



ANEXO V. ESTUDIO HÍDRICO DEL SECTOR (DECRETO 170/1998) Y ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO

PLAN PARCIAL DEL SECTOR S-1 "LOS CARRILES" DEL PG DE ALCOBENDAS
Alcobendas (Madrid)

AUTOR DEL ENCARGO:

ASOCIACIÓN ADMINISTRATIVA DE COOPERACIÓN DEL SECTOR "LOS CARRILES"

SEPTIEMBRE DE 2017

ARQUITECTOS:

Leopoldo Arnaiz Eguren

Luis Arnaiz Rebollo

ÍNDICE

DOCUMENTO I.- MEMORIA	5
1. Encargo, objeto, finalidad y alcance.....	5
2. Antecedentes y justificación	6
3. Contenido.....	10
4. Situación geográfica y área de objeto de estudio.....	11
DOCUMENTO II.- ESTUDIO DE CAPACIDAD HÍDRICA	13
1. Formulación, finalidad y marco legal.....	13
2. Medio Físico	14
2.1. Espacios Protegidos.....	14
2.2. Climatología.....	15
2.3. Hidrología.....	15
2.3.1. Hidrología Superficial	15
2.3.2. Permeabilidad del suelo.....	16
2.4. Geomorfología.....	17
2.5. Vegetación Actual	17
3. Red Hidrográfica	18
4. Ordenación Propuesta en el Plan Parcial.....	20
5. Descripción de las Infraestructuras Hídricas Existentes	21
5.1. Abastecimiento	21
5.2. Saneamiento y Depuración	21
5.2.1. Red de Saneamiento Residual	21
5.2.2. Red de Saneamiento Pluvial	21
6. Infraestructuras Hídricas Propuestas	22
6.1. Metodología.....	22
6.2. Abastecimiento	22
6.2.1. Necesidades de Abastecimiento Futuras.....	22
6.2.2. Infraestructuras propuestas para el desarrollo del ámbito	23
6.3. Saneamiento y Depuración	23
6.3.1. Red de Saneamiento Residual	23
6.3.2. Red de Saneamiento Pluvial	29
DOCUMENTO III.- ESTUDIO HIDROLÓGICO	32
1. Introducción	32
2. Datos de partida	32
2.1. Cartografía y topografía.....	32
2.2. Metodología General	32
2.3. Descripción de Cuencas Vertientes	32
2.4. Hidrología.....	33
3. Cálculo de caudales.....	34
3.1. Caudales en la situación actual o Preoperacional	34
3.2. Caudales en la situación futura o Postoperacional	34
DOCUMENTO IV.- ESTUDIO HIDRÁULICO.....	37
1. Introducción	37
2. Descripción morfológica de la zona de estudio	37
3. Modelado Hidráulico del Río	40

3.1. Tramo objeto de estudio	40
3.2. Modelo digital del terreno	41
3.3. Selección del Modelo Hidráulico - Metodología	42
3.3.1. Ecuaciones del Modelo en Régimen Permanente	42
3.3.2. Pérdidas de Energía	45
3.3.3. Modelado de estructuras en Hec-Ras	48
3.3.4. Condiciones de contorno	49
4. Análisis, resultados y Diagnóstico de la situación actual	50
4.1. Resultados del Modelo	50
4.1.1. Geometría del modelo	50
4.1.2. Representación de los Resultados.....	51
4.1.3. Mapas de Inundación.....	54
4.2. Análisis y Diagnóstico de la situación actual.....	55
4.2.1. Análisis de resultados del Modelo	55
4.2.2. Diagnóstico de la Situación Actual.....	56
5. Análisis del arroyo en la situación futura. Post-Operacional.....	57
5.1. Introducción.....	57
5.2. Caudales modelados	57
5.3. Metodología de trabajo	57
5.4. Resultados	59
5.4.1. Geometría del Modelo.....	59
5.4.2. Resultados del Modelo	60
5.4.3. Mapas de inundación.....	68
6. Conclusiones	69
6.1. De la morfología del Arroyo de Valdelacasa.....	69
6.2. Del estudio de la situación futura	69
DOCUMENTO V.- CÁLCULOS	70
1. Cálculo del caudal de aguas pluviales	70
1.1. Metodología empleada	70
1.2. Cálculos y Dimensionamiento	70
2. Cálculo del caudal de aguas residuales	79
2.1. Metodología empleada	79
2.2. Cálculos y Dimensionamiento	79
3. Dimensionamiento de Colectores.....	85
4. Cálculo de volumen de laminadores	128
DOCUMENTO VI.- PLANOS.....	133

ANEXO I.- RESULTADOS	134
Resultados del Modelo Hidráulico en el estado preoperacional para T 5 años.....	134
Resultados del Modelo Hidráulico en el estado preoperacional para T 500 años.....	140
Resultados del Modelo Hidráulico en el estado postoperacional para T 5 años	146
Resultados del Modelo Hidráulico en el estado postoperacional para T 500 años	154
ANEXO II.- DOCUMENTACIÓN DE HIDROLÓGICO ANEXO AL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VALDELACASA	162
ANEXO III- INFORMES DE ORGANISMO DE CUENCA, MEDIO AMBIENTE Y COMPAÑÍAS.....	163
Informe de viabilidad - Canal de Isabel II.....	163
Informe de Confederación Hidrográfica del Tajo al PGOU:.....	170
Informe de la Dirección Gral. de Evaluación Ambiental al estudio hidrológico y de gestión de infraestructuras del PGOU:.....	176
Extracto del Informe Medioambiental de fecha 28 de julio de 2017 al Plan Parcial del Sector S-1 “Los Carriles”	185

DOCUMENTO I.- MEMORIA

1. Encargo, objeto, finalidad y alcance

El presente estudio se redacta por encargo de la Asociación Administrativa de Cooperación “Los Carriles”, constituida el 11 de julio de 2014 por diversos propietarios del ámbito con objeto de colaborar con el Ayuntamiento de Alcobendas para el desarrollo urbanístico del Sector S-1 “Los Carriles”.

El objeto del presente estudio es dar cumplimiento a lo establecido en las Normas del Plan Hidrológico del Tajo aprobadas por el Real Decreto 1664/98, de 24 de Julio, así como dar cumplimiento a lo requerido en el Decreto 170/98 de Gestión de Infraestructuras de Saneamiento de la Comunidad de Madrid, todo ello en el ámbito del Sector S1 “LOS CARRILES”, incluido en el PGOU de Alcobendas, Madrid.

Este estudio se efectúa con carácter previo a que se acometa el futuro desarrollo del Sector, con la finalidad de que se cuente con la información precisa para poder establecer el conjunto de actuaciones que será necesario acometer en orden a viabilizar y llevar a buen término dicho desarrollo.

Asimismo, y derivado de los informes recibidos, tanto por parte de la Confederación Hidrográfica del Tajo (CHT) con fecha de 24 de enero de 2011 y del Canal de Isabel II con fecha de 1 de abril de 2011, con respecto al impacto ambiental derivado del Plan Parcial del Sector S1- "Los Carriles" del PGOU del T.M. de Alcobendas, se contemplarán en el presente documento las sugerencias aportadas en los mismos y, en concreto:

- Análisis de las modificaciones, si las hubiese, sobre la red hidrográfica existente a que dará lugar la ejecución del sector S1 "Los Carriles", según los parámetros establecidos por el Plan Parcial al que da apoyo el presente documento.
- Identificación de posibles puntos conflictivos (zonas inundables, pasos de cauces por infraestructuras, etc.).
- Justificación de los caudales de aguas pluviales generados aguas arriba del ámbito de estudio.
- Justificación de los caudales de aguas pluviales producidos dentro del sector para el máximo aguacero con un período de retorno de 25 años, para el cual se determinará la red de saneamiento de pluviales, que será de tipo separativo.
- Justificación del caudal de aguas residuales (medio y máximo) generado tras la ejecución del ámbito, según los usos pormenorizados del suelo, establecidos por la ordenación del mismo.
- Cuantificación de los caudales a conectar a las infraestructuras de saneamiento de la Comunidad de Madrid.
- La determinación de los dominios públicos hidráulicos (DPH) con la finalidad de establecer los deslindes definitivos y, por tanto, delimitar las zonas de servidumbre y policía de aquellos cauces que pudiesen verse afectados por el desarrollo del ámbito.
- La evaluación de las máximas avenidas estimadas para 500 años y, por tanto, las zonas susceptibles de ser inundadas. Asimismo, contempla aquellas obras de mejora o afecciones que deban ser consideradas en el desarrollo de uno de los ámbitos urbanísticos a los efectos de obtener las autorizaciones para el vertido de las pluviales a los arroyos y cauces preexistentes.
- La determinación de trazados y cálculo de los elementos de infraestructura, almacenamiento y transporte de aguas pluviales y residuales a los efectos de establecer cuáles son las afecciones que deben ser consideradas para el desarrollo urbanístico del sector. A su vez, se determinarán las obras interiores y actividades de carácter general que deberán ser observadas y sufragadas.

Conviene aclarar en este punto que no son objetivos del presente Estudio el dimensionamiento de las infraestructuras de saneamiento, ya que los elementos que las constituyan, tales como colectores y sistemas de regulación/laminación del caudal se deberán diseñar en el correspondiente proyecto de urbanización.

No obstante, en el presente documento se realizarán cálculos estimativos para un predimensionamiento y el establecimiento las condiciones generales de diseño.

2. Antecedentes y justificación

El presente documento se ha realizado para documentar técnicamente el documento del Plan Parcial del sector S1 "Los Carriles" del Término Municipal de Alcobendas (Madrid), y para dar cumplimiento a lo establecido en las Normas del Plan Hidrológico del Tajo aprobadas por el Real Decreto 1664/98, de 24 de Julio, así como dar cumplimiento a lo requerido en el Decreto 170/98 de Gestión de Infraestructuras de Saneamiento de la Comunidad de Madrid.

El planeamiento general vigente en el T.M. de Alcobendas es el Plan General de Ordenación Urbana (PGOU), resultado de la Revisión y Adaptación del PGOU anterior.

Fue aprobado definitivamente, previo informe favorable de la Comisión de Urbanismo de Madrid de 24 de julio de 2009, por Acuerdo del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid el 9 de julio de 2009 (BOCM de 23 de julio de 2009)

- Acompañando al documento de Revisión y Adaptación del Plan General de Alcobendas mencionado anteriormente se encuentra el “Estudio Hidrológico y de Gestión de Infraestructuras de Saneamiento” donde se establecen las directrices de actuación del desarrollo del Plan General para las infraestructuras de saneamiento, y en particular, para el futuro desarrollo del Sector Los Carriles.
- Con fecha 21 de enero de 2011, la Confederación Hidrográfica del Tajo emite informe sobre sugerencias relativas al impacto ambiental derivado del Plan Parcial del Sector S-1 "Los Carriles" del PGOU del T.M. de Alcobendas (Madrid).

El sector S-1 "Los Carriles", se encuentra clasificado actualmente por el PGOU como Suelo Urbanizable no Sectorizado.

FICHA DE SECTOR DE SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO. HOJA 2

 DENOMINACIÓN **LOS CARRILES** SECTOR N.º: **S-1**
CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES PARA EL DESARROLLO
ZONAS VERDES

La ordenación del nuevo sector no podrá calificar como zonas verdes las áreas de protección de infraestructuras, por constituirse con otro tipo de finalidad. En todo caso, sólo podrá considerarse como zonas verdes la superficie que cumpla lo establecido en el Decreto 78/1999 para áreas de sensibilidad acústica tipo II.

CONDICIONES ACÚSTICAS

El planeamiento de desarrollo del sector deberá tener en cuenta la posible afección de carácter estructural proveniente del tráfico de la M-616 por el norte, la Avda. de Valdelaparra por el este, y los tramos 4 y 9 del viario futuro del estudio de tráfico de apoyo a los estudios ambientales de este Plan. Para ello, se redactará un estudio acústico que acompañe al instrumento de planeamiento de desarrollo, que deberá actualizar las previsiones hechas en este Plan y, en consecuencia, establecer y comprobar las medidas correctoras específicas para resolver el conflicto de modo coordinado con la ordenación pormenorizada del sector, priorizando la ordenación de usos y la interposición de espacios libres y/o zonas de transición (según el Decreto 78/1999, de 27 de mayo, por el que se regula el régimen de protección contra la contaminación acústica de la Comunidad de Madrid) sobre otras posibles medidas.

El planeamiento de desarrollo deberá tener en cuenta en la zona sur, así mismo, la potencial incompatibilidad teórica generada al colindar con el SURT-3 (industrial). Para ello, la Zonificación Acústica de este Plan General diferencia una banda de protección de Tipo III (terciario y dotacional) coincidente con la primera línea de manzanas del sector industrial, SURT-3. Con lo que queda salvada dicha incompatibilidad teórica.

CALIDAD DE SUELOS

El Plan Parcial que desarrolle este sector incorporará un Estudio de caracterización del suelo, con el objetivo de identificar las posibles repercusiones sobre la calidad del suelo, centrado en las zonas de vertido de escombros situadas en el extremo sur-oriental y sur-occidental del ámbito, detectadas en el estudio histórico.

Se incorporará un Estudio detallado de dichos vertidos de escombros, que permita determinar la naturaleza de los residuos vertidos, procediendo si fuera necesario a su determinación cuantitativa en laboratorio. Este estudio será remitido al órgano ambiental competente de la Comunidad de Madrid, Área de Planificación y Gestión de Residuos, para su evaluación y pronunciamiento al respecto.

RESIDUOS

Se preverá expresamente dentro de las redes públicas de infraestructuras generales la obtención de los suelos precisos para la disposición de los puntos limpios necesarios para la recogida selectiva de residuos urbanos de origen domiciliario derivada de los nuevos desarrollos.

FICHA DE SECTOR DE SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO. HOJA 3

DENOMINACIÓN	LOS CARRILES	SECTOR N.º:	S-1
--------------	--------------	-------------	-----

CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES PARA EL DESARROLLO
CALIDAD HÍDRICA

El Plan Parcial deberá incluir el informe de viabilidad de suministro de agua potable y puntos de conexión exterior a las redes generales de abastecimiento y saneamiento, emitido por el Canal de Isabel II, como entidad responsable del abastecimiento. Asimismo el Proyecto de Urbanización deberá incorporar la conformidad técnica del Canal de Isabel II en lo referente a la red de distribución de agua potable y se condicionará su aprobación definitiva a la puesta en servicio de las infraestructuras de abastecimiento, saneamiento y depuración necesarias para el desarrollo de cada ámbito.

Las medidas para fomentar la eficiencia en el uso del agua recogidas en la Ordenanza Municipal para el ahorro del consumo de agua en Alcobendas, así como el resto de medidas establecidas con este objetivo en este Plan General, se recogerán en el planeamiento de desarrollo de este sector.

Las nuevas edificaciones deberán disponer de doble acometida de saneamiento, una para aguas residuales y otra para aguas pluviales, evitando que estas últimas se incorporen a la red de aguas negras del sector.

Se prohíbe expresamente la incorporación a los colectores y emisarios de titularidad de la Comunidad de Madrid o del Canal de Isabel II un caudal de aguas residuales diluido superior a cinco veces el caudal punta de aguas residuales domésticas aportadas por la actuación o diez veces el caudal medio de las aguas citadas. En este sentido, se deberá disponer de los aliviaderos dimensionados adecuadamente, bien de nueva ejecución, bien modificando los ya existentes.

En el Plan Parcial y Proyecto de Urbanización deberá definirse completamente la red de aguas pluviales y se establecerán los puntos de vertido exactos de las aguas pluviales. El diseño de la red tendrá en cuenta, en su caso, las aguas pluviales que provengan aguas arriba del ámbito. Asimismo, deberán contar con las autorizaciones preceptivas.

Esta actuación urbanística participará en los costes de ejecución de las infraestructuras generales hidráulicas (aducción, regulación, distribución, saneamiento y depuración). Su participación se determinará, proporcionalmente a su demanda de agua, en l/s de caudal punta y de vertido, en m³/día, en la Adenda al Convenio que habrán de suscribir el Ayuntamiento y el Canal de Isabel II.

Las licencias de obras de edificación que se tramiten deberán quedar condicionadas al inicio de las obras de la nueva EDAR de Arroyo Quiñones y de sus infraestructuras asociadas.

No se podrán conceder licencias de primera ocupación o primera actividad en los nuevos desarrollos, sin haber obtenido la previa certificación del Canal de Isabel II de la puesta en servicio de la nueva EDAR y de sus infraestructuras asociadas.

Las licencias de obras de edificación deberán condicionarse a la contratación por el Canal de Isabel II de las obras de infraestructuras generales a ejecutar por esta empresa, por sí misma o a través de los promotores de los ámbitos, y necesarias para garantizar el abastecimiento, saneamiento y depuración del Sector a tramitar.

Las licencias de primera ocupación o de actividad se condicionarán a la obtención de la certificación del Canal de Isabel II de la puesta en servicio de las infraestructuras de abastecimiento saneamiento y depuración, necesarias para el desarrollo del correspondiente sector.

SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS

El presente ámbito se encuentra afectado por las limitaciones de alturas de las construcciones e instalaciones que establecen las Servidumbres Aeronáuticas del aeropuerto de Madrid-Barajas, las cuales vienen reflejadas en el plano 2.2 "Servidumbres Aeronáuticas" que figura en las normas del Plan General. Por ello, de conformidad con lo dispuesto en la Disposición Adicional Segunda del R.D. 2591/1998, el instrumento de ordenación que desarrolle el ámbito requerirá informe favorable de la Dirección General de Aviación Civil.

3. Contenido

Una vez establecido el objeto, finalidad y alcance de estudio, se considera oportuno el establecimiento del siguiente contenido documental:

Documento I.- Memoria

Se determina el encargo, objeto, finalidad y alcance de este estudio, los antecedentes que motivan su formulación, así como en el contenido del mismo. Asimismo, se procede al análisis del área objeto de estudio y, específicamente, se señalan las características de la red hidrográfica del T.M.

Documento II.- Estudio de Capacidad Hídrica

En este documento se aporta la documentación y cálculos necesarios para dar cumplimiento a lo requerido en el Decreto 170/98 de Gestión de Infraestructuras de Saneamiento de la Comunidad de Madrid.

Documento III.- Estudio Hidrológico

En este documento se establecen los cálculos llevados a cabo para la determinación de los caudales a considerar en la simulación hidráulica, una descripción de la topografía y cartografía utilizada para la misma.

Documento IV.- Estudio Hidráulico

En este documento se hace una descripción detallada de la metodología utilizada para la realización de la simulación hidráulica, así como para la obtención de los modelos de crecida máxima ordinaria y crecida extraordinaria para un período de retorno de 500 años en situación pre y post-operacional. Y por último, se realiza un análisis de los resultados obtenidos por aplicación de dicha metodología.

Documento V.- Cálculos

Se establece la metodología empleada para efectuar los cálculos y dimensionamientos necesarios, así como el resultado de los cálculos llevados a cabo en relación a los caudales de aguas pluviales y residuales previstos, el dimensionamiento de los colectores y demás elementos, así como el volumen de los laminadores.

Documento VI.- Planos

En este documento se recoge la información gráfica.

4. Situación geográfica y área de objeto de estudio

El término municipal de Alcobendas se encuentra en la Comunidad de Madrid situado a 15 km al norte de la capital. El término municipal tiene una superficie aproximada de 44,89 km² y el núcleo urbano se encuentra a una altitud de 669m.

Limita con los términos municipales de San Sebastián de los Reyes al norte, Madrid al oeste y al sur y Paracuellos de Jarama al Este.

El Sector S1"Los Carriles", objeto del presente estudio se encuentra incluido dentro del área metropolitana del término municipal de Alcobendas.

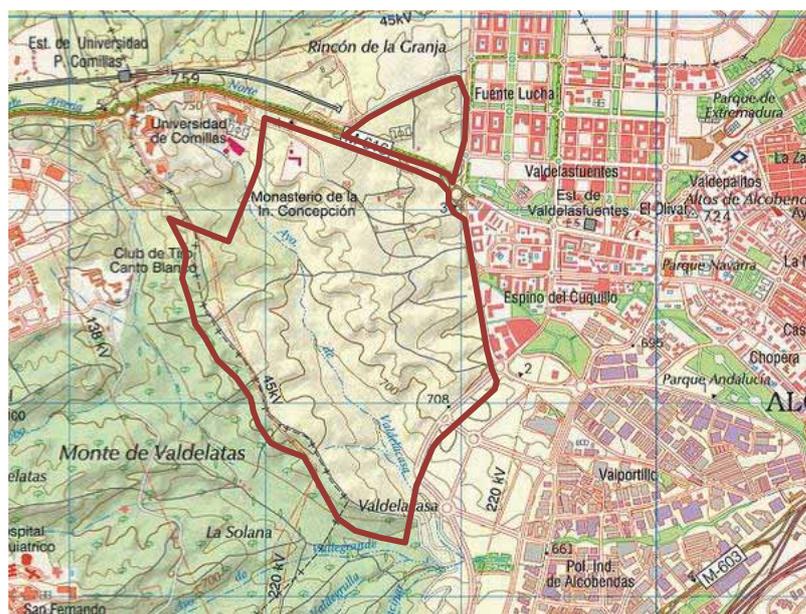


Figura 1. Delimitación del Sector S-1 sobre mapa topográfico de la CAM del año 2011. Fuente: Visor cartográfico de la CAM.

Los terrenos que constituyen el sector tienen una superficie total de 2.172.909 m² según levantamiento topográfico del terreno). De esta superficie, un total de 25.749 m²s corresponden a la superficie que ocupa el Dominio Público Hidráulico del arroyo de Valdelacasa obtenido en el presente estudio.

El sector tiene forma de dos polígonos irregulares, divididos por la carretera M-616.

El situado más al sur linda al norte con la carretera M-616, al noroeste con el sector S-5 "Comillas", al oeste por suelos no desarrollados urbanísticamente en la actualidad, al sur por el polígono "Valdelacasa" y al Este estaría conectado al núcleo urbano de Alcobendas.

El situado más al norte linda al sur con la carretera M-616, al este con la urbanización Fuentelucha, al norte por suelos no desarrollados urbanísticamente en la actualidad, y al oeste por el sector SUNS-A5 "Valdelamas Sur".

La topografía es de pendientes suaves, produciendo tres grandes bandas que discurren en sentido norte- sur. La primera, más pegada al suelo urbano tiene un sentido ascendente hasta aproximadamente un tercio del sector, alcanzando su cota más elevada en la cota 730m, desde esa línea imaginaria, comienza a descender hasta el Arroyo Valdelacasa que recorre el sector en sentido norte-sur, alcanzando la cota más baja a sur del Sector en la cota 695m. Desde el mismo, y hasta límite con el término municipal de Madrid vuelve a ascender en suave pendiente.

El sector “Los Carriles”, está condicionado geomorfológicamente por el Arroyo de Valdelacasa, que escaba de norte a sur el ámbito. El fondo del valle, junto a las laderas que vierten sobre él, se desarrolla en la parte oriental del sector. En la parte nororiental, se sitúa la zona más elevada y más llana, coincidentes con los rellenos terciarios de la Cuenca de Madrid.

La altitud media dentro del sector es de 709,5 m.s.n.m., siendo la cota máxima de 739,3 m.s.n.m. y la mínima de 671,6 m.s.n.m.



Figura 2. Delimitación del Sector S-1 sobre ortofoto PNOA de máxima actualidad.

En Alcobendas, septiembre de 2017.

ARNAIZ Arquitectos, S.L.P.

D. Leopoldo Arnaiz Eguren
Colegiado COAM N° 3.208

Fdo.: D. Luis Arnaiz Rebollo
Colegiado COAM N° 18.940

DOCUMENTO II.- ESTUDIO DE CAPACIDAD HÍDRICA

1. Formulación, finalidad y marco legal

El presente estudio de justificación de la capacidad hídrica se redacta como documento complementario al Plan Parcial del sector S-1 "Los Carriles" situado en Alcobendas (Madrid).

Asimismo, este documento recoge los elementos estructurantes de las redes públicas previstas por el Plan Especial de Infraestructuras en materia de abastecimiento y saneamiento, el cual se formula como complemento del Plan Parcial del sector objeto del presente estudio, con el objeto de determinar la capacidad hídrica del ámbito de desarrollo, de acuerdo con la normativa legal que a continuación se especifica:

- Decreto 170/1998, de 1 de octubre, sobre la Gestión de las Infraestructuras de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunidad de Madrid.
- Normas del Plan Hidrológico del Tajo, aprobado por Real Decreto 1664/98, de 24 de julio.

Por todo esto, el presente estudio hace un análisis del saneamiento, los caudales generados y afecciones y soluciones adoptadas para el desarrollo del sector. Justifica las características (trazado y capacidad de los colectores y/o emisarios) de la red de saneamiento propuesta, de acuerdo con los correspondientes cálculos hidráulicos descritos en el Documento V del presente documento, tanto para las aguas residuales o sanitarias, como para las aguas pluviales a evacuar considerando un período de retorno 25 años.

También se analizan los cauces que pueden verse afectados por el desarrollo urbanístico del ámbito y las mejores soluciones posibles para disminuir tal afección.

Para el cálculo de caudales de aguas pluviales en las cuencas consideradas, se aplicará el Método Racional Modificado, de uso generalizado en la actualidad.

Además, se tendrán en cuenta los caudales aportados por el futuro desarrollo del sector y que recogerá las aguas correspondientes a los diferentes usos propuestos en la ordenación del mismo. Para el cálculo de los caudales pluviales a evacuar por el Sector a desarrollar (pequeñas cuencas), seguiremos los criterios que se indican tanto en la instrucción 5.2 - IC del MOPU, como en la normativa de aplicación para redes de saneamiento del Canal de Isabel II (período de retorno de 25 años), lo cual resulta un criterio razonable al tratarse de cuencas de orden menor con lluvias más localizadas.

Asimismo, y con respecto al predimensionamiento de las redes de saneamiento, se estará a lo dispuesto en la "Ordenanza Municipal de Proyecto y Obras de Urbanización. Saneamiento" de Alcobendas y en la normativa vigente del Canal de Isabel II.

2. Medio Físico

2.1. Espacios Protegidos

En el ámbito de estudio no hay presencia de espacios naturales protegidos, pero si existe, sin embargo, junto al límite occidental del Sector se ubica un Monte Preservado, el Monte Valdelatas, cuya protección se legisla en la Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid.

Se trata de un Monte Preservado de Tipo 1 MASAS ARBOREAS, ARBUSTIVAS Y SUBARBUSTIVAS DE ENCINAR, ALCORNOCAL, ENEBRAL, SABINAR, COSCOJAR Y QUEJIGAL.



Figura 3. Monte Preservado (Monte de Valdelatas)

2.2. Climatología

El clima existente en el municipio de Alcobendas es de tipo mediterráneo seco. Su posición interior en la Península le confiere un matiz de continentalidad, con largos períodos de sequía y fuertes oscilaciones térmicas entre la estación fría y la cálida.

La **temperatura** es de 14,1 °C. En los datos y en el gráfico se observa la oscilación de la temperatura característica de los climas mediterráneos continentalizados.

La **precipitación** media anual es 386 mm, registrándose los valores más elevados durante el invierno y la primavera.

2.3. Hidrología

2.3.1. Hidrología Superficial

El sector “Los Carriles” se sitúa localizado dentro de la cuenca de la Confederación Hidrográfica del Tajo, y los arroyos que por él transcurren pertenecen a la cuenca del río Jarama. De acuerdo con la información de la Confederación Hidrográfica del Tajo, el sector se ubica en la Unidad hidrogeológica denominada Madrid-Talavera (03.05) de tipo *detrítico*.

El curso fluvial que transcurre por el sector, se corresponde con el *Arroyo de Valdelacasa* que lo atraviesa de norte a sur hasta desembocar en el *Arroyo de la Vega*, ya fuera del ámbito de estudio.

La hidrología del sector se analiza en mayor profundidad en los Documentos III y IV del presente estudio correspondientes al estudio Hidrológico e Hidráulico del sector.

2.3.2. Permeabilidad del suelo

La vulnerabilidad de los acuíferos está asociada a la permeabilidad de los materiales y, por lo tanto, a la facilidad de transmisión de contaminantes a las aguas subterráneas.

En el ámbito de estudio que nos ocupa las litologías presentes son de origen detrítico. De acuerdo a la clasificación realizada por el Instituto Geológico y Minero de España la mayor parte del sector tiene una permeabilidad MEDIA relacionadas con las litologías detríticas de porosidad media.



Figura 5. Mapa de Permeabilidad: Fuente: Mapa de Permeabilidad España a escala 1/200000 (IGME)

2.4. Geomorfología

El municipio de Alcobendas se sitúa en la *llanura del Tajo* que se caracteriza por la presencia de altas superficies (páramos y alcarrias, campiñas de sustitución del páramo, rañas), relieves intermedios (cerros, cuevas, relieves de transición de cuenca) y valles (llanuras aluviales y terrazas). El relieve del municipio está condicionado por el valle del Jarama y de los afluentes que hacia él confluyen, con especial significación del *Arroyo de la Vega*.

El sector “Los Carriles”, está condicionado geomorfológicamente por el Arroyo de Valdelacasa, que discurre de norte a sur el ámbito. El fondo del valle, junto a las laderas que vierten sobre él, se desarrolla en la parte oriental del sector. En la parte nororiental, se sitúa la zona más elevada y más llana, coincidente con los rellenos terciarios de la Cuenca de Madrid.

La altitud media dentro del sector es de 709,5 m.s.n.m., siendo la cota máxima de 739,3 m.s.n.m. y la mínima de 671,6 m.s.n.m.

2.5. Vegetación Actual

La vegetación potencial de esta zona, según las características climáticas y edafológicas estaría integrada por la siguiente serie de vegetación de acuerdo a los criterios de clasificación de Rivas-Martínez, 1.997:

Serie meos-supramediterráneaguadarrámica-ibérica silícola de la encina (*Quercusrotundifolia*): *Juniperoxycedri-Quercetorotudifoliae*. Faciaciónguadarrámicamediterránea sobre sustratos compactos. Son encinares silícolas de ombroclima seco.

En la realidad actual de la vegetación no existe la presencia de encinares propia de la zona debido a la acción continuada en el tiempo de la actividad humana. A partir del análisis de las fotografías aéreas, las series del SIOSE (Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España), el Mapa de Ocupación del suelo en España (CorineLandCover) y el trabajo de campo, se han distinguido las siguientes unidades de vegetación:

Vegetación de Ribera:

Compuesto por la vegetación situada junto al cauce, su extensión se restringe a una estrecha franja, consecuencia de la presencia de cultivos hasta los márgenes. Las comunidades vegetales que la ocupan son muy comunes en las riberas de ríos y arroyos. En esta unidad se compone en su estrato boscoso con chopos, álamos, y sauces. Acompañando a las comunidades riparias se observan prados densos y verdes todo el año gracias a la presencia continua de agua en las que destacan juncos de altura media. Las familias dominantes son las ciperáceas y juncáceas.

Pastizales:

Esta unidad es la de mayor extensión dentro del sector, su existencia es consecuencia del abandono de la actividad agrícola de cultivos de secano. Existen terrenos de cultivos de manear extensiva en el ámbito de estudio. La consecuencia de este cese de actividad es la aparición de una vegetación espontánea que en ocasiones puede ser utilizada para pastoreo. Por las condiciones climáticas las especies que se desarrollan son bastas y salpicadas por especies leñosas. Dentro de la unidad se pueden distinguir dos sub-unidades, por la presencia de encinas. La presencia de *quercusilex* en los pastizales es generalizada, pero se puede distinguir al noroeste del sector un ámbito donde la presencia es más notable (Fracción de cabida cubierta, Fcc 10-20%), mientras que en el resto el Fcc es de 0-5%.

Cultivos de secano:

El cultivo se ha visto reducido a las áreas de menor pendiente localizadas en la margen izquierda del arroyo de Valdelacasa, así como en la *pastilla* del sector situada al norte de la M-616.

Cultivos leñosos:

Incrustado en la unidad de cultivo secano se localiza una explotación de viñedos.

Ámbitos urbanizados

Al norte del camino de los Carriles se ubican una serie de edificaciones relacionadas con las explotaciones agrícolas, algunas de ellas abandonadas como la *Vaquería*. Las edificaciones más significativas son las asociadas al Monasterio de la Inmaculada Concepción.

3. Red Hidrográfica

La red hidrográfica de Alcobendas se estructura en torno al Río Jarama, principal curso de agua del municipio, el cual discurre en dirección N-S constituyendo el límite Este del municipio con el término municipal de Paracuellos del Jarama.

La Cuenca del Río Jarama está incluida como Lugar de Interés Comunitario (L.I.C.), integrado en la Red Natura 2000, la Red de Espacios Naturales de la Comunidad Europea, actualmente bajo la afección del Sistema Supramunicipal del Aeropuerto de Barajas. Existen arroyos de carácter permanente como el Arroyo de la Vega e intermitentes como el Arroyo de Valdelacasa.

Con carácter previo, resulta oportuno proceder a la delimitación y análisis sucinto del área objeto de estudio. En este sentido, los principales datos geográficos de los cursos fluviales que atraviesan el sector objeto del presente estudio son:

RED HIDROGRÁFICA PRESENTE EN EL SECTOR			
CURSOS PRINCIPALES	LONGITUD	DESNIVEL	CARÁCTER
Arroyo de Valdelacasa	3,04 km	72 m	Esporádico

Tabla. Red Hidrográfica

El **arroyo de “Valdelacasa”** es el principal cauce fluvial del ámbito de estudio. Dicho arroyo tiene a su vez un pequeño arroyo tributario por su margen derecha, situado al norte del sector. Su cuenca comporta una superficie total de 1,69 Km² y su recorrido por el interior del Sector S-1 “Los Carriles”, y atraviesa el sector en dirección NO-SE, para posteriormente verter sus aguas al arroyo de la Vega, situado al sur del ámbito de estudio.

El presente Estudio Hidrológico se centrará en el cauce principal del “Arroyo de Valdelacasa”, con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en las Normas del Plan Hidrológico del Tajo aprobadas por el Real Decreto 1664/98, de 24 de Julio.



Figura 8. Delimitación de la cuenca natural del arroyo Valdelacasa sobre ortofoto PNOA de máxima actualidad

4. Ordenación Propuesta en el Plan Parcial

REDES PÚBLICAS		Sup. Mínima Redes Locales (Ley 9/2001: 30m ² /100m ² c)	Sup. Mínima Redes Generales (Ley 9/2001: 20m ² /100m ² c)	Sup. Mínima Redes Supramunicipales (Ley 9/2001: 0m ² /100m ² c)	Superficies de Suelo	
		322.074 m ² s	214.716 m ² s	0 m ² s	Superficie	%
Área de transición *		-	200.077 m ² s	-	200.077 m ² s	-
Parque Central		-	212.271 m ² s	-	212.271 m ² s	19,48%
Jardines		-	5.968 m ² s	-	5.968 m ² s	
Espacios Libres privados		161.462 m ² s**	418.316 m ² s	0 m ² s	418.316 m ² s***	
Principal		-	235.926 m ² s	-	235.926 m ² s	18,07%
Secundaria		152.092 m ² s	-	0 m ² s	152.092 m ² s	
Equipamientos		74.194 m ² s	147.485 m ² s	-	221.679 m ² s	19,65%
Equipamientos/Servicios		22.412 m ² s	177.853 m ² s	-	200.265 m ² s	
Servicios Urbanos		-	-	0 m ² s	-	
SUBTOTAL REDES PÚBLICAS		410.160 m²s	979.580 m²s	0 m²s	1.228.278 m²s***	57,20%

USOS LUCRATIVOS		Edificabilidad		Aprovechamiento		Viviendas			Superficies de Suelo					
Norma Zonal	Grado	Régimen	Alturas	% Ocupación media	Coefficiente	Máxima	%	Coefficiente Homog.	Máximo	Nº	%	Edif / viv	Superficie	%
Terciario (TC)	TC-1	-	II	50,00%	0,50 m ² /m ² s	3.544 m ² c	2,46%	0,960000	3.402 m ² cuc	860 viv.	10,0%	179,9 m ² c/viv	7.088 m ² s	0,94%
	TC-2	-	III+AT	50,00%	1,75 m ² /m ² s	22.834 m ² c	0,23%	0,960000	21.921 m ² cuc	2.902 viv.	33,75%	93,0 m ² c/viv	13.048 m ² s	
	EQp-1	-	III+AT	22,86%	0,80 m ² /m ² s	2.447 m ² c	0,03%	0,960000	2.349 m ² cuc	-	-	-	3.059 m ² s	
Equipamiento Privado (EQp)	EQp-2	-	I+bc	9,87%	0,2467 m ² /m ² s	350 m ² c	2,46%	0,960000	336 m ² cuc	-	-	-	1.419 m ² s	0,91%
	EQp-3	-	III+AT	50,00%	1,75 m ² /m ² s	26.380 m ² c	0,86%	0,960000	25.325 m ² cuc	-	-	-	15.074 m ² s	
Residencial Comunitaria (RCM)	-	-	III	17,84%	0,53525 m ² /m ² s	9.209 m ² c	14,41%	0,935389	8.614 m ² cuc	-	-	-	17.205 m ² s	0,80%
	-	Libre	I+bc	24,20%	0,605 m ² /m ² s	154.728 m ² c	17,48%	1,000000	154.728 m ² cuc	860 viv.	10,0%	179,9 m ² c/viv	255.749 m ² s	11,91%
Residencial Unifamiliar (RU)	RCP	VPP	III+AT	46,00%	2,30 m ² /m ² s	187.678 m ² c	7,66%	0,706960	132.680 m ² cuc	2.902 viv.	33,75%	93,0 m ² c/viv	81.599 m ² s	
	-	V	III+AT	46,00%	1,61 m ² /m ² s	82.220 m ² c	10,07%	0,706960	58.126 m ² cuc	-	-	-	51.068 m ² s	
Residencial Colectiva (RC)	RCPPL	VPPL	V	33,20%	1,66 m ² /m ² s	72.018 m ² c	3,11%	0,883700	63.643 m ² cuc	968 viv.	11,25%	111,6 m ² c/viv	43.384 m ² s	28,20%
	-	V	III+AT	33,43%	1,17 m ² /m ² s	36.044 m ² c	41,24%	0,883700	31.853 m ² cuc	3.870 viv.	45,0%	123,0 m ² c/viv	30.807 m ² s	
	RC	Libre	III+AT	33,43%	1,66 m ² /m ² s	33.398 m ² c	41,24%	1,000000	33.398 m ² cuc	-	-	-	20.119 m ² s	
Serv. Infraestructuras (SUJ)	-	-	-	-	1,17 m ² /m ² s	442.730 m ² c	-	1,000000	442.730 m ² cuc	-	-	-	378.403 m ² s	0,04%
SUBTOTAL LUCRATIVO					0,5000 m²/m²s	1.073.580 m²c	100,00%	0,4560 m²/m²s	979.105 m²cuc	8.600 viv.	100,0%	117,3 m²c/viv	918.882 m²s	42,80%
TOTAL SECTOR						1.073.580 m²c		979.105 m²cuc		8.600 viv.			2.147.160 m²s	100,00%

Tabla. Cuadro de Ordenación Propuesta en el Plan Parcial

5. Descripción de las Infraestructuras Hídricas Existentes

5.1. Abastecimiento

En la actualidad no existen redes de abastecimiento de agua en el interior del Sector, exclusivamente acometidas a las diferentes edificaciones existentes que quedarán fuera de servicio con la nueva ordenación.

5.2. Saneamiento y Depuración

5.2.1. Red de Saneamiento Residual

Actualmente, el Ámbito carece de red de saneamiento de aguas residuales por encontrarse exento de edificaciones.

5.2.2. Red de Saneamiento Pluvial

La zona Sur del Sector S-1 “Los Carriles” se encuentra atravesado de Norte a Sur por el Arroyo de Valdelacasa.

En la actualidad no existe red de saneamiento de aguas pluviales en el Sector, ni al Norte, ni al Sur.

Las aguas de lluvia discurren de forma natural por las vaguadas existentes hasta alcanzar los puntos bajos del Arroyo de Valdelacasa.

6. Infraestructuras Hídricas Propuestas

6.1. Metodología

Los cálculos relativos a todas las infraestructuras descritas en el presente apartado serán detallados en el Documento V "Cálculos del presente documento".

6.2. Abastecimiento

6.2.1. Necesidades de Abastecimiento Futuras

Las demandas futuras derivadas del desarrollo urbanístico del sector S-1 "Los Carriles" objeto del presente estudio, se han estimado los datos reflejados en el documento del PGOU de Alcobendas, además de la estimación de la demanda prevista según las determinaciones establecidas en la normativa de abastecimiento del Canal de Isabel II de 2012.

Las demandas futuras se han estimado a partir de los datos de edificabilidad y usos correspondientes a la ordenación propuesta por el Plan Parcial, obteniéndose los siguientes resultados de demanda de abastecimiento:

SECTOR S-1 LOS CARRILES (Alcobendas)

Superficie total:	2.147.160 m ² s
Edificabilidad lucrativa:	1.073.580 m ² edif

DEMANDA DE AGUA POTABLE

		superficie total m ² _s	edificabilidad total m ² _{edificable}	nº de viviendas	Dotación l/m ² _{edificable} y día	Demanda zonal m ³ /día
Residencial	Unifamiliar Libre	255.749	154.728	860	9,50	1.469,92
	Residencial Comunitaria	17.205	9.209		9,50	87,49
	Multifamiliar	605.380	854.088	7.740	8,00	6.832,70
	Dotacional	241.231	361.696		8,00	2.893,56
Terciario	Terciario Comercial	20.136	26.378		8,00	211,02
		Superficie Riego (Ha)		Dotación A. Riego m ³ /año		
Zonas Verdes	Riego	3			2.250,00	18,49

	superficie total m ² _s	edificabilidad total m ² _{edificable}	nº de viviendas		
TOTAL	1.169.701	1.406.099	8.600	DEMANDA TOTAL =	11.513,19 m ³ /día
SECTOR LOS CARRILES				CAUDAL MEDIO =	133,25 l/s
				Qm ^{0.5} =	11,54 l/s
				CAUDAL PUNTA =	218,88 l/s

Tabla. Demanda de Abastecimiento del Sector "Los Carriles" en la Situación Futura

6.2.2. Infraestructuras propuestas para el desarrollo del ámbito

Se adjunta al presente estudio Informe de Viabilidad de Suministro de Agua del Área de Planificación del Canal de Isabel II, de fecha 13 de marzo de 2015, en respuesta a la solicitud presentada en febrero de dicho año.

Existe una pequeña variación despreciable de los caudales de demanda de la actuación, derivada de la ordenación propuesta en el Plan Parcial y de las variaciones introducidas con respecto al documento aprobado inicialmente.

Siguiendo las indicaciones del citado informe de viabilidad de suministro y del informe al documento ambiental emitido por el Canal de Isabel II, con fecha 1 de abril de 2011, también anexo al presente documento, la red principal a construir conectará en:

- Conexión principal en la Arteria Cintura Norte de hormigón armado con camisa de chapa y Ø1250mm, que discurre por la carretera del Goloso, al norte del Sector.
- Conexión secundaria en la conducción de fundición dúctil y Ø500mm, que discurre por la carretera de Fuencarral al sureste del sector.

Ambos puntos de conexión quedarán unidos mediante una tubería de Ø600mm de fundición dúctil cuyo trazado discurrirá de norte a sur por viarios o espacios libres públicos no edificables del sector.

6.3. Saneamiento y Depuración

Para el desarrollo del ámbito, se ha propuesto una red de tipo separativo, ya que se dispone un curso fluvial cercano, el arroyo de Valdelacasa, al que es viable dirigir las aguas de lluvia que se generen en el ámbito, previa laminación del caudal de las mismas, sin suponer una afección importante al cauce del mismo, ni a los ámbitos consolidados aguas abajo.

6.3.1. Red de Saneamiento Residual

Las aguas residuales que en la actualidad se generan en el municipio se conducen a depuración (EDAR arroyo de la Vega) a través del Emisario Arroyo de la Vega existente. Se prevé la duplicación de dicho emisario.

El desarrollo previsto en el Plan General hace que la capacidad de la EDAR Arroyo de la Vega sea insuficiente para depurar los nuevos desarrollos previstos. Se prevé, garantizando la depuración de la totalidad de las aguas residuales asociadas a estos nuevos usos, la creación de una nueva EDAR denominada Arroyo Quiñones situada en término municipal de San Sebastián de los Reyes, de acuerdo con el “Plan Director de Saneamiento y Depuración de San Sebastián de los Reyes y Alcobendas”.

Demanda de caudal de aguas residuales en la situación futura

En el apartado 9.2.2.1 *Caudal de aguas residuales generadas dentro del municipio* del Estudio Hidrológico del PGOU de Alcobendas se establecen los caudales de aguas residuales generados por cada uno de los sectores a desarrollar previstos por el Plan General, de modo que establece un Caudal Medio de 130,59 l/s y un Caudal Punta de 227,23 l/s para el sector S-1 "Los Carriles", objeto del presente estudio.

En base a las superficies, edificabilidades y densidades de vivienda, y utilizando las dotaciones específicas de suministro para los distintos usos del suelo previstos en la ordenación del ámbito, que se recogen en la Tabla 41 de las vigentes Normas para Redes de Abastecimiento del Canal de Isabel II Gestión (2012), a continuación se detallan los resultados de los cálculos realizados para el presente documento de las demandas de aguas residuales en la situación futura del ámbito:

Tabla 41. Dotaciones de cálculo

	Residencial		Terciario, dotacional e industrial (l/m ² edificable y día)	Zonas verdes (l/m ² y día)
	Viviendas unifamiliares (l/m ² edificable y día)	Viviendas multifamiliares (l/m ² edificable y día)		
Suelo Urbano No Consolidado (SUNC) sin desarrollar				
Suelo Urbanizable Sectorizado (SUS) sin desarrollar	9,5	8,0	8,0	1,5
Suelo Urbanizable No sectorizado (SUNS) sin desarrollar				

Tabla. Normas para Redes de Abastecimiento del Canal de Isabel II Gestión (Tabla 41)

Se obtiene un Caudal Medio de **106,43 l/s** y un Caudal Punta de **174,84 l/s** que son ligeramente inferiores a los previstos por el Plan General.

Del estudio pormenorizado que se realiza en el apartado 2 del Documento V - "Cálculos" del presente estudio, se extraen los siguientes valores de caudales punta y medio según las cuatro cuencas vertientes de estudio consideradas tras el desarrollo urbanístico del sector:

CUENCA VERTIENTE	Edificabilidad Lucrativa	Edificabilidad Total	Q medio	Q punta
VERTIENTE 1	461.233	672.659	49,96	82,06
VERTIENTE 2	307.232	424.010	31,41	51,60
VERTIENTE 3	154.728	177.681	15,31	25,15
VERTIENTE 4	121.211	131.748	9,76	16,03

Tabla. Caudales Según Cuencas Vertientes. Fuente: elaboración propia.

*Se ha aplicado la edificabilidad 1,5 m²/m² para el uso dotacional (excepto para el equipamiento privado) según ordenanza del Plan Parcial.

*Se ha considerado un coeficiente de retorno de 0,8 con respecto a la demanda de abastecimiento, y se ha despreciado el caudal correspondiente al riego de zonas verdes.

SECTOR S-1 LOS CARRILES (Alcobendas)

Superficie total: 2.147.160 m²s

Edificabilidad lucrativa: 1.073.580 m²edif

DEMANDA DE AGUA POTABLE

	superficie total m ² _s	edificabilidad total m ² _{edificable}	nº de viviendas	Dotación l/m ² _{edificable} y día	Demanda zonal m ³ /día
Residencial					
Unifamiliar Libre	255.749	154.728	860	9,50	1.469,92
Residencial Comunitaria	17.205	9.209		9,50	87,49
Multifamiliar	605.380	854.088	7.740	8,00	6.832,70
Dotacional	241.231	361.696		8,00	2.893,56

Terciario					
Terciario Comercial	20.136	26.378		8,00	211,02

Zonas Verdes					
Riego	3			2.250,00	18,49

	superficie total m ² _s	edificabilidad total m ² _{edificable}	nº de viviendas	Dotación A. Riego m ³ /año	Resultados (Sin Agua de Riego)
TOTAL	1.169.701	1.406.099	8.600		
SECTOR LOS CARRILES					
				DEMANDA TOTAL =	11.494,69 m ³ /día
				CAUDAL MEDIO =	133,04 l/s
				Qm ^{0.5} =	11,53 l/s
				CAUDAL PUNTA =	218,55 l/s
					218,88

DEMANDA RESIDUALES					
				DEMANDA TOTAL =	9.195,75 m ³ /día
				CAUDAL MEDIO =	106,43 l/s
				CAUDAL PUNTA =	174,84 l/s

Tabla. Demanda de Saneamiento Residual del Sector S-1 "Carriles". Elaboración Propia

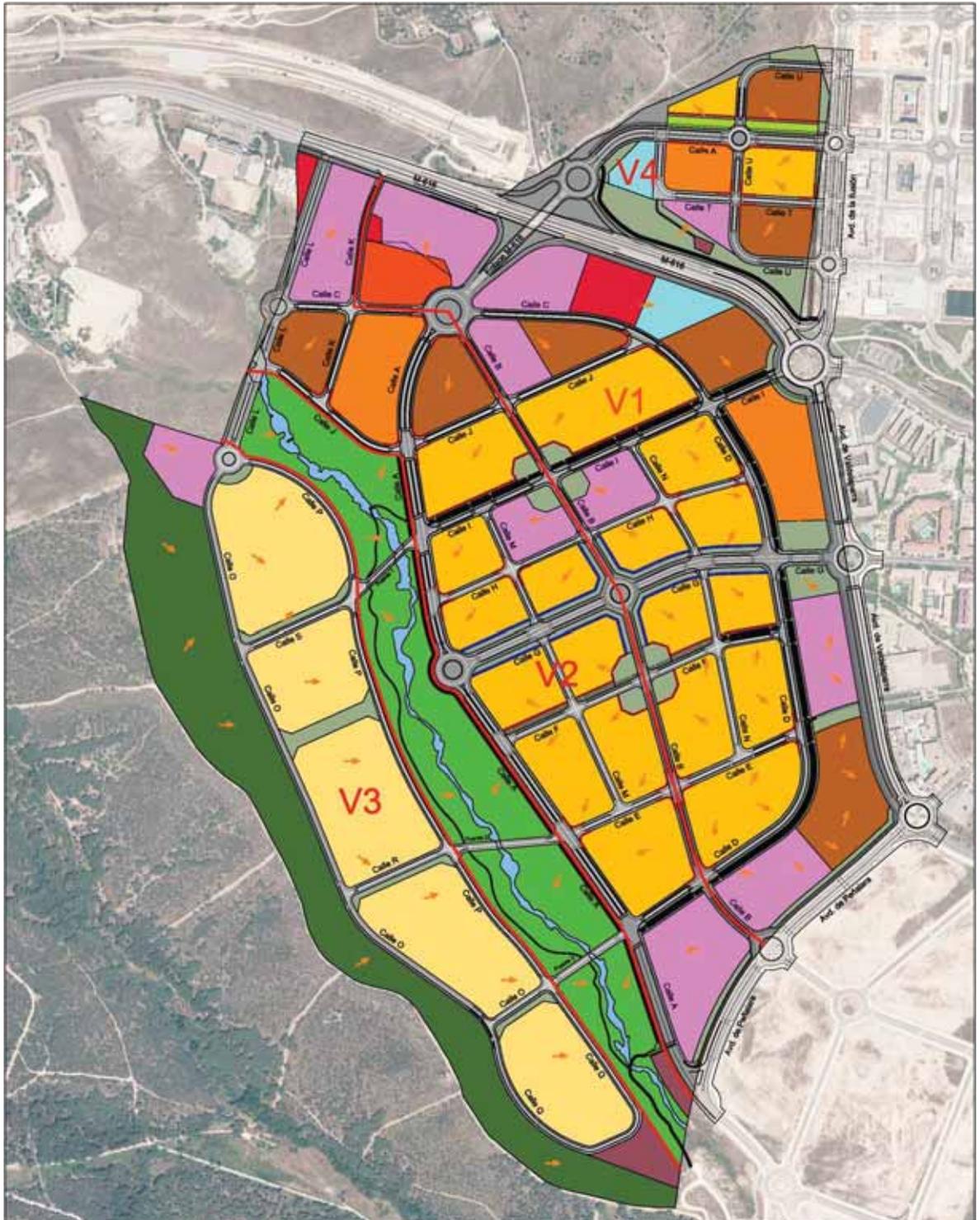


Fig 9. Cuencas Vertientes

Propuesta de actuación para la Red de Aguas Residuales

Como redes generales, se prevé la construcción de:

- Dos colectores principales (ALCANTARILLAS A y B), uno que discurra por la CALLE A de la Zona Sur y otro por la Avenida de Valdelaparra, ambos colectores permiten el desagüe de aguas residuales de la zona Austral del Sector, de modo que ambos colectores conectarán con la red del Sector “Valdelacasa” situado al sur del ámbito.
- Un colector (ALCANTARILLA C) que discurra por la CALLE P, que permitiría el desagüe de aguas residuales correspondientes a la "Vertiente 3 y que conectará con la ALCANTARILLA B a través del Puente 3.
- Para la Zona Norte se considera otro colector (ALCANTARILLA D) que conectará a la red existente de la Urbanización “Fuentelucha”, al igual que los colectores propuestos D3 y D2.
- Finalmente se prevé la construcción de un colector (C5) que discurra por la calle Q, hasta conectar aguas abajo con la red existente en Valdelacasa, para lo cual será necesario la construcción del colector por las márgenes del arroyo de Valdelacasa y posteriormente atravesará el arroyo a través de la pasarela peatonal existente

Colector Red Principal Propuesto	Ø(mm)	Q Sección Llena (l/s)	Q Circulante (l/s)
ALCANTARILLA A	400	225,00	82,06
ALCANTARILLA B	400	225,00	70,43
ALCANTARILLA C	400	225,00	18,28
ALCANTARILLA D	400	225,00	8,077

Tabla. Red de Colectores Principal de Aguas Residuales

Tal y como se especifica en el apartado 3 del Documento V del presente estudio, los colectores serán de hormigón armado con un DN de 400mm, según las especificaciones de la normativa de saneamiento del CY-II del 2006, con capacidad sobrante de 319 l/s (considerando una pendiente media del 2%), suponiendo un llenado del 75%, ya que el Qp del ámbito es de **174,84 l/s**. Los puntos de conexión a las redes de saneamiento existentes en Fuentelucha y Valdelacasa serán las reflejadas en los planos P5 - Red de saneamiento residual. Planta, y 6.1, 6.2 y 6.3 -Red de saneamiento. Perfiles Longitudinales.

Dado que la red existente, tanto en Valdelacasa como en la urbanización de Fuentelucha, posee también un **DN de 400mm**, la capacidad aguas abajo del sector podrá acoger los vertidos procedentes del desarrollo urbanístico del ámbito.

Caudal de aguas generado aguas arriba del sector

En el apartado 9.2.2.1 *Caudal de aguas residuales generadas dentro del municipio* del Estudio Hidrológico del PGOU de Alcobendas se establecen los caudales de aguas residuales generados por cada uno de los sectores a desarrollar previstos por el Plan General, de modo que establece un Caudal Medio de **10,91 l/s** y un Caudal Punta de **22,75 l/s** para el sector S-5 "Comillas", situado aguas arriba del sector objeto del presente estudio.

La conexión prevista para acoger los vertidos de residuales procedentes de dicho sector se podría realizar a través de la calle L, hacia la ALCANTARILLA C, y posteriormente siendo soportada por la ALCANTARILLA B en su tramo final a través de la conexión por el Puente 3. En ambos casos, y tal y como hemos descrito anteriormente, los tubos de DN 400 tienen capacidad sobrante para poder acoger dicho caudal (**22,75 l/s**).

A continuación se muestra el cuadro las determinaciones de dicho Estudio Hidrológico sobre los caudales de aguas residuales generados por cada uno de los sectores:

ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DE GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE SANEAMIENTO.
REVISIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PLAN GENERAL DE ALCOBENDAS.

MEMORIA

RESUMEN DE CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES GENERADOS POR LOS NUEVOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS DEL PGOU

SECTORES	AREA ÁMBITO S/PGOU (m2)	Residencial (m2)	Zonas verdes (m2)	Viarío (m2)	Dotacional (m2)	Terciario (m2)	Industrial (m2)	Nº Viviendas s/ PROJ.URB. Y s/ NN.UU.	Nº HAB.	FECALES POR ÁMBITO Q _m (l/s)	FECALES POR ÁMBITO Q _p (l/s)
SUELO URBANIZABLE EN RÉGIMEN TRANSITORIO											
SURT-1 "FUENTE LUCHA" (1)	660.000							3.675	12.863	0,42	14,13
SURT-2 "EL JUNGAL" (1)	412.000							950	3.325	21,01	46,07
SURT-3 "VALDELAGASA" (1)	862.000							0	0	39,62	81,75
Total Suelo Urbanizable en Régimen Transitorio	1.924.000							4.625	16.188	61,05	141,95
SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO											
S-1 "LOS CARRILES"	2.151.118	533.629	537.760	467.678	466.076	144.956	0	9.581	45.133	130,59	227,23
SECTOR 2 (S-6 en la Previo Provisional)	584.472	18.338	82.520	123.780	77.935	276.513	0	262	9.976	28,86	54,78
SECTOR 3 (S-7 en la Previo Provisional)	422.526	12.211	54.952	82.428	51.899	184.136	0	174	6.643	19,22	37,77
SECTOR 4 (S-8 en la Previo Provisional)	105.372	3.046	13.709	20.964	12.847	45.937	0	44	1.657	4,90	11,18
Total Suelo Urbanizable Sectorizado								10.061	63.408	183,47	330,96
SUELO URBANIZABLE NO SECTORIZADO											
AREA 1. COMILLAS	260.000	6.933	31.200	46.800	29.467	145.600	0	89	3.772	10,91	22,75
AREA 2. BUENAVISTA	700.000	0	105.000	140.000	0	455.000	0	0	9.193	26,60	50,81
AREA 3. R-2 NORTE	1.240.000	0	186.000	248.000	0	806.000	0	0	16.285	47,12	86,38
AREA 4. R-2 ESTE	840.000	0	126.000	168.000	0	546.000	0	0	11.032	31,92	60,11
AREA 5. VALDELAGASA-SUR	110.000	0	16.500	22.000	0	71.500	0	0	1.445	4,18	9,96
Total Suelo Urbanizable No Sectorizado								99	41.725	120,73	230,01
TOTAL SUELO URBANIZABLE								14.785	121.321	365,26	702,91
SUELO CONSOLIDADO											
Zona 1										15,85	31,73
Zona 2										383,12	660,71
Zona 3										128,18	224,87
Zona 4										122,97	214,49
Zona 5										45,25	83,16
Zona 6										43,18	79,60
TOTAL SUELO CONSOLIDADO										749,54	1.294,56
TOTAL RESIDUALES										1.114,79	1.997,47

(1) Datos obtenidos de los Cálculos Hidráulicos del Proyecto de Urbanización correspondiente.

6.3.2. Red de Saneamiento Pluvial

Las aguas pluviales de las vertientes 1, 2 y 3, se prevé incorporarlas al cauce del arroyo de Valdelacasa en el punto más bajo del ámbito. Para ello se deberán ejecutar sistemas de regulación o laminación de los caudales provenientes del desarrollo del ámbito, que se predimensionan en el presente documento pero que serán definidos en el correspondiente Proyecto de Urbanización.

- En el apartado 9.4. *Elección del tipo de red de saneamiento y justificación de la misma*, del Estudio Hidrológico del Plan General, se contempla que “*en líneas generales se proponen nuevas redes de colectores para la recogida de los Sectores a desarrollar según el planeamiento propuesto, adoptando como hipótesis general la sobrecarga de la red municipal existente debido al alto grado de saturación que presentan los colectores.*”

En los tramos finales se propone la duplicación del Emisario existente (...)”.

Caudal de aguas pluviales en la situación futura

En el apartado 9.3.5.1 *Caudales de aguas pluviales generadas en los ámbitos de estudio* del Estudio Hidrológico del PGOU de Alcobendas se establecen los caudales de aguas pluviales generados por cada uno de los sectores a desarrollar previstos por el Plan General, de modo que establece un Caudal Punta de **26,60 m³ /s** para el período de retorno correspondiente a 25 años, para el total del sector S-1 "Los Carriles", que es ligeramente superior al obtenido en el presente estudio (**24,69m³/s**).

En el apartado 1 del Documento V - "Cálculos" del presente estudio se justificarán los cálculos y la metodología empleada para la obtención de los caudales considerados en el presente estudio.

Para el cálculo del caudal de aguas pluviales generado en la situación futura del sector, se han considerado cuatro cuencas vertientes, para poder predimensionar los colectores de la red principal en base a los caudales que circularían por cada uno de ellos, y asimismo poder dimensionar los sistemas de retención o laminación, para laminar el vertido correspondiente al período de 25 años en la situación futura que se han propuesto en la zona sureste del sector, y en la vertiente 4 para su posterior conexión a la red existente en Fuentelucha.

Los resultados para los períodos de retorno de 5 y 25 años son lo reflejados en la siguiente tabla:

CUENCA VERTIENTE	Superficie Total	Q en l/s (T 5 años)	Q en l/s (T 25 años)
VERTIENTE 1	692.490	5.608,88	7.939,36
VERTIENTE 2	485.256	4.239,35	6.000,80
VERTIENTE 3	576.729	4.929,83	6.978,16
VERTIENTE 4	179.801	2.199,89	3.113,95

Tabla. Caudales Según Cuencas Vertientes

El caudal correspondiente al período de retorno de 25 años será el considerado, tanto para el diseño de la red principal de aguas pluviales, como para el dimensionamiento de los estanques de tormentas propuestos.

Caudal de aguas pluviales generado aguas arriba del Sector

En el apartado 9.3.5.1 *Caudales de aguas pluviales generadas en los ámbitos de estudio* del Estudio Hidrológico del PGOU de Alcobendas se establecen los caudales de aguas pluviales generados por cada uno de los sectores a desarrollar previstos por el Plan General, de modo que establece un Caudal Punta para el T 25 años de 3,31 m³ /s para el sector S-1 "Comillas", situado aguas arriba del sector objeto del presente estudio.

Las previsiones de dicho sector son las de laminar la avenida de 500 años y mantener el caudal correspondiente a la Máxima Crecida Ordinaria del Cauce, por lo que no alteraría los cálculos realizados en el presente documento.

A continuación se muestra el cuadro de las determinaciones de dicho Estudio Hidrológico sobre los caudales de aguas pluviales generados por cada uno de los sectores en la situación postoperacional:

ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DE GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE SANEAMIENTO.
REVISIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PLAN GENERAL DE ALCOBENDAS.

MEMORIA

SECTORES	AREA ÁMBITO (m ²)	Parcelas (m ²)	Terciario (m ²)	Industrial (m ²)	Nº Viviendas	PLUVIALES POR ÁMBITO Qp (m ³ /s)			PLUVIAL ES POR ÁMBITO Qp (m ³ /s)
						T5	T15	T25	
SUELO URBANIZABLE EN RÉGIMEN TRANSITORIO									
SURT-1 "FUENTE LUCHA" (1)	650.000,00				3.675			5,30	
SURT-2 "EL JUNCAL" (1)	412.000,00				950			3,74	
SURT-3 "VALDELACASA" (1)	862.000,00				0	5,60	(1)	13,22	17,00
SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO									
S-1 "LOS CARRILES"	2.151.118,00	533.628,68	144.955,65	0,00	9.581	18,68	23,83	26,60	43,28
SECTOR 2 (S-6 en la Previo Provisional)	594.471,63	18.337,09	276.512,99	0,00	261,97	5,23	6,67	7,44	12,11
SECTOR 3 (S-7 en la Previo Provisional)	422.526,00	12.211,49	184.136,42	0,00	174,45	3,48	4,44	4,96	8,06
SECTOR 4 (S-8 en la Previo Provisional)	105.372,00	3.046,46	45.937,41	0,00	43,52	0,87	1,11	1,24	2,01
SUELO URBANIZABLE NO SECTORIZADO									
AREA 1. COMILLAS	260.000,00	6.933,33	145.600,00	0,00	99	2,33	2,97	3,31	5,39
AREA 2. BUENAVISTA	700.000,00	0,00	455.000,00	0,00	0	6,18	7,88	8,80	14,32
AREA 3. R-2 NORTE	1.240.000,00	0,00	806.000,00	0,00	0	10,95	13,97	15,58	25,36
AREA 4. R-2 ESTE	840.000,00	0,00	546.000,00	0,00	0	7,42	9,46	10,56	17,18
AREA 5. VALDELAMASA-SUR	110.000,00	0,00	71.500,00	0,00	0	0,97	1,24	1,38	2,25

Tabla 9. Generación de caudales (m³/s) para los diferentes periodos de retorno en la Situación Futura en Suelo Urbanizable.

(1) No hay datos para T=15 años en el Proyecto de Urbanización del Sector SURT-3 "VALDELACASA".

Infraestructuras Propuestas para la Situación Futura

Se proponen colectores de hormigón armado de 400mm en cabecera y 1.200 a 1.800mm de DN en las acometidas a los laminadores propuestos, que se plantean en cuatro subredes independientes con la incorporación de las aguas transportadas por tres de ellas (alcantarillas "A", "B" y "C") al arroyo de Valdelacasa. Para ello se plantea la ejecución de dos estanques de tormentas independientes al sureste del sector, con el fin de mantener el DPH existente en el arroyo y con capacidad suficiente para laminar la avenida de 25 años y verter el caudal correspondiente al período de retorno de 5 años en situación preoperacional.

Se plantea otro estanque más situado al norte del sector (vertiente 4) para la incorporación de las aguas pluviales procedentes de la "alcantarilla D" a la red existente en la urbanización Fuentelucha, para que el tubo de DN 1.200mm existente aguas abajo, en el punto y a la cota indicados en los planos P4-Red de saneamiento de aguas pluviales-Planta y P-6.1, P-6.2 y P-6.3-Red de saneamiento-Perfiles Longitudinales, pueda acoger la carga de pluviales procedente de la cuenca Vertiente 4, laminando la avenida de 25 años y vertiendo el caudal correspondiente a la situación preoperacional de la vertiente 4 para el período de retorno de 5 años (**0,560 m³/s**), cumpliendo de este modo con lo establecido en la "Ordenanza Municipal de Proyecto y Obras de Urbanización. Saneamiento". Dicho tubo de DN 1.200m, suponiendo una pendiente media del 1,5% según la información reflejada en el As Built de Fuentelucha, tendría capacidad para acoger 5.172,86 l/s, por lo que el caudal a aportar a dicha red supondría tan sólo un 13% de la capacidad del tubo considerando un llenado máximo del 80%.

El estanque norte deberá tener un aliviadero superior de diámetro igual al colector que entra en el laminador para aliviar los caudales asociados a períodos de retorno superiores a los 25 años.

Para considerar la capacidad aguas abajo del sector para soportar los vertidos de pluviales generados por las cuencas vertientes 1, 2 y 3, se debe tener en cuenta el Estudio Hidrológico realizado para el proyecto de urbanización del SURT-2 Valdelacasa, cuyos resultados se recogen en el Anexo 2 del presente estudio, situado aguas abajo, informado favorablemente por la Confederación Hidrográfica del Tajo, con fecha de 25 de octubre de 2006 y expte. 116.140/05. Se comprueba que el caudal vertido al arroyo tras su laminación (correspondiente al T5 años preoperacional), incluso en la situación más desfavorable de máxima avenida de 500 años para las vertientes 2 y 3 (**9,58m³/s**) + los caudales aportados por los laminadores 1 y 2, dando un resultado de (**11,56 m³/s**) no sobrepasa en ningún caso las previsiones establecidas en dicho Estudio Hidrológico en la **sección 2 (12,2 m³/s)**, en cuanto a la capacidad de las infraestructuras hidráulicas situadas aguas abajo del sector.

Se tendrán en cuenta los cálculos de caudales presentes en dicho estudio, con el objeto de no incrementarlos y de tener en cuenta las secciones hidráulicas de las obras de paso contenidas aguas abajo del sector S-1 "Los Carriles".

Los volúmenes obtenidos en el apartado 4 del Documento V del presente estudio son: un estanque de 10.171m³ de volumen que recoge las aguas procedentes de las alcantarillas "A" y "B", otro estanque de 3.641m³ que recoge las aguas procedentes de alcantarilla "C" y un tercero de 754m³ que recoge las aguas procedentes de alcantarilla "D". Los dos primeros con un calado de 4m y el correspondiente a la alcantarilla "D" de 2m. Dichos estanques contarán con desagües de fondo para la laminación de la avenida de los 25 años, para la cual se dimensiona la red de colectores principales, de forma que el caudal aportado al arroyo de Valdelacasa sea el correspondiente al período de retorno de 5 años (MCO) de la situación preoperacional, laminando la avenida de los 25 años.

Las dimensiones, así como los caudales punta y de sección llena de los colectores propuestos, se detallan en el apartado 3 del documento V del presente documento.

En Alcobendas, septiembre de 2017.

ARNAIZ Arquitectos, S.L.P.

D. Leopoldo Arnaiz Eguren
Colegiado COAM N° 3.208

Fdo.: D. Luis Arnaiz Rebollo
Colegiado COAM N° 18.940

DOCUMENTO III.- ESTUDIO HIDROLÓGICO

1. Introducción

En el presente documento se desarrolla el Estudio Hidrológico de las cuencas drenantes sobre los terrenos del sector S-1 "Los Carriles" en el Término Municipal de Alcobendas (Madrid), describiendo brevemente la metodología empleada y adjuntando los resultados obtenidos.

En el Documento V "Cálculos" se desarrollará exhaustivamente el estudio de obtención de caudales de cálculo.

2. Datos de partida

2.1. Cartografía y topografía

Para la construcción del Modelo Digital del Terreno se han integrado datos de cartografía de diferentes escalas con datos de topografía de detalle del cauce (trabajos taquimétricos).

- Cartografía de la zona 1/25.000.
- Topografía de detalle del arroyo, realizada en febrero de 2015 por TOPOTERRA S.L..
- MDT2: Modelo Digital del Terreno con una malla de 2x2 m del ámbito de estudio, facilitada por el Ayuntamiento de Alcobendas.

2.2. Metodología General

Los pasos seguidos para el desarrollo del siguiente estudio son los siguientes:

- Identificación de las cuencas vertientes asociadas al ámbito de estudio.
- Cálculo de los caudales de aguas pluviales, obtenidos a partir de la estimación de un tiempo de concentración asociado a cada una de las cuencas consideradas para los respectivos periodos de retorno de 5, 25, 100 y 500 años.
- Cálculo de las escorrentías generadas por los usos de suelo propuestos en la ordenación del Plan Parcial del sector S-1 "Los Carriles".
- Obtención de los caudales de estudio para las situaciones preoperacional y postoperacional.

2.3. Descripción de Cuencas Vertientes

El sector S-1 "Los Carriles" se sitúa a lo largo y a ambas márgenes del ámbito hidrológico del arroyo de Valdelacasa, de modo que se estudiará en el presente documento la cuenca natural correspondiente al arroyo en el estado preoperacional, exceptuando la parte correspondiente al ámbito del sector "Comillas", para cuyo caudal se utilizarán los datos obtenidos en el apartado 9.3.5.1 *Caudales de aguas pluviales generadas en los ámbitos de estudio* del Estudio Hidrológico del PGOU de Alcobendas, según el cual se establecen los caudales de aguas pluviales generados por cada uno de los sectores a desarrollar previstos por el Plan General.

La siguiente figura muestra la situación del sector con respecto a las cuencas identificadas:

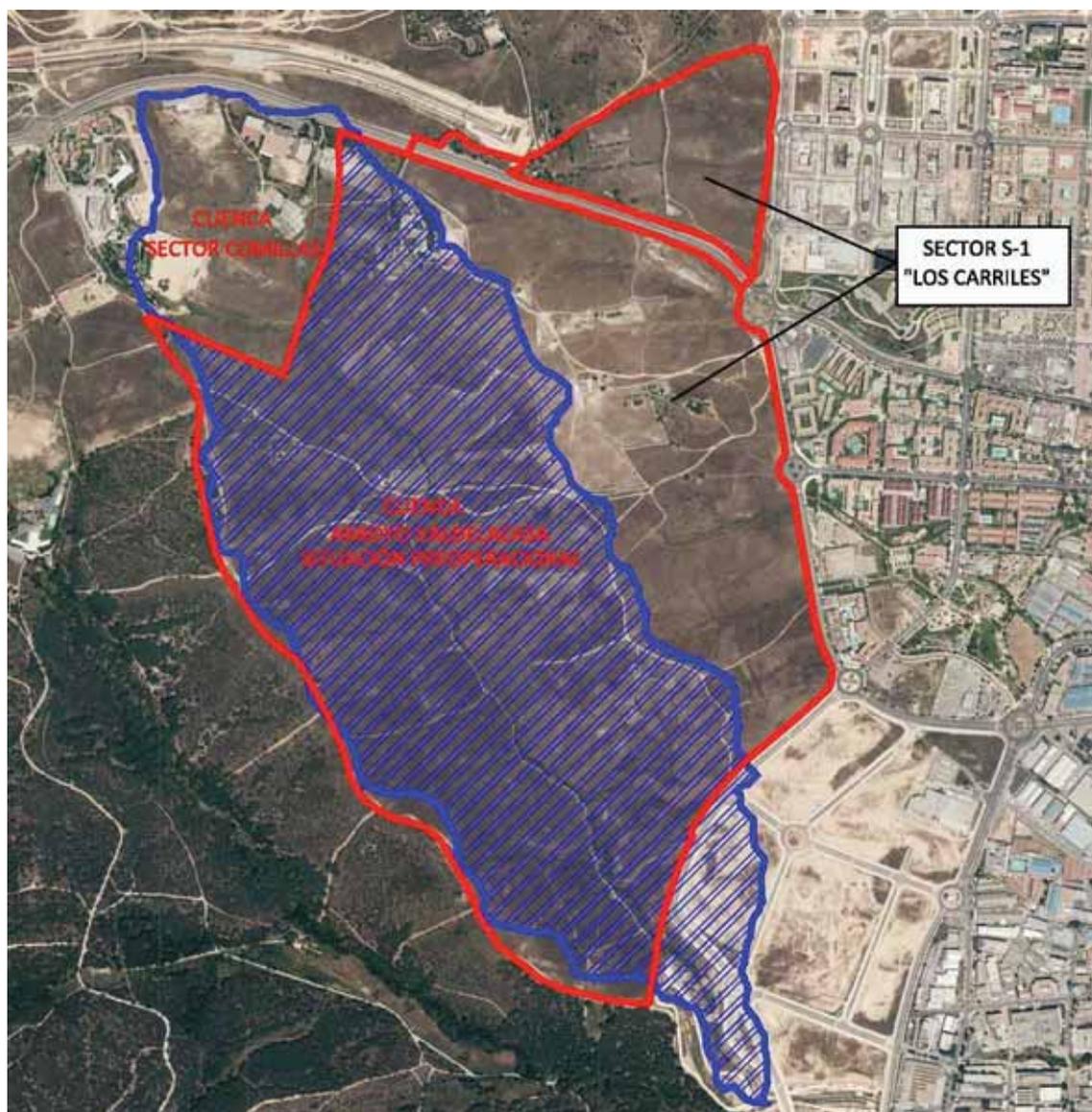


Fig 10. Sector en Estado Actual con delimitación de la Cuenca del Arroyo de Valdelacasa sobre Ortofoto PNOA

2.4. Hidrología

Para la estimación de los caudales que recogerá el drenaje se ha empleado el Método Racional, desarrollado en la Instrucción de Carreteras 5.2-IC “Drenaje superficial” (Orden de 14 de mayo de 1990), de acuerdo con lo establecido en el apartado 1.2.2 de la "Ordenanza Municipal de Proyecto y Obras de Urbanización. Saneamiento" de Alcobendas.

En el Documento V "Cálculos" se desarrollará exhaustivamente el estudio de obtención de caudales de cálculo.

3. Cálculo de caudales

Los caudales de cálculo vienen definidos en el Documento V "Cálculos" del presente estudio, de modo que a continuación se muestran los resultados de los mismos, que serán los valores utilizados para la simulación hidráulica realizada en el Documento IV del presente estudio.

3.1. Caudales en la situación actual o Preoperacional

- **Caudal en situación preoperacional del “Arroyo de Valdelacasa”.**

Se corresponderá al caudal resultante en situación preoperacional de las cuencas (**Vertiente 2 + Vertiente 3 + Parque Central**), según lo obtenido en el apartado 1 -Documento V del presente estudio, según el cual se obtienen los siguientes resultados:

CUENCA VERTIENTE	T 5 años (m ³ /s)	T500 años (m ³ /s)
VERTIENTE 2	0,948	4,235
VERTIENTE 3	1,036	4,628
PARQUE CENTRAL	0,337	1,507
TOTAL	2,321	10,371

3.2. Caudales en la situación futura o Postoperacional

Para el cálculo de los caudales generados en la situación futura del sector S-1 "Los Carriles", y con el objeto de predimensionar la red principal de drenaje del sector, se han considerado cuatro cuencas vertientes diferentes (Fig 17), considerando las escorrentías de aguas producidas por las divisorias de aguas tras el desarrollo del sector y en base a las cuales se ha diseñado la red de drenaje principal del sector.

Los caudales resultantes, cuyo cálculo se detallará en el **Documento V "Cálculos"** del presente estudio, se han obtenido en base a las escorrentías generadas por los usos de suelo propuestos en la ordenación pormenorizada incluida en el Plan Parcial del sector S-1 "Los Carriles, asociadas a cada una de las cuencas vertientes consideradas.

- **Caudal para simulación del Arroyo Valdelacasa en situación futura:**

El caudal considerado para la simulación del arroyo en la situación futura, será el correspondiente a:

- Para el período de retorno de 5 años: será el generado en la situación preoperacional por la cuenca correspondiente al Parque Verde Central, ya que para este período de retorno, las aguas pluviales generadas en las cuencas urbanas correspondientes a las Vertientes 2 y 3 serán recogidas por la red de saneamiento propuesta, que tendrá capacidad suficiente para recoger la avenida de 25 años, y se laminará aguas abajo del sector.
- Para el período de retorno de 500 años: será el resultado de sumarle al caudal generado para el T 500 años por la cuenca correspondiente al Parque Verde Central, la diferencia entre el caudal generado por las cuencas urbanas correspondientes a las vertientes 2 y 3 para 500 años y el generado para 25 años, ya que al igual que en el caso anterior se trata del caudal recogido y laminado por parte de la red de saneamiento propuesta y que será laminado aguas abajo del sector

Por lo tanto, los resultados obtenidos para la simulación del arroyo en situación postoperacional serán los siguientes:

CUENCA VERTIENTE	T 5 años (m ³ /s)	T500 años (m ³ /s)	T500 - T 25 AÑOS (m ³ /s)
VERTIENTE 2 (POST)	-	9,773	3,733
VERTIENTE 3 (POST)	-	11,319	4,341
PARQUE CENTRAL (PRE)	0,337	1,507	-
Q TOTAL	0,337	9,581 (T 500 AÑOS)	

- **Caudal por cuencas vertientes en situación futura:**

Los caudales referidos en la siguiente tabla serán los correspondientes a los obtenidos en el apartado 1 del Documento V del presente estudio para las cuencas vertientes urbanas en la situación futura, según lo establecido en la "Ordenanza de Proyecto y Obras de Urbanización. Saneamiento" de Alcobendas:

Cuenca Vertiente	Área de la Cuenca (km ²)	Longitud (km)	Pte.	Tc (h)	T5 años (m ³ /s)	T25años (m ³ /s)	T500 años (m ³ /s)
Vertiente 1	0,692	2,49	0,020	0,22	5,609	7,939	12,878
Vertiente 2	0,485	2,04	0,028	0,19	4,239	6,001	9,733
Vertiente 3	0,576	2,16	0,017	0,20	4,930	6,978	11,319
Vertiente 4	0,180	0,63	0,022	0,09	2,200	3,114	5,051

A continuación se muestra una imagen correspondiente a la delimitación de las cuencas vertientes que se han considerado:



Fig 11. Ortofotografía del Sector en Estado Actual con delimitación de las Cuencas de estudio para la situación postoperacional

Los caudales punta de crecida resultantes del desarrollo del sector S-1 "Los Carriles del PGOU del T.M. de Alcobendas conllevan una variación respecto a los calculados mediante modelación hidrológica.

Derivado de todo ello, se ha devenido, tal y como se especifica en el **Documento II "Estudio de Capacidad Hídrica"** en el diseño de dos estanques de tormenta situados al sureste del sector, a los que irán conectados los colectores diseñados para la red de drenaje principal, que recogerán las cargas de pluviales, del sector S-1 "Los Carriles". Dichos estanques de tormenta estarán dimensionados para poder contener el aguacero en la situación correspondiente al período de retorno de 25 años, y mantener a la salida de los mismos el caudal correspondiente al período de retorno de 5 años en situación preoperacional, durante un tiempo de tormentas, según lo obtenido para cada caso en el Documento V - "Cálculos" del presente estudio, para garantizar que el cauce no se vea afectado aguas abajo por la nueva ordenación.

Para la situación futura o postoperacional, se considerarán los caudales correspondientes a la zona verde (Fig 17) o parque central propuesta en la ordenación del Plan Parcial, para el período de retorno considerado de 5 años (MCO), ya que las aguas generadas para este período de retorno serán recogidas por la red principal. Para el período de retorno de 500 años (avenidas más desfavorables), tal y como se mencionaba anteriormente, se considerará la diferencia entre el caudal generado para este período de retorno en la situación futura y el de 25 años que será recogido por la red principal y laminado aguas abajo del sector, de modo que el caudal aportado al cauce aguas abajo sea el correspondiente a la avenida de los 5 años (MCO) en situación preoperacional, que es el que define el cauce público, con el fin de no aumentarlo aguas abajo con los caudales generados por el nuevo desarrollo del sector.

En cuanto a los Estanques de Tormentas, a continuación se detallan las características de los puntos de vertido y los caudales aportados aguas abajo del sector por los mismos:

PUNTO	CAUDAL	COORDENADAS	
VERTIDO	Q (m³/s)	X (m)	Y (m)
LAMINADOR 1	+0,95	443594,501	4487440,797
LAMINADOR 2	+1,04	443625,543	4487364,964
LAMINADOR 3	+0,56	443949,101	4489073,390

Tabla. Estanques de Tormenta. Puntos de Vertido

De este modo se garantiza que tras el desarrollo urbanístico del sector, se mantenga aguas abajo del mismo la situación de partida, comprobándose tras los resultados obtenidos que el desarrollo del ámbito no supone un incremento significativo del caudal con respecto a la situación preoperacional:

11,56m³/s-10,37m³/s=+1,19m³/s.

