



ANEXO III.- ESTUDIO DE CAPACIDAD HÍDRICA PLAN PARCIAL DE REFORMA INTERIOR DEL SUNC-4 “GRANADA – CORTE INGLÉS”

Autor del Encargo: El Corte Inglés

Móstoles (Madrid)

MAYO de 2024



**PLAN PARCIAL SUNC-4
DOCUMENTO APROBACIÓN INICIAL
REG. N°: 26100-26105 - 24 Mayo 2025
PU05/2024 - Documento 5/8**

ÍNDICE

MEMORIA	3
1. Introducción.....	3
1.1. Objeto y antecedentes	3
1.2. Autor del encargo	3
1.3. Marco Legal. Finalidad del Estudio de Capacidad Hídrica	3
1.4. Contenido del Estudio de Capacidad Hídrica	4
1.5. Situación y entorno	4
2. Descripción de la actuación	5
2.1. Antecedentes de ordenación	5
2.2. Características generales de la actuación	5
3. Medio físico	6
3.1. Topografía	6
3.2. Climatología.....	7
3.3. Litología	8
3.4. Vegetación.....	8
4. Red de abastecimiento de agua potable	9
4.1. Red existente.....	9
4.2. Necesidades de agua	10
5. Redes de evacuación de aguas residuales y pluviales	11
5.1. Infraestructuras de saneamiento existentes	11
5.2. Infraestructuras de saneamiento propuestas.....	14
5.3. Depuración de aguas residuales	14
6. Conclusiones.....	14
ANEJOS	16
Anejo nº 1.- Cálculo de caudales de la red de abastecimiento	16
Anejo nº 2.- Cálculos de la red de saneamiento de aguas residuales	19
Anejo nº 3.- Cálculos de la red de saneamiento de aguas pluviales.....	21
Anejo nº 4.- Planos	27

MEMORIA

1. Introducción

1.1. Objeto y antecedentes

El presente estudio se realiza con objeto de determinar la capacidad hídrica del ámbito urbanístico definido como SUNC-4 "GRANADA – CORTE INGLÉS" en el Término Municipal de Móstoles (Madrid), y dar una solución factible a su saneamiento, con el objeto de dar cumplimiento al artículo 7 del Decreto 170/1998 de 1 de octubre, sobre gestión de las infraestructuras de saneamiento de la Comunidad de Madrid.

Este estudio de Capacidad Hídrica constituye un documento complementario al Plan Parcial del Suelo Urbano No Consolidado SUNC-4 "GRANADA – CORTE INGLÉS" en el Término Municipal de Móstoles (Madrid).

1.2. Autor del encargo

El presente Estudio se redacta por encargo de "El Corte Inglés, S.A.", provista de CIF A-28.017.895 y domicilio en la Calle Hermosilla, 112, CP 28009 (Madrid), en el ejercicio de los derechos que les asisten por razón de sus titularidades como propietario mayoritario del ámbito de actuación.

1.3. Marco Legal. Finalidad del Estudio de Capacidad Hídrica

- **Decreto 170/1998**, de 1 de octubre, sobre la Gestión de las Infraestructuras de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunidad de Madrid.

En el art. 7 se establece que "[...] todos los planes, proyectos o actuaciones de alcantarillado y todos los desarrollos urbanísticos deberán ser informados por la Comunidad de Madrid, cuando impliquen variación de las condiciones de funcionamiento de los emisarios o depuradoras [...] enviará [...] una memoria descriptiva del plan, proyecto o actuación, [...] incluirá obligatoriamente el cálculo justificativo de los caudales a conectar".

- **Real Decreto 849/1986**, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

Artículo 259 ter. Desbordamientos de sistemas de saneamiento en episodios de lluvia

1. En las autorizaciones de vertido de sistemas de saneamiento de zonas urbanas, se tendrán en cuenta los siguientes criterios en relación a desbordamientos en episodios de lluvia:

a) Los proyectos de nuevos desarrollos urbanos deberán justificar la conveniencia de establecer redes de saneamiento separativas o unitarias para aguas residuales y de escorrentía, así como plantear medidas que limiten la aportación de aguas de lluvia a los colectores.

b) En las redes de colectores de aguas residuales urbanas 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.

Por todo esto, el presente estudio justifica las características (trazado y capacidad de los colectores) de la red de saneamiento propuesta, de acuerdo con los correspondientes cálculos hidráulicos descritos en los anexos, tanto para las aguas residuales o sanitarias, como para las aguas pluviales a evacuar considerando un período de retorno de 10 años.

1.4. Contenido del Estudio de Capacidad Hídrica

El apartado anterior, se complementa con los siguientes documentos, conformando todo en su conjunto, el Estudio de Capacidad Hídrica:

- Descripción urbanística y del Medio Físico de la actuación.
- Descripción de redes de evacuación de aguas residuales y pluviales existentes-propuestas. Conclusiones.
- Anexos.
 - Cálculo de las dotaciones de abastecimiento de agua potable.
 - Cálculo del caudal de aguas residuales.
 - Cálculo del caudal de aguas pluviales.
 - Dimensionamiento de los colectores y capacidad de acogida de los mismos.
- Planos, que muestran gráficamente las características del Ámbito y las soluciones, en cuanto a la red de abastecimiento y saneamiento, adoptadas. Estos planos son:
 - Plano de situación, emplazamiento, y ortofoto.
 - Topográfico y estado actual
 - Ordenación según las NN.SS. vigentes.
 - Red de abastecimiento proyectada.
 - Redes de saneamiento proyectadas.

1.5. Situación y entorno

Los terrenos que constituyen el SUNC-4 se encuentran situados al Oeste del término municipal.



Delimitación del ámbito del Plan Parcial, sobre la ortofoto de Móstoles



Los límites del SUNC-4 son:

- Al Norte, parcialmente por la calle Cid Campeador y parcialmente por la vía pecuaria Abrevadero de la Ventanilla, integrada en el denominado Parque Lineal del Arroyo del Soto.
- Al Este, la calle Jaén.
- Al Sur, la calle Granada, coincidente con la vía pecuaria Vereda del Molino del Obispo.
- Al Oeste, la vía pecuaria Abrevadero de la Ventanilla, integrada en el denominado Parque Lineal del Arroyo del Soto.

2. Descripción de la actuación

2.1. Antecedentes de ordenación

El planeamiento vigente del término municipal de Móstoles es el PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA, aprobado definitivamente por la Resolución de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transporte de la Comunidad de Madrid de 16 de abril de 1999 (BOCM nº118 de 20 de mayo de 1999).

Para el desarrollo del ámbito resulta necesario gestionar la obtención de las conformidades técnicas por parte de las Compañías Suministradoras a los proyectos constructivos, entre otras, la correspondiente a las redes de abastecimiento y saneamiento de agua ante el Canal de Isabel II, para lo cual resulta necesario acreditar el cumplimiento de lo establecido en el Decreto 170/1998 sobre gestión de infraestructuras de saneamiento de aguas residuales de la Comunidad de Madrid.

2.2. Características generales de la actuación

La superficie total de la actuación según el Plan Parcial es de 95.441 m², siendo la superficie aproximada de la red viaria total de 17.684 m².

Las obras se proyectan de acuerdo con las prescripciones contenidas en el Plan Parcial de Ordenación y con la normativa del Plan General de Ordenación Urbana de Móstoles.

El Plan Parcial del SUNC-4 "GRANADA – CORTE INGLÉS" propone la ordenación recogida en el cuadro de superficies y la imagen siguientes:

ÁMBITO DE ACTUACIÓN SUNC-4 "GRANADA - CORTE INGLÉS". MÓSTOLES									
REDES PÚBLICAS		PCOU MÓSTOLES (adaptado a LSCM)				PLAN PARCIAL			
		m ² /100 m ²	Reserva mínima (m ²)	Subtotal (m ²)	Uso pormenorizado	Zona de Ordenanza	Superficie (m ²)	m ² /100 m ²	% Suelo
Redes Suprumericiales	-	-	-	-					
Redes Generales	Zonas Verdes	5,61	8.955	8.955	Zonas Verdes	Zona Verde 1 (ZV.1)	8.955	8.955	5,61 9,53%
	Zonas Verdes	15,00	23.963			Zona Verde 2 (ZV.2)	23.964		25,50%
Redes Locales	Infraestructuras / Equipamientos / Servicios	15,00	23.963	47.926	Equipamiento	Equipamiento (EO)	6.883	48.531	7,32%
					Acompañamiento Red Vial	Red Vial (RV)	7.498	30,38	7,98%
						Red Vial	Red Vial (RV)	10.186	10,84%
TOTAL REDES		35,61	56.881				57.486	35,98	61,17%
SUELOS LUCRATIVOS									
Uso pormenorizado	Zona de ordenanza	Superficie de suelo (m ²)	% Suelo	Régimen	Edificabilidad máxima (m ²)	Cof. Edif. (m ² /m ²)	% sobre edif. Residencial	Cof. Ponderación (m ² /cuc/m ²)	UAs (m ² /cuc)
Residencial Multifamiliar	Residencial Multifamiliar Grado 1 (RM.1)	28.718	28,43%	Libre	111.180	4.16124	69,60%	1,00	111.180 1.140 97,5 PB+10+At 45,0%
	Residencial Multifamiliar Grado 2 (RM.2)	4.752	5,06%	VPPU	31.950	6.72348	20,00%	0,58	17.862 327 97,5 PB+10+At 65,0%
	Residencial Multifamiliar Grado 3 (RM.3)	5.016	5,34%	Libre	16.622	3.31380	10,40%	1,00	16.622 171 97,5 PB+10+At 45,0%
TOTAL SUELOS LUCRATIVOS		36.486	38,83%	-	159.752	-	100,00%	-	146.594 1.638 97,5 - -



