

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA 3ª AMPLIACIÓN DEL COLEGIO DE EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA "LOS ADILES" EN VILLOBISPO DE REGUERAS (LEÓN)

EXPTE. A2016/ 001850

EMPLAZAMIENTO: C/ EL REMESÓN S/N/
24195-VILLOBISPO DE REGUERAS | LEÓN

PROMOTOR: SERVICIO DE CONSTRUCCIONES
DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICA EDUCATIVA ESCOLAR
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN
JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

FECHA DE REDACCIÓN: FEBRERO 2017



PROYECTOS PARCIALES DE INSTALACIONES.
MEMORIA DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

Índice

1 MEMORIA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	4
1.1 OBJETO.....	4
1.2 AGENTES	4
1.3 EMPLAZAMIENTO.	4
2 NORMATIVA.....	5
3 EDIFICIO.....	6
4 MEDIDAS PARA EL AHORRO DE AGUA.....	8
5 CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO	8
5.1 PREVISIÓN DE CAUDAL	9
5.2 LIMITACIONES DE DISEÑO.....	10
6 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....	10
6.1 ACOMETIDA	10
6.2 FILTRO GENERAL	10
6.3 CONTADOR GENERAL.....	10
6.4 TUBO DE ALIMENTACIÓN.....	11
6.5 SISTEMAS DE SOBRE-ELEVACIÓN.....	11
6.6 SISTEMAS DE REDUCCIÓN DE PRESIÓN	11
6.7 DISTRIBUCIÓN INTERIOR Y DOTACIÓN APARATOS SANITARIOS	11
7 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN.....	13
7.1 DIMENSIONADO DE LOS TRAMOS	14
7.2 COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN.....	15
7.3 DERIVACIONES A CUARTOS HÚMEDOS Y RAMALES DE ENLACE	16
7.4 INSTALACIÓN DE ACS	17
7.4.1 Dimensionado de la redes de ida de ACS.....	17
7.5 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE RETORNO DE ACS.....	17
7.6 CÁLCULO DEL AISLAMIENTO TÉRMICO	17
7.7 SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE ACS.....	17
8 RED DE RIEGO EXTERIOR.....	18
8.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES	18
8.2 SISTEMAS DE RIEGO EMPLEADOS	18
8.3 CRITERIOS DE CÁLCULO	19
8.4 CONTROL Y PROGRAMACIÓN DE RIEGO	19
9 CONCLUSIÓN	20
10 MEMORIA DE SANEAMIENTO	21

10.1	OBJETO.....	21
10.2	AGENTES	21
10.3	EMPLAZAMIENTO.	21
11	DISEÑO	22
12	DIMENSIONADO EVACUACIÓN DE AGUAS	24
12.1	AGUAS RESIDUALES.....	24
12.1.1	Dimensionado de aparatos sanitarios.....	24
12.1.2	Dimensionado de ramales	25
12.1.3	Dimensionado de bajantes	25
12.1.4	Dimensionado de colectores.....	25
12.2	AGUAS PLUVIALES	26
12.2.1	Dimensionado de bajantes	26
12.2.2	Dimensionado de colectores.....	26
13	CONCLUSIÓN	27

1 MEMORIA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

1.1 Objeto

El presente Proyecto comprende el diseño y cálculo de las instalaciones de suministro de agua para edificio destinado a COLEGIO DE EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA "LOS ADILES".

El objeto del proyecto es la definición, justificación y valoración de los diferentes elementos que componen la instalación de SUMINISTRO DE AGUA del edificio.

La finalidad del proyecto es completar la documentación requerida para obtener la aprobación de la ejecución y puesta en servicio de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo de la Junta de Castilla y León, de la Compañía Suministradora de agua y del resto de Organismos competentes.

Así mismo este proyecto tiene como objeto, el servir de base para la realización de los trabajos por parte de las empresas instaladora.

Todos los estudios, documentos, manuales, formularios, procedimientos de actuación, planes y programas de trabajo, protocolos, programas y aplicaciones informáticas y cualesquiera otros estudios o trabajos técnicos contenidos en él son propiedad de la Administración de la Comunidad de Castilla y León, que podrá reproducirlos, publicarlos o divulgarlos en la medida que tenga por conveniente.

1.2 Agentes

Promotor:	Nombre:	Servicio de Construcciones Dirección General de Política Educativa Escolar – Consejería de Educación JCYL
	CIF:	ESS4711001J
	Dirección:	Monasterio de Ntra. Sra. De Prado – Autovía Puente Colgante, s/n.
	Localidad:	47014-Valladolid.
Ingeniero:	Nombre:	María Robles Urdiales
	Colegiado:	Nº 3441 Ingeniero Industrial COILLE
	Dirección:	Gran Vía de San Marcos, 39 – 1ºB
	Localidad:	24.001 – León
	NIF:	71420060 T

1.3 Emplazamiento.

La instalación proyectada se encuentra en:

COLEGIO DE EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA "LOS ADILES"

Dirección: CALLE EL REMESÓN, SN

Localidad: 24195 VILLOBISPO DE LAS REGUERAS (LEÓN)

Las coordenadas de referencia del centro de la parcela son:

Latitud: N 42°37'09"

Longitud: W 05°32'49"

2 NORMATIVA

La instalación cumplirá, tanto en lo referente a su diseño, dimensionado, equipos suministrados así como a su montaje, toda la Normativa Legal vigente, y en particular la que se enumera a continuación:

- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HS4 Suministro de Agua, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, y publicado en el B.O.E. de fecha 28 de marzo de 2006, y sus revisiones posteriores.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas IT (Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio).
- Corrección de errores del RITE (BOE del 28 de febrero de 2008).
- Normas aplicables sobre construcción, dadas por la Presidencia del Gobierno, Ministerios de Obras Públicas y Urbanismo e Industria y demás Organismos Oficiales, en especial el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006). y en especial:

Sección HE 1. Limitación de la demanda energética.

Sección HE 2. Rendimiento de las instalaciones térmicas. (RITE)

Sección HE 4. Contribución solar mínima de ACS.

Sección HS 3. Calidad del aire interior.

Sección HS 4. Suministro de agua.

- Instrucciones técnicas complementarias de la Consejería de Educación, Junta de Castilla y León.

En general todo tipo de Reglamento en vigor que le afecte durante el transcurso de la obra.