En Alcobendas, septiembre de 2017.

ARNAIZ Arquitectos, S.L.P.

D. Leopoldo Arnaiz Eguren
Colegiado COAM N° 3.208

Fdo.: D. Luis Arnaiz Rebollo
Colegiado COAM N° 18.940

DOCUMENTO IV.- ESTUDIO HIDRÁULICO

1. Introducción

El presente estudio tiene por objeto determinar la capacidad hidráulica del cauce presente dentro del sector S-1 "Los Carriles", así como de los cauces y obras de drenaje existentes aguas abajo del sector, tanto en la situación preoperacional como una vez desarrollado urbanísticamente el sector.

Asimismo se determinarán las bandas de inundación asociadas a los diferentes períodos de retorno, con el objeto de establecer el Dominio Público Hidráulico (D.P.H.), y a partir de éste, las correspondientes zonas de servidumbre (5m) y policía (100m), así como las zonas con potencial riesgo de inundación, tanto para la situación preoperacional como en la postoperacional.

2. Descripción morfológica de la zona de estudio

Desde el punto de vista morfodinámico, el tramo del “Arroyo de Valdelacasa” objeto de estudio se puede considerar caracterizado por una topografía de pendientes suaves alcanzando su cota más elevada en la cota 739,3m, recorriendo el sector en sentido norte-sur, y alcanzando la cota más baja al sur del Sector en la cota 671,6m..

Se trata de un arroyo con una pendiente prácticamente uniforme de 0,032, de carácter esporádico, que se encuentra seco la mayor parte del año y que discurre en cauce natural en situaciones de precipitaciones intensas.

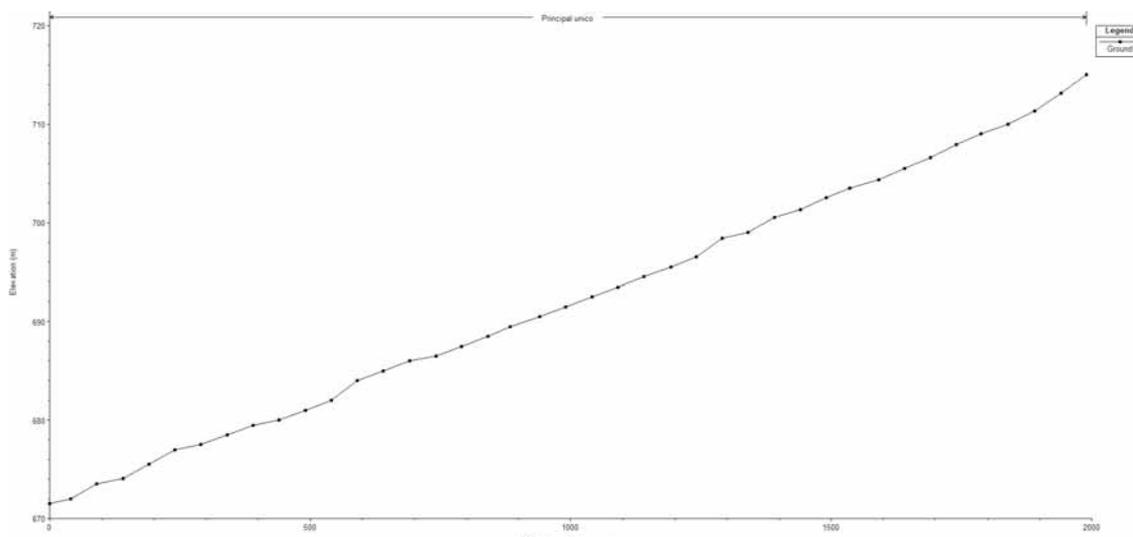


Fig 12. Perfil longitudinal del tramo de arroyo de Valdelacasa objeto de estudio

Tal y como se observa en las siguientes figuras, el “Arroyo de Valdelacasa” se encuentra bastante encauzado y cuenta con una llanura de inundación bien definida con una anchura de entre 25 y 30 metros.

Se trata de un arroyo estacional que permanece seco la mayor parte del año, sin peligro de inundabilidad para los períodos tormentosos correspondientes a las máximas avenidas.

Estudio Hidrológico – Hidráulico y Estudio de Capacidad Hídrica del Sector S-1 “Los Carriles” del PGOU de Alcobendas (Madrid)

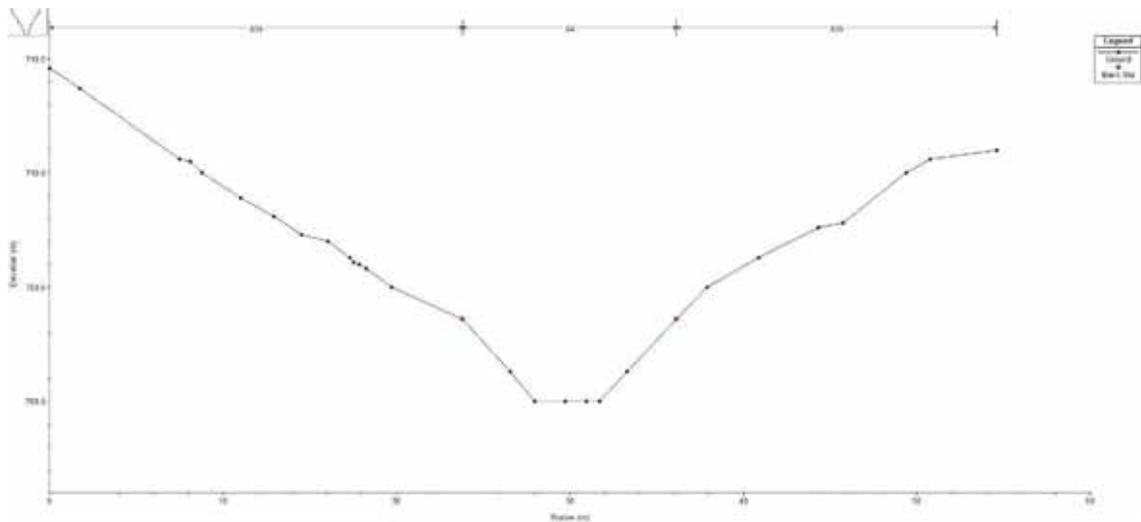


Fig 13. Perfil transversal del “Arroyo de Valdelacasa en la parte alta de su cauce para el PK 0+200, según el modelo HecRas

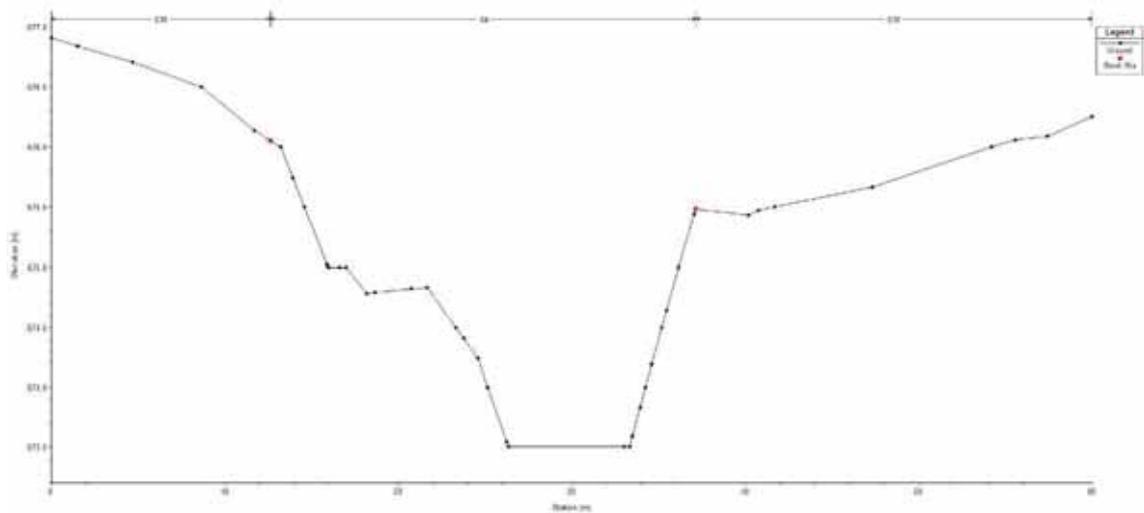


Fig 14. Perfil transversal del “Arroyo de Valdelacasa” en la parte baja de su cuenca, para el PK 1+900 m. según el modelo HecRas.



Fig 15. Modelo Digital del Terreno (MDT) Empleado para el Estudio

3. Modelado Hidráulico del Río

3.1. Tramo objeto de estudio

Se ha definido un tramo de arroyo a modelar hidráulicamente cuya longitud total de 1.990 metros, que aguas arriba y que aguas abajo resulta suficiente como para permitir la estabilización del modelo numérico y la imposición de las condiciones de contorno.

El tramo de estudio se corresponde con la delimitación del sector S-1 "Los Carriles", y su objeto es el de poder definir el dominio público hidráulico presente dentro del sector en las situaciones preoperacional y postoperacional, y justificar los efectos que el desarrollo propuesto del sector pueda tener sobre la hidrografía de la zona.

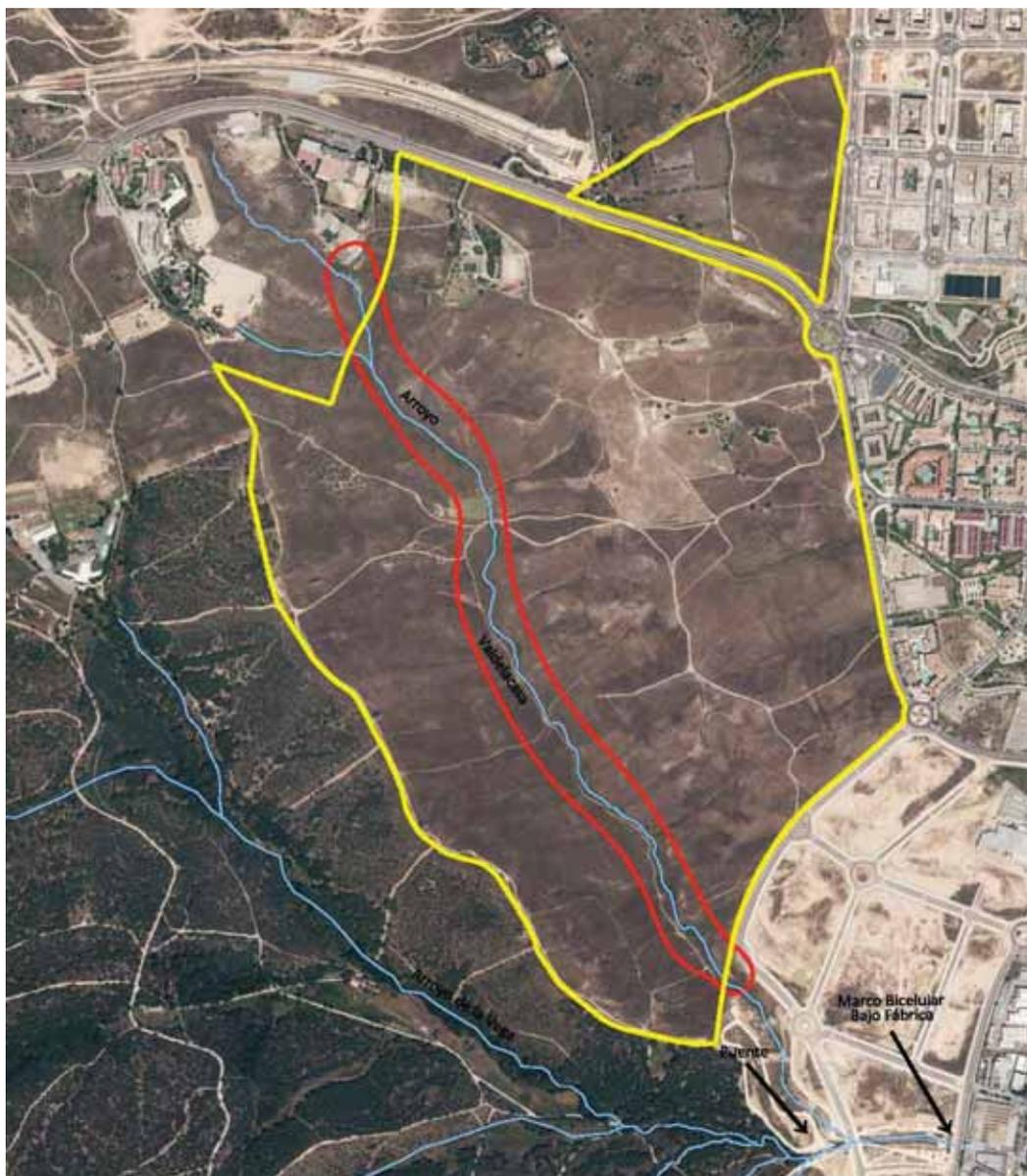


Fig 16. Tramo de río definido para el Modelo Hidráulico

El modelo en *HEC RAS* requiere disponer del sistema que forma el río, mediante un esquema en planta que permita obtener las longitudes entre tramos que definen cada par de secciones transversales sobre el eje que forma el cauce.

3.2. Modelo digital del terreno

Los resultados del trabajo de topografía de campo se han integrado en la Cartografía con el objetivo general un Modelo Digital del Terreno que sirva de base para la formulación del Estudio Hidráulico.

El trabajo topográfico que sirve como punto de partida, fue volcado en programas de CAD mostrando datos significativos del punto obtenido en campo como, número o indicativo, cota y código atribuido. Con esta información se procedió a dibujar los principales elementos que configuran la geometría del río, es decir, los pies y cabezas, tanto de talud como de muro. De este modo, se configuran las principales líneas de rotura que configurarán el modelo del terreno.

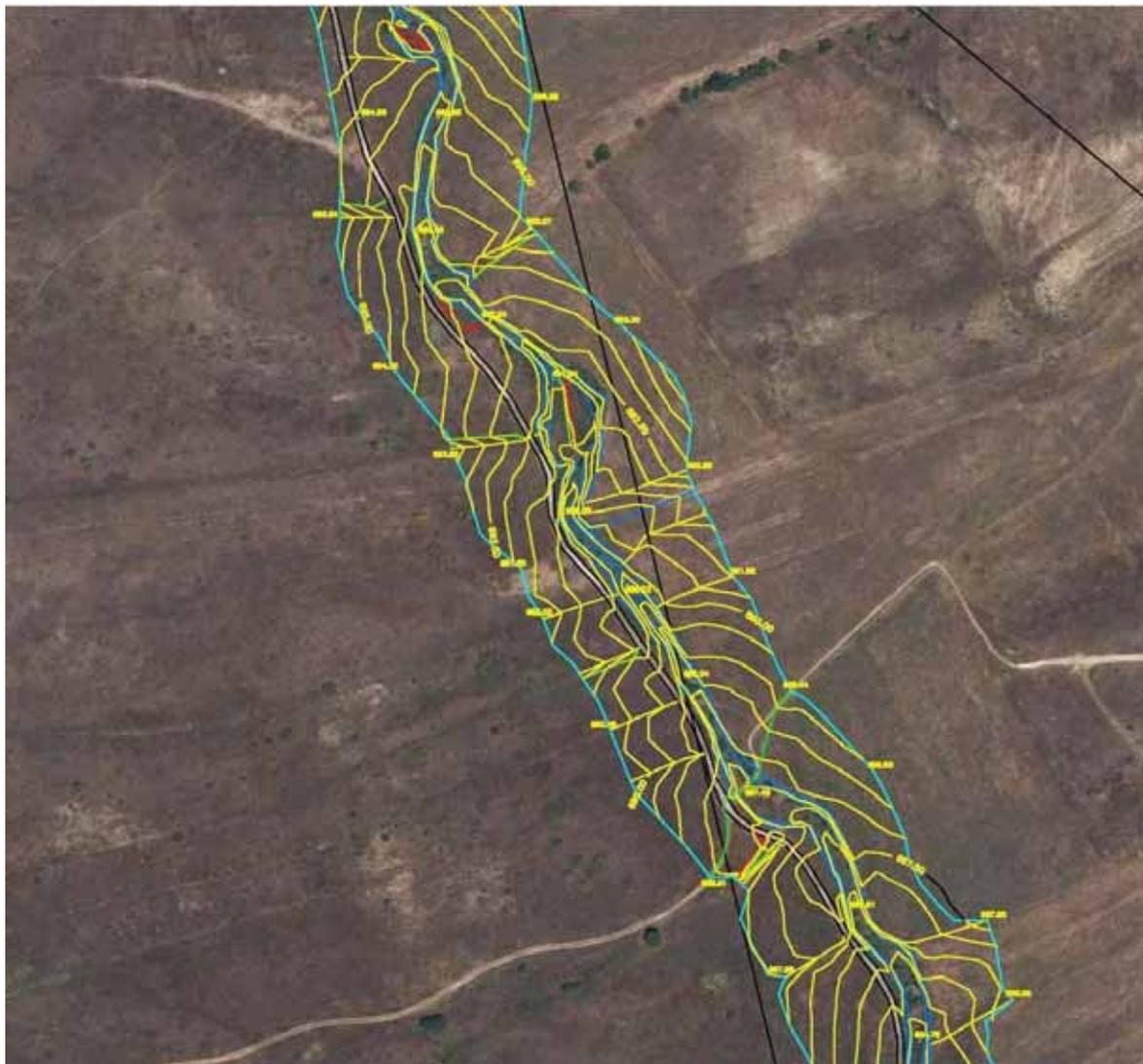


Fig 17. Topografía de detalle del cauce de “Arroyo de Valdelacasa” dentro del ámbito de estudio

3.3. Selección del Modelo Hidráulico - Metodología

El cálculo de los niveles de avenida en un cauce real de geometría compleja, obliga a la utilización de modelos numéricos capaces de representar adecuadamente la hidráulica fluvial.

Entre las herramientas disponibles actualmente en el mercado, el modelo *HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center-River Analysis System)* del USACE, es uno de los más habitualmente utilizados por organismos y empresas encargadas de la gestión de los ríos, por lo que sus resultados han sido ampliamente contrastados y además es de gratuita distribución y uso. Actualmente se trabaja con la versión 4.1.0 de enero de 2010.

3.3.1. Ecuaciones del Modelo en Régimen Permanente

Introducción

El flujo de agua se puede clasificar, desde el punto de vista temporal, en “**permanente**” o “**no permanente**”. Si el calado y la profundidad no varían con el tiempo, se considera que el régimen es permanente.

La situación real más frecuente es la de “régimen no permanente” pero, ante una situación de inundación, los parámetros de calado y profundidad varían lentamente. Ello permite que la asunción de este tipo de flujo sea prudente, sobre todo cuando se producen efectos de inundación y almacenamiento.

Desde el punto de vista espacial, es decir, en función de cómo varíe el régimen a lo largo del cauce, éste se clasifica en “**gradualmente variado**” o “**rápidamente variado**”. La mayoría de las situaciones se modelan partiendo de una situación en “régimen gradualmente variado”. La situación en cauces de pequeñas presas, cambios de pendiente bruscos, estrechamientos bruscos del cauce, etc., pueden provocar situaciones de cambio de régimen repentinos con resaltos. Estas situaciones, corresponderían a un modelo de régimen rápidamente variado, sin embargo, aguas abajo de estos puntos se recupera un régimen gradualmente variado.

Régimen permanente

El “régimen permanente y gradualmente variado” es utilizado por la mayoría de los programas de cálculo de ríos. En todo caso, para poder utilizar este modelo se deben cumplir una serie de condiciones:

- El caudal punta no debe estar afectado por almacenamiento en el sistema fluvial, o bien el almacenamiento debe haber sido estudiado previamente en base a un Modelo Hidrológico aparte.
- El caudal y el calado punta se presentan de forma simultánea a lo largo de todo río, a pesar de que en la realidad el caudal punta se alcance durante un período limitado de tiempo en un tramo del río. En general, ello da lugar a resultados conservadores.

Las hipótesis básicas del modelo son:

- Régimen permanente: Los valores de las variables hidráulicas en cada sección no dependen del tiempo.
- Régimen gradualmente variado: Los valores de las variables hidráulicas varían de una sección a otra, si bien, al no existir cambios bruscos de las características hidráulicas, se supone que la distribución de presiones es hidrostática.
- Flujo unidimensional en sentido longitudinal: No se consideran componentes de la velocidad en dirección transversal ni vertical. La altura de la línea de energía es igual en todos los puntos de la sección.
- Pendiente moderada del cauce: Menor al 10% aproximadamente, debido a que la altura de presión se supone equivalente a la cota del agua medida verticalmente.
- Régimen único y fijo en cada tramo estudiado: Se supone que el régimen es lento (número de *Froude* menor que uno) o rápido (número de *Froude* mayor que 1), pero no se admite el cambio de régimen en el mismo tramo.

El procedimiento de cálculo que utiliza el modelo matemático creado por *HEC-RAS* se basa en la resolución de la **ecuación de la conservación de la energía o de la ecuación de la variación de la cantidad de movimiento** mediante un proceso iterativo que exponemos a continuación:

La ecuación de la conservación de la energía expresada en términos de energía por unidad de peso para el flujo que atraviesa dos secciones genéricas A1 y A2 supone la siguiente expresión:

$$\int_{A_1} \left[\left(Z_1 + \frac{p_1}{\gamma} \right) + \frac{v_1^2}{2 \cdot g} \right] = \int_{A_2} \left[\left(Z_2 + \frac{p_2}{\gamma} \right) + \frac{v_2^2}{2 \cdot g} \right] + h_e$$

siendo h_e las pérdidas de energía por unidad de peso entre las dos secciones consideradas, que presenta dos componentes: por un lado, la componente de fricción por pérdidas de carga continuas en el cauce; y por otro, las pérdidas de variación de la geometría de la sección (pérdidas de carga locales).

Al estar considerando un movimiento lentamente variado y la pendiente de lecho pequeña entonces:

$$\frac{p}{\gamma} = y \rightarrow z + y = cte$$

con lo que queda la ecuación de *Bernouilli*:

$$z_1 + y_1 + \alpha_1 \cdot \frac{v_1^2}{2 \cdot g} = z_2 + y_2 + \alpha_2 \cdot \frac{v_2^2}{2 \cdot g}$$

siendo:

z = cota del lecho en la sección considerada

y = calado en la sección considerada

v = velocidad media del flujo en la sección considerada

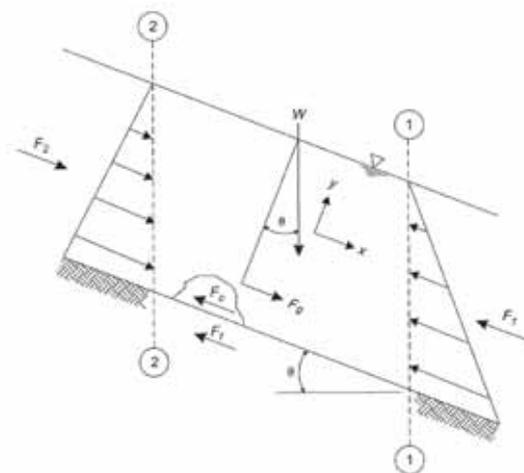
α = coeficiente de Coriolis en la sección considerada

h_e = pérdida de energía

Por otra parte, la segunda ley de *Newton* establece que la variación de la cantidad de movimiento por unidad de tiempo es igual a la resultante de las fuerzas exteriores que actúan sobre el elemento considerado:

$$\sum F_{ext} = F_{res} = m \cdot \frac{dv}{dt}$$

Se considera un elemento de flujo (volumen de control) limitado por secciones en las que el movimiento es lentamente variado y, por tanto, en ellas la ley de presiones es hidrostática. Debe destacarse que esta consideración (movimiento lentamente variado) se hace exclusivamente respecto a las secciones que limitan al volumen de control, lo que no implica que en su interior el movimiento sea lentamente variado:



Para aplicar la ecuación al volumen de control considerado:

Cantidad de movimiento transferida a través de la sección 1 en la unidad de tiempo,

$$\beta_1 \cdot (\rho \cdot v_1 \cdot A_1) \cdot v_1 = \beta_1 \cdot \rho \cdot Q \cdot v_1$$

Cantidad de movimiento transferida a través de la sección 2 en la unidad de tiempo,

$$\beta_2 \cdot (\rho \cdot v_2 \cdot A_2) \cdot v_2 = \beta_2 \cdot \rho \cdot Q \cdot v_2$$

Siendo, β el coeficiente de Boussinesq, ρ la densidad, A la superficie mojada y la v la velocidad media en la sección considerada.

La variación de la cantidad de movimiento por unidad de tiempo entre las secciones 1 y 2 será,

$$\rho \cdot Q \cdot (\beta_2 \cdot v_2 - \beta_1 \cdot v_1) \quad [1]$$

Como fuerzas exteriores actúan,

$$F_r = \gamma \cdot (z_2 \cdot A_2 - z_1 \cdot A_1) + W \cdot \text{sen} \theta - F_f - F_0 \quad [2]$$

$$F_r = F_2 - F_1 + W \cdot \text{sen} \theta - F_f - F_0$$

Siendo:

F_1, F_2 = fuerzas hidrostáticas en las secciones de control

$W \cdot \text{sen}\theta$ = componente en la dirección del flujo del peso del agua

F_f = fuerza de rozamiento entre agua y cauce

F_o = fuerza debido a obstáculos en el cauce

Igualando los términos [1] y [2] se obtiene la ecuación que evalúa la variación de la cantidad de movimiento.

La aplicación de la ecuación de la conservación de la energía a diferencia de la anterior exige conocer la energía interna disipada por el volumen de control considerado, incluyendo tanto las pérdidas de carga continuas, consecuencia de la fricción con el cauce, como las locales. Por ello resulta especialmente útil la ecuación de la variación de la c.d.m. para cuando el movimiento del flujo es rápidamente variado.

HEC-RAS procede a calcular el perfil de la lámina de agua a lo largo del cauce, en régimen permanente a través del método del “paso estándar” o “paso a paso” mediante la ecuación de la conservación de la energía cuando el flujo es gradualmente variado y mediante la ecuación de la variación de la c.d.m cuando el régimen es rápidamente variado.

Cabe citar que para régimen permanente se puede realizar tres tipos de análisis según sea régimen lento, rápido o mixto. En función del elegido se introducen las condiciones de contorno necesarias. Posteriormente *HEC-RAS* resolverá mediante el método del “paso estándar” o “paso a paso” el cálculo del perfil a lo largo del cauce.

3.3.2. Pérdidas de Energía

Existen distintos tipos de coeficientes para evaluar la pérdidas de energía en el programa *HEC-RAS*: el coeficiente de *Manning*, que sirve para evaluar la pérdida de energía por fricción con el fondo, coeficientes de contracción/expansión para evaluar las pérdidas de energía por efecto de la transición o cambios en las secciones y los coeficientes de pérdidas de los puentes y obras de drenaje transversal (*culverts*), debidos a la forma del tablero del puente y las pilas, la presión del flujo y las condiciones de entrada y salida.

Coefficiente de rugosidad de *Manning*

El número de *Manning* representa la resistencia al flujo en ríos y llanuras de inundación. Valores de este coeficiente han sido tabulados por diversos autores desde los comienzos de la hidráulica de ríos y canales, *Chow* (1959), *Henderson* (1966), y *Streeter* (1971), entre otros. *Barnes* en 1967 presenta las fotografías y secciones transversales de ríos tipo para características los coeficientes de rugosidad.

Para la determinación del número de *Manning* o coeficiente de rugosidad, se va a utilizar el artículo titulado “Guía para la selección de los coeficientes de rugosidad de *Manning* para ríos y llanuras de inundación” (*Guide for Selecting Manning's Roughness Coefficients for Natural Channels and Flood Plains*), publicado por el *United States Geological Survey Water-G.J. Arcement, Jr. and V.R. Schneider, USGS*.

El USGS plantea la determinación de un valor de rugosidad a partir de un número base añadiendo valores de rugosidad en función del origen de dicho incremento de rugosidad. Los parámetros que pueden ser origen de aumento en la rugosidad son las variaciones en la sección transversal, las irregularidades en el cauce, las obstrucciones, la vegetación y la existencia de meandros.

Los valores de rugosidad definidos según esta metodología están limitados a estudios unidimensionales de ríos o canales de flujo en lámina libre. Los valores están determinados para su uso en la ecuación de energía como la aplicada en el cálculo 1D.

La metodología propuesta por el USGS se basa en la formulación definida por Cowan (1956):

$$n = (n_b + n_1 + n_2 + n_3 + n_4) \cdot m$$

donde:

n_b = Valor base de Manning para una canal uniforme, rectilíneo, suave y de materiales naturales.

n_1 = factor de corrección por efecto de las irregularidades en la superficie.

n_2 = factor de corrección por efecto de las variaciones en la forma y tamaño de las secciones transversales.

n_3 = factor de corrección por efecto de las obstrucciones.

n_4 = factor de corrección por efecto de la vegetación y las condiciones de flujo.

m = factor de corrección por efecto de la sinuosidad del río.

La definición de cada una de las condiciones que intervienen en la determinación de la rugosidad se describe de forma detallada en la publicación “Guide for Selecting Manning's Roughness Coefficients for Natural Channels and Flood Plains”. United States Geological Survey Water-G.J. Arcement, Jr. and V.R.

n	b	Condiciones	CAUCE PRINCIPAL		LLANURA INUNDACION	
			Valor	Valor	Valor	Valor
n b	Basico	Arenas	0.017	0.026	0.017	0.026
		Hormigon	0.012	0.018	0.012	0.018
		Firme tierra	0.025	0.032	0.025	0.032
		Grava	0.028	0.035	0.028	0.035
		Cantos	0.030	0.050	0.030	0.050
n 1	Irregularidades	Suave	0.000		0.000	
		Menor	0.001	0.005	0.001	0.005
		Moderadas	0.006	0.010	0.006	0.010
		Severas	0.011	0.020	0.011	0.020
n 2	Variaciones en la seccion transversal	Gradual	0.000		-	-
		Alternacia ocasional	0.001	0.005	-	-
		Alternacia frecuente	0.010	0.015	-	-
n 3	Efecto de obstruccion	Despreciable (<5%)	0.000	0.004	0.000	0.004
		Menor (5%-15%)	0.040	0.050	0.040	0.050
		Apreciable (15%-50%)	0.020	0.030	0.020	0.030
		Severas (>50%)	0.005	0.015	-	-
n 4	Cantidad de vegetacion	Pequeña	0.002	0.010	0.002	0.010
		Media	0.010	0.025	0.010	0.025
		Grande	0.025	0.050	0.025	0.050
		Muy grande	0.050	0.100	0.050	0.100
n m	Factor de correccion por meandros	Menor	1.000		1.000	
		Apreciable	1.150		1.000	
		Severo	1.300		1.000	

Tabla. Coeficientes base de manning según USGS

Se han comparado los valores obtenidos, con la tabla que aparece en el manual del *HEC-RAS* que proviene de la publicación “*Open-Chanel Hydraulics*” de *Chow*, 1959, donde se realiza una extensa recopilación de valores del coeficiente de *Manning*, obteniendo valores parecidos.

Type of Channel and Description	Minimum	Normal	Maximum
A. Natural Streams			
1. Main Channels			
a. Clean, straight, full, no rifts or deep pools	0.025	0.030	0.033
b. Same as above, but more stones and weeds	0.030	0.035	0.040
c. Clean, winding, some pools and shoals	0.033	0.040	0.045
d. Same as above, but some weeds and stones	0.035	0.045	0.050
e. Same as above, lower stages, more ineffective slopes and sections	0.040	0.048	0.055
f. Same as "d" but more stones	0.045	0.050	0.060
g. Sluggish reaches, weedy, deep pools	0.050	0.070	0.080
h. Very weedy reaches, deep pools, or floodways with heavy stands of timber and brush	0.070	0.100	0.150
2. Flood Plains			
a. Pasture no brush			
1. Short grass	0.025	0.030	0.035
2. High grass	0.030	0.035	0.050
b. Cultivated areas			
1. No crop	0.020	0.030	0.040
2. Mature row crops	0.025	0.035	0.045
3. Mature field crops	0.030	0.040	0.050
c. Brush			
1. Scattered brush, heavy weeds	0.035	0.050	0.070
2. Light brush and trees, in winter	0.035	0.050	0.060
3. Light brush and trees, in summer	0.040	0.060	0.080
4. Medium to dense brush, in winter	0.045	0.070	0.110
5. Medium to dense brush, in summer	0.070	0.100	0.160
d. Trees			
1. Cleared land with tree stumps, no sprouts	0.030	0.040	0.050
2. Same as above, but heavy sprouts	0.050	0.060	0.080
3. Heavy stand of timber, few down trees, little undergrowth, flow below branches	0.080	0.100	0.120
4. Same as above, but with flow into branches	0.100	0.120	0.160
5. Dense willows, summer, straight	0.110	0.150	0.200
3. Mountain Streams, no vegetation in channel, banks usually steep, with trees and brush on banks submerged			
a. Bottom: gravels, cobbles, and few boulders	0.030	0.040	0.050
b. Bottom: cobbles with large boulders	0.040	0.050	0.070

 Tabla. Valores de *Manning* del manual de *HEC-RAS* basados en la publicación de *Chow*

Coefficientes de contracción y expansión

El flujo a través de un río o canal tiene pérdidas de carga debido a efectos de rozamiento y contracción/expansión. Las últimas son pérdidas menores que se pueden modelar como un coeficiente que se multiplica por la diferencia entre el término cinético de la ecuación de la energía. Los cambios de sección provocan que la lámina de agua ascienda o descienda, provocando ello que se produzca cambios locales de velocidad que repercuten en la media de la velocidad en la sección.

Estas pérdidas no suelen representar más del 5% del total, siendo en su mayoría debidas al rozamiento.

Se suele tomar un valor más bien estándar para un tramo homogéneo de cauce, salvando las inmediaciones de puentes y alcantarillas, donde la reducción de sección puede ser significativa y las pérdidas, que son mayores, se contabilizan con un coeficiente mayor.

Existen una serie de valores estándar proporcionados por el USACE (1995) para puentes, que actualmente se consideran conservadores y se proponen como alternativa una serie de fórmulas empíricas en el libro “*Floodplain Modelling Using Hec-Ras*”, *Haestad Methods* (2003) para el cálculo de dichos coeficientes.

Los coeficientes de contracción y expansión a emplear en estos casos son los que aparecen en el manual del *HEC-RAS* y se pueden resumir en la siguiente tabla.

Régimen	Tipo de Transición	Contracción	Expansión
Subcrítico	Transición gradual	0.1	0.3
	Sección típica de puentes	0.3	0.5
	Transición brusca	0.6	0.8
Supercrítico	Transición gradual	0.05	0.1
	Transición brusca	0.1	0.2

Tabla. Coeficientes de contracción-expansión según manual HEC-RAS.

3.3.3. Modelado de estructuras en Hec-Ras

Los pasos inferiores son elementos de drenaje transversal con mayor incidencia sobre el funcionamiento hidrodinámico de los ríos, condicionando localmente su comportamiento. De hecho, en su interacción con un río pueden dar lugar a una sobre elevación del flujo aguas arriba de la estructura, al tiempo que se produce una aceleración bajo la estructura y aguas abajo, que puede acarrear problemas serios de erosión.

El modelo *HEC-RAS* es capaz de simular estructuras como puentes y obras de drenaje transversales. Los puentes se modelan mediante 4 perfiles transversales, según la 0, de los cuales, los dos extremos (sección 1 y 4) sirven para delimitar la zona de influencia del flujo hidráulico en su contracción de la vena líquida de aguas arriba, la expansión de aguas abajo. Los perfiles centrales (sección 2 y 3) definen la geometría del terreno junto al puente y el modelo coloca el puente correctamente definido perpendicular a la corriente sobre dichos perfiles. Por lo tanto, el número de perfiles de cálculo son seis, cuatro exteriores al puente y dos interiores, que el modelo realiza superponiendo los dos perfiles exteriores más próximos con los datos del tablero.

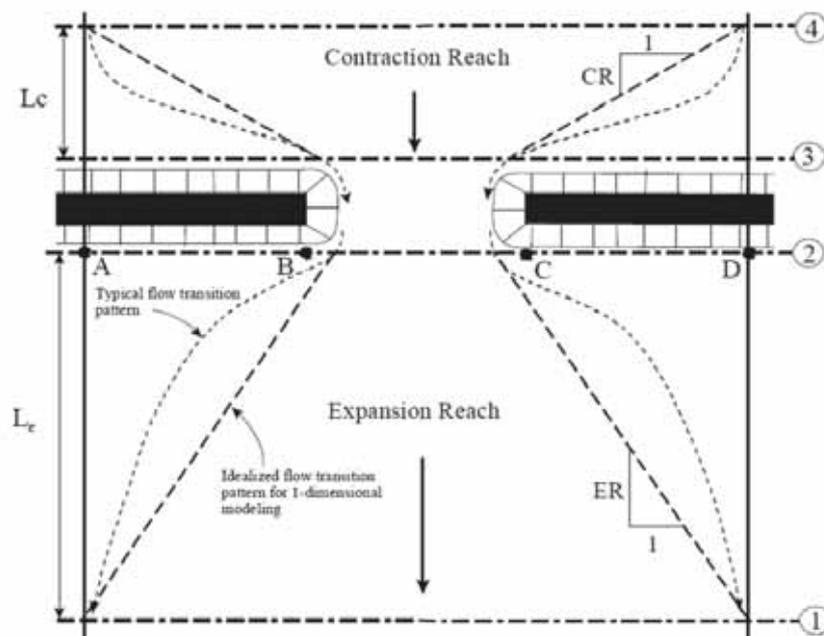


Fig 18. Secciones que definen el modelo de un puente y una obra de drenaje en *HEC-RAS*, Fuente: Manual del *HEC-RAS*.

Para el cálculo del puente se distinguen dos casos: si el puente entra en carga o el puente se comporta como un canal.

3.3.4. Condiciones de contorno

Fijar las condiciones de contorno en la determinación de la lámina libre en un canal o río es una de las cuestiones trascendentales a la hora de obtener una buena estimación. Conocer la condición de contorno implica conocer el nivel de la lámina de agua en una cierta sección del río o canal a estudiar.

La localización de dicha sección depende del flujo que se establezca. Así se comprende que para establecer la condición de contorno será necesario, como mínimo, intuir el tipo de régimen que se formará:

- Si el régimen es rápido o supercrítico, será necesario conocer el calado en el extremo aguas arriba.
- Si el régimen es rápido o subcrítico, el calado deberá darse en el extremo aguas abajo.
- Si el canal o río a estudiar tiene tramos en régimen lento y otros en rápido, será necesario fijar el calado en los extremos aguas arriba y aguas abajo.

En el caso de flujo permanente, existen cuatro tipos de condiciones de contorno:

1. Nivel de la lámina de agua.
2. Calado crítico.
3. Calado normal.
4. Curva de gasto.

En este caso la condición de contorno empleada es la de calado normal aguas abajo. Para ello se ha definido una pendiente media, que se ha extraído de la topografía de detalle realizada. En cada una de las ejecuciones se ha comprobado el tipo de régimen, dado que éste influye directamente en las condiciones de contorno a emplear.

4. Análisis, resultados y Diagnóstico de la situación actual

4.1. Resultados del Modelo

4.1.1. Geometría del modelo

A continuación se muestra una imagen de la geometría definida con el *HecRas*. Para definir la misma se ha realizado un total de 41 perfiles de arroyo, separados aproximadamente 20 m entre sí.

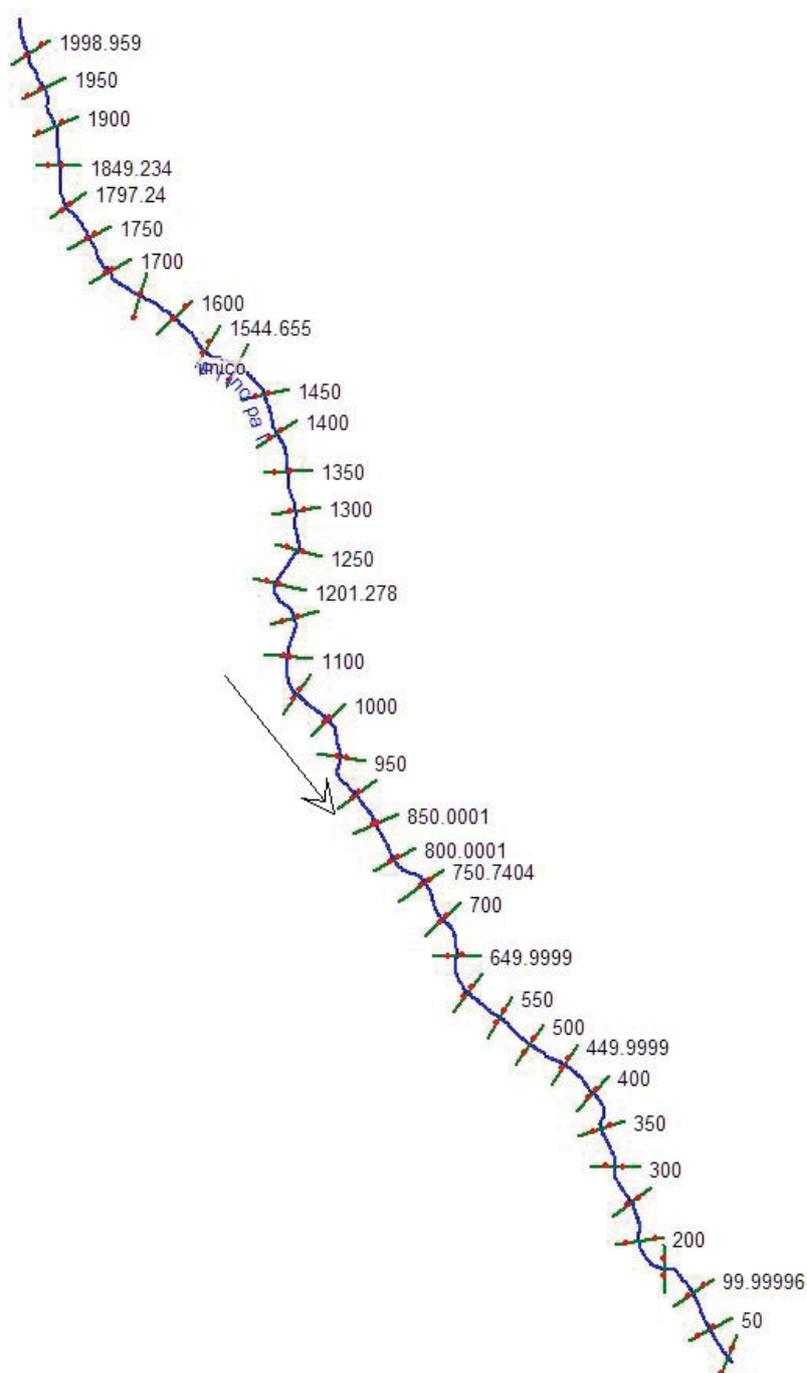


Fig 19. Geometría del modelo hidráulico *HecRas* (Situación Preoperacional)

4.1.2. Representación de los Resultados

Perfil Longitudinal

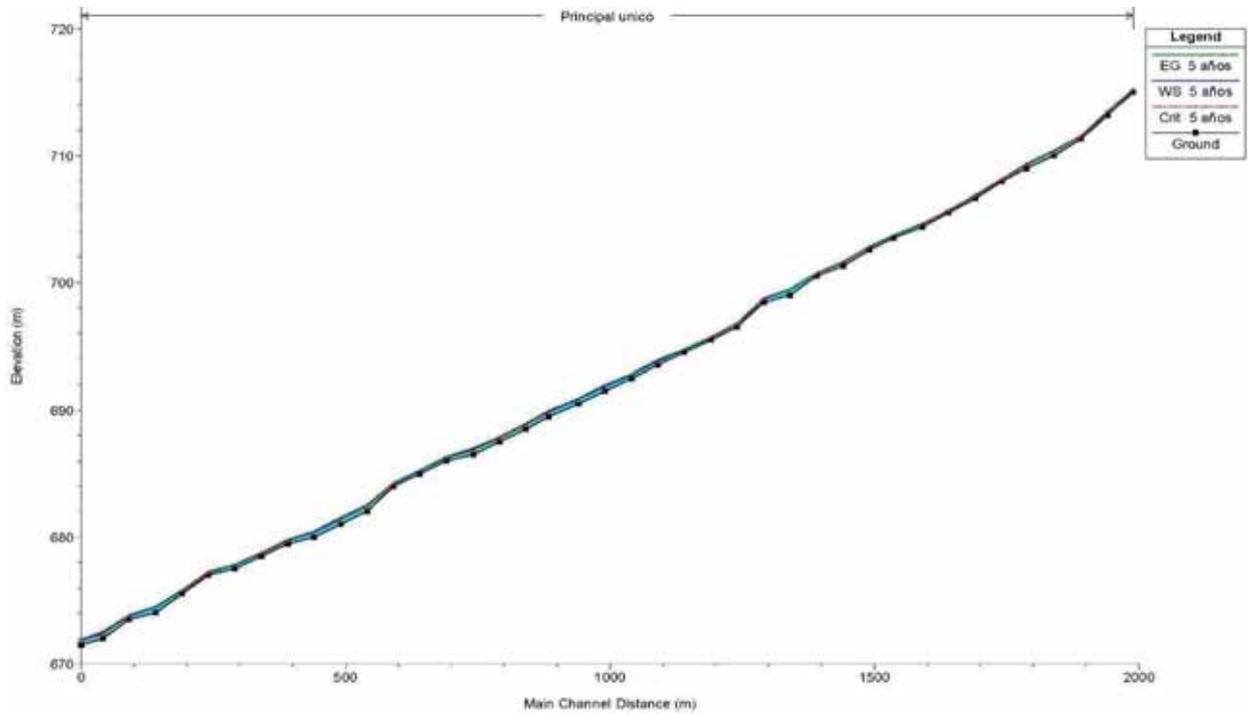


Fig 20. Resultados de nivel en longitudinal en pre-operacional de la máxima crecida ordinaria (T-5 años).

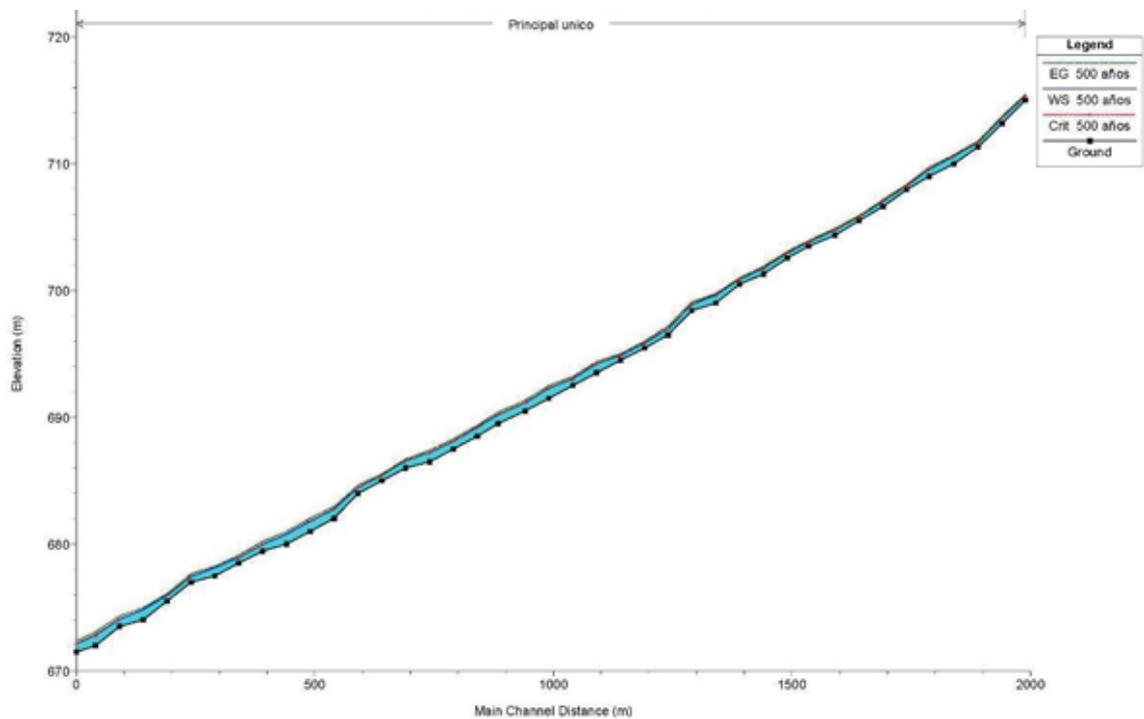


Fig 21. Resultados de nivel longitudinal en pre-operacional del T 500 años.

Vista Oblicua del Modelo

Máxima Crecida Ordinaria

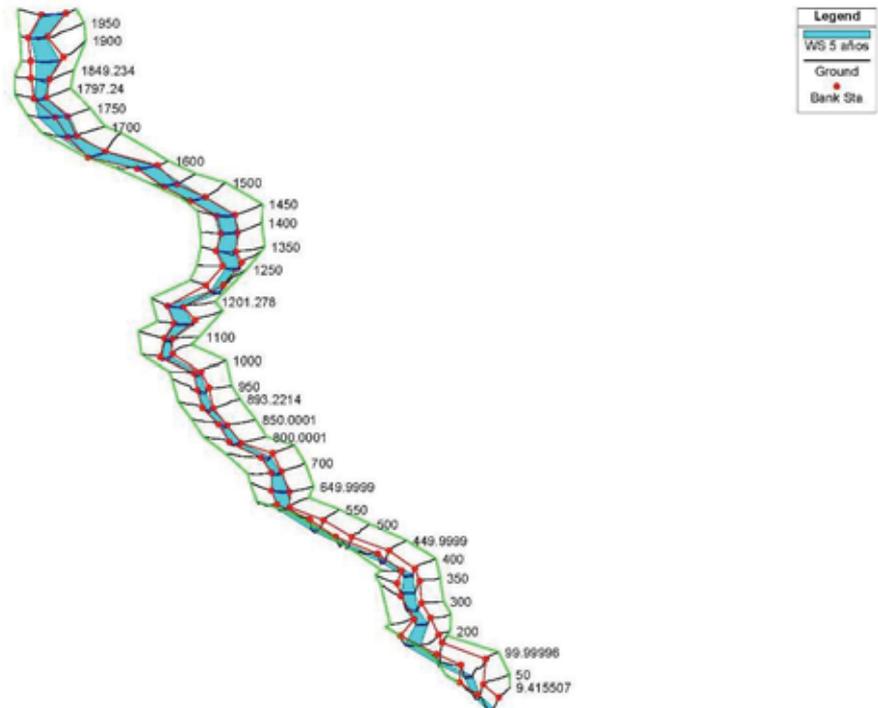


Fig 22. Imagen oblicua de los resultados del *HecRas* en pre-operacional para la máxima crecida ordinaria.

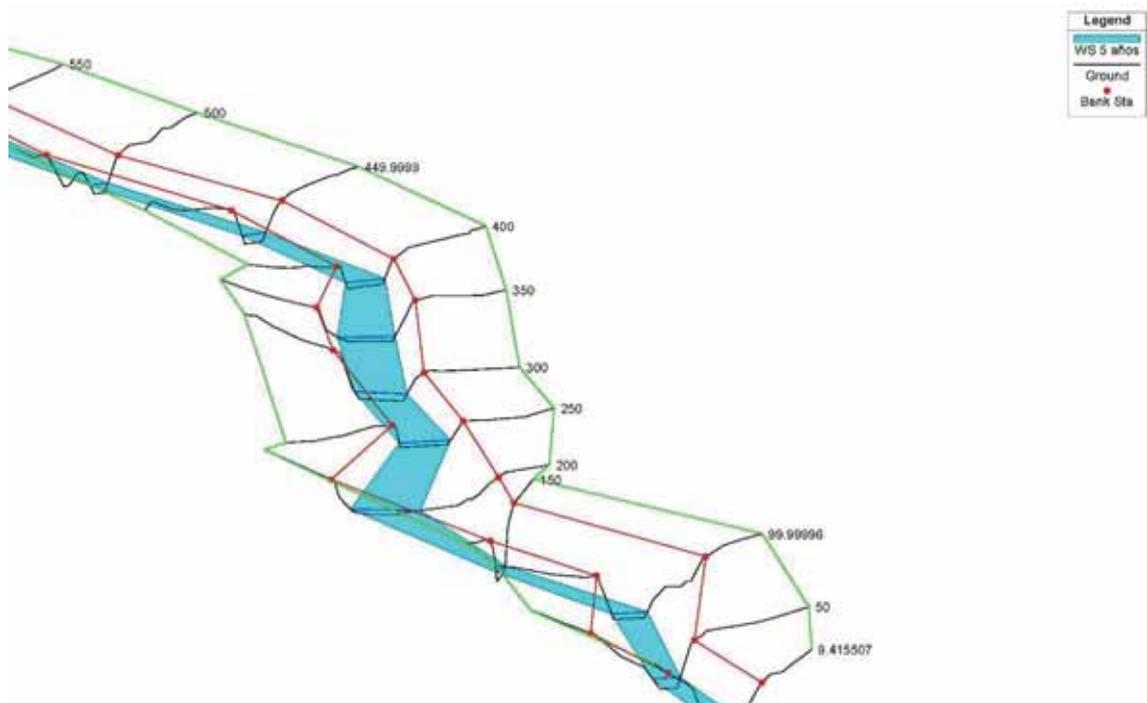


Fig 23. Imagen oblicua en detalle de los resultados del *HecRas* en pre-operacional para la máxima crecida ordinaria.

Avenida de los 500 Años

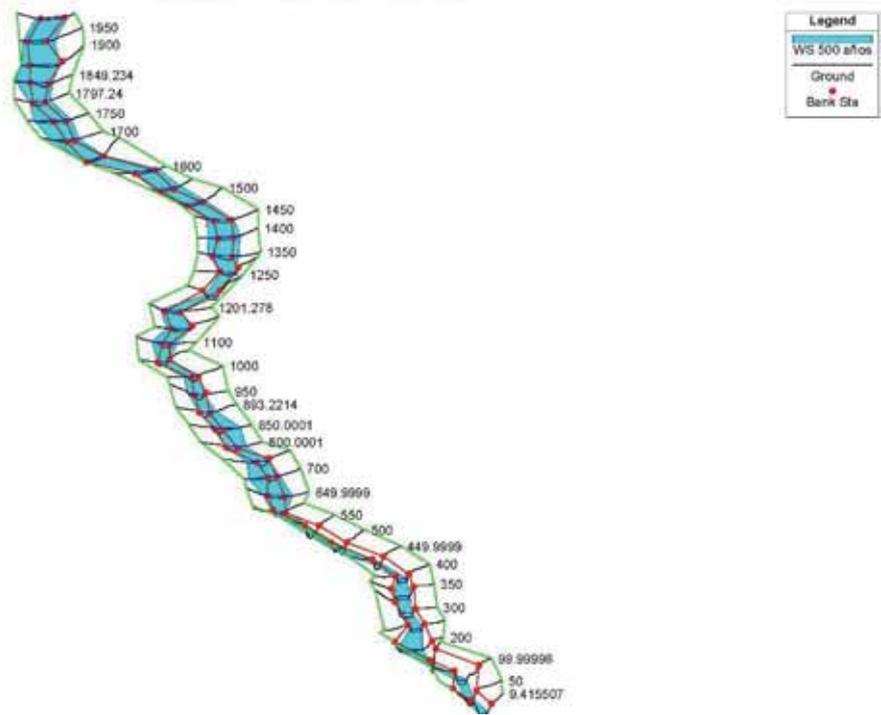


Fig 24. Imagen oblicua de los resultados del *HecRas* en pre-operacional para la avenida de los 500 años.

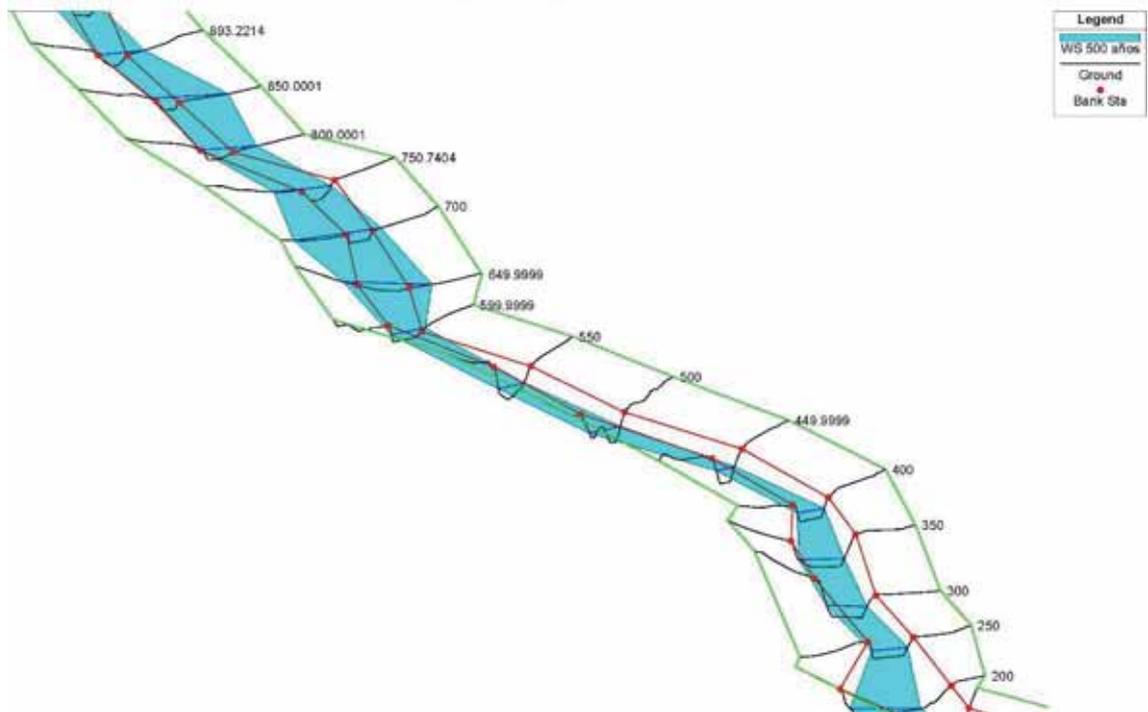


Fig 25. Imagen oblicua en detalle de los resultados del *HecRas* en pre-operacional para la avenida de los 500 años.

4.1.3. Mapas de Inundación

Los resultados de nivel obtenidos por el modelo en los perfiles transversales servirán para crear los mapas de llanura de inundación para cada uno de los períodos de retorno y geometrías analizados.

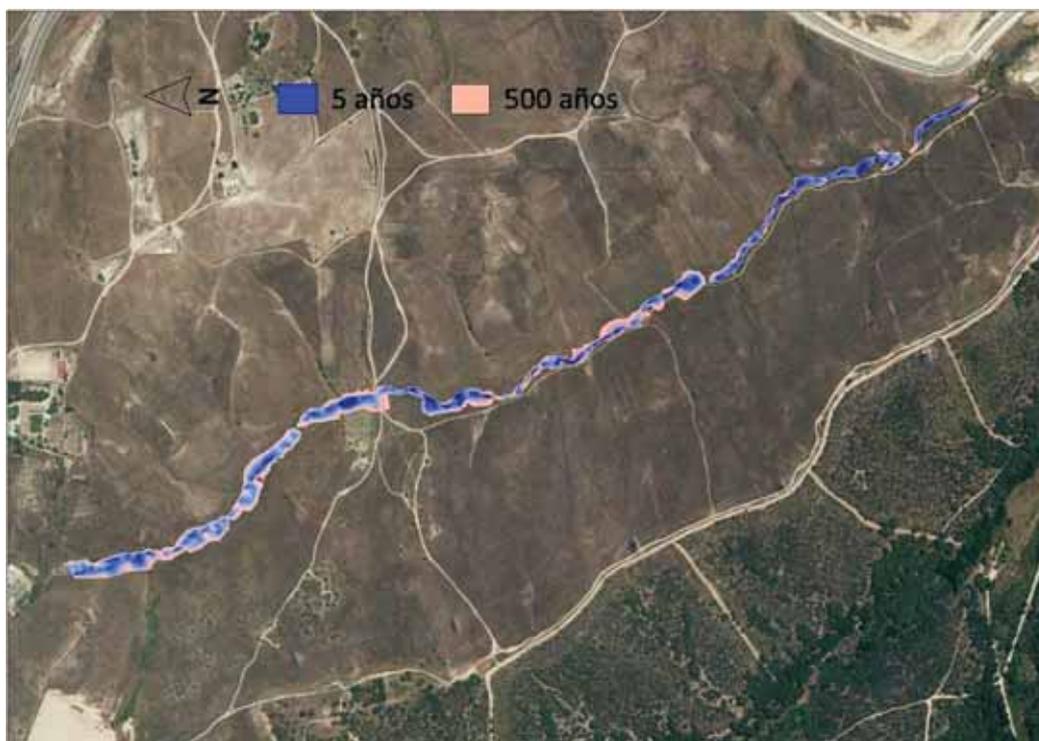


Fig 26. Manchas de inundación en el estado actual para la MCO (T5) y el T500 años



Fig 27. Detalle del tramo inicial del arroyo para la manchas de inundación en el estado actual para la MCO y el T500



Fig 28. Detalle del tramo final del arroyo para la manchas de inundación en el estado actual para la MCO y el T500

4.2. Análisis y Diagnóstico de la situación actual

4.2.1. Análisis de resultados del Modelo

Para la modelación hidráulica se han definido 41 secciones transversales al arroyo de Valdelacasa, equiespaciadas cada 20 m, a lo largo del tramo de estudio que discurre interiormente al Sector S-1 "Los Carriles".

Se trata de un cauce esporádico, en el que se observa tras la visita de campo que permanece seco la mayor parte del año. Los coeficientes de rugosidad de Manning adoptados han sido, para el lecho del canal de 0,04 y 0,035 para las riberas y márgenes.

Se ha considerado los siguientes valores de acuerdo con los manejados en el apartado 3.4.2 del presente documento:

$$n = (n_b + n_1 + n_2 + n_3 + n_4) \cdot m$$

donde:

$n_b = 0,170$ (arenas)

$n_1 = 0,006$ (moderados)

$n_2 = 0,001$ (alternancia ocasional)

$n_3 = 0$ (despreciable)

$n_4 = 0,010$ (medio)

Como factor de corrección "m", se ha considerado el correspondiente a "apreciable", con valor 1,150.

Por lo que los valores considerados serán:

$$n=0,17+0,006+0,001+0+0,010=0,035 \times 1,15=0,04$$

Los coeficientes de expansión (C_e) y contracción (C_c) adoptados son 0,3 y 0,1 respectivamente. Como condiciones de contorno se eligieron situaciones de caudal crítico aguas arriba y abajo.

En la situación futura se considerarán para las obras de paso propuestas, los valores de $C_e = 0,5$ y $C_c = 0,3$ correspondientes a "sección típica de puentes" de la Tabla del apartado 3.4.2.

A la vista de los resultados obtenidos en el apartado 4.1 "Resultados del Modelo" puede deducirse, que el flujo para ambos períodos de retorno considerados, sigue el cauce sin problemas de desbordamiento en la situación preoperacional.

En las figuras anteriores se observa la extensión de la inundación para un caudal asociado a 5 años de período de retorno, correspondiente a la máxima crecida ordinaria. En la misma, se observa cómo el flujo sigue el cauce de aguas bajas del arroyo sin llegar a desbordarse.

Como puede apreciarse la crecida ocupa una pequeña franja de terreno dentro de los propios canales, a consecuencia de una geometría suficientemente marcada en relación al caudal punta que se genera en la cuenca. La lámina de agua durante la crecida ordinaria alcanza una altura entre 0,13 y 0,41 metros.

Este Caudal será el que nos defina la delimitación del Dominio Público Hidráulico y consecuentemente las afecciones de servidumbre (5m) y policía (100m).

Esta circunstancia deriva de que en la situación postoperacional (como se verá en el apartado 5), tras el desarrollo urbanístico del sector y de la laminación prevista para las escorrentías superficiales generadas por los nuevos usos propuestos, el caudal que circule por el cauce en el período de máxima crecida ordinaria será menor que en la situación preoperacional, y se pretende no modificar el dominio público existente del arroyo, aunque éste se trate de un arroyo de carácter estacional y esporádico.

En las figuras 26 a 28 se puede observar que el caudal asociado a los 500 años de período de retorno, no incrementa significativamente las manchas de inundación con respecto a lo correspondiente a la MCO de 5 años, debido a la marcada topografía de la vaguada en la que se encuentra encauzado el arroyo.

La lámina de agua, durante la crecida extraordinaria, en la situación preoperacional alcanza una altura entre 0,82 y 0,26 metros.

4.2.2. Diagnóstico de la Situación Actual

Desde el punto de vista morfo-dinámico, los ríos están formados por lo que conocemos comúnmente como cauce, que representa desde el punto de vista de la ingeniería fluvial, el cauce de aguas bajas y es por donde el río fluye en condiciones normales. Sin embargo, en ocasiones de lluvia intensa, este cauce no tiene capacidad suficiente para todo el caudal y se desborda, pasando el agua a fluir por la llanura de inundación, también conocido como “cauce de aguas altas”. Este cauce es el encargado de contener el río en épocas de lluvias extraordinarias y caudales anormales, y generalmente está asociado a las llanuras fértiles aledañas de los ríos.

Es por ello que se encuentra dentro del comportamiento natural de un río sufrir desbordamientos más o menos periódicos, y sus cauces están preparados para ello, como es el caso del Arroyo de Valdelacasa, para el que no se observan situaciones de desbordamiento del cauce para el período considerado de máxima avenida extraordinaria.

5. Análisis del arroyo en la situación futura. Post-Operacional

5.1. Introducción

Una vez analizados y entendidos los procesos que han dado lugar a la situación actual del “Arroyo de Valdelacasa” estamos en situación de analizar su comportamiento en la situación futura.

Para ello se ha realizado un Modelo Hidráulico del arroyo teniendo en cuenta los aportes puntuales derivados del drenaje urbano, producto del desarrollo urbanístico del sector S-1 "Los Carriles".

5.2. Caudales modelados

Para los caudales que se han tenido en cuenta a la hora de realizar la modelación hidráulica del arroyo, se deben considerar los puntos de vertido de los caudales laminados por los estanques de tormenta propuestos en el presente estudio, que recogerán las aguas pluviales de la red de drenaje principal propuesta en el sector, vertiéndolos aguas abajo con los caudales y en los puntos de vertido que se detallan a continuación

	Punto vertido		Caudal (m ³ /s)
	X (m)	Y (m)	T 5
Estanque 1	443594,501	4487440,797	0,948
Estanque 2	443625,543	4487364,964	1,036
Estanque 3	443949,101	4489073	0,560

Tabla. Caudales aportados por los estanques de tormenta en situación postoperacional

Teniendo en cuenta los caudales considerados en el apartado 3.2 del Documento IV "Estudio Hidrológico" del presente documento, y considerando las aportaciones de caudales al cauce natural del arroyo y procedentes de los estanques de tormenta proyectados para el escenario futuro o situación post-operacional, los caudales modelados han sido los siguientes:

Tramo	Caudal (m ³ /s)	
	T 5	T 500
Tramo Arroyo PK Inicial	0,337	9,581
Tramo Arroyo PK Fin	2,327	11,565

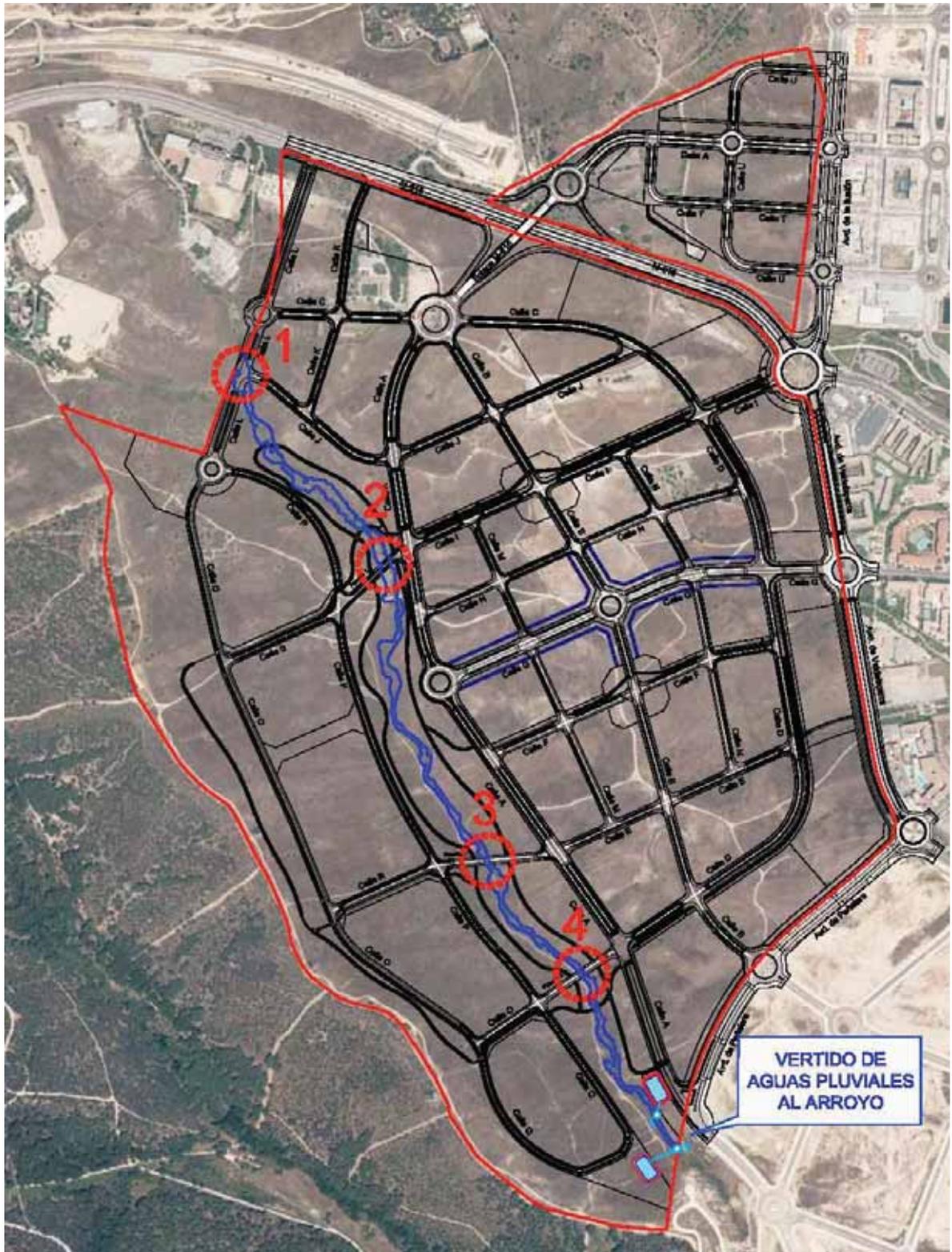
Tabla. Caudales considerados en la modelación en situación postoperacional

5.3. Metodología de trabajo

Se realizará un Modelo Hidráulico del arroyo teniendo en cuenta las consideraciones del apartado 5.2, para la cual habrá que tener las siguientes consideraciones:

- Será necesario definir una serie de medidas que sirvan para mejorar el comportamiento hidráulico del “Arroyo de Valdelacasa” en su tramo de estudio, de cara a la situación futura, una vez desarrollado el sector S-1 "Los Carriles" objeto del presente estudio.
- Dado que se prevé la ubicación de cuatro obras de paso que cruzarán el cauce del arroyo de Valdelacasa, en la ordenación del Plan Parcial al que acompaña el presente estudio, se modelizarán las obras de paso necesarias a acometer en dichos pasos, con el objeto de no modificar el cauce natural del arroyo de Valdelacasa y que dichas obras de paso sean capaces de soportar la situación más desfavorable, es decir la correspondiente a las máximas avenidas para el período de retorno de 500 años.

A continuación se incluye imagen donde se localiza la ubicación de las obras de paso:



5.4. Resultados

5.4.1. Geometría del Modelo

A continuación se muestra una imagen de la geometría definida con el *HecRas*. Para definir la misma se ha realizado un total de 52 perfiles de arroyo, separados aproximadamente 20 m entre sí.

Además se han modelizado las obras de paso mencionadas anteriormente en el apartado 5.3, con sus correspondientes secciones hidráulicas.

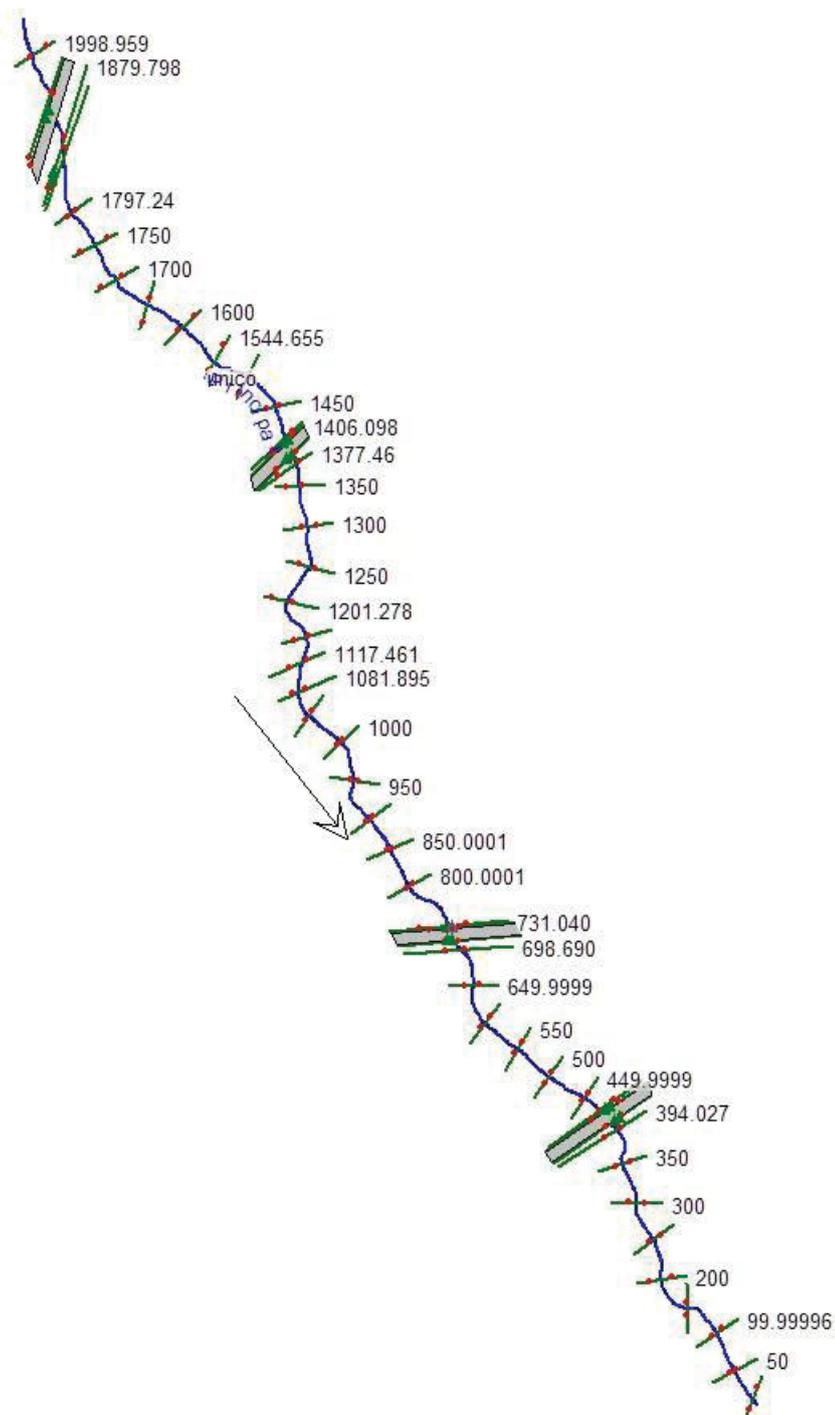


Fig 30. Geometría del modelo hidráulico *HecRas* (Situación Postoperacional)

5.4.2. Resultados del Modelo

Máxima Crecida Ordinaria

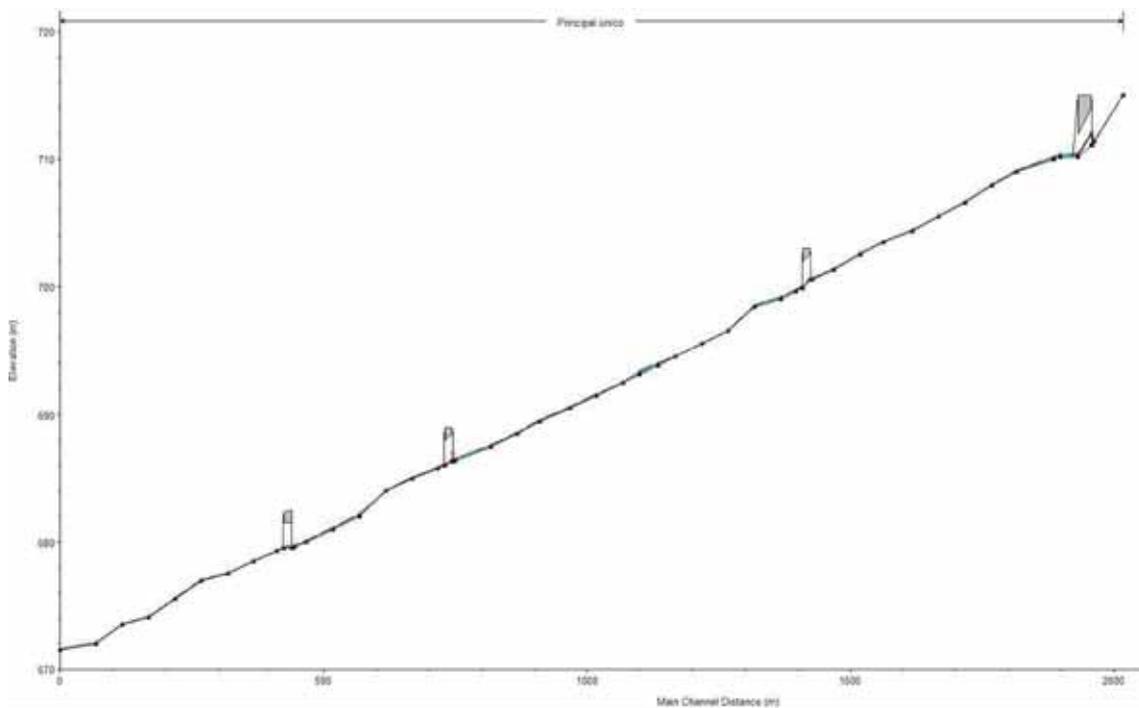


Fig 31. Perfil longitudinal de los resultados del *HecRas* para la máxima crecida ordinaria. Situación futura o post-operacional.

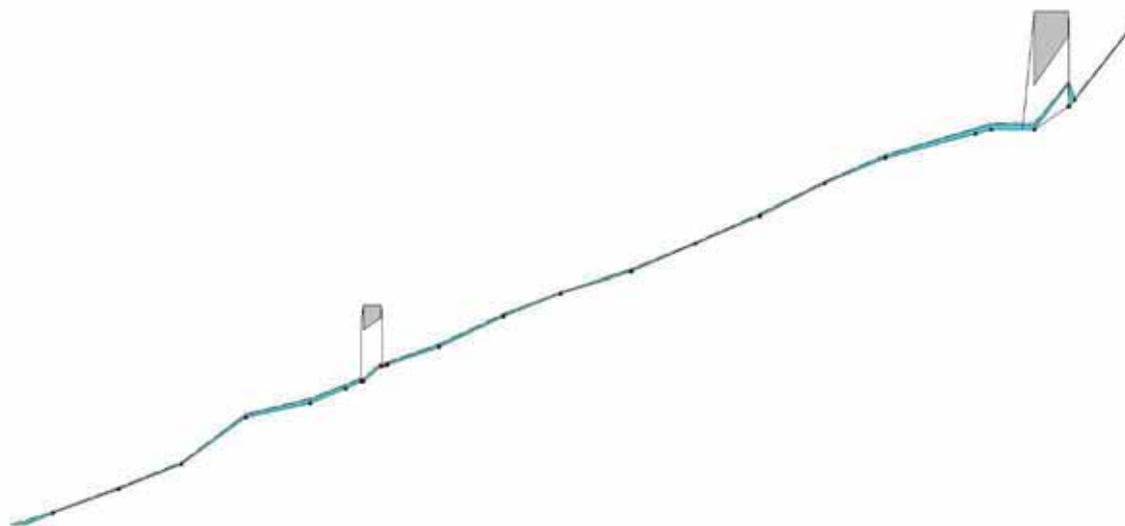


Fig 32. Perfil longitudinal de los resultados del *HecRas* para la máxima crecida ordinaria (detalle tramo inicial). Situación futura o post-operacional.