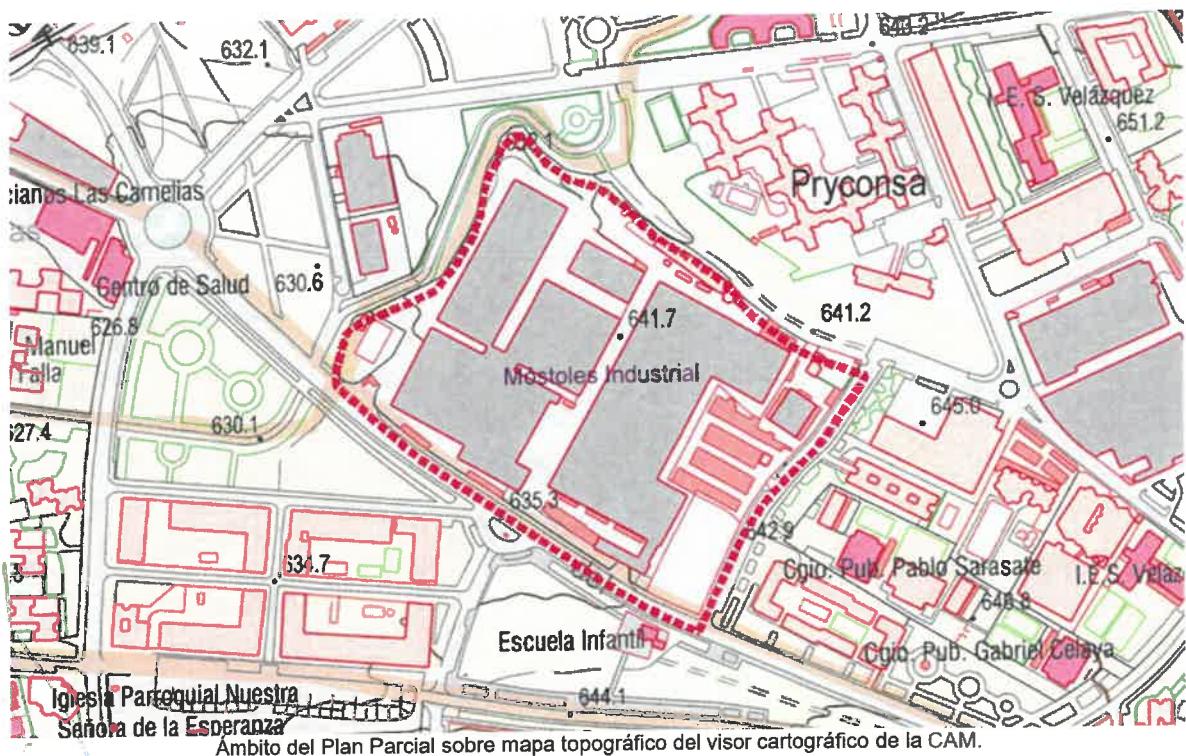
Ordenación Plan Parcial SUNC-4

3. Medio físico

3.1. Topografía

Los terrenos del ámbito que constituyen el SUNC-4, conforman plataforma prácticamente plana con inclinación descendente en sentido Suroeste., siendo la zona Noreste la más alta del ámbito. La pendiente del terreno es bastante uniforme, puesto que ésta fue modificada para la construcción de las Naves que permanecen aún en el ámbito.

La cota más alta se encuentra situada en la zona Noreste del ámbito, con una cota de 642,90 m de altitud, mientras que la cota más baja se encuentra en la parte Sur del mismo, con una cota de 632,10 m de altitud, en colindancia con la Calle Granada.

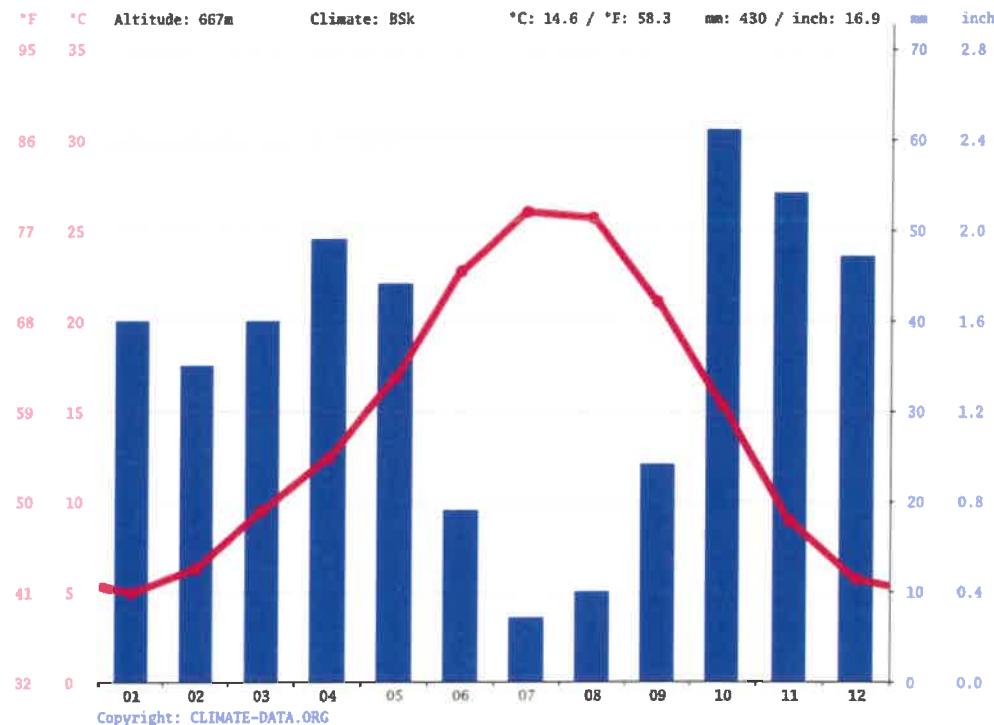


3.2. Climatología

El clima existente en Móstoles es de tipo mediterráneo continentalizado. Su posición interior en la Península le confiere un matiz de continentalidad, con largos períodos de sequía y fuertes oscilaciones térmicas.

Presenta una clara sequía estival. Las lluvias se reparten a lo largo de dos períodos claramente definidos. Éstos coinciden con la primavera y el otoño-invierno, siendo las precipitaciones estivales escasas y en forma de tormenta de verano.

Los principales parámetros climáticos (según datos procedentes de la estación meteorológica de Móstoles) del término municipal, son una temperatura media anual de 14,60 °C, siendo el mes más cálido julio y el más frío enero, con una fuerte oscilación térmica, superior a los 20°C.



Climodiagrama con datos de precipitación y temperatura media mensual de Móstoles.

3.3. Litología

Desde el punto de vista litológico, el sustrato geológico existente en el área de estudio está constituido por los materiales miocenos de la Cuenca terciaria de Madrid, integrados en esta zona fundamentalmente por la unidad de arenas arcósicas de grano grueso, gravas y arcillas (arcosas gruesas).

En superficie, sobre los materiales terciarios, se localizan rellenos antrópicos formados por materiales normalmente procedentes de excavaciones; recubiertos en esta ocasión, en superficie, por una solera de hormigón.

En un segundo nivel materiales detríticos formados por arenas limo-arcillosas y/o limos aren-arcillosos compactos, de grano medio a fino y tonos marrones, con algún tramo más arenoso ("arena tosqua - tosco arenoso - tosco", puntualmente "arena de migas", correspondientes a las arenas arcósicas en facies Madrid). Constituyen un suelo granular de compacidad densa a muy densa con una capacidad portante media-alta

3.4. Vegetación

Actualmente el ámbito apenas cuenta con vegetación, dado que la mayor parte del suelo está ocupado actualmente por naves industriales. Únicamente se encuentra vegetación en la Vía Pecuaria de Abrevadero de la Ventanilla y en los paseos de las Calle Cid Campeador y la Calle Granada.

