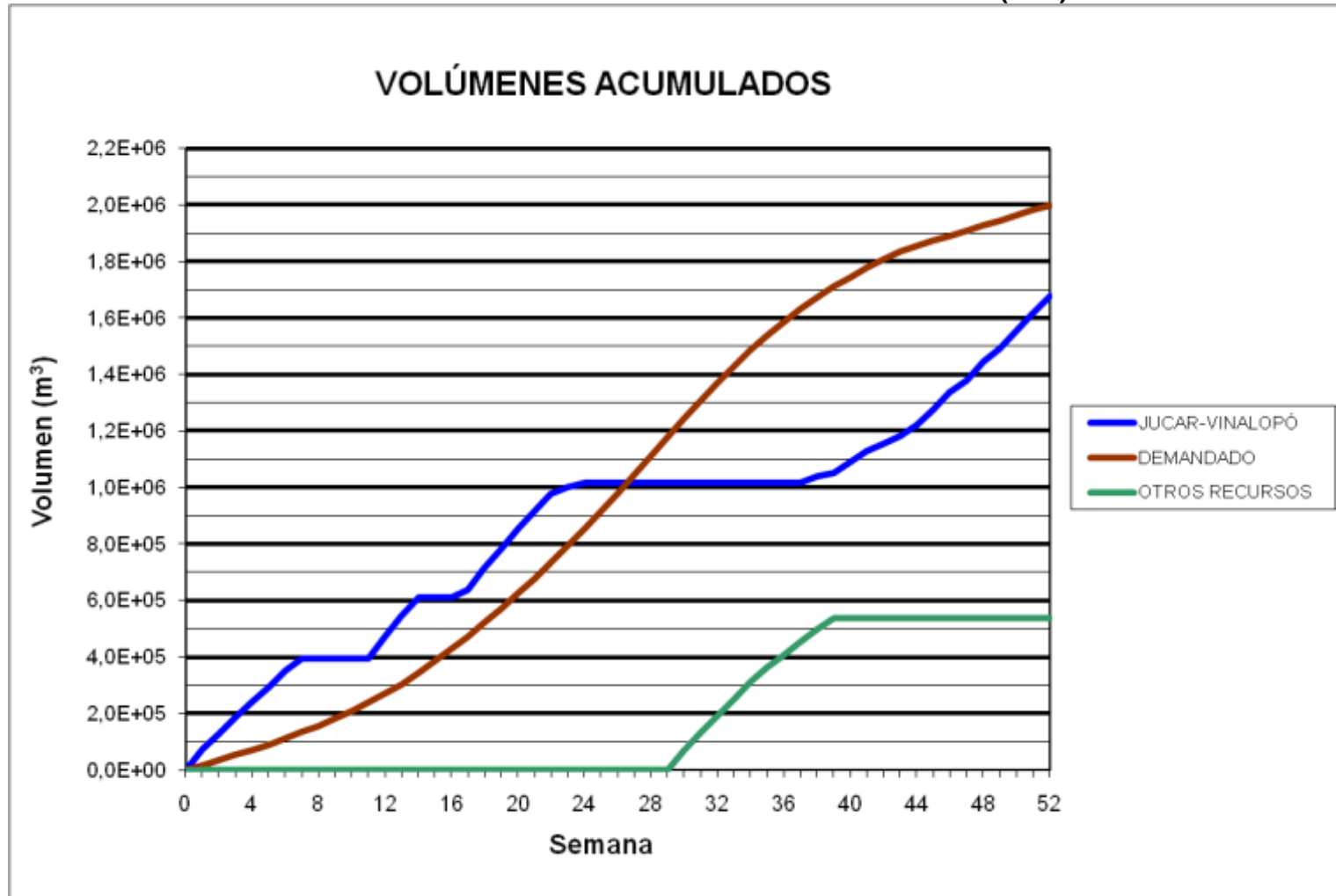




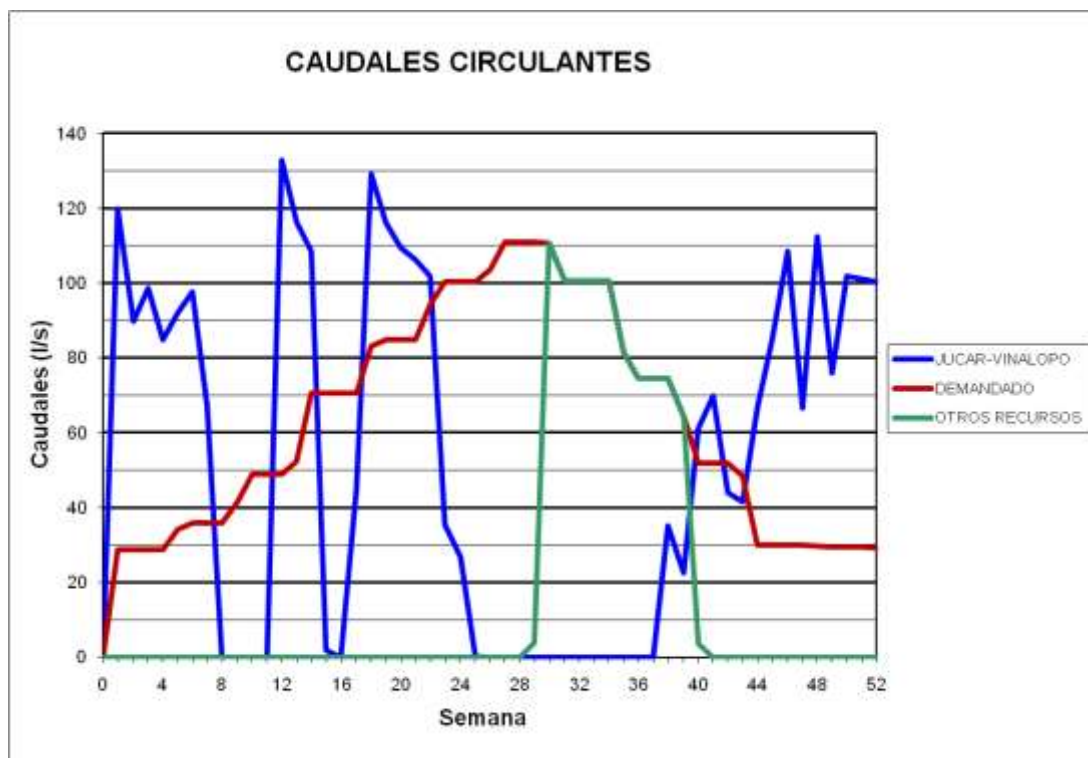
### BALSA SAN ENRIQUE (B31)



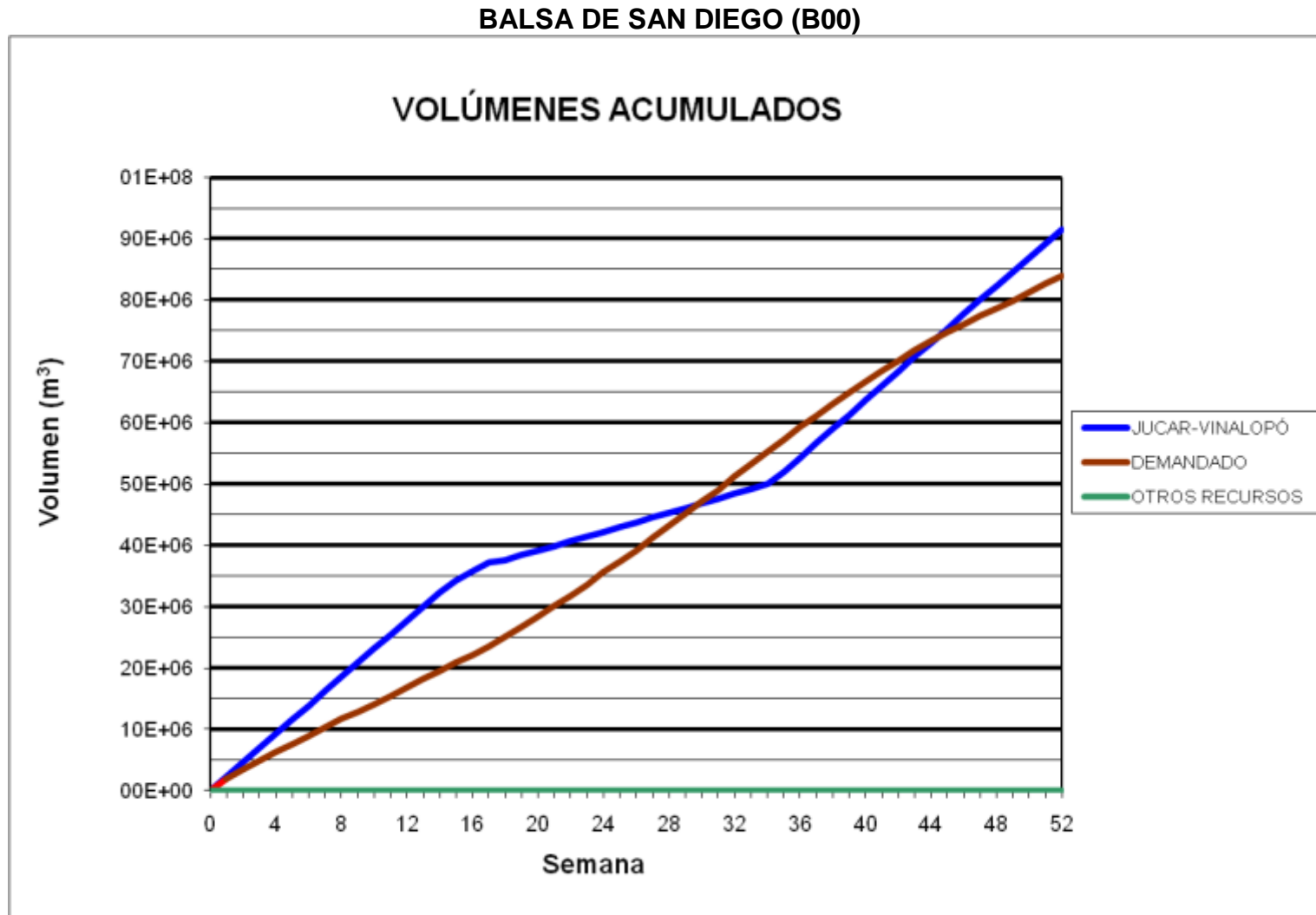
**BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)**



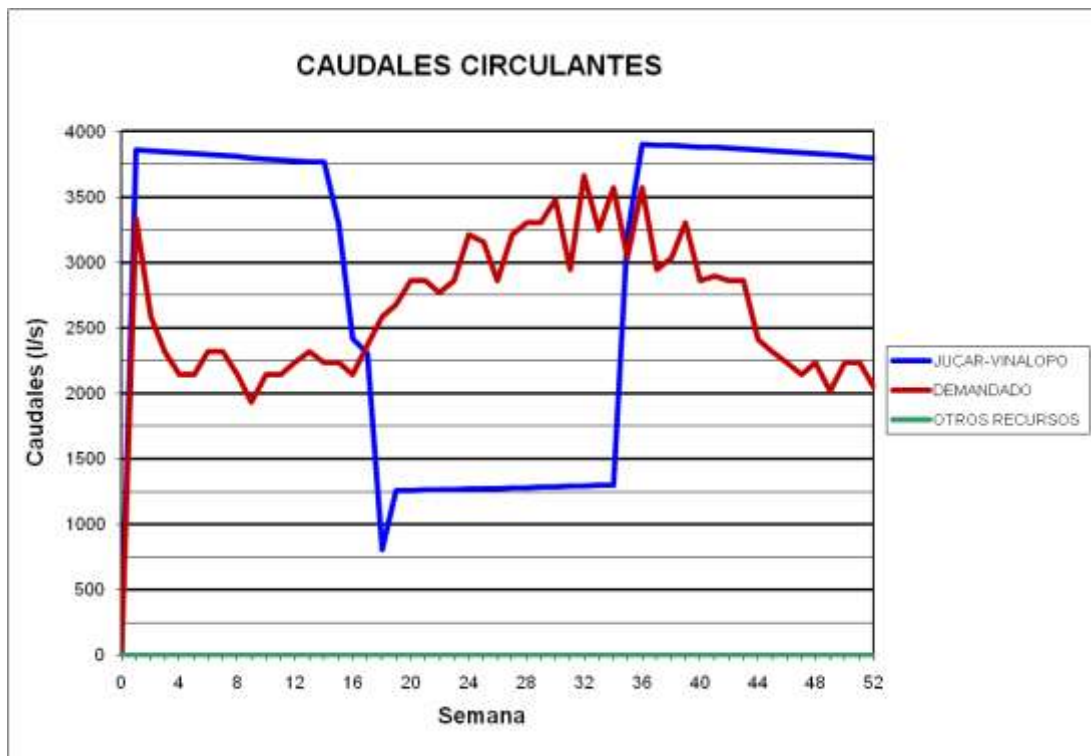
### BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)

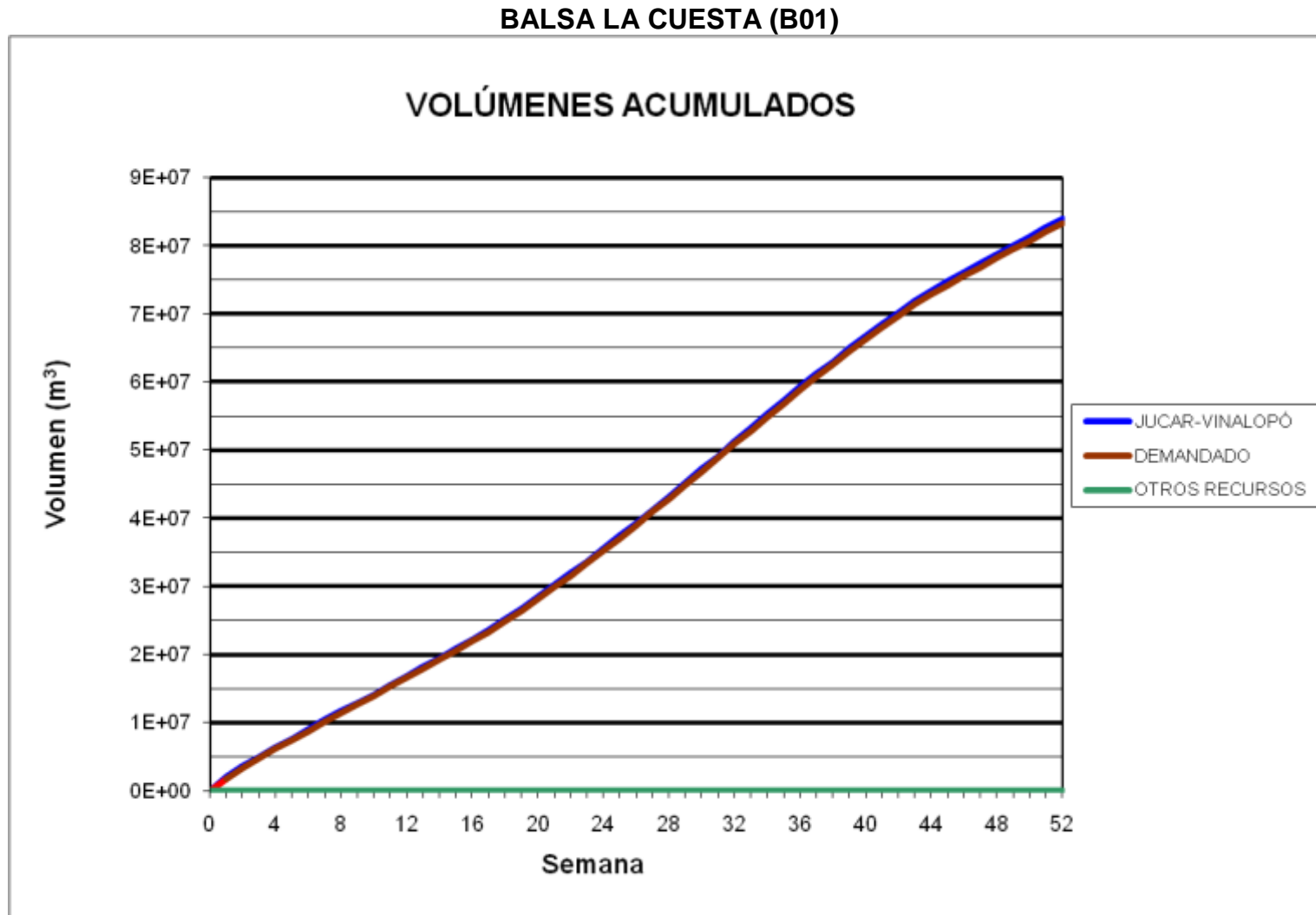


***3.4 Resultados obtenidos para una demanda superficie de riego en explotación del 70%, considerando el abastecimiento, en régimen cuasiestacionario***



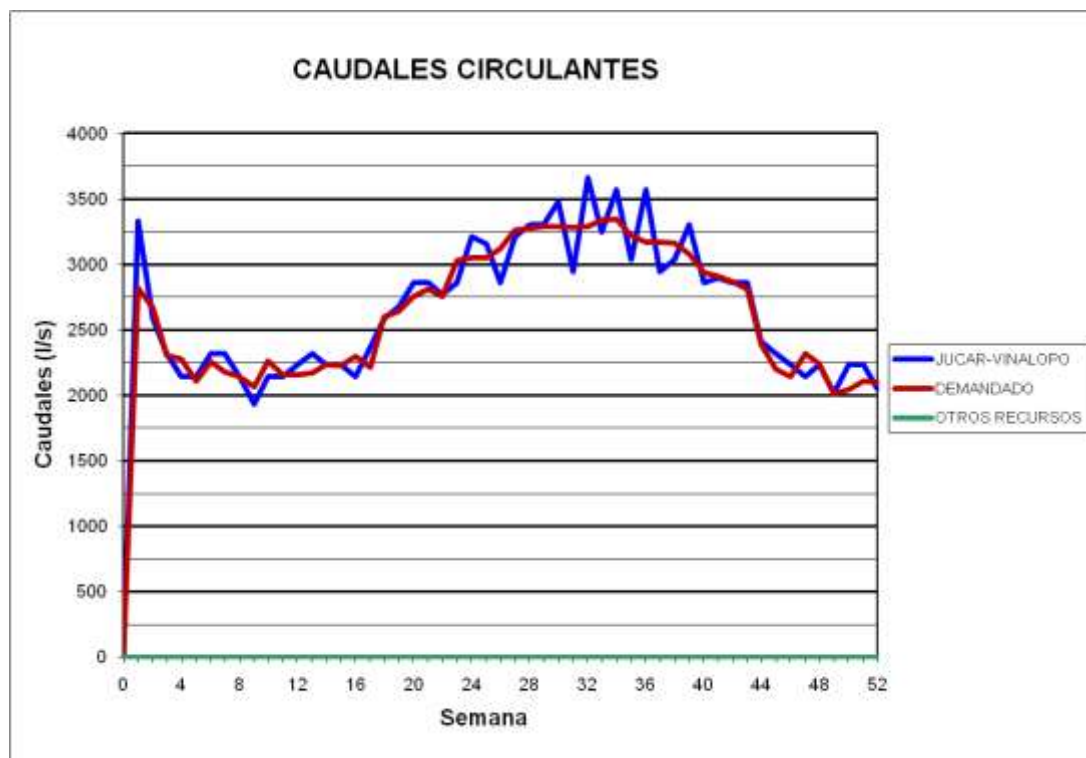
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)

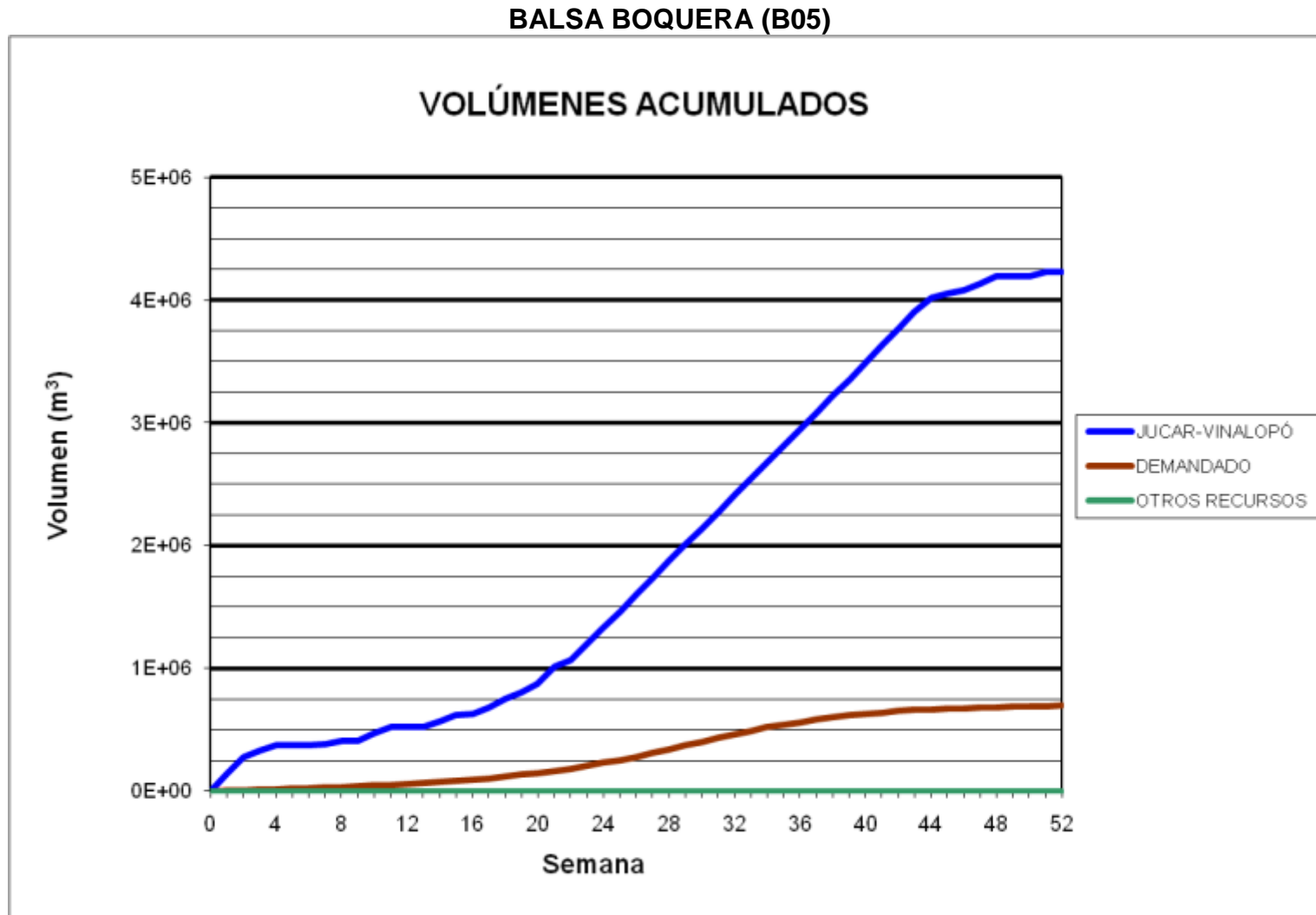




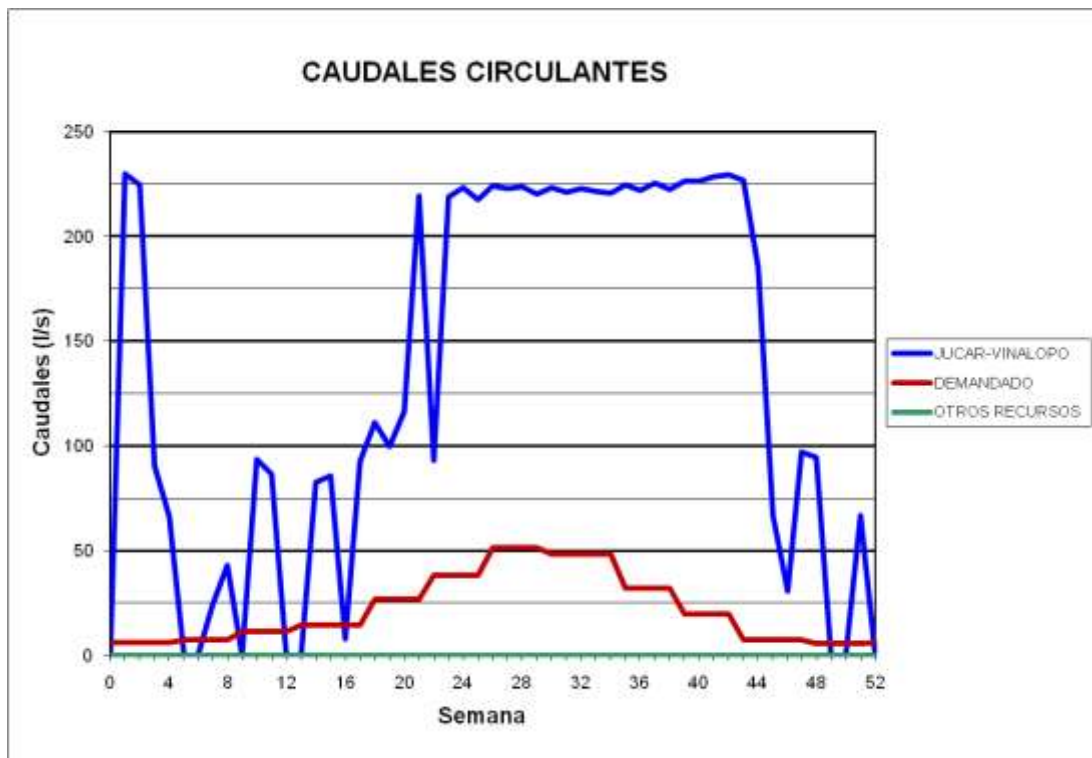


### BALSA LA CUESTA (B01)

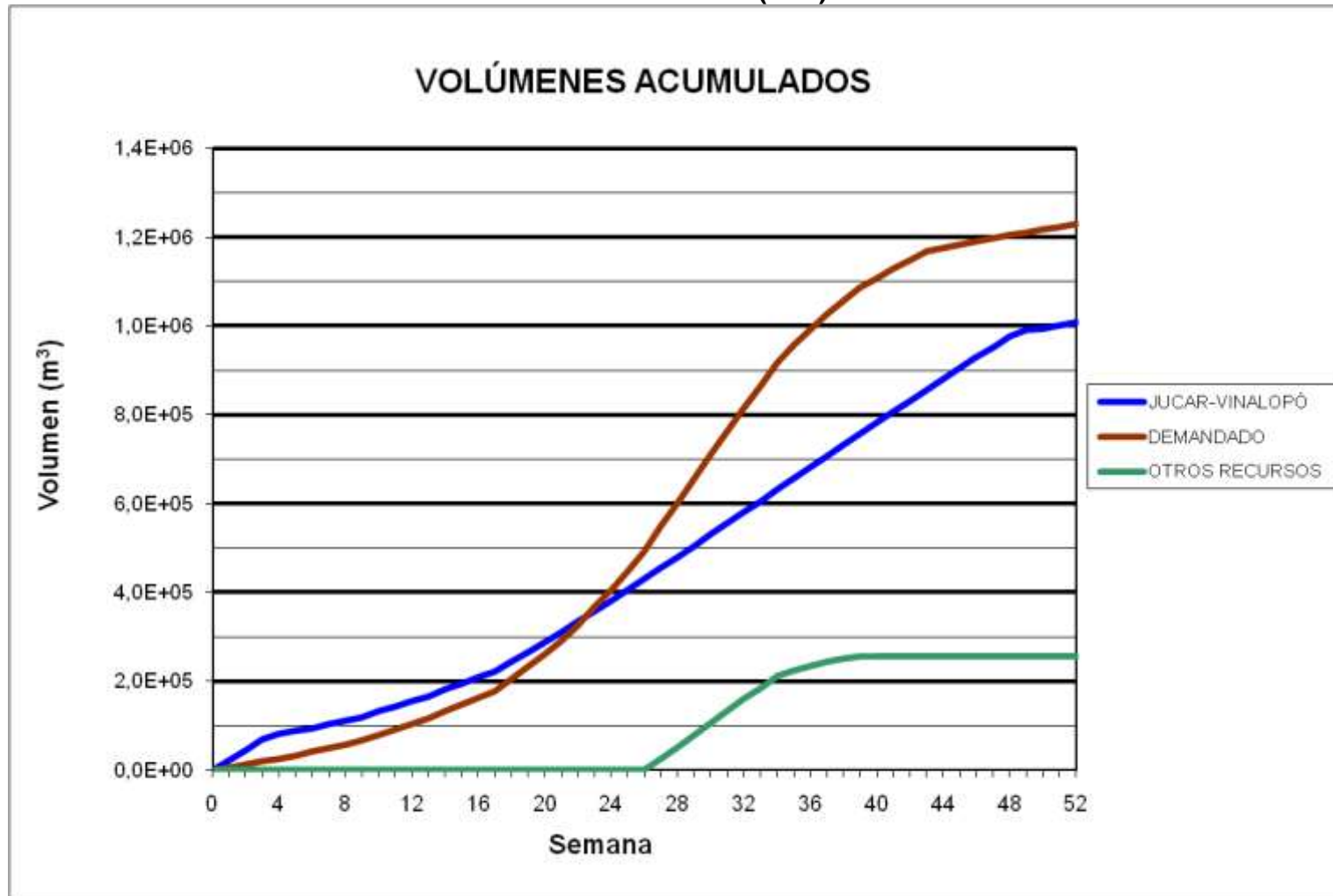




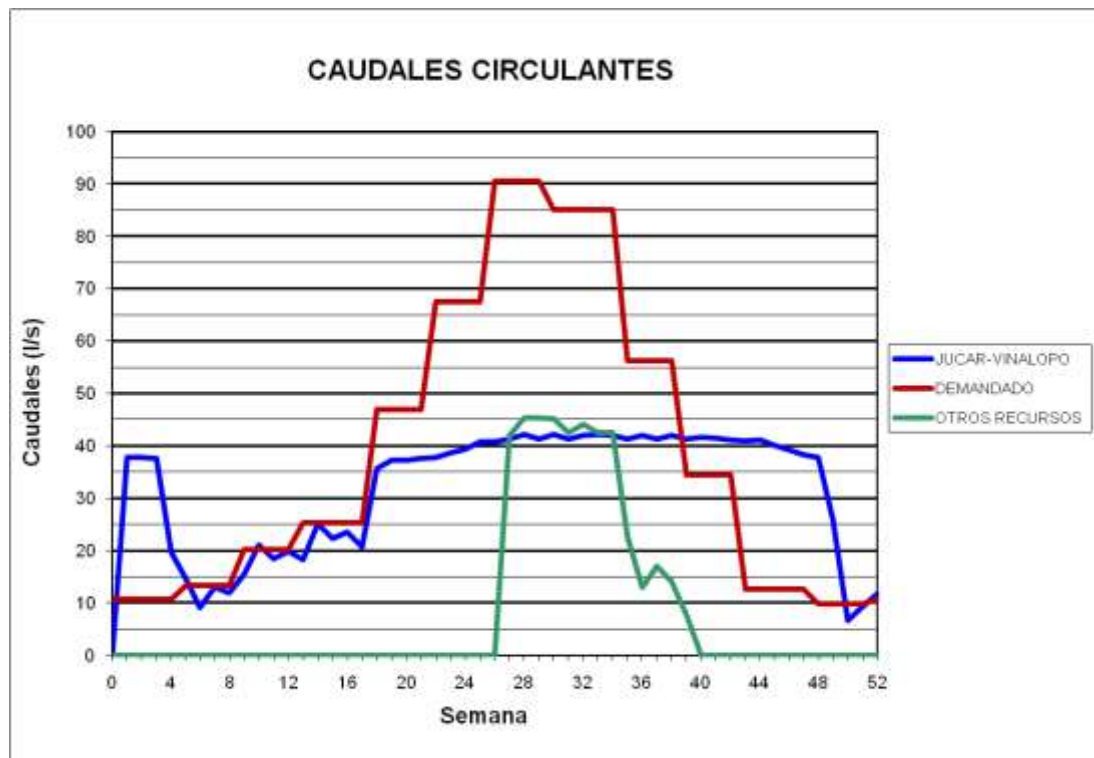
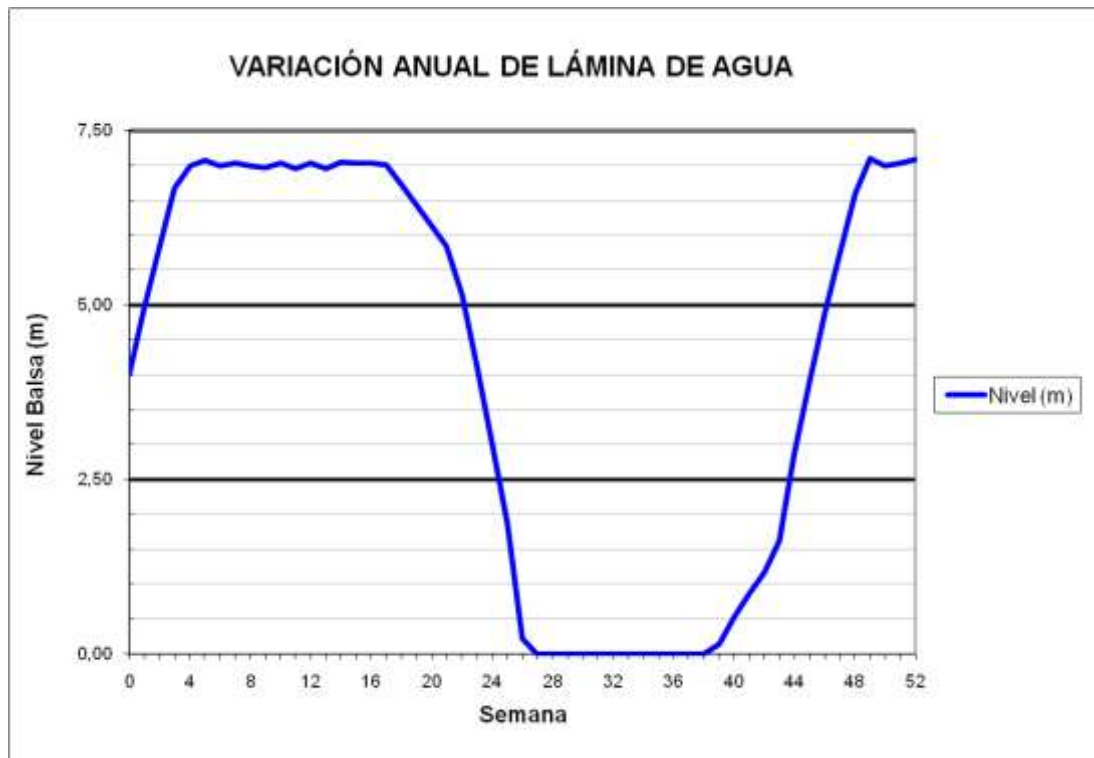
### BALSA BOQUERA (B05)



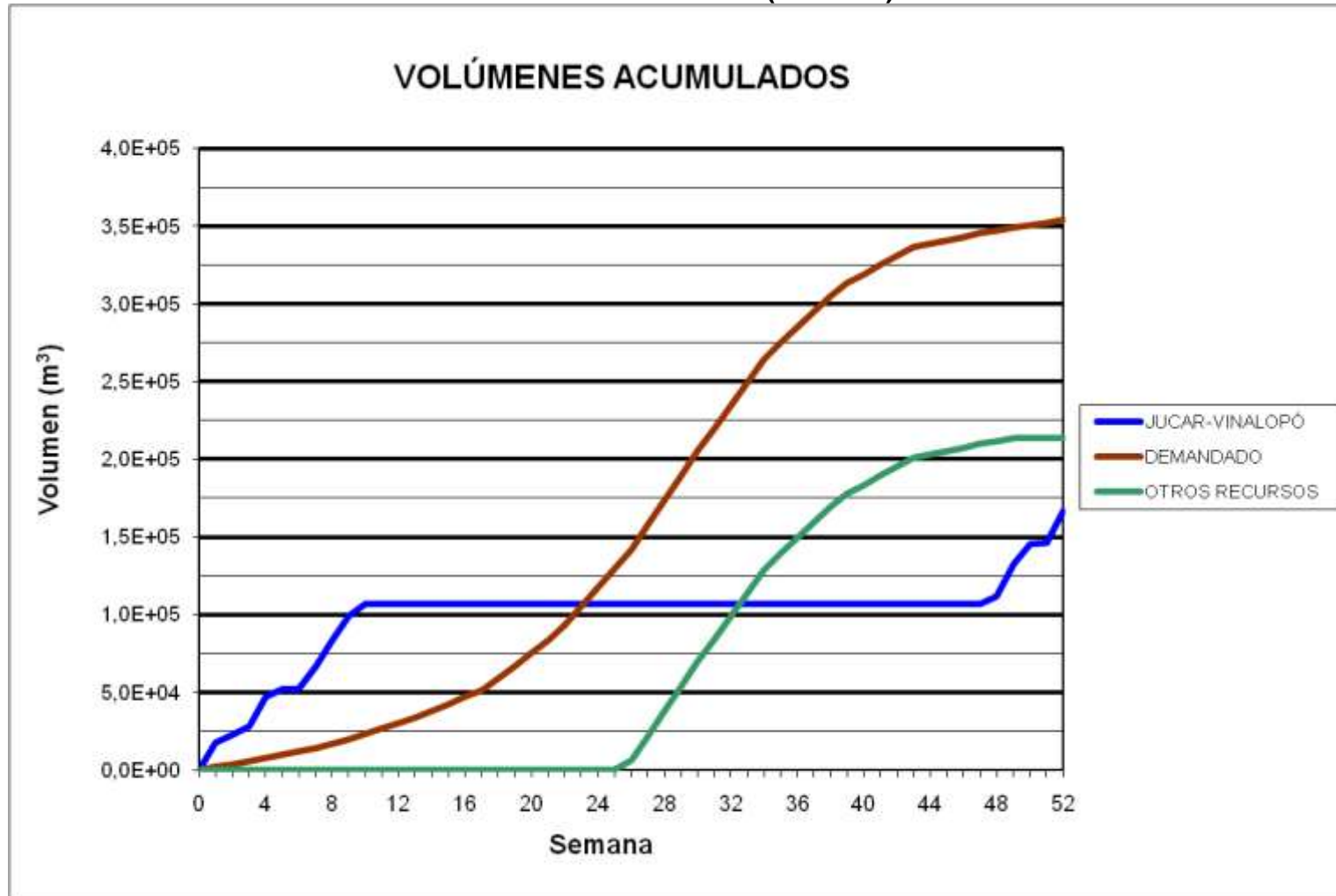
BALSA PUERTO (B06)



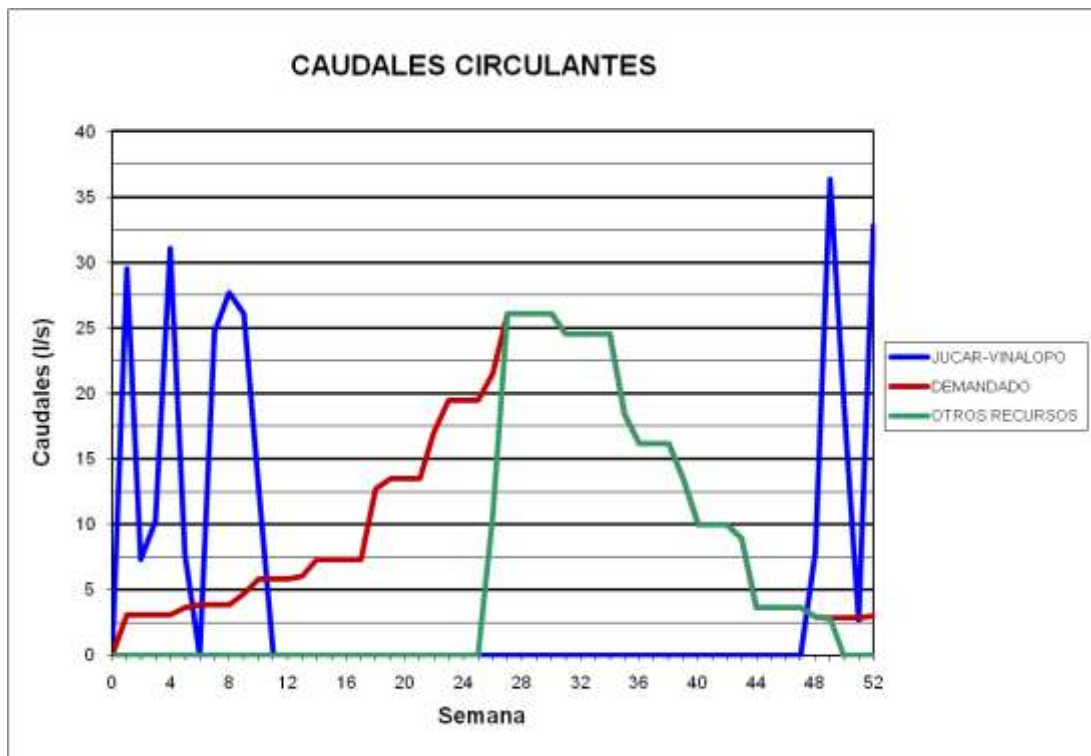
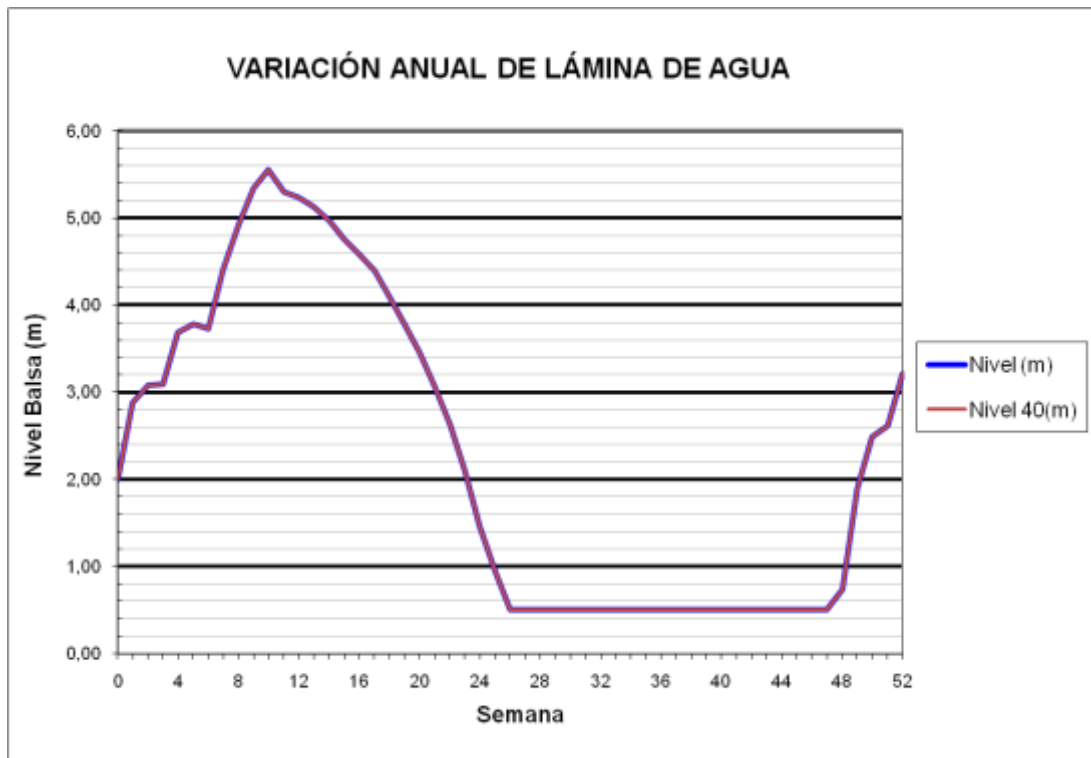
### BALSA PUERTO (B06)



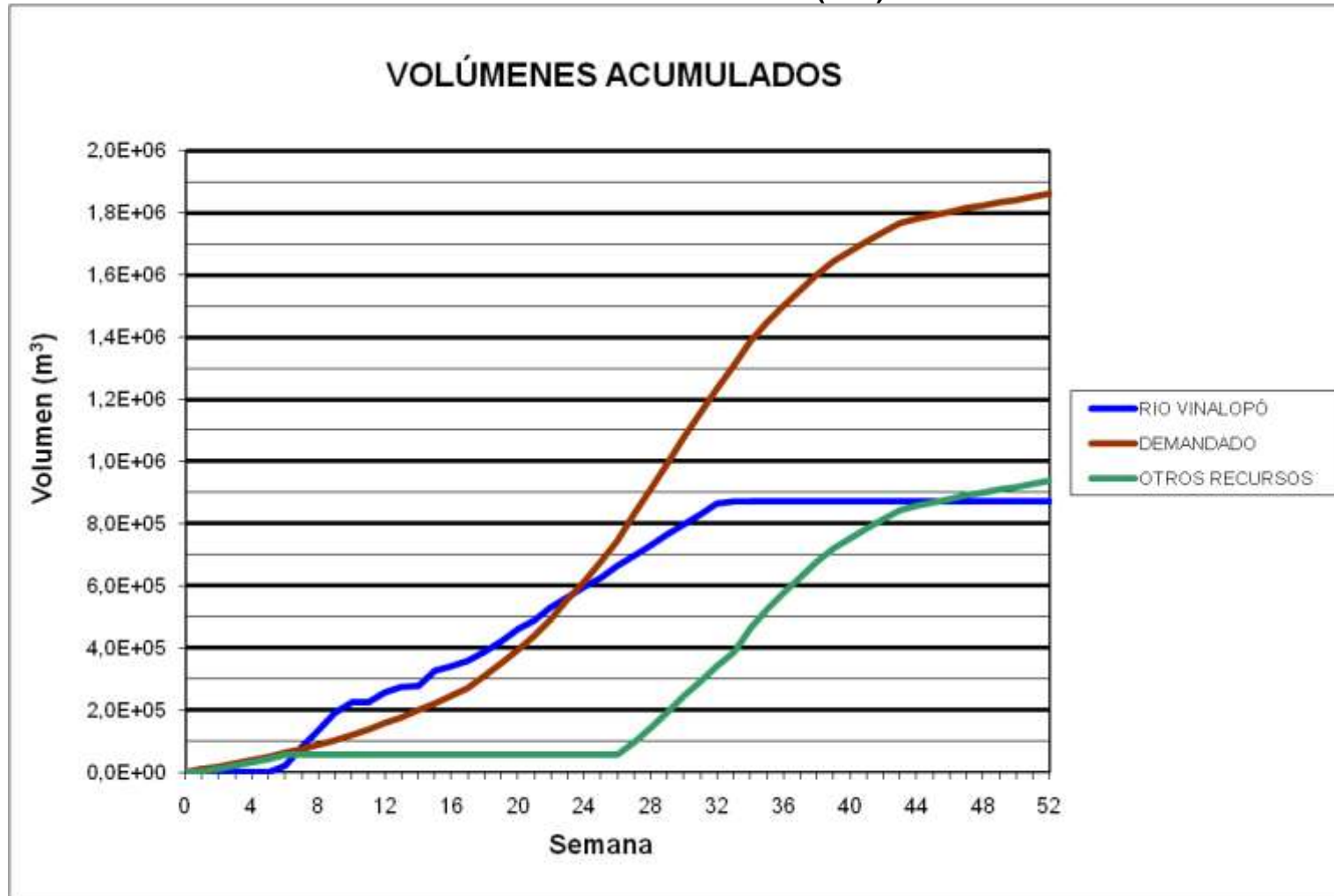
BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)



### BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)

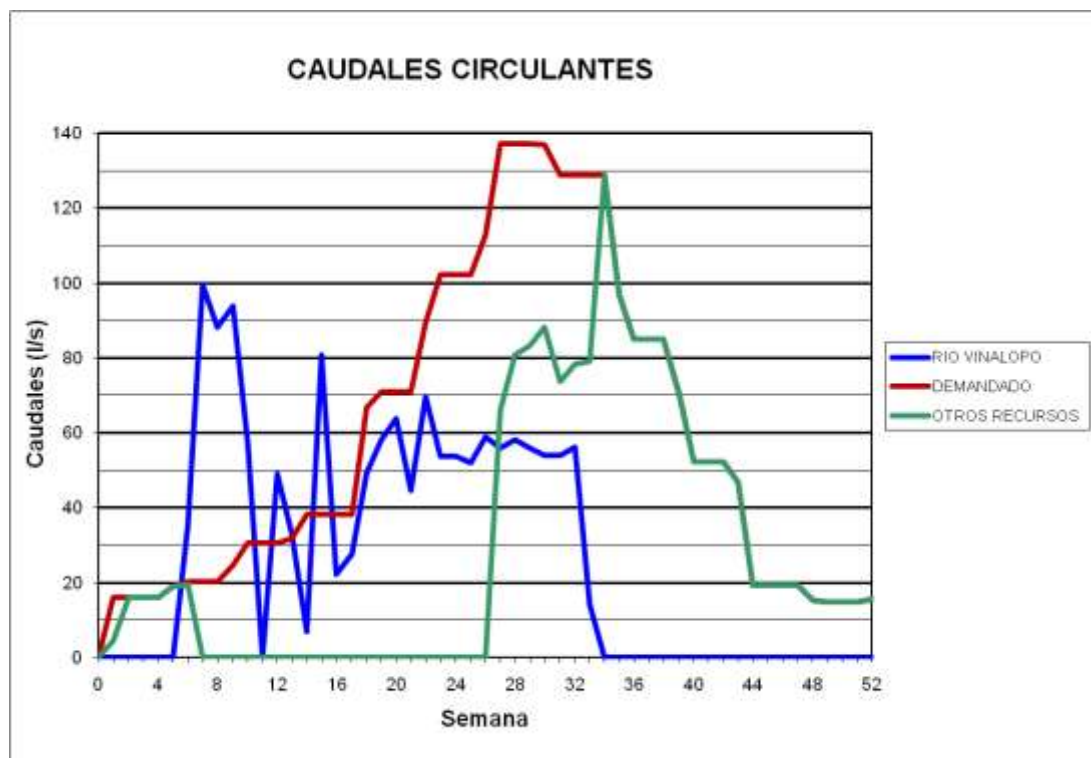
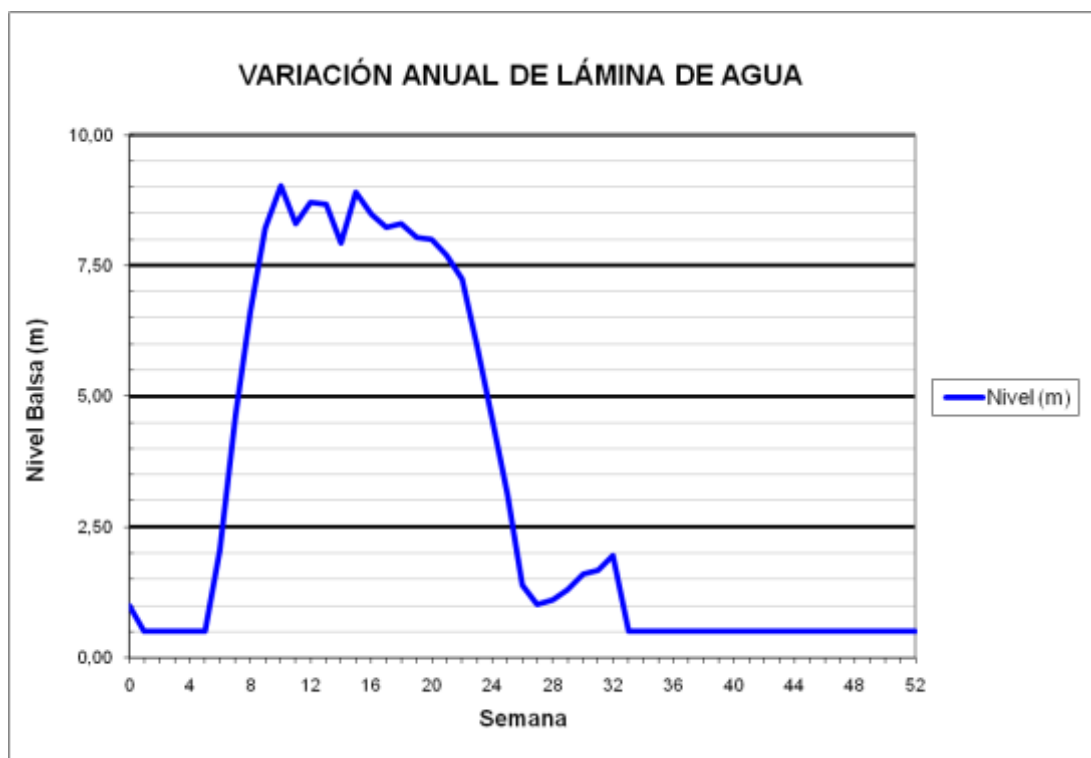


BALSA SAN CRISTOBAL (B11)

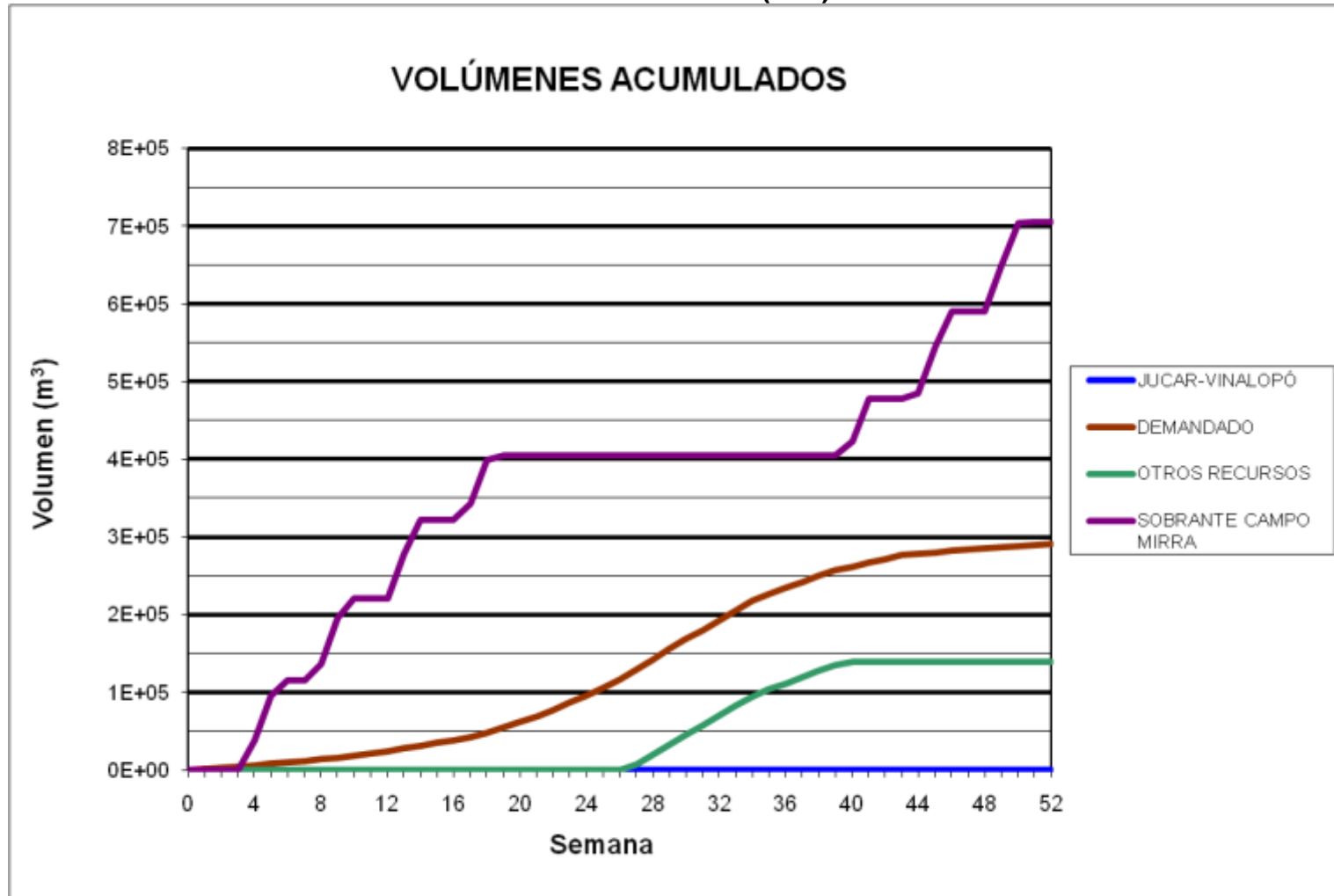




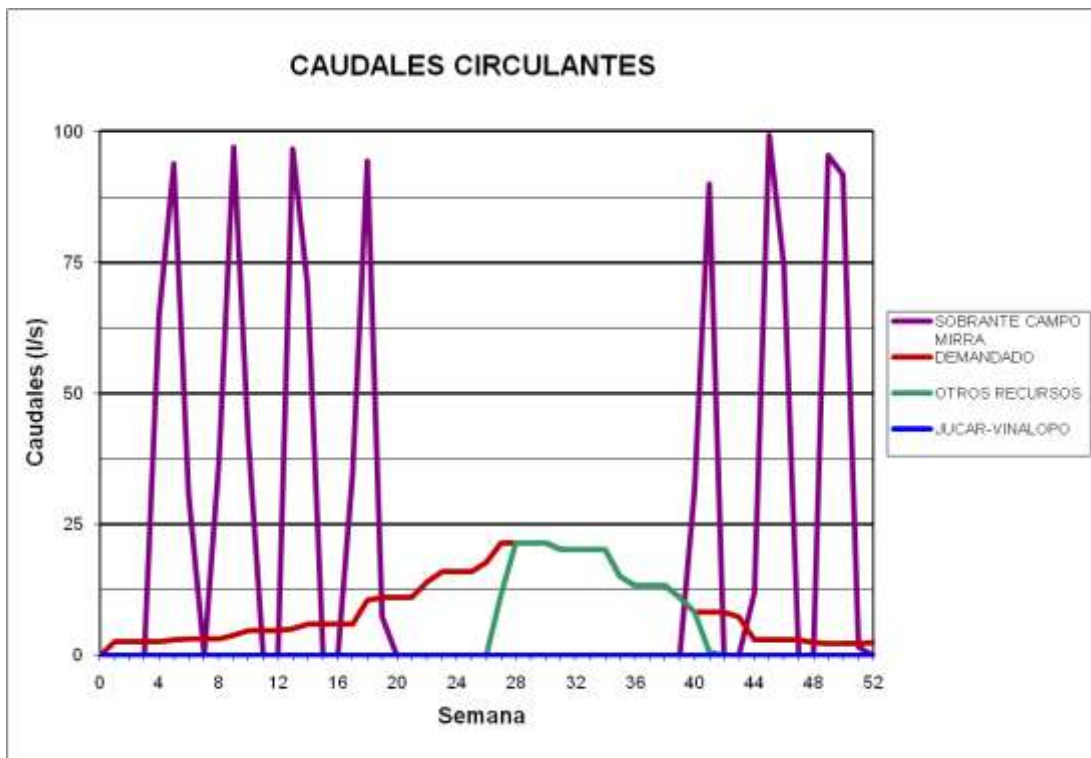
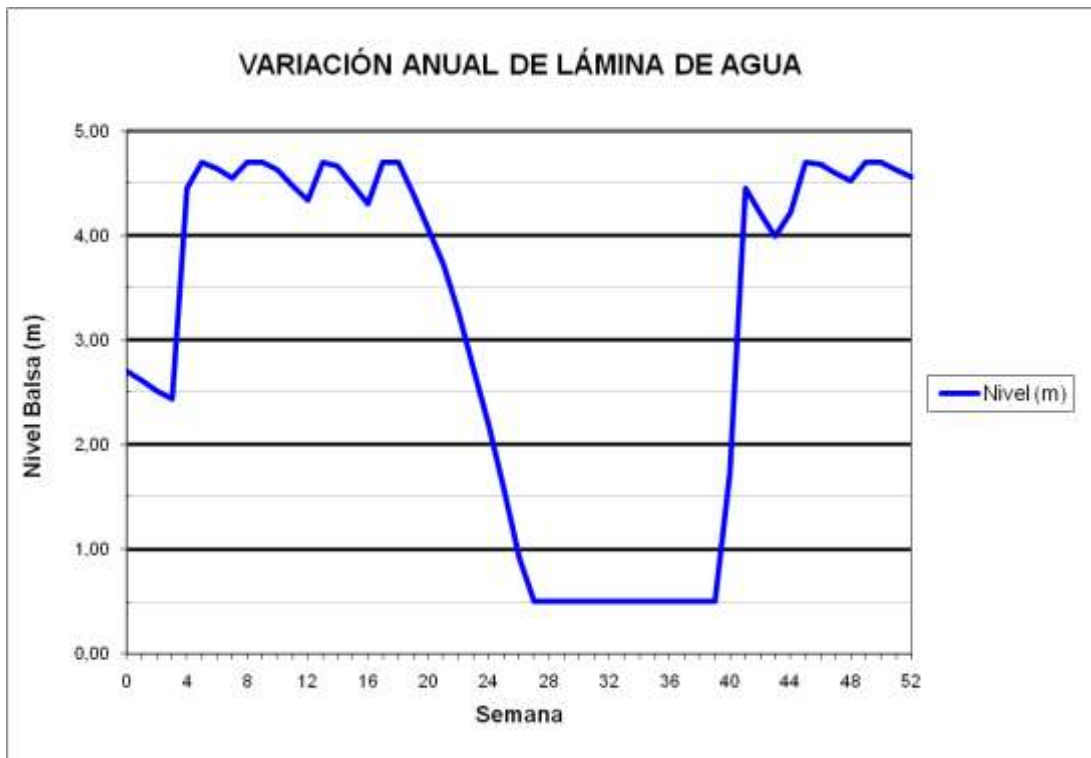
### BALSA SAN CRISTOBAL (B11)



### BALSA CAÑADA (B12)



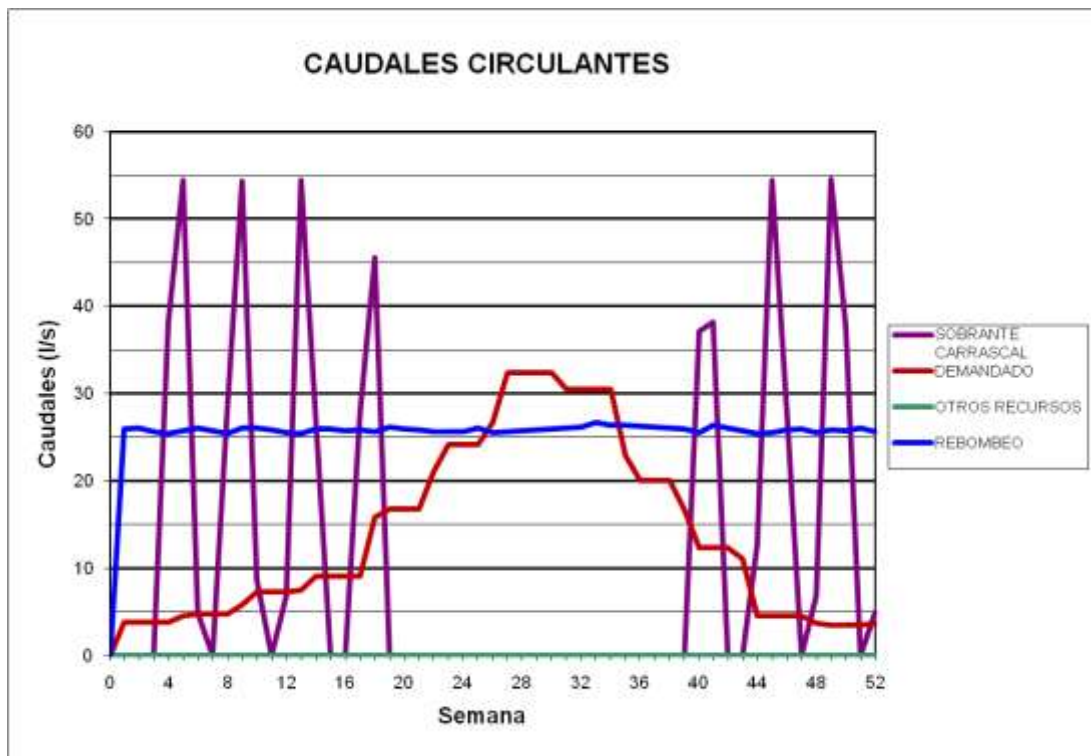
### BALSA CAÑADA (B12)



BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)



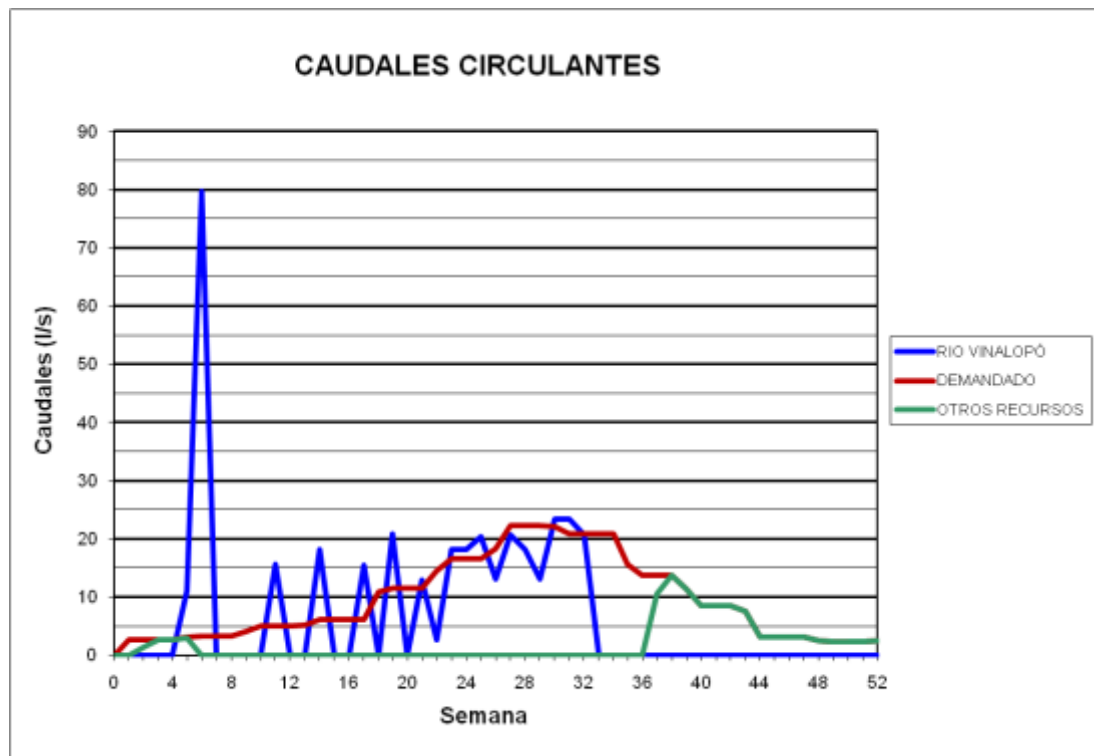
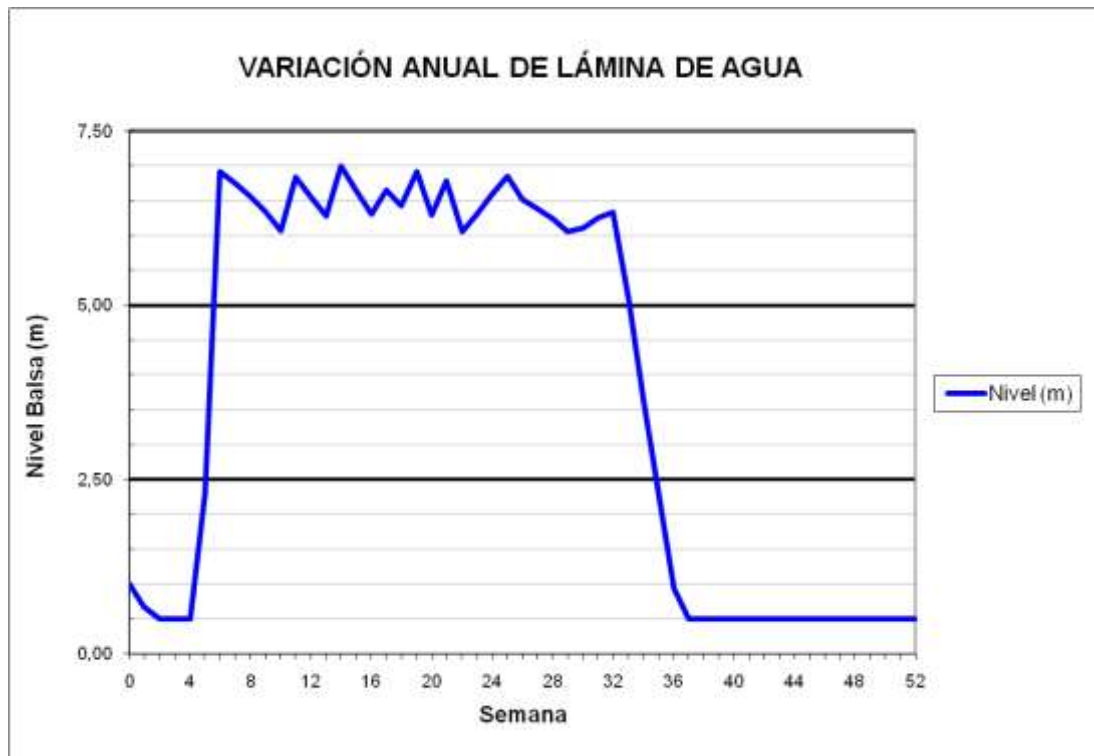
### BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)



BALSA PINAR BAJO (B14)



### BALSA PINAR BAJO (B14)

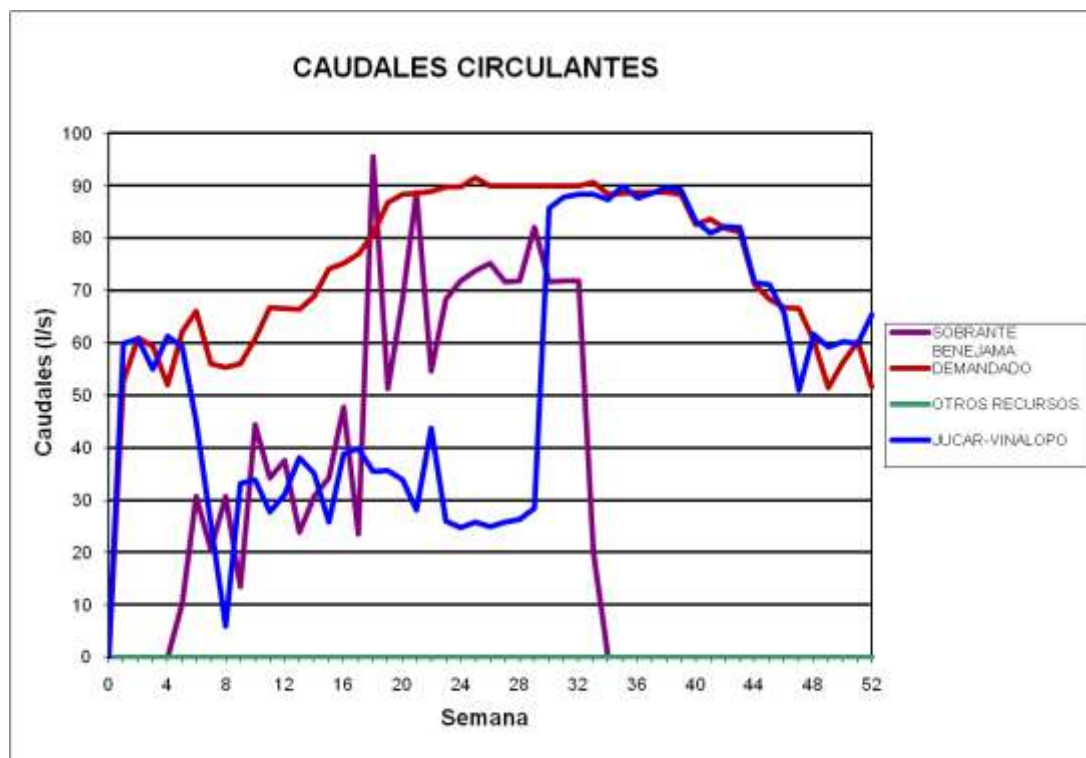


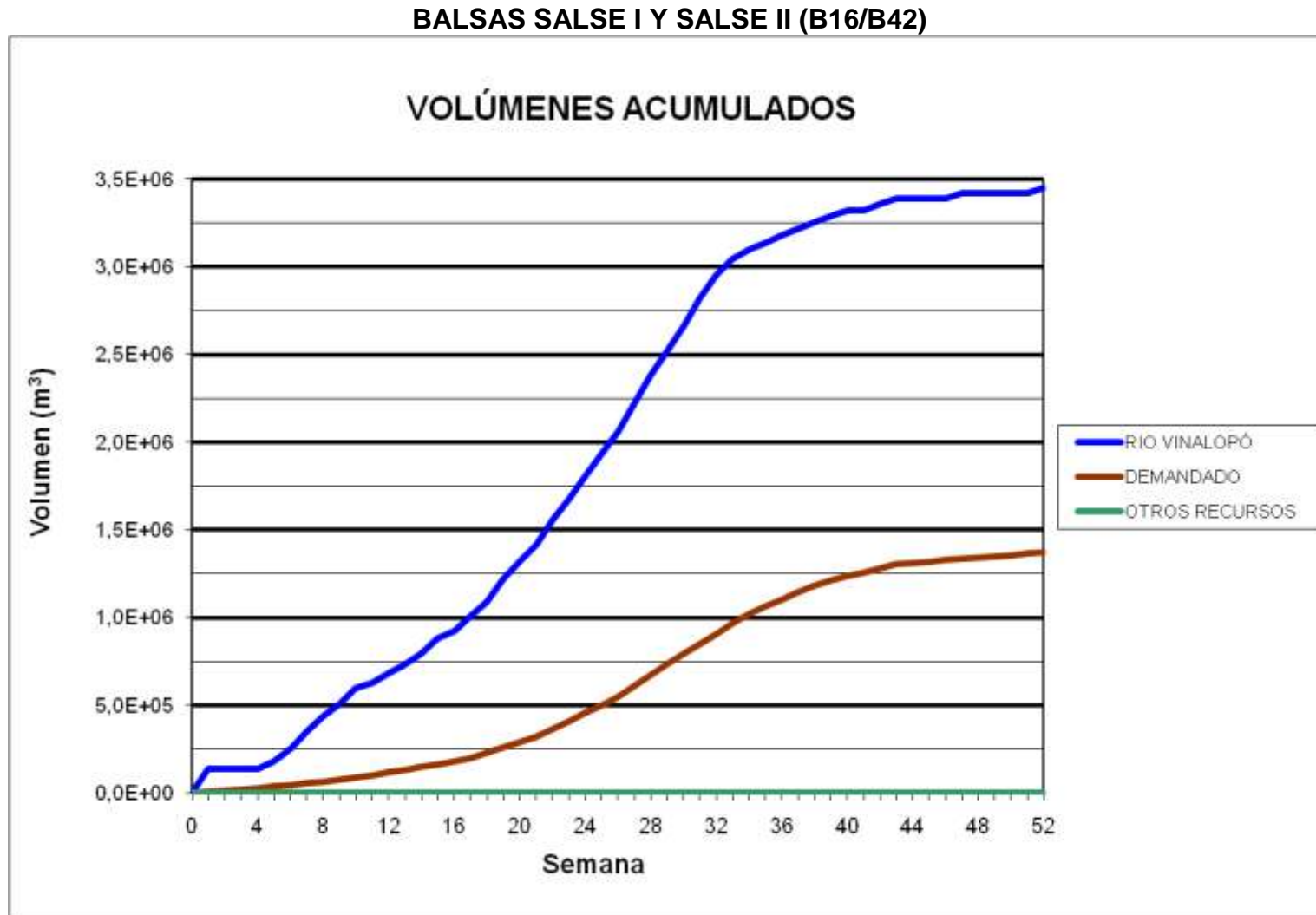
BALSA CANDELA (B15)



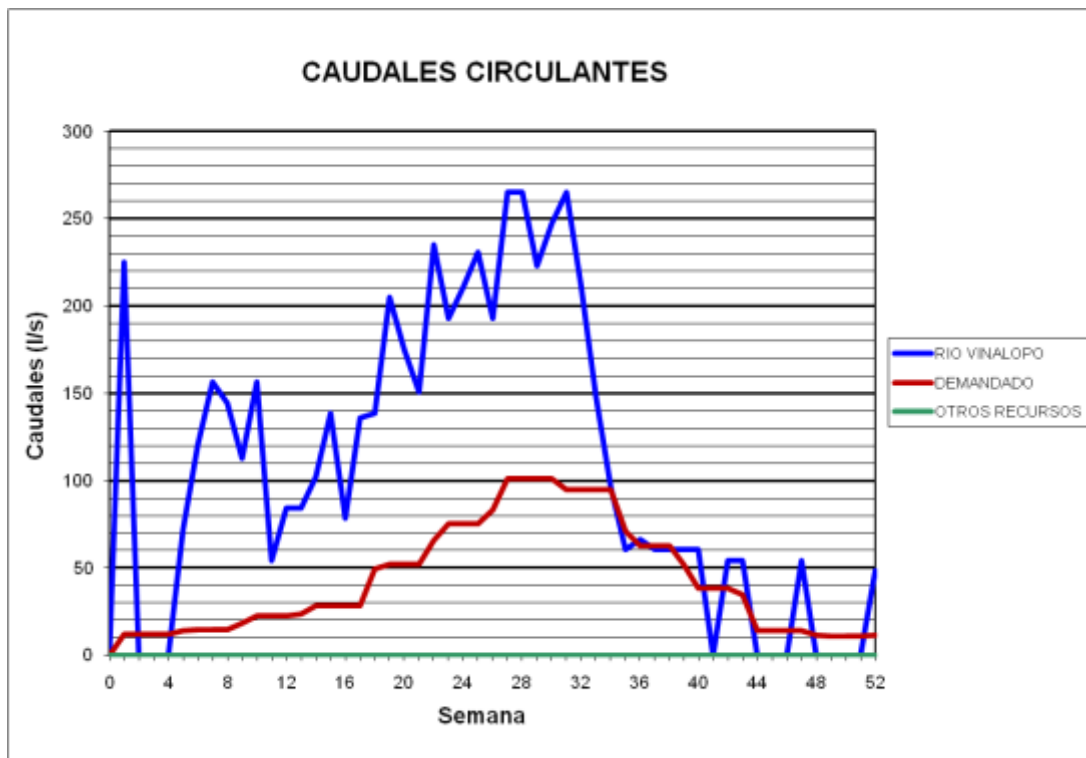
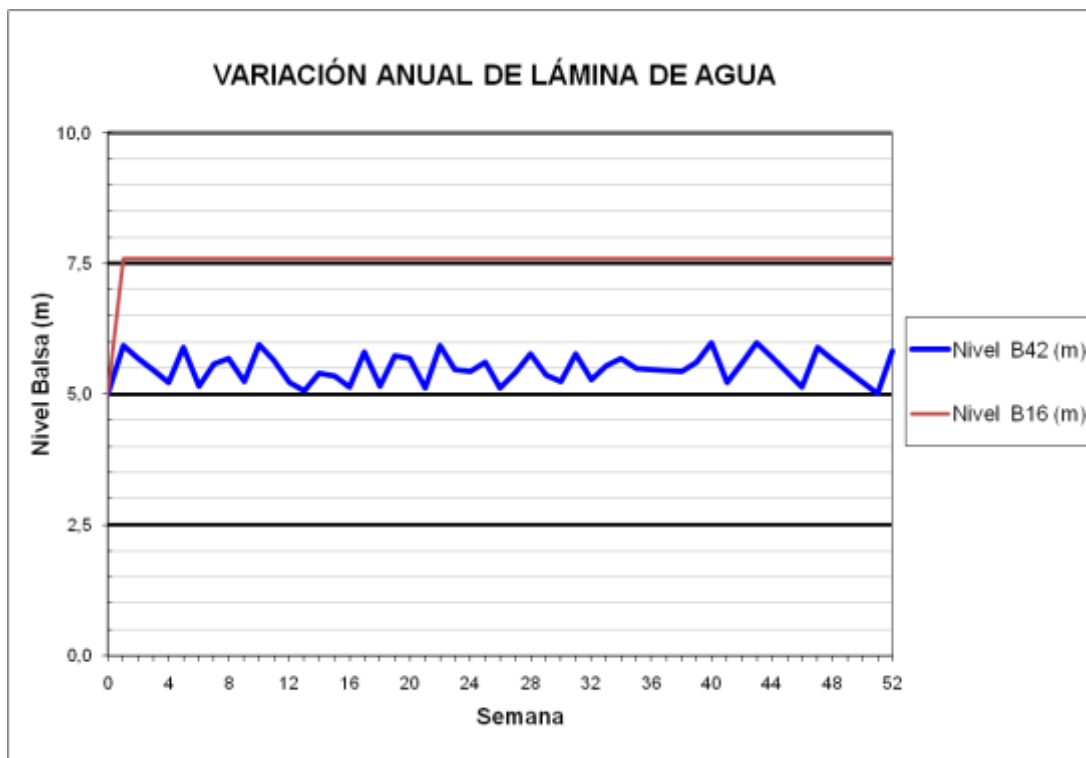


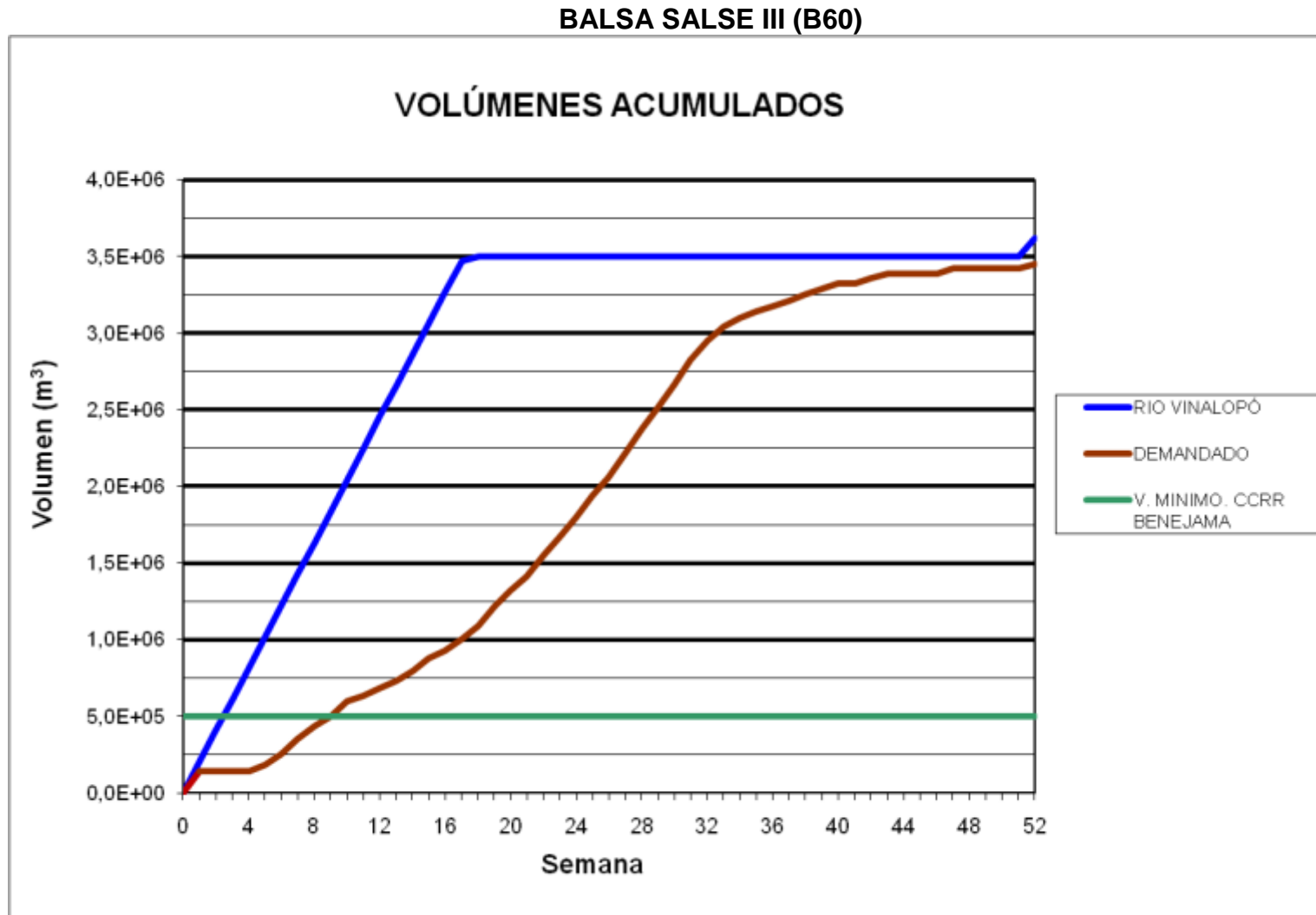
### BALSA CANDELA (B15)



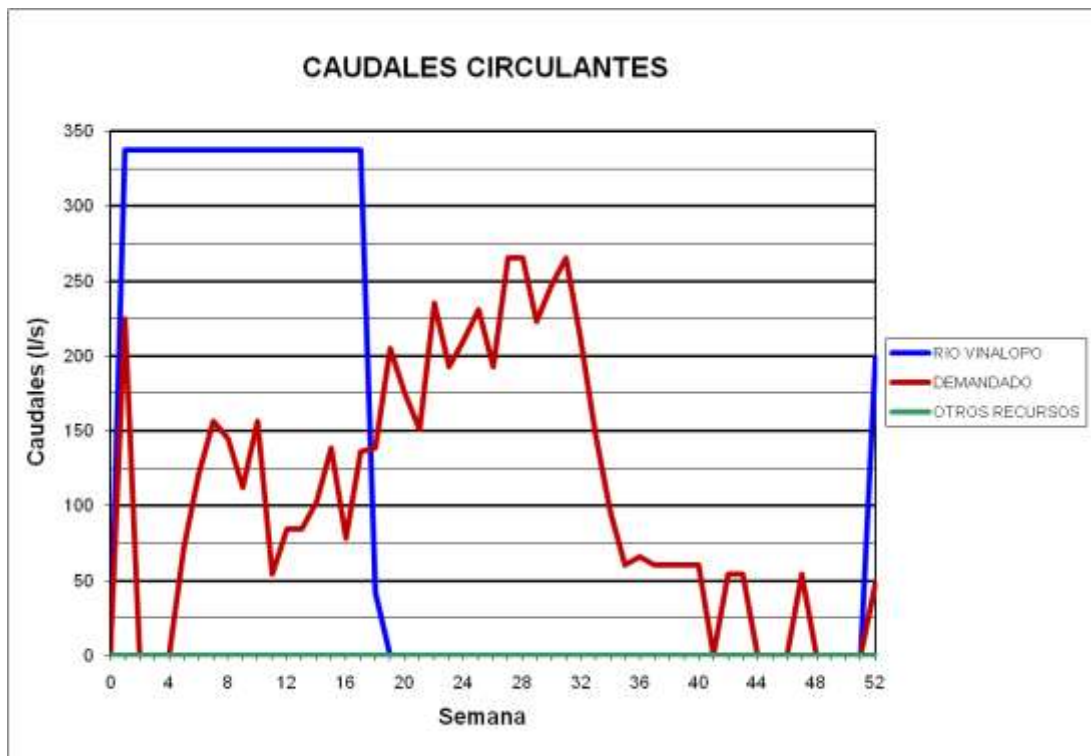
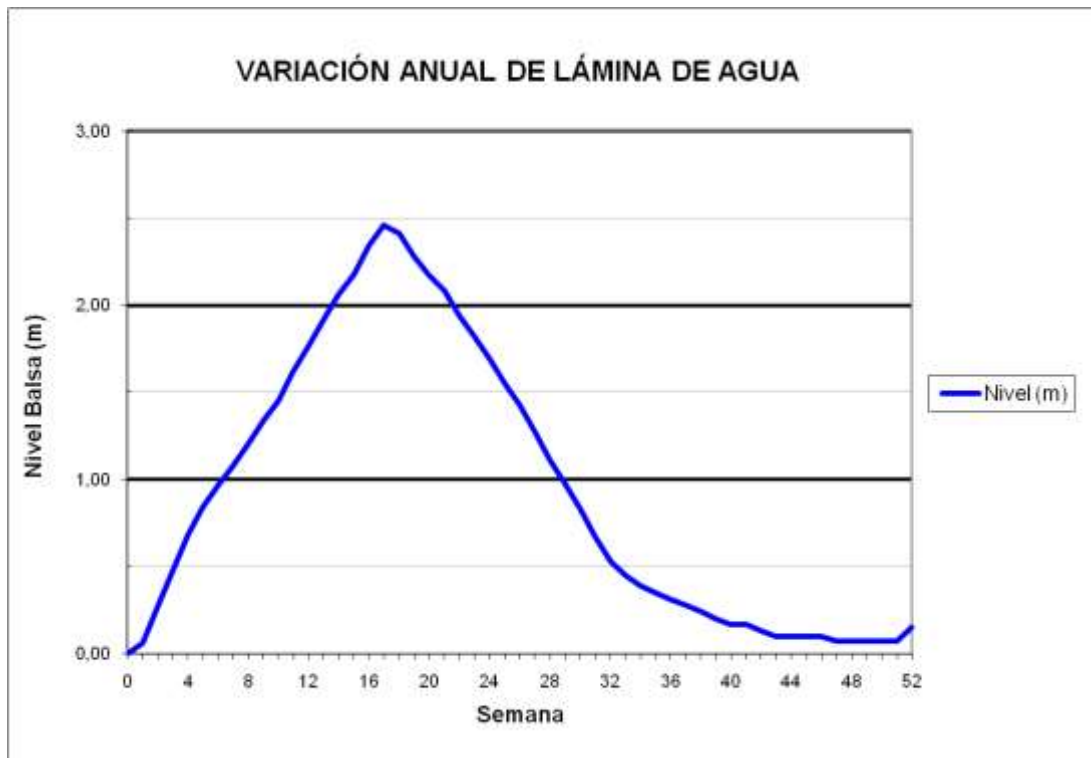


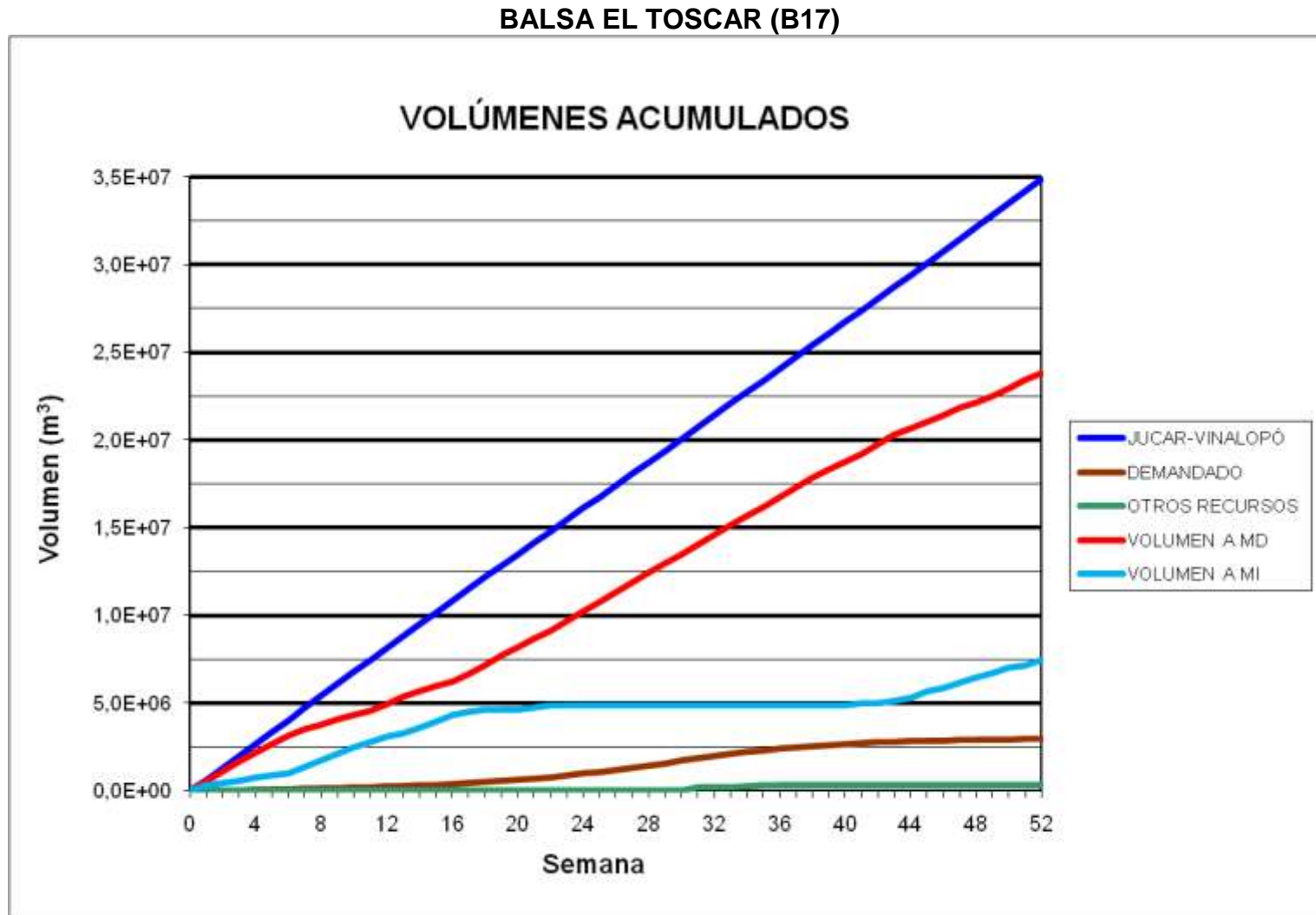
### BALSAS SALSE I Y SALSE II (B16/B42)



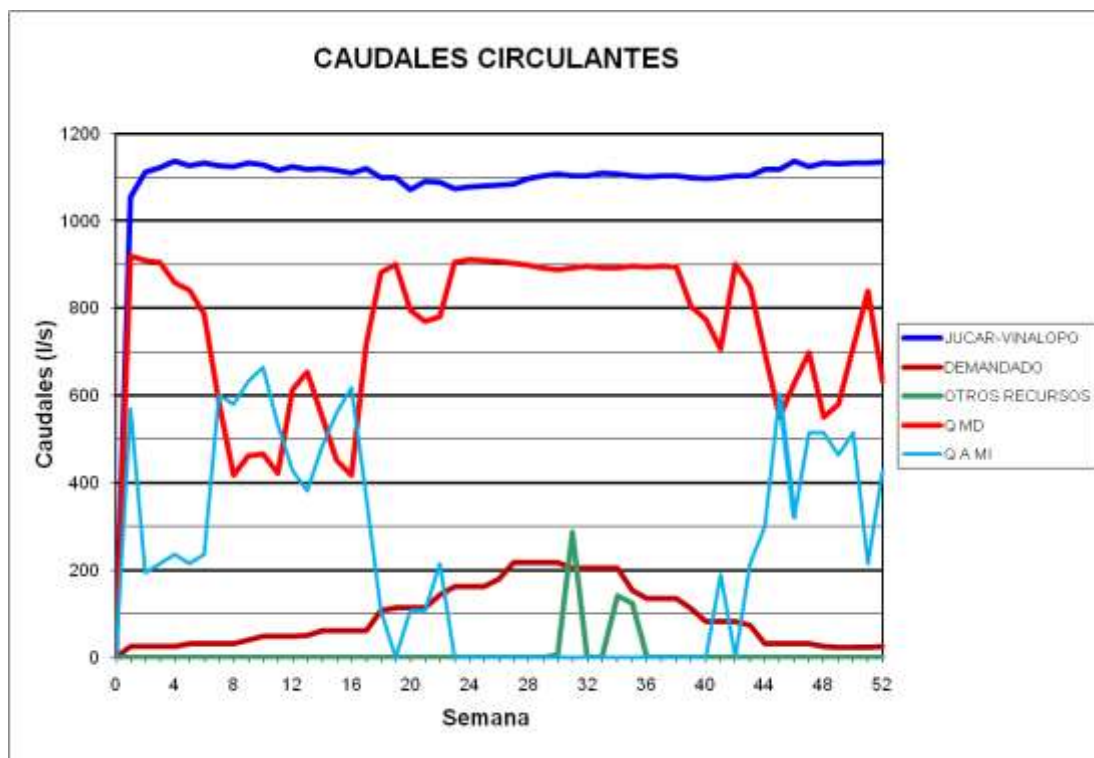


### BALSA SALSE III (B60)

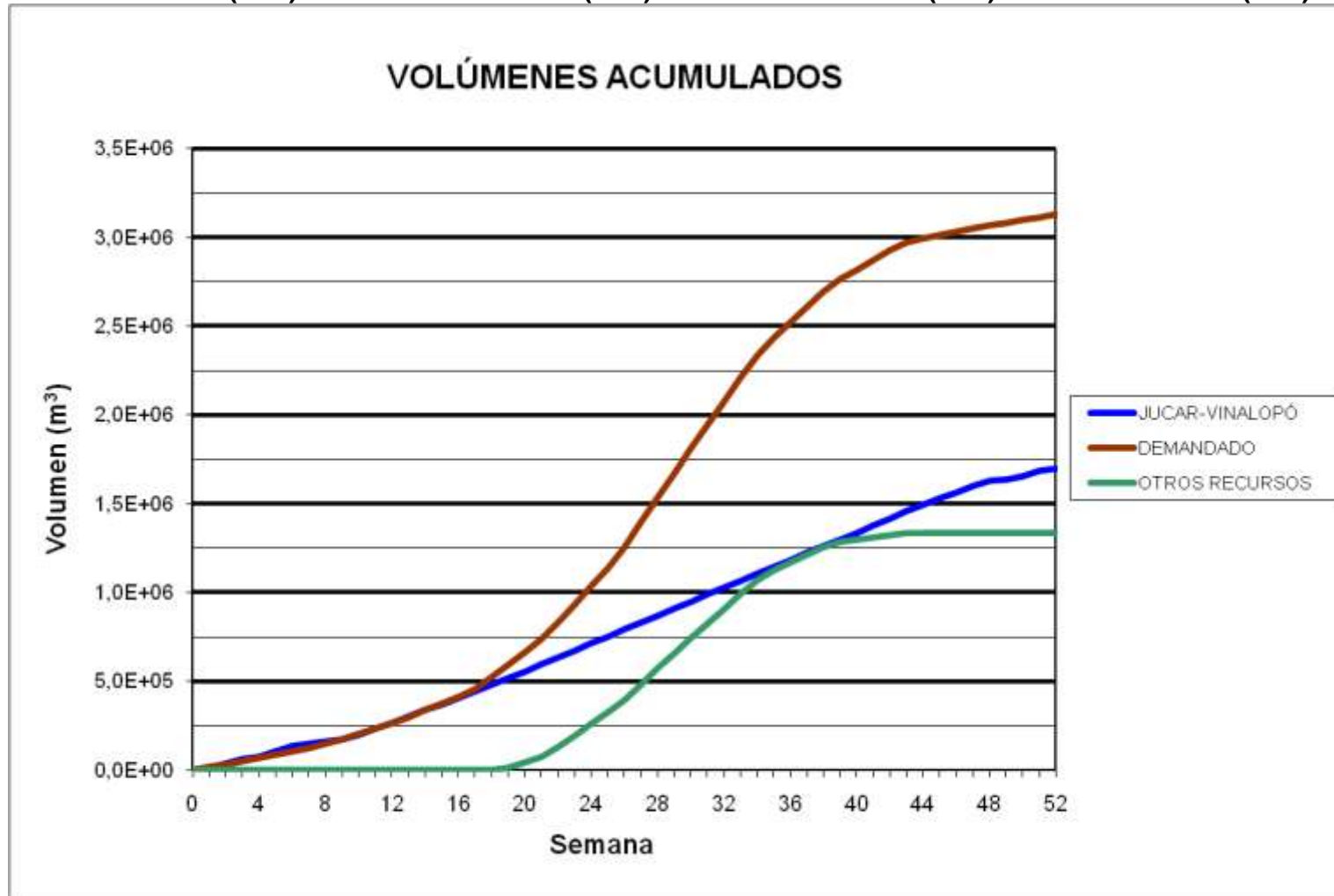




### BALSA EL TOSCAR (B17)



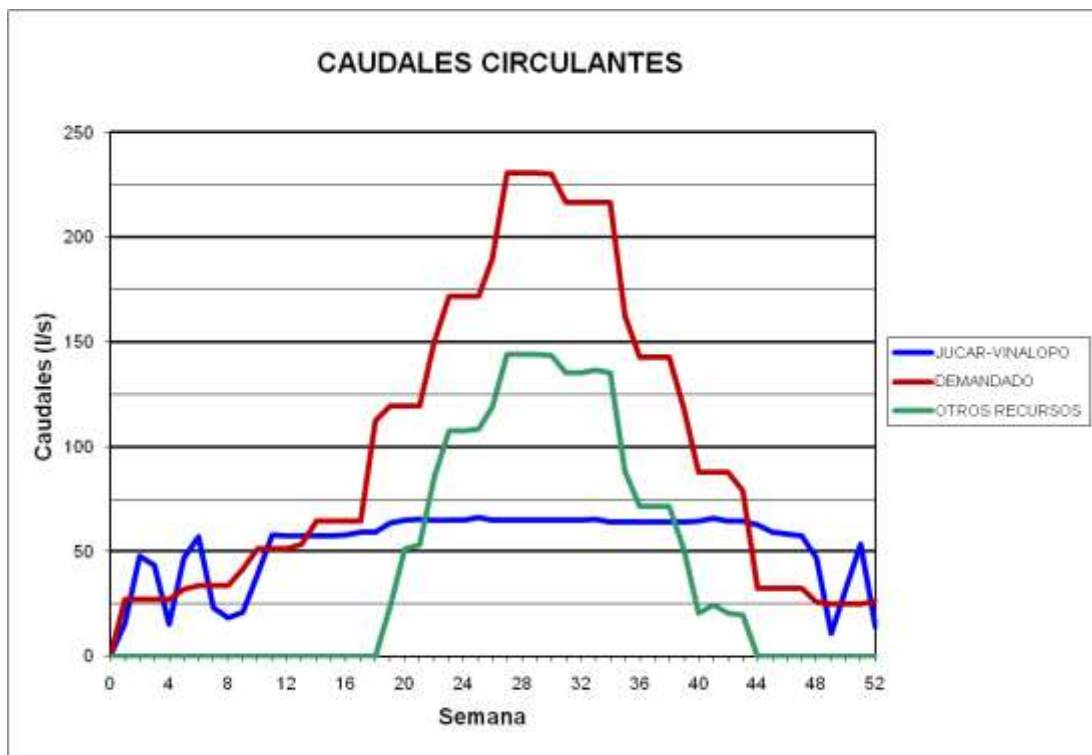
**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) – BALSA TARRÓ (B08)**

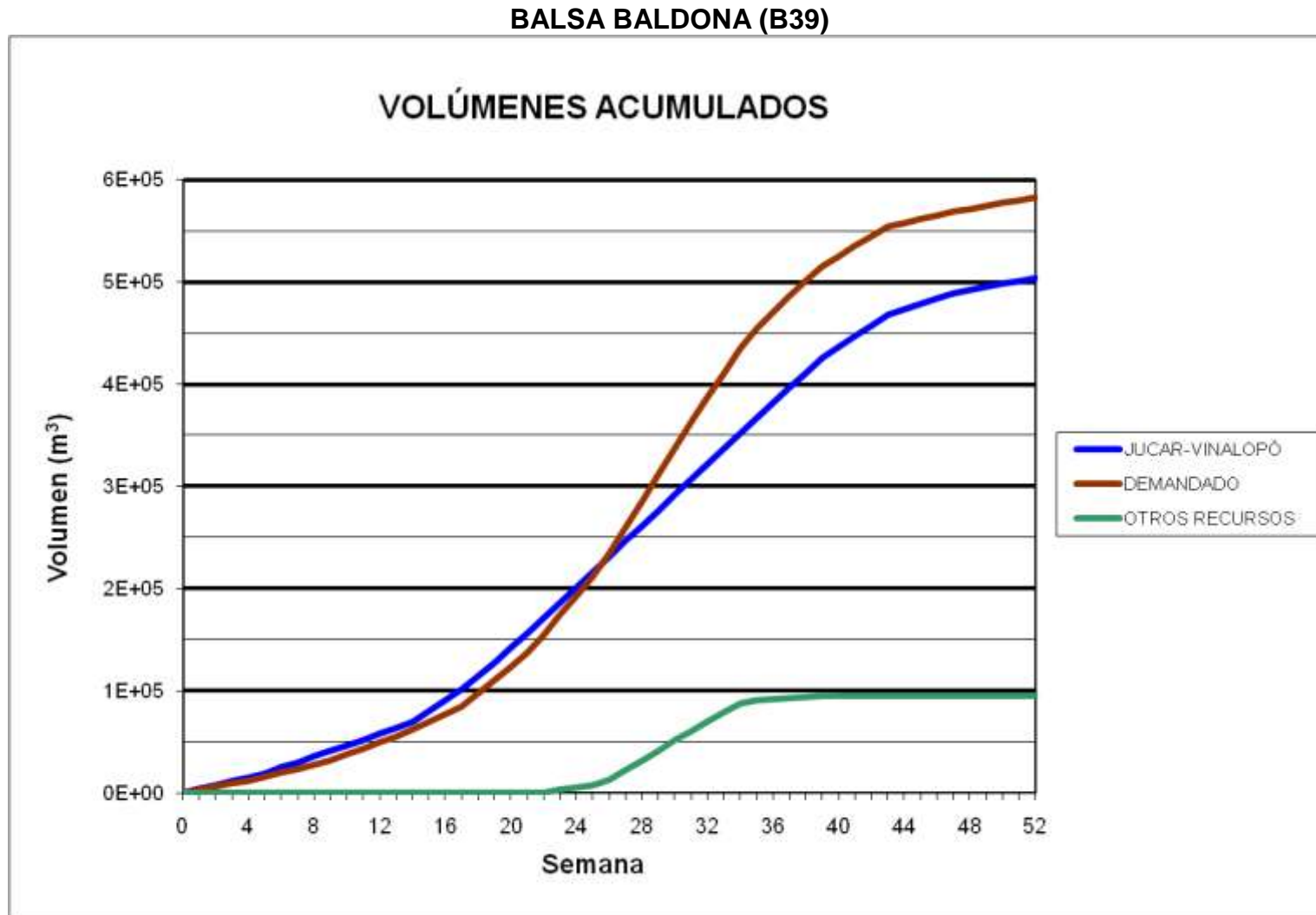




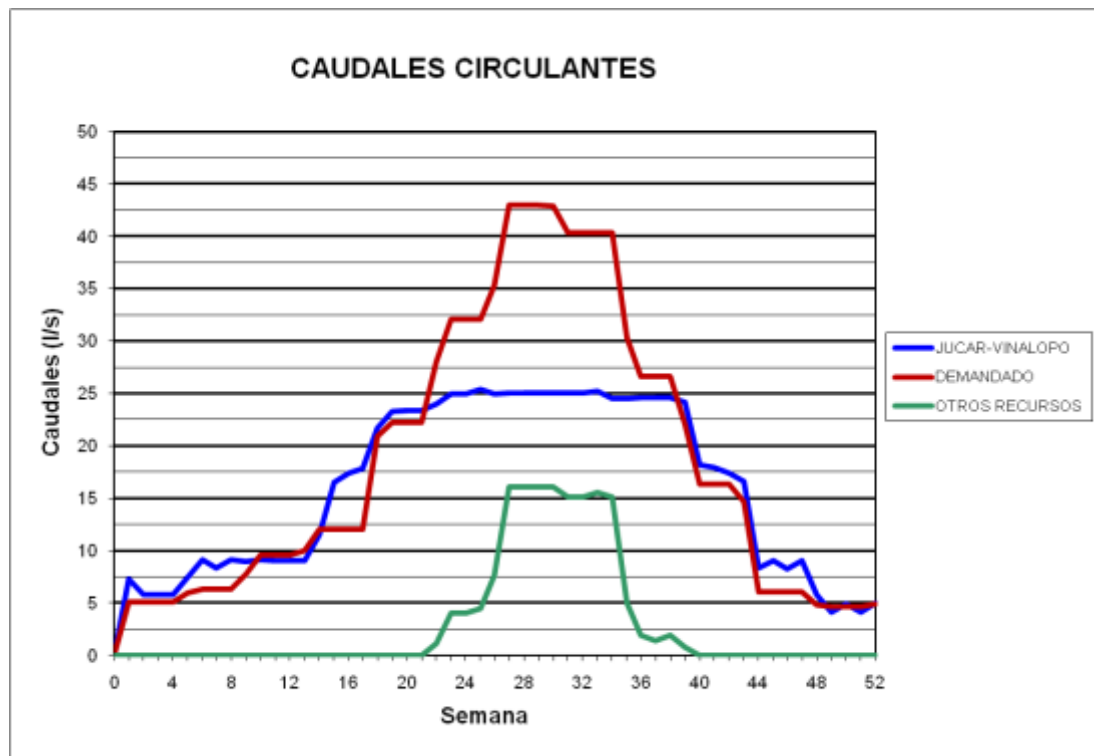


**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) –  
BALSA TARRÓ (B08)**

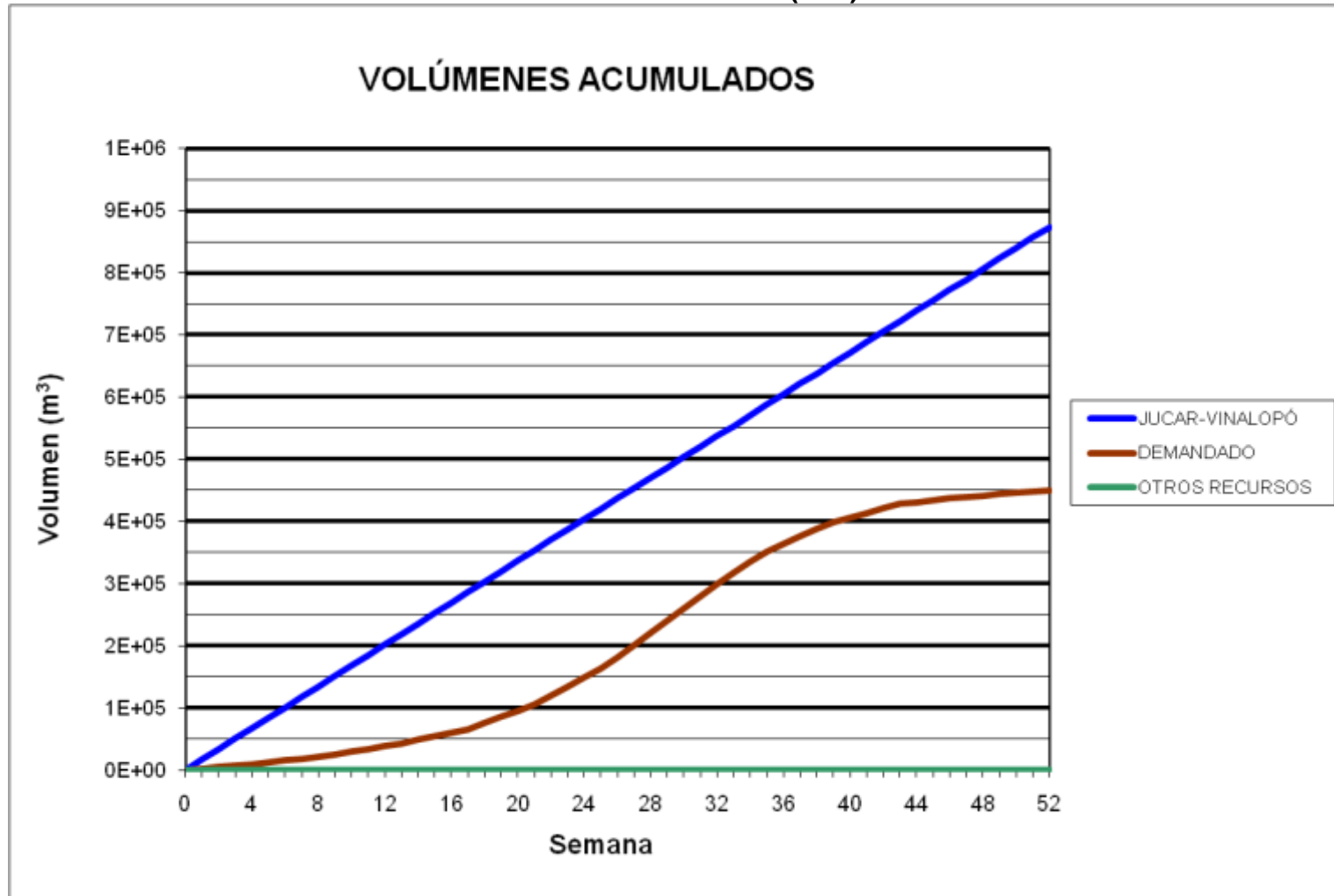




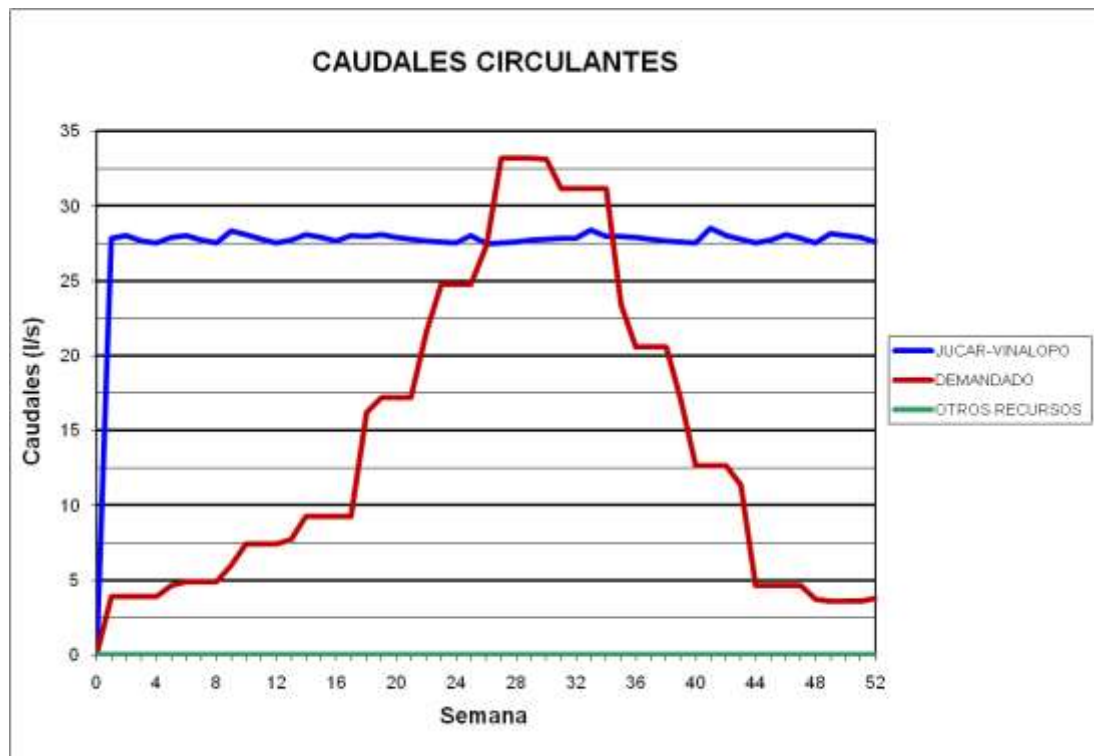
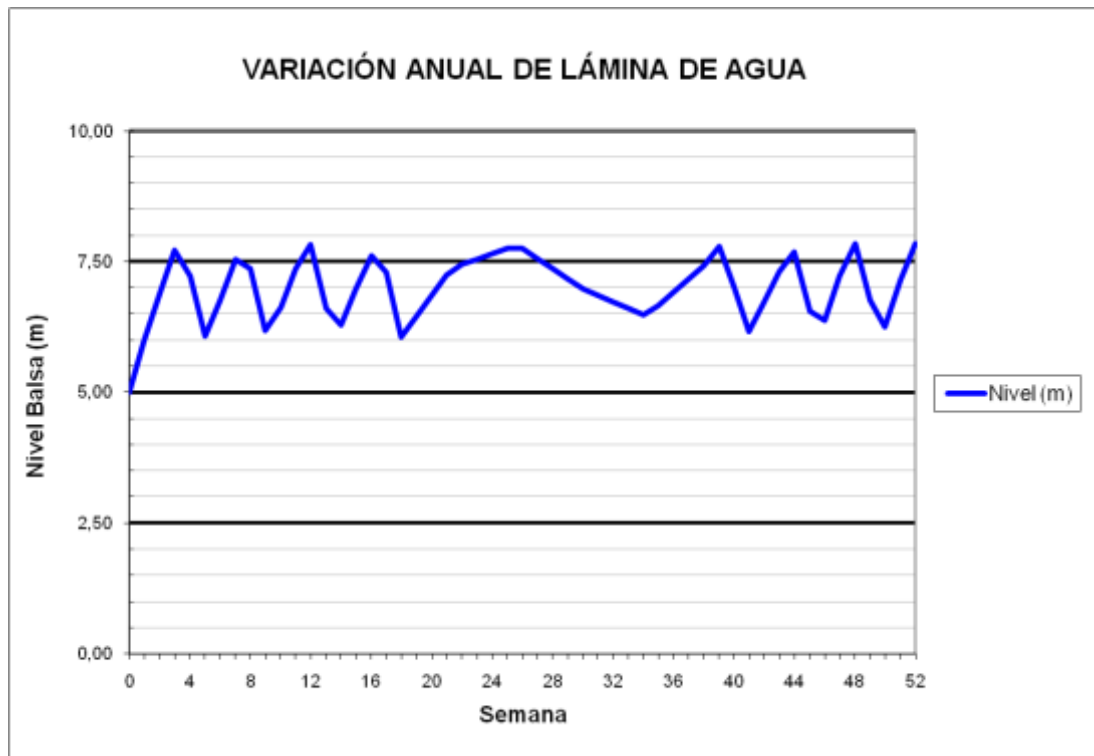
### BALSA BALDONA (B39)



BALSA CARRASCAL (B41)



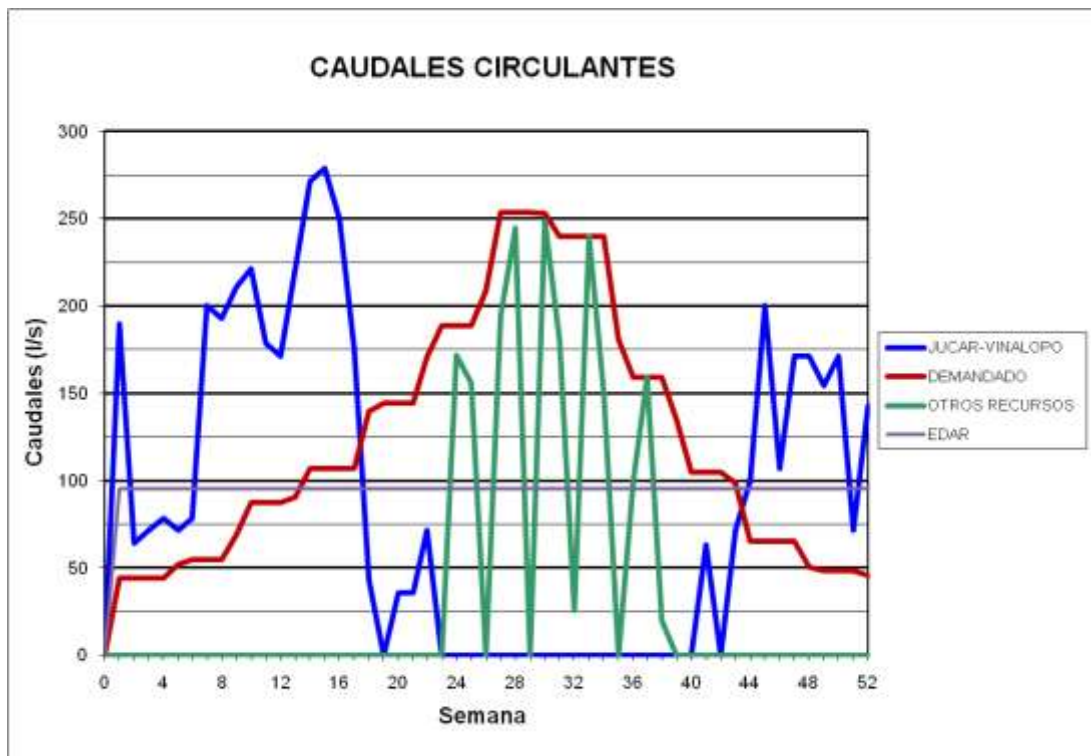
### BALSA CARRASCAL (B41)



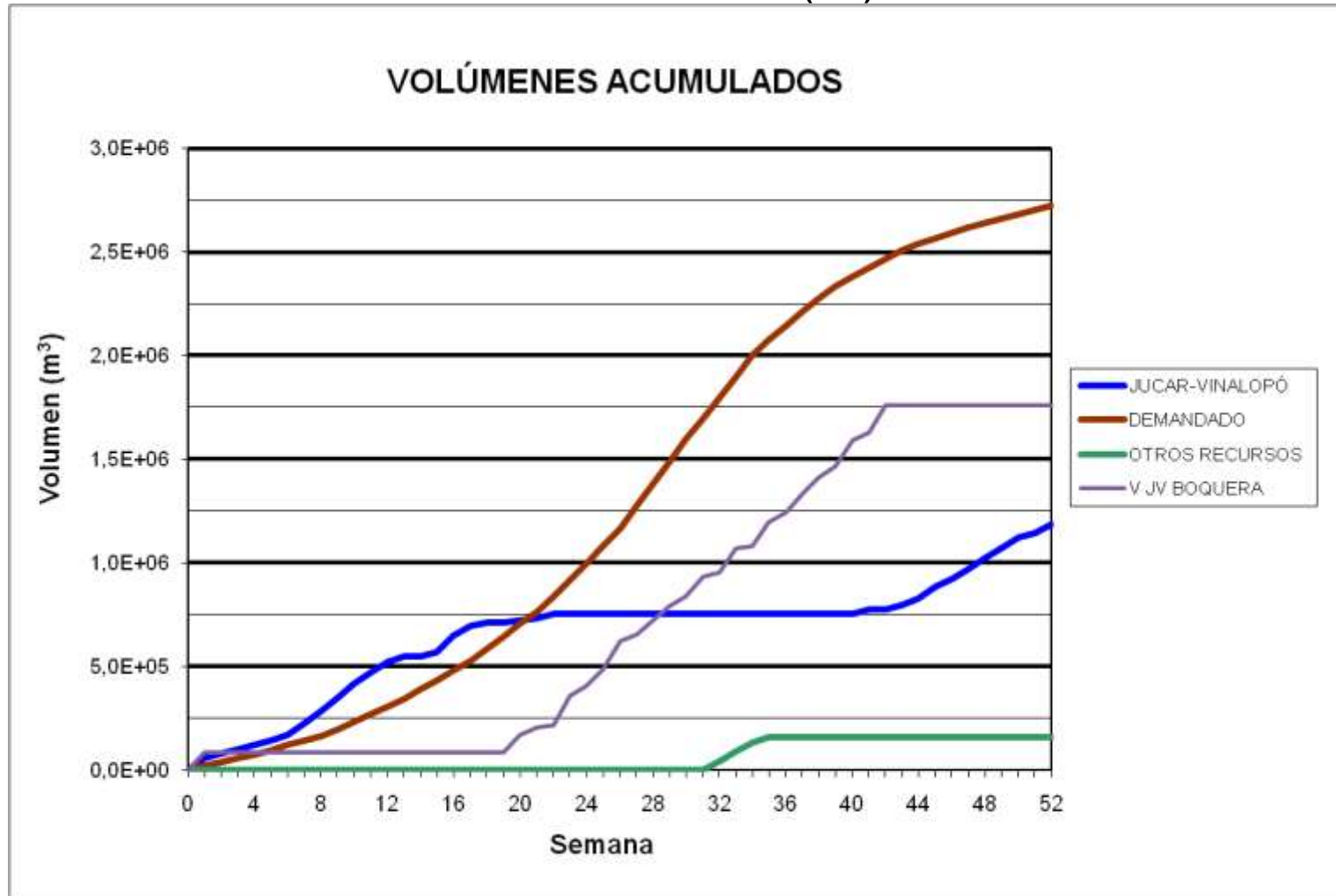
BATERÍA BALSAS CIDS (B44)



### BATERÍA BALSAS CIDS (B44)

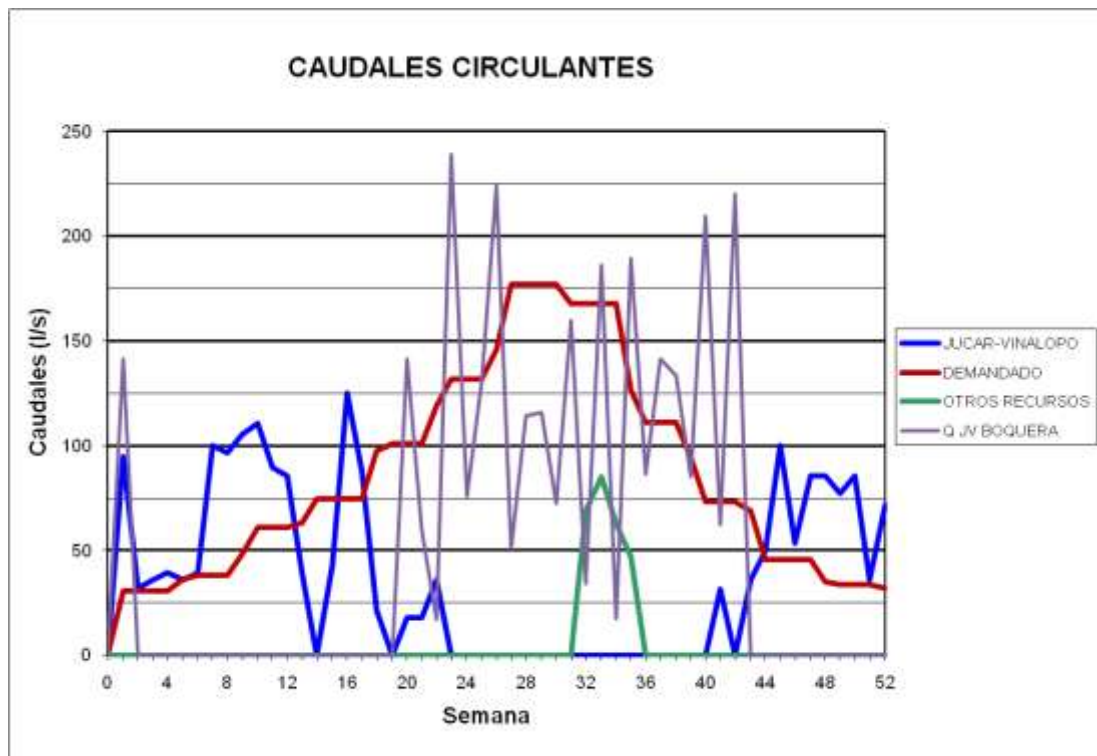


BALSA MONTEAGUDO (B45)

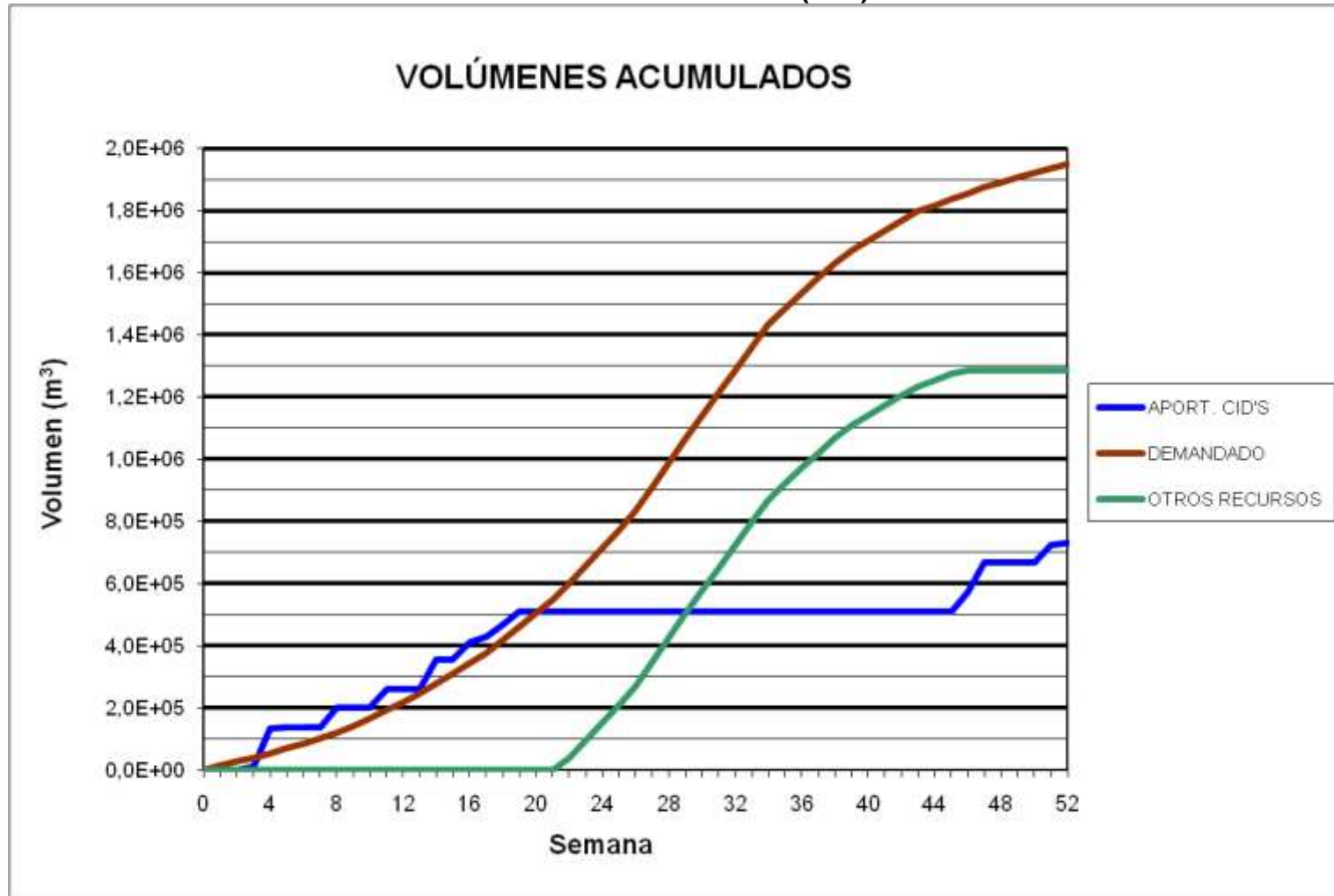




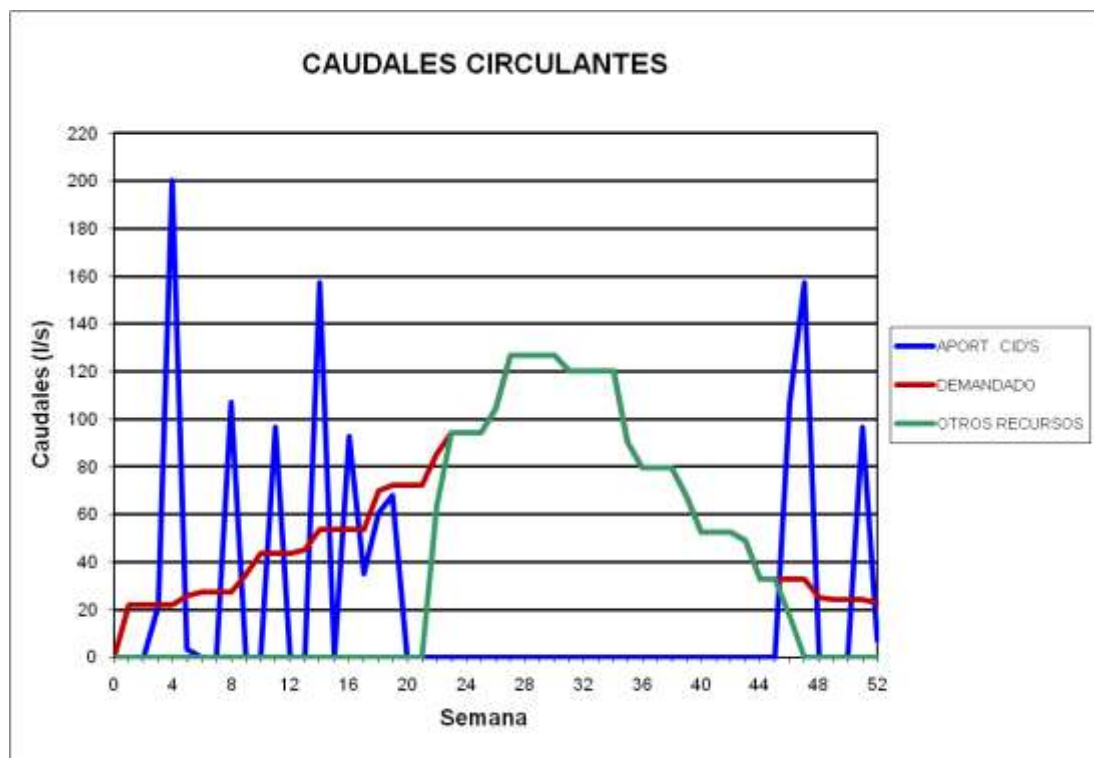
### BALSA MONTEAGUDO (B45)



BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)



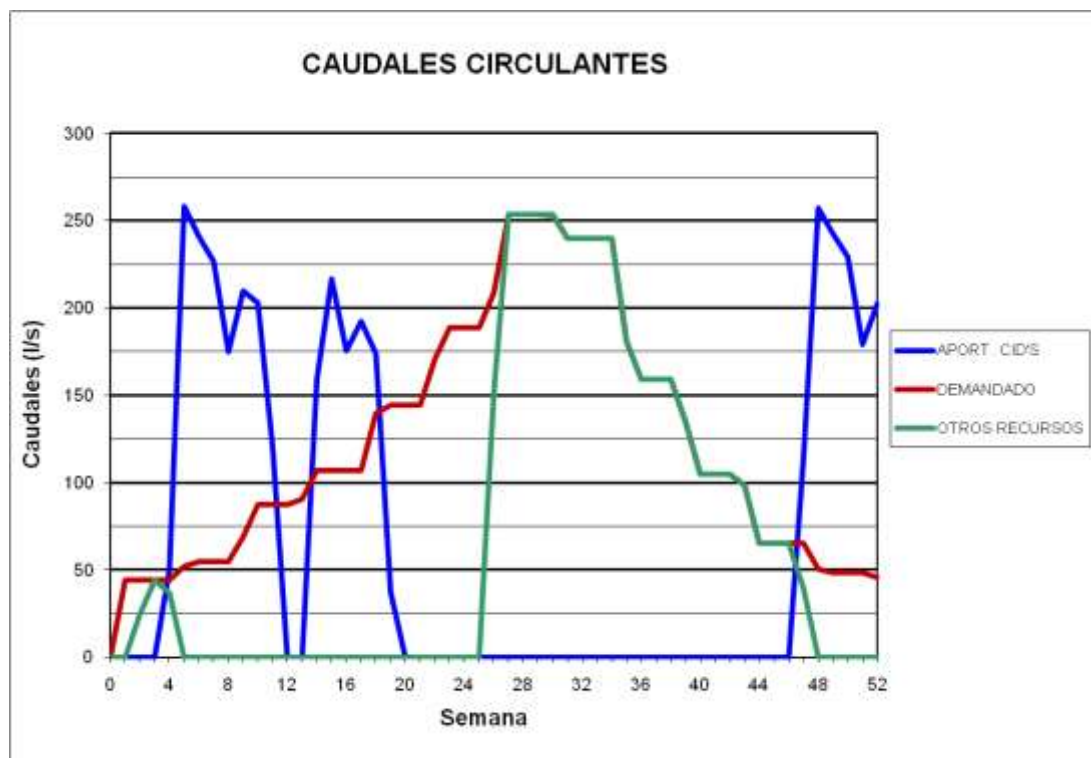
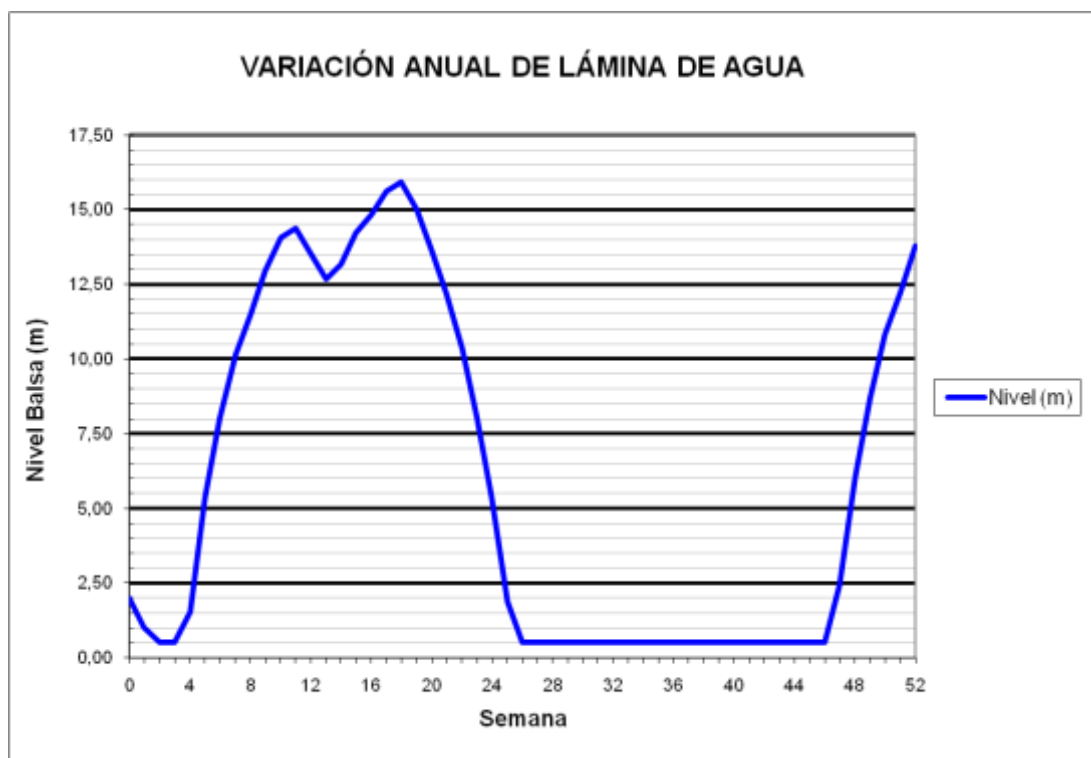
### BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)

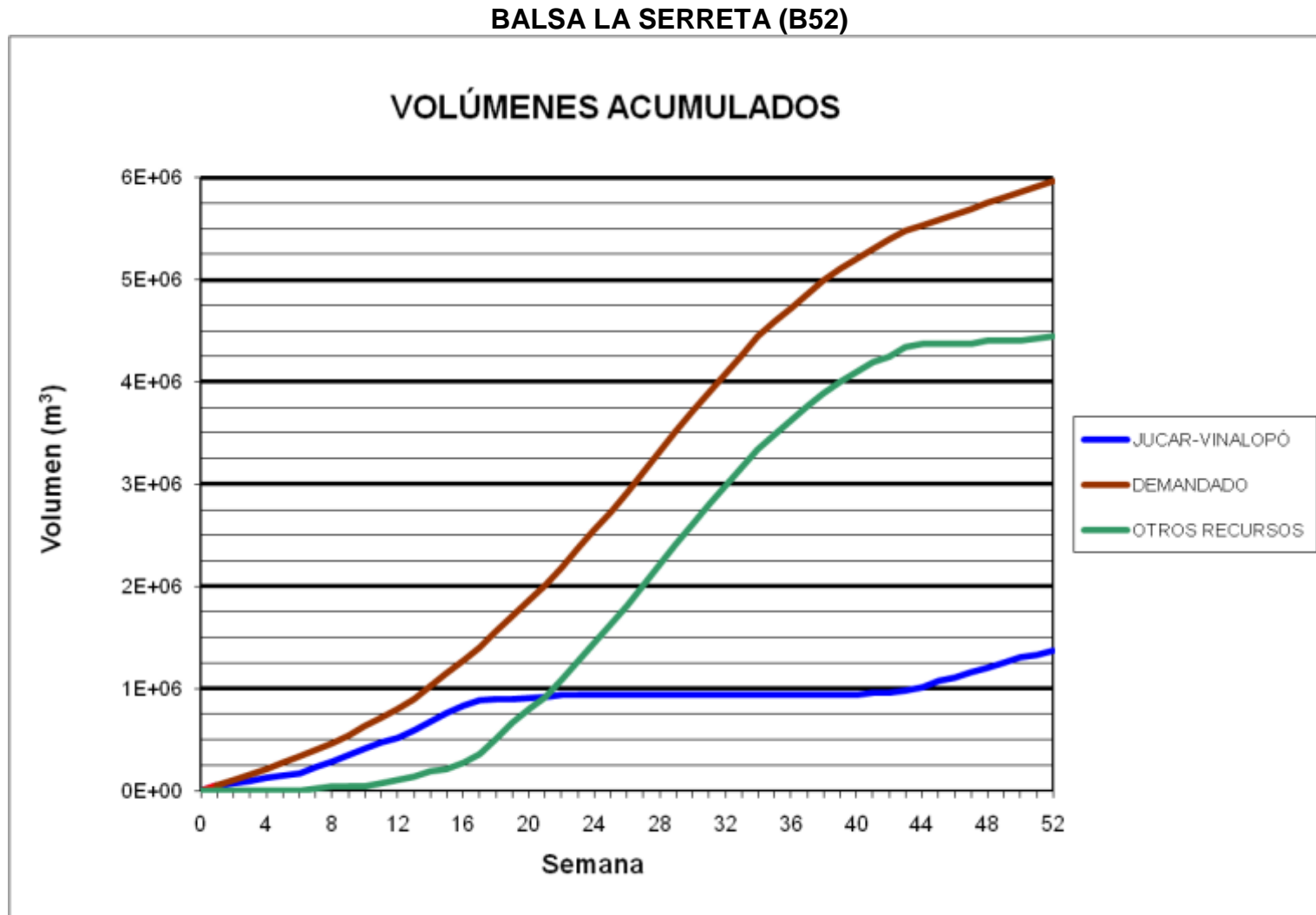


BALSA LAS AGUILAS (B47)

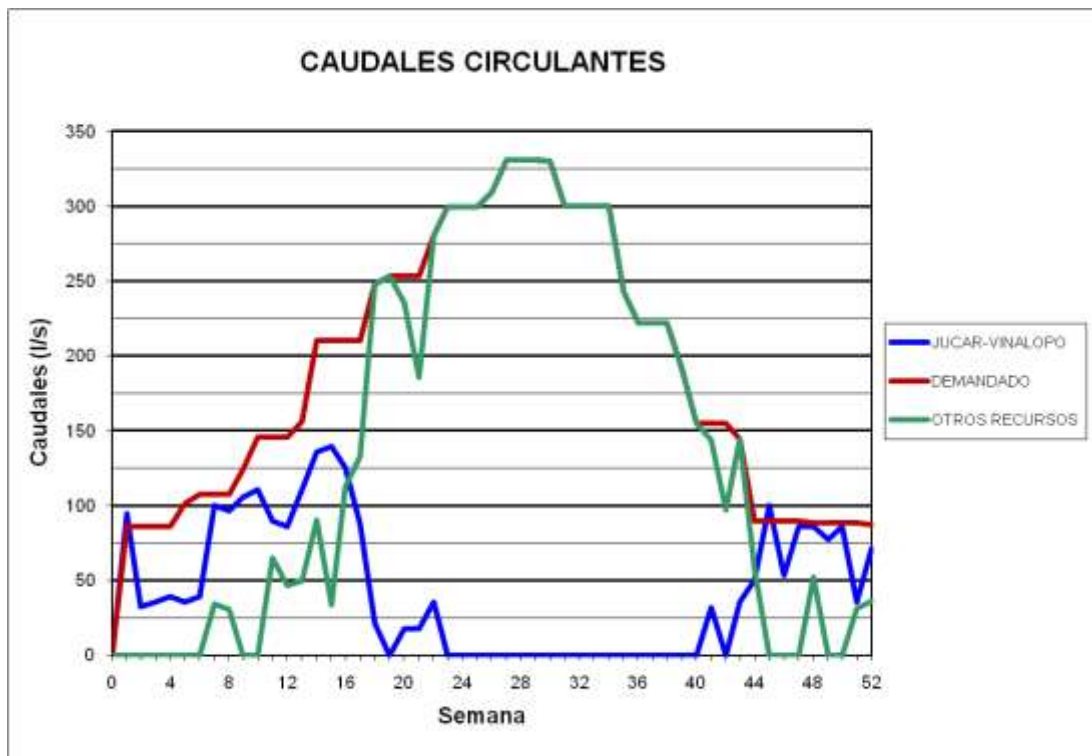


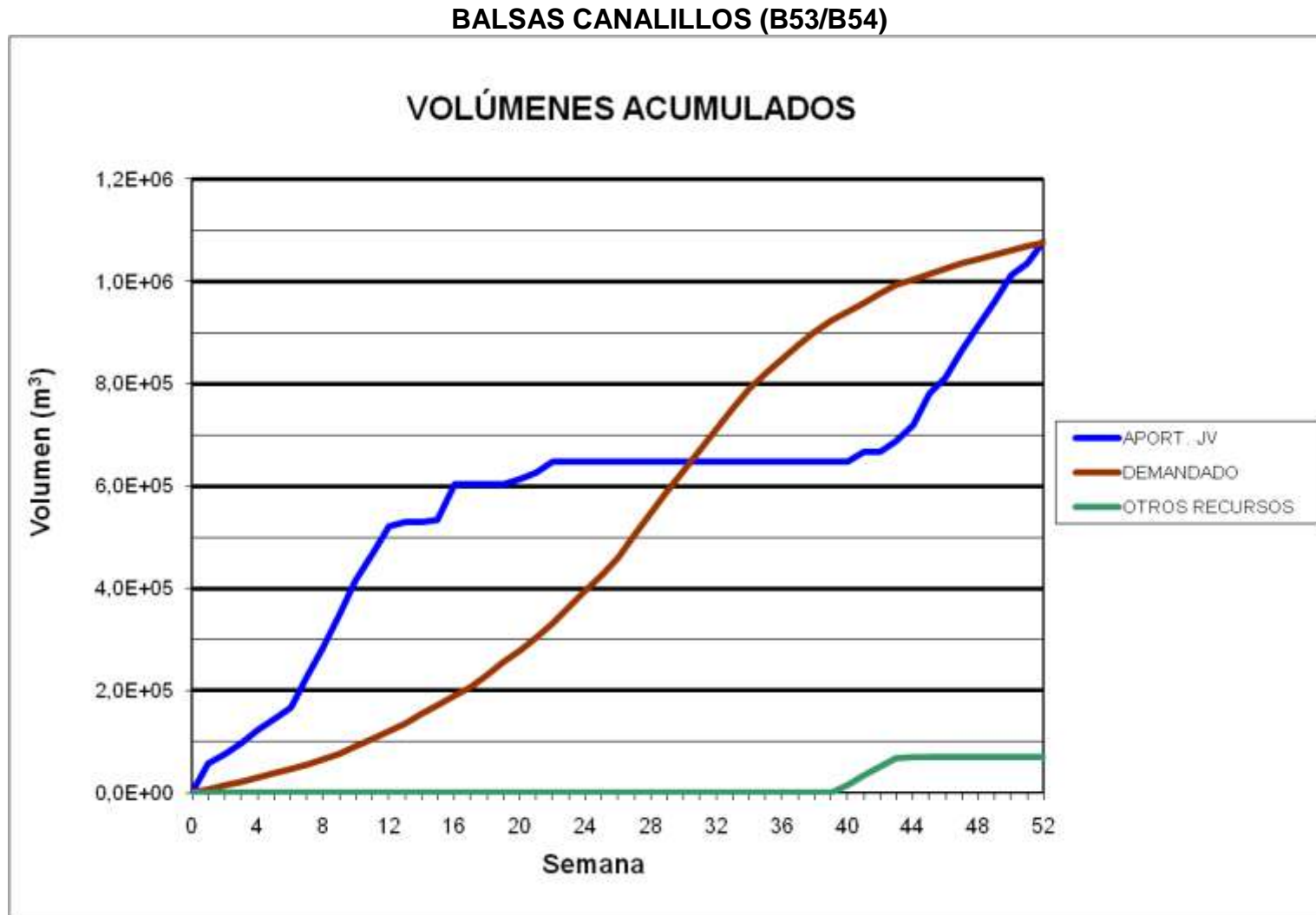
### BALSA LAS AGUILAS (B47)





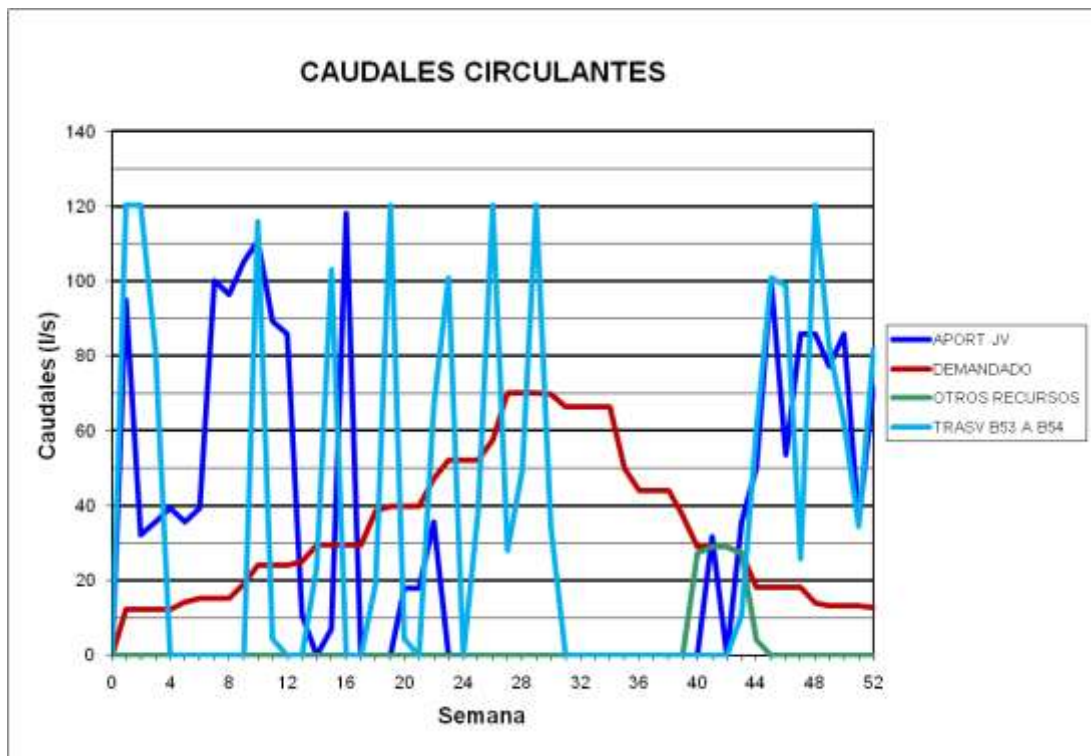
### BALSA LA SERRETA (B52)







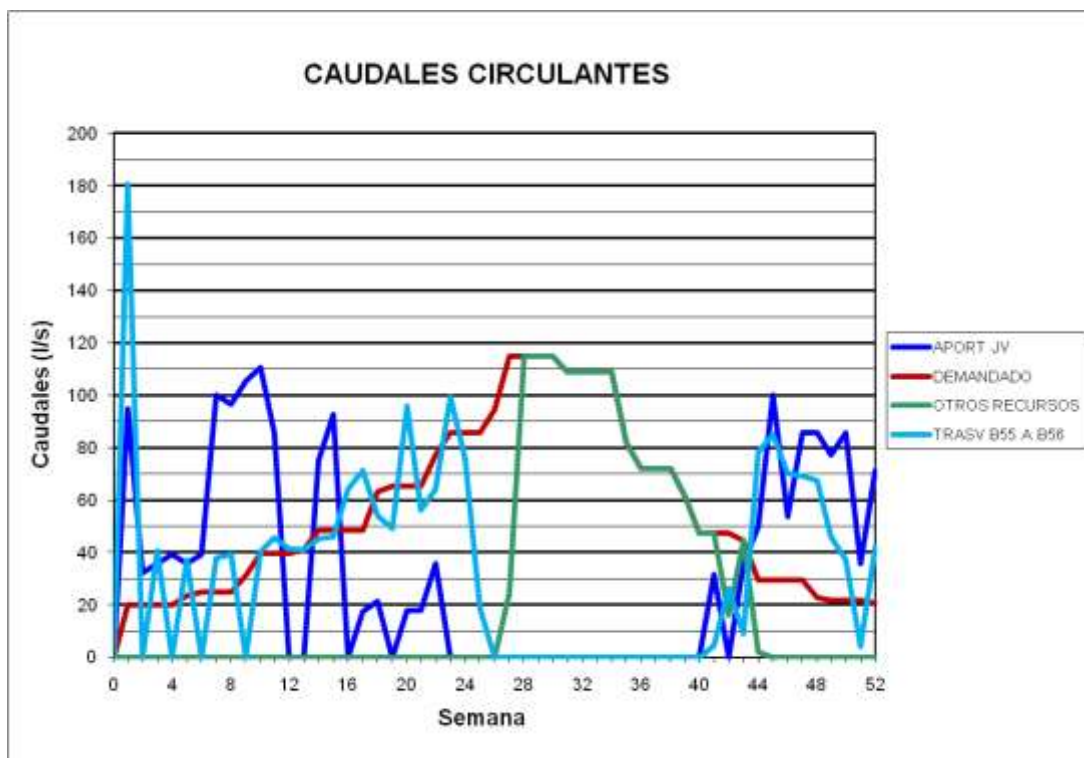
### BALSAS CANALILLOS (B53/B54)



BALSA CASETA MIRA (B55) – BALSA PLA DE ACEITUNA (B56)



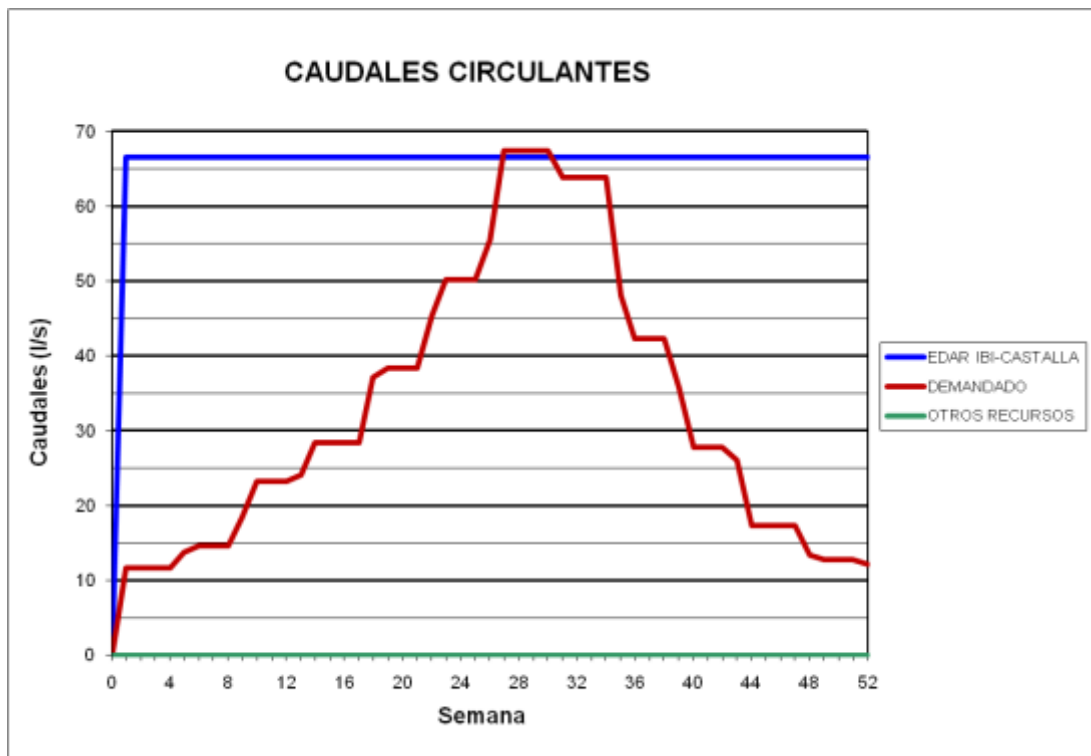
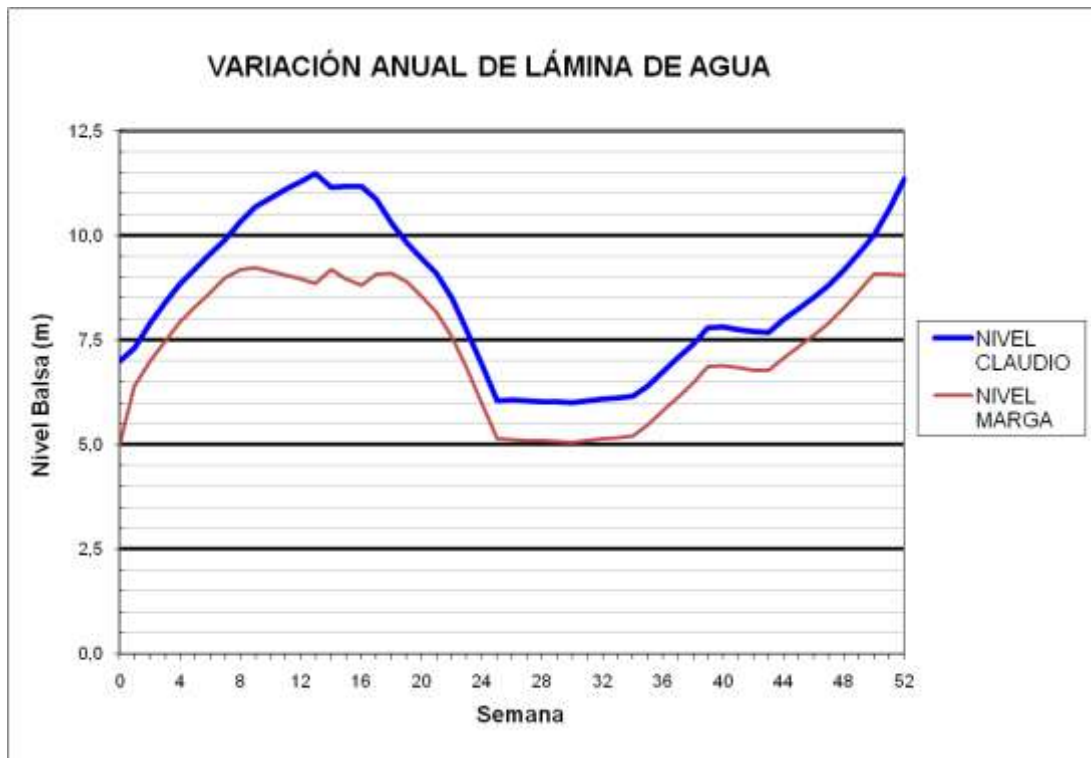
### BALSA CASETA MIRA (B55) – BALSA PLA DE ACEITUNA (B56)



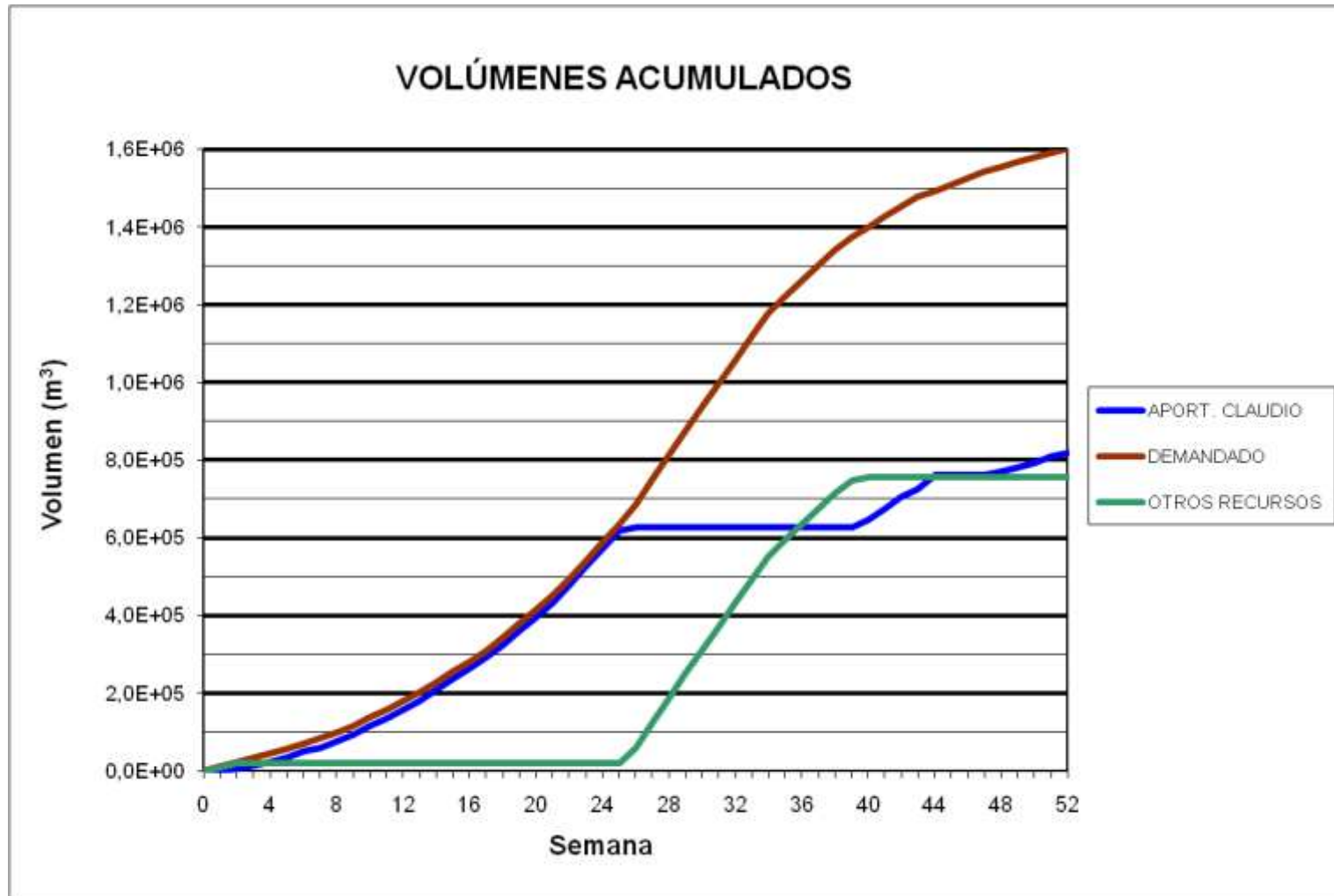
BALSA CLAUDIO (B57) – BALSA MARGA (B58)



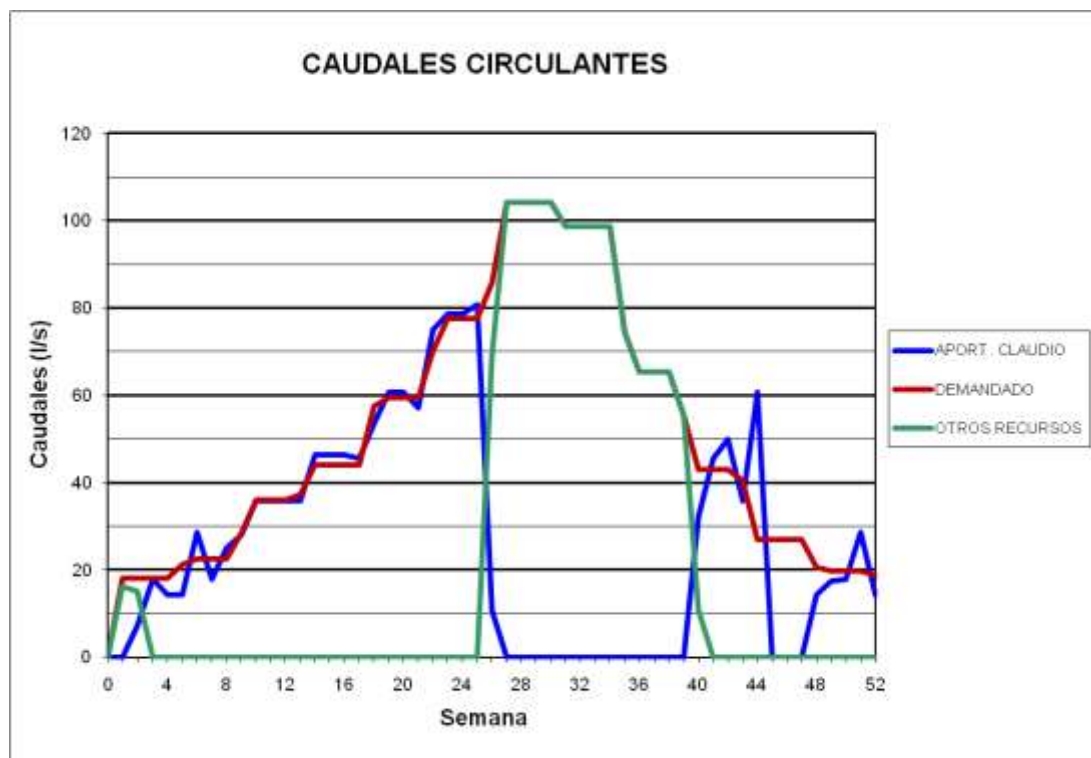
### BALSA CLAUDIO (B57) – BALSA MARGA (B58)



## **BALSA CASAS (B59)**

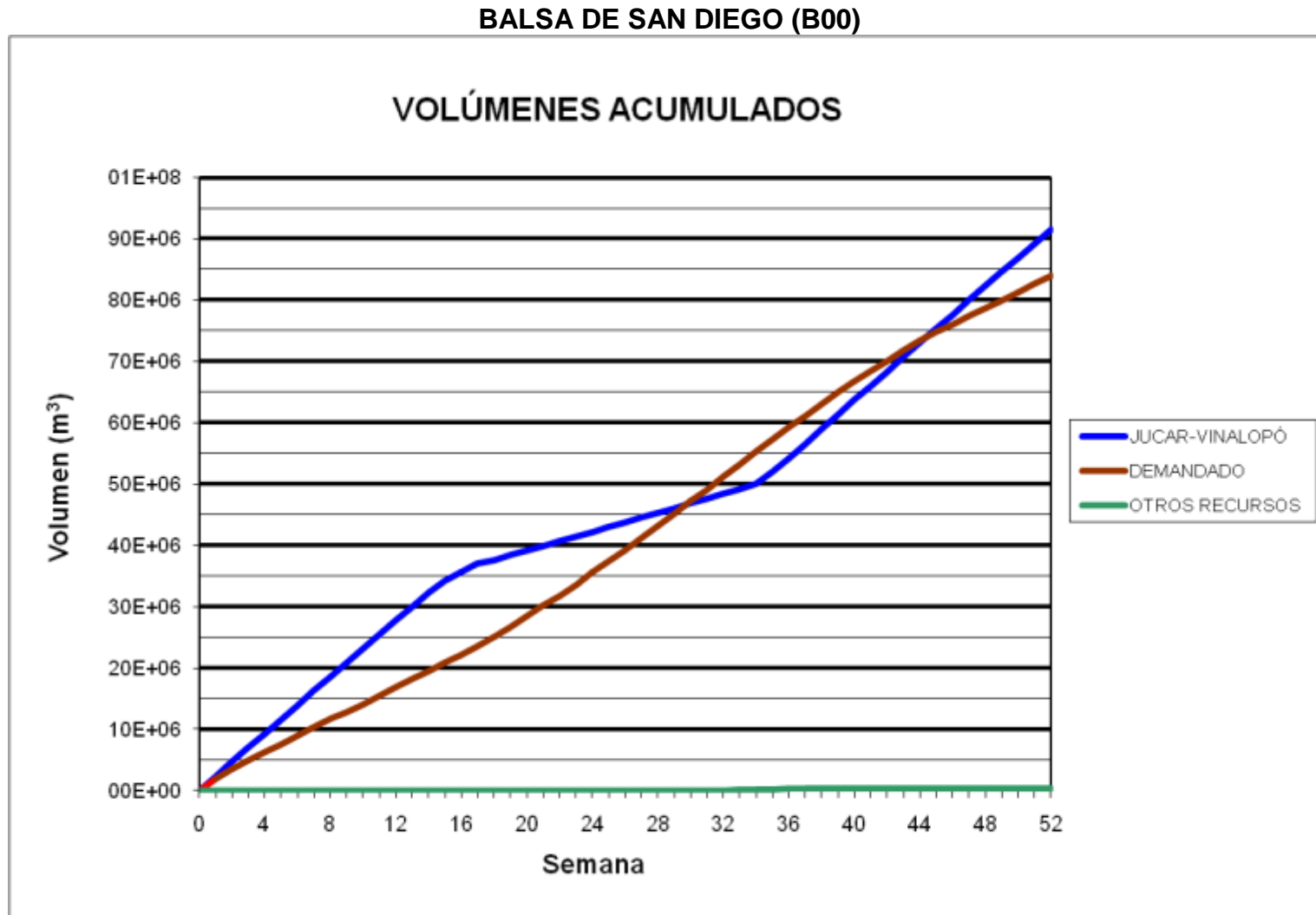


### BALSA CASAS (B59)

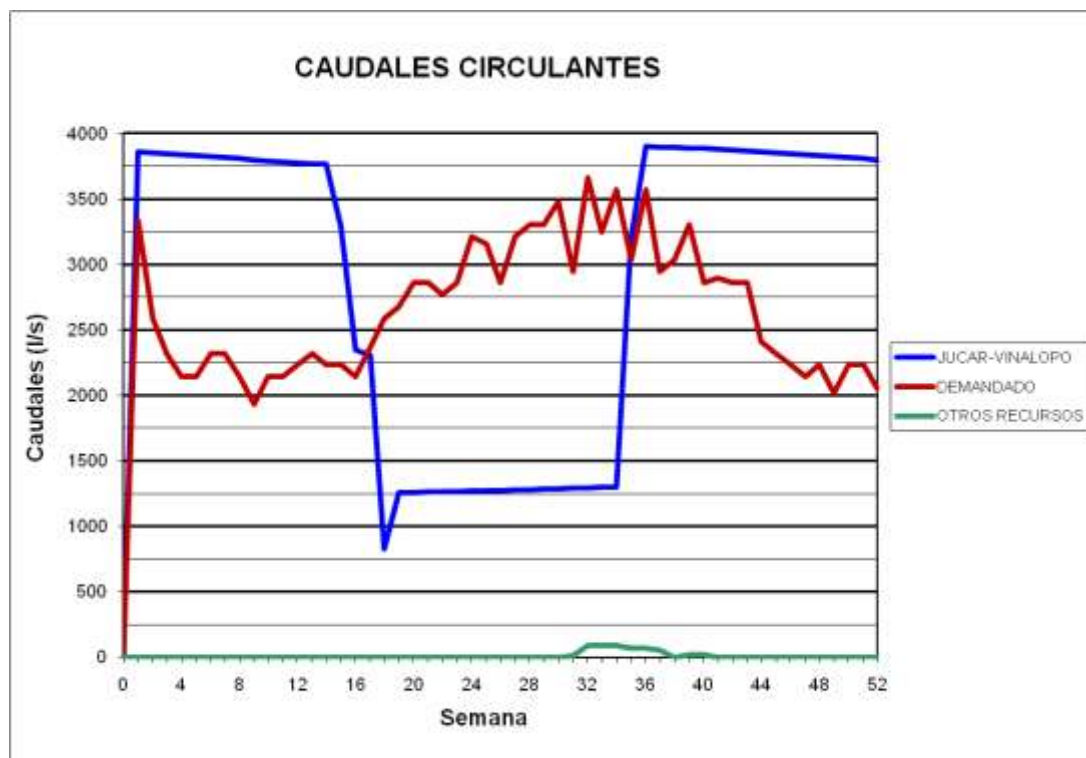
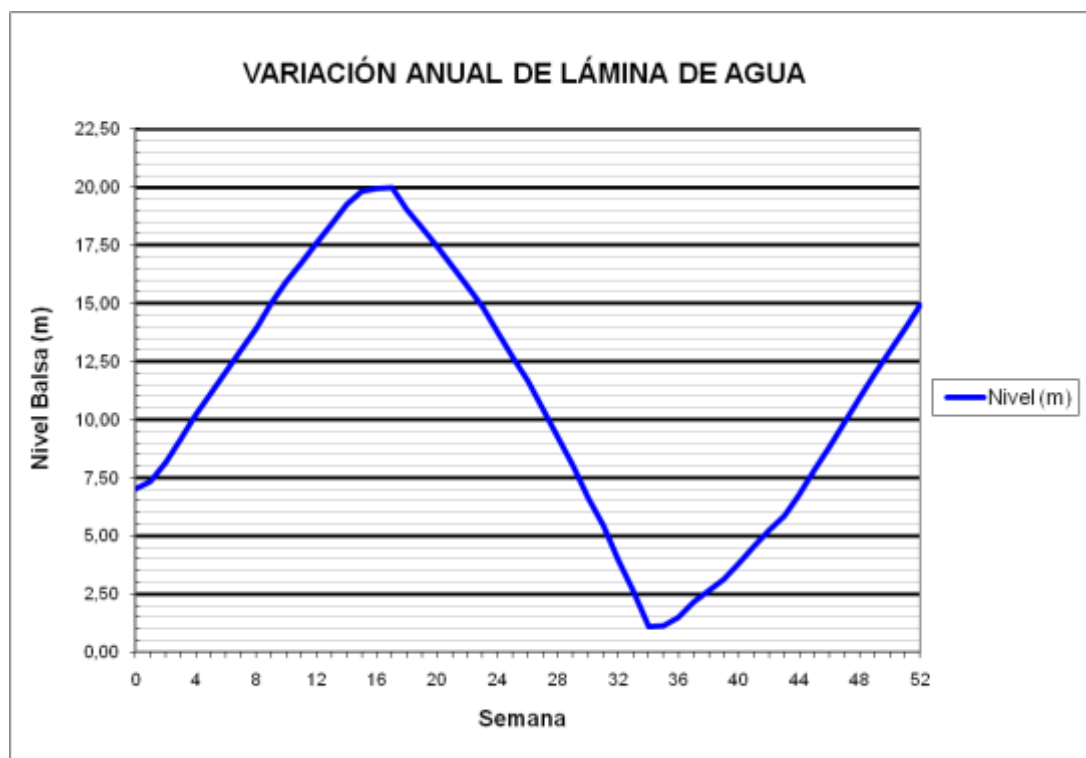




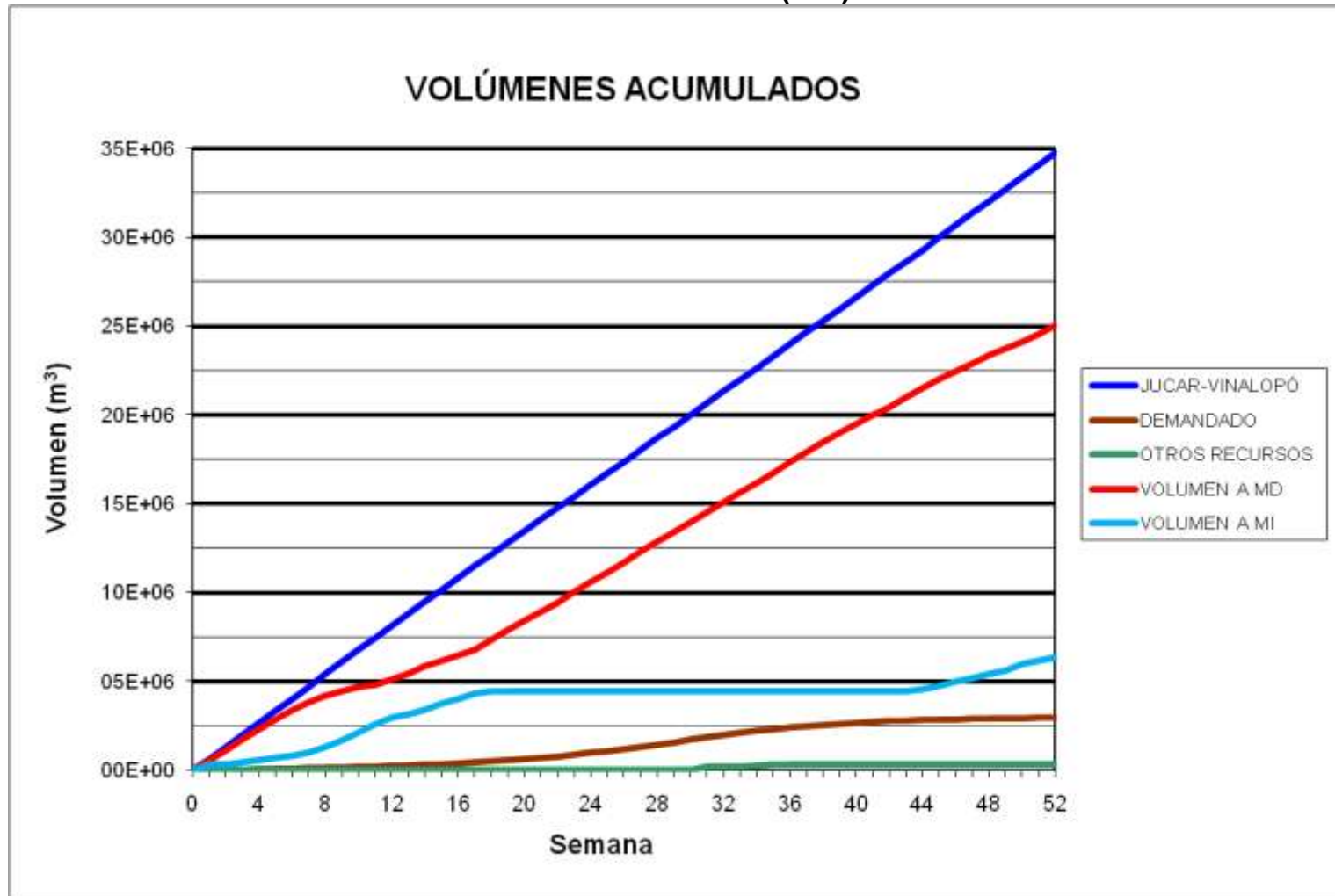
## **BALSAS AFECTADAS POR LAS MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA Balsa EL ROLLO**



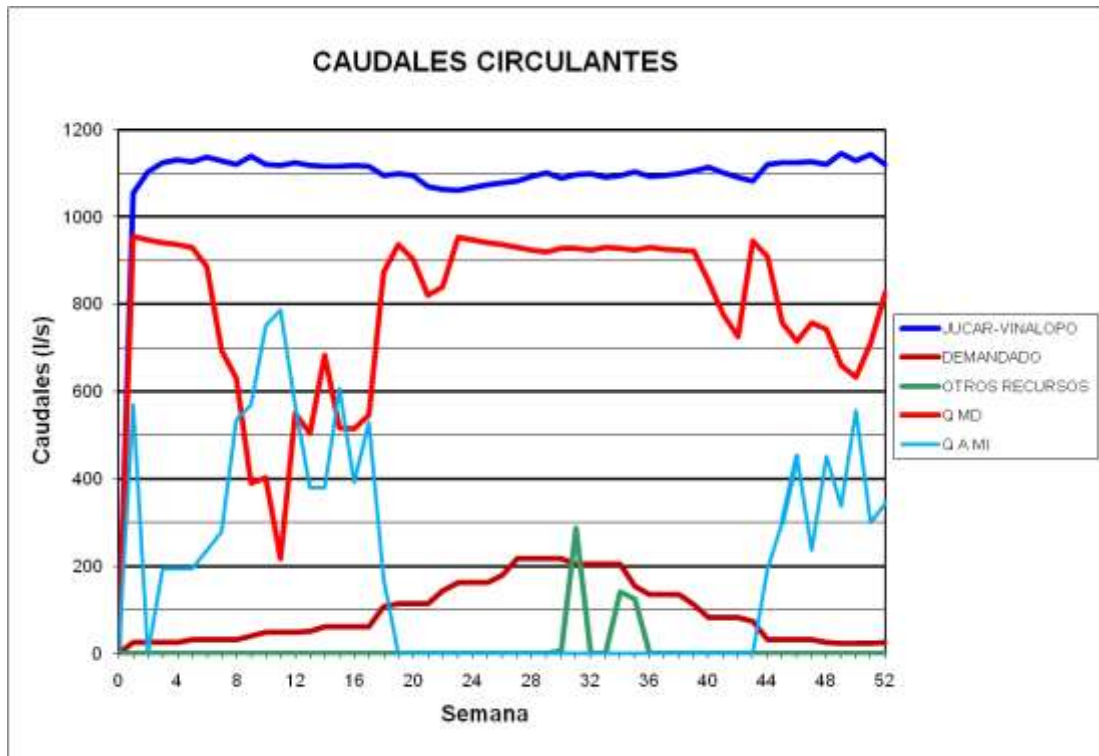
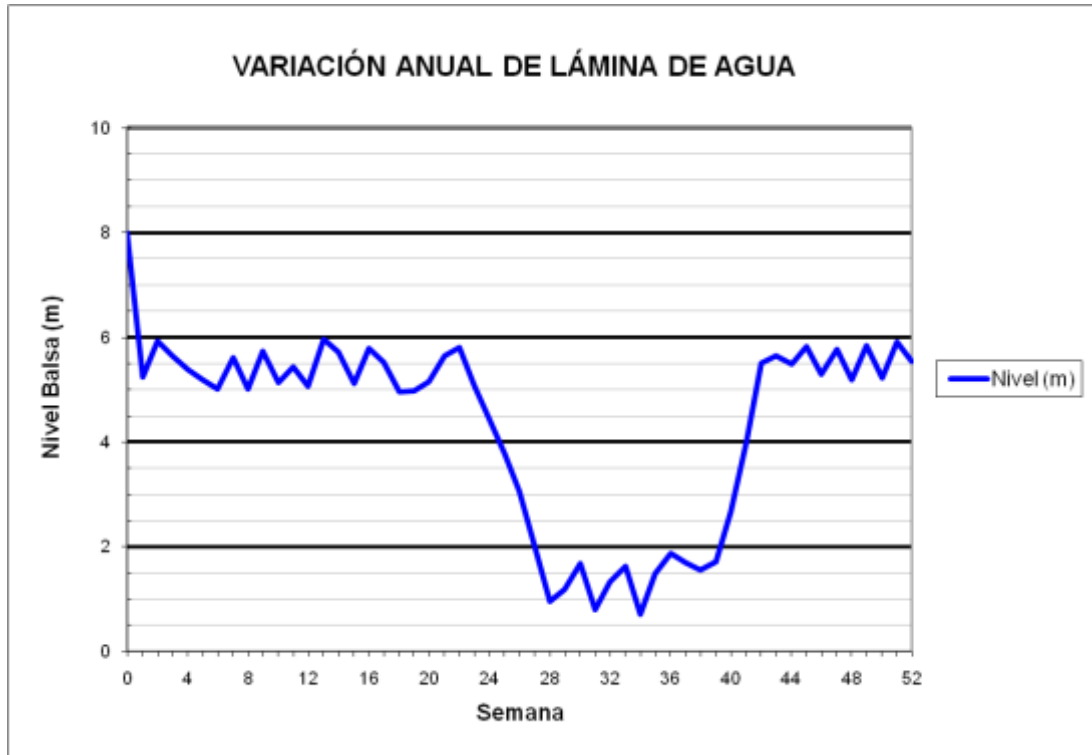
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)

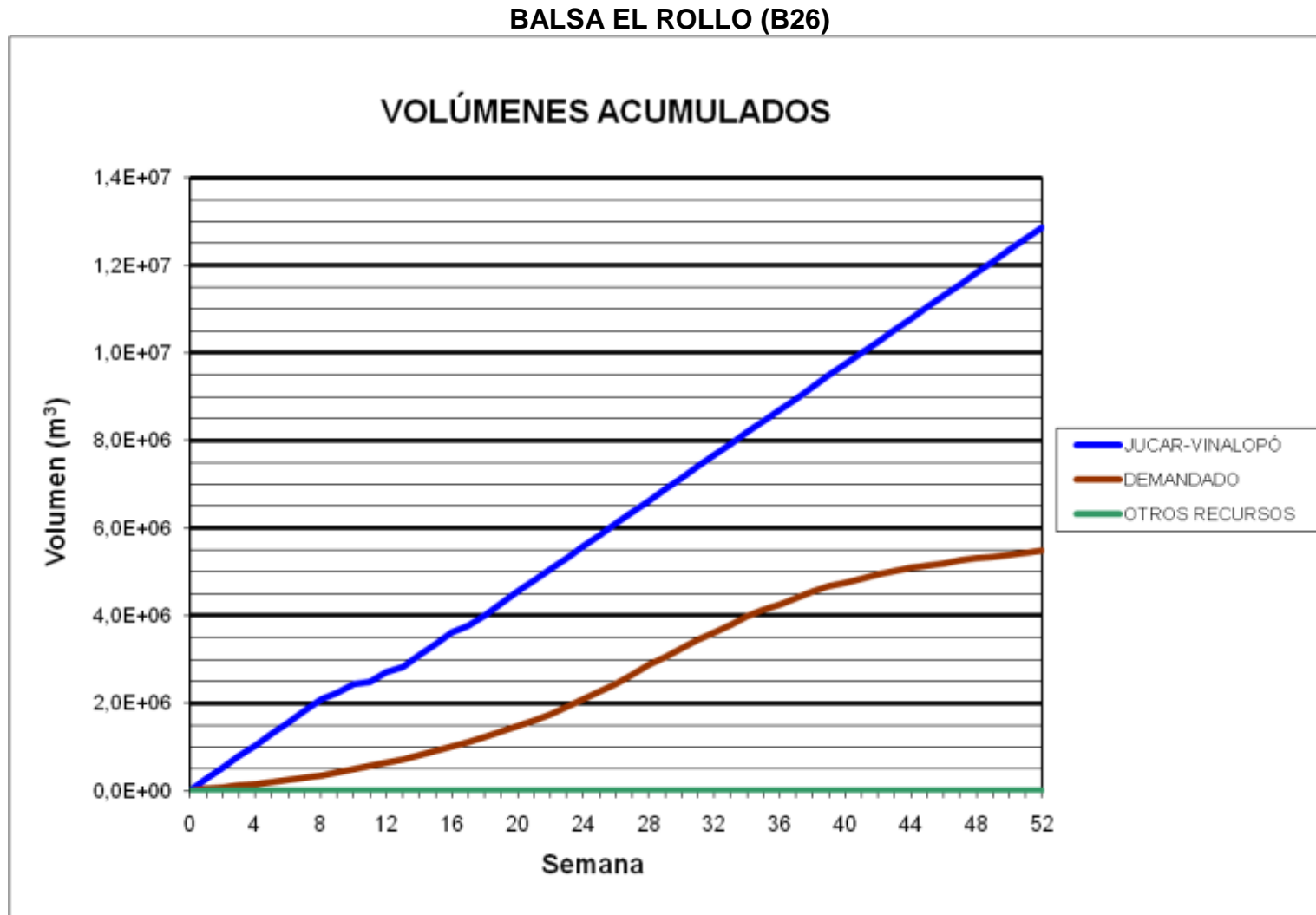


BALSA EL TOSCAR (B17)

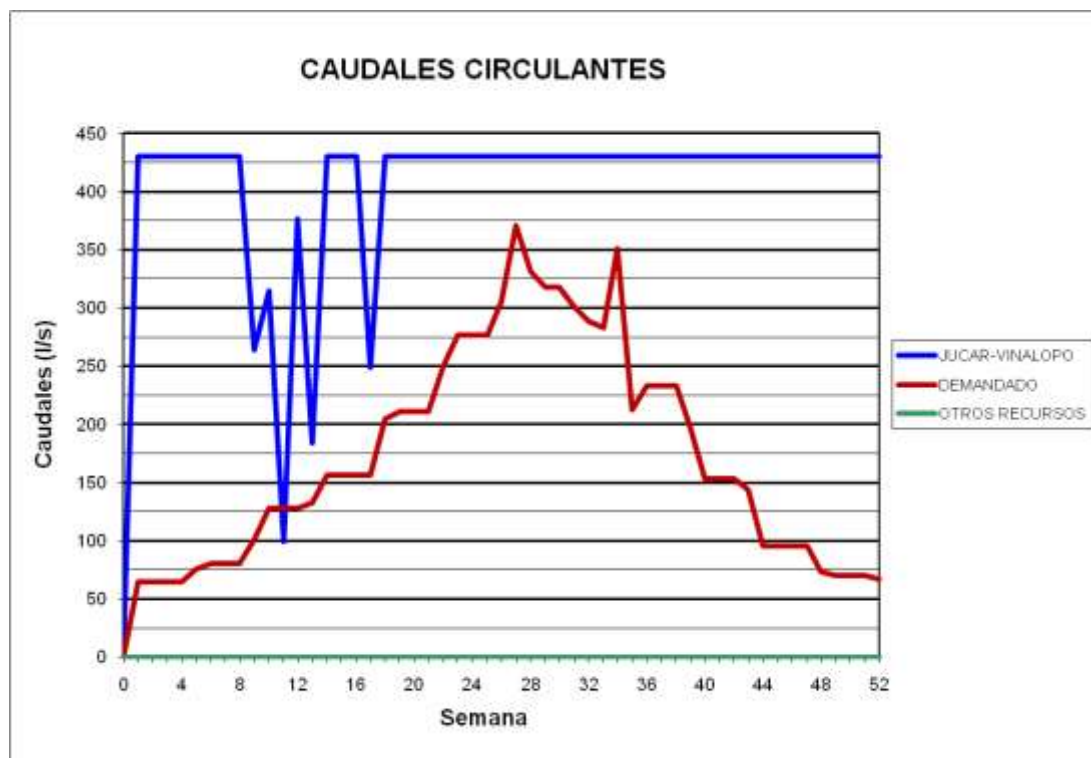
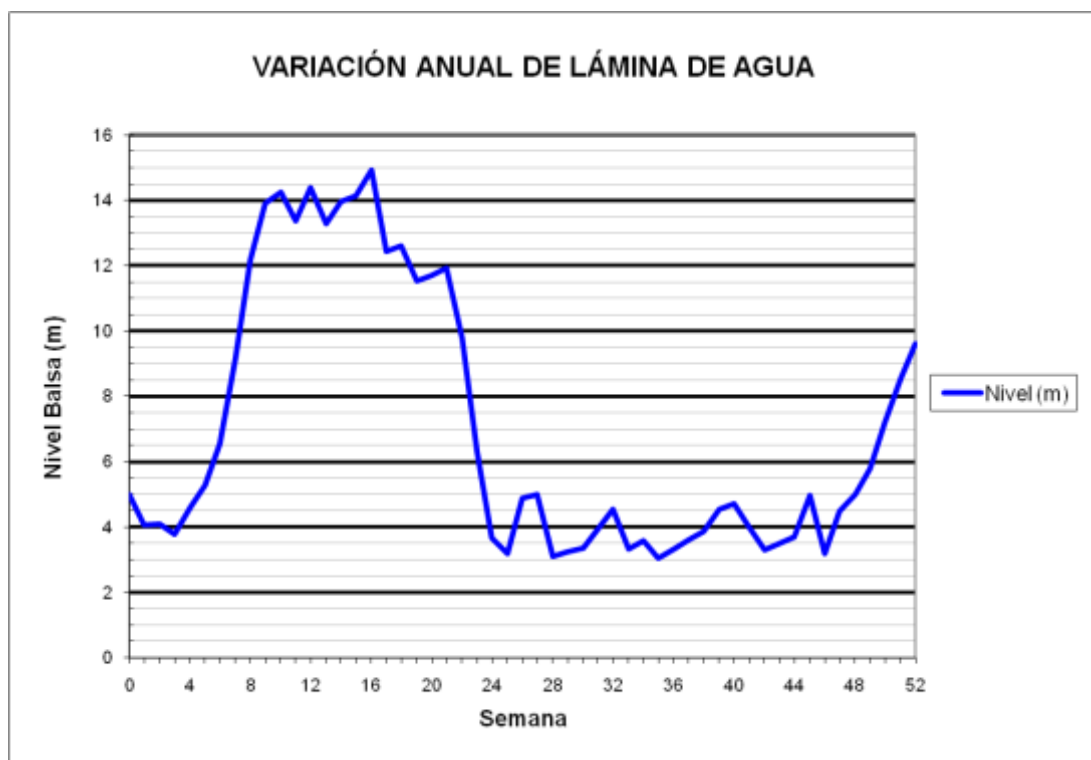


### BALSA EL TOSCAR (B17)

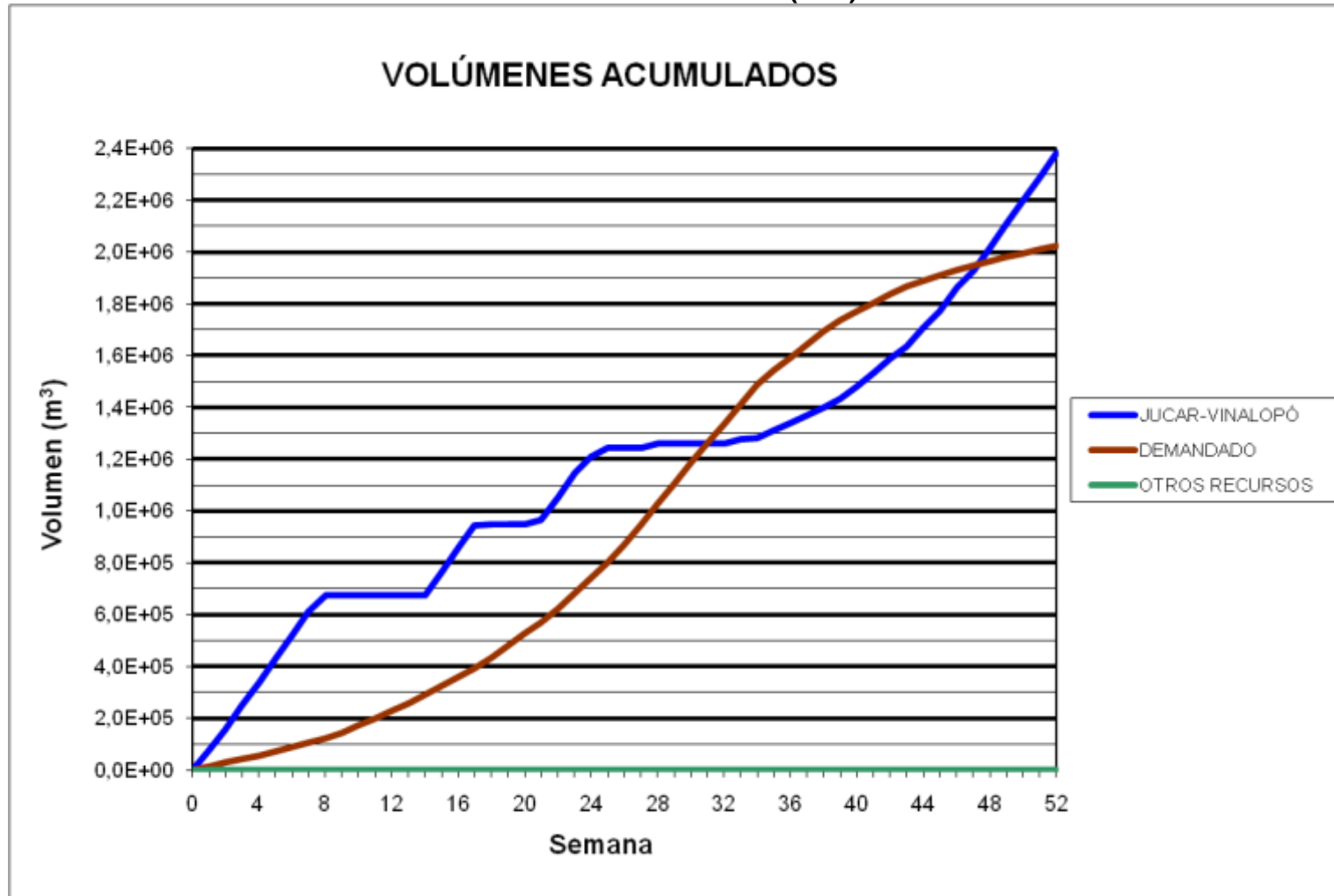




### BALSA EL ROLLO (B26)

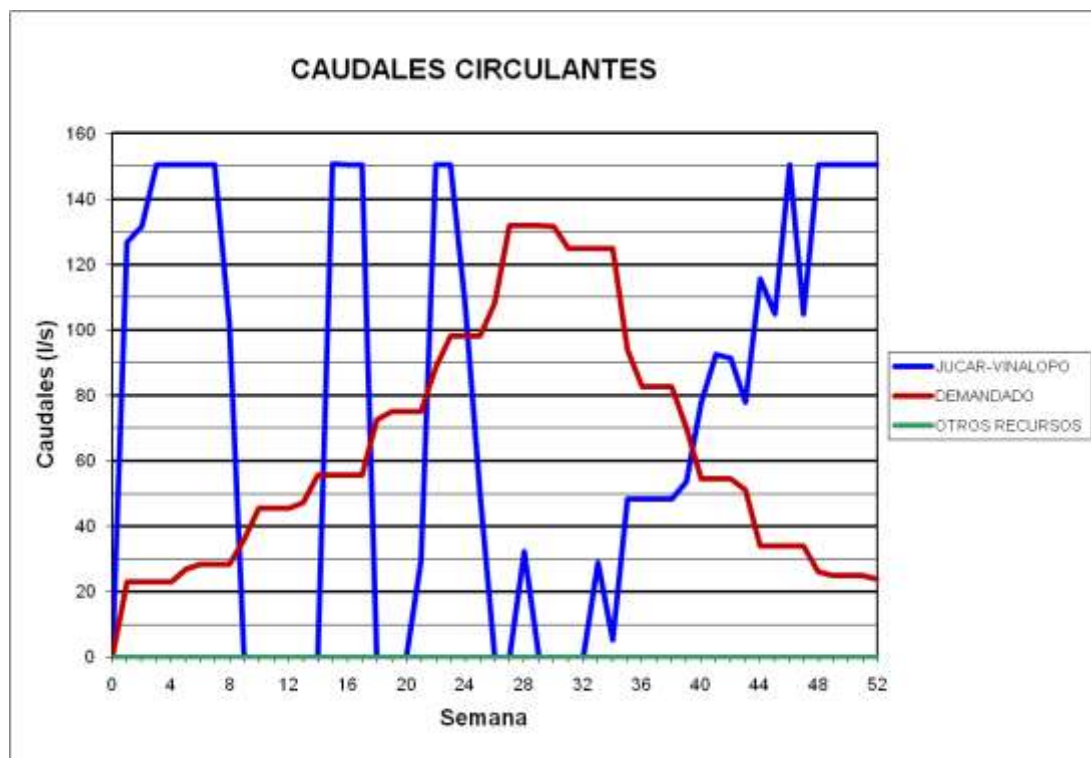
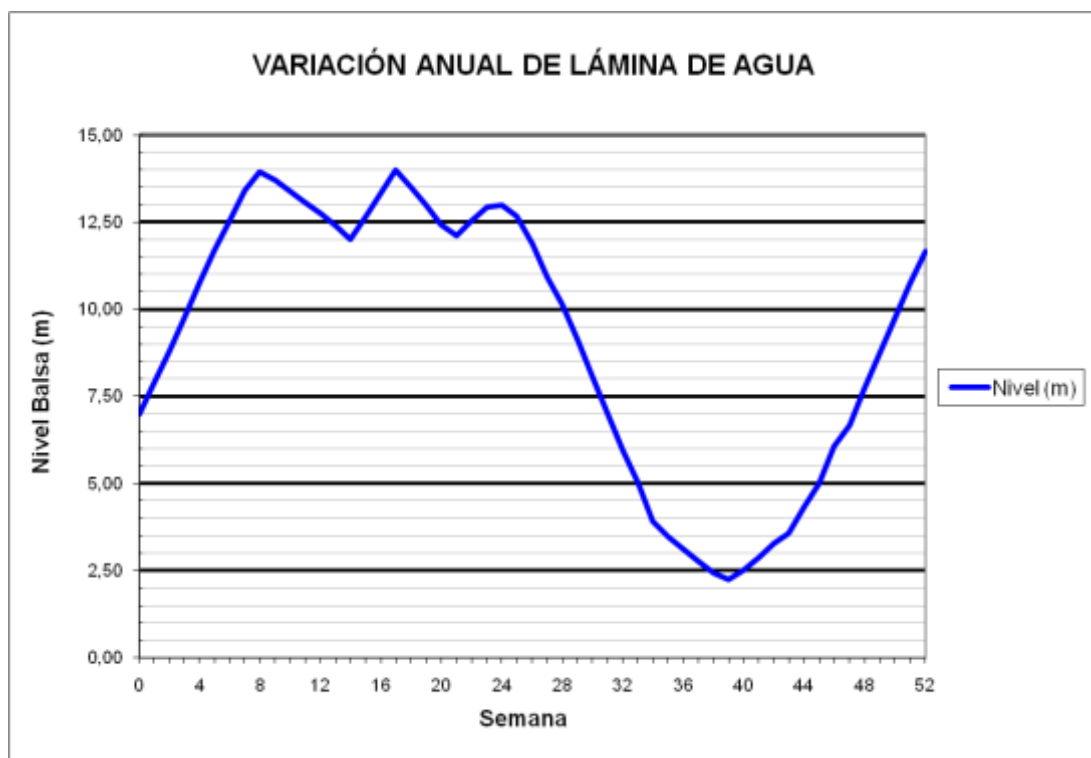


BALSA EL FEDERAL (B27)

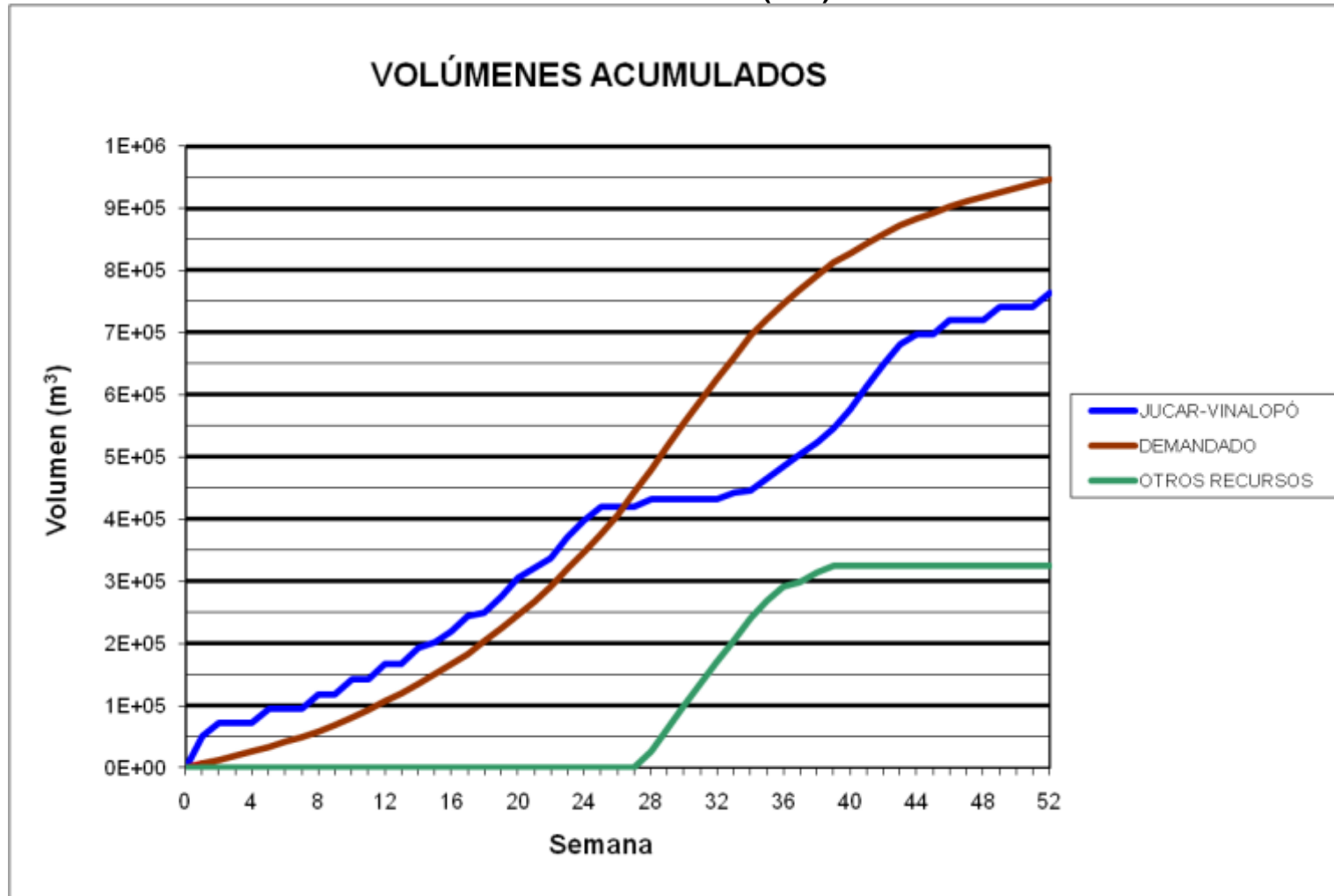




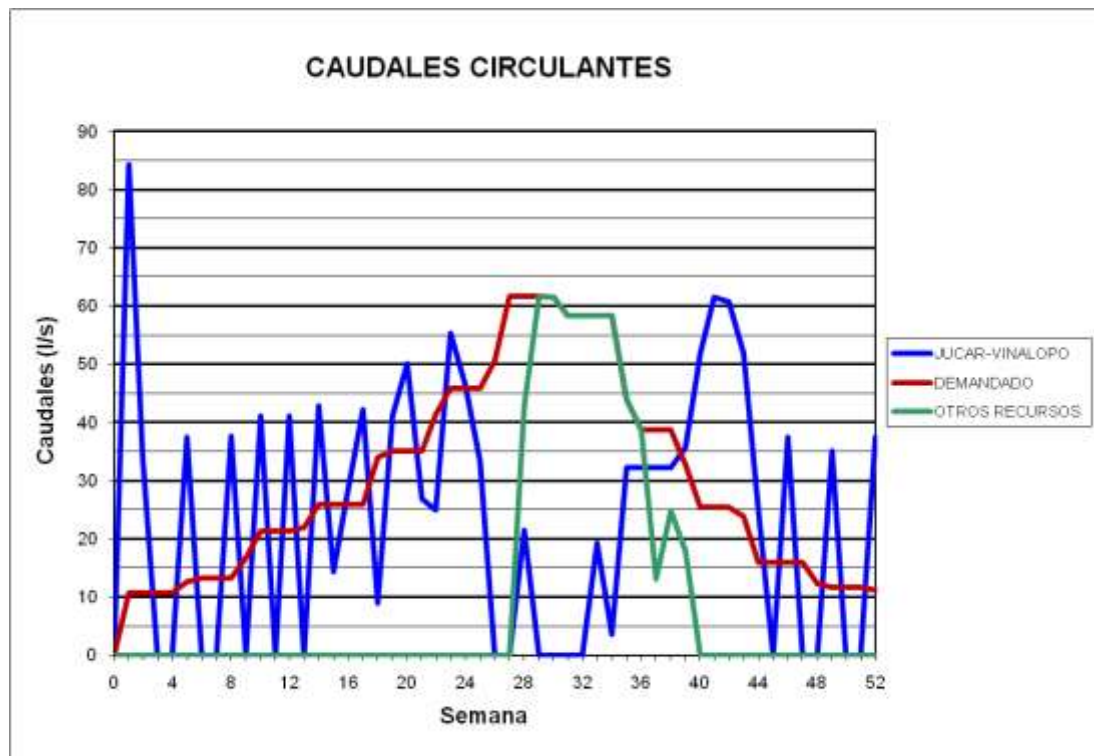
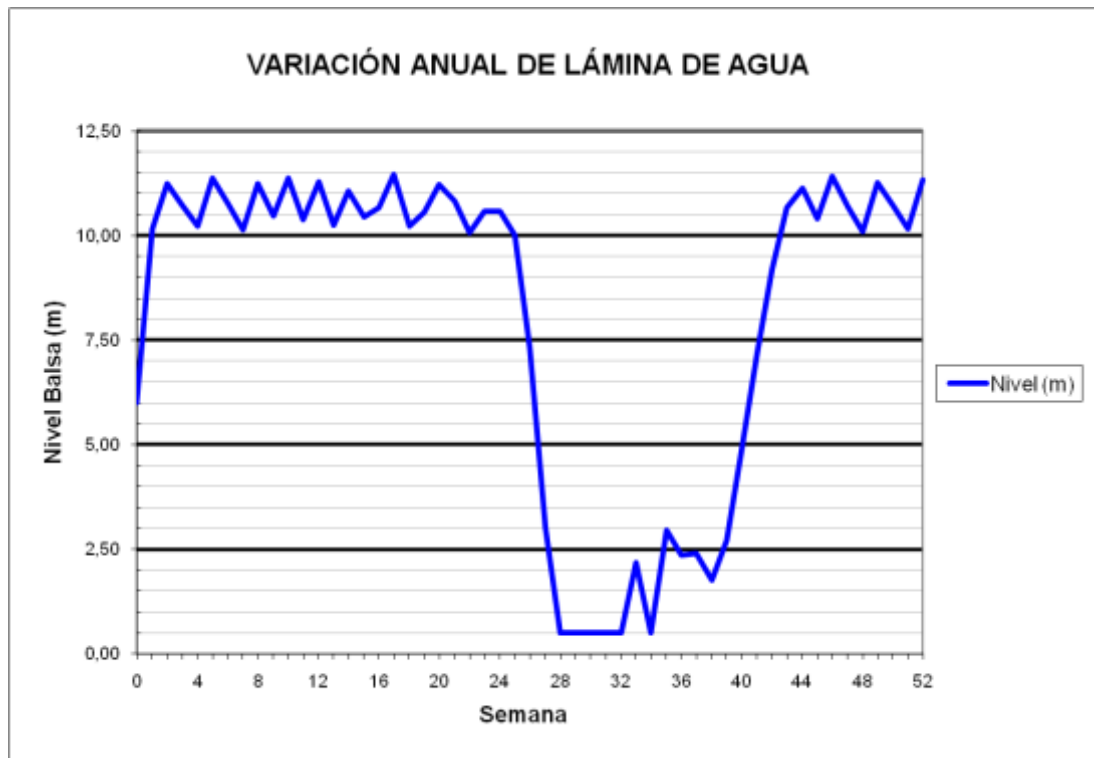
### BALSA EL FEDERAL (B27)

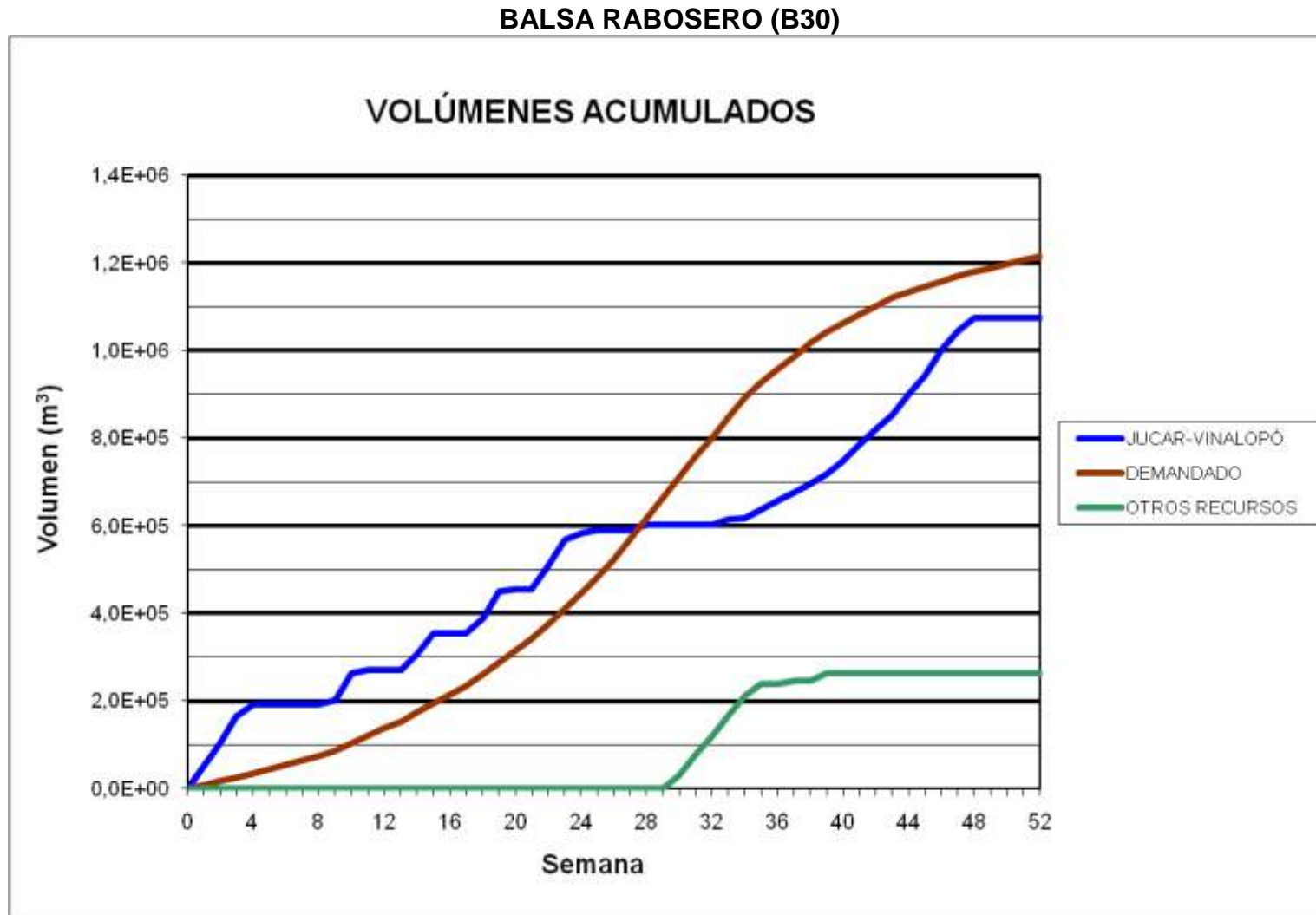


### BALSA TOLOMÓ (B28)

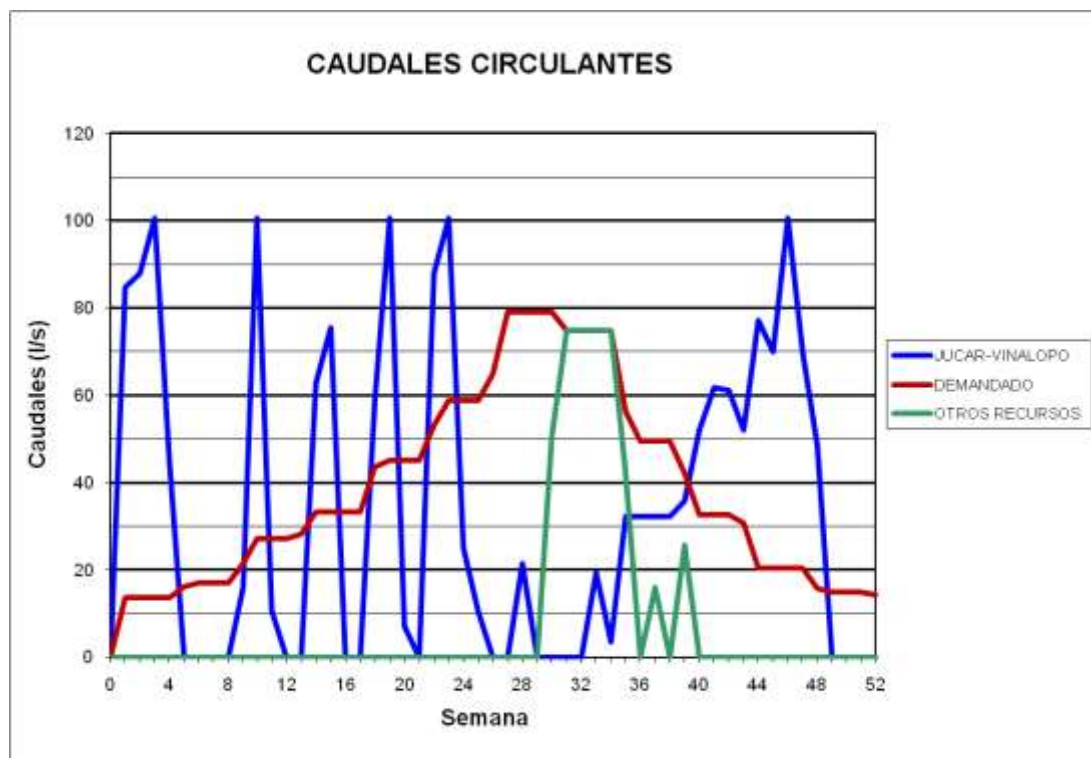
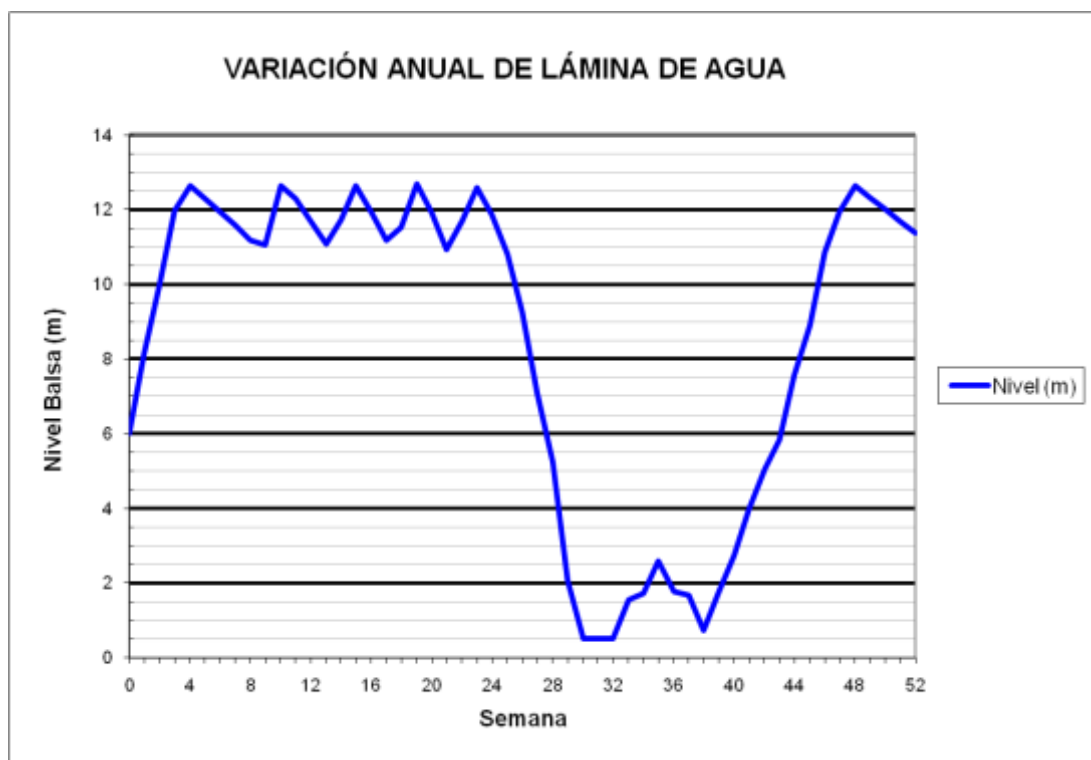


