

Índice

1. Introducción.....	3
1.1 Breve Reseña del entorno dentro del cual se realizó la Tesis	3
1.2 Objetivos de la Tesis	6
1.3 Desarrollo general del trabajo	7
1.4 Un extendido agradecimiento	10
2. Marco Teórico Parte 1: General. Crecimiento Económico, sus consecuencias sobre las condiciones de accesibilidad a los recursos hídricos y las transformaciones que aporta el Cambio Climático	15
2. Motivaciones y la sorpresa de un descubrimiento revelador	15
2.1 Cuando la persona no está en el centro de las decisiones	17
2.1.1 Rol de la Persona Humana en la Sociedad Tecnológica	17
2.1.2 Riesgos de una Planificación que reduce instrumentalmente a la Persona.....	20
2.2 Ejes principales para un uso positivo de la Tecnología y la Planificación ...	24
2.3 Coordenadas Generales para un Modelo de Simulación centrado en la Persona	27
2.4 Los Recursos Hídricos globales en juego frente al crecimiento y la extralimitación	31
2.4.1 Extralimitación: desequilibrio de las relaciones de la sociedad humana con el medioambiente	31
2.4.2 Hacia la extralimitación en el uso de los Recursos Hídricos.....	32
2.4.3 La necesidad de restablecer equilibrios	40
2.5 Cambio Climático: Amenazas sobre la sostenibilidad del Ciclo Hidrológico	41
2.5.1 Descripción del Ciclo del Carbono.....	42
2.5.2 Causas de la Acumulación del Carbono y de Gases de Efecto Invernadero (GEI).....	43
2.5.3 El Efecto Invernadero	47
2.5.4 Un panorama sombrío: cambios irreversibles o “puntos de no retorno”	49
2.5.5 Efectos sobre los sistemas productivos, las sociedades y los ecosistemas	50
2.5.6 La Comunidad Internacional frente al problema	56
2.5.7 Estrategias de Acción frente al Cambio Climático.....	59
2.6 Cambio Climático y su impacto sobre el Ciclo Hidrológico en el Litoral Argentino	69
2.7 Adaptación: hacia trayectorias resilientes.....	81
2.8 Respuesta esperada del Modelo objeto de estudio y desarrollo a las demandas de un enfoque adaptativo del Sistema Local de Agua y Saneamiento.....	84
2.9 Pesimismo frente al enfoque adaptativo, y toma de posición del autor.....	84

Parte 2	87
2.10 Marco Teórico particular: Sostenibilidad del Ciclo Urbano del Agua	87
2.11 Sostenibilidad y Ciclo Urbano del agua.....	89
2.11.1 Necesidad.....	89
2.11.2 Recursos Naturales como bienes limitados	90
2.11.3 Dimensión Temporal	91
2.12 Premisas consecuentes	93
3. Revisión de Antecedentes	101
3.1 Modelos vinculados al agua urbana y a su gestión	101
3.2 Conclusión de la Revisión de antecedentes	113
4. Aspectos Metodológicos	119
4. Introducción al Capítulo.....	119
4.1 Teoría General de Sistemas, Complejidad y Sistemas Vivientes centrados en el uso común.....	120
4.2 Metodología General para el desarrollo de Modelos de Simulación según la TGS	125
4.2.1 Algunas definiciones de interés aplicables al trabajo	125
4.2.2 Etapas generales para la Construcción de Modelos de Simulación	127
4.3 Aplicación de la Metodología al Objeto de Estudio	132
4.3.1 Relevamiento de Información Secundaria.....	133
4.3.2 Relevamiento de Información Primaria.....	139
4.3.3 Procesamiento de Información	143
4.3.4 Análisis de Información I, Totalidad de la información.....	144
4.3.5 Análisis de la Información II. Segmentación territorial de la información.....	146
4.3.6 Análisis Multi-variante utilizando el Programa REGINT©.....	150
4.4 Programación del Modelo utilizando el Programa SIGEM©	154
4.4.1 Construcción de los ficheros de inicio.....	154
4.5 Modelado de la Red de Distribución de Agua utilizando la extensión GISRED©	156
4.5.1 ¿Qué es la extensión GISRed v1.0?.....	156
4.5.2 Pasos para utilizar GISRed v1.0	157
5. Descripción del municipio de referencia.....	159
5. Introducción al Capítulo.....	159
5.1 El Caso de Referencia: Municipio de Fontana.....	160
5.1.1 Localización.....	160
5.2 Caracterización de la localidad en estudio	160
5.2.1 Situación Socioeconómica de la población	160
5.2.2 Régimen Hídrico.....	161
5.2.3 Implantación de la Localidad	163
5.2.4 Situación de la provisión de agua	164
5.2.5 Situación del Saneamiento de Aguas Residuales	165
5.3 El Municipio de Fontana frente a las deficiencias de Agua y Saneamiento	166

