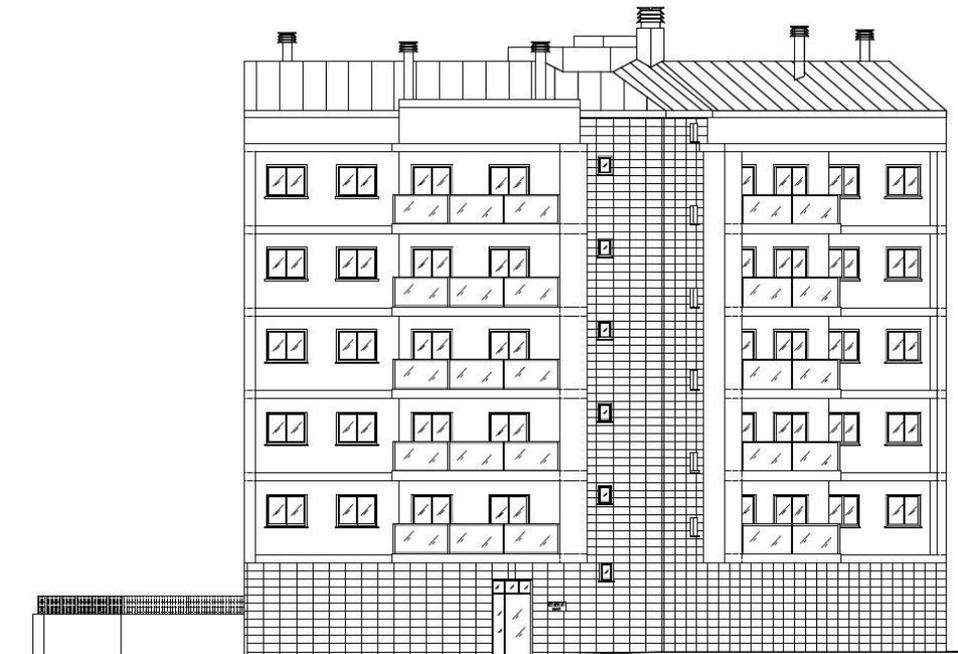


Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas

Miguel Zapata Sánchez





MEMORIA

Proyecto Básico y de Ejecución
Edificio residencial de viviendas
C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



Contenido

1. MEMORIA DESCRIPTIVA	7
1.1 Identificación y autor.....	8
1.2 información previa	8
1.2.1 Antecedentes.....	8
1.2.2 Objeto	8
1.2.3 Descripción de la parcela	8
1.3 Descripción del Proyecto.....	8
1.3.1 Solución adoptada.....	8
1.3.2 Marco legal aplicable de ámbito estatal, autonómico y local	9
1.3.3 Justificación del cumplimiento de la normativa urbanística, ordenanzas municipales y otras normativas.....	9
1.3.4 Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación	10
1.3.5 Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el Proyecto	13
1.4 Prestaciones del edificio.....	18
1.4.1 Prestaciones del edificio por requisitos básicos del CTE.....	18
1.5 Limitaciones de uso del edificio.....	21
1.5.1 Limitaciones de uso del edificio en su conjunto:	21
1.5.2 Limitaciones de uso de las dependencias.....	21
1.5.3 Limitaciones de uso de las instalaciones	21
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	22
2.1 Sustentación del edificio.....	23
2.1.1 Información previa del suelo (Estudio Geotécnico).....	23

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



2.1.2	Características geotécnicas del terreno	25
2.1.3	Métodos de cálculo.....	26
2.2	Sistema estructural.....	27
2.2.1	Descripción de la cimentación proyectada.....	27
2.2.2	Estructura de contención.....	28
2.2.3	Estructura portante	28
2.2.4	Estructura horizontal.....	29
2.2.5	Hipótesis de cálculo.....	29
2.2.6	Acciones térmicas y reológicas	30
2.2.7	Acciones sísmicas	30
2.3	Sistema envolvente	30
2.3.1	Fachada.....	30
2.3.2	Cubiertas	35
2.4	Sistema de compartimentación	36
2.4.1	Compartimentación interior vertical.....	36
2.4.2	Compartimentación interior horizontal.....	38
2.5	Sistemas de acabados	38
2.6	Sistemas de acondicionamiento e instalaciones.....	39
2.6.1	Sistemas de transporte y ascensores	39
2.6.2	Protección frente a la humedad	39
2.6.3	Evacuación de residuos sólidos	40
2.6.4	Fontanería	41
2.6.5	Evacuación de aguas	41
2.6.6	Instalaciones térmicas del edificio	42

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



2.6.7	Ventilación	42
2.6.8	Electricidad	43
2.6.9	Telecomunicaciones	44
2.6.10	Protección contra incendios	44
2.6.11	Pararrayos	46
2.7	Equipamiento.....	46
3.	ANEJO I. CÁLCULO DE ESTRUCTURAS	48
3.1	Objeto	49
3.2	Normativa	49
3.3	Cálculos	49
3.3.1	Cálculo de las acciones.....	49
3.3.2	Cálculo de pilares	52
3.3.3	Cálculo de vigas	56
3.3.4	Cálculo estructura cubierta.....	60
4.	ANEJO II. INSTALACIONES	61
4.1	Instalación de saneamiento.....	62
4.2	Instalación de abastecimiento de agua	69
4.3	Instalación de ACS	74
4.3.1	Dimensionado de las redes de distribución	74
4.4	Instalación de calefacción	86
4.5	Instalación de energía solar	96
4.5.1	Contribución solar mínima.....	98
4.5.2	Cálculo y diseño	98
4.6	Calidad del aire interior	106

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



4.6.1	Diseño.....	107
4.7	Seguridad en caso de incendio	109
4.8	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	¡Error! Marcador no definido.
4.8.1	Acometida (ITC BT-11).....	118
4.8.2	Cuadro General de Protección (CGP) (ITC BT-13)	118
4.8.3	Línea General de Alimentación (LGA) (ITC BT-14)	119
4.8.4	Contadores (ITC BT-16).....	119
4.8.5	Derivaciones Individuales (DI) (ITC BT-15).....	119
4.8.6	Interruptor de control de potencia (ICP)	120
4.8.7	Cuadro general de distribución en viviendas	120
4.8.8	Cuadro de servicios generales	120
4.8.9	Circuitos interiores de vivienda	121
4.8.10	Circuitos interiores de servicios generales.....	121
5.	ANEJO III. PLAN DE CONTROL	130
5.1	INTRODUCCIÓN.....	131
5.2	CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.	133
5.3	CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.	134
5.4	CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.....	230
5.5	VALORACIÓN ECONÓMICA.....	231
6.	DIAGRAMA DE GANTT.....	233
7.	MEDICIÓN Y PRESUPUESTO.....	235



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



1.1 IDENTIFICACIÓN Y AUTOR

Título del proyecto: Edificio residencial de viviendas

Situación: Calle Mendizábal, La Unión (Murcia)

Autor: Miguel Zapata Sánchez, con D.N.I 23.053.384-R

Titulación: Grado en Ingeniería de Edificación

Tutor del proyecto: Julián Pérez Navarro

1.2 INFORMACIÓN PREVIA

1.2.1 Antecedentes

La parcela del presente proyecto se sitúa en la calle Mendizábal, en el municipio murciano de La Unión. Se trata de una parcela sin edificar, ocupando toda la manzana, en un entorno de edificios residenciales y de suelos rústicos.

1.2.2 Objeto

El objeto del presente proyecto es el de servir de soporte técnico y administrativo a la obra nueva que en él se describe.

1.2.3 Descripción de la parcela

La parcela cuenta con una geometría semi-rectangular y una superficie de 2.559'78 m², de los cuales, se empleará en la ejecución del edificio 669'63 m², destinando el resto a urbanización y zona verde.

El entorno permite una buena accesibilidad, con calzadas asfaltadas. También se cuenta con los servicios de red de agua potable, red eléctrica, alumbrado público, saneamiento y telecomunicaciones.

La parcela ocupa toda una manzana, y las fachadas del edificio dan a las calles, Miguel de Unamuno, calle Algar y calle Mendizábal.

1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El edificio proyectado corresponde a la tipología de Edificio residencial de 10 viviendas sobre rasante y aparcamientos en sótano.

1.3.1 Solución adoptada

El acceso al edificio se realiza por planta baja a través de la calle Mendizábal, siendo la orientación de la fachada principal sur-este; en esta planta se dispondrán los necesarios

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



cuartos de instalaciones, un cuarto de bicicletas y se ejecutará un local sin uso específico.

Las plantas de la primera a la quinta serán destinadas a viviendas, contando con dos viviendas en cada planta, viviendas tipo A, con cuatro dormitorios, dos baños y un aseo y viviendas tipo B con cuatro dormitorios, un baño y un aseo, ambas viviendas con terrazas la calle principal de orientación sur-oeste, así como a la fachada trasera.

La sexta planta se destinará a uso de trastero y contará con una azotea transitable.

La planta de sótano será para uso exclusivo de aparcamiento, con salida a la calle Mendizábal.

1.3.2 Marco legal aplicable de ámbito estatal, autonómico y local

El presente proyecto se ha desarrollado de acuerdo a las exigencias básicas citadas en el Código Técnico de la Edificación, normativa de obligado cumplimiento, satisfaciendo cada uno de los requisitos existentes en dichas exigencias descritas a continuación:

- DB SE Seguridad Estructural
- DB SI Seguridad en caso de Incendio
- DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad
- DB HS Salubridad
- DB HR Protección frente al ruido
- DB HE Ahorro de energía

Establecidos dichos requisitos en el artículo 3 de la LOE, Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

Cumplimiento de otras normativas específicas:

- EHE Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural, complementadas sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.
- NCSE-2002 Se cumple con los parámetros exigidos en la Norma de Construcción Sismo-resistente: Parte general y Edificación (RD 997/2002 de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento).
- REBT Se cumplen con las prescripciones establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RD 842/2002 de 2 de agosto, del Ministerio de Industria).
- ITC Se cumplen las Instrucciones técnicas complementarias BT 01-BT 51 (RD 842/2002 de 2 de agosto, del Ministerio de Industria).
- RITE Se cumplen con los requisitos citados en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RD 1751/98 de 31 de julio, del Ministerio de Presidencia del Gobierno).

1.3.3 Justificación del cumplimiento de la normativa urbanística, ordenanzas municipales y otras normativas

El presente proyecto no cumple las Normas Subsidiarias de Planeamiento del Ayuntamiento de La Unión, aprobación definitiva en el año 26/11/1982 y publicación en el BORM 10/05/1983.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



Categorización, clasificación y régimen del suelo	
Clasificación del suelo	Urbano
Planeamiento de aplicación	Ordenanza U-1
Determinación sobre uso y destino del suelo y la edificación	Permitidas las viviendas unifamiliares o plurifamiliares en manzana cerrada

Condiciones de volumen (U-1)		
Parámetro	Planeamiento	Proyecto
Ordenación	Libre, cuando se actúe en manzana completa.	Cumple
Nº de viviendas	No hay limitación	-
Nº de plazas de garaje	No hay limitación	-
Parcela mínima	60 m ²	2.559'78 m ²
Ocupación	< 60%	26%
Edificabilidad	15x7= 105 m ²	No cumple
Fachada mínima	5 m	30'30 m
Fondo máximo	15 m	15 m
Vuelo abierto máximo	1/10 del ancho de la calle (0'87 m)	1 m
Vuelo cerrado máximo	0'80 m	-
Altura máxima	2 plantas (7 m)	No cumple

1.3.4 Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación

- **Descripción de la geometría del edificio:** el edificio proyectado corresponde a la tipología de Edificio Residencial de viviendas, con una planta de forma irregular.
- **Volumen:** el volumen del edificio no es constante a lo largo de toda la longitud de fachada, ya que cuenta con balcones en voladizo y la superficie en planta construida bajo rasante es mayor que la construida sobre rasante; el fondo si permanecerá constante a lo largo del desarrollo de la fachada.
- **Superficies:**

Proyecto Básico y de Ejecución
Edificio residencial de viviendas
C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



PLANTA SÓTANO		
Referencia	S. Útil (m ²)	S. Construida (m ²)
Garaje	583'34	
Local P.C.I.	9'33	
Paso	5'23	
Escalera	4'70	
TOTAL	602'60	669'63

PLANTA BAJA		
Referencia	S. Útil (m ²)	S. Construida (m ²)
Local	583'34	
Cuarto bicicletas	12'34	
Escalera	5'23	
Zaguán	4'70	
Cuarto Inst. electricidad	2'72	
TOTAL	346'99	386'93
Plaza peatonal 1	64'13 (No computable)	
Plaza peatonal 2	209'89 (No computable)	

PLANTA 1º/5º		
Referencia	S. Útil (m ²)	S. Construida (m ²)
Vivienda tipo A		
Vestíbulo	6'05	
Cocina	23'00	
Salón	41'05	
Distribuidor	8'50	
Terraza 1	15'10 (8'90)	
Terraza 2	13'85 (6'93)	
Aseo 1	3'00	
Aseo 2	1'80	
Baño	4'55	
Dorm. 1	16'90	
Dorm. 2	12'00	
Dorm. 3	11'90	
Dorm. 4	12'35	
Vestidor	1'55	
Dispensa	2'85	
TOTAL VIV. A	161'33	199'22
Vivienda tipo B		
Vestíbulo	3'95	
Cocina	19'50	
Salón	37'40	

Proyecto Básico y de Ejecución
Edificio residencial de viviendas
C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



Distribuidor	6'50	
Terraza 1	12'74 (6'37)	
Terraza 2	12'81 (6'42)	
Aseo 1	3'15	
Baño	4'55	
Dorm. 1	16'95	
Dorm. 2	11'85	
Dorm. 3	12'65	
Dorm. 4	11'85	
Vestidor	1'55	
TOTAL VIV. B	142'67	175'02
Zonas Comunes		
Escalera	5'05	
Distribuidor	11'40	
TOTAL ZONAS COMUNES	16'45	
TOTAL PLANTA	320'75	411'05

PLANTA TRASTEROS		
Referencia	S. Útil (m ²)	S. Construida (m ²)
Zonas Comunes		
Escalera	5'05	
Torreón	6'60	
Distribuidor 1	15'80	
Distribuidor 2	18'85	
Cuarto calderas	5'70	
TOTAL ZONAS COMUNES	52'00	
Trasteros		
Trastero 1	7'25 (6'80)	
Trastero 2	5'65 (6'25)	
Trastero 3	5'90 (4'95)	
Trastero 4	7'75 (5'25)	
Trastero 5	7'75 (5'25)	
Trastero 6	6'75	
Trastero 7	6'70	
Trastero 8	6'90	
Trastero 9	7'40	
Trastero 11	8'20 (5'40)	
Trastero 12	8'10 (5'30)	
Trastero 13	8'20 (5'40)	
Trastero 14	8'20 (5'40)	
Trastero 15	6'70	
Trastero 16	6'85	

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



Trastero 17	6'85	
Trastero 18	6'85	
TOTAL TRASTEROS	104 '00	165'33
Azotea	138'16	
TOTAL PLANTA	153'00	375'16

TOTAL EDIFICIO		
Planta	S. Útil (m ²)	S. Construida (m ²)
Sótano	602'60	669'63
Bajo	346'99	386'93
Primera	320'75	411'05
Segunda	320'75	411'05
Tercera	320'75	411'05
Cuarta	320'75	411'05
Quinta	320'75	411'05
Trasteros	153'00	375'16
TOTAL EDIFICIO	2.706'34	3.486'97

- **Accesos:** hay dos tipos de acceso al edificio, uno peatonal, a través de la fachada principal por la calle Mendizábal y otro para vehículos, que se accede a través de una rampa por la calle Mendizábal.
- **Evacuación:** la parcela cuenta con 4 linderos a espacios públicos (calles y plazas).

1.3.5 Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el Proyecto

Se entiende como tales, todos aquellos parámetros que nos condicionan la elección de los concretos sistemas del edificio. Estos parámetros pueden venir determinados por las condiciones del terreno, de las parcelas colindantes, por los requerimientos del programa funcional, etc.

1.3.5.1 Sistema estructural

- **Cimentación:**

Para el cálculo de la losa de cimentación se tienen en cuenta las acciones debidas a las cargas transmitidas por los elementos portantes verticales, la presión de contacto con el terreno y el peso propio de las mismas. Bajo estas acciones y en cada combinación de cálculo, se realizan las siguientes comprobaciones sobre cada una de las direcciones principales de la losa de

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas

C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



cimentación: flexión, cortante, vuelco, deslizamiento, cuantías mínimas, longitudes de anclaje, diámetros mínimos y separaciones mínimas y máximas de armaduras. Además, se comprueban las dimensiones geométricas mínimas, seguridad frente al deslizamiento, tensiones medias y máximas, compresión oblicua y el espacio necesario para anclar los arranques o pernos de anclajes.

Teniendo en cuenta las mismas acciones se calculará la zapata corrida del muro de contención de la rampa de acceso al garaje.

Se tendrá en cuenta los datos aportados por el estudio geotécnico realizado, que establece una tensión admisible del terreno de $1'51 \text{ Kp/cm}^2$.

- **Contención de tierras:**

El elemento que se emplea para la contención de tierras del sótano es un muro de sótano. Éste se considerara con su armado mínimo cumpliendo así con los esfuerzos requeridos para los que se ha dimensionado. De la misma forma se actuará con el muro de contención de la rampa de acceso al garaje.

- **Estructura portante:**

Los elementos portantes verticales se dimensionan con los esfuerzos originados por las vigas y forjados que soportan. Se consideran las excentricidades mínimas de la norma y se dimensionan las secciones transversales (con su armadura, si procede) de tal manera que en ninguna combinación se superen las exigencias derivadas de las comprobaciones frente a los estados límites últimos y de servicio.

Se comprueban las armaduras necesarias cuantías mínimas, diámetros mínimos, separaciones mínimas y máximas, longitudes de anclaje de las armaduras y tensiones en las bielas de compresión.

- **Estructura portante horizontal**

Los forjados unidireccionales se consideran como paños cargados por las acciones gravitatorias debidas al peso propio de los mismos, cargas permanentes y sobrecargas de uso. Los esfuerzos (cortantes y momentos flectores) son resistidos por los elementos de tipo barra con los que se crea el modelo para cada nervio resistente del paño. En cada forjado se cumplen los límites de flechas absolutas, activas y totales a plazo infinito que exige el correspondiente Documento Básico según el material.

Las condiciones de continuidad entre nervios se reflejan en los planos de estructura del proyecto.

En cada nervio se verifican las armaduras necesarias, cuantías mínimas, separaciones mínimas y máximas y longitudes de anclaje.

- **Bases de cálculo y métodos empleados**

En el cálculo de la estructura correspondiente al proyecto se emplean métodos de cálculo aceptados por la normativa vigente. El procedimiento de cálculo consiste en establecer las acciones actuantes sobre la obra, definir los elementos estructurales (dimensiones transversales, alturas, luces, disposiciones, etc.) necesarios para soportar esas acciones, fijar las hipótesis de cálculo y elaborar uno o varios modelos de cálculo lo suficientemente ajustados al comportamiento real de la obra y finalmente, la obtención de los esfuerzos, tensiones y

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



desplazamientos necesarios para la posterior comprobación de los correspondientes estados límites últimos y de servicio.

El dimensionado de la estructura se ha realizado siguiendo el libro “Números Gordos en el Cálculo de Estructuras”.

- **Materiales**

En el presente proyecto se emplearán los siguientes materiales:

Hormigones							
Posición	Tipificación	fck (N/mm ²)	C	TM (mm)	CE	C. mín. (kg)	a/c
Hormigón de limpieza	HL-150/B/20	-	Blanda	20	-	150	-
Cimentación	HA-30/B/20/IIb	30	Blanda	20	IIb	300	0,55
Muros de sótano y contención	HA-30/B/20/IIb	30	Blanda	20	IIb	300	0,55
Pilares	HA-30/B/20/IIb	30	Blanda	20	IIb	300	0,55
Vigas	HA-30/B/20/IIb	30	Blanda	20	IIb	300	0,55
Forjados	HA-30/B/20/IIb	30	Blanda	20	IIb	300	0,55

Notación:
 fck: Resistencia característica
 C: Consistencia
 TM: Tamaño máximo del árido
 CE: Clase de exposición ambiental (general + específica)
 C. mín.: Contenido mínimo de cemento
 a/c: Máxima relación agua/ cemento

Aceros para armaduras		
Posición	Tipo de acero	Límite elástico característico (N/mm ²)
Toda la obra	UNE-EN 10080 B 500 S	500

1.3.5.2 Sistema de compartimentación

- **Particiones verticales**

Tabique de una hoja de ladrillo cerámico para revestir en la separación de estancias de una misma vivienda. Para la partición de las distintas viviendas se utilizaran tabiques de dos hojas para cumplir con el CTE.

- **Forjados entre pisos**

Todos los forjados del edificio, serán forjados unidireccionales de bovedillas cerámicas, con viguetas semi-resistentes pretensadas, según cálculos de la estructura horizontal. Todos los macizos que se realicen en los forjados, a causa de las medidas escasas para poder colocar

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas

C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



una vigueta o bovedilla, se rellenarán con el hormigón de forjado especificado en el apartado 1.4.5.1.6. Materiales.

En el caso de los voladizos en el presente edificio, si su medida es menor de 0,80 m, se realizará un cambio de forjado de unidireccional a losa de forjado manteniendo el canto del voladizo, cuyas especificaciones se verán reflejadas en los planos de estructura.

1.3.5.3 Sistema envolvente

- **Fachadas**

Fachada formada por dos hojas de ladrillo cerámico con una cámara de ventilación de 6 cm de espesor, la cara exterior de la capuchina estará preparada para un acabado de monocapa continuo. La fachada principal de la planta baja, que será ventilada con piezas de gres cristalizado, sujeta sobre una hoja de un pie de ladrillo cerámico perforado.

El peto perimetral de las terrazas transitables serán de ladrillo cerámico de 1 pie, también acabadas al exterior con monocapa continuo igualándolo con el resto de fachada. Y el acabado interior será también de monocapa. Los petos de la cubierta no transitable serán también de ladrillo cerámico pero con un grosor de 12cm, el acabado exterior le dará continuidad a la fachada.