## BALSA TOLOMÓ (B28)

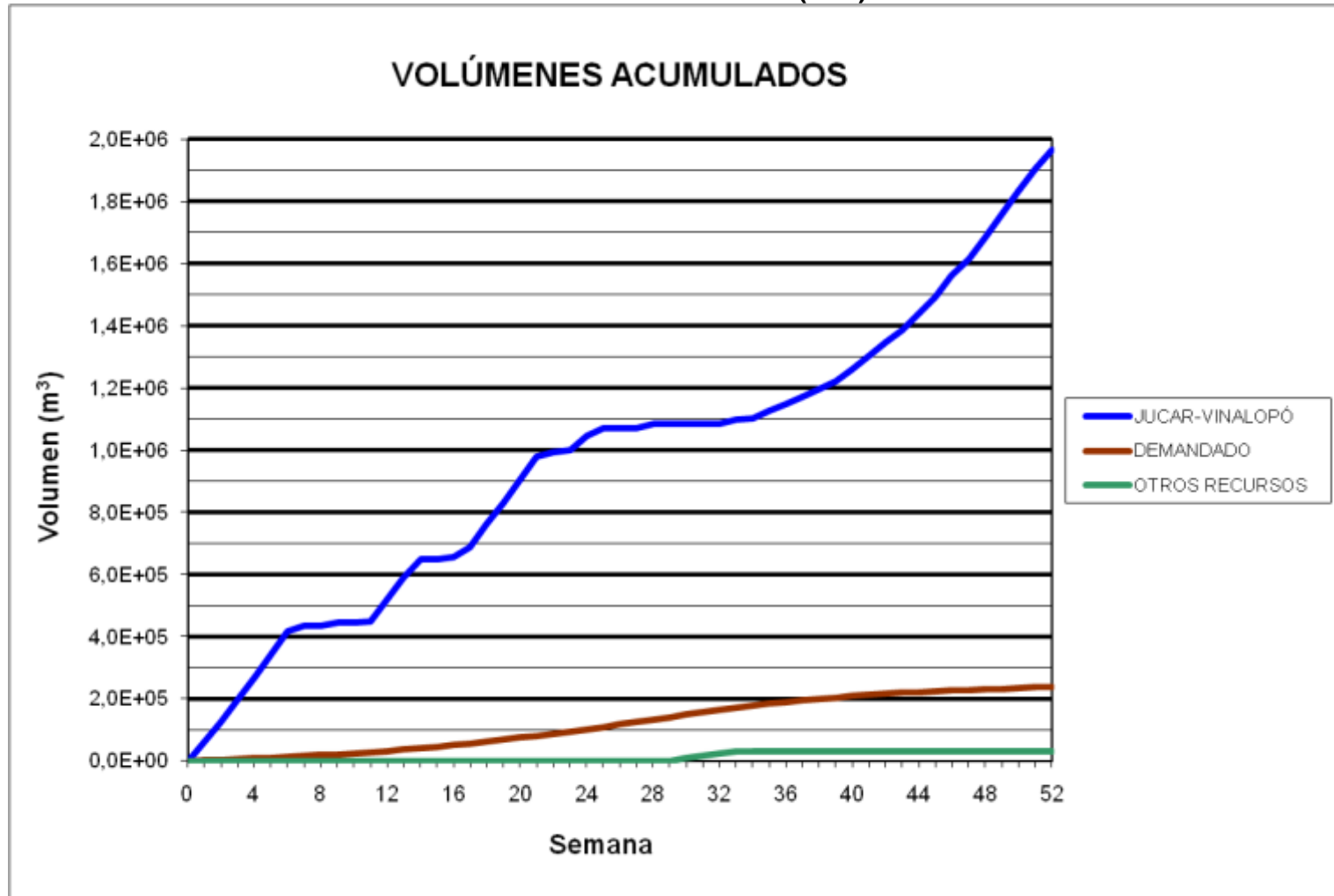




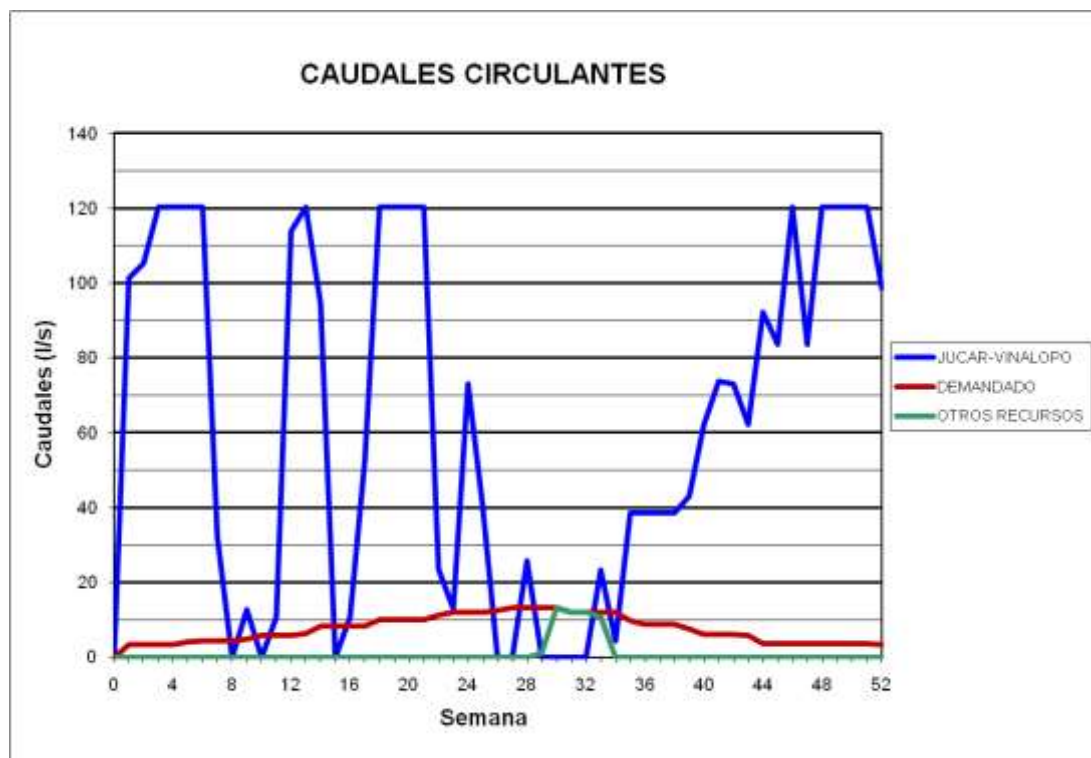
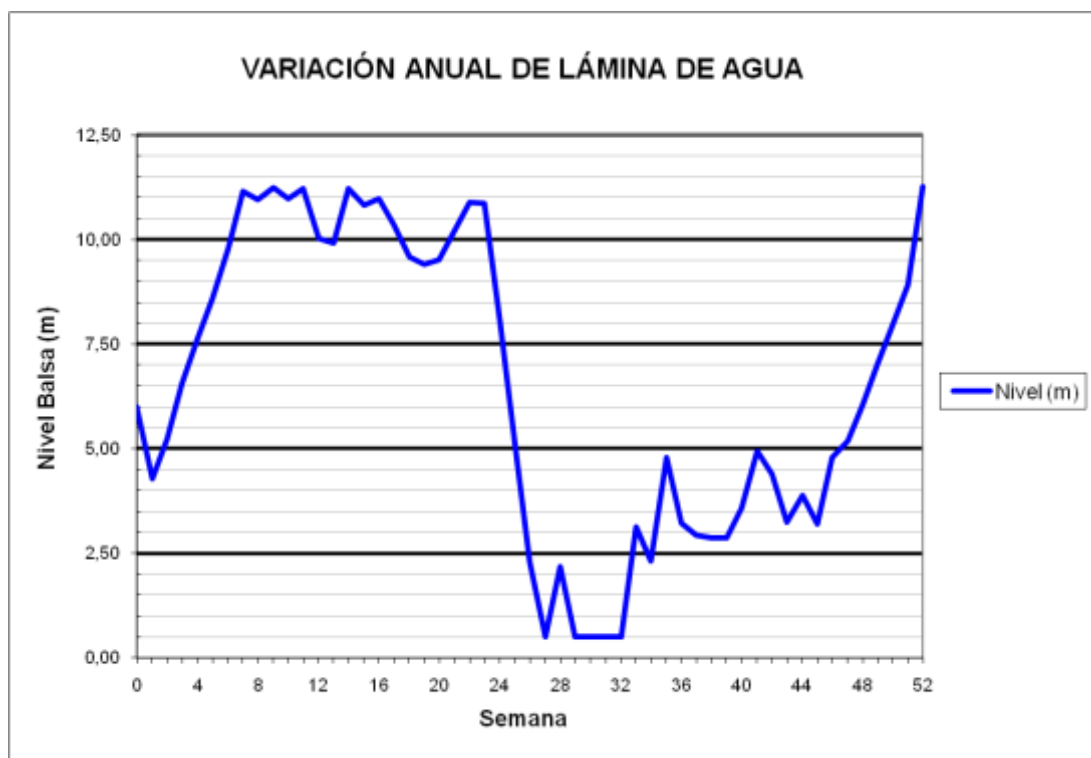
### BALSA RABOSERO (B30)



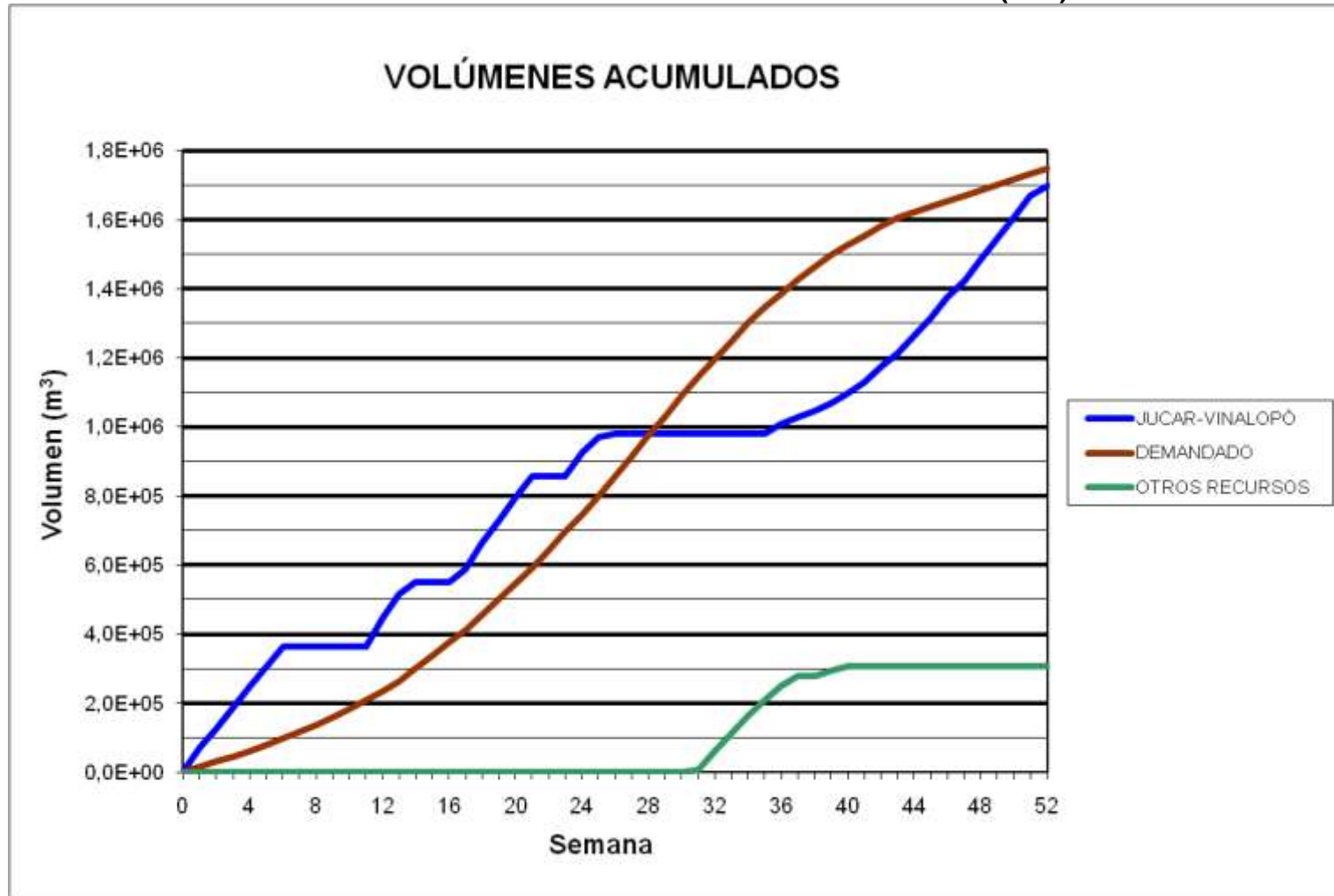
BALSA SAN ENRIQUE (B31)



### BALSA SAN ENRIQUE (B31)

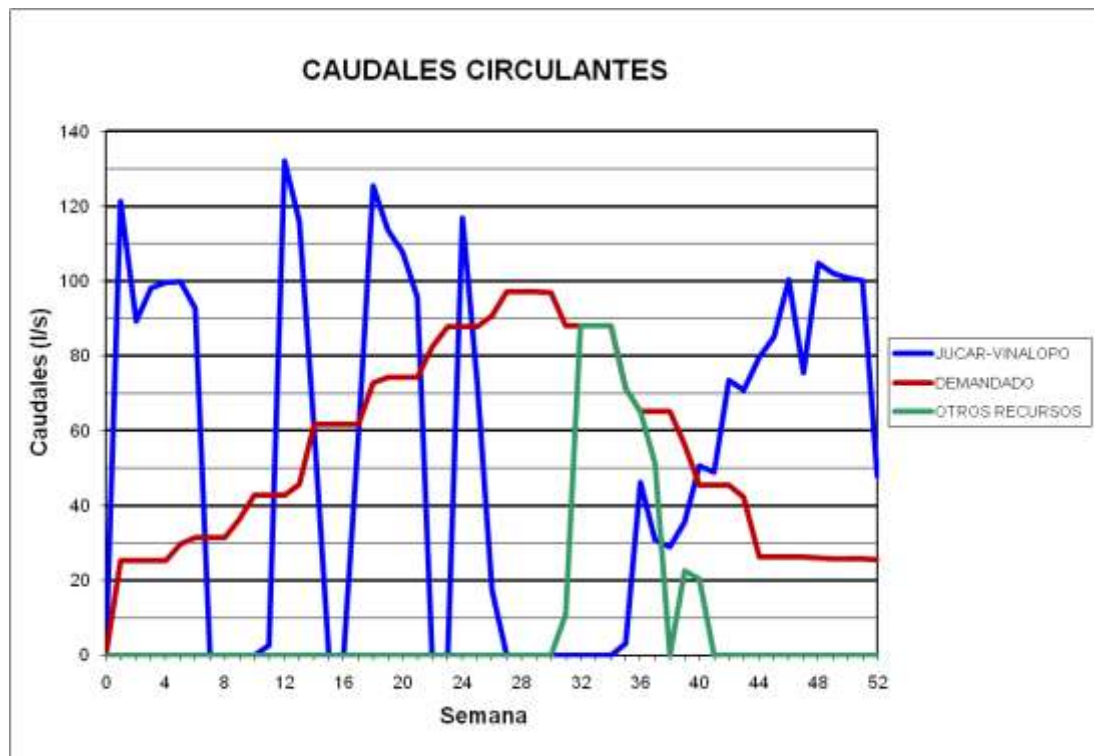


BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)

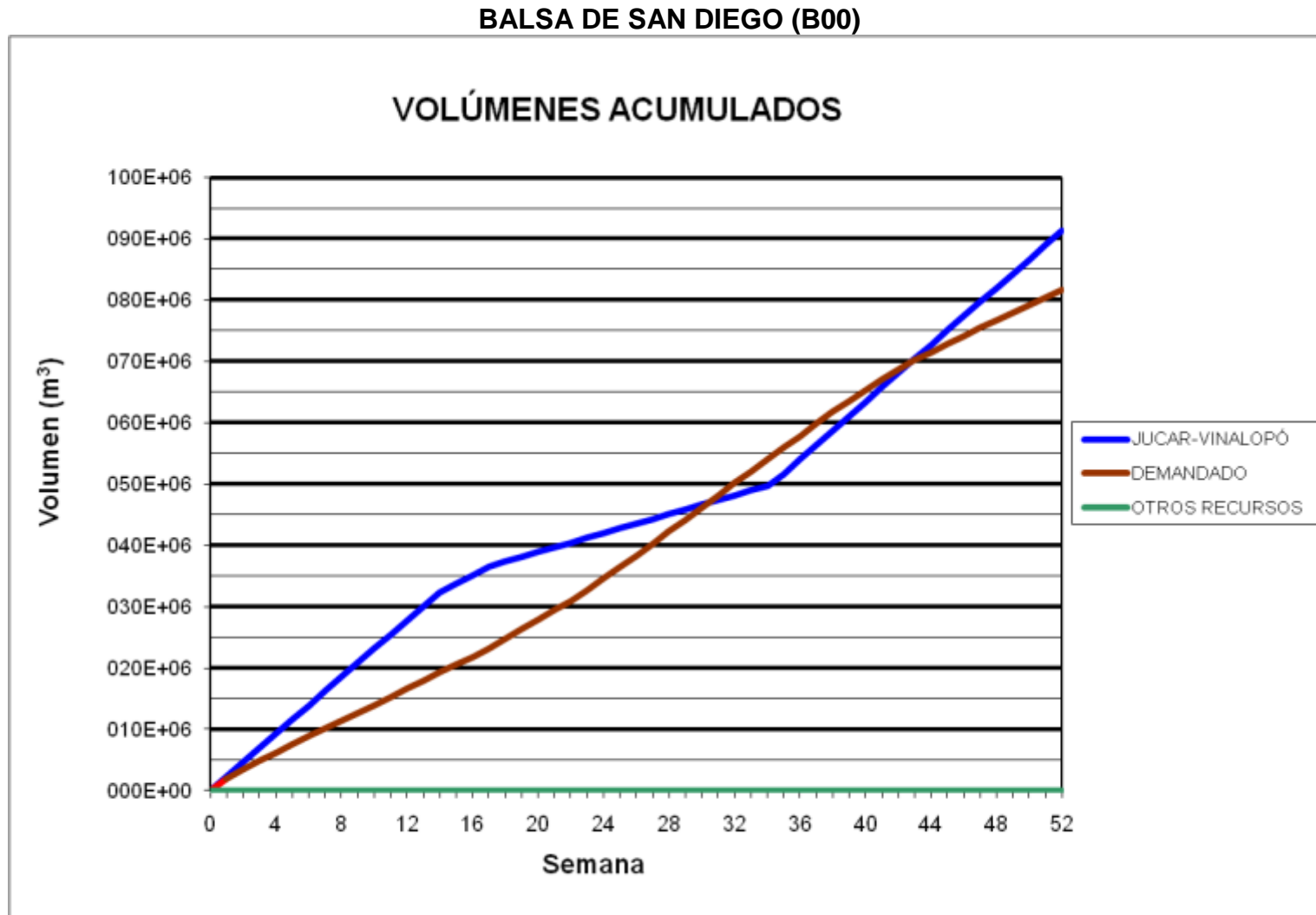




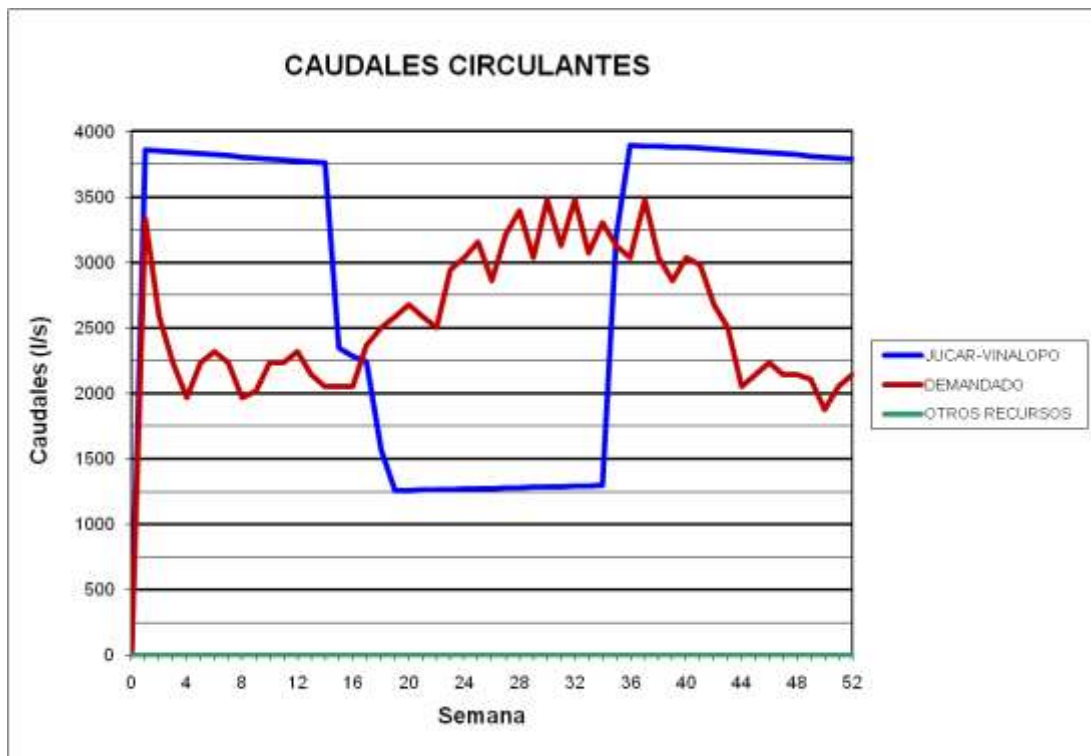
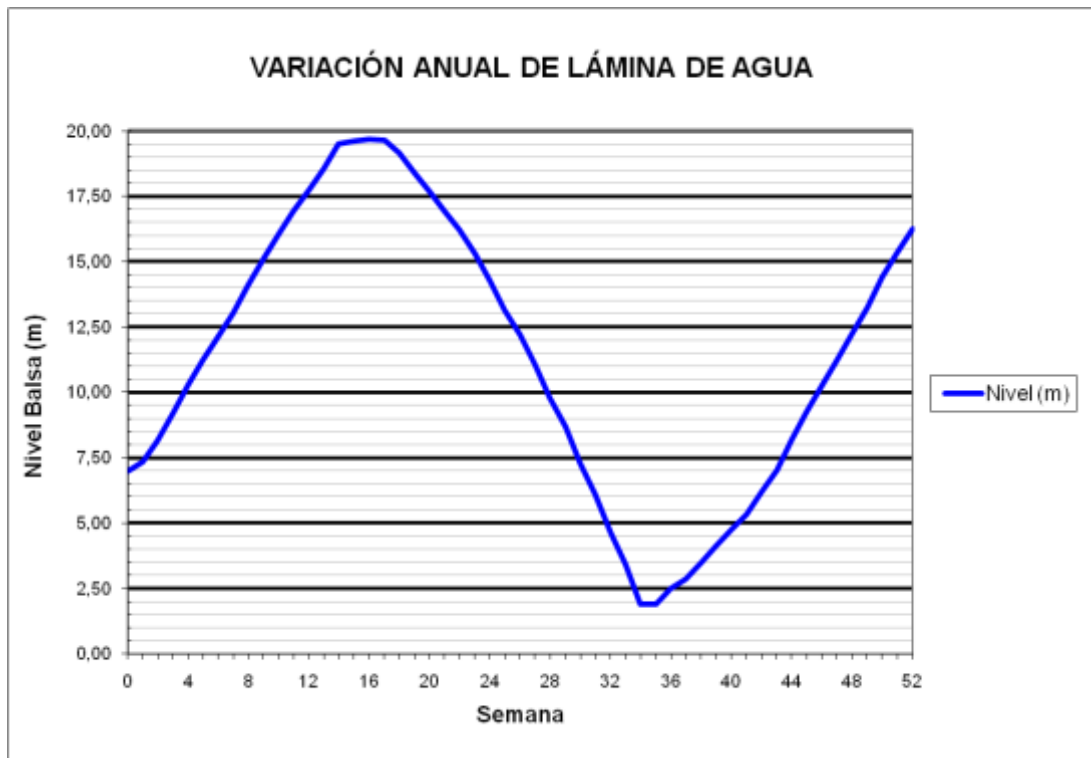
### BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)



***3.5 Resultados obtenidos para una demanda superficie de riego en explotación del 60%, considerando el abastecimiento, en régimen cuasiestacionario***

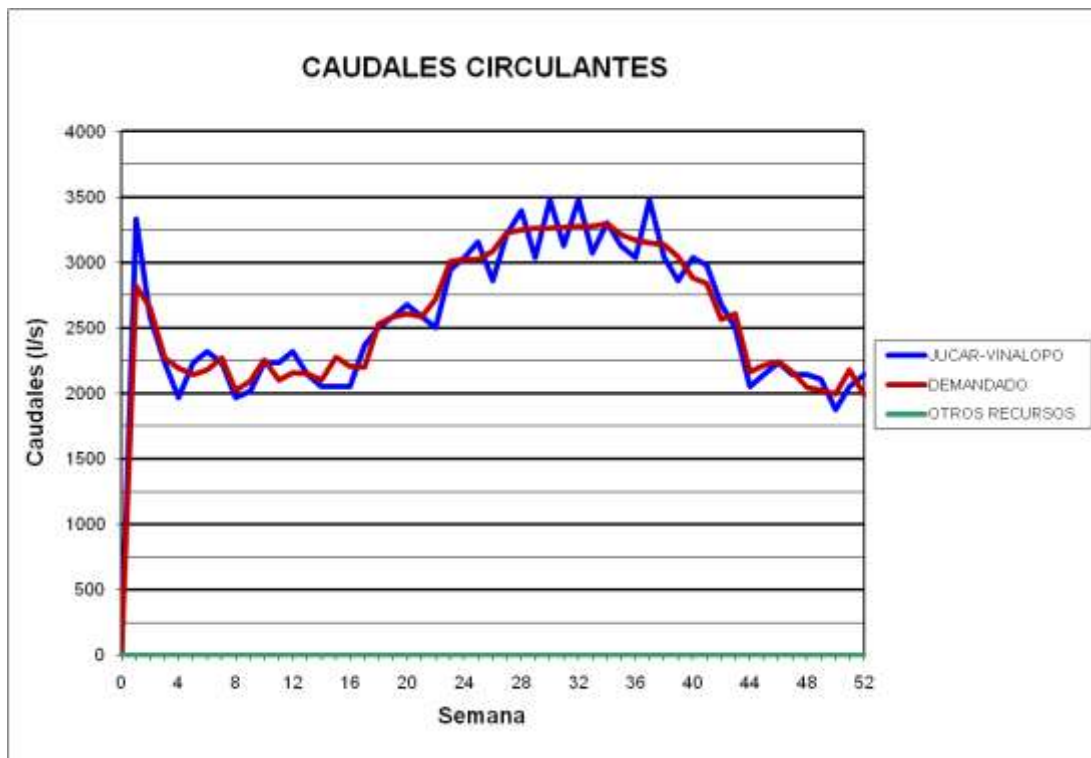
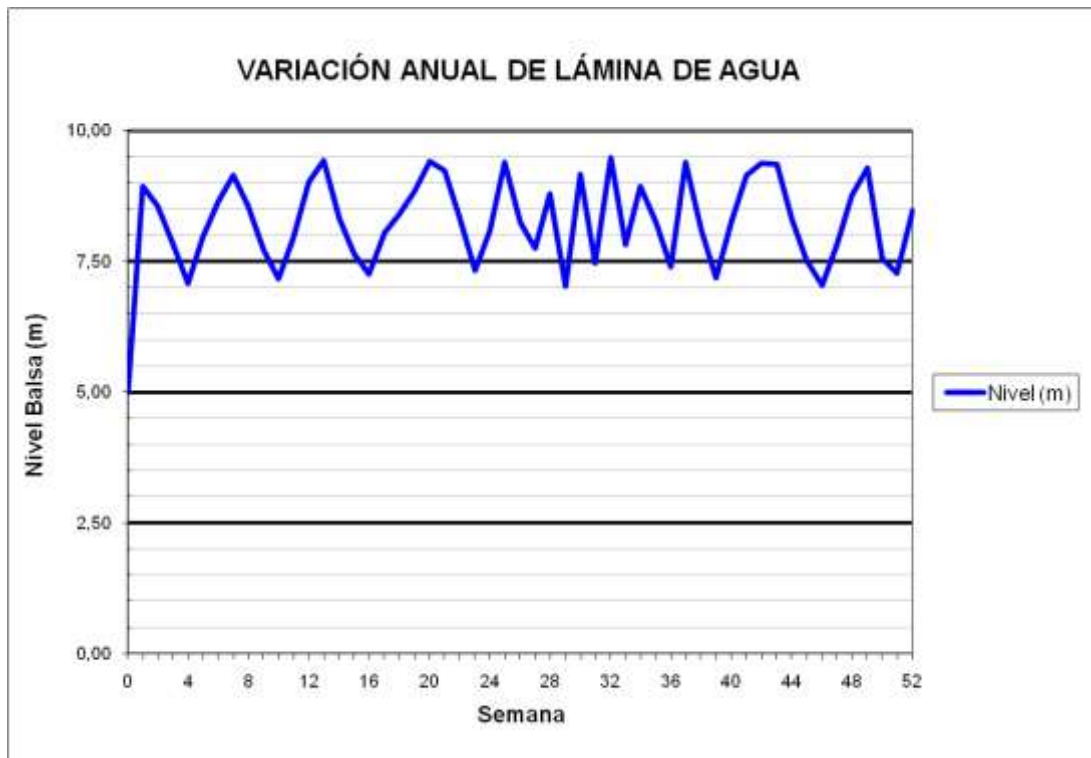


### BALSA DE SAN DIEGO (B00)

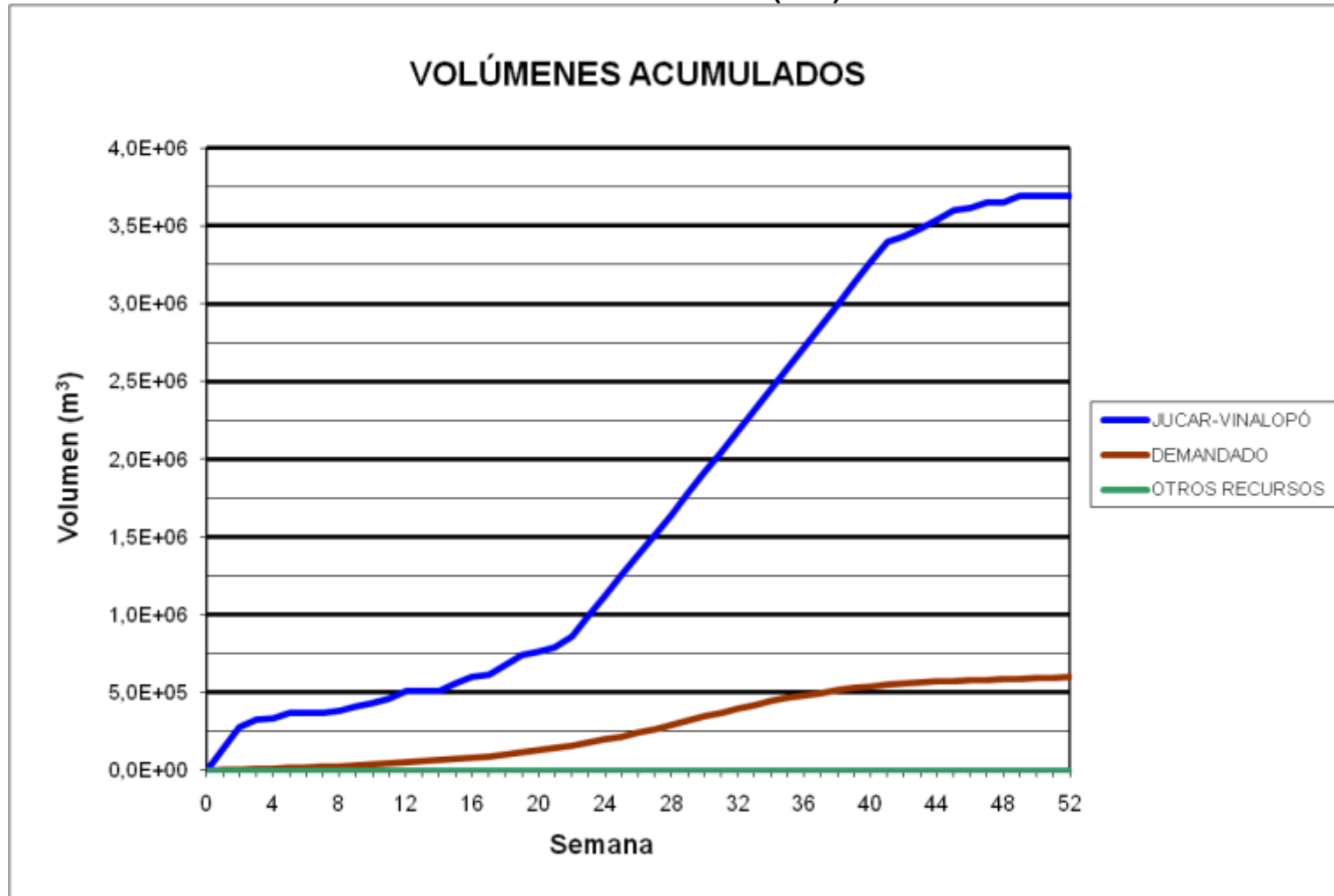




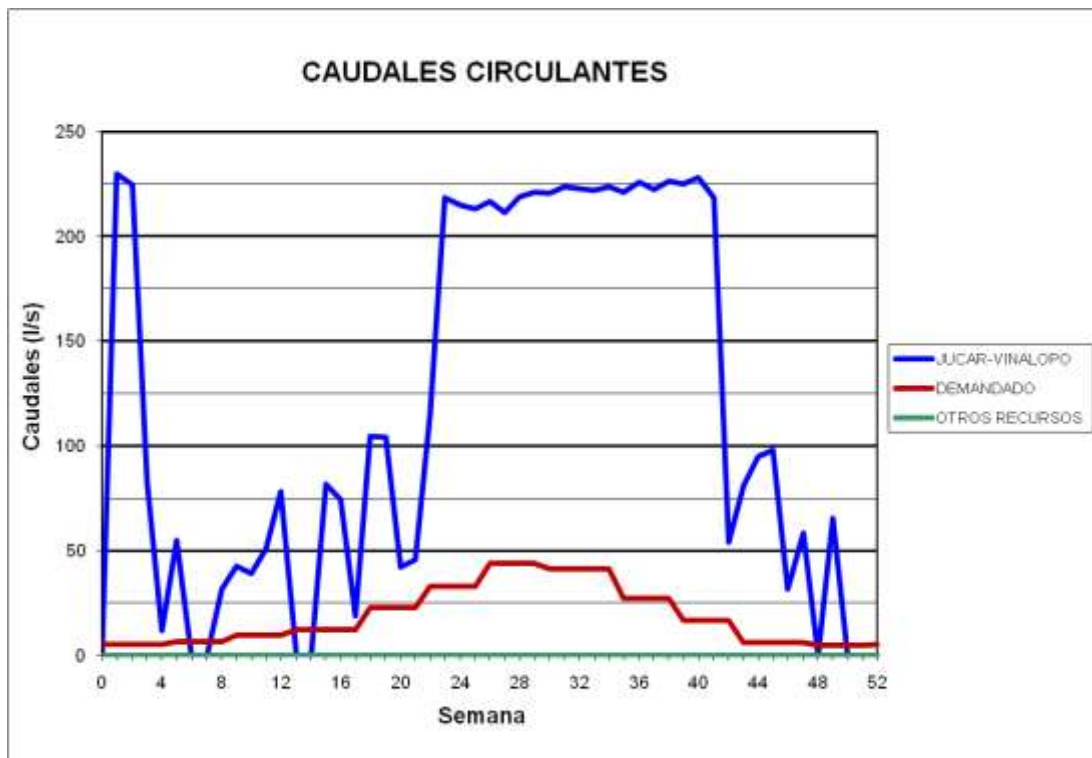
### BALSA LA CUESTA (B01)



BALSA BOQUERA (B05)

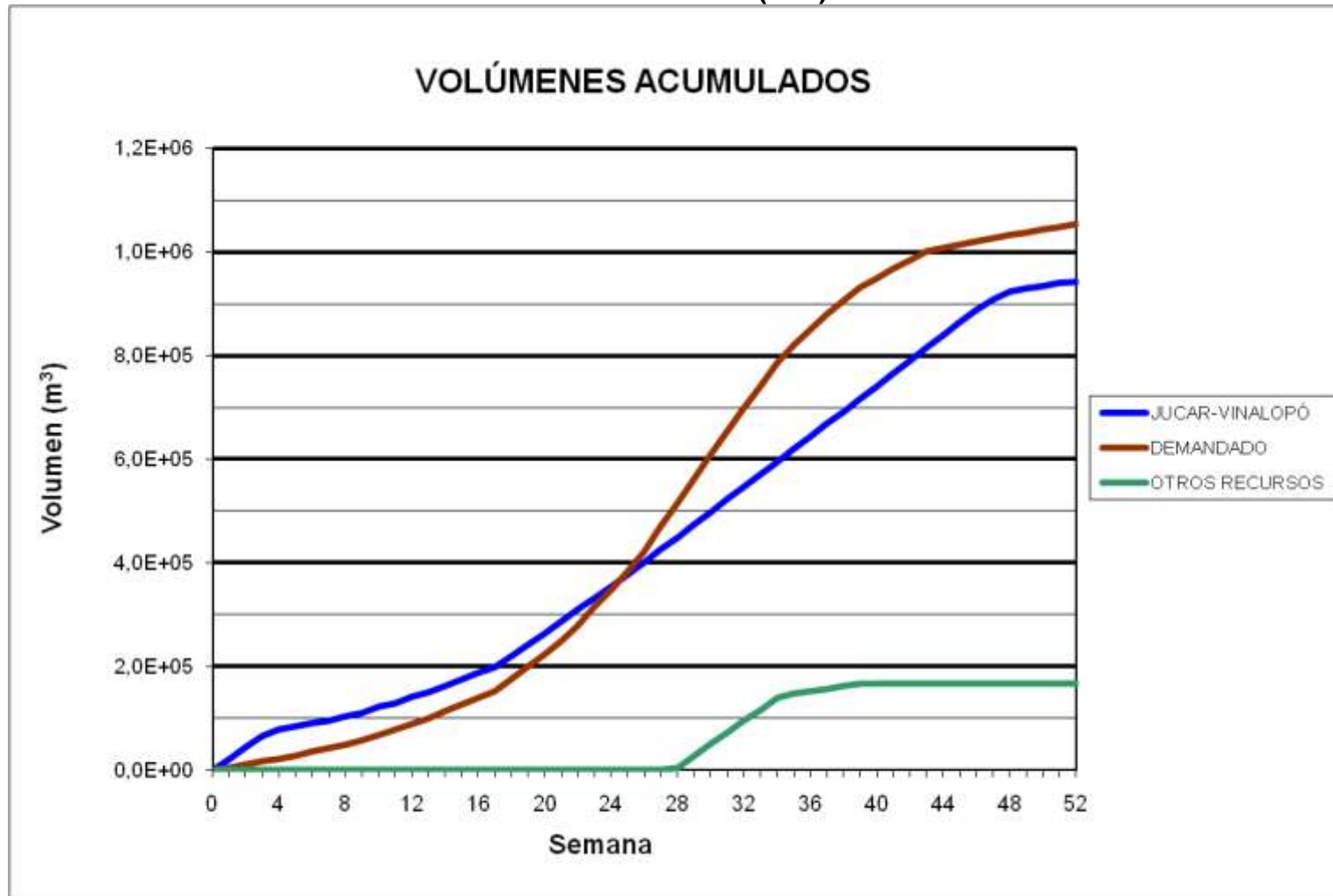


### BALSA BOQUERA (B05)

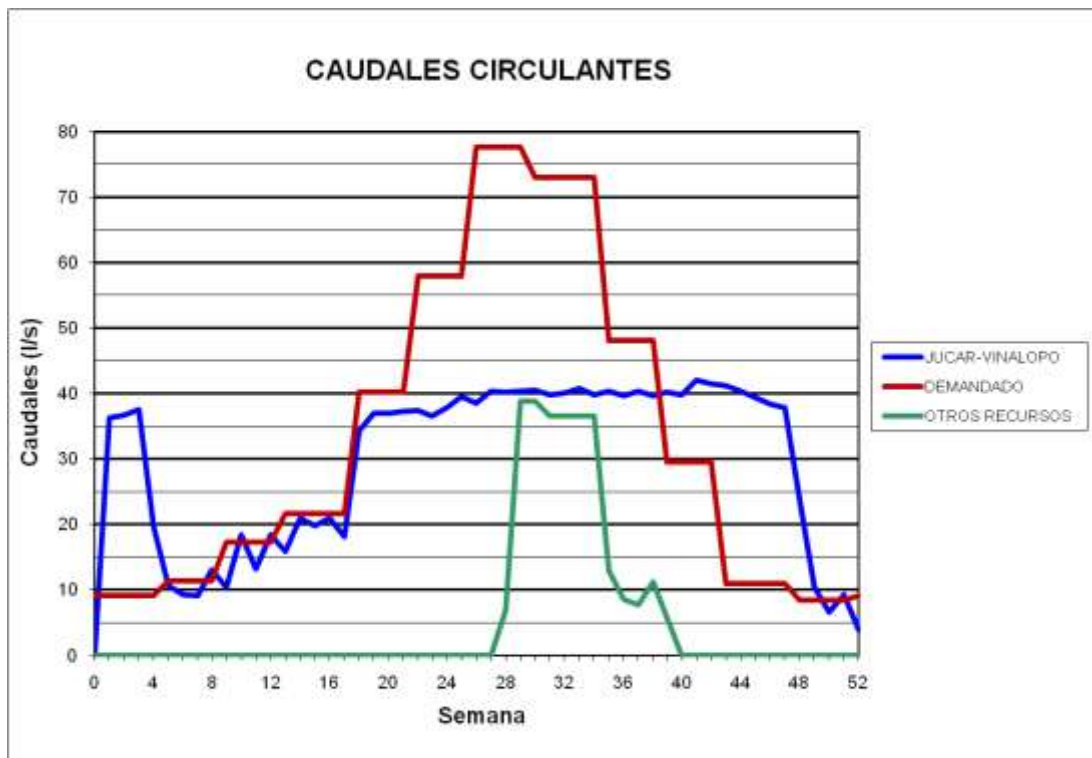
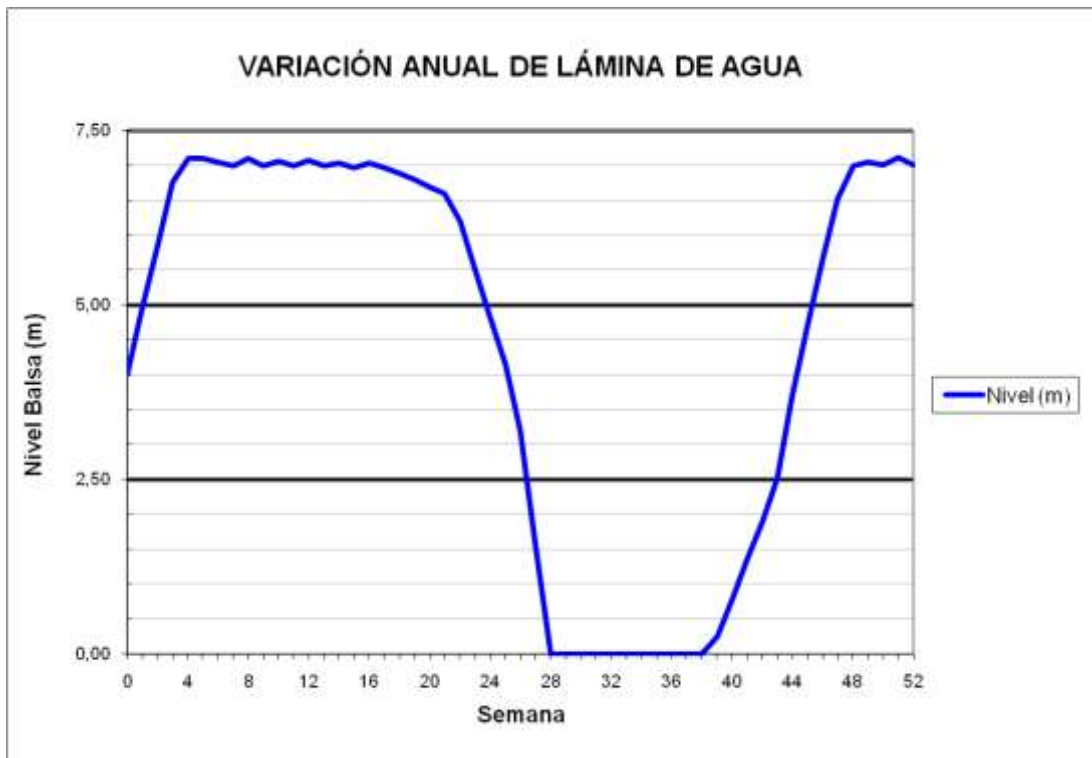




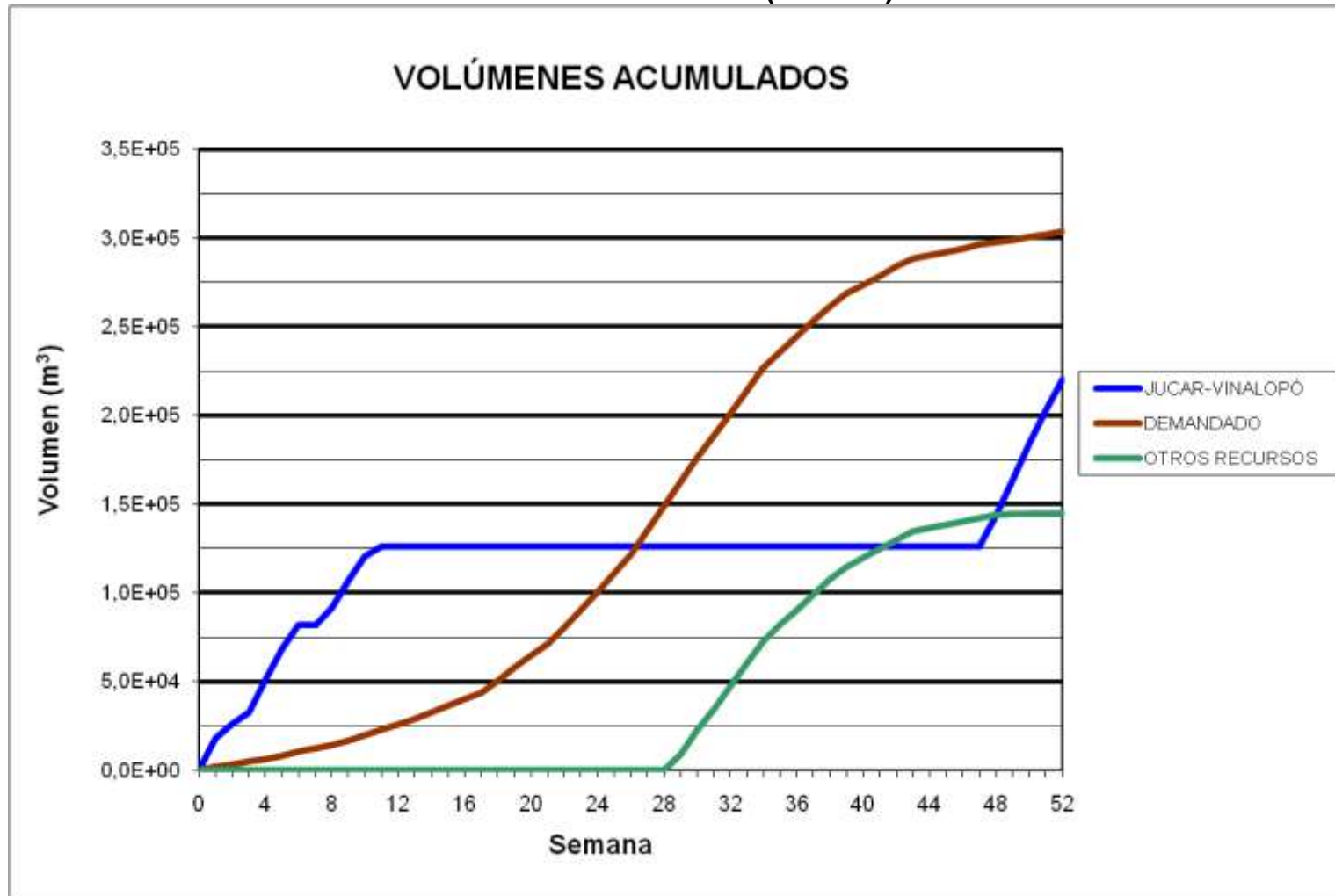
BALSA PUERTO (B06)



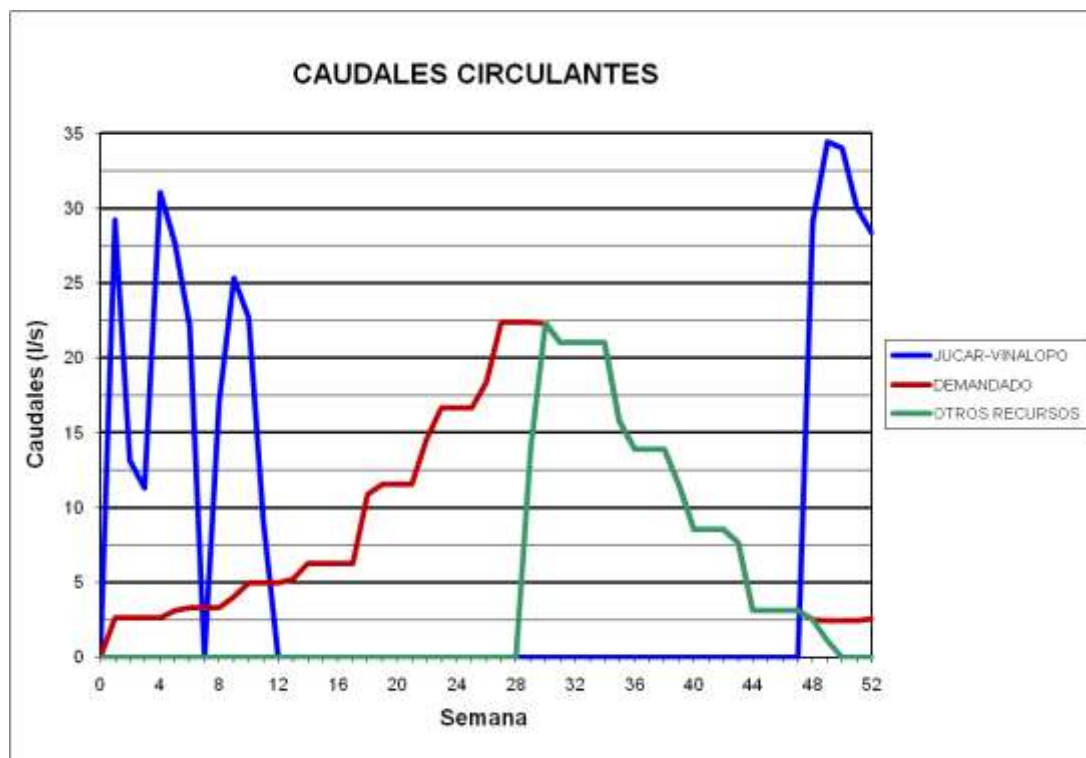
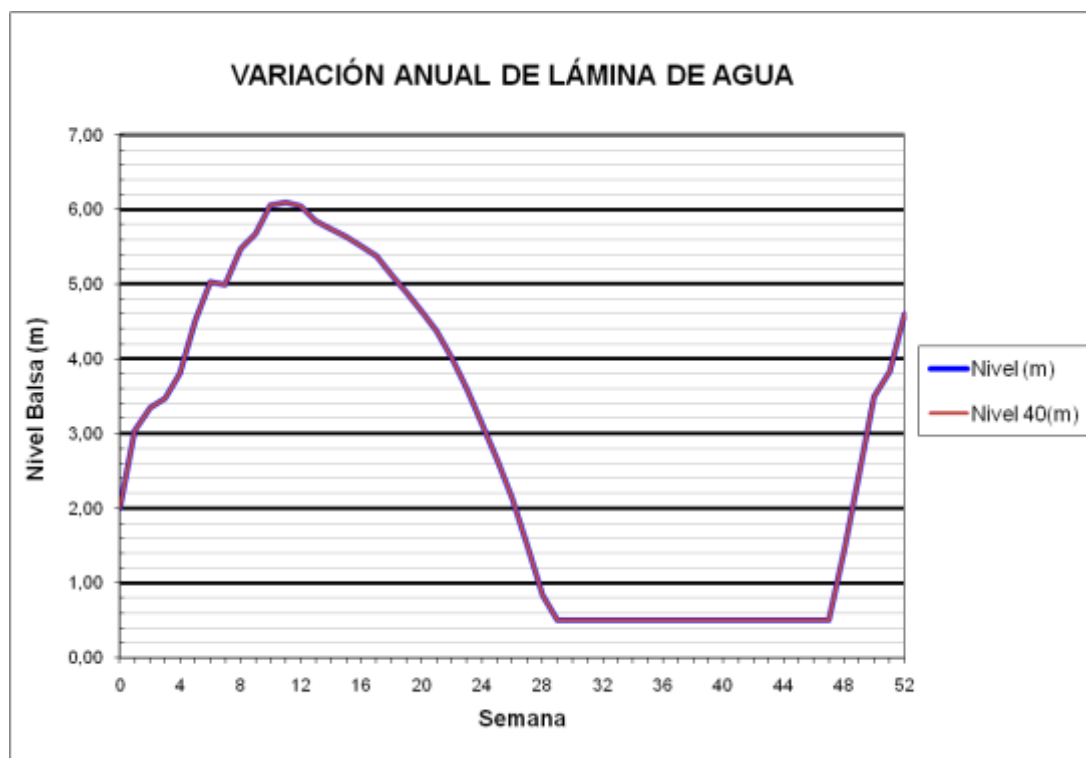
### BALSA PUERTO (B06)



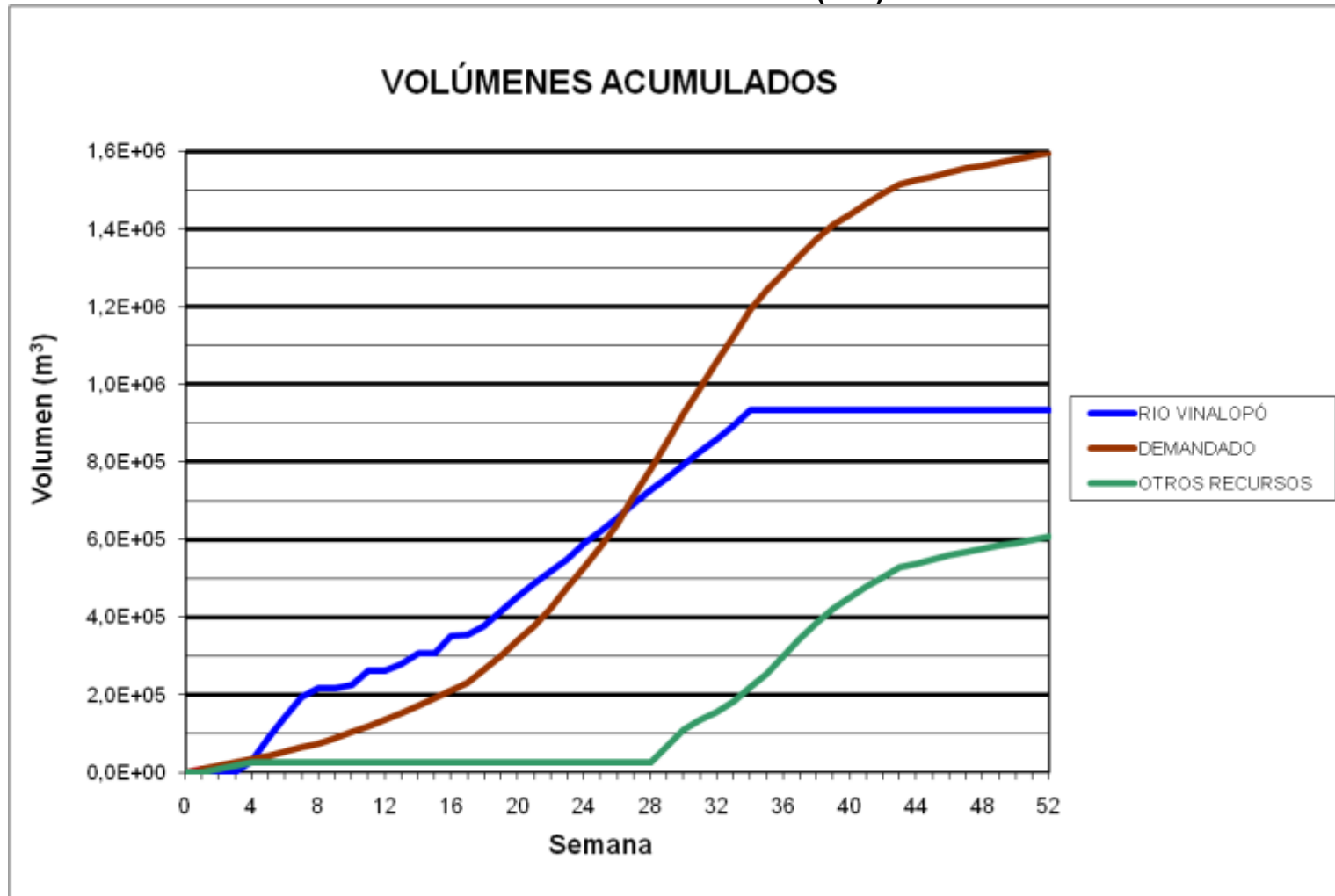
BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)



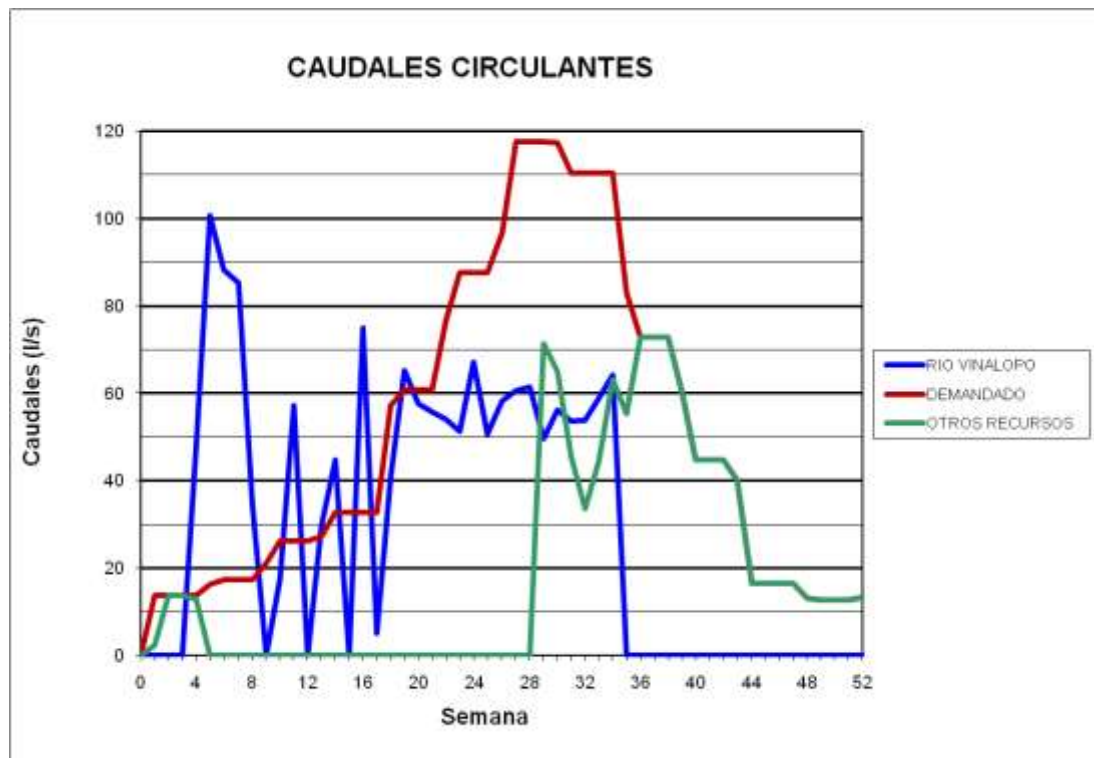
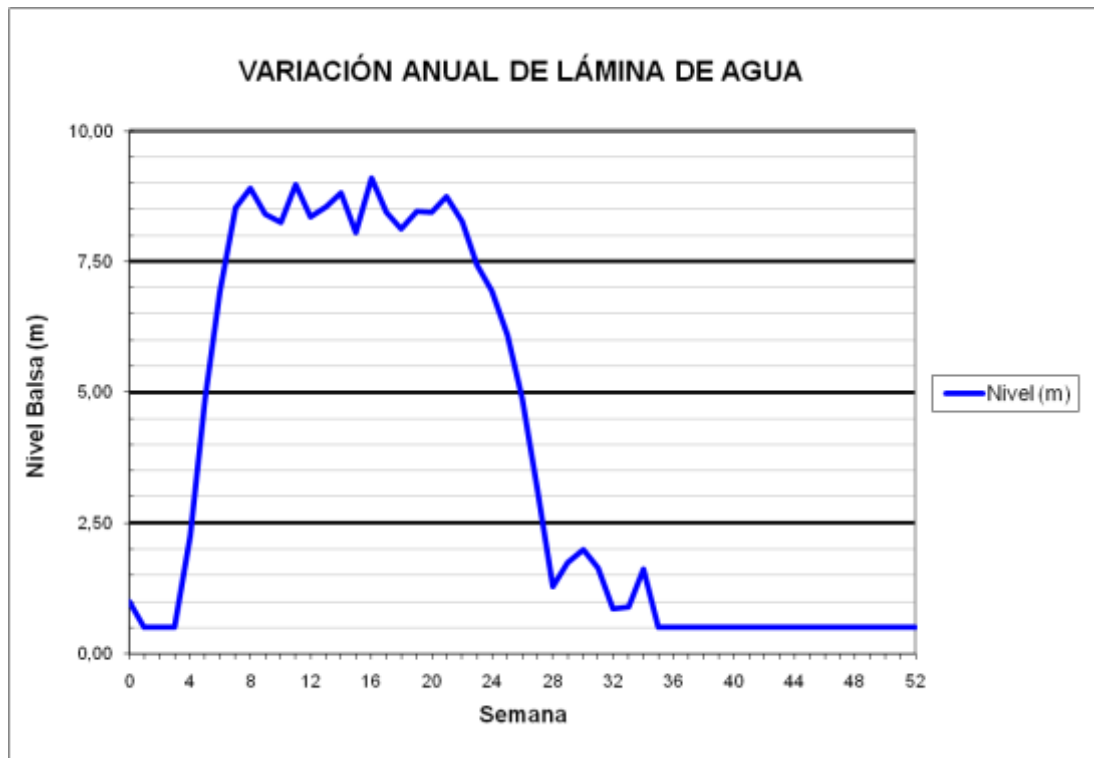
### BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)



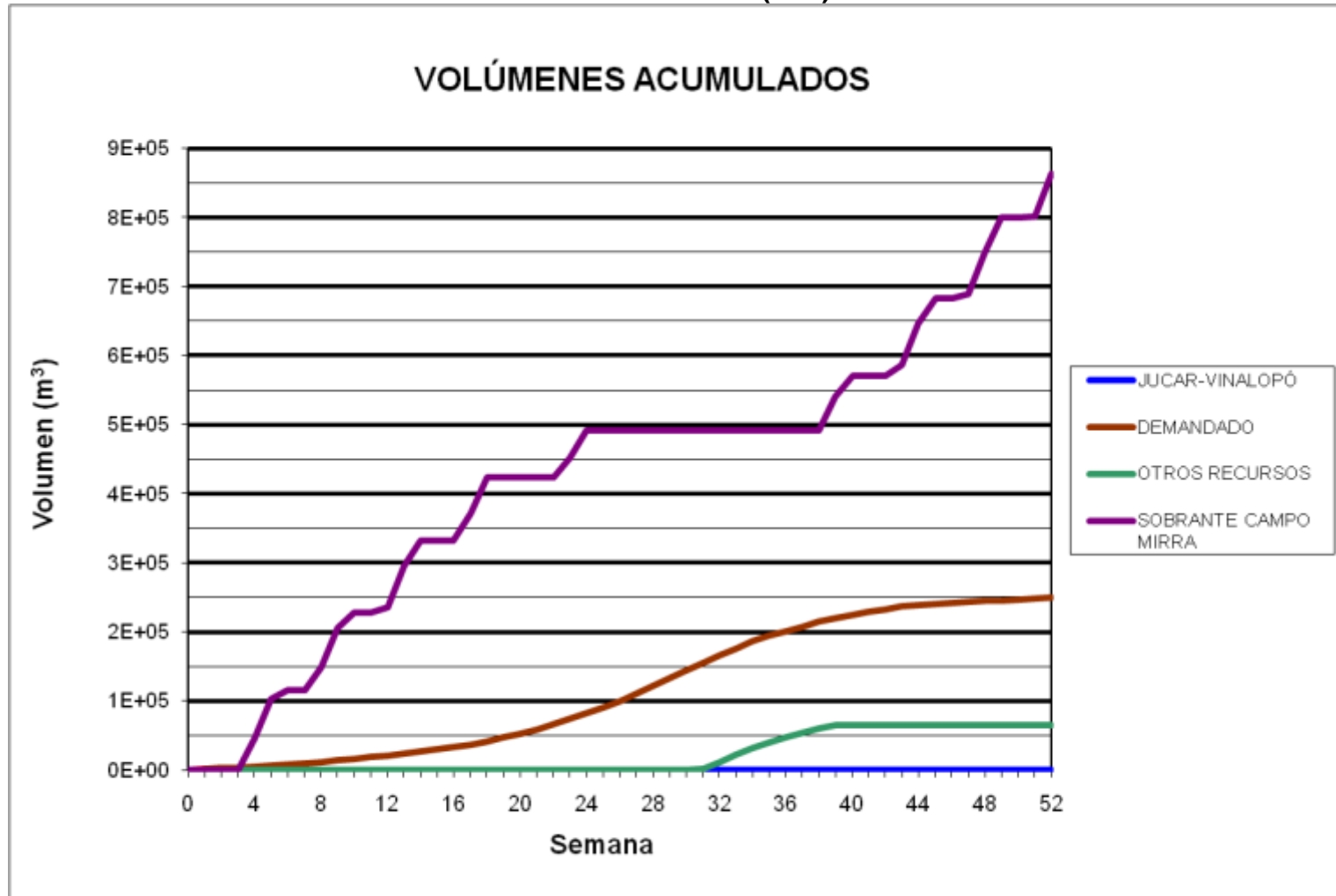
BALSA SAN CRISTOBAL (B11)



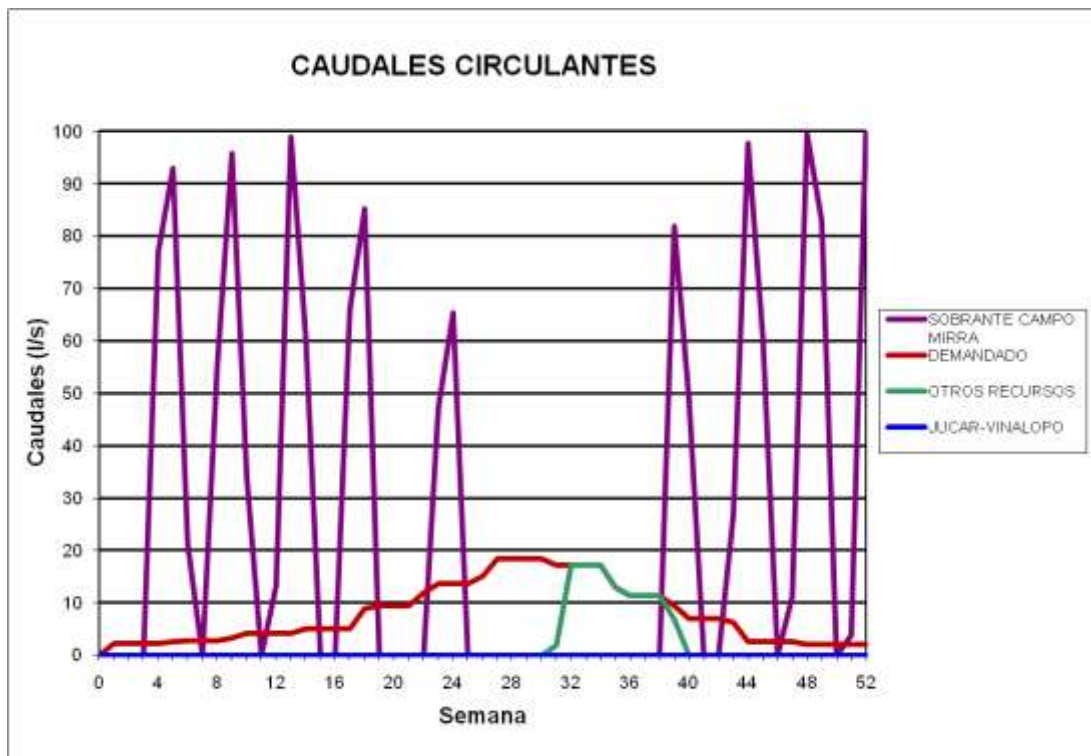
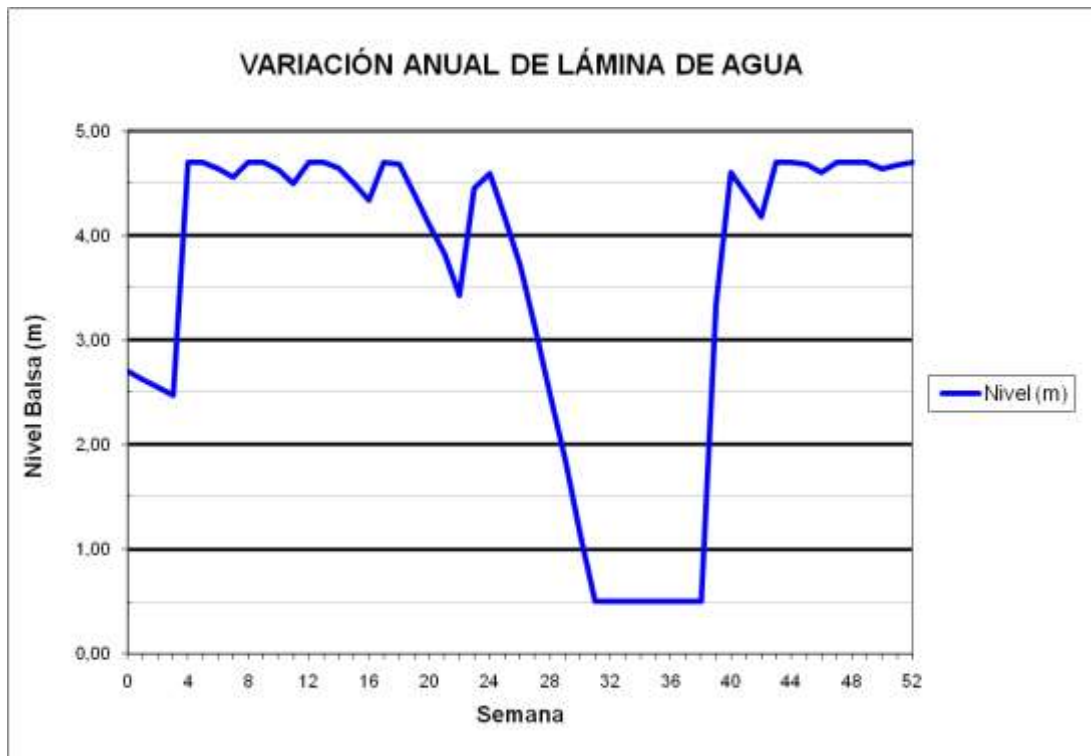
### BALSA SAN CRISTOBAL (B11)



BALSA CAÑADA (B12)



## BALSA CAÑADA (B12)

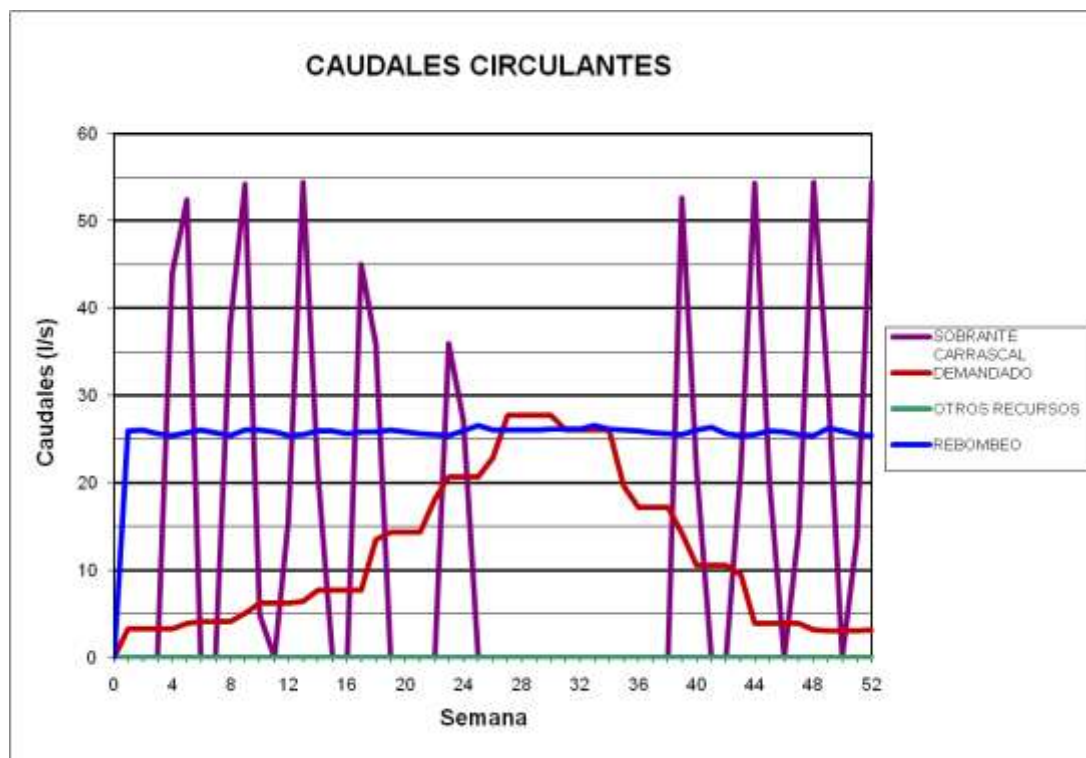
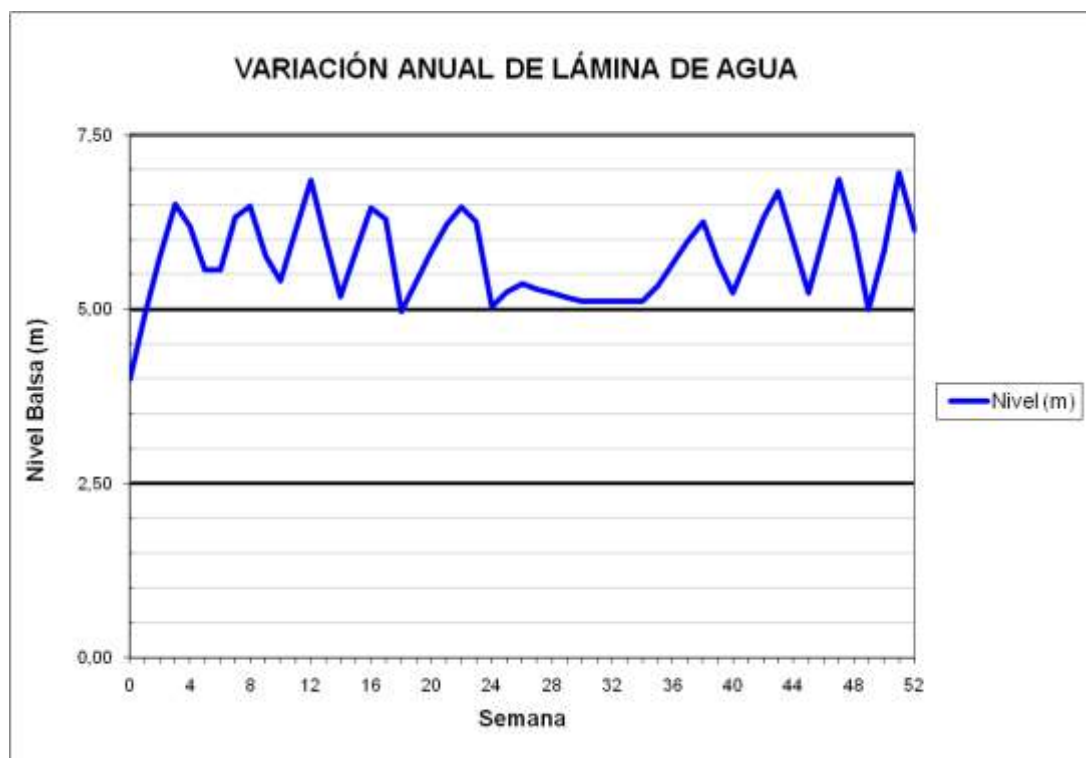


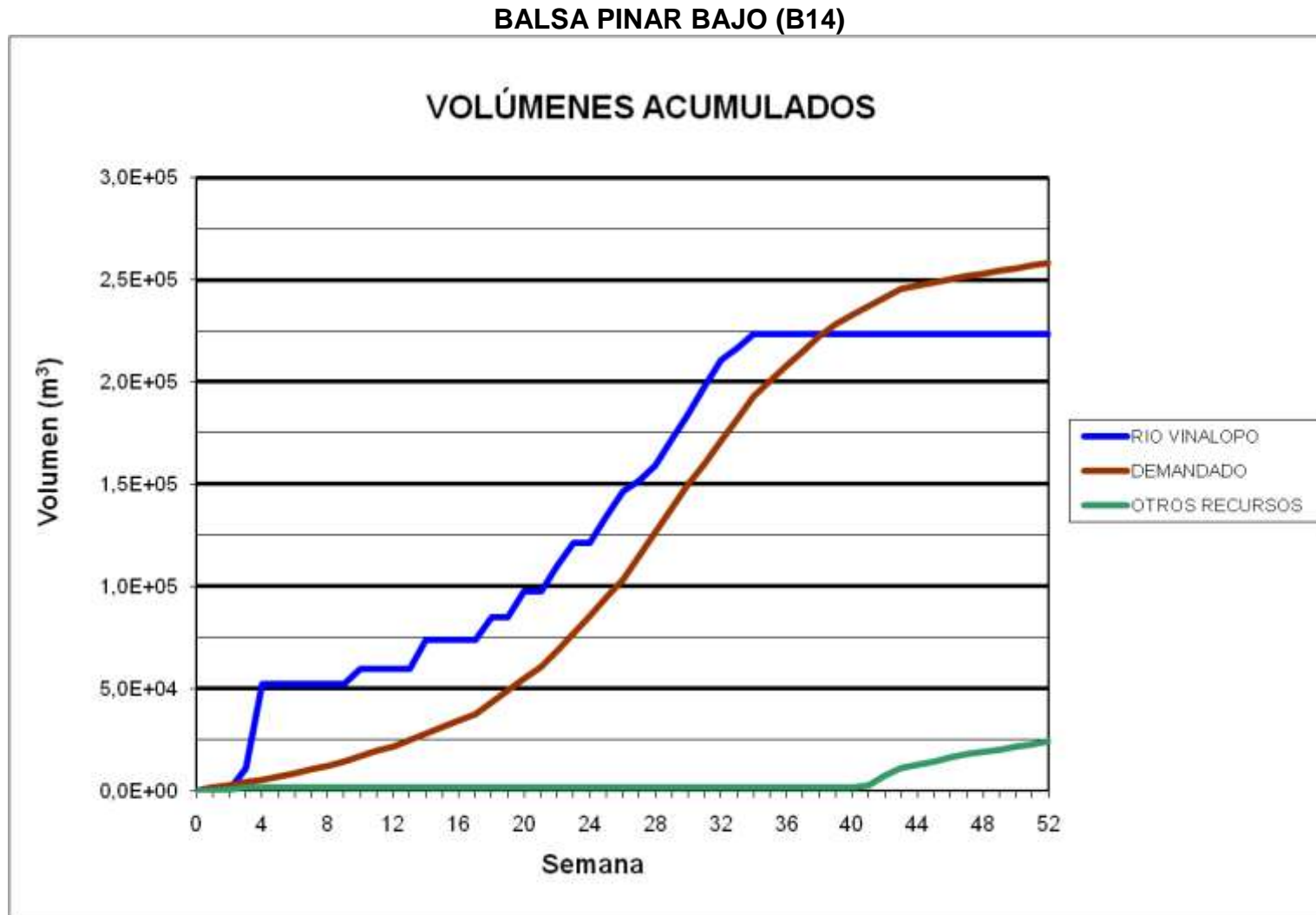


**BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)**

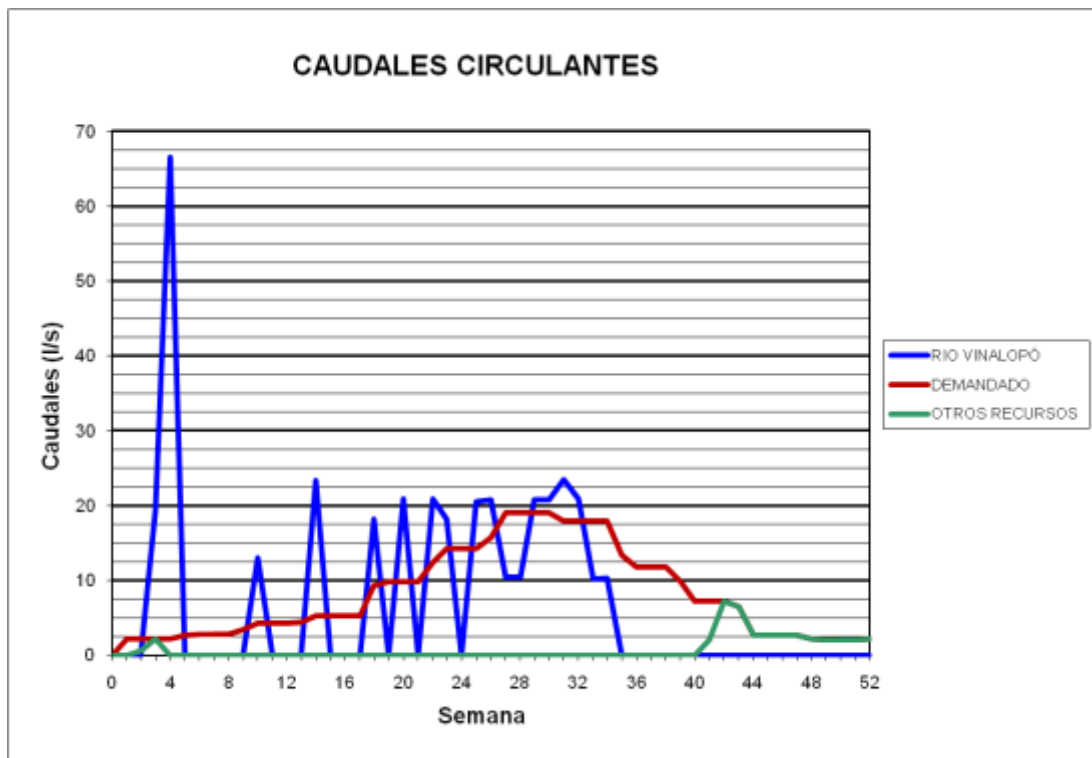


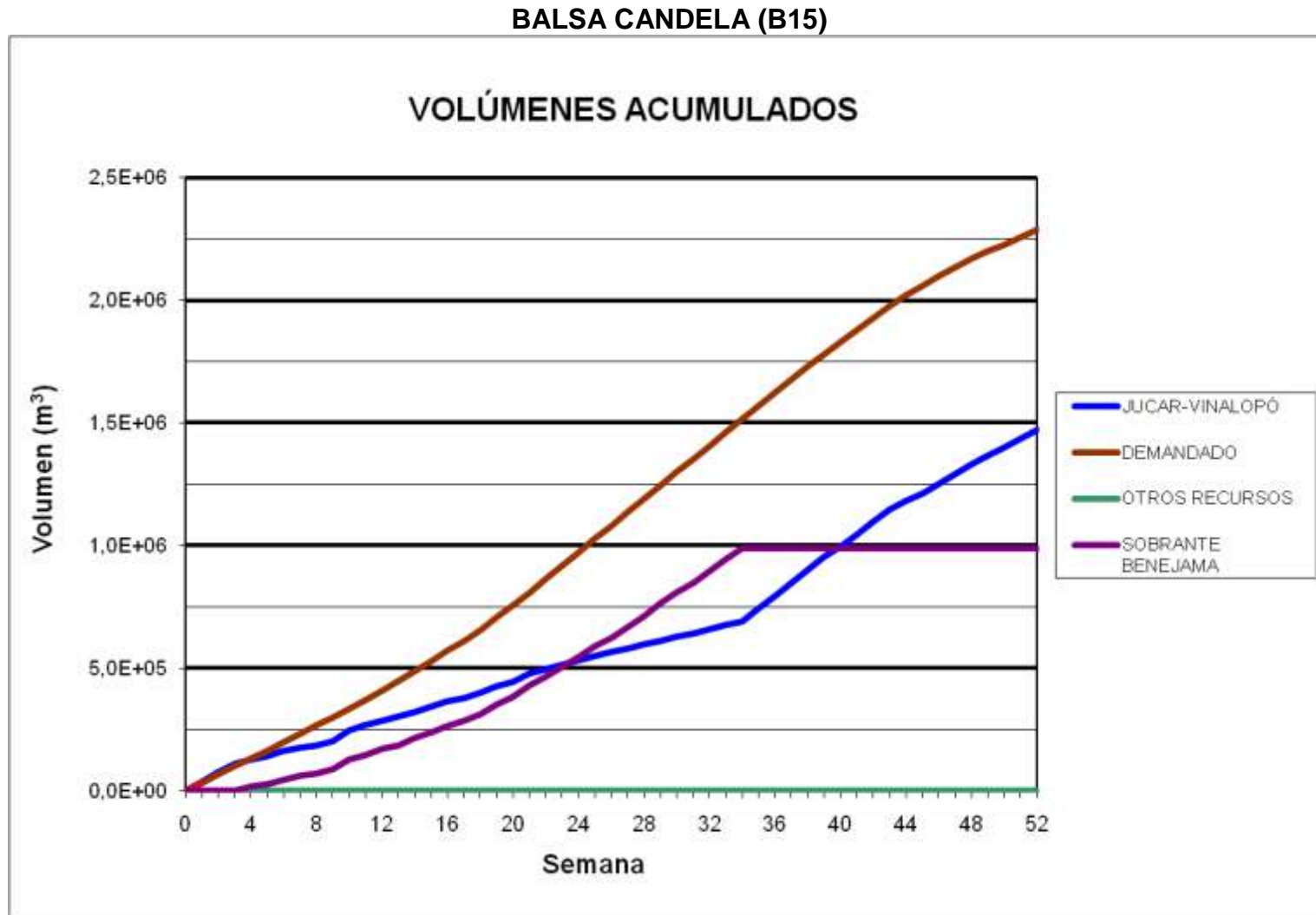
### BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)



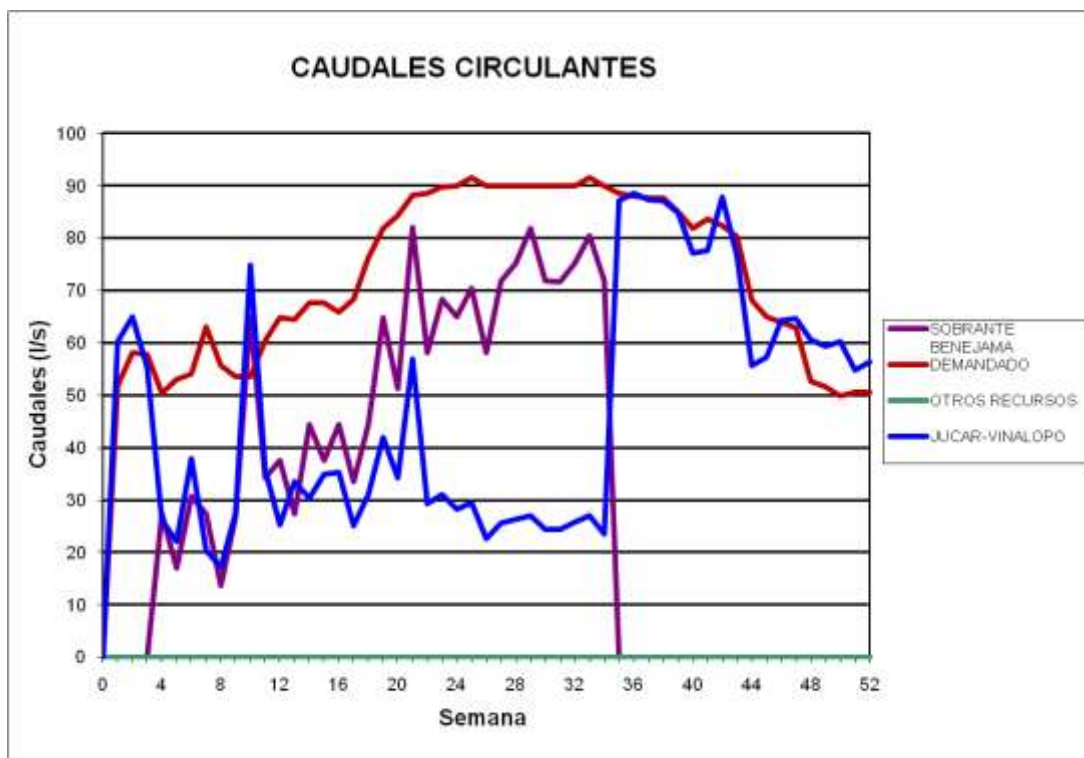
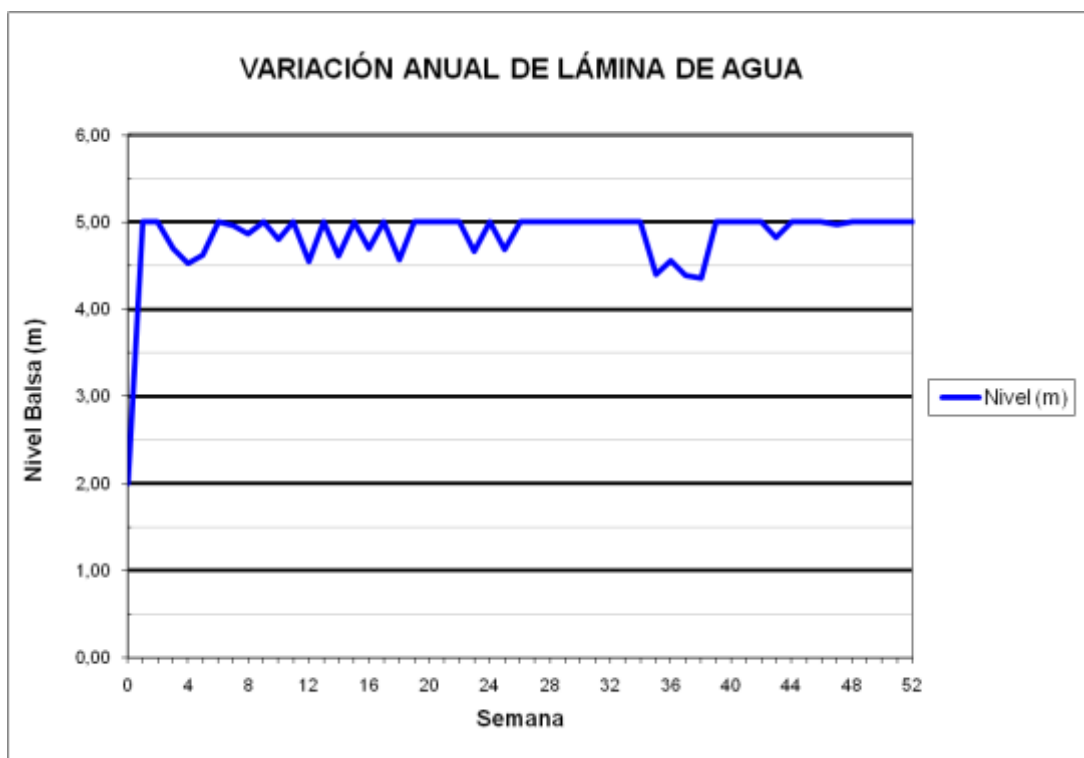


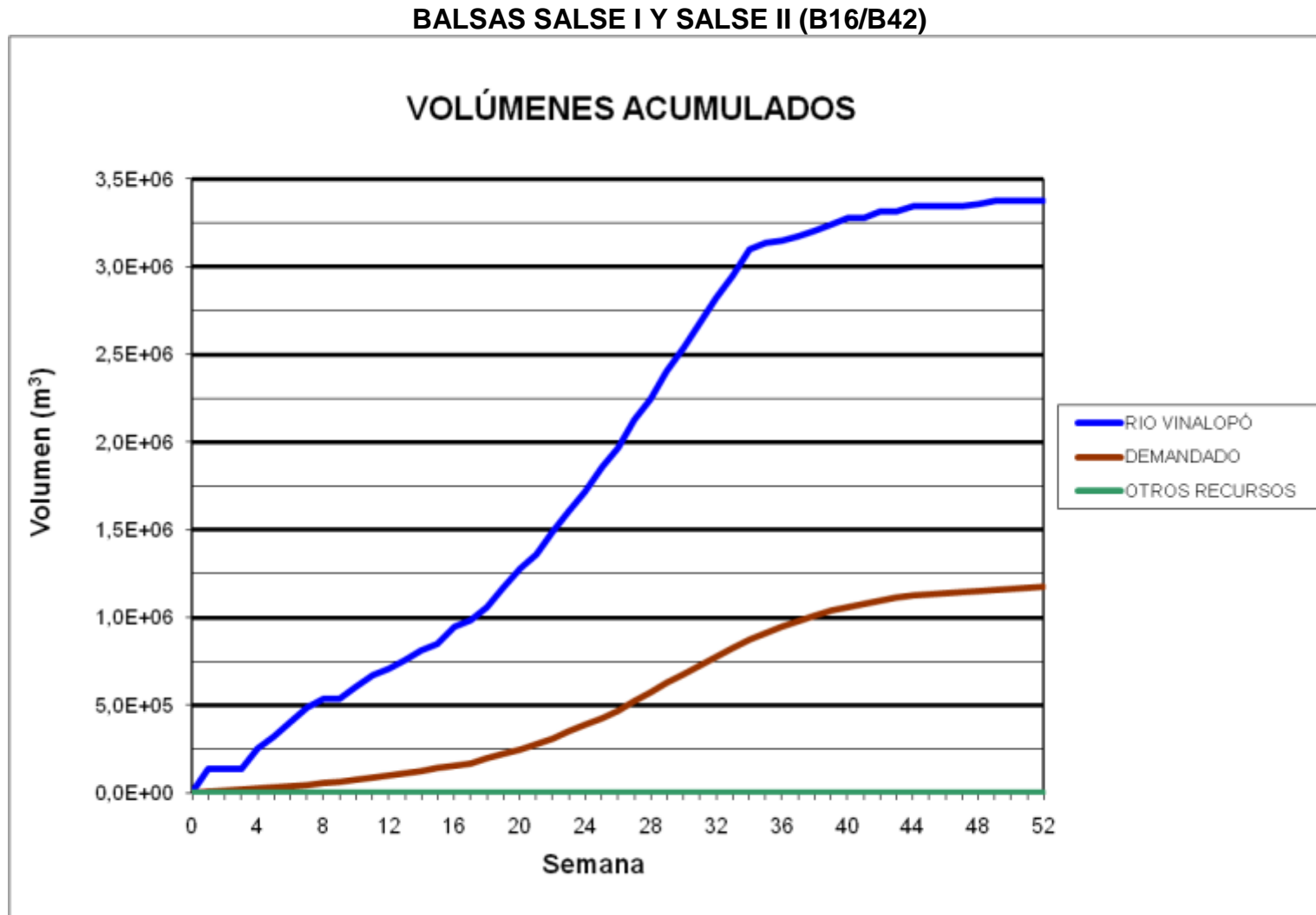
### BALSA PINAR BAJO (B14)



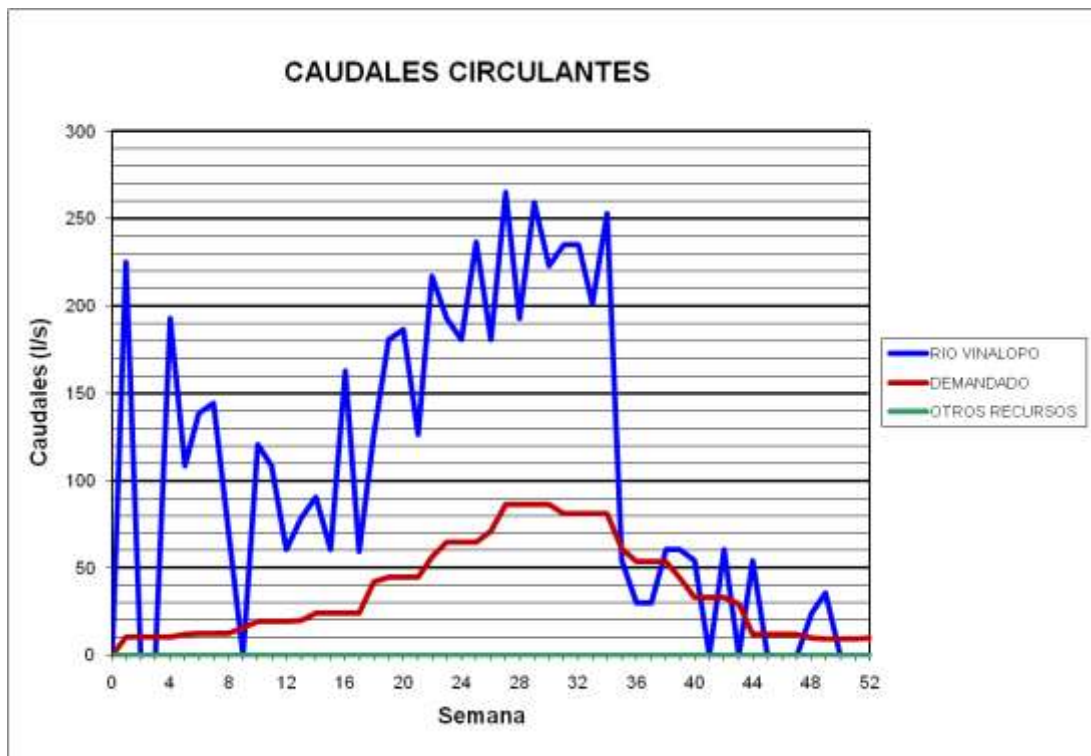
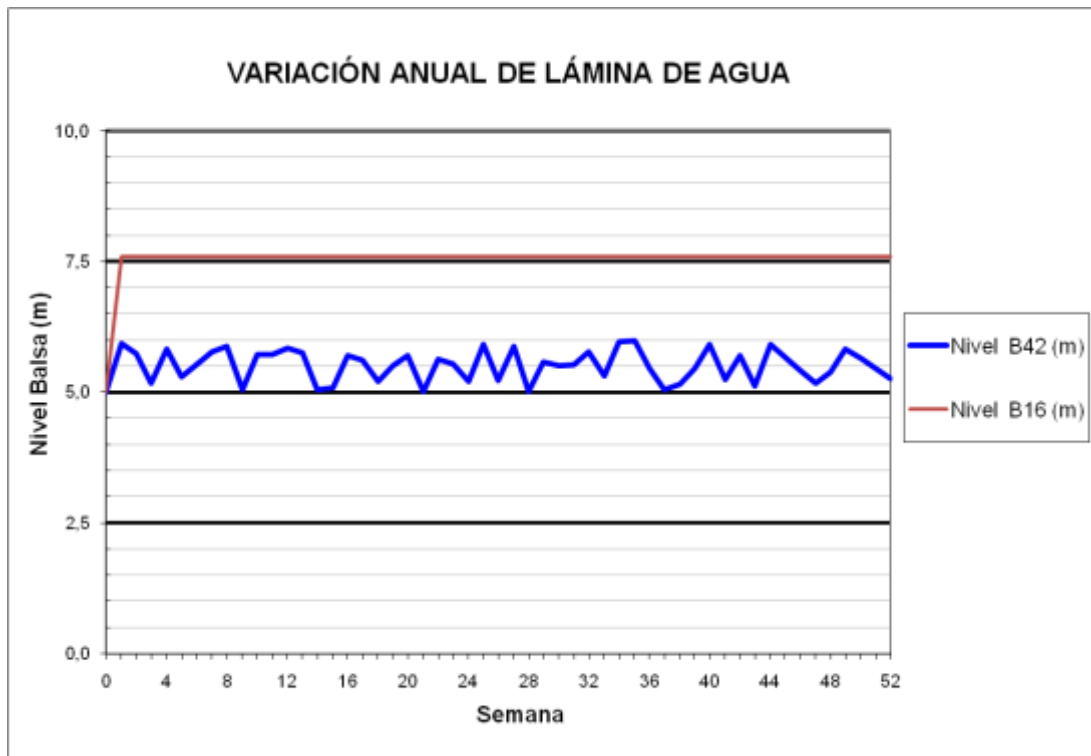


### BALSA CANDELA (B15)

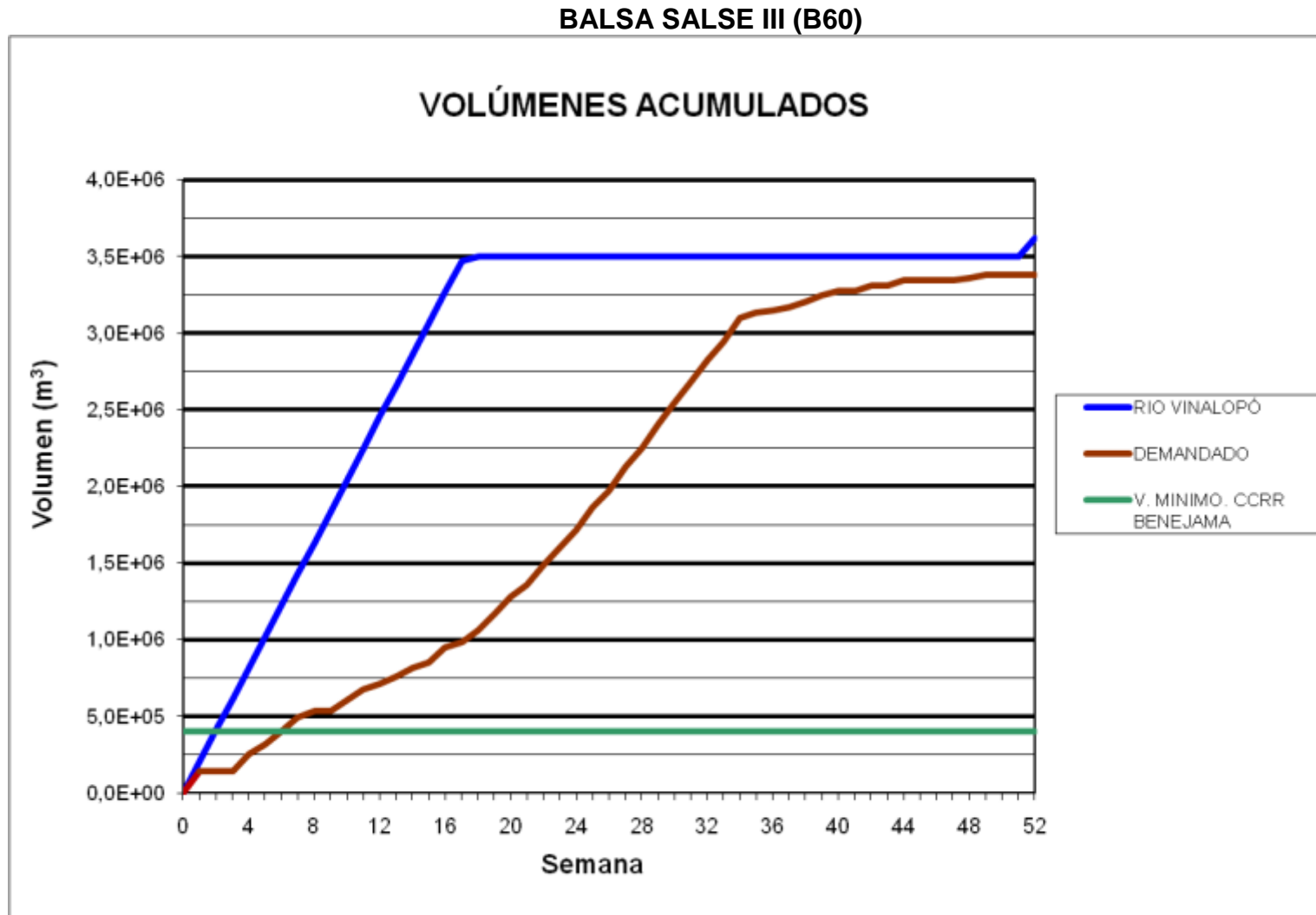




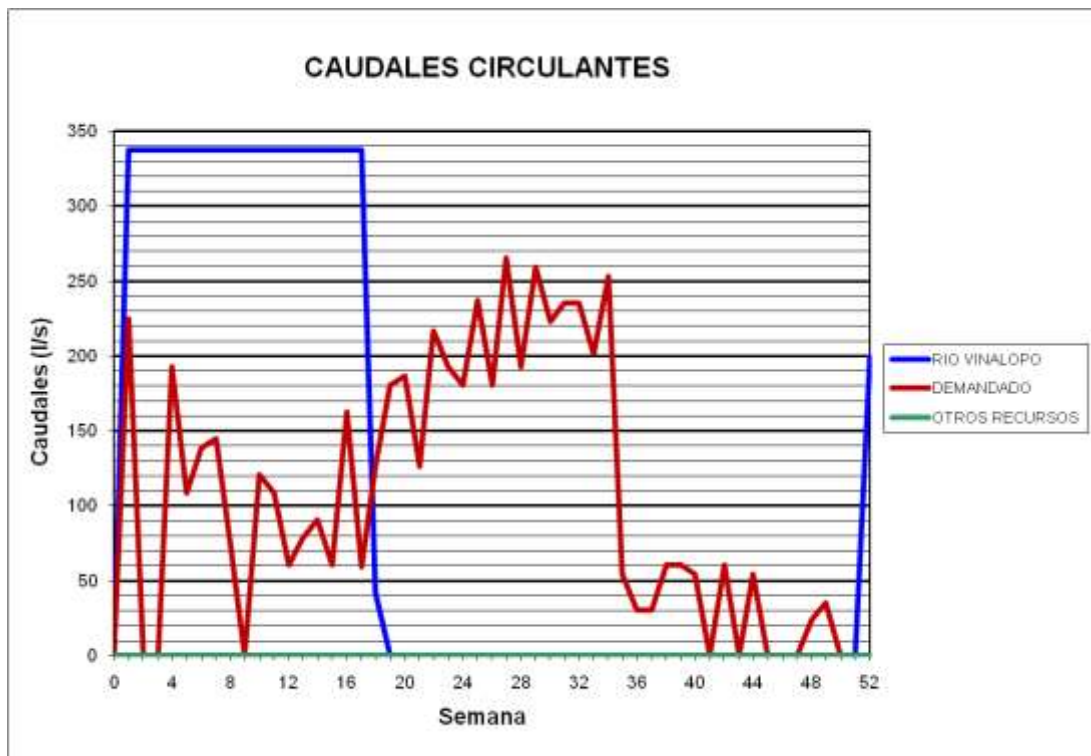
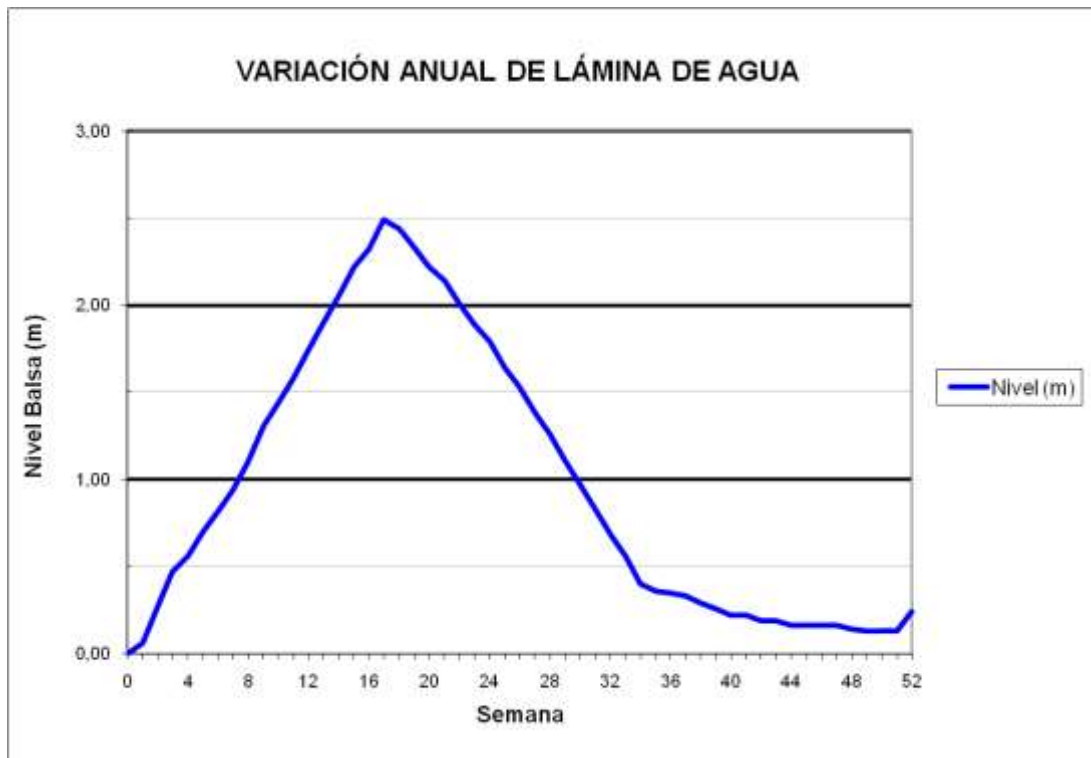
### BALSAS SALSE I Y SALSE II (B16/B42)



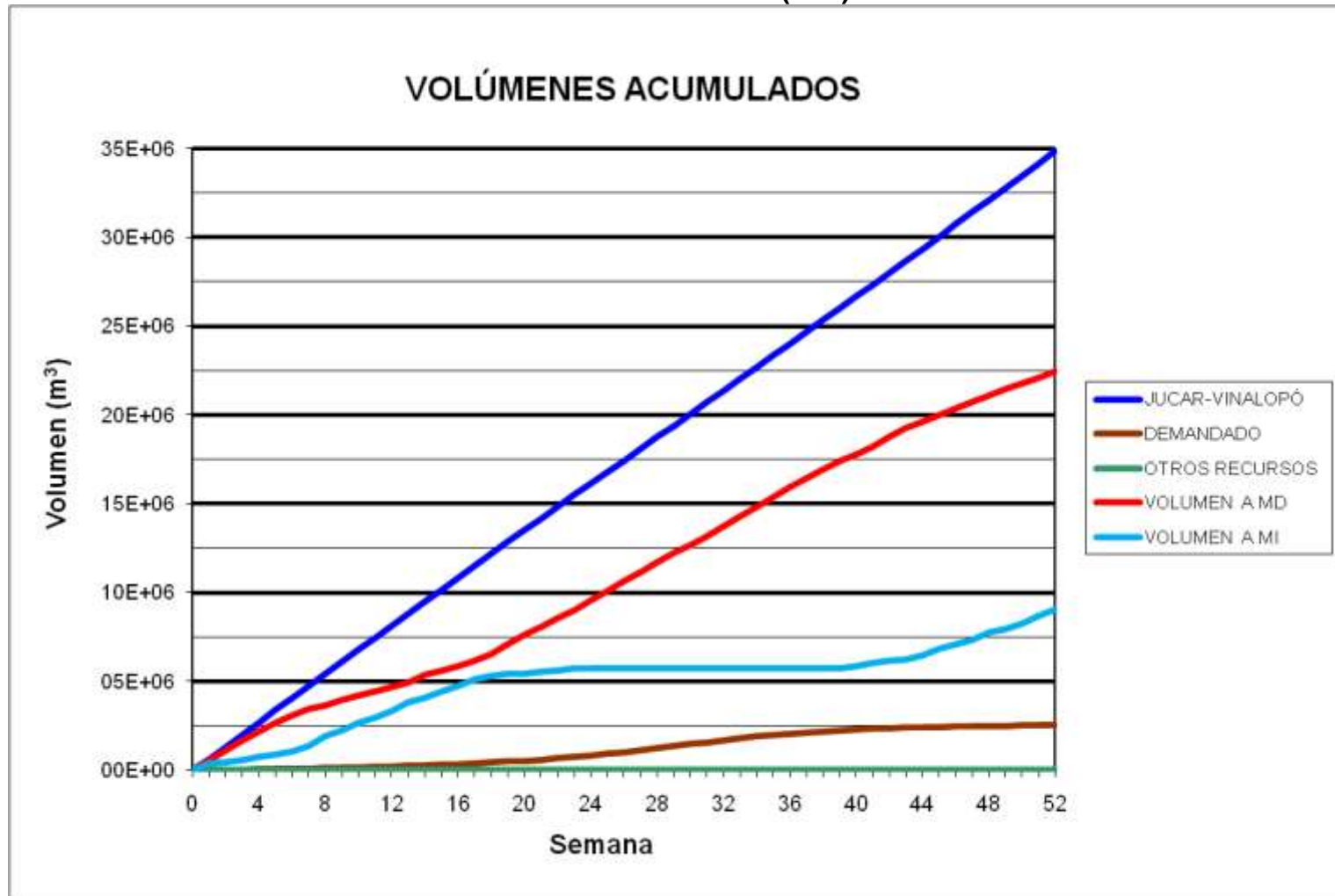




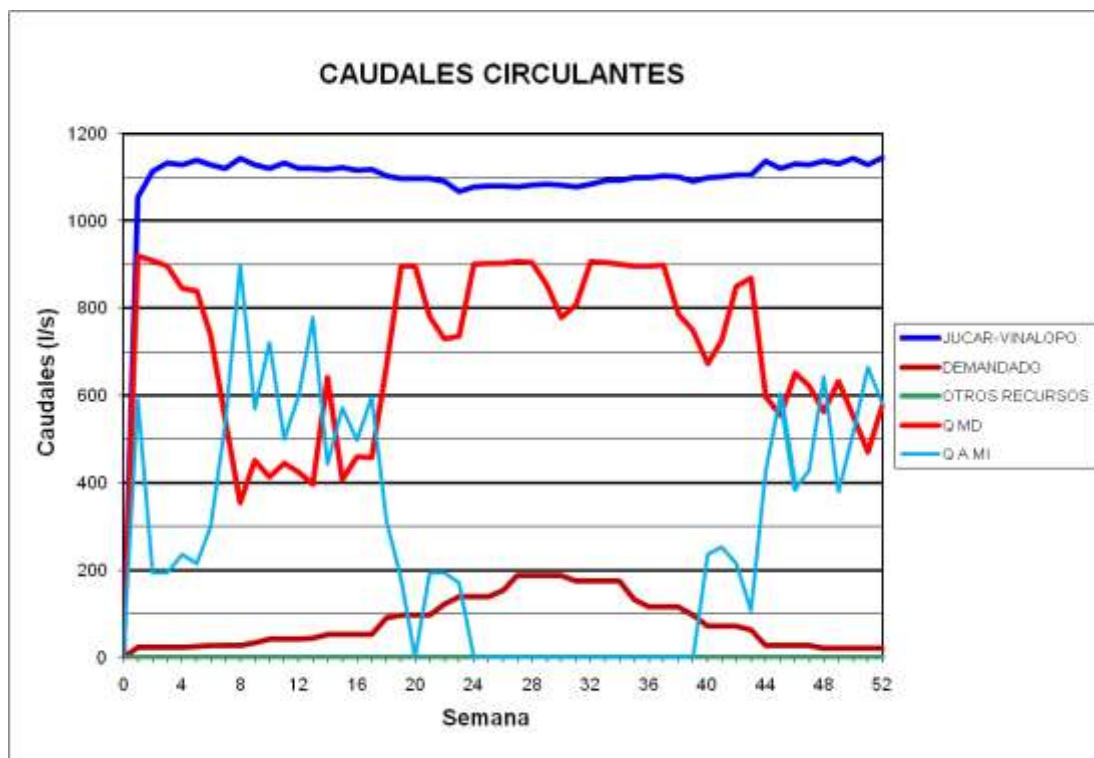
### BALSA SALSE III (B60)



BALSA EL TOSCAR (B17)



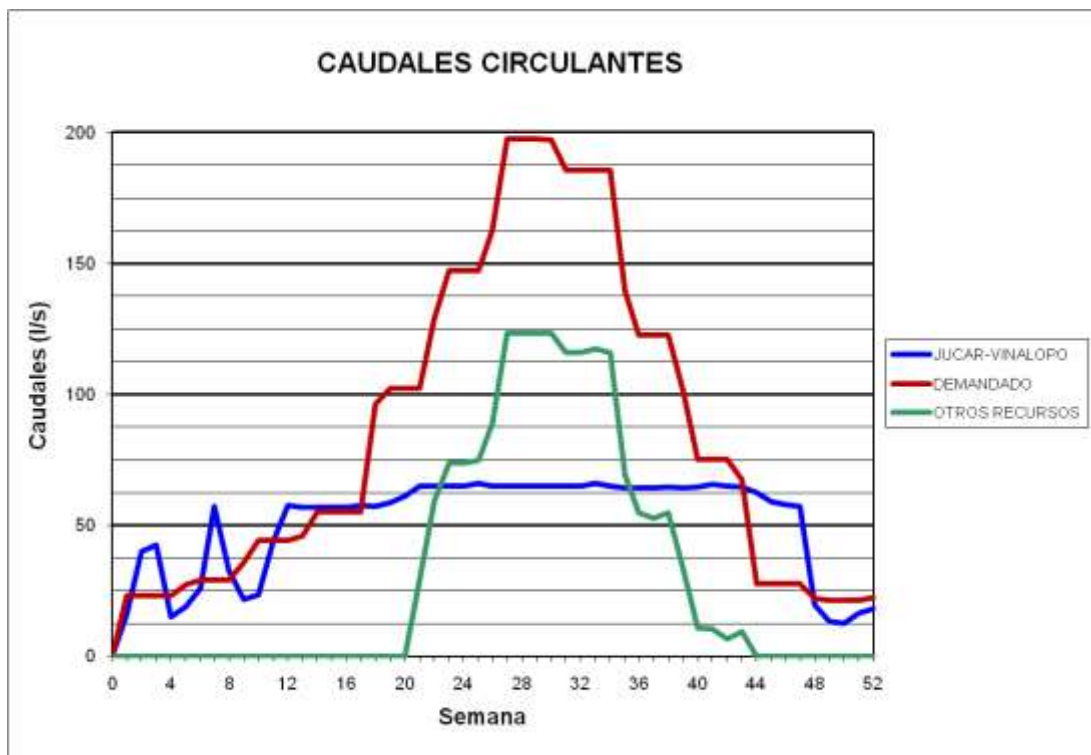
### BALSA EL TOSCAR (B17)

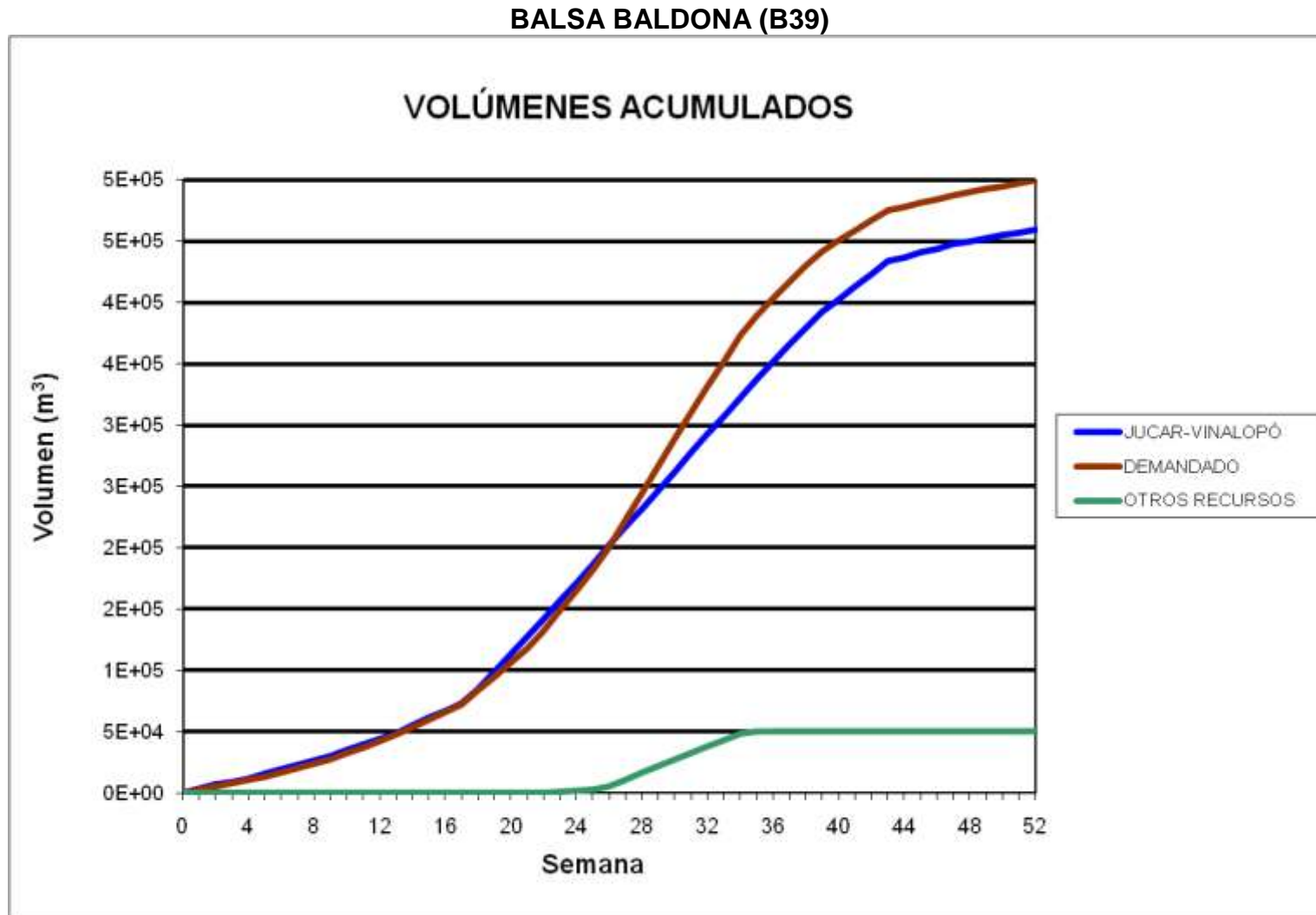


**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) – BALSA TARRÓ (B08)**

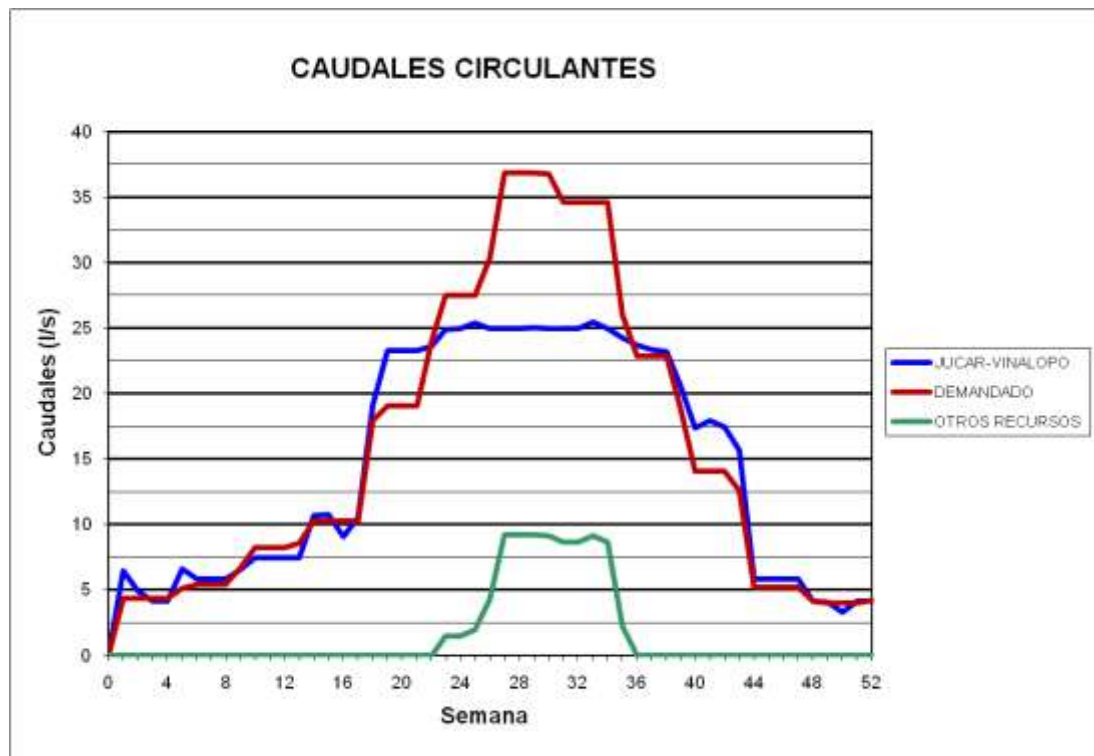


**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) –  
BALSA TARRÓ (B08)**



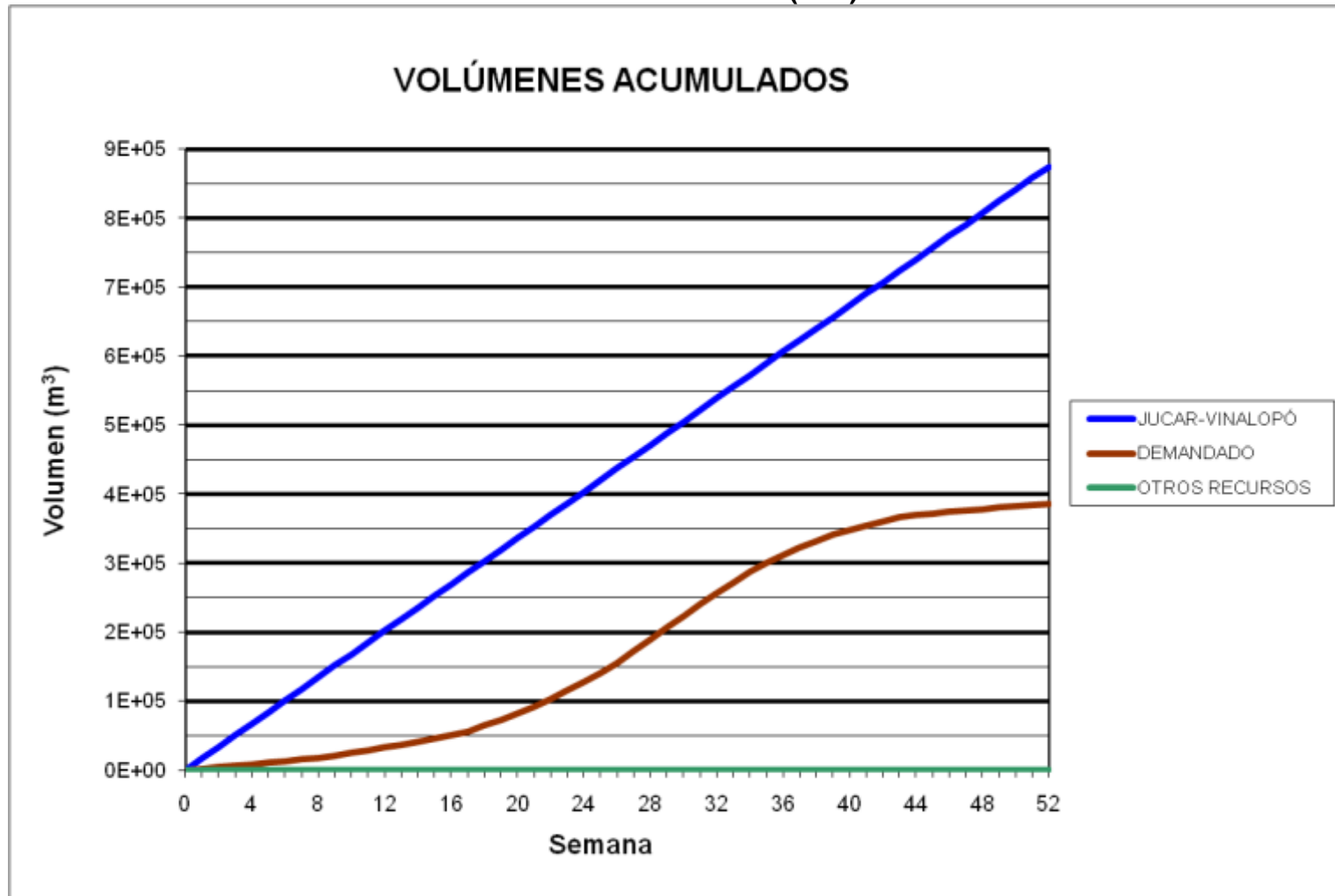


### BALSA BALDONA (B39)

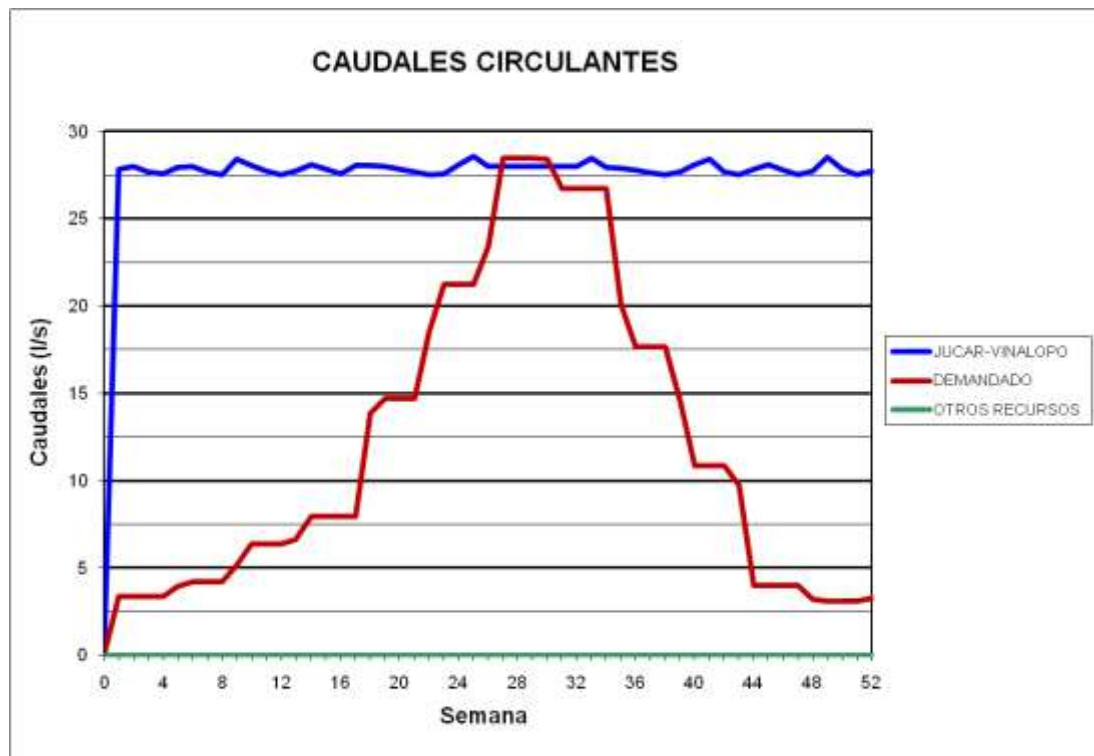
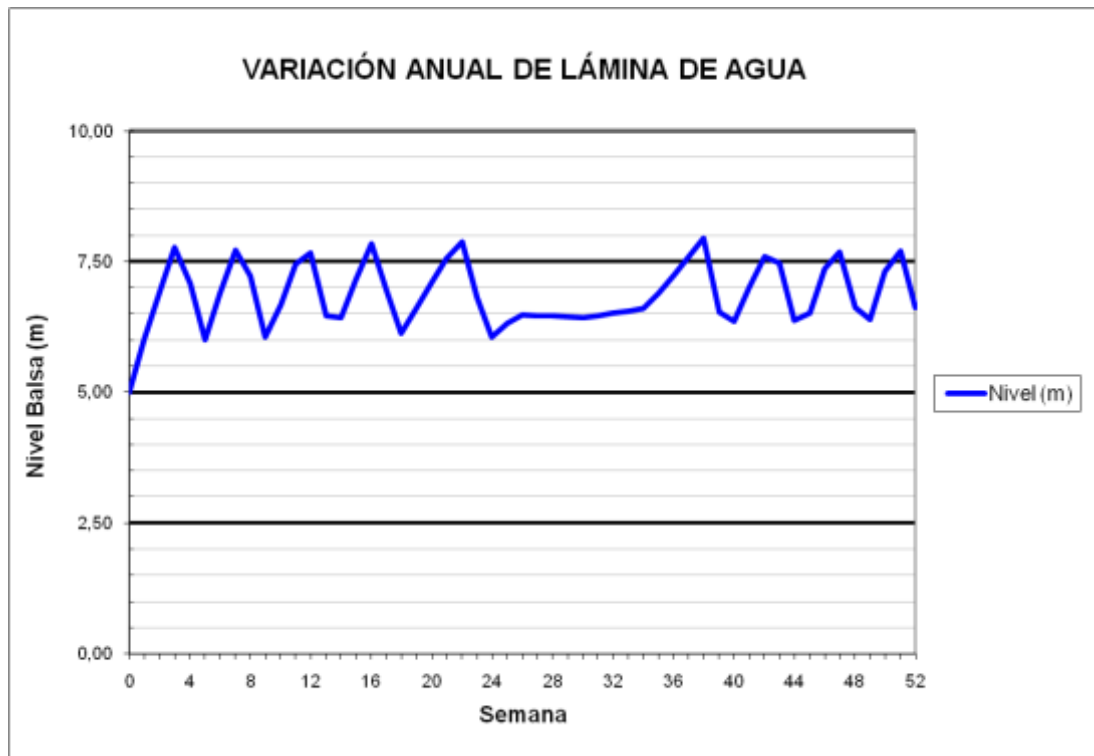




BALSA CARRASCAL (B41)



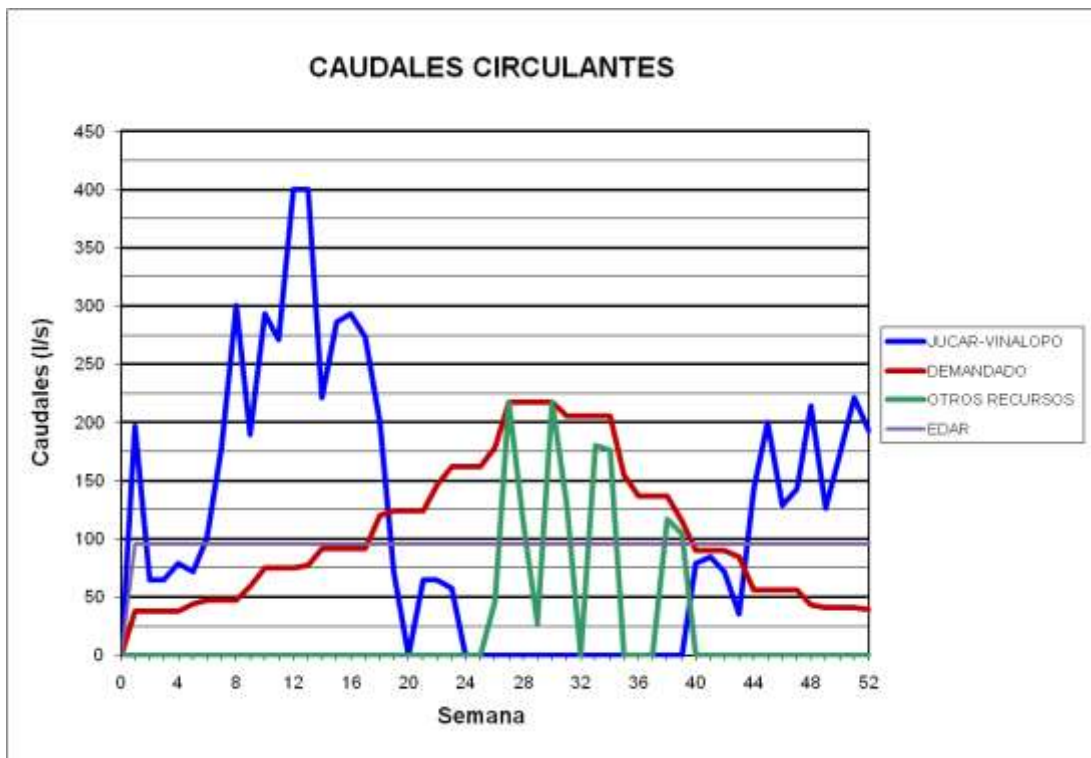
### BALSA CARRASCAL (B41)



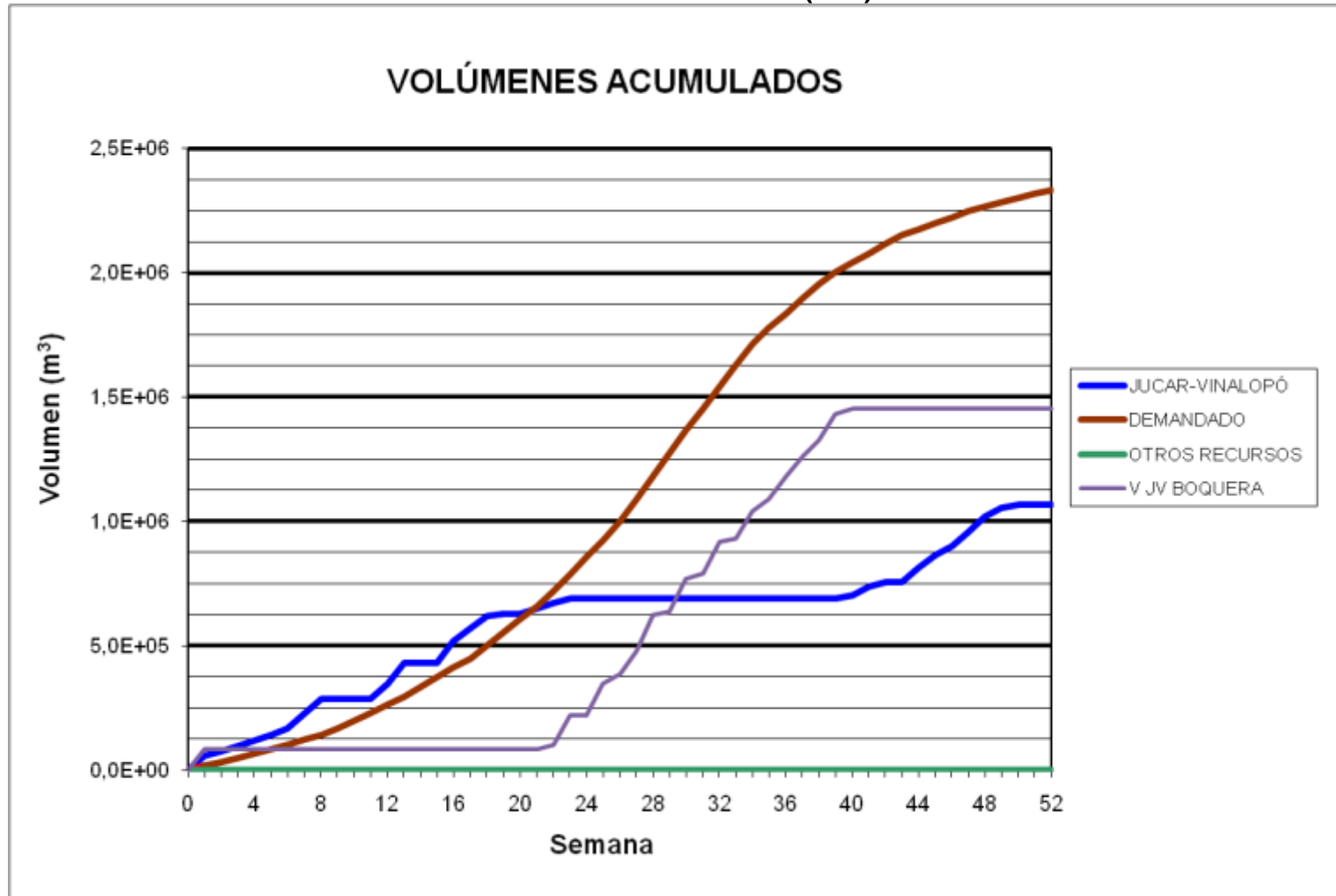
### BATERÍA BALSAS CIDS (B44)



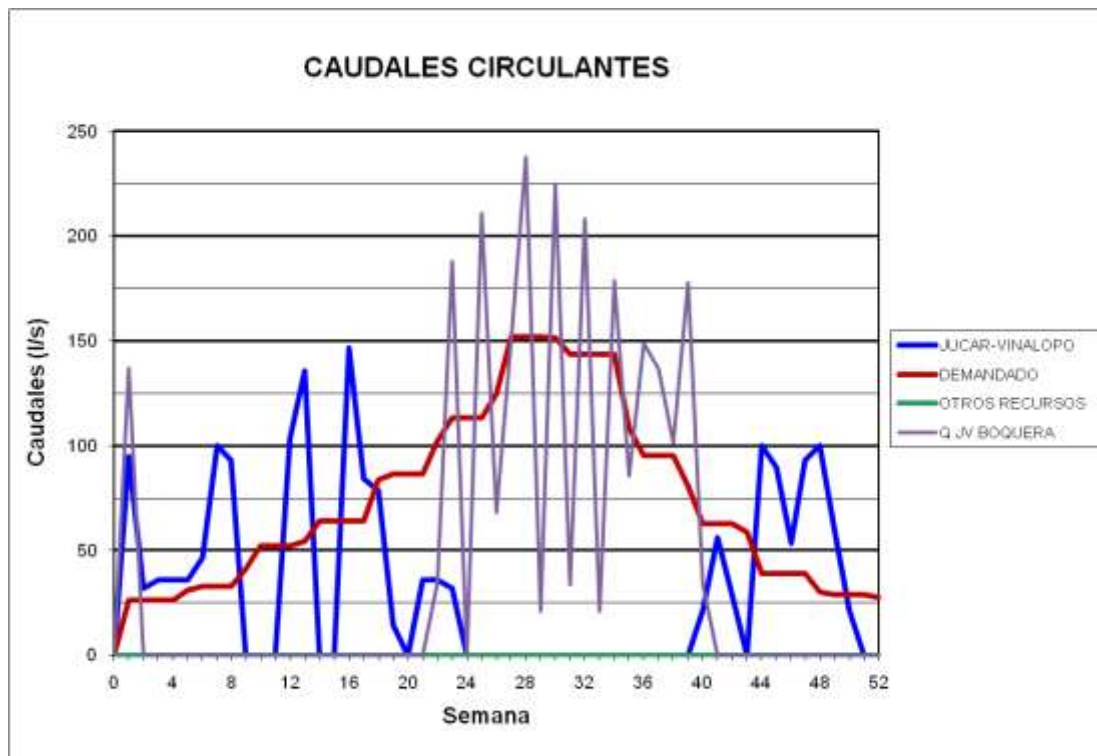
### BATERÍA BALSAS CIDS (B44)



BALSA MONTEAGUDO (B45)



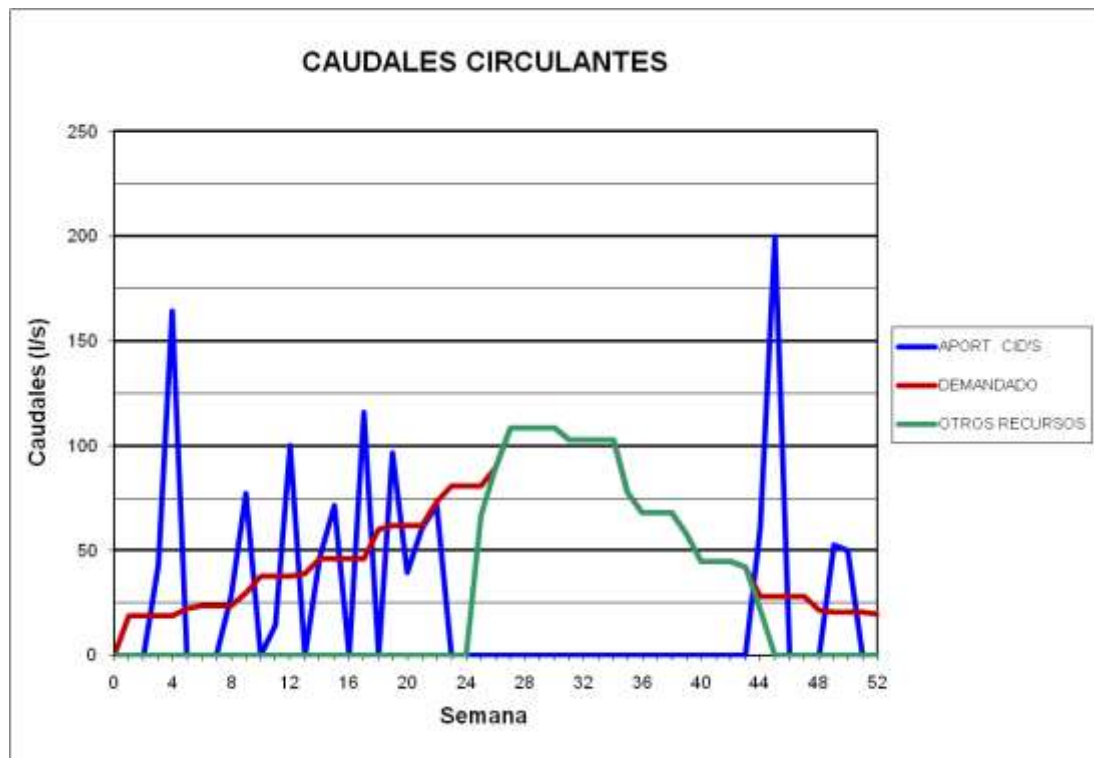
### BALSA MONTEAGUDO (B45)



BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)



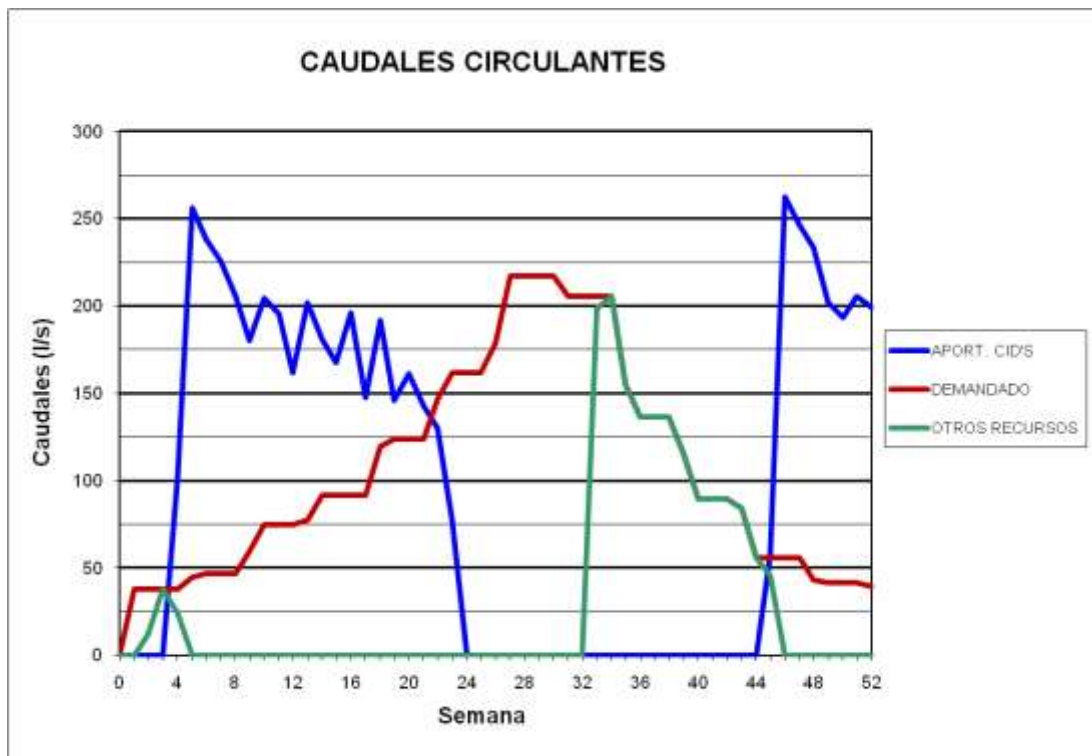
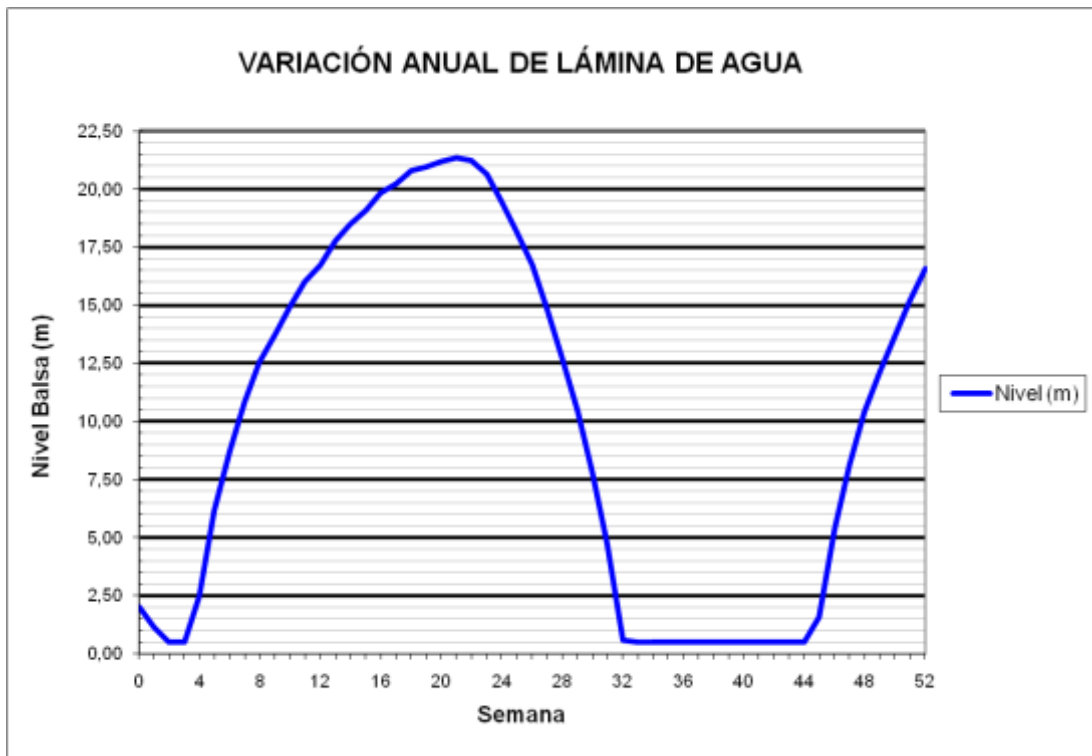
### BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)



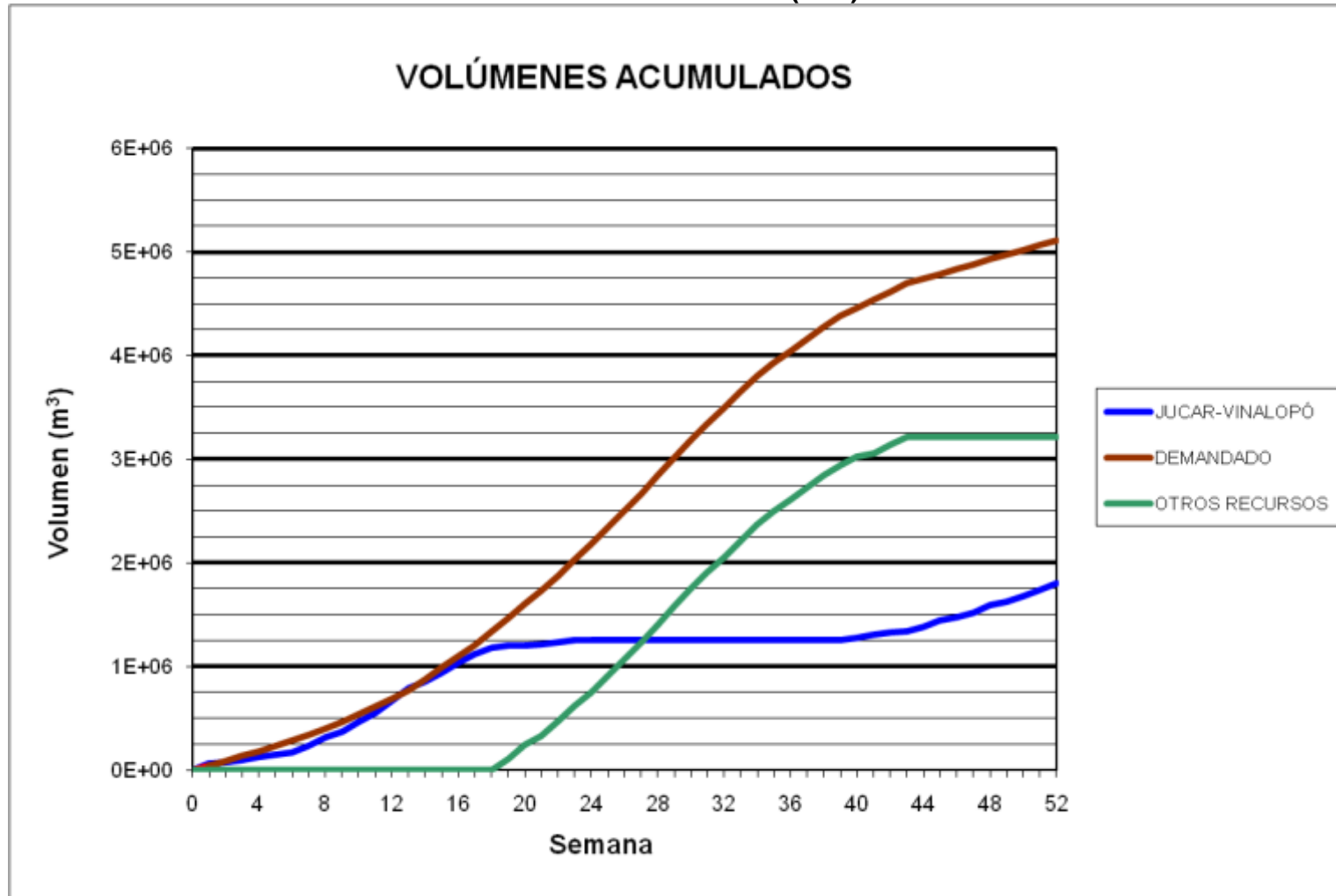




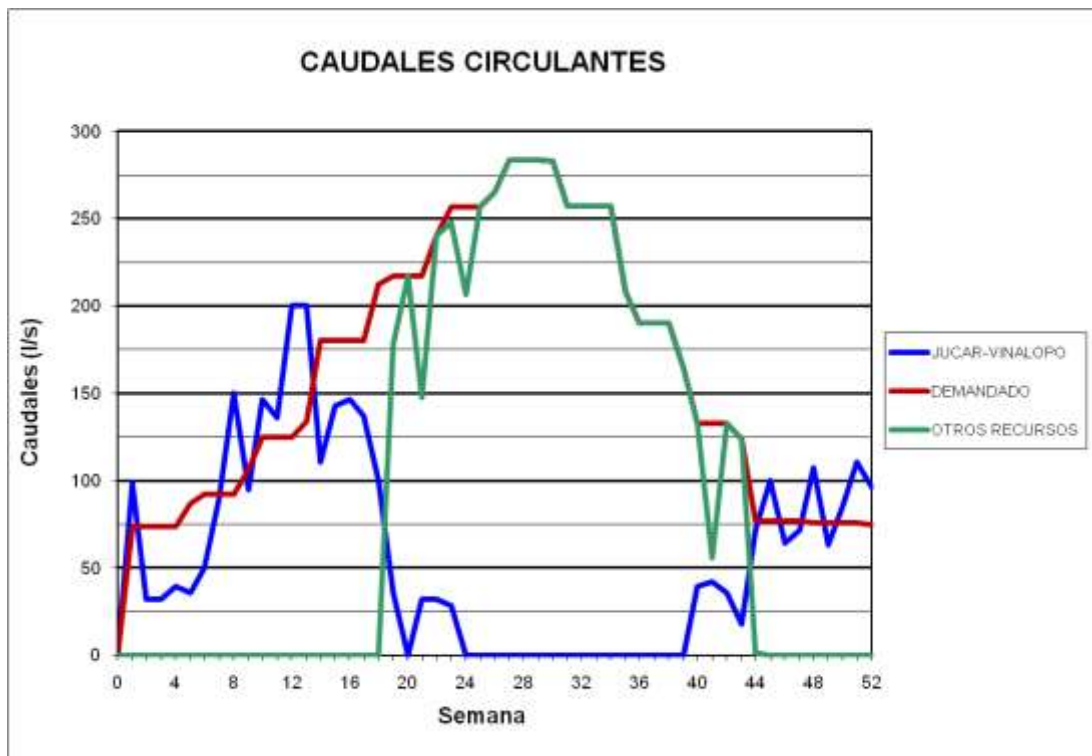
### BALSA LAS AGUILAS (B47)

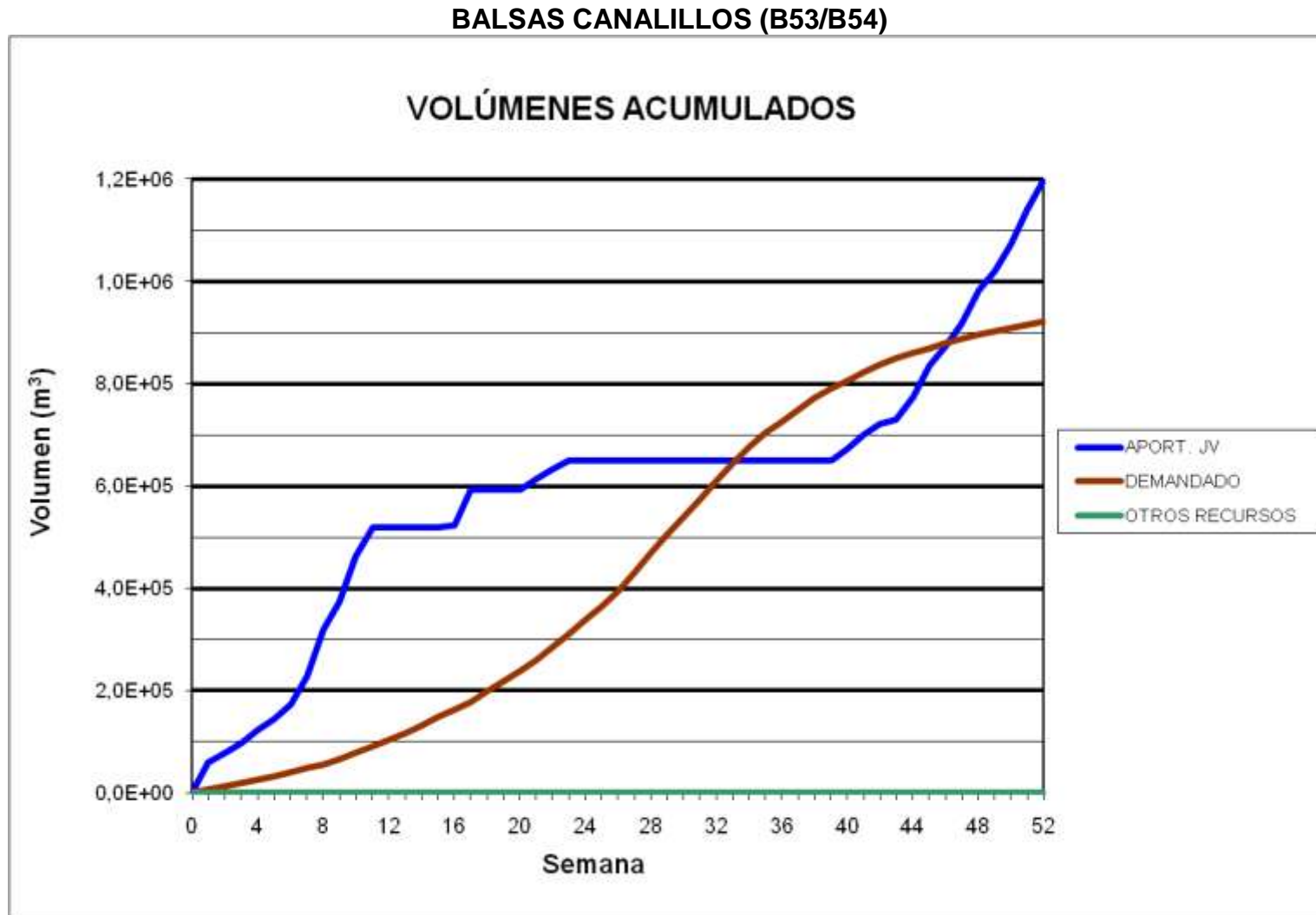


**BALSA LA SERRETA (B52)**

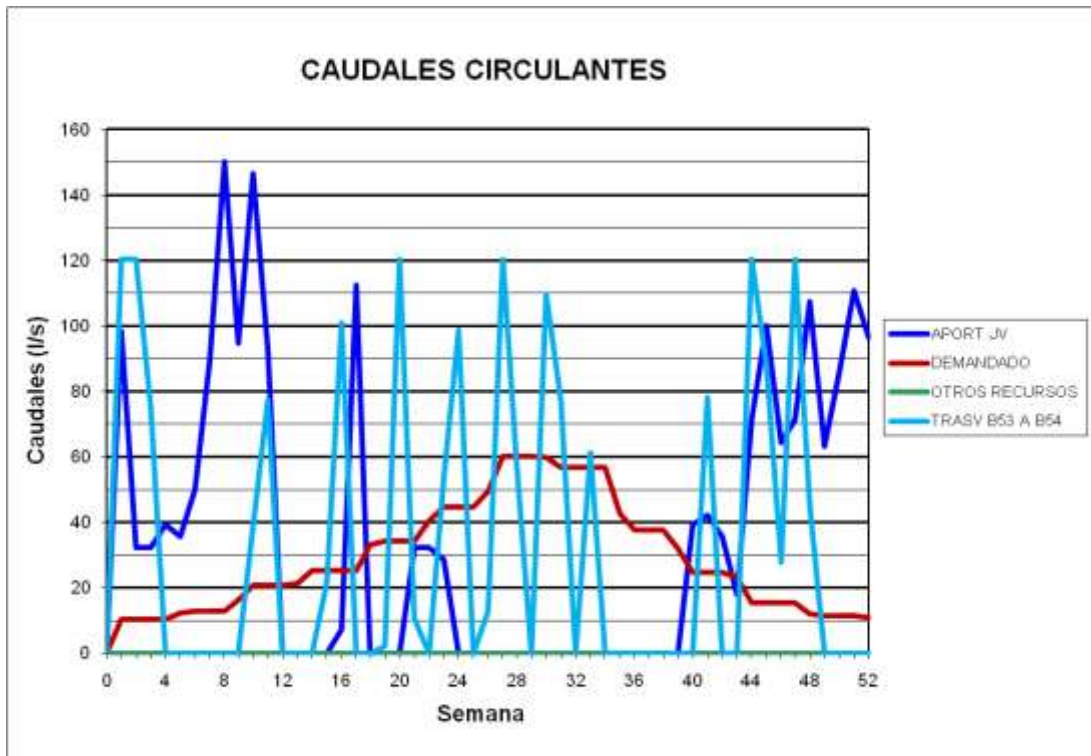
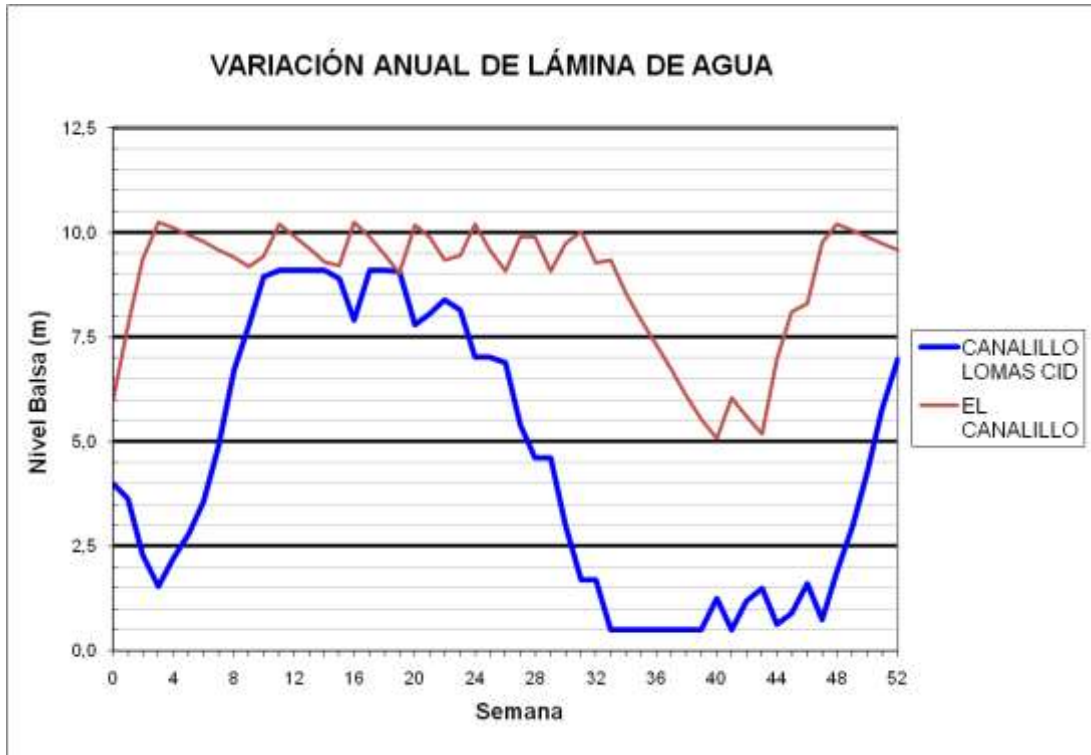


### BALSA LA SERRETA (B52)

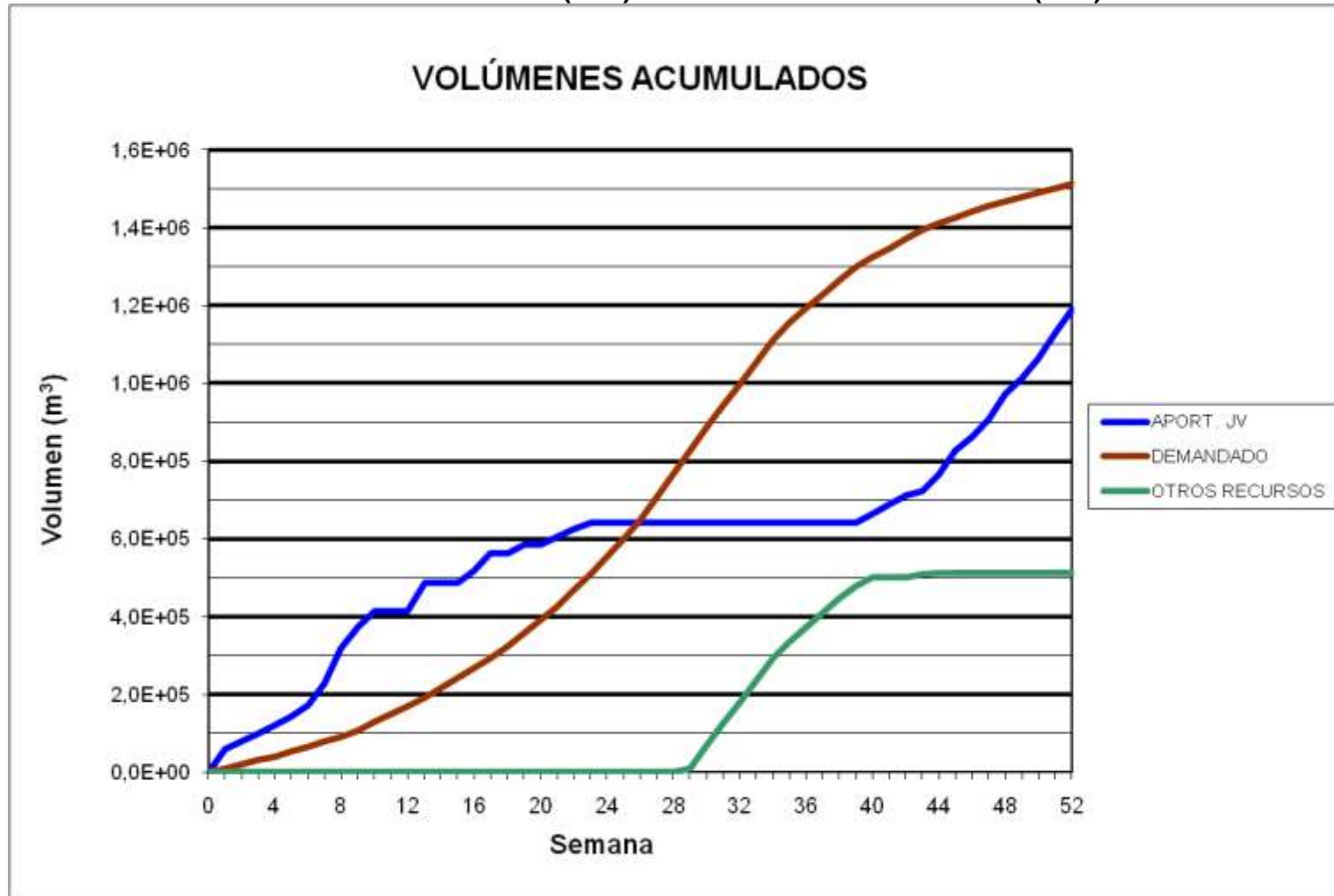




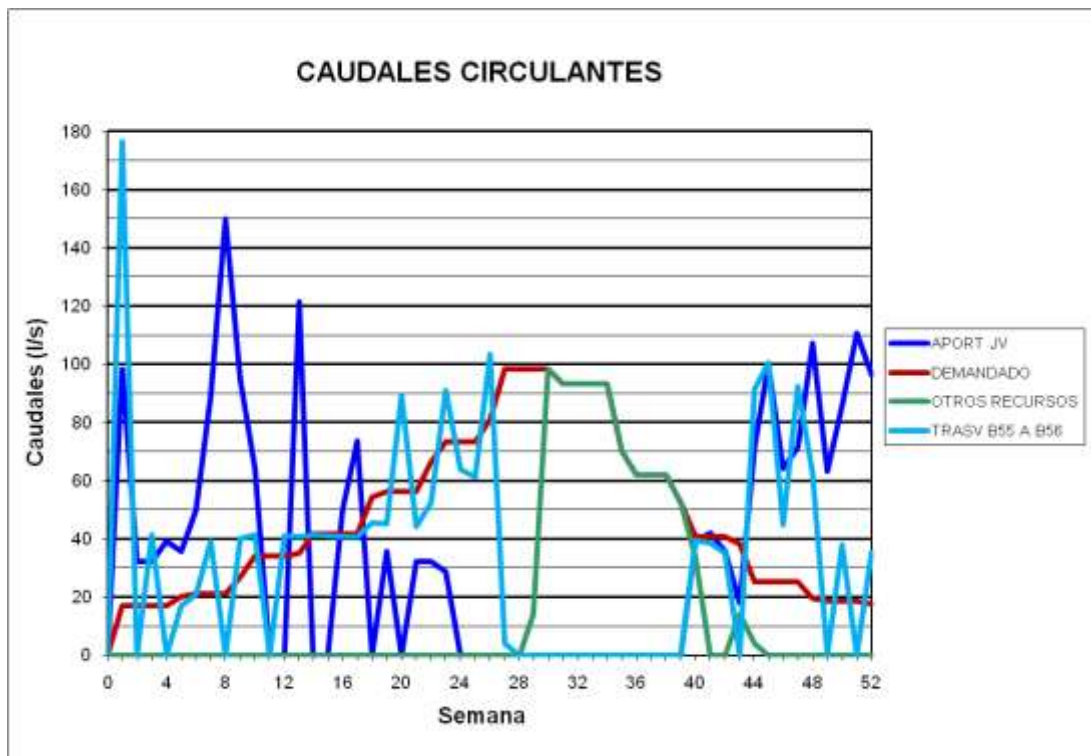
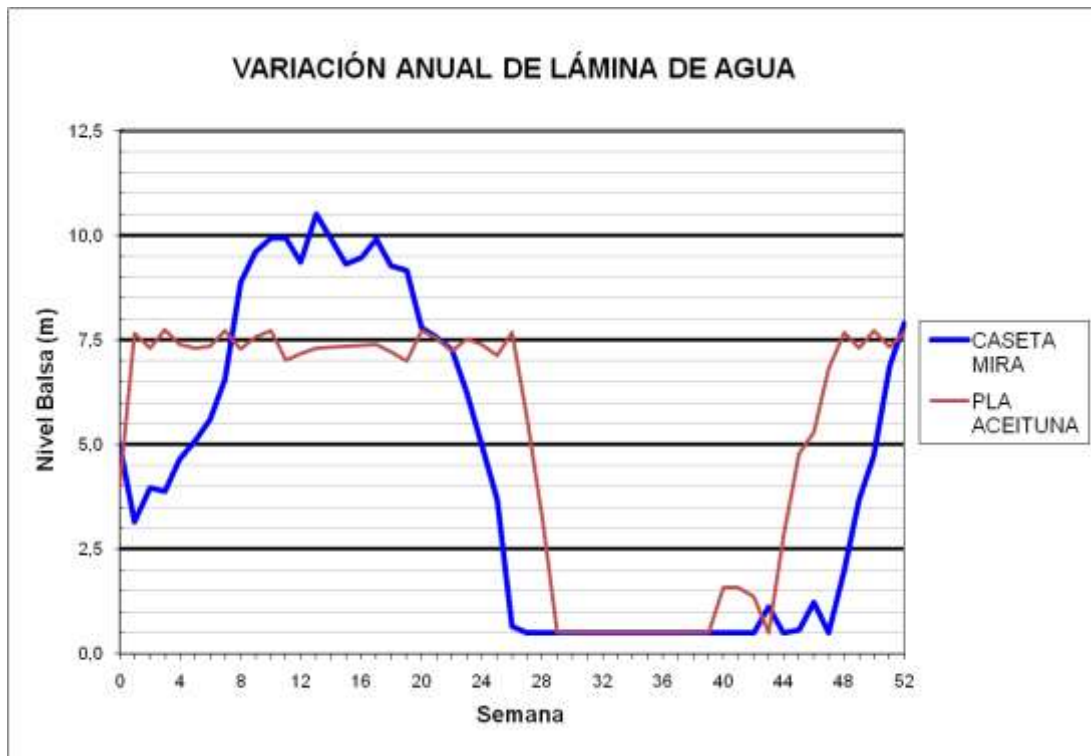
### BALSAS CANALILLOS (B53/B54)



BALSA CASETA MIRA (B55) – BALSA PLA DE ACEITUNA (B56)



### BALSA CASETA MIRA (B55) – BALSA PLA DE ACEITUNA (B56)

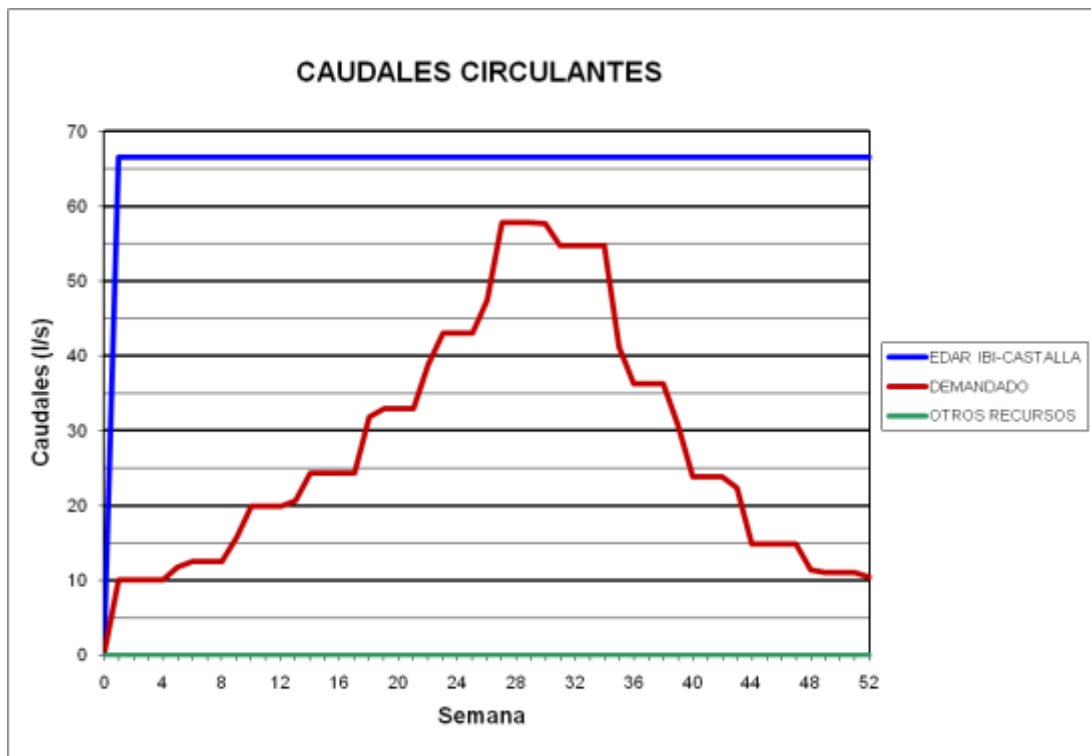
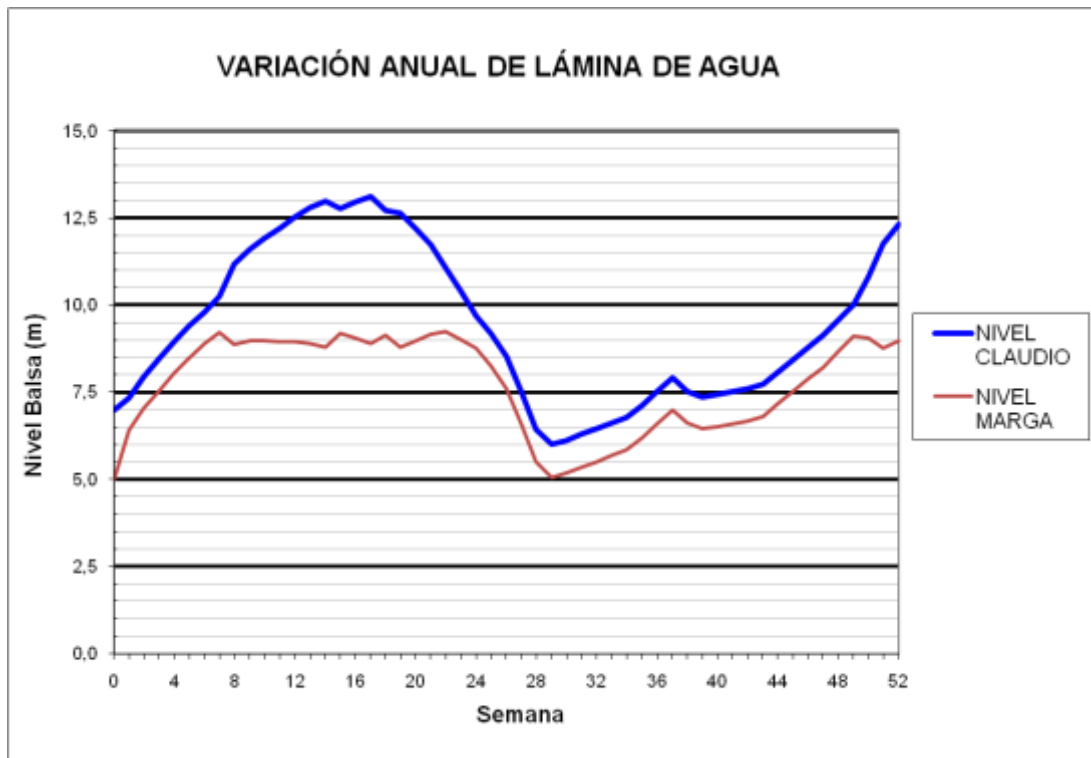




BALSA CLAUDIO (B57) – BALSA MARGA (B58)



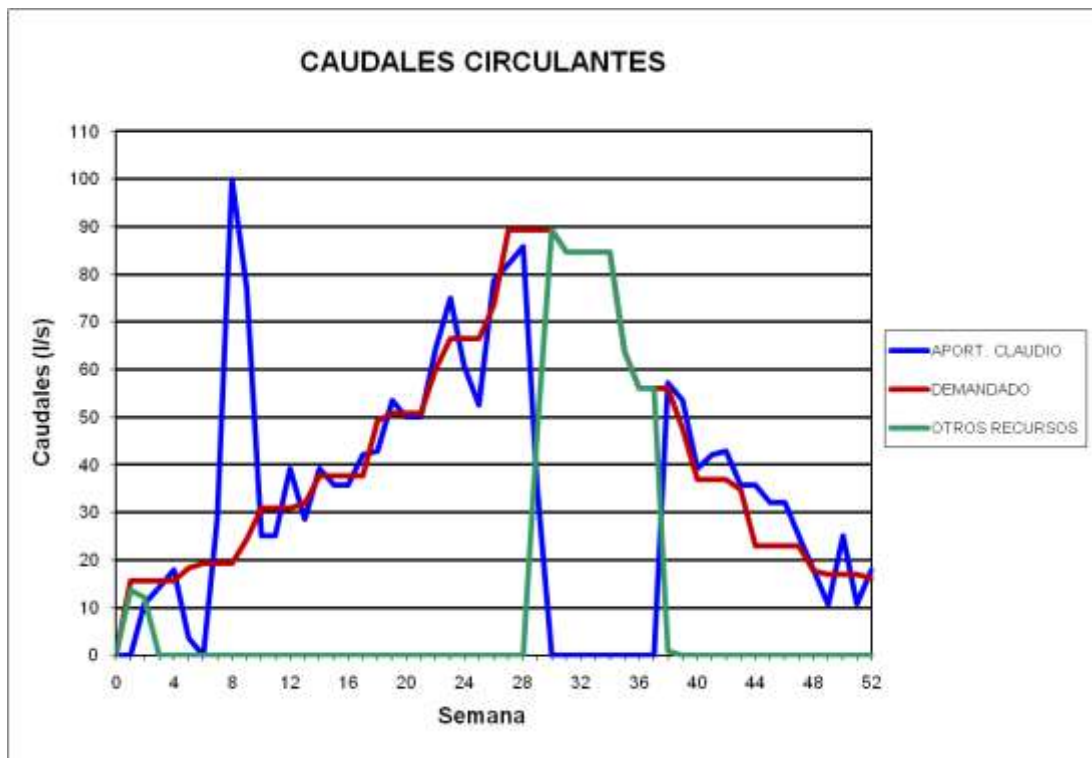
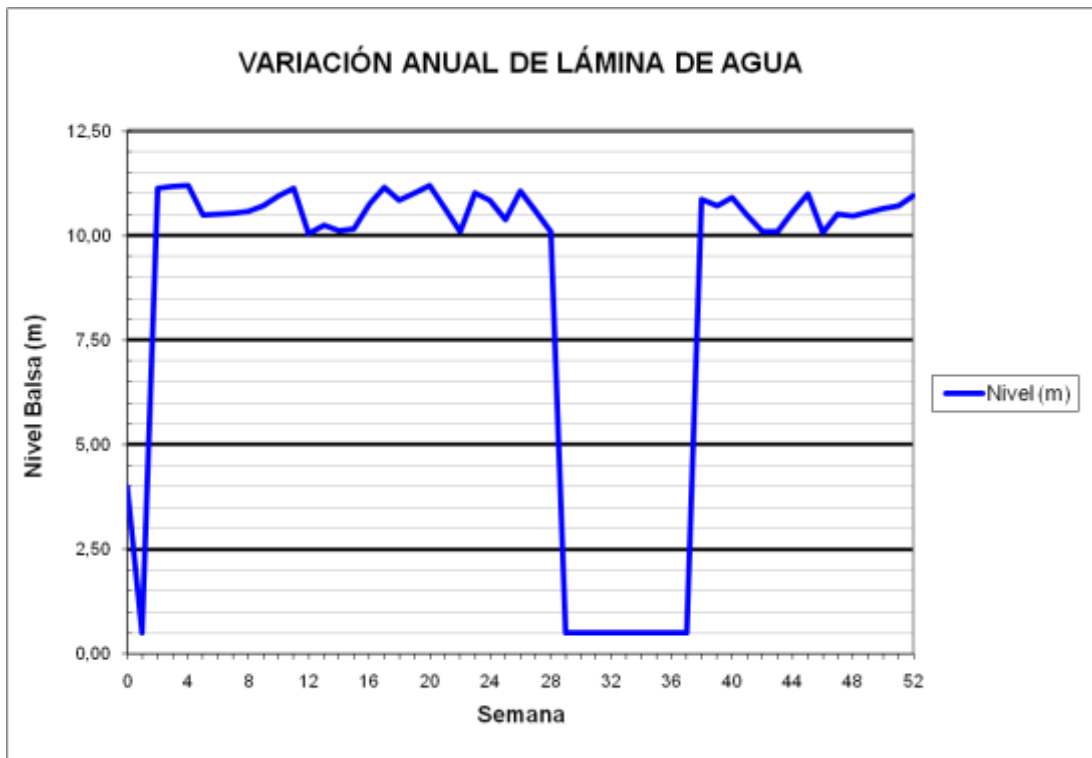
### BALSA CLAUDIO (B57) – BALSA MARGA (B58)



## **BALSA CASAS (B59)**



### BALSA CASAS (B59)

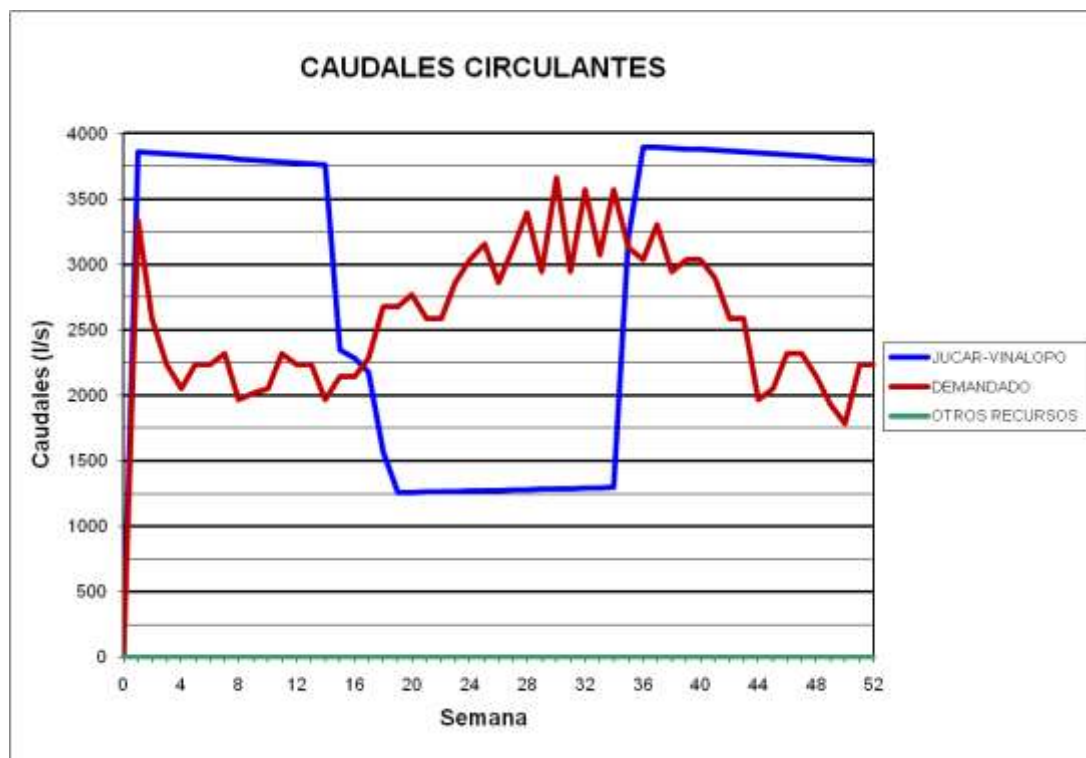
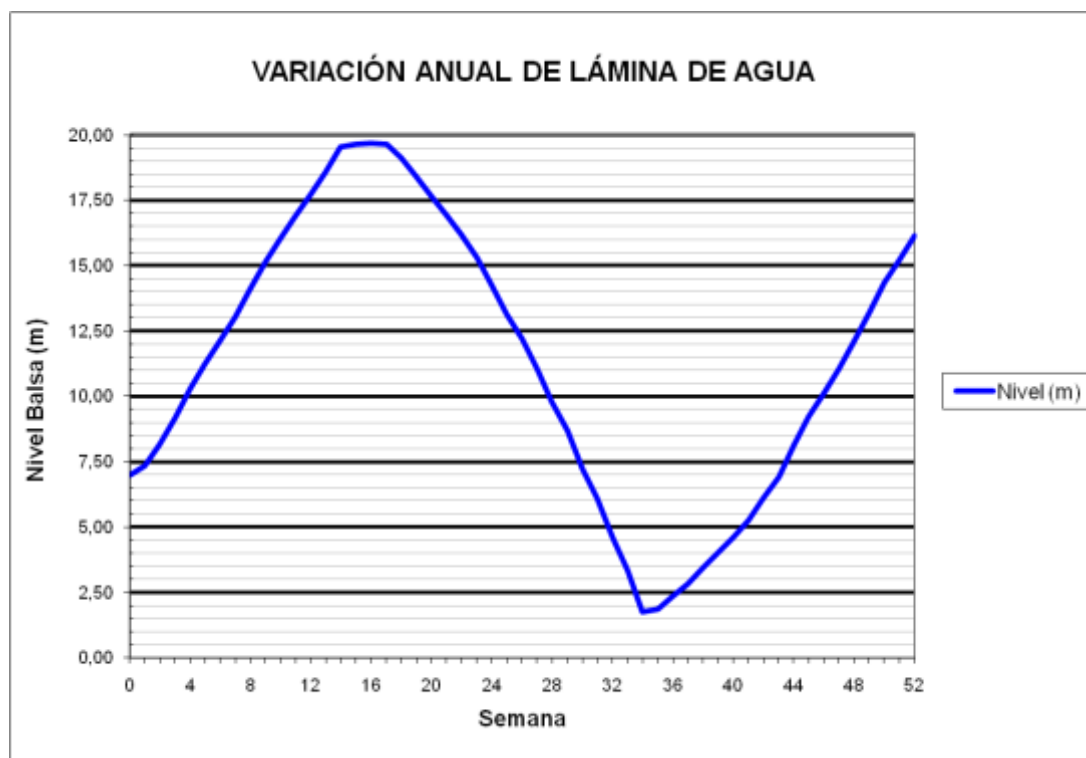


## **BALSAS AFECTADAS POR LAS MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA Balsa EL ROLLO**

BALSA DE SAN DIEGO (B00)

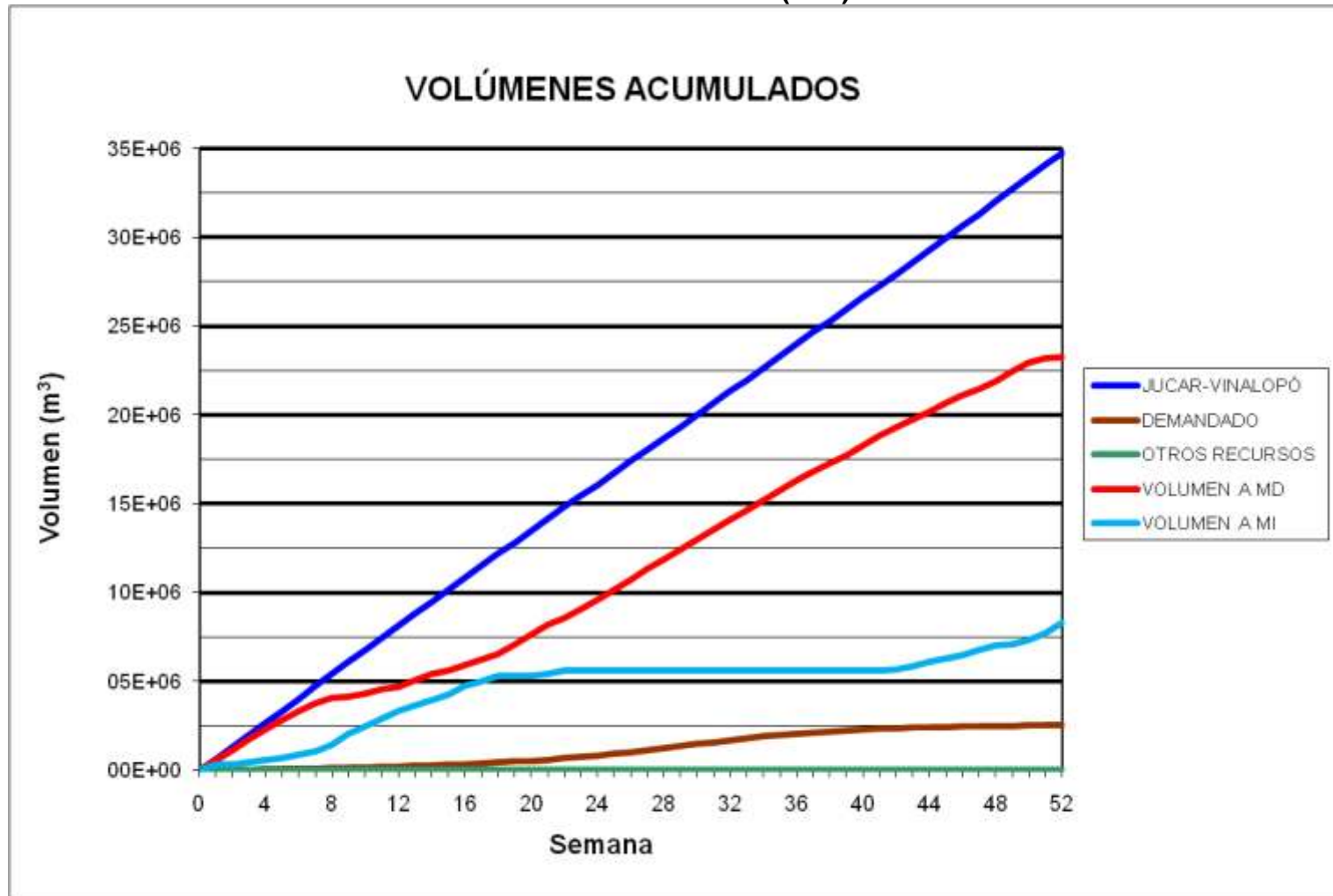


### BALSA DE SAN DIEGO (B00)

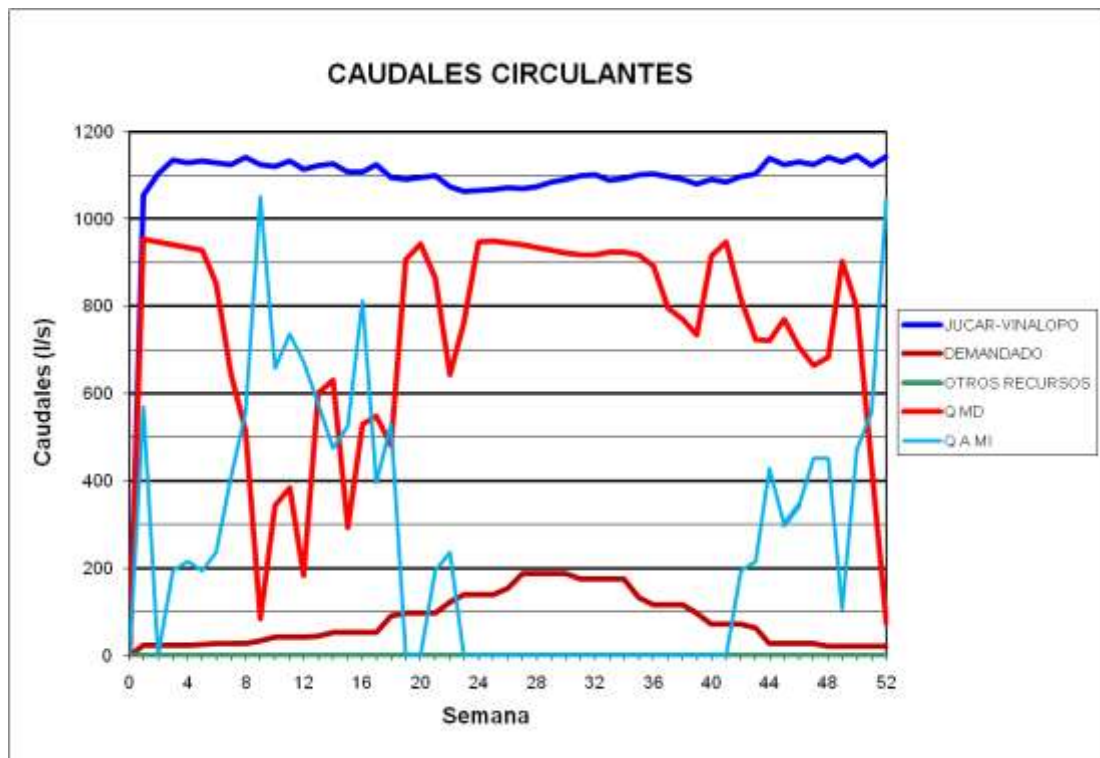


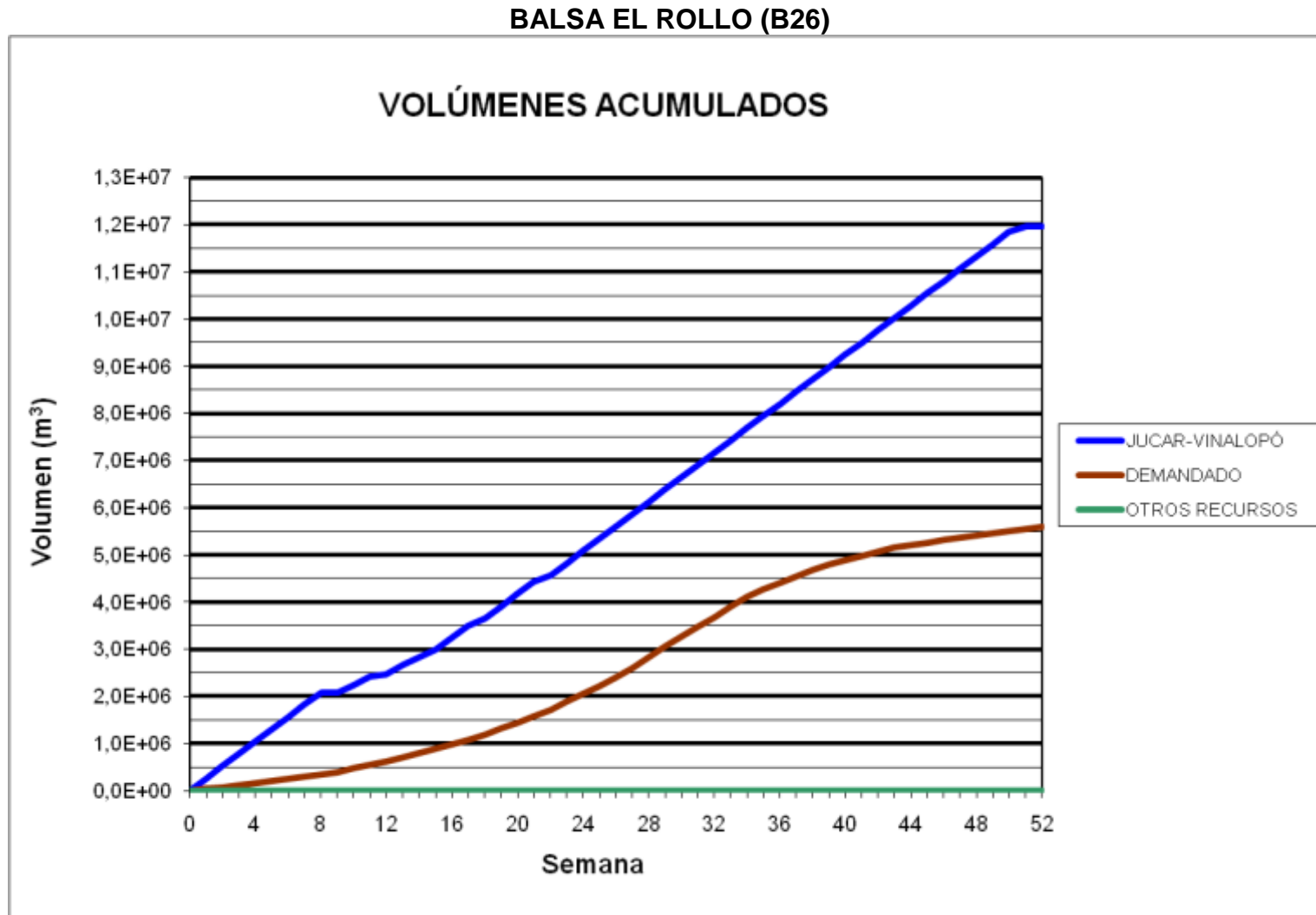


BALSA EL TOSCAR (B17)

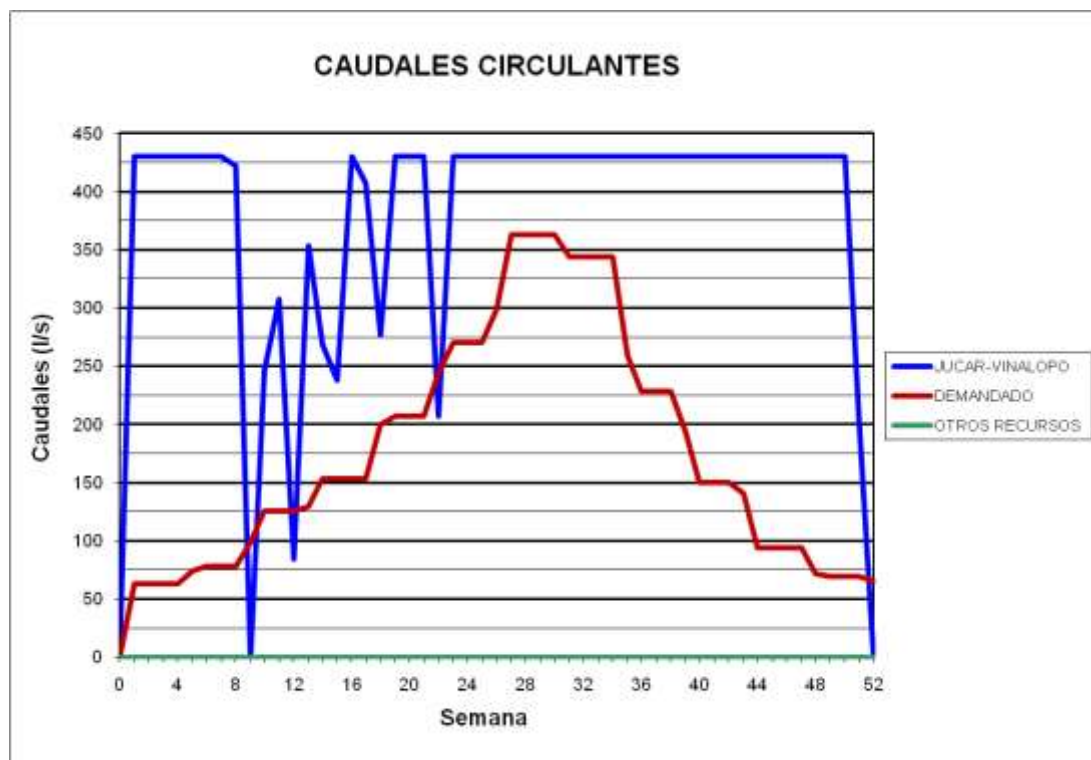


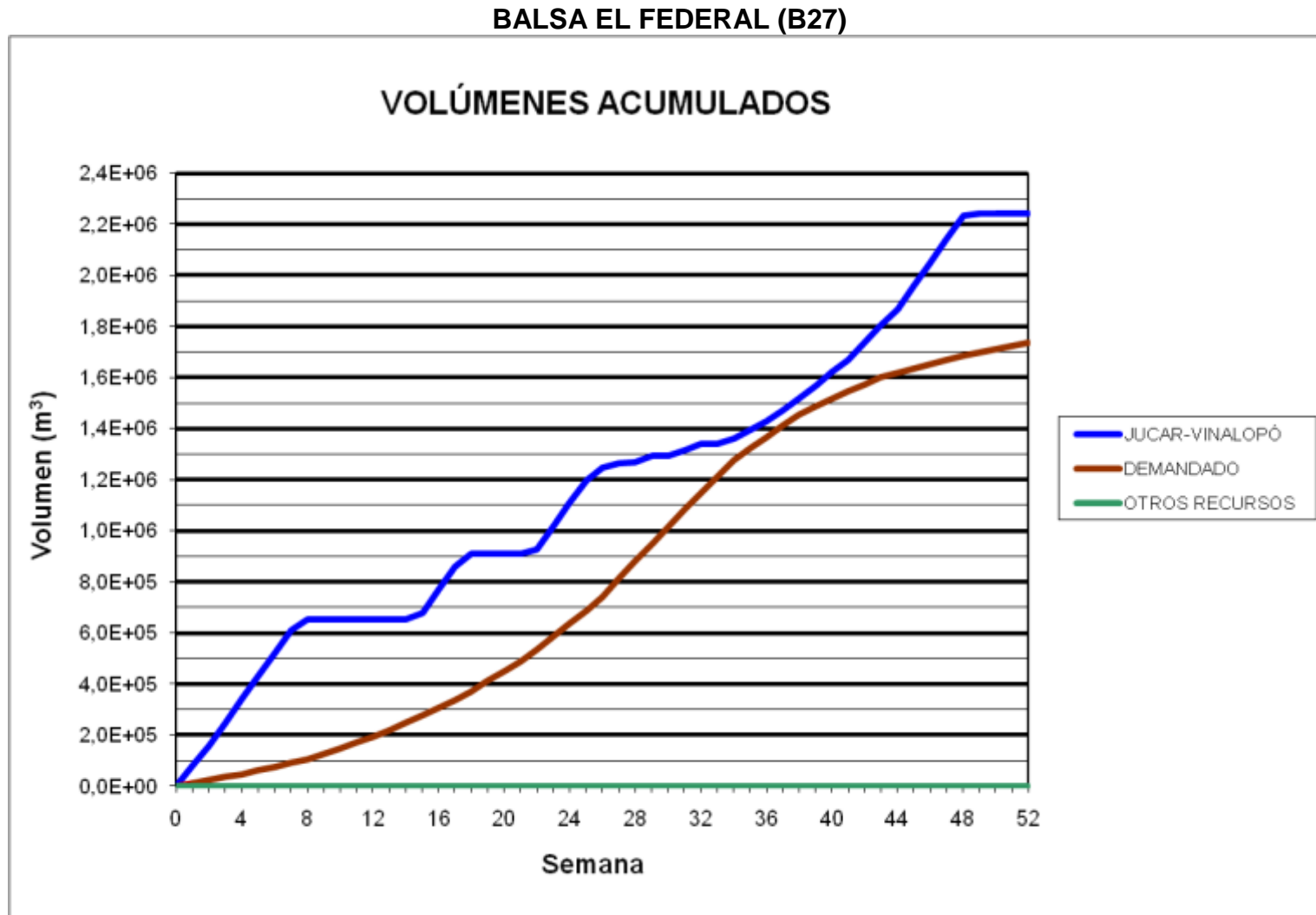
### BALSA EL TOSCAR (B17)



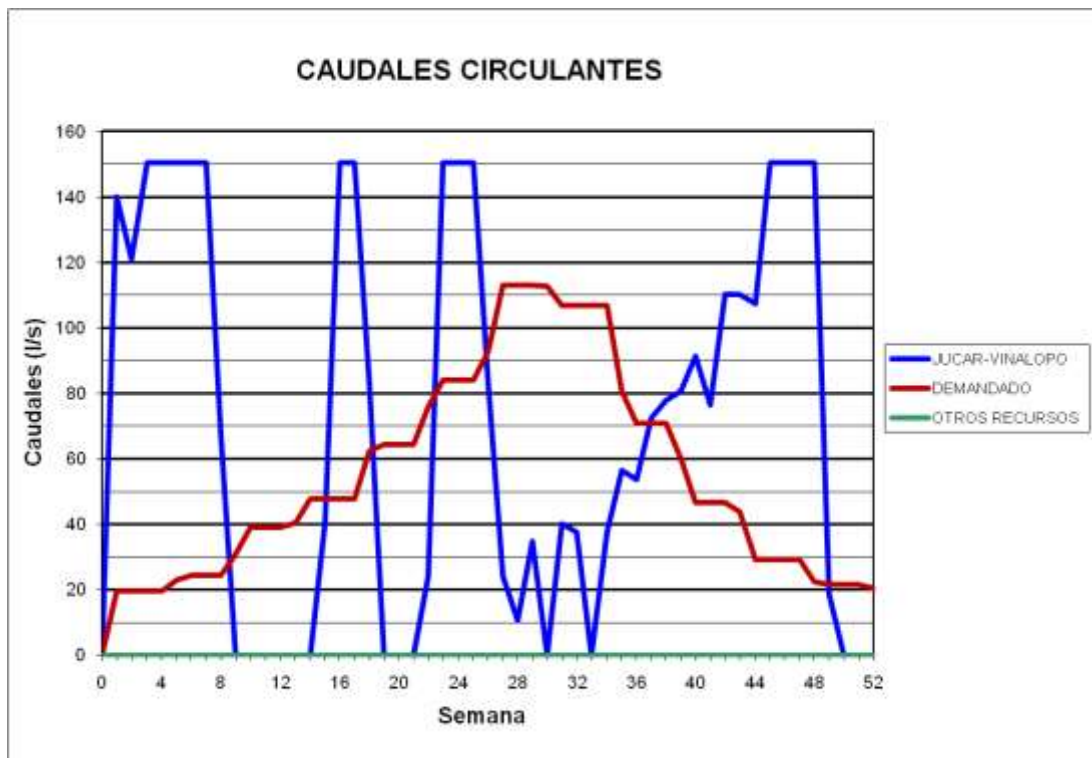
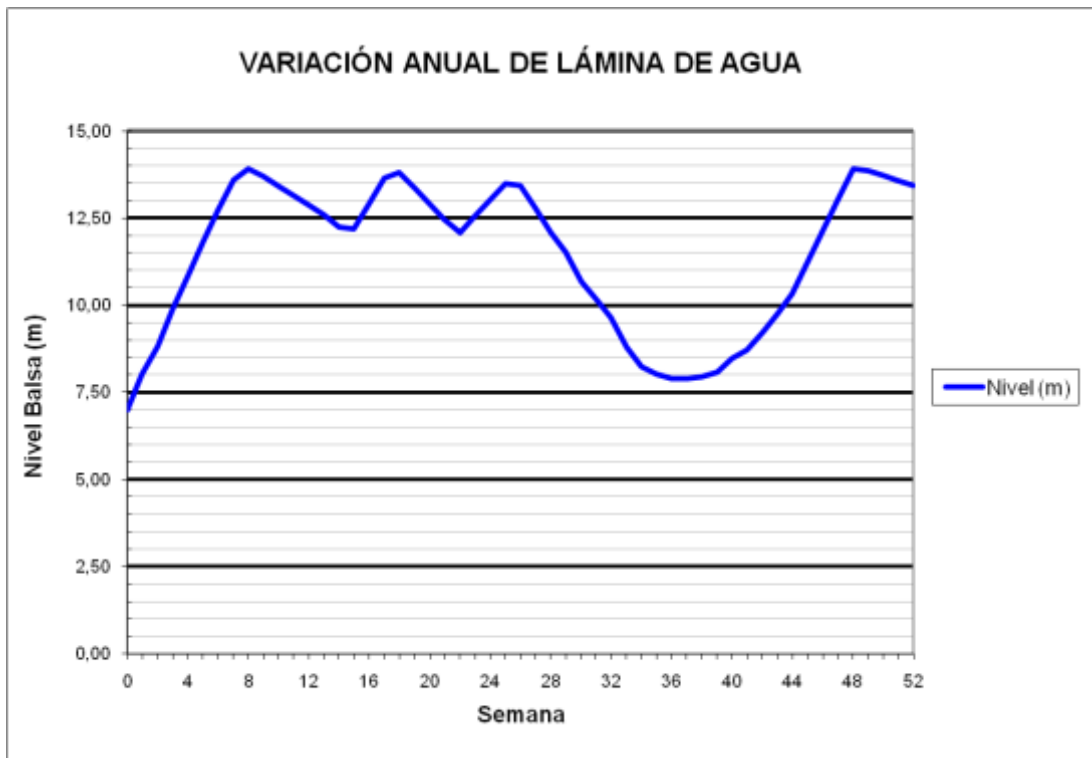


### BALSA EL ROLLO (B26)

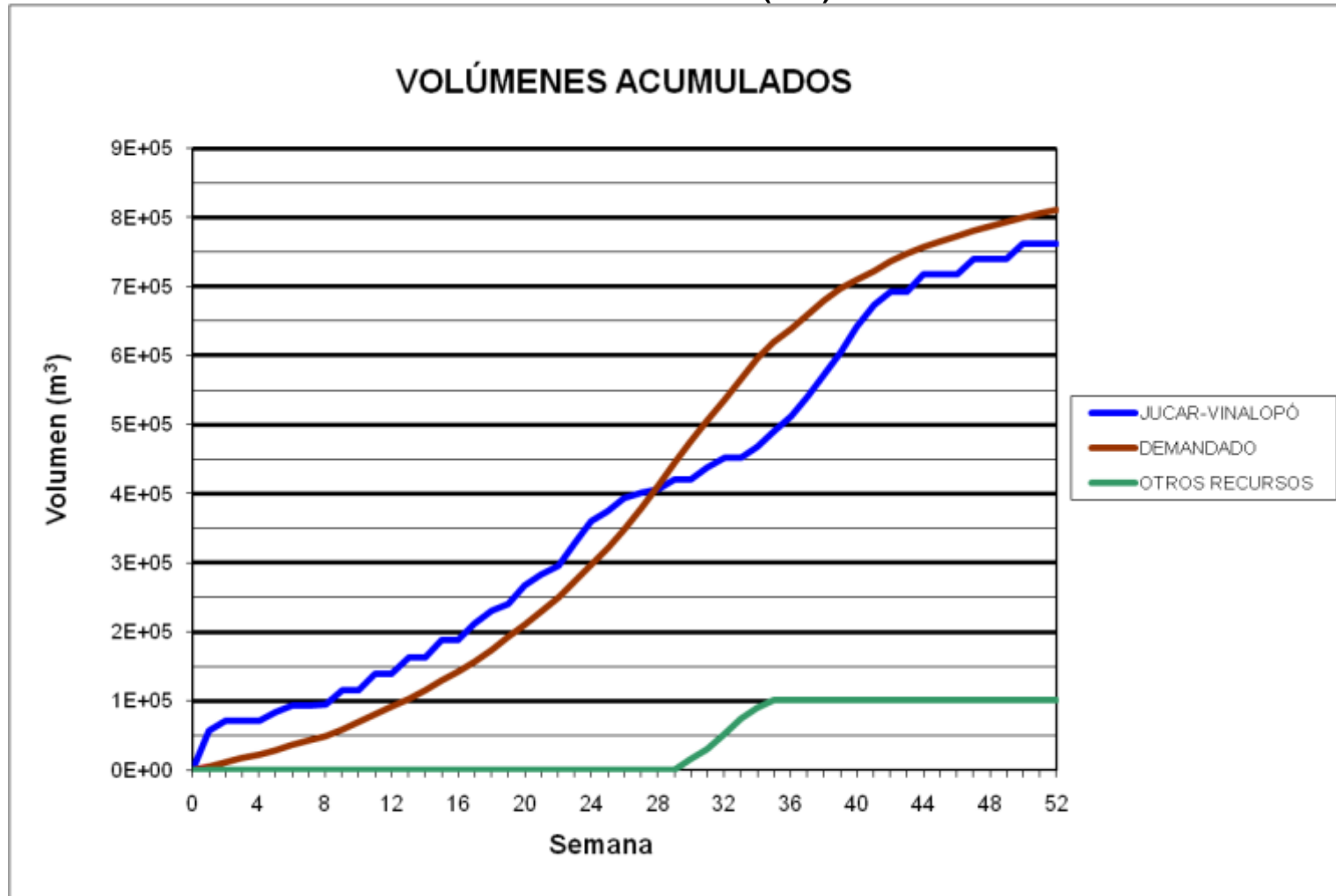




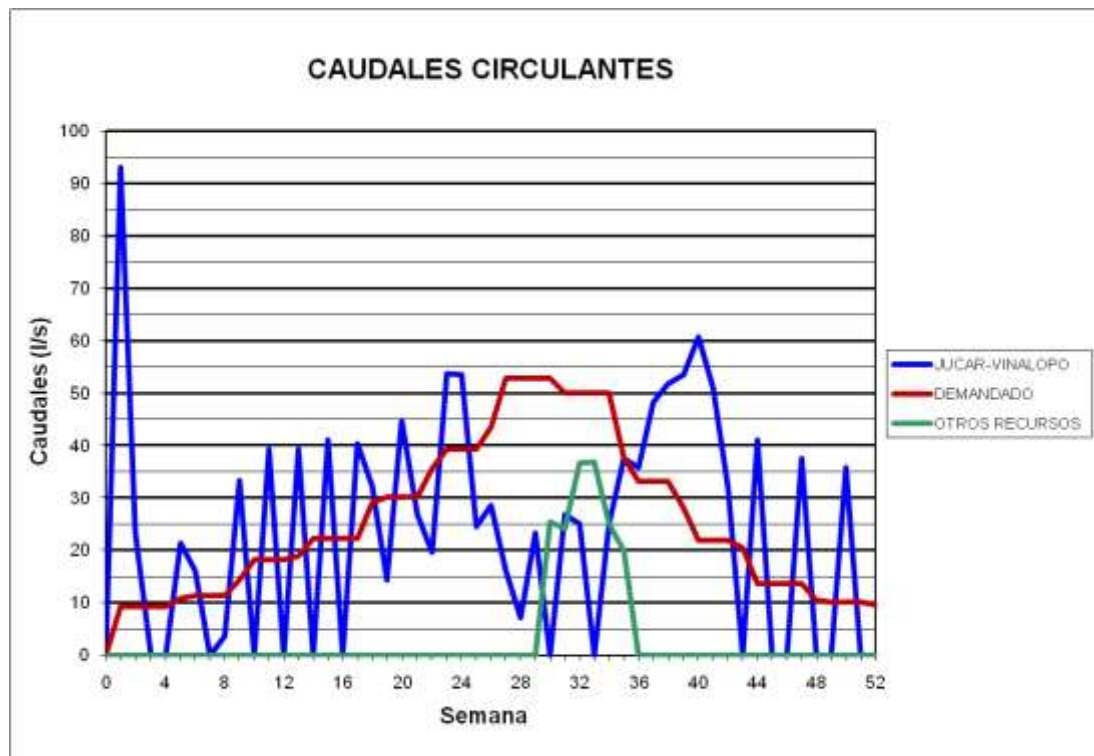
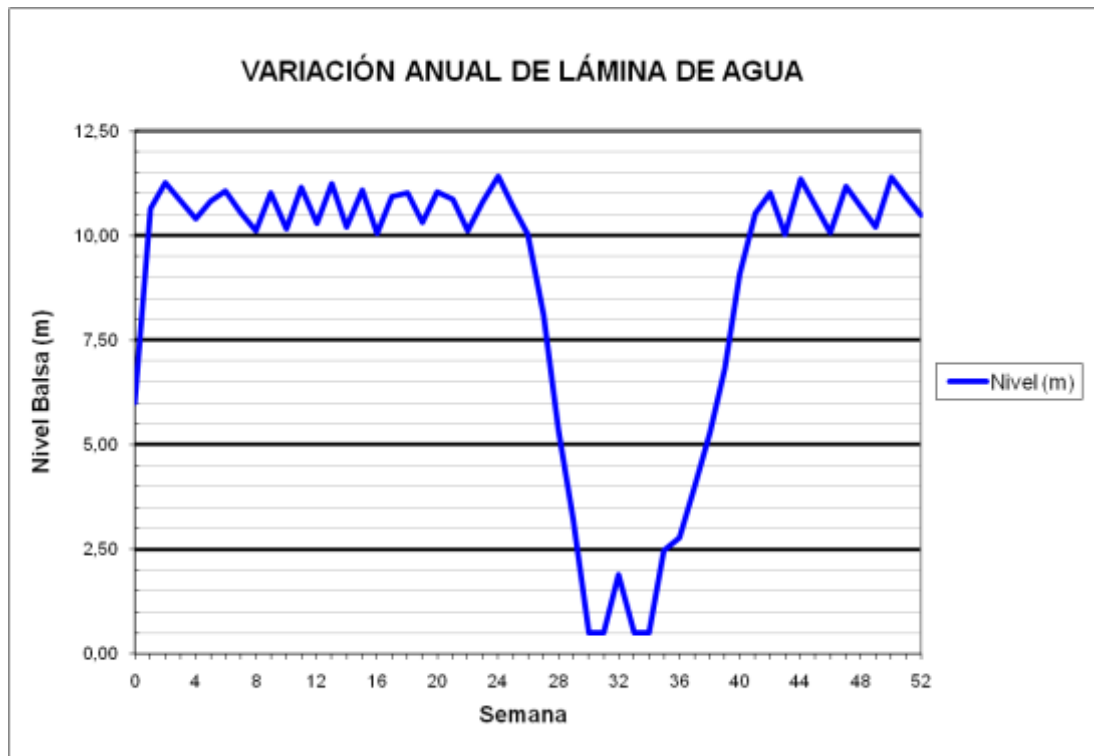
### BALSA EL FEDERAL (B27)



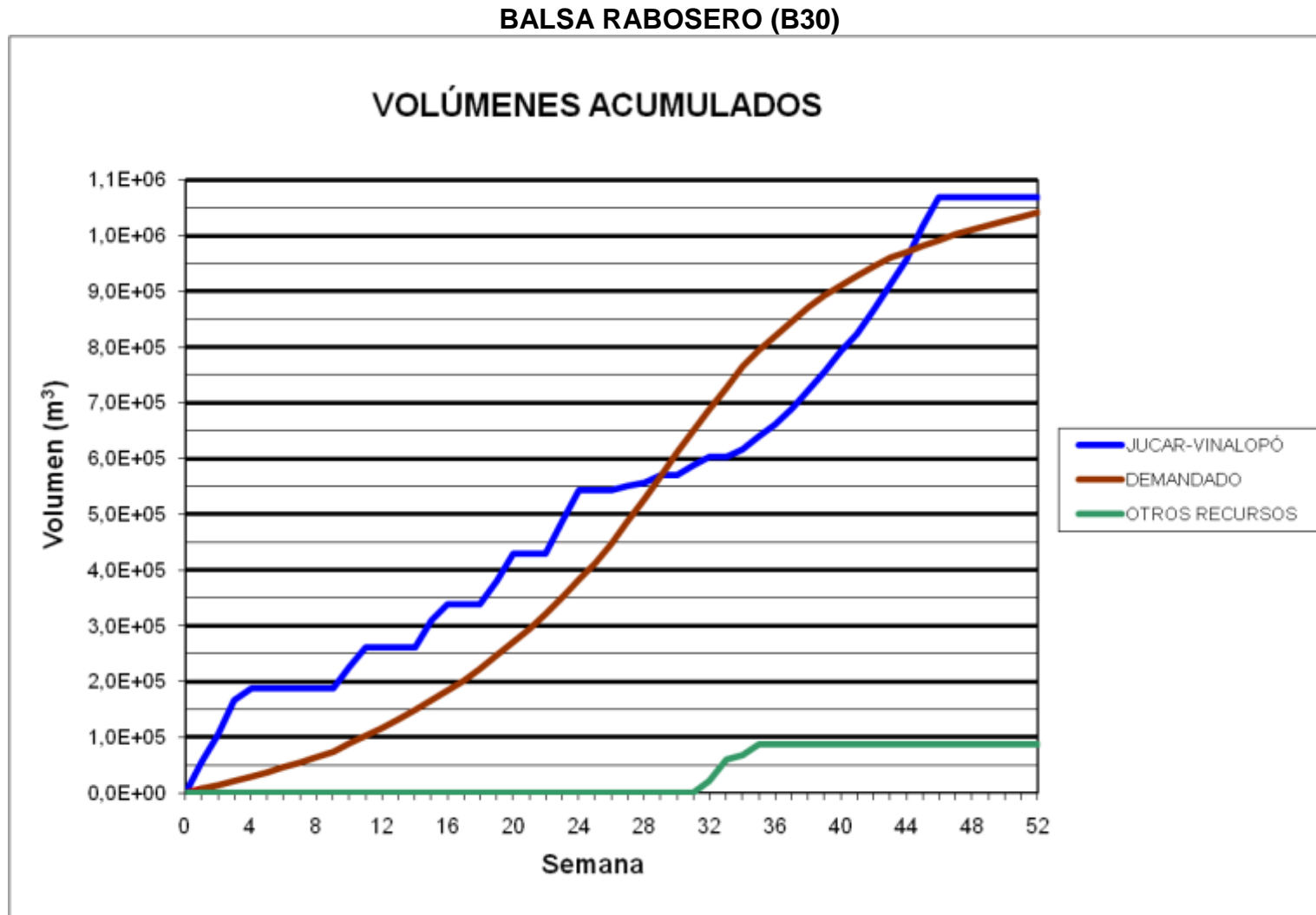
BALSA TOLOMÓ (B28)



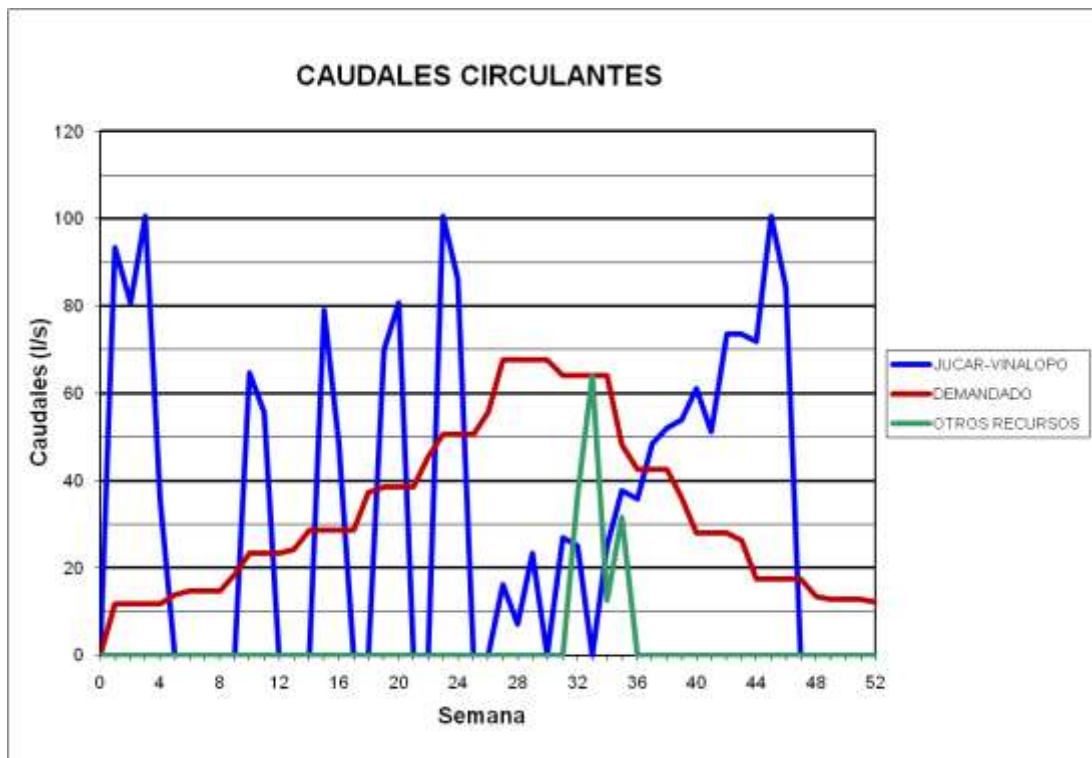
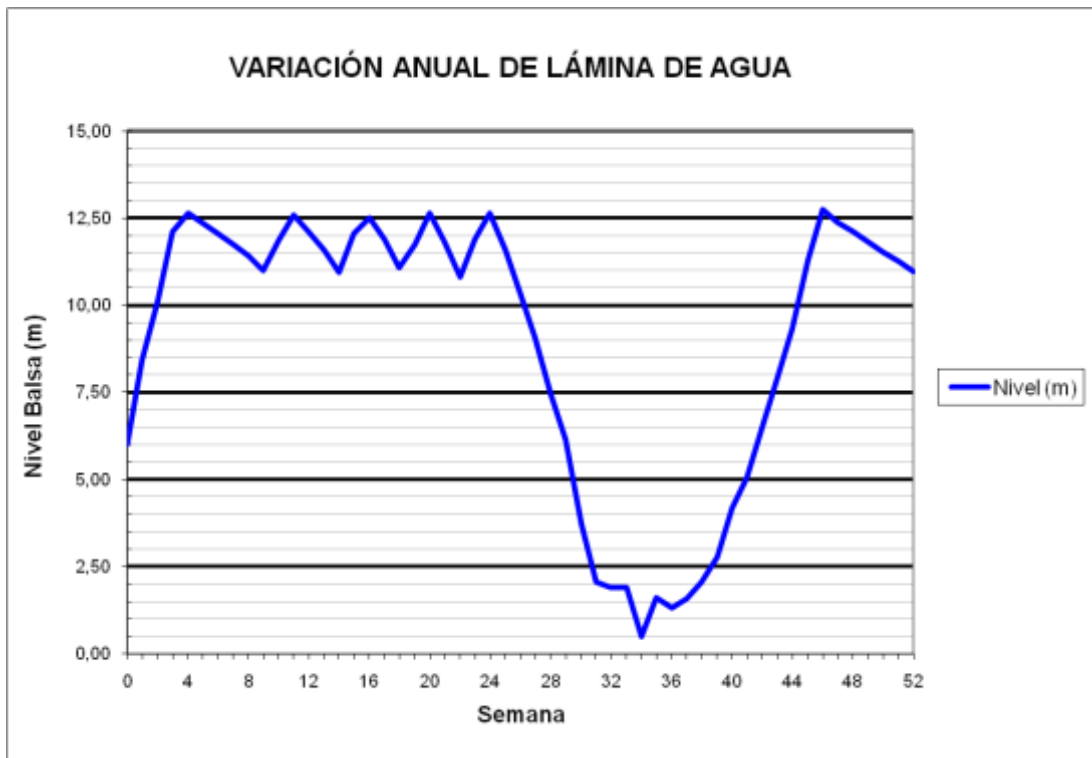
## BALSA TOLOMÓ (B28)



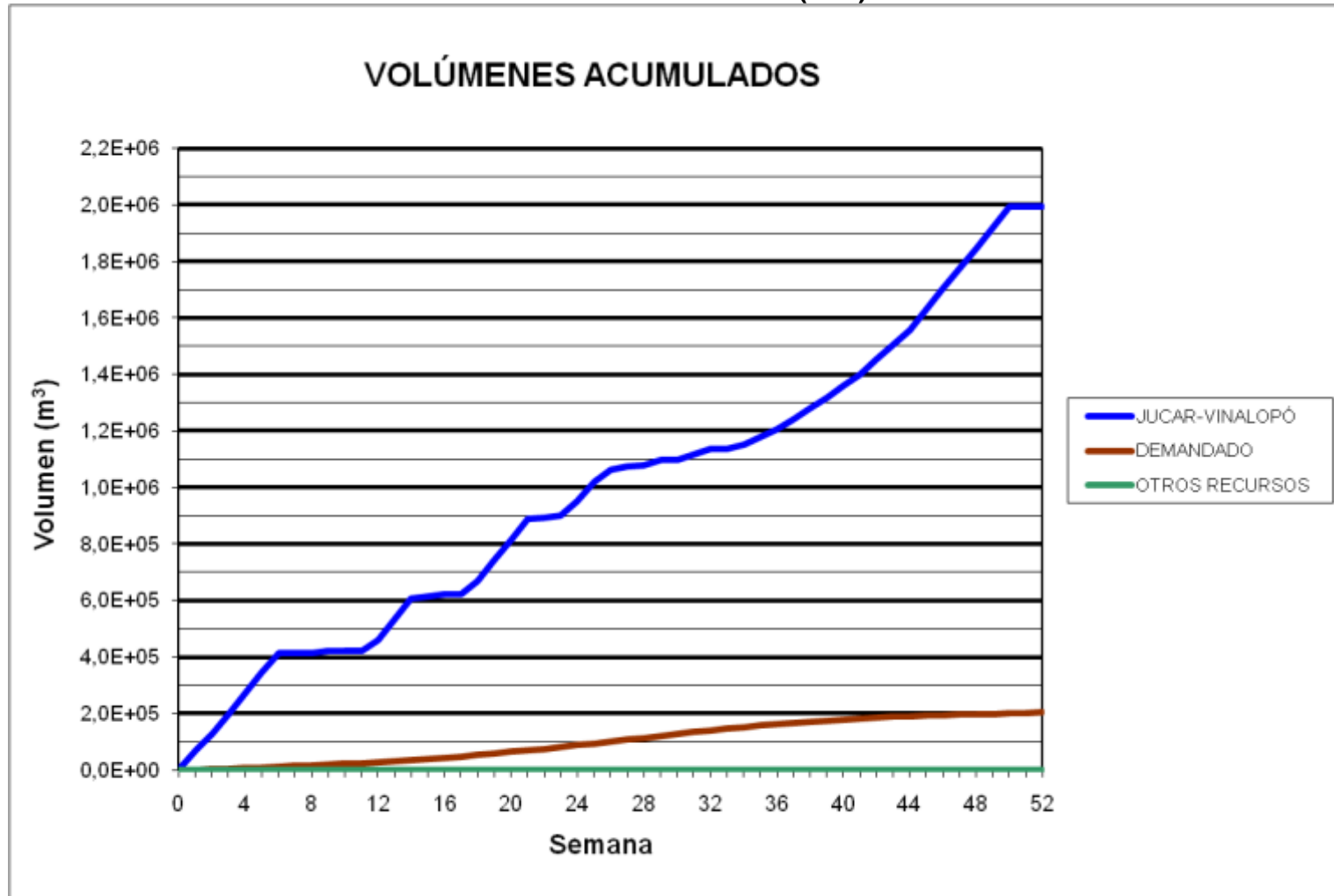




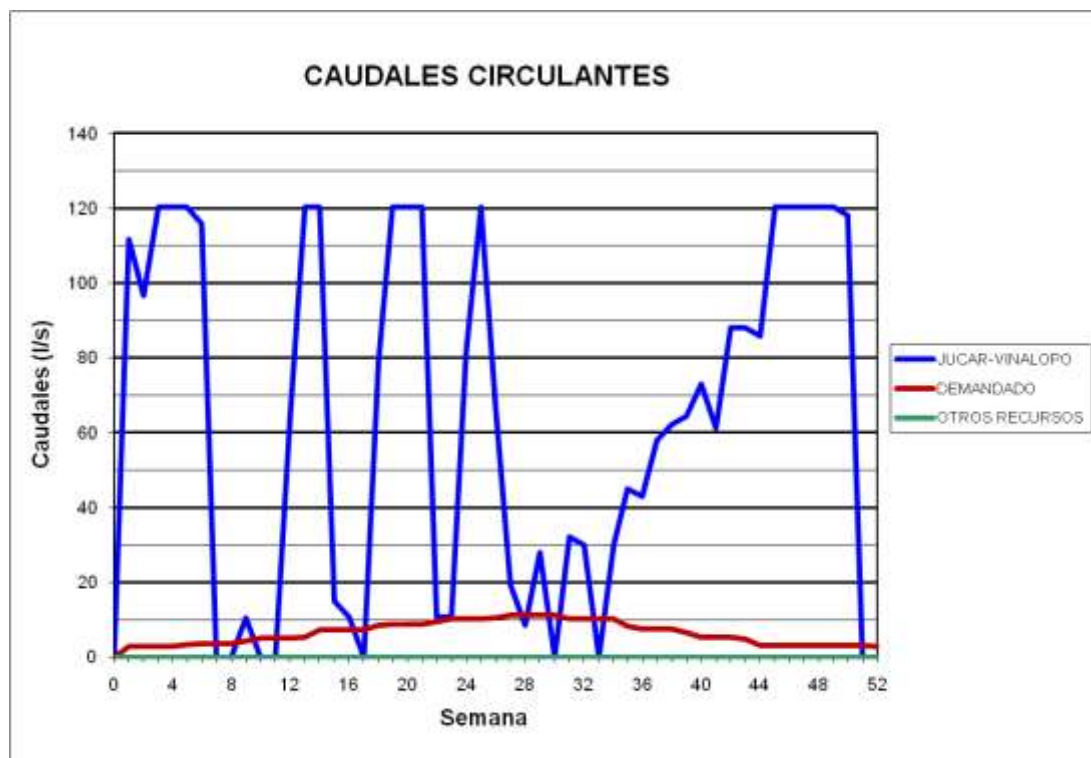
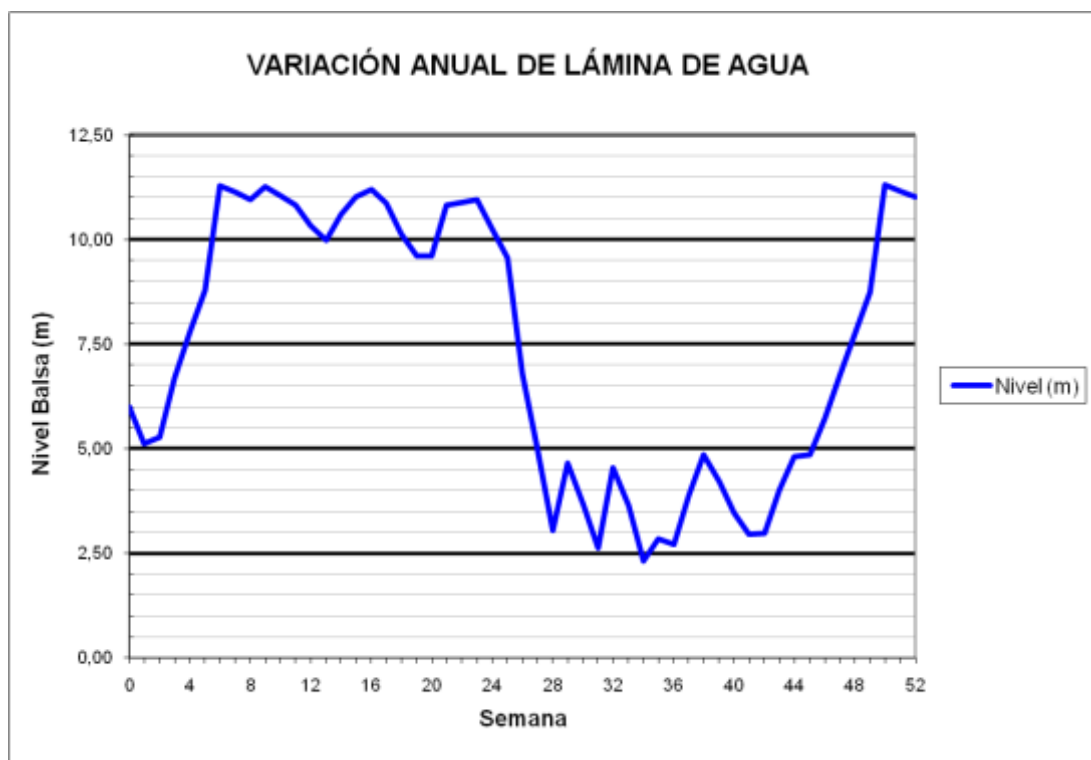
### BALSA RABOSERO (B30)



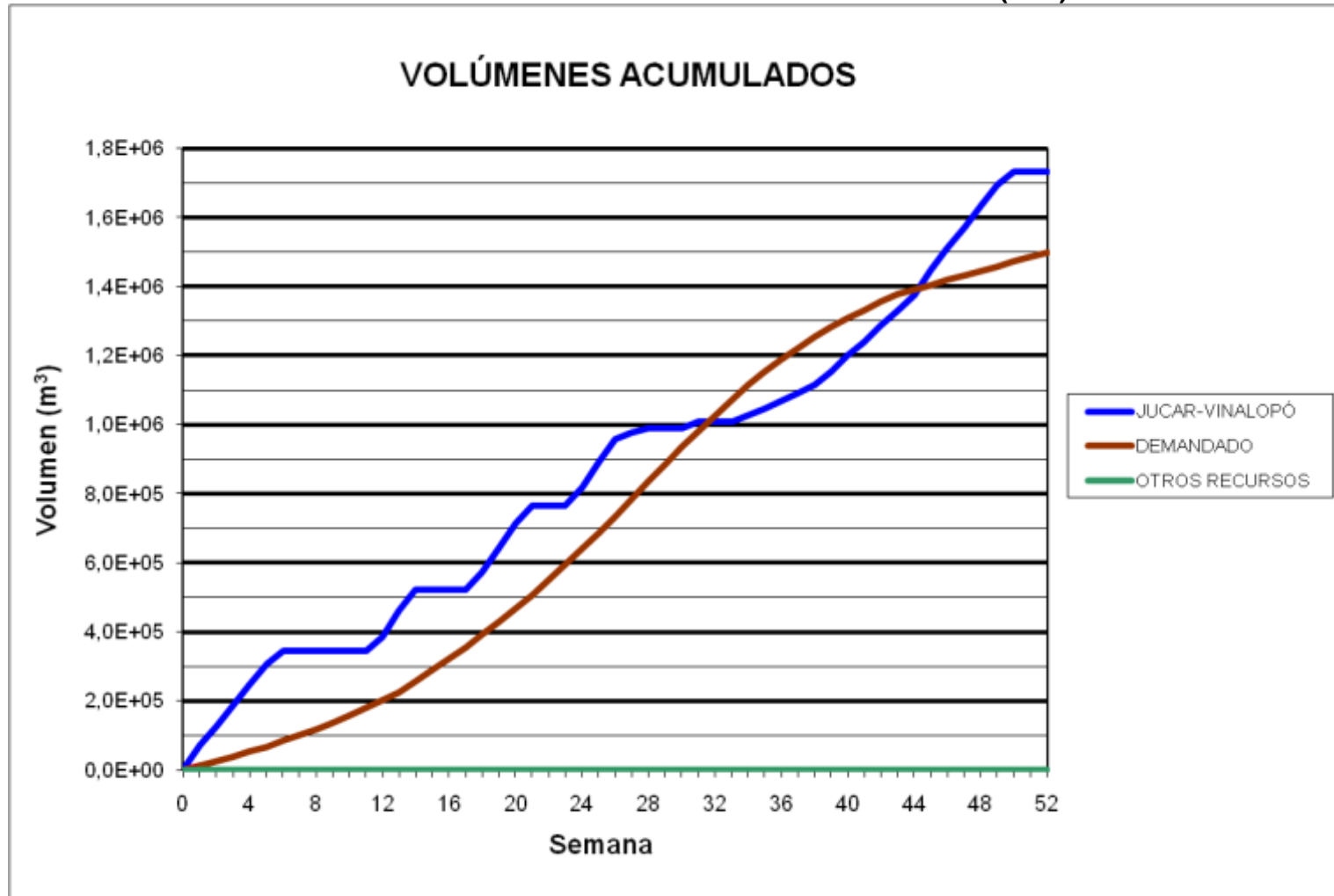
BALSA SAN ENRIQUE (B31)



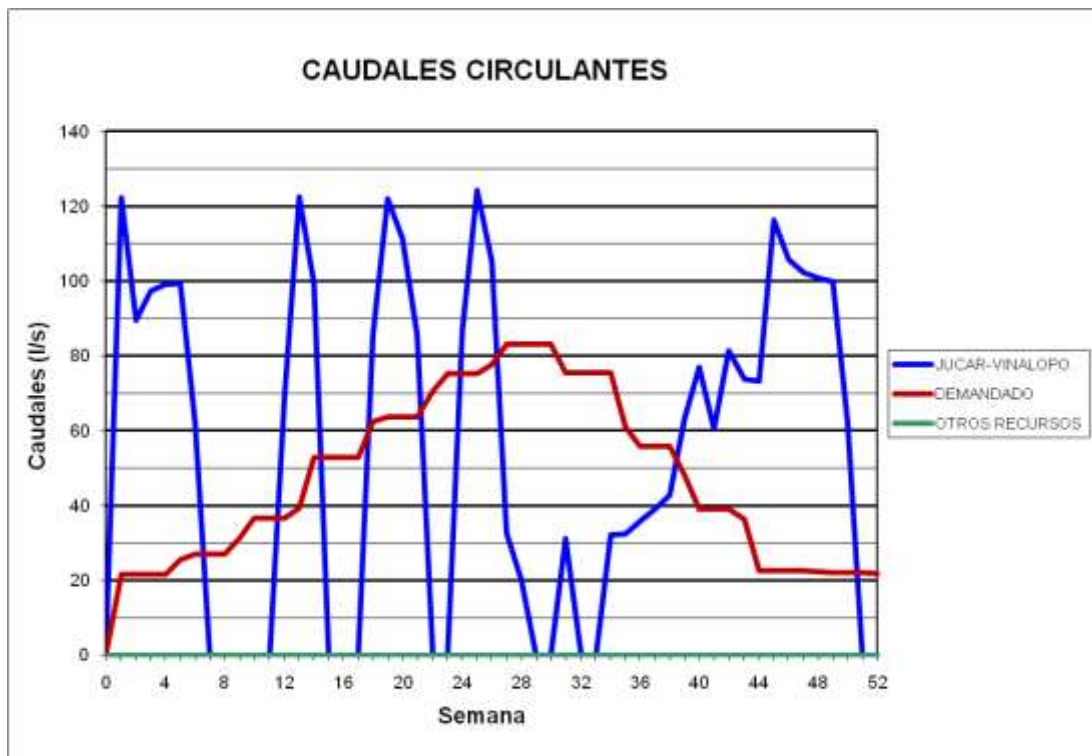
### BALSA SAN ENRIQUE (B31)



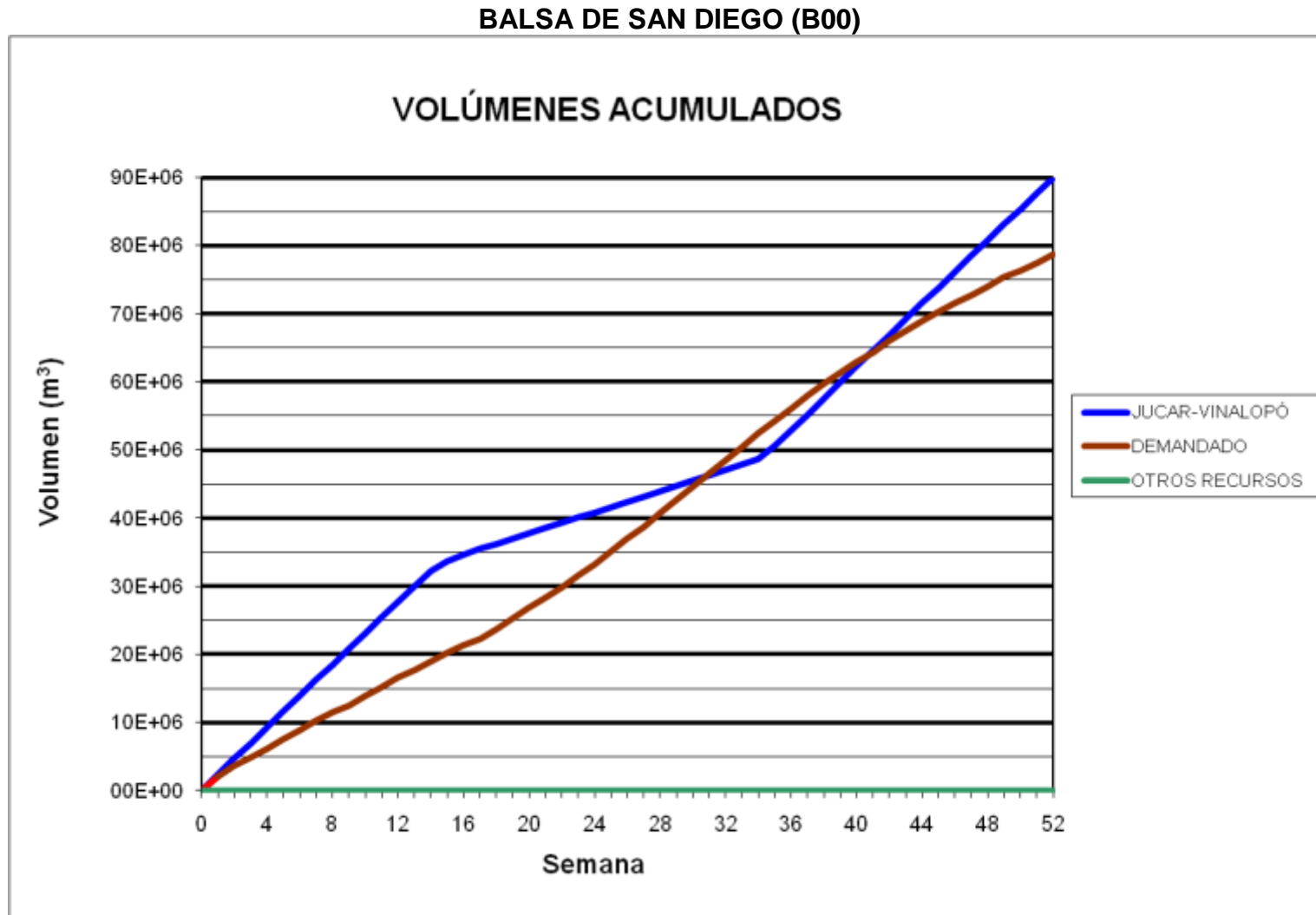
BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)



### BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)

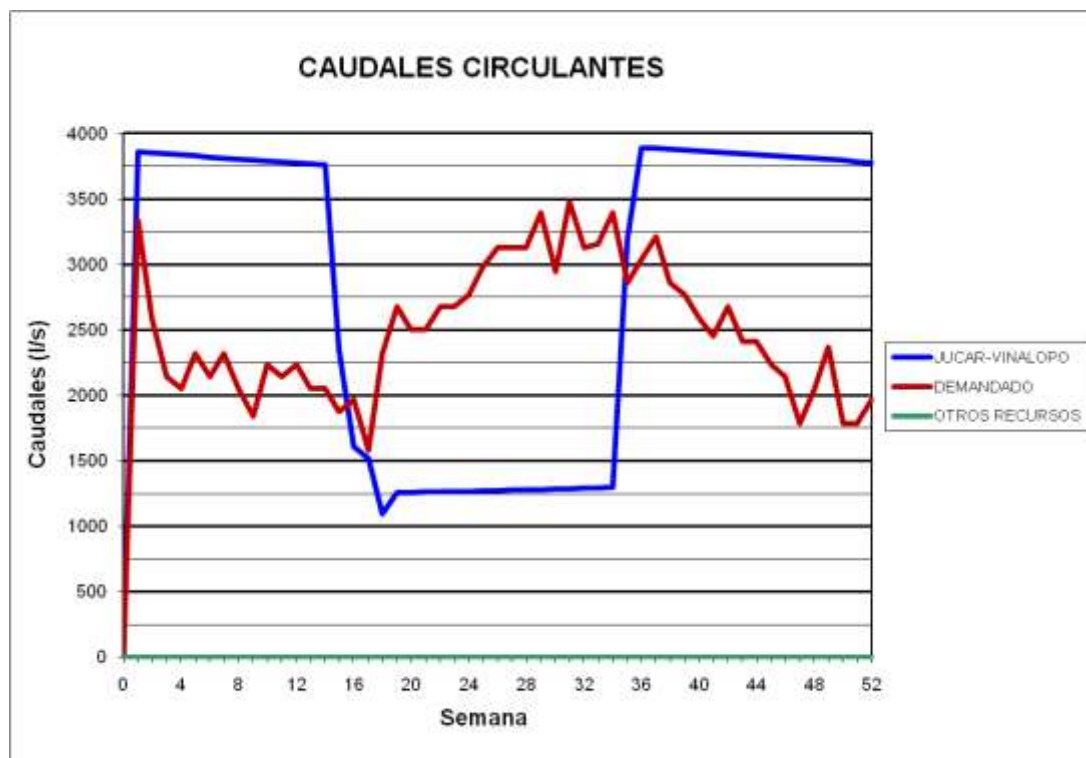
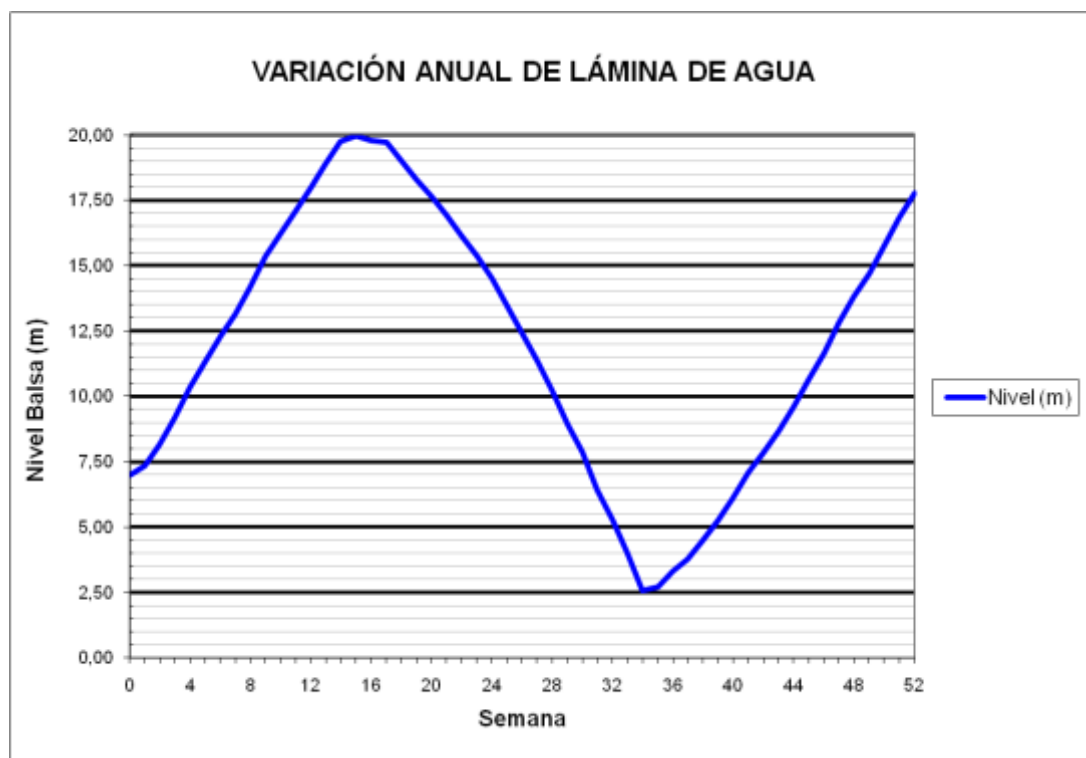


***3.6 Resultados obtenidos para una demanda superficie de riego en explotación del 50%, considerando el abastecimiento, en régimen cuasiestacionario***



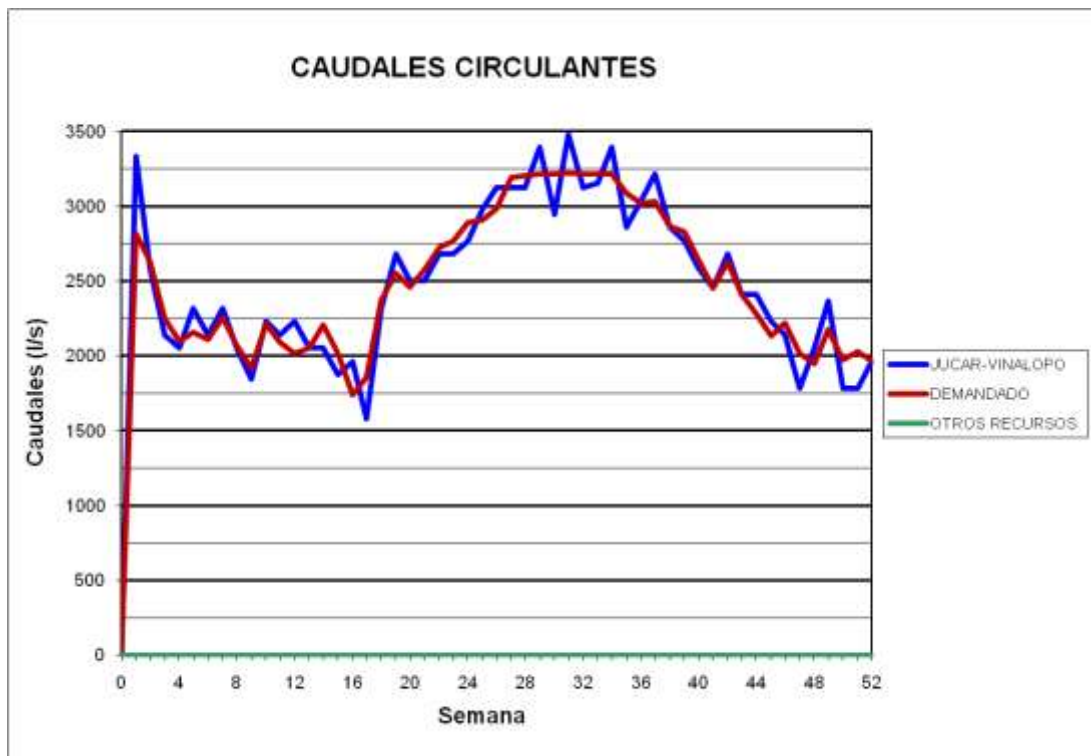
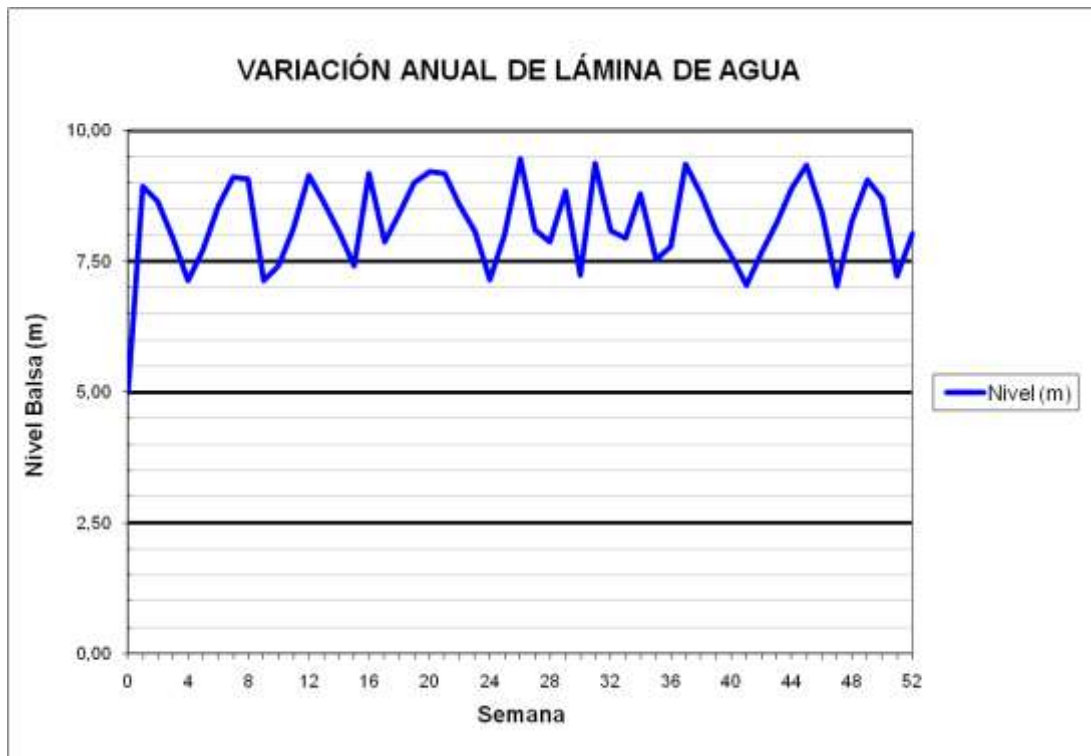


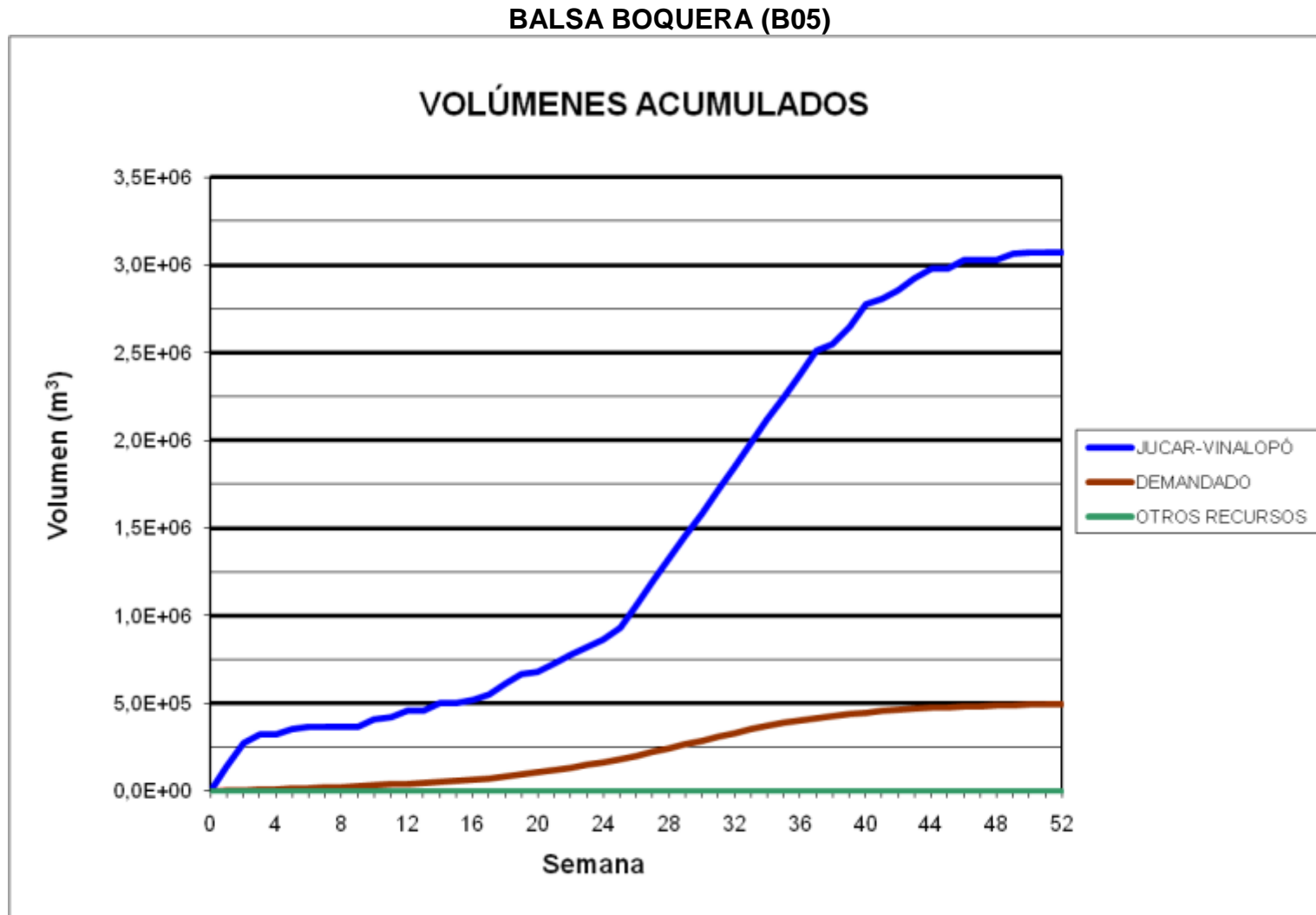
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)





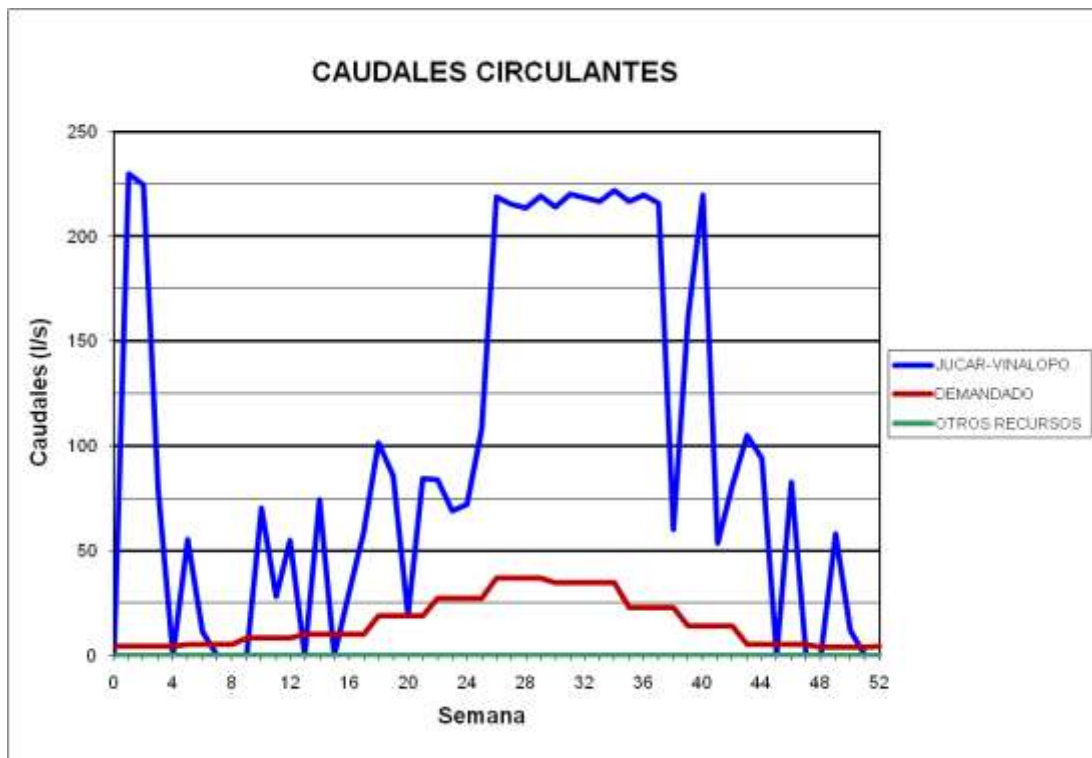
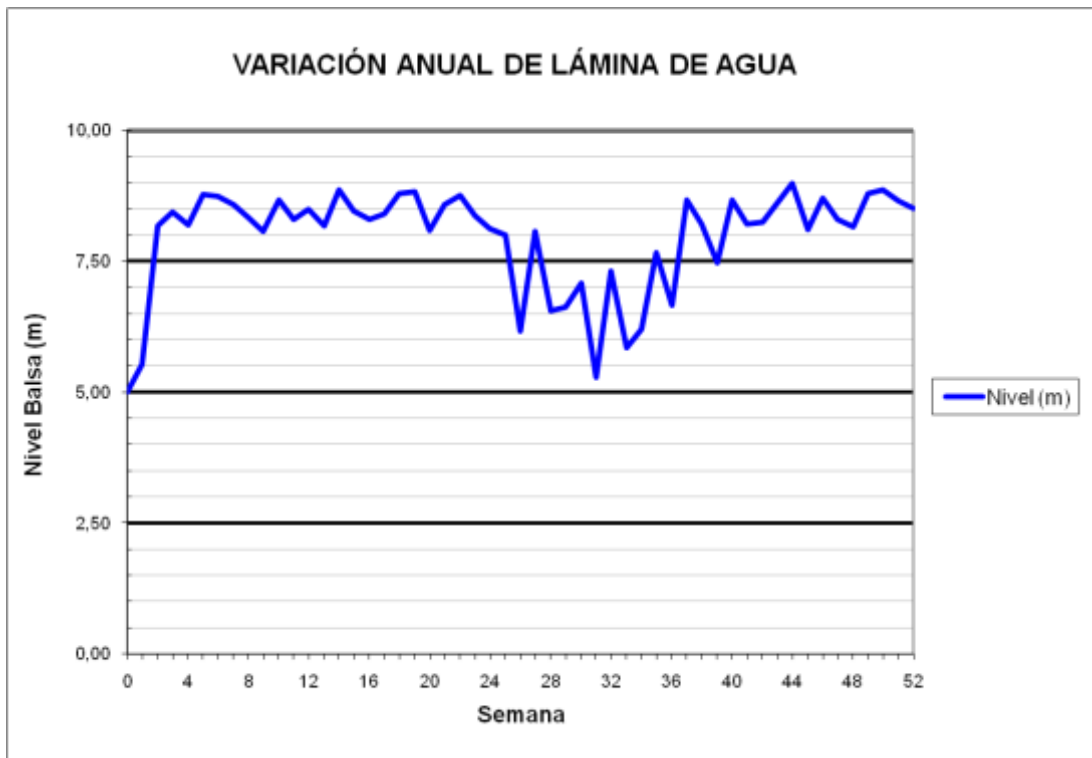
### BALSA LA CUESTA (B01)

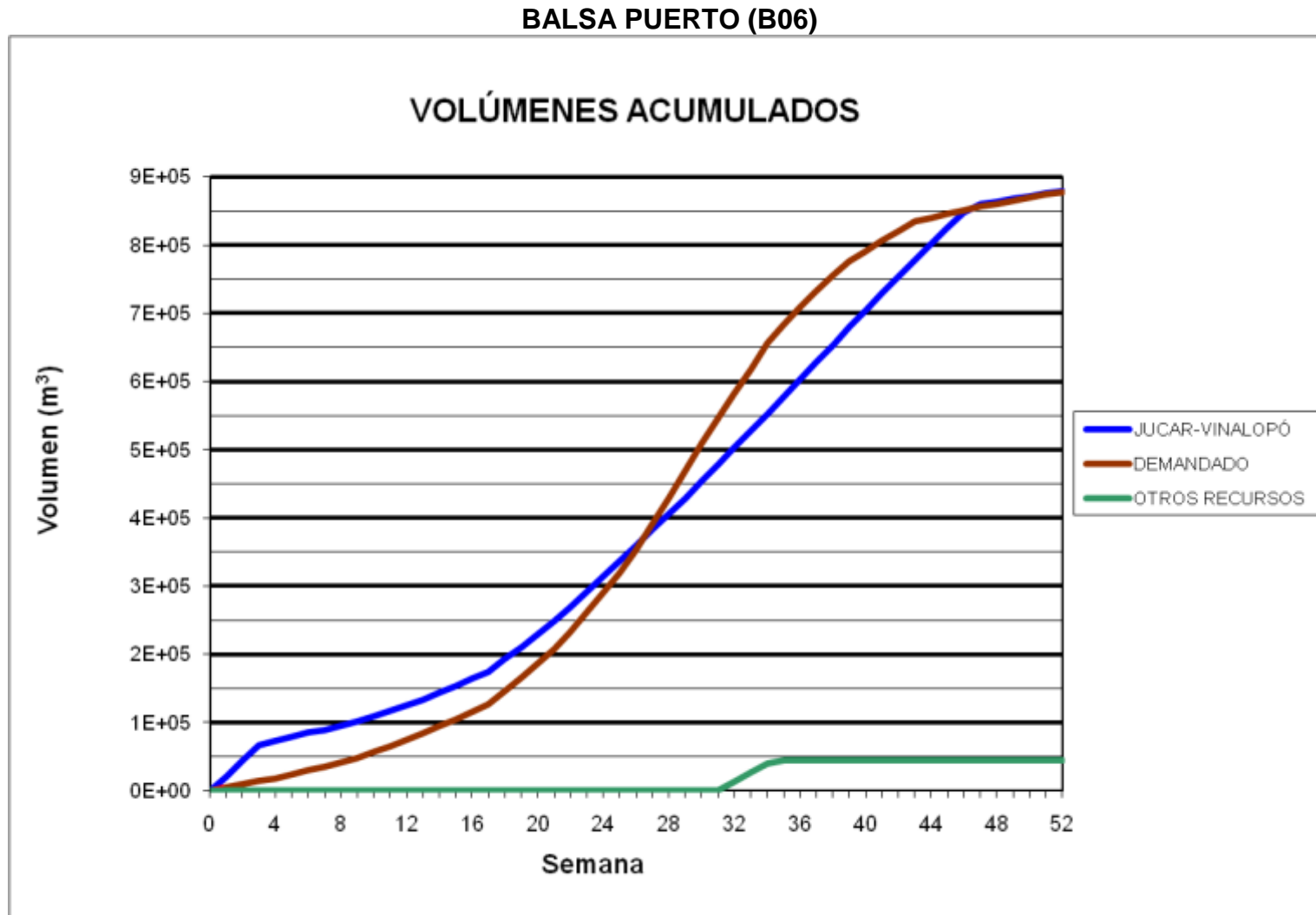




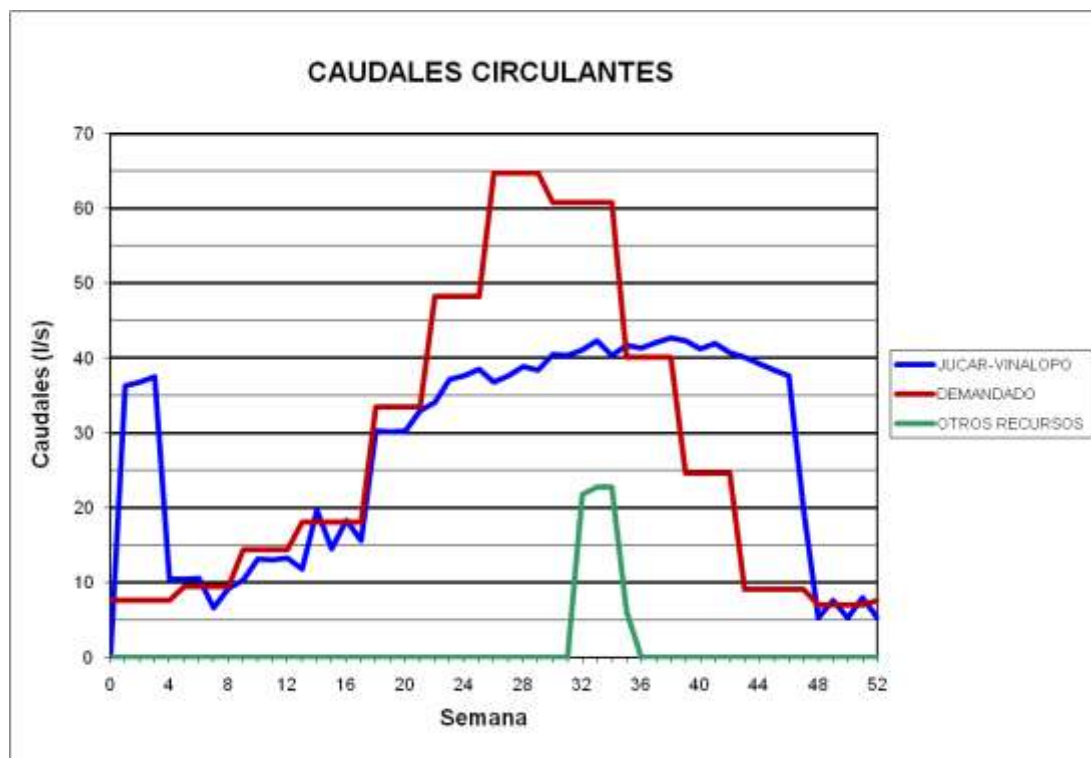
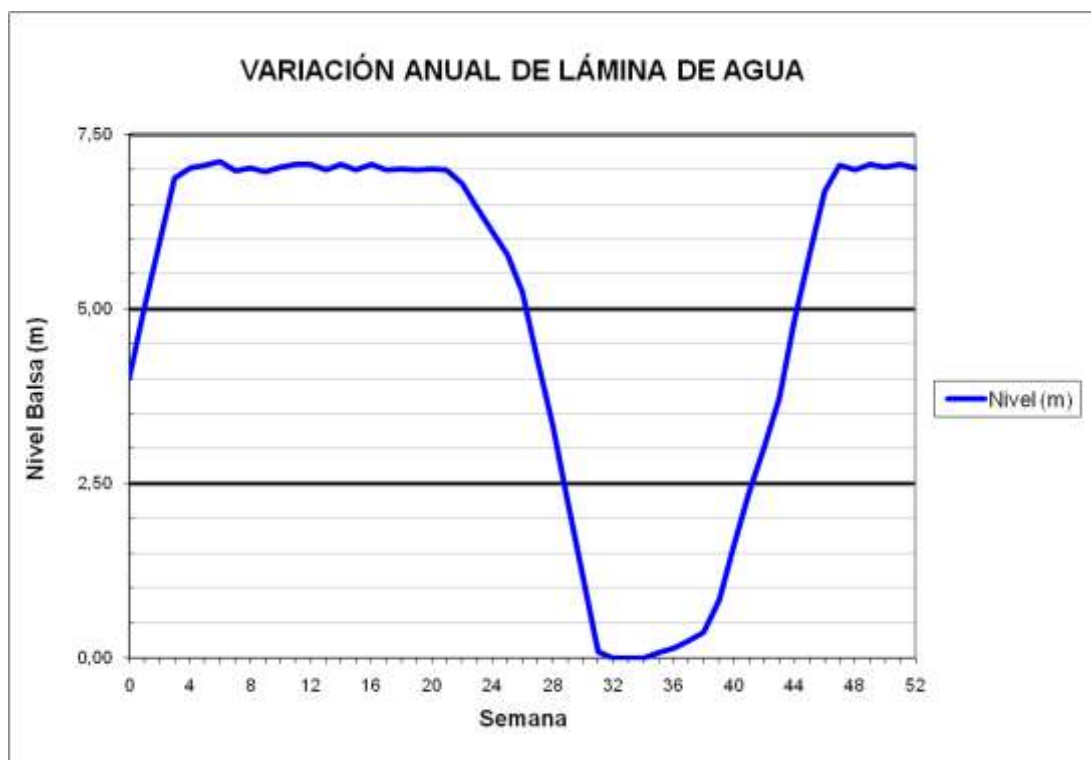


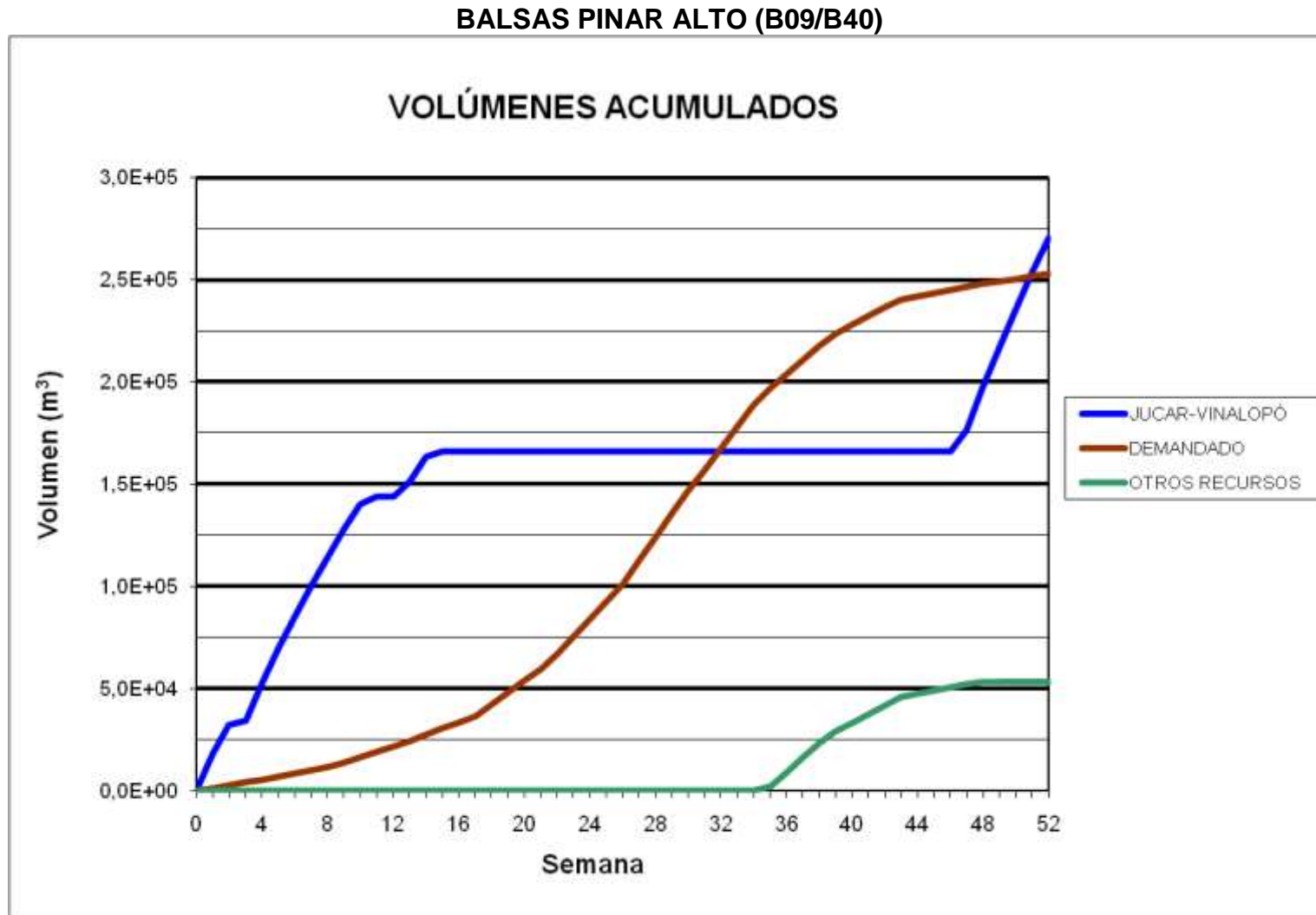
### BALSA BOQUERA (B05)





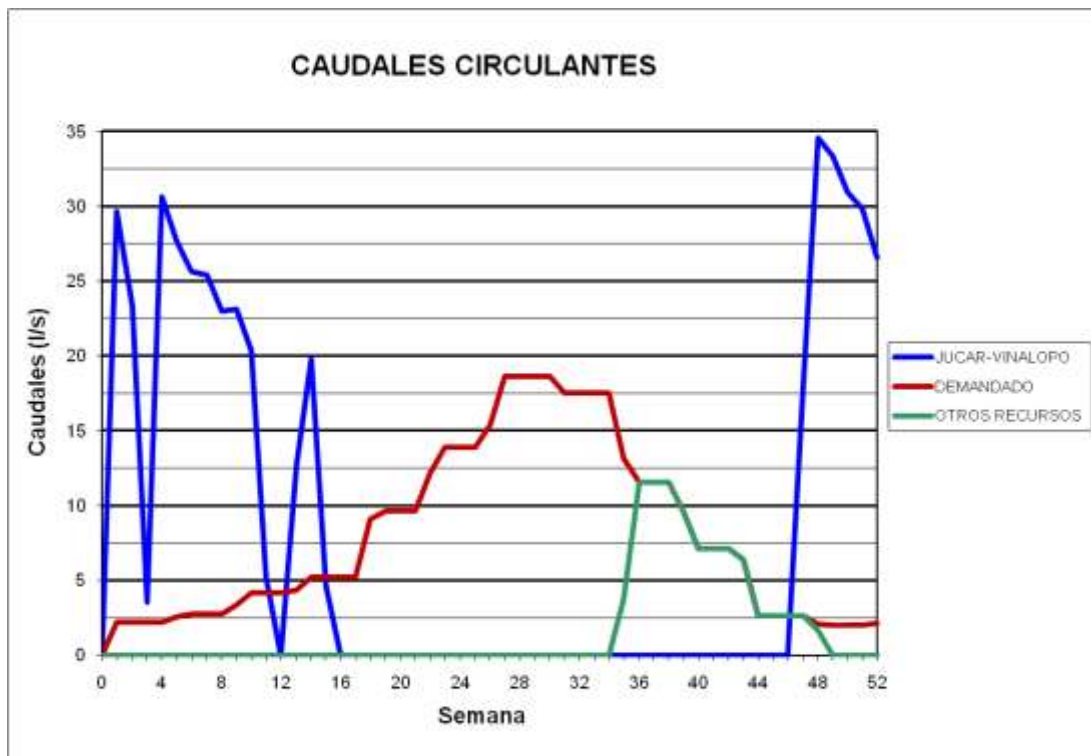
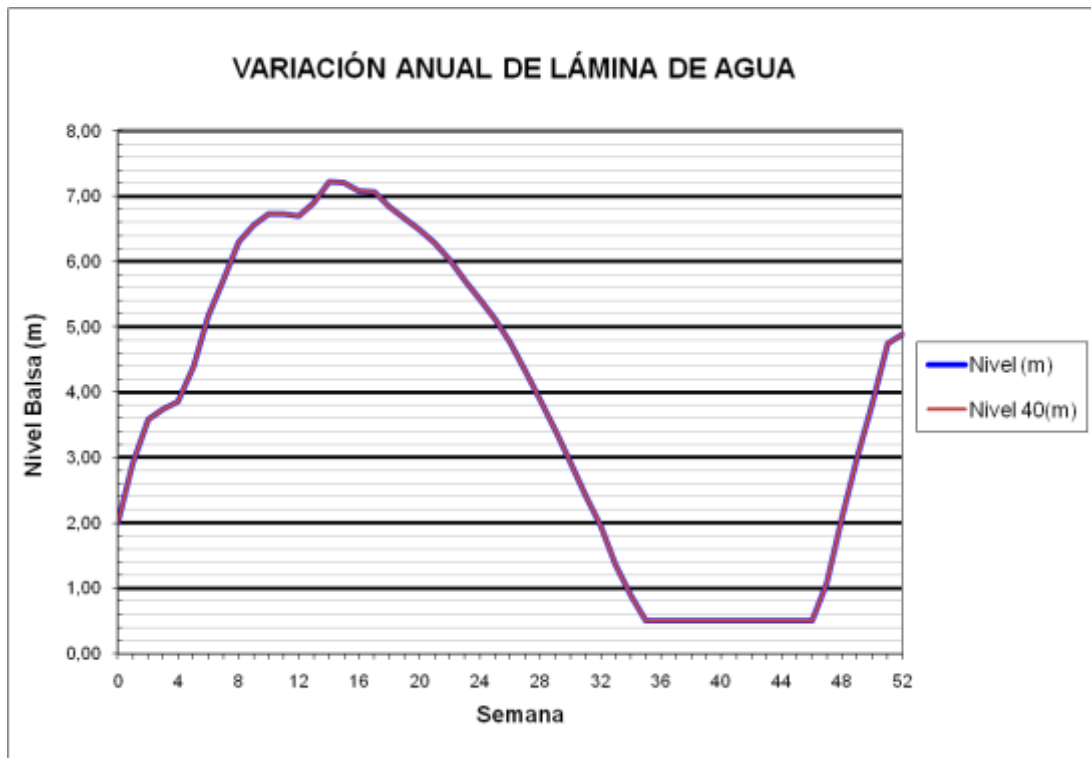
### BALSA PUERTO (B06)



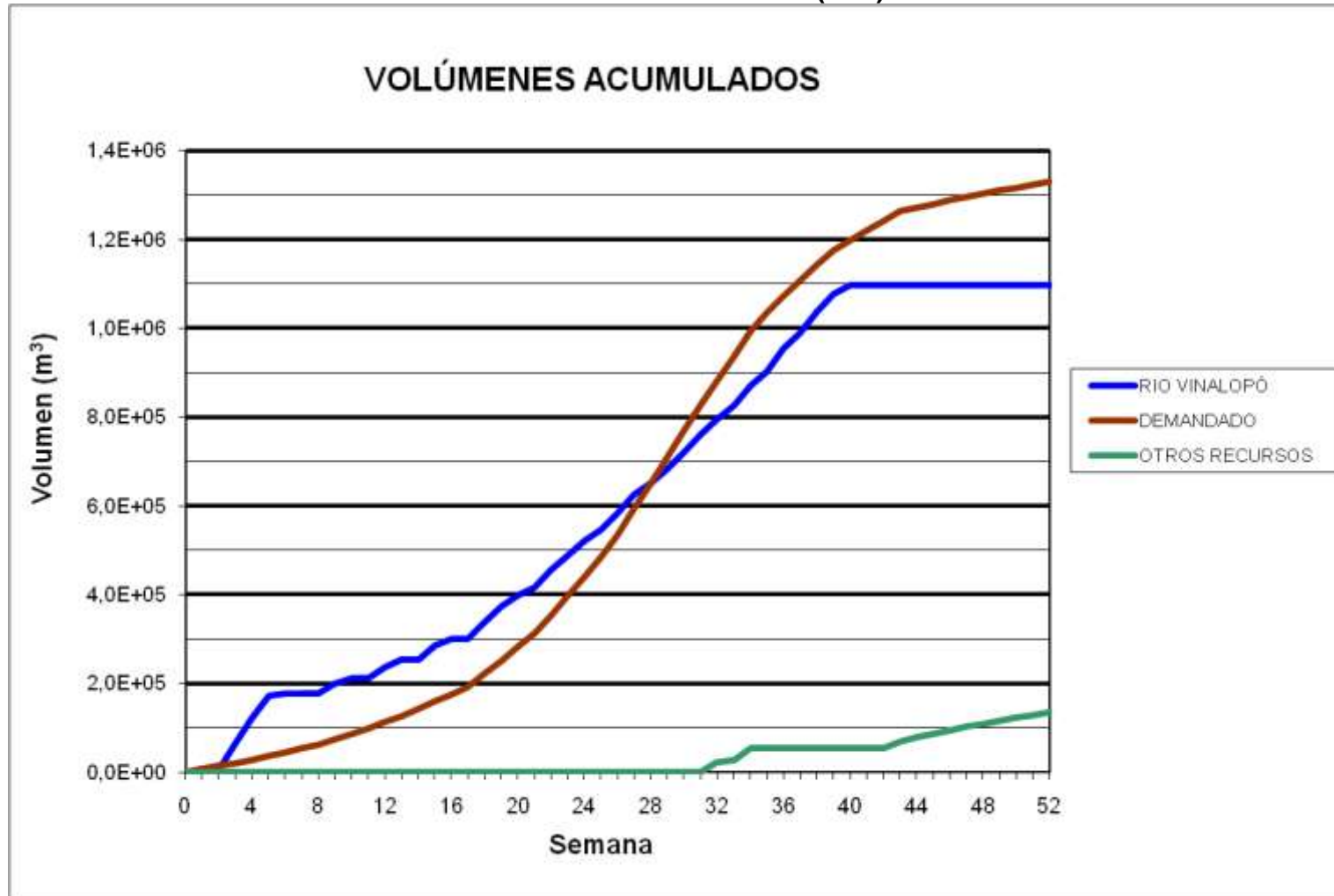




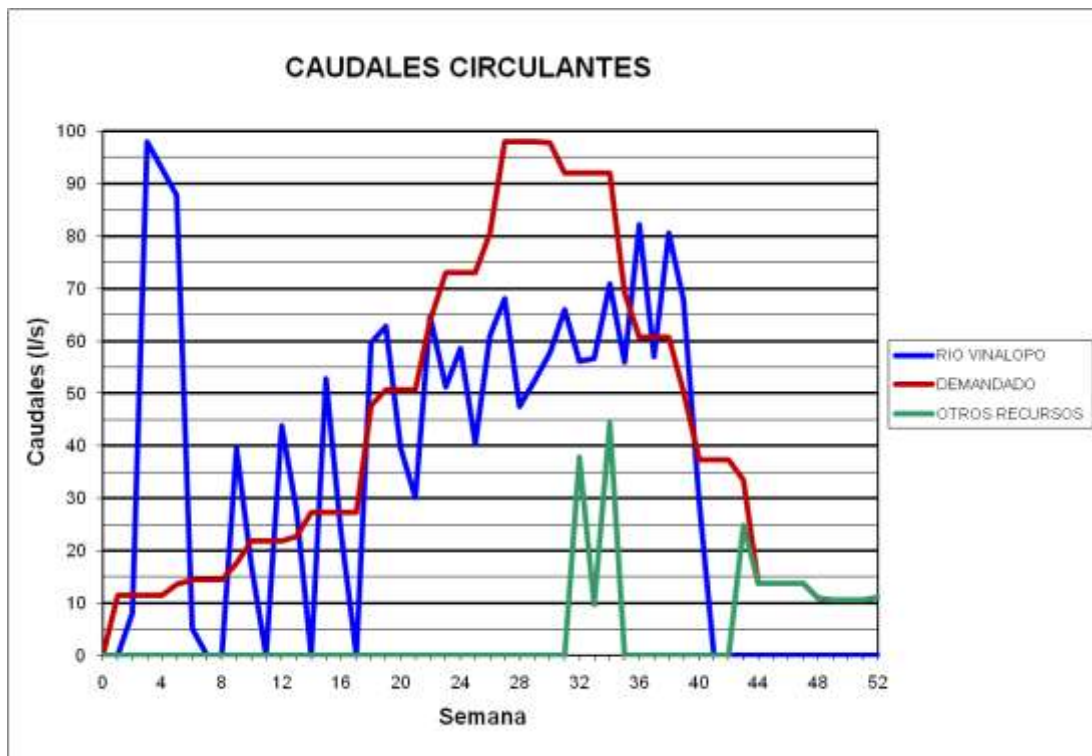
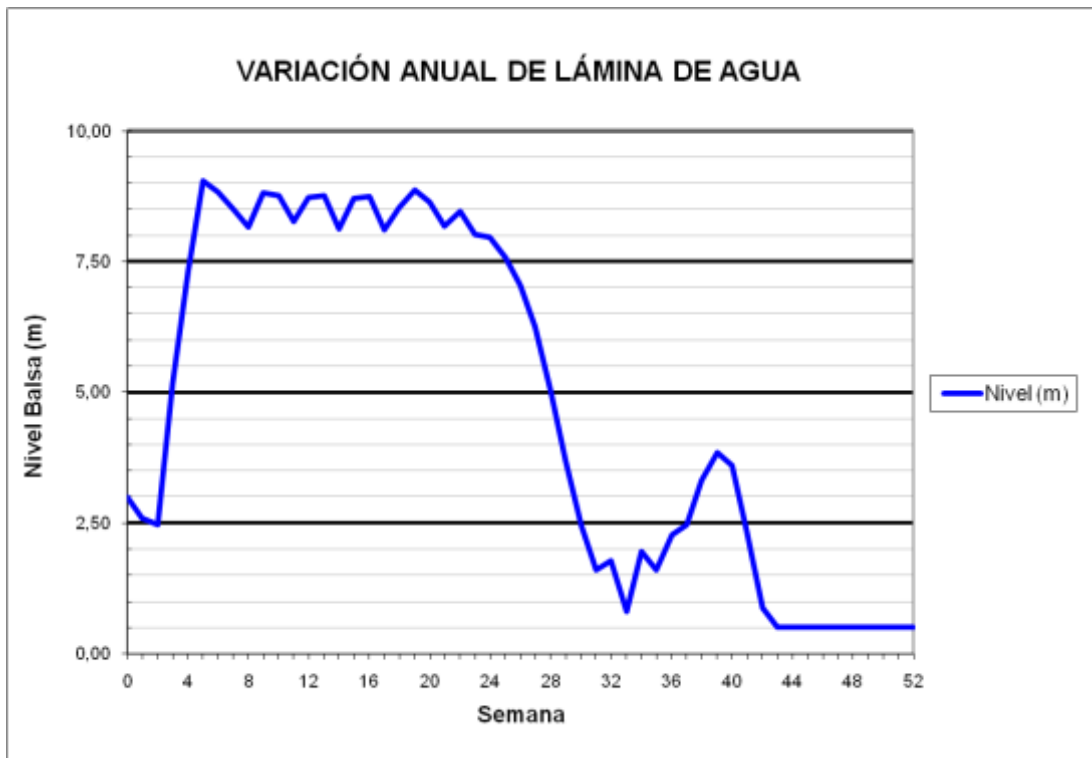
### BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)

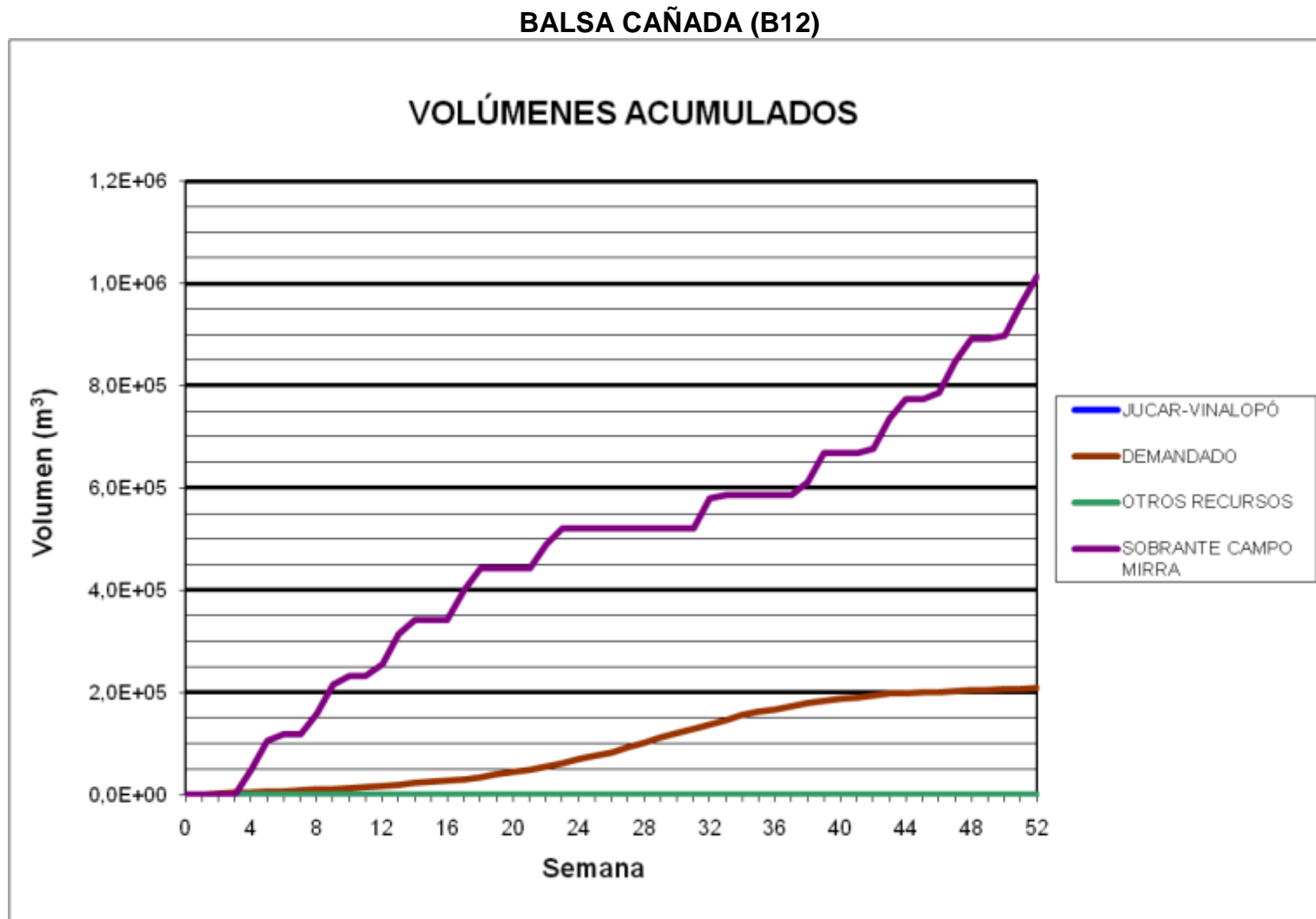


BALSA SAN CRISTOBAL (B11)

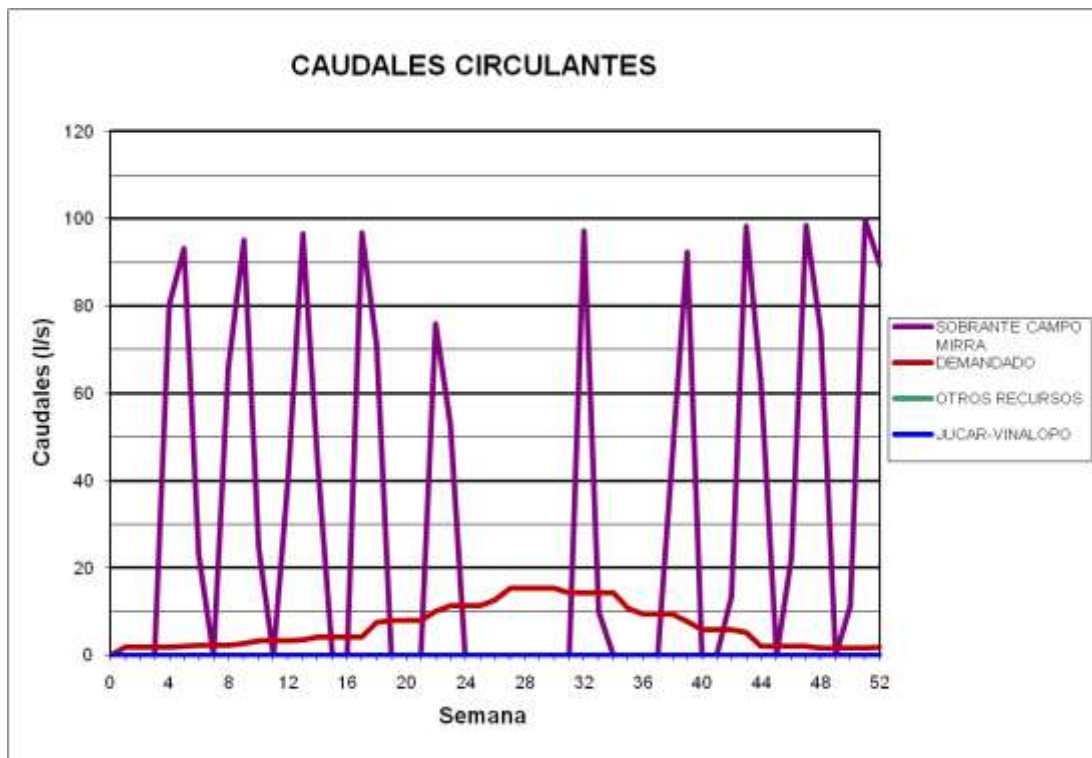


### BALSA SAN CRISTOBAL (B11)





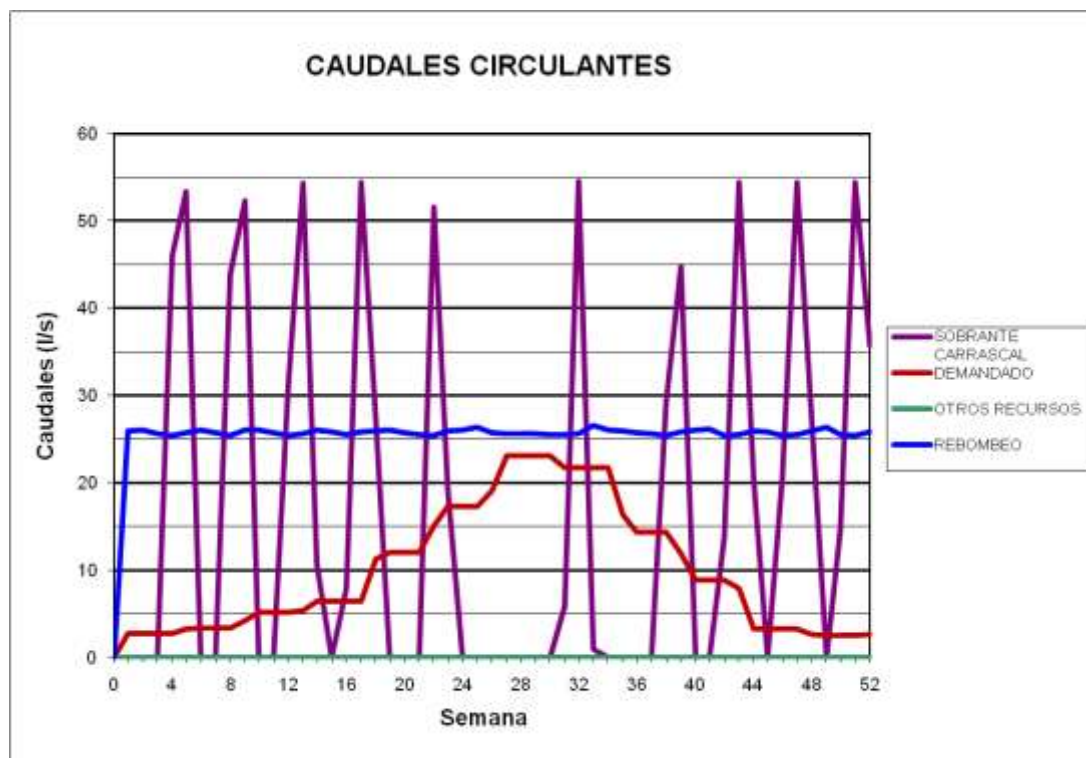
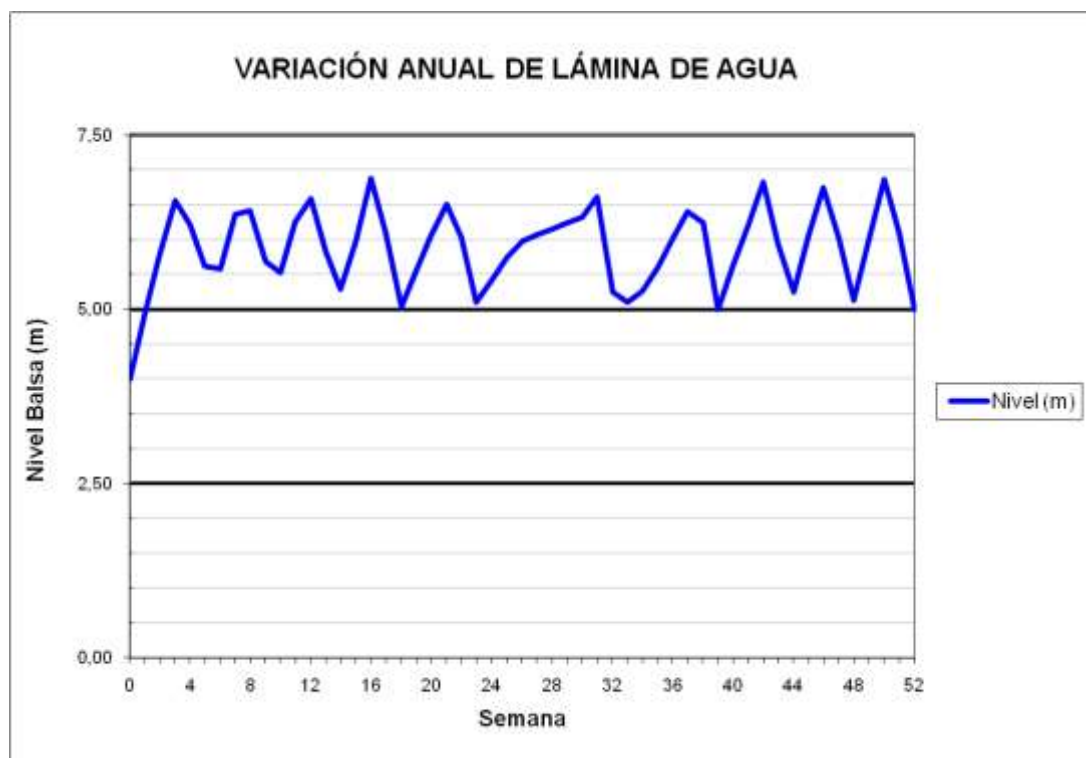
### BALSA CAÑADA (B12)

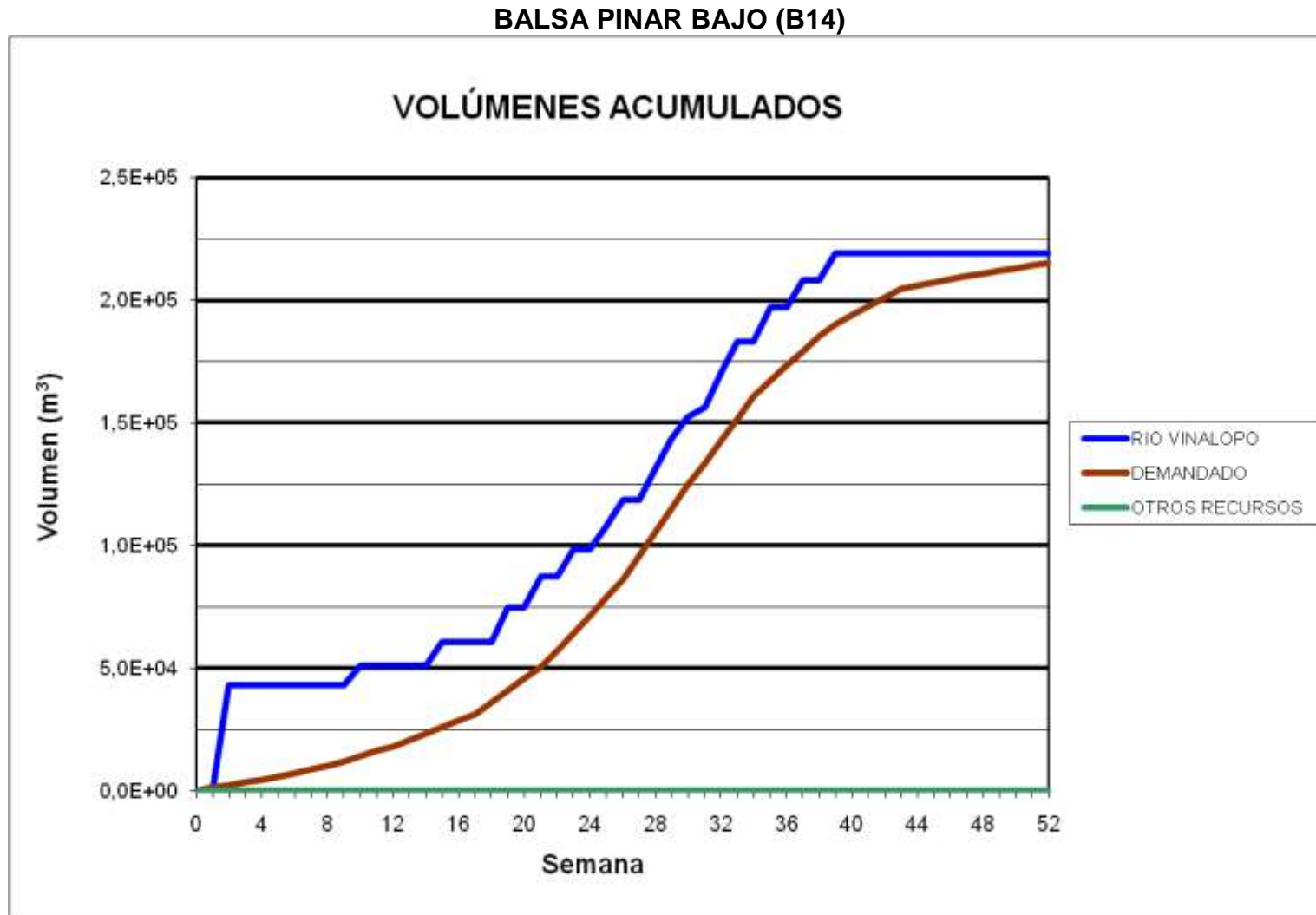


BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)



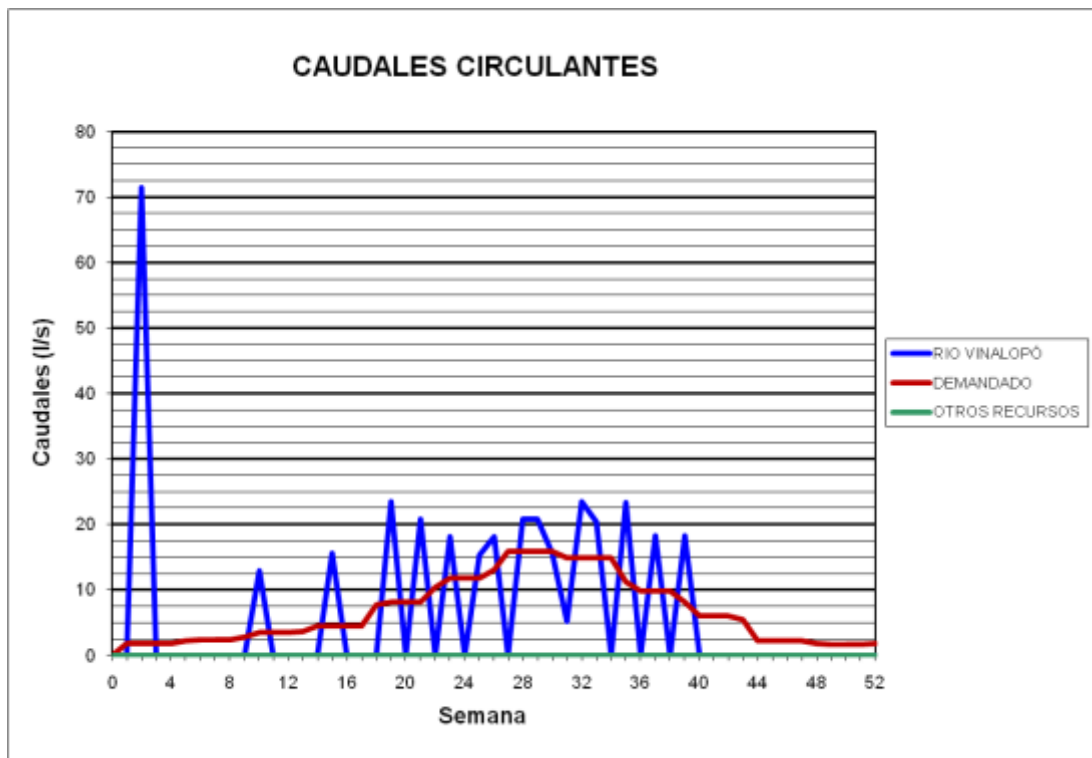
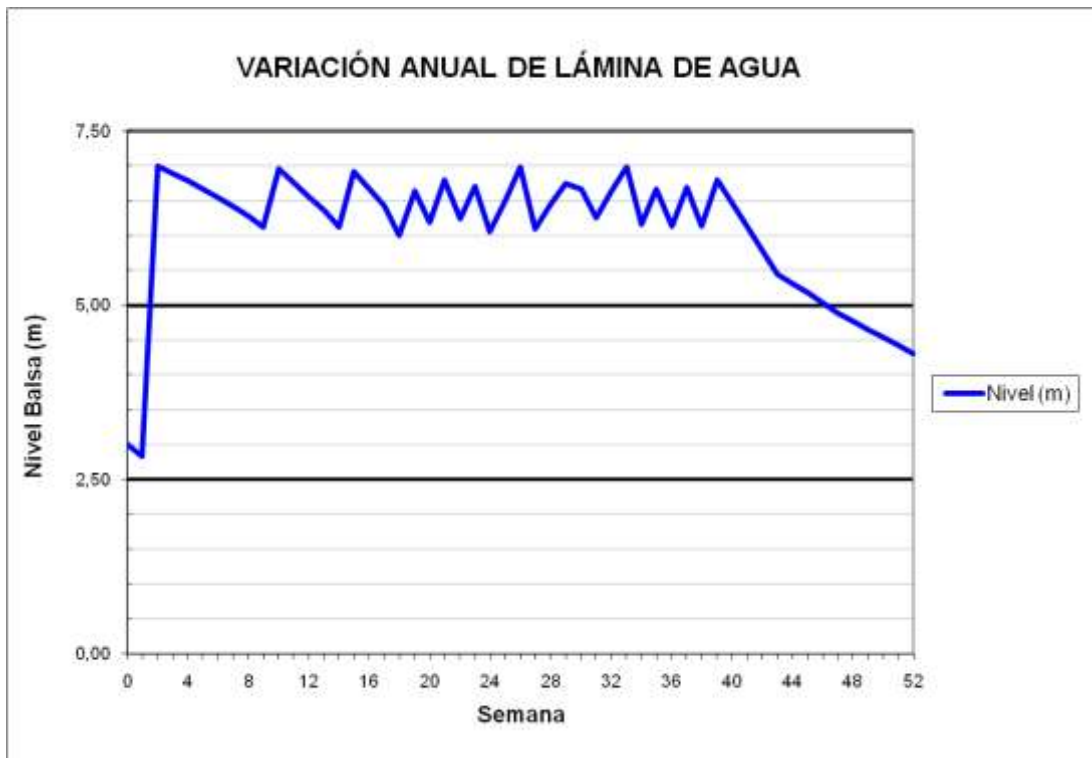
### BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)

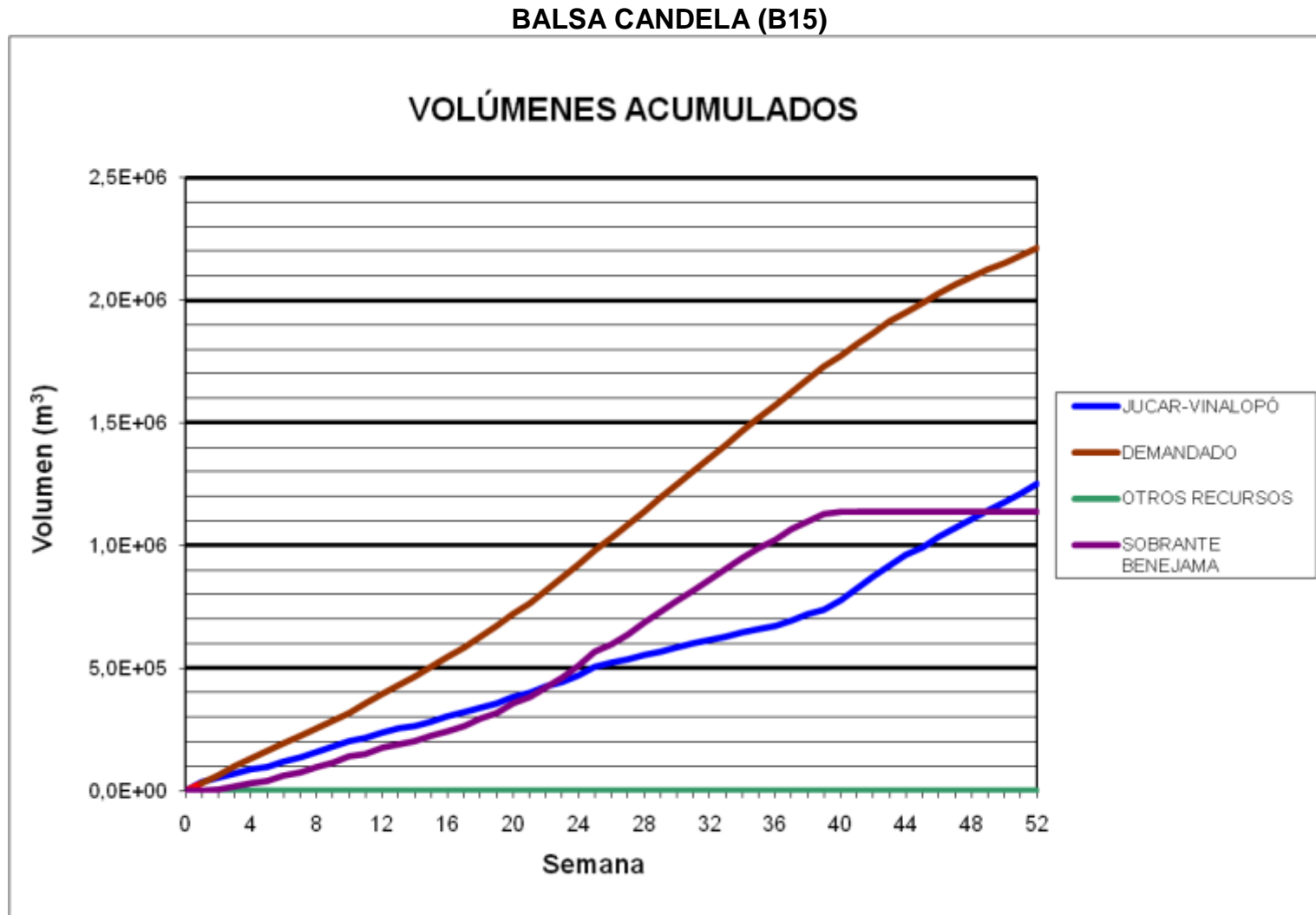




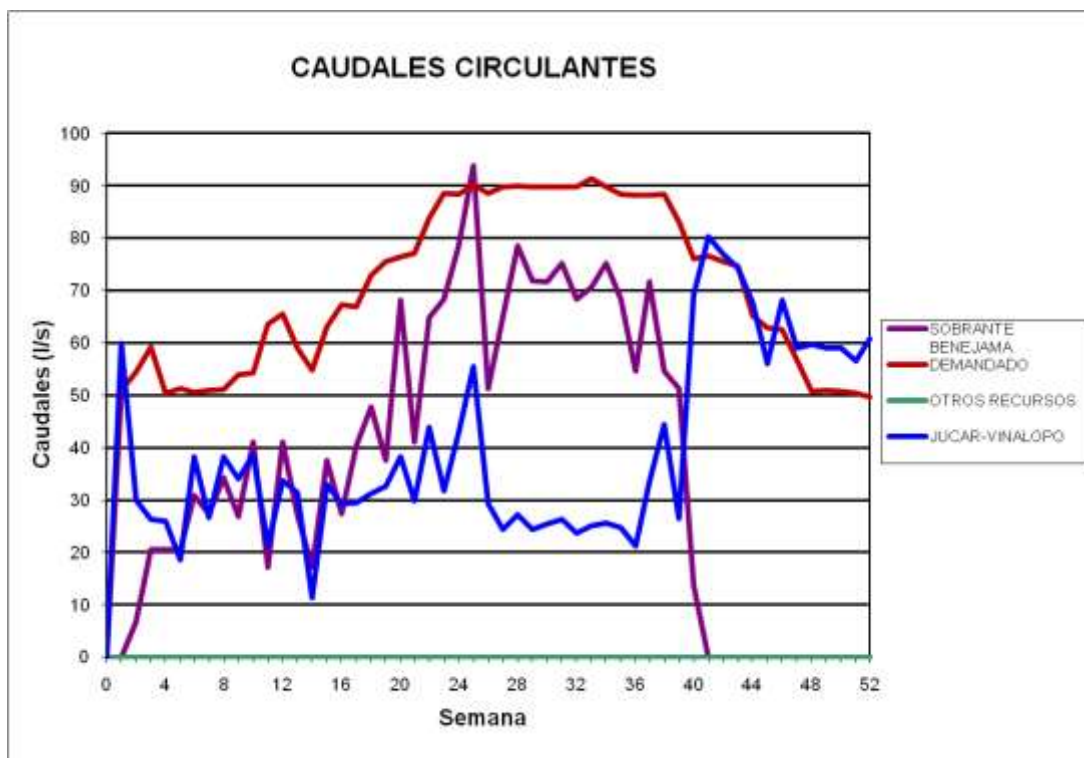
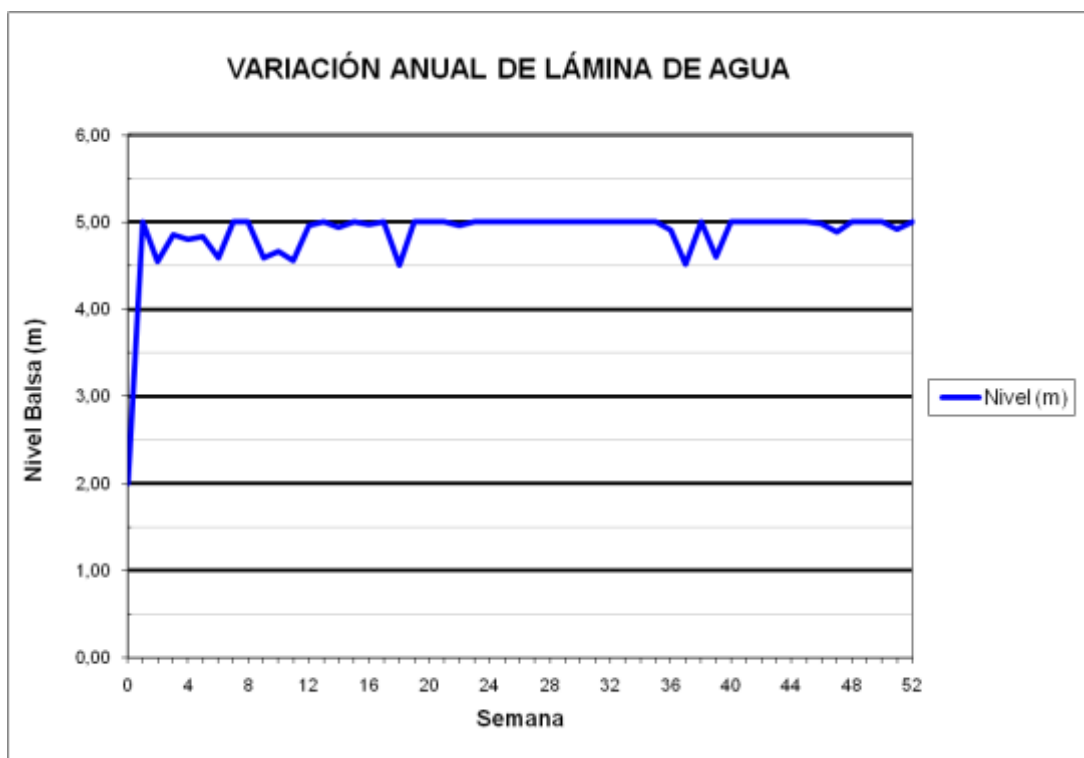


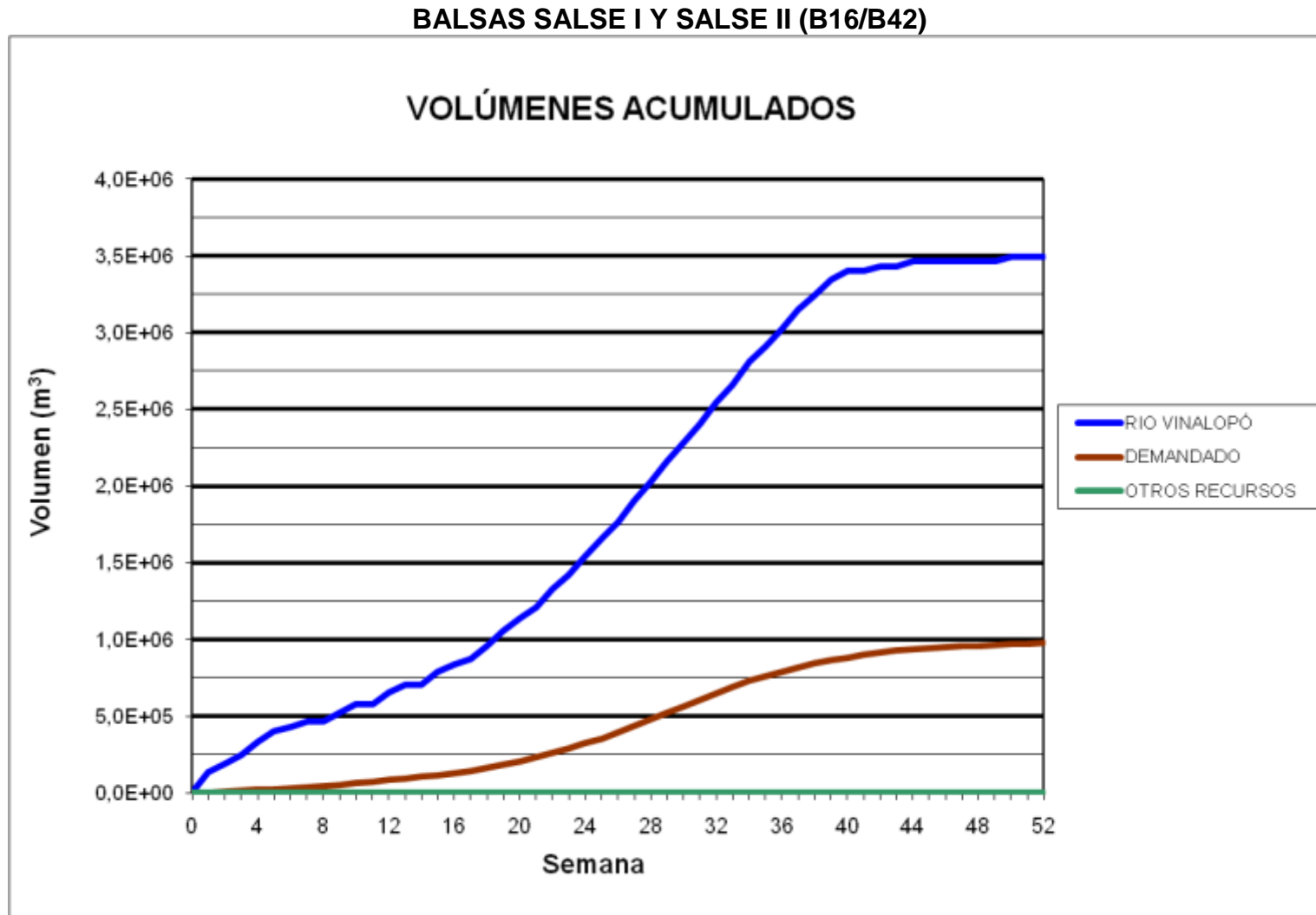
### BALSA PINAR BAJO (B14)



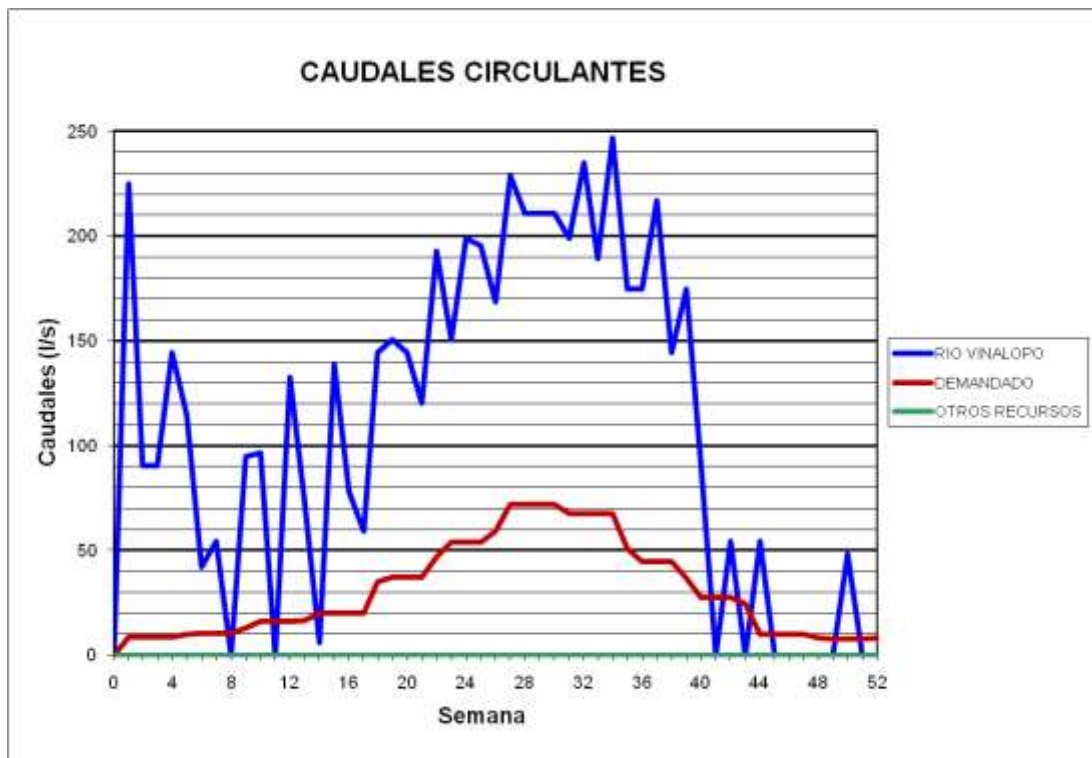
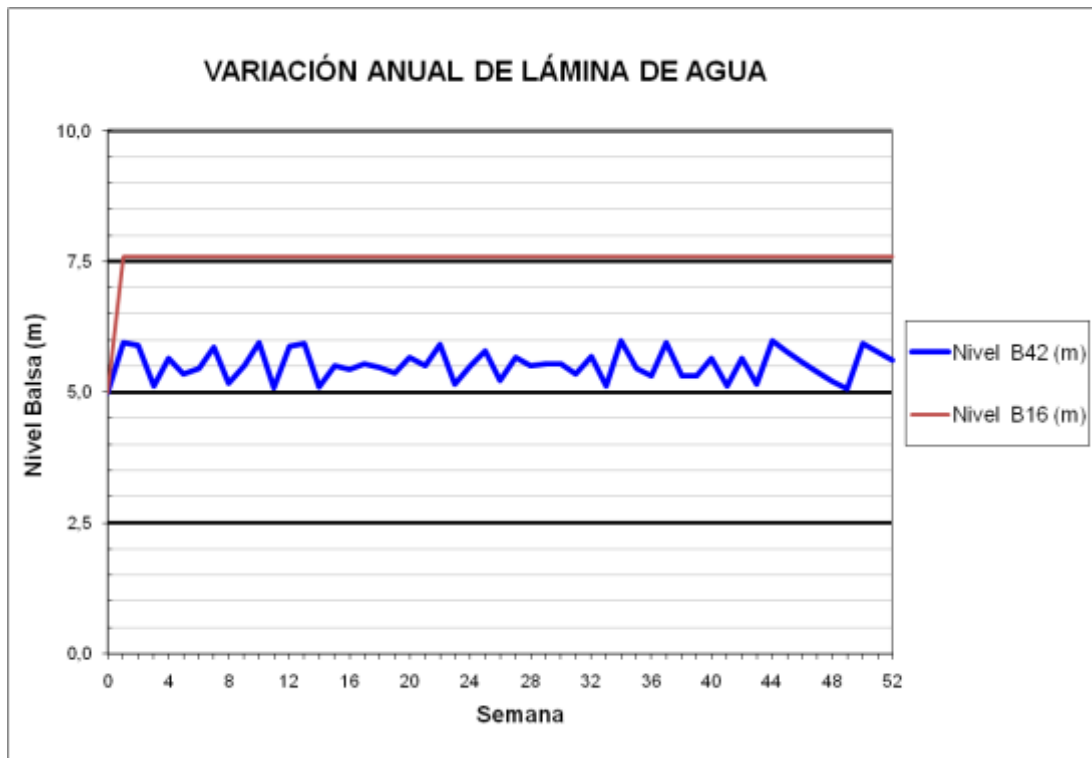


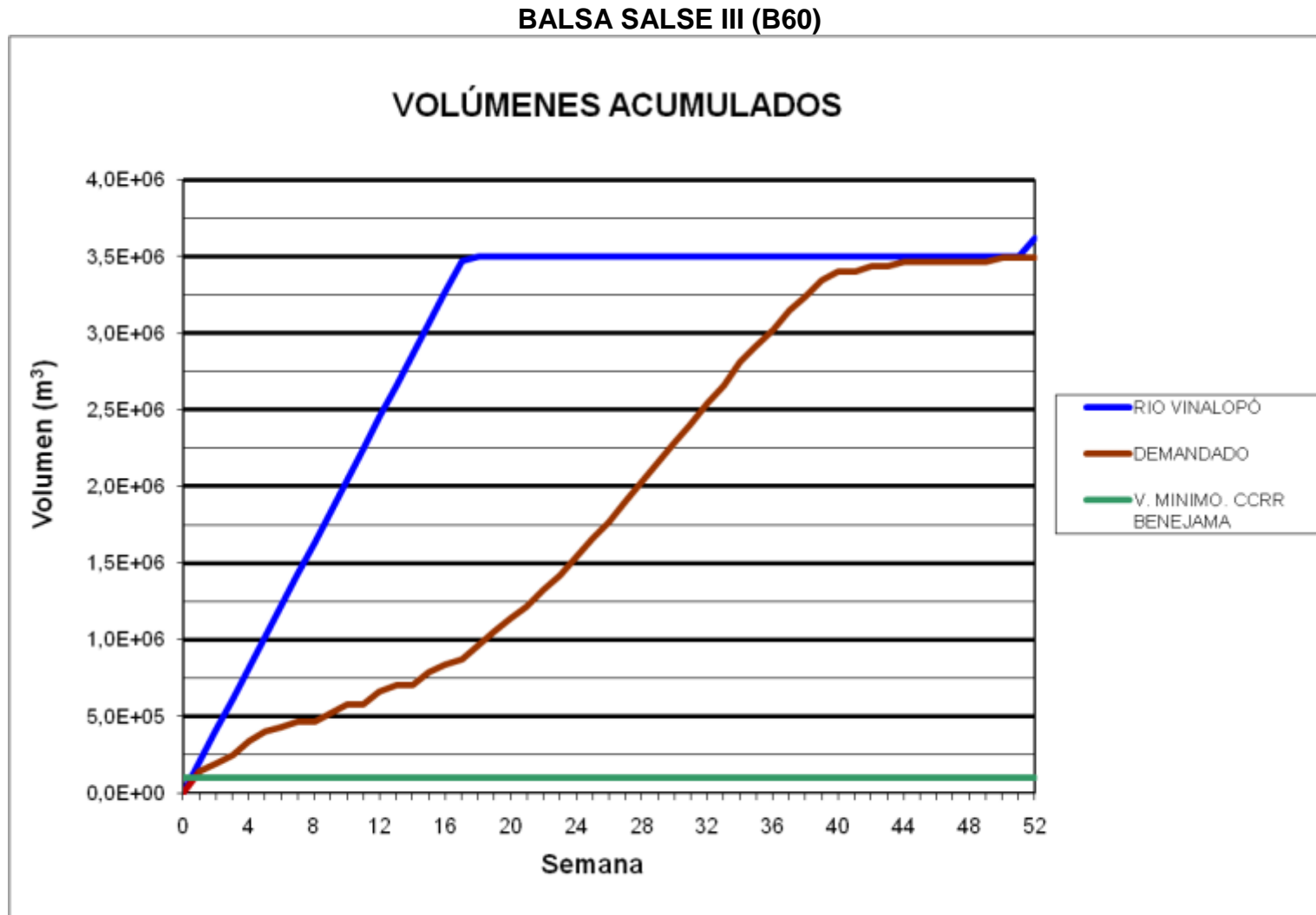
### BALSA CANDELA (B15)



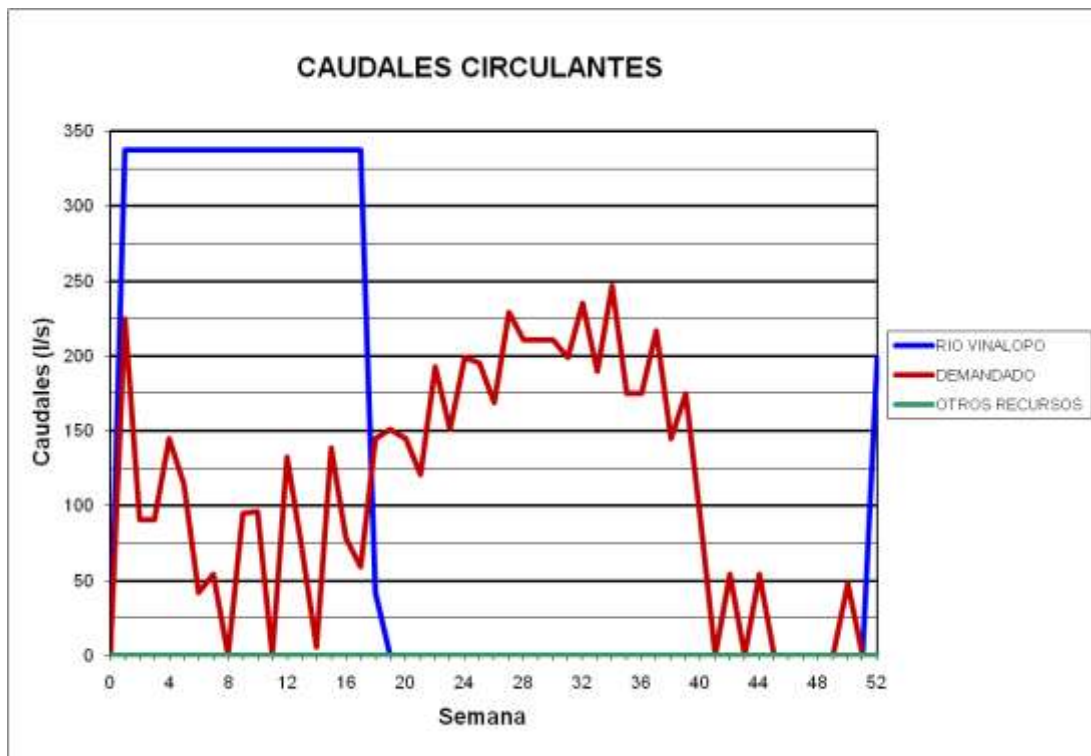
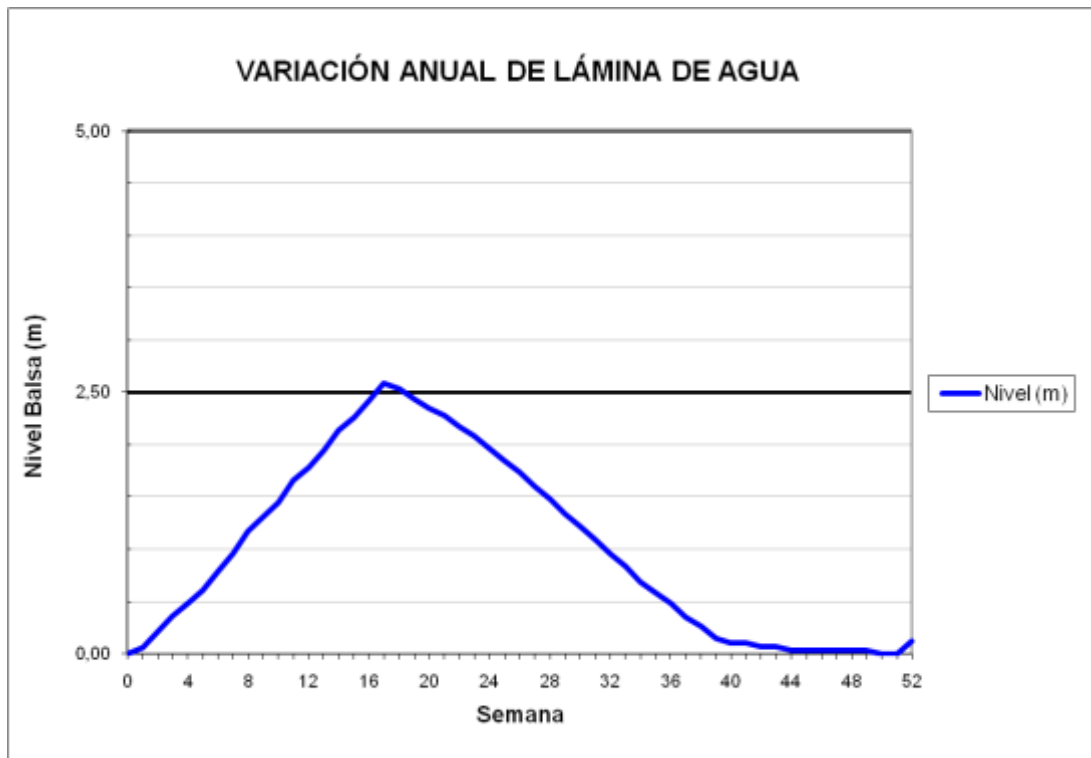


### BALSAS SALSE I Y SALSE II (B16/B42)

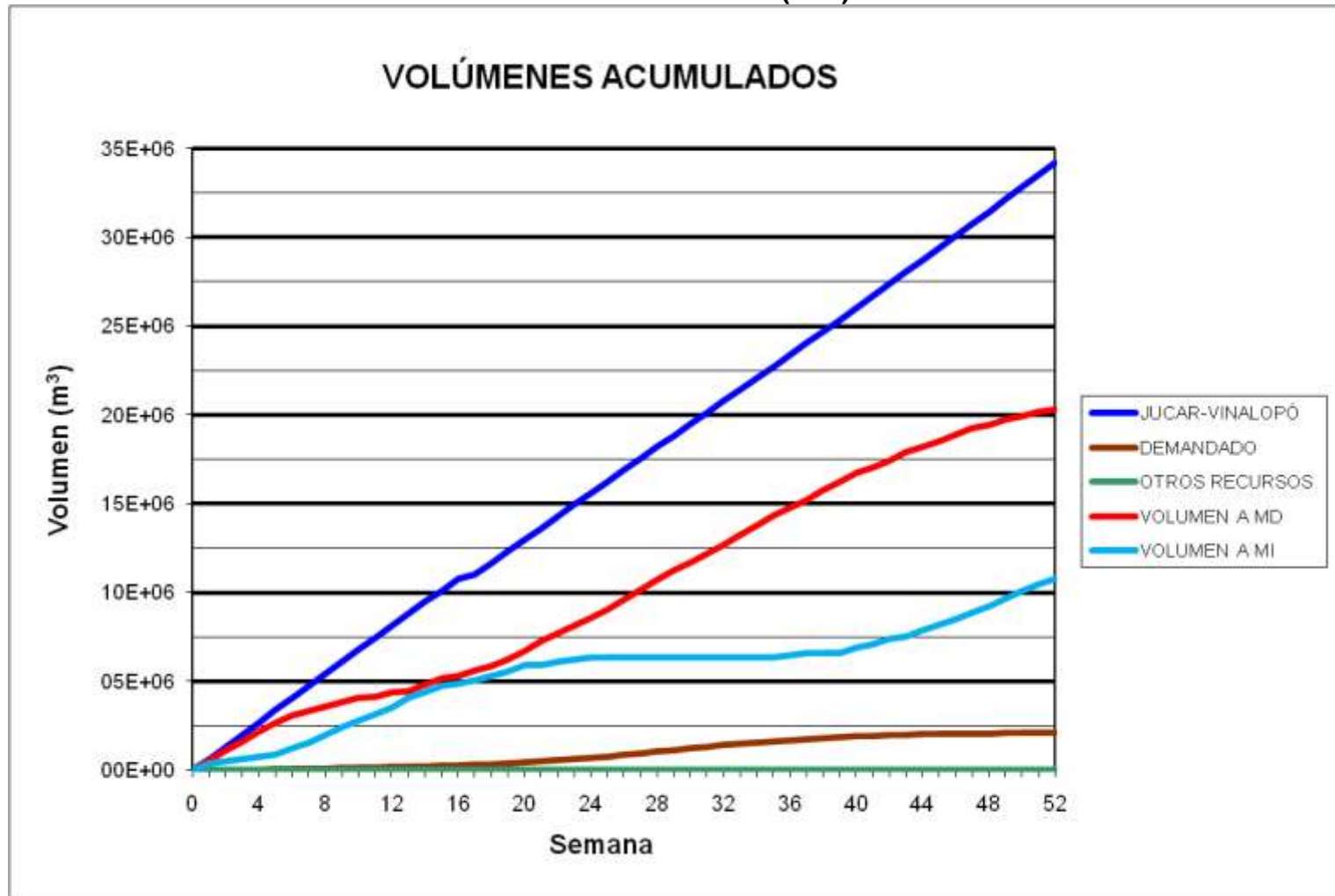




### BALSA SALSE III (B60)

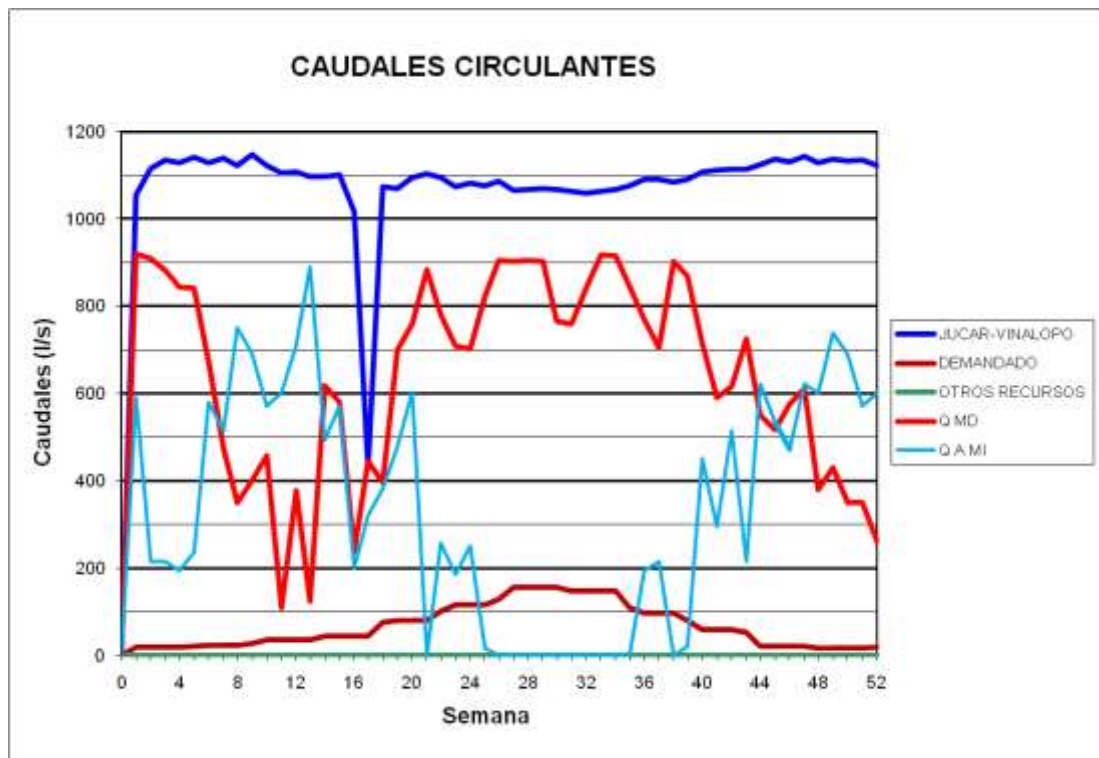


BALSA EL TOSCAR (B17)

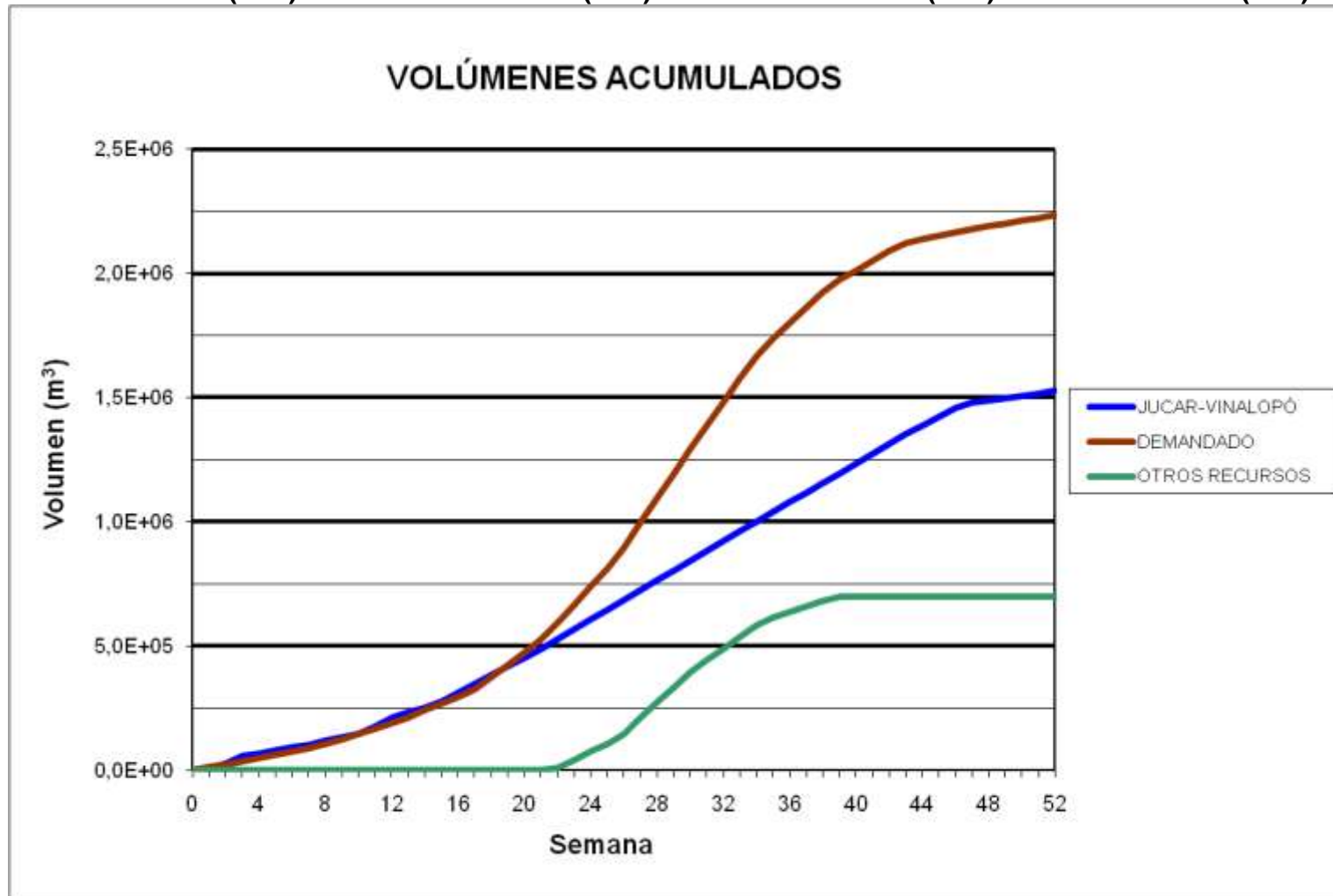




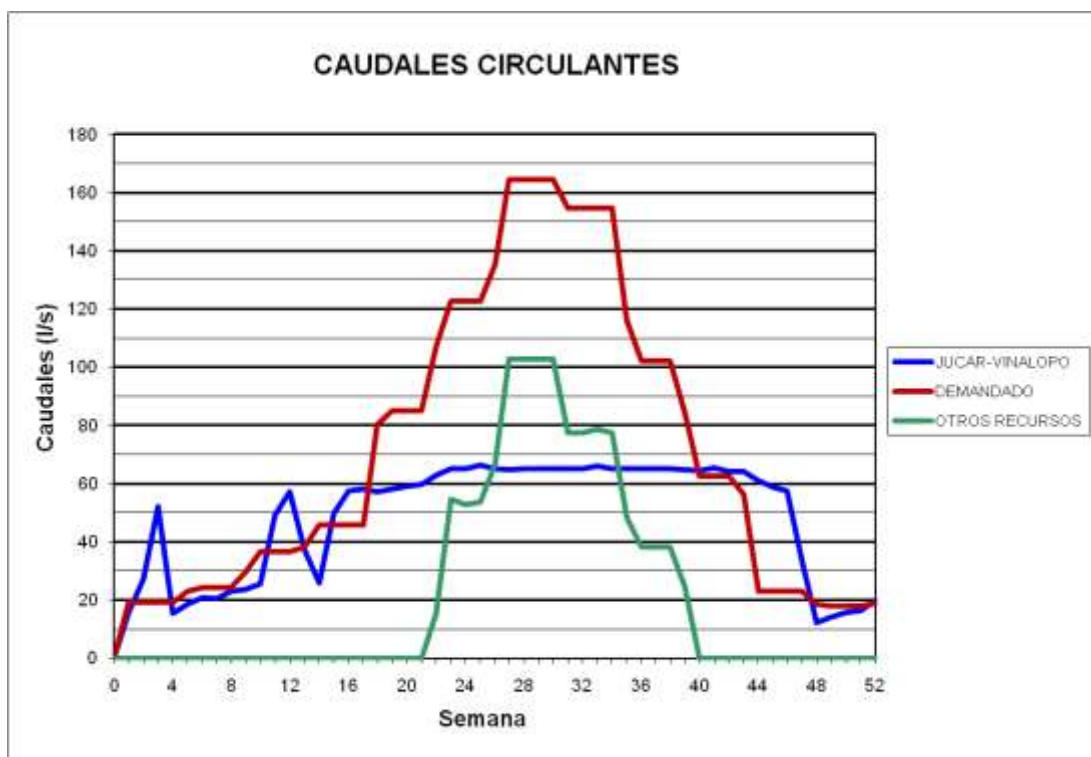
### BALSA EL TOSCAR (B17)



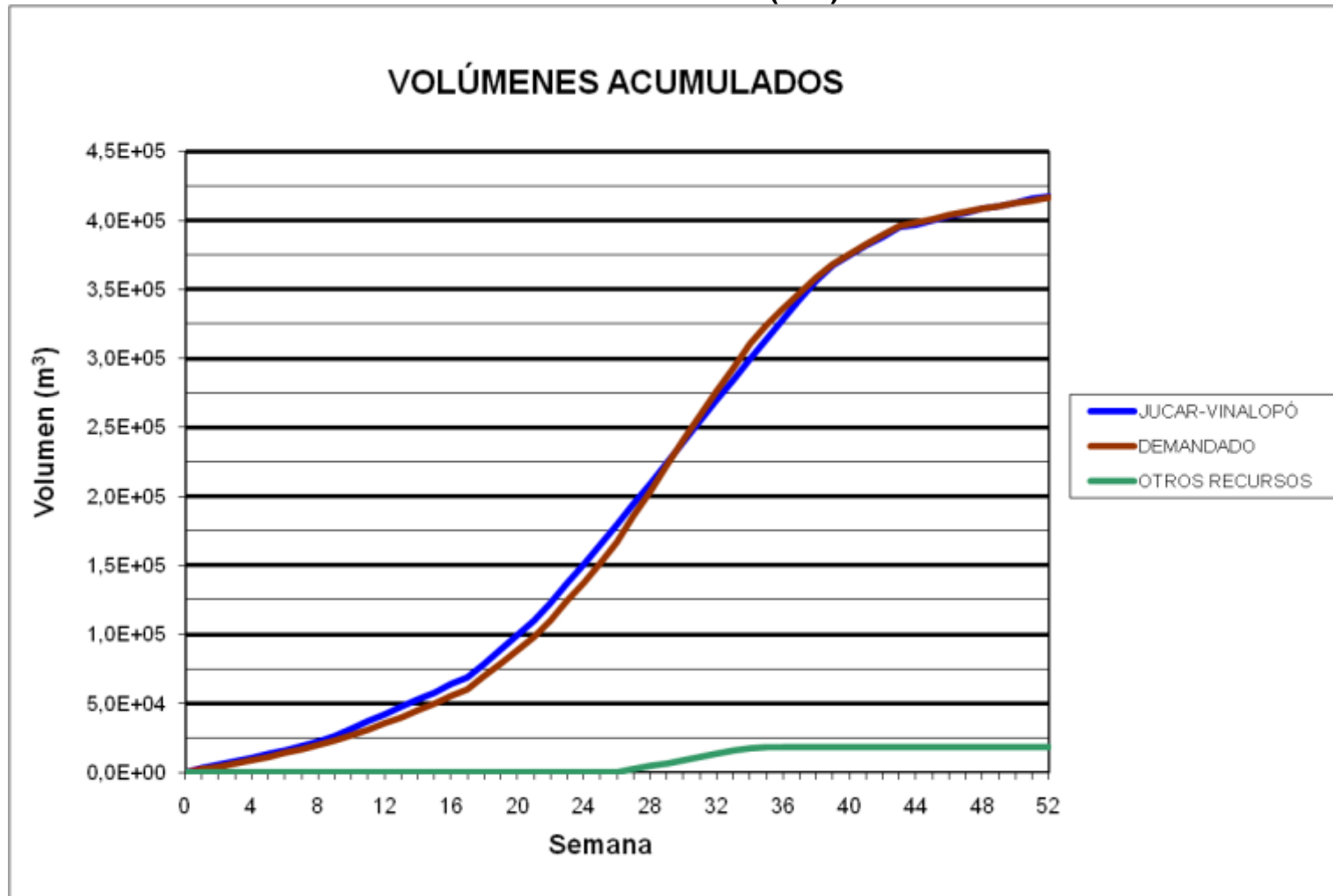
**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) – BALSA TARRÓ (B08)**



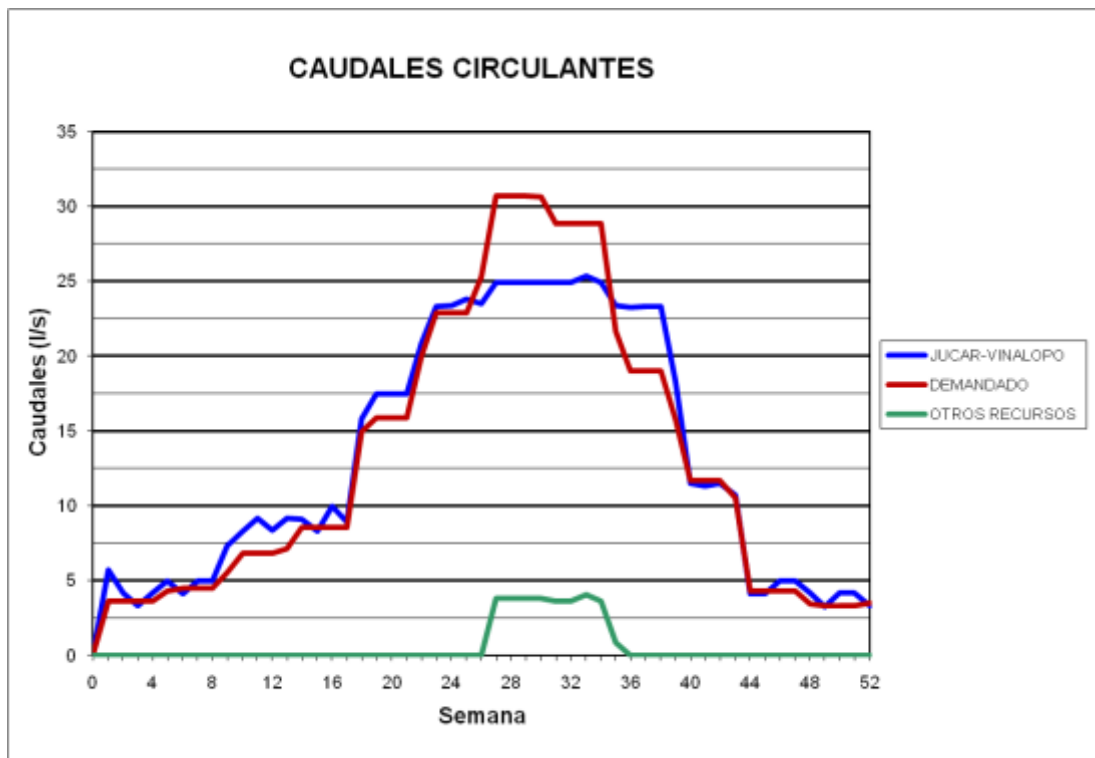
**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) –  
BALSA TARRO (B08)**



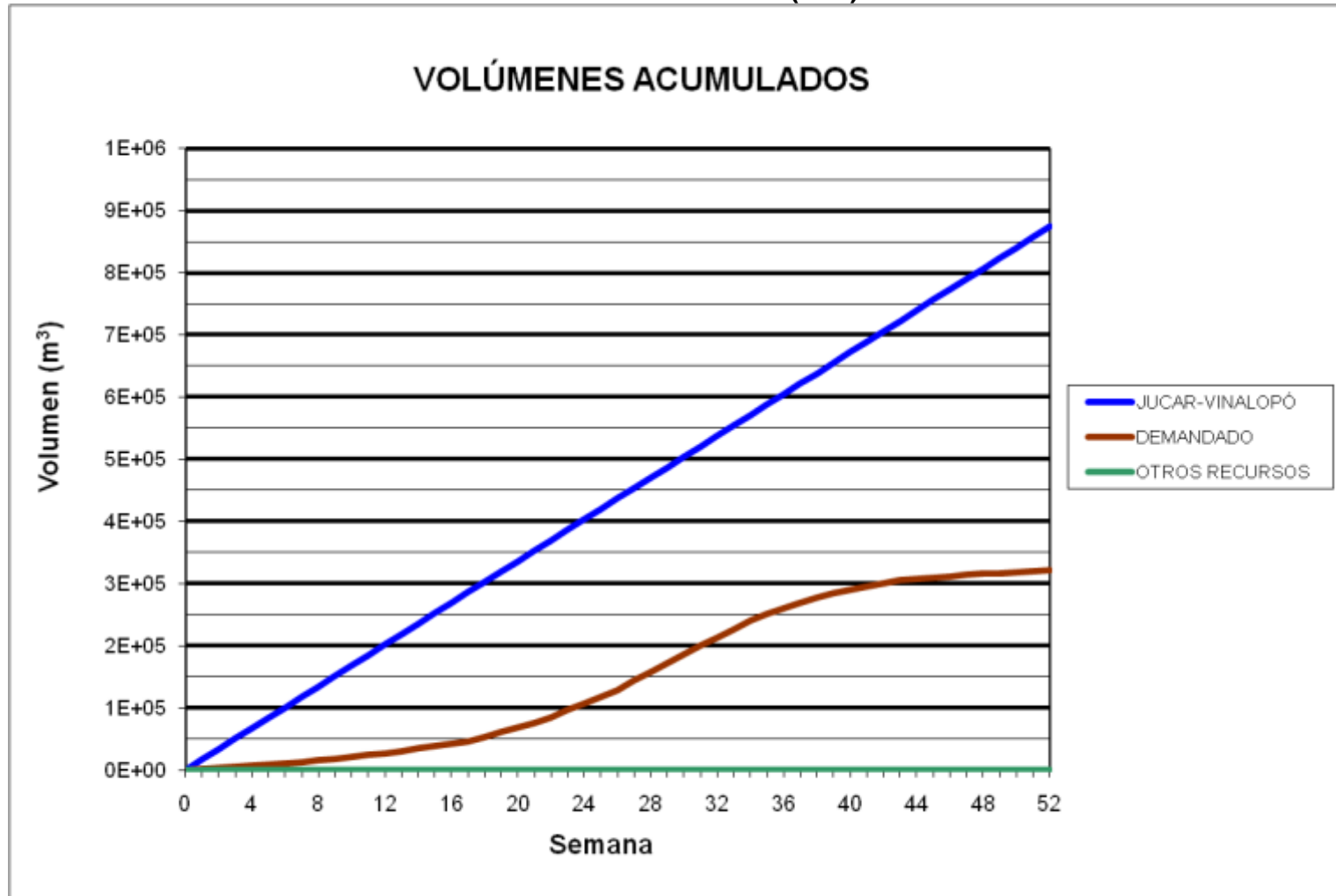
BALSA BALDONA (B39)



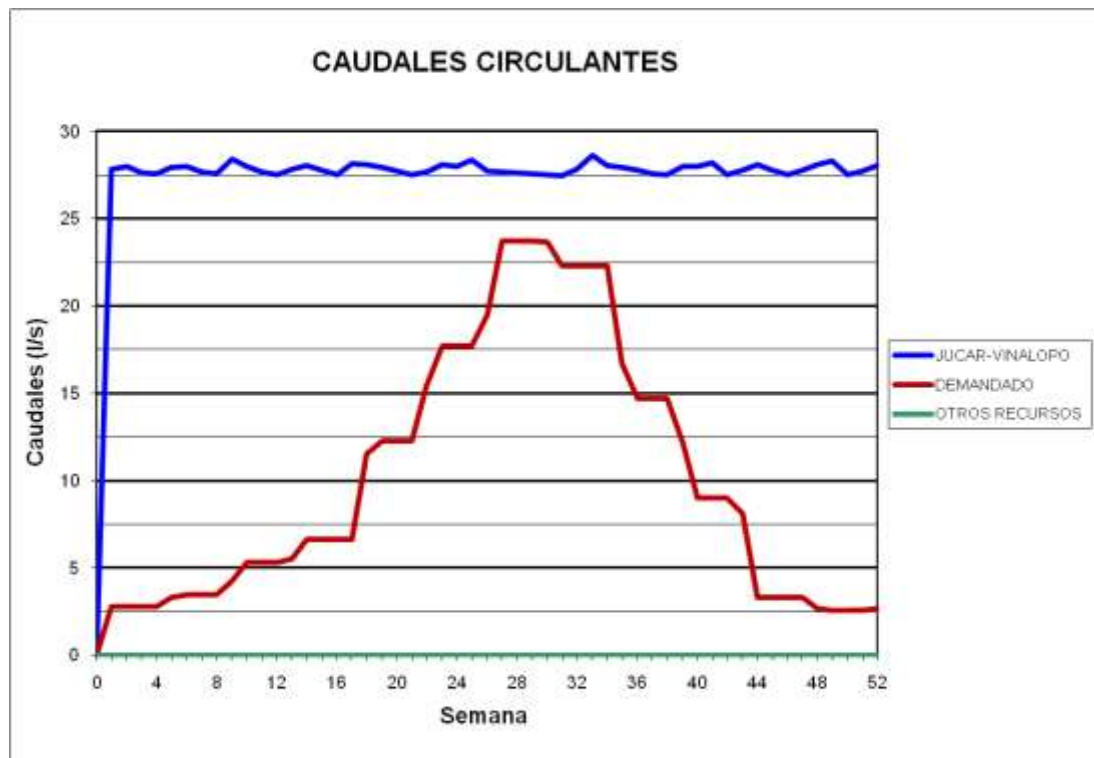
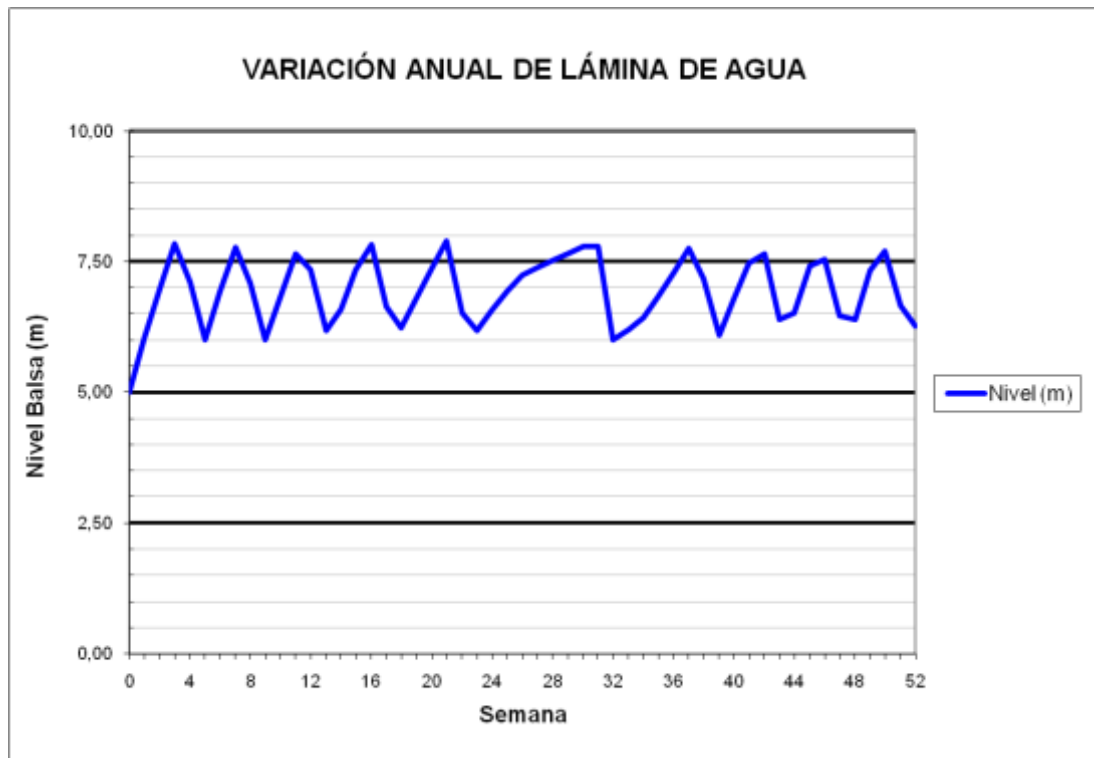
### BALSA BALDONA (B39)



BALSA CARRASCAL (B41)



### BALSA CARRASCAL (B41)

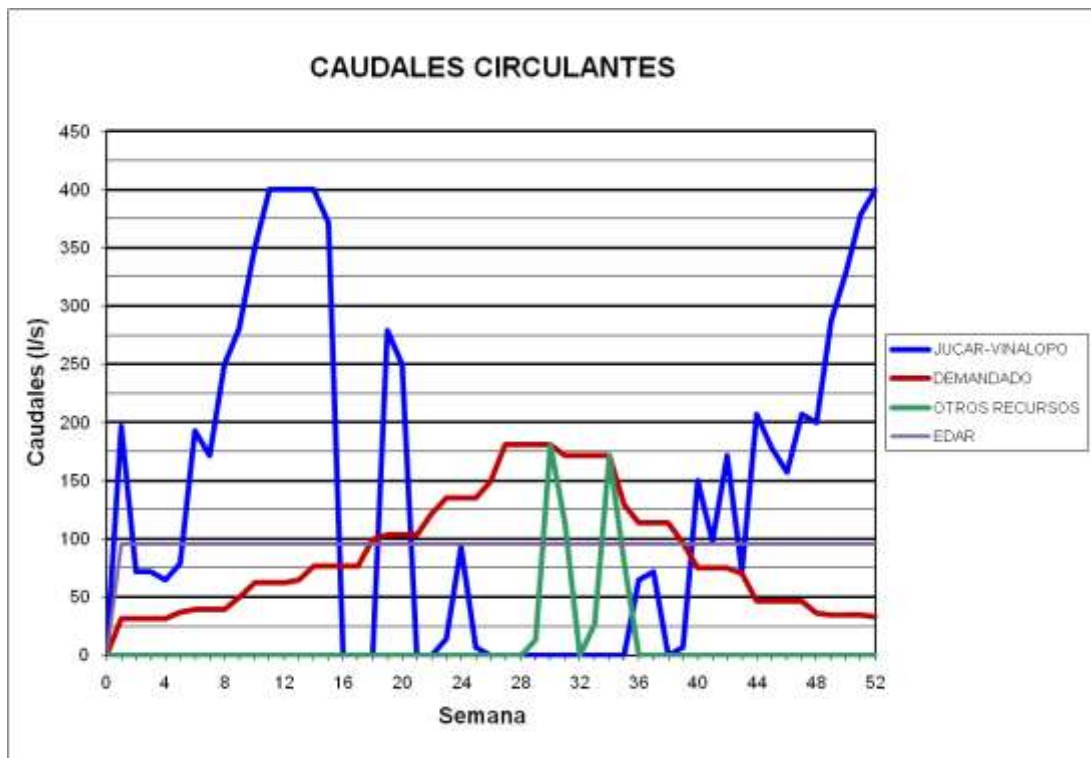


BATERÍA BALSAS CIDS (B44)

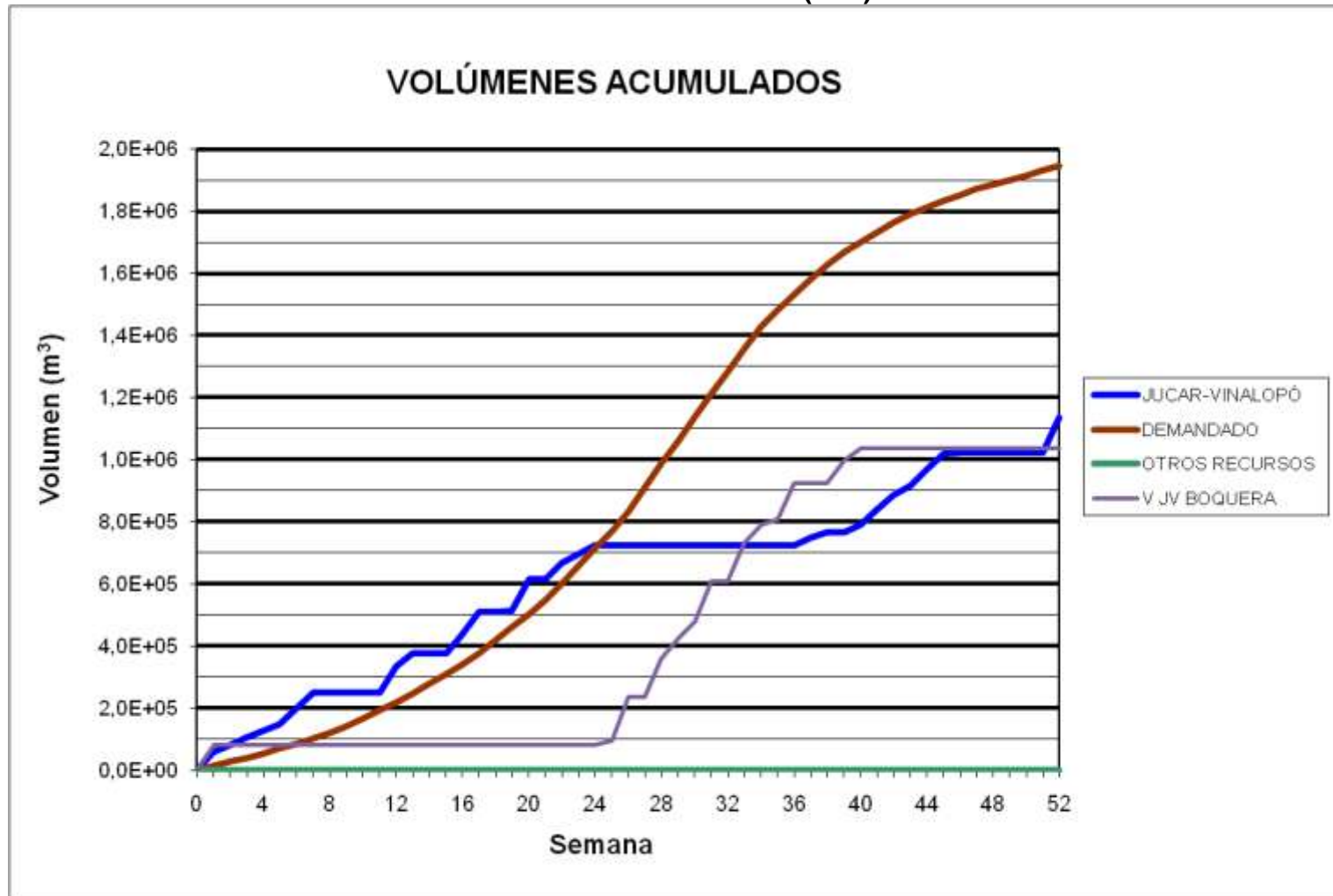




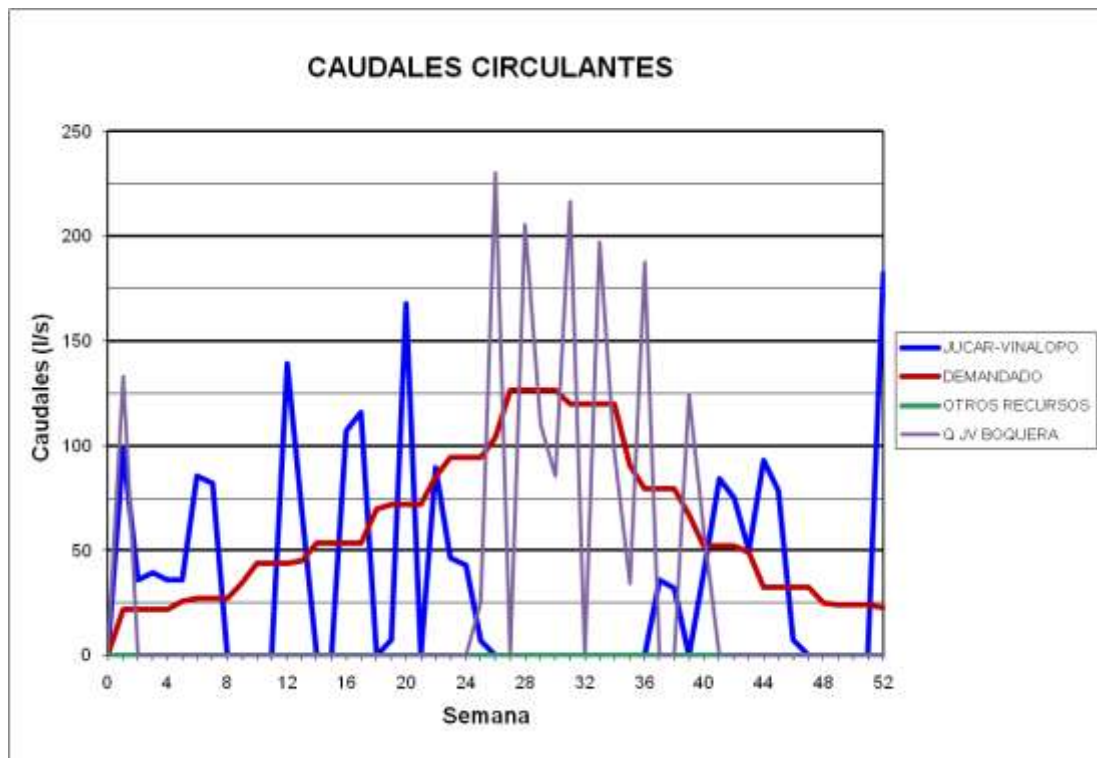
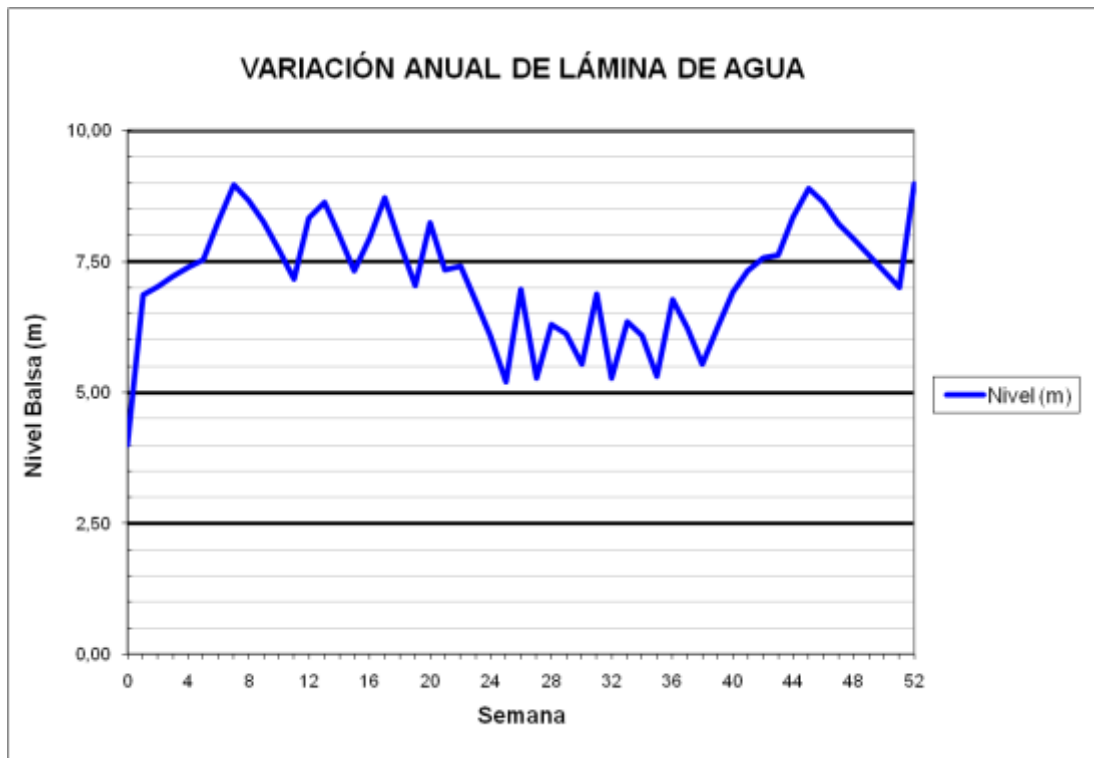
### BATERÍA BALSAS CIDS (B44)



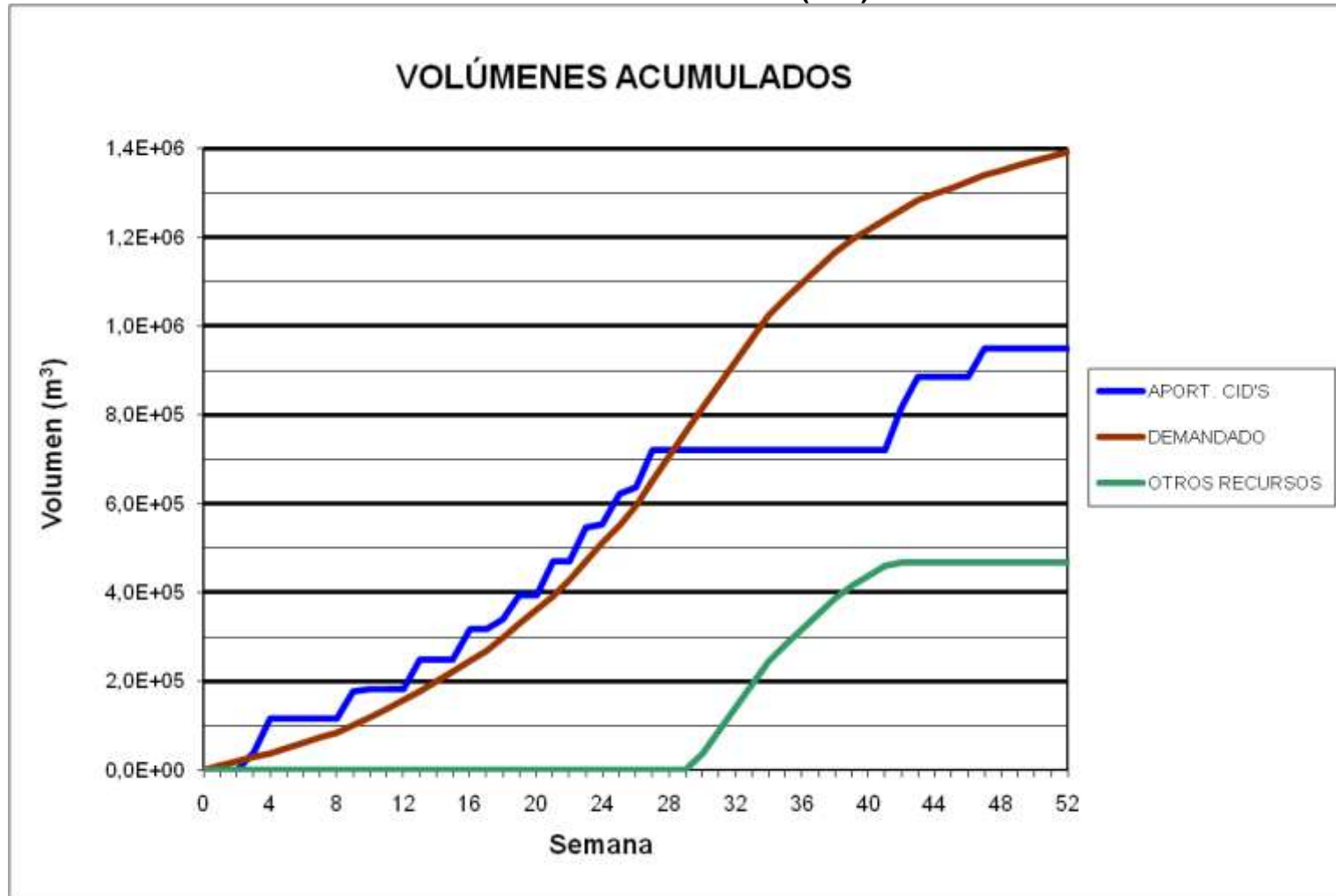
BALSA MONTEAGUDO (B45)



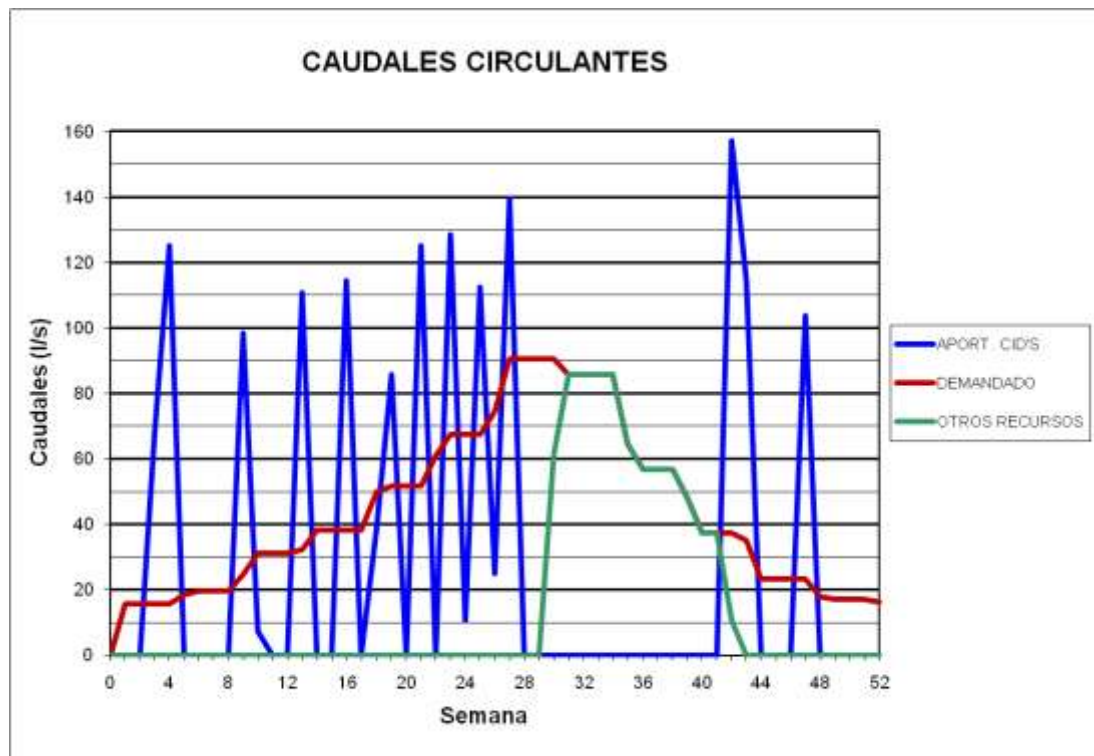
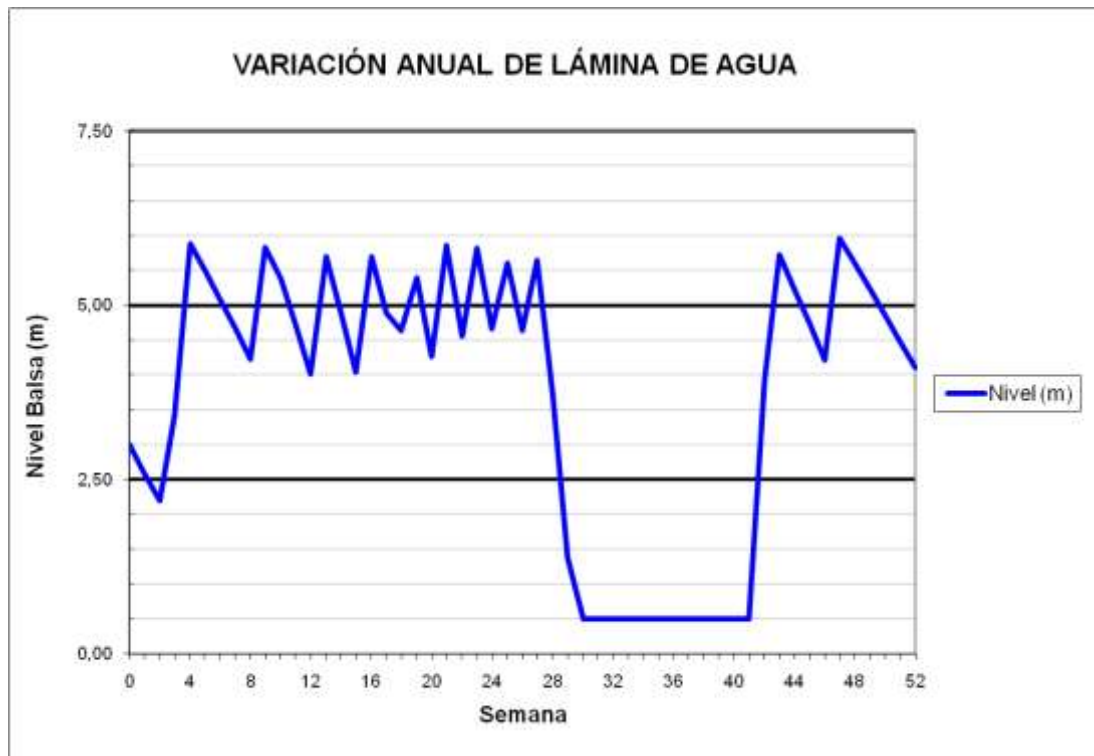
### BALSA MONTEAGUDO (B45)



BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)

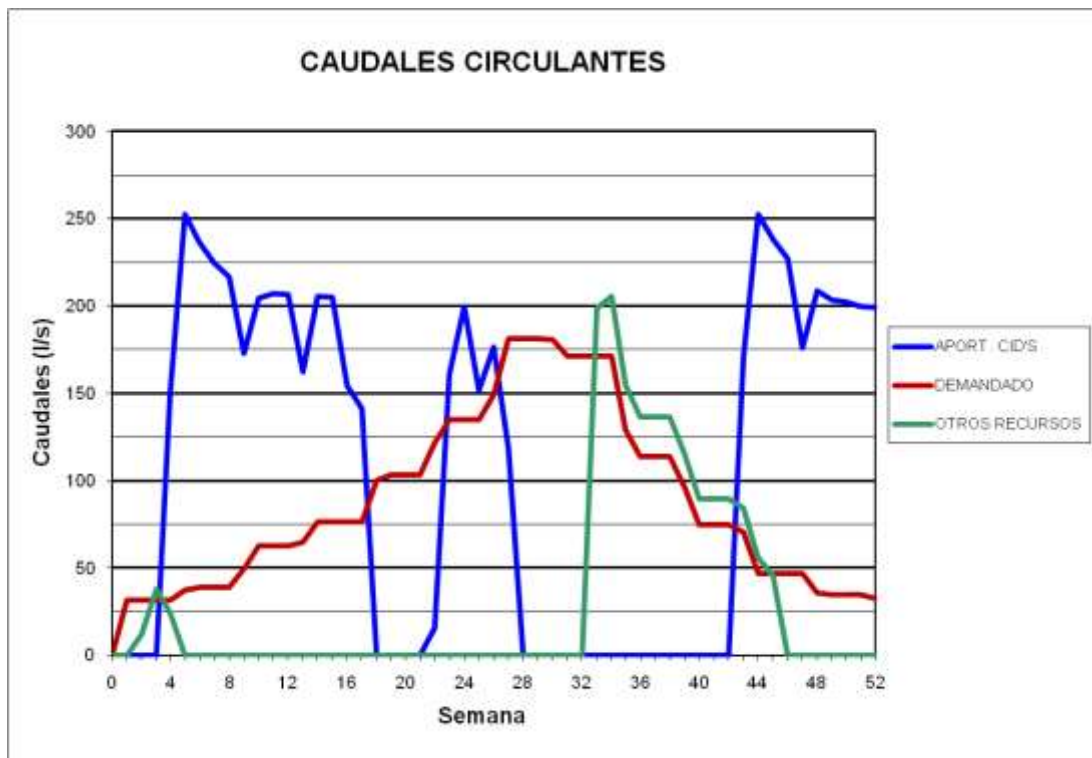
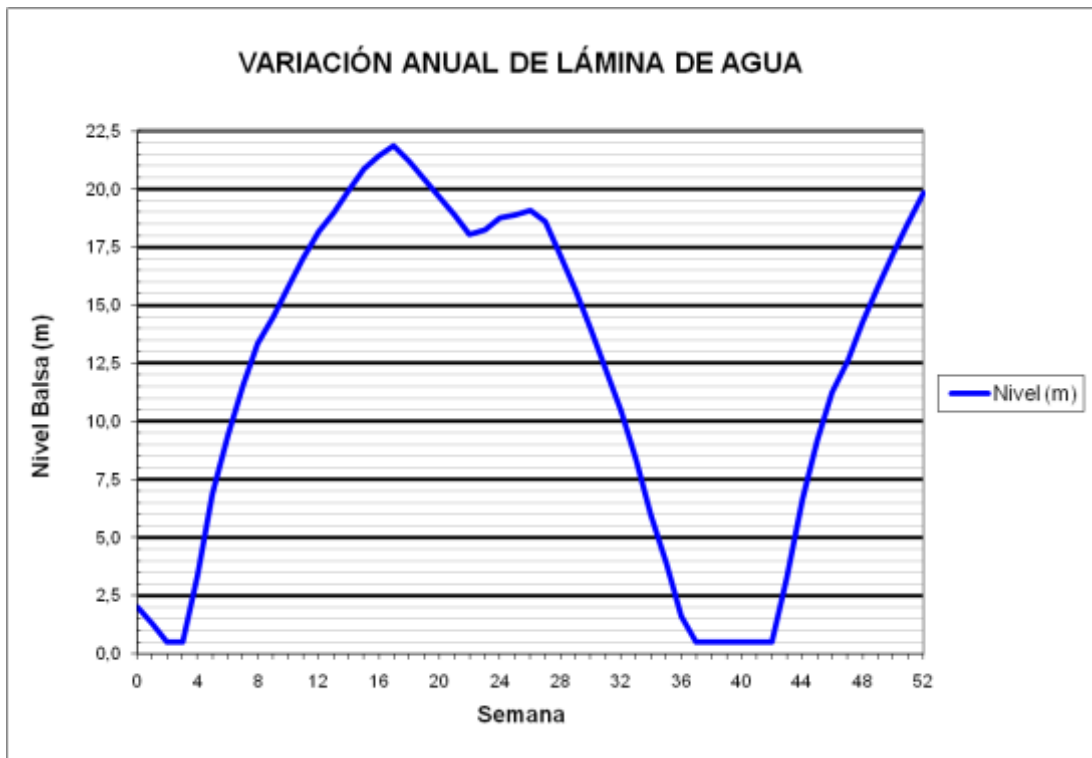


### BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)





### BALSA LAS AGUILAS (B47)

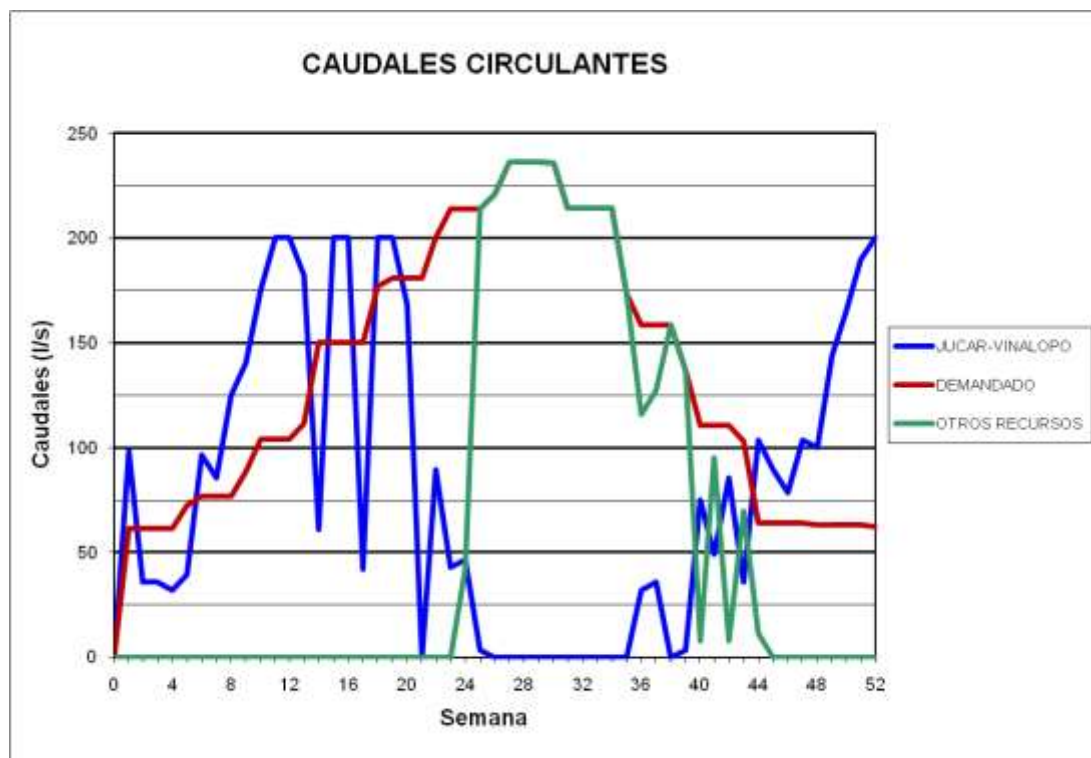
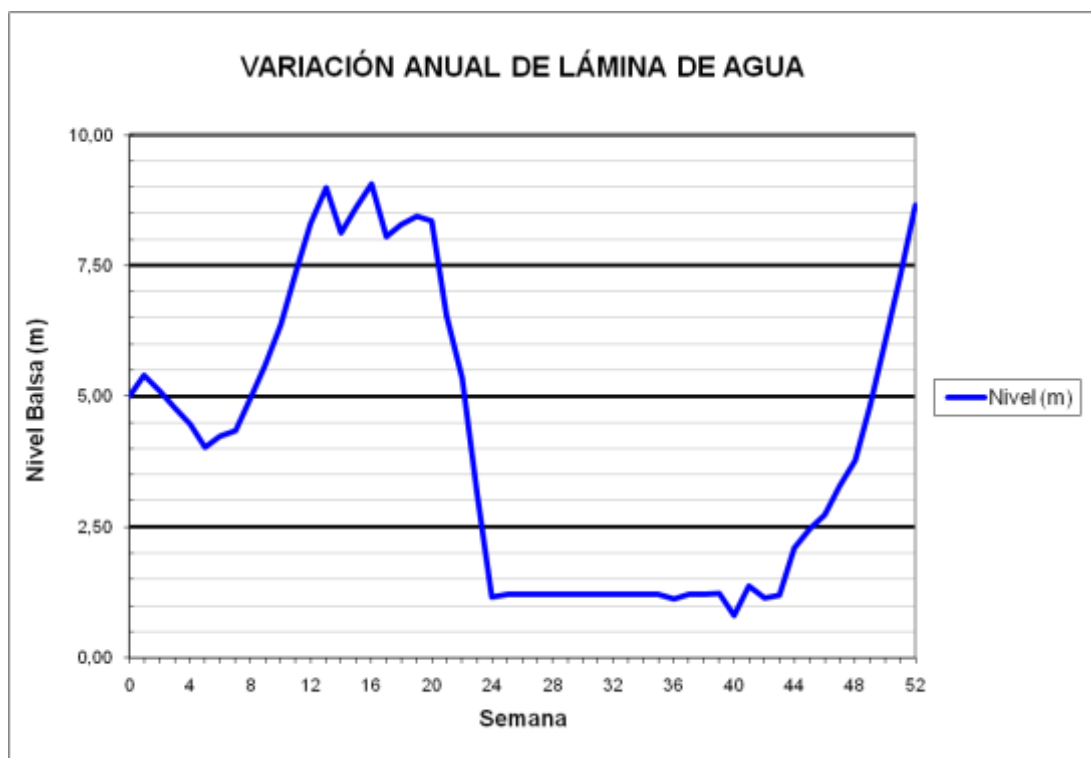


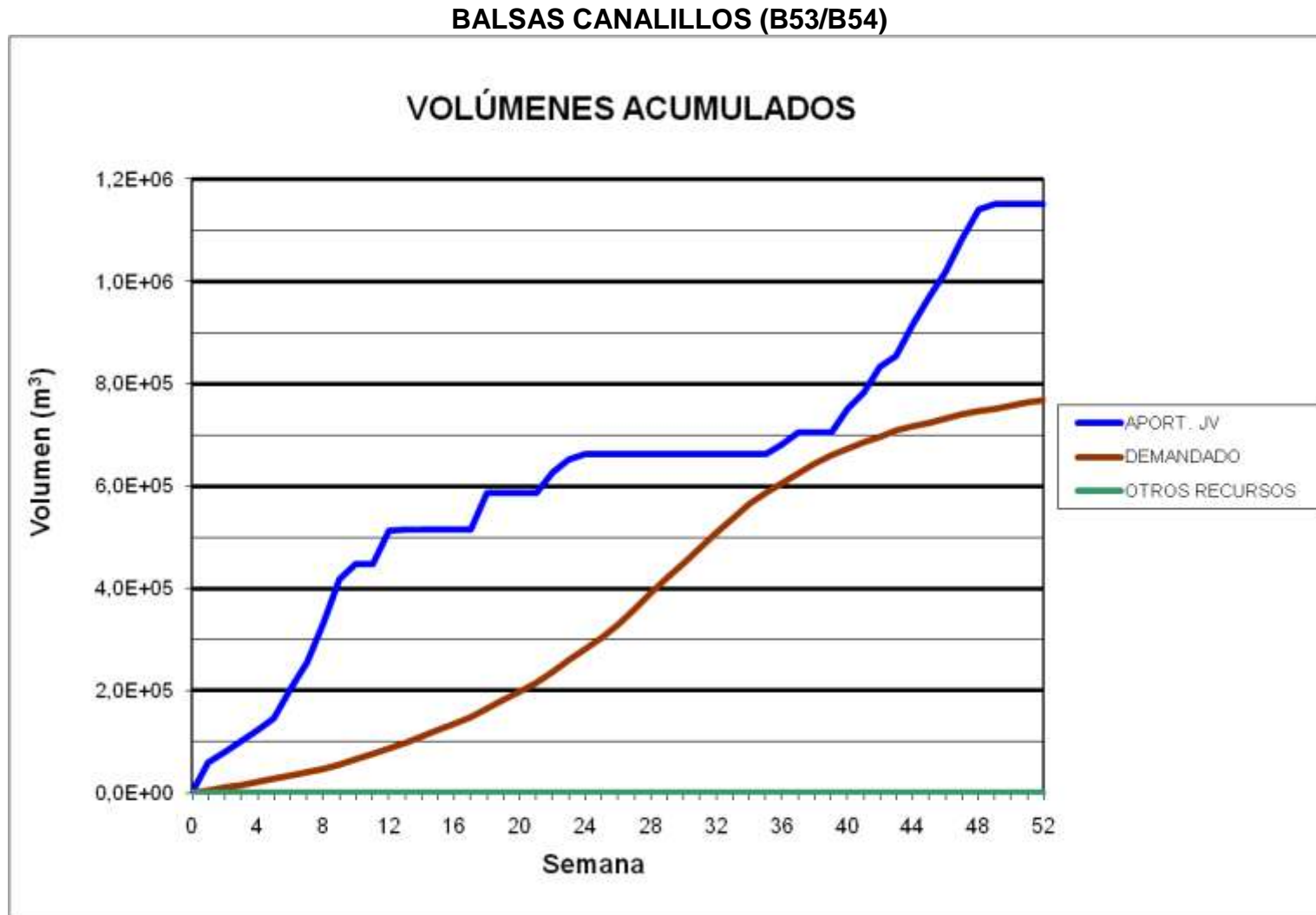
**BALSA LA SERRETA (B52)**



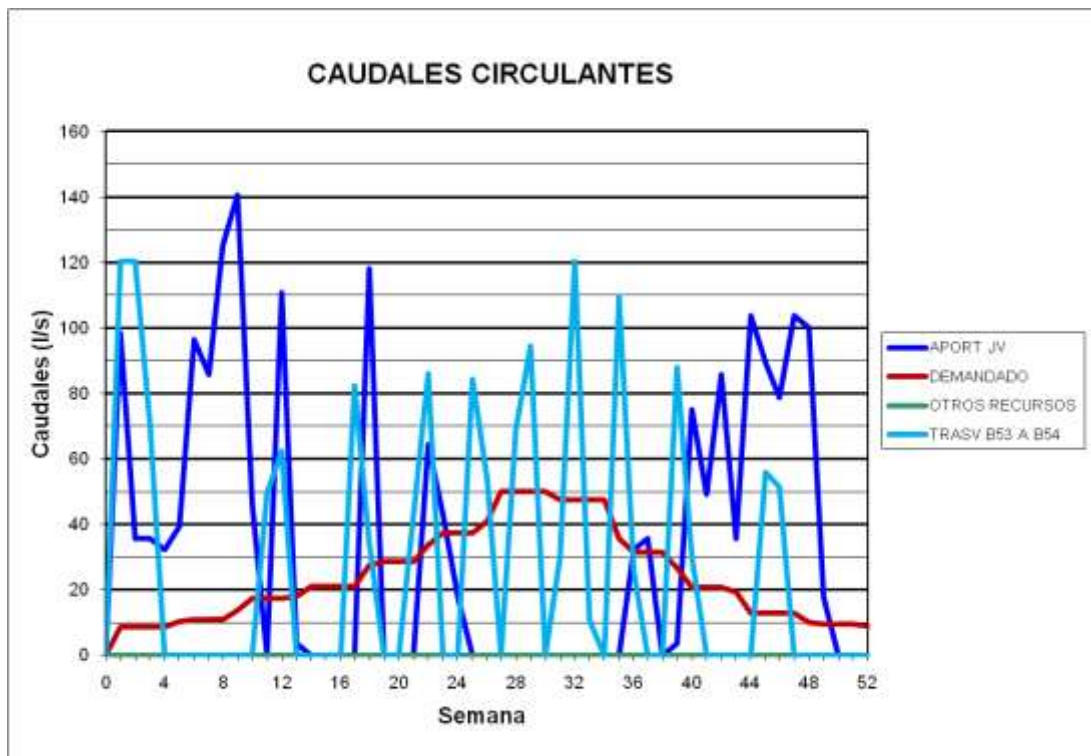


### BALSA LA SERRETA (B52)





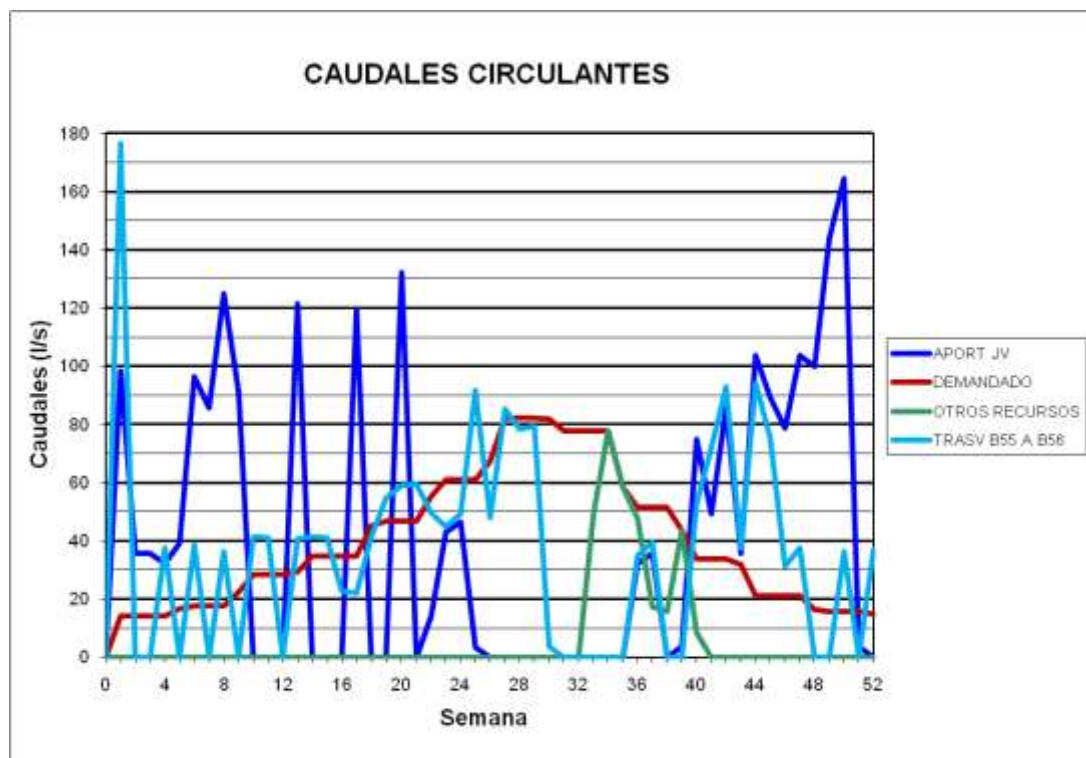
### BALSAS CANALILLOS (B53/B54)



BALSA CASETA MIRA (B55) – BALSA PLA DE ACEITUNA (B56)



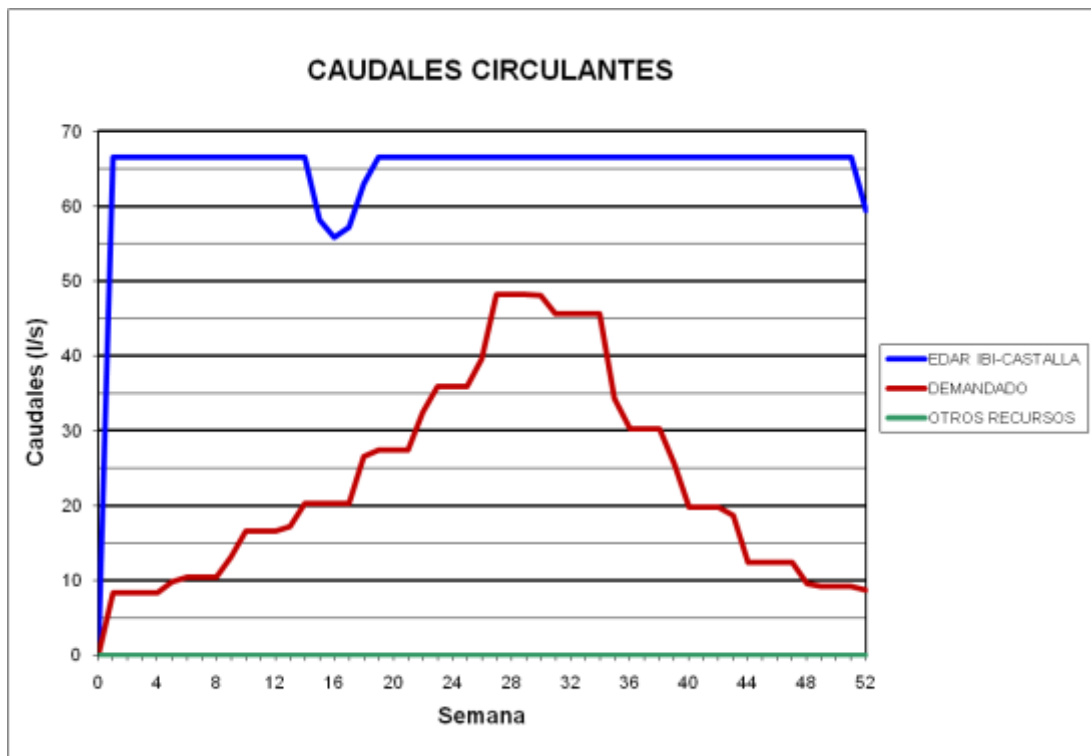
### BALSA CASETA MIRA (B55) – BALSA PLA DE ACEITUNA (B56)



BALSA CLAUDIO (B57) – BALSA MARGA (B58)



### BALSA CLAUDIO (B57) – BALSA MARGA (B58)

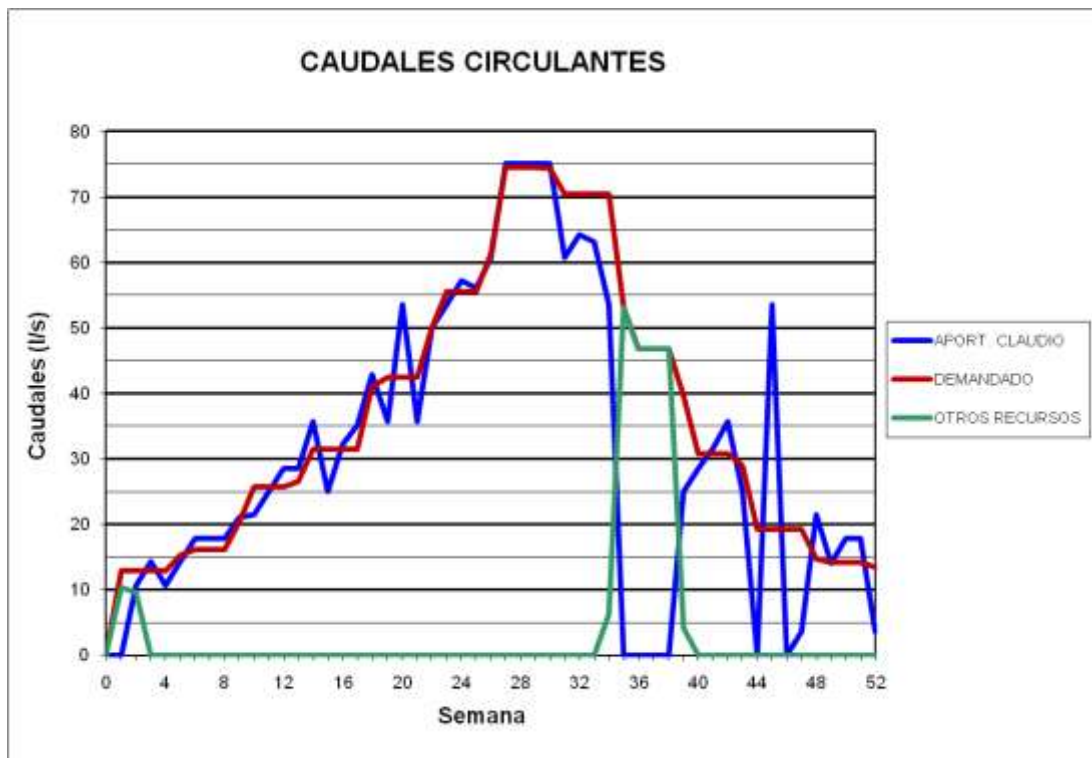


## **BALSA CASAS (B59)**





### BALSA CASAS (B59)



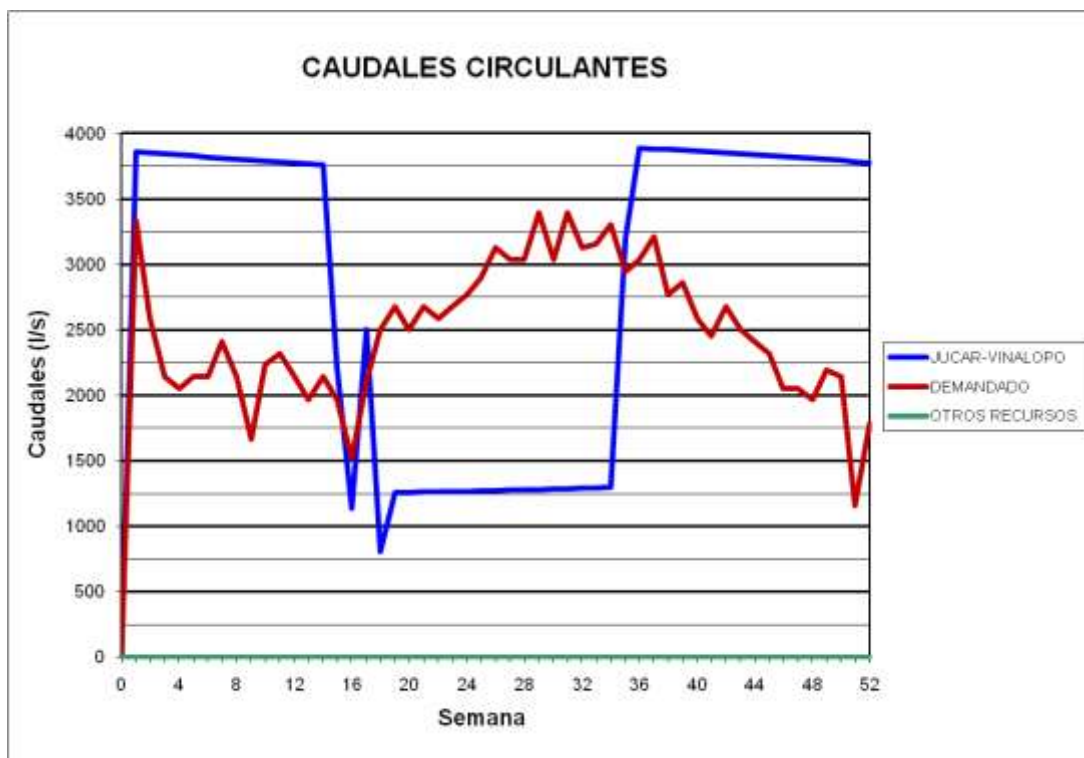
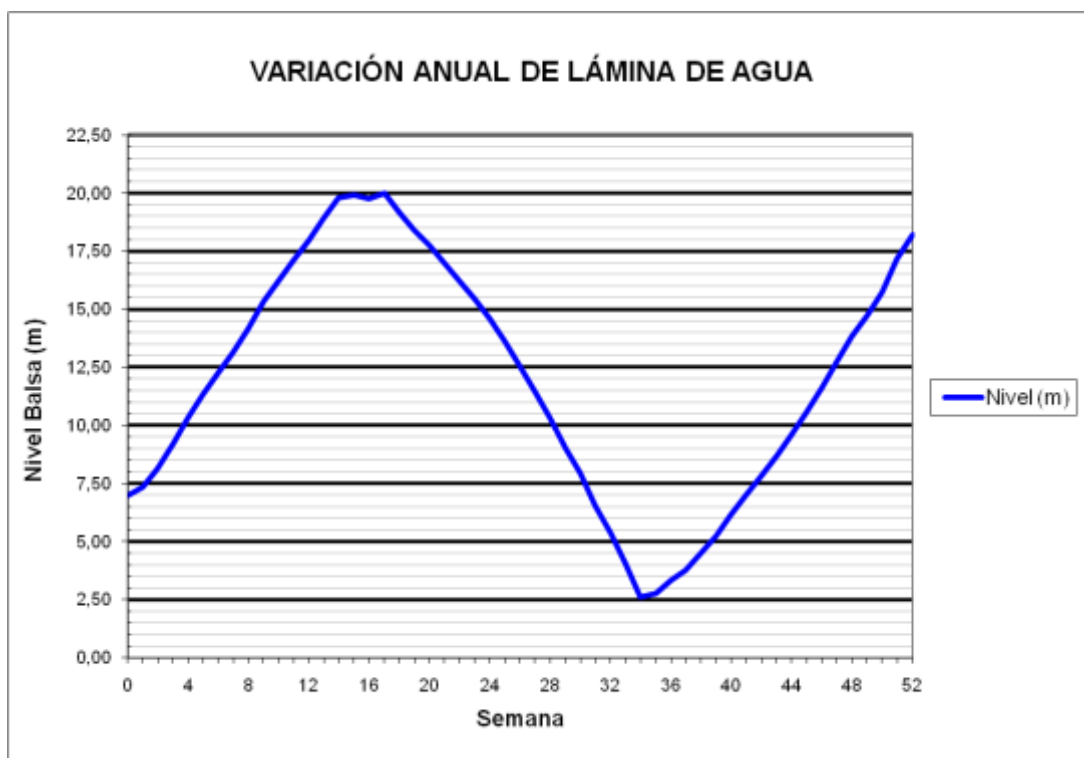


## **BALSAS AFECTADAS POR LAS MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA Balsa EL ROLLO**

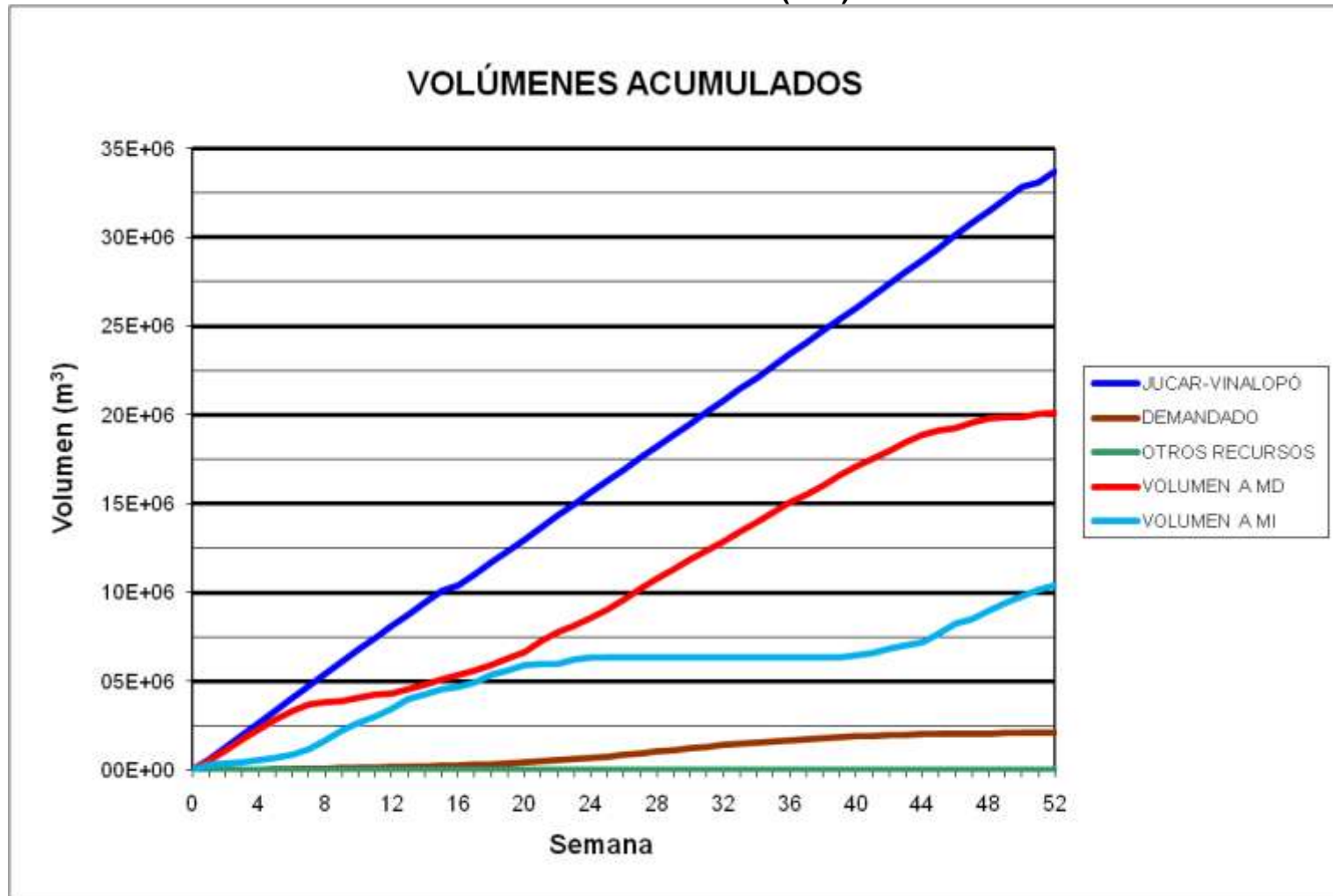
BALSA DE SAN DIEGO (B00)



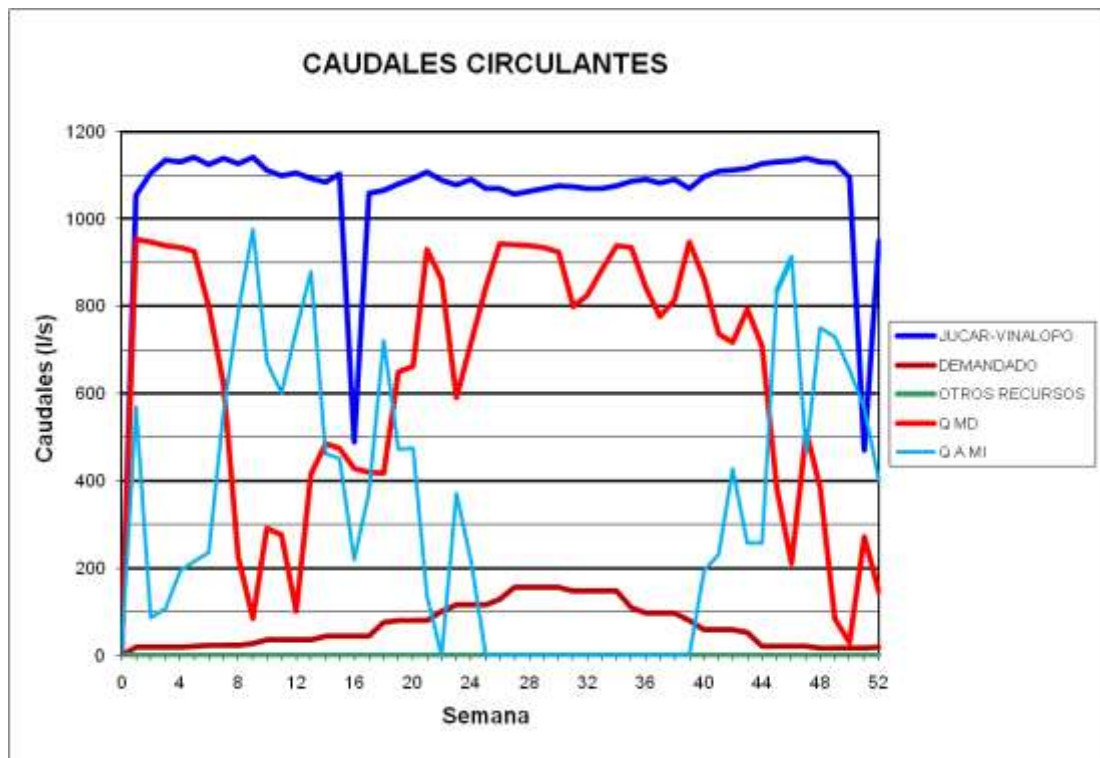
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)



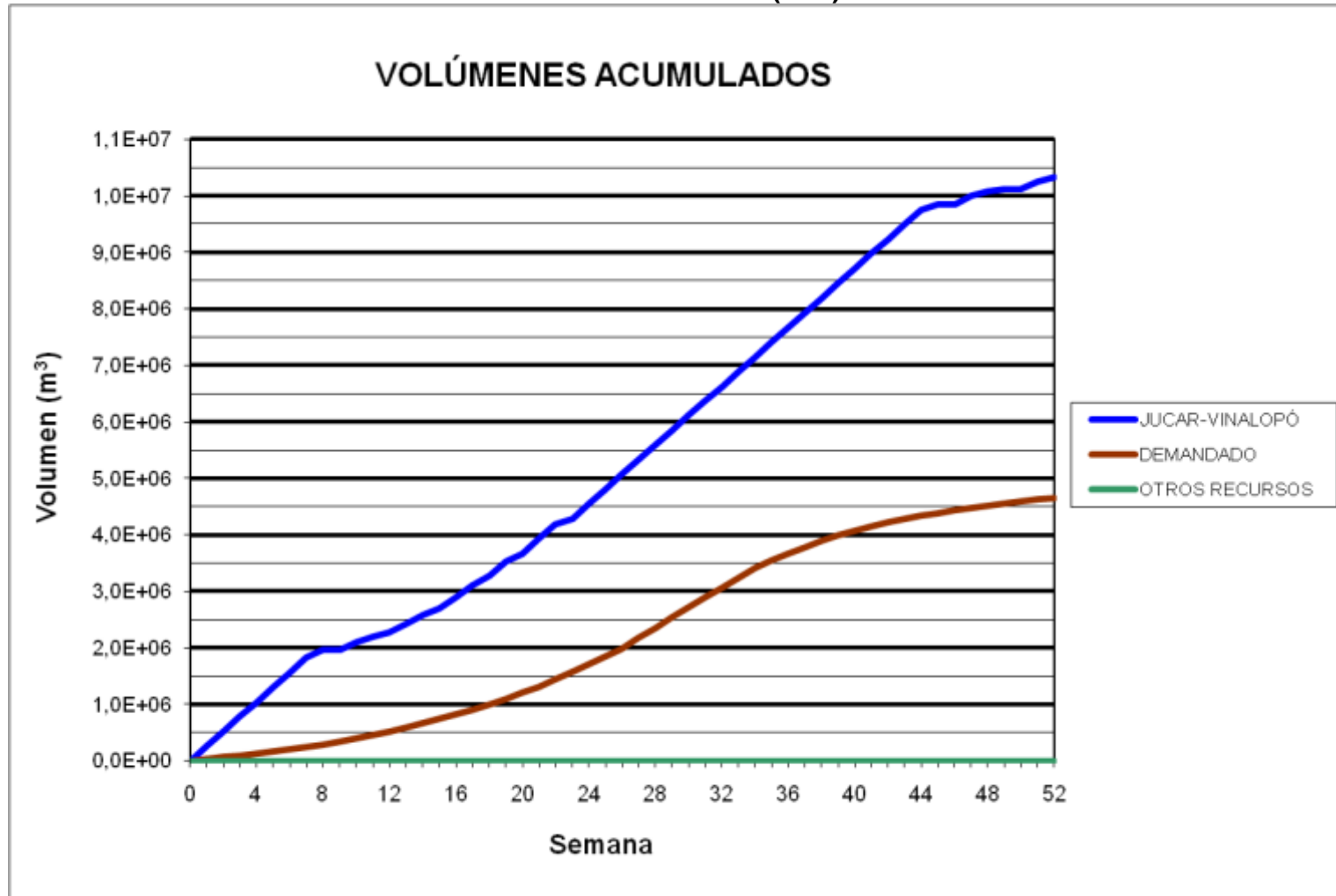
**BALSA EL TOSCAR (B17)**



### BALSA EL TOSCAR (B17)

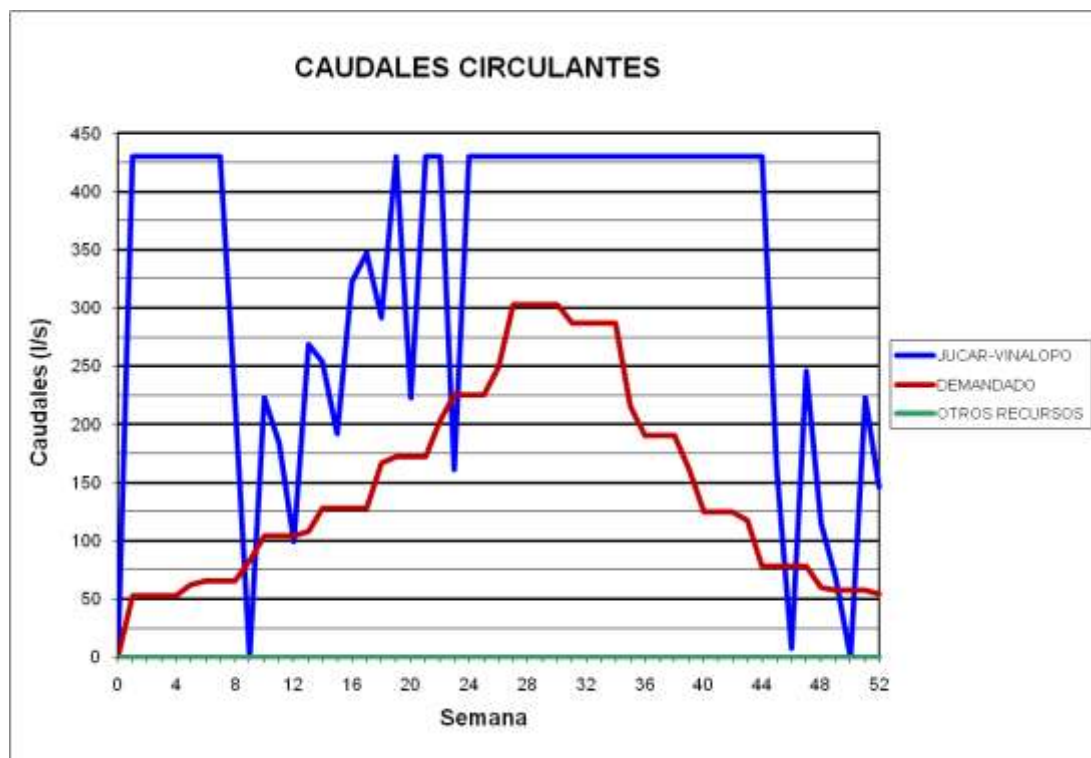
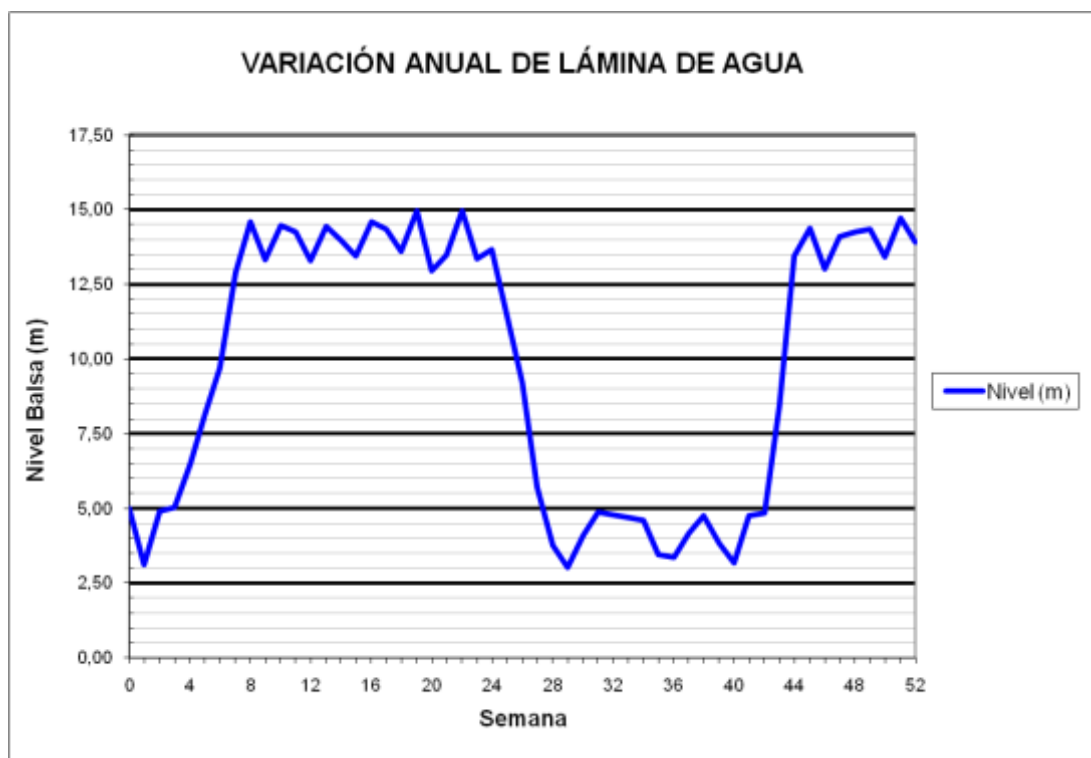


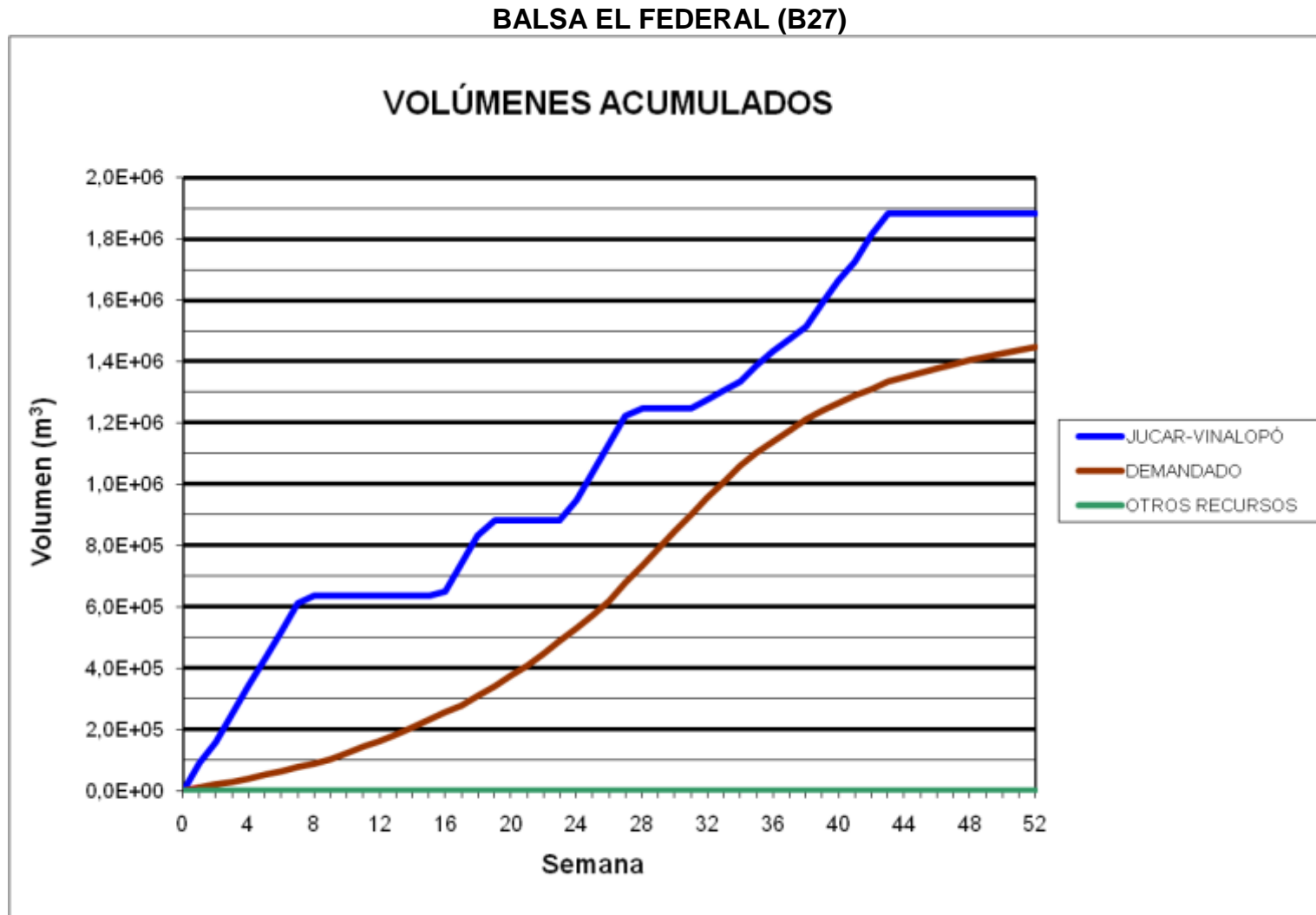
BALSA EL ROLLO (B26)



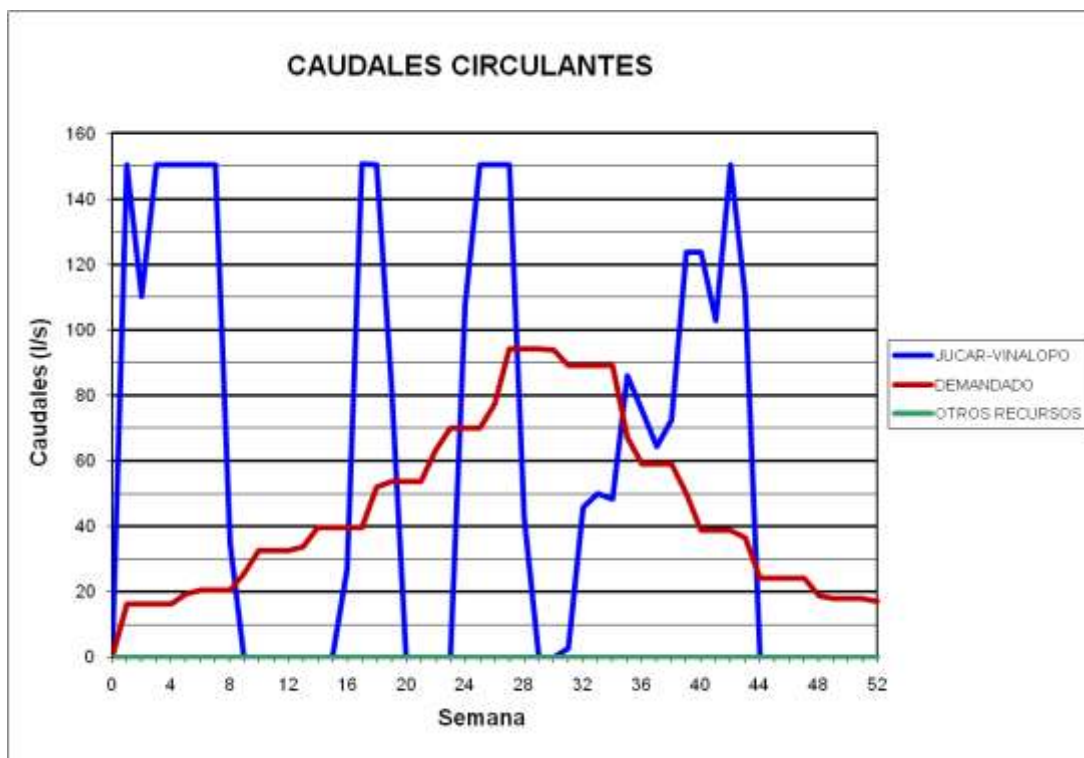
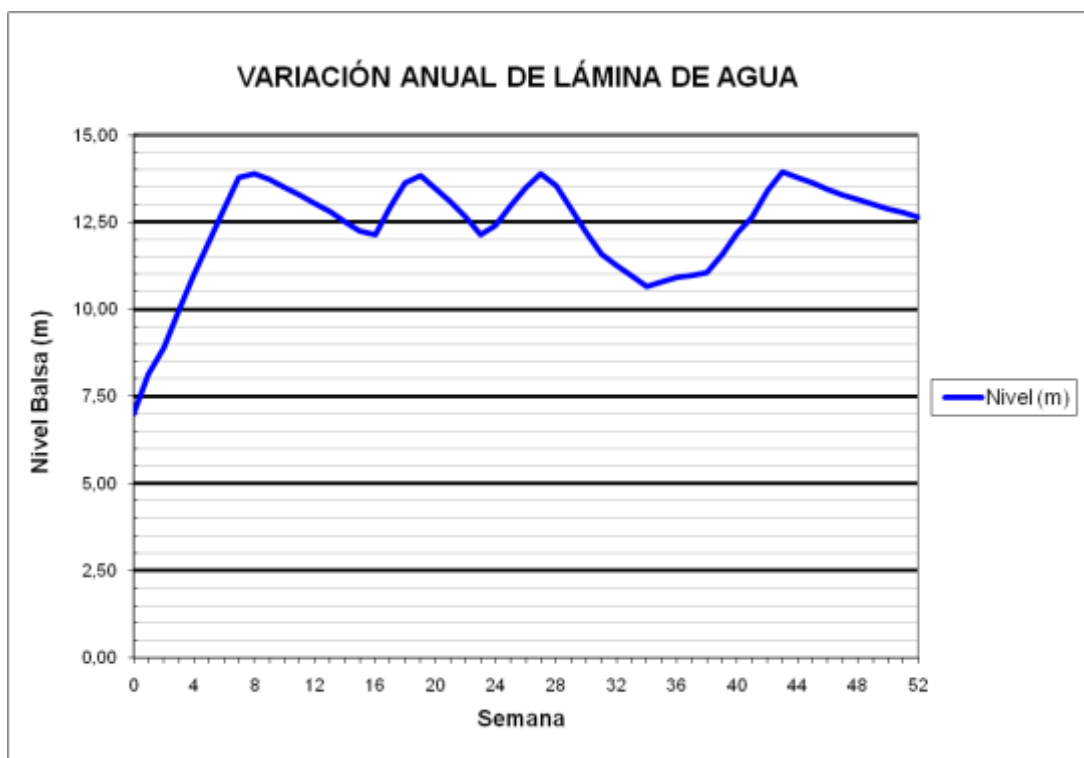


### BALSA EL ROLLO (B26)

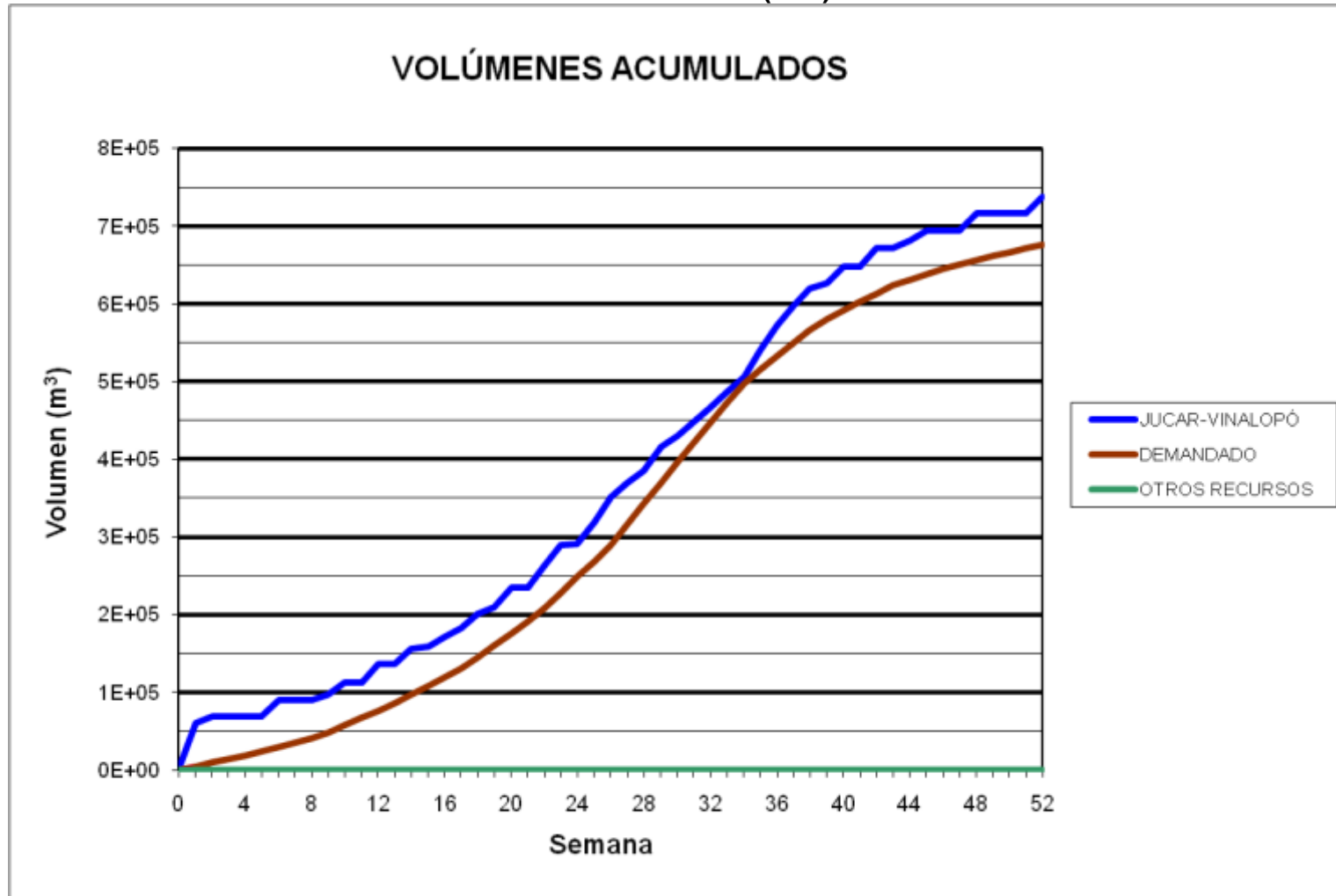




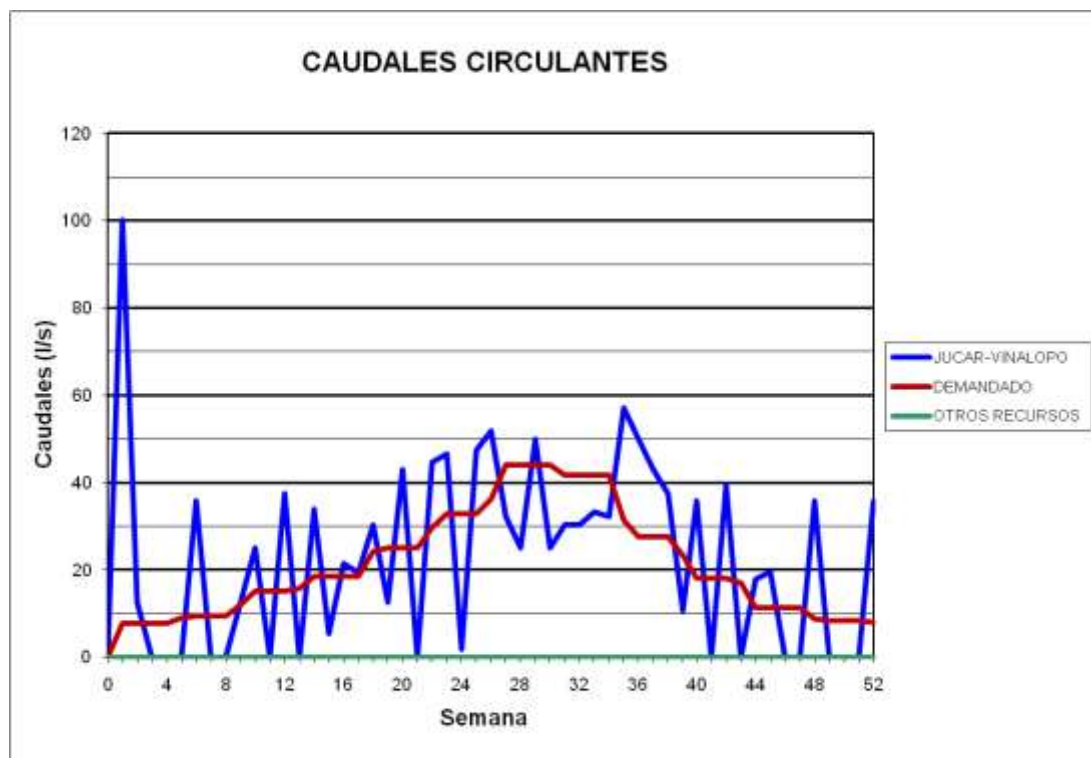
### BALSA EL FEDERAL (B27)



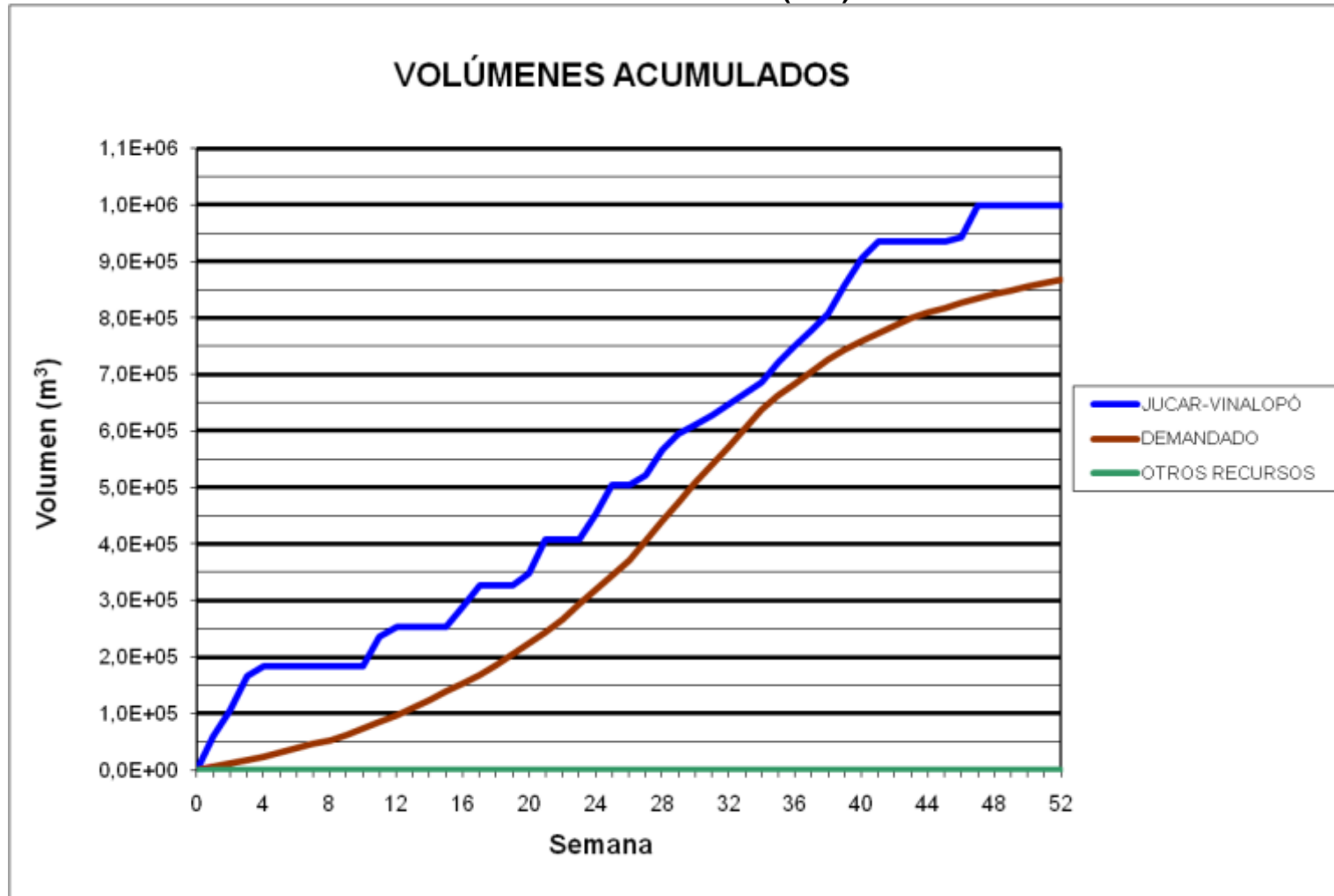
BALSA TOLOMÓ (B28)



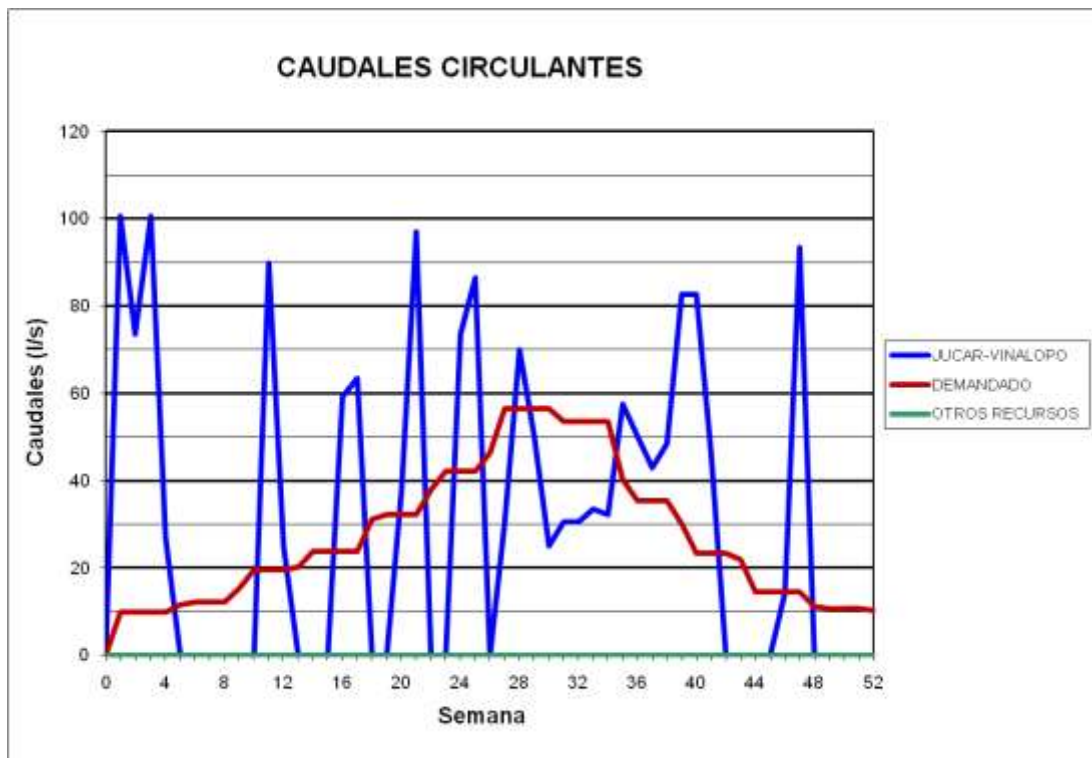
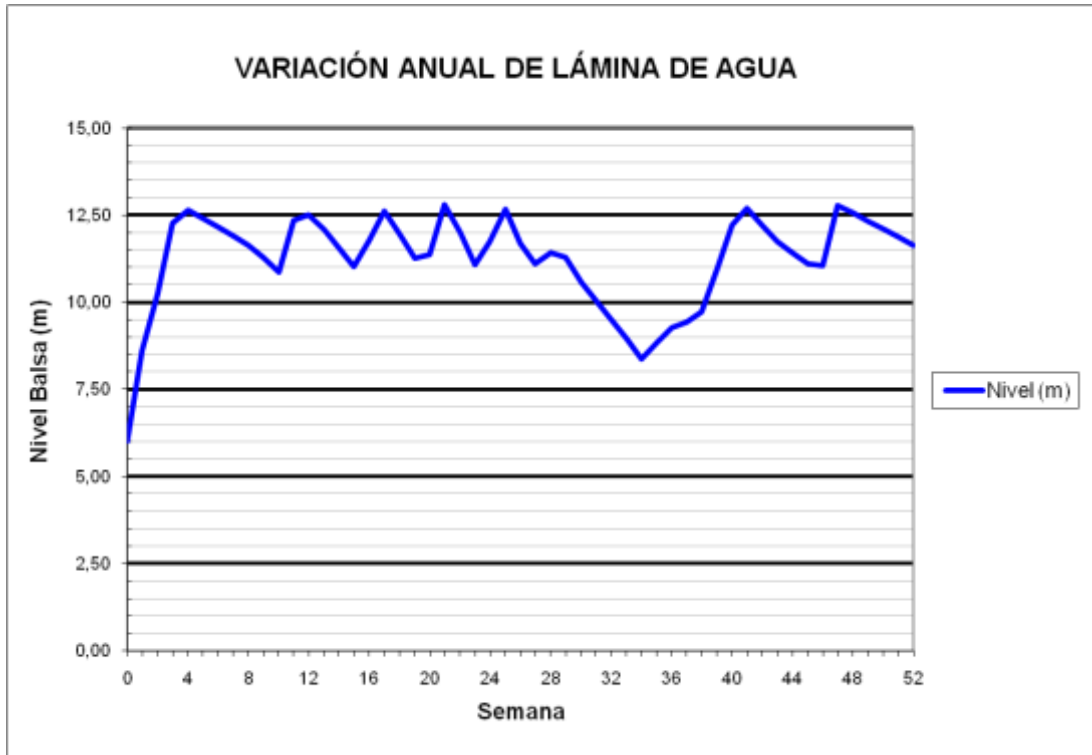
### BALSA TOLOMÓ (B28)

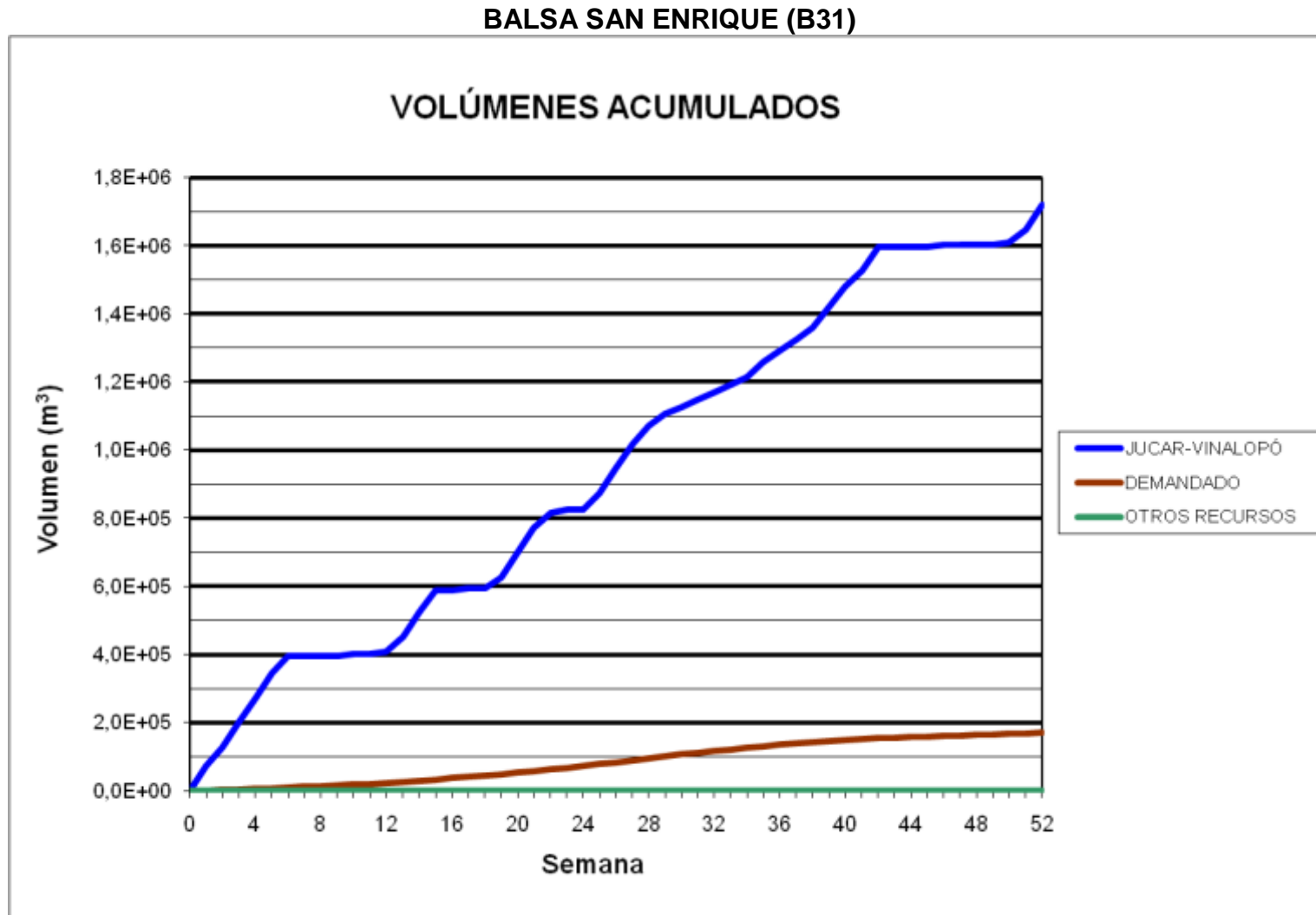


BALSA RABOSERO (B30)



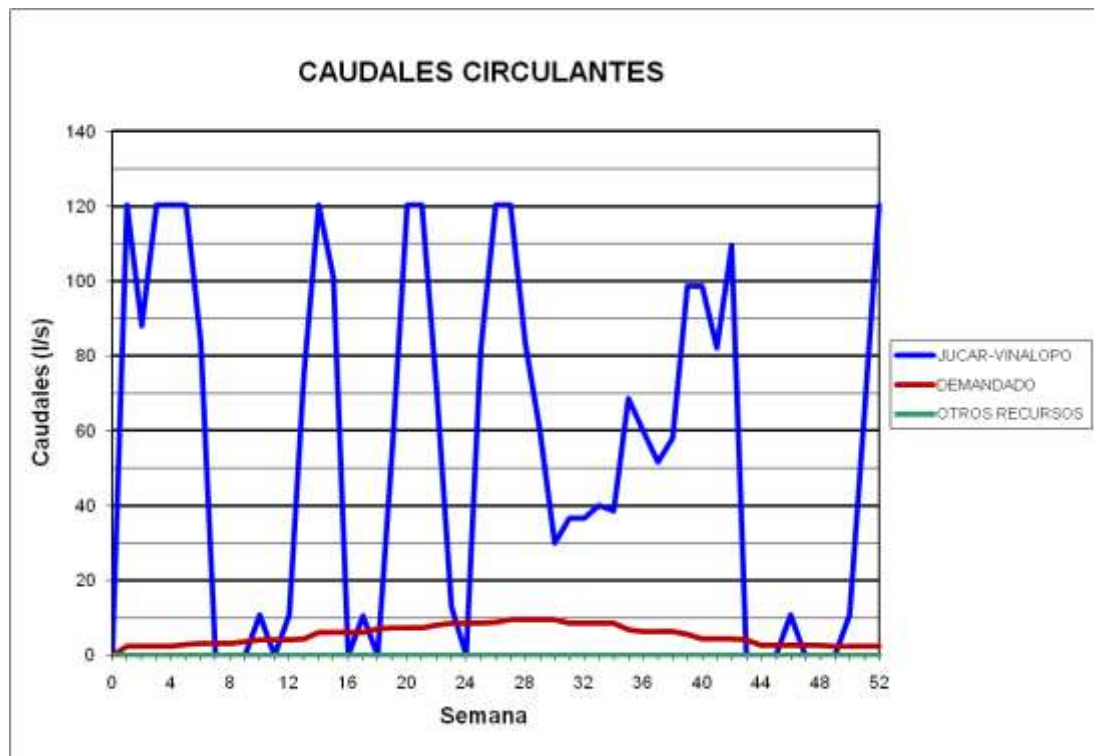
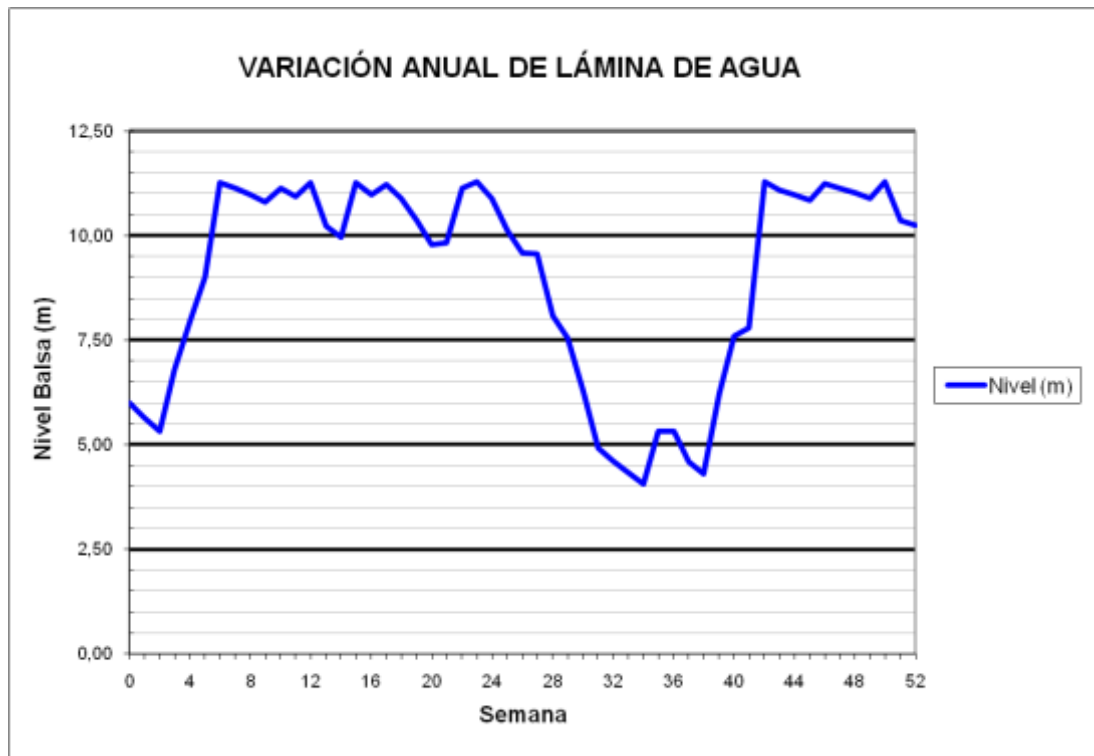
### BALSA RABOSERO (B30)



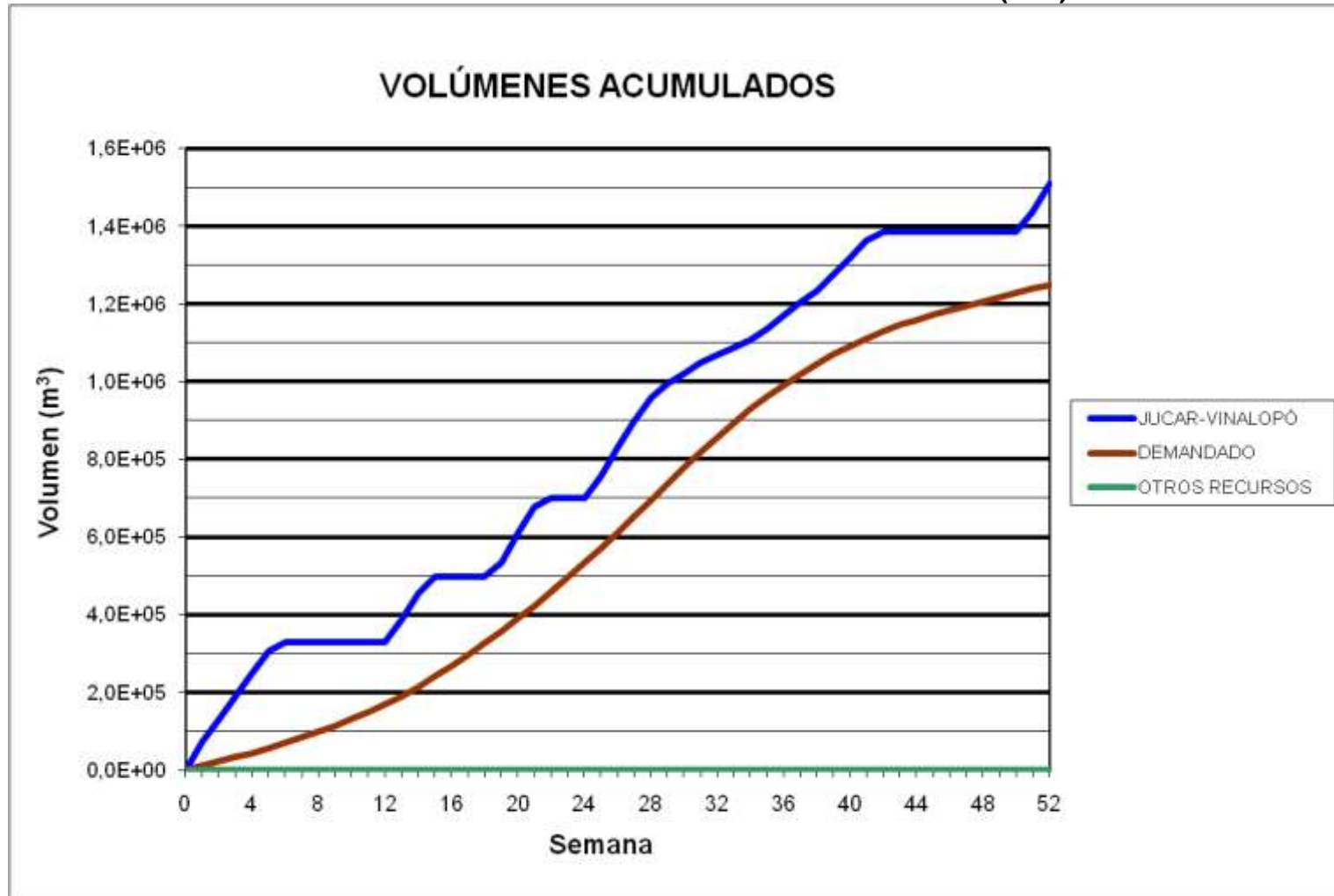




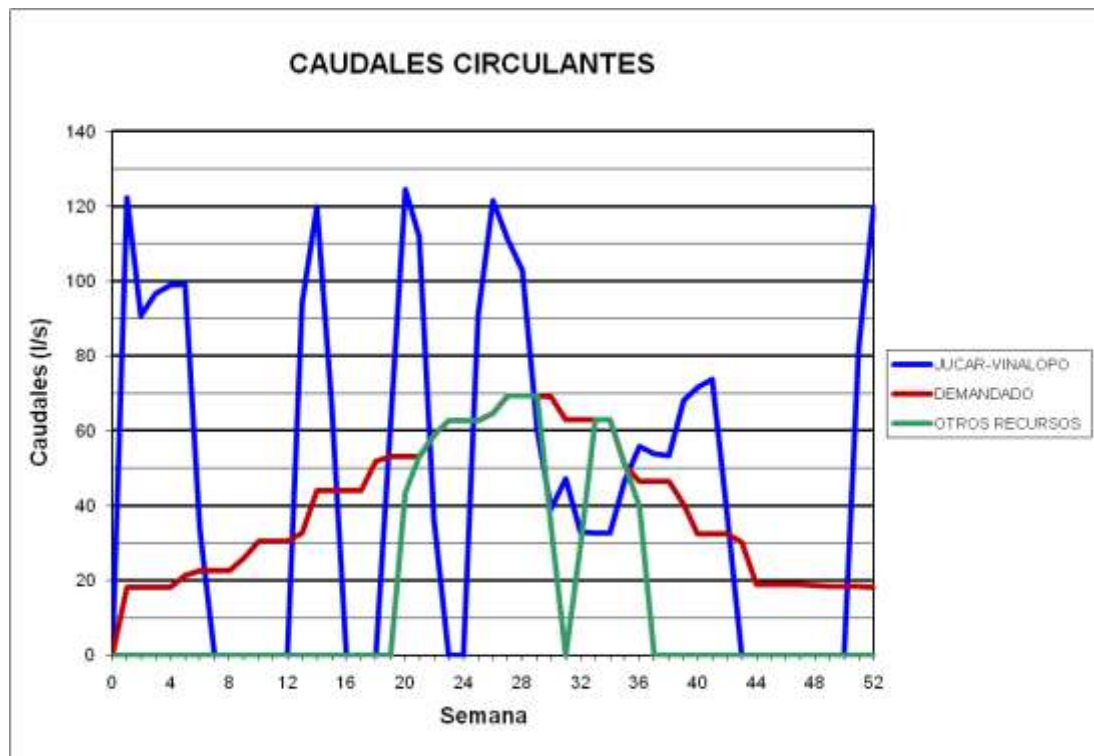
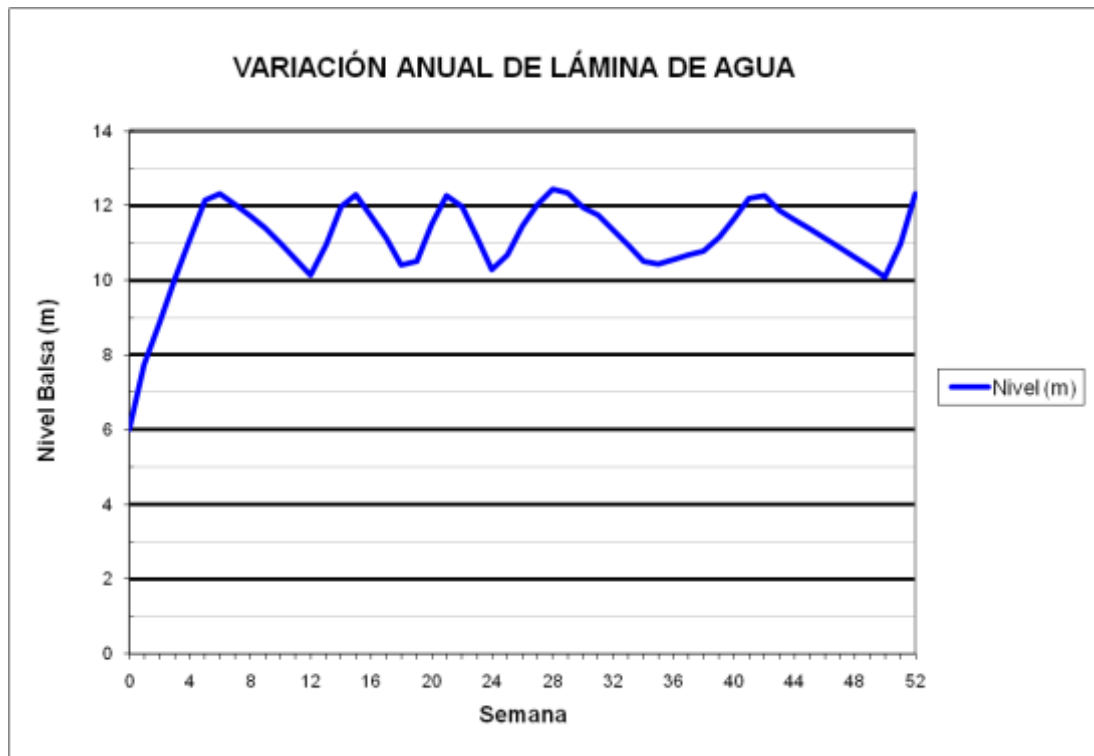
### BALSA SAN ENRIQUE (B31)



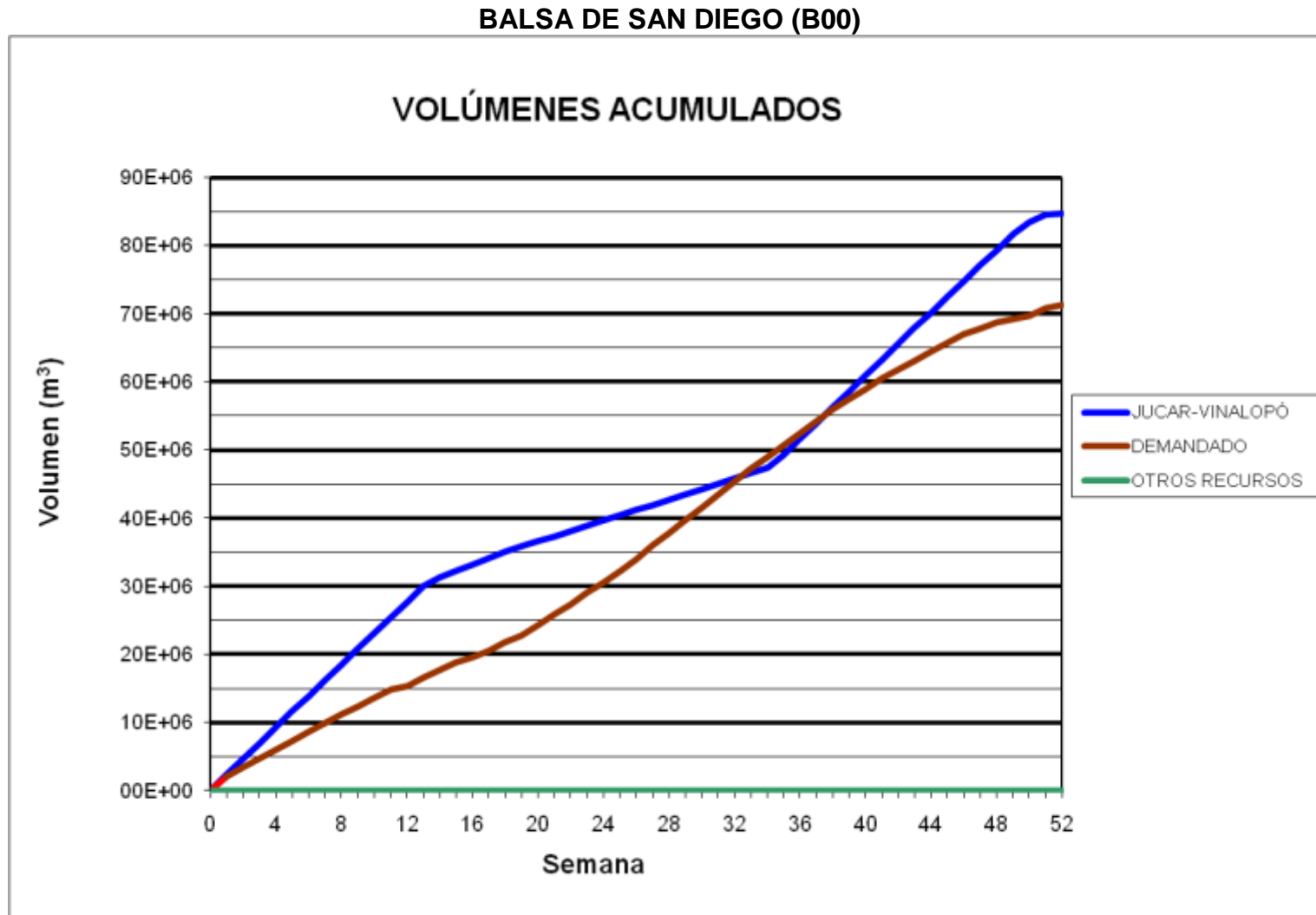
BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)



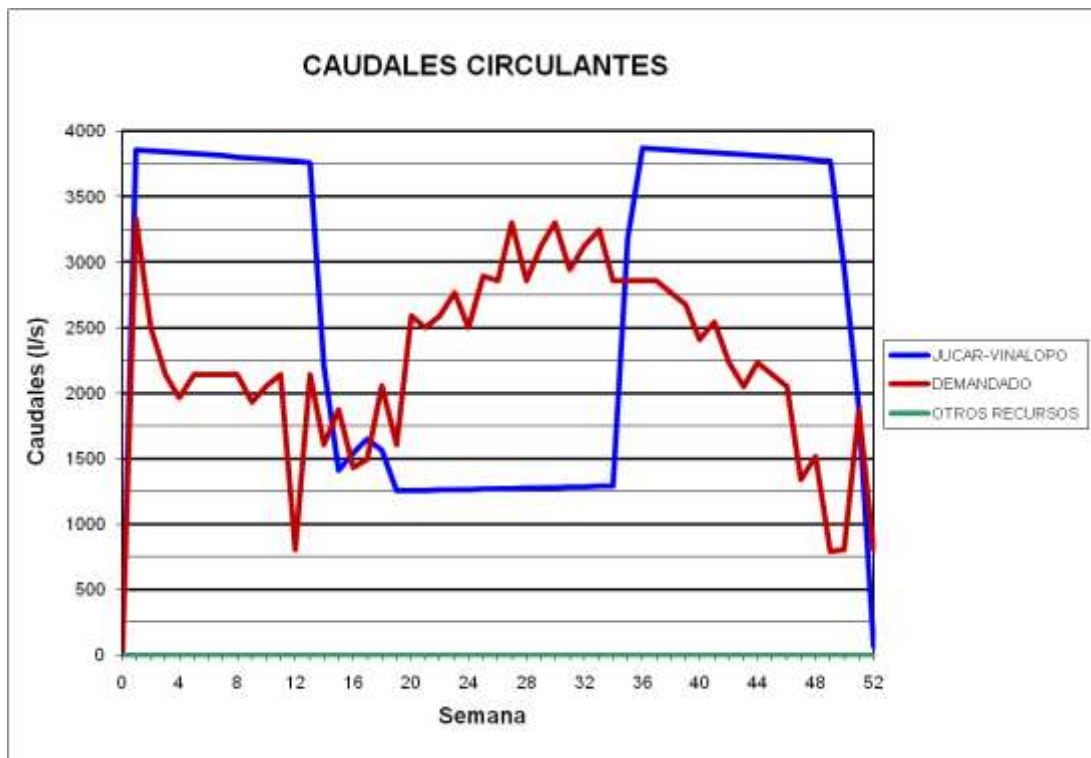
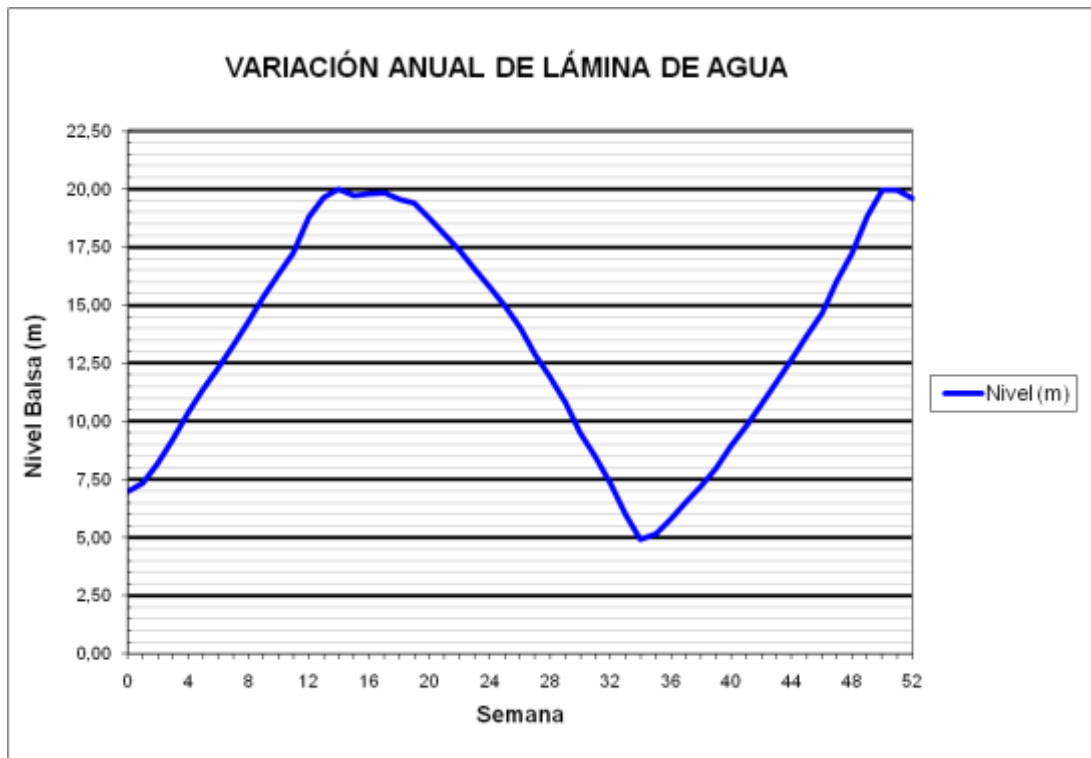
### BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)

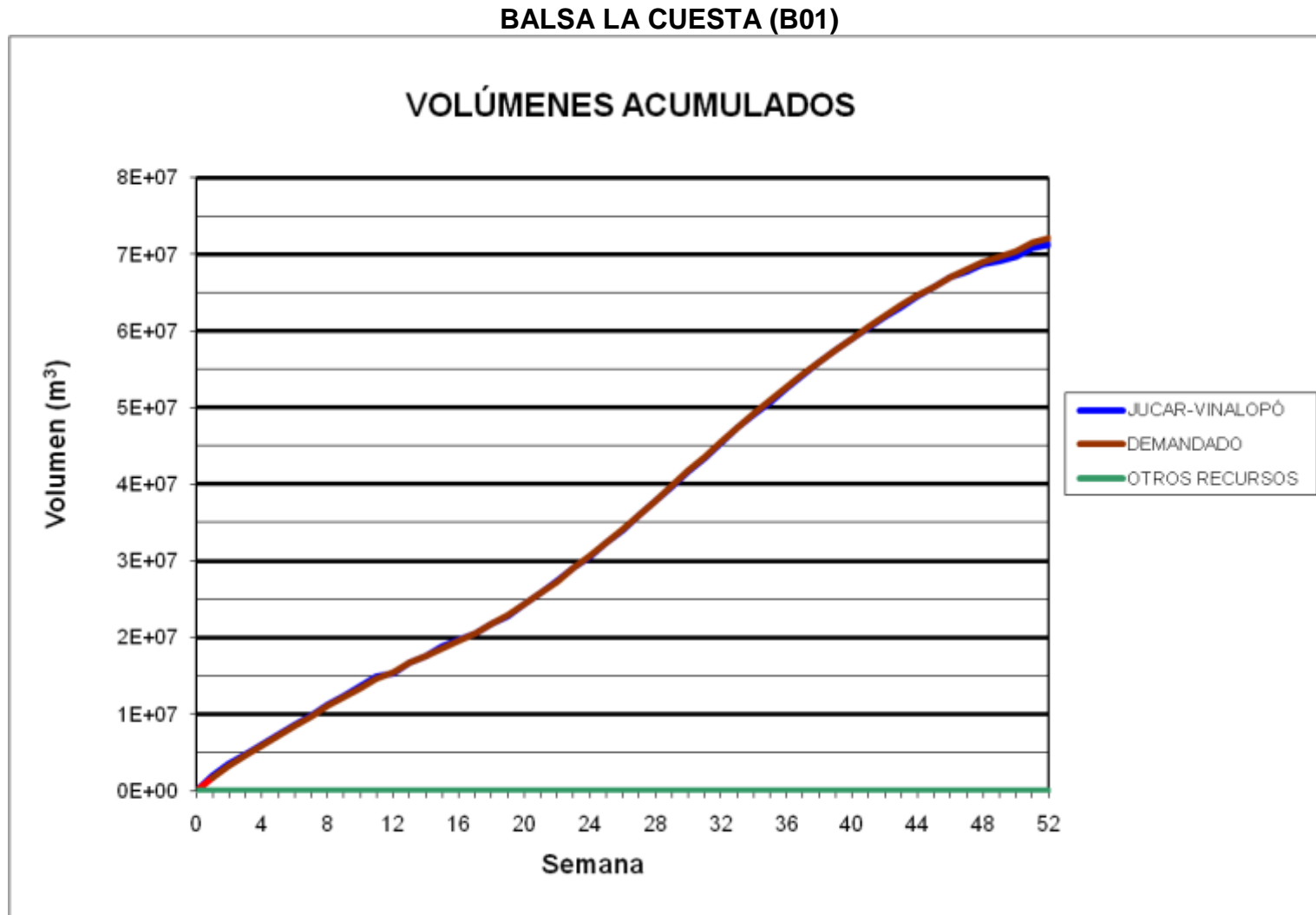


***3.7 Resultados obtenidos para una demanda superficie de riego en explotación del 40%, considerando el abastecimiento, en régimen cuasiestacionario***

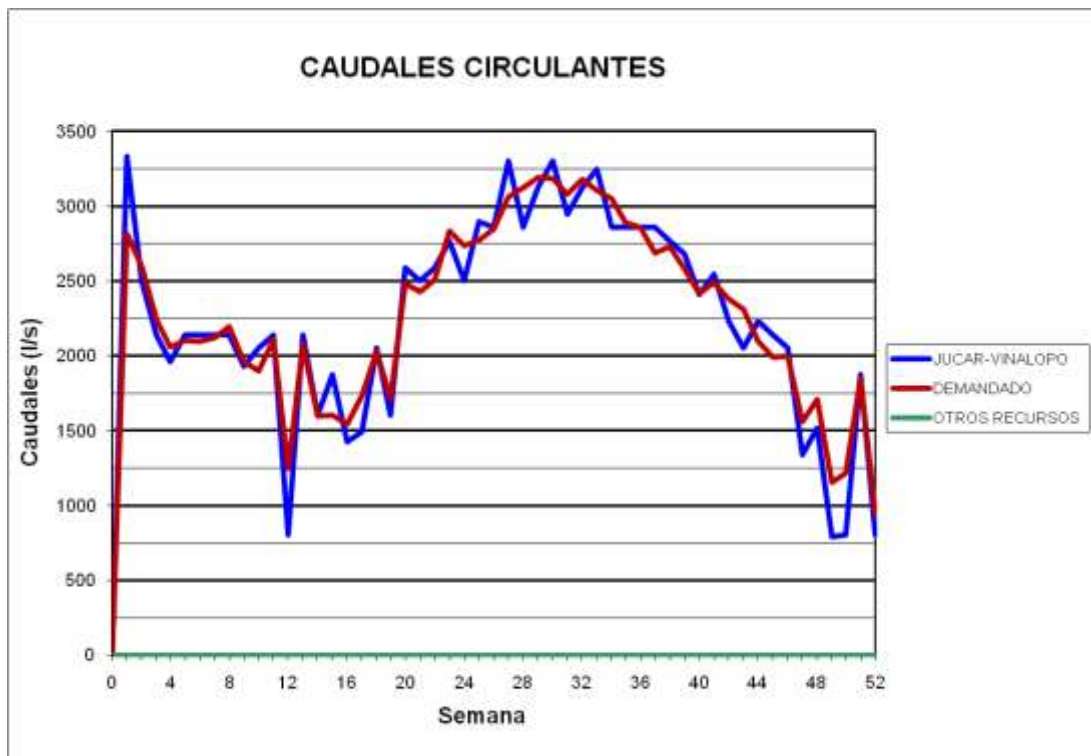


### BALSA DE SAN DIEGO (B00)



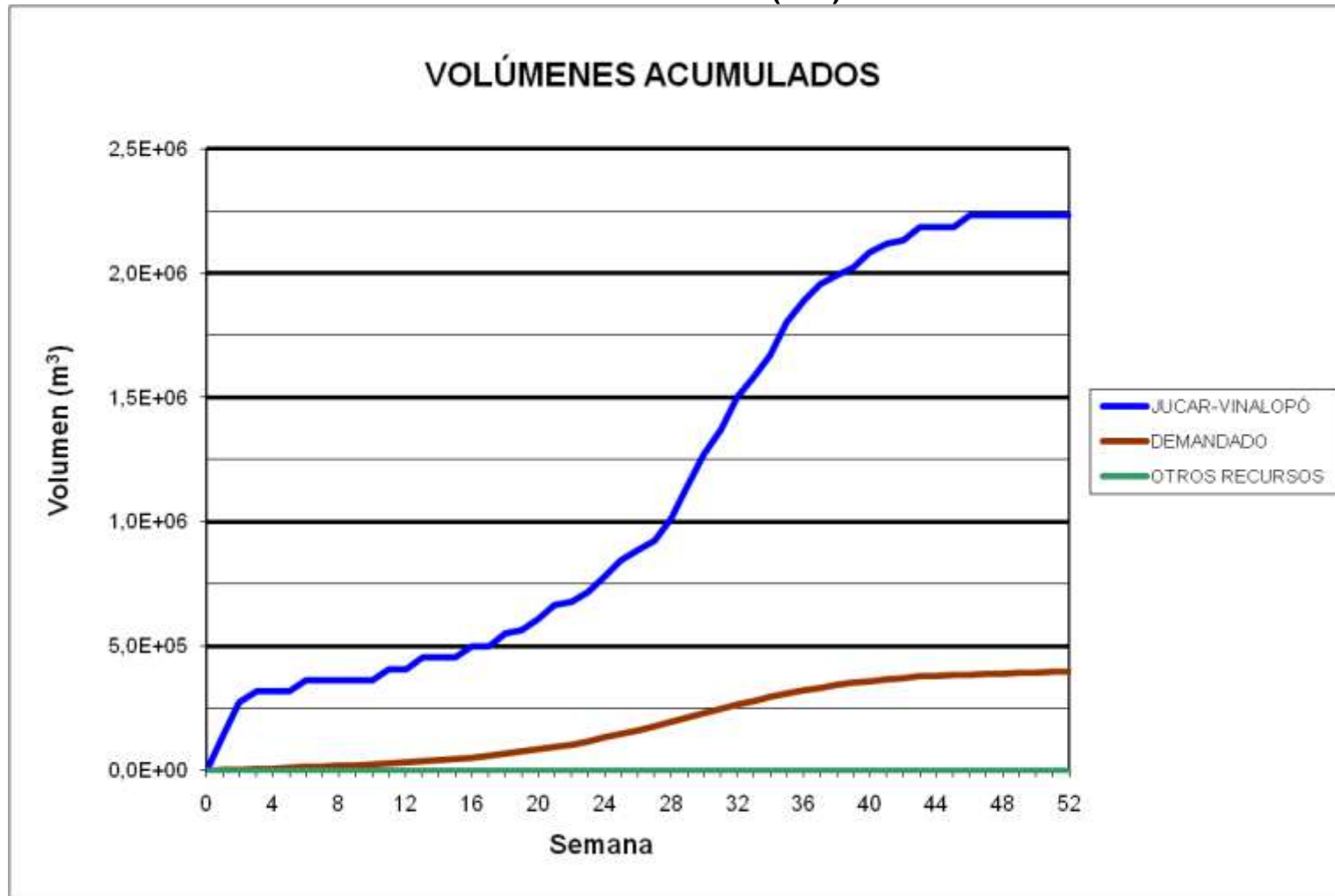


### BALSA LA CUESTA (B01)

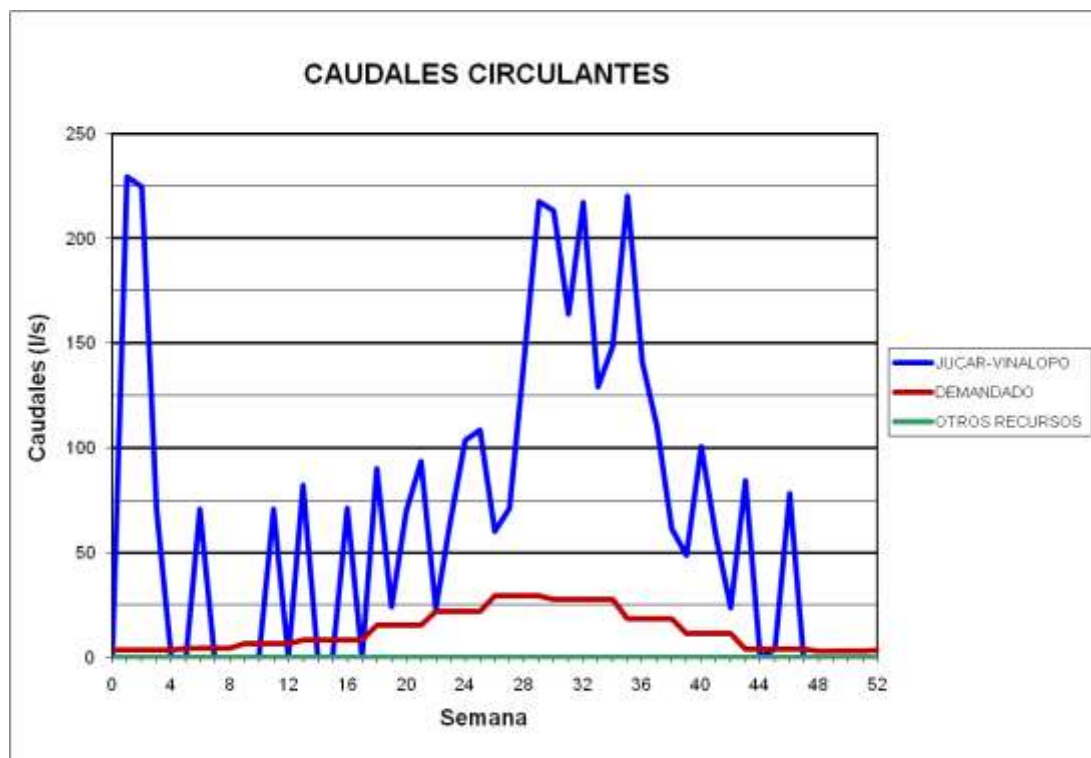




BALSA BOQUERA (B05)



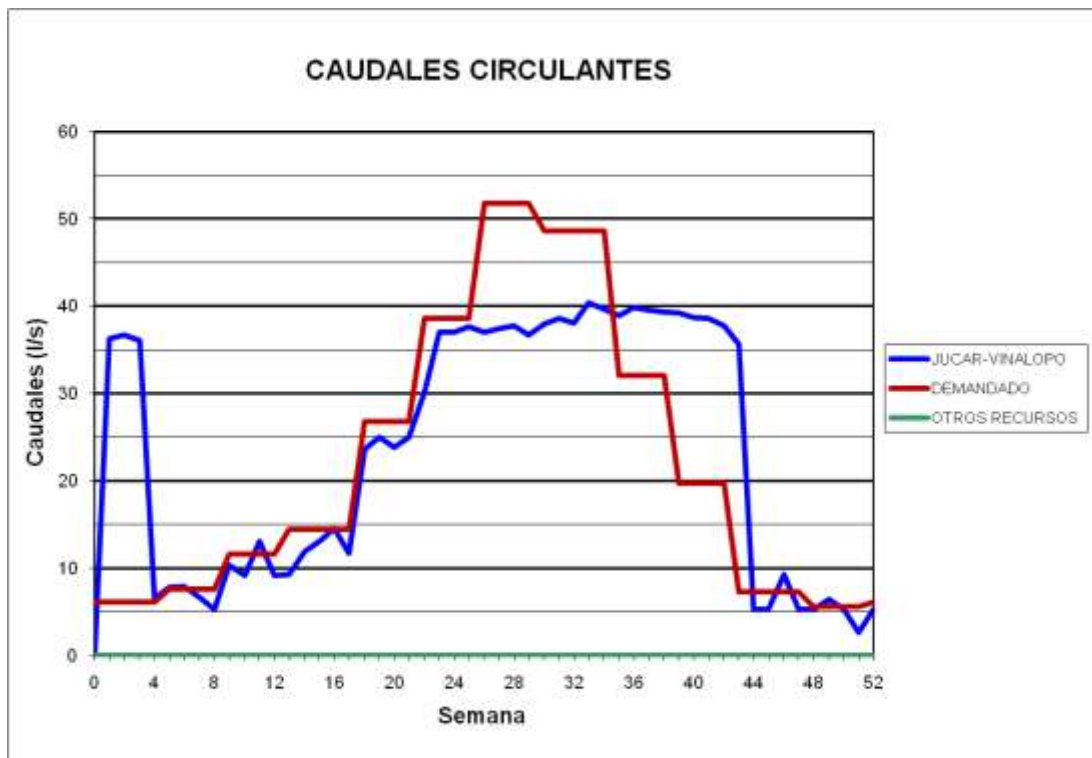
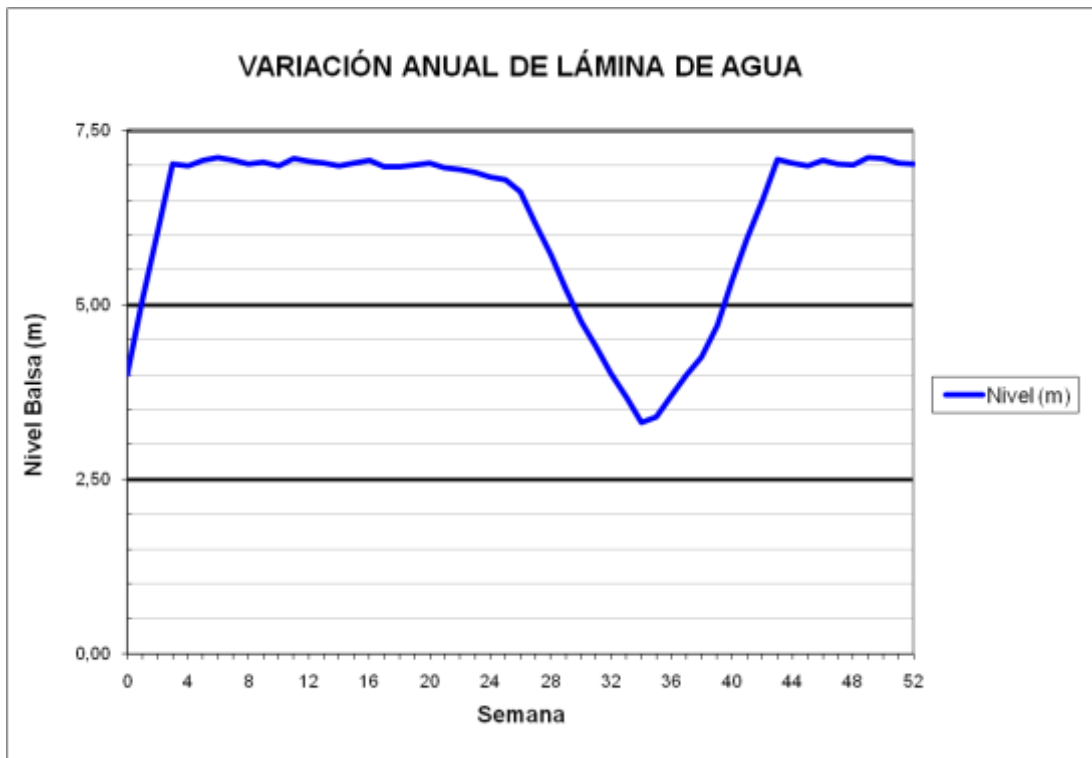
### BALSA BOQUERA (B05)

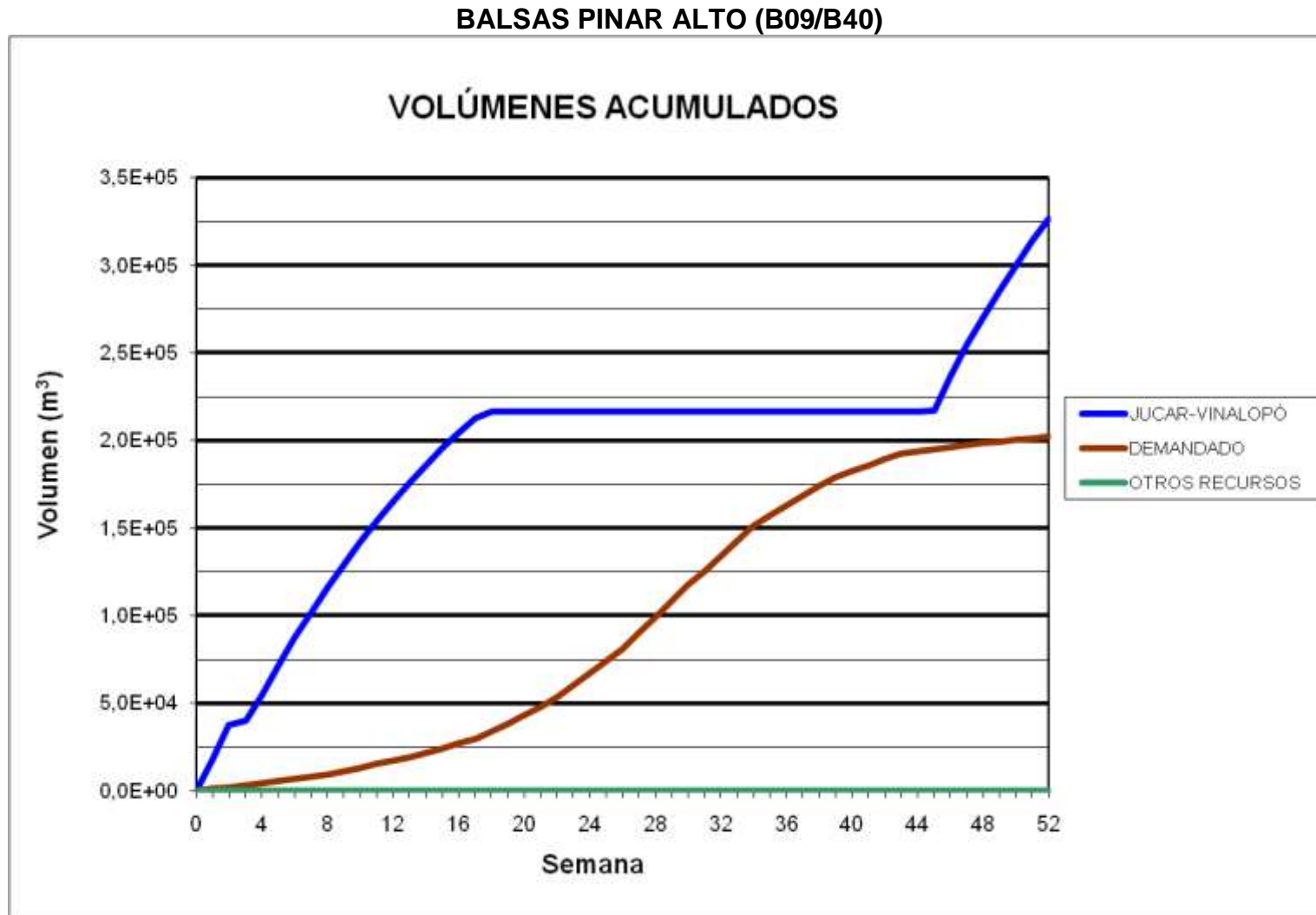


BALSA PUERTO (B06)

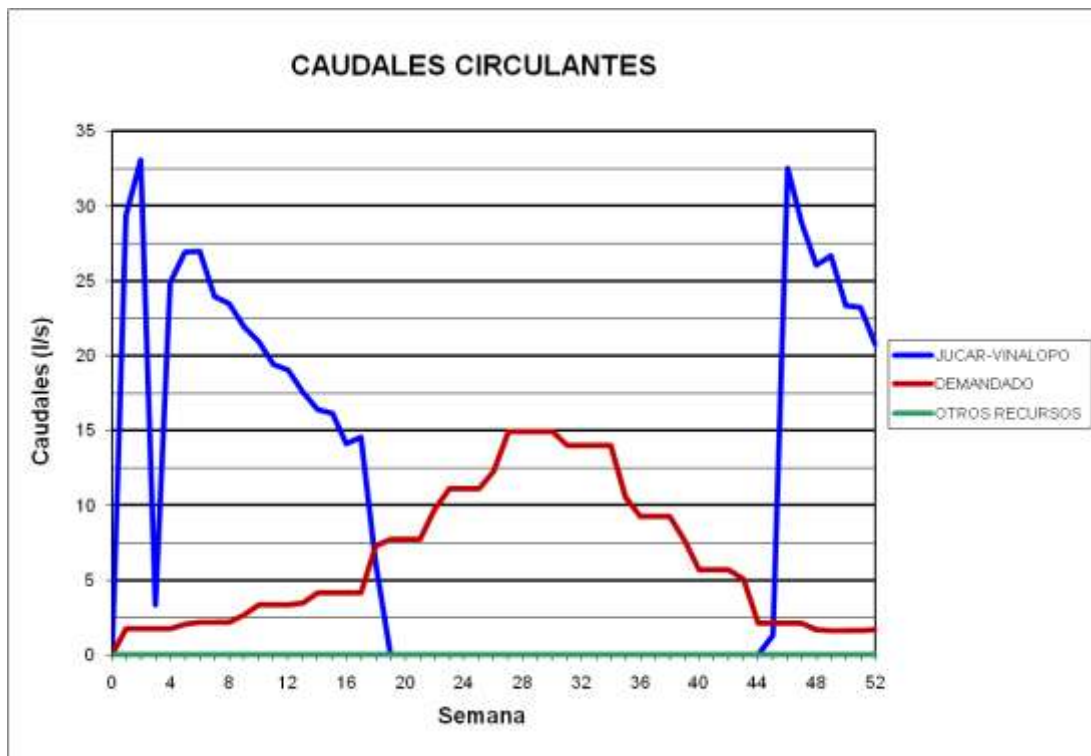


### BALSA PUERTO (B06)





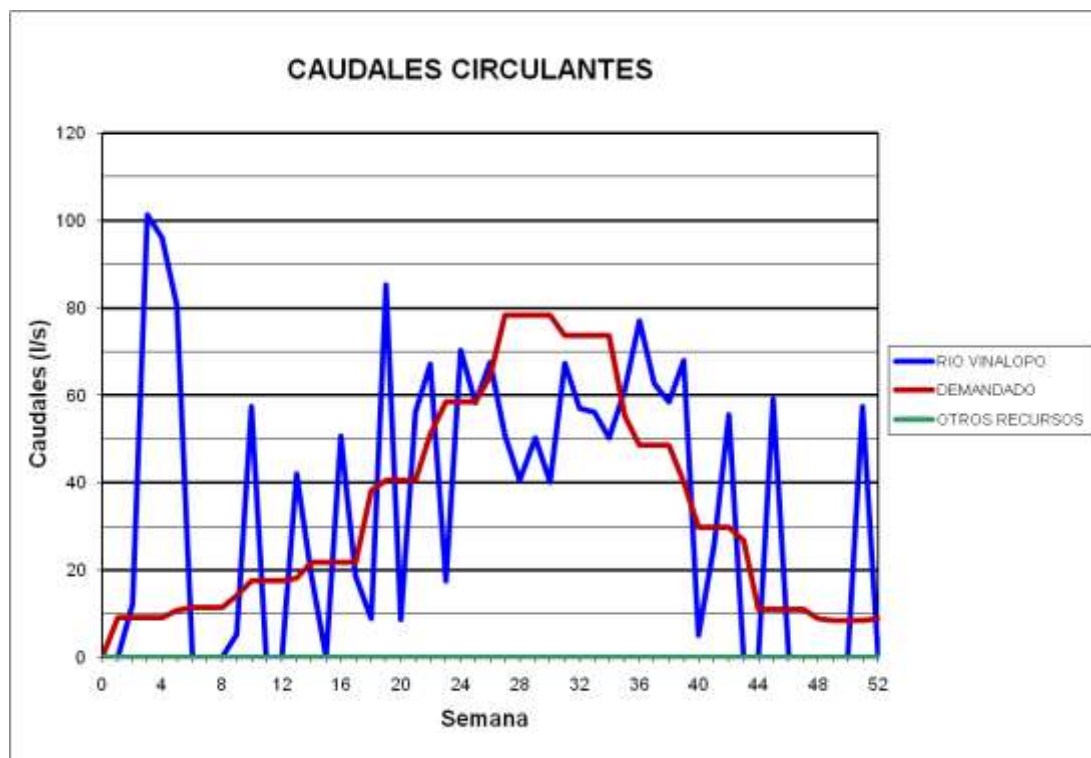
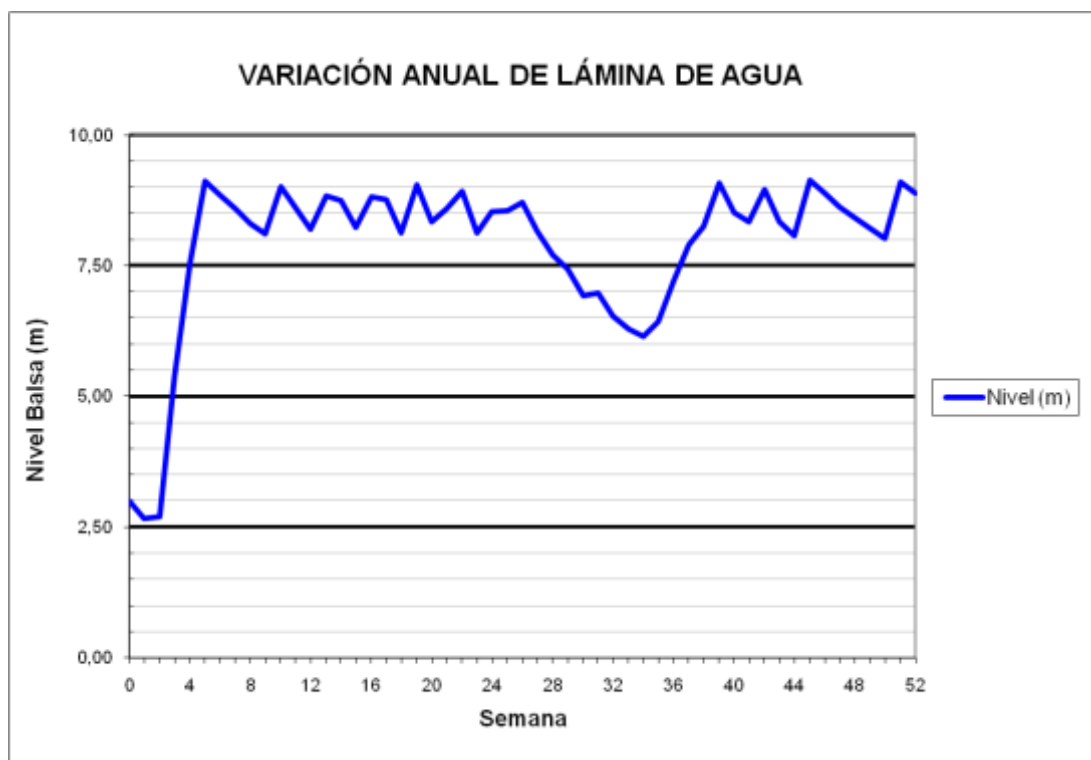
### BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)



BALSA SAN CRISTOBAL (B11)

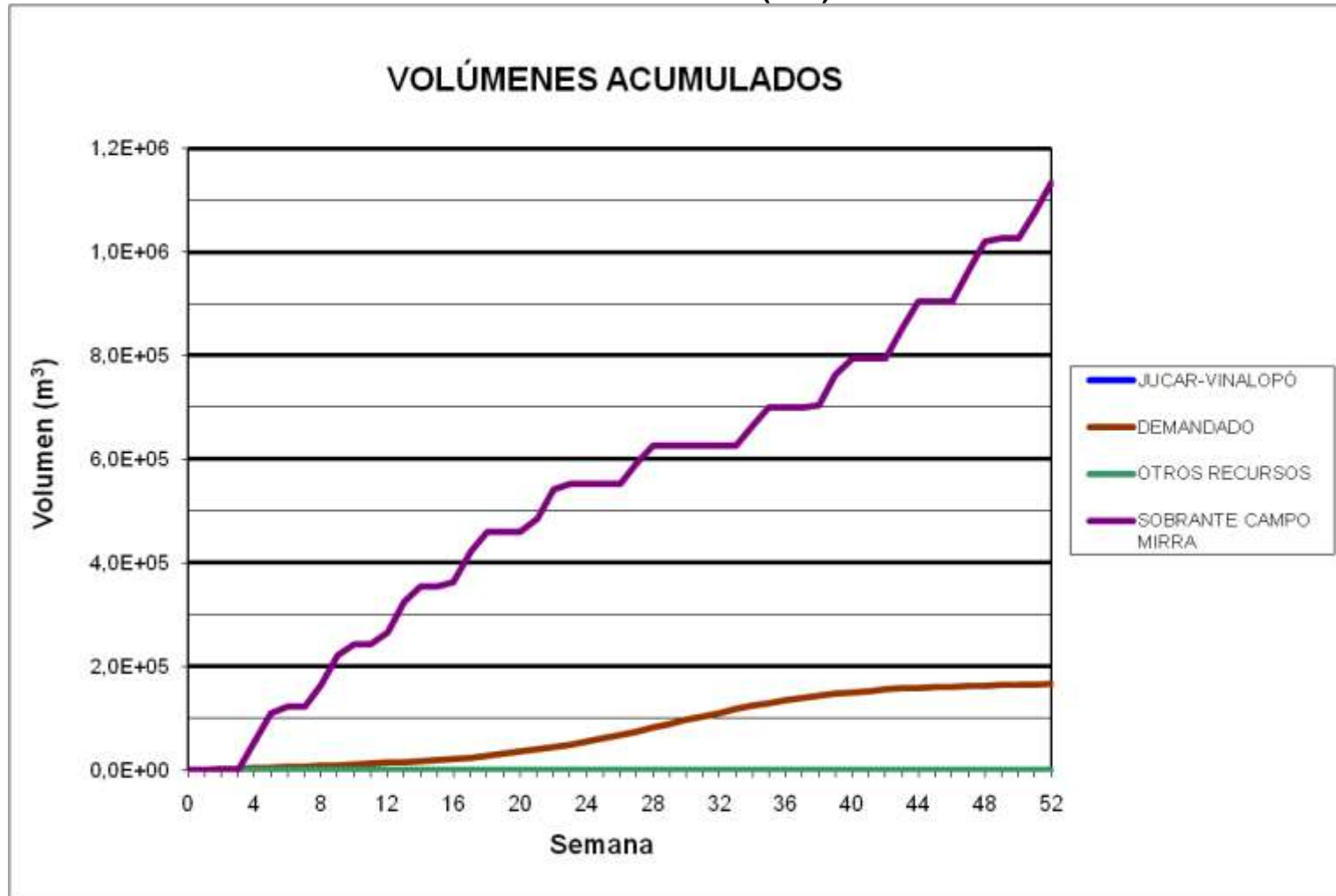


### BALSA SAN CRISTOBAL (B11)

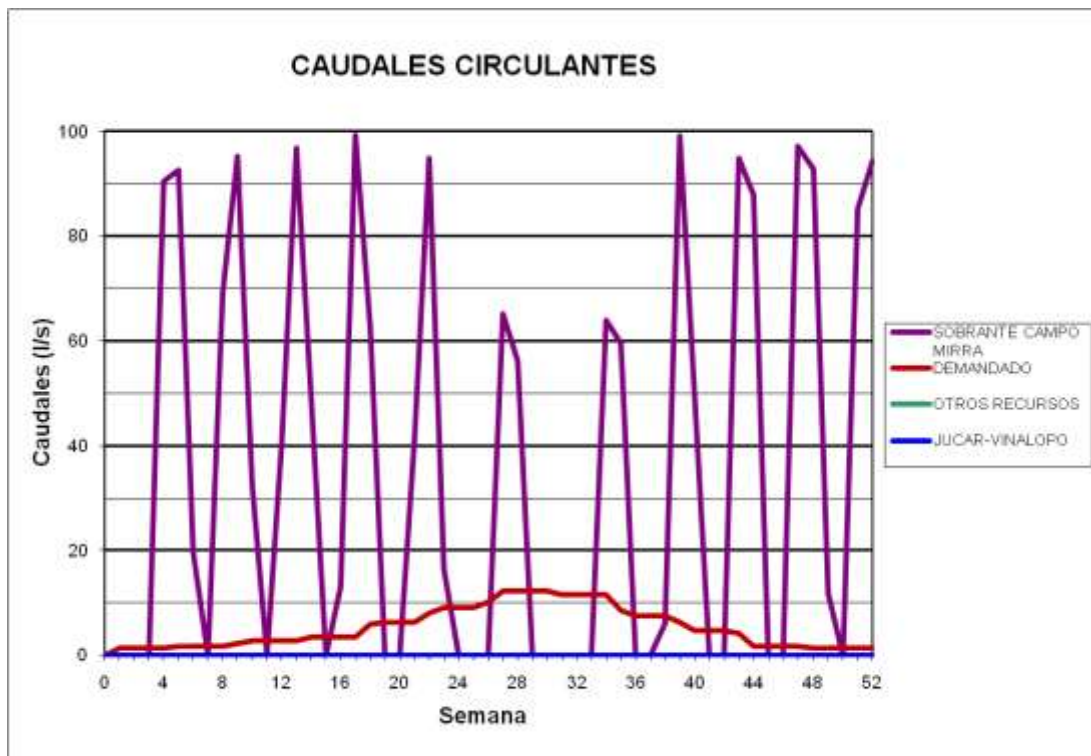
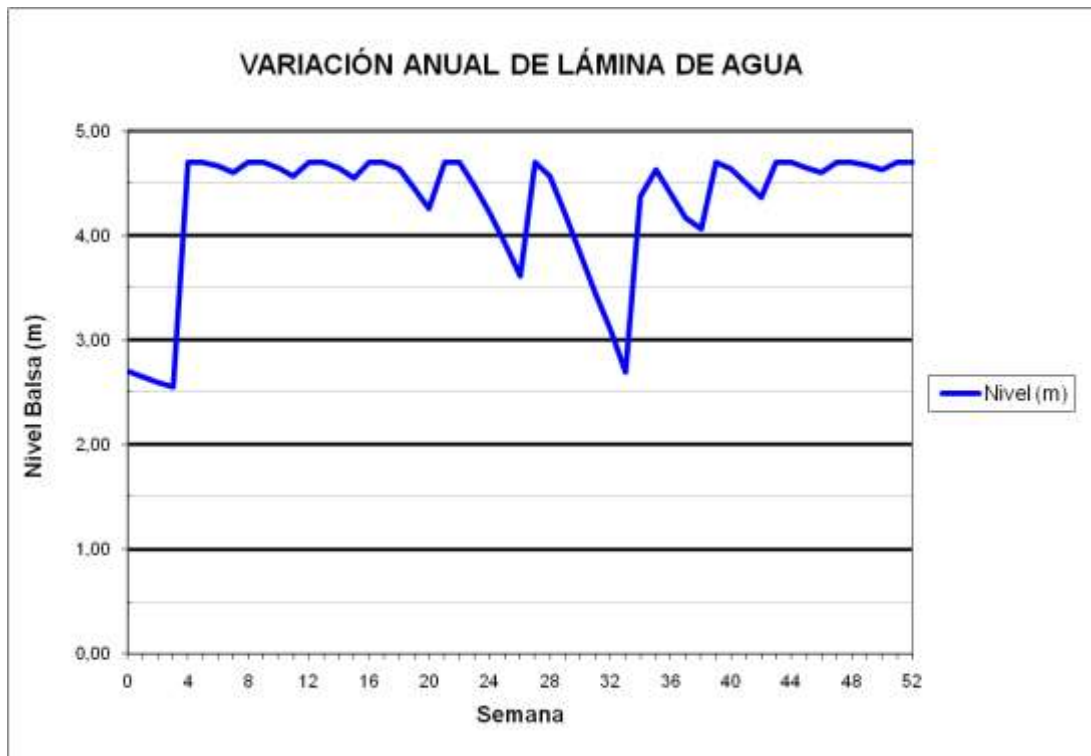




BALSA CAÑADA (B12)



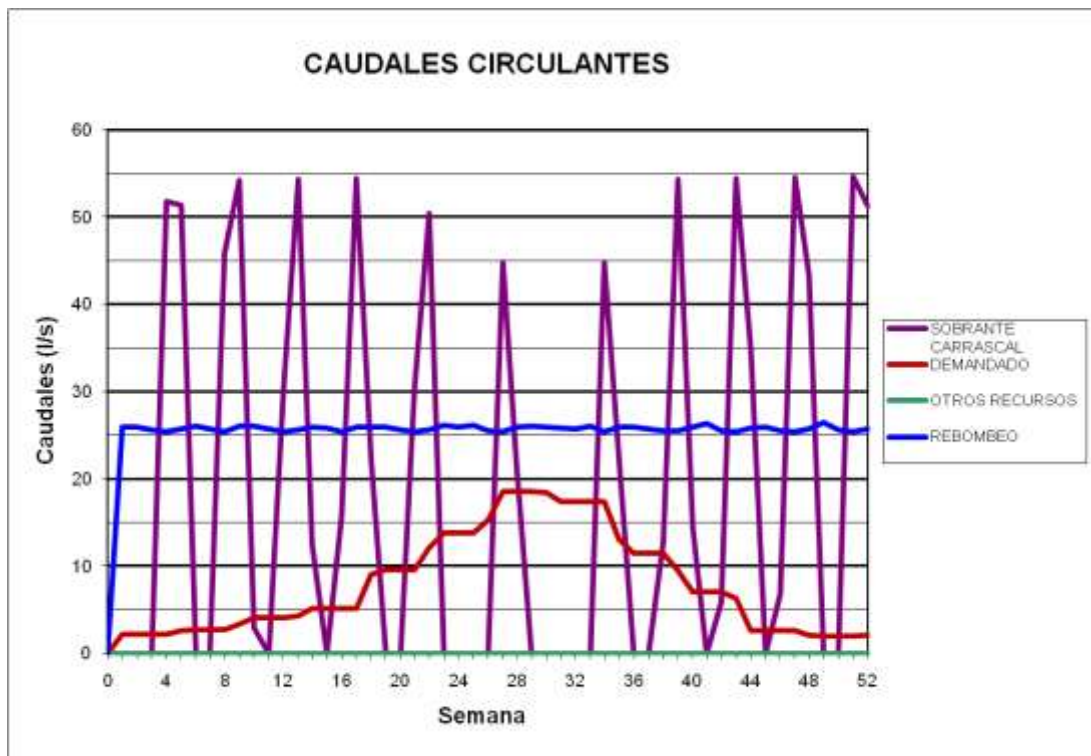
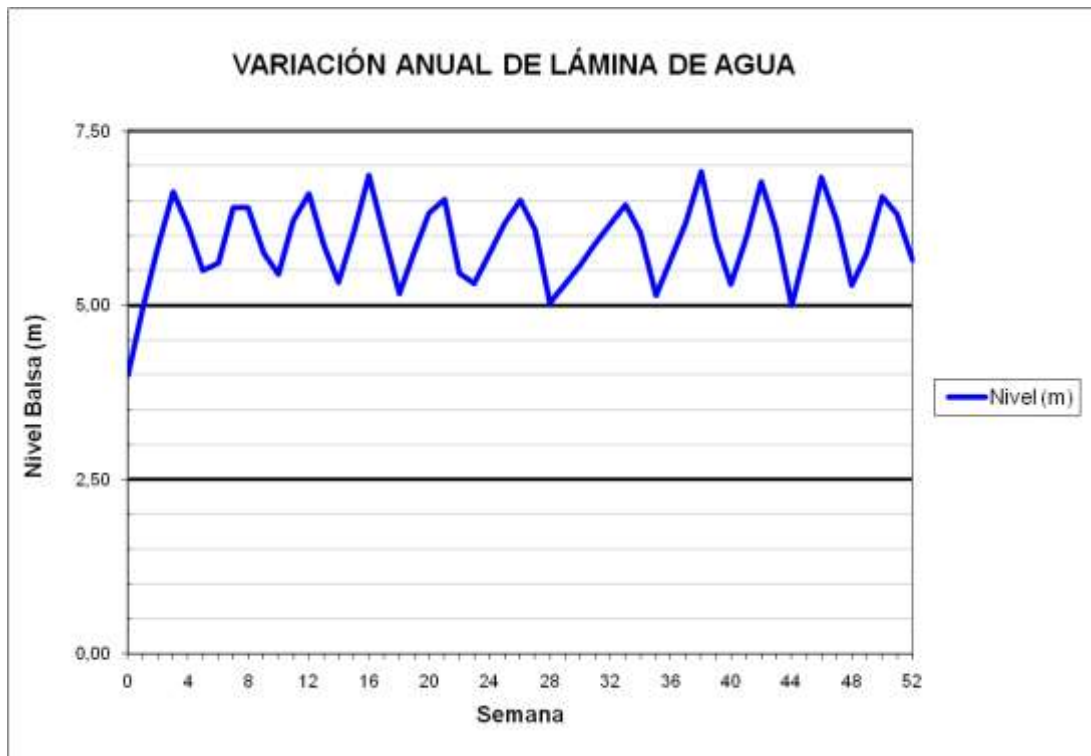
### BALSA CAÑADA (B12)



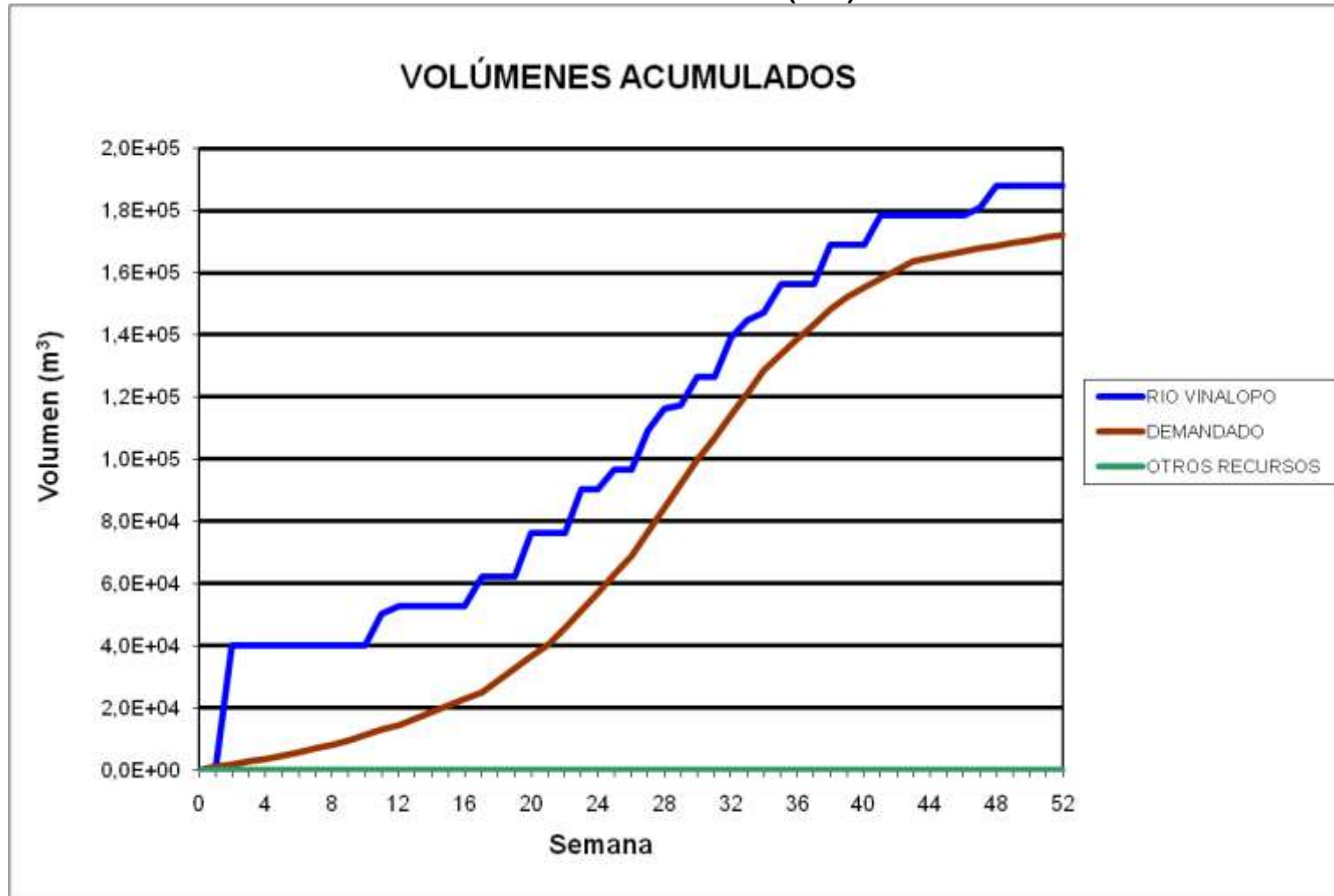
BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)



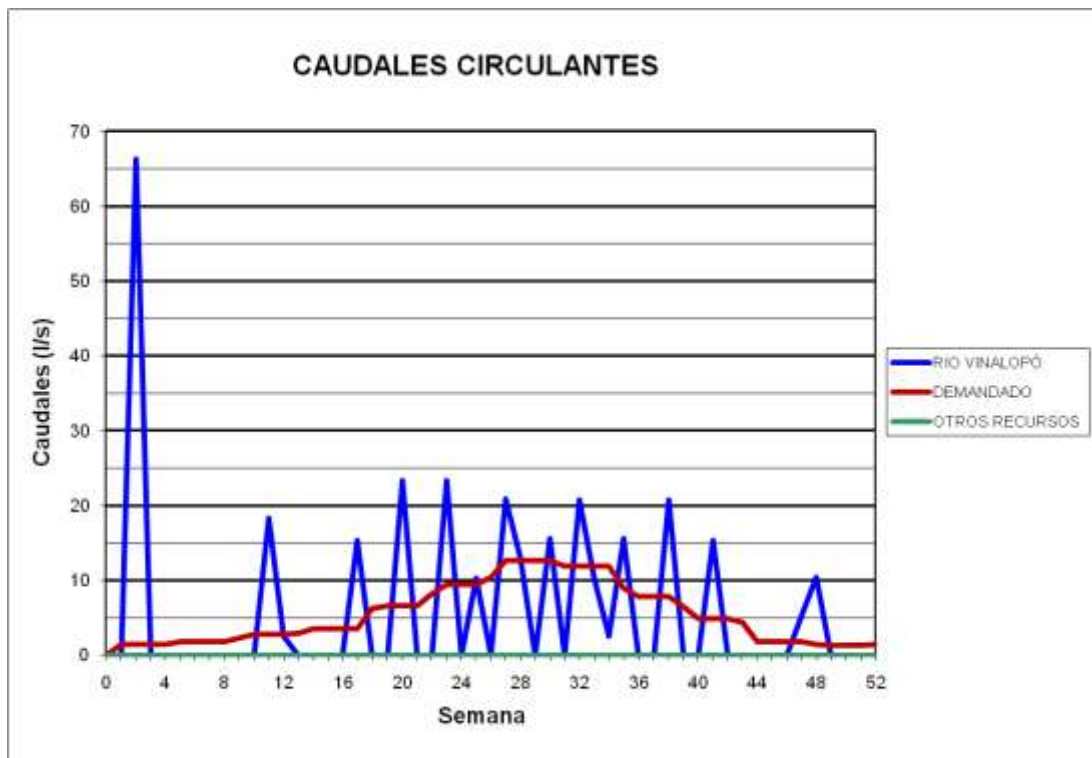
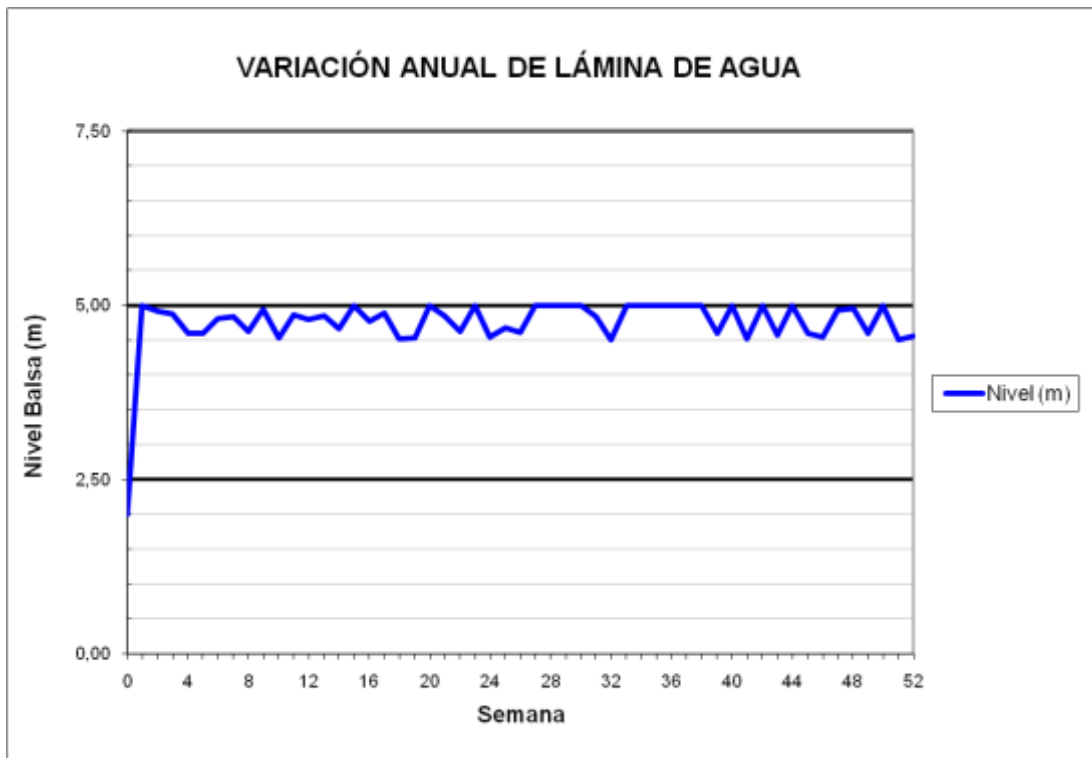
### BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)



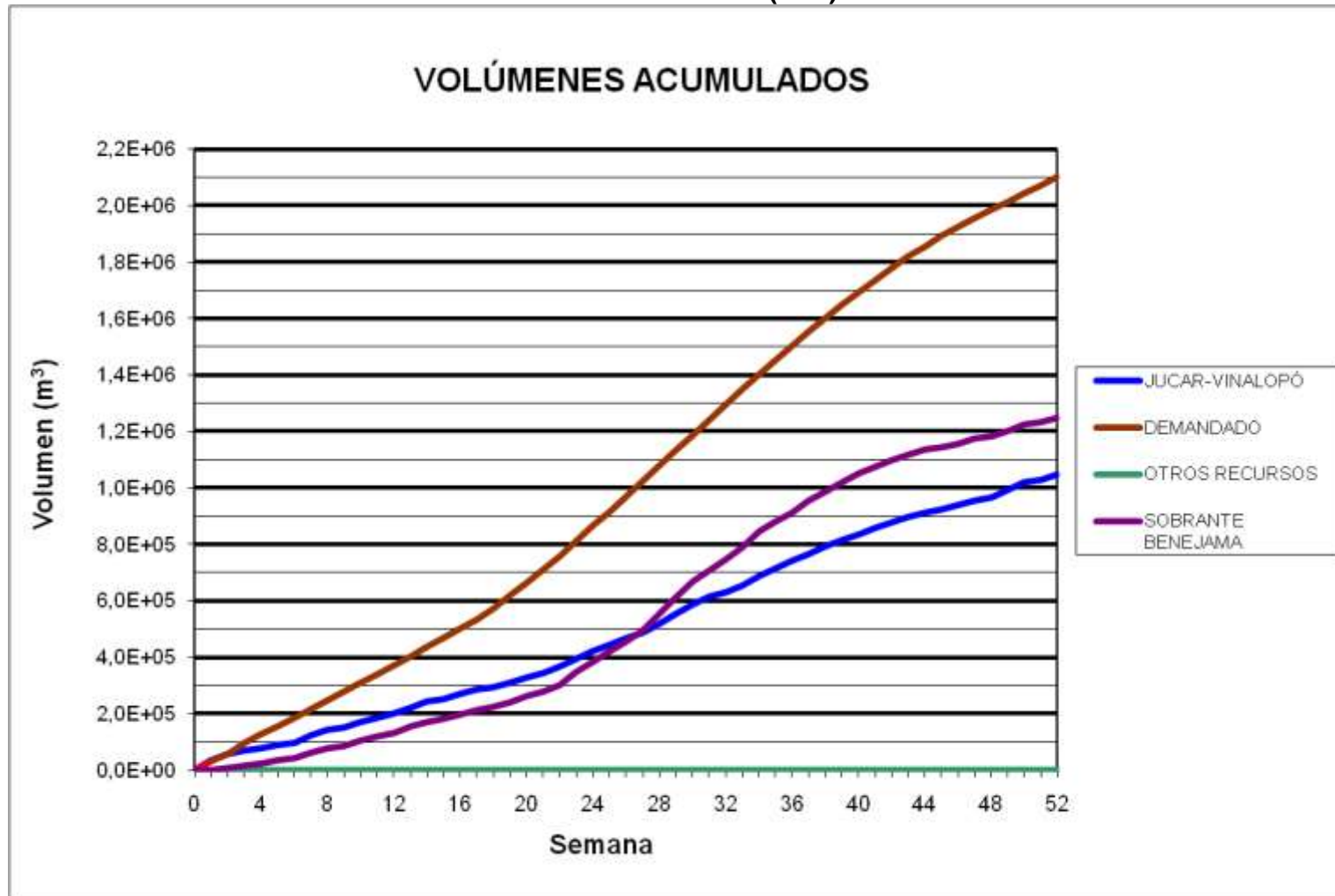
BALSA PINAR BAJO (B14)



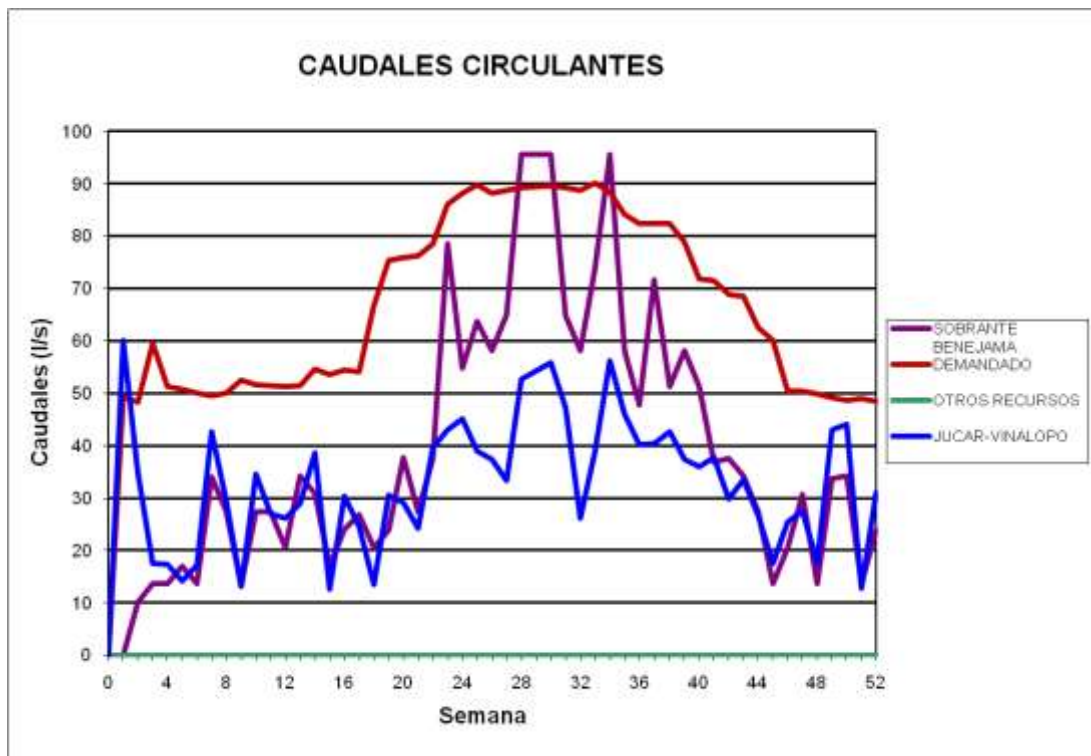
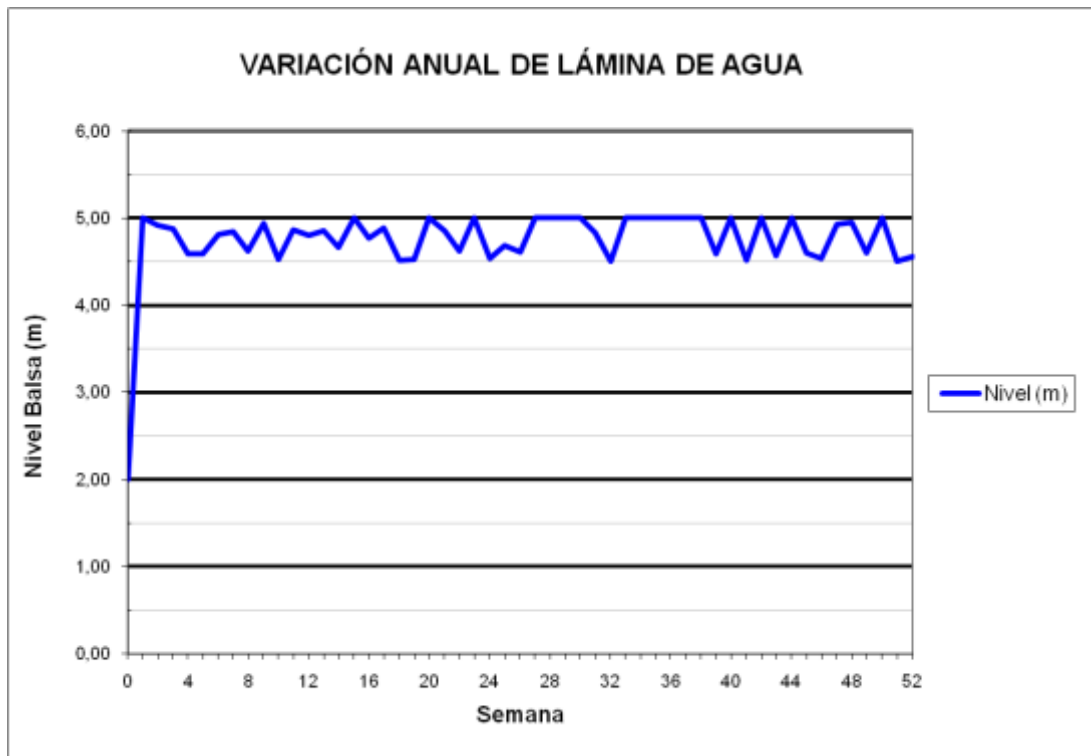
### BALSA PINAR BAJO (B14)



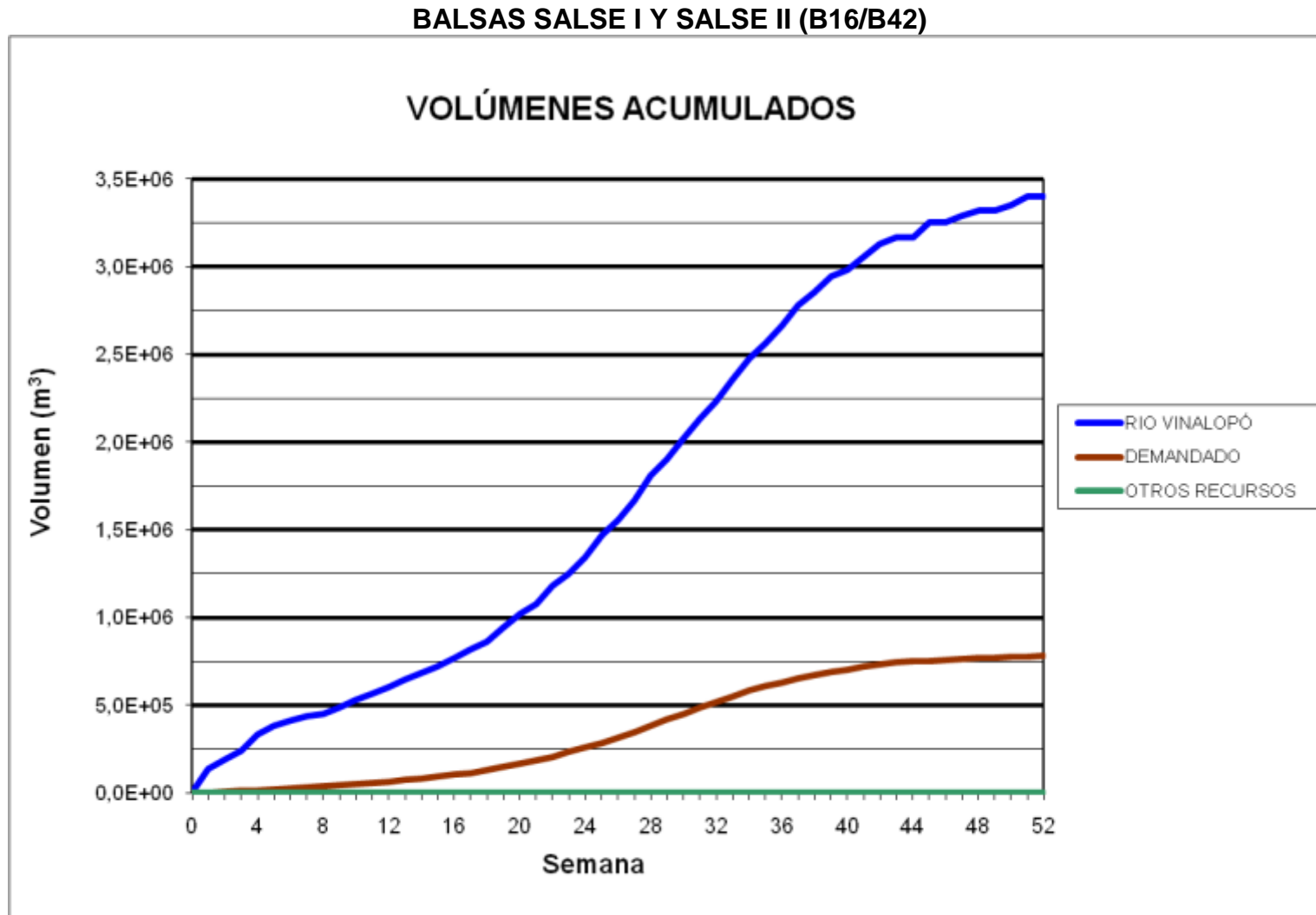
BALSA CANDELA (B15)



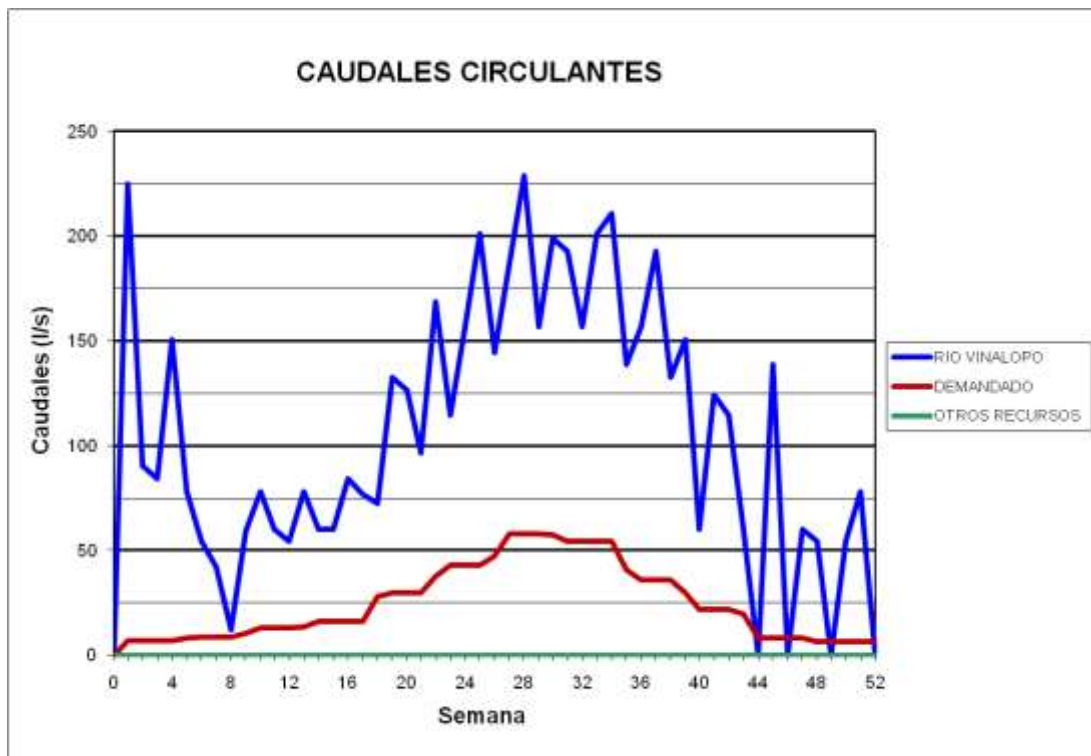
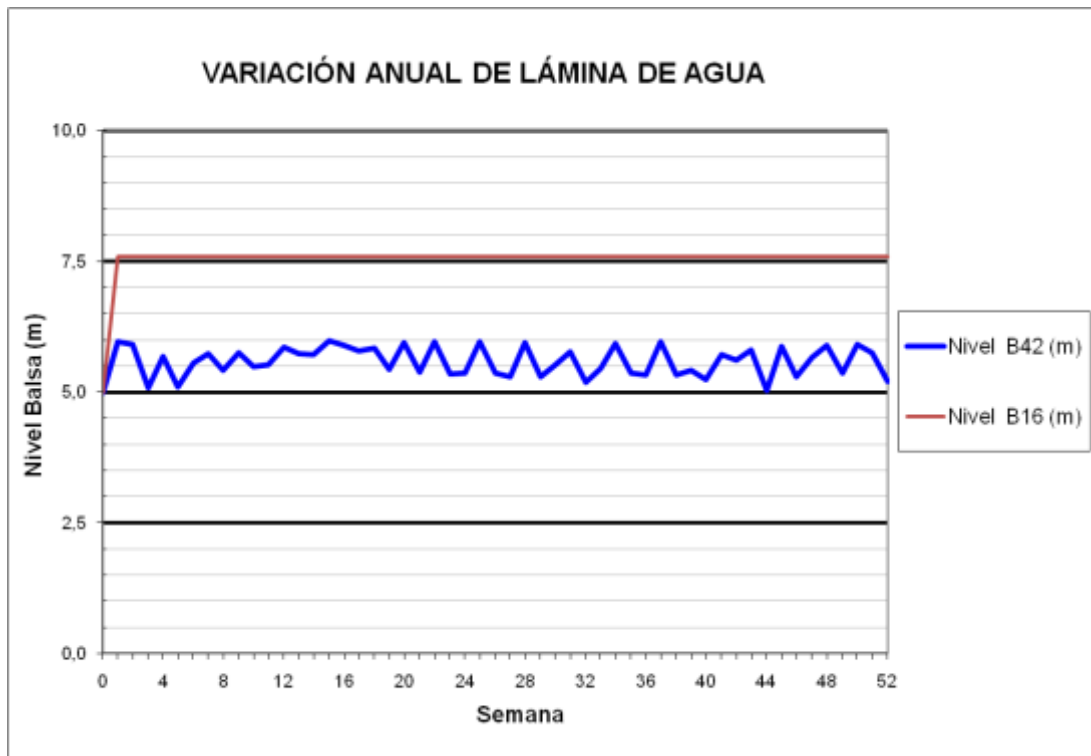
### BALSA CANDELA (B15)

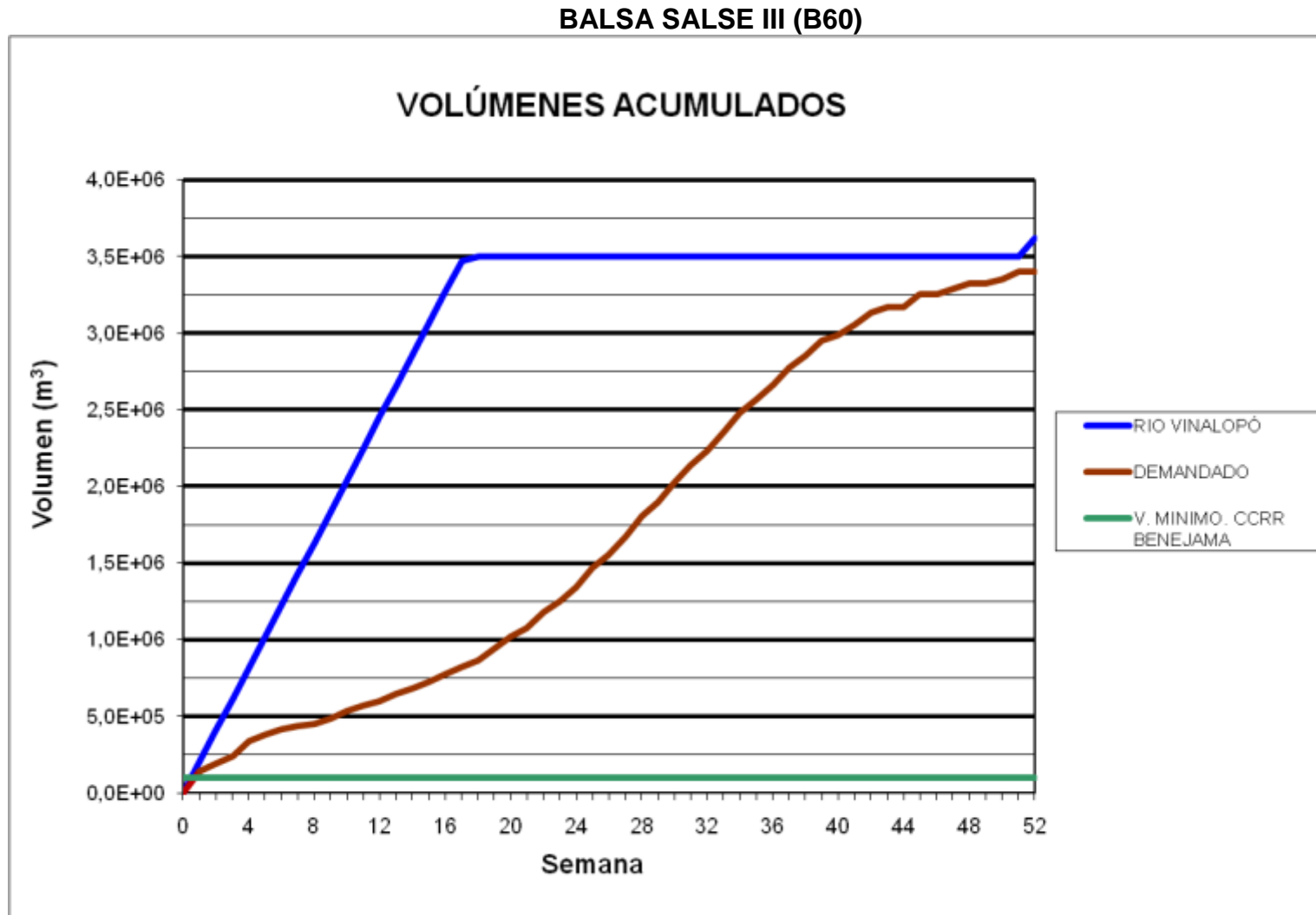




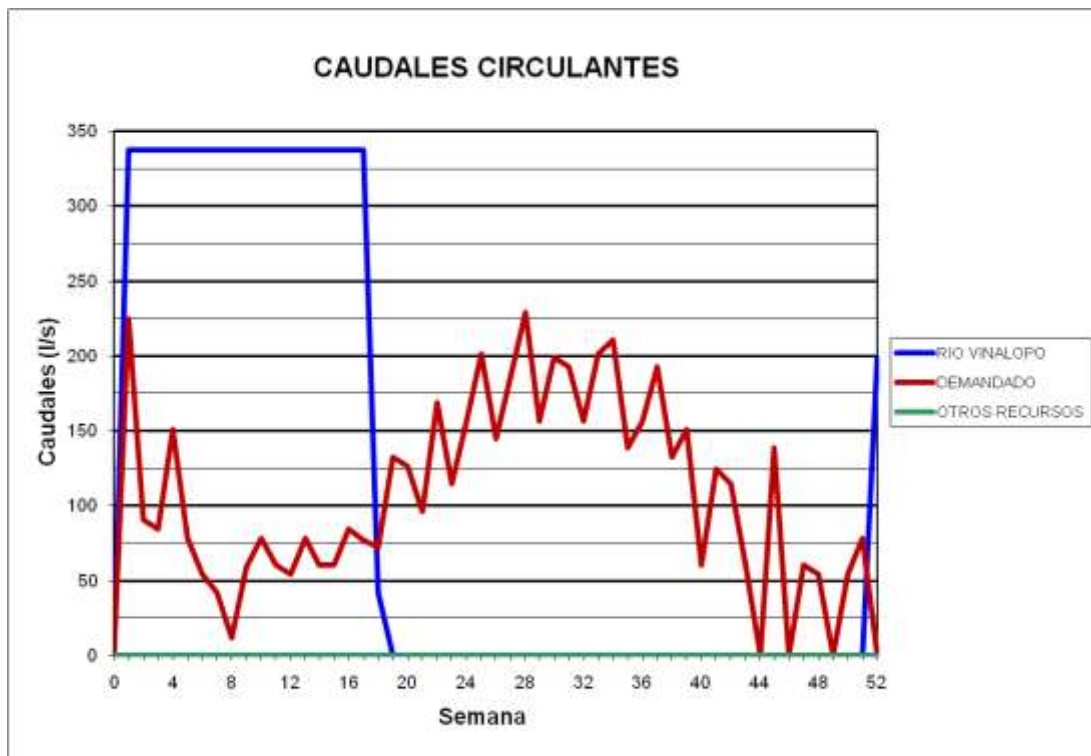


### BALSAS SALSE I Y SALSE II (B16/B42)





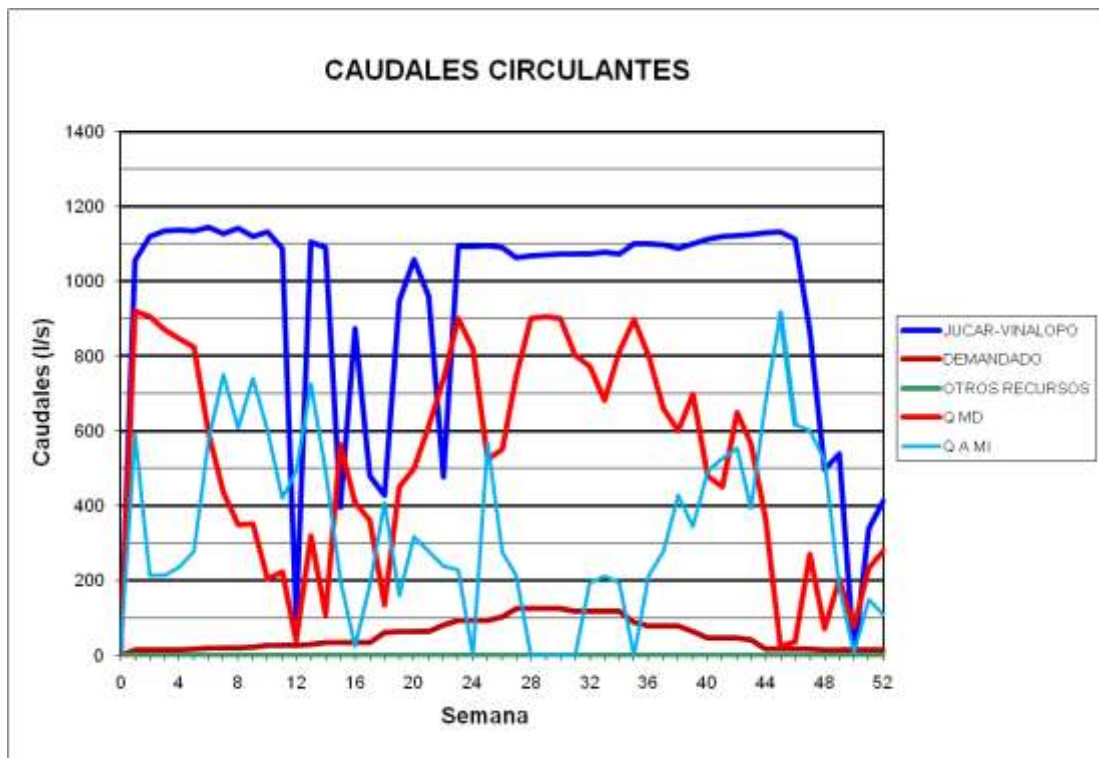
### BALSA SALSE III (B60)



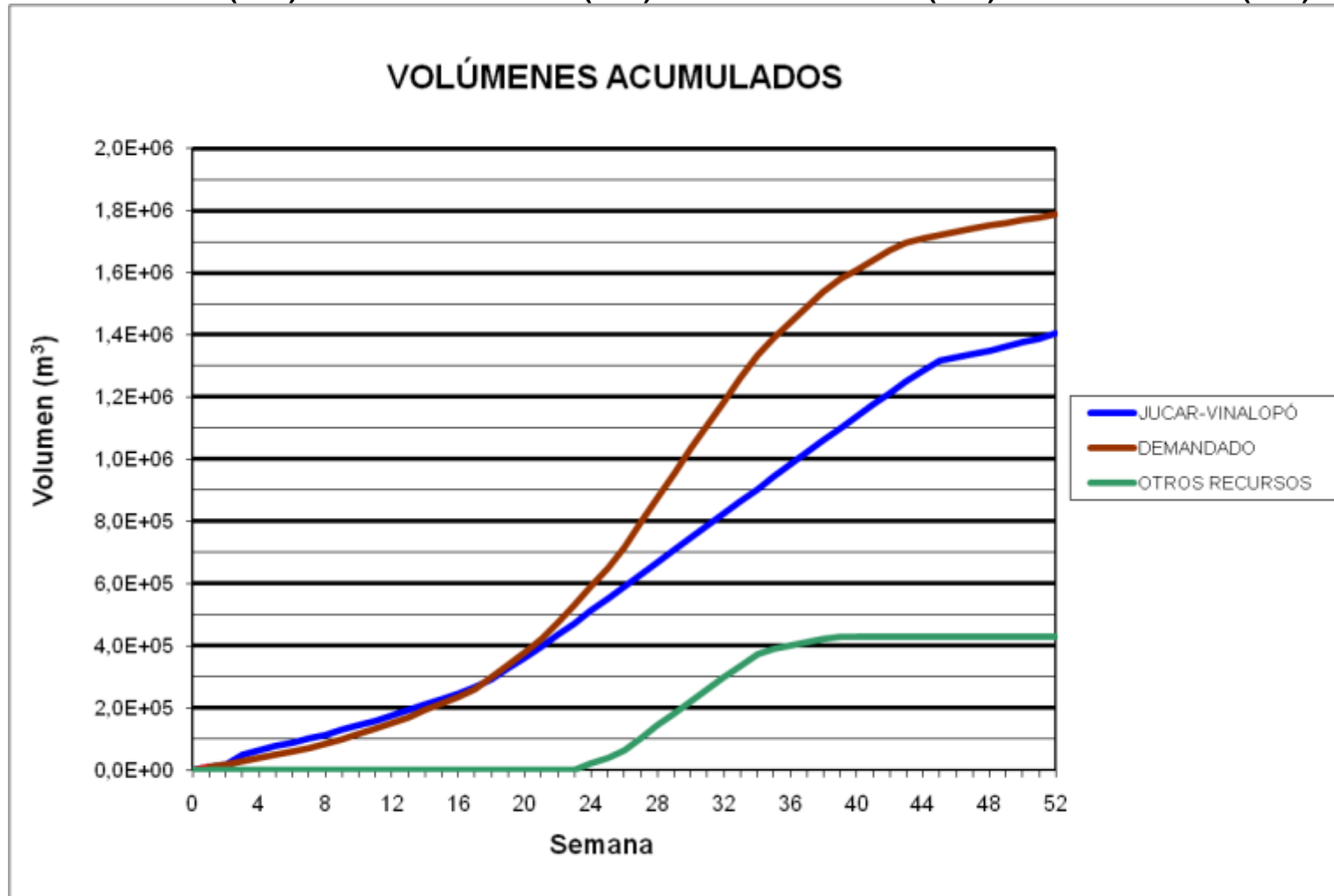
BALSA EL TOSCAR (B17)



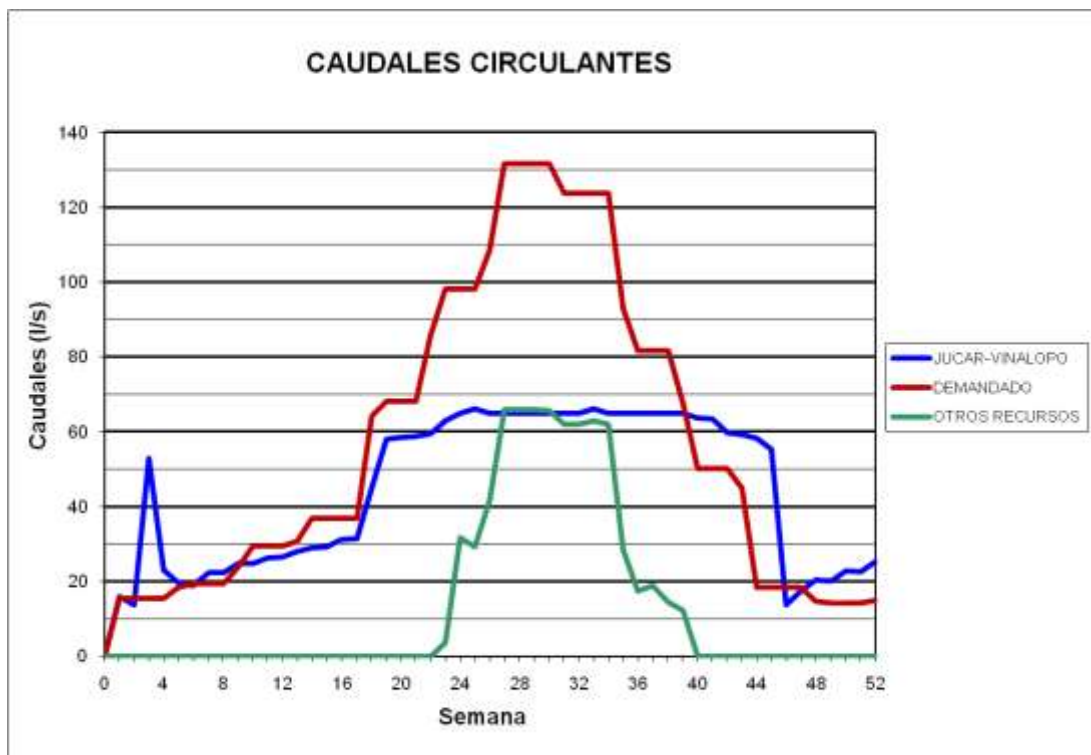
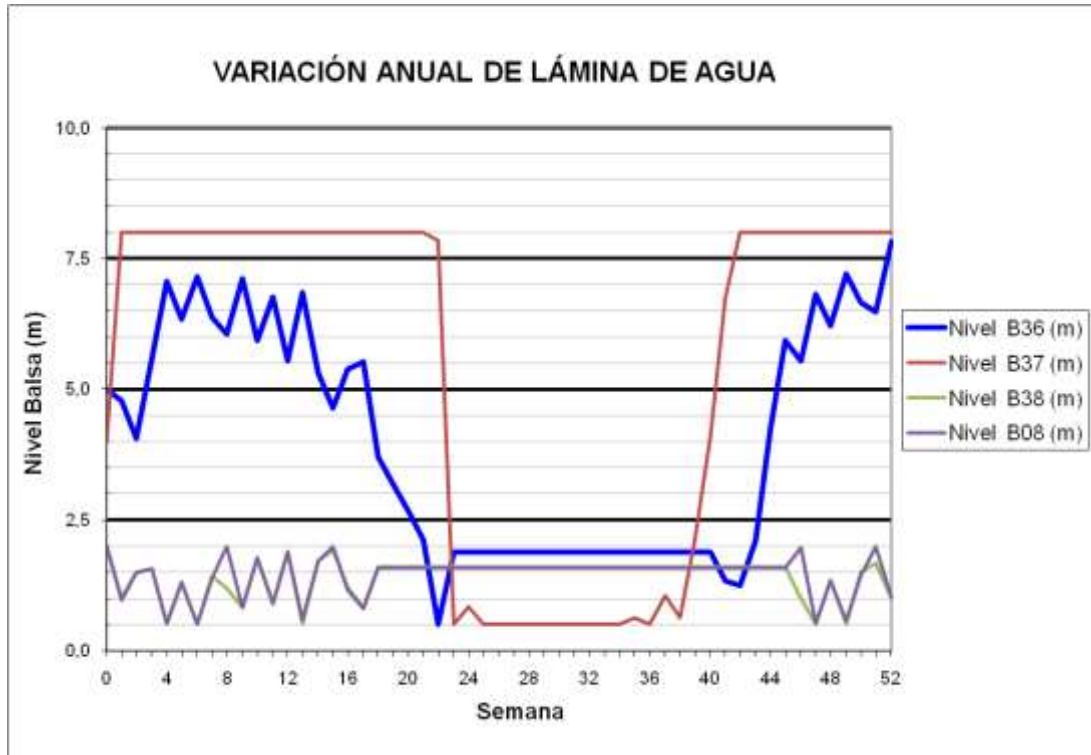
### BALSA EL TOSCAR (B17)



**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) – BALSA TARRÓ (B08)**

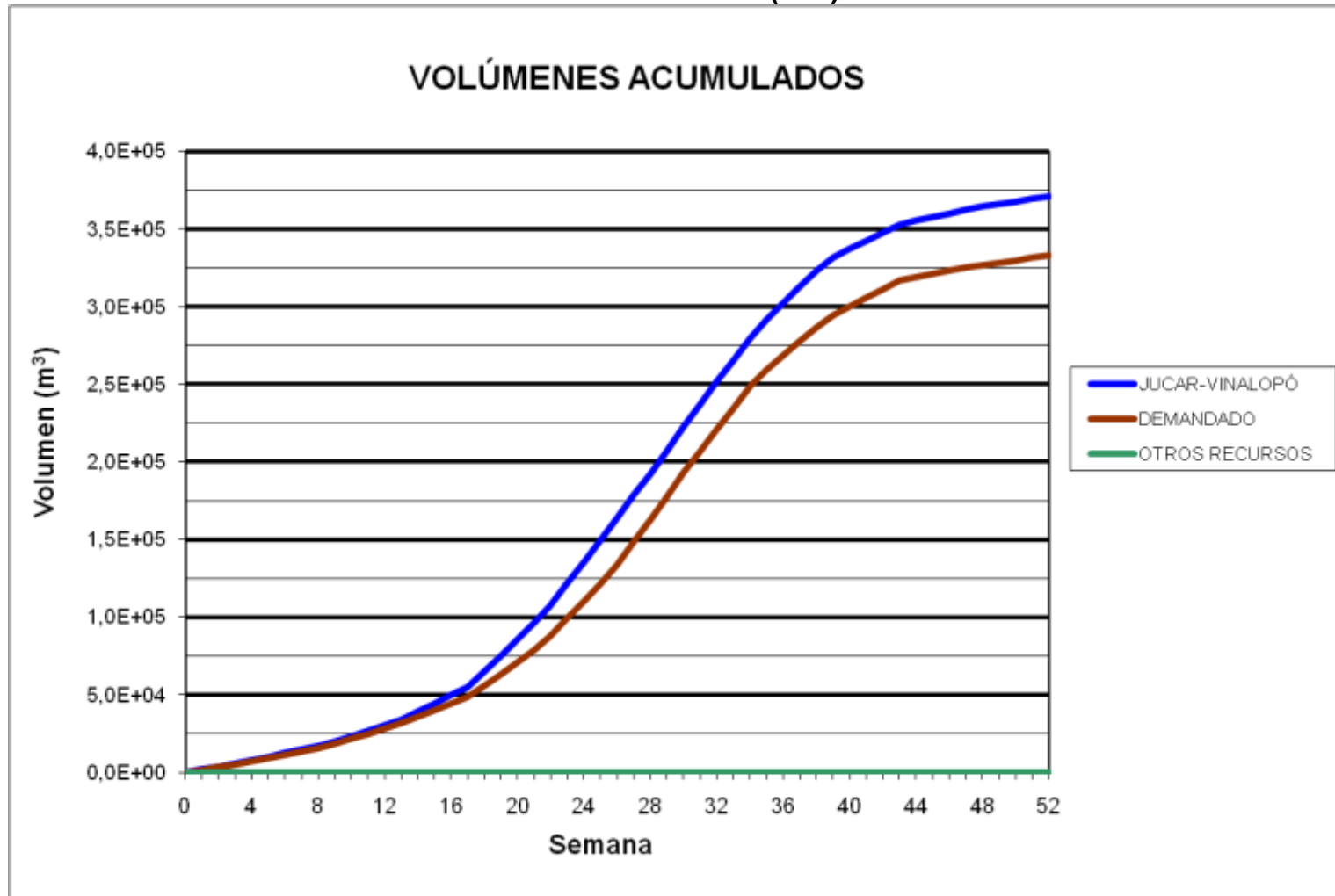


**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) –  
BALSA TARRÓ (B08)**

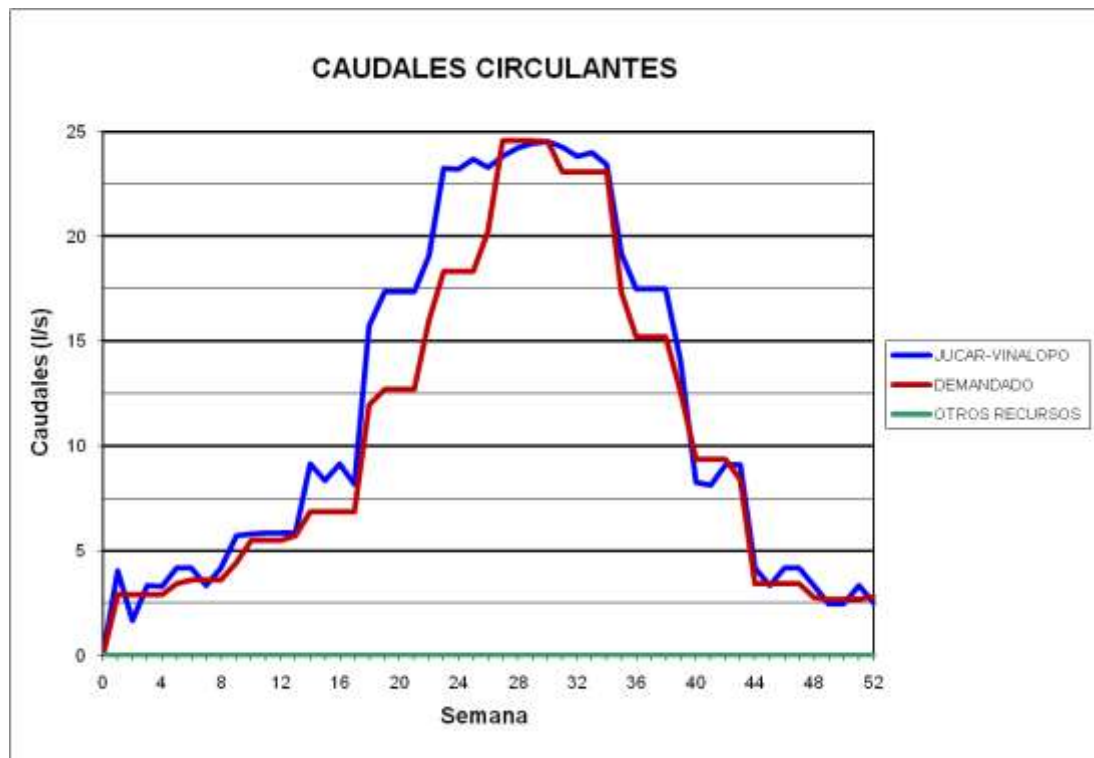




BALSA BALDONA (B39)



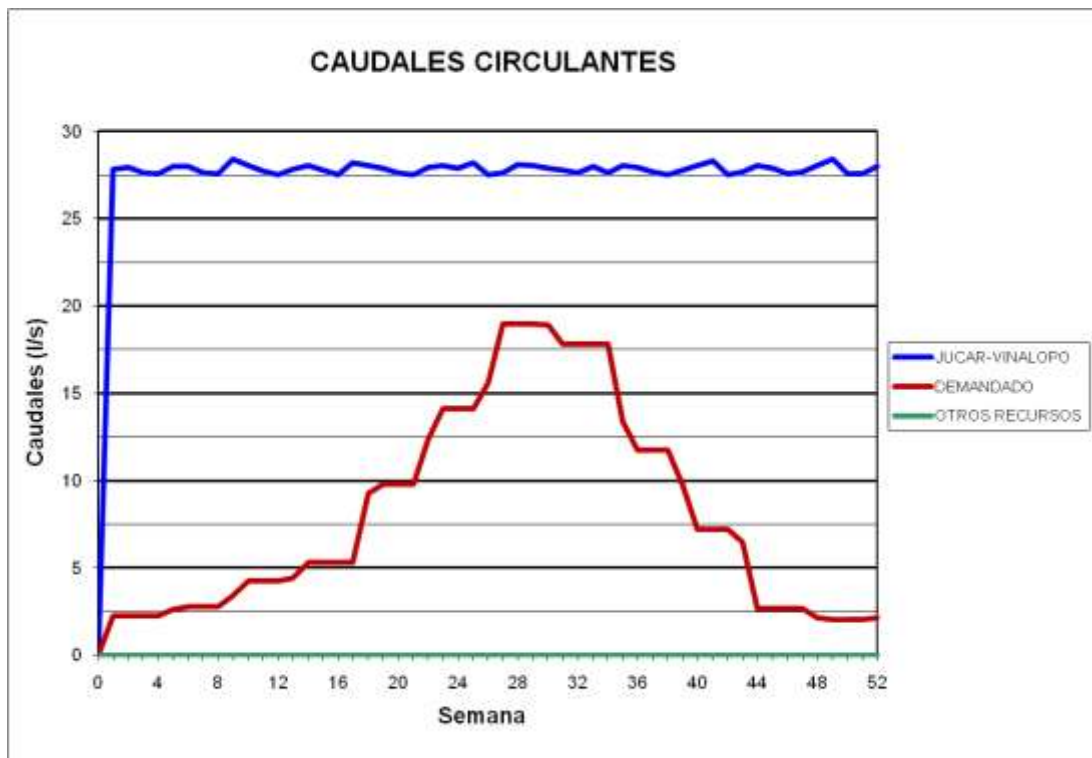
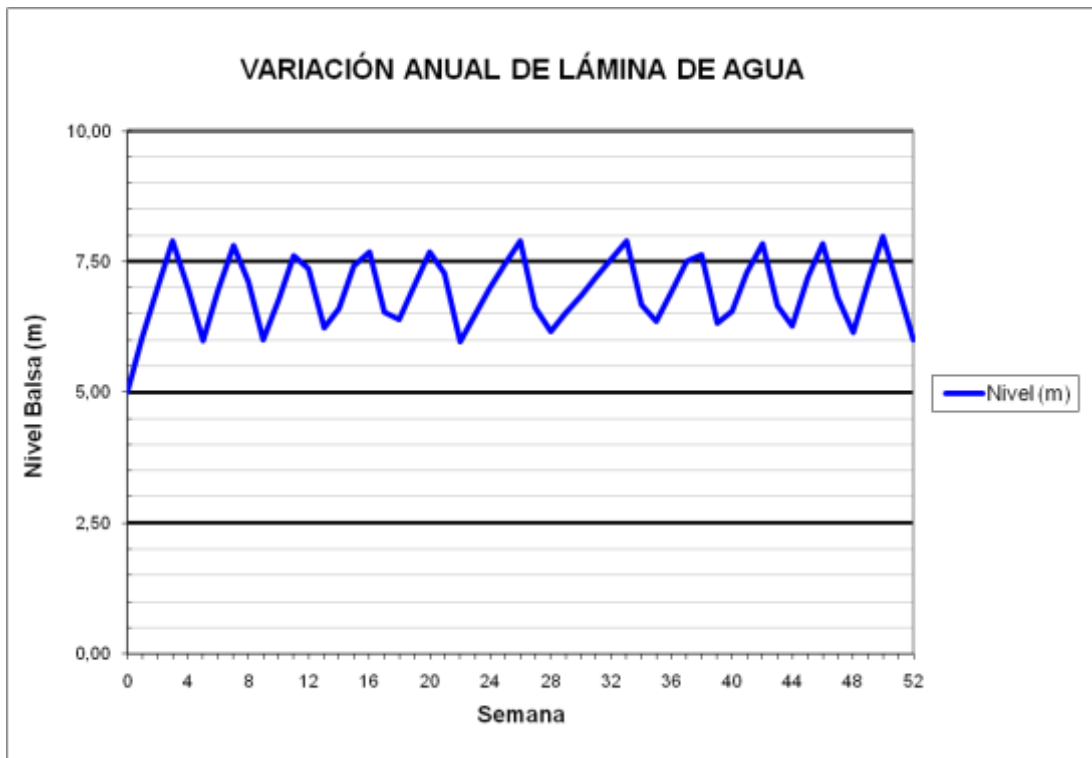
### BALSA BALDONA (B39)



BALSA CARRASCAL (B41)



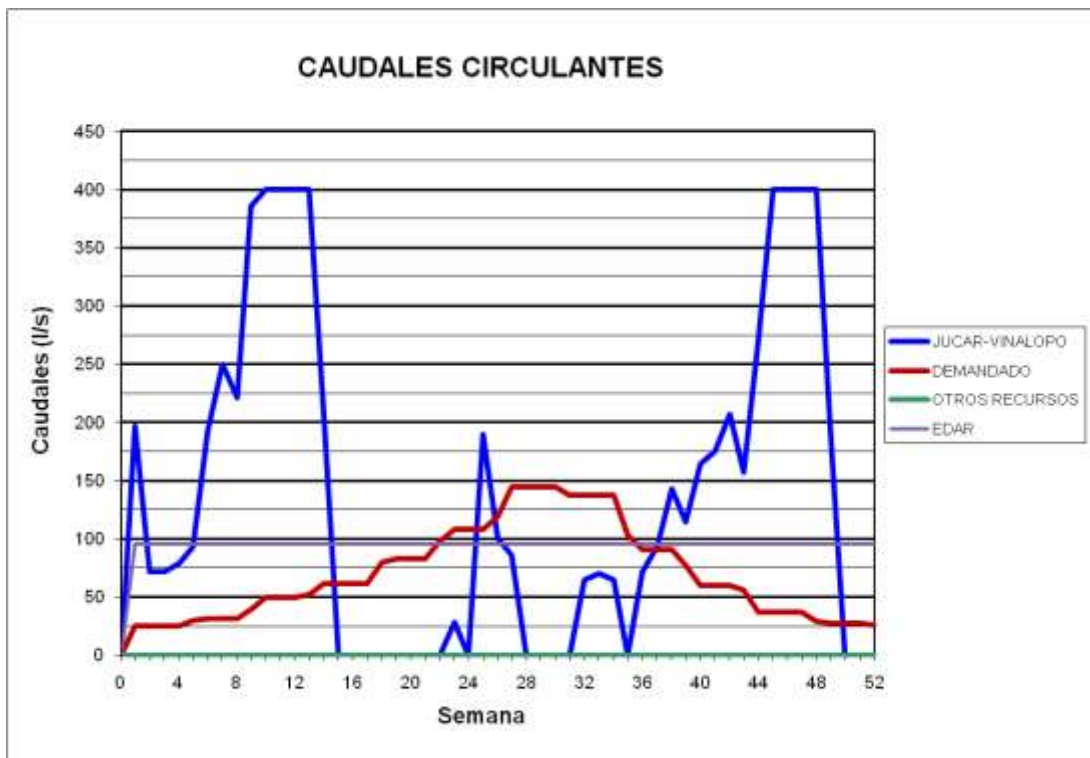
### BALSA CARRASCAL (B41)



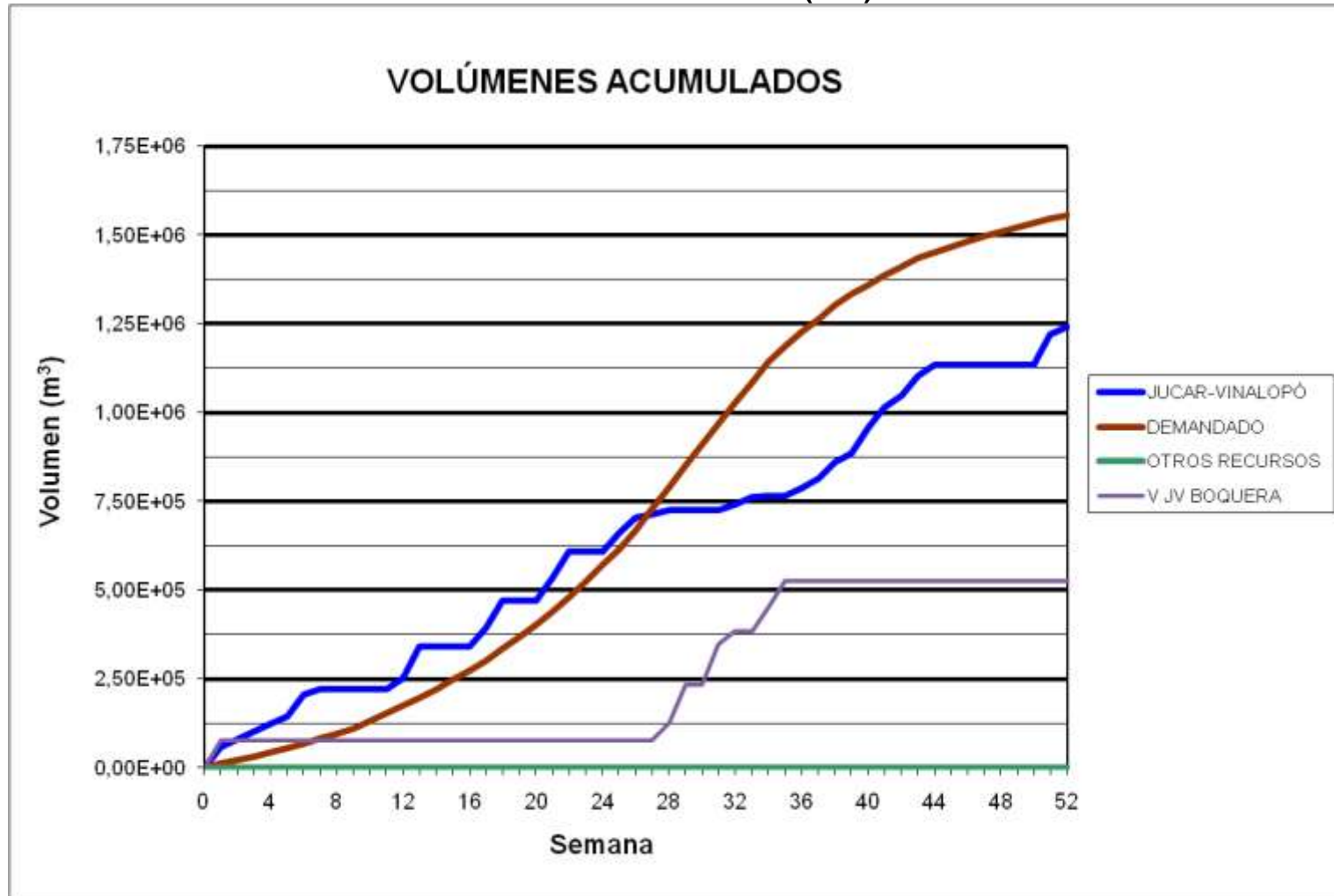
BATERÍA BALSAS CIDS (B44)



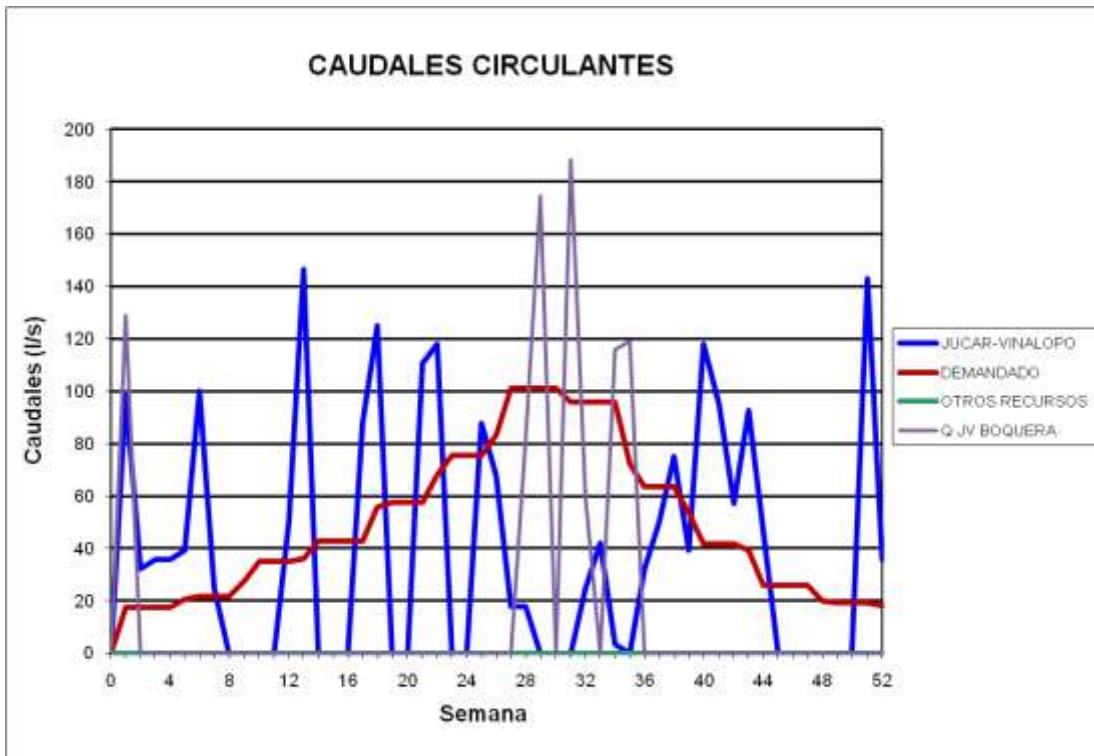
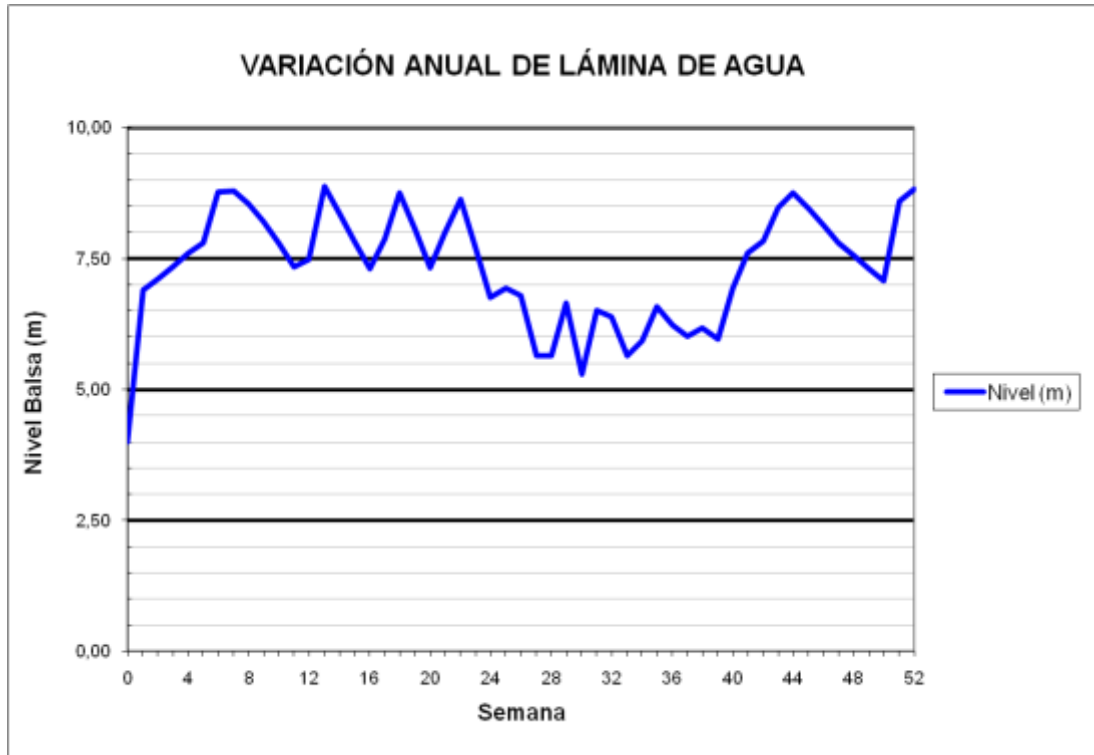
### BATERÍA BALSAS CIDS (B44)



BALSA MONTEAGUDO (B45)



### BALSA MONTEAGUDO (B45)

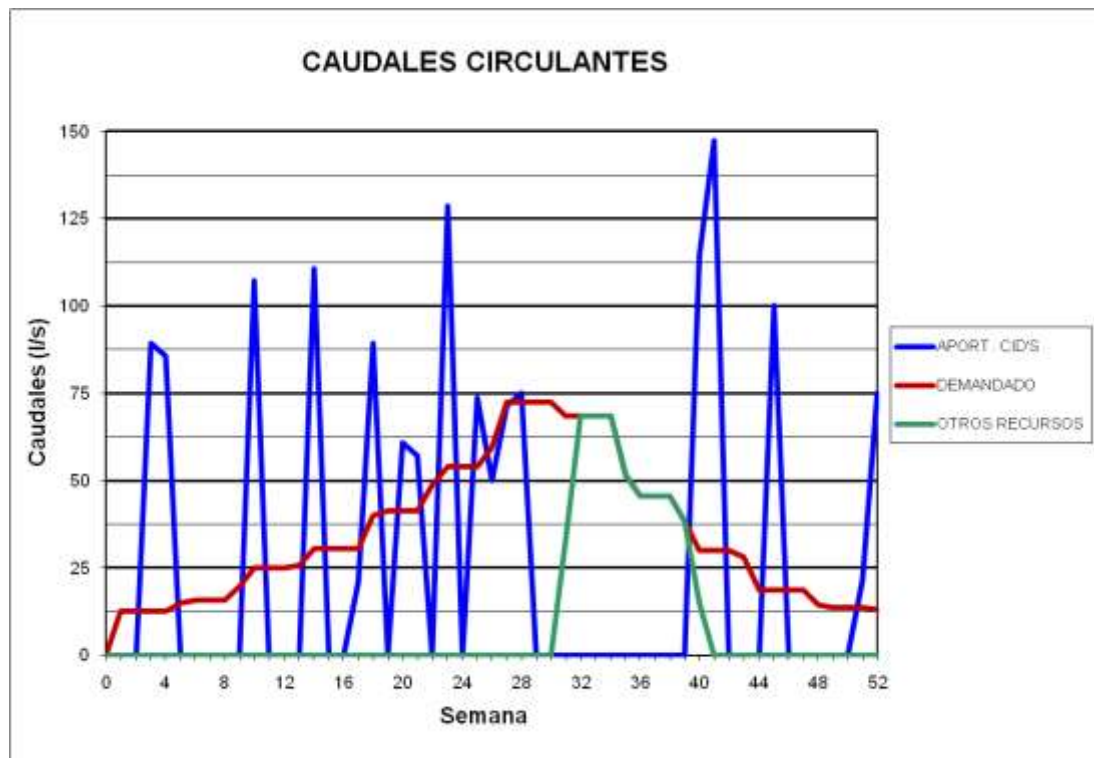
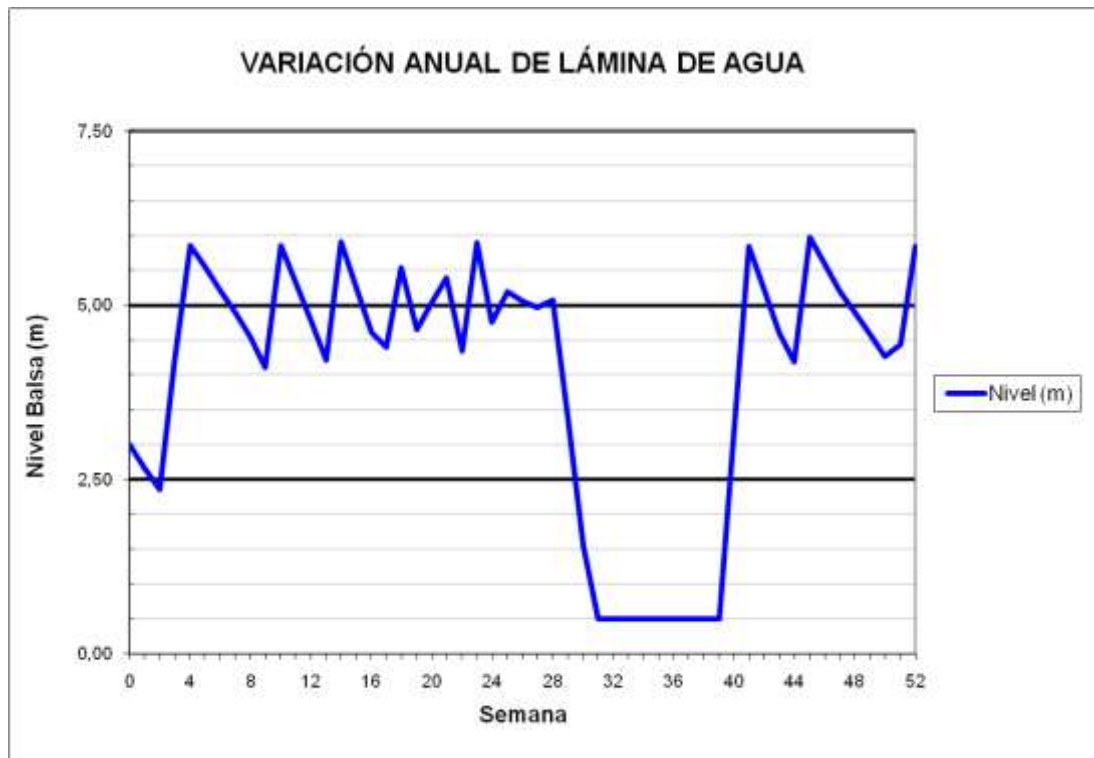




BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)



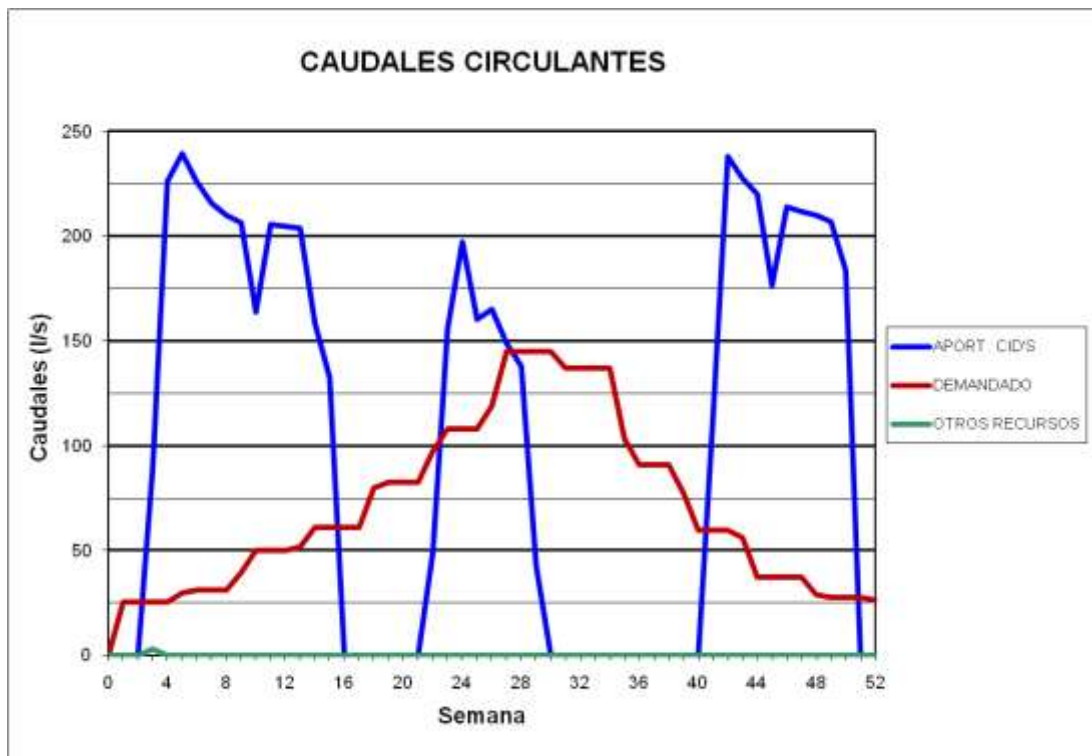
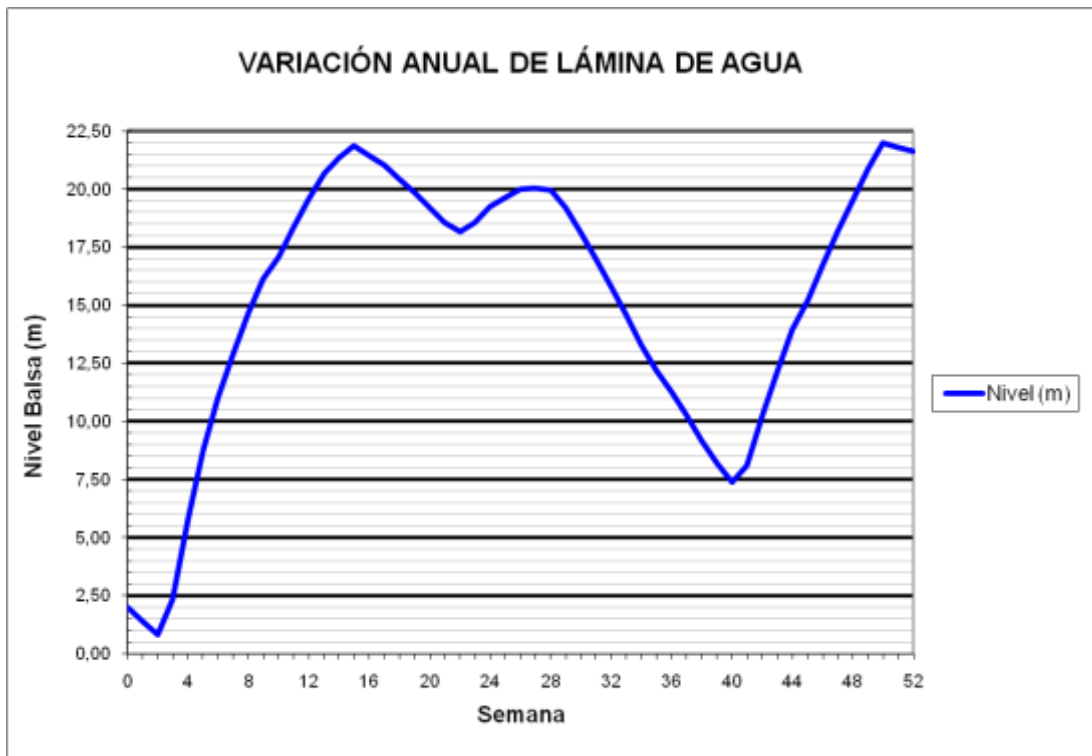
### BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)



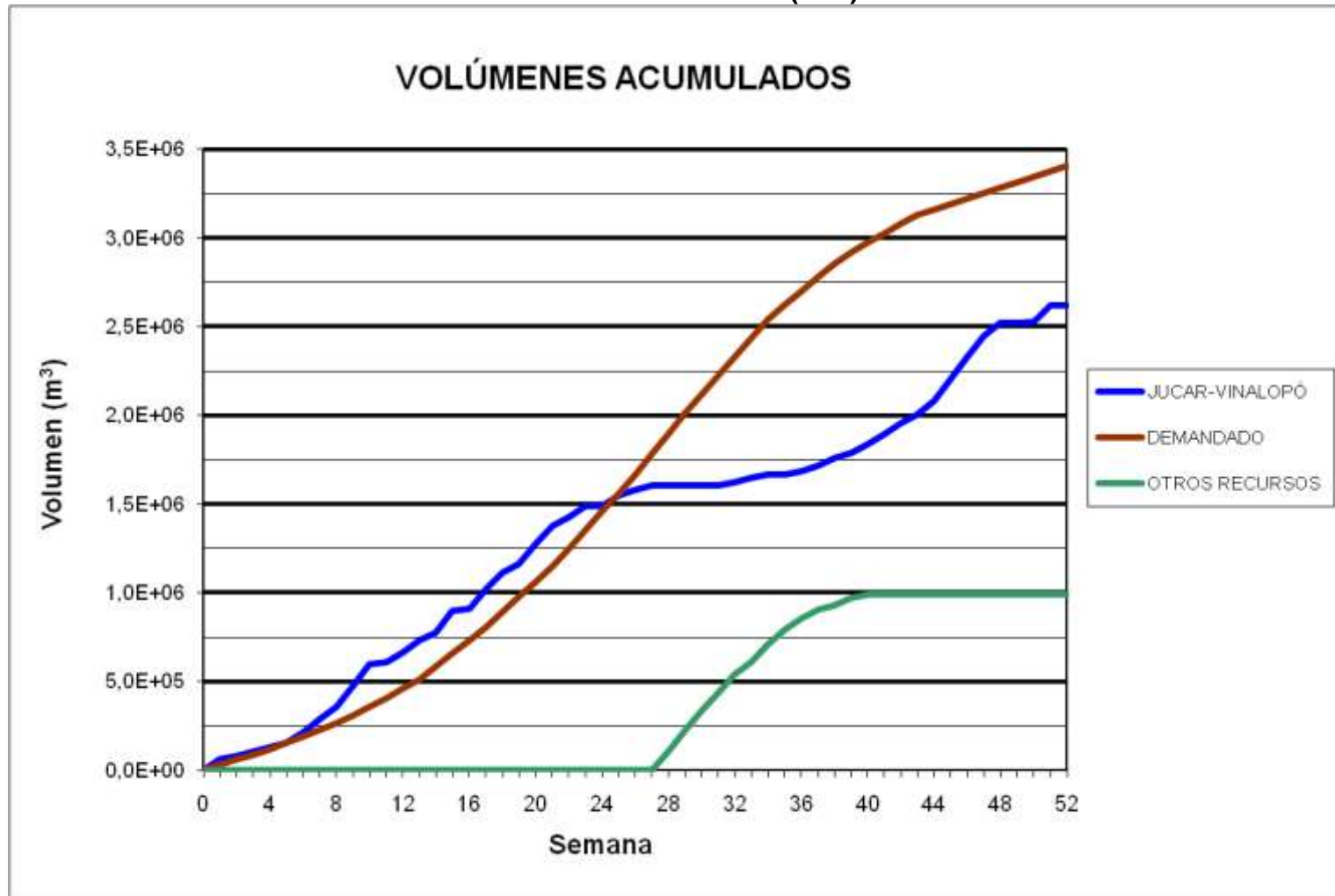
BALSA LAS AGUILAS (B47)



### BALSA LAS AGUILAS (B47)

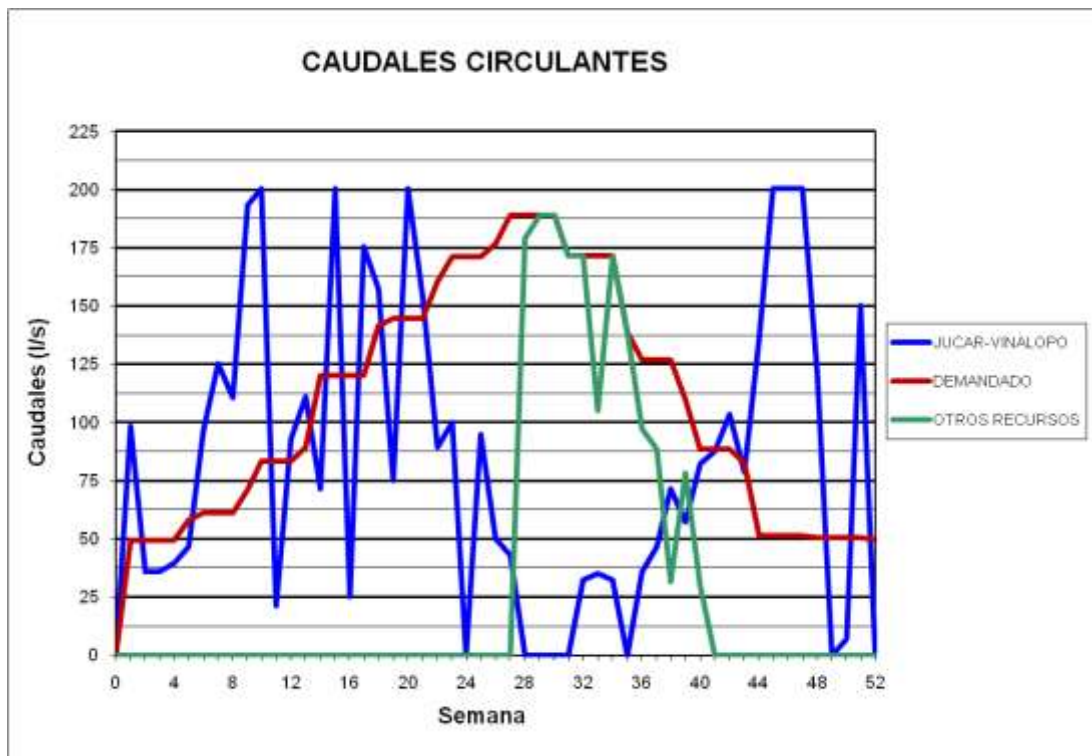
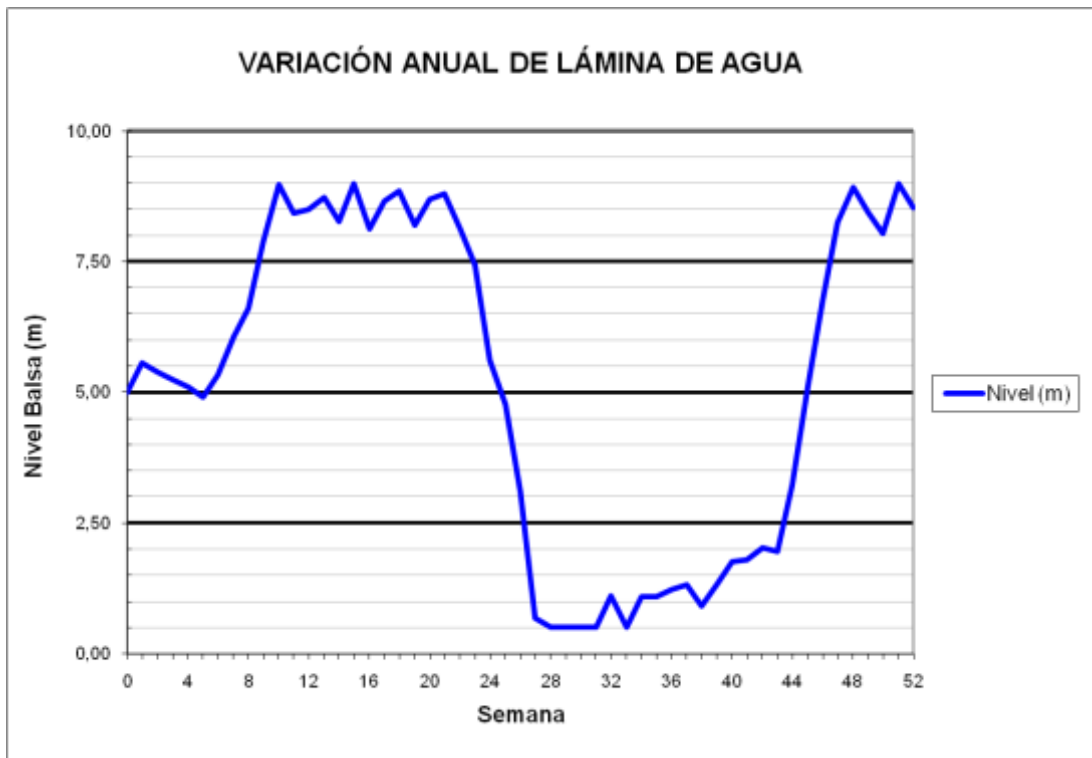


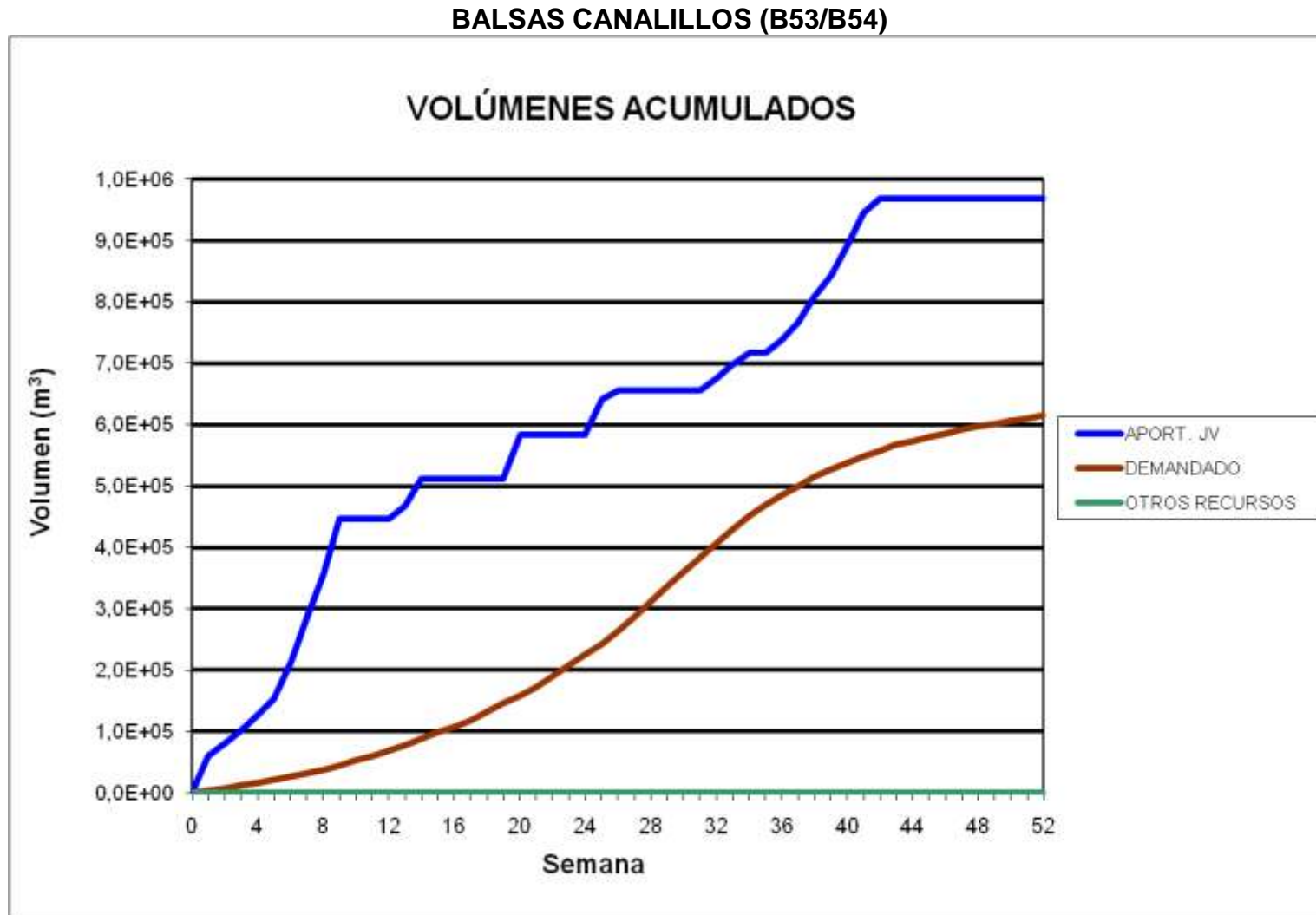
**BALSA LA SERRETA (B52)**



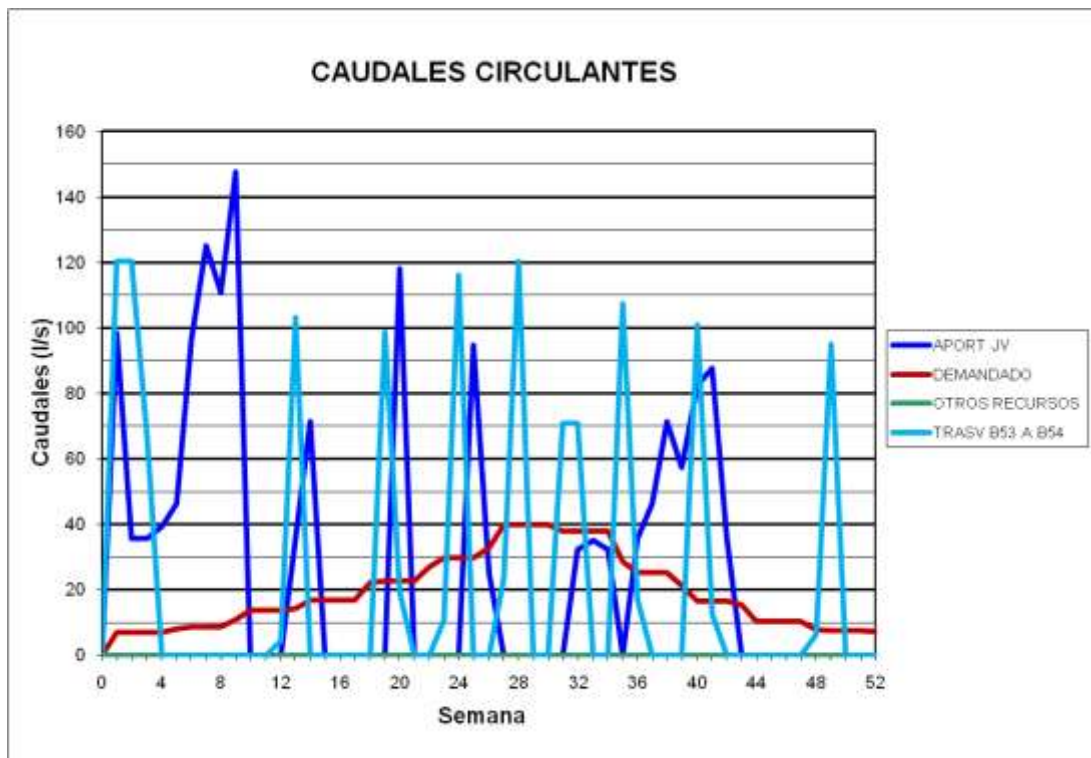


### BALSA LA SERRETA (B52)





### BALSAS CANALILLOS (B53/B54)

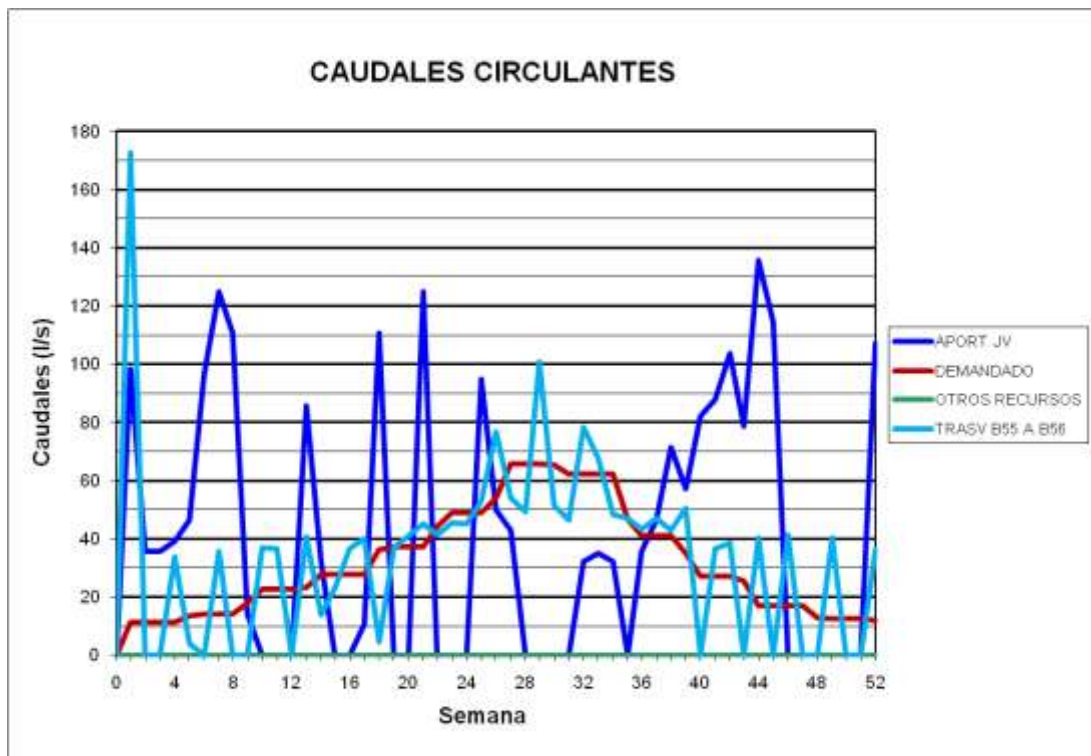




BALSA CASETA MIRA (B55) – BALSA PLA DE ACEITUNA (B56)



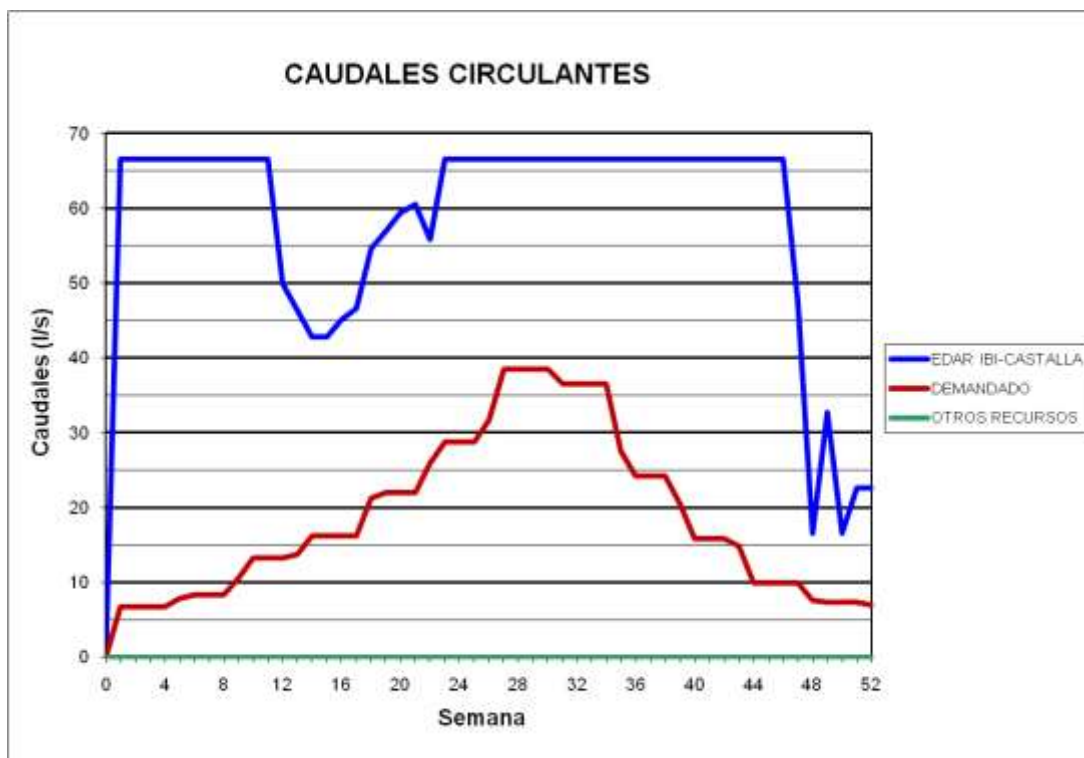
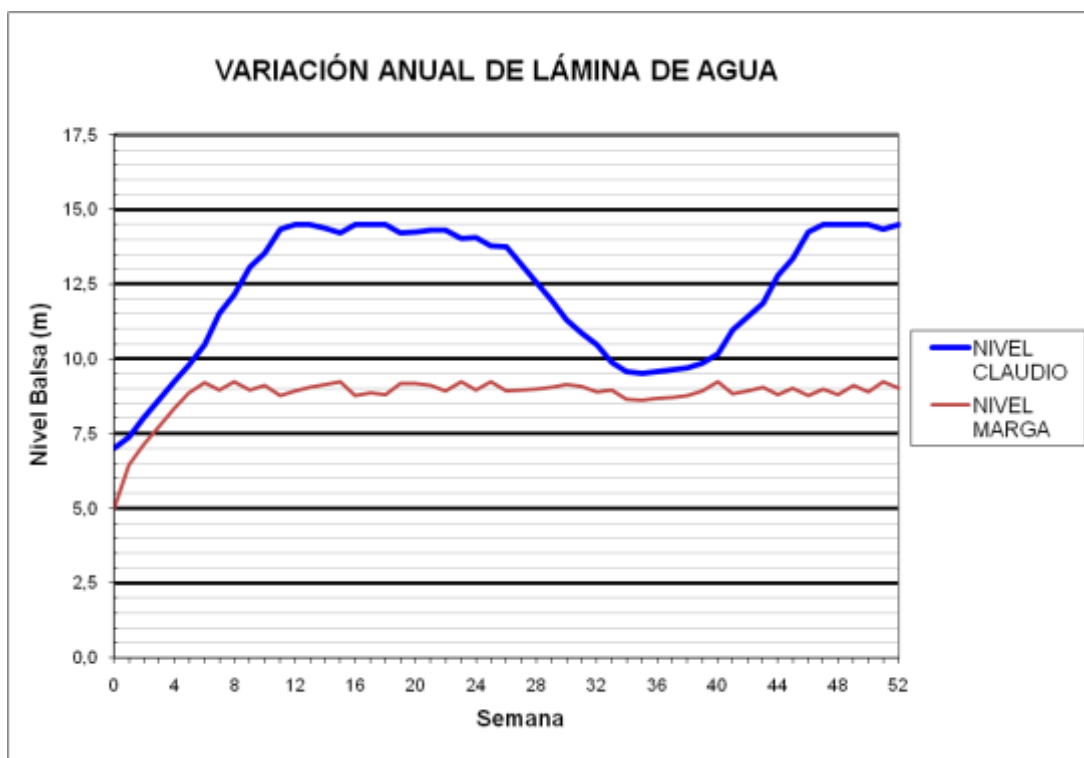
### BALSA CASETA MIRA (B55) – BALSA PLA DE ACEITUNA (B56)



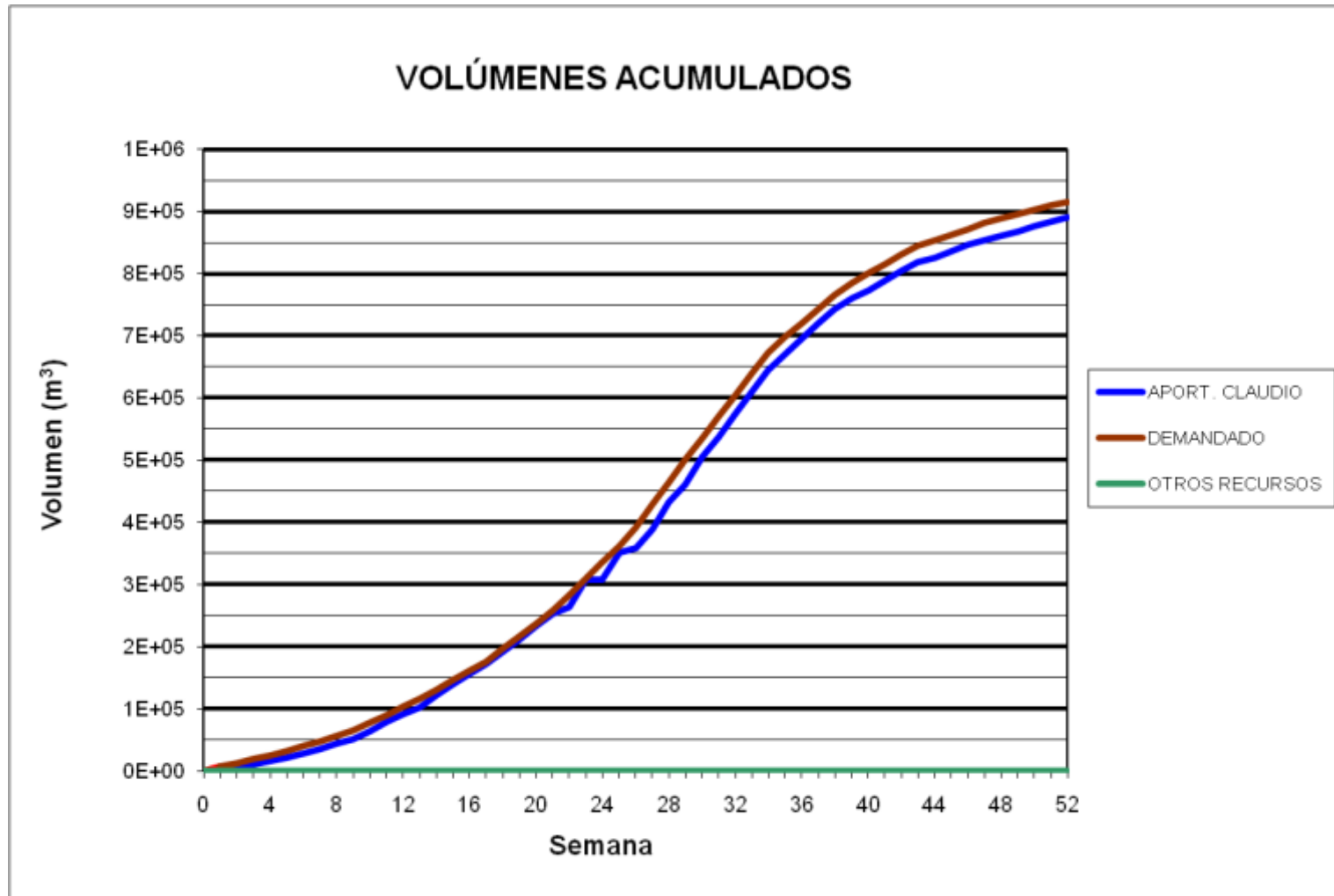
BALSA CLAUDIO (B57) – BALSA MARGA (B58)



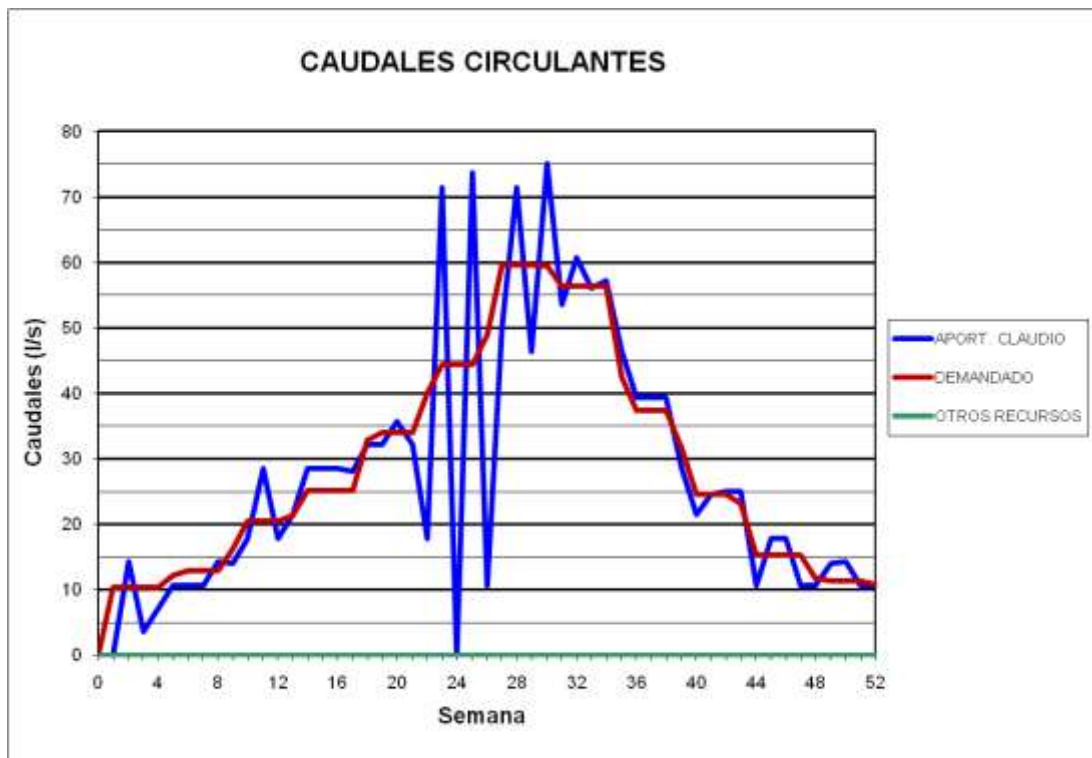
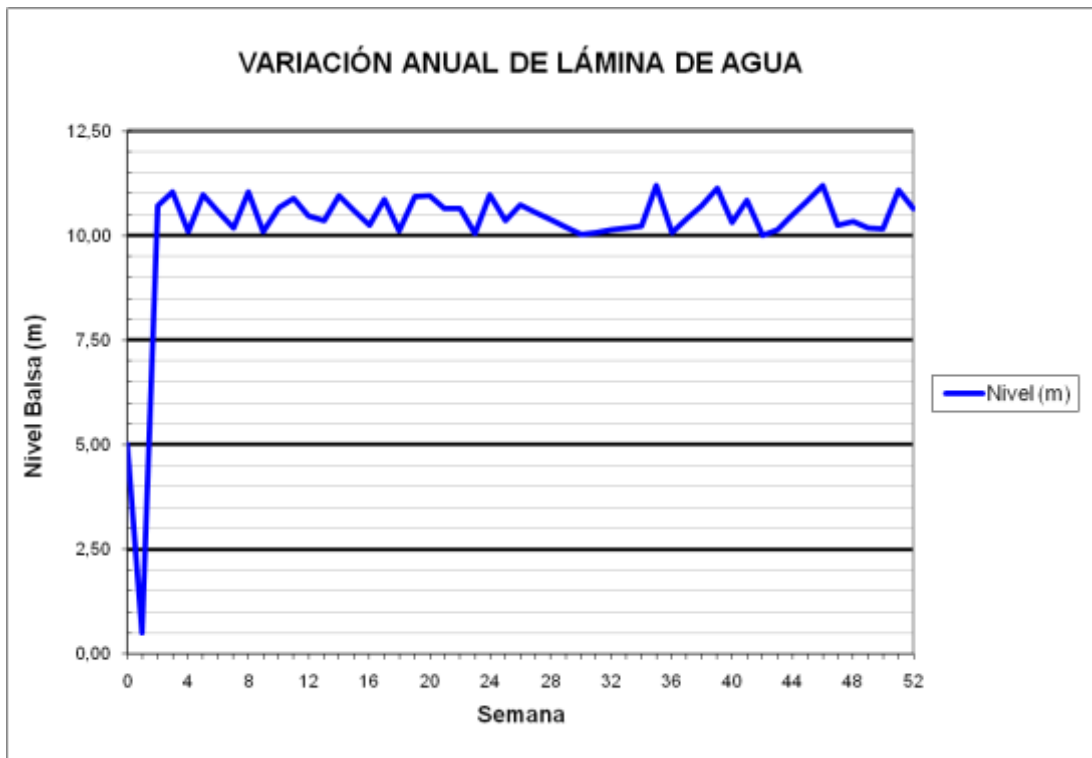
### BALSA CLAUDIO (B57) – BALSA MARGA (B58)



## **BALSA CASAS (B59)**

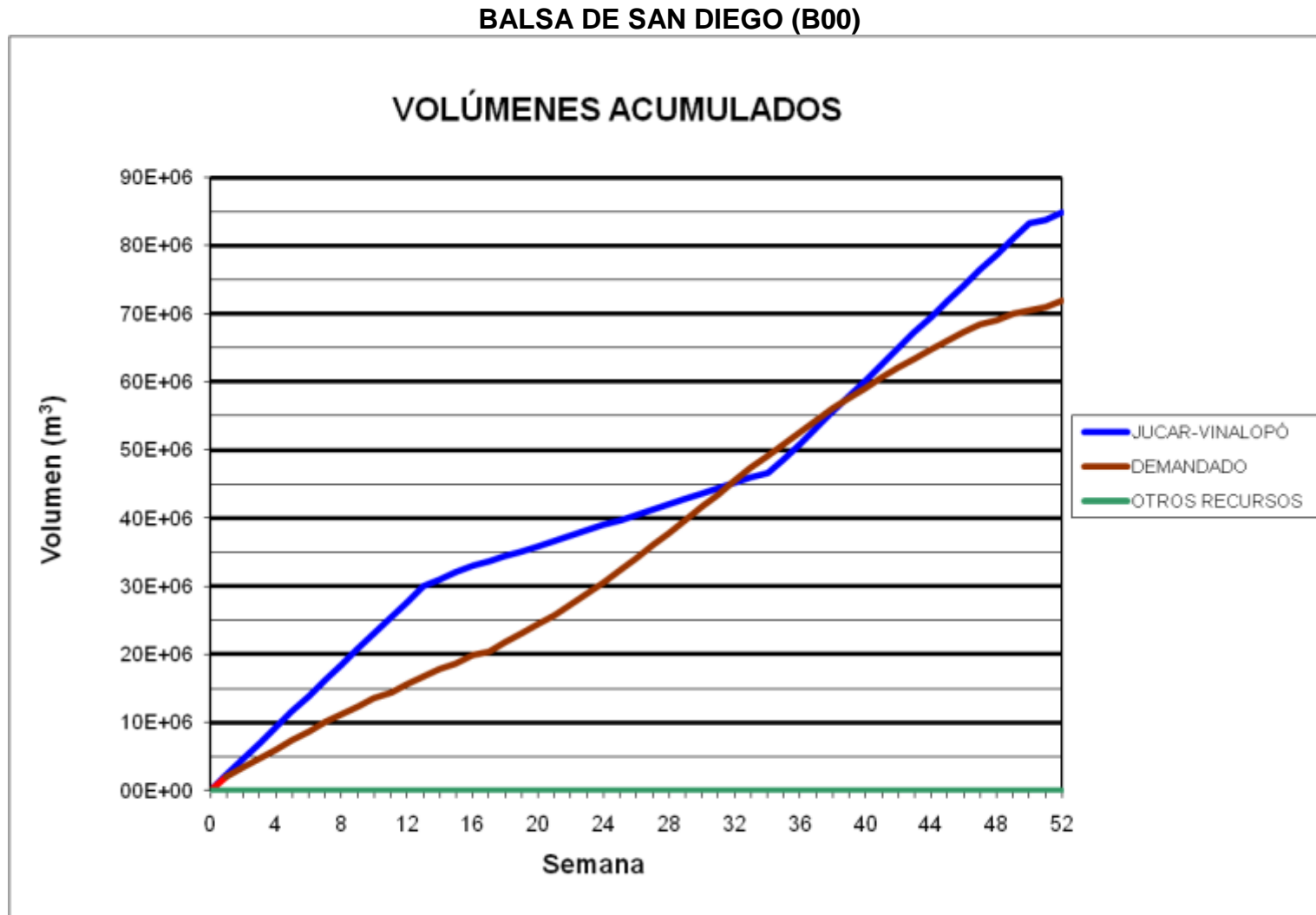


### BALSA CASAS (B59)

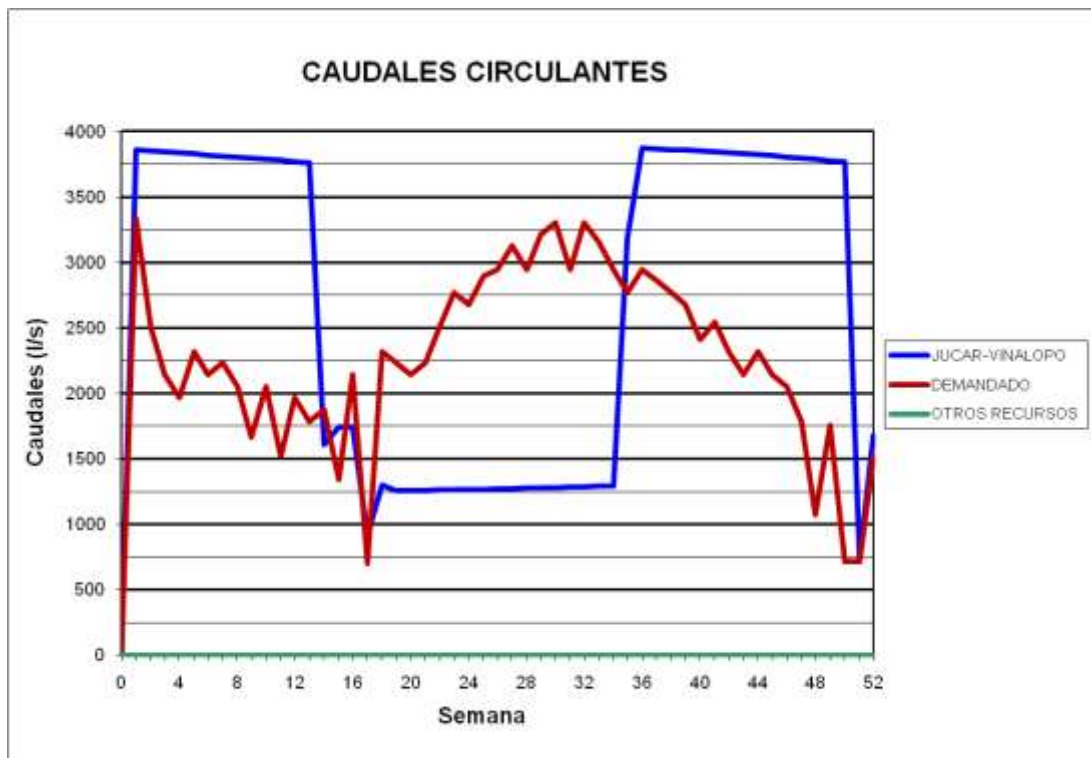
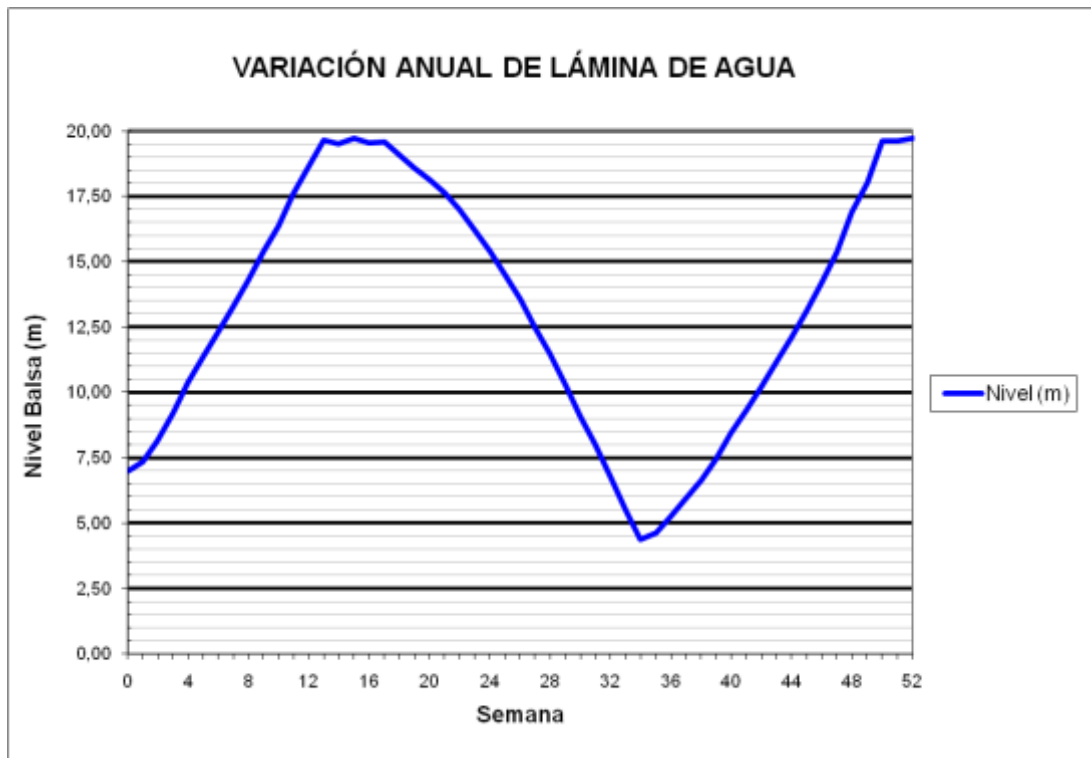


## **BALSAS AFECTADAS POR LAS MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA Balsa EL ROLLO**

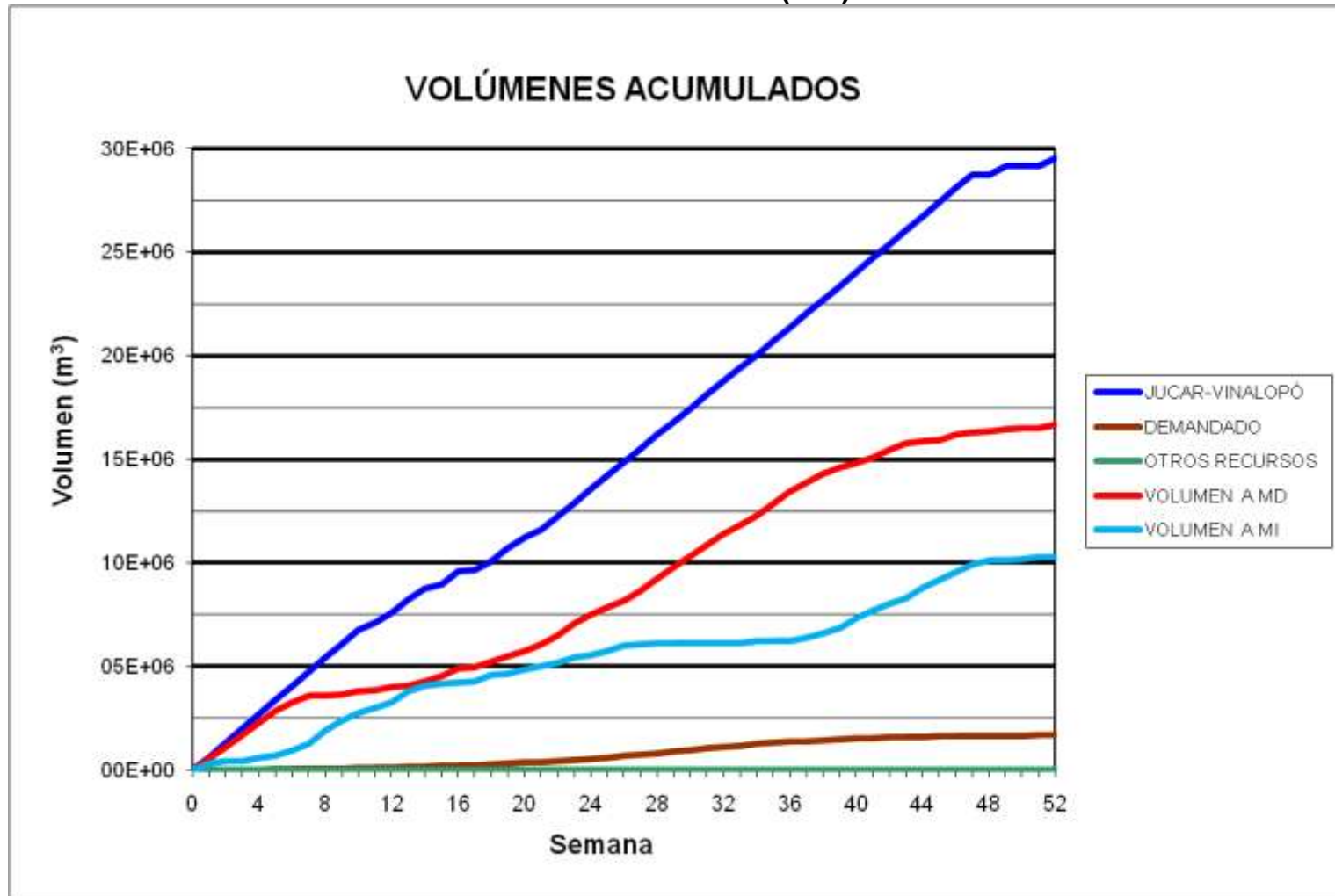




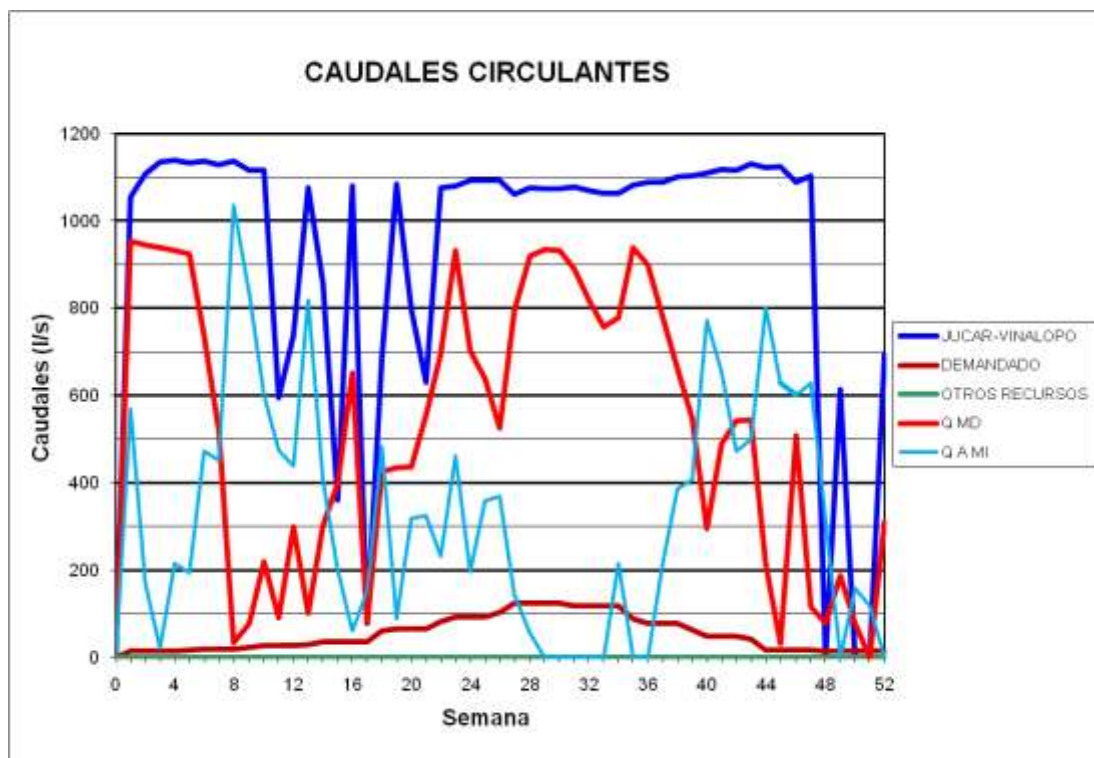
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)



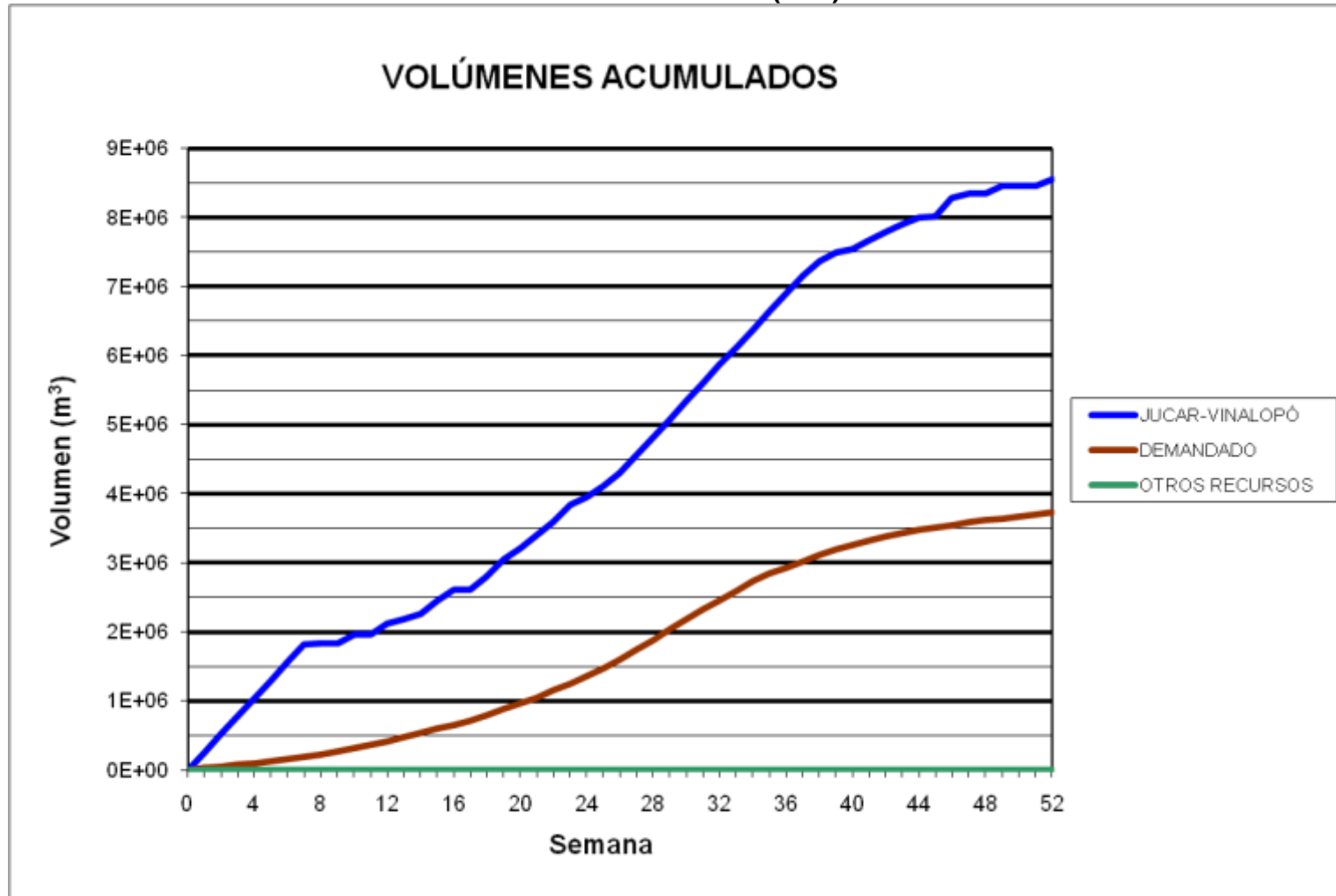
BALSA EL TOSCAR (B17)



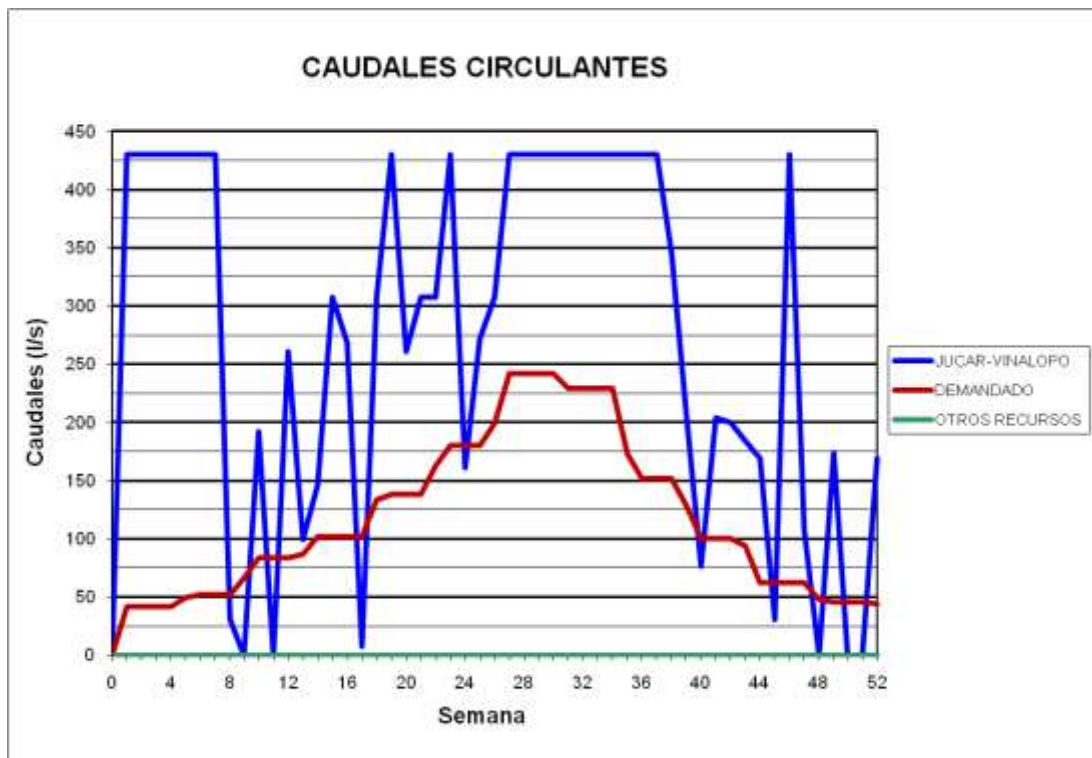
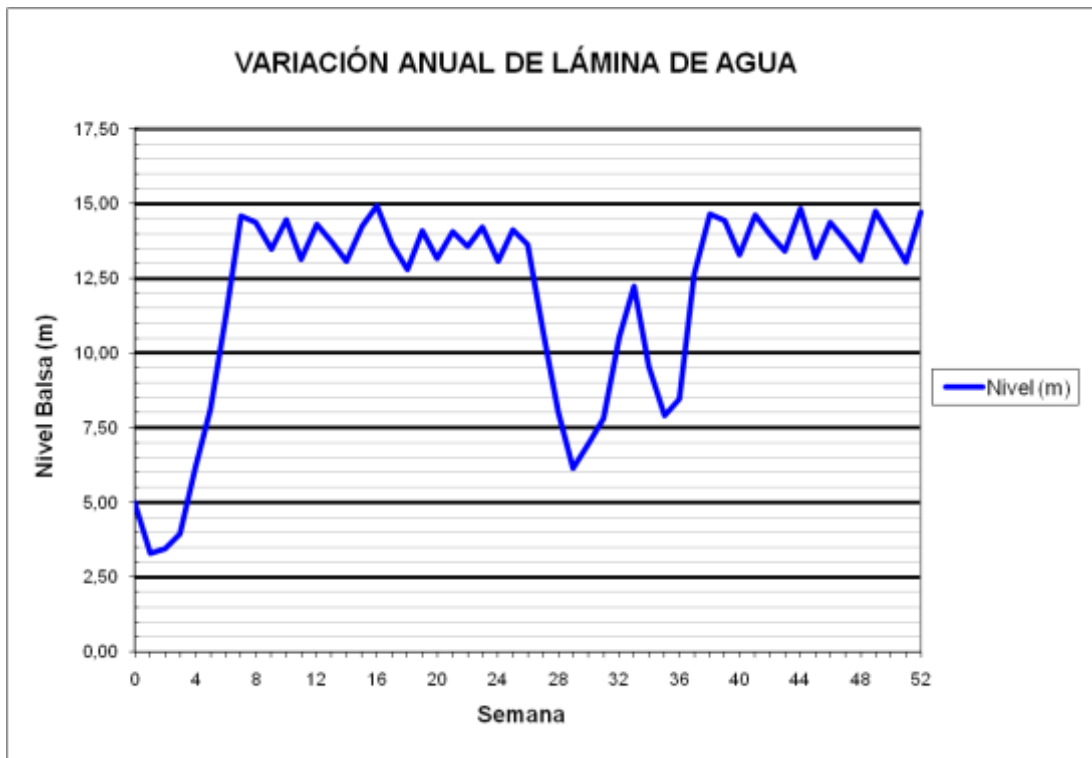
### BALSA EL TOSCAR (B17)



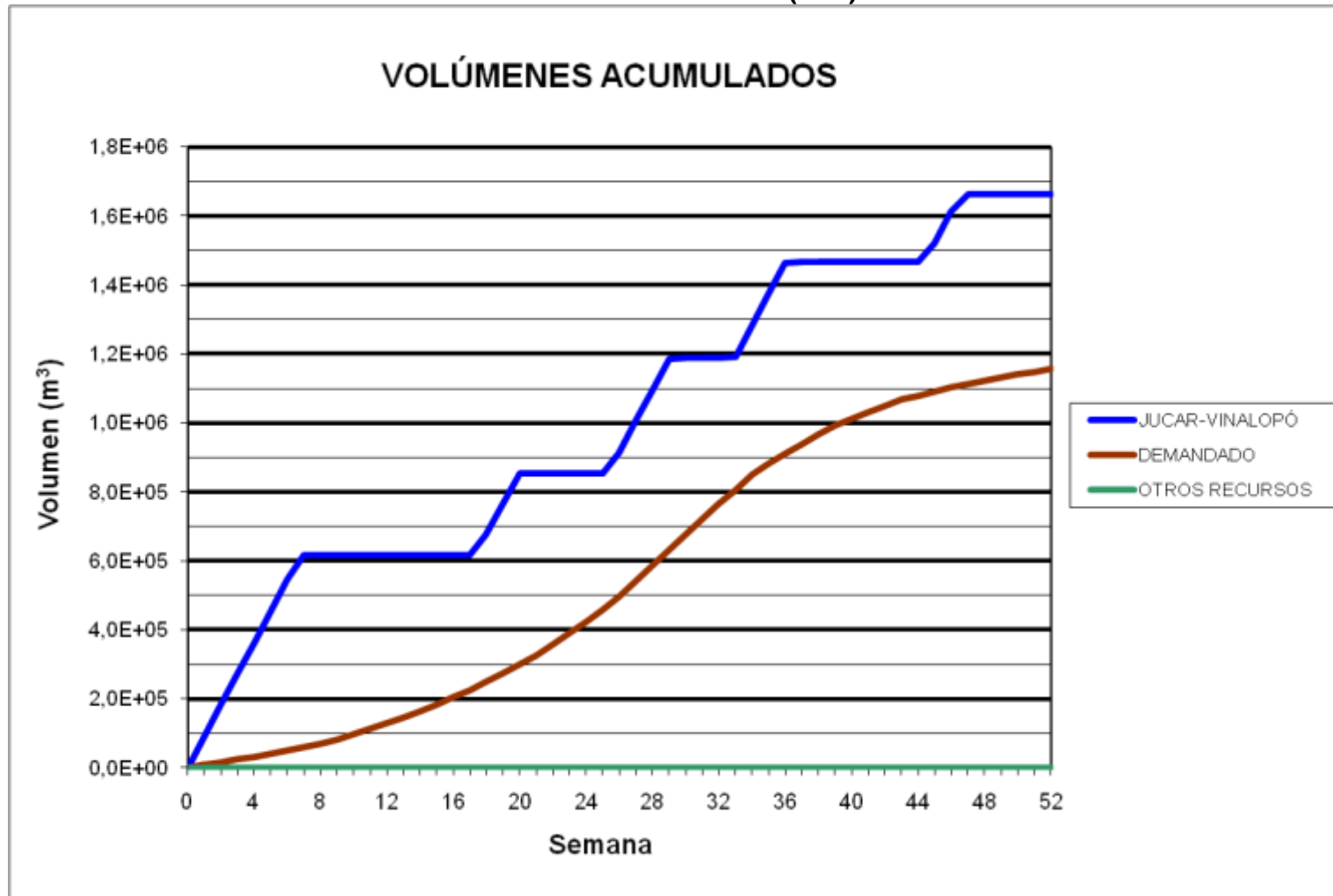
BALSA EL ROLLO (B26)



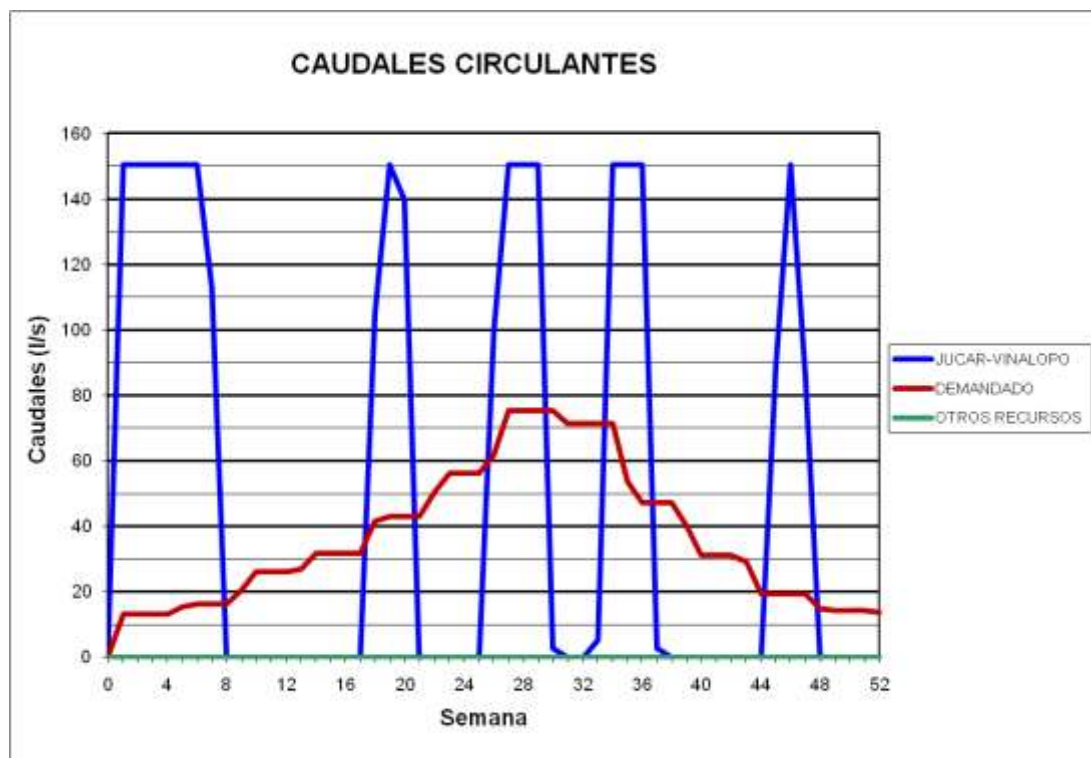
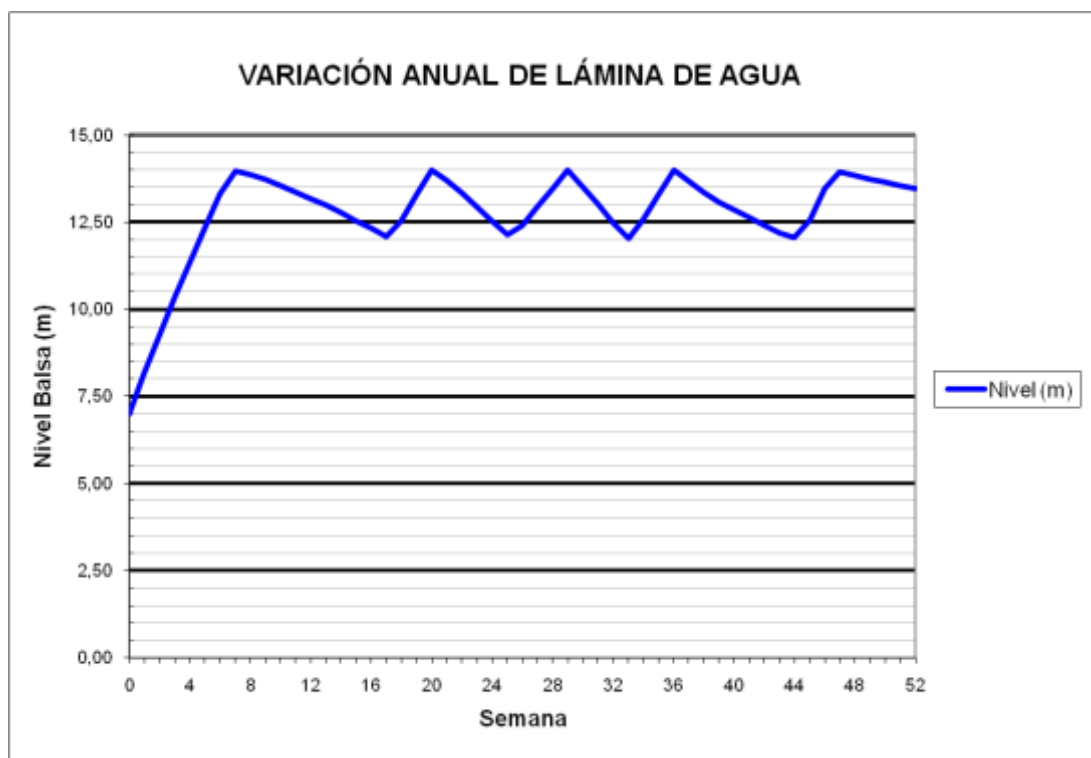
### BALSA EL ROLLO (B26)



BALSA EL FEDERAL (B27)

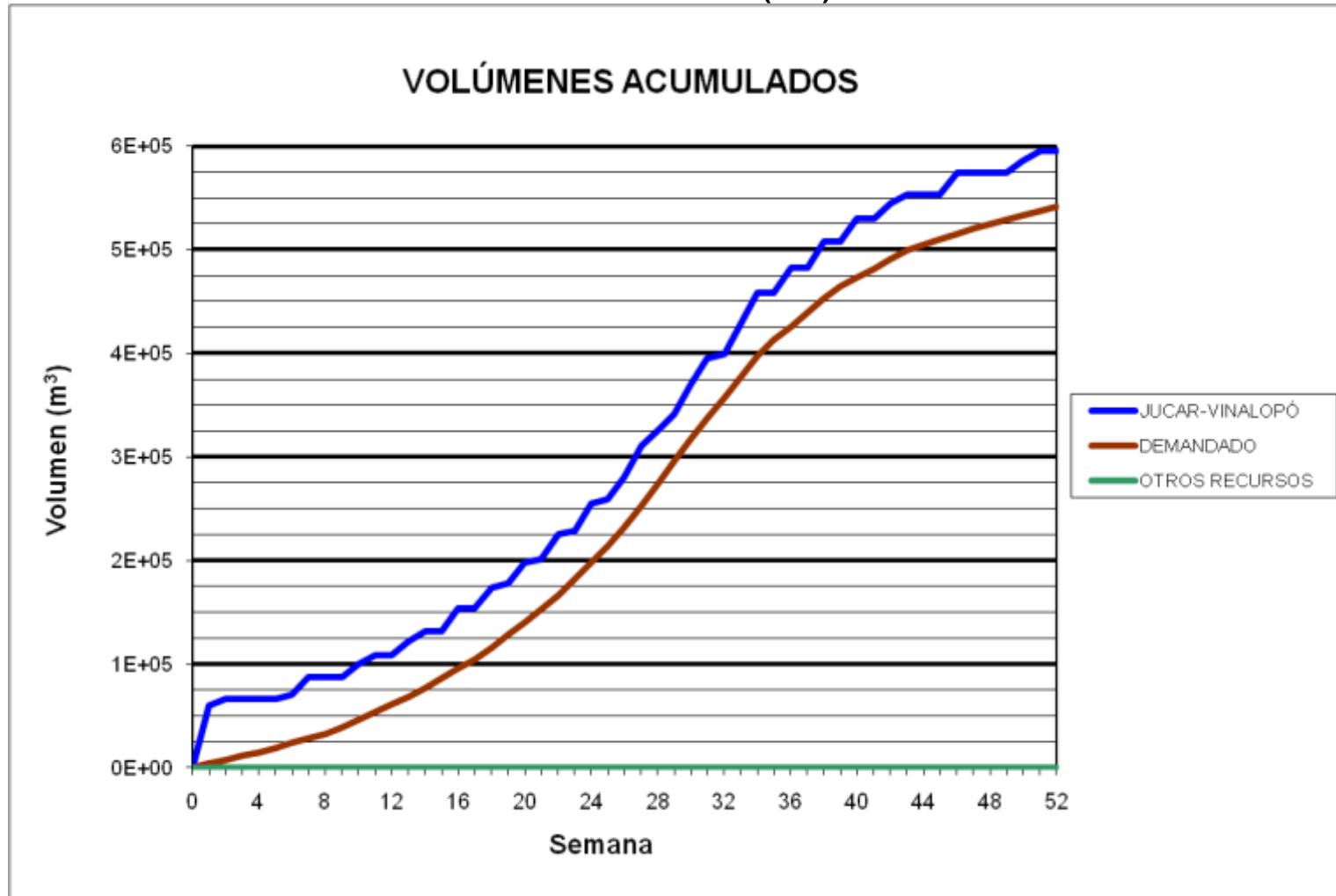


### BALSA EL FEDERAL (B27)

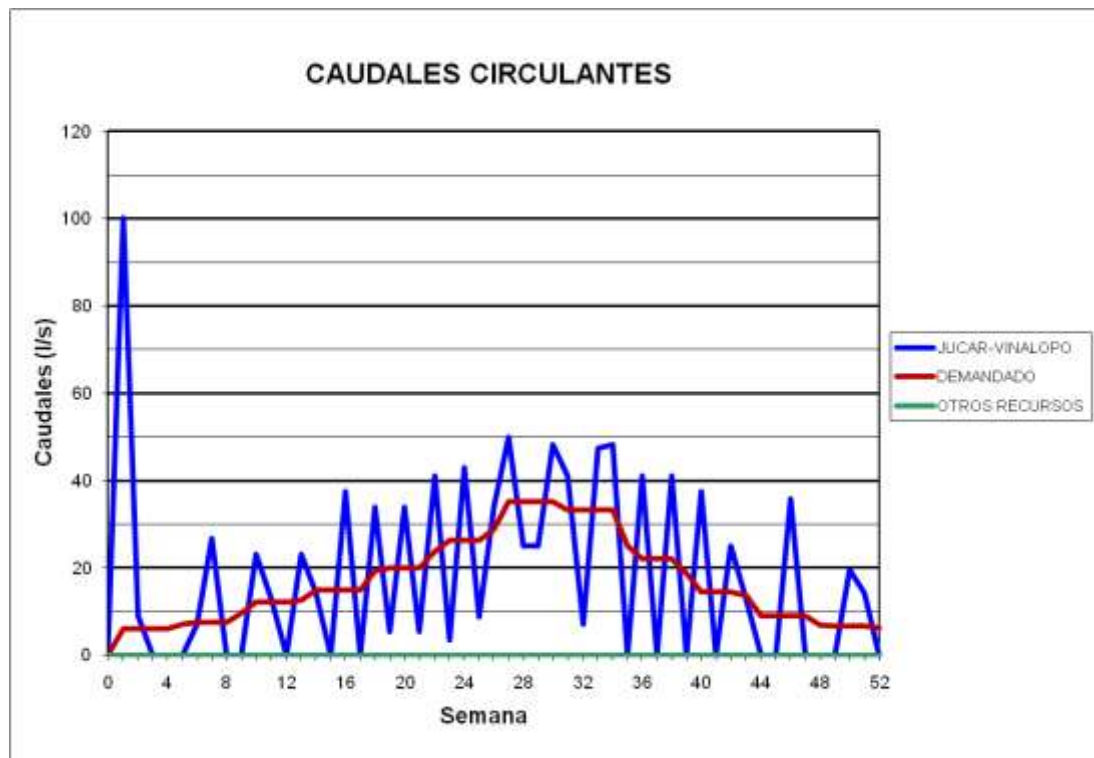
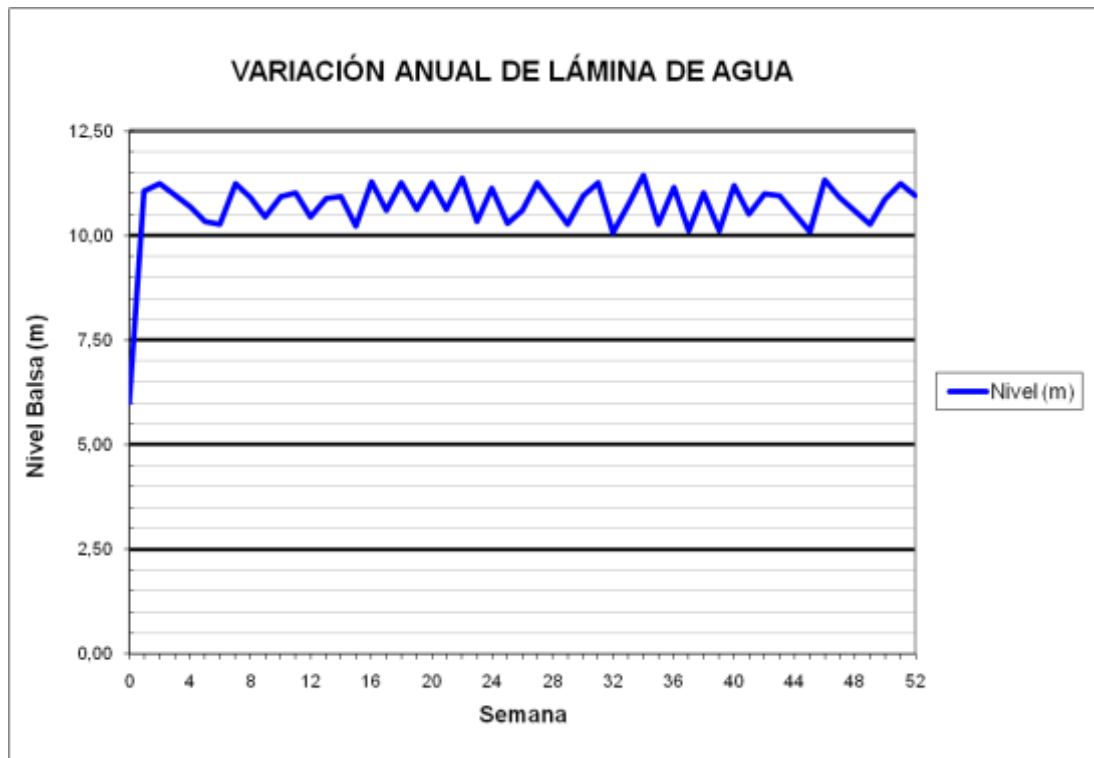


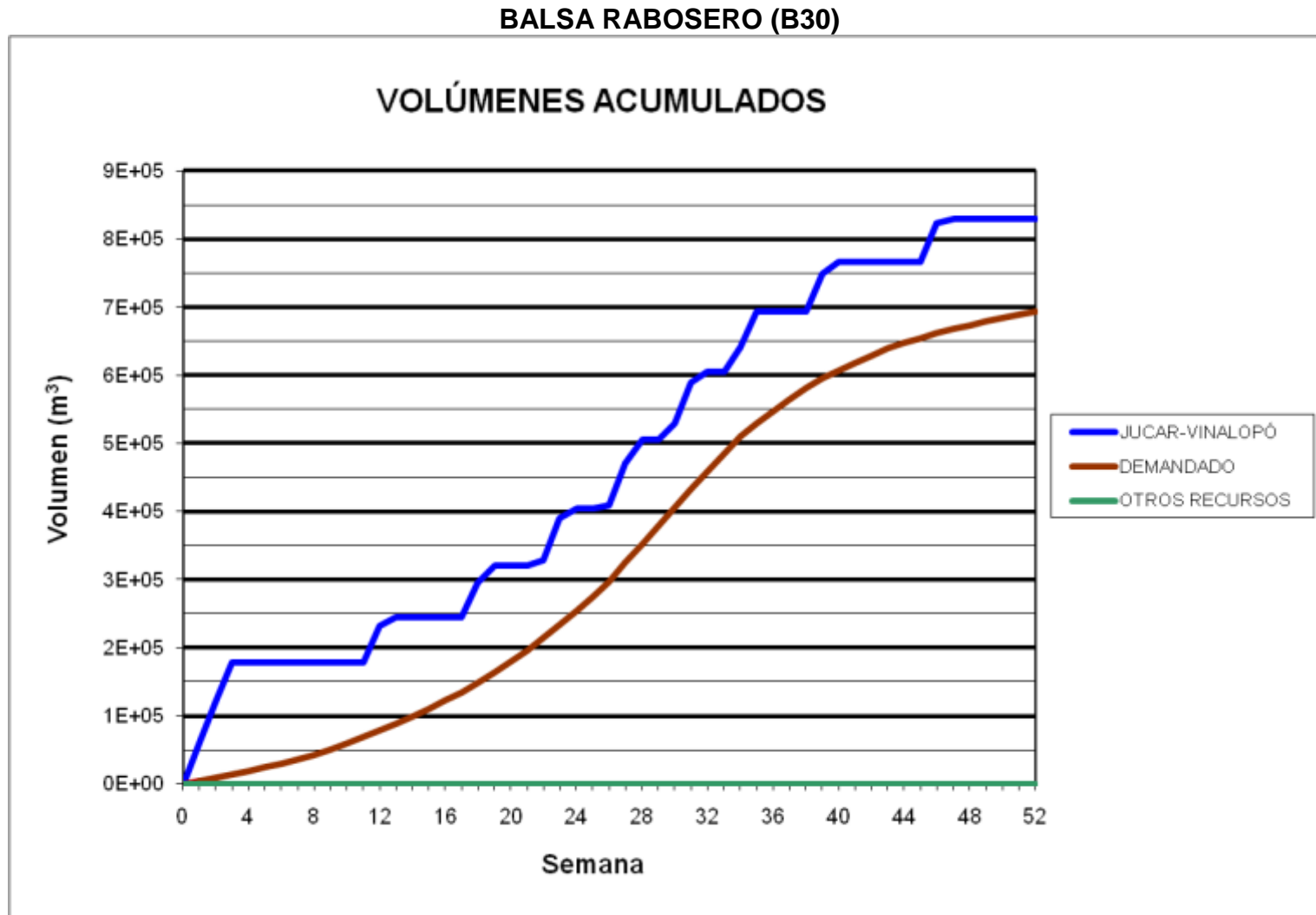


BALSA TOLOMÓ (B28)

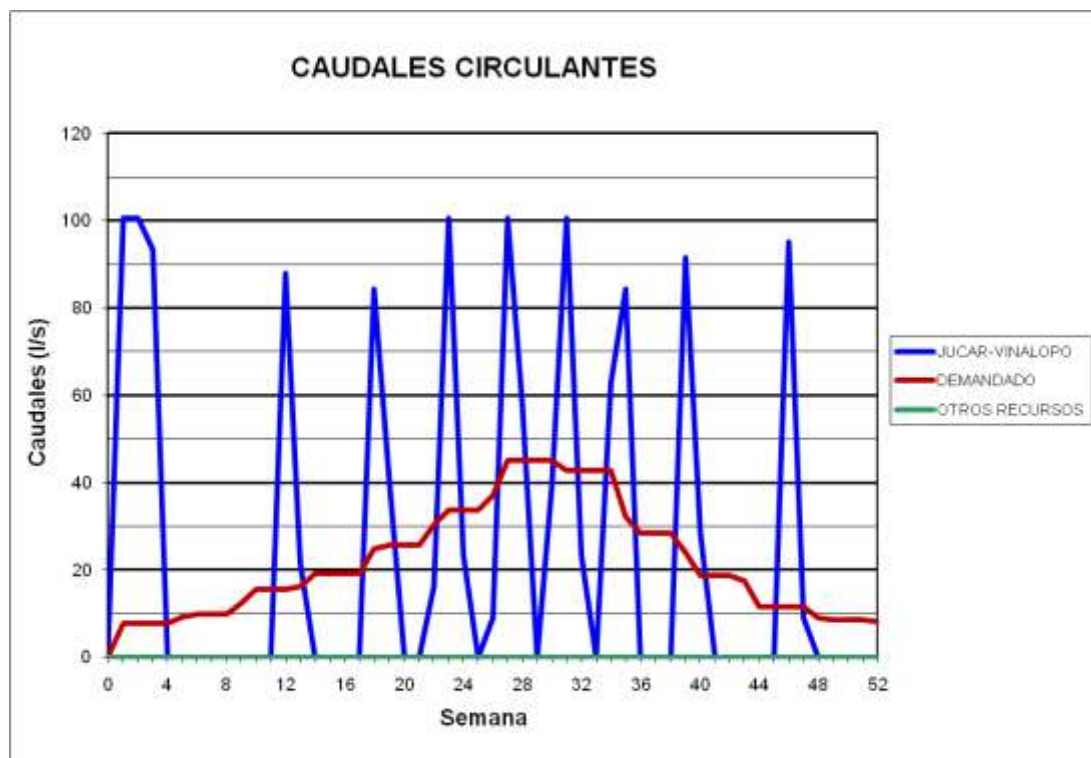
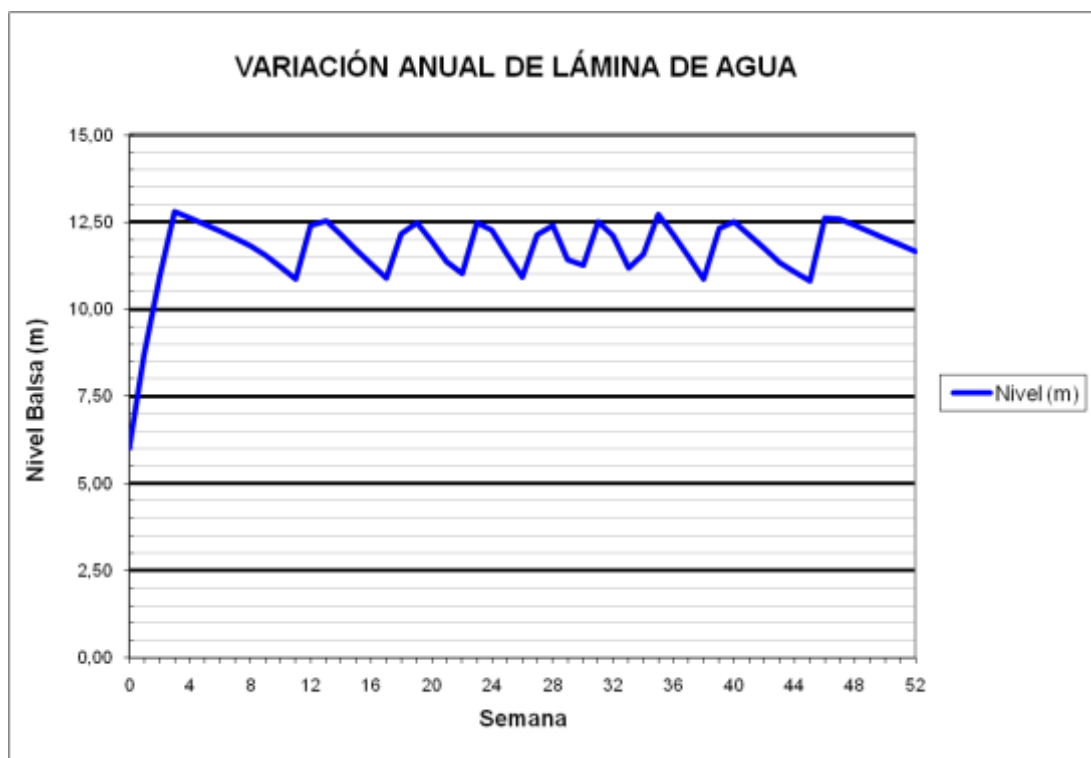


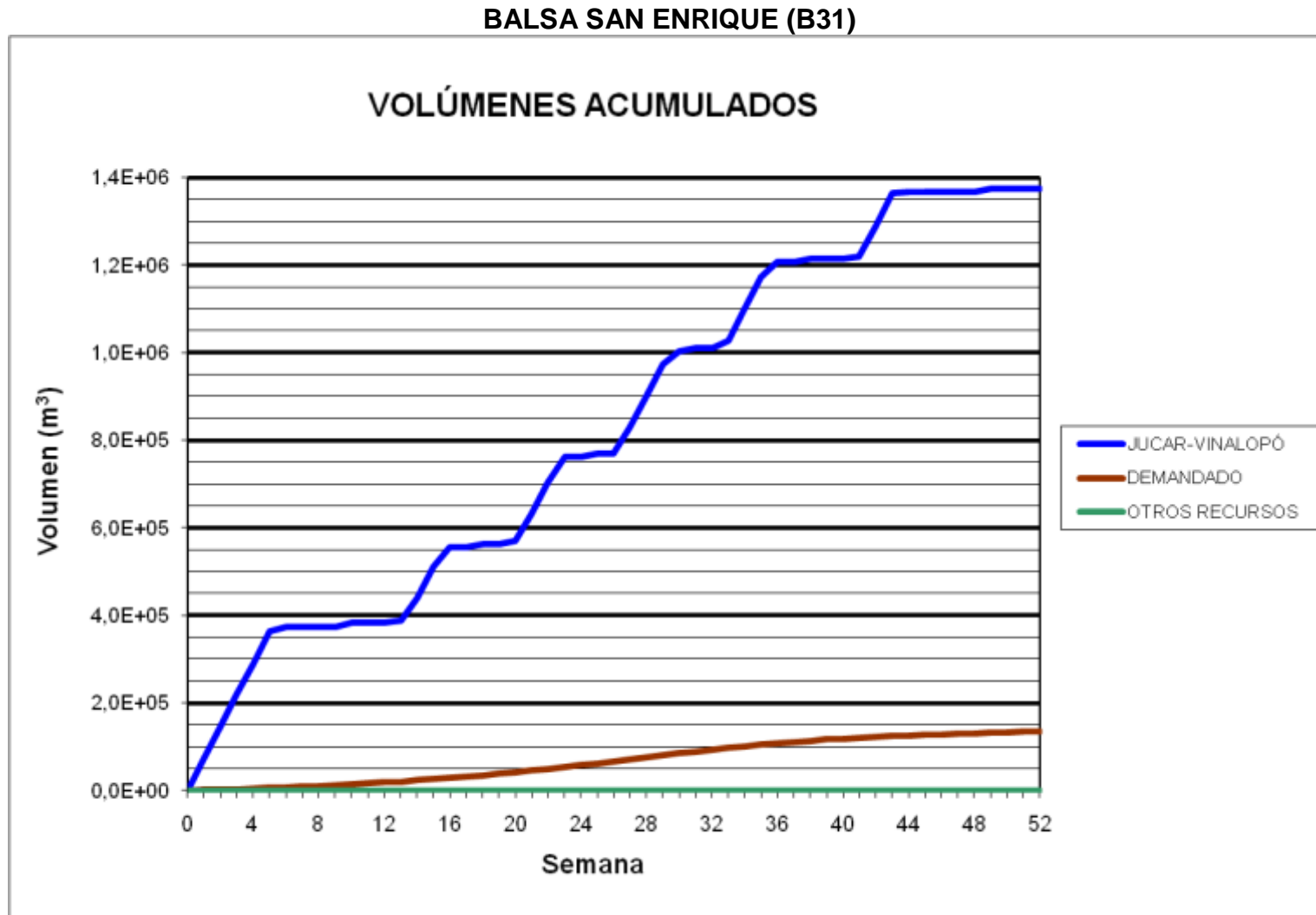
### BALSA TOLOMÓ (B28)



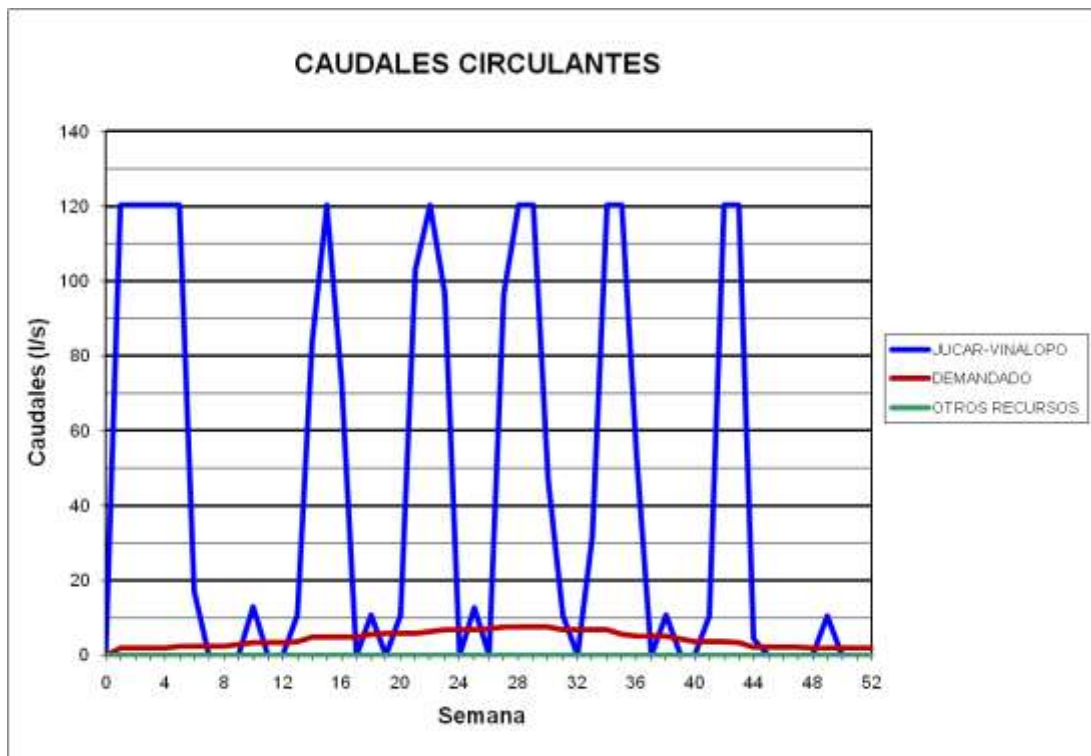
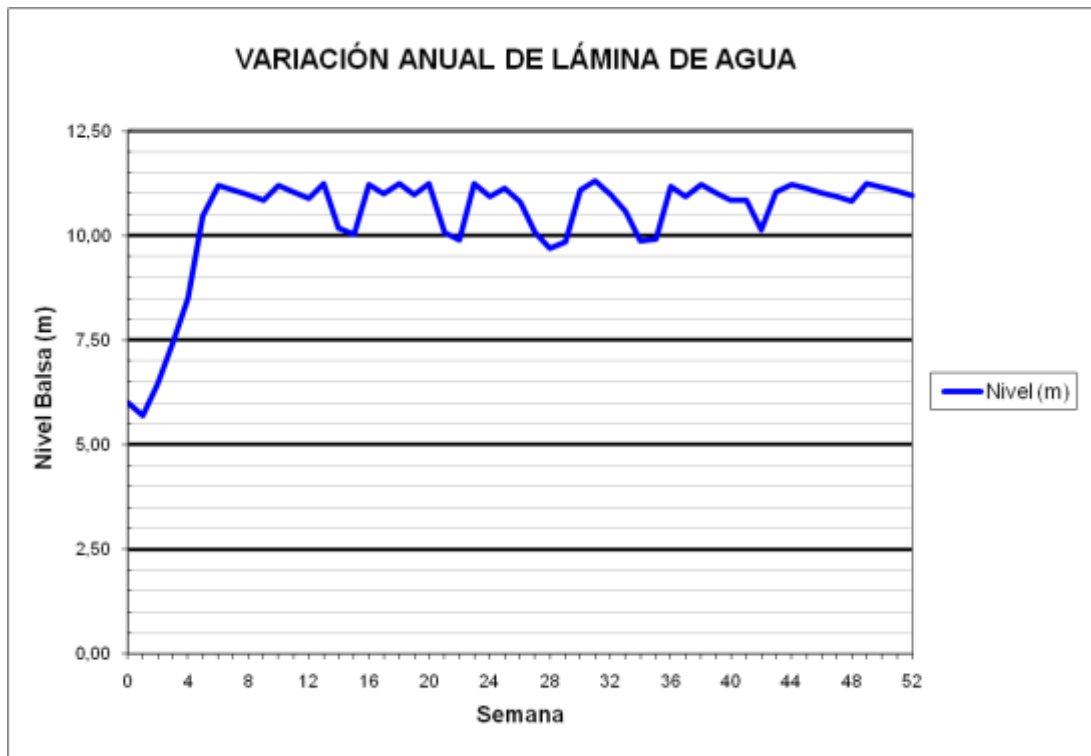


### BALSA RABOSERO (B30)

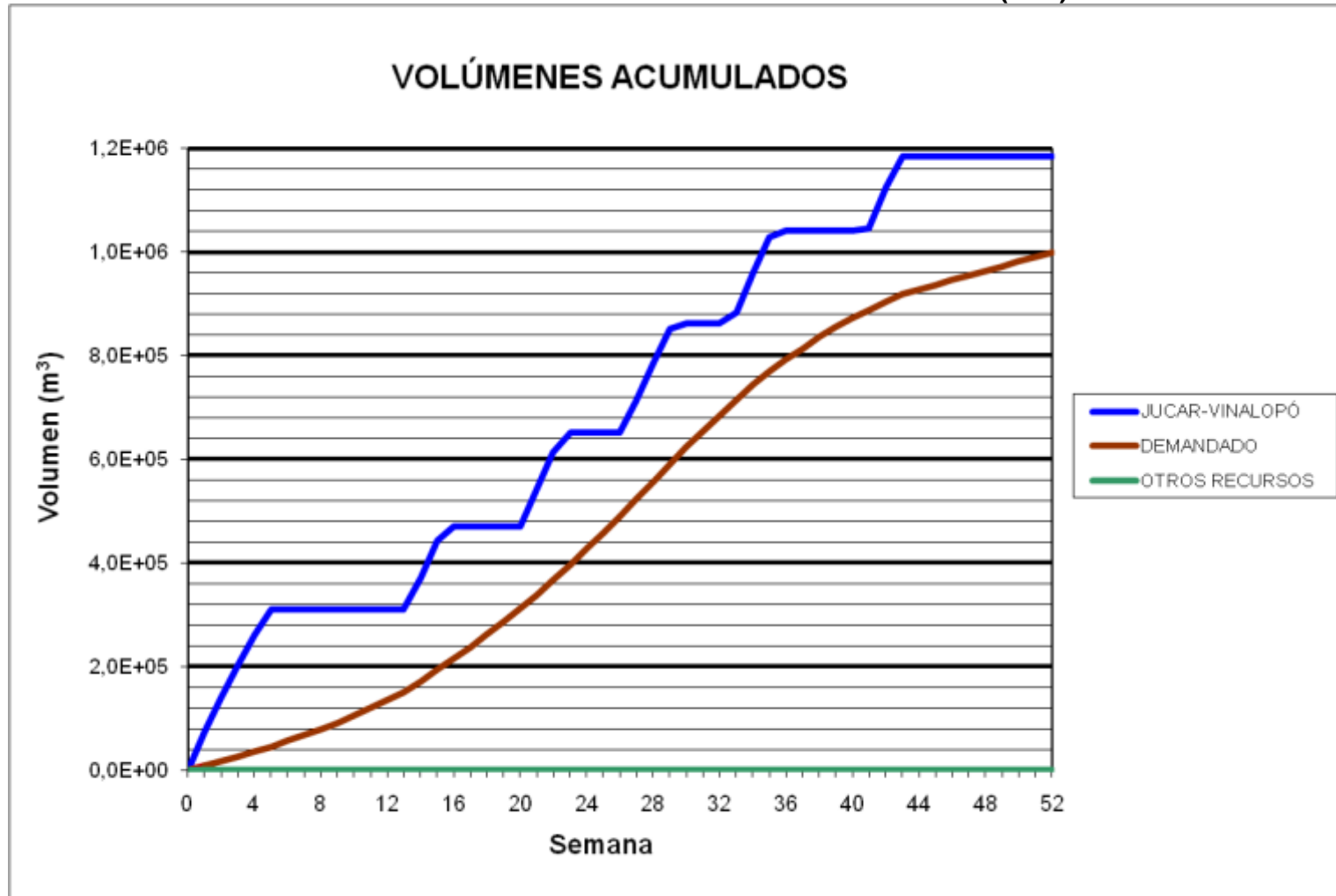




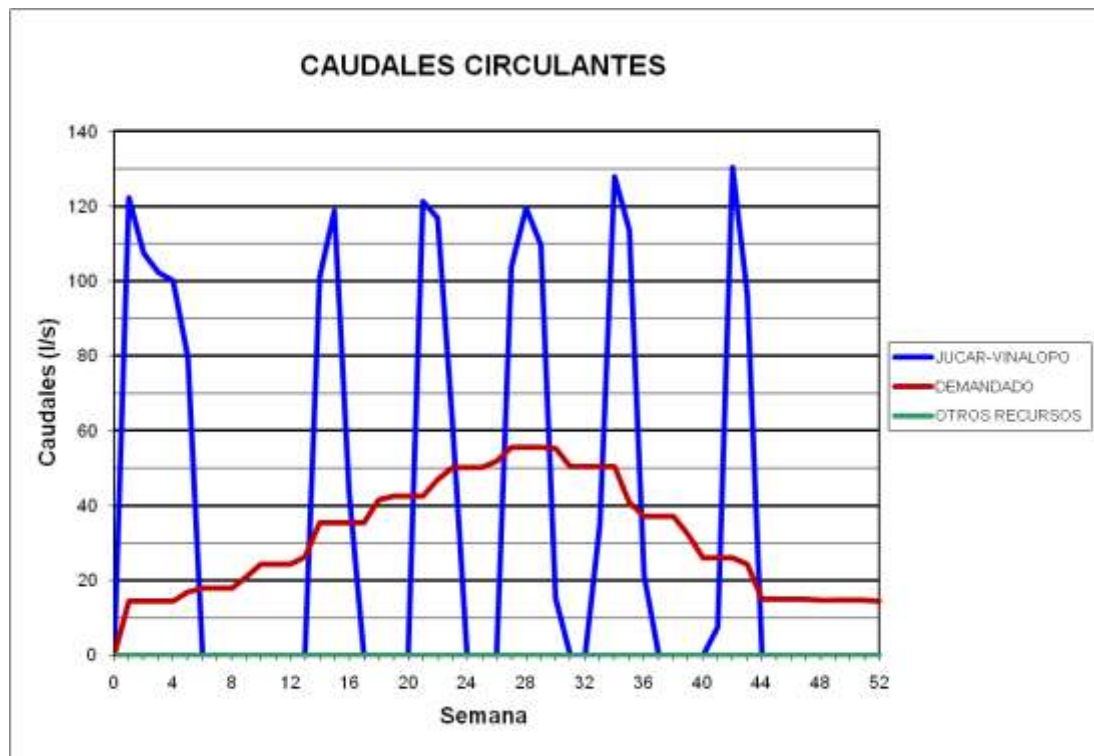
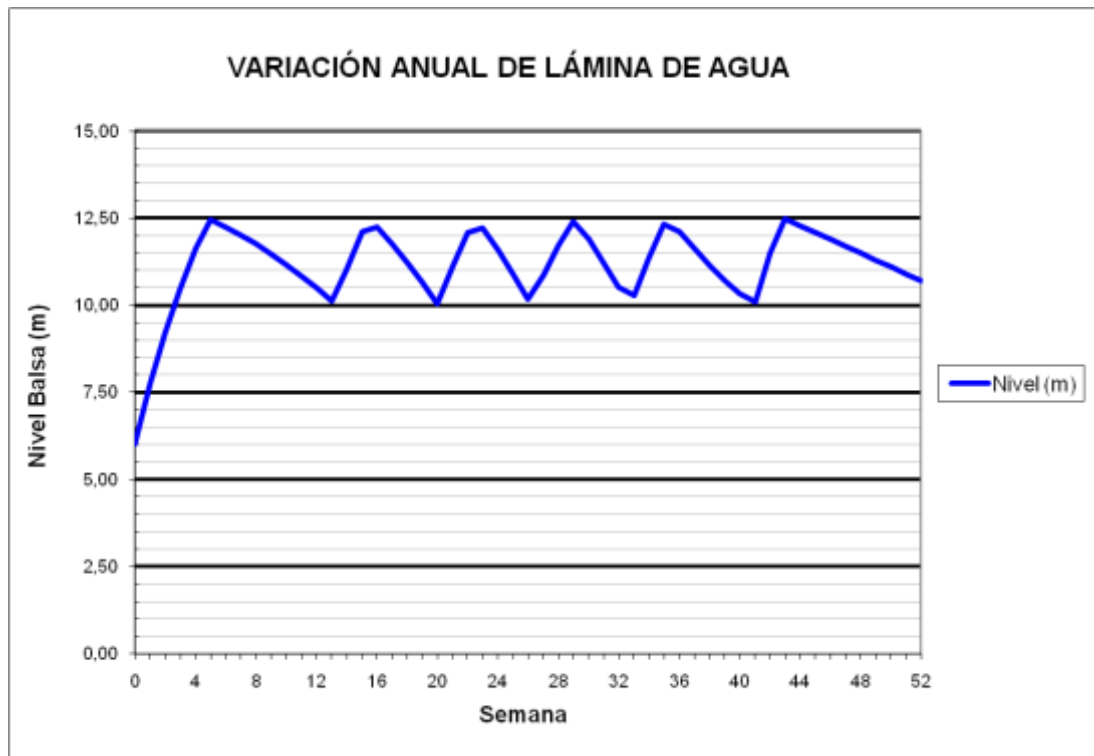
### BALSA SAN ENRIQUE (B31)



**BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)**



### BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)



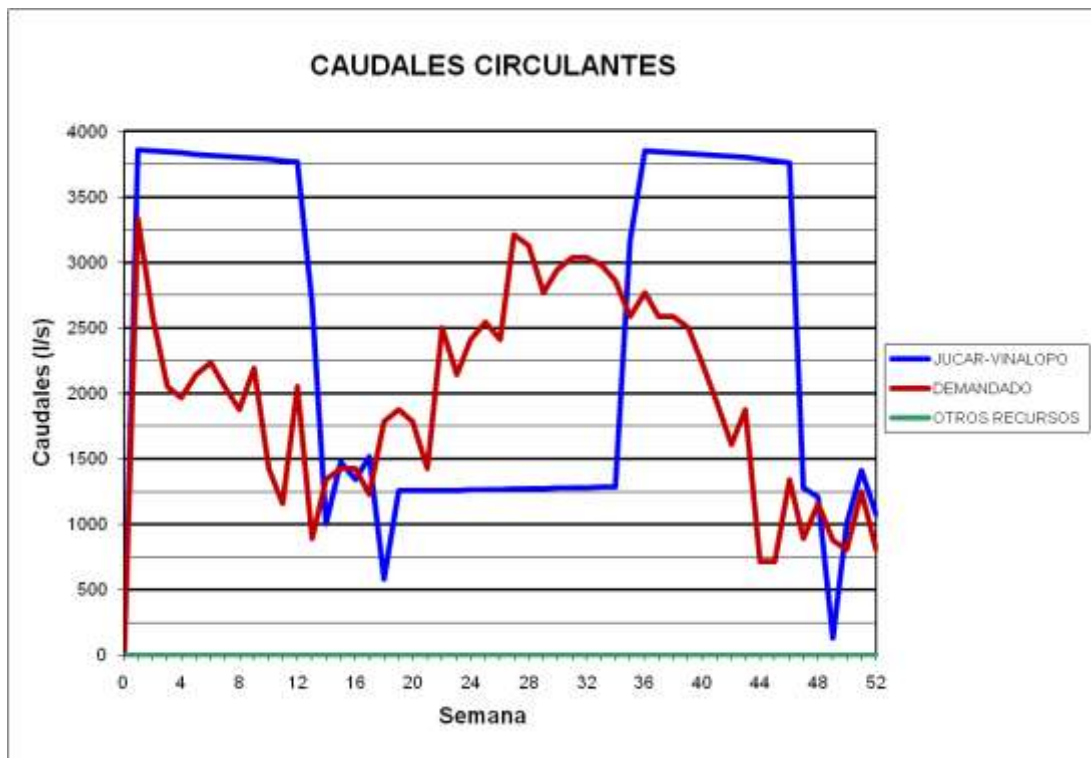


***3.8 Resultados obtenidos para una demanda superficie de riego en explotación del 30%, considerando el abastecimiento, en régimen cuasiestacionario***

BALSA DE SAN DIEGO (B00)

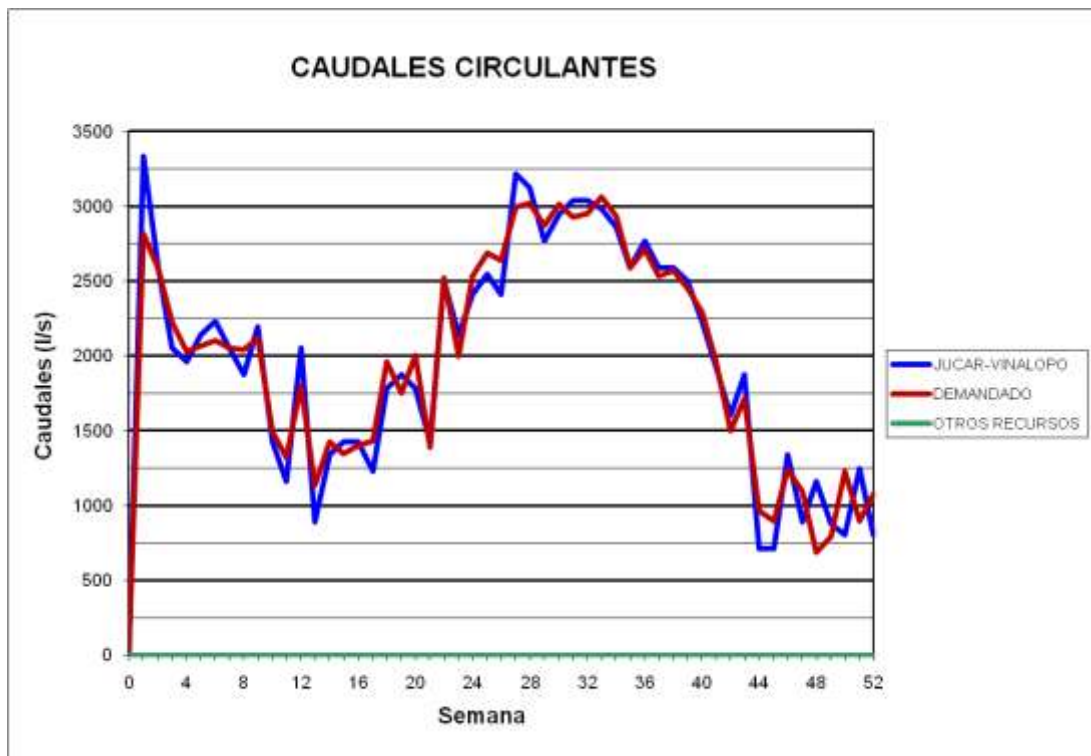
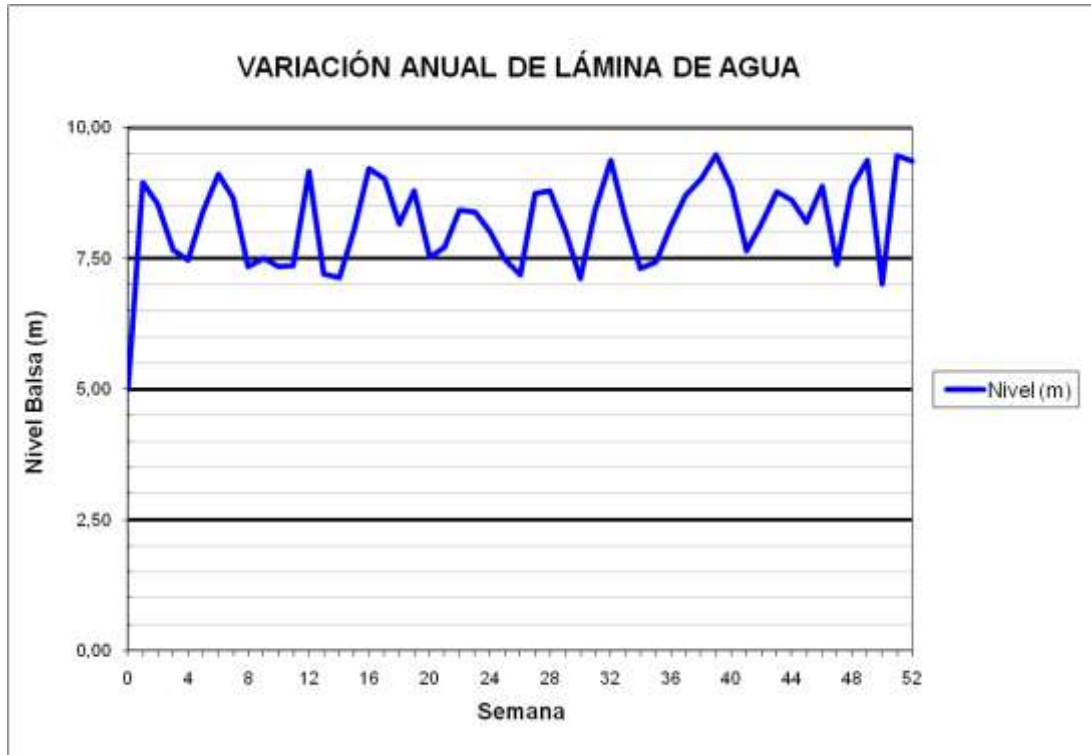


### BALSA DE SAN DIEGO (B00)

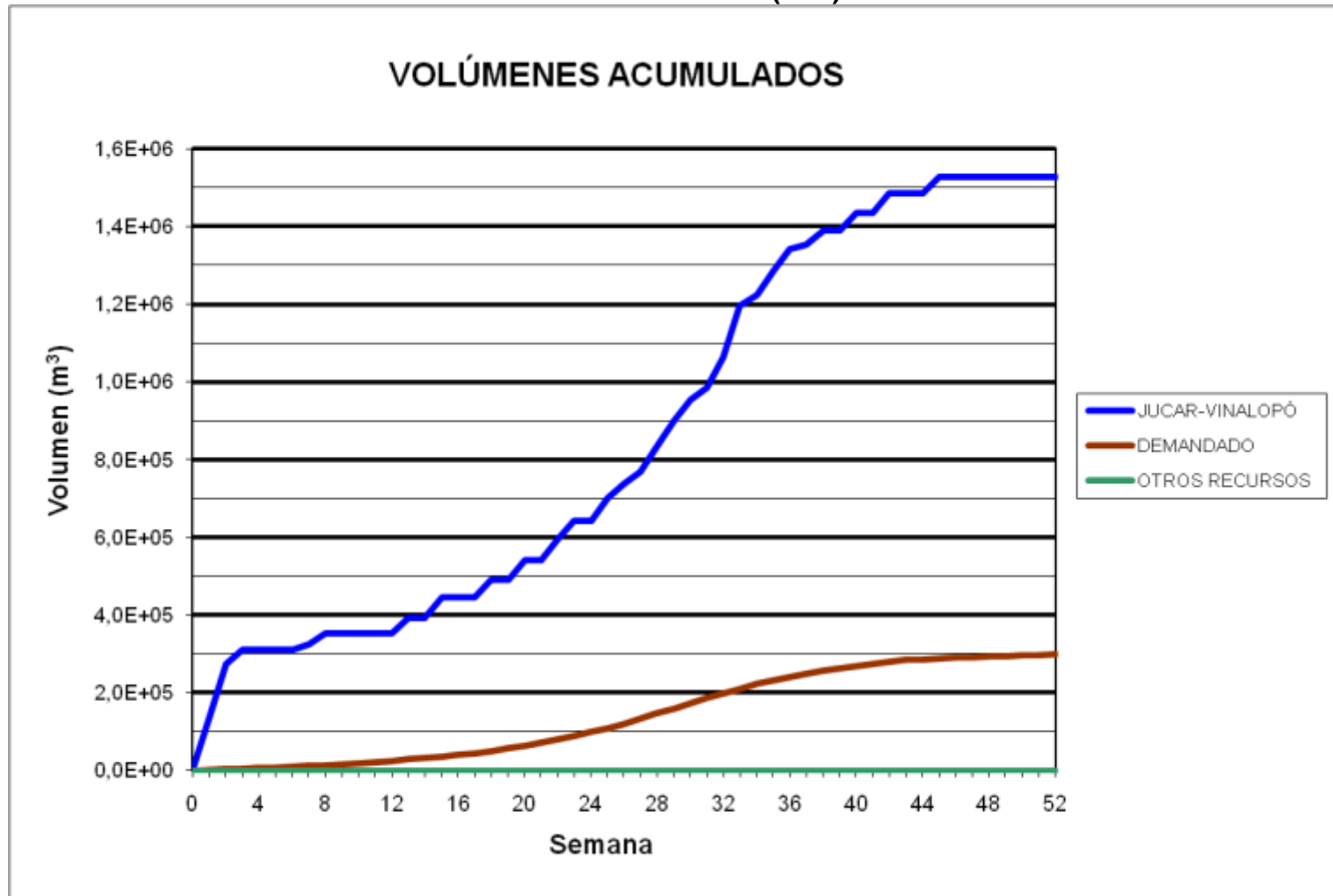




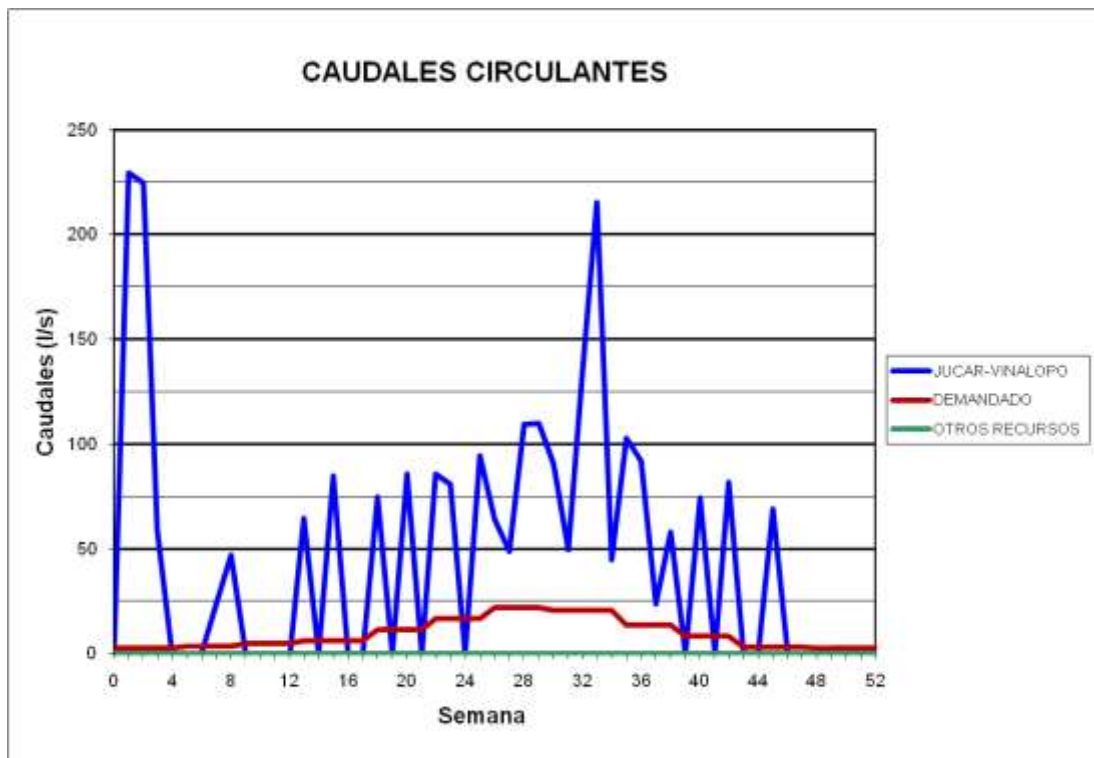
### BALSA LA CUESTA (B01)



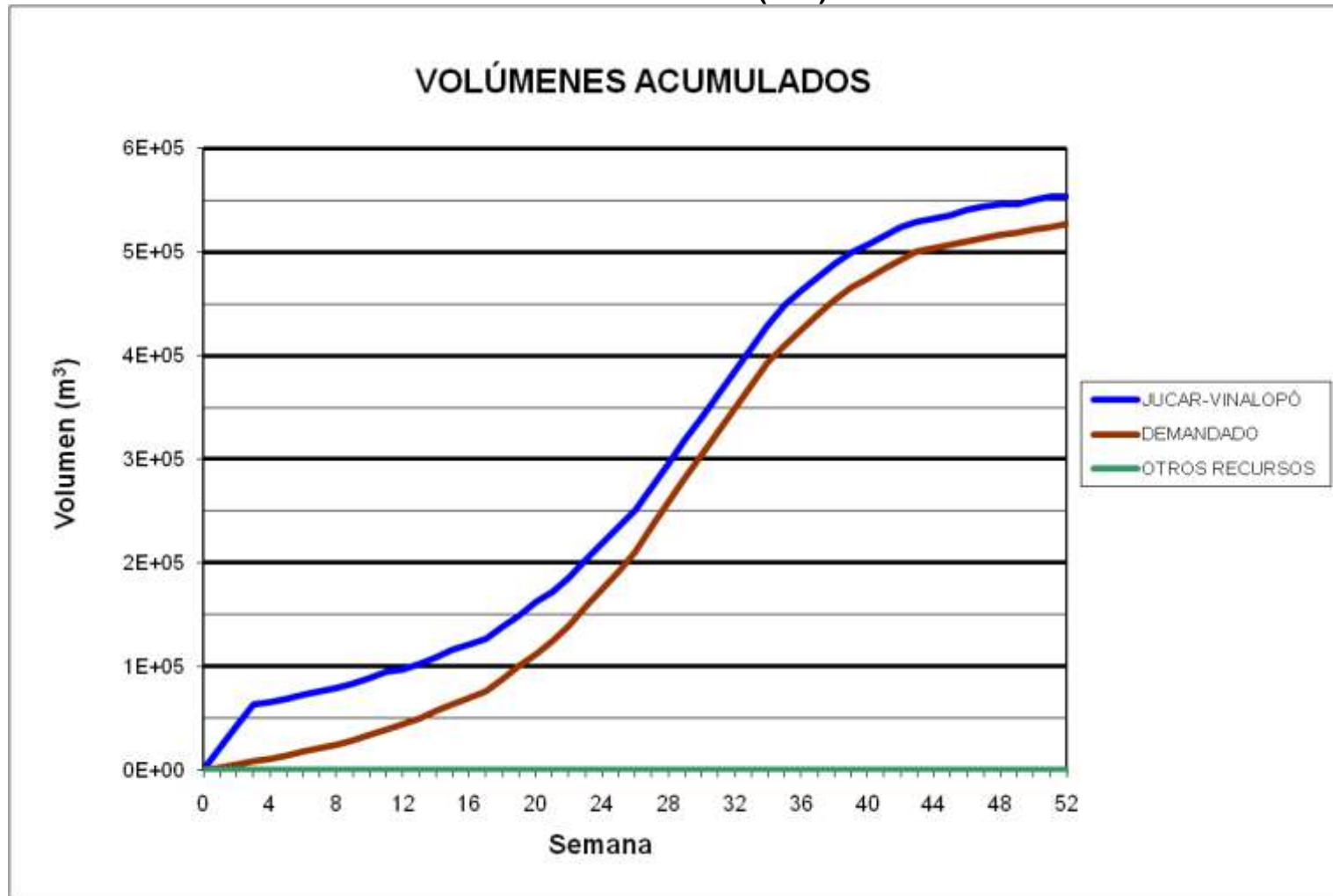
BALSA BOQUERA (B05)



### BALSA BOQUERA (B05)

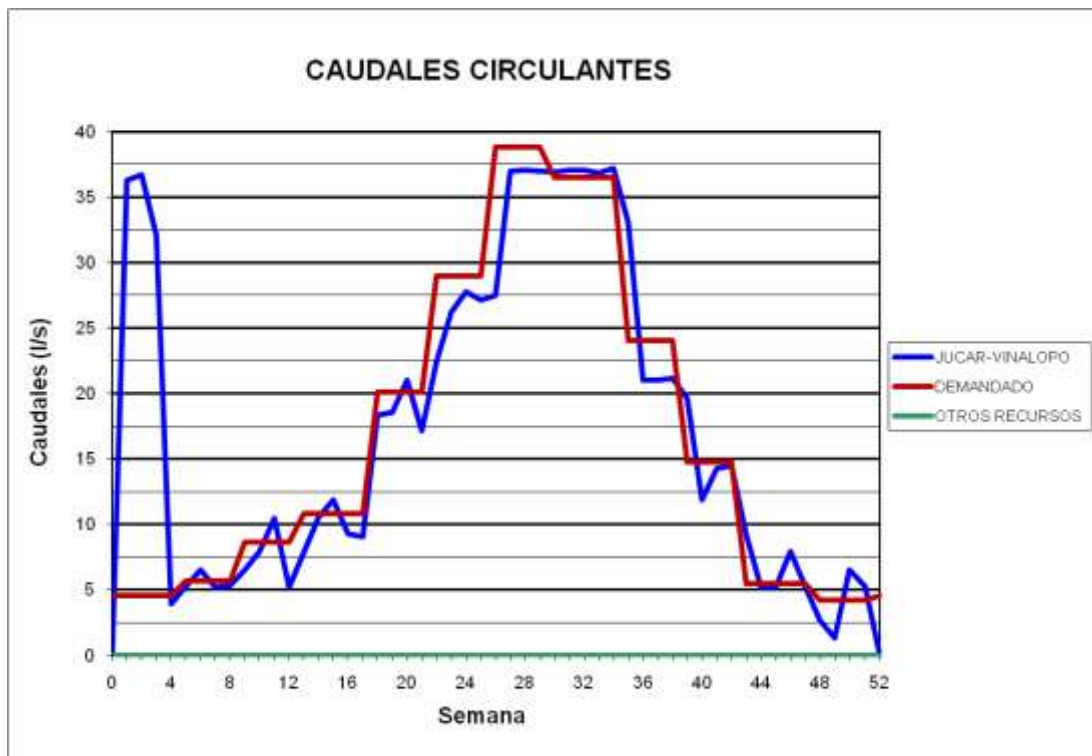
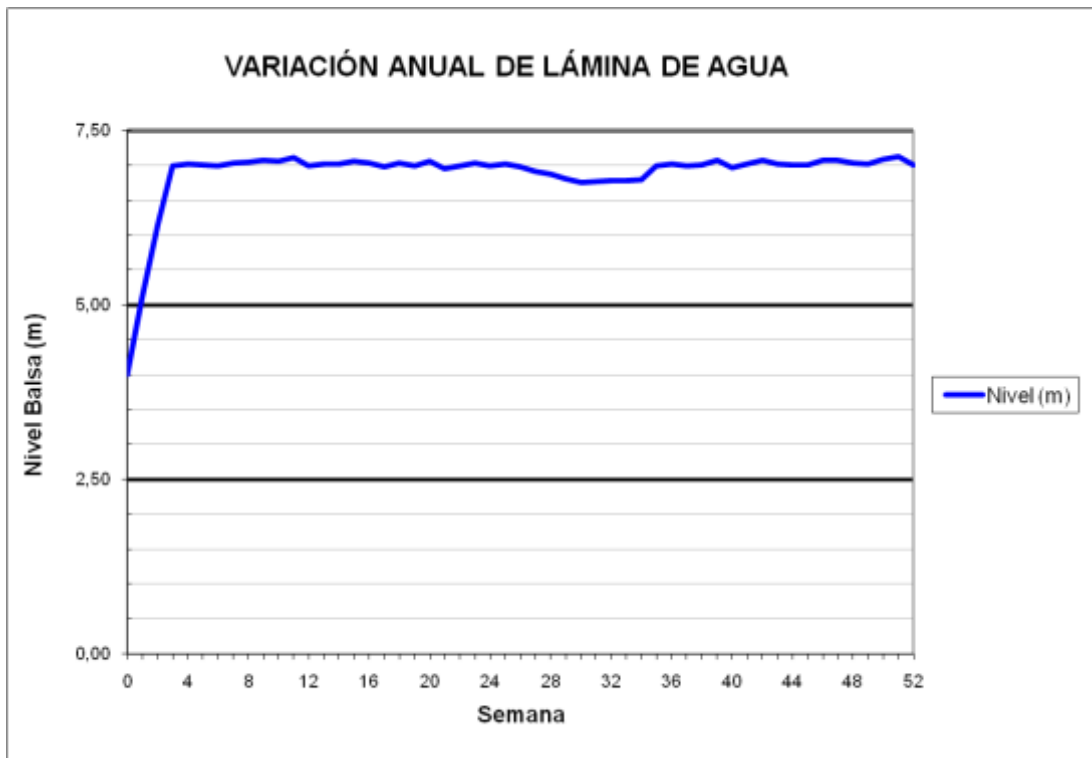


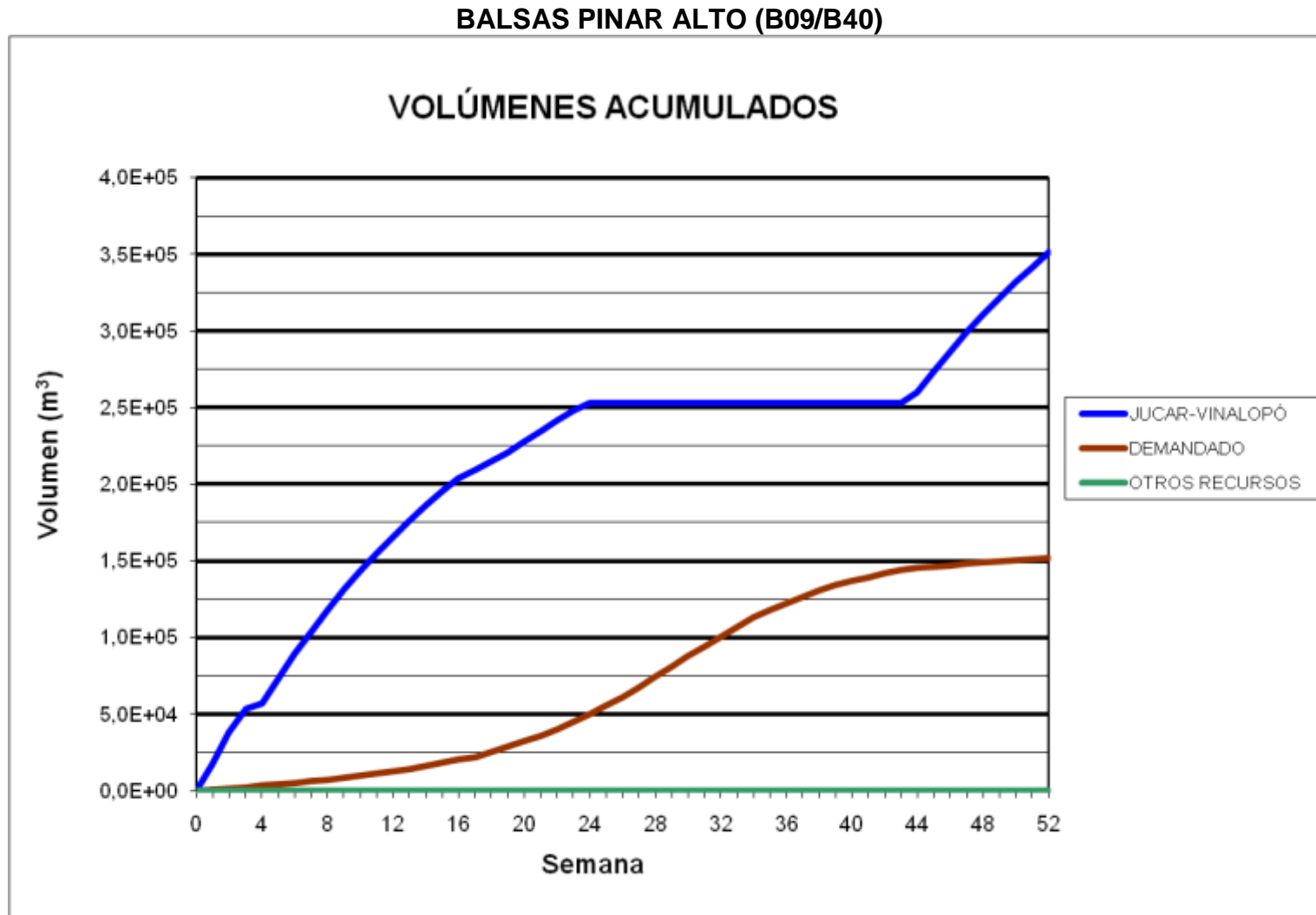
BALSA PUERTO (B06)



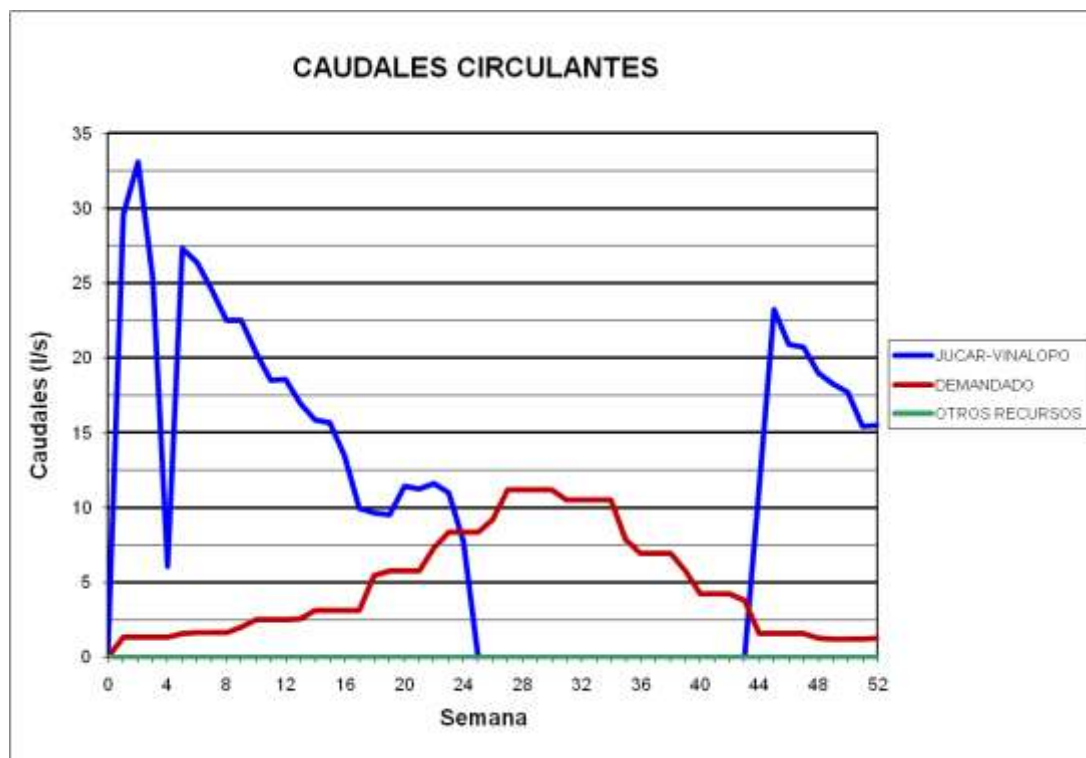
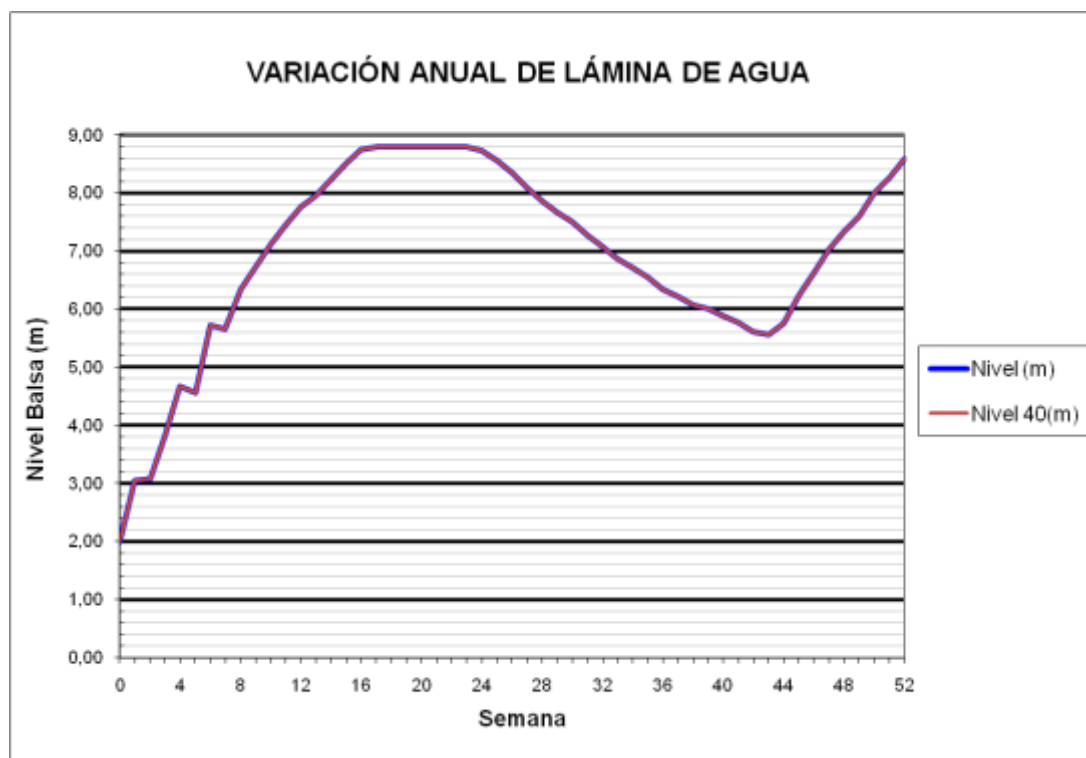


### BALSA PUERTO (B06)

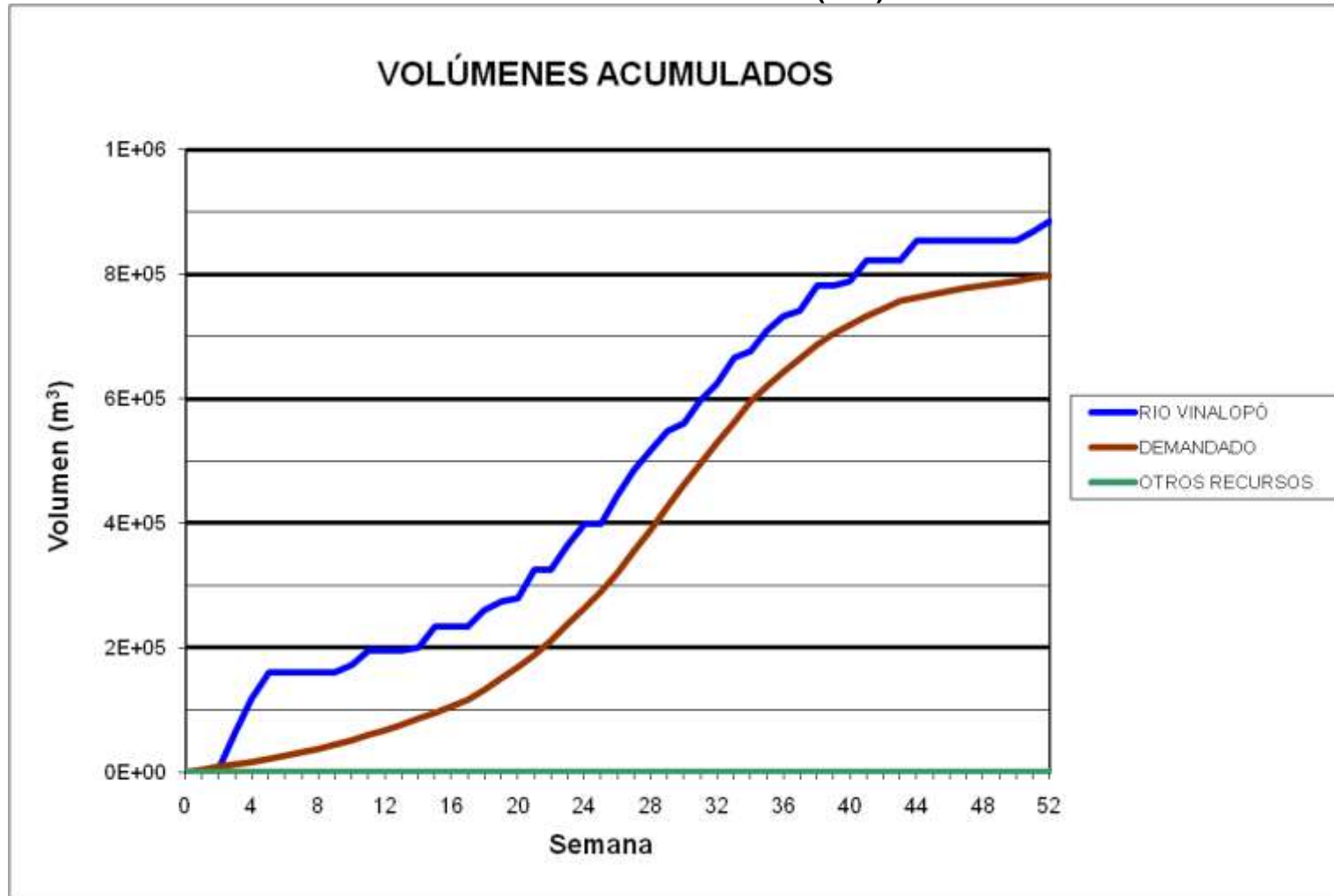




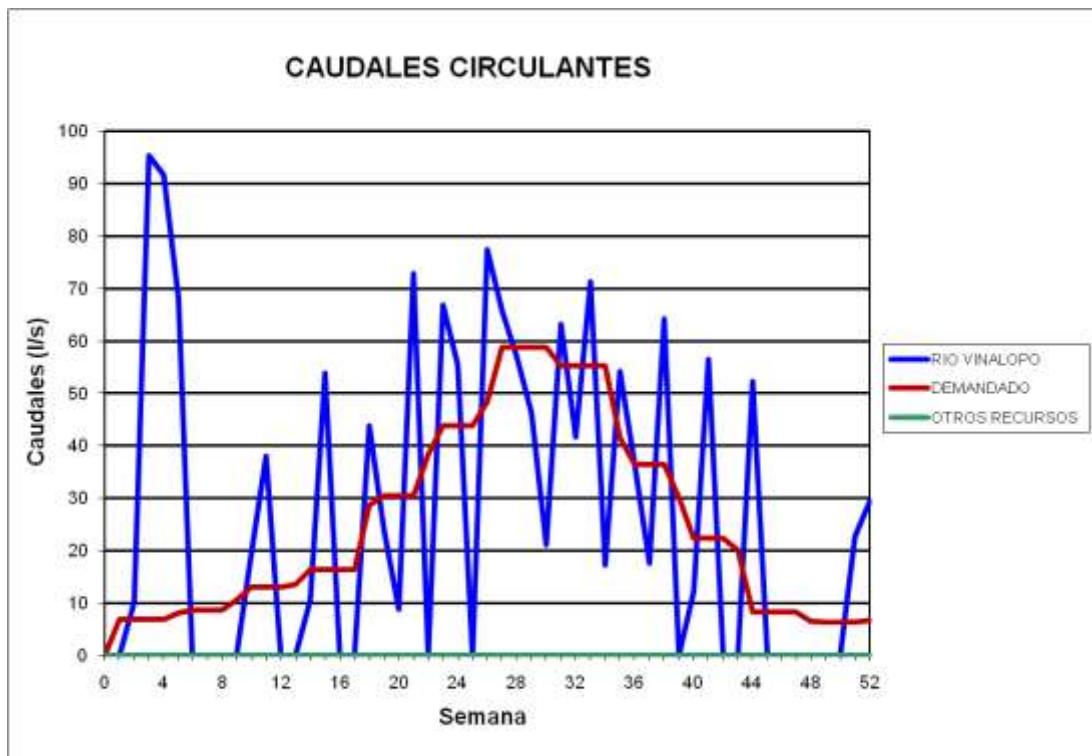
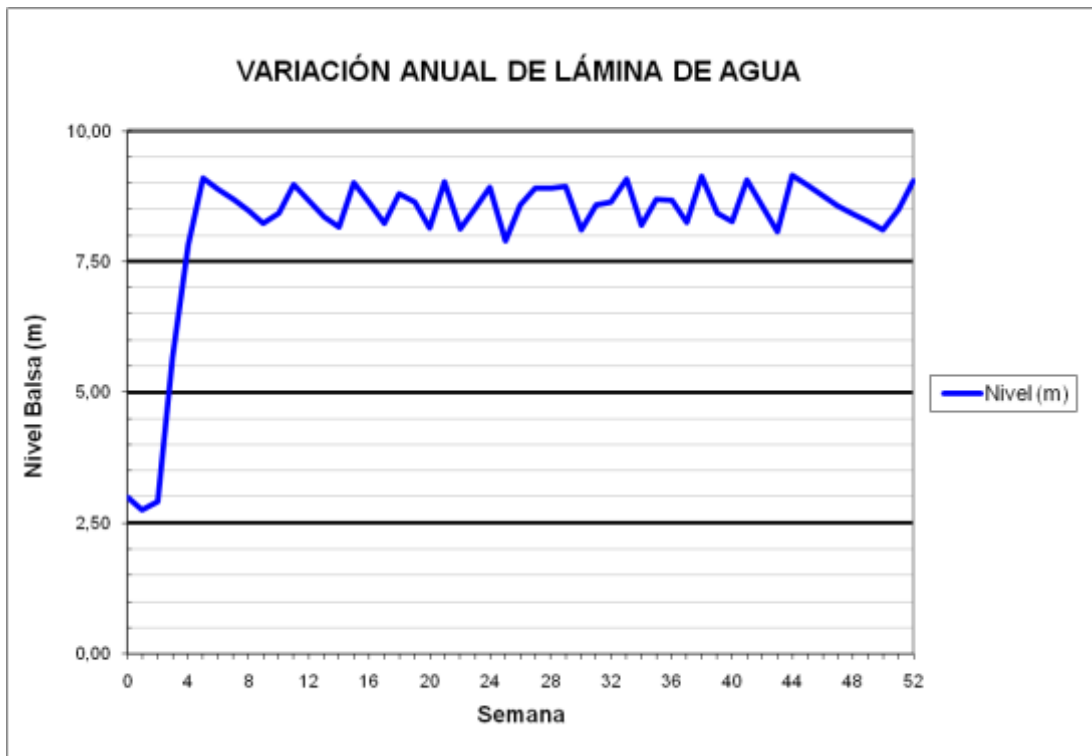
### BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)



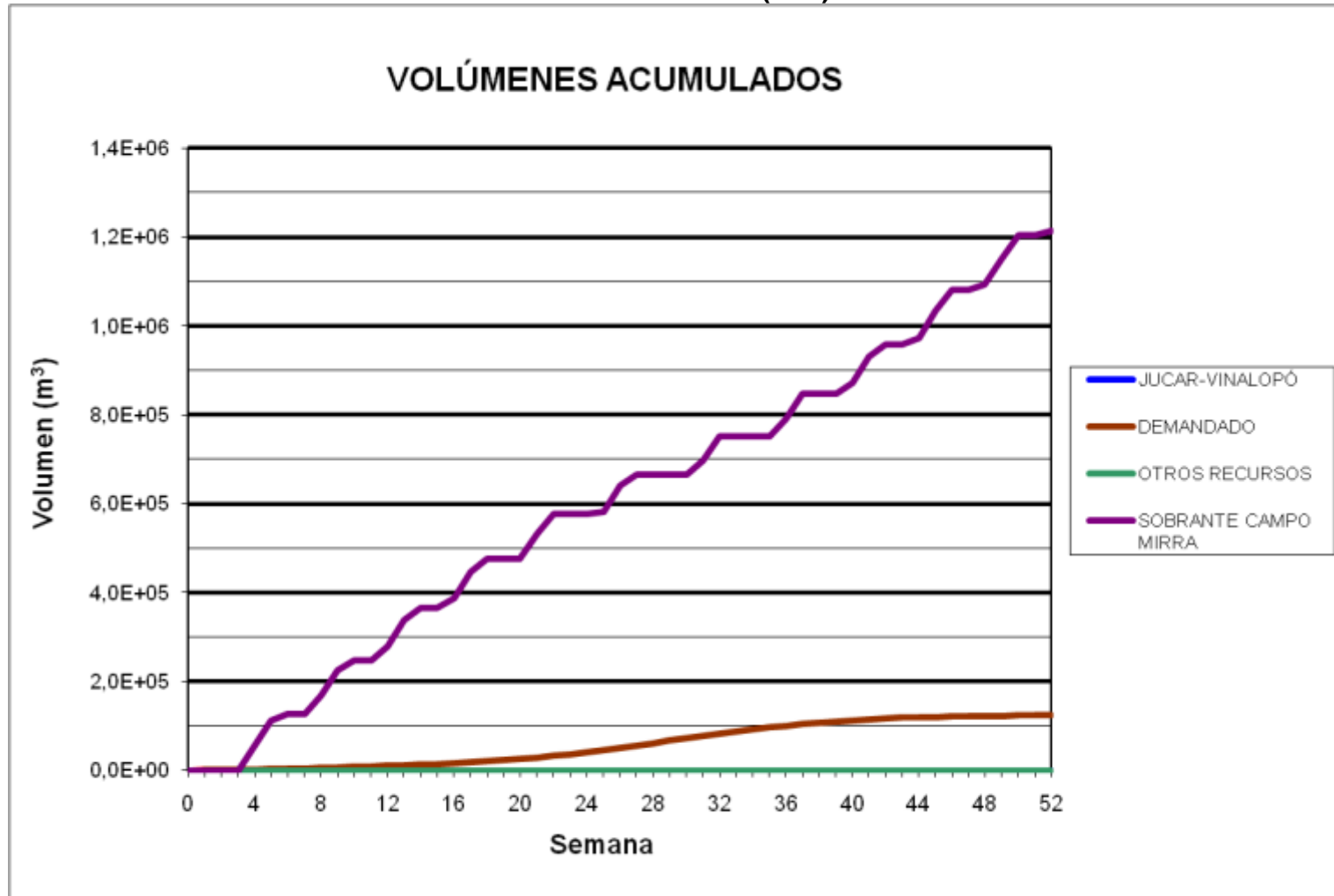
BALSA SAN CRISTOBAL (B11)



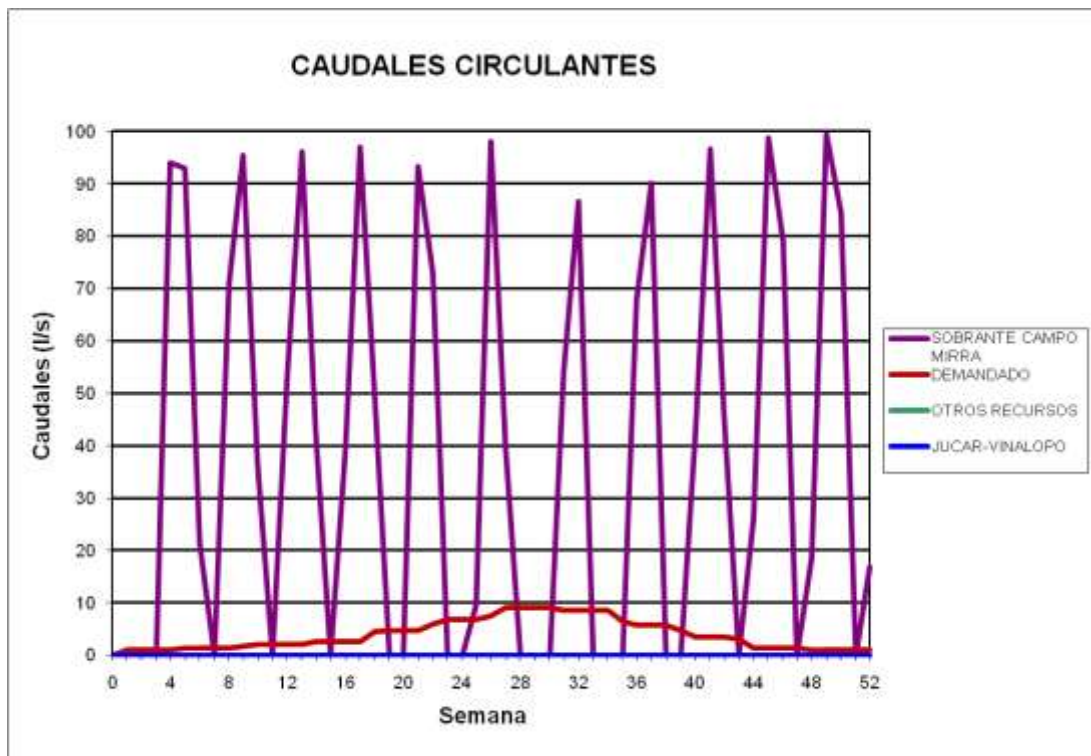
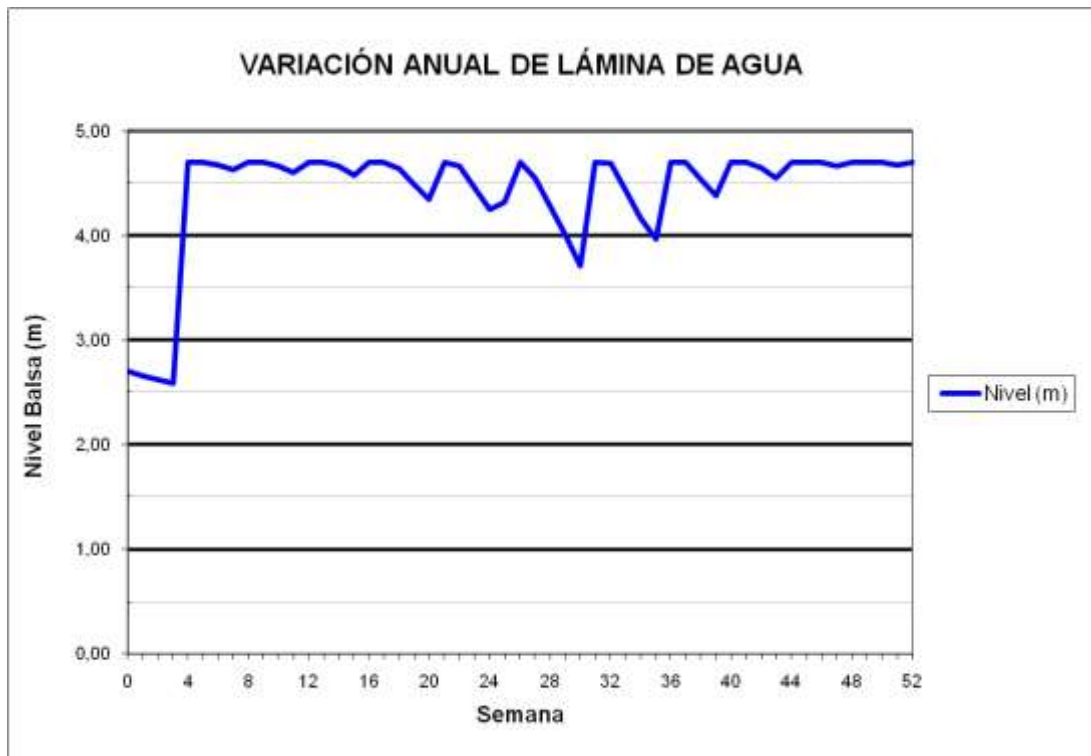
### BALSA SAN CRISTOBAL (B11)



### BALSA CAÑADA (B12)



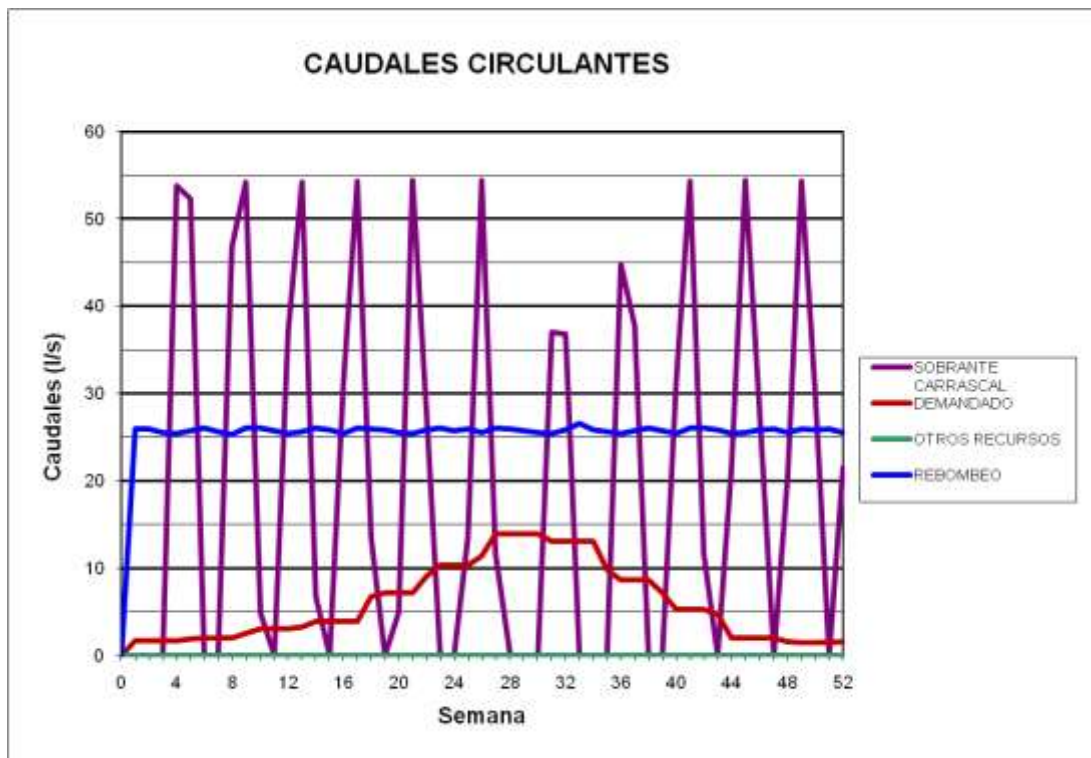
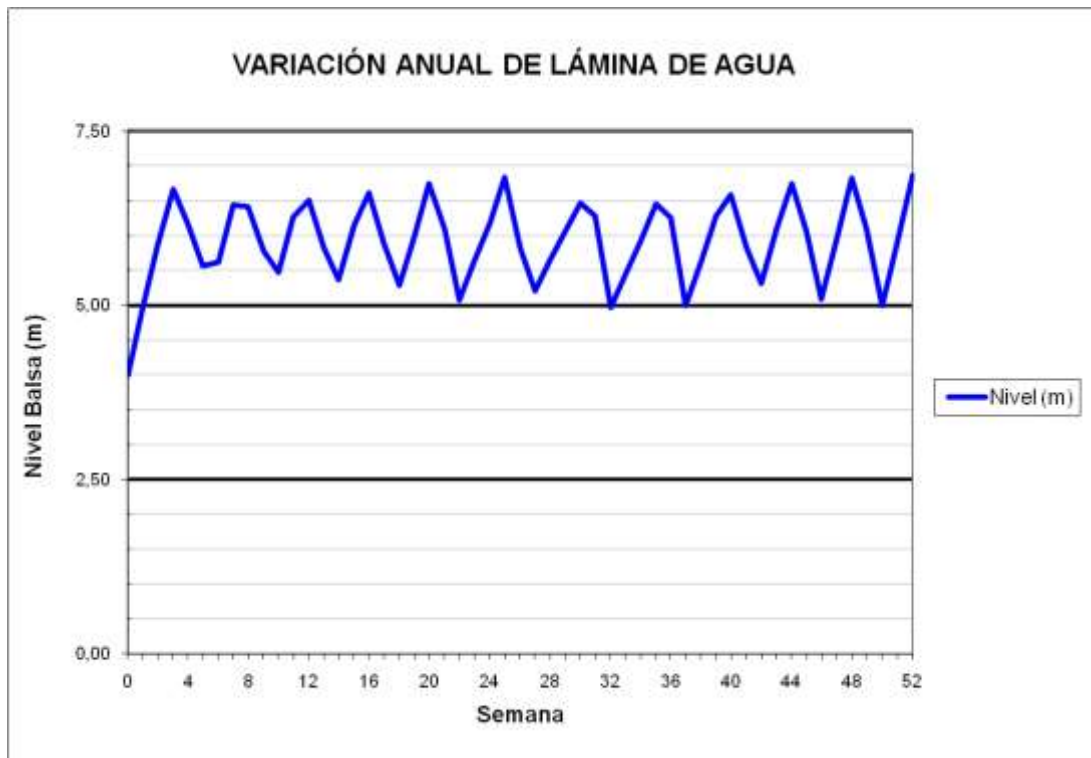
## BALSA CAÑADA (B12)

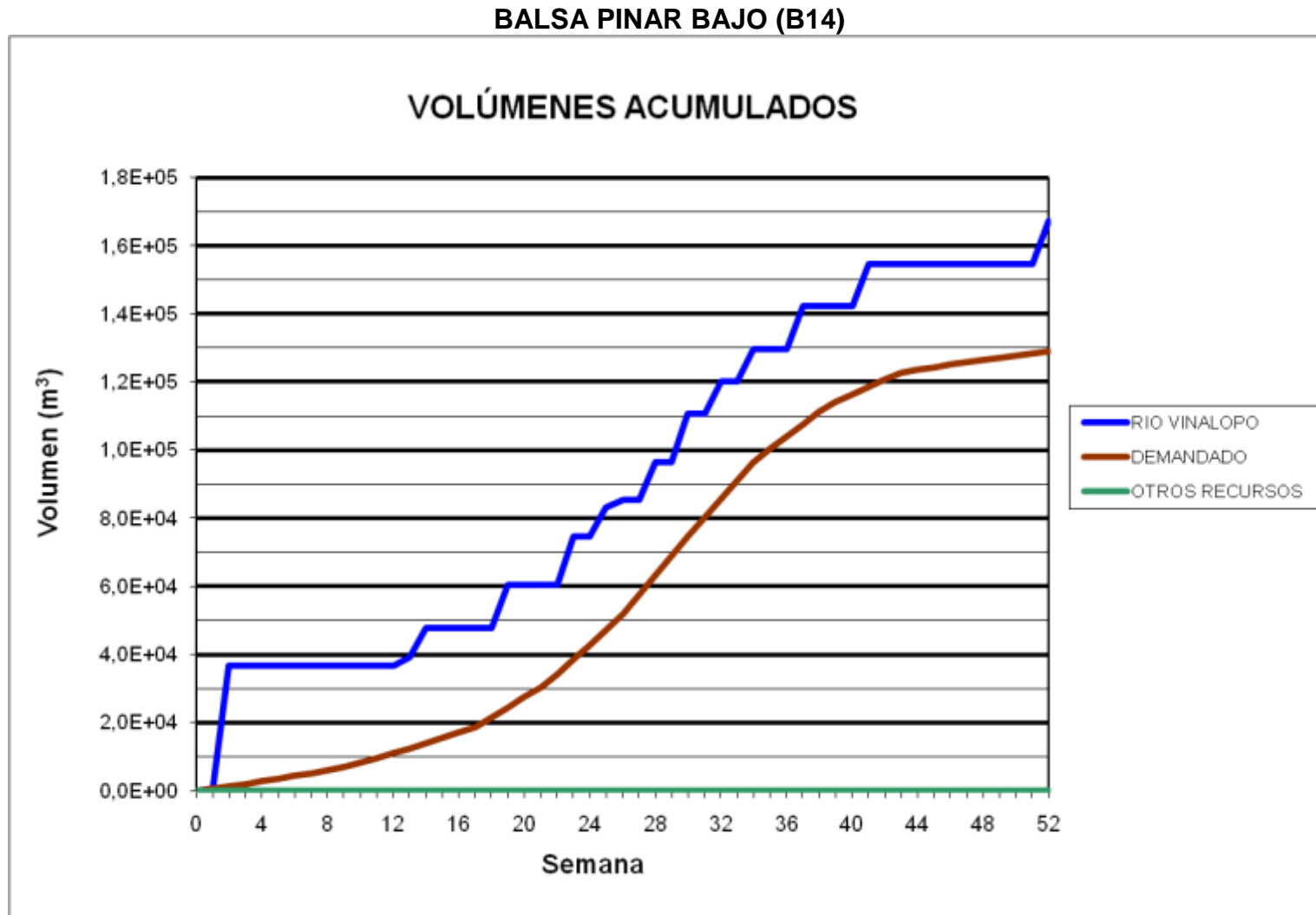




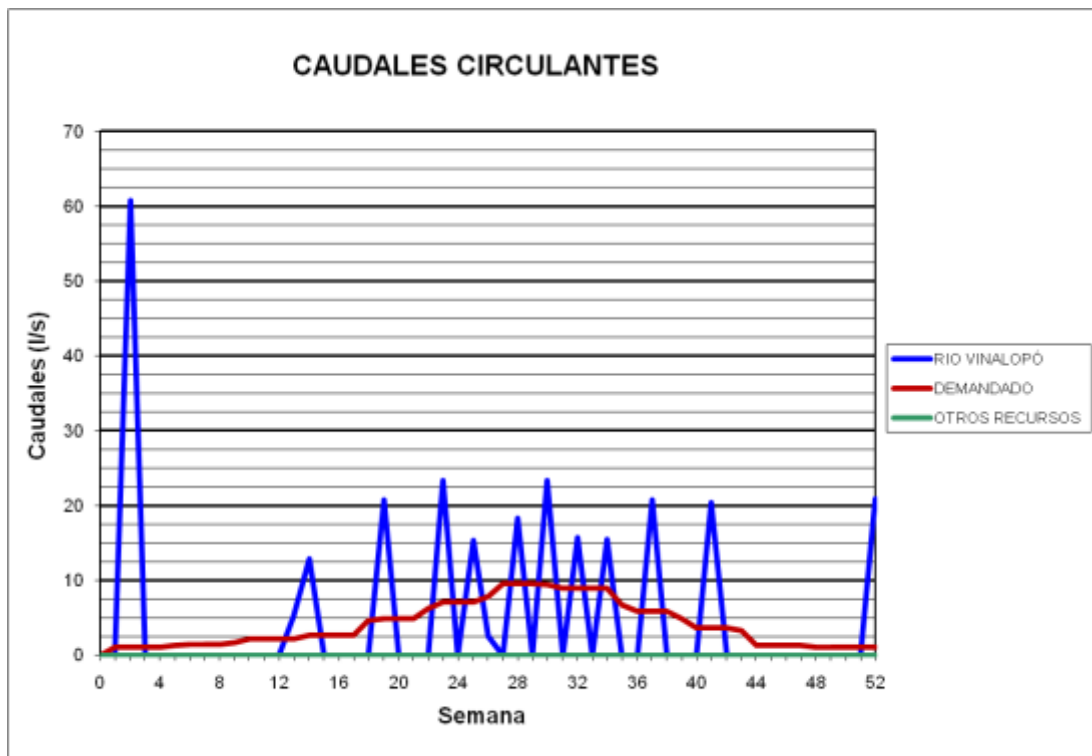
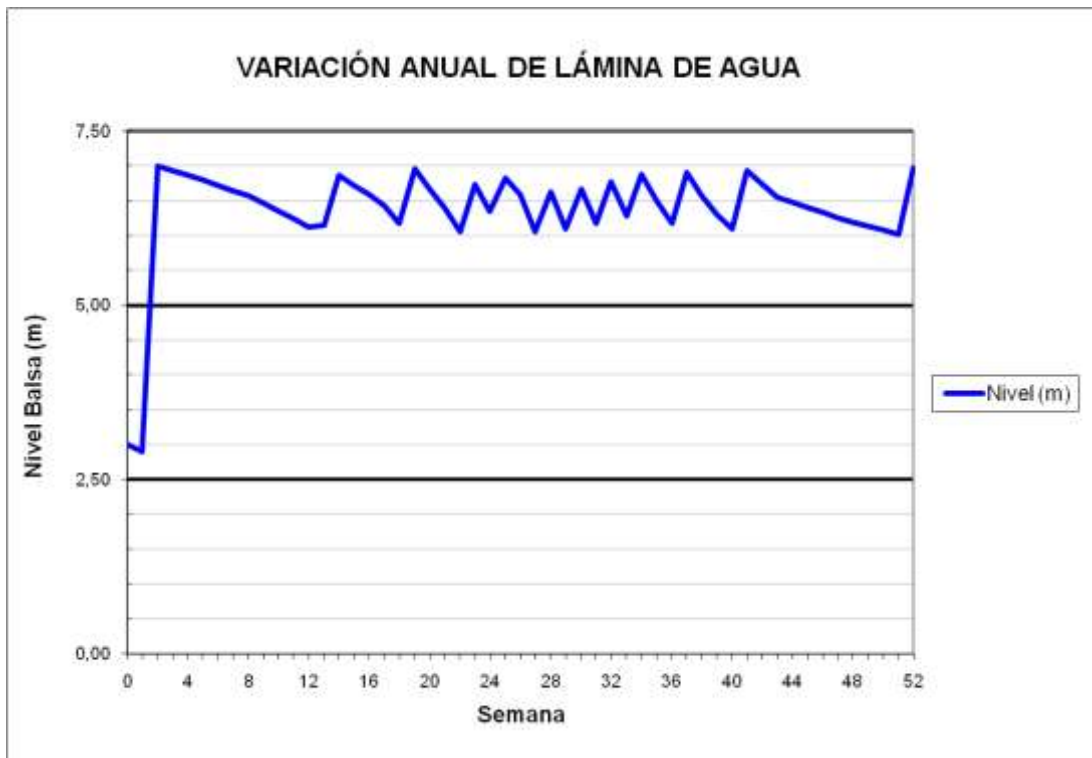


### BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)

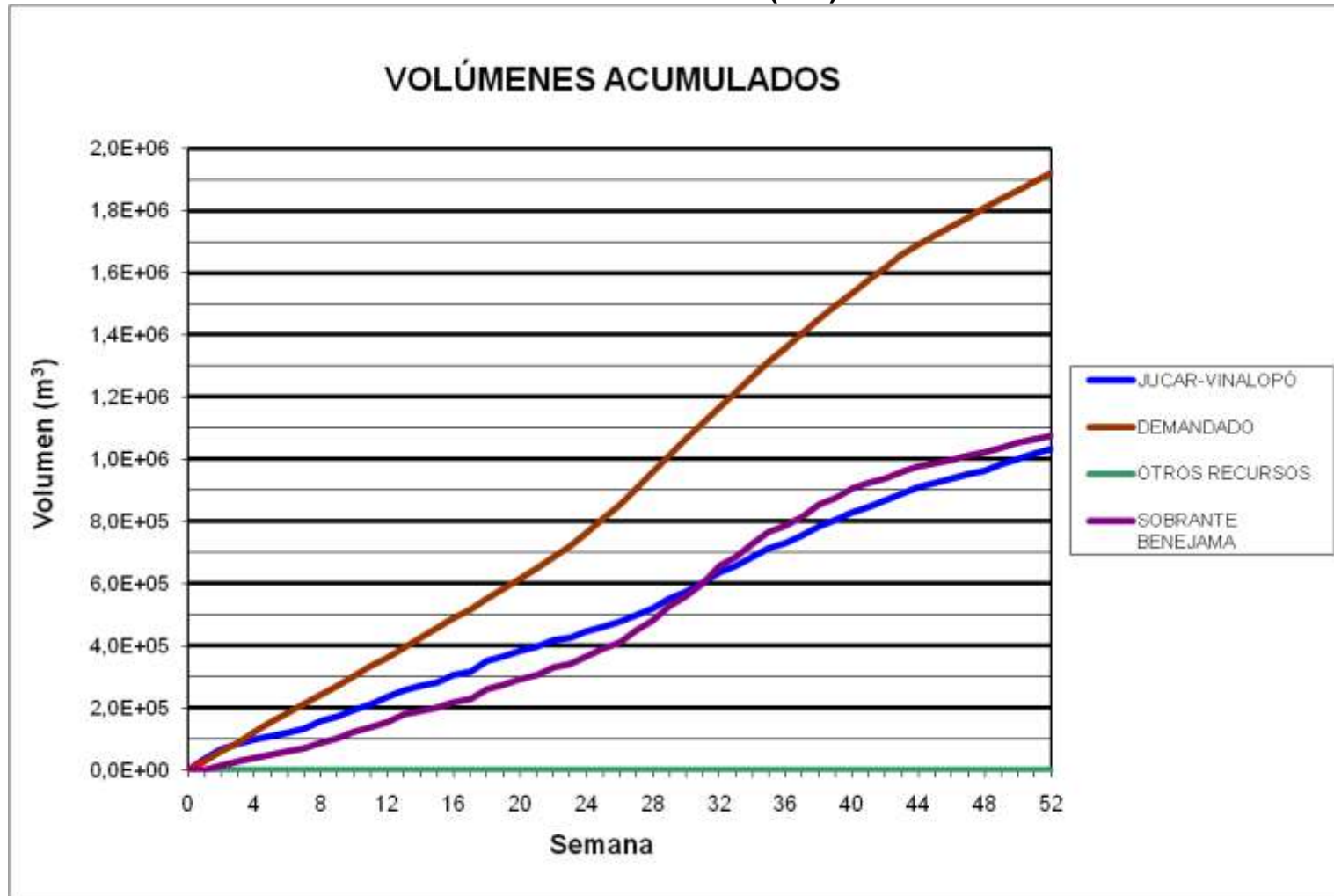




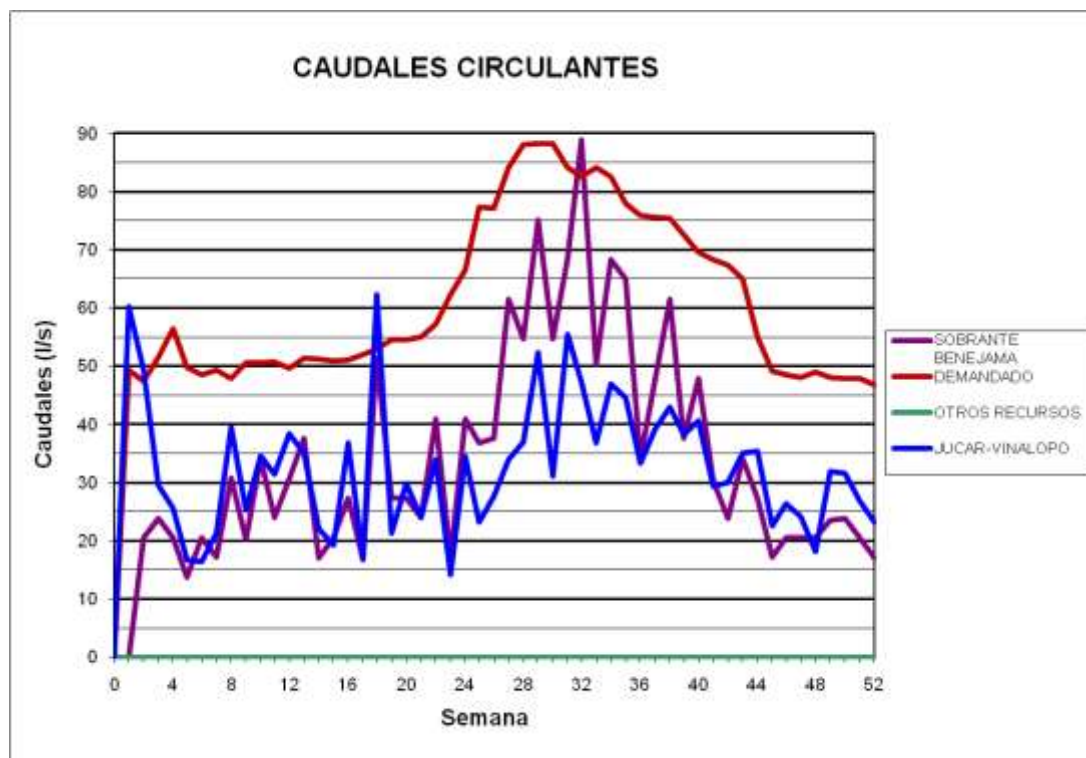
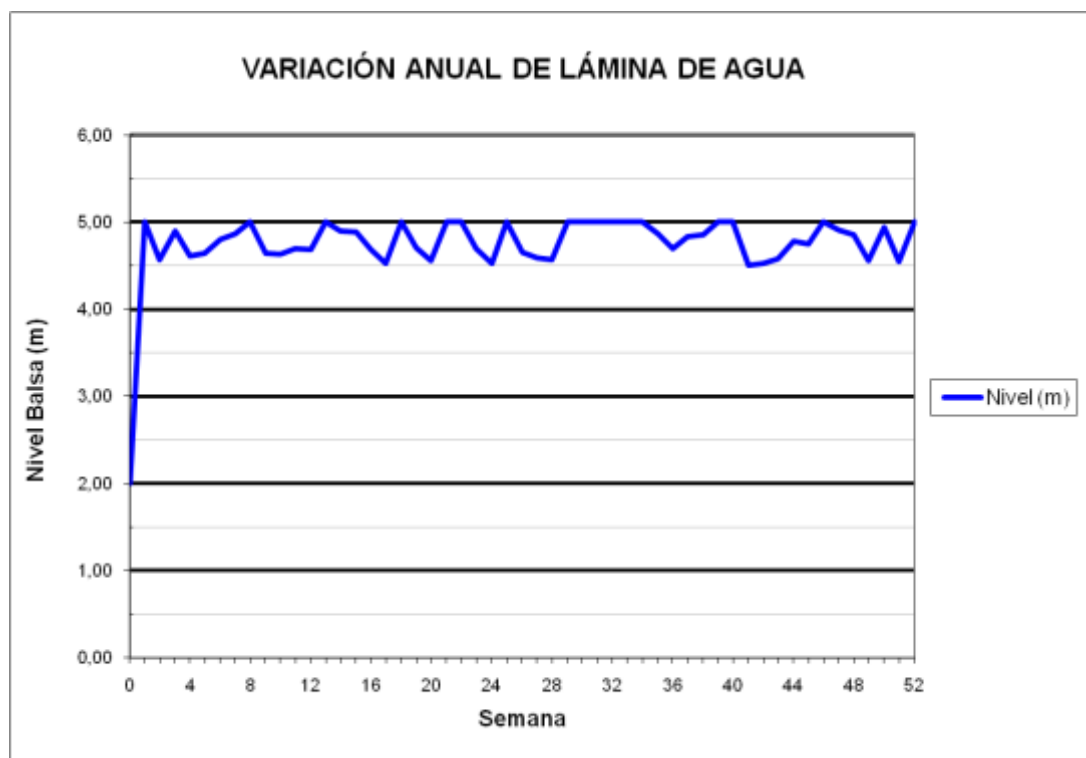
### BALSA PINAR BAJO (B14)

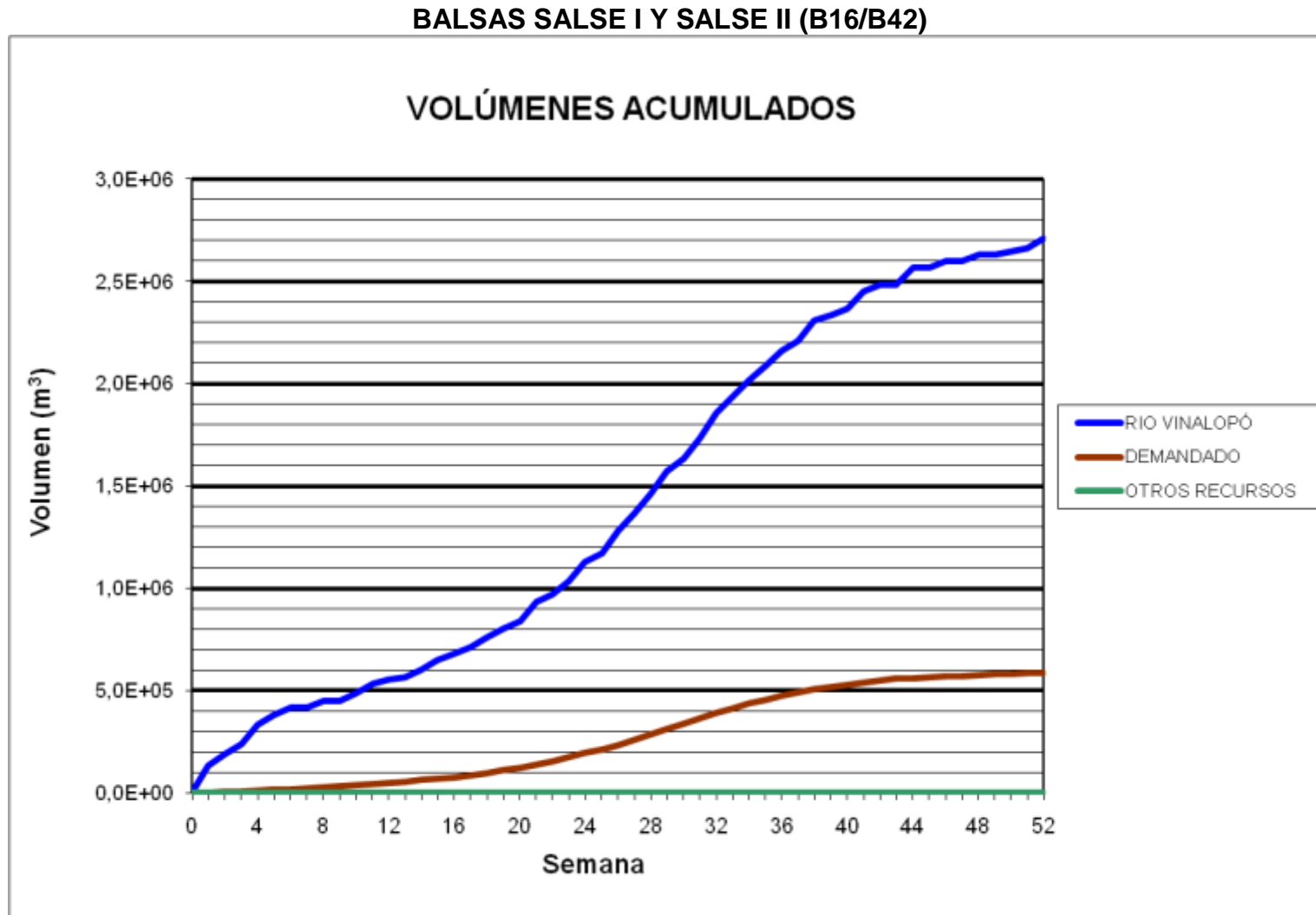


BALSA CANDELA (B15)

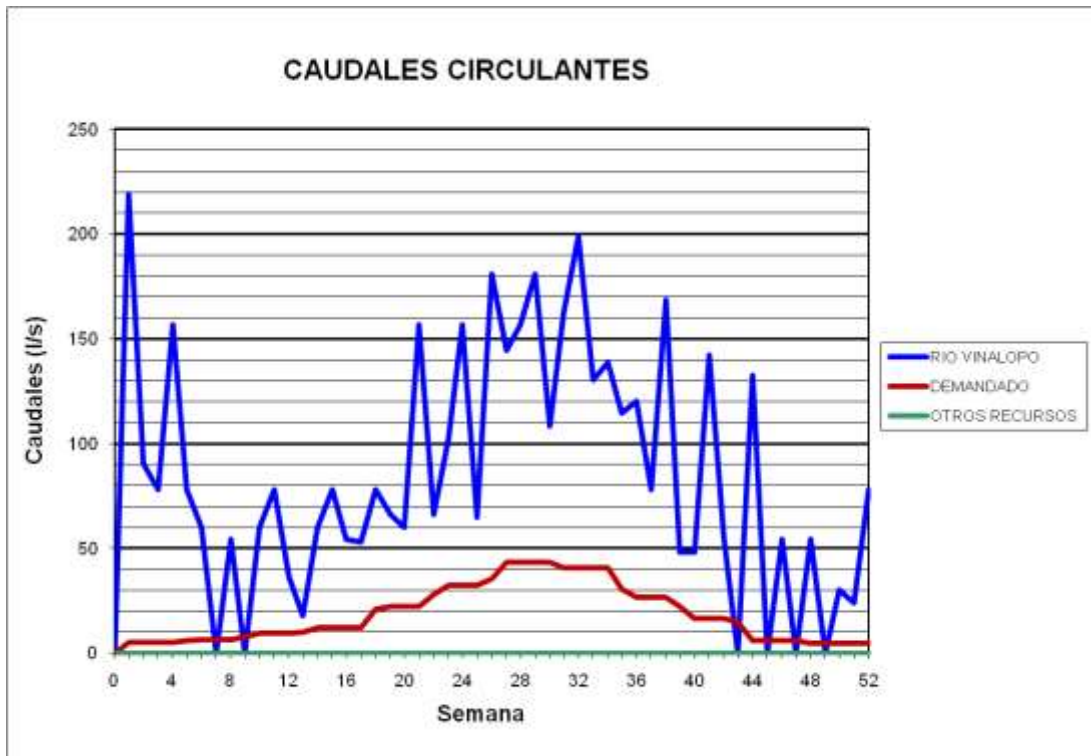
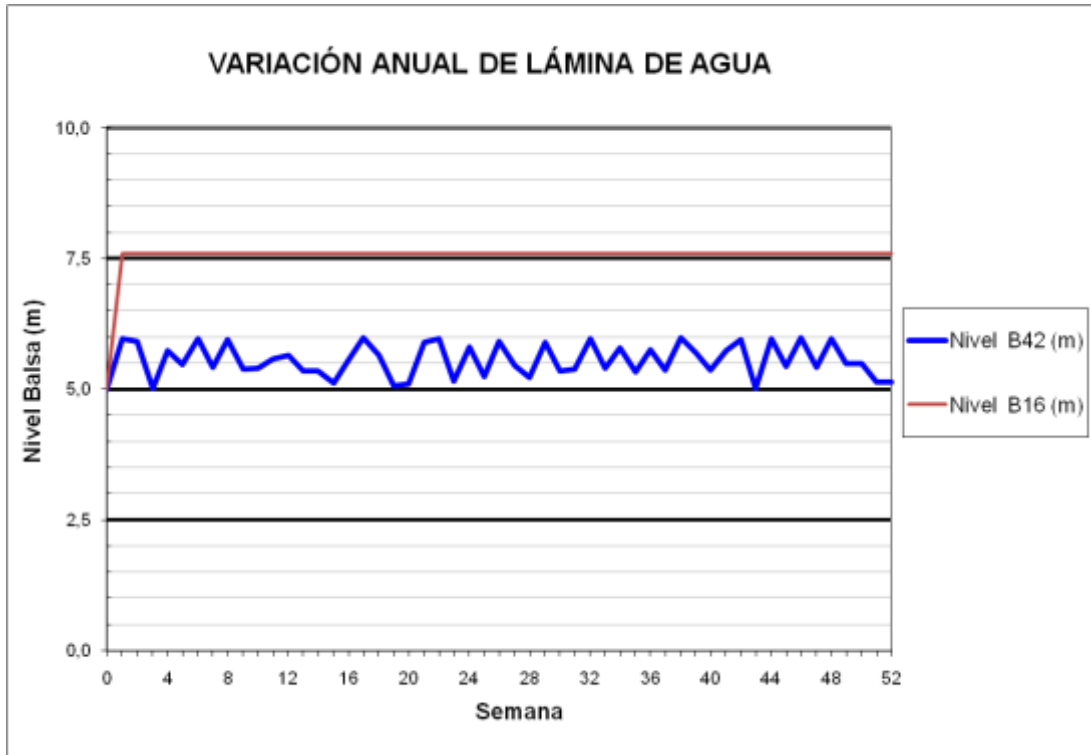


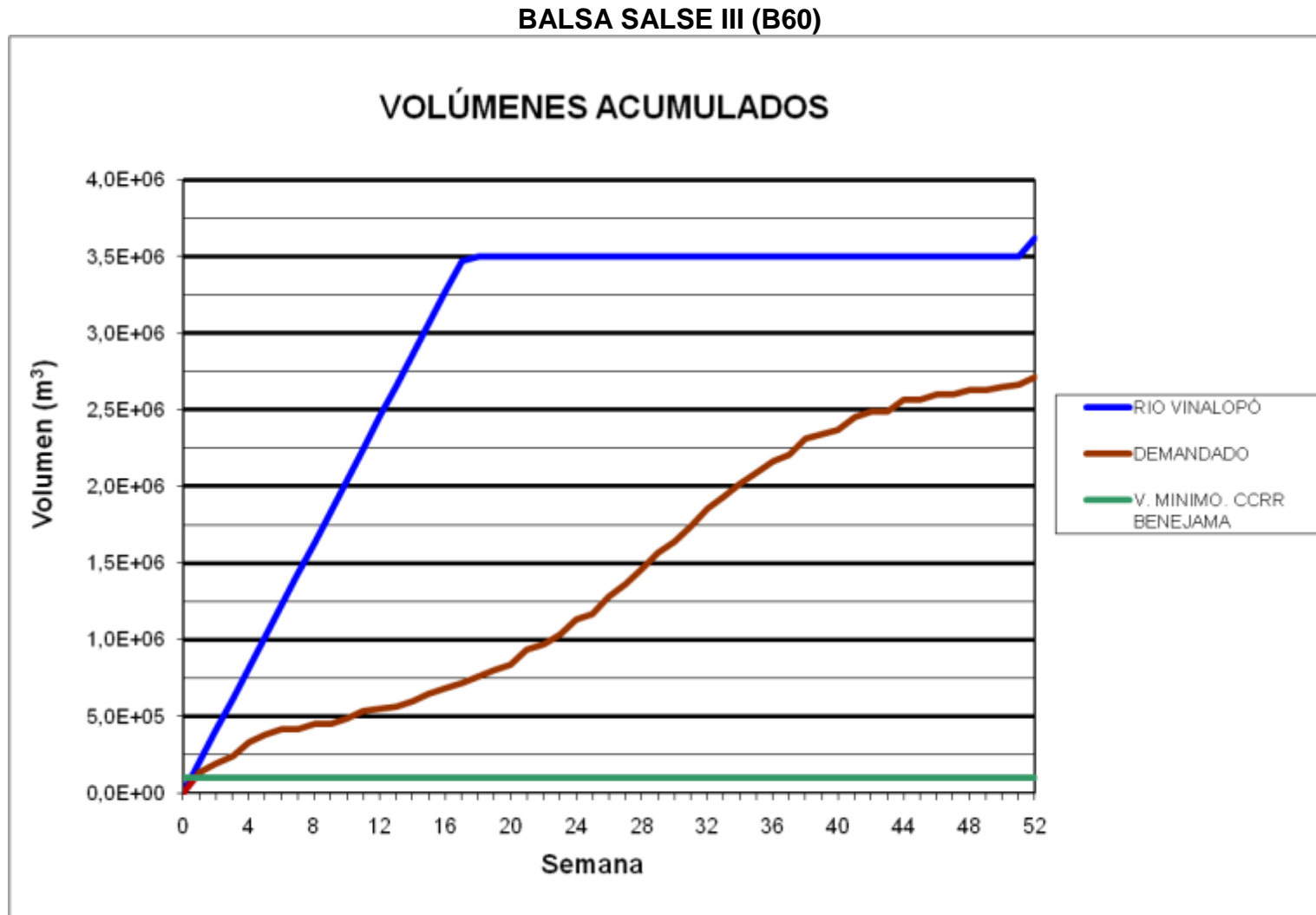
### BALSA CANDELA (B15)





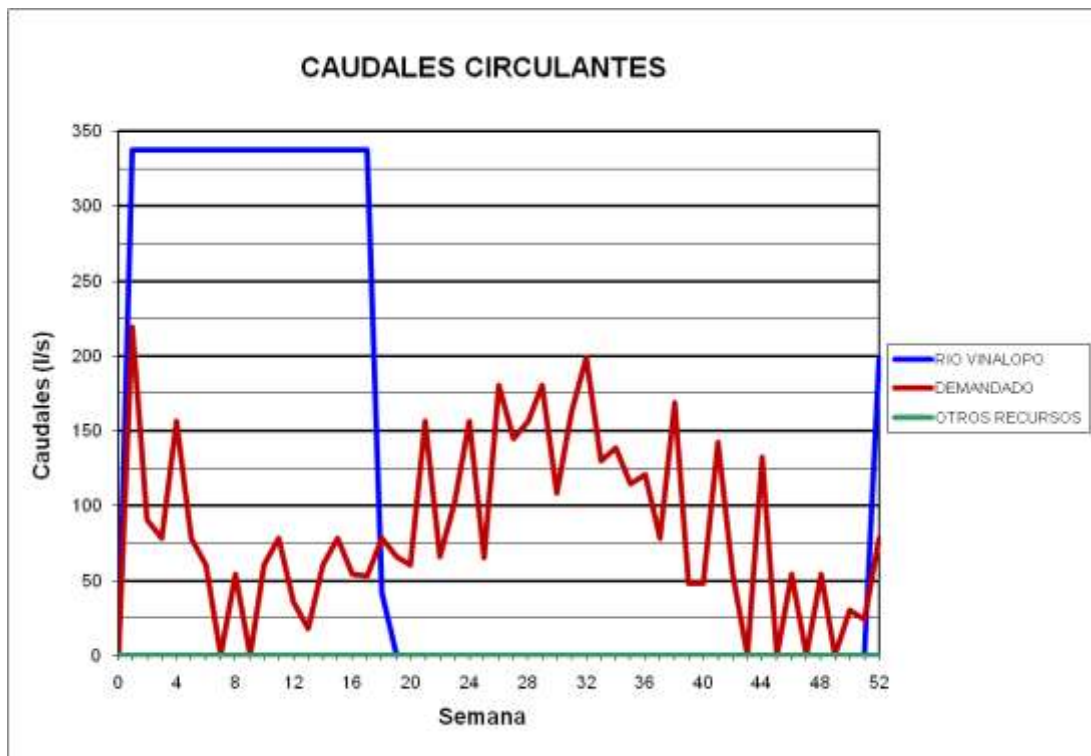
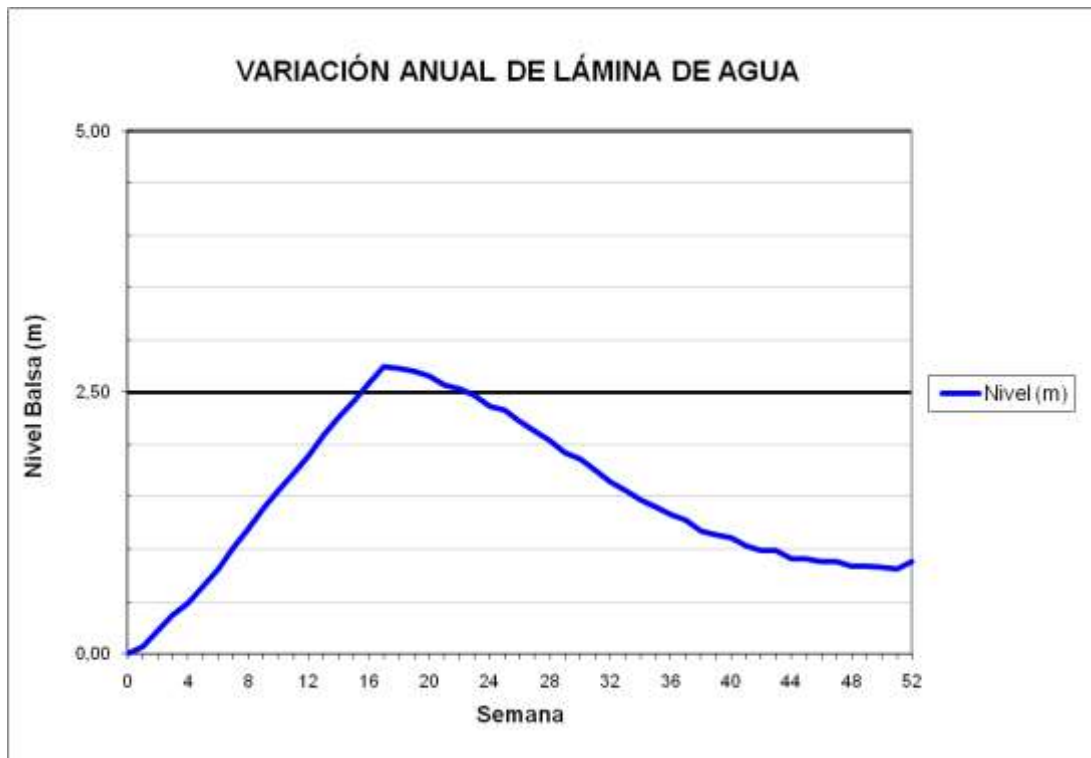
### BALSAS SALSE I Y SALSE II (B16/B42)







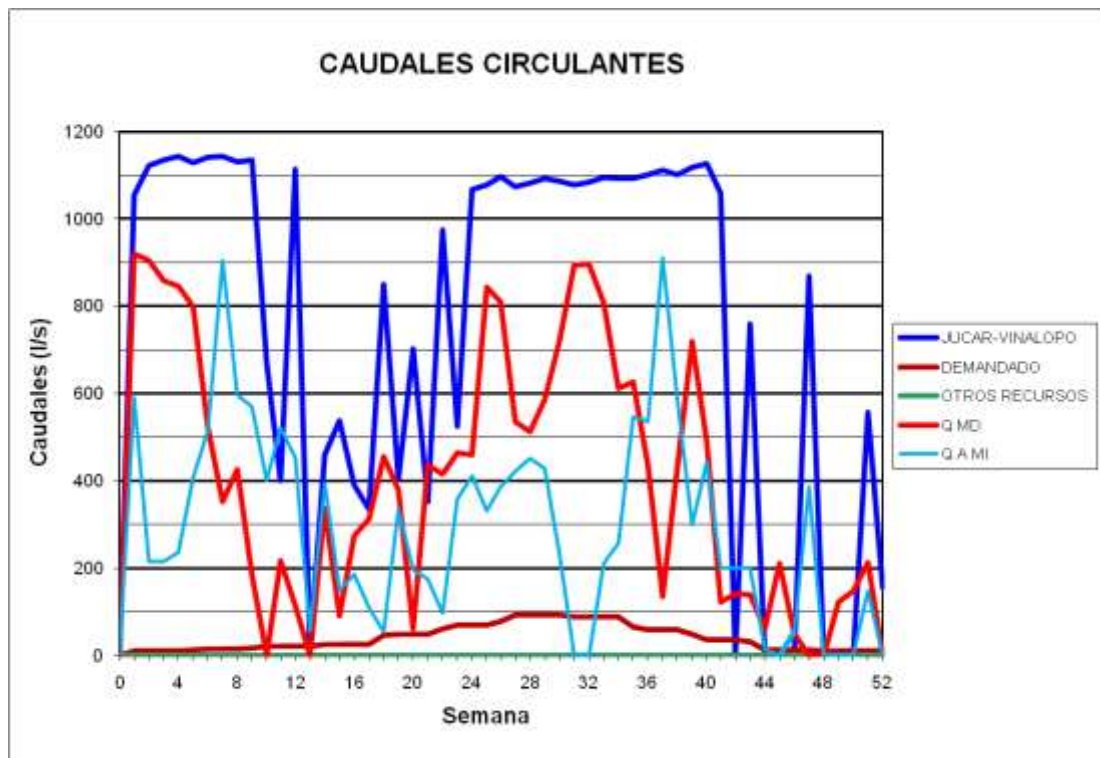
### BALSA SALSE III (B60)



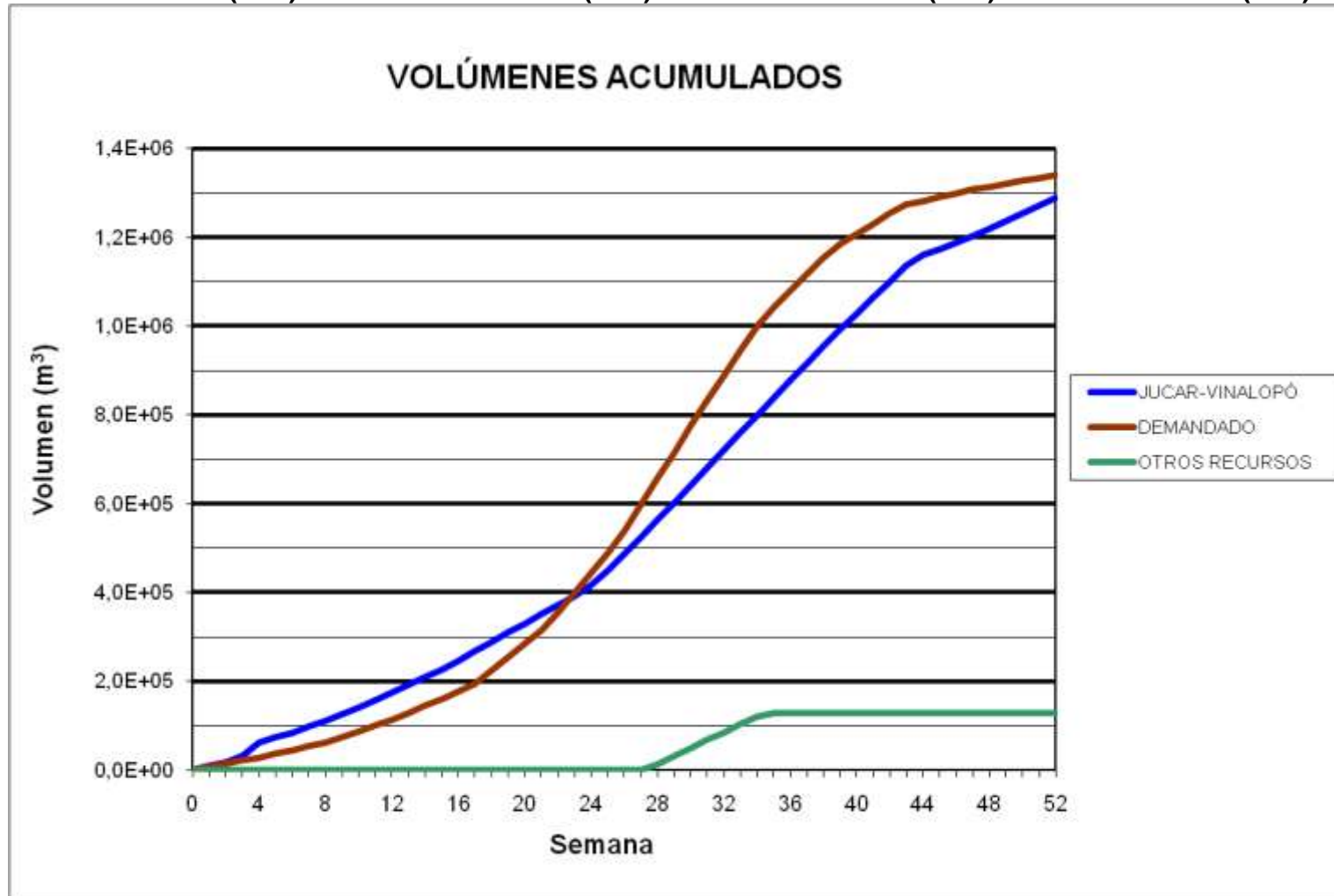
BALSA EL TOSCAR (B17)



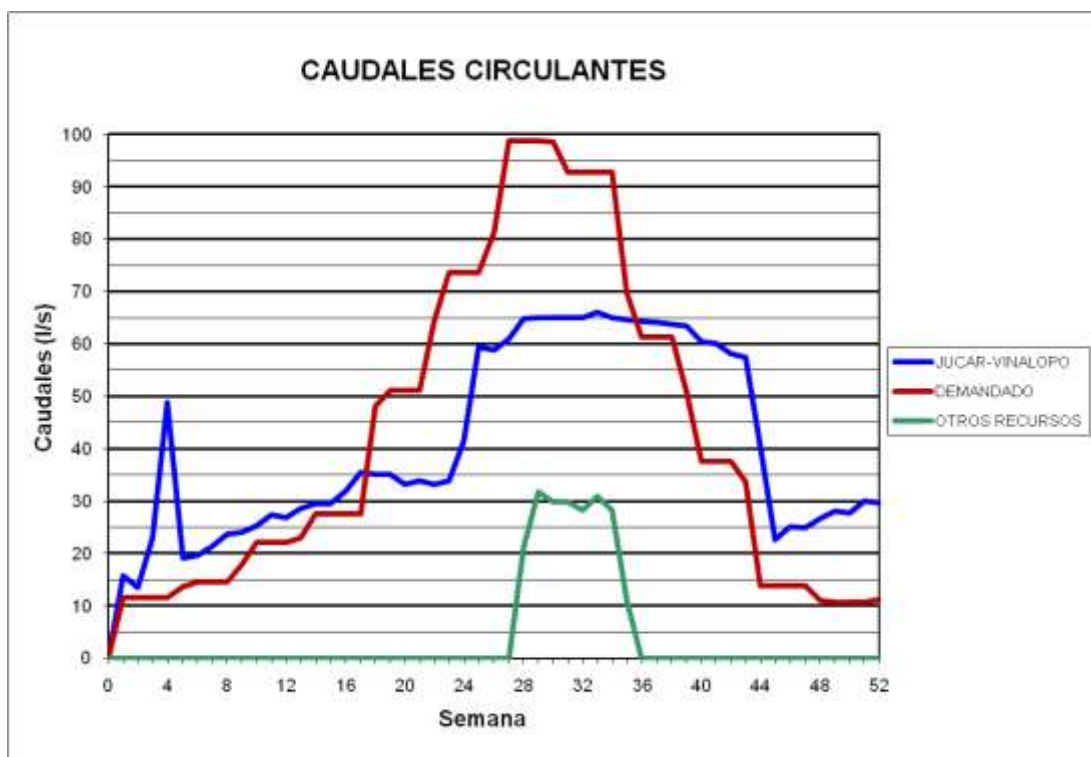
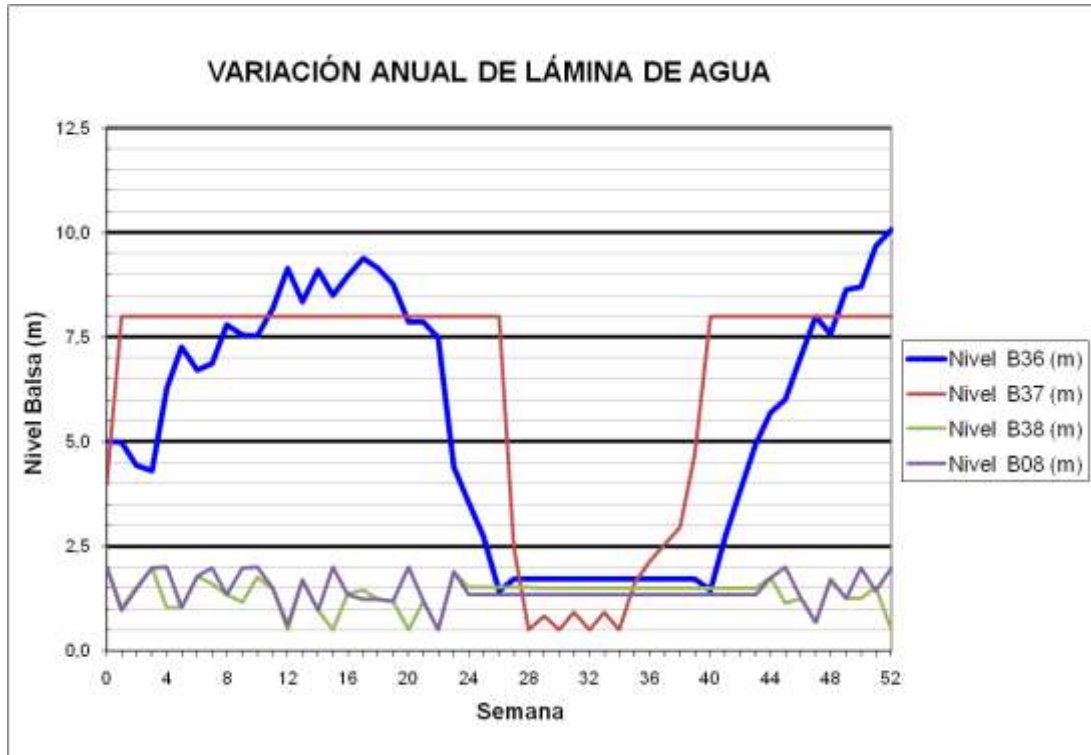
### BALSA EL TOSCAR (B17)



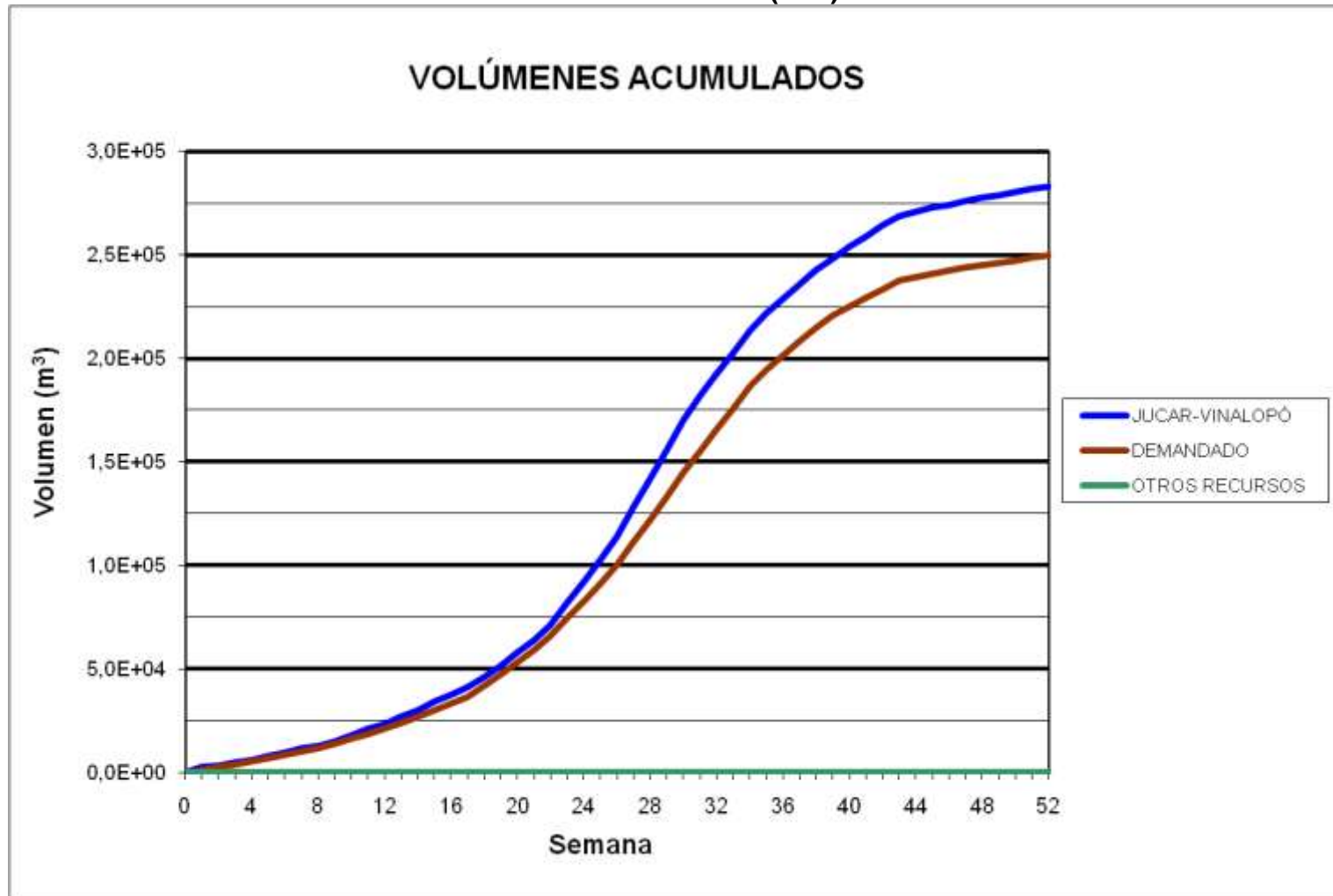
**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) – BALSA TARRÓ (B08)**



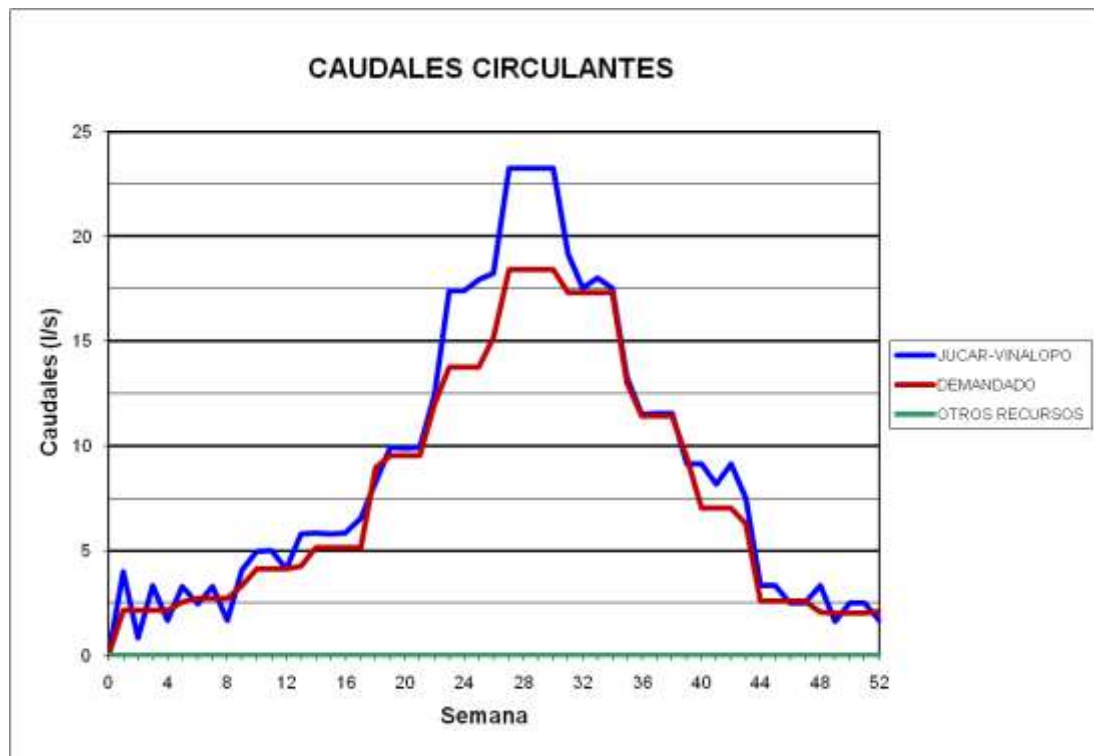
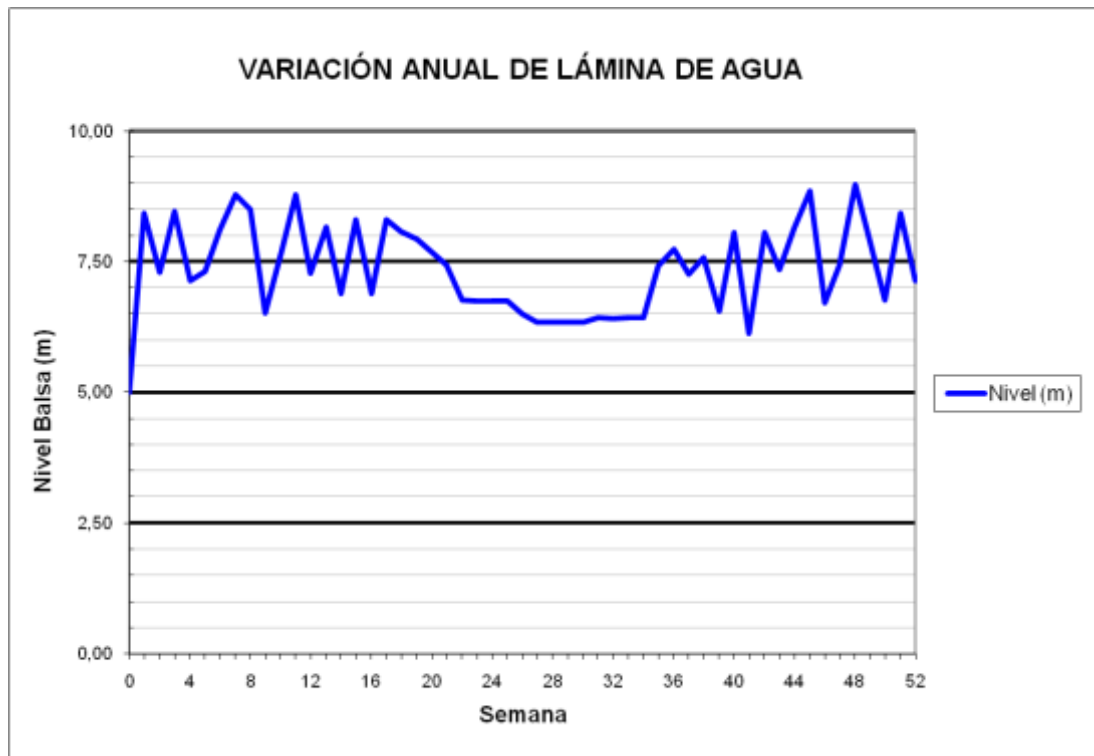
**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) –  
BALSA TARRÓ (B08)**



BALSA BALDONA (B39)



### BALSA BALDONA (B39)

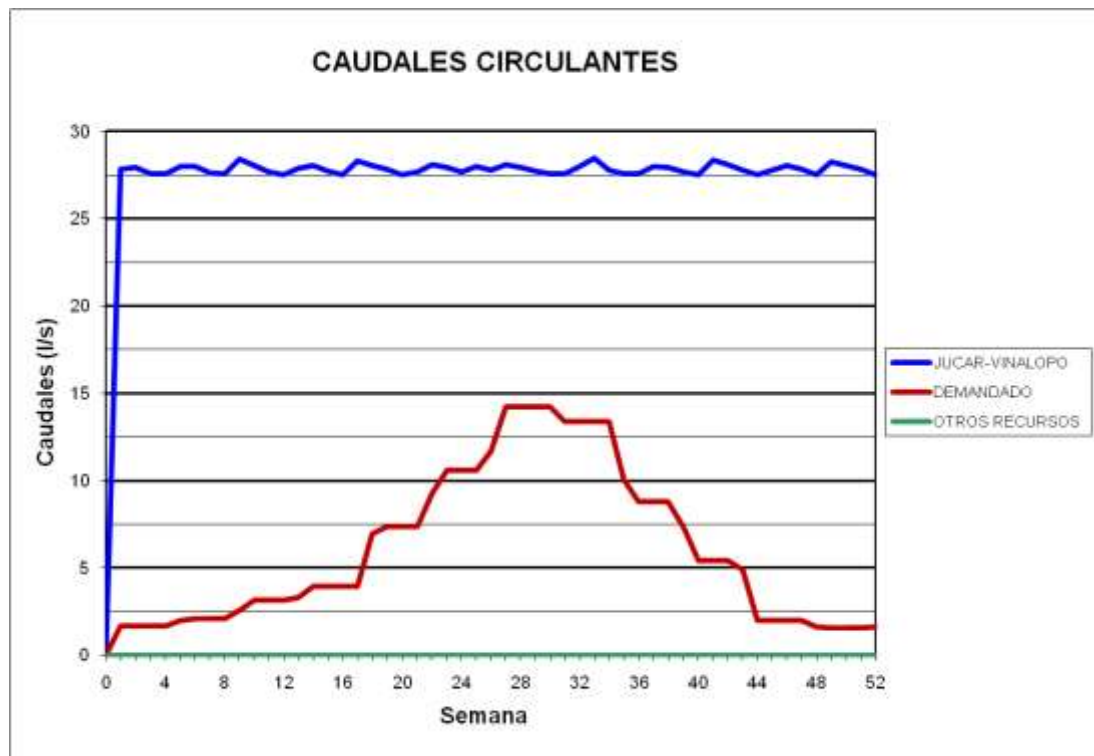
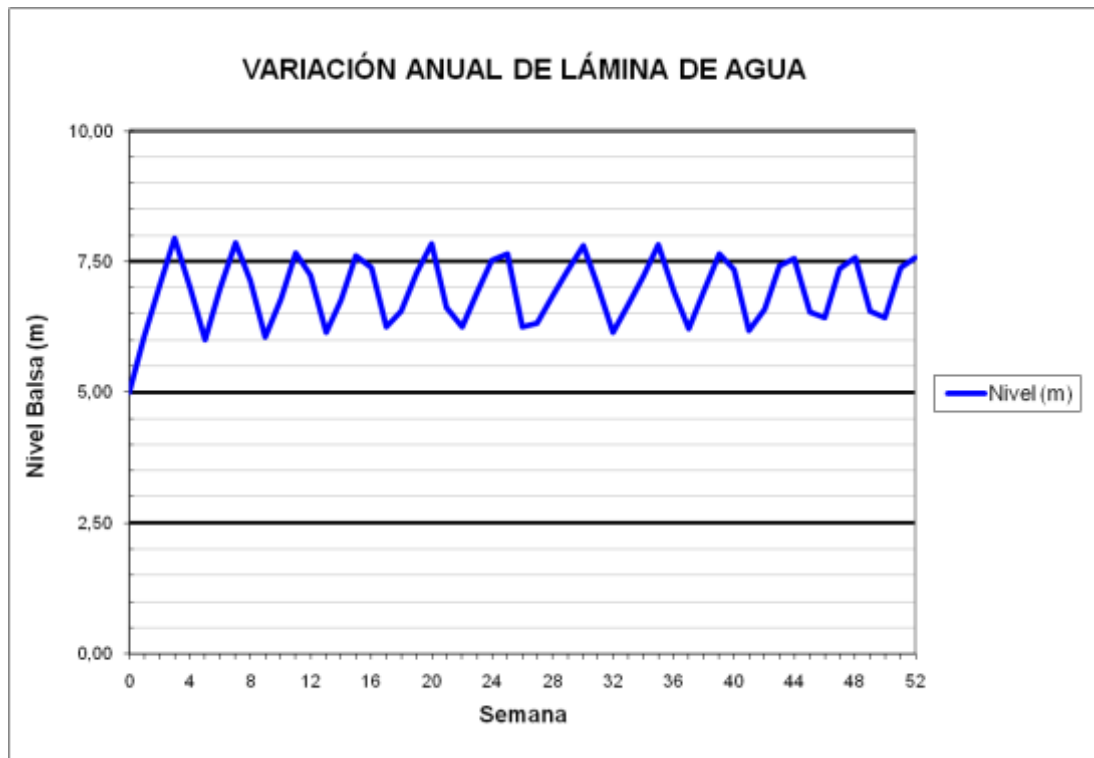


**BALSA CARRASCAL (B41)**

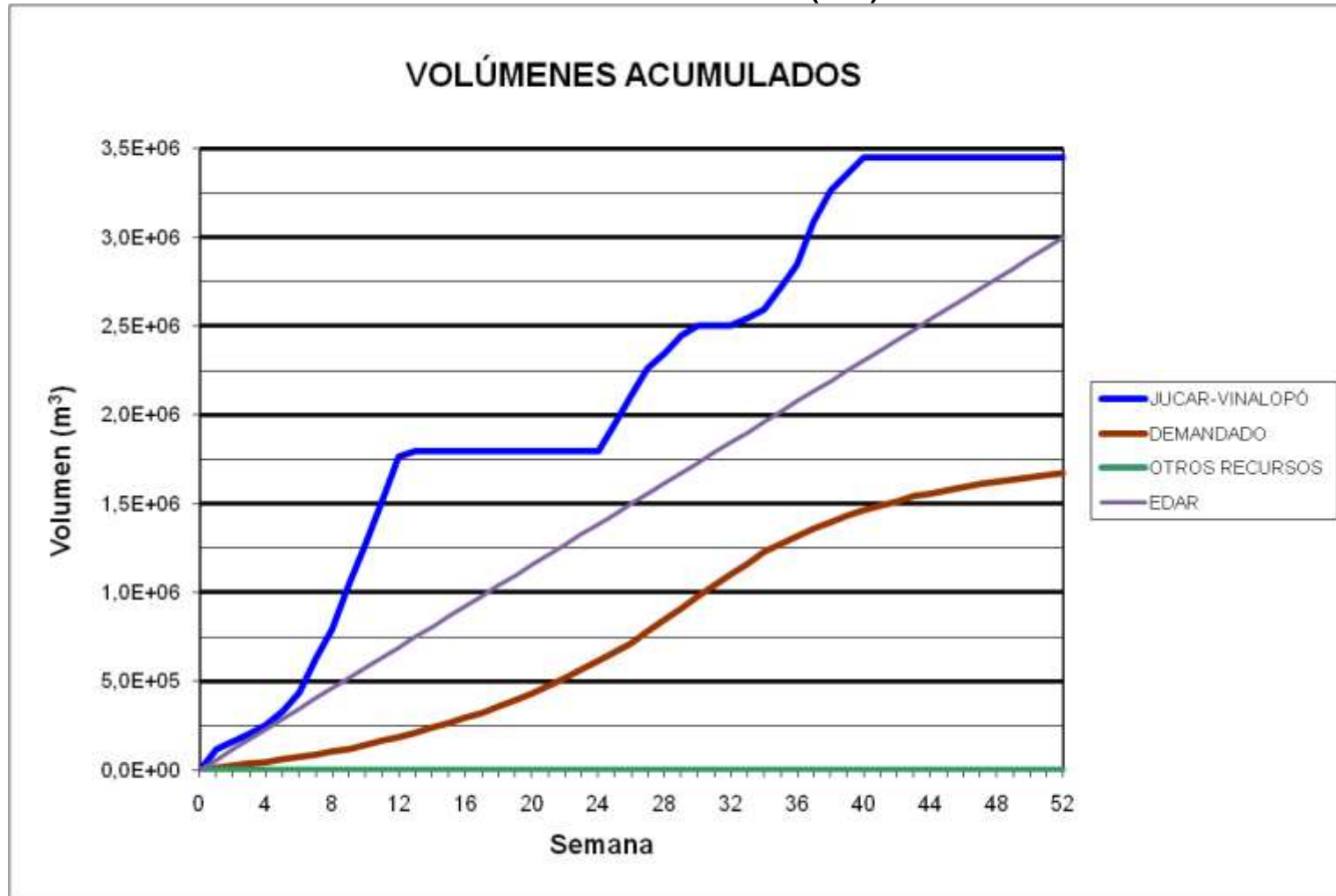




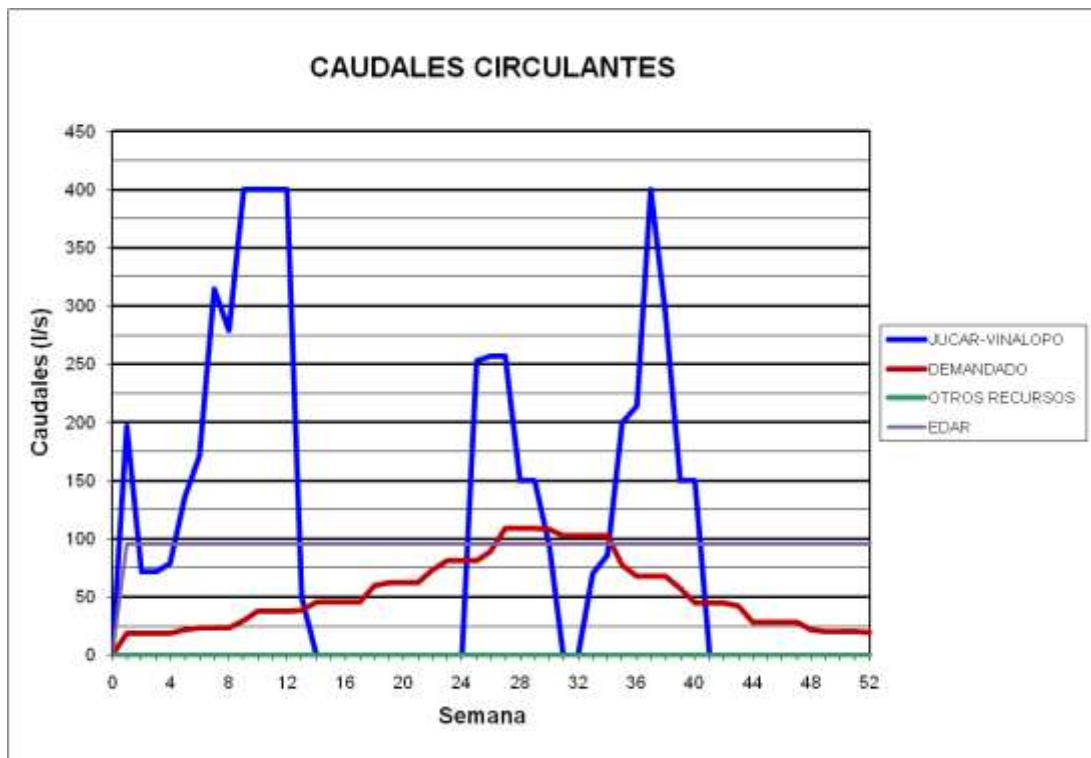
### BALSA CARRASCAL (B41)



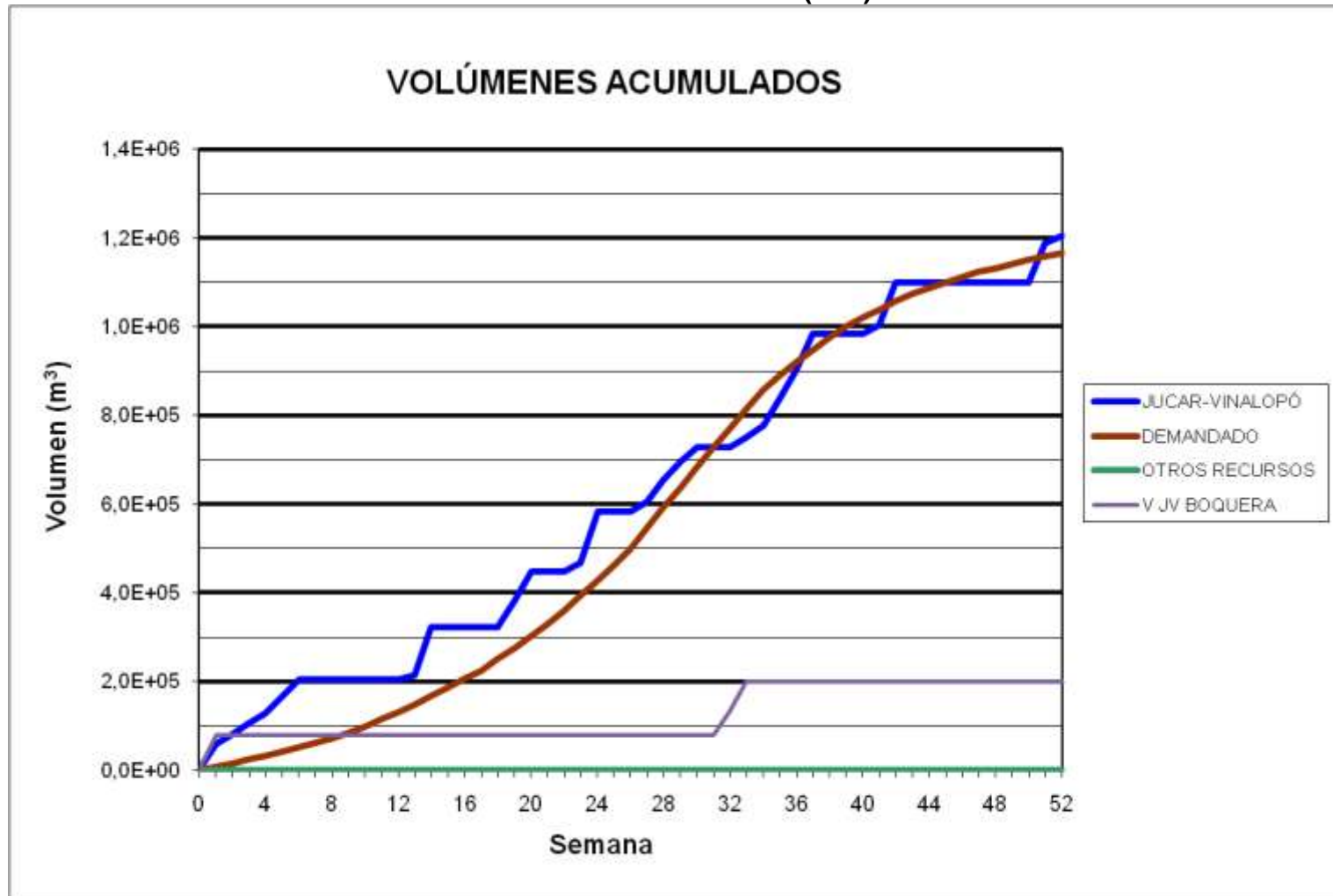
BATERÍA BALSAS CIDS (B44)



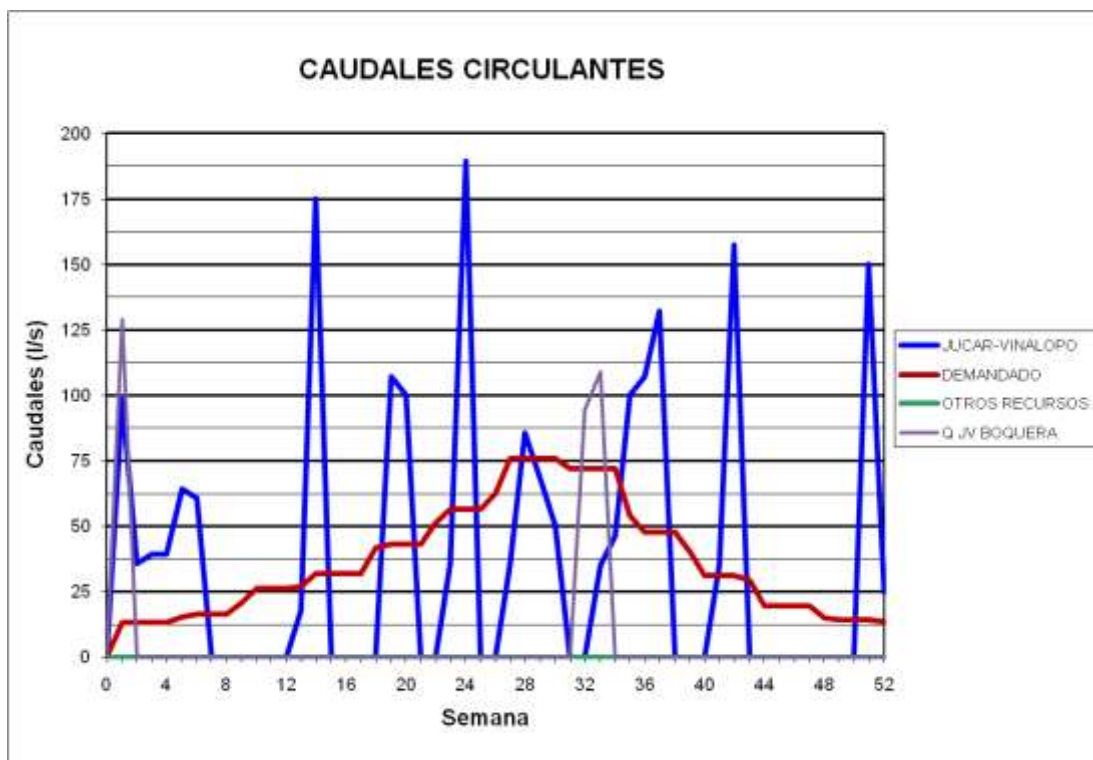
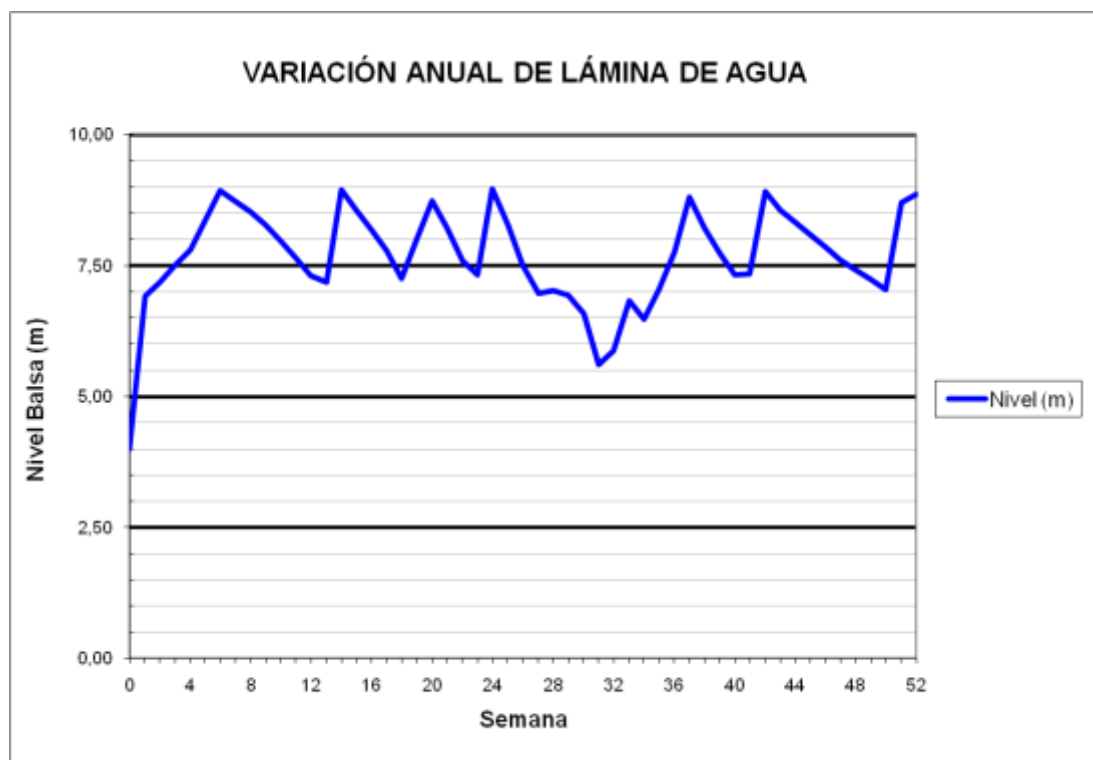
### BATERÍA BALSAS CIDS (B44)



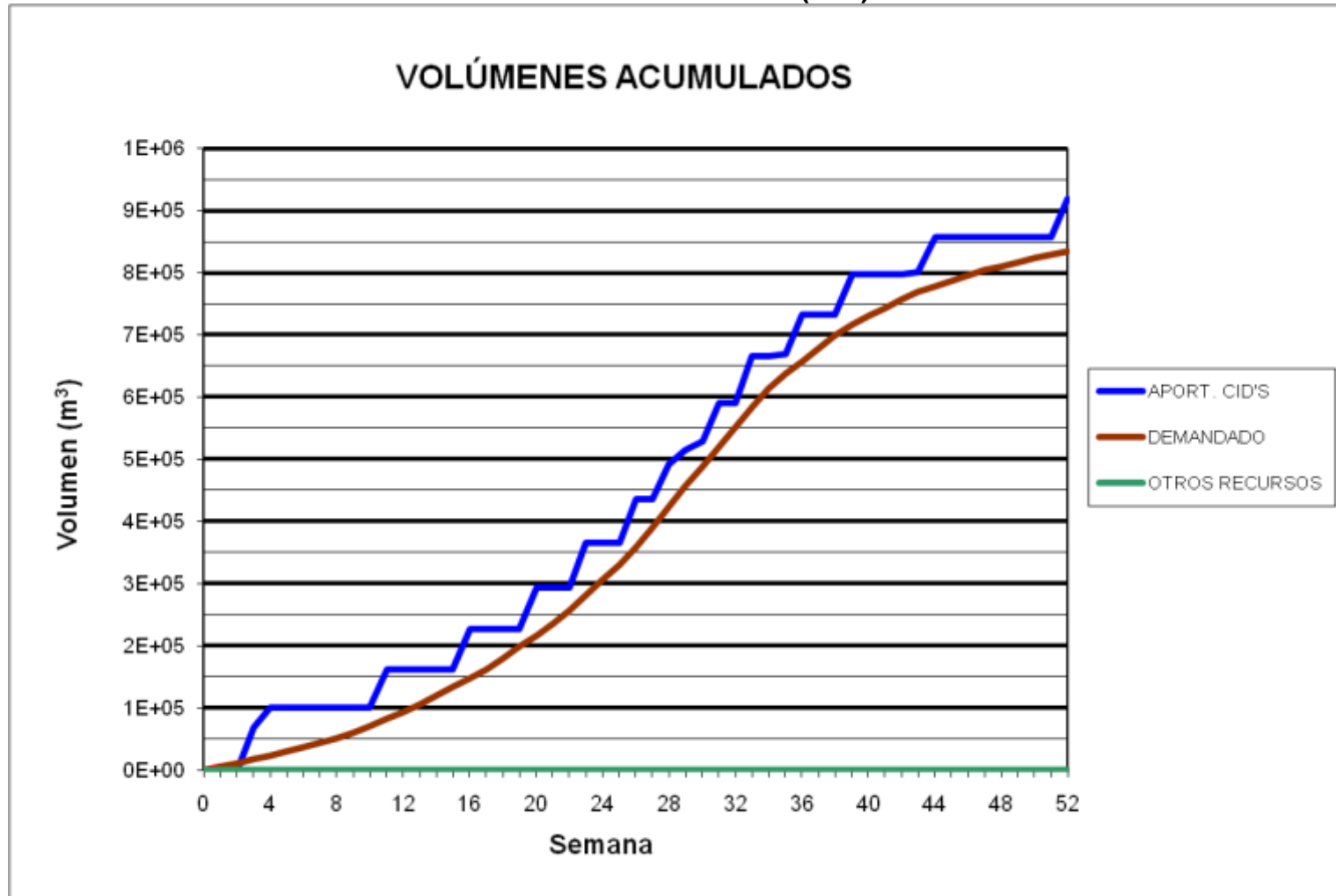
**BALSA MONTEAGUDO (B45)**



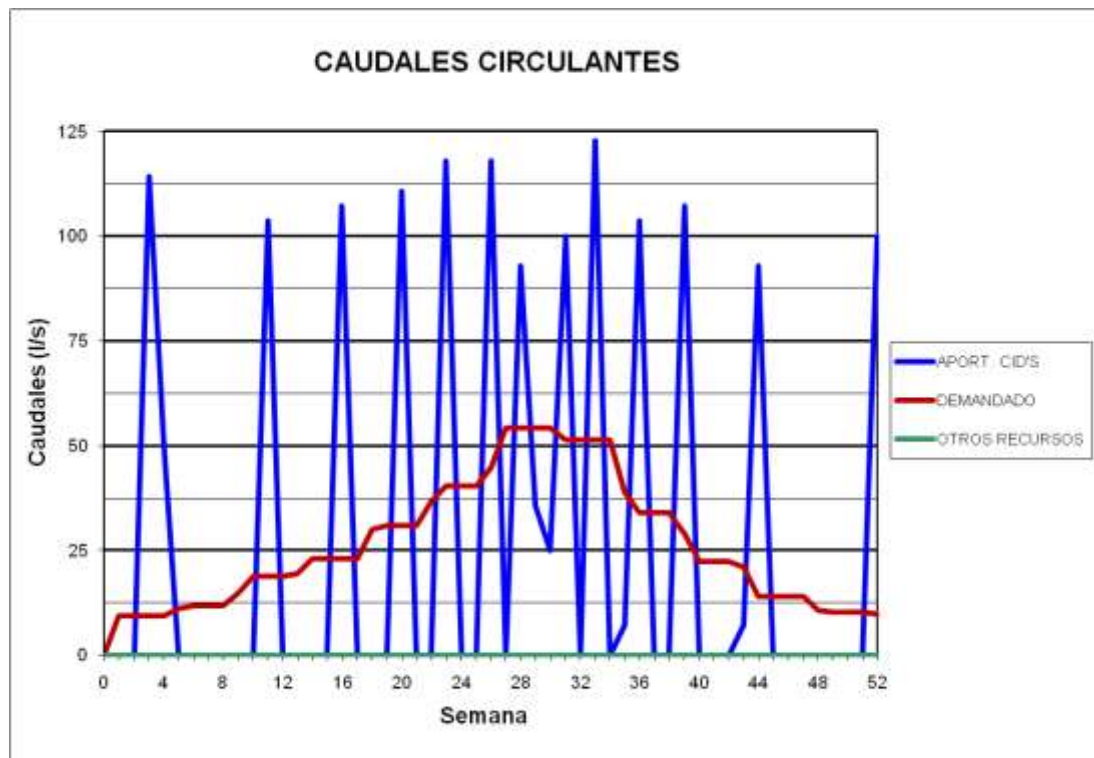
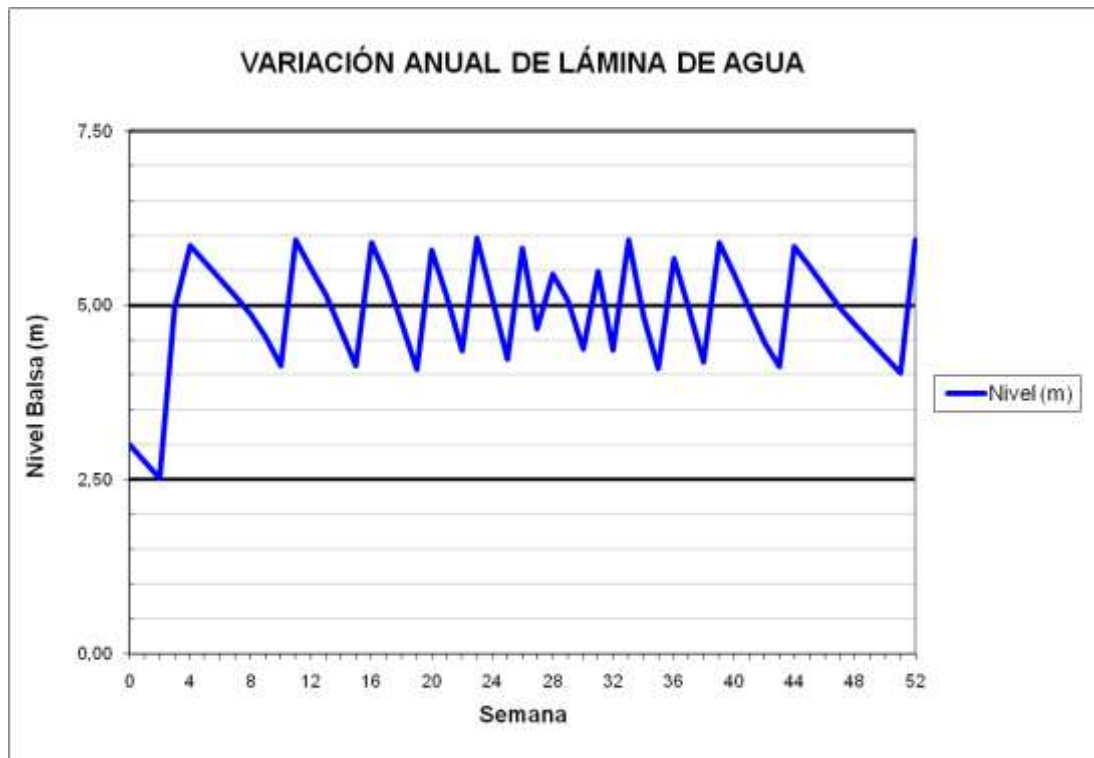
### BALSA MONTEAGUDO (B45)



BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)



### BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)

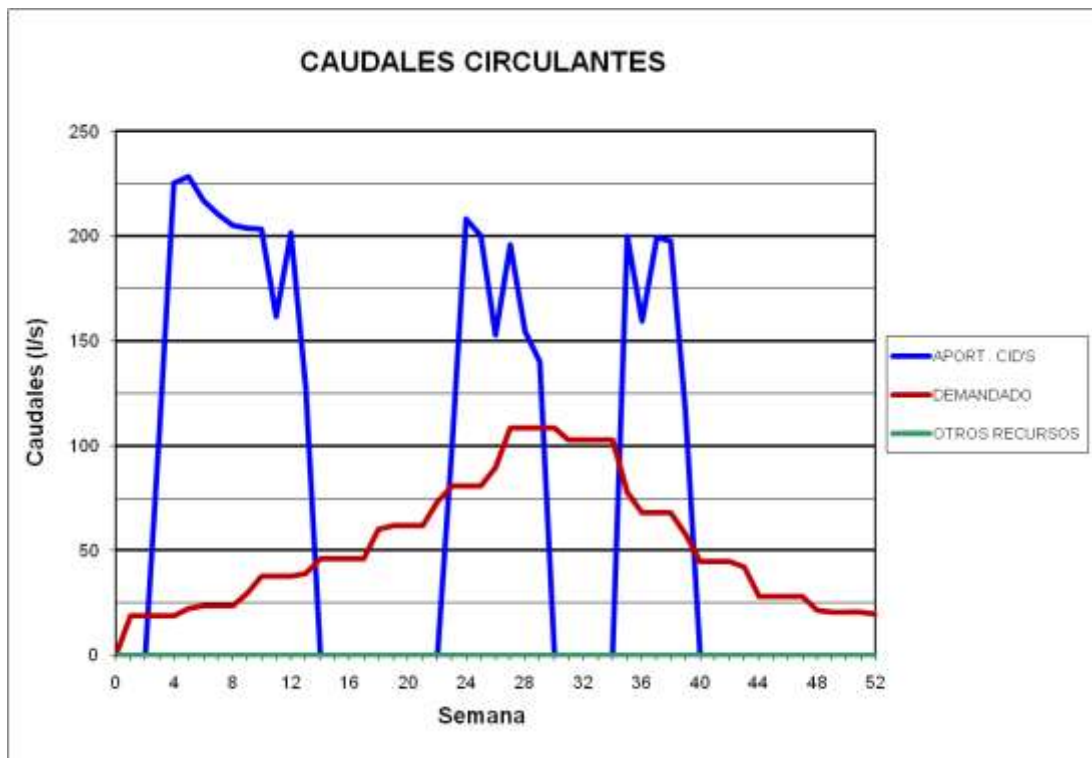
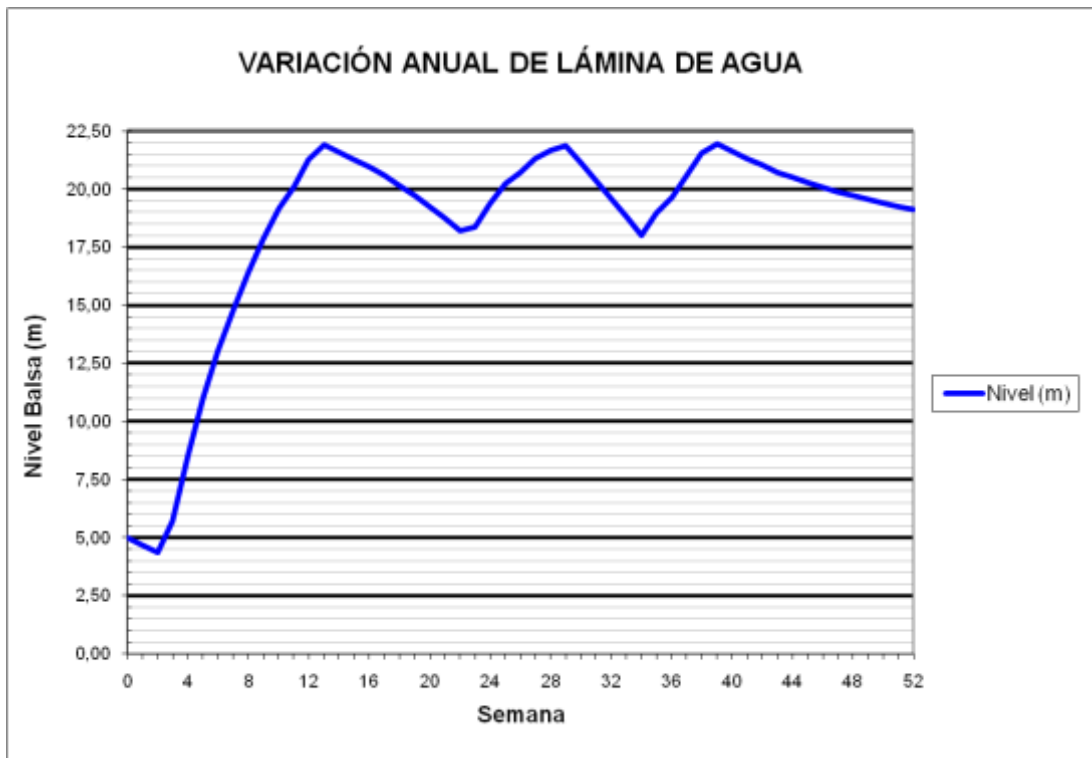


BALSA LAS AGUILAS (B47)

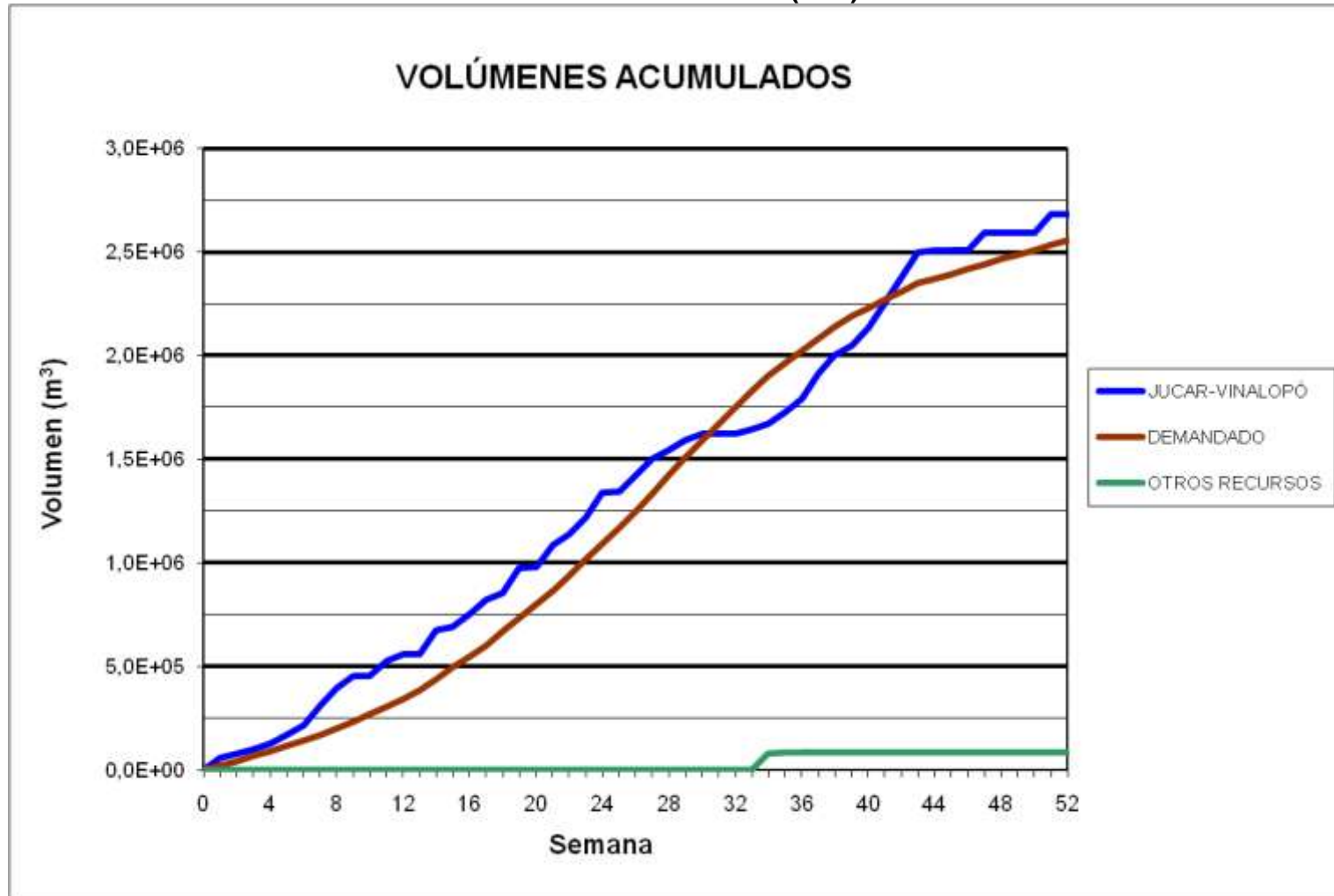




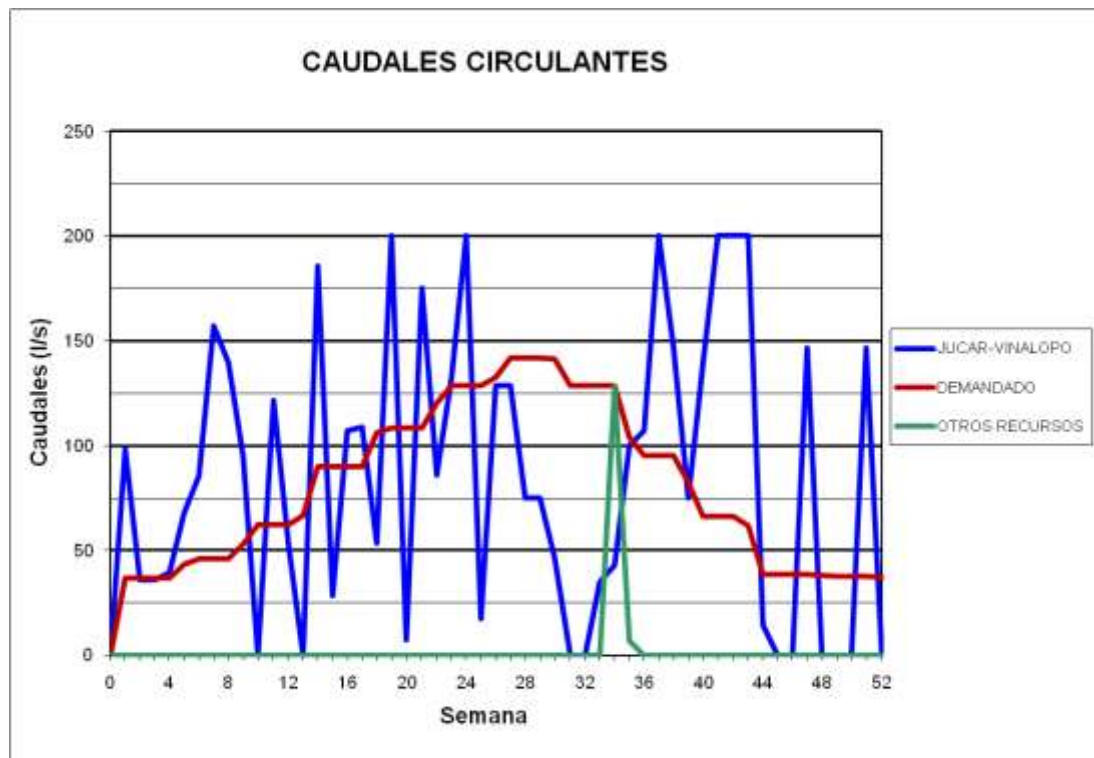
### BALSA LAS AGUILAS (B47)

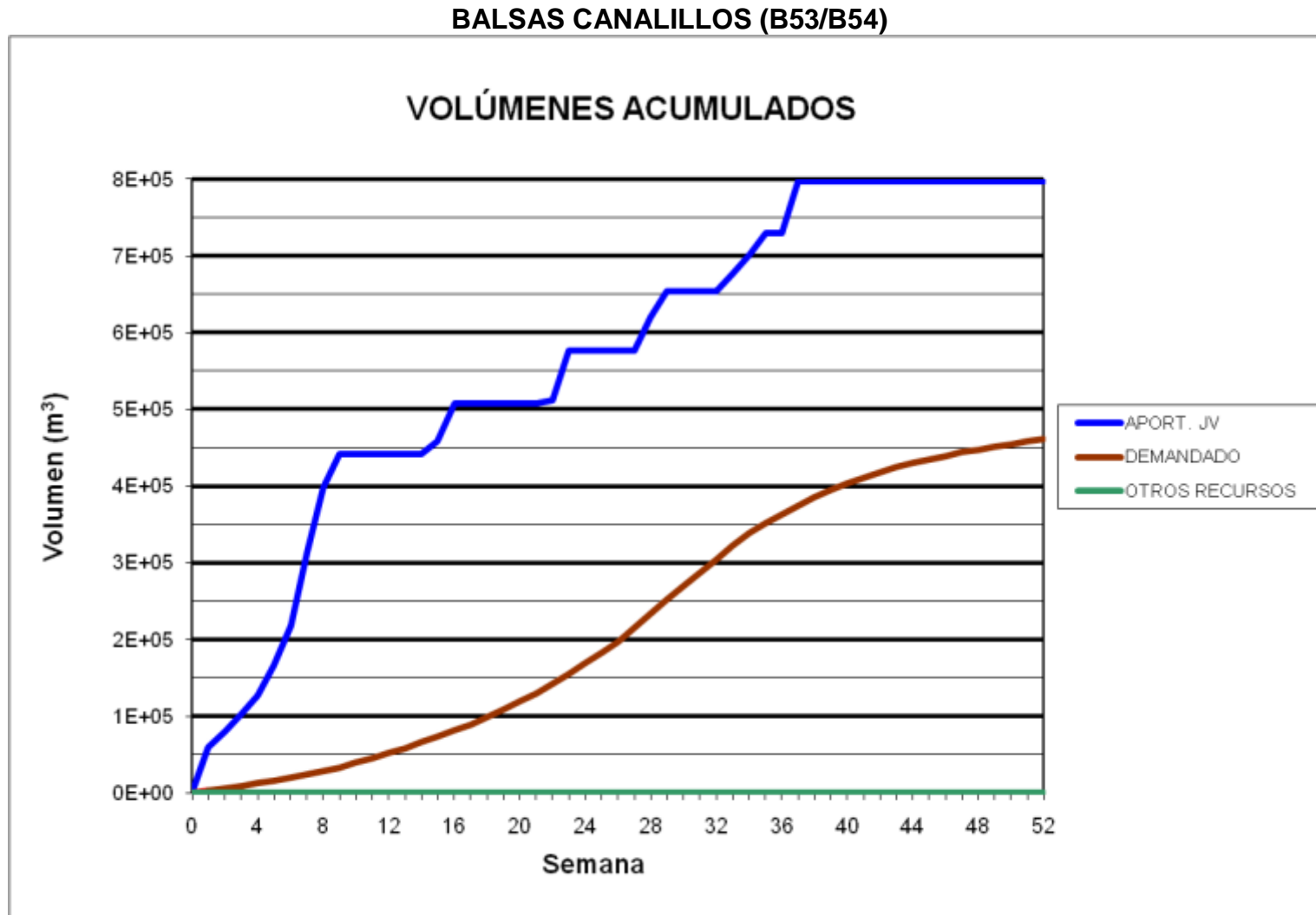


BALSA LA SERRETA (B52)

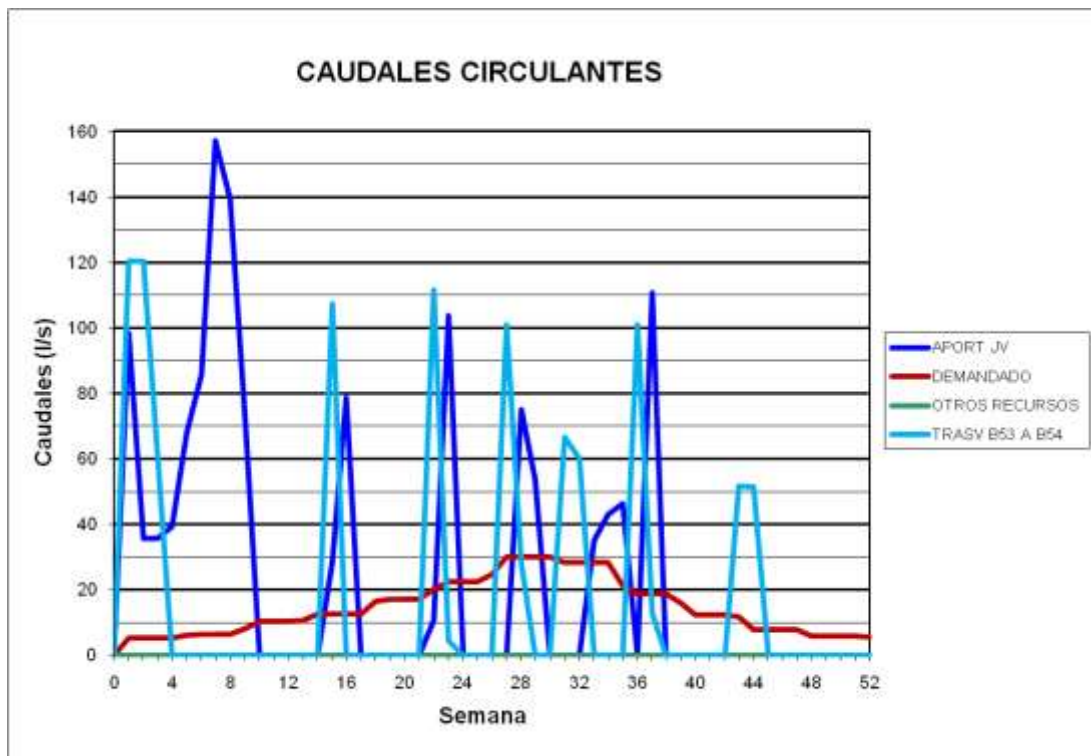


### BALSA LA SERRETA (B52)





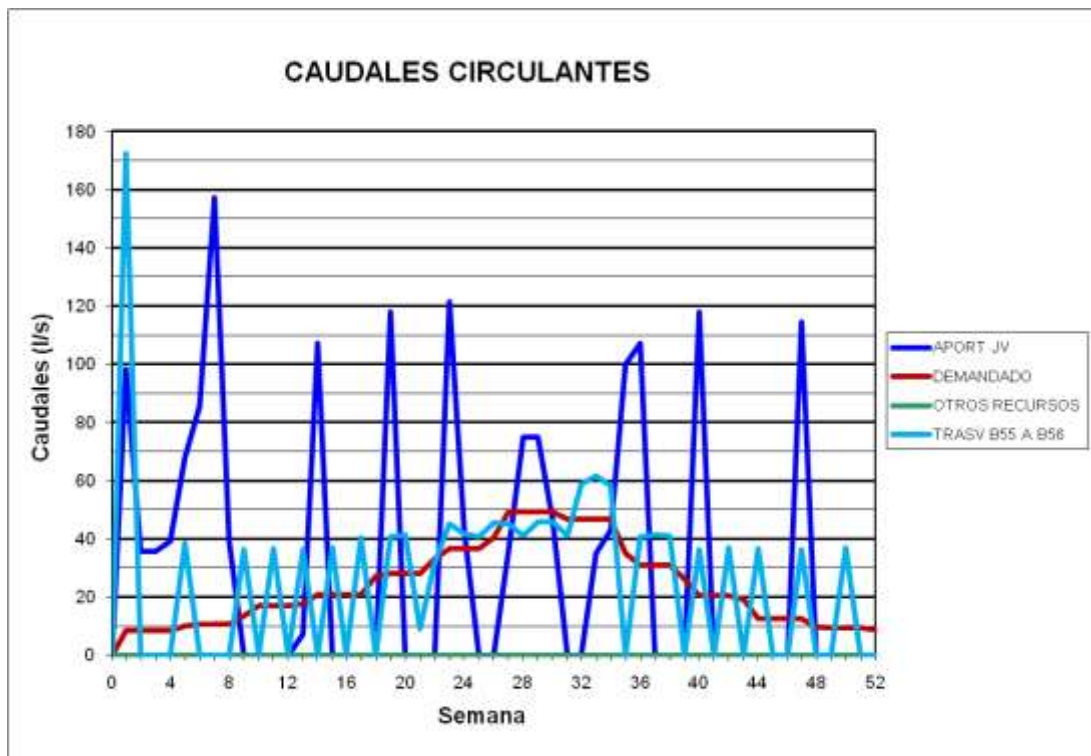
### BALSAS CANALILLOS (B53/B54)



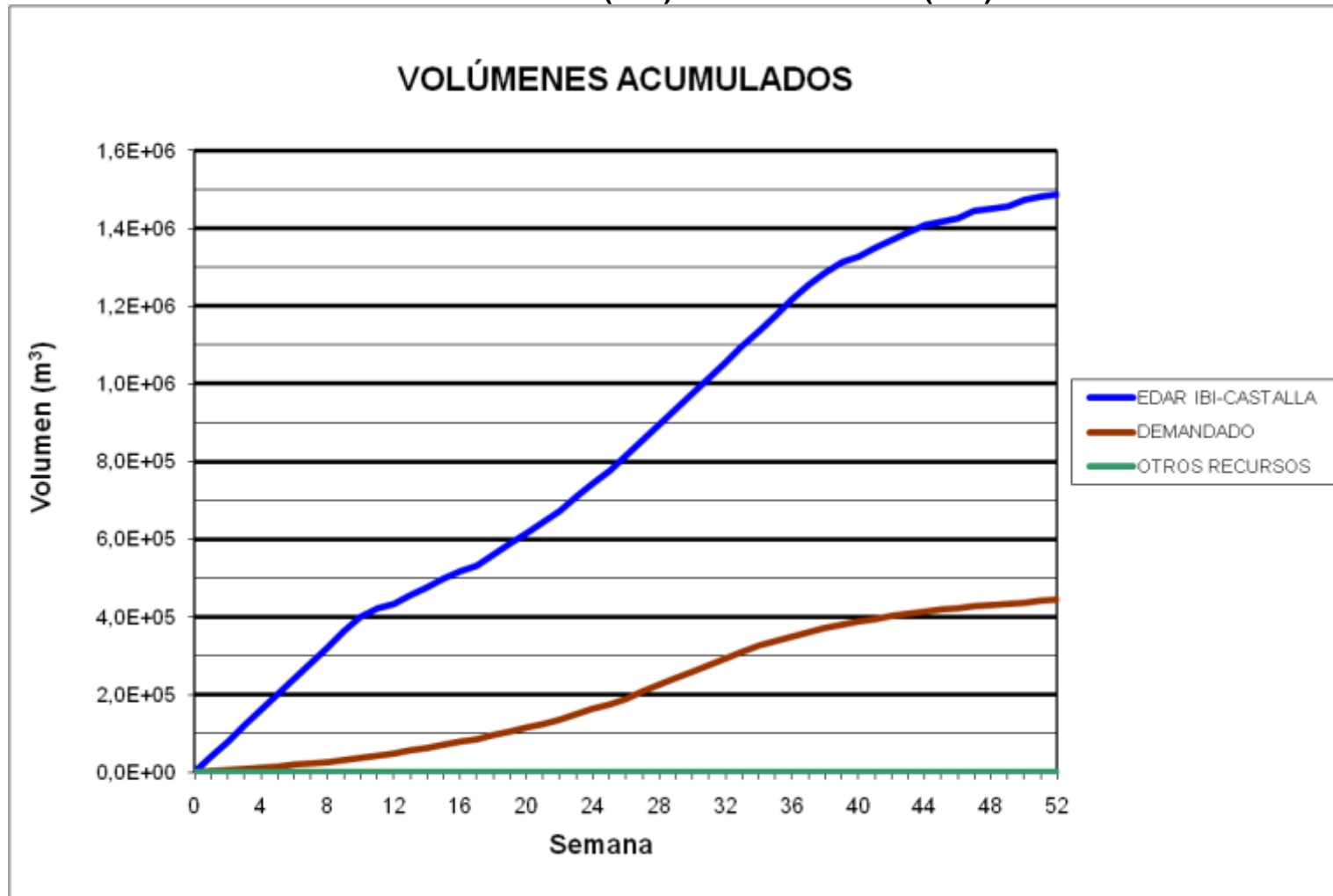
BALSA CASETA MIRA (B55) – BALSA PLA DE ACEITUNA (B56)



### BALSA CASETA MIRA (B55) – BALSA PLA DE ACEITUNA (B56)

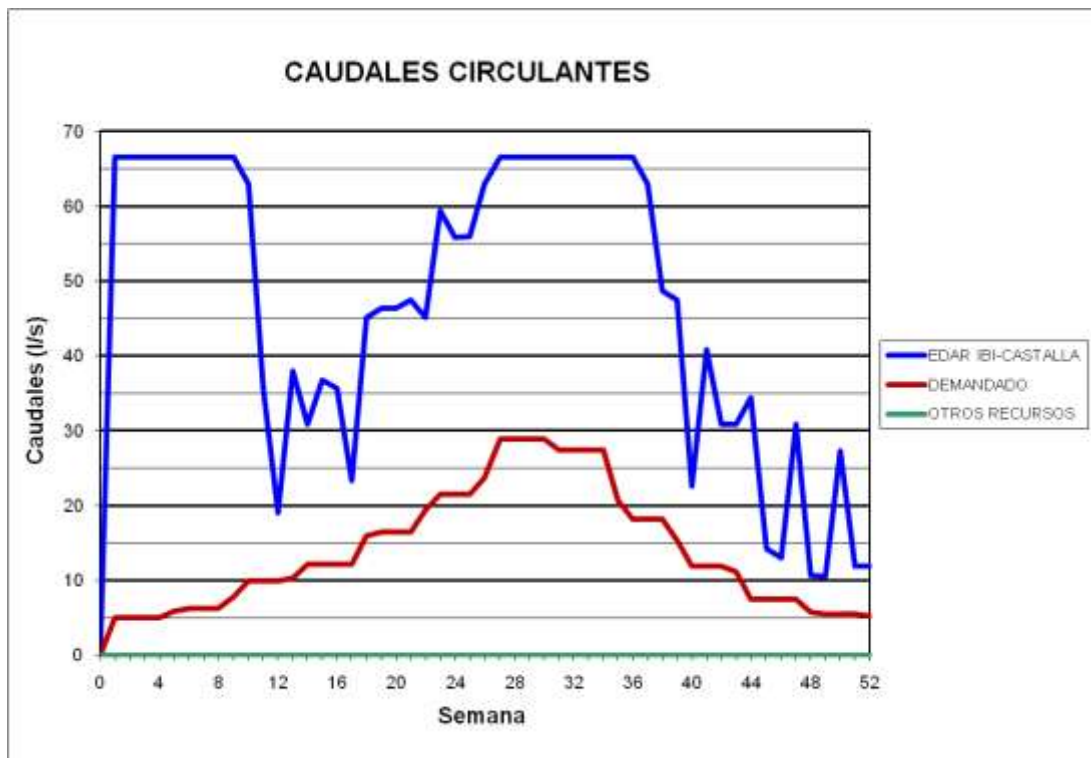
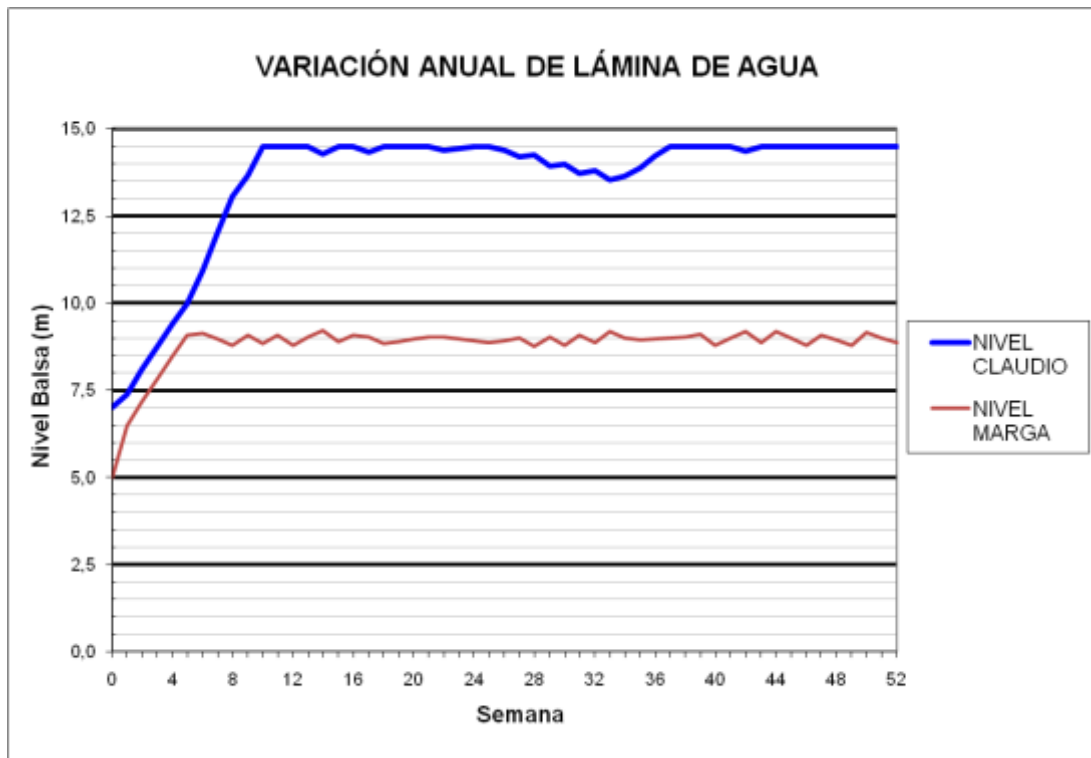


BALSA CLAUDIO (B57) – BALSA MARGA (B58)





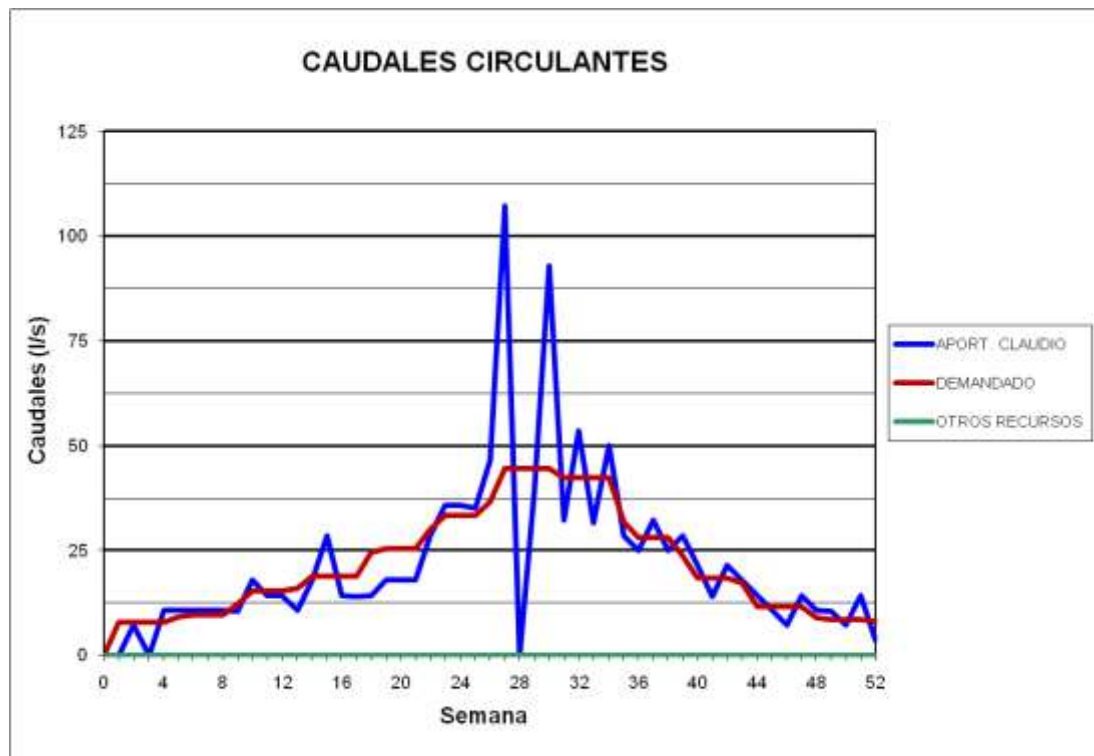
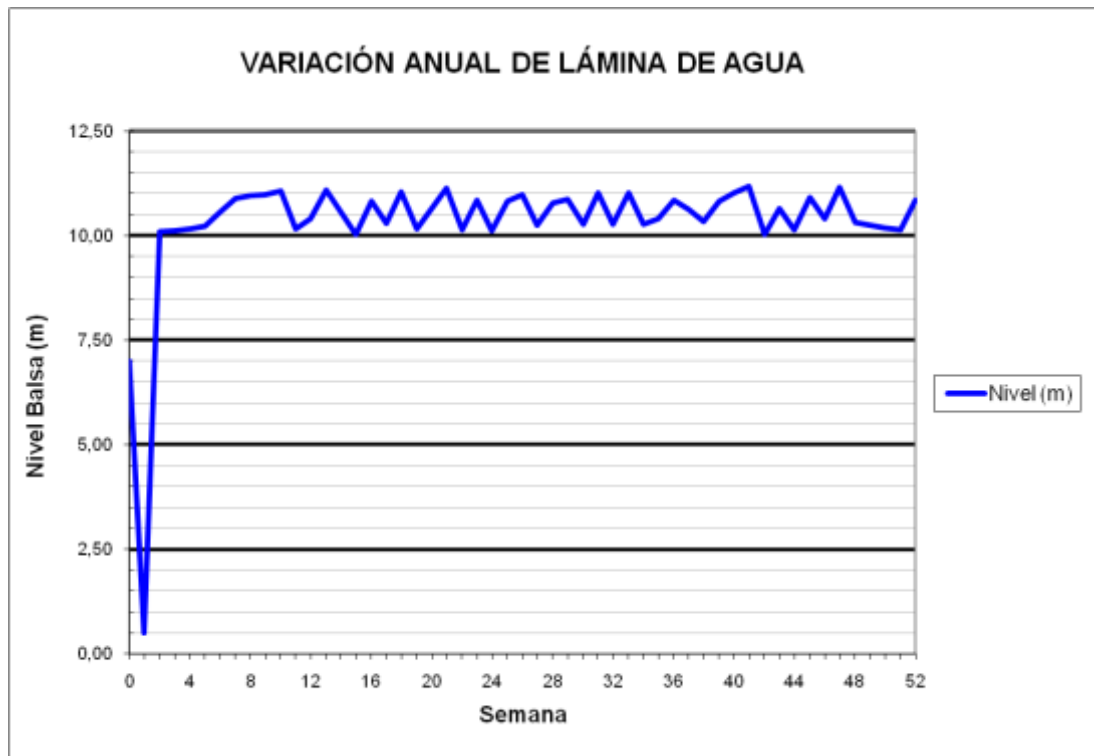
### BALSA CLAUDIO (B57) – BALSA MARGA (B58)



## **BALSA CASAS (B59)**

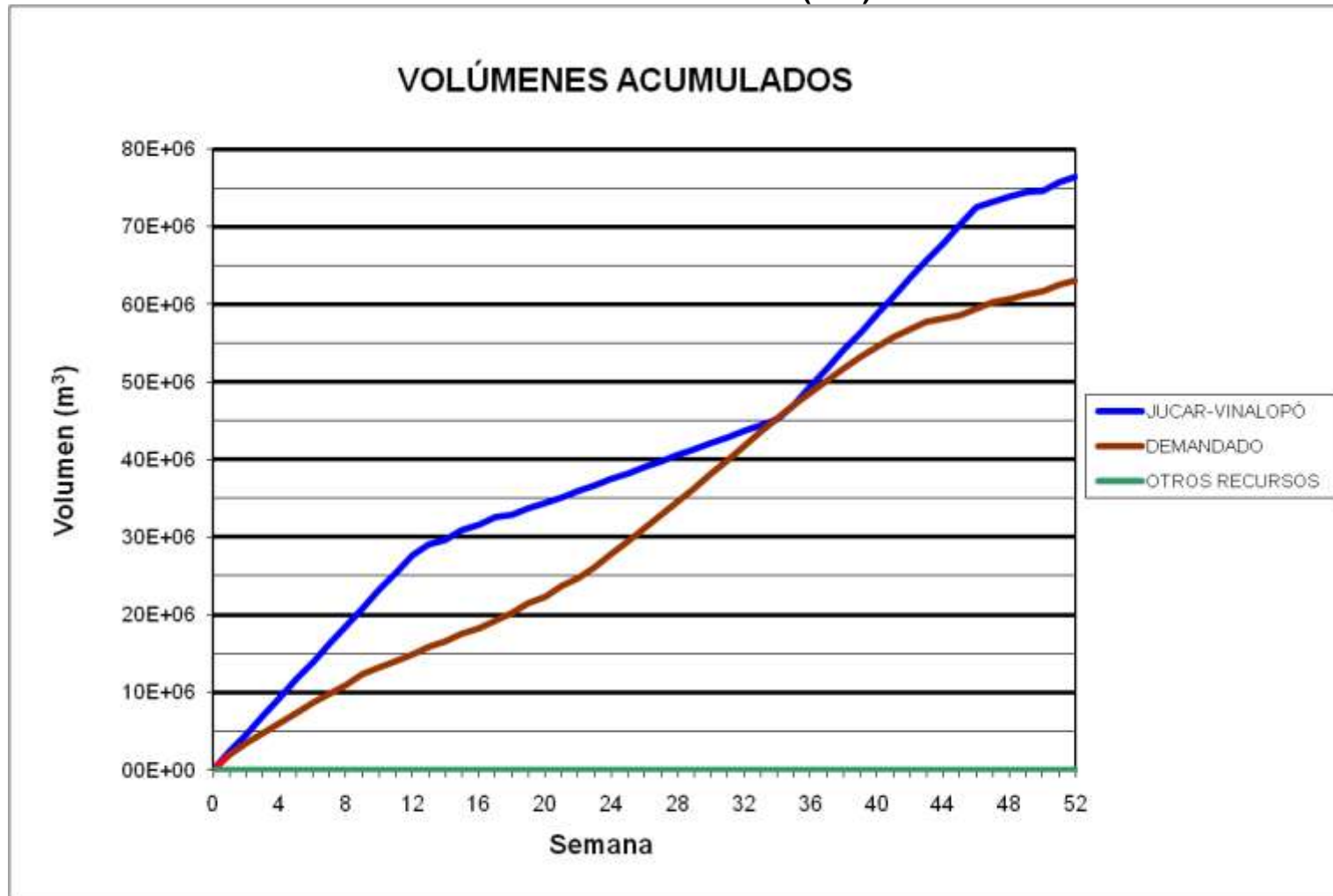


### BALSA CASAS (B59)

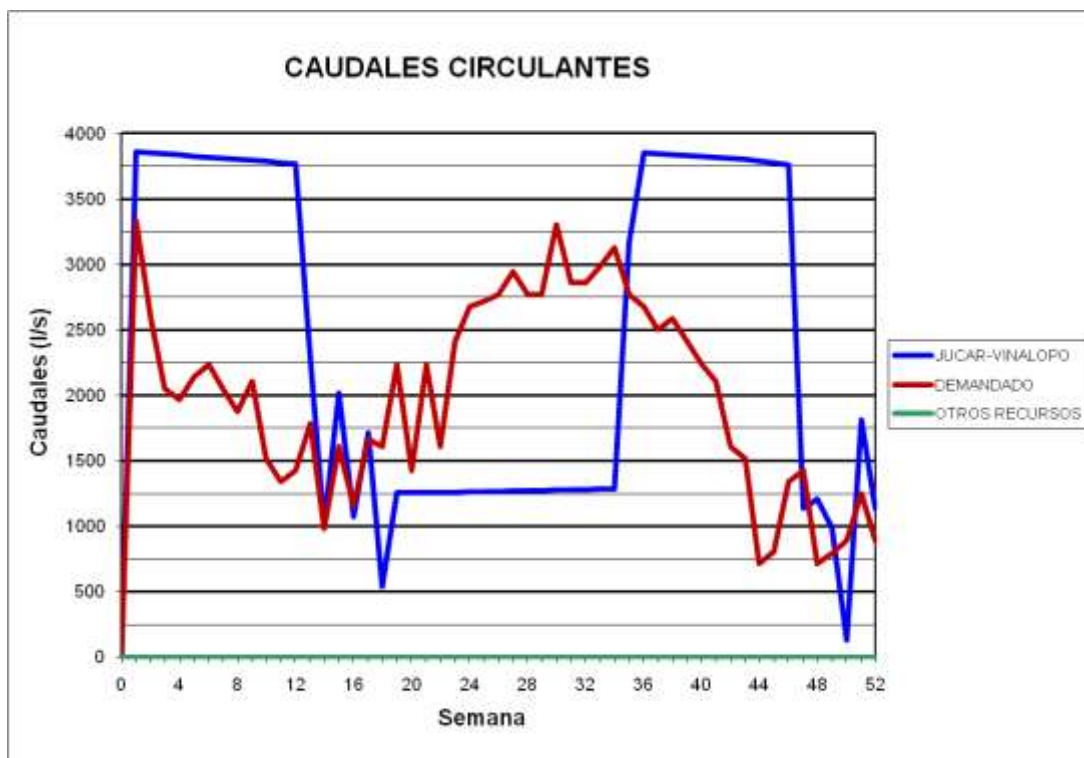
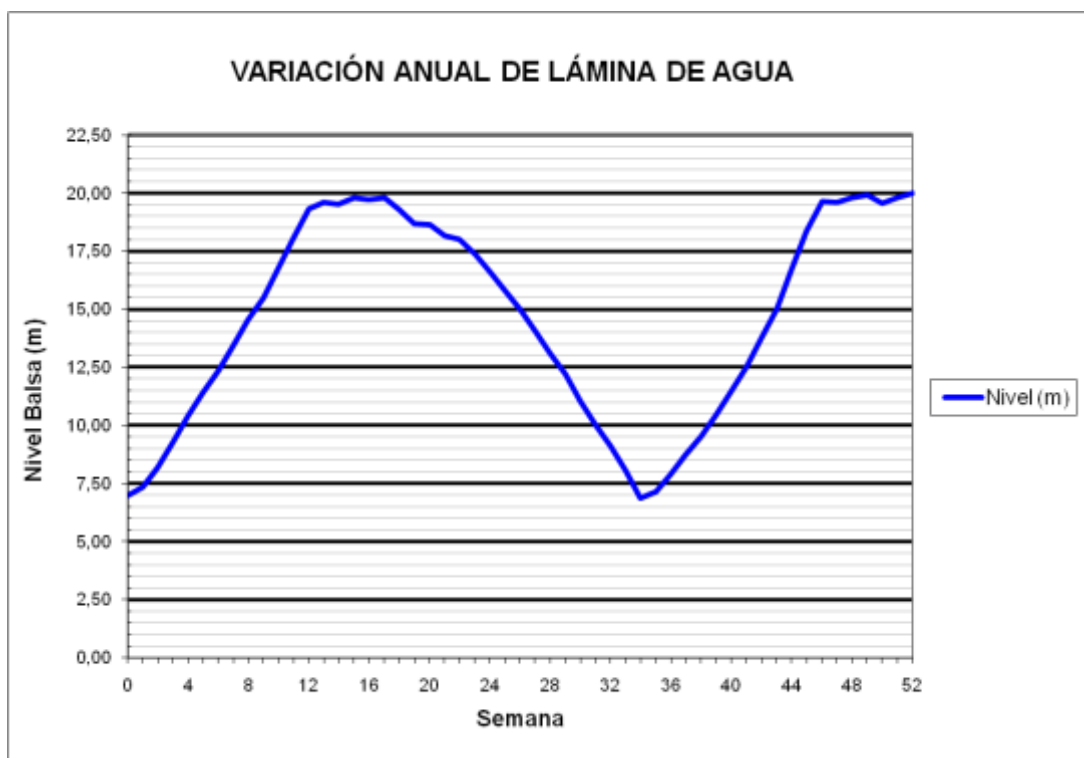


## **BALSAS AFECTADAS POR LAS MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA Balsa EL ROLLO**

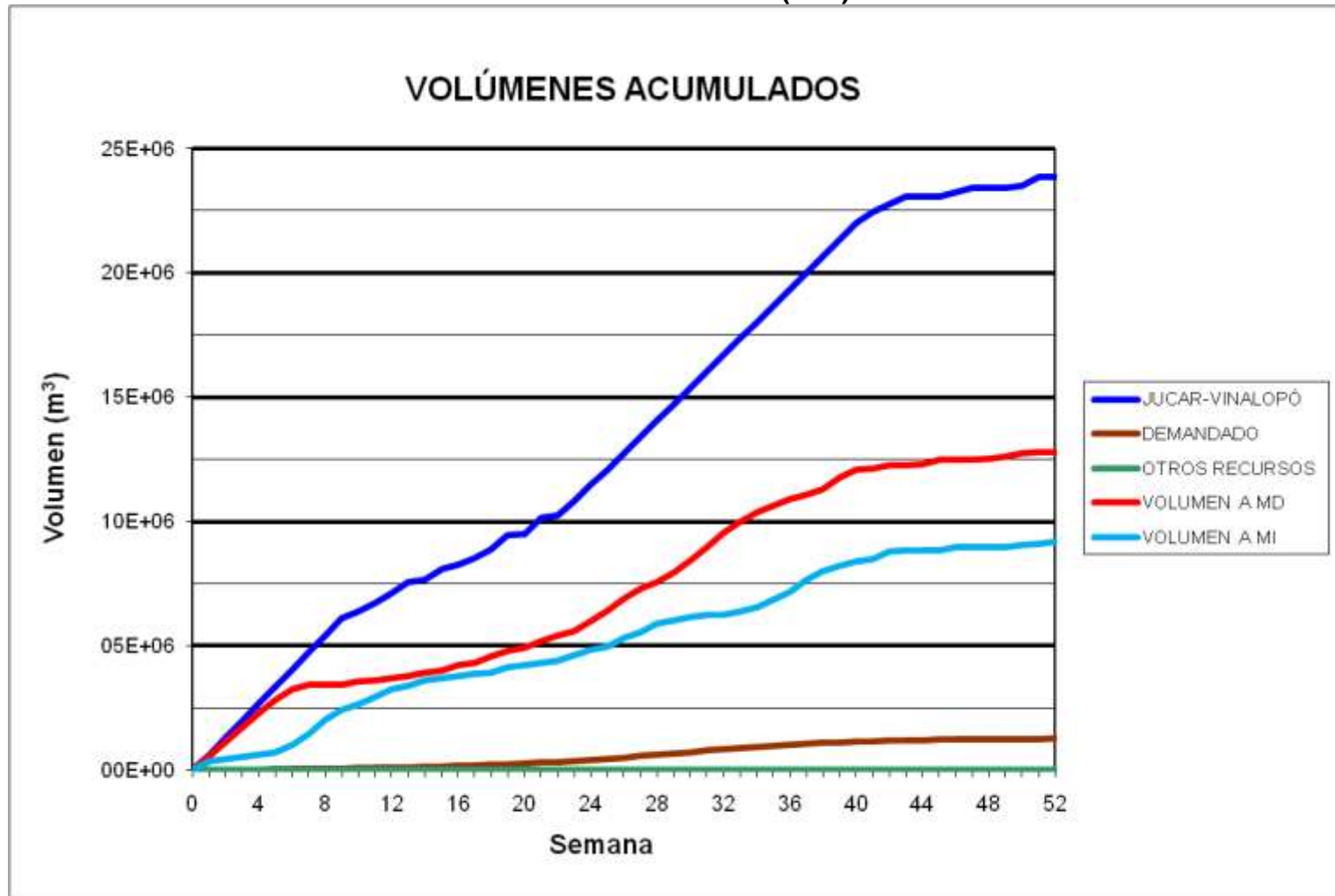
BALSA DE SAN DIEGO (B00)



### BALSA DE SAN DIEGO (B00)

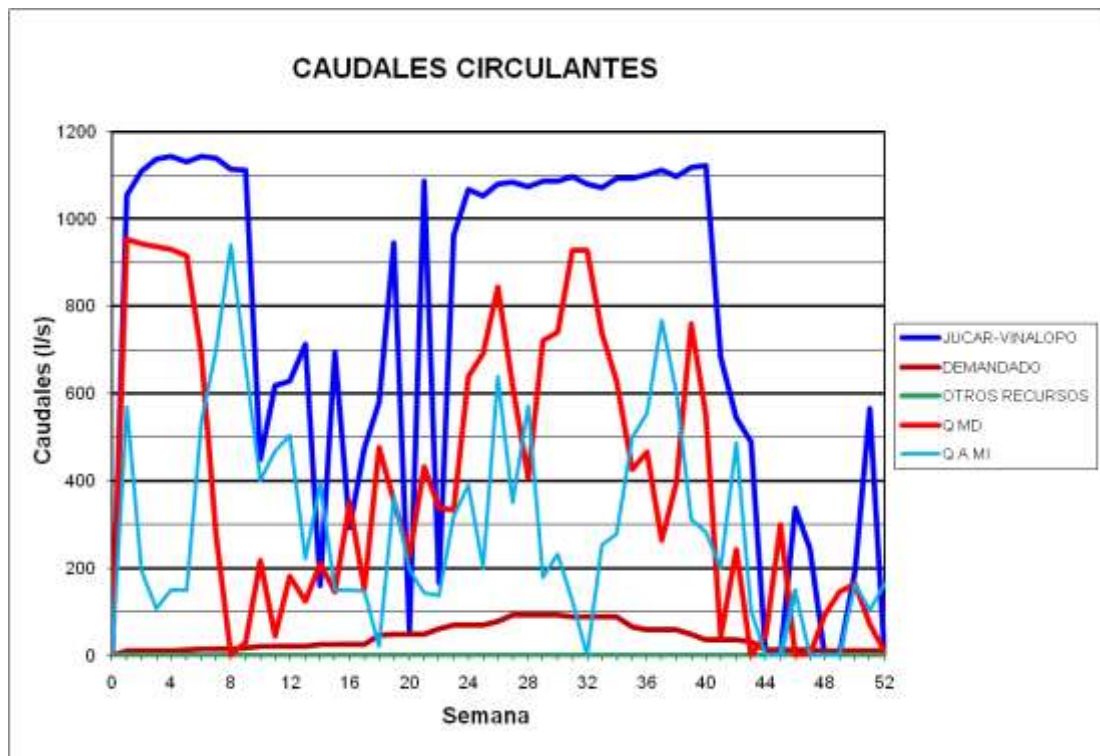


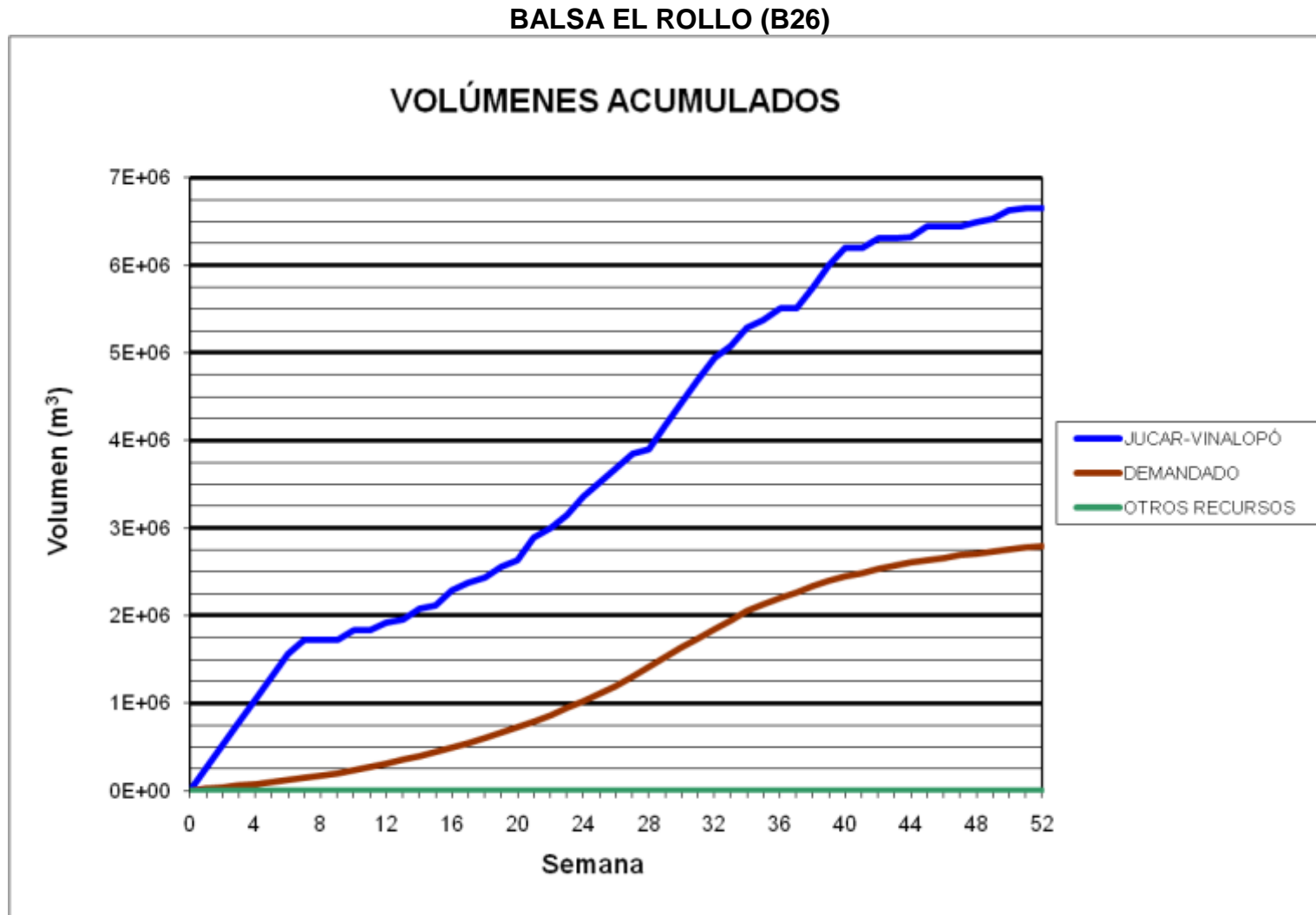
BALSA EL TOSCAR (B17)



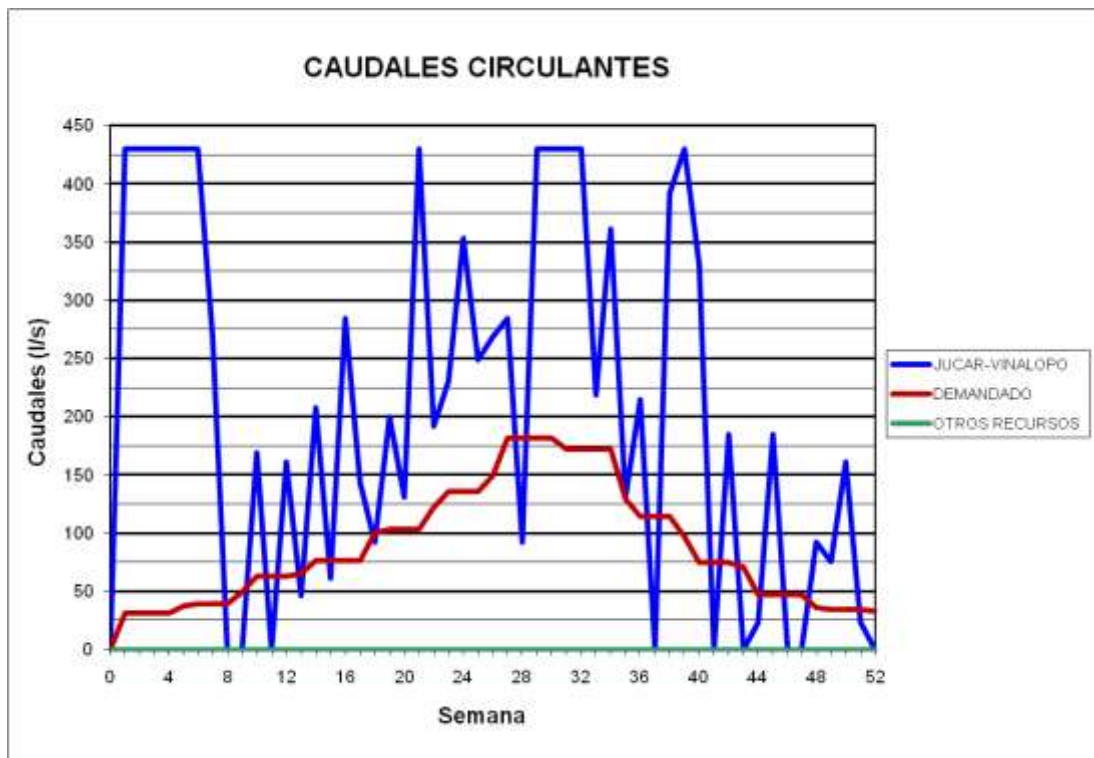
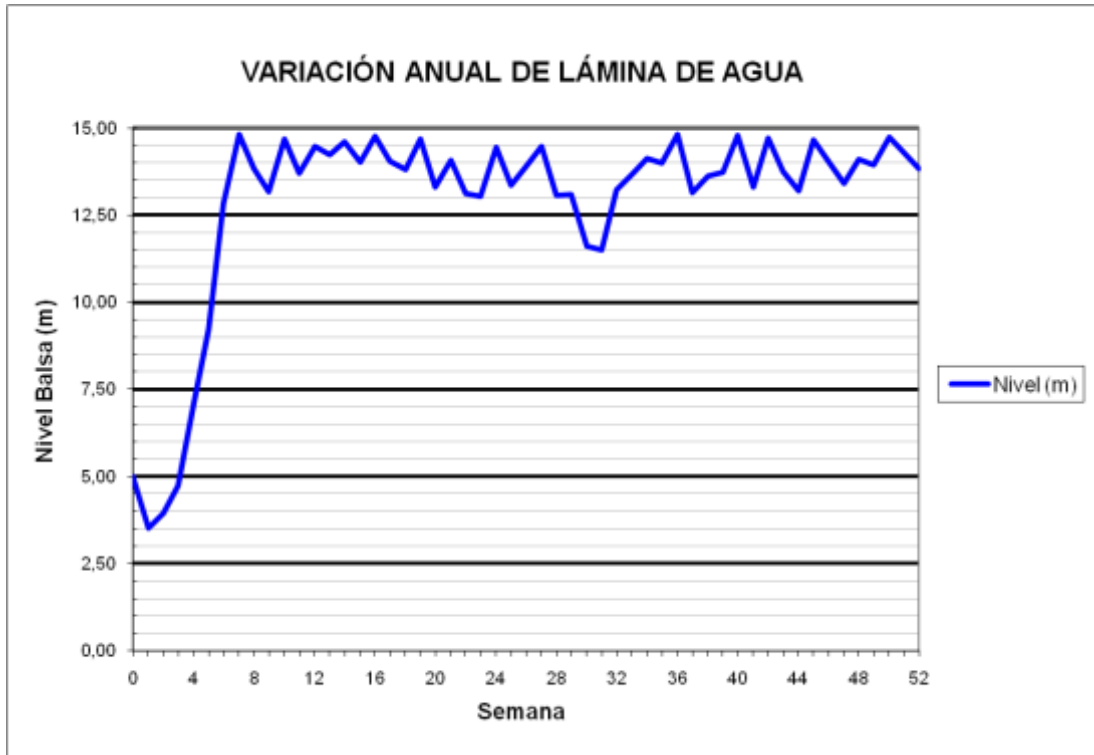


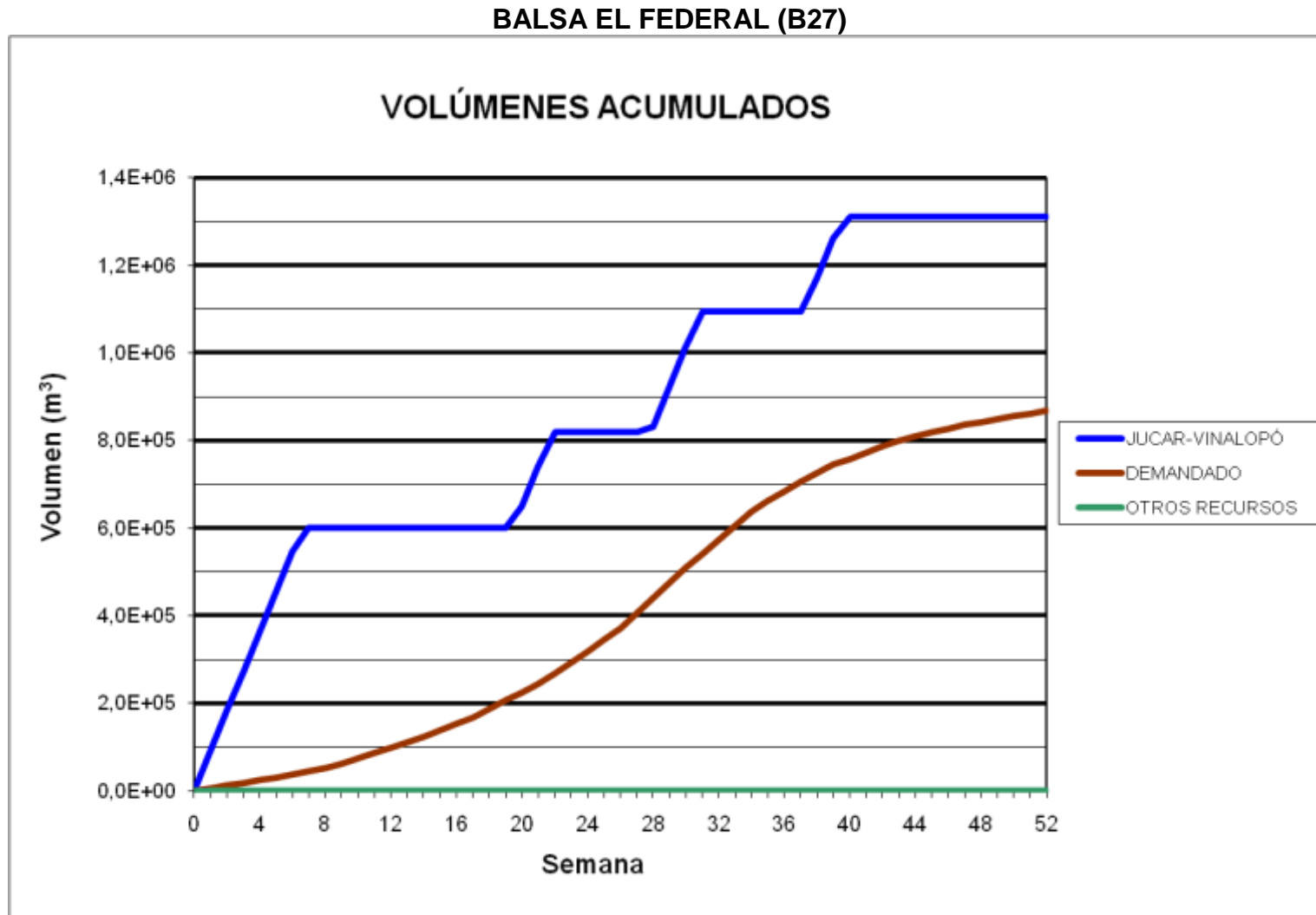
### BALSA EL TOSCAR (B17)



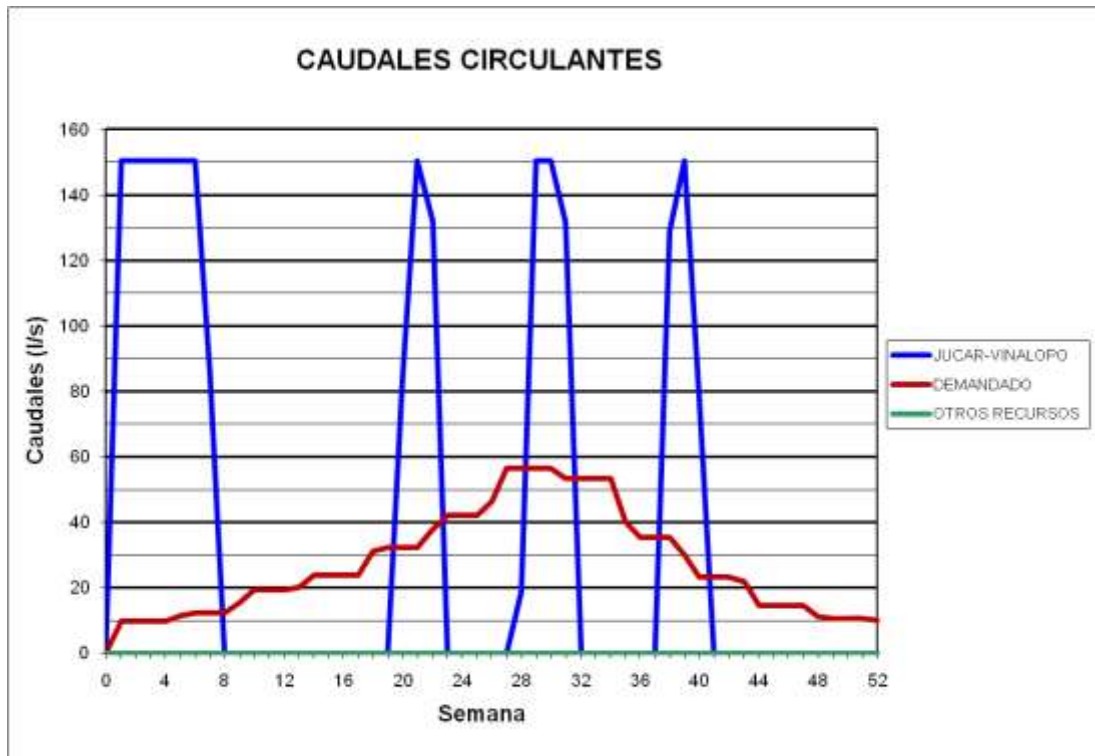
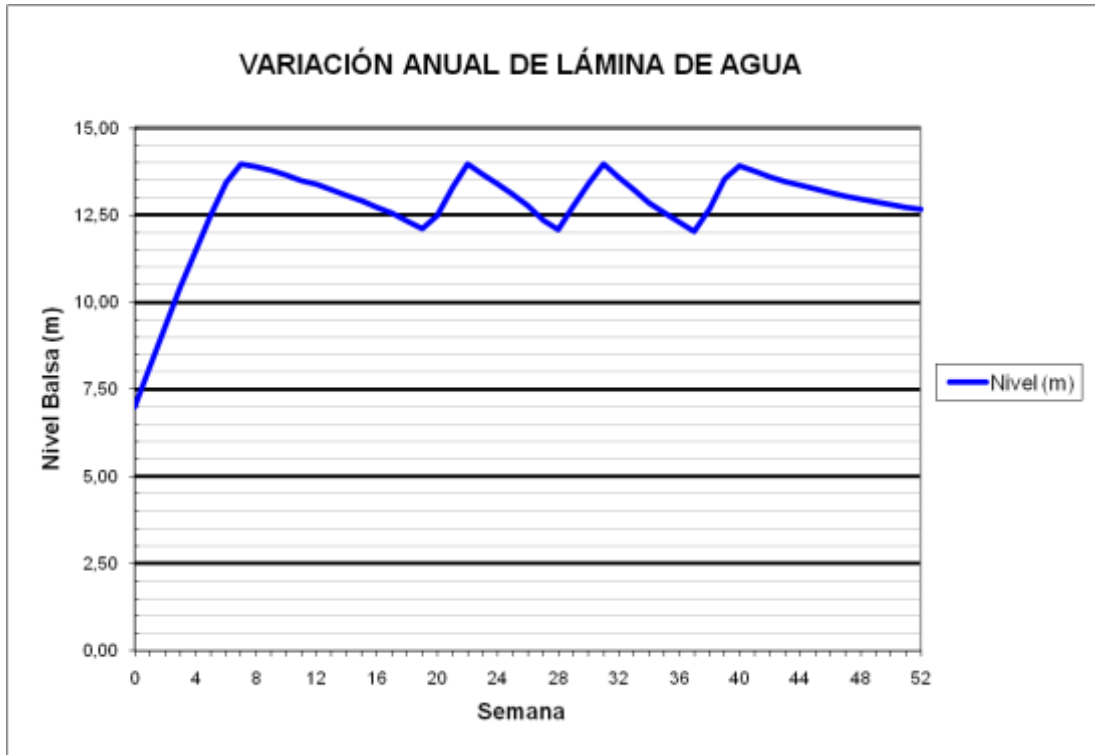


### BALSA EL ROLLO (B26)

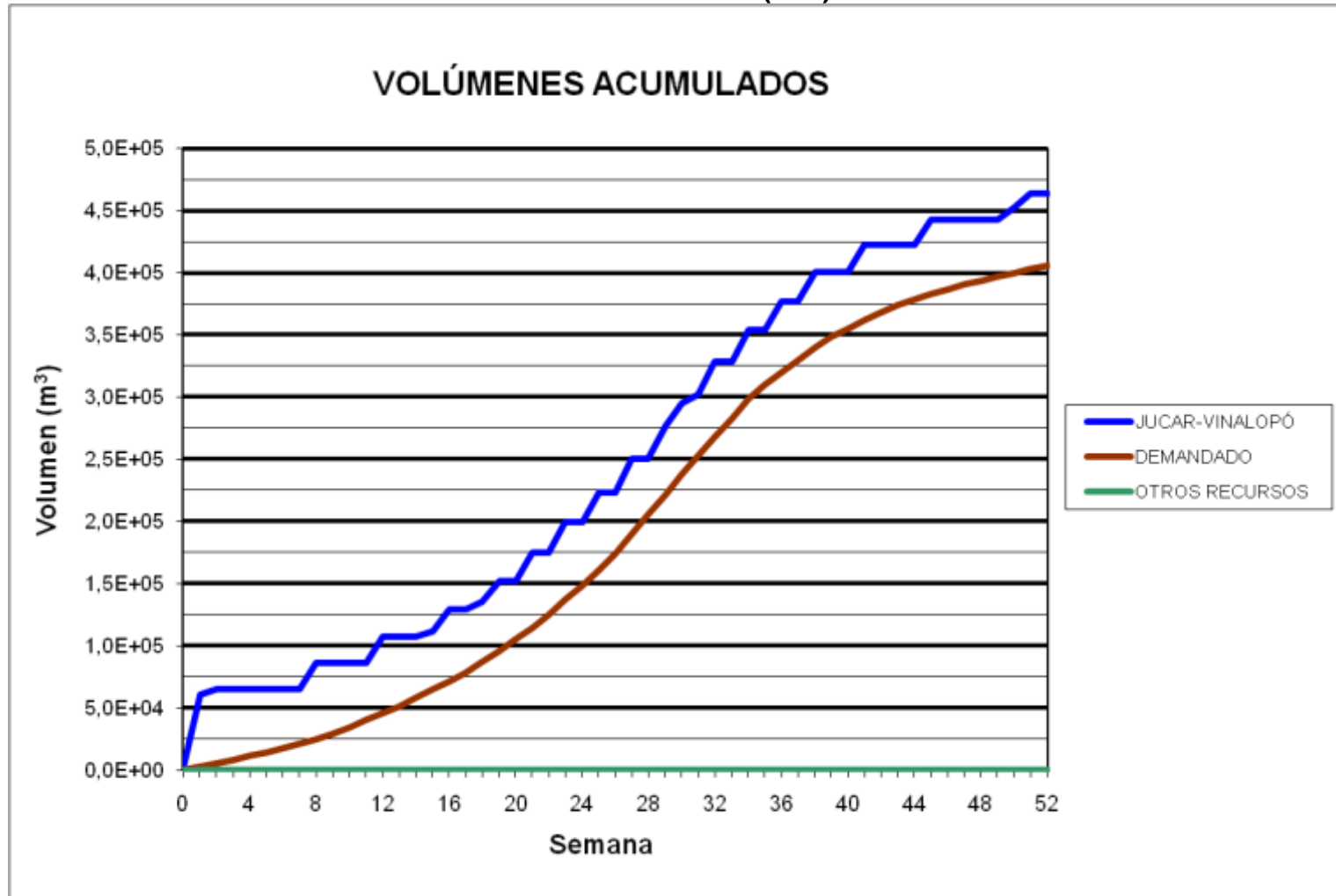




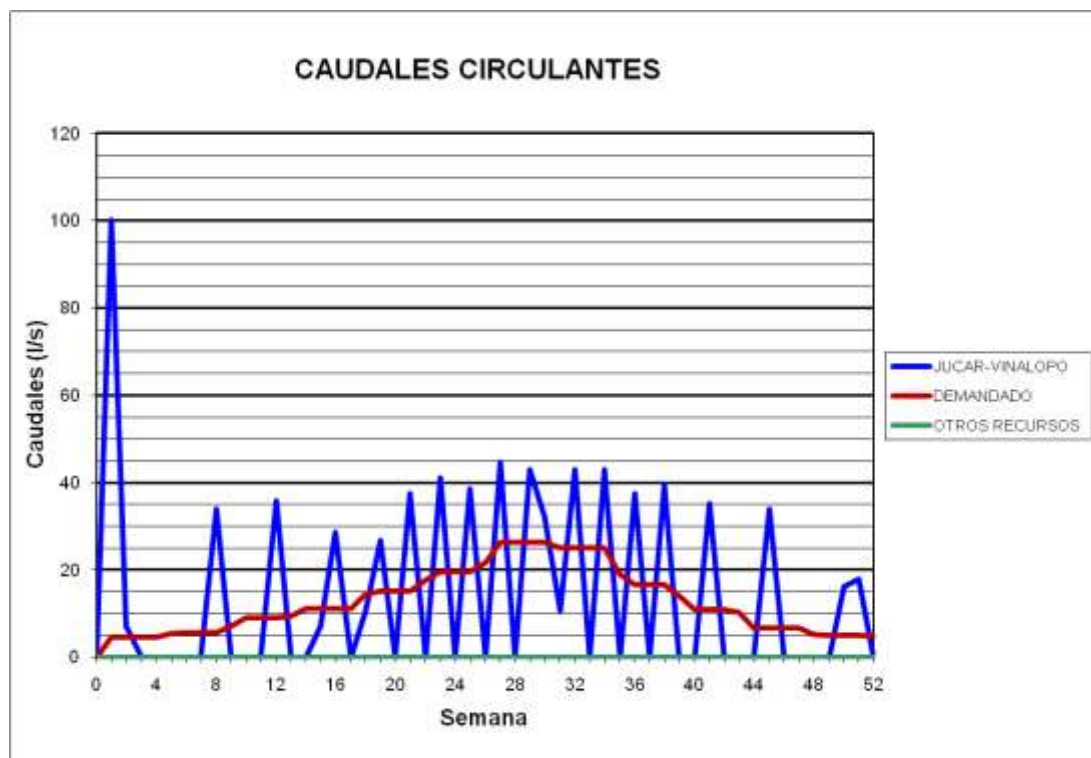
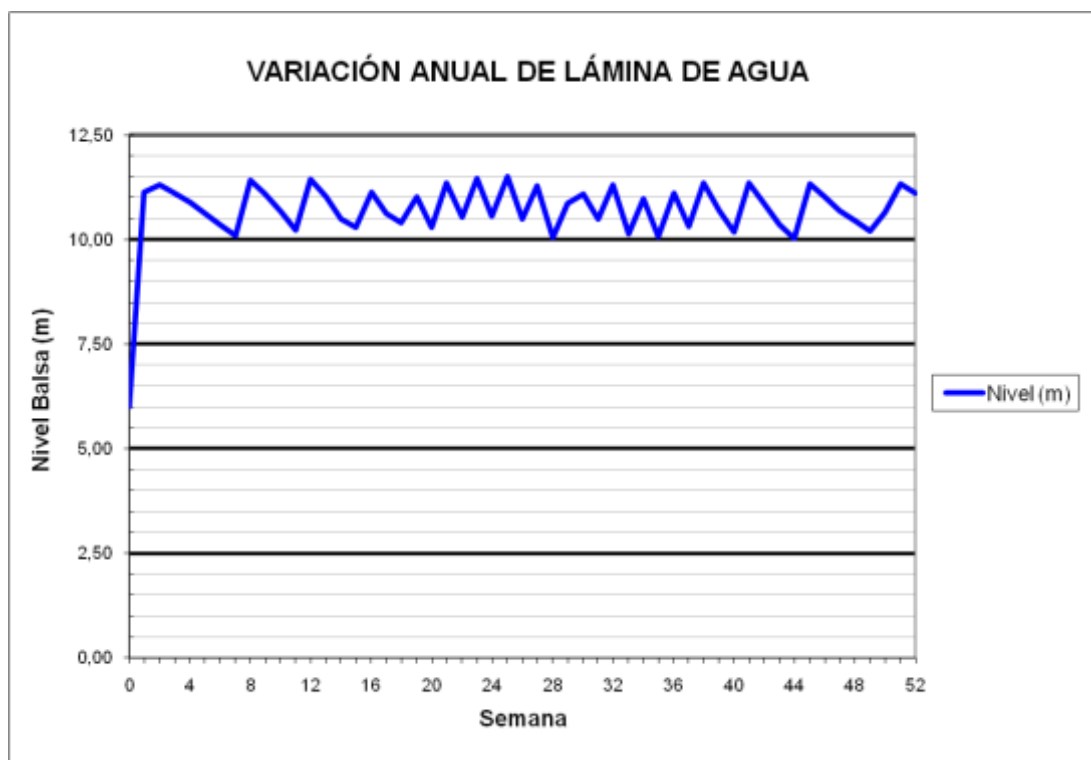
### BALSA EL FEDERAL (B27)

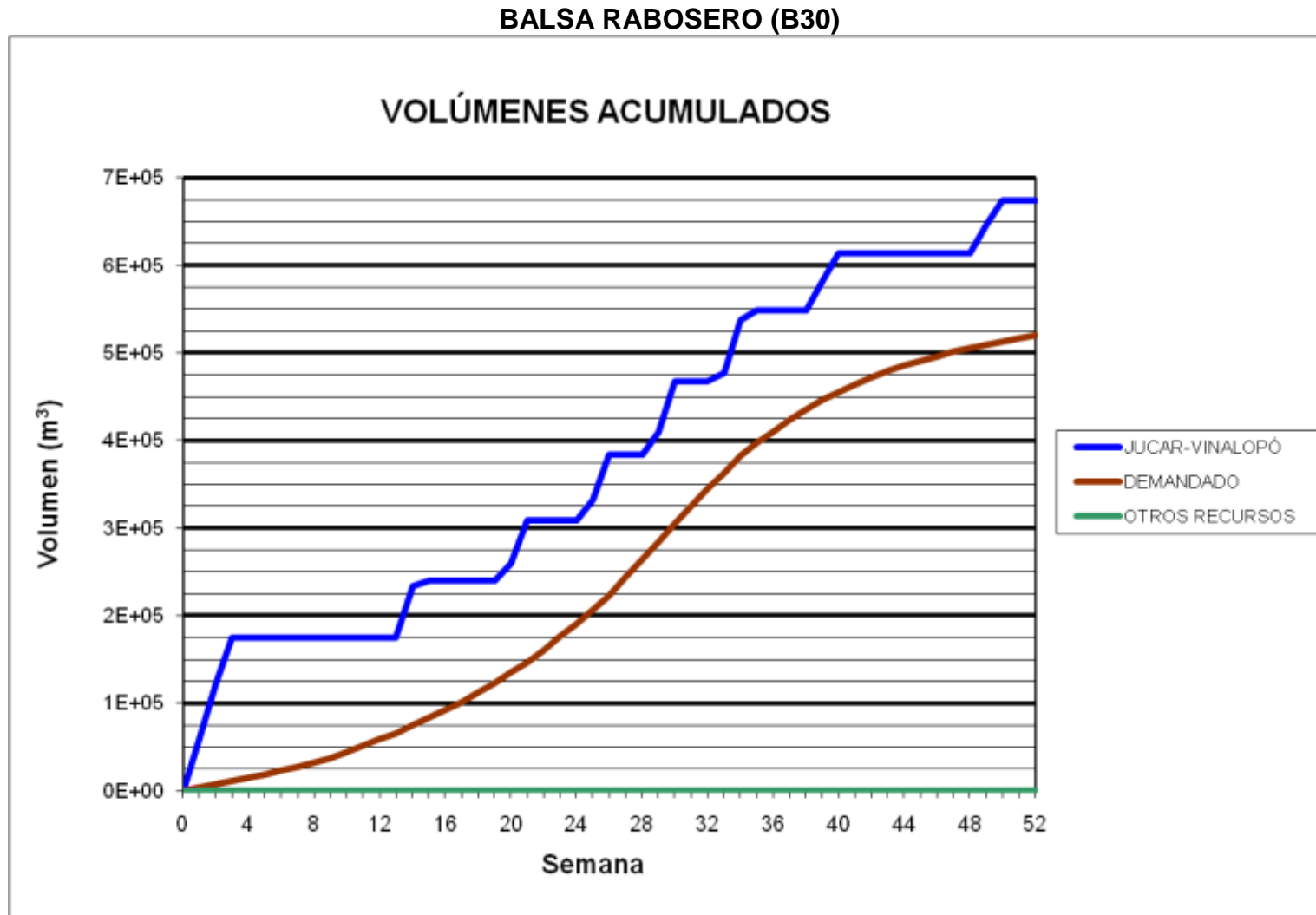


BALSA TOLOMÓ (B28)



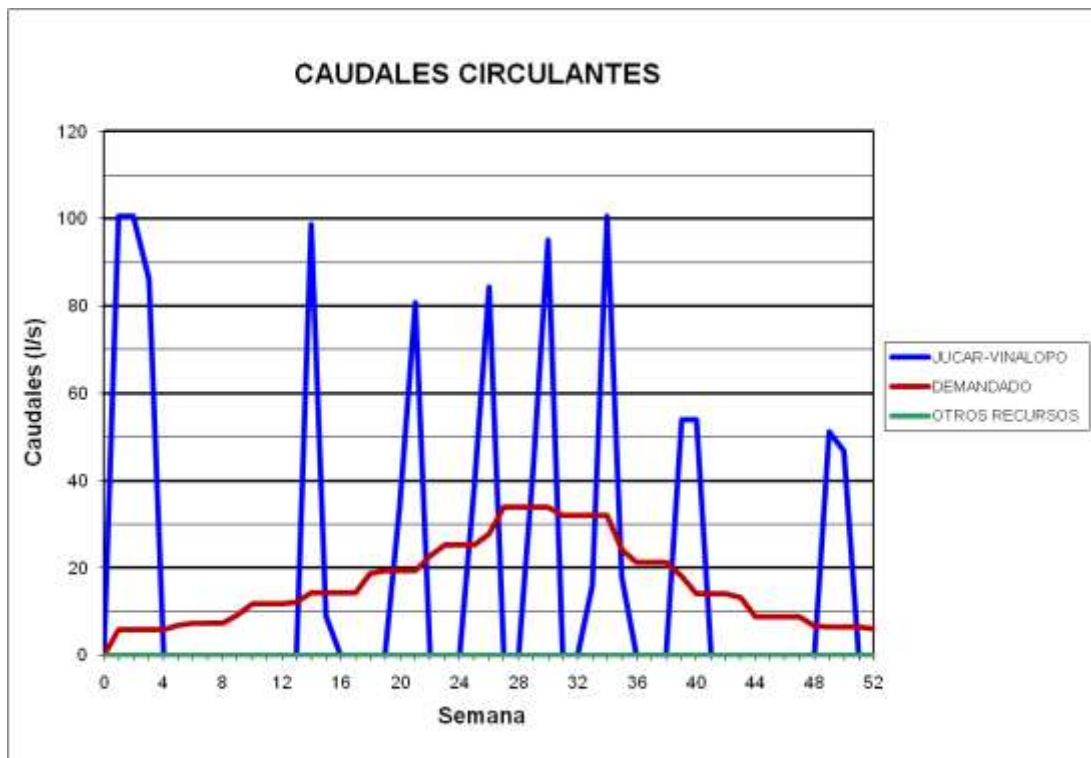
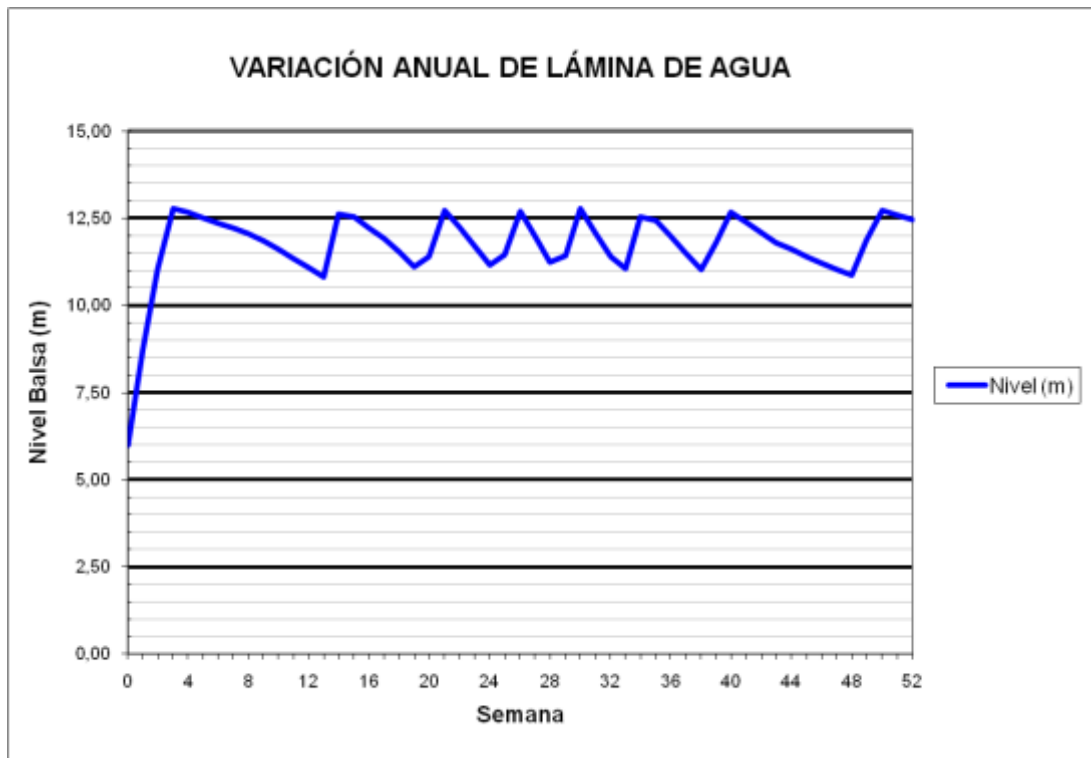
### BALSA TOLOMÓ (B28)

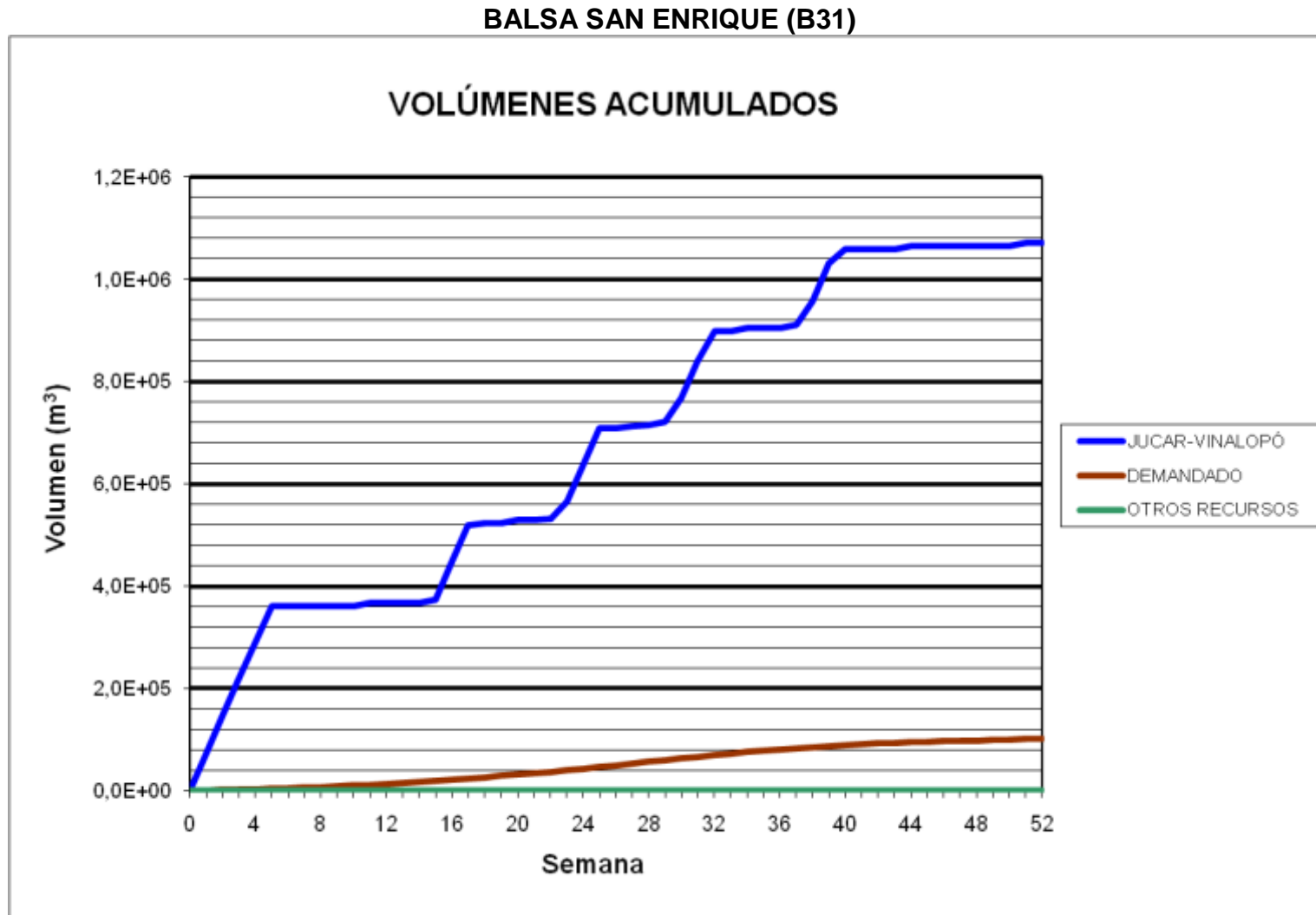




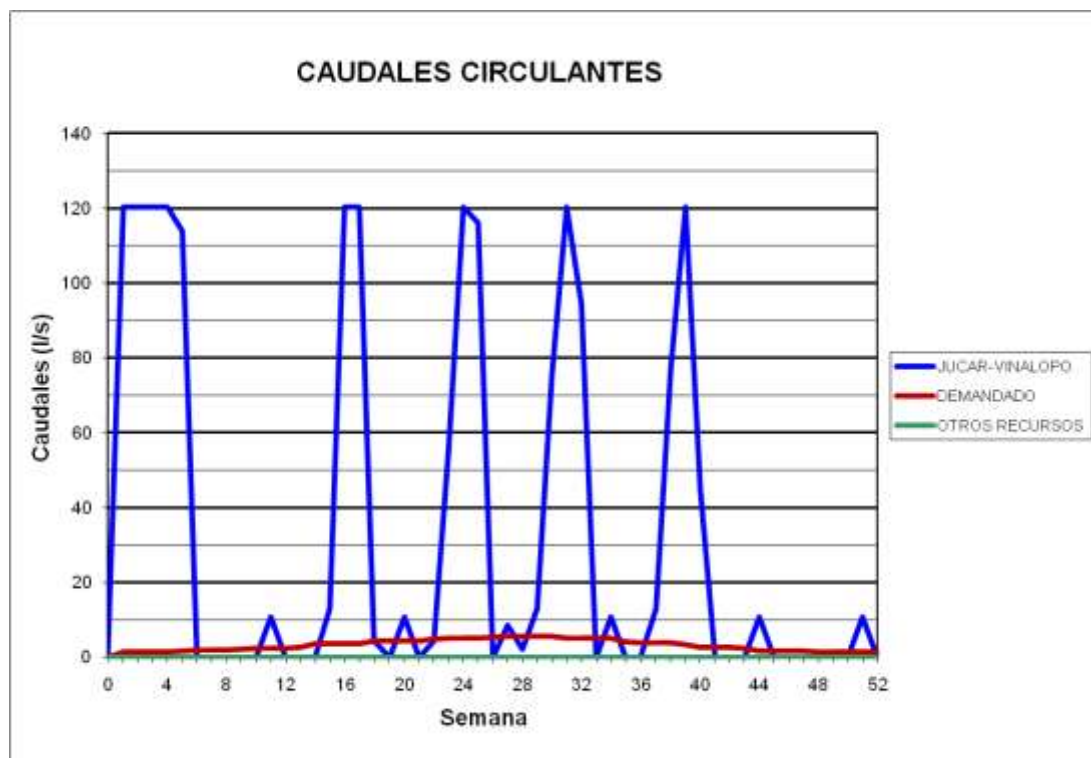
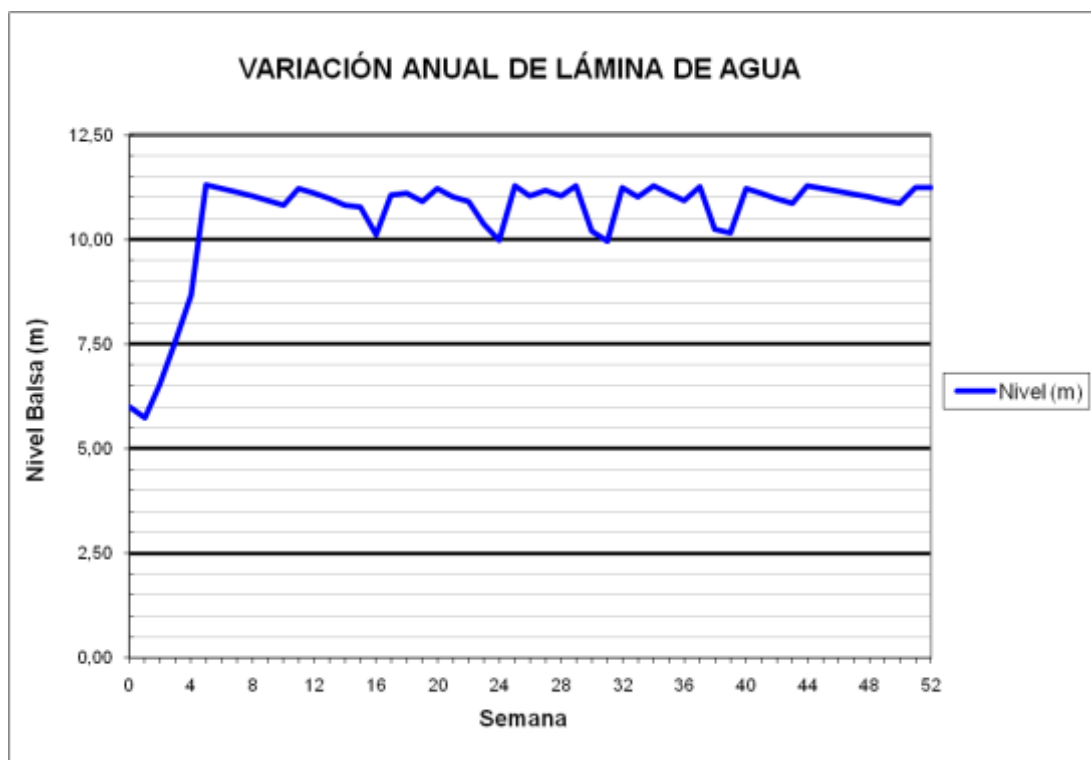


### BALSA RABOSERO (B30)

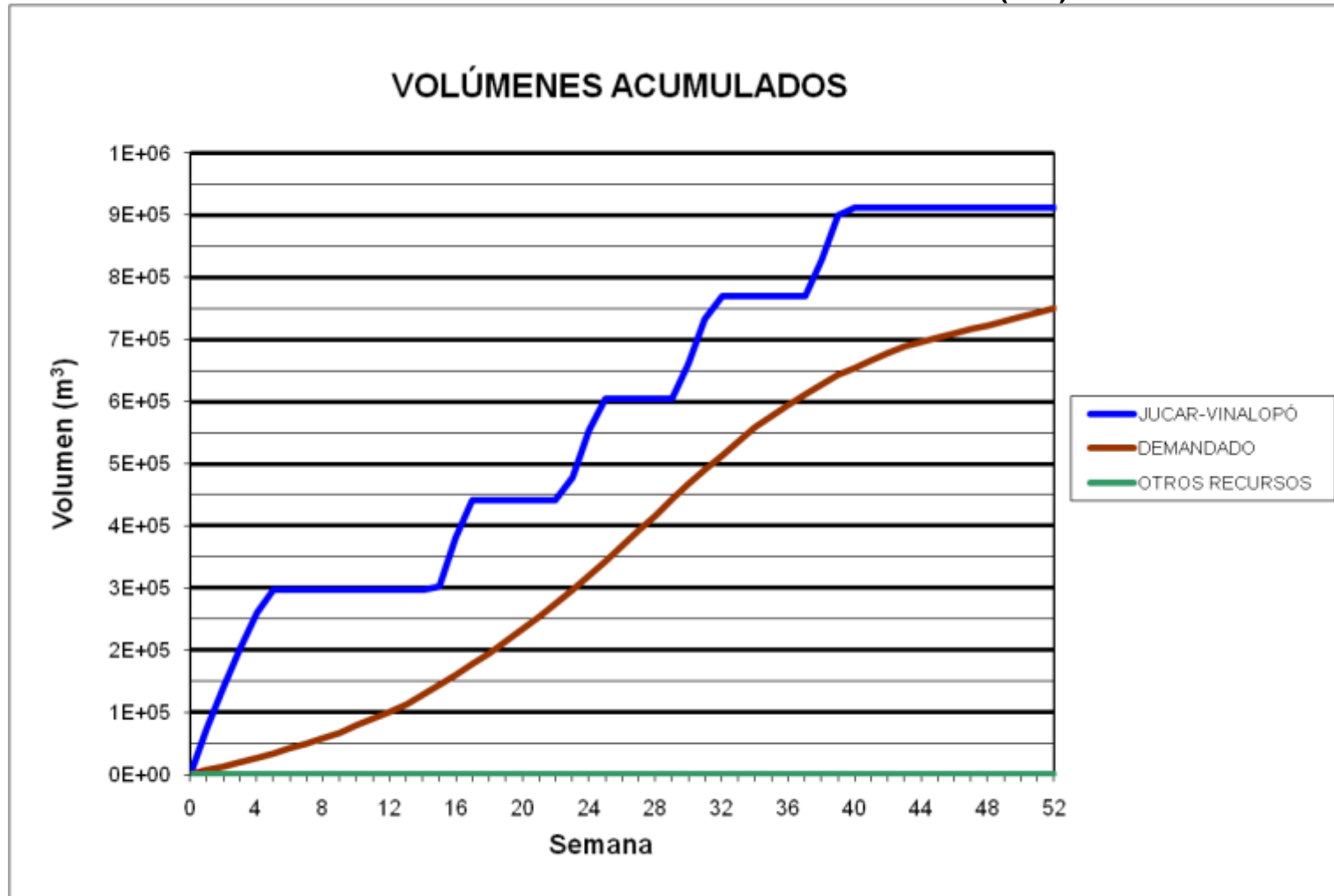




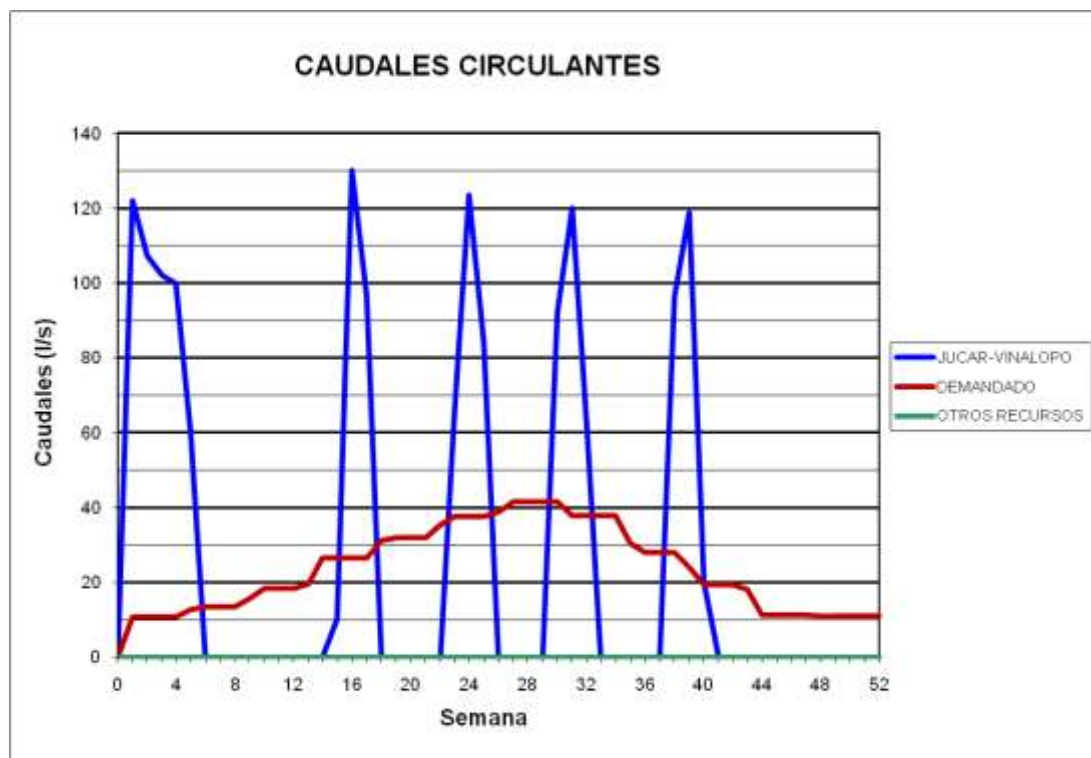
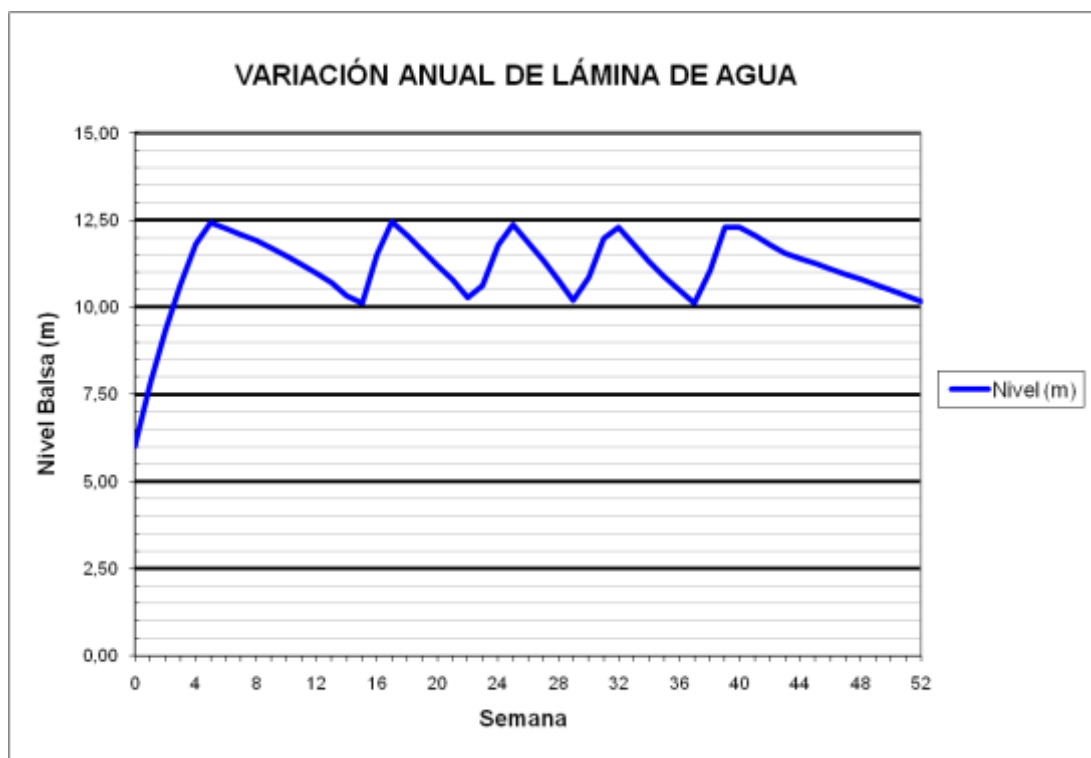
### BALSA SAN ENRIQUE (B31)



BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)



### BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)

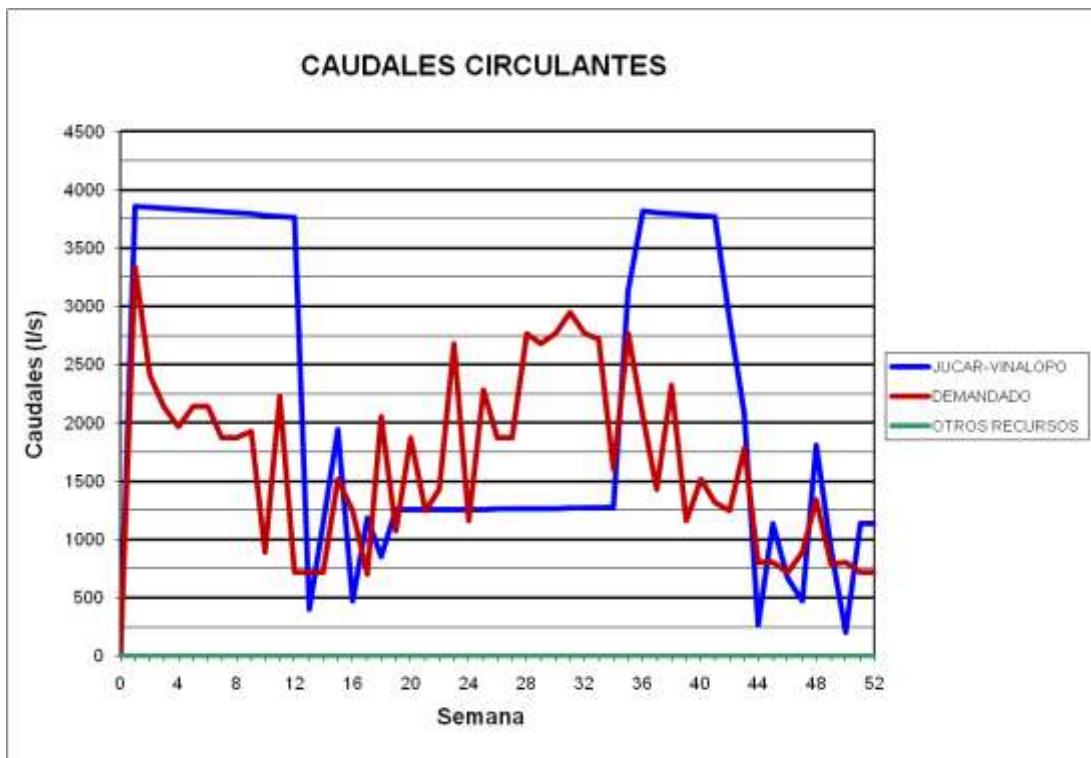
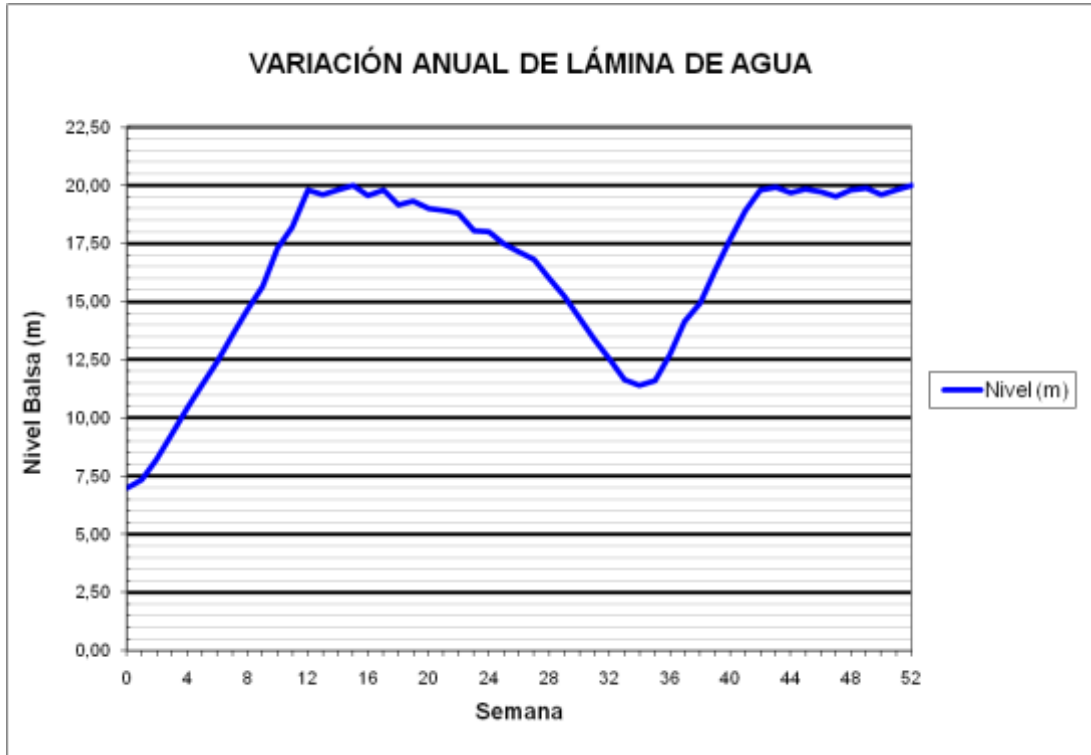


***3.9 Resultados obtenidos para una demanda superficie de riego en explotación del 20%, considerando el abastecimiento, en régimen cuasiestacionario***

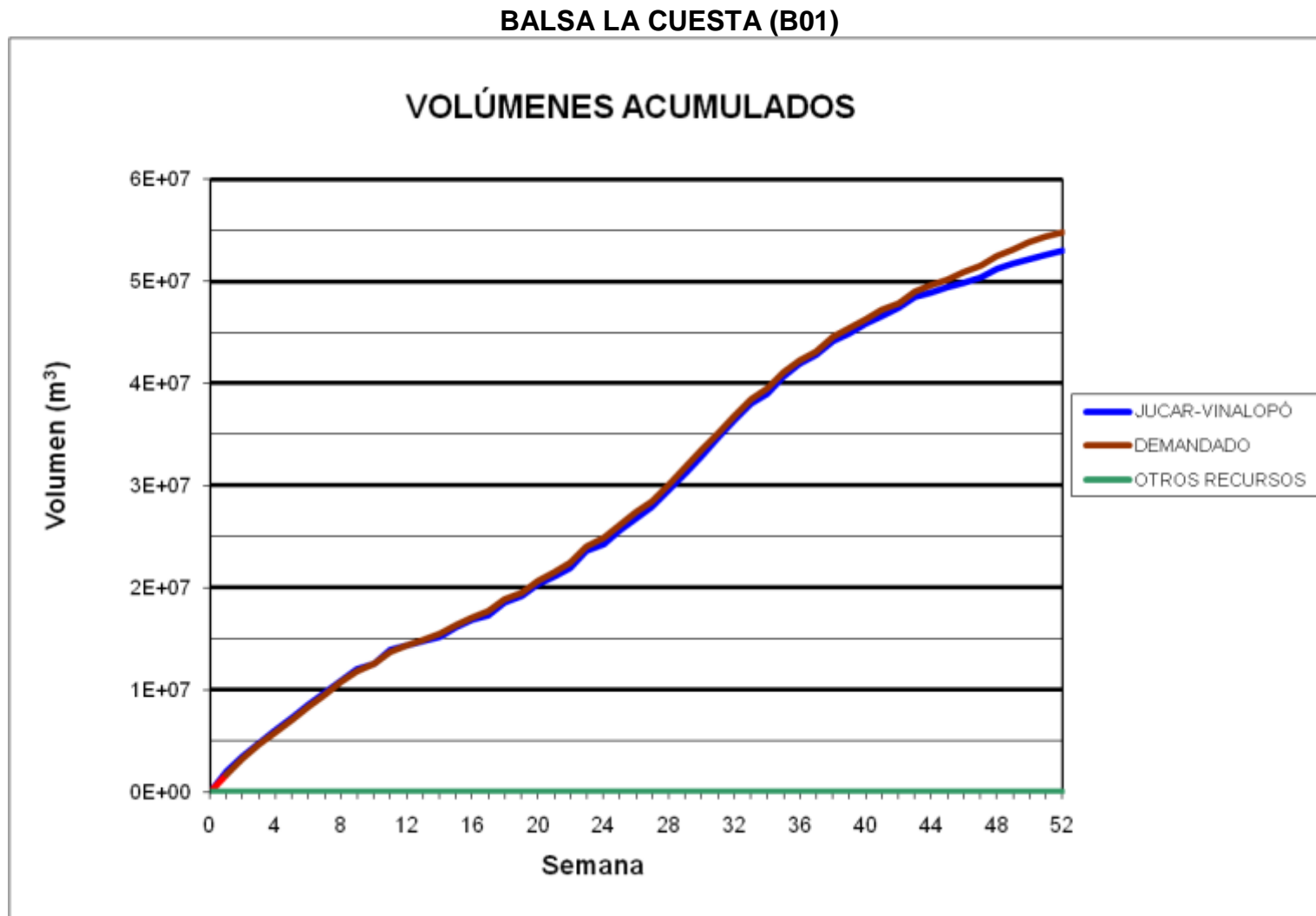
BALSA DE SAN DIEGO (B00)



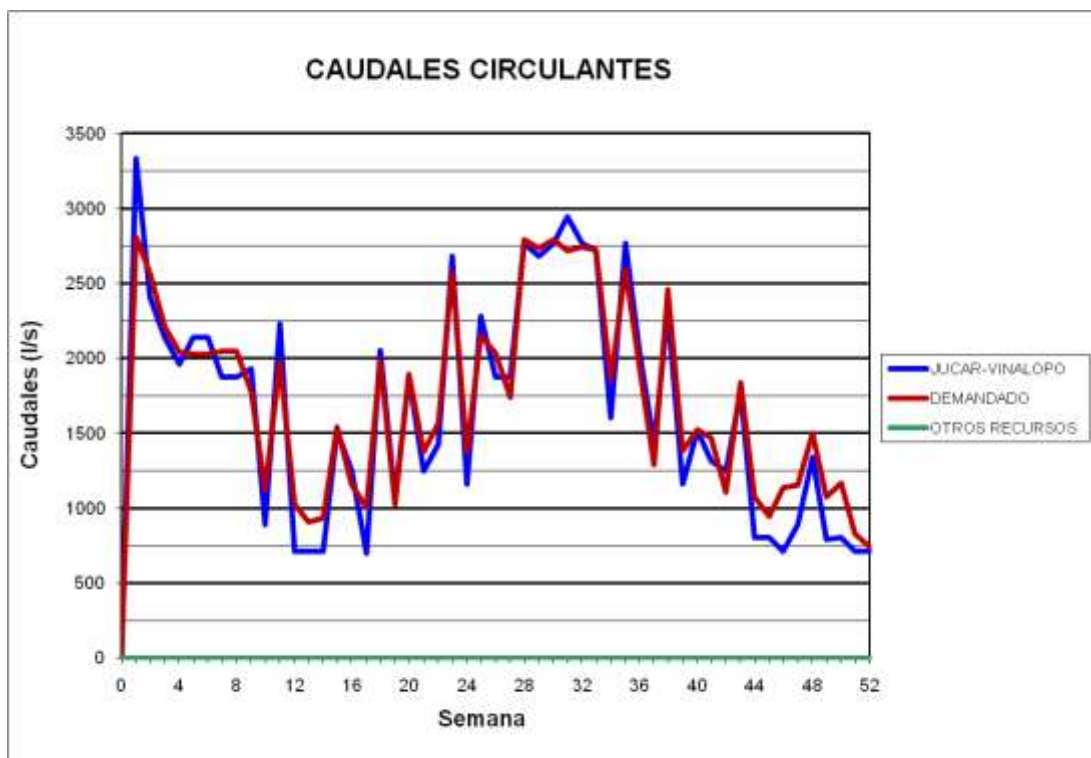
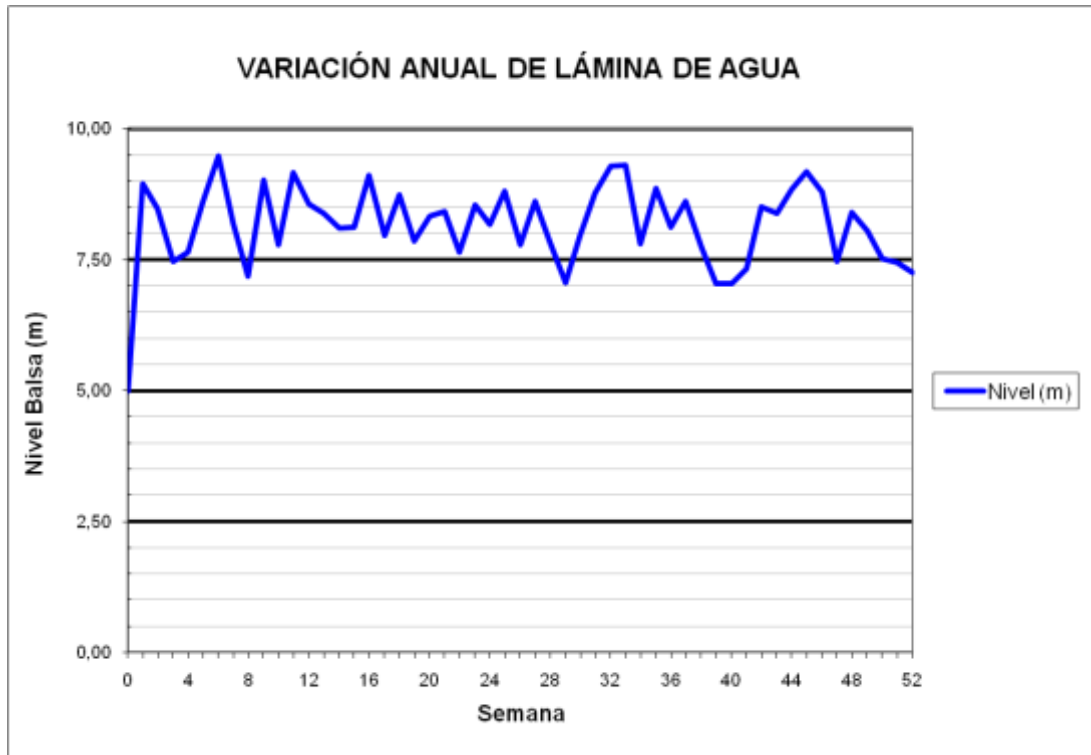
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)

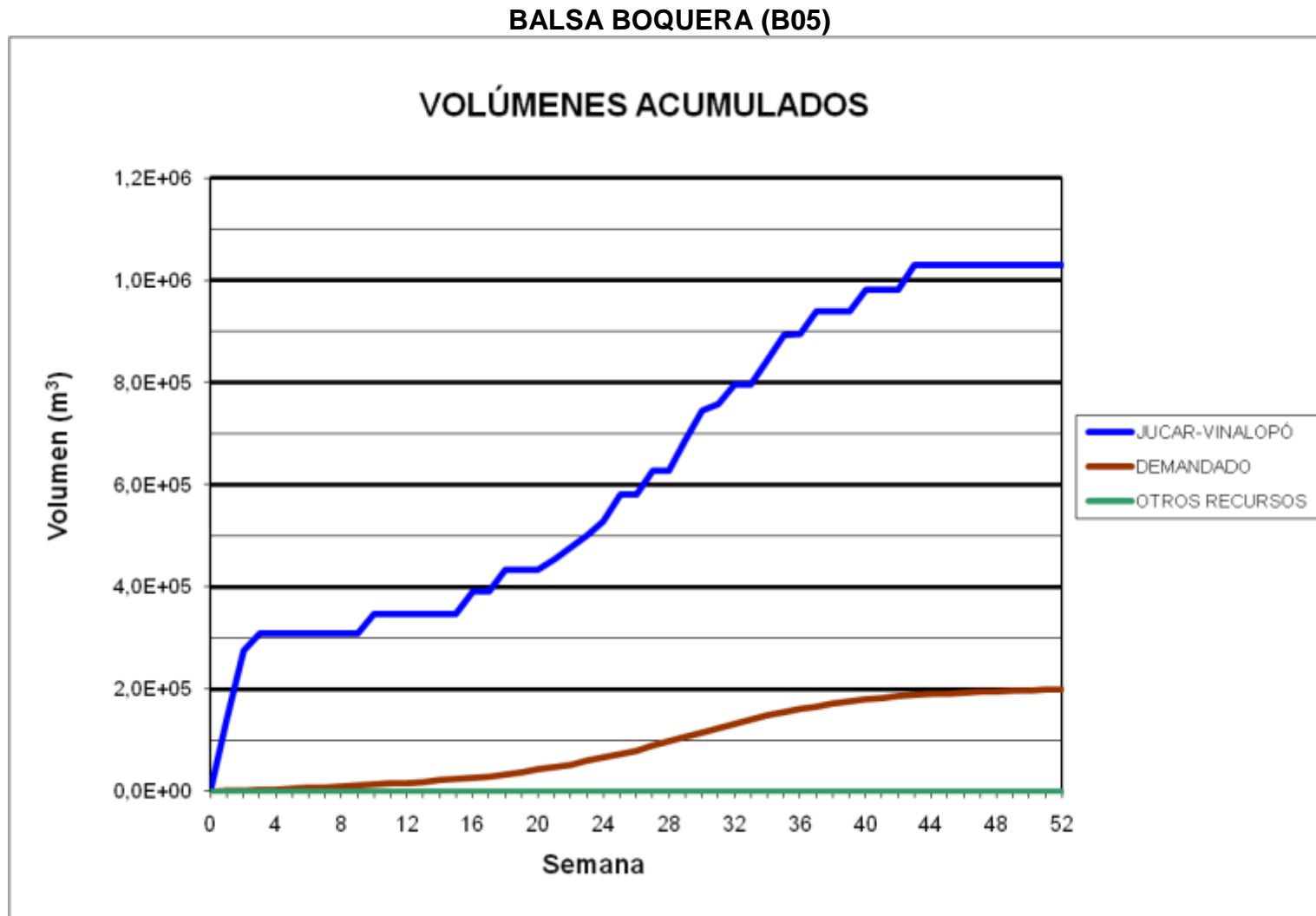




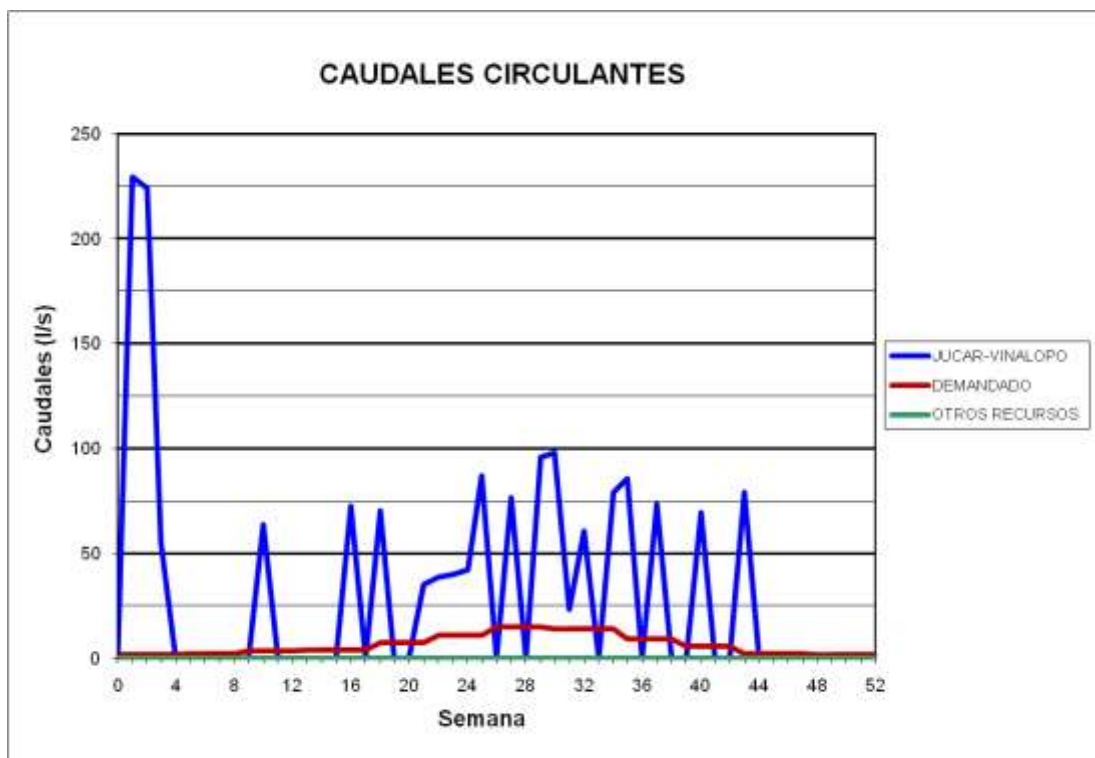
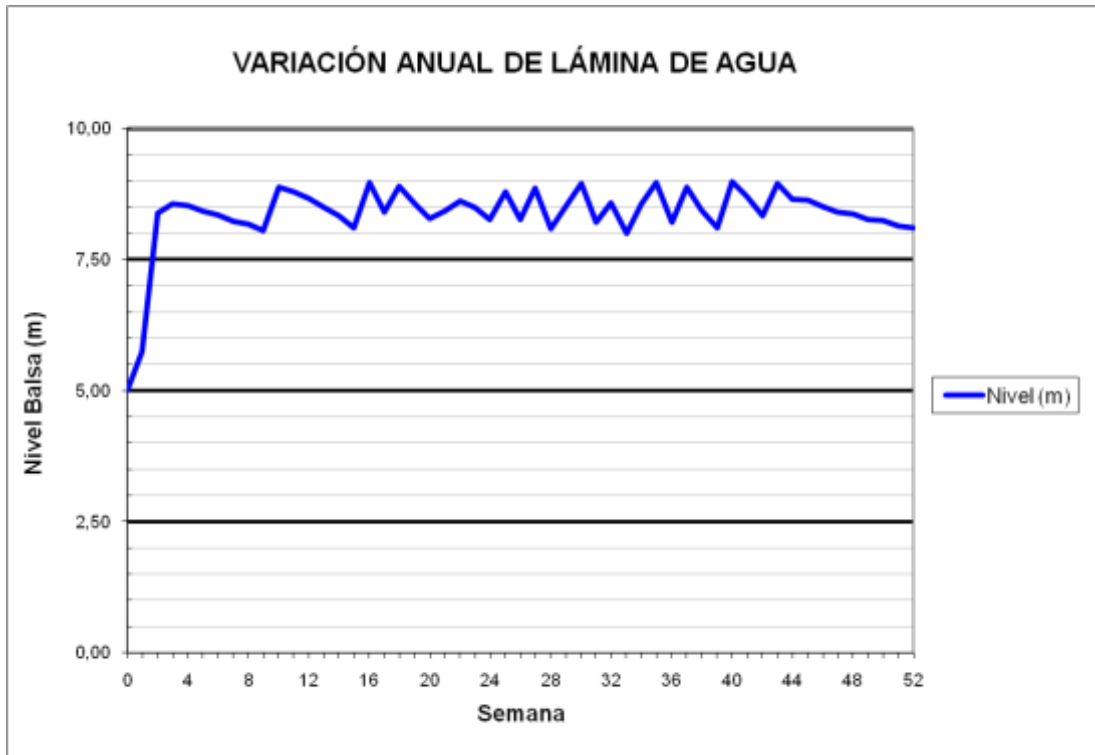


### BALSA LA CUESTA (B01)





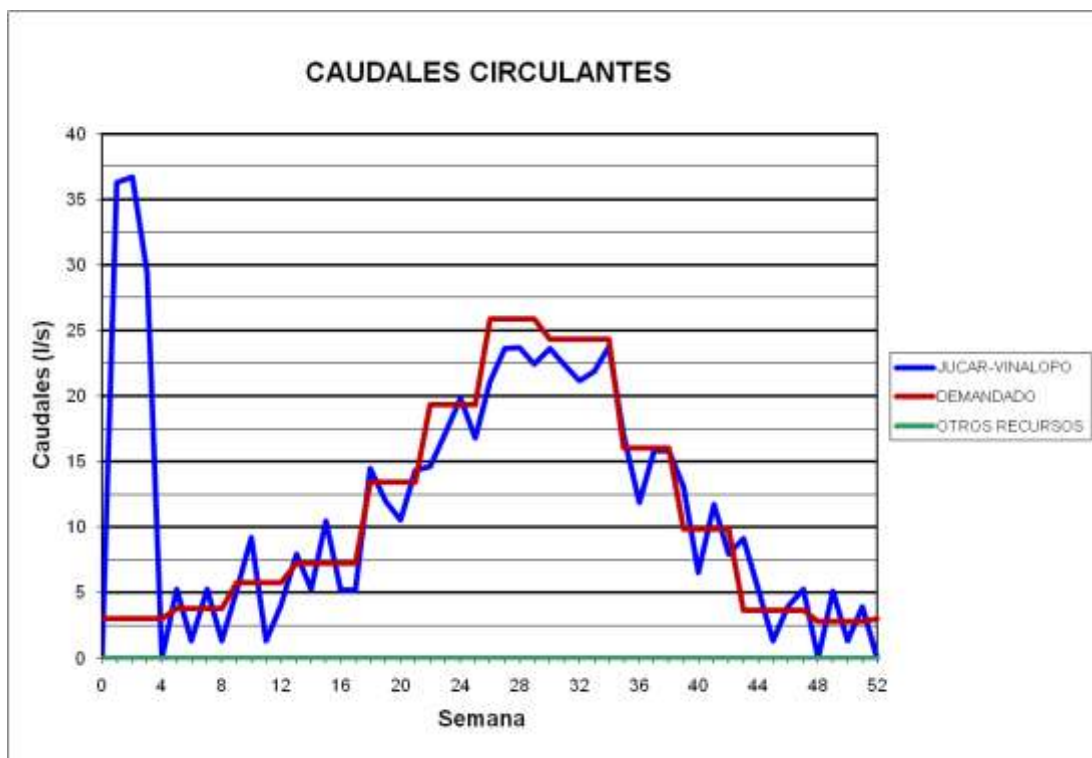
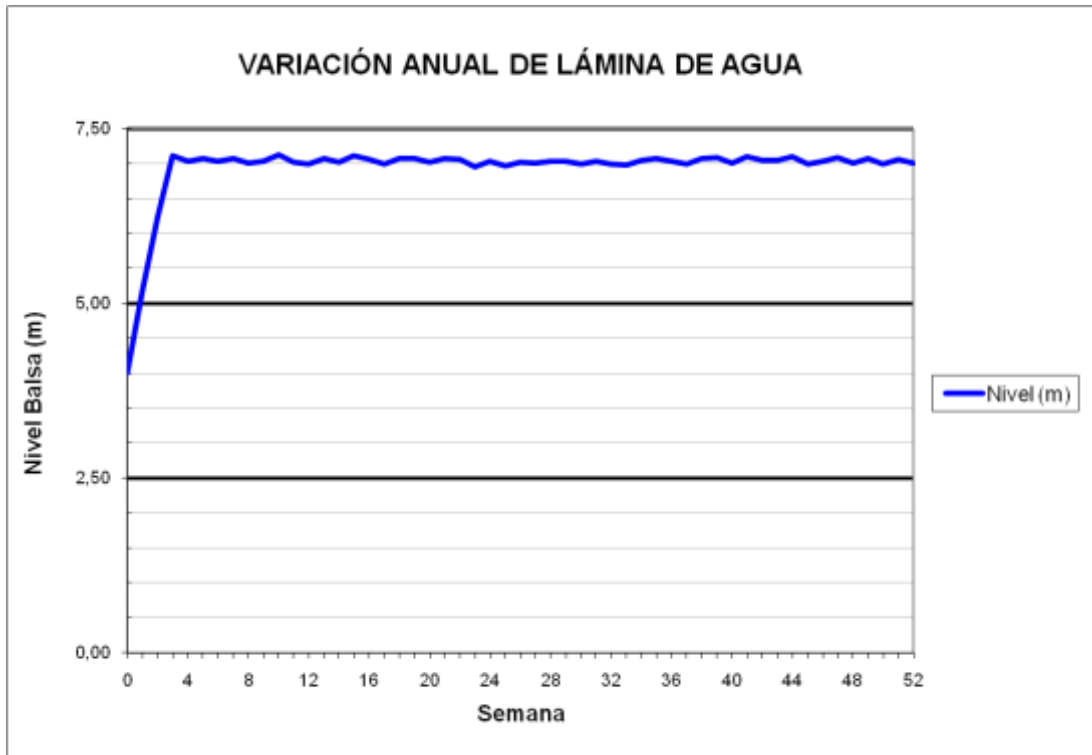
### BALSA BOQUERA (B05)



BALSA PUERTO (B06)



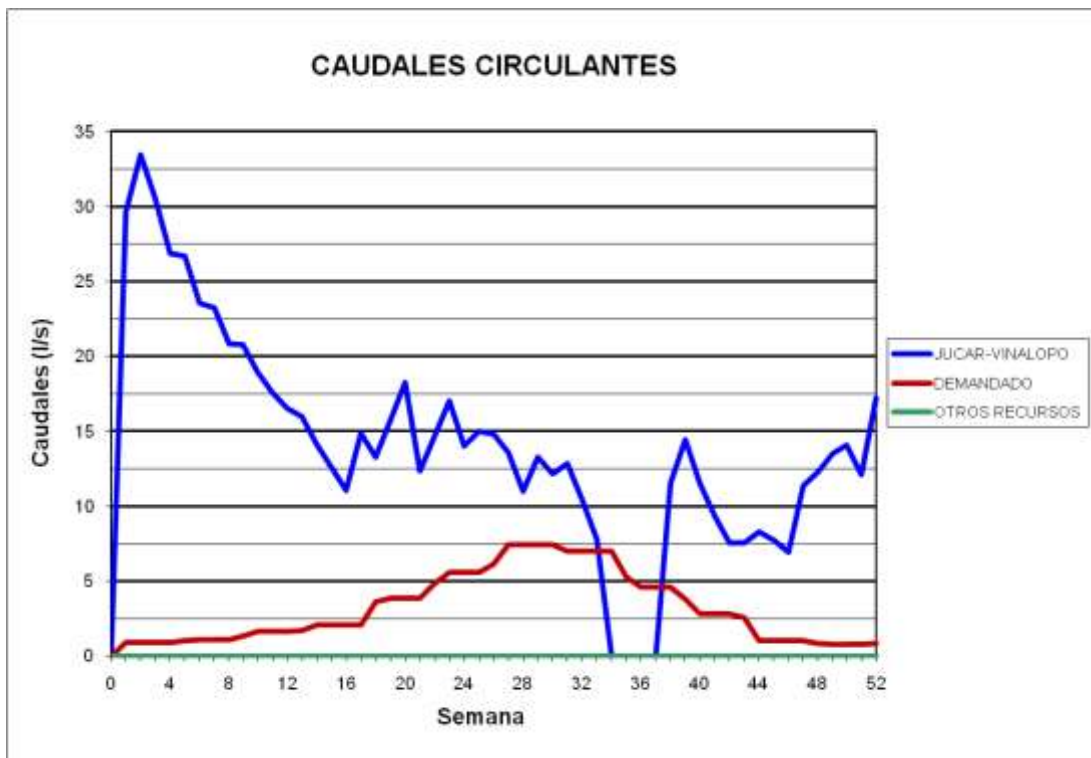
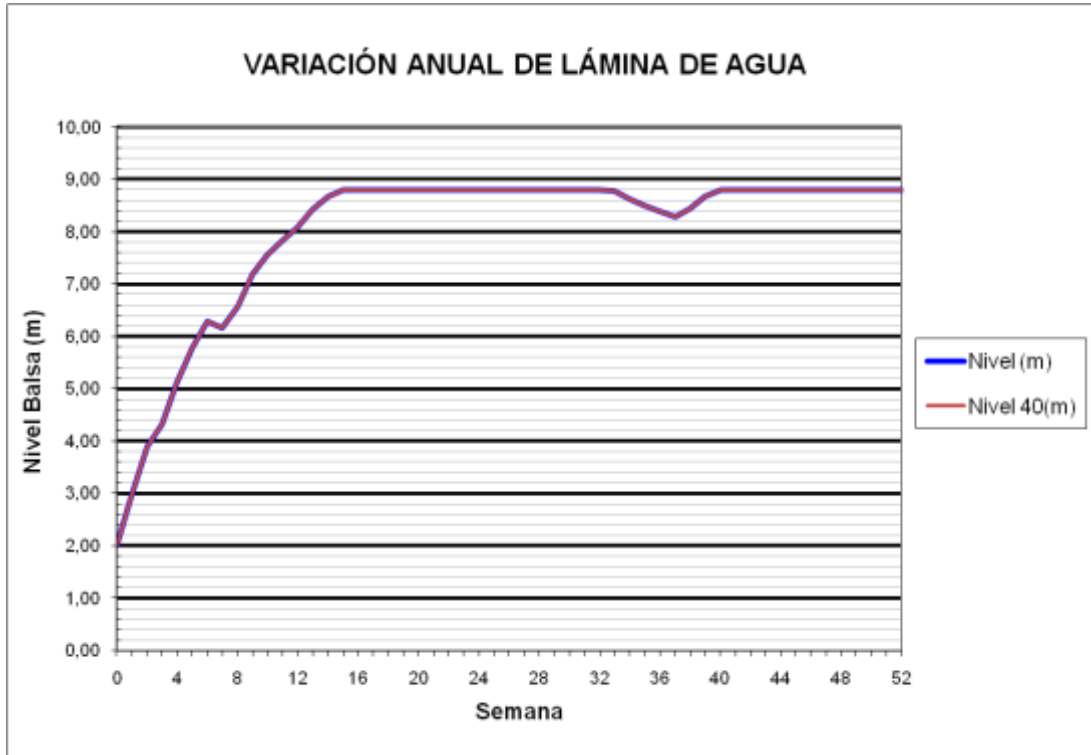
### BALSA PUERTO (B06)



BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)

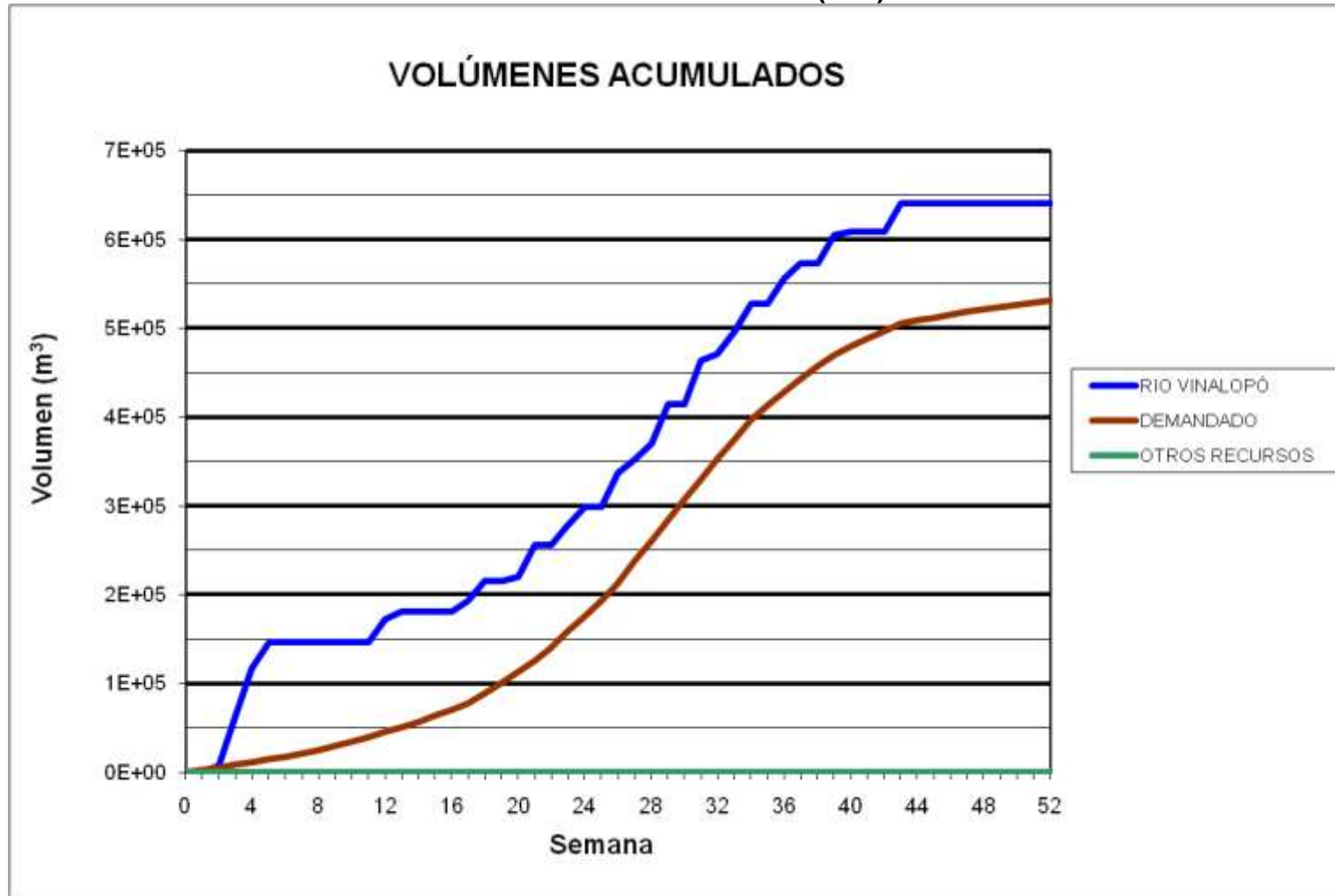


### BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)

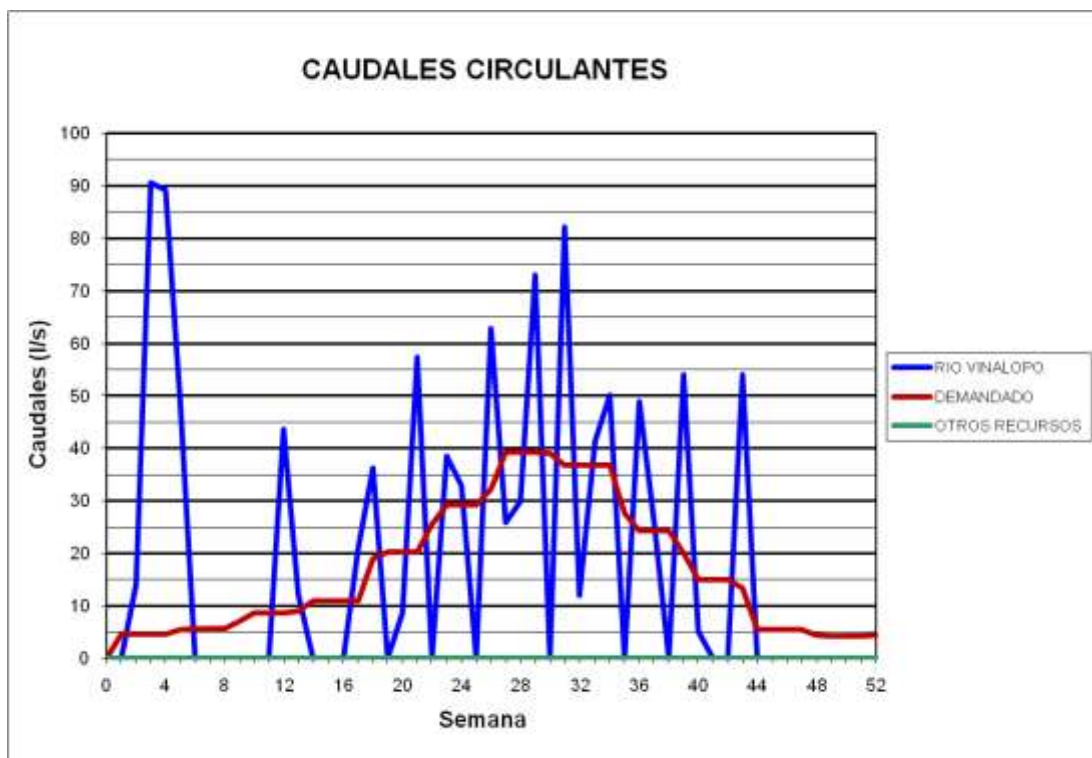




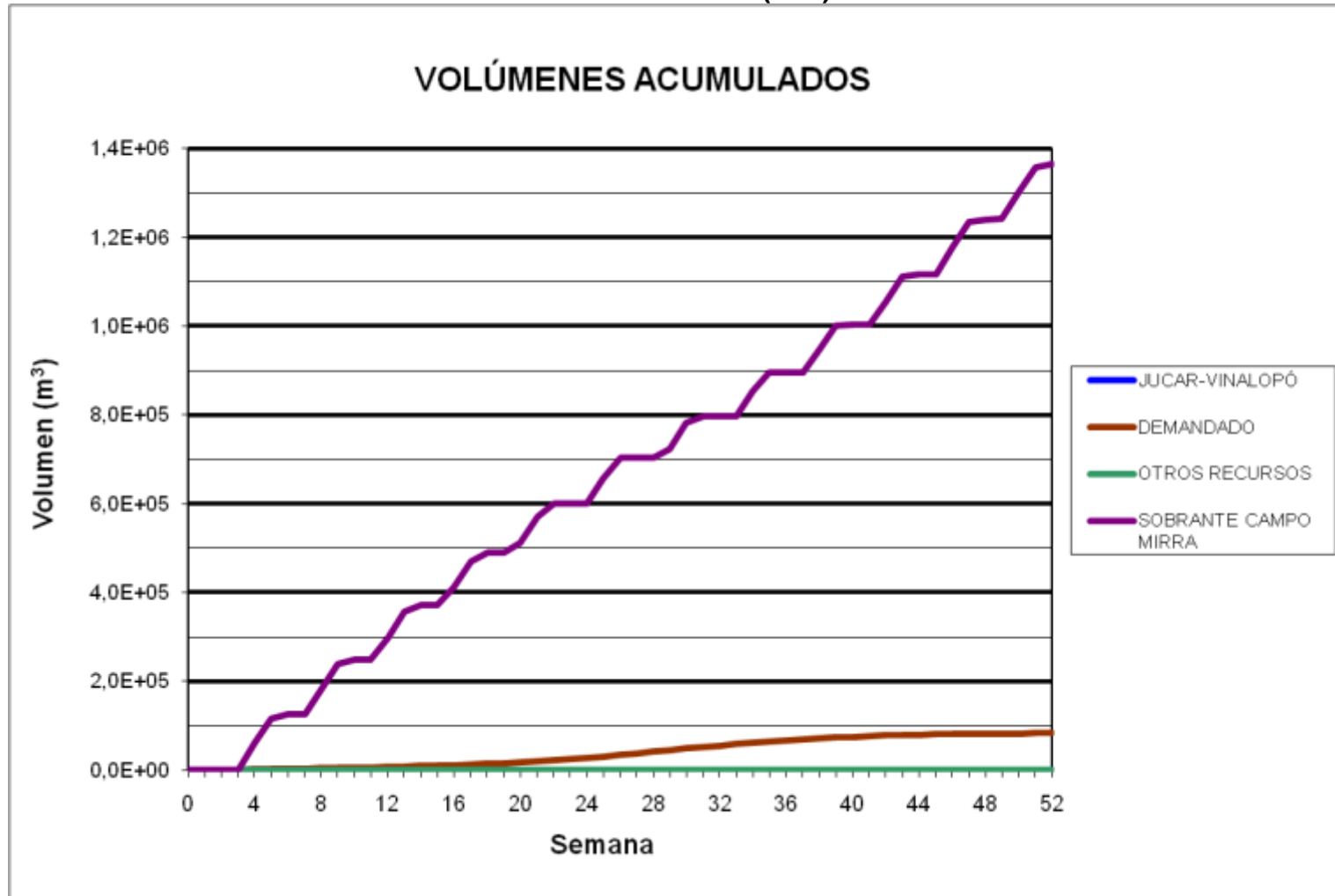
### BALSA SAN CRISTOBAL (B11)



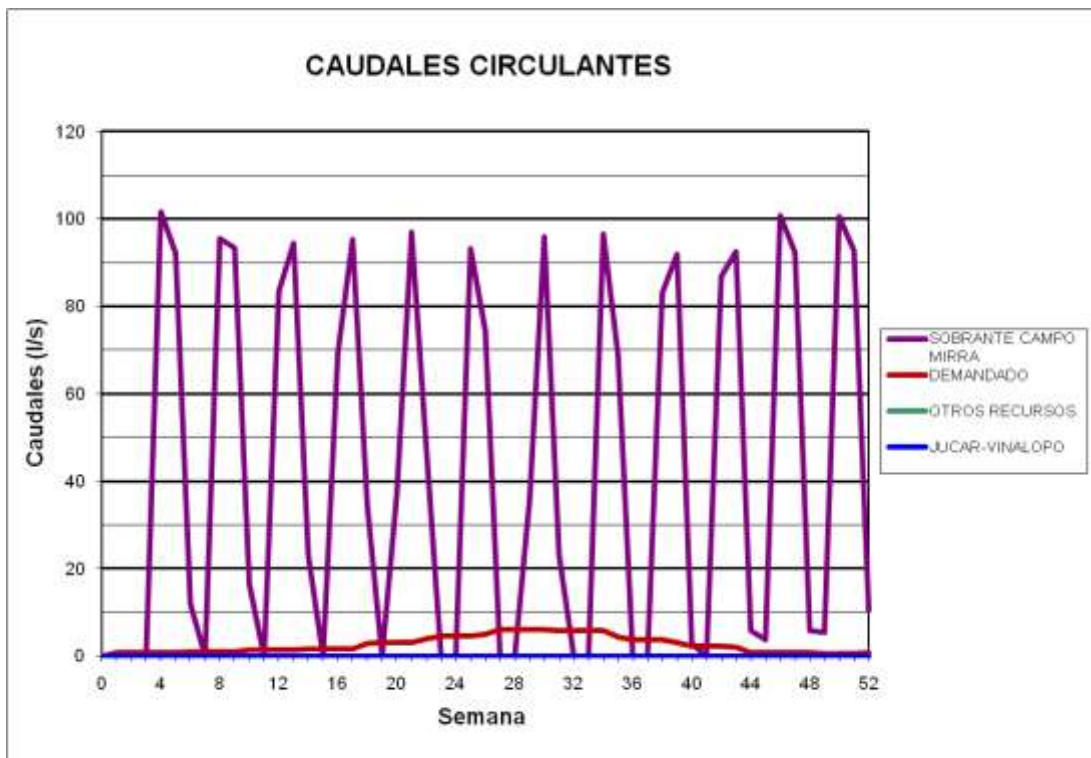
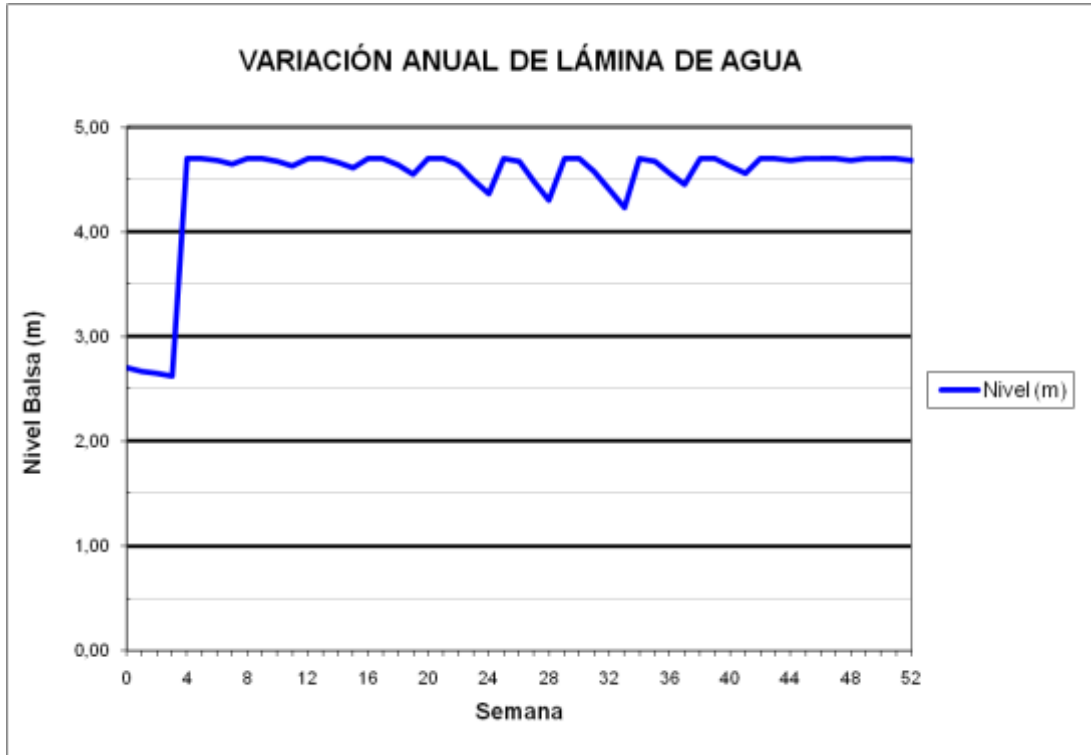
### BALSA SAN CRISTOBAL (B11)



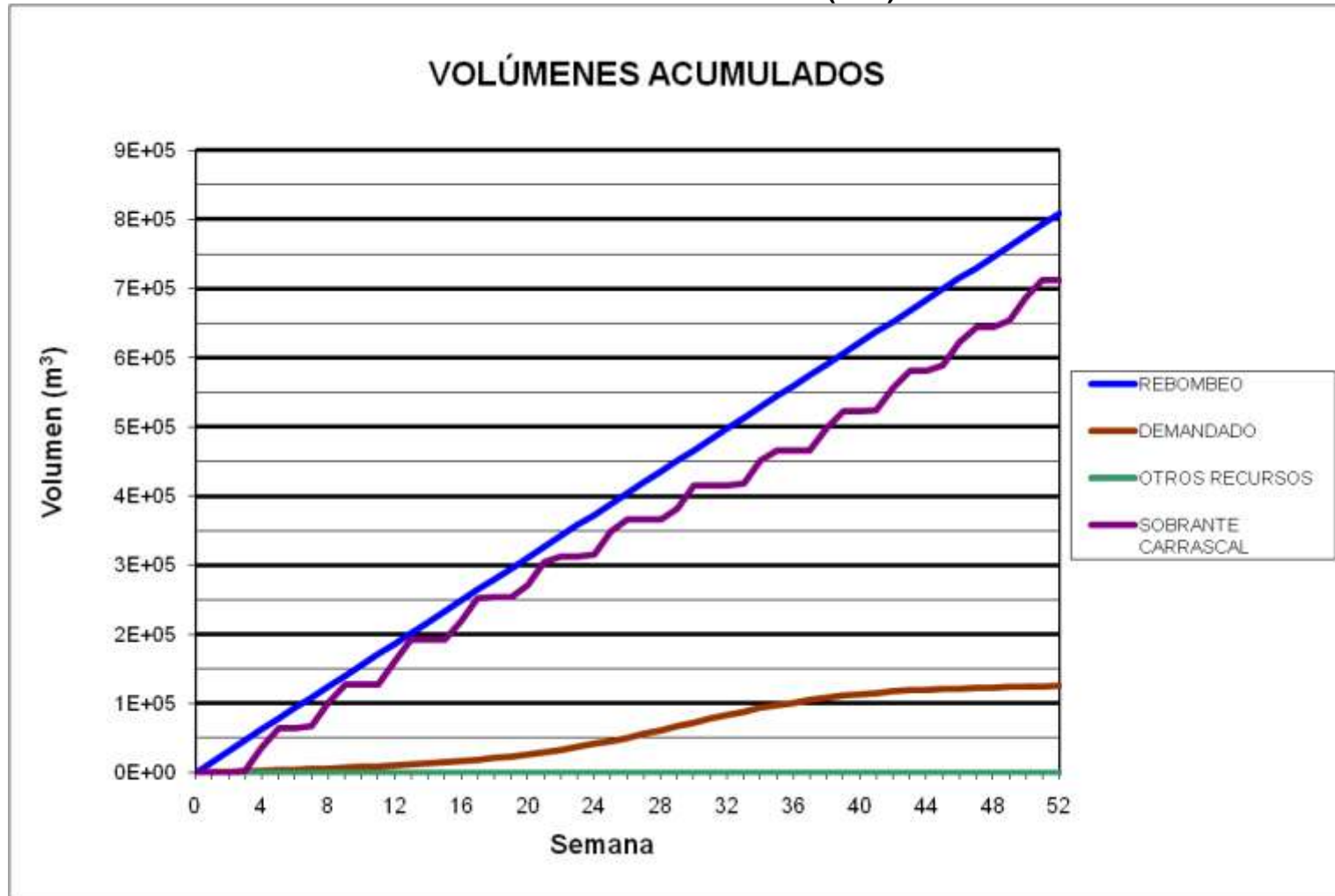
**BALSA CAÑADA (B12)**



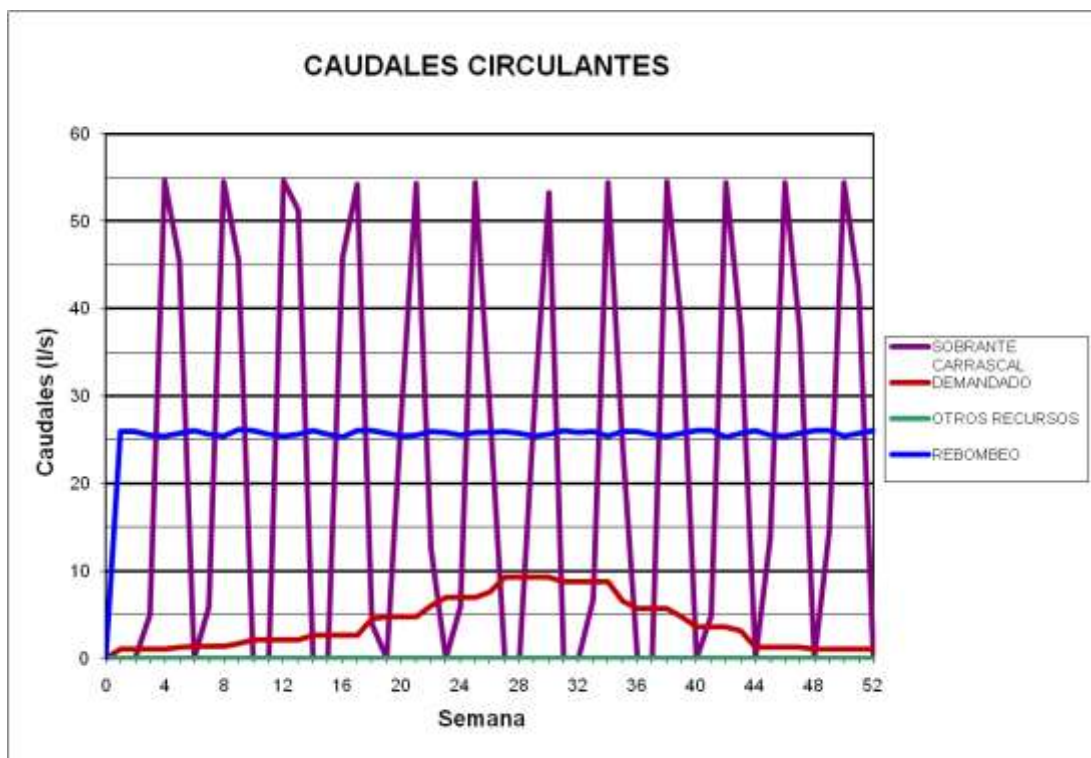
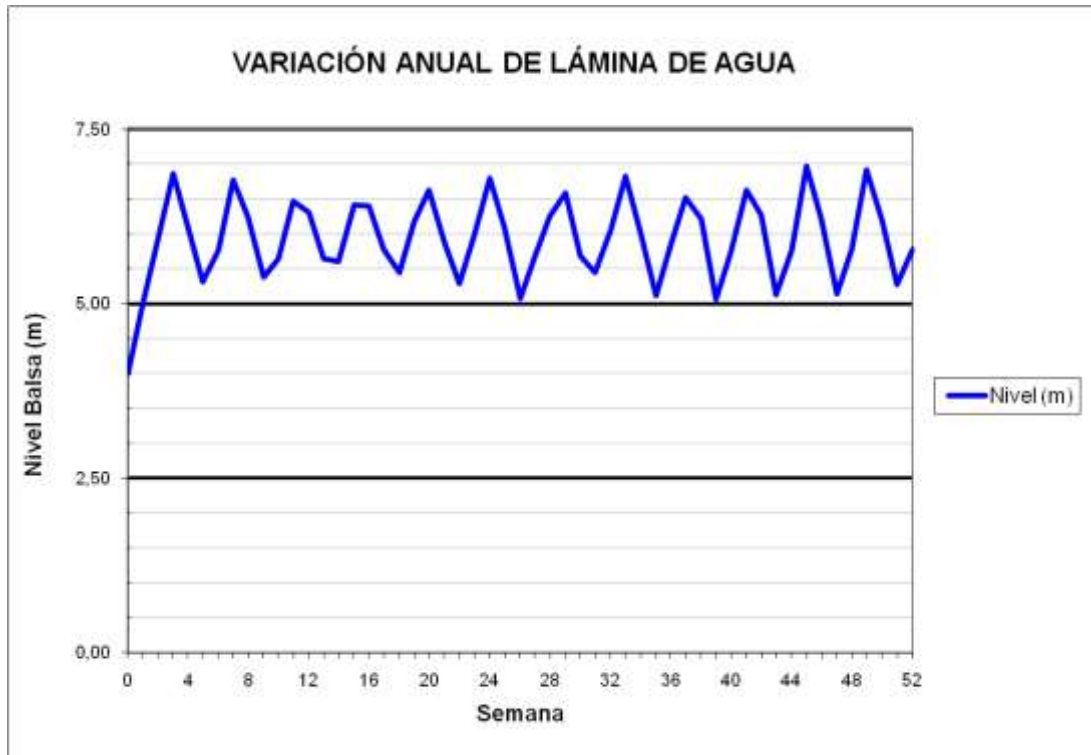
## BALSA CAÑADA (B12)



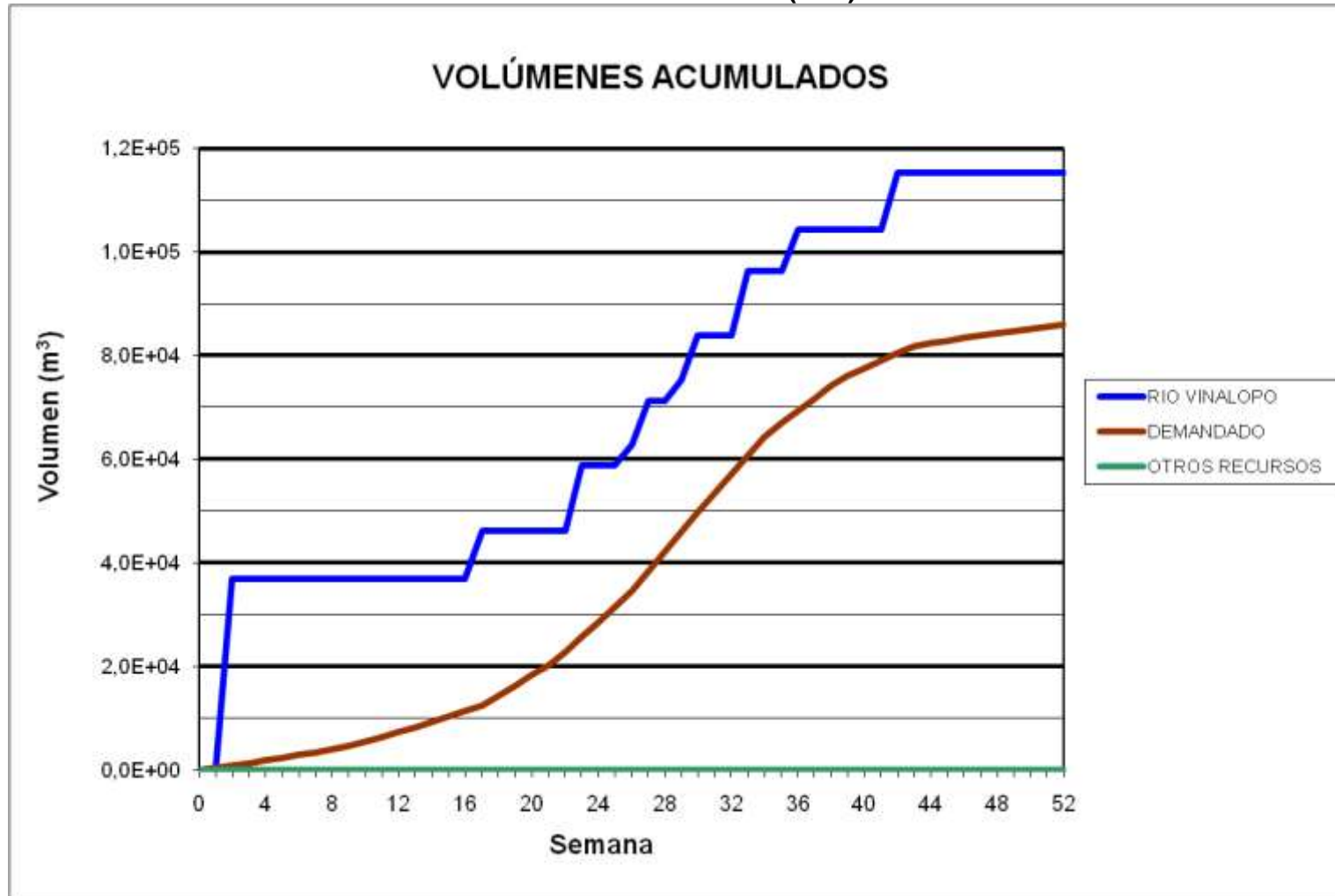
### BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)



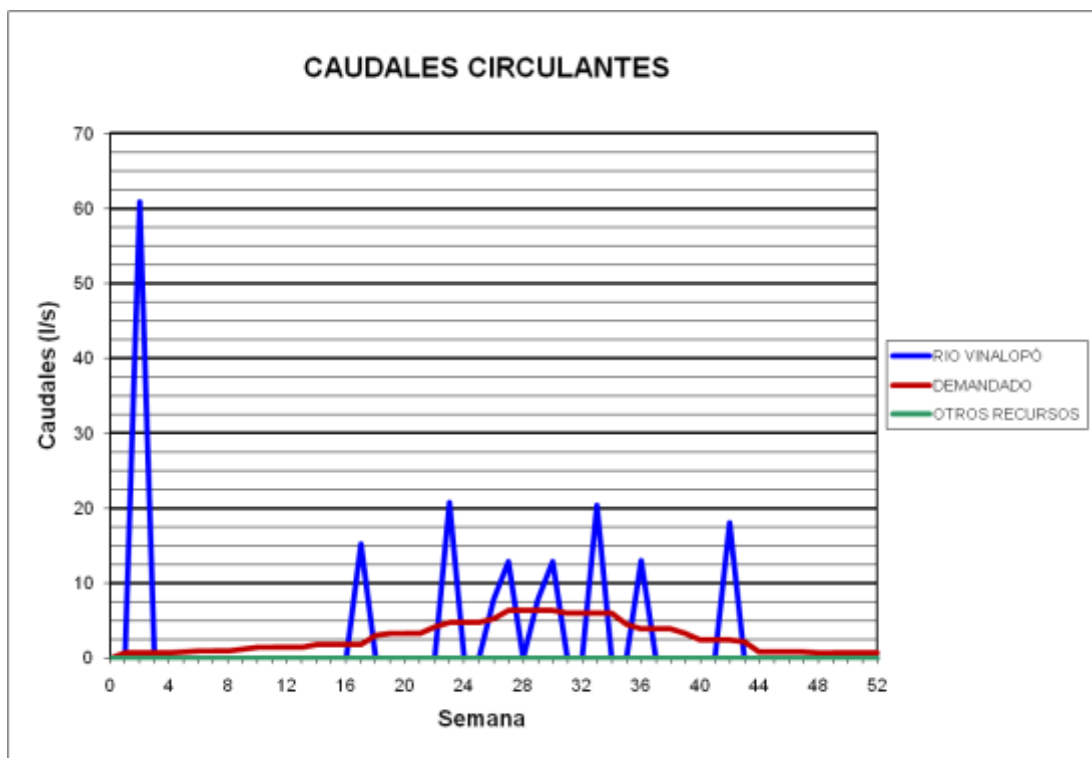
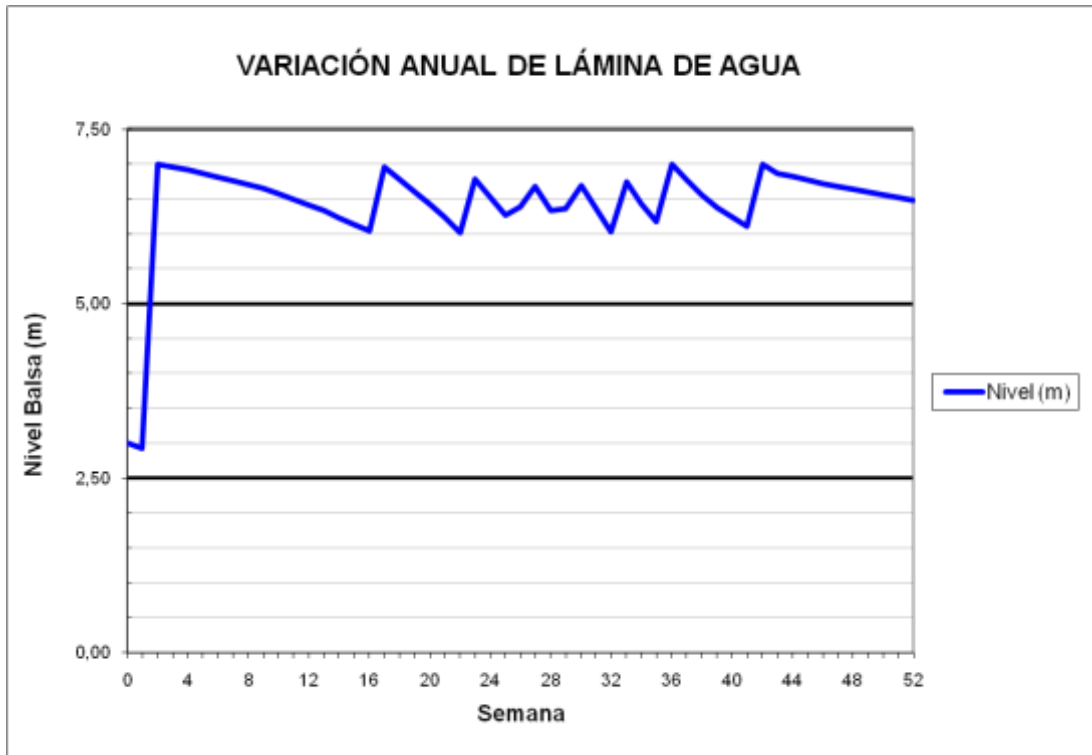
### BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)



### BALSA PINAR BAJO (B14)

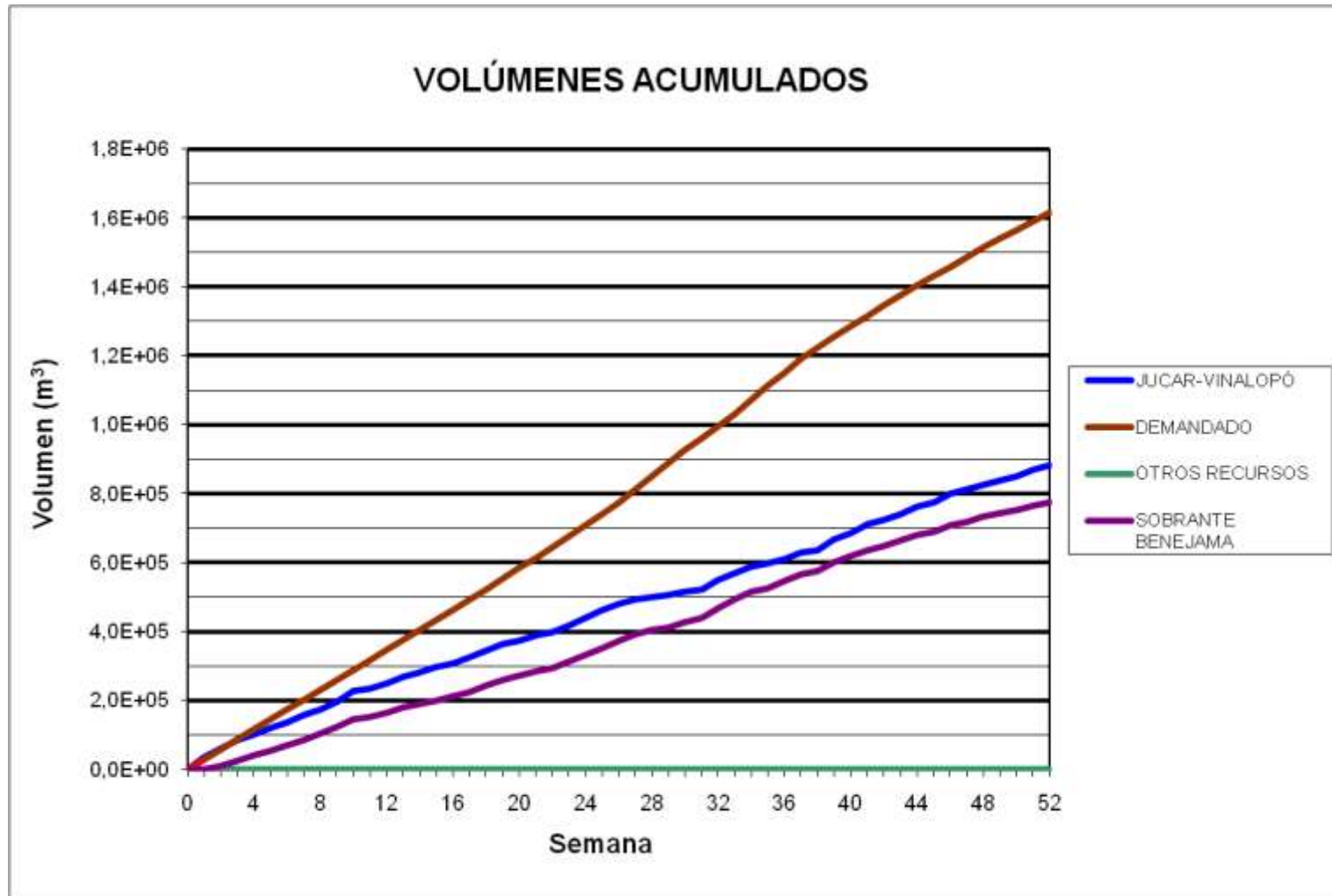


### BALSA PINAR BAJO (B14)

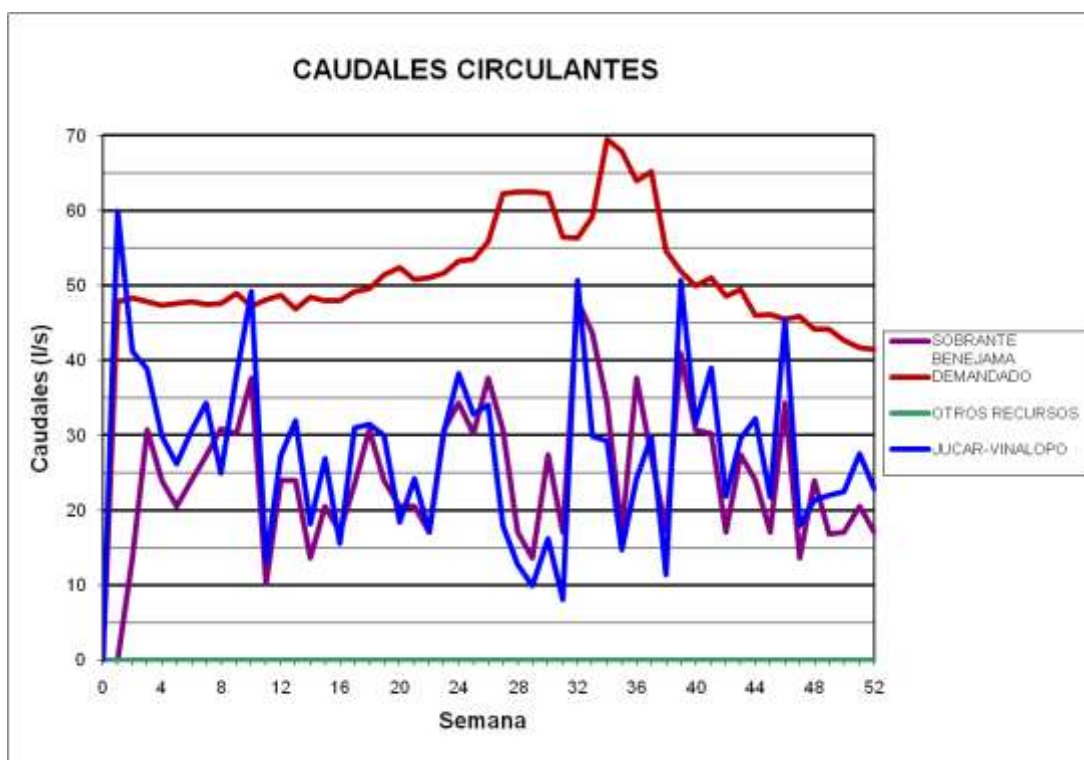
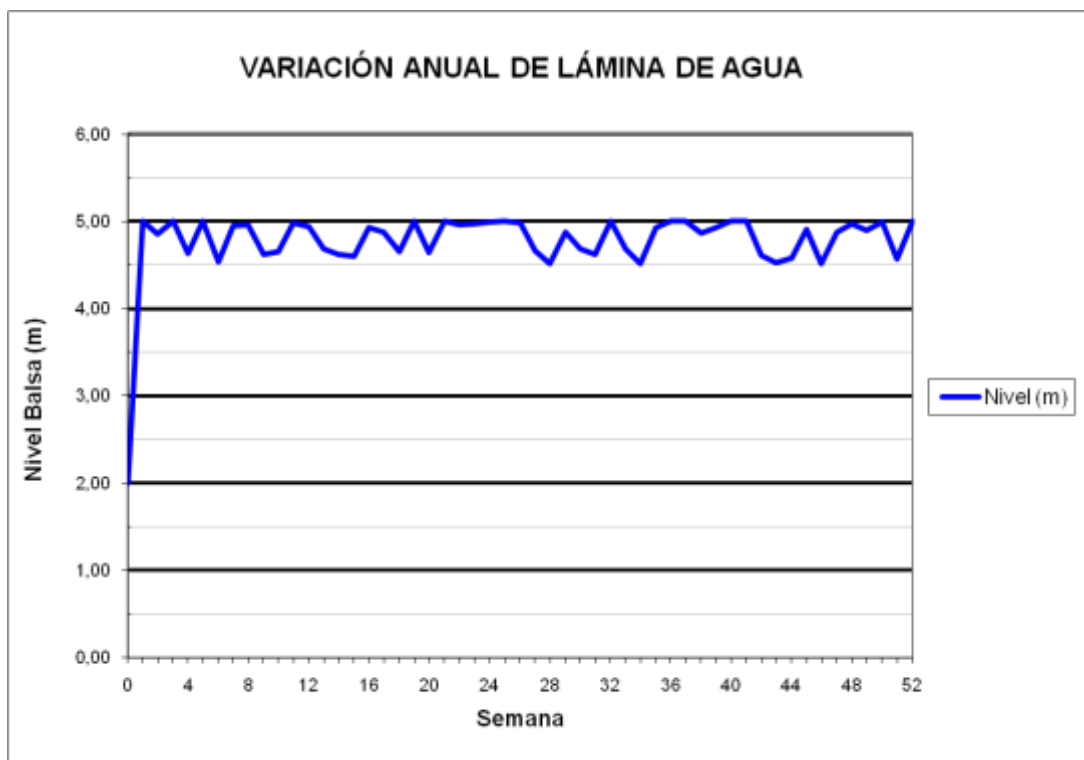


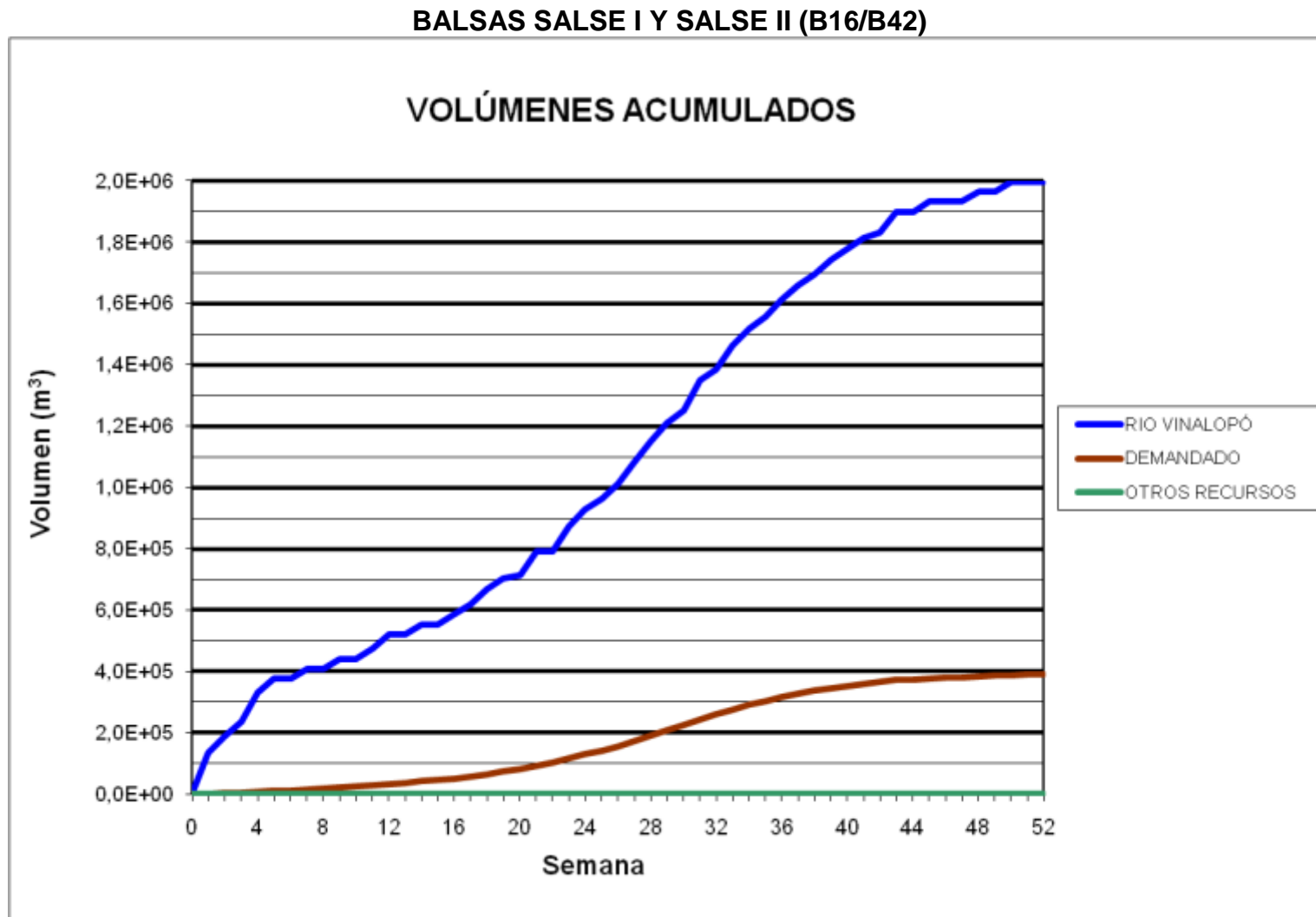


### BALSA CANDELA (B15)

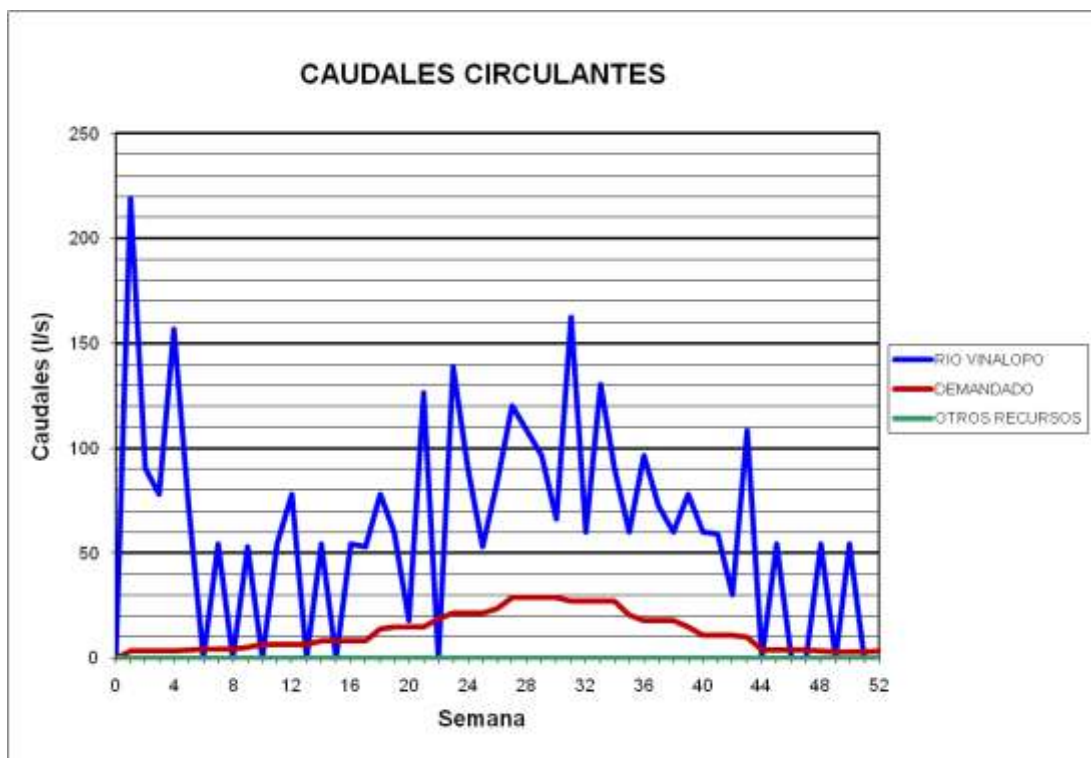
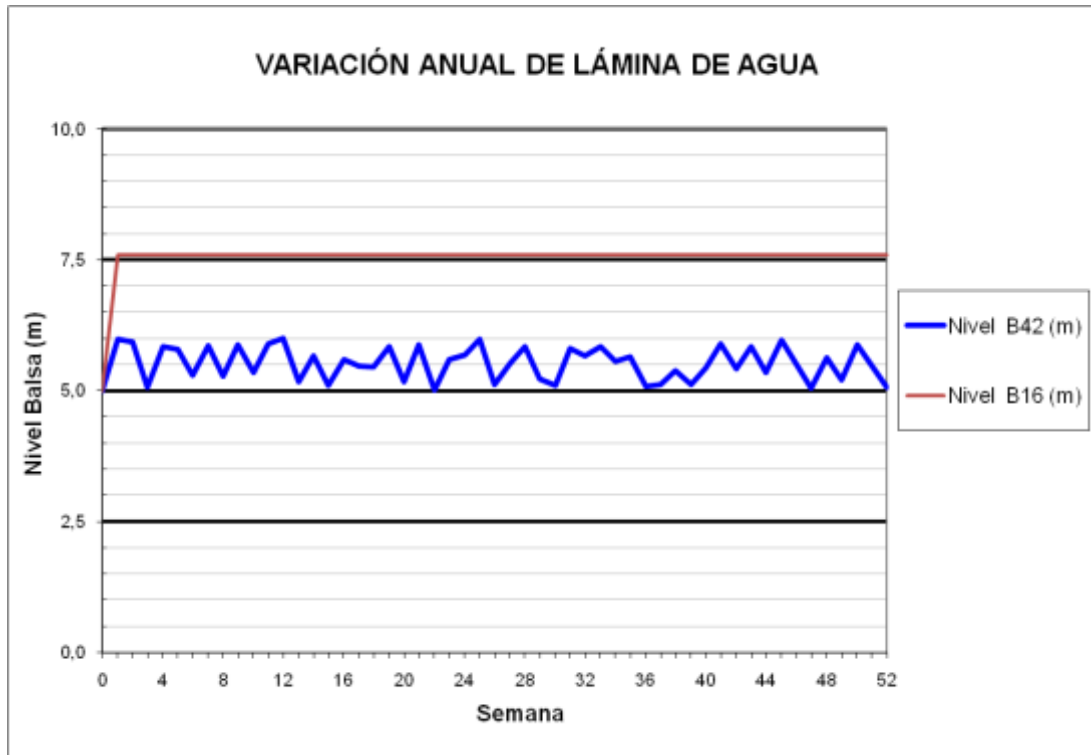


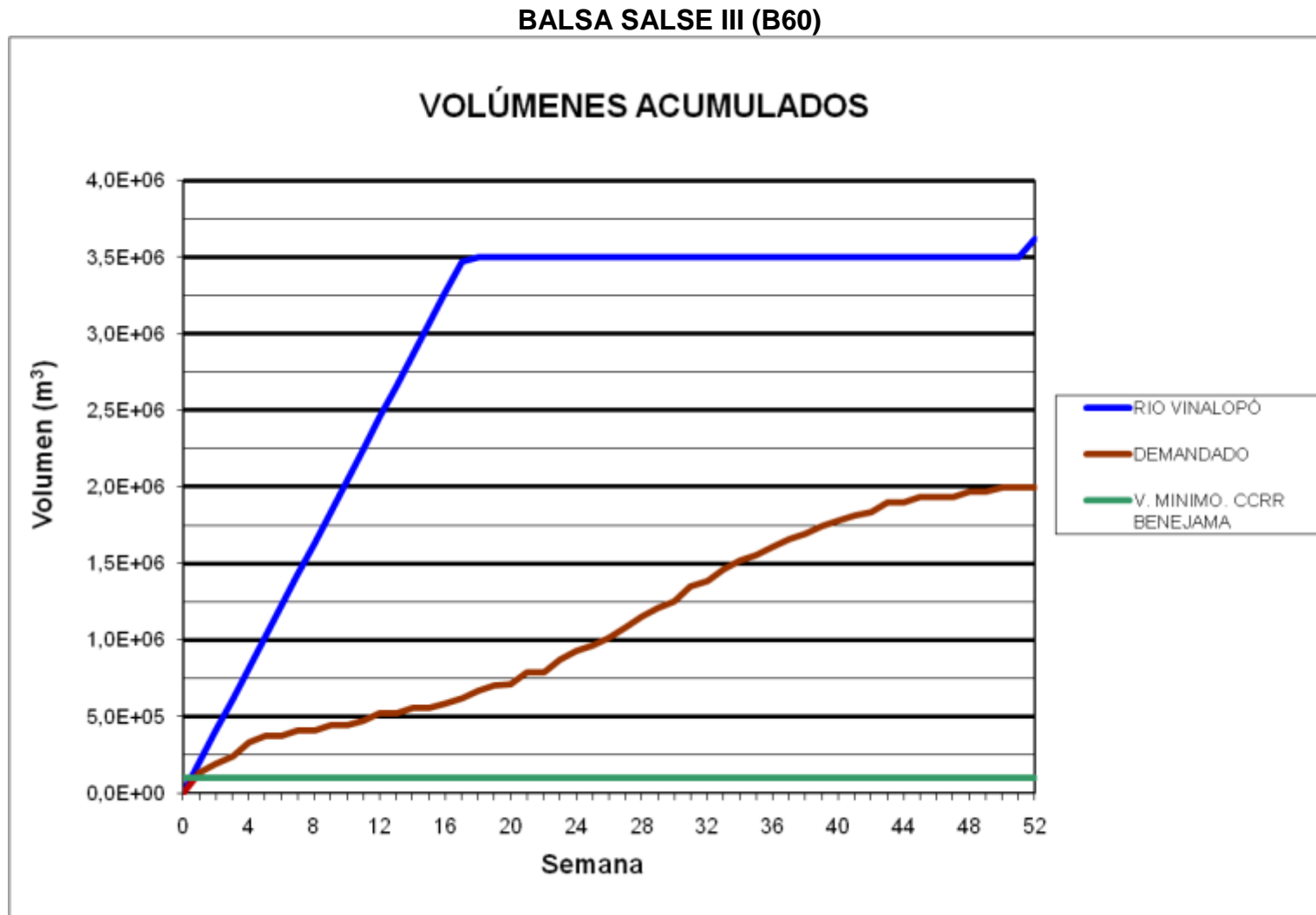
### BALSA CANDELA (B15)



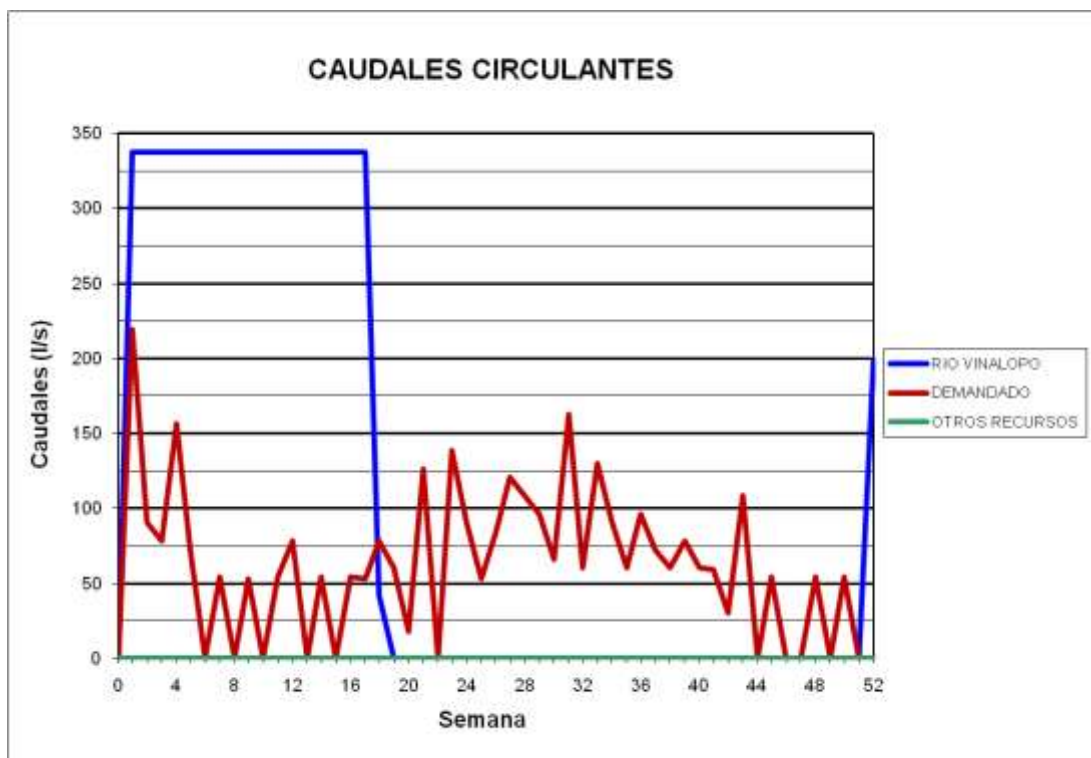
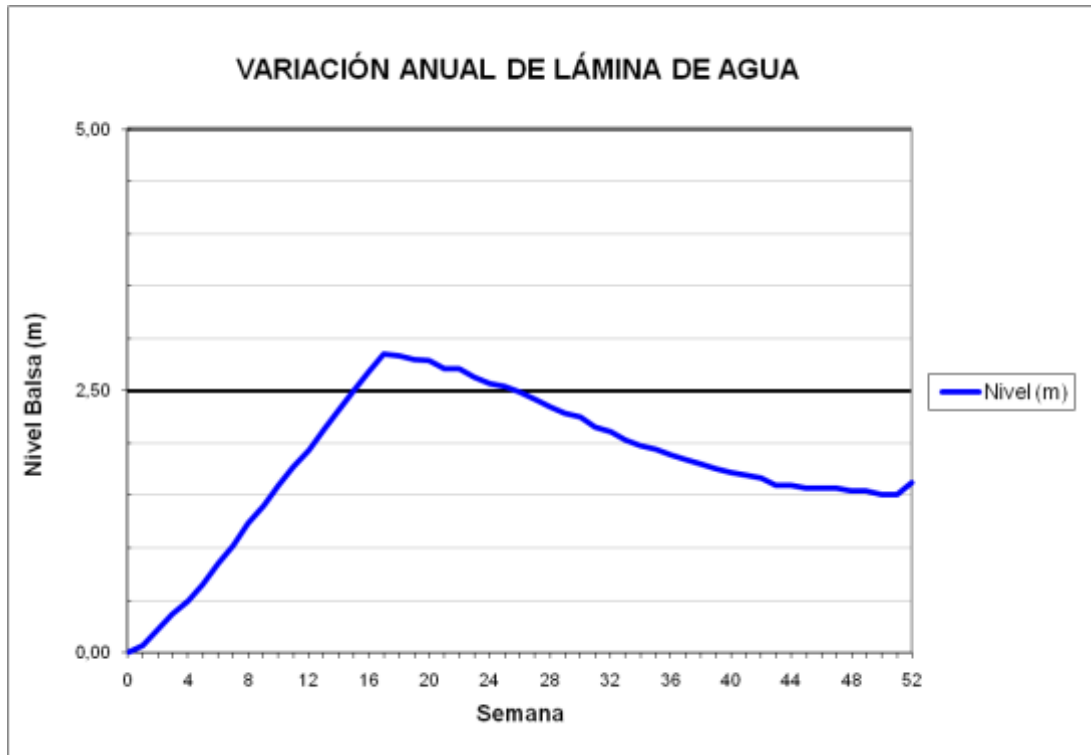


### BALSAS SALSE I Y SALSE II (B16/B42)

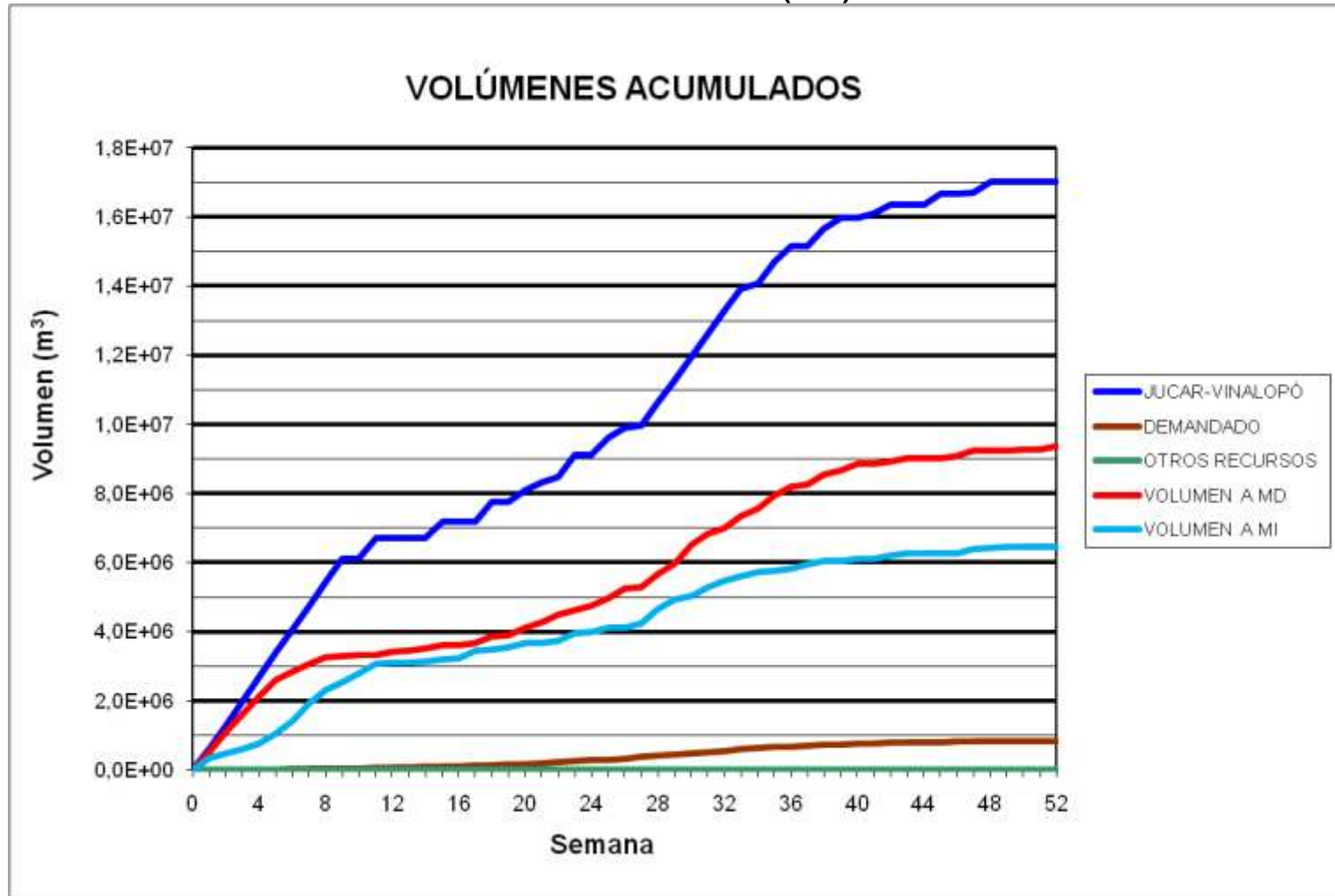




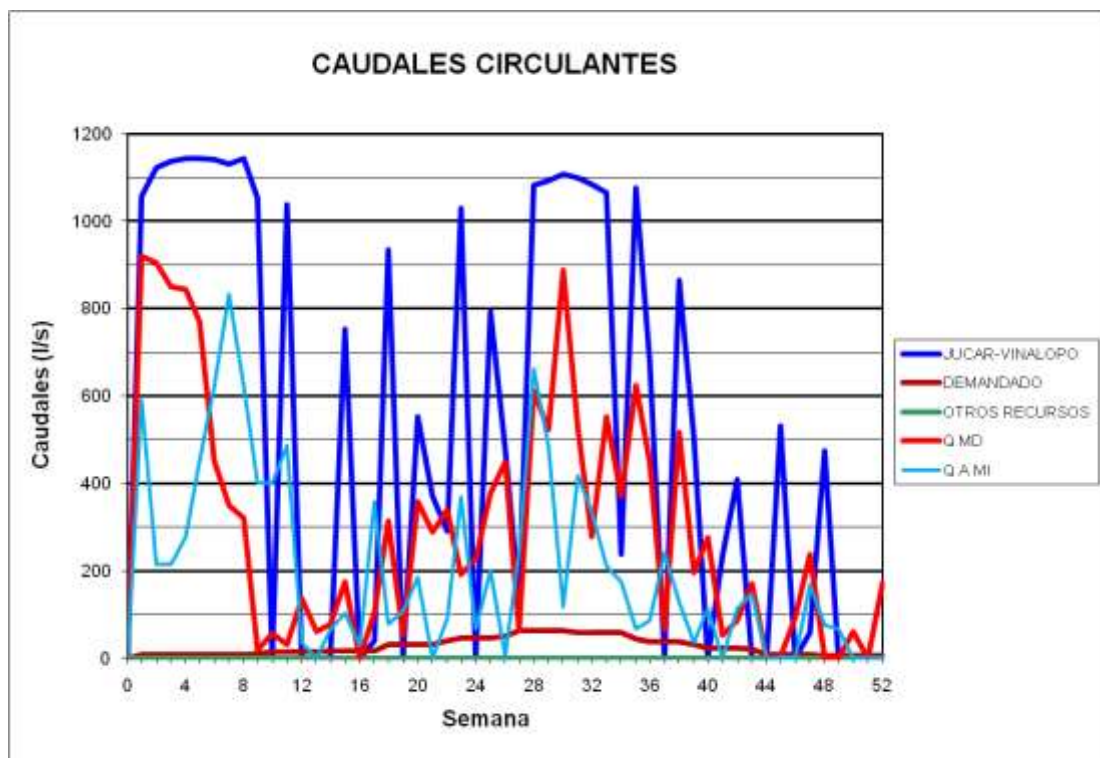
### BALSA SALSE III (B60)



### BALSA EL TOSCAR (B17)

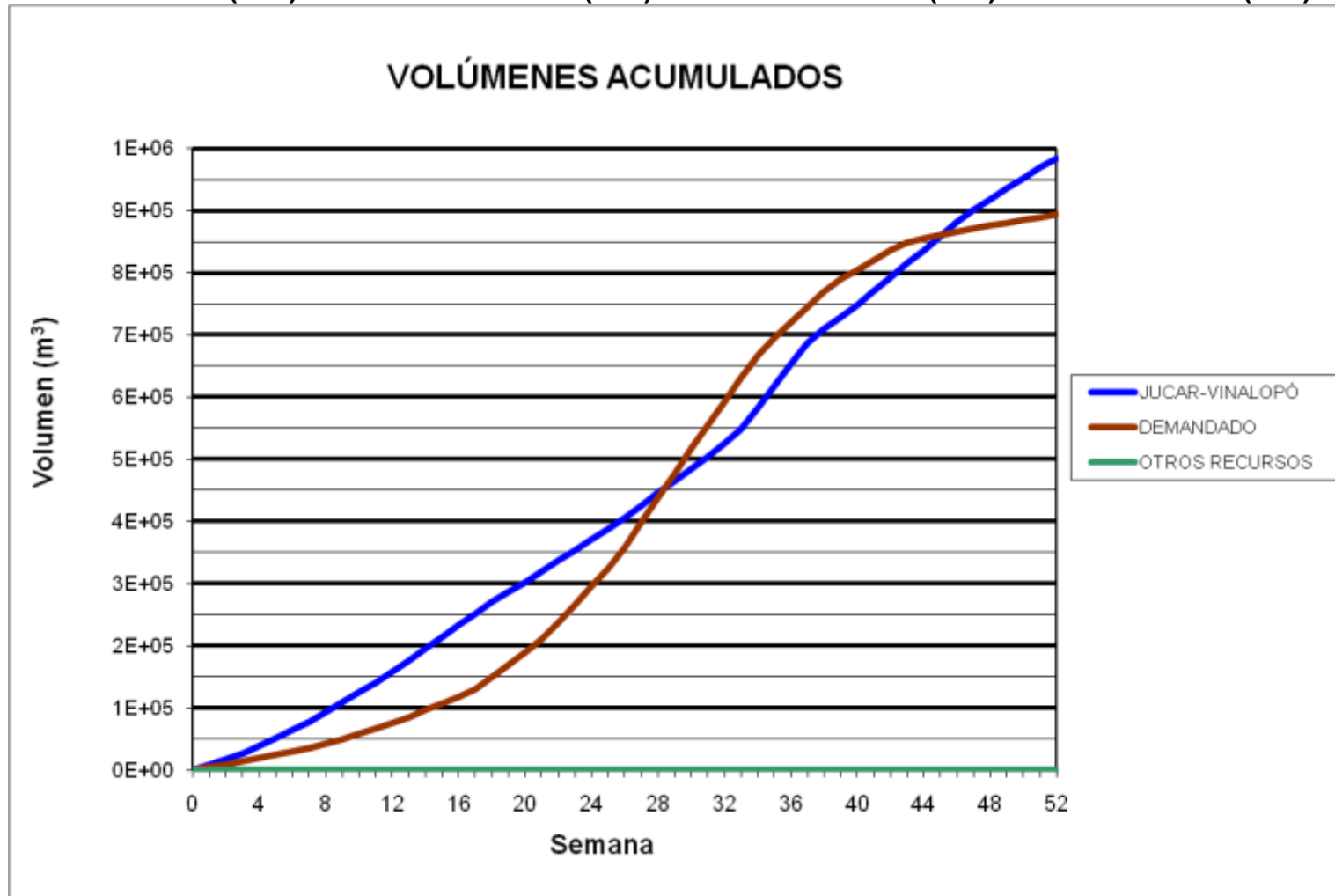


### BALSA EL TOSCAR (B17)

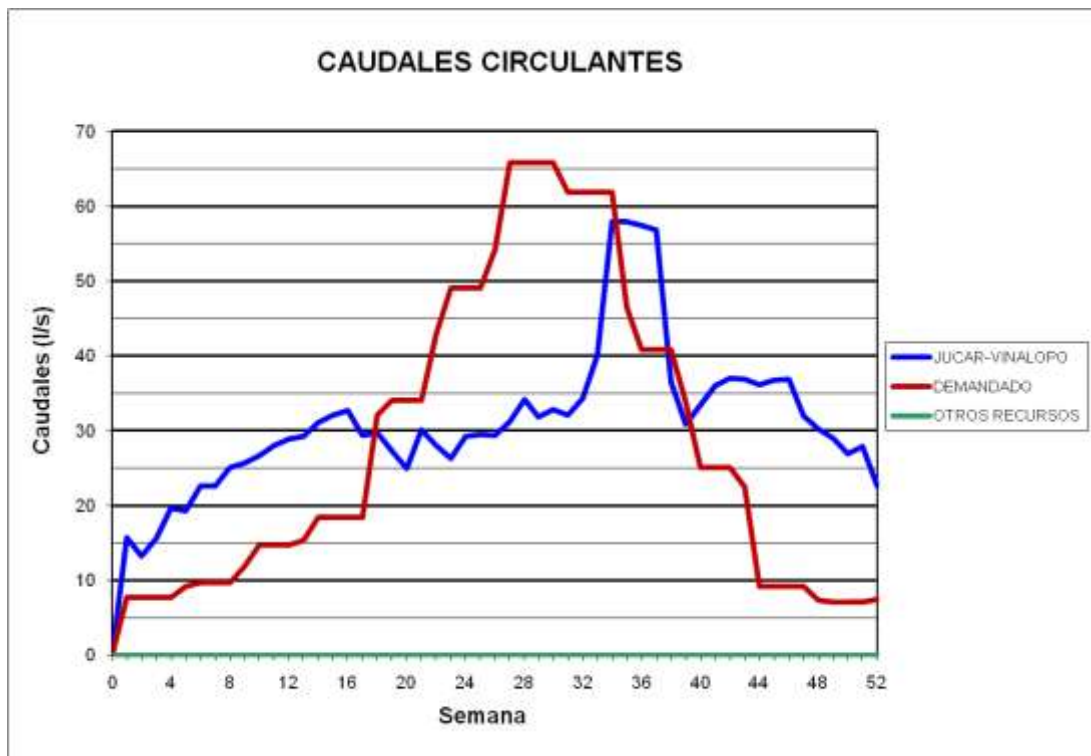
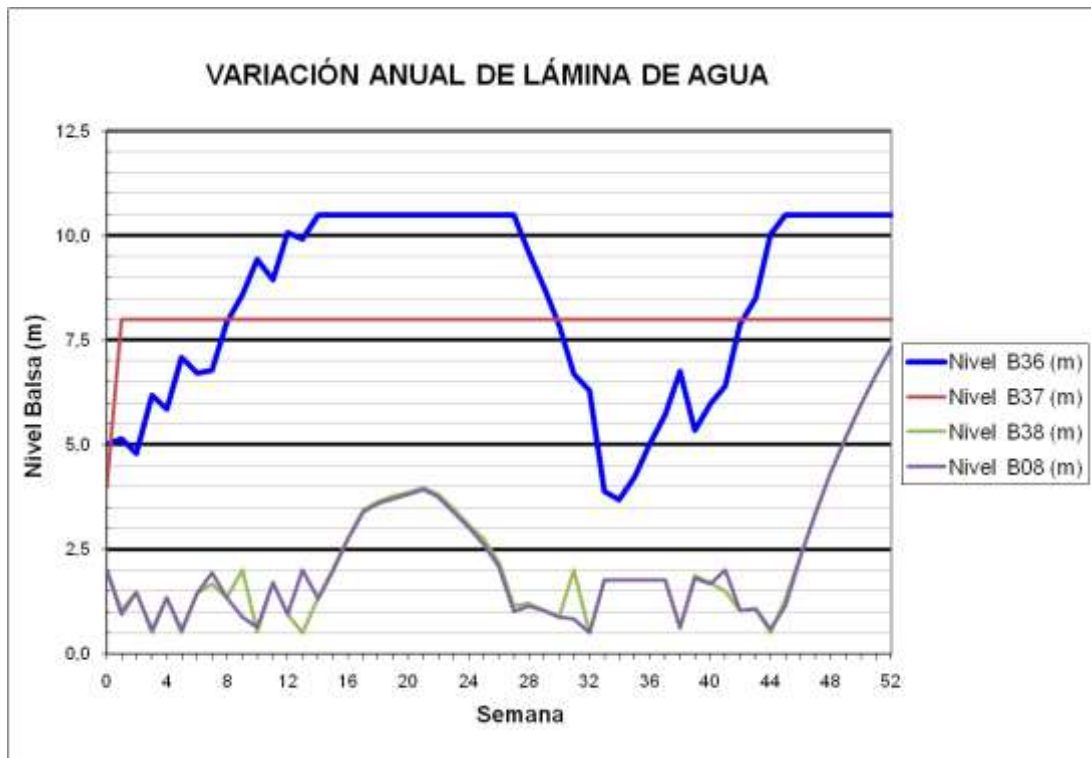




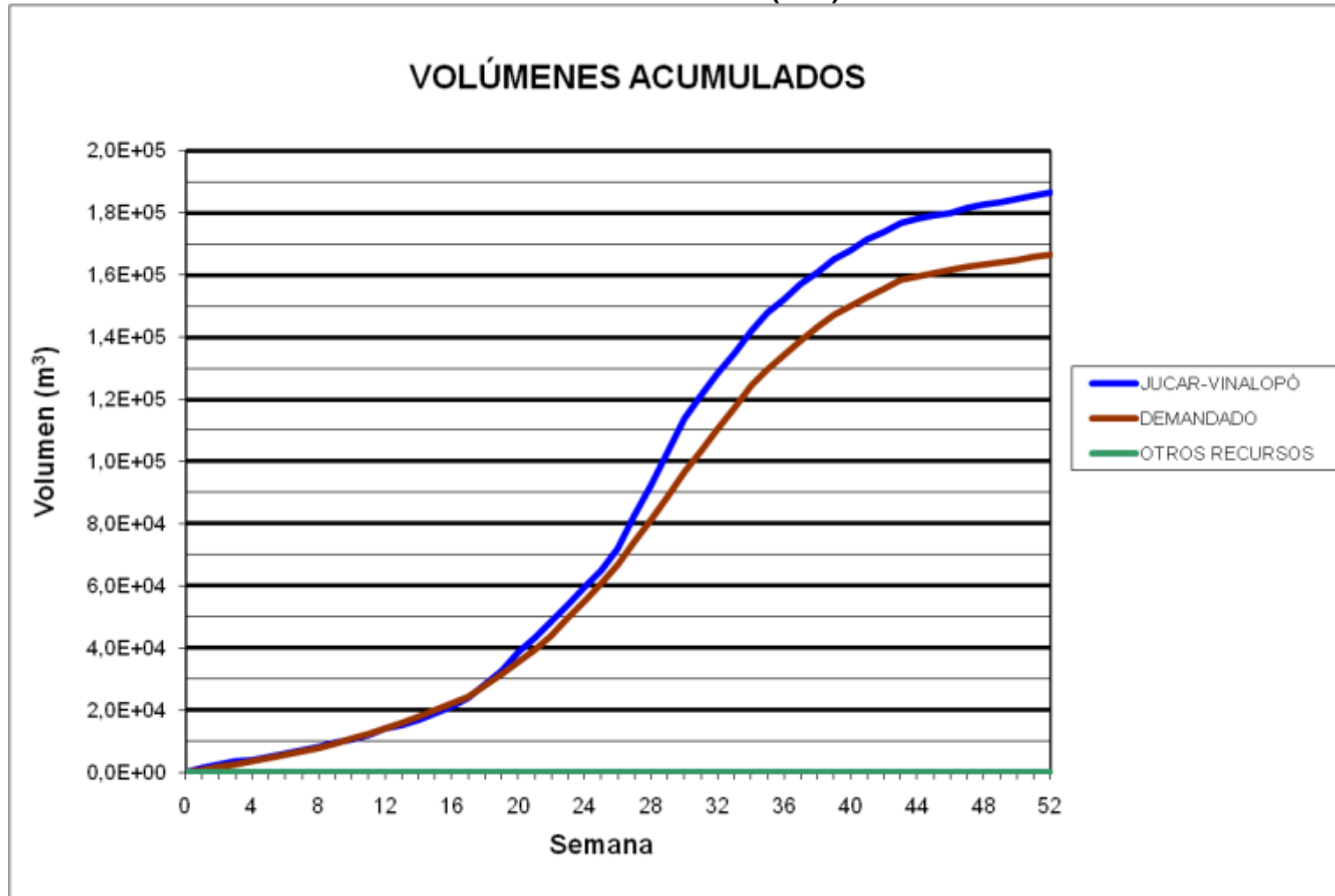
**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) – BALSA TARRÓ (B08)**



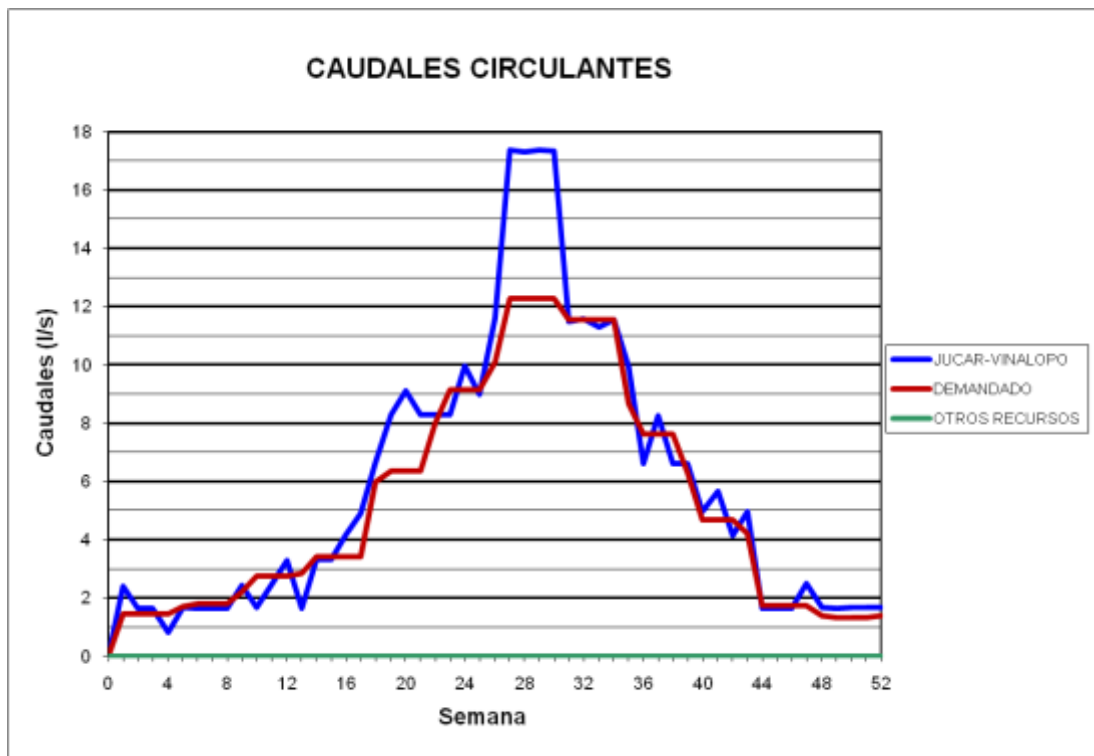
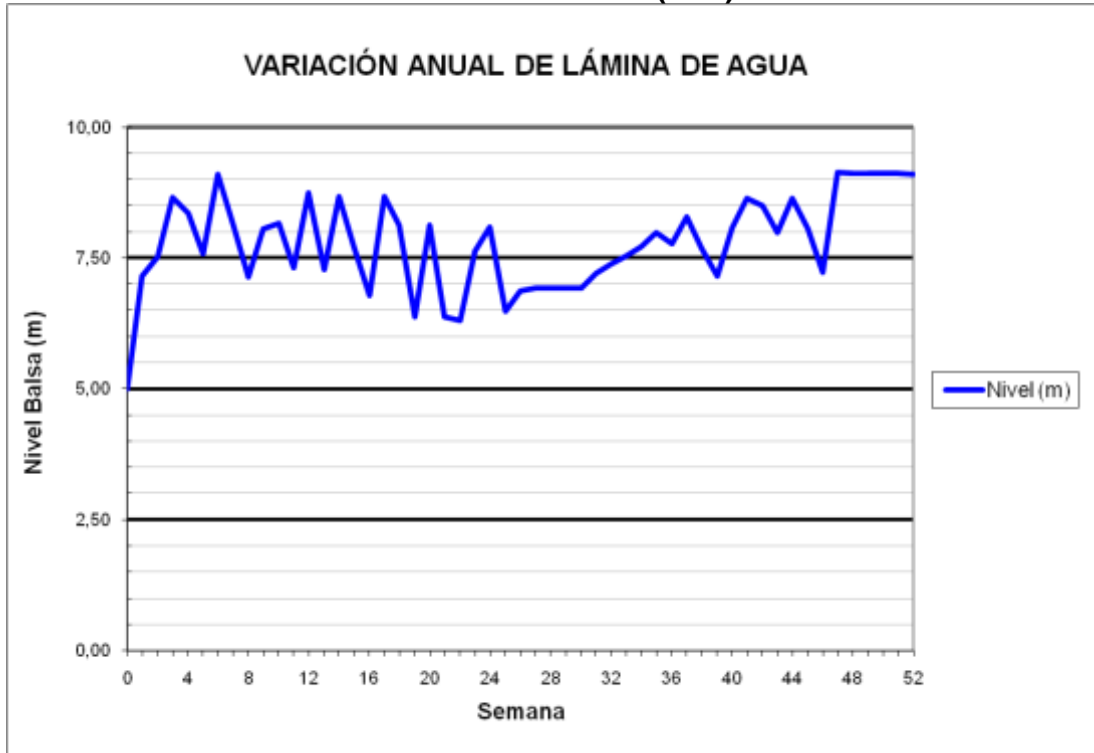
**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) –  
BALSA TARRO (B08)**

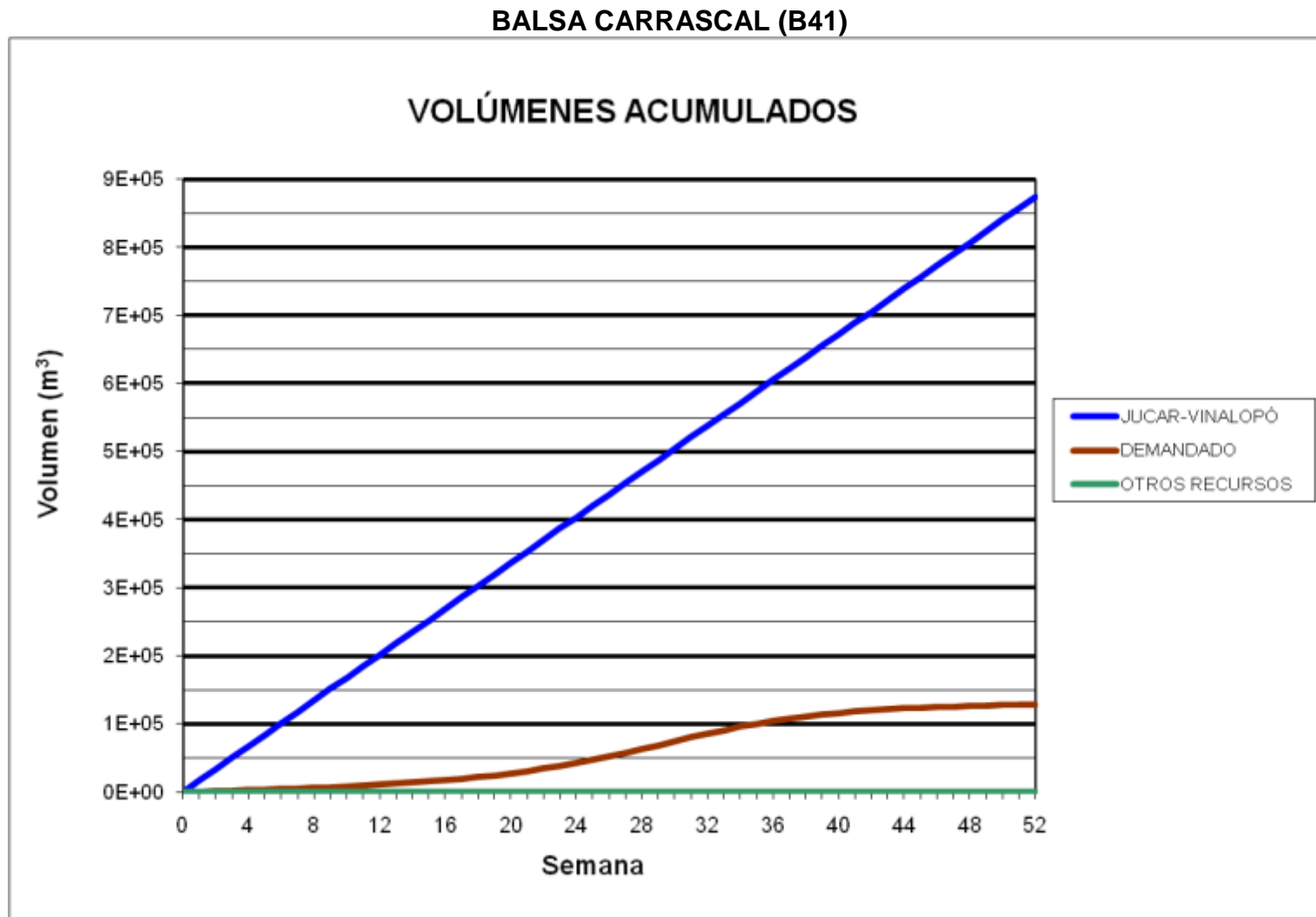


BALSA BALDONA (B39)

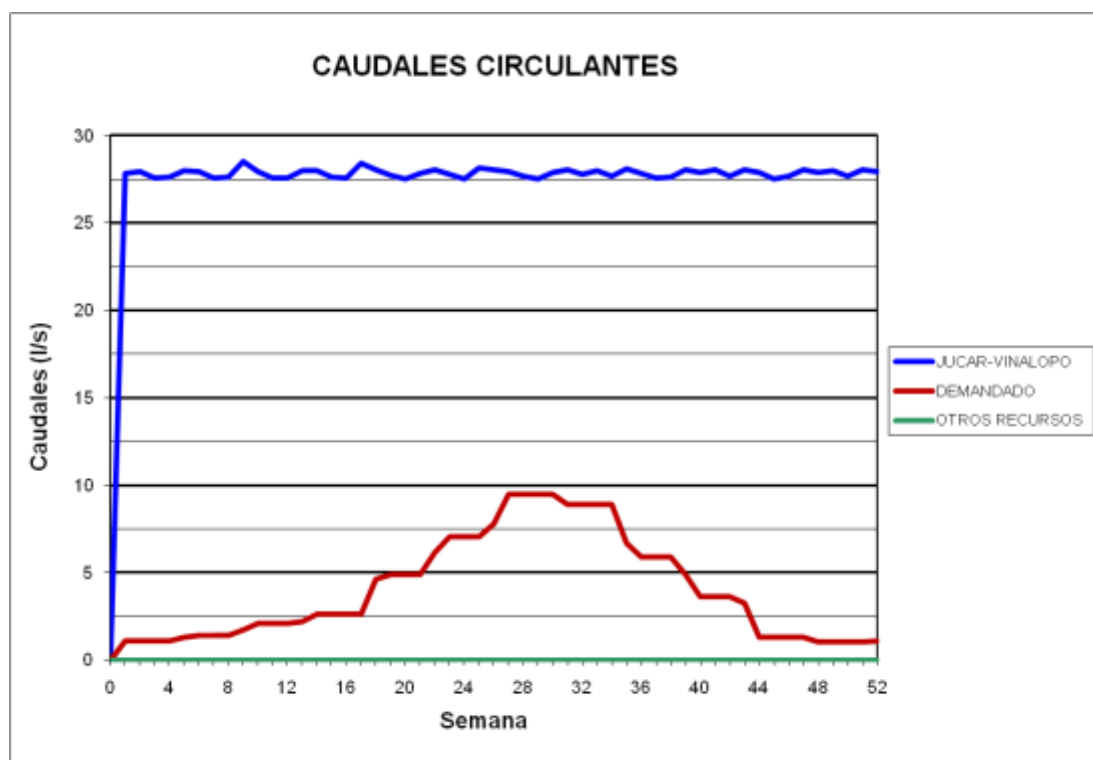
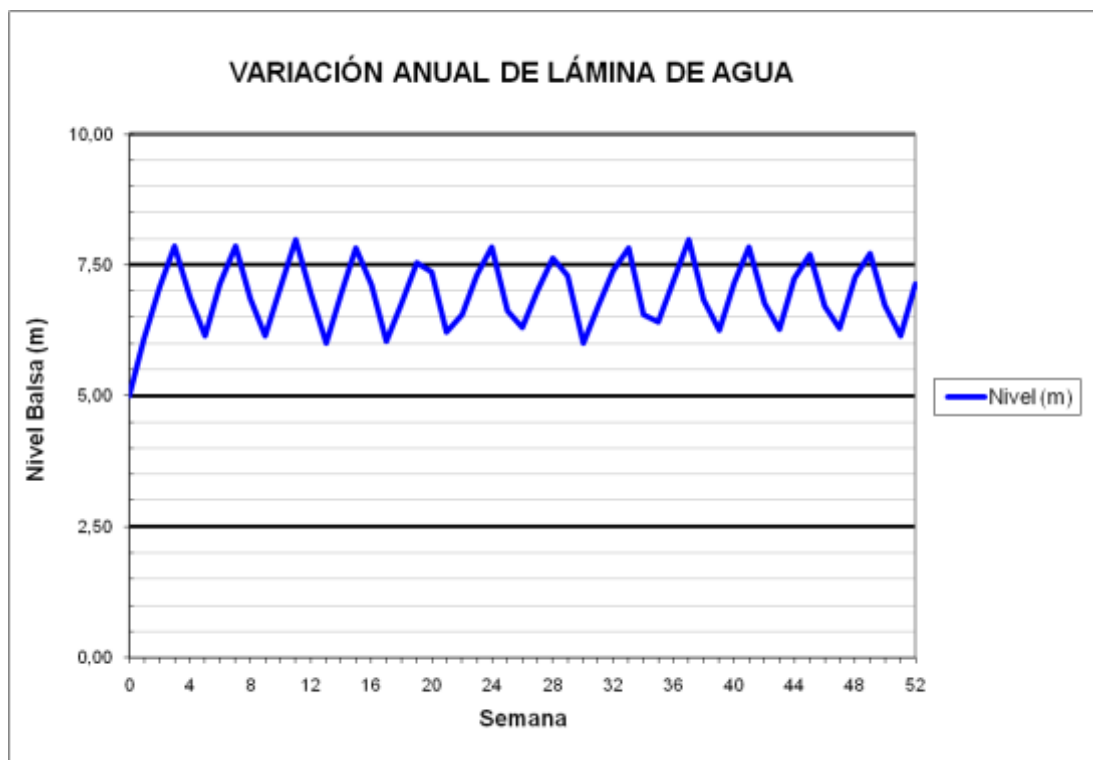


### BALSA BALDONA (B39)





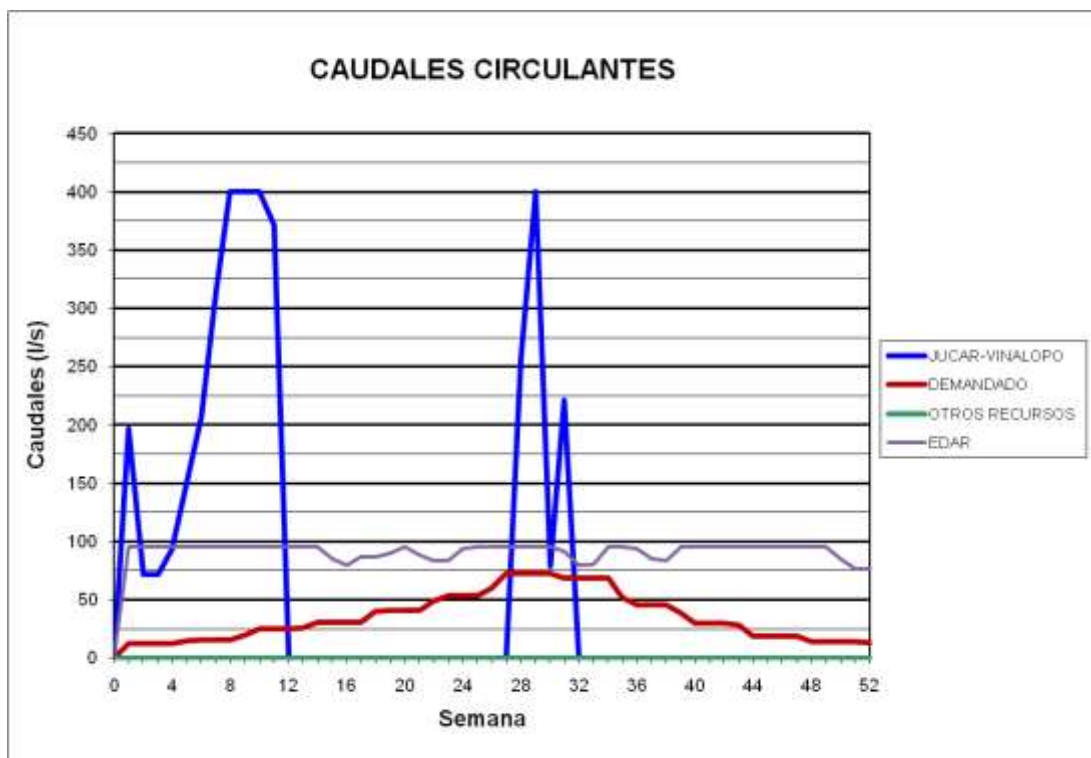
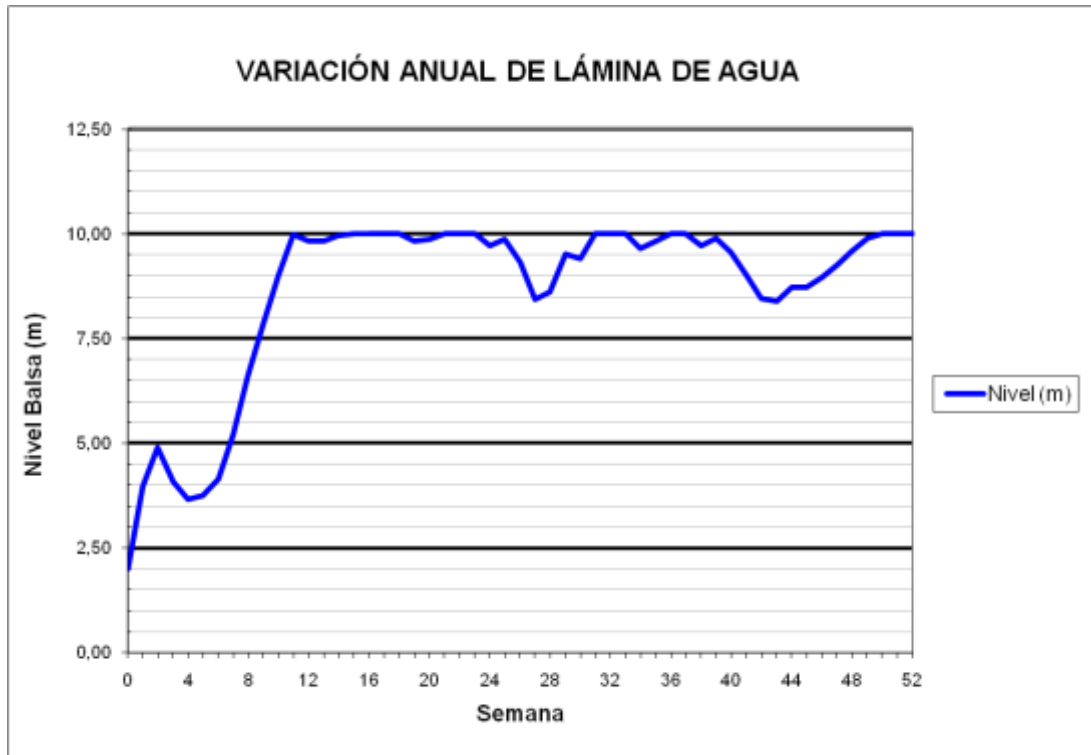
### BALSA CARRASCAL (B41)



### BATERÍA BALSAS CIDS (B44)

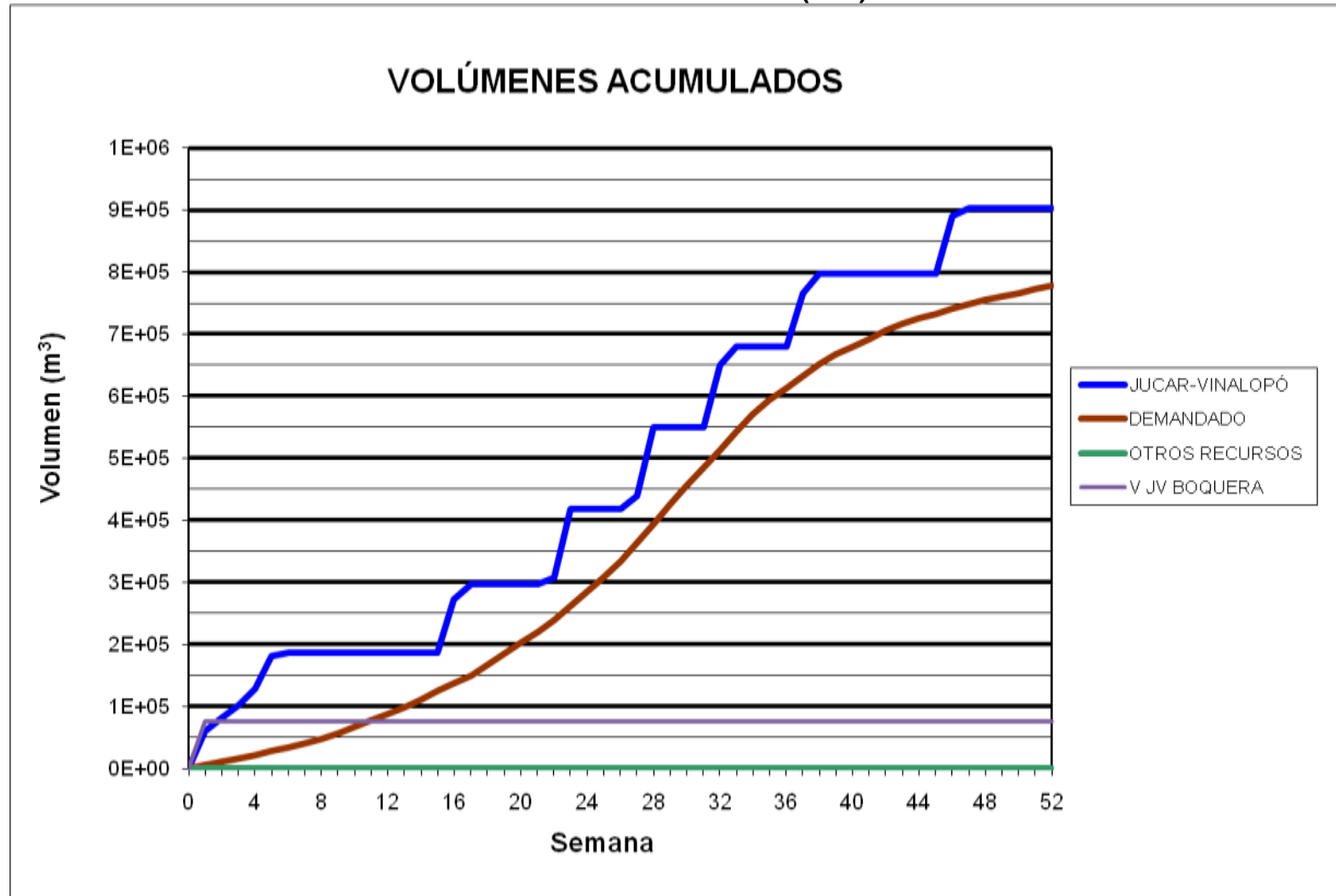


### BATERÍA BALSAS CIDS (B44)

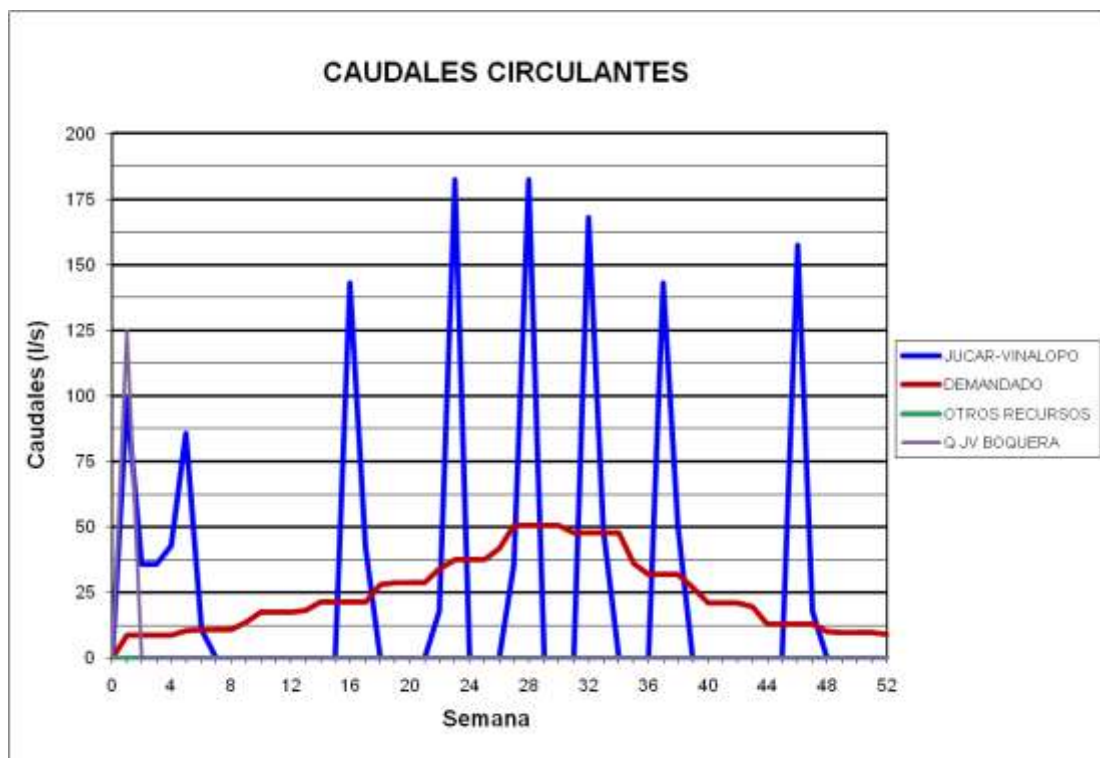
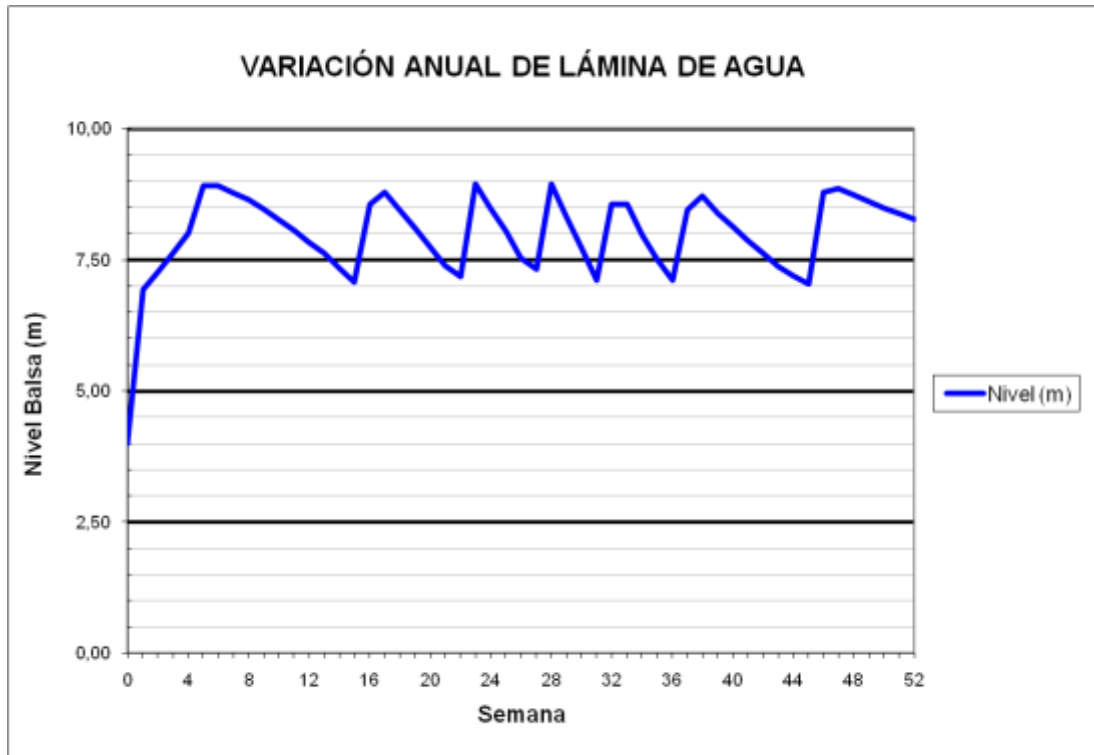




BALSA MONTEAGUDO (B45)



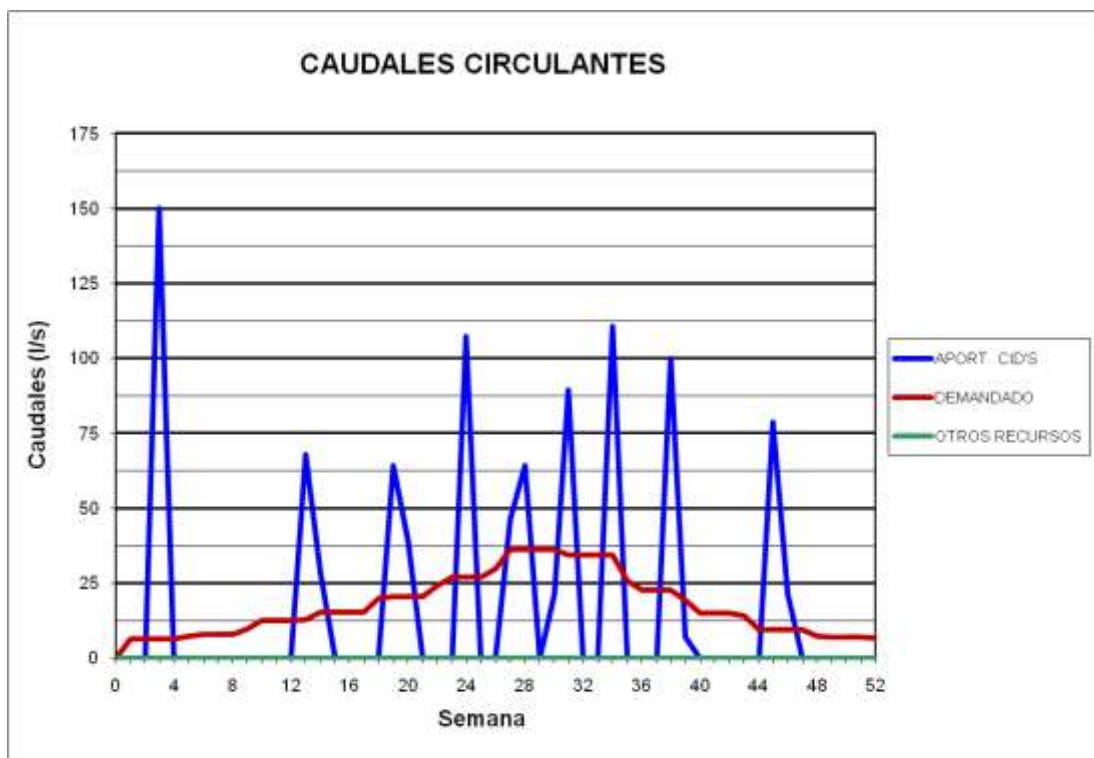
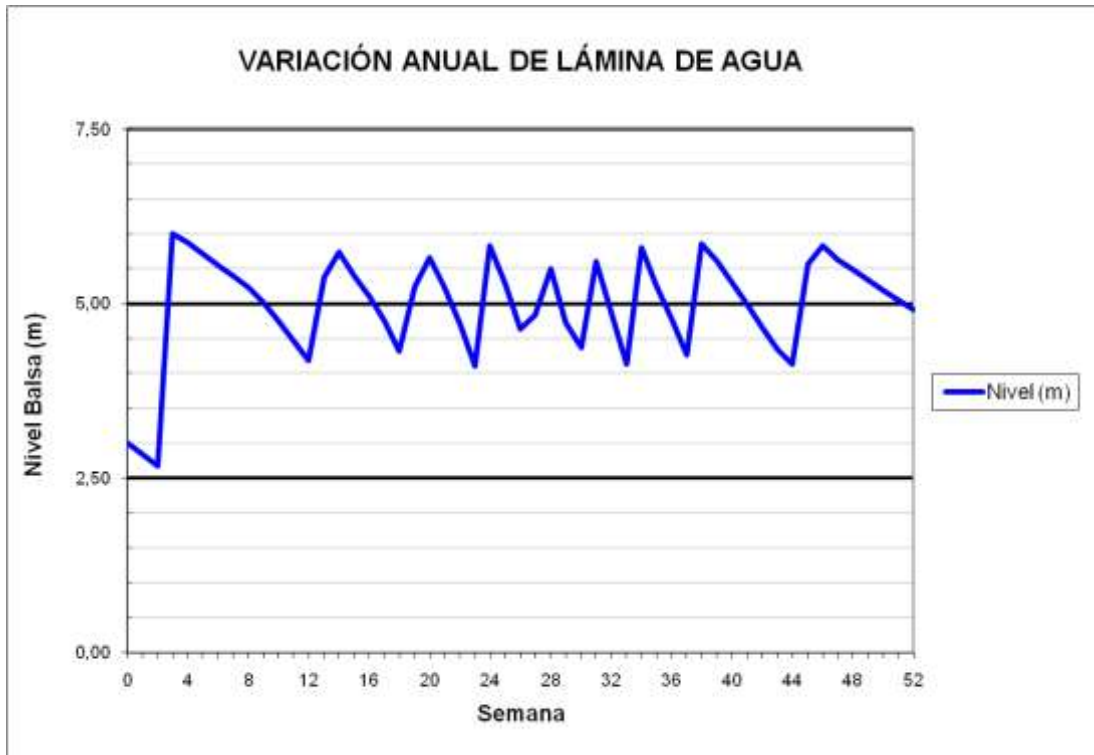
### BALSA MONTEAGUDO (B45)

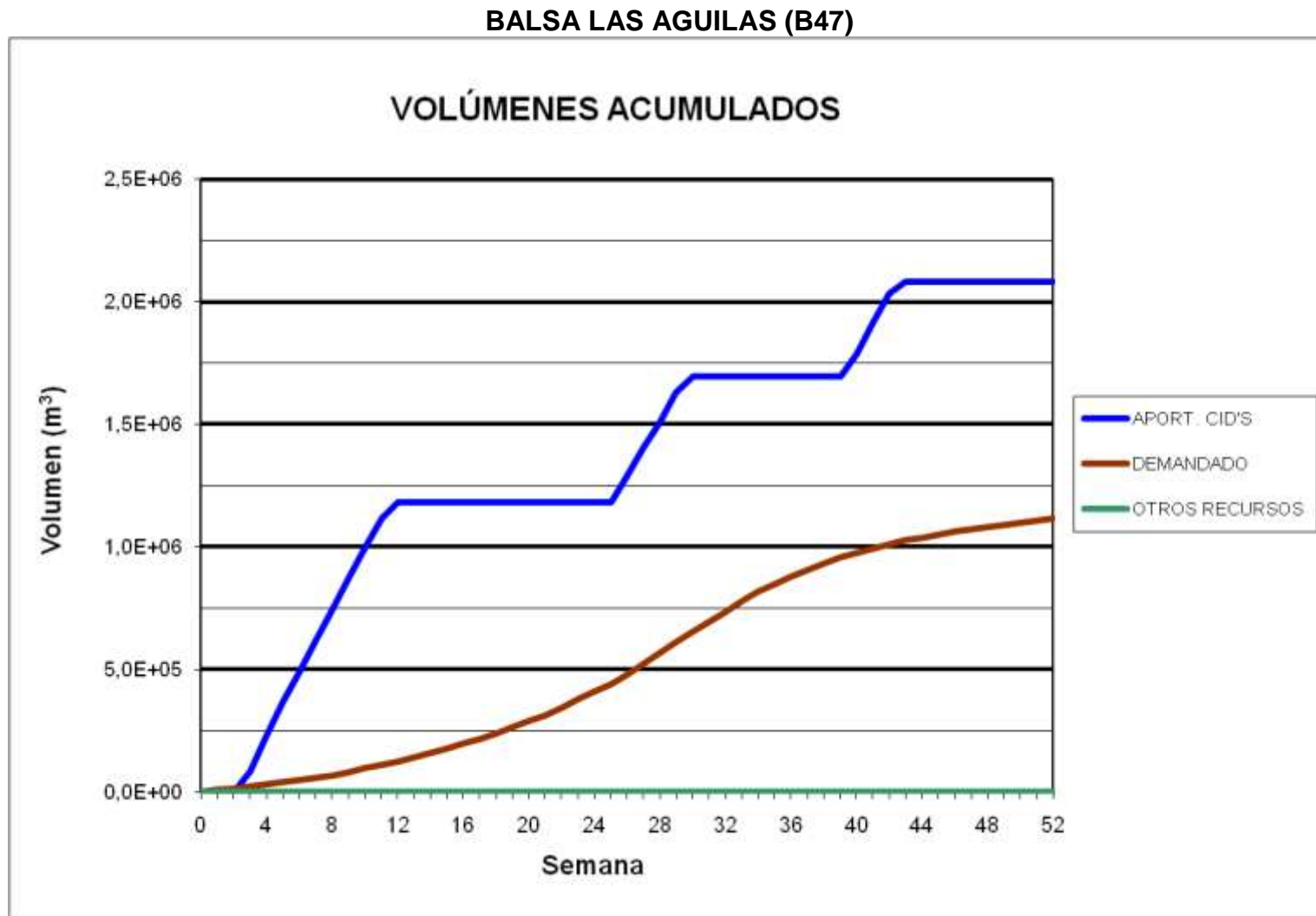


### BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)

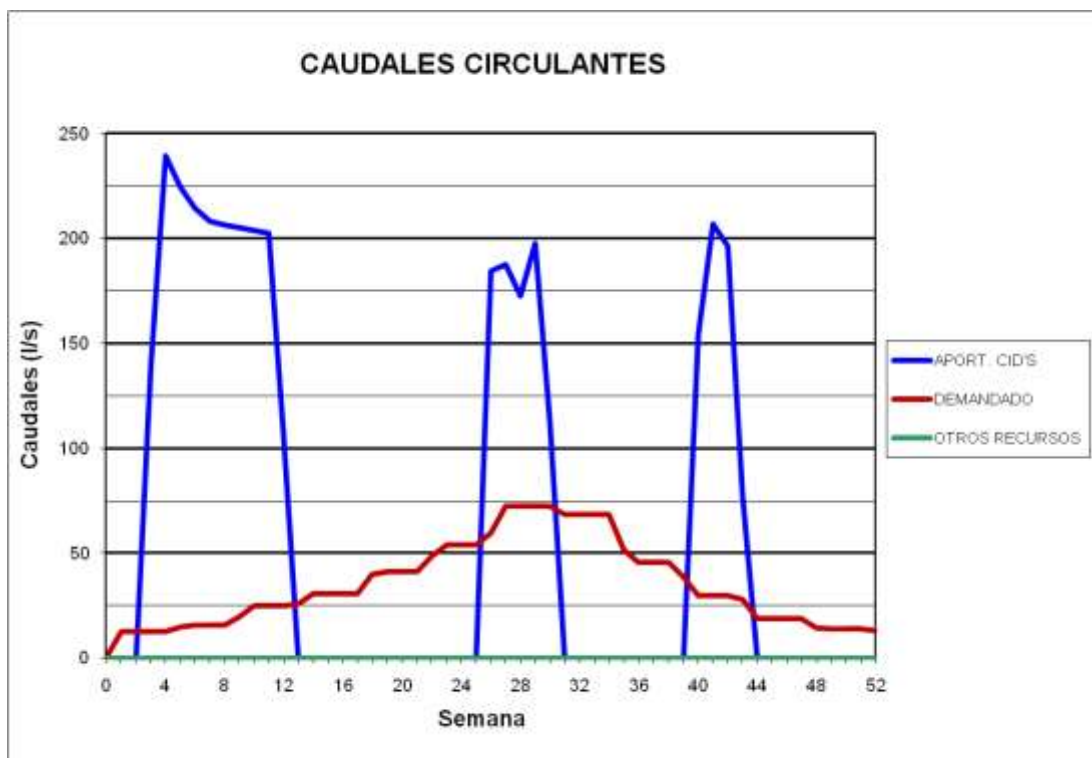
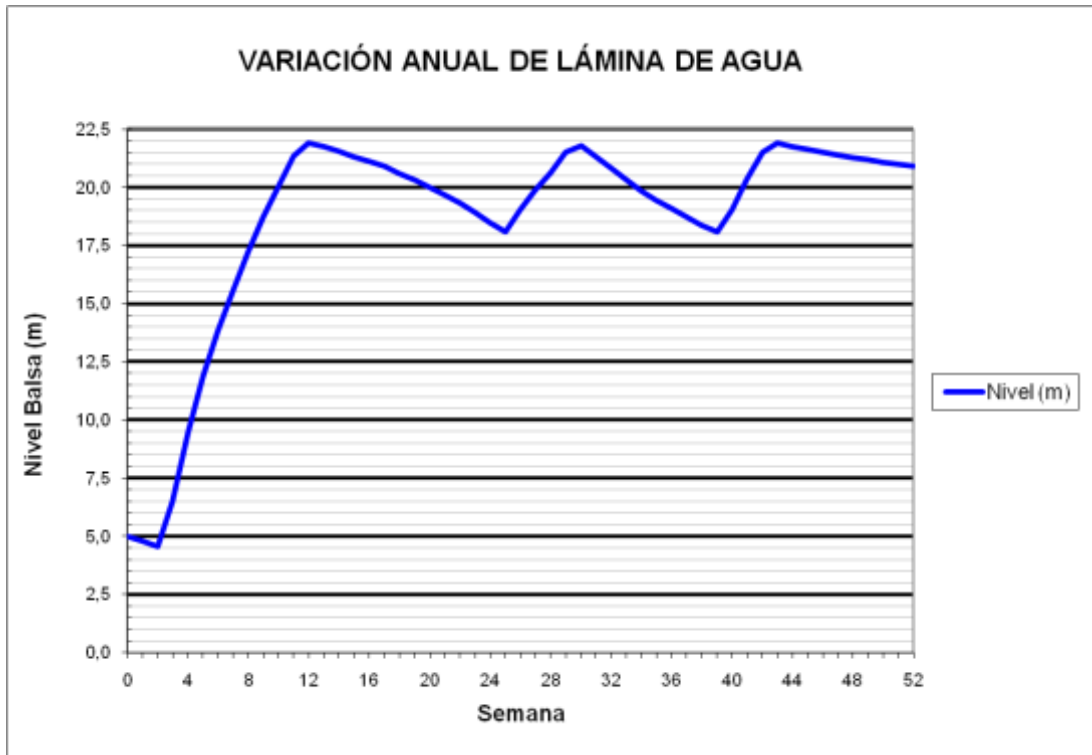


### BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)

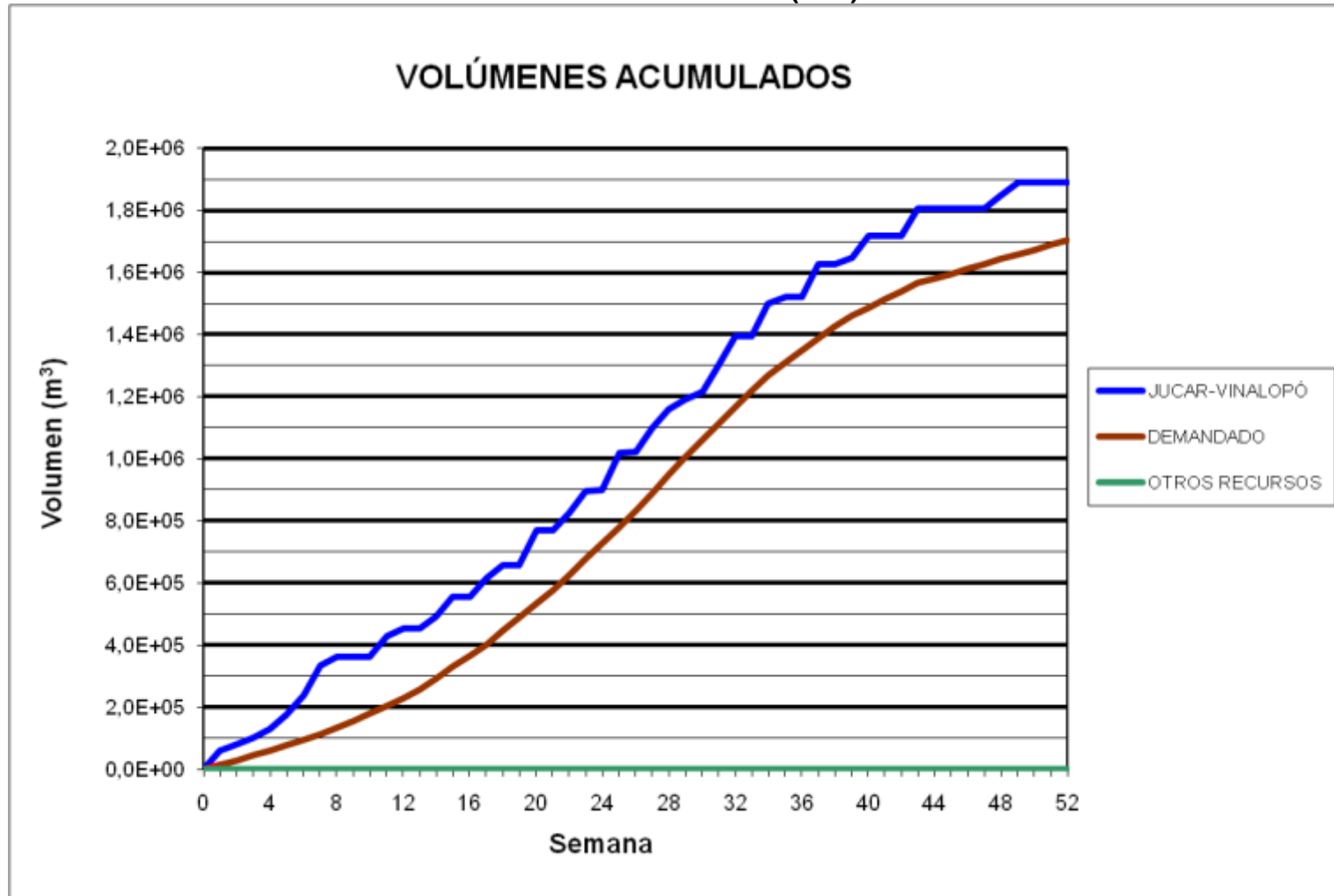




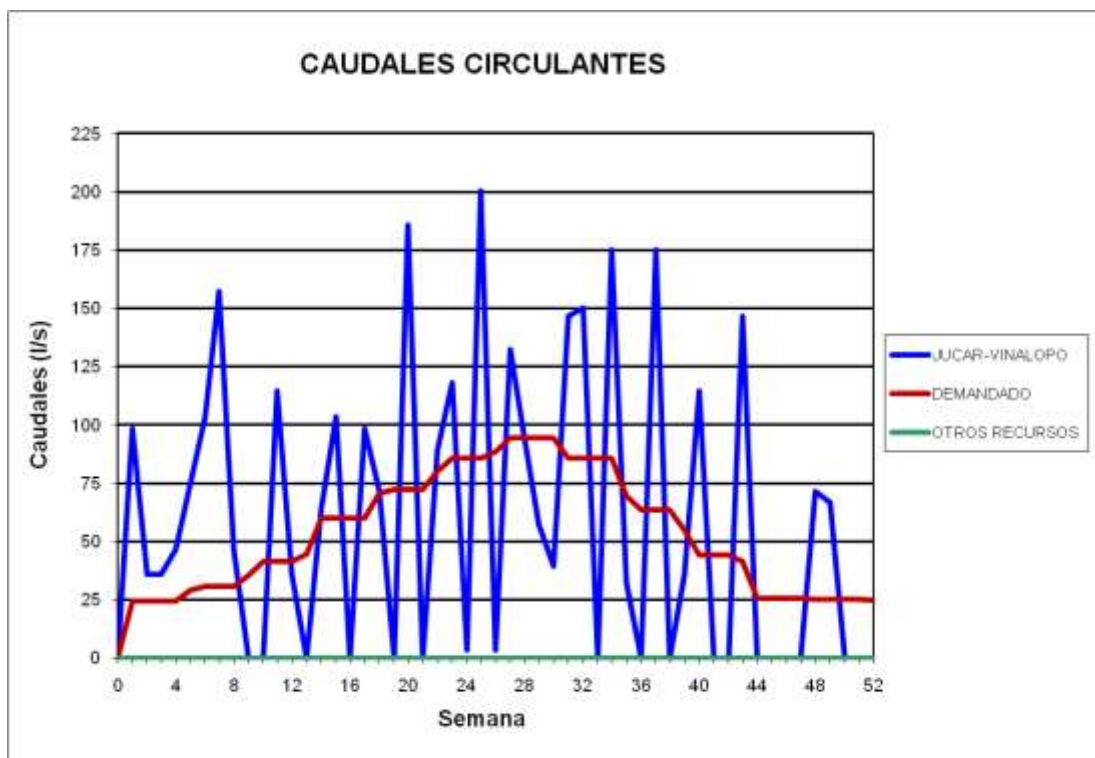
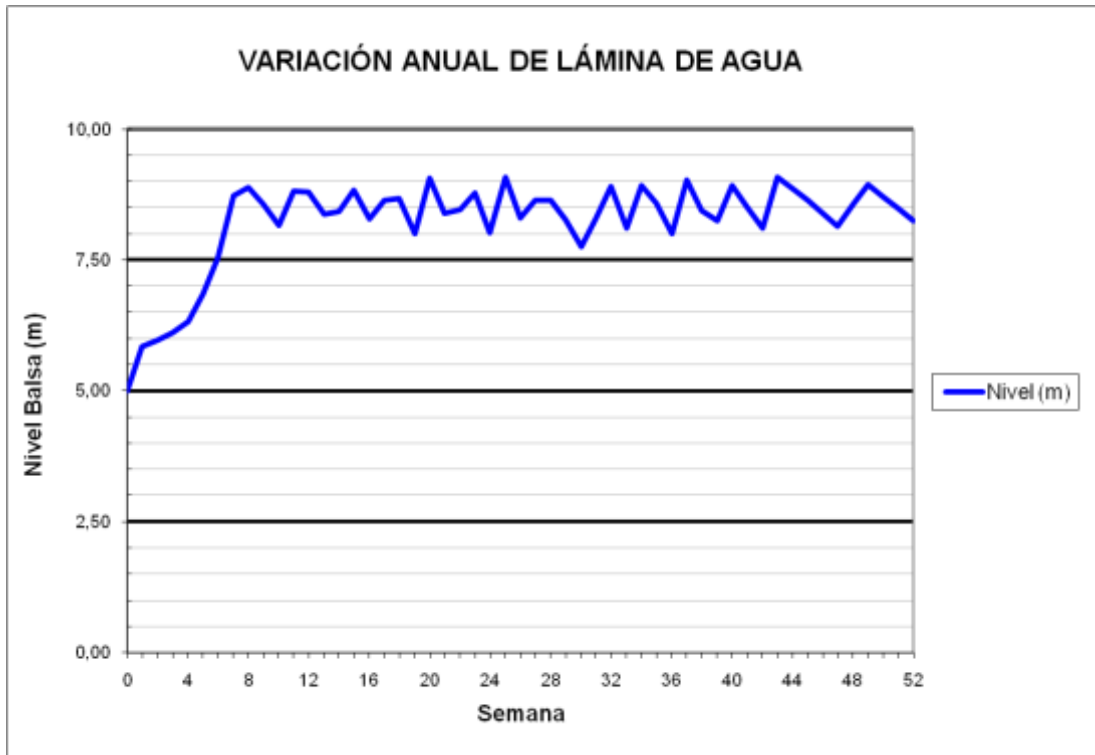
### BALSA LAS AGUILAS (B47)



### BALSA LA SERRETA (B52)

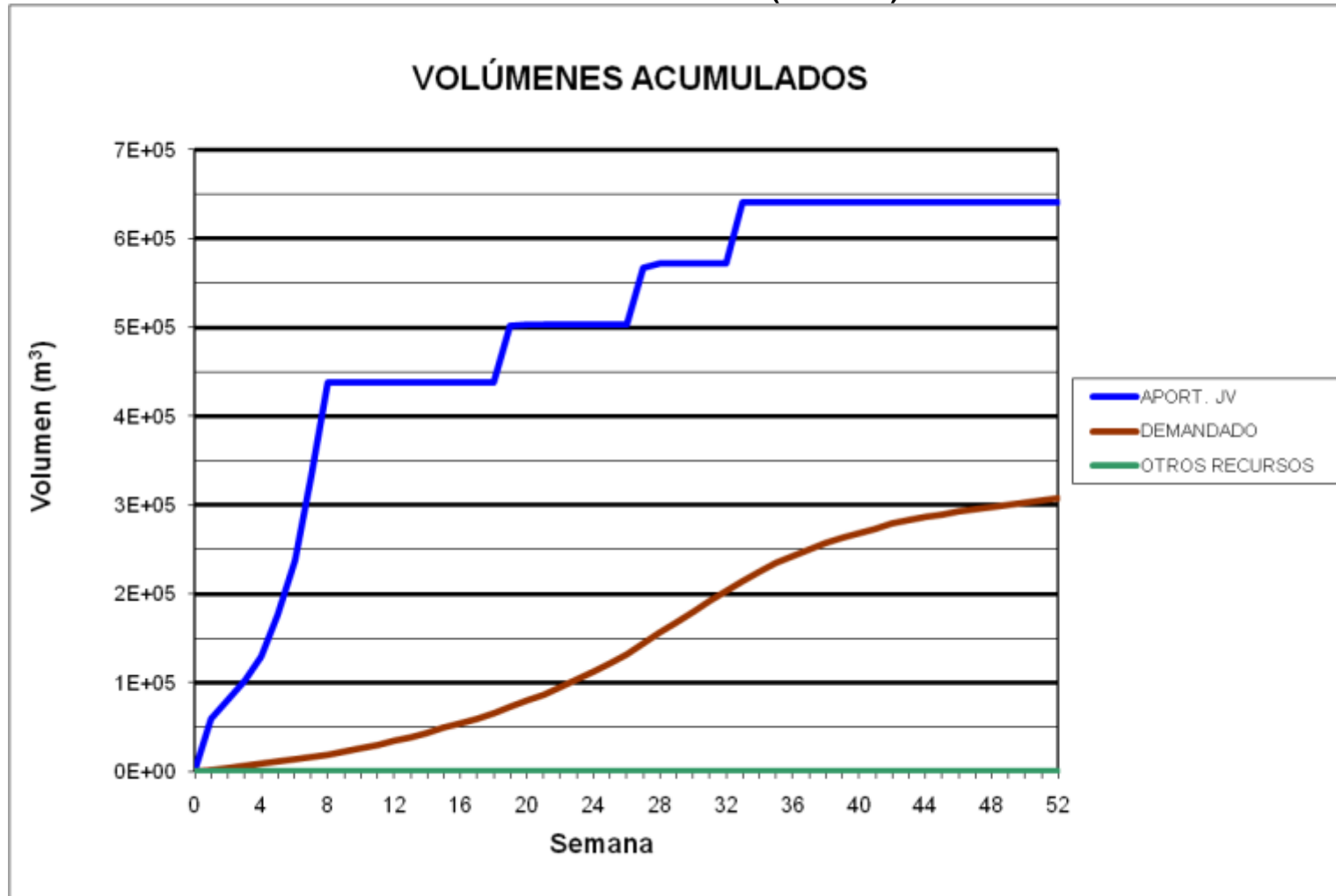


### BALSA LA SERRETA (B52)

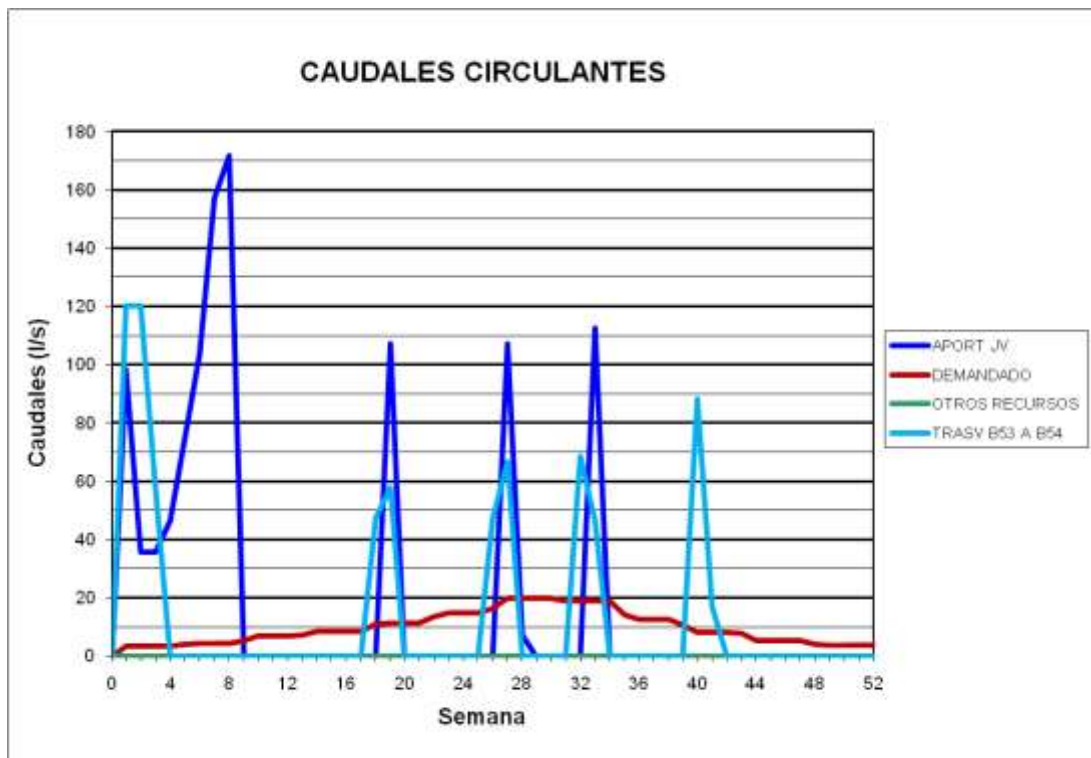
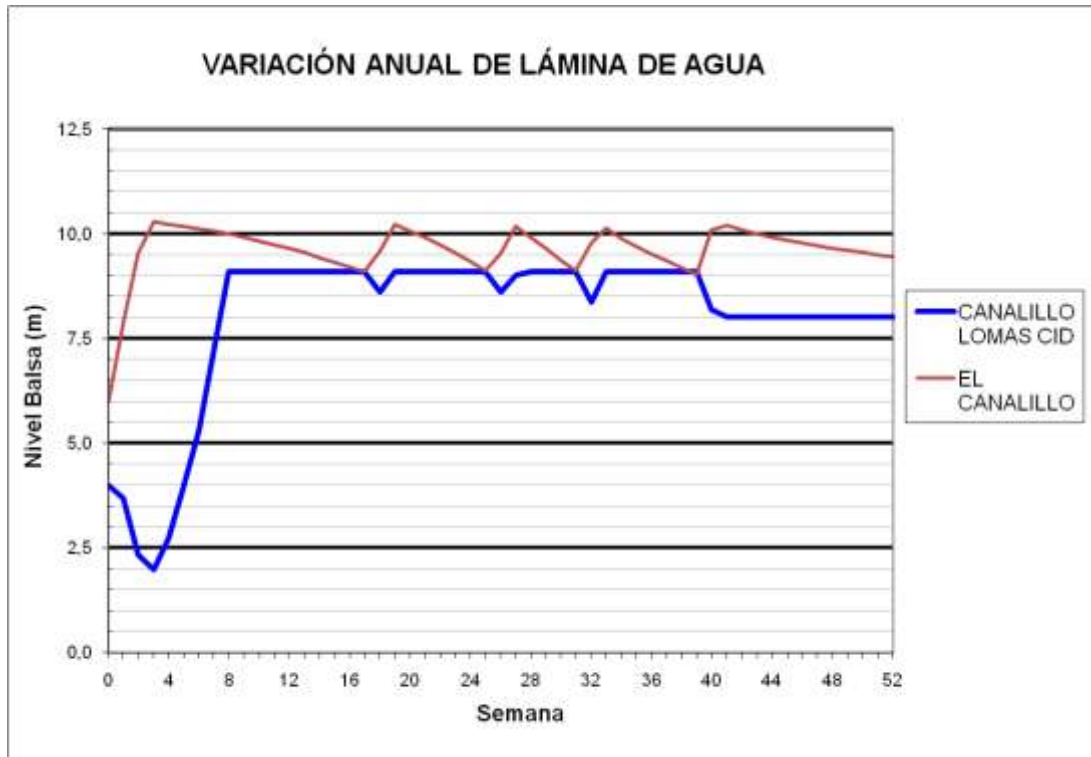




BALSAS CANALILLOS (B53/B54)



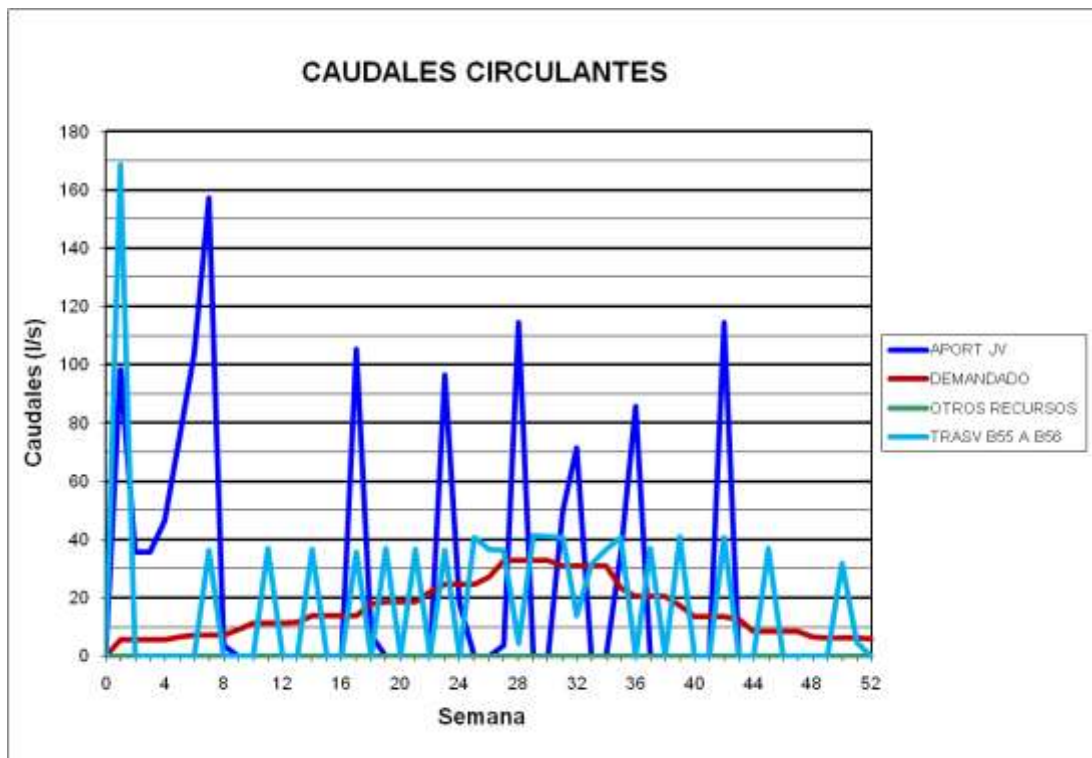
### BALSAS CANALILLOS (B53/B54)



BALSA CASETA MIRA (B55) – BALSA PLA DE ACEITUNA (B56)



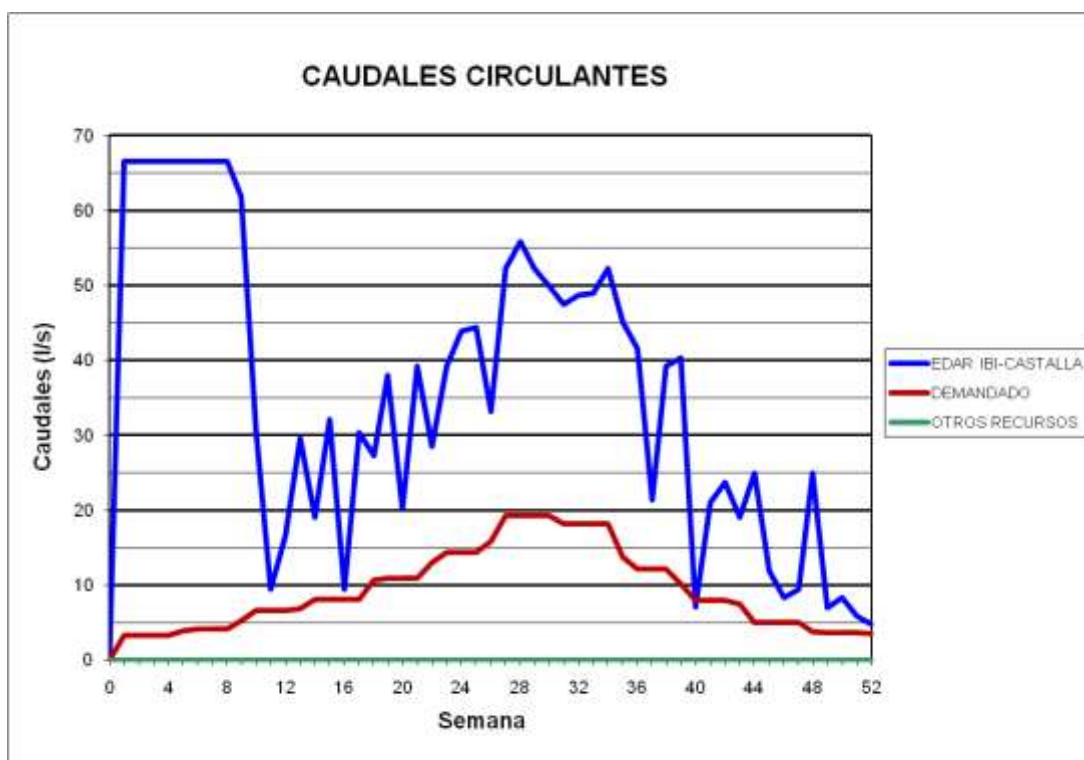
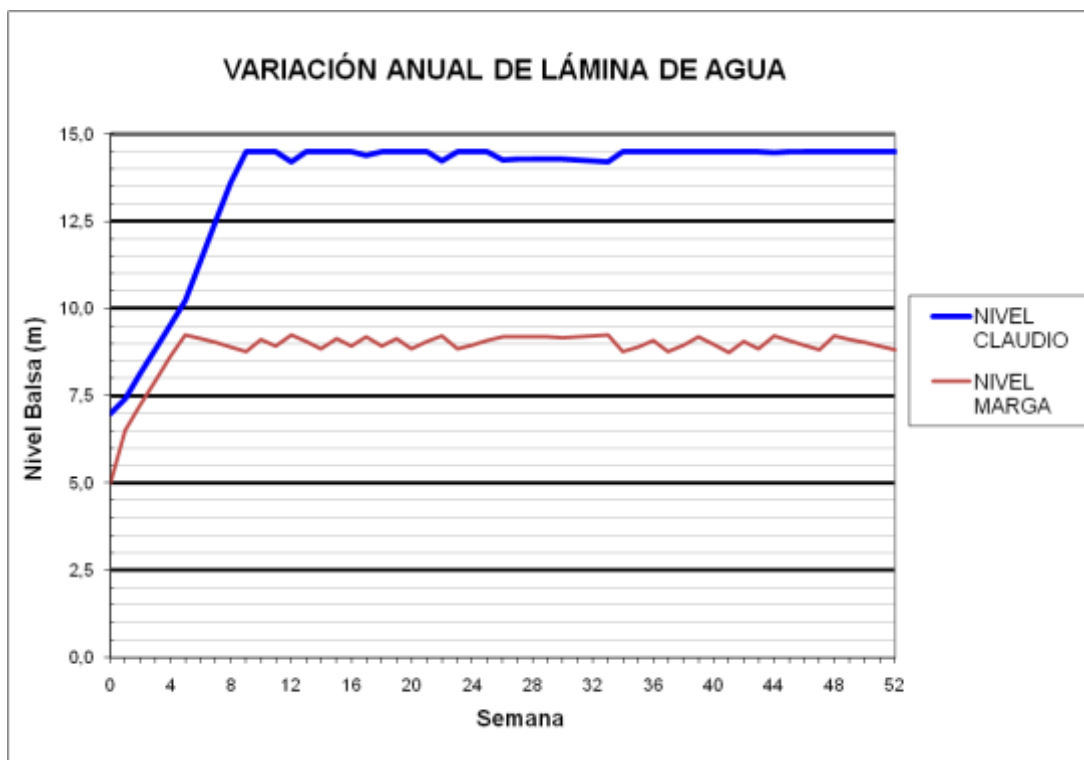
### BALSA CASETA MIRA (B55) – BALSA PLA DE ACEITUNA (B56)

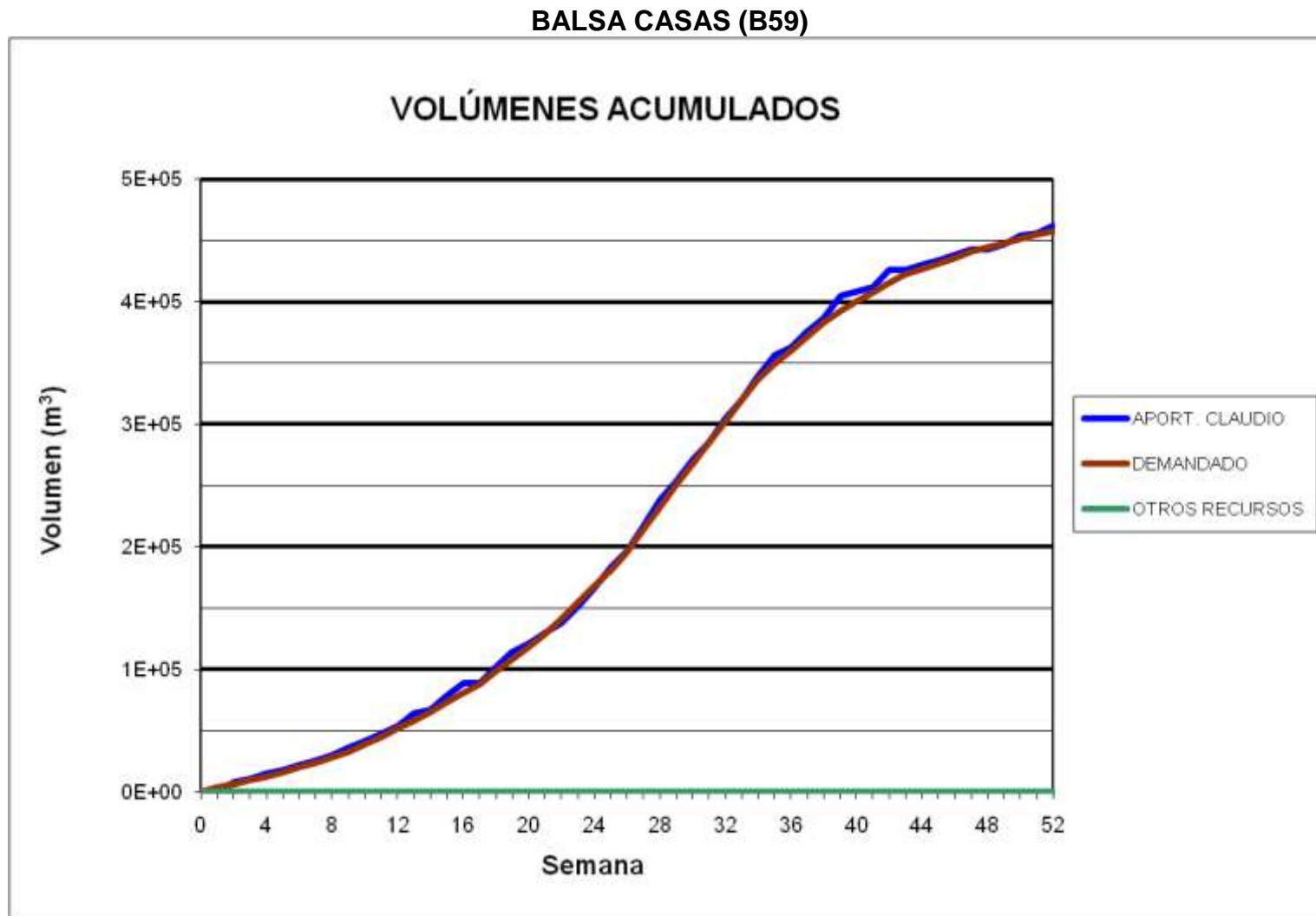


BALSA CLAUDIO (B57) – BALSA MARGA (B58)

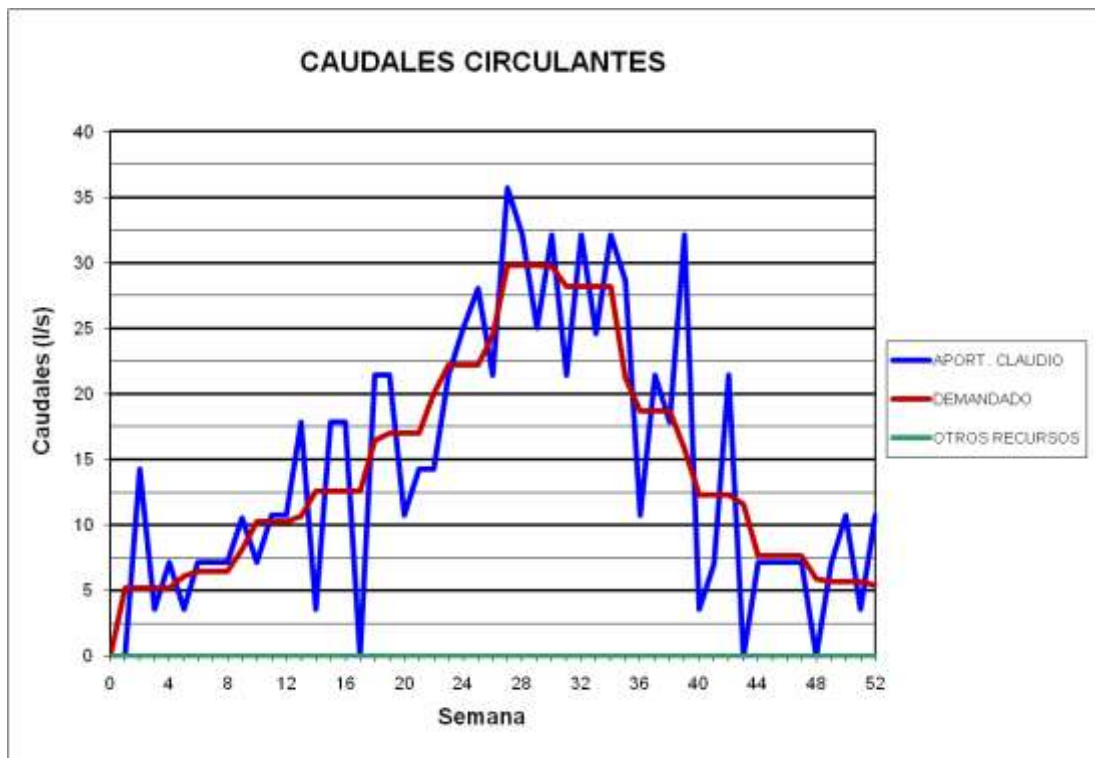
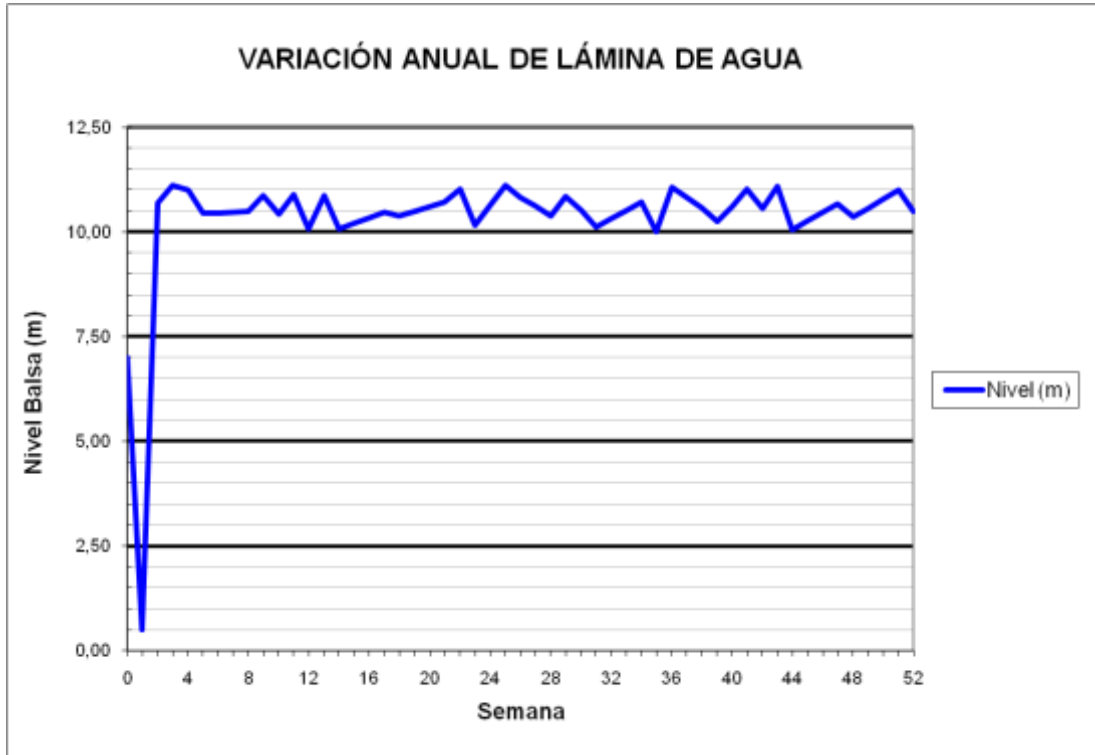


### BALSA CLAUDIO (B57) – Balsa MARGA (B58)





### BALSA CASAS (B59)



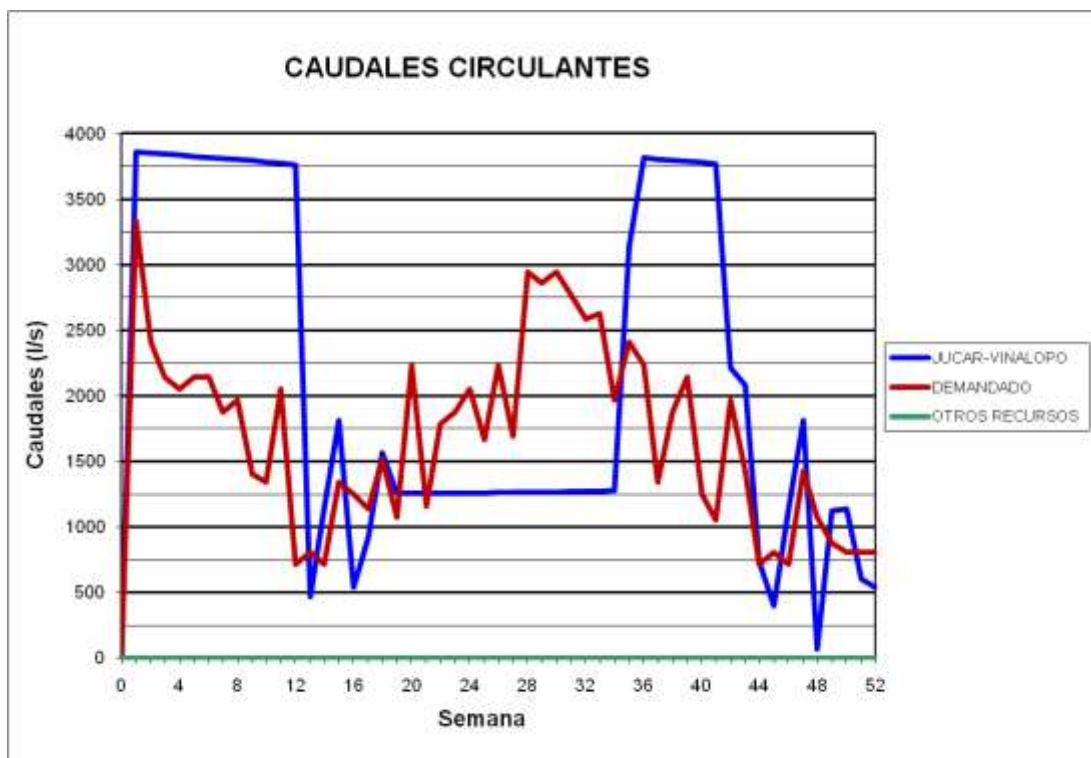
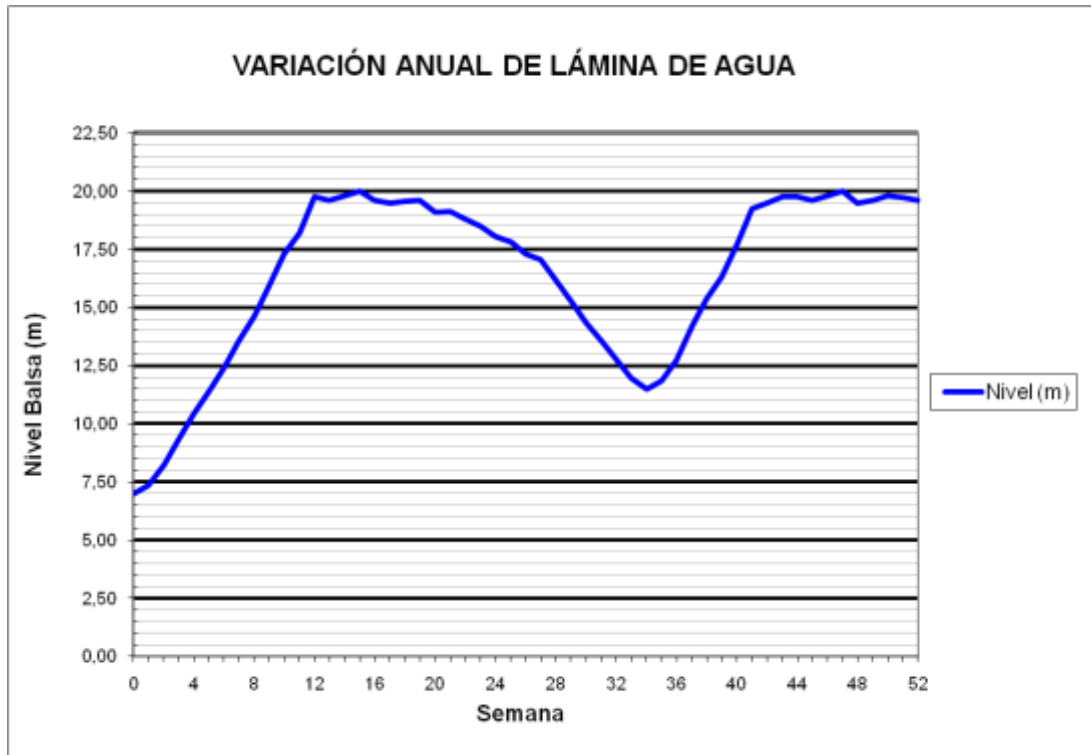


## **BALSAS AFECTADAS POR LAS MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA Balsa EL ROLLO**

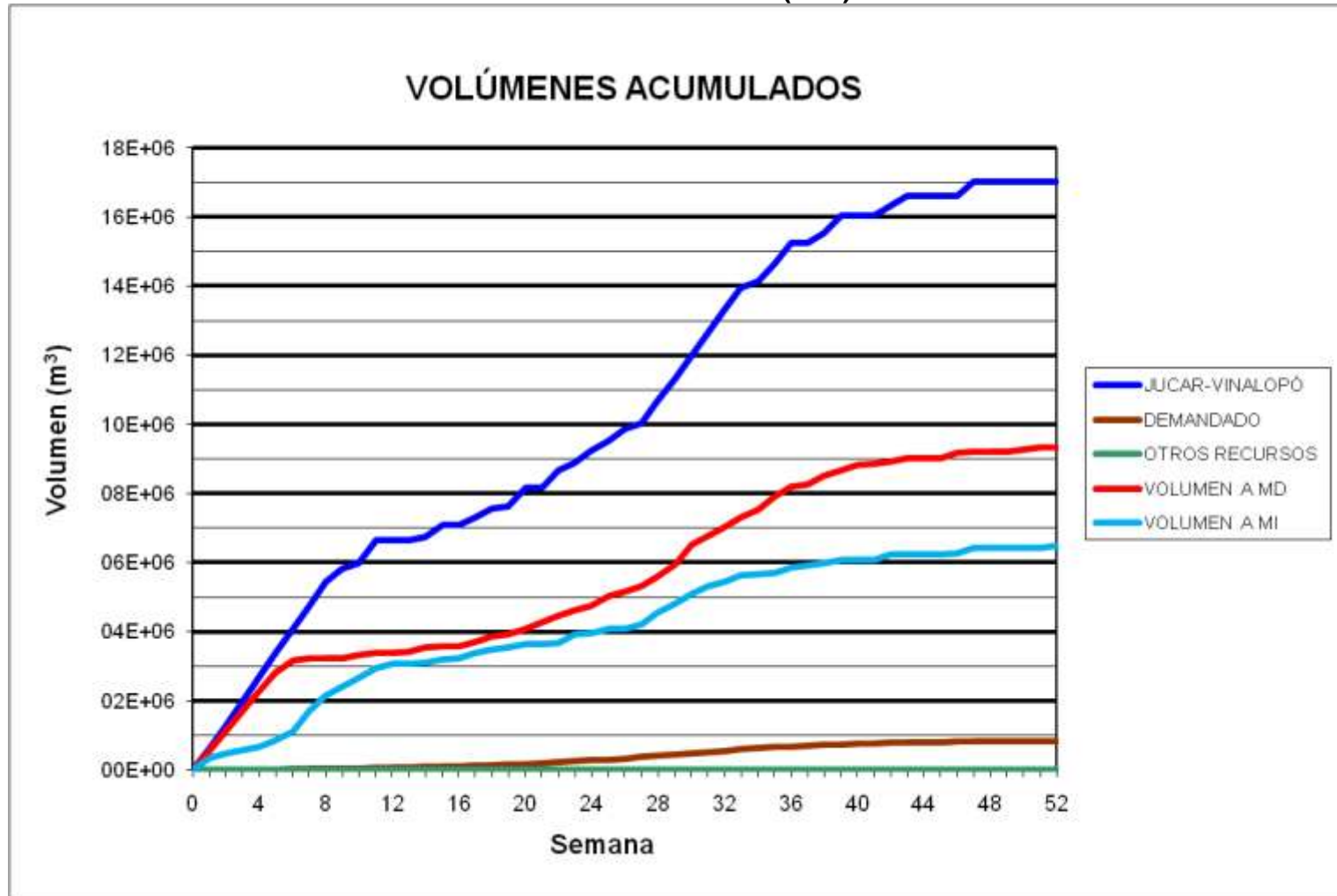
BALSA DE SAN DIEGO (B00)



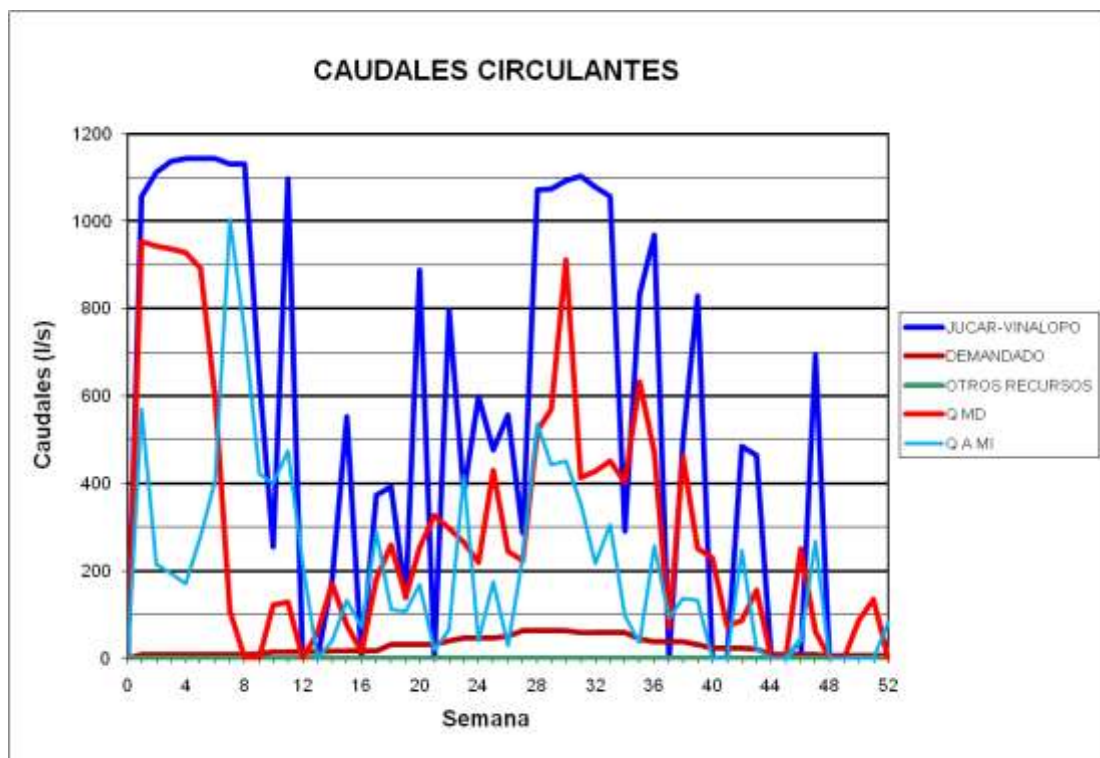
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)



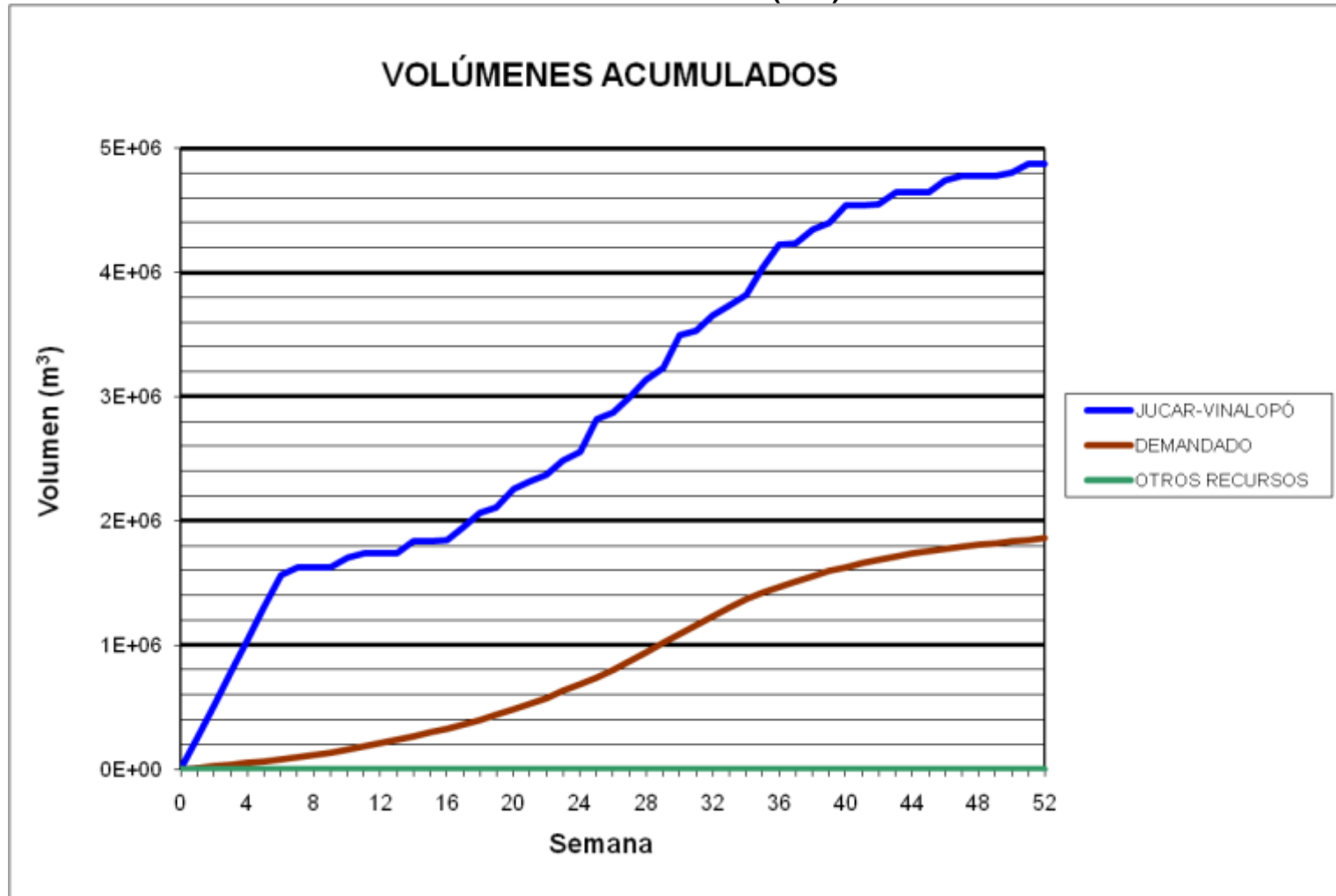
### BALSA EL TOSCAR (B17)



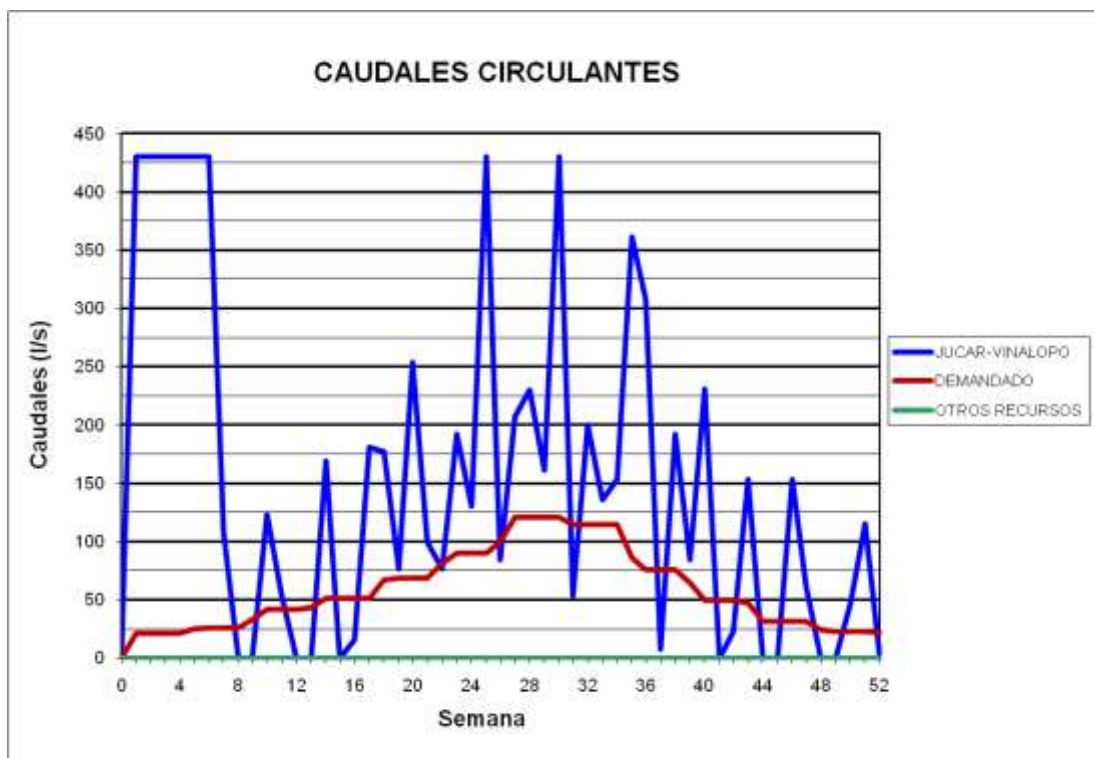
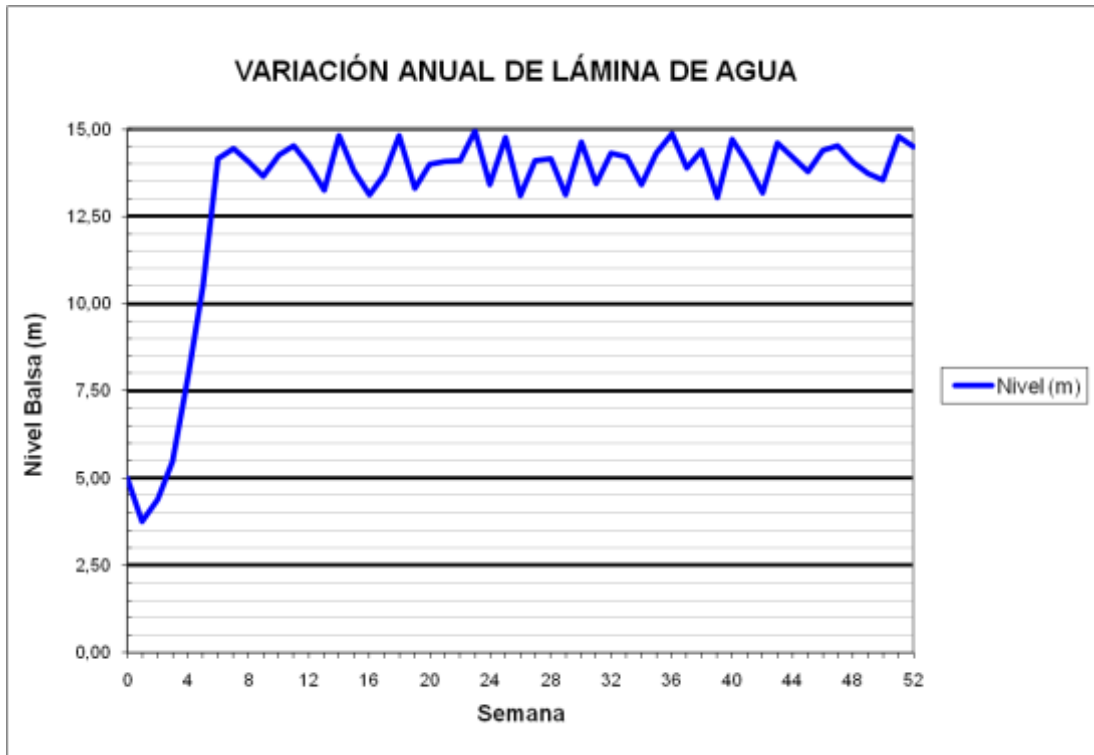
### BALSA EL TOSCAR (B17)



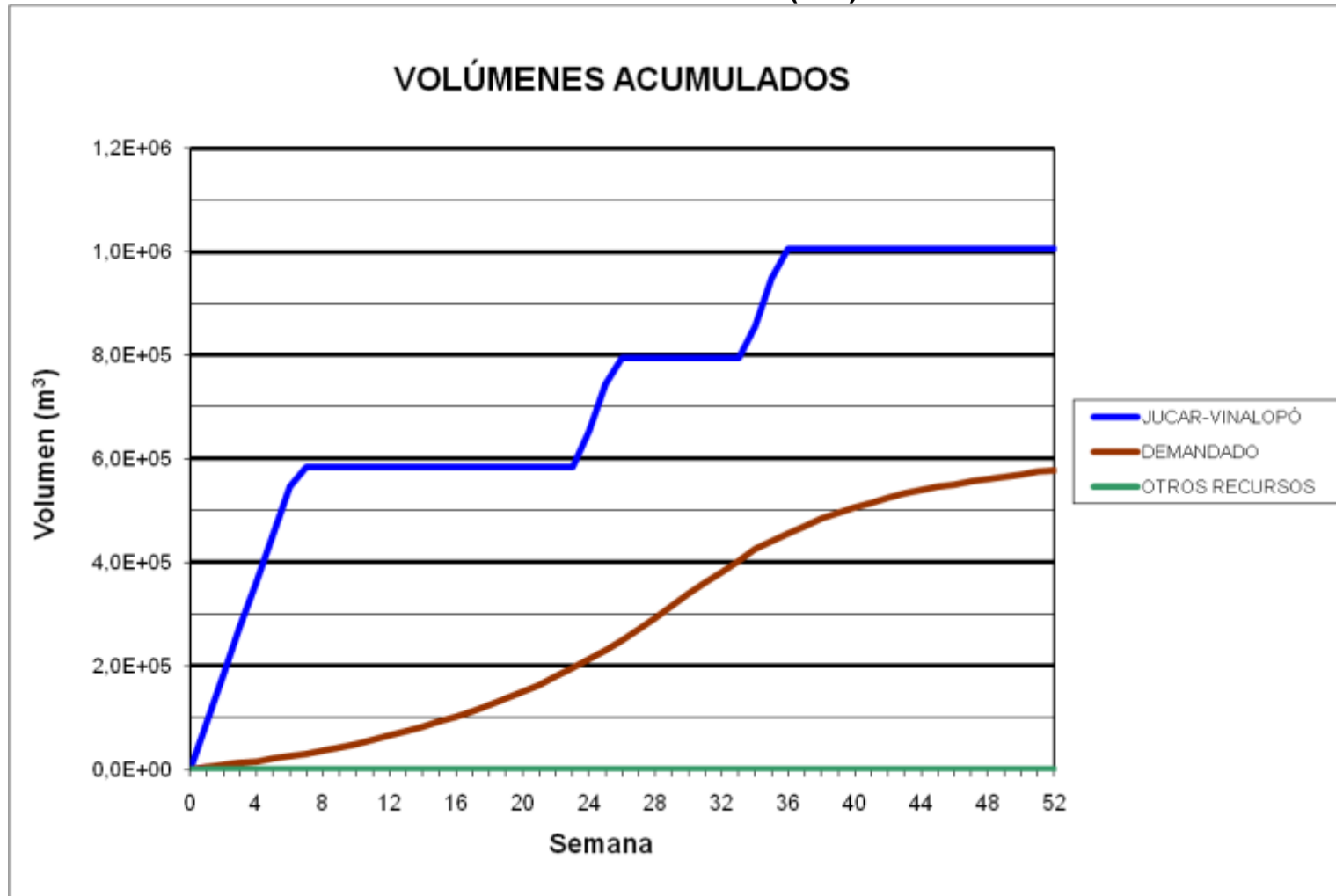
BALSA EL ROLLO (B26)



### BALSA EL ROLLO (B26)

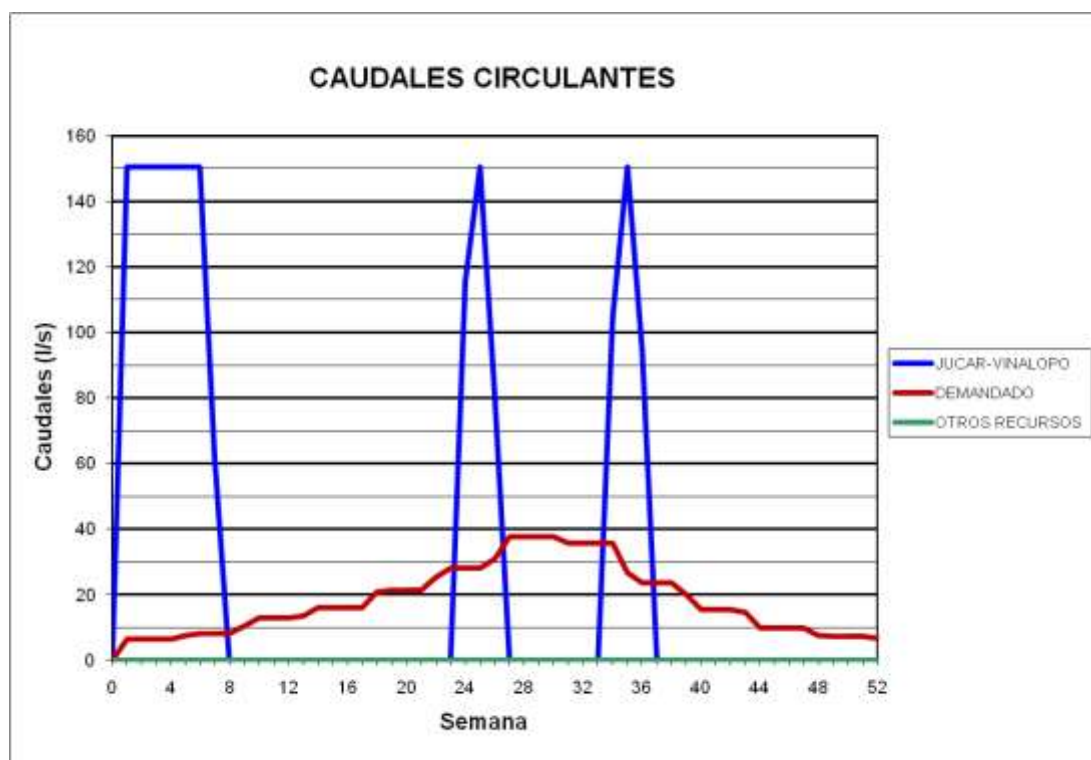


BALSA EL FEDERAL (B27)

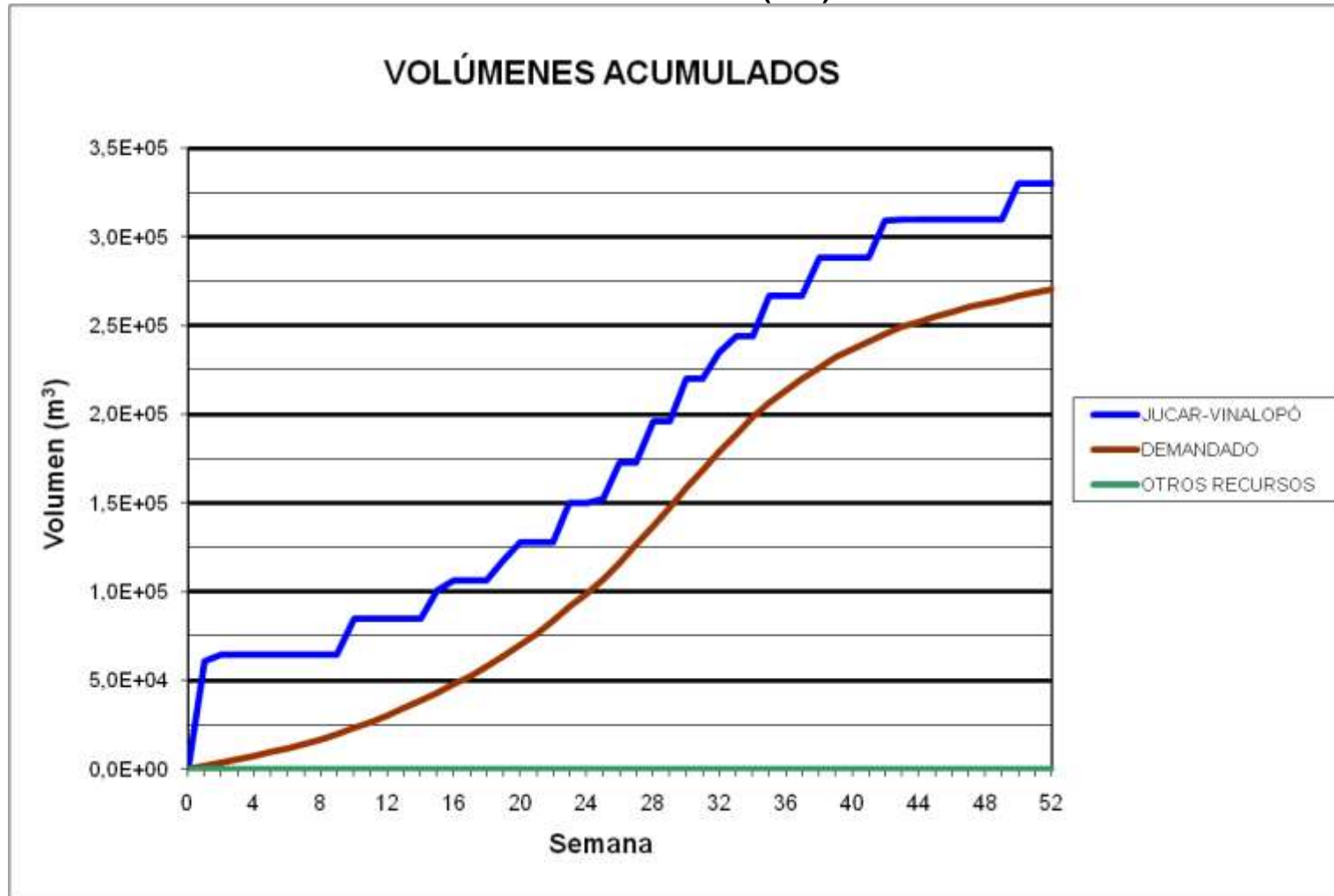




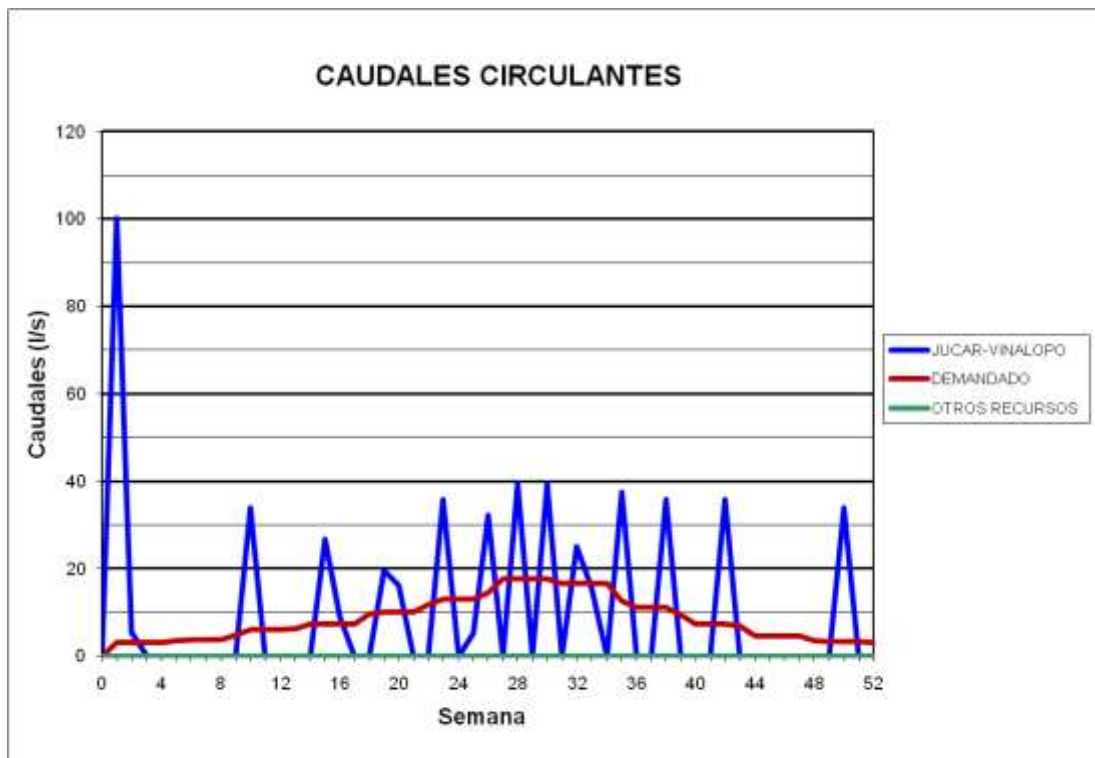
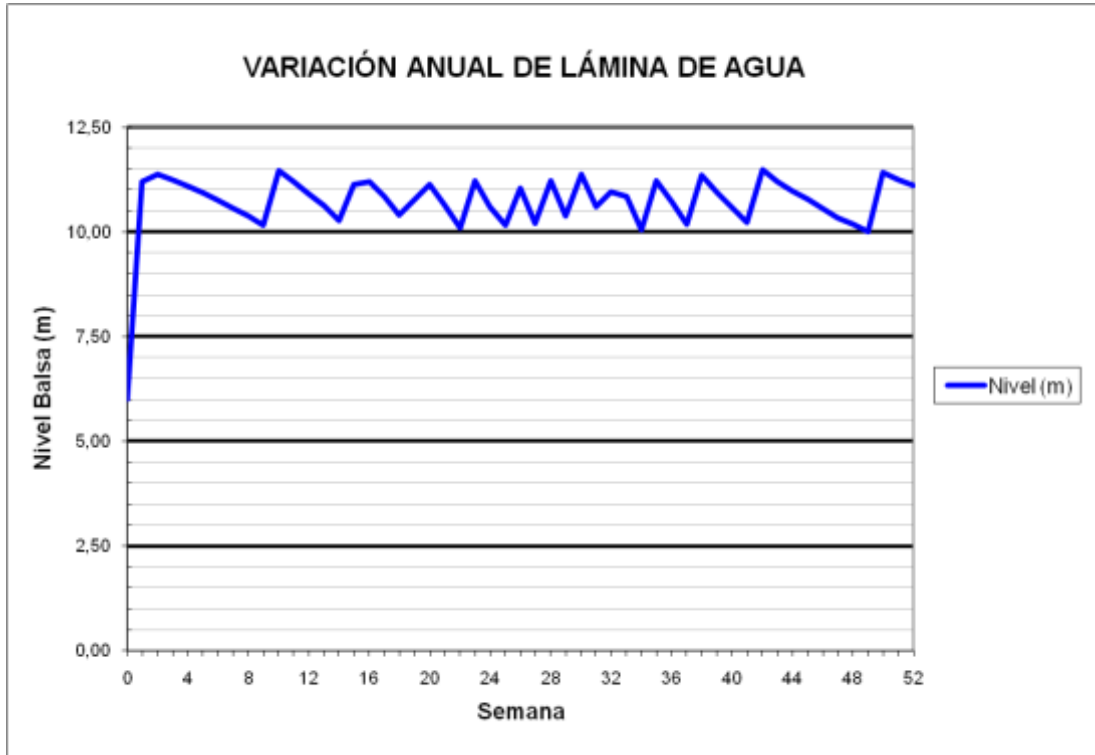
### BALSA EL FEDERAL (B27)



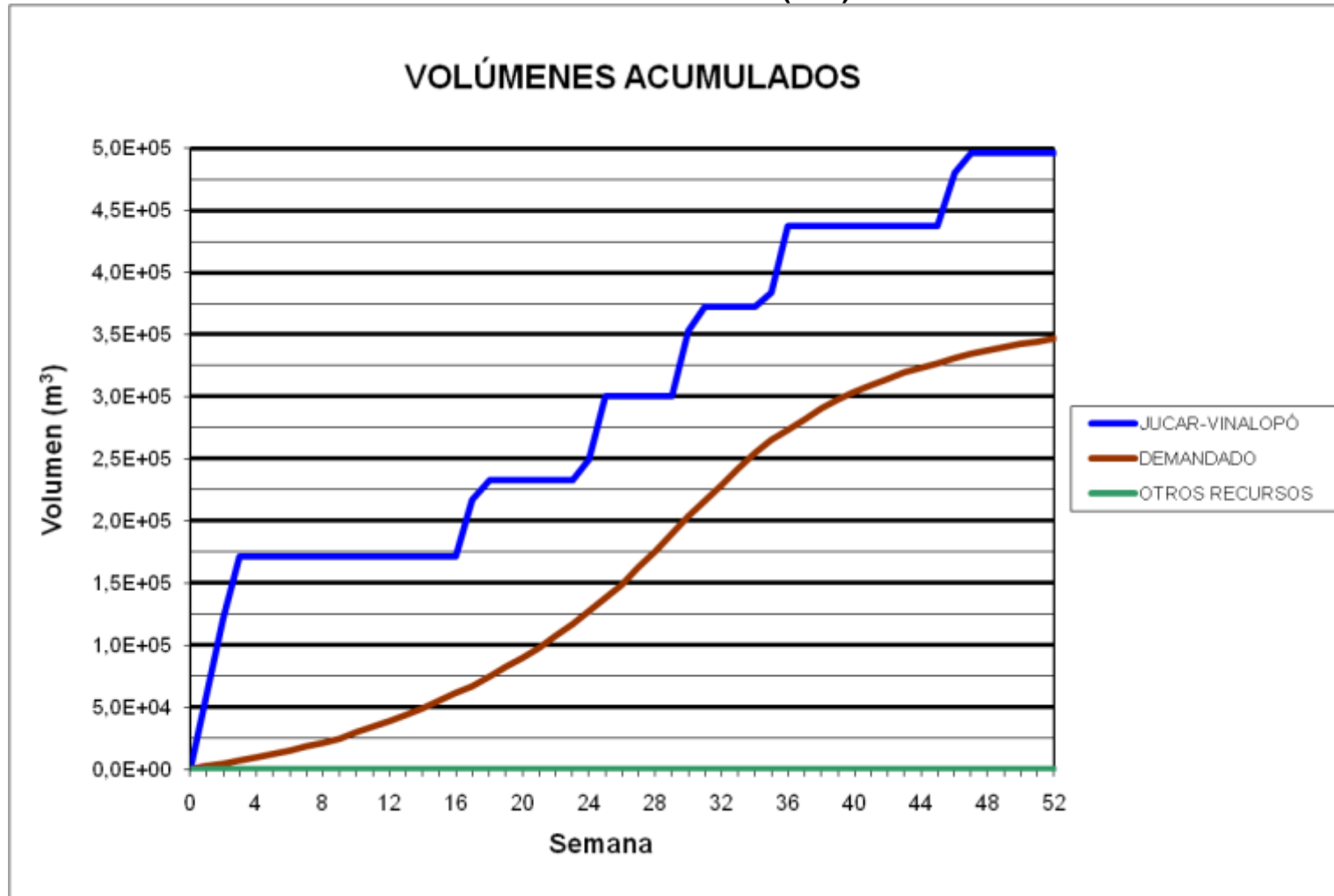
### BALSA TOLOMÓ (B28)



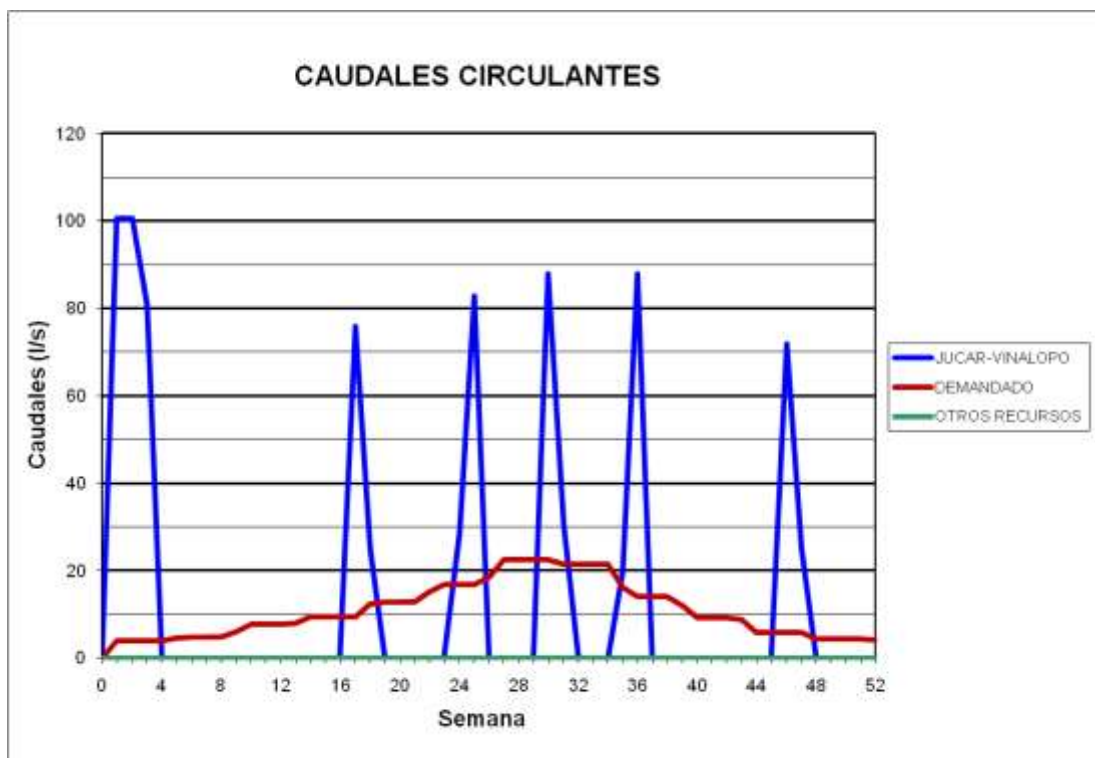
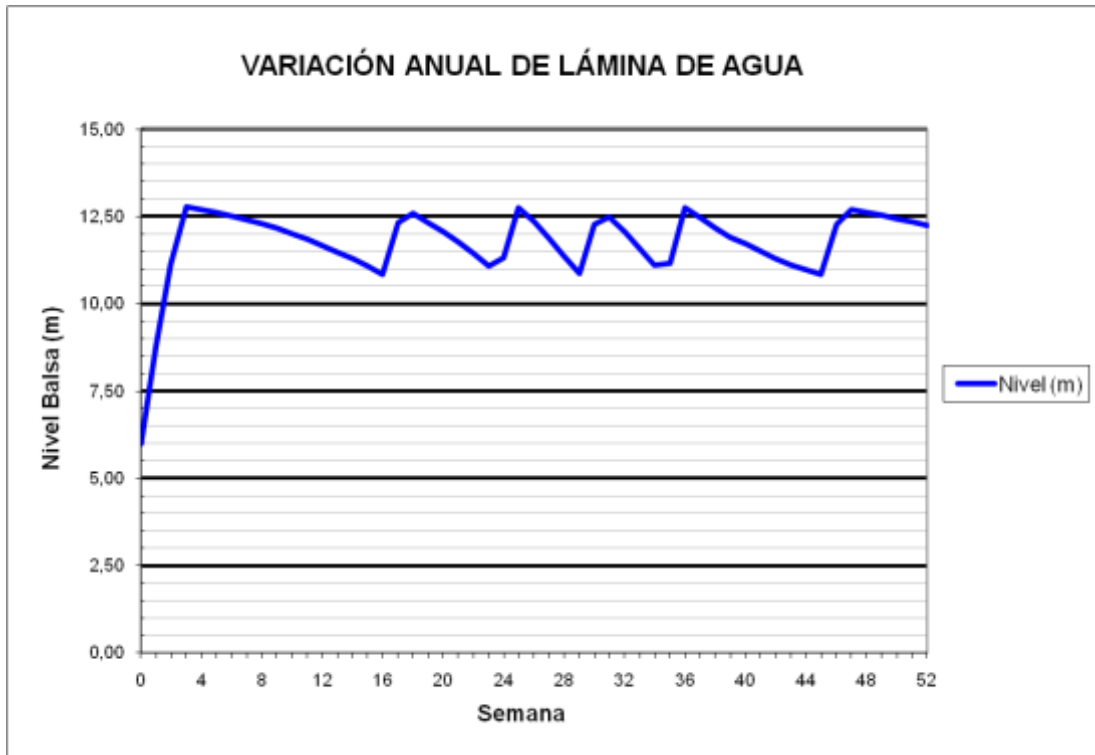
### BALSA TOLOMÓ (B28)

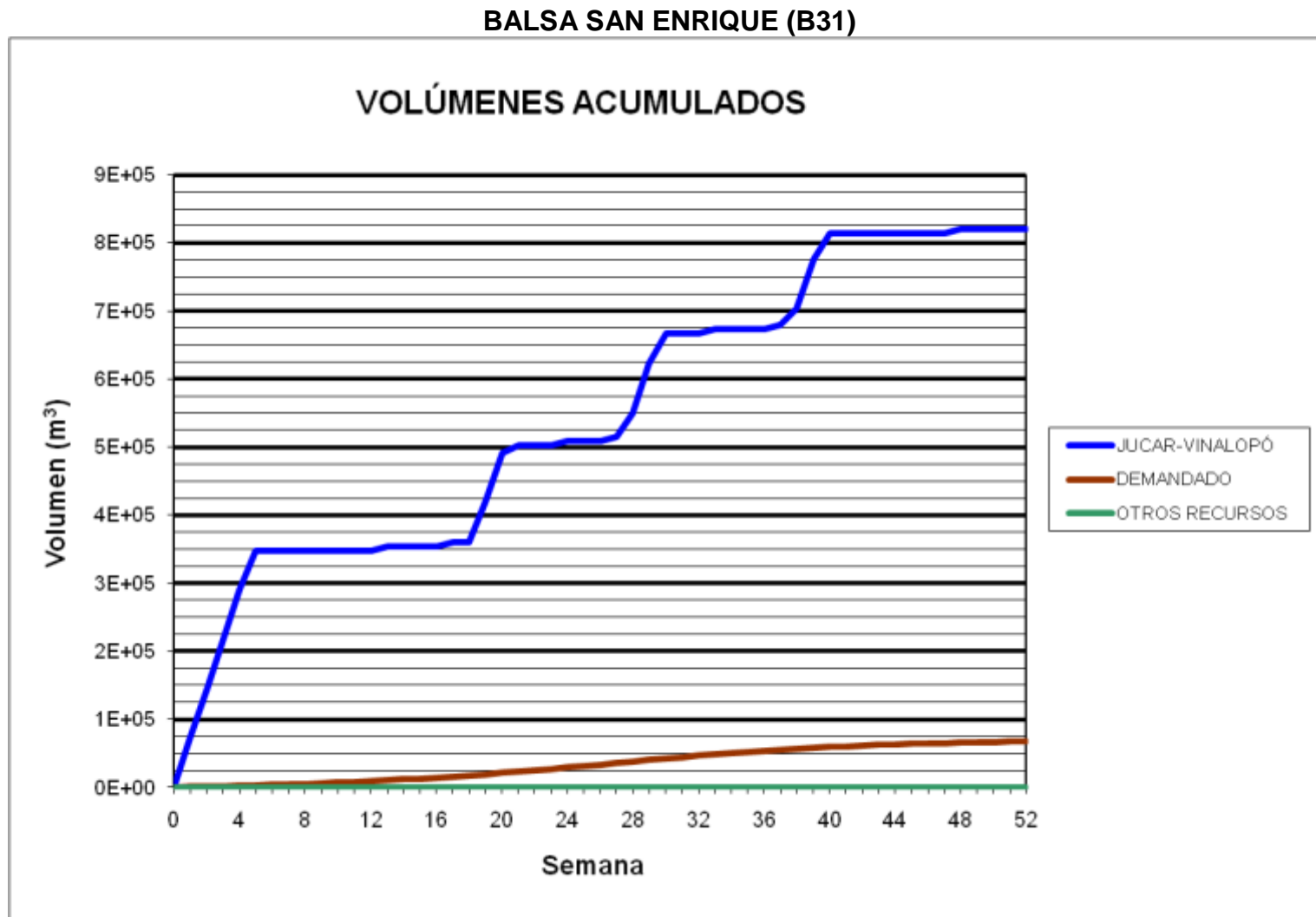


### BALSA RABOSERO (B30)

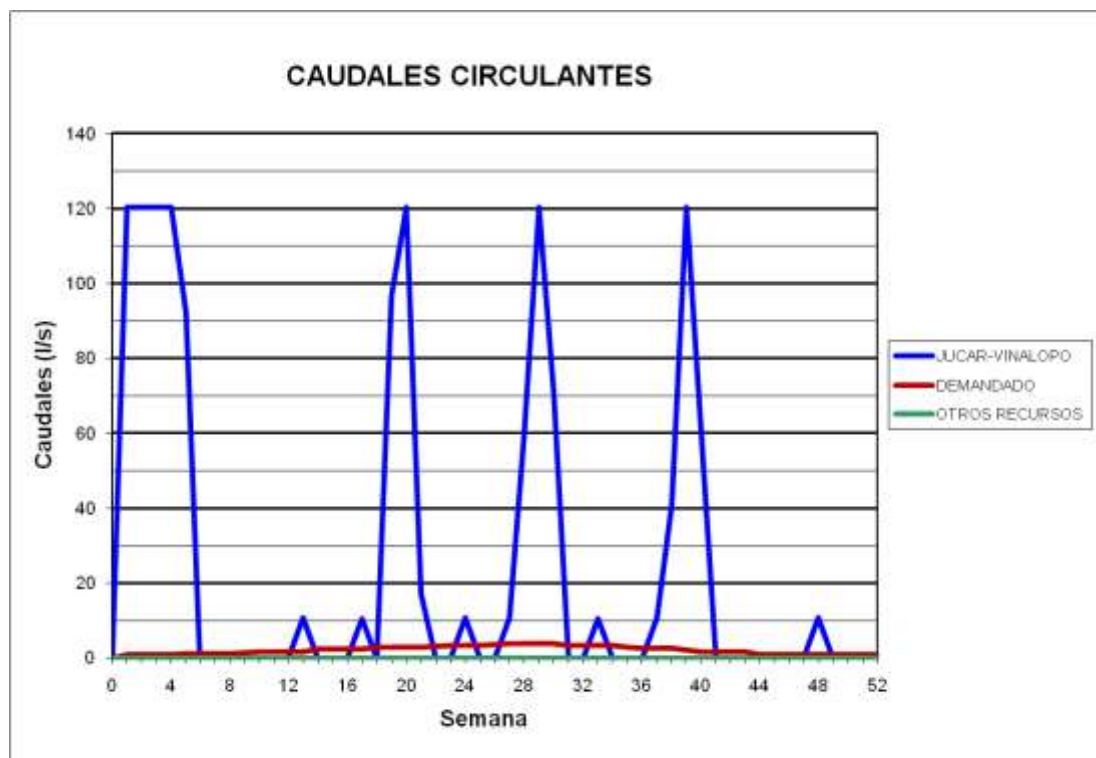
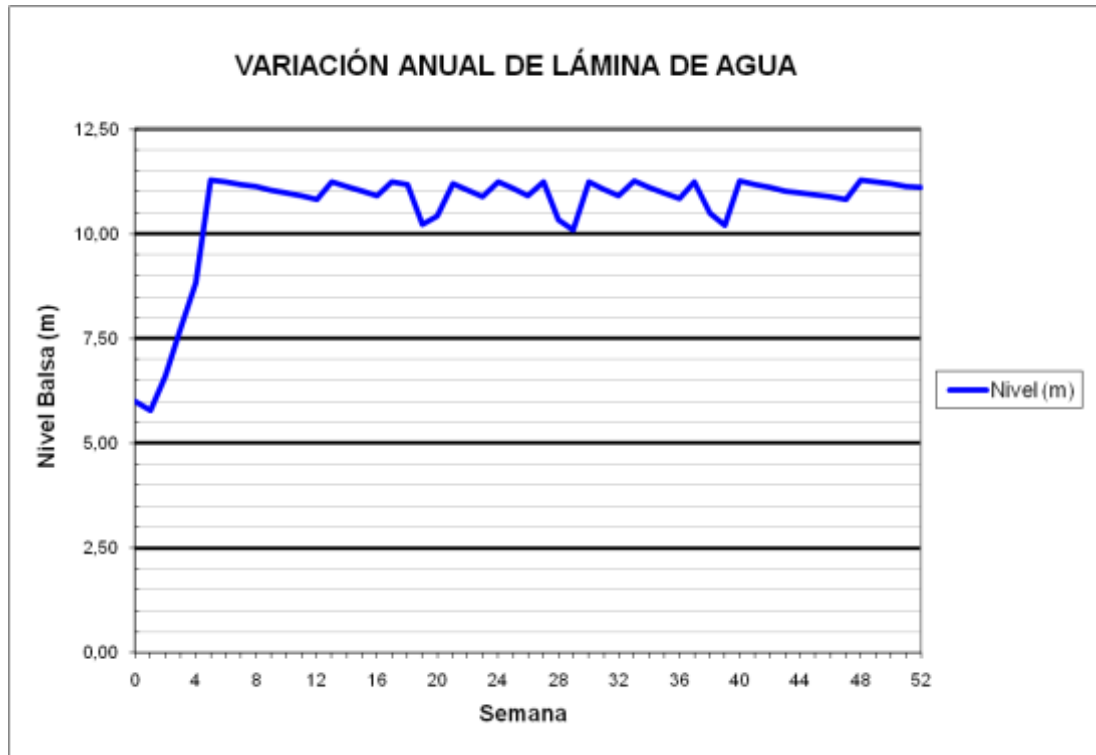


### BALSA RABOSERO (B30)

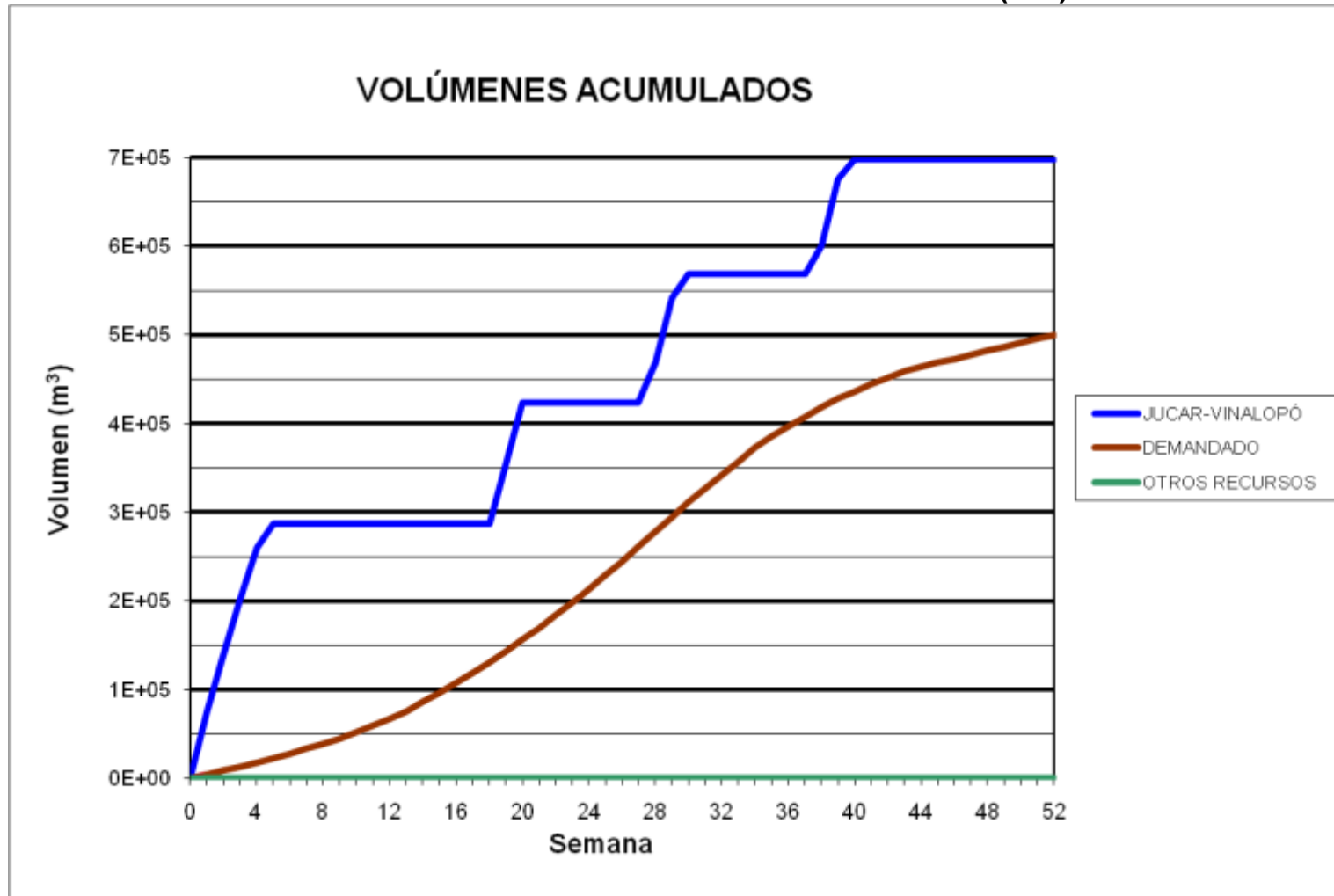




### BALSA SAN ENRIQUE (B31)

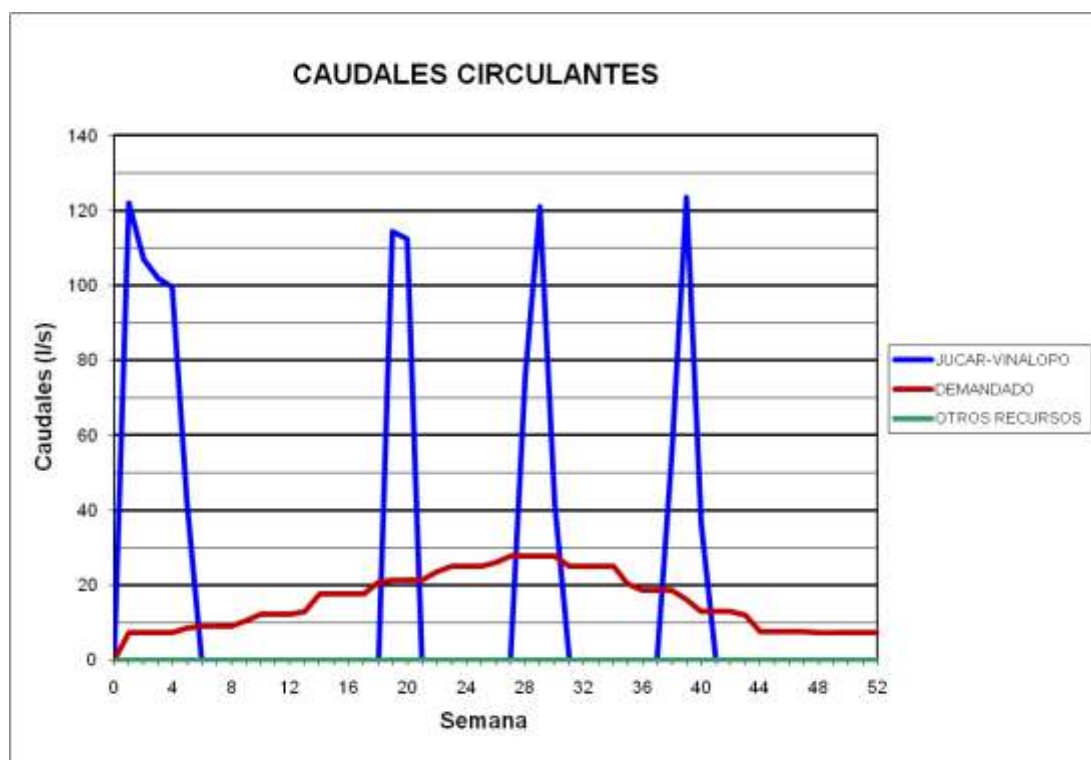
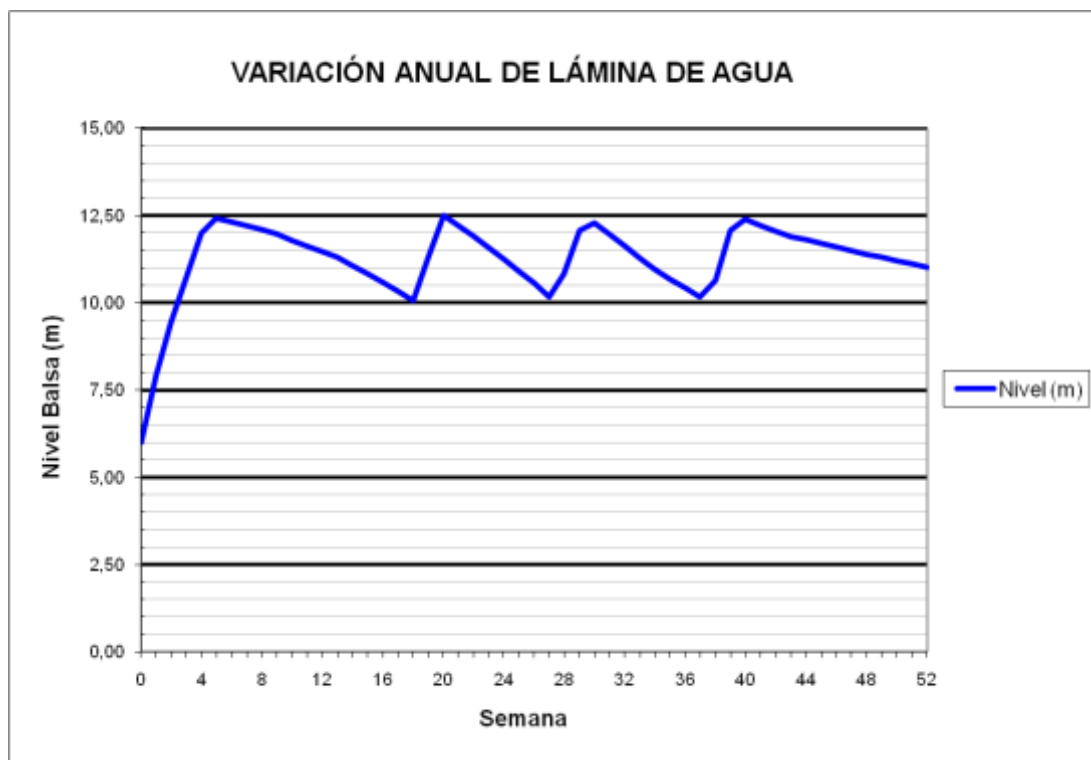


**BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)**



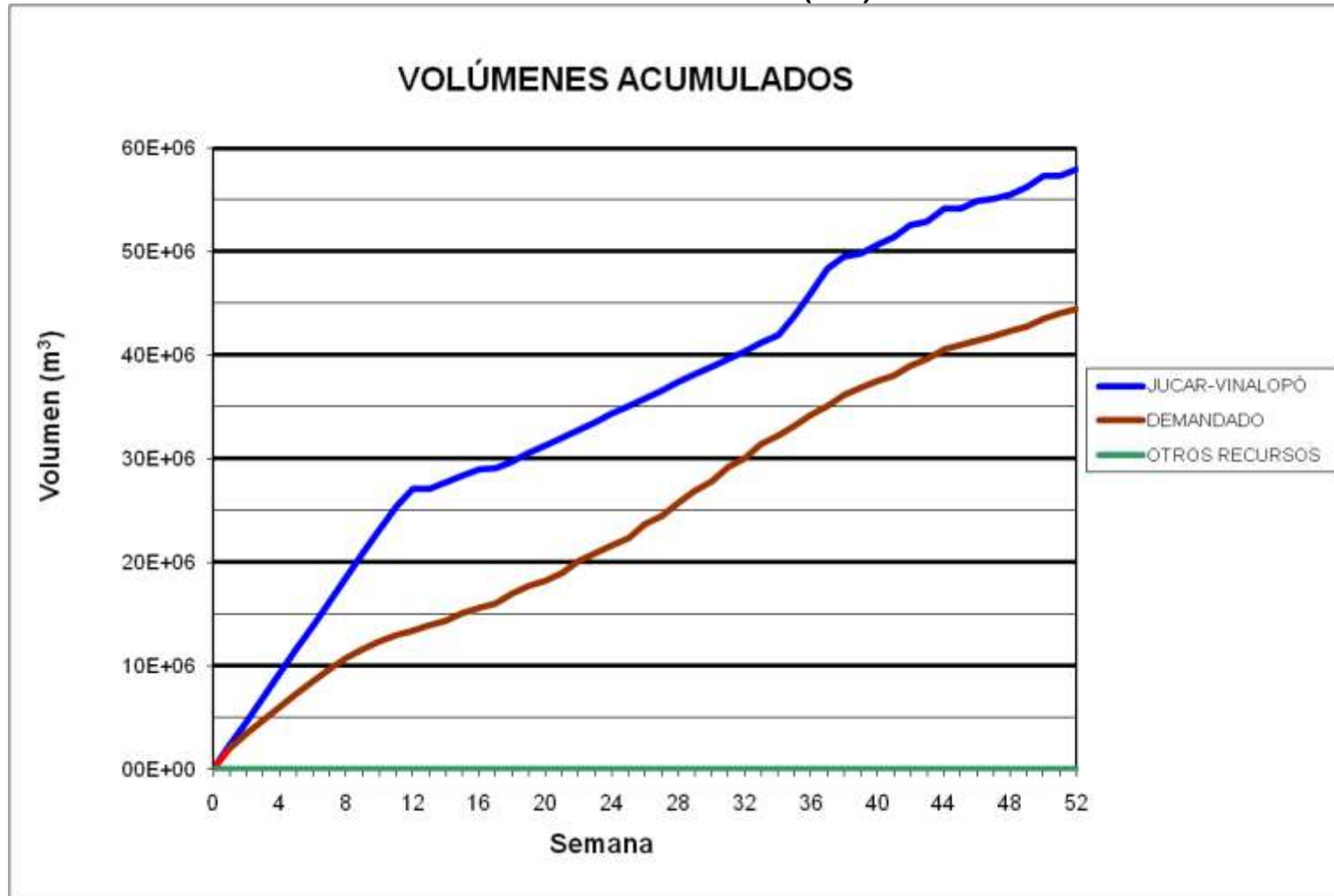


### BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)

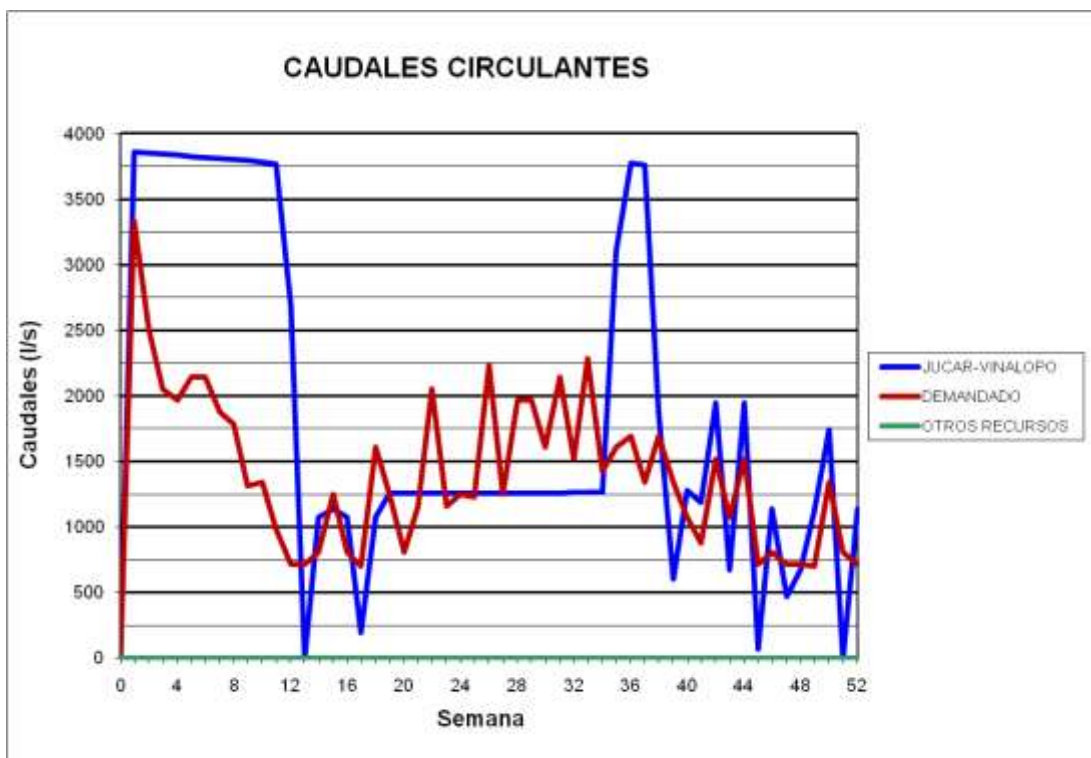
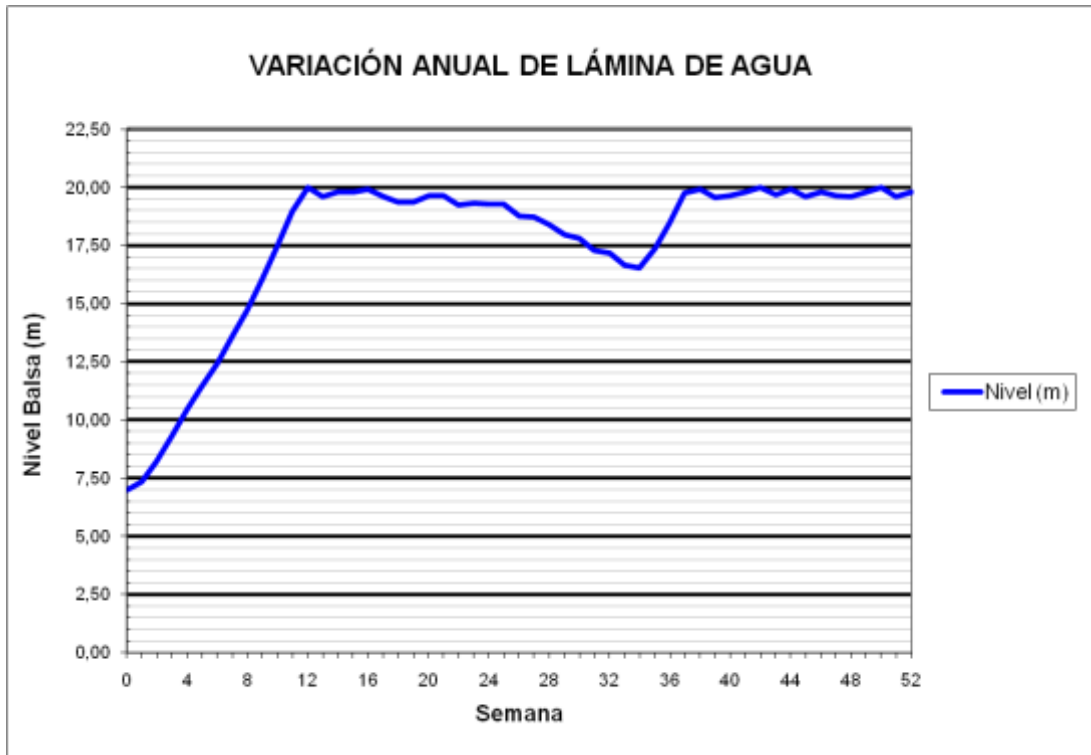


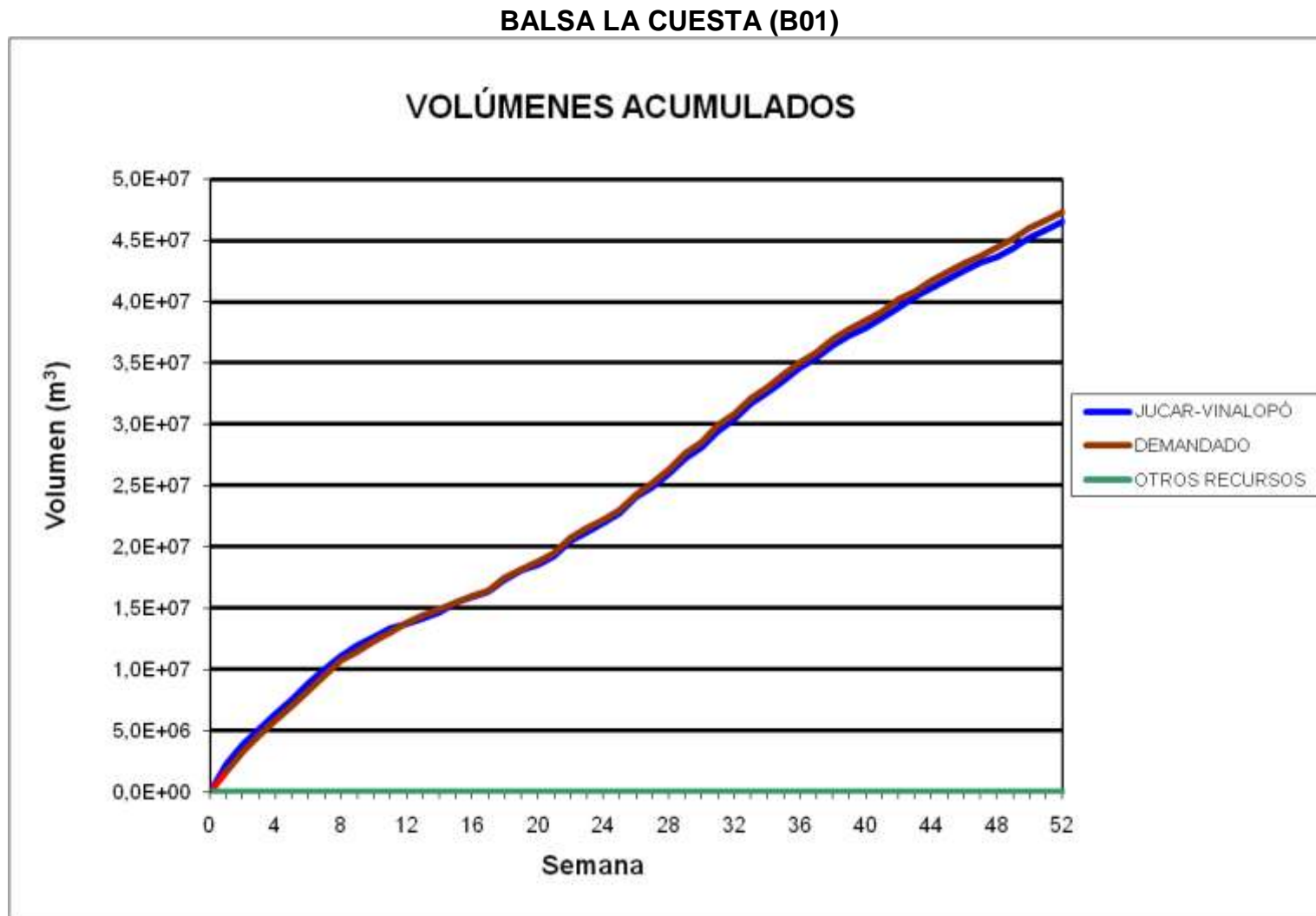
**3.10 Resultados obtenidos para una demanda superficie de riego en explotación del 10%, considerando el abastecimiento, en régimen cuasiestacionario**

BALSA DE SAN DIEGO (B00)

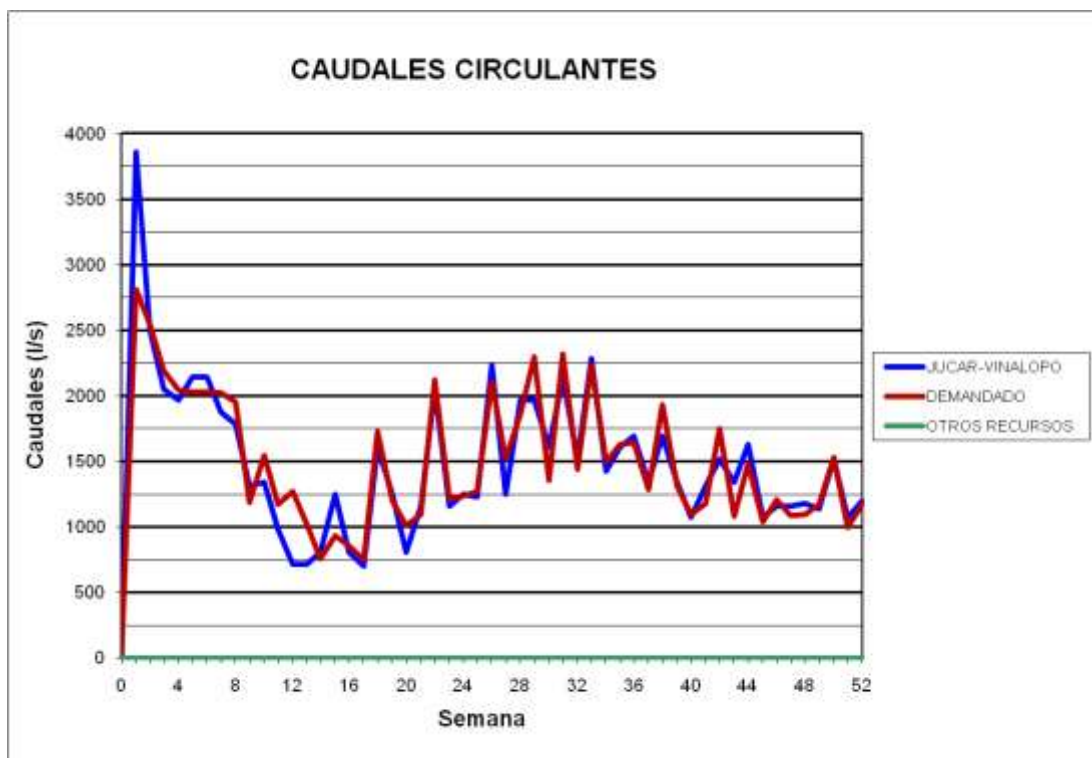
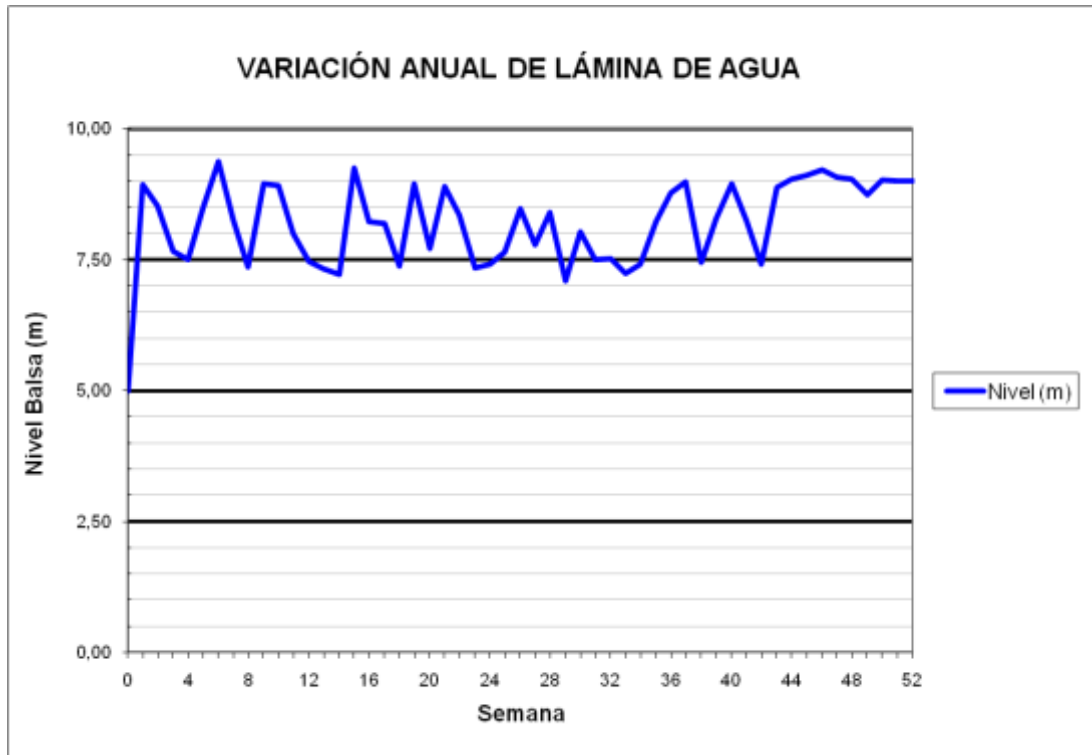


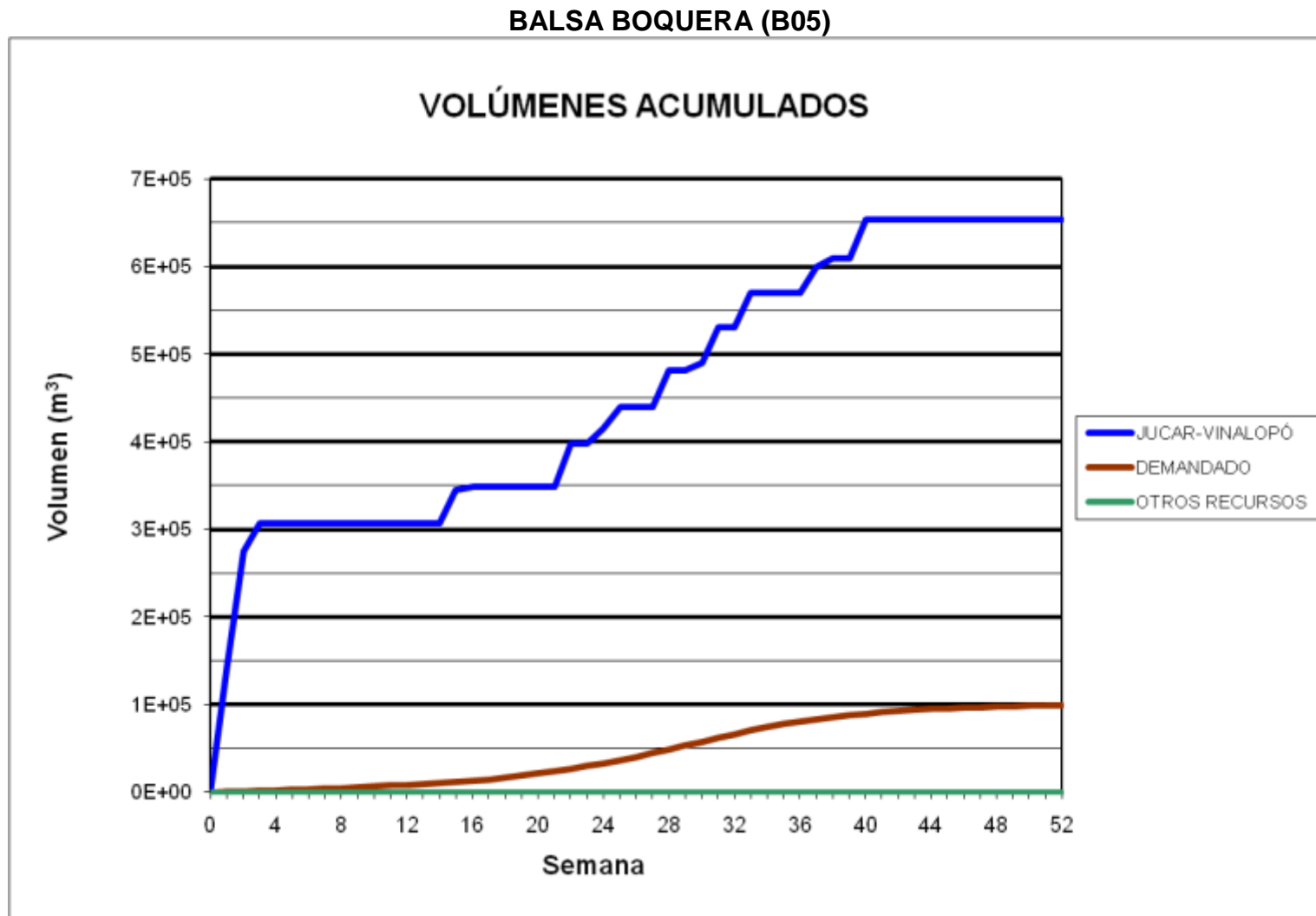
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)



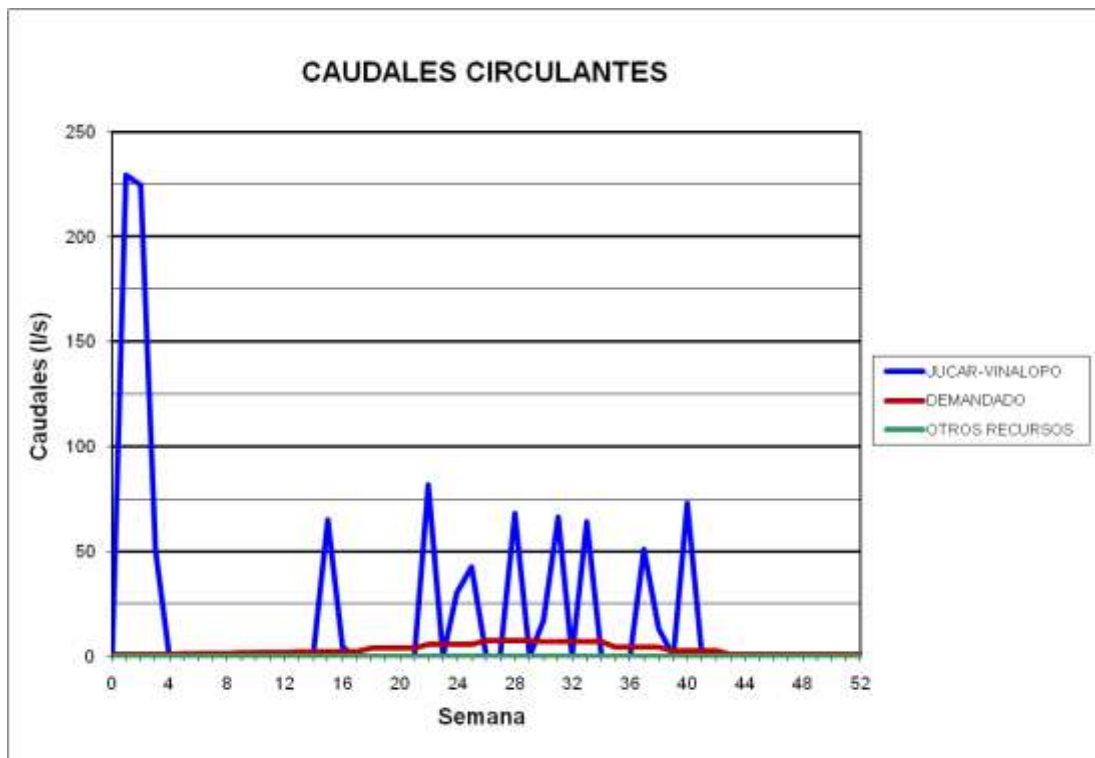
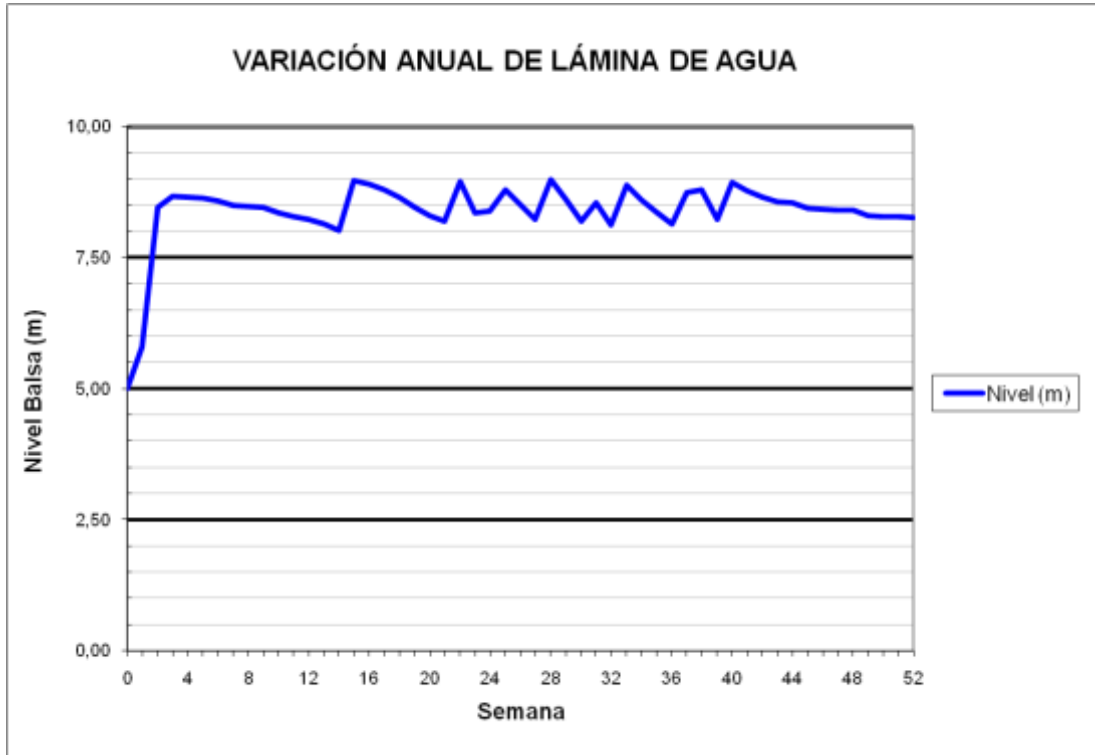


### BALSA LA CUESTA (B01)



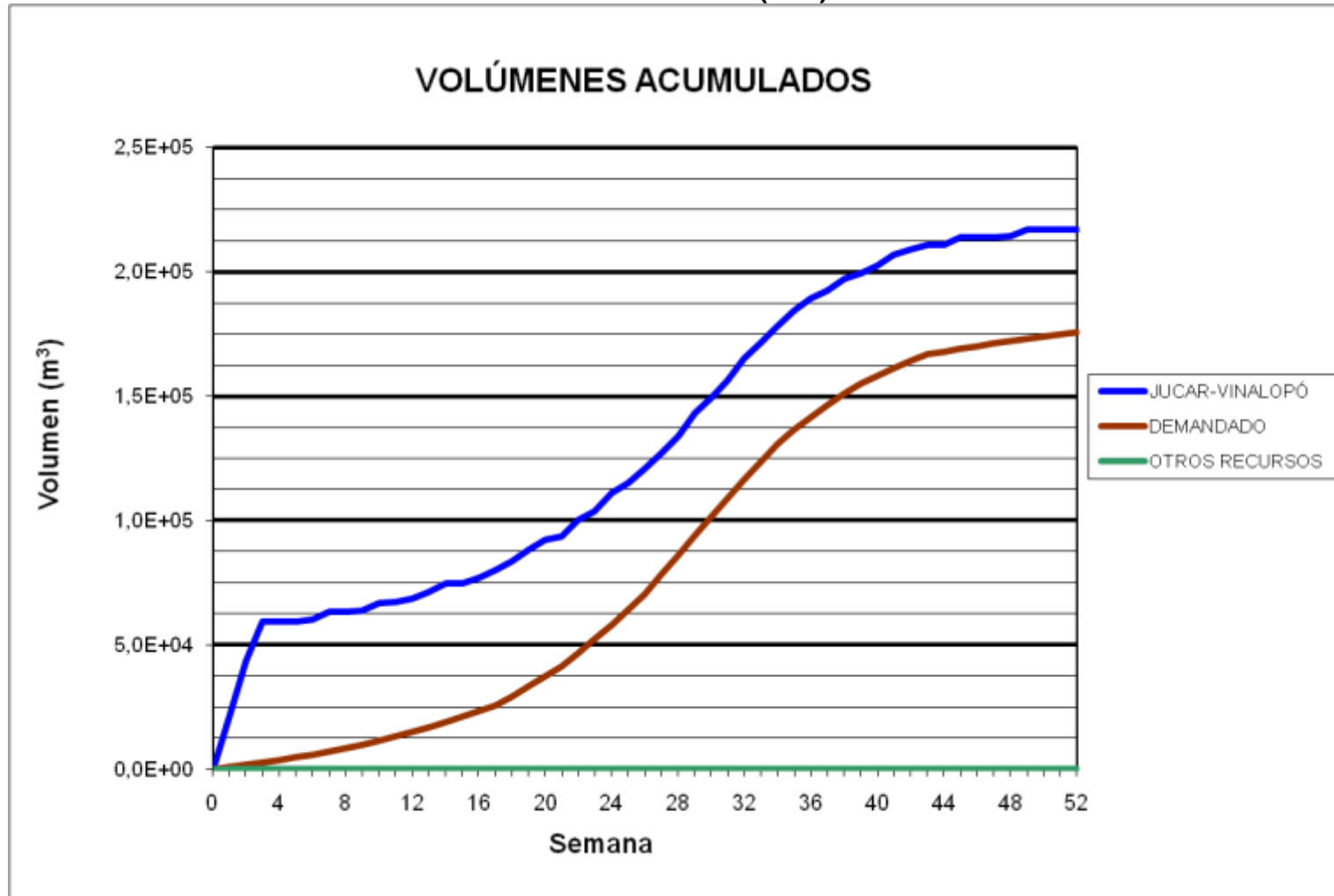


### BALSA BOQUERA (B05)

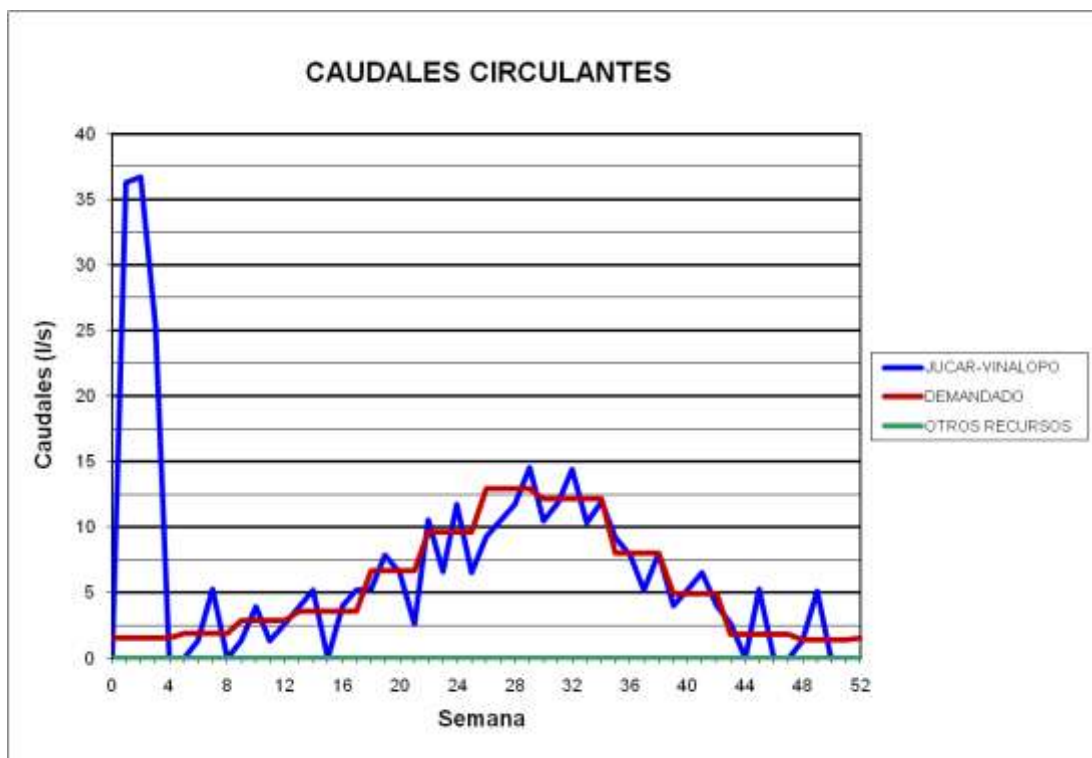
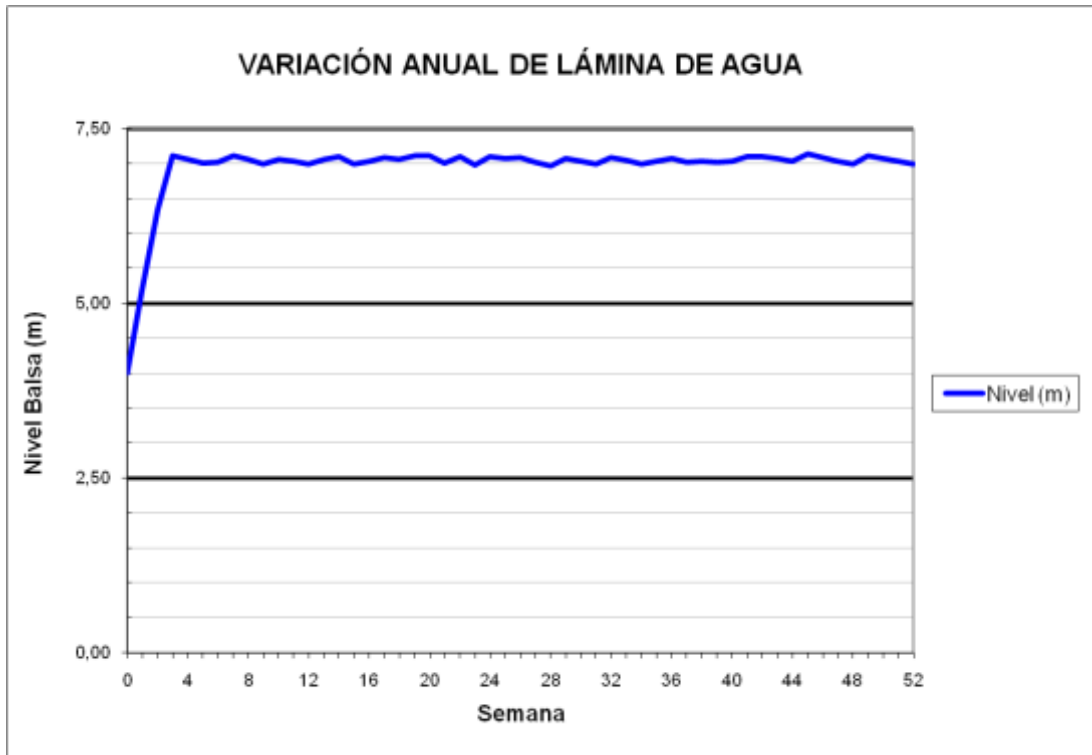




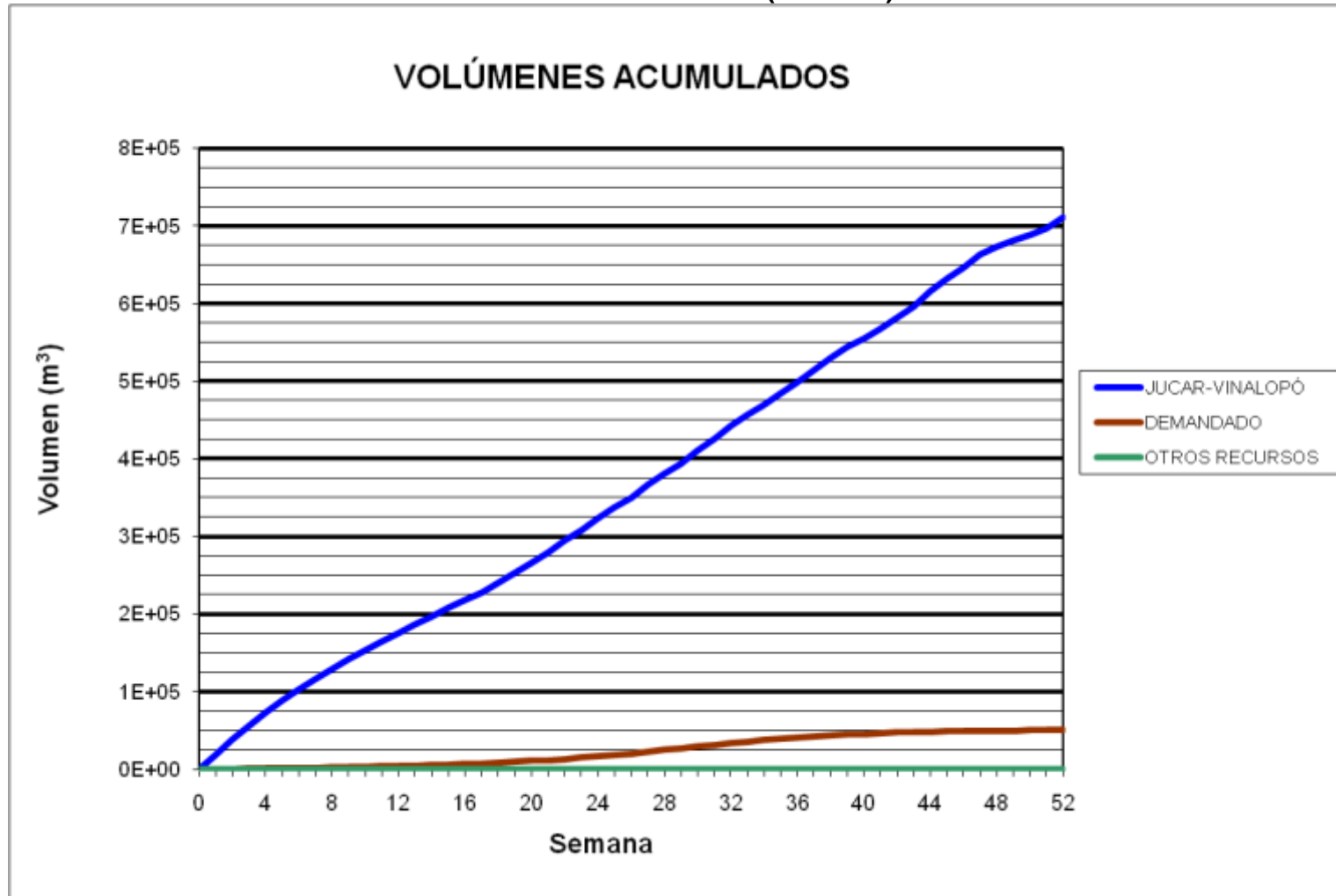
BALSA PUERTO (B06)



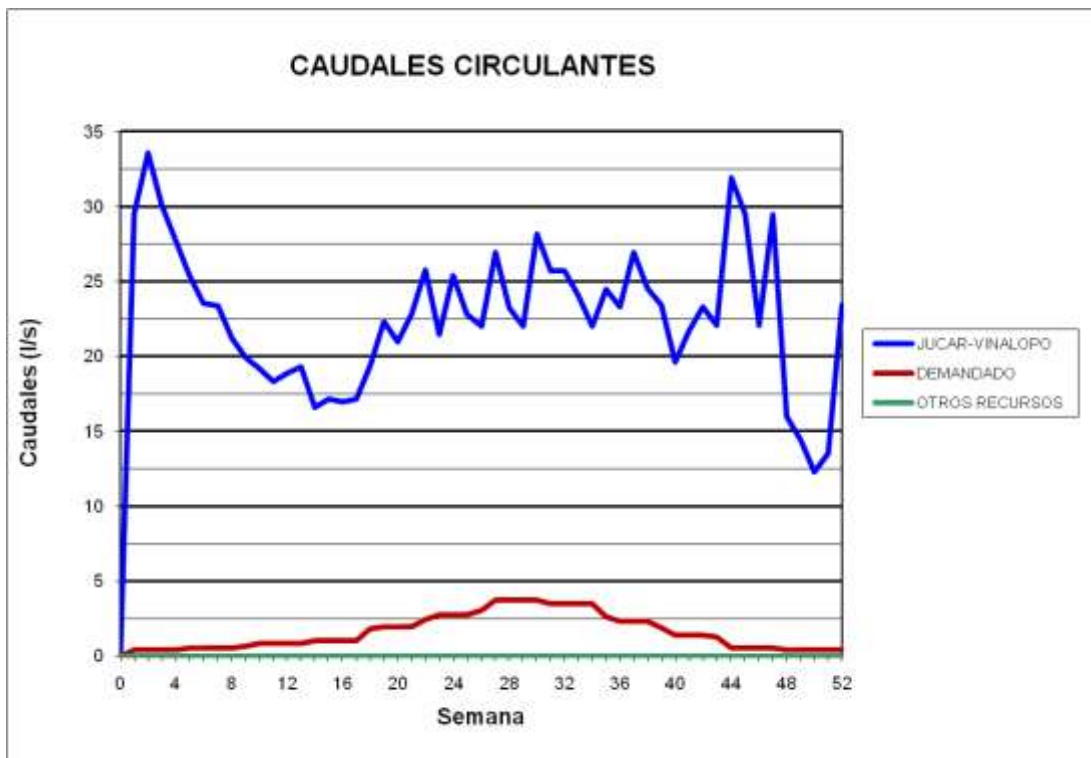
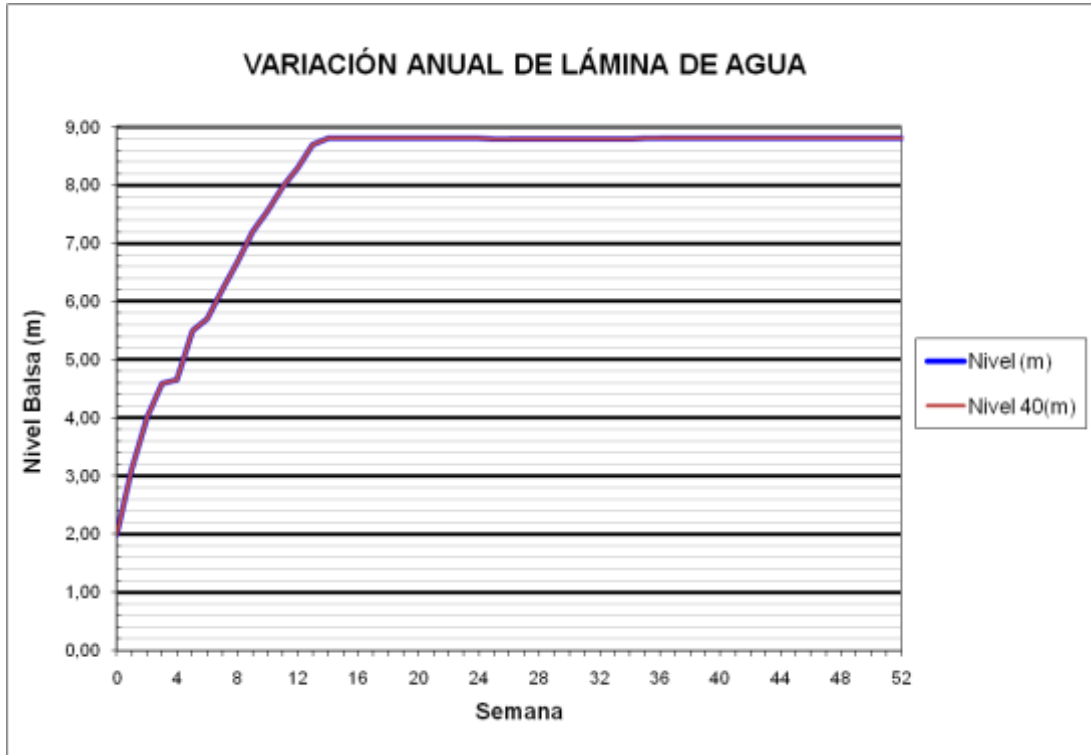
### BALSA PUERTO (B06)



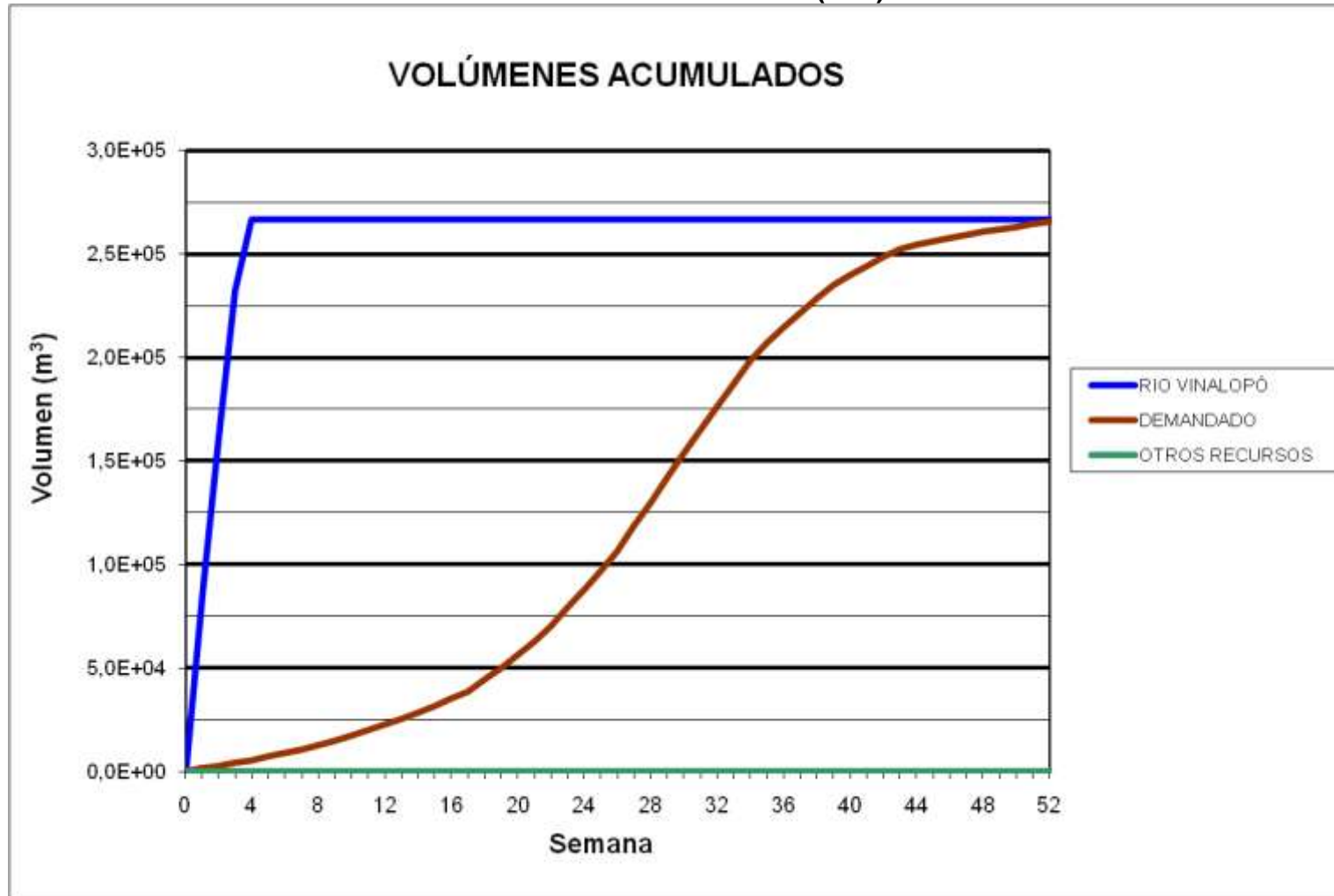
BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)



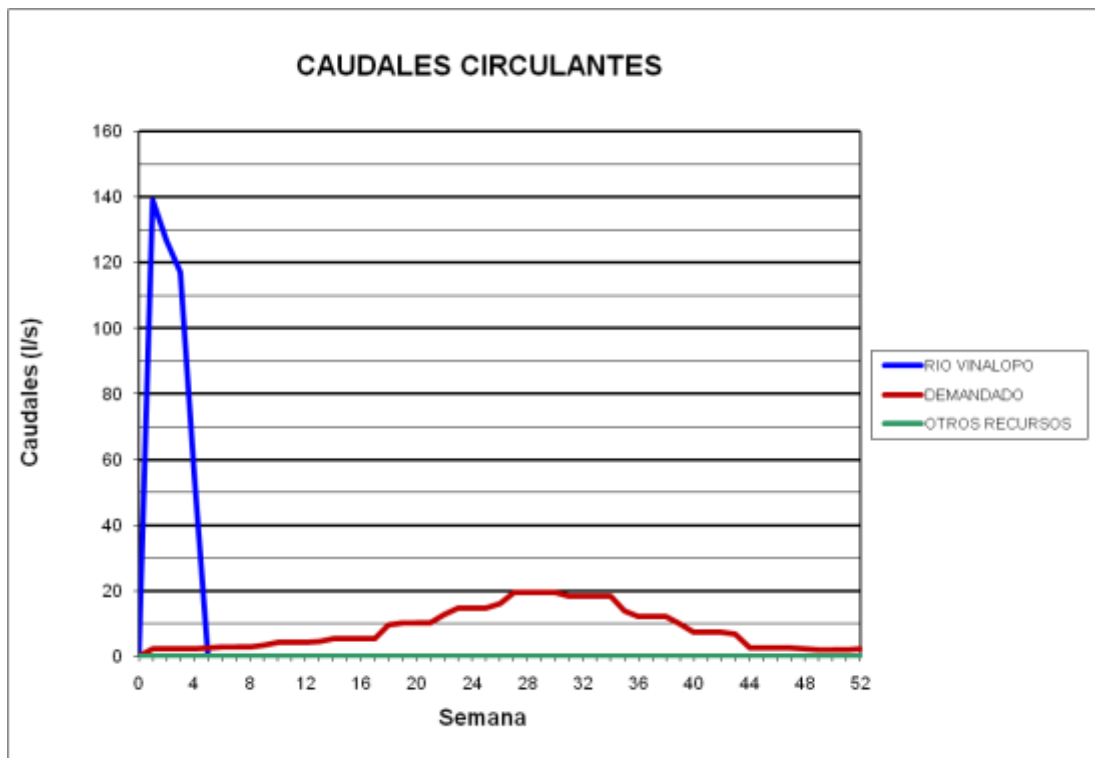
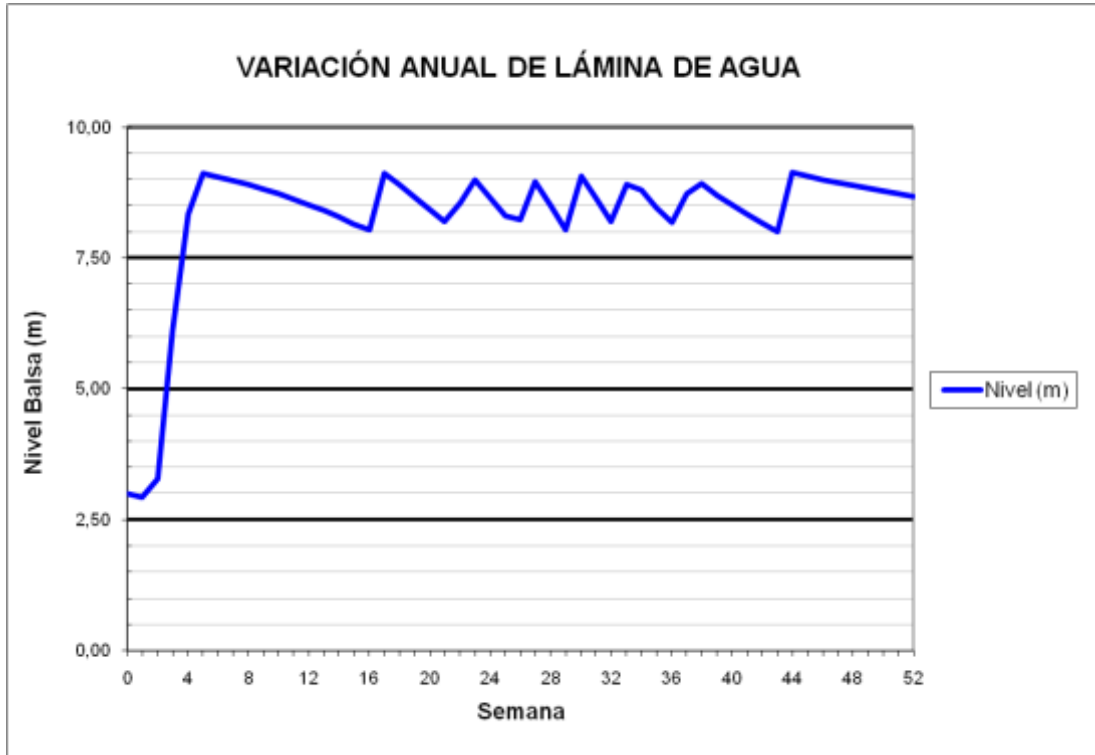
### BALSAS PINAR ALTO (B09/B40)



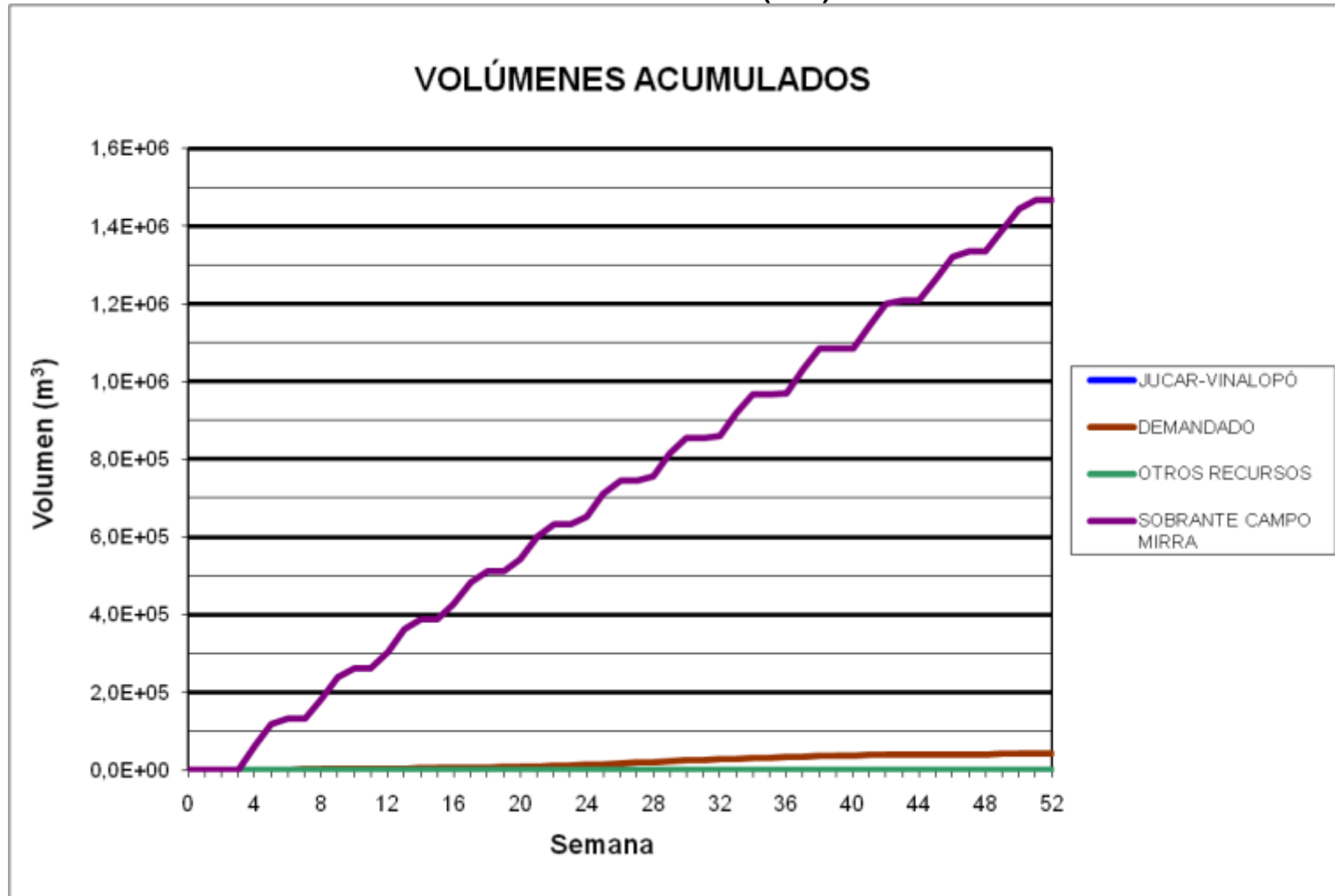
BALSA SAN CRISTOBAL (B11)



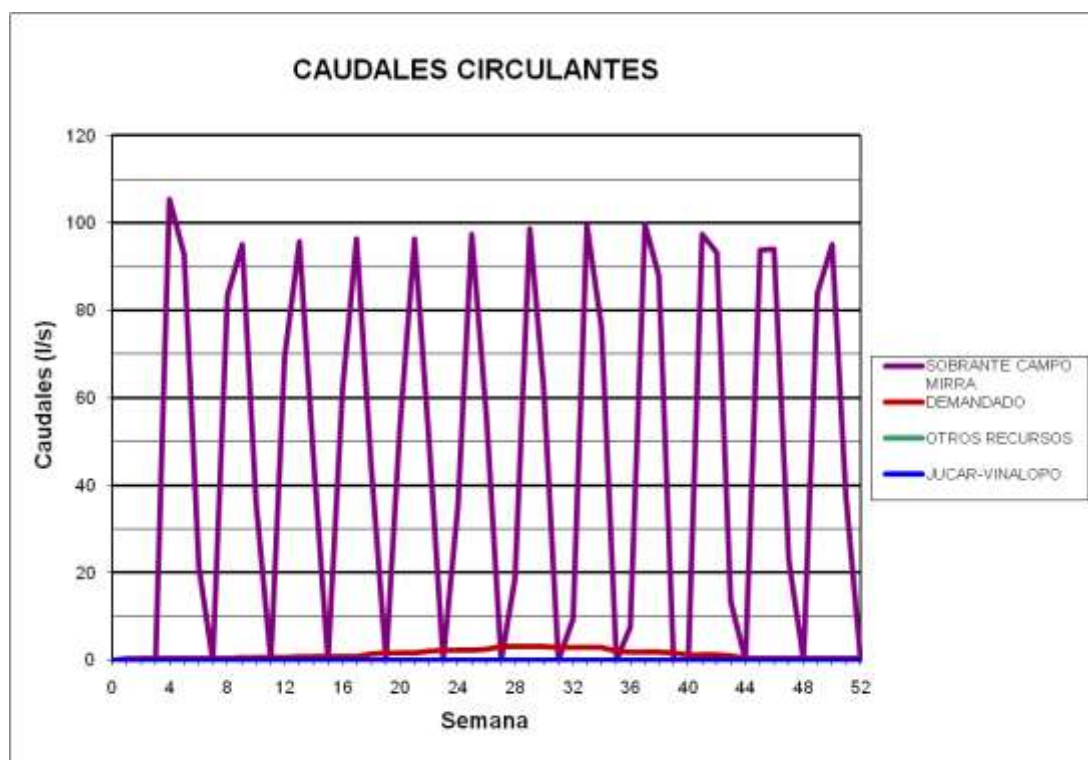
### BALSA SAN CRISTOBAL (B11)



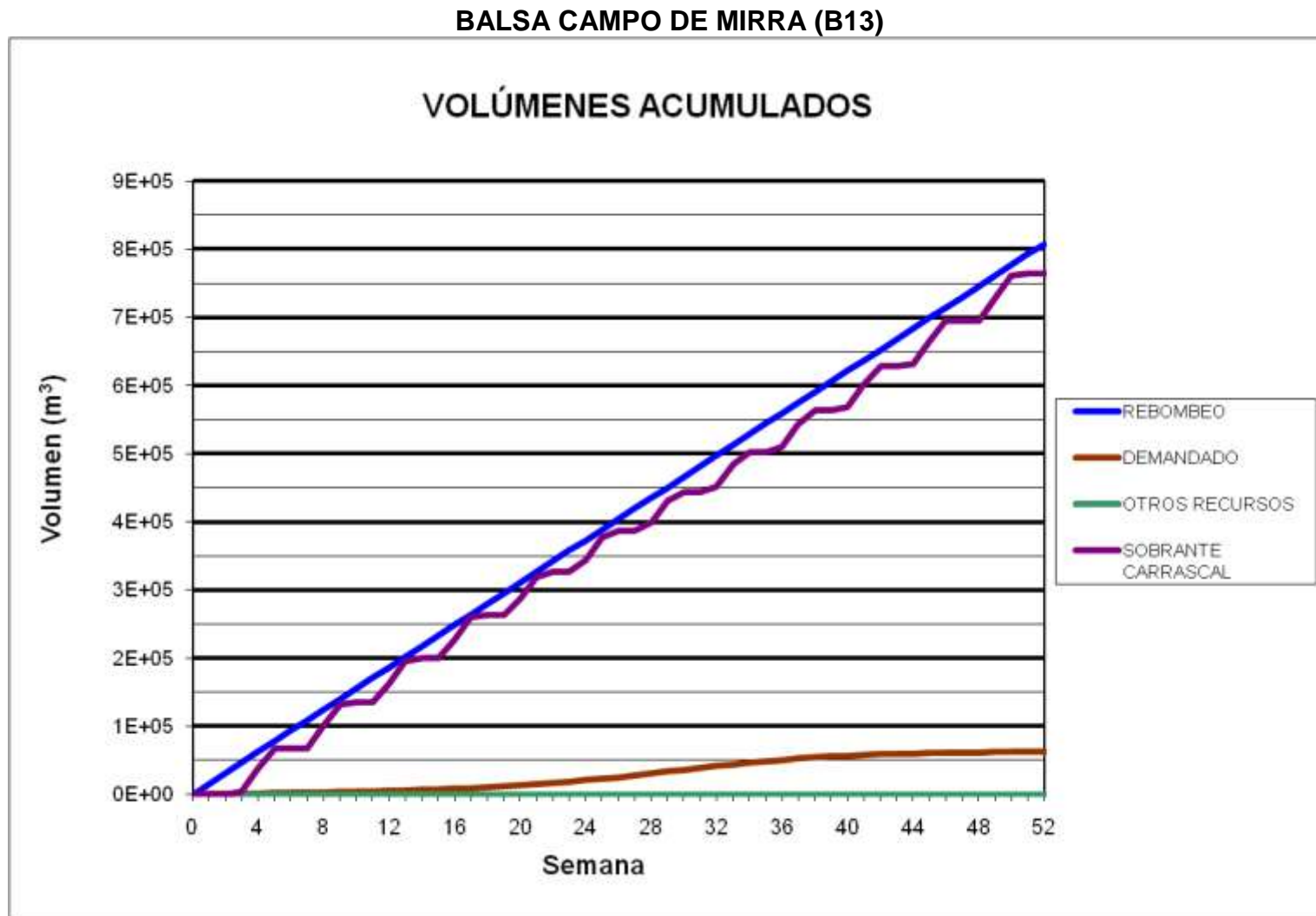
### BALSA CAÑADA (B12)



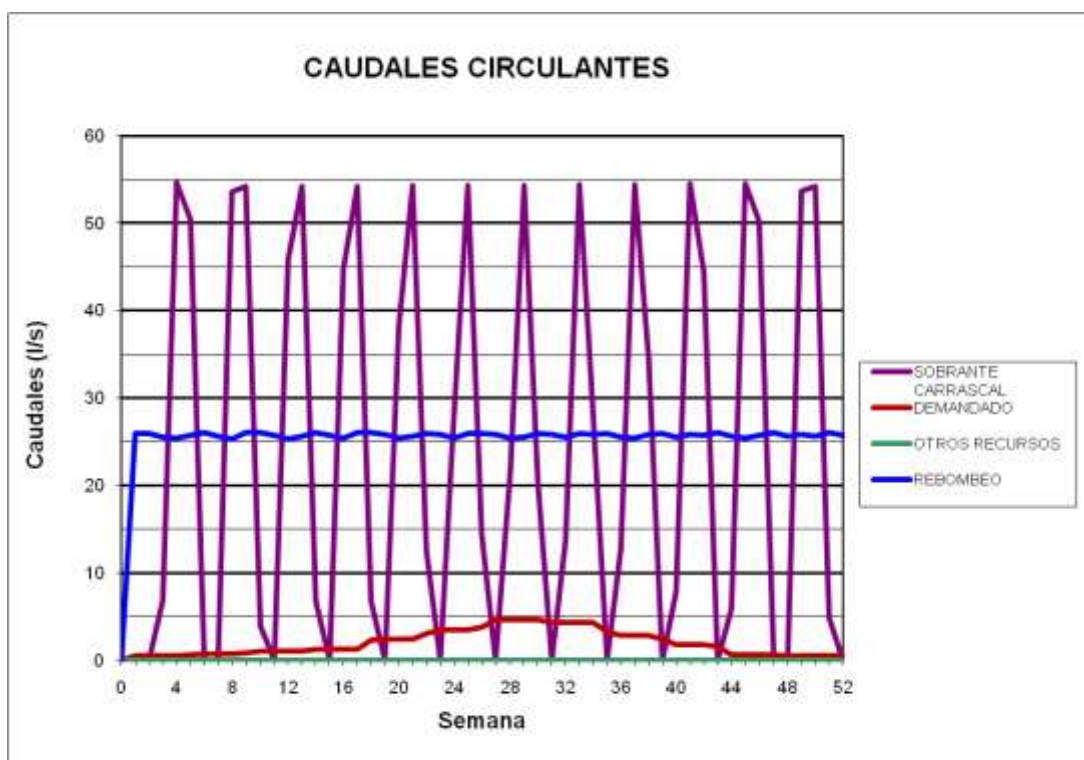
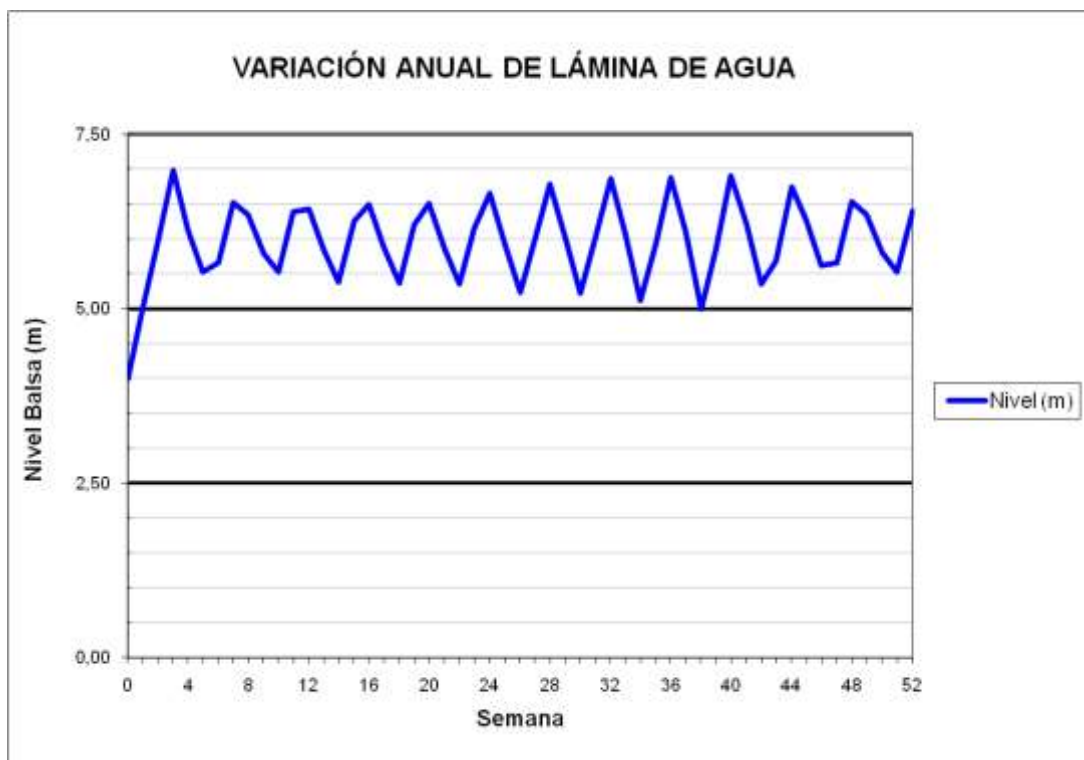
### BALSA CAÑADA (B12)



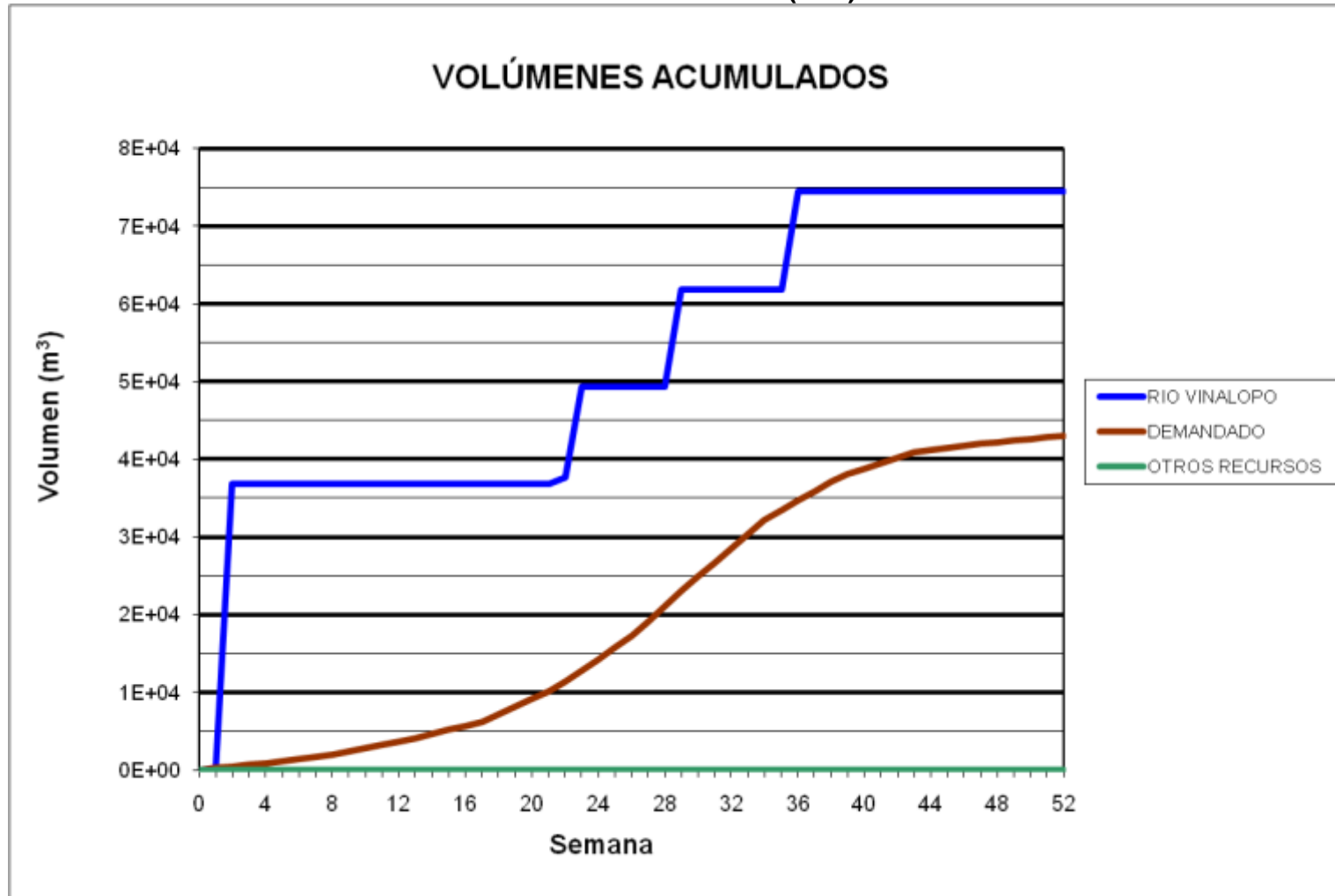




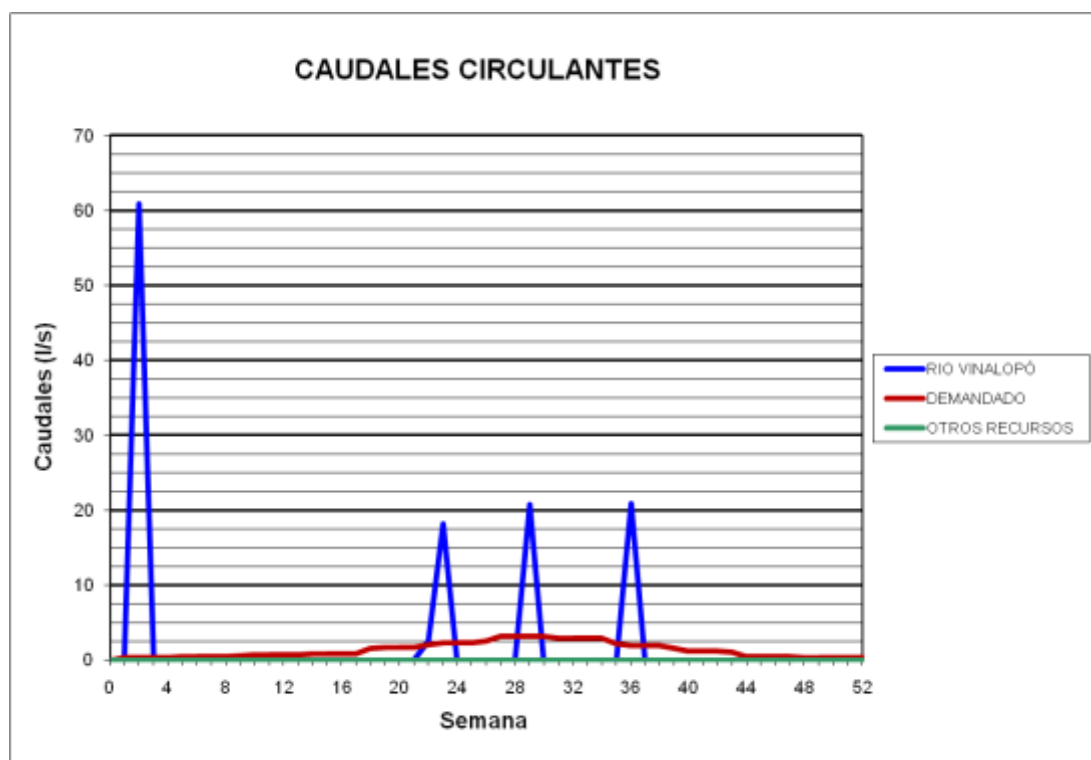
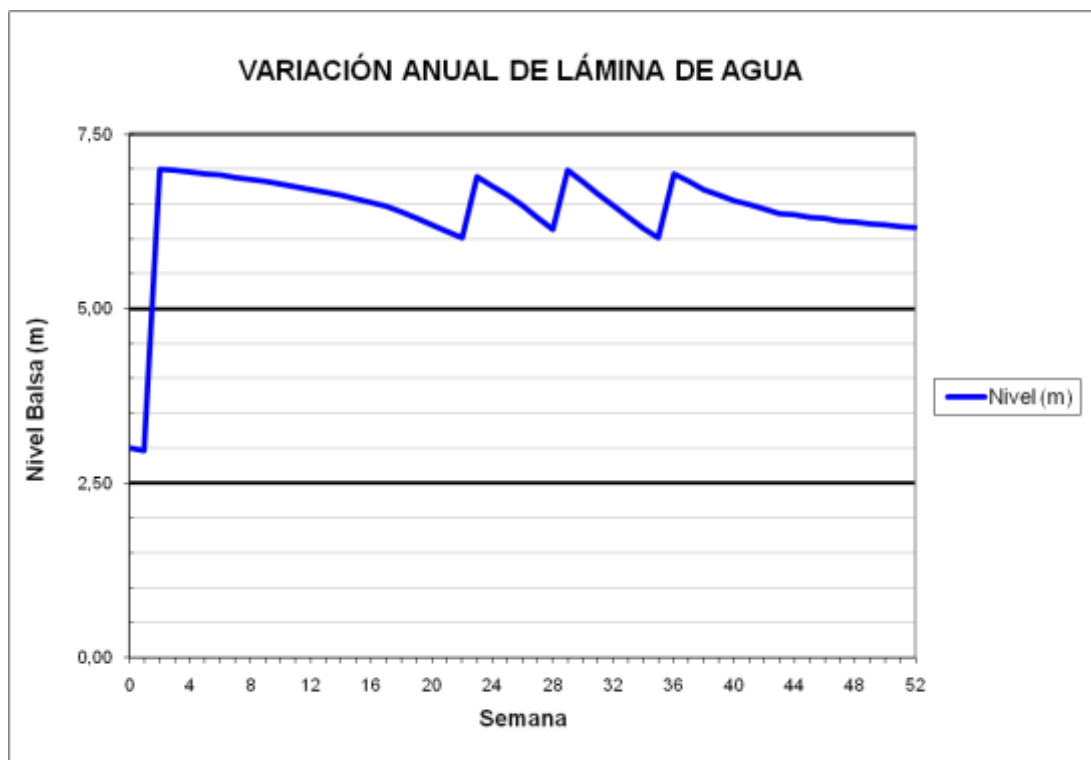
### BALSA CAMPO DE MIRRA (B13)

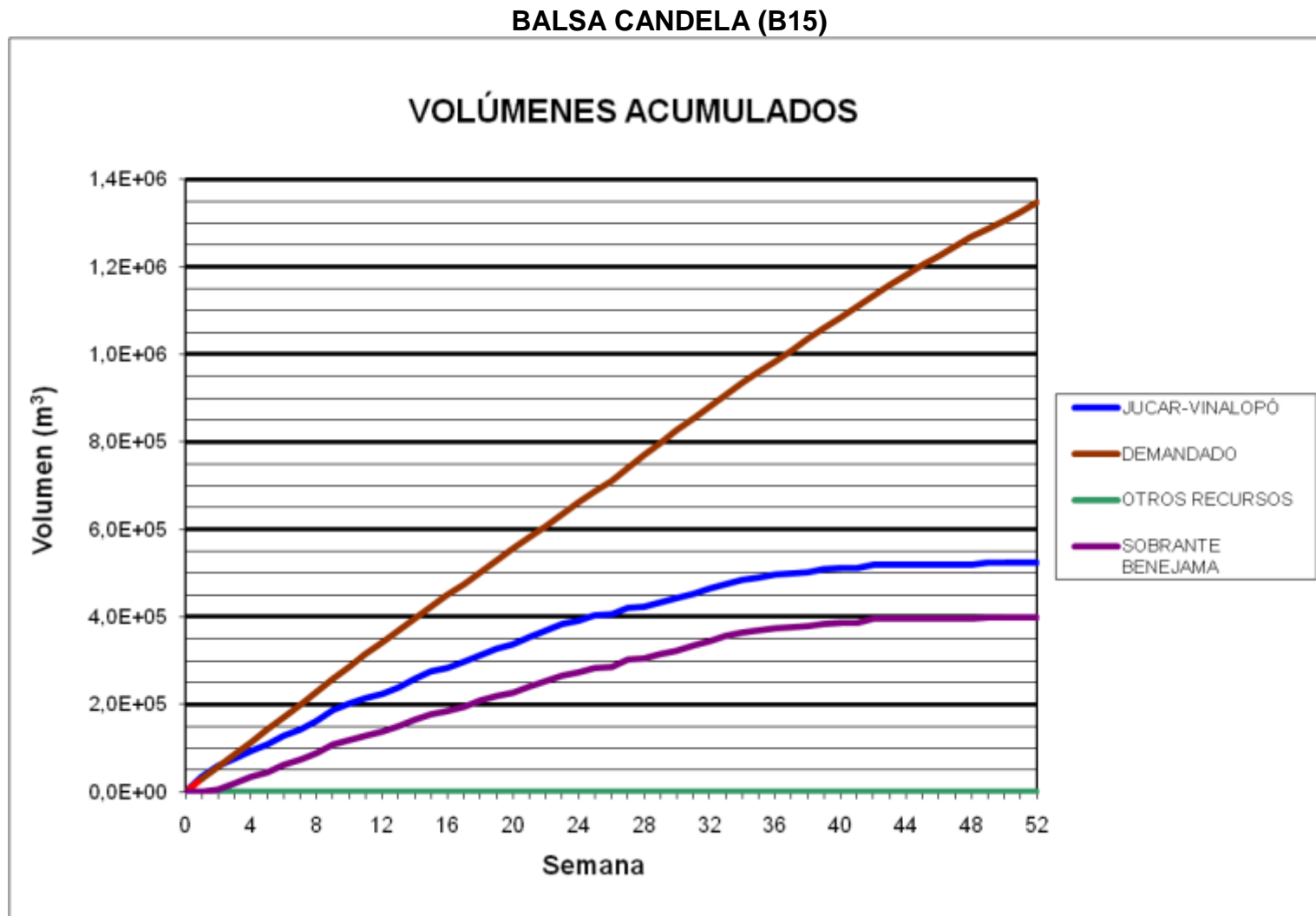


### BALSA PINAR BAJO (B14)

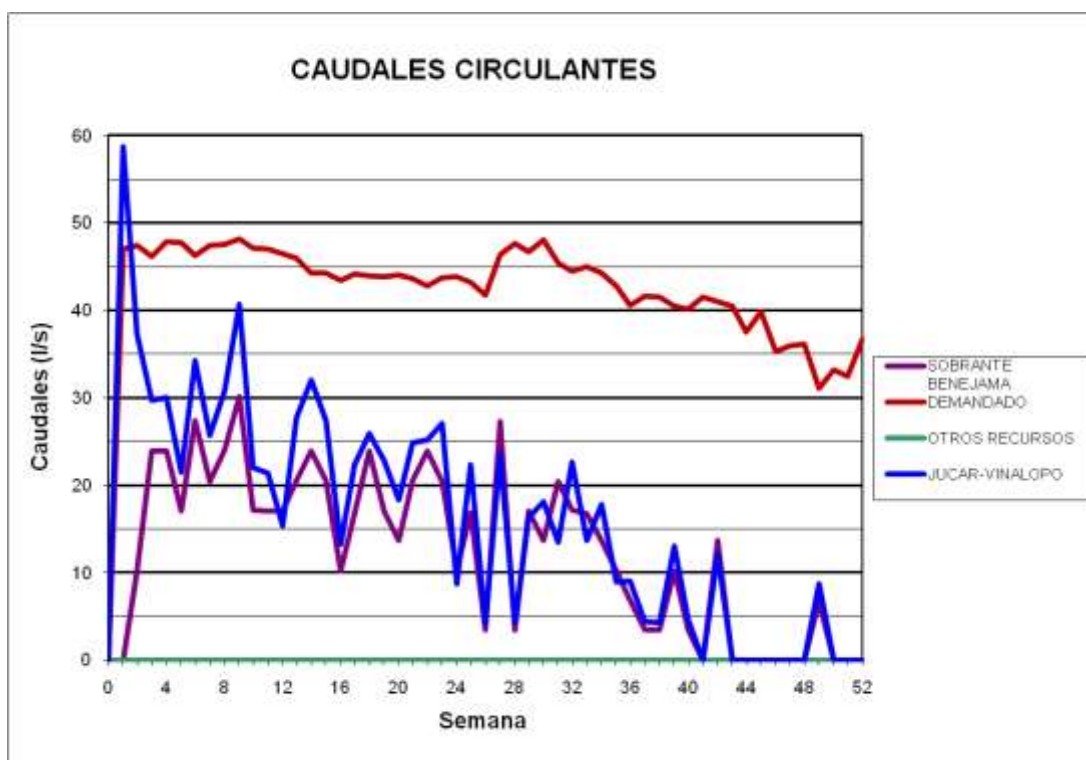
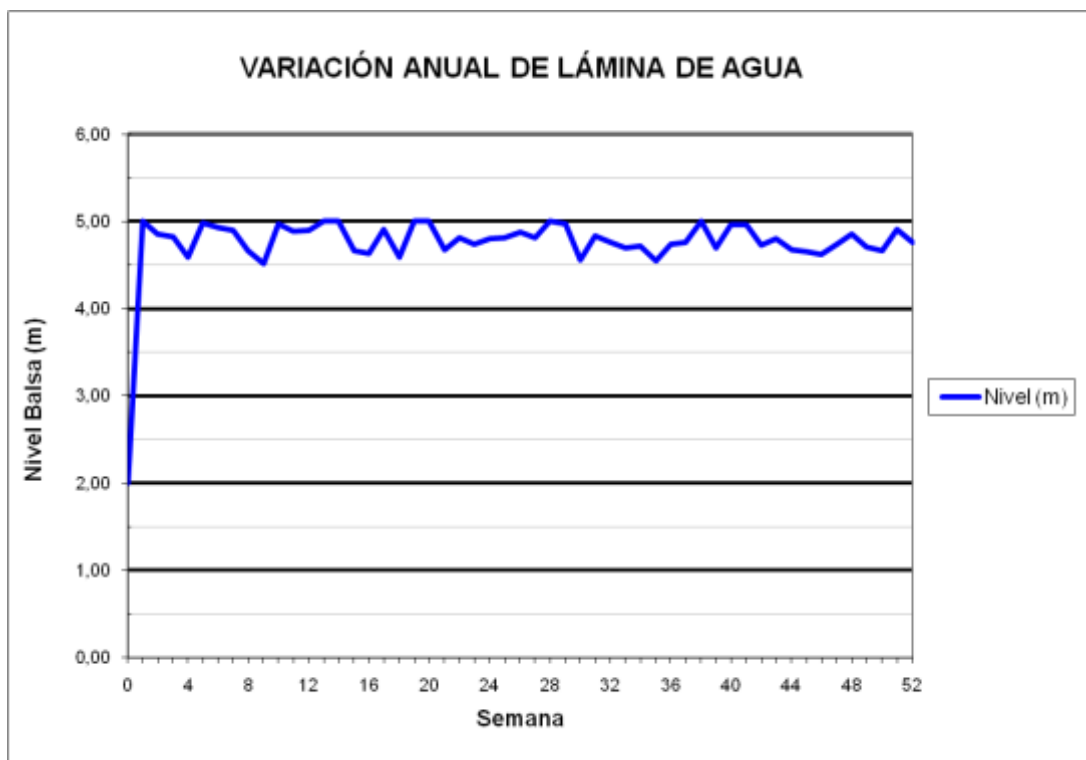


### BALSA PINAR BAJO (B14)

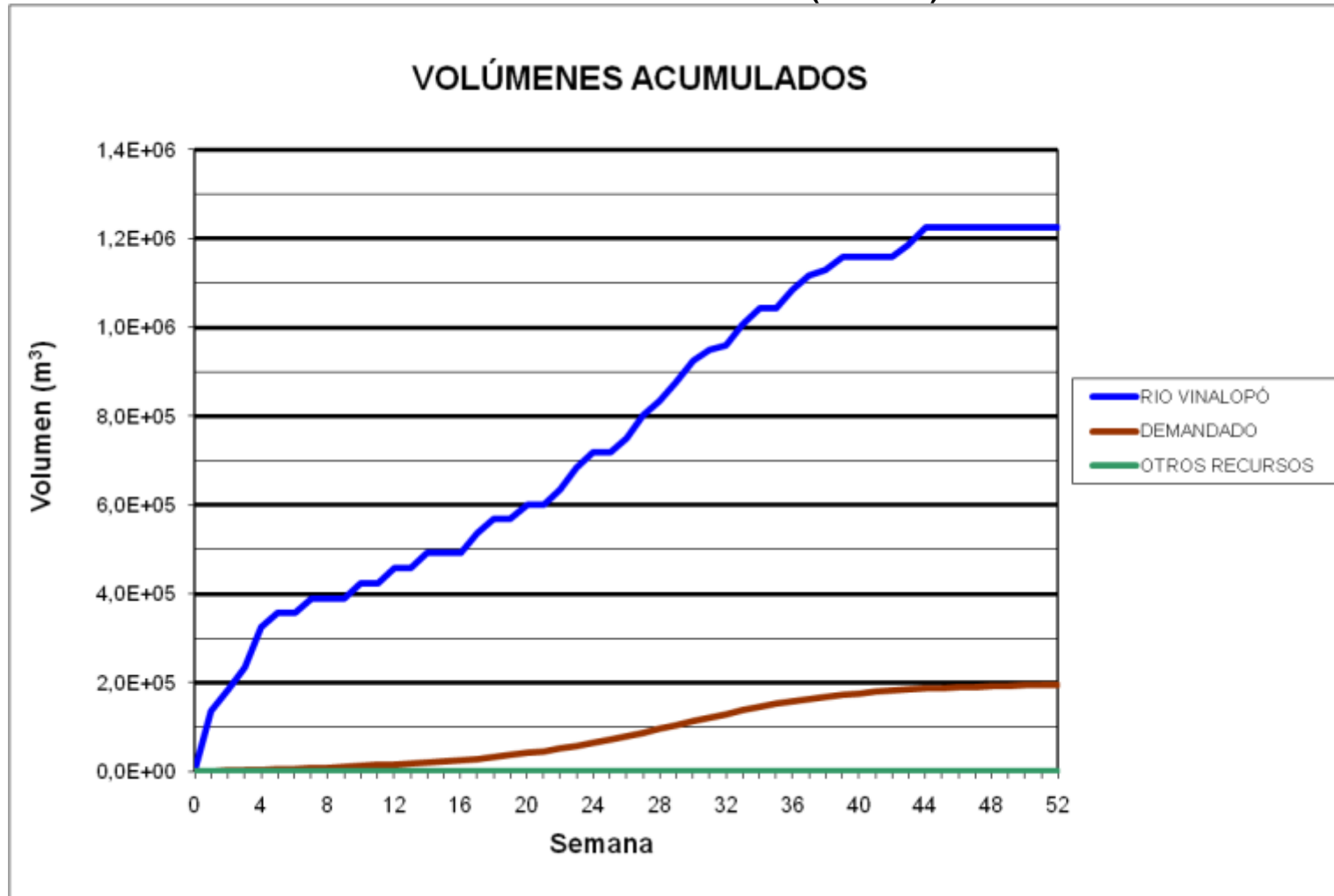




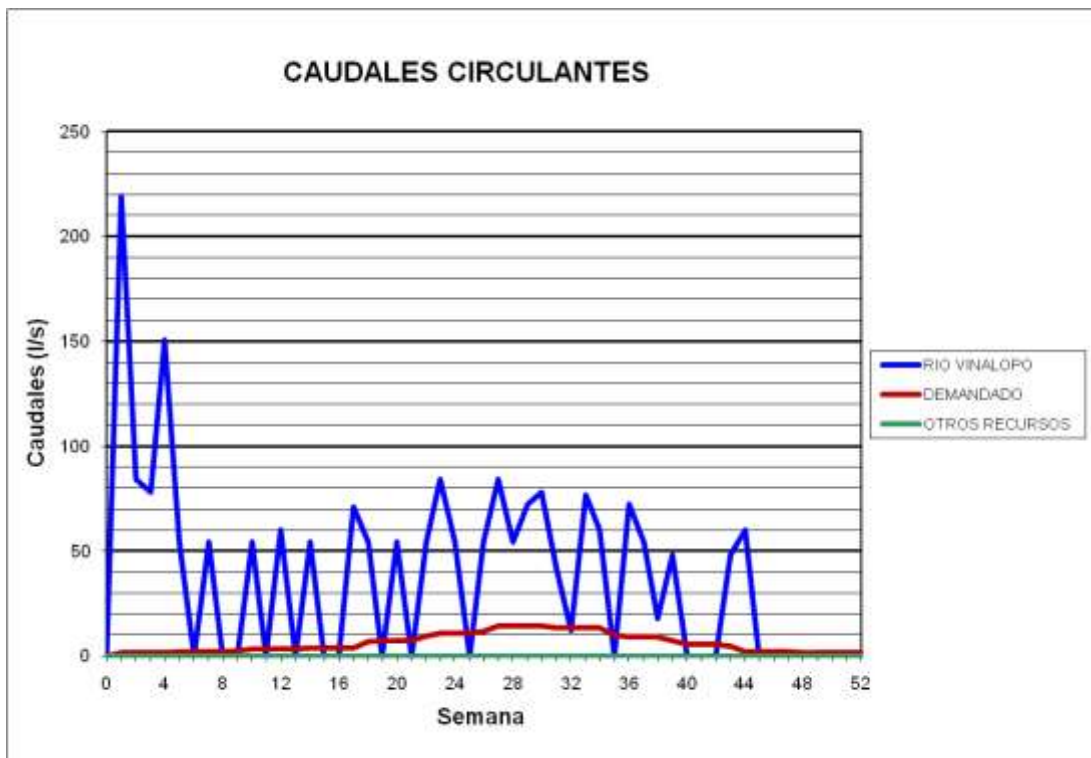
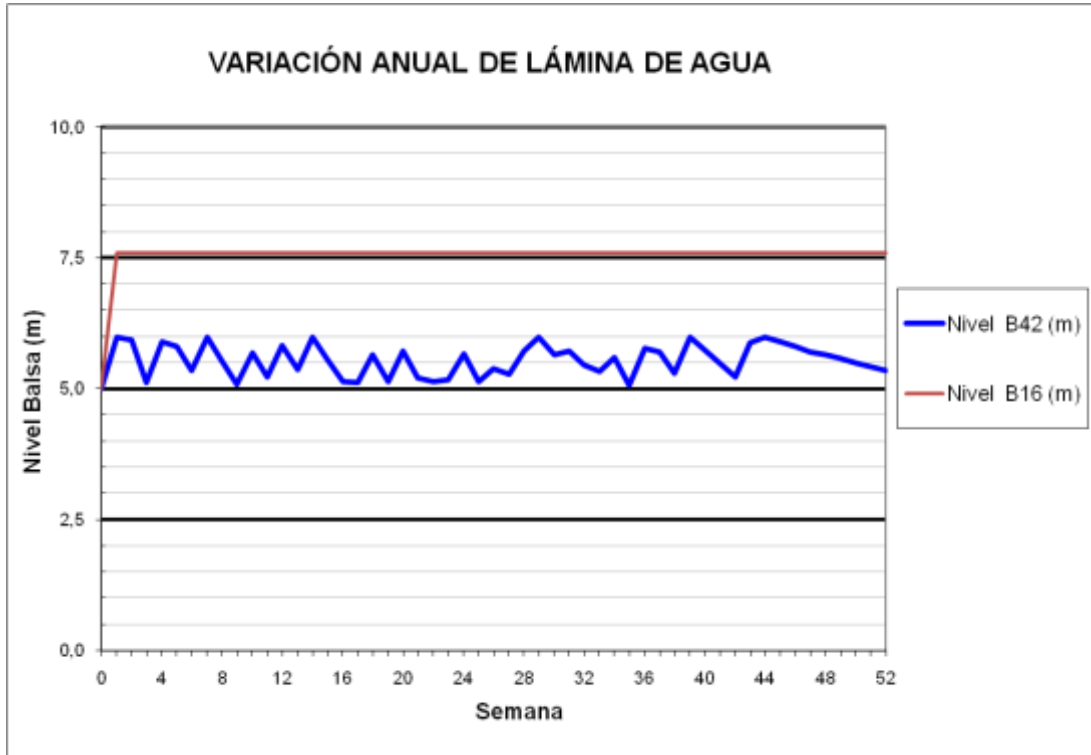
### BALSA CANDELA (B15)



### BALSAS SALSE I Y SALSE II (B16/B42)

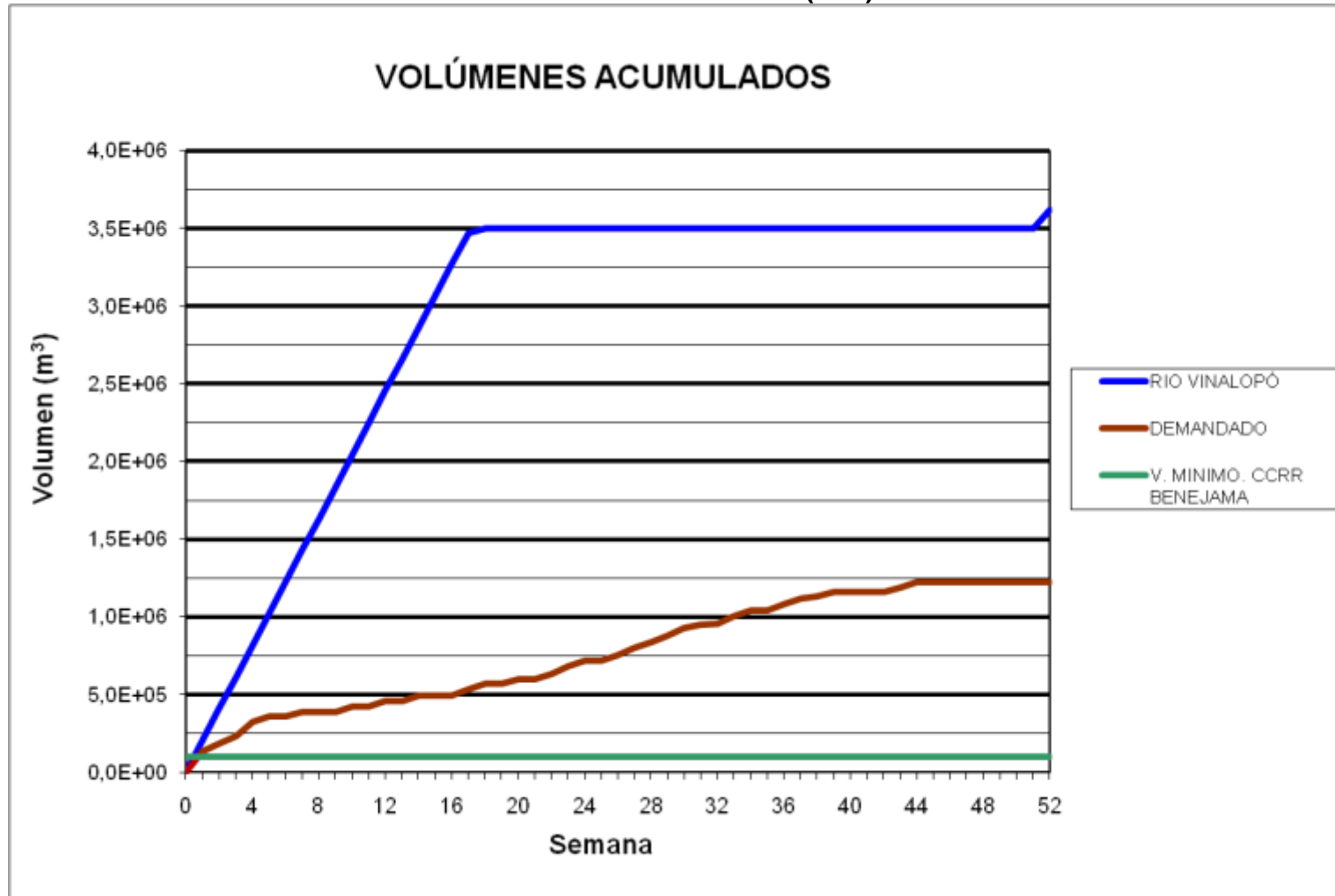


### BALSAS SALSE I Y SALSE II (B16/B42)

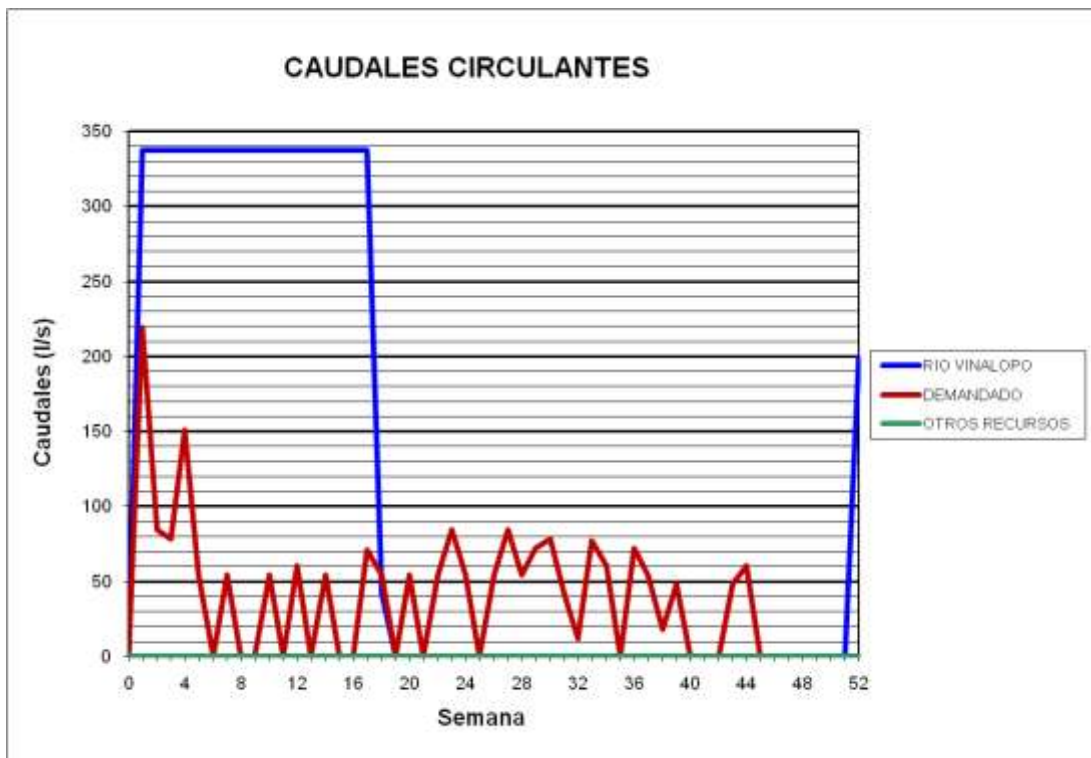
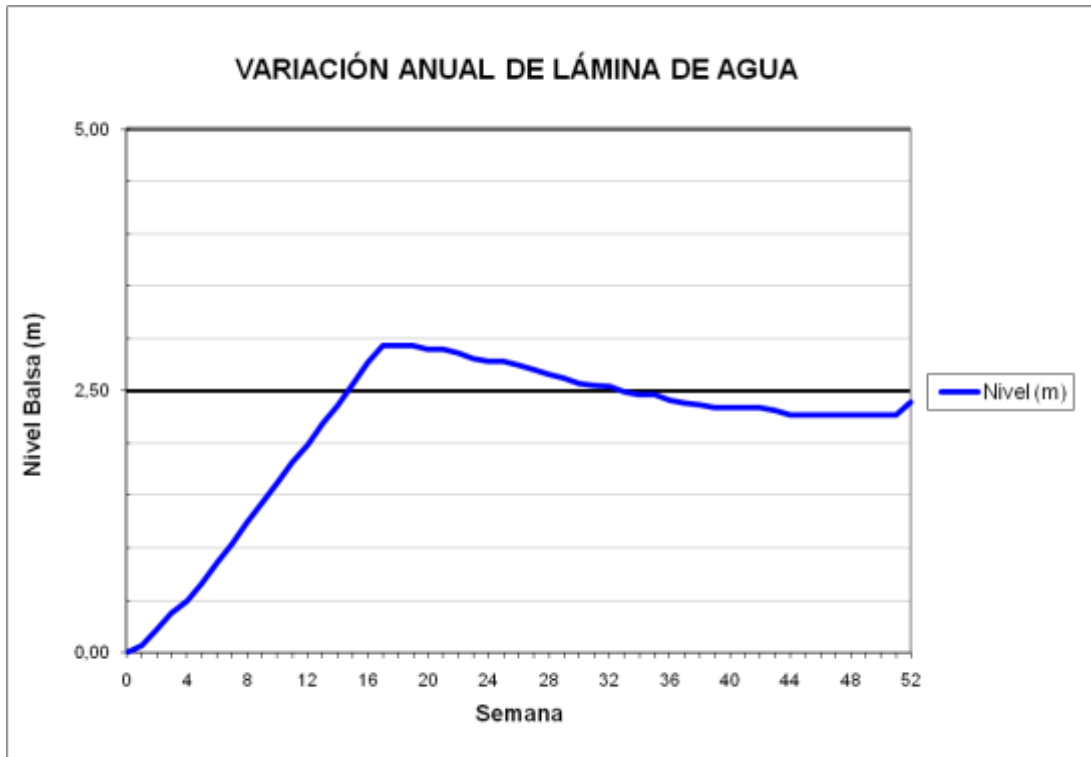




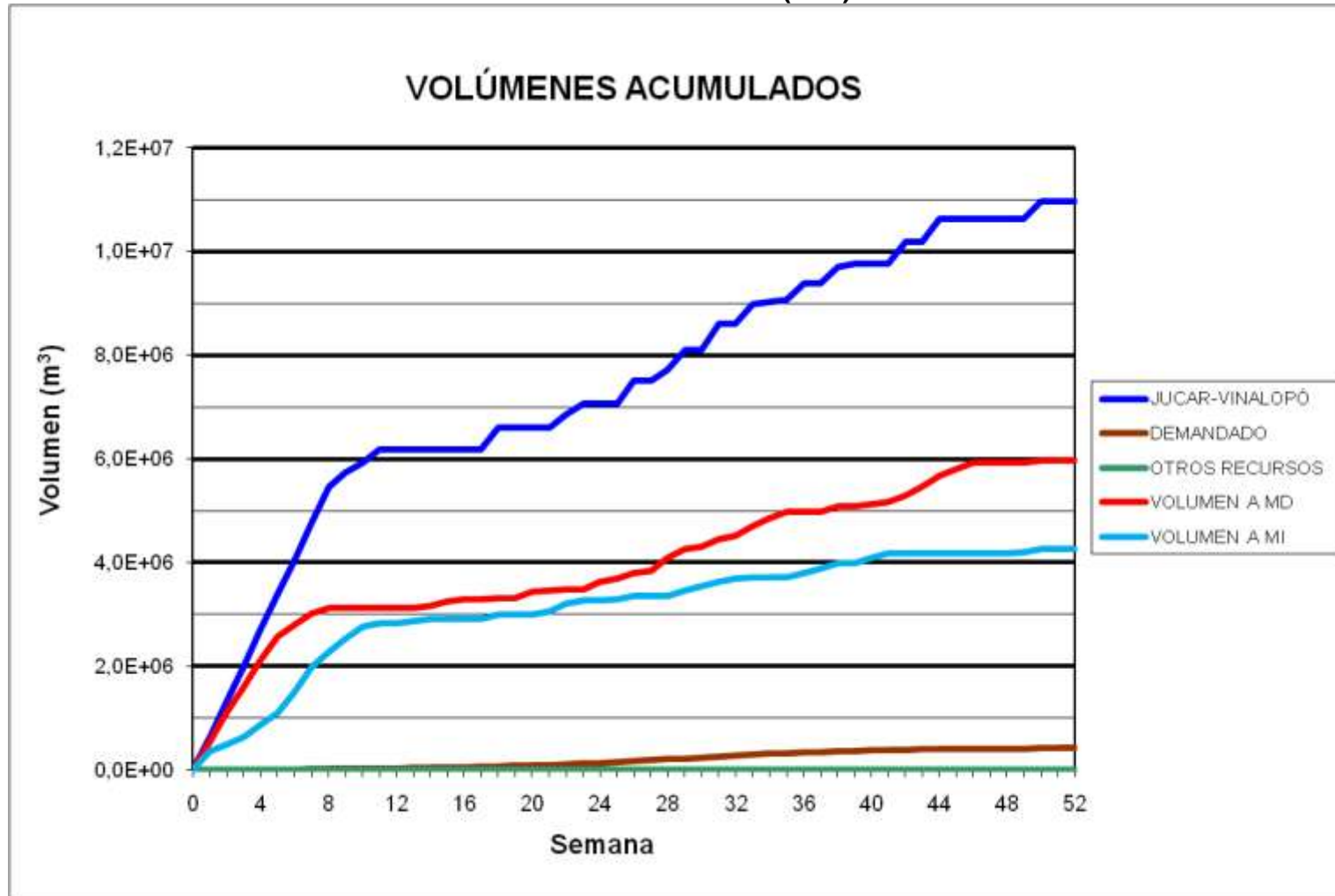
### BALSA SALSE III (B60)



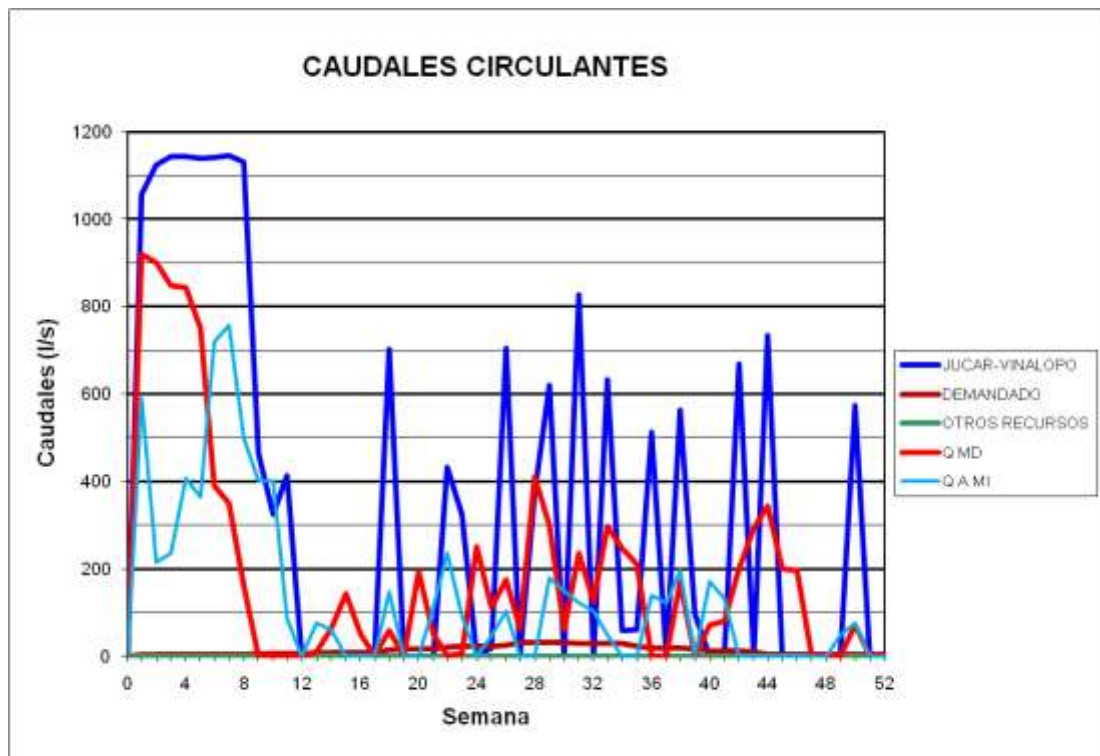
### BALSA SALSE III (B60)



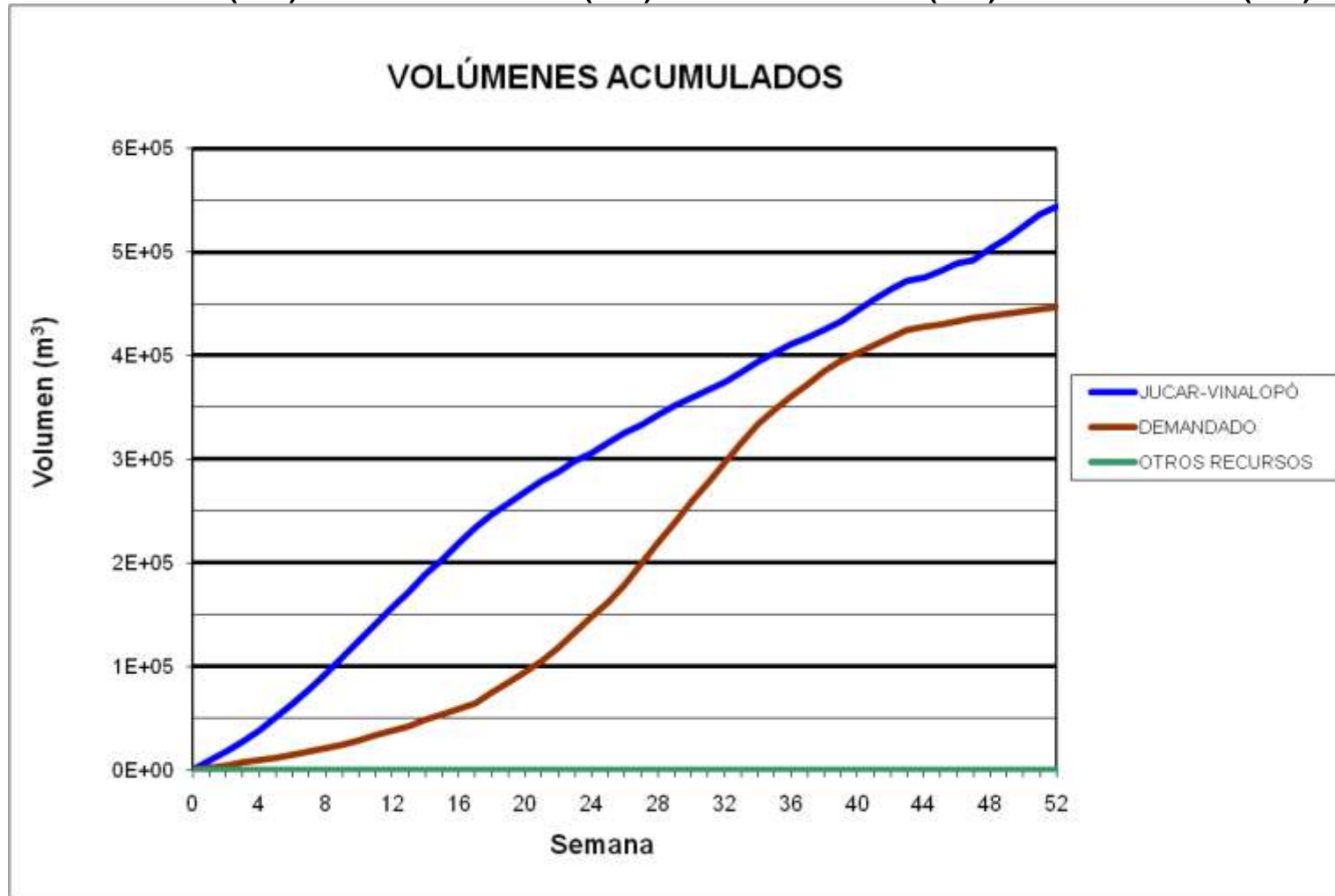
### BALSA EL TOSCAR (B17)



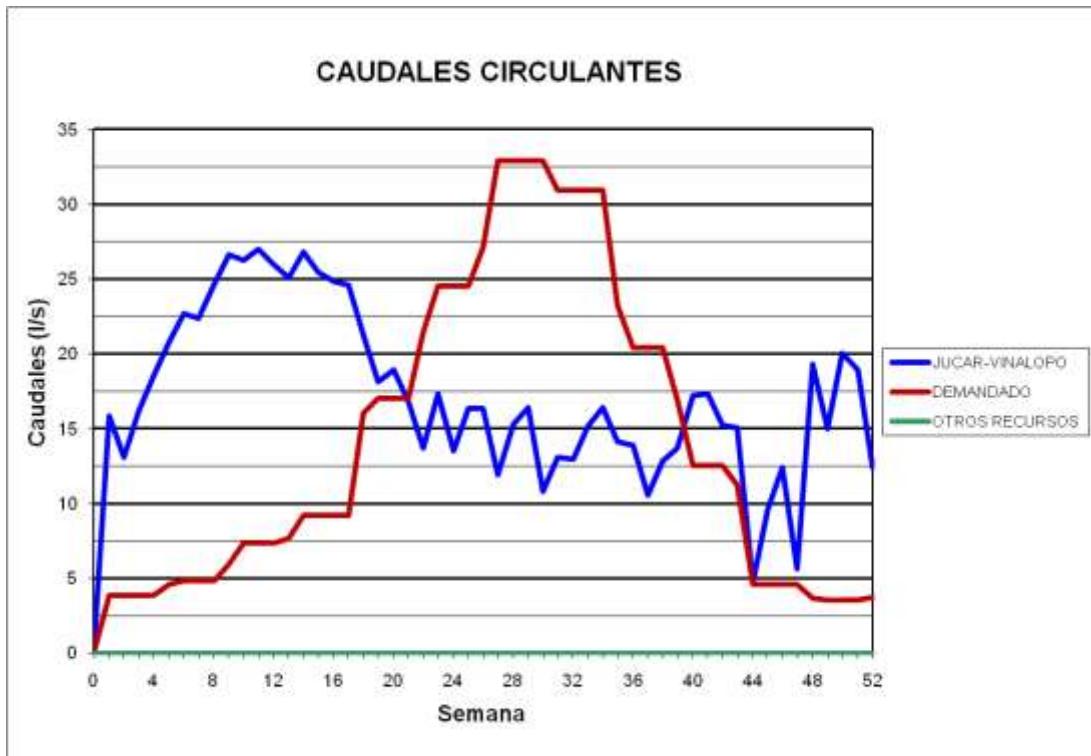
### BALSA EL TOSCAR (B17)



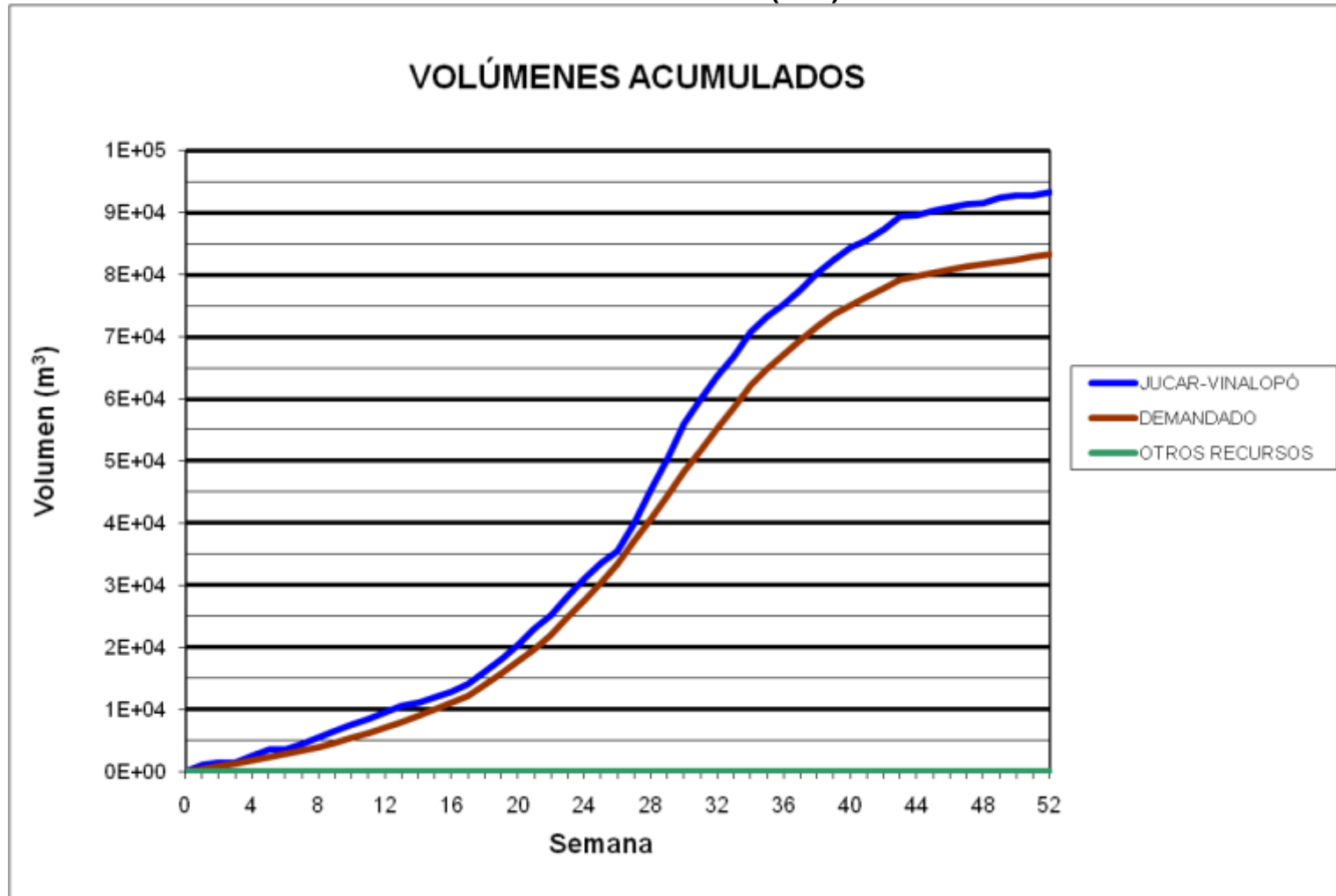
**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) – BALSA TARRÓ (B08)**



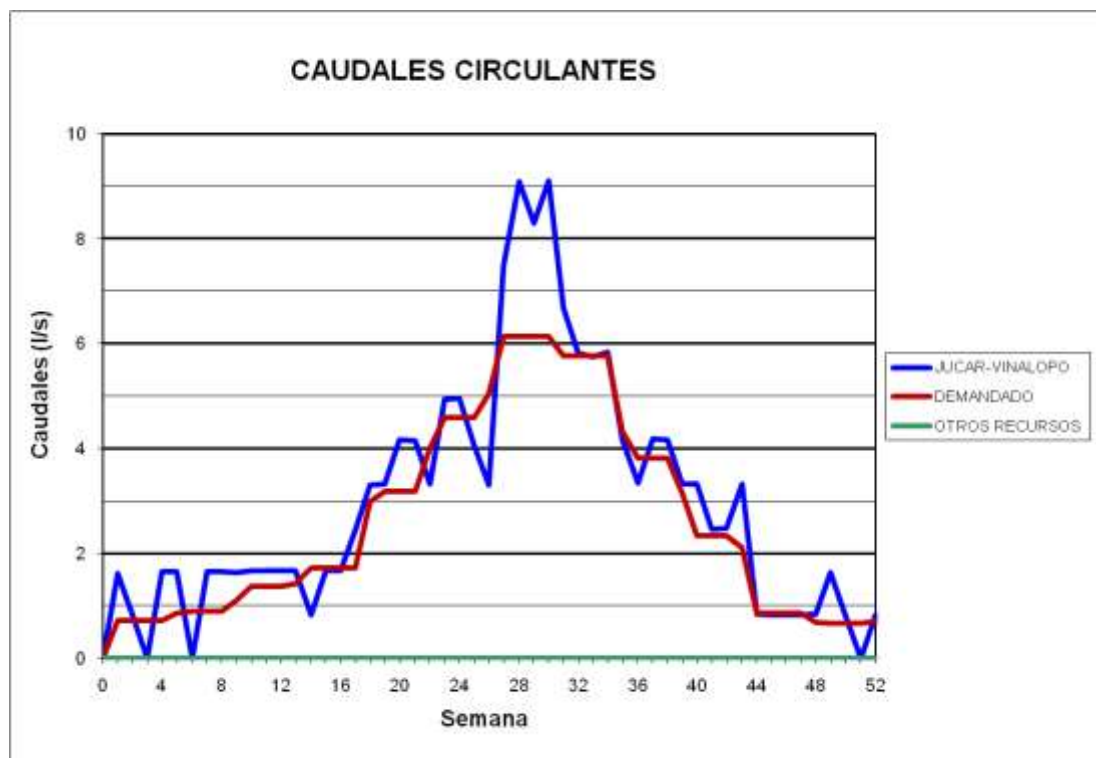
**BALSA BIAR (B36) - BALSA ALMIZRRA (B37) - BALSA BORRELL (B38) –  
BALSA TARRÓ (B08)**



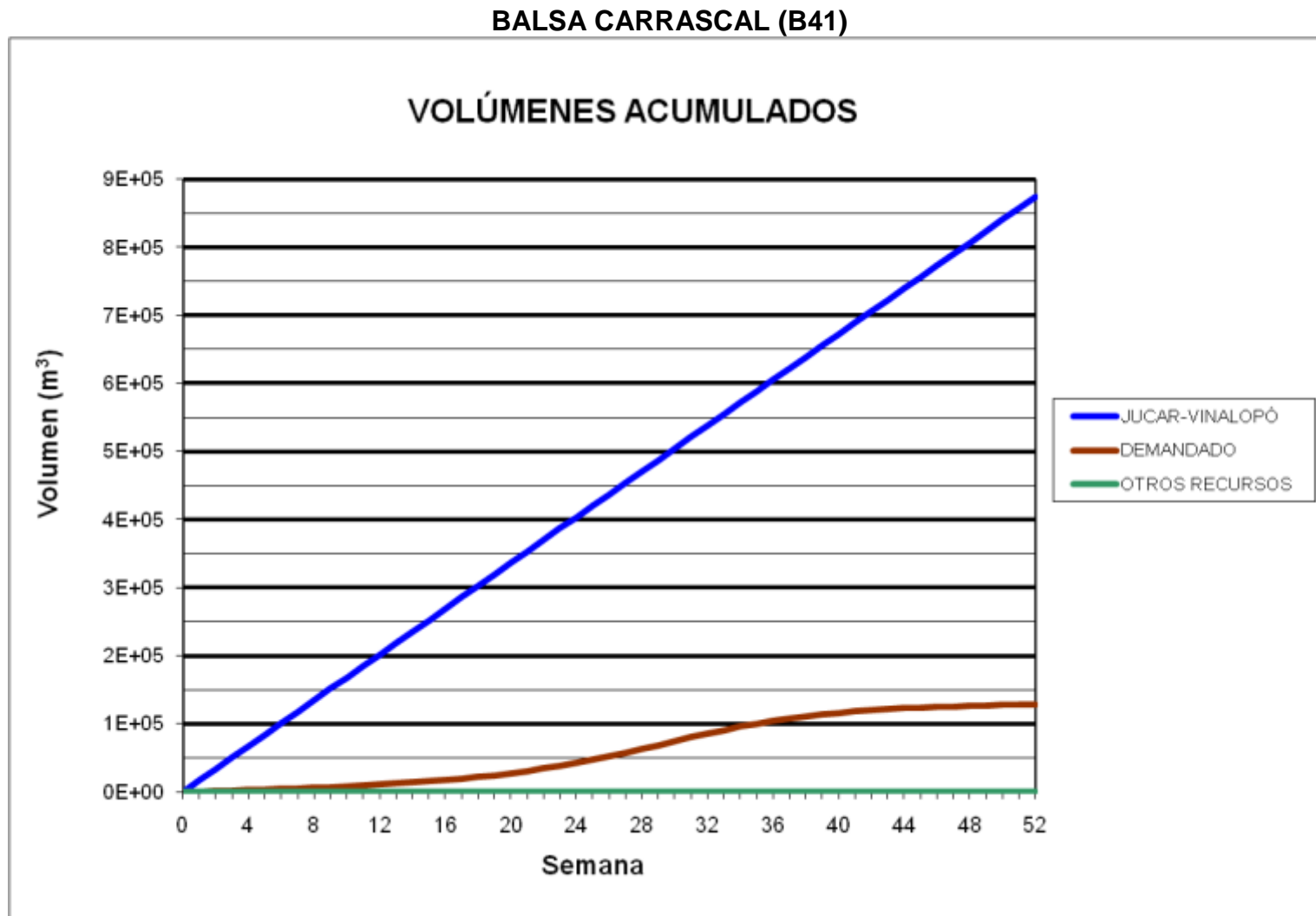
### BALSA BALDONA (B39)



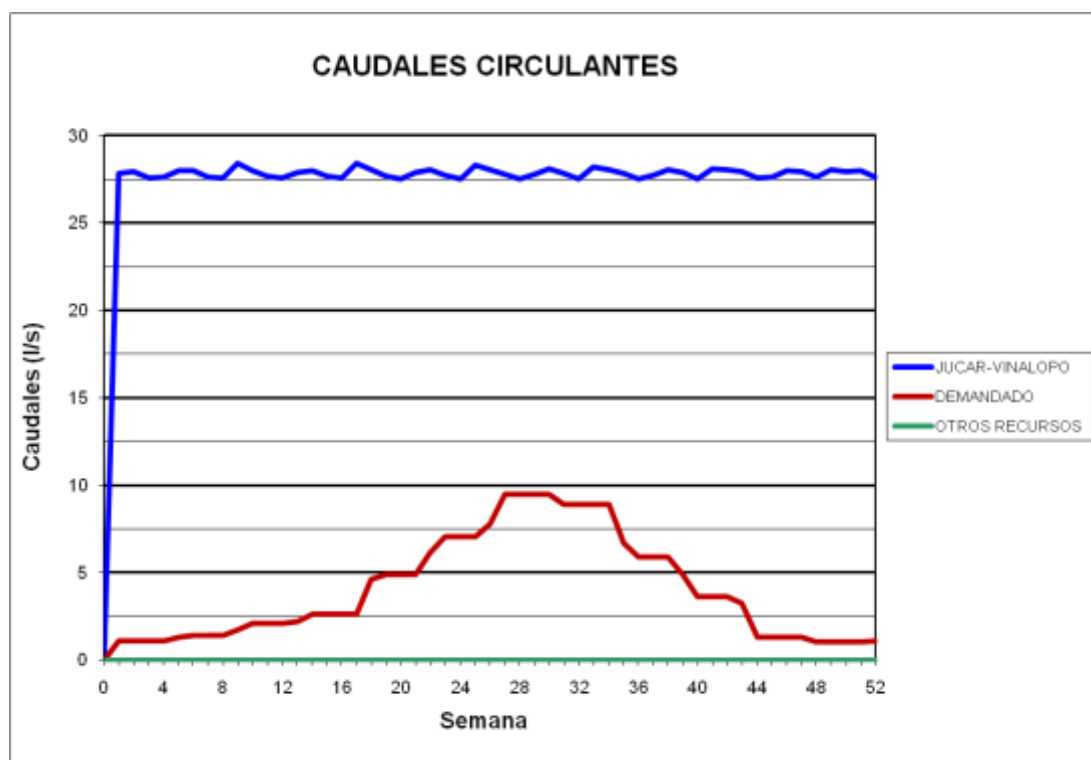
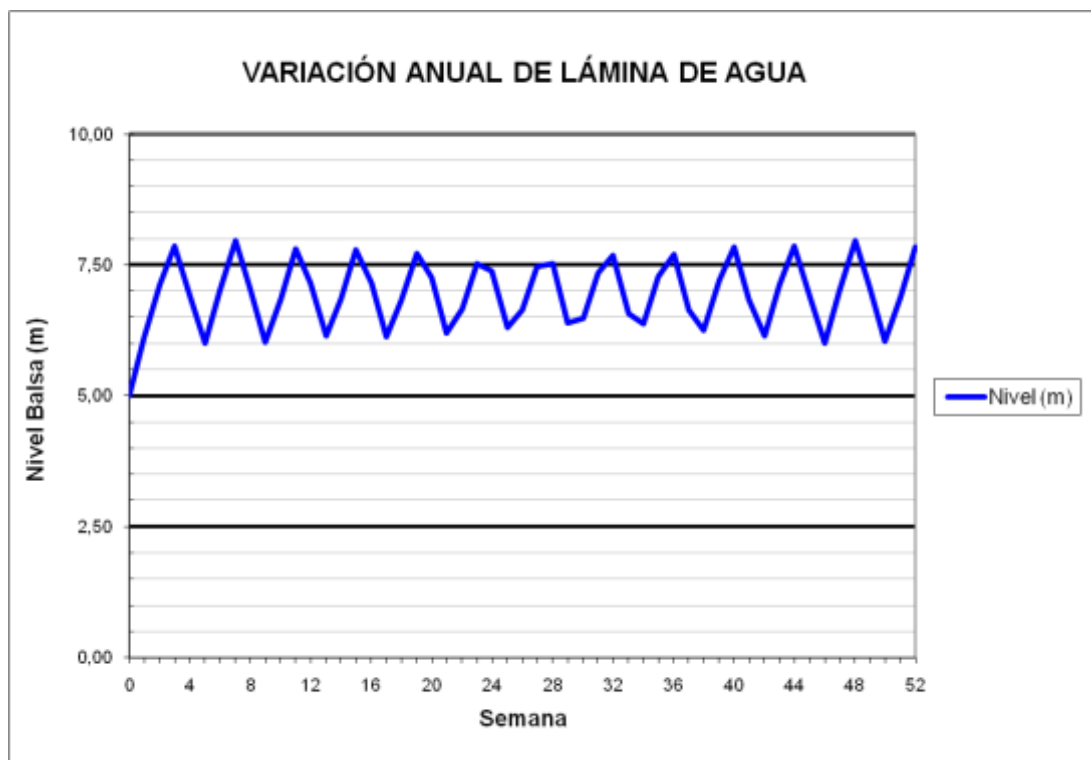
### BALSA BALDONA (B39)



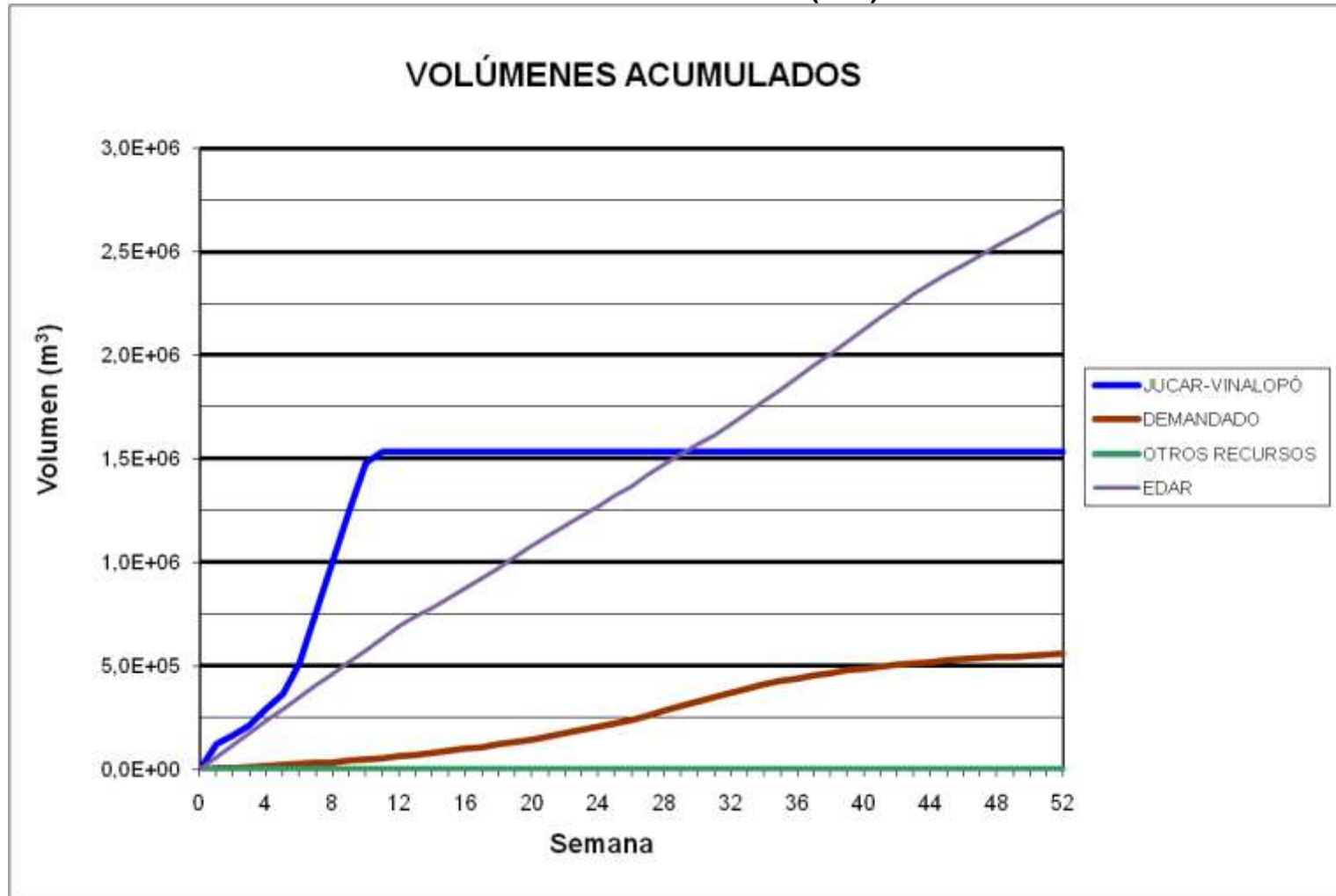




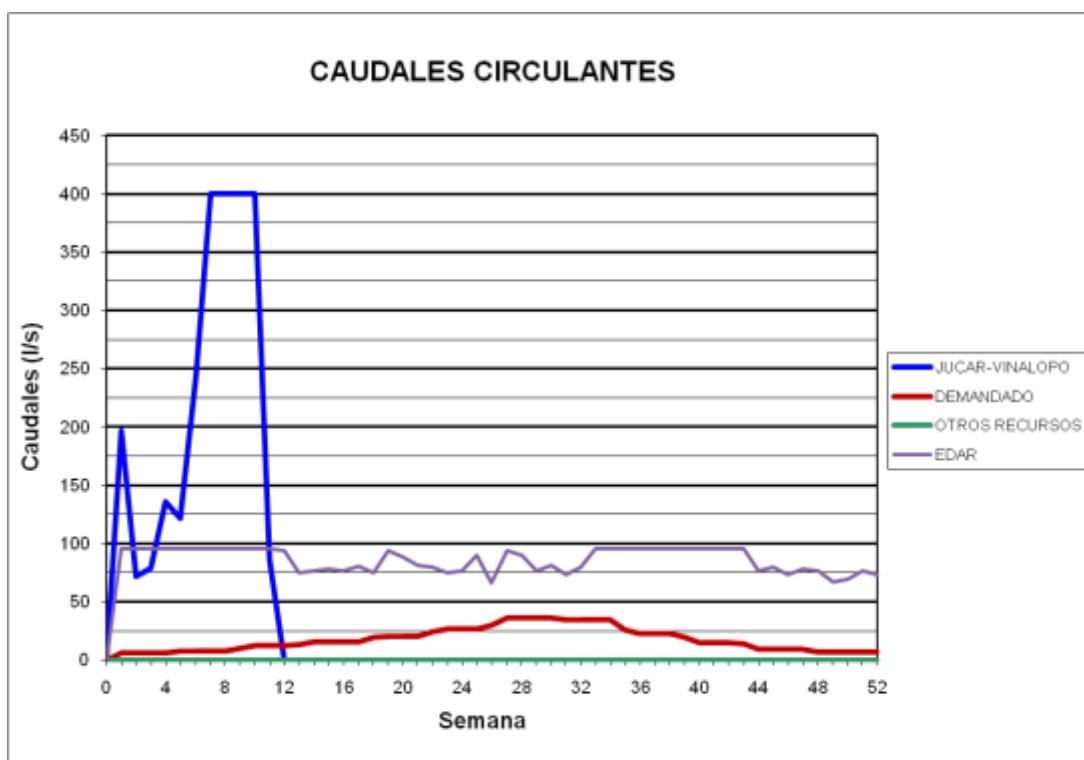
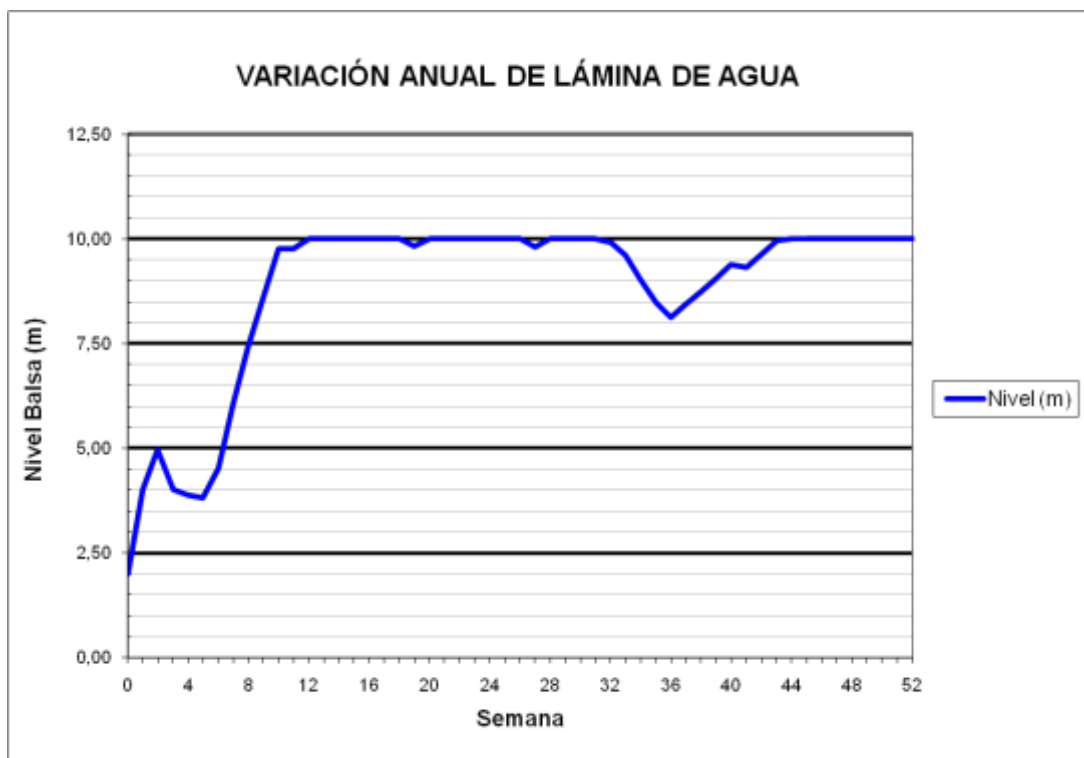
### BALSA CARRASCAL (B41)



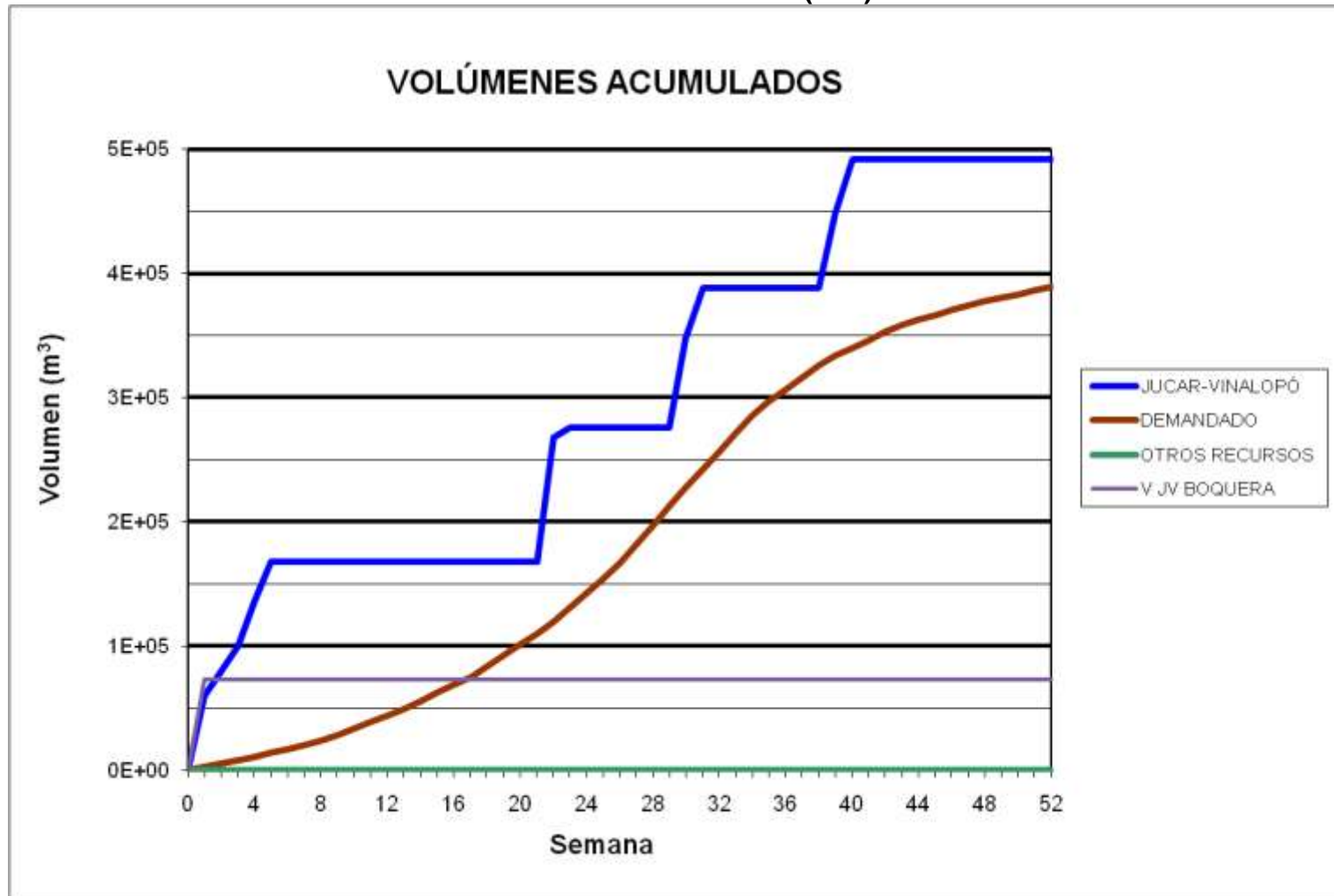
### BATERÍA BALSAS CIDS (B44)



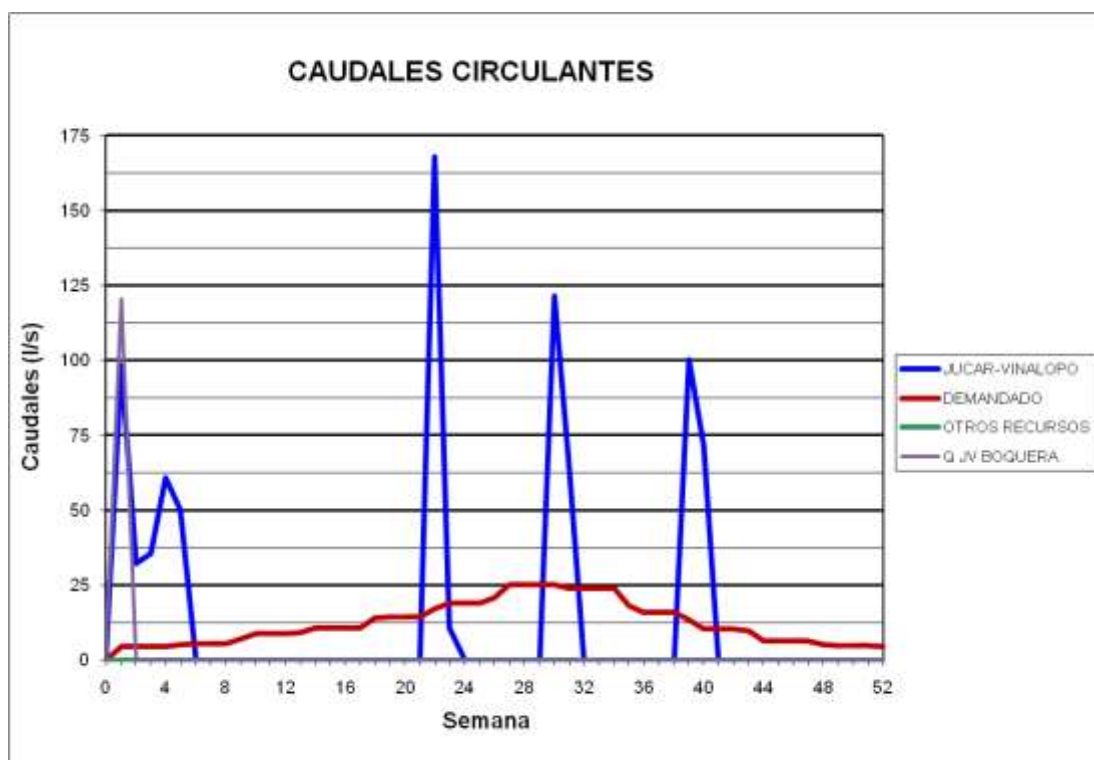
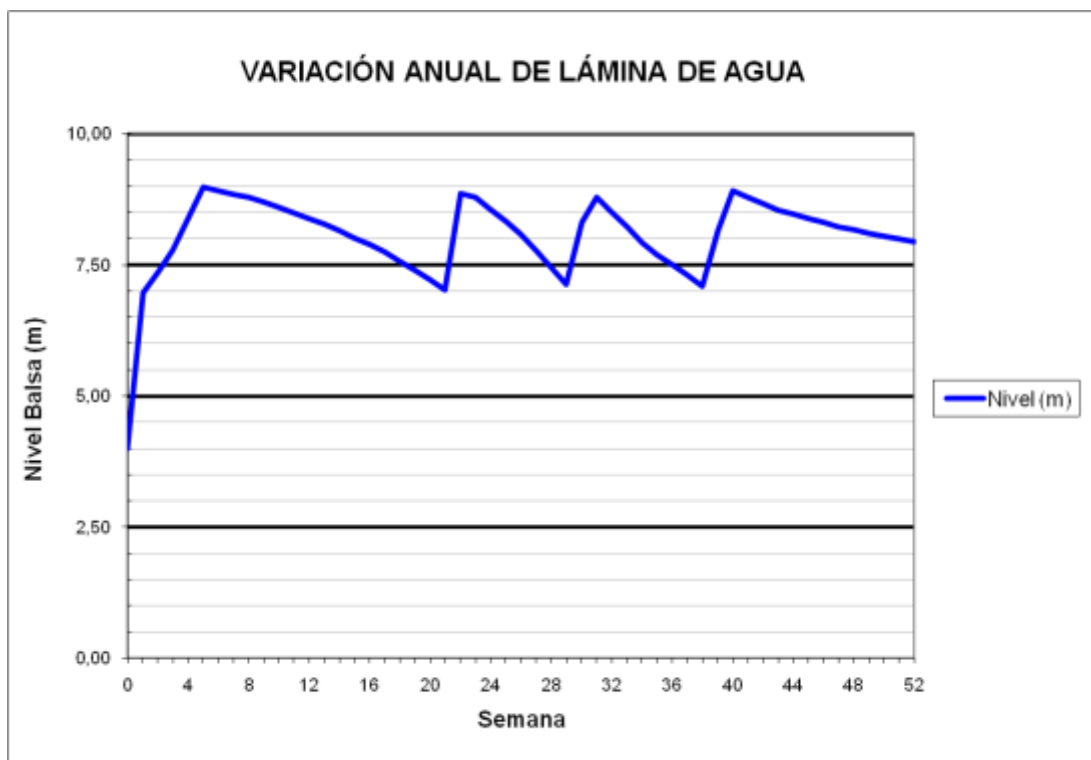
### BATERÍA BALSAS CIDS (B44)



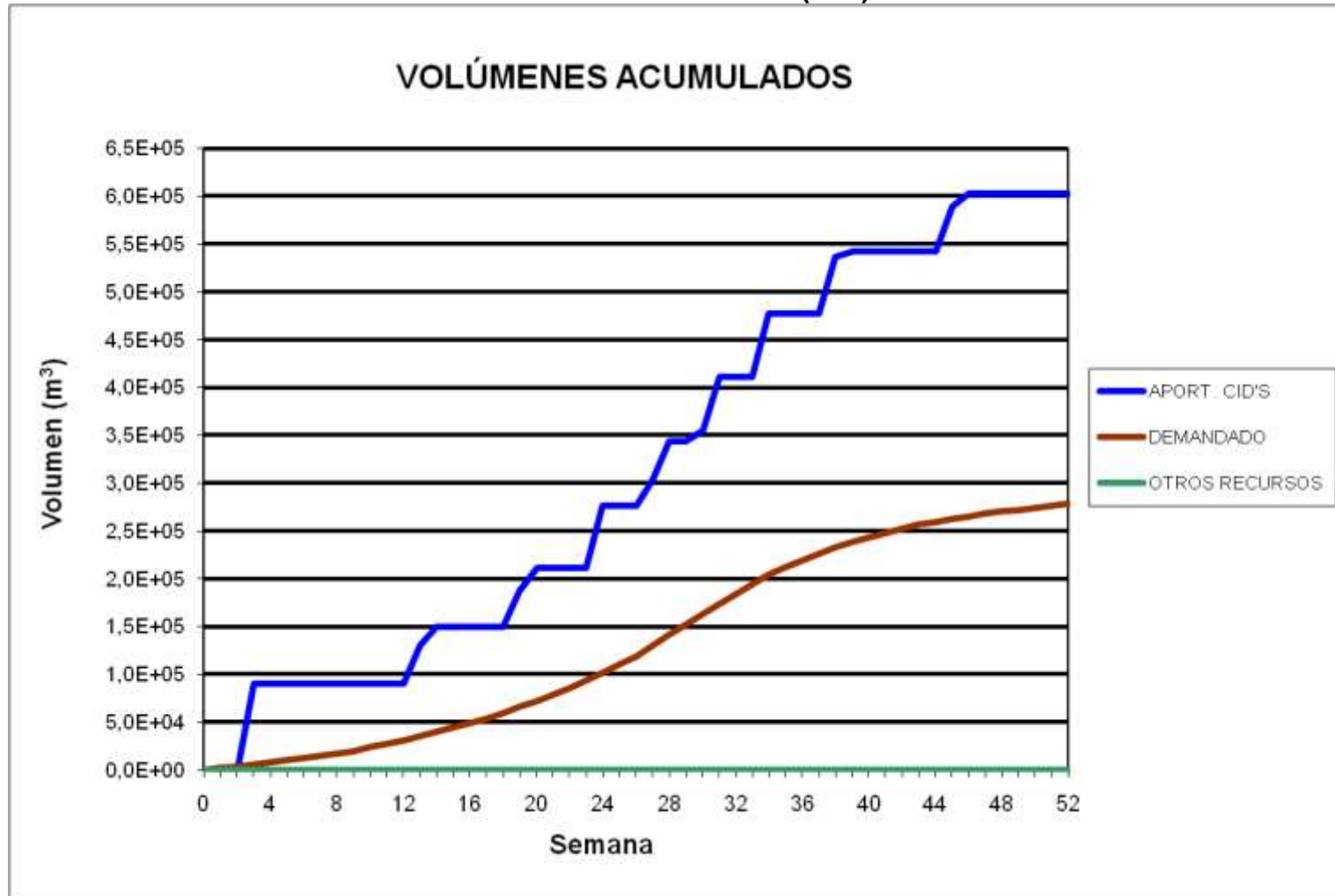
BALSA MONTEAGUDO (B45)



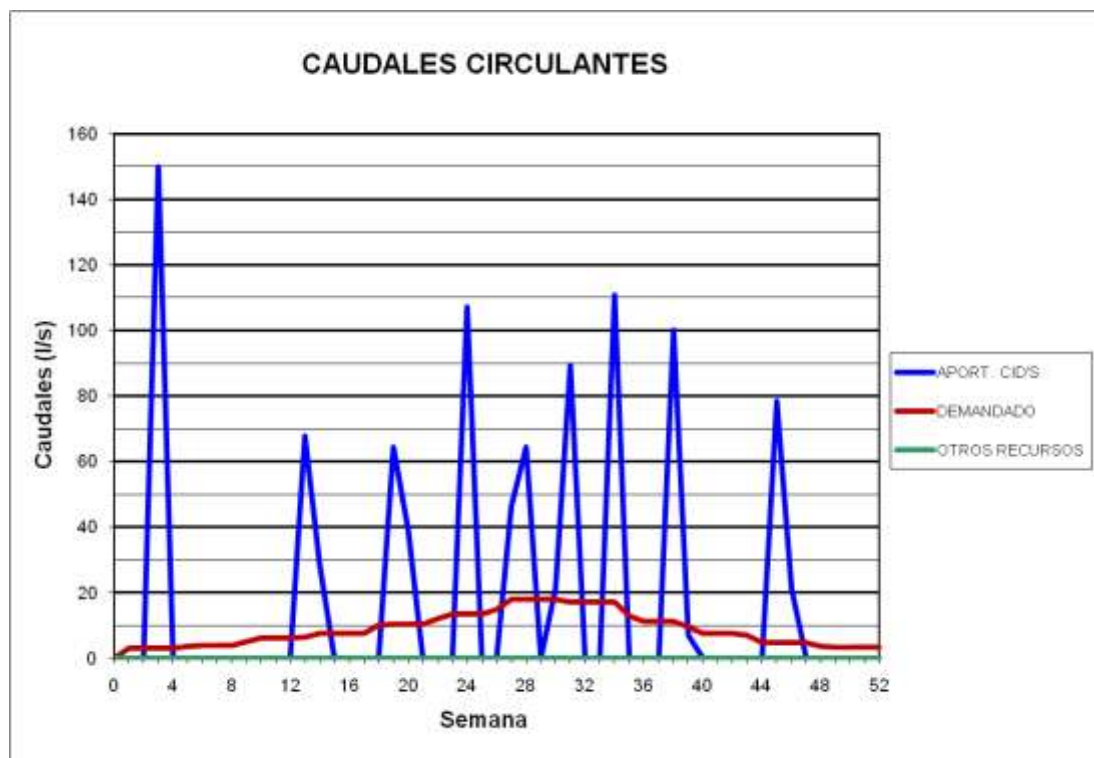
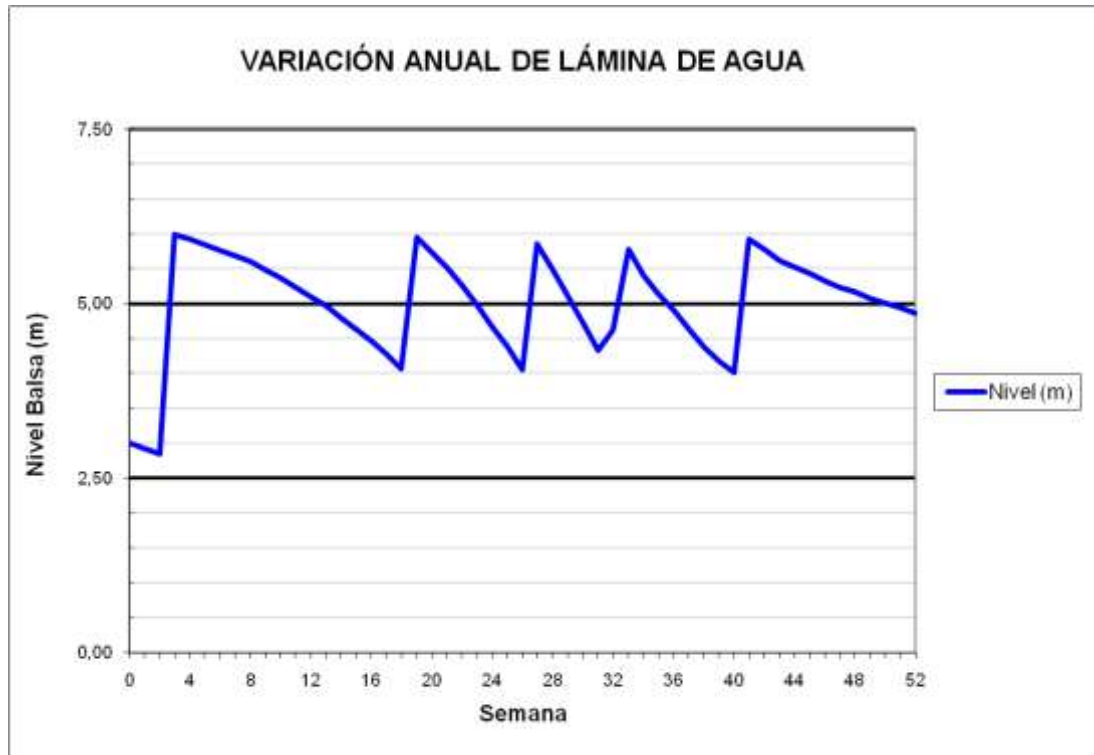
### BALSA MONTEAGUDO (B45)



### BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)



### BALSA GIL MARTÍNEZ (B46)

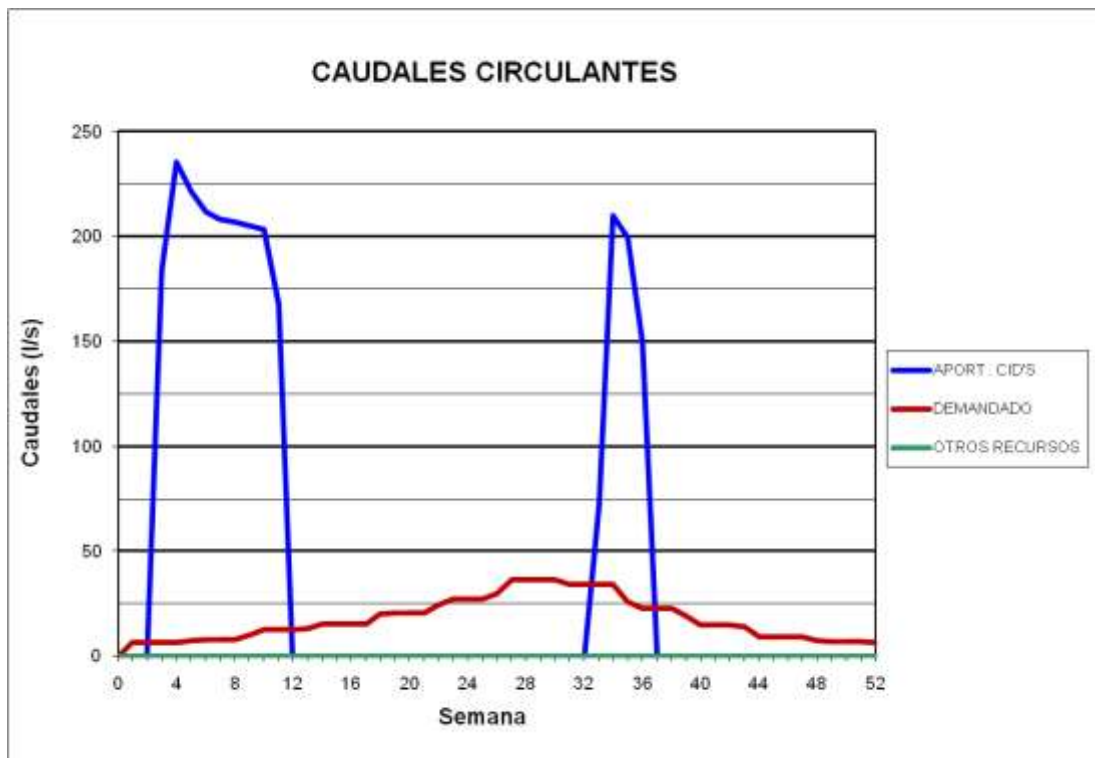
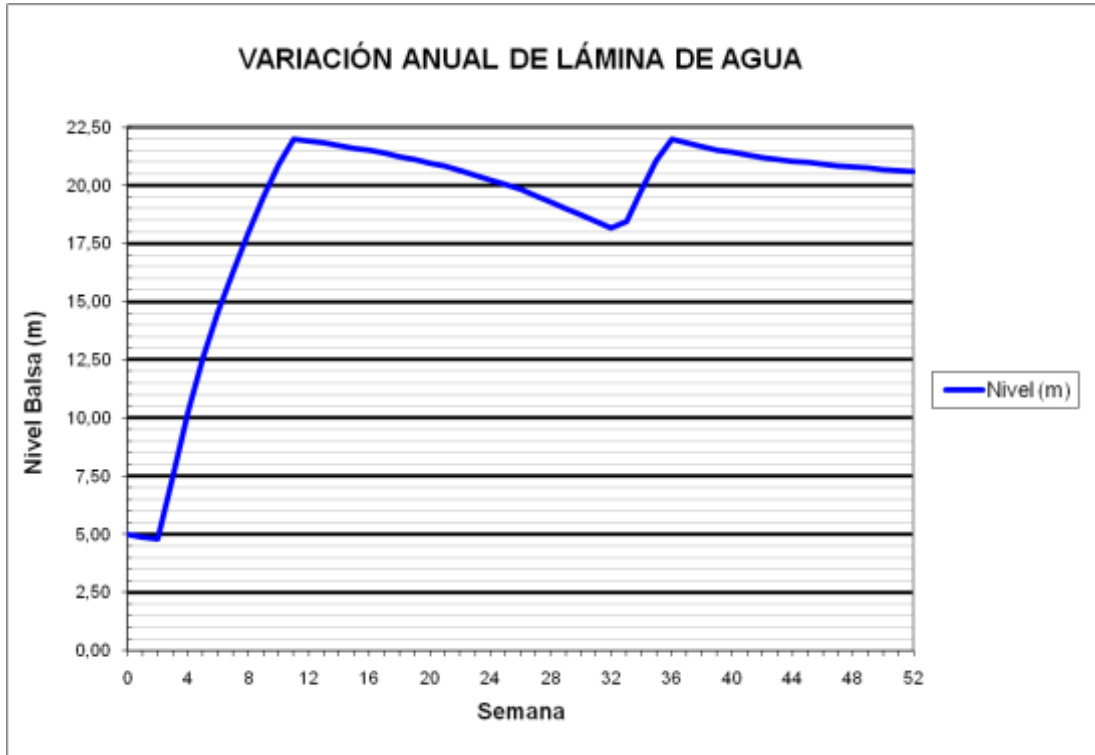




### BALSA LAS AGUILAS (B47)



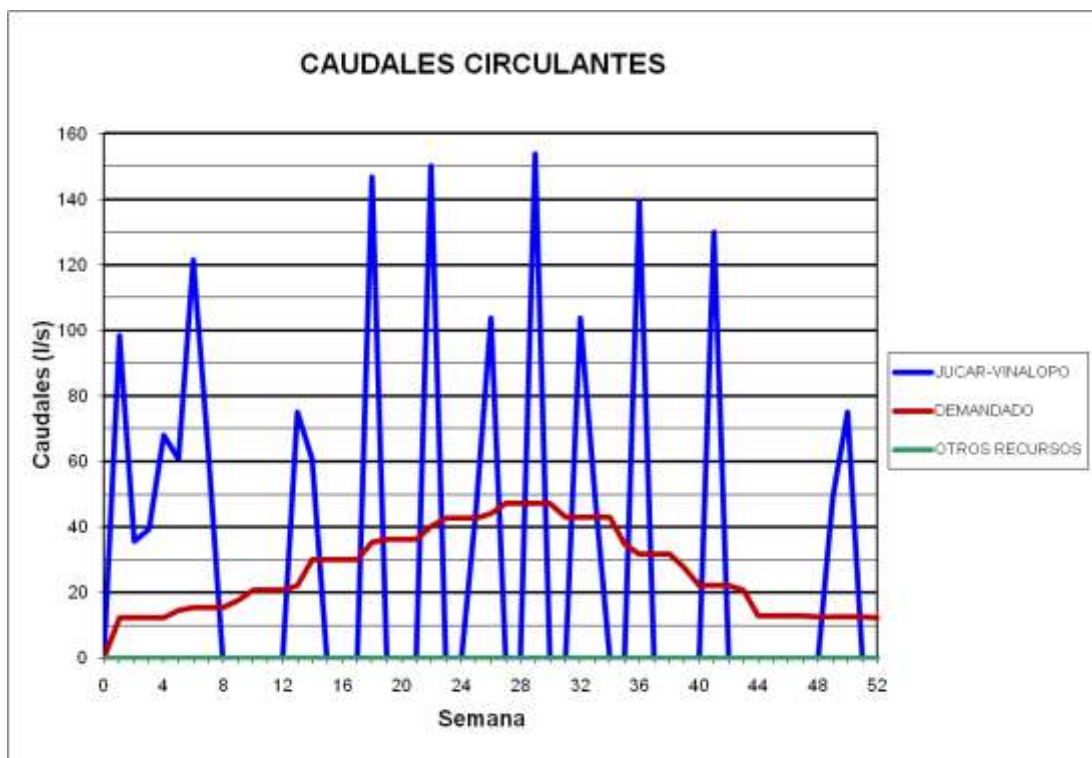
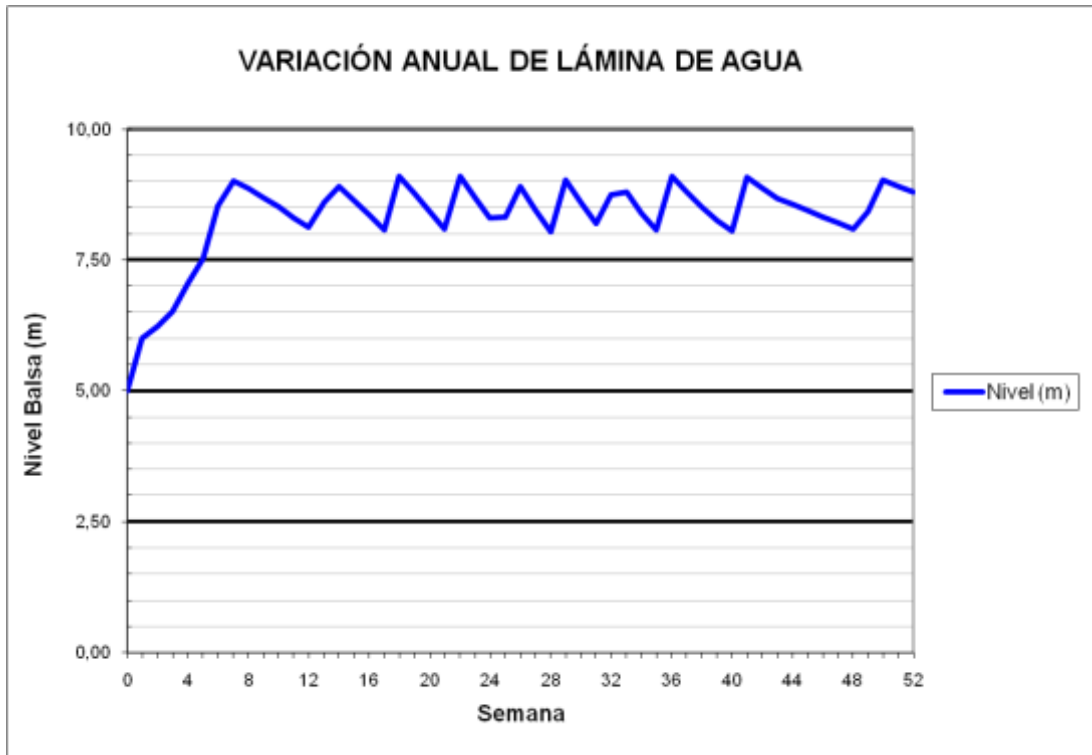
### BALSA LAS AGUILAS (B47)



### BALSA LA SERRETA (B52)



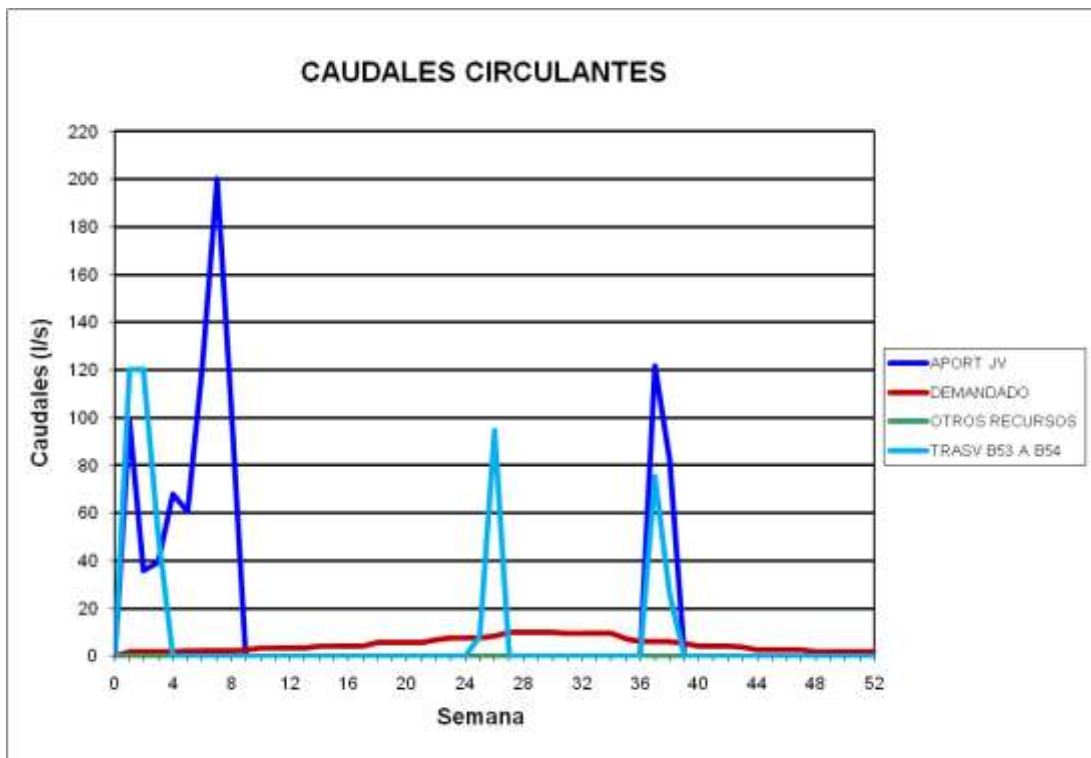
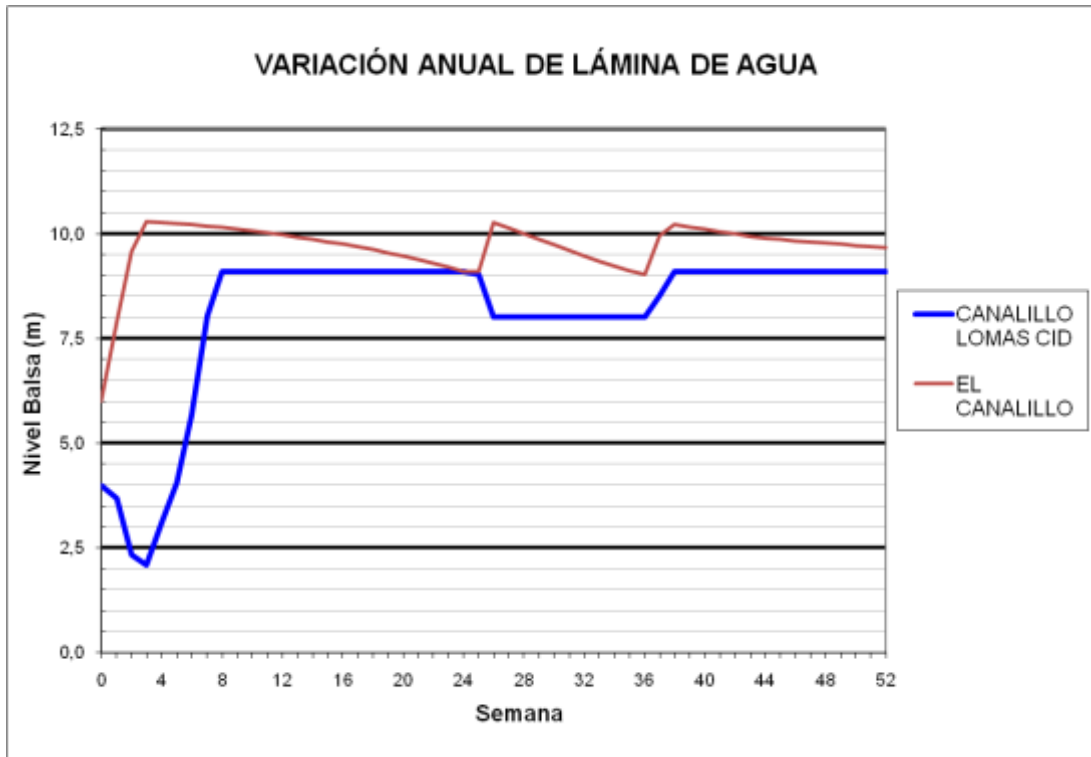
### BALSA LA SERRETA (B52)



### BALSAS CANALILLOS (B53/B54)



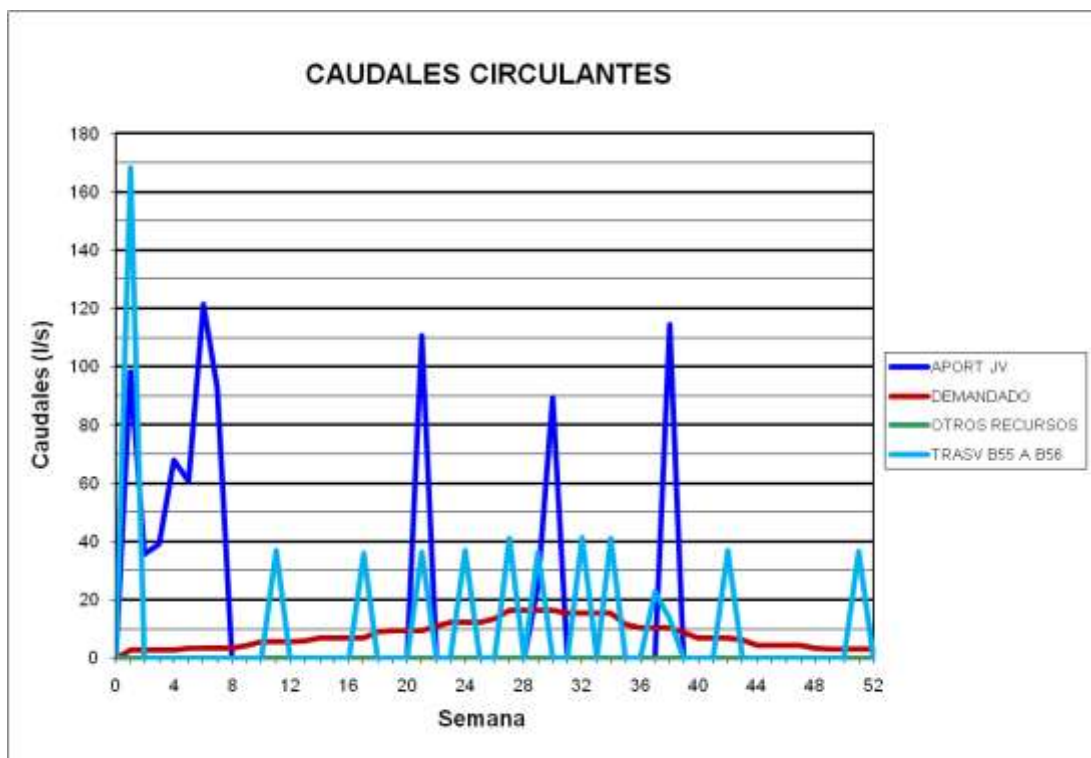
### BALSAS CANALILLOS (B53/B54)



BALSA CASETA MIRA (B55) – BALSA PLA DE ACEITUNA (B56)



### BALSA CASETA MIRA (B55) – BALSA PLA DE ACEITUNA (B56)

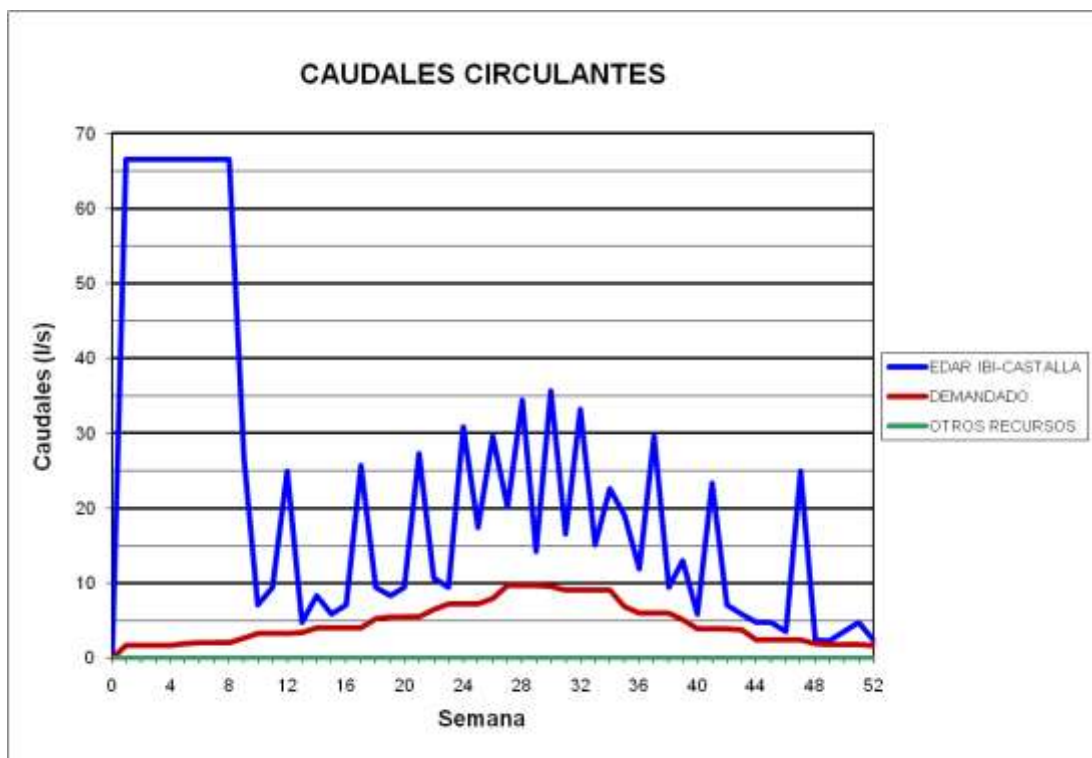
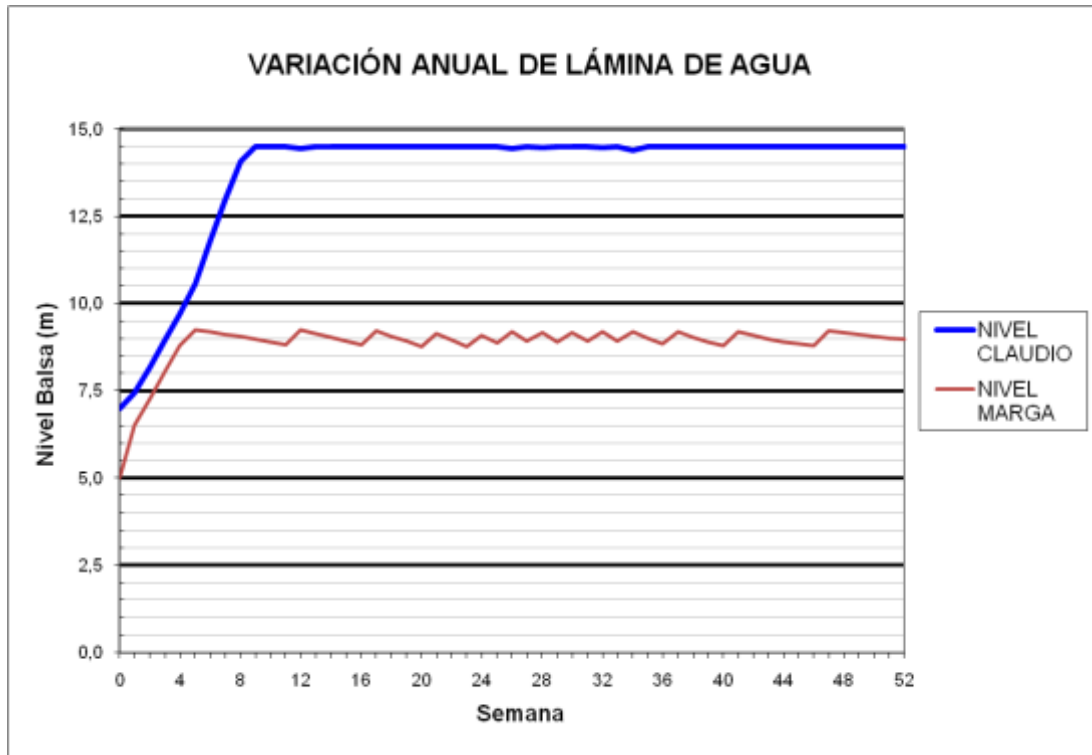




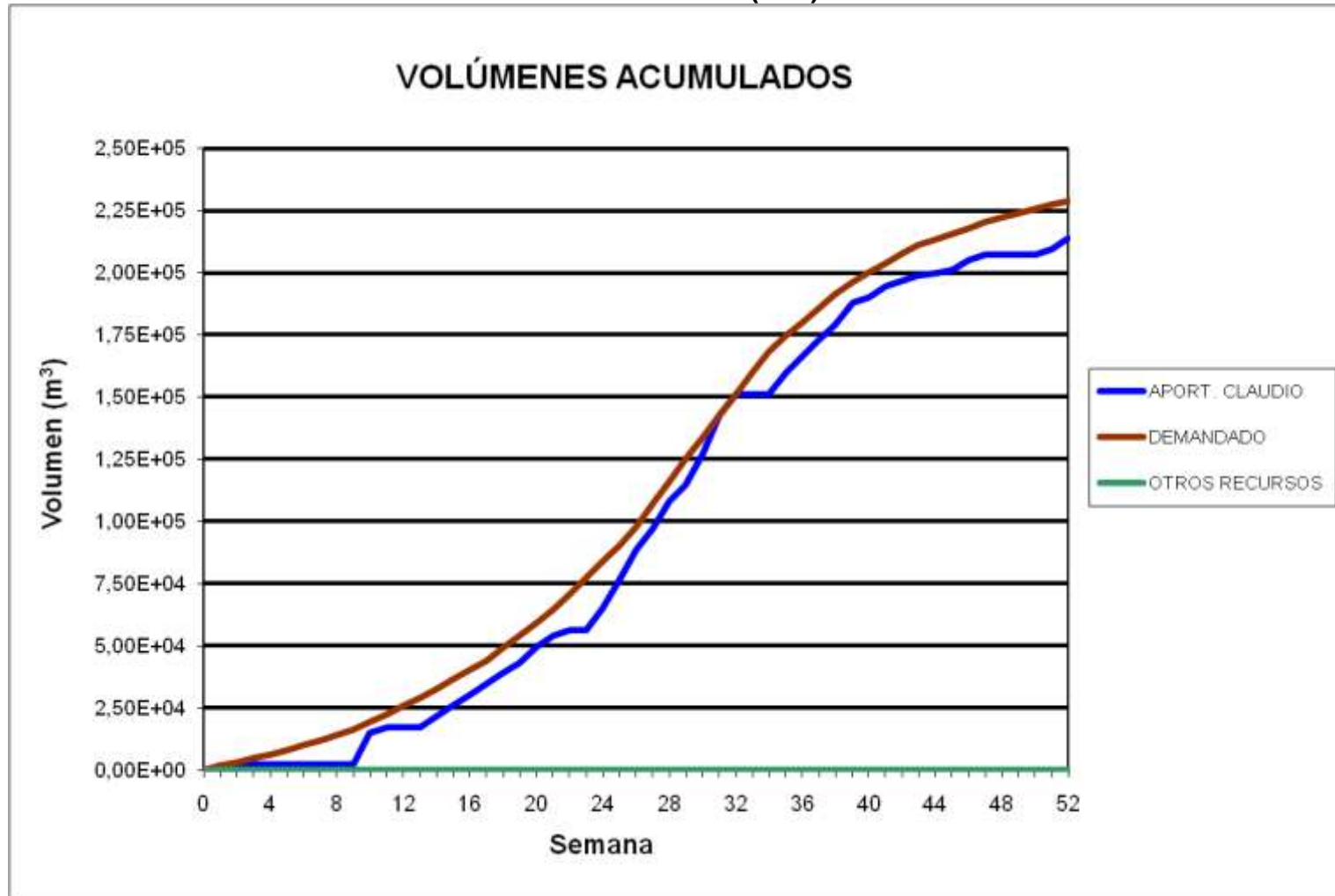
BALSA CLAUDIO (B57) – BALSA MARGA (B58)



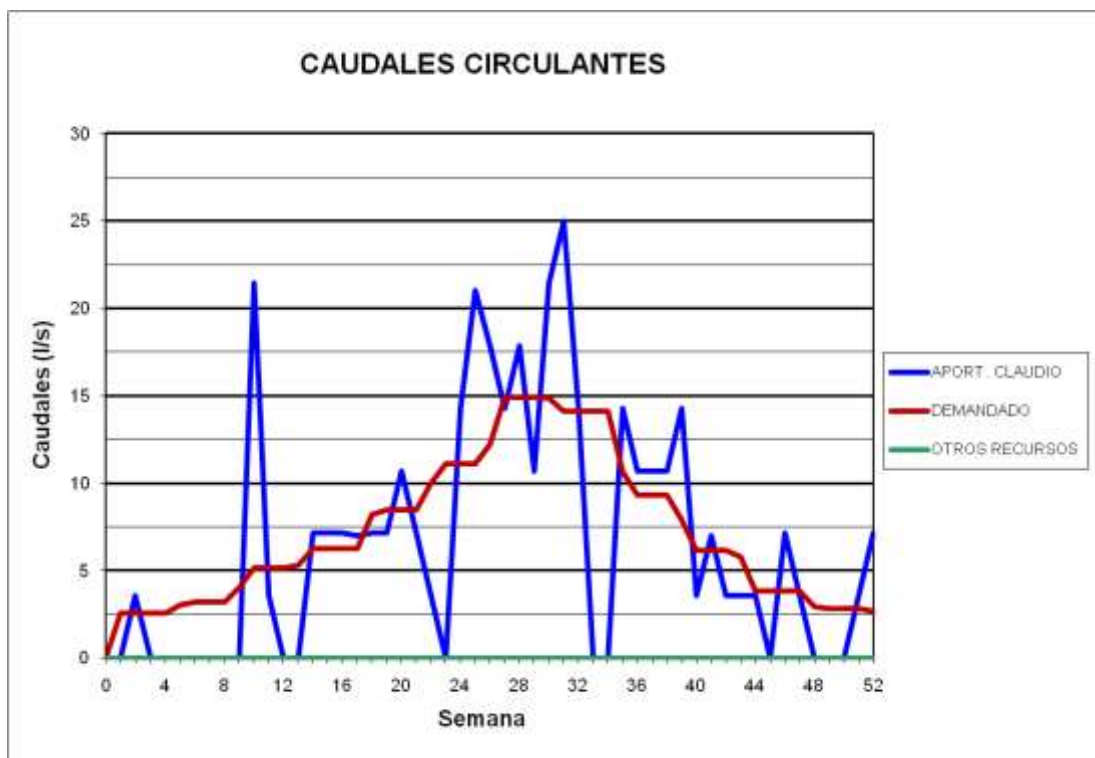
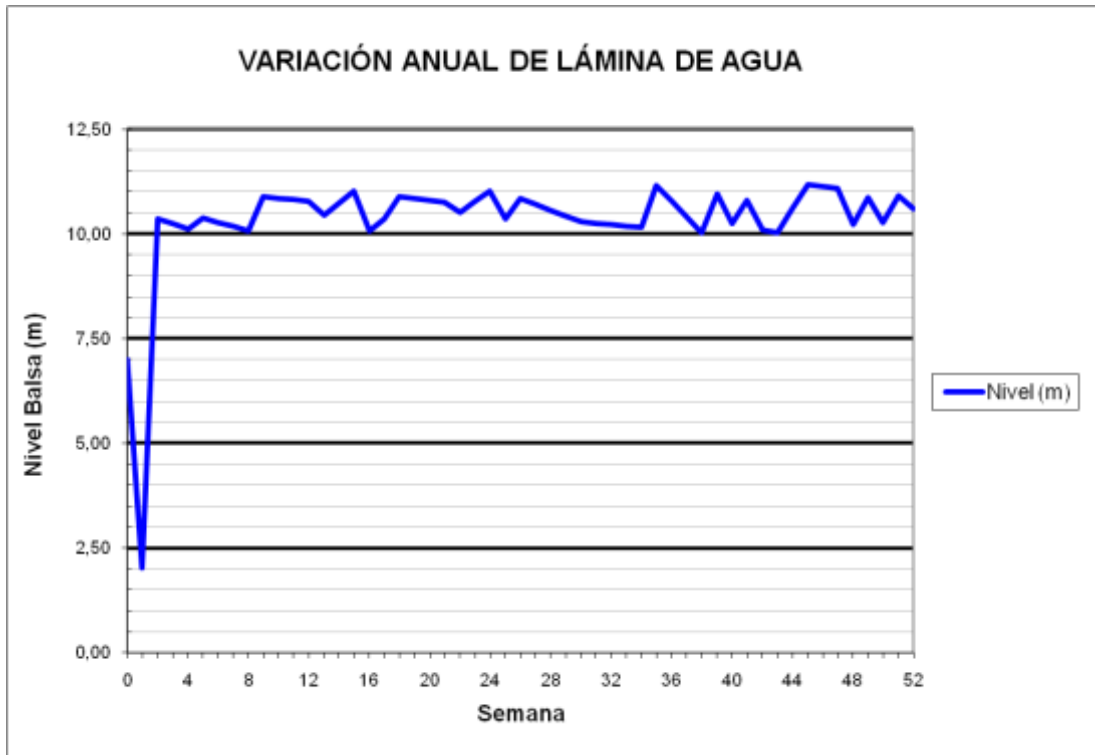
### BALSA CLAUDIO (B57) – Balsa MARGA (B58)



### BALSA CASAS (B59)



### BALSA CASAS (B59)



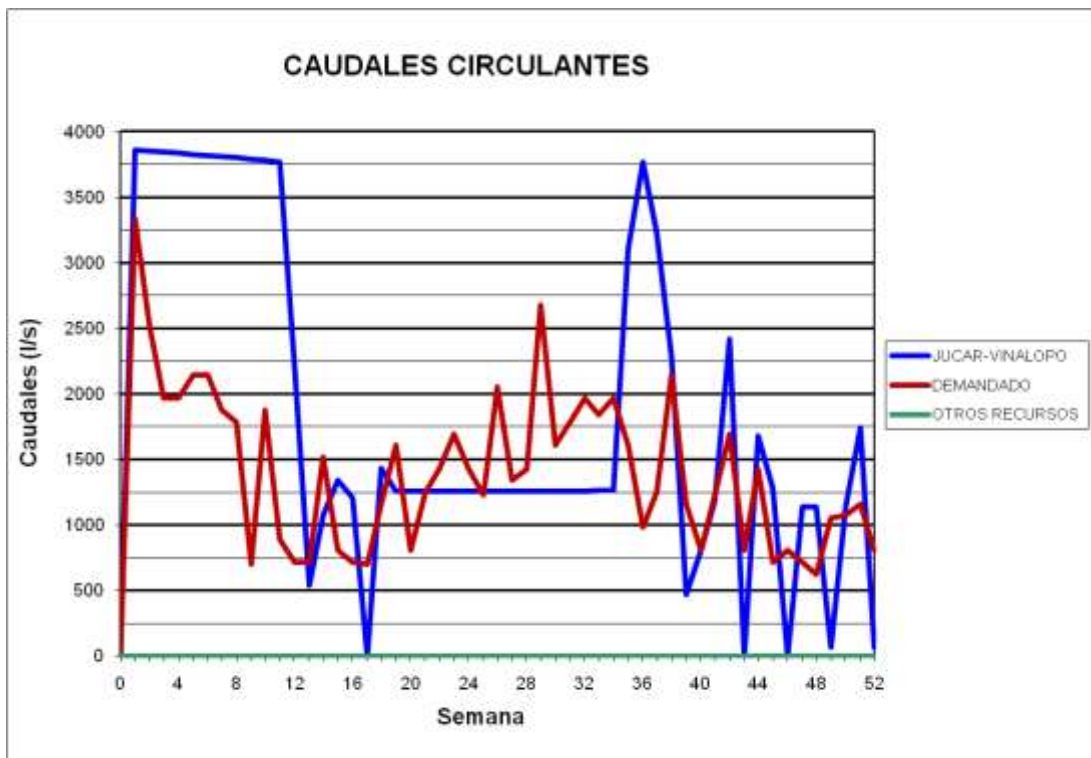


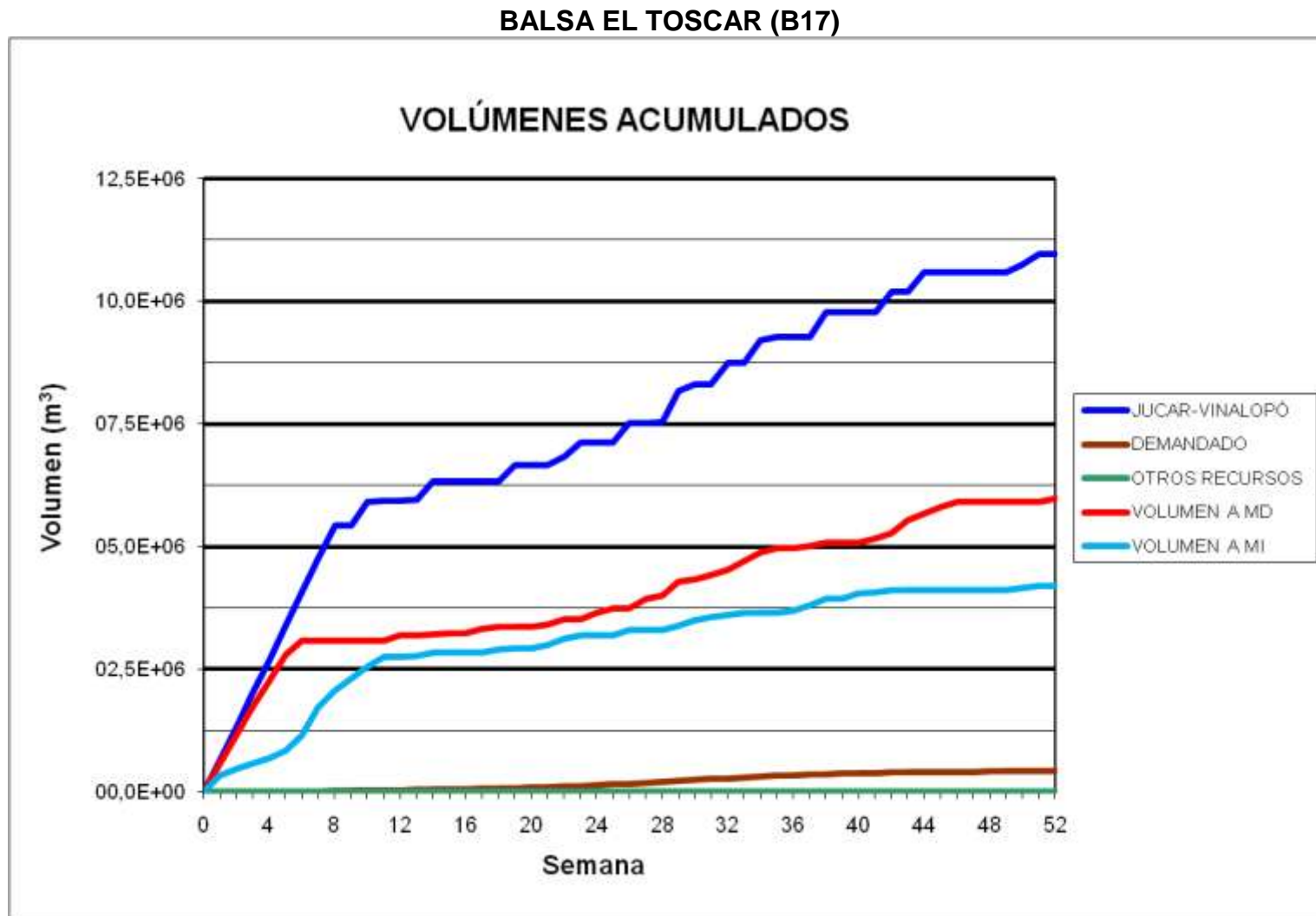
## **BALSAS AFECTADAS POR LAS MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA Balsa EL ROLLO**

BALSA DE SAN DIEGO (B00)



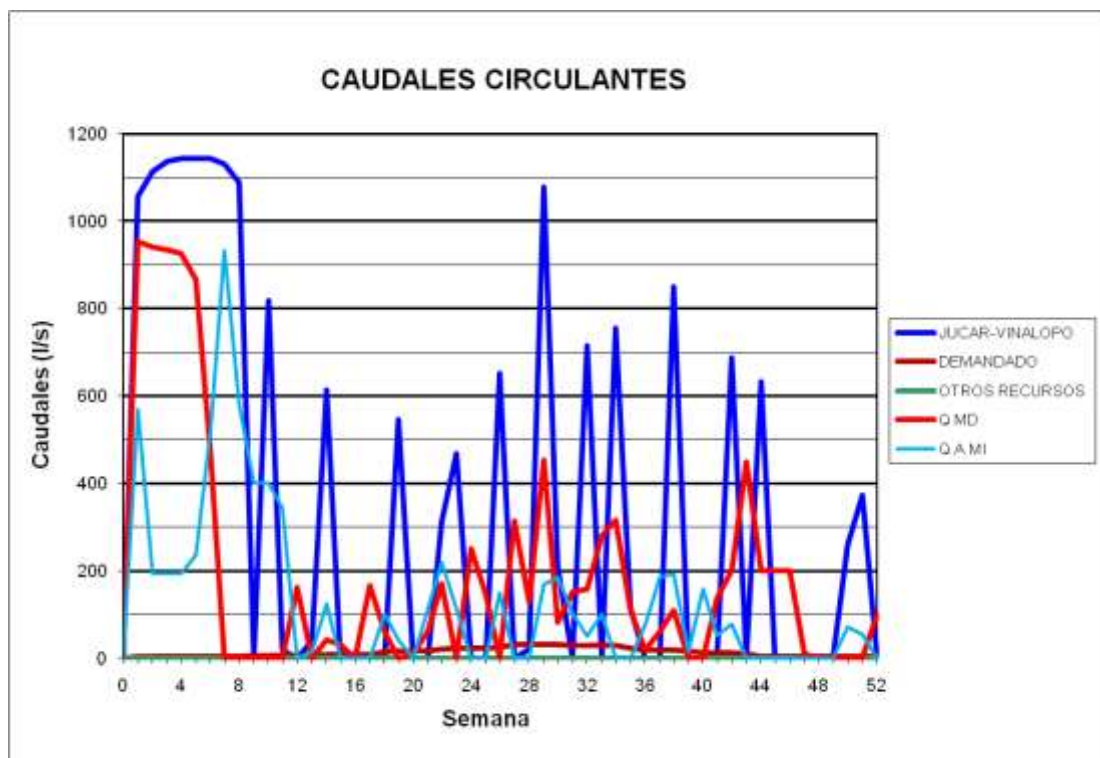
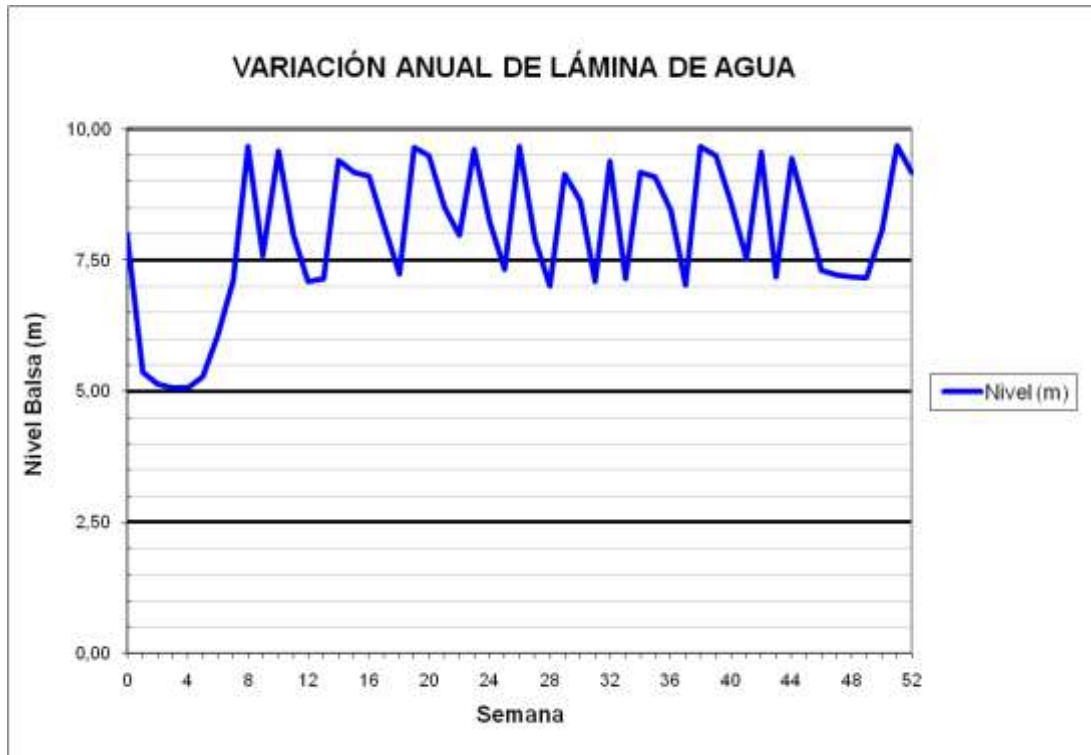
### BALSA DE SAN DIEGO (B00)

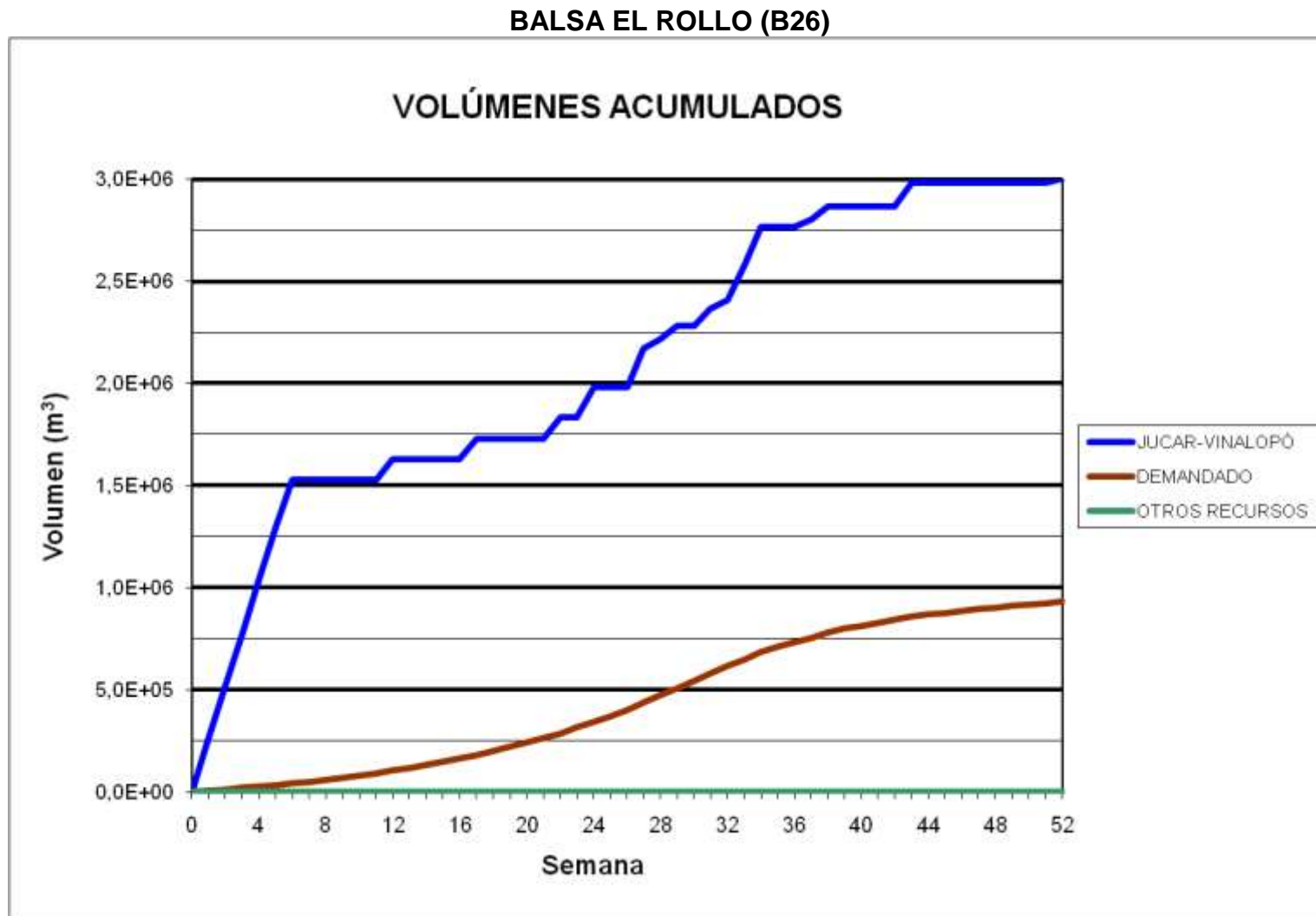




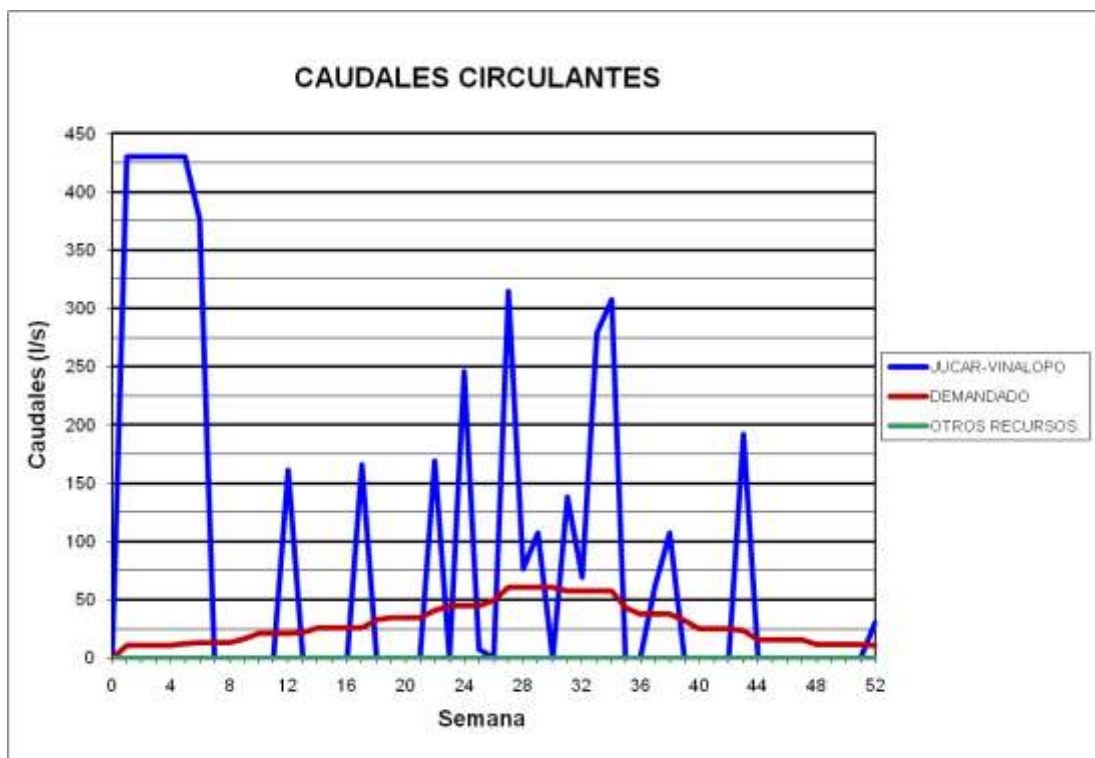
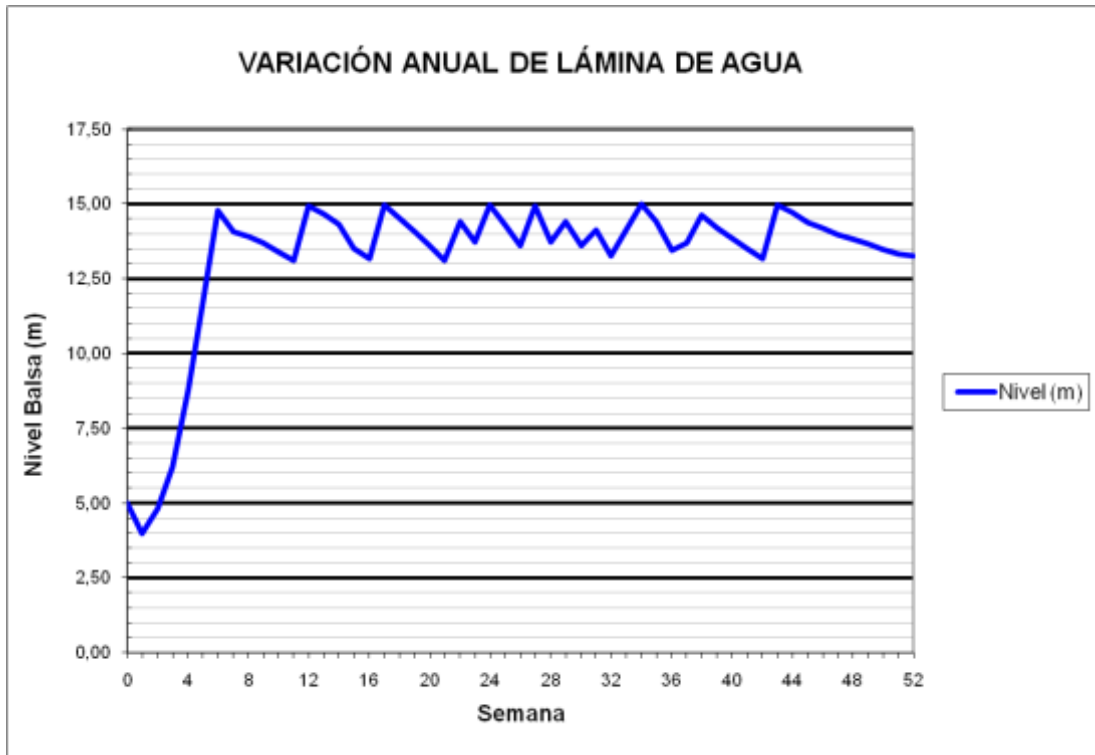


### BALSA EL TOSCAR (B17)

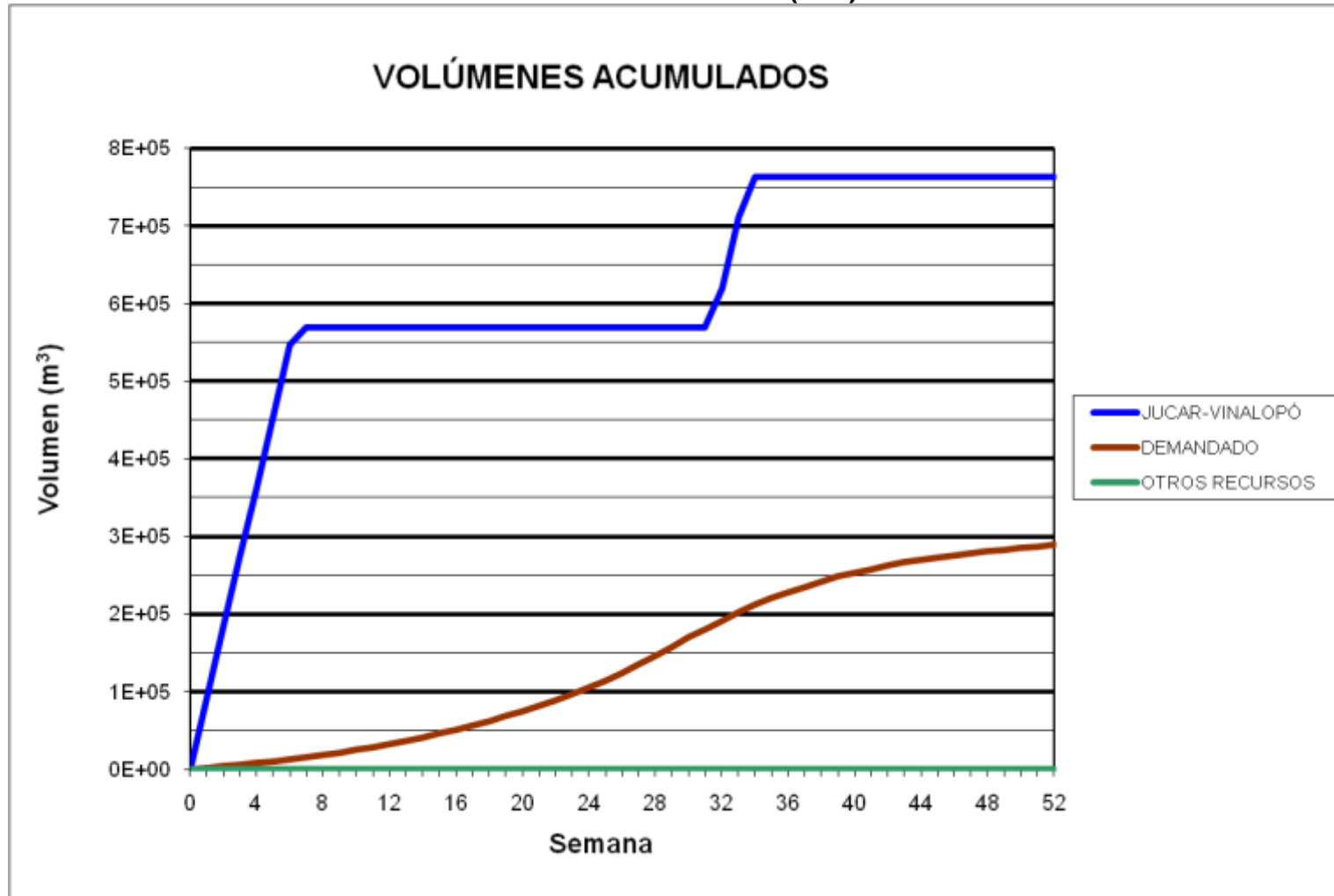




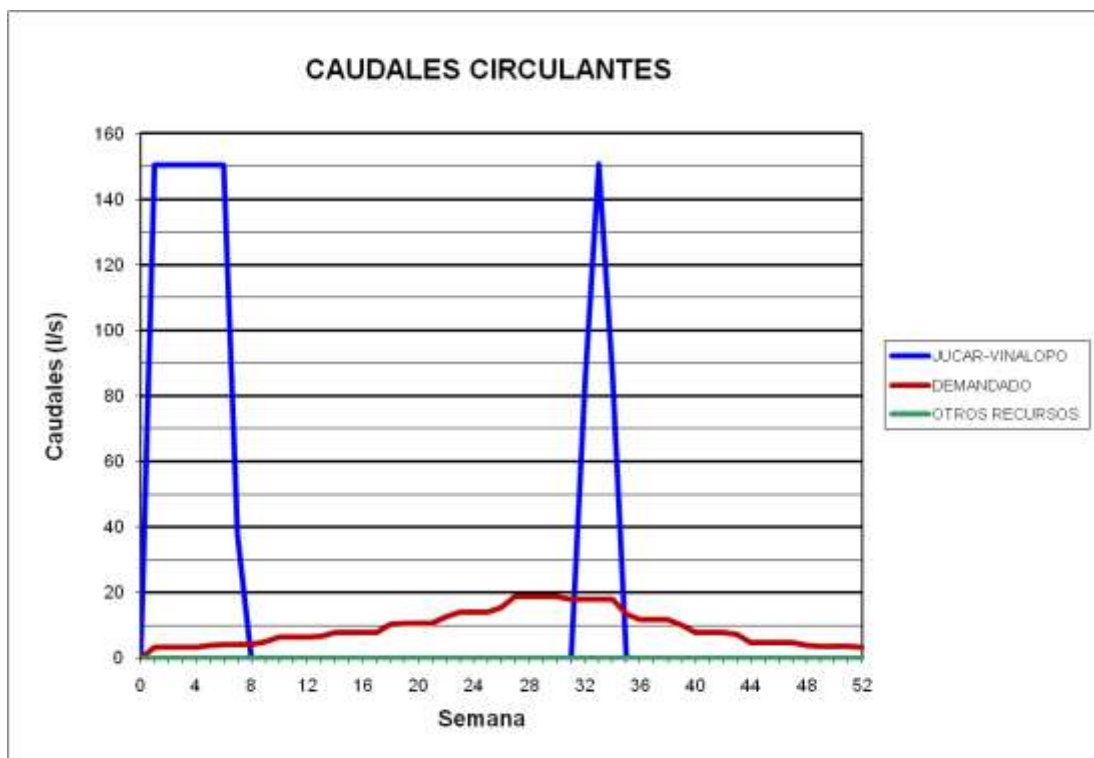
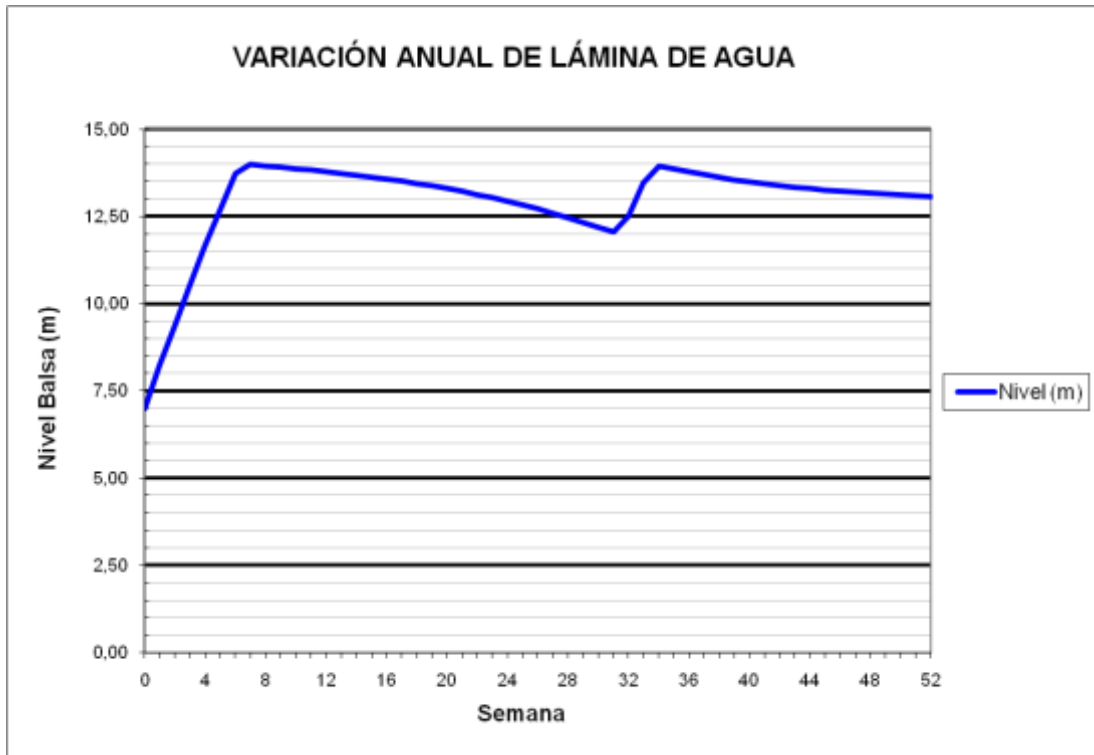
### BALSA EL ROLLO (B26)



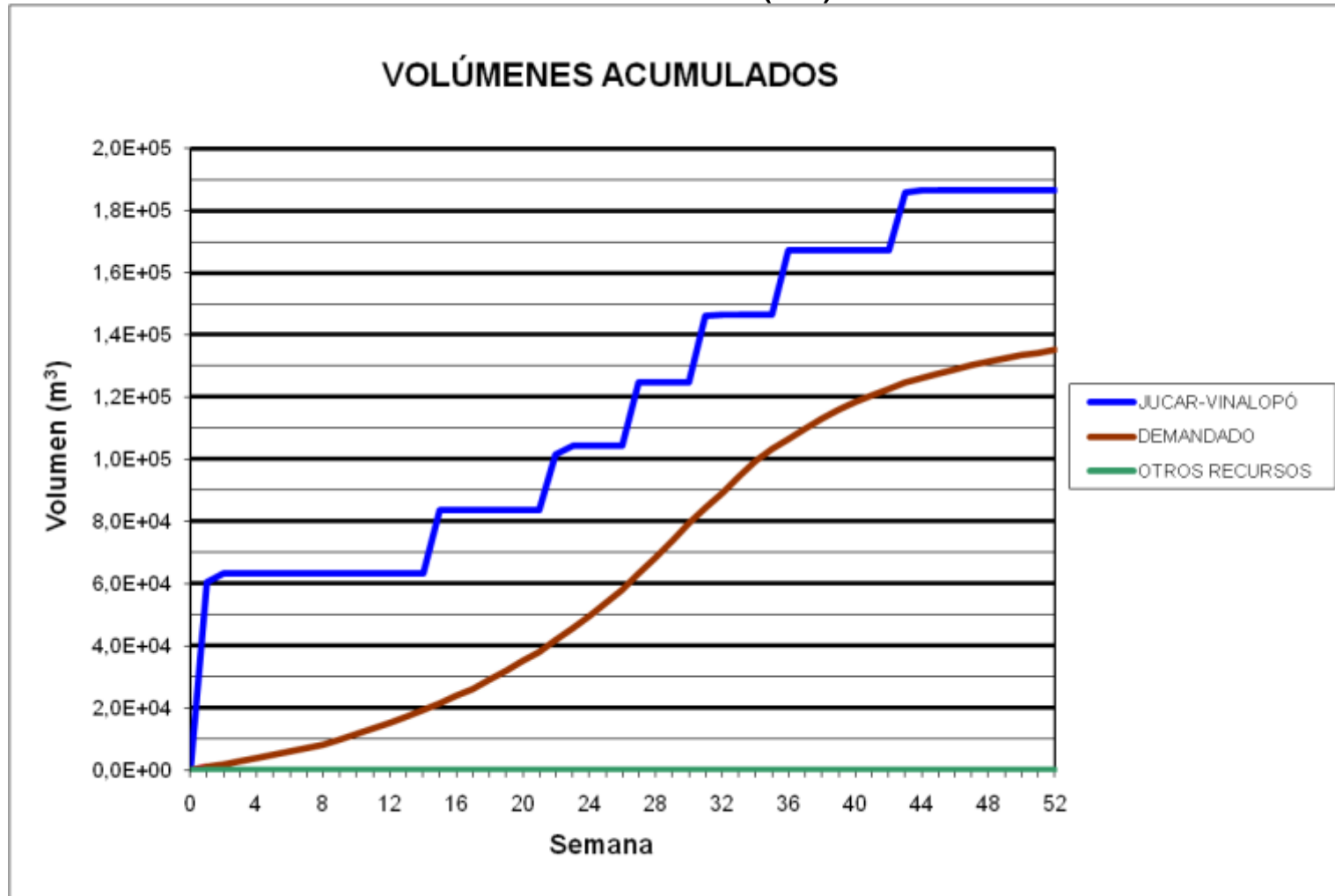
BALSA EL FEDERAL (B27)



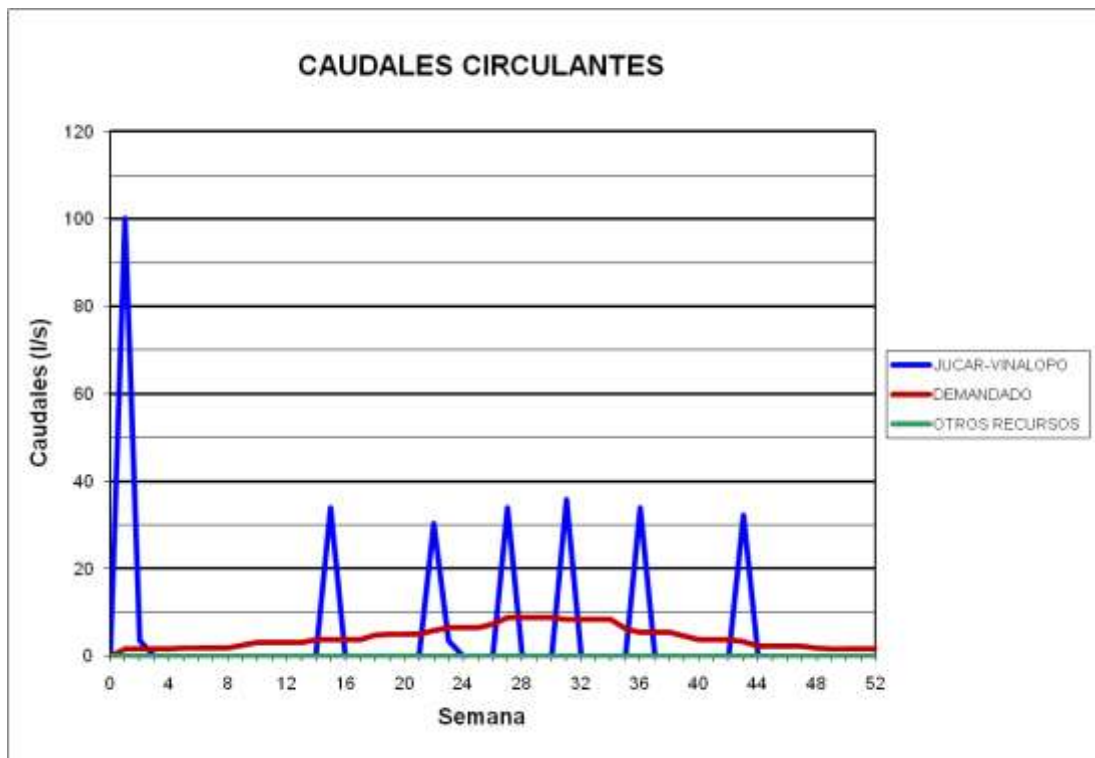
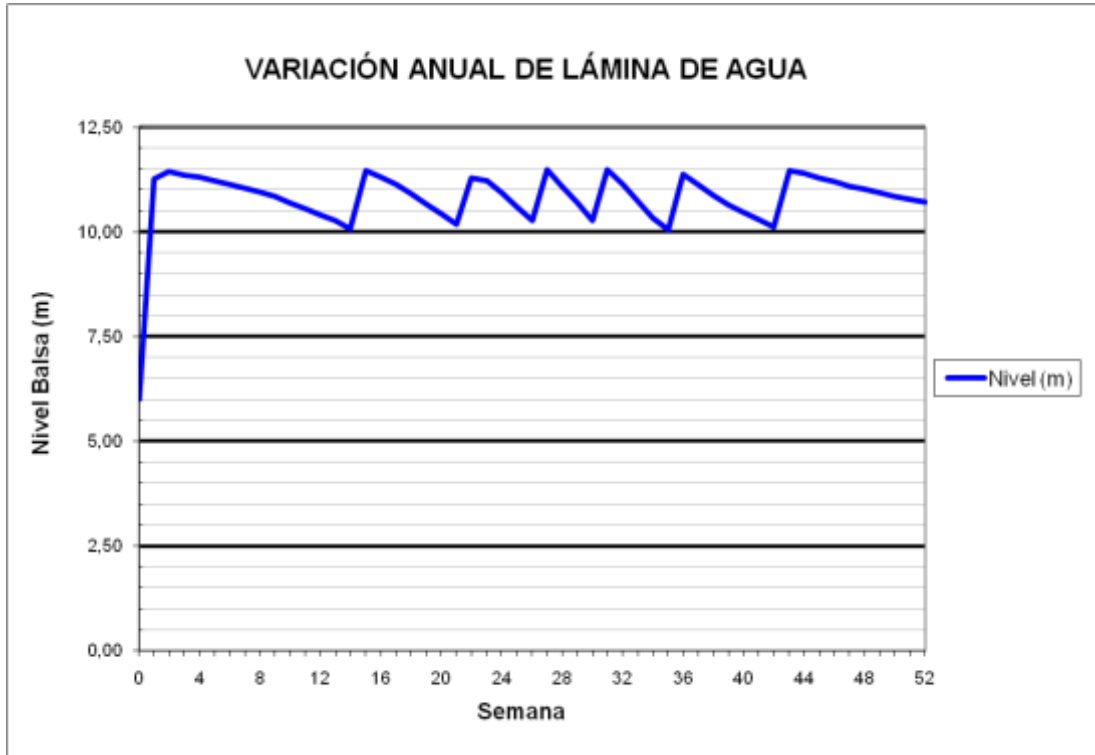
### BALSA EL FEDERAL (B27)

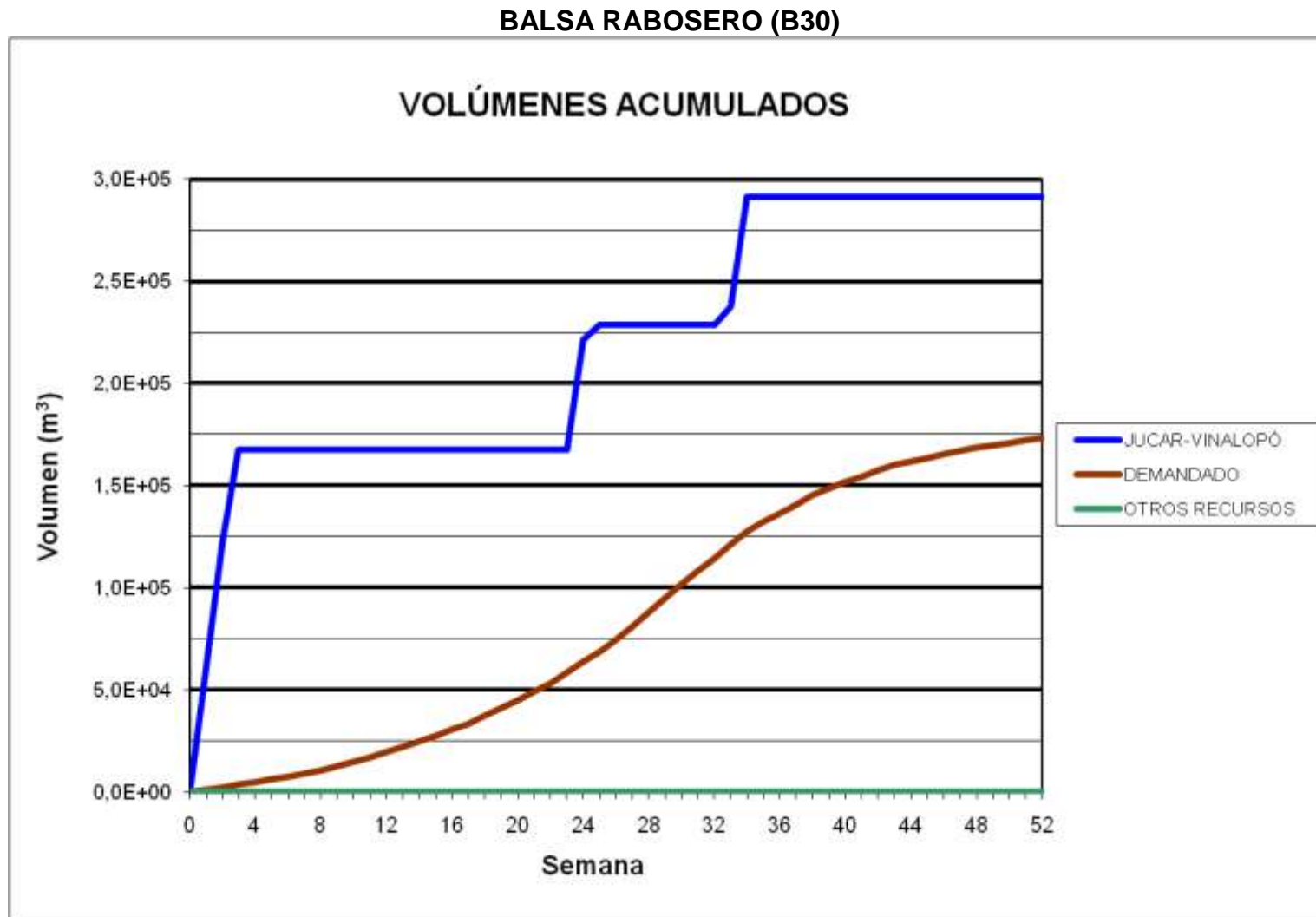


### BALSA TOLOMÓ (B28)



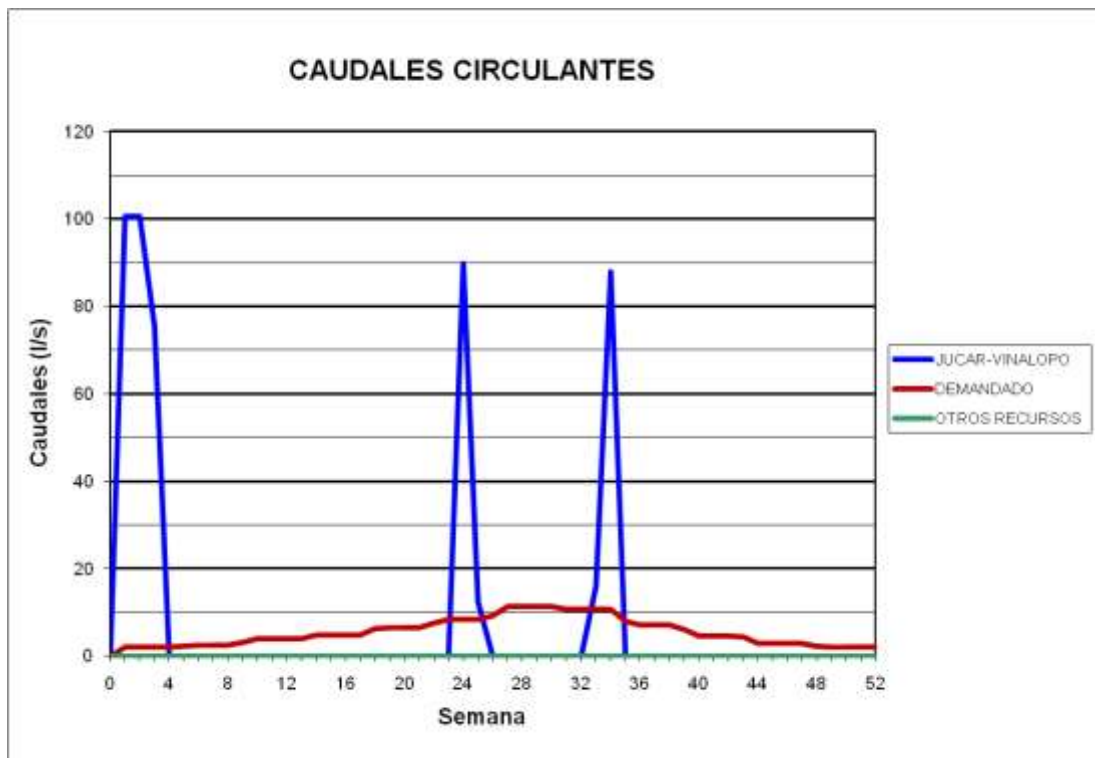
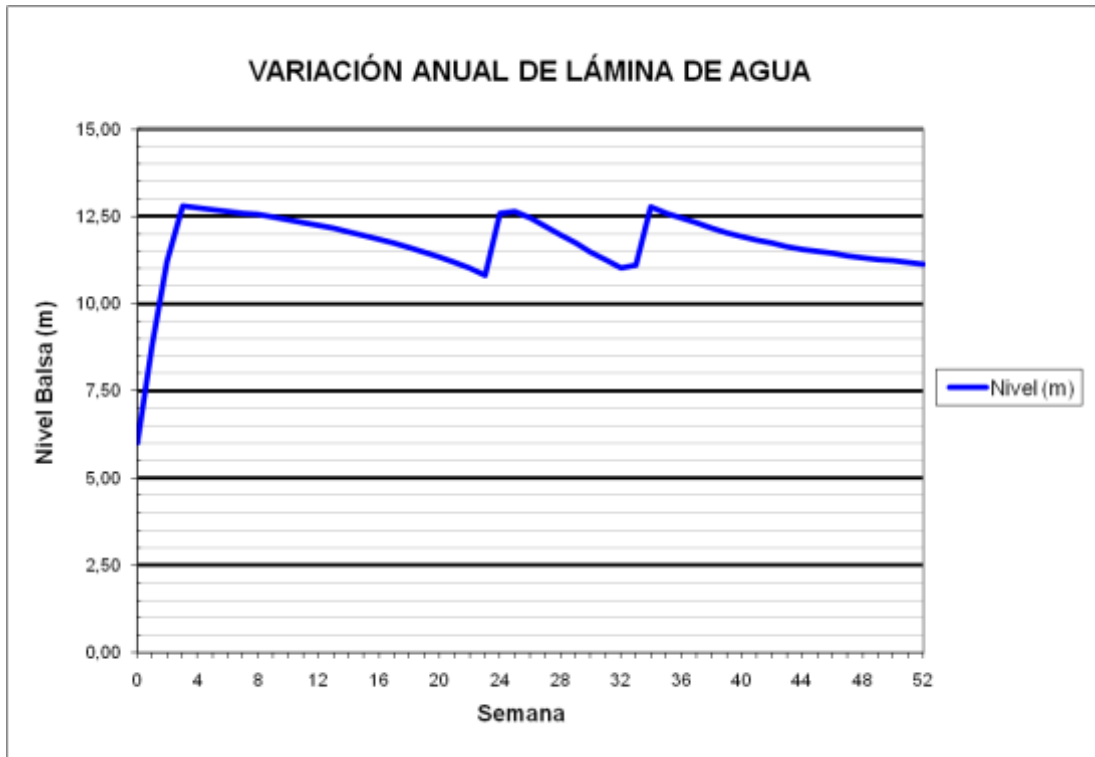
### BALSA TOLOMÓ (B28)

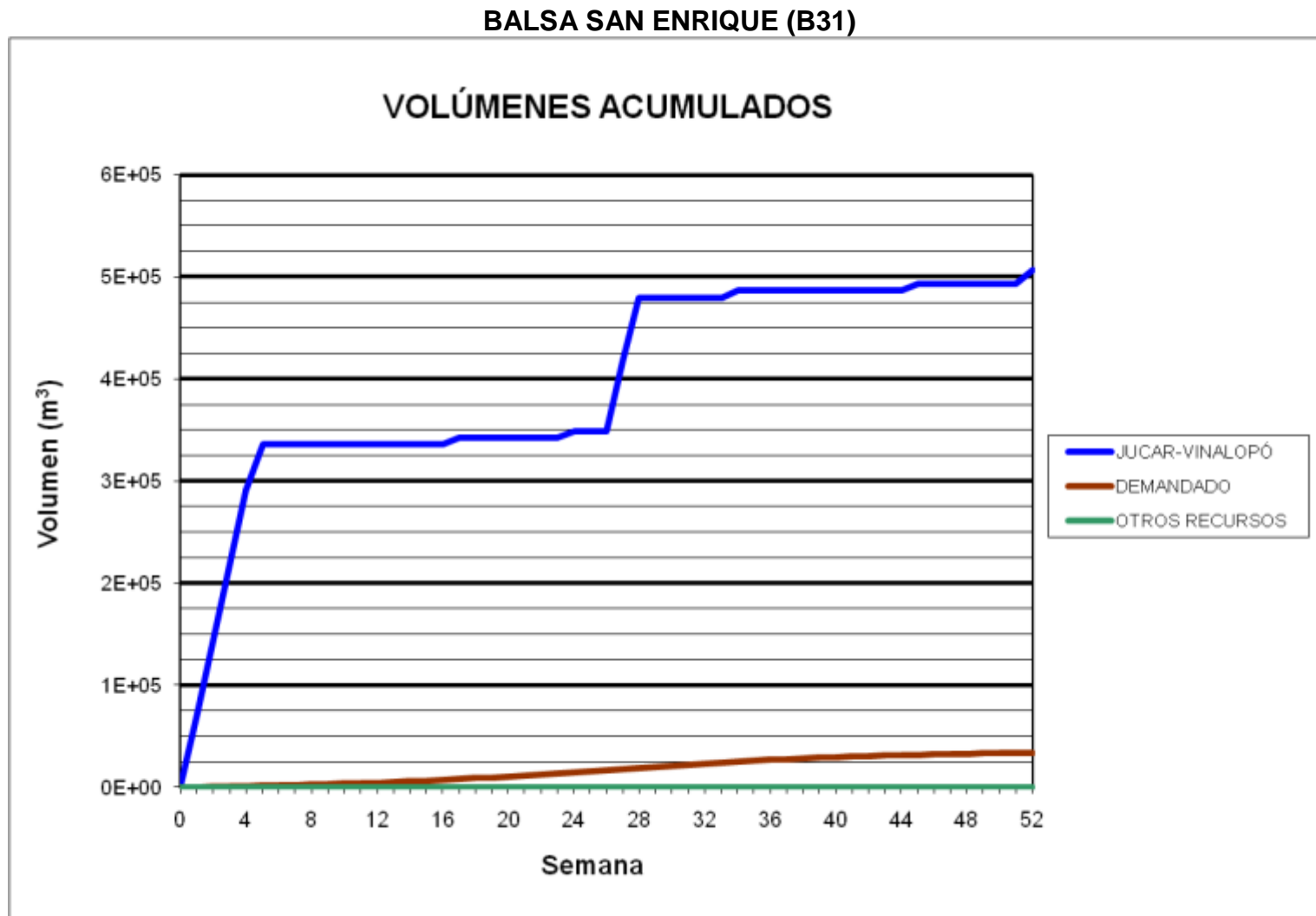




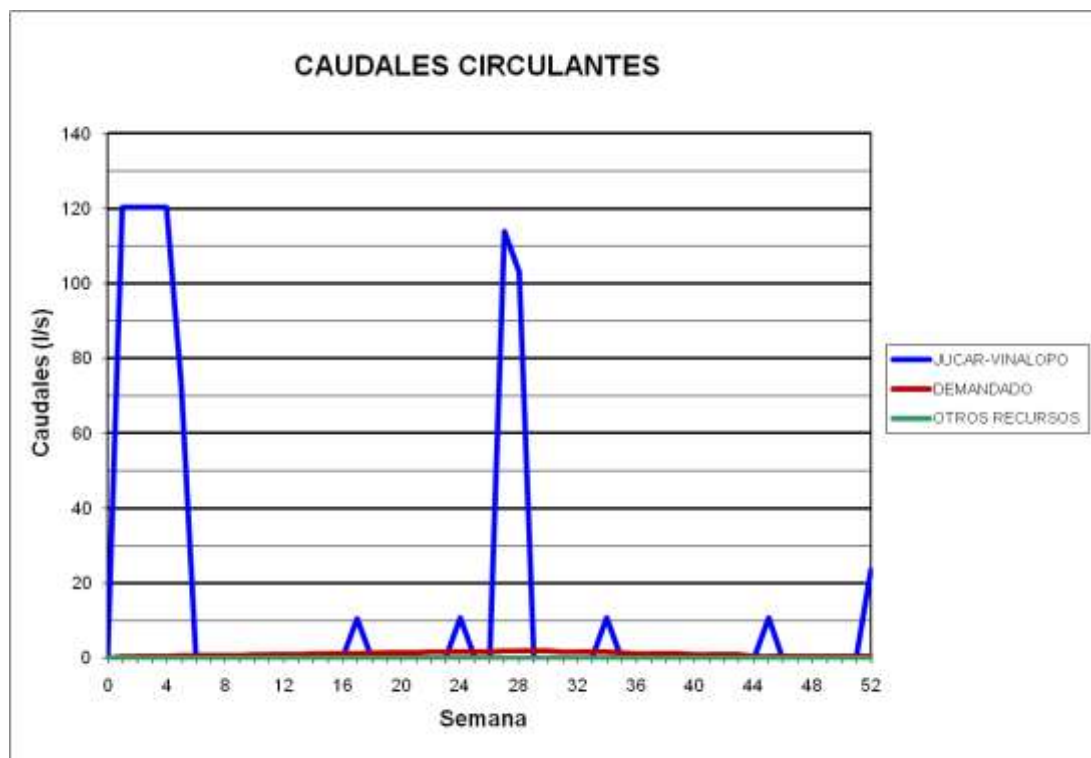


### BALSA RABOSERO (B30)

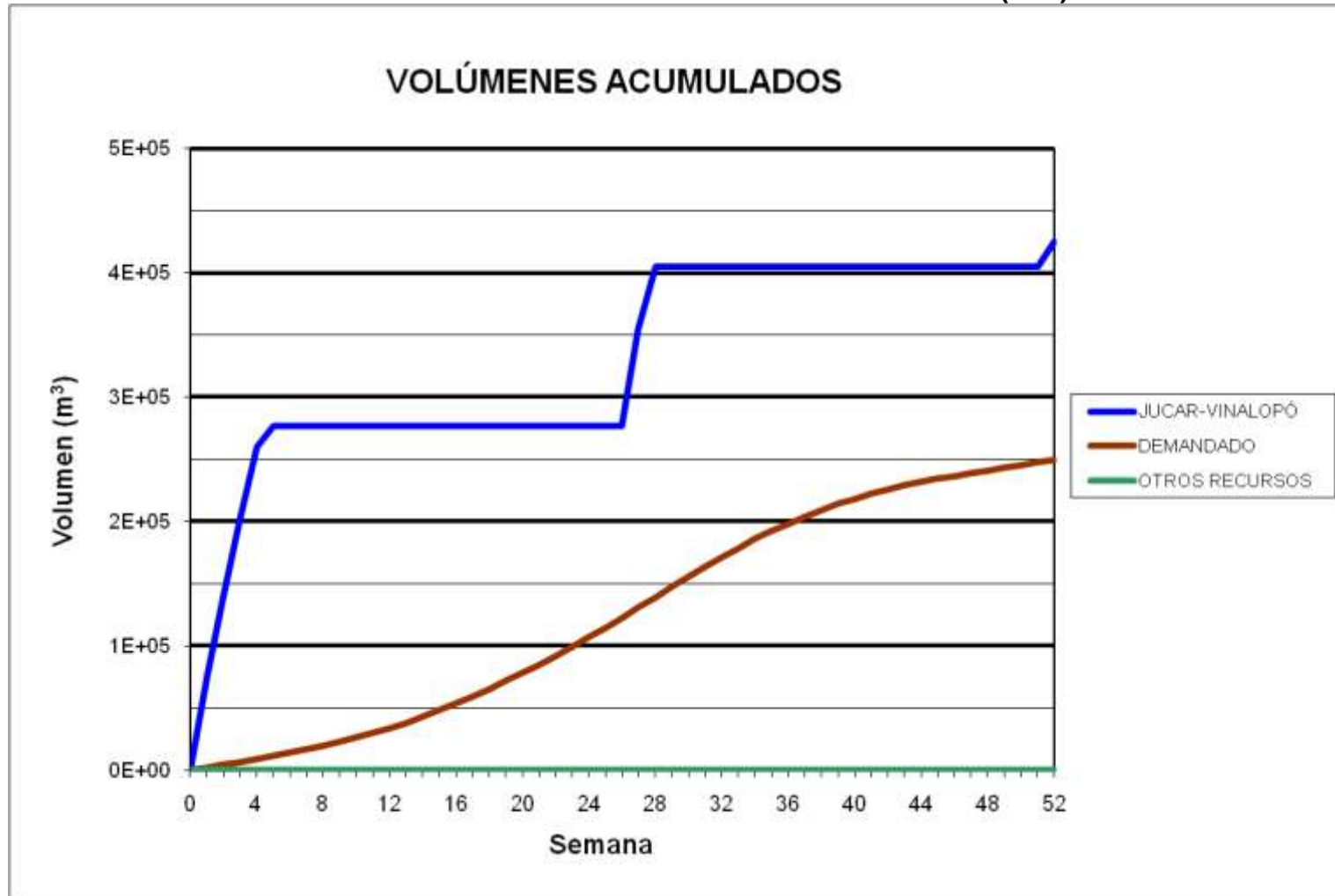




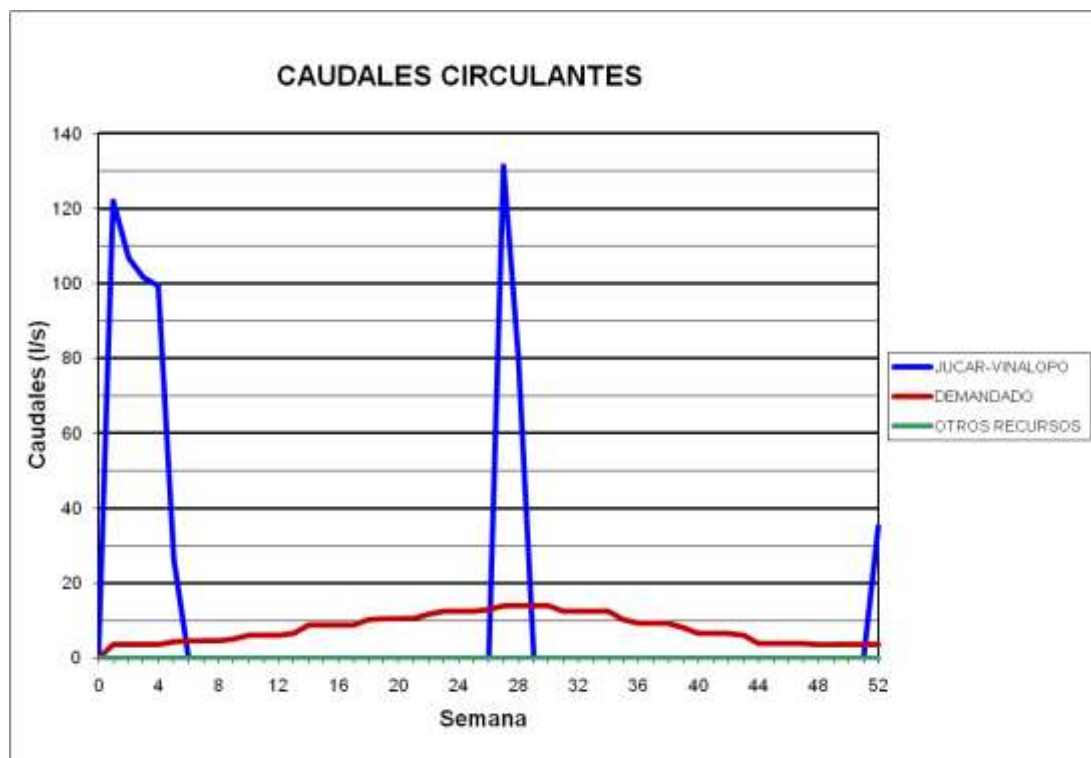
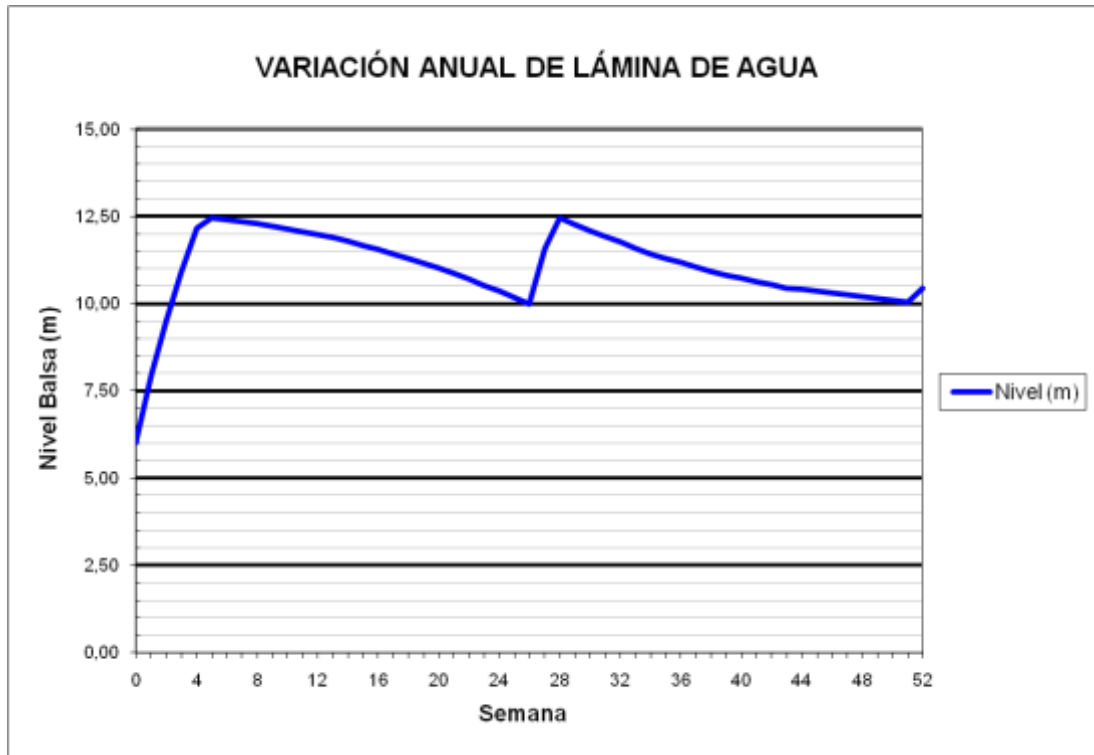
### BALSA SAN ENRIQUE (B31)



**BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)**



### BALSA CONSELLER JOSÉ RAMÓN GARCÍA ANTÓN (B32)



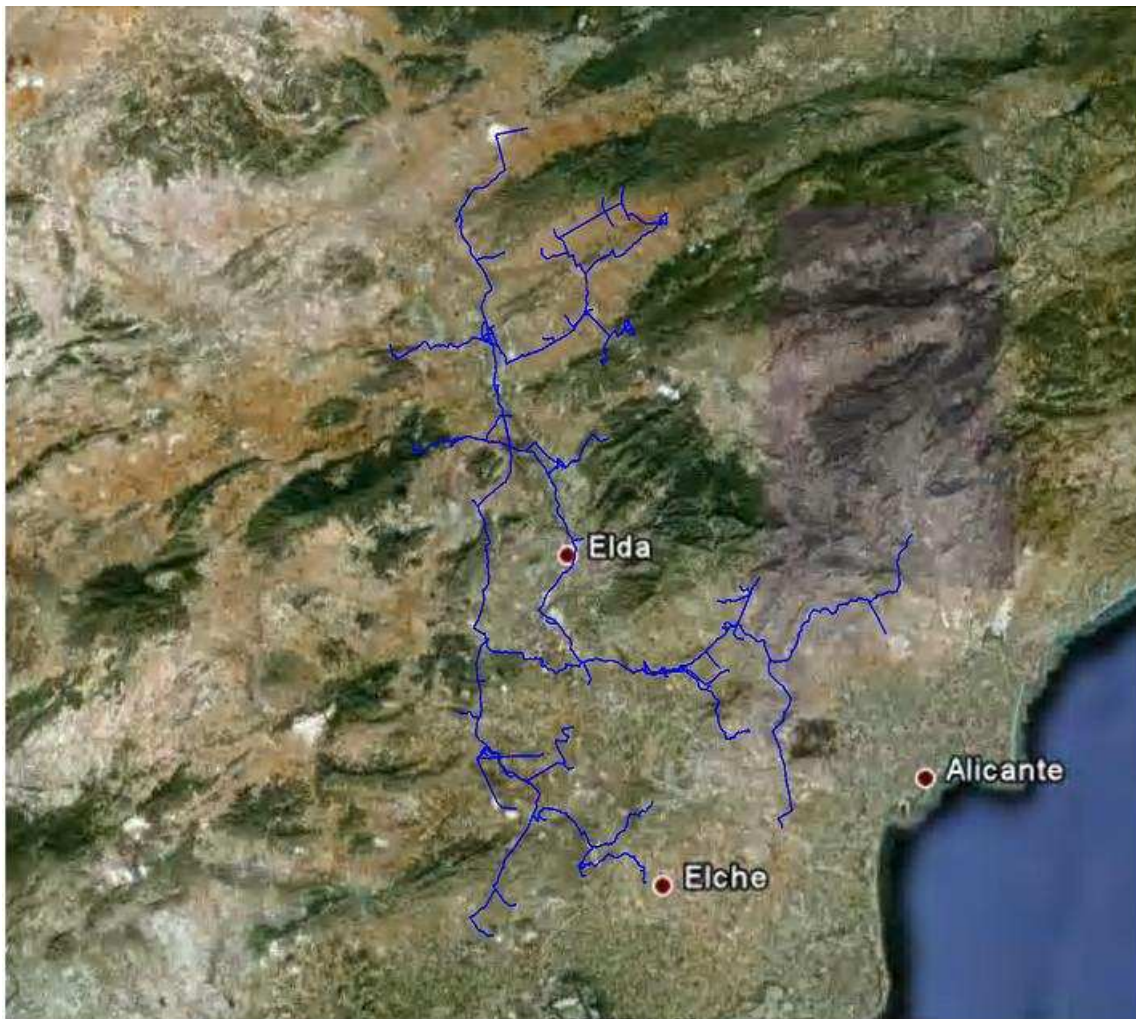


Página dejada en blanco intencionadamente

---



OPTIMIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DEL POSTRASVASE  
JÚCAR-VINALOPÓ, CON ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE  
SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO



## ANEXO 11

DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES DE RIEGO EN  
LAS COMARCAS DEL VINALOPÓ Y L'ALACANTÍ



Página dejada en blanco intencionadamente

---





## **ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>ANTECEDENTES</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>CALCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL DEL CULTIVO DE REFERENCIA (<math>ET_0</math>)</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>NECESIDADES DE RIEGO DE LOS CULTIVOS</b>	<b>8</b>
3.1	<i>Uva de vinificación</i>	9
3.2	<i>Uva de mesa</i>	13
3.3	<i>Cítricos</i>	17
<b>4</b>	<b>NECESIDADES DE RIEGO DE CÁLCULO</b>	<b>22</b>



Página intencionadamente en blanco



## **1 ANTECEDENTES**

En el presente anexo del documento se desarrolla el cálculo de las necesidades de riego medias de las diferentes comarcas del Alto, Medio y Bajo Vinalopó y L'Alacantí. Se ha dividido la totalidad de los términos municipales afectados en tres zonas, en función del cultivo predominante:

- Zona de cultivo predominante de uva de vinificación.
- Zona de cultivo predominante de uva de mesa
- Zona de cultivo predominante de cítricos y hortalizas.

## **2 CALCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL DEL CULTIVO DE REFERENCIA ( $ET_o$ )**

El cálculo de la Evapotranspiración de referencia ( $Eto$ ), se realiza por los siguientes métodos:

- Método de Penman
- Método de la Radiación
- Métodos de Blaney Criddle
- Método de Thornwaite
- Método de Penman-Monteith o tanque evaporimétrico clase A para las zonas con estaciones del IVIA (1999-2001)

Los datos utilizados para los 3 primeros métodos, se obtienen del Atlas Climatic de la Comunidad Valenciana, 1961-1990 (Conselleria D'Obres Publiques Urbanisme y Transports Generalitat Valenciana). El procedimiento seguido para el cálculo de la evapotranspiración en los tres primeros métodos, es el indicado en el fascículo nº 24 de la colección riego y drenaje de la FAO, denominado "LAS NECESIDADES DE AGUA DE LOS CULTIVOS", o el equivalente utilizando las ecuaciones de los mismos métodos del fascículo FAO 24, recogidos en "EVAPORATION, EVAPOTRANSPIRATION, AND



CLIMATIC DATA; R.Burman, L.O. Pochop, University of Wyoming USA  
Departament of Civil and Architectural Engineering College of Engineering Ed.  
Elsevier”

La  $ET_0$  de Thornwaite la facilita directamente el Atlas Climatic de la  
Comunidad Valenciana, 1961-1990 (Conselleria D'Obres Publiques Urbanisme  
y Transports Generalitat Valenciana).

La  $ET_0$  Penman-Monteith o tanque evaporimétrico clase A la facilita  
directamente el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias.

Para la uva de Vinificación, se utilizan los datos de las estaciones de:

ESTACION	ALTITUD (m)	LATITUD	LONGITUD
EL PINOS	574	38° 24' N	1° 53' W
MONOVER L'ESVARADOR	560	38° 28' N	0° 53' W

Tabla 1. Datos localización estación metereológica

Los datos obtenidos para El Pinos, se resumen en la siguiente tabla:

**PINOSO**

MES	ET <sub>0</sub> (Penman) mm	ET <sub>0</sub> (Rad.) mm	ET <sub>0</sub> BI.- Crd. mm	ET <sub>0</sub> IVIA mm	ET <sub>0</sub> Thorntwaite mm	ET <sub>0</sub> media mm
E	61,08	55,28	45,26	51,00	15,00	45,52
F	72,91	70,23	56,39	71,00	21,00	58,31
M	106,02	104,89	86,64	107,00	36,00	88,11
A	131,47	130,07	112,97	128,00	54,00	111,30
M	165,83	164,06	149,81	147,00	89,00	143,14
J	183,60	175,68	178,43	197,00	120,00	170,94
J	202,30	189,64	195,60	206,00	151,00	188,91
A	180,33	163,20	177,69	181,00	137,00	167,84
S	136,73	120,21	134,30	120,00	96,00	121,45
O	101,17	88,29	97,15	82,00	58,00	85,32
N	67,57	58,09	58,60	52,00	29,00	53,05
D	56,40	49,22	43,35	45,00	17,00	42,20
<b>TOTAL</b>	1.465,43	1.368,86	1.336,19	1.387,00	823,00	1.276,10

Tabla 2. ET<sub>0</sub> para el término municipal de Pinoso

Los datos obtenidos para Monóvar, se resumen en la siguiente tabla:

**MONOVAR**

MES	ET <sub>0</sub> (Penman) mm	ET <sub>0</sub> (Rad.) mm	ET <sub>0</sub> BI.- Crd. mm	ET <sub>0</sub> IVIA mm	ET <sub>0</sub> Thorntwaite mm	ET <sub>0</sub> media mm
E	57,74	40,94	50,31	15,00	41,00	40,94
F	68,96	50,59	62,00	20,00	50,39	50,59
M	101,02	78,46	93,14	33,00	76,40	78,46
A	122,07	101,07	114,64	47,00	96,19	101,07
M	155,60	136,12	148,55	78,00	129,57	136,12
J	174,66	166,70	169,50	109,00	154,96	166,70
J	196,67	186,77	189,27	140,00	178,18	186,77
A	175,84	171,61	168,87	130,00	161,58	171,61
S	129,10	123,19	121,93	85,00	114,80	123,19
O	95,87	87,35	88,96	52,00	81,04	87,35
N	64,85	52,53	57,71	28,00	50,77	52,53
D	52,61	37,37	45,29	16,00	37,82	37,37
<b>TOTAL</b>	1.394,98	1.232,70	1.310,15	753,00	1.172,71	1.232,70

Tabla 3. ET<sub>0</sub> para el término municipal de Monóvar

Para la uva de Mesa, se utilizan los datos de las estaciones de:

ESTACION	ALTITUD (m)	LATITUD	LONGITUD
NOVELDA	241	38° 23' N	0° 46' W
MONFORTE DEL CID	250	38° 22' N	0° 43' W

Tabla 4. Datos localización estación meteorológica

Los datos obtenidos para Novelda, se resumen en la siguiente tabla:

**NOVELDA**

MES	ET <sub>0</sub> (Penman) mm	ET <sub>0</sub> (Rad.) mm	ET <sub>0</sub> Bl.- Crd. mm	ET <sub>0</sub> IVIA mm	ET <sub>0</sub> Thorntwaite mm	ET <sub>0</sub> media mm
E	66,49	60,17	57,02	22,00	52,00	51,54
F	77,29	74,46	63,73	25,00	70,00	62,10
M	111,96	110,76	95,31	41,00	108,00	93,40
A	132,39	130,97	117,11	54,00	138,00	114,49
M	165,52	163,75	148,67	82,00	152,00	142,39
J	183,80	175,88	180,19	119,00	188,00	169,37
J	205,46	192,60	199,71	157,00	197,00	190,35
A	186,63	168,91	183,77	146,00	174,00	171,86
S	142,20	125,01	142,51	106,00	123,00	127,74
O	107,76	94,03	106,51	67,00	90,00	93,06
N	72,10	61,98	67,33	35,00	59,00	59,08
D	58,67	51,20	52,34	22,00	54,00	47,64
<b>TOTAL</b>	1.510,27	1.409,73	1.414,20	876,00	1.405,00	1.323,04

Tabla 5. ET<sub>0</sub> para el término municipal de Novelda



Los datos obtenidos para Monforte, se resumen en la siguiente tabla:

**MONFORTE**

MES	ET <sub>0</sub> (Penman) mm	ET <sub>0</sub> (Rad.) mm	ET <sub>0</sub> BI.- Crd. mm	ET <sub>0</sub> IVIA mm	ET <sub>0</sub> Thorntwaite mm	ET <sub>0</sub> media mm
E	69,24	62,67	60,55	23,00	45,00	52,09
F	79,94	77,01	67,60	26,00	67,00	63,51
M	114,85	113,62	97,71	39,00	95,00	92,04
A	136,44	134,98	121,77	55,00	134,00	116,44
M	170,29	168,47	156,08	88,00	151,00	146,77
J	187,98	179,88	187,82	130,00	178,00	172,73
J	208,40	195,36	206,19	139,00	185,00	186,79
A	189,43	171,44	190,40	139,00	169,00	171,85
S	146,92	129,16	148,79	115,00	117,00	131,37
O	111,47	97,28	111,41	71,00	76,00	93,43
N	75,02	64,49	70,74	36,00	51,00	59,45
D	62,80	54,80	57,20	24,00	45,00	48,76
<b>TOTAL</b>	1.552,78	1.449,15	1.476,26	885,00	1.313,00	1.335,24

Tabla 6. ET<sub>0</sub> para el término municipal de Monforte del Cid

Para Cítricos, se utilizan los datos de las estaciones de:

ESTACION	ALTITUD (m)	LATITUD	LONGITUD
Elx, CHS	86	38º 16' N	0º 42' W
Alacant Ciutat Jardí	82	38º 21' N	0º 33 ' W

Tabla 7. Datos localización estación meteorológica

Los datos obtenidos para Elche, se resumen en la siguiente tabla:

**ELCHE**

MES	ET <sub>0</sub> (Penman) mm	ET <sub>0</sub> (Rad.) mm	ET <sub>0</sub> BI.- Crd. mm	ET <sub>0</sub> IVIA mm	ET <sub>0</sub> Thorntwaite mm	ET <sub>0</sub> media mm
E	70,94	64,20	66,41	22,00	42,00	53,11
F	83,85	80,77	79,08	27,00	54,00	64,94
M	119,94	118,65	115,15	44,00	78,00	95,15
A	144,11	142,56	139,77	64,00	113,00	120,69
M	181,66	179,71	177,05	105,00	131,00	154,89
J	199,97	191,35	197,93	158,00	155,00	180,45
J	219,44	205,71	214,76	155,00	171,00	193,18
A	196,93	178,23	192,02	152,00	155,00	174,83
S	153,67	135,10	148,91	133,00	112,00	136,54
O	115,87	101,11	111,84	78,00	75,00	96,36
N	78,13	67,16	73,66	37,00	47,00	60,59
D	64,18	56,00	60,13	23,00	43,00	49,26
<b>TOTAL</b>	1.628,67	1.520,56	1.576,69	998,00	1.176,00	1.379,98

Tabla 8. ET<sub>0</sub> para el término municipal de Elche





Los datos obtenidos para Alicante, se resumen en la siguiente tabla:

**ALICANTE**

MES	ET <sub>0</sub> (Penman) mm	ET <sub>0</sub> (Rad.) mm	ET <sub>0</sub> BI.- Crd. mm	ET <sub>0</sub> IVIA mm	ET <sub>0</sub> Thorntwaite mm	ET <sub>0</sub> media mm
E	69,24	62,67	60,55	24,00	54,12	69,24
F	79,97	77,04	67,21	27,00	62,81	79,97
M	112,72	111,51	96,75	40,00	90,25	112,72
A	134,16	132,72	120,21	56,00	110,77	134,16
M	167,84	166,04	152,66	85,00	142,88	167,84
J	184,09	176,15	180,78	119,00	165,01	184,09
J	202,79	190,10	197,36	152,00	185,56	202,79
A	186,89	169,15	184,32	147,00	171,84	186,89
S	145,88	128,24	145,41	110,00	132,38	145,88
O	112,46	98,14	110,07	71,00	97,92	112,46
N	74,98	64,46	71,12	39,00	62,39	74,98
D	62,80	54,80	57,20	26,00	50,20	62,80
<b>TOTAL</b>	1.533,82	1.431,02	1.443,66	896,00	1.326,12	1.533,82

Tabla 9. ET<sub>0</sub> para el término municipal de Alicante

### 3 NECESIDADES DE RIEGO DE LOS CULTIVOS

El método seguido se describe a continuación:

- 1) Obtención de la evapotranspiración del cultivo en riego localizado ( $Et_{crl}$ ), mediante la ecuación:

$$Et_{crl} = Et_o \cdot K_c \cdot K_v \cdot K_{ad} \cdot K_{loc}$$

Siendo:

$Et_o$ : Evapotranspiración potencial de referencia

$K_c$ : coeficiente de cultivo, obtenido del fascículo FAO 24

$K_v$ : coeficiente de variación climática = 1,2

$K_{ad}$ : coeficiente de advección = 1

$K_{loc}$ : coeficiente por riego localizado

Para el valor de  $K_{loc}$  se toma el valor medio propuesto por 4 autores, obtenido de "RIEGO LOCALIZADO DE ALTA FRECUENCIA; F. Pizarro, Ed. Mundi-Prensa":

Aljibury et al	$K_{loc} = 1,34 \cdot A$
Decroix	$K_{loc} = 0,1 + A$
Hoare et al	$K_{loc} = A + 0,5 \cdot (1 - A)$
Keller	$K_{loc} = A + 0,15 \cdot (1 - A)$

Siendo "A" la fracción de la superficie de suelo sombreada por la cubierta vegetal a mediodía en el solsticio de verano, respecto a la superficie total. En nuestro caso se adoptan los siguientes valores de A:

A=0,35 para la zona de uva de vinificación

A=0,60 para la zona de uva de mesa

A=0,70 para la zona de cítricos



2) Obtención de la precipitación efectiva basándonos en el método propuesto por el USDA, SOIL, CONS. SERV. (Cuadro 37 del documento FAO-24 LAS NECESIDADES DE AGUA DE LOS CULTIVOS, pag124)

3) Obtención del balance hídrico mensual, para la obtención de las necesidades netas de riego

4) Obtención de las necesidades brutas de riego mediante la utilización de un coeficiente de uniformidad de 0,9 e incrementándolo en un 10 % por necesidades de lavado.

A continuación se resumen los resultados obtenidos

### **3.1 Uva de vinificación**

Con los datos de  $ET_0$  de El Pinoso y Monóvar, se aplican los coeficientes de cultivo de la FAO (cuadro 29, correspondientes a zonas con heladas severas y vientos de débiles a moderados secos del documento FAO-24 LAS NECESIDADES DE AGUA DE LOS CULTIVOS, página 83), y se obtienen los valores de las necesidades de riego brutas del Cultivo que se adjuntan:



**PINOSO**

MES	ET <sub>0</sub> (mm)	K <sub>c</sub>	K <sub>vc</sub>	K <sub>ad</sub>	K <sub>loc</sub>	ET <sub>cri</sub> (mm)	P <sub>T</sub> (mm)	P <sub>E</sub> (mm)	NRN (mm)	NRB (mm)
E	45,52	0,00	1,20	1,00	0,51	0,00	16,20	10,47	0,00	0,00
F	58,31	0,00	1,20	1,00	0,51	0,00	18,50	12,40	0,00	0,00
M	88,11	0,00	1,20	1,00	0,51	0,00	27,00	19,38	0,00	0,00
A	111,30	0,00	1,20	1,00	0,51	0,00	28,20	21,27	0,00	0,00
M	143,14	0,45	1,20	1,00	0,51	39,45	27,10	21,95	17,50	21,39
J	170,94	0,65	1,20	1,00	0,51	68,05	35,60	30,29	37,76	46,15
J	188,91	0,80	1,20	1,00	0,51	92,56	7,50	5,52	87,03	106,37
A	167,84	0,85	1,20	1,00	0,51	87,38	12,10	9,87	77,51	94,73
S	121,45	0,75	1,20	1,00	0,51	55,79	21,70	16,79	39,00	47,67
O	85,32	0,60	1,20	1,00	0,51	31,35	40,30	28,17	3,18	3,89
N	53,05	0,00	1,20	1,00	0,51	0,00	25,30	16,83	0,00	0,00
D	42,20	0,00	1,20	1,00	0,51	0,00	18,00	11,63	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	1.276,10					374,57	277,50	204,58	261,98	320,20

Tabla 10. Necesidades Brutas de Riego para uva de vinificación Pinoso

ET<sub>0</sub>; evapotranspiración potencial media en mm

NRN; Necesidades de Riego Netas en mm

P<sub>T</sub>; precipitación total media en mm

NRB; Necesidades de Riego Brutas en mm

P<sub>e</sub>; precipitación efectiva en mm



**MONÓVAR**

MES	ET <sub>0</sub> (mm)	K <sub>c</sub>	K <sub>vc</sub>	K <sub>ad</sub>	K <sub>loc</sub>	ET <sub>cri</sub> (mm)	P <sub>T</sub> (mm)	P <sub>E</sub> (mm)	NRN (mm)	NRB (mm)
E	41,00	0,00	1,20	1,00	0,51	0,00	19,80	12,81	0,00	0,00
F	50,39	0,00	1,20	1,00	0,51	0,00	20,50	13,55	0,00	0,00
M	76,40	0,00	1,20	1,00	0,51	0,00	26,40	18,48	0,00	0,00
A	96,19	0,00	1,20	1,00	0,51	0,00	32,00	23,23	0,00	0,00
M	129,57	0,45	1,20	1,00	0,51	35,71	32,60	25,45	10,26	12,54
J	154,96	0,65	1,20	1,00	0,51	61,69	33,30	27,46	34,23	41,84
J	178,18	0,80	1,20	1,00	0,51	87,30	7,00	4,86	82,44	100,76
A	161,58	0,85	1,20	1,00	0,51	84,12	10,60	8,30	75,82	92,67
S	114,80	0,75	1,20	1,00	0,51	52,73	31,70	23,99	28,74	35,13
O	81,04	0,60	1,20	1,00	0,51	29,78	35,70	24,92	4,86	5,94
N	50,77	0,00	1,20	1,00	0,51	0,00	33,50	21,96	0,00	0,00
D	37,82	0,00	1,20	1,00	0,51	0,00	25,80	16,59	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	1.172,71					351,33	308,90	221,60	236,36	288,88

Tabla 11. Necesidades Brutas de Riego para uva de vinificación Monóvar

ET<sub>0</sub>; evapotranspiración potencial media en mm

NRN; Necesidades de Riego Netas en mm

P<sub>T</sub>; precipitación total media en mm

NRB; Necesidades de Riego Brutas en mm

P<sub>e</sub>; precipitación efectiva en mm



A continuación se determina la media entre Monóvar y Pinoso, para la uva de vinificación.

MES	PINOSO	MONOVAR	ET <sub>0</sub> (media) (mm)	PINOSO	MONOVAR	NRB media m <sup>3</sup> /ha
	ET <sub>0</sub> media (mm)	ET <sub>0</sub> media (mm)		NRB (mm)	NRB (mm)	
E	45,52	41,00	<b>43,26</b>	0,00	0,00	<b>0,00</b>
F	58,31	50,39	<b>54,35</b>	0,00	0,00	<b>0,00</b>
M	88,11	76,40	<b>82,26</b>	0,00	0,00	<b>0,00</b>
A	111,30	96,19	<b>103,75</b>	0,00	0,00	<b>0,00</b>
M	143,14	129,57	<b>136,35</b>	21,39	12,54	<b>169,65</b>
J	170,94	154,96	<b>162,95</b>	46,15	41,84	<b>439,95</b>
J	188,91	178,18	<b>183,54</b>	106,37	100,76	<b>1.035,65</b>
A	167,84	161,58	<b>164,71</b>	94,73	92,67	<b>937,00</b>
S	121,45	114,80	<b>118,13</b>	47,67	35,13	<b>414,00</b>
O	85,32	81,04	<b>83,18</b>	3,89	5,94	<b>49,15</b>
N	53,05	50,77	<b>51,91</b>	0,00	0,00	<b>0,00</b>
D	42,20	37,82	<b>40,01</b>	0,00	0,00	<b>0,00</b>
TOTAL	1.276,10	1.172,71	<b>1.224,40</b>	320,20	288,88	<b>3.045,4</b>

Tabla 12. Necesidades Brutas de Riego medias para uva de vinificación



### **3.2 Uva de mesa**

A continuación se resumen los datos de Novelda y Monforte del Cid, se aplican los coeficientes de cultivo de la FAO (cuadro 29, correspondiente a zonas secas y calientes con vientos débiles a moderados secos del documento FAO-24 LAS NECESIDADES DE AGUA DE LOS CULTIVOS, página 83), y se obtienen los valores de las necesidades de riego brutas del cultivo, que se adjuntan:



**NOVELDA**

MES	ET <sub>0</sub> (mm)	K <sub>c</sub>	K <sub>vc</sub>	K <sub>ad</sub>	K <sub>loc</sub>	ET <sub>cri</sub> (mm)	P <sub>T</sub> (mm)	P <sub>E</sub> (mm)	NRN (mm)	NRB (mm)
E	51,54	0,00	1,20	1,00	0,74	0,00	19,10	12,63	0,00	0,00
F	62,10	0,00	1,20	1,00	0,74	0,00	19,10	12,93	0,00	0,00
M	93,40	0,25	1,20	1,00	0,74	20,76	26,90	19,53	1,23	1,50
A	114,49	0,45	1,20	1,00	0,74	45,81	36,70	27,53	18,28	22,35
M	142,39	0,60	1,20	1,00	0,74	75,97	28,60	23,09	52,88	64,63
J	169,37	0,70	1,20	1,00	0,74	105,43	28,30	24,25	81,17	99,21
J	190,35	0,70	1,20	1,00	0,74	118,48	9,00	7,16	111,32	136,06
A	171,86	0,65	1,20	1,00	0,74	99,33	11,00	8,88	90,45	110,55
S	127,74	0,55	1,20	1,00	0,74	62,47	34,00	26,38	36,10	44,12
O	93,06	0,45	1,20	1,00	0,74	37,24	43,40	30,69	6,55	8,01
N	59,08	0,35	1,20	1,00	0,74	18,39	37,20	24,68	0,00	0,00
D	47,64	0,00	1,20	1,00	0,74	0,00	21,90	14,40	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	1.323,04					583,89	315,20	232,16	397,98	486,42

Tabla 13. Necesidades Brutas de Riego para uva de mesa en T.M. Novelda

ET<sub>0</sub>; evapotranspiración potencial media en mm

NRN; Necesidades de Riego Netas en mm

P<sub>T</sub>; precipitación total media en mm

NRB; Necesidades de Riego Brutas en mm

P<sub>e</sub>; precipitación efectiva en mm





**MONFORTE**

MES	ET <sub>0</sub> (mm)	Kc	Kvc	Kad	Kloc	ET <sub>cri</sub> (mm)	P <sub>T</sub> (mm)	P <sub>E</sub> (mm)	NRN (mm)	NRB (mm)
E	52,09	0,00	1,20	1,00	0,74	0,00	19,10	12,64	0,00	0,00
F	63,51	0,00	1,20	1,00	0,74	0,00	19,10	12,97	0,00	0,00
M	92,04	0,25	1,20	1,00	0,74	20,46	26,90	19,48	0,98	1,20
A	116,44	0,45	1,20	1,00	0,74	46,59	36,70	27,65	18,94	23,15
M	146,77	0,60	1,20	1,00	0,74	78,30	28,60	23,31	54,99	67,21
J	172,73	0,70	1,20	1,00	0,74	107,52	28,30	24,43	83,08	101,55
J	186,79	0,70	1,20	1,00	0,74	116,26	9,00	7,11	109,16	133,42
A	171,85	0,65	1,20	1,00	0,74	99,33	11,00	8,88	90,45	110,55
S	131,37	0,55	1,20	1,00	0,74	64,25	34,00	26,59	37,66	46,03
O	93,43	0,45	1,20	1,00	0,74	37,39	43,40	30,71	6,67	8,16
N	59,45	0,35	1,20	1,00	0,74	18,50	37,20	24,70	0,00	0,00
D	48,76	0,00	1,20	1,00	0,74	0,00	21,90	14,44	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	1.335,24					588,60	315,20	232,91	401,94	491,26

Tabla 14. Necesidades Brutas de Riego para uva de mesa en T.M. Monforte del Cid

ET<sub>0</sub>; evapotranspiración potencial media en mm

NRN; Necesidades de Riego Netas en mm

P<sub>T</sub>; precipitación total media en mm

NRB; Necesidades de Riego Brutas en mm

P<sub>e</sub>; precipitación efectiva en mm

A continuación se determina la media entre Novelda y Monforte, para la uva de mesa.

	NOVELDA	MONFORTE		NOVELDA	MONFORTE	
MES	ET <sub>0</sub> media (mm)	ET <sub>0</sub> media (mm)	ET <sub>0</sub> (media) (mm)	NRB (mm)	NRB (mm)	NRB media m <sup>3</sup> /ha
E	51,54	52,09	<b>51,81</b>	0,00	0,00	<b>0,00</b>
F	62,10	63,51	<b>62,80</b>	0,00	0,00	<b>0,00</b>
M	93,40	92,04	<b>92,72</b>	1,50	1,20	<b>13,50</b>
A	114,49	116,44	<b>115,47</b>	22,35	23,15	<b>227,50</b>
M	142,39	146,77	<b>144,58</b>	64,63	67,21	<b>659,20</b>
J	169,37	172,73	<b>171,05</b>	99,21	101,55	<b>1.003,80</b>
J	190,35	186,79	<b>188,57</b>	136,06	133,42	<b>1.347,40</b>
A	171,86	171,85	<b>171,86</b>	110,55	110,55	<b>1105,50</b>
S	127,74	131,37	<b>129,56</b>	44,12	46,03	<b>450,75</b>
O	93,06	93,43	<b>93,25</b>	8,01	8,16	<b>80,85</b>
N	59,08	59,45	<b>59,27</b>	0,00	0,00	<b>0,00</b>
D	47,64	48,76	<b>48,20</b>	0,00	0,00	<b>0,00</b>
TOTAL	1.323,04	1.335,24	<b>1.329,14</b>	486,42	491,27	<b>4.888,50</b>

Tabla 15. Necesidades Brutas de Riego medias para uva de mesa



### **3.3 Cítricos**

A continuación se resumen los datos de Elche y Alicante, se aplican los coeficientes de cultivo de la FAO (cuadro 28, correspondiente a árboles adultos, con programa de lucha contra las malas hierbas del documento FAO-24 LAS NECESIDADES DE AGUA DE LOS CULTIVOS, página 81), y se obtienen los valores de las necesidades de riego brutas de los cultivos que se adjuntan:



ELCHE

MES	ET <sub>0</sub> (mm)	K <sub>c</sub>	K <sub>vc</sub>	K <sub>ad</sub>	K <sub>loc</sub>	ET <sub>cri</sub> (mm)	P <sub>T</sub> (mm)	P <sub>E</sub> (mm)	NRN (mm)	NRB (mm)
E	53,11	0,50	1,20	1,00	0,83	26,55	14,30	9,29	17,27	<b>21,10</b>
F	64,94	0,50	1,20	1,00	0,83	32,47	19,10	13,01	19,46	<b>23,78</b>
M	95,15	0,55	1,20	1,00	0,83	52,33	18,50	13,45	38,88	<b>47,52</b>
A	120,69	0,55	1,20	1,00	0,83	66,37	21,20	16,37	50,01	<b>61,12</b>
M	154,89	0,55	1,20	1,00	0,83	85,18	21,70	18,07	67,11	<b>82,03</b>
J	180,45	0,60	1,20	1,00	0,83	108,26	18,70	16,40	91,86	<b>112,27</b>
J	193,18	0,60	1,20	1,00	0,83	115,90	4,50	2,12	113,78	<b>139,06</b>
A	174,83	0,60	1,20	1,00	0,83	104,89	5,30	2,95	101,94	<b>124,59</b>
S	136,54	0,60	1,20	1,00	0,83	81,91	24,00	19,20	62,72	<b>76,65</b>
O	96,36	0,60	1,20	1,00	0,83	57,81	39,40	28,27	29,55	<b>36,11</b>
N	60,59	0,55	1,20	1,00	0,83	33,32	31,80	21,36	11,96	<b>14,62</b>
D	49,26	0,55	1,20	1,00	0,83	27,09	20,20	13,31	13,78	<b>16,84</b>
<b>TOTAL</b>	1.379,98					792,08	238,70	173,78	618,30	<b>755,70</b>

Tabla 16. Necesidades Brutas de Riego para uva de mesa en T.M. Elche

ET<sub>0</sub>; evapotranspiración potencial media en mm

NRN; Necesidades de Riego Netas en mm

P<sub>T</sub>; precipitación total media en mm

NRB; Necesidades de Riego Brutas en mm

P<sub>e</sub>; precipitación efectiva en mm



**ALICANTE**

MES	ET <sub>0</sub> (mm)	K <sub>c</sub>	K <sub>vc</sub>	K <sub>ad</sub>	K <sub>loc</sub>	ET <sub>cri</sub> (mm)	P <sub>T</sub> (mm)	P <sub>E</sub> (mm)	NRN (mm)	NRB (mm)
E	54,12	0,50	1,20	1,00	0,83	27,05	20,70	13,80	13,26	<b>16,20</b>
F	62,81	0,50	1,20	1,00	0,83	31,40	21,20	14,41	16,99	<b>20,76</b>
M	90,25	0,55	1,20	1,00	0,83	49,63	22,90	16,55	33,08	<b>40,44</b>
A	110,77	0,55	1,20	1,00	0,83	60,92	27,40	20,66	40,26	<b>49,20</b>
M	142,88	0,55	1,20	1,00	0,83	78,58	28,10	22,72	55,85	<b>68,27</b>
J	165,01	0,60	1,20	1,00	0,83	98,99	15,90	13,35	85,65	<b>104,68</b>
J	185,56	0,60	1,20	1,00	0,83	111,33	5,90	3,71	107,62	<b>131,53</b>
A	171,84	0,60	1,20	1,00	0,83	103,09	5,80	3,49	99,61	<b>121,74</b>
S	132,38	0,60	1,20	1,00	0,83	79,42	28,20	22,28	57,14	<b>69,84</b>
O	97,92	0,60	1,20	1,00	0,83	58,74	59,50	41,31	17,44	<b>21,31</b>
N	62,39	0,55	1,20	1,00	0,83	34,31	39,00	25,98	8,33	<b>10,18</b>
D	50,20	0,55	1,20	1,00	0,83	27,61	27,00	17,83	9,78	<b>11,95</b>
<b>TOTAL</b>	1.326,12					761,08	301,60	216,08	545,00	<b>666,11</b>

Tabla 17. Necesidades Brutas de Riego para uva de mesa en T.M. Alicante

ET<sub>0</sub>; evapotranspiración potencial media en mm

NRN; Necesidades de Riego Netas en mm

P<sub>T</sub>; precipitación total media en mm

NRB; Necesidades de Riego Brutas en mm

P<sub>e</sub>; precipitación efectiva en mm

A continuación se determina la media entre Elche y Alicante, para cítricos.

	ALICANTE	ELCHE		ALICANTE	ELCHE	
MES	ET <sub>0</sub> media (mm)	ET <sub>0</sub> media (mm)	ET <sub>0</sub> (media) (mm)	NRB (mm)	NRB (mm)	NRB media m <sup>3</sup> /ha
E	51,54	52,09	<b>51,81</b>	0,00	0,00	<b>0,00</b>
F	62,10	63,51	<b>62,80</b>	0,00	0,00	<b>0,00</b>
M	93,40	92,04	<b>92,72</b>	1,50	1,20	<b>13,50</b>
A	114,49	116,44	<b>115,47</b>	22,35	23,15	<b>227,50</b>
M	142,39	146,77	<b>144,58</b>	64,63	67,21	<b>659,20</b>
J	169,37	172,73	<b>171,05</b>	99,21	101,55	<b>1.003,80</b>
J	190,35	186,79	<b>188,57</b>	136,06	133,42	<b>1.347,40</b>
A	171,86	171,85	<b>171,86</b>	110,55	110,55	<b>1105,50</b>
S	127,74	131,37	<b>129,56</b>	44,12	46,03	<b>450,75</b>
O	93,06	93,43	<b>93,25</b>	8,01	8,16	<b>80,85</b>
N	59,08	59,45	<b>59,27</b>	0,00	0,00	<b>0,00</b>
D	47,64	48,76	<b>48,20</b>	0,00	0,00	<b>0,00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1.323,04</b>	<b>1.335,24</b>	<b>1.329,14</b>	<b>486,42</b>	<b>491,27</b>	<b>4.888,50</b>

Tabla 18. Necesidades Brutas de Riego medias para cítricos

Por otra parte tras consultar con Técnicos con amplia experiencia en la explotación de fincas en las distintas zonas objeto del plan, las dotaciones reales de riego que se aplican mayoritariamente en la zona en riego localizado con buenos rendimientos son las siguientes:

### Uva de Vinificación

MES	NRB(m <sup>3</sup> /ha)
E	
F	
M	
A	
M	196
J	403
J	667
A	654
S	398
O	206
N	
D	
<b>TOTAL</b>	<b>2.524</b>

Tabla 19. Dotaciones reales para uva de vinificación

### Uva de Mesa

MES	NRB(m <sup>3</sup> /ha)
E	87
F	113
M	205
A	245
M	367
J	538
J	855
A	832
S	501
O	304
N	186
D	123
<b>TOTAL</b>	<b>4356</b>

Tabla 20. Dotaciones reales para uva de mesa



**Cítricos**; se adopta lo indicado por el IVIA para la zona de Elche, que en líneas generales se utiliza como valor de referencia en la zona.

MES	NRB(m <sup>3</sup> /ha)
E	252
F	324
M	420
A	666
M	770
J	923
J	1020
A	923
S	662
O	452
N	245
D	276
<b>TOTAL</b>	<b>6933</b>

Tabla 21. Dotaciones IVIA para cítricos

#### 4 NECESIDADES DE RIEGO DE CÁLCULO

Por otra parte y según el Plan Hidrológico Nacional en la cuenca del Júcar para la provincia de Alicante las dotaciones netas para diferentes tipos de cultivo agrupados por comarcas son:





<b>Dotaciones Netas (m<sup>3</sup>/ha) en Provincia de Alicante</b>						
	Alacantí Bajo Vinalopó	Alcoiá El Comtat	Alto Vinalopó	Marina Alta	Marina Baja	Vinalopó Medio
<b>CULTIVOS EXTENSIVOS/FORRAJEROS</b>						
Arroz	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Algodón	4840	-----	-----	-----	-----	-----
Cacahuete	-----	-----	-----	3480	-----	-----
Cereal Invierno	2990	2330	2720	-----	-----	3010
Girasol	-----	3820	3890	-----	-----	-----
Judía Grano	3170	2970	3050	-----	2950	-----
Maíz Grano	4440	4240	4790	3710	4000	4410
Patata temprana	1800	1280	-----	1220	1270	1820
Patata media estación	2660	2170	-----	2340	2140	2730
Patata tardía	1710	1630	1600	1160	-----	1710
Remolacha azucarera	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Soja	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Tabaco	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Alfalfa y praderas	6920	6330	6570	6090	6230	6950
Cereal invierno forrajero	2360	1840	2120	1520	-----	2330
Maíz Forrajero	4110	3920	-----	3480	-----	4110
<b>CULTIVOS HORTÍCOLAS</b>						
Alcachofas	4010	3370	-----	-----	3250	3970
Berenjena	-----	-----	-----	3110	3040	-----
Calabaza-calabacín	-----	2610	2860	-----	2600	-----
Cebolla	4450	3990	4300	4130	4040	4470
Col-repollo	1540	1440	1430	1050	1310	-----
Coliflor	-----	1240	1280	-----	-----	-----
Espinaca	-----	790	830	-----	-----	-----
Judía Verde	-----	2320	2440	2420	2260	2500
Lechuga	1130	760	1050	650	760	1180
Melón	3120	-----	3040	2990	2770	3140
Pepino	-----	2000	-----	-----	2030	-----
Pimiento	3200	2850	3120	3070	2850	3230
Remolacha mesa	-----	-----	630	-----	-----	-----
Tomate	3920	3610	3760	3580	3590	3890
Zanahoria	-----	1020	1100	-----	-----	-----

Dotaciones Netas (m <sup>3</sup> /ha) en Provincia de Alicante						
	Alacantí Bajo Vinalopó	Alcoiá El Comtat	Alto Vinalopó	Marina Alta	Marina Baja	Vinalopó Medio
CULTIVOS LEÑOSOS						
Cítricos	4700	-----	-----	3970	4120	-----
Cerezo, manzano	-----	5360	5500	-----	-----	-----
Albaricoquero, peral	4920	4540	4690	-----	-----	4980
Olivo	3600	3110	3340	-----	3270	3680
Vid	4250	3980	4060	-----	-----	4270

Tabla 22. Dotaciones Netas (m<sup>3</sup>/ha) según PHJ

Centrándonos en la parte de la tabla correspondiente a los cultivos leñosos más representativos del consumo medio de la zona, ya que en los consumos hortícolas, a efectos de demanda se pueden plantear rotaciones de cultivos dentro de una temporada, no representando por tanto el consumo anual, y en las comarcas que nos afectan, obtenemos los siguientes valores de consumo medio:

Dotaciones netas (m <sup>3</sup> /ha)	Alacantí Bajo Vinalopo	Alto Vinalopo	Medio Vinalopo
Cítricos	4700	-----	-----
Cerezo, manzano	-----	5500	-----
Albaricoquero, peral	4920	4690	4980
Olivo	3600	3340	3680
Vid	4250	4060	4270
<b>CONSUMO MEDIO</b>	<b>4367</b>	<b>4.397</b>	<b>4310</b>

Tabla 23. Dotaciones netas medias

**Nota:** las demandas de las zonas con cultivo de uva de vinificación puede asemejarse a la de las comarcas del Alto Vinalopó.

A efectos de obtener una distribución mensual se adopta un reparto proporcional a la ET<sub>0</sub> media obtenida por los distintos métodos, obteniéndose:

- 1) Para el Alto Vinalopó, se adopta la ET<sub>0</sub> media Pinoso, Monóvar obteniendo:



MES	ET <sub>0</sub> (m <sup>3</sup> /ha)
E	156
F	195
M	296
A	370
M	490
J	586
J	659
A	592
S	424
O	299
N	186
D	144
<b>TOTAL</b>	<b>4397</b>

Tabla 24. ET<sub>0</sub> media Alto Vinalopó

- 2) Para el medio Vinalopó se adopta la ET<sub>0</sub> media de Novelda, Monforte obteniendo:

MES	ET <sub>0</sub> (m <sup>3</sup> /ha)
E	168
F	204
M	301
A	374
M	469
J	555
J	612
A	557
S	420
O	302
N	192
D	156
<b>TOTAL</b>	<b>4310</b>

Tabla 25. ET<sub>0</sub> media Medio Vinalopó

- 3) Para el L'Alacantí y Bajo Vinalopó, se adopta la  $ET_0$  media de Elche y Alicante:

MES	$ET_0$ (m <sup>3</sup> /ha)
E	173
F	206
M	299
A	373
M	481
J	557
J	614
A	559
S	434
O	313
N	198
D	160
<b>TOTAL</b>	<b>4367</b>

Tabla 26.  $ET_0$  media Bajo Vinalopó

A continuación se adjuntan las tablas resumen de las necesidades de riego obtenidas, según el PHN como media de los distintos cultivos leñosos y las dotaciones reales aplicadas en la zona para los cultivos predominantes en cada una de ellas, así como el valor medio de ambas columnas. Adoptándose como Necesidades de riego de cálculo para la zona el valor medio.

**NOTA:** Entiéndase este valor de cálculo como promedio de las necesidades de los posibles cultivos de la zona de tal forma que aplicado a toda la superficie satisface las demandas actuales, previendo por otra parte la consolidación de la zona regable en el futuro.

**Zonas: Monóvar, Pinoso, Algueña**

MES	ET <sub>c</sub> PHN (m <sup>3</sup> /ha)	ET <sub>c</sub> real uva de vino (m <sup>3</sup> /ha)	Necesidades de de riego de cálculo (m <sup>3</sup> /ha)
E	156	0	78,0
F	195	0	97,5
M	296	0	148,0
A	370	0	185,0
M	490	196	343,0
J	586	403	494,5
J	659	667	663,0
A	592	654	623,0
S	424	398	411,0
O	299	206	252,05
N	186	0	93,0
D	144	0	72,0
TOTAL	4.397	2.524	3.460,5

Tabla 27. Necesidades Riego de Cálculo



**Zonas La Romana, Hondón de las Nieves, Hondón de los Frailes, Aspe,  
Sax, Elda, Novelda, Monforte del Cid, Agost, Alicante Norte**

MES	ET <sub>c</sub> PHN (m <sup>3</sup> /ha)	ET <sub>c</sub> real (m <sup>3</sup> /ha)	Necesidades de de riego de cálculo (m <sup>3</sup> /ha)
E	168	87	127,5
F	204	113	158,5
M	301	205	253,0
A	374	245	309,5
M	469	367	418,0
J	555	538	546,5
J	612	855	733,5
A	557	832	694,5
S	420	501	460,5
O	302	304	303,0
N	192	186	189,0
D	156	123	139,5
TOTAL	4.310	4356	4.333

Tabla 28. Necesidades Riego de Cálculo

**Zonas Elche, Alicante (Bacarot), Huerta de Alicante**

MES	ET <sub>c</sub> PHN (m <sup>3</sup> /ha)	ET <sub>c</sub> real (m <sup>3</sup> /ha)	Necesidades de de riego de cálculo (m <sup>3</sup> /ha)
E	173	252	<b>212,5</b>
F	206	324	<b>265,0</b>
M	299	420	<b>359,5</b>
A	373	666	<b>519,5</b>
M	481	770	<b>625,5</b>
J	557	923	<b>740,0</b>
J	614	1020	<b>817,0</b>
A	559	923	<b>741,0</b>
S	434	662	<b>548,0</b>
O	313	452	<b>382,5</b>
N	198	245	<b>221,5</b>
D	160	276	<b>218,0</b>
TOTAL	4.367	6933	<b>5.650</b>

Tabla 29. Necesidades Riego de Cálculo Elche



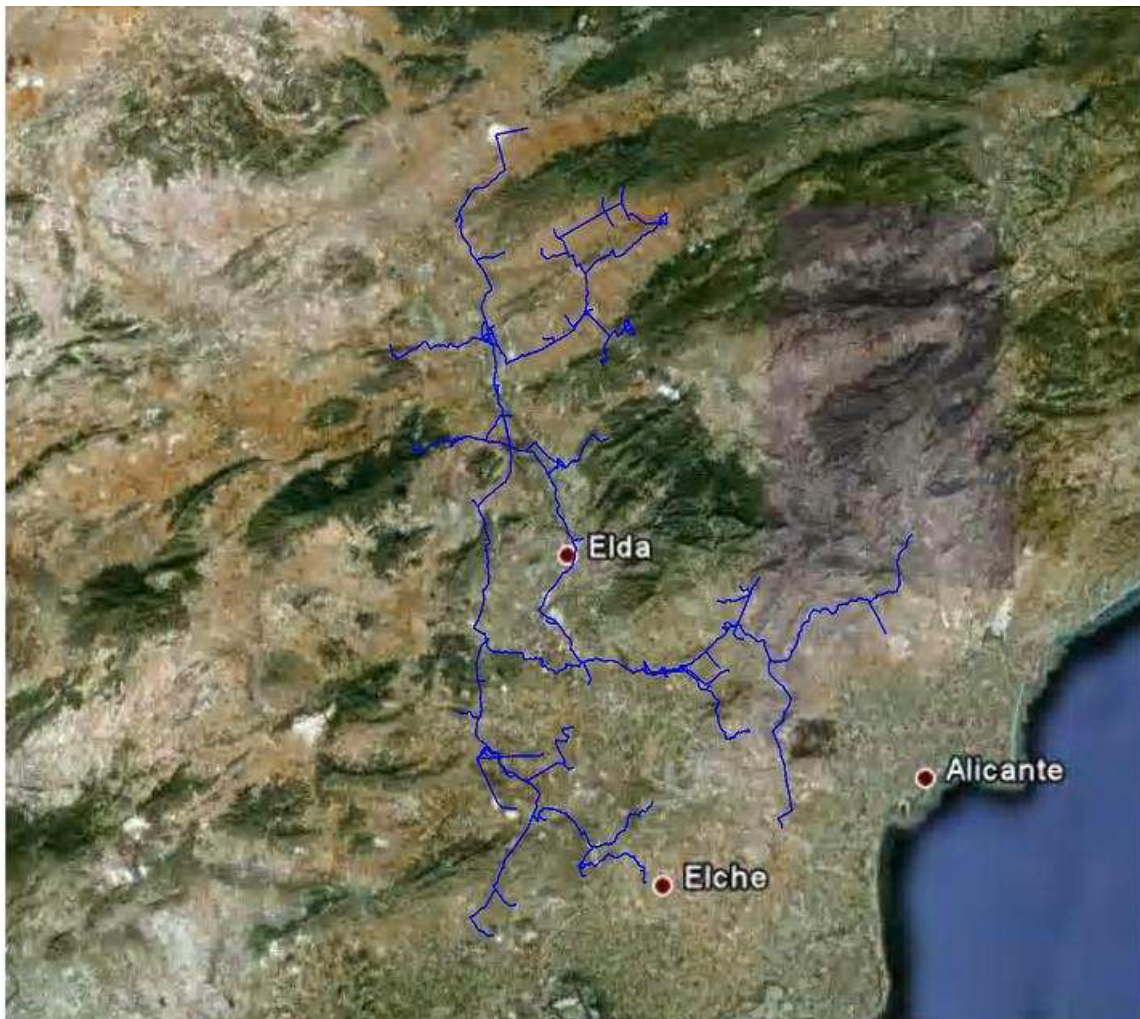
Página dejada en blanco intencionadamente

---

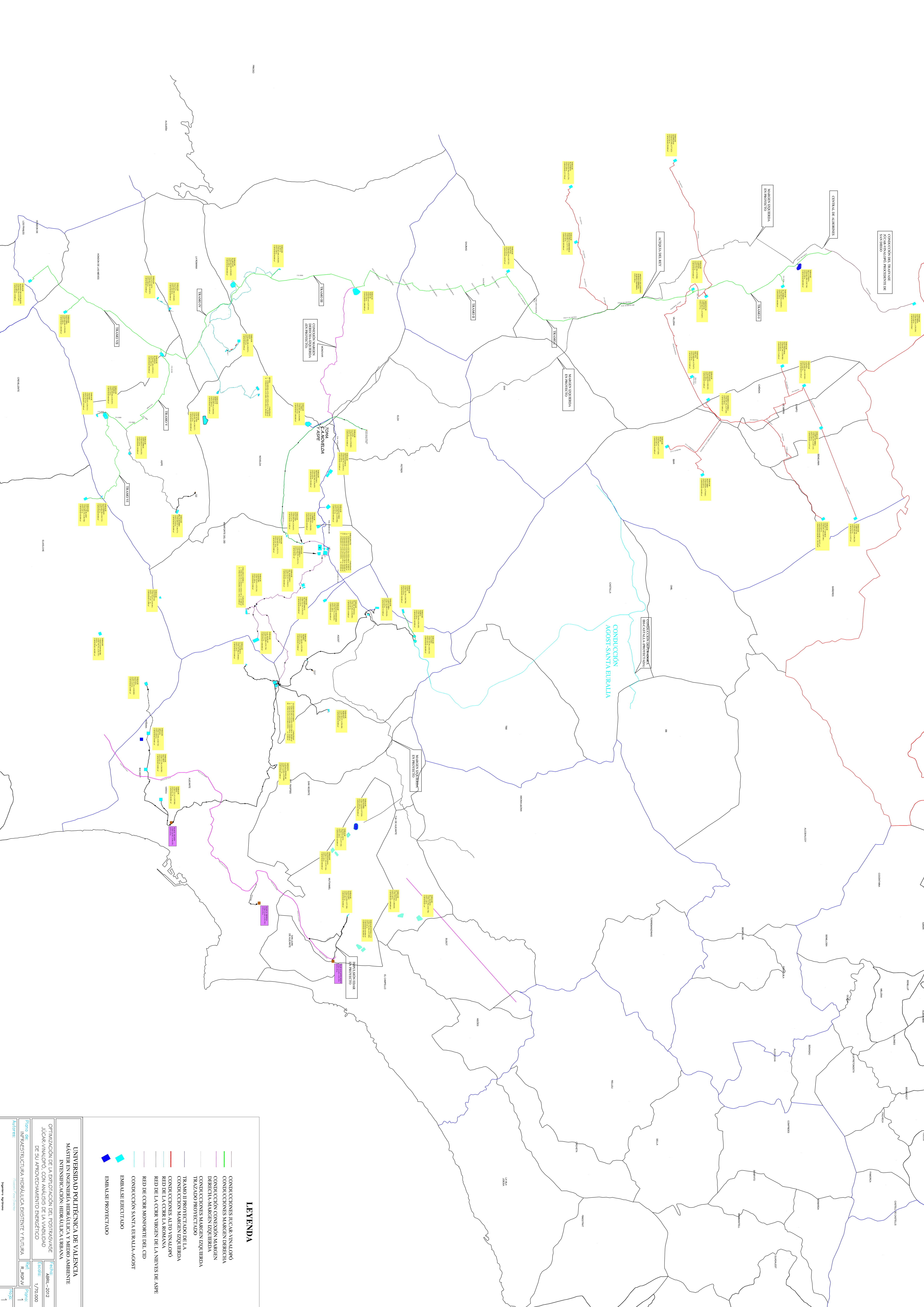




# OPTIMIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DEL POSTRASVASE JÚCAR-VINALOPÓ, CON ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO



## PLANOS



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA**  
 MÁSTER EN INGENIERÍA HIDRÁULICA Y MEDIO AMBIENTE  
 INTENSIFICACION: HIDRÁULICA URBANA

OPTIMIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DEL POSTRANSVASE  
 JÚCAR-VINALOPO, CON ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD  
 DE SU APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO

Figura de: INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA EXISTENTE Y FUTURA  
 Autor: R. REPAL

Fecha: ABRIL-2012  
 Escala: 1/75.000  
 Hoja: 1

**LEYENDA**

- CONDUCCIONES HICAR-VINALOPO
- CONDUCCIONES MARGEN DERECHA
- CONDUCCION CONEXION MARGEN DERECHA-MARGEN IZQUIERDA
- CONDUCCIONES MARGEN IZQUIERDA
- TRAMO I PROYECTADO DE LA CONDUCCION ALTO VINALOPO
- CONDUCCIONES ALTO VINALOPO
- RED DE LA CCR LA ROMANA
- RED DE LA CCR VIRGEN DE LA NIENES DE ASPE
- RED DE CRR MONFORTE DEL CID
- CONDUCCION SANTA EIRALLA-AGOSTI
- EMBALSE EJECUTADO
- EMBALSE PROYECTADO