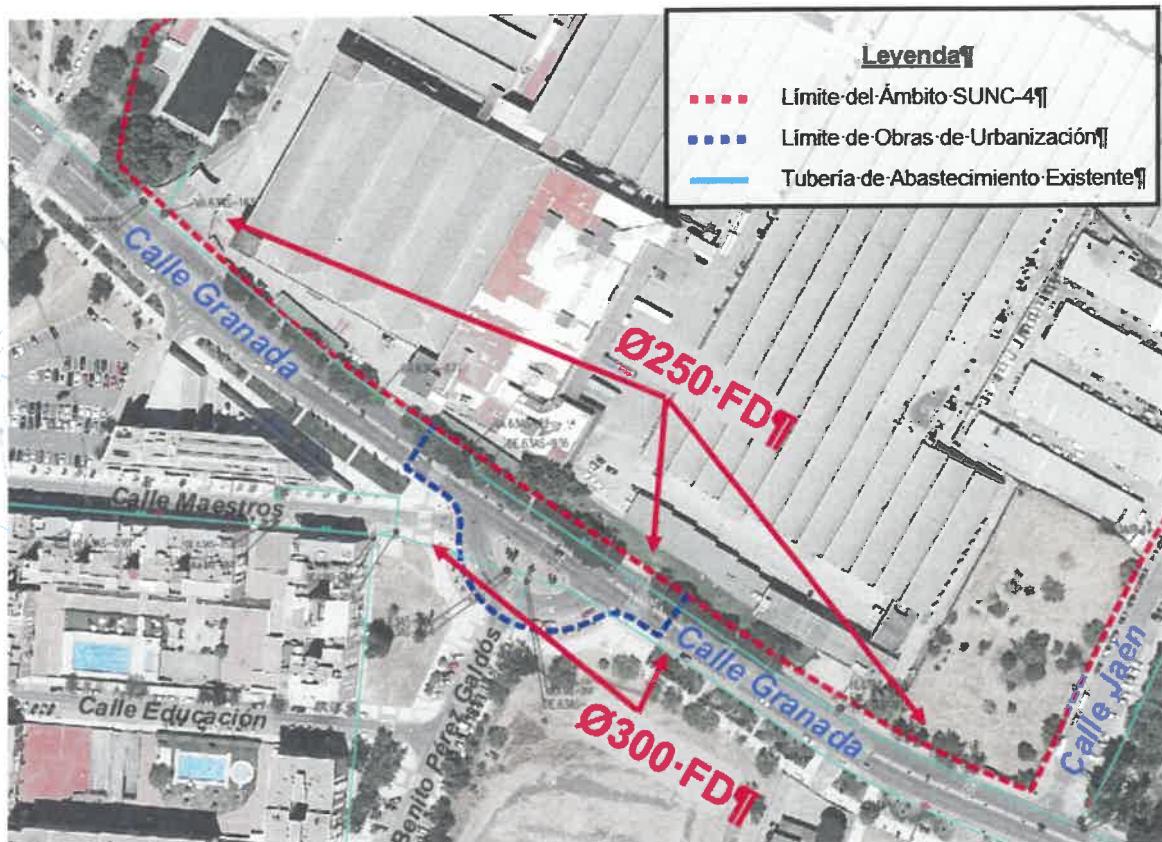
En los vértices Noreste y Sureste del ámbito hay actualmente dos áreas de suelo desnudo, en las que se encuentran unos treinta árboles. En la zona Sureste se verán afectados una buena parte de los ejemplares, ya que la mayor parte de la superficie será ocupada por uso residencial multifamiliar, mientras que la superficie restante y el área Noreste no se verán afectados al formar parte de zonas verdes.

4. Red de abastecimiento de agua potable

4.1. Red existente

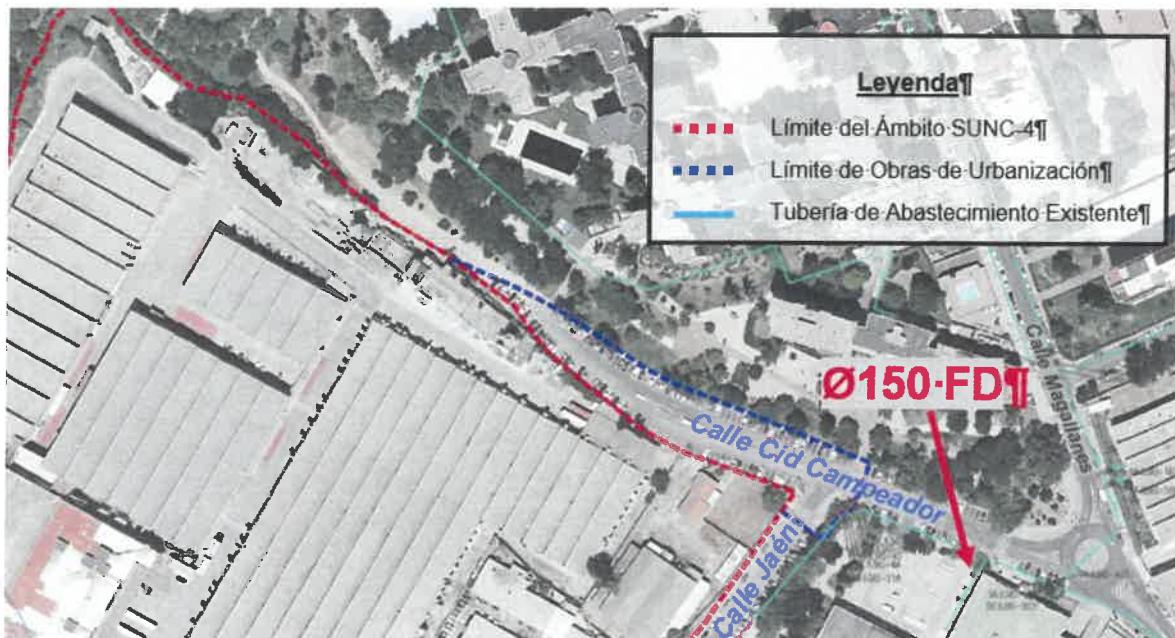
El Ámbito cuenta con red de abastecimiento en sus frentes Sur, en la Calle Granada y Este, en la Calle Jaén. En la Calle Granada, existe una tubería de fundición dúctil DN 250 mm. A lo largo de este tramo de tubería derivan hacia el ámbito hasta 5 acometidas. Asimismo, se localiza una conexión mediante una tubería DN 150 mm para dar servicio a la piscina ubicada en el vértice suroeste del ámbito.

Por el margen Sur de la Calle Granada discurre una tubería DN 300 mm, que se desvía por la Calle Maestros. Desde este tubo no conecta ninguna acometida del ámbito.



Vista de la Red de Abastecimiento Existente en la Calle Granada.

Por la calle Jaén transcurre una tubería de fundición dúctil y diámetro 150 mm, situada en el margen Este de la vía. En perpendicular a este tubo deriva un tubo del mismo diámetro que da servicio acometiendo en el SUNC-4.



4.2. Necesidades de agua

De acuerdo con los cálculos hidráulicos que se exponen en los anexos, considerando unas dotaciones según la Normativa de abastecimiento de CYII del 2021, la red de agua debe diseñarse para unas necesidades totales para el ámbito de actuación de $1.333,08 \text{ m}^3/\text{día}$ (Caudal Medio=15,43 l/s), que supone un caudal punta de 32,60 l/s.