6. Modelo de simulación de la sostenibilidad del ciclo urbano del agua (CUA).....	171
6.1 Modelo Conceptual del Ciclo Urbano del Agua.....	173
6.1.1 Unidad de Análisis.....	173
6.1.2 Modelo conceptual;.....	176
6.1.3 Sostenibilidad del CUA a nivel de UCE	180
6.1.4 Necesidad de agregación de las UCE	180
6.1.5 Aplicación del Concepto de Sostenibilidad a la Unidad territorial “Manzana”	181
6.1.6 Sostenibilidad a nivel urbano: cumplimiento de los objetivos de preservación.....	184
6.2 Avances en la Construcción del Modelo de Simulación: Tramo Saneamiento.....	187
6.2.1 Descripción del Cauce Receptor.....	188
6.2.2 Principales avances teóricos en para la determinación de Oxígeno Disuelto en el río.....	191
6.2.3 Determinación de Oxígeno disuelto y Demanda Biológica de Oxígeno	191
6.2.4 Información disponible en el sector relacionado con el Municipio de Fontana.....	196
6.2.5 Determinación de los parámetros de los vertidos al curso receptor	199
6.2.6 Estimaciones de la carga contaminante en las UCE.....	202
6.2.7 El Término Municipal de Fontana a las márgenes del río Negro ...	204
6.2.8 Desarrollo del SubSistema Saneamiento a futuro	207
6.2.9 Cumplimiento del Objetivo de Preservación.....	209
6.3 Modelo de simulación de la Sostenibilidad del Ciclo Urbano del Agua – Tramo “Provisión de Agua Potable”.....	211
6.3.1 Heterogeneidad de los Sistemas de Provisión de agua en la Regiones en vías de desarrollo	212
6.3.2 Función “Distribución”.....	212
6.3.3 Función “Acceso”.....	213
6.3.4 Función “Mantenimiento”	214
6.3.5 SubSistema “Acceso”	214
6.3.6 SubSistema Demográfico	238
6.3.7 SubSistema Ingresos.....	248
6.4 Relevancia de los SubSistemas presentados	254
7. Modelo de Simulación de la Sostenibilidad del Ciclo Urbano del Agua SubSistema “Consumo de Agua”	259
7. Introducción al Capítulo.....	259
7.1 SubSistema “Consumo de Agua”: Determinación de la Demanda de agua por UCE y Manzana	261
7.1.1 Lectura general de las componentes de las ecuaciones del SubSistema “Consumos de agua”.....	276
7.1.2 Lectura particular de las ecuaciones desde la “gestión de la demanda”	277

7.2 El SubSistema “Consumo de Agua”, el uso eficiente del agua y la diversificación de fuentes de abastecimiento	279
7.3 SubSistema “Consumo de Agua” y la calidad del servicio de agua	283
8. Conclusiones y Desarrollos a futuro.....	289
8.1 En referencia directa a los objetivos	289
8.2 En referencia al Modelo en su conjunto.....	291
8.3 Desarrollos a futuro del Modelo presentado	293
8.3.1 Acciones de completamiento	293
8.3.2 Acciones de verificación y utilización del Modelo	294
8.4 Desarrollos a futuro: Implicancias del diseño de Modelos en el entorno municipal.....	294
Bibliografía.....	297
Anexos	307