- **Soleras**

La solera del sótano será de hormigón armada con una malla de acero reticular, con un espesor de 10 cm y acabado fratasado.

- **Azoteas**

Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional).

1.3.5.4 Sistemas de acabados

- **Fachadas** de mortero monocapa color rosa. Y ventilada en gres cristalizado de 60x30, sujeto con perfiles metálicos.
- **Suelo garaje** con mortero de nivelación visto con acabado fratasado mecánico de cuarzo.
- **Cubierta** con panel sándwich auto-protégida.
- **Pavimento azotea** con terrazo 40x40.
- **Paramentos horizontales y verticales de garaje** en hormigón visto y resto de zonas comunes del sótano con baldosas cerámicas en el suelo, yeso proyectado en paredes y falsos techos de Pladur pintado en blanco liso.
- **Trasteros** con pavimento cerámico, paramentos de enfoscado de cemento

y techo el panel sándwich visto.

- **Viviendas** con pavimento de gres porcelánico, paredes de maestreado de yeso y falsos techos de Pladur con acabado pintado en blanco liso. Alicatado con azulejo en las zonas húmedas. Balcones con pavimento de terrazo 40x40 y vierteaguas de piezas prefabricadas de piedra artificial en forjados y de mármol blanco en ventanas.
- **Escaleras** con mármol travertino de 4 cm de espesor.
- **Albardilla** de coronación de muro con piezas prefabricadas de piedra artificial blanca.
- **Pavimento de plazas** con baldosas de terrazo.

1.3.5.5 Sistema de acondicionamiento ambiental

En el presente proyecto, se han elegido los materiales y los sistemas constructivos que garantizan las condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, alcanzando condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y disponiendo de los medios para que no se deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, con una adecuada gestión de los residuos que genera el uso previsto en el proyecto.

En el apartado 3 'Cumplimiento del CTE', punto 3.4 'Salubridad' de la memoria del proyecto de ejecución se detallan los criterios, justificación y parámetros establecidos en el Documento Básico HS (Salubridad).

1.3.5.6 Sistema de servicios

Servicios externos al edificio necesarios para su correcto funcionamiento:

- **Suministro de agua:** se dispone de acometida de abastecimiento de agua apta para el consumo humano. La compañía suministradora aporta los datos de presión y caudal correspondientes.
- **Evacuación de aguas:** existe red de alcantarillado municipal mixta disponible para su conexionado en las inmediaciones del solar.
- **Suministro eléctrico:** se dispone de suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de carga total del edificio proyectado.
- **Telefonía y TV:** existe acceso al servicio de telefonía disponible al público, ofertado por los principales operadores.
- **Telecomunicaciones:** Se dispone infraestructura externa necesaria para el acceso a los servicios de telecomunicación regulados por la normativa vigente. (en este proyecto no se ha dimensionado la red de telecomunicaciones ya que no procede a nuestras competencias).

- **Recogida de residuos:** el municipio dispone de sistema de recogida de basuras, además de contar con un eco-parque a escasos metros de la edificación.

1.4 PRESTACIONES DEL EDIFICIO

1.4.1 Prestaciones del edificio por 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)

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas

C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



- 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.
- 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. Para ello el edificio dispondrá de una ventilación híbrida combinándola con la ventilación natural para un mayor ahorro energético.

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



- 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.

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.

Prestaciones en relación a los requisitos funcionales del edificio:

Utilización

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



- Los núcleos de comunicación (escaleras y ascensores), 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 en la medida de lo posible, 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.

1.5 LIMITACIONES DE USO DEL EDIFICIO

1.5.1 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.

1.5.2 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.

1.5.3 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

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

A pesar de que la disposición de pilares es geoméricamente muy dispersa y que las características del terreno son favorables para el empleo de zapatas, con una tensión admisible de 1'51 kp/cm², el sistema de cimentación a adoptar es losa de cimentación, según las pautas a adoptar en el presente proyecto.

A partir del estudio geotécnico que se ha realizado se obtiene la información pertinente para elaborar la siguiente documentación.

2.1.1 Información previa del suelo (Estudio Geotécnico)

Según el Código Técnico de la Edificación, este terreno queda encuadrado dentro del TIPO T-1 (Terrenos favorables).

Para conocer la naturaleza y características geotécnicas del terreno, siguiendo los criterios que establece la normativa vigente (CTE DB SE-C), se ha realizado una serie de trabajos de campo consistente en una inspección geológico-geotécnica de la parcela, dos sondeos mecánicos a rotación con extracción de testigo continuo de 8'0 m de profundidad, un ensayo de penetración dinámica continua hasta 8'0 m de profundidad o rechazo y cinco sondeos eléctricos verticales con apertura de alas AB/2 de 12 m, lo que permite una profundidad de investigación de 8'0 m.

Desde el punto de vista geológico se trata de una formación de arenas, limos y arcillas rojas con episodios de caliche de edad Cuaternaria, según la Hoja Geológica editada por el Instituto Geológico y Minero de España (I.G.M.E.).

- **Sondeos mecánicos**

En los sondeos se han tomado dos muestras alteradas y se han efectuado un total de seis ensayos de Penetración Standard (S.P.T.), según la Norma UNE EN ISO 22476-3:2006, en el interior de los mismos, a diferentes niveles, a medida que avanzaban en su perforación.

Resultado de golpes S.P.T.:

SONDEO Nº	PROFUNDIDAD (m)	15 cm	15 cm	15 cm	N	CLASE DE SUELO
S-1	1'20-1'80	37	20	13	33	Arcilla encostrada
S-1	4'00-4'60	17	23	17	40	Arcilla encostrada
S-1	6'40-7'00	15	28	35	R	Arcilla encostrada
S-2	1'20-1'80	5	4	6	10	Arcilla
S-2	4'00-4'50	17	21	50	R	Arcilla encostrada
S-2	7'00-7'60	12	18	20	38	Arcilla encostrada

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



- **Ensayos de penetración dinámica**

En la siguiente tabla se muestran las características del equipo empleado:

Peso de la maza	20 Kg
Peso del varillaje	2'40 Kg/m
Sección de la puntaza	10 cm ²
Altura de caída	0'20 m

El ensayo de penetración dinámica, que se ha llevado a rechazo, ha alcanzado una profundidad de 1'67 m, desde la cota de la calle Mendizábal.

- **Sondeo eléctrico vertical**

Para comprobar la continuidad lateral y profundidad de los niveles observados en los sondeos mecánicos se han realizado cinco sondeos eléctricos verticales (S.E.V.), según la norma UNE 22613:1986.

- **Análisis químicos**

Se han realizado dos análisis cuantitativos de ión sulfato, según EHE-08, sobre sendas muestras de suelo obtenidas en los sondeos mecánicos, según Norma UNE 83/963-08.

El ensayo consiste en obtener la proporción de sulfatos solubles en agua. Para ello se ha desecado previamente la muestra de suelo y se toma la fracción fina de la misma (% que pasa por el tamiz de 0'125 mm). Se lleva la muestra a ebullición y posterior filtrado, se trata el filtrado con disolución caliente de BaCl₂ hasta precipitación total de los sulfatos disueltos (procedentes del suelo).

El resultado se expresa en peso de sulfato (en mg) por Kg de muestra de suelo seco.

En la siguiente tabla se muestra el contenido de sulfatos de las muestras analizadas y el tipo de exposición de las mismas (EHE-08).

SONDEO Nº	PROFUNDIDAD (m)	IÓN SO ₄ (mg SO ₄ /Kg SUELO SECO)	TIPO DE EXPOSICIÓN
S-1 M-1	1'20-1'80	355'23	NO AGRESIVO
S-1 M-2	1'20-1'80	329'19	NO AGRESIVO

2.1.2 Características geotécnicas del terreno

La región en la que se enmarca la zona se encuentra situada sobre el borde oriental de las cordilleras Béticas.

Como es sabido, dentro de la cuenca Bética se distingue una zona externa o pericontinental y otra interna, más alejada, dentro de la cual se depositaron los materiales que a lo largo de la evolución geológica configuraron la región.

El aspecto morfológico que ofrece este borde del sureste español es el de una serie de llanuras cubiertas por sedimentos neógenos y cuaternarios, depositados sobre fosas tectónicas separadas entre sí por sierras formadas por materiales que han sufrido tanto un metamorfismo de edad alpina como tectónica de cabalgamiento durante el Eoceno Superior-Oligoceno Inferior, con posterior descompresión con fracturación.

Los depósitos neógenos tienen un componente calcáreo importante constituyendo capas de caliza, arenisca, margas, etc; se presentan en forma de islas dentro de la amplia llanura cuaternaria. Los cuaternarios son muy variables, en función de su origen; aluviales, marinos, piedemontes, etc.

Desde el punto de vista geológico, las parcelas reconocidas están situadas sobre arenas, limos y arcillas rojas con episodios de caliche de edad Cuaternaria.

El subsuelo de la parcela estudiada, desde el punto de vista geotécnico, se puede subdividir en distintos niveles, los cuales se detallan a continuación.

NIVEL I: constituye este nivel una capa de suelo arcilloso marrón oscuro, con un espesor observado en los sondeos de 0'20-0'40 m.

NIVEL II: subyacente al nivel I, aparece un estado de arcilla limosa marrón o marrón-rojizo con bastante arena e indicios de grava, a veces con nódulos calcáreos, moderadamente firme a firme, con zonas cementadas de costrón calcáreo marrón claro o marrón-rojizo algo fracturado, muy firme a duro, que ha sido reconocido en los sondeos mecánicos hasta los 8'0 m de profundidad.

Los resultados obtenidos en el ensayo de penetración dinámica y en los sondeos eléctricos verticales realizados permiten corroborar la continuidad lateral y en profundidad de los niveles reconocidos en los sondeos mecánicos.

Los ensayos de Límites de Atterberg realizados sobre dos muestras del nivel II han dado resultados del Índice de Plasticidad de "NO PLÁSTICOS" y nos indican que se trata de un terreno no potencialmente expansivo.

Durante la realización de los sondeos mecánicos no se observó nivel freático dentro de la

profundidad alcanzada en los mismos.

Según Grundbau-Taschenbuch (1980) se puede estimar un valor de permeabilidad K, en el nivel II, del orden de $1 \cdot 10^{-7}$ - $1 \cdot 10^{-10}$ m/s.

La parcela tiene una superficie aproximada de 2.559'78 m².

Desde el punto de vista topográfico, la parcela es aproximadamente horizontal, y se encuentra en la misma cota que la calle Mendizábal.

2.1.3 Métodos de cálculo

Dada la naturaleza fundamentalmente cohesiva del material que constituye el nivel II, se puede utilizar como método de cálculo de la carga de hundimiento la fórmula de Terzaghi:

$$Q_h = c \cdot N_c \cdot S_e + q \cdot N_q + \frac{1}{2} \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot S_\gamma$$

donde:

Q_h: carga de hundimiento

c: cohesión

Q: sobrecarga sobre el nivel de cimentación

γ: densidad del terreno sobre la cota de cimentación

B: ancho de la zapata

N_c, N_q y N_γ: factores de capacidad de carga.

La tensión admisible se calcula aplicando un factor de seguridad (F.S. = 3) a la presión de hundimiento.

Para el cálculo de la tensión admisible se utiliza la fórmula que se indica en el CTE DB SE-C, para cimentaciones mayores de 1'20 m de ancho:

$$\sigma = 8 N_{SPT} \cdot \left(1 + \frac{D}{3B^*}\right) \cdot \left(\frac{S_T}{25}\right) \cdot \left(\frac{B^*+0'3}{B^*}\right)^2 \text{ [KN/m}^2\text{]}$$

donde:

σ: tensión admisible

N_{SPT}: es el valor medio N_{SPT} en una zona de influencia de la cimentación comprendida entre un plano situado a una distancia 0'50 B* por encima de su base y otro situado a una distancia mínima 2B* por debajo de la misma.

S_T: es el asiento admisible en mm

B*: es el ancho de la cimentación (zapata o losa)

D: es la profundidad definida en el anejo F del CTE DB CE-C

En cuanto a la determinación de los asientos se ha utilizado el método general de Boussinesq.

- **Resultados: tensión admisible**

El estudio geotécnico realizado da como resultado una tensión admisible del terreno de:

Tensión admisible = 1'51 kp/cm²

- **Otras consideraciones a tener en cuenta**

La profundidad estimada para la cimentación es de 3'14 m en su cara superior y se tratará de una losa, cuyas dimensiones y características estableceremos a continuación.

No se estima la influencia de ninguna cimentación cercana a la parcela del presente proyecto.

2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

2.2.1 Descripción de la cimentación proyectada

Además de la losa de cimentación que sustentará al edificio, se realizará una zapata corrida para sustentar el muro de contención de tierras que se dispondrá para realizar la rampa de acceso al garaje.

La losa de cimentación tendrá un espesor de 80 cm y contará con un vuelo de 1 m, establecido como mínimo según la NTE. En el perímetro de la losa se ejecutará una viga embebida en la misma cimentación.

El espesor de la zapata corrida será de 50 cm y tendrá un ancho de 1'5 m. La cota de cimentación de la cara superior de la zapata será la misma que la de la losa de cimentación, es decir, 3'14 m.

El hormigón a emplear en toda la cimentación es HA-30/B/20/IIb, sobre una capa de regulación de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor y tipo HL-150/B/20. Este hormigón de limpieza permite regularizar el terreno e impedir el contacto directo de este con las armaduras de la cimentación. Acero B 500 S.

Conjuntamente con la cimentación se realizará la toma de tierra, tal y como se describirá en la memoria de electricidad.

Las dimensiones y armados se indican en los diferentes planos de cimentación y se han calculado según la NTE-CSL. 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 al elemento estructural considerado.

Los cálculos realizados se pueden ver en el anejo de dimensionado de estructuras.

2.2.2 Estructura de contención

Como estructura de contención se han realizado muros de sótano de diferentes espesores, establecidos por las condiciones iniciales del proyecto, los cuales son de 50 y 40 cm. El hormigón a emplear es HA-30/B/20/IIb y el acero B 500 S, al igual que en toda la obra. En los muros de sótano irán embebidos los pilares perimetrales del edificio, contando con un vuelo de la cimentación de un metro a partir de los mismos.

Se realizará el vaciado del terreno con las dimensiones establecidas por la losa, para poder realizar el drenaje y la impermeabilización oportuna en el trasdós de los muros de sótano, mientras que el muro de contención se realizará con drenajes pasantes a través de él.

Las dimensiones y armados se indican en los diferentes planos de estructura. 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 al elemento estructural considerado.

2.2.3 Estructura portante

La estructura portante vertical se compone de pilares de hormigón armado de sección cuadrada, rectangular y circular, de diferentes dimensiones, tal y como puede observarse en los correspondientes planos de estructura. Además de pilares, se disponen dos pantallas de hormigón que hacen a su vez de cerramiento del hueco del ascensor y de elementos portantes de los forjados, así como del propio ascensor.

El hormigón a emplear será HA-30/B/20/IIb y acero B 500 S.

El motivo de que no se haya escogido la clase I (protección frente a la intemperie) es debido a que a pesar de que la mayoría de la estructura está protegida frente a la intemperie, existen zonas, como en el sótano, donde los pilares están embebidos en los muros de sótano, lo que hace que estén en contacto con el terreno, y por lo tanto con la humedad media.

Normativa considerada

La estructura proyectada se ha calculado de acuerdo con las condiciones medias de carga de explotación y acciones externas, que se detallan a continuación:

- Código técnico de la edificación, Documento Básico de Seguridad Estructural – Acciones en la Edificación CTE-DB-AE.
- Código técnico de la edificación, Documento Básico de Seguridad Estructural – Cimientos CTE-DB-C.
- Instrucción del Hormigón Estructural EHE-08.
- Norma de Construcción Sismo Resistente NCSE-02.

2.2.4 Estructura horizontal

Tendremos forjados unidireccionales en todas las plantas, incluso en el torreón, siendo la estructura de las cubiertas inclinadas de madera de roble. El forjado de las plazas exteriores será unidireccional también, formando una única unidad estructural con el forjado del garaje.

El forjado será de un espesor 25+5 en todas las plantas, formado por bovedillas cerámicas y viguetas semi-resistentes con un intereje de 70 cm.

En las zonas donde la fachada se encuentra retranqueada del borde del forjado, se dispondrá doble vigueta con conectores de 8 mm y 40 cm de longitud. Estos mismos conectores se emplearán en las viguetas perpendiculares a las pantallas de hormigón que cierran el hueco de ascensor, que hacen a su vez de elemento sustentante y emplearán los mismos materiales que el resto de soportes.

El hormigón a emplear será HA-30/B/20/IIb y acero B 500 S.

El armado puede verse en los correspondientes planos de estructura, así como los refuerzos de positivos y negativos.

2.2.5 Hipótesis de cálculo

El análisis de las acciones que afectan a la estructura se realiza mediante el sistema matricial de rigidez. Se considera la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, suponiendo seis 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 los nudos. Debido a esto puede considerarse que cada planta solo podrá girar y desplazarse en su conjunto.

Para la obtención de desplazamientos y esfuerzos se considera que el comportamiento de los materiales es lineal, siendo un cálculo de primer orden.

En el dimensionado de las secciones de hormigón armado, utilizando la teoría de los estados límites se empleará el método de la parábola-rectángulo y el diagrama rectangular, con los diagramas tensión-deformación del hormigón y del acero según la normativa vigente.

Se respetarán las cuantías mínimas y máximas, tanto geométricas como mecánicas, establecidas por la EHE 08.

2.2.5.1 Cargas consideradas

Todos los datos considerados para el cálculo de cargas se corresponden con lo establecido según el CTE DB SE-AE.

- **Acciones permanentes**

El peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales, los cerramientos y los elementos separadores, la tabiquería, carpinterías, revestimientos, rellenos y equipo fijo.

- **Acciones variables**

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que pueda gravitar sobre el edificio por razón de su

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas

C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



uso. Tanto los valores de la carga distribuida uniformemente, como los de las cargas puntuales serán obtenidos por la Tabla 3.1 del CTE SE-AE.

Los valores característicos de las sobrecargas de uso para la categoría A (Zonas residenciales), y subcategoría A1 (Viviendas y zonas de habitaciones en hospitales y hoteles) son:

- Carga uniforme: 2 kN/ m²
- Carga concentrada: 2 kN/ m²

La reducción de sobrecargas no es aplicable debido a que el número de plantas que tenemos es de 2, y por tanto el coeficiente de reducción para elementos verticales es de 1,0.

La acción del viento no será considerada en este estudio, debido a que nuestra construcción no es sensible a dichos efectos dinámicos.

Las posibles cargas debidas a la nieve no serán consideradas en este proyecto, debido a la climatología de la zona en que nos encontramos.

2.2.6 Acciones térmicas y reológicas

El único elemento estructural capaz de sufrir agrietamientos debido a las acciones térmicas y reológicas es el muro de sótano, por lo que se cuidará especialmente el cumplimiento de las cuantías geométricas mínimas de acero.

2.2.7 Acciones sísmicas

Los datos determinantes para la previsión de las acciones sísmicas vienen establecidos por la normativa sismo-resistente NCSE-02. Dichos datos son los siguientes:

- Provincia: Murcia
- Municipio: La Unión
- Coeficiente de contribución k: 1,00
- Aceleración sísmica básica: $A_b = 0,07g$ (siendo g la aceleración de la gravedad)
- Coeficiente adimensional de riesgo: $p = 1$ (construcción de normal importancia)
- Coeficiente de amplificación del terreno: $p \times A_b \leq 0,1g$, por lo que $S = C / 1,25$
- Coeficiente del tipo de terreno: $C = 1,6$ (terreno tipo III)
- Aceleración sísmica de cálculo: $A_c = 0,12g$

2.3 SISTEMA ENVOLVENTE

2.3.1 Fachada

Se distinguen dos tipos de fachada:

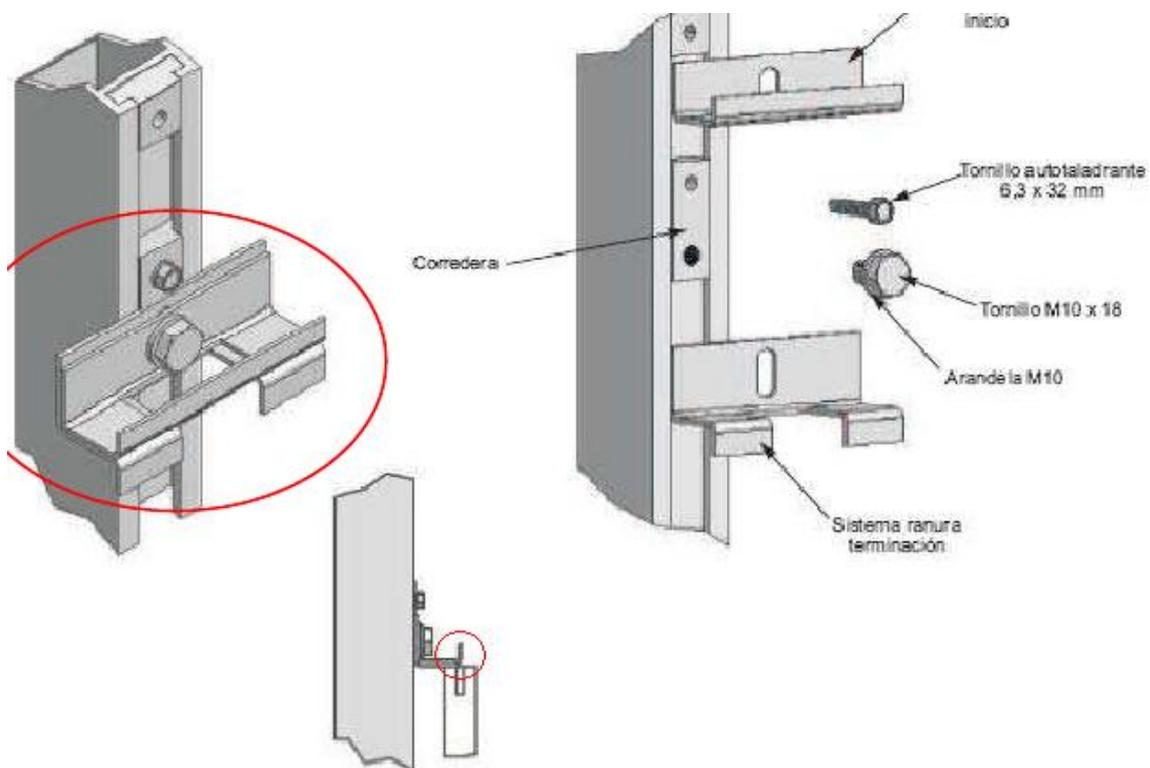
- **Fachada ventilada:**

Las placas de gres cristalizado cumplen dos funciones, la estética y la de paramento de las agresiones medioambientales. Estas se disponen mediante anclajes mecánicos fijados a perfiles metálicos, los cuales se anclan directamente al muro portante, con taco químico, creando una cámara de aire única y continua entre la placa y soporte que hace la función de aislamiento térmico.