Estudio Hidrológico – Hidráulico y Estudio de Capacidad Hídrica del Sector S-1 “Los Carriles” del PGOU de Alcobendas (Madrid)

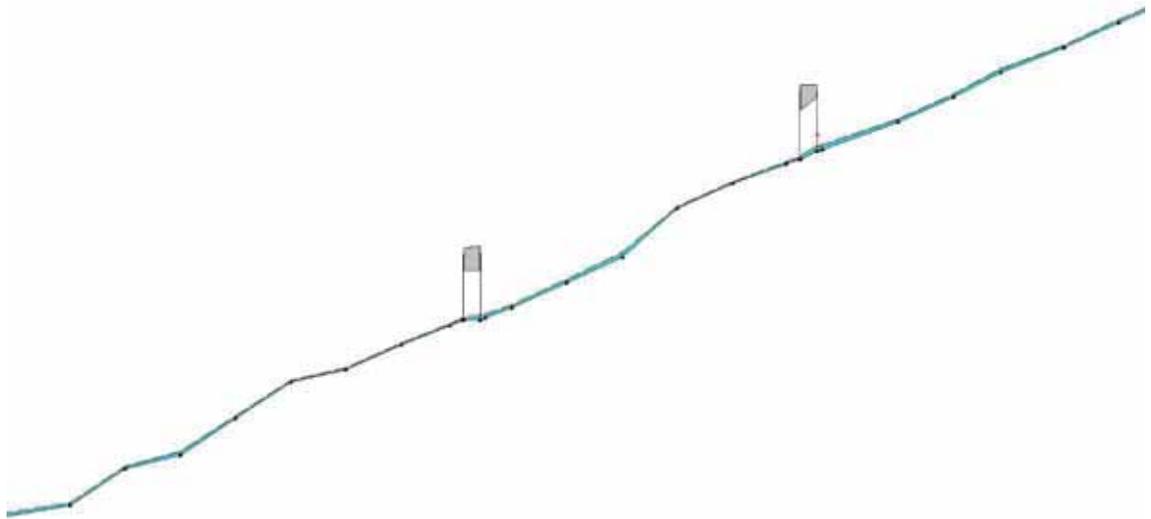


Fig 33. Perfil longitudinal de los resultados del *HecRas* para la máxima crecida ordinaria (detalle tramo final). Situación futura o post-operacional.

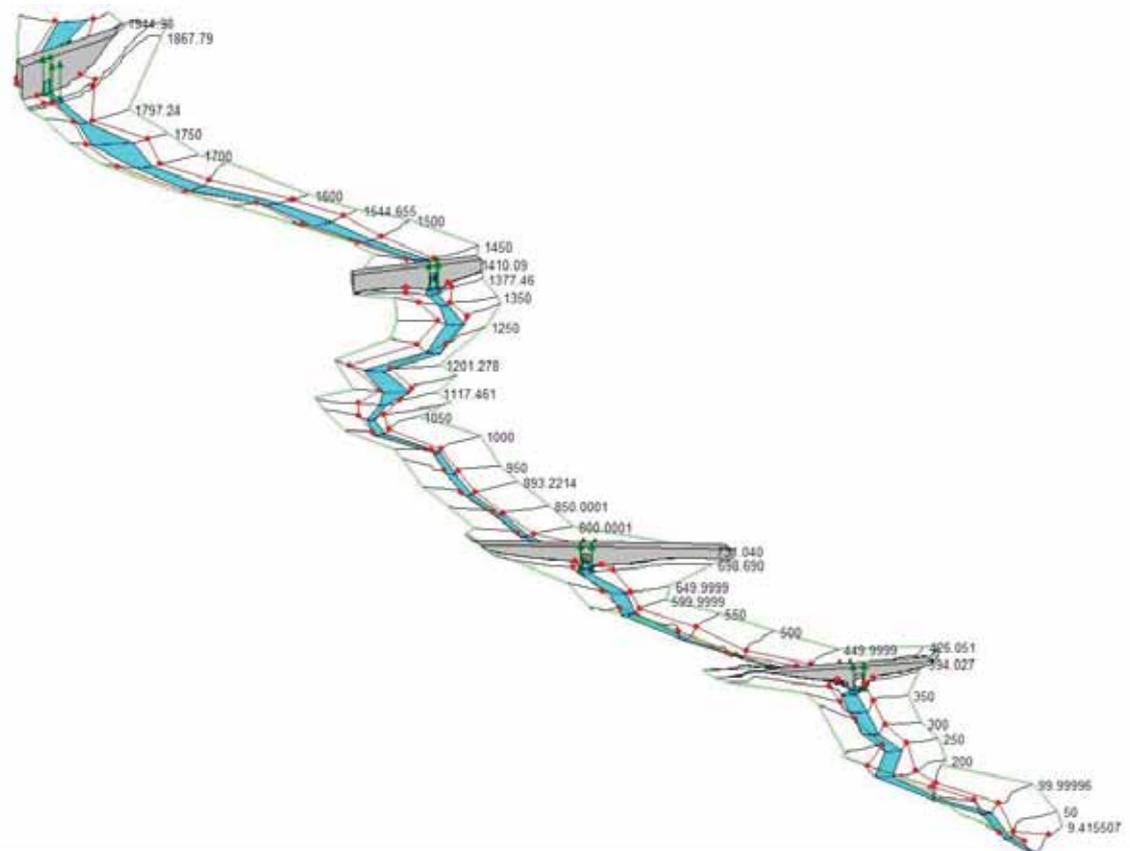


Fig 34. Imagen oblicua de los resultados del *HecRas* para la máxima crecida ordinaria. Situación futura o post-operacional.

Estudio Hidrológico – Hidráulico y Estudio de Capacidad Hídrica del Sector S-1 “Los Carriles” del PGOU de Alcobendas (Madrid)

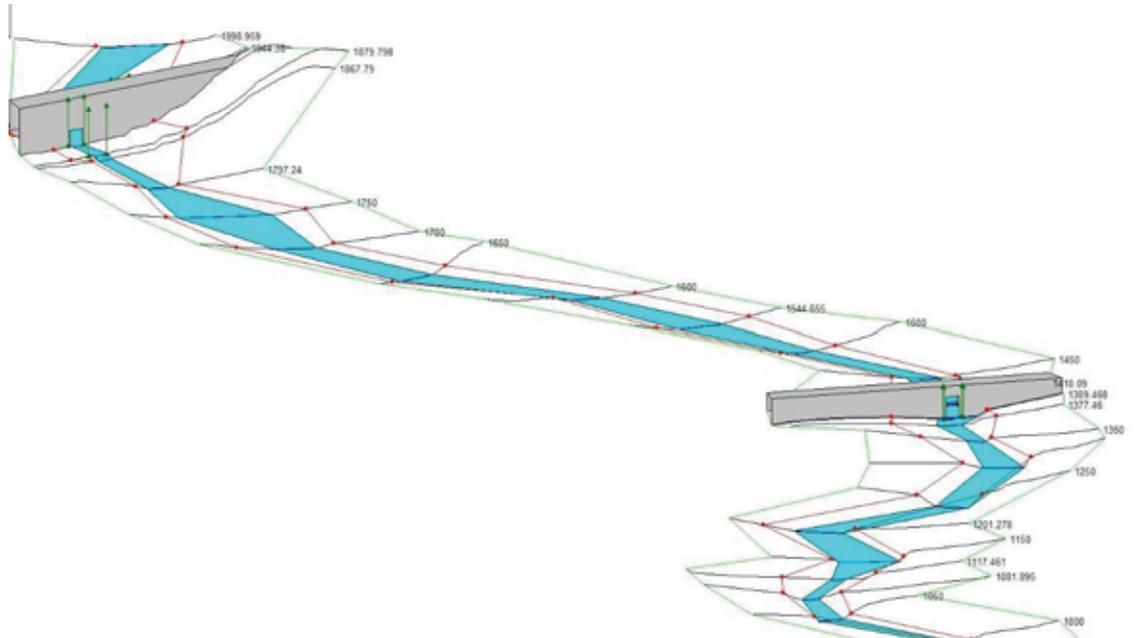


Fig 35. Imagen oblicua en detalle de los resultados del *HecRas* en post-operacional para la máxima crecida ordinaria (Tramo Inicial).

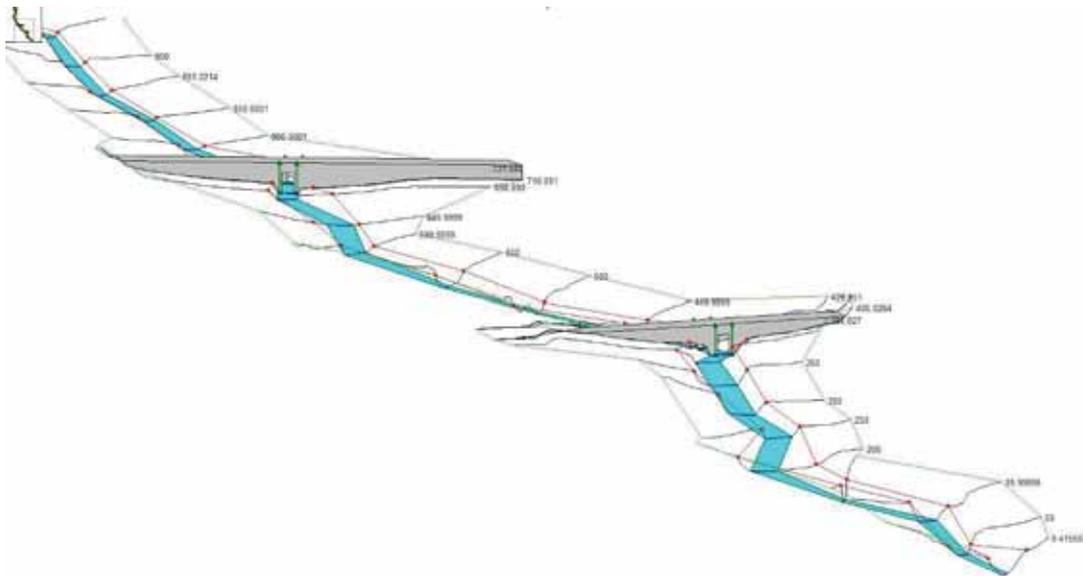


Fig 36. Imagen oblicua en detalle de los resultados del *HecRas* en post-operacional para la máxima crecida ordinaria (Tramo Final).

Período de Retorno 500 Años

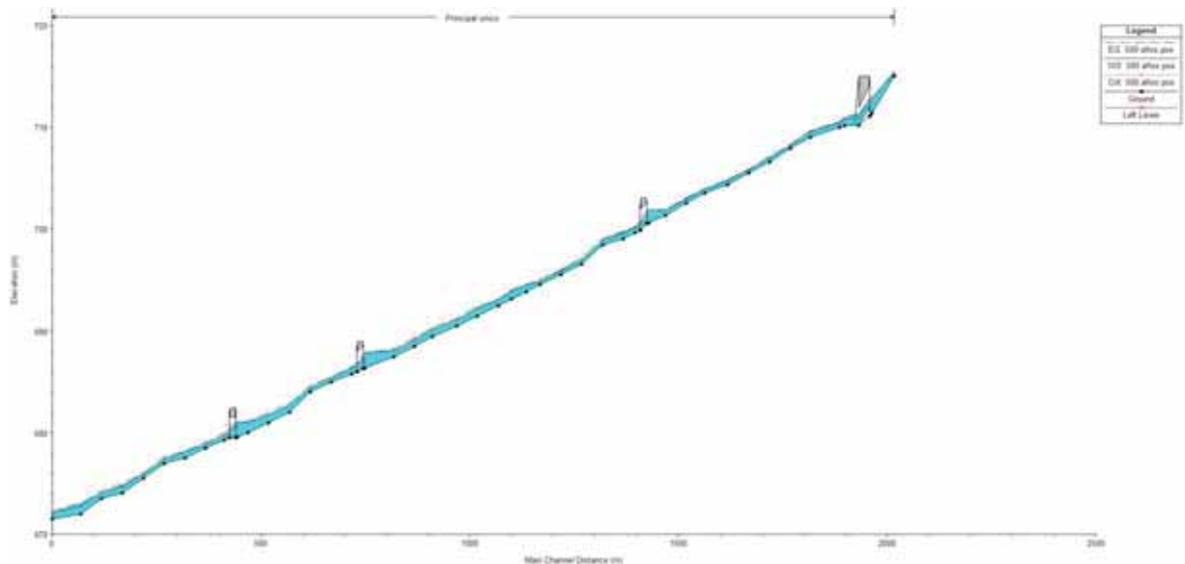


Fig 37. Perfil longitudinal de los resultados del *HecRas* para el T500. Situación futura o post-operacional.

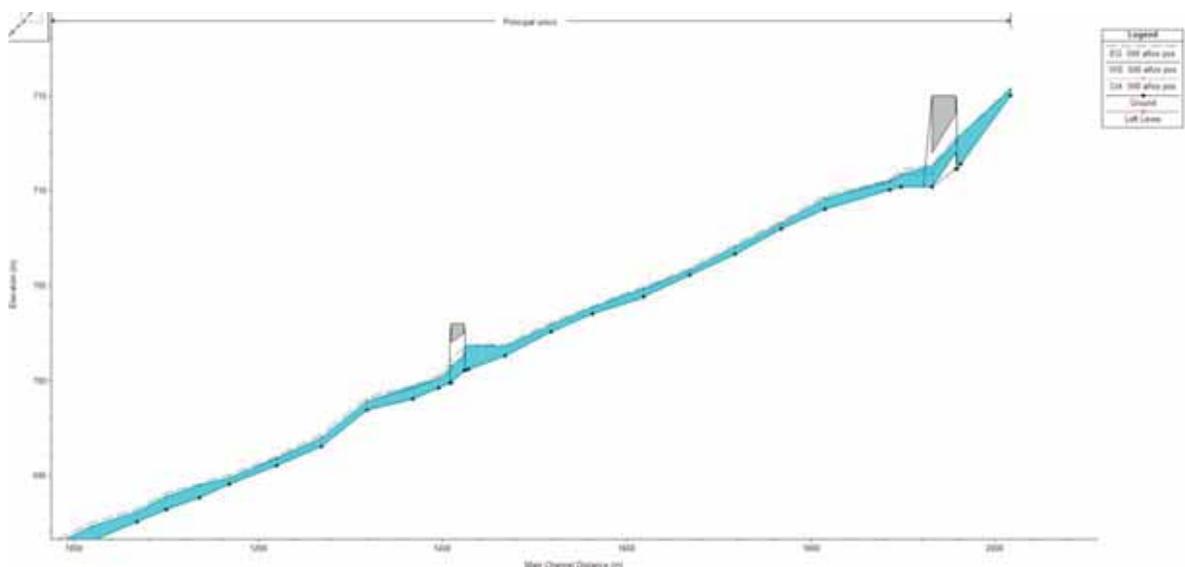


Fig 38. Perfil longitudinal de los resultados del *HecRas* para el T500(detalle tramo inicial). Situación futura o post-operacional.

Estudio Hidrológico – Hidráulico y Estudio de Capacidad Hídrica del Sector S-1 “Los Carriles” del PGOU de Alcobendas (Madrid)

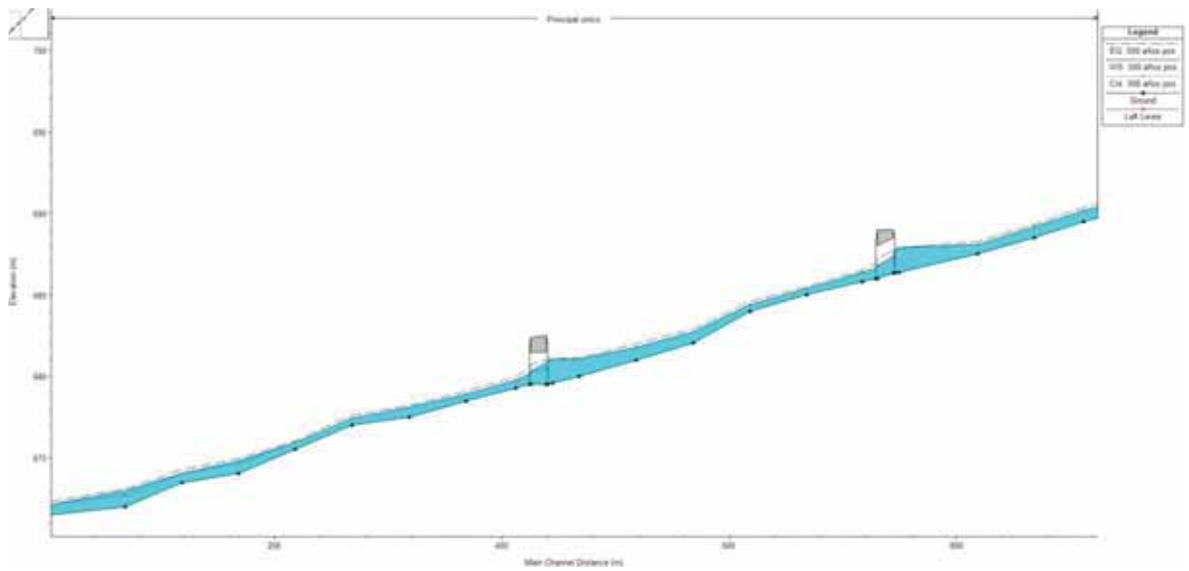


Fig 39. Perfil longitudinal de los resultados del *HecRas* para el T500 (detalle tramo final). Situación futura o post-operacional.

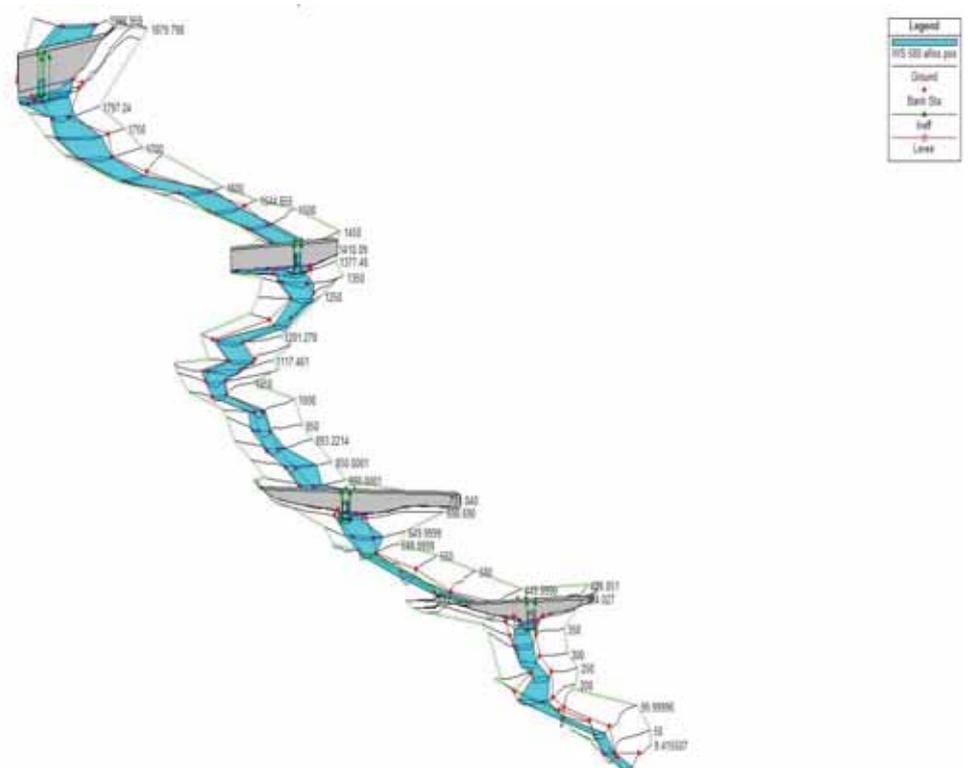


Fig 40. Imagen oblicua de los resultados del *HecRas* para el T500. Situación futura o post-operacional.

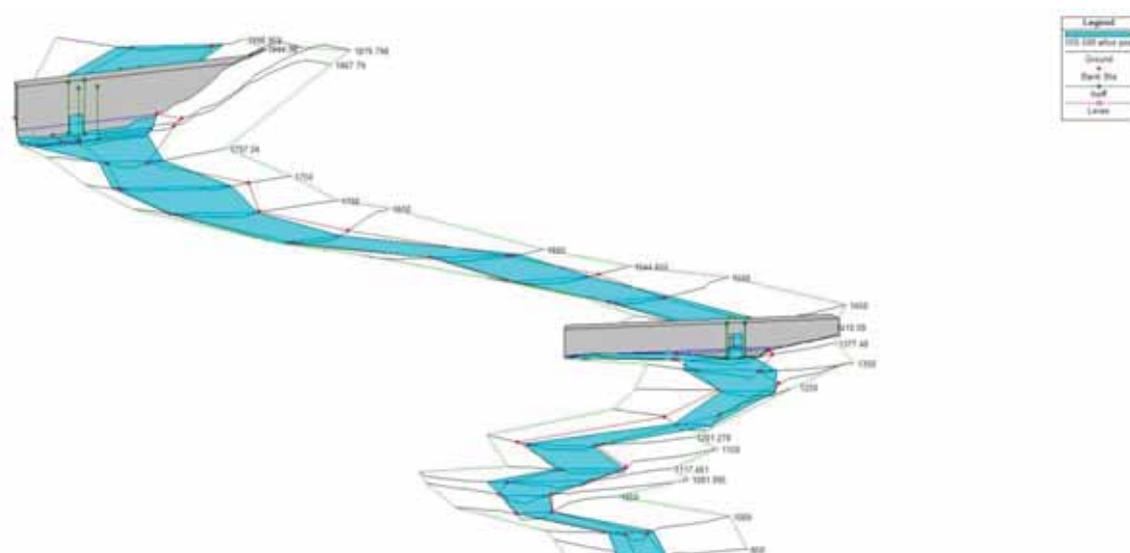


Fig 41. Imagen oblicua en detalle de los resultados del *HecRas* en post-operacional para el T500 (Tramo Inicial).

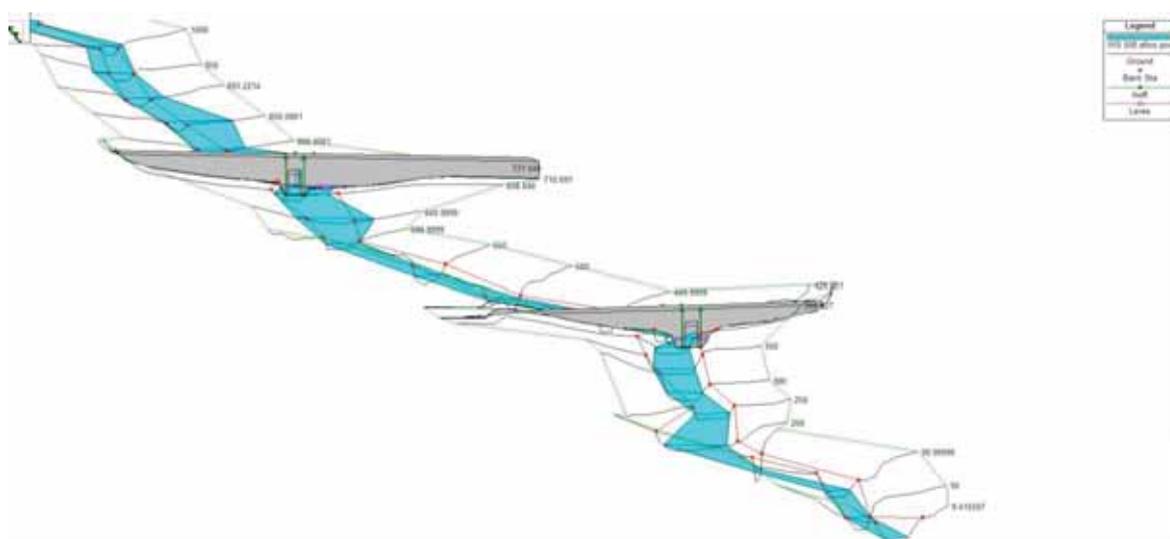


Fig 42. Imagen oblicua en detalle de los resultados del *HecRas* en post-operacional para el T500 (Tramo Final).

Obras de paso

En el Estado Futuro las Secciones de Control utilizadas han sido, en general, las mismas que para la Situación Actual, incluyendo un predimensionamiento de las obras de paso correspondientes a los viarios propuestos (puentes 1, 2 y 3) que atravesarán el arroyo en la situación futura. Dichos pasos se han predimensionado y simulado hidráulicamente según lo indicado en la instrucción 5.2-IC de carreteras del MOPU.

Cabe destacar que no es objeto de este Estudio el dimensionamiento definitivo de dichas obras, que se hará en el Proyecto de Construcción correspondiente, una vez aprobado el Plan Parcial al que acompaña el presente estudio. No obstante, se modelizaron dichas obras de paso a modo de recomendación y para resaltar que la ejecución de éstas es completamente compatible con el funcionamiento hidráulico correcto del arroyo.

A continuación se enumeran las obras de paso modelizadas hidráulicamente (se han enumerado con respecto a la Fig 29):

Obra de paso 1:

-Entre las secciones 1940,38 y 1879,79. Se corresponde con la "calle L" incluida en la propuesta de ordenación del Plan Parcial al que acompaña el presente documento. Presenta una sección hidráulica mínima de 6x2m y una longitud de tablero de 28m, correspondientes al ancho del viario propuesto.

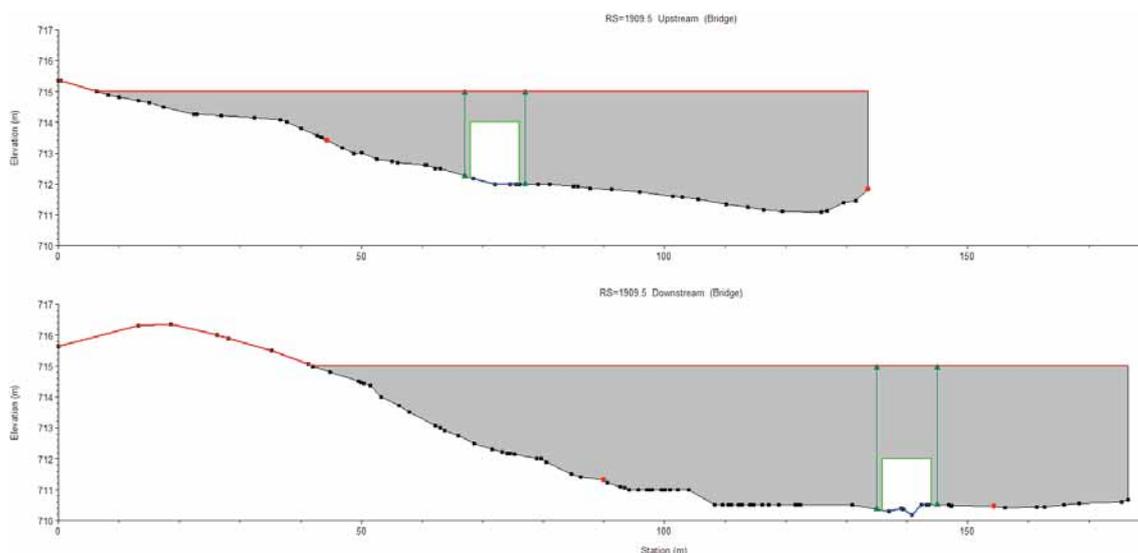


Fig 43. Sección Transversal Obra de Paso 1

Obra de paso 2:

-Entre las secciones 1406,09 y 1389,46. Se corresponde con el "Puente 1" incluido en la propuesta de ordenación del Plan Parcial al que acompaña el presente documento. Presenta una sección hidráulica de 4x2m y una longitud de tablero de 16m, correspondientes al ancho del viario propuesto.

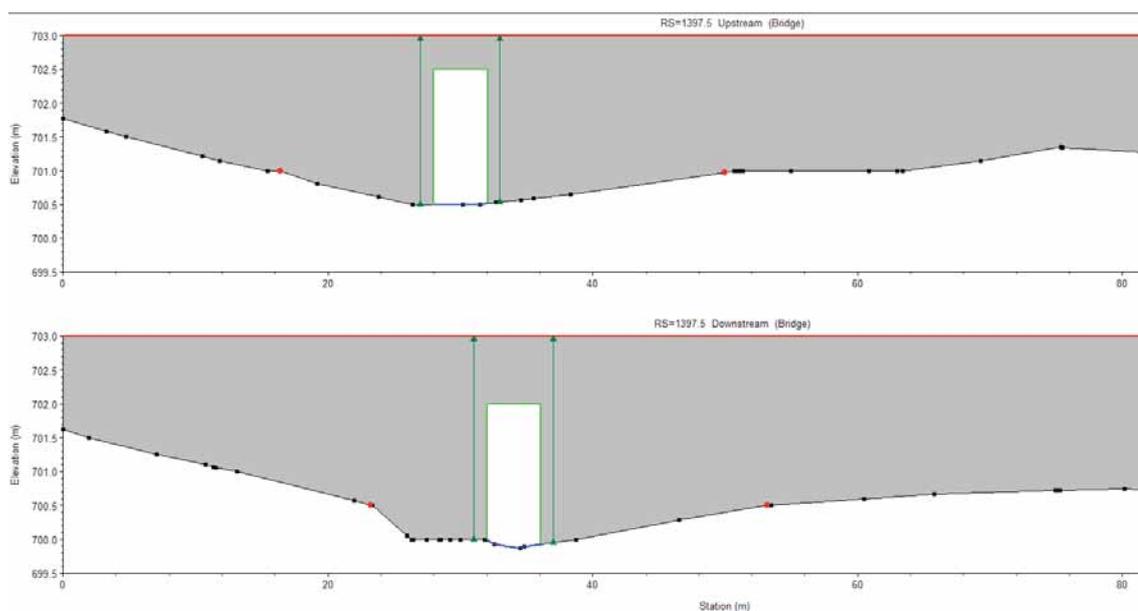


Fig 44. Sección Transversal Obra de Paso 2

Obra de paso 3:

-Entre las secciones 727,04 y 710,69. Se corresponde con el "Puente 2" incluido en la propuesta de ordenación del Plan Parcial al que acompaña el presente documento. Presenta una sección hidráulica de 4x2m y una longitud de tablero de 16m, correspondientes al ancho del viario propuesto.

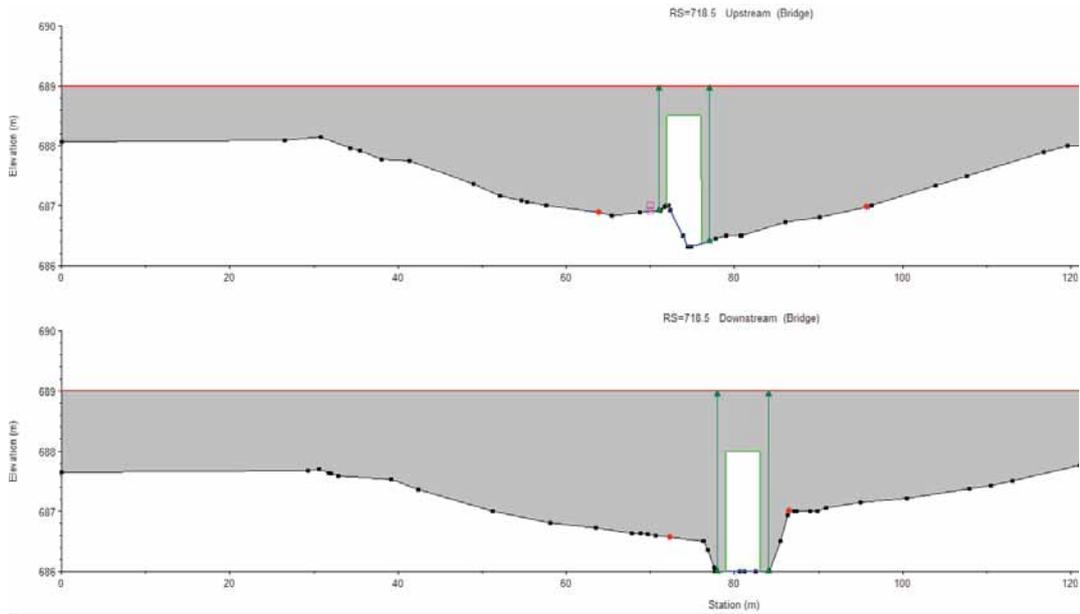


Fig 45. Sección Transversal Obra de Paso 3

Obra de paso 4:

-Entre las secciones 422,05 y 406,02. Se corresponde con el "Puente 3" incluido en la propuesta de ordenación del Plan Parcial al que acompaña el presente documento. Presenta una sección hidráulica de 4x2m y una longitud de tablero de 16m, correspondientes al ancho del viario propuesto.

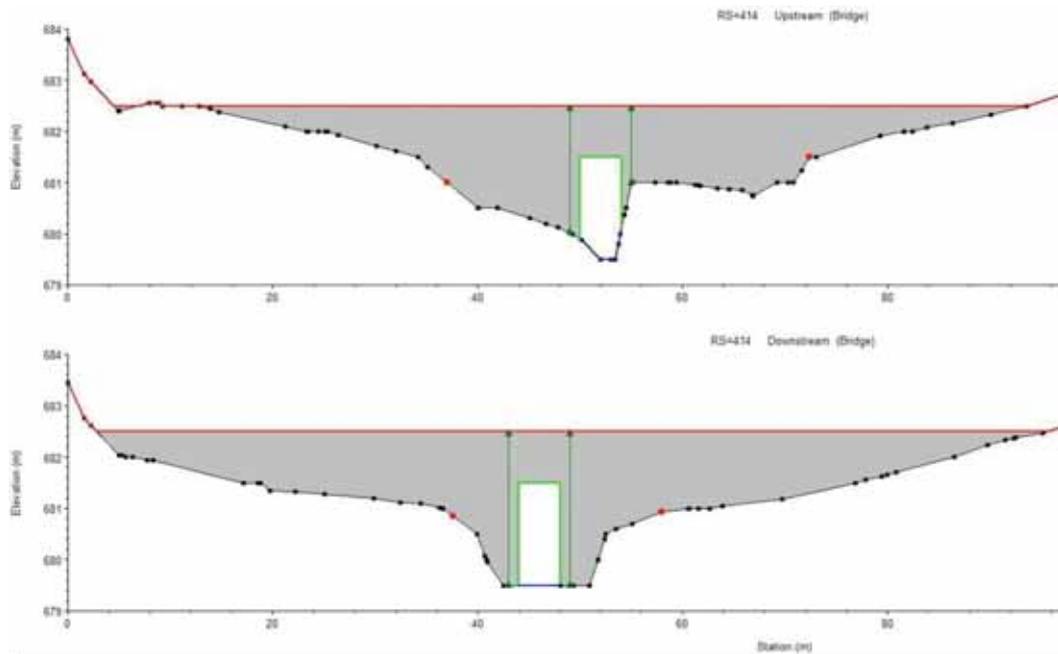


Fig 46. Sección Transversal Obra de Paso 4

5.4.3. Mapas de inundación



Fig 47. Manchas de inundación en el estado futuro para la MCO y el T500

6. Conclusiones

Tras la realización del correspondiente Estudio Hidráulico del tramo del “Arroyo de Valdelacasa” a su paso por el Sector S-1 “Los Carriles” en el T.M. de Alcobendas, en su estado actual y una vez analizados los procesos que rigen el comportamiento del arroyo, procede efectuar el estudio de su situación futura, teniendo en cuenta los vertidos del drenaje correspondientes al desarrollo del sector, aportados por los estanques de tormenta diseñados.

En consecuencia, a continuación se resumen las conclusiones del Estudio Hidráulico:

6.1. De la morfología del Arroyo de Valdelacasa

Como se describía en apartados anteriores, el arroyo de Valdelacasa se encuentra bastante encauzado y cuenta con una llanura de inundación bien definida con una anchura de entre 25 y 30 metros.

Se trata de un arroyo estacional que permanece seco la mayor parte del año, sin peligro de inundabilidad para los períodos tormentosos correspondientes a las máximas avenidas.

6.2. Del estudio de la situación futura

En la figura 47 se observa la extensión de la inundación para un caudal asociado a los períodos de retorno de 5 y 500 años. Se observa cómo el flujo sigue el cauce de aguas bajas del arroyo sin llegar a producir grandes desbordamientos.

En las figuras 40, 41 y 42 puede observarse cómo las obras de paso diseñadas soportan sin problemas la situación de crecidas más desfavorable en la situación postoperacional, es decir, la correspondiente al período de retorno de 500 años.

En la figura 47 se puede observar que el caudal asociado a los 500 años de período de retorno, no incrementa significativamente las manchas de inundación correspondientes a la situación preoperacional, debido a la marcada topografía de la vaguada en la que se encuentra encauzado el arroyo.

Por lo tanto, del estudio de la situación futura pueden obtenerse las siguientes conclusiones:

- No se modificará en ningún caso la morfología del arroyo de Valdelacasa tras el desarrollo urbanístico del sector a cuyo Plan Parcial acompaña el presente estudio.
- Tal y como se reflejará en los Planos 7 y 8 del Documento VI “Planos” del presente estudio, las zonas inundables no alcanzarán zonas edificables en ninguno de los supuestos.
- El caudal que defina la delimitación del Dominio Público Hidráulico será el correspondiente a la máxima crecida ordinaria (período de retorno de 5 años) en situación preoperacional, y consecuentemente las afecciones de servidumbre (5m) y policía (100m).

Esta circunstancia (tal y como se apuntaba en el apartado 4.2.1 del presente documento, deriva de que en la situación postoperacional (como se verá en el Documento V “Cálculos”), tras el desarrollo urbanístico del sector y de la laminación prevista para las escorrentías superficiales generadas por los nuevos usos propuestos, el caudal que circule por el cauce en el período de máxima crecida ordinaria no será superior que en la situación preoperacional, y se pretende no modificar el dominio público existente del arroyo, aunque éste se trate de un arroyo de carácter estacional y esporádico.

En Alcobendas, septiembre de 2017.

ARNAIZ Arquitectos, S.L.P.

D. Leopoldo Arnaiz Eguren
Colegiado COAM N° 3.208

Fdo.: D. Luis Arnaiz Rebollo
Colegiado COAM N° 18.940

DOCUMENTO V.- CÁLCULOS

1. Cálculo del caudal de aguas pluviales

1.1. Metodología empleada

Se consideran dos posibles metodologías básicas para el cálculo de caudales pluviales generados por el desarrollo urbanístico del sector S-1 "Los Carriles", crecida o avenida de diseño:

- Análisis estadístico de caudales de crecida, a partir de datos registrados en estaciones de aforo o similares, instaladas en el cauce objeto de estudio.
- Cálculo hidrometeorológico de caudales, a partir de datos de precipitación registrados en la cuenca hidrográfica y sus inmediaciones.

La ausencia de estaciones de aforo o instrumentación de control de caudales en el “Arroyo Valdelacasa”, principal objeto de estudio, impide el análisis estadístico de caudales por lo que se optará por las técnicas de cálculo hidrometeorológico.

Por tanto, el cálculo, tanto del caudal de pluviales del nuevo desarrollo del sector como de los caudales de crecida o avenida de los cauces de estudio, se ha realizado empleando el Método Hidrometeorológico (método racional) y, concretamente, la modificación de Témez (1991) para su aplicación a cuencas de hasta 3.000 km² y tiempos de concentración entre 0,25 y 24 horas. Introduce en la fórmula un coeficiente de uniformidad de la precipitación (K) que puede calcularse en función del tiempo de concentración y la aplicación del factor reductor por área (K_A; Témez, 1987) en la estimación de la intensidad. Está recogido en la vigente instrucción de carreteras 5.2-IC “Drenaje Superficial” (M.O.P.U. 1990).

1.2. Cálculos y Dimensionamiento

Según lo establecido en la "Ordenanza Municipal de Proyecto y Obras de Urbanización. Saneamiento" en su apartado 1.2.2", según el cual "El cálculo de caudales a desaguar se realizará conforme a la versión que se encuentre vigente de la instrucción 5.2-I.C. “Drenaje superficial”.

Según lo detallado en el apartado 2 de la mencionada instrucción, se relaciona el caudal de aguas pluviales producido con la intensidad media de precipitación, la superficie de la cuenca de estudio y la escorrentía de esa superficie según el uso al que esté destinada.

El Caudal de referencia Q en el punto en el que desagüe una cuenca o superficie, vendrá dado por la expresión:

$$Q = \frac{C \cdot A \cdot I_t}{K} \quad (1)$$

Siendo:

Q (m³/s)= máximo caudal posible en el período de retorno considerado.

C (adimensional) = coeficiente medio de escorrentía.

A (k m²) = área de la cuenca.

I_t (mm/h) = intensidad media de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración.

K = coeficiente que depende de las unidades en que se expresen Q y A. En este caso en concreto, su valor es de 3.

Intensidad de lluvia:

La intensidad media se obtiene de acuerdo con la fórmula:

$$I_t = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$

Donde:

I_d [mm/h]: Intensidad media diaria de precipitación correspondiente al periodo de retorno. Es igual a $P_d/24$, siendo P_d la precipitación total diaria correspondiente al periodo de retorno, que se obtiene de la publicación *Máximas lluvias diarias en la España Peninsular* del Ministerio de Fomento.

I_1 [mm/h]: Intensidad horaria de precipitación para el periodo de retorno. La razón I_1/I_d se toma de la figura 2.2 de la Instrucción 5.2-IC, y para la zona de actuación toma un valor igual a 10



Fig 53. Mapa de Isolinias

t [h]: duración del intervalo al que se refiere la intensidad de lluvia, que se tomará igual al tiempo de concentración y, de acuerdo con el punto 2.4 de la Instrucción 5.2-IC “...en el caso de la plataforma de la carretera y de los márgenes que a ella vierten... si el recorrido del agua sobre la superficie fuera menor de 30m, se podrá considerar que el tiempo de concentración es de 5 minutos”

Las lluvias diarias previstas para se obtienen de la publicación *Máximas lluvias diarias de la España Peninsular* del Ministerio de Fomento. Según esta publicación la zona de actuación se sitúa en (de acuerdo con la imagen adjunta) en la zona de:

Valor medio de la precipitación máxima anual:

$$P_d = 39 \text{ mm}$$

Coefficiente de variación:

$$C_v = 0,34$$

Estudio Hidrológico – Hidráulico y Estudio de Capacidad Hídrica del Sector S-1 “Los Carriles” del PGOU de Alcobendas

Alcobendas (Madrid)



El coeficiente C_v permite obtener el cuantil " Y_T ", que multiplicado por el valor de P_d proporciona la precipitación máxima diaria para el periodo de retorno considerado.

Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular 13

C_v	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Tabla 7.1 - Cuantiles Y_T de la Ley SQRT-ET max, también denominados Factores de Amplificación K_T , en el "Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular" (1997).

Por tanto, las lluvias diarias consideradas y su intensidad de precipitación:

5 años:	$Y_5 = 1,213$	$P_d = 39 \cdot 1,213 = 47,30 \text{ mm}$	$I_d = P_d / 24 = 1,971 \text{ mm/h}$
25 años:	$Y_{25} = 1,717$	$P_d = 39 \cdot 1,717 = 66,96 \text{ mm}$	$I_d = P_d / 24 = 2,790 \text{ mm/h}$
100 años:	$Y_{100} = 2,174$	$P_d = 39 \cdot 2,174 = 84,78 \text{ mm}$	$I_d = P_d / 24 = 3,532 \text{ mm/h}$
500 años:	$Y_{500} = 2,785$	$P_d = 39 \cdot 2,785 = 108,61 \text{ mm}$	$I_d = P_d / 24 = 4,525 \text{ mm/h}$

El siguiente parámetro a tener en cuenta es el **tiempo de concentración**, que se corresponde con el tiempo que transcurre entre el inicio de la lluvia y el establecimiento del caudal de equilibrio, o lo que es lo mismo, el tiempo que tarda el agua en pasar del punto más alejado de la cuenca hasta la salida de la misma.

Tiempo de Concentración para Cuenca Natural:

Según lo establecido "Ordenanza Municipal de Proyecto y Obras de Urbanización. Saneamiento" en su apartado 1.2.2.3 y de acuerdo a la instrucción 5.2-IC “Drenaje Superficial”, se calcula según la siguiente expresión:

$$t = 0,3 \cdot \left(\frac{L}{J^{0,25}} \right)^{0,76} \quad (2)$$

Siendo:

t (h) = tiempo de concentración.

L (km) = longitud del cauce principal.

J (mm) = pendiente media.

Para el cálculo del tiempo de concentración se han tenido en cuenta los datos relativos a las cuencas vertientes correspondientes al futuro desarrollo del sector S-1 "Los Carriles" que figuran en los planos 4 y 5 del presente documento.

Cuenca Natural del Arroyo en situación preoperacional:

CUENCA VERTIENTE	PENDIENTE MEDIA (m/m)	LONGITUD (km)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (h)
PARQUE CENTRAL	0,015	2,78	1,44
VERTIENTE 1	0,020	2,49	1,26
VERTIENTE 2	0,028	2,04	1,02
VERTIENTE 3	0,017	2,16	1,18
VERTIENTE 4	0,022	0,63	0,44

A partir de estos valores se ha obtenido la **Intensidad Media de Precipitación** (I_t) para la estimación de los caudales de referencia de cada una de las subcuencas vertientes correspondientes a la situación futura del desarrollo del sector S-1 "Los Carriles", que con una duración correspondiente al tiempo de retorno, se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1}} \quad (3)$$

$$I_d = \frac{P_d}{24} \quad (4)$$

Estudio Hidrológico – Hidráulico y Estudio de Capacidad Hídrica del Sector S-1 “Los Carriles” del PGOU de Alcobendas

Alcobendas (Madrid)

Siendo:

I_t (mm/h) = intensidad de lluvia o intensidad media de precipitación.

I_d (mm/h) = intensidad media diaria de precipitación. Se obtiene mediante la expresión (4).

P_d (mm) = precipitación máxima diaria correspondiente al período de retorno considerado.

I_1 (mm/h) = intensidad horaria de precipitación. Se calcula mediante el mapa de isolinéas, correspondiendo el valor obtenido a I_1/I_d .

t (h) = duración del intervalo de precipitación. Equivalente al tiempo de concentración.

Conociendo P_d obtenida anteriormente para los períodos de retorno considerados, se ha podido calcular I_d mediante la expresión (4). Además, según el mapa de isolinéas de la Península Ibérica, tomaremos $I_1/I_d=9.9$, con lo que se puede obtener el valor de I_1 . Una vez conocidos todos estos datos, se puede obtener la Intensidad Media de Precipitación mediante la expresión (3).



Mapa de Isolinéas del coeficiente I_1/I_d

Otro parámetro a tener en cuenta es el “**Coefficiente de Escorrentía**”, que representa la fracción de lluvia que no se infiltra en el terreno y que, por lo tanto, discurre por la superficie de la cuenca de estudio. Depende del porcentaje de permeabilidad del suelo que se establece en función del uso al que esté destinado, de tal modo que la proporción de lluvia que alcanzará los drenajes dependerá de este valor, del período de retorno considerado, así como de la precipitación total diaria.

Según lo establecido en la instrucción 5.2-I.C. “Drenaje superficial, el coeficiente de escorrentía para cuencas naturales se obtiene a partir de la expresión

$$C = \frac{[(P_d/P_o) - 1] * [(P_d/P_o) + 23]}{[(P_d/P_o) + 11]^2}$$

Donde tomaremos $P_o = 14$, como correspondiente a Suelo B - Pradera con pendiente $>3\%$, características pobres:

De todo lo anterior, se refleja un cuadro con los resultados obtenidos para las cuencas vertientes en la **Situación Prooperacional**:

Caudales Cuencas Vertientes en Situación Preoperacional:

	Tr (años)	Pd (mm)	Tc (h)	I _r /d	I _t (mm/h)	C	A (km ²)	K	Q (m ³ /s)
VERTIENTE 1	5	47.307	1.26	9.9	17.040	0.304	0.692	3.000	1.194
	10	55.497	1.26	9.9	19.990	0.357	0.692	3.000	1.647
	25	66.963	1.26	9.9	24.120	0.422	0.692	3.000	2.349
	100	84.786	1.26	9.9	30.540	0.505	0.692	3.000	3.560
	500	108.615	1.26	9.9	39.123	0.591	0.692	3.000	5.335
VERTIENTE 2	5	47.307	1.02	9.9	19.305	0.304	0.485	3.000	0.948
	10	55.497	1.02	9.9	22.647	0.357	0.485	3.000	1.308
	25	66.963	1.02	9.9	27.326	0.422	0.485	3.000	1.865
	100	84.786	1.02	9.9	34.600	0.505	0.485	3.000	2.826
	500	108.615	1.02	9.9	44.324	0.591	0.485	3.000	4.235
VERTIENTE 3	5	47.307	1.18	9.9	17.748	0.304	0.577	3.000	1.036
	10	55.497	1.18	9.9	20.821	0.357	0.577	3.000	1.429
	25	66.963	1.18	9.9	25.122	0.422	0.577	3.000	2.038
	100	84.786	1.18	9.9	31.809	0.505	0.577	3.000	3.088
	500	108.615	1.18	9.9	40.749	0.591	0.577	3.000	4.628
ZONA VERDE CENTRAL	5	47.307	1.44	9.9	15.726	0.304	0.212	3.000	0.337
	10	55.497	1.44	9.9	18.448	0.357	0.212	3.000	0.465
	25	66.963	1.44	9.9	22.260	0.422	0.212	3.000	0.664
	100	84.786	1.44	9.9	28.185	0.505	0.212	3.000	1.006
	500	108.615	1.44	9.9	36.106	0.591	0.212	3.000	1.507
VERTIENTE 4	5	47.307	0.44	9.9	30.799	0.304	0.180	3.000	0.560
	10	55.497	0.44	9.9	36.152	0.357	0.180	3.000	0.773
	25	66.963	0.44	9.9	43.621	0.422	0.180	3.000	1.103
	100	84.786	0.44	9.9	55.232	0.505	0.180	3.000	1.672
	500	108.615	0.44	9.9	70.755	0.591	0.180	3.000	2.505

Cuencas Vertientes Urbanas Consideradas en situación postoperacional:

Se calculan los tiempos de concentración para las vertientes de estudio en cuenca urbana una vez desarrollado urbanísticamente el sector, según lo establecido en la "Ordenanza Municipal de Proyecto y Obras de Urbanización. Saneamiento" en su apartado 1.2.3, que determina lo siguiente:

- Cálculo del tiempo de concentración real (t) en una cuenca urbana:

$$t = (t_c) / \{1 + 3[\mu(2-\mu)]^{0,5}\}$$

t: Tiempo de concentración real en una cuenca urbana (horas).

t_c: Tiempo de concentración de una cuenca cualquiera (horas).

μ: Coeficiente que varía en función del grado de urbanización:

Grado de urbanización	μ
Pequeño	μ ≤ 0,05
Moderado	0,05 < μ ≤ 0,15
Importante	0,15 < μ ≤ 0,30
Muy desarrollado	μ > 0,30

Una vez calculado el “tiempo de concentración real en una cuenca urbana”, debe realizarse un segundo tanteo empleando la siguiente formulación:

$$t = t_e + t_r$$

t: Tiempo de concentración real en una cuenca urbana (horas).

t_e: Tiempo de escorrentía antes de alcanzar el primer absorbadero (0,05 horas).

t_r: Tiempo de recorrido por la red desde el punto más alejado hasta el punto de control (horas).

CUENCA VERTIENTE	t _e	V (m/s)	T _c (h)
VERTIENTE 1	0,05	4	0,22
VERTIENTE 2	0,05	4	0,19
VERTIENTE 3	0,05	4	0,20
VERTIENTE 4	0,05	4	0,09

Otro parámetro a tener en cuenta es el “**Coefficiente de Escorrentía**”, que representa la fracción de lluvia que no se infiltra en el terreno y que, por lo tanto, discurre por la superficie de la cuenca de estudio. Depende del porcentaje de permeabilidad del suelo que se establece en función del uso al que esté destinado, de tal modo que la proporción de lluvia que alcanzará los drenajes dependerá de este valor, del período de retorno considerado, así como de la precipitación total diaria.

Estudio Hidrológico – Hidráulico y Estudio de Capacidad Hídrica del Sector S-1 “Los Carriles” del PGOU de Alcobendas

Alcobendas (Madrid)

Con la zonificación del Plan Parcial se conocen los usos del suelo y las superficies cuyas aguas de escorrentía serán recogidas por la red de saneamiento de aguas pluviales, antes de que lleguen al cauce natural existente. Se ha especificado de acuerdo con los colectores proyectados. A partir de estos datos se puede obtener el *coeficiente de escorrentía ponderado* de cada una de las cuencas y subcuencas vertientes, aplicando los coeficientes presentes en el apartado 1.2.2 de la ordenanza municipal de saneamiento, y mediante los cuales se obtiene el coeficiente de escorrentía ponderado.

SUPERFICIES	ESCORRENTÍA	SUPERFICIE	Esc x Sup
Unifamiliar	0,4	255.749	102299,6
Residencial comunitaria	0,6	17.205	10323
Multifamiliar	0,8	605.380	484304
Serv. Infraestructuras	0,5	860	430
Equipamientos (Dotacional)	0,5	241.231	120615,5
Serv. Urb. Infr.	0,5	66.341	33170,5
Terciario	0,5	20.136	10068
ZZVV	0,15	552.240	82836
Viario	0,9	388.018	349216,2

Coef. global de escorrentía	0,56	2.147.160	1.193.263
------------------------------------	-------------	-----------	-----------

Se obtiene un coeficiente de escorrentía ponderados de **0,556** para las cuencas urbanas en situación postoperacional.

Así se pueden calcular los caudales correspondientes a las cuencas objeto de estudio para los períodos de retorno considerados, cuyos resultados se muestran en la siguiente tabla:

Caudales Cuencas Vertientes en Situación Postoperacional:

	Tr (años)	Pd (mm)	Tc (h)	I_r/d	I_t (mm/h)	C	A (km ²)	K	Q (m ³ /s)
VERTIENTE 1	5	47,307	0,22	9,9	43,723	0,556	0,692	3,000	5,609
	10	55,497	0,22	9,9	51,293	0,556	0,692	3,000	6,580
	25	66,963	0,22	9,9	61,890	0,556	0,692	3,000	7,939
	100	84,786	0,22	9,9	78,363	0,556	0,692	3,000	10,053
	500	108,615	0,22	9,9	100,387	0,556	0,692	3,000	12,878
VERTIENTE 2	5	47,307	0,19	9,9	47,161	0,556	0,485	3,000	4,239
	10	55,497	0,19	9,9	55,325	0,556	0,485	3,000	4,973
	25	66,963	0,19	9,9	66,756	0,556	0,485	3,000	6,001
	100	84,786	0,19	9,9	84,523	0,556	0,485	3,000	7,598
	500	108,615	0,19	9,9	108,279	0,556	0,485	3,000	9,733
VERTIENTE 3	5	47,307	0,20	9,9	46,143	0,556	0,577	3,000	4,930
	10	55,497	0,20	9,9	54,132	0,556	0,577	3,000	5,783
	25	66,963	0,20	9,9	65,316	0,556	0,577	3,000	6,978
	100	84,786	0,20	9,9	82,701	0,556	0,577	3,000	8,835
	500	108,615	0,20	9,9	105,943	0,556	0,577	3,000	11,319
VERTIENTE 4	5	47,307	0,09	9,9	66,048	0,556	0,180	3,000	2,200
	10	55,497	0,09	9,9	77,482	0,556	0,180	3,000	2,581
	25	66,963	0,09	9,9	93,491	0,556	0,180	3,000	3,114
	100	84,786	0,09	9,9	118,374	0,556	0,180	3,000	3,943
	500	108,615	0,09	9,9	151,643	0,556	0,180	3,000	5,051

2. Cálculo del caudal de aguas residuales

2.1. Metodología empleada

Para el cálculo de los caudales de aguas residuales generados por el desarrollo del sector, se considerará como caudal máximo el correspondiente al caudal punta de dotación de agua, según especificaciones del Canal de Isabel II.

Para el cálculo de los caudales medio y máximo de aguas residuales generadas, es necesario conocer las superficies edificables y los usos que tendrán. Se obtiene la dotación de agua demandada por el desarrollo previsto del sector y se le aplica un coeficiente de 0,8, según las especificaciones del Canal de Isabel II.

2.2. Cálculos y Dimensionamiento

De acuerdo al apartado 1.2.3 de la "Ordenanza Municipal de Proyecto y Obras de Urbanización. Saneamiento", en la cual se establece que "El cálculo de caudales a desaguar se realizará conforme a la versión vigente de las "Normas del CYII para el cálculo de redes de saneamiento".

En base a las superficies, edificabilidades y densidades de vivienda, y utilizando las dotaciones específicas de suministro para los distintos uso del suelo previstos en la ordenación del ámbito, que se recogen en la Tabla 41 de las vigentes Normas para Redes de Abastecimiento del Canal de Isabel II Gestión (2012):

Tabla 41. Dotaciones de cálculo

	Residencial		Terciario, dotacional e industrial (l/m^2 edificable y día)	Zonas verdes (l/m^2 y día)
	Viviendas unifamiliares (l/m^2 edificable y día)	Viviendas multifamiliares (l/m^2 edificable y día)		
Suelo Urbano No Consolidado (SUNC) sin desarrollar				
Suelo Urbanizable Sectorizado (SUS) sin desarrollar	9,5	8,0	8,0	1,5
Suelo Urbanizable No sectorizado (SUNS) sin desarrollar				

Normas para Redes de Abastecimiento del Canal de Isabel II Gestión (Tabla 41)

En el caso del cálculo de abastecimiento destinado a la red de riego, se limitará a un total de 3Ha para el total del ámbito, para la cual se aplica una dotación de 2.250 m³/Ha/año, y que se estimarán proporcionalmente en el cálculo para las diferentes vertientes, en función del porcentaje de zonas verdes presentes en cada una.

La dotación correspondiente a las aguas residuales, será la correspondiente al 80% de la obtenida para el abastecimiento, excepto lo correspondiente al riego de zonas verdes.

A continuación se muestran las tablas con los resultados obtenidos, empleando esta metodología de cálculo:

Superficie Total del Sector en Situación Futura:

SECTOR S-1 LOS CARRILES (Alcobendas)

Superficie total:	2.147.160 m ² s
Edificabilidad lucrativa:	1.073.580 m ² edif

DEMANDA DE AGUA POTABLE

		superficie total m ² _s	edificabilidad total m ² _{edificable}	nº de viviendas	Dotación l/m ² _{edificable} y día	Demanda zonal m ³ /día
Residencial	Unifamiliar Libre	255.749	154.728	860	9,50	1.469,92
	Residencial Comunitaria	17.205	9.209		9,50	87,49
	Multifamiliar	605.380	854.088	7.740	8,00	6.832,70
	Dotacional	241.231	361.696		8,00	2.893,56
Terciario	Terciario Comercial	20.136	26.378		8,00	211,02
		Superficie Riego (Ha)		Dotación A. Riego m3/año		
Zonas Verdes	Riego	3			2.250,00	18,49

	superficie total m ² _s	edificabilidad total m ² _{edificable}	nº de viviendas		Resultados (Sin Agua de Riego)
TOTAL	1.169.701	1.406.099	8.600	DEMANDA TOTAL =	11.513,19 m³/día
SECTOR LOS CARRILES				CAUDAL MEDIO =	133,25 l/s
				Qm*0.5=	11,54 l/s
				CAUDAL PUNTA =	218,88 l/s
	1.169.701	1.406.099			218,88

DEMANDA RESIDUALES	DEMANDA TOTAL =	9.195,75 m³/día
	CAUDAL MEDIO =	106,43 l/s
	CAUDAL PUNTA =	174,84 l/s

Según los cálculos realizados, se obtiene una dotación con un **Qm=106,43 l/s** y un **Qp=174,84 l/s** para el total del sector.

A continuación se muestran, los cálculos realizados para obtener las demandas de aguas residuales correspondiente a cada una de la cuencas vertientes consideradas en el apartado 6.3 del Documento II "Estudio de Capacidad Hídrica" del presente estudio, en base a las cuales se ha dimensionado la red de colectores propuesta.

La metodología de cálculo para los caudales medio y punta considerados ha sido la misma que en el caso anterior en el que se consideraba toda la superficie del sector:

Caudal de Aguas Residuales Generado en Vertiente 1:

SECTOR S-1 LOS CARRILES (Alcobendas)

VERTIENTE 1

DEMANDA DE AGUA POTABLE

	superficie total m ² _s	edificabilidad total m ² _{edificable}	Dotación l/m ² _{edificable} y día	Demanda zonal m ³ /día
Residencial				
Comunitaria	17.205	9.209	9,50	87,49
Residencial Unifamiliar	-	-	9,50	-
Multifamiliar	296.479	429.190	8,00	3.433,52
Dotacional	139.624	211.427	8,00	1.691,41

Terciario				
Terciario Comercial	13.048	22.834	8,00	182,67

Superficie Riego (Ha)		Dotación A. Riego m3/año
Zonas Verdes	Riego	2.250,00
		2,59

		Resultados (Sin Agua de Riego)
TOTAL	superficie total m ² _s	5.395,09 m ³ /día
SECTOR LOS CARRILES	edificabilidad total m ² _{edificable}	62,44 l/s
	superficie total m ² _s	102,58 l/s
	edificabilidad total m ² _{edificable}	
	DEMANDA TOTAL =	5.397,68 m ³ /día
	CAUDAL MEDIO =	62,47 l/s
	CAUDAL PUNTA =	102,62 l/s

DEMANDA RESIDUALES	DEMANDA TOTAL =	4.316,07 m ³ /día
	CAUDAL MEDIO =	49,95 l/s
	CAUDAL PUNTA =	82,06 l/s

Caudal de Aguas Residuales Generado en Vertiente 2:

SECTOR S-1 LOS CARRILES (Alcobendas)

VERTIENTE 2

DEMANDA DE AGUA POTABLE

	superficie total m ² _s	edificabilidad total m ² _{edificable}	Dotación l/m ² _{edificable} y día	Demanda zonal m ³ /día
Residencial				
Comunitaria	-	-	9,50	-
Residencial Unifamiliar	-	-	9,50	-
Multifamiliar	248.648	307.232	8,00	2.457,85
Dotacional	79.280	116.779	8,00	934,23

Terciario	Terciario Comercial	-	-	8,00	-
-----------	---------------------	---	---	------	---

Superficie Riego (Ha)

Dotación A. Riego m³/año

Zonas Verdes	Riego	1,26	2.250,00	7,77
--------------	-------	------	----------	------

	superficie total m ² _s	edificabilidad total m ² _{edificable}	Resultados (Sin Agua de Riego)
TOTAL	340.528	424.010	3.392,08 m ³ /día
SECTOR LOS CARRILES			39,26 l/s
			64,49 l/s
			3.399,85 m ³ /día
			39,35 l/s
			64,63 l/s

TOTAL RESIDUALES	DEMANDA TOTAL =	2.713,66 m ³ /día
	CAUDAL MEDIO =	31,41 l/s
	CAUDAL PUNTA =	51,60 l/s

Caudal de Aguas Residuales Generado en Vertiente 3:

SECTOR S-1 LOS CARRILES (Alcobendas)

VERTIENTE 3

DEMANDA DE AGUA POTABLE

	superficie total m ²	edificabilidad total m ² edificable	Dotación l/m ² edificable y día	Demanda zonal m ³ /día
Residencial				
Comunitaria	-	-	9,50	-
Residencial Unifamiliar	255.749	154.728	9,50	1.469,92
Multifamiliar	-	-	8,00	-
Dotacional	15.302	22.953	8,00	183,62

Terciario

Terciario Comercial	-	-	8,00	-
---------------------	---	---	------	---

Superficie Riego (Ha)

Zonas Verdes	1,02	Dotación A. Riego m ³ /año	2.250,00	6,29
--------------	------	---------------------------------------	----------	------

	superficie total m ²	edificabilidad total m ² edificable	Dotación A. Riego m ³ /año	Resultados (Sin Agua de Riego)
TOTAL SECTOR LOS CARRILES	281.251	177.681	DEMANDA TOTAL = CAUDAL MEDIO = CAUDAL PUNTA =	1.659,83 m³/día 19,21 l/s 31,56 l/s
TOTAL RESIDUALES			DEMANDA TOTAL = CAUDAL MEDIO = CAUDAL PUNTA =	1.653,54 m³/día 19,14 l/s 31,44 l/s

Caudal de Aguas Residuales Generado en Vertiente 4:

SECTOR S-1 LOS CARRILES (Alcobendas)

VERTIENTE 4

DEMANDA DE AGUA POTABLE

Residencial	Comunitaria	Residencial Unifamiliar	Multifamiliar	Dotacional
superficie total m ² _s	-	-	60.253	7.025
edificabilidad total m ² _{edificable}	-	-	117.667	10.538
Dotación l/m ² _{edificable} y día	9,50	9,50	8,00	8,00
Demanda zonal m ³ /día	-	-	941,33	84,30

Terciario	Terciario Comercial	7.088	3.544	8,00	28,35
------------------	---------------------	-------	-------	------	-------

Zonas Verdes	Riego	0,30	2.250,00	1,85
---------------------	-------	------	----------	------

	superficie total m ² _s	edificabilidad total m ² _{edificable}	Resultados (Sin Agua de Riego)
TOTAL	77.366	131.748	1.053,99 m ³ /día
SECTOR LOS CARRILES			12,22 l/s
			20,04 l/s
			20,07 l/s
			1.055,84 m ³ /día
			12,20 l/s
			20,04 l/s

TOTAL RESIDUALES	DEMANDA TOTAL =	843,19 m ³ /día
	CAUDAL MEDIO =	9,76 l/s
	CAUDAL PUNTA =	16,03 l/s

3. Dimensionamiento de Colectores

El sistema de recogida de las aguas pluviales y fecales deberá ser separativo en las urbanizaciones de nueva planta conforme al artículo 28.2 del Plan Hidrológico del Tajo.

Para el cálculo del caudal que es capaz de evacuar una tubería, se aplica la fórmula de *Manning*, según lo establecido en la Normativa de Saneamiento del Canal de Isabel II (Versión 2006) y en el apartado 1.2.4 en base a la "Ordenanza municipal de Proyecto y Obras de Urbanización. Saneamiento", según la cual:

$$Q = \frac{1}{n} \cdot S \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2} \quad (1)$$

Siendo:

Q (m³/s) = Caudal evacuado.

n (adimensional) = Coeficiente de rugosidad de Manning, para el PVC y hormigón toma valores 0,009 y 0,012, respectivamente.

S (m²) = Superficie de la sección transversal de la tubería.

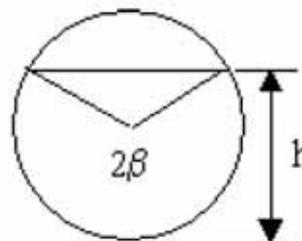
R (m) = Radio hidráulico.

J (m/m) = Pendiente de la línea de carga.

Se establece la velocidad real para secciones circulares, con base en la tabulación de *Thormann-Franke* mediante las siguientes ecuaciones:

$$\frac{Q_{real}}{Q_{secc.llena}} = \frac{(2\beta - \text{sen}2\beta)^{13/8}}{9,69(\beta + \gamma \text{sen}\beta)^{5/8}}$$

$$\frac{v_{real}}{v_{secc.llena}} = \left[\frac{2\beta - 2\text{sen}2\beta}{2(\beta + \gamma \text{sen}\beta)} \right]^{5/8}$$



Siendo:

V_{real} (m/s) = Velocidad media a sección parcialmente.

Q_{real} (l/s) = Caudal a sección parcialmente.

$V_{secc. llena}$ (m/s) = Velocidad media a sección llena.

$Q_{secc. llena}$ (l/s) = Caudal a sección llena.

2β (rad) = Arco de la sección mojada.

$\eta = h/d$ = Relación entre la altura de lámina de agua y el diámetro interior (a sección llena $\eta=1$)

γ = Coeficiente experimental de Thormann para tener en cuenta el rozamiento entre el líquido y el aire del interior del conductor.

Dado que el RD 170/1998 establece que la red de saneamiento propuesta sea de tipo separativo, el dimensionamiento de los colectores generales se realizará de forma independiente para los caudales de aguas residuales y pluviales.

- **Aguas Residuales:**

Teniendo en cuenta las especificaciones de las "Normas para Redes de Saneamiento. Canal de Isabel II. Versión 2006" (pág. 16. aptdo. II.2.1), se ha optado por considerar toda la red de aguas residuales constituida por tubo de hormigón armado con DN mínimo de 400mm, de modo que considerando un llenado del 75% según lo establecido en la Ordenanza municipal de Proyecto y Obras de Urbanización. Saneamiento", en su apartado 1.2.4 y de acuerdo con las fórmulas que se han indicado anteriormente y considerando el *coeficiente de rugosidad de Manning* (n) para tubos de hormigón armado como 0,0012:

Se concluye que se garantiza una capacidad de 319l/s (considerando una pendiente media del 2%) para cada colector, la cual es sobrante, pues el Qp total del ámbito es **175,00 l/s** según los resultados obtenidos en el apartado 2 - "Cálculo del Caudal de Aguas residuales", del Documento V del presente estudio.

- **Aguas Pluviales:**

De acuerdo con las fórmulas que se han indicado anteriormente y considerando el *coeficiente de rugosidad de Manning* (n) para tubos de hormigón armado como 0,0012, se estima el diámetro y la pendiente media que debe tener cada uno de los colectores generales de la red principal que dan salida a las aguas pluviales de cada zona o cuenca vertiente considerada, respectivamente.

Para el dimensionamiento de cada uno, se ha estimado el caudal correspondiente por metro lineal de colector, así como el caudal acumulado procedente de tramos anteriores. Se han estudiado los tramos de pozo a pozo, según la nomenclatura que figura en el plano 4 - "Red de Saneamiento. Aguas Pluviales. Infraestructuras Generales Proyectadas", del presente estudio.

También se estima la velocidad y caudal a sección llena, y sobre la base de éstos se calcula la altura de la lámina de agua en las conducciones de saneamiento según el modelo establecido por *Thormann-Franke* para variaciones de caudal y velocidad en función de la altura de llenado. Así como el porcentaje de llenado y la velocidad que llevará el efluente. Comprobando que se cumplen los criterios establecidos de altura de llenado y velocidad del efluente.

Para ir de la mano de la seguridad, se ha considerado una velocidad máxima de entre 4 a 5m/s y un llenado máximo del 80% para el dimensionamiento de los colectores por cada tramo, según lo especificado en la Ordenanza municipal de Proyecto y Obras de Urbanización. Saneamiento", en su apartado 1.2.4 y según lo establecido en las "Normas para Redes de Saneamiento. Canal de Isabel II. Versión 2006".

***Pozos de registro:**

Según lo establecido en las "Normas para Redes de Saneamiento del Canal de Isabel II" (versión 2006), en su apartado III.9.1 (pág. 126), la disposición de los pozos de registro deberá apoyarse en los siguientes criterios:

- En los inicios de cada ramal.
- En los cambios de pendiente en alzado y alineación en planta de la conducción. Excepcionalmente, no obstante lo anterior, la unión de conducciones visitables en planta podrá hacerse de forma tangencial, evitando la colocación del correspondiente pozo de registro, si bien, debería ubicarse un pozo de registro en las cercanías.
- En los tramos rectos, a una distancia máxima variable en función del diámetro de la conducción (según tabla adjunta).
- En los cambios de diámetro o de material de la conducción.
- En general, en todas las singularidades de la red.