Índice de Figuras

Capítulo 2 Parte 1

Figura 1. Mapa Conceptual: La Planificación en la Sociedad Tecnológica Consumista Fuente: Elaboración propia	26
Figura 2. Recursos de Agua Dulce y Evolución del Uso para Actividades Humanas Fuente: (Meadow, D. et.al.,2012).....	33
Figura 3. Evolución del Consumo de Agua en Estados Unidos en el Siglo XX Fuente: (Meadow, D. et.al.,2012).....	36
Figura 4. Diferencias entre zonas con cuencas según presencia y caudales en Sudamérica Fuente: National Geographic, 2010.....	37
Figura 5. Comparación de la Estructura de Consumo de Agua por países: Porcentajes destinados al Consumo Domiciliario, Agrícola e Industrial. Fuente: Revista “Investigación y Ciencia”, 2001.....	38
Figura 6. Foto aérea de cultivos intensivos del “Valle Imperial” en las márgenes del “Mar de Salton”, sudeste de California (EE.UU). Fuente: “Investigación y Ciencia” Tema 24, 2001	39
Figura 7. Ciclo Global del Carbono Fuente: (Ecología Eov, 2009).....	42
Figura 8. Evolución histórica de las concentraciones de Gases de Efecto Invernadero los últimos dos mil años medidos en Partes por Millón volumétrico. Fuente: US Environmental Protection Agency (EPA, 2015)	43
Figura 9. Cambios en la Temperatura de superficie y contenidos de CO2 atmosférico. Fuente: (EPA, 2015).....	44
Figura 10. Perturbaciones antropogénicas en gigatonnes de carbono/año Fuente: (Apps, M., 2003)	45
Figura 11. Mecanismo genérico de aumento de las concentraciones de carbono atmosférico Fuente: (EPA, 2015)	46
Figura 12. Esquema general de la forma en que se produce el efecto invernadero Fuente (INNEC, 2014)	47
Figura 13. Crecimiento de la Temperatura Media Anual del Planeta Grafico basado en los Informes IPCC Fuente: Larios Martón, 2008	48
Figura 14. Efectos del Cambio Climático en el planeta Fuente (http://www.metoffice.gov.uk).....	52
Figura 15. Sudamérica en un Planeta sin Glaciares ni Polos Fuente: (National Geographic, 2013)	53
Figura 16. Latinoamérica: Probabilidad de alcanzar temperaturas cálidas extremas en los períodos Diciembre /Enero /Febrero según los umbrales de +2°C o +4°C (Potsdam Instituto, 2014)	54
Figura 17. Riesgos climático para América Latina Fuente: (Potsdam Institute, 2014)	55
Figura 18. Principales impactos por cambio climático para América Latina Fuente: (Potsdam Institute, 2014).....	56

