

ANÁLISIS DE SUFICIENCIA DE LAS REDES DE SERVICIOS URBANOS DE LA PARCELA
SITUADA EN EL NÚMERO 6 DEL CAMINO DEL CERRO DEL ÁGUILA

1. INTRODUCCIÓN; OBJETO Y METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS

Se analizan en este informe las redes de infraestructuras urbanas que dan servicio en la actualidad a la parcela situada en el número 6 del Camino del Cerro del Águila, su implantación y sus características principales.

Y, en segundo término, se analiza su capacidad para atender al incremento de demanda que conlleva el incremento de superficie edificable que se prevé para la parcela.

2. RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

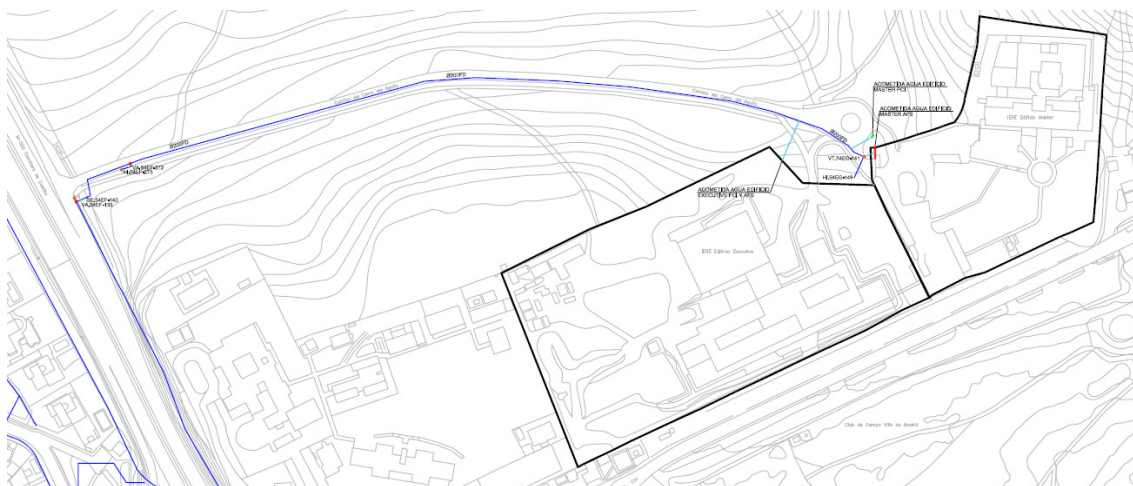
Red existente

Por la calle Camino del Cerro del Águila hay una conducción de agua potable perteneciente al Canal de Isabel II. Se trata de una tubería de fundición dúctil de Ø200 mm que parte de un Ø300 mm que discurre por la M-500.

Además, en la zona hay tres hidrantes contra incendios inventariados:

HI_09_0381	MONCLOA-A CAMINO	CERRO DEL AGUILA	2	435251,99	4478144,77	-3.76358	40.4514421	CAMINO CERRO DEL AGUILA, 2
HI_09_0096	MONCLOA-A CAMINO	CERRO DEL AGUILA	1	435417,21	4478220,63	-3.7616394	40.4521383	CAMINO CERRO DEL AGUILA, 1
HI_09_0097	MONCLOA-A CAMINO	CERRO DEL AGUILA	4	435556,12	4478212,34	-3.7600005	40.4520744	CAMINO CERRO DEL AGUILA, 4

De la tubería de Ø200 mm se derivan las acometidas actuales de AFS y PCI a las parcelas nº 3 y 6 del Camino del Cerro del Águila.



Dotaciones y criterios de cálculo

Para realizar un pre-dimensionamiento de la red proyectada, se aplican las dotaciones de cálculo establecidas en la normativa del Canal de Isabel II Gestión a los datos de edificabilidad de la nueva ordenación, dando como resultado un caudal punta de 7,29 l/s, según se refleja en el siguiente cuadro de demandas.