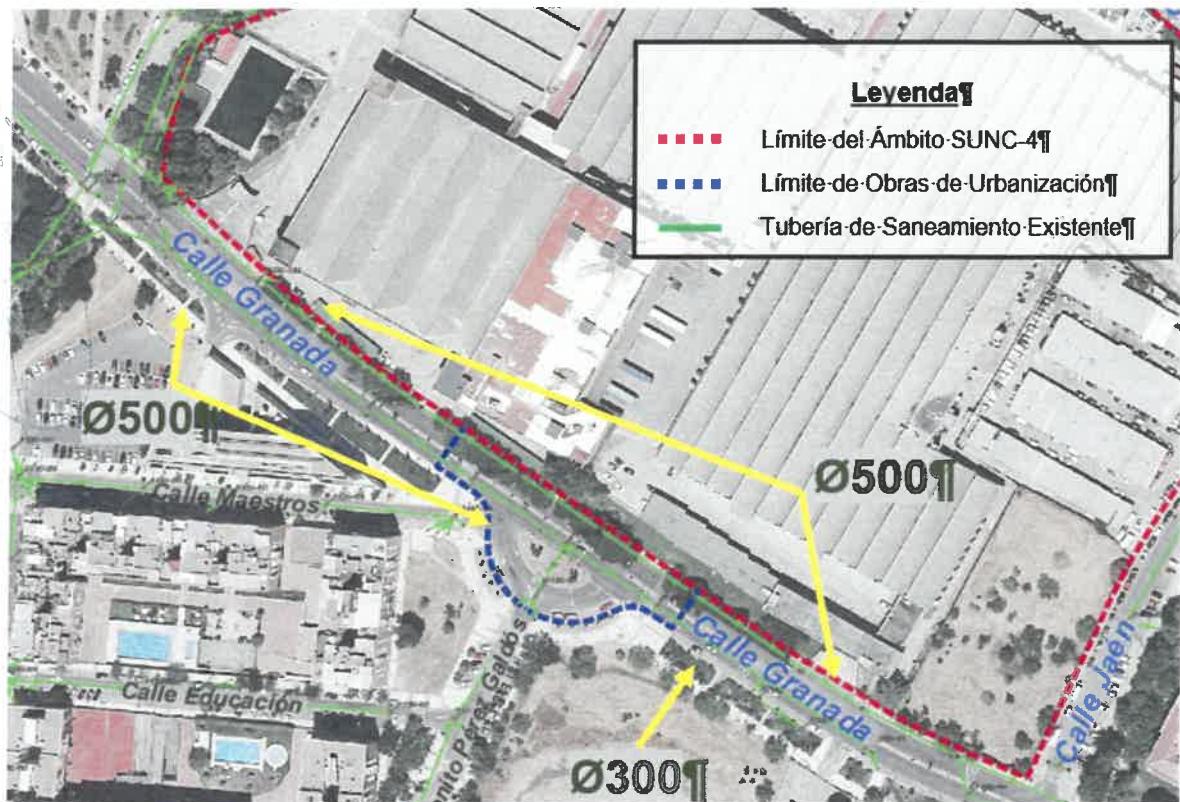
5. Redes de evacuación de aguas residuales y pluviales

5.1. Infraestructuras de saneamiento existentes

Las redes de saneamiento localizadas en las calles circundantes del ámbito son de tipo unitario, es decir, recogen aguas de lluvia y aguas fecales.

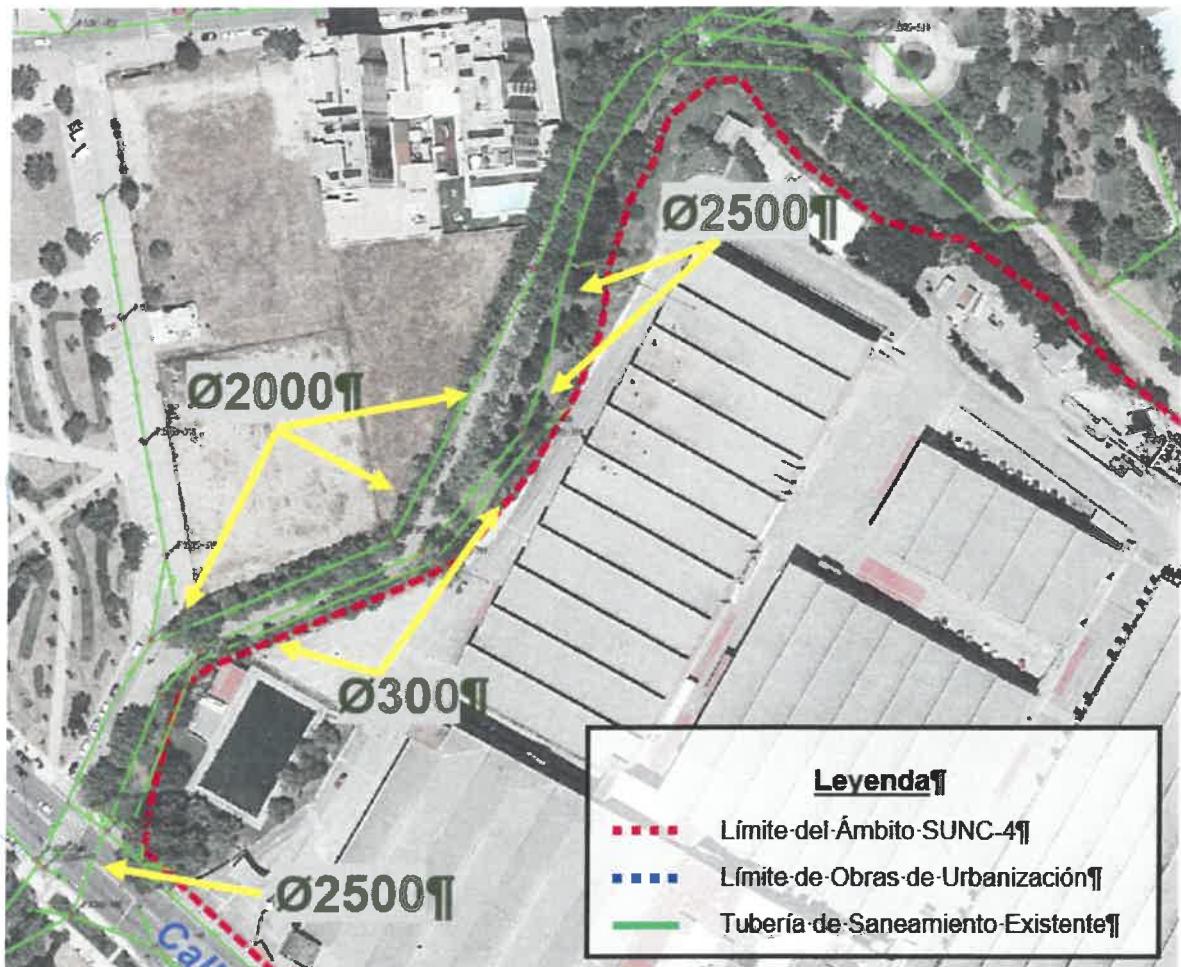
En la Calle Granada existen dos colectores que discurren en paralelo en calzadas diferentes. Estos colectores conectan con los emisarios que transcurren por la Vereda de Moraleja, tomando la dirección hacia la EDAR Arroyo del Soto. En la calzada Norte, el colector tiene una sección de 500 mm, mientras que en la Calzada Sur el colector parte con una sección de 300 mm, ampliándose tras el aporte del colector de la Calle Benito Pérez Galdós, alcanzando una sección de 500 mm.

En esta calle existe únicamente una acometida a la red, que se produce en el punto Suroeste del ámbito.



Vista de la Red de Saneamiento existente en la Calle Granada

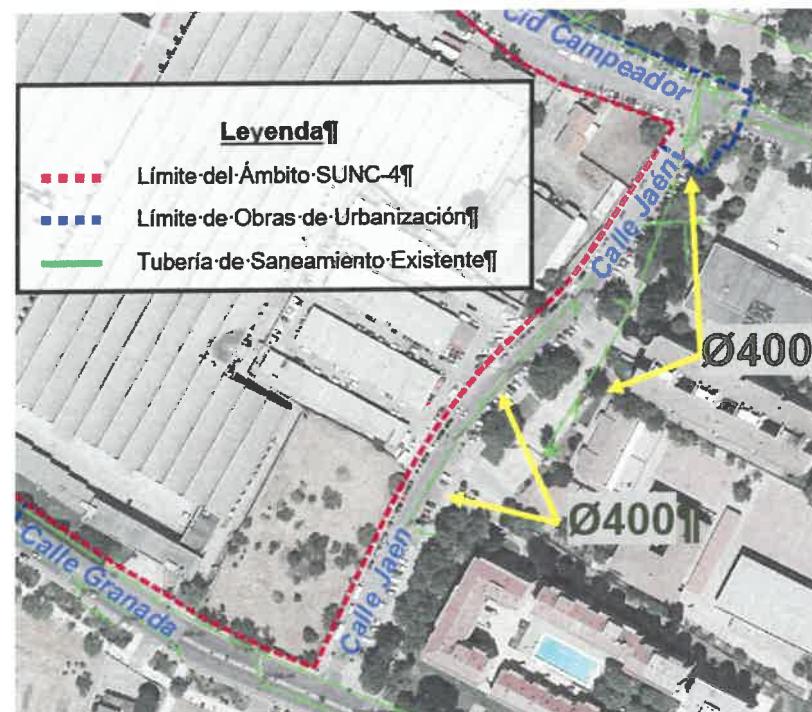
En el frente Oeste del SUNC-4 discurren dos emisarios de la EDAR Arroyo del Soto, siguiendo la traza de la Vereda de Moraleja. Actualmente existen tres acometidas que conectan a la red existente. Una de ellas, conecta al emisario de sección 2500 mm, mientras que las otras dos conectan en un tubo de sección 300 mm, que deriva en la galería mencionada.



Vista de la Red de Saneamiento existente en el frente Oeste del SUNC-4.