Figura 19. Visualización de las posibles trayectorias de evolución de la temperatura global sobre la de la era pre-industrial, según estudios vs. trayectorias. Fuente: Potsdam Institute, 2012.....	58
Figura 20. Beneficios agregados de cuatro proyectos de desarrollo a lo largo de 20 (veinte) años Fuente: (Banco Mundial, 2014).....	61
Figura 21. Respuesta a los Impactos del Cambio Climático: Mapa Conceptual del Enfoque de Riesgo Fuente: IPCC, 2014b.....	62
Figura 22. Esquema iterativo para el planteo general de políticas adaptativas. Fuente: (IPCC, 2014b).....	64
Figura 23. Escenarios de incremento de temperatura dentro del presente siglo Fuente: (IPCC, 2014b).....	67
Figura 24. Incremento del Riesgo en los Cinco Principales Motivos de Preocupación En función de la Temperatura Global Promedio de Superficie Fuente: (IPCC, 2014b)....	67
Figura 25. Regiones de Argentina analizadas para la determinación de la prospectiva climática para el presente siglo Fuente: (CIMA, 2015)	70
Figura 26. Cambio de la Temperatura Media Anual con respecto al período 1986 – 2005. Fuente: (CIMA, 2015).....	71
Figura 27. Cambio de la Temperatura Media Anual con respecto al período 1986 – 2005 Fuente: (CIMA, 2015).....	72
Figura 28. Cambios del número de días de olas de calor con respecto al período 1986 – 2005. Fuente: (CIMA, 2015).....	73
Figura 29. Cambios del número de días de olas de calor con respecto al período 1986 – 2005 Fuente: (CIMA, 2015).....	73
Figura 30. Cambios de la precipitación diaria máxima del año (en mm) con respecto al período 1986 – 2005 Fuente: CIMA, 2015	74
Figura 31. Cambios de la precipitación diaria máxima del año (en mm) con respecto al período 1986 – 2005. Fuente: CIMA, 2015	74
Figura 32. Cambios en el número máximo anual de días secos consecutivos en relación al período 1986 – 2005 Fuente: (CIMA, 2015).....	75
Figura 33. Cambios en el número máximo anual de días secos consecutivos en relación al período 1986 – 2005 Fuente: (CIMA, 2015).....	75
Figura 34. Número de Registro de inundaciones en la Cuenca del Plata - Período 1970 / 2001. Fuente: (Herzer, H. et.al, 2004).....	77
Figura 35. Cataratas del Iguazú, sin agua en el año 2012. Un fenómeno que se ha repetido también en el año 2009 Fuente: http://climaticocambio.com/las-cataratas-de-iguazu-secas/ Imagen Capturada en 05/2015	78
Figura 36. Ubicación de los Ríos Paraná, Paraguay, Iguazú y Uruguay en la zona de estudio. Fuente (Saurral, R. 2010).....	79
Figura 37. Espacio de Soluciones en el Enfoque de Riesgo de Cambio Climático Fuente (IPCC, 2014).....	82

Capítulo 4

Figura 1. Sistema Homeostático de retroalimentación negativa, con control adaptativo (Von Bertalanffy et. al, 1987).....	124
Figura 2. Ejemplo de un Diagrama de Forrester de Estudio. Fuente: Elaboración propia	128
Figura 3. Ejemplo de un Diagrama de Forrester. Fuente: Elaboración propia.....	131
Figura 4. Composición de los Clusters según Calidad de Vivienda Fuente: Elaboración propia.....	140
Figura 5. Selección aleatoria de parcelas para la realización de la encuesta Fuente: Elaboración propia	142
Figura 6. Estructura base de datos conteniendo registros de la encuesta Fuente: Elaboración propia	143
Figura 7. . Estructura relacional de la base de datos. Fuente: Elaboración propia.....	143
Figura 8. Subconjunto diseñado para el análisis multivariante inicial Fuente: Elaboración propia.....	144
Figura 9. Tabla parcial de información a nivel de usuario. Fuente: Elaboración Propia	145
Figura 10. Composición de las Chacras del Término Municipal de Fontana. Fuente: Elaboración propia	146
Figura 11. Diagrama de flujo general para el Procesamiento de la Información Fuente: Elaboración propia.....	147
Figura 12. . Información tipo Raster obtenida dentro del proceso de Interpolación Geográfica. Fuente: Elaboración propia.....	149
Figura 13. Diagrama de Flujo del Proceso de Construcción de Modelos de GISRed v1.0. Fuente: (Bartolín, H. y Alzamora, F., 2004)	158