DEMANDA DE AGUA POTABLE PARCELAS N° 3 Y 6 DEL CAMINO DEL CERRO DEL ÁGUILA

PARCELA	USO PORMENORIZADO	SUPERFICIE NETA (m2)	SUPERFICIE EDIFICABLE				CAUDAL DE CÁLCULO			
			Residencial (m2)	Terciario y Comercial (m2)	Dotacional (m2)	Industrial (m2)	DOTACIÓN (l/m2 edif. y día)	Q medio (l/s)	Cp	Q punta (l/s)
3	EQUIPAMIENTOS	11.744,00			7.046,40		(3) 8,00	0,65	3,00	1,96
6	EQUIPAMIENTOS	21.828,00			19.208,64		(3) 8,00	1,78	3,00	5,34
TOTAL		33.572			26.255,04			2,43		7,29

$$Cp = 1,4 + 2,8 / (Qm)^{0,5} \leq 3$$

$$Cp = 3,00$$

DOTACIONES DE CÁLCULO:

- (1) Vivienda multifamiliar. Dotación de cálculo: 8,0 l/m² y día.
- (2) Vivienda unifamiliar. Dotación de cálculo: 9,5 l/m² y día.
- (3) Terciario, dotacional e industrial. Dotación de cálculo: 8,0 l/m² y día.
- (4) Zonas Verdes. Dotación de cálculo: 1,5 l/m² y día.

Atendiendo a las velocidades máximas admitidas por la normativa del Canal de Isabel II, en la que para diámetros Ø<300 mm ésta debe ser inferior a 1,5 m/s, resulta que el caudal resultante puede ser transportado por la conducción existente de 200 mm de diámetro.

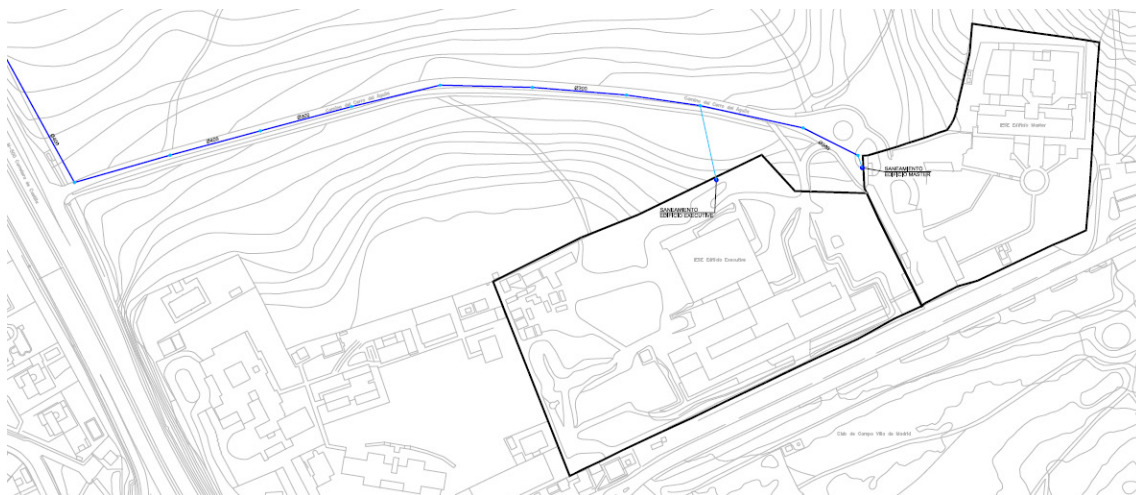
Red propuesta

Por tanto, no se plantea ninguna actuación en la red de distribución de agua potable actual.

3. RED DE SANEAMIENTO

Red existente

La red de colectores existentes es unitaria con tubulares de hormigón. Está formada por un ramal de Ø30 cm (310 m de longitud) y su prolongación de Ø 40 cm (110 m de longitud) que desagua con pendientes entre el 1% y el 2%, hacia el oeste a un colector también de Ø 40 cm que discurre hacia el norte por la margen derecha de la M-500 hasta una galería visitable que está situada en paralelo al arroyo de Pozuelo en la cuenca de la ERAR Viveros de la Villa junto al río Manzanares.



Cálculo de caudales.

El dimensionamiento de la red interior se va a realizar en la situación más desfavorable de aporte de los caudales procedentes del ámbito completo.

La red propuesta se dimensiona para el caudal de lluvia correspondiente a un periodo de retorno de 10 años y el caudal punta de aguas negras.

Para el caudal de lluvia se emplea el denominado método racional:

$$Q = C \cdot I \cdot A$$

donde:

Q: caudal de aguas pluviales (en l/s)

C: coeficiente de escorrentía del área vertiente considerada (adimensional)

I: intensidad de lluvia (en l/s/Ha)

A: superficie del área vertiente considerada (en Ha)

El coeficiente de escorrentía caracteriza el porcentaje de lluvia que discurre en superficie y termina en los colectores de la red de saneamiento. El valor, entre 0 y 1, depende del tipo de superficie, siendo bajo en superficies porosas y filtrantes que retienen gran parte del agua de lluvia (como las zonas verdes) y alto en el caso de superficies casi impermeables (como los pavimentos de hormigón o aglomerado asfáltico).