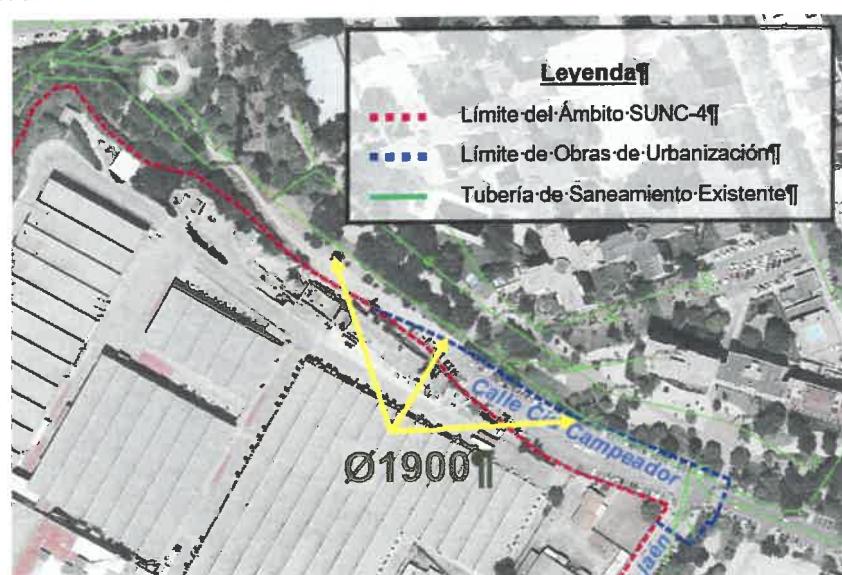
En la calle Jaén discurre un colector de diámetro 400 mm que conecta en la Calle Cid Campeador con un colector que discurre en galería. También discurre un tubo de diámetro 400 mm que parte del Colegio Pablo Sarasate y conecta también en la galería mencionada.

Actualmente existe una sola acometida desde el SUNC-4 al colector, que se produce en el tubo de diámetro 400 mm que transcurre por el centro del viario.



Vista de la Red de Saneamiento existente en la Calle Jaén

En la Calle Cid Campeador existe únicamente un colector de diámetro 1900 mm que conecta en el emisario de diámetro 2500 que discurre por la Vereda de Moraleja. Actualmente no existen acometidas desde el ámbito a esta tubería.



Vista de la Red de Saneamiento existente en la Calle Cid Campeador

5.2. Infraestructuras de saneamiento propuestas

La red que se proyecta es de tipo separativo, recogiendo de forma independiente las aguas negras (residuales) y las aguas de lluvia (pluviales).

Las aguas residuales del SUNC-4 "Granada-Corte Inglés" serán conectadas en dos en la red de saneamiento existente situada en la Calle Granada, conectando en dos pozos a ejecutar en el colector situado en la mencionada calle.

Teniendo en cuenta la configuración topográfica de los terrenos, es posible el desagüe de toda la red únicamente por gravedad, sin ser precisa la incorporación de estaciones de bombeo de aguas residuales.

Las aguas pluviales del SUNC-4 "Granada-Corte Inglés" serán conectadas en un único punto al Sur, en la red de saneamiento existente situada en la Calle Granada.

La red de saneamiento del SUNC-4 "Granada-Corte Inglés" se ha diseñado de acuerdo con las especificaciones técnicas incluidas en las normas urbanísticas del PGOU de Móstoles, así como las especificaciones del Canal de Isabel II Gestión de acuerdo con las Normas para Redes de Saneamiento (Versión 3 - 2020).

5.3. Depuración de aguas residuales

Actualmente, los vertidos de la mayor parte de del Término Municipal se depuran en la EDAR de Arroyo del Soto, con una capacidad de tratamiento de 604.800 habitantes equivalentes.

El destino de las aguas residuales procedentes del ámbito será dicha estación depuradora en tanto constituye un ámbito de suelo urbano ya consolidado y que conectará sus acometidas a la red ya existente.

6. Conclusiones

El ámbito SUNC-4 "Granada-Corte Inglés" del Plan General de Móstoles dispondrá de una red de saneamiento separativa, que se conectará en la red existentes de tipo unitaria al no existir alternativa viable para la evacuación de las aguas pluviales hacia un punto de vertido adecuado.

Las características de las redes de saneamiento proyectadas, tanto para aguas residuales como pluviales, serán detalladas en el proyecto de urbanización, en el que será preciso pedir las autorizaciones a los organismos correspondientes para la conexión a la red existente de saneamiento unitario.

En Madrid, mayo de 2024

A



ANEJOS

ANEJOS

Anejo nº 1.- Cálculo de caudales de la red de abastecimiento

Caudales

Condiciones de diseño:

- La red principal estará constituida por tuberías de diámetro igual a 200mm. Sobre esta red se instalarán las acometidas y los hidrantes, cuyo diámetro nominal será de 100mm y se distribuirán de manera que la distancia entre ellos sea menor de 200m.
- La red será de diseño mallado, siguiendo el trazado viario o por espacios públicos. En viales de más de 15 m de ancho se instalarán dos tuberías (una a cada lado del vial), siempre a una distancia superior a 2,5 m del frente de parcela.
- Las tuberías quedarán separadas de los demás servicios respetando las distancias mínimas siguientes:



Servicio	Separación en planta cm	Separación en alzado cm
Alcantarillado	100	100
Gas	50	50
Electricidad – alta	30	30
Electricidad – baja	20	20
Comunicaciones	30	30

Condiciones de cálculo:

- La velocidad máxima del agua en las tuberías quedará limitada por el valor de la fórmula de Moungie-Manning

$$v_{\max} = 1,5 \cdot \frac{0,013}{n} \cdot \sqrt{ID + 0,05}$$

- v_{\max} (m/s): velocidad máxima del agua circulante
- n: coeficiente de rugosidad de Manning ($n = 0,012$ para la fundición dúctil)
- ID (m): diámetro interior del tubo

Para tuberías de fundición dúctil de los diámetros empleados, la velocidad y caudal máximos serán:

Diámetro (mm)	Velocidad máxima (m/s)	Caudal máximo (m ³ /s)
100	0,63	4,94
150	0,73	12,84
200	0,81	25,53
300	0,96	67,95
500	1,21	236,63

Estimación de caudales:

El cálculo para las demandas de suministro se realiza de acuerdo con las dotaciones establecidas en las Normas para el abastecimiento de agua del Canal de Isabel II.

Se dimensionará la red para caudal punta, según normas del Canal de Isabel II.

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 resumen de dotaciones de cálculo. Fuente: Normativa de redes de abastecimiento CYII 2021

A continuación, se muestra una tabla que recoge dichos cálculos en base a la edificabilidad máxima de aplicación de las parcelas de uso residencial, terciario, equipamientos municipales y para el riego de zonas verdes previstas en el SUNC-4 "Granada-Corte Inglés":

DEMANDA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE - SUNC-4 "GRANADA - CORTE INGLÉS" MÓSTOLES									
Uso		ORDENANZA	Viviendas (Nº)	Superficie Bruta (m ² s)	Coefficiente Edificabilidad	Superficie Edificable (m ² c)	Dotación (l/m ² /día)	Dotación (l/día)	Demanda (m ³ /día)
RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR	Grado 1	RM.1	1.140	26.718	4,16124	111.180	8,00	889.440	889,44
	Grado 2	RM.2	327	4.752	6,72348	31.950	8,00	255.600	255,60
	Grado 3	RM.3	171	5.016	3,31380	16.622	8,00	132.976	132,98
EQUIPAMIENTO GENERAL	EQ	-	6.883	1,00000	6.883	6.883	8,00	55.064	55,06
						DEMANDA TOTAL	1.333,08 m ³ /día		
						CAUDAL MEDIO	15,43 l/s		
						CAUDAL PUNTA	32,60 l/s		

Se obtiene una demanda media de agua potable de 1.333,08 m³/día (Caudal Medio=15,43 l/s), que supone un caudal punta de 32,60 l/s para el abastecimiento del SUNC-4.

DEMANDA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA REGENERADA - SUNC-4 "GRANADA - CORTE INGLÉS" MÓSTOLES

Uso	ORDENANZA	Viviendas (Nº)	Superficie Bruta (m ² s)	Coefficiente Edificabilidad	Superficie Edificable (m ² c)	Dotación (l/m ² /día)	Dotación (L/día)	Demanda (m ³ /día)
ZONAS VERDES	ZV.1	-	8.955	-	-	1,50	13.433	13.43
ÁREAS AJARDINADAS	ZV.2	-	23.974	-	-	1,50	35.961	35.96

DEMANDA TOTAL	49,39 m ³ /día
CAUDAL MEDIO	0,57 l/s
CAUDAL PUNTA	1,72 l/s

Se obtiene una demanda media de agua regenerada de 49,39 m³/día (Caudal Medio=0,57 l/s), que supone un caudal punta de 1,72 l/s para el riego de las zonas verdes del SUNC-4.