3 EDIFICIO

La distribución y superficies del edificio se describen a continuación:

DEPENDENCIAS	EXISTENTE		PROPUESTA DEL PROYECTO					
			REFORMA/ REUBICACIÓN		AMPLIACIÓN		TOTAL PROPUESTO	
Infantil: 25 p.e/ud máximo	12 (6+12)		-		9 (3+6)		27 (9+18)	
Primaria: 25 p.e/ud máximo	450		-		225		675	
ZONA DOCENTE	<i>nº</i>	<i>m²</i>	<i>nº</i>	<i>m²</i>	<i>nº</i>	<i>m²</i>	<i>nº</i>	<i>m²</i>
INFANTIL								
Aula	6	298,95	3	153,90	-	-	9	452,85
Sala de usos múltiples	0	0,00	1	95,40	-	-	1	95,40
Aseos Alumnos	6	24,50	1	5,35	3	15,00	10	44,85
PRIMARIA								
Aula	9	436,25	-	-	12	600,60	18	883,35
Aula pequeño grupo	9	274,45	1	27,50	-	-	6	158,30
Aula música y audiovisuales	1	47,05	-	-	-	-	1	47,05
Aula de Informática	1	46,20	-	-	-	-	1	46,2
Aula de idiomas	1	49,65	-	-	-	-	1	49,65
Sala de Usos Múltiples	1	149,40	-	-	-	-	1	149,40
Biblioteca	1	0,00	-	-	1	90,00	1	90,00
Almacén de recursos educativos	3	54,15	1	19,90	-	-	4	74,05
Aseos Alumnos	13	113,55	-	-	6	69,70	19	183,25
Gimnasio: PISTA	2	969,10	-	-	-	-	2	969,10
ANEJOS	1	82,00	-	-	-	-	1	82,00
Zona de Espera/ Aula Abierta	-	-	-	-	1	18,90	1	18,90
SUP. ÚTIL ZONA DOCENTE		2545,25		302,05		794,20		3344,35
ZONA DE ADMINISTRACIÓN			<i>nº</i>	<i>m²</i>	<i>nº</i>	<i>m²</i>	<i>nº</i>	<i>m²</i>
Despacho director	1	15,90	1	15,35	-	-	1	15,50
Despacho Jefe Estudios (coordinación) (8)	1	10,20	1	10,00	-	-	1	10,00
Despacho Secretario	-	-	-	-	1	12,70	1	12,70
Departamento orientación	1	13,95	1	16,80	-	-	1	16,80
Sala de visitas	-	-	1	18,20	-	-	1	18,20
Secretaría (administración)	1	25,30	-	-	1	40,00	1	40,00
Sala de profesores	1	34,95	1	52,25	-	-	1	52,25
Aseo Profesores	3	17,40	-	-	2	10,55	5	27,95
AMPA + Asoc. Alumnos	-	-	1	20,00	-	-	1	20,00
Conserjería + Reprografía	-	-	1	13,95	-	-	1	13,95
SUP. ÚTIL ZONA ADMINISTRACIÓN		117,70		146,55		63,25		227,35
ZONA SERVICIOS COMUNES			<i>nº</i>	<i>m²</i>	<i>nº</i>	<i>m²</i>	<i>nº</i>	<i>m²</i>
Almacén	4	22,85	-	-	1	50,00	5	72,85
Aseo- Vestuario de personal no	1	4,40	-	-	2	10,95	2	10,95

docente								
Cuarto de limpieza	3	10,50	-	-	1	5,30	4	15,80
Calefacción	1	27,90	-	-	1	25,30	2	53,20
Abastecimiento de agua	-	-	-	-	1	15,55	1	15,55
Grupo contra incendios (G.C.I.)	-	-	-	-				
Grupo electrógeno	-	-	-	-	1	10,00	1	10,00
Cuadro general de distribución (C.G.D.)	3	5,65	-	-	1	4,70	4	10,35
Cuarto de telecomunicaciones	-	-	-	-	1	5,05	1	5,05
Varios		0,00			-	-	-	-
SUP. ÚTIL ZONA SERVICIOS COMUNES		71,30		0,00		126,85		193,75

ESPACIOS COMPLEMENTARIOS			nº	m²	nº	m²	nº	m²
Comedor	1	47,75	-	-	1	127,75	1	127,75
Cocina+despensa+ cámara		22,75	-	-	1	61,45	1	61,45
Cuarto de basuras	1	0,00	-	-	1	4,30	1	4,30
SUP. ÚTIL ESPACIOS COMPLEMENTARIOS		70,50		0,00		193,50		193,50
TOTALES			nº	m²	nº	m²	nº	m²
SUPERFICIE ÚTIL ZONAS		2804,75		448,60		1177,80		3958,95
Circulaciones	21,12%	592,25		34,80	31,44%	370,30		997,35
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL		3397,00		483,40		1548,10		4956,30
Espesores construcción	15,32%	520,30	-	-	12,59%	194,90		715,20
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA		3917,30		483,40		1743,00		5671,50

ESPACIOS EXTERIORES			nº	m²	nº	m²	nº	m²
Superficie de Parcela		8693,75	-	-		6627,80		15321,55
Aulas exteriores infantil	6	374,90	-	-	3	220,35	9	595,25
Porches	3	51,50	-	-	3	533,55	7	585,05
Zona de juegos infantil	1	985,15	-	-	2	275,50	1	1073,45
Zona de juegos primaria	1	494,50	-	-	1	1585,00		1585,00
Pistas polideportivas	1	506,80	-	-	2	1936,00	3	2442,8
Estacionamiento	-	-			10 plazas	291,80	10 plazas	291,8
Zona ajardinada mínima	3	2267,85	-	-	6	1520,00	10	3232,15
Zona de huerta		0,00	-	-	1	646,70	1	646,70
Resto de superficies de parcela			-	-	-	235,55		1116,60
TOTAL SUPERFICIE URBANIZACIÓN		4680,70		0,00		7244,45		11568,80
Reserva ampliaciones		-	-	-	1	1450,00	1	1450,00

4 MEDIDAS PARA EL AHORRO DE AGUA

A fin de conseguir un consumo de agua sostenido, se adoptan las siguientes soluciones en las distintas tomas de agua del edificio.