Para el predimensionamiento de la red de saneamiento, se establece un coeficiente de escorrentía medio de 0,60 para las parcelas y 0,9 para el viario.

Las áreas vertientes corresponden a las distintas cuencas que vierten a los distintos tramos de colector, objeto de predimensionamiento.

Para la intensidad de lluvia, se emplea la fórmula utilizada en las Normas del Plan General del Área Metropolitana de Madrid (1963) y, posteriormente, en el Plan de Saneamiento Integral de Madrid (PSIM, 1977) y PSIM-II (1997).

La fórmula relaciona la intensidad media de la lluvia con la duración del aguacero y el periodo de retorno:

$$I = 260 \cdot n^{0,42} \cdot t^{-0,52}$$

siendo:

I: intensidad de lluvia (en l/s/Ha)

n: periodo de retorno considerado (en años)

t: duración del aguacero (en minutos)

El periodo de retorno considerado por el Ayuntamiento de Madrid es igual a 10 años.

La duración del aguacero, por ser una fórmula exponencial que tiende a valores muy altos (y no reales para el cálculo de una red de colectores), se suele limitar a una duración mínima de 15 minutos.

Por tanto, considerando una duración de aguacero de 15 minutos y un periodo de retorno de 10 años, la intensidad de lluvia resultante es igual a:

$$I = 260 \cdot n^{0,42} \cdot t^{-0,52} = 260 \cdot 10^{0,42} \cdot 15^{-0,52} = 167,26 \text{ l/s/ha}$$

El caudal de aguas residuales para el predimensionamiento de la red se calcula mediante la aplicación de las dotaciones que establecen las normativas a las superficies edificables establecidas en las tablas de redes públicas y usos lucrativos (superficies y edificabilidades) del desarrollo urbanístico.

Los caudales medios de abastecimiento de agua potable (a partir de los cuales se obtienen los caudales medios de saneamiento) se han obtenido siguiendo las Normas para Redes de Abastecimiento del Canal de Isabel II, de 2020, donde se establecen las siguientes dotaciones medias en función del uso:

Terciario, dotacional e industrial	8,0 l/m ² _{edificable} y día
Residencial multifamiliar	8,0 l/m ² _{edificable} y día

Para la obtención del caudal medio de saneamiento se aplica un coeficiente de retorno, indicado en las Normas para Redes de Saneamiento del Canal de Isabel II versión 3, de 2020:

Terciario, dotacional e industrial	0,855
Residencial multifamiliar	0,950
Zonas verdes	0,000

El caudal punta de aguas negras se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$Q_p = 1,6 \times ((Q_m)^{1/2} + Q_m) \leq 3 \times Q_m$$

A continuación, se presenta, en forma de tabla, los resultados del cálculo de caudales de aguas pluviales y negras mediante la aplicación de la metodología expuesta:

CAUDALES SANEAMIENTO PARCELAS Nº 3 Y 6 DEL CAMINO DEL CERRO DEL ÁGUILA

PARCELA	USO PORMENORIZADO	SUPERFICIE NETA (m2)	SUPERFICIE EDIFICABLE				CAUDALES DE CÁLCULO					
			Residencial (m2)	Terciario y Comercial (m2)	Dotacional (m2)	Industrial (m2)	FECALES (l/s)			PLUVIALES (l/s)		TOTAL (l/s)
							Qm	Qmin	Qp	Cesc	Qp	
3	EQUIPAMIENTOS	11.744,00			7.046,40		0,56	0,14	1,51	0,60	117,86	119,37
6	EQUIPAMIENTOS	21.827,00			19.207,64		1,52	0,38	4,12	-	-	4,12
	VÍARIO	2.100,00								0,90	31,61	31,61
TOTAL		35.671			26.254,04		2,08	0,52	5,63		149,47	155,10
			Dotación	Coef. retorno								
			(l / m2 edif. / día)	(adim.)								
			8,0	0,855	Cp = 2,710 = 1,6 x ((Qm)^0,5+Qm) / Qm							
			Terciario, dotacional e industrial									
			8,0	0,950	Cmin = 0,25							
			Vivienda multifamiliar									
			9,5	0,800								
			Vivienda unifamiliar									
					I = 167,26 l/s/ha							