Anejo nº 2.- Cálculos de la red de saneamiento de aguas residuales

Para el cálculo de los caudales de aguas residuales generadas se ha tomado en consideración la **normativa para redes de saneamiento de Canal de Isabel II Gestión (v3. 2020)**. Según la cual:

Las aguas residuales a evacuar por las conducciones podrán ser de procedencia diversa, debiendo considerarse de forma expresa en el cálculo, al menos, las reflejadas en las "Normas para redes de saneamiento. Versión 3 - 2020", o en las posibles futuras modificaciones de las mismas, de los siguientes orígenes:

- Domésticas o de consumo urbano residencial (se considerarán de manera independiente edificaciones univivienda y multivivienda).
- Usos terciarios, dotacionales e industriales.

Las dotaciones de cálculo de saneamiento a emplear en los proyectos de redes nuevas de alcantarillado de Canal de Isabel II serán las indicadas en las "Normas para redes de saneamiento. Versión 3 - 2020" o en las posibles futuras modificaciones de las mismas.



	Residencial			Zonas verdes (l/m ² y día)
	Viviendas unifamiliares (l/m ² edificable y día)	Viviendas multifamiliares (l/m ² edificable y día)	Terciario, dotacional e industrial (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 resumen de dotaciones de cálculo. Fuente: Normativa de redes de saneamiento CYII 2020 v.3

Para el cálculo de los caudales medios y máximos de aguas residuales generadas, es necesario conocer las superficies edificables y los usos que tendrán, tanto para las zonas orientales como occidentales.

Los coeficientes de retorno a aplicar a dichas dotaciones, para los distintos usos considerados, serán los siguientes:

USO DEL SUELO	Viviendas unifamiliares	Viviendas multifamiliares	Terciario, dotacional e industrial
Suelo urbano no consolidado (SUNC) sin desarrollar			
Suelo urbanizable sectorizado (SUS) sin desarrollar	0,800	0,950	0,855
Suelo urbanizable no sectorizado (SUNS) sin desarrollar			

Tabla de coeficientes de retorno. Fuente: Normativa de redes de saneamiento CYII 2020



El caudal medio [l/s] de aguas residuales industriales (procedentes de usos terciarios, dotacionales e industriales), se obtiene mediante la expresión:

$$QI_m = \frac{\sum D_I \times C_{rf} \times S_I}{86.400}$$

Siendo:

- D_I Dotación de aguas industriales (l/m²/día)
 C_{rf} Coeficiente de retorno según Tabla 5
 S_I Superficie edificable permitida para las industrias ó servicios (m²)

El caudal punta [l/s] de aguas residuales industriales (procedentes de usos terciarios, dotacionales e industriales), se obtiene mediante la expresión:

$$Q_p = 1,6 \times (\sqrt{QT_m} + QT_m) \leq 3 \times QT_m$$

Donde:

$$QT_m = QD_m + QI_m$$

Siendo QD_m el caudal medio de aguas residuales domésticas (procedentes del consumo urbano residencial) y QI_m el caudal medio de aguas residuales industriales (procedentes de usos terciarios, dotacionales e industriales).

En el caso del SUNC-4, se recoge en la ficha urbanística correspondiente. Según los datos disponibles, se han calculado los caudales de aguas residuales medios por usos, a partir de ellos el caudal medio y el caudal punta.

CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES - SUNC-4 "GRANADA - CORTE INGLÉS" MÓSTOLES										
Uso	ORDENANZA	Viviendas (Nº)	Superficie Bruta (m ²)	Coefficiente Edificabilidad	Superficie Edificable (m ²)	Dotación (l/m ² /día)	Coefficiente de Retorno	Dotación (l/día)	Caudal Residuales (m ³ /día)	
RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR	Grado 1	RM.1	1.140	26.718	4.16124	111.180	8,00	0,950	889.440	844,97
	Grado 2	RM.2	327	4.752	6.72348	31.950	8,00	0,950	255.600	242,82
	Grado 3	RM.3	171	5.016	3,31380	16.622	8,00	0,950	132.976	126,33
EQUIPAMIENTO GENERAL	EQ	-	6.883	1.000	6.883	8,00	0,855	55.064	47,08	

DEMANDA TOTAL	1.261,19 m ³ /día
CAUDAL MEDIO	14,60 l/s
CAUDAL PUNTA	31,13 l/s

De los resultados anteriores se obtiene un caudal de vertido de aguas residuales generado por el SUNC-4 de 1.261,19 m³/día, que supone un caudal medio de 14,60 l/s y un caudal punta e 31,13 l/s.



Anejo nº 3.- Cálculos de la red de saneamiento de aguas pluviales

Según el punto *III.5.5 Caudal de aguas pluviales de las Normas para Redes de Saneamiento (Versión 3, 2020)*, “El caudal de aguas pluviales, Q_P , se calculará por el método que el proyectista considere más adecuado técnicamente, considerando intensidades de lluvia de periodo de retorno de 10 años, y contando con la aprobación Técnica de Canal de Isabel II”.

En el presente proyecto se ha optado, para el cálculo de los caudales de aguas pluviales, por el *Método Racional*, recogido en el *Capítulo 2 de la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras*.

Dicho método, recomendado para cuencas de área inferior a 50 km² según la cita Norma 5.2-IC, supone la generación de escorrentía en una determinada cuenca a partir de una intensidad de precipitación uniforme en el tiempo, sobre toda su superficie. No tiene en cuenta:

- Aportación de caudales procedentes de otras cuencas o trasvases a ellas.
- Existencia de sumideros, aportaciones o vertidos puntuales, singulares o accidentales de cualquier clase.
- Presencia de lagos, embalses o planas inundables que puedan producir efecto laminador o desviar caudales hacia otras cuencas.
- Aportaciones procedentes del deshielo de la nieve u otros meteoros.
- Caudales que afloren en puntos interiores de la cuenca derivados de su régimen hidrogeológico.

Cálculo del caudal de aguas pluviales por el Método Racional

Siguiendo el método racional, el caudal máximo anual Q_T , correspondiente a un período de retorno T , se calcula mediante la fórmula:

$$Q = \frac{C \cdot A \cdot I_t}{3,6}$$

Donde:

- **Q (m³/s):** Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T , en el punto de desagüe de la superficie considerada.
- **$I(T, tc)$ (mm/h):** Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T , para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración tc , de la superficie considerada.
- **C (adimensional):** Coeficiente medio de escorrentía de la superficie considerada.
- **A (km²):** Área de la superficie considerada.

En el apartado *III.5.5 Caudal de aguas pluviales de las Normas para Redes de Saneamiento del Canal de Isabel II (Versión 3, 2020)*, se establece que se deberán considerar intensidades de lluvia de período de retorno 10 años.

Intensidad de precipitación

La intensidad de precipitación $I(T, t)$ correspondiente a un período de retorno T , y a una duración del aguacero t , a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T, t) = I_d \cdot F_{int}$$

donde:

- $I(T, t)$ (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno T y a una duración del aguacero t .
- I_d (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T .
- F_{int} (adimensional): Factor de intensidad.

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para el período de retorno T , en el punto de desagüe de la superficie considerada, es la que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t = tc$) de dicha superficie.

Intensidad media diaria de precipitación corregida

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T , se obtiene mediante la fórmula:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

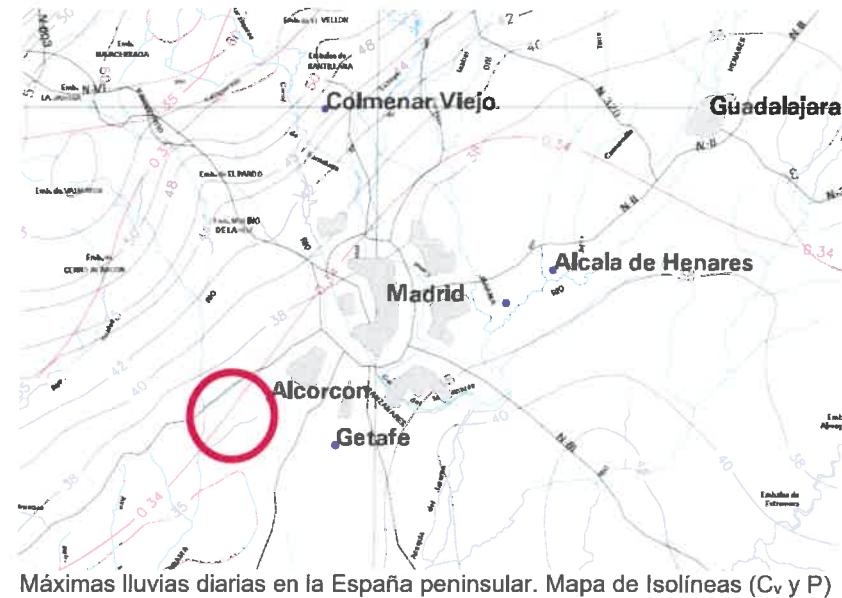
Donde:

- I_d (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T .
- P_d (mm): Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T .
- K_A (adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la superficie considerada. En nuestro caso es igual a 1 por ser la superficie inferior a 1 km².