Capítulo 5

Figura 1. Ubicación Municipio de Fontana. Fuente: Elaboración propia.....	160
Figura 2. Regímenes Hídricos. Fuente: Elaboración propia.....	161
Figura 3. Paisaje que circunda al Término municipal. Fuente: Elaboración propia....	162
Figura 4. Plano Urbano Fontana. Fuente: Elaboración propia.....	163
Figura 5. Grifo de uso público para la provisión residencial de agua en puntos de consumo que cuentan con red de distribución. Fuente: Elaboración propia.....	164
Figura 6. Grifo para la carga de camiones cisterna encargados de la distribución de agua potable en puntos de consumo público sin red de distribución. Fuente: Elaboración propia	164
Figura 7. Núcleos que no disponen de Inodoro de descarga con agua: Soluciones de disposición “en el sitio”. Fuente: Elaboración propia.....	166

Figura 8. Zanjias a cielo abierto que reciben descargas de Aguas residuales tratadas “In situ” y desagües pluviales. Fuente: Elaboración propia.....	166
Figura 9. Núcleo Húmedo. Fuente: Elaboración propia.....	167
Figura 10. Control de Bordos. Fuente: Elaboración propia.....	167

Capítulo 6 parte 1

Figura 1. Esquema gráfico: parámetros naturales que expresan la sostenibilidad ambiental, condicionan la sostenibilidad urbana Fuente: (DEA Nudelman, 2004) ...	174
Figura 2. Unidad de Consumo y Emisión, grupos de variables que la conforma Fuente: (DEA Nudelman, 2004).....	175
Figura 3. Modelo conceptual del ciclo urbano del agua: flujos de agua potable, dulce (azul) y residual (rojo). Flujo material (verde) instalaciones de acceso. Fuente: (DEA Nudelman, 2004)	176
Figura 4. Modelo conceptual, condiciones de soporte urbano. Fuente: (DEA Nudelman, 2004).....	178
Figura 5. Modelo conceptual, condiciones del entorno urbano. Fuente: (DEA Nudelman, 2004)	179
Figura 6. Agregación de la información según su base territorial: de parcela a manzana. Fuente: Elaboración propia.....	181
Figura 7. Esquema gráfico: Sostenibilidad a a partir de que cada manzana cuente con un promedio satisfactorio de soluciones eficaces y eficientes. Fuente: Adaptación DEA Nudelman, 2004	183
Figura 8. Objetivos de Preservación “Consumo urbano del Agua”: agregación de la información por manzanas. Fuente: Elaboración propia.	184
Figura 9. Objetivo de preservación para la provisión urbana de agua: Grados de convergencia entre Oferta y Demanda. Fuente: Elaboración propia.....	185
Figura 10. Objetivos de Preservación “Vertidos urbanos de agua residual”: agregación de la información por manzanas. Fuente: Elaboración propia.	186
Figura 11. Objetivo de preservación para los vertidos urbanos de aguas residuales: Grados de convergencia entre Oferta y Demanda. Fuente: Elaboración propia.	187
Figura 12. Provincia del Chaco – Cuenca del Río Negro. Fuente: APA, 2008.....	188
Figura 13. Baja cuenca del río Negro: ubicación de las obras de control de Inundaciones y ubicación de las estaciones de telemedición. Fuente: APA, 2008.....	189
Figura 14. Obras de control del río Negro en su desembocadura en el río Paraná. Fuente: www.chacodiapordia.com Link: http://chacodiapordia.com/noticia/52748/la-apa-comenzo-a-descomprimir-el-rio-negro-y-cerro-compuertas-del-dique	190
Figura 15. Gran Resistencia: Traza del sistema de defensas contra inundaciones. Fuente: APA, 2008	190
Figura 16. Evolución mensual del promedio de alturas del río Negro durante el año 2004. Fuente: APA, 2004. Gráfico Elaboración propia	196