Tabla 48 Separación máxima entre pozos de registro en función del diámetro de la conducción

DN conducción	Separación máxima entre pozos (m)
DN < 600	50
600 ≤ DN < 1.000	70
1.000 ≤ DN < 1.500	100
Visible ó DN ≥ 1.500	200

RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES

ALCANTARILLA A (Vertiente 1):

TRAMO	CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						SECCIÓN CÁLCULO		
	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)				
ALCANTARILLA A													
CAUDALES INCORPORADOS													
PA-1 - PA-2	50,00	61,18	61,18	PA-1 - PA-2	50,00	400	2,50	356,72	2,84	61,18	2,19	71,50	46,30
PA-2 - PA-3	50,00	61,18	122,36	PA-2 - PA-3	50,00	400	1,00	225,61	1,80	122,36	1,83	27,90	46,30
PA-3 - PA-4	50,00	61,18	183,54	PA-3 - PA-4	50,00	400	1,00	225,61	1,80	183,54	1,94	27,90	46,30
PA-4 - PA-5	50,00	61,18	244,72	PA-4 - PA-5	50,00	600	1,00	665,18	2,35	244,72	2,16	58,60	46,30
PA-5 - PA-6	50,00	61,18	305,90	PA-5 - PA-6	50,00	600	1,00	665,18	2,35	305,90	2,28	52,40	46,30
PA-6 - PA-7	50,00	61,18	367,08	PA-6 - PA-7	50,00	600	2,50	1.051,74	3,72	367,08	3,42	58,60	46,30
PA-7 - PA-8	50,00	61,18	428,26	PA-7 - PA-8	50,00	600	2,50	1.051,74	3,72	428,26	3,61	52,40	46,30
PA-8 - PA-9	50,00	61,18	489,44	PA-8 - PA-9	50,00	600	2,50	1.051,74	3,72	489,44	3,61	52,40	46,30
PA-9 - PA-10	50,00	61,18	550,63	PA-9 - PA-10	50,00	600	2,50	1.051,74	3,72	550,63	3,79	46,30	46,30
PA-10 - PA-11	50,00	61,18	611,81	PA-10 - PA-11	50,00	600	2,50	1.051,74	3,72	611,81	3,79	46,30	46,30
PA-11 - PA-12	50,00	61,18	672,99	PA-11 - PA-12	50,00	800	1,50	1.754,50	3,49	672,99	3,21	58,60	46,30
PA-12 - PA-13	50,00	61,18	734,17	PA-12 - PA-13	50,00	800	1,50	1.754,50	3,49	734,17	3,39	52,40	46,30
PA-13 - PA-14	50,00	61,18	795,35	PA-13 - PA-14	50,00	800	1,50	1.754,50	3,49	795,35	3,39	52,40	46,30
PA-14 - PA-15	50,00	61,18	856,53	PA-14 - PA-15	50,00	800	1,50	1.754,50	3,49	856,53	3,39	52,40	46,30
PA-15 - PA-16	47,56	58,20	914,72	PA-15 - PA-16	47,56	800	1,50	1.754,50	3,49	914,72	3,56	46,30	46,30
PA-16 - PA-17	50,00	61,18	975,90	PA-16 - PA-17	50,00	800	1,50	1.754,50	3,49	975,90	3,56	46,30	46,30
PA-17 - PA-18	16,94	20,73	996,63	PA-17 - PA-18	16,94	800	1,50	1.754,50	3,49	996,63	3,56	46,30	46,30
PA-18 - PA-19	46,04	56,34	1.052,97	PA-18 - PA-19	46,04	800	1,50	1.754,50	3,49	1.052,97	3,66	40,00	40,00
PA-19 - PA-20	31,44	38,47	1.091,44	PA-19 - PA-20	31,44	800	1,50	1.754,50	3,49	1.091,44	3,66	40,00	40,00
PA-20 - PA-21	31,20	38,18	1.129,61	PA-20 - PA-21	31,20	800	1,50	1.754,50	3,49	1.129,61	3,66	40,00	40,00
PA-21 - PA-22	45,74	55,97	2.929,43	PA-21 - PA-22	45,74	1.200	1,00	4.223,62	3,73	2.929,43	3,92	40,00	40,00
PA-22 - PA-23	28,47	34,84	2.964,26	PA-22 - PA-23	28,47	1.200	1,00	4.223,62	3,73	2.964,26	4,00	33,30	33,30
PA-23 - PA-24	50,00	61,18	3.025,44	PA-23 - PA-24	50,00	1.200	1,00	4.223,62	3,73	3.025,44	4,00	33,30	33,30
PA-24 - PA-25	50,00	61,18	3.086,62	PA-24 - PA-25	50,00	1.200	1,00	4.223,62	3,73	3.086,62	4,00	33,30	33,30
PA-25 - PA-26	50,00	61,18	3.147,80	PA-25 - PA-26	50,00	1.200	1,00	4.223,62	3,73	3.147,80	4,00	33,30	33,30
PA-26 - PA-27	50,00	61,18	3.208,98	PA-26 - PA-27	50,00	1.200	1,00	4.223,62	3,73	3.208,98	4,00	33,30	33,30
PA-27 - PA-28	50,00	61,18	3.270,17	PA-27 - PA-28	50,00	1.200	1,00	4.223,62	3,73	3.270,17	4,00	33,30	33,30
PA-28 - PA-29	50,00	61,18	3.331,35	PA-28 - PA-29	50,00	1.200	1,00	4.223,62	3,73	3.331,35	4,00	33,30	33,30
PA-29 - PA-30	25,50	31,20	3.362,55	PA-29 - PA-30	25,50	1.200	1,00	4.223,62	3,73	3.362,55	4,00	33,30	33,30
PA-30 - PA-31	50,00	61,18	4.971,37	PA-30 - PA-31	50,00	1.500	0,75	6.631,97	3,75	4.971,37	4,02	33,30	33,30
PA-31 - PA-32	49,92	61,08	5.032,45	PA-31 - PA-32	49,92	1.500	0,75	6.631,97	3,75	5.032,45	4,02	33,30	33,30
PA-32 - PA-33	50,00	61,18	5.093,63	PA-32 - PA-33	50,00	1.500	0,75	6.631,97	3,75	5.093,63	4,02	33,30	33,30
PA-33 - PA-34	50,00	61,18	5.154,81	PA-33 - PA-34	50,00	1.500	0,75	6.631,97	3,75	5.154,81	4,02	33,30	33,30
PA-34 - PA-35	50,00	61,18	5.215,99	PA-34 - PA-35	50,00	1.500	0,75	6.631,97	3,75	5.215,99	4,02	33,30	33,30
PA-35 - PA-36	52,91	64,74	5.280,73	PA-35 - PA-36	52,91	1.500	0,75	6.631,97	3,75	5.280,73	4,02	33,30	33,30

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA								
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	VELOC. (m/s)
ALCANTARILLA A												
PA-36 - PA-37	50,00	61,18	6.893,04	ALCANTARILLA A	50,00	1800	0,50	8.805,36	3,46	6.893,04	3,70	33,30
PA-37 - PA-38	50,00	61,18	6.954,22	Qacum + QA3 + QA31 + QA4 + QA41 + QA42	50,00	1800	0,50	8.805,36	3,46	6.954,22	3,70	33,30
PA-38 - PA-39	50,00	61,18	7.015,40		50,00	1800	0,50	8.805,36	3,46	7.015,40	3,70	33,30
PA-39 - PA-40	50,00	61,18	7.076,58		50,00	1800	0,50	8.805,36	3,46	7.076,58	3,74	27,90
PA-40 - PA-41	50,00	61,18	7.137,76		50,00	1800	0,50	8.805,36	3,46	7.137,76	3,74	27,90
PA-41 - PA-42	50,00	61,18	7.198,94		50,00	1800	0,50	8.805,36	3,46	7.198,94	3,74	27,90
PA-42 - PA-43	50,00	61,18	7.260,12		50,00	1800	0,50	8.805,36	3,46	7.260,12	3,74	27,90
PA-43 - PA-44	50,00	61,18	7.321,30		50,00	1800	0,50	8.805,36	3,46	7.321,30	3,74	27,90
PA-44 - PA-45	50,00	61,18	7.382,48		50,00	1800	0,50	8.805,36	3,46	7.382,48	3,74	27,90
PA-45 - PA-46	50,00	61,18	7.443,66		50,00	1800	0,50	8.805,36	3,46	7.443,66	3,74	27,90
PA-46 - PA-47	50,00	61,18	7.504,84		50,00	1800	0,50	8.805,36	3,46	7.504,84	3,70	23,40
PA-47 - PA-48	50,00	61,18	7.566,02		50,00	1800	0,50	8.805,36	3,46	7.566,02	3,70	23,40
PA-48 - PA-49	50,00	61,18	7.627,20		50,00	1800	0,50	8.805,36	3,46	7.627,20	3,70	23,40
PA-49 - PA-50	50,00	61,18	7.688,38		50,00	1800	0,50	8.805,36	3,46	7.688,38	3,70	23,40
PA-50 - PA-51	50,00	61,18	7.749,57		50,00	1800	0,50	8.805,36	3,46	7.749,57	3,70	23,40
PA-51 - PA-52	50,00	61,18	7.810,75		50,00	1800	0,50	8.805,36	3,46	7.810,75	3,70	23,40
PA-52 - PA-53	56,24	68,82	7.879,56		56,24	1800	0,50	8.805,36	3,46	7.879,56	3,70	23,40
PA-53 - LI	48,87	59,80	7.939,36		48,87	1800	0,51	8.892,98	3,49	7.939,36	3,74	23,40

COLECTOR A1 (Vertiente I):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA								
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	VELOC. (m/s)
COLECTOR A1												
PA1-1 - PA1-2	50,00	61,18	61,18	COLECTOR A1	50,00	400	1,50	276,32	2,20	61,18	1,87	65,40
PA1-2 - PA1-3	50,00	61,18	122,36	PA1-1 - PA1-2	50,00	400	1,50	276,32	2,20	122,36	2,13	52,40
PA1-3 - PA1-4	50,00	61,18	183,54	PA1-2 - PA1-3	50,00	400	2,00	319,06	2,54	183,54	2,59	46,30
PA1-4 - PA1-5	50,00	61,18	244,72	PA1-3 - PA1-4	50,00	600	2,00	940,71	3,33	244,72	2,83	65,40
PA1-5 - PA1-6	50,00	61,18	305,90	PA1-4 - PA1-5	50,00	600	3,00	1.152,12	4,07	305,90	3,46	65,40
PA1-6 - PA1-7	56,02	68,55	374,45	PA1-5 - PA1-6	56,02	600	3,00	1.152,12	4,07	374,45	3,75	58,60
PA1-7 - PA1-8	50,00	61,18	1.617,46	PA1-6 - PA1-7	50,00	800	1,70	1.867,81	3,72	1.617,46	3,98	23,40
PA1-8 - PA1-9	50,00	61,18	1.678,64	Qacum + QA11 + QA12	50,00	800	1,70	1.867,81	3,72	1.678,64	3,98	23,40
PA1-9 - PA-21	53,29	65,21	1.743,84	PA1-8 - PA1-9	53,29	800	2,00	2.025,93	4,03	1.743,84	4,31	23,40

COLECTOR A11 (Vertiente I):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA								
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	VELOC. (m/s)
COLECTOR A11												
CAUDALES INCORPORADOS												
PAA1-1 - PA11-2	50,00	61,18	61,18	PA11-1 - PA11-2	50,00	400	2,50	356,72	2,84	61,18	2,19	71,50
PAA1-2 - PA11-3	50,00	61,18	122,36	PA11-2 - PA11-3	50,00	400	2,50	356,72	2,84	122,36	2,61	58,60
PAA1-3 - PA11-4	50,00	61,18	183,54	PA11-3 - PA11-4	50,00	400	2,50	356,72	2,84	183,54	2,90	46,30
PAA1-4 - PA11-5	50,00	61,18	244,72	PA11-4 - PA11-5	50,00	600	2,50	1.051,74	3,72	244,72	3,16	65,40
PAA1-5 - PA11-6	50,00	61,18	305,90	PA11-5 - PA11-6	50,00	600	2,50	1.051,74	3,72	305,90	3,16	65,40
PAA1-6 - PA11-7	50,00	61,18	367,08	PA11-6 - PA11-7	50,00	600	2,50	1.051,74	3,72	367,08	3,42	58,60
PAA1-7 - PA11-8	32,28	39,50	406,58	PA11-7 - PA11-8	32,28	600	2,50	1.051,74	3,72	406,58	3,42	58,60
PAA1-8 - PA11-9	50,00	61,18	1.022,89	PA11-8 - PA11-9	50,00	800	1,75	1.895,08	3,77	1.022,89	3,85	46,30
PAA1-9 - PA11-10	50,00	61,18	1.084,07	PA11-9 - PA11-10	50,00	800	1,75	1.895,08	3,77	1.084,07	3,85	46,30
PAA1-10 - PA11-11	50,00	61,18	1.145,25	PA11-10 - PA11-11	50,00	800	1,75	1.895,08	3,77	1.145,25	3,96	40,00
PAA1-11 - PA1-7	29,89	36,57	1.181,83	PA11-11 - PA1-7	29,89	800	1,75	1.895,08	3,77	1.181,83	3,96	40,00

COLECTOR A12 (Vertiente I):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA								
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	VELOC. (m/s)
COLECTOR A12												
CAUDALES INCORPORADOS												
PA12-1 - PA12-2	50,00	61,18	61,18	PA12-1 - PA12-2	50,00	400	3,00	390,77	3,11	61,18	2,39	71,50
PA12-2 - PA12-3	50,00	61,18	122,36	PA12-2 - PA12-3	50,00	400	3,00	390,77	3,11	122,36	2,86	58,60
PA12-3 - PA12-4	45,45	55,61	177,97	PA12-3 - PA12-4	45,45	400	3,00	390,77	3,11	177,97	3,02	52,40
PA12-4 - PA12-5	50,00	61,18	239,16	PA12-4 - PA12-5	50,00	600	1,00	665,18	2,35	239,16	2,16	58,60
PA12-5 - PA12-6	50,00	61,18	300,34	PA12-5 - PA12-6	50,00	600	1,00	665,18	2,35	300,34	2,28	52,40
PA12-6 - PA12-7	50,00	61,18	361,52	PA12-6 - PA12-7	50,00	600	1,00	665,18	2,35	361,52	2,40	46,30
PA12-7 - PA12-8	50,00	61,18	422,70	PA12-7 - PA12-8	50,00	600	1,00	665,18	2,35	422,70	2,47	40,00
PA12-8 - PA12-9	50,00	61,18	483,88	PA12-8 - PA12-9	50,00	600	1,00	665,18	2,35	483,88	2,52	33,30
PA12-9 - PA11-8	58,23	71,25	555,13	PA12-9 - PA11-8	58,23	600	1,00	665,18	2,35	555,13	2,54	27,90

COLECTOR A2 (Vertiente 1):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA								
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)
COLECTOR A2												
CAUDALES INCORPORADOS												
PAZ-1 - PAZ-2	50,00	61,18	61,18	PAZ-1 - PAZ-2	50,00	400	1,50	276,32	2,20	61,18	1,87	65,40
PAZ-2 - PAZ-3	50,00	61,18	122,36	PAZ-2 - PAZ-3	50,00	400	1,50	276,32	2,20	122,36	2,13	52,40
PAZ-3 - PAZ-4	50,00	61,18	183,54	PAZ-3 - PAZ-4	50,00	400	1,50	276,32	2,20	183,54	2,31	40,00
PAZ-4 - PAZ-5	50,00	61,18	244,72	PAZ-4 - PAZ-5	50,00	600	3,00	1.152,12	4,07	244,72	3,46	65,40
PAZ-5 - PAZ-6	50,00	61,18	305,90	PAZ-5 - PAZ-6	50,00	600	3,00	1.152,12	4,07	305,90	3,46	65,40
PAZ-6 - PAZ-7	50,00	61,18	367,08	PAZ-6 - PAZ-7	50,00	600	3,00	1.152,12	4,07	367,08	3,75	58,60
PAZ-7 - PAZ-8	50,00	61,18	428,26	PAZ-7 - PAZ-8	50,00	600	3,00	1.152,12	4,07	428,26	3,75	58,60
PAZ-8 - PAZ-9	60,55	74,09	502,35	PAZ-8 - PAZ-9	60,55	600	3,00	1.152,12	4,07	502,35	3,95	52,40
PAZ-9 - PAZ-10	50,00	61,18	1.450,74	PAZ-9 - PAZ-10	50,00	800	1,50	1.754,50	3,49	1.450,74	3,77	27,90
PAZ-10 - PAZ-11	50,00	61,18	1.511,92	PAZ-10 - PAZ-11	50,00	800	1,50	1.754,50	3,49	1.511,92	3,73	23,40
PAZ-11 - PA-30	29,19	35,72	1.547,64	PAZ-11 - PA-30	29,19	800	1,50	1.754,50	3,49	1.547,64	3,73	23,40

COLECTOR A21 (Vertiente 1):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA								
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)
COLECTOR A21												
CAUDALES INCORPORADOS												
PAZ-1 - PAZ-2	50,00	61,18	61,18	PAZ-1 - PAZ-2	50,00	400	2,50	356,72	2,84	61,18	2,19	71,50
PAZ-2 - PAZ-3	50,00	61,18	122,36	PAZ-2 - PAZ-3	50,00	400	2,50	356,72	2,84	122,36	2,61	58,60
PAZ-3 - PAZ-4	33,95	41,54	163,90	PAZ-3 - PAZ-4	33,95	400	2,50	356,72	2,84	163,90	2,75	52,40
PAZ-4 - PAZ-5	50,00	61,18	743,00	PAZ-4 - PAZ-5	50,00	600	2,25	997,77	3,53	743,00	3,78	33,30
PAZ-5 - PAZ-6	50,00	61,18	804,18	PAZ-5 - PAZ-6	50,00	600	2,25	997,77	3,53	804,18	3,81	27,90
PAZ-6 - PAZ-7	50,00	61,18	865,36	PAZ-6 - PAZ-7	50,00	800	2,00	2.025,93	4,03	865,36	3,91	52,40
PAZ-7 - PAZ-9	17,85	21,84	887,20	PAZ-7 - PAZ-9	17,85	800	2,00	2.025,93	4,03	887,20	3,91	52,40

COLECTOR A22 (Vertiente 1):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA							
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE				CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR A22											
CAUDALES INCORPORADOS											
PA22-1 - PA22-2	50,00	61,18	61,18	50,00	400	1,00	225,61	1,80	61,18	1,53	65,40
PA22-2 - PA22-3	50,00	61,18	122,36	50,00	400	1,00	225,61	1,80	122,36	1,83	46,30
PA22-3 - PA22-4	49,24	60,25	182,61	49,24	400	2,50	356,72	2,84	182,61	2,90	46,30
PA22-4 - PA22-5	50,00	61,18	366,15	50,00	600	3,00	1.152,12	4,07	366,15	3,75	58,60
PA22-5 - PA22-6	50,00	61,18	427,33	50,00	600	3,00	1.152,12	4,07	427,33	3,75	58,60
PA22-6 - PA22-7	50,00	61,18	488,52	50,00	600	3,00	1.152,12	4,07	488,52	3,95	52,40
PA22-7 - PA21-4	24,03	29,40	517,92	24,03	600	3,00	1.152,12	4,07	517,92	3,95	52,40

COLECTOR A23 (Vertiente 1):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA							
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE				CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR A23											
CAUDALES INCORPORADOS											
PA23-1 - PA23-2	50,00	61,18	61,18	50,00	400	2,35	345,86	2,75	61,18	2,12	71,50
PA23-2 - PA22-4	50,00	61,18	122,36	50,00	400	2,35	345,86	2,75	122,36	2,53	58,60

COLECTOR A3 (Vertiente 1):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA							
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE				CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR A3											
CAUDALES INCORPORADOS											
PA3-1 - PA3-2	50,00	61,18	61,18	50,00	400	3,00	390,77	3,11	61,18	2,39	71,50
PA3-2 - PA3-3	50,00	61,18	122,36	50,00	400	3,00	390,77	3,11	122,36	2,86	58,60
PA3-3 - PA3-4	32,87	40,22	162,58	32,87	400	3,00	390,77	3,11	162,58	3,02	52,40
PA3-4 - PA41-1	22,06	26,99	522,34	22,06	600	3,00	1.152,12	4,07	522,34	3,95	52,40

COLECTOR A31 (Vertiente 1):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA								
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)
COLECTOR A31												
CAUDALES INCORPORADOS												
PA31-1 - PA31-2	39,00	47,72	47,72	PA31-1 - PA31-2	39,00	400	2,00	319,06	2,54	47,72	1,78	75,90
PA31-2 - PA31-3	50,00	61,18	108,90	PA31-2 - PA31-3	50,00	400	2,00	319,06	2,54	108,90	2,34	58,60
PA31-3 - PA31-4	50,00	61,18	170,08	PA31-3 - PA31-4	50,00	400	2,00	319,06	2,54	170,08	2,59	46,30
PA31-4 - PA31-5	50,00	61,18	231,26	PA31-4 - PA31-5	50,00	600	3,50	1.244,44	4,40	231,26	3,39	71,50
PA31-5 - PA31-6	50,00	61,18	292,44	PA31-5 - PA31-6	50,00	600	3,50	1.244,44	4,40	292,44	3,74	65,40
PA31-6 - PA3-4	32,95	40,32	332,76	PA31-6 - PA3-4	32,95	600	3,50	1.244,44	4,40	332,76	3,74	65,40

COLECTOR A4 (Vertiente 1):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA								
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)
COLECTOR A4												
CAUDALES INCORPORADOS												
PA4-1 - PA4-2	50,00	61,18	61,18	PA4-1 - PA4-2	50,00	400	2,75	374,13	2,98	61,18	2,29	71,50
PA4-2 - PA4-3	50,00	61,18	122,36	PA4-2 - PA4-3	50,00	400	2,75	374,13	2,98	122,36	2,74	58,60
PA4-3 - PA4-4	50,00	61,18	183,54	PA4-3 - PA4-4	50,00	400	2,75	374,13	2,98	183,54	2,89	52,40
PA4-4 - PA4-5	50,25	61,49	245,03	PA4-4 - PA4-5	50,25	400	1,50	276,32	2,20	245,03	2,35	23,40
PA4-5 - PA4-6	50,00	61,18	306,21	PA4-5 - PA4-6	50,00	600	1,50	814,67	2,88	306,21	2,65	58,60
PA4-6 - PA4-7	50,00	61,18	367,39	PA4-6 - PA4-7	50,00	600	3,00	1.152,12	4,07	367,39	3,75	58,60
PA4-7 - PA4-8	32,29	39,51	406,90	PA4-7 - PA4-8	32,29	600	3,00	1.152,12	4,07	406,90	3,75	58,60
PA4-8 - PA4-9	51,20	62,65	1.391,68	Qacum + QA3 + QA31 + QA41 + QA42	51,20	800	1,50	1.754,50	3,49	1.391,68	3,73	33,30
PA4-9 - PA4-10	50,00	61,18	1.515,51	PA4-9 - PA4-10	50,00	800	1,50	1.754,50	3,49	1.515,51	3,73	23,40
PA4-10 - PA-36	29,11	35,62	1.551,12	PA4-10 - PA-36	29,11	800	1,50	1.754,50	3,49	1.551,12	3,73	23,40

COLECTOR A41 (Vertiente 1):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA								
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR A41												
CAUDALES INCORPORADOS												
PA41-1 - PA41-2	50,00	61,18	583,52	PA41-1 - PA41-2	50,00	600	2,50	1.051,74	3,72	583,52	3,79	46,30
PA41-2 - PA41-3	50,00	61,18	644,70	PA41-2 - PA41-3	50,00	600	2,50	1.051,74	3,72	644,70	3,91	40,00
PA41-3 - PA41-4	50,00	61,18	705,88	PA41-3 - PA41-4	50,00	600	2,50	1.051,74	3,72	705,88	3,91	40,00
PA41-4 - PA4-8	25,06	30,66	736,54	PA41-4 - PA4-8	25,06	600	2,50	1.051,74	3,72	736,54	3,98	33,30

COLECTOR A42 (Vertiente 1):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA								
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR A42												
CAUDALES INCORPORADOS												
PA42-1 - PA42-2	50,00	61,18	61,18	PA42-1 - PA42-2	50,00	400	1,35	262,14	2,09	61,18	1,77	65,40
PA42-2 - PA42-3	50,00	61,18	122,36	PA42-2 - PA42-3	50,00	400	1,35	262,14	2,09	122,36	2,02	52,40
PA42-3 - PA42-4	50,00	61,18	183,54	PA42-3 - PA42-4	50,00	400	1,35	262,14	2,09	183,54	2,23	33,30
PA42-4 - PA4-8	52,87	64,69	248,23	PA42-4 - PA4-8	52,87	400	1,50	276,32	2,20	248,23	2,35	23,40

ALCANTARILLA B (Vertiente 2):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA								
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
ALCANTARILLA B												
CAUDALES INCORPORADOS												
PB-1 - PB-2	50,00	45,57	45,57	PB-1 - PB-2	50,00	400	3,50	422,08	3,36	45,57	2,35	75,90
PB-2 - PB-3	50,00	45,57	91,14	PB-2 - PB-3	50,00	400	3,50	422,08	3,36	91,14	2,85	65,40
PB-3 - PB-4	50,00	45,57	136,71	PB-3 - PB-4	50,00	600	3,50	1.244,44	4,40	136,71	3,08	75,90
PB-4 - PB-5	50,00	45,57	182,28	PB-4 - PB-5	50,00	600	3,50	1.244,44	4,40	182,28	3,08	75,90
PB-5 - PB-6	48,33	44,05	226,33	PB-5 - PB-6	48,33	600	3,50	1.244,44	4,40	226,33	3,39	71,50
PB-6 - PB-7	6,30	5,74	368,78	PB-6 - PB-7	6,30	600	1,35	772,87	2,73	368,78	2,65	52,40
PB-7 - PB-8	50,00	45,57	1.714,78	PB-7 - PB-8	50,00	1000	1,35	3.017,88	3,84	1.714,78	3,92	46,30

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						SECCIÓN CÁLCULO		
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)					
ALCANTARILLA B												
CAUDALES INCORPORADOS												
ALCANTARILLA B												
PB-8 - PB-9	50,00	45,57	1.760,35	PB-8 - PB-9	1000	1,35	3.017,88	3,84	1.760,35	3,92	46,30	
PB-9 - PB-10	50,00	45,57	1.805,92	PB-9 - PB-10	1000	1,25	2.903,96	3,70	1.805,92	3,88	40,00	
PB-10 - PB-11	18,69	17,03	1.822,95	PB-10 - PB-11	1000	1,25	2.903,96	3,70	1.822,95	3,88	40,00	
PB-11 - PB-12	50,00	45,57	2.259,11	PB-11 - PB-12	1000	1,25	2.903,96	3,70	2.259,11	3,96	33,30	
PB-12 - PB-13	50,00	45,57	2.304,68	PB-12 - PB-13	1000	1,25	2.903,96	3,70	2.304,68	3,96	33,30	
PB-13 - PB-14	39,88	36,35	2.341,03	PB-13 - PB-14	1000	1,25	2.903,96	3,70	2.341,03	3,99	27,90	
PB-14 - PB-15	50,00	45,57	2.968,07	PB-14 - PB-15	1200	1,00	4.232,62	3,73	2.968,07	4,00	33,30	
PB-15 - PB-16	50,00	45,57	3.013,64	PB-15 - PB-16	1200	1,00	4.232,62	3,73	3.013,64	4,00	33,30	
PB-16 - PB-17	34,68	31,61	3.045,25	PB-16 - PB-17	1200	1,00	4.232,62	3,73	3.045,25	4,00	33,30	
PB-17 - PB-18	50,00	45,57	3.541,51	PB-17 - PB-18	1500	0,75	6.631,97	3,75	3.541,51	3,83	46,30	
PB-18 - PB-19	50,00	45,57	3.587,08	PB-18 - PB-19	1500	0,75	6.631,97	3,75	3.587,08	3,83	46,30	
PB-19 - PB-20	50,00	45,57	3.632,65	PB-19 - PB-20	1500	0,75	6.631,97	3,75	3.632,65	3,83	46,30	
PB-20 - PB-21	23,02	20,98	3.653,63	PB-20 - PB-21	1500	0,75	6.631,97	3,75	3.653,63	3,83	46,30	
PB-21 - PB-22	50,00	45,57	4.197,43	PB-21 - PB-22	1500	0,75	6.631,97	3,75	4.197,43	3,94	40,00	
PB-22 - PB-23	50,00	45,57	4.243,00	PB-22 - PB-23	1500	0,75	6.631,97	3,75	4.243,00	3,94	40,00	
PB-23 - PB-24	50,00	45,57	4.288,57	PB-23 - PB-24	1500	0,75	6.631,97	3,75	4.288,57	3,94	40,00	
PB-24 - PB-25	50,00	45,57	4.334,14	PB-24 - PB-25	1500	0,75	6.631,97	3,75	4.334,14	3,94	40,00	
PB-25 - PB-26	27,33	24,91	4.359,04	PB-25 - PB-26	1500	0,75	6.631,97	3,75	4.359,04	3,94	40,00	
PB-26 - PB-27	50,00	45,57	5.040,54	PB-26 - PB-27	1500	0,75	6.631,97	3,75	5.040,54	4,02	33,30	
PB-27 - PB-28	50,00	45,57	5.086,11	PB-27 - PB-28	1500	0,75	6.631,97	3,75	5.086,11	4,02	33,30	
PB-28 - PB-29	50,00	45,57	5.131,68	PB-28 - PB-29	1500	0,75	6.631,97	3,75	5.131,68	4,02	33,30	
PB-29 - PB-30	50,00	45,57	5.177,25	PB-29 - PB-30	1500	0,75	6.631,97	3,75	5.177,25	4,02	33,30	
PB-30 - PB-31	22,15	20,19	5.197,44	PB-30 - PB-31	1500	0,75	6.631,97	3,75	5.197,44	4,02	33,30	
PB-31 - PB-32	50,00	45,57	5.796,66	PB-31 - PB-32	1500	0,75	6.631,97	3,75	5.796,66	4,02	23,40	
PB-32 - PB-33	50,00	45,57	5.842,23	PB-32 - PB-33	1500	0,75	6.631,97	3,75	5.842,23	4,02	23,40	
PB-33 - PB-34	50,00	45,57	5.887,80	PB-33 - PB-34	1500	0,75	6.631,97	3,75	5.887,80	4,02	23,40	
PB-34 - PB-35	50,00	45,57	5.933,37	PB-34 - PB-35	1500	0,75	6.631,97	3,75	5.933,37	4,02	23,40	
PB-35 - PB-36	52,96	48,27	5.981,63	PB-35 - PB-36	1500	0,80	6.849,47	3,88	5.981,63	4,15	23,40	
PB-36 - L1	21,03	19,17	6.000,80	PB-36 - L1	1500	0,80	6.849,47	3,88	6.000,80	4,15	23,40	

COLECTOR B1 (Vertiente 2):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						SECCIÓN CÁLCULO		
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)					
COLECTOR B1												
CAUDALES INCORPORADOS												
COLECTOR B1												
PB1-1 - PB1-2	50,00	45,57	45,57	PB1-1 - PB1-2	400	3,50	422,08	3,36	45,57	2,35	75,90	
PB1-2 - PB1-3	50,00	45,57	91,14	PB1-2 - PB1-3	400	3,50	422,08	3,36	91,14	2,85	65,40	
PB1-3 - PB1-4	50,00	45,57	136,71	PB1-3 - PB1-4	400	3,50	422,08	3,36	136,71	3,09	58,60	
PB1-4 - PB1-5	50,00	45,57	182,28	PB1-4 - PB1-5	400	3,50	422,08	3,36	182,28	3,26	52,40	
PB1-5 - PB1-6	50,00	45,57	227,85	PB1-5 - PB1-6	600	3,50	1.244,44	4,40	227,85	3,39	71,50	
PB1-6 - PB1-7	50,50	46,03	273,88	PB1-6 - PB1-7	600	3,50	1.244,44	4,40	273,88	3,74	65,40	

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	VELOC. (m/s)
COLECTOR B1										
CAUDALES INCORPORADOS										
PBI-7 - PBI-8	50,00	Qacum + QB12 + QB121	767,90	800	3,50	2.680,05	5,33	767,90	4,53	65,40
PBI-8 - PBI-9	50,00		813,47	800	0,50	1.012,96	2,02	813,47	2,18	27,90
PBI-9 - PBI-10	24,63		835,92	800	0,50	1.012,96	2,02	835,92	2,18	27,90
PBI-10 - PBI-11	50,00		881,49	800	0,50	1.012,96	2,02	881,49	2,16	23,40
PBI-11 - PBI-12	50,00		927,06	1000	0,50	1.836,62	2,34	927,06	2,39	46,30
PBI-12 - PBI-13	54,39		976,63	1000	0,50	1.836,62	2,34	976,63	2,39	46,30
PBI-13 - PBI-14	46,20	Qacum + QB11	1.163,37	1000	0,50	1.836,62	2,34	1.163,37	2,46	40,00
PBI-14 - PBI-15	50,00		1.208,94	1000	0,50	1.836,62	2,34	1.208,94	2,46	40,00
PBI-15 - PBI-16	50,00		1.254,51	1000	0,50	1.836,62	2,34	1.254,51	2,46	40,00
PBI-16 - PB-7	50,38		1.300,43	1000	0,50	1.836,62	2,34	1.300,43	2,50	33,30

COLECTOR B11 (Vertiente 2):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	VELOC. (m/s)
COLECTOR B11										
CAUDALES INCORPORADOS										
PBI-1 - PBI-2	50,00		45,57	400	3,50	422,08	3,36	45,57	2,35	75,90
PBI-2 - PBI-3	50,00		91,14	400	3,50	422,08	3,36	91,14	2,85	65,40
PBI-3 - PBI-4	50,00		136,71	400	3,50	422,08	3,36	136,71	3,09	58,60
PBI-4 - PBI-12	8,70		144,64	400	3,50	422,08	3,36	144,64	3,09	58,60

COLECTOR B12 (Vertiente 2):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	VELOC. (m/s)
COLECTOR B12										
CAUDALES INCORPORADOS										
PBI-1 - PBI-2	50,00		45,57	400	3,50	422,08	3,36	45,57	2,35	75,90
PBI-2 - PBI-3	50,00		91,14	400	3,50	422,08	3,36	91,14	2,85	65,40
PBI-3 - PBI-4	50,00	Qacum + QB121	358,55	400	3,50	422,08	3,36	358,55	3,63	27,90
PBI-4 - PBI-5	50,00		404,12	600	3,50	1.244,44	4,40	404,12	4,05	58,60
PBI-5 - PBI-7	48,64		448,45	600	3,50	1.244,44	4,40	448,45	4,05	58,60

COLECTOR B121 (Vertiente 2):

TRAMO	CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA				SECCIÓN CÁLCULO				
	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	SECCIÓN CÁLCULO	
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)
COLECTOR B121													
CAUDALES INCORPORADOS													
PB121-1 - PB121-2	43,41	39,56	39,56	PB121-1 - PB121-2	43,41	400	2,00	319,06	2,54	39,56	1,78	75,90	
PB121-2 - PB121-3	50,00	45,57	85,13	PB121-2 - PB121-3	50,00	400	2,00	319,06	2,54	85,13	2,16	65,40	
PB121-3 - PB121-4	50,00	45,57	130,70	PB121-3 - PB121-4	50,00	400	3,50	422,08	3,36	130,70	3,09	58,60	
PB121-4 - PB121-5	50,00	45,57	176,27	PB121-4 - PB121-5	50,00	400	3,50	422,08	3,36	176,27	3,26	52,40	
PB121-5 - PB12-3	50,00	45,57	221,84	PB121-5 - PB12-3	50,00	400	3,50	422,08	3,36	221,84	3,43	46,30	

COLECTOR B2 (Vertiente 2):

TRAMO	CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA				SECCIÓN CÁLCULO				
	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	SECCIÓN CÁLCULO	
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)
COLECTOR B2													
CAUDALES INCORPORADOS													
PB2-1 - PB2-2	50,00	45,57	45,57	PB2-1 - PB2-2	50,00	400	3,50	422,08	3,36	45,57	2,35	75,90	
PB2-2 - PB2-3	50,00	45,57	91,14	PB2-2 - PB2-3	50,00	400	3,50	422,08	3,36	91,14	2,85	65,40	
PB2-3 - PB-6	50,00	45,57	136,71	PB2-3 - PB-6	50,00	400	3,50	422,08	3,36	136,71	3,09	58,60	

COLECTOR B3 (Vertiente 2):

TRAMO	CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA				SECCIÓN CÁLCULO				
	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	SECCIÓN CÁLCULO	
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)
COLECTOR B3													
CAUDALES INCORPORADOS													
PB3-1 - PB3-2	50,00	45,57	45,57	PB3-1 - PB3-2	50,00	400	2,00	319,06	2,54	45,57	1,78	75,90	
PB3-2 - PB3-3	50,00	45,57	91,14	PB3-2 - PB3-3	50,00	400	2,00	319,06	2,54	91,14	2,16	65,40	
PB3-3 - PB3-4	50,00	45,57	136,71	PB3-3 - PB3-4	50,00	400	2,00	319,06	2,54	136,71	2,46	52,40	
PB3-4 - PB3-5	50,00	45,57	182,28	PB3-4 - PB3-5	50,00	400	3,50	422,08	3,36	182,28	3,26	52,40	
PB3-5 - PB3-6	50,00	45,57	227,85	PB3-5 - PB3-6	50,00	600	3,50	1.244,44	4,40	227,85	3,39	71,50	
PB3-6 - PB3-7	50,00	45,57	273,42	PB3-6 - PB3-7	50,00	600	3,50	1.244,44	4,40	273,42	3,74	65,40	
PB3-7 - PB3-8	50,00	45,57	318,99	PB3-7 - PB3-8	50,00	600	3,50	1.244,44	4,40	318,99	3,74	65,40	
PB3-8 - PB3-9	50,00	45,57	364,56	PB3-8 - PB3-9	50,00	600	3,50	1.244,44	4,40	364,56	3,74	65,40	
PB3-9 - PB-11	28,56	26,03	390,59	PB3-9 - PB-11	28,56	600	3,50	1.244,44	4,40	390,59	4,05	58,60	

COLECTOR B4 (Vertiente 2):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR B4										
CAUDALES INCORPORADOS										
PB4-1 - PB4-2	50,00	45,57	45,57	400	2,50	356,72	2,84	45,57	1,99	75,90
PB4-2 - PB4-3	55,54	50,62	96,19	400	2,50	356,72	2,84	96,19	2,41	65,40
PB4-3 - PB4-4	50,00	45,57	141,76	400	2,50	356,72	2,84	141,76	2,61	58,60
PB4-4 - PB4-5	50,00	45,57	187,33	400	2,50	356,72	2,84	187,33	2,90	46,30
PB4-5 - PB4-6	50,00	45,57	232,90	600	3,00	1.152,12	4,07	232,90	3,46	65,40
PB4-6 - PB4-7	11,47	10,45	243,35	600	3,00	1.152,12	4,07	243,35	3,46	65,40
PB4-7 - PB4-8	50,00	45,57	471,20	600	3,00	1.152,12	4,07	471,20	3,95	52,40
PB4-8 - PB4-9	50,00	45,57	516,77	600	3,00	1.152,12	4,07	516,77	3,95	52,40
PB4-9 - PB4-10	50,00	45,57	562,34	600	2,75	1.103,07	3,90	562,34	3,98	46,30
PB4-10 - PB-14	20,99	19,13	581,47	600	2,75	1.103,07	3,90	581,47	3,98	46,30

COLECTOR B41 (Vertiente 2):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR B41										
CAUDALES INCORPORADOS										
PB41-1 - PB41-2	50,00	45,57	45,57	400	3,50	422,08	3,36	45,57	2,35	75,90
PB41-2 - PB4-7	50,00	45,57	91,14	400	3,50	422,08	3,36	91,14	2,85	65,40

COLECTOR B42 (Vertiente 2):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR B42										
CAUDALES INCORPORADOS										
PB42-1 - PB42-2	50,00	45,57	45,57	400	0,50	159,53	1,27	45,57	1,08	65,40
PB42-2 - PB4-7	50,00	45,57	91,14	400	0,50	159,53	1,27	91,14	1,29	46,30

COLECTOR B5 (Vertiente 2):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA							
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE				CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)
COLECTOR B5											
CAUDALES INCORPORADOS											
PB5-1 - PB5-2	50,00	45,57	45,57	50,00	400	3,50	422,08	3,36	45,57	2,35	75,90
PB5-2 - PB5-3	50,00	45,57	91,14	50,00	400	3,50	422,08	3,36	91,14	2,85	65,40
PB5-3 - PB5-4	54,92	50,05	141,19	54,92	400	3,50	422,08	3,36	141,19	3,09	58,60
PB5-4 - PB5-5	50,00	45,57	324,59	50,00	600	3,25	1.199,17	4,24	324,59	3,61	65,40
PB5-5 - PB5-6	50,00	45,57	370,16	50,00	600	3,25	1.199,17	4,24	370,16	3,90	58,60
PB5-6 - PB5-7	50,00	45,57	415,73	50,00	600	3,25	1.199,17	4,24	415,73	3,90	58,60
PB5-7 - PB-17	38,37	34,97	450,70	38,37	600	3,25	1.199,17	4,24	450,70	3,90	58,60

COLECTOR B51 (Vertiente 2):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA							
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE				CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)
COLECTOR B51											
CAUDALES INCORPORADOS											
PB51-1 - PB51-2	50,00	45,57	45,57	50,00	400	0,50	159,53	1,27	45,57	1,08	65,40
PB51-2 - PB51-3	50,00	45,57	91,14	50,00	400	0,50	159,53	1,27	91,14	1,29	46,30
PB51-3 - PB5-4	51,22	46,68	137,82	51,22	400	0,50	159,53	1,27	137,82	1,36	23,40

COLECTOR B6 (Vertiente 2):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA							
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE				CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)
COLECTOR B6											
CAUDALES INCORPORADOS											
PB6-1 - PB6-2	50,00	45,57	45,57	50,00	400	1,00	225,61	1,80	45,57	1,53	65,40
PB6-2 - PB6-3	50,00	45,57	91,14	50,00	400	1,00	225,61	1,80	91,14	1,74	52,40
PB6-3 - PB6-4	36,48	33,25	124,39	36,48	400	1,00	225,61	1,80	124,39	1,83	46,30
PB6-4 - PB6-5	50,00	45,57	261,18	50,00	600	3,50	1.244,44	4,40	261,18	3,74	65,40
PB6-5 - PB6-6	50,00	45,57	306,75	50,00	600	3,50	1.244,44	4,40	306,75	3,74	65,40
PB6-6 - PB6-7	50,00	45,57	352,32	50,00	600	3,50	1.244,44	4,40	352,32	3,74	65,40
PB6-7 - PB6-8	50,00	45,57	397,89	50,00	600	3,50	1.244,44	4,40	397,89	4,05	58,60
PB6-8 - PB6-9	50,00	45,57	443,46	50,00	600	3,50	1.244,44	4,40	443,46	4,05	58,60
PB6-9 - PB6-10	50,00	45,57	489,03	50,00	600	3,50	1.244,44	4,40	489,03	4,05	58,60
PB6-10 - PB-21	10,09	9,20	498,22	10,09	600	3,50	1.244,44	4,40	498,22	4,27	52,40

COLECTOR B61 (Vertiente 2):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	VELOC. (m/s)
COLECTOR B61										
CAUDALES INCORPORADOS										
PB61-1 - PB61-2	50,00	45,57	45,57	400	3,50	422,08	3,36	45,57	2,35	75,90
PB61-2 - PB6-4	50,09	45,65	91,22	400	3,50	422,08	3,36	91,22	2,85	65,40

COLECTOR B7 (Vertiente 2):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	VELOC. (m/s)
COLECTOR B7										
CAUDALES INCORPORADOS										
PB7-1 - PB7-2	50,00	45,57	45,57	400	1,50	276,32	2,20	45,57	1,69	71,50
PB7-2 - PB7-3	47,86	43,62	89,19	400	1,50	276,32	2,20	89,19	2,02	58,60
PB7-3 - PB7-4	50,00	45,57	314,22	600	3,50	1.244,44	4,40	314,22	3,74	65,40
PB7-4 - PB7-5	50,00	45,57	359,79	600	3,50	1.244,44	4,40	359,79	3,74	65,40
PB7-5 - PB7-6	14,97	13,64	529,85	600	3,50	1.244,44	4,40	529,85	4,27	52,40
PB7-6 - PB7-7	50,00	45,57	575,42	600	3,50	1.244,44	4,40	575,42	4,27	52,40
PB7-7 - PB7-8	50,00	45,57	620,99	600	3,50	1.244,44	4,40	620,99	4,27	52,40
PB7-8 - PB-26	16,39	14,94	635,93	600	3,50	1.244,44	4,40	635,93	4,49	46,30

COLECTOR B71 (Vertiente 2):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	VELOC. (m/s)
COLECTOR B71										
CAUDALES INCORPORADOS										
PB71-1 - PB71-2	50,00	45,57	45,57	400	3,50	422,08	3,36	45,57	2,35	75,90
PB71-2 - PB71-3	50,00	45,57	91,14	400	3,50	422,08	3,36	91,14	2,85	65,40
PB71-3 - PB71-4	50,00	45,57	136,71	400	3,50	422,08	3,36	136,71	3,09	58,60
PB71-4 - PB7-3	46,91	42,75	179,46	400	3,50	422,08	3,36	179,46	3,26	52,40

COLECTOR B72 (Vertiente 2):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	VELOC. (m/s)
COLECTOR B72										
CAUDALES INCORPORADOS										
PB72-1 - PB72-2	50,00	45,57	45,57	400	3,50	422,08	3,36	45,57	2,35	75,90
PB72-2 - PB72-3	50,00	45,57	91,14	400	3,50	422,08	3,36	91,14	2,85	65,40
PB72-3 - PB72-4	50,00	45,57	136,71	400	3,50	422,08	3,36	136,71	3,09	58,60
PB72-4 - PB7-5	21,62	19,70	156,41	400	3,50	422,08	3,36	156,41	3,09	58,60

COLECTOR B8 (Vertiente 2):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	VELOC. (m/s)
COLECTOR B8										
CAUDALES INCORPORADOS										
PB8-1 - PB8-2	50,00	45,57	45,57	400	3,00	390,77	3,11	45,57	2,18	75,90
PB8-2 - PB8-3	50,00	45,57	91,14	400	3,00	390,77	3,11	91,14	2,64	65,40
PB8-3 - PB8-4	31,96	29,13	120,27	400	3,00	390,77	3,11	120,27	2,86	58,60
PB8-4 - PB8-5	50,00	45,57	442,88	600	3,00	1.152,12	4,07	442,88	3,75	58,60
PB8-5 - PB8-6	50,00	45,57	488,45	600	3,00	1.152,12	4,07	488,45	3,95	52,40
PB8-6 - PB8-7	50,00	45,57	534,02	600	3,00	1.152,12	4,07	534,02	3,95	52,40
PB8-7 - PB-31	21,54	19,63	553,65	600	3,00	1.152,12	4,07	553,65	3,95	52,40

COLECTOR B81 (Vertiente 2):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	VELOC. (m/s)
COLECTOR B81										
CAUDALES INCORPORADOS										
PB81-1 - PB81-2	50,00	45,57	45,57	400	3,00	390,77	3,11	45,57	2,18	75,90
PB81-2 - PB81-3	50,00	45,57	91,14	400	3,00	390,77	3,11	91,14	2,64	65,40
PB81-3 - PB81-4	50,00	45,57	136,71	400	3,00	390,77	3,11	136,71	2,86	58,60
PB81-4 - PB8-4	15,04	13,71	150,42	400	3,00	390,77	3,11	150,42	2,86	58,60

COLECTOR B82 (Vertiente 2):

TRAMO	CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA							
	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)
COLECTOR B82												
CAUDALES INCORPORADOS												
PB82-1 - PB82-2	50,00	45,57	45,57	PB82-1 - PB82-2	50,00	400	3,00	390,77	3,11	45,57	2,18	75,90
PB82-2 - PB82-3	50,00	45,57	91,14	PB82-2 - PB82-3	50,00	400	3,00	390,77	3,11	91,14	2,64	65,40
PB82-3 - PB82-4	38,93	35,48	126,62	PB82-3 - PB82-4	38,93	400	3,00	390,77	3,11	126,62	2,86	58,60

ALCANTARILLA C (Vertiente 3):

TRAMO	CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA							
	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)
ALCANTARILLA C												
CAUDALES INCORPORADOS												
Qacum + QCl												
PC-1 - PC-2	50,00	83,88	376,73	PC-1 - PC-2	50,00	600	2,00	940,71	3,33	376,73	3,23	52,40
PC-2 - PC-3	50,00	83,88	460,61	PC-2 - PC-3	50,00	600	2,00	940,71	3,33	460,61	3,23	52,40
PC-3 - PC-4	50,00	83,88	544,48	PC-3 - PC-4	50,00	600	2,00	940,71	3,33	544,48	3,39	46,30
PC-4 - PC-5	50,00	83,88	628,36	PC-4 - PC-5	50,00	600	2,00	940,71	3,33	628,36	3,49	40,00
PC-5 - PC-6	50,00	83,88	712,23	PC-5 - PC-6	50,00	800	2,00	2.025,93	4,03	712,23	3,71	58,60
PC-6 - PC-7	50,00	83,88	796,11	PC-6 - PC-7	50,00	800	2,00	2.025,93	4,03	796,11	3,71	58,60
PC-7 - PC-8	50,00	83,88	879,98	PC-7 - PC-8	50,00	800	2,00	2.025,93	4,03	879,98	3,91	52,40
PC-8 - PC-9	50,00	83,88	963,86	PC-8 - PC-9	50,00	800	2,00	2.025,93	4,03	963,86	3,91	52,40
PC-9 - PC-10	10,00	16,78	980,63	PC-9 - PC-10	10,00	800	2,00	2.025,93	4,03	980,63	3,91	52,40
PC-10 - PC-11	50,00	83,88	2.119,26	PC-10 - PC-11	50,00	1000	1,20	2.845,29	3,62	2.119,26	3,88	33,30
PC-11 - PC-12	50,00	83,88	2.203,13	PC-11 - PC-12	50,00	1000	1,20	2.845,29	3,62	2.203,13	3,88	33,30
PC-12 - PC-13	50,00	83,88	2.287,01	PC-12 - PC-13	50,00	1000	1,20	2.845,29	3,62	2.287,01	3,91	27,90
PC-13 - PC-14	50,00	83,88	2.370,88	PC-13 - PC-14	50,00	1000	1,20	2.845,29	3,62	2.370,88	3,91	27,90
PC-14 - PC-15	50,00	83,88	2.454,76	PC-14 - PC-15	50,00	1000	1,20	2.845,29	3,62	2.454,76	3,88	23,40
PC-15 - PC-16	50,00	83,88	2.538,63	PC-15 - PC-16	50,00	1000	1,20	2.845,29	3,62	2.538,63	3,88	23,40
PC-16 - PC-17	50,00	83,88	2.622,51	PC-16 - PC-17	50,00	1200	1,00	4.223,62	3,73	2.622,51	3,92	40,00
PC-17 - PC-18	50,00	83,88	2.706,38	PC-17 - PC-18	50,00	1200	1,00	4.223,62	3,73	2.706,38	3,92	40,00
PC-18 - PC-19	50,00	83,88	2.790,26	PC-18 - PC-19	50,00	1200	1,00	4.223,62	3,73	2.790,26	3,92	40,00
PC-19 - PC-20	50,00	83,88	2.874,13	PC-19 - PC-20	50,00	1200	1,00	4.223,62	3,73	2.874,13	3,92	40,00
PC-20 - PC-21	44,12	74,01	2.948,14	PC-20 - PC-21	44,12	1200	1,00	4.223,62	3,73	2.948,14	3,92	40,00

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
ALCANTARILLA C										
CAUDALES INCORPORADOS										
Qacum + QCS										
PC-21 - PC-22	50,00	83,88	4.259,03	1500	0,75	6.631,97	3,75	4.259,03	3,94	40,00
PC-22 - PC-23	50,00	83,88	4.342,90	1500	0,75	6.631,97	3,75	4.342,90	3,94	40,00
PC-23 - PC-24	50,00	83,88	4.426,78	1500	0,75	6.631,97	3,75	4.426,78	3,94	40,00
PC-24 - PC-25	50,00	83,88	4.510,65	1500	0,75	6.631,97	3,75	4.510,65	3,94	40,00
PC-25 - PC-26	50,00	83,88	4.594,53	1500	0,75	6.631,97	3,75	4.594,53	3,94	40,00
PC-26 - PC-27	50,00	83,88	4.678,40	1500	0,75	6.631,97	3,75	4.678,40	4,02	33,30
PC-27 - PC-28	35,14	58,95	4.737,35	1500	0,75	6.631,97	3,75	4.737,35	4,02	33,30
PC-28 - PC-29	23,54	39,49	5.649,48	1800	0,50	8.805,36	3,46	5.649,48	3,63	40,00
PC-29 - PC-30	50,00	83,88	5.733,35	1800	0,50	8.805,36	3,46	5.733,35	3,63	40,00
PC-30 - PC-31	50,00	83,88	5.817,23	1800	0,50	8.805,36	3,46	5.817,23	3,63	40,00
PC-31 - PC-32	50,00	83,88	5.901,10	1800	0,50	8.805,36	3,46	5.901,10	3,63	40,00
PC-32 - PC-33	50,00	83,88	5.984,98	1800	0,50	8.805,36	3,46	5.984,98	3,63	40,00
PC-33 - PC-34	50,00	83,88	6.068,85	1800	0,50	8.805,36	3,46	6.068,85	3,63	40,00
PC-34 - PC-35	35,26	59,15	6.128,00	1800	0,50	8.805,36	3,46	6.128,00	3,63	40,00
PC-35 - LZ	52,11	87,41	6.978,16	1800	0,50	8.805,36	3,46	6.978,16	3,70	33,30

COLECTOR C1 (Vertiente 3):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR C1										
CAUDALES INCORPORADOS										
PCI-1 - PCI-2	50,00	83,88	83,88	400	1,00	225,61	1,80	83,88	1,65	58,60
PCI-2 - PCI-3	50,00	83,88	167,75	400	1,00	225,61	1,80	167,75	1,92	33,30
PCI-3 - PCI-4	50,00	83,88	251,63	600	1,50	814,67	2,88	251,63	2,65	58,60
PCI-4 - PC-1	24,58	41,23	292,86	600	1,50	814,67	2,88	292,86	2,65	58,60

COLECTOR C2 (Vertiente 3):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR C2										
CAUDALES INCORPORADOS										
PC2-1 - PC2-2	50,00	83,88	83,88	400	1,00	225,61	1,80	83,88	1,65	58,60
PC2-2 - PC2-3	50,00	83,88	167,75	400	1,00	225,61	1,80	167,75	1,92	33,30
PC2-3 - PC2-4	50,00	83,88	251,63	600	1,00	665,18	2,35	251,63	2,16	58,60
PC2-4 - PC2-5	50,00	83,88	335,50	600	1,00	665,18	2,35	335,50	2,40	46,30
PC2-5 - PC2-6	50,00	83,88	419,38	600	1,00	665,18	2,35	419,38	2,47	40,00
PC2-6 - PC2-7	50,00	83,88	503,25	600	1,00	665,18	2,35	503,25	2,52	33,30
PC2-7 - PC2-8	50,00	83,88	587,13	600	1,00	665,18	2,35	587,13	2,52	23,40
PC2-8 - PC2-9	25,57	42,89	630,02	800	1,00	1.432,55	2,85	630,02	2,76	52,40
PC2-9 - PC2-10	60,01	100,67	730,69	800	2,00	2.025,93	4,03	730,69	3,71	58,60
PC2-10 - PC2-11	50,00	83,88	814,56	800	2,00	2.025,93	4,03	814,56	3,91	52,40
PC2-11 - PC2-12	50,00	83,88	898,44	800	2,00	2.025,93	4,03	898,44	3,91	52,40
PC2-12 - PC2-13	50,00	83,88	982,31	800	2,00	2.025,93	4,03	982,31	3,91	52,40
PC2-13 - PC-10	43,18	72,43	1.054,75	800	1,00	1.432,55	2,85	1.054,75	3,05	33,30

COLECTOR C3 (Vertiente 3):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR C3										
CAUDALES INCORPORADOS										
PC3-1 - PC3-2	50,00	83,88	83,88	400	1,00	225,61	1,80	83,88	1,65	58,60
PC3-2 - PC3-3	50,00	83,88	167,75	400	1,00	225,61	1,80	167,75	1,92	33,30
PC3-3 - PC3-4	50,00	83,88	251,63	600	1,00	665,18	2,35	251,63	2,16	58,60
PC3-4 - PC3-5	50,00	83,88	335,50	600	1,00	665,18	2,35	335,50	2,40	46,30
PC3-5 - PC3-6	50,00	83,88	419,38	600	1,00	665,18	2,35	419,38	2,47	40,00
PC3-6 - PC3-7	50,00	83,88	503,25	600	1,00	665,18	2,35	503,25	2,52	33,30
PC3-7 - PC3-8	50,00	83,88	587,13	600	1,00	665,18	2,35	587,13	2,52	23,40
PC3-8 - PC3-9	50,00	83,88	671,00	800	2,00	2.025,93	4,03	671,00	3,71	58,60
PC3-9 - PC3-10	50,00	83,88	754,88	800	2,00	2.025,93	4,03	754,88	3,71	58,60
PC3-10 - PC3-11	54,83	91,98	846,85	800	2,00	2.025,93	4,03	846,85	3,91	52,40
PC3-11 - PC3-12	27,89	46,79	893,64	800	2,00	2.025,93	4,03	893,64	3,91	52,40
PC3-12 - PC3-13	50,00	83,88	977,51	800	1,75	1.895,08	3,77	977,51	3,85	46,30
PC3-13 - PC3-14	50,00	83,88	1.061,39	800	1,75	1.895,08	3,77	1.061,39	3,85	46,30
PC3-14 - PC3-15	50,00	83,88	1.145,26	800	1,75	1.895,08	3,77	1.145,26	3,96	40,00
PC3-15 - PC-21	48,73	81,74	1.227,01	800	1,75	1.895,08	3,77	1.227,01	3,96	40,00

COLECTOR C4 (Vertiente 3):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA								
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR C4												
CAUDALES INCORPORADOS												
PC4-1 - PC4-2	50,00	83,88	83,88	PC4-1 - PC4-2	50,00	600	2,50	1.051,74	3,72	83,88	2,23	81,70
PC4-2 - PC4-3	50,00	83,88	167,75	PC4-2 - PC4-3	50,00	600	2,50	1.051,74	3,72	167,75	2,86	71,50
PC4-3 - PC4-4	50,00	83,88	251,63	PC4-3 - PC4-4	50,00	600	2,50	1.051,74	3,72	251,63	3,16	65,40
PC4-4 - PC4-5	50,00	83,88	335,50	PC4-4 - PC4-5	50,00	600	2,50	1.051,74	3,72	335,50	3,42	58,60
PC4-5 - PC4-6	50,00	83,88	419,38	PC4-5 - PC4-6	50,00	800	2,50	2.265,05	4,51	419,38	3,47	71,50
PC4-6 - PC4-7	50,00	83,88	503,25	PC4-6 - PC4-7	50,00	800	2,50	2.265,05	4,51	503,25	3,83	65,40
PC4-7 - PC4-8	50,00	83,88	587,13	PC4-7 - PC4-8	50,00	800	2,50	2.265,05	4,51	587,13	3,83	65,40
PC4-8 - PC4-9	23,43	39,30	626,43	PC4-8 - PC4-9	23,43	800	2,50	2.265,05	4,51	626,43	3,83	65,40
PC4-9 - PC4-10	12,68	21,27	647,70	PC4-9 - PC4-10	12,68	800	2,50	2.265,05	4,51	647,70	3,83	65,40
PC4-10 - PC4-11	50,00	83,88	731,58	PC4-10 - PC4-11	50,00	800	2,00	2.025,93	4,03	731,58	3,71	58,60
PC4-11 - PC4-12	50,00	83,88	815,45	PC4-11 - PC4-12	50,00	800	2,00	2.025,93	4,03	815,45	3,91	52,40
PC4-12 - PC-28	34,09	57,19	872,64	PC4-12 - PC-28	34,09	800	2,00	2.025,93	4,03	872,64	3,91	52,40

COLECTOR C5 (Vertiente 3):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA								
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR C5												
CAUDALES INCORPORADOS												
PC5-1 - PC5-2	50,00	83,88	83,88	PC5-1 - PC5-2	50,00	400	2,25	338,42	2,69	83,88	2,29	65,40
PC5-2 - PC5-3	50,00	83,88	167,75	PC5-2 - PC5-3	50,00	400	2,25	338,42	2,69	167,75	2,61	52,40
PC5-3 - PC5-4	50,00	83,88	251,63	PC5-3 - PC5-4	50,00	600	2,25	997,77	3,53	251,63	3,00	65,40
PC5-4 - PC5-5	50,00	83,88	335,50	PC5-4 - PC5-5	50,00	600	2,25	997,77	3,53	335,50	3,25	58,60
PC5-5 - PC5-6	50,00	83,88	419,38	PC5-5 - PC5-6	50,00	600	2,25	997,77	3,53	419,38	3,42	52,40
PC5-6 - PC5-7	50,00	83,88	503,25	PC5-6 - PC5-7	50,00	600	1,00	665,18	2,35	503,25	2,52	33,30
PC5-7 - PC5-8	50,00	83,88	587,13	PC5-7 - PC5-8	50,00	600	2,00	940,71	3,33	587,13	3,49	40,00
PC5-8 - PC5-9	50,00	83,88	671,00	PC5-8 - PC5-9	50,00	600	2,00	940,71	3,33	671,00	3,56	33,30
PC5-9 - PC-35	54,69	91,74	762,74	PC5-9 - PC-35	54,69	600	2,00	940,71	3,33	762,74	3,59	27,90

ALCANTARILLA D (Vertiente 4):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA							
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE				CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
ALCANTARILLA D											
CAUDALES INCORPORADOS											
PD-1 - PD-2	50,00	92,30	92,30	50,00	400	2,00	276,46	2,20	92,30	2,02	58,60
PD-2 - PD-3	50,00	92,30	184,60	50,00	400	2,00	319,06	2,54	184,60	2,59	46,30
PD-3 - PD-4	50,00	92,30	276,90	50,00	600	3,50	1.244,44	4,40	276,90	3,74	65,40
PD-4 - PD-5	50,00	92,30	369,20	50,00	600	3,50	1.244,44	4,40	369,20	3,74	65,40
PD-5 - PD-6	48,82	90,12	459,32	48,82	600	3,50	1.244,44	4,40	459,32	4,05	58,60
PD-6 - PD-7	50,01	92,32	551,64	50,01	600	3,00	1.152,12	4,07	551,64	3,95	52,40
PD-7 - PD-8	50,00	92,30	1.198,08	50,00	800	1,50	1.754,50	3,49	1.198,08	3,66	40,00
PD-8 - PD-9	50,00	92,30	1.290,38	50,00	800	1,50	1.754,50	3,49	1.290,38	3,73	33,30
PD-9 - PD-10	50,00	92,30	1.382,68	50,00	1000	0,50	1.836,62	2,34	1.382,68	2,50	33,30
PD-10 - PD-11	10,54	19,46	1.402,14	10,54	1000	0,50	1.836,62	2,34	1.402,14	2,50	33,30
PD-11 - PD-12	50,00	92,30	1.494,44	50,00	1000	0,50	1.836,62	2,34	1.494,44	2,53	27,90
PD-12 - PD-13	50,00	92,30	1.586,74	50,00	1000	0,50	1.836,62	2,34	1.586,74	2,50	23,40
PD-13 - PD-14	20,45	37,75	1.624,49	20,45	1000	0,50	1.836,62	2,34	1.624,49	2,50	23,40
PD-14 - L3	59,00	108,91	2.619,15	59,00	1200	0,50	2.986,55	2,64	2.619,15	2,83	23,40

COLECTOR D1 (Vertiente 4):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA							
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE				CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR D1											
CAUDALES INCORPORADOS											
PD-1 - PD-2	50,00	92,30	92,30	50,00	400	0,50	276,46	2,20	92,30	2,02	58,60
PD-2 - PD-3	50,00	92,30	184,60	50,00	600	0,50	470,35	1,66	184,60	1,53	58,60
PD-3 - PD-4	50,00	92,30	276,90	50,00	600	0,50	470,35	1,66	276,90	1,70	46,30
PD-4 - PD-5	50,00	92,30	369,20	50,00	600	0,50	470,35	1,66	369,20	1,78	33,30
PD-5 - PD-6	50,00	92,30	461,50	50,00	800	0,50	1.012,96	2,02	461,50	1,95	52,40
PD-6 - PD-7	50,18	92,63	554,13	50,18	800	0,50	1.012,96	2,02	554,13	2,06	46,30

COLECTOR D2 (Vertiente 4):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA								
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR D2												
CAUDALES INCORPORADOS												
PD2-1 - PD2-2	50,00	92,30	92,30	COLECTOR D2	50,00	400	3,00	276,46	2,20	92,30	2,02	58,60
PD2-2 - PD2-3	50,00	92,30	184,60	PD2-1 - PD2-2	50,00	400	3,00	390,77	3,11	184,60	3,02	52,40
PD2-3 - PD2-4	50,00	92,30	276,90	PD2-2 - PD2-3	50,00	600	3,00	1.152,12	4,07	276,90	3,46	65,40
PD2-4 - PD2-5	50,00	92,30	369,20	PD2-3 - PD2-4	50,00	600	3,00	1.152,12	4,07	369,20	3,75	58,60
PD2-5 - PD2-6	17,73	32,73	401,93	PD2-4 - PD2-5	17,73	600	3,00	1.152,12	4,07	401,93	3,75	58,60
PD2-6 - PD2-7	50,00	92,30	682,40	PD2-5 - PD2-6	50,00	600	2,50	1.051,74	3,72	682,40	3,91	40,00
PD2-7 - PD2-8	50,00	92,30	774,70	Qacum + QD21	50,00	800	0,50	1.012,96	2,02	774,70	2,16	33,30
PD2-8 - PD2-9	50,00	92,30	867,00	PD2-7 - PD2-8	50,00	800	0,50	1.012,96	2,02	867,00	2,16	23,40
PD2-9 - PD-14	10,16	18,76	885,75	PD2-8 - PD2-9	10,16	800	0,50	1.012,96	2,02	885,75	2,16	23,40

COLECTOR D21 (Vertiente 4):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA								
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR D21												
CAUDALES INCORPORADOS												
PD21-1 - PD21-2	50,00	92,30	92,30	COLECTOR D21	50,00	400	3,00	276,46	2,20	92,30	2,02	58,60
PD21-2 - PD2-6	51,93	95,86	188,16	PD21-1 - PD21-2	51,93	400	3,00	390,77	3,11	188,16	3,02	52,40

COLECTOR D3 (Vertiente 4):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA								
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR D3												
CAUDALES INCORPORADOS												
PD3-1 - PD3-2	50,00	92,30	92,30	COLECTOR D3	50,00	400	1,50	276,46	2,20	92,30	2,02	58,60
PD3-2 - PD3-3	50,00	92,30	184,60	PD3-1 - PD3-2	50,00	400	1,50	276,32	2,20	184,60	2,31	40,00
PD3-3 - PD3-4	50,00	92,30	276,90	PD3-2 - PD3-3	50,00	600	2,50	1.051,74	3,72	276,90	3,16	65,40
PD3-4 - PD3-5	50,00	92,30	369,20	PD3-3 - PD3-4	50,00	600	2,50	1.051,74	3,72	369,20	3,42	58,60
PD3-5 - PD3-6	48,07	88,74	457,94	PD3-4 - PD3-5	48,07	600	2,00	940,71	3,33	457,94	3,23	52,40
PD3-6 - L3	19,96	36,85	494,79	PD3-5 - PD3-6	19,96	600	2,00	940,71	3,33	494,79	3,39	46,30

COLECTOR D4 (Vertiente 4):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR D4										
CAUDALES INCORPORADOS										
L3 - PD4-1	46,25	133,00	560,00	800	0,50	1.012,96	2,02	560,00	2,06	46,30
PD4-1 - PD4-2	53,74	154,54	560,00	800	0,50	1.012,96	2,02	560,00	2,06	46,30
PD4-2 - PD4-3	50,00	143,79	560,00	800	0,50	1.012,96	2,02	560,00	2,06	46,30
PD4-3 - RED FUENTELUCHA	44,74	128,66	560,00	800	0,50	1.012,96	2,02	560,00	2,06	46,30

RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

ALCANTARILLA A (Vertiente 1):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
ALCANTARILLA A										
CAUDALES INCORPORADOS										
PA-1 - PA-2	50,00	0,71	0,71	400	2,00	319,06	2,54	0,71	0,74	94,70
PA-2 - PA-3	50,00	0,71	1,41	400	1,50	276,32	2,20	1,41	0,64	94,70
PA-3 - PA-4	50,00	0,71	2,12	400	1,50	276,32	2,20	2,12	0,64	94,70
PA-4 - PA-5	50,00	0,71	2,83	400	1,00	225,61	1,80	2,83	0,68	91,40
PA-5 - PA-6	50,00	0,71	3,54	400	1,00	225,61	1,80	3,54	0,68	91,40
PA-6 - PA-7	50,00	0,71	4,24	400	3,00	390,77	3,11	4,24	1,18	91,40
PA-7 - PA-8	50,00	0,71	4,95	400	3,00	390,77	3,11	4,95	1,18	91,40
PA-8 - PA-9	50,00	0,71	5,66	400	3,00	390,77	3,11	5,66	1,18	91,40
PA-9 - PA-10	50,00	0,71	6,37	400	3,00	390,77	3,11	6,37	1,18	91,40
PA-10 - PA-11	50,00	0,71	7,07	400	2,50	356,72	2,84	7,07	1,08	91,40
PA-11 - PA-12	50,00	0,71	7,78	400	2,00	319,06	2,54	7,78	1,14	89,20
PA-12 - PA-13	50,00	0,71	8,49	400	2,00	319,06	2,54	8,49	1,14	89,20
PA-13 - PA-14	50,00	0,71	9,20	400	2,00	319,06	2,54	9,20	1,14	89,20
PA-14 - PA-15	50,00	0,71	9,90	400	2,00	319,06	2,54	9,90	1,24	87,30
PA-15 - PA-16	47,56	0,67	10,58	400	2,50	356,72	2,84	10,58	1,28	89,20
PA-16 - PA-17	50,00	0,71	11,28	400	2,50	356,72	2,84	11,28	1,39	87,30
PA-17 - PA-18	16,94	0,24	11,52	400	2,50	356,72	2,84	11,52	1,39	87,30
PA-18 - PA-19	46,04	0,65	12,17	400	2,50	356,72	2,84	12,17	1,39	87,30
PA-19 - PA-20	31,44	0,44	12,62	400	1,50	276,32	2,20	12,62	1,14	85,70
PA-20 - PA-21	31,20	0,44	13,06	400	1,50	276,32	2,20	13,06	1,14	85,70

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						SECCIÓN CÁLCULO			
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)	
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)						
ALCANTARILLA A													
PA-21 - PA-22	45,74	0,65	33,87	ALCANTARILLA A									79,40
PA-22 - PA-23	28,47	0,40	34,27	PA-21 - PA-22	2,50	356,72	2,84	33,87	1,85	33,87	1,85	79,40	
PA-23 - PA-24	50,00	0,71	34,98	PA-22 - PA-23	2,50	356,72	2,84	34,27	1,85	34,27	1,85	79,40	
PA-24 - PA-25	50,00	0,71	35,68	PA-23 - PA-24	2,50	356,72	2,84	34,98	1,85	34,98	1,85	79,40	
PA-25 - PA-26	50,00	0,71	36,39	PA-24 - PA-25	2,50	356,72	2,84	35,68	1,99	35,68	1,99	75,90	
PA-26 - PA-27	50,00	0,71	37,10	PA-25 - PA-26	2,50	356,72	2,84	36,39	1,99	36,39	1,99	75,90	
PA-27 - PA-28	50,00	0,71	37,81	PA-26 - PA-27	2,50	356,72	2,84	37,10	1,99	37,10	1,99	75,90	
PA-28 - PA-29	50,00	0,71	38,51	PA-27 - PA-28	2,50	356,72	2,84	37,81	1,99	37,81	1,99	75,90	
PA-29 - PA-30	25,50	0,36	38,88	PA-28 - PA-29	2,50	356,72	2,84	38,51	1,99	38,51	1,99	75,90	
PA-30 - PA-31	50,00	0,71	57,47	PA-29 - PA-30	3,00	390,77	3,11	38,88	2,02	38,88	2,02	79,40	
PA-31 - PA-32	49,92	0,71	58,18	PA-30 - PA-31	3,00	390,77	3,11	57,47	2,18	57,47	2,18	75,90	
PA-32 - PA-33	50,00	0,71	58,89	PA-31 - PA-32	1,00	225,61	1,80	58,18	1,53	58,18	1,53	65,40	
PA-33 - PA-34	50,00	0,71	59,60	PA-32 - PA-33	400	0,75	195,39	1,55	58,89	1,43	58,89	1,43	58,60
PA-34 - PA-35	50,00	0,71	60,30	PA-33 - PA-34	400	0,75	195,39	1,55	59,60	1,43	59,60	1,43	58,60
PA-35 - PA-36	52,91	0,75	61,05	PA-34 - PA-35	400	0,75	195,39	1,55	60,30	1,43	60,30	1,43	58,60
PA-36 - PA-37	50,00	0,71	79,69	PA-35 - PA-36	400	0,75	195,39	1,55	61,05	1,43	61,05	1,43	58,60
PA-37 - PA-38	50,00	0,71	80,40	PA-36 - PA-37	400	0,50	159,53	1,27	79,69	1,23	79,69	1,23	52,40
PA-38 - PA-39	50,00	0,71	81,11	PA-37 - PA-38	400	0,50	159,53	1,27	80,40	1,29	80,40	1,29	46,30
PA-39 - PA-40	50,00	0,71	81,81	PA-38 - PA-39	400	0,50	159,53	1,27	81,11	1,29	81,11	1,29	46,30
PA-40 - PA-54	17,42	0,25	82,06	PA-39 - PA-40	400	0,50	159,53	1,27	81,81	1,29	81,81	1,29	46,30
				PA-40 - PA-54	400	0,50	159,53	1,27	82,06	1,29	82,06	1,29	46,30

COLECTOR A1 (Vertiente 1):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						SECCIÓN CÁLCULO			
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)	
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)						
COLECTOR A1													
PAI-1 - PAI-2	50,00	0,71	0,71	COLECTOR A1									94,70
PAI-2 - PAI-3	50,00	0,71	1,41	PAI-1 - PAI-2	1,50	276,32	2,20	0,71	0,64	0,71	0,64	94,70	
PAI-3 - PAI-4	50,00	0,71	2,12	PAI-2 - PAI-3	1,50	276,32	2,20	1,41	0,64	1,41	0,64	94,70	
PAI-4 - PAI-5	50,00	0,71	2,83	PAI-3 - PAI-4	2,00	319,06	2,54	2,12	0,74	2,12	0,74	94,70	
PAI-5 - PAI-6	50,00	0,71	3,54	PAI-4 - PAI-5	2,00	319,06	2,54	2,83	0,74	2,83	0,74	94,70	
PAI-6 - PAI-7	56,02	0,79	4,33	PAI-5 - PAI-6	3,00	390,77	3,11	3,54	0,90	3,54	0,90	94,70	
PAI-7 - PAI-8	50,00	0,71	18,70	PAI-6 - PAI-7	3,00	390,77	3,11	4,33	1,18	4,33	1,18	91,40	
PAI-8 - PAI-9	50,00	0,71	19,41	Qacum + QAI1 + QAI2	3,00	390,77	3,11	18,70	1,62	18,70	1,62	85,70	
PAI-9 - PA-21	53,29	0,75	20,16	PAI-8 - PAI-9	3,00	390,77	3,11	19,41	1,62	19,41	1,62	85,70	
				PAI-9 - PA-21	2,00	319,06	2,54	20,16	1,47	20,16	1,47	82,90	

COLECTOR A11 (Vertiente I):

TRAMO	CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA							
	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR A11												
CAUDALES INCORPORADOS												
PA11-1 - PA11-2	50,00	0,71	0,71	COLECTOR A11	50,00	400	2,50	356,72	2,84	0,71	0,82	94,70
PA11-2 - PA11-3	50,00	0,71	1,41	PA11-1 - PA11-2	50,00	400	2,50	356,72	2,84	1,41	0,82	94,70
PA11-3 - PA11-4	50,00	0,71	2,12	PA11-2 - PA11-3	50,00	400	2,50	356,72	2,84	2,12	0,82	94,70
PA11-4 - PA11-5	50,00	0,71	2,83	PA11-3 - PA11-4	50,00	400	2,50	356,72	2,84	2,83	0,82	94,70
PA11-5 - PA11-6	50,00	0,71	3,54	PA11-4 - PA11-5	50,00	400	2,50	356,72	2,84	3,54	0,82	94,70
PA11-6 - PA11-7	50,00	0,71	4,24	PA11-5 - PA11-6	50,00	400	2,50	356,72	2,84	4,24	1,08	91,40
PA11-7 - PA11-8	32,28	0,46	4,70	PA11-6 - PA11-7	50,00	400	3,00	390,77	3,11	4,70	1,18	91,40
PA11-8 - PA11-9	50,00	0,71	11,83	PA11-7 - PA11-8	50,00	400	3,00	390,77	3,11	11,83	1,52	87,30
PA11-9 - PA11-10	50,00	0,71	12,53	PA11-8 - PA11-9	50,00	400	3,00	390,77	3,11	12,53	1,52	87,30
PA11-10 - PA11-11	50,00	0,71	13,24	PA11-9 - PA11-10	50,00	400	2,50	356,72	2,84	13,24	1,39	87,30
PA11-11 - PA1-7	29,89	0,42	13,66	PA11-10 - PA11-11	50,00	400	2,50	356,72	2,84	13,66	1,39	87,30

COLECTOR A12 (Vertiente I):

TRAMO	CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA							
	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR A12												
CAUDALES INCORPORADOS												
PA12-1 - PA12-2	50,00	0,71	0,71	COLECTOR A12	50,00	400	3,50	422,08	3,36	0,71	0,97	94,70
PA12-2 - PA12-3	50,00	0,71	1,41	PA12-1 - PA12-2	50,00	400	3,00	390,77	3,11	1,41	0,90	94,70
PA12-3 - PA12-4	45,45	0,64	2,06	PA12-2 - PA12-3	50,00	400	3,00	390,77	3,11	2,06	0,90	94,70
PA12-4 - PA12-5	50,00	0,71	2,76	PA12-3 - PA12-4	45,45	400	1,00	225,61	1,80	2,76	0,68	91,40
PA12-5 - PA12-6	50,00	0,71	3,47	PA12-4 - PA12-5	50,00	400	1,00	225,61	1,80	3,47	0,68	91,40
PA12-6 - PA12-7	50,00	0,71	4,18	PA12-5 - PA12-6	50,00	400	1,00	225,61	1,80	4,18	0,68	91,40
PA12-7 - PA12-8	50,00	0,71	4,89	PA12-6 - PA12-7	50,00	400	1,00	225,61	1,80	4,89	0,81	89,20
PA12-8 - PA12-9	50,00	0,71	5,59	PA12-7 - PA12-8	50,00	400	1,00	225,61	1,80	5,59	0,81	89,20
PA12-9 - PA11-8	58,23	0,82	6,42	PA12-8 - PA12-9	50,00	400	1,00	225,61	1,80	6,42	0,81	89,20

COLECTOR A2 (Vertiente 1):

TRAMO	CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA							SECCIÓN CÁLCULO		
	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)					
COLECTOR A2														
CAUDALES INCORPORADOS														
PAZ-1 - PAZ-2	50,00	0,71	0,71	PAZ-1 - PAZ-2	50,00	400	1,50	276,32	2,20	0,71	0,64	94,70		
PAZ-2 - PAZ-3	50,00	0,71	1,41	PAZ-2 - PAZ-3	50,00	400	1,50	276,32	2,20	1,41	0,64	94,70		
PAZ-3 - PAZ-4	50,00	0,71	2,12	PAZ-3 - PAZ-4	50,00	400	1,50	276,32	2,20	2,12	0,64	94,70		
PAZ-4 - PAZ-5	50,00	0,71	2,83	PAZ-4 - PAZ-5	50,00	400	3,00	390,77	3,11	2,83	0,90	94,70		
PAZ-5 - PAZ-6	50,00	0,71	3,54	PAZ-5 - PAZ-6	50,00	400	3,00	390,77	3,11	3,54	0,90	94,70		
PAZ-6 - PAZ-7	50,00	0,71	4,24	PAZ-6 - PAZ-7	50,00	400	3,00	390,77	3,11	4,24	1,18	91,40		
PAZ-7 - PAZ-8	50,00	0,71	4,95	PAZ-7 - PAZ-8	50,00	400	3,00	390,77	3,11	4,95	1,18	91,40		
PAZ-8 - PAZ-9	60,55	0,86	5,81	PAZ-8 - PAZ-9	60,55	400	3,00	390,77	3,11	5,81	1,18	91,40		
PAZ-9 - PAZ-10	50,00	0,71	16,77	PAZ-9 - PAZ-10	50,00	400	3,00	390,77	3,11	16,77	1,62	85,70		
PAZ-10 - PAZ-11	50,00	0,71	17,48	PAZ-10 - PAZ-11	50,00	400	3,00	390,77	3,11	17,48	1,62	85,70		
PAZ-11 - PA-30	29,19	0,41	17,89	PAZ-11 - PA-30	29,19	400	1,50	276,32	2,20	17,89	1,28	82,90		

COLECTOR A21 (Vertiente 1):

TRAMO	CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA							SECCIÓN CÁLCULO		
	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)					
COLECTOR A21														
CAUDALES INCORPORADOS														
PAZ1-1 - PAZ1-2	50,00	0,71	0,71	PAZ1-1 - PAZ1-2	50,00	400	3,50	422,08	3,36	0,71	0,97	94,70		
PAZ1-2 - PAZ1-3	50,00	0,71	1,41	PAZ1-2 - PAZ1-3	50,00	400	3,50	422,08	3,36	1,41	0,97	94,70		
PAZ1-3 - PAZ1-4	33,95	0,48	1,89	PAZ1-3 - PAZ1-4	33,95	400	3,50	422,08	3,36	1,89	0,97	94,70		
PAZ1-4 - PAZ1-5	50,00	0,71	8,59	PAZ1-4 - PAZ1-5	50,00	400	3,50	422,08	3,36	8,59	1,51	89,20		
PAZ1-5 - PAZ1-6	50,00	0,71	9,30	PAZ1-5 - PAZ1-6	50,00	400	3,50	422,08	3,36	9,30	1,51	89,20		
PAZ1-6 - PAZ1-7	50,00	0,71	10,00	PAZ1-6 - PAZ1-7	50,00	400	3,50	422,08	3,36	10,00	1,51	89,20		
PAZ1-7 - PAZ1-9	17,85	0,25	10,26	PAZ1-7 - PAZ1-9	17,85	400	2,00	319,06	2,54	10,26	1,24	87,30		

COLECTOR A22 (Vertiente 1):

CAUDALES CIRCULANTES		SECCIÓN DE TUBERÍA						SECCIÓN CÁLCULO		
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LENA		CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)			
COLECTOR A22										
CAUDALES INCORPORADOS										
PA22-1 - PA22-2	50,00	0,71	0,71	400	1,50	276,32	2,20	0,71	0,64	94,70
PA22-2 - PA22-3	50,00	0,71	1,41	400	1,50	276,32	2,20	1,41	0,64	94,70
PA22-3 - PA22-4	49,24	0,70	2,11	400	2,50	356,72	2,84	2,11	0,82	94,70
PA22-4 - PA22-5	50,00	0,71	4,23	400	3,50	422,08	3,36	4,23	1,28	91,40
PA22-5 - PA22-6	50,00	0,71	4,94	400	3,50	422,08	3,36	4,94	1,28	91,40
PA22-6 - PA22-7	50,00	0,71	5,65	400	3,50	422,08	3,36	5,65	1,28	91,40
PA22-7 - PA21-4	24,03	0,34	5,99	400	3,00	390,77	3,11	5,99	1,18	91,40

COLECTOR A23 (Vertiente 1):

CAUDALES CIRCULANTES		SECCIÓN DE TUBERÍA						SECCIÓN CÁLCULO		
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LENA		CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)			
COLECTOR A23										
CAUDALES INCORPORADOS										
PA3-1 - PA3-2	50,00	0,71	0,71	400	2,35	345,86	2,75	0,71	0,80	94,70
PA3-2 - PA22-4	50,00	0,71	1,41	400	2,35	345,86	2,75	1,41	0,80	94,70

COLECTOR A3 (Vertiente 1):

CAUDALES CIRCULANTES		SECCIÓN DE TUBERÍA						SECCIÓN CÁLCULO		
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LENA		CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)			
COLECTOR A3										
CAUDALES INCORPORADOS										
PA3-1 - PA3-2	50,00	0,71	0,71	400	3,50	422,08	3,36	0,71	0,97	94,70
PA3-2 - PA3-3	50,00	0,71	1,41	400	3,50	422,08	3,36	1,41	0,97	94,70
PA3-3 - PA3-4	32,87	0,46	1,88	400	3,50	422,08	3,36	1,88	0,97	94,70
PA3-4 - PA41-1	22,06	0,31	6,04	400	3,00	390,77	3,11	6,04	1,18	91,40

COLECTOR A31 (Vertiente I):

TRAMO	CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA							
	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR A31												
CAUDALES INCORPORADOS												
PA31-1 - PA31-2	39,00	0,55	0,55	COLECTOR A31	39,00	400	2,00	319,06	2,54	0,55	0,74	94,70
PA31-2 - PA31-3	50,00	0,71	1,26	PA31-2 - PA31-3	50,00	400	2,00	319,06	2,54	1,26	0,74	94,70
PA31-3 - PA31-4	50,00	0,71	1,97	PA31-3 - PA31-4	50,00	400	2,00	319,06	2,54	1,97	0,74	94,70
PA31-4 - PA31-5	50,00	0,71	2,67	PA31-4 - PA31-5	50,00	400	3,50	422,08	3,36	2,67	0,97	94,70
PA31-5 - PA31-6	50,00	0,71	3,38	PA31-5 - PA31-6	50,00	400	3,50	422,08	3,36	3,38	0,97	94,70
PA31-6 - PA3-4	32,95	0,47	3,85	PA31-6 - PA3-4	32,95	400	3,50	422,08	3,36	3,85	0,97	94,70

COLECTOR A4 (Vertiente I):

TRAMO	CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA							
	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR A4												
CAUDALES INCORPORADOS												
PA4-1 - PA4-2	50,00	0,71	0,71	COLECTOR A4	50,00	400	2,75	374,13	2,98	0,71	0,86	94,70
PA4-2 - PA4-3	50,00	0,71	1,41	PA4-1 - PA4-2	50,00	400	2,75	374,13	2,98	1,41	0,86	94,70
PA4-3 - PA4-4	50,00	0,71	2,12	PA4-2 - PA4-3	50,00	400	2,75	374,13	2,98	2,12	0,86	94,70
PA4-4 - PA4-5	50,25	0,71	2,83	PA4-3 - PA4-4	50,25	400	1,50	276,32	2,20	2,83	0,84	91,40
PA4-5 - PA4-6	50,00	0,71	3,54	PA4-4 - PA4-5	50,00	400	1,50	276,32	2,20	3,54	0,84	91,40
PA4-6 - PA4-7	50,00	0,71	4,25	PA4-5 - PA4-6	50,00	400	3,50	422,08	3,36	4,25	1,28	91,40
PA4-7 - PA4-8	32,29	0,46	4,70	PA4-6 - PA4-7	32,29	400	3,50	422,08	3,36	4,70	1,28	91,40
PA4-8 - PA4-9	51,20	0,72	16,81	PA4-7 - PA4-8	51,20	400	3,00	390,77	3,11	16,81	1,62	85,70
PA4-9 - PA4-10	50,00	0,71	17,52	PA4-8 - PA4-9	50,00	400	3,00	390,77	3,11	17,52	1,62	85,70
PA4-10 - PA-36	29,11	0,41	17,93	PA4-9 - PA4-10	29,11	400	1,50	276,32	2,20	17,93	1,28	82,90

COLECTOR A41 (Vertiente I):

TRAMO	CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA							
	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR A41												
CAUDALES INCORPORADOS												
PA41-1 - PA41-2	50,00	0,71	6,75	COLECTOR A41	50,00	400	3,50	422,08	3,36	6,75	1,28	91,40
PA41-2 - PA41-3	50,00	0,71	7,45	PA41-1 - PA41-2	50,00	400	3,50	422,08	3,36	7,45	1,28	91,40
PA41-3 - PA41-4	50,00	0,71	8,16	PA41-2 - PA41-3	50,00	400	3,50	422,08	3,36	8,16	1,28	91,40
PA41-4 - PA4-8	25,06	0,35	8,52	PA41-3 - PA41-4	25,06	400	2,50	356,72	2,84	8,52	1,28	89,20

COLECTOR A42 (Vertiente 1):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA							
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE				CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)		CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)
COLECTOR A42											
CAUDALES INCORPORADOS											
PA42-1 - PA42-2	50,00	0,71	0,71	50,00	400	1,35	262,14	2,09	0,71	0,60	94,70
PA42-2 - PA42-3	50,00	0,71	1,41	50,00	400	1,35	262,14	2,09	1,41	0,60	94,70
PA42-3 - PA42-4	50,00	0,71	2,12	50,00	400	1,35	262,14	2,09	2,12	0,60	94,70
PA42-4 - PA4-8	52,87	0,75	2,87	52,87	400	1,35	262,14	2,09	2,87	0,79	91,40

ALCANTARILLA B (Vertiente 2):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA							
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE				CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)		CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)
ALCANTARILLA B											
CAUDALES INCORPORADOS											
PB-1 - PB-2	50,00	0,39	0,39	50,00	400	3,50	422,08	3,36	0,39	0,97	94,70
PB-2 - PB-3	50,00	0,39	0,77	50,00	400	3,50	422,08	3,36	0,77	0,97	94,70
PB-3 - PB-4	50,00	0,39	1,16	50,00	400	3,50	422,08	3,36	1,16	0,97	94,70
PB-4 - PB-5	50,00	0,39	1,55	50,00	400	3,50	422,08	3,36	1,55	0,97	94,70
PB-5 - PB-6	48,33	0,37	1,92	48,33	400	3,50	422,08	3,36	1,92	0,97	94,70
PB-6 - PB-7	6,30	0,05	3,13	6,30	400	3,00	390,77	3,11	3,13	0,90	94,70
PB-7 - PB-8	50,00	0,39	14,54	50,00	400	3,00	390,77	3,11	14,54	1,52	87,30
PB-8 - PB-9	50,00	0,39	14,93	50,00	400	3,00	390,77	3,11	14,93	1,52	87,30
PB-9 - PB-10	50,00	0,39	19,54	50,00	400	3,00	390,77	3,11	19,54	1,52	87,30
PB-10 - PB-11	18,69	0,14	15,46	18,69	400	3,00	390,77	3,11	15,46	1,52	87,30
PB-11 - PB-12	50,00	0,39	19,15	50,00	400	3,00	390,77	3,11	19,15	1,62	85,70
PB-12 - PB-13	50,00	0,39	19,54	50,00	400	3,00	390,77	3,11	19,54	1,71	84,20
PB-13 - PB-14	39,88	0,31	19,85	39,88	400	3,00	390,77	3,11	19,85	1,71	84,20
PB-14 - PB-15	50,00	0,39	25,17	50,00	400	3,00	390,77	3,11	25,17	1,80	82,90
PB-15 - PB-16	50,00	0,39	25,55	50,00	400	3,00	390,77	3,11	25,55	1,80	82,90
PB-16 - PB-17	34,68	0,27	25,82	34,68	400	3,00	390,77	3,11	25,82	1,80	82,90
PB-17 - PB-18	50,00	0,39	30,03	50,00	400	2,00	319,06	2,54	30,03	1,65	79,40
PB-18 - PB-19	50,00	0,39	30,41	50,00	400	2,00	319,06	2,54	30,41	1,65	79,40
PB-19 - PB-20	50,00	0,39	30,80	50,00	400	2,00	319,06	2,54	30,80	1,65	79,40
PB-20 - PB-21	23,02	0,18	30,98	23,02	400	2,00	319,06	2,54	30,98	1,65	79,40
PB-21 - PB-22	50,00	0,39	35,59	50,00	400	2,00	319,06	2,54	35,59	1,78	75,90
PB-22 - PB-23	50,00	0,39	35,98	50,00	400	2,00	319,06	2,54	35,98	1,78	75,90
PB-23 - PB-24	50,00	0,39	36,36	50,00	400	2,50	356,72	2,84	36,36	1,99	75,90
PB-24 - PB-25	50,00	0,39	36,75	50,00	400	2,50	356,72	2,84	36,75	1,99	75,90
PB-25 - PB-26	27,33	0,21	36,96	27,33	400	2,50	356,72	2,84	36,96	1,99	75,90
PB-26 - PB-27	50,00	0,39	42,74	50,00	400	2,00	319,06	2,54	42,74	1,78	75,90
PB-27 - PB-28	50,00	0,39	42,36	50,00	400	2,00	319,06	2,54	42,36	1,78	75,90
PB-28 - PB-29	50,00	0,39	44,18	50,00	400	0,75	195,39	1,55	44,18	1,32	65,40
PB-29 - PB-30	50,00	0,39	46,79	50,00	400	0,75	195,39	1,55	46,79	1,32	65,40
PB-30 - PB-31	22,15	0,17	44,42	22,15	400	0,75	195,39	1,55	44,42	1,32	65,40
PB-31 - PB-32	50,00	0,39	67,97	50,00	400	0,75	195,39	1,55	67,97	1,43	58,60