- Tanto los grifos, inodoros y duchas de los diferentes cuartos húmedos del edificio, como las tuberías de alimentación de los se diseñan teniendo en cuenta los caudales indicados en la sección HS4 "suministro de agua" del Código Técnico de la Edificación.
- Las derivaciones a cuartos húmedos y aparatos dispondrán de la valvulería suficiente para el correcto equilibrado de la instalación, incluso el seccionamiento de la misma o parte de ella.
- En las tomas de lavabos y duchas, se proyectan grifos con filtros aireadores los cuales economizan en gran medida el consumo de agua ya que, mezclan agua con aire en la toma de consumo, aportando una sensación de agua muy superior al realmente consumido. Además dichos sistemas aseguran que, para una presión disponible en toma de 2,5 kg/cm², el caudal entregado en grifos de lavabos es inferior a 6 l/s, y en duchas menor a 10 l/s.
- Dado que los lavabos, como se ha comentado anteriormente, se diseñan para caudales indicados en el código técnico, su caudal máximo de diseño será de 0.165 l/s o lo que es lo mismo 9.9 l/min (0.1 de agua fría y 0.065 de A.C.S.), por tanto, aun funcionando a pleno régimen, el caudal máximo será inferior a 10 l/s.
- La tomas de lavabos además, contarán con grifería monomando temporizada con cartucho ecológico que reducen el consumo, y evita las pérdidas de caudal accidentales por grifería accionada.
- Los inodoros contarán con fluxómetros.

5 CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO

La instalación de suministro de agua del edificio objeto del proyecto consta de las siguientes partes:

- Suministro de agua sanitaria desde red general, con un contador general situado en armario en valla delimitadora de parcela, con registro accesible a compañía desde el exterior del edificio, un depósito de acumulación, y una red de distribución a todos los consumos.
- Red de agua caliente, formada por una instalación de aerotermia, una acumulación de A.C.S. formada por depósito/s, una red de distribución de A.C.S, que distribuye dicho agua desde los depósitos de acumulación, hasta los puntos de consumo de los cuartos húmedos a los que dan servicio (zona cocina y vestuarios)
- Red de agua caliente formada por producción instantánea mediante termos eléctricos instalados en varios puntos según documentación gráfica, para el ACS en baños. Se instalarán CUATRO termos

murales vertical, de 30 litros de capacidad, resistencia blindada, cuaba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, y resto los accesorios necesarios.

La Entidad Suministradora, salvo caso de averías accidentales o causas de fuerza mayor, garantizará en la llave de registro unas condiciones mínimas de presión de 50,0 mca, y una presión máxima de suministro de 42,9 mca, condiciones que quedarán establecidas en el contrato de acometida o suministro, de conformidad con las prescripciones de la Normativa Vigente.

5.1 Previsión de caudal

En función de los aparatos instalados en el edificio de referencia, se estima el consumo de agua fría y caliente sanitaria. Para el diseño, se tendrán en cuenta además 4 aseos situados en edificación anexa, que serán alimentados desde la instalación actual, como se indica en planos.

Una vez conocido el caudal real de consumo del edificio mediante el estudio individualizado de cada uno de los suministros, se estima que el caudal total instalado será de 37,2 dm³/s.

A continuación se desglosan los aparatos instalados de agua fría y su consumo nominal:

CONSUMOS AGUA FRÍA			
Tipo de aparato	Caudal unidad (dm³/s)	Nº de aparatos	Caudal total (dm³/s)
Lavabo	0,1	33	3,3
Piletas	0,1	5	0,5
Grifo aislado	0,2	1	0,2
Inodoro con fluxores	1,25	25	31,25
Fuente	0,1	1	0,1
Urinario	0,15	6	0,9
Ducha	0,1	3	0,3
Fregadero doméstico	0,2	1	0,2
Lavavajillas industrial	0,25	1	0,25
Vertedero	0,2	1	0,2
TOTAL AGUA FRÍA	-		37,2

Los aparatos de agua caliente:

CONSUMOS AGUA CALIENTE SANITARIA			
Tipo de aparato	Caudal unidad (dm³/s)	Nº de aparatos	Caudal total (dm³/s)
Lavabo	0,065	17	1,105
Ducha	0,1	3	0,3
Fregadero doméstico	0,1	1	0,1
TOTAL AGUA FRÍA	-		1,505

5.2 Limitaciones de diseño

Se dimensiona la instalación con los siguientes condicionantes:

- Velocidad de agua en tuberías entre 0.5 y 3.5 m/s para tuberías termoplásticas.
- Presión máxima en cualquier punto de consumo 500,0 KPa.
- Presión mínima en grifos comunes 100,0 KPa.
- Presión mínima en fluxores 150,00 KPa.

6 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

A continuación se detallan los equipos integrantes de la instalación, así como los materiales que los componen y sus dimensiones.

6.1 Acometida

La acometida es el tramo de tubería que une la red exterior de distribución con la instalación general del edificio. Arranca de la llave o collarín de toma en carga y termina en la llave de corte general en el exterior de la propiedad. Estará formada por tubería de Polietileno 100 y diámetro nominal $\varnothing 90$.

6.2 Filtro general

Este filtro se instalará a continuación de la llave de corte general, en un lugar que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento, y tendrá la misión de retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones.

Será de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 mm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable.

6.3 Contador general

La instalación cuenta con un contador general, situado en la entrada del edificio, a borde de parcela tras la llave de corte general, encargado de medir la totalidad de los consumos producidos en el edificio. El contador será de tipo Estándar:

- Pérdidas de carga nominales: 4,0 KPa
- Pérdidas de carga máximas: 12,0 KPa

El contador general irá alojado en un armario cuyas dimensiones estimadas serán 1,30 m de largo, 0,50 m de ancho y 0,30 m de alto.

6.4 Tubo de alimentación

El tubo de alimentación enlaza la llave de corte general con los sistemas de control y regulación de la presión, o con el distribuidor principal. Su instalación se realizará por zonas comunes del edificio, y será registrable para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección. Tendrá una longitud de 284,77 m y estará formado por tubería de Polietileno 100 Serie S3,2 y diámetro nominal $\varnothing 90$. El tramo exterior al edificio irá enterrado a una profundidad mínima de 50cm, debidamente protegido contra daños mecánicos.

6.5 Sistemas de sobre-elevación

El edificio contará con un grupo de presión, que permitirá disponer de mayor presión que la proporcionada por la red de distribución, con objeto de abastecer a las zonas más desfavorables del edificio, y para paliar posibles reducciones de presión en la red general.

Todos los equipos de acumulación y elevación de aguas se ubicará en cuarto técnico del edificio.

El local destinado a albergar el grupo de presión (se ubicará en cuarto de instalaciones) dispondrá de sumidero, alumbrado y ventilación con rejillas acústicas.

