

ÍNDICE GENERAL

MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	PÁGINA 1
1.1 Agentes intervinientes.	
1.2 Información previa.	
1.3 Descripción del proyecto.	
1.4 Normas específicas.	
1.5 Prestaciones del edificio.	
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	PÁGINA 14
2.1 Sistema estructural.	
2.2 Sistema envolvente.	
2.3 Sistema de compartimentación.	
2.4 Sistema de acabados.	
2.5 Sistema de acondicionamiento de instalaciones.	
3. MEMORIA DE CALIDADES.....	PÁGINA 33
3.1. Ascensor	
3.2. Instalaciones térmicas del edificio	
3.3. Instalación solar térmica	
3.4. Envolvente	
3.5. Cocinas	
3.6. Baños y aseos	
3.7. Vestíbulo	
3.8. Salón y habitaciones	
3.9. Sanitarios y grifería	
3.10. Iluminación	
3.11. Carpinterías de aluminio	
3.12. Carpinterías de madera	
3.13. Radiadores	
3.14. Portero automático	
3.15. Puertas cortafuegos	
3.16. Puerta de garaje	
3.17. Puerta de acceso al edificio	
4. MEMORIA DE CÁLCULO.....	PÁGINA 51
4.1. Predimensionado de la estructura	
4.2. Instalación de aguas residuales	
4.3. Instalación de aguas pluviales	
4.4. Instalación energía solar	
4.5. Instalación de agua	
4.6. Instalación de electricidad	
4.7. Instalación de telecomunicaciones	
4.8. Instalación de radiadores	
4.9. Instalación de climatización	
5. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO.....	PÁGINA 88
6. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO.....	PÁGINA 132
7. ANEJOS A LA MEMORIA.....	PÁGINA 194
6.1. Diagrama de Gantt	
6.2. Estudio geotécnico del terreno	
6.3. Certificado de eficiencia energética del edificio	

BIBLIOGRAFÍA

PLANOS



MEMORIA GENERAL DEL PROYECTO.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. AGENTES Y ENCARGO DEL TRABAJO.

Por D. Ignacio Paredes Suárez, con D.N.I. no 23045679R, domiciliado en la calle RealNº34 en Cartagena, en representación de alumno de la Universidad Politécnica de Cartagena, me ha sido conferido el encargo de la redacción del Proyecto final de grado, en la especialidad de Ingeniería de la edificación, de 14 Viviendas con Semisótano para Aparcamientos y Trasteros en la parcela 1 de la UA-7 de Cabo de Palos, termino municipal de Cartagena. Este proyecto, se adapta a la Revisión del Plan General Municipal de Ordenación Urbana de Cartagena.

1.2 INFORMACIÓN PREVIA

1.2.1. ANTECEDENTES

El presente Proyecto Final de Carrera, se basa en el desarrollo de un proyecto básico y de un edificio de 4 plantas sobre rasante, trasteros y garaje. Para dicho desarrollo se facilitan por el profesor-tutor de la asignatura la planta de la vivienda, partiendo de dicha información, se llevará a cabo realización del citado proyecto.

TIPO DE ACTUCACIÓN	Obra nueva
SOLAR	
TOPOGRAFIA	Sin pendiente ni resaltos
SUPERFICIE (m2)	1904.00
LONGITUD DE FACHADAS (m)	25.24 12.06 25.24 12.06
TIPOLOGIA DE EDIFICACIÓN	Edificio de viviendas

1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.3.1. OBJETO DEL PROYECTO.

Constituye el objeto del presente proyecto, su definición formal y constructiva, constituyendo el documento necesario para la definición del mismo y así proceder a la tramitación de la preceptiva Licencia de Obras para que una vez redactado el Proyecto de Ejecución correspondiente pueda llevarse a cabo su construcción, promoción y venta.

1.3.2 SITUACIÓN.

El proyecto se sitúa en la zona Este del núcleo costero de Cabo de Palos, junto a la vía principal del mismo, carretera de Subida al Faro, en su margen Sur. Al Oeste de los dos edificios conocidos por “Las Calas” y separado del litoral por una línea de edificaciones unifamiliares. Queda rodeado, a excepción de unas porciones de sus linderos Sur y Este que dan con otras propiedades privadas, con calles públicas, carretera de Subida al Faro, Punta Negra, Peatonal junto a “Las Calas” y con la Plaza del Escull. Queda atravesada la actuación por la calle pública: Travesía de Las Calas.



1.3.3 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO Y EL EMPLAZAMIENTO

El proyecto se realiza sobre la parcela 1, que en su conjunto tiene forma rectangular, separada como se ha indicado por la vía pública, Travesía de Las Calas. El suelo sobre el que se proyecta el conjunto no presenta desnivel alguno. El total de superficie neta de terreno de la parcela 1 el que se proyectan las edificaciones es de 1.904,00m². La parcela 1 constituye una manzana completa donde se proyectan 14 Viviendas.

1.3.4. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA QUE SE PROYECTA.

La edificación que se proyecta sobre rasante se adecua a la pendiente natural del terreno, formando un único cuerpo que se eleva verticalmente y distribuido en 4 plantas. Se proyectan 14 viviendas sobre rasante y 14 plazas de garaje y 14 trasteros en planta semisótano y última planta, si bien las 14 plazas quedan comprendidas en 14 lotes correspondientes al número de viviendas que se proyectan. El edificio tiene cuatro fachadas que dan frente a las cuatro calles circundantes. Se proyecta un acceso a 4 plazas de parking sobre rasante por la que se disponen un acceso comunicación vertical con la edificación. Se distribuye en 5 plantas sobre rasante y una planta en semisótano para garajes y trasteros. En planta baja se disponen 4 viviendas. En la planta primera otras 4 viviendas. En la planta segunda otras 4 viviendas y en tercera planta se proyectan dos viviendas, a manera de ático, y encima de esta trasteros y terrazas, tal y como dispone la ordenanza de aplicación, 14 viviendas. El bloque dispone de la escalera y el ascensor de núcleo de comunicación vertical.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



En el garaje y la última planta, se dispone el recinto de instalaciones de telecomunicaciones, así como del cuarto de contadores del agua.

La zona de parking exterior esta comunicada con la vía pública y las zonas comunes interiores, pudiendo acceder directamente al edificio desde ella.

El programa de todas las viviendas de las plantas baja, primera y segunda, excepción de la última hecha de las superficies de terrazas, es idéntico. Exceptuando la vivienda de planta baja letra A y C. La vivienda A es una vivienda totalmente accesible a minusválidos según la normativa vigente.

Se organizan mediante vestíbulo de entrada se distribuye a salón comedor, cocina, baño, y tres dormitorios. Con acceso desde el interior del dormitorio principal dispone un baño. Las viviendas de la planta ático, tienen mayores superficies en algunas de sus dependencias. Todas estas viviendas, excepto las de la planta baja, disponen de lavadero.

1.4 NORMAS ESPECÍFICAS

1.4.1 NORMAS TÉCNICAS

CTE	Código técnico de la edificación C.T.E R.D 314/2006 de 17 de marzo. Ministerio de la vivienda y sus modificaciones
EHE	REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, Instrucción de hormigón estructural (EHE- 08) del Ministerio de la Presidencia B.O.E : 22-AGT-2008
NCSE02	Norma de construcción sismoresistente NCSE -2002 R.D 997/2002 de 27 de septiembre. Ministerio de Fomento
TELECOMUNICACIONES	Real Decreto Ley 1/1998 sobre infraestructuras comunes de los edificios para el acceso de los servicios de telecomunicación
REBT	Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002, Reglamento electrotécnico de Baja Tensión
RITE	Real Decreto de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias R.D 1027/2007 (BOE nº207 de 29 de agosto de 2007)
SEGURIDAD Y SALUD	Disposiciones mínimas en seguridad y salud en las obras de construcción – Real Decreto 1627/1997 de 24-10-1997. Mº de la Presidencia

1.4.2. ORDENANZA DE APLICACIÓN.-

Normativa de aplicación: Revisión del **Plan General Municipal de Ordenación Urbana de Cartagena**

VOLUMETRÍA V1

Parcelación:

- Parcela mínima: 120 m².
- Ancho mínimo del lindero frontal: 7 metros.

Edificación:

- Altura máxima: 4 plantas.
- Índice de edificabilidad: 1,85 m²/m²



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



En viviendas existentes o en solares entre medianeras, restos de parcelaciones anteriores a 1985, cuya superficie sea inferior a 500 m² y cuyo índice de edificabilidad previsto por el plan sea inferior a 1 m²/m², el índice de edificabilidad será de 1 m²/m².

2.1.2.1.4.6. CONSTRUCCIONES PERMITIDAS POR ENCIMA DE LA ALTURA

Por encima de la altura total permitida en las normas particulares, se admiten:

Áticos con las siguientes limitaciones:

- Solo se permiten para uso residencial.
- La altura total, incluyendo todos los elementos constructivos (pendientes, petos, etc.), medida sobre la cara superior del forjado sobre el que se sitúa, no superara los 3,5 m. La cubierta sobre dichos espacios será no visitable, salvo para su mantenimiento.
- El cuerpo de edificación del ático se retranqueara un mínimo de 3 metros de fachada a viario o espacio libre público en edificación en tipología de alineación a vial, y en todas las fachadas en edificación en tipología aislada.
- La superficie construida del ático computará a efectos de determinación de la superficie edificada total. La ejecución de áticos nunca podrá suponer un incremento de edificabilidad permitida.
- No se permiten construcciones por encima de la planta de ático, al tratarse ésta en si misma de una construcción permitida por encima de la altura.
- No se permiten los áticos como construcciones permitidas por encima de la altura en aquellos casos en que el ático está expresamente recogido en la ordenación.

1.4.3. PROGRAMA DE NECESIDADES. SUPERFICIES.

La edificación proyectada descrita anteriormente responde al programa de necesidades expresado por la propiedad siendo sus superficies pormenorizadas las siguientes:

CUADRO DE SUPERFICIES GARAJE		
ESTANCIA	Sup Útil (m ²)	Sup Const (m ²)
Trastero 1	2.67	433.57
Trastero 2	2.67	
Trastero 3	2.67	
Trastero 4	4.42	
Trastero 5	4.42	
Trastero 6	4.80	
Trastero 7	4.83	
Trastero 8	4.50	
Trastero 9	3.66	
Trastero 10	3.68	
Trastero 11	3.68	
Trastero 12	3.68	
Estancia 1	3.68	
Estancia 2	3.15	
Estancia 3	7.99	
Cuarto reserva	3.61	
Plaza 1	18.87	
Plaza 2	12.50	
Plaza 3	12.50	
Plaza 4	12.50	
Plaza 5	15.82	
Plaza 6	15.08	
Plaza 7	13.37	
Plaza 8	13.37	
Plaza 9	19.50	
Plaza 10	23.44	
Total	221.06	433.57



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



CUADRO DE SUPERFICIES PLANTA BAJA			
ESTANCIA	Sup Útil (m2)	Sup Const (m2)	
VIVIENDA A			
Estar - Comedor	16.13	306.27	
Cocina	6.11		
Dormitorio 1	13.68		
Dormitorio 2	8.47		
Baño 1	4.37		
Baño 2	3.45		
Paso	3.40		
Vestíbulo	2.40		
VIVIENDA B			
Estar - Comedor	18.00		
Cocina	7.25		
Dormitorio 1	12.72		
Dormitorio 2	8.58		
Baño 1	4.08		
Baño 2	3.63		
Paso	3.03		
Vestíbulo	1.95		
VIVIENDA C			
Estar - Comedor - Cocina	18.58		
Dormitorio 1	12.16		
Dormitorio 2	8.50		
Baño 1	3.76		
Paso	1.76		
VIVIENDA D			
Estar - Comedor	16.30		
Cocina	7.26		
Dormitorio 1	12.78		
Dormitorio 2	8.08		
Baño 1	3.98		
Baño 2	3.23		
Paso	3.63		
Vestíbulo	2.48		
ZONAS COMUNES			
Cuarto de basura	3.03		
Armario de contadores	2.46		
Zaguán - Pasillo	23.90		
Total	249.16	306.27	



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



CUADRO DE SUPERFICIES PLANTA PRIMERA			
ESTANCIA	Sup Útil (m2)	Sup Const (m2)	
VIVIENDA A			
Estar - Comedor	18.05	323.07	
Cocina	7.08		
Dormitorio 1	12.47		
Dormitorio 2	10.04		
Baño 1	4.37		
Baño 2	3.45		
Paso	3.40		
Vestíbulo	2.40		
Lavadero	1.97		
Terraza	2.09		
VIVIENDA B			
Estar - Comedor	18.05		
Cocina	7.26		
Dormitorio 1	12.72		
Dormitorio 2	8.58		
Baño 1	4.08		
Baño 2	3.63		
Paso	3.03		
Vestibulo	1.95		
VIVIENDA C			
Estar - Comedor	17.62		
Cocina	7.26		
Dormitorio 1	13.37		
Dormitorio 2	8.58		
Baño 1	4.08		
Baño 2	3.63		
Paso	3.03		
Vestibulo	1.95		
VIVIENDA D			
Estar - Comedor	18.05		
Cocina	7.08		
Dormitorio 1	12.47		
Dormitorio 2	10.04		
Baño 1	4.37		
Baño 2	3.45		
Paso	3.40		
Vestíbulo	2.40		
Lavadero	1.97		
Terraza	2.09		
ZONAS COMUNES			
Pasillo	15.79		
Total	265.25	323.07	



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



CUADRO DE SUPERFICIES PLANTA SEGUNDA			
ESTANCIA	Sup Útil (m2)	Sup Const (m2)	
VIVIENDA A			
Estar - Comedor	18.05	323.07	
Cocina	7.08		
Dormitorio 1	12.47		
Dormitorio 2	10.04		
Baño 1	4.37		
Baño 2	3.45		
Paso	3.40		
Vestíbulo	2.40		
Lavadero	1.97		
Terraza	2.09		
VIVIENDA B			
Estar - Comedor	18.05		
Cocina	7.26		
Dormitorio 1	12.72		
Dormitorio 2	8.58		
Baño 1	4.08		
Baño 2	3.63		
Paso	3.03		
Vestibulo	1.95		
VIVIENDA C			
Estar - Comedor	17.62		
Cocina	7.26		
Dormitorio 1	13.37		
Dormitorio 2	8.58		
Baño 1	4.08		
Baño 2	3.63		
Paso	3.03		
Vestibulo	1.95		
VIVIENDA D			
Estar - Comedor	18.05		
Cocina	7.08		
Dormitorio 1	12.47		
Dormitorio 2	10.04		
Baño 1	4.37		
Baño 2	3.45		
Paso	3.40		
Vestíbulo	2.40		
Lavadero	1.97		
Terraza	2.09		
ZONAS COMUNES			
Pasillo	15.79		
Total	265.25	323.07	



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



CUADRO DE SUPERFICIES PLANTA TERCERA			
ESTANCIA	Sup Útil (m2)	Sup Const (m2)	
VIVIENDA A			
Estar - Comedor	20.42	332.15	
Cocina	8.01		
Dormitorio 1	10.04		
Dormitorio 2	12.43		
Dormitorio 3	10.73		
Baño 1	4.09		
Baño 2	4.42		
Paso	7.69		
Vestíbulo	4.08		
Lavadero	2.30		
Terraza	23.66		
Terraza	10.59		
VIVIENDA B			
Estar - Comedor	20.42		
Cocina	8.01		
Dormitorio 1	10.04		
Dormitorio 2	12.75		
Dormitorio 3	11.14		
Baño 1	4.28		
Baño 2	4.42		
Paso	7.69		
Vestíbulo	4.51		
Lavadero	2.30		
Terraza	23.64		
Terraza	10.59		
Total	237.95	332.15	

CUADRO DE SUPERFICIES PLANTA CUARTA		
ESTANCIA	Sup Útil (m2)	Sup Const (m2)
ÚLTIMA PLANTA		
Trastero 13	10.00	249.79
Trastero 14	10.00	
Terraza privada	15.91	
Terraza privada	16.38	
Terraza privada	4.15	
Terraza privada	4.15	
Terraza común	10.60	
Terraza común	10.60	
Total	29.50	249.79



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



1.4.4. RESUMEN SUPERFICIES Y CÓMPUTO URBANÍSTICO.

	SUP.CONSTRUIDA	SUP.CÓMPUTO URBANÍSTICO
VIVIENDAS	1534.35 m2	1534.35 m2
ESPACIOS COMUNES ABIERTOS	166.77m2	83.38m2
PORCHES Y LAVADEROS CUBIERTOS	208.54m2	208.54m2
GARAJES Y TRASTEROS	433.57m2	-----
ESPACIOS COMUNES EXTERIORES DESCUBIER.	1293.89m2	-----
CERRAMIENTOS PARCELA 179.08 ML.	-----	-----
TOTAL		1826.27m2

1.4.5. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO PARÁMETROS URBANÍSTICOS

SUPERFICIE DE PARCELA: 1.904,00 m2

Índice de edificabilidad máxima permitida: **1.85 m2/m2**

SUPERFICIE MÁXIMA EDIFICABLE:

Superficie de Parcela x Índice superficial = 1.904,00 m2 x 1,85 m2/m2 = **3.522,40 m2**

Superficie edificable a efectos de cómputo urbanístico proyectada: **1826.27m2**

Índice de edificabilidad alcanzado en proyecto: **1826.27m2/ 1.904,00 m2 = 0,95 m2/m2**



1.5. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

1.5.1. PRESTACIONES PRODUCTO DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS BÁSICOS DEL CTE:

Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la seguridad:

- Seguridad estructural (DB SE):

Resistir todas las acciones e influencias que puedan tener lugar durante la ejecución y uso, con una durabilidad apropiada en relación con los costos de mantenimiento, para un grado de seguridad adecuado.

Evitar deformaciones inadmisibles, limitando a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico y degradaciones o anomalías inadmisibles.

Conservar en buenas condiciones para el uso al que se destina, teniendo en cuenta su vida en servicio y su coste, para una probabilidad aceptable.

- Seguridad en caso de incendio (DB SI):

Se han dispuesto los medios de evacuación y los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes, para que puedan abandonar o alcanzar un lugar seguro dentro del edificio en condiciones de seguridad.

El edificio tiene fácil acceso a los servicios de los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción.

El acceso desde el exterior está garantizado, y los huecos cumplen las condiciones de separación para impedir la propagación del fuego entre sectores.

No se produce incompatibilidad de usos.

La estructura portante del edificio se ha dimensionado para que pueda mantener su resistencia al fuego durante el tiempo necesario, con el objeto de que se puedan cumplir las anteriores prestaciones. Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo igual o superior al del sector de incendio de mayor resistencia.

No se ha proyectado ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

- Seguridad de utilización y accesibilidad (DB SUA):

Los suelos proyectados son adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad, limitando el riesgo de que los usuarios sufran caídas.

Los huecos, cambios de nivel y núcleos de comunicación se han diseñado con las características y dimensiones que limitan el riesgo de caídas, al mismo tiempo que se facilita la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

Los elementos fijos o practicables del edificio se han diseñado para limitar el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento.

Los recintos con riesgo de aprisionamiento se han proyectado de manera que se reduzca la probabilidad de accidente de los usuarios.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



El diseño del edificio facilita la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento, para limitar el riesgo causado por situaciones con alta ocupación.

En las zonas de aparcamiento o de tránsito de vehículos, se ha realizado un diseño adecuado para limitar el riesgo causado por vehículos en movimiento.

El dimensionamiento de las instalaciones de protección contra el rayo se ha realizado de acuerdo al Documento Básico SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

El acceso al edificio y a sus dependencias se ha diseñado de manera que se permite a las personas con movilidad y comunicación reducidas la circulación por el edificio en los términos previstos en el Documento Básico SUA 9 Accesibilidad y en la normativa específica.

Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

- Salubridad (DB HS):

En el presente proyecto se han dispuesto los medios que impiden la penetración de agua o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, con el fin de limitar el riesgo de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones.

El edificio dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

Se han previsto los medios para que los recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, con un caudal suficiente de aire exterior y con una extracción y expulsión suficiente del aire viciado por los contaminantes.

Se ha dispuesto de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, con caudales suficientes para su funcionamiento, sin la alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, que impiden los posibles retornos que puedan contaminar la red, disponiendo además de medios que permiten el ahorro y el control del consumo de agua.

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización disponen de unas características tales que evitan el desarrollo de gérmenes patógenos.

El edificio proyectado dispone de los medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

- Protección frente al ruido (DB HR):

Los elementos constructivos que conforman los recintos en el presente proyecto, tienen unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, así como para limitar el ruido reverberante.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



- Ahorro de energía y aislamiento térmico (DB HE):

El edificio dispone de una envolvente de características tales que limita adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano-invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduce el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

El edificio dispone de las instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos.

El edificio dispone de unas instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente con un sistema de control que permite ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimiza el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnen unas determinadas condiciones.

Se ha previsto para la demanda de agua caliente sanitaria la incorporación de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.

1.5.2. PRESTACIONES EN RELACIÓN A LOS REQUISITOS FUNCIONALES DEL EDIFICIO:

- Utilización:

Los núcleos de comunicación (escaleras y ascensores, en su caso), se han dispuesto de forma que se reduzcan los recorridos de circulación y de acceso a las viviendas.

En las viviendas se ha primado también la reducción de recorridos de circulación, evitando los espacios residuales como pasillos, con el fin de que la superficie sea la necesaria y adecuada al programa requerido.

Las superficies y las dimensiones de las dependencias se ajustan a los requisitos del mercado, cumpliendo los mínimos establecidos por las normas de habitabilidad vigentes.

- Acceso a los servicios:

Se ha proyectado el edificio de modo que se garantizan los servicios de telecomunicación (conforme al Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de Febrero, sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación), así como de telefonía y audiovisuales.

Se han previsto, en la zona de acceso al edificio, los casilleros postales adecuados al uso previsto en el proyecto.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



1.5.3. LIMITACIONES DEL USO DEL EDIFICIO:

- Limitaciones de uso del edificio en su conjunto:

El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto.

La dedicación de alguna de sus dependencias a un uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de nueva licencia.

Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni menoscabe las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

- Limitaciones de uso de las dependencias:

Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso referidas a las dependencias del inmueble, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

- Limitaciones de uso de las instalaciones:

Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. SISTEMA ESTRUCTURAL

2.1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Según la configuración topográfica del solar y en razón de las características del subsuelo y del diseño de proyecto se puede realizar por medios mecánicos.

Las tierras se transportaran a un solar cercano a la situación de la obra en camiones basculantes puestos por el constructor para dicho propósito.

2.1.2. PREDIMENSIONADO DE LA CIMENTACIÓN

Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.

2.1.3. CIMENTACIÓN.

Muros de hormigón armado de HA-30/B/20/IIIa+Qa y acero B-400-S impermeabilizado con lámina asfáltica en su parte de contacto con el terreno.

Se garantizaran los recubrimientos mínimos.

Para pilares y losas de hormigón armado, hormigón HA30/P/20/IIIa y acero B400S según EHE-08.

Previo al hormigonado de la cimentación, y para la homogenización y limpieza de fondos, se verterá un hormigón en masa de limpieza HM-20/B/20/IIIa de 10 cm de espesor.

2.1.4. SISTEMA DE CONTENCIÓN

Muro de sótano que delimita la cimentación formando el sótano.

Muros de hormigón armado de espesor 25 centímetros, calculados en flexo-compresión compuesta con valores de empuje a reposo y como muro de sótano, es decir, considerando la colaboración del forjado de planta sótano-garaje en la estabilidad del muro.

Al igual que en el apartado anterior, el material adoptado para ejecutar este elemento constructivo es el hormigón armado.

Las dimensiones y armados se indican en planos de detalles. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.

Justificación del cumplimiento de DB-HS 1 "Protección de la humedad".

Para el muro de sótano tendremos en cuenta que debe disponer las siguientes características:

- Interior:

- Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



- La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster.
- Si se impermeabiliza interiormente con lámina ésta debe ser adherida.
- Si se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas debe colocarse una capa protectora en su cara exterior salvo que se coloque una lámina drenante en contacto directo con la impermeabilización. La capa protectora puede estar constituida por un geotextil o por mortero reforzado con una armadura.
- Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.
- Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.
- Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

- Exterior:

- La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster.
- Si se impermeabiliza interiormente con lámina ésta debe ser adherida.
- Si se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas debe colocarse una capa protectora en su cara exterior salvo que se coloque una lámina drenante en contacto directo con la impermeabilización. La capa protectora puede estar constituida por un geotextil o por mortero reforzado con una armadura.
- Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.
- Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.
- Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.
- Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.
- Deben disponerse aberturas de ventilación en el arranque y la coronación de la hoja interior y ventilarse el local al que se abren dichas aberturas con un caudal de, al menos, 0,7l/s por cada m² de superficie útil del mismo.
- Las aberturas de ventilación deben estar repartidas al 50% entre la parte inferior y la coronación de la hoja interior junto al techo, distribuida regularmente y dispuestas al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, Ss, en cm², y la superficie de la hoja interior, Ah, en m², debe cumplir la siguiente condición:
 $30 > Ss/Ah > 10$
- La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



2.1.5. ESTRUCTURA.

La estructura estará formada por pilares y forjado unidireccional de hormigón armado HA-25/B/20/IIIa+Qa con cemento CEM-II A-D 32,5, viguetas de hormigón pretensadas de 10 cm cada 70 cm entre ejes, y canto total de 25+5 capa de compresión de 5 cm con acero corrugado B-500-S y mallazo electrosoldado de reparto 15.30.5.

Para la estructura exterior sin protección con hormigón armado HA-30/B/20/IIIa+Qa con cemento CEM II/A-D 32,5 SR/MR. Se admitirá en estructura exterior el mismo hormigón que el resto si se protege a base de pintura anticarbonatación.

Losas de escalera de canto 18,5cm de hormigón armado. Se empotraran en los forjados que acometen donde se preverán las correspondientes armaduras (esperas), así como en los zunchos perimetrales de la misma donde se dejaran armaduras de cuelgue donde se precise.

Se preverán en los forjados todos los huecos necesarios para el paso de instalaciones.

Rampa de acceso a garaje realizada con solera sobre terreno de hormigón compactado y enchado de piedra de 15 cms. de espesor y mallazo de retracción a cara exterior. Se diseña una estructura de pórticos de hormigón armado constituidos por pilares de sección cuadrada y forjado de hormigón armado. La resistencia del hormigón será de 25 N/mm² y la del acero de 4.100 kg/cm² (B-500 SD). de 80 cm y canto total de 25+5, capa de compresión y armaduras de reparto según normativa.

2.1.6. NORMATIVA APLICABLE.

En la redacción del presente proyecto de Edificación se han observado las siguientes Normas vigentes aplicables sobre construcción, para el diseño y cálculo de la obras de estructura:

- INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08).

(R.D. 1247/2008, de Ministerio de Fomento del 18 de Julio de 2008). B.O.E.:22 de Agosto de 2008.

- CTE: Código Técnico de la Edificación. DB SE Seguridad Estructural.

(R.D. 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de Marzo de 2006). B.O.E: 28 de marzo de 2006.

- CTE: Código Técnico de la Edificación. DB SE-AE Acciones en la edificación.

(R.D. 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de Marzo de 2006). B.O.E: 28 de marzo de 2006.

- CTE: Código Técnico de la Edificación. DB SE-A Acero.

(R.D. 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de Marzo de 2006). B.O.E: 28 de marzo de 2006.

NCSR-02: Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación.

2.2. SISTEMA ENVOLVENTE

2.2.1. FACHADA EXTERIOR

Diferenciaremos dos zonas:

-La primera, compuesta por un cerramiento exterior a base de piedra natural Mármol blanco Athenas clásico de dimensiones 40x80x2 cm.

PIEDRA NATURAL / MÁRMOL

BLANCO ATHENAS

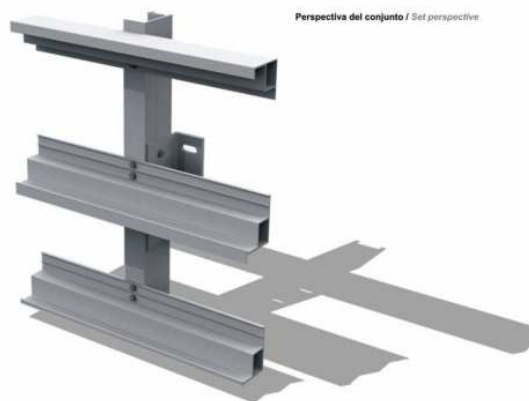


La estructura portante del cerramiento de piedra será de aluminio sobre carriles. Esta irá, cogida al forjado o bien sobre el muro de cédara de ladrillo, según convenga.

Sistema: GR-HPL

S (cm)	St	V
50	200	14
63	200	20
75	200	23
90	200	30
100	200	33
110	200	36
120	200	40
130	215	40
140	185	40
150	183	40
160	198	40
170	198	40
180	188	40
190	176	40
200	144	40
210	105	40
220	48	40

H(cm) : Altura de la placa de la piedra.
 S(cm) : Distancia entre los perfiles verticales.
 V(cm) : Voladizo lateral.
 X(cm) : Height of stone panel.
 S(cm) : Distance between vertical profiles.
 V(cm) : Lateral cantilever.



-La segunda:

Cerramiento exterior formado por cítara exterior de ladrillo cerámico hueco doble, aislamiento termo-acústico de lana de roca de espesor 6 cm modelo Rocdan, SA 40 (densidad=145kg/m³) y tabique interior de ladrillo cerámico hueco doble. Dimensiones 24x12x9 cm para exterior del muro capuchina y de 12 cm para interior.

Enfoscado interiormente con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N.

En las zonas donde el acabado exterior sea mortero monocapa. El recubrimiento para el cerramiento se realiza con mortero monocapa modelo MORCEMDUR-P (Acabado con proyección de árido)

En el interior, todos los paramentos irán revestidos de yeso mediante trasdosado, salvo los que se revistan con alicatados, asegurándose con ello una atenuación acústica superior a 50 dB.

2.2.2. CUBIERTAS

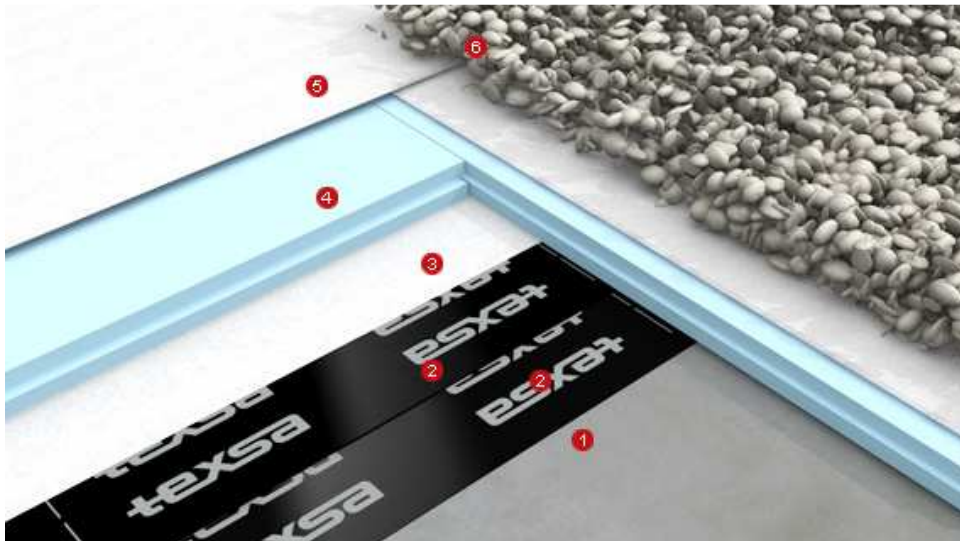
Cubierta plana transitable

Cubierta cuyo soporte estructural está formado por un forjado unidireccional de 25 + 5 cm; capa de barrera de vapor [opcional según cálculo higrotérmico formada por imprimación asfáltica con una dotación mínima de 300 gr./m² de emulsión asfáltica y adhesión a fuego de lámina de betún oxidado de 2,5 kg./m² con armadura de film de polietileno (PE)]; formación de pendientes y capa de aislamiento térmico de hormigón celular con un espesor promedio de 15 cm. se terminará con una capa endurecida de dosificación 450 kg./m³ respetando los parámetros del CTE (zona de desagüe con terminación de mortero y con depresión aproximada de 3 cm, en una superficie de 50 cm x 50 cm); Los faldones de cubierta serán rectangulares o triangulares con pendiente del 1% mínimo. Capa impermeabilizante formada por una monocapa no adherida a base de una lámina de betún plastomérico APP de 4,8 kg./m² con doble armadura, una de fieltro de poliéster (FP) y otra de film de polietileno (PE) designación: LBM-48-FP+PE; Capa separadora antiadherente y antipunzonante, mediante un geotextil no tejido termosoldado de polipropileno- polietileno con una resistencia al punzonamiento de 525 N, colocada flotante y con un solape de 10 cm. Acabado de baldosa amorterada con juntas de dilatación cada 5 m y perimetralmente.



Cubierta plana no transitable

Cubierta cuyo soporte estructural está formado por un forjado unidireccional de 25 + 5 cm, Las pendientes se darán con hormigón celular a partir de la zona del desagüe formada con mortero y respetando los parámetros del CTE (depresión de aproximadamente 3 cm, en una superficie de 50 cm x 50 cm). El espesor mínimo del hormigón celular será de 3 cm y se terminará con una capa endurecida de dosificación 450 kg./m³. Los faldones de cubierta serán rectangulares o triangulares con pendiente del 1%; Capa impermeabilizante formada por una bicapa no adherida a base de una 1^a lámina de betún modificado con polímeros APP de 3 kg./m² con armadura fieltro de fibra de vidrio (FV) designación: LBM-30-FV a la que se adherirá la 2^a lámina a base de betún modificado con polímeros de APP de 3 kg./m² con armadura fieltro de poliéster (FP) designación: LBM-30-FP; Capa separadora antiadherente y antipunzonante, mediante un geotextil no tejido termosoldado de polipropileno-polietileno con una resistencia al punzonamiento de 525 N, colocada flotante y con un solape de 10 cm.; Capa de aislamiento térmico, mediante planchas rígidas de espuma de poliestireno extruído (XPS) de 80 mm de espesor, con una Conductividad Térmica declarada $\lambda; D = 0.035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$; según la norma UNE EN 13501-1 y Código de Designación XPS-EN13164-T1-CS(10\Y)300-CC(2/1.5/50)130- WL(T)0.7-WD(V)3-FT2- DS(TH)-DLT(2)5, de acuerdo con las especificaciones de la Norma UNE EN 13164; Capa separadora antiadherente y antipunzonante, mediante un geotextil no tejido termosoldado de polipropileno-polietileno con una resistencia al punzonamiento de 1500 N, colocada flotante y con un solape de 10 cm. Acabado de canto rodado.



2.2.2.1 NORMATIVA APLICABLE

La normativa aplicable será la que sigue:

Cumplimiento con los Documentos básicos del CTE, HS 1-Protección frente la humedad, HS 5-Evacuación de aguas, HE1-Limitación de demanda energética, SI 1-Seguridad en caso de incendio-fuego externo y SE-AE Seguridad estructural, Acciones en la edificación (viento).

Cumplimiento con los Documentos Reconocidos del CTE, la normativa aplicable, evaluaciones técnicas reconocidas y las normas de buena práctica constructiva.

Con el fin de reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios*, dentro de los *edificios* y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el *riesgo* de que los *edificios* se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.

1. Soporte resistente o base

El soporte resistente o soporte base, debe ser estable, homogéneo, plano, exento de materiales sueltos y grasas, seco y compatible con la membrana impermeabilizante. Con las pendientes definidas en proyecto.

Dicha superficie no debe presentar ni huecos ni resaltes superiores al 20 % del espesor de la membrana (a nivel práctico se considera aceptable para una membrana bituminosa un fratasado) y sin aristas punzantes, excepto en aquellos casos que se requiera una determinada rugosidad.

Cuando el soporte base sea de mortero con áridos ligeros u hormigón celular, además de ser estable, y con una resistencia mínima a la compresión de 0,2 Mpa (2,04 Kg./cm²) presentará un grado de humedad no superior al 6% en cubiertas transitables y de un 11% en cubiertas no transitables, de precisar capa de compresión, será de mortero de cemento portland, de dosificación: 1:6 y tendrá un espesor mínimo de 2 cm, esta capa también se requerirá cuando la impermeabilización vaya adherida. Cuando se utilicen placas de aislamiento térmico, éstas deberán ser resistentes a la llama o en su defecto se instalará una capa protectora (mortero, etc..) y tener una resistencia mínima a la compresión según norma EN 826 igual o mayor que 100 kPa (1 kg/cm²) y una deformación máxima bajo carga y temperatura según EN 1605 menor o igual del 5% a 80^o 48 h con una carga de 20 kPa (0,2 kg/cm²).

2. Formación de pendientes

- 1 El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes. Los valores que satisfacen estas condiciones dependen del material constitutivo de la solución de formación de pendientes.
- 2 Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.
- 3 El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua.

Tabla de pendientes de cubiertas planas (de los sistemas sin evaluación técnica)

Uso		Protección	Pendiente en %
Transitables	Peatones	Solado fijo	1-5 (1)(*)
		Solado flotante	1-5
	Vehiculos	Capa de rodadura	1-15
No transitables		Grava	1-5
		Lámina autoprottegida	1-15
ajardinadas		Tierra vegetal	1-5

(1) Para rampas no se aplica la limitación de pendiente máxima.

(2) Excepto aquellos sistemas que tengan una evaluación técnica favorable de pendiente cero



3. Membrana impermeabilizante

3.1 Parte general

La membrana podrá ser adherida o no adherida hasta pendientes del 5%.

Antes de colocar la impermeabilización en el faldón, deben de instalarse las cazoletas de desagüe, prepararse las juntas de dilatación y los encuentros, con sus respectivas bandas de adherencia y refuerzos correspondientes.

Las láminas no deben aplicarse en unas condiciones climatológicas extremas como:

- no debe nevar, llover o con viento fuerte
- la cubierta debe estar seca
- temperatura ambiente y la del producto no deberá ser menor de
 - a) 5°C para laminas de oxiasfalto
 - b) -5C para láminas de betún modificado

SISTEMA ADHERIDO

Las condiciones son las mismas que en el sistema no adherido o flotante, con la única diferencia que la membrana va adherida en toda su superficie al soporte base previa imprimación del mismo

4. Capa separadora

Las capas separadoras se instalarán flotantes sobre la membrana, y/o sobre el aislamiento, según sistemas, solapándolas entre sí en un ancho de 10 cm, el tipo estará en coherencia con las prestaciones definidas en el proyecto.

5. Capa drenante

Las capas drenantes se instalarán flotantes sobre la impermeabilización o sobre el aislamiento, según sistemas, solapandolas entre si. En cubiertas ajardinadas *extensivas* se colocará la capa drenante de forma que los nódulos estén abiertos hacia el substrato, para así poder almacenar agua en ellos, en todos los casos la capa filtrante(geotextil) es la que debe estar en contacto con el substrato (los nódulos van al revés).