Para la determinación de la precipitación diaria correspondiente al período de retorno T , P_d , se ha seguido el método expuesto en el libro *Máximas lluvias diarias en la España peninsular*, del Ministerio de Fomento. De este modo, se obtendrán de los mapas de isolíneas el coeficiente de variación C_v (líneas rojas), y el valor medio P de la máxima precipitación diaria anual (líneas moradas).

Para el período de retorno deseado (en nuestro caso 25 años) y el valor C_v , obtendremos el factor de amplificación K_T a partir de la *tabla K_T* . Finalmente obtendremos la precipitación diaria máxima (P_d) para el período de retorno considerado, a partir del producto:

$$P_d = K_T \cdot P$$



Según el mapa de isolíneas el Cv para Móstoles sería 0,34, y el valor medio P de la máxima precipitación diaria anual sería 35 mm/día.

Para un valor de Cv de 0,34 y un período de retorno de 10 años, el valor K_T según la tabla correspondiente sería 1,423.

Por tanto la Precipitación diaria (P_d) correspondiente al período de retorno T=25 años, es igual a:

$$P_d = K_T \cdot P = 1,423 \cdot 35 = 49,805 \text{ mm/día}$$

Por tanto, el valor I_d (mm/h) resulta:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24} = 2,075 \text{ mm/h}$$

Factor de intensidad F_{int}

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de:

- La duración del aguacero t.
- El período de retorno T.

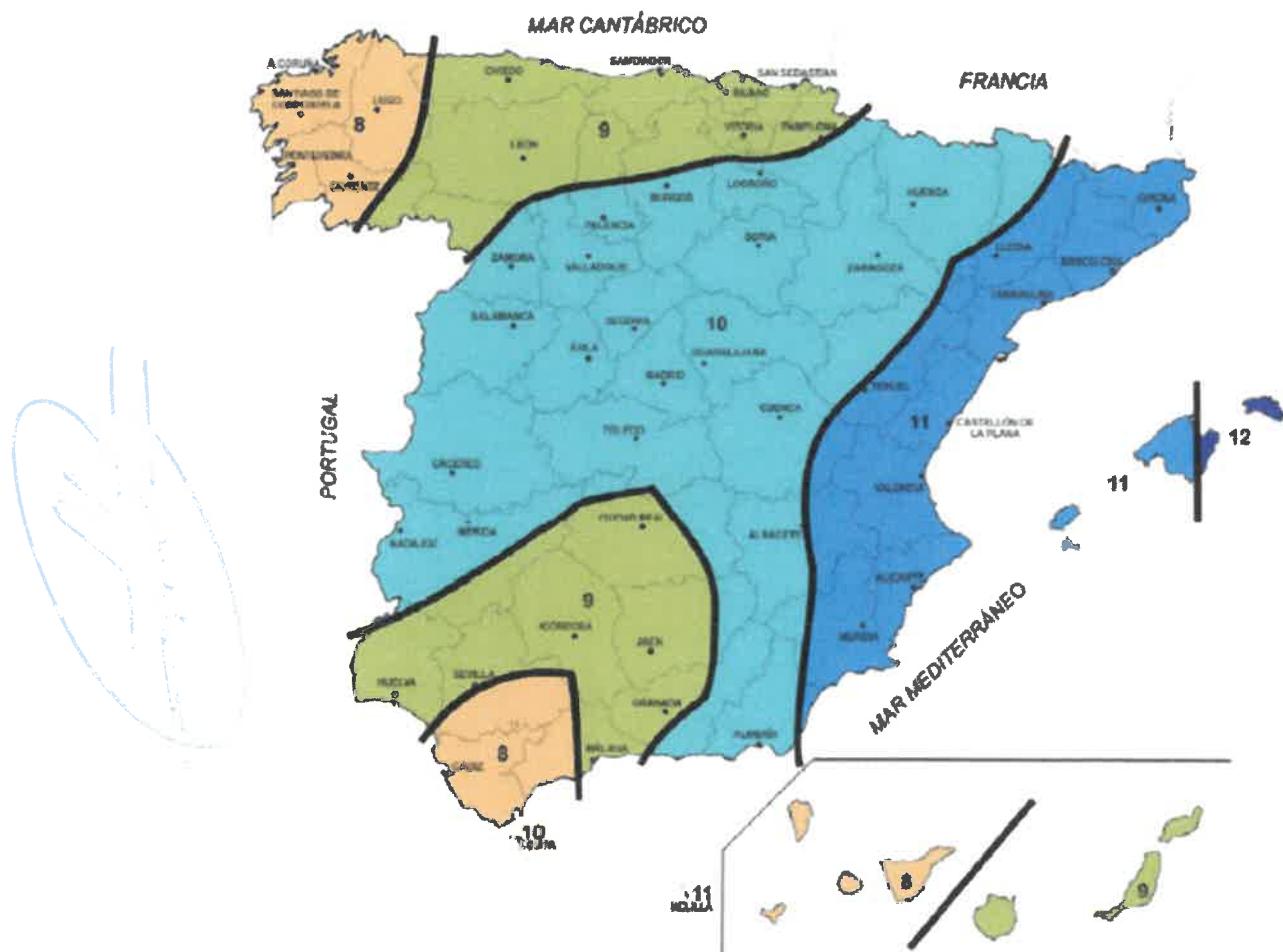
Se obtiene de la siguiente expresión:

$$F_{int} = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287 t^{0,1}}$$

Donde:

- **F_{int} (adimensional):** Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I₁/I_d).
- **I₁/I_d (adimensional):** Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del Mapa del Índice de Torrencialidad.
- **t (horas):** Duración del aguacero.

Para la obtención del factor F_{int} , se debe particularizar la expresión para un tiempo de duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t = t_c$).



Tiempo de concentración t_c

El tiempo de concentración es 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 superficie considerada hasta la salida de la misma.

Está relacionado con la longitud del recorrido que realiza el agua y con la velocidad media que adquiere la misma dentro de la superficie considerada. La velocidad a su vez está definida por la pendiente del área considerada y la rugosidad de la superficie de la misma.

El tiempo de concentración se calcula mediante la ecuación:

$$t_c = 0,3 \cdot L_c^{0,76} \cdot J_c^{-0,19}$$

Siendo:

- tc (h)= Tiempo de concentración.
- Lc (km)= Longitud del recorrido del agua.
- Jc (m/m)= Pendiente media.

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN		
Longitud de la cuenca (km)	Pendiente media (m/m)	Tiempo de concentración (h)
0,440	0,0180	0,344

Con todos los parámetros obtenidos, se refleja en el siguiente cuadro el valor resultante para la intensidad de precipitación I (T, t) correspondiente a un período de retorno $T=10$ años, y a una duración del aguacero t = tiempo de concentración:

INTENSIDAD DE LLUVIA				
Período de retorno (años)	Pd (mm/día)	Id (mm/h)	Tiempo de concentración (h)	It (mm/h)
10	49,805	2,075	0,334	37,396

Coeficiente de escorrentía

El *coeficiente de escorrentía* representa la fracción de lluvia que discurre por la superficie del área considerada, es decir, la parte del total de agua de lluvia que no se infiltra en el terreno y no es retenida.

Este coeficiente está afectado por la precipitación total diaria esperada para el período de retorno considerado, y por el umbral de escorrentía.

La proporción de la lluvia total que alcanzará los drenajes depende del porcentaje de permeabilidad del suelo según el uso, de la pendiente, de las características de encharcamiento de la superficie y del período de retorno considerado.