Para el cálculo de las secciones más idóneas se propone utilizar la fórmula de Manning:

$$v = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot \sqrt{i}$$

en la que:

V:	Velocidad de circulación en m/s
n:	Número de Manning, adoptándose para hormigón el valor 0,013
R:	Radio hidráulico en m
i:	Pendiente en m/m

Red propuesta

La red unitaria actual dispone de un Ø 30 cm en los primeros 310 metros en cabecera. Este colector con la pendiente aproximada del 1,6% que tiene actualmente, tiene capacidad para evacuar el caudal de 155,10 l/s obtenido en el cálculo.

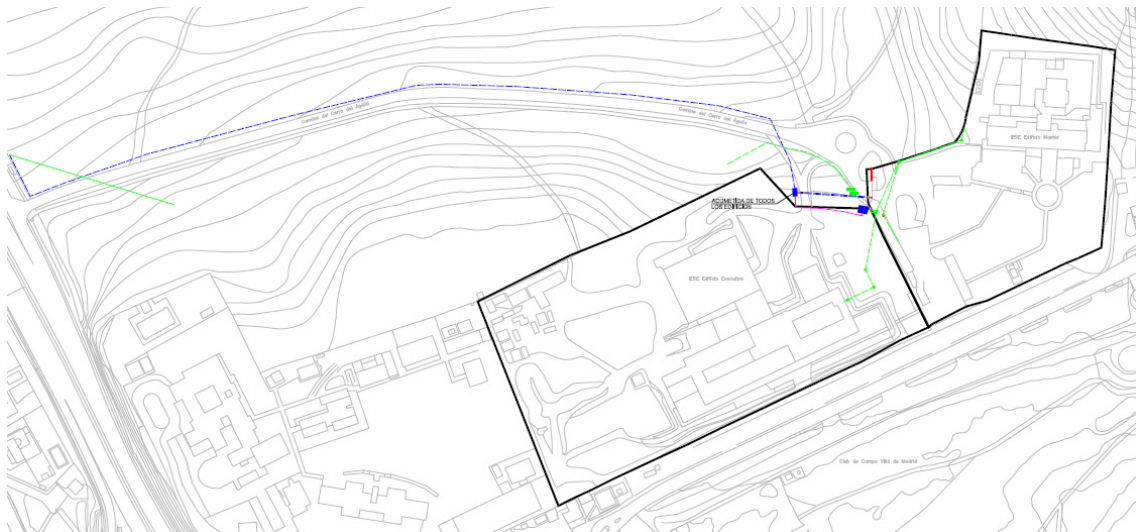
En la tabla de cálculo anterior, para la parcela nº 6 se ha propuesto un aporte cero de aguas pluviales a la red municipal, mientras que para la parcela nº 3 se ha mantenido la situación actual, con un coeficiente de escorrentía de 0,6, ya que no es objeto de modificación en este documento.

Por tanto, y teniendo en cuenta que el incremento de aguas residuales es mínimo y no tiene por qué coincidir con la punta de pluviales, la solución propuesta mantiene la red existente y no permite incorporar a la misma la escorrentía de lluvia correspondiente a la parcela nº 6 del Camino del Cerro del Águila, por lo que se deben instalar sistemas de drenaje sostenible en el interior de la misma que eviten la aportación de caudales de lluvia a la red pública, gestionando sus aguas en origen, bien mediante infiltración, o si no es posible, con sistemas de almacenamiento y laminación, en la cual el vertido de aguas en tiempo seco debe limitarse a un caudal de 150 l/s como máximo.

4. RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Redes existentes.

Por el Camino del Cerro del Águila discurre una línea subterránea de MT hasta los centros de abonado existentes actualmente y que dan servicios a las edificaciones existentes. También hay una línea de BT, la cual da acometida al alumbrado público del vial. No hay tendidos aéreos.



Dotaciones y criterios de cálculo

Para el análisis de la solución propuesta se han seguido los siguientes criterios:

Cargas y coeficientes de simultaneidad adoptados

De acuerdo con los reglamentos vigentes, la previsión de cargas adoptadas son las siguientes:

- Equipamiento 100 W/m²
- Dotacional 100 W/m²
- Fuerza aparcamiento 500 W/plaza
- Vehículo Eléctrico 370 W/plaza

Cálculo de las demandas de potencias

De acuerdo con las dotaciones indicadas anteriormente, en función de las características de cada parcela, según la ordenación prevista, las dotaciones de potencias asignadas figuran en el siguiente cuadro. La potencia total es de 2.640 kW.