6. Barrera de vapor

Se instalará adherida al soporte, previa imprimación del mismo y remontará en los perímetros hasta cubrir la capa aislante.

7. Aislamiento térmico

7.1 En placas

Las placas de aislamiento, se colocarán a rompejuntas.

No deben estar en contacto con materiales que tengan breas o disolventes (deben ser compatibles con el soporte y con la membrana impermeabilizante) y en el caso de usar adhesivos se comprobará su compatibilidad.

En los cambios de pendientes, limatesas y limahoyas, se deben cortar las placas a bisel, para su perfecto encaje.

En cubierta invertida, el aislamiento térmico en placas será de poliestireno extrusionado de densidad mínima 35 Kg/m³ y tipo CS(10y) 300 kPa.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Cuando se requiera colocar el aislamiento térmico en placas, tocando al soporte estructural y la capa de formación de pendientes vaya instalada encima de la capa aislante, esta irá terminada con mortero armado.

En cubierta convencional transitable peatones, el aislamiento térmico en placas, será mínimo del tipo CS (10\y) 100 kPa en PIR ó CS(10\y) 300 kPa en XPS

8. Acabado

En el caso de acabado cerámico, el embaldosado se aplicará sobre una capa de mortero de cemento de dosificación 1:5. Se recomienda una pendiente mínima del 1% en zonas de bajo régimen de lluvias y de un 2% en el resto, excepto en el caso de baldosas filtrantes que podrá ser del 0%, siempre y cuando esten en posesión de un DIT.

La distancia entre juntas de trabajo, no superarán los 5 metros y se realizarán juntas en todo el perímetro de la cubierta además de las estructurales.

En el caso de acabado grava de canto rodado de Ø 16-32 mm, ésta sólo puede usarse en cubiertas cuya pendiente sea menor del 5%.

El espesor de la capa de grava está en función de la altura del edificio, de la altura del peto y del espesor del aislamiento

Espesor del aislamiento	3,4,5 cm	6 cm	8 cm	10 cm
Espesor de la capa de grava	5 cm	6 cm	7 cm	8 cm

Altura del alero terreno	Zona perimetral(b/8) pero mínimo 1m	Superficie restante
0 –8 m	$\geq 1 \text{ kN/m}^2(100 \text{ kp/m}^2)$; por ejemplo capa de grava	$\geq 0,5 \text{ kN/m}^2 (50 \text{ kp/m}^2)$
8 –20 m	$\geq 2 \text{ kN/m}^2(200 \text{ kp/m}^2)$; recubrimiento de placas de hormigón.	$\geq 0,5 \text{ kN/m}^2 (50 \text{ kp/m}^2)$
>20-100 m	$\geq 1,6 \text{ kN/m}^2(160 \text{ kp/m}^2)$; recubrimiento de placas de hormigón.	$\geq 0,8 \text{ kN/m}^2 (80 \text{ kp/m}^2)$

B: anchura de la cubierta plana

CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES

1. Junta de dilatación del acabado

Cuando la capa de protección sea de solado fijo, deben disponerse juntas de dilatación en la misma. Estas juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y deben disponerse de la siguiente forma:

- coincidiendo con las juntas de dilatación estructural (en el caso de haberlas).
- en el perímetro de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y *elementos pasantes*;
- en cuadrícula, de 5 x 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas y de 7,5 x7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.

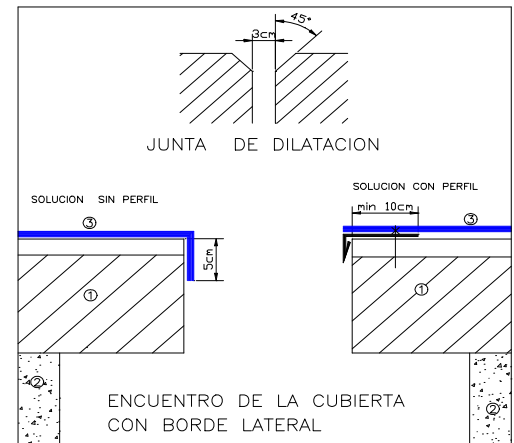
En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta

2. JUNTA DE DILATACIÓN ESTRUCTURAL

La impermeabilización y todos los elementos de la cubierta deben respetar las juntas de dilatación del edificio

La impermeabilización de las juntas se realizará como se describe en el esquema, con las consiguientes bandas de adherencia a ambos lados de la junta, las cuales irán totalmente adheridas previa imprimación del soporte. La realización del fuelle se realizará con bandas lineales del largo del rollo y de mínimo 45 cm de ancho, siendo la zona de la soldadura del solape transversal de 15 cm, y una vez pasada la parte general de la membrana se instalará el fuelle elástico, el cual irá tapado como mínimo en el caso de membrana intemperie.

Los bordes del soporte de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm. sin asperezas cortantes para permitir la ejecución del fuelle.



3. JUNTAS DEL SOPORTE BASE

En membranas adheridas a base de láminas de oxiasfalto o no adheridas a base de láminas con armadura de fibra de vidrio y cuando la distancia entre juntas del edificio sea mayor de 15 m, se realizarán juntas en el soporte base de la impermeabilización cada 15 m. En este caso la junta se plantea a nivel sin fuelle

4. Encuentro de cubierta con borde lateral

El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:

- prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;
- disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que

10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

5. Entrega con elementos verticales

Los encuentros con elementos verticales cuando el soporte es de mortero, tales como petos, chimeneas de ventilación, torreones, etc., deben estar acabados con una escocia de un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o chaflán de medida análoga. En el caso de que el soporte de la impermeabilización sean placas de aislamiento, la entrega se puede realizar sin media caña.

Estos elementos verticales deben tener el mismo grado de acabado que el faldón, para permitir la correcta adhesión de la impermeabilización.

La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la *protección de la cubierta*.

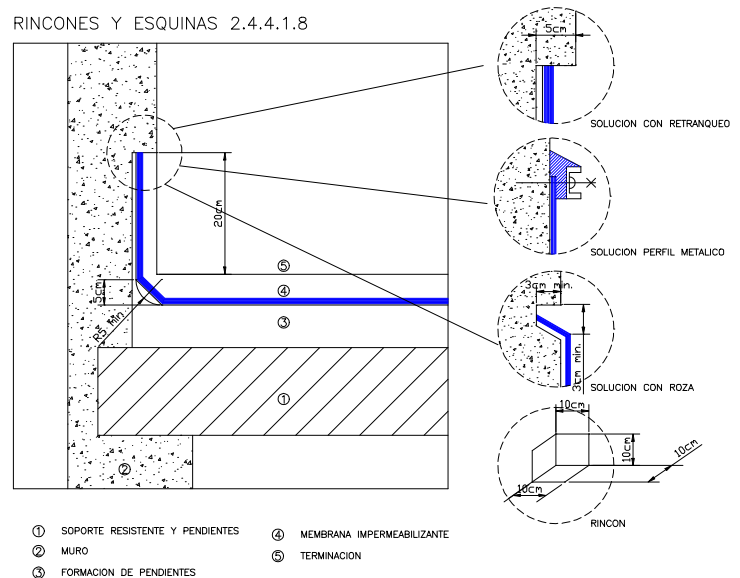
El remate superior de la impermeabilización en el paramento debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;

mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm.

mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

ENCUENTRO CON PARAMENTO VERTICAL 2.4.4.1.2
RINCONES Y ESQUINAS 2.4.4.1.8



- ① SOPORTE RESISTENTE Y PENDIENTES
- ② MURO
- ③ FORMACION DE PENDIENTES
- ④ MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE
- ⑤ TERMINACION

6. Encuentro de cubierta con un sumidero o un canalón

El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.

El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (Véase la figura) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación, por tanto el borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.

La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.

La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.

Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro

Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda

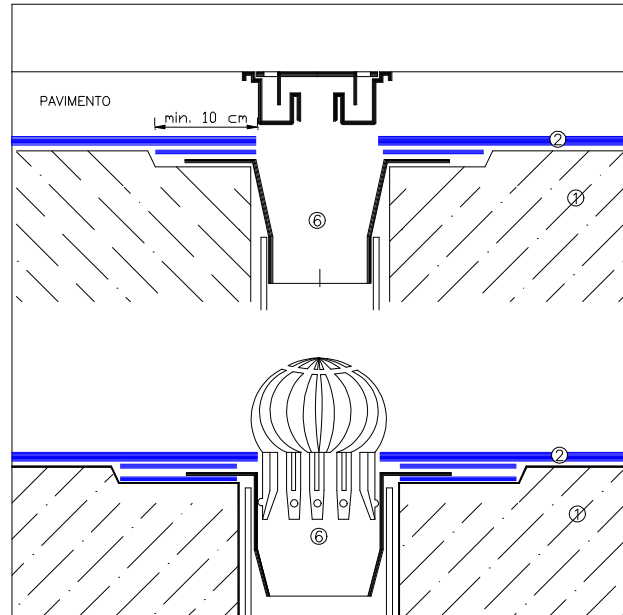
hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 5.

Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito

La cazoleta debe tener una boca de mínimo un 50% mayor que la sección del bajante a la que sirve, una profundidad mínima de 15 cm y un solape mínimo de 5 cm.

El sumidero de recogida de aguas pluviales, tanto de cubiertas como de terrazas y garajes serán del tipo sifónico.



7. Rebosaderos

En las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, deben disponerse rebosaderos en los siguientes casos:

cuando en la cubierta exista una sola bajante;

cuando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;

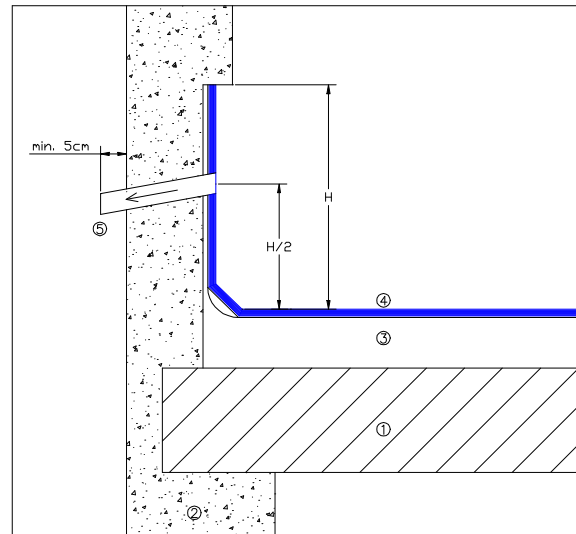
cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad del elemento que sirve de soporte resistente.

La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos debe ser igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan.

El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical (Véase la figura 2.15) y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.

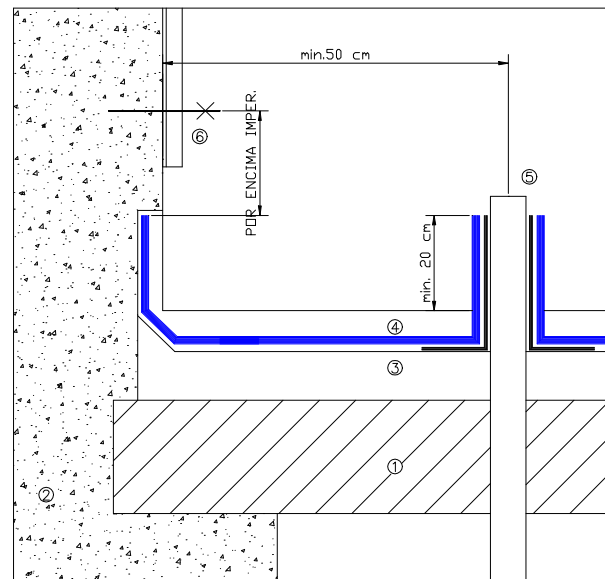
El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.

REBOSADEROS 2.4.4.5



REBOSADEROS 2.4.4.5

ANCLAJE DE ELEMENTOS 2.4.4.1.7



8. Encuentro de la cubierta con elementos pasantes

- 1 Los *elementos pasantes* deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.
- 2 Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el *elemento pasante* 20 cm como mínimo por encima de la *protección de la cubierta*.

9. Anclaje de elementos

1 Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes:

a) sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización;

b) sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con *elementos pasantes* o sobre una bancada apoyada en la misma.

2 Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de una de las formas siguientes:

a) disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la *protección de la cubierta*, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| ① SOPORTE RESISTENTE Y PENDIENTES | ④ MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE |
| ② MURO | ⑤ ELEMENTO PASANTE |
| ③ FORMACION DE PENDIENTES | ⑥ ANCLAJE DE ELEMENTOS |



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



b) disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta.

3. Los accesos y las aberturas situadas en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la *protección de la cubierta* de 20 cm como mínimo e impermeabilizado según lo descrito en el apartado 5.

10. Encuentro entre dos faldones (limatesas y limahoyas)

En los encuentros de dos faldones cuya pendiente sea mayor que el 5% debe reforzarse la impermeabilización con una banda del mismo tipo de material de 50 cm de ancho, adherida al soporte.

CONTROL DE OBRA (SEGÚN UNE 104 400-3) : MANUAL CONTROL DE OBRA

CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES

- Comprobación de su adecuación a las especificaciones del proyecto
- Comprobar que la etiqueta de los productos lleven el marcado CE

CONTROL DEL SOPORTE

CONDICIONES AMBIENTALES

CONTROL DE COLOCACIÓN

CONTROL DE ESTANQUEIDAD, se realizará una prueba de estanqueidad según se especifica en la norma.

2.3. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

2.3.1. PARTICIONES VERTICALES

2.3.1.1. INTERIORES

SEMISOTANO

- 1) Núcleo de comunicación. Vestíbulo RF:
Ladrillo hueco de 1/2 pie tomado con mortero de cemento.
- 2) Separación Cocheras:
Tabicón de ladrillo hueco de 7 cms tomado con mortero de cemento.

PLANTAS SOBRE RASANTE:

- 1) Divisorias entre viviendas:

Partición compuesta por dos hojas, tabicón de ladrillo hueco de 7 cms, cámara de aire de 5cms y tabicón de ladrillo hueco de 9cm

- 2) Distribución interior de viviendas:

Generales:

Tabique conformado por ladrillo hueco sencillo de 9 cms

En locales húmedos:



Tabique conformado por ladrillo hueco sencillo de 9 cms

2.3.1.2. EXTERIORES

DIVISORIAS ENTRE TERRAZAS:

Tabicón de ½ pie tomado con mortero de cemento y albardilla superior de chapa galvanizada 2,5 mm. de espesor.

2.4. SISTEMA DE ACABADOS

2.4.1. INTERIOR

2.4.1.2. VESTÍBULO Y PASILLO

- Solado de baldosa de travertino de 40x80cm de 1.5cm de espesor recibida con mortero de cemento.
- Paredes revestidas con yeso, proyectado, maestreado y acabado en pintura plástica lisa de color blanco.
- Falso techo continuo de placas de escayola para revestir, con 30cm de cuelgue y sujeción de acero inoxidable.
- Rodapié de baldosa de travertino de 7cm.

2.4.1.3. COCINA

- Solado de baldosa de cuarcita de 40x80cm de 1.5cm de espesor recibida con mortero de cemento.
- Paredes alicatadas con baldosa cerámicas de 30x60cm y 1.5cm de espesor.
- Falso techo continuo de placas de escayola para revestir, con 40cm de cuelgue y sujeción de acero inoxidable.
- Rodapié de baldosa de terrazo de 7cm.

2.4.1.4. SALÓN COMEDOR

- Suelo laminado de tarima flotante color haya.
- Paredes revestidas con yeso, proyectado, maestreado y acabado en pintura plástica lisa de color blanco.
- Falso techo continuo de placas de escayola para revestir, con 30cm de cuelgue y sujeción de acero inoxidable.
- Rodapié de madera laminada 7cm.

2.4.1.5. DORMITORIOS

- Suelo laminado de tarima flotante color haya.
- Paredes revestidas con yeso, proyectado, maestreado y acabado en pintura plástica lisa de color blanco.
- Falso techo continuo de placas de escayola para revestir, con 30cm de cuelgue y sujeción de acero inoxidable.
- Rodapié de madera laminada 7cm.

2.4.1.6. BAÑO PRINCIPAL

- Solado de baldosa cerámica de 33.3x33.3cm de 0.96cm de espesor recibida con mortero de cemento.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



- Paredes alicatadas con baldosa de cerámica de 33.3x66.6cm y 0.86cm de espesor y la ducha con baldosa cerámica 0.2x33.3 cm de 0.95 cm de espesor.
- Falso techo continuo de placas de escayola para revestir, con 40cm de cuelgue y sujeción de acero inoxidable.
- Rodapié de baldosa de terrazo de 7cm.

2.4.1.7. BAÑO SECUNDARIO

- Solado de baldosa cerámica de 33.3x33.3cm de 0.96cm de espesor recibida con mortero de cemento.
- Paredes alicatadas con baldosa de cerámica de 33.3x66.6cm y 0.86cm de espesor y la ducha con baldosa cerámica 0.2x33.3 cm de 0.95 cm de espesor.
- Falso techo continuo de placas de escayola para revestir, con 40cm de cuelgue y sujeción de acero inoxidable.
- Rodapié de baldosa de terrazo de 7cm.

2.4.1.8. TERRAZAS

- Solado de pizarra de 40x40 de 4cm de espesor

2.4.2. IMPERMEABILIZANTES Y AISLAMIENTOS.

En cámaras de paramentos exteriores: panel de lana mineral Ultraven Panel TP 416, según cálculo CTE

En cubiertas y terrazas, paso comunitario y escaleras exteriores o solarium; lamina impermeabilizante con armadura intermedia de 4 kg/m².

2.5. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DE INSTALACIONES

2.5.1. FONTANERÍA, APARATOS SANITARIOS, AGUA CALIENTE SANITARIA.

El suministro de agua potable se realizara acometiendo a la Red General un punto de la calle perimetral mediante collarín de toma adecuado. La toma dará servicio a catorce viviendas y a comunitario colocando baterías divisionarias de contadores hacia el interior del zaguán en armarios empotrados en el semisótano. En acera dispondrán para la toma a la red, trampillones de fundición para válvula de corte general. En el del armario se dispondrá la batería de acero galvanizado con la llave de corte, filtro y las correspondientes de retención a la salida de cada contador. Se dispondrá la preinstalación para la conexión de envío de señales para la lectura a distancia. Por techo se distribuirá hasta cada uno de los montantes correspondientes a cada una de las viviendas a la que sirve. Los montantes se disponen, con los registros necesarios, por conductos verticales sitios en los núcleos de comunicación vertical comunitarios. Se dispondrá llave de corte general, según se indica en planos, para cada una de las viviendas

Toda la red de agua fría y caliente será de tubería de polietileno reticulado PEX. Llave general de corte y llaves de paso en todos los cuartos húmedos.

Se dispondrá red de desagües de PVC, serie C. Botes sifónicos en aseos y baños.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Sanitarios en porcelana vitrificada con grifería cromada monobloc. Lavabo sobre encimera.

2.5.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA. PUESTA A TIERRA.-

Se realizara con las determinaciones e instrucciones técnicas del RBT, NTE (IEB).

Cuarto General de Contadores en Semisótano.

La acometida general se hará desde la L.B.T. de urbanización que parte del centro de transformación situado en el extremo noreste de la parcela. CGP situada en espacio de uso comunitario. Desde aquí a CGP situada en exterior, según se indica en planos, y desde aquí se accederá al Cuarto de Contadores por techo de semisótano.

Desde este, también por techo de zonas comunes, hasta los patinillos verticales dispuestos junto a los núcleos de ascensores.

Cuadro general de mando y protección ubicado en cada vivienda, próximo a la puerta de entrada.

Instalación con conductores de cobre plastificados protegidos bajo tubos de PVC corrugados empotrados en los elementos de obra con la disposición de cajas de empalme y registro necesarias.

Todas las viviendas se adecuaran a las condiciones para una electrificación “Elevada”, con un consumo previsto de 9.200 W realizándose seis circuitos.

- C1 Circuito de distribución interna. Iluminación.
- C2 Circuito de distribución interna. Tomas de corriente y frigorífico.
- C3 Circuito de distribución interna. Cocina y horno.
- C4 Circuito de distribución interna. Lavadora, lavavajillas y termo.
- C5 Circuito de distribución interna. Tomas corriente Baños y cocina.
- C6 Circuito de distribución interna. Aire acondicionado.

Los circuitos tendrán sus correspondientes magnetotérmicos y diferencial para corte y protección de la instalación.

Mecanismos y tapas de interruptores y tomas de corriente empotrados.

El sistema de puesta a tierra constara de conductores de protección de las masas metálicas a la línea principal de tierra y tomas de tierra. La línea de enlace con tierra se dispondrá bajo la cimentación del edificio.

Se dispondrá cuadro de mando y protección de alumbrado comunitario en zona exterior próximo a la zona de transformador.

Instalación de Portero Automático en cada una de las puertas de acceso exterior conectados con todas y cada una de las viviendas.

2.5.3. INSTALACIÓN PARA ACCESO DE TELECOMUNICACIONES.

Dispondrá la edificación de la red reglamentaria según la Orden ITC/1644/2011 que desarrolla el reglamento aprobado por RD 346/2011.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Se dispone recinto general (RITU) al exterior en cerramiento de piscina. Sobre el mismo se dispondrá antena colectiva para señal de TV.

La distribución a viviendas se realiza desde el RITU por zona comunitaria exterior y por techo de semisótano a los cuadros generales para la distribución interior de cada vivienda.

La distribución será empotrada en los elementos de fábrica, bajo pavimento y/o sobre falsos techos.

Los mecanismos exteriores acordes, en situación, calidad y modelo, con los de la red eléctrica.

Se deberá redactar y tramitar el proyecto específico por técnico competente junto al proyecto de ejecución.

2.5.4. INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO

Todas las viviendas quedaran dotadas de la instalación correspondiente:

En cubierta: Situación para las máquinas. Conducciones necesarias de conexión con cada vivienda incluida la toma eléctrica. Conducciones empotradas hasta el aseo de cada planta vivienda donde se ubicará, por cada propietario, la maquina correspondiente sobre falso techo registrable. Colocación de los conductos de aire necesarios para la distribución a todas las estancias (dormitorios, cocina y estar-comedor).

2.5.5. INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR.

En cumplimiento de la Sección HE4 del CTE y con la justificación de cálculo del Proyecto de Ejecución, se dispondrán en la cubierta de cada vivienda las placas captadoras necesarias tras los cálculos correspondientes.

Se instalará compactos prefabricados de placa y un centralizado acumulador para todas las viviendas.

La instalación de conductos con los aislamientos correspondientes será empotrada en obra hasta su conexión con el calentador situado en cocinas.

2.5.6. ELEMENTOS PARA LA VENTILACIÓN Y SALIDA DE HUMOS.

En cumplimiento de la DB-HS Salubridad del CTE, se disponen:

En semisótano

Ventilación natural mediante huecos sobre rasante convenientemente distribuidos dentro de cada cochera-trastero. Unos de aireación constante mediante huecos sobre puerta de acceso. Otros, en las cabinas cerradas, practicables con los elementos de aireación constante adecuados sobre la propia carpintería así como en cada puerta de cochera mediante aberturas incluidas en la misma.

En plantas de viviendas

Mecanismos homologados sobre la carpintería de aluminio al exterior.

Disposición, en puertas de paso, de las exigencias reglamentarias (rejillas o ranura inferior).



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Cada cuarto de baño o aseo y cocinas disponen de conducto con remate superior reglamentario para garantizar la ventilación constante.

Las cocinas disponen de conductos homologados para extracción mecánica de humos sobre la campana extractora. Serán independientes para cada vivienda. Los que se disponen vistos al exterior serán de chapa galvanizada o acero inoxidable según se indique en el proyecto.

2.5.7.SANEAMIENTO.

El sistema de evacuación de aguas residuales se realizara con tuberías de PVC serie C con juntas pegadas, con una pendiente mínima del 2%.

La red de saneamiento se realizara con bajantes ventiladas y las horizontales irán colgadas del forjado de techo de semisótano disponiendo de sifón con registro realizado en el mismo colector colgado antes de la salida de la parcela hacia el entronque a la red general de alcantarillado.

Todos los encuentros de las diferentes bajantes con los colectores de salida de la evacuación se realizaran con piezas especiales de PVC serie y siempre utilizando codos de un máximo de 45° en horizontal y 90° a pie de bajante. Se colocaran en estas los registros necesarios para un correcto mantenimiento.

La evacuación de aguas pluviales será mixta. Se disponen sumideros en terrazas, escaleras al exterior, duchas comunitarias, y a lo largo del suelo del semisótano. Se evacuará directamente al viario exterior en pequeñas terrazas sin poder acometer a la red general municipal.

3. MEMORIA DE CALIDADES

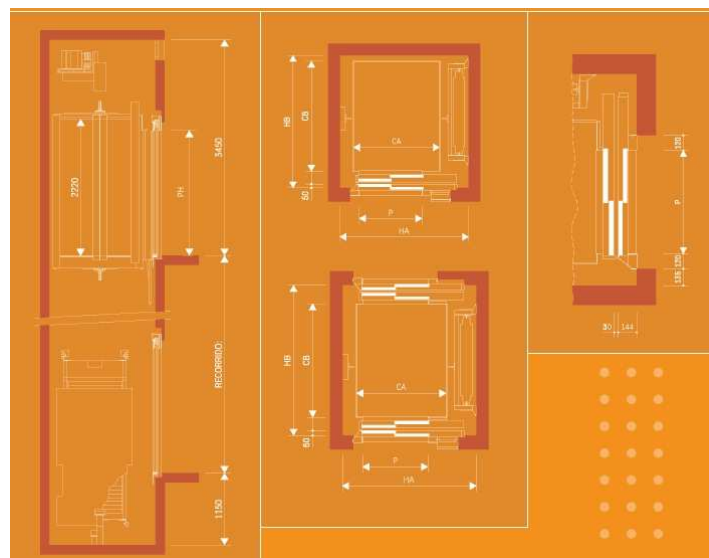
3.1. ASCENSOR

Para el cumplimiento de la accesibilidad de acuerdo con el CTE se ha instalado un ascensor en el edificio.

El ascensor de la marca ThyssenKrupp y las características más importantes son:

- No tiene cuarto de máquinas.
- Sistemas de protección de técnicos en techo y foso.
- Sistema de rescate de pasajeros MRO.
- Dispositivo de sobrecarga.
- Sistema de protección de pasajeros DTR.
- Dispositivo de monitorización del sistema.
- Sistema de comunicación bidireccional que permite el cumplimiento de la EN 81-58.
- Capacidad para 6 personas.
- Velocidad nominal 1m/s.
- 1 embarque.

El ascensor tiene una capacidad para 6 personas.



CARGA		EMBARQUE	CABINA			PUERTAS		HUECO					
KG	PERSONAS		CA	CB	CH	P	PH	HA	HB	R.L.S.	FOSO		
320	4	Un embarque Doble a 180°	850	1000		700		1350	1300 1450				
450	6	Un embarque	1000	1250		800		1500	1550				
480	6	Doble a 180°	1000	1250		800		1500	1700				
630	8	Un embarque	1100	1400	2220	800	2000 ó 2100	1600	1700	3450	1150 *		
		Doble a 180°				1850							
		Un embarque				1700		1,00 m/s	1,00 m/s				
		Doble a 180°				900		1650	1850	6	6		
1.000	13	Un embarque	1100	2100		900		1685	2400	3600	1370		
		Doble a 180°						2050	2500			1,60 m/s	1,60 m/s
		Un embarque	1400	1600		1000		1985	1900				
		Doble a 180°						2050					
		Un embarque						1600	1400	2185	1700		
Doble a 180°	1850												

3.2. INSTALACIONES TÉRMICAS DE EDIFICIO

Todas las viviendas van dotadas con una instalación de aire acondicionado centralizado en toda la vivienda. Conducciones de lana de vidrio de la marca ISOVER modelo CLIMAVER. Se ha realizado un predimensionado de cargas para determinar el diseño de los conductos.

Todos ellos quedan especificados en los planos correspondientes. La empresa encargada de realizar la instalación de aire acondicionado se llama *Climan*.

Utilizando un sistema de los denominados todo aire. En estos sistemas, el conducto actúa como elemento estático de la instalación, a través del cual circula el aire en el interior del edificio, conectando todo el sistema: aspiración del aire exterior, unidades de tratamiento de aire, locales de uso, retorno y evacuación del aire viciado.



Además, las viviendas cuentan con una instalación de calefacción centralizada para todo el edificio. La instalación de la caldera se ha realizado en el sótano.

La caldera es de la marca Saunier Duval, modelo Thermosystems Condems. Es un tipo de caldera que permite aunar en un mismo volumen el abastecimiento para ACS y calefacción.



Modelo	Potencia (kW)	Categoría del gas	Rango de potencia calorífica (kW)	Modulación (%)
THERMOSYSTEM CONDENS F80/3	80	12H	14,7 - 84,1 (40/30 °C) 13,6 - 78,2 (80/60 °C)	17,5 - 100
THERMOSYSTEM CONDENS F120/3	120	12H	23,1 - 121,8 (40/30 °C) 21,3 - 113,4 (80/60 °C)	19 - 100
THERMOSYSTEM CONDENS F160/3	160	12H	28,4 - 168,2 (40/30 °C) 26,2 - 156,5 (80/60 °C)	17 - 100
THERMOSYSTEM CONDENS F200/3	200	12H	46,2 - 210,2 (40/30 °C) 43,1 - 196,8 (80/60 °C)	22 - 100
THERMOSYSTEM CONDENS F240/3	240	12H	50,4 - 252,2 (40/30 °C) 47,0 - 236,2 (80/60 °C)	20 - 100
THERMOSYSTEM CONDENS F280/3	280	12H	54,7 - 294,3 (40/30 °C) 51,0 - 275,5 (80/60 °C)	19 - 100

3.3. INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

De acuerdo a las prescripciones del CTE en relación al ahorro de energía el edificio ha sido dotado de una instalación de energía solar térmica para el abastecimiento de ACS y calefacción.

Las placas solares instaladas son de la empresa Saunier Duval, al igual que la caldera

Características Técnicas

Área de absorción	m ²	2,327
Área de apertura	m ²	2,352
Área total	m ²	2,51
Peso	Kg	38
Volumen	L	1,85
Tª máxima estancamiento	°C	190
Presión máxima	bar	10
Absorbedor	mm	Aluminio
Tratamiento selectivo		Altamente selectivo (azul) $\alpha = 0,90$ $\epsilon = 0,15$
Cubierta de vidrio	mm	3,2
Tipo de vidrio		Vidrio solar de seguridad (bajo contenido en hierro)
Transmisión	%	$\tau = 91$
Aislamiento trasero	mm	40
	W/m ² K	$\lambda = 0,035$
	Kg/m ³	$\rho = 55$
		Superficie de absorción
Rendimiento η_0		0,736
Pérdidas K_1	W/m ² K	2,834
Pérdidas K_2	W/m ² K ²	0,056
		Superficie de apertura
		0,729
		2,804
		0,055

Parte de un todo

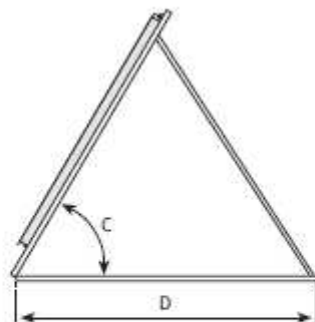
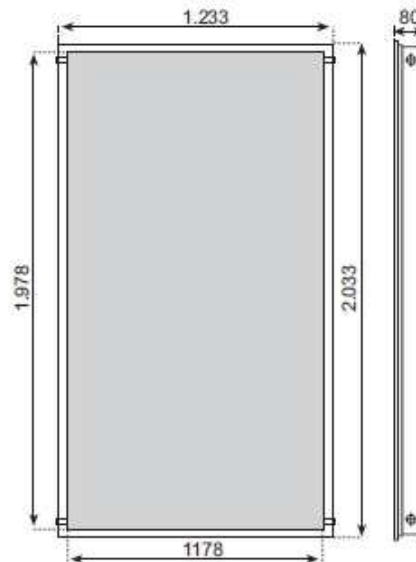
Las calderas THERMOSYSTEM CONDENS 3 constituyen el núcleo de una instalación térmica de alta eficiencia energética, diseñadas para una perfecta integración con los captadores solares de la gama SR, los acumuladores e intercambiadores de alta capacidad de Saunier Duval y una amplia gama de accesorios.



Dimensiones

Longitud	2.033
Anchura	1.233
Altura	80

(Medidas indicadas en mm)



Número de captadores	A*	C= 30°	C= 45°	C= 60°	D	E	F
		B	B	B			
1	1.136					1.136	-
2	2.300						-
3	3.563	1.283	1.740	2.080	2.357	1.150	1.263
4	4.826						
5	6.089						
6	7.352						
7	8.615						
8	9.878						
9	11.141	1.283	1.740	2.080	2.357	1.150	1.263
10	12.404						
11	13.667						
12	14.930						

(*) La cota A puede variar en función de la cota E \pm 50 mm.

(Medidas indicadas en mm)

Lastre (kg/captador)

Ángulo de montaje	Altura sobre el terreno		
	0-10 m	10-18 m	18-25 m
30°	159	178	197
45°	225	252	279
60°	276	309	342

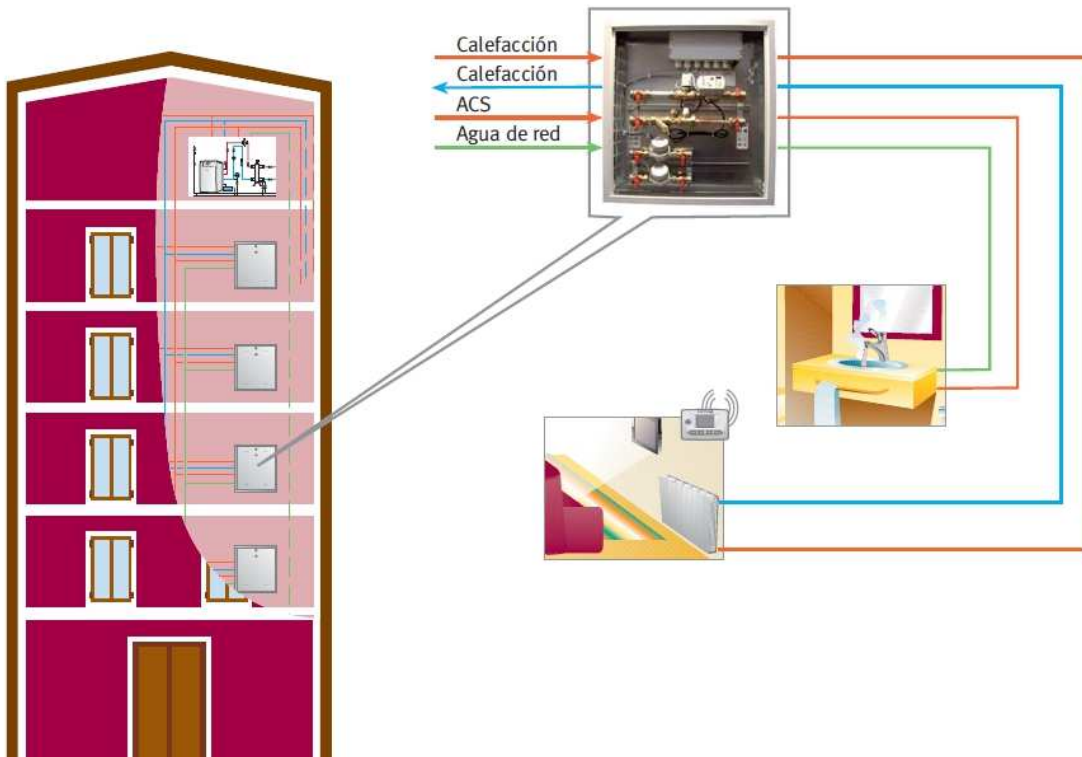
3.3.1. SISTEMA DE INDIVIDUALIZACIÓN DE CONSUMOS MODULE ZONE

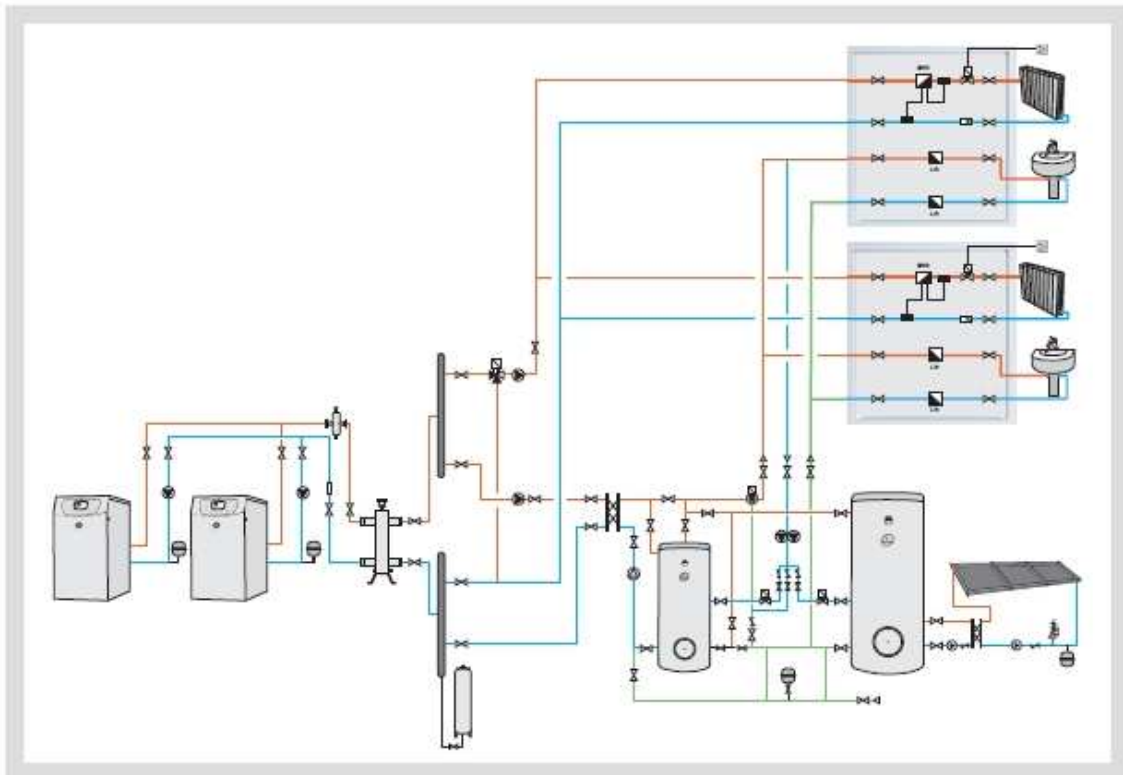


El Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE) dicta que las instalaciones de confort doméstico deben estar equipadas con sistemas de contabilización para que el usuario conozca el consumo de energía y para permitir el reparto de los gastos de explotación en función del consumo, entre distintos usuarios cuando la instalación satisfaga la demanda de múltiples consumidores. Además, el usuario podrá habilitar o deshabilitar a voluntad el sistema de calefacción en el interior de su vivienda.