SUNC-4 - MÓSTOLES				
SUPERFICIES	ESCORRENTÍA	Superficie [m ²]	Esc x Sup	%
Residencial Multifamiliar	14	36486,00	510804,00	38,23%
Equipamiento General	4	6883,00	27532,00	7,21%
Red Viaria	1	17684,00	17684,00	18,53%
Vía Pecuaria	23	1469,00	33787,00	1,54%
Zonas Verdes	23	32919,00	757137,00	34,49%
Umbral de escorrentía medio ponderado	14,11	95441,00	1.346.944	100,00%

A partir de los datos obtenidos, calculamos el total del caudal de aguas pluviales a evacuar a partir de la ya citada expresión:

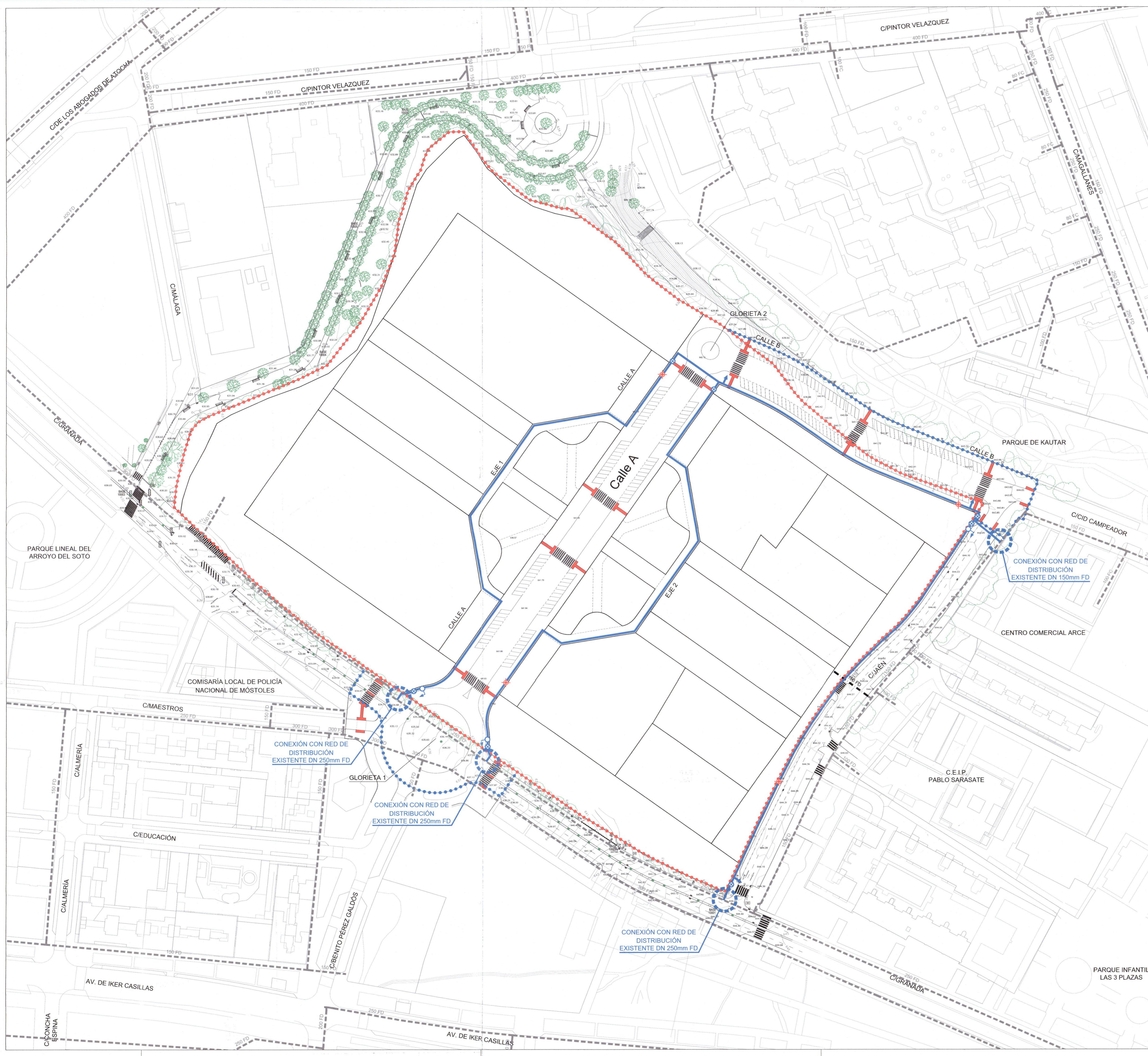
$$Q = \frac{C \cdot A \cdot I_t}{3,6}$$

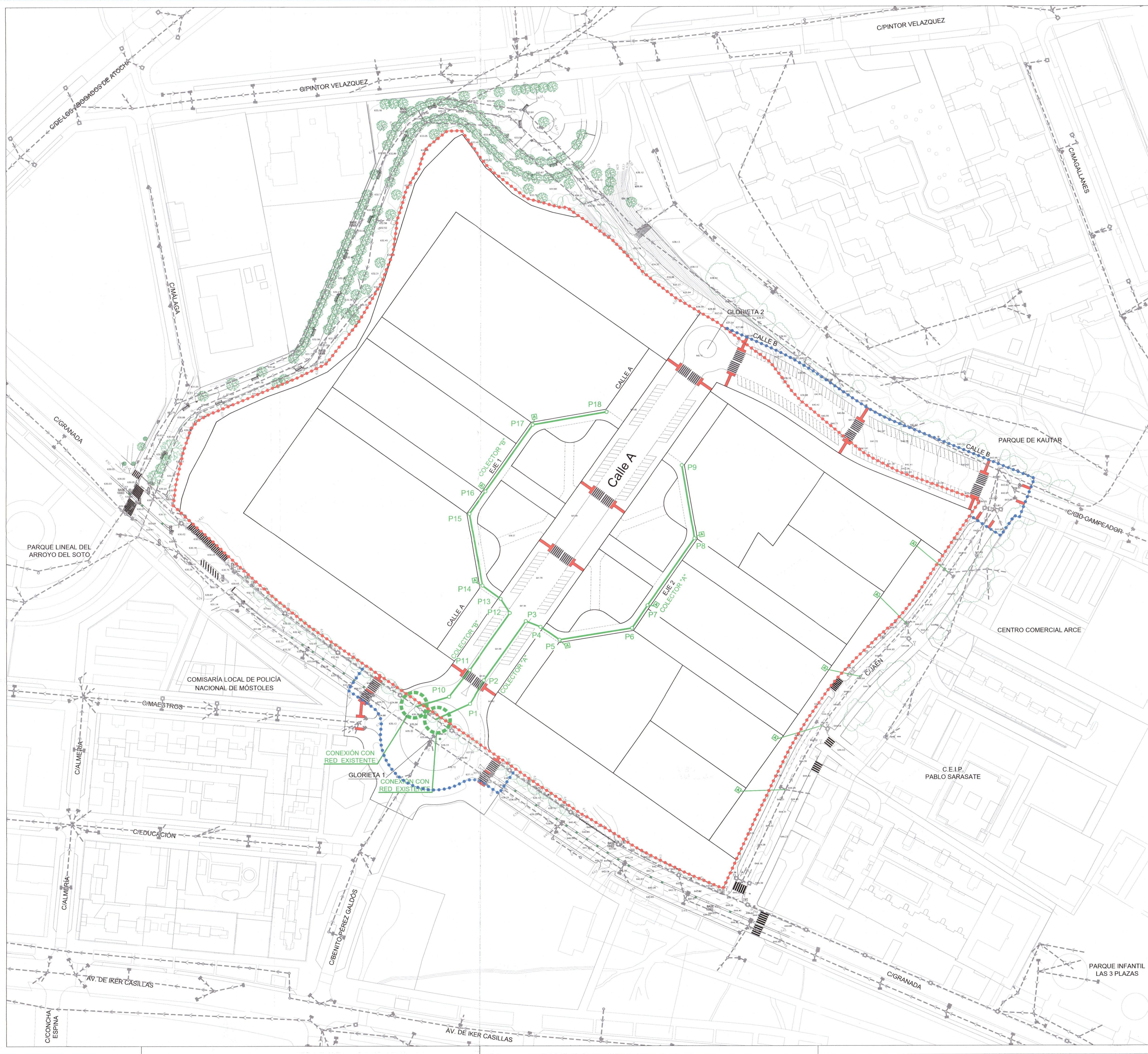
CAUDAL DE PLUVIALES					
Período de retorno (años)	It (mm/h)	Área de la cuenca (km2)	Coeficiente de escorrentía	Caudal (m3/s)	Caudal (l/s)
10,00	37,396	0,095	0,331	0,329	1.695,37

Anejo nº 4.- Planos

- Plano 1:** Situación, emplazamiento y ortofoto.
- Plano 2:** Topográfico y estado actual.
- Plano 3:** Ordenación NN.SS. vigentes.
- Plano 4:** Red de abastecimiento de agua. Planta
- Plano 5:** Red de saneamiento de aguas residuales. Planta
- Plano 6:** Red de saneamiento de aguas pluviales. Planta







P 5 Red de saneamiento de aguas residuales

SUNC-4 "Gran"

LA PROPIEDAD

1. *What is the relationship between the two main characters?*

Móstoles. MADRID

LA PROPIEDAD

1. *What is the relationship between the two main characters?*

NORTE

FECHA
Mayo 2024

10

A

RNAIZ Arquitectos S.L.P.

Luis Arnaiz Rebollo

32 ~~466~~