A la entrada de la red de agua al local, se instalará mediante by-pass el grupo de presión; será de tipo de accionamiento regulable (caudal variable) y estará compuesto por 2 bombas de iguales prestaciones y funcionamiento alterno, montadas en paralelo, y a un depósito de presión de membrana de 100 litros para minimizar el número de arranques y paradas del grupo. Dicho depósito contará con una sonda de presión, que tarada entre las presiones de arranque y de parada de grupo, comandará el cuadro de control de dicho grupo.

6.6 Sistemas de reducción de presión

Con objeto de no superar la presión máxima de servicio, fijada en 51,0 mca, se instalarán válvulas limitadoras de presión en los ramales o derivaciones indicados en la documentación gráfica del proyecto.

6.7 Distribución interior y dotación aparatos sanitarios

Se realizan redes de distribución de agua fría, agua caliente, y red de recirculación de agua caliente.

La distribución interior atenderá las siguientes disposiciones generales:

- Se deberá prever agua caliente para las cocinas, aseos de profesores y en todos los núcleos de aseos de las aulas de Educación Infantil, mediante termos o sistema de producción no centralizado. Se potencia para este uso la utilización de energías alternativas, mediante un sistema de aerotermia.
- Las conducciones serán registrables en su recorrido y estarán señalizadas según normas UNE.
- En las redes interiores de fontanería se utilizarán preferentemente materiales plásticos normalizados para el uso previsto. Irán convenientemente calorifugadas, fría y caliente para evitar las condensaciones y pérdidas de calor.

- Se instalará una red independiente de fluxores para los inodoros de todo el edificio, los fluxores de las zonas de educación infantil serán regulables. Estos dispositivos requieren un elevado caudal instantáneo con una elevada presión residual en aparato, para lo cual se hace necesario instalar un grupo de presión.

La cantidad, número y diseño de aparatos sanitarios y otros servicios cumplirán las siguientes disposiciones:

- Los aparatos sanitarios serán todos de porcelana blanca vitrificada
- En los aseos y vestuarios se instalarán inodoros de porcelana blanca dotados de fluxores, regulables para las zonas de educación infantil.
- Los lavabos y lavamanos serán de porcelana blanca dotados de grifería monomando con mezclador temporizado ecológico tipo PRESTO serie NEO o equivalente, con apertura por pulsador de doble temporización (7/11 seg) según la apertura de la palanca y de sistema anti-bloqueo.
- Los urinarios serán de porcelana con entrada de agua posterior y con tapa, tipo Spun de Roca.
- El vertedero será del tipo Garda de Roca o similar, equipado con reja de acero inoxidable con almohadilla.
- El plato de ducha estará integrado en el pavimento.
- En infantil, la dotación de los aseos incluirá 2 inodoros y 2 lavabos. Además contará con 1 pileta en el aula, vista desde el puesto de profesor, y los grifos serán temporizados, termostáticos, con posibilidad de agua fría, de fácil acceso y accionamiento para los niños. Cada aparato llevará su correspondiente llave de corte y cada aula tendrá su propio aseo.
- En el aseo de la sala de usos múltiples de infantil, además de 2 inodoros y 2 lavabos, se colocará una bañera (polibán).
- Se colocarán dos piletas en cada una de las aulas de usos múltiples, cada una con su toma de agua y desagüe.
- En infantil y primaria, se colocará una piletta en la sala de profesores, con su toma de agua y desagüe
- En el comedor se colocaran lavabos con encimera a la altura conveniente para el uso de los niños, concretamente, se instalarán dos lavabos para el uso infantil y dos lavabos para el uso primaria.
- Se colocarán dos piletas en cada una de las aulas de usos múltiples, cada una con su toma de agua y desagüe.
- Se colocará una piletta en la sala de profesores, con su toma de agua y desagüe.

- Todos los aparatos sanitarios serán de dimensiones normalizadas. Los grifos serán temporizados, llevando cada aparato sus correspondientes llaves de corte. En el caso de las duchas el mecanismo de accionamiento deberá ser igualmente de tipo temporizado, incorporando un dispositivo mezclador termostático en el arranque de la distribución de ACS que permita fijar su temperatura.
- Los aparatos sanitarios de educación infantil y de educación primaria serán de tamaño y altura adecuados a su uso, como se indica a continuación:

La altura de los urinarios e inodoros, se mide desde el borde interno de la parte inferior; la altura de los lavabos o piletas, desde el suelo. El diámetro del sifón y de la derivación de los inodoros de infantil debe ser el mismo que para el resto de las enseñanzas.

- Lavabo y piletas infantil: 55 cm.
- Lavabo y piletas primaria: 75 cm.
- Lavabo adulto: 80cm
- Inodoro y urinario infantil: 35 cm.
- Inodoro y urinario primaria: 45 cm.
- Inodoro adulto: 50cm

- Se instalará una fuente en el patio de juegos de cada etapa educativa.

7 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

El cálculo de las redes de distribución se ha realizado con un primer dimensionado en función de los caudales instantáneos mínimos de los aparatos instalados, obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga que se obtiene con los mismos.

Se dispone de una red de distribución interior mediante tubería de polipropileno reticulado en los colectores principales, y polietileno en ramales, tanto para agua fría y agua caliente.

Se prevé un colector vertical de agua fría, de los cuales parten los ramales de distribución horizontal en cada una de las plantas.

Todas las tuberías serán aisladas acorde a lo especificado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios, para evitar condensaciones en las tuberías de agua fría, y para evitar la pérdida de energía térmica por transmisión al exterior.

Los montantes dispondrán de válvulas de retención en su base y grifos para su vaciado.

Los cuartos húmedos dispondrán, de su llave de corte tanto de agua fría, como de caliente, únicamente los que dispongan de este servicio

7.1 Dimensionado de los tramos

1. El caudal máximo o instalado ($Q_{\text{instalado}}$) de cada tramo será igual a la suma de los caudales instantáneos mínimos ($Q_{i,\text{min}}$) de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1. del CTE-HS4.

$$Q_{\text{instalado}} = Q_{i,\text{min}}$$

2. Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio siguiente.

- Factor de simultaneidad por número de aparatos:

$$k_a = \frac{1}{\sqrt{n} - 1} + \alpha \times (0,035 + 0,035 \times \log(\log n))$$

Siendo n el número de aparatos servidos desde el tramo, con $K_a=1$ para $n \geq 2$ y el coeficiente por tipo de edificio $\eta=0,0$.