Cómo funciona el MODUZONE

- Desde la sala de calderas parten los circuitos para distribución del agua a las viviendas. Cada usuario individual tendrá un contador de energía para calefacción, una válvula de zona comandada por un termostato de ambiente y llaves de corte, todo ello en una zona común (habitualmente en un patinillo en la caja de escaleras).
- Cumpliendo estos requisitos se tienen instalaciones en las cuales cada usuario puede fijar sus condiciones y horarios de funcionamiento, pero siempre dentro del horario de servicio de la sala de calderas que se fijará por acuerdo comunitario. Al disponerse de contadores individuales es posible realizar un reparto de gastos proporcional al consumo.
- La instalación de válvulas de zona y termostáticas aconseja el empleo de bombas electrónicas (con variador de velocidad) ya que la apertura y cierre de estas válvulas tienen como consecuencia unas variaciones constantes de las condiciones de funcionamiento de cada vivienda.
- La regulación de la temperatura de impulsión en función de las condiciones exteriores favorece el empleo de calderas de condensación, ya que durante gran parte del horario de calefacción se puede trabajar con temperaturas inferiores a las de diseño.





3.4. ENVOLVENTE. PIEDRA NATURAL

La fachada ventilada de piedra natural va a ser realizada por la empresa *Levantina*. La piedra natural escogida es el Mármol blanco Athenas clásico de dimensiones 40x80x2 cm de la marca porcelanosa.

PIEDRA NATURAL / MÁRMOL

BLANCO ATHENAS



Blanco Athenas
Classico BIOprot

Procedencia: **Europa**

Variaciones Destonificación

Logos

Recomendaciones de Uso

- Pavimento Interior
- Pavimento Exterior*
- Revestimiento Interior
- Revestimiento Exterior
- Revestimiento Duchas
- Pavimento Duchas
- Encimeras
- Alaredadores Placinas
- Bajo Tránsito
- Medio Tránsito
- Suelos Comerciales

Clasificación en Rango: **NA**

Las características principales del mármol son las siguientes:

- Es una roca marmórea de fondo blanco en la que se aprecian pequeños esquistos. Acabado pulido.
- Densidad aparente: 2660+-10 kg/m³.
- Disminución de la resistencia a la flexión después de 48 ciclos hielo-deshielo: 9%.
- Absorción de agua a presión atmosférica: 0,21+-0,02%.
- Resistencia a la abrasión: 20+-1mm.
- Permeabilidad al vapor de agua 200/250μ.
- Resistencia a la flexión:
 - Valor medio: 12Mpa
 - Desviación estándar : 2Mpa
 - Valor mínimo esperado: 8,3MPa
- Resistencia al deslizamiento: 55+-3
- Reacción al fuego: Clase A.

3.5. COCINAS. SOLADOS Y ALICATADOS

Solado de baldosa de cuarcita de 40x80cm de 1.5cm de espesor modelo jungle.

PIEDRA NATURAL / CUARCITAS

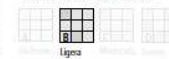
JUNGLE



Jungle Flamed Home BIOprot®

Procedencia: Asia

Variaciones Destonificación



Recomendaciones de Uso

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Pavimento Interior | <input checked="" type="checkbox"/> Pavimento Exterior |
| <input checked="" type="checkbox"/> Revestimiento Interior | <input checked="" type="checkbox"/> Revestimiento Exterior |
| <input checked="" type="checkbox"/> Revestimiento Duchas | <input checked="" type="checkbox"/> Pavimento Duchas |
| <input checked="" type="checkbox"/> Encimeras | <input checked="" type="checkbox"/> Alrededores Piscinas |
| <input checked="" type="checkbox"/> Bajo Tránsito | <input checked="" type="checkbox"/> Medio Tránsito |
| <input checked="" type="checkbox"/> Suelos Comerciales | Clasificación en Rampa: R13 |

En paredes revestimiento cerámico de 33x100cm por 1cm de espesor de la marca porcelanosa modelo Ruggine platino



RUGGINE PLATINO

3.6. BAÑOS Y ASEOS. SOLADOS Y ALICATADOS

- Solado de baldosa cerámica de 33.3x33.3cm de 0.96cm de espesor de la marca porcelanosa modelo Forja negro
- Paredes alicatadas con baldosa de cerámica de 33.3x66.6cm y 0.86cm de espesor, marca porcelanosa modelo Ossido blanco .Ducha con baldosa cerámica 0.2x33.3 cm de 0.95 cm de espesor marca porcelanosa modelo Tartar ossidi negro.



OSSIDO BLANCO



TÁRTAR OSSIDI NEGRO



FORJA NEGRO

3.7. VESTÍBULO Y PASILLOS. SOLADOS Y ALICATADOS

Solado de baldosa de travertino de 40x80cm de 1.5cm de espesor de la marca porcelanosa modelo silver Wood.

PIEDRA NATURAL / TRAVERTINO

SILVER WOOD



Silver Wood
Classico BIOprot

Procedencia: Asia

Variaciones Destonificación

<input type="checkbox"/> Uniforme	<input type="checkbox"/> Ligero	<input checked="" type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Fuerte
-----------------------------------	---------------------------------	--	---------------------------------

Recomendaciones de Uso

<input checked="" type="checkbox"/> Pavimento Interior	<input type="checkbox"/> Pavimento Exterior*
<input checked="" type="checkbox"/> Revestimiento Interior	<input checked="" type="checkbox"/> Revestimiento Exterior
<input checked="" type="checkbox"/> Revestimiento Duchas	<input type="checkbox"/> Pavimento Duchas
<input checked="" type="checkbox"/> Encimeras	<input type="checkbox"/> Alrededores Piscinas
<input checked="" type="checkbox"/> Bajo Tránsito	<input type="checkbox"/> Medio Tránsito
<input type="checkbox"/> Suelos Comerciales	Clasificación en Rampa: NA

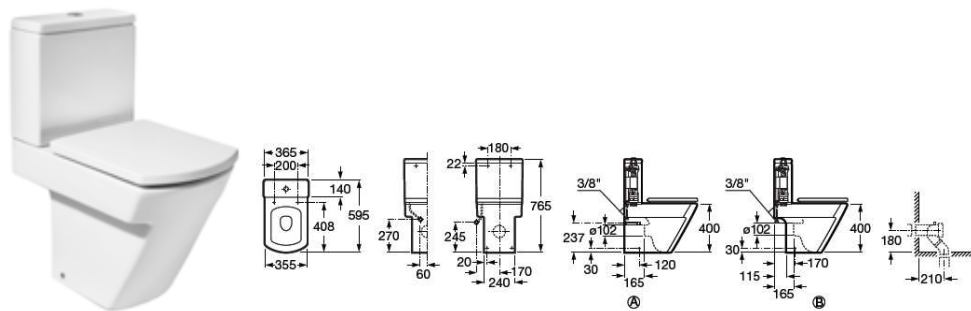
3.8. SALON Y HABITACIONES. SOLADOS.

Suelo laminado de tarima flotante color haya marca Haro, de tres lamas.

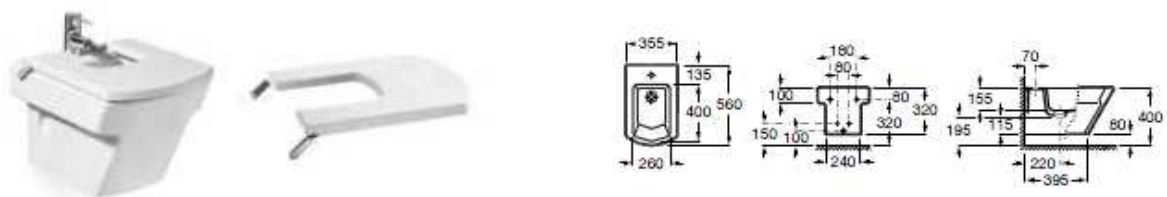


3.9. SANITARIOS Y GRIFERIA

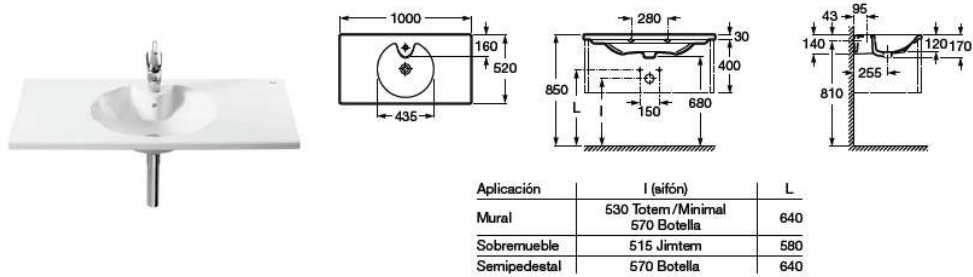
Los inodoros serán de la colección The Gap modelo T/B S/HH de ROCA tanto para los baños como para los aseos. Inodoro de tanque bajo



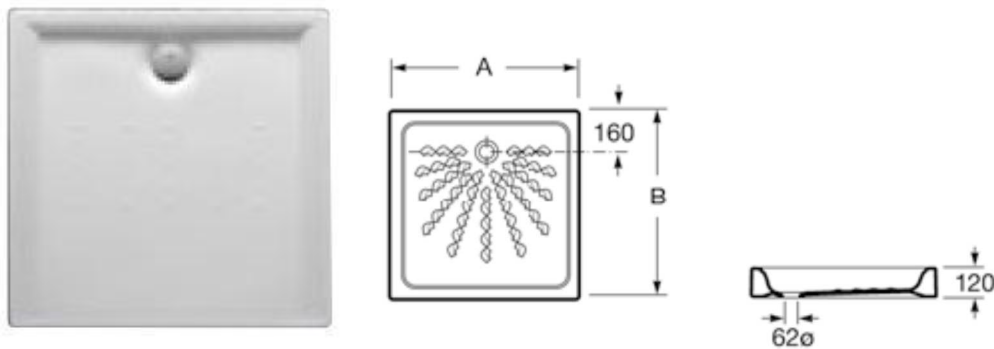
Los bidets utilizados, serán de la colección The Gap, modelo Hail Compact close de ROCA.



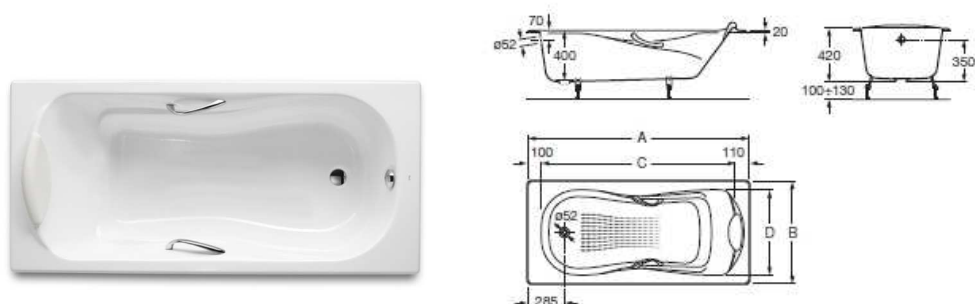
Los lavabos serán de la colección Veranda color blanco, de ROCA.



El plato de ducha dispuesto en los aseos, será acrílica color blanco de la colección ONTARIO de ROCA.



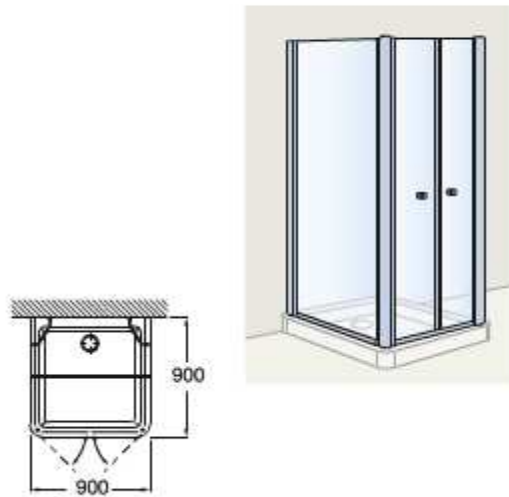
Bañera de la marca ROCA modelo HAITI dimensiones 1600x800x400 mm



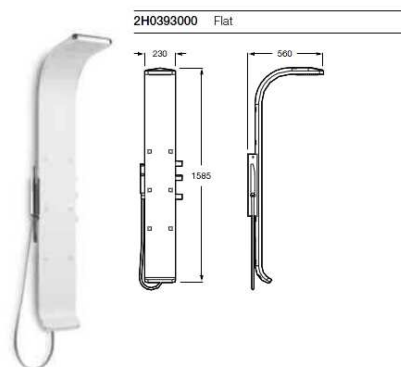
Las mamparas usadas para los platos de ducha en aseos serán de la marca ROCA, serie element central

Mamparas

Element central



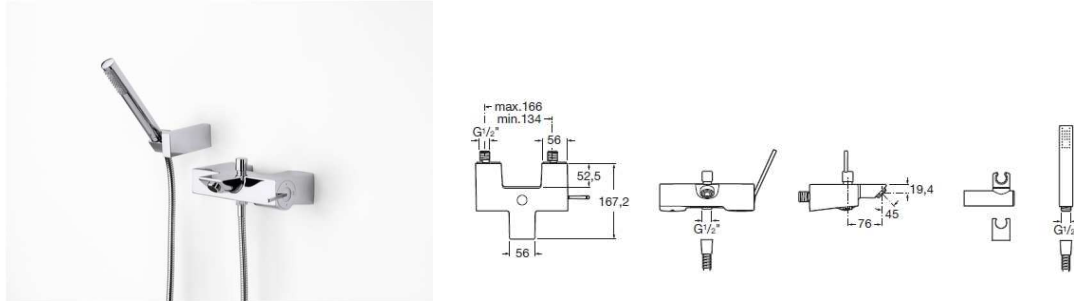
En los platos de ducha se instalará una columna acrílica de hidromasaje modelo FLAT de seis ejes integrados



La grifería elegida para los lavabos de los aseos será de la serie Evol Cromado monomando, de ROCA.



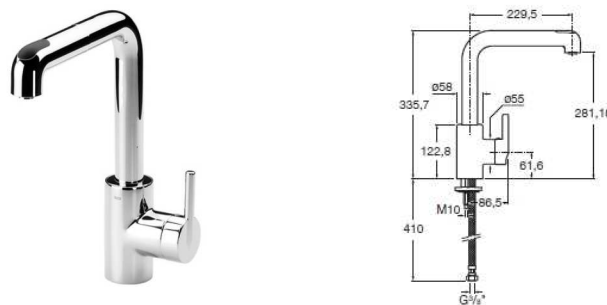
La grifería para las duchas serán monomandos de la serie Touch Cromado de ROCA.



La grifería de los bidés serán monomandos de la serie Thesis Cromado de ROCA para bidés.



En cocinas mezclador con caño giratorio modelo Sublime de la marca ROCA



3.10. ILUMINACIÓN

Los circuitos bajo tubo corrugado irán colgados del falso techo y empotrados en los paramentos verticales con posibilidad de registro mediante cajas de empalme y derivación.

Los circuitos se conectan a tierra. Se mantendrá especial cuidado en las distancias a otras instalaciones.

En cocinas, Pantalla Omega Empotrada P101XX Series.
Los fluorescentes serán de 1x18 W ó 2x18 W. La base de 630 x 45 x 169 mm y el difusor:
651 x 14 x 176 mm.
Mecanismos Simon serie Simon82.



3.11. CARPINTERIAS DE ALUMINIO

De Aluminio, marca Cortizo.

Serán todas las ventanas y puertas de acceso a terrazas desde vivienda.

Sistema de ventana abisagrada de 70 mm, cuya potente capacidad de aislamiento, con un valor de transmitancia de marco de sólo 1,7 W/m²K, se logra gracias a la perfecta conjunción y diseño de perfilaría de aluminio, varillas de poliamida tubulares de 35 mm, juntas de estanqueidad tubulares E.P.D.M. y un sistema de espuma de poliolefina colocada perimetralmente en el galce del vidrio.

Posibilidad de hojas rectas y achaflanadas y de junquillos rectos, achaflanados y curvos.

Su gran capacidad de acristalamiento de hasta 65 mm. confiere a este sistema unas excelentes prestaciones acústicas y térmicas al permitir la utilización de vidrios de grandes espesores y eficientes energéticamente.

Presenta la posibilidad de incorporar herraje con bisagras ocultas.



3.12. CARPINTERIAS DE MADERA

Puerta de baños y habitaciones de madera maciza lacada en blanco. Colocadas y suministradas por la empresa Siparket.

Para cocinas y salones puertas de madera maciza lacadas en blanco con cristal translucido.

En las viviendas accesibles se colocarán puertas correderas.



3.13. RADIADORES

La instalación de la calefacción se realizará mediante radiadores modelo ROCA modelo DUBAL 60, con emisor térmico de alto rendimiento y bajo consumo.

Su instalación se realizará mediante colectores ya que nuestro sistema de abastecimiento es tal.

Radiadores de aluminio para instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110 °C o vapor a baja presión hasta 0,5 bar.

Se suministran en modelos desde los 3 hasta los 14 elementos.



- Características: – Radiador reversible de dos estéticas, permite su instalación con frontal plano o con aberturas.
- Radiadores formados por elementos acoplables entre sí mediante manguitos de 1" rosca derecha-izquierda y junta de estanquidad.
 - Elementos fabricados por inyección a presión de la aleación de aluminio previamente fundida.
 - Radiadores montados y probados a la presión de 9 bar.
 - Pintura de acabado en doble capa. Imprimación base por electroforesis (inmersión) y posterior capa de polvo epoxi color blanco RAL 9010 (ambas capas secado al horno).
 - Accesorios compuestos por: Tapones y reducciones, pintados y cincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático PA5 1"(derecha o izquierda) y spray pintura para retoques.

Dimensiones y Características Técnicas

Modelos	Cotas en mm				Capacidad agua l	Peso aprox. kg	Por elemento en kcal/h		Exponente "n" de la curva característica			
	A	B	C	D			Frontal aberturas (1)	Frontal plano (2)	Frontal aberturas	Frontal plano		
DUBAL 60	571	500	80	82	0,36	1,43	147,7	103,9	142,6	99,0	1,35	1,34

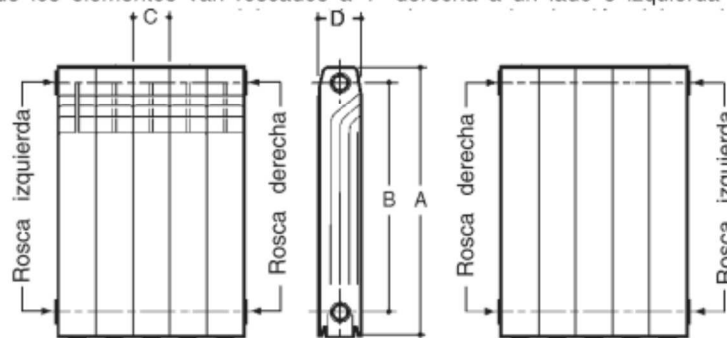
(1) = Emisión calorífica en Kcal/h según UNE 9-015-86 para $\Delta t = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ (A título informativo)

(2) = Emisión calorífica en Kcal/h según UNE EN-442 para $\Delta t = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$

$\Delta t = (T. \text{ media radiador} - T. \text{ ambiente})$ en $^{\circ}\text{C}$

Exponente "n" de la curva característica según UNE EN-442

Los orificios de los elementos van roscados a 1" derecha a un lado e izquierda al otro.



3.14. PORTERO AUTOMÁTICO

De la marca Fermax, REF. 48750 KIT PORTERO CITY 4+N 20L. Placa de calle S7: 130x341 Caja de empotramiento S7: 115x328x45.



3.15. PUERTAS CORTAFUEGOS

Puerta cortafuegos Rever EI2-60, suministrada y montada por pertas padilla.

Marco Rever conformado en acero de alta resistencia de 1,2mm. con alojamiento para junta de humos frios, provisto de garras de anclaje y agujeros para fijación mediante tornillos.

Hoja de 53 mm de espesor realizada en acero galvanizado de 0,7mm. tipo skinpass, rellena de lana de roca: densidad 150Kg / m3.

Acabado estándar CLASSIC RAL 7035. Otros acabados opcionales (ver ficha "Acabados")

Cerradura homologada marcado CE.

Bisagra homologada marcado CE.

Manilla cortafuegos antienganche norma DIN, en poliamida ignífuga de color negro con alma de acero y cilindro llave patent.

Junta intumescente perimetral entre marco y hoja de 20x2 mm.

Un punto antipalanca.

Separadores, para su instalación.

Chapa identificativa.

Instrucciones de montaje y mantenimiento.

Peso de la puerta: 25 Kg/m2.



3.16. PUERTAS DE GARAJE

Puerta enrollable exterior RollMatic, de la empresa Hormann Bisecur suministrada y montada por la misma empresa.

1

2

3

Posición del automatismo variable

■ En función de la situación de montaje, el automatismo de la puerta enrollable exterior puede colocarse a elección a la izquierda o a la derecha. El revestimiento del ojo de enrollamiento es 100 mm más ancho en este lugar y cubre el automatismo prolongándolo de las influencias meteorológicas y evitando el acceso por terceros.

Revestimiento de los muelles de tracción con ventanas de visión

■ Las ventanas de visión en el revestimiento de los muelles le permitan controlar si la guía de cable o los muelles siguen operativos. Así estará seguro incluso después de muchos años.

Desbloqueo asegurado en el interior

■ Con el cable de tracción manual puede desbloquear el automatismo cómodamente desde el interior. Así, en caso de fallo de corriente, puede abrir fácilmente la puerta desde el interior.

3.17. PUERTAS DE ACCESO AL EDIFICIO

Puerta de entrada con marco de acero inoxidable y fijo de cristal, suministrado e instalado por la empresa Okdoor.





4. MEMORIA DE CÁLCULO

4.1. PREDIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA

4.1.1. HIPÓTESIS DE CÁLCULO.

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante cálculo espacial por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo (diafragma rígido). Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático (excepto en las hipótesis en las que se consideran acciones dinámicas por sismo, en cuyo caso se emplea el análisis modal espectral) y se supone un comportamiento lineal de los materiales y por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

La estructura se discretiza en elementos tipo barra, emparrillados de barras y nudos, y elementos finitos triangulares de la siguiente manera:

Pilares: son barras verticales entre cada planta con nudo de arranque de cimentación o en otro elemento. Se consideran las excentricidades debidas a la variación de dimensiones en altura. La longitud de la barra es la altura o distancia libre a cara de otros elementos.

Muros de hormigón armado y muros de sótano: Son elementos verticales de sección transversal cualquiera, formada por rectángulos entre cada planta, y definidas por un nivel inicial y un nivel final. La dimensión de cada lado puede ser diferente en cada planta, pudiendo disminuirse su espesor en cada planta. En una pared (o muro) una de las dimensiones transversales de cada lado debe ser mayor que cinco veces la otra dimensión, ya que si no se verifica esta condición, no es adecuada su discretización como elemento finito, y realmente se puede considerar un pilar, u otro elemento en función de sus dimensiones. Tanto vigas como forjados y pilares se unen a las paredes del muro a lo largo de sus lados en cualquier posición y dirección.

Para la obtención de los términos de la matriz de rigidez se consideran los elementos en su sección bruta.

Para el dimensionamiento de las secciones de hormigón armado en estados límites últimos se emplean el método de la parábola-rectángulo y el de diagrama rectangular, con los diagramas tensión-deformación del hormigón y para cada tipo de acero de acuerdo con la normativa vigente.

4.1.2. NORMATIVA CONSIDERADA

Hormigón: EHE-08-CTE

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: A. Zonas residenciales



4.1.3. EXIGENCIAS BASICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB SE)

4.1.3.1. ANALISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO

4.1.3.1.1. Generalidades

La comprobación estructural de un edificio requiere:

- Determinar las situaciones de dimensionado.
- Establecer las acciones.
- Realizar el análisis estructural.
- Verificar que no se sobrepasan los estados límites.

Siempre se tendrá en cuenta los efectos del paso del tiempo. En este proyecto se considera una vida útil para la estructura de 50 años.

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

- Persistentes: que se refieren a las situaciones normales de uso.
- Transitorias: que se refieren a las condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Extraordinarias: que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio (acciones accidentales).

4.1.3.1.2. Estados limites

Son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguna de los requisitos estructurales para las que ha sido concebido.

4.1.3.1.3. Estados limite últimos

Los estados limite últimos son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo.

Como estados limite últimos deben considerarse los debidos a:

- Perdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido.
- Fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo.

4.1.3.1.4. Estados límite de servicio

Los estados límite de servicio son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles.

La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los limites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido.

Como estados límite de servicio deben considerarse los relativos a:



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



- Las deformaciones que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones.
- Las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra.
- Los danos o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

4.1.3.2. ACCIONES

4.1.3.2.1. Clasificación de las acciones

Las clasificaciones que se consideran en el cálculo se clasifican por su variación en el tiempo:

- Acciones permanente (G): son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante. Su magnitud puede ser constante o no, pero con variación despreciable o tendiendo monótonamente hasta un valor límite.
- Acciones variables (Q): son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio, como las debidas al uso o las acciones climáticas.
- Acciones accidentales (A): son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia, como sismo, incendio, impacto o explosión.

4.1.4. MODELO PARA EL ANALISIS ESTRUCTURAL

Para este proyecto se ha realizado un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales, considerando los elementos que definen la estructura: losa, vigas de cimentación, pilares, forjado unidireccional y escaleras.

4.1.5. VERIFICACIONES BASADAS EN COEFICIENTES PARCIALES

En la verificación de los estados limite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, u otros valores representativos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

4.1.6. CARGAS CONSIDERADAS.

4.1.6.1 Peso propio de la estructura

Para elementos lineales se obtiene su peso por unidad de longitud como el producto de su sección bruta por el peso específico del hormigón armado 25KN/m³. En elementos superficiales, el peso por unidad de superficie se obtiene multiplicando el espesor 'e' por el peso específico del material (25KN/m³).

4.1.6.2. Cargas permanentes superficiales



FORJADO DE CUBIERTA

Cargas Permanentes:

Peso Propio Forjado 5.00 KN/m².

Peso Propio Cubierta 2.5 KN/m².

Σ Pesos Propios →7.5 KN/m².

Sobrecargas:

Sobrecarga de Nieve 0.2 KN/m².

Σ Sobrecargas →0.2 KN/m².

FORJADOS INTERMEDIOS

Cargas Permanentes:

Peso Propio Forjado 5.00 KN/m².

Peso Propio Tabiquería 1 KN/m².

Peso Propio Solado 1.50 KN/m².

Peso Propio Instalaciones 0.30 KN/m².

Σ Pesos Propios →7.80 KN/m².

Sobrecargas:

Sobrecarga de Uso 2 KN/m².

FORJADO SÓTANO

Cargas Permanentes:

Peso Propio Forjado 5.00 KN/m².

Peso Propio Tabiquería 1 KN/m².

Peso Propio Solado 1.50 KN/m².

Peso Propio Instalaciones 0.30 KN/m².

Σ Pesos Propios →7.80 KN/m².

Sobrecargas:

Sobrecarga de Uso 2 KN/m².

4.1.7. ACCIONES SÍSMICAS.

Para la consideración de los parámetros a tener en cuenta en referencia a las acciones sísmicas aplicables al presente proyecto se ha tenido en cuenta la NCSE-2002, obteniéndose los siguientes datos:

Provincia: MURCIA

Término: CARTAGENA

Coef. Contribución K: 1.00

Aceleración sísmica básica: $a_b = 0,15g$ (siendo g la aceleración de la gravedad)

Coef. Adimensional de riesgo: $\rho=1$, (en construcciones de normal importancia)

Coef. De amplificación del terreno: Para ($\rho a_b \leq 0.1g$), por lo que $S=C/1.25$

Coef. De tipo de terreno: $C = 1,3$ (Tipo de terreno II)

Aceleración sísmica de cálculo: $A_c = 0,155g$ (siendo g la aceleración de la gravedad)



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



4.1.8. ACCIÓN DEL VIENTO.

La acción del viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, que puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

q_b presión dinámica del viento = $0,5 \text{ kN/m}^2$.

c_e coeficiente de exposición, para edificios de menos de 8 plantas tiene un valor de 2.

c_p coeficiente eólico o de presión, extraído de tablas 3.3.4 de CTE-DB-SE-AE. Su valor es de 0.7 despreciándose la succión en cubierta puesto que tenemos una cubierta plana y esta succión actúa en favor de la edificación.

Tras lo cual obtenemos una presión estática de:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0.5 \times 2 \times 0.7 = 0.7 \text{ kN/m}^2.$$

4.1.9. ACCIONES TÉRMICAS Y REOLOGICAS

Tal y como indica el CTE-DB-SE-AE en su apartado 3.4 habrán que disponer juntas de dilatación en construcciones que superen los 40 metros de longitud de forma que no existan elementos continuos de mayor longitud y cuya separación entre juntas sean 30 metros.

Dado que la mayor longitud que nos encontramos en la estructura proyectada es de mayor de 87 metros, observamos que para este caso si son necesarias las juntas de dilatación.

Se dispondrán juntas de dilatación en las medianeras entre bloques para desolidarizar los forjados de cada bloque de viviendas, evitando un forjado continuo para todo el edificio, y otra junta en la prolongación del bloque-1 de viviendas. (Véase plano 9 "Cubiertas")

Por lo tanto, tendremos 5 juntas de dilatación separadas menos de 30 metros.

Acciones de la nieve:

Como ya se ha señalado anteriormente se considerará una carga de 0.2 kN/m^2 obtenida del CTE-DB-SE-AE tabla 3.7 correspondiente a la carga de nieve en Murcia para superficies horizontales, dado que dispondremos de cubierta plana en nuestro proyecto.

4.1.8. COMBINACIÓN DE LAS ACCIONES Y COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD

Para las distintas situaciones del proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j>1} \gamma_{Qj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \Psi_{a,i} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j>1} \gamma_{Qj} G_{kj} + \sum_{ki} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y los estados límites los coeficientes de seguridad serán:

E.L.U Rotura EHE -08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.500	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

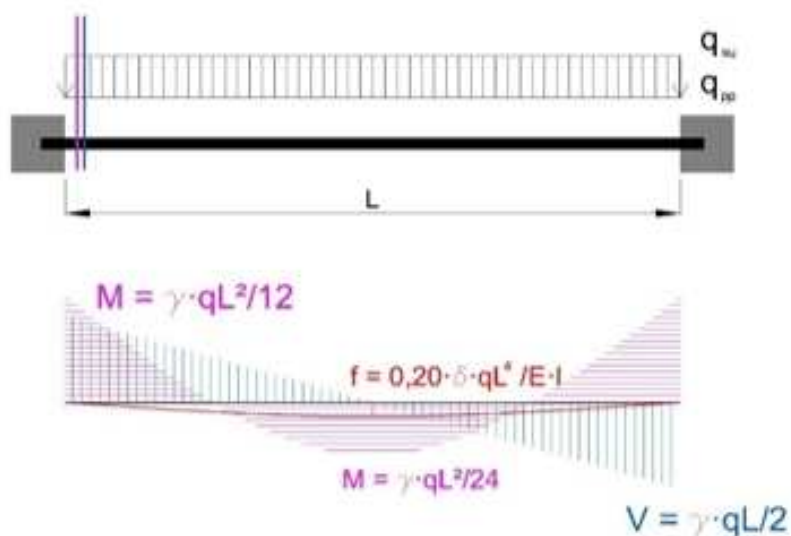
4.1.9. RESOLUCIÓN DEL CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

Cargas y Longitud en Vigas

En esta sección hay que introducir el peso debido a la sobrecarga de uso y las debidas a peso propio, como pp del forjado, pavimentos y tabiquería. En el caso de vigas inclinadas en cubierta, puede existir una componente axial.

Q =	50,00	KN/ml	Qt =	54,13	KN/ml, sumando el pp de la viga
γ =	1,50	Coef. Mayoración cargas			
L =	5,00	m, longitud de cálculo de la viga			

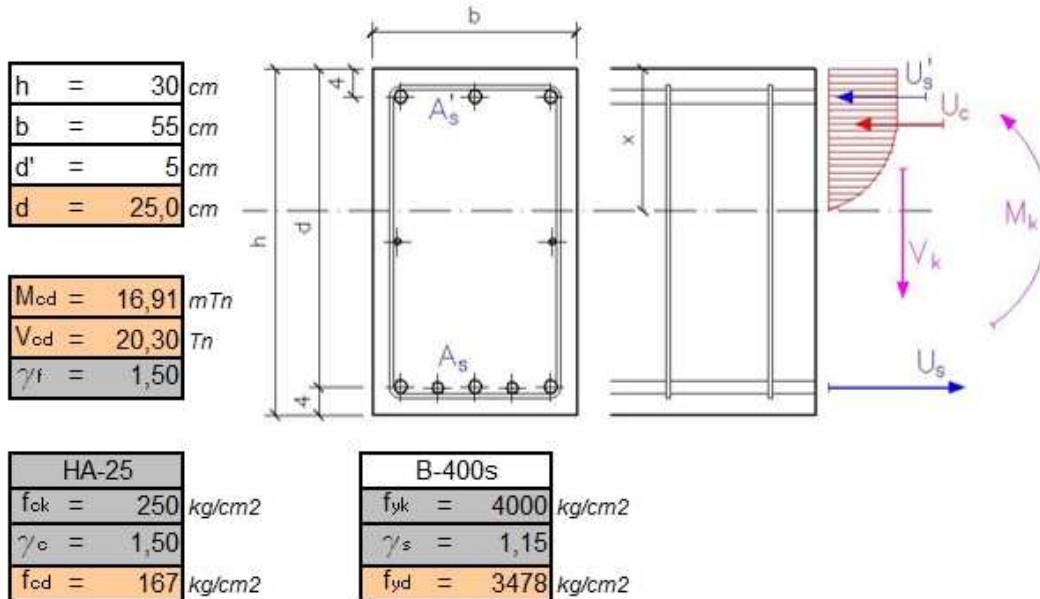
TIPO 3 - Viga biempotrada



$M_{d3} = 172,07 \text{ m} \cdot \text{KN}$

$V_{d3} = 206,48 \text{ KN}$

ENTRADA DE DATOS



PREDIMENSIONADO

El hormigón se emplea al límite de su capacidad cuando el momento reducido $\mu = 0.252$, valores adecuados de la sección oscilarán entre el 80% y el 120% de este valor

$$\mu = 0,295 \quad 117\%$$

Escuadría correcta

$$\mu = \frac{M_{cd}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}$$

ARMADURA LONGITUDINAL TRACCIONADA A_s

El programa calcula el área de acero A_s necesaria y nosotros debemos traducirlo a un número determinado de \emptyset , comprobando que se cumplen las cuantías mínimas

$$\omega = 0,354$$

$$A_s = 23,3 \text{ cm}^2$$

$$\omega = 1.20 \cdot \mu$$

$$A_s = \omega \cdot \frac{b \cdot d \cdot f_{cd}}{f_{yd}}$$

9,4 cm ²	3 x Ø20
+ 14,7 cm ²	3 x Ø25
24,1 cm²	103% Armadura correcta

El armado cabe en una única fila

Cumple A_s min geom.

Cumple A_s min mecan.

ARMADURA LONGITUDINAL COMPRIMIDA A's

El hormigón trabaja al máximo de su capacidad con el momento reducido $\mu = 0.252$. Si $\omega' > 0$ necesitamos armadura trabajando a compresión; en caso contrario: armado mínimo de montaje; $2\phi 10$

$$\omega' = 0,05$$

$$A'_s = 3,0 \text{ cm}^2$$

$$\omega' = 1.06 \cdot \mu - 0.267$$

$$4,0 \text{ cm}^2 \quad 2 \times \phi 16 \quad \text{Armadura correcta}$$

ESFUERZO CORTANTE - ARMADURA TRANSVERSAL

Si $V_d > V_{u1}$ la rotura por esfuerzo cortante se produce por compresión en el hormigón y la armadura no es efectiva; en este caso la única solución es aumentar la escuadría de la sección

$$V_d = 20,3 \text{ Tn} < V_{u1} = 103,1 \text{ Tn} \quad V_{u1} = 0.30 \cdot b \cdot d \cdot f_{cd}$$

Escuadría correcta

Si se cumple la condición anterior, hay que calcular la resistencia virtual a cortante del hormigón (f_{cv}) y el esfuerzo cortante máximo que aguanta la sección de hormigón sin armado (V_{cu}). Si $V_{cu} > V_d$ se puede disponer armadura de cortante mínima ($e\phi 6c/30$).

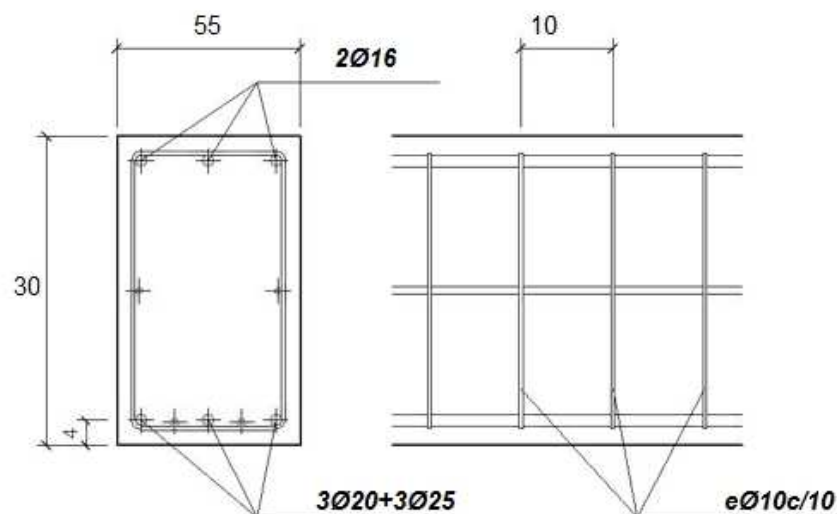
$$f_{cv} = 8,02 \text{ kg/cm}^2$$

$$V_d = 20,3 \text{ Tn} > V_{cu} = 11,02 \text{ Tn} \quad V_{cu} = b \cdot d \cdot f_{cv}$$

Si $V_d > V_{cu}$ el hormigón no puede soportar el esfuerzo por sí solo y hay que disponer armadura para absorber el exceso de cortante que denominamos V_{su}

$$V_{su} = 11,11 \text{ Tn} \quad e \phi 10 \text{ c/10} \quad V_{su} = \frac{0.9 \cdot d \cdot A_t \cdot f_{yd}}{s_t}$$

SOLUCIÓN



COMPROBACIÓN SIMPLIFICADA DE LA FLECHA

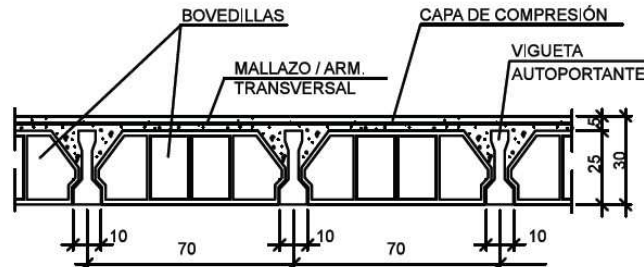
El cálculo de la flecha en vigas de hormigón es relativamente complicado y excede los objetivos de esta aplicación. Para comprobar la deformación vamos a utilizar el método simplificado indicado por la norma EHE en su art 50.2.2

Según este apartado no es necesario comprobar la flecha en aquellas vigas cuya relación Luz/Canto útil (L/d) no exceda unos valores que dependen del tipo de viga y la cantidad de armado de su sección

Tipo de viga	Cuántia armadura activa	Máximo L/d según CTE	Relación L/d
VIGA 3 - Biempotrada	$\rho = 1,19\%$	25	> 12,5
	Cuántia media		

Sección Correcta, no es necesaria la comprobación estricta de la flecha en este elemento

Forjado	Vigueta	Intereje (cm)	Bovedilla		Capa de compresión (cm)	Canto total (cm)
			Material	Altura (cm)		
Forjado unidireccional	Pretensada	70	Hormigón	25	5	30



Referencia pilares	Planta	Dimensiones (m)	Armadura Longitudinal Montaje	Armadura Transversal Piel
P1,P2,P3,P4,P5,P6, P7,P8,P9,P10,P11,P12,P13,P14,P14,P15,P17,P18,P19,P20, P21,P22,P23,P24,P25,P26,P27,P28,P29,P30,P31,P32,P33, P34,P35	Sotano, 1	0.40 x 0.40	8Ø20	
	2,3,4	0.30 x 0.30	4 Ø20	4 Ø12
MURO	Sótano	3.00 x 0.3	Ø16 c /15 cm	Ø16c/15 cm
LOSA	Ciment	Canto 0.7	Ø20 c /15 cm	Ø20c/15 cm

4.2. INSTALACIÓN RED DE EVACUACIÓN AGUAS RESIDUALES

4.2.1. CONDICIONES GENERALES DE LA RED DE SANEAMIENTO.

Se proyecta la Instalación de Saneamiento para la evacuación por conductos de PVC de las aguas residuales y pluviales que se generarán en el edificio mediante sistema separativo.