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA								
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	VELOC. (m/s)
ALCANTARILLA B												
CAUDALES INCORPORADOS												
PB-32 - PB-33	50,00	0,39	67,59		50,00	400	0,75	195,39	1,55	67,59	1,43	58,60
PB-33 - PB-34	50,00	0,39	69,41	PB-32 - PB-33	50,00	400	0,75	195,39	1,55	69,41	1,43	58,60
PB-34 - PB-35	50,00	0,39	72,02	PB-33 - PB-34	50,00	400	0,75	195,39	1,55	72,02	1,43	58,60
PB-35 - PB-36	50,00	0,39	69,87	PB-34 - PB-35	50,00	400	0,75	195,39	1,55	69,87	1,43	58,60
PB-36 - PB-37	50,00	0,39	67,64	PB-35 - PB-36	50,00	400	0,50	159,53	1,27	67,64	1,23	52,40
PB-37 - PB-38	50,00	0,39	69,91	PB-36 - PB-37	50,00	400	0,50	159,53	1,27	69,91	1,23	52,40
PB-38 - PB-39	16,01	0,12	70,43	PB-37 - PB-38	16,01	400	0,50	159,53	1,27	70,43	1,23	52,40

COLECTOR B1 (Vertiente 2):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA								
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	VELOC. (m/s)
COLECTOR B1												
CAUDALES INCORPORADOS												
PB1-1 - PB1-2	50,00	0,39	0,39	PB1-1 - PB1-2	50,00	400	3,50	422,08	3,36	0,39	0,97	94,70
PB1-2 - PB1-3	50,00	0,39	0,77	PB1-2 - PB1-3	50,00	400	3,50	422,08	3,36	0,77	0,97	94,70
PB1-3 - PB1-4	50,00	0,39	1,16	PB1-3 - PB1-4	50,00	400	3,50	422,08	3,36	1,16	0,97	94,70
PB1-4 - PB1-5	50,00	0,39	1,55	PB1-4 - PB1-5	50,00	400	3,50	422,08	3,36	1,55	0,97	94,70
PB1-5 - PB1-6	50,00	0,39	1,93	PB1-5 - PB1-6	50,00	400	3,50	276,46	2,20	1,93	0,64	94,70
PB1-6 - PB1-7	50,50	0,39	2,32	PB1-6 - PB1-7	50,50	400	3,50	422,08	3,36	2,32	0,97	94,70
PB1-7 - PB1-8	50,00	0,39	6,51	PB1-7 - PB1-8	50,00	400	3,50	422,08	3,36	6,51	1,28	91,40
PB1-8 - PB1-9	50,00	0,39	6,90	PB1-8 - PB1-9	50,00	400	0,50	159,53	1,27	6,90	0,66	85,70
PB1-9 - PB1-10	24,63	0,19	7,09	PB1-9 - PB1-10	24,63	400	0,50	159,53	1,27	7,09	0,66	85,70
PB1-10 - PB1-11	50,00	0,39	7,47	PB1-10 - PB1-11	50,00	400	0,50	159,53	1,27	7,47	0,66	85,70
PB1-11 - PB1-12	50,00	0,39	7,86	PB1-11 - PB1-12	50,00	400	0,50	159,53	1,27	7,86	0,66	85,70
PB1-12 - PB1-13	54,39	0,42	9,51	PB1-12 - PB1-13	54,39	400	0,50	159,53	1,27	9,51	0,70	84,20
PB1-13 - PB1-14	46,20	0,36	9,86	PB1-13 - PB1-14	46,20	400	0,50	159,53	1,27	9,86	0,74	82,90
PB1-14 - PB1-15	50,00	0,39	10,25	PB1-14 - PB1-15	50,00	400	0,50	159,53	1,27	10,25	0,74	82,90
PB1-15 - PB1-16	50,00	0,39	10,64	PB1-15 - PB1-16	50,00	400	0,50	159,53	1,27	10,64	0,74	82,90
PB1-16 - PB-7	50,38	0,39	11,03	PB1-16 0 PB-7	50,38	400	0,50	159,53	1,27	11,03	0,74	82,90

COLECTOR B11 (Vertiente 2):

TRAMO	CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA							
	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)
COLECTOR B11												
CAUDALES INCORPORADOS												
PB11-1 - PB11-2	50,00	0,39	0,39	PB11-1 - PB11-2	50,00	400	3,50	422,08	3,36	0,39	0,97	94,70
PB11-2 - PB11-3	50,00	0,39	0,77	PB11-2 - PB11-3	50,00	400	3,50	422,08	3,36	0,77	0,97	94,70
PB11-3 - PB11-4	50,00	0,39	1,16	PB11-3 - PB11-4	50,00	400	3,50	422,08	3,36	1,16	0,97	94,70
PB11-4 - PB11-12	8,70	0,07	1,23	PB11-4 - PB11-12	8,70	400	3,50	422,08	3,36	1,23	0,97	94,70

COLECTOR B12 (Vertiente 2):

TRAMO	CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA							
	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)
COLECTOR B12												
CAUDALES INCORPORADOS												
PB12-1 - PB12-2	50,00	0,39	0,39	PB12-1 - PB12-2	50,00	400	3,50	422,08	3,36	0,39	0,97	94,70
PB12-2 - PB12-3	50,00	0,39	0,77	PB12-2 - PB12-3	50,00	400	3,50	422,08	3,36	0,77	0,97	94,70
PB12-3 - PB12-4	50,00	0,39	3,04	Qacum + PB121	50,00	400	3,50	422,08	3,36	3,04	0,97	94,70
PB12-4 - PB12-5	50,00	0,39	3,43	PB12-4 - PB12-5	50,00	400	3,50	422,08	3,36	3,43	0,97	94,70
PB12-5 - PB1-7	48,64	0,38	3,80	PB12-5 - PB1-7	48,64	400	3,50	276,46	2,20	3,80	0,84	91,40

COLECTOR B121 (Vertiente 2):

TRAMO	CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA							
	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)
COLECTOR B121												
CAUDALES INCORPORADOS												
PB121-1 - PB121-2	43,41	0,34	0,34	PB121-1 - PB121-2	43,41	400	1,50	276,32	2,20	0,34	0,64	94,70
PB121-2 - PB121-3	50,00	0,39	0,72	PB121-2 - PB121-3	50,00	400	1,50	276,32	2,20	0,72	0,64	94,70
PB121-3 - PB121-4	50,00	0,39	1,11	PB121-3 - PB121-4	50,00	400	3,50	422,08	3,36	1,11	0,97	94,70
PB121-4 - PB121-5	50,00	0,39	1,49	PB121-4 - PB121-5	50,00	400	3,50	422,08	3,36	1,49	0,97	94,70
PB121-5 - PB12-3	50,00	0,39	1,88	PB121-5 - PB12-3	50,00	400	3,50	276,46	2,20	1,88	0,64	94,70

COLECTOR B2 (Vertiente 2):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR B2										
CAUDALES INCORPORADOS										
PB2-1 - PB2-2	50,00	0,39	0,39	400	3,50	422,08	3,36	0,39	0,97	94,70
PB2-2 - PB2-3	50,00	0,39	0,77	400	3,50	422,08	3,36	0,77	0,97	94,70
PB2-3 - PB-6	50,00	0,39	1,16	400	3,50	422,08	3,36	1,16	0,97	94,70

COLECTOR B3 (Vertiente 2):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR B3										
CAUDALES INCORPORADOS										
PB3-1 - PB3-2	50,00	0,39	0,39	400	2,00	319,06	2,54	0,39	0,74	94,70
PB3-2 - PB3-3	50,00	0,39	0,77	400	2,00	319,06	2,54	0,77	0,74	94,70
PB3-3 - PB3-4	50,00	0,39	1,16	400	2,00	319,06	2,54	1,16	0,74	94,70
PB3-4 - PB3-5	50,00	0,39	1,55	400	3,50	422,08	3,36	1,55	0,97	94,70
PB3-5 - PB3-6	50,00	0,39	1,93	400	3,50	422,08	3,36	1,93	0,97	94,70
PB3-6 - PB3-7	50,00	0,39	2,32	400	3,50	422,08	3,36	2,32	0,97	94,70
PB3-7 - PB3-8	50,00	0,39	2,70	400	3,50	422,08	3,36	2,70	0,97	94,70
PB3-8 - PB3-9	50,00	0,39	3,09	400	3,50	422,08	3,36	3,09	0,97	94,70
PB3-9 - PB-11	28,56	0,22	3,31	400	3,50	422,08	3,36	3,31	0,97	94,70

COLECTOR B4 (Vertiente 2):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA								
TRAMO	LONG.		CAUDAL (l/s)		TRAMO	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
	(m)		TRAMO	CIRCULANTE				CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR B4												
CAUDALES INCORPORADOS												
PB4-1 - PB4-2	50,00		0,39	0,39	PB4-1 - PB4-2	400	2,50	356,72	2,84	0,39	0,82	94,70
PB4-2 - PB4-3	55,54		0,43	0,82	PB4-2 - PB4-3	400	2,50	356,72	2,84	0,82	0,82	94,70
PB4-3 - PB4-4	50,00		0,39	1,20	PB4-3 - PB4-4	400	2,50	356,72	2,84	1,20	0,82	94,70
PB4-4 - PB4-5	50,00		0,39	1,59	PB4-4 - PB4-5	400	2,50	356,72	2,84	1,59	0,82	94,70
PB4-5 - PB4-6	50,00		0,39	1,97	PB4-5 - PB4-6	400	3,50	422,08	3,36	1,97	0,97	94,70
PB4-6 - PB4-7	11,47		0,09	2,06	PB4-6 - PB4-7	400	3,50	422,08	3,36	2,06	0,97	94,70
PB4-7 - PB4-8	50,00		0,39	4,00	PB4-7 - PB4-8	400	3,50	422,08	3,36	4,00	0,97	94,70
PB4-8 - PB4-9	50,00		0,39	4,38	PB4-8 - PB4-9	400	3,50	422,08	3,36	4,38	1,28	91,40
PB4-9 - PB4-10	50,00		0,39	4,77	PB4-9 - PB4-10	400	3,50	422,08	3,36	4,77	1,28	91,40
PB4-10 - PB4-14	20,99		0,16	4,93	PB4-10 - PB4-14	400	2,75	374,13	2,98	4,93	1,13	91,40

COLECTOR B41 (Vertiente 2):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA								
TRAMO	LONG.		CAUDAL (l/s)		TRAMO	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
	(m)		TRAMO	CIRCULANTE				CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR B41												
CAUDALES INCORPORADOS												
PB41-1 - PB41-2	50,00		0,39	0,39	PB41-1 - PB41-2	400	3,50	422,08	3,36	0,39	0,97	94,70
PB41-2 - PB41-7	50,00		0,39	0,77	PB41-2 - PB41-7	400	3,50	422,08	3,36	0,77	0,97	94,70

COLECTOR B42 (Vertiente 2):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA								
TRAMO	LONG.		CAUDAL (l/s)		TRAMO	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
	(m)		TRAMO	CIRCULANTE				CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR B42												
CAUDALES INCORPORADOS												
PB42-1 - PB42-2	50,00		0,39	0,39	PB42-1 - PB42-2	400	1,35	262,14	2,09	0,39	0,60	94,70
PB42-2 - PB41-7	50,00		0,39	0,77	PB42-2 - PB41-7	400	1,35	262,14	2,09	0,77	0,60	94,70

COLECTOR B5 (Vertiente 2):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR B5										
CAUDALES INCORPORADOS										
PB5-1 - PB5-2	50,00	0,39	0,39	400	3,00	390,77	3,11	0,39	0,90	94,70
PB5-2 - PB5-3	50,00	0,39	0,77	400	3,00	390,77	3,11	0,77	0,90	94,70
PB5-3 - PB5-4	54,92	0,42	1,20	400	3,00	390,77	3,11	1,20	0,90	94,70
PB5-4 - PB5-5	50,00	0,39	2,75	400	3,00	390,77	3,11	2,75	0,90	94,70
PB5-5 - PB5-6	50,00	0,39	3,14	400	3,00	390,77	3,11	3,14	0,90	94,70
PB5-6 - PB5-7	50,00	0,39	3,52	400	3,00	390,77	3,11	3,52	0,90	94,70
PB5-7 - PB5-17	38,37	0,30	3,82	400	3,00	390,77	3,11	3,82	0,90	94,70

COLECTOR B51 (Vertiente 2):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR B51										
CAUDALES INCORPORADOS										
PB51-1 - PB51-2	50,00	0,39	0,39	400	1,35	262,14	2,09	0,39	0,60	94,70
PB51-2 - PB51-3	50,00	0,39	0,77	400	1,35	262,14	2,09	0,77	0,60	94,70
PB51-3 - PB51-4	51,22	0,40	1,17	400	1,35	262,14	2,09	1,17	0,60	94,70

COLECTOR B6 (Vertiente 2):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR B6										
CAUDALES INCORPORADOS										
PB6-1 - PB6-2	50,00	0,39	0,39	400	1,35	262,14	2,09	0,39	0,60	94,70
PB6-2 - PB6-3	50,00	0,39	0,77	400	1,35	262,14	2,09	0,77	0,60	94,70
PB6-3 - PB6-4	36,48	0,28	1,05	400	1,35	262,14	2,09	1,05	0,60	94,70
PB6-4 - PB6-5	50,00	0,39	2,21	400	3,50	422,08	3,36	2,21	0,97	94,70
PB6-5 - PB6-6	50,00	0,39	2,60	400	3,50	422,08	3,36	2,60	0,97	94,70
PB6-6 - PB6-7	50,00	0,39	2,99	400	3,50	422,08	3,36	2,99	0,97	94,70
PB6-7 - PB6-8	50,00	0,39	3,37	400	3,50	422,08	3,36	3,37	0,97	94,70
PB6-8 - PB6-9	50,00	0,39	3,76	400	3,50	422,08	3,36	3,76	0,97	94,70
PB6-9 - PB6-10	50,00	0,39	4,15	400	3,50	422,08	3,36	4,15	0,97	94,70
PB6-10 - PB6-21	10,09	0,08	4,22	400	3,50	422,08	3,36	4,22	1,28	91,40

COLECTOR B61 (Vertiente 2):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)
COLECTOR B61										
CAUDALES INCORPORADOS										
PB61-1 - PB61-2	50,00	0,39	0,39	400	3,50	422,08	3,36	0,39	0,97	94,70
PB61-2 - PB6-4	50,09	0,39	0,77	400	3,50	422,08	3,36	0,77	0,97	94,70

COLECTOR B7 (Vertiente 2):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)
COLECTOR B7										
CAUDALES INCORPORADOS										
PB7-1 - PB7-2	50,00	0,39	0,39	400	2,50	356,72	2,84	0,39	0,82	94,70
PB7-2 - PB7-3	47,86	0,37	0,76	400	2,50	356,72	2,84	0,76	0,82	94,70
PB7-3 - PB7-4	50,00	0,39	2,66	400	3,50	422,08	3,36	2,66	0,97	94,70
PB7-4 - PB7-5	50,00	0,39	3,05	400	3,50	422,08	3,36	3,05	0,97	94,70
PB7-5 - PB7-6	14,97	0,12	4,49	400	3,50	422,08	3,36	4,49	1,28	91,40
PB7-6 - PB7-7	50,00	0,39	4,88	400	3,50	422,08	3,36	4,88	1,28	91,40
PB7-7 - PB7-8	50,00	0,39	5,27	400	3,50	422,08	3,36	5,27	1,28	91,40
PB7-8 - PB-26	16,39	0,13	5,39	400	3,50	422,08	3,36	5,39	1,28	91,40

COLECTOR B71 (Vertiente 2):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)
COLECTOR B71										
CAUDALES INCORPORADOS										
PB71-1 - PB71-2	50,00	0,39	0,39	400	3,50	422,08	3,36	0,39	0,97	94,70
PB71-2 - PB71-3	50,00	0,39	0,77	400	3,50	422,08	3,36	0,77	0,97	94,70
PB71-3 - PB71-4	50,00	0,39	1,16	400	3,50	422,08	3,36	1,16	0,97	94,70
PB71-4 - PB7-3	46,91	0,36	1,52	400	3,50	422,08	3,36	1,52	0,97	94,70

COLECTOR B72 (Vertiente 2):

TRAMO	CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA								
	LONG.		CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG.	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
	(m)		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)
COLECTOR B72													
CAUDALES INCORPORADOS													
PB72-1 - PB72-2	50,00		0,39	0,39	PB72-1 - PB72-2	50,00	400	3,50	422,08	3,36	0,39	0,97	94,70
PB72-2 - PB72-3	50,00		0,39	0,77	PB72-2 - PB72-3	50,00	400	3,50	422,08	3,36	0,77	0,97	94,70
PB72-3 - PB72-4	50,00		0,39	1,16	PB72-3 - PB72-4	50,00	400	3,50	422,08	3,36	1,16	0,97	94,70
PB72-4 - PB72-5	21,62		0,17	1,33	PB72-4 - PB72-5	21,62	400	3,50	422,08	3,36	1,33	0,97	94,70

COLECTOR B8 (Vertiente 2):

TRAMO	CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA								
	LONG.		CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG.	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
	(m)		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)
COLECTOR B8													
CAUDALES INCORPORADOS													
PB8-1 - PB8-2	50,00		0,39	0,39	PB8-1 - PB8-2	50,00	400	3,00	390,77	3,11	0,39	0,90	94,70
PB8-2 - PB8-3	50,00		0,39	0,77	PB8-2 - PB8-3	50,00	400	3,00	390,77	3,11	0,77	0,90	94,70
PB8-3 - PB8-4	31,96		0,25	1,02	PB8-3 - PB8-4	31,96	400	3,00	390,77	3,11	1,02	0,90	94,70
PB8-4 - PB8-5	50,00		0,39	3,76	Qacum + PB8-4 - PB8-5	50,00	400	3,00	390,77	3,11	3,76	0,90	94,70
PB8-5 - PB8-6	50,00		0,39	4,14	PB8-5 - PB8-6	50,00	400	3,00	390,77	3,11	4,14	1,18	91,40
PB8-6 - PB8-7	50,00		0,39	4,53	PB8-6 - PB8-7	50,00	400	3,00	390,77	3,11	4,53	1,18	91,40
PB8-7 - PB8-31	21,54		0,17	4,69	PB8-7 - PB8-31	21,54	400	3,00	390,77	3,11	4,69	1,18	91,40

COLECTOR B81 (Vertiente 2):

TRAMO	CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA								
	LONG.		CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG.	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
	(m)		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)
COLECTOR B81													
CAUDALES INCORPORADOS													
PB81-1 - PB81-2	50,00		0,39	0,39	PB81-1 - PB81-2	50,00	400	3,00	390,77	3,11	0,39	0,90	94,70
PB81-2 - PB81-3	50,00		0,39	0,77	PB81-2 - PB81-3	50,00	400	3,00	390,77	3,11	0,77	0,90	94,70
PB81-3 - PB81-4	50,00		0,39	1,16	PB81-3 - PB81-4	50,00	400	3,00	390,77	3,11	1,16	0,90	94,70
PB81-4 - PB81-4	15,04		0,12	1,28	PB81-4 - PB81-4	15,04	400	3,00	390,77	3,11	1,28	0,90	94,70

COLECTOR B82 (Vertiente 2):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR B82										
CAUDALES INCORPORADOS										
PB82-1 - PB82-2	50,00	0,39	0,39	400	3,00	390,77	3,11	0,39	0,90	94,70
PB82-2 - PB82-3	50,00	0,39	0,77	400	3,00	390,77	3,11	0,77	0,90	94,70
PB82-3 - PB81-4	38,93	0,30	1,07	400	3,00	390,77	3,11	1,07	0,90	94,70

ALCANTARILLA C (Vertiente 3):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA						
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
ALCANTARILLA C										
CAUDALES INCORPORADOS										
PC-1 - PC-2	50,00	0,26	1,16	400	2,00	319,06	2,54	1,16	0,74	94,70
PC-2 - PC-3	50,00	0,26	1,42	400	2,00	319,06	2,54	1,42	0,74	94,70
PC-3 - PC-4	50,00	0,26	1,68	400	2,00	319,06	2,54	1,68	0,74	94,70
PC-4 - PC-5	50,00	0,26	1,93	400	2,00	319,06	2,54	1,93	0,74	94,70
PC-5 - PC-6	50,00	0,26	2,19	400	2,00	319,06	2,54	2,19	0,74	94,70
PC-6 - PC-7	50,00	0,26	2,45	400	2,50	356,72	2,84	2,45	0,82	94,70
PC-7 - PC-8	50,00	0,26	2,71	400	2,50	356,72	2,84	2,71	0,82	94,70
PC-8 - PC-9	50,00	0,26	2,97	400	2,50	356,72	2,84	2,97	0,82	94,70
PC-9 - PC-10	10,00	0,05	3,02	400	2,50	356,72	2,84	3,02	0,82	94,70

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA				SECCIÓN CÁLCULO				
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)					
ALCANTARILLA C												
CAUDALES INCORPORADOS												
Qacum + QC2												
PC-10 - PC-11	50,00	0,26	6,52	400	1,75	298,46	2,38	6,52	1,07	6,52	1,07	89,20
PC-11 - PC-12	50,00	0,26	6,78	400	1,75	298,46	2,38	6,78	1,07	6,78	1,07	89,20
PC-12 - PC-13	50,00	0,26	7,04	400	1,75	298,46	2,38	7,04	1,07	7,04	1,07	89,20
PC-13 - PC-14	50,00	0,26	7,30	400	2,75	374,13	2,98	7,30	1,13	7,30	1,13	91,40
PC-14 - PC-15	50,00	0,26	7,56	400	2,75	374,13	2,98	7,56	1,34	7,56	1,34	89,20
PC-15 - PC-16	50,00	0,26	7,82	400	1,75	298,46	2,38	7,82	1,07	7,82	1,07	89,20
PC-16 - PC-17	50,00	0,26	8,07	400	1,75	298,46	2,38	8,07	1,07	8,07	1,07	89,20
PC-17 - PC-18	50,00	0,26	8,33	400	1,75	298,46	2,38	8,33	1,07	8,33	1,07	89,20
PC-18 - PC-19	50,00	0,26	8,59	400	1,75	298,46	2,38	8,59	1,07	8,59	1,07	89,20
PC-19 - PC-20	50,00	0,26	8,85	400	1,75	298,46	2,38	8,85	1,07	8,85	1,07	89,20
PC-20 - PC-21	44,12	0,23	9,08	400	1,00	225,61	1,80	9,08	0,93	9,08	0,93	85,70
Qacum + QC3												
PC-21 - PC-22	50,00	0,26	13,11	400	1,00	225,61	1,80	13,11	0,99	13,11	0,99	84,20
PC-22 - PC-23	50,00	0,26	13,37	400	1,00	225,61	1,80	13,37	0,99	13,37	0,99	84,20
PC-23 - PC-24	50,00	0,26	13,63	400	1,50	276,32	2,20	13,63	1,14	13,63	1,14	85,70
PC-24 - PC-25	50,00	0,26	13,89	400	1,50	276,32	2,20	13,89	1,21	13,89	1,21	84,20
PC-25 - PC-26	50,00	0,26	14,15	400	1,50	276,32	2,20	14,15	1,21	14,15	1,21	84,20
PC-26 - PC-27	50,00	0,26	14,40	400	0,75	195,39	1,55	14,40	0,93	14,40	0,93	81,70
PC-27 - PC-28	35,14	0,18	14,58	400	0,75	195,39	1,55	14,58	0,93	14,58	0,93	81,70
Qacum + QC4												
PC-28 - PC-36	50,00	0,26	17,53	400	0,50	159,53	1,27	17,53	0,89	17,53	0,89	75,90
PC-36 - PC-37	50,00	0,26	17,79	400	0,50	159,53	1,27	17,79	0,89	17,79	0,89	75,90
PC-37 - PC-38	50,00	0,26	18,05	400	0,50	159,53	1,27	18,05	0,89	18,05	0,89	75,90
PC-38 - PB-31	44,99	0,23	18,28	400	0,50	159,53	1,27	18,28	0,89	18,28	0,89	75,90

COLECTOR C1 (Vertiente 3):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA				SECCIÓN CÁLCULO				
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
		TRAMO	CIRCULANTE			CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)					
COLECTOR C1												
CAUDALES INCORPORADOS												
PC1-1 - PC1-2	50,00	0,26	0,26	400	1,50	276,32	2,20	0,26	0,64	0,26	0,64	94,70
PC1-2 - PC1-3	50,00	0,26	0,52	400	1,50	276,32	2,20	0,52	0,64	0,52	0,64	94,70
PC1-3 - PC1-4	50,00	0,26	0,77	400	1,50	276,32	2,20	0,77	0,64	0,77	0,64	94,70
PC1-4 - PC-1	24,58	0,13	0,90	400	1,50	276,32	2,20	0,90	0,64	0,90	0,64	94,70

COLECTOR C2 (Vertiente 3):

TRAMO	CAUDALES CIRCULANTES						SECCIÓN DE TUBERÍA							
	LONG.		CAUDAL (l/s)		TRAMO	CIRCULANTE	LONG.	DIÁMETRO	PTE.	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
	(m)	(m)	TRAMO	CIRCULANTE						CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	VELOC. (m/s)
COLECTOR C2														
CAUDALES INCORPORADOS														
PC2-1 - PC2-2	50,00	0,26	0,26	0,26			50,00	400	2,00	319,06	2,54	0,26	0,74	94,70
PC2-2 - PC2-3	50,00	0,26	0,52	0,52			50,00	400	2,00	319,06	2,54	0,52	0,74	94,70
PC2-3 - PC2-4	50,00	0,26	0,77	0,77			50,00	400	2,00	319,06	2,54	0,77	0,74	94,70
PC2-4 - PC2-5	50,00	0,26	1,03	1,03			50,00	400	2,00	319,06	2,54	1,03	0,74	94,70
PC2-5 - PC2-6	50,00	0,26	1,29	1,29			50,00	400	2,00	319,06	2,54	1,29	0,74	94,70
PC2-6 - PC2-7	50,00	0,26	1,55	1,55			50,00	400	2,00	319,06	2,54	1,55	0,74	94,70
PC2-7 - PC2-8	50,00	0,26	1,81	1,81			50,00	400	2,00	319,06	2,54	1,81	0,74	94,70
PC2-8 - PC2-9	25,57	0,13	1,94	1,94			25,57	400	2,00	319,06	2,54	1,94	0,74	94,70
PC2-9 - PC2-10	60,01	0,31	2,25	2,25			60,01	400	2,00	319,06	2,54	2,25	0,74	94,70
PC2-10 - PC2-11	50,00	0,26	2,51	2,51			50,00	400	2,00	319,06	2,54	2,51	0,74	94,70
PC2-11 - PC2-12	50,00	0,26	2,77	2,77			50,00	400	2,00	319,06	2,54	2,77	0,74	94,70
PC2-12 - PC2-13	50,00	0,26	3,02	3,02			50,00	400	2,00	319,06	2,54	3,02	0,74	94,70
PC2-13 - PC2-10	43,18	0,22	3,25	3,25			43,18	400	2,50	356,72	2,84	3,25	0,82	94,70

COLECTOR C3 (Vertiente 3):

TRAMO	CAUDALES CIRCULANTES						SECCIÓN DE TUBERÍA							
	LONG.		CAUDAL (l/s)		TRAMO	CIRCULANTE	LONG.	DIÁMETRO	PTE.	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
	(m)	(m)	TRAMO	CIRCULANTE						CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	VELOC. (m/s)
COLECTOR C3														
CAUDALES INCORPORADOS														
PC3-1 - PC3-2	50,00	0,26	0,26	0,26			50,00	400	1,50	276,32	2,20	0,26	0,64	94,70
PC3-2 - PC3-3	50,00	0,26	0,52	0,52			50,00	400	1,50	276,32	2,20	0,52	0,64	94,70
PC3-3 - PC3-4	50,00	0,26	0,77	0,77			50,00	400	1,50	276,32	2,20	0,77	0,64	94,70
PC3-4 - PC3-5	50,00	0,26	1,03	1,03			50,00	400	1,50	276,32	2,20	1,03	0,64	94,70
PC3-5 - PC3-6	50,00	0,26	1,29	1,29			50,00	400	1,50	276,32	2,20	1,29	0,64	94,70
PC3-6 - PC3-7	50,00	0,26	1,55	1,55			50,00	400	1,50	276,32	2,20	1,55	0,64	94,70
PC3-7 - PC3-8	50,00	0,26	1,81	1,81			50,00	400	1,50	276,32	2,20	1,81	0,64	94,70
PC3-8 - PC3-9	50,00	0,26	2,07	2,07			50,00	400	2,00	319,06	2,54	2,07	0,74	94,70
PC3-9 - PC3-10	50,00	0,26	2,32	2,32			50,00	400	2,00	319,06	2,54	2,32	0,74	94,70
PC3-10 - PC3-11	54,83	0,28	2,61	2,61			54,83	400	3,00	390,77	3,11	2,61	0,90	94,70
PC3-11 - PC3-12	27,89	0,14	2,75	2,75			27,89	400	3,00	390,77	3,11	2,75	0,90	94,70
PC3-12 - PC3-13	50,00	0,26	3,01	3,01			50,00	400	3,00	390,77	3,11	3,01	0,90	94,70
PC3-13 - PC3-14	50,00	0,26	3,27	3,27			50,00	400	3,00	390,77	3,11	3,27	0,90	94,70
PC3-14 - PC3-15	50,00	0,26	3,53	3,53			50,00	400	3,00	390,77	3,11	3,53	0,90	94,70
PC3-15 - PC2-1	48,73	0,25	3,78	3,78			48,73	400	3,00	390,77	3,11	3,78	0,90	94,70

COLECTOR C4 (Vertiente 3):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA								
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO			
		TRAMO	CIRCULANTE				CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)	
COLECTOR C4												
CAUDALES INCORPORADOS												
PC4-1 - PC4-2	50,00	0,26	0,26	50,00	400	2,50	356,72	2,84	0,26	0,82	94,70	
PC4-2 - PC4-3	50,00	0,26	0,52	50,00	400	2,50	356,72	2,84	0,52	0,82	94,70	
PC4-3 - PC4-4	50,00	0,26	0,77	50,00	400	2,50	356,72	2,84	0,77	0,82	94,70	
PC4-4 - PC4-5	50,00	0,26	1,03	50,00	400	2,50	356,72	2,84	1,03	0,82	94,70	
PC4-5 - PC4-6	50,00	0,26	1,29	50,00	400	2,50	356,72	2,84	1,29	0,82	94,70	
PC4-6 - PC4-7	50,00	0,26	1,55	50,00	400	3,00	390,77	3,11	1,55	0,90	94,70	
PC4-7 - PC4-8	50,00	0,26	1,81	50,00	400	3,00	390,77	3,11	1,81	0,90	94,70	
PC4-8 - PC4-9	23,43	0,12	1,93	23,43	400	3,00	390,77	3,11	1,93	0,90	94,70	
PC4-9 - PC4-10	12,68	0,07	1,99	12,68	400	3,00	390,77	3,11	1,99	0,90	94,70	
PC4-10 - PC4-11	50,00	0,26	2,25	50,00	400	3,00	390,77	3,11	2,25	0,90	94,70	
PC4-11 - PC4-12	50,00	0,26	2,51	50,00	400	3,00	390,77	3,11	2,51	0,90	94,70	
PC4-12 - PC28	34,09	0,18	2,69	34,09	400	2,00	319,06	2,54	2,69	0,74	94,70	

COLECTOR C5 (Vertiente 3):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA								
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO			
		TRAMO	CIRCULANTE				CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)	
COLECTOR C5												
CAUDALES INCORPORADOS												
PC5-1 - PC5-2	50,00	0,26	0,26	50,00	400	2,25	338,42	2,69	0,26	0,78	94,70	
PC5-2 - PC5-3	50,00	0,26	0,52	50,00	400	2,25	338,42	2,69	0,52	0,78	94,70	
PC5-3 - PC5-4	50,00	0,26	0,77	50,00	400	2,25	338,42	2,69	0,77	0,78	94,70	
PC5-4 - PC5-5	50,00	0,26	1,03	50,00	400	2,25	338,42	2,69	1,03	0,78	94,70	
PC5-5 - PC5-6	50,00	0,26	1,29	50,00	400	2,25	338,42	2,69	1,29	0,78	94,70	
PC5-6 - PC5-7	50,00	0,26	1,55	50,00	400	1,50	276,32	2,20	1,55	0,64	94,70	
PC5-7 - PC5-8	50,00	0,26	1,81	50,00	400	2,50	356,72	2,84	1,81	0,82	94,70	
PC5-8 - PC5-9	50,00	0,26	2,07	50,00	400	2,50	356,72	2,84	2,07	0,82	94,70	
PC5-9 - PC5-10	20,97	0,11	2,17	20,97	400	2,50	356,72	2,84	2,17	0,82	94,70	
PC5-10 - PC5-11	50,00	0,26	4,44	50,00	400	2,50	356,72	2,84	4,44	1,08	91,40	
PC5-11 - PC5-12	36,32	0,19	4,63	36,32	400	2,50	356,72	2,84	4,63	1,08	91,40	
PC5-12 - PC5-13	50,03	0,26	4,89	50,03	400	2,50	356,72	2,84	4,89	1,08	91,40	
PC5-13 - PC5-14	50,00	0,26	5,14	50,00	400	2,50	356,72	2,84	5,14	1,08	91,40	
PC5-14 - PC5-15	48,44	0,25	5,39	48,44	400	2,00	319,06	2,54	5,39	0,96	91,40	
PC5-15 - PC5-16	69,23	0,36	5,75	69,23	400	2,00	319,06	2,54	5,75	0,96	91,40	
PC5-16 - PC5-17	40,64	0,21	5,96	40,64	400	3,00	390,77	3,11	5,96	1,18	91,40	
PC5-17 - PC5-18	50,00	0,26	6,22	50,00	400	3,00	390,77	3,11	6,22	1,18	91,40	
PC5-18 - PC5-19	50,00	0,26	6,48	50,00	400	1,00	225,61	1,80	6,48	0,81	89,20	
PC5-19 - PC5-20	50,00	0,26	6,74	50,00	400	1,00	225,61	1,80	6,74	0,81	89,20	
PC5-20 - A RED VALDELACASA	26,29	0,14	6,87	26,29	400	1,00	225,61	1,80	6,87	0,88	87,30	

COLECTOR C51 (Vertiente 3):

TRAMO	CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA							
	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)
COLECTOR C51												
CAUDALES INCORPORADOS												
PC51-1 - PC51-2	50,00	0,26	0,26		50,00	400	2,50	356,72	2,84	0,26	0,82	94,70
PC51-2 - PC51-3	50,00	0,26	0,52		50,00	400	2,50	356,72	2,84	0,52	0,82	94,70
PC51-3 - PC51-4	50,00	0,26	0,77		50,00	400	2,50	356,72	2,84	0,77	0,82	94,70
PC51-4 - PC51-5	50,00	0,26	1,03		50,00	400	2,50	356,72	2,84	1,03	0,82	94,70
PC51-5 - PC51-6	50,00	0,26	1,29		50,00	400	2,50	356,72	2,84	1,29	0,82	94,70
PC51-6 - PC51-7	35,00	0,18	1,47		35,00	400	2,50	356,72	2,84	1,47	0,82	94,70
PC51-7 - PC51-8	17,04	0,09	1,56		17,04	400	1,50	276,32	2,20	1,56	0,64	94,70
PC51-8 - PC51-8	47,94	0,25	1,81		47,94	400	1,50	276,32	2,20	1,81	0,64	94,70
PC51-9 - PC51-10	38,60	0,20	2,01		38,60	400	1,50	276,32	2,20	2,01	0,64	94,70

ALCANTARILLA D (Vertiente 4):

TRAMO	CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA							
	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)
ALCANTARILLA D												
CAUDALES INCORPORADOS												
PD-1 - PD-2	50,00	0,53	0,53		50,00	400	2,00	319,06	2,54	0,53	0,74	94,70
PD-2 - PD-3	50,00	0,53	1,06		50,00	400	2,00	319,06	2,54	1,06	0,74	94,70
PD-3 - PD-4	50,00	0,53	1,59		50,00	400	3,50	422,08	3,36	1,59	0,97	94,70
PD-4 - PD-5	50,00	0,53	2,12		50,00	400	3,50	422,08	3,36	2,12	0,97	94,70
PD-5 - PD-6	48,82	0,52	2,64		48,82	400	3,50	422,08	3,36	2,64	0,97	94,70
PD-6 - PD-7	50,01	0,53	3,17		50,01	400	3,50	422,08	3,36	3,17	0,97	94,70
PD-7 - PD-8	50,00	0,53	6,89		50,00	400	1,00	225,61	1,80	6,89	0,88	87,30
PD-8 - PD-9	50,00	0,53	7,42		50,00	400	1,00	225,61	1,80	7,42	0,88	87,30
PD-9 - PD-10	50,00	0,53	7,95		50,00	400	1,50	276,32	2,20	7,95	0,99	89,20
PD-10 - PD-11	10,54	0,11	8,07		10,54	400	1,50	276,32	2,20	8,07	0,99	89,20

COLECTOR D1 (Vertiente 4):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA							
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE				CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR D1											
CAUDALES INCORPORADOS											
PD1-1 - PD1-2	50,00	0,53	0,53	50,00	400	1,35	262,14	2,09	0,53	0,60	94,70
PD1-2 - PD1-3	50,00	0,53	1,06	50,00	400	1,35	262,14	2,09	1,06	0,60	94,70
PD1-3 - PD1-4	50,00	0,53	1,59	50,00	400	1,35	262,14	2,09	1,59	0,60	94,70
PD1-4 - PD1-5	50,00	0,53	2,12	50,00	400	0,80	201,79	1,61	2,12	0,61	91,40
PD1-5 - PD1-6	50,00	0,53	2,65	50,00	400	0,80	201,79	1,61	2,65	0,61	91,40
PD1-6 - PD1-7	50,18	0,53	3,19	50,18	400	0,80	201,79	1,61	3,19	0,61	91,40

COLECTOR D2 (Vertiente 4):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA							
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE				CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR D2											
CAUDALES INCORPORADOS											
PD2-1 - PD2-2	50,00	0,53	0,53	50,00	400	3,00	390,77	3,11	0,53	0,90	94,70
PD2-2 - PD2-3	50,00	0,53	1,06	50,00	400	3,00	390,77	3,11	1,06	0,90	94,70
PD2-3 - PD2-4	50,00	0,53	1,59	50,00	400	3,00	390,77	3,11	1,59	0,90	94,70
PD2-4 - PD2-5	50,00	0,53	2,12	50,00	400	3,50	422,08	3,36	2,12	0,97	94,70
PD2-5 - PD2-6	17,73	0,19	2,31	17,73	400	3,50	422,08	3,36	2,31	0,97	94,70
PD2-6 - PD2-7	50,00	0,53	3,93	50,00	400	1,00	225,61	1,80	3,93	0,68	91,40
PD2-7 - PD2-8	50,00	0,53	4,46	50,00	400	1,00	225,61	1,80	4,46	0,68	91,40
PD2-8 - PD2-9	50,00	0,53	4,99	50,00	400	1,00	225,61	1,80	4,99	0,81	89,20
PD2-9 - PD2-10	32,27	0,34	5,33	32,27	400	1,00	225,61	1,80	5,33	0,81	89,20

COLECTOR D21 (Vertiente 4):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA							
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE				CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR D21											
CAUDALES INCORPORADOS											
PD21-1 - PD21-2	50,00	0,53	0,53	50,00	400	3,50	422,08	3,36	0,53	0,97	94,70
PD21-2 - PD21-6	51,93	0,55	1,08	51,93	400	3,50	422,08	3,36	1,08	0,97	94,70

COLECTOR D3 (Vertiente 4):

CAUDALES CIRCULANTES				SECCIÓN DE TUBERÍA								
TRAMO	LONG. (m)	CAUDAL (l/s)		TRAMO	LONG. (m)	DIÁMETRO (mm)	PTE. (%)	SECCIÓN LLENA		SECCIÓN CÁLCULO		
		TRAMO	CIRCULANTE					CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOC. (m/s)	AIREACIÓN (%)
COLECTOR D3												
CAUDALES INCORPORADOS												
PD3-1 - PD3-2	50,00	0,53	0,53	PD3-1 - PD3-2	50,00	400	1,50	276,32	2,20	0,53	0,64	94,70
PD3-2 - PD3-3	50,00	0,53	1,06	PD3-2 - PD3-3	50,00	400	1,50	276,32	2,20	1,06	0,64	94,70
PD3-3 - PD3-4	50,00	0,53	1,59	PD3-3 - PD3-4	50,00	400	2,50	356,72	2,84	1,59	0,82	94,70
PD3-4 - PD3-5	50,00	0,53	2,12	PD3-4 - PD3-5	50,00	400	2,50	356,72	2,84	2,12	0,82	94,70
PD3-5 - A RED VALDELACASA	48,07	0,51	2,63	PD3-5 - A RED VALDELACASA	48,07	400	2,00	319,06	2,54	2,63	0,74	94,70

4. Cálculo de volumen de laminadores

Debido a la singularidad de la avenida a gestionar, deberán realizarse las obras suficientes en superficie para captar las aguas que discurran superficialmente y dirigir las al interior de los laminadores que deberán ejecutarse enterrados. En este sentido, el diseño de la urbanización deberá garantizar que la escorrentía superficial se dirigirá a los arroyos existentes.

Los laminadores serán tanques de tormentas soterrados, cuyo dimensionamiento se calcula en base a la "Ordenanza municipal de Proyecto y Obras de Urbanización. Saneamiento", según la cual:

Caudal de Aguas Pluviales antes de urbanizar:

El caudal de pluviales se calculará conforme a los criterios expuestos anteriormente, empleándose:

- El periodo de retorno que indique la Confederación Hidrográfica del Tajo para calcular la máxima crecida ordinaria (en su defecto 5 años).
- Los coeficientes de escorrentía antes de que se urbanizara el ámbito.

Este caudal es el máximo que podrá salir por el desagüe de fondo del laminador, por lo que servirá para dimensionar dicho desagüe.

Caudal de Aguas Pluviales a laminar después de urbanizar:

Serán los calculados en el apartado 1 - "Cálculo de Caudal de Aguas Pluviales", del Documento V del presente estudio, que también responden a la ordenanza municipal de referencia mencionada anteriormente:

El caudal asociado al período de retorno de 25 años calculado es el máximo que saldrá del laminador por el aliviadero superior, por lo que servirá para dimensionarlo.

A estos laminadores llegarán los colectores de la red de aguas pluviales del sector que aportarán el caudal correspondiente a la avenida de los 25 años, periodo de retorno para el que se dimensionará la mencionada red de colectores.

Para realizar el cálculo se adoptará la hipótesis de que la tormenta tiene una duración, expresada en minutos, igual al tiempo de concentración real de la cuenca urbana (t), por lo que en el tanque entrará el caudal de pluviales desde el instante inicial hasta un instante igual a dos veces “t”. Este lapso de tiempo se dividirá en intervalos de un minuto, tal y como se muestra en las siguientes tablas:

LAMINADOR 1 (Vertientes 1 y 2):

Q₅ SIN URBANIZAR VERT 2 (m3/s)	0,95
Q₂₅ URBANIZADO VERT 1 + VERT 2 (m3/s)	13,94
Duración de la tormenta (minutos)	13,41

LAMINADOR 1 (VERT1 + VERT2)	INT	Q _i (m ³ /s)	Q _{im} (m ³ /s)	Q _{im real} (m ³ /s)	VE _i (m ³)	VACE _i (m ³)
	0	0	0,50	0,00	0,00	0,00
1	1,00	1,49	0,55	32,75	32,75	
2	1,99	2,49	1,54	92,49	125,24	
3	2,99	3,49	2,54	152,23	277,47	
4	3,98	4,48	3,53	211,98	489,44	
5	4,98	5,48	4,53	271,72	761,16	
6	5,97	6,47	5,52	331,46	1.092,63	
7	6,97	7,47	6,52	391,21	1.483,83	
8	7,97	8,46	7,52	450,95	1.934,79	
9	8,96	9,46	8,51	510,69	2.445,48	
10	9,96	10,46	9,51	570,44	3.015,92	
11	10,95	11,45	10,50	630,18	3.646,10	
12	11,95	12,45	11,50	689,92	4.336,02	
13	12,94	13,44	12,49	749,67	5.085,69	
14	13,94	13,44	12,49	749,67	5.835,36	
13	12,94	12,45	11,50	689,92	6.525,28	
12	11,95	11,45	10,50	630,18	7.155,47	
11	10,95	10,46	9,51	570,44	7.725,90	
10	9,96	9,46	8,51	510,69	8.236,60	
9	8,96	8,46	7,52	450,95	8.687,55	
8	7,97	7,47	6,52	391,21	9.078,75	
7	6,97	6,47	5,52	331,46	9.410,22	
6	5,97	5,48	4,53	271,72	9.681,94	
5	4,98	4,48	3,53	211,98	9.893,91	
4	3,98	3,49	2,54	152,23	10.046,15	
3	2,99	2,49	1,54	92,49	10.138,64	
2	1,99	1,49	0,55	32,75	10.171,38	
1	1,00	0,50	0,00	0,00	10.171,38	
0	0,00	0,00	0,00	0,00	10.171,38	

LAMINADOR 2 (Vertiente 3):

Q₅ SIN URBANIZAR VERT 3 (m3/s)	1,04
Q₂₅ URBANIZADO VERT 3 (m3/s)	6,98
Duración de la tormenta (minutos)	12,03

LAMINADOR 2 (VERT3)	INT	Q _i (m ³ /s)	Q _{im} (m ³ /s)	Q _{im real} (m ³ /s)	VE _i (m ³)	VACE _i (m ³)
	0	0	0,29	0,00	0,00	0,00
1	0,58	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00
2	1,16	1,45	0,42	25,09	25,09	
3	1,74	2,04	1,00	59,98	85,07	
4	2,33	2,62	1,58	94,87	179,94	
5	2,91	3,20	2,16	129,76	309,70	
6	3,49	3,78	2,74	164,65	474,35	
7	4,07	4,36	3,33	199,54	673,90	
8	4,65	4,94	3,91	234,43	908,33	
9	5,23	5,52	4,49	269,32	1.177,65	
10	5,82	6,11	5,07	304,22	1.481,87	
11	6,40	6,69	5,65	339,11	1.820,98	
12	6,98	6,69	5,65	339,11	2.160,08	
11	6,40	6,11	5,07	304,22	2.464,30	
10	5,82	5,52	4,49	269,32	2.733,62	
9	5,23	4,94	3,91	234,43	2.968,06	
8	4,65	4,36	3,33	199,54	3.167,60	
7	4,07	3,78	2,74	164,65	3.332,25	
6	3,49	3,20	2,16	129,76	3.462,01	
5	2,91	2,62	1,58	94,87	3.556,88	
4	2,33	2,04	1,00	59,98	3.616,86	
3	1,74	1,45	0,42	25,09	3.641,95	
2	1,16	0,87	0,00	0,00	3.641,95	
1	0,58	0,29	0,00	0,00	3.641,95	
0	0,00	0,00	0,00	0,00	3.641,95	

LAMINADOR 3 (Vertiente 4):

Q_5 SIN URBANIZAR VERT 4 (m ³ /s)	0,56
Q_{25} URBANIZADO VERT 4 (m ³ /s)	3,11
Duración de la tormenta (minutos)	5,66

	INT	Q_i (m ³ /s)	Q_{im} (m ³ /s)	$Q_{im\ real}$ (m ³ /s)	VE_i (m ³)	$VACE_i$ (m ³)
LAMINADOR 3 (VERT4)	0	0	0,26	0,00	0,00	0,00
	1	0,52	0,78	0,22	13,09	13,09
	2	1,04	1,30	0,74	44,23	57,32
	3	1,56	1,82	1,26	75,37	132,69
	4	2,08	2,34	1,78	106,51	239,21
	5	2,59	2,85	2,29	137,65	376,86
	6	3,11	2,85	2,29	137,65	514,51
	5	2,59	2,34	1,78	106,51	621,02
	4	2,08	1,82	1,26	75,37	696,39
	3	1,56	1,30	0,74	44,23	740,62
	2	1,04	0,78	0,22	13,09	753,71
	1	0,52	0,26	0,00	0,00	753,71
	0	0,00	0,00	0,00	0,00	753,71

Las distintas columnas se corresponden con los siguientes conceptos:

- INT: Número del intervalo que se está considerando. Los valores crecerán desde 0 hasta 2t (expresados en minutos).
- Q_i : Es el caudal que entrará en el tanque de tormentas en el instante “i”. Los valores crecen desde 0 hasta Q y luego vuelven a disminuir hasta 0.
- Q_{im} : Es el caudal medio que ha entrado durante el intervalo.
- Q_{imreal} : Es el caudal medio existente en el tanque en cada intervalo.
- VE_i : Es el volumen que ha entrado durante el intervalo.
- $VACE_i$: Es el volumen acumulado en el instante “i”.

Siendo:

- t: Tiempo de concentración real de la cuenca urbana, expresado en minutos, calculado para la cuenca vertiente.
- Q: Es el caudal de pluviales, expresado en m³/s, generado en la cuenca que vierte al laminador.

Por lo que los resultados obtenidos para el dimensionamiento de los laminadores serán los siguientes:

LAMINADOR	Volumen (m ³)	Calado Previsto (m)	Superficie (m ²)
LAMINADOR 1	10.171,38	4	2.542,85
LAMINADOR 2	3.641,95	4	910,49
LAMINADOR 3	753,71	2	207,01

En Alcobendas, septiembre de 2017.

ARNAIZ Arquitectos, S.L.P.

D. Leopoldo Arnaiz Eguren
Colegiado COAM N° 3.208

Fdo.: D. Luis Arnaiz Rebollo
Colegiado COAM N° 18.940

Referencias

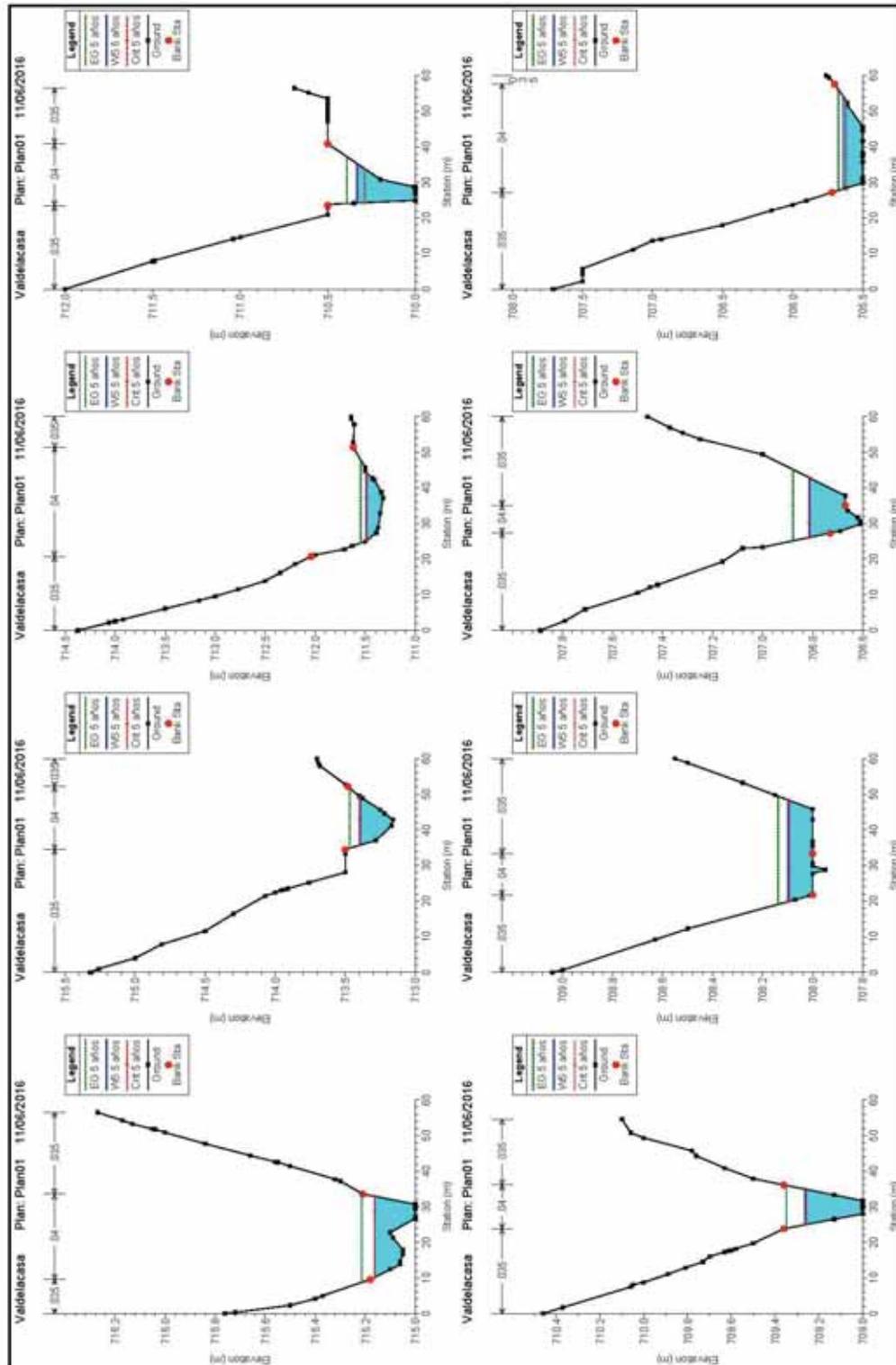
- MOPU (1990). *Instrucción 5.2-I.C., Drenaje superficial*. Dirección General de Carreteras. Colección Textos de la DGC, 37, 84 págs, Madrid.
- Chow, V.T.; Maidment, D.R. y Mays, L.W. (1994): *Hidrología aplicada*. McGraw Hill, Colombia, 584 págs.
- DGC (1990). *Instrucción 5.2-IC “Drenaje Superficial”*. Orden 14 de mayo de 1990. Dirección General de Carreteras, Colección Textos de la DGC, 37, 84 págs, Madrid.
- DGC (1999). *Máximas lluvias diarias en la España peninsular*. Serie monografías. Dirección General de Carreteras, Ministerio de Fomento, Madrid, 28 págs. + 25 mapas + CD-ROM.
- INM (2001). *Las precipitaciones máximas en 24 horas y sus períodos de retorno en España*. Un estudio por regiones. Castilla-La Mancha y Madrid. Serie monografías. Instituto Nacional de Meteorología, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- MMA (2001). Real Decreto 1/2001, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. B.O.E., 176 (24 de julio).
- MOPU (1986). Real Decreto 849/1986, de 11 de abril del Reglamento del Dominio Público Hidráulico. B.O.E., 103 (30 de abril).
- Real Decreto 1664/1998, de 24 de Julio, sobre Plan Hidrológico del Tajo.
- Decreto 170/1998, de 1 de octubre, sobre gestión de las infraestructuras de saneamiento de aguas residuales de la Comunidad de Madrid.
- MMA (2003). Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1996, de 11 de abril. B.O.E., 135 (6 de junio).
- MMA (2008). Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 849/1996, de 11 de abril. B.O.E., 135 (16 de enero).
- Rodríguez, M. (Dtor.)(2002). *Estudio hidrológico para cumplimiento del D. 170/98 de la Comunidad de Madrid*. Iberdrola Ingeniería y Consultoría, S.A. para Evaluación Ambiental, S.L. y FP & Asociados, S.L., 64 págs.
- S.C.S. (1972). Soil Conservation Service. *Nat. Engin. Handbook*, Section 4, U.S. Department of Agriculture, Washington D.C.
- S.C.S. (1975): Urban hydrology for small watersheds, *Technical release*, 55, USDA, Washington D.C.
- Témez, J.R. (1978). *Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales*. Dirección General de Carreteras, MOPU, Madrid, 113 págs.
- Témez, J.R. (1987). *Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas y medianas cuencas naturales*. Textos de la Dirección General de Carreteras, Tecnología carreteras, MOPT, Madrid, pag. var.
- Témez, J.R. (1991). Extended and Improved Rational Method. Version of the Highways Administration of Spain. *Proc. XXIV I.A.H.R. Congress*, Madrid (España), vol. A, 33-40.
- Témez, J.R. (1992). Generalización y mejora del método racional. Versión de la Dirección General de Carreteras de España. *Ingeniería Civil*, 82.
- Normas para Redes de Saneamiento. Canal de Isabel II. Versión 2006.
- Ordenanza Municipal de Proyecto y Obras de Urbanización. Saneamiento.

DOCUMENTO VI.- PLANOS

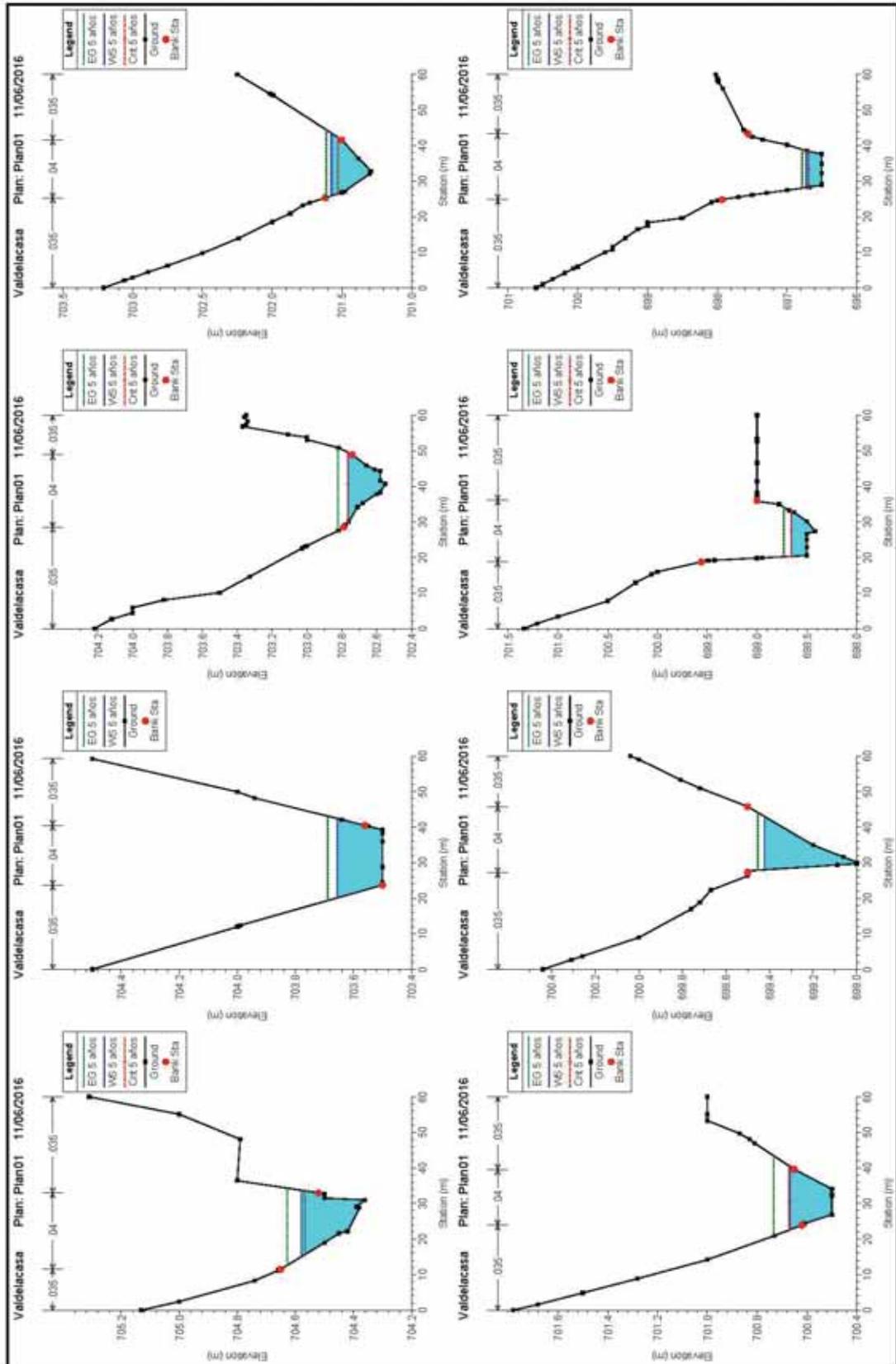
- **Plano 1.** Situación y emplazamiento
- **Plano 2.** Ortofoto y Cauces Principales.
- **Plano 3.** Arroyo de Valdelacasa. Cuenca Vertiente.
- **Plano 4.** Red de Saneamiento. Aguas Pluviales. Infraestructuras Generales Proyectadas. Planta
- **Plano 5.** Red de Saneamiento. Aguas Residuales. Infraestructuras Generales Proyectadas. Planta.
- **Plano 6.1** Red de Saneamiento. Perfiles longitudinales - Vertiente 1 (Hojas 1 y 2)
- **Plano 6.2** Red de Saneamiento. Perfiles longitudinales - Vertiente 2 (Hojas 1 y 2)
- **Plano 6.3** Red de Saneamiento. Perfiles longitudinales - Vertiente 3
- **Plano 6.4** Red de Saneamiento. Perfiles longitudinales - Vertiente 4
- **Plano 7.** Simulación Hidráulica. Máxima Crecida Ordinaria. Domino Público Hidráulico. Zonas Servidumbre y Policía.
- **Plano 8.** Simulación Hidráulica. Zona de Máxima Inundación (Avenida de 500 años).

ANEXO I.- RESULTADOS

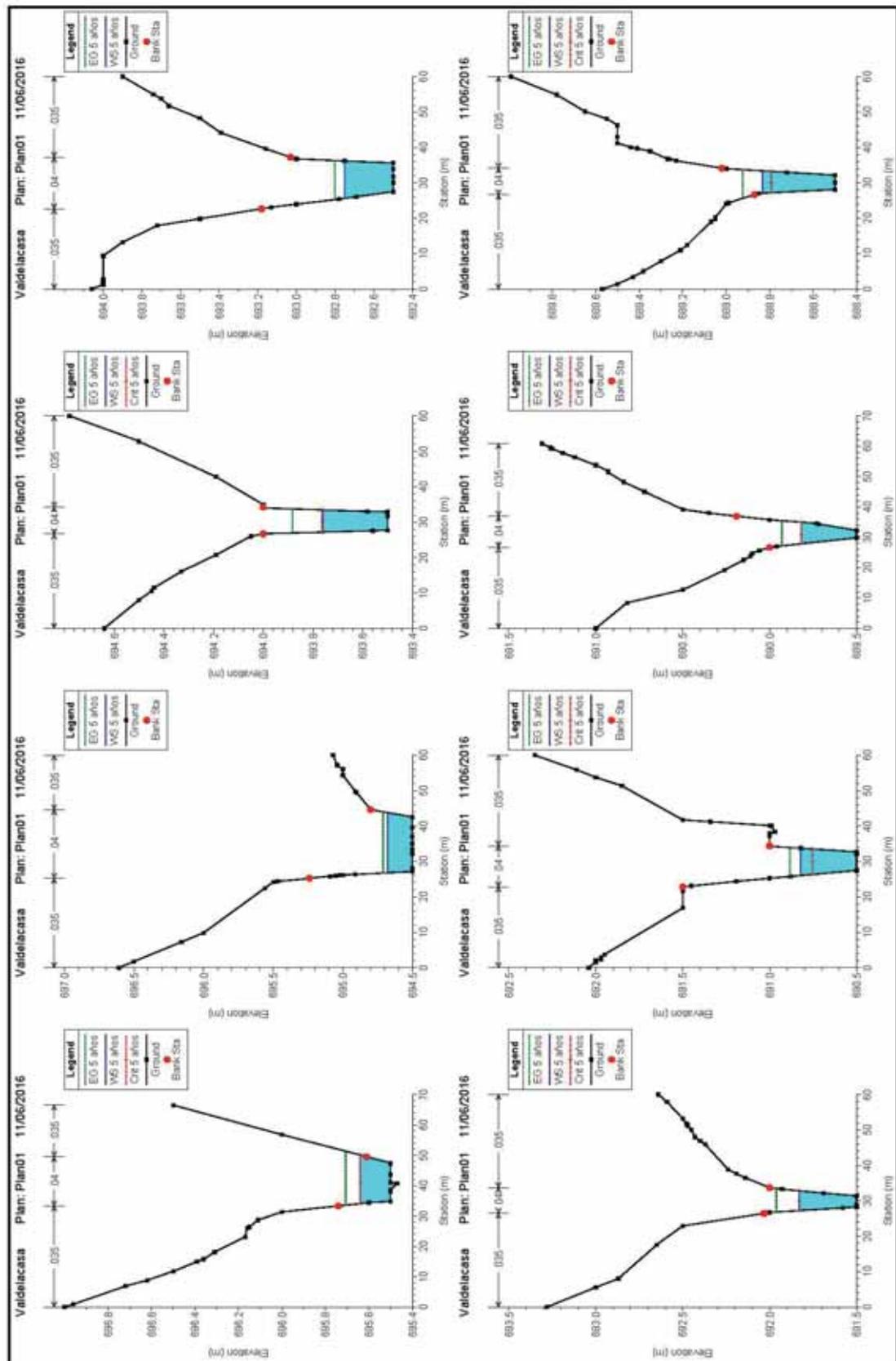
Resultados del Modelo Hidráulico en el estado preoperacional para T 5 años



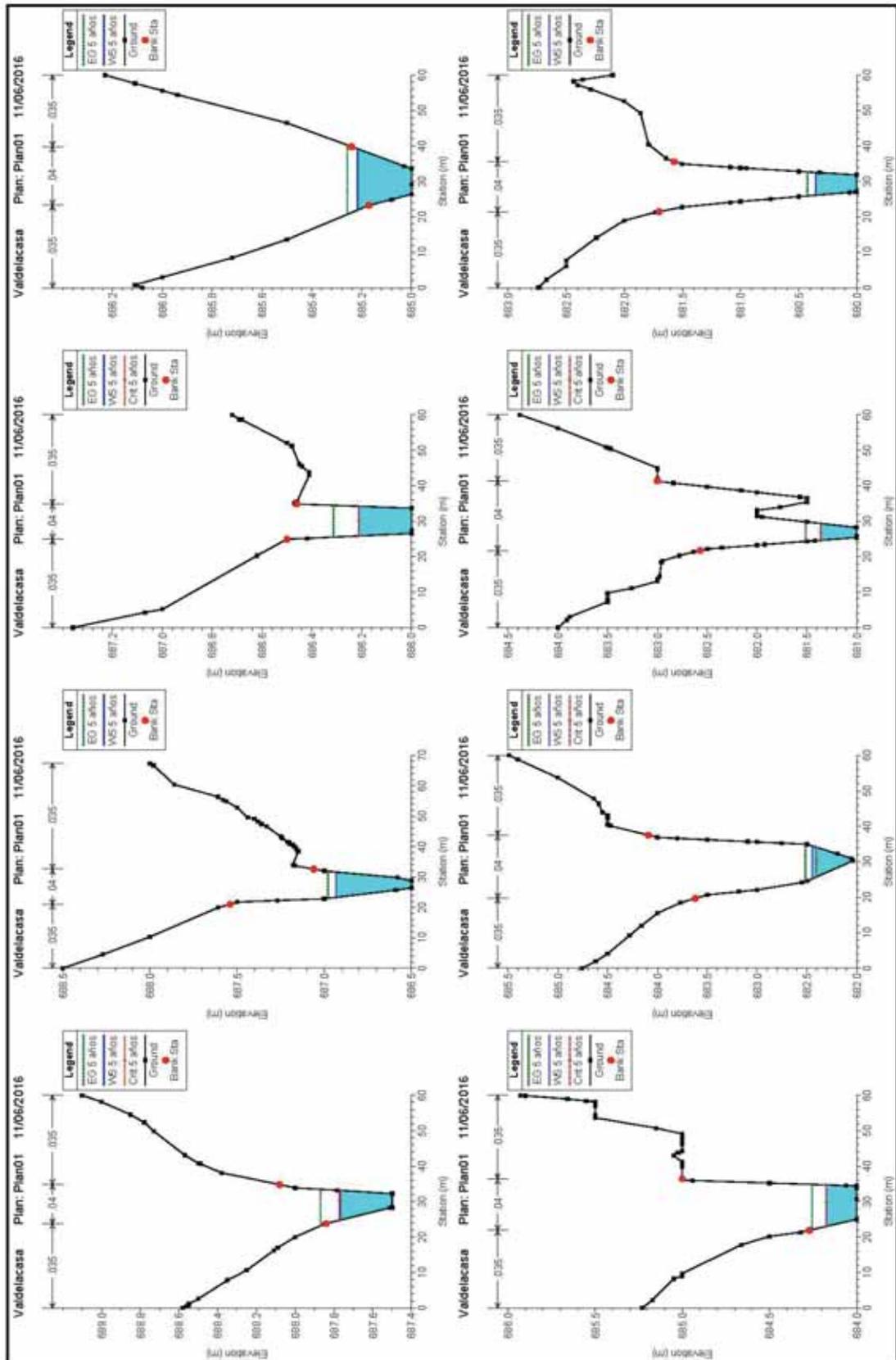
Estudio Hidrológico – Hidráulico y Estudio de Capacidad Hídrica del Sector S-1 “Los Carriles” del PGOU de Alcobendas (Madrid)



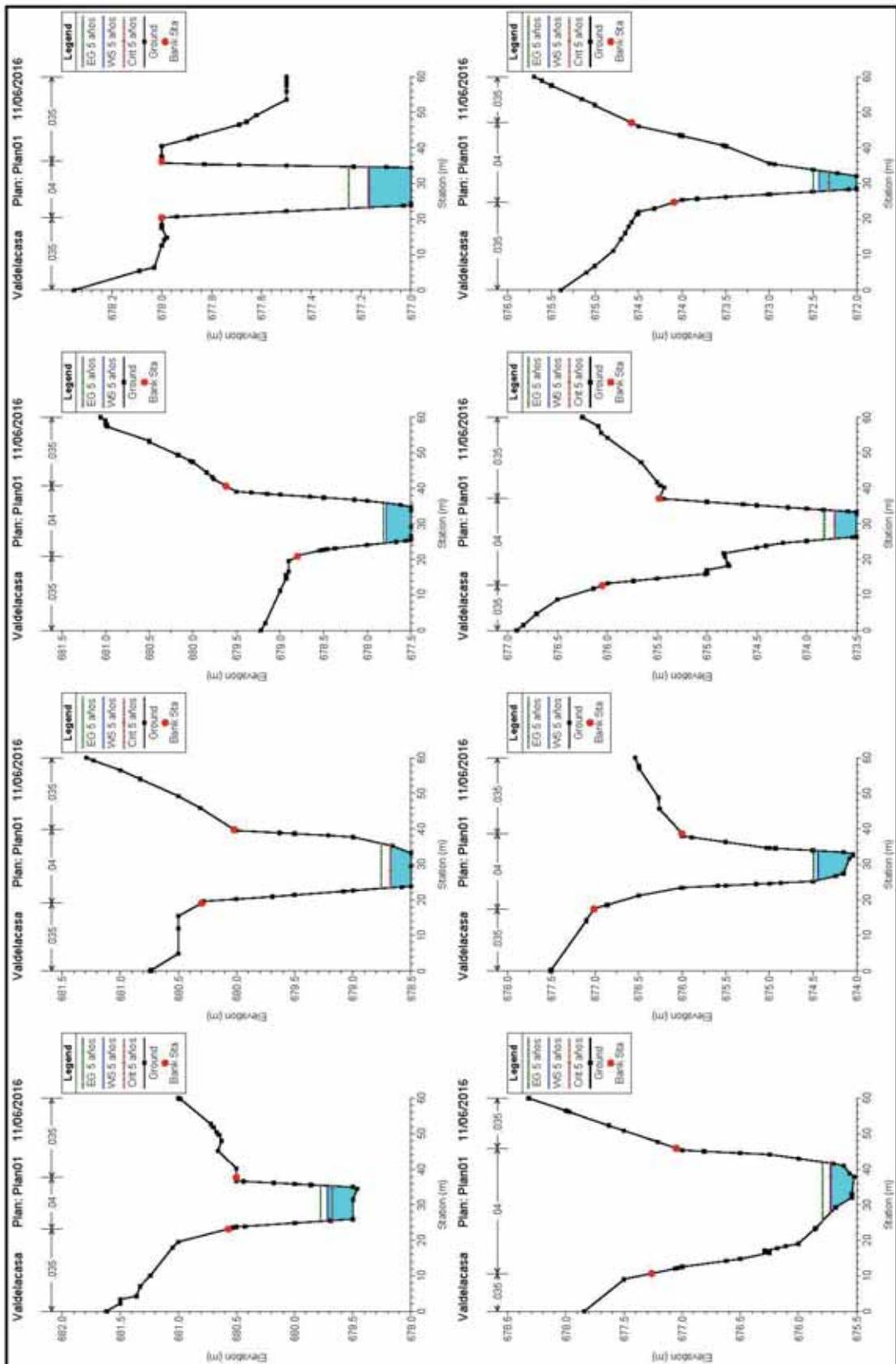
Estudio Hidrológico – Hidráulico y Estudio de Capacidad Hídrica del Sector S-1 “Los Carriles” del PGOU de Alcobendas (Madrid)



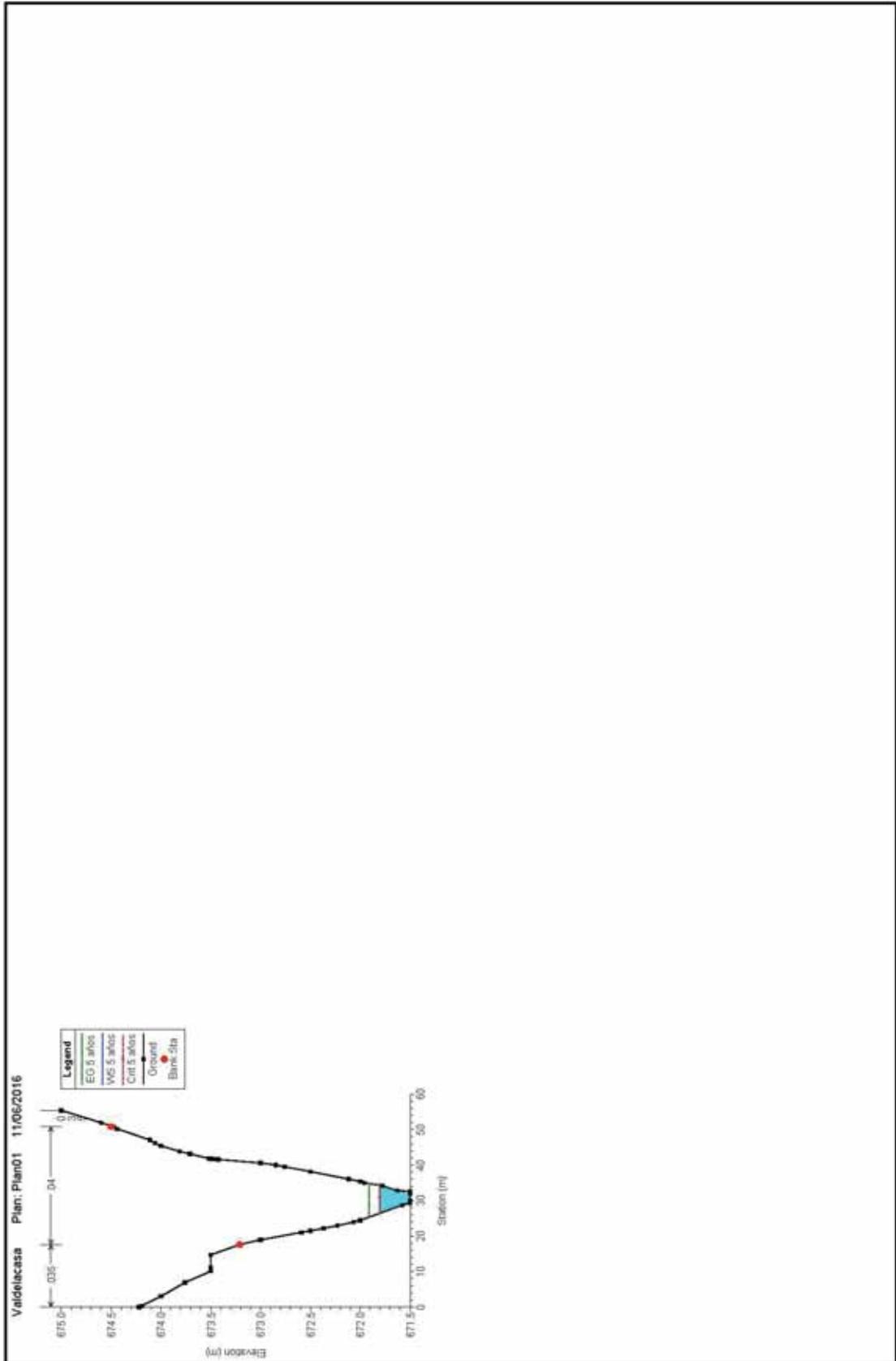
Estudio Hidrológico – Hidráulico y Estudio de Capacidad Hídrica del Sector S-1 “Los Carriles” del PGOU de Alcobendas (Madrid)



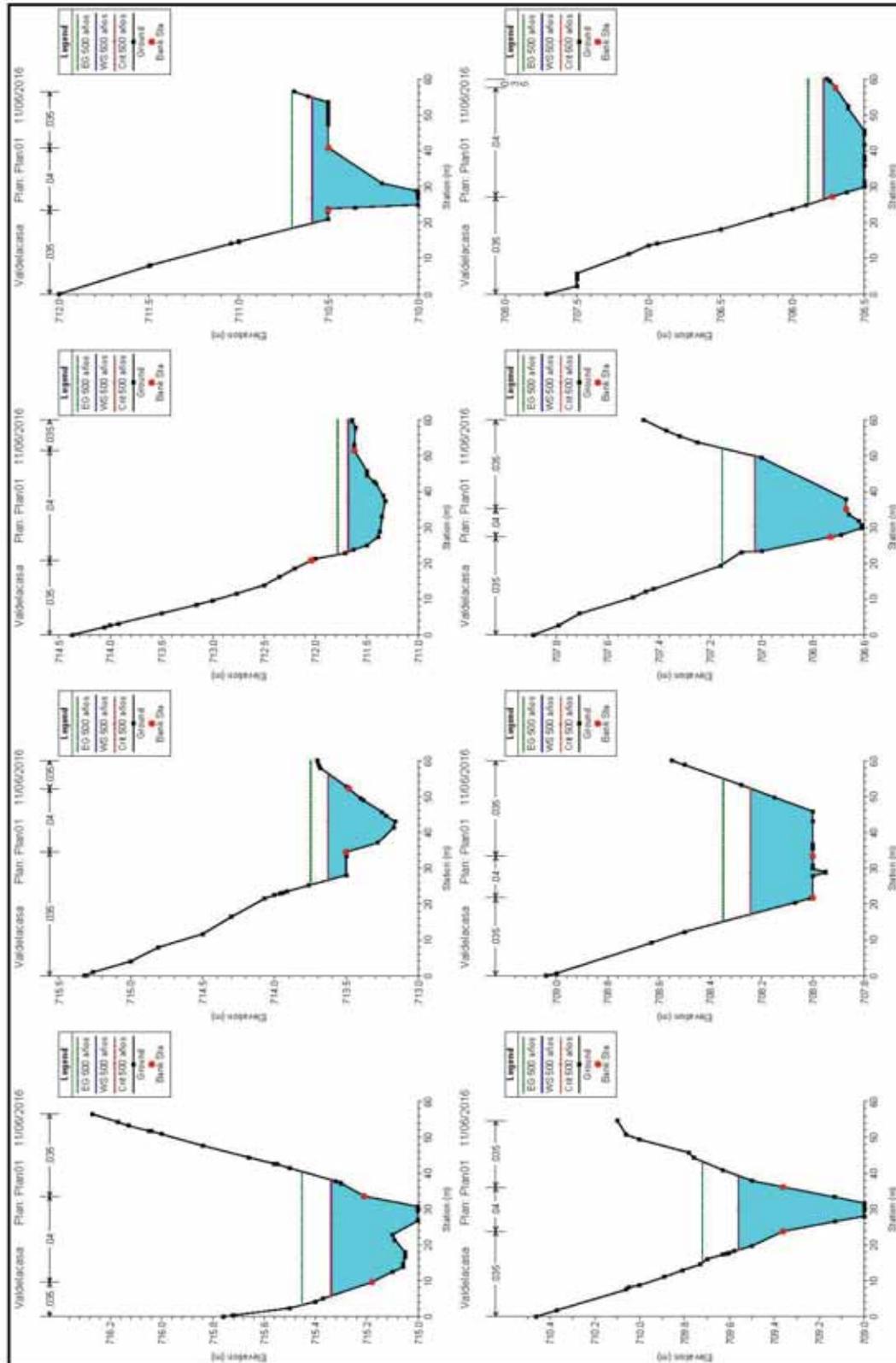
Estudio Hidrológico – Hidráulico y Estudio de Capacidad Hídrica del Sector S-1 “Los Carriles” del PGOU de Alcobendas (Madrid)