- Factor de simultaneidad por número de instalaciones particulares:

$$k_e = \frac{19 + N}{10 \cdot (N + 1)}$$

Siendo N el número de contadores divisionarios servidos desde el tramo.

- Valor mínimo admisible para el coeficiente de simultaneidad: 0,1

3. Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

- Para un conjunto de aparatos:

$$Q_{i,\text{particular}} = K_s \cdot Q_{\text{instalado}}$$

- Para un conjunto de instalaciones particulares:

$$Q_{\text{cálculo}} = K_c \cdot Q_{i,\text{particular}}$$

4. Elección de los parámetros para el dimensionado de los tramos:

- Velocidad máxima de cálculo en torno a 1,50 m/s.
- Diámetro inferior 10,00 mm.

5. Cálculo del diámetro en base a los parámetros de dimensionado anteriores y del caudal instantáneo de cálculo que circula por cada tramo.

6. Se tiene en cuenta la limitación de los diámetros mínimos de alimentación según la tabla 4.3 y mínimos en las derivaciones a aparatos según tabla 4.2 del CTE-HS4.

7.2 Comprobación de la presión

Se comprueba que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 del CTE-HS4 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

Para el cálculo de las pérdidas de carga se ha tenido en cuenta:

1. Pérdidas de carga por fricción según la fórmula de Prandtl-Colebrook.

$$V = -2 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J} \cdot \log_{10} \left(\frac{k_a}{371 \cdot D} + \frac{2'51 \cdot \nu}{D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J}} \right)$$

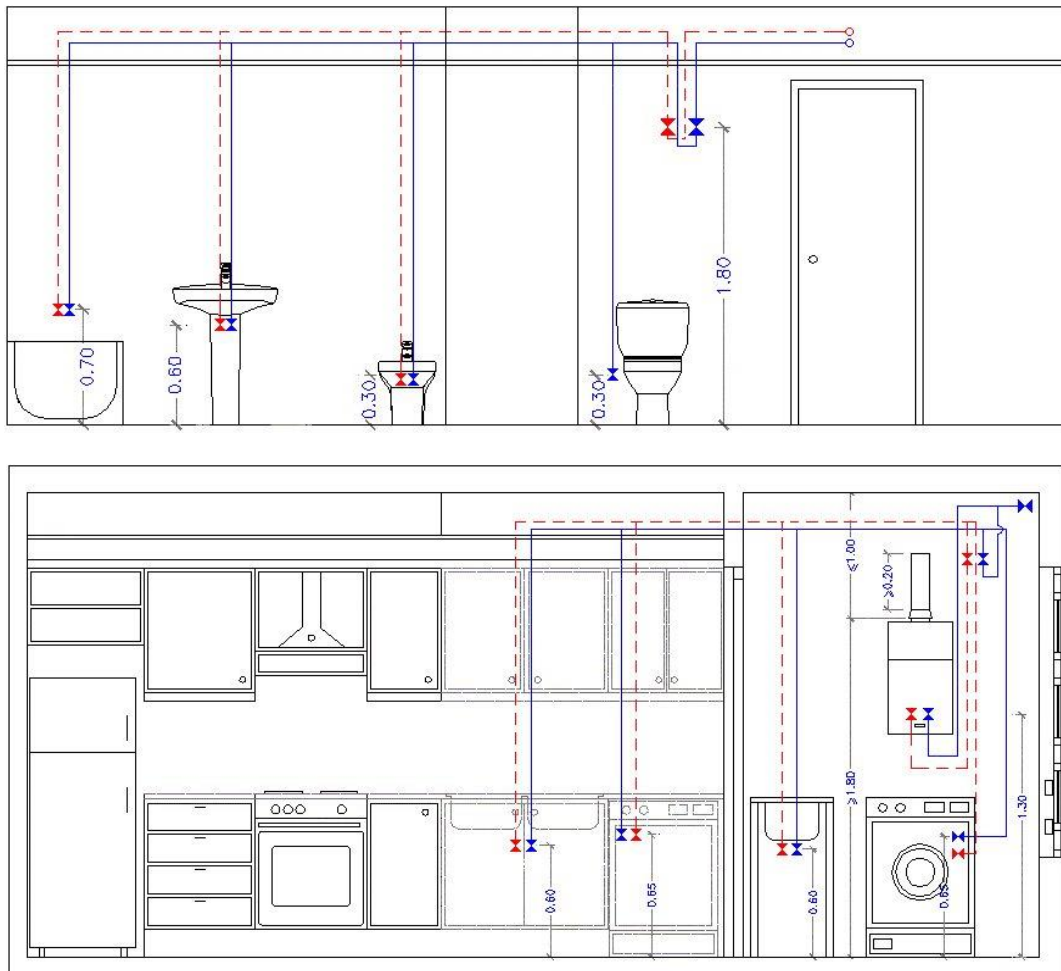
Siendo:

- J = Pérdida de carga, en m.c.a./m;
 - D = Diámetro interior de la tubería, en m;
 - V = Velocidad media del agua, en m/s;
 - k_a = Rugosidad uniforme equivalente, en m.;
 - ν = Viscosidad cinemática del fluido, (1'31x10-6 m²/s para agua a 10°C);
 - g = Aceleración de la gravedad, 9'8 m/s²;
2. Pérdidas de carga en los accesorios, teniendo en cuenta un 25,0% de la longitud de cada tramo.
 3. Diferencia de cotas entre la entrada y la salida de cada tramo.

La presión residual en cada punto de consumo se obtiene restando a la presión mínima garantizada en la acometida, las pérdidas de carga a lo largo de los tramos de tubería, válvulas y accesorios, y descontando la diferencia de cotas.

La presión máxima en cada nudo se calcula partiendo de la presión máxima esperada en la acometida y restando las correspondientes pérdidas de carga por rozamiento y diferencia de cotas.

7.3 Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace



Los ramales de enlace a los aparatos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico
Lavabo, Bidé	1/2	12
Ducha	1/2	12
Inodoro con cisterna	1/2	12

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

7.4 Instalación de ACS

El suministro energético principal para la generación de A.C.S. será la aerotermia, mediante la instalación descrita posteriormente en la parte de justificación del CTE DB-HE 4. La acumulación de A.C.S. se realizará en unos inter-acumuladores ubicado en cuarto técnico.