Figura 17. Evolución estacional del promedio de alturas del río Negro durante el año 2004. Fuente: APA, 2004. Gráfico Elaboración propia	196
Figura 18. Evolución mensual del promedio de caudales del río Negro durante el año 2004	197
Figura 19. Evolución estacional del promedio de caudales del río Negro durante el año 2004. Fuente: APA, 2004. Gráfico Elaboración propia	197
Figura 20. Evolución mensual del promedio de temperatura del agua del río Negro durante el año 2004. Fuente: APA, 2004. Gráfico Elaboración propia.....	198
Figura 21. Fluctuaciones de los parámetros vinculados al oxígeno, registrados en la “Estación Puente San Fernando” sobre el río Negro. Fuente: APA, 2003.....	199
Figura 22. Tratamiento primario en cámara séptica y disposición final en pozo absorbente. Fuente: Elaboración propia	200
Figura 23. Ídem figura anterior, pero con disposición final en cuneta a cielo abierto.	200
Figura 24. Letrina seca, Infiltración directa de excretas.Fuente: Elaboración propia.	201
Figura 25. Letrina Seca con derivación de excretas en proceso de tratamiento primario a cuneta a cielo abierto. Fuente: Elaboración propia	201
Figura 26. Vista satelital del término municipal de Fontana a las márgenes del río Negro. Fuente: www.idechaco.gob.ar , 2015	204
Figura 27. Sectores de saneamiento caracterizados en virtud de su relación de distancia con el río negro y su sistema lacustre conexo. Fuente: Elaboración propia.....	206
Figura 28. Diagrama de Flujo de base para el diseño del Diagrama de Forrester del SubSistema Saneamiento. Fuente: Elaboración propia	208
Figura 29. Oxígeno disuelto (mg/l) en la baja cuenca del río Negro – Informe Abril 2003. Fuente: APA, 2003	209

Capítulo 6 parte 2

Figura 1. Sección Diagrama de Forrester “Instalaciones Domiciliarias Convenientes”. Fuente: Elaboración propia.....	215
Figura 2. Sección Diagrama de Forrester “Tipo de Servicio de Provisión de Agua”. Fuente: Elaboración propia.....	219
Figura 3 Diagrama de Forrester SubSistema “Acceso”.Fuente: Elaboración propia.	224
Figura 4. Diagrama de Forrester del SubSistema Demográfico. Fuente: Elaboración propia.....	239
Figura 5. Diagrama de Forrester del SubSistema “Ingresos”. Fuente: Elaboración propia	249

Capítulo 7

Figura 1. Diagrama de Forrester – SubSistema Consumo de Agua. Fuente: Elaboración propia.....	261
Figura 2. Diagrama de Forrester reducido: Subsistema CAGU Variables intervinientes en estrategias de eficiencia y diversificación. Fuente: Elaboración propia.....	279
Figura 3. Red de Abastecimiento de Fontana dentro del entorno GIS RED Fuente: Elaboración propia	283
Figura 4. Detalle de la Red estructural de abastecimiento de agua de Fontana Fuente: Elaboración propia	284

Índice de Tablas

Capítulo 2 Parte 1

Tabla 1. Mapa Conceptual a cerca de las consecuencias de la Sociedad Tecnológica Consumista sobre las personas y el medioambiente Fuente: Elaboración propia.....	23
Tabla 2. Conceptos para la comprensión del Enfoque de Riesgo. Fuente: (IPCC, 2014b)	63
Tabla 3. Motivos de Preocupación (MDP) y sus Riesgos Claves. Fuente: Contenidos: (IPCC, 2014b) – Cuadro: Elaboración propia	66
Tabla 4. Tipo y Magnitud de Riesgos Claves para América Central y del Sur. Fuente: Contenidos: (IPCC, 2014b) – Cuadro: Elaboración Propia.....	68
Tabla 6. Diferencia relativa (%) en el caudal para las futuras décadas (2030 and 2070) Fuente: (Saurral, R., 2010)	79
Tabla 7. Como la Tabla anterior, pero para la Estación Salto Caixas en el Río Iguazú Fuente: (Saurral, R., 2010)	80
Tabla 8. Como la Tabla anterior, pero para la Estación Ladario en el Río Paraguay. Fuente: (Saurral, R. 2010)	80