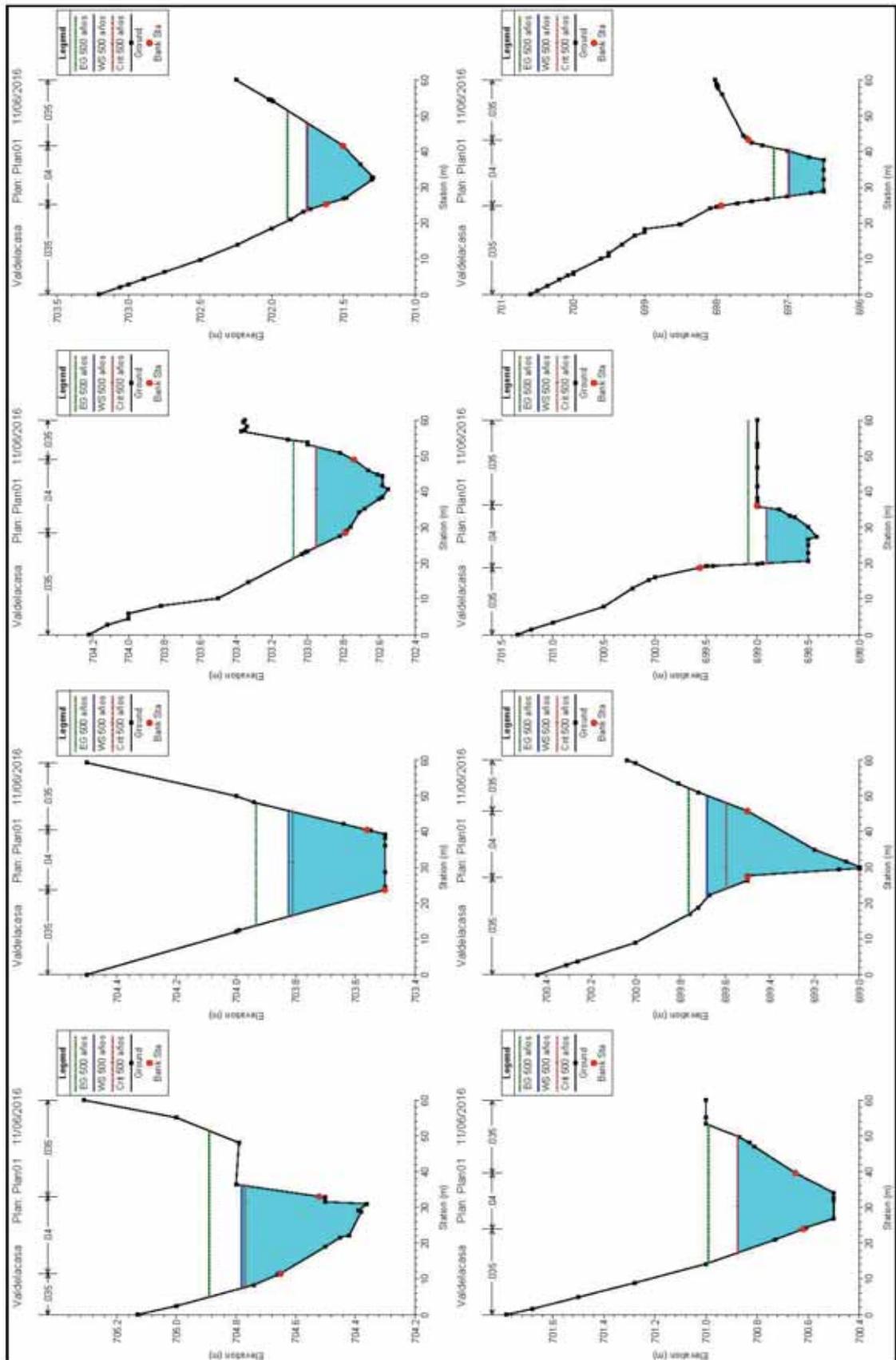
Estudio Hidrológico – Hidráulico y Estudio de Capacidad Hídrica del Sector S-1 “Los Carriles” del PGOU de Alcobendas (Madrid)



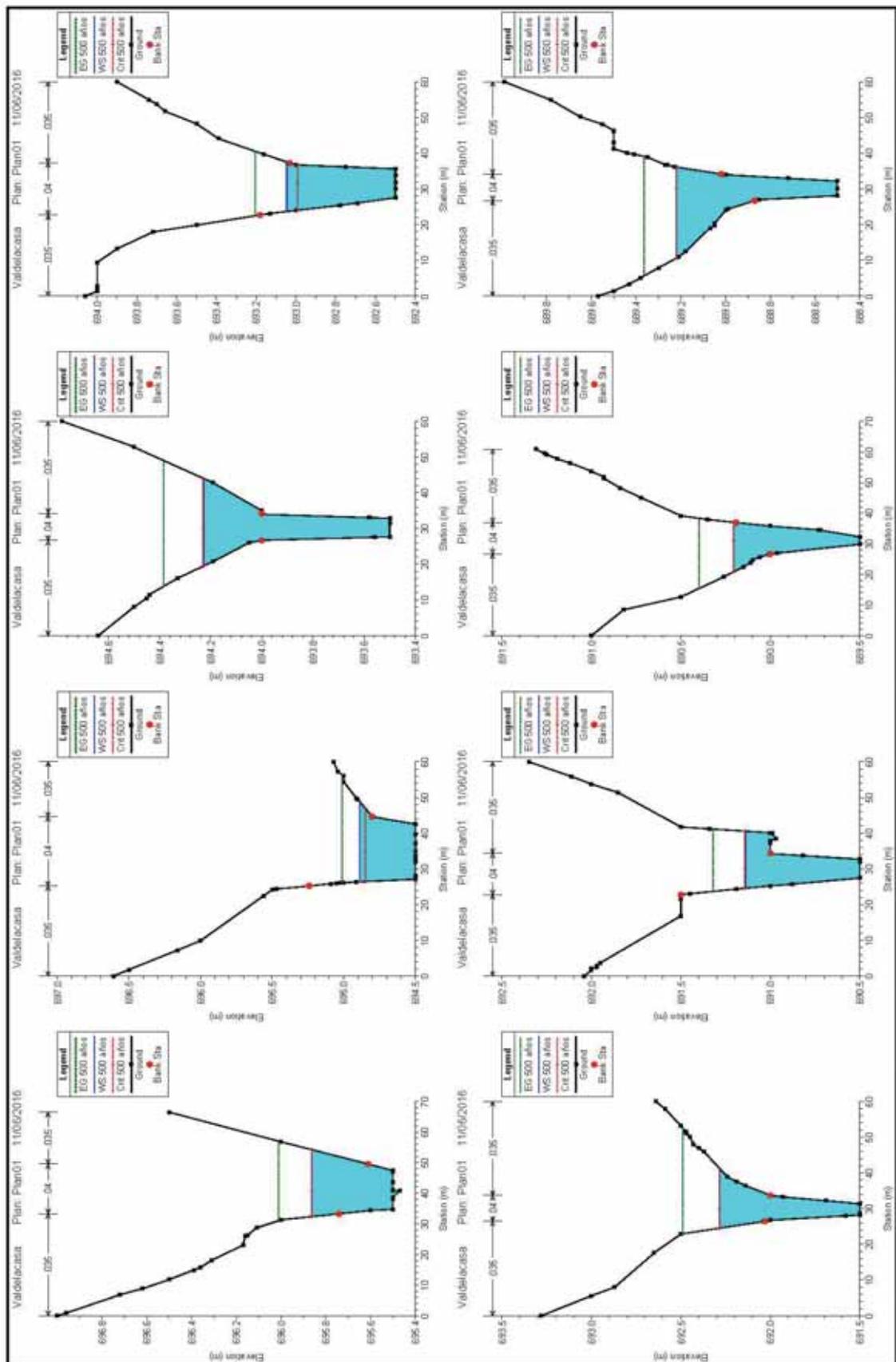
Resultados del Modelo Hidráulico en el estado preoperacional para T 500 años



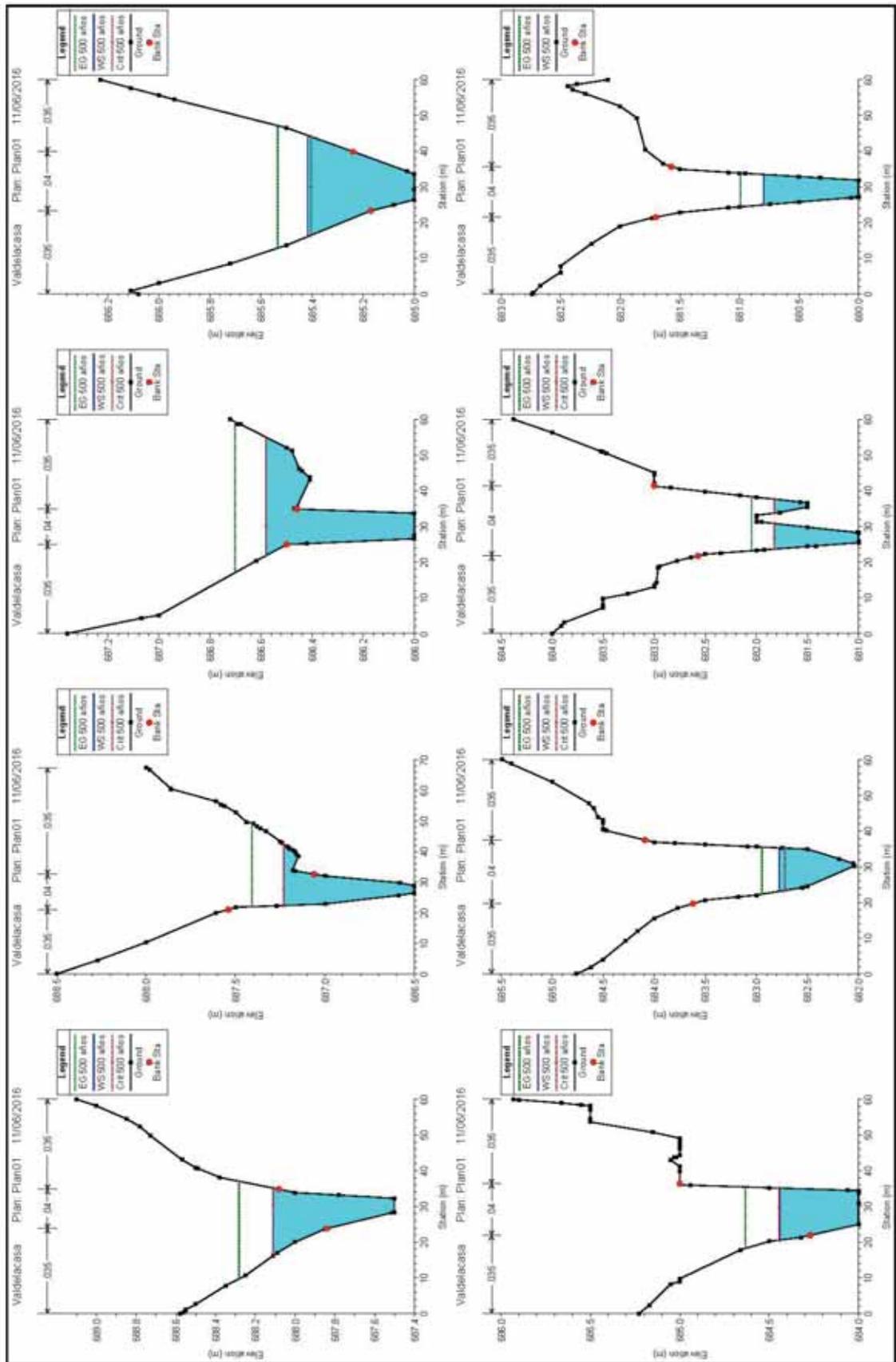
Estudio Hidrológico – Hidráulico y Estudio de Capacidad Hídrica del Sector S-1 “Los Carriles” del PGOU de Alcobendas (Madrid)



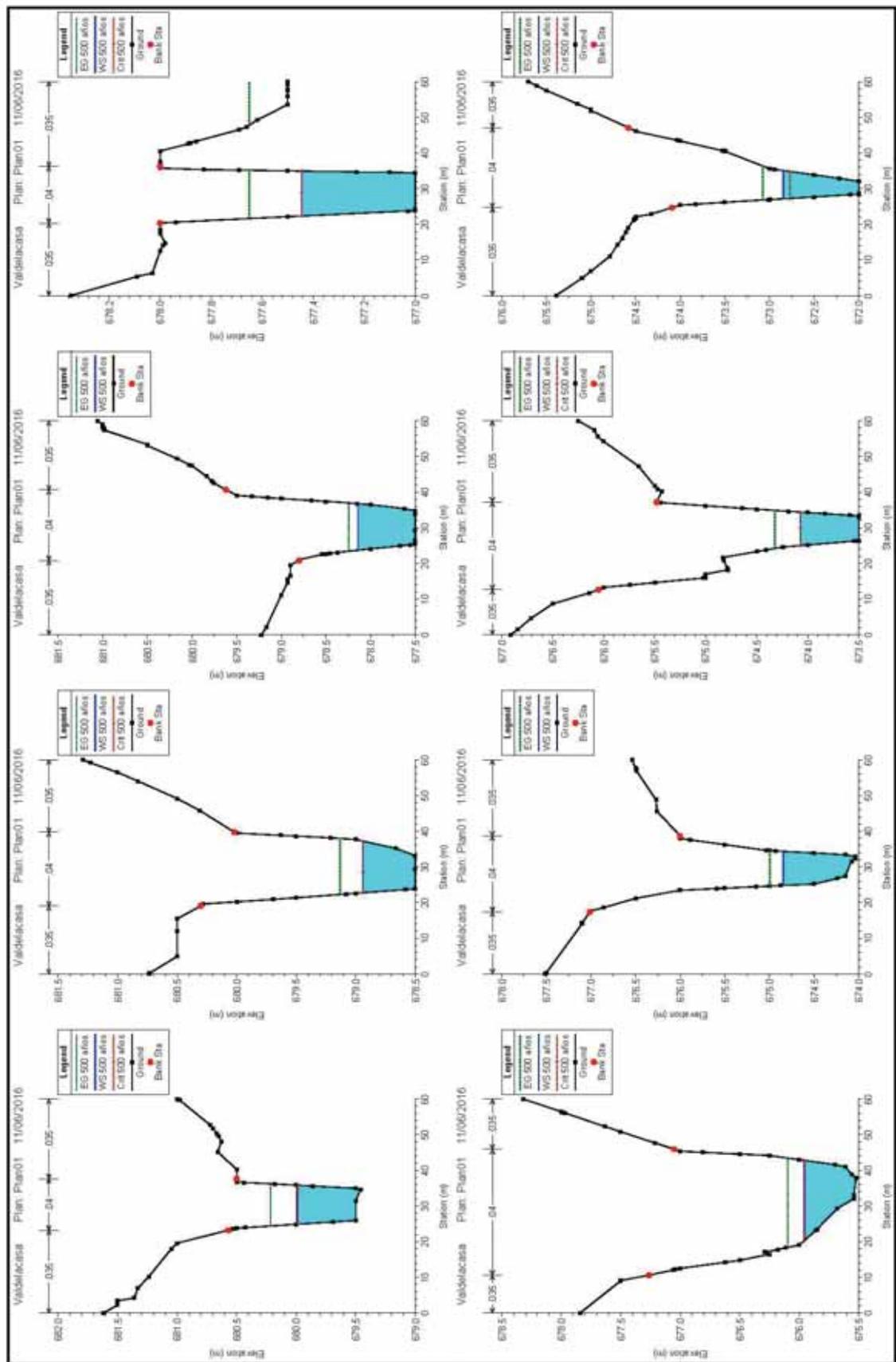
Estudio Hidrológico – Hidráulico y Estudio de Capacidad Hídrica del Sector S-1 “Los Carriles” del PGOU de Alcobendas (Madrid)



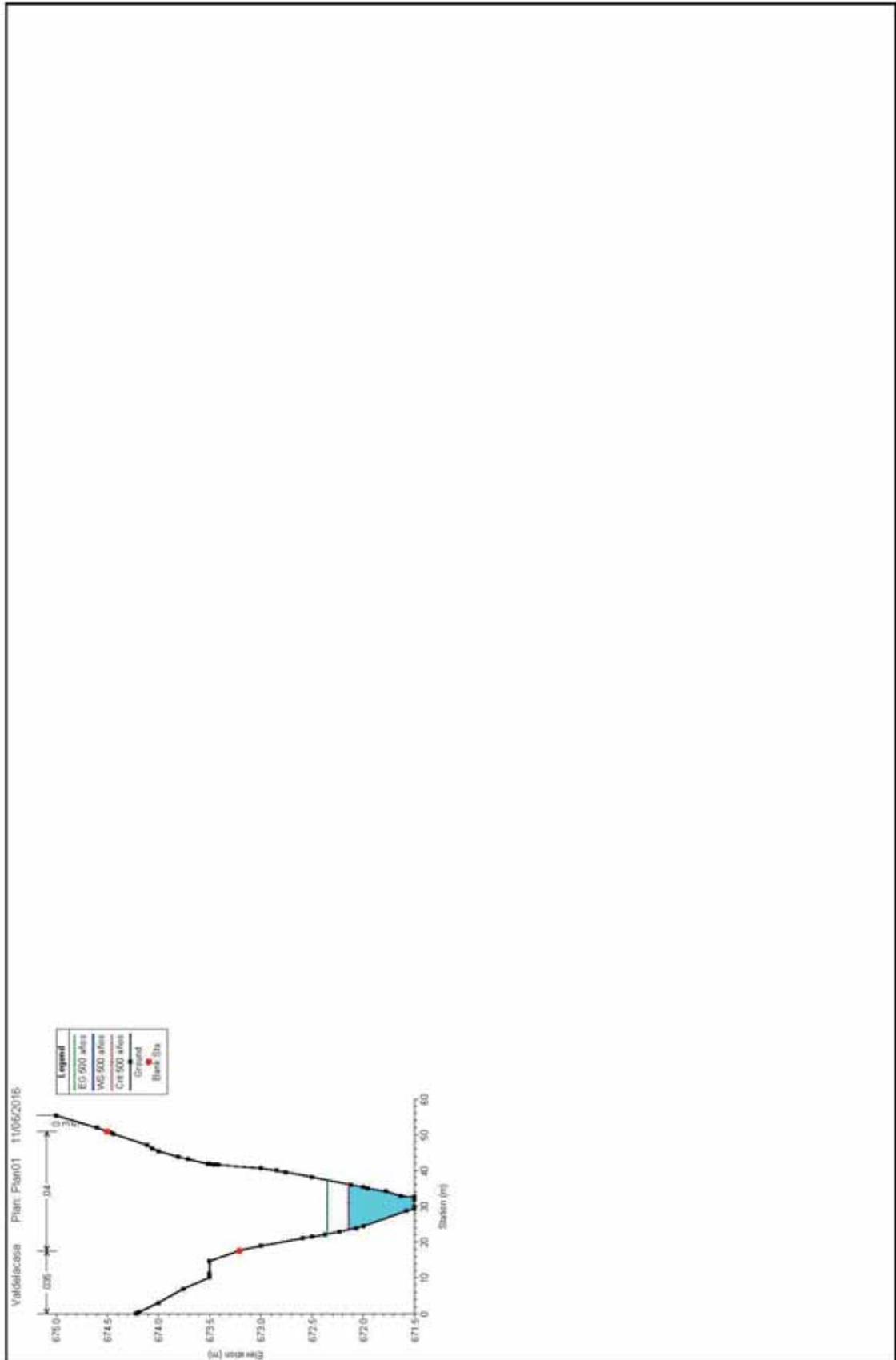
Estudio Hidrológico – Hidráulico y Estudio de Capacidad Hídrica del Sector S-1 “Los Carriles” del PGOU de Alcobendas (Madrid)



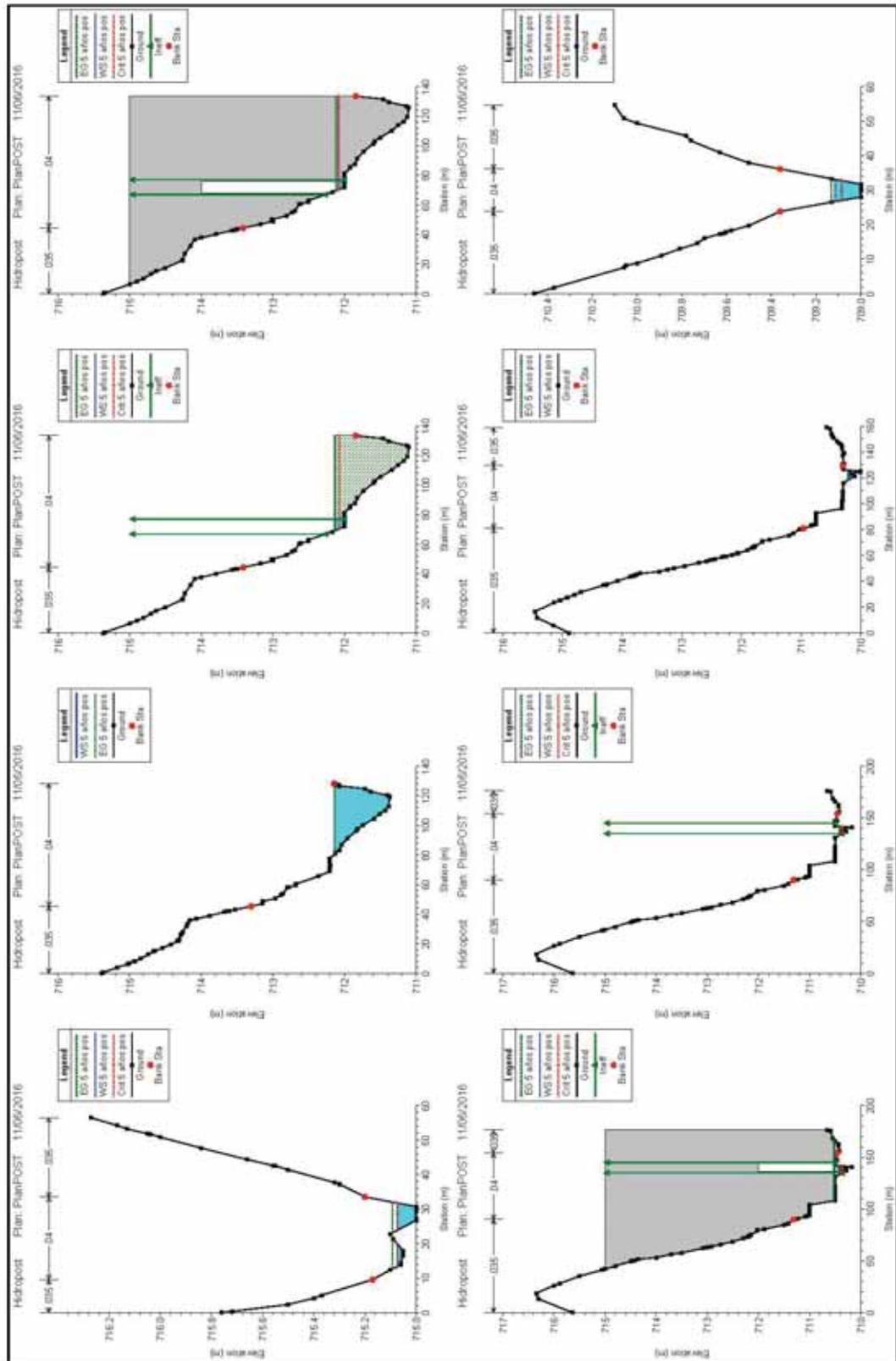
Estudio Hidrológico – Hidráulico y Estudio de Capacidad Hídrica del Sector S-1 “Los Carriles” del PGOU de Alcobendas (Madrid)



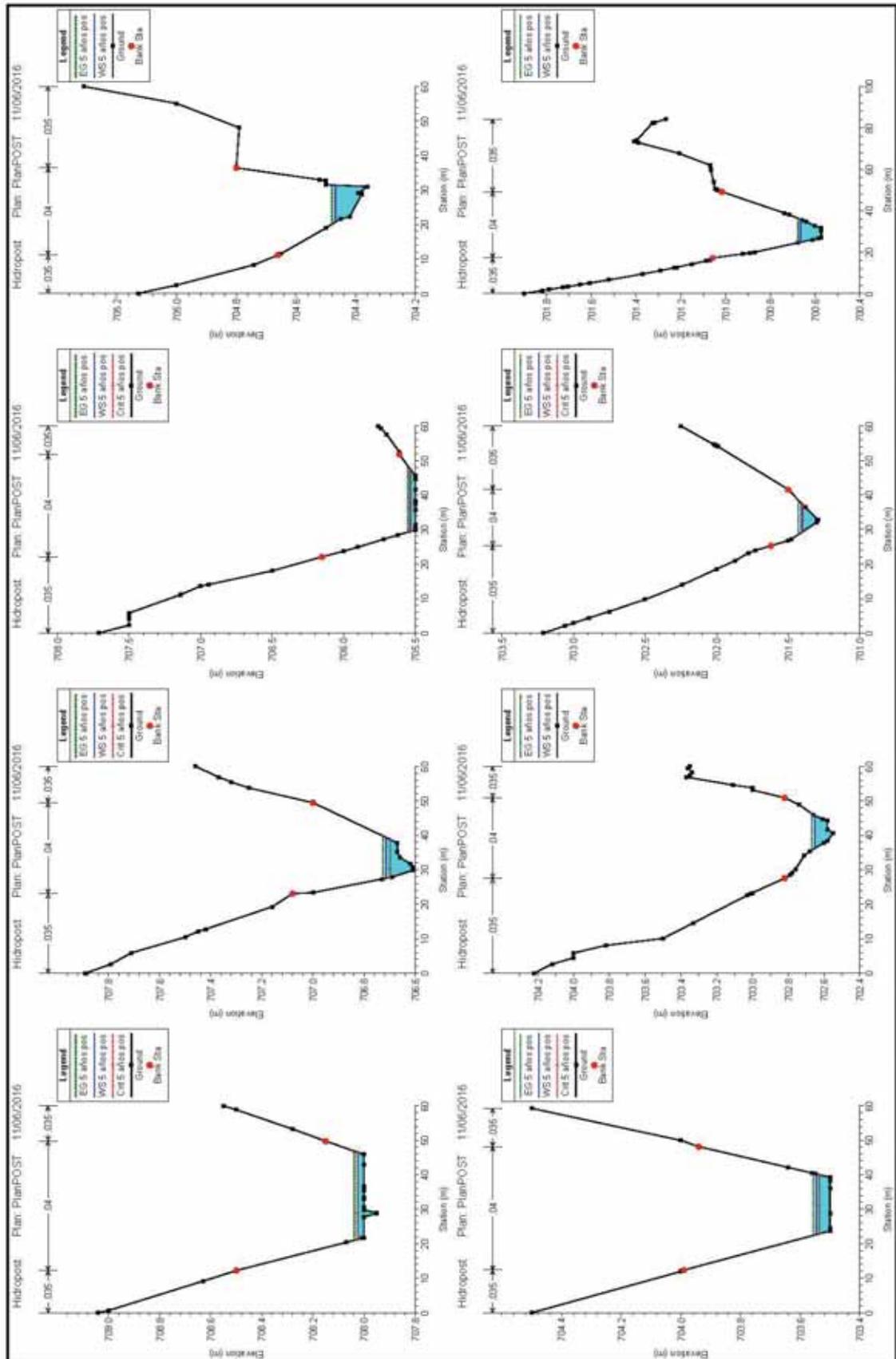
Estudio Hidrológico – Hidráulico y Estudio de Capacidad Hídrica del Sector S-1 “Los Carriles” del PGOU de Alcobendas (Madrid)



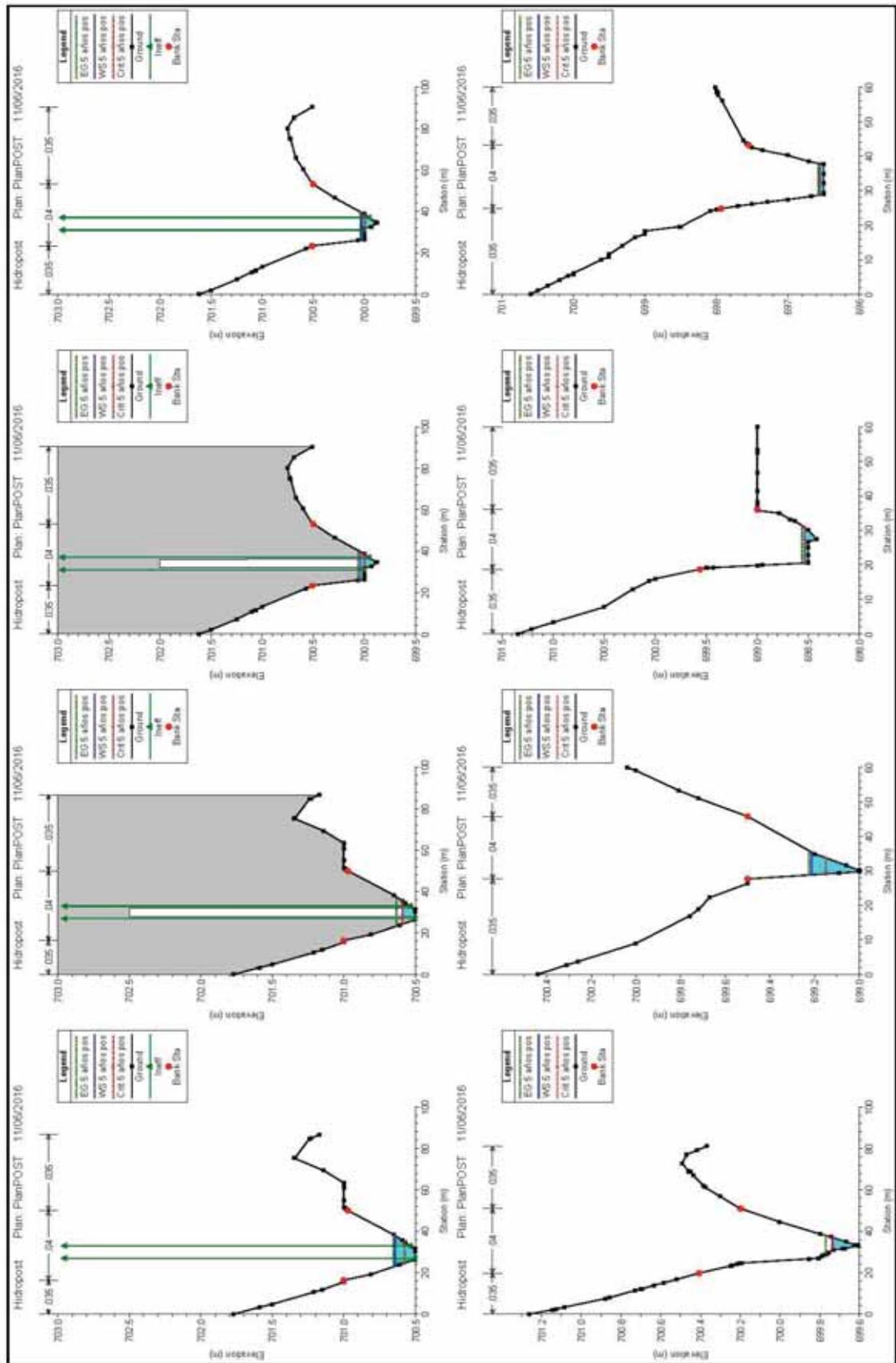
Resultados del Modelo Hidráulico en el estado postoperacional para T 5 años



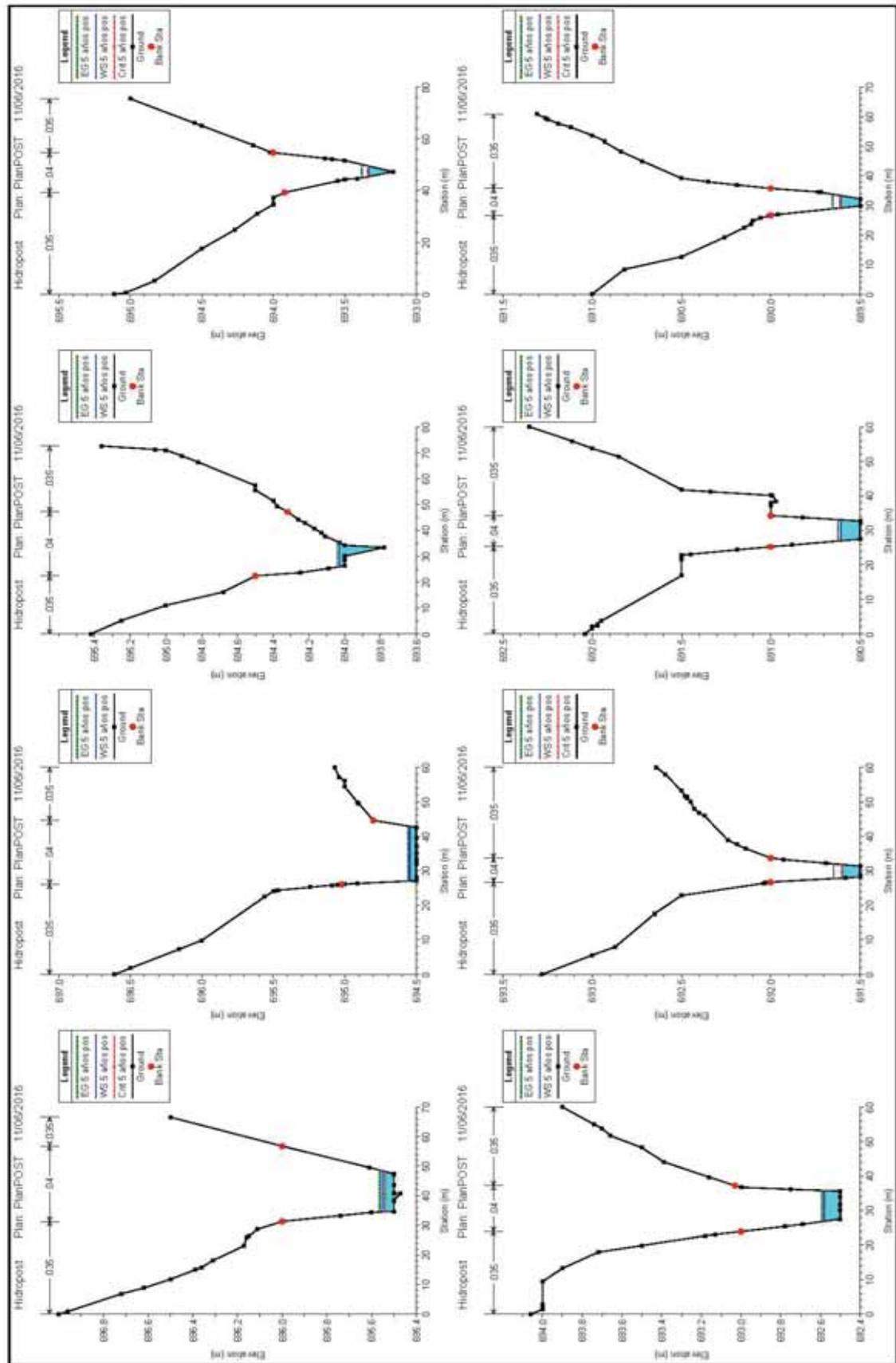
Estudio Hidrológico – Hidráulico y Estudio de Capacidad Hídrica del Sector S-1 “Los Carriles” del PGOU de Alcobendas (Madrid)



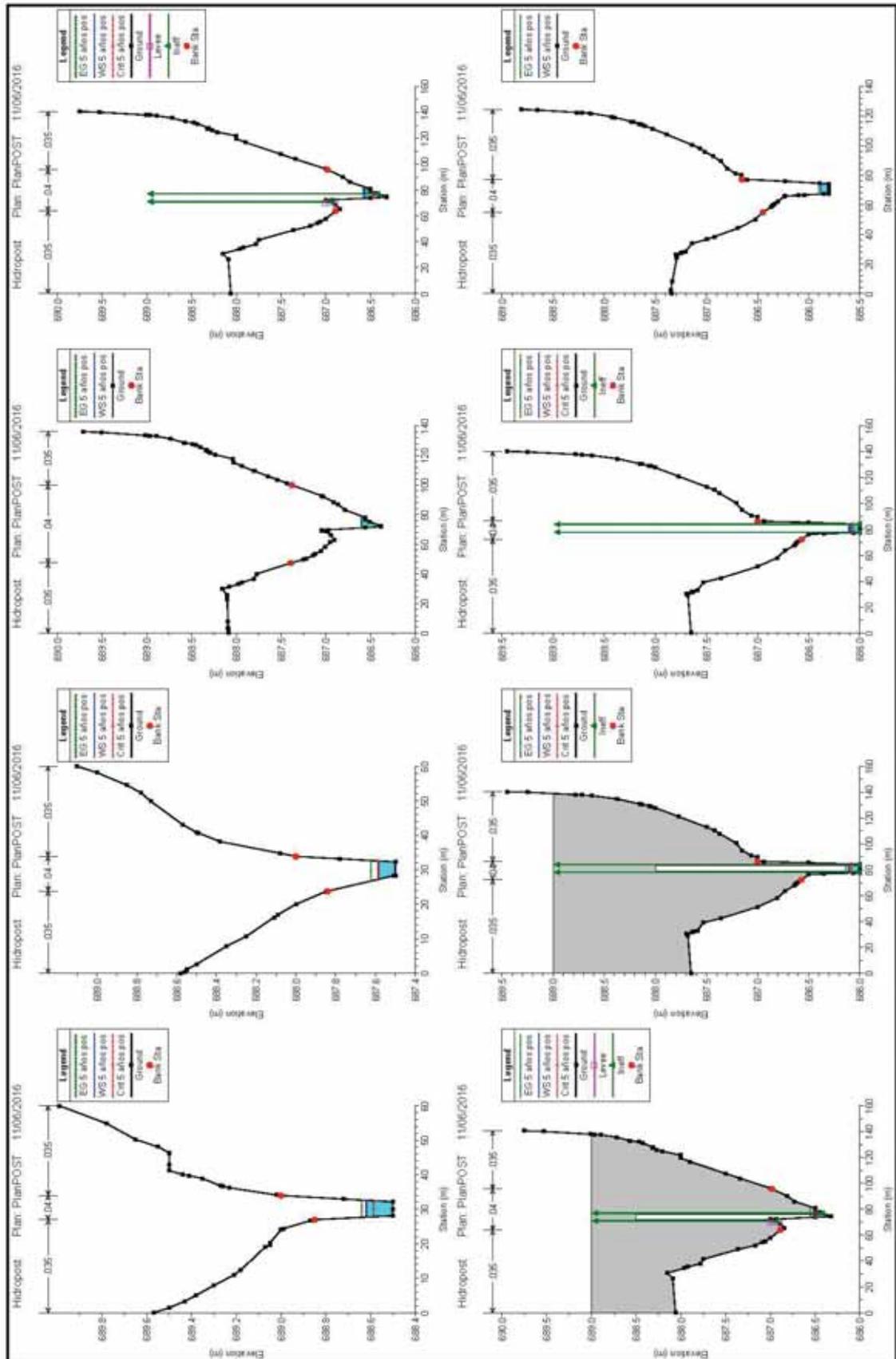
Estudio Hidrológico – Hidráulico y Estudio de Capacidad Hídrica del Sector S-1 “Los Carriles” del PGOU de Alcobendas (Madrid)



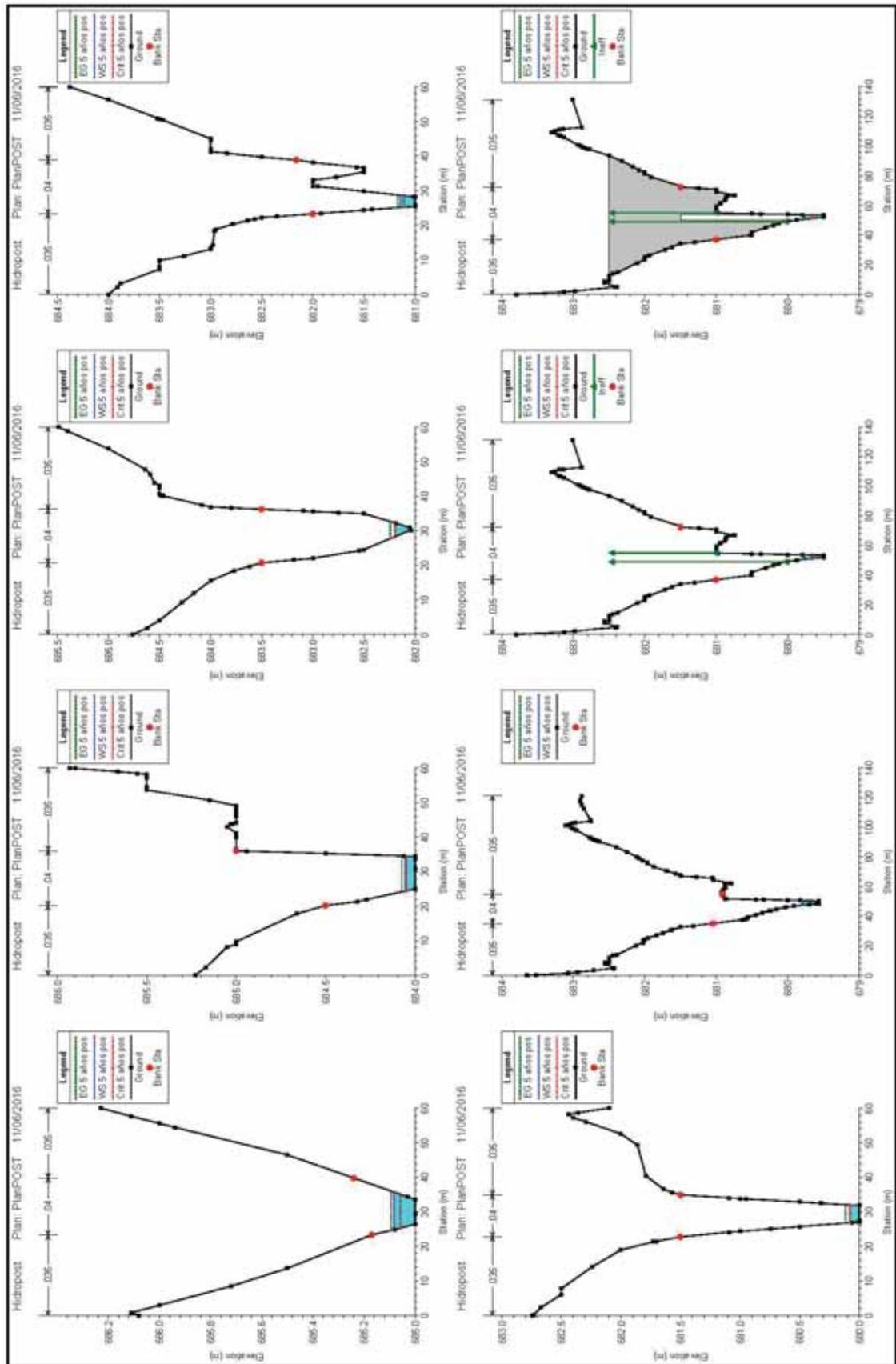
Estudio Hidrológico – Hidráulico y Estudio de Capacidad Hídrica del Sector S-1 “Los Carriles” del PGOU de Alcobendas (Madrid)



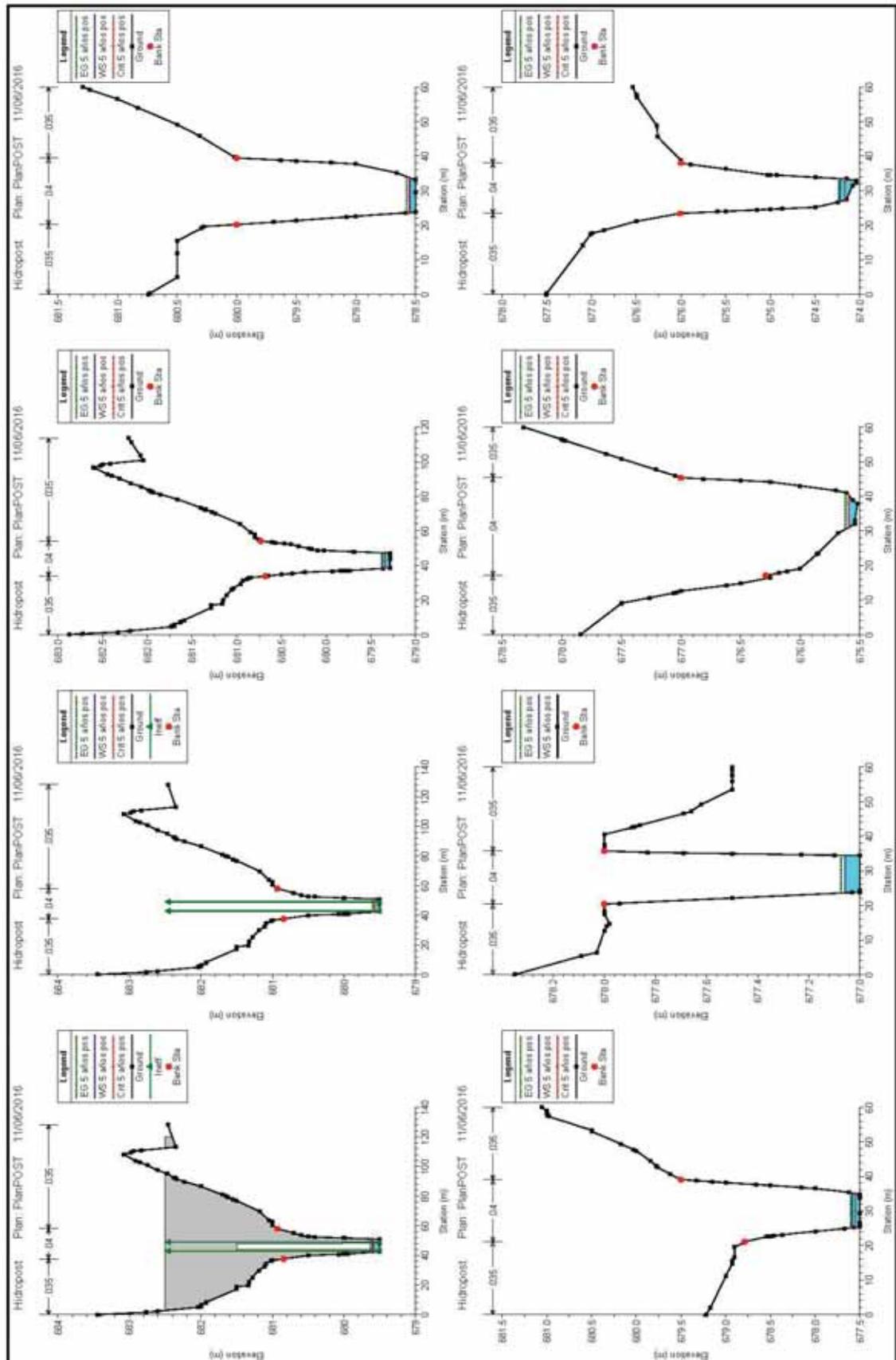
Estudio Hidrológico – Hidráulico y Estudio de Capacidad Hídrica del Sector S-1 “Los Carriles” del PGOU de Alcobendas (Madrid)



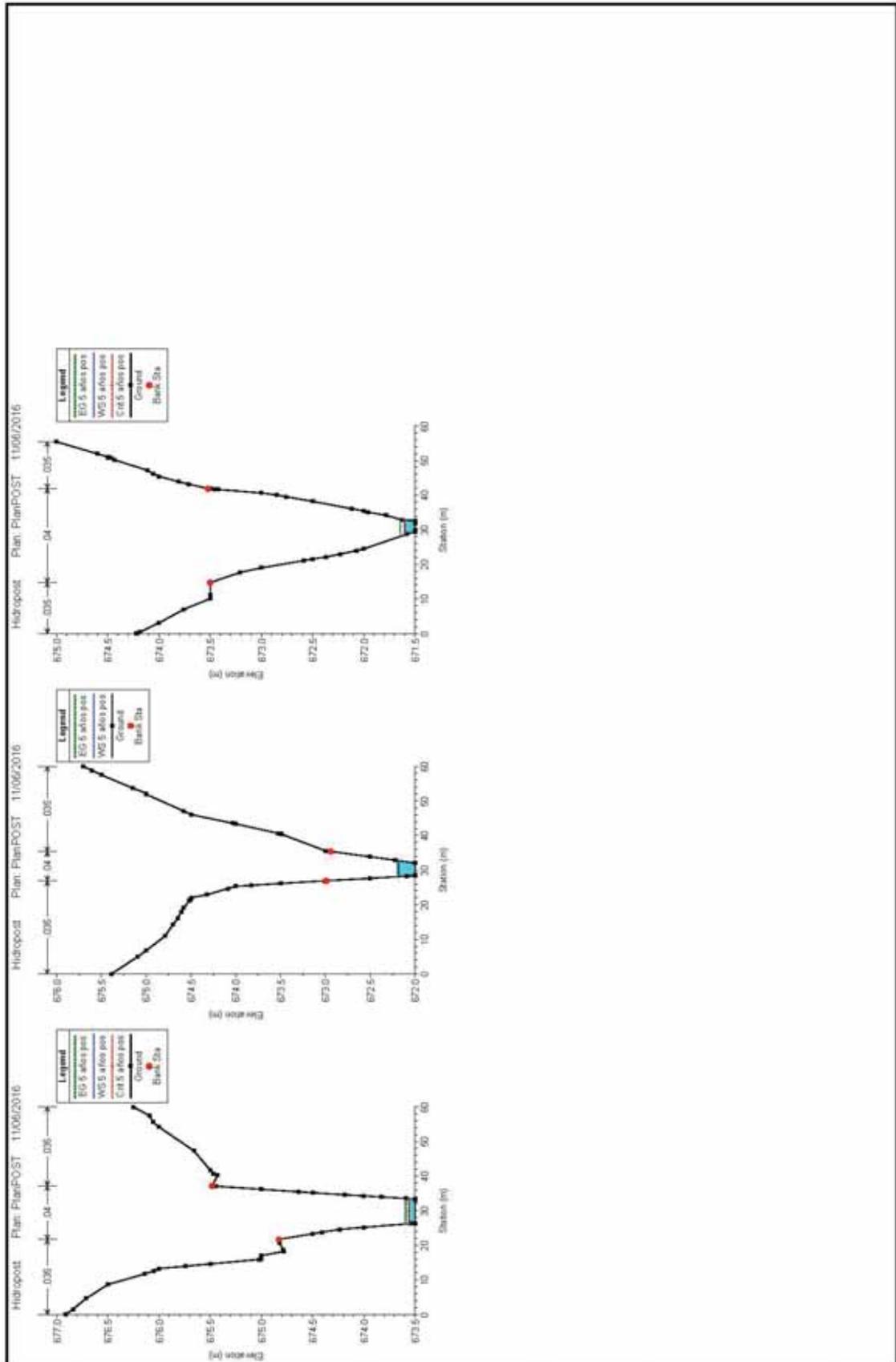
Estudio Hidrológico – Hidráulico y Estudio de Capacidad Hídrica del Sector S-1 “Los Carriles” del PGOU de Alcobendas (Madrid)



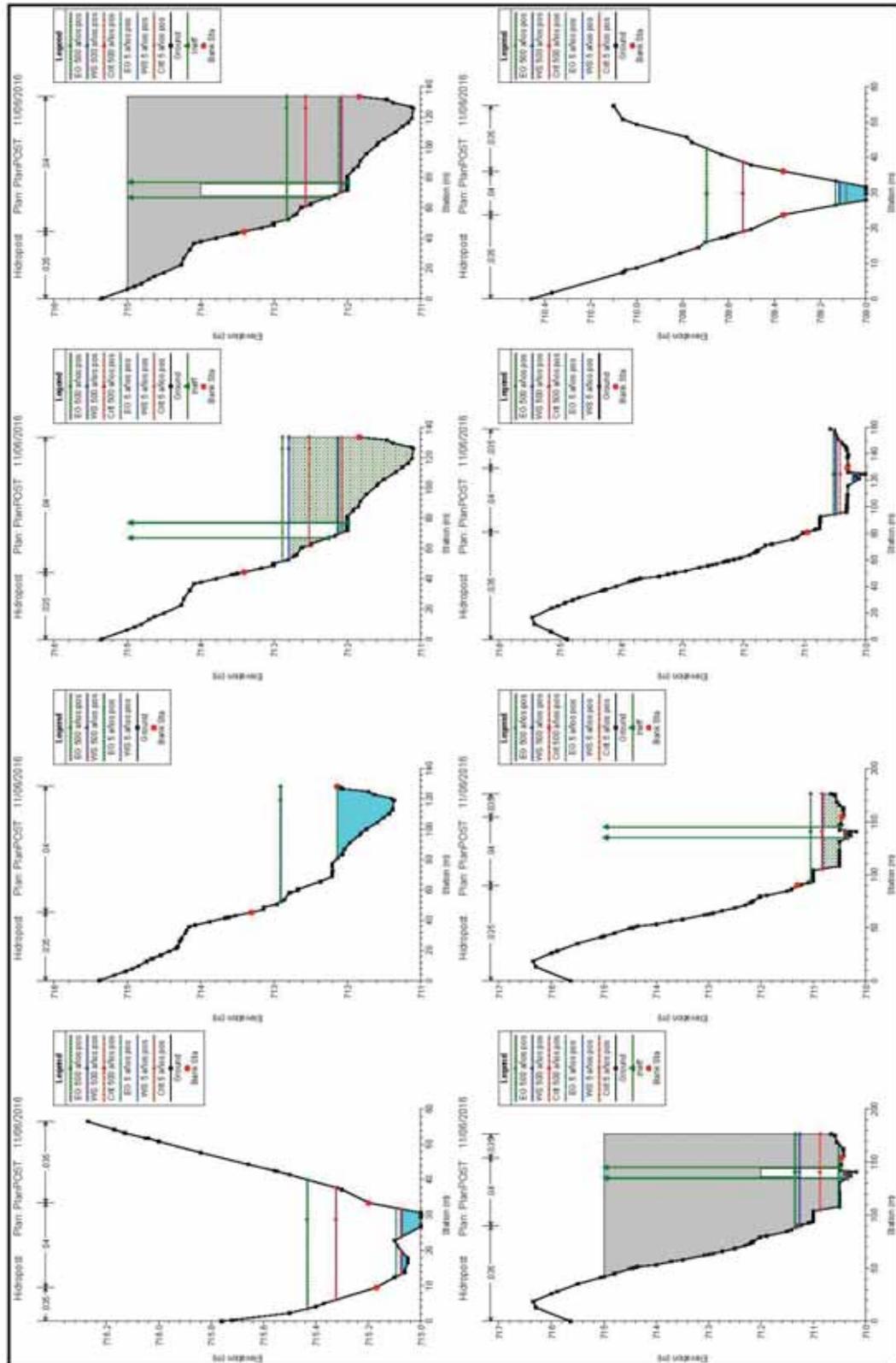
Estudio Hidrológico – Hidráulico y Estudio de Capacidad Hídrica del Sector S-1 “Los Carriles” del PGOU de Alcobendas (Madrid)



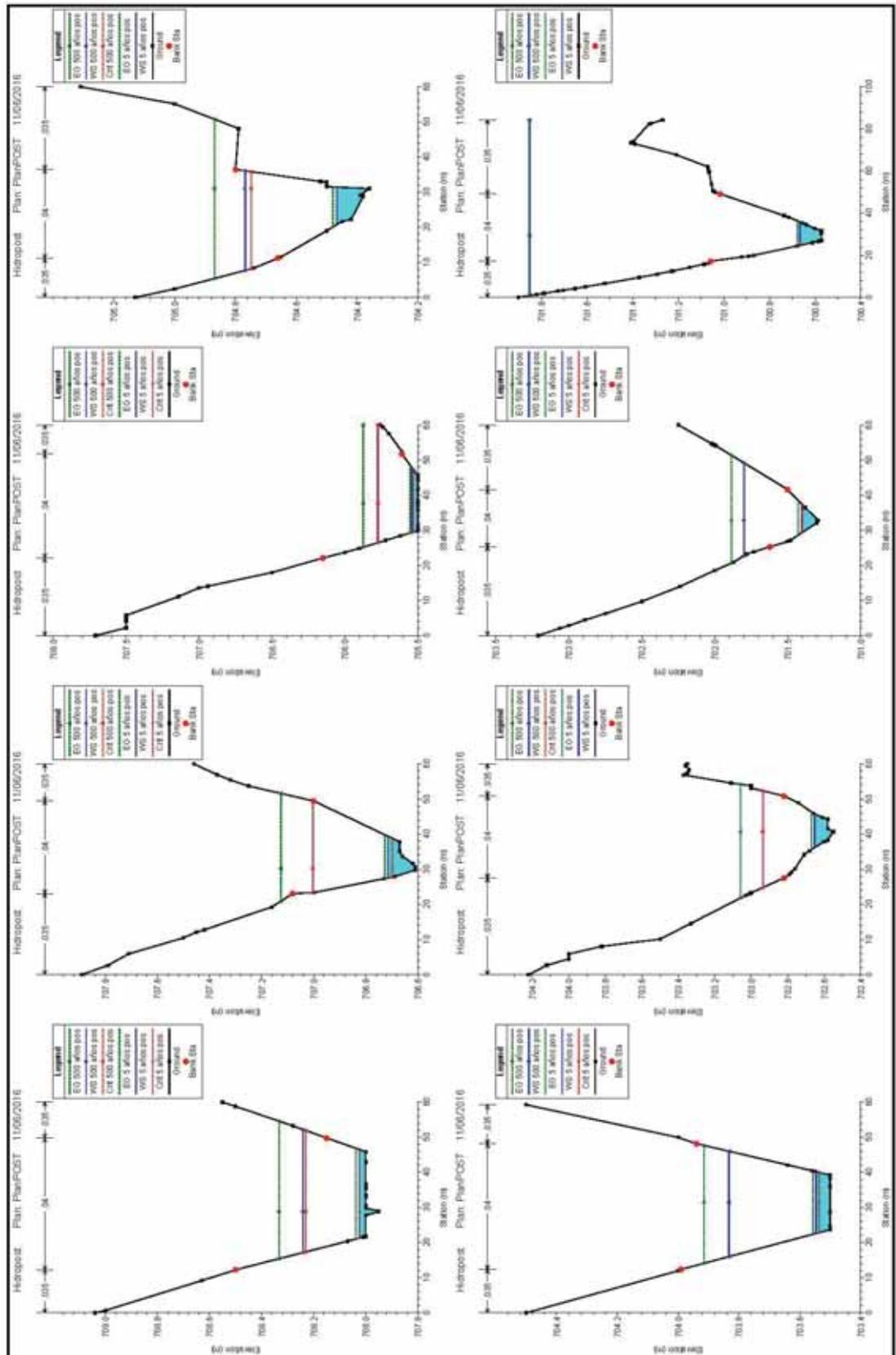
Estudio Hidrológico – Hidráulico y Estudio de Capacidad Hídrica del Sector S-1 “Los Carriles” del PGOU de Alcobendas (Madrid)



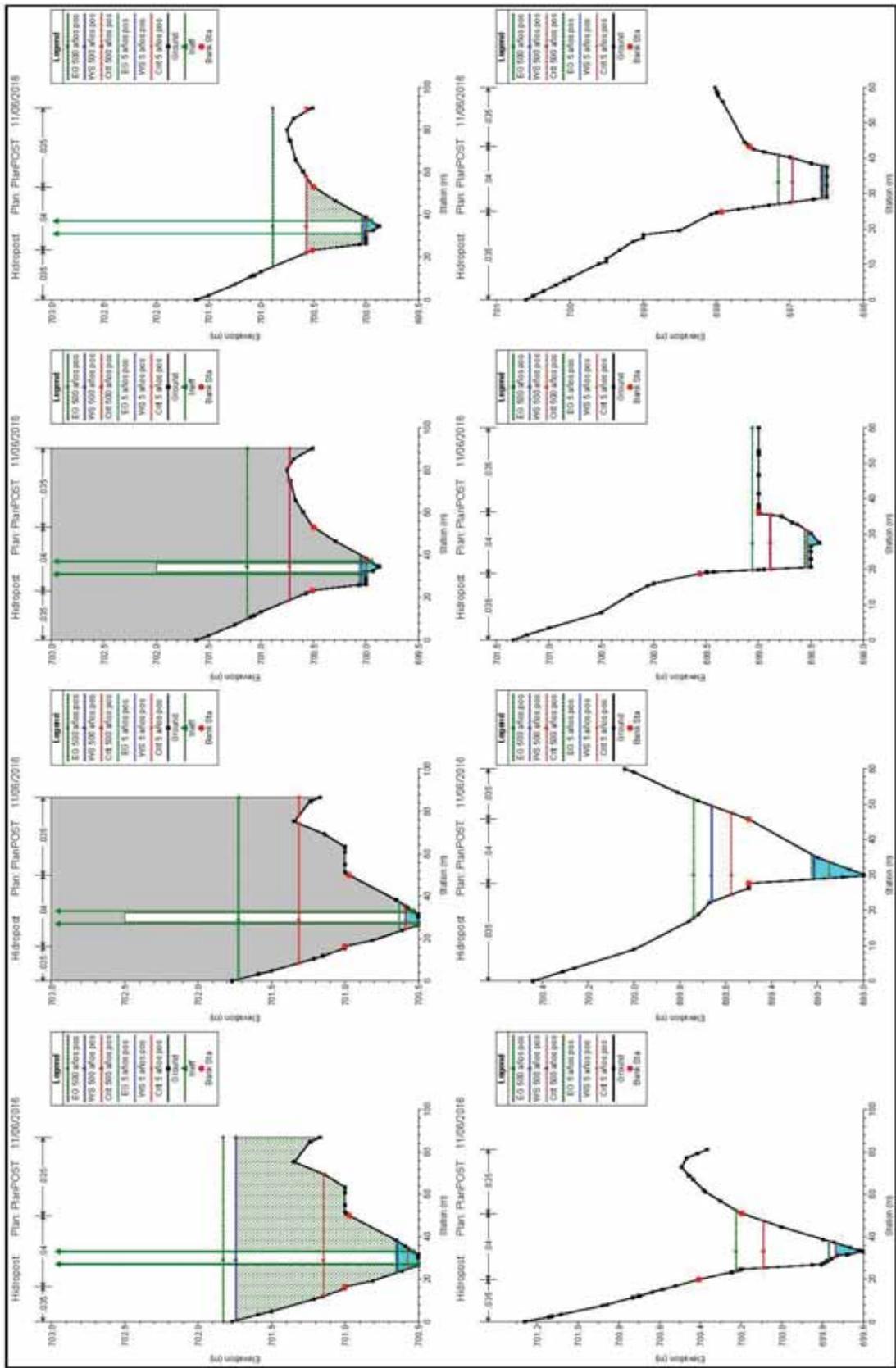
Resultados del Modelo Hidráulico en el estado postoperacional para T 500 años



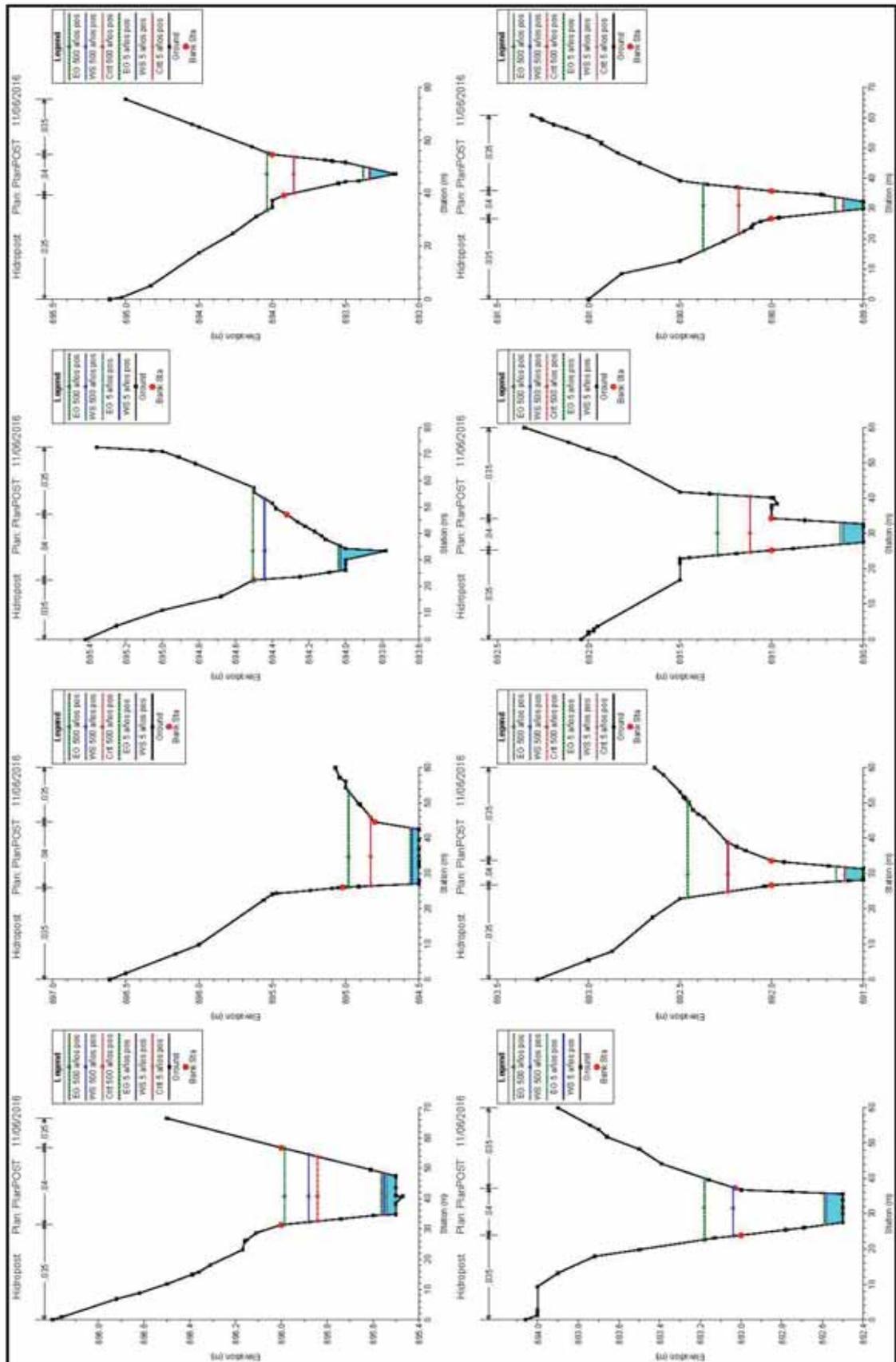
Estudio Hidrológico – Hidráulico y Estudio de Capacidad Hídrica del Sector S-1 “Los Carriles” del PGOU de Alcobendas (Madrid)



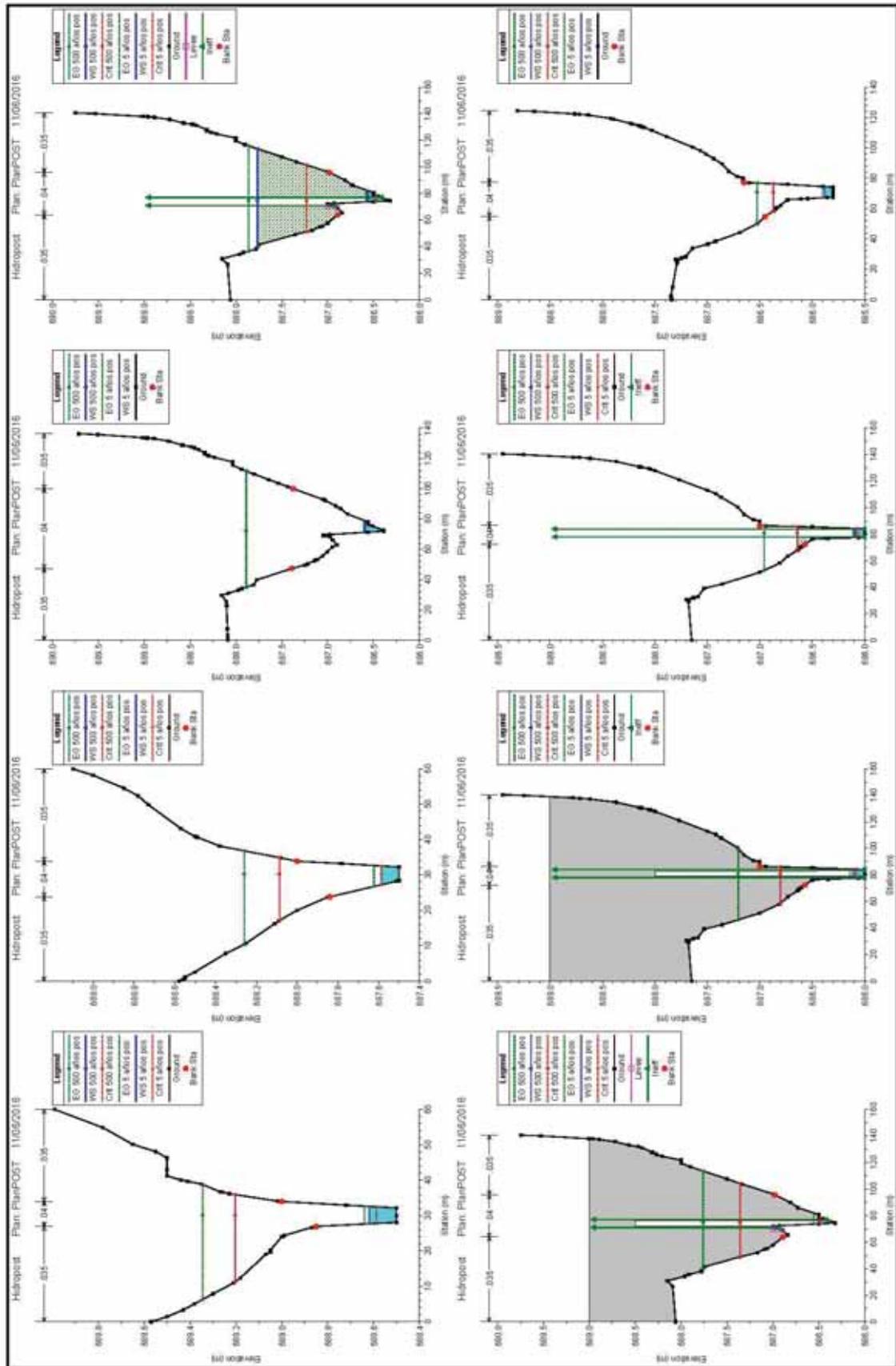
Estudio Hidrológico – Hidráulico y Estudio de Capacidad Hídrica del Sector S-1 “Los Carriles” del PGOU de Alcobendas (Madrid)



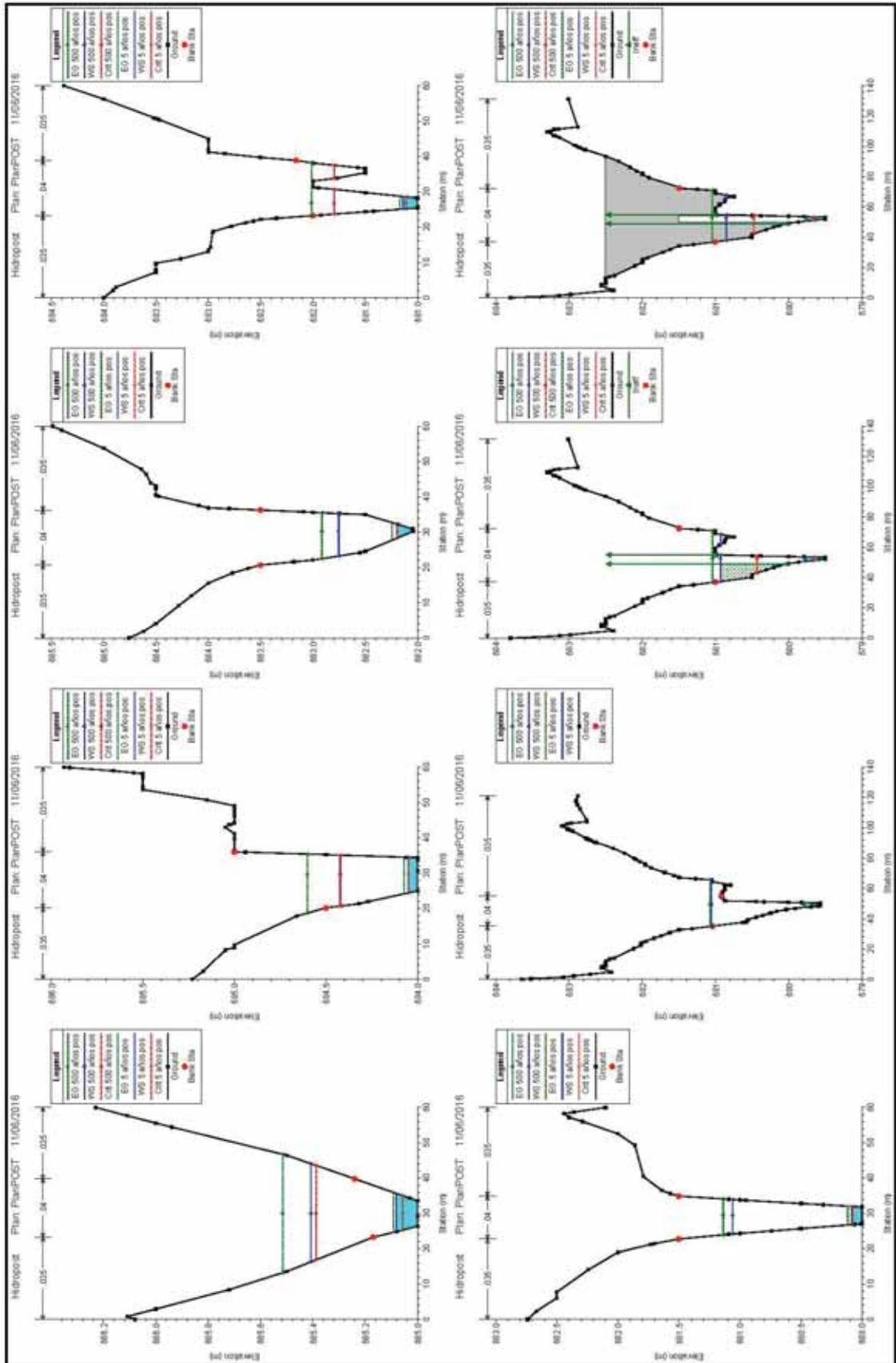
Estudio Hidrológico – Hidráulico y Estudio de Capacidad Hídrica del Sector S-1 “Los Carriles” del PGOU de Alcobendas (Madrid)



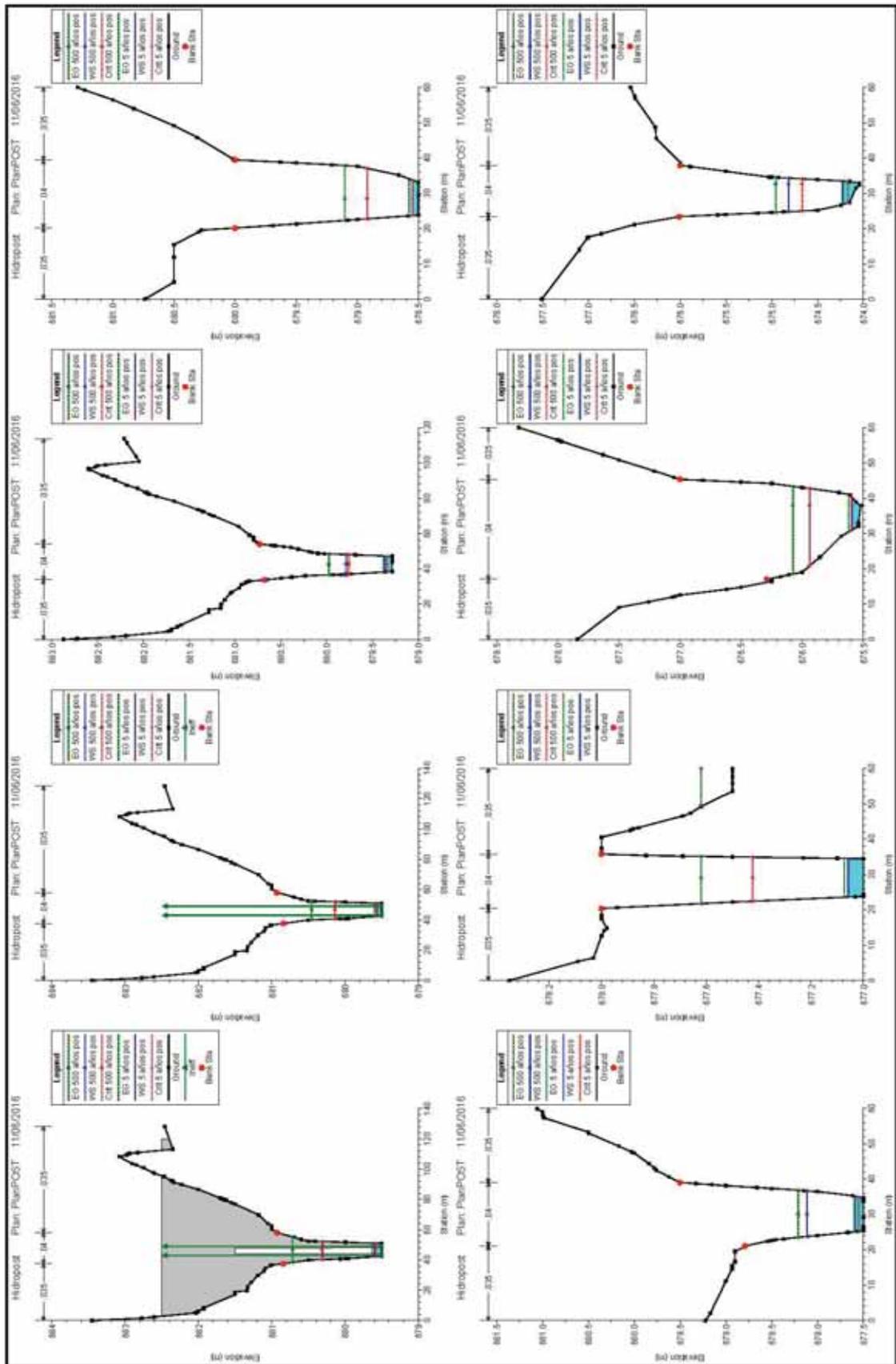
Estudio Hidrológico – Hidráulico y Estudio de Capacidad Hídrica del Sector S-1 “Los Carriles” del PGOU de Alcobendas (Madrid)



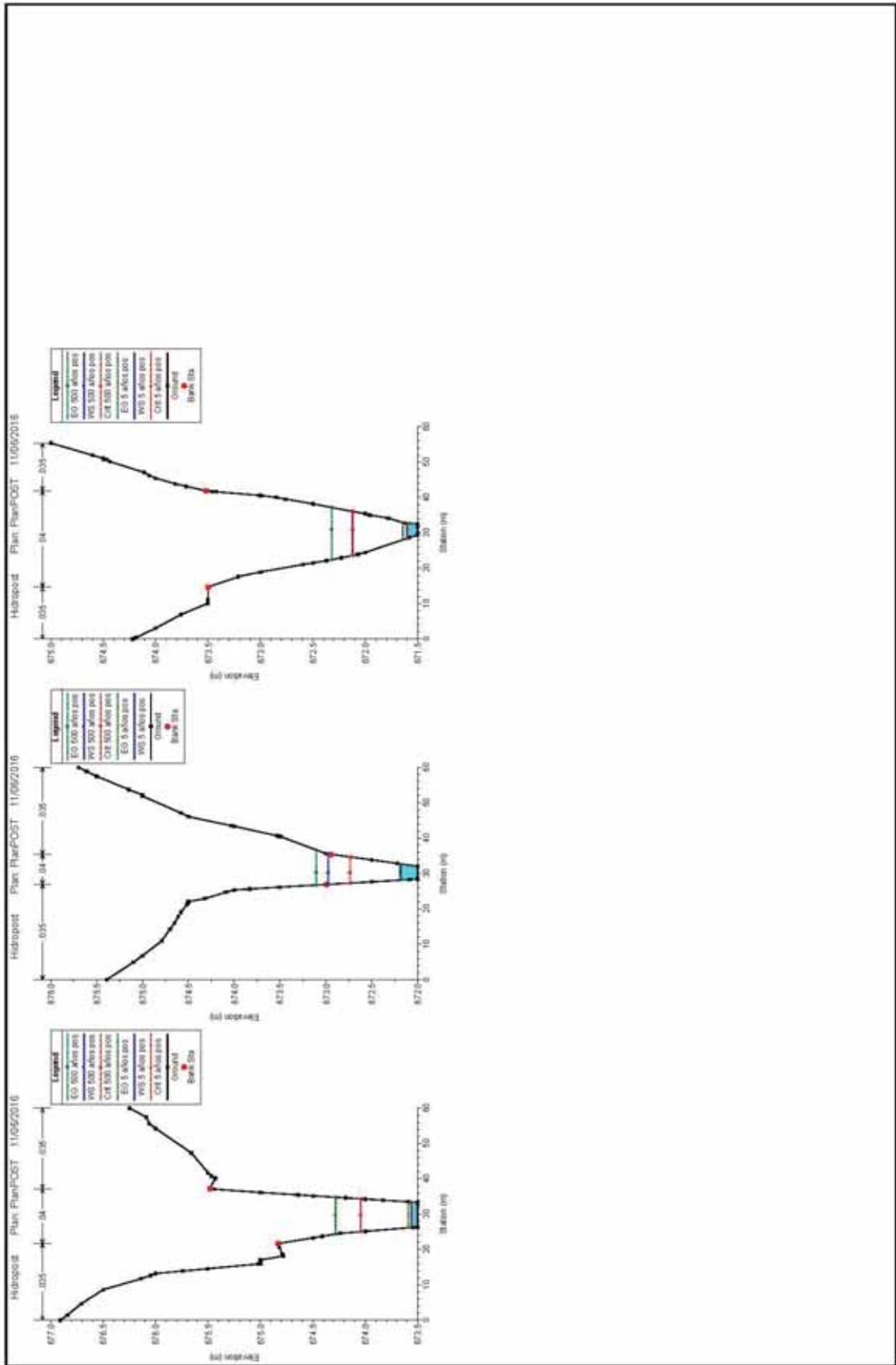
Estudio Hidrológico – Hidráulico y Estudio de Capacidad Hídrica del Sector S-1 “Los Carriles” del PGOU de Alcobendas (Madrid)



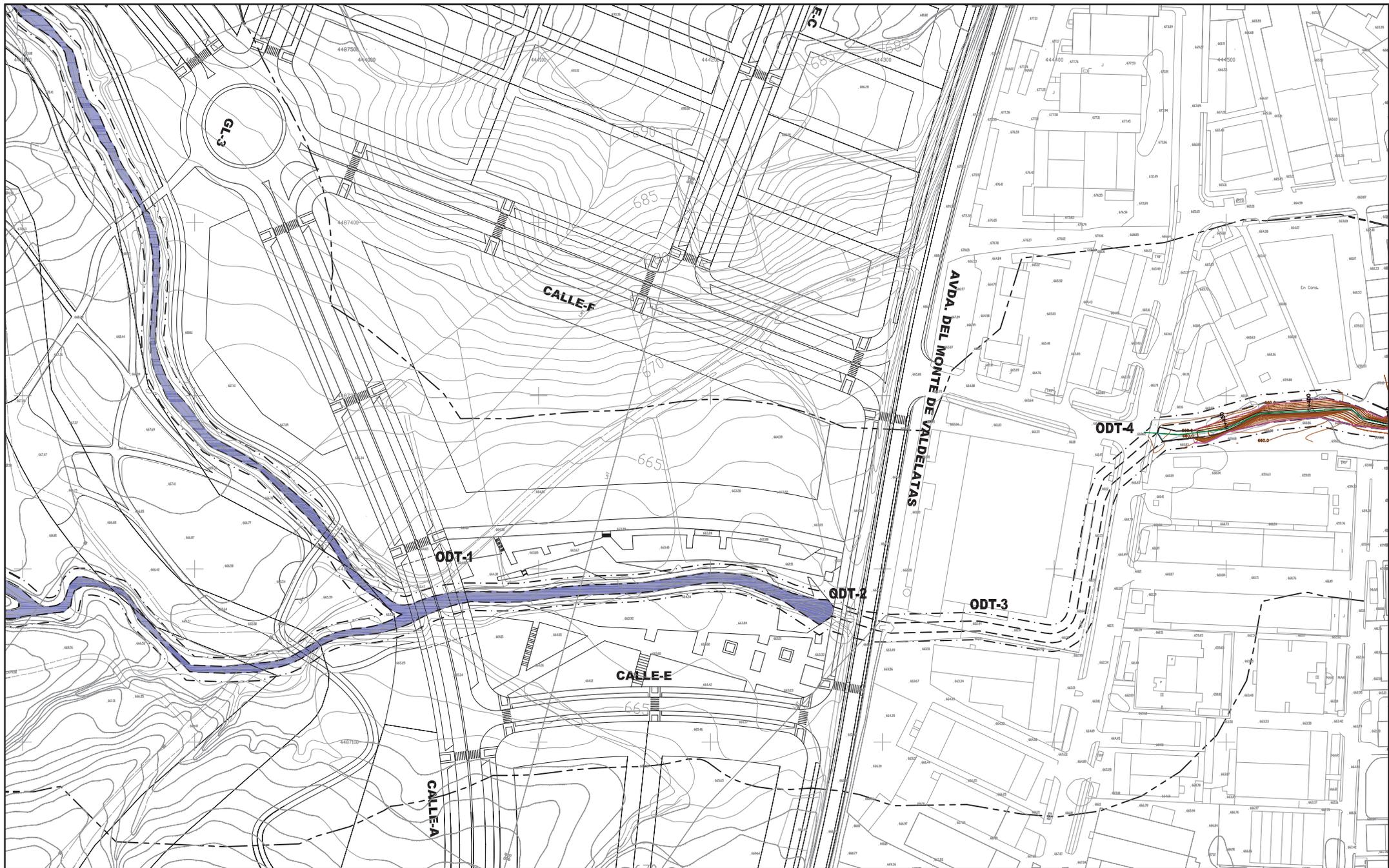
Estudio Hidrológico – Hidráulico y Estudio de Capacidad Hídrica del Sector S-1 “Los Carriles” del PGOU de Alcobendas (Madrid)



Estudio Hidrológico – Hidráulico y Estudio de Capacidad Hídrica del Sector S-1 “Los Carriles” del PGOU de Alcobendas (Madrid)



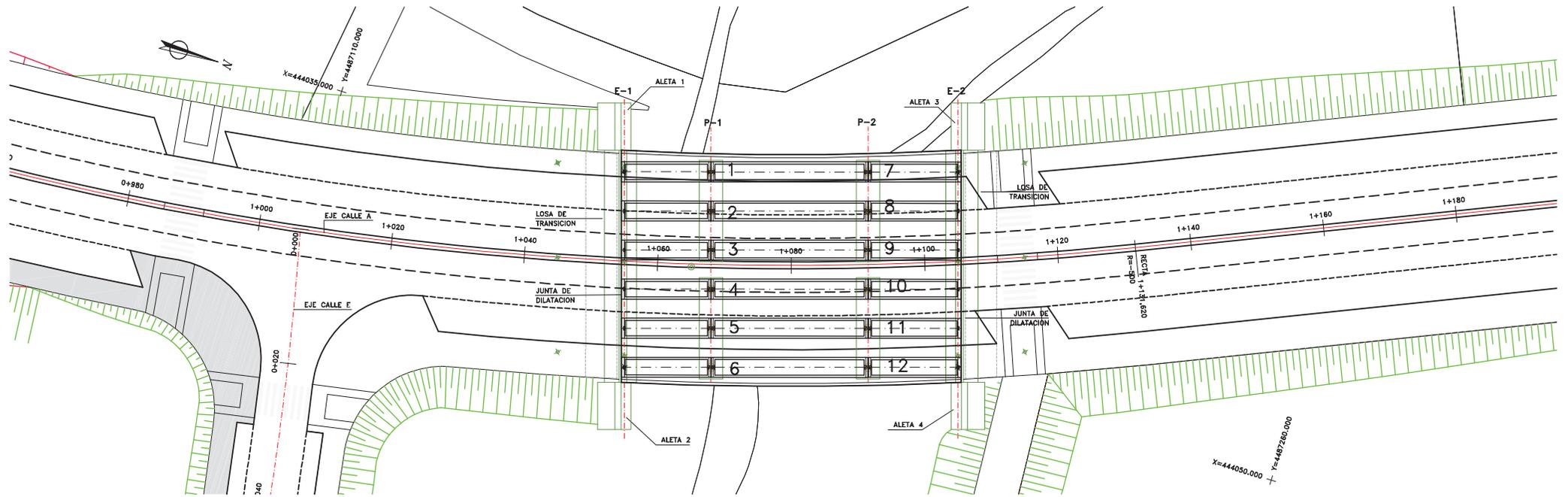
ANEXO II.- DOCUMENTACIÓN DE HIDROLÓGICO ANEXO AL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VALDELACASA



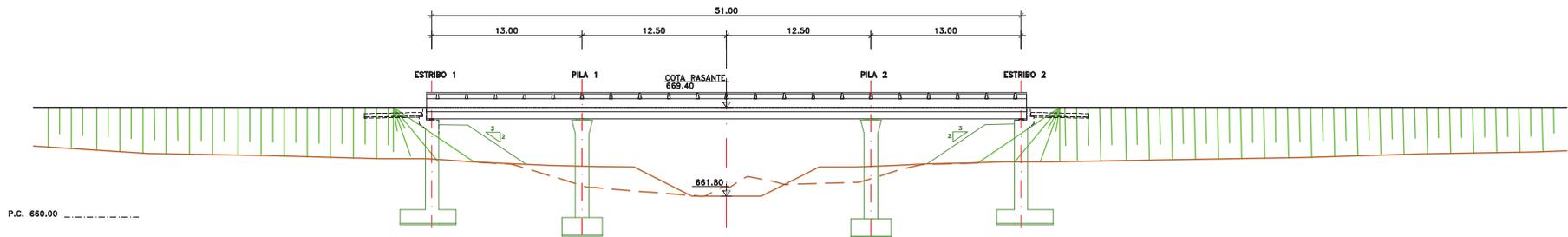
LEYENDA

- T=M.C.O. (MAXIMA CRECIDA ORDINARIA)
- DOMINIO PUBLICO HIDRAULICO
- ZONA DE SERVIDUMBRE (5m.)
- ZONA DE POLICIA (100m.)