Dicho interacumulador contará con una toma de llenado, y será puesto en carga mediante el grupo de bombeo de fontanería, aportándole la presión disponible necesaria para dar servicio a todos los consumos del edificio.

7.4.1 Dimensionado de la redes de ida de ACS

El dimensionado de las redes de impulsión se realiza del mismo modo que las redes de agua fría, teniendo en cuenta que los caudales mínimo instantáneos para los aparatos de agua caliente son los que aparecen en la segunda columna de la tabla 2.1 del CTE-HS4.

7.5 Dimensionado de las redes de retorno de ACS

El caudal de agua que debe circular por el retorno se estima de modo que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3,0 °C.

La temperatura de utilización o de salida del acumulador de ACS se estima en 53,0 °C, por lo que en cualquier punto de la red de recirculación, la temperatura no puede descender de 50,0 °C.

El cálculo de los diámetros de la red de retorno se realiza teniendo en cuenta que la pérdida de carga lineal se mantenga próxima a 4,3 mmca/m.

7.6 Cálculo del aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones de agua caliente, tanto en la ida como en el retorno, se dimensiona de acuerdo a lo indicado en las tablas 1.2.4.2.1 a 1.2.4.2.4 del procedimiento simplificado IT 1.2.4.2.1.2 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

7.7 Sistema de producción de ACS

El suministro energético principal para la generación de A.C.S. será la aerotermia, mediante la instalación descrita posteriormente en la parte de justificación del CTE DB-HE 4. La acumulación de A.C.S. se realizará en unos inter-acumuladores ubicado en cuarto técnico.

Dicho interacumulador contará con una toma de llenado, y será puesto en carga mediante el grupo de bombeo de fontanería, aportándole la presión disponible necesaria para dar servicio a todos los consumos del edificio.

Demanda de A.C.S.

Los tipos de consumo de ACS que se presentan en el edificio, se encuentran en apartado 4.1:

Caldera

La caldera habrá de dimensionarse fundamentalmente en función de las necesidades energéticas definidas para el calentamiento del ACS en el tiempo determinado, teniendo en cuenta las características de la caldera y del combustible a utilizar.

Este cálculo se describe en memoria específica de la instalación de climatización.

8 RED DE RIEGO EXTERIOR

8.1 Características generales

En el exterior del edificio se disponen una serie de zonas verdes de pequeña magnitud en las que se dispondrá arbustos con arbolado esporádico de tipo ornamental. Por tanto, se prevén unas necesidades mínimas de agua para el riego de estas zonas, adicional a la disponibilidad de agua para baldeo, zona de huertos y limpieza de las zonas exteriores de la parcela.

De acuerdo con esta disposición, se diseñará una red de riego independiente ramificada y abierta. Se instalará una red, con válvula antirretorno y llave de corte propia, de manera que la restricción del consumo de agua para riego no afecte al servicio de agua sanitaria para el edificio.

Dada la presión de suministro municipal, superior a los 5 bares de acuerdo con la lectura que se hizo en las BIE del edificio existente el día en que se cursó la visita al edificio (conectadas directamente –en apariencia- al suministro municipal), se deberán colocar válvulas limitadoras de presión para los distintos ramales de la red de riego de modo que la presión de consumo no sea superior a 1bar para evitar la rotura en las tuberías de goteo.

8.2 Sistemas de riego empleados

Para cubrir el suministro a la totalidad de la parcela se instalara un anillo en tubería de polietileno enterrada, el cual alimentara los sistemas de riego. Se prevé el empleo de los siguientes sistemas de riego:

- Red de riego por goteo programado: dispuesta para la vegetación del perímetro de la parcela, y algunas zonas de vegetación y arbolado dispuestos puntualmente, utilizando para ello tubería de polietileno enterrada con goteros incorporados autorregulados, autolimpiantes y antidrenantes. Para la vegetación arbustiva y puntos de riego radicular para los árboles de mayor envergadura. Los goteros de caudal 2,2 l/h, estarán espaciados cada 0,33 m. Y se instalaran dos puntos de riego radicular para cada uno de los

árboles de 72 l/h cada uno. Con este sistema se garantiza que el agua, el aire y los nutrientes puedan atravesar directamente hasta las raíces profundas.

- Bocas de riego: dispuestas de forma que cubran la mayor parte de las zonas no edificadas de la parcela, por apertura de válvula independiente por parte del personal autorizado. Se emplearán bocas de Ø 30 mm y 1 l/s de caudal en una red de suministro de polietileno.

8.3 Criterios de cálculo

Se prevé que en ningún momento la demanda de los dispositivos de riego automatizados más el consumo ocasional debido a la utilización de una boca de riego supere un caudal de 2,0 l/s.

Se utilizan criterios de máxima simplificación de las redes de suministro a los puntos de riego:

- Tuberías porta goteros y de suministro a las mismas 16 mm
- Red de bocas de riego 40 mm

El dimensionamiento de las conducciones de la red de riego se realiza de tal manera que se abastece a una velocidad máxima de 1,5 l/s.

8.4 Control y programación de riego

El control y la programación del riego por goteo se realizará empleando un conjunto de equipos instalados en el interior de las arquetas, que conectados a las electroválvulas podrán ser programado desde una consola de manera inalámbrica. Cada conjunto estará compuesto por los siguientes elementos:

- Una electroválvula con filtro que gestiona el caudal, filtra y regula la presión, del suministro que alimenta el sector, instalados en la tubería de suministro general.
- Una caja de conexión para la automatización de las electroválvulas. Para una o dos estaciones.
- Un módulo de Radio montado en la caja de conexión, que transmite la programación enviado desde la consola de manera inalámbrica.
- Una llave de corte para el control manual de cada uno de los sectores.

De esta forma toda la gestión de los sectores de riego será posible desde la consola vía radio incluso si el modulo se encuentra enterrado y sin tener que abrir las arquetas.

El funcionamiento de todos los equipos se realiza con pilas, por lo que no es necesario cableado alguno

9 CONCLUSIÓN

Con la presente memoria y demás documentos que acompañan, el Técnico que suscribe entiende haber justificado suficientemente las instalaciones que nos ocupan, sometiéndolo a las autoridades competentes para su aprobación si procede o para aclarar lo que estimen oportuno.

León, Febrero de 2017

La Ingeniera Industrial



Fdo: María Robles Urdiales

Colegiada Nº 3441

10 MEMORIA DE SANEAMIENTO

10.1 Objeto

El presente Proyecto comprende el diseño y cálculo de las instalaciones de Saneamiento en edificio destinado a COLEGIO DE EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA "LOS ADILES".