La descarga de dichas aguas se realiza por gravedad hacia los conductos generales verticales (bajantes), las cuales llegan hasta planta baja donde se encuentran con la red de colectores horizontales colgados que evacúan hacia la parte Norte del edificio (C/Escull) donde se encuentra la acometida a la Red General de Alcantarillado, encontrándose esta a un cota, respecto rasante, de(-5) metros.

Los colectores colgados mediante tubo de PVC con juntas de goma, y accesorios de la gama “polo eco-plus” de ABN Pipe Systems.

Botes sifónicos RIUVERT R-70 sifones individuales R-16, tapaderas de botes sifónicos AC22 con tornillo AC23.

Sumideros también de RIUVERT modelo A20 autolimpiante, el resto de accesorios y complementos como tornillos, bridas y demás de la marca RIUVERT.

4.2.2. CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA DE EVACUACIÓN.

Teniendo en cuenta que existe una única red de alcantarillado público, se ha proyectado la red de saneamiento mediante un sistema separativo en todo el edificio con una conexión final de aguas pluviales y residuales, antes de su salida a la red exterior. En aquellos puntos donde se produce la conexión entre la red de pluviales y residuales se interponen cierres hidráulicos con el fin de impedir la transmisión de gases de una red a otra.

Las conducciones, bajantes y red horizontal han sido dimensionadas según el CTE-DB-HS-5 “Evacuación de aguas”, de forma que se cumplan los tiempos mínimos de evacuación establecidos para aparatos, y teniendo en cuenta los m² de cubierta a evacuar, los números de aparatos y los de inodoros.

Las derivaciones, (tuberías que enlazan los desagües de los aparatos sanitarios con las bajantes), tendrán una pendiente de entre 2 y 4%; en cualquier caso mayor pendiente a menor distancia y viceversa y discurrirán bajo el forjado, ocultas en cámara de aire del falso techo.

La evacuación de los aparatos sanitarios se realizará por medio de conductos de PVC de alta resistencia, con los diámetros que se indican, siendo registrables por medio de botes sifónicos en los lugares indicados en el plano de evacuación y saneamiento de la vivienda tipo.

Las condiciones de desagüe de los aparatos son las siguientes:

- Los desagües de lavabos, bidé, duchas y bañeras serán a través de botes sifónicos registrables, que desaguarán directamente a la bajante.
- Los inodoros conectarán a la bajante directamente o mediante un manguetón de longitud 1 metro máximo.
- El fregadero, lavadora y lavaplatos llevarán un sifón individual, cada uno de ellos.
- La distancia del bote sifónico a bajante debe ser, como máximo, de 1 metro.





PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Aparato	Unidades de descarga	Diámetro sifón y derivación (mm)
Lavabo	1	32
Bidé	2	32
Ducha	2	40
Bañera	3	40
Inodoro	4	110
Fregadero	3	40
Lavadora	3	40
Lavavajillas	3	40
Lavadero	3	40

Para la derivación del bote sifónico hacia las bajantes dispondremos tubos de 50 mm de manera que cumple el mínimo necesario para el número de descargas y simplificamos la construcción (simplificamos el número de diámetros utilizados).

4.2.3. ELEMENTOS DE LA RED DE EVACUACIÓN.

4.2.3.1. Cierres hidráulicos.

Se han colocado los siguientes cierres hidráulicos:

- Sifones individuales propios en cada aparato sanitario (lavabos, bidé, fregadero, lavadero, duchas, bañeras e inodoros)
- Botes sifónicos, que sirven a varios aparatos en cada uno de los cuartos de baño.
- Sumideros sifónicos, en cada uno de los puntos de recogida de aguas pluviales en cubierta.

4.2.3.2. Red de pequeña evacuación.

Se diseñan las redes de pequeña evacuación mediante colectores, es decir, las redes que conforman la evacuación de los cuartos de baño, con un trazado lo más sencillo posible consiguiendo una circulación natural por gravedad, sin realizar cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas.

Las conexiones a las bajantes se realizan directamente, excepto cuando no es posible por razones de diseño, en cuyo caso se conectan al manguetón del inodoro mediante piezas especiales adecuadas.

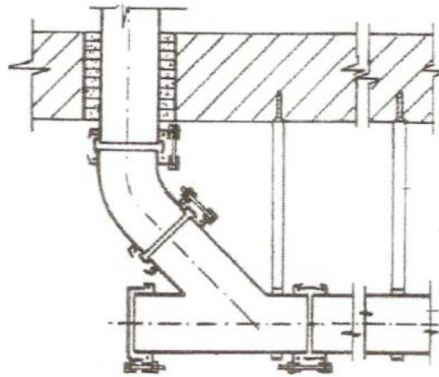
4.2.3.3. Bajantes.

Las bajantes instaladas no presentan desviaciones ni retranqueos y tienen un diámetro uniforme en toda su altura que varía de los 90 mm a los 110 mm, sin que se produzcan disminuciones de diámetro en el sentido de evacuación.

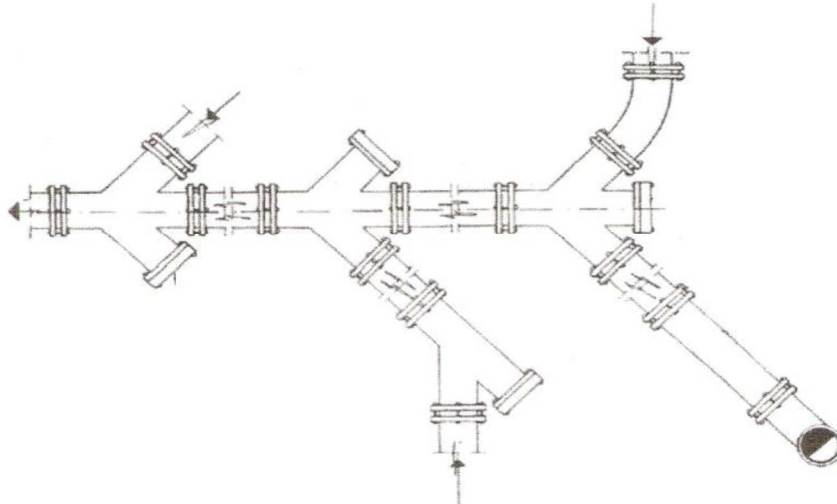
4.2.3.4. Colectores.

Colectores Colgados.

Se colocan los tubos colgados del forjado sótano con las dimensiones adecuadas.



Las tuberías serán ligeras y disponen de juntas de estanqueidad total. Enlazan directamente las bajantes mediante una unión suave y orientada hacia el punto de vertido.



Todos los colectores son de PVC y tienen una pendiente mínima del 1%.

4.2.3.5. Materiales

Para la ejecución de la Red de Saneamiento del presente proyecto se opta por el “Sistema de Evacuación PVC M1 Uralita” fabricado por la empresa Uralita. Dicho sistema está compuesto por una red de distribución sanitaria con tubo envainado (red de colectores) en polietileno reticulado GIACOFLEX. Además dicho sistema está certificado por AENOR, tanto tubos y piezas como el comportamiento frente al fuego M1.

4.2.4. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.

2.1.1. Derivaciones individuales de los aparatos sanitarios.

En el siguiente cuadro se establecen los diámetros correspondientes a las derivaciones individuales de cada tipo de aparato sanitario que ha colocado en el proyecto



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Tipo de aparato	Diámetro sifón y derivación individual (mm)
Lavabo	32
Bidé	32
Ducha	40
Bañera	40
Inodoro con cisterna	100
Fregadero	40
Lavavajillas	40
Lavadora	40

RESIDUALES

VIVIENDA BAJO A				
Estancia	Aparato	Ud	Total Ud	Bajante nº
Cocina	Fregadero	3	12	5
	Lavadora	3		
	Lavavajillas	3		
	Lavadero	3		
Baño1	Lavabo	1	9	8
	Bidé	2		
	Ducha	2		
	Inodoro	4		
Baño	Lavabo	1	9	6
	Bidé	2		
	Ducha	2		
	Inodoro	4		
VIVIENDA BAJO B				
Estancia	Aparato	Ud	Total Ud	Bajante nº
Cocina	Fregadero	3	9	9
	Lavadora	3		
	Lavavajillas	3		
Baño1	Lavabo	1	10	7
	Bidé	2		
	Bañera	3		
	Inodoro	4		
Baño	Lavabo	1	9	6
	Bidé	2		
	Ducha	2		
	Inodoro	4		
VIVIENDA BAJO C				
Estancia	Aparato	Ud	Total Ud	Bajante nº
Cocina	Fregadero	3	9	4
	Lavadora	3		
	Lavavajillas	3		
Baño1	Lavabo	1	10	2
	Bidé	2		
	Bañera	3		
	Inodoro	4		



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



VIVIENDA BAJO D				
Estancia	Aparato	Ud	Total Ud	Bajante nº
Cocina	Fregadero	3	9	3
	Lavadora	3		
	Lavavajillas	3		
Baño1	Lavabo	1	10	1
	Bidé	2		
	Bañera	3		
	Inodoro	4		
Baño	Lavabo	1	9	2
	Bidé	2		
	Ducha	2		
	Inodoro	4		

VIVIENDA PRIMERO A				
Estancia	Aparato	Ud	Total Ud	Bajante nº
Cocina	Fregadero	3	12	5
	Lavadora	3		
	Lavavajillas	3		
	Lavadero	3		
Baño1	Lavabo	1	10	8
	Bidé	2		
	Bañera	3		
	Inodoro	4		
Baño	Lavabo	1	9	6
	Bidé	2		
	Ducha	2		
	Inodoro	4		

VIVIENDA PRIMERO B				
Estancia	Aparato	Ud	Total Ud	Bajante nº
Cocina	Fregadero	3	9	9
	Lavadora	3		
	Lavavajillas	3		
Baño1	Lavabo	1	10	7
	Bidé	2		
	Bañera	3		
	Inodoro	4		
Baño	Lavabo	1	9	6
	Bidé	2		
	Ducha	2		
	Inodoro	4		

VIVIENDA PRIMERO C				
Estancia	Aparato	Ud	Total Ud	Bajante nº
Cocina	Fregadero	3	9	4
	Lavadora	3		
	Lavavajillas	3		



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Baño1	Lavabo	1	10	2
	Bidé	2		
	Bañera	3		
	Inodoro	4		
Baño2	Lavabo	1	9	10
	Bidé	2		
	Ducha	2		
	Inodoro	4		
VIVIENDA PRIMERO D				
Estancia	Aparato	Ud	Total Ud	Bajante nº
Cocina	Fregadero	3	12	3
	Lavadora	3		
	Lavavajillas	3		
	Lavadero	3		
Baño1	Lavabo	1	10	10
	Bidé	2		
	Bañera	3		
	Inodoro	4		
Baño	Lavabo	1	9	1
	Bidé	2		
	Ducha	2		
	Inodoro	4		

VIVIENDA SEGUNDO A				
Estancia	Aparato	Ud	Total Ud	Bajante nº
Cocina	Fregadero	3	12	5
	Lavadora	3		
	Lavavajillas	3		
	Lavadero	3		
Baño1	Lavabo	1	10	8
	Bidé	2		
	Bañera	3		
	Inodoro	4		
Baño	Lavabo	1	9	6
	Bidé	2		
	Ducha	2		
	Inodoro	4		
VIVIENDA SEGUNDO B				
Estancia	Aparato	Ud	Total Ud	Bajante nº
Cocina	Fregadero	3	9	9
	Lavadora	3		
	Lavavajillas	3		
Baño1	Lavabo	1	10	7
	Bidé	2		
	Bañera	3		
	Inodoro	4		



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Baño	Lavabo	1	9	6
	Bidé	2		
	Ducha	2		
	Inodoro	4		

VIVIENDA SEGUNDO C

Estancia	Aparato	Ud	Total Ud	Bajante nº
Cocina	Fregadero	3	9	4
	Lavadora	3		
	Lavavajillas	3		
Baño1	Lavabo	1	10	2
	Bidé	2		
	Bañera	3		
	Inodoro	4		
Baño2	Lavabo	1	9	10
	Bidé	2		
	Ducha	2		
	Inodoro	4		

VIVIENDA SEGUNDO D

Estancia	Aparato	Ud	Total Ud	Bajante nº
Cocina	Fregadero	3	12	3
	Lavadora	3		
	Lavavajillas	3		
	Lavadero	3		
Baño1	Lavabo	1	10	10
	Bidé	2		
	Bañera	3		
	Inodoro	4		
Baño	Lavabo	1	9	1
	Bidé	2		
	Ducha	2		
	Inodoro	4		

ÁTICO A

Estancia	Aparato	Ud	Total Ud	Bajante nº
Cocina	Fregadero	3	12	6
	Lavadora	3		
	Lavavajillas	3		
	Lavadero	3		
Baño1	Lavabo	1	10	7
	Bidé	2		
	Bañera	3		
	Inodoro	4		
Baño	Lavabo	1	10	8
	Bidé	2		
	Bañera	3		
	Inodoro	4		



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



ÁTICO B				
Estancia	Aparato	Ud	Total Ud	Bajante nº
Cocina	Fregadero	3	9	10
	Lavadora	3		
	Lavavajillas	3		
Baño1	Lavabo	1	10	1
	Bidé	2		
	Bañera	3		
	Inodoro	4		
Baño	Lavabo	1	10	2
	Bidé	2		
	Bañera	3		
	Inodoro	4		

Bajante	Ud	Ø Bajante (mm)
1	38	110
2	49	110
3	33	90
4	27	90
5	36	90
6	76	110
7	30	110
8	39	110
9	27	90
10	48	110

4.3. INSTALACIÓN RED DE EVACUACIÓN AGUAS PLUVIALES

$f = i/100$ siendo $i=90\text{mm/h}$ según mapa pluviométrico para Cartagena.
Según el CTE-DB-HS-5 si la superficie se encuentra entre $200 \leq S < 500$ corresponden 4 sumideros, es decir, 4 bajantes de pluviales.

PLUVIALES

La única cubierta plana trasitable de la casa la evacuaremos directamente al jardín mediante un tubo pasa muro

$f = i/100$ siendo $i=90\text{mm/h}$ según mapa pluviométrico para Cartagena.

2.1.2. Bajantes de aguas residuales.

Se obtiene un diámetro para todas las bajantes de aguas residuales instaladas en el edificio de 110 mm para los locales húmedos y de 90 mm para la cocina.

2.1.3. Colectores horizontales de aguas residuales.

Se obtiene un diámetro para los colectores horizontales de aguas residuales de 90 mm y 110 mm según tabla 4.5. "Diámetros de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y de la pendiente adoptada", apartado 4.1.3 "Colectores horizontales de aguas residuales" del CTE DB-HS5.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Bajante	Área(m ²)	Ø Bajante (mm)
1	43.58	50
2	43.52	50
3	30.01	50
4	31.74	50
5	31.74	50
6	30.01	50

4.4. INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR

La presente instalación se diseña para el suministro de agua caliente sanitaria mediante energía solar a un edificio de viviendas situados en la calle Subida al Faro del municipio de Cabo de Palos, en Cartagena (Murcia).

Se dispondrán 8 captadores solares que apoyen el suministro de ACS en toda las viviendas. Los captadores elegidos son Helio plan, los cuales son de alto rendimiento válido para aplicaciones de producción de A.C.S y calefacción.

Interacumulador Integral Inox de Sanuvier Duval con capacidad para 1400 litros centralita de regulación del primario solar modelos TERMIX, incluidas 3 sondas PT1000. Serpentin en acero inoxidable AISI 316 L, de tubo corrugado de gran superficie de intercambio y que minimiza las incrustaciones.

Aislamiento en espuma de poliuretano inyectado (sin CFC), y acabado exterior en PVC semi-rígido (naranja-blanco). Bomba de circulación del primario. Válvula antirretorno, de seguridad de A.C.S (8 bar), y válvula de seguridad del primario solar (6 bar).

Vaso de expansión del primario solar de 5 litros de capacidad, ampliable externamente en función de las necesidades con toma de conexión incluida. Tomas para llenado y vaciado del primario solar. Manómetro de primario solar. Conexión para sistema de disipación de energía (aerotermino).

Cubierta de vidrio templado de bajo contenido en hierro (inferior al 0,05%), de 4 mm de espesor y conexiones de entrada y salida en 22 mm - 1"

Orientación e inclinación de los captadores.

La radiación solar que incide en la superficie útil del captador depende de su situación respecto al sol. Por tanto, conviene situar el captador de forma que a lo largo del periodo de captación aproveche al máximo la radiación solar incidente. Los colectores se orientarán hacia el sur geográfico.

En cuanto a la inclinación de los captadores se dispondrán con un ángulo de inclinación de 40° con respecto a la superficie horizontal.

Las tuberías que bajan desde las placas situadas en cubierta, discurrirán por la fachada por un patinillo, hasta la zona más cercana a los termos eléctricos situados en la cocina. Las tuberías irán perfectamente sujetas a la estructura hasta su vivienda correspondiente.



Para llevar a cabo el aislamiento de estas tuberías se usará un aislante con coquillas de Armaflex.

La ubicación exacta de la placa queda definida en el plano correspondiente. Para realizar los agujeros por los que pasarán las tuberías que suben hacia las placas y bajan se usará una broca pasamuros de un diámetro algo superior al de la tubería (20 mm).

Realizamos el agujero de esta manera ya que el diámetro de la tubería es muy pequeño y atraviesa el muro de protección de la cubierta bajando paralelo a la fachada.

4.5. INSTALACIÓN DE AGUA

4.5.1. PREDIMENSIONADO INSTALACION DE AGUA

La empresa suministradora, que en este caso es Aguas de Murcia (EMUASA), nos ha facilitado el dato de la presión de red que es de 35mca.

4.5.1.1. Comprobación si es necesario grupo de presión.

$$H = 17,70m$$

$$P_{min} = (1,2 \times H) + 10 = (1,2 \times 17,70) + 10 = 31,24mca$$

Como la presión mínima que vamos a necesitar en el punto más desfavorable del Edificio es de 31,24mca y la presión de red es de 35mca no va a ser necesaria la instalación de grupo de presión.

4.5.1.2. Comprobación si es necesario válvulas reductoras de presión.

$$H = 0,70m$$

$$P = P_{red} - H = 35 - 0,70 = 34,30mca$$

Tampoco va a ser necesaria la instalación de una válvula reductora de presión.

4.5.1.3. Caudal punta de las viviendas.

<u>Cocina</u>	<u>Baño 1</u>	<u>Baño 2</u>
Lavadero = 0,20 l/s	Lavabo = 0,10 l/s	Lavabo = 0,10 l/s
Fregadero = 0,20 l/s	Bidé = 0,10 l/s	Bidé = 0,10 l/s
Lavadora = 0,20 l/s	Inodoro = 0,10 l/s	Inodoro = 0,10 l/s
Lavavajillas = 0,15 l/s	Bañera = 0,30 l/s	Bañera = 0,30 l/s
<hr/>	<hr/>	<hr/>
0,75 l/s	0,60 l/s	0,60 l/s

$$QT_{VIV} = 0,75 + 0,60 + 0,60 = 1,95 \text{ l/s}$$

$$K_p = \frac{1}{\sqrt{n}} - 1 = \frac{1}{\sqrt{11}} - 1 = 0,30$$

Donde n es el número de grifos = 12

$$K_p' = 20\% k_p + K_p = 0,36$$



$$Q_{p \text{ viv}} = 1,95 \times 0,36 = 0,702 \rightarrow \text{lo mayoramos a } 0.8$$

$$Q_{\text{edificio}} = 0,8 \times 14 = 11.2 \text{ l/s}$$

4.5.1.4. Deposito auxiliar de alimentación

$$V = Q_p \times t \times 60 = 11,2 \text{ l/s} \times 20 \text{ min} \times 60 = 13.440 \text{ l}$$

$$V = \pi r^2 h \rightarrow r = \sqrt{\frac{13440}{\pi \cdot 2,5}} = 1,3 \text{ m}$$

	Nº aparatos	Consumo (litros/seg)	Diámetro
Lavabo	27	0,1	1/2"
Bidé	27	0,1	1/2"
Lavavajillas	14	0,15	3/4"
Inodoro	27	0,15	1/2"
Bañera	15	0,3	1/2"
Ducha	12	0,2	1/2"
Fregadero	14	0,2	1/2"
Lavadora	14	0,2	3/4"
Grifo aislado	6	0,2	1/2"
TOTAL	156	2,7 litros/seg.	

La instalación de agua caliente se realizará según planos.
Una vez acabada la instalación se realizará una prueba de estanqueidad.

4.6. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

4.6.1. CONDICIONES GENERALES.

La instalación de baja tensión de la vivienda proyectada queda definida por:

- La potencia eléctrica necesaria tenidas en cuenta para el cálculo.
- Las previsiones de consumo de energía para alumbrado.
- El grado de electrificación.
- La posibilidad que de los circuitos de alumbrado admitan una simultaneidad de uso del 66% .
- La canalización de los circuitos bajo tubo, con posibilidad de registro para facilitar el tendido y reparación de las líneas.
- La instalación de un dispositivo de protección al comienzo de cada circuito.
- Que las instalaciones especiales, tengan acometidas propias, contador y dispositivo de protección.
- La protección con tomas de tierras de las tomas de corriente.
- Cada circuito estará conectado independiente al cuadro de protección, que es de fácil acceso y funcionamiento.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



- Toda la instalación cumple el reglamento ITC-BT-10, y los distintos conductores tienen las secciones mínimas que en él se prescriben.
- Los mecanismos se instalan nivelados y a las distancias especificadas en la documentación gráfica.
- La instalación irá empotrada bajo tubo de policloruro de vinilo, y de acuerdo con todas las normas del Ministerio de Industria, en todo lo

concerniente a tomas de tierra, disyuntores automáticos, simultaneidad, etc... así como a las particulares de la Compañía Suministradora.

- Asimismo las canalizaciones se instalarán separadas 30 cm. como mínimo de las de agua, gas, etc... y 5 cm. como mínimo de las de teléfonos o antenas.
- Las rozas que se realicen serán las mínimas posibles, siendo siempre horizontales y verticales, jamás en diagonal o inclinadas.
- Todas las tomas de corriente llevarán contacto de puesta a tierra que irá unido a la derivación de la línea de tierra, realizada ésta con hilo de cobre desnudo, contando además con todos los elementos necesarios (piquetas, arquetas...), para su correcta ejecución.
- Los empalmes de los conductores se realizarán siempre sobre cajas de registro.

Cálculo de la instalación.

El cálculo de la derivación individual, realizada con conductores de cobre de 750 V y aislamiento de PVC, bajo tubo, se ha realizado de la siguiente forma:

-Cálculo por caída de tensión:

$$S=2PL/2Ce (2x9200x15)/230x56x2.3= 9.31\text{mm}^2.$$

Lo que implica una sección comercial de diámetro 16mm².

- P = potencia = 9.200 w (grado de electrificación elevado por Su>160 m²)
- L = Longitud de la derivación individual = 15 m
- c = 56 (Cobre)
- e = caída de tensión = 2,3 V (1% de la tensión de alimentación que es de 230 V)
- V = tensión de alimentación = 230 V.

-Cálculo por intensidad:

$$I=P/V\cos \varphi 9200/(230x1.0)=40A$$

A una sección de 16mm² le corresponde una intensidad de 49A por lo que usaremos esta sección.

Por lo que resumiendo tenemos →**2x16mm² Cu+(16mm² Cu TT)**

Con un diámetro para el tubo que los protege→3 conductores sección 16mm² con un tubo diámetro de 32mm.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Las características eléctricas de los circuitos, son las que se establecen en la Tabla 1 de la ITC-BT-25, y que aquí se transcriben:

Circuito de utilización	Potencia prevista por toma (W)	Factor de simultaneidad (Fs)	Factor de utilización (Fu)	Tipo de toma (7)	Interruptor automático (A)	Máximo nº de puntos de utilización o tomas por circuito	Conductores sección mínima mm ² (5)	Tubo o conductor Diámetro mm (3)
C1 iluminación	200	0,75	0,5	Punto de luz (9)	10	30	1,5	16
C2 Tomas de us general	3450	0,2	0,25	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C3 cocina y horno	5400	0,5	0,75	Base 25A 2p+T	25	2	6	25
C4 Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	3450	0,66	0,75	Base 16A 2p+T combinadas con fusibles o interruptores automáticos de 16 A (8)	20	3	4 (6.)	20
C5 Baño, cocina	3450	0,4	0,5	Base 16A 2p+T	16	6	2,5	20
C6 aire acondicionado	(2.)	-	-	-	25	-	6	25

- (1) La tensión considerada es de 230 V entre fase y neutro.
 - (2) La potencia máxima permisible por circuito será de 5.750 W
 - (3) Diámetros externos según ITC-BT 19
 - (4) La potencia máxima permisible por circuito será de 2.300 W
 - (5) Este valor corresponde a una instalación de dos conductores y tierra de PVC bajo tubo empotrado en obra, según tabla 1 de ITC-BT-19. Otras secciones pueden ser requeridas para otros tipos de cable o condiciones de instalación
 - (6) En este circuito exclusivamente, cada toma individual puede conectarse mediante un conductor de sección 2,5 mm² que parta de una caja de derivación del circuito de 4 mm².
 - (7) Las bases de toma de corriente de 16 A 2p+T serán fijas del tipo indicado en la figura C2a y las de 25 A 2p+T serán del tipo indicado en la figura ESB 25-5A, ambas de la norma UNE 20315.
 - (8) Los fusibles o interruptores automáticos no son necesarios si se dispone de circuitos independientes para cada aparato, con interruptor automático de 16 A en cada circuito.
 - (9) El punto de luz incluirá conductor de protección
- Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados; esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos:
- Conductor fase: marrón o negro (tercera fase gris)
 - Conductor neutro: Azul claro
 - Conductor toma de tierra: Doble color amarillo-verde.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Se cumplirá asimismo lo especificado en el punto 3 de la ITC-BT-20 en cuanto al paso de las canalizaciones a través de elementos de la construcción.

En las instalaciones de los cuartos de baño se tendrán en cuenta las limitaciones establecidas en la ITC-BT-27, en los cuatro volúmenes que define.

Los puntos de luz y enchufes son los señalados en los planos de electricidad, respetando los mínimos y la asignación a circuitos que se establecen en la Tabla 2 de la ITC-BT-25.

4.6.2. INSTALACIONES Y OBRAS A EJECUTAR.

-ACOMETIDA.

Instalada según normas de la empresa suministradora llegando los conductores aislados hasta la caja general de protección (CGP).

-CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

En ella se alojarán los elementos de protección de las líneas repartidoras.

Se detrás de la puerta de la entrada preferiblemente, según se especifica en los planos.

Se colocarán cortacircuitos fusibles de intensidad adecuada en cada una de las fases, un borne para el neutro y otro para puesta a tierra.

-CONTADORES.

Contador monofásico, estará homologado por el Ministerio de Industria. Se colocarán junto a la CGP en el muro de propiedad.

-DERIVACION INDIVIDUAL.)

Irán desde el contador al cuadro de dispositivos de mando y protección correspondiente, bajo tubo de PVC de diámetro 32 mm.

4.6.3. PUESTA A TIERRA

El cometido de la puesta a tierra de las masas metálicas constituye, junto con la instalación de los interruptores diferenciales el sistema de protección contra contactos indirectos.

Su objetivo es la protección de las personas mediante limitación de la tensión con respecto a tierra de las masas metálicas que posee el edificio. A través de un conductor de sección suficiente se unirán dichas masas, sin fusibles ni protección alguna, a electrodos enterrados en el suelo.

De esta manera se consigue además una red equipotencial, de modo que también quede limitada la posible diferencia de potencial entre dos masas metálicas distintas.

Descripción de cada una de las partes que comprende esta instalación:

-Tomas de Tierra.

Formada por el electrodo de cobre desnudo de 35 mm² de sección y posibles picas de acero forradas de cobre de 14 mm de diámetro.

Electrodo que sirve a la vez de Línea de Enlace con el Punto de Puesta a Tierra en la arqueta de conexión correspondiente, donde se unirá a la Línea Principal.

El electrodo formará una línea cerrada siguiendo el perímetro de la edificación bajo los cimientos bajo el hormigón de limpieza.

-Línea Principal de Tierra.

Conductor que une el punto anterior con la barra de puesta a tierra en los armarios de contadores.

Su sección será como mínimo de 32 mm² de cobre desnudo.

-Derivaciones de la Línea Principal de Tierra.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Son los conductores que enlazan la barra de puesta a tierra del cuarto de contadores con las cajas generales de distribución.

Constituyen el conductor de protección de cada Derivación Individual. Las secciones serán las preceptuadas por la tabla 2 de la ITC BT 18 en función de las fases.

-Conductores de Protección.

Unen los Cuadros de Distribución desde su específica barra con los puntos de consumo donde deberán unirse a las masas metálicas. Con unas secciones según la tabla 2 de la ITC BT 18.

Se calcula la puesta a tierra considerando no sobrepasar tensiones de contacto superiores a 24 V, en cualquier masa del edificio, y que la resistencia desde el punto más alejado de la instalación no sea superior a 10 Ohmios, cálculo que se realiza de acuerdo con la fórmula establecida en la Tabla 5 de la ITC-BT-18, en función de la resistividad del terreno y la longitud del conductor enterrado horizontalmente ($R = 2\rho/L$). La toma de tierra será obligatoriamente comprobada por el Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en funcionamiento.

Dada la importancia que, desde el punto de vista de la seguridad, tiene esta instalación, personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en que el terreno esté más seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

-AISLANTES

Responden a las exigencias que se indiquen y no ejercerán acción corrosiva sobre los conductores y demás materiales de plástico a base de cloruro de polivinilo u otra composición análoga.

Se comprobarán sus resistencias ante la humedad, así como a las temperaturas comprendidas entre los 500 y 600, sin que se observen deterioros de ninguna naturaleza.

-CABLES

Tubos corrugados: Son de tipo termoplástico y estarán constituidos por un aislante a base de cloruro de polivinilo (PVC), que posea un grado apropiado de termoplasticidad y les permite funcionar en servicio permanente con temperatura en el cobre de 75 a 80 grados, no presentando en ningún caso, autocalentamiento.

Conductores: Estarán formadas por uno o varios hilos de cobre, aislados por una capa de polietileno y recubiertos de una capa de PVC en colores distintos en cada fase. Serán aptos para una tensión de prueba de hasta 300V, entre fases.

-OTROS CONDUCTORES

Los conductores a instalar dentro de paramentos, serán de tipo antihumedad y estarán compuestos por el conductor formado por uno o varios hilos de cobre, aislados en color distinto para cada fase.

Estos conductores estarán cableados y ocluidos en una masa de relleno, de gran resistencia a la humedad en grado de alta plastificación.

Serán aptos para una tensión de servicio de hasta 1000 V, y una tensión de prueba de 3000 V entre fases.



4.7. INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

4.7.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

El Reglamento contempla el acceso a los servicios de:

- Telefonía básica y red digital a servicios integrados (TB+RDSI).
- Telecomunicaciones por cable (TLCA).
- Radiodifusión y Televisión (RTV).

La instalación de telecomunicaciones está compuesta por los siguientes elementos:

- Arqueta de entrada
- Canalización externa
- Punto de entrada general
- RITU (RITI) Registros principales
- Canalización principal.
- Registros secundarios.
- Canalizaciones secundarias.

- Registros de paso.
- Registro de terminación de red.
- Canalizaciones interiores del usuario.
- Registros de toma.

TELEFONÍA

- El tendido de las líneas se realiza en una canalización bajo tubo registrable.
- La canalización general se realiza a través de la zona común hasta la acometida de la vivienda.
- Se establecerá una separación mayor de 25 cm entre estas instalaciones y las de agua, gas o electricidad.
- La Instalación de telefonía cumple las especificaciones de la C.T.N.E.
- Se han previsto tomas de teléfono en el salón-comedor, cocina y en todos los dormitorios.
- En el acceso se instalará un portero electrónico, con teléfono mural.

TELEVISIÓN

- La fijación de la antena se realizará de forma que no cause daños al recubrimiento de la cubierta.
- El tendido de la línea se realiza en canalización bajo tubo registrable.
- La antena se protege por toma de tierra.
- Se protegerán los materiales de la agresión ambiental y de otros materiales no compatibles.

4.7.2. ESQUEMA DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES.

A través de una arqueta de entrada, situada en el exterior al Oeste del edificio, se conectarán las redes de alimentación de los distintos operadores de telecomunicaciones y la ICT.

De la arqueta partirá la canalización externa, constituida por los conductos que discurren por la zona exterior del edificio y termina en el punto de entrada general. Este punto dispondrá de un registro de enlace por el interior de la vivienda.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



La canalización de enlace es la que soporta los cables de la red de alimentación de los diferentes servicios de telecomunicaciones desde el punto de entrada general hasta los registros principales, y desde los sistemas de captación hasta el RITU, elemento situado en el interior de la vivienda a continuación del punto de entrada con registro de enlace. El RITU acumula las funciones de los registros principales de los distintos operadores de los servicios de telecomunicaciones de TB+RDSI, RDSI, RTV, y los posibles servicios existentes.

La canalización principal soportará la red de distribución de la ICT del inmueble. Conecta el RITI (RITU) con los registros secundarios.

La canalización secundaria soportará la red de dispersión del edificio. Conecta los registros secundarios con los registros de terminación de red RTR.

Como último elemento de esta instalación encontramos la canalización interior del usuario, que es la que soporta la red interior del usuario, conectando los registros de terminación de red y los registros de toma.

Éstos últimos, son los elementos que alojan las bases de acceso terminal, o tomas de usuario, que permitan efectuar la conexión de equipos terminales para acceder a los distintos servicios.

4.7.3. DIMENSIONADO

Arqueta de entrada:

La dimensión de ésta arqueta utilizada en proyecto será 400x400x600 mm.

Canalización externa:

4 tubos de Ø63 mm. (1 TB+RDSI + 1 TLCA + 2 de Reserva)

Canalización de enlace:

Número de tubos igual a los de la canalización externa.

Canalización principal:

Contendrá 1 P.A.U. (Punto de acceso al usuario) y estará formada por 5 tubos de Ø50 mm. (1 RTV; 1 TB+RDSI; 1 TLCA+SAFI; 2 de Reserva)

Registro secundario:

Las dimensiones del registro secundario: 450x450x150 mm.

Canalización secundaria:

Compuesta por 3 tubos de Ø25 mm (1RTV + 1TB+RDSI + 1TLCA+SAFI)

Registros de terminación de red:

La instalación constará de 3 servicios (RTV, TLCA Y TB+RDSI) situados en un único registro de 300x500x60 mm.

4.8. INSTALACIÓN DE RADIADORES

La instalación de la calefacción se realizará mediante radiadores.

Para esto se ha elegido un sistema de la casa ROCA modelo DUBAL 60, especificado en la memoria de calidades.

Estos radiadores climatizan estancias de entre 9 y 13 m². Tiene potencia de 1000W y muy bajo consumo.

El emisor térmico ROCA DUBAL 60 es una calefacción completa en calidad y prestaciones y además quieren un manejo fácil y sencillo.

Se dispondrá de calefacción en toda la vivienda excepto en la cocina y locales húmedos. Su situación viene reflejada en el plano correspondiente.

4.9. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Planta Baja – Vivienda tipo C



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



- Cocina-comedor: $18,58\text{m}^2 \times 116\text{w}/\text{m}^2 = 2.155,28\text{w}$
- Dormitorio 1: $12,16\text{m}^2 \times 116\text{w}/\text{m}^2 = 1.410,56\text{w}$
- Dormitorio 2: $8,50\text{m}^2 \times 116\text{w}/\text{m}^2 = 986\text{w}$

4.551,84w

ESTANCIA	SECCION CONDUCTO
Cocina-comedor	25x20 cm
Dormitorio 1	25x20 cm
Dormitorio 2	25x20 cm
Conductos de paso	35x20 cm

Tercera Planta – Aticos – Viviendas tipo A y B

- Comedor: $20,42\text{m}^2 \times 116\text{w}/\text{m}^2 = 2.368,72\text{w}$
- Cocina: $8,01\text{m}^2 \times 116\text{w}/\text{m}^2 = 929,16\text{w}$
- Dormitorio 1: $10,04\text{m}^2 \times 116\text{w}/\text{m}^2 = 1.164,64\text{w}$
- Dormitorio 2: $12,43\text{m}^2 \times 116\text{w}/\text{m}^2 = 1.441,88\text{w}$
- Dormitorio 3: $10,73\text{m}^2 \times 116\text{w}/\text{m}^2 = 1.244,68\text{w}$

7.149,08w

ESTANCIA	SECCION CONDUCTO
Cocina-comedor	25x20 cm
Dormitorio 1	25x20 cm
Dormitorio 2	25x20 cm
Dormitorio 3	25x20 cm
Conductos de paso	50x20 cm

Resto de viviendas

- Cocina: $18,58\text{m}^2 \times 116\text{w}/\text{m}^2 = 842,16\text{w}$
- Comedor: $18,00\text{m}^2 \times 116\text{w}/\text{m}^2 = 2.088\text{w}$
- Dormitorio 1: $12,72\text{m}^2 \times 116\text{w}/\text{m}^2 = 1.475,52\text{w}$
- Dormitorio 2: $8,58\text{m}^2 \times 116\text{w}/\text{m}^2 = 995,28\text{w}$

3.077,16w4

ESTANCIA	SECCION CONDUCTO
Cocina-comedor	25x20 cm
Dormitorio 1	25x20 cm
Dormitorio 2	25x20 cm
Dormitorio 3	25x20 cm
Conductos de paso	50x20 cm



5. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO

1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

1.1. Generalidades

- Ámbito de aplicación y consideraciones previas:

Se establece los principios y los requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad. Describe las bases y los principios para el cálculo de las mismas. La ejecución, la utilización, la inspección y el mantenimiento se tratan en la medida en la que afectan a la elaboración del proyecto.