Capítulo 4

Tabla 1. Correspondencia entre elementos y símbolos en el diagrama de Forrester (López Díaz-Delgado y Martínez Vicente, 2000)	130
Tabla 2. Ejemplo de determinación de ecuaciones. Fuente: Elaboración propia.....	132
Tabla 3. Aspectos y factores que influyen en los consumos y emisión de aguas residuales a nivel de usuario (UCE) – Objetos de Estudio con Información Secundaria Fuente: Elaboración propia	134
Tabla 4. Aspectos y factores que influyen en los consumos y emisión de aguas residuales a nivel de usuario (UCE) – Objetos de Estudio con Información Secundaria Fuente: Elaboración propia.....	135
Tabla 5. Aspectos y factores que influyen en los consumos y emisión de aguas residuales a nivel de usuario (UCE) – Objetos de Estudio con Información Secundaria Fuente: Elaboración propia.....	136
Tabla 6. Aspectos y factores que influyen en los consumos y emisión de aguas residuales a nivel de usuario (UCE) – Objetos de Estudio con Información Secundaria - Fuente: Elaboración propia.....	137
Tabla 7. Distribución del Número de Encuestas que componen la muestra por Cluster Fuente: Elaboración propia.....	141
Tabla 8. Ej. Reporte de Interpolación Geográfica (IDW) Prom. Consumos Agua Fuente: Elaboración propia.....	150

Capítulo 5

Tabla 1. Población por tramos de edad.....	161
Tabla 2. Hogares según condición NBI.....	161
Tabla 3. Distribución Domiciliaria de agua.....	164
Tabla 4. Formas de Provisión de Agua potable en el Término Municipal.....	165
Tabla 5. Instalaciones domiciliarias de saneamiento de aguas residuales.....	165

Capítulo 6 parte 1

Tabla 1. Estimación de la DBO resultante en virtud de: Tipo de tratamiento “in situ”, Tipo de disposición y Ubicación geográfica en referencia al curso receptor. Fuente: Elaboración propia.....	203
Tabla 2. Porcentaje de caudal estimado cuyo vertido final termina en el cauce receptor. Fuente: Elaboración propia	205

Capítulo 6 parte 2

Tabla 1. Sub-división del Modelo de Simulación en SubSistemas. Fuente: Elaboración Propia.....	211
Tabla 2. Formas de Distribución del Agua en los distintos puntos del Ejido Municipal. Fuente (Nudelman, Pérez García, Caselles, 2012)	213
Tabla 3. Componentes Tecnológicos de Instalaciones de Agua según Estándares de Servicio. Fuente (Nudelman, Pérez García, Caselles, 2012).....	213
Tabla 4. Tipologías de Instalaciones domiciliarias de agua según calidad de servicio. Fuente: Elaboración Propia	225
Tabla 5. Variables de Entrada al SubSistema “Acceso” Fuente: Elaboración Propia. 238	
Tabla 6. Variables de Entrada SubSistema “Demográfico” Fuente: Elaboración Propia.	247
Tabla 7. Variables de Entrada SubSistema “Ingresos” Elaboración Propia.....	254

Capítulo 7

Tabla 1. Variables intervinientes en el “Subsistema Consumo de agua” Fuente: Elaboración propia	262
Tabla 2. Transformada por Chacra que conforman las Ecuaciones que explican la variabilidad de la Demanda de Agua para el Semestre 1 “Cálido”. Fuente: Elaboración propia.....	275

Tabla 3. Transformada por Chacra que conforman las Ecuaciones que explican la variabilidad de la Demanda de Agua para el Semestre 2 “Frío”. Fuente: Elaboración propia.....	276
Tabla 4. Variables intervinientes en estrategias de eficiencia y diversificación. Fuente: Elaboración propia	280