El objeto del proyecto es la definición, justificación y valoración de los diferentes elementos que componen la instalación de SANEAMIENTO del edificio.

La finalidad del proyecto es completar la documentación requerida para obtener la aprobación de la ejecución y puesta en servicio de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo de la Junta de Castilla y León, de la Compañía Suministradora de agua y del resto de Organismos competentes.

Así mismo este proyecto tiene como objeto, el servir de base para la realización de los trabajos por parte de las empresas instaladora.

Todos los estudios, documentos, manuales, formularios, procedimientos de actuación, planes y programas de trabajo, protocolos, programas y aplicaciones informáticas y cualesquiera otros estudios o trabajos técnicos contenidos en él son propiedad de la Administración de la Comunidad de Castilla y León, que podrá reproducirlos, publicarlos o divulgarlos en la medida que tenga por conveniente.

10.2 Agentes

Promotor:	Nombre:	Servicio de Construcciones Dirección General de Política Educativa Escolar – Consejería de Educación JCYL
	CIF:	ESS4711001J
	Dirección:	Monasterio de Ntra. Sra. De Prado – Autovía Puente Colgante, s/n.
	Localidad:	47014-Valladolid.
Ingeniero:	Nombre:	María Robles Urdiales
	Colegiado:	Nº 3441 Ingeniero Industrial COIILE
	Dirección:	Gran Vía de San Marcos, 39 – 1ºB
	Localidad:	24.001 – León
	NIF:	71420060 T

10.3 Emplazamiento.

La instalación proyectada se encuentra en:

COLEGIO DE EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA "LOS ADILES"

Dirección: CALLE EL REMESÓN, SN

Localidad: 24195 VILLOBISPO DE LAS REGUERAS (LEÓN)

Las coordenadas de referencia del centro de la parcela son:

Latitud:	N 42°37'09"
Longitud:	W05°32'49"

11 DISEÑO

Para el diseño de la instalación descrita en la presente memoria técnica, se ha considerado un sistema separativo de recogida de aguas, dotando a la instalación de 2 redes independientes: red de aguas pluviales y red de aguas residuales, todas ellas mediante tuberías de PVC acorde a la normativa vigente. Las arquetas y registros preferiblemente serán de plástico o de hormigón prefabricado.

El material utilizado en saneamiento será preferentemente de tipo termoplástico con presión. Todas las bajantes que previsiblemente circulen por espacios interiores serán de tipo insonorizado.

Las conducciones de saneamiento horizontal en planta baja discurrirán preferentemente colgadas bajo el forjado del suelo, con registros en inicios, cambios de sentido, encuentros y finales.

Aguas residuales:

La red de aguas residuales será la encargada de recoger todos los vertidos interiores del edificio tales como aparatos sanitarios de núcleos de aseos y vestuarios, cocinas, sumideros de cuartos técnicos, etc.

Se dispondrá de red de bajantes independientes para esta red de aguas residuales, las cuales serán continuas en recorrido y diámetro hasta la arqueta pie de bajante o albañal correspondiente. Dispondrán de ventilación primaria (única exigible por no exceder el edificio de 7 alturas en ningún caso), resuelta mediante prolongación de bajante hasta el falso techo inmediatamente superior a la acometida del colector, e instalación de válvula de aireación en el punto más elevado de la misma, oculta en falso techo, la cual permitirá el paso de aire en caso de encontrarse en carga la bajante, y se cerrará automáticamente mediante clapeta y muelle torsional de manera que, en caso de no encontrarse en carga la bajante, esta quede sellada evitando la salida de olores al exterior.

El colector principal de recogida de aguas residuales discurrirá enterrado, accediendo al pozo de registro previo a acometida a red general. A dicho colector desaguarán colectores de la red secundaria que serán los siguientes.

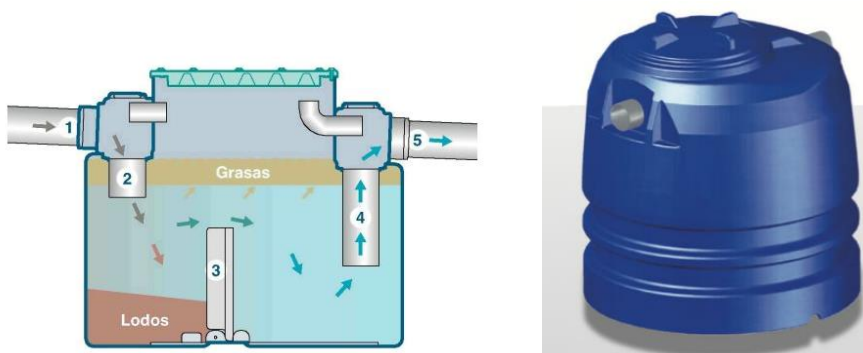
El primer colector secundario de aguas residuales discurrirá bajo el forjado sanitario del edificio, recogiendo las aguas de las bajantes de residuales del mismo.

Los vertidos de los aparatos sanitarios, los cuales se concentran en los núcleos de aseos y vestuarios, además de los recogidos mediante sumideros en cuartos, se realizan mediante la red de aguas residuales. El desaguado de inodoros se realizará mediante colector de PVC de DN110, careciendo de manguetón flexible. Todos ellos conectarán a la bajante de red de residuales más cercana, cumpliendo con las distancias mínimas establecidas en el código técnico. En el diseño de la batería de inodoros, compartiendo colector, se considerará la interacción de las descargas de unos inodoros sobre otros a lo largo del referido colector.

Se instalará bote sifónico por cada núcleo húmedo.

Los diámetros mínimos de los desagües serán: Lavabos Ø 40 mm, duchas Ø 50 mm, bañera Ø 50 mm, urinarios Ø 50 mm, inodoros Ø 110 mm.