Los preceptos del DB-SE son aplicables a todos los tipos de edificios, incluso a los de carácter provisional.

Se denomina capacidad portante a la aptitud de un edificio para asegurar, con la fiabilidad requerida, la estabilidad del conjunto y la resistencia necesaria, durante un tiempo determinado, denominado periodo de servicio. La aptitud de asegurar el funcionamiento de la obra, el confort de los usuarios y de mantener el aspecto visual, se denomina aptitud al servicio.

A falta de indicaciones específicas, el periodo de servicio será de 50 años.

- Análisis estructural y dimensionado:

La comprobación estructural de un edificio requiere:

- Determinar las situaciones de dimensionado que resulten determinantes.
- Establecer las acciones que deben tenerse en cuenta y los modelos adecuados para la estructura.
- Realizar el análisis estructural, adoptando métodos de cálculo adecuados a cada problema.
- Verificar que, para las situaciones de dimensionado correspondientes, no se sobrepasan los estados límite.

En las verificaciones se tendrán en cuenta los efectos del paso del tiempo (acciones químicas, físicas y biológicas; acciones variables repetidas) que pueden incidir en la capacidad portante o en la aptitud al servicio, en concordancia con el periodo de servicio.

Las situaciones de dimensionado deben englobar todas las condiciones y circunstancias previsibles durante la ejecución y la utilización de la obra, teniendo en cuenta la diferente probabilidad de cada una. Para cada situación de dimensionado, se determinarán las combinaciones de acciones que deban considerarse.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Siempre se tendrá en cuenta los efectos del paso del tiempo. En este proyecto se considera una vida útil para la estructura de 50 años.

- Situaciones de dimensionado: tendremos en cuenta las diferentes acciones a las que se puede someter nuestra estructura.

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

- Persistentes: que se refieren a las situaciones normales de uso.
- Transitorias: que se refieren a las condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Extraordinarias: que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio (acciones accidentales).

Métodos de comprobación:

-Estados límite:

Son las situaciones para las que se comprueba la estructura y que, en el caso de ser superadas, se puede considerar que el edificio no cumple con los requisitos estructurales para los que ha sido diseñado.

-Estados límite último:

En este caso, si es superado, significa que existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura. Se consideran de este ámbito:

- Pérdida de equilibrio del edificio o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido.
- Fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales, incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo.

- Estados límite de servicio:

Son los que de ser superados afectarán al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento de del edificio o a la apariencia de la construcción. Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles.

La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido.

Como estados límite de servicio deben considerarse los relativos a:

- Las deformaciones que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones.
- Las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra.
- Los danos o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Con relación a nuestro proyecto, podemos decir que la estructura ha sido sobredimensionada con lo que cumpliría con los requisitos que se exigen en el documento básico de seguridad estructural, ya que, al no exigirse un dimensionado de la estructura aseguraríamos la estructura frente a deformaciones y fallos.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



También se ha decidido la colocación de refuerzos en puntos que pudieran parecer conflictivos a la hora de entrar en carga. Los cimientos han sido solucionados mediante zapatas de cimentación también sobredimensionadas.

1.2. Acciones

1.2.2. Clasificación de las acciones:

Las clasificaciones que se consideran en el cálculo se clasifican por su variación en el tiempo:

- Acciones permanente (G):

Son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante. Su magnitud puede ser constante o no, pero con variación despreciable o tendiendo monótonamente hasta un valor límite.

- Acciones variables (Q):

Son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio, como las debidas al uso o las acciones climáticas.

- Acciones accidentales (A):

Son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia, como sismo, incendio, impacto o explosión.

1.3. MODELO PARA EL ANALISIS ESTRUCTURAL

Para este proyecto se ha realizado un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales, considerando los elementos que definen la estructura: losa, vigas de cimentación, pilares, forjado reticular y escaleras.

1.4. CÁLCULOS

Para el dimensionamiento de la estructura se ha llevado a cabo un dimensionamiento de vigas, pilares y losa en el caso más desfavorable. Con luces de 5m y cargas sobre los pilares de mayor resistencia.

Para optimizar la estructura en cuanto a facilidad de grafismo y ejecución se tomarán estas referencias para dimensionar todas las vigas y pilares de los cuales se compone nuestra edificación.

Ver punto 4.1.9.

2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Este Documento Básico tiene por objeto establecer reglas y procedimiento que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)

1 El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



2 Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias que se establecen en los apartados siguientes.

3 El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimiento cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimiento y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación del “Reglamento de seguridad contra incendio en los establecimientos industriales”, en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

11.1. Exigencia básica SI 1 – Propagación interior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

11.2. Exigencia básica SI 2 – Propagación exterior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

11.3. Exigencia básica SI 4 - Evacuación de ocupantes

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

11.4. Exigencias básicas SI 4 – Instalación de protección contra incendios

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

11.5. Exigencia básica SI 5 – Intervención de bomberos

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6. Exigencia básica SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

2.1 Sección SI 1 Propagación interior

2.1.1. Compartimentación en sectores de incendio

Las distintas zonas del edificio se agrupan en sectores de incendio, en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), que se compartimentan mediante elementos cuya resistencia al fuego satisface las condiciones establecidas en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

El uso principal del edificio es residencial y se desarrolla en un único sector de incendio.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Dentro de este sector de incendio se realizarán las siguientes sectorizaciones de incendio:

- Zonas de trasteros en planta sótano
- Escalera y vestíbulo en planta sótano
- Ascensor y vestíbulo en planta sótano
- Zona de aparcamientos en planta sótano
- Hueco de escalera, ascensor, pasos comunes y entrada al edificio en planta baja.
- Ascensor ,pasos comunes y hueco escalera en el resto de planta
- Cuarto de basuras en planta baja
- Cuarto de instalaciones en planta baja y planta sótano.

Todas ellas se especificarán con más detalle en los planos de protección contra incendios.

Ninguno de estas estancias se calificará como locales de riesgo especial.

Sector							
Sector	Sup. construida (m ²)		Uso previsto ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾			
	Norma	Proyecto		Paredes y techos ⁽³⁾		Puertas	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sc-Aparcamientos	-			EI-120	EI-120	EI2 60-C5	EI2 120-C5
Sc-residencial vivienda	2500	1534	Vivienda unifamiliar	EI 60	EI60	EI ₂ 30-C5	-EI ₂ 60-C5

Notas:
⁽¹⁾ Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.
⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).
⁽³⁾ Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

2.1.2. Locales y de riesgo especial.

ZONA	RIESGO	POTENCIA(kw) SUP(m ²)
Sala de calderas	Medio	240
Local de contadores	Bajo	En todo caso
Trasteros	Bajo	64,41

2.1.3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos se compartimentan respecto de los primeros al menos con la



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita a tres plantas y una altura de 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3-d2, B_L-s3-d2 o mejor.

La resistencia al fuego requerida en los elementos de compartimentación de incendio se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

Para ello, se optará por una de las siguientes alternativas:

- a) Mediante elementos que, en caso de incendio, obturen automáticamente la sección de paso y garanticen en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado; por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t(i) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumescente de obturación.
- b) Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t(i_o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado).

2.1.4. Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).

Reacción al fuego		
Situación del elemento	Revestimiento ⁽¹⁾	
	Techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	Suelos ⁽²⁾
Zonas comunes	c-s2,d0	E _{FL}
Aparcamientos y garaje	B-s1, d0	B _{FL} -s1
	B-s1, d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos ⁽⁴⁾ , suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B _{FL} -s2 ⁽⁵⁾

Notas:

(1) Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

(2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'.

(3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo.

(4) Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas.

(5) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos), así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

2.2. DB SI 2 Propagación exterior

- El edificio más próximo al que estamos analizando, su fachada está enfrentada al nuestro por su medianera, por tanto, la normativa establece que los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirán el 50% de la distancia d (5 m) hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.
- Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120. Los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación.

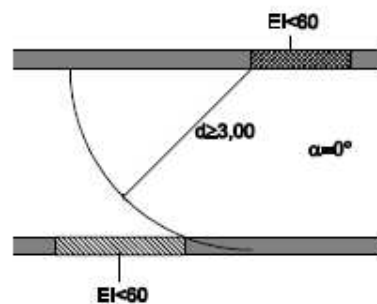


Figura 1.1. Fachadas enfrentadas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser de material EI 60 en una franja de 1,94 m de altura, medida sobre el plano de la fachada

- Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta con el edificio más próximo, o con el presente edificio, la cubierta tiene una resistencia al fuego REI 60 de acuerdo al ap.2 del DB SI 2, así como los materiales que la conforman.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Al ser un edificio exento la zona de la cubierta mas próxima con el edificio colindante será 5 metros por lo tanto no tendremos que tener en cuenta la distancia de propagación

d (m)	≥2,50	2,00	1,75	1,50	1,25	1,00	0,75	0,50	0
h (m)	0	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00

2.3. Evacuación de ocupantes SI-3

2.3.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

Los elementos de evacuación del edificio no deben cumplir ninguna condición especial de las definidas en el apartado 1 (DB SI 3), al no estar previsto en él ningún establecimiento de uso 'Comercial' o 'Pública Concurrencia', ni establecimientos de uso 'Docente', 'Hospitalario', 'Residencial Público' o 'Administrativo', de superficie construida mayor de 1500 m².

2.3.2. Cálculo de ocupación, salidas y recorridos de evacuación

El cálculo de la ocupación del edificio se ha resuelto mediante la aplicación de los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 (DB SI 3), en función del uso y superficie útil de cada zona de incendio del edificio.

En el recuento de las superficies útiles para la aplicación de las densidades de ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y uso previsto del mismo, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

El número de salidas necesarias y la longitud máxima de los recorridos de evacuación asociados, se determinan según lo expuesto en la tabla 3.1 (DB SI 3), en función de la ocupación calculada. En los casos donde se necesite o proyecte más de una salida, se aplican las hipótesis de asignación de ocupantes del punto 4.1 (DB SI 3), tanto para la inutilización de salidas a efectos de cálculo de capacidad de las escaleras, como para la determinación del ancho necesario de las salidas, establecido conforme a lo indicado en la tabla 4.1 (DB SI 3).

En la planta de desembarco de las escaleras, se añade a los recorridos de evacuación el flujo de personas que proviene de las mismas, con un máximo de 160 A personas (siendo 'A' la anchura, en metros, del desembarco de la escalera), según el punto 4.1.3 (DB SI 3); y considerando el posible carácter alternativo de la ocupación que desalojan, si ésta proviene de zonas del edificio no ocupables simultáneamente, según el punto 2.2 (DB SI 3).

Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación									
Planta	S _{útil} ⁽¹⁾ (m ²)	n _{ocup} ⁽²⁾ (m ² /p)	P _{calc} ⁽³⁾	Número de salidas ⁽⁴⁾		Longitud del recorrido ⁽⁵⁾ (m)		Anchura de las salidas ⁽⁶⁾ (m)	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sector de incendio (Uso Aparcamiento), ocupación: 11 personas									
Planta sótano	409,17	40	11	1	50	26	0,8	0,8	
Sector de incendio (Uso Residencial Vivienda), ocupación: 52 personas									
P.3º	218	20	11	1	25	4,5	0,8	0,8	
P.2º	265,25	20	14	1	25	9	0,8	0,8	
P.1º	265,25	20	14	1	25	9	0,8	0,8	
Planta Baja	249,16	20	13	1	25	11	0,8	0,8	
<p>Notas:</p> <p>⁽¹⁾ Superficie útil con ocupación no nula, S_{útil} (m²). Se contabiliza por planta la superficie afectada por una densidad de ocupación no nula, considerando también el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y de uso previsto del edificio, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).</p> <p>⁽²⁾ Densidad de ocupación, n_{ocup} (m²/p); aplicada a los recintos con ocupación no nula del sector, en cada planta, según la tabla 2.1 (DB SI 3).</p> <p>⁽³⁾ Ocupación de cálculo, P_{calc}, en número de personas. Se muestran entre paréntesis las ocupaciones totales de cálculo para los recorridos de evacuación considerados, resultados de la suma de ocupación en la planta considerada más aquella procedente de plantas sin origen de evacuación, o bien de la aportación de flujo de personas de escaleras, en la planta de salida del edificio, tomando los criterios de asignación del punto 4.1.3 (DB SI 3).</p> <p>⁽⁴⁾ Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas, según los criterios de ocupación y altura de evacuación establecidos en la tabla 3.1 (DB SI 3).</p> <p>⁽⁵⁾ Longitud máxima admisible y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada planta y sector, en función del uso del mismo y del número de salidas de planta disponibles, según la tabla 3.1 (DB SI 3).</p> <p>⁽⁶⁾ Anchura mínima exigida y anchura mínima dispuesta en proyecto, para las puertas de paso y para las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de asignación y dimensionado de los elementos de evacuación (puntos 4.1 y 4.2 de DB SI 3). La anchura de toda hoja de puerta estará comprendida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).</p>									

2.3.3. Dimensionado y protección de escaleras de pasos de evacuación

Las escaleras previstas para evacuación se proyectan con las condiciones de protección necesarias en función de su ocupación, altura de evacuación y uso de los sectores de incendio a los que da servicio, en base a las condiciones establecida en la tabla 5.1 (DB SI3).

Su capacidad y ancho se establece en función de lo indicado en la tabla 4.1. (DB SI 3), sobre el dimensionado de los medios de evacuación del edificio.

En el presente edificio a desarrollar disponemos de una salida de evacuación con escalera no protegida pero sí compartimentada entre sectores de incendios comunicados en planta baja y sótano, el resto de plantas será sin compartimentar.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



- Anchura de escalera 1 metro → Según tabla 4.1 y 4.2.
- Altura de evacuación de 12.85 desde las zonas residenciales $h \leq 14m$ según tabla 5.1
- Las puertas de salida del edificio serán abatibles de eje vertical

2.3.3. Señalización de los medios de evacuación

Conforme a lo establecido en el apartado 7 (DB SI 3), se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial Vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).

g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad (definidos en el Anejo A de CTE DB SUA) que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible, se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".

h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE



23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

2.3.4. Control del humo de incendio

No se ha previsto en el edificio ningún sistema de control del humo de incendio, por no existir en él ninguna zona correspondiente a los usos recogidos en el apartado 8 (DB SI 3):

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- c) Atrios, cuando su ocupación, en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté prevista su utilización para la evacuación de más de 500 personas.

2.4. Instalaciones de protección contra incendios SI-4

2.4.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

En las zonas del edificio cuyo uso previsto es diferente y subsidiario del principal (residencial vivienda) y que, conforme a la tabla 1.1 (DB SI 1 propagación interior), constituye un sector o zona de incendio diferente; se ha dispuesto la correspondiente dotación de instalaciones que se especifica para el uso previsto de dicha zona.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio						
Dotación	Extintores portátiles	Bocas incendio equipadas	de Columna seca	Sistema de detección alarma	de y	Instalación automática de extinción
Sector de incendio (Uso Aparcamientos)						
Norma	Si	No	No	Si		No
Proyecto	Si (3)	Si(1)	No	Si		No
Sector de incendio (Uso 'Vivienda unifamiliar')						
Norma	Si	No	No	No		No
Proyecto	Si (6)	No	No	No		No



En el presente proyecto no existen zonas de riesgo especial.

2.4.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

- De 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10 m.
- De 420 x 420 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.
- De 594 x 594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

2.5. Intervención de bomberos SI-5

2.5.1. Condiciones de aproximación y entorno

El vial previsto para la aproximación de los vehículos de bomberos cumple las siguientes condiciones, dispuestas en el punto 1.1 (CTE BD SI 5)

- Posee una anchura mínima libre de 3.5m.
- Su altura mínima libre o gálibo es superior a 4.5m
- Su capacidad portante es igual o superior a 20kN/m²

En los tramos curvos, el carril de rodadura queda delimitado por la traza de una corona circular de radios mínimos 5,30 y 12,50m, dejando una anchura libre para circulación de 7,20m.

Dada la altura de evacuación del edificio (15m), se ha previsto un espacio de maniobra para los bomberos que cumple las siguientes condiciones en las fachadas del edificio donde se sitúan los accesos:

- Posee una anchura mínima libre de 5m
- Queda libre en una altura igual a la del edificio.

La separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio es menor de 23 m. como corresponde a la altura de evacuación del edificio (comprendida entre 9 y 15 m)

- La distancia máxima hasta los accesos del edificio no es mayor que 30m
- La pendiente máxima es inferior al 10%

- La resistencia al punzonamiento del suelo, incluye las tapas de registro de canalización de servicios públicos mayores de 0,15mx0, 15m, es superior al 100Kn/20cm diámetro.

Se mantendrá libre de mobiliario urbano, árboles, jardines, mojones u otros obstáculos que pudieran obstaculizar la maniobra de los vehículos de bomberos, incluyendo elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras.

2.5.2. Accesibilidad por fachada

En las fachadas en las que están situados los accesos del edificio, existen huecos en cada planta que permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Para esa labor, dichos huecos cumplen las condiciones siguientes:

- La altura del alfeizar respecto del nivel de planta a la que se accede no es superior a 1.20m
- sus dimensiones horizontales y verticales son como mínimo de 0,8m y 1,20 respectivamente.
- la distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos, previstos para el acceso, no es superior a 25m.
- No existen en dichos huecos elementos que impiden o dificulten la accesibilidad al interior del edificio, exceptuando los posibles elementos de seguridad que se dispongan en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no sea superior a 9m.

2.6. Resistencia el fuego de la estructura SI-6

- La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.
- Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, la duración del incendio, el valor del cálculo del efecto de las acciones, en todo instante, no supera el valor de resistencia de dicho elemento.

Elementos estructurales principales

Elementos estructurales principales		Descripción	Valor Proyectoado
	Pilares de sótano	Hormigón armado 45x45cm	R120
	Pilares sobre rasante	Hormigón armado 45x45y 30x30cm	R60
	Muro de sótano	Hormigón armado 30 cm	R120
	Forjados	Reticular HA canto 30 cm	R90
De locales de riesgo bajo	Pilares	Hormigón armado 45x45 y 35x35 cm	R90
	Forjado	Reticular HA canto 30 cm	R90



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Los elementos estructurales de las escaleras protegidas tienen una resistencia superior a R30 exigida.

El edificio y sus materiales han sido diseñados para cumplir con todos los aspectos que esta sección trata.

- Mantenimiento de las instalaciones de protección contra incendios instaladas:

Las instalaciones de protección contra incendios deberán tener un correcto mantenimiento que viene determinado por la Normativa PCI.

El mantenimiento de nuestros equipos será el siguiente:

- Extintor:

- Cada tres meses: Comprobación de la accesibilidad, buen estado aparente de conservación, seguros, precintos, inscripciones, manguera, etc. Comprobación del estado de carga (peso y presión) del extintor, estado de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera...)

- Cada año: Verificación Del estado de carga (peso y presión).

Comprobación de la presión de impulsión del agente extintor.

Estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.

- Cada cinco años: A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se retimbrará el extintor.

- BIE's:

- Cada tres meses: Comprobación de la buena accesibilidad y señalización de los equipos.

Comprobación por inspección visual de todos los componentes, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión y accionamiento de la boquilla.

Comprobación, por lectura del manómetro, de la presión de servicio.

Limpieza del conjunto y engrase de cierres y bisagras en puertas del armario.

- Cada año: Desmontaje de la manguera y ensayo de esta en lugar adecuado.

Comprobación del correcto funcionamiento de la boquilla en sus distintas posiciones y del sistema de cierre.

Comprobación de la estanqueidad de los racores y manguera y estado de las juntas.

Comprobación de la indicación del manómetro con otro de referencia acoplado en el racor de conexión de la manguera.

- Cada cinco años: La manguera debe ser sometida a una presión de prueba de 15kg/cm².

3.SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA1 a SUA9.

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SUA):



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



1 El objeto del requisito básico “Seguridad de utilización y accesibilidad” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencias de las características de su proyecto, construcción, uso, mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismo a las personas con discapacidad.

2 Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3 El Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.

12.1. Exigencias básicas SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas:

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

12.2. Exigencias básicas SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento:

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

12.3. Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento:

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

12.4. Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada:

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto en interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

12.5. Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación:

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

12.6. Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento:

Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamientos en piscina, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.



12.7. Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento:

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas

12.8. Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo:

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

12.9. Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad:

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

3.1. SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

- Se limitará el riesgo de los usuarios que sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbales, tropiecen o se dificulte la movilidad. Así mismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

3.1.1. Resbaladidad de los suelos

- Para el uso Residencial vivienda no se fija la clase de Resbaladidad de los pavimentos. No obstante se utilizarán pavimentos de clase 1 como mínimo para las estancias interiores, de clase 2 para las zonas comunes de acceso al edificio y a viviendas, en los peldaños de las escaleras interiores y de clase 3 para las zonas exteriores de entrada, para las terrazas y para los porches de las viviendas en cada planta y en la planta de las terrazas.

- Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc. Cumple con clase 2 para una pendiente menor de 6% en todos los casos.

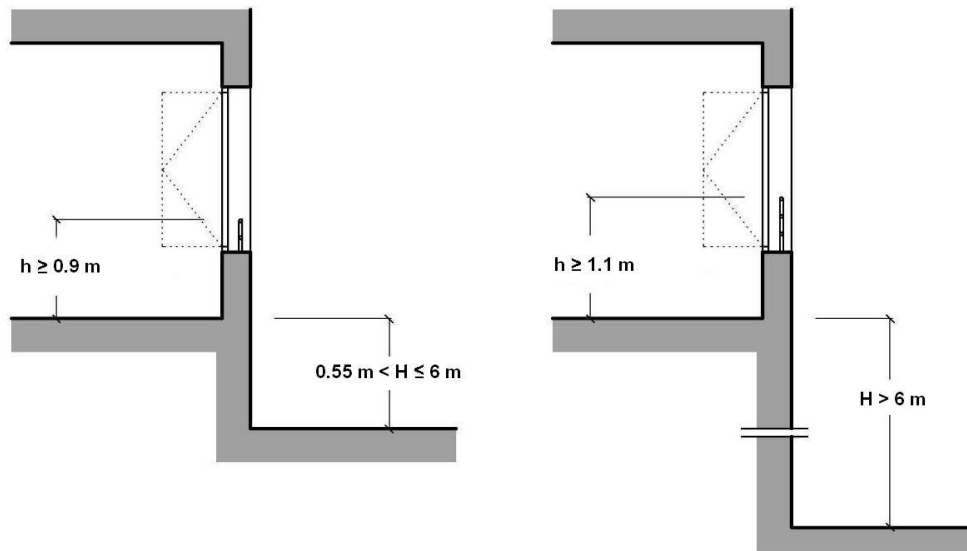
3.1.2. Discontinuidad en los pavimentos

- Durante la construcción se vigilará que no se produzcan juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Y por supuesto que no se tenga ninguna perforación.

- El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencias de traspies o tropiezos. No existen resaltos en los pavimentos de más de 6mm.

- Los desniveles de menos de 5 cm se resolverán con pendientes menores de 25%, es el caso de la entrada al recinto del edificio.

- En zonas interiores destinadas a la circulación de personas el suelo no presenta perforaciones por las que se pueda introducir una esfera de 15mm de diámetro. La distancia entre las puertas de acceso al edificio y el peldaño más próximo es mayor de 1,20 y mayor que el ancho de la hoja de la puerta.



3.1.3. Desniveles

- Se han dispuesto en los desniveles, huecos y aberturas, balcones, ventanas... con un desnivel mayor de 55cm barreras de protección para eliminar el riesgo de caídas, siendo el peto de 1m de altura.

- Las barandillas tendrán una altura de 1,10 metro al igual que los pasamanos. En las cubiertas transitables, los parapetos tendrán una altura de 1,10 metros ya que superan los 6 metros de caída.

Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

Escaleras:

Las dimensiones de los peldaños cumplen con los requisitos, la huella tendrá una dimensión de 28 cm, la contra huella de 18,5 cm, siendo ese el límite. La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:

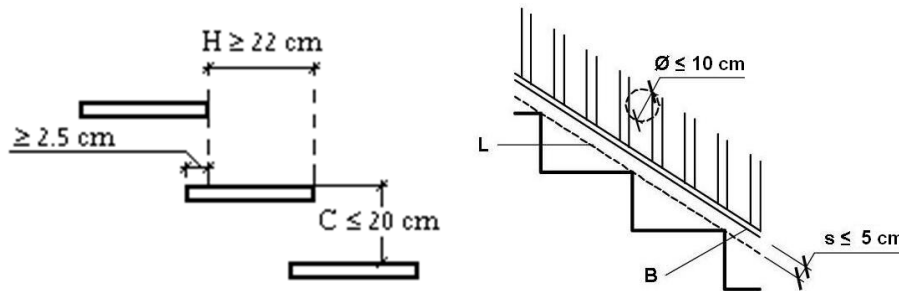
$$54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm} \rightarrow 54\text{cm} \leq 2 \times 18,5 + 28 \leq 70\text{cm} \rightarrow 54\text{cm} \leq 65\text{cm} \leq 70\text{cm}$$

- Además todos los tramos de los que se componen las escaleras tendrán un número mínimo de 3 peldaños y la altura máxima que salva no excede de los 2,25 metros en ningún punto. El ámbito de la escalera tiene 1 metro, así como todas sus mesetas cumpliendo con el mínimo exigido en residencial vivienda. La rampa de acceso al edificio cumple, teniendo una pendiente del 8,7% teniendo la longitud del tramo más de 1,20 metros.

Para que no puedan ser escaladas por los niños:

- En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existen puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.

- En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

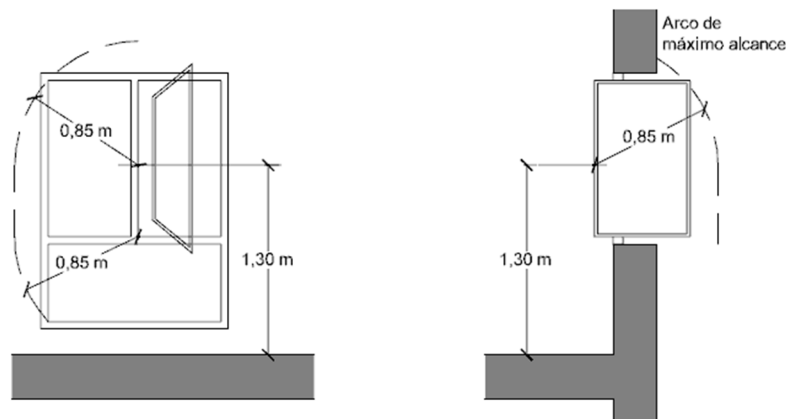


Rampa:

- En el caso de la rampa de entrada a la parcela donde se ubica el edificio, se forma, salvando una diferencia de nivel de 1 m, una pendiente de 8,5% y una anchura de paso de 4,5m con sus correspondientes barandillas de protección contra caídas de desnivel.

Limpieza de los acristalamientos exteriores:

- No tenemos vidrios a altura de más de 6 m sobre la rasante exterior que no sean fácilmente desmontables y practicables, así que se pueden limpiar desde el interior.



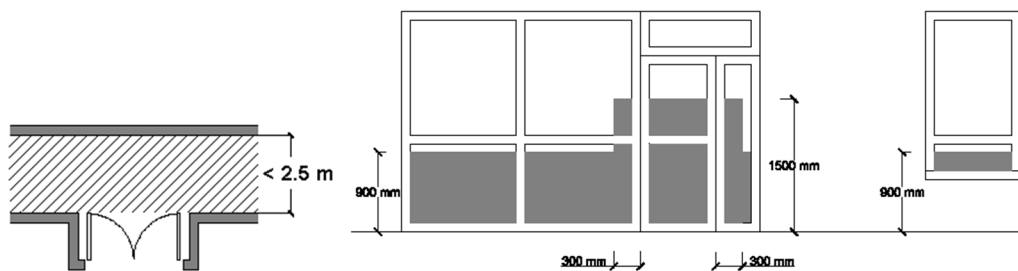
3.2. SUA-2 Frente al riesgo de impacto o atrapamiento

Impacto

- Tanto en zonas de circulación como en las de uso restringido, se cumplen las alturas libre mínimas de 2,10 metros para las primeras y 2,20 metros para las segundas, siendo en el sótano de 2,93m, en planta baja, primera, segunda y áticos de 2,38m y en última planta de 2,89m.

En el caso de las puertas la altura libre mínima en nuestro proyecto es de 2,17 metros, cumpliendo así con la mínima exigida. Las puertas se han dispuesto de forma que el barrido de las hojas no invade la anchura de los pasillos de circulación.

- Las superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto dispondrán de un acristalamiento laminado que resiste sin romper un impacto (Nivel 1: si la diferencia de cota entre lados es $> 12\text{m}$; Nivel 2: si la diferencia de cotas está entre $0,55\text{ m}$ y 12 m ; Nivel 3: el resto de casos).
- Las partes vidriadas de puertas, cerramientos de duchas y bañeras dispondrán de un acristalamiento laminado que resiste sin romper un impacto nivel 3.



Atrapamiento:

Con el fin de limitar el *riesgo* de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo (véase figura 2.1).

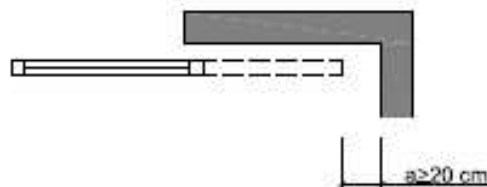


Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

3.3. SUA-3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en *itinerarios accesibles*, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

3.4. SUA-4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

- Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto en interiores como en exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Alumbrado normal en zonas de circulación:

- En escaleras exteriores se prevé una instalación de alumbrado normal capaz de proporcionar, como mínimo un nivel de iluminación de 10 lux, medido a nivel del suelo. En el resto de zonas exteriores la instalación de alumbrado normal capaz de proporcionar como mínimo un nivel de iluminación de 5 lux. Medido a nivel del suelo.

Alumbrado de emergencia:

- El edificio dispone de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad de los usuarios de manera que pueden abandonar el edificio, evita las situaciones de pánico y permite la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

- Se ha previsto dotar de alumbrado de emergencia las zonas y elementos siguientes:

1.- Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas; no es de aplicación en este proyecto.

2.- Todo recorrido de evacuación, conforme estos se definen en el Documento Básico SI

3.- El aparcamiento cerrado cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio

4.- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en el Documento Básico SI.

5.- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.

6.- La señales de seguridad.

- Su posición se indica en la correspondiente documentación gráfica. Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada, las luminarias cumplen las siguientes condiciones:

1.-Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.

2.- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.

3.- Como mínimo se colocan en las siguientes zonas:

En las puertas existentes en los recorridos de evacuación

En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa

En cualquier otro cambio de nivel

En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

- La instalación proyectada es fija, está provista de fuente propia de energía y entra automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia.

- Se ha considerado como fallo de alimentación el descenso de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.
- El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación alcanza al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 segundos y el 100% a los 60 segundos

-La instalación cumplirá las condiciones de servicio siguientes:

- Duración de 1 hora como mínimo a partir del instante en que tenga lugar el fallo.
- Iluminancia mínima de 1 lux en el nivel del suelo en las vías de evacuación.
- Iluminancia mínima de 5 lux en los puntos en que estén situados los extintores, bocas de incendio pulsadores manuales de alarma.

3.5. SUA-6 Seguridad frente al riesgo de agotamiento

Piscinas:

Las piscinas en las que el acceso de niños a la zona de baño no esté controlado dispondrán de barreras de protección que impidan su acceso al vaso excepto a través de puntos previstos para ello, los cuales tendrán elementos practicables con sistema de cierre y bloqueo.

Las barreras de protección tienen de 1,20 m, cumpliendo así con la norma y resistirán una fuerza horizontal aplicada en el borde superior de 0,5 kN/m y tendrán las condiciones constructivas establecidas en el apartado 3.2.3 de la Sección SUA 1.

La profundidad del vaso en piscinas infantiles será 50 cm. En el resto de la piscina la profundidad será de 3 m, y contarán con zonas cuya profundidad será menor que 1,40 m.

3.6. SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo:

- Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se estableces en el apartado 2, cuando la frecuencia esperada de impactos Ne sea mayor que el riesgo admisible Na.



Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno Ng

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]} = (1,50 \cdot 15008 \cdot 0,5) 10^{-6} = 0,011$$

$$N_g = 1,50 \text{ (Murcia)}$$

$$A_e = (\text{medidas aproximadas}) = 3H = 15008 \text{ m}^2$$

$$C_1 = 0,5 \text{ (aislado) edificios de la misma altura alrededor}$$

Tabla 1.1 Coeficiente C_1

Situación del edificio	C_1
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

$$N_a = 5,5 \cdot 10^{-3} / C_2 C_3 C_4 C_5 = 5,5 \cdot 10^{-3} / 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,0055$$

$$C_2 = 1 \text{ (estructura hormigón y cubierta hormigón)}$$

$$C_3 = 1 \text{ (edificio con otros contenidos)}$$

$$C_4 = 1 \text{ (resto de edificios)}$$

$$C_5 = 1 \text{ (resto de edificios)}$$

Si $N_e > N_a$ Es necesaria una instalación contra rayos

$0,003 < 0,0055 \rightarrow$ Es necesaria la instalación

Tabla 1.2 Coeficiente C₂

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 1.3 Coeficiente C₃

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente C₄

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 1.5 Coeficiente C₅

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

Tipo de instalación requerida:

La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E \geq 0,98$	1
$0,95 \leq E < 0,98$	2
$0,80 \leq E < 0,95$	3
$0 \leq E < 0,80$ ⁽¹⁾	4

⁽¹⁾ Dentro de estos límites de *eficiencia* requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

$E = 0,5 \rightarrow$ Nivel de protección 4 \rightarrow No disponemos de instalación ya que dentro de estos límites de eficiencia requerida no es obligatoria.

3.7. SUA 9 Accesibilidad:

1.- Condiciones de accesibilidad

1.1. Condiciones funcionales

1.1.1. Accesibilidad en el exterior del edificio

El acceso al edificio cuenta con un itinerario accesible que comunica directamente con la entrada principal.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



1.1.2. Accesibilidad entre plantas del edificio

Se ha provisto al edificio de un ascensor.

1.1.3. Accesibilidad en las plantas del edificio.

El edificio tiene en todo el momento un itinerario accesible que comunica todas plantas entre sí, zonas comunes, las viviendas y el resto de las estancias y con el acceso al edificio que será con unas escaleras o rampa.

El edificio está dotado de ascensor para conectar los diferentes niveles o plantas.

Las puertas de acceso tendrán una anchura de paso de 0,825 m.

1.2. Dotación de elementos accesibles

1.2.3. Plazas de aparcamiento accesibles

En el garaje existen dos plazas de aparcamiento accesibles para minusválidos.

2.- Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad:

Tanto la entrada al edificio, como los recorridos accesibles, el ascensor, las plazas de aparcamiento reservadas para minusválidos... estarán debidamente señalizadas.

4. DB HS – SALUBRIDAD:

- Este Documento Básico tiene por objeto establecer reglas y procedimiento que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS1 a HS5, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento (Artículo 13 de la Parte I de CTE).

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS):

1. El objetivo del requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, tratando en adelante bajo el término salubridad, consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



3. El Documento Básico “DB HS Salubridad” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

13.1. Exigencias básicas HS 1: Protección frente a la humedad:

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

13.2. Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos:

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

13.3. Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior:

1 Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

2 Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

13.4. Exigencia básica HS 4: Suministro de agua:

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

13.5. Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas:

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.



4.1. HS1 Protección frente a la humedad:

2.1.- Muros

2.1.1. Grado de impermeabilidad:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno se obtiene a partir de la tabla 2.1:

El grado de impermeabilidad =1

2.1.2. Condiciones de las soluciones constructivas:

A partir de la *tabla 2.2*, obtenemos las condiciones constructivas de la solución del muro:

I2+D1+D5

Esta solución desglosada significa:

- I2: La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante.

- D1: Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre esta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos y otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

- D5: Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquella a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización.

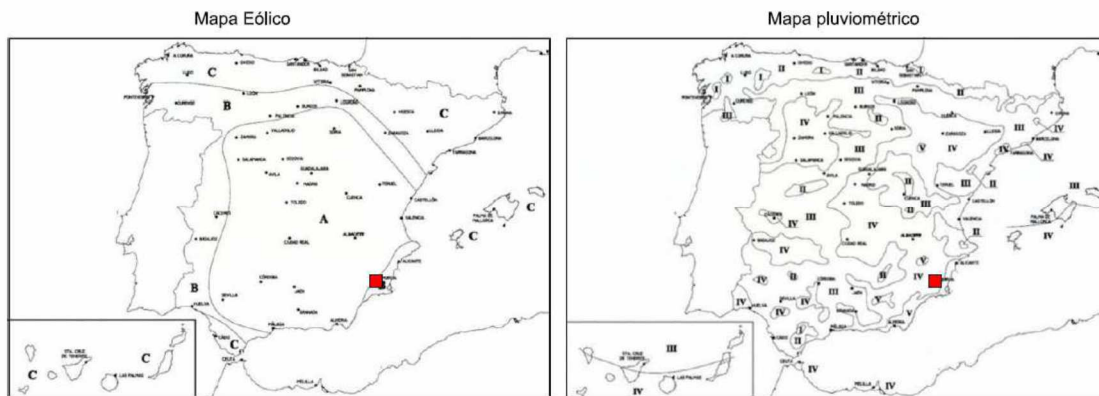
2.2.- Suelos:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno se obtiene en la *tabla 2.3*.

El grado de impermeabilidad = 1

2.3.- Fachadas

2.3.1. Grado de impermeabilidad



- Clase de entorno del edificio: E1
- Zona eólica según la selección en el mapa: B
- Grado de exposición de viento (*Tabla 2.6*) _ V2
- Zona pluviométrica según la selección en el mapa es: IV

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los cerramientos de fachada que están en contacto con el aire frente a la humedad en la *Tabla 2.5*.
El grado de impermeabilidad = 3

2.3.2. Condiciones de las soluciones constructivas.

En nuestro edificio vamos a encontrar dos tipos de fachadas, por un lado vamos a tener una fachada ventilada de piedra natural y por otro lado una fachada capuchina de cerramiento cara vista.