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO	CLIENTE/PROPIEDAD:	EMPRESA CONSULTORA:
0	JUN-05	Emission	J.M.C	F.A.M		
PROYECTO: PROYECTO DE URBANIZACION VALDEIATASA AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ MARIA ORGAZ GARCÍA PLANO: TRATAMIENTO DEL CAUCE ARROYO DE LA VEGA, SITUACION OBRAS DE PASO						REFERENCIA: 334 ESCALA: 1:2000 ORIGINALES EN: A-3 FICHERO: 33414001.dwg Nº PLANO: 33414001



PLANTA
ESCALA 1:600



P.C. 660.00
ALZADO
ESCALA 1:400

INDEPENDIEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICA DE PROYECTO, LA DOSIFICACION DEL HORMIGON DEBERA CUMPLIR CON LAS LIMITACIONES DE AGUA Y CEMENTO Y CON EL CONTENIDO MINIMO DE CEMENTO QUE SE INDICAN EN EL SIGUIENTE CUADRO.

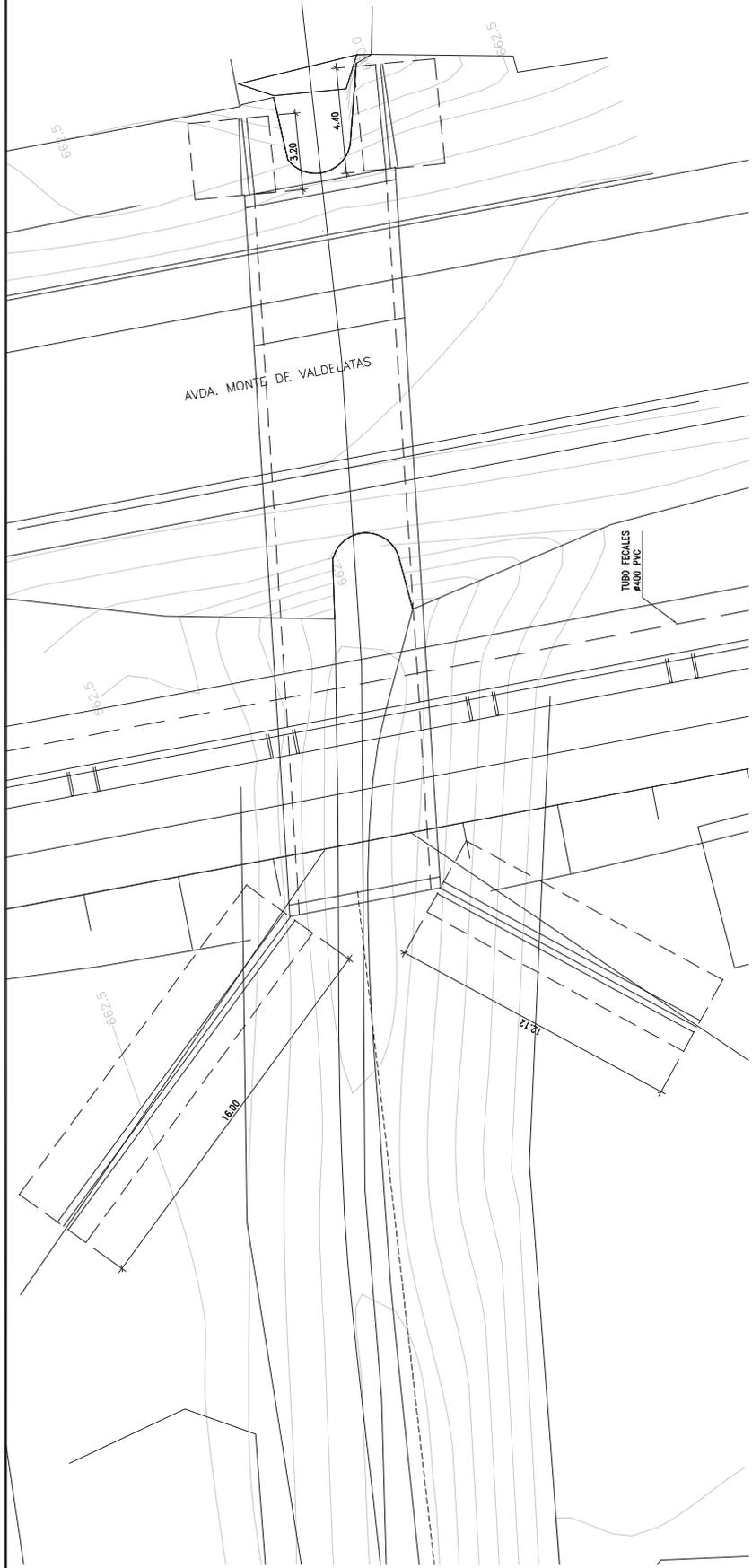
	RECURRIMIENTO NOMINAL (mm)	RELACION AGUA/CEMENTO MAXIMA	CONTENIDO MINIMO CEMENTO (kg/m ³)
HORMIGON EN PILOTOS Y ENCEPADOS	50	0.60	275
HORMIGON EN ALZADOS DE PILAS	30	0.55	300
HORMIGON EN ALZADOS DE ESTRIBOS	30	0.55	300
HORMIGON EN TABLERO	30	0.55	300

CUADRO DE CARACTERISTICAS						
ELEMENTOS	LOCALIZACION	NORMA	TIFICACION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE	REQUER. MIN.
HORMIGON	LUBRETA	D/E	RM-15/7/40/7	NORMAL		
	LOSAS Y Muros	D/E	RM-20/7/25/7a	NORMAL	1.50	
ARMADURA PASIVA	TUBOS	D/E	B 500 S	NORMAL	1.15	
EJECUCION	HORMIGON	D/E		NORMAL	1.50	1.40
	ACERO ESTRUCTURAL	D/E		NORMAL	1.25	1.20

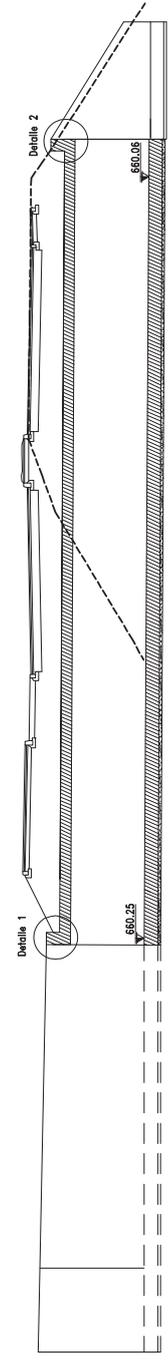
NOTAS
Dimensionación $\sigma_{adm} = 1.0 \text{ kg/cm}^2$
Los datos geotécnicos se comprobarán en obra

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO	CLIENTE/PROPIEDAD:	EMPRESA CONSULTORA:
0	21/01/08	Emision		E.M.V.		
1	21/01/08	Emision	M.T.S.	E.M.V.		
2	JUL-08	REVISION OBRA	M.G.M.	E.M.V.		
3	JUL-09	Proyecto modificado	M.L.B.	C.M.A.		

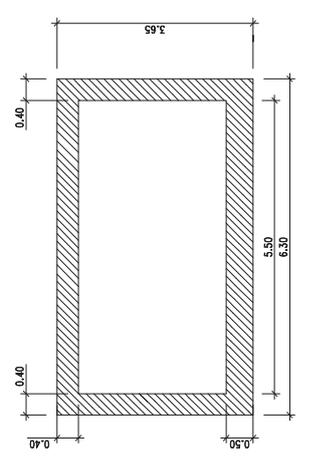
PROYECTO:	PROYECTO ASBLT DE URBANIZACION VALDELACASA	REFERENCIA:	334
AUTOR DEL PROYECTO:	JOSÉ MARIA ORGAZ GARCÍA	ESCALA:	INDICADAS
PLANO:	PUENTE PLANTA GENERAL	ORIGINALES EN:	A-1
		HOJA 01 DE 13	
		FICHERO:	33411001.dwg
		Nº PLANO:	33411001



PLANTA
ESCALA 1:200



SECCION LONGITUDINAL
ESCALA 1:200

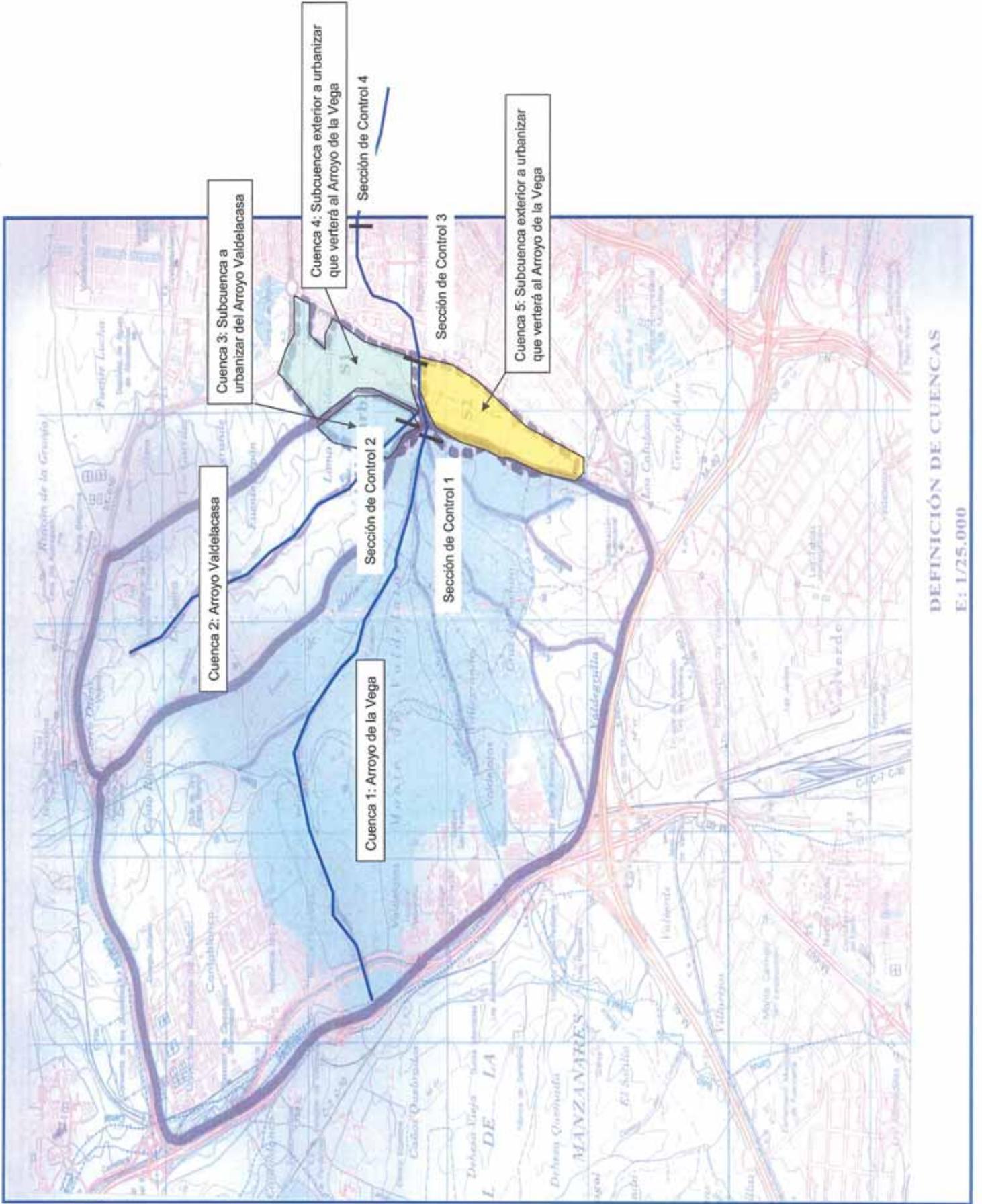


ALZADO POSTERIOR
ESCALA 1:100

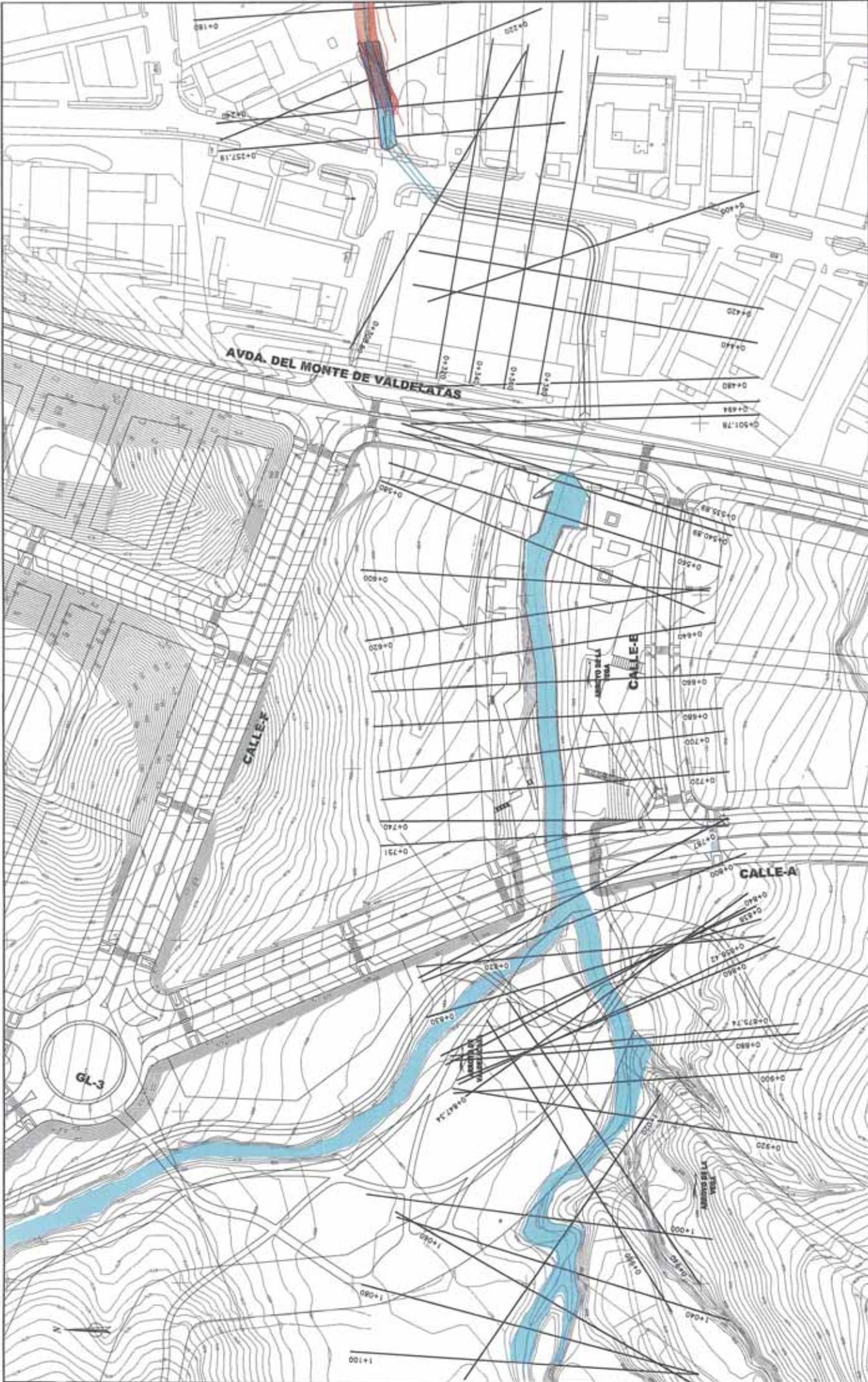
ELEMENTOS		LOCALIZACION		TIPO		MATERIAL		CANTIDAD		RECUER	
NO.	DESCRIPCION	NO.	COORDENADAS	DIAM.	PROF.	TIPO	ESPECIFICACION	UNIDAD	VALOR	NO. Y	RECUER
1	HORMIGON	1	667.0/667.0	1.00	0.50	TIPO	TIPO	1.00	1.00	1.00	1.00
2	CONCRETO	2	667.0/667.0	1.00	0.50	TIPO	TIPO	1.00	1.00	1.00	1.00
3	PASTA	3	667.0/667.0	1.00	0.50	TIPO	TIPO	1.00	1.00	1.00	1.00
4	ACEROS	4	667.0/667.0	1.00	0.50	TIPO	TIPO	1.00	1.00	1.00	1.00

EDICION	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	REVISADO	CLIENTE/PROPIEDAD	EMPRESA CONSULTORA
0	JUN-05	Edición	J.C.C.	J.C.C.	PROYECTO ASBUILT DE URBANIZACION VALDELATAS	INDICANS
1	JUN-05	Revisión	J.C.C.	J.C.C.		
2	JUL-08	Revisión Obra	M.G.M.	E.A.M.		
3	JUL-09	Proyecto modificado	M.L.B.	C.M.A.		

REFERENCIA: 334
HOJA 1 DE 1
Nº PLANO: 3341001



DEFINICIÓN DE CUENCAS
E: 1/25,000



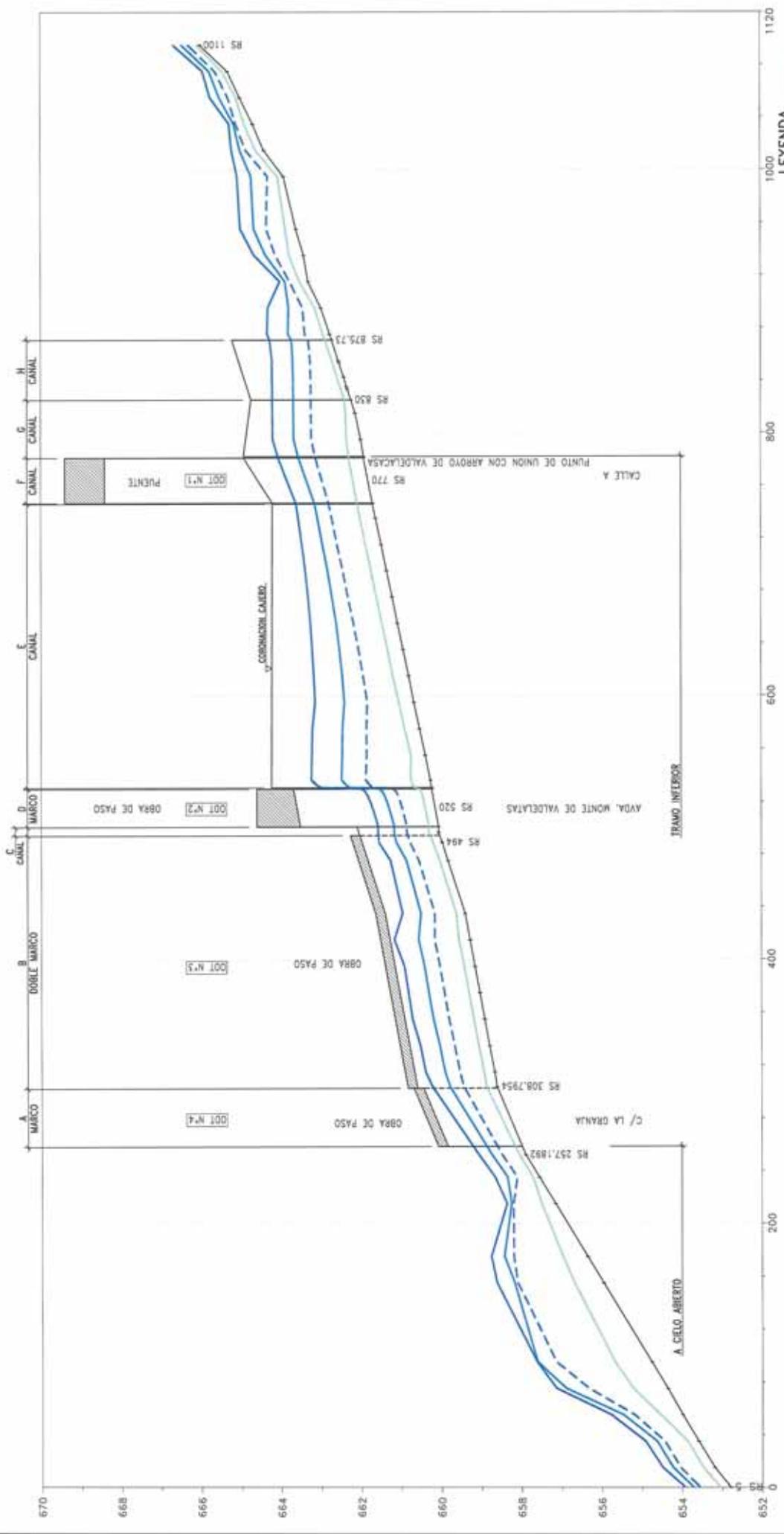
		EMPRESA COLABORA 	
PROYECTO: AVDA. DEL MONTE DE VALDELATAS	UBICACION: L. 10	ESCALA: 1:500	FECHA: 15/05/2023
CLIENTE: JOSE MARIA ORTIZ GARCIA	DISEÑADOR: [Signature]	APROBADO: [Signature]	TITULO: T. 10
PLAN: TRATAMIENTO DEL CAUCE SITUACION PROYECTADA	AUTORIZACION: [Signature]	OBSERVACIONES: [Blank]	OBSERVACIONES: [Blank]
PROYECTO DE URBANIZACION VALDELATAS AVDA. DEL MONTE DE VALDELATAS TRATAMIENTO DEL CAUCE SITUACION PROYECTADA ARROYO DE LA VIGA, 15-500 AROS			

LEYENDA

T=500 AROS

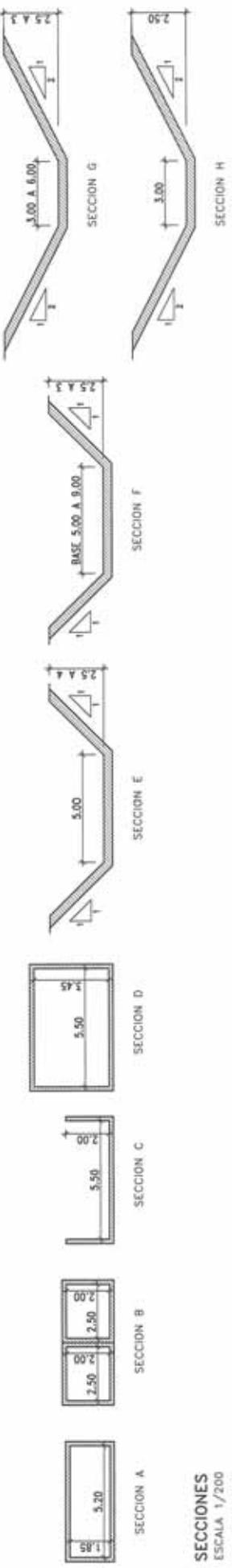


ARROYO DE LA VEGA



CROQUIS
ESCALA V:1/100 H:1/3000

- LEYENDA**
- MCD
 - T=25 AÑOS
 - T=100 AÑOS
 - T=500 AÑOS



SECCIONES
ESCALA 1/200

5 CAUDALES DE CÁLCULO

Los caudales de referencia para la realización del estudio hidráulico son los obtenidos en el estudio hidrológico. Se ha analizado la situación del cauce para las situaciones actuales y futura utilizando los caudales correspondientes a los siguientes períodos de retorno:

SECCIÓN DE CONTROL 1

ANTES DE URBANIZAR

Q(T=5)	0.5	m3/s
Q(T=25)	3.7	m3/s
Q(T=100)	7.8	m3/s
Q(T=500)	14.4	m3/s

DESPUES DE URBANIZAR

Q(T=5)	0.5	m3/s
Q(T=25)	3.7	m3/s
Q(T=100)	7.8	m3/s
Q(T=500)	14.4	m3/s

SECCIÓN DE CONTROL 2

ANTES DE URBANIZAR

Q(T=5)	1.6	m3/s
Q(T=25)	3.6	m3/s
Q(T=100)	6.1	m3/s
Q(T=500)	9.6	m3/s

DESPUES DE URBANIZAR

Q(T=5)	1.6 (*)	m3/s
Q(T=25)	5.2	m3/s
Q(T=100)	8.1	m3/s
Q(T=500)	12.2	m3/s

SECCIÓN DE CONTROL 3

ANTES DE URBANIZAR

Q(T=5)	2.8	m3/s
Q(T=25)	9.0	m3/s
Q(T=100)	16.6	m3/s
Q(T=500)	28.3	m3/s

DESPUES DE URBANIZAR

Q(T=5)	2.8 (*)	m3/s
Q(T=25)	16.1	m3/s
Q(T=100)	25.9	m3/s
Q(T=500)	40.0	m3/s

SECCIÓN DE CONTROL 4

ANTES DE URBANIZAR

Q(T=5)	3.43	m3/s
Q(T=25)	18.0	m3/s
Q(T=100)	25.6	m3/s
Q(T=500)	37.3	m3/s

DESPUES DE URBANIZAR

Q(T=5)	3.43 (*)	m3/s
Q(T=25)	25.1	m3/s
Q(T=100)	34.9	m3/s
Q(T=500)	49.0	m3/s

(*) Caudales laminados

NOTA: el incremento de 9 m3/s en la sección 4 se produce por la incorporación de la galería que discurre bajo la C/ de la Granja.

La sección de control 1 se encuentra situada al final del tramo superior del arroyo de la Vega, inmediatamente aguas arriba de la confluencia con el arroyo de Valdelacasa. Ese tramo corresponde a la cuenca 1 del Anejo Hidrológico.

La sección de control 2 se encuentra en el arroyo de Valdelacasa, en su confluencia con el arroyo de la Vega. Recoge la escorrentía generada en las cuencas 2 y 3.

La sección de control 3 está situada en el arroyo de la Vega, en el borde oeste de la urbanización de Valdelacasa. Además de los aportes adicionales de las cuencas 4 y 5, recoge la escorrentía ya recogida por las cuencas 1, 2 y 3.

La sección 4 está situada al final del tramo en estudio del arroyo de la Vega. El caudal recogido corresponde al obtenido para la sección de control 3 más la aportación realizada por la galería que discurre bajo la C/ de la Granja, procedente del drenaje del área urbana que atraviesa.

HEC-RAS Plan: Plan 19 Perfil de cálculo: T= Máxima crecida ordinaria MCO (5 años)

Río	Tramo	Estacion	Q Total (m3/s)	Coza solera (m)	Coza lámina (m)	Coza crítica (m)	Velocidad (m/s)	Área flujó (m2)	Espejo agua (m)	Froude	Calado (m)	Altura cajero (m)	Resguardo (m)
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	708.7745	1.6	675.39	675.95	675.95	1.7	0.97	3.47	1.0	0.56		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	640	1.6	674.14	674.54	674.54	2.4	0.66	4.30	2.0	0.31		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	650	1.6	673.74	674.14	674.14	1.5	1.09	4.74	1.0	0.40		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	620	1.6	673.24	673.81	673.81	1.7	0.94	3.29	1.0	0.57		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	600	1.6	672.76	673.01	673.10	2.5	0.63	4.97	2.3	0.25		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	580	1.6	672.21	672.71	672.71	1.5	1.04	4.15	1.0	0.50		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	560	1.6	671.81	672.11	672.18	2.2	0.73	4.19	1.7	0.30		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	540	1.6	671.48	671.97	671.97	1.5	1.04	4.23	1.0	0.49		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	520	1.6	671.09	671.45	671.51	2.0	0.81	4.55	1.5	0.36		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	500	1.6	670.73	671.08	671.03	1.0	1.65	8.08	0.7	0.35		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	480	1.6	670.39	670.82	670.82	1.4	1.11	5.18	1.0	0.43		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	460	1.6	670.03	670.36	670.41	1.8	0.91	5.16	1.3	0.33		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	440	1.6	669.52	669.85	669.88	1.6	1.01	6.06	1.2	0.33		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	420	1.6	668.95	669.26	669.31	1.9	0.85	4.40	1.4	0.31		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	400	1.6	668.58	669.05	669.05	1.6	1.03	4.38	1.0	0.47		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	380	1.6	668.30	668.73	668.69	1.1	1.47	6.80	0.8	0.43		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	360	1.6	668.03	668.45	668.45	1.5	1.08	4.90	1.0	0.42		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	350.642	1.6	667.86	668.16	668.22	2.0	0.81	4.29	1.5	0.30		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	340	1.6	667.62	668.04	668.04	1.5	1.10	5.07	1.0	0.42		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	324.142	1.6	667.22	667.75	667.76	1.7	0.94	3.57	1.1	0.53		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	313.982	1.6	666.94	667.14	667.26	2.8	0.57	3.64	2.3	0.20		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	300	1.6	666.51	666.92	666.95	1.7	0.96	4.62	1.2	0.41		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	287.492	1.6	666.12	666.54	666.60	2.0	0.79	3.77	1.4	0.42		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	280	1.6	665.86	666.15	666.25	2.4	0.66	3.53	1.8	0.29		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	260	1.6	665.13	665.74	665.75	1.8	0.90	2.95	1.0	0.61		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	240	1.6	664.78	665.12	665.21	2.4	0.67	3.09	1.7	0.34		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	220	1.6	664.60	665.13	665.04	1.1	1.52	4.97	0.6	0.53		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	200	1.6	664.47	665.09	664.90	0.7	2.22	6.54	0.4	0.62		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	180	1.6	664.36	665.00	664.88	1.1	1.50	4.68	0.6	0.64		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	160	1.6	664.22	664.93	664.75	0.9	1.72	4.87	0.5	0.71		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	140	1.6	664.05	664.68	664.68	1.7	0.92	2.91	1.0	0.63		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	120	1.6	663.85	664.34	664.24	1.1	1.45	4.65	0.6	0.49		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	105.417	1.6	663.67	664.23	664.19	1.2	1.33	5.66	0.8	0.56		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	100	1.6	663.60	664.13	664.13	1.4	1.16	5.79	1.0	0.53		
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	88.167	1.6	663.50	663.89	663.79	1.1	1.43	4.39	0.6	0.39	2.50	2.11
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	78.142	1.6	663.45	663.74	663.74	1.6	1.03	4.11	1.0	0.29	2.50	2.21
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	71.296	1.6	663.35	663.64	663.64	1.6	1.03	4.14	1.0	0.29	2.50	2.21
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	60.892	1.6	663.17	663.43	663.46	1.7	0.93	4.06	1.2	0.29	2.50	2.21
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	60	1.6	663.15	663.42	663.44	1.7	0.95	4.08	1.1	0.34	2.50	2.16
A VALDEIACASA	TRAMO URB. VALD	40	1.6	662.70	662.94	662.99	1.9	0.85	3.97	1.3	0.80	2.50	1.70
A DE LA VEGA		1100	0.5	666.00	666.08	666.08	0.9	0.58	7.79	1.0	0.78		
A DE LA VEGA		1080	0.5	665.31	665.44	665.46	1.3	0.39	4.91	1.5	0.33		
A DE LA VEGA		1060	0.5	665.00	665.10	665.08	0.8	0.61	6.63	0.9	0.15		
A DE LA VEGA		1040	0.5	664.68	664.88	664.85	0.7	0.73	7.00	0.7	0.20		
A DE LA VEGA		1020	0.5	664.60	664.60	664.60	1.0	0.51	5.11	1.0	0.97		
A DE LA VEGA		1000	0.5	663.91	664.05	664.07	1.3	0.39	4.21	1.3	0.14		
A DE LA VEGA		980	0.5	663.60	663.86	663.72	0.4	1.17	5.13	0.3	0.26		
A DE LA VEGA		940	0.5	663.41	663.77	663.73	1.0	0.51	2.88	0.7	0.36		
A DE LA VEGA		920	0.5	663.30	663.51	663.51	1.1	0.46	3.83	1.0	0.21		
A DE LA VEGA		880	0.5	662.98	663.13	663.13	1.1	0.45	3.97	1.0	0.15		
A DE LA VEGA		875.757	0.5	662.76	662.93	662.89	0.7	0.69	5.26	0.6	0.17		
A DE LA VEGA		860	0.5	662.71	662.88	662.85	0.9	0.56	3.74	0.7	0.17	2.50	2.33
A DE LA VEGA		847.417	0.5	662.53	662.69	662.69	1.0	0.52	3.61	0.8	0.15	2.50	2.35
A DE LA VEGA		847.338	0.5	662.41	662.58	662.55	0.9	0.56	3.62	0.8	0.16	2.50	2.34
A DE LA VEGA		840	0.5	662.34	662.50	662.48	1.0	0.53	3.63	0.8	0.16	2.50	2.34
A DE LA VEGA		830	0.5	662.32	662.48	662.46	1.0	0.52	3.62	0.8	0.16	2.50	2.34
A DE LA VEGA		820	0.5	662.23	662.39	662.37	0.9	0.55	3.66	0.8	0.16	2.50	2.34
A DE LA VEGA		800	0.5	662.13	662.36	662.27	0.6	0.80	3.93	0.5	0.23	2.66	2.43
A DE LA VEGA		800	0.5	661.99	662.34	662.13	0.4	1.31	4.41	0.2	0.35	2.87	2.52
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	787	2.8	661.92	662.29	662.13	0.8	3.46	9.74	0.4	0.37	3.00	2.63
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	770	2.8	661.92	662.29	662.13	0.8	3.43	9.73	0.4	0.37	3.00	2.63

HCC-RAS: Plan: 19 - Perfil de cálculo: T= Máxima crecida ordinaria MCO (5 años)

Rio	Tramo	Estación	Q Total (m ³ /s)	Cota solera (m)	Cota lámina (m)	Cota crítico (m)	Velocidad (m/s)	Area flujo (m ²)	Espesor agua (m)	Froude	Cajado (m)	Altura calero (m)	Resguardo (m)	
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	770	BR D	2.8	661.70	662.09	662.01	1.3	2.08	5.77	0.7	0.39	2.50	2.11
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	751		2.8	661.70	662.08	662.01	1.4	2.05	5.76	0.7	0.38	2.50	2.12
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	740		2.8	661.62	662.00	661.93	1.4	2.07	5.77	0.7	0.38	2.58	2.20
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	720		2.8	661.48	661.87	661.79	1.3	2.12	5.79	0.7	0.39	2.72	2.33
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	700		2.8	661.35	661.73	661.66	1.4	2.07	5.77	0.7	0.38	2.86	2.48
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	680		2.8	661.21	661.60	661.52	1.3	2.12	5.79	0.7	0.39	3.00	2.61
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	660		2.8	661.08	661.46	661.39	1.4	2.06	5.77	0.7	0.38	3.13	2.75
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	640		2.8	660.94	661.32	661.25	1.4	2.07	5.77	0.7	0.38	3.28	2.90
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	620		2.8	660.80	661.20	661.11	1.3	2.13	5.79	0.7	0.40	3.42	3.02
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	600		2.8	660.67	661.04	660.96	1.4	1.99	5.74	0.8	0.37	3.55	3.18
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	580		2.8	660.53	660.90	660.83	1.3	2.13	6.53	0.7	0.37	3.69	3.32
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	560		2.8	660.39	660.74	660.69	1.3	2.09	6.89	0.8	0.35	3.84	3.49
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	540	8929	2.8	660.26	660.75	660.52	0.6	5.01	14.41	0.3	0.49	3.97	3.48
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	535	8929	2.8	660.23	660.66	660.54	1.2	2.36	5.87	0.6	0.43	4.00	3.57
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	520		2.8										
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	501	783	2.8	660.06	660.30	660.35	2.0	1.40	5.85	0.6	0.24	2.00	1.76
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	494		2.8	659.97	660.19	660.27	2.2	1.25	5.57	1.5	0.22	2.00	1.78
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	480		2.8	659.82	660.03	660.12	2.4	1.16	5.65	1.7	0.21	2.00	1.79
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	460		2.8	659.40	659.62	659.71	2.5	1.12	5.10	1.7	0.22	2.00	1.78
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	470		2.8	659.28	659.55	659.60	2.1	1.36	4.94	1.3	0.28	2.00	1.72
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	400		2.8	659.16	659.42	659.47	2.1	1.31	4.92	1.3	0.27	2.00	1.73
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	380		2.8	659.03	659.30	659.36	2.1	1.31	4.88	1.3	0.27	2.00	1.73
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	360		2.8	658.91	659.19	659.24	2.1	1.31	4.84	1.3	0.27	2.00	1.73
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	340		2.8	658.80	659.06	659.12	2.2	1.29	4.87	1.3	0.27	2.00	1.73
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	320		2.8	658.67	658.93	659.00	2.2	1.28	4.87	1.4	0.26	2.00	1.74
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	308	7954	2.8	658.61	658.87	658.93	2.1	1.31	5.00	1.3	0.26	2.00	1.74
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	257	1892	2.8	657.90	658.06	658.20	3.1	0.89	5.51	2.5	0.16		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	240		2.8	657.56	657.72	657.86	3.1	0.90	5.51	2.5	0.16		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	220		3.43	657.16	657.50	657.55	2.1	1.63	5.39	1.2	0.35		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	180		3.43	656.36	656.97	656.91	1.8	1.94	4.02	0.8	0.62		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	160		3.43	655.96	656.69	656.69	2.1	1.61	3.51	1.0	0.73		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	100		3.43	654.76	655.68	655.72	2.4	1.41	2.84	1.1	0.92		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	80		3.43	654.36	655.22	655.29	2.6	1.32	2.71	1.2	0.86		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	60		3.43	653.99	654.54	654.67	2.9	1.20	4.13	1.7	0.55		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	40		3.43	653.59	653.87	653.95	2.4	1.41	5.42	1.5	0.28		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	20		3.43	653.19	653.47	653.49	1.8	1.86	6.65	1.1	0.28		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	5		3.43	652.79	653.05	653.12	2.1	1.60	7.41	1.5	0.26		

HEC-RAS Plan 19 Perfil de cálculo: T=25 años

Río	Tramo	Estación	Q Total (m³/s)	Cota soledra (m)	Cota lámina (m)	Cota crítico (m)	Velocidad (m/s)	Área flujo (m²)	Espesor agua (m)	Froude	Calado (m)	Albura calero (m)	Resguardo (m)
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	708.7745	5.2	675.39	676.29	676.29	2.1	2.48	5.44	1.0	0.90		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	640	5.2	674.14	674.60	674.79	3.5	1.49	6.49	2.3	0.46		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	640	5.2	673.74	674.45	674.42	1.8	2.88	6.92	0.9	0.71		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	620	5.2	673.24	674.17	674.17	2.1	2.48	5.51	1.0	0.93		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	580	5.2	672.76	673.16	673.35	3.7	1.42	5.53	2.3	0.40		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	580	5.2	672.21	673.01	673.01	2.0	2.58	6.54	1.0	0.79		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	560	5.2	671.81	672.32	672.46	3.0	1.77	5.83	1.7	0.51		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	540	5.2	671.48	672.27	672.27	1.9	2.71	7.14	1.0	0.79		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	520	5.2	671.09	671.64	671.76	2.8	1.89	7.02	1.7	0.55		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	500	5.2	670.73	671.33	671.23	1.3	3.89	9.90	0.7	0.60		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	480	5.2	670.39	671.07	671.07	1.9	2.76	7.52	1.0	0.68		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	460	5.2	670.03	670.55	670.64	2.5	2.09	7.62	1.5	0.52		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	440	5.2	669.52	670.03	670.10	2.2	2.37	8.87	1.4	0.51		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	420	5.2	668.95	669.50	669.57	2.4	2.19	6.85	1.3	0.55		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	400	5.2	668.58	669.34	669.34	1.9	2.72	7.13	1.0	0.76		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	380	5.2	668.30	668.82	668.92	2.5	2.09	8.11	1.6	0.52		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	360	5.2	668.03	668.72	668.72	1.9	2.78	7.87	1.0	0.69		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	350.642	5.2	667.86	668.40	668.49	2.5	2.08	6.00	1.4	0.54		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	340	5.2	667.62	668.27	668.30	2.1	2.47	6.50	1.1	0.65		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	324.142	5.2	667.22	668.06	668.08	2.2	2.41	5.73	1.1	0.84		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	313.982	5.2	666.94	667.36	667.36	3.6	1.46	4.54	2.0	0.42		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	300	5.2	666.51	667.14	667.21	2.5	2.13	5.96	1.3	0.63		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	280	5.2	666.12	666.79	666.90	2.6	2.00	5.99	1.4	0.67		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	260	5.2	665.86	666.40	666.55	3.1	1.68	4.91	1.7	0.54		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	240	5.2	665.13	666.08	666.12	2.4	2.17	4.49	1.1	0.95		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	220	5.2	664.78	665.40	665.56	3.2	1.62	3.65	1.5	0.62		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	200	5.2	664.60	665.52	665.31	1.4	3.76	6.46	0.6	0.92		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	180	5.2	664.47	665.51	665.16	1.0	5.33	8.35	0.4	1.04		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	160	5.2	664.36	665.40	665.19	1.5	3.57	5.65	0.6	1.04		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	140	5.2	664.22	665.35	665.07	1.2	4.22	6.68	0.5	1.13		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	120	5.2	664.05	665.06	665.06	2.2	2.34	4.71	1.0	1.01		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	105.417	5.2	663.85	664.39	664.55	3.1	1.69	4.94	1.7	0.54		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	100	5.2	663.67	664.44	664.44	1.9	2.69	6.85	1.0	0.77		
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	88.167	5.2	663.60	664.38	664.38	1.7	2.71	7.00	1.0	0.78	2.50	1.78
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	78.142	5.2	663.50	664.22	664.10	1.7	3.09	5.58	0.7	0.72	2.50	1.91
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	71.296	5.2	663.45	664.04	664.04	2.1	2.46	5.28	1.0	0.59	2.50	1.96
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	60.892	5.2	663.35	663.89	663.94	2.4	2.22	5.14	1.1	0.54	2.50	1.94
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	60	5.2	663.17	663.70	663.76	2.4	2.17	5.13	1.2	0.56	2.50	1.87
A VALDELACASA	TRAMO URB. VALD	40	5.2	663.15	663.71	663.74	2.3	2.31	5.24	1.1	0.63	2.50	1.87
A DE LA VEGA		1100	3.7	666.00	666.29	666.29	2.8	1.86	4.89	1.5	1.03	2.50	1.47
A DE LA VEGA		1080	3.7	665.31	665.62	665.72	2.5	2.36	9.22	1.0	0.99		
A DE LA VEGA		1060	3.7	665.00	665.29	665.32	1.9	1.48	7.01	1.7	0.51		
A DE LA VEGA		1040	3.7	664.68	665.10	665.06	1.3	2.89	7.35	1.1	0.34		
A DE LA VEGA		1020	3.7	664.40	664.84	664.84	1.5	2.55	11.31	0.8	0.42		
A DE LA VEGA		1000	3.7	663.91	664.31	664.37	2.2	1.65	5.81	1.3	0.40		
A DE LA VEGA		960	3.7	663.60	664.34	664.02	0.9	4.17	7.53	0.4	0.74		
A DE LA VEGA		940	3.7	663.41	664.11	664.11	1.9	1.97	5.36	1.0	0.70		
A DE LA VEGA		920	3.7	663.30	663.75	663.80	2.0	1.87	7.64	1.3	0.45		
A DE LA VEGA		900	3.7	662.98	663.43	663.44	1.7	2.13	7.04	1.0	0.45		
A DE LA VEGA		880	3.7	662.76	663.38	663.16	0.9	3.96	11.36	0.5	0.62		
A DE LA VEGA		860	3.7	662.71	663.29	663.19	1.4	2.58	5.95	0.7	0.58	2.50	1.92
A DE LA VEGA		847.417	3.7	662.55	663.25	663.03	1.2	3.05	5.77	0.5	0.70	2.50	1.80
A DE LA VEGA		847.338	3.7	662.41	663.24	663.00	1.2	3.16	5.86	0.5	0.71	2.50	1.79
A DE LA VEGA		840	3.7	662.34	663.23	662.88	1.0	3.83	6.30	0.4	0.82	2.50	1.66
A DE LA VEGA		838	3.7	662.34	663.23	662.82	0.9	4.24	6.55	0.4	0.89	2.50	1.61
A DE LA VEGA		830	3.7	662.32	663.23	662.80	0.9	4.37	6.63	0.3	0.91	2.50	1.59
A DE LA VEGA		820	3.7	662.13	663.23	662.70	0.7	4.97	6.98	0.3	1.00	2.50	1.50
A DE LA VEGA		800	3.7	661.99	663.22	662.61	0.7	5.68	7.39	0.2	1.09	2.66	1.57
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	787	16.1	661.92	663.13	662.59	1.3	12.30	11.41	0.4	1.20	2.87	1.64
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	770 BR U	16.1	661.92	663.12	662.59	1.3	12.27	11.41	0.4	1.20	3.00	1.80

HEC-RAS Plan 19 Perfil de cálculo: T=25 años
 Estación:

Río	Tramo	Estación	Q Total (m3/s)	Cota solera (m)	Cota lámina (m)	Cota crítico (m)	Velocidad (m/s)	Área flujo (m2)	Espesor agua (m)	Froude	Calado (m)	Altura cajero (m)	Resguardo (m)
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	770 BR D	16.1	661.70	662.79	662.64	2.4	6.66	7.19	0.8	1.09	2.50	1.41
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	751	16.1	661.70	662.79	662.64	2.4	6.61	7.17	0.8	1.09	2.50	1.41
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	740	16.1	661.62	662.71	662.57	2.4	6.66	7.19	0.8	1.09	2.58	1.49
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	720	16.1	661.48	662.58	662.42	2.4	6.73	7.21	0.8	1.10	2.72	1.62
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	700	16.1	661.35	662.44	662.31	2.4	6.66	7.18	0.8	1.09	2.86	1.77
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	680	16.1	661.21	662.31	662.16	2.4	6.73	7.20	0.8	1.10	3.00	1.90
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	660	16.1	661.08	662.17	662.03	2.4	6.67	7.19	0.8	1.09	3.13	2.04
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	640	16.1	660.94	662.05	661.89	2.4	6.79	7.24	0.8	1.11	3.28	2.17
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	620	16.1	660.80	661.94	661.75	2.3	6.97	7.27	0.8	1.14	3.42	2.28
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	600	16.1	660.67	661.83	661.62	2.3	7.14	7.32	0.7	1.16	3.55	2.39
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	580	16.1	660.53	661.85	661.43	1.6	10.20	10.47	0.5	1.32	3.69	2.37
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	560	16.1	660.39	661.84	661.25	1.2	12.95	12.81	0.4	1.45	3.84	2.39
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	540.8929	16.1	660.26	661.87	660.91	0.7	23.34	17.23	0.2	1.61	3.97	2.36
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	535.8929	16.1	660.23	661.71	661.18	1.7	9.45	7.48	0.5	1.48	4.00	2.52
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	520	16.1	660.06	660.85	660.98	3.5	4.61	5.86	0.5	0.79	2.00	1.21
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	501.783	16.1	659.97	660.77	660.91	3.6	4.47	5.61	1.3	0.80	2.00	1.20
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	494	16.1	659.82	660.55	660.77	3.9	4.09	5.68	1.5	0.72	2.00	1.28
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	480	16.1	659.40	660.16	660.40	4.2	3.88	5.14	1.5	0.76	2.00	1.24
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	470	16.1	659.28	660.16	660.31	3.7	4.37	4.98	1.3	0.88	2.00	1.12
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	400	16.1	659.16	660.03	660.19	3.7	4.32	4.98	1.3	0.87	2.00	1.13
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	380	16.1	659.03	659.92	660.08	3.7	4.31	4.93	1.3	0.88	2.00	1.12
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	360	16.1	658.91	659.80	659.96	3.7	4.31	4.90	1.3	0.89	2.00	1.11
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	340	16.1	658.80	659.67	659.84	3.8	4.26	4.93	1.3	0.87	2.00	1.13
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	320	16.1	658.67	659.54	659.71	3.8	4.23	4.91	1.3	0.87	2.00	1.13
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	308.7954	16.1	658.61	659.44	659.63	3.9	4.17	5.05	1.4	0.83	2.00	1.17
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	257.1892	16.1	657.90	658.49	658.86	4.9	3.26	5.54	2.1	0.59		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	240	16.1	657.56	658.11	658.51	5.3	3.07	5.54	2.3	0.56		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	220	25.1	657.16	658.21	658.44	3.9	6.40	8.20	1.4	1.05		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	180	25.1	656.36	658.20	658.02	2.9	8.71	6.94	0.8	1.84		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	160	25.1	655.96	658.10	657.85	2.7	9.30	7.49	0.8	2.15		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	100	25.1	654.76	657.14	657.14	3.8	6.53	4.30	1.0	2.38		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	80	25.1	654.36	656.34	656.85	4.7	5.31	4.39	1.4	1.98		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	60	25.1	653.99	655.20	655.72	5.5	4.55	6.10	2.0	1.21		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	40	25.1	653.59	654.44	654.87	5.2	4.87	6.69	1.9	0.85		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	20	25.1	653.19	654.05	654.35	4.4	5.77	7.06	1.5	0.86		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	5	25.1	652.79	653.57	653.87	4.4	5.70	8.39	1.7	0.78		

HEC-RAS Plant: Plan 19 Perfil de caudal: T=100 años

Río	Estación	Q Total (m3/s)	Cota solera (m)	Cota lámina (m)	Cota crítico (m)	Velocidad (m/s)	Area flujo (m2)	Espejo agua (m)	Froude	Calado (m)	Altura cañero (m)	Resquedo (m)
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	675.39	676.46	676.46	2.3	3.49	6.42	1.0	1.07		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	674.14	674.68	674.91	3.9	2.07	7.67	2.4	0.54		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	673.74	674.62	674.57	1.9	4.17	8.13	0.9	0.88		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	673.24	674.34	674.34	2.3	3.56	6.73	1.0	1.10		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	672.76	673.26	673.51	4.0	2.01	5.91	2.2	0.50		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	672.21	673.13	673.16	2.3	3.52	7.65	1.1	0.92		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	671.81	672.44	672.60	3.2	2.54	6.82	1.7	0.63		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	671.48	672.42	672.42	2.1	3.88	8.68	1.0	0.94		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	671.09	671.73	671.89	3.1	2.64	8.32	1.7	0.64		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	670.73	671.49	671.35	1.5	5.52	11.03	0.7	0.76		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	670.39	671.20	671.20	2.2	3.74	7.82	1.0	0.81		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	670.03	670.64	670.77	2.8	2.85	8.76	1.6	0.61		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	669.52	670.12	670.21	2.6	3.18	9.45	1.4	0.60		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	668.95	669.62	669.71	2.6	3.09	8.14	1.4	0.67		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	668.58	669.49	669.49	2.1	3.86	8.50	1.0	0.91		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	668.30	668.90	669.04	2.8	2.86	9.48	1.7	0.60		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	667.86	668.86	668.86	2.1	3.93	9.19	1.0	0.83		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	667.62	668.39	668.45	2.7	3.03	6.99	1.3	0.69		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	667.22	668.25	668.25	2.3	3.25	7.19	1.2	0.77		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	666.94	667.50	667.74	3.8	2.11	5.10	1.9	0.56		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	666.51	667.23	667.37	3.0	2.72	6.30	1.5	0.72		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	666.12	666.90	667.04	2.9	2.75	7.02	1.5	0.78		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	665.86	666.54	666.72	3.3	2.42	5.71	1.6	0.68		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	665.13	666.26	666.30	2.7	3.03	5.17	1.1	1.13		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	664.78	665.58	665.77	3.5	2.31	4.01	1.5	0.80		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	664.60	665.75	665.48	1.5	5.31	7.33	0.6	1.15		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	664.47	665.74	665.30	1.1	7.41	9.36	0.4	1.27		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	664.36	665.60	665.36	1.7	4.79	9.15	0.6	1.24		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	664.22	665.57	665.24	1.4	5.74	7.47	0.5	1.35		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	664.05	665.26	665.26	2.4	3.39	5.82	1.0	1.21		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	663.85	664.52	664.72	3.5	2.33	5.67	1.7	0.67		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	663.67	664.59	664.59	2.2	3.72	7.62	1.0	0.92		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	663.60	664.49	664.51	2.3	3.54	7.57	1.1	0.89		
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	663.50	664.40	664.27	1.9	4.16	6.25	0.8	0.90	2.50	1.60
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	663.45	664.21	664.21	2.4	3.38	5.91	1.0	0.76	2.50	1.74
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	663.35	664.05	664.11	2.6	3.07	5.75	1.2	0.70	2.50	1.80
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	663.17	663.85	663.93	2.7	2.95	5.71	1.2	0.71	2.50	1.79
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	663.15	663.82	663.91	2.8	2.92	5.69	1.2	0.74	2.50	1.76
A VALDEACASA	TRAMO URB. VALD	8.1	662.70	663.33	663.46	3.0	2.67	5.51	1.4	1.19	2.50	1.31
A DE LA VEGA		7.8	666.00	666.45	666.45	2.0	4.00	10.36	1.0	1.15		
A DE LA VEGA		7.8	665.31	665.76	665.90	3.0	2.62	8.66	1.7	0.65		
A DE LA VEGA		7.8	665.00	665.51	665.51	2.1	3.65	8.13	1.0	0.56		
A DE LA VEGA		7.8	664.68	665.15	665.21	2.3	3.47	11.53	1.3	0.47		
A DE LA VEGA		7.8	664.40	664.99	664.99	1.7	4.61	16.02	1.0	1.36		
A DE LA VEGA		7.8	663.91	664.72	664.60	1.7	4.59	8.45	0.7	0.81		
A DE LA VEGA		7.8	663.60	664.65	664.25	1.2	6.76	9.10	0.4	1.05		
A DE LA VEGA		7.8	663.41	664.36	664.36	2.3	3.44	6.65	1.0	0.95		
A DE LA VEGA		7.8	663.30	663.87	663.99	2.7	2.90	9.54	1.6	0.57		
A DE LA VEGA		7.8	662.98	663.78	663.64	1.5	5.20	10.57	0.7	0.80		
A DE LA VEGA		7.8	662.76	663.80	663.40	0.8	9.89	16.99	0.3	1.04		
A DE LA VEGA		7.8	662.71	663.71	663.44	1.4	5.54	8.19	0.6	1.00	2.50	1.50
A DE LA VEGA		7.8	662.55	663.68	663.30	1.3	5.93	7.51	0.5	1.13	2.50	1.37
A DE LA VEGA		7.8	662.53	663.68	663.27	1.3	6.08	7.59	0.5	1.15	2.50	1.35
A DE LA VEGA		7.8	662.41	663.67	663.15	1.1	6.97	8.05	0.4	1.26	2.50	1.24
A DE LA VEGA		7.8	662.34	663.67	663.09	1.0	7.51	8.31	0.4	1.33	2.50	1.17
A DE LA VEGA		7.8	662.32	663.67	663.06	1.0	7.68	8.39	0.3	1.35	2.50	1.15
A DE LA VEGA		7.8	662.23	663.67	662.97	0.9	8.43	8.74	0.3	1.44	2.50	1.06
A DE LA VEGA		7.8	662.13	663.66	662.87	0.8	9.33	9.15	0.3	1.53	2.66	1.13
A DE LA VEGA		7.8	661.99	663.66	662.74	0.7	10.58	9.68	0.2	1.67	2.87	1.20
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	25.9	661.92	663.55	662.82	1.5	17.32	12.26	0.4	1.63	3.00	1.37
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	77.0	661.92	663.55	662.82	1.5	17.29	12.25	0.4	1.63	3.00	1.37

HECRAS Plan: Plan 19 Perfil de cálculo: T=100 años

Río	Tramo	Estación	Q Total (m ³ /s)	Cota solera (m)	Cota lámina (m)	Cota crítico (m)	Velocidad (m/s)	Área flujo (m ²)	Espesor agua (m)	Froude	Calado (m)	Altura casero (m)	Resguardo (m)
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	770	25.9	661.70	663.15	662.98	2.8	9.34	7.90	0.8	1.45	2.50	1.05
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	751	25.9	661.70	663.14	662.98	2.8	9.28	7.88	0.8	1.44	2.50	1.06
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	740	25.9	661.62	663.07	662.90	2.8	9.35	7.90	0.8	1.45	2.58	1.13
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	720	25.9	661.48	662.95	662.76	2.7	9.49	7.93	0.8	1.47	2.72	1.25
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	700	25.9	661.35	662.82	662.63	2.7	9.51	7.94	0.8	1.47	2.86	1.39
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	680	25.9	661.21	662.71	662.49	2.7	9.75	8.00	0.8	1.50	3.00	1.50
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	660	25.9	661.08	662.61	662.36	2.6	9.96	8.05	0.8	1.53	3.13	1.60
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	640	25.9	660.94	662.53	662.22	2.5	10.46	8.20	0.7	1.59	3.28	1.69
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	620	25.9	660.80	662.46	662.08	2.4	11.03	8.31	0.7	1.66	3.42	1.76
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	600	25.9	660.67	662.40	661.95	2.2	11.64	8.46	0.6	1.73	3.55	1.82
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	580	25.9	660.53	662.45	661.70	1.5	17.25	12.97	0.4	1.92	3.69	1.77
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	560	25.9	660.39	662.46	661.53	1.2	21.80	16.09	0.3	2.07	3.84	1.77
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	540.8929	25.9	660.26	662.48	661.09	0.8	34.09	18.17	0.2	2.22	3.97	1.75
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	535.8929	25.9	660.23	662.28	661.50	1.9	13.94	8.07	0.5	2.05	4.00	1.95
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	520	25.9	660.06	661.16	661.32	4.0	6.46	5.87	0.5	1.10	2.00	0.90
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	501.783	25.9	659.97	661.11	661.27	4.1	6.40	5.63	1.2	1.14	2.00	0.86
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	484	25.9	659.82	660.86	661.11	4.4	5.87	5.71	1.4	1.04	2.00	0.96
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	460	25.9	659.40	660.50	660.78	4.6	5.65	5.17	1.4	1.10	2.00	0.90
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	440	25.9	659.28	660.56	660.69	4.1	6.37	5.01	1.2	1.28	2.00	0.72
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	420	25.9	659.16	660.41	660.56	4.2	6.25	5.02	1.2	1.26	2.00	0.74
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	400	25.9	659.03	660.31	660.46	4.1	6.26	4.96	1.2	1.27	2.00	0.73
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	380	25.9	658.91	660.19	660.35	4.2	6.22	4.93	1.2	1.28	2.00	0.72
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	360	25.9	658.80	660.04	660.21	4.3	6.09	4.97	1.2	1.24	2.00	0.76
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	340	25.9	658.67	659.91	660.10	4.3	6.06	4.94	1.2	1.24	2.00	0.76
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	320	25.9	658.61	659.78	660.01	4.4	5.90	5.08	1.3	1.17	2.00	0.83
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	308.7954	25.9	657.90	658.74	659.21	5.6	4.66	5.56	1.9	0.84		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	257.1892	240	657.56	658.35	658.87	5.9	4.39	5.56	2.1	0.79		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	220	34.9	657.16	658.25	658.69	5.1	6.78	8.38	1.8	1.10		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	180	34.9	656.36	658.43	658.34	3.4	10.40	7.54	0.9	2.08		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	160	34.9	655.96	658.18	658.18	3.5	9.90	7.78	1.0	2.23		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	100	34.9	654.76	657.61	657.72	2.7	14.60	46.09	1.1	2.85		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	80	34.9	654.36	656.90	657.16	3.7	9.69	18.04	1.3	2.54		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	60	34.9	653.99	655.47	656.00	5.5	6.35	6.94	1.8	1.48		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	40	34.9	653.59	654.63	655.15	5.6	6.21	7.11	1.9	1.04		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	20	34.9	653.19	654.23	654.64	4.9	7.11	7.34	1.6	1.04		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	5	34.9	652.79	653.72	654.11	5.0	7.00	8.64	1.8	0.93		

HEC-RAS Plan: Plan 19 Perfil de cálculo: T=500 años													
Río	Tramo	Estación	Q Total (m³/s)	Cota soplera (m)	Cota lámina (m)	Cota crítico (m)	Velocidad (m/s)	Area flujo (m²)	Espesor agua (m)	Froude	Calado (m)	Albura cañero (m)	Resguardo (m)
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	708.7745	12.2	675.39	676.66	676.66	2.5	4.88	7.57	1.0	1.27		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	660	12.2	674.14	674.77	675.05	4.4	2.78	8.90	2.5	0.63		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	640	12.2	673.74	674.81	674.73	2.1	5.82	9.44	0.9	1.07		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	620	12.2	673.24	674.54	674.54	2.4	5.00	8.09	1.0	1.30		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	600	12.2	672.76	673.39	673.69	4.4	2.80	6.39	2.1	0.63		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	580	12.2	672.21	673.25	673.33	2.7	4.48	8.63	1.2	1.04		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	560	12.2	671.81	672.58	672.77	3.4	3.61	7.98	1.6	0.77		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	540	12.2	671.48	672.57	672.72	2.3	5.40	10.31	1.0	1.09		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	520	12.2	671.09	671.84	672.03	3.4	3.63	9.75	1.8	0.75		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	500	12.2	670.73	671.68	671.48	1.6	7.81	12.44	0.6	0.95		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	480	12.2	670.39	671.35	671.35	2.5	4.98	8.18	1.0	0.96		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	460	12.2	670.03	670.74	670.91	3.2	3.77	9.95	1.7	0.71		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	440	12.2	669.52	670.23	670.35	2.9	4.21	10.15	1.4	0.71		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	420	12.2	669.95	669.74	669.87	2.9	4.18	9.48	1.4	0.79		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	400	12.2	668.58	669.65	669.65	2.3	5.35	10.01	1.0	1.07		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	380	12.2	668.30	669.00	669.16	3.2	3.84	10.96	1.7	0.70		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	360	12.2	668.03	669.01	669.01	2.2	5.46	10.77	1.0	0.98		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	350.642	12.2	667.86	668.73	668.80	2.8	4.39	8.19	1.2	0.87		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	340	12.2	667.62	668.52	668.62	2.9	4.25	7.98	1.3	0.90		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	324.142	12.2	667.22	668.44	668.44	2.4	5.07	8.41	1.0	1.22		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	313.982	12.2	666.94	667.66	667.93	4.1	3.02	5.78	1.8	0.72		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	300	12.2	666.51	667.35	667.54	3.5	3.48	6.72	1.6	0.84		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	287.482	12.2	666.12	667.02	667.20	3.4	3.62	7.97	1.6	0.90		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	280	12.2	665.86	666.69	666.90	3.6	3.35	6.56	1.6	0.83		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	260	12.2	665.13	666.47	666.53	2.9	4.21	5.96	1.1	1.34		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	240	12.2	664.78	666.81	666.01	3.7	3.27	4.46	1.4	1.03		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	220	12.2	664.60	666.00	665.67	1.7	7.30	8.31	0.6	1.40		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	200	12.2	664.47	665.47	665.47	1.2	10.01	10.51	0.4	1.54		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	180	12.2	664.36	665.82	665.56	2.0	6.20	6.67	0.7	1.46		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	160	12.2	664.22	665.80	665.42	1.6	7.54	8.31	0.5	1.58		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	140	12.2	664.05	665.47	665.47	2.6	4.76	7.00	1.0	1.42		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	120	12.2	663.85	664.66	664.90	3.8	3.19	6.50	1.7	0.81		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	105.417	12.2	663.67	664.76	664.76	2.4	5.09	8.55	1.0	1.09		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	100	12.2	663.60	664.64	664.68	2.6	4.75	8.33	1.1	1.04		
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	88.167	12.2	663.50	664.60	664.48	2.2	5.49	6.96	0.8	1.10	2.50	1.40
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	78.142	12.2	663.42	664.42	664.42	2.6	4.68	6.70	1.0	0.97	2.50	1.53
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	71.296	12.2	663.35	664.23	664.31	2.9	4.16	6.45	1.2	0.88	2.50	1.62
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	60.892	12.2	663.17	664.02	664.13	3.1	3.98	6.39	1.2	0.88	2.50	1.62
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	60	12.2	663.15	663.99	664.11	3.1	3.93	6.35	1.3	0.91	2.50	1.59
A VALDELAJACA	TRAMO URB. VALD	40	12.2	662.70	664.13	663.66	1.5	8.37	8.72	0.5	1.99	2.50	0.51
A DE LA VEGA		1100	14.4	666.00	666.67	666.67	2.3	6.34	11.81	1.0	1.37		
A DE LA VEGA		1080	14.4	665.31	665.93	666.11	3.4	4.19	10.39	1.7	0.82		
A DE LA VEGA		1060	14.4	665.00	665.74	665.76	2.6	5.64	8.98	1.0	0.79		
A DE LA VEGA		1040	14.4	664.68	665.27	665.39	3.0	4.83	12.04	1.5	0.59		
A DE LA VEGA		1020	14.4	664.40	665.20	665.15	1.7	8.32	18.87	0.8	1.57		
A DE LA VEGA		1000	14.4	663.91	665.07	664.86	1.8	7.95	11.15	0.7	1.16		
A DE LA VEGA		960	14.4	663.60	664.99	664.52	1.4	10.14	10.82	0.5	1.39		
A DE LA VEGA		940	14.4	663.41	664.65	664.65	2.6	5.57	8.16	1.0	1.24		
A DE LA VEGA		920	14.4	663.30	664.00	664.19	3.4	4.23	11.35	1.8	0.70		
A DE LA VEGA		900	14.4	662.98	664.30	663.88	1.2	11.86	14.61	0.4	1.32		
A DE LA VEGA		880	14.4	662.76	664.32	663.59	0.7	20.10	21.16	0.2	1.56		
A DE LA VEGA		875.737	14.4	662.71	664.26	663.72	1.2	11.75	20.18	0.5	1.55	2.50	0.95
A DE LA VEGA		860	14.4	662.55	664.20	663.60	1.4	10.37	9.59	0.4	1.65	2.50	0.85
A DE LA VEGA		858.417	14.4	662.53	664.20	663.57	1.4	10.57	9.67	0.4	1.67	2.50	0.83
A DE LA VEGA		847.338	14.4	662.41	664.19	663.45	1.2	11.72	10.14	0.4	1.78	2.50	0.72
A DE LA VEGA		840	14.4	662.34	664.19	663.39	1.2	12.40	10.40	0.3	1.85	2.50	0.65
A DE LA VEGA		838	14.4	662.32	664.19	663.37	1.1	12.62	10.49	0.3	1.87	2.50	0.63
A DE LA VEGA		830	14.4	662.23	664.19	663.28	1.1	13.57	10.84	0.3	1.96	2.50	0.54
A DE LA VEGA		820	14.4	662.13	664.19	663.18	1.0	14.68	11.25	0.3	2.06	2.66	0.60
A DE LA VEGA		800	14.4	661.99	664.18	663.04	0.9	16.21	11.79	0.2	2.19	2.87	0.68
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	787	40	661.92	664.06	663.13	1.7	23.78	13.27	0.4	2.14	3.00	0.86
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	770 BR U	40	661.92	664.05	663.13	1.7	23.75	13.27	0.4	2.13	3.00	0.87

HEC-RAS Plan: Plan 19 Perfil de cálculo: T=500 años

Rio	Tramo	Estación	Q Total (m³/s)	Cota solera (m)	Cota lámina (m)	Cota crítico (m)	Velocidad (m/s)	Área flujo (m²)	Espejo agua (m)	Froutte	Calado (m)	Altura cajero (m)	Resguardo (m)
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	770 BR D	40	661.70	663.61	663.37	3.0	13.21	8.82	0.8	1.91	2.50	0.59
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	751	40	661.70	663.61	663.37	3.0	13.16	8.81	0.8	1.91	2.50	0.59
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	740	40	661.62	663.55	663.29	3.0	13.39	8.86	0.8	1.93	2.58	0.65
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	720	40	661.48	663.46	663.15	2.9	13.83	8.96	0.7	1.98	2.72	0.74
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	700	40	661.35	663.38	663.02	2.8	14.23	9.04	0.7	2.03	2.86	0.83
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	680	40	661.21	663.31	662.88	2.7	14.89	9.19	0.7	2.10	3.00	0.90
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	660	40	661.08	663.25	662.75	2.6	15.54	9.34	0.6	2.17	3.13	0.96
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	640	40	660.94	663.20	662.61	2.4	16.50	9.57	0.6	2.26	3.28	1.02
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	620	40	660.80	663.17	662.46	2.3	17.43	9.73	0.6	2.37	3.42	1.05
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	600	40	660.67	663.13	662.34	2.2	18.39	9.93	0.5	2.46	3.55	1.09
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	580	40	660.53	663.20	662.04	1.4	27.96	15.04	0.3	2.67	3.69	1.02
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	560	40	660.39	663.21	661.84	1.1	35.52	20.16	0.3	2.82	3.84	1.02
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	540-8929	40	660.26	663.23	661.31	0.8	48.15	19.33	0.2	2.97	3.97	1.00
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	535-8929	40	660.23	663.01	661.89	2.0	20.03	8.78	0.4	2.78	4.00	1.22
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	520	40	660.06	661.56	661.75	4.5	8.82	5.88	0.4	1.50	2.00	0.50
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	501-783	40	659.97	661.55	661.71	4.5	8.86	5.66	1.2	1.58	2.00	0.42
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	494	40	659.82	661.26	661.55	4.9	8.14	5.74	1.3	1.43	2.00	0.57
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	480	40	659.40	660.96	661.23	5.0	8.03	5.21	1.3	1.56	2.00	0.44
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	470	40	659.28	661.16	661.16	4.2	9.42	5.06	1.0	1.89	2.00	0.11
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	400	40	659.16	660.92	661.04	4.6	8.79	5.08	1.1	1.76	2.00	0.24
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	380	40	659.03	660.81	660.93	4.6	8.77	5.00	1.1	1.78	2.00	0.22
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	360	40	658.91	660.72	660.82	4.5	8.83	4.98	1.1	1.80	2.00	0.20
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	340	40	658.80	660.52	660.69	4.7	8.51	5.01	1.2	1.73	2.00	0.27
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	320	40	658.67	660.39	660.58	4.7	8.46	4.98	1.2	1.72	2.00	0.28
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	308-7954	40	658.61	660.22	660.48	4.9	8.14	5.11	1.2	1.61	2.00	0.39
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	257-1892	40	657.90	659.07	659.64	6.2	6.49	5.58	1.8	1.17		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	240	40	657.56	658.66	659.30	6.5	6.13	5.58	2.0	1.11		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	220	49	657.16	658.37	658.98	6.3	7.77	6.84	2.2	1.21		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	180	49	656.36	658.76	658.74	3.8	13.04	8.60	1.0	2.41		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	160	49	655.96	658.62	658.62	3.6	13.77	10.56	1.0	2.67		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	100	49	654.76	657.63	657.88	3.8	15.20	48.20	1.5	2.87		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	80	49	654.36	657.14	657.42	3.9	16.43	37.24	1.2	2.78		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	60	49	653.99	655.78	656.30	5.6	8.78	9.15	1.8	1.79		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	40	49	653.59	654.92	655.63	5.9	8.37	7.86	1.8	1.33		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	20	49	653.19	654.49	654.97	5.4	9.12	8.40	1.6	1.30		
A DE LA VEGA	TRAMO INFERIOR	5	49	652.79	653.93	654.42	5.5	8.88	9.02	1.8	1.14		

ANEXO III- INFORMES DE ORGANISMO DE CUENCA, MEDIO AMBIENTE Y COMPAÑÍAS

Informe de viabilidad - Canal de Isabel II

 Dirección Comercial

D. Agustín Sánchez Guisado
Arnaiz & Partners
C/ Méndez Álvaro, 56
28045 Madrid (Madrid)

Madrid, 13 de marzo de 2015

Asunto: Informe de Viabilidad de agua para consumo humano y puntos de conexión exterior para el Sector S-1 “Los Carriles” del término municipal de Alcobendas.

En relación con el escrito con número de entrada en el Registro General del Canal de Isabel II Gestión: 201500105065, por el que se solicita Informe de Viabilidad de agua para consumo humano y puntos de conexión exterior para el Sector S-1 “Los Carriles” del término municipal de Alcobendas, se comunica lo siguiente:

En el caso de que transcurran más de dos años desde la fecha de emisión de este Informe hasta la presentación del Proyecto de Abastecimiento de agua para consumo humano para la obtención de la Conformidad Técnica de la red de distribución, así como en el caso de que se produzca cualquier alteración sustancial en las características de usos, tipologías y edificabilidades de este ámbito, se deberá solicitar nuevamente el Informe de Viabilidad para esta actuación.

Documentación recibida:

- Solicitud de viabilidad, datos urbanísticos y planos de ordenación de anteproyecto del Plan Parcial del Sector S-1 “Los Carriles” del término municipal de Alcobendas, de febrero de 2015.

Antecedentes:

- Convenio de Gestión Integral del Servicio de Distribución de agua de consumo humano entre la Comunidad de Madrid, el Ayuntamiento de Alcobendas y el Canal de Isabel II, de 6 de junio de 2012.
- Convenio para la prestación del Servicio de Alcantarillado en el municipio de Alcobendas, entre la Comunidad de Madrid, el Ayuntamiento de Alcobendas y el Canal de Isabel II, de 27 de junio de 2012.
- Convenio de Colaboración entre el Ayuntamiento de Alcobendas y el Canal de Isabel II relativo al

Canal de Isabel II Gestión, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 28.172, Folio 88, Sección 6, Hoja 64.640/5 e Inscripciones 1ª y 2ª de 14/01/2011. Domicilio Social: C/ Santa Engracia, 125. 28003 Madrid

Santa Engracia, 125 28003 Madrid
www.canalgestion.es





suministro de agua residual regenerada para el riego en parques y zonas verdes, de 26 de enero de 1998.

- Convenio entre la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional, los Ayuntamientos de Alcobendas y San Sebastián de los Reyes y el Canal de Isabel II para la ejecución de las obras del Plan Director de Saneamiento y Depuración, de 9 de febrero de 1998.

Respecto a la nueva demanda de recursos hídricos:

Según la documentación remitida, se trata de una actuación situada al sureste del término municipal de Alcobendas, en la que se prevé la ejecución de 8.600 viviendas, de las que 7.998 son viviendas multifamiliares y 602 unifamiliares con edificabilidades de 818.751 m² y 111.034 m² respectivamente, así como 138.457 m² edificables destinados a uso terciario, 188.070 m² edificables para uso dotacional y 414.381 m² para zonas verdes.

Con estos datos, el caudal medio que demanda la actuación, calculado según las Normas para Redes de Abastecimiento del Canal de Isabel II Gestión, es de 118,51 l/s (10.239,5 m³/día), correspondiéndole un caudal punta de 196,40 l/s.

Respecto a la red de abastecimiento:

Para poder transportar el caudal demandado a la zona de consumo, se deberán realizar las siguientes conexiones a la red de abastecimiento existente:

- Conexión principal en la Artería Cintura Norte de hormigón armado con camisa de chapa (HC) y diámetro 1.250 mm, que discurre por la carretera del Goloso, al norte del Sector.
- Conexión secundaria en la conducción de fundición dúctil (FD) y diámetro 500 mm que discurre por la carretera de Fuencarral, al sureste del Sector.

Ambos puntos de conexión quedarán unidos mediante una conducción de diámetro 600 mm de fundición dúctil que cruzará la Carretera del Goloso mediante hinca y que discurrirá por el interior del Sector por viarios o espacios libres públicos no edificables. Así mismo, deberá instalarse dos caudalímetros en dichos puntos.



Para la definición de los puntos de conexión deberán ponerse en contacto con la **Subdirección de Conservación de Infraestructura Zona Este** de esta empresa para la obtención de los permisos e indicaciones oportunas.

La red de distribución interior del Sector S-1 “Los Carriles” partirá de la conducción anteriormente descrita y deberá discurrir por viarios o espacios libres públicos no edificables, ser mallada, de fundición dúctil y deberá quedar preparada para dar continuidad a la red interior de los ámbitos colindantes.

Se adjunta un plano en el que se ubica el ámbito de la actuación urbanística y se representan los puntos de conexión y una propuesta del trazado de la conducción de 600 mm de diámetro y fundición dúctil a ejecutar por el promotor.

El proyecto de la red de distribución de agua para consumo humano incluido en el Proyecto de Urbanización del Sector S-1 “Los Carriles” deberá recoger las conexiones anteriormente descritas, cumplir las Normas para Redes de Abastecimiento del Canal de Isabel II Gestión y remitirse al **Área de Construcción de Redes de Abastecimiento** de esta Empresa para su aprobación.

Respecto al riego de zonas verdes:

Se prohíbe expresamente la colocación de bocas de riego en viales para baldeo de calles en la red de distribución de agua para consumo humano.

Con fecha 26 de enero de 1998, el Ayuntamiento de Alcobendas y el Canal de Isabel II suscribieron un Convenio Administrativo para el suministro de agua reutilizable para el riego de zonas verdes de uso público, en el que se establecen los compromisos y responsabilidades de ambas partes en cuanto a la tramitación, ejecución y financiación de las instalaciones requeridas por el suministro de agua regenerada procedente de la EDAR Arroyo de la Vega, para el riego de zonas verdes de uso público del municipio de Alcobendas.

Se deberá solicitar al Ayuntamiento de Alcobendas el punto de conexión a la red de agua regenerada existente. Se recomienda que dicho punto sea en el depósito Cerro Piatero.

Igualmente se deberán definir y reflejar en los planos correspondientes las infraestructuras propuestas para dicho suministro de riego con agua regenerada. En cuanto a dotaciones, presiones, diseño de red de reutilización, materiales, diámetros, etc., se recomienda observar el cumplimiento de las vigentes Normas de Reutilización de Canal de Isabel II Gestión, disponiéndose de una única acometida con contador.



Por último, la viabilidad de conexión exterior a la red general de agua regenerada del Ayuntamiento de Alcobendas estará condicionada a la autorización de vertido de la Confederación Hidrográfica del Tajo, que tendrá que ser tramitada por Canal de Isabel II Gestión y al informe de Canal de Isabel II Gestión sobre la capacidad de las instalaciones actuales de suministro de agua regenerada.

Respecto al saneamiento y depuración:

Se deberá cumplir la resolución emitida para el Plan Parcial del Sector S-1 “Los Carriles” de Alcobendas por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio en cumplimiento del Decreto 170/98 sobre gestión de las infraestructuras de saneamiento de aguas residuales de la Comunidad de Madrid.

El proyecto de la red de saneamiento interior del Sector S-1 “Los Carriles” incluido en el Proyecto de Urbanización del mismo deberá cumplir las Normas para Redes de Saneamiento del Canal de Isabel II y remitirse al **Área de Construcción de Redes de Saneamiento** de esta Empresa para su aprobación.

Respecto de los costes de infraestructuras y su repercusión:

Se informa en cuanto al deber del promotor del Sector S-1 “Los Carriles” de contribuir a la financiación de las infraestructuras necesarias para asegurar la conexión con las redes generales y para reforzar, mejorar o ampliar tales redes cuando sea necesario para compensar el impacto y la sobrecarga que suponga la puesta en uso del ámbito de actuación, de acuerdo con lo establecido en el Art. 21 de la Ley 9/2001 del Suelo de la Comunidad de Madrid, en el Art. 16 del Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo y en el capítulo III del Título II del Reglamento de Gestión Urbanística para el desarrollo y aplicación de la Ley sobre Régimen de Suelo y Ordenación Urbana, aprobado por Real Decreto 3288/1978, de 25 de agosto.

Se deberá firmar un nuevo Convenio para ejecución de infraestructuras hidráulicas entre el Ayuntamiento de Alcobendas, Canal de Isabel II y Canal de Isabel II Gestión, en el que se actualizarán los ámbitos de aplicación, entre los que se incluirá el Sector S-1 “Los Carriles”, las infraestructuras hidráulicas necesarias y las repercusiones económicas de los Convenios vigentes.

Condicionantes para las Conformidades Técnicas:

El Canal de Isabel II Gestión condicionará las Conformidades Técnicas del Proyecto de la red de distribución de agua para consumo humano y de la red de saneamiento del Sector S-1 “Los Carriles”, al



Por último, la viabilidad de conexión exterior a la red general de agua regenerada del Ayuntamiento de Alcobendas estará condicionada a la autorización de vertido de la Confederación Hidrográfica del Tajo, que tendrá que ser tramitada por Canal de Isabel II Gestión y al informe de Canal de Isabel II Gestión sobre la capacidad de las instalaciones actuales de suministro de agua regenerada.

Respecto al saneamiento y depuración:

Se deberá cumplir la resolución emitida para el Plan Parcial del Sector S-1 “Los Carriles” de Alcobendas por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio en cumplimiento del Decreto 170/98 sobre gestión de las infraestructuras de saneamiento de aguas residuales de la Comunidad de Madrid.

El proyecto de la red de saneamiento interior del Sector S-1 “Los Carriles” incluido en el Proyecto de Urbanización del mismo deberá cumplir las Normas para Redes de Saneamiento del Canal de Isabel II y remitirse al **Área de Construcción de Redes de Saneamiento** de esta Empresa para su aprobación.

Respecto de los costes de infraestructuras y su repercusión:

Se informa en cuanto al deber del promotor del Sector S-1 “Los Carriles” de contribuir a la financiación de las infraestructuras necesarias para asegurar la conexión con las redes generales y para reforzar, mejorar o ampliar tales redes cuando sea necesario para compensar el impacto y la sobrecarga que suponga la puesta en uso del ámbito de actuación, de acuerdo con lo establecido en el Art. 21 de la Ley 9/2001 del Suelo de la Comunidad de Madrid, en el Art. 16 del Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo y en el capítulo III del Título II del Reglamento de Gestión Urbanística para el desarrollo y aplicación de la Ley sobre Régimen de Suelo y Ordenación Urbana, aprobado por Real Decreto 3288/1978, de 25 de agosto.

Se deberá firmar un nuevo Convenio para ejecución de infraestructuras hidráulicas entre el Ayuntamiento de Alcobendas, Canal de Isabel II y Canal de Isabel II Gestión, en el que se actualizarán los ámbitos de aplicación, entre los que se incluirá el Sector S-1 “Los Carriles”, las infraestructuras hidráulicas necesarias y las repercusiones económicas de los Convenios vigentes.

Condicionantes para las Conformidades Técnicas:

El Canal de Isabel II Gestión condicionará las Conformidades Técnicas del Proyecto de la red de distribución de agua para consumo humano y de la red de saneamiento del Sector S-1 “Los Carriles”, al



abono previo por parte del Promotor ante el Canal de Isabel II Gestión, en la forma que esta Empresa determine, del importe que corresponda de la aplicación de las repercusiones unitarias del Convenio que finalmente se firme.

Condiciones para el inicio de las obras:

El inicio de las obras de abastecimiento de agua para consumo humano y de la red de saneamiento del Sector S-1 “Los Carriles” quedará condicionado a la suscripción de los Convenios de Conformidad Técnica entre el Promotor y el Canal de Isabel II Gestión, en donde se establecerán los compromisos adquiridos por ambas partes para la recepción de dichas obras.

Siendo preceptivo por parte de esta Empresa la vigilancia del conjunto de las unidades de obras incluidas en el proyecto de abastecimiento de agua para consumo humano y de saneamiento de aguas residuales, para su admisión e incorporación a la explotación y conservación del Sistema General de Abastecimiento y Saneamiento, no se reconocerán aquellas unidades de obra iniciadas o ejecutadas antes de la suscripción de los Convenios de Conformidad Técnica.

Para cualquier aclaración al respecto del contenido de este apartado deberán ponerse en contacto con la **Área Construcción de Redes de Abastecimiento** en el caso de abastecimiento y en el caso de saneamiento con la **Área Construcción de Redes de Saneamiento** de esta Empresa.

Condiciones para la recepción de la red:

La recepción de la red de distribución de agua para consumo humano y de la red de saneamiento y su conexión al sistema general de abastecimiento, saneamiento y depuración quedará condicionada a la puesta en servicio previa de las infraestructuras necesarias para el abastecimiento, saneamiento y depuración del Sector S-1 “Los Carriles”.

Lo que se comunica para su información y efectos oportunos.

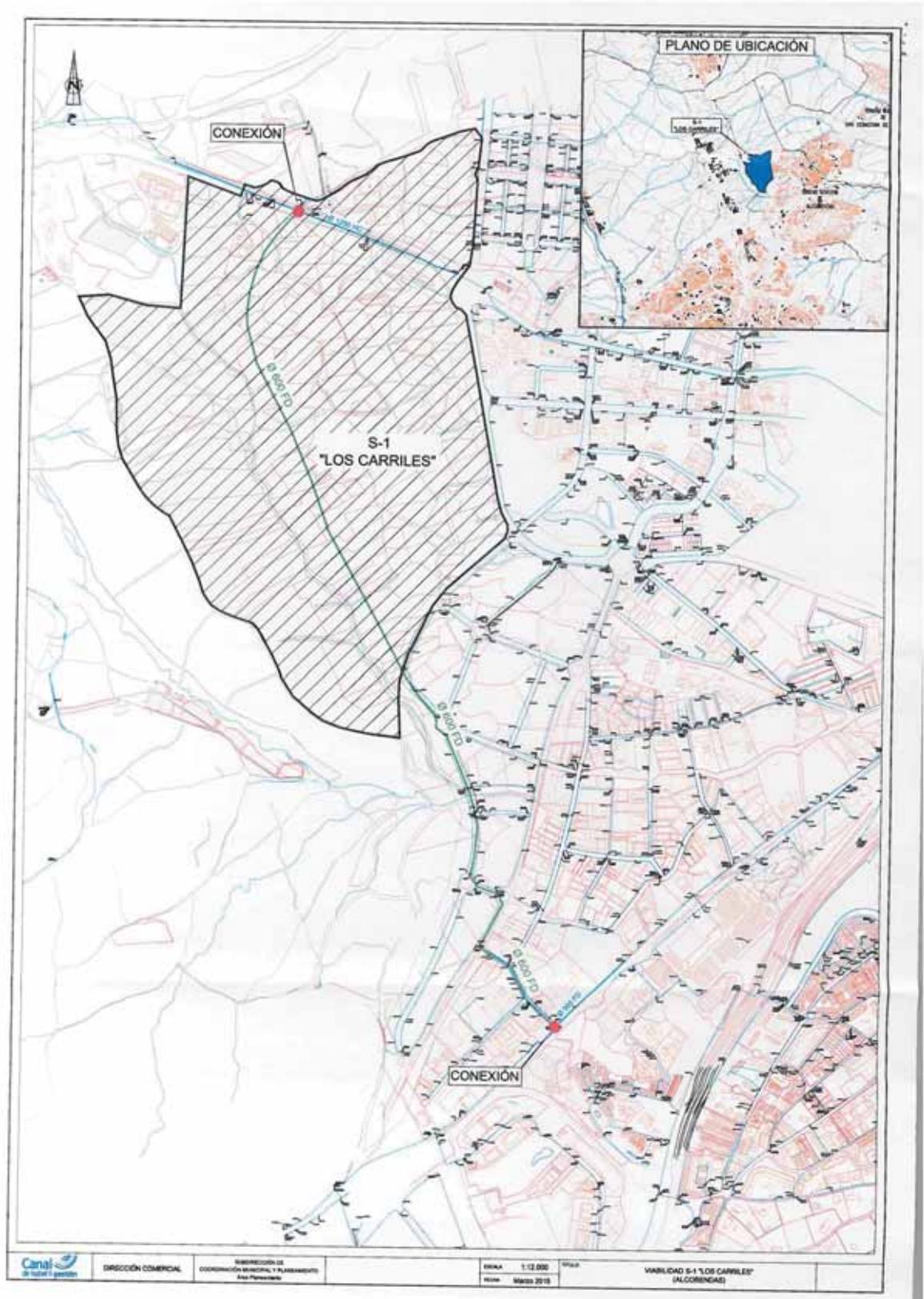


Luis Cuesta Martín-Gil
Jefe del Área de Planeamiento



REGISTRO DE SALIDA
201500105597 Q14200
16/03/2015 8:04:22

Estudio Hidrológico – Hidráulico y Estudio de Capacidad Hídrica del Sector S-1 “Los Carriles” del PGOU de Alcobendas (Madrid)



Informe de Confederación Hidrográfica del Tajo al PGOU:



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE,
Y MEDIO RURAL Y MARINO



O F I C I O

S/REF.
N/REF. 115.852/05 AFV/MR PROYECTO: 3.531- MADRID
FECHA 17 de Junio de 2009
ASUNTO **INFORME SOBRE LA REVISIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DEL T.M. DE ALCOBENDAS (MADRID)**

AYUNTAMIENTO DE ALCOBENDAS
Plaza Mayor, 1
28100 – ALCOBENDAS
MADRID

AL CONTESTAR INDIQUE D.N.I./C.I.F.
Y Nº EXPEDIENTE (N/REF.)



Examinado el expediente incoado por el **AYUNTAMIENTO DE ALCOBENDAS**, que mediante escrito de fecha 15 de Octubre de 2008, con entrada en este Organismo el día 23 del mismo mes, por el que se da traslado de documentación relativa a la **REVISIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DEL T.M. DE ALCOBENDAS (MADRID)**, se informa lo siguiente:

Analizada la documentación que se aporta y los antecedentes que obran en este Organismo, se observa que ésta se genera como contestación al informe emitido con fecha 4 de Octubre de 2005.

En este sentido cabe indicar que en los documentos aportados se recogen en parte, las consideraciones realizadas en el informe citado.

Considerando que la cuenca hidrográfica del Tajo es excedentaria en cuanto a recursos hídricos, por lo que el responsable del suministro de agua deberá garantizar los volúmenes necesarios para hacer frente a las necesidades que se plantean en la **REVISIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DEL T.M. DE ALCOBENDAS (MADRID)** y que se cifran, para los nuevos desarrollos, (SURT-1, SURT- 2, SURT-3, S-1, S-2, S-3, S-4, A-1, A-2, A-3, A-4 y A-5) en 17.276.768 m³/año.

Considerando que en el informe de fecha 10 de Marzo de 2009, emitido por la Oficina de Planificación Hidrológica de este Organismo, relativo a la existencia o inexistencia de recursos suficientes para satisfacer las demandas contempladas en la Revisión y Adaptación del Plan General de Ordenación Urbana del T.M. de Alcobendas (Madrid), se concluye que en condiciones normales y a falta de estudios más detallados, se puede entender que podría haber recurso suficiente siempre y cuando:

CORREO ELECTRÓNICO

AVENIDA DE
PORTUGAL 81
28071 – MADRID
TEL. 91 535 03 00
FAX. 91 470 03 04



Ref.: 115.852/05

2.-

- El crecimiento urbanístico no supere el crecimiento de la población, estimado para el año 2015 en una población permanente de 113.215 habitantes y una población estacional de 7.472 habitantes, según nuestros estudios,
- Se adoptasen medidas de gestión de la demanda que permitiesen reducir las dotaciones actuales hasta las cifras establecidas en las determinaciones de contenido normativo del Plan Hidrológico de la cuenca del Tajo
- En el preceptivo informe que debe emitir el Canal de Isabel II respecto a la viabilidad del abastecimiento, se contemplen las infraestructuras precisas para garantizar el abastecimiento sin la necesidad de incrementar los 665 hm³/ año previstos en el Plan Hidrológico para Abastecimiento de Madrid, desde los embalses de regulación del Alto Jarama y Alto Sorbe, en el acuífero detrítico y en los embalses del río Alberche.

Considerando que por los nuevos desarrollos planteados en la Revisión y Adaptación del Plan General de Ordenación Urbana del T.M. de Alcobendas, discurren diversos cauces, por lo que para los desarrollos posteriores deberá obtenerse la previa autorización del Organismo de cuenca, para lo que se deberá aportar un proyecto constructivo de las obras en el que se incluya el estudio de los cauces con un grado adecuado de detalle, tanto para la situación pre-operacional como para la post-operacional, en el que se delimite tanto el dominio público hidráulico y la zona de policía de los cauces como las zonas inundables por avenidas extraordinarias de acuerdo con lo establecido en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y modificado por Real Decreto 606/2003 de 23 de mayo y por Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, adjuntando los ficheros electrónicos generados.

Considerando que se deberá presentar dicho estudio para todos los cauces, incluidos el arroyo de la Galga (cuyo tramo completo y hasta su desembocadura en el arroyo de la Vega se encuentra cruzando el ámbito A-4) y la confluencia del arroyo de Almenara con el de Valdelacasa (situado en el Sector SURT-3 y que forman la cabecera del arroyo de la Vega), adjuntando la representación en planta de la estimación de la delimitación previa del dominio público hidráulico de estos cauces y de sus zonas inundables por avenidas extraordinarias.

Considerando que en dicho estudio se deberá identificar en un plano de planta, la posición de los perfiles hidráulicos que se adjuntan, con el fin de comprobar que la anchura de la lámina de agua presentada en los perfiles se corresponda con su representación en planta.

Considerando que, en particular para el arroyo de la Vega, el cual cruza parte de los nuevos desarrollos así como las zonas urbanas ya consolidadas, en tramos a cielo abierto, en tramos canalizado y en tramos entubado, y puesto que la Revisión y Adaptación del Plan General prevé actuaciones aguas arriba de estos entubamientos y encauzamientos, en concreto, el A-1, el S-1 y el SURT-3, cuyas aguas vierten a la cuenca del arroyo de Valdelacasa y de la Vega en última instancia, deberá justificarse, mediante un estudio hidrológico e hidráulico completo de ambos cauces, (y no solo de los tramos en los que el



Ref.: 115.852/05

3.-

arroyo de la Vega cruza los nuevos ámbitos) que, una vez se hayan desarrollado los mismos, dichos entubamientos y encauzamientos, así como las obras de paso existentes, tengan capacidad para conducir la avenida asociada a periodos de retorno de 500 años, máxime teniendo en cuenta que ya en la situación actual, y tal y como se ha comprobado con la documentación obrante en este Organismo, (en los expedientes de referencia 116.140/05, 106.024/95, 113.707/03, 104.764/92 y 105.474/93) algunas actuaciones existentes en el cauce se encuentran en la actualidad ya en situación crítica, aportando además, las soluciones que se prevean para corregir la situación desfavorable del cauce.

Considerando que en los desarrollos posteriores se detallarán los puntos de vertido de la red de aguas pluviales a los distintos cauces, y se analizarán las afecciones que sobre el dominio público hidráulico y sobre los terrenos colindantes pudieran producirse como consecuencia del vertido de las aguas pluviales a los mismos.

Considerando además que, aguas abajo de los Sectores que se prevé desarrollar con el Plan General, el arroyo de la Vega ha sido encauzado en canal sacándolo fuera del campo de vuelo, circundando la pista de vuelos en su extremo Norte, se deberán analizar las posibles afecciones producidas en el cauce y en los terrenos colindantes como consecuencia de estos desarrollos y del vertido de pluviales al cauce.

ESTA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO en virtud del artículo 25.4 del Texto Refundido de la Ley de Aguas aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de julio modificado en la Disposición Final Primera de la Ley 11/2005 de 20 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001 de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional, informa favorablemente la **REVISIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DEL T.M. DE ALCOBENDAS (MADRID)**, aunque en lo que respecta al contenido general del mismo quedará condicionado a que en los desarrollos posteriores se aporte la documentación técnica necesaria que se ha indicado en los párrafos anteriores.

Asimismo, y no obstante lo anterior, es de significar que para el desarrollo del planeamiento urbanístico previsto, deberán tenerse en consideración los siguientes condicionantes generales:

- En primer lugar cabe mencionar que el planeamiento general previsto debe desarrollarse sin afectar negativamente a los posibles cauces que pudieran existir en el ámbito de actuación.
- De acuerdo con lo establecido en la Legislación vigente los terrenos que lindan con los cauces están sujetos en toda su extensión longitudinal a una zona de servidumbre de 5 metros de anchura para uso público y una zona de policía de 100 metros de anchura. La existencia de estas zonas únicamente significa que en ellas se condicionará el uso del suelo y las actividades que se desarrollen.

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE,
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAJO.



Ref.: 115.852/05

4.-

- Como criterio general a considerar es el de mantener los cauces que se pudieran afectar de la manera más natural posible, manteniéndolos a cielo abierto y evitando cualquier tipo de canalización o regularización del trazado que intente convertir el río en un canal, y contemplándose la evacuación de avenidas extraordinarias.
- En ningún caso se autorizarán dentro del dominio público hidráulico la construcción, montaje o ubicación de instalaciones destinadas a albergar persona, aunque sea con carácter provisional o temporal, de acuerdo con lo contemplado en el artículo 77 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y modificado por Real Decreto 606/2003 de 23 de mayo.
- Toda actuación que se realice en zona de dominio público hidráulico y en particular obras de paso sobre cauces y acondicionamiento o encauzamiento de los mismos, deberán contar con la preceptiva autorización de este Organismo. Para poder otorgar la autorización de las obras correspondientes, se deberá aportar Proyecto suscrito por técnico competente de las actuaciones a realizar. El proyecto citado deberá incluir una delimitación del dominio público hidráulico, de acuerdo con lo establecido en el artículo 4º del Reglamento antes citado, referenciado tanto el estado actual como el proyectado y un estudio de las avenidas extraordinarias previsibles con objeto de dimensionar adecuadamente las obras previstas.
- Toda actuación que se realice en la zona de policía de cualquier cauce público, definida por 100 m. de anchura medidos horizontalmente a partir del cauce, deberá contar con la preceptiva autorización de este Organismo según establece la vigente legislación de aguas, y en particular las actividades mencionadas en el Art. 9 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril y modificado por Real Decreto 606/2003 de 23 de mayo.
- Particularmente para el caso de nuevas urbanizaciones, si las mismas se desarrollan en zona de policía de cauces, previamente a su autorización es necesario delimitar la zona de dominio público hidráulico, zona de servidumbre y policía de cauces afectados, así como analizar la incidencia de las máximas crecidas ordinarias así como de las extraordinarias previsibles para período de retorno de hasta 500 años que se puedan producir en los cauces, a objeto de determinar si la zona de urbanización es o no inundable por las mismas. En tal sentido se deberá aportar previamente en este Organismo el estudio hidrológico y los cálculos hidráulicos correspondientes para analizar los aspectos mencionados, junto con los planos a escala adecuada, donde se delimiten las citadas zonas.
- En todo caso deberán respetarse en las márgenes lindantes con los cauces públicos las servidumbres de 5 m. de anchura, según se establece en el artículo 6 del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo, 1/2001, de 20 de julio (B.O.E. de 24 de julio de 2001) y en el artículo 7 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico de 11 de abril de 1986.

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE,
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAJAO



Ref.: 115.852/05

5.-

- Los alcantarillados de las urbanizaciones han de tender ser de carácter separativo para aguas pluviales y residuales.
- Los colectores que se prevean en las áreas de influencia de los cauces, deberán situarse fuera del dominio público hidráulico del cauce correspondiente, es decir cruzarán los cauces solamente en puntos concretos y precisos.
- Las redes de colectores que se proyecten y los aliviaderos que sean previsibles en las mismas deberán contemplar que los cauces receptores tengan capacidad de evacuación suficiente, adoptándose las medidas oportunas para no afectar negativamente el dominio público hidráulico y la evacuación de avenidas en todo el tramo afectado.

En este sentido se deberá aportar ante la Confederación Hidrográfica del Tajo, previamente a la autorización, documento suscrito por técnico competente en el que se analice la afección que sobre el dominio público hidráulico de los cauces afectados y sobre sus zonas inundables, puede provocar la incorporación de caudales por las nuevas zonas a urbanizar y se estudien las incidencias producidas en el cauce aguas abajo de la incorporación de los aliviaderos de aguas pluviales en la red de saneamiento prevista.

Todos los aliviaderos de crecida de la red de saneamiento o previos a las depuradoras deberán disponer de las instalaciones necesarias para limitar la salida de sólidos al cauce receptor.

En relación con las aguas residuales generadas en los ámbitos se deberán dimensionar las redes de saneamiento de manera que los cauces no se vean afectados por la incorporación de aguas residuales sin depurar. Al objeto de reducir el máximo posible la carga contaminante del vertido al medio receptor, el factor de dilución será al menos de 1:10.

- Como norma general los vertidos de aguas residuales deberán contar con la autorización de este Organismo regulada en el artículo 100 del Texto Refundido de la Ley de Aguas y el artículo 245 y siguientes del Reglamento del Dominio Público Hidráulico y para el caso concreto de industrias que originen o puedan originar vertidos, las autorizaciones de los mismos tendrán el carácter de previas para la implantación y entrada en funcionamiento de las misma, según establece el Art. 260.2 de dicho Reglamento.

No obstante, le significamos que esta Confederación Hidrográfica del Tajo no autorizará instalaciones de depuración individuales para una actuación, cuando esta pueda formar parte de una aglomeración urbana o exista la posibilidad de unificar sus vertidos con otros procedentes de actuaciones existentes o previstas. En este caso se exigirá que se proyecte una Estación depuradora de aguas residuales conjunta para todas las actuaciones.

Asimismo, ponemos en su conocimiento que el solicitante de la autorización de vertido deberá ser preferentemente el Ayuntamiento o, en su caso, una Comunidad de Vertidos constituida a tal efecto, de acuerdo con el artículo 253.3 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE,
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAJO



Ref.: 115.852/05

6.-

En el supuesto de pretenderse construir Estación Depuradora de Aguas residuales deberá tenerse en cuenta que el planeamiento prevea reservas de suelo para su construcción fuera del dominio público hidráulico. De igual manera las instalaciones deben preverse fuera de la zona inundable de los cauces.

Las instalaciones de depuración, en caso de dimensionarse para más de 10.000 habitantes equivalentes, deberán prever la eliminación de nitrógeno y fósforo, cuando la zona receptora del vertido se encuentre afectada por la Resolución de fecha 10 de julio de 2006 de la Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad, en la que se declaran las Zonas Sensibles en las Cuencas Hidrográficas Intercomunicarias (BOE nº 179 de 28 de julio de 2006). Este criterio podrá aplicarse a aglomeraciones urbanas de menor entidad cuando así lo demande el cumplimiento de los Objetivos de Calidad establecidos para el medio receptor.

- Las captaciones de aguas ya sean superficiales o subterráneas para el abastecimiento deberán disponer de las correspondientes concesiones administrativas cuyo otorgamiento corresponde a esta Confederación Hidrográfica del Tajo.
- De acuerdo con lo dispuesto en el Art. 109 del texto refundido de la Ley de Aguas aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de julio (B.O.E. 24 de julio de 2001), la reutilización de aguas depuradas requerirán concesión administrativa como norma general. Sin embargo en el caso de que la reutilización fuese solicitada por el titular de una autorización de vertido de aguas ya depuradas, se requerirá solamente una autorización administrativa, en la cual se establecerán las condiciones necesarias complementarias a las recogidas en la previa autorización de vertido.

EL COMISARIO DE AGUAS,

Fdo.: José Antonio Díaz Lázaro-Carrasco

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE,
Y MEDIO RURAL Y MARINO
CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAJO

Informe de la Dirección Gral. de Evaluación Ambiental al estudio hidrológico y de gestión de infraestructuras del PGOU:

Urbanismo

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Comunidad de Madrid

AYUNTAMIENTO DE ALCOBENDAS MADRID

29 ENE. 2009

2737

REGISTRO DE SALIDA
 Ref: 10/030571.3/08 Fecha: 23/01/2009 16:13

Cons. Medio Amb. Vivienda y Orden. Ter.
 Reg. C. Medio Amb. Viv. y Ord. Territorio
 Destino: Ayuntamiento de Alcobendas

Dirección General de Evaluación Ambiental

SIA - 08/171

EXPEDIENTE : 10/373768.9/08 de 31 de julio de 2008

ASUNTO : Plan General de Ordenación Urbana del Término Municipal de Alcobendas. Documento "Estudio Hidrológico y de gestión de Infraestructuras de Saneamiento de Alcobendas".

PROMOTOR : Ayuntamiento de Alcobendas.

El Ayuntamiento de Alcobendas ha remitido oficio por el que, adjuntando una copia diligenciada de los tres tomos que contienen el "Estudio Hidrológico y de gestión de Infraestructuras de Saneamiento de Alcobendas" documento aprobado provisionalmente parte del documento de Revisión y Adaptación del vigente Plan General de Ordenación Urbana de 1.999, en sesión del Pleno Municipal de 14 de julio de 2008, con entrada en el Registro General de esta Consejería el día 31 de julio de 2008, solicita informe al respecto.

Vista la propuesta técnica del Área de Análisis Ambiental de Planes y Programas elevada por el Jefe de Área y los antecedentes que se exponen, una vez realizadas las comprobaciones correspondientes, se emite el correspondiente informe.

1. ANTECEDENTES, DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PLAN

1.1. Antecedentes

Con fecha de 3 de marzo de 2008 y con referencia de salida en el Registro General nº 10/030571.3/08 fue emitido por la Dirección General de Evaluación Ambiental el Informe Definitivo de Análisis Ambiental del Plan General de Ordenación Urbana del término municipal de Alcobendas en el cual se planteaban una serie de consideraciones al Plan.

Entre otras consideraciones, en el apartado 3.5 referido a la calidad hídrica se incluía la siguiente indicación:

"Cualquier modificación sobre lo previsto en el Documento "Revisión y Adaptación del Plan General de Alcobendas. Documento previo a Aprobación Provisional. Octubre 2005" que implique variación en las condiciones de funcionamiento de los emisarios o de las depuradoras requerirá Informe de esta Dirección General, de acuerdo con lo previsto en el Art. 7 del Decreto 170/1998, de 1 de octubre, sobre gestión de las infraestructuras de saneamiento de aguas residuales de la Comunidad de Madrid. Dicho informe será previo a la aprobación definitiva del Plan General."

Con fecha de 31 de julio de 2008 y referencia de entrada en el Registro General nº 10/373768.9/08 fue presentado en esta Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, el documento "Estudio Hidrológico y de gestión de Infraestructuras de Saneamiento de Alcobendas" documento aprobado provisionalmente, parte del documento de Revisión y Adaptación del vigente Plan General de Ordenación Urbana de 1.999 solicitando informe en relación al punto anteriormente indicado, es decir en relación con la variación en las condiciones de funcionamiento de los emisarios o de las depuradoras, Decreto 170/1998. No se aporta el resto de la documentación del Plan General.

EXpte. Nº 10/373768.9/08: INFORME POSTERIOR AL DEFINITIVO DE ANÁLISIS AMBIENTAL, P.G.O.U. DE ALCOBENDAS



Comunidad de Madrid

Con fecha 27 de agosto de 2008 y nº referencia 10/414558,9/08 se solicita informe al Canal de Isabel II como Ente Gestor de las Infraestructuras de Saneamiento para la elaboración del informe desde el punto de vista del cumplimiento del Decreto 170/98, de 1 de octubre, sobre la gestión de las infraestructuras de saneamiento de las aguas residuales de la Comunidad de Madrid, recibiendo este el día 30 de diciembre de 2008.

1.2. Descripción del nuevo documento.

Cuadro Resumen general

CLASIFICACIÓN DEL SUELO				DOC 2005		DOC 2008 *		
				SUPERFICIE (Hectáreas)	Nº VIV	SUPERFICIE (Hectáreas)	Nº VIV	
SUELO URBANIZABLE	Sectorizado	RÉGIMEN TRANSITORIO	FUENTELUCHA	65	192,4	65	192,4	4.625
			EL JUNCAL	41,2		41,2		
			VALDECASA	86,2		86,2		
			Sector 1	17,8	1.292	215,11	327,35	9.581
			Sector 2	40	2.905			
			Sector 3	60	4.340			
			Sector 4	54	3.597			
			Sector 5	35	2.321			
			Sector 6	57	-	59,45		
		Sector 7	38,5	-	42,25	174		
		Sector 8	9,6	-	10,54	44		
		No sectorizado	Área 1 Comillas	26	99	26	99	
			Área 2 Buenavista	70		70		
			Área 3 R-2 Norte	124		124		
			Área 4 R-2 Este	84		84		
			Área 5 Valdelamasa Sur	11		11		
		Total suelo urbanizable			619,3	14.456	834,75	14.785

* Datos obtenidos del estudio hidrológico.

1.3. Conclusiones

En relación con el Informe del Decreto 170/1998, de 1 de octubre, sobre gestión de infraestructuras de saneamiento de aguas residuales de la Comunidad de Madrid, el Canal de Isabel II como ente gestor de las mismas emite informe con fecha 30 de diciembre de 2008, copia del cual se adjunta, y cuyo contenido deberá cumplirse en su totalidad en el desarrollo del Plan.

Debe advertirse que, conforme al texto del mismo, el informe del Canal de Isabel II se emite en cumplimiento del artículo 7 del Decreto 170/1998 y sin perjuicio del preceptivo informe de la Confederación Hidrográfica del Tajo sobre la existencia o inexistencia de recursos hídricos suficientes para satisfacer las nuevas demandas, de conformidad con lo dispuesto en el vigente artículo 25.4 del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas.

Del mencionado informe del Canal de Isabel II cabe reseñar:

Respecto a la depuración de las aguas residuales:

El Plan Director de Saneamiento y Depuración de 1998 reflejaba la insuficiencia de la EDAR de Arroyo de la Vega para tratar los vertidos generados por estos desarrollos. En dicho Plan figuraban la construcción de la nueva EDAR de Arroyo de Quiñones, en el t.m. de San Sebastián



Comunidad de Madrid

de los Reyes, y las obras de mejora de la EDAR de Arroyo de la Vega. La EDAR de Arroyo de Quiñones permitirá junto con la EDAR de Arroyo de la Vega depurar los vertidos generados en los nuevos desarrollos propuestos de Alcobendas y San Sebastián de los Reyes.

“Por lo tanto, y con el fin de asegurar el saneamiento de los nuevos desarrollos, las licencias de obra de edificación que se tramiten deberán quedar condicionadas al inicio de las obras de la nueva EDAR de Arroyo Quiñones y de sus infraestructuras asociadas.

No se podrán conceder licencias de primera ocupación o primera actividad en los nuevos desarrollos, sin haber obtenido la previa certificación del Canal de Isabel II de la puesta en servicio de la nueva EDAR y de sus infraestructuras asociadas.”

Respecto al vertido de las aguas residuales a la red de saneamiento:

“En el informe que emitió el Canal de Isabel II con fecha 16 de febrero de 2006, en cumplimiento del Decreto 170/98, relativo a la Revisión del Plan General de Ordenación Urbana del término municipal de Alcobendas, se indicaba que el incremento de vertidos producidos por los nuevos desarrollos requerían el doblado del primer emisario, al sureste del casco urbano. Este doblado puede sustituirse por la ejecución de un tanque de tormentas previo tal y como se indicaba en el P.D.S.D.”

Respecto a la viabilidad de abastecimiento:

“Con fecha 20 de enero de 2006, se emitió al Ayuntamiento de Alcobendas Informe a la Aprobación Inicial de la Adaptación y Revisión del Plan General de Ordenación Urbana de 1999 del término municipal de Alcobendas, por parte del Canal de Isabel II, donde se señalaban las infraestructuras de abastecimiento, saneamiento y depuración necesarias para los nuevos desarrollos contemplados. Según la información presentada no se produce una variación de caudales significativa, por lo que el contenido del mencionado informe sigue siendo válido.”

Finalmente, debe destacarse que esta Dirección General, en base a la legislación aplicable, emitió con fecha 3 de marzo de 2008 el preceptivo informe definitivo de análisis ambiental, contando con la documentación necesaria y los informes técnicos pertinentes. A la vista de lo anteriormente expuesto, y dado que no se ha remitido la documentación completa del Plan corregido, cabe estimar que exceptuando las consideraciones indicadas por el Canal de Isabel II en relación con el Decreto 170/1998, siguen siendo válidas las condiciones, consideraciones y recomendaciones señaladas en el informe definitivo de análisis ambiental.

Lo que le comunico para su conocimiento y a los efectos oportunos.

Madrid, 21 de enero de 2009

EL DIRECTOR GENERAL
DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

Fdo.: José Trigueros Rodrigo

SR ALCALDE -PRESIDENTE DEL AYUNTAMIENTO DE ALCOBENDAS
Ayuntamiento de Alcobendas - Pza. Mayor, 1 - 28100 – Alcobendas (Madrid)

SIN 08/171



Canal de Isabel II

Dirección G. Innovación e Ingeniería

D. Mariano Oliveros Herrero
 Jefe del Área de Análisis Ambiental de Planes y Programas
 Dirección General Evaluación Ambiental
 CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 C/ Princesa, 3
 28008 Madrid



Madrid, 30 de diciembre de 2008

Asunto: Solicitud de Informe exigido por el Decreto 170/98, de 1 de octubre, sobre gestión de infraestructuras de saneamiento de aguas residuales de la Comunidad de Madrid, en relación a las Modificaciones sobre el Documento de Revisión y Adaptación del vigente Plan General de Ordenación Urbana de 1999 del término municipal de Alcobendas.
 Ref.: SIA 08/171

En relación con su escrito, con referencia de entrada en el Canal de Isabel II: 200800027881, por el que solicita Informe en cumplimiento del artículo 7 del Decreto 170/98 sobre gestión de las infraestructuras de saneamiento de aguas residuales de la Comunidad de Madrid, relativo al documento de Modificaciones sobre el documento de Revisión y Adaptación del vigente Plan General de Ordenación Urbana de 1999 del término municipal de Alcobendas, y sin perjuicio de la emisión del preceptivo informe de la Confederación Hidrográfica del Tajo sobre la existencia o inexistencia de recursos hídricos suficientes para satisfacer las nuevas demandas, de conformidad con lo dispuesto en el vigente artículo 25.4 del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas, se informa lo siguiente:

Documentación recibida:

La documentación aportada, correspondiente al Documento de Aprobación Provisional de la Revisión y Adaptación del vigente Plan General de Alcobendas, es la siguiente:

- Estudio Hidrológico y de Gestión de Infraestructuras de Saneamiento, de fecha julio de 2008.
- Memoria.
- Anexo I. Antecedentes.
- Anexo II. Trabajo de campo y fotografías de la zona de estudio.
- Anexo III. Climatología.
- Anexo IV. Hidrología.
- Anexo V. Cálculos de caudales pluviales.
- Anexo VI. Cálculos de caudales residuales.
- Anexo VII. Resultados de la modelización de hidráulica fluvial.
- Anexo VIII. Secciones de control.
- Anexo IX. Planos.





- Anexo X. Informe de la Confederación Hidrográfica del Tajo.
- Anexo XI. Cálculos de caudales residuales generados actualmente en el municipio de Alcobendas.

Antecedentes:

- *Convenio de Gestión Integral del Abastecimiento y Depuración de agua del municipio de Alcobendas entre el Ayuntamiento de Alcobendas y el Canal de Isabel II*, firmado el 10 de marzo de 1969.
- *Convenio para la ejecución de las obras del Plan Director de Saneamiento y Depuración, redactado por el Canal de Isabel II con fecha de enero de 1998, entre el Canal de Isabel II, la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional y los Ayuntamientos de Alcobendas y San Sebastián de los Reyes*, de fecha 9 de febrero de 1998.
- *Convenio de Colaboración relativo al Suministro de agua residual regenerada para el riego en parques y zonas verdes entre el Canal de Isabel II y el Ayuntamiento de Alcobendas*, de fecha 26 de enero de 1998.
- *Adenda de Colaboración, entre el Canal de Isabel II y el Ayuntamiento de Alcobendas, relativo al suministro de agua residual regenerada para el riego de parques y zonas verdes*, firmado el 20 de abril de 2006.
- *Informe en cumplimiento del decreto 170/98 relativo a la Revisión del Plan General de Ordenación Urbana del término municipal de Alcobendas*, emitido por el Canal de Isabel II con fecha 16 de febrero de 2006 y entrada en la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, con fecha 24 de febrero de 2006.

Respecto a la nueva demanda de recursos hídricos:

En el Documento de Aprobación Provisional de la Revisión y Adaptación del Plan General de Alcobendas que ahora se informa, se propone un incremento de suelo urbanizable residencial de 10.102 viviendas, incluida una estimación de 1.502 viviendas de integración social, así como un aumento de suelo dotacional y terciario de 952.191 m² edificables. A estos incrementos hay que añadir los ámbitos en suelo urbano no consolidado que suponen 510 viviendas y 142.906 m² destinados a usos dotacional y terciario. Por tanto, los nuevos crecimientos a techo de planeamiento suponen un total de 10.612 viviendas y 1.100.338 m² de superficie edificable

De acuerdo con los datos anteriores y según las vigentes Normas para el Abastecimiento de Agua del Canal de Isabel II, la demanda media estimada para los nuevos desarrollos previstos en la Aprobación Provisional de la Revisión y Adaptación del Plan General de Alcobendas es de 19.896 m³/día (230,3 l/s), de los que 18.157 m³/día (210,2 l/s) corresponden a la demanda en suelo urbanizable sectorizado y 1.739 m³/día (20,1 l/s) a los ámbitos del suelo urbano no consolidado, siendo los caudales punta 404,4 l/s y 44,3 l/s, respectivamente.

**Respecto a la depuración de las aguas residuales:**

En la actualidad, el municipio de Alcobendas depura sus aguas residuales conjuntamente con los de San Sebastián de los Reyes, en la EDAR de Arroyo de la Vega, ubicada en el término municipal de San Sebastián de los Reyes y gestionada por el Canal de Isabel II. Esta instalación cuenta con una capacidad de tratamiento de 65.000 m³/día y en la actualidad está en ejecución la ampliación de la misma mediante una cuarta línea adicional.

El caudal de vertido de las aguas residuales generadas por los nuevos desarrollos del Documento de Aprobación Provisional de la Revisión y Adaptación del Plan General de Alcobendas, calculado según las dotaciones contempladas en las vigentes Normas para Redes de Saneamiento del Canal de Isabel II, es de 15.917 m³/día, de los que 14.526 m³/día corresponden al suelo urbanizable sectorizado y 1.391 m³/día al suelo urbano no consolidado.

En el Plan Director de Saneamiento y Depuración de 1998 (en adelante P.D.S.D.) se analizaron los crecimientos previstos en los municipios de Alcobendas y San Sebastián de los Reyes. En dicho Plan Director se reflejaba la insuficiencia de la EDAR de Arroyo de la Vega para tratar los vertidos generados por estos desarrollos, en los que se incluían, entre otros, los caudales de vertido de los nuevos sectores propuestos actualmente S-1, S-2, S-3 y S-4.

En el P.D.S.D. figuraban, entre otras infraestructuras de saneamiento y depuración, la construcción de la nueva EDAR de Arroyo de Quiñones, en el término municipal de San Sebastián de los Reyes, y las obras de mejora de la EDAR del Arroyo de la Vega. La EDAR de Arroyo de Quiñones está diseñada para tratar 45.000 m³/día lo que permitirá, junto con la EDAR de Arroyo de la Vega, depurar los vertidos generados por los nuevos desarrollos propuestos en la revisión del Plan General de Alcobendas así como los del planeamiento vigente del municipio de San Sebastián de los Reyes.

Por lo tanto, y con el fin de asegurar el saneamiento de los nuevos desarrollos, las licencias de obra de edificación que se tramiten deberán quedar condicionadas al inicio de las obras de la nueva EDAR de Arroyo Quiñones y de sus infraestructuras asociadas.

No se podrán conceder licencias de primera ocupación o primera actividad en los nuevos desarrollos, sin haber obtenido la previa certificación del Canal de Isabel II de la puesta en servicio de la nueva EDAR y de sus infraestructuras asociadas.

Respecto al vertido de las aguas residuales a la red de saneamiento:

Según la documentación recibida, los nuevos desarrollos contemplados en el documento de Aprobación Provisional de la Revisión y Adaptación del Plan General de Alcobendas plantean redes separativas. En ningún caso, las aguas de lluvia deberán incorporarse a la red de aguas negras de los ámbitos. Por este motivo, se dispondrán en las áreas edificables dos acometidas de saneamiento, la primera para aguas residuales y la segunda para aguas pluviales.

La red de aguas negras de los ámbitos se deberá conectar en un punto situado aguas abajo del último aliviadero que exista en el sistema de colectores o emisarios al que se conecte.



Así mismo, se recuerda que para redes de saneamiento separativas, no deberán incorporarse a los colectores y emisarios de titularidad de la Comunidad de Madrid o del Canal de Isabel II, un caudal de aguas residuales superior al caudal punta de aguas negras.

No obstante lo anterior, y en el caso excepcional de que se tuviera que proyectar alguna red de tipo unitaria por razones técnicas, no se podrá incorporar a colectores, emisarios y demás instalaciones de titularidad de la Comunidad de Madrid o del Canal de Isabel II, un caudal total de aguas residuales diluido superior a cinco veces el caudal punta de las aguas residuales domésticas aportadas por la actuación. Además, en el proyecto de urbanización del sector, se tendrá que garantizar que las aguas de escorrentía exteriores al ámbito de la actuación, y que discurren por vaguadas que hayan sido obstruidas por las obras de urbanización, no se incorporen a la red general de saneamiento por el que circulen aguas negras.

En la actualidad, los vertidos de aguas residuales del municipio de Alcobendas son conducidos hasta la EDAR de Arroyo de la Vega a través de dos emisarios explotados por el Canal de Isabel II, que confluyen en su parte final: el primero situado al sureste del casco urbano, en la margen izquierda del Arroyo de la Vega, y el segundo al este del casco urbano, con inicio en el cruce de la N-1 con el Arroyo de Quiñones y final en el emisario primero, en un punto cercano a la EDAR.

En el Informe, que emitió el Canal de Isabel II con fecha 16 de febrero de 2006, en cumplimiento del decreto 170/98, relativo a la Revisión del Plan General de Ordenación Urbana del término municipal de Alcobendas, se indicaba que el incremento de vertidos producidos por los nuevos desarrollos requería el doblado del primer emisario, al sureste del casco urbano. Este doblado puede sustituirse por la ejecución de un tanque de tormentas previo tal y como se indicaba en el P.D.S.D.

Respecto al riego de zonas verdes y espacios libres de uso público:

En las Normas Urbanísticas de la Revisión y Adaptación del Plan General de Alcobendas deberá prohibirse expresamente la colocación de bocas de riego en viales para baldeo de calles conectados a la red de agua potable.

Con fecha 26 de enero de 1998, el Canal de Isabel II y el Ayuntamiento de Alcobendas suscribieron un Convenio de Colaboración relativo al Suministro de Agua Residual Regenerada para el Riego en Parques y Zonas Verdes, que deberá ampliarse para su aplicación a los nuevos desarrollos.

Posteriormente, el 20 de abril de 2006, se firma una Adenda de Colaboración entre el Canal de Isabel II y el Ayuntamiento de Alcobendas relativo al suministro de agua residual regenerada para el riego de parques y zonas verdes, en el que se establecen los compromisos y responsabilidades de ambas partes en cuanto a la tramitación, ejecución y financiación de las instalaciones requeridas por el suministro de agua regenerada procedente de la EDAR de Arroyo de la Vega para el riego de zonas verdes de uso público del municipio de Alcobendas.

En el documento de la Revisión y Adaptación del Plan General que se informa deberá indicarse la obligatoriedad para todos los nuevos ámbitos de proponer redes de riego con agua regenerada para las zonas verdes de uso público. Igualmente se deberán definir y reflejar en los planos



correspondientes las infraestructuras propuestas para dicho suministro de riego con agua regenerada.

Los proyectos de redes de reutilización con agua regenerada deberán remitirse a esta empresa para su aprobación.

Deberá indicarse que en las zonas verdes, las redes de riego que se conecten, transitoriamente, a la red de distribución de agua potable deberán cumplir la Normativa del Canal de Isabel II, siendo dichas redes independientes de la red de distribución y disponiendo de una única acometida con contador para cada una de las zonas verdes.

Los proyectos de riego y jardinería conectados a la red de distribución de agua potable, deberán remitirse a esta empresa para su aprobación. De acuerdo con las Normas para el Abastecimiento de Agua del Canal de Isabel II, si la superficie bruta de las zonas verdes del sector fuera superior a tres hectáreas, el agua para riego deberá obtenerse de fuentes alternativas distintas de la red de agua potable.

Respecto a la viabilidad de abastecimiento:

Con fecha 20 de enero de 2006, se emitió al Ayuntamiento de Alcobendas *Informe a la Aprobación Inicial de la Adaptación y Revisión del Plan General de Ordenación Urbana de 1999 del término municipal de Alcobendas*, por parte del Canal de Isabel II, donde se señalaban las infraestructuras de abastecimiento, saneamiento y depuración necesarias para los nuevos desarrollos contemplados. Según la información presentada no se produce una variación de caudales significativa, por lo que el contenido del mencionado Informe sigue siendo válido.

Actualmente el municipio de Alcobendas se abastece desde las denominadas conducciones Arteria N-I y Arteria Cintura Norte.

Los nuevos desarrollos propuestos se enmarcan dentro de la zona de influencia de la Autovía A-1 por lo que para poder garantizarse su suministro deberá realizarse desde la denominada Arteria N-I.

Respecto a los costes de las infraestructuras y su repercusión a los nuevos desarrollos urbanísticos:

Se informa en cuanto al deber de los promotores de los nuevos desarrollos, de contribuir a la financiación de las infraestructuras necesarias para asegurar la conexión con las redes generales y para reforzar, mejorar o ampliar tales redes cuando sea necesario para compensar el impacto y la sobrecarga que suponga la puesta en uso del ámbito de actuación o sector, de acuerdo con lo establecido en los artículos 18 y 21 de la Ley 9/2001 *del Suelo de la Comunidad de Madrid*, en el Art. 16 del *Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo* y en el capítulo III del Título II del *Reglamento de Gestión Urbanística para el desarrollo y aplicación de la Ley sobre Régimen de Suelo y Ordenación Urbana*, aprobado por Real Decreto 3288/1978, de 25 de agosto.



Los nuevos sectores deberán asumir la repercusión unitaria contemplada en el Convenio para la ejecución de las obras del Plan Director de Saneamiento y Depuración, con su correspondiente actualización:

Las fichas urbanísticas de los ámbitos en suelo urbano no consolidado y suelo urbanizable sectorizado deben incluir la siguiente condición: *“Esta actuación urbanística participará en los costes de ejecución de las infraestructuras generales hidráulicas (aducción, regulación, distribución, saneamiento y depuración). Su participación se determinará, proporcionalmente a su demanda de agua potable y caudal de vertido, en la Adenda al Convenio que habrán de suscribir el Ayuntamiento y el Canal de Isabel II”.*

La ejecución de dichos desarrollos debe condicionarse a la firma de una nueva Adenda entre el Ayuntamiento de Alcobendas y el Canal de Isabel II en la que se establecerán las nuevas infraestructuras hidráulicas generales necesarias así como las recogidas en el Convenio vigente y la cantidad económica a repercutir a los nuevos desarrollos en función del caudal de agua potable demandado y del caudal de aguas residuales vertido por cada uno de ellos.

Se recuerda que previamente a las aprobaciones de los Proyectos de Urbanización de cada uno de los sectores, y por tanto al otorgamiento de las licencias municipales de obra, los promotores de dichas actuaciones urbanísticas deberán avalar los costes de repercusión que resulten de dicha Adenda.

El Canal de Isabel II condicionará la Conformidad Técnica de las redes de distribución del proyecto de urbanización de las actuaciones urbanísticas recogidas en la Revisión del Plan al pago correspondiente de las cantidades asignadas a cada una de las actuaciones y al cumplimiento, por parte de sus promotores, de los condicionantes incluidos en los informes de viabilidad necesarios y a emitir por el Canal de Isabel II.

Lo que se comunica para su información y efectos oportunos.

Luis Cuesta Martín-Gil
RESPONSABLE DE
PLANEAMIENTO Y NORMATIVA

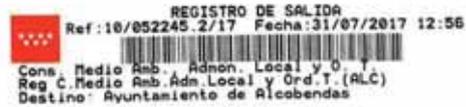


NOTA: Se devuelve la documentación original recibida.



Extracto del Informe Medioambiental de fecha 28 de julio de 2017 al Plan Parcial del Sector S-1 “Los Carriles”

Ref: 10/052245.2/17



Doc: 10/052245.2/17
Exp: 10-UB2-00093.6/2015
SIA: 15/086



ASUNTO: COMUNICACIÓN DE LA RESOLUCIÓN

En relación con su escrito que tuvo entrada en el Registro General de esta Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio con el nº 10/106589.9/15 el pasado día 01 de junio de 2015 por el que viene a interesar informe en relación con el Plan Parcial Sector S-1 "Los Carriles" del término municipal de Alcobendas, adjunto se remite Informe Ambiental en cumplimiento de la legislación vigente.

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 125929437720687537149

Lo que se comunica a los efectos oportunos.

Madrid, 28 de julio de 2017

**EL JEFE DE ÁREA DE ANÁLISIS AMBIENTAL
DE PLANES Y PROGRAMAS**

Firmado digitalmente por PILAR LARA ZABÍA
Organización: COMUNIDAD DE MADRID
Huella dig.: c05e154c764ceb03476d3c317e33bee31692

Fdo.: Pilar Lara Zabía

Dirección General del Medio Ambiente
Calle Alcalá 16, 2ª Planta C.P. 28014 Madrid
Tlf. 91 438 23 36

UBEREREN



4. INFORME AMBIENTAL ESTRATÉGICO

De acuerdo con los criterios del Anexo V de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, esta Dirección General del Medio Ambiente señala que, sin perjuicio de los informes de los órganos y entidades públicas previstos legalmente como preceptivos o que, por razón de la posible afección de los intereses públicos por ellos gestionados, deban considerarse necesarios conforme al artículo 57 de la Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo de la Comunidad de Madrid, los siguientes condicionantes ambientales:

4.1 Cumplimiento del Decreto 170/1.998, de 1 de octubre, sobre gestión de las infraestructuras de saneamiento de aguas residuales de la Comunidad de Madrid

Vista la documentación remitida y según el informe del Canal de Isabel II de fecha 18 de diciembre de 2015 (exp. SIA 15/087), como Ente Gestor de la red de saneamiento y depuración a la que se verterán las aguas residuales generadas en este ámbito, se informa lo siguiente:

➤ Respecto al riego de zonas verdes:

Se prohíbe expresamente la colocación de bocas de riego en viales para baldeo de calles en la red de distribución de agua para consumo humano.

Con fecha 26 de enero de 1998, el Ayuntamiento de Alcobendas y el Canal de Isabel II suscribieron un Convenio de Colaboración relativo al suministro de agua regenerada para el riego en zonas verdes de uso público del municipio de Alcobendas, en el que se establecen los compromisos y responsabilidades de ambas partes en cuanto a la tramitación, ejecución y financiación de las instalaciones requeridas por el suministro de agua regenerada procedente de la EDAR Arroyo de la Vega.

Se deberá solicitar al Ayuntamiento de Alcobendas el punto de conexión a la red de agua regenerada existente. Se recomienda que dicho punto sea en el depósito Cerro Platero.

Igualmente, se deberán definir y reflejar en los planos correspondientes las infraestructuras propuestas para dicho suministro de riego con agua regenerada. En cuanto a dotaciones, presiones, diseño de red, materiales, diámetros, etc., se recomienda observar el cumplimiento de las vigentes Normas de Reutilización de Canal de Isabel II, disponiéndose de una única acometida con contador para cada zona verde pública.

Por último, la viabilidad para la conexión exterior a la red general de agua regenerada del Ayuntamiento de Alcobendas estará condicionada tanto a la autorización de vertido de la Confederación Hidrográfica del Tajo, que tendrá que ser tramitada por Canal de Isabel II Gestión, como al informe de Canal de Isabel II Gestión sobre la capacidad de las instalaciones e infraestructuras actuales de suministro de agua regenerada.

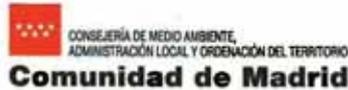
➤ Respecto a la depuración de aguas residuales:

En la actualidad, la EDAR de Arroyo de la Vega trata las aguas residuales de parte de los municipios de Alcobendas y San Sebastián de los Reyes. Esta EDAR se encuentra ubicada en el término municipal de San Sebastián de los Reyes y es gestionada por el Canal de Isabel II Gestión.

Con los datos aportados por la documentación y con las Normas para Redes de Saneamiento del Canal de Isabel II, el caudal de vertido de aguas residuales que genera el Sector S-1 “Los Carriles”, es de 9.041,7 m³/día.

En cuanto a la demanda de agua regenerada, según las Normas para Redes de Reutilización del Canal de Isabel II, es de 576 m³/día.





Los vertidos generados por el Sector S-1 "Los Carriles" serán tratados en la EDAR de Arroyo de la Vega.

➤ **Respecto a la red de saneamiento:**

Al ser la red de alcantarillado prevista de tipo separativo, en ningún caso las aguas pluviales procedentes de cubiertas, patios o cualquier otra instalación interior de las parcelas deberán incorporarse a la red de aguas residuales del Sector S-1 "Los Carriles", que conducirá dichas aguas hasta la red de colectores y emisarios de titularidad de la Comunidad de Madrid o adscritos a Canal de Isabel II Gestión. Las aguas de lluvia se incorporarán a la red de aguas pluviales que deberán verter a cauce público cuyo destino no sea la red de alcantarillado de aguas residuales y cumplir la normativa y condicionantes que marque la Confederación Hidrográfica del Tajo al respecto, así como el Real Decreto 1290/2012, de 7 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico y el Real Decreto 590/1996, de 15 de marzo, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. Por este motivo, se dispondrán en cada área edificable dos acometidas de saneamiento, una para aguas residuales y otra segunda para pluviales.

Asimismo, se deberán disponer tanques de laminación en las redes de aguas pluviales con el fin de retener las primeras aguas de escorrentía y regular la carga contaminante de los vertidos así como el caudal de aguas de lluvia al medio.

Además, en el proyecto de urbanización del Sector, se tendrá que garantizar que las aguas de escorrentía exteriores al ámbito de actuación, y que discurran por vaguadas que hayan sido obstruidas por las obras de urbanización, no se incorporen a la red general de saneamiento por la que circulen aguas residuales.

Por otro lado, el Sector S-1 "Los Carriles" deberá realizar un estudio hidráulico de adecuación y regulación de los aliviaderos existentes aguas abajo de los puntos de conexión, debido al incremento de vertido de aguas residuales. Este estudio deberá ser remitido al Área de Construcción de Redes de Saneamiento del CYII para su aprobación.

El proyecto de la red de saneamiento del Sector S-1 "Los Carriles", incluido en el Proyecto de Urbanización del mismo, deberá cumplir las Normas para Redes de Saneamiento del Canal de Isabel II y remitirse al Área de Construcción de Redes de Saneamiento de CYII para su aprobación.

➤ **Respecto de los costes de infraestructuras y su repercusión a los nuevos desarrollos urbanísticos:**

Se informa en cuanto al deber del promotor del Sector S-1 "Los Carriles" de contribuir a la financiación de las infraestructuras necesarias para asegurar la conexión con las redes generales y para reforzar, mejorar o ampliar tales redes cuando sea necesario para compensar el impacto y la sobrecarga que suponga la puesta en uso del ámbito de actuación, de acuerdo con lo establecido en el Art. 21 de la Ley 9/2001 del Suelo de la Comunidad de Madrid, en el Art. 18 del Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana y en el capítulo III del Título II del Reglamento de Gestión Urbanística para el desarrollo y aplicación de la Ley sobre Régimen de Suelo y Ordenación Urbana, aprobado por Real Decreto 3288/1978, de 25 de agosto.

Se deberá firmar un nuevo Convenio para ejecución de infraestructuras hidráulicas entre el Ayuntamiento de Alcobendas, Canal de Isabel II y Canal de Isabel II Gestión, en el que se actualizarán los ámbitos de aplicación, entre los que se incluirá el Sector S-1 "Los Carriles", las infraestructuras hidráulicas necesarias de abastecimiento, saneamiento y depuración, y las repercusiones económicas de los Convenios vigentes.



El Canal de Isabel II Gestión condicionará las Conformidades Técnicas de los proyectos de la red de distribución de agua para consumo humano y de la red de saneamiento del Sector S-1 "Los Carriles", a la firma de dicho Convenio y al abono previo por parte del Promotor ante el Canal de Isabel II Gestión, en la forma que CYII determine, de la cantidad que se refleje en el citado Convenio a firmar.

La recepción de la red de distribución de agua para consumo humano y de la red de saneamiento de aguas residuales, y su conexión al Sistema General de Infraestructuras adscrito a Canal de Isabel II Gestión, quedará condicionada a la puesta en servicio previa de las infraestructuras necesarias para el abastecimiento y saneamiento del Sector S-1 "Los Carriles", entre ellas, el acondicionamiento y regulación de los aliviaderos existentes en la red de saneamiento.

4.2 Cumplimiento de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido y los Reales Decretos que la desarrollan

En relación con el cumplimiento de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y los Reales Decretos 1513/2005, de 16 de diciembre y 1367/2007, de 19 de octubre y 1038/2012, de 6 de julio, que la desarrollan, analizada la documentación presentada a continuación se indican los siguientes condicionantes que se deberán tener en cuenta para el desarrollo del ámbito:

➤ Respecto de la Zonificación acústica:

El sector ha sido considerado con un uso residencial y terciario (tipo de área acústica a y d, respectivamente).

➤ Respecto del Estudio Acústico presentado:

Desde el punto de vista acústico, el ámbito se considera nuevo desarrollo, por lo que los objetivos de calidad acústica para el ámbito serán los recogidos en la tabla A del anexo II del Real Decreto 1367/2007 disminuidos en 5 dBA, es decir, para el uso residencial 60 dBA para Ld y Le; 50 dBA para Ln; y para el uso terciario: 65 dB(A) para día y tarde, y de 60 dB(A) para el periodo de noche.

Tras analizar los Mapas de Ruido resultantes para los periodos día, tarde y noche, así como los mapas de conflicto, se ha comprobado que existen ligeras superaciones de los objetivos de calidad acústica en las parcelas próximas a las vías de alta capacidad de tráfico rodado. En el Estudio Acústico se recoge que deberían contemplarse las medidas siguientes medidas correctoras:

- Limitación de la velocidad en los viarios interiores a 40 km/h.
- Limitación de la velocidad en el tramo de la M-616 que delimita el Sector por el Norte a 70 Km/h.
- Restricción de la circulación de vehículos pesados (a excepción del transporte público) en horario nocturno.
- Pantallas acústicas o cualquier otra medida acústicamente equivalente que garantice el cumplimiento de los OCAs en las parcelas enfrentadas a la M-616.
- Pantallas acústicas, caballones o cualquier otra medida acústicamente equivalente que garantice el cumplimiento de los OCAs en las parcelas enfrentadas a la Avda. de Valdelaparra.
- Los proyectos de edificación de las manzanas del interior del Sector en los que exista conflicto acústico deberán garantizar un adecuado aislamiento acústico en sus fachadas de manera que se garantice el cumplimiento de los OCAs al espacio interior de los edificios en función del uso.
- Distribución de las estancias de las viviendas de modo que las menos sensibles al ruido se sitúen en las fachadas más ruidosas.



No obstante, no se ha realizado un mapa de ruido en el estado postoperacional incorporando dichas medidas correctoras, al efecto de comprobar el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en el ámbito.

➤ Respecto de las medidas preventivas y correctoras:

Si bien a priori se consideran adecuadas las citadas medidas, de acuerdo con lo expuesto anteriormente no está asegurado el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en el ámbito.

Por tanto, deberá ampliarse el Estudio Acústico en el sentido de lo dicho anteriormente.

Si las medidas propuestas fueran insuficientes, se establecerán las medidas adicionales que se deriven del mismo.

Dichas medidas deberán incorporarse en la documentación que formaliza el contenido sustantivo del Plan Parcial, fundamentalmente, Planos de Ordenación, Normas Urbanísticas y Estudio Económico Financiero.

Como criterios generales en materia de contaminación acústica, se considerará especialmente:

- La ubicación, orientación y distribución interior de los edificios destinados a los usos más sensibles desde el punto de vista acústico se planificará con vistas a minimizar los niveles de inmisión en los mismos, adoptando diseños preventivos y suficientes distancias de separación respecto a las fuentes de ruido más significativas, y en particular, el tráfico rodado.
- En las fachadas más expuestas no se deberían proyectar dormitorios, y las carpinterías exteriores deberán diseñarse de manera que se asegure el aislamiento acústico y no se rebasen los valores de inmisión de ruido al ambiente interior recogidos en la tabla B "Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al espacio interior habitable de edificaciones destinadas a vivienda, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales" del Real Decreto 1367/2007.
- Se aplicará el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación.
- Si en fases posteriores se produjeran modificaciones que alteraran las condiciones acústicas del ámbito o que afectaran a las medidas correctoras propuestas, se adaptará el estudio acústico a la nueva situación, con la adopción, en su caso, de nuevas medidas correctoras.
- Se establecerán zonas de transición cuando se superen en 5 dBA los valores objetivo aplicables a cada una de las áreas implicadas

➤ Respecto a las condiciones acústicas recogidas en la ficha del Plan General:

Las condiciones acústicas de la Ficha de sector de suelo urbanizable sectorizado (Hoja 2) del Plan General de Ordenación Urbana de Alcobendas establecen que:

El planeamiento de desarrollo deberá tener en cuenta en la zona sur, así mismo, la potencial incompatibilidad teórica generada al colindar con el SURT-3 (industrial). Para ello, la Zonificación Acústica de este Plan General diferencia una banda de protección de Tipo III (terciario y dotacional) coincidente con la primera línea de manzanas del sector industrial, SURT-3. Con lo que queda salvada dicha incompatibilidad teórica.

A la vista de la documentación presentada, se observa que la manzana de uso residencial RCP 6 (Residencial Colectiva Protegida) limita con el sector industrial SURT-3, por lo que se considera incumplida la condición acústica de la ficha del sector debiendo subsanarse esta circunstancia.

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código de verificación: 1294744413391237997



4.3 Protección de los recursos hídricos e hidrogeológicos

La Confederación Hidrográfica del Tajo, en los informes emitidos el 26 de agosto de 2015 y 29 de julio de 2016 hace una serie de consideraciones a tener en cuenta en el desarrollo del Plan Parcial, en relación con la protección del dominio público hidráulico, servidumbres, zonas de policía, zonas inundables, reutilización de aguas depuradas para el riego de zonas verdes y autorizaciones pertinentes.

En particular, se destaca lo siguiente:

El arroyo de Valdecasa o Valdelacasa atraviesa el sector objeto de estudio de norte a sur hasta desembocar en el Arroyo de la Vega, ya fuera del ámbito de estudio. Se detecta que parte de los desarrollos urbanísticos incluidos en la figura de ordenación urbanística objeto de informe se encuentran en zona de policía de cauces públicos. En la documentación gráfica presentada se aprecia igualmente que se proyecta el cruzamiento del citado cauce público en cuatro puntos por los diferentes viales.

En este sentido cabe destacar que el arroyo de la Vega está declarado como las Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) dentro de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación en la Demarcación Hidrográfica del Tajo (EPRI).

El informe de fecha de 17 de junio de 2009 en relación con la revisión y Adaptación del Plan General de Ordenación Urbana del T.M. de Alcobendas (Madrid) quedó condicionado a que en los desarrollos posteriores se aporte la documentación técnica necesaria indicada en el propio informe. El informe, así mismo, establece los condicionantes generales que deben tenerse en consideración en el desarrollo del planeamiento urbanístico previsto.

En este sentido cabe remarcar la necesidad de un estudio de los cauces que atraviesan los sectores planificados, incluyendo el arroyo de la Galga (cuyo tramo completo y hasta su desembocadura en el arroyo de la Vega se encuentra cruzando el ámbito A-4) y la confluencia del arroyo de Almenara con el de Valdelacasa (situado en el Sector SURT-3 y que forman la cabecera del arroyo de la Vega).

El informe, en sus consideraciones, hace hincapié en la necesidad de estudio hidrológico-hidráulico completo de los arroyos de Valdelacasa y arroyo de la Vega, el cual cruza parte de los nuevos desarrollos así como las zonas urbanas ya consolidadas, en tramos a cielo abierto, en tramos canalizado. La necesidad de este estudio se debe a que la Revisión y Adaptación del Plan General prevé actuaciones aguas arriba de estos entubamientos y encauzamientos, en concreto, el A-1, el S-1 y el SURT-3, cuyas aguas vierten a la cuenca del arroyo Valdelacasa y de la Vega en última instancia. Por estos nuevos

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/doc mediante el siguiente código según el procedimiento: 1294744413391301237997



aportes, los estudios hidrológico-hidráulicos de los arroyos Valdelacasa y de la Vega deben justificar que una vez desarrollados esos ámbitos urbanísticos, los entubamientos, encauzamientos y otras obras de paso existentes, tengan capacidad de conducir la avenida asociada a periodos de retorno de 500 años. En el caso de obras de drenaje se atenderá a los criterios contenidos en la norma 5.2-I.C. "Drenaje Superficial" (Orden FOM/298/2016 de 15 de febrero).

La necesidad de estos estudios es máxima teniendo en cuenta que ya en la situación actual, y tal y como se ha comprobado con la documentación obrante en el Organismo de cuenca, algunas actuaciones existentes en el cauce se encuentran en la actualidad ya en situación crítica. Los estudios que se precisan, deberán aportar las soluciones que se prevean para corregir la situación desfavorable del cauce. Así mismo, los estudios deben analizar también las afecciones al dominio público hidráulico y los terrenos colindantes producidas por las evacuaciones de pluviales de los desarrollos urbanísticos.

La Confederación Hidrográfica del Tajo, en virtud del artículo 25.4 del Texto Refundido de la Ley de Aguas aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de julio modificado en la Disposición Final Primera de la Ley 11/2005 de 20 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001 de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional, informa en relación con Plan Parcial del Sector S-1 "Los Carriles" del Plan General de Ordenación Urbana de Alcobendas, en el término municipal de Alcobendas (Madrid) que se deberá atender a las observaciones realizadas, así como a lo especificado reglamentariamente en la legislación de aguas vigente, y que siempre que se afecte a un cauce público o se desarrollen obras en su zona de policía es necesario obtener previamente la autorización del Organismo de cuenca. Se significa así mismo que este informe no podrá suponer en ningún caso la exoneración de la exigencia de obtener autorizaciones administrativas para realizar construcciones en zona de policía del cauce.

Será necesario aportar documentación técnica en la que se incluya el estudio de los cauces afectados con grado adecuado de detalle tanto para la situación pre-operacional, como la post-operacional, en el que se delimite tanto el dominio público hidráulico y la zona de policía del cauce como las zonas inundables por avenidas extraordinarias de acuerdo con lo establecido en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y modificado por Real Decreto 606/2003 de 23 de mayo y por Real Decreto 9/2008, de 11 de enero.

El estudio hidrológico e hidráulico deberá comprender el arroyo de Valdelacasa y el arroyo de la Vega, de modo que se justifique, para la situación post operacional, es decir, una vez desarrollados la totalidad de los desarrollos urbanísticos de la cabecera del arroyo de la Vega, que los entubamientos, encauzamientos y otras obras de paso existentes y autorizadas tienen capacidad para desaguar los caudales asociados a la avenida extraordinaria con periodo de retorno de 500 años.

En este sentido se significa que la aprobación del Proyecto de Urbanización del Sector S-1 "Los Carriles" del Plan General de Ordenación Urbana de Alcobendas queda subordinada a la presentación y aprobación por el Organismo de cuenca, del mencionado estudio hidrológico e hidráulico correspondiente a la totalidad de la superficie de terreno que constituye la cuenca receptora del arroyo de la Vega hasta la desembocadura en el río Jarama, para las situaciones pre y post operacional, es decir a techo de planeamiento.

Se adjuntarán planos en planta donde se identifique la situación de las edificaciones e infraestructuras existentes y propuestas respecto al dominio público hidráulico, zona de servidumbre y zona de policía de los cauces afectados, así como sus zonas inundables en régimen de avenidas extraordinarias para una situación pre-operacional y post-operacional.

El estudio hidrológico e hidráulico deberá tener en cuenta que, en la situación post operacional, se modificará la superficie impermeable en los terrenos y por tanto los caudales instantáneos de la escorrentía superficial generados por lluvias de periodo de retorno superior al contemplado en el diseño de la red de saneamiento de aguas pluviales y que por tanto, se deberá analizar el destino de las aguas



de escorrentía que se generen en las distintas zonas del ámbito, así como, considerar las afecciones que podrían provocar las mismas en los cauces y en las zonas bajas donde desagua de forma natural los sectores.

Esta consideración posee gran relevancia en el caso del sector objeto de informe, debido a que el arroyo Valdecasa vierte al arroyo de la Vega el cual se encuentra fuertemente intervenido a su paso por el municipio de Alcobendas y hasta su desembocadura, y además está declarado como las Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI).

Así mismo se significa que las obras de paso sobre cauces, deberán contar con la preceptiva autorización del Organismo de cuenca, debiendo considerar como criterios de diseño el respetar las dimensiones de dichos cauces y no provocar fuertes estrechamientos, comprobando su capacidad de desagüe en régimen de avenidas extraordinarias de 500 años de periodo de retorno.

En relación con las redes de saneamiento, se significa que el criterio básico de la normativa en materia de aguas es que los proyectos de los nuevos desarrollos urbanos deberán justificar la conveniencia de establecer redes de saneamiento separativas para aguas pluviales y residuales.

En relación con las redes de saneamiento, cabe indicar que en el expediente que se tramite para la autorización de este Organismo de cuenca y en la documentación que se aporte al efecto se deberá justificar que el cauce receptor tenga capacidad suficiente para asumir los caudales procedentes de la red de aguas pluviales y para ello presentar estudio hidrológico hidráulico valorando dicha situación.

El estudio hidrológico-hidráulico deberá valorar las posibles afecciones que provocaría el caudal proveniente de la red de aguas en el régimen natural de las aguas asociado al periodo de retorno de diseño de dicha red y contendrá planos en planta donde se indique la situación exacta del punto de vertido de aguas pluviales a cauce público.

Así mismo, se significa que, para el desarrollo del planeamiento urbanístico objeto de estudio, los futuros documentos que se elaboren deberán contemplar un diseño adecuado de la red de aguas residuales, pero con la caución de que no se admitirá la incorporación de las aguas de escorrentía procedentes de zonas exteriores a la aglomeración urbana o de otro tipo de aguas que no sean las propias para las que fueron diseñadas.

No obstante lo anterior, es de significar que para el desarrollo del planeamiento urbanístico previsto, deberán tenerse en consideración los siguientes **condicionantes generales**:

- El planeamiento general previsto debe desarrollarse sin afectar negativamente a los posibles cauces que pudieran existir en el ámbito de actuación.
- De acuerdo con lo establecido en la Legislación vigente los terrenos que lindan con los cauces están sujetos en toda su extensión longitudinal a una zona de servidumbre de 5 metros de anchura para uso público y una zona de policía de 100 metros de anchura. La existencia de estas zonas únicamente significa que en ellas se condicionará el uso del suelo y las actividades que se desarrollen.
- Como criterio general a considerar es el de mantener los cauces que se pudieran afectar de la manera más natural posible, manteniéndolos a cielo abierto y evitando cualquier tipo de canalización o regularización del trazado que intente convertir el río en un canal, y afectando lo menos posible a sus características físicas de modo que no se produzca una disminución de la capacidad hidráulica del mismo.
- En ningún caso se autorizarán dentro del dominio público hidráulico la construcción, montaje o ubicación de instalaciones destinadas a albergar persona, aunque sea con carácter provisional o temporal, de acuerdo con lo contemplado en el artículo 51 .3 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico



- Toda actuación que se realice en zona de dominio público hidráulico y en particular obras de paso sobre cauces y acondicionamiento o encauzamiento de los mismos, deberán contar con la preceptiva autorización de este Organismo de cuenca. Para poder otorgar la autorización de las obras correspondientes, se deberá aportar Proyecto suscrito por técnico competente de las actuaciones a realizar. El proyecto citado deberá incluir una delimitación del dominio público hidráulico, de acuerdo con lo establecido en el artículo 4º del Reglamento antes citado, haciendo referencia tanto el estado actual como el proyectado y un estudio de las avenidas extraordinarias previsibles con objeto de dimensionar adecuadamente las obras previstas.
- Toda actuación que se realice en la zona de policía de cualquier cauce público, definida por 100 m de anchura medidos horizontalmente a partir del cauce, deberá contar con la preceptiva autorización de este Organismo de cuenca según establece la vigente legislación de aguas, y en particular las actividades mencionadas en el Art. 9 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Particularmente para el caso de nuevas urbanizaciones, si las mismas se desarrollan en zona de policía de cauces, previamente a su autorización es necesario delimitar la zona de dominio público hidráulico, zona de servidumbre y policía de cauces afectados, así como analizar la incidencia de las máximas crecidas ordinarias así como de las extraordinarias previsibles para periodo de retorno de hasta 500 años que se puedan producir en los cauces, a objeto de determinar si la zona de urbanización es o no inundable por las mismas. En tal sentido se deberá aportar previamente en este Organismo de cuenca el estudio hidrológico y los cálculos hidráulicos correspondientes para analizar los aspectos mencionados, junto con los planos a escala adecuada, donde se delimiten las citadas zonas.

En el estudio se incluirá la delimitación de la zona de flujo preferente, entendida como la envolvente de la vía de intenso desagüe y la zona de inundación peligrosa, tal y como se definen en el artículo 9.2 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

- Los sistemas de saneamiento de las urbanizaciones presentarán carácter separativo para aguas pluviales y residuales.
- Los colectores que se prevean en las áreas de influencia de los cauces, deberán situarse fuera del dominio público hidráulico del cauce correspondiente, es decir cruzarán los cauces solamente en puntos concretos y precisos.
- Las redes de colectores que se proyecten y los aliviaderos que sean previsibles en las mismas deberán contemplar que los cauces receptores tengan capacidad de evacuación suficiente, adoptándose las medidas oportunas para no afectar negativamente el dominio público hidráulico y la evacuación de avenidas en todo el tramo afectado.

En este sentido se deberá aportar ante la Confederación Hidrográfica del Tajo, previamente a la autorización, documento suscrito por técnico competente en el que se analice la afección que sobre el dominio público hidráulico de los cauces afectados y sobre sus zonas inundables, puede provocar la incorporación de caudales por las nuevas zonas a urbanizar y se estudien las incidencias producidas en el cauce aguas abajo de la incorporación de los aliviaderos de aguas pluviales en la red de saneamiento prevista.

Todos los aliviaderos de crecida de la red de saneamiento o previos a las depuradoras deberán disponer de las instalaciones necesarias para limitar la salida de sólidos al cauce receptor.

En relación a las aguas residuales generadas en el ámbito se deberá dimensionar la red de saneamiento de manera que los cauces no se vean afectados por la incorporación de aguas residuales sin depurar. Cuando los objetivos medioambientales del medio receptor no estén en riesgo, las descargas de escorrentía de lluvia procedentes de los sistemas de saneamiento unitario deberán tener una dilución mínima de 5 veces el caudal medio de aguas residuales en tiempo seco antes de la descarga, y cumplir con lo indicado en el art. 54 del Plan Hidrológico de

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/iva mediante el siguiente código seguro de verificación: 1294744413391391237997



la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, aprobado por Real Decreto 270/2014 de 11 de abril.

En lo referente a la red de saneamiento de aguas residuales, de acuerdo con el artículo 259 ter del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, no se admitirá la incorporación de aguas de escorrentía procedentes de zonas exteriores a la aglomeración urbana o de otro tipo de aguas que no sean las propias para las que fueron diseñados, salvo en casos debidamente justificados.

- Como norma general los vertidos de aguas residuales deberán contar con la autorización del Organismo de cuenca regulada en el artículo 100 del Texto Refundido de la Ley de Aguas y el artículo 245 y siguientes del Reglamento del Dominio Público Hidráulico y para el caso concreto de industrias que originen o puedan originar vertidos, las autorizaciones de los mismos tendrán el carácter de previas para la implantación y entrada en funcionamiento de las mismas, según establece el Art. 260.2 de dicho Reglamento.

No obstante, le significamos que la Confederación Hidrográfica del Tajo no autorizará instalaciones de depuración individuales para una actuación, cuando esta pueda formar parte de una aglomeración urbana o exista la posibilidad de unificar sus vertidos con otros procedentes de actuaciones existentes o previstas. En este caso se exigirá que se proyecte una estación depuradora de aguas residuales conjunta para todas las actuaciones.

Así mismo, ponemos en su conocimiento que el solicitante de la autorización de vertido deberá ser preferentemente el ayuntamiento o, en su caso, una Comunidad de Vertidos constituida a tal efecto, de acuerdo con el artículo 253.3 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

En el supuesto de pretenderse construir una estación depuradora de aguas residuales deberá tenerse en cuenta que el planeamiento prevea reservas de suelo para su construcción fuera del dominio público hidráulico. De igual manera las instalaciones deben preverse fuera de la zona inundable de los cauces.

Las instalaciones de depuración, en caso de dimensionarse para más de 10.000 habitantes equivalentes, deberán prever la eliminación de nitrógeno y fósforo, cuando la zona receptora del vertido se encuentre afectada por la Resolución de 30 de junio de 2011, de la Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua, por la que se declaran las zonas sensibles en las cuencas intercomunitarias (B.O.E. nº 180 de 28 de julio de 2011). Este criterio podrá aplicarse a aglomeraciones urbanas de menor entidad, cuando así lo demande el cumplimiento de los Objetivos de Calidad establecidos para el medio receptor.

- Las captaciones de aguas ya sean superficiales o subterráneas para el abastecimiento deberán disponer de las correspondientes concesiones administrativas cuyo otorgamiento corresponde a esta Confederación Hidrográfica del Tajo.
- De acuerdo con lo dispuesto en el Art. 109 del texto refundido de la Ley de Aguas, la reutilización de aguas depuradas requerirán concesión administrativa como norma general. Sin embargo en el caso de que la reutilización fuese solicitada por el titular de una autorización de vertido de aguas ya depuradas, se requerirá solamente una autorización administrativa, en la cual se establecerán las condiciones necesarias complementarias a las recogidas en la previa autorización de vertido.

4.4 Calidad de los suelos

En el informe emitido el 9 de junio de 2011 por la antigua Dirección General de Evaluación Ambiental sobre el Plan Parcial del Sector S-1 "Los Carriles" (exp. SIA 10/202) se recogía como condicionante ambiental para el desarrollo del mismo la realización de un Estudio de Caracterización de la Calidad de los Suelos. Tal condición aparece reflejada también en la ficha del Sector del Plan General de Ordenación Urbana (Hoja 2. Condiciones medioambientales para el desarrollo).