MPP SECTOR 9 Usos pormenorizados. Superficies y edificabilidades					DEMANDAS ENERGÍA ELÉCTRICA (KW)			TOTAL PARCELA (KW)	DEMANDA BT (KW)	DEMANDA MT (KW)
Parcela	Uso	Superficie m2s	Edificabilidad m2s	Plazas aparcamiento	Industrial	Equip.	V.Eléctrico			
3	Equipamiento	11.744,00	7.046,40	42		705	4	709	-	709
6	Equipamiento	21.828,00	19.208,64	115		1.920	11	1.931	-	1.931
TOTAL USOS LUCRATIVOS		33.572,00	26.255,04	158				2.640	-	2.640

Red propuesta

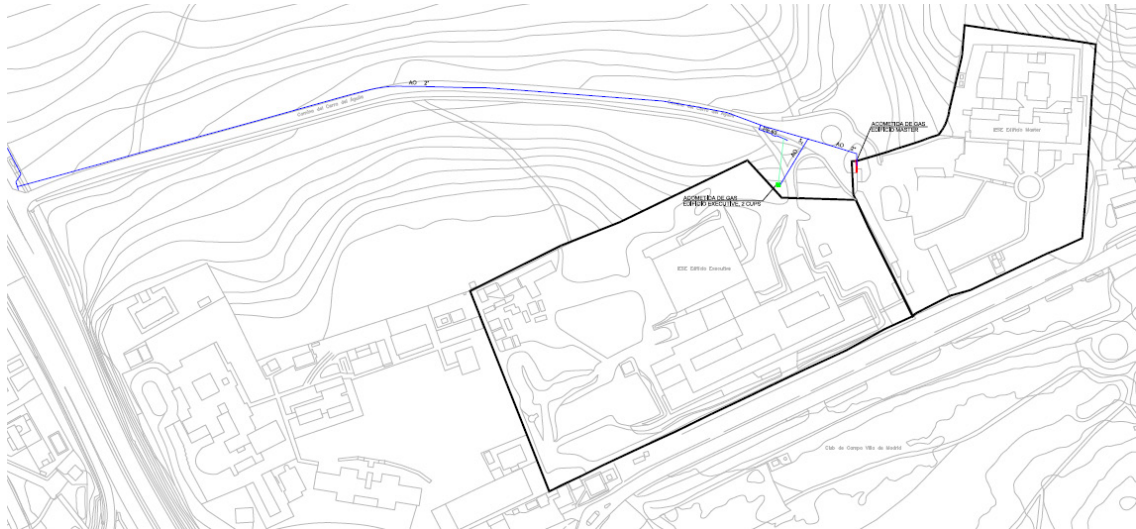
La línea de MT existente puede soportar la demanda de 2.640 kW, por lo que a partir de ella se deberá instalar un centro de seccionamiento para la parcela. Esta solución estará a lo indicado en las condiciones técnico-económicas que resuelva la compañía distribuidora una vez resuelto el correspondiente expediente.

5. RED DE GAS NATURAL

Red existente

A lo largo de la calle Camino del Cerro del Águila, discurre una conducción de Aº 2" en MPB de Madrileña de Gas.

A partir de esta tubería hay actualmente dos acometidas a cada una de las dos parcelas.



Dotaciones y criterios de cálculo

Como dotación de cálculo se ha considerado un consumo de 0,6 m³/h (n) por cada 100 m² edificables. Este consumo se ha incrementado un 26% para tener en cuenta la concurrencia de años muy fríos.

PARCELAS Nº 3 Y 6 DEL CAMINO DEL CERRO DEL ÁGUILA Usos pormenorizados. Superficies y edificabilidades				DEMANDA DE GAS (m ³ /h) (N)		
Parcela	Uso	Superficie m ² s	Edificabilidad m ² s	DOTACIÓN (m ³ /h) (n)		CAUDAL (m ³ /h) (n)
3	Equipamiento	11.744,00	7.046,40	(1)	0,69	48,62
6	Equipamiento	21.828,00	19.208,64	(1)	0,69	132,54
TOTAL USOS LUCRATIVOS		33.572,00	26.255,04			181,160

DOTACIONES DE CÁLCULO:

(1) Por 100 m² edificables no residenciales considerando año climático muy frío

Red propuesta

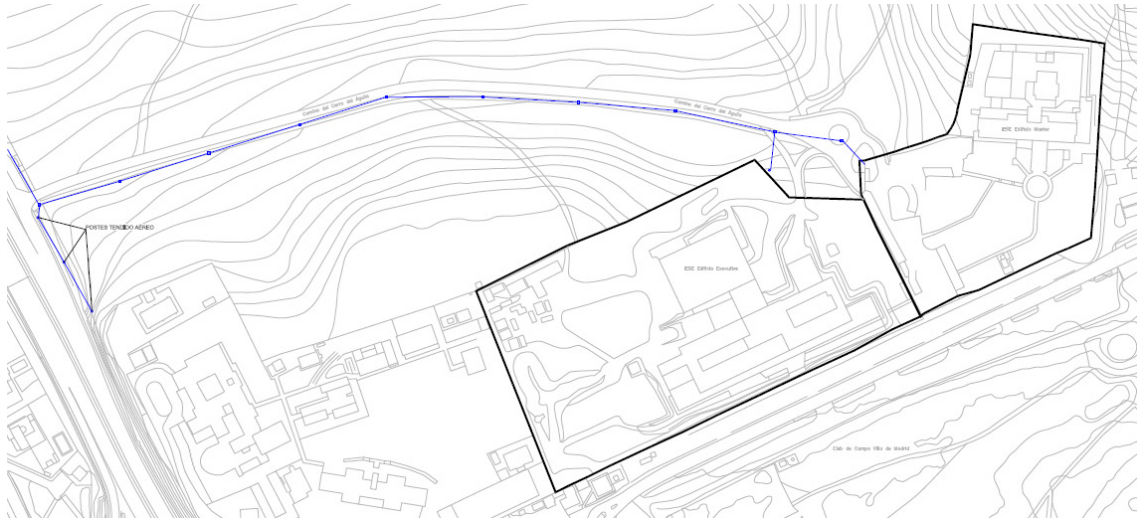
El suministro a las parcelas proyectadas se producirá en régimen de MPB.

A partir de la conducción actual se puede realizar las nuevas acometidas, ya que tiene la capacidad suficiente. Esta solución estará a lo indicado en las condiciones técnico-económicas que resuelva la compañía distribuidora una vez resuelto el correspondiente expediente.

6. RED DE COMUNICACIONES

Red existente

A lo largo del Camino del Cerro del Águila hay una canalización subterránea, que discurre bajo la acera que llega hasta las actuales parcelas. A partir de ella se han realizado las acometidas existentes. No hay tendidos aéreos.



Dotaciones y criterios de cálculo

Como dotación de cálculo para realizar la valoración, se ha considerado:

- Para usos dotacionales y equipamientos 2 acometidas cada 100 m² edificables.

PARCELAS Nº 3 Y 6 DEL CAMINO DEL CERRO DEL ÁGUILA Usos pormenorizados. Superficies y edificabilidades				DEMANDA LÍNEAS DE TELECOMUNICACIONES		
Parcela	Uso	Superficie m2s	Edificabilidad m2s	NUP		NÚMERO DE FIBRAS
3	Equipamiento	11.744,00	7.046,40	(1)	7	35
6	Equipamiento	21.828,00	19.208,64	(1)	19	95
TOTAL USOS LUCRATIVOS		33.572,00	26.255,04			130

DOTACIONES DE CÁLCULO:

- (1) Estimado 1 Número de unidades privadas (NUP) cada 1000 m²
 (2) Estimado 1 Número de unidades privadas (NUP) cada 100 m²

Red propuesta

Se prevé mantener la canalización existente, porque si fuera necesario se podrían tender por ella, nuevas líneas de fibra óptica para dar servicio a los nuevos metros cuadrados edificables.

7. CONCLUSIÓN

Para la implantación de la nueva edificabilidad en el uso de equipamiento privado educativo de la parcela situada en el número 6 del Camino del Cerro del Águila, no se requieren ni la modificación, ni el aumento de su superficie física ocupada, ni la reconfiguración de las redes existentes exteriores. Y, con el nivel de precisión propio de la fase de planeamiento, se concluye que las redes existentes tienen capacidad suficiente para absorber la demanda de las nuevas superficies edificables.

Madrid, julio de 2026

A rectangular grey box used to redact the signature of the engineer.

Fdo: Juan Fisac Herrero

Dr. Ingeniero de Caminos, C. y P. Col. 3.811