A partir de la *Tabla 2.7*, obtenemos las condiciones constructivas de la solución de fachada:

R1+B1+C1 y R1+C2

En este caso se nos presentan dos posibles soluciones:

Solución 1 _ R1+B1+C1. Esta solución desglosada significa:

- R1: El revestimiento exterior tiene una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:
 - Espesor comprendido entre 10 y 15mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada (DB HS 1-12).
 - Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad.
 - Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro Como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal.
 - Adaptación a los movimientos Del soporte y comportamiento aceptable frente a la figuración.
 - Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.
- Revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



- De piezas menores de 300mm de lado.
 - Fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad.
 - Disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero.
 - Adaptación a los movimientos del soporte.
- B1: Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:
- Cámara de aire sin ventilar.
 - Aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.
 - C1: Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:
 - pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente.
 - 12cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.
- Solución 2: R1+C2. Esta solución desglosada significa:
- R1: El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:
- Espesor comprendido entre 10 y 15mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada (DB HS 1-12).
 - Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad.
 - Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal.
 - Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la figuración.
 - Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.
 - Revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:
 - De piezas menores de 300mm de lado.
 - Fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad.
 - Disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero.
 - Adaptación a los movimientos del soporte.
 - C2: Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:
 - 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente.
 - 21cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

	F.1.2	LP $\frac{1}{2}$ p + RM + C + AT + LHD + RI	E = 1.5 cm
	AA Fábrica de ladrillo cerámico (perforado o macizo) $\frac{1}{2}$ pie + Revestimiento intermedio (enfoscado de mortero) + cámara de aire no ventilada + Aislante no Hidrófilo + Fábrica de ladrillo hueco doble + Revestimiento interior formado por un enlucido, un enfoscado o un alicatado		
Cod.	Descripción	Espesor	
LP $\frac{1}{2}$ p	Fábrica de ladrillo cerámico (perforado o macizo) $\frac{1}{2}$ pie	11.500	
RM	Revestimiento intermedio (enfoscado de mortero) J1- juntas de mortero sin interrupción / N1 - resistencia media a la filtración	1.500	
C	Cámara de aire no ventilada	4.000	
AT	Aislante	4.000	
LHD	Fábrica de ladrillo hueco doble	7.000	
RI	Revestimiento interior formado por un enlucido, un enfoscado o un alicatado	1.500	

Grado de Impermeabilidad 3

	F.8.1	Rd + Cv + AT + LP $\frac{1}{2}$ p + RI	E = 1.5 cm
	AA Revestimiento exterior discontinuo + Cámara de aire ventilada + Aislante + Fábrica de ladrillo cerámico (perforado o macizo) $\frac{1}{2}$ pie + Revestimiento interior formado por un enlucido, un enfoscado o un alicatado		
Cod.	Descripción	Espesor	
Rd	Revestimiento exterior discontinuo R2-Resistencia alta a la filtración	2.000	
Cv	Cámara de aire ventilada	3.000	
AT	Aislante	4.000	
LP $\frac{1}{2}$ p	Fábrica de ladrillo cerámico (perforado o macizo) $\frac{1}{2}$ pie	11.500	
RI	Revestimiento interior formado por un enlucido, un enfoscado o un alicatado	1.500	

Grado de Impermeabilidad 4

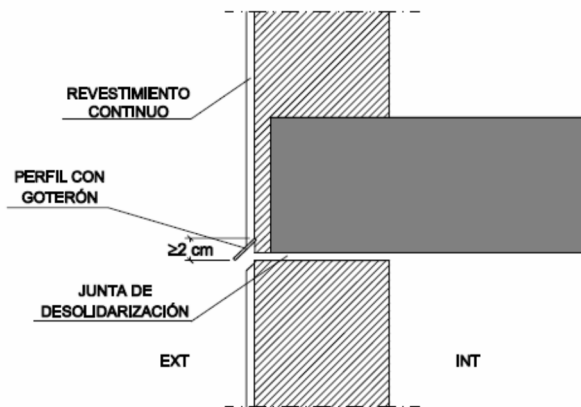
2.3.3. Condiciones de los puntos singulares

2.3.3.1. Arranque de la fábrica desde cimentación:

- Se dispondrá alrededor de toda la fábrica de una lámina impermeable auto protegida de granulo mineral a 30 cm del suelo.

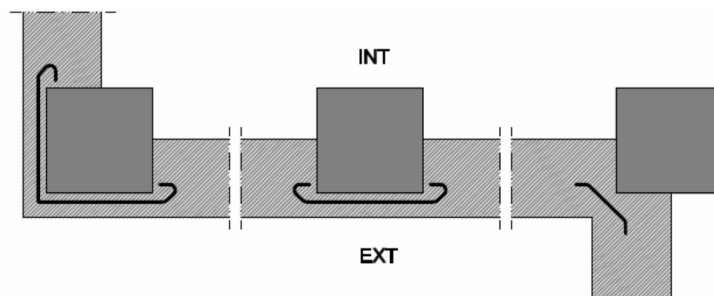
2.3.3.2. Encuentros de la fachada con los forjados:

- La fachada en todo momento quedara alineada con la cara de los forjados y el revestimiento por delante de estos dos, por lo que en ningún momento hará falta colocar mayas ni hacer una junta de desolidarizarían.



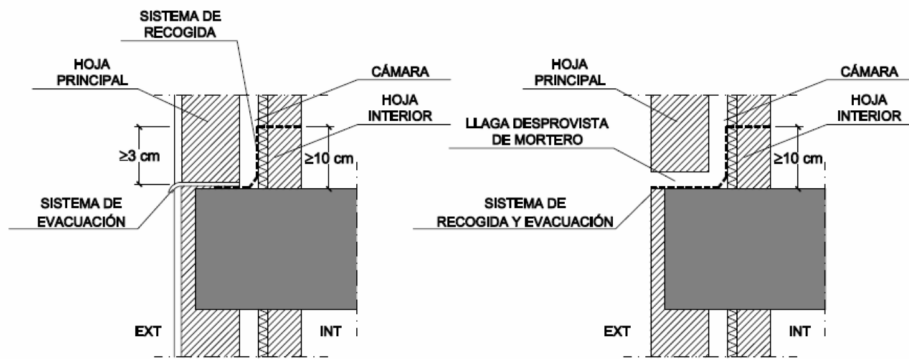
2.3.3.3. Encuentro de la fachada con los pilares:

- En los encuentros de fachada con pilar, se dispondrán de armaduras que sobresalen 15 cm a ambos lados del pilar, para reforzar las piezas colocadas en la cara del pilar, para que el conjunto sea consistente. Al ser nuestra facha de piedra, esta solución vendrá dada por la propia estructura que sujeta la piedra mediante sistema de perfiles metálicos, dantando a estos puntos singulares con piezas especiales.



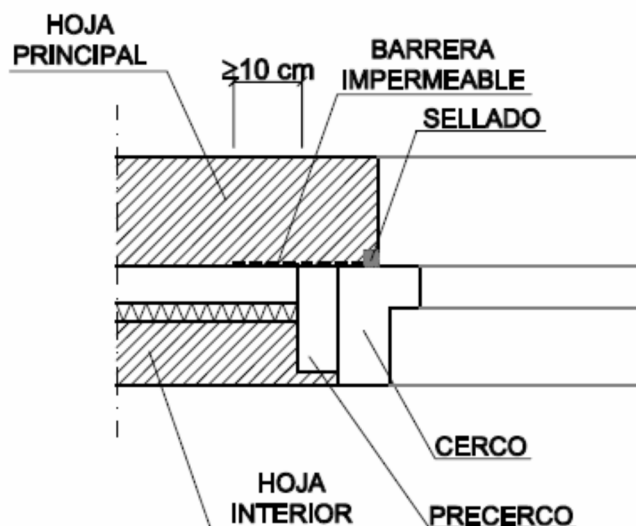
2.3.3.4. Encuentro cámara de aire con forjados y dinteles:

- En los encuentros de la cámara de aire con forjados se realizaran llagas con ausencia de mortero cada 1,2 m de fachada, con un sistema de evacuación de agua realizado con mortero hidrófugo formando una pequeña pendiente hacia el exterior.



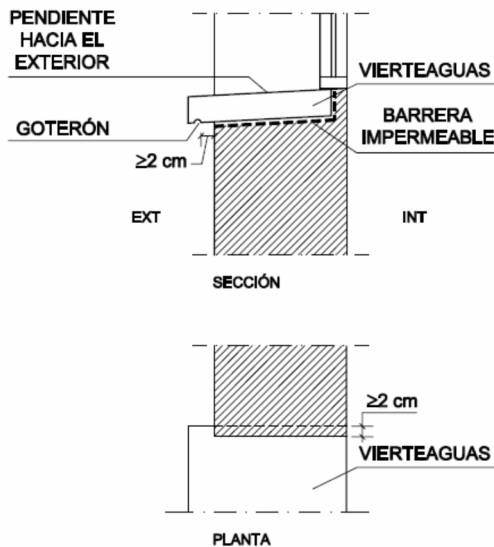
2.3.3.5. Encuentro fachada con carpintería:

- En el encuentro del precerco con la carpintería, por la parte exterior se dispone una lámina impermeabilizante que penetra 15 cm en el interior de la hoja y dicha junta será sellada.
- En el encuentro de vierteaguas con la carpintería, se dispondrá de una lámina impermeabilizante a lo largo de toda la junta, de granulometría mineral para el agarre adecuando del vierteaguas, dicha lamina sobresaldrá unos 2cm hacia el exterior; el vierteaguas dispondrá de goterón para desviar la canalización de agua y aparte, su cara superior tendrá una inclinación de 10°.



2.3.3.6. Antepechos y remates superiores de la fachada:

- El remate superior de la fachada en formación de antepecho, ira provisto de una albardilla vierteaguas con 10° de inclinación en su cara superior, al igual que los vierteaguas de la carpintería, con una lámina impermeabilizante de granulometría mineral y goterón en su cara inferior.



2.4. Cubiertas:

- Nuestra cubierta tendrá las siguientes características con el fin de cumplir con las mínimas exigidas por el CTE DB.HS
- Aislante térmico de lana de roca de 5cm de espesor, de acuerdo con el CTE DB.HE.
- Previa capa de separación antes del aislante como prevención de elementos químicamente incompatibles.
- Para la correcta impermeabilización de la cubierta, los encuentros con paramentos verticales como pueden ser elementos de ventilación, irán protegidos con láminas impermeabilizantes, las limahoyas, limatesas y cumbresas serán construidas conforme a lo dispuesto en el CTE DB.HE.

4.2. HS2 Recogida y evacuación de residuos:

2.- DISEÑO Y DIMENSIONADO

- 2.1. - Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



El edificio dispondrá de un espacio de reserva en el que pueda construirse un almacén de contenedores cuando alguna de las fracciones de los residuos pase a tener recogida puerta a puerta. El espacio de reserva está situado a menos de 25 m del acceso al edificio.

- Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva. El edificio ha sido dotado de un cuarto de basuras.

Superficie de espacio reserva

$$S_R = P \cdot \sum F_f$$

Fracción	Nº Dormitorios sencillos	Nº dormitorios dobles	P (nº ocupantes)	Factor de fracción $F_f(m^2/persona)$	P · $F_f (m^2)$
Papel/cartón				0,039	2,652
Envases ligeros				0,060	4,080
Materia orgánica				0,005	0,340
Vidrio				0,012	0,816
Varios				0,038	2,584
Total	12	10	32	0,154	4,92

La superficie del espacio de reserva será de 3,90 m², superior a los 3,50 mínimos.

2.1.1. Situación:

Se ha dispuesto en la planta baja del edificio. El espacio libre hasta la salida es mayor a 1.20m y esta desprovisto de obstáculos.

2.1.2. Superficie:

Tiene unas dimensiones de 3,61 m².

3.- MANTENIMIENTO Y CONSERVACION

De acuerdo a la tabla 3.1. Se establece el siguiente plan de mantenimiento:

- Limpieza de los contenedores: 3 días.
- Desinfección de los contenedores: 1,5 meses
- Limpieza del suelo del almacén: 1 día
- Lavado con manguera del suelo: 2 meses.
- Limpieza de las paredes, puertas ventanas, etc.: 1 mes
- Limpieza general: 6 meses
- Desinfección de los contenedores: 1,5 meses

4.3. HS3 Calidad del aire interior:

1.- Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



2.- Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en las fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio con independencia del tipo de combustible y el aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

La instalación de ventilación consta de dos partes (según el apéndice A del HS-3):

- Ventilación Natural: es la ventilación en la que la renovación del aire se produce exclusivamente por la acción del viento o por la existencia de un gradiente de temperaturas entre el punto de entrada y el de salida.

- Ventilación mecánica: es la ventilación en la que la renovación del aire se produce por funcionamiento de aparatos electro-mecánicos dispuestos al efecto.

Partes de las que se conforma esta instalación:

1.- Ventilación en viviendas

Se van a diferenciar varias zonas: las zonas secas (dormitorios, salones, sala de estar, distribuidores...) y las zonas húmedas (aseas, baños, cocinas...)

El aire debe circular de las zonas secas a las húmedas, por lo tanto, las zonas secas deben de tener aberturas de admisión y las zonas húmedas de aberturas de extracción. Se dispondrá la abertura de admisión en las zonas secas y en las cocinas como carpintería. Se van a utilizar los mismos conductos de extracción para extraer el aire de algunos locales de la vivienda.

En las cocinas se implantará un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores contaminantes de la cocción.

2.- Caracterización y cuantificación de las exigencias

Los caudales de ventilación mínimos de las viviendas de acuerdo a la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Caudales de ventilación mínimos exigidos

		Caudal de ventilación mínimo exigido q_v en l/s		
		Por ocupante	Por m^2 útil	En función de otros parámetros
Locales	Dormitorios	5		
	Salas de estar y comedores	3		
	Aseos y cuartos de baño			15 por local
	Cocinas		2	50 por local ⁽¹⁾
	Trasteros y sus zonas comunes		0,7	
	Aparcamientos y garajes			120 por plaza
	Almacenes de residuos		10	

⁽¹⁾ Este es el caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina (véase el párrafo 3 del apartado 3.1.1).



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



3.- Diseño:

3.1. Condiciones generales de los sistemas de ventilación:

3.1.1. Viviendas:

- Las viviendas que hemos diseñado disponen de un sistema de ventilación híbrido. Están dotadas de aperturas de admisión que son las puertas y ventanas que dan al exterior, aperturas de paso entre los locales secos y húmedos y de aperturas de extracción en los locales húmedos. Además las cocinas cuentan con un sistema de ventilación mecánica para la extracción de los vapores y contaminantes de la cocina.

- Este sistema de extracción mecánica cuenta con una válvula automática anti revoco.

3.1.2. Almacenes de residuos:

- El almacén de residuos situado en la planta sótano del edificio dispone de ventilación forzada.

3.1.3. Trasteros:

Los trasteros ventilan de forma natural a través de aperturas de admisión y paso.

3.1.4. Aparcamientos y garajes de cualquier tipo de edificio:

- El garaje ventila de forma natural. Tiene distribuidas aperturas de admisión en tres de sus cuatro laterales, y no están separadas más de 30m.

3.2. Condiciones particulares de los elementos:

3.2.1. Aberturas y bocas de ventilación:

- A las aberturas de ventilación se les ha colocado un elemento de coronación para evitar la entrada de agua y otros elementos indeseables.

3.2.3 Conductos de extracción para ventilación híbrida:

- Como la ventilación de nuestras viviendas es híbrida cada conducto va dotado de un aspirador.

- Los conductos son verticales en toda su altura y la sección es continua.

- Los conductos de las dos últimas plantas comunican directamente con el exterior tal y como especifica la normativa.

4.- Dimensionado:

- Los conductos son de 25x20cm y las rejillas de 25x15cm para que cumplan con el dimensionado que establece el CTE.

5.- Productos de construcción:



- La elección de todos los materiales escogidos para su realización y su construcción se ha hecho en base a lo especificado en este DB.

4.4. HS4 Suministro de agua:

- Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.
- Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

2.- Caracterización y cuantificación de las exigencias:

2.1. Propiedades de la instalación:

2.1.1. Calidad del agua:

- La compañía de aguas del municipio, la empresa suministradora, nos proporcionó los datos de caudal y presión necesarios. Siendo la presión de red de 35 mca.
- Los materiales de la instalación han sido debidamente escogidos para garantizar la calidad del agua en base al Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

2.1.2. Protección contra retornos:

Se han provisto de sistemas:

- Después de los contadores
- En la base de los ascendentes
- Antes del equipo de tratamiento de aguas

Los anti retornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1. Y son los siguientes:

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con sistema	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con sistema (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

- Presión mínima:

En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser:

- 100 Kpa para grifos comunes.
- 150 Kpa para fluxores y calentadores.

- Presión máxima:

No se deben sobrepasar los 500 Kpa.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo será de 60°C.

- Mantenimiento:

- Los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, se instarán en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que puedan llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

- Las redes de tuberías, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



3.- Diseño:

3.1. Esquema general de la instalación:

El esquema de la instalación se ha realizado mediante contadores aislados.

3.2. Elementos que componen la instalación:

3.2.1. Red de agua fría:

3.2.1.1. Acometida:

La acometida debe disponer, como mínimo, de los siguientes elementos:

- Una llave de toma sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad.

3.2.1.2. Instalación general:

La instalación general estará compuesta por:

- Llave de corte general: la llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación.
- Filtro de la instalación: El filtro debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalara a continuación de la llave de corte general. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.
- Tubo de alimentación: El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común.
- Distribuidor principal: El trazado del distribuidor se ha realizado por zonas de uso común.
- Montantes: Van a discurrir por zonas de uso común. El patinillo por donde van a ir es registrable en cada planta. En su base llevan una válvula de retención, una llave de corte y una llave de paso con grifo de vaciado.
- Contadores divisionarios: Están situados en una zona común del edificio.

3.2.1.3. Instalaciones particulares:

Las instalaciones particulares estarán compuestas por:

- Una llave de paso en el interior de la vivienda



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



- Las derivaciones a los cuartos húmedos son independientes y cada una de ellas cuenta con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente.

3.2.1.5. Sistemas de control y regulación de la presión:

Tras los cálculos pertinentes se ha comprobado que no es necesaria la instalación de ningún elemento de control y regulación de la presión.

3.2.2. Instalación de agua caliente sanitaria (ACS):

3.2.2.1. Distribución:

- De acuerdo al cumplimiento de la sección HE-4 del DB-HE, se han dispuesto tomas de agua caliente tanto para la lavadora como para el lavavajillas.
- Dado que el grifo más alejado se encuentra a más de 15m se ha dotado a la instalación de una red de retorno paralela a la de suministro.
- Las distribuciones a las viviendas en cada planta se realizan a través de un colector.

3.4. Separaciones respecto de otras instalaciones:

- El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente a una distancia de 4cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

- Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrógenos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30cm.

- Con respecto a las conducciones de gas se guardara al menos una distancia de 3cm.

3.5. Ejecución de las redes de tuberías:

- La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que no se dañe ni se deteriore al resto de edificio, conservando las características de agua, evitando los ruidos molestos, procurando que las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

- La tuberías ocultas o empotradas discurren por patinillos o cámaras de de fábrica, techos o tabiques técnicos. Cuando discurran por conductos estarán debidamente ventilados y contarán con un sistema de vaciado.

- Para la ejecución de redes enterradas tendrá una protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no estarán instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección.

- Las uniones de los tubos serán estancas, resistirán adecuadamente la tracción En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



cónico. Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos.

- Se protegerán las tuberías contra la corrosión que puedan producir morteros, del contacto al agua de la superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador como será en este caso para tuberías de cobre revestimiento de plástico.
- Las tuberías se fijarán mediante grapas y abrazaderas a los paramentos y quedarán perfectamente alineados a éstos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos o vibraciones al edificio.
- El contador general irá en una arqueta impermeabilizada y contará con un desagüe que vierta a la red de saneamiento general. En cuanto a los contadores individuales se alojarán en un armario que tendrá un desagüe conectado a la red general de saneamiento.

4.5. HS5 Evacuación de aguas:

- Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

2.- Caracterización y cuantificación de las exigencias:

- Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
- Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.
- Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
- Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojados en huecos o patinillo registrables.
- Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.
- La instalación no debe utilizarse para evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

3.- Diseño:

3.1. Condiciones generales de la evacuación:

- Los colectores que hemos diseñado van a desaguar por gravedad, el CTE establece que es la forma más correcta.



3.2. Configuraciones de los sistemas de evacuación

- Solo existe una red de alcantarillado público, por lo que el edificio se ha diseñado con una red separativa de aguas residuales y pluviales con una conexión final antes de su salida al exterior. La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra.

3.3. Elementos que componen las instalaciones:

3.3.1. Elementos de la red de evacuación:

3.3.1.1. Cierres hidráulicos:

- Serán sifones individuales, botes sifónicos sumideros sifónicos, arquetas sifónicas que se colocan en los encuentros de aguas pluviales y residuales justo antes de desembocar en la red de alcantarillado.

- Los cierres hidráulicos tendrán las siguientes características para el cumplimiento del CTE:

1.- Serán autolimpiables.

2.- La altura mínima de cierre hidráulico será como mínimo 50 mm para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima será de 100 mm. La corona estará a una distancia igual menor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe.

3.- Cuando se instale bote sifónico para un grupo e aparatos no estarán dotados de sifón individual.

4.- Un bote sifónico no dará servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en donde esté instalado.

5.- El desagüe de fregaderos y lavaderos, lavadoras y lavavajillas tendrán sifones individuales.

3.3.1.2. Redes de pequeña evacuación:

1.- El trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas;

2.- Deben conectarse a las bajantes y cuando no sea posible lo harán al manguetón del inodoro

3.- La distancia del bote sifónico a la bajante no será mayor que 2,00 m

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

5.- En los aparatos dotados de sifón individual:

6.- En los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe ser menor de 4 m con pendientes del 2,5%.

7.- En las bañeras y las duchas la pendiente será de 2 %.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



8.- El desagüe de los inodoros a las bajantes se realizará directamente o por medio del manguetón a una distancia no mayor de 1 m.

9.- Se dispone de un rebosadero los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos.

10.- No se disponen desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.

11.- Las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45°.

12.- Cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios se unirán a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado.

3.3.1.3. Bajantes y canalones:

- Se realizan sin desviaciones ni retranqueos y con un diámetro uniforme en todo su recorrido, excepto en el caso de las bajantes residuales cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros requiera un diámetro concreto en tramos superiores.

3.3.1.4. Colectores:

1.- Colgados:

Las bajantes se conectarán mediante piezas especiales según especificaciones técnicas. La conexión de una bajante de pluviales al colector en los sistemas mixtos se separará como mínimo 3 metros de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales, situada aguas arriba. Tendrá una pendiente del 1% y no acometerán en un mismo punto más de dos colectores.

2.- Enterrados:

Los tubos se disponen en zanjas de dimensiones adecuadas y por debajo de la red de distribución de agua potable. Tendrán una pendiente del 2% y la acometida de las bajantes y los manguetones a la red se harán a través de una arqueta a pie de bajante.

3.3.2. Elementos especiales:

3.3.2.1. Sistemas de bombeo y elevación:

- Ha sido necesaria la instalación de un sistema de bombeo para poder elevar las aguas recogidas en el sótano hasta la cota de evacuación.

3.3.3. Subsistemas de ventilación de las instalaciones:

Existen diferentes tipos de ventilación. Por la configuración de nuestro edificio es suficiente con la ventilación primaria.

Sus características son:

- Las bajantes de aguas residuales se han prolongado 2m por encima del pavimento de las terrazas.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



- Ventilación primaria

- Se considera suficiente esta ventilación ya que tenemos un edificio con menos de 7 plantas. Deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio si ésta es no transitable si es transitable serán 2 metros sobre el pavimento de la misma.
- La salida de ventilación no debe estar situada a menos de 6 metros de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación, debiendo sobrepasarla en altura.
- En el caso de los huecos habitables a menos de 6 metros de salida de ventilación primaria, ésta debe situarse al menos a 50 cm por encima de la cota máxima de los huecos.

Dimensionado

Se hace un pre dimensionado del diámetro y la pendiente de los sifones y derivaciones individuales atendiendo a la tabla 4.1 del apartado 4 del HS-5:

Tipo de aparato sanitario	Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público
Lavabo	32	40
Bidé	32	40
Ducha	40	50
Bañera (con o sin ducha)	40	50
Inodoro	Con cisterna	100
	Con fluxómetro	100
Urinario	Pedestal	-
	Suspendido	50
	En batería	40
Fregadero	De cocina	-
	De laboratorio, restaurante, etc.	50
Lavadero	40	40
Vertedero	-	100
Fuente para beber	-	25
Sumidero sifónico	40	50
Lavavajillas	40	50
Lavadora	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	100
	Inodoro con fluxómetro	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	100
	Inodoro con fluxómetro	-

La red de aguas pluviales se calculará en función de los m² en proyección horizontal de la superficie de la cubierta según la tabla 4.6 del apartado 4 del HS-5:

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²



5. DB-HE AHORRO DE ENERGÍA

- Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas de ahorro de energía HE 1 a HE 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Ahorro de energía”.

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE):

1 El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2 Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3 El Documento Básico “DB HE Ahorro de energía” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

15.1. Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

- Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

15.2. Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

- Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.3. Exigencia básica HE3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

- Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.4. Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

- En los edificios, con previsión de demanda de ACS o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismo de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de ACS del edificio o de la piscina. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

15.5. Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica de energía eléctrica

- En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

6. HE-4 Contribución solar mínima de ACS:

HE- 0 Limitación del consumo energético

1 Esta Sección es aplicable a los edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.

2 La contribución solar mínima determinada en aplicación de la exigencia básica que se desarrolla en esta Sección, podrá disminuirse justificadamente en los siguientes casos:

a) cuando se cubra ese aporte energético de aguas calientes sanitarias mediante el aprovechamiento de energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajeno a la propia generación de calor del edificio.

b) cuando el cumplimiento de este nivel de producción suponga sobrepasar los criterios de cálculo que marca la legislación de carácter básico aplicable;

c) cuando el emplazamiento del edificio no cuente con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo;

d) en rehabilitación de edificios, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable;



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



e) en edificios de nueva planta, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable, que imposibiliten de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria;

f) cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.

3 En edificios que se encuentren en los casos b), c) d), y e) del apartado anterior, en el proyecto, se justificará la inclusión alternativa de medidas o elementos que produzcan un ahorro energético térmico o reducción de emisiones de dióxido de carbono, equivalentes a las que se obtendrían mediante la correspondiente instalación solar, respecto a los requisitos básicos que fije la normativa vigente, realizando mejoras en el aislamiento térmico y rendimiento energético de los equipos.

- Limitación de la demanda energética HE-1

- El edificio dispondrá de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano e invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades por condensaciones superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

- Ámbito de aplicación:

- El edificio objeto del presente proyecto es un edificio de viviendas de nueva construcción con una superficie útil mayor de 50 m², que queda dentro del ámbito de aplicación de éste requisito básico.

- Definición y cuantificación de exigencias:

Demanda energética

Valores máximos de transmitancia térmica de los elementos de la envolvente térmica U (zona climática B):

- Muros de fachada, particiones interiores en contacto con espacios no habitables, primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno y primer metro de muros en contacto con el terreno → $U = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

- Suelos → $U = 0,76 \text{ W/m}^2\text{K}$

- Cubiertas → $U = 1,09 \text{ W/m}^2\text{K}$

- Vidrios y marcos → $U = 4,75,70 \text{ W/m}^2\text{K}$

- Particiones interiores que limitan zonas calefactadas y zonas no calefactadas
→ $U = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Valores límite de los parámetros característicos medios de las diferentes categorías de parámetros que definen la envolvente térmica (zona climática B3):

- Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno
 $U_{Mlim}: 0,82 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Transmitancia límite de suelos $U_{Slim}: 0,52 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Transmitancia límite de cubiertas $U_{Clim}: 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Transmitancia límite de huecos (% huecos 11%-20%): N $\rightarrow U_{Hlim} = 3,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
E/O $\rightarrow U_{Hlim} = 4,9 \text{ W/m}^2\text{K}$
S/SE/SO $\rightarrow U_{Hlim} = 5,7 \text{ W/m}^2\text{K}$

- Rendimiento de las instalaciones térmicas HE-2:

- Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminaciones adecuadas a las necesidades de los usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

- Ámbito de aplicación:

- En el interior de la vivienda no es exigible la justificación de la eficiencia energética de la instalación de iluminación, ni la definición de los sistemas de control de alumbrado, ni el plan de mantenimiento previsto, de acuerdo con el apartado 1.1 DB HE 3, no obstante si es exigible en las zonas comunes del edificio.

Valor de Eficiencia energética de la instalación:

Valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio según la tabla 2.1, para las zonas de grupo 1:

Grupo	Zonas de actividad diferenciada	VEEI limite
1	Zonas comunes	7,5
	Aparcamientos	5
	Cuartos de instalaciones	5

La eficiencia energética de la instalación se obtiene a partir de la fórmula:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot Em}$$

- Sistema de control de regulación:

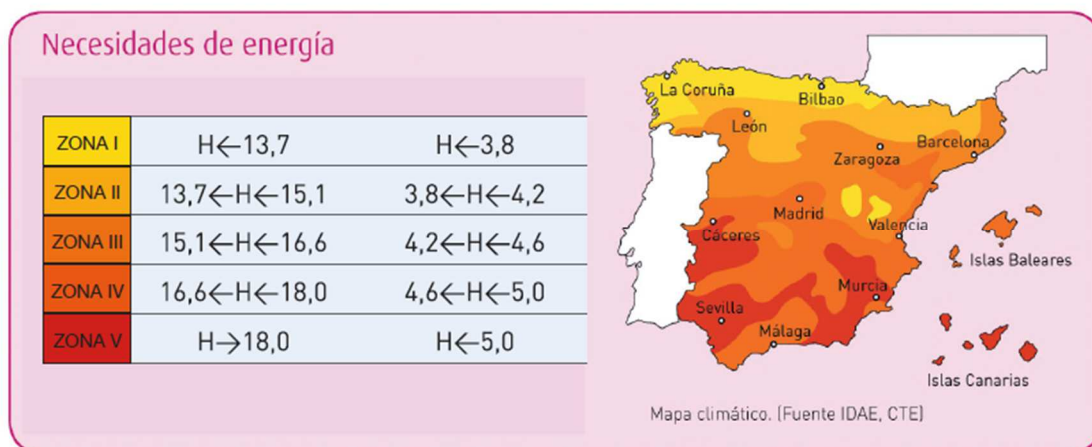
- Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. La zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de pulsador con temporización.
- Tanto el aparcamiento como las zonas comunes de acceso a viviendas cuentan con sistemas de temporización de accionamiento manual.

- Mantenimiento y conservación:

- Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficacia energética de la instalación VEEI, se elaborará un plan de mantenimiento con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria.

- Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria HE-3:

- Se definen las zonas climáticas indicando los límites de exigencia en un mapa y una tabla de localidades que se han definido cinco zonas considerando la radiación solar global media diaria anual incidente sobre una superficie horizontal (H), tomando los intervalos que se relacionan a continuación para cada una de las zonas.



- En mi caso, para Cartagena, se establece una zona climática IV.

- El CTE en el documento básico HE4 recoge los valores unitarios de consumo en litros de agua caliente sanitaria por día a 60 °C

En la tabla 2.1 se establece, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de ACS a una temperatura de referencia de 60°C, la contribución solar mínima anual exigida para cubrir las necesidades de ACS.

Tabla 2.1. Contribución solar mínima anual para ACS en %.

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50 – 5.000	30	30	40	50	60
5.000 – 10.000	30	40	50	60	70
> 10.000	30	50	60	70	70

Para valorar las demandas se tomarán los valores unitarios que aparecen en la siguiente tabla (Demanda de referencia a 60 °C).

Tabla 4.1. Demanda de referencia a 60 °C⁽¹⁾

Criterio de demanda	Litros/día-unidad	unidad
Vivienda	28	Por persona
Hospitales y clínicas	55	Por persona
Ambulatorio y centro de salud	41	Por persona
Hotel *****	69	Por persona
Hotel ****	55	Por persona
Hotel ***	41	Por persona
Hotel/hostal **	34	Por persona
Camping	21	Por persona
Hostal/pensión *	28	Por persona
Residencia	41	Por persona
Centro penitenciario	28	Por persona
Albergue	24	Por persona
Vestuarios/Duchas colectivas	21	Por persona
Escuela sin ducha	4	Por persona
Escuela con ducha	21	Por persona
Cuarteles	28	Por persona
Fábricas y talleres	21	Por persona
Oficinas	2	Por persona
Gimnasios	21	Por persona
Restaurantes	8	Por persona
Cafeterías	1	Por persona

En el uso residencial privado el cálculo del número de personas por vivienda deberá hacerse utilizando como valores mínimos los que se relacionan a continuación:

Tabla 4.2. Valores mínimos de ocupación de cálculo en uso residencial privado

Número de dormitorios	1	2	3	4	5	6	≥6
Número de Personas	1,5	3	4	5	6	6	7

En los edificios de viviendas multifamiliares se utilizará el factor de centralización correspondiente al número de viviendas del edificio que multiplicará la demanda diaria de agua caliente sanitaria a 60 °C calculada.

Tabla 4.3. Valor del factor de centralización

Nº viviendas	N≤3	4≤N≤10	11≤N≤20	21≤N≤50	51≤N≤75	76≤N≤100	N≥101
Factor de centralización	1	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70

- En el uso viviendas plurifamiliares el cálculo del número de personas por vivienda deberá hacerse utilizando como valores mínimos los que se relacionan a continuación en función del número de dormitorios de cada vivienda:

- Los captadores solares serán del mismo modelo en ésta instalación, tanto por criterios energéticos como constructivos.

- En las instalaciones destinadas exclusivamente a la producción de agua caliente sanitaria mediante energía solar, que es nuestro caso, se recomienda que los captadores tengan un coeficiente global de pérdidas, referido a la curva de rendimiento en función de la temperatura ambiente y temperatura de entrada, menor de 10 Wm²/°C, según los coeficientes definidos en la normativa en vigor.

Para nuestro caso tenemos:

Cuantificación de exigencias y datos de cálculo

Cálculo de la demanda → Demanda de referencia: A.C.S a 60 °C

Uso: Residencial vivienda multifamiliar

Nº dormitorios: 31

Nº personas: 96

Caudal: 2688 l/d x 0,9 = 2.419,2 l/d → 25,2 litros pers/día

Zona climática → Cartagena – Zona IV

Exigencias → Contribución solar mínima anual

- Características generales de la edificación y de la instalación:

- Se proyecta un edificio de viviendas de 4 plantas más planta sótano con cubiertas planas libres de sombras de edificaciones colindantes, con paneles solares orientados al Sur con un ángulo de acimut de 0° e inclinados a 45° respecto a la horizontal.

- Se proyecta un sistema de captadores solares en la cubierta del edificio.

- Cálculo de la demanda energética del edificio:

- La demanda de agua caliente sanitaria se ha calculado a partir del número de ocupantes previsto, a razón de 25,5 litros de agua caliente a 60°C por persona y día. El número de ocupantes se ha calculado a su vez a partir del número de dormitorios de las viviendas.

- Existen 31 dormitorios, lo que nos da una ocupación de 96 personas, lo que representa un consumo de agua caliente de 2.419,2 litros/día a 60°C.

- La demanda energética se calcula a partir de agua (en litros/día), la temperatura de referencia para el agua caliente (60°C) y las temperaturas mensuales del agua fría de red recogida en las publicaciones Instalaciones de Energía Solar Térmica de CENSOLAR (Centro de estudios de energía solar) y Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura del IDEA para la provincia de Murcia.

Lugo	7	8	9	10	11	13	15	15	14	12	9	8
Madrid	8	8	10	12	14	17	20	19	17	13	10	8
Málaga	12	12	13	14	16	18	20	20	19	16	14	12
Melilla	12	13	13	14	16	18	20	20	19	17	14	13
Murcia	11	11	12	13	15	17	19	20	18	16	13	11
Ourense	8	10	11	12	14	16	18	18	17	13	11	9

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
T _{AF}	11	11	12	13	15	17	19	20	18	16	13	11	12,3

La demanda energética por mes es la resultante de aplicar la siguiente fórmula:

$$DE_{mes} = Q_{día} \cdot N \cdot (T_{ACS} - T_{AF}) \cdot 1,16 \cdot 10^{-3}$$

Siendo:

- DE_{mes}: demanda energética en Kwh/mes.
- Q_{día}: consumo diario en litros/día de agua caliente sanitaria a la temperatura de referencia T_{ACS}.
- N: número de días del mes considerado, días/mes.
- T_{ACS} temperatura de referencia utilizada para la cuantificación del consumo de agua caliente, en °C.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



- T_{AF} temperatura del agua fría de red, en $^{\circ}C$

Con lo que nos darán unos valores de demanda energética al mes.

- Especificaciones de la instalación.

Tenemos las siguientes características de nuestra instalación:

- Modelo del colector Sanuvier Duval Helio set
- Factor eficiencia del colector η : 0,75
- Área útil del colector: 2,28 m²
- Área total del colector: 2,37 m²
- Alto: 2,03 m
- Largo: 1,17 m
- No colectores: 8
- Área colectores: 17,63 m²
- Inclinación: 40^o

- Los colectores irán anclados al tejado, con la misma inclinación que el tejado mediante un sistema de perfilería metálica, será la casa Sanuvier Duval la encargada en realizar dicha instalación además de las distintas conexiones entre los captadores y el sistema de acumulación.

5.- Elementos de la instalación:

- Válvula anti retorno:

Para evitar el retorno del fluido calo portador se colocara una válvula anti retorno después de:

La salida del fluido del calo portador.

Bomba de circulación forzada.

Salida del fluido del sistema acumulador.

- Bomba circulación:

Se instalara una bomba circulatoria la cual fuerce el fluido en un sentido evitando los retornos, se preverá la perdida de carga del fluido al paso por la bomba y la potencia de dicha bomba ira en función de la demanda de caudal necesario.

- Acumulador:

El sistema de acumulación es de la misma casa que el sistema captador, Sanuvier duval, con una capacidad de 900l, su instalación la realizara la misma empresa suministradora.

- Accesorios:

Todos los accesorios para el correcto funcionamiento de la instalación como las distintas tuberías, kit solar, valvulerías, griferías, liquido calo portador, serán suministradas por la empresa instaladora.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



6. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud Descripción	Medición	Precio	Importe				
1.1.- Movimiento de tierras								
1.1.1	M ² Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.							
	Total m ² ..	1.904	0,80	1.523,2				
1.1.2	M ³ Excavación excavación a cielo abierto para cimentaciones en suelo de arenas limosas semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.							
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
Vaciado losa	1	25,25	17,26	0,70	305,07			
					305,07	305,07		
					Total m³:	305,04	21,04	6.418,67
1.1.3	M ³ Excavación en zanjas para instalaciones en suelo arenas limosas semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.							
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
Saneamiento en la urbanización	1	10,80		0,72	7,776			
Arqueta de paso en la urbanización, 50x50x65 cm	2	1,00	1,00	0,90	1,8			
					24,158	24,158		
					Total m³:	24,158	18,48	446,439



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



1.1.4	M³	Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación, y compactación al 95% del Proctor Modificado mediante equipo manual con bandeja vibrante.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1	24.43	2,00	0,71	34,69		
						34,69	34,69	
					Total m³:	34,69	5,93	205,71
1.1.5	M³	Transporte de tierras dentro de la obra, con carga mecánica sobre camión de 12 t.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1	3,86			3,86		
						3,86	3,86	
					Total m³:	3,86	1,85	7,141
					Total subcapítulo 1.1.- Movimiento de tierras:			8.601,16
1.2.- Red de saneamiento horizontal								
1.2.1	Ud	Arqueta sifónica, de hormigón en masa "in situ", registrable, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, con marco y tapa de fundición.						
					Total Ud:	2,000	126,44	252,88
1.2.2	M	Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1	15,79			15,790		
		1	15,79			15,790		
						31,580	31,580	
					Total m:	31,580	83,91	2.649,88
1.2.3	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.						
					Total Ud:	2,000	147,09	294,18
1.2.4	M	Zanja drenante rellena con grava filtrante sin clasificar, en cuyo fondo se dispone un tubo ranurado de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, con ranurado a lo largo de un arco de 220°, de 160 mm de diámetro.						



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones

Nº	Ud Descripción	Medición	Precio	Importe			
		Total m	111,510	21,96	2.448,76		
1.2.5	M³ Relleno de grava filtrante sin clasificar, para drenaje en trasdós de muro.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	111,510	0,72	2,65	297,781	
						297,781	297,781
			Total m³	297,781	26,03	7.751,24	
1.2.6	Ud Sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm.						
			Total Ud	2,000	18,70	37,40	
1.2.7	M Canaleta prefabricada de hormigón polímero, de 1000 mm de longitud, 100 mm de ancho y 85 mm de alto con rejilla entramada de acero galvanizado, clase B-125 según UNE-EN 124, de 1000 mm de longitud.						
			Total m	4,000	44,33	177,32	
			Total subcapítulo 1.2.- Red de saneamiento horizontal:				13.656,66
1.3.- Nivelación							
1.3.1	M² Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.						
			Total m²	435,56	7,22	3.144,761	
1.3.2	M² Solera ventilada de hormigón, con encofrado perdido de polipropileno reforzado, sistema MODÍ, modelo MS 50 "EDING APS", de 5+4 cm de canto, hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con bomba; mallazo ME 15x15, Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión de 4 cm de espesor.						
			Total m²	57,93	15,22	881,694	
			Total subcapítulo 1.3.- Nivelación:				4.026,455
			Total presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno :				26.284,275



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



2.1.- Regularización

2.1.1 M² Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central y vertido con cubilote, de 10 cm de espesor.

Total m²: 435,56 6,87 2.992,31

Total subcapítulo 2.1.- Regularización: 2.992,31

2.2.- Contenciones

2.2.1 M³ Muro de sótano 2C, H<=3 m, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 400 S, 71,102 kg/m³, espesor 25 cm, encofrado metálico, con acabado tipo industrial para revestir.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	84,76	0,25	3,00	63,57	
					63,57	63,57

Total m³: 63,57 274,79 17.468,40

Total subcapítulo 2.2.- Contenciones: 17.468,40

2.3.- Superficiales

2.3.1 M³ Zapata corrida de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 70 kg/m³.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En muro de cerramiento de la parcela	1	179,54	0,40	0,40	218,726	
					28,726	28,726

Total m³: 28,726 132,79 2.814,57

2.3.2 M³ Losa de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 400 S, cuantía 64,942 kg/m³.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Losa	1	25,25	17,25	0,60	261,33	
					261,33	261,33

Total m³: 261,33 126,25 32.993,85

Total subcapítulo 2.3.- Superficiales: 35.808,42



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



2.4.- Arriostramientos

2.4.1 M³ Viga de atado foso ascensor, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 85,403 kg/m³.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vigas de atado	1	7,87	0,40	1,40	4,407	
					4,407	4,407
Total m³:				4,407	137,92	607,84
Total subcapítulo 2.4.- Arriostramientos:						607,84
Total presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones :						56.876,97



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Presupuesto parcial nº 3 Estructuras

Nº	Ud Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----------------	----------	--------	---------

3.1.- Hormigón armado

3.1.1 M² Losa de escalera, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 400 S, 30 kg/m², e=20 cm, encofrado de madera, con peldañado de hormigón.

Total m²: 51,06 128,68 6.570,40

3.1.2 M² Estructura de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote; volumen total de hormigón 0,177 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía total de 20,13 kg/m²; encofrado de madera; forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; viguetas de hormigón, intereje 70 cm; bovedilla de hormigón, para forjado reticular, 70x23x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20, Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; soportes con altura libre de hasta 3 m.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta baja	1	431,94			431,94	
Planta 1	1	319,92			319,92	
Planta 2	1	319,92			319,92	
Planta 3	1	332,42			332,42	
Planta 4	1	242,39			242,39	
Cubierta	1	67,43			67,43	
A descontar: Huecos terrazas	2	6,58			13,16	
A descontar: huecos de escalera y ascensor	5	-13,13			-65,65	
					1.661,53	1.661,53
					3	
					73,94	122.853,528

3.1.4 M² Losa de rampa de garaje, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 400 S, 30 kg/m², e=20 cm, encofrado de madera, con parte proporcional de vigas de atado.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
losa	1	57,93			57,93	
vigas	1	4			4	
					61,93	61,93
Total m³:				61,93	128,58	7.962,95
Total subcapítulo 3.1.- Hormigón armado:						137.386,887
Total presupuesto parcial nº 3 Estructuras :						137.386,887



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Presupuesto parcial nº 4 Fachadas

Nº	Ud Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1.- Fábricas y trasdosados				
4.1.1	M ² Aplacado de fachada ventilada de mármol blanco Real con baldosa pulida de 60x40x3 cm., colocada con cuatro anclajes regulables en tres dimensiones, de acero inoxidable de 8 mm. de diámetro, i/p.p. de bastidor metálico de fijación al soporte estructural, medido a cinta corrida, incluyendo dinteles, jambas y repisas.	Uds. Largo Ancho Alto	Parcial	Subtotal
Fachada a la calle	1	793,59	793,590	
			793,590	793,590
	Total m²:	793,590	132,52	32.140,40
4.1.2	M ² Hoja interior de cerramiento de fachada de 14 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 30.7x19.2x14 cm, recibida con mortero de cemento M-5.	Uds. Largo Ancho Alto	Parcial	Subtotal
Fachada a la calle	1	793,59	793,590	
			793,590	793,590
	Total m²:	793,590	11,97	9.499,27
	Total subcapítulo 4.1.- Fábricas y trasdosados:			41.639,67
4.2.- Carpintería exterior				
4.2.1	M ² Carpintería de acero inoxidable, en cerramiento de zaguanes de entrada al edificio, gama básica, sin premarco.	Total ud:	1	1.408,70
4.2.2	Ud Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, serie media, formada por dos hojas y con premarco.	Uds. Largo Ancho Alto	Parcial	Subtotal
Cocina	14		14,000	
			14,000	14,000
	Total Ud:	14,000	297,69	4.167,66
4.2.3	Ud Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada oscilobatiente de apertura hacia el interior, de , serie media, formada por una hoja y con premarco.			



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Baño principal	5				5,000	
Garaje	9				9	
					14,000	14,000
Total Ud				14,000	264,15	3.698,10

4.2.4 Ud Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, serie media, formada por dos hojas y con premarco. Compacto térmico incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Dormitorios	30				30,000	
Estar - comedor	14				14,000	
					44,000	44,000
Total Ud				44,000	359,72	15.827,68

4.2.5 Ud Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, serie media, formada por dos hojas y con premarco. Compacto térmico incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Terrazas	14				14,000	
					14,000	14,000
Total Ud				14,000	492,15	6.890,10

4.2.6 Ud Ventana de sótano, con anonizado natural . abisagrada practicable de apertura hacia el interior, serie media, formada por dos hojas y con premarco. Compacto térmico incorporado (monoblock), persiana de lamas de

Total Ud				9,000	403,42	3.630,78
Total subcapítulo 4.2.- Carpintería exterior:						35.623,02

4.3.- Defensas de exteriores

4.3.1 M Antepecho de 1,25 m de altura de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco triple, para revestir, 33x16x11 cm, recibida con mortero de cemento M-7,5.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Azoteas	1	64,77			64,770	
					64,770	64,770
Total m				64,770	72,53	4.697,77



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



- 4.3.2 M Barandilla recta de fachada de 110 cm de altura de aluminio anodizado color natural, formada por: bastidor compuesto de barandal superior e inferior de perfil cuadrado de 30x30 mm y montantes de perfil cuadrado de 30x30 mm con una separación de 100 cm entre ellos; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de aluminio perfil rectangular de 30x15 mm y pasamanos de perfil curvo de 70 mm.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Terrazas	1	70,00			70,000	
					70,000	70,000
Total m				70,000	116,64	8.164,80

- 4.3.3 Ud Puerta enrollable para garaje, de lamas de aluminio extrusionado, 500x250 cm, panel totalmente ciego, acabado blanco, apertura manual.**

Total Ud 1,000 2.114,38 **2.114,38**

- 4.3.4 Ud Persiana de lamas fijas prefabricada de hormigón de 20x40 cm.**

Total Ud 1,000 25,06 **25,06**

Total subcapítulo 4.3.- Defensas de exteriores: 15.002,01

4.4.- Remates de exteriores

- 4.4.1 M Albardilla de mármol Blanco Macael para cubrición de muros, hasta 20 cm de anchura y 2 cm de espesor.**

Total m 98,980 24,88 **2.462,62**

- 4.4.2 M Vierteaguas de caliza Capri, hasta 110 cm de longitud, hasta 20 cm de anchura y 2 cm de espesor.**

Total m 109,350 17,27 **1.888,47**

- 4.4.3 M Umbral para remate de puerta de entrada o balconera de mármol Blanco Macael, hasta 110 cm de longitud, hasta 20 cm de anchura y 2 cm de espesor.**

Total m 6,750 22,08 **149,04**

Total subcapítulo 4.4.- Remates de exteriores: 4.500,13

4.5.- Vidrios

- 4.5.1 M² Doble acristalamiento Aislaglas "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", 4/6/4, con calzos y sellado continuo.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Baño principal	14	0,55			7,700	
Cocina	14	1,10			15,400	
Dormitorios	30	1,10			33,000	
Estar - comedor	14	1,10			15,400	



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Terrazas	14	2,00	28,000	
			99,500	99,500
	Total m²	99,500	34,72	3.454,64
4.5.2	M² Luna templada incolora, de 5 mm de espesor.			
	Total m²	10,000	34,36	343,60
			Total subcapítulo 4.5.- Vidrios:	3.798,24
			Total presupuesto parcial nº 4 Fachadas :	100.563,07



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Presupuesto parcial nº 5 Particiones

Nº	Ud Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----------------	----------	--------	---------

5.1.- Armarios

5.1.1 Ud Puerta de armario de una hoja de 180 cm de altura con altillo de 40 cm de 50x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de haya vaporizada, modelo con moldura recta; precerco de pino país de 70x40 mm; tapetas macizas de haya vaporizada de 70x5 mm; tapajuntas macizos de haya vaporizada de 70x11 mm.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Entrada	14				14,000	
					14,000	14,000
Total Ud	14,000				298,33	4.176,62

5.1.2 Ud Puerta de armario de dos hojas de 180 cm de altura con altillo de 40 cm de 50x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de haya vaporizada, modelo con moldura recta; precerco de pino país de 70x40 mm; tapetas macizas de haya vaporizada de 70x5 mm; tapajuntas macizos de haya vaporizada de 70x11 mm.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Dormitorio principal	14				14,000	
Dormitorios	16				16,000	
					30,000	30,000
Total Ud	30,000				542,84	16.285,2

5.1.3 M² Carpintería de aluminio anodizado natural para puerta practicable con chapa opaca, perfilería para una o dos hojas, serie S-40x20, con marca de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Telecomunicaciones	1	1,00		2,00	2,000	
					2,000	2,000
Total m²	2,000				144,55	289,10

5.1.4 Ud Puerta de registro cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60, de una hoja, 430x430 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Telecomunicaciones	8				8,000	
					8,000	8,000
Total Ud				8,000	117,82	942,56
Total subcapítulo 5.1.- Armarios:						20.607,80

5.2.- Defensas interiores

5.2.1 M Barandilla de aluminio anodizado natural de 90 cm de altura, con bastidor sencillo y montantes y barrotes verticales, para escalera de ida y vuelta, de dos tramos rectos con meseta intermedia.

Total m 34,830 111,59 3.886,68

Total subcapítulo 5.2.- Defensas interiores: 3.886,68

5.3.- Puertas de entrada a la vivienda

5.3.1 Ud Block de puerta de entrada acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm, acabado con tablero liso en ambas caras en madera de pino país y cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre (10 pestillos).

Total Ud 14,000 830,45 11.626,30

Total subcapítulo 5.3.- Puertas de entrada a la vivienda: 11.626,30

5.4.- Puertas de paso interiores

5.4.1 Ud Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado, con rejillas de ventilación.

Total Ud 16,000 87,28 1.396,48

5.4.2 Ud Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de roble recompuesto, modelo con moldura recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 70x10 mm.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Puertas de paso para baños y aseos	27				27,000	
Puertas de paso para dormitorios	30				30,000	
					57,000	57,000
Total Ud				57,000	206,02	11.743,14



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



5.4.3 Ud Puerta de paso vidriera, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de roble recompuesto, modelo con moldura recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 70x10 mm; acristalamiento del 40% de su superficie, mediante una pieza de vidrio traslúcido incoloro, de 4 mm de espesor, colocado con junquillo clavado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Puertas de paso para cocina	14				14,000	
					14,000	14,000
Total Ud:	14,000				218,89	3.064,46

5.4.4 Ud Puerta de paso vidriera 6-VE, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de roble recompuesto, modelo con moldura recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 70x10 mm; acristalamiento del 40% de su superficie, mediante seis piezas de vidrio traslúcido incoloro, de 4 mm de espesor, colocado con junquillo clavado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Puertas de paso para comedor	14				14,000	
					14,000	14,000
Total Ud:	14,000				269,18	3.768,52

5.4.5 Ud Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.

Total Ud:	7,000				350,74	2.455,18
------------------------	--------------	--	--	--	---------------	-----------------

Total subcapítulo 5.4.- Puertas de paso interiores: 22.427,78

5.5.- Tabiques

5.5.1 M² Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 33x16x7 cm, recibida con mortero de cemento M-5.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tabiquería	1	439,45		2,57	1.129,38	
					7	



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Separación entre recintos protegidos y recintos de actividad o de instalaciones	1	11,56	2,57	29,709	
Separación entre recintos protegidos y recintos de actividad o de instalaciones	1	11,56	2,57	29,709	
Separación entre recintos protegidos y recintos fuera de la unidad de uso	1	60,79	2,57	156,230	
Separación entre recintos protegidos y recintos fuera de la unidad de uso	1	60,79	2,57	156,230	
Separación entre recintos habitables y recintos fuera de la unidad de uso	1	83,14	2,57	213,670	
				1.714,935	1.714,935
					5
				Total m²: 1.714,935	12,74 21.848,27

5.5.2 M² Hoja de partición interior de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico perforado (panal), para revestir, 24x12x9 cm, recibida con mortero de cemento M-5.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Separación entre recintos protegidos y recintos fuera de la unidad de uso	1	60,79		2,57	156,230	
Separación entre recintos habitables y recintos fuera de la unidad de uso	1	83,14		2,57	213,670	
					369,900	369,900
				Total m²: 369,900	20,61	7.623,64

5.5.3 M² Hoja de partición interior de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico perforado acústico, para revestir, 24x11x10 cm, recibida con mortero de cemento M-5.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
--	------	-------	-------	------	---------	----------



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Separación entre recintos protegidos y recintos de actividad o de instalaciones	1	11,56	2,57	29,709		
				29,709	29,709	
Total m²		29,709		20,31	603,39	
Total subcapítulo 5.5.- Tabiques:					30.075,30	

5.6.- Ayudas

5.6.1 M² Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación audiovisual (conjunto receptor, instalaciones de interfonía y/o vídeo).						
		Total m²	880,440	0,24	211,31	
5.6.2 M² Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para infraestructura común de telecomunicaciones (ICT).						
		Total m²	880,440	1,01	889,24	
5.6.3 M² Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación de calefacción.						
		Total m²	880,440	2,85	2.509,25	
5.6.4 M² Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación de climatización.						
		Total m²	880,440	0,95	836,42	
5.6.5 M² Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación eléctrica.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tipo A	1	673,33			673,330	
Tipo B	1	145,90			145,900	
Tipo C	1	61,21			61,210	
					880,440	880,440
		Total m²	880,440	3,67	3.231,21	
5.6.6 M² Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación de fontanería.						
		Total m²	880,440	1,91	1.681,64	
5.6.7 M² Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación de gas.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tipo A	1	691,77			691,770	
Tipo B	1	125,78			125,780	



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Tipo C	1	62,89	62,890	
			880,440	880,440
		Total m²: 880,440	0,75	660,33
5.6.8	M ²	Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación de iluminación.		
		Total m²: 880,440	0,09	79,24
5.6.9	M ²	Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación de protección contra incendios.		
		Total m²: 880,440	0,18	158,48
5.6.10	M ²	Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación de evacuación de aguas.		
		Total m²: 880,440	1,27	1.118,16
5.6.11	M ²	Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación de ascensor.		
		Total m²: 880,440	0,57	501,85
5.6.12	M ²	Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para el recibido de los aparatos sanitarios.		
		Total m²: 880,440	0,74	651,53
5.6.13	M ²	Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para el recibido de la carpintería exterior.		
		Total m²: 350,000	0,68	238,00
		Total subcapítulo 5.6.- Ayudas:		12.766,66
		Total presupuesto parcial nº 5 Particiones :		102.395,2



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

Nº	Ud Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1.- Infraestructura de telecomunicaciones				
6.1.1	Ud Arqueta de entrada, de 400x400x600 mm, hasta 20 PAU, en canalización externa.			
	Total Ud	1,000	310,38	310,38
6.1.2	M Canalización externa enterrada formada por 4 tubos de polietileno de 63 mm de diámetro, en edificación de entre 5 y 20 PAU.			
	Total m	5,000	17,09	85,45
6.1.3	M Canalización de enlace inferior fija en superficie formada por 4 tubos de PVC rígido de 40 mm de diámetro, en edificación de entre 5 y 20 PAU.			
	Total m	8,000	18,24	145,92
6.1.4	Ud Registro de enlace inferior formado por armario de 450x450x120 mm, con cuerpo y puerta de poliéster reforzado con fibra de vidrio.			
	Total Ud	1,000	79,74	79,74
6.1.5	M Canalización de enlace superior empotrada formada por 2 tubos de polipropileno flexible, corrugados de 40 mm de diámetro, para edificio plurifamiliar.			
	Total m	4,000	6,32	25,28
6.1.6	Ud Registro de enlace superior formado por armario de 360x360x120 mm, con cuerpo y puerta de plancha de acero lacado con aislamiento interior.			
	Total Ud	1,000	80,37	80,37
6.1.7	Ud Equipamiento completo para RITI, hasta 20 PAU, en armario de 200x100x50 cm.			
	Total Ud	1,000	372,71	372,71
6.1.8	Ud Equipamiento completo para RITS, hasta 20 PAU, en armario de 200x100x50 cm.			
	Total Ud	1,000	426,23	426,23
6.1.9	M Canalización principal fija en superficie formada por 6 tubos de PVC rígido de 50 mm de diámetro, en edificación de 14 PAU.			
	Total m	20,550	33,54	689,25
6.1.10	Ud Registro secundario formado por armario de 450x450x150 mm, con cuerpo y puerta de plancha de acero lacado con aislamiento interior.			



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



	Total Ud	4,000	118,58	474,32
6.1.11	M Canalización secundaria empotrada en tramo comunitario, formada por 4 tubos de PVC flexible, corrugados, reforzados de 32 mm de diámetro, en edificación de hasta 3 PAU.			
	Total m	5,040	6,63	33,42
6.1.12	Ud Registro de paso tipo A, de poliéster reforzado, de 360x360x120 mm.			
	Total Ud	1,000	36,18	36,18
6.1.13	Ud Registro de paso tipo B, de poliéster reforzado, de 100x100x40 mm.			
	Total Ud	1,000	3,71	3,71
6.1.14	Ud Registro de terminación de red, formado por caja de plástico para empotrar en tabique y disposición del equipamiento principalmente en vertical.			
	Total Ud	14,000	50,49	706,86
6.1.15	M Canalización interior de usuario para el tendido de cables, formada por 1 tubo de PVC flexible, reforzados de 20 mm de diámetro.			
	Total m	394,870	1,27	501,48
6.1.16	Ud Registro de paso tipo B, de poliéster reforzado, de 100x100x40 mm.			
	Total Ud	27,000	3,71	100,17
6.1.17	Ud Registro de paso tipo C, de poliéster reforzado, de 100x160x40 mm.			
	Total Ud	13,000	4,45	57,85
6.1.18	Ud Registro de toma para BAT o toma de usuario.			
	Total Ud	126,000	6,07	764,82
	Total subcapítulo 6.1.- Infraestructura de telecomunicaciones:			4.894,14
6.2.- Audiovisuales				
6.2.1	Ud Mástil para fijación de 3 antenas, de 3 m de altura y 40 mm de diámetro.			
	Total Ud	1,000	73,72	73,72
6.2.2	Ud Antena exterior FM, circular, para captación de señales de radiodifusión sonora analógica procedentes de emisiones terrenales, de 1 dB de ganancia.			
	Total Ud	1,000	33,95	33,95
6.2.3	Ud Antena exterior DAB para captación de señales de radiodifusión sonora digital procedentes de emisiones terrenales, de 0 dB de ganancia.			
	Total Ud	1,000	32,58	32,58



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



6.2.4 Ud Antena exterior UHF para captación de señales de televisión analógica, televisión digital terrestre (TDT) y televisión de alta definición (HDTV) procedentes de emisiones terrenales, canales del 21 al 69, de 17 dB de ganancia.

Total Ud: 1,000 62,22 62,22

6.2.5 Ud Equipo de cabecera, formado por: 9 amplificadores monocanal UHF, de 50 dB de ganancia; 1 amplificador multicanal UHF, de 50 dB de ganancia; 1 amplificador FM; 1 amplificador DAB.

Total Ud: 1,000 1.195,43 1.195,43

6.2.6 M Cable coaxial RG-6, de 75 Ohm, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro y cubierta exterior de PVC de 6,9 mm de diámetro, de 0,285 dB/m de atenuación a 2150 MHz.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Red de distribución	1	20,55			20,550	
Red de dispersión	1	70,56			70,560	
	1	17,52			17,520	
	1	28,00			28,000	
	1	17,52			17,520	
					154,150	154,150
Total m:	154,150				1,24	191,15

6.2.7 M Cable coaxial RG-6, de 75 Ohm, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro y cubierta exterior de PE de 6,9 mm de diámetro, de 0,285 dB/m de atenuación a 2150 MHz.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Red exterior	1	15,00			15,000	
					15,000	15,000
Total m:	15,000				1,29	19,35

6.2.8 Ud Derivador de 5-2400 MHz, de 4 derivaciones y 12 dB de pérdida de derivación.

Total Ud: 4,000 8,92 35,68

6.2.9 Ud Derivador de 5-2400 MHz, de 4 derivaciones y 15 dB de pérdida de derivación.

Total Ud: 2,000 8,92 17,84

6.2.10 Ud Derivador de 5-2400 MHz, de 4 derivaciones y 24 dB de pérdida de derivación.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



	Total Ud	2,000	8,92	17,84		
6.2.11 Ud Distribuidor de 5-2400 MHz de 4 salidas con punto de acceso a usuario (PAU).						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
	1				1,000	
					2,000	2,000
	Total Ud	2,000	11,19	22,38		
6.2.12 Ud Distribuidor de 5-2400 MHz de 5 salidas con punto de acceso a usuario (PAU).						
	Total Ud	1,000	13,46	13,46		
6.2.13 Ud Toma separadora doble, TV/R-SAT, de 5-2400 MHz.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2				2,000	
	3				3,000	
	2				2,000	
					7,000	7,000
	Total Ud	7,000	9,67	67,69		
6.2.14 Ud Punto de interconexión de cables de pares, para red de distribución de 50 pares, formado por un registro principal metálico de 450x450x120 mm provisto de 5 regletas de corte y prueba de 10 pares.						
	Total Ud	1,000	216,57	216,57		
6.2.15 Ud Punto de distribución para la segregación de 9 pares, equipado con 2 regletas de corte y prueba, con capacidad para 5 pares cada una.						
	Total Ud	2,000	15,25	30,50		
6.2.16 Ud Punto de distribución para la segregación de 12 pares, equipado con 3 regletas de corte y prueba, con capacidad para 5 pares cada una.						
	Total Ud	2,000	22,33	44,66		
6.2.17 M Cable de 50 pares (50x2x0,50 mm), categoría 3, con vaina exterior de PVC de 14,5 mm de diámetro.						
	Total m	20,550	14,30	293,87		
6.2.18 M Cable rígido UTP de 4 pares de cobre, categoría 6, con vaina exterior de PVC de 6,2 mm de diámetro.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	70,56			70,560	



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



	1	70,56	70,560	
A	1	17,52	17,520	
A	1	17,52	17,520	
A	1	17,52	17,520	
A	1	17,52	17,520	
A	1	17,52	17,520	
A	1	17,52	17,520	
A	1	17,52	17,520	
A	1	17,52	17,520	
A	1	17,52	17,520	
A	1	17,52	17,520	
A	1	17,52	17,520	
A	1	17,52	17,520	
A	1	17,52	17,520	
A	1	17,52	17,520	
A	1	17,52	17,520	
A	1	17,52	17,520	
A	1	17,52	17,520	
A	1	17,52	17,520	
A	1	17,52	17,520	
B	1	28,00	28,000	
B	1	28,00	28,000	
B	1	28,00	28,000	
B	1	28,00	28,000	
C	1	17,52	17,520	
C	1	17,52	17,520	
			673,600	673,600
		Total m:	673,600	0,80 538,88



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



6.2.19 Ud Toma simple con conector tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
A	2				2,000	
A	2				2,000	
A	2				2,000	
A	2				2,000	
A	2				2,000	
A	2				2,000	
A	2				2,000	
A	2				2,000	
A	2				2,000	
A	2				2,000	
A	2				2,000	
A	2				2,000	
B	3				3,000	
B	3				3,000	
C	2				2,000	
					30,000	30,000
					17,02	510,60

6.2.20 Ud Videoportero para 14 viviendas.

	Total Ud	1,000	6.246,80	6.246,80
	Total subcapítulo 6.2.- Audiovisuales:			9.665,17

6.3.- Calefacción, climatización y A.C.S.

6.3.1 Ud Caldera mural mixta eléctrica para calefacción y A.C.S., potencia de 4,5 kW.

	Total Ud	14,000	1.765,47	24.716,58
--	-----------------------	---------------	-----------------	------------------

6.3.2 M Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/8" DN 10 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
A	1	760,95			760,950	
B	1	138,35			138,350	



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



C	1	69,18		69,180		
				968,480		968,480
			Total m	968,480	11,79	11.418,38

6.3.3 M Circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de cobre rígido, de 10/12 mm de diámetro, colocada superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	110,00			110,000	
	1	20,00			20,000	
	1	10,00			10,000	
					140,000	140,000
			Total m	140,000	18,16	2.542,40

6.3.4 M Circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, colocada superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	2,50			2,500	
	1	2,50			2,500	
	1	2,50			2,500	
					7,500	7,500
			Total m	7,500	18,81	141,08

6.3.5 M Circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro, colocada superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	2,50			2,500	
	1	2,50			2,500	
	1	2,50			2,500	
					7,500	7,500



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Total m: 7,500 20,39 152,93

- 6.3.6 M Circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro, colocada superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	9,00			9,000	
	1	2,50			2,500	
	1	2,90			2,900	
	1	2,50			2,500	
					16,900	16,900
					Total m: 16,900	23,54 397,83

- 6.3.7 M Circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de cobre rígido, de 33/35 mm de diámetro, colocada superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	13,00			13,000	
	1	17,50			17,500	
					30,500	30,500
					Total m: 30,500	32,61 994,61

- 6.3.8 Ud Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.**

Total Ud: 1,000 336,71 336,71

- 6.3.9 Ud Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 80 l.**

Total Ud: 1,000 180,84 180,84

- 6.3.10 Ud Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, mural, 1100 l, altura 2060 m, diámetro 815 m.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Interacumulador	1				1	
					1,000	1,000
					Total Ud: 12,000	8961,78 8961,78



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



6.3.11 Ud Kit solar para conexión de calentadores de agua a gas a sistemas solares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tipo A	11				11,000	
Tipo B	2				2,000	
Tipo C	1				1,000	
					14,000	14,000
Total Ud	14,000				201,05	2.814,70

6.3.13 Ud Radiador de aluminio inyectado, con 298,8 kcal/h de emisión calorífica, de 4 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Aseo	13				13,000	
					13,000	13,000
Total Ud	13,000				99,42	1.292,46

6.3.14 Ud Radiador de aluminio inyectado, con 448,2 kcal/h de emisión calorífica, de 6 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Baños	14				14,000	
Cocina	14				14,000	
Dormitorios	30				30,000	
Vestíbulo - pasillo	14				14,000	
					72,000	72,000
Total Ud	72,000				126,43	9.102,96

6.3.15 Ud Radiador de aluminio inyectado, con 747 kcal/h de emisión calorífica, de 10 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Estar - comedor	28				28,000	
					28,000	28,000
Total Ud	28,000				180,41	5.051,48



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



6.3.16 Ud Captador solar térmico formado por batería de 3 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, con panel de montaje vertical de 1135x2115x112 mm, superficie útil 2,1 m², rendimiento óptico 0,75 y coeficiente de pérdidas primario 3,993 W/m²K, según UNE-EN 12975-2, colocados sobre estructura soporte para cubierta horizontal.

Total Ud: 3,000 2.375,16 7.125,48

6.3.17 Ud Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura.

Total Ud: 1,000 575,50 575,50

6.3.18 M² Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor.

Total m²: 141,850 29,54 4.190,25

6.3.19 Ud Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en pared.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Dormitorios	30				30,000	
Cocina	14				14,000	
					44,000	44,000
Total Ud:	44,000				55,82	2.456,08

6.3.20 Ud Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en pared.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Estar - comedor	14				14,000	
					14,000	14,000
Total Ud:	14,000				55,82	781,48

6.3.21 Ud Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en pared.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Dormitorios	30				30,000	
Cocina	14				14,000	
					44,000	44,000



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



	Total Ud	44,000	31,34	1.378,96		
6.3.22	Ud	Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en pared.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Estar - comedor	14				14,000	
					14,000	14,000
	Total Ud	14,000	31,34	438,76		
6.3.23	M	Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 5/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor.				
	Total m	75,310	18,73	1.410,56		
6.3.24	M	Canalización empotrada, formada por tubo de PVC flexible, corrugado, de 16 mm de diámetro nominal, con IP 545.				
	Total m	75,310	0,84	63,26		
6.3.25	M	Cableado de conexión eléctrica de unidad de aire acondicionado formado por cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.				
	Total m	75,310	1,69	127,27		
6.3.26	M	Red de evacuación de condensados, colocada superficialmente, de tubo flexible de PVC, de 16 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.				
	Total m	75,310	3,79	285,42		
Total subcapítulo 6.3.- Calefacción, climatización y A.C.S.:				88.526,38		

6.4.- Eléctricas

6.4.1	Ud	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm² y 2 picas.		
	Total Ud	1,000	601,94	601,94
6.4.2	Ud	Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.		
	Total Ud	14,000	36,41	509,74
6.4.3	Ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares cerradas previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 7.		
	Total Ud	1,000	379,15	379,15



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



6.4.4 M Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3x240+2G120 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro.

Total m: 40,000 132,47 5.298,80

6.4.5 Ud Centralización de contadores en armario de contadores formada por: módulo de interruptor general de maniobra de 160 A; 2 módulos de embarrado general; 2 módulos de fusibles de seguridad; 3 módulos de contadores monofásicos; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de servicios generales con seccionamiento; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 2 módulos de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra.

Total Ud: 1,000 1.250,11 1.250,11

6.4.6 Ud Centralización de contadores en armario de contadores formada por: módulo de interruptor general de maniobra de 250 A; 2 módulos de embarrado general; 2 módulos de fusibles de seguridad; 3 módulos de contadores monofásicos; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de servicios generales con seccionamiento; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 2 módulos de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra.

Total Ud: 1,000 1.312,79 1.312,79

6.4.7 M Derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G10 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 32 mm de diámetro.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	11,00			11,000	
	1	11,00			11,000	
	1	11,00			11,000	
	1	11,00			11,000	
	1	13,80			13,800	
	1	13,80			13,800	
	1	13,80			13,800	
	1	13,80			13,800	
					99,200	99,200
Total m:	99,200				11,53	1.143,78



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



- 6.4.8 M Derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G16 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 40 mm de diámetro.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	1	16,60			16,600		
	1	16,60			16,600		
	1	16,60			16,600		
	1	19,40			19,400		
	1	19,40			19,400		
	1	19,40			19,400		
					108,000	108,000	
				Total m:	108,000	17,13	1.850,04

- 6.4.9 M Derivación individual trifásica fija en superficie para garaje, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 5G10 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 40 mm de diámetro.**

Total m: 21,560 17,32 373,42

- 6.4.10 M Derivación individual trifásica fija en superficie para servicios generales, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 4G16+1x10 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 50 mm de diámetro.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	1	5,00			5,000		
	1	5,00			5,000		
					10,000	10,000	
				Total m:	10,000	24,63	246,30

- 6.4.11 Ud Red eléctrica de distribución interior de una vivienda de edificio plurifamiliar con electrificación elevada, con las siguientes estancias: vestíbulo, pasillo, comedor, dormitorio doble, dormitorio sencillo, baño, cocina, galería, terraza, compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible: C1, C2, C3, C4, C5, 2 C8, C9, C10; mecanismos gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco).**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tipo C	1				1,000	



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



1,000 1,000

Total Ud: 1,000 2.227,71 2.227,71

6.4.12 Ud Red eléctrica de distribución interior de una vivienda de edificio plurifamiliar con electrificación elevada, con las siguientes estancias: vestíbulo, pasillo, comedor, dormitorio doble, dormitorio sencillo, baño, aseo, cocina, galería, terraza, compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible: C1, C2, C3, C4, C5, 2 C8, C9, C10; mecanismos gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tipo A	11				11,000	
					11,000	11,000
Total Ud:	11,000				2.314,15	25.455,65

6.4.13 Ud Red eléctrica de distribución interior de una vivienda de edificio plurifamiliar con electrificación elevada, con las siguientes estancias: vestíbulo, pasillo, comedor, dormitorio doble, 2 dormitorios sencillos, baño, aseo, cocina, galería, terraza, compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible: C1, C2, C3, C4, C5, 3 C8, C9, C10; mecanismos gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tipo B	2				2,000	
					2,000	2,000
Total Ud:	2,000				2.628,79	5.257,58

6.4.14 Ud Red eléctrica de distribución interior en garaje con ventilación forzada de 465 m², con 14 trasteros, compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC rígido: 2 circuitos para alumbrado, 2 circuitos para alumbrado de emergencia, 1 circuito para ventilación, 1 circuito para puerta automatizada, 1 circuito para sistema de detección y alarma de incendios, 1 circuito para sistema de detección de monóxido de carbono, 1 circuito para alumbrado de trasteros; mecanismos monobloc de superficie (IP55).

Total Ud: 1,000 3.710,11 3.710,11



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



6.4.15 Ud Red eléctrica de distribución interior de servicios generales compuesta de: cuadro de servicios generales; cuadros secundarios: cuadro secundario de ascensor, cuadro secundario de alumbrado exterior; circuitos con cableado bajo tubo protector para alimentación de los siguientes usos comunes: alumbrado de escaleras y zonas comunes, alumbrado de emergencia de escaleras y zonas comunes, portero electrónico o videoportero, tomas de corriente, 1 ascensor ITA-2, grupo de presión, recinto de telecomunicaciones, alumbrado exterior; mecanismos.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
1				1,000		
1				1,000		
				2,000	2,000	
Total Ud:				2,000	3.827,62	7.655,24
						Total subcapítulo 6.4.- Eléctricas: 57.272,36

6.5.- Fontanería

6.5.1 Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 4 m de longitud, formada por tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.

Total Ud: 1,000 319,75 319,75

6.5.2 Ud Alimentación de agua potable de 11 m de longitud, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm.

Total Ud: 1,000 41,50 41,50

6.5.3 Ud Batería de acero galvanizado, de 2 1/2" DN 63 mm y salidas con conexión embridada, para centralización de un máximo de 18 contadores de 1/2" DN 15 mm en dos filas y cuadro de clasificación.

Total Ud: 1,000 895,92 895,92

6.5.4 Ud Grupo de presión, con 2 bombas centrífugas multietapas horizontales, con unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 3 kW.

Total Ud: 1,000 4.462,94 4.462,94

6.5.5 Ud Depósito auxiliar de alimentación de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 1000 litros, con llave de corte de compuerta de 1" DN 25 mm para la entrada y llave de corte de compuerta de 1" DN 25 mm para la salida.

Total Ud: 1,000 460,34 460,34



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



6.5.6	Ud Montante de 12,2 m de longitud, colocado superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.	Total Ud	4,000	73,46	293,84
6.5.7	Ud Montante de 15 m de longitud, colocado superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.	Total Ud	4,000	83,24	332,96
6.5.8	Ud Montante de 17,8 m de longitud, colocado superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.	Total Ud	4,000	93,04	372,16
6.5.9	Ud Montante de 20,6 m de longitud, colocado superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.	Total Ud	4,000	102,81	411,24
6.5.10	Ud Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.	Total Ud	13,000	236,57	3.075,41
6.5.11	Ud Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.	Total Ud	14,000	366,80	5.135,20
6.5.12	Ud Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.	Total Ud	14,000	217,86	3.050,04
6.5.13	Ud Instalación interior de fontanería para galería con dotación para: lavadero, toma y llave de paso para lavadora, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.	Total Ud	14,000	194,10	2.717,40
Total subcapítulo 6.5.- Fontanería:					21.568,70

6.6.- Gas



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



6.6.1 Ud Acometida de gas, D=32 mm de polietileno de alta densidad SDR 11 de 5 m de longitud, con llave de acometida formada por válvula de esfera de latón niquelado de 1 1/4" alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.

Total Ud: 1,000 534,42 534,42

6.6.2 Ud Acometida interior de gas, D=20 mm de polietileno de alta densidad SDR 11, de 10 m de longitud.

Total Ud: 1,000 39,00 39,00

6.6.3 Ud Armario de regulación de caudal nominal 25 m³/h, para instalación receptora de edificio plurifamiliar o local de uso colectivo o comercial.

Total Ud: 1,000 465,25 465,25

6.6.4 Ud Batería para gas natural de presión máxima de operación (MOP) superior a 0,05 bar e inferior o igual a 0,4 bar, para centralización en local técnico de un máximo de 15 contadores de gas tipo G-4 en tres filas, situada en planta baja.

Total Ud: 1,000 2.231,09 2.231,09

6.6.5 M Tubería para montante individual de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=25,6/28 mm, con dos manos de esmalte y vaina metálica.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tipo A	1	70,20			70,200	
Tipo B	1	23,40			23,400	
Tipo A	1	77,70			77,700	
Tipo C	1	25,90			25,900	
Tipo A	1	85,20			85,200	
Tipo A	1	61,80			61,800	
Tipo B	1	30,90			30,900	
					375,100	375,100
					Total m: 375,100 22,17 8.315,97	

6.6.6 M Tubería para instalación interior de gas, empotrada en paramento, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tipo A	1	33,00			33,000	
Tipo B	1	6,00			6,000	



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Tipo C	1	3,00			3,000	
					42,000	42,000
Total m		42,000	19,73	828,66		

6.6.7 M Tubería para instalación interior de gas, empotrada en paramento, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/4" DN 20 mm de diámetro.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tipo A	1	88,00			88,000	
Tipo A	1	33,00			33,000	
Tipo B	1	16,00			16,000	
Tipo B	1	6,00			6,000	
Tipo C	1	8,00			8,000	
Tipo C	1	3,00			3,000	
					154,000	154,000
Total m		154,000	21,49	3.309,46		
					Total subcapítulo 6.6.- Gas:	15.723,85

6.7.- Iluminación

6.7.1 Ud Luminaria, de 1276x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 36 W.

Total Ud 19,000 51,03 969,57

6.7.2 Ud Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	5				5,000	
	5				5,000	
					10,000	10,000
Total Ud		10,000	116,70	1.167,00		

6.7.3 Ud Luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tipo A	11				11,000	
Tipo B	2				2,000	
Tipo C	1				1,000	
					14,000	14,000



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Total Ud: 14,000 139,86 1.958,04

Total subcapítulo 6.7.- Iluminación: 4.094,61

6.8.- Contra incendios

6.8.1 Ud Sistema de detección y alarma, convencional, formado por central de detección automática de incendios de 2 zonas de detección, 4 detectores ópticos de humos, pulsador de alarma, sirena interior, sirena exterior y canalización de protección fija en superficie con tubo de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP 547.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Garaje	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud: 1,000 1.222,34 1.222,34

6.8.2 Ud Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes.

Total Ud: 10,000 134,49 1.344,90

6.8.3 Ud Luminaria de emergencia, para adosar a pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes.

Total Ud: 10,000 48,91 489,10

6.8.4 Ud Señalización de medios de evacuación, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.

Total Ud: 12,000 6,75 81,00

6.8.5 Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zonas comunes	6				6,000	
Garaje	5				5,000	
					11,000	11,000

Total Ud: 11,000 46,62 512,82

Total subcapítulo 6.8.- Contra incendios: 3.650,16

6.9.- Salubridad

6.9.1 M Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cocinas	1	29,10			29,100	
					29,100	29,100



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



		Total m	29,100	16,88	491,21			
6.9.2	M	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Fecales		1	58,20			58,200		
						58,200	58,200	
		Total m	58,200	21,99	1.279,82			
6.9.3	M	Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Pluviales		1	59,75			59,750		
						59,750	59,750	
		Total m	59,750	16,01	956,60			
6.9.4	M	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro.						
		Total m	57,250	12,01	687,57			
6.9.5	M	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro.						
		Total m	64,770	12,29	796,02			
6.9.6	Ud	Red interior de evacuación para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.						
		Total Ud	13,000	154,80	2.012,40			
6.9.7	Ud	Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.						
		Total Ud	14,000	265,00	3.710,00			
6.9.8	Ud	Red interior de evacuación para cocina con dotación para: fregadero, toma de desagüe para lavavajillas, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.						
		Total Ud	14,000	126,40	1.769,60			
6.9.9	Ud	Red interior de evacuación para galería con dotación para: lavadero, toma de desagüe para lavadora, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.						
		Total Ud	14,000	126,40	1.769,60			
6.9.10	M	Colector suspendido de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
		Total m	117,000	25,98	3.039,66			



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



6.9.11 M Colector suspendido de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Total m: 46,800 33,14 1.550,95

6.9.12 M Colector suspendido de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Total m: 70,200 47,64 3.344,33

6.9.13 Ud Aireador de paso, caudal máximo 15 l/s, de 725x20x82 mm, para ventilación híbrida.

Total Ud: 36,000 31,67 1.140,12

6.9.14 Ud Aireador de admisión, caudal máximo 10 l/s, de 1200x80x12 mm, para ventilación híbrida.

Total Ud: 44,000 47,75 2.101,00

6.9.15 Ud Boca de extracción, graduable, caudal máximo 19 l/s, de 125 mm de diámetro de conexión y 165 mm de diámetro exterior, para paredes o techos de locales húmedos (cocina), para ventilación híbrida.

Total Ud: 41,000 25,85 1.059,85

6.9.16 Ud Torreta de ventilación, caudal máximo 300 m³/h.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,000	
1				1,000	
1				1,000	
				3,000	3,000
Total Ud:				3,000	1.224,68
					3.674,04

6.9.17 Ud Extractor de cocina, de dimensiones 218x127x304 mm, velocidad 2250 r.p.m., caudal de descarga libre 250 m³/h, con tramo de conexión de tubo flexible de aluminio.

Total Ud: 14,000 96,90 1.356,60

6.9.18 Ud Aspirador giratorio con sombrero dinámico, de aluminio (Dureza H-24), para conducto de salida de 250 mm de diámetro exterior.

Total Ud: 2,000 183,24 366,48

6.9.19 M Conducto circular tubo tipo shunt de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 200 mm de diámetro, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación con una acometida por planta.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	46,22			46,220	
1	30,81			30,810	



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



77,030 77,030

Total m: 77,030 19,87 1.530,59

6.9.20 Ud Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio y motor para alimentación monofásica.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sótano 1	2				2,000	
					2,000	2,000
Total Ud:	2,000				470,12	940,24

6.9.21 Ud Ventilador helicoidal tubular con hélice de aluminio de álabes inclinables, motor para alimentación trifásica y camisa corta, para trabajar inmerso a 400°C durante dos horas, según UNE-EN 12101-3.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sótano 1	2				2,000	
					2,000	2,000
Total Ud:	2,000				1.486,91	2.973,82

6.9.22 M² Conductos de chapa galvanizada de 1,5 mm de espesor, juntas transversales con vainas, para conductos de sección rectangular y dimensión mayor hasta 588 mm.

Total m²: 145,250 37,56 5.455,59

6.9.23 Ud Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 625x125 mm, montada en conducto metálico rectangular.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sótano 1	10				10,000	
					10,000	10,000
Total Ud:	10,000				46,09	460,90

6.9.24 Ud Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x325 mm, montada en conducto metálico rectangular.

Total Ud: 4,000 55,76 223,04

6.9.25 Ud Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 1800x330 mm.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sótano 1	2				2,000	
					2,000	2,000



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Total Ud: 2,000 348,49 696,98

6.9.26 Ud Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 2000x330 mm.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sótano 1	2				2,000	
					2,000	2,000

Total Ud: 2,000 379,53 759,06

Total subcapítulo 6.9.- Salubridad: 44.146,07

6.10.- Transporte

6.10.1 Ud Ascensor eléctrico de adherencia de 1 m/s de velocidad, 6 paradas, 450 kg de carga nominal, con capacidad para 6 personas, nivel medio de acabado en cabina de 1000x1250x2200 mm, maniobra colectiva de bajada, puertas interiores automáticas de acero inoxidable y puertas exteriores automáticas en acero para pintar de 800x2000 mm.

Total Ud: 1,000 15.854,23 15.854,23

Total subcapítulo 6.10.- Transporte: 15.854,23

Total presupuesto parcial nº 6 Instalaciones : 265.395,67



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Presupuesto parcial nº 7 Aislamientos e impermeabilizaciones

Nº	Ud Descripción	Medición	Precio	Importe			
7.1.- Aislamientos							
7.1.1	Ud Aislamiento acústico de codo de bajante de 90 mm de diámetro, realizado con panel bicapa, de 3,9 mm de espesor; fijado con bridas.						
		Total Ud	4,000	8,54			
				34,16			
7.1.2	Ud Aislamiento acústico de codo de bajante de 110 mm de diámetro, realizado con panel bicapa, de 3,9 mm de espesor; fijado con bridas.						
		Total Ud	5,000	9,84			
				49,20			
7.1.3	Ud Aislamiento acústico de codo de bajante de 125 mm de diámetro, realizado con panel bicapa, de 3,9 mm de espesor; fijado con bridas.						
		Total Ud	2,000	10,85			
				21,70			
7.1.4	M ² Aislamiento por el interior en fachada de doble hoja de fábrica cara vista formado por panel semirrígido de lana de roca volcánica, según UNE-EN 13162, no revestido, de 60 mm de espesor, fijado con pelladas de adhesivo cementoso.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Fachada a la calle	1	793,59			793,590	
						793,590	793,590
						Total m ²	793,590
							9,67
							7.674,02
7.1.5	M ² Aislamiento intermedio en particiones interiores de hoja de fábrica formado por panel rígido de lana de roca volcánica, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, simplemente apoyado.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Separación entre recintos protegidos y recintos de actividad o de instalaciones	1	11,56		2,57	29,709	
	Separación entre recintos protegidos y recintos de actividad o de instalaciones	1	11,56		2,57	29,709	
	Separación entre recintos protegidos y recintos fuera de la unidad de uso	1	60,79		2,57	156,230	
	Separación entre recintos protegidos y recintos fuera de la unidad de uso	1	60,79		2,57	156,230	



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Separación entre recintos habitables y recintos fuera de la unidad de uso	1	83,14	2,57	213,670		
					585,548	585,548
Total m²:				585,548	5,93	3.472,30

7.1.6 M² Aislamiento acústico a ruido de impacto de suelos flotantes formado por lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 5 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta 2	1	244,85			244,850	
Planta 3	1	183,63			183,630	
Planta 4	1	183,63			183,630	
Baño principal	14	4,24			59,360	
Aseo	13	2,56			33,280	
Cocina	14	5,70			79,800	
Galería	14	0,94			13,160	
Dormitorios	30	7,74			232,200	
Vestíbulo - pasillo	14	6,16			86,240	
Estar - comedor	14	17,61			246,540	
Zonas comunes	1	89,00			89,000	
					1.451,690	1.451,690
Total m²:				1.451,690	2,86	4.151,83
Total subcapítulo 7.1.- Aislamientos:						15.403,21

7.2.- Impermeabilizaciones

7.2.1 M² Impermeabilización de muro de sótano o estructura enterrada, por su cara exterior, con lámina de betón modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30/FV (50), previa imprimación con imprimación asfáltica, tipo EB (rendimiento: 0,35 kg/m²).

Total m²:	455,250	13,20	6.009,30
-----------------------------------	----------------	--------------	-----------------

7.2.2 M² Drenaje de muro de sótano o estructura enterrada, por su cara exterior, con lámina drenante nodular, de polietileno de alta densidad, con nódulos de 7,3 mm de altura, con geotextil de polipropileno de 120 g/m² incorporado, resistencia a la compresión 180 ± 20% kN/m² según UNE-EN ISO 604 y capacidad de drenaje 5 l/(s·m), sujeta al muro previamente impermeabilizado mediante fijaciones mecánicas y rematado superiormente con perfil metálico.



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Total m²: 455,250 11,69 5.321,87

7.2.3 M² Drenaje de solera en contacto con el terreno, por su cara exterior, con lámina drenante nodular, de polietileno de alta densidad, con nódulos de 7,3 mm de altura, con geotextil de polipropileno de 120 g/m² incorporado, resistencia a la compresión 180 ± 20% kN/m² según UNE-EN ISO 604 y capacidad de drenaje 5 l/(s·m), colocada sobre el terreno y preparada para recibir directamente el hormigón de la solera.

Total m²: 549,750 6,78 3.727,31

7.2.4 M² Impermeabilización de galerías y balcones sobre espacios no habitables, realizada con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FP (140), adherida con imprimación asfáltica, tipo EA, al soporte de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra, con espesor medio de 4 cm y pendiente del 1% al 5%, acabado fratasado y protegida con capa separadora (no incluida en este precio).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Terrazas	14	5,47			76,580	
					76,580	76,580

Total m²: 76,580 27,61 2.114,37

Total subcapítulo 7.2.- Impermeabilizaciones: 17.172,85

Total presupuesto parcial nº 7 Aislamientos e impermeabilizaciones : 32.576,06



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Presupuesto parcial nº 8 Cubiertas

Nº	Ud Descripción	Medición	Precio	Importe	
8.1.- Planas transitable					
8.1.1	M ² Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida de 350 kg/m ³ de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor medio de 10 cm; aislamiento térmico: panel rígido de lana de roca soldable, de 50 mm de espesor; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FP (140), totalmente adherida con soplete; capa separadora bajo protección: geotextil de fibras de poliéster (200 g/m ²); capa de protección: baldosas de gres rústico 4/3/-/E, 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso normal, C1, gris, sobre capa de regularización de mortero M-5, rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas.				
		Total m ²	136,090	73,39	9.987,65
8.1.2	M Impermeabilización de junta de dilatación en cubierta plana transitable, compuesta de: banda de refuerzo inferior de 33 cm de ancho, de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30/FP (140) colocada sobre el soporte, previamente imprimado con imprimación asfáltica, tipo EA; cordón de polietileno expandido de celda cerrada, para relleno de junta; y banda de refuerzo superior lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FP (140).				
		Total m	14,740	11,94	176,00
8.1.3	M Encuentro de cubierta plana transitable con paramento vertical mediante retranqueo perimetral, formado por: banda de refuerzo inferior de 33 cm de ancho, de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30/FP (140), colocada sobre el soporte previamente imprimado con imprimación asfáltica, tipo EA y banda de terminación de 50 cm de desarrollo con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FP (140); revistiendo el encuentro con rodapiés de gres rústico 4/3/-/E, de 7 cm, 3 €/m colocados con junta abierta (separación entre 3 y 15 mm), en capa fina con adhesivo cementoso normal, C1, gris y rejuntados con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas.				
		Total m	48,280	21,01	1.014,36



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



- 8.1.4 Ud Encuentro de cubierta plana transitable con sumidero de salida vertical, formado por: pieza de refuerzo de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FP (140), adherida al soporte y sumidero de caucho EPDM, de salida vertical, de 80 mm de diámetro adherido a la pieza de refuerzo.**

Total Ud	3,000	40,85	122,55
----------------	-------	-------	--------

Total subcapítulo 8.1.- Planas:	11.300,56
--	------------------

8.2.- Plana no transitable

- 8.2.1 M² Cubierta plana no transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida de 350 kg/m³ de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor medio de 10 cm; aislamiento térmico: panel rígido de lana de roca soldable, de 50 mm de espesor; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FP (140), totalmente adherida con soplete; capa separadora bajo protección: geotextil de fibras de poliéster (200 g/m²); capa de protección: baldosas de gres rústico 4/3/-/E, 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso normal, C1, gris, sobre capa de regularización de mortero M-5, rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas**

Total m ²	163,020	74,59	12.159,66
----------------------------	---------	-------	-----------

Total subcapítulo 8.2.- Inclinas:	12.159,66
--	------------------

8.3.- Remates

- 8.3.1 Ud Forrado de conductos de instalaciones en cubierta inclinada, mediante fábrica de 1/2 pie de espesor de ladrillo cerámico hueco para revestir, de 0,25 m² de sección y 1 m de altura.**

Total Ud	7,000	48,86	342,02
----------------	-------	-------	--------

- 8.3.2 Ud Encuentro de faldón de tejado con chimeneas o conductos de ventilación mediante banda ajustable compuesta por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, formando doble babero, fijada con perfil de acero inoxidable.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ventilación de baños y aseos	14				14,000	
					14,000	14,000
					Total Ud	14,000
					187,61	2.626,54



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



8.3.3 M Babero compuesto por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, en encuentro de faldón de tejado con paramento vertical.

Total m:	25,910	28,74	744,65
			<hr/>
		Total subcapítulo 8.3.- Remates:	3.713,21
			<hr/>
Total presupuesto parcial nº 8 Cubiertas :			27.173,43



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Presupuesto parcial nº 9 Revestimientos

Nº	Ud Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----------------	----------	--------	---------

9.1.- Alicatados

9.1.1 M² Alicatado con azulejo liso, 1/0/H/-, 20x20 cm, 8 €/m², colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, gris, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Baño principal	14	9,21		2,30	296,562	
Aseo	13	7,57		2,30	226,343	
Cocina	14	11,34		2,30	365,148	
Galería	14	3,14		2,30	101,108	
					989,161	989,161
				Total m²:	989,161	19,93
						19.713,98

Total subcapítulo 9.1.- Alicatados: 19.713,98

9.2.- Chapados y aplacados

9.2.1 M² Chapado de paramentos interiores, hasta 3 m de altura, con placas de travertino, acabado pulido, 40x40x2 cm, fijadas con anclaje de varilla de acero galvanizado, de 3 mm de diámetro y retacadas con mortero de cemento M-15; rejuntado con mortero de juntas especial para revestimientos de piedra natural.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zonas comunes	1	113,44		2,34	265,450	
					265,450	265,450
				Total m²:	265,450	83,95
						22.284,53

Total subcapítulo 9.2.- Chapados y aplacados: 22.284,53

9.3.- Escaleras

9.3.1 Ud Revestimiento de escalera de ida y vuelta, de dos tramos rectos con meseta intermedia, con 16 peldaños de 110 cm de ancho, mediante solado de mesetas y forrado de peldaño formado por huella de mármol Serpeggiante, acabado pulido, tabica de mármol Arabescato Brouille, acabado pulido y zanquín de mármol Serpeggiante de dos piezas de 37x7x2 cm, recibido con mortero de cemento M-5.

Total Ud: 6,000 1.597,20 9.583,20

Total subcapítulo 9.3.- Escaleras: 9.583,20



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



9.4.- Pinturas en paramentos interiores

9.4.1 M² Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de mortero de cemento, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Techo trasteros	14	4,43			62,020	
Techo garaje	1	465,00			465,000	
					527,020	527,020
Total m²:				527,020	8,57	4.516,56

9.4.2 M² Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Techo baño principal	14	4,24			59,360	
Techo cocina	14	5,70			79,800	
Techo galería	14	0,94			13,160	
Dormitorios	30	12,24		2,45	899,640	
Techo dormitorios	30	7,74			232,200	
Vestíbulo - pasillo	14	13,98		2,30	450,156	
Techo vestíbulo - pasillo	14	6,16			86,240	
Estar - comedor	14	19,61		2,45	672,623	
Techo estar - comedor	14	17,61			246,540	
Techo zonas comunes	1	89,00			89,000	
					2.828,719	2.828,719
Total m²:				2.828,719	8,57	24.242,12

Total subcapítulo 9.4.- Pinturas en paramentos interiores: 28.758,68

9.5.- Pinturas para uso específico

9.5.1 M Marcado de plazas de garaje mediante línea de 5 cm de ancho, de pintura al clorocaucho de color rojo y acabado semibrillante.

Total m: 170,500 2,81 479,11

9.5.2 Ud Rotulación de número de plaza de garaje o trastero, con pintura al clorocaucho de color rojo y acabado semibrillante.

Total Ud: 30,000 3,11 93,30



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Total subcapítulo 9.5.- Pinturas para uso específico: 572,41

9.6.- Conglomerados tradicionales

9.6.1 M² Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento M-5, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material y en los frentes de forjado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Trasteros	14	4,43			62,020	
Garaje	1	465,00			465,000	
					527,020	527,020
Total m²:				527,020	11,03	5.813,03

9.6.2 M² Enfoscado de cemento, maestreado, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento M-5, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material y en los frentes de forjado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Trasteros	14	10,10		2,45	346,430	
					346,430	346,430
Total m²:				346,430	13,65	4.728,77

9.6.3 M² Enfoscado de cemento, maestreado, aplicado sobre un paramento vertical interior, acabado superficial rayado, para servir de base a un posterior alicatado, con mortero de cemento M-5.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Baño principal	1	296,71			296,710	
Aseo	1	226,37			226,370	
Cocina	1	365,03			365,030	
Galería	1	101,23			101,230	
					989,340	989,340
Total m²:				989,340	14,02	13.870,55

9.6.4 M² Guarnecido de yeso de construcción B1 maestreado, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, con guardavivos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Dormitorios	30	12,24		2,45	899,640	
Vestíbulo - pasillo	14	13,98		2,30	450,156	
Estar - comedor	14	19,61		2,45	672,623	



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



2.022,419 2.022,419

Total m²: 2.022,419 8,67 17.534,37

9.6.5 M² Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento horizontal, hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, sin guardavivos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Dormitorios	30	7,74			232,200	
Estar - comedor	14	17,61			246,540	
					478,740	478,740
Total m²:					7,55	3.614,49

Total subcapítulo 9.6.- Conglomerados tradicionales: 45.561,21

9.7.- Sistemas monocapa industriales

9.7.1 M² Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa para la impermeabilización y decoración de fachadas, acabado con árido proyectado, color blanco, espesor 15 mm, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Terrazas	14	5,47			76,580	
					76,580	76,580
Total m²:					19,92	1.525,47

Total subcapítulo 9.7.- Sistemas monocapa industriales: 1.525,47

9.8.- Suelos y pavimentos

9.8.1 M² Base para pavimento interior de mortero autonivelante de cemento, tipo CT C20 F6 según UNE-EN 13813, de 40 mm de espesor, vertido sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante, mediante aplicación mecánica (con mezcladora-bombeadora).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Baño principal	14	4,24			59,360	
Aseo	13	2,56			33,280	
Cocina	14	5,70			79,800	
Galería	14	0,94			13,160	
Dormitorios	30	7,74			232,200	
Vestíbulo - pasillo	14	6,16			86,240	
Estar - comedor	14	17,61			246,540	
Zonas comunes	1	89,00			89,000	



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



839,580 839,580

Total m²: 839,580 7,85 6.590,70

9.8.2 M² Solado de baldosas de terrazo grano medio (entre 6 y 27 mm) clasificado de uso normal para interiores, 40x40 cm, color Rojo Alicante, colocadas a golpe de maceta sobre lecho de mortero de cemento M-5, con arena de miga y rejuntadas con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 coloreada con la misma tonalidad de las baldosas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Trasteros	14	4,43			62,020	
Terrazas	14	5,47			76,580	
					138,600	138,600
Total m²:					138,600	18,28 2.533,61

9.8.3 M Rodapié rebajado de terrazo micrograno (menor o igual a 6 mm), Marfil para interiores, 40x7 cm, con un grado de pulido de 220.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Terrazas	14	4,89			68,460	
					68,460	68,460
Total m:					68,460	4,79 327,92

9.8.4 M² Pulido y abrillantado en obra de pavimento interior de terrazo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Terrazas	14	5,47			76,580	
					76,580	76,580
Total m²:					76,580	7,82 598,86

9.8.5 M² Solado de baldosas cerámicas de gres rústico, 2/0/-/-, de 30x30 cm, 8 €/m², recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Dormitorios	30	7,74			232,200	
Vestíbulo - pasillo	14	6,16			86,240	
Estar - comedor	14	17,61			246,540	
					564,980	564,980
Total m²:					564,980	19,18 10.836,32



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



- 9.8.6 M² Solado de baldosas cerámicas de gres rústico, 2/0/H/-, de 30x30 cm, 8 €/m², recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Baño principal	14	4,24			59,360	
Aseo	13	2,56			33,280	
Cocina	14	5,70			79,800	
Galería	14	0,94			13,160	
					185,600	185,600
					Total m²:	185,600
					18,97	3.520,83

- 9.8.7 M Rodapié cerámico de gres esmaltado, de 8 cm, 3 €/m, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, gris. Rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Dormitorios	30	11,44			343,200	
Vestíbulo - pasillo	14	13,18			184,520	
Estar - comedor	14	18,81			263,340	
					791,060	791,060
					Total m:	791,060
					5,86	4.635,61

- 9.8.8 M² Solado de baldosas de mármol Emperador Claro, para interiores, 60x30x3 cm, acabado pulido, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zonas comunes	1	89,00			89,000	
					89,000	89,000
					Total m²:	89,000
					63,28	5.631,92

- 9.8.9 M² Pulido mecánico en obra de superficie de hormigón.**

					Total m²:	465,000	6,23	2.896,95
					Total subcapítulo 9.8.- Suelos y pavimentos:			37.572,72



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



9.9.- Falsos techos

9.9.1 M² Falso techo continuo para revestir, de placas nervadas de escayola, de 60x60x20 cm, con canto biselado y acabado liso, suspendidas del forjado mediante estopadas colgantes.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Baño principal	14	4,24			59,360		
Cocina	14	5,70			79,800		
Galería	14	0,94			13,160		
Vestíbulo - pasillo	14	6,16			86,240		
Zonas comunes	1	89,00			89,000		
					327,560	327,560	
				Total m²:	327,560	12,83	4.202,59

9.9.2 M² Falso techo registrable de placas de escayola aligerada, con perfilera vista blanca estándar.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Aseo	13	2,56			33,280		
					33,280	33,280	
				Total m²:	33,280	17,51	582,73
				Total subcapítulo 9.9.- Falsos techos:			4.785,32

Total presupuesto parcial nº 9 Revestimientos : 170.357,52



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Presupuesto parcial nº 10 Señalización y equipamiento

Nº	Ud Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----------------	----------	--------	---------

10.1.- Baños

10.1.1 Ud Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, serie básica, color blanco; lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, serie básica, color blanco, de 560x480 mm con grifería monomando, acabado cromado, con aireador.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Aseo	13				13,000	
					13,000	13,000
Total Ud:				13,000	368,03	4.784,39

10.1.2 Ud Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, serie básica, color blanco; lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, serie básica, color blanco, de 560x480 mm con grifería monomando, acabado cromado, con aireador; bidé de porcelana sanitaria serie básica, color blanco, sin tapa y grifería monomando, acabado cromado, con aireador; bañera acrílica gama media, color, de 160x75 cm, equipada con grifería monomando serie media, acabado cromado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Baño principal	14				14,000	
					14,000	14,000
Total Ud:				14,000	946,68	13.253,52
Total subcapítulo 10.1.- Baños:						18.037,91

10.2.- Cocinas/galerías

10.2.1 Ud Fregadero de acero inoxidable de 1 cubeta, de 450x490 mm, con grifería monomando serie media acabado cromado, con aireador.

Total Ud: 14,000 176,32 2.468,48

10.2.2 Ud Lavadero de gres, de 600x390x360 mm, con soporte de 2 patas y grifería convencional, serie básica, con caño giratorio superior, con aireador.

Total Ud: 14,000 151,47 2.120,58



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



10.2.3 Ud Amueblamiento de cocina con 2,21 m de muebles bajos con zócalo inferior y 1,83 m de muebles altos, estratificado con frente de 20 mm de grueso, con estratificado por ambas caras, cantos verticales postformados alomados y cantos horizontales en ABS de 1,0 mm de grueso con lámina de aluminio.

Total Ud: 14,000 1.053,13 14.743,82

Total subcapítulo 10.2.- Cocinas/galerías: 19.332,88

10.3.- Indicadores, marcados, rotulaciones, ...

10.3.1 Ud Rótulo con soporte de madera para señalización de vivienda, de 85x85 mm, con las letras o números grabados en latón extra.

Total Ud: 14,000 5,99 83,86

Total subcapítulo 10.3.- Indicadores, marcados, rotulaciones, ...: 83,86

10.4.- Zonas comunes

10.4.1 Ud Agrupación de buzones para interior, encastrados en paramento vertical con tapajuntas perimetral, formada por 15 buzones en total, siendo cada uno de ellos un buzón interior metálico, tipo horizontal con apertura lateral, de 240x125x245 mm, cuerpo y puerta de color, agrupados en 3 filas y 5 columnas.

Total Ud: 1,000 332,99 332,99

10.4.2 Ud Decoración de zaguán de entrada a edificio de viviendas.

Total Ud: 1,000 6.044,04 6.044,04

Total subcapítulo 10.4.- Zonas comunes: 6.377,03

10.5.- Encimeras

10.5.1 Ud Encimera de granito nacional, Blanco Cristal pulido, de 221 cm de longitud, 60 cm de anchura y 2 cm de espesor, canto simple recto, con los bordes ligeramente biselados, formación de 1 hueco con sus cantos pulidos, y copete perimetral de 5 cm de altura y 2 cm de espesor, con el borde recto.

Total Ud: 14,000 366,87 5.136,18

Total subcapítulo 10.5.- Encimeras: 5.136,18

Total presupuesto parcial nº 10 Señalización y equipamiento : 48.967,86



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Presupuesto parcial nº 11 Urbanización interior de la parcela

Nº	Ud Descripción	Medición	Precio	Importe
11.1.- Alcantarillado				
11.1.1	Ud Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 50x50x65 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.			
		Total Ud	5,000	138,70
				693,50
11.1.2	M Colector colgado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior.			
		Total m	62,000	30,27
				1.876,74
11.1.3	M Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de ancho interior y 400 mm de alto, con rejilla de acero galvanizado, para zonas de tráfico A-15 (Zonas susceptibles de ser utilizadas únicamente por peatones y ciclistas).			
		Total m	3,000	132,60
				397,80
11.1.4	Ud Imbornal prefabricado de hormigón, de 50x30x60 cm.			
		Total Ud	8,000	81,67
				653,36
11.1.5	Ud Pozo de registro, de 0,80 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento hidrófugo M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, carga de rotura 400 kN, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.			
		Total Ud	1,000	460,80
				460,80
				Total subcapítulo 11.1.- Alcantarillado: 4.082,20
11.2.- Iluminación exterior				
11.2.1	Ud Baliza con distribución de luz radialmente simétrica, de 400x400x455 mm, para 1 lámpara de halogenuros metálicos HIT-CE de 35 W.			
		Total Ud	14,000	1.567,42
				21.943,88
11.2.2	Ud Farola con distribución de luz radialmente simétrica, con luminaria cilíndrica de 140 mm de diámetro y 1400 mm de altura, columna cilíndrica de plástico de 2600 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 54 W.			
		Total Ud	7,000	1.814,94
				12.704,58
				Total subcapítulo 11.2.- Iluminación exterior: 34.648,46



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



11.3.- Jardinería

11.3.1	M ²	Césped por siembra de mezcla de semillas.			
			Total m ²	563,900	9,38 5.289,38
11.3.2	M ²	Macizo de Milenrama (<i>Achillea millefolium</i>) de 0,15-0,60 m de altura, a razón de 4 plantas/m ² .			
			Total m ²	112,780	17,55 1.979,29
11.3.3	M ²	Rocalla mixta de piedra caliza de coquera sin trabajar, arbustos de <i>Abelia</i> (<i>Abelia x grandiflora</i>) de 0,6-1,5 m de altura a razón de 1 arbustos/m ² .			
			Total m ²	75,190	23,57 1.772,23
11.3.4	Ud	Mimosa (<i>Acacia dealbata</i>), suministrado en contenedor.			
			Total Ud	15,000	142,05 2.130,75
11.3.5	M	Seto de Aligustre (<i>Ligustrum japonicum</i>) de 0,3-0,5 m de altura, con una densidad de 4 plantas/m.			
			Total m	41,130	13,61 559,78
11.3.6	M ²	Cerramiento natural de brezo.			
			Total m ²	54,840	12,92 708,53
			Total subcapítulo 11.3.- Jardinería:		12.439,96

11.4.- Riego

11.4.1	Ud	Acometida enterrada a la red de riego de 5 m de longitud, formada por tubo de polietileno (PE100), de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.			
			Total Ud	1,000	77,90 77,90
11.4.2	Ud	Preinstalación de contador de riego de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con dos llaves de corte de compuerta.			
			Total Ud	1,000	85,06 85,06
11.4.3	M	Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno (PE100), de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm, enterrada.			
			Total m	132,360	5,89 779,60
11.4.4	Ud	Boca de riego de fundición, de 40 mm de diámetro.			
			Total Ud	8,000	120,73 965,84
11.4.5	Ud	Aspersor aéreo de turbina, radio de 4,6 a 11,3 m, arco ajustable entre 40° y 360°, caudal de 0,15 a 1,20 m ³ /h, intervalo de presiones recomendado de 2,1 a 3,4 bar, altura total de 18 cm.			



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



		Total Ud	20,000	21,98	439,60
11.4.6	Ud	Electroválvula de PVC, con conexiones roscadas hembra de 1" de diámetro, caudal de 0,23 a 6,81 m ³ /h, presión de 1,38 a 10,34 bar, alimentación del solenoide con 24 V de CA, con arqueta de plástico provista de tapa.			
		Total Ud	20,000	54,98	1.099,60
11.4.7	Ud	Programador electrónico para riego automático, para 6 estaciones, con 3 programas y 4 arranques diarios por programa, montaje mural interior, con transformador 220/24 V exterior.			
		Total Ud	1,000	126,76	126,76
11.4.8	M	Línea eléctrica monofásica enterrada para alimentación de electroválvulas y automatismos de riego, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3G1 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 40 mm de diámetro.			
		Total m	31,770	7,46	237,00
		<i>Total subcapítulo 11.4.- Riego:</i>			3.811,36

11.5.- Cerramientos exteriores

11.5.1	M	Cerramiento de parcela formado por malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con recercado o bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y montantes de postes de tubo rectangular de acero galvanizado, de 40x40x1,5 mm y altura 1,00 m.			
		Total m	133,410	24,27	3.237,86
11.5.2	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja batiente, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.			
		Total Ud	1,000	2.142,34	2.142,34
11.5.3	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja batiente, dimensiones 100x200 cm, para acceso peatonal, apertura manual.			
		Total Ud	1,000	807,34	807,34
11.5.4	M	Muro de cerramiento, continuo, de 1 m de altura y 15 cm de espesor de hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, armado con mallazo ME 15x15, Ø 8 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, encofrado metálico con acabado visto.			
		Total m	133,410	66,68	8.895,78
		<i>Total subcapítulo 11.5.- Cerramientos exteriores:</i>			15.083,32

11.6.- Pavimentos exteriores



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



11.6.1	M ²	Solado de baldosa de hormigón para exteriores, acabado bajo relieve sin pulir, resistencia a flexión T, carga de rotura 4, resistencia al desgaste H, 30x30x4 cm, gris, para uso privado en exteriores en zona de parques y jardines, colocada a pique de maceta con mortero; todo ello realizado sobre solera de hormigón no estructural (HNE-20/P/20), de 10 cm de espesor, vertido desde camión con extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado.			
		Total m ²	42,270	30,82	1.302,76
11.6.2	M	Bordillo prefabricado de hormigón, 40x20x10 cm, para jardín.			
		Total m	32,900	16,69	549,10
		Total subcapítulo 11.6.- Pavimentos exteriores:			1.851,86
11.7.- Mobiliario urbano					
11.7.1	Ud	Alcorque de fundición, de 1200x1200 mm.			
		Total Ud	15,000	617,98	9.269,70
		Total subcapítulo 11.7.- Mobiliario urbano:			9.269,70
		Total presupuesto parcial nº 11 Urbanización interior de la parcela :			81.186,86



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



Presupuesto parcial nº 12 Gestión de residuos

Nº	Ud Descripción	Medición	Precio	Importe			
12.1.- Transporte de tierras							
12.1.1	M ³ Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Desbroce y limpieza del terreno	1,37	204,89			280,699	
	Zapatas aisladas	1,22	51,71			63,086	
	Zapatas corridas (Muros de sótano)	1,22	98,16			119,755	
	Sótano 1	1,22	1.586,76			1.935,847	
	Vigas de atado	1,22	9,10			11,102	
	Saneamiento en la urbanización	1,22	17,86			21,789	
	Arqueta de paso en la urbanización, 50x50x65 cm	1,22	4,50			5,490	
	Tierra seleccionada para relleno	-1	21,31			-21,310	
						2.416,458	2.416,458
						Total m³:	2.416,458
						4,02	9.714,16
						Total subcapítulo 12.1.- Transporte de tierras:	9.714,16
12.2.- Transporte de residuos inertes							
12.2.1	Ud Transporte de residuos inertes de hormigón producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.						
						Total Ud:	5,000
						95,52	477,60
12.2.2	Ud Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.						
						Total Ud:	7,000
						95,52	668,64



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



12.2.3	Ud Transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	Total Ud	1,000	155,21	155,21
12.2.4	Ud Transporte de residuos inertes vítreos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	Total Ud	1,000	155,21	155,21
12.2.5	Ud Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	Total Ud	1,000	155,21	155,21
12.2.6	Ud Transporte de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	Total Ud	1,000	155,21	155,21
12.2.7	Ud Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	Total Ud	1,000	155,21	155,21
12.2.8	Ud Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	Total Ud	5,000	191,03	955,15
Total subcapítulo 12.2.- Transporte de residuos inertes:					2.877,44
Total presupuesto parcial nº 12 Gestión de residuos :					12.591,60

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION.

UN MILLON CINCUENTA Y DOS MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO CON CUATRO EUROS.....1.052.755,40



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación



RESUMEN DE CAPITULOS DE LA MEDICIÓN

Total presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno :	26.284,275
Total presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones :	56.876,97
Total presupuesto parcial nº 3 Estructuras :	137.386,887
Total presupuesto parcial nº 4 Fachadas :	100.563,07
Total presupuesto parcial nº 5 Particiones :	102.395,2
Total presupuesto parcial nº 6 Instalaciones :	265.395,67
Total presupuesto parcial nº 7 Aislamientos e impermeabilizaciones :	32.576,06
Total presupuesto parcial nº 8 Cubiertas :	27.173,43
Total presupuesto parcial nº 9 Revestimientos :	170.357,52
Total presupuesto parcial nº 10 Señalización y equipamiento :	48.967,86
Total presupuesto parcial nº 11 Urbanización interior de la parcela :	81.186,86
Total presupuesto parcial nº 12 Gestión de residuos :	12.591,60

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION.

UN MILLON CINCUENTA Y DOS MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO CON CUATRO EUROS.....1.052.755,40

7. ANEJOS A LA MEMORIA

6.1. DIAGRAMA DE GANTT

(Completo 2/09/2013 - 9/01/2015)

Actividad	Comienzo	Terminación	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene
			'13	'13	'13	'13	'14	'14	'14	'14	'14	'14	'14	'14	'14	'14	'14	'14	'14
14 viviendas y garajes en cartagena	02/09/13	09/01/15																	
1. Acondicionamiento del terreno	02/09/13	18/09/13																	
2. Cimentaciones	18/09/13	25/09/13																	
3. Estructuras	25/09/13	28/09/13																	
4. Fachadas	30/09/13	23/10/13																	
5. Particiones	23/10/13	28/11/13																	
6. Instalaciones	28/11/13	17/05/14																	
7. Aislamientos e impermeabilizaciones	19/05/14	31/05/14																	
8. Cubiertas	02/06/14	12/06/14																	
9. Revestimientos	12/06/14	15/07/14																	
10. Señalización y equipamiento	15/07/14	26/07/14																	
11. Urbanización interior de la parcela	28/07/14	04/09/14																	
12. Gestión de residuos	04/09/14	17/09/14																	
13. Control de calidad y ensayos	17/09/14	25/09/14																	
14. Seguridad y salud	25/09/14	09/01/15																	



PROYECTO FINAL DE GRADO

Titulación: Ingeniería de Edificación