Los desagües de cocina se conducirán mediante red de saneamiento a una arqueta separadora de grasas, diseñada para separar las materias grasas que provienen de espumas, jabones, aceites, etc..., no miscibles con el agua, antes de verterlos al alcantarillado. En el separador de grasas las aguas residuales pasan por un cesto de acero inoxidable, donde van decantándose y acumulándose los residuos sólidos. El resto de grasas que son de menor densidad que el agua, quedan en la parte superior de la arqueta, eliminándolas mediante el grifo de vaciado y permitiendo así, que el resto de aguas ya sin restos de grasas, sean decantadas por la salida a la red. El mantenimiento depende del mayor o menor uso de la arqueta, mensualmente y preferiblemente cada 15 días, se aconseja abrir la arqueta, sacar el cestillo y eliminar los residuos sólidos acumulados en el mismo. La eliminación de las grasas se debe hacer mediante el grifo de vaciado de la misma, cuando se calcule que han sobrepasado ya el nivel del grifo, abriendo este para su evacuación a lugar seguro



Aguas pluviales

La otra red, la de aguas pluviales, cuyo grueso de la instalación se compone en la recogida de agua procedente de lluvia tanto de las cubiertas del edificio como de la urbanización exterior.

La recogida de agua de cubiertas se resolverá mediante sumideros y canalones con las correspondientes calderetas, suficientes en número para satisfacer lo indicado en la tabla 4.6 del apartado 4.2.1. del HS5 del CTE. Dichos puntos de recogida serán canalizados hasta la red de bajantes de aguas pluviales, las cuales serán de trazado y diámetro constante hasta su acometida bien al albañal correspondiente, bien a arqueta pie de bajante.

Existirá una red principal de recogida de aguas pluviales, la cual discurrirá paralela a su homóloga de aguas residuales hasta los pozos de registro existentes previos a la acometida a red general. A dicho colector acometerán mediante los oportunos pozos y arquetas, los colectores secundarios de la red de recogida de agua

de la urbanización, las bajantes de aguas pluviales que discurran cercanas a las fachadas exteriores colindantes con la urbanización interior.

El agua procedente de condensaciones de las baterías de frío de los equipos de climatización de cubierta serán vertidos a cubierta, y canalizados mediante tubería de PVC DN 32 en el caso de las unidades terminales interiores. Se calcula además el número de unidades de descarga y la superficie desaguada equivalente de los mismos, dimensionándose sus desagües en función de dicho cálculo. Ya que no se trata de agua contaminada en ninguno de los casos, pudiéndose ser evacuada sin paso previo por depuradora, y siendo desagüados con carácter muy puntual, se conectan indistintamente al colector o bajante de saneamiento más cercano, independientemente de que sean de aguas pluviales o residuales.

Se contará además con una red de drenaje, realizada en tubería de PVC de drenaje, instalado en zanja rodeado de grava y envuelto en geotextil, enterrada en base de muros colindantes con el límite de parcela, los cuales no sean ejecutados en el límite de la misma.

Los sistemas de drenaje perimetral serán canalizados hasta la red general de saneamiento del edificio, interponiendo una arqueta para sedimentación de posibles sólidos en suspensión, y registrable para su periódica limpieza.

En todos los tramos horizontales la red de saneamiento colgado tendrá una pendiente mínima del 1%, la red enterrada tendrá una pendiente mínima del 2% y la red de drenaje una pendiente mínima del 0.5%.

La red colgada dispondrá de tapa de registro cada 15 m en tramos rectos y por cada entronque. En los cambios de dirección se situarán codos de 45°, con registro roscado; la red enterrada contará con registros mediante arquetas y pozos registrables, de manera que existan longitudes de tubería superiores a 15 m. sin registrar en las redes de pluviales y residuales, y 50 en las redes de drenaje.

12 DIMENSIONADO EVACUACIÓN DE AGUAS

Se proyecta una red de saneamiento separativa

12.1 Aguas residuales

Para la evacuación de aguas fecales y sucias se utiliza el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado según definido en el CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN resultando en los diámetros comerciales al uso en el mercado.

12.1.1 Dimensionado de aparatos sanitarios

El número de unidades de desagüe asimilado a los aparatos sanitarios se muestran en la siguiente tabla:

Punto de vertido	Ø nominal aparato
Lavabo	40
Plato de ducha / Bañera (polibán)	50
Sanitario	110
Urinario	50
Fregadero	40
Lavavajillas	40
Grifo aislado	40

12.1.2 Dimensionado de ramales

El bote sifónico estará ubicado a una distancia igual o menor que 2,00 m de la bajante. El bote sifónico estará conectado a la bajante preferiblemente y cuando no es posible al manguetón del inodoro.

Las derivaciones que acometan al bote sifónico tendrán una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente entre el 2 y 4%.

Los aparatos sanitarios dotados de sifón individual conectarán a la bajante correspondiente con una pendiente comprendida entre 2,5% y 5%, y con una longitud tal que la distancia total a la bajante no sea superior a 4,00m.

Todas las redes de evacuación están dimensionadas de acuerdo a los valores definidos en los siguientes apartados.

12.1.3 Dimensionado de bajantes

El diámetro de las bajantes de aguas residuales se calcula con la siguiente tabla:

Máximo número de UD para una altura de bajante hasta tres pisos	
UD de desagüe	Diámetro (mm)
10	50
19	63
27	75
135	90
360	110
540	125
1208	160

No obstante, cualquier bajante a la que esté conectada un inodoro se considerará como diámetro mínimo 110 mm.

12.1.4 Dimensionado de colectores

El diámetro de los colectores horizontales de aguas residuales se calcula con la siguiente tabla:

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente 1%	Pendiente 2%	Pendiente 4%	
-	1	1	32
-	2	3	40

-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1150	1680	200

12.2 Aguas pluviales

Para el dimensionado de la red evacuación de aguas pluviales se ha utilizado el método de adjudicación del diámetro de bajante o colector en función de la superficie en proyección horizontal que desagüe según las tablas de dimensionado en el CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.

12.2.1 Dimensionado de bajantes

El diámetro de las bajantes de aguas pluviales se calcula con la siguiente tabla:

Dimensión de bajantes de aguas pluviales	
Superficie horizontal a la que da servicio (m ²)	Diámetro (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

12.2.2 Dimensionado de colectores

El diámetro de los colectores horizontales de aguas pluviales se calcula a partir de la siguiente tabla:

Dimensionamiento de colectores de aguas pluviales según superficie a desaguar (m ²)			Diámetro (mm)
Pendiente 1%	Pendiente 2%	Pendiente 3%	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1228	160
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

13 CONCLUSIÓN

Con la presente memoria y demás documentos que acompañan, el Técnico que suscribe entiende haber justificado suficientemente las instalaciones que nos ocupan, sometiéndolo a las autoridades competentes para su aprobación si procede o para aclarar lo que estimen oportuno.

León, Febrero de 2017

La Ingeniera Industrial



Fdo: María Robles Urdiales

Colegiada N° 3441