Los anclajes pueden dividirse en tres partes, enganche, grapa y fijación al edificio.

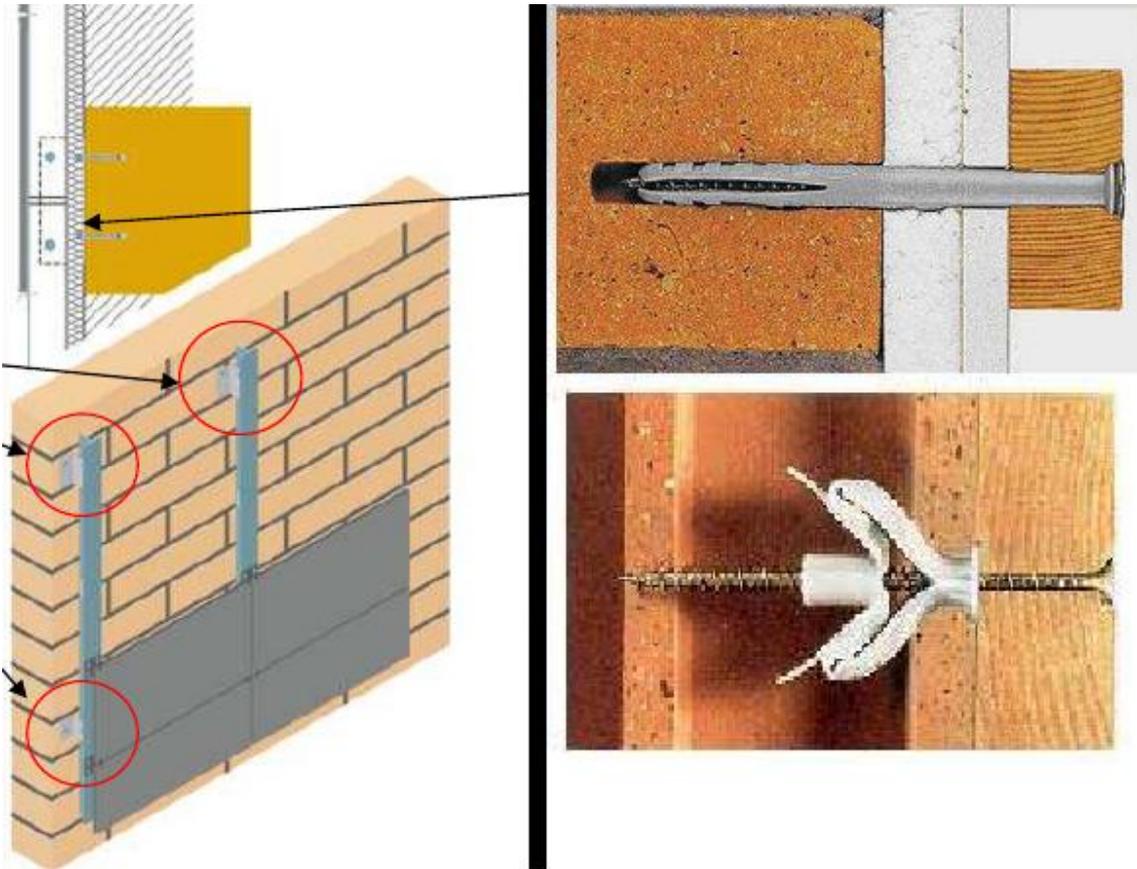
La cámara de aire ventilada única y ventilada para todo el edificio que permite la evacuación del agua de lluvia que pudiera filtrarse y de la humedad que se transmite desde el interior al exterior por transpiración.

Disposición de aislamiento como envoltorio continuo alrededor de todo el edificio, evitando los puentes térmicos.



Perfil, anclajes y grapas

La fachada ventilada se realizará en la fachada principal de la planta baja.



Anclaje de perfil a muro

- **Fachada de revestimiento continuo**

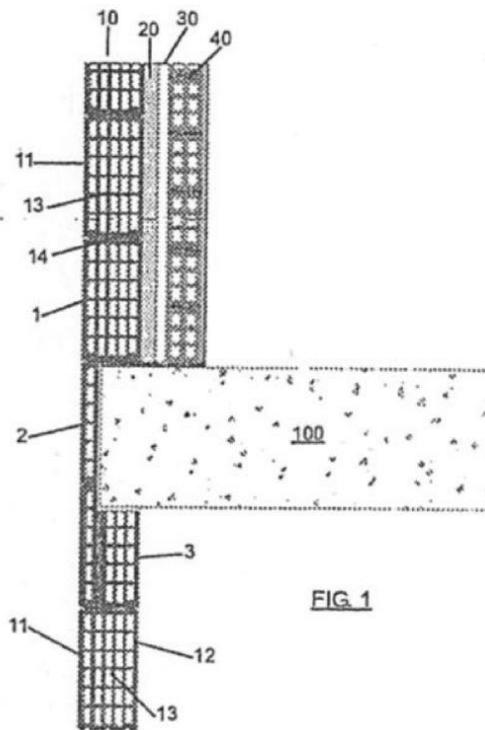
Cerramiento exterior de un pie formado por tabicón exterior de ladrillo cerámico hueco doble (24x11x7 cm) a soga, para revestir con mortero monocapa de (2cm revestimiento+ 1 cm de enfoscado).

Revoque hidrófugo en su cara interior de 1cm espesor.

Aislamiento termo-acústico de lana de roca adherida de espesor 3 cm (densidad=145kg/m³).

Cámara de aire de 3 cm de espesor entre ambos tabiques, continua en todo su recorrido, sin interrupción de instalaciones o pilares.

Tabique interior de ladrillo cerámico hueco doble colocado a panderete. Dimensiones 24x12x7cm



Capuchina

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

- **Cerramiento del local de planta baja**

El cerramiento del local de planta baja, sin uso específico, se realizará de un pie de espesor, con ladrillo cerámico perforado y enfoscado de cemento a ambas caras y maestreado por la exterior.

2.3.1.1 Huecos en fachada

- **Puertas**

- Tipo P0: Puerta de aluminio y vidrio, practicable abatible de apertura hacia el interior y vidrio fijo, de dimensiones 280x150 cm. El vidrio será 6+4+6 de seguridad.
- Tipo PC2: Puerta de chapa de acero lacada con rejilla de ventilación, practicable abatible de apertura hacia el interior de 88x210 cm, ubicada en planta de trasteros, con salida a la azotea.
- Tipo P8: Puerta de aluminio, seccionable de apertura practicable abatible de 300x240 cm, puerta de acceso garaje, cuenta con un apertura fija con rejilla de acero galvanizado en su parte superior para permitir la ventilación. La apertura de la puerta será mecánica.

- **Ventanas**

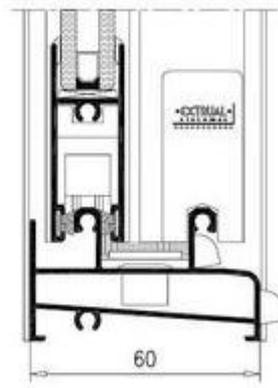
- V1: Ventana de aluminio, corredera de 2 hojas de 150x120 cm.
- V2: Ventana de aluminio, corredera de 2 hojas de 175x120 cm.
- V3: Puerta de aluminio, corredera de 2 hojas de 200x220 cm.
- V4: Ventana de aluminio, corredera de 2 hojas de 150x220 cm.
- V5: Ventana de aluminio abatible de una hoja de 50x70 cm.



Ventana corredera



Perfil de aluminio



- **Vidrio**

Todos los vidrios de las carpinterías de aluminio exteriores serán de doble acristalamiento de seguridad (laminar), conjunto formado por vidrio exterior laminar incoloro 4+4 compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 4 mm, unidas mediante una lámina de butiral de polivinilo incoloro, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral de 12 mm, y vidrio interior Float incoloro de 6 mm de espesor.

La transmitancia térmica del vidrio es de 2.80 W/(m²·K) y el factor solar es 0'69.

2.3.2 Cubiertas

- **Cubierta plan transitable:**

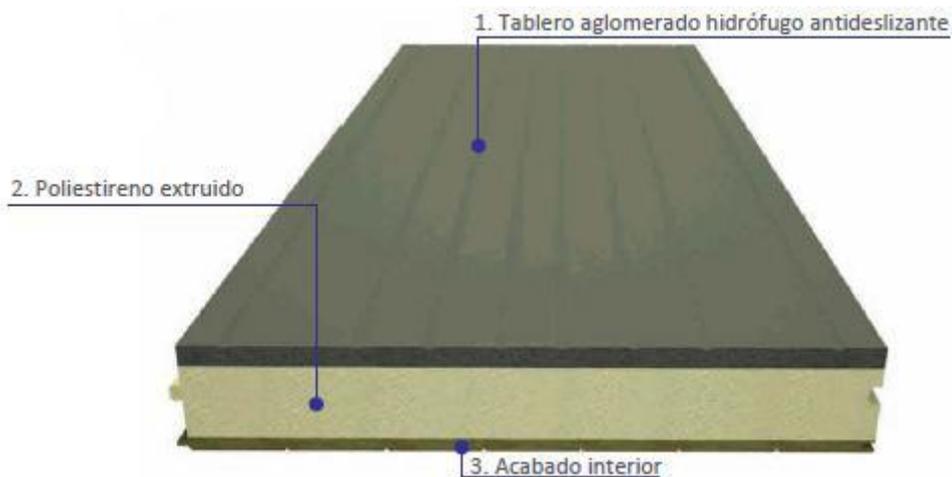
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo e impermeabilización con láminas asfálticas y barrera de vapor. Pendientes realizadas con hormigón, sobre forjado unidireccional, en zona de azotea y torreón. Acabado con pavimento de terrazo de 30x30 sujeto con mortero de cemento.

- **Cubierta inclinada**

Cubierta inclinada autoprotegida, mediante panel sándwich Ondutherm formado por tableros de aglomerado hidrófugo unidos a un núcleo aislante de poliestireno extruido, mediante colas. Acabado friso abeto. Lámina asfáltica ondulada de protección Onduline sujeta con tornillería.

Los tableros presentan una conductividad térmica de 15 w/mk y tienen una densidad nominal > 675 Kg/m³.

La densidad mínima del núcleo de poliestireno extruido es 35 Kg/m³ y su conductividad térmica 0'034 w/mk.



Panel sándwich Ondutherm

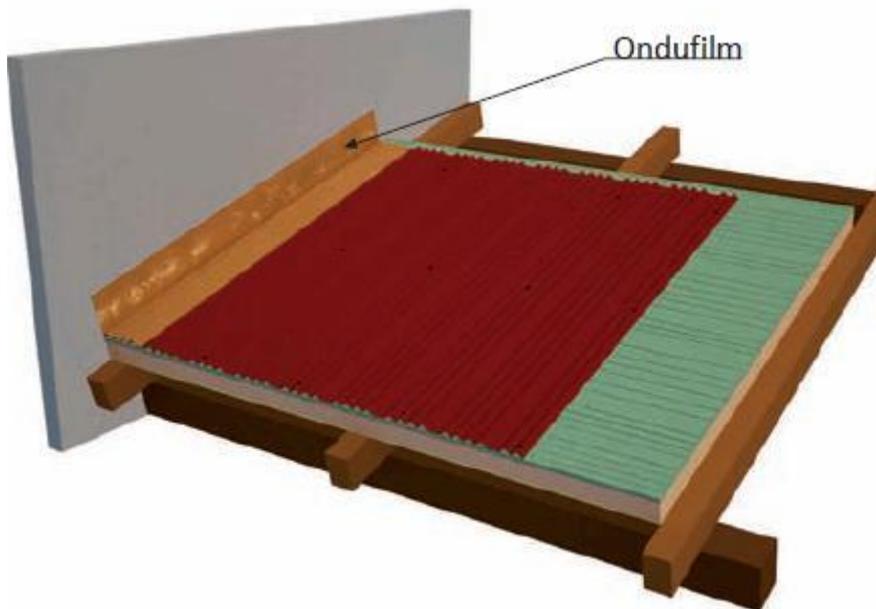


Lámina protectora Onduline y Ondufilm

Para rematar los encuentros con paredes colocaremos la banda bituminosa autoadhesiva Ondufilm desde la pared (a una altura de 20 cm.) hasta las placas Onduline (deberá solaparlas un mínimo de 10 cm.)

2.4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

2.4.1 Compartimentación interior vertical

Parte ciega de la compartimentación interior vertical

- **Tabique de una hoja, para revestir en ambas caras**

Listado de capas:

- Distintos acabados, pintura plástica o baldosa cerámica según estancia: 0 cm.
- Guarnecido de yeso a buena vista 1'5cm
- Fábrica de ladrillo cerámico hueco: 7 cm.
- Guarnecido de yeso a buena vista 1'5cm
- Distintos acabados, pintura plástica o baldosa cerámica según estancia: 0 cm.

Espesor total: 10 cm.

Limitación de demanda energética U_m : 2'12 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

- Masa superficial: 99'60 kg/m²
- Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 37'5(-1; -1) dB

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas

C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



- Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Seguridad en caso de incendio: Resistencia al fuego: RF-60

- **Tabique de doble hoja, para revestir en ambas caras (separación entre viviendas)**

Listado de capas:

- Distintos acabados, pintura plástica o baldosa cerámica según estancia: 0 cm.
- Guarnecido de yeso a buena vista 1'5cm
- Enfoscado de cemento: 1'5cm
- Fábrica de ladrillo cerámico hueco: 7 cm.
- Aislamiento termo-acústico de lana de roca adherida de espesor 4 cm (densidad=145kg/m³).
- Fábrica de ladrillo cerámico hueco: 7 cm.
- Enfoscado de cemento: 1'5cm
- Guarnecido de yeso a buena vista 1'5cm
- Distintos acabados, pintura plástica o baldosa cerámica según estancia: 0 cm.

Espesor total: 24'5 cm.

Contará con las mismas características que el cerramiento de fachada.

- **Muro de ascensor**

Los muros de ascensor se realizarán de hormigón armado, y sus características se especificarán en los planos y detalles constructivos correspondientes.

Los muros por su cara interior irán al descubierto, de tal forma que se dejen libres de obstáculos para la colocación de la cabina.

Las caras del muro que dan a las zonas de paso se revestirán con guarnecido de yeso a buena vista y pintura plástica.

Huecos verticales interiores

- **Puertas**

- Tipo P1: Puerta de entrada a viviendas de madera maciza de haya, abisagrada y practicable de una hoja, con molduras y mirilla, barnizada, de dimensiones 83x210 cm.
- Tipo P2: Puerta de paso interior de viviendas en madera de haya, abisagrada y practicable de una hoja, ciega, con molduras, barnizada, de dimensiones 73x210 cm.
- Tipo P3: Puerta de paso interior en cocinas, en madera de haya, abisagrada y practicable de una hoja, con abertura de vidrio, con

molduras, barnizada, de dimensiones 73x210 cm.

- Tipo P4: Puerta de paso interior en salón, en madera de haya, abisagrada y practicable de una dos hojas, con abertura de vidrio, con molduras, barnizada, de dimensiones 80+40 x210 cm.
- Tipo P5: Puerta de contrachapado imitación madera de haya, ciega y lisa, en 2 hojas plegables obre sí mismas, abisagradas, en armarios empotrados, de dimensiones 135x225 cm.
- Tipo P6: Puerta de paso interior de viviendas en madera de haya, corredera de una hoja, ciega, con molduras, barnizada, de dimensiones 75x210 cm. Puerta de vestidor.
- Tipo PC1: Puerta cortafuegos de hacer, instalada en escalera, fabricada con lana de roca (aislante) en su interior y acabado lacado en blanco. Transmitancia térmica de 2'08 W/(m²·K) y una absorptividad de 0'65.

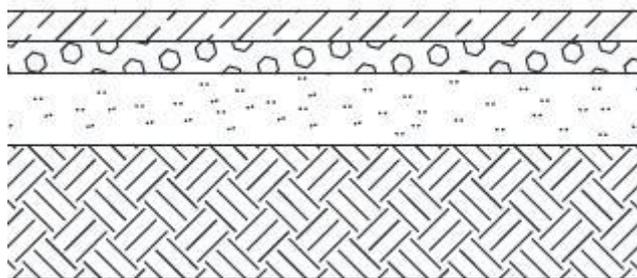
2.4.2 Compartimentación interior horizontal

Forjado unidireccional de bovedillas cerámicas 25+5, con viguetas semi-resistentes de hormigón pretensado, con armaduras de positivos, negativos y conectores según planos de estructuras, y mallazo electrosoldado de 25x25x5 cm.

2.5 SISTEMAS DE ACABADOS

- **Pavimentos**

Pavimento interior de vivienda de gres porcelánico de 45x45 cm, recibido con mortero de cemento M-5 y rejuntas con mortero del mismo tipo, previa capa de nivelación de mortero y arena sobre forjados.



En terrazas se realizará con terrazo de piezas de 40x40 cm y acabado de forjado con vierteaguas de piezas de piedra artificial enrasadas con el pavimento y con goterón.

Las plazas exteriores también serán pavimentadas con terrazo, en piezas de 40x40 cm sobre pendientes de hormigón y capa de regulación.

Los suelos de las zonas comunes del edificio serán de mármol travertino, así como los escalones de todas las escaleras del edificio.

- **Rodapié**

Rodapié del mismo material y dimensiones que el pavimento que corresponda, con una altura de 7 cm.

- **Paramentos verticales**

Tres manos de pintura blanca lisa mate en paramentos verticales, sobre capa de enlucido de yeso.

- **Falsos techos**

Falsos techos de placa de Pladur sujeta por perfilaría metálica y anclajes al forjado y paramentos perimetrales, rejuntas con masilla específica de la misma marca y acabado con dos manos de pintura blanca lisa mate.

Los falsos techos se instalarán tanto en el interior de las viviendas, excepto en vestidores y despensas, como en las zonas comunes del edificio donde se precise, según planos.

- **Alicatados**

En paramentos verticales de zonas húmedas de vivienda se realizará el chapado de azulejos cerámicos de color blanco con cenefas de dimensiones 42x23 en cocinas y de colores diversos en baños. Recibido con cemento cola y rejuntas del mismo tipo.

Los alicatados se llevarán hasta la cota de falso techo, permaneciendo el resto del paramento con enlucido de cemento.

2.6 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

2.6.1 Sistemas de transporte y ascensores

Se ha previsto sistema de transporte en el edificio, que consiste en un ascensor de la marca Schindler, modelo 3100 cuyos datos son los siguientes:

- Potencia: 4,5 W.
- Carga máxima: 450 kg (5 personas).
- Dimensiones de cabina: 1000x1250 mm.
- Velocidad: 1m/s.
- Recorrido de seguridad: 3400 mm.
- Foso: 1100 mm.
- Número de paradas: 8
- Número de accesos: 1

2.6.2 Protección frente a la humedad

Datos de partida

El edificio se sitúa en el término municipal de La Unión (Murcia), en un entorno de clase 'E1' siendo de una altura de más de 15 m. Le corresponde, por tanto, una zona eólica 'B', con grado

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



de exposición al viento 'V2', y zona pluviométrica V.

El tipo de terreno de la parcela (arcillas) presenta un coeficiente de permeabilidad de 1×10^{-8} cm/s, sin nivel freático, siendo su preparación con colocación de sub-base.

Las soluciones constructivas empleadas en el edificio son las siguientes:

Suelos	Solera
Fachadas	Capuchina con revest. exterior y fachada trasventilada, grado de impermeabilidad 2
Cubiertas	Cubierta plana transitable, sin cámara ventilada Cubierta inclinada con panel sándwich.

Objetivo

El objetivo es que todos los elementos de la envolvente del edificio cumplan con el Documento Básico HS 1 Protección frente a la humedad, justificando, mediante los correspondientes cálculos, dicho cumplimiento.

Prestaciones

Se limita el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior del edificio o en sus cerramientos, como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, al mínimo prescrito por el Documento Básico HS 1 Protección frente a la humedad, disponiendo de todos los medios necesarios para impedir su penetración o, en su caso, facilitar su evacuación sin producir daños.

Bases de cálculo

El diseño y el dimensionamiento se realiza en base a los apartados 2 y 3, respectivamente, del Documento Básico HS 1 Protección frente a la humedad.

2.6.3 Evacuación de residuos sólidos

Datos de partida

El edificio está proyectado para ser habitado por un máximo de 60 personas.

Objetivo

El objetivo es que el almacenamiento y traslado de los residuos producidos por los ocupantes del edificio cumplan con el Documento Básico HS 2 Recogida y evacuación de residuos, justificando, mediante los correspondientes cálculos, dicho cumplimiento.

Prestaciones

El edificio dispondrá de espacio y medios para extraer los residuos ordinarios generados de forma acorde con el sistema público de recogida, con la adecuada separación de dichos residuos.

Bases de cálculo

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas

C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



El diseño y dimensionamiento se realiza en base al apartado 2 del Documento Básico HS 2 Recogida y evacuación de residuos.

2.6.4 Fontanería

Datos de partida

Tipos de suministros individuales	Cantidad
Viviendas	10
Oficinas	0
Locales	1

Objetivo

El objetivo es que la instalación de suministro de agua cumpla con el DB HS 4 Suministro de agua, justificándolo mediante los correspondientes cálculos.

Prestaciones

El edificio dispone de medios adecuados para el suministro de agua apta para el consumo al equipamiento higiénico previsto, de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, impidiendo retornos e incorporando medios de ahorro y control de agua.

Bases de cálculo

El diseño y dimensionamiento se realiza con base a los apartados 3 y 4, respectivamente, del DB HS 4 Suministro de agua.

2.6.5 Evacuación de aguas

Datos de partida

La red de saneamiento del edificio es semi-separativa. Se garantiza la independencia de las redes de pequeña evacuación y bajantes de aguas pluviales y residuales, unificándose en los colectores antes de los límites del edificio. La conexión entre ambas redes se realiza mediante las debidas interposiciones de cierres hidráulicos, garantizando la no transmisión de gases entre redes, ni su salida por los puntos previstos para la captación.

Objetivo

El objetivo de la instalación es el cumplimiento de la exigencia básica HS 5 Evacuación de aguas, que especifica las condiciones mínimas a cumplir para que dicha evacuación se realice con las debidas garantías de higiene, salud y protección del medio ambiente.

Prestaciones

El edificio dispone de los medios adecuados para extraer de forma segura y salubre las aguas residuales generadas en el edificio, junto con la evacuación de las aguas pluviales generadas por las precipitaciones atmosféricas y las escorrentías debidas a la situación del edificio.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



Bases de cálculo

El diseño y dimensionamiento de la red de evacuación de aguas del edificio se realiza en base a los apartados 3 y 4 del BS HS 5 Evacuación de aguas.

2.6.6 Instalaciones térmicas del edificio

Datos de partida

El proyecto corresponde a un edificio con las siguientes condiciones exteriores:

Altitud sobre el nivel del mar: 50 m
Percentil para invierno: 97.5 %
Temperatura seca en invierno: 4.60 °C
Humedad relativa en invierno: 90 %
Velocidad del viento: 5.9 m/s
Temperatura del terreno: 7.80 °C

Objetivo

El objetivo es que el edificio disponga de instalaciones térmicas adecuadas para garantizar el bienestar e higiene de las personas con eficiencia energética y seguridad.

Prestaciones

El edificio dispone de instalaciones térmicas según las exigencias de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad prescritas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Bases de cálculo

Las bases de cálculo para el cumplimiento de la exigencia básica HE 2 están descritas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

2.6.7 Ventilación

Datos de partida

Tipo	Área total útil (m ²)
Viviendas	1.520
Trasteros y zonas comunes	156
Zona de aparcamiento en garaje	602'60

Objetivo

El objetivo es que los sistemas de ventilación cumplan los requisitos del DB HS 3 Calidad del aire interior y justificar, mediante los correspondientes cálculos, ese cumplimiento.

Prestaciones

El edificio dispondrá de medios adecuados para que sus recintos se puedan ventilar

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se dimensiona el sistema de ventilación para facilitar un caudal suficiente de aire exterior y se garantiza la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Bases de cálculo

El diseño y el dimensionamiento se realizan con base a los apartados 3 y 4, respectivamente, del DB HS 3 Calidad del aire interior.

2.6.8 Electricidad

Datos de partida

La potencia total demandada por la instalación será:

Como la presente memoria carece del cálculo de las instalaciones principales debido a las especificaciones requeridas, usaremos un dato aproximado de la potencia total requerida en el edificio.

CUADRO 2. GRADO DE ELECTRIFICACIÓN DE LAS VIVIENDAS

Grado de Electrificación	Superficie (Límite de aplicación)	Demanda de potencia Máxima simultánea calculada
Mínima	Hasta 60 m ²	hasta 3,7 kW
Media	Mas de 60 hasta 130 m ²	Hasta 7 kW
Elevada	Mas de 130 hasta 200 m ²	Hasta 11 kW
Superior	mas de 200 m ²	mas de 11 kW

Objetivo

El objetivo es que todos los elementos de la instalación eléctrica cumplan las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT05.

Prestaciones

La instalación eléctrica del edificio estará conectada a una fuente de suministro en los límites de baja tensión. Además de la fiabilidad técnica y la eficiencia económica conseguida, se preserva la seguridad de las personas y los bienes, se asegura el normal funcionamiento de la instalación y se previenen las perturbaciones en otras instalaciones y servicios.

Bases de cálculo

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20460-5-523 2004: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



- dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobretensiones.
 - UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
 - EN-IEC 60 947-2:1996: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
 - EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
 - EN-IEC 60 947-3:1999: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
 - EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
 - EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogos para la protección contra sobretensiones.

2.6.9 Telecomunicaciones

Se ha previsto la siguiente infraestructura de telecomunicaciones en el edificio:

- Un sistema de cable coaxial, para el acceso al servicio de radiodifusión sonora y televisión, compuesto por:
 - Conjunto receptor de señales de radiodifusión sonora y televisión;
 - Red de cable coaxial para adaptación, distribución y transporte de las señales entregadas por el conjunto receptor a cada una de las tomas de cliente;
 - Tomas de cliente para la conexión de los equipos terminales de usuario, necesarios para acceder al servicio.
- Un sistema de cable de pares de cobre, para el acceso al servicio de telefonía disponible al público y a los servicios que se puedan prestar a través de dicho acceso, compuesto por:
 - Conexión a la red de un operador;
 - Cableado para el transporte de las señales entregadas por el operador hasta cada una de las tomas del edificio;
 - Tomas de cliente para la conexión de los equipos terminales de usuario, necesarios para acceder al servicio.
- Una red de canalizaciones y registros para la conducción y el alojamiento de los cables y dispositivos de los sistemas anteriores.

2.6.10 Protección contra incendios

Datos de partida

- Uso principal previsto del edificio: Vivienda residencial
- Altura de evacuación del edificio: 19'11 metros

Sectores de incendio y locales o zonas de riesgo especial en el edificio	
Sector / Zona de incendio	Uso / Tipo
Zona de trasteros	Trasteros/riesgo bajo
Zona de aparcamientos	Garaje coches
Hueco de escalera+zonas comunes	Evacuación en caso incendio
Ascensor+vestíbulo en P.S.	No evacuación caso de incendios

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



Sectores de incendio y locales o zonas de riesgo especial en el edificio

Sector / Zona de incendio	Uso / Tipo
Cuarto bicicletas	Almacenamiento
Inst. eléctricas	Contadores eléctrico
Inst. telecomunicaciones	telecomunicaciones
Ventilación	Conductor de ventilación mecánica e híbrida

Objetivo

Los sistemas de acondicionamiento e instalaciones de protección contra incendios considerados se disponen para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento del edificio.

Prestaciones

Se limita el riesgo de propagación de incendio por el interior del edificio mediante la adecuada sectorización de las zonas que puedan obstruir el recorrido de evacuación de los ocupantes así como las zonas de mayor riesgo de incendio.

El edificio dispone 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.

En concreto, y de acuerdo a las exigencias establecidas en el DB SI 4 'Instalaciones de protección contra incendios', se han dispuesto las siguientes dotaciones:

- BIE alcance 25 metros de longitud en la planta sótano. Con un depósito independiente.
- Extintores adecuados para los diferentes tipos de combustión según la zona del edificio.
- Detectores de incendio en la planta sótano.
- Pulsadores de alarma.
- Señalización de emergencia para facilitar la visualización de las salidas de emergencia.

Por otra parte, el edificio dispone de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad, facilitando al mismo tiempo la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

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

Bases de cálculo

El diseño y dimensionamiento de los sistemas de protección contra incendios se realiza en base a los parámetros objetivos y procedimientos especificados en el DB SI, que aseguran 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.

Para las instalaciones de protección contra incendios contempladas en la dotación del edificio, su diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento cumplen lo establecido en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, así como en sus disposiciones

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



complementarias y demás reglamentaciones específicas de aplicación.

2.6.11 Pararrayos

Datos de partida

Edificio residencial de viviendas con una altura de 23'03 m.

Objetivo

El objetivo es reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso del edificio, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Prestaciones

Se limita el riesgo de electrocución y de incendio mediante las correspondientes instalaciones de protección contra la acción del rayo.

Bases de cálculo

La necesidad de instalar un sistema de protección contra el rayo y el tipo de instalación necesaria se determinan con base a los apartados 1 y 2 del Documento Básico SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

El dimensionado se realiza aplicando el método de la malla descrito en el apartado B.1.1.1.3 del anejo B del Documento Básico SUA Seguridad de utilización para el sistema externo, para el sistema interno, y los apartados B.2 y B.3 del mismo Documento Básico para la red de tierra.

2.7 EQUIPAMIENTO

- **Baños y aseos**

Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, color blanco; lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, serie, color blanco, con grifería monomando, acabado cromado, con aireador.

Bidé de porcelana sanitaria, color blanco, sin tapa y grifería monomando, acabado cromado, con aireador.

Bañera acrílica, color, equipada con grifería monomando, acabado cromado. Los baños que no dispongan de bañera tendrán plato de ducha cuadrado.

Lavabos de porcelana sanitaria, color blanco y grifería monomando, acabado cromado, con aireador

- **Cocina**

Amueblamiento de cocina con muebles bajos con zócalo inferior, y encimera de Silestone color gris.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



Placa vitrocerámica para encimera de granito en dos piezas.

Horno eléctrico convencional.

Fregadero de acero inoxidable de 1 cubeta, con grifería monomando acabado cromado, con aireador.



3. ANEJO I. CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

3.1 OBJETO

En cumplimiento con lo dispuesto en el CTE DB-SE, se desarrolla la siguiente documentación técnica para la determinación de las acciones sobre el edificio, para poder verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio.

3.2 NORMATIVA

La estructura proyectada se ha calculado de acuerdo con las condiciones medias de carga de explotación y acciones externas, que se detallan a continuación:

- Código técnico de la edificación, Documento Básico de Seguridad Estructural – Acciones en la Edificación CTE-DB-AE.
- Código técnico de la edificación, Documento Básico de Seguridad Estructural – Cimientos CTE-DB-C.
- Instrucción del Hormigón Estructural EHE-08.
- Norma de Construcción Sismo Resistente NCSE-02.

3.3 CÁLCULOS

3.3.1 Cálculo de las acciones

FORJADO 1º (SÓTANO-BAJO)

ACCIONES VARIABLES

TIPO	PESO (kN/m ²)
Sobrecarga de uso	2
TOTAL	2

ACCIONES PERMANENTES

ELEMENTO	P. PROPIO (kN/m ²)
Forjado	4
Solado	1
Tabiquería	1

Proyecto Básico y de Ejecución
Edificio residencial de viviendas
C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



Instalaciones	0'5
TOTAL	6'5

TOTAL FORJADO	8'5
----------------------	------------

FORJADO 2º/6º (BAJO-5º)

ACCIONES VARIABLES			
TIPO	PESO (kN/m ²)	C. REDUC. POR Nº DE PLANTAS	P. MINORADO (kN/m ²)
Sobrecarga de uso	2	0'8	1'6
TOTAL			1'6

ACCIONES PERMANENTES	
ELEMENTO	P. PROPIO (kN/m ²)
Forjado	4
Solado	1
Tabiquería	1
Instalaciones	0'5
TOTAL	6'5

TOTAL FORJADO	8'1
----------------------	------------

FORJADO 7º (5º-TRASTEROS)

ACCIONES VARIABLES	
TIPO	PESO (kN/m ²)
Sobrecarga de uso	3
Nieve	0'2
TOTAL	3'2

Proyecto Básico y de Ejecución
Edificio residencial de viviendas
C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



ACCIONES PERMANENTES	
ELEMENTO	P. PROPIO (kN/m ²)
Forjado	4
Solado	1
Tabiquería	1
Instalaciones	1
TOTAL	7

TOTAL FORJADO	10'2
----------------------	-------------

CUBIERTA INCLINADA

ACCIONES VARIABLES	
TIPO	PESO (kN/m ²)
Sobrecarga de uso	0
Nieve	0'2
TOTAL	0'2

ACCIONES PERMANENTES	
ELEMENTO	P. PROPIO (kN/m ²)
Chapa auto-protegida	0'7
Instalaciones	0'3
TOTAL	1'0

TOTAL FORJADO	1'2
----------------------	------------

CUADRO RESUMEN DE CARGAS		
ELEMENTO	PESO (kN/m ²)	PESO Tn/m ²
Forjado 1º	8'5	0'86
Forjados 2º/6º	8'1	0'82
Forjado 7º	10'2	1'04

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



Cubierta	1'2	0'12
----------	-----	------

Los cálculos de dimensionado han sido realizados mediante los métodos simplificados establecidos en el libro "Números gordos en el proyecto de estructuras".

3.3.2 Cálculo de pilares

A continuación se presentan los cálculos realizados para el apartado HP.1 Esfuerzos en pilares:

Datos necesarios

CARGAS FORJADOS (Tn/m²)

FORJADO	CARGA
1º	0,86
2º	0,82
3º	0,82
4º	0,82
5º	0,82
6º	0,82
7º	1,04
CUBIERTA	0,12

ALTURA PILAR (m)

PLANTA	H
TRASTEROS	-
5º	3,06
4º	3,06
3º	3,06
2º	3,06
1º	3,06
BAJO	3,47
SOTANO	3,31

Ámbito de carga:

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas

C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



FORJADO	P1	P2	P3	P4	P7	P8	P9	P10	P15	P16	P17	P23	P24	P25	P26	P28	P29	P31B	P32	P33	P34	P39	P40	P41	P42	PANT1	PANT2
1ª	7,27	15,11	14,99	13,1	14,73	30,18	27,86	13,95	11,96	20,46	19,21	6,5	5,6	5,5	13,9	19,1	12,08	0	26,32	28,57	27,98	10,24	15,67	14,77	13,18	4,5	4,5
2ª	7,23	15,07	16,38	8,86	11,97	31,94	33,46	13,48	4,24	20,46	23,31	6,5	6,5	11,4	15,4	17,39	19,33	12,42	25,19	24,84	18,19	7,24	12,6	13,68	9,65	4,5	4,5
3ª	7,23	15,07	16,38	10,54	15,56	31,94	33,46	17,08	7,83	20,46	23,31	6,5	6,5	14,43	15,4	17,39	21,15	17,47	25,19	24,84	20,19	7,24	12,6	13,68	10,63	4,5	4,5
4ª	7,23	15,07	16,38	10,54	15,56	31,94	33,46	17,08	7,83	20,46	23,31	6,5	6,5	14,43	15,4	17,39	21,15	17,47	25,19	24,84	20,19	7,24	12,6	13,68	10,63	4,5	4,5
5ª	7,23	15,07	16,38	10,54	15,56	31,94	33,46	17,08	7,83	20,46	23,31	6,5	6,5	14,43	15,4	17,39	21,15	17,47	25,19	24,84	20,19	7,24	12,6	13,68	10,63	4,5	4,5
6ª	7,23	15,07	16,38	10,54	15,56	31,94	33,46	17,08	7,83	20,46	23,31	6,5	6,5	14,43	15,4	17,39	21,15	17,47	25,19	24,84	20,19	7,24	12,6	13,68	10,63	4,5	4,5
7ª	7,23	15,07	16,38	10,54	15,56	31,94	33,46	17,08	7,83	20,46	23,31	6,5	6,5	14,43	15,4	17,39	21,15	17,47	25,19	24,84	20,19	7,24	12,6	13,68	10,63	4,5	4,5
CUBIERTA	7,49	14,59	7,1	0	12,6	25,78	13,18	0	0	0	8,28	9,01	5,73	11,43	0	6,94	0	15,7	27,74	21,64	0	7,1	13,2	7,1	0	6,77	6,77

P5	P6	P11	P12	P13	P14	P18	P19	P20	P21	P22	P27	P30	P31	P35	P36	P37	P38	P43	P44
4,5	8	14,28	25	20,29	6,81	13	17,36	21,85	16,46	12,67	16	10,96	27,07	21	12	5,08	13,32	5,8	5,8

CARGAS PILARES (Tn)

FORJADO	P1	P2	P3	P4	P7	P8	P9	P10	P15	P16	P17	P23	P24	P25	P26	P28	P29	P31B	P32	P33	P34	P39	P40	P41	P42	PANT1	PANT2
1ª	6,25	12,99	12,89	11,27	12,67	25,95	23,96	12,00	10,29	17,60	16,52	5,59	4,82	4,73	11,95	16,43	10,39	0,00	22,64	24,57	24,06	8,81	13,48	12,70	11,33	3,87	3,87
2ª	5,93	12,36	13,43	7,27	9,82	26,19	27,44	11,05	3,48	16,78	19,11	5,33	5,33	9,35	12,63	14,26	15,85	10,18	20,66	20,37	14,92	5,94	10,33	11,22	7,91	3,69	3,69
3ª	5,93	12,36	13,43	8,64	12,76	26,19	27,44	14,01	6,42	16,78	19,11	5,33	5,33	11,83	12,63	14,26	17,34	14,33	20,66	20,37	16,56	5,94	10,33	11,22	8,72	3,69	3,69
4ª	5,93	12,36	13,43	8,64	12,76	26,19	27,44	14,01	6,42	16,78	19,11	5,33	5,33	11,83	12,63	14,26	17,34	14,33	20,66	20,37	16,56	5,94	10,33	11,22	8,72	3,69	3,69
5ª	5,93	12,36	13,43	8,64	12,76	26,19	27,44	14,01	6,42	16,78	19,11	5,33	5,33	11,83	12,63	14,26	17,34	14,33	20,66	20,37	16,56	5,94	10,33	11,22	8,72	3,69	3,69
6ª	5,93	12,36	13,43	8,64	12,76	26,19	27,44	14,01	6,42	16,78	19,11	5,33	5,33	11,83	12,63	14,26	17,34	14,33	20,66	20,37	16,56	5,94	10,33	11,22	8,72	3,69	3,69
7ª	7,37	15,37	16,71	10,75	15,87	32,58	34,13	17,42	7,99	20,87	23,78	6,63	6,63	14,72	15,71	17,74	21,57	17,82	25,69	25,34	20,59	7,38	12,85	13,95	10,84	4,59	4,59
CUBIERTA	0,90	1,75	0,85	0,00	1,51	3,09	1,58	0,00	0,00	0,00	0,99	1,08	0,69	1,37	0,00	0,83	0,00	1,88	3,33	2,60	0,00	0,85	1,58	0,85	0,00	0,81	0,81

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas

C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



P5	P6	P11	P12	P13	P14	P18	P19	P20	P21	P22	P27	P30	P31	P35	P36	P37	P38	P43	P44	FORJADO
3,870	6,880	12,281	21,500	17,449	5,857	11,180	14,930	18,791	14,156	10,896	13,760	9,426	23,280	18,060	10,320	4,369	11,455	4,988	4,988	1º

PESO TOTAL TRANSMITIDO A LA CIMENTACIÓN (Tn)

P1	P2	P3	P4	P7	P8	P9	P10	P15	P16	P17	P23	P24	P25	P26	P28	P29	P31B	P32	P33	P34	P39	P40	P41	P42	PANT1	PANT2
44,2	91,9	97,6	63,9	90,9	192,6	196,9	96,5	47,4	122,4	136,9	40,0	38,8	77,5	90,8	106,3	117,2	87,2	198,5	154,3	125,8	46,7	79,6	83,6	65,0	27,7	27,7

P5	P6	P11	P12	P13	P14	P18	P19	P20	P21	P22	P27	P30	P31	P35	P36	P37	P38	P43	P44
3,870	6,880	12,281	21,500	17,449	5,857	11,180	14,930	18,791	14,156	10,896	13,760	9,426	66,875	18,060	10,320	4,369	11,455	4,988	4,988

CALCULO DE ESFUERZOS EN PILARES

AXIL Tn

PLANTA	P1	P2	P3	P4	P7	P8	P9	P10	P15	P16	P17	P23	P24	P25	P26	P28	P29	P31B	P32	P33	P34	P39	P40	P41	P42	PANT1	PANT2
TRASTEROS	0,9	1,8	0,9	0,0	1,5	3,1	1,6	0,0	0,0	0,0	1,0	1,1	0,7	1,4	0,0	0,8	0,0	1,9	3,3	2,6	0,0	0,9	1,6	0,9	0,0	0,8	0,8
5º	8,3	17,1	17,6	10,8	17,4	35,7	35,7	17,4	8,0	20,9	24,8	7,7	7,3	16,1	15,7	18,6	21,6	19,7	29,0	27,9	20,6	8,2	14,4	14,8	10,8	5,4	5,4
4º	14,2	29,5	31,0	19,4	30,1	61,9	63,1	31,4	14,4	37,6	43,9	13,0	12,6	27,9	28,3	32,8	38,9	34,0	49,7	48,3	37,1	14,2	24,8	26,0	19,6	9,1	9,1
3º	20,1	41,8	44,4	28,0	42,9	88,1	90,6	45,4	20,8	54,4	63,0	18,4	18,0	39,8	41,0	47,1	56,3	48,4	70,3	68,7	53,7	20,1	35,1	37,2	28,3	12,8	12,8
2º	26,1	54,2	57,9	36,7	55,7	114,2	118,0	59,4	27,2	71,2	82,1	23,7	23,3	51,6	53,6	61,4	73,6	62,7	91,0	89,0	70,3	26,0	45,4	48,5	37,0	16,5	16,5
1º	32,0	66,6	71,3	45,3	68,4	140,4	145,5	73,4	33,7	88,0	101,2	29,0	28,6	63,4	66,2	75,6	90,9	77,0	111,6	109,4	86,8	32,0	55,8	59,7	45,7	20,2	20,2
BAJO	37,9	78,9	84,7	52,6	78,2	166,6	172,9	84,5	37,1	104,8	120,3	34,4	34,0	72,8	78,8	89,9	106,8	87,2	132,3	129,8	101,7	37,9	66,1	70,9	53,6	23,9	23,9
SOTANO	44,2	91,9	97,6	63,9	90,9	192,6	196,9	96,5	47,4	122,4	136,9	40,0	38,8	77,5	90,8	106,3	117,2	87,2	154,9	154,3	125,8	46,7	79,6	83,6	65,0	27,7	27,7

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas

C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



P5	P6	P11	P12	P13	P14	P18	P19	P20	P21	P22	P27	P30	P31	P35	P36	P37	P38	P43	P44	PLANTA
3,870	6,880	12,281	21,500	17,449	5,857	11,180	14,930	18,791	14,156	10,896	13,760	9,426	23,280	18,060	10,320	4,369	11,455	4,988	4,988	SOTANO

MOMENTOS Md Tn.m

PLANTA	P1	P2	P3	P4	P7	P8	P9	P10	P15	P16	P17	P23	P24	P25	P26	P28	P29	P31B	P32	P33	P34	P39	P40	P41	P42	PANT1	PANT2
TRASTEROS																											
5º	2,03	4,19	4,30	2,63	4,26	8,73	8,74	4,26	1,96	5,11	6,06	1,89	1,79	3,94	3,85	4,55	5,28	4,82	7,10	6,84	5,04	2,02	3,53	3,62	2,65	1,32	1,32
4º	3,48	7,22	7,59	4,75	7,38	15,14	15,46	7,69	3,53	9,22	10,74	3,19	3,10	6,84	6,94	8,04	9,53	8,33	12,16	11,82	9,09	3,47	6,06	6,37	4,79	2,23	2,23
3º	4,93	10,24	10,87	6,86	10,50	21,56	22,18	11,12	5,10	13,32	15,42	4,50	4,40	9,73	10,03	11,53	13,77	11,84	17,22	16,81	13,15	4,92	8,59	9,12	6,92	3,13	3,13
2º	6,38	13,27	14,16	8,98	13,63	27,97	28,89	14,55	6,67	17,43	20,10	5,80	5,71	12,63	13,12	15,02	18,02	15,34	22,27	21,80	17,20	6,38	11,12	11,86	9,06	4,03	4,03
1º	7,83	16,29	17,45	11,09	16,75	34,38	35,61	17,98	8,24	21,54	24,78	7,11	7,01	15,53	16,21	18,51	22,26	18,85	27,33	26,78	21,25	7,83	13,65	14,61	11,19	4,94	4,94
BAJO	10,53	21,91	23,52	14,60	21,72	46,26	48,00	23,46	10,31	29,08	33,41	9,54	9,43	20,20	21,89	24,95	29,65	24,20	36,73	36,03	28,24	10,53	18,35	19,68	14,89	6,62	6,62
SOTANO	11,70	24,34	25,85	16,91	24,07	51,00	52,13	25,55	12,56	32,40	36,24	10,58	10,27	20,52	24,04	28,15	31,03	23,09	41,03	40,87	33,31	12,37	21,07	22,14	17,20	7,34	7,34

P5	P6	P11	P12	P13	P14	P18	P19	P20	P21	P22	P27	P30	P31	P35	P36	P37	P38	P43	P44	PLANTA
1,02	1,82	3,25	5,69	4,62	1,55	2,96	3,95	4,98	3,75	2,89	3,64	2,50	6,16	4,78	2,73	1,16	3,03	1,32	1,32	SOTANO

Los momentos obtenidos son demasiado grandes para poder realizar el cálculo simplificado a compresión.

Como la sección de pilar nos viene prefijada con antelación, con esto, con los datos del acero, del hormigón y los calculados, aplicando las siguientes fórmulas obtenemos el armado de los pilares, y con ayuda de un diagrama de interacción adimensionales, según como puede verse en el correspondiente plano de cuadro de pilares:

$$\mu = \frac{N_d \cdot e}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad (\text{momento reducido})$$

$$v = \frac{N_d}{b \cdot h \cdot f_{cd}} \quad (\text{axil reducido})$$

$$\omega = \frac{A_{tot} \cdot f_{yd}}{b \cdot h \cdot f_{cd}} = \mu(1 + \mu) - v \quad (\text{cuantía de acero})$$

3.3.3 Cálculo de vigas

Según el apartado HV.1 Armadura longitudinal de una viga, del mismo documento, procedemos a calcular la armadura y las dimensiones de las vigas del primer forjado:

Datos necesarios

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas

C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



LUCES DE VIGAS CONTINUAS (m)

FORJADO	V1-2	V2-3	V3-4	V4-5	V5-6	V7-8	V8-9	V9-10	V11-12	V12-13	V13-14	V15-16	V16-17	V17-18	V19-20	V20-21	V21-22	V26-27	V27-28	V28-29	V31-32	V32-33	V33-34	V34-35	V35-36	V39-40	V40-41	V41-42	V42-43	V43-44
1º	4,58	5,35	4,4	5,27	5,35	3,53	5,8	4,25	4,75	5,35	3,9	4,19	5,65	5,08	5,99	2,44	4,5	2,86	4,49	5,49	6,56	3,65	6,03	5,79	4,5	4,65	5,35	4,4	1,74	4,5

CARGA CARACTERÍSTICA (TN/M)

FORJADO	V1-2	V2-3	V3-4	V4-5	V5-6	V7-8	V8-9	V9-10	V11-12	V12-13	V13-14	V15-16	V16-17	V17-18	V19-20	V20-21	V21-22	V26-27	V27-28	V28-29	V31-32	V32-33	V33-34	V34-35	V35-36	V39-40	V40-41	V41-42	V42-43	V43-44
1º	2,28	2,28	2,28	1,76	1,76	4,73	4,73	4,15	3,78	3,98	4,56	11,27	3,87	3,18	4,13	4,45	4,45	2,84	3,70	3,53	28,00	4,17	4,00	2,75	3,27	2,06	2,06	2,06	1,59	1,26

Unificamos a una sección de forjado constante de 30 cm.

MOMENTO DE CALCULO (Tn/m)

FORJADO	MOMENTO	V1-2	V2-3	V3-4	V4-5	V5-6	V7-8	V8-9	V9-10	V11-12	V12-13	V13-14	V15-16	V16-17	V17-18	V19-20	V20-21	V21-22	V26-27	V27-28	V28-29	V31-32	V32-33	V33-34	V34-35	V35-36	V39-40	V40-41	V41-42	V42-43	V43-44
1º	Md	7,65	8,70	5,88	6,53	8,07	9,43	21,22	11,98	13,63	15,20	11,09	31,66	16,47	13,14	23,70	3,54	14,43	3,71	9,94	17,00	192,79	7,41	23,27	14,76	10,59	7,14	7,88	6,39	0,77	4,10
	M1	0,00	13,05	7,06	7,83	10,09	0,00	25,46	11,98	0,00	18,24	11,09	0,00	19,77	13,14	0,00	4,24	14,43	0,00	11,93	17,00	0,00	8,89	23,27	0,00	10,59	0,00	9,45	6,39	0,00	4,10
	M2	9,56	10,44	7,06	7,83	0,00	9,43	25,46	0,00	13,63	18,24	0,00	31,66	19,77	0,00	23,70	4,24	0,00	3,71	11,93	0,00	160,66	8,89	0,00	14,76	0,00	7,14	9,45	0,00	0,77	0,00

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas

C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



CANTIDAD DE ARMADURA EN CM2

MOMENTO	V1-2	V2-3	V3-4	V4-5	V5-6	V7-8	V8-9	V9-10	V11-12	V12-13	V13-14	V15-16	V16-17	V17-18	V19-20	V20-21	V21-22	V26-27	V27-28	V28-29	V31-32	V32-33	V33-34	V34-35	V35-36	V39-40	V40-41	V41-42	V42-43	V43-44
Md	7,19	8,17	5,53	6,13	7,59	8,86	19,93	11,26	12,81	14,28	10,42	22,31	15,48	12,34	22,27	3,32	13,56	3,49	4,00	15,98	67,93	6,96	21,86	13,87	9,95	6,71	7,40	6,01	0,72	3,85
M1	0,00	12,26	6,63	7,36	9,48	0,00	23,92	11,26	0,00	17,13	10,42	0,00	18,57	12,34	0,00	3,99	13,56	0,00	4,80	15,98	0,00	8,35	21,86	0,00	9,95	0,00	8,88	6,01	0,00	3,85
M2	8,98	9,81	6,63	7,36	0,00	8,86	23,92	0,00	12,81	17,13	0,00	22,31	18,57	0,00	22,27	3,99	0,00	3,49	4,80	0,00	56,60	8,35	0,00	13,87	0,00	6,71	8,88	0,00	0,72	0,00

ACERO	SUP cm2
8	0,503
10	0,79
12	1,131
16	2,011
20	3,142
25	4,909

Con estos datos y cumpliendo siempre con la cuantía geométrica mínima, se establece la armadura que puede observarse en el correspondiente plano de despiece de vigas.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



A continuación se calcularán las vigas de gran canto requeridas por las solicitaciones del proyecto.

LUCES m

V15-16	V27-28	V31-32
4,19	4,49	6,56

CARGA CARACTERÍSTICA TN/m

V15-16	V27-28	V31-32
11,27	22,09	28,00

MOMENTO DE CALCULO

MOMENTO	V15-16	V27-28	V31-32
Md	31,67	71,24	192,80

ARMADURA CM2

FORJADO	V15-16	V27-28	V31-32
1º	22,31	28,69	67,93

Con estos datos y cumpliendo siempre con la cuantía geométrica mínima, se establece la armadura que puede observarse en el correspondiente plano de despiece de vigas, para vigas de gran canto.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



3.3.4 Cálculo estructura cubierta

Cálculo para la estructura portante de madera de la cubierta inclinada, según los apartados M.1, M.2 y M.3 del documento.

El tipo de madera a utilizar será el roble, que presenta las siguientes características:

MADERA DE ROBLE		
DENSIDAD	670	KG/cm ³
R. A FLEXION	130	KG/cm ²
R. A COMPR. S/ FIBRAS	110	KG/cm ²
R. PERPEND. A FIBRAS	28	KG/cm ²
TRACCION FIBRAS	105	KG/cm ²
TRACCION PERP. FIBRAS	3	KG/cm ²
CORTE	12	KG/cm ²
MOD. ELAST.	125000	

ELEMENTO	B (m)	H (m)
Viga Principal	0'25	0'34
Cabio	0'05	0'19
Correa	0,05	0,05

DIMENSIONAMIENTO A FLEXION	$M_d < W_f$	$W = (1/6) * b * h^2$
----------------------------	-------------	-----------------------

$b * h^2$	>	$6 * (M_d / W_f) * 0,1$
-----------	---	-------------------------

MOMENTOS T_m						
CABIO	Md	0,02295	0,001805	>	0,00010592	CUMPLE!!
CORREA	QK	0,234				
	Md	0,01872	0,000125	>	0,0000864	CUMPLE!!
VIGA PPAL	QK	0,351				
	Md	5,175	0,0289	>	0,02388277	CUMPLE!!

Los elementos cumplen para las medidas adoptadas.



4. ANEJO II. INSTALACIONES

4.1 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

- **Objeto**

En cumplimiento de lo dispuesto por el CTE DB-HS5, se desarrolla la presente documentación técnica para el diseño de la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en un edificio de viviendas situado en La Unión, c/ Algar con c/ Mendizábal.

El objeto del presente documento de instalaciones de saneamiento es el de definir, diseñar y justificar dicha instalación; así como el de fijar las normas y descripciones necesarias, con el fin de obtener de los Organismos Competentes las oportunas autorizaciones para realizar el montaje y posteriormente obtener la puesta en servicio previa inspección y legalización.

- **Descripción de la instalación**

El sistema elegido es del tipo denominado sistema semi-separativo, es decir, las bajantes se realizarán según el sistema separativo, lo que supone dos clases de conductos diferentes, uno para las aguas pluviales y otro para las aguas residuales (procedentes del interior del edificio, sea de cocinas o de servicios higiénicos); mientras que los colectores serán comunes, en ellos se recogen aguas pluviales y residuales antes de salir del edificio hacia el pozo de registro.

Las derivaciones acometerán a las bajantes según dos tipos, bien a través de un bote sifónico común a todos los aparatos, o bien, mediante sifones individuales. Según esta última tipología se realizarán las derivaciones individuales de las cocinas y galerías.

- **Red de evacuación general**

- **Bajantes**

Las bajantes discurrirán por patinillos y se ejecutarán sin retranqueos ni desviaciones y con un diámetro uniforme en todo su desarrollo.

Las bajantes deben conectarse a los colectores mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.

La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba.

Las bajantes de aguas residuales incluirán una red de ventilación primaria. Para asegurarnos cumplir con lo establecido en la Normativa, esta ventilación se prolongará al menos 1'30 m por encima de las cubiertas no transitables y 2'00 m por encima de las cubiertas transitables.

○ **Colectores**

La red de colectores donde el sistema deja de ser separativo, es de tipo colgada, sujeta al forjado del sótano. La conexión con el alcantarillado urbano se realizará a través una arqueta general sifónica, hacia pozo por acometida preexistente, hacia la calle principal del edificio.

Las pendientes se especifican en los correspondientes planos de saneamiento, no siendo en ningún momento inferiores al 1%.

En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

• **Red de pequeña evacuación**

Los distintos elementos deben de evitar la retención de aguas en su interior. Además la instalación contará con sifones individuales para cada aparato, con botes sinfónicos en los cuartos de baño y cazoletas para las bajantes pluviales. Todos los cierres hidráulicos que se han colocado cumplen con las especificaciones establecidas en la Normativa.

El manguetón del inodoro será de salida vertical, conectando con la bajante bajo forjado.

• **Materiales**

El material a emplear tanto para la red de pequeña evacuación, como para la red de evacuación general (bajantes y colectores) será de polipropileno, empleando el Sistema Insonorizado Wavin AS de la casa Uralita, que permite la unión mediante junta elástica.

La sujeción de los tubos se realizará mediante abrazaderas isofónicas de acero galvanizado recubiertas de caucho en las zonas de contacto con el tubo. Se emplearán abrazaderas guía, no obstante, cada ramal vertical dispondrá de abrazaderas ajustadas, para evitar el movimiento, en la zona más cercana al colector al que enlaza.

Se emplearán manguitos cortafuegos de grafito, los cuales sellarán el hueco de los tubos en forjados en caso de incendio, para evitar el paso de humo y fuego.

• **Dimensionado de la red de evacuación. Sistema semi-separativo.**

○ **Red de pequeña evacuación de aguas residuales.**

En el siguiente cuadro se adjudica a cada aparato un número de unidades de descarga (UD) y un diámetro mínimo de los sifones y de las derivaciones individuales según la Normativa.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



TIPO DE APARATO SANITARIO	UNIDADES DE DESAGÜE (UD)	Ø MIN. SIFÓN Y D.I. (mm)
Lavabo	1	32
Bidé	2	32
Ducha	2	40
Bañera	3	40
Inodoro	4	110
Fregadero	3	40
Lavadero	3	40
Lavavajillas	3	40
Lavadora	3	40

A continuación se muestran las UD de cada estancia, con sus aparatos correspondientes, así como las bajantes residuales donde conectan.

BAJANTE RESIDUAL	ESTANCIA	APARATO	UD	Ø MIN. SIFÓN Y D.I. (mm)
B1	Baño	Lavabo	1	32
		Bidé	2	32
		Bañera	3	40
		Inodoro	4	110
		TOTAL	10	-
B2	Aseo 1	Lavabo	1	32
		Ducha	2	40
		Inodoro	4	110
		TOTAL	7	-
B3	Aseo 2	Lavabo	1	32
		Inodoro	4	110
		TOTAL	5	-
B4	Cocina	Fregadero	3	40
		Lavavajillas	3	40
		TOTAL	6	-

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



B5	Galería	Lavadero	3	40
		Lavadora	3	40
		TOTAL	6	-
B6	Cocina	Fregadero	3	40
		Lavavajillas	3	40
	Galería	Lavadero	3	40
		Lavadora	3	40
		TOTAL	12	-
B7	Aseo 1	Lavabo	1	32
		Ducha	2	40
		Inodoro	4	110
		TOTAL	7	-
B8	Baño	Lavabo	1	32
		Bidé	2	32
		Bañera	3	40
		Inodoro	4	110
		TOTAL	10	-

Las conexiones hacia bote sifónico tendrán un 2% de pendiente mínima, mientras que la conexión del bote sifónico con la bajante será del 4% y tendrán un diámetro de 50 mm.

Las conexiones del manguetón del inodoro tendrán un mínimo del 4% de pendiente.

Las derivaciones individuales de cocina tendrán una pendiente mínima del 2% mientras que la conexión hacia la bajante será de 50 mm y contará con una pendiente mínima de 4%.

En los correspondientes planos de saneamiento se pueden apreciar todas las pendientes y diámetros de la instalación.

- **Red de evacuación general de aguas residuales.**

A continuación se establecen los diámetros de cada bajante residual, obtenidos por medio del número total de UD que recibe cada una en todo su desarrollo, a lo largo de las 5 plantas que recoge, según el CTE.

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



BAJANTE RESIDUAL	UD	Ø (mm)
B1	50	110
B2	35	110
B3	30	90
B4	25	110
B5	30	90
B6	60	90
B7	35	110
B8	50	110

En ciertos casos (especificados en plano), la vertical de las bajantes se desvía en la planta baja, disponiendo dichos tramos con una pendiente mínima del 4%.

Los colectores suspendidos en planta sótano, tendrán una pendiente mínima del 2% y un diámetro de 110 mm, solo para tramos de aguas únicamente residuales.

- **Ventilación**

Al ser un edificio de menos de 10 plantas será suficiente con ventilación primaria. Para ello, se efectuará una prolongación de la bajante por encima de la cubierta con su mismo diámetro y en una longitud sobre cubierta transitable de 2 metros y 1,30 metros en cubierta inclinada o no transitable.

- **Red de evacuación de aguas pluviales.**

El diseño y cálculo del sistema de evacuación de agua pluvial se hará con el criterio de tubería llena bajo condiciones de régimen uniforme. El diámetro de las bajantes, que solamente recogerá agua de lluvia como ya hemos indicado, se obtendrá en función de la superficie de la cubierta en proyección horizontal y de la intensidad pluviométrica de lluvia de la zona de ubicación del edificio, en este caso en La Unión (Murcia), obteniendo los siguientes datos:

- Isoyeta: 50
- Zona: B

Con estos datos obtenemos un índice de intensidad pluviométrica de 110 (mm/h). Debido a que este valor es diferente de 100 (mm/h), debemos aplicar a las superficies de cálculo un factor de

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



corrección (f):

$$f = \frac{110}{100} = 1'10$$

La terraza transitable de la planta superior, tiene una superficie de 137'31 m²; y por tanto, aplicando el factor de corrección, la superficie modificada será de 151'04 m².

Se colocarán 4 sumideros, con lo que se cubrirá dicha superficie, según la Normativa.

El desnivel máximo de los paños es de 15 cm y la máxima pendiente de 0'5%.

Se realizarán rebosaderos, en la zona inferior de los pretiles de terraza, para poder desaguar en caso de atranque o deficiencia del funcionamiento de las calderetas.

A continuación se especifica la superficie en proyección horizontal que recoge cada bajante, así como los diámetros de las mismas:

BAJANTE PLUVIAL	SUPERFICIE RECOGIDA (m ²)	SUPERFICIE MODIFICADA (m ²)	∅ (mm)
BP1	51'39	56'53	63
BP2	25'48	28'03	50
BP3	37'41	41'15	50
BP4	37'8	41'58	63
BP5	67'41	74'15	63
BP6	70'16	77'18	63
BP7	50'00	55'00	63
BP8	50'00	55'00	63

Los diámetros mínimos anteriores son obtenidos mediante las tablas del CTE, pero debido a las precipitaciones de la zona, que aunque cortas son muy intensas, se establecerá un diámetro de bajantes pluviales de **90 mm** mínimo.

- **Canalones**

Los canalones tendrán, para una sección semicircular, un diámetro de 110 mm y una pendiente del 2%. Serán de tipo visto en el borde de la cubierta; algunos de ellos desaguarán en terrazas del nivel inferior, mientras que otros dispondrán de su propia bajante, según planos.

- **Red de colectores colgada**

Al tratarse de un sistema semi-separativo, es en los colectores donde se unifica la red de residuales con la de pluviales. Las dimensiones y pendientes son las especificadas en los planos, las cuales tendrán un mínimo de 2% de pendiente, y diámetros que oscilan entre los 90 mm (solo pluviales) y los 125 mm (mixtos).

- **Sistema de bombeo de agua en sótano**

Para la evacuación de agua recogida a pie de la rampa de acceso de vehículos, en la planta de sótano, se empleará un sistema de estación de bombeo para elevar el agua hasta la red de colectores colgados.

El sistema de estación de bombeo se ubicará en una arqueta de obra de hormigón embutida en la misma cimentación con tapa accesible, con ventilación y resistente al paso de tráfico rodado, junto a la puerta de acceso de vehículos, esta estación hará de sistema de acumulación de dicha agua y en su interior se encontrará el equipo de bombeo, formado por una bomba sumergible de achique de acero inoxidable, que permita el paso de sólidos de hasta 35 mm.

La estación de bombeo tendrá un diámetro de 0'6 m y una altura de 1'5 m.

Entre los distintos accesorios que forman esta instalación, se empleará un sistema anti-retorno, para evitar la inversión del sistema de red de colectores.

- **Arqueta general sifónica**

Se dispondrá de una arqueta general sifónica donde desemboca la red de colectores, dirigiéndose hacia la calle principal del edificio. La arqueta será de obra, de hormigón e impermeabilizada; y tendrá unas dimensiones de 51 x 51 cm y 70 cm de profundidad.

La arqueta tendrá un diámetro de salida de acometida de 160 mm hacia el pozo de registro.

4.2 INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

- **Objeto**

En cumplimiento con lo dispuesto en el CTE DB-HS 4 Suministro de agua, CTE DB-HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria y Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE), se desarrolla la siguiente documentación técnica para el diseño de la red de abastecimiento de agua correspondiente a un edificio de viviendas situado en La Unión, c/ Algar con c/ Mendizábal.

El objetivo del presente documento de instalación de abastecimiento de agua es el de definir, diseñar y justificar dicha instalación; así como el de fijar las normas y descripciones necesarias, con el fin de obtener de los Organismo Competentes las preceptivas autorizaciones para realizar el montaje y posteriormente obtener la puesta en servicio previa inspección y legalización.

- **Descripción de la instalación**

La instalación de abastecimiento de agua del edificio se realizará a partir de la red de suministro público y la empresa suministradora ha facilitado los datos para el correcto cálculo de la instalación.

La instalación de agua fría consta de un sistema de contadores divisionarios situado en las zonas comunes de la planta baja del edificio, permitiendo un fácil y libre acceso tanto para la empresa suministradora como para los usuarios. Cada abonado dispone tanto de un contador individual como de un montante independiente hasta su vivienda. La distribución principal se realiza por el falso techo de las zonas comunes del edificio, así como por un patinillo por el que discurren los montantes, disponiendo registros para permitir el acceso a los mismos.

Se realiza una instalación de producción centralizada de agua caliente sanitaria (ACS) para todo el edificio, con un sistema de apoyo también centralizado, mediante caldera mixta de gasoil, situado en la planta de trasteros del edificio, para conseguir una mayor eficiencia del equipo de contribución solar. La distribución general se realiza mediante dos tramos descendentes iguales. Se dispondrá de una red de retorno que discurrirá de forma paralela a la de distribución ya que el punto más desfavorable de la instalación está situado a más de 15 m de distancia del sistema de producción. Junto al acceso de cada vivienda se dispone un contador de ACS para la contabilización del consumo de cada particular.

La distribución individual en el interior de cada vivienda será superior, es decir, se realiza por el falso techo.

- **Propiedades de la instalación**

- **Calidad del agua**

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas

C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



Para cumplir las exigencias establecidas en la Normativa respecto a la calidad del agua se seguirán las siguientes indicaciones:

El agua de la instalación procederá de la red de suministro público y la empresa suministradora nos ha facilitado los datos de presión y caudal que servirá como base para el dimensionado de la instalación.

Los materiales a utilizar se ajustan a todos los requisitos establecidos en la Normativa. Tanto para las tuberías de acometida, distribución general, distribución particular como las de retorno emplearemos tuberías termoplásticas de polipropileno (PP) UNE-EN ISO 15.874 de la Serie 3.2. Mientras en la batería de contadores se utilizará acero galvanizado.

Para el cumplimiento de las características de la instalación se emplearán revestimientos o sistemas de protección.

La instalación de suministro de agua tiene las características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

- **Protección contra retornos**

Se dispondrán sistemas anti retorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

- a) Después de los contadores.
- b) En la base de las ascendentes.
- c) Antes del equipo de tratamiento de agua.
- d) En los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos.
- e) Antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

Los anti retornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

- **Condiciones mínimas de suministro**

Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato según la tabla 2.1.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s)	Caudal instantáneo mínimo de ACS (dm ³ /s)
Lavabo	0'10	0'065
Ducha	0'20	0'10
Bañera de 1,40 m o más	0'30	0'20
Bidé	0'10	0'065
Inodoro con cisterna	0'10	-
Fregadero doméstico	0'20	0'10
Lavavajillas doméstico	0'15	0'10
Lavadero	0'20	0'10
Lavadora doméstica	0'20	0'15
Grifo aislado	0'15	0'10

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 100 kPa (10 m.c.a.) para grifos comunes;
- 150 kPa (15 m.c.a.) para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa (50 m.c.a.)

• **Mantenimiento**

La batería de contadores se encontrará en planta baja, en un armario de 0'55 x 2'72 m junto al acceso principal del edificio, desde el cual se puede acceder fácilmente para realizar la lectura y el correspondiente mantenimiento.

Los contadores de agua caliente sanitaria se albergan en una caja de 0'20 x 0'58 m, empotrada en el paramento junto al acceso a cada vivienda.

El sistema de producción de agua caliente sanitaria se encontrará en la planta de trasteros, en un cuarto de 8'85 m², suficientemente amplio para llevar a cabo el mantenimiento del sistema.

Las redes de tuberías discurrirán por falso techo desmontable en las zonas comunes del edificio y las ascendentes por patinillos registrables en cada planta.

• **Ahorro de agua**

Como ya hemos mencionado se dispone de un sistema de contabilización, para agua fría y caliente para cada unidad de consumo individualizable.

La instalación de ACS dispone de una red de retorno en las zonas comunes del edificio, ya que supera los 15 m de longitud en el punto más desfavorable.

En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas están dotados de dispositivos de ahorro de agua.

- **Diseño**

La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto del edificio está compuesta de una acometida, una instalación general, un sistema de contabilización múltiple e instalaciones particulares.

- **Esquema general de la instalación**

La instalación de agua fría consta de un contador general, tubo de alimentación, distribuidor principal, un sistema de contadores divisionarios centralizados en planta baja, y una derivación particular para cada vivienda.

- **Elementos que componen la instalación de agua fría**

- **Acometida**

Se dispone de 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.

- **Elementos de la instalación general**

Llave de corte general, servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, junto al acceso principal del edificio, en el mismo armario de contadores.

El filtro que retiene los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general, en el mismo armario. 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.

Tubo de alimentación que discurre en el interior de dicho armario.

Distribuidor principal que discurre por las zonas de uso común del edificio.

Las ascendentes o montantes discurren por zonas de uso común del edificio, por un patinillo, registrable en cada planta para poder llevar a cabo las operaciones de mantenimiento. Dispondrán en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y un tapón de vaciado. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua. En su parte superior se instalarán dispositivos de purga, manuales, con un separador que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

Contadores divisionarios que están situados en el armario de contadores. Contarán con una

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas

C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancia del contador. Antes de cada contador divisionario se dispondrá una llave de corte. Después de cada contador se dispondrá una válvula de retención.

○ **Instalaciones particulares**

Las instalaciones particulares estarán compuestas de los elementos siguientes:

- Una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación.
- Derivaciones particulares cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente.
- Ramales de enlace.
- Puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los acumuladores, las calderas de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

○ **Derivaciones colectivas**

Discurrirán por zonas comunes y en su diseño se aplicarán condiciones análogas a las de las instalaciones particulares.

○ **Grupos de presión**

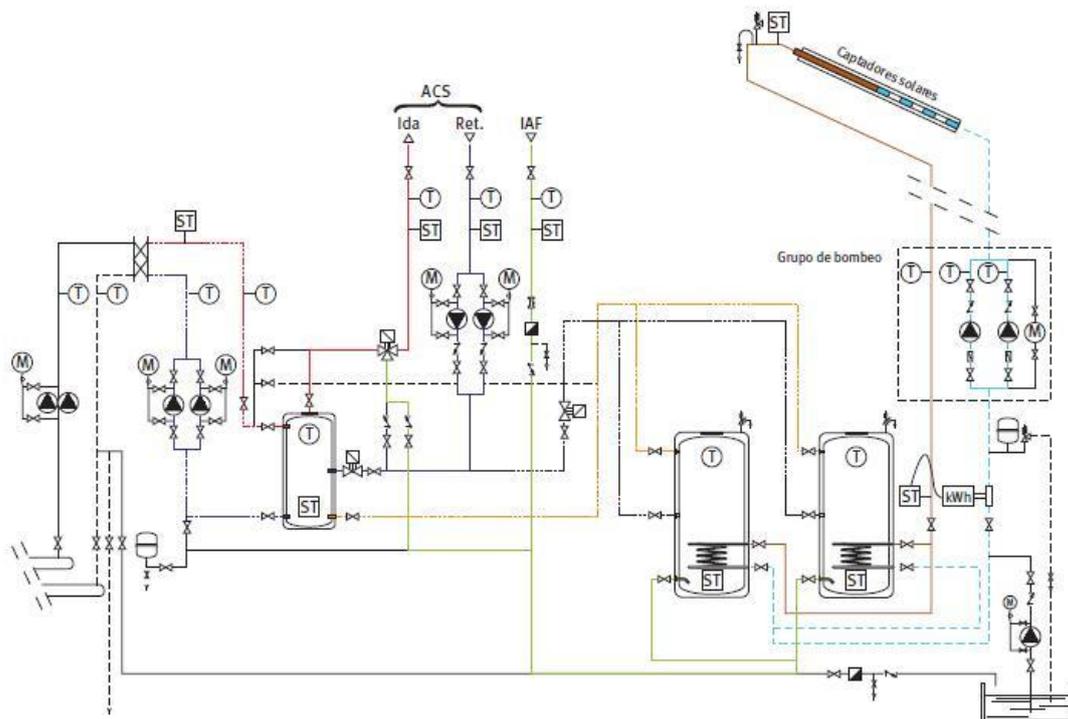
Para el suministro de agua no se precisa de grupos de presión, ya que la presión de red es suficiente para cumplir con la presión mínima establecida en la norma, sin embargo si los utilizaremos en la producción de ACS tanto en el sistema de aporte solar como en el sistema de apoyo y para la recirculación de ACS.

Se empleará un equipo de bombeo, compuesto de dos bombas de iguales prestaciones y funcionamiento alterno, montadas en paralelo, provisto de dispositivos de valoración de los parámetros de presión de la instalación, para su puesta en marcha y parada automática.

4.3 INSTALACIÓN DE ACS

La instalación de ACS se encuentra centralizada para todo el edificio (excepto bajo), en la planta de trasteros, para una mayor eficiencia del sistema de contribución solar.

Se trata de una producción de ACS mediante dos acumuladores e intercambiadores exteriores, en el primero con aportación solar y el segundo de apoyo mediante producción instantánea. Las conexiones de entrada de agua y recirculación se han realizado con retorno invertido. Regulación en primario y secundario.



4.3.1 Dimensionado de las redes de distribución

- **Datos previos:**
 - La presión de suministro es de 41 m.c.a. (P_{sum}).
 - El punto de suministro más desfavorable es un grifo y por tanto debe tener una presión mínima de 10 m.c.a. (P_r).
 - Los contadores de agua fría están centralizados en planta baja, mientras que cada abonado dispone de un contador de ACS junto al acceso a su vivienda.
 - Toda la instalación se realiza en polipropileno de la serie 3.2 y la centralización de contadores en acero galvanizado.
 - La altura del punto de suministro más desfavorable es de 25'16 m (H).

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



- **Grupo de presión:**

$$P_{\min} = 1'20 \times H + P_r = 1'20 \times 25'16 + 10 = 40'19 \leq 41 \text{ m. c. a.} = P_{\text{sum}}$$

Por tanto no se precisa de grupo de presión para el suministro de agua, aunque si lo utilizaremos en la producción de ACS, como veremos más adelante.

- **Válvulas reductoras**

Al ser la presión de suministro 41 m.c.a. y la distribución en planta baja se realiza bajo forjado, es decir a 3'20 m de altura, la presión caerá por debajo de los 40 m.c.a. y no será necesaria la colocación de válvula reductora.

- **Cálculo de los caudales (l/s) y aparatos:**

AGUA FRÍA					ACS		
ZONAS Y LOCALES	APARATOS	Nº	UNIT.	TOT.	Nº	UNIT.	TOT.
BAÑO	Bañera (1'45 m)	1	0'30	0'30	1	0,20	0,20
	Bidé	1	0'10	0'10	1	0'065	0'065
	Lavabo	1	0'10	0'10	1	0'065	0'065
	Inodoro (cisterna)	1	0'10	0'10	-	-	-
	TOT. BAÑO	4	-	0'60	3	-	0'33
ASEO 1	Ducha	1	0'20	0'20	1	0'10	0'10
	Lavabo	1	0'10	0'10	1	0'065	0'065
	Inodoro (cisterna)	1	0'10	0'10	-	-	-
	TOT. ASEO 1	3	-	0'40	2	-	0'165
ASEO 2	Lavabo	1	0'10	0'10	1	0'065	0'065

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Inodoro (cisterna)	1	0'10	0'10	-	-	-
	TOT. ASEO 2	2	-	0'20	1	-	0'065
COCINA	Fregadero	1	0'20	0'20	1	0'10	0'10
	Lavavajillas	1	0'15	0'15	1	0'10	0'10
	Lavadora	1	0'20	0'20	1	0'15	0'15
	Lavadero	1	0'20	0'20	1	0'10	0'10
	TOT. COCINA	4	-	0'75	4	-	0'45
TOT. VIVIENDA "A"		13	-	1'95	10	-	1'01
TOT. VIVIENDA "B" (SIN ASEO 2)		11	-	1'75	9	-	0'945

- **Caudal para el local del bajo (agua fría).**

Consideramos 1 l/s cada 50 m². Por tanto para una superficie del local de 312'23 m² obtenemos un caudal de **6'25 l/s**.

- **Cálculo del caudal punta (Q_{pA}).**

Con los caudales calculados anteriormente y el número de aparatos por vivienda se procede a calcular el coeficiente de simultaneidad (K_{pA}), para la vivienda tipo "A".

$$K_{pA} = \frac{1}{\sqrt{13-1}} = 0'2887 \approx 0'29 \Rightarrow \text{Mayoramos un 20 \%} \Rightarrow K'_{pA} = \mathbf{0'35}$$

$$Q_{pA} = K'_{pA} \cdot Q_{tA} = 0'35 \cdot 1'95 = \mathbf{0'68 \text{ l/s}}$$

Al ser el caudal punta menor que el caudal máximo necesario en uno de los locales húmedos, utilizaremos como caudal punta este caudal, en este caso el de la cocina, **0'75 l/s**.

- **Cálculo del caudal punta del edificio**

Teniendo un caudal punta de vivienda de 0'75 l/s, obtenemos el caudal punta del edificio multiplicando por el número de viviendas, que en este caso es 10 y sumando el caudal del local del bajo.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



$$Q_{pA} \text{ Edificio} = (0'75 \cdot 10) + 6'25$$

$$Q_{pA} \text{ Edificio} = 13'75 \text{ l/s}$$

- **Cálculo del diámetro de la acometida y la distribución general, según esquema de la instalación, por el método de las longitudes equivalentes.**
 - Establecemos una velocidad de 2 m/s.
 - Para el cálculo de las pérdidas de carga (J) de elementos aislados supondremos un aumento de las pérdidas por rozamiento de un 20%.

TRAMO	Q_T (l/s)	D (mm)	V (m/s)	j (mca/m)	L (m)	L_e (m)	L+Le (m)	J (mca)	Pi (mca)	Pi-J (mca)	H (mca)	Pr (mca)
A-B	13'75	80	2'0	0'08	2'50	0'50	3'0	0'24	41	40'76	-0'4	40'36
B-C	13'75	80	2'0	0'08	1'32	0'26	1'58	0'13	40'36	40'23	0	40'23
C-D	9'45	60	2'0	0,15	25'41	5'08	30'49	4'57	40'23	35'66	-15'8	19'85

El diámetro de la acometida será de 80 mm

- **Dimensionado de la red de agua fría en el interior de vivienda**

El dimensionado de la red de agua fría en el interior de las viviendas se corresponderá con el de ACS, calculado más a continuación.

- **Dimensionado de la red de ACS**

El resto de la distribución se corresponderá con las dimensiones obtenidas en el dimensionado de ACS, incluso para el interior de la vivienda.

En cada vivienda tenemos 10 aparatos consumidores de ACS, con un caudal total de 1'01 l/s. El aparato de mayor caudal es la bañera, con 0'20 l/s.

El caudal total del edificio (10 viviendas) para ACS será de 10'1 l/s.

No se tiene en cuenta el local del bajo para el cálculo del caudal de ACS, no pudiendo disponer de ACS centralizada, siendo responsabilidad del propio particular.

- **Caudales instantáneos**

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



Seguiremos la Norma UNE 149.201/07 para obtener los caudales simultáneos.

Como el caudal total es 10'10, los coeficientes de simultaneidad son: A = 0'682; B = 0'45; C = - 0'14.

Y por tanto el caudal simultáneo:

$$Q_c = 0'682 \cdot 10'10^{0'45} - (-0'14)$$

$$Q_c = 1'79 \text{ l/s}$$

- **Consumos**

El consumo de ACS no tiene por qué estar directamente relacionado con el caudal instantáneo, el cual se dará durante periodos muy cortos; para determinar los consumos se aplica el documento HE 4 del CTE, en el que se dan los consumos diarios de ACS a 60 °C, en función del tipo de edificio (Tabla 03).

La temperatura de referencia de 60 °C se corresponde con la de acumulación del ACS para prevención de la legionelosis y será la mínima habitual en los sistemas centralizados.

- Número de ocupantes por vivienda: 6 ocupantes.
- Usuarios totales del edificio: 60 personas.
- Consumo por persona: 22 l/día.

$$\text{Consumo diario} = 60 \text{ personas} \cdot 22 \text{ (l/persona/día)}$$

$$\text{Consumo diario} = 1.320 \text{ l/día (a 60°C)}$$

$$\text{Consumo punta sostenido} = 1.320 / 1'79$$

$$\text{Consumo punta sostenido} = 737'43 \text{ s/día}$$

$$(12 \text{ minutos diarios})$$

Energía demandada para el calentamiento de ACS:

$$E_{60^\circ\text{C}} = 1.320 \text{ (l/día)} \cdot (60 - 10) \text{ °C} \cdot 1'16 \text{ (wh/°C·l/1.000 W/kW)}$$

$$E_{60^\circ\text{C}} = 75'03 \text{ kWh/día}$$

- **Producción instantánea**

- T^a de red mínima en la Región de Murcia 11°C
- T^a de red máxima en la Región de Murcia 20°C
- T^a Media = 15°C
- T^a de distribución = 60°C
- T^a ACS en el punto más desfavorable = 50°C

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



- T^a acumulación = 70°C

Cálculo de la potencia:

$$P \text{ (W)} = Q_C \text{ (l/s)} \cdot 3.600 \text{ (s/h)} \cdot (T_{ACS} - T_{AFRIA}) \text{ (°C)} \cdot 1'16 \text{ (Wh/l°C)}$$

$$P = 1'79 \cdot 3.600 \cdot (50 - 11) \cdot 1'16 = 291.526'56 \text{ W}$$

$$P = 32'90 \text{ kW por vivienda}$$

Esta potencia se corresponde con la que pueden entregar los intercambiadores, no con la de calderas, que debe ser como mínimo igual.

- **Acumulación**

El consumo anteriormente calculado es de 1.320 l/día a 60°C.

Con la estimación conservadora (50%) el consumo en hora punta es 660 l/día a 60°C (hora punta del año).

Los sistemas con acumuladores se dimensionan con la pareja de valores acumulación/potencia.

- **Acumulación del 30%**

Depósito de 200 l con un diámetro de 620 mm y una altura de 1.205 mm.

Factor de uso:

$$F_{USO \text{ ACOMULADA}} = 0'63 + 0'14 \cdot H/D$$

$$F_{USO \text{ ACOMULADA}} = 0'90 \text{ (90\%)}$$

$$\eta_{prodACS} = \text{estimado } 75\%$$

Potencia caldera:

$$P_{cal.} = [Q_{PUNTA} \cdot (T_{ACS} - T_{AFRIA}) - V_{ACUMUL.} \cdot (T_{ACUMUL.} - T_{AFRIA}) \cdot F_{ACUMUL.}] \cdot 1'16 / \eta_{prodACS}$$
$$P_{cal.} = [660 \cdot (60 - 11) - 200 \cdot (70 - 11) \cdot 0'90] \cdot 1'16 / 0'75$$

$$P_{cal.} = 33.666 \text{ W} = 33'66 \text{ kW (3'37 kW/vivienda)}$$

El tiempo de recuperación para el calentamiento del depósito será:

$$200 \text{ (l)} \cdot (70 - 11) \text{ (°C)} \cdot 1'16 \text{ (Wh/l.°C)} / [33.666 \text{ (W)} \cdot 0'75] = 0'52 \text{ h. (32 min.)}$$

- **Acumulación del 50%**

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



Depósito de 500 l con un diámetro de 770 mm y una altura de 1.690 mm.

Factor de uso:

$$F_{USO\ ACOMULADA} = 0'63 + 0'14 \cdot H/D$$
$$F_{USO\ ACOMULADA} = 0'94 \text{ (94\%)}$$

$$\eta_{prodACS} = \text{estimado } 75\%$$

Potencia caldera:

$$P_{cal.} = [660 \cdot (60 - 11) - 500 \cdot (70 - 11) \cdot 0'94] \cdot 1'16/0'75$$

$$P_{cal.} = 7.145'5 \text{ W} = 7'15 \text{ kW (0'72 kW/vivienda)}$$

El tiempo de recuperación para el calentamiento del depósito será:

$$500 \text{ (l)} \cdot (70 - 11) \text{ (}^\circ\text{C)} \cdot 1'16 \text{ (Wh/l.}^\circ\text{C)} / [7.145'5 \text{ (W)} \cdot 0'75] = 6'39 \text{ h. (383 min.)}$$

Este valor es inadmisibles por ser excesivo, por tanto vamos a establecer un periodo de recuperación de 4 h:

$$P_{cal.} = 500 (70 - 11) \cdot 1'16 / [4 \cdot 0'75]$$

$$P_{cal.} = 11.406 \text{ W} = 11'41 \text{ kW (1'14 kW/vivienda)}$$

○ Acumulación del 100%

Depósito de 750 l con un diámetro de 950 mm y una altura de 1.840 mm.

Factor de uso:

$$F_{USO\ ACOMULADA} = 0'63 + 0'14 \cdot H/D$$
$$F_{USO\ ACOMULADA} = 0'90 \text{ (90\%)}$$

$$\eta_{prodACS} = \text{estimado } 75\%$$

Potencia caldera:

$$P_{cal.} = [Q_{PUNTA} \cdot (T_{ACS} - T_{AFRIA}) - V_{ACUMUL.} \cdot (T_{ACUMUL.} - T_{AFRIA}) \cdot F_{ACUMUL.}] \cdot 1'16/\eta_{prodACS}$$
$$P_{cal.} = [660 \cdot (60 - 11) - 7500 \cdot (70 - 11) \cdot 0'90] \cdot 1'16/0'75$$

$$P_{cal.} = -11.576'8 \text{ W}$$

Este valor es inadmisibles al salir negativo, por tanto vamos a establecer un periodo de

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



recuperación de 4 h:

$$P_{cal.} = 750 (70 - 11) \cdot 1'16 / [4 \cdot 0'75]$$

$$P_{cal.} = 17.110 \text{ W} = 17'11 \text{ kW} (1'71 \text{ kW/vivienda})$$

- **Resumen de acumulaciones y potencias**

En el presente proyecto escogeremos la acumulación del 100%.

VARIABLE	10 viviendas (de 4 dormitorios)
CAUDAL INSTANTANEO	1'79 l/s
CONSUMO ACS	1.320 l/día a 60 °C
POTENCIA INSTANTANEA	329 (kW)
ACUMULACIÓN DEL 30%	Acumulador de 300 l
	33'66 kW
ACUMULACIÓN DEL 50%	Acumulador de 500 l
	11'41 kW
ACUMULACIÓN DEL 100%	Acumulador de 750 l
	17'11 kW

- **Distribución ACS central**

El sistema de acumulación de ACS se encuentra ubicado en la planta de trasteros, para conseguir así, una mayor eficiencia del sistema de aportación solar. Se contará con un sistema de apoyo mediante caldera mixta de gasoil, en el mismo cuarto. La distribución se realizará mediante dos montantes, uno para cada tipo de viviendas, discurriendo por patinillo en zonas comunes.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



En el cuadro siguiente se da el cálculo del caudal simultáneo (Q_C) en cada tramo:

TRAMO	Nº VIV.	Q_T	A	B	C	Q_C
TOT. EDIFICIO	10	10'10	0'682	0'45	-0'14	1'79
VIV. TIPO "A" HASTA PLANTA 5º	5	5,05	0'682	0'45	-0'14	1'27
HASTA PLANTA 4º	4	4,04	0'682	0'45	-0'14	1'14
HASTA PLANTA 3º	3	3,03	0'682	0'45	-0'14	0'98
HASTA PLANTA 2º	2	2,02	0'682	0'45	-0'14	0'80
HASTA PLANTA 1º	1	1,01	0'682	0'45	-0'14	0'55

En la siguiente tabla establecemos el diámetro de tubería en cada uno de los tramos:

TRAMO	Nº VIV.	Q_T (l/s)	Q_C (l/s)	ϕ (mm)	ESPESOR (mm)
TOT. EDIFICIO	10	10'10	1'79	50	6'8
Planta 5	5	5,05	1'27	40	5'4
Planta 4	4	4,04	1'14	40	5'4
Planta 3	3	3,03	0'98	40	5'4
Planta 2	2	2,02	0'80	32	4'3
Planta 1	1	1,01	0'55	32	4'3

Debido a que no conviene que en un montante haya variación de diámetro, se realizará el tramo que suministra a todo el edificio con un diámetro de 50 mm, mientras que las dos descendentes serán de 40 mm en todo su recorrido, y realizaremos las conexiones a vivienda con diámetro de 25 mm.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



Perdidas de carga:

TRAMO	Q _c (l/s)	D (mm)	V (m/s)	Pa/m	L (m)	Le (m)	L+Le (m)	J (mca)	Pi (mca)	Pi-J (mca)	H (m)	Pr (mca)
TOT. EDIF.	1'79	50	2'0	700	5'03	1'01	6'04	0'423	19'85	19'43	3'06	22'49
Planta 5	1'27	40	2'0	1.100	5'73	1'15	6'88	0'756	22'49	21'73	3'06	24'79
Planta 4	1'14	40	2'0	900	3'06	0'61	3'67	0'330	24'79	24'46	3'06	27'52
Planta 3	0'98	40	2'0	700	3'06	0'61	3'67	0'257	27'52	27'26	3'06	30'32
Planta 2	0'80	40	1'25	1.100	3'06	0'61	3'67	0'404	30'32	29'92	3'06	32'98
Planta 1	0'55	40	1'25	800	3'71	0'74	4'45	0'356	32'98	32'62	3'57	36'19

- **Distribución ACS en vivienda**

Para realizar el dimensionamiento y calcular la pérdida de carga del interior de las viviendas, estableceremos como modelo la vivienda tipo "A" de la planta 5, por ser la más desfavorable.

TRAMO	Q _T (l/s)	D (mm)	V (m/s)	Pa/m	L (m)	Le (m)	L+Le (m)	J (mca)	Pi (mca)	Pi-J (mca)	H (m)	Pr (mca)
1-2	0'76	25	0'75	500	3'95	0'79	4'74	0'237	24'79	24'55	-2'25	22'30
2-3	0'56	25	0'75	500	3'00	0'60	3'60	0'180	22'30	22'12	0	22'12
3-4	0'50	25	0'75	500	2'21	0'44	2'65	0'133	22'12	21'99	0	21'99
4-5	0'33	25	0'75	500	5'25	1'05	6'30	0'315	21'99	21'68	1'50	23'18
5-6	0'13	12	0'75	1100	1'00	0'20	1'20	0'132	23'18	23'04	0	23'04

Se puede observar que la presión residual al final del tramo más desfavorable es aceptable, por lo que el dimensionado ha sido correcto.

- **Recirculación de ACS central**

El caudal de recirculación de ACS se calculará de manera que en el grifo más alejado la diferencia de temperatura no supere los 3 °C desde la salida del acumulador.

Espesor del aislamiento térmico para tuberías de ACS, según RITE-07:

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



Ø TUBERÍA (mm)	INT.	EXT.
50	35	45
40	35	45
32	30	40

Para obtener el caudal necesario en la recirculación se calculan las pérdidas en la distribución; en función del diámetro exterior de la tubería. Con las correspondientes a cada tramo se tienen las pérdidas totales que se muestran en el siguiente cuadro:

TRAMO	Nº VIV.	Ø TUBERÍA (mm)	W/m	m	W
TOT. EDIF.	10	50	10	5'03	50'30
VIV. TIPO "A" HASTA PLANTA 5	5	40	9'50	5'73	54'44
HASTA PLANTA 4	4	40	9'50	6'12	58'14
HASTA PLANTA 3	3	40	9'50	6'12	58'14
HASTA PLANTA 2	2	40	9'50	6'12	58'14
HASTA PLANTA 1	1	40	9'50	7'42	70'49
TOTAL					349'65

El caudal de recirculación resultante es:

$$Q_{\text{RECIRC}} = 349'56/3'48 = 100'47 \text{ l/h}$$

Pero como el mínimo establecido es de 250 l/h por ascendente, el caudal de recirculación queda en 500 l/h.

Así mismo el mínimo establecido por la normativa es el 10% del caudal de diseño, en este caso 1'79 l/s, o lo que es lo mismo 644'4 l/h.

Por tanto, queda establecido el caudal de recirculación en 644'4 l/h, 322'2 l/h por cada una de las ascendentes, con lo que podemos dimensionar las tuberías de recirculación:

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



TRAMO	Q_{RECIRC}	DN MIN.	TUBERÍA (mm)
TOT. EDIF.	644'4	DN32	32 x 4'3
ASCENDENTE	322'2	DN25	25 x 4'2

- **Potencia de la bomba de recirculación de ACS**

- El rendimiento de la bomba se estimará en 98% (η).
- La altura de la ascendente de recirculación es de 18'90 m.
- El caudal de recirculación es 644'4 l/h (0'65 m³/h).

Por tanto, la potencia de la bomba será:

$$P_{\text{RECIRC}} = (Q_{\text{RECIRC}} \cdot H) / (\eta \cdot 75)$$
$$P_{\text{RECIRC}} = (0'65 \cdot 18'90) / (0'98 \cdot 75)$$

$$P_{\text{RECIRC}} = 0'167 \text{ c.v.}$$

4.4 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

- **Objeto**

En cumplimiento con lo dispuesto en Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (I.T.E), desarrolla la presente documentación técnica para la implementación de una instalación de calefacción mediante radiadores, en un edificio de viviendas, consta de cinco plantas sobre rasante, diez viviendas, y planta de trasteros con cubierta plana y accesible, siendo sur-este la orientación de su fachada principal.

- **Descripción de la instalación**

Se ha colocado un sistema de calefacción por radiadores de distintas lamas. El sistema de abastecerá con agua caliente procedente de una caldera mixta centralizada, la misma que sirve de apoyo al sistema de ACS. El sistema será un circuito cerrado de agua caliente que constará de un circuito de ida y otro de retorno. Dotaremos a cada vivienda de un sistema de calefacción, por emisores, sistema bitubo con retorno directo. Se dispondrá de uno o varios radiadores en cada estancia, de distintas lamas, en función de las características de cada una.

La caldera de apoyo lleva incorporadas dos bombas de presión, una de las cuales utilizaremos para la recirculación del agua caliente de la instalación de calefacción.

La instalación de calefacción se realizará en cobre.

- **Dimensionado**

- Cálculo de pérdidas térmicas

Las pérdidas térmicas en cada una de las estancias es igual a la suma de las pérdidas por paramentos, tanto horizontales como verticales y las pérdidas por cierres de carpintería, es decir, de toda la envolvente.

Vamos a realizar los cálculos de las pérdidas para la vivienda “tipo A” de la quinta planta y consideraremos los mismos valores para el resto de viviendas de ambos tipos.

La pérdida por paramentos es igual al producto de su superficie por el coeficiente de transmitancia térmica por el incremento de temperatura a ambos lados del paramento.

$$P_p = S \cdot K \cdot \Delta T$$

Se establecen 23°C en ambiente interior y 7°C en exterior, en condiciones de invierno y una temperatura de 15°C en local no climatizado (LNC).

Proyecto Básico y de Ejecución
Edificio residencial de viviendas
C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



SALÓN-COMEDOR				
PARAMENTO	S (m ²)	K	ΔT	P _p
Suelo	41'05	1'20	0	0
Techo	41'05	1'20	8	398'40
Fach. O	6'47	0'63	16	65'22
Fach. NO	4'28	0'63	16	43'14
Ventana O	1'93	4'70	16	145'14
Ventana NO	4'20	4'70	16	315'84
Tabique SE	22'59	1'37	8	247'59
Tabique SO	10'11	1'37	0	0
Medianera N	12'40	0'63	0	0
TOTAL				1.215'33

COCINA-COMEDOR				
PARAMENTO	S (m ²)	K	ΔT	P _p
Suelo	23'00	1'20	0	0
Techo	23'00	1'20	8	220'80
Fach. SE	11'30	0'63	16	113'90
Ventana SE	4'80	4'70	16	360'96
Tabique SO	10'90	1'37	0	0
Tabique NO	11'64	1'37	8	119'46
Tabique N	12'62	1'37	8	138'32
TOTAL				953'44

DORMITORIO 1				
PARAMENTO	S (m ²)	K	ΔT	P _p
Suelo	16'90	1'20	0	0
Techo	16'90	1'20	8	162'24
Medianera SO	9'07	0'63	8	45'71
Fach. NO	4'72	0'63	16	47'58
Ventana NO	1'65	4'70	16	124'08
Tabique SE	6'37	1'37	8	69'82
Tabique NE	17'01	1'37	0	0
TOTAL				449'43

DORMITORIO 2				
PARAMENTO	S (m ²)	K	ΔT	P _p
Suelo	12'00	1'20	0	0
Techo	12'00	1'20	8	115'20
Fach. NO	4'48	0'63	16	45'16
Ventana NO	1'65	4'70	16	124'08

Proyecto Básico y de Ejecución
Edificio residencial de viviendas
C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



Tabique SO	13'11	1'37	0	0
Tabique SE	6'13	1'37	8	69'05
Tabique NE	13,11	1'37	0	0
TOTAL				353'49

DORMITORIO 3				
PARAMENTO	S (m²)	K	ΔT	P_p
Suelo	11'90	1'20	0	0
Techo	11'90	1'20	8	114'24
Fach. SE	4'72	0'63	16	47'58
Ventana NO	1'65	4'70	16	124'08
Medianera SO	9'19	0'63	8	46'32
Tabique NO	6'37	1'37	8	69'82
Tabique NE	12'13	1'37	0	0
TOTAL				402'04

DORMITORIO 4				
PARAMENTO	S (m²)	K	ΔT	P_p
Suelo	12'35	1'20	0	0
Techo	12'35	1'20	8	118'56
Fach. SE	4'48	0'63	16	45'16
Ventana NO	1'65	4'70	16	124'08
Tabique SO	12'13	1'37	0	0
Tabique NO	6'13	1'37	8	132'94
Tabique NE	12'13	1'37	0	0
TOTAL				420'83

BAÑO				
PARAMENTO	S (m²)	K	ΔT	P_p
Suelo	4'55	1'20	0	0
Techo	4'55	1'20	8	43'68
Medianera SO	7'23	0'63	8	36'44
Tabique SE	3'80	1'37	0	0
Tabique NO	7'23	1'37	8	41'65
Tabique NE	3'80	1'37	0	0
TOTAL				121'77

ASEO 1				
PARAMENTO	S (m²)	K	ΔT	P_p
Suelo	3'00	1'20	0	0

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



Techo	3'00	1'20	8	28'80
Tabique SO	5'64	1'37	0	0
Tabique SE	3'55	1'37	8	38'91
Tabique NO	5'64	1'37	0	0
Tabique NE	3'55	1'37	8	38'91
TOTAL				106'62

ASEO 2				
PARAMENTO	S (m²)	K	ΔT	P_p
Suelo	1'80	1'20	0	0
Techo	1'80	1'20	8	17'28
Tabique SO	3'43	1'37	8	37'59
Tabique SE	3'19	1'37	8	34'96
Tabique NO	3'43	1'37	0	0
Tabique NE	3'19	1'37	8	34'96
TOTAL				124'79

Cuadro resumen de pérdidas en estancias:

ESTANCIA	P (W)
Salón-Comedor	1.215'33
Cocina-Comedor	953'44
Dormitorio 1	449'43
Dormitorio 2	353'49
Dormitorio 3	402'04
Dormitorio 4	420'83
Baño	121'77
Aseo 1	106'62
Aseo 2	124'79

- Cálculo de los caudales:

Establecemos el salto térmico ΔT o diferencia de temperaturas entre la entrada del agua al emisor y la salida del mismo. Para temperaturas de impulsión superiores a 60°C, como es el caso de las calderas, el salto térmico es mayor de 20°C.

Con el salto térmico ΔT elegido, calculamos el caudal de agua C (l/h) que debe de circular por

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



el radiador para compensar las pérdidas térmicas P (Kcal/h) de la estancia.

$$C = \frac{P}{C_e \cdot \Delta T}$$

siendo C_e el calor específico del agua (1 Kcal/Kg°C).

- Cálculo de diámetros:

Para realizar el cálculo de diámetros fijaremos como parámetros la velocidad máxima v (m/s) y la pérdida de carga por metro R (mmcda/m) de tubería.

- Velocidad de 1 m/s.

- Pérdida de carga según tablas para dimensionado de tuberías.

Se numeran los tramos de la red de tubería comenzando por el radiador más alejado y se van sumando los caudales de cada uno de los emisores a los tramos siguientes hasta llegar a la caldera.

Conocido el caudal de cada tramo, y con las velocidades máximas calcularemos la sección necesaria:

$$S = \frac{C}{V} \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$D_c = \sqrt{\frac{4 \cdot S}{\pi}} \text{ (mm)}$$

Conocido el diámetro calculado, se elige uno comercial D , volviendo a calcular la velocidad real del tramo:

$$V = \frac{4 \cdot C}{\pi \cdot D^2} \text{ (mm}^2\text{)}$$

- Cálculo de las pérdidas de carga:

A continuación, con el caudal, la velocidad real de circulación del agua y el diámetro comercial elegido se obtiene de las tablas o del diagrama de pérdidas de cargas, la pérdida de carga unitaria o pérdida de carga por metro R (mmcda/m), que será como máxima de 40 mmcda/m. Y multiplicando esta pérdida de carga por la longitud (L) del tramo, obtenemos la pérdida de carga (P_{CT}) correspondiente a la tubería de este tramo.

$$P_{CT} = R \cdot L \text{ (mmcda)}$$

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



Los accesorios ubicados en el tramo también nos generan una pérdida de carga denominada local, emplearemos el método de asignar un porcentaje, aplicamos el 20% de la pérdida de carga debida a la tubería (P_{CAC}).

Por tanto la pérdida de carga total P_C del tramo será la suma de la pérdida de carga de la tubería P_{CT} más la debida a los accesorios P_{CAC} .

Se trata de calcular la mayor pérdida de carga de la red, por lo tanto partiendo desde cada radiador iremos sumando las pérdidas de carga de cada tramo hasta llegar a la caldera (P_{ORG}), de esta forma obtendremos el circuito más desfavorable en cuanto a tuberías. Sumando la pérdida de carga del circuito más desfavorable a la pérdida de carga debida a la caldera empleada y el caudal de la instalación sabremos que bomba de circulación tendremos que utilizar.

Las pérdidas de carga P_{ORG} se multiplican por dos ya que en la instalación bitubo directo la tubería de ida y de retorno tienen el mismo caudal y las mismas pérdidas de carga, de esta manera los diámetros de una y otra son iguales.

El desarrollo del cálculo que se ha comentado y los diámetros elegidos se muestra en la siguiente tabla:

Proyecto Básico y de Ejecución
Edificio residencial de viviendas
C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



TRAMO	C (l/h)	S (mm ²)	Dc (mm)	D (mm)	v (m/s)	v real (m/s)	R (mmcda/m)	L (m)	Pct	Pcac	Pc	RADIADO R	Porg (mmcda)
1-1C	18'19	5'5	3	12	1	0'18	4'69	5'07	23'78	4'76	28'53	DORM. 1	4250'23
1B-1C	4'72	1'3	1	12	1	0'04	0'57	1'41	0'80	0'16	0'96	ASEO 1	4193''16
1C-3	24'61	6'8	3	12	1	0'22	6'68	1'01	6'75	1'35	8'10		
2-3	5'39	1'5	1	12	1	0'05	0'60	2'89	1'73	0'35	2'08	BAÑO	4181'13
3-5	30'00	8'3	3	12	1	0'27	9'54	1'09	10'40	2'08	12'48		
4-5	17'79	4'9	3	12	1	0'16	3'82	3'25	12'42	2'48	14'90	DORM. 3	4181'81
5-7	47'79	13'3	4	12	1	0'42	24'25	2'75	66'69	13'34	80'03		
6-7	18'62	5'2	3	12	1	0'16	3'82	3'29	12'57	2'51	15'08	DORM. 4	4022,13
7-9	66'41	18'4	5	12	1	0'59	37'47	1'89	70'82	14'16	84'98		
8-9	42'19	11'7	4	12	1	0'37	16'56	4'33	71'70	14'34	86'05	COCINA	3994'09
9-15	108'60	30'2	6	12	1	0'96	87'74	2'35	206'19	41'24	247'43		
10-12	15'64	4'3	2	12	1	0'14	3'02	4'53	13'68	2'74	16'42	DORM. 2	3429'74
11-12	26'89	7'5	3	12	1	0'24	7'76	2'27	17'62	3'52	21'14	SALÓN-CO	3439'18
12-14	42'54	11'8	4	12	1	0'38	17'35	1'34	23'25	4'65	27'90		
13-14	5'52	1'5	1	12	1	0'05	0'60	1'54	0'92	0'18	1'11	ASEO 2	3343'32
14-15	48'06	13'3	4	12	1	0'43	21'54	0'27	5'82	1'16	6'98		
15-35	783'30	217'6	17	26	1	1'48	66'51	17'5	1163'9	232'79	1396'71		

Proyecto Básico y de Ejecución
Edificio residencial de viviendas
C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



16-18	26'89	7'5	3	12	1	0'24	7'76	2'7	20'95	4'19	25'14	SALÓN-CO	4585'37
17-18	26'89	7'5	3	12	1	0'24	7'76	2'2	17'07	3'41	20'49	SALÓN-CO	4576'06
TRAMO	C (l/h)	S (mm²)	Dc (mm)	D (mm)	v (m/s)	v real (m/s)	R (mmcda/m)	L (m)	Pct	Pcac	Pc	RADIADO R	Porg (mmcda)
18-20	53'79	14'9	4	12	1	0'48	26'11	4'65	121'41	24'28	145'69		
19-20	42'19	11'7	4	12	1	0'37	16'56	4'05	67'07	13'41	80'48	COCINA	4404'66
20-22	95'97	26'7	6	12	1	0'85	70'00	0'48	33'60	6'72	40'32		
21-22	18'62	5'2	3	12	1	0'16	3'82	4'8	18'34	3'67	22'00	DORM. 4	4207'07
22-33	114'60	31'8	6	12	1	1'01	95'98	2'78	266'82	53'36	320'19		
23-25	19'89	5'5	3	12	1	0'18	4'69	3'94	18'48	3'70	22'17	DORM. 1	3914'20
24-25	26'89	7'5	3	12	1	0'24	7'76	2'4	18'62	3'72	22'35	SALÓN-CO	3914'55
25-27	46'78	13'0	4	12	1	0'41	19'50	2'17	42'32	8'46	50'78		
26-27	5'39	1'5	1	12	1	0'05	0'60	2'9	1'74	0'35	2'09	BAÑO	3772'48
27-29	52'17	14'5	4	12	1	0'46	24'00	0'1	2'40	0'48	2'88		
28-29	15'64	4'3	2	12	1	0'14	3'02	4'24	12'80	2'56	15'37	DORM. 2	3793'27
29-33	67'82	18'8	5	12	1	0'60	38'00	2'63	99'94	19'99	119'93		
30-32	17'79	4'9	3	12	1	0'16	3'82	3'2	12'22	2'44	14'67	DORM. 3	3566'91
31-32	4'72	1'3	1	12	1	0'04	0'57	2'2	1'25	0'25	1'50	ASEO 1	3540'58
32-33	22'51	6'3	3	12	1	0'20	5'64	1'1	6'20	1'24	7'44		

Proyecto Básico y de Ejecución
Edificio residencial de viviendas
C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



33-34	204'92	56'9	9	12	1	1'81	93'77	0'98	91'89	18'38	110'27		
34-35	1024'6	284'6	19	26	1	1'93	99'44	11'6	1153'5	230'70	1384'2		
35-36	1807'9	502'2	25	32	1	2'25	88'16	2'51	222'39	44'48	266'86		

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



Con la pérdida de carga del circuito más desfavorable al que habría que sumar la de la caldera que se vaya a utilizar y el caudal total de la instalación podemos calcular la bomba de circulación.

Siendo la pérdida de carga del circuito que parte del tramo 16-18, perteneciente a Salón-comedor, de 4.585'37 mmcda (4'6 mcda).

La pérdida de carga de la caldera es de 7 mcda y por tanto la pérdida total del circuito es de 11'6 mcda, con lo cual, al final del tramo tendríamos una presión de 22'49 – 11'6 = 10'89 mcda.

Teóricamente no es necesaria la instalación de una bomba de circulación para calefacción, ya que con la presión de red parece suficiente, pero la caldera que instalaremos lleva una bomba incorporada que servirá de apoyo en caso de necesidad.

La presión de la bomba deberá permanecer entre 10-14 Bar y la potencia eléctrica que requiere la caldera es de 320 W.

4.5 INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR

- **Objeto**

En cumplimiento de lo dispuesto por el CTE DB-HE 4, se desarrolla la presente documentación técnica para la instalación de colectores solares para producción de ACS, en un edificio de viviendas situado en La Unión, c/ Algar con c/ Mendizábal.

El edificio consta de bajo con un local y cinco plantas con 2 viviendas en cada una, sumando un total de 10 viviendas, para las cuales se van a realizar los cálculos de diseño de dicha instalación. También contamos con una planta de trasteros con cubiertas transitables y cubiertas inclinadas no transitables, siendo sur-este la orientación de la fachada principal.

- **Descripción de la instalación**

La instalación se proyecta mediante conjunto de colectores solares planos de acero galvanizado, inter-acumulador, depósito de acumulación centralizado de producción solar, circuito hidráulico de distribución y retorno, y apoyo mediante caldera instantánea mixta de gasoil.

La instalación de colectores solares se realizará sobre la cubierta inclinada de orientación sur, de modo que la azotea del edificio quede totalmente libre para el uso de los vecinos, quedando así la instalación protegida de posibles manipulaciones de personal no autorizado y pudiendo entrar al área de la instalación únicamente el personal autorizado.

No se contempla el diseño de las estructuras de soporte a los colectores, elementos estandarizados en la industria del sector; en cualquier caso han cumplir la norma UNE ENV 91-2-3 y la UNE ENV 91-2-4, respecto a la carga de viento y nieve, así como deben permitir las dilataciones y retracciones térmicas de los colectores y circuito hidráulico sin transmitirles tensión ni carga alguna.

Los colectores se instalarán en paralelo, con retorno invertido; la bomba proporcionará el caudal y presión para hacer efectivo la circulación forzada para obtener el flujo de cálculo (ganancias) y vencer la pérdida de carga. Para la producción del ACS, se proyecta efectuar el intercambio de calor del primario al secundario mediante un inter-acumulador; el agua potable calentada se almacenará en un acumulador calorífugo con capacidad igual a la demanda calculada.

El inter-acumulador tendrá una capacidad de 500 l, mientras que el acumulador será de 750 l, lo que proporciona una acumulación total de 1.250 l, cumpliendo la condición del CTE:

$$50 < \frac{V}{A} < 180$$

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



siendo:

V el volumen de acumulación de ACS en litros.

A el área total de captación solar del sistema en m².

Los circuitos primario y secundario quedarán totalmente independientes, sin que haya mezcla alguna entre los distintos fluidos, es decir entre el líquido calo-portador de los captadores y el agua caliente sanitaria.

Como la superficie de captación es superior a 10 m² se instalará un grupo de bombeo para presión del sistema primario. Se instalará también una bomba para forzar la circulación del ACS hasta el intercambiador de calor del sistema de apoyo y otra para la red de retorno hasta el inter-acumulador.

Debido a las temperaturas que alcanza el sistema, se utilizarán tuberías de polipropileno en la instalación centralizada. Así mismo, obligatoriamente se prevé el total calorifugado de todo el tendido de tuberías, válvulas, accesorios y acumuladores. Dado el cambio de temperaturas que se producen en estas instalaciones, tanto en el circuito hidráulico primario, colectores, como el secundario, estarán protegidos con la instalación de vasos de expansión cerrados.

El resto de instalación se realizará en polipropileno, tal y como está especificado en el apartado de fontanería.

La regulación de en circuito primario está encomendada a un control diferencial de temperatura que procederá a la activación de la bomba, cuando el salto térmico, entre colectores y acumulador, permita una transferencia energética superior al consumo eléctrico de la bomba, marcándose un $\Delta T \geq 3^{\circ}\text{C}$ para la puesta en marcha. Cuando se alcance $\Delta T \geq 7^{\circ}\text{C}$ entre el fluido del circuito primario a la salida de los captadores y del secundario en el inter-acumulador solar, el sistema de circulación forzada del primario se pondrá en marcha.

- **Captador solar**

Vamos a utilizar un tipo de colector solar plano de acero galvanizado, colocados con conexión en paralelo y en dos series, lo cual favorece un rendimiento constante del sistema, situados sobre cubierta inclinada con orientación sur-este. Se colocará un total de 8 captadores, tal y como veremos en los cálculos posteriores.

Los captadores están formados por una cubierta transparente de vidrio templado de 3'2 mm de espesor, aislamiento térmico de poliuretano rígido inyectado + lámina de aluminio + lana mineral, absorbedor de aletas de cobre y carcasa de acero lacado.

Todos los captadores serán iguales y del mismo modelo, en este caso Solaria 2'8 S G8 de la marca Fagor.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



En la entrada y salida de las distintas baterías de captadores se instalarán válvulas de cierre para sectorizar y favorecer las tareas de mantenimiento.

- **Líquido calo-portador**

El líquido del circuito primario es agua con glicol como anticongelante, dado que la temperatura mínima histórica es de -5°C . Dado que el CTE indica que se reduzca en 1°C esta mínima, se calcula una temperatura de -6°C y una adición al agua del 30% de su peso de etilenglicol como anticongelante.

- **Sistema de intercambio**

Para el caso de intercambiador incorporado al acumulador, la relación entre la superficie útil de intercambio y la superficie total de captación no será inferior a 0,15.

- **Otros accesorios de la instalación**

Se colocarán vasos de expansión en la aspiración de las bombas.

Instalación de purgadores de aire en los puntos altos de la batería de captadores y demás puntos singulares donde pueda quedar aire acumulado, botellines de desaireación y purgadores automáticos y dispositivos de purga manual.

Sistema analógico de medida local de la temperatura de entrada de agua fría de red, temperatura de salida del acumulador solar y caudal de agua fría en red.

4.5.1 Contribución solar mínima

Utilizando los cálculos que hemos realizado en el apartado de fontanería, para obtener la demanda de agua caliente sanitaria (ACS) de 1.320 litros al día y según la tabla 2.1 del CTE DB-HE 4, estableceremos la contribución solar mínima anual.

DEMANDA DE ACS	1.320 l/día
ENERGÍA DEL SISTEMA DE APOYO	Gasoil
UBICACIÓN DEL EDIFICIO	La Unión (Murcia)
ZONA CLIMÁTICA SEGÚN CTE	IV
CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA	60 %

4.5.2 Cálculo y diseño

- **Método de cálculo**

El método de cálculo que vamos a utilizar para el dimensionado de la instalación de energía solar térmica es el método de las curvas f (F-Chart), que permite realizar el cálculo de la cobertura de un sistema solar, es decir, de su contribución a la aportación de calor total necesario para cubrir las cargas térmicas, y de su rendimiento medio en un largo período de tiempo.

Su aplicación sistemática consiste en identificar las variables adimensionales del sistema de calentamiento solar y utilizar la simulación de funcionamiento mediante ordenador, para dimensionar las correlaciones entre estas variables y el rendimiento medio del sistema para un dilatado período de tiempo.

$$f_{mes} = 1'029D_1 - 0'065D_2 - 0'245D_1^2 + 0'0018D_2^2 + 0'0215D_1^3$$

La secuencia que seguiremos en el cálculo es la siguiente:

- Valoración de las cargas caloríficas para el calentamiento de agua destinada a la producción de A.C.S. o calefacción.
- Valoración de la radiación solar incidente en la superficie inclinada del captador o captadores.
- Cálculo del parámetro D1.
- Cálculo del parámetro D2.
- Determinación de la gráfica f.
- Valoración de la cobertura solar mensual.
- Valoración de la cobertura solar anual y formación de tablas.

Las cargas caloríficas determinan la cantidad de calor necesaria mensual para calentar el agua destinada al consumo doméstico, calculándose mediante la siguiente expresión:

$$Q_a = C_e \cdot C \cdot N \cdot (t_{ac} - t_r)$$

donde:

Q_a = Carga calorífica mensual de calentamiento de A.C.S. (J/mes)
C_e = Calor específico. Para agua: 4187 J/(kgA°C)
C = Consumo diario de A.C.S. (l/día)
t_{ac} = Temperatura del agua caliente de acumulación (°C)
t_r = Temperatura del agua de red (°C)
N = Número de días del mes

El parámetro D1 expresa la relación entre la energía absorbida por la placa del captador plano y la carga calorífica total de calentamiento durante un mes:

$$D1 = \text{Energía absorbida por el captador} / \text{Carga calorífica mensual}$$

La energía absorbida por el captador viene dada por la siguiente expresión:

$$E_a = S_c \cdot FrN(J") \cdot R1 \cdot N$$

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



donde:

S_c = Superficie del captador (m^2)

R_1 = Radiación diaria media mensual incidente sobre la superficie de captación por unidad de área (kJ/m^2)

N = Número de días del mes

$FrN(J'')$ = Factor adimensional, que viene dado por la siguiente expresión:

$$FrN(J'') = Fr(J'')^n \cdot [(J'') / (J'')^n] \cdot (FrN / Fr)$$

donde:

$Fr(J'')$ = Factor de eficiencia óptica del captador, es decir, ordenada en el origen de la curva característica del captador.

$(J'') / (J'')^n$ = Modificador del ángulo de incidencia. En general se puede tomar como constante: 0'96 (superficie transparente sencilla) o 0'94 (superficie transparente doble).

FrN / Fr = Factor de corrección del conjunto captador-intercambiador. Se recomienda tomar el valor de 0'95.

El parámetro D_2 expresa la relación entre las pérdidas de energía en el captador, para una determinada temperatura, y la carga calorífica de calentamiento durante un mes:

D_2 = Energía perdida por el captador / Carga calorífica mensual

La energía perdida por el captador viene dada por la siguiente expresión:

$$E_p = S_c \cdot FrN_{UL} \cdot (100 - t_a) \cdot \Delta t \cdot K_1 \cdot K_2$$

donde:

S_c = Superficie del captador (m^2)

FrN_{UL} = $Fr_{UL} (FrN / Fr)$

donde:

Fr_{UL} = Pendiente de la curva característica del captador (coeficiente global de pérdidas del captador)

t_a = Temperatura media mensual del ambiente

Δt = Período de tiempo considerado en segundos (s)

K_1 = Factor de corrección por almacenamiento que se obtiene a partir de la siguiente ecuación:

$$K_1 = [kg \text{ acumulación} / (75 S_c)]^{-2,5}$$

$$37,5 < (kg \text{ acumulación}) / (m^2 \text{ captador}) < 300$$

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



K2 = Factor de corrección, para A.C.S., que relaciona la temperatura mínima de A.C.S., la del agua de red y la media mensual ambiente, dado por la siguiente expresión:

$$K2 = 11'6 + 1'18 \text{ tac} + 3'86 \text{ tr} - 2'32 \text{ ta} / (100 - \text{ta})$$

donde:

tac = Temperatura mínima del A.C.S.

tr = Temperatura del agua de red

ta = Temperatura media mensual del ambiente

Una vez obtenido D1 y D2, aplicando la ecuación inicial se calcula la fracción de la carga calorífica mensual aportada por el sistema de energía solar.

De esta forma, la energía útil captada cada mes, Qu, tiene el valor:

$$Q_u = f Q_a$$

donde:

Qa = Carga calorífica mensual de A.C.S.

Mediante igual proceso operativo que el desarrollado para un mes, se operará para todos los meses del año. La relación entre la suma de las coberturas mensuales y la suma de las cargas caloríficas, o necesidades mensuales de calor, determinará la cobertura anual del sistema:

$$\text{Cobertura solar anual} = \sum_{u=1}^{12} Q_{u \text{ necesaria}} / \sum_{a=1}^{12} Q_{a \text{ necesaria}}$$

- **Datos**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL CAPTADOR	
Modelo	SOLARIA 2'8 G S8 DE FAGOR
Largo total (mm)	2.200
Ancho total (mm)	1.260
Fondo (mm)	90
Área total (m ²)	2'80
Área de apertura (m ²)	2'60
Área del absorbedor (m ²)	2'54
Peso en vacío (kg)	50
Capacidad de fluido (l)	1'45
Fluido caloportador	Agua o agua glicolada

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



Tª de estancamiento (°C)	197'0
--------------------------	--------------

RENDIMIENTO DEL CAPTADOR	
Rendimiento óptico	74'50 %
K1	5'00 W/m² · K²
K2	0'014 W/m² · K²

DATOS RELATIVOS AL SISTEMA	
Nº de colectores	8
Área de colectores (m ²)	20'32
Inclinación (º)	40
Orientación (º)	45
Vol. Acumulación ACS (l)	1.200

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



Cálculo de las pérdidas siguiendo el procedimiento del CTE DB-HE 4:

PÉRDIDAS EN EL CASO GENERAL	
Por inclinación	0'00 %
Por desorientación con el Sur	7'09 %
Por sombras	0'00 %

Por tanto, cumple las exigencias del CTE respecto al límite de pérdidas por orientación o inclinación.

CONSTANTES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO	
Factor corrector conjunto captador-intercambiador	0'95
Modificador del ángulo de incidencia	0'96
Temperatura mínima ACS	45°C

Se hace un cálculo de pérdida por orientación con respecto a Sur a través de la fórmula por $= 3'5 \cdot 10^{-5} \cdot a^2$

Se hace un cálculo del valor de pérdidas por inclinación del captador, diferente a la óptima (la latitud 40°), a partir de una media ponderada de los valores de pérdida por inclinación comparados con la orientación óptima. Los datos de pérdida por inclinación sobre una superficie horizontal se han extraído de las tablas Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura del IDAE. Contienen datos en intervalos de 5°, por ello nos calculan pérdidas en función a ese incremento.

- **Cálculo energético mediante el método f-Chart**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Rad. horiz. (kWh/m ² ·mes)	87'1	115'1	142'9	170'1	208'3	213'3	238'4	202'4	155'1	119'7	81'6	69'8
Coef. K. incl (40°) lat (38°)	1'36	1'26	1'14	1'02	0'93	0'90	0'93	1'03	1'18	1'35	1'46	1'45
Rad. inclin. (kWh/m ² ·mes)	110'1	134'7	151'4	161'2	180	178'4	206	193'7	170'1	150'1	110'7	93'97
Deman. Ener. (KWh)	2.468	2.187	2.326	2.159	2.183	2.067	2.089	2.136	2.113	2.231	2.251	2.468
Ener. Ac. Cap. (KWh/mes)	1.520	1.860	2.090	2.226	2.485	2.463	2.844	2.675	2.348	2.072	1.528	1.297

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



D1=EA/DE	0'62	0'85	0'90	1'03	1'14	1'19	1'36	1'25	1'11	0'93	0'68	0'53
K1	1'06	1'06	1'06	1'06	1'06	1'06	1'06	1'06	1'06	1'06	1'06	1'06
K2	0'79	0'81	0'87	0'93	0'92	0'90	0'89	0'84	0'83	0'87	0'87	0'77
Ener. Per. Cap. [KWh/mes]:	5.341	4.930	5.693	5.737	5.692	5.108	5.042	4.748	4.652	5.397	5.509	5.164
D2=EP/DE	2'16	2'25	2'45	2'66	2'61	2'47	2'41	2'22	2'20	2'42	2'45	2'09
f	0'41	0'57	0'59	0'66	0'73	0'76	0'85	0'81	0'74	0'61	0'44	0'35
EU = f · DE	1.021	1.255	1.382	1.433	1.590	1.581	1.785	1.732	1.555	1.372	1.000	859
Total producción energética útil anual: 16.565 KWh												

- Resultados**

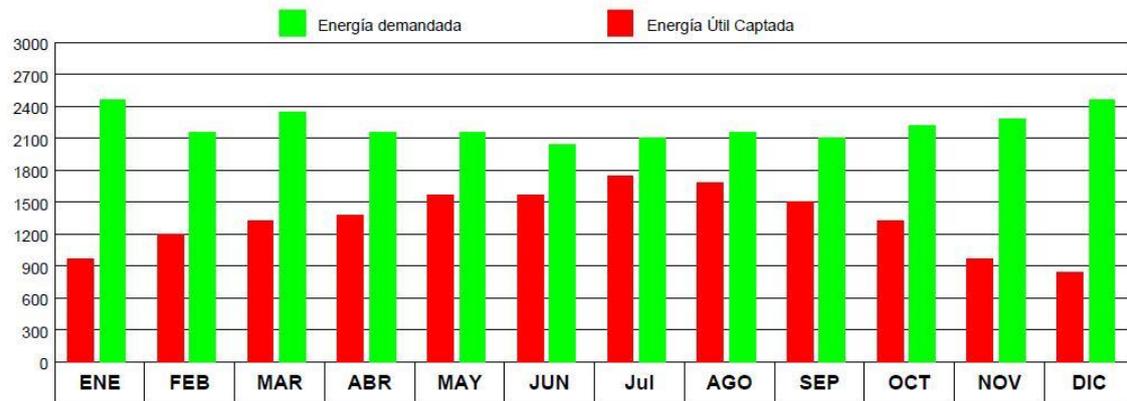
Total demanda energética anual	26.678 KWh
Total producción energética útil anual	16.565 KWh
Factor F anual aportado	62 %

CÁLCULO ENERGÉTICO												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Deman. Ener. (KWh)	2.468	2.187	2.326	2.159	2.183	2.067	2.89	2.136	2.113	2.231	2.251	2.468
Ener. Util cap. (kWh/mes)	1.021	1.255	1.382	1.433	1.590	1.581	1.785	1.732	1.555	1.372	1.000	859
% ENERGIA APORTADA	41%	57%	59%	66%	73%	76%	85%	81%	74%	61%	44%	35%

Cumple las condiciones del CTE, no existe ningún mes que se produzca más del 110% de la energía demandada, ni existen 3 meses consecutivos que se produzca más de un 100% de la energía demandada.

Gráfica comparativa demanda-energía captada:

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



- **Mantenimiento**

El mantenimiento implicará, como mínimo una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m².

El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo.

Las labores de mantenimiento de los captadores se realizarán cada tres meses, así como el purgado del sistema primario y el de acumulación.

Para más especificaciones, consultar el apartado 4 de mantenimiento del CTE DB-HE 4.

4.6 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

- **Objeto**

En cumplimiento de lo dispuesto por el CTE HS-3, se desarrolla la presente documentación técnica para el diseño de la instalación de la calidad del aire en un edificio de viviendas situado en La Unión, c/ Algar con c/ Mendizábal.

El Objeto del presente documento de instalación de ventilación interior es el de definir, diseñar y justificar dicha instalación; así como el de fijar las normas y descripciones necesarias, con el fin de obtener de los Organismos Competentes las preceptivas autorizaciones para realizar el montaje y posteriormente obtener la puesta en servicio previa inspección y legalización.

- **Descripción de la instalación**

Para asegurar la ventilación del edificio y cumplir las necesidades de renovar cada cierto tiempo todo el aire contenido en el mismo, se diseña la siguiente instalación, para así resolver las necesidades siguientes:

- Aportar el Oxígeno necesario para la respiración de las personas y para los aparatos de combustión y evacuar el CO₂ así producido.
- Evacuar los olores producidos por la actividad humana y su presencia en las estancias, sobre todo los generados en cocina y aseos.
- Eliminar los microorganismos contenidos en el aire, expulsados por las personas, que al acumularse podrían originar contagios o infecciones.
- En el caso general de los aparcamientos, evacuar posibles concentraciones excesivas de CO y CO₂ producidas por el escape de los vehículos automóviles, que podrían dar lugar a intoxicaciones y asfixias.

Para esto realizaremos una instalación de ventilación tipo híbrida en las viviendas y tipo mecánica en la planta sótano.

- **Caracterización y cuantificación de las exigencias**

Valores establecidos a partir de la tabla 2.1 del DB.

LOCAL	CAUDALES DE VENTILACIÓN MÍNIMOS q_v (l/s)
Dormitorios	10
Salas de estar y comedores	24
Aseos y cuartos de baño	15
Cocinas	50

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



Trasteros y sus zonas comunes	6 (por cada trastero)
Almacenes de residuos	26
Aparcamiento	2.400

4.6.1 Diseño

• Viviendas

En las viviendas se empleará un tipo de ventilación híbrida, mediante la cual se permite una ventilación natural de los locales cuando las condiciones de viento, presión y temperatura ambiental sean favorables para permitirla y se realizará una ventilación tipo mecánica cuando dichas condiciones no sean favorables.

Todas las estancias de las viviendas cuentan con aberturas de admisión y extracción tipo natural, excepto los cuartos de baño, donde se instalará el sistema de extracción mecánica.

Los extractores de los shunts llevarán instalado en los mismos un ventilador que entra automáticamente en funcionamiento cuando el caudal producido por el tiro natural sea insuficiente.

Las cocinas deben disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello debe disponerse un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda que no puede utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso. Cuando este conducto sea compartido por varios extractores, cada uno de éstos debe estar dotado de una válvula automática que mantenga abierta su conexión con el conducto sólo cuando esté funcionando.

• Aparcamiento

El sistema de ventilación de los aparcamientos de la planta sótano se realizarán mediante tipo mecánico de uso exclusivo.

Según la tabla 3.1 de este DB instalaremos 2 redes de conductos de extracción.

Las aberturas de extracción no distarán de más de 10 m de la abertura más próxima.

La admisión se realizará a través de la puerta de circulación de vehículos rodados, la cual comunica directamente con el exterior.

Se dispone de un sistema de detección de monóxido de carbono que active automáticamente los aspiradores mecánicos cuando se alcance una concentración de 50 p.p.m.

• Trasteros

La ventilación en trasteros será de tipo híbrida y se llevará a cabo desde la zona común, colocando el sistema de extracción en esta zona.

Las aberturas de admisión comunican directