



Trabajo de final de grado

Adecuación de la producción energética de las centrales hidroeléctricas al cumplimiento de los caudales ecológicos en el río Turia

ANEJO 1: Datos previos del estudio

Valencia, junio de 2019



Adecuación de la producción energética de las centrales hidroeléctricas al cumplimiento de los caudales ecológicos en el río Turia
ANEJO 1: Datos previos al estudio



Índice.

1. Introducción.....	1
2. Ámbito de estudio.....	1
3. Datos medio ambientales	2
3.1. Especies piscícolas.....	3
3.2. Caudales ecológicos y tasas de cambio	5
4. Datos hidrológicos.	8
5. Datos hidroeléctricos.	12
6. Caudales intradiarios.....	22
6.1. Aforo de Loriguilla.....	22
6.2. Aforo de Bugarra.....	26
7. Resumen.	31
REFERENCIAS.	33

Índice de Figuras.

Figura 1: Esquema de las centrales hidroeléctricas presentes en el río Turia.....	2
Figura 2: Salmo trutta, Linnaeus, 1758. Trucha común	3
Figura 3: Luciobarbus guiraonis, Steindachner, 1866. Barbo mediterráneo	3
Figura 4: Curvas de idoneidad de Salmo trutta, Linnaeus, 1758.....	4
Figura 5: Curvas de idoneidad del Luciobarbus guiraonis, Steindachner, 1866.....	5
Figura 6: Estación de aforo de Loriguilla (Foto de autor).....	9
Figura 7: Estación de aforo de Loriguilla. (Foto de autor).....	9
Figura 8: Curva de caudales clasificados aforo Los Santos de Castioldabib.	10
Figura 9: Curva de caudales clasificados de los caudales de la salida del embalse de Benagéber.	10
Figura 10: Curva de caudales clasificados aforo de Loriguilla.....	11
Figura 11: Curva de caudales clasificados aforo de Bugarra.	11
Figura 12: Ficha técnica de la central hidroeléctrica de Castielfabib.	12
Figura 13: Ficha técnica de la central hidroeléctrica de Benagéber.....	13
Figura 14: Ficha técnica de la central hidroeléctrica de Saltos de Domeño.	14
Figura 15: Ficha técnica de la central hidroeléctrica de Loriguilla.....	15
Figura 16: Ficha técnica de la central hidroeléctrica de Chulilla.	16
Figura 17: Ficha técnica de la central hidroeléctrica de Portlux.	17
Figura 18: Ficha técnica de la central hidroeléctrica de Gestalgar.....	18
Figura 19: Ficha técnica de la central hidroeléctrica de Bugarra.	19
Figura 20: Ficha técnica de la central hidroeléctrica de Pedralba.....	20
Figura 21: Ficha técnica de la central hidroeléctrica de La Pea.....	21
Figura 22: Gráfica para los caudales intradiarios del 1 de Julio.	22
Figura 23: Gráfica para los caudales intradiarios del 2 de Julio	23
Figura 24: Gráfica para los caudales intradiarios del 3 de Julio.	23
Figura 25: Gráfica para los caudales intradiarios del 19 de abril.	23
Figura 26: Gráfica para los caudales intradiarios del 20 de abril.	24
Figura 27: Gráfica para los caudales intradiarios del 21 de abril.	24
Figura 28: Gráfica para los caudales intradiarios del 3 de diciembre.....	24
Figura 29: Gráfica para los caudales intradiarios del 4 de diciembre.....	25
Figura 30: Gráfica para los caudales intradiarios del 5 de diciembre.....	25
Figura 31: Gráfica para los caudales intradiarios del 1 de Julio.	26
Figura 32: Gráfica para los caudales intradiarios del 2 de Julio.	26
Figura 33: Gráfica para los caudales intradiarios del 3 de Julio.	27
Figura 34: Gráfica para los caudales intradiarios del 6 de enero.....	27
Figura 35: Gráfica para los caudales intradiarios del 7 de enero.....	27
Figura 36: Gráfica para los caudales intradiarios del 8 de enero.....	28
Figura 37: Gráfica para los caudales intradiarios del 1 de marzo.	28
Figura 38: Gráfica para los caudales intradiarios del 2 de marzo.	29
Figura 39: Gráfica para los caudales intradiarios del 3 de marzo.	29



Adecuación de la producción energética de las centrales hidroeléctricas al cumplimiento de los caudales ecológicos en el río Turia

ANEJO 1: Datos previos al estudio



Índice de Tablas.

Tabla 1: Distintas masas de agua afectadas, con su código, coordenadas, naturaleza y longitud.....	6
Tabla 2: Caudales en régimen natural, caudal mínimo y porcentaje respecto del régimen natural para las distintas masas de agua.	6
Tabla 3: Centrales hidroeléctricas con sus prescripciones de caudales máximos, mínimos y tasas de cambio.....	6
Tabla 4: Caudales mínimos en condiciones ordinarias y de sequía. Caudales máximos para cada mes y tasas de cambio para las distintas masas de agua.....	7
Tabla 5: Tabla de todos los aforos existentes en el río Turia y afluentes.	8

1. Introducción.

En este anejo se presentarán los datos previos recolectados y empleados posteriormente para los cálculos y las observaciones que se realizan en el estudio de la presente memoria. En este anejo se encuentran los cálculos hidrológicos, hidroeléctricos y medioambientales, tal y como se expone en la metodología, para cada una de las centrales hidroeléctricas objeto del estudio.

El anejo tan solo será una exposición de datos, pues en la memoria ya ha sido explicado cómo se ha realizado la aplicación y en la metodología se explica brevemente cual ha sido el procedimiento a seguir. Es decir, el anejo será un conjunto de datos ordenados para las centrales.

Los datos se expondrán en orden de aparición de las centrales empezando por el nacimiento hasta la desembocadura del río Turia, y se expondrán los datos de cada una de estas centrales, empleados para la consecución del estudio realizado.

2. Ámbito de estudio.

En este estudio hay que centrarse en el análisis del sistema de explotación Turia y los aprovechamientos hidroeléctricos que trabajan produciendo energía a lo largo de dicho río. Este sistema de explotación se sitúa aproximadamente en el centro de la *Cuenca Hidrográfica del Júcar* (CHJ), iniciándose en la provincia de Teruel y terminando en su desembocadura en la provincia de Valencia.

El sistema de explotación Turia incluye la cuenca propia del río Turia, así como la de los barrancos de Carraixet y poyo, y las subcuencas litorales comprendidas entre el límite norte del término municipal de Puçol y la gola de El Saler. El río Turia nace en la muela de San Juan, provincia de Teruel, conociéndose también, hasta su confluencia con el Alfambra, con el nombre de Guadalaviar. Aparte del ya mencionado Alfambra, sus afluentes son: Camarena, Riodeva, Arcos y Tuérjar por la izquierda y Ebrón, Vallanca y Sot por la derecha. La superficie total comprendida por el sistema de explotación es de 7.7240 km². (PHJ)

En el sistema de explotación se localizan distintas centrales hidroeléctricas cuyo funcionamiento no altera los caudales a escala mensual. Sin embargo, la central de Domeño constituye una excepción, ya que se deriva el agua por el canal de Campo de Turia y se reintegra al río Turia tras el salto situado en cola del embalse de Loriguilla. Aunque no supone un uso consuntivo influye en el caudal ambiental entre los embalses de Benagéber y Loriguilla.

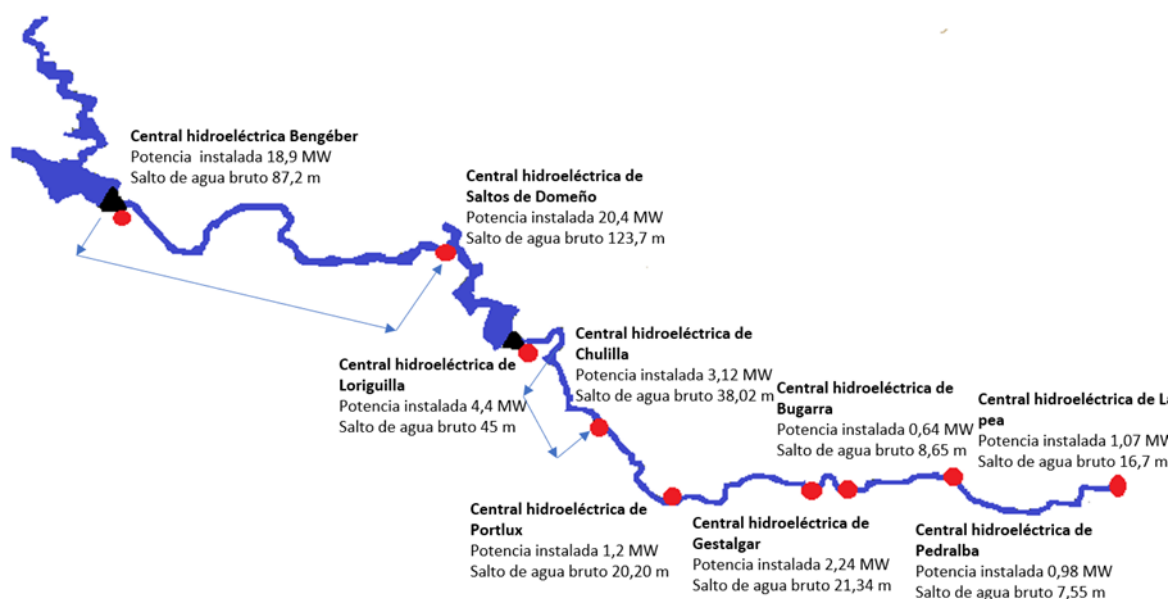


Figura 1: Esquema de las centrales hidroeléctricas presentes en el río Turia.

3. Datos medio ambientales

En este apartado se expondrán los datos referentes a las características medio ambientales del río, todos proporcionados por el PHJ 2015 y que nos ayudará con las prescripciones de caudales ecológicos, tasas de cambio, caudales en régimen natural, y especies piscícolas involucradas en este.

Leyenda de sustrato:

1. Vegetación
2. Limo
3. Arena
4. Gravilla
5. Grava
6. Canto rodado
7. Bolo
8. Roca Madre

3.1. Especies piscícolas.

Las especies piscícolas que habitan en el río Turia, y que por lo tanto son de importancia para este estudio y sensibles a los caudales circulantes por el río son las siguientes:

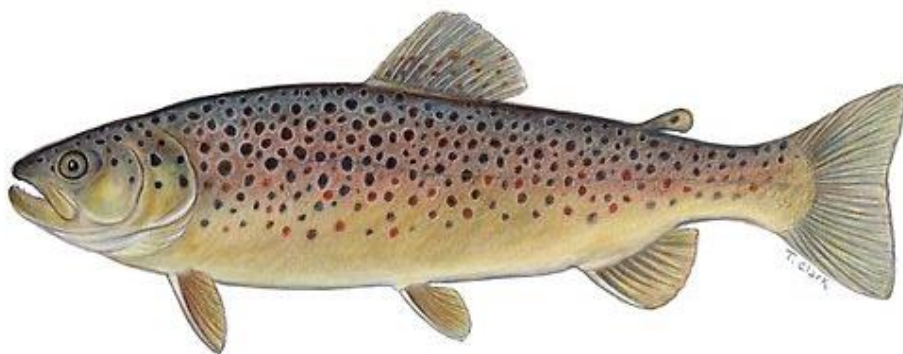


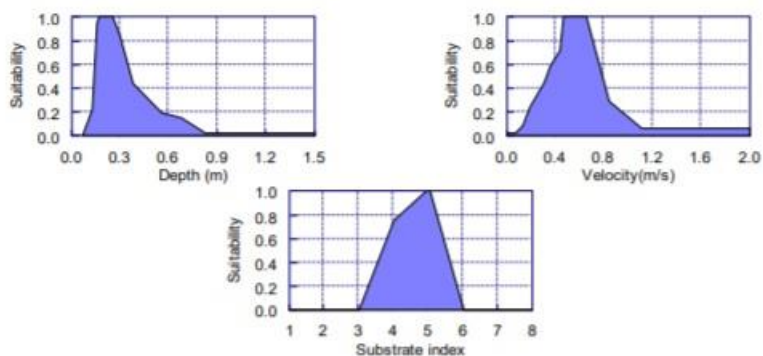
Figura 2: *Salmo trutta*, Linnaeus, 1758. Trucha común



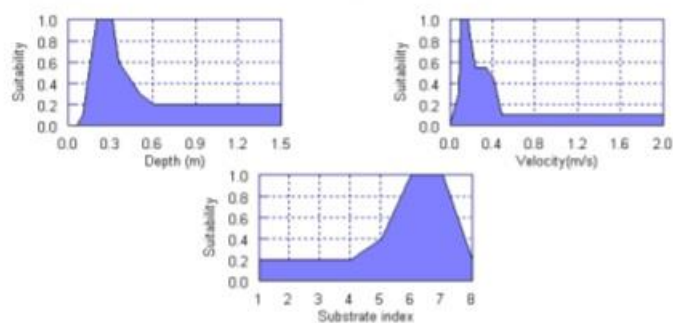
Figura 3: *Luciobarbus guiraonis*, Steindachner, 1866. Barbo mediterráneo

Estas especies son las más importantes y relevantes que circulan por el río Turia, y por tanto, son especies en protección. Dependiendo del tramo también se puede encontrar con especies tales como el barbo común (*Barbus bocagei* - Martínez Capel, F., 2004. Cuenca del Tajo) o la boga (*Chondrostoma polylepis* - Martínez Capel, F., 2004. Cuenca del Tajo). En las figuras 4 y 5, se puede apreciar las curvas de idoneidad de hábitat para las dos especies de las figuras anteriores. Estas curvas de idoneidad son extraídas del PHJ 2015.

Freza (Bovee; 1982)



Estadio alevín (Martínez Capel, F.; 2006. Cuenca del Júcar)



Estadio juvenil (Martínez Capel, F.; 2006. Cuenca del Júcar)

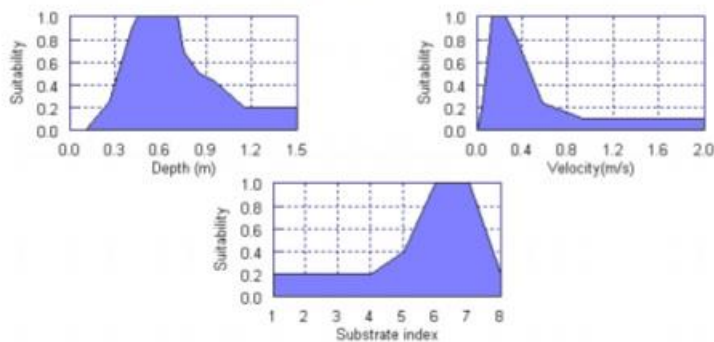
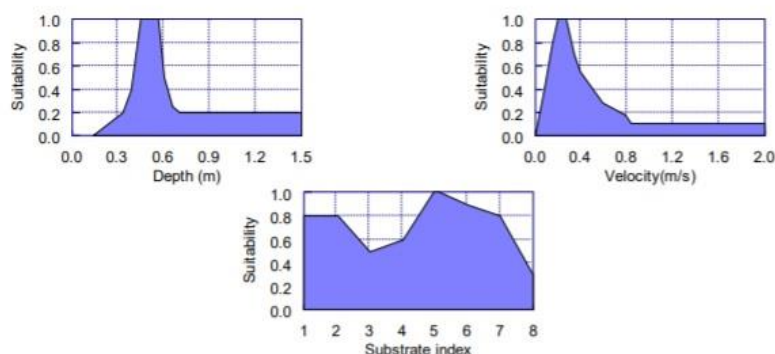


Figura 4: Curvas de idoneidad de *Salmo trutta*, Linnaeus, 1758.

Estadio alevín



Estadio juvenil

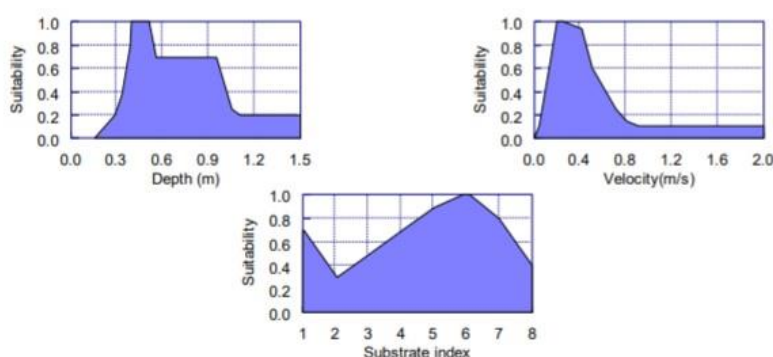


Figura 5: Curvas de idoneidad del Luciobarbus guiraonis, Steindachner, 1866.

3.2. Caudales ecológicos y tasas de cambio

Las prescripciones de caudales para las masas de agua estudiadas son aquellas que permiten mantener de forma sostenible la funcionalidad y estructura de los ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas terrestres asociados, contribuyendo a alcanzar el buen estado o potencial ecológico en ríos o aguas de transición. Son los caudales mínimos y máximos que deben existir en las distintas masas de agua existentes en la Demarcación para la conservación de los ecosistemas y correcto mantenimiento ecológico de las aguas superficiales.

superficiales.

En la Directiva Marco del Agua (DMA) no hay sin embargo una referencia explícita a los caudales ecológicos, aunque se asume que los regímenes de caudales ecológicos deben contribuir a alcanzar los objetivos medioambientales en las masas de agua superficial. En España, la Ley de Aguas (LA) y el Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH) establecen que la determinación de caudales ecológicos en los ríos y aguas de transición, así como la determinación de las necesidades hídrica de lagos y humedales, es un

contenido obligatorio de los planes hidrológicos de cuenca, entendiéndose que constituyen una restricción que se impone con carácter general a los usos del agua en los distintos sistemas de explotación.

En las siguientes figuras, se aprecian tablas extraídas de la propia PHJ 2015, donde se ven los caudales ecológicos implantados a partir de 2015, así como los caudales máximos, mínimos o incluso caudales en régimen natural.

Código UE	Código	Nombre	Ecotipo	X	Y	Naturaleza	Área (km ²)	Long (km)
ES080MSPF15.06.02.01	15.06.02.01	Río Ebrón	R-T12	-1,39	40,27	Natural		47,07
ES080MSPF15.10	15.10	E. Benagéber	E-T11	-1,11	39,74	Muy modificada	7,46	
ES080MSPF15.11	15.11	Río Turia: E. Benagéber - E. Loriguilla	R-T09	-1,04	39,72	Natural		17,02
ES080MSPF15.12	15.12	E. Loriguilla	E-T11	-0,93	39,69	Muy modificada	3,69	
ES080MSPF15.13	15.13	Río Turia: E. Loriguilla - Río Sot	R-T09	-0,89	39,65	Natural		10,28
ES080MSPF15.14	15.14	Río Turia: Río Sot - Bco. Teulada	R-T14	-0,80	39,61	Natural		32,24

Tabla 1: Distintas masas de agua afectadas, con su código, coordenadas, naturaleza y longitud.

SE	Código masa de agua	Nombre masa de agua	Q régimen natural (m ³ /s)	Q min (m ³ /s)	% respecto régimen natural
	15.06.02.01	Río Ebrón	1,16	0,15	13,01
	15.10	E. Benagéber	7,60	EMBALSE	-
	15.11	Río Turia: E. Benagéber - E. Loriguilla	7,64	1,20	15,71
	15.12	E. Loriguilla	8,63	EMBALSE	-
	15.13	Río Turia: E. Loriguilla - Río Sot	9,00	1,20	13,34
	15.14	Río Turia: Río Sot - Bco. Teulada	11,95	1,80	15,06

Tabla 2: Caudales en régimen natural, caudal mínimo y porcentaje respecto del régimen natural para las distintas masas de agua.

Ámbito	Nombre de la Central	Qmin (m3/s)	Qmax (m3/s)	Tasa Cambio (m3/s/h)	
Turia Alto	Castielfabib	0,15	No evaluado	5,31	-4,22
Turia Medio	Benagéber	1,2	10,03	5,31	-4,22
	Loriguilla	1,2	No evaluado (11,49)*	5,31	-4,22
	Chulilla	1,2	No evaluado (11,49)*	No evaluado	No evaluado
	Portlux, Gestalgar, Bugarra, Pedralba, La Pea	1,8	11,49	No evaluado	No evaluado

Tabla 3: Centrales hidroeléctricas con sus prescripciones de caudales máximos, mínimos y tasas de cambio.

Adecuación de la producción energética de las centrales hidroeléctricas al cumplimiento de los caudales ecológicos en el río Turia

ANEJO 1: Datos previos al estudio



Código masa de agua	Nombre masa de agua	Espacio con protección	Caudal mínimo (m³/s)		Hidrorregión	Caudal máximo (m³/s)												Tasa de cambio	
			Situación ordinaria	Situación de sequía		Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Ascendente (m³/s/h)	Descendente (m³/s/h)
15.06.02.01	Río Ebrón	Sí	0,15	**	2													5,31	-4,22
15.10	E. Benagéber	Sí	-	-	2													5,31	-4,22
15.11	Río Turia: E. Benagéber - E. Loriguilla	Sí	1,2	**	3	10	10	10	12	12	10	10	10	10	10	10	10	5,31	-4,22
15.12	E. Loriguilla	Sí	-	-	3													5,31	-4,22
15.13	Río Turia: E. Loriguilla - Río Sot	Sí	1,2	**	3													-	-
15.14	Río Turia: Río Sot - Bco. Teulada	Sí	1,8	**	3	11,5	11,5	11,5	13,8	13,8	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	-	-

Tabla 4: Caudales mínimos en condiciones ordinarias y de sequía. Caudales máximos para cada mes y tasas de cambio para las distintas masas de agua.

4. Datos hidrológicos.

En este apartado, se van a presentar todas las curvas de caudales clasificados obtenidas para los distintos aforos y que muestran la serie de datos de 30 años de caudales circulantes por el río Turia.

Para la obtención de los datos de la serie estadística de 30 años que se ha empleado para la simulación de los escenarios estudiados, se ha empleado las plataformas de ROEA (Red Oficial de Estaciones de Aforo) y el SAIH (Sistema Automático de Información Hidrológica). Los aforos útiles de cara al estudio de las centrales propuestas eran tres, el aforo de *Los Santos de Castielfabib*, el aforo de *Loriguilla* y el aforo de *Bugarra*. Estos aforos están dispuestos tras el reintegro o previos a la toma de alguna de las centrales, y alguno como el de Loriguilla cumple ambas características, pues está situado tras el reintegro de la central de pie de presa del embalse de Loriguilla y previo a la toma del azud de charco azul que deriva el agua hacia la central hidroeléctrica fluyente de Chulilla.

Estación	Corriente	Lugar	Municipio	Provincia	naa	naai	Año inicial	Año final
8027	ALFAMBRA	TERUEL	TERUEL	TERUEL	94	59	1912	2014
8028	ALFAMBRA	VILLALBA ALTA	PERALES DEL ALFAMBRA	TERUEL	71	56	1944	2014
8104	EBRON	LOS SANTOS	CASTIELFABIB	VALENCIA / VALÈNCIA	27	17	1989	2014
8106	SAN MARCOS	PARDALA, LA	BENAGÉBER	VALENCIA / VALÈNCIA	13	11	1953	1964
8031	SOT	BUSEO (EMBALSE)	CHERA	VALENCIA / VALÈNCIA	22	12	1945	1966
8120	TUÉJAR	CALLES	CALLES	VALENCIA / VALÈNCIA	10	2	2006	2014
8014	TURIA O GUADALAVIAR	TRAMACASTILLA	TRAMACASTILLA	TERUEL	62	49	1944	2014
8015	TURIA O GUADALAVIAR	TERUEL	TERUEL	TERUEL	86	50	1911	2014
8016	TURIA O GUADALAVIAR	ADEMUZ	ADEMUZ	VALENCIA / VALÈNCIA	30	4	1924	1983
8018	TURIA O GUADALAVIAR	ZAGRA	TUÉJAR	VALENCIA / VALÈNCIA	66	52	1946	2014
8020	TURIA O GUADALAVIAR	DOMÉÑO	DOMÉÑO	VALENCIA / VALÈNCIA	30	0	1911	1950
8022	TURIA O GUADALAVIAR	BUGARRA	BUGARRA	VALENCIA / VALÈNCIA	74	33	1912	2014
8023	TURIA O GUADALAVIAR	VILLAMARCHANTE	VILAMARXANT	VALENCIA / VALÈNCIA	19	0	1911	1930
8025	TURIA O GUADALAVIAR	PRESA, LA	MANISES	VALENCIA / VALÈNCIA	92	58	1911	2014
8026	TURIA O GUADALAVIAR	ROBELLA	VALENCIA	VALENCIA / VALÈNCIA	13	0	1911	1924
8096	TURIA O GUADALAVIAR	ARQUILLO SAN BLAS SALIDA E.	TERUEL	TERUEL	66	51	1949	2014
8103	TURIA O GUADALAVIAR	TORREALTA	TORREBAJA	VALENCIA / VALÈNCIA	11	4	2005	2014
8105	TURIA O GUADALAVIAR	GENERALISIMO (EMBALSE)	BENAGÉBER	VALENCIA / VALÈNCIA	16	6	1949	1964
8147	TURIA O GUADALAVIAR	LORIGUILLA SALIDA EMBALSE	CHULILLA	VALENCIA / VALÈNCIA	37	27	1979	2014
8149	TURIA O GUADALAVIAR	GEA DE ALBARRACIN	GEA DE ALBARRACÍN	TERUEL	9	1	2007	2014

Tabla 5: Tabla de todos los aforos existentes en el río Turia y afluentes.

También se ha empleado los caudales proporcionados por la CHJ de la salida de la presa de Benagéber.



Figura 6: Estación de aforo de Loriguilla (Foto de autor)



Figura 7: Estación de aforo de Loriguilla. (Foto de autor)

Empleando las estaciones de aforo mostradas en las figuras anteriores y con los datos proporcionados por la ROEA y el SAIH se obtiene las curvas de caudales clasificados de la serie estadísticas de caudales de 30 años de los tres aforos. Véase en las siguientes figuras:



Figura 8: Curva de caudales clasificados aforo Los Santos de Castielladabib.

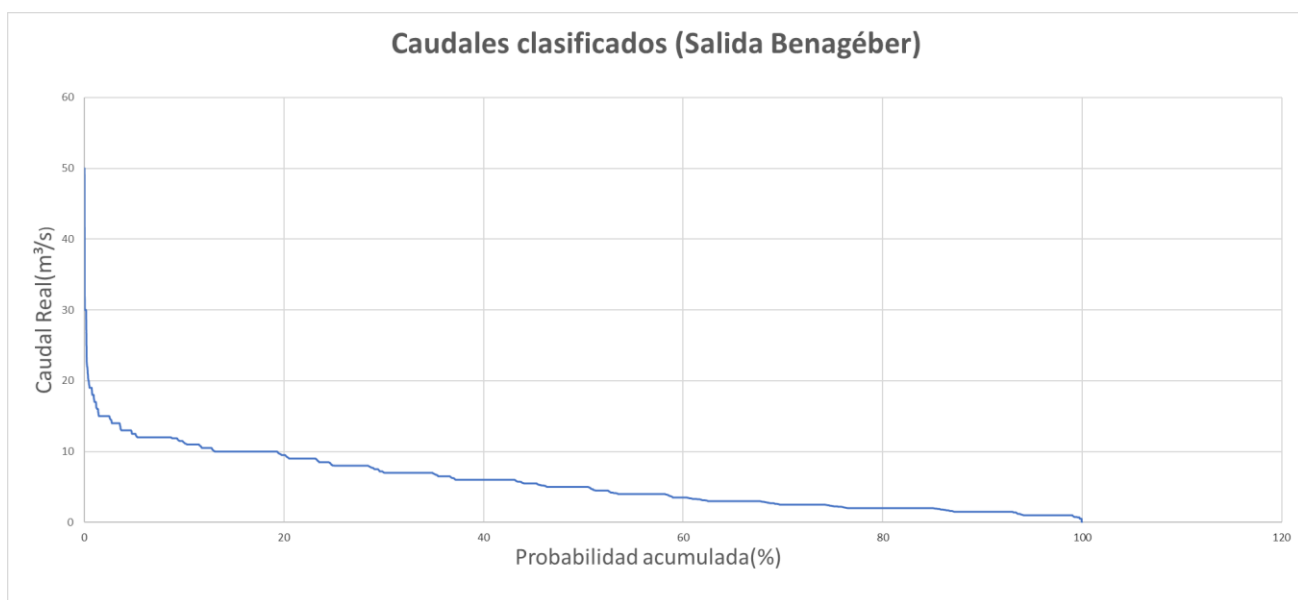


Figura 9: Curva de caudales clasificados de los caudales de la salida del embalse de Benagéber.

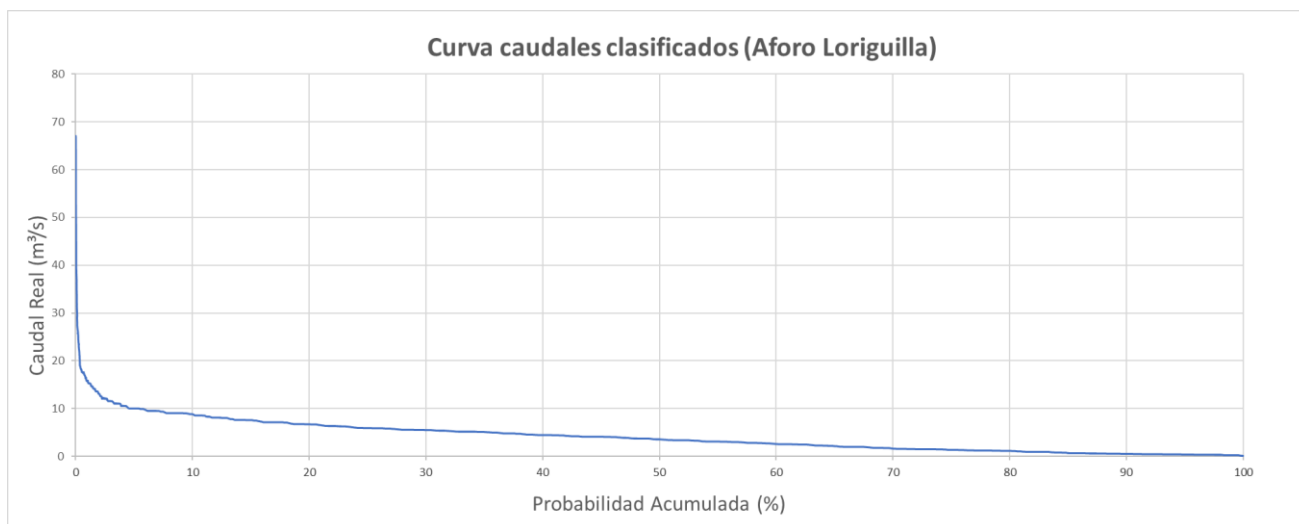


Figura 10: Curva de caudales clasificados aforo de Loriguilla

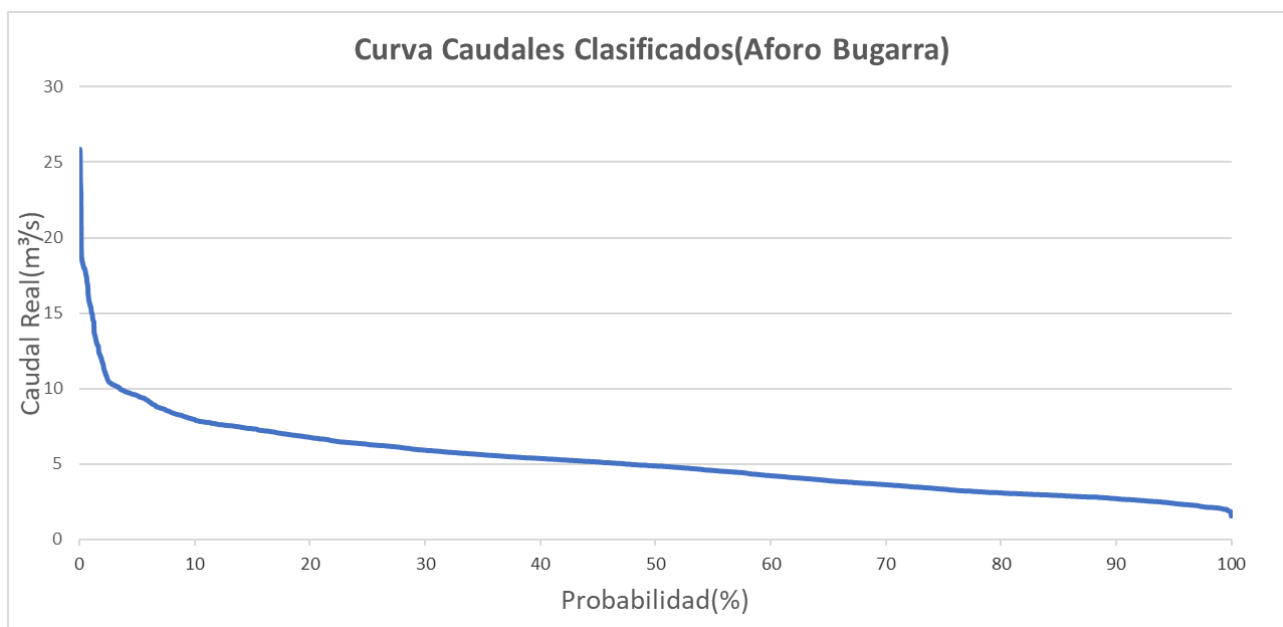


Figura 11: Curva de caudales clasificados aforo de Bugarra.

5. Datos hidroeléctricos.

Los datos hidroeléctricos de las centrales se corresponden a las características propias de las centrales hidroeléctricas, tales como, salto de agua, potencia instalada, potencia de cada equipo (turbina) y caudales máximos y mínimos turbinables.

Gracias a la información proporcionada por el Plan Hidrológico del Júcar, se ha obtenido una ficha técnica de cada una de estas centrales que reúne cada una de estas características que se han empleado después para el calculo propio del estudio, igual que los datos de caudales antes mencionados y las curvas de caudales clasificados.

En las siguientes figuras se mostrarán las fichas técnicas antes mencionadas extraídas de la PHJ 2015, en el anejo 3 de usos y demandas del agua.

1. IDENTIFICACIÓN							
Código: 0402	Nombre: CASTIELFABIB						
Sistema de explotación:	Turia						
Río:	Río Ebrón						
Municipio:	46092 Castielfabib						
Titular:	Endesa Generación, S.A.						
Identificación geográfica de la factoría (UTM)	X: 645.161	Y: 4.442.855	Masa de origen	15.06.02.01			
			Masas de destino	15.06.02.01			
2. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES							
Tecnología:	Potencia instalada (MW)		Clave Registro MITYC	Salto bruto (m)			
	Grupo 1:	1,300	RO1-0944				
Rég. Ord. Fluyente				70,8			
3. DEMANDA							
Identificación geográfica de los puntos de extracción (UTM)	1	X: 644.153 Y: 4.444.293	Identificación geográfica de los puntos de vertido (UTM)	1	X: 645.155 Y: 4.442.837	4	X: Y:
	2	X: Y:		2	X: Y:	5	X: Y:
				3	X: Y:	6	X: Y:
Demanda y retorno (m³/s)	Caudal máximo	Turbinado	Canal				
		2					

Figura 12: Ficha técnica de la central hidroeléctrica de Castielfabib.

1. IDENTIFICACIÓN							
Código: 0404	Nombre: BENAGÉBER						
Sistema de explotación:	Turia						
Río:	Río Turia						
Municipio:	46050 Benagéber						
Titular:	Iberdrola Renovables, S.A						
Identificación geográfica de la factoría (UTM)	X: 663.033	Y: 4.399.242	Masa de origen	15.10			
			Masas de destino	15.11			
2. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES							
Tecnología:	Potencia instalada (MW)		Clave Registro MITYC	Salto bruto (m)			
	Grupo 1:	4,400	RO1-0118				
	Grupo 2:	14,500	RO1-0119	87,2			
Rég. Ord. Embalse							
3. DEMANDA							
Identificación geográfica de los puntos de extracción (UTM)	1	X: 663.062 Y: 4.399.332	Identificación geográfica de los puntos de vertido (UTM)	1	X: 663.074 Y: 4.399.239	4	X: Y:
	2	X: Y:		2	X: Y:	5	X: Y:
				3	X: Y:	6	X: Y:
Demanda y retorno (m³/s)	Caudal máximo		Turbinado	Canal			
			26				

Figura 13: Ficha técnica de la central hidroeléctrica de Benagéber

1. IDENTIFICACIÓN							
Código: 0405	Nombre: SALTOS DE DOMEÑO						
Sistema de explotación:	Turia						
Río:	Río Turia						
Municipio:	46114 Domeño						
Titular:	Iberenova Promociones, S.A.						
Identificación geográfica de la factoría (UTM)	X: 676.029	Y: 4.397.174	Masa de origen	15.10			
			Masas de destino	15.12			
2. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES							
Tecnología:	Potencia instalada (MW)		Clave Registro MITYC	Salto bruto (m)			
	Grupo 1:	20,4	RE-000361				
Rég. Esp. 10-50 MW				123,7			
3. DEMANDA							
Identificación geográfica de los puntos de extracción (UTM)	1	X: 662.997 Y: 4.399.328	Identificación geográfica de los puntos de vertido (UTM)	1	X: 676.028 Y: 4.397.190	4	X: Y:
	2	X: Y:		2	X: Y:	5	X: Y:
				3	X: Y:	6	X: Y:
Demanda y retorno (m³/s)	Caudal máximo		Turbinado	Canal			
			18,25	18			

Figura 14: Ficha técnica de la central hidroeléctrica de Saltos de Domeño.

1. IDENTIFICACIÓN							
Código: 0408	Nombre: LORIGUILLA						
Sistema de explotación:	Turia						
Río:	Río Turia						
Municipio:	46148 Loriguilla						
Titular:	Iberenova Promociones, S.A.						
Identificación geográfica de la factoría (UTM)	X: 679.133	Y: 4.392.887	Masa de origen	15.12			
			Masas de destino	15.13			
2. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES							
Tecnología:	Potencia instalada (MW)		Clave Registro MITYC	Salto bruto (m)			
	Grupo 1:	4,4				RE-000942	
Rég. Esp. < 10 MW				45			
3. DEMANDA							
Identificación geográfica de los puntos de extracción (UTM)	1	X: 679.098 Y: 4.392.901	Identificación geográfica de los puntos de vertido (UTM)	1	X: 679.192 Y: 4.392.891	4	X: Y:
	2	X: Y:		2	X: Y:	5	X: Y:
				3	X: Y:	6	X: Y:
Demanda y retorno (m³/s)	Caudal máximo		Turbinado	Canal			
			12				

Figura 15: Ficha técnica de la central hidroeléctrica de Loriguilla.

1. IDENTIFICACIÓN							
Código: 0409	Nombre: CHULILLA						
Sistema de explotación:	Turia						
Río:	Río Turia						
Municipio:	46112 Chulilla						
Titular:	Iberdrola Renovables, S.A.						
Identificación geográfica de la factoría (UTM)	X: 682.290	Y: 4.389.725	Masa de origen	15.13			
			Masas de destino	15.13			
2. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES							
Tecnología:	Potencia instalada (MW)		Clave Registro MITYC		Salto bruto (m)		
	Grupo 1:	1,040	RO1-0156				
		Grupo 2:	1,040	RO1-0157		38,02	
Rég. Ord. Fluyente	Grupo 3:	1,040	RO1-0158				
3. DEMANDA							
Identificación geográfica de los puntos de extracción (UTM)	1	X: 680.993 Y: 4.393.056	Identificación geográfica de los puntos de vertido (UTM)	1	X: 682.216 Y: 4.389.391	4	X: Y:
	2	X: Y:		2	X: Y:	5	X: Y:
				3	X: Y:	6	X: Y:
Demanda y retorno (m³/s)	Caudal máximo		Turbinado	Canal			
	Estado actual		11,46	11,5			

Figura 16: Ficha técnica de la central hidroeléctrica de Chulilla.

1. IDENTIFICACIÓN							
Código: 0410	Nombre: PORTLUX						
Sistema de explotación:	Turia						
Río:	Río Turia						
Municipio:	46133 Gestalgar						
Titular:	Iberdrola Renovables, S.A.						
Identificación geográfica de la factoría (UTM)	X: 684.709	Y: 4.385.823	Masa de origen	15.14			
			Masas de destino	15.14			
2. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES							
Tecnología:	Potencia instalada (MW)		Clave Registro MITYC		Salto bruto (m)		
	Grupo 1:	0,600	RO1-0309				
	Grupo 1:	0,600	RO1-0310		20,20		
Rég. Ord.							
Fluyente							
3. DEMANDA							
Identificación geográfica de los puntos de extracción (UTM)	1	X: 683.813 Y: 4.387.385	Identificación geográfica de los puntos de vertido (UTM)	1	X: 684.715 Y: 4.385.814	4	X: Y:
	2	X: Y:		2	X: Y:	5	X: Y:
				3	X: Y:	6	X: Y:
Demanda y retorno (m³/s)	Caudal máximo		Turbinado	Canal			
			15	10			

Figura 17: Ficha técnica de la central hidroeléctrica de Portlux.

1. IDENTIFICACIÓN							
Código: 0411	Nombre: GESTALGAR						
Sistema de explotación:	Turia						
Río:	Río Turia						
Municipio:	46133 Gestalgar						
Titular:	Iberdrola Renovables, S.A.						
Identificación geográfica de la factoría (UTM)	X: 689.369	Y: 4.386.430	Masa de origen	15.14			
			Masas de destino	15.14			
2. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES							
Tecnología:	Potencia instalada (MW)		Clave Registro MITYC		Salto bruto (m)		
	Grupo 1:	1,120	RO1-0204				
	Grupo 2:	1,120	RO1-0205		21,32		
Rég. Ord. Fluyente							
3. DEMANDA							
Identificación geográfica de los puntos de extracción (UTM)	1	X: 685.064 Y: 4.386.137	Identificación geográfica de los puntos de vertido (UTM)	1	X: 689.383 Y: 4.386.453	4	X: Y:
	2	X: Y:		2	X: Y:	5	X: Y:
				3	X: Y:	6	X: Y:
Demanda y retorno (m³/s)	Caudal máximo		Turbinado	Canal			
			12	12			

Figura 18: Ficha técnica de la central hidroeléctrica de Gestalgar.

1. IDENTIFICACIÓN							
Código: 0412	Nombre: BUGARRA						
Sistema de explotación:	Turia						
Río:	Río Turia						
Municipio:	46076 Bugarra						
Titular:	Iberdrola Renovables, S.A.						
Identificación geográfica de la factoría (UTM)	X: 690.384	Y: 4.386.546	Masa de origen	15.14			
			Masas de destino	15.14			
2. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES							
Tecnología:	Potencia instalada (MW)		Clave Registro MITYC	Salto bruto (m)			
	Grupo 1:	0,320	RO1-0128				
	Grupo 2:	0,320	RO1-0129	8,65			
Rég. Ord. Fluyente							
3. DEMANDA							
Identificación geográfica de los puntos de extracción (UTM)	1	X: 689.694 Y: 4.386.386	Identificación geográfica de los puntos de vertido (UTM)	1	X: 690.409 Y: 4.386.548	4	X: Y:
	2	X: Y:		2	X: Y:	5	X: Y:
				3	X: Y:	6	X: Y:
Demanda y retorno (m³/s)	Caudal máximo	Turbinado	Canal				
		10	15				

Figura 19: Ficha técnica de la central hidroeléctrica de Bugarra.

1. IDENTIFICACIÓN							
Código: 0413	Nombre: PEDRALBA						
Sistema de explotación:	Turia						
Río:	Río Turia						
Municipio:	46191 Pedralba						
Titular:	Iberdrola Renovables, S.A.						
Identificación geográfica de la factoría (UTM)	X: 693.770	Y: 4.387.300	Masa de origen	15.14			
			Masas de destino	15.14			
2. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES							
Tecnología:	Potencia instalada (MW)		Clave Registro MITYC	Salto bruto (m)			
	Grupo 1:	0,640	RO1-0294				
	Grupo 1:	0,340	RO1-0295	7,55			
Rég. Ord. Fluyente							
3. DEMANDA							
Identificación geográfica de los puntos de extracción (UTM)	1	X: 692.526 Y: 4.386.820	Identificación geográfica de los puntos de vertido (UTM)	1	X: 693.784 Y: 4.387.285	4	X: Y:
	2	X: Y:		2	X: Y:	5	X: Y:
				3	X: Y:	6	X: Y:
Demanda y retorno (m³/s)	Caudal máximo		Turbinado	Canal			
			9,51				

Figura 20: Ficha técnica de la central hidroeléctrica de Pedralba.

1. IDENTIFICACIÓN							
Código: 0414	Nombre: LA PEA						
Sistema de explotación:	Turia						
Río:	Río Turia						
Municipio:	46256 Villamarchante						
Titular:	Iberdrola Renovables, S.A.						
Identificación geográfica de la factoría (UTM)	X: 699.344	Y: 4.386.703	Masa de origen	15.14			
			Masas de destino	15.14			
2. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES							
Tecnología:	Potencia instalada (MW)		Clave Registro MITYC		Salto bruto (m)		
	Grupo 1:	0,350	RO1-0290				
	Grupo 2:	0,360	RO1-0291		16,7		
Rég. Ord. Fluyente	Grupo 4:	0,360	RO1-0293				
3. DEMANDA							
Identificación geográfica de los puntos de extracción (UTM)	1	X: 696.423 Y: 4.386.018	Identificación geográfica de los puntos de vertido (UTM)	1	X: 699.559 Y: 4.386.880	4	X: Y:
	2	X: Y:		2	X: Y:	5	X: Y:
				3	X: Y:	6	X: Y:
Demanda y retorno (m³/s)	Caudal máximo		Turbinado	Canal			
			9,78	10			

Figura 21: Ficha técnica de la central hidroeléctrica de La Pea.

6. Caudales intradiarios.

En este apartado se muestran los caudales intradiarios de la estación de aforo de Loriguilla y de la estación de aforo de Bugarra. Estos han sido observados a partir de los datos proporcionados por el SAI Júcar, con el objetivo de hacer un análisis sobre el uso del agua empleada por los aprovechamientos hidroeléctricos próximos a estos aforos (la central de pie de presa de Loriguilla y la central fluyente de Bugarra).

En las siguientes figuras, presentadas en el punto 6.1 y 6.2 se puede observar el comportamiento de los caudales cincominutales para cada uno de los días de 2018.

Con el fin de no emplear toda la serie, pues corresponde a los 365 días de dos aforos distintos, es decir, un total de 730 gráficas, se mostrará 9 de cada aforo, de la siguiente manera:

- 3 gráficas para el mes con mayores caudales
- 3 gráficas para el mes con caudales intermedios
- 3 gráficas para el mes con caudales más bajos

6.1. Aforo de Loriguilla

- Julio: Mes que presenta mayores caudales de 2018

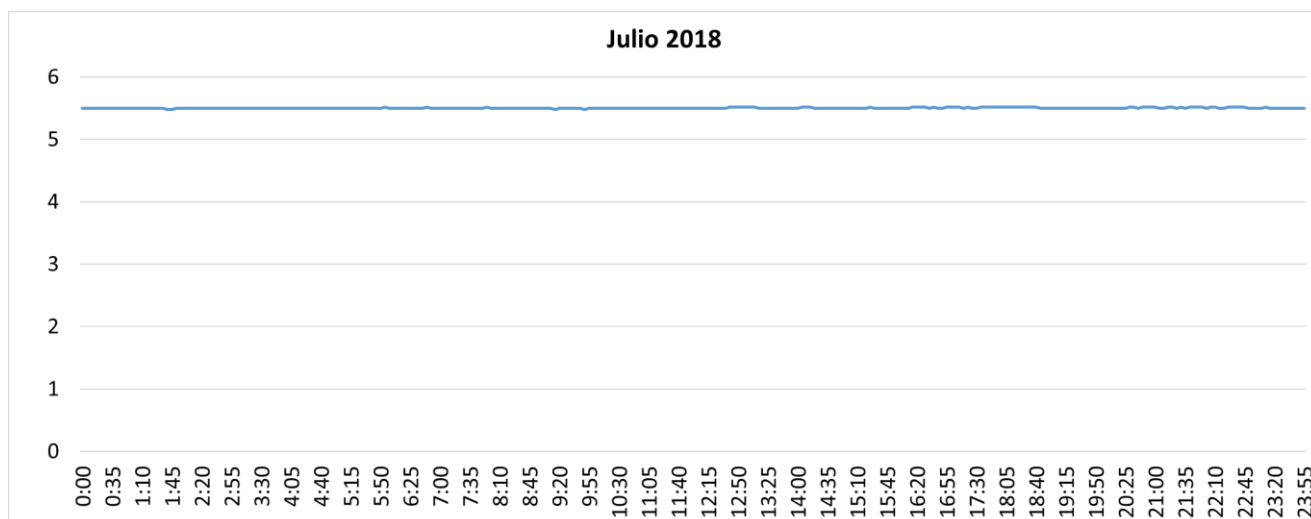


Figura 22: Gráfica para los caudales intradiarios del 1 de Julio.

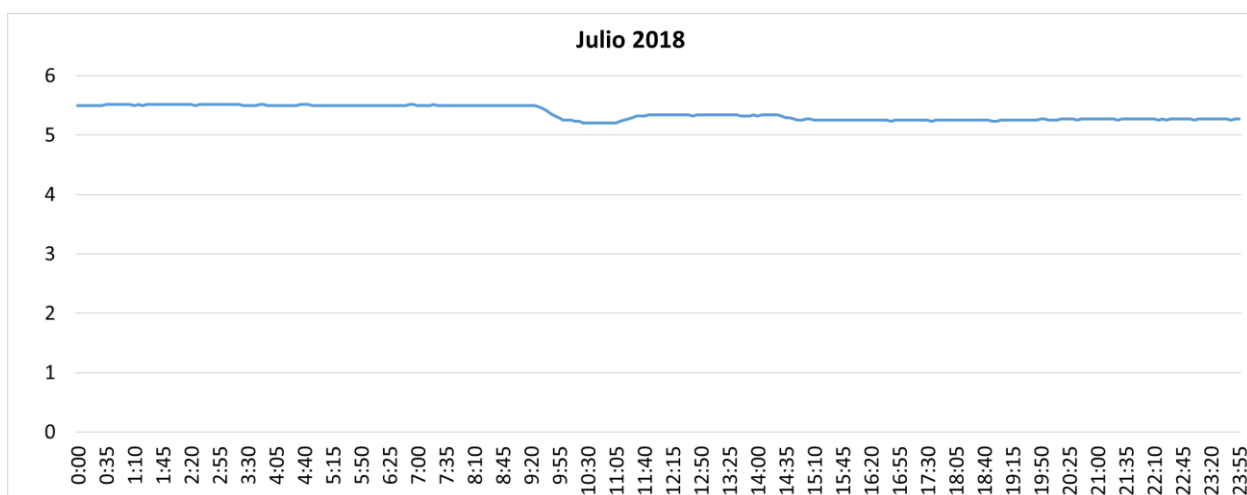


Figura 23: Gráfica para los caudales intradiarios del 2 de Julio

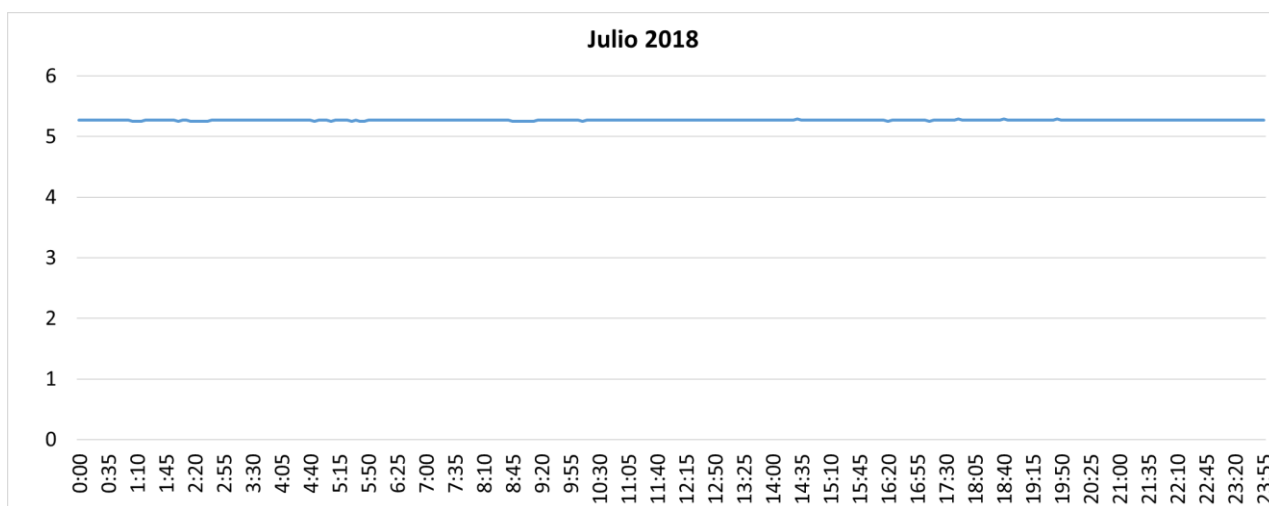


Figura 24: Gráfica para los caudales intradiarios del 3 de Julio.

➤ Abril: Mes que presenta los caudales intermedios de 2018.

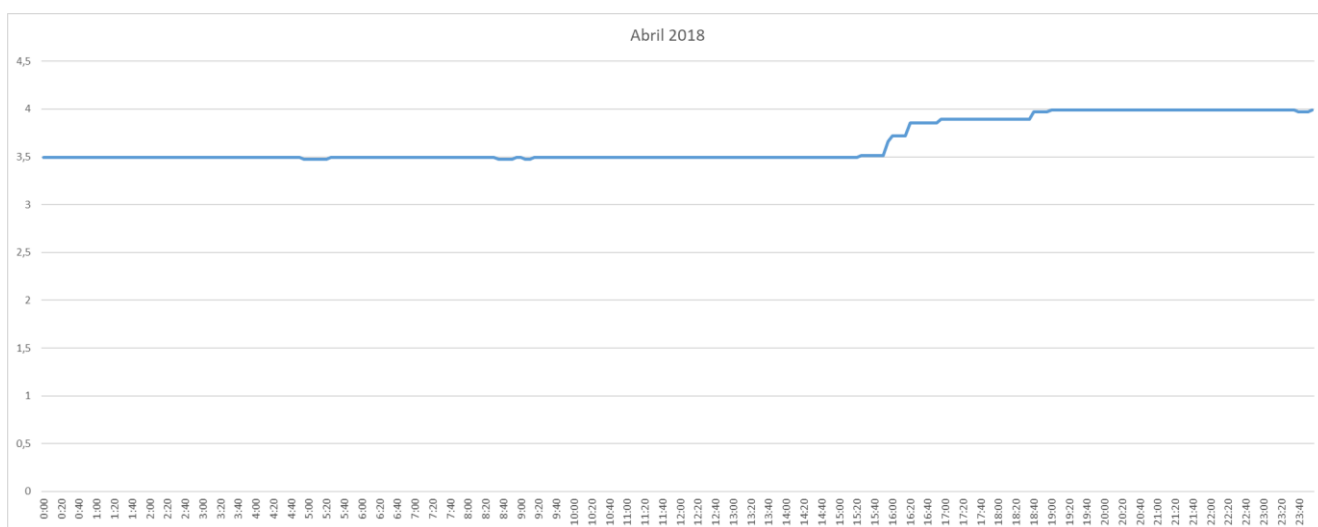


Figura 25: Gráfica para los caudales intradiarios del 19 de abril.

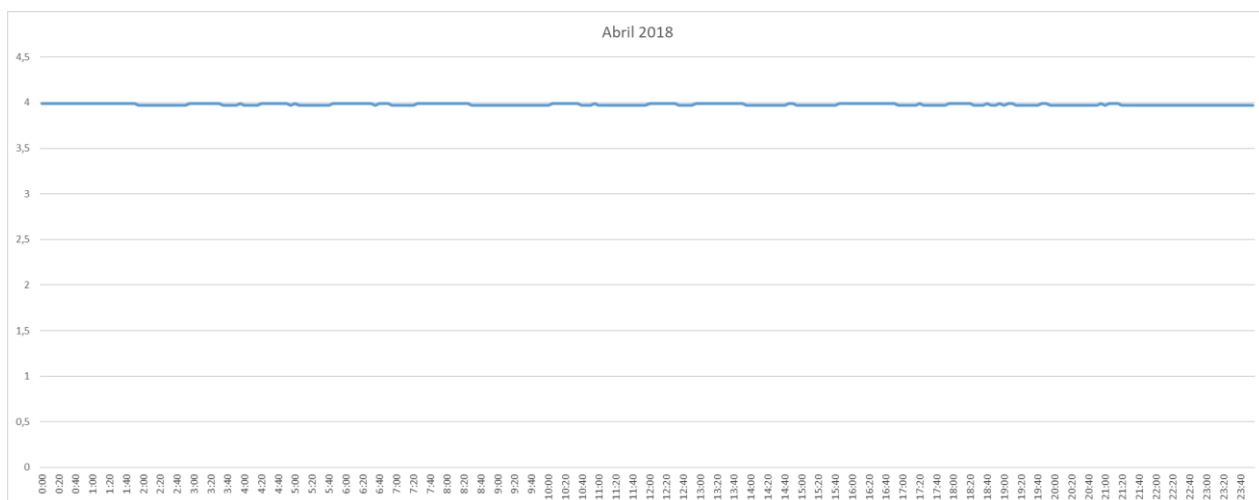


Figura 26: Gráfica para los caudales intradiarios del 20 de abril.

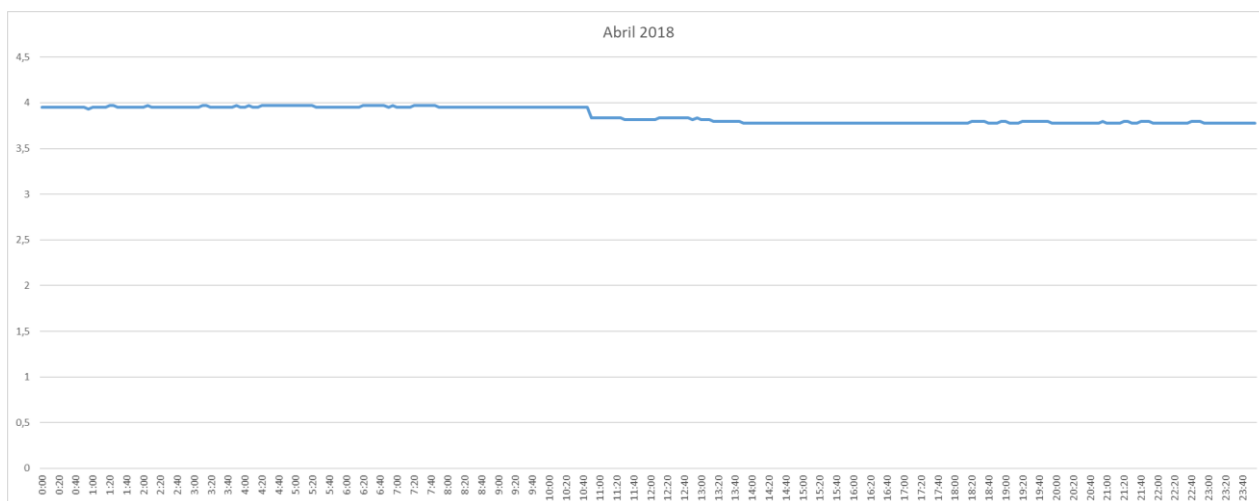


Figura 27: Gráfica para los caudales intradiarios del 21 de abril.

➤ Diciembre: Mes que presenta los menores caudales de 2018.

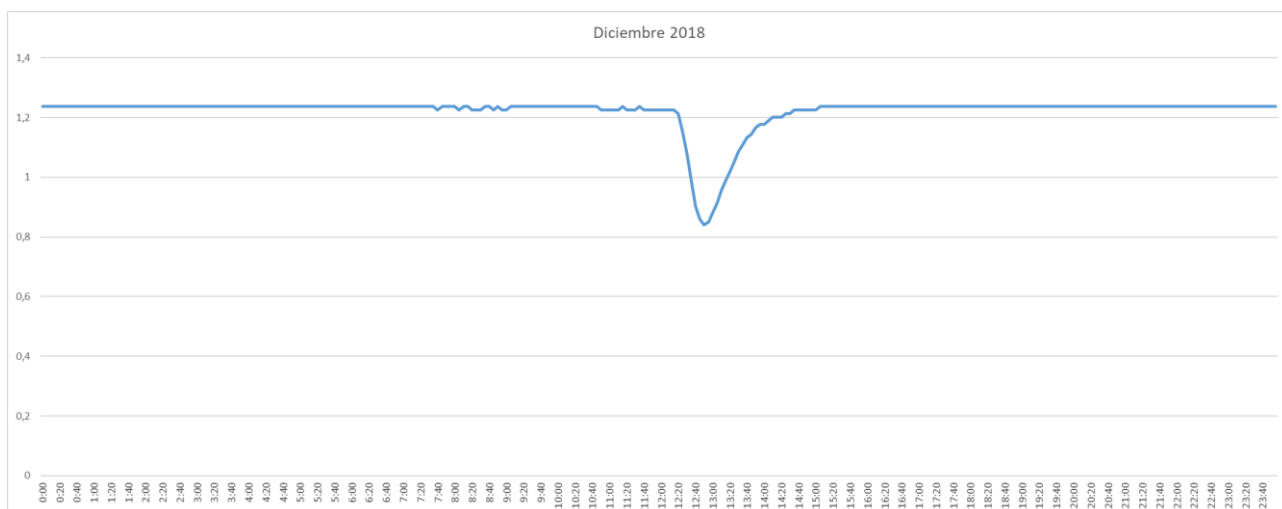


Figura 28: Gráfica para los caudales intradiarios del 3 de diciembre.

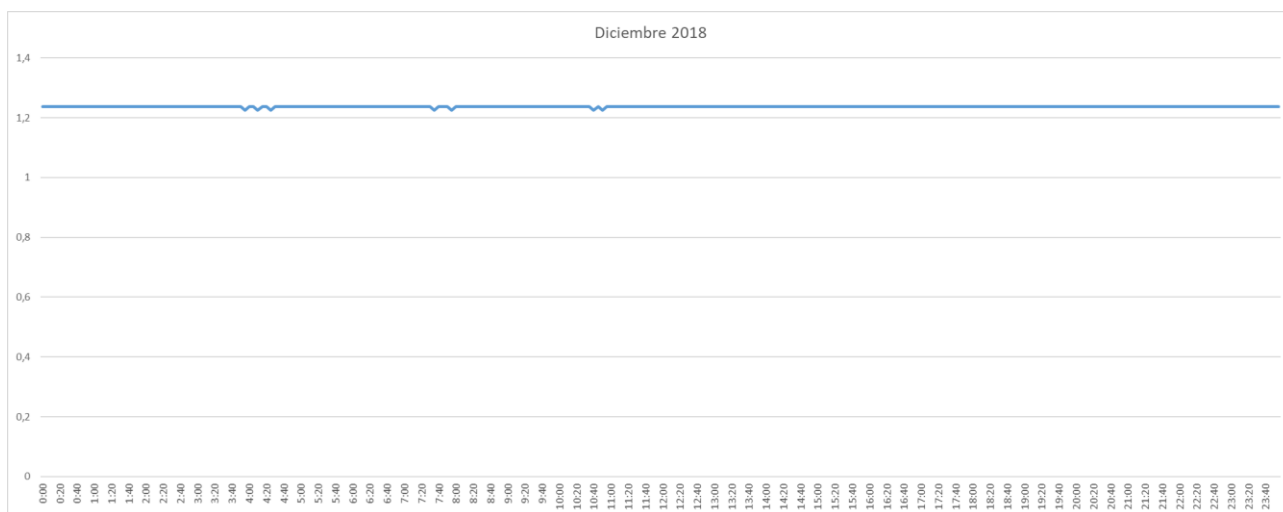


Figura 29: Gráfica para los caudales intradiarios del 4 de diciembre.

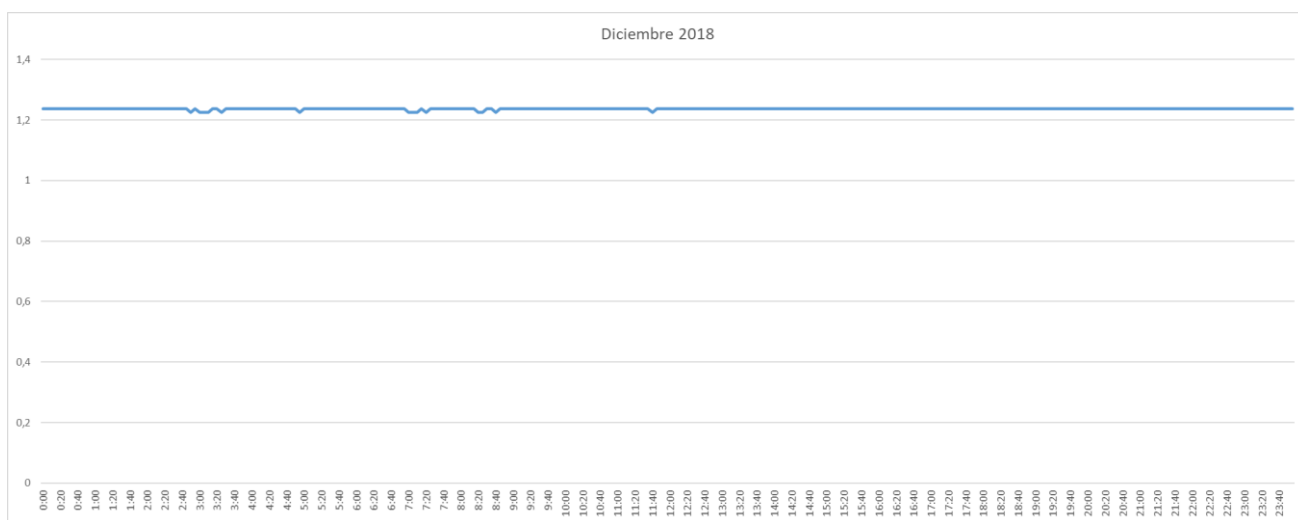


Figura 30: Gráfica para los caudales intradiarios del 5 de diciembre.

6.2. Aforo de Bugarra.

- Julio: Mes que presenta mayores caudales.

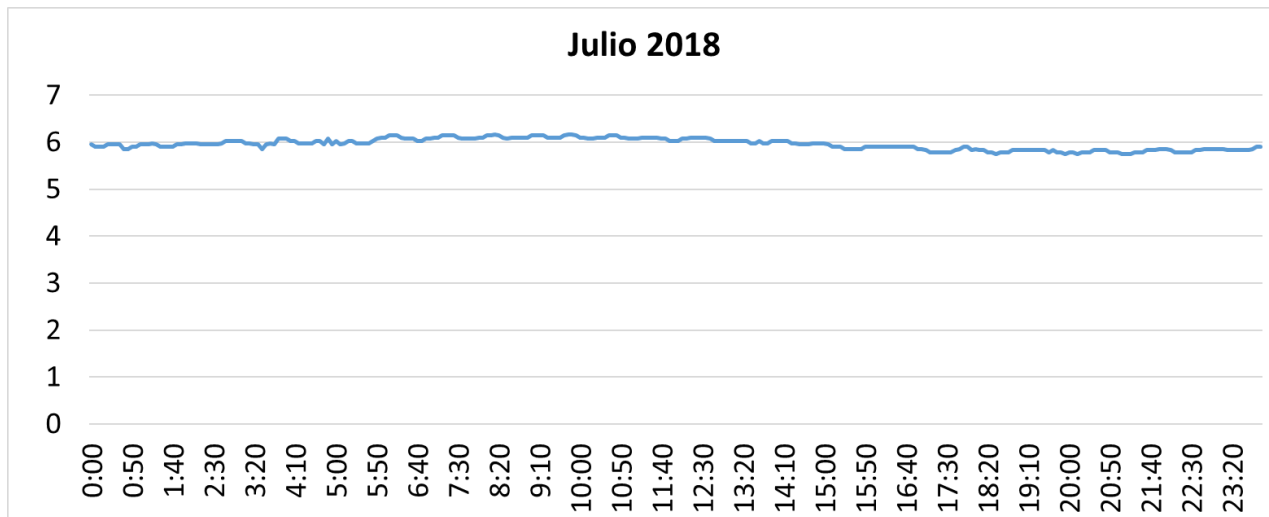


Figura 31: Gráfica para los caudales intradiarios del 1 de Julio.

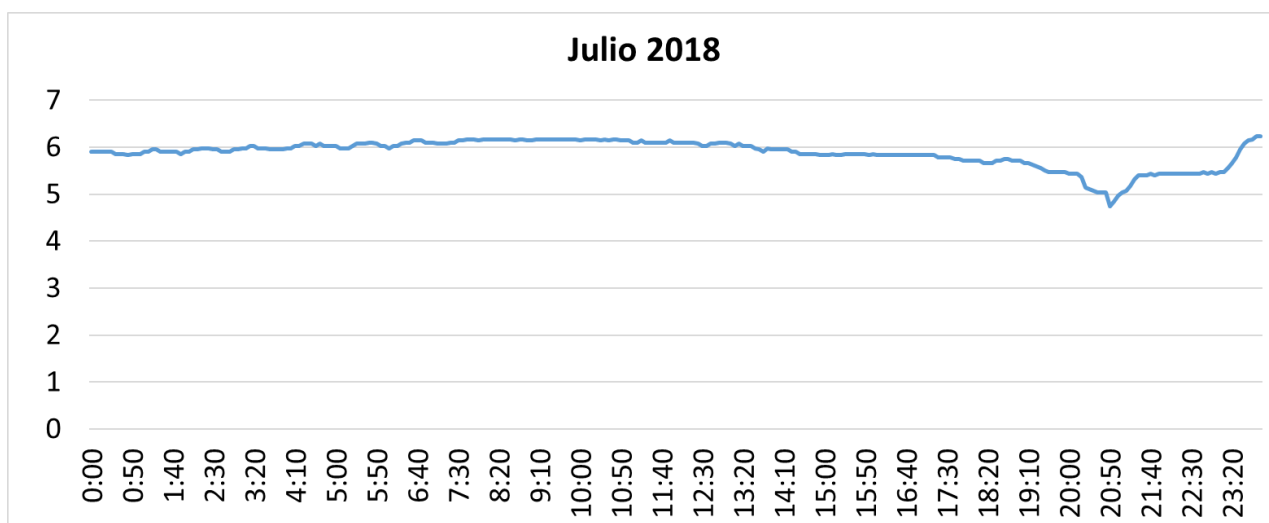


Figura 32: Gráfica para los caudales intradiarios del 2 de Julio.

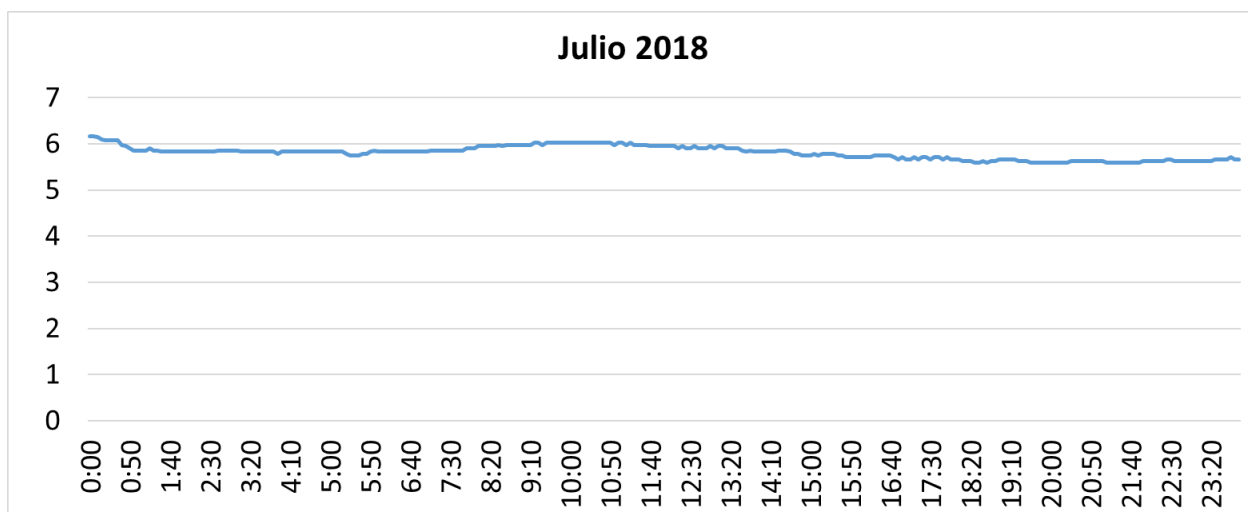


Figura 33: Gráfica para los caudales intradiarios del 3 de Julio.

- Enero: Mes que presenta los caudales intermedios.

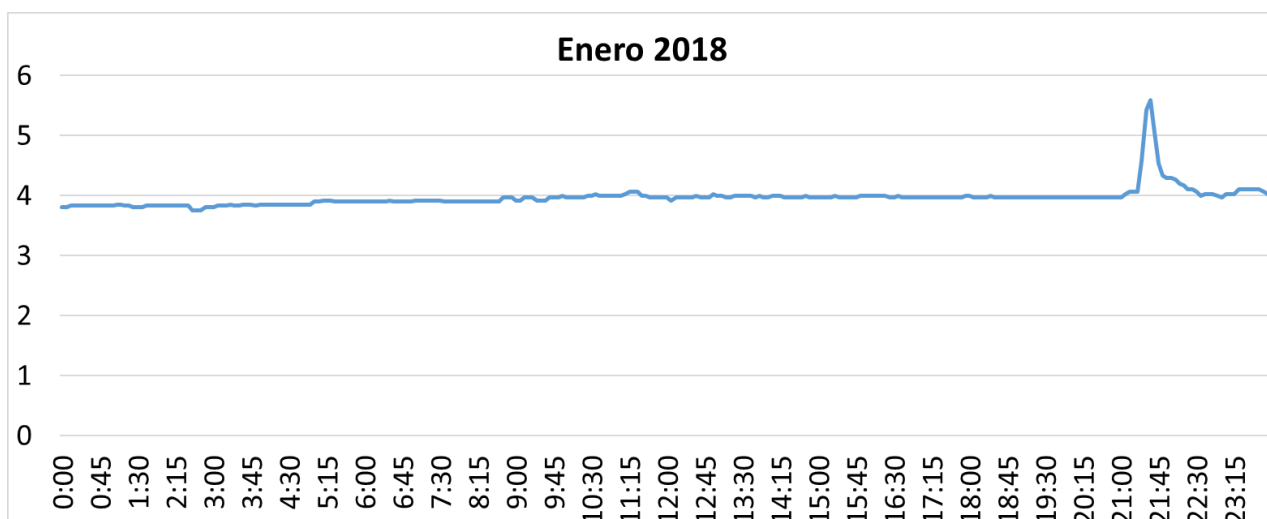


Figura 34: Gráfica para los caudales intradiarios del 6 de enero.

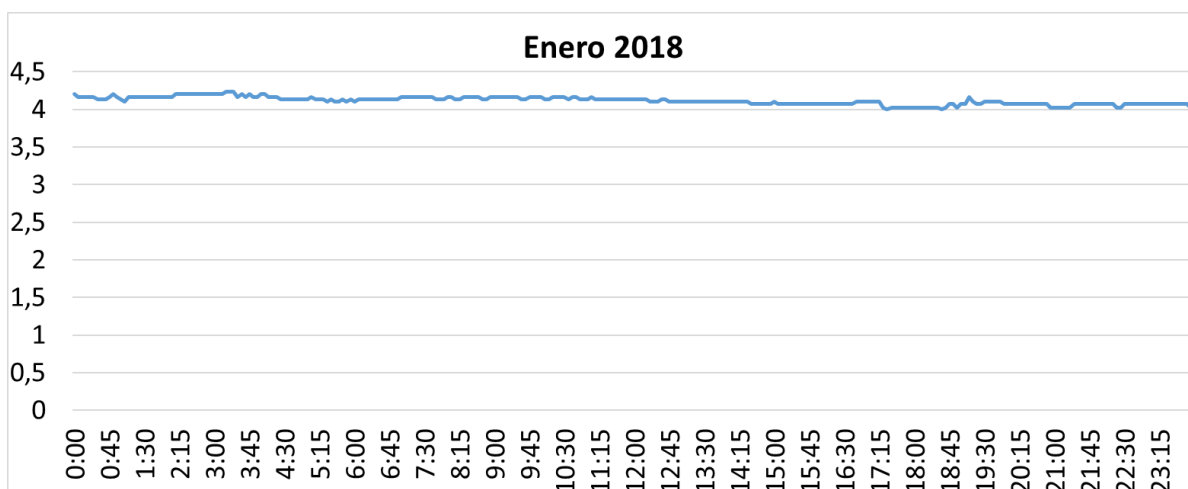


Figura 35: Gráfica para los caudales intradiarios del 7 de enero.

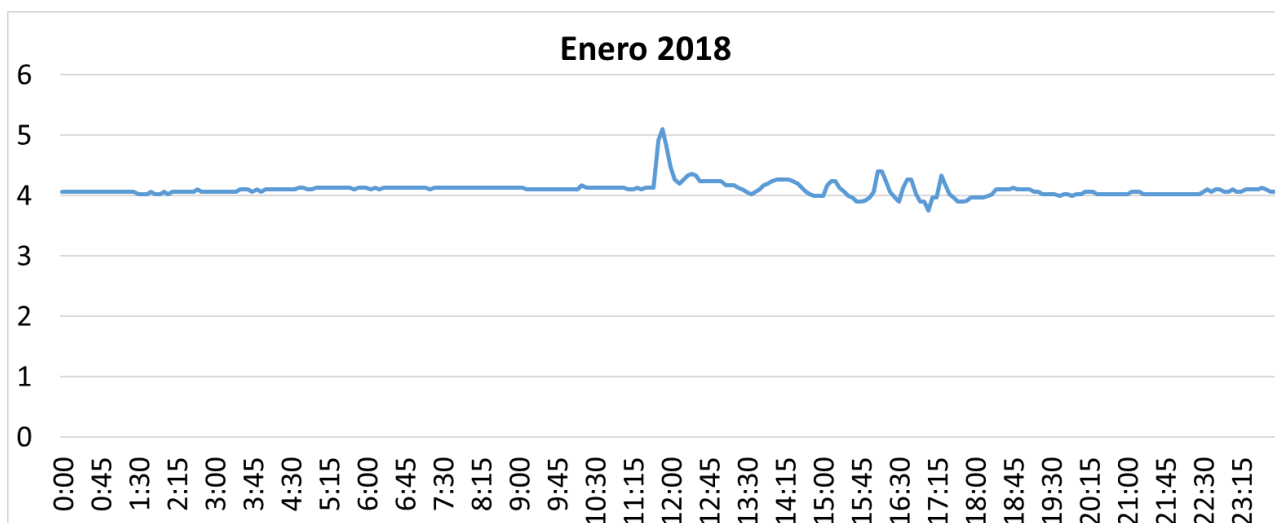


Figura 36: Gráfica para los caudales intradiarios del 8 de enero.

➤ Marzo: Mes que presenta los menores caudales.

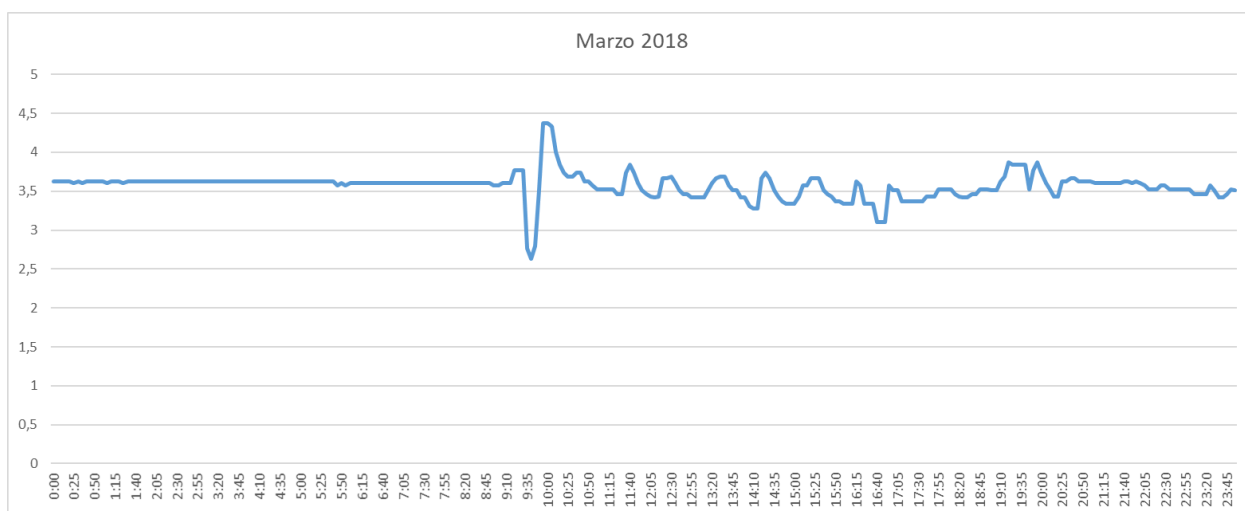


Figura 37: Gráfica para los caudales intradiarios del 1 de marzo.

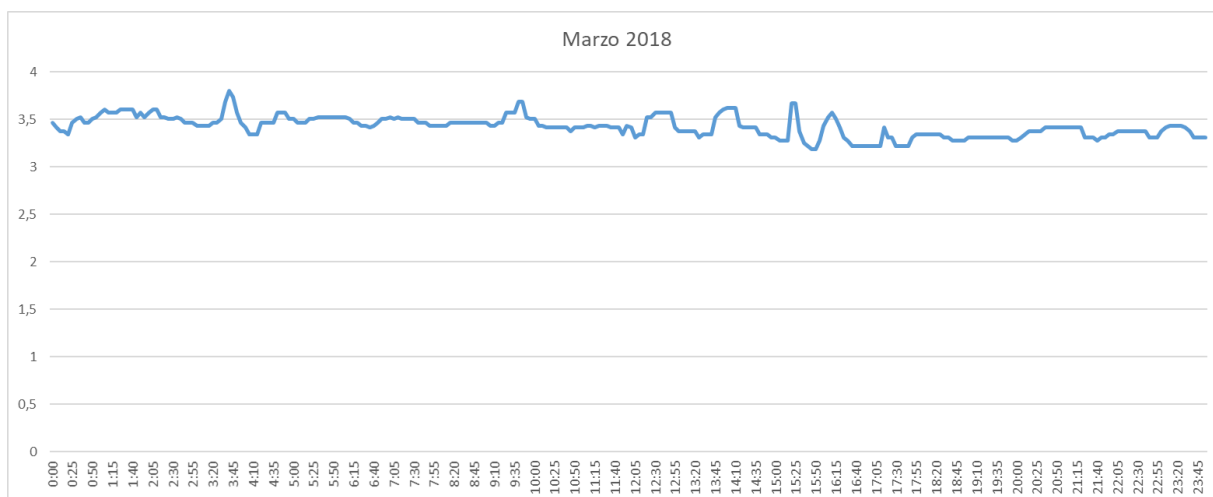


Figura 38: Gráfica para los caudales intradiarios del 2 de marzo.

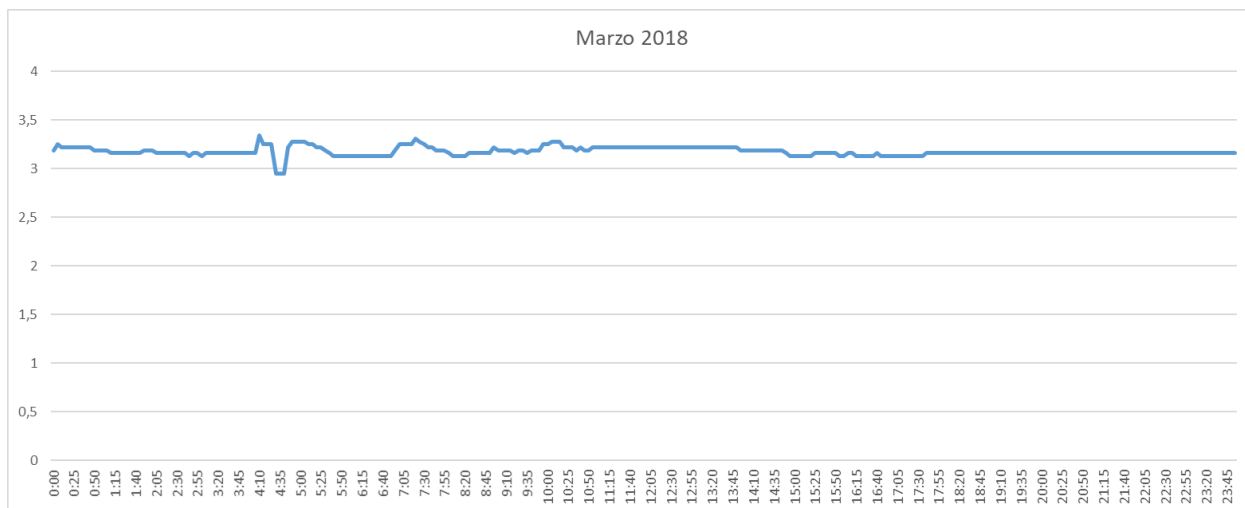


Figura 39: Gráfica para los caudales intradiarios del 3 de marzo



Adecuación de la producción energética de las centrales hidroeléctricas al cumplimiento de los caudales ecológicos en el río Turia

ANEJO 1: Datos previos al estudio



7. Resumen.

Con los datos recopilados proporcionados por distintas fuentes, se dispondrá a realizar la simulación de escenarios, para así poder ver las consecuencias sobre lo propuesto en el estudio.

Con las curvas de caudales clasificados, obtenidas mediante un método estadístico y que se extraen de la serie de 30 caudales proporcionada por los aforos del ROEA y el SAIH, se pueden establecer los rangos de turbinación para la situación inicial, ya que las fichas técnicas que han facilitado los máximos caudales turbinables y la CHJ nos ha proporcionado los mínimos.

Una vez se tenga los rangos de turbinación para la situación inicial, gracias a los datos medioambientales extraídos de la PHJ 2015, se cuenta con los caudales ecológicos para cada masa de agua del río Turia. Con estos caudales, se obtiene los rangos de turbinación tras la implantación del nuevo caudal ecológico, y de la misma forma, se empleará este método para los caudales ecológicos futuro.

La recolección de datos es la primera parte del programa de trabajo que se ha realizado, pues sin esta es imposible la realización del estudio. Es francamente importante hacer una elección de la información que se va a emplear y la que se va a desechar por estas sesgada o incompleta o simplemente por su improcedencia en el caso a tratar.



Adecuación de la producción energética de las centrales hidroeléctricas al cumplimiento de los caudales ecológicos en el río Turia

ANEJO 1: Datos previos al estudio



REFERENCIAS.

PHJ 2015. Plan Hidrológico de cuenca 2015-2021.

PHJ 2015. Anejo 5 del Plan Hidrológico del Júcar referente al “Régimen de caudales ecológicos”.

PHJ 2015. Anejo 3 del Plan Hidrológico del Júcar referente a “Usos y demandas del agua”.

CHJ 2019. Base de datos de caudales, información sobre las centrales y sobre las producciones de estas proporcionadas por la Confederación Hidrográfica del Júcar.

ROEA, 1988-2018. Red oficial de estaciones de aforo. Base de datos de caudales para los aforos de Los Santos de Castielfabib, Loriguilla y Bugarra desde 1988 hasta 2018.

SAIH, 1988-2018. Sistema automático de información hidrológica. Encargado de captar, transmitir en tiempo real, procesar y presentar aquellos datos que describen el estado hidrológico e hidráulico de la cuenta, incluyendo, por tanto, el conocimiento del régimen hídrico a lo largo de la red fluvial y el estado de las obras hidráulicas principales y de los dispositivos de control que en ellas se ubican. Base de datos de caudales para los aforos de Los Santos de Castielfabib, Loriguilla y Bugarra desde 1988 hasta 2018.

SIA Júcar 1988-2018. Sistema de Información del Agua de la Confederación Hidrográfica del Júcar. Datos relevantes desde 1988 hasta 2018.

ITE-UPV, 2010. Gestor de proyectos de Instalaciones Energéticas. Energías renovables, eficiencia y auditorías energéticas, diseño y explotación de instalaciones energéticas.

Generalitat Valenciana, 2018. Propuesta de plan de ordenación de los recursos naturales del Turia. Estudio ambiental y territorial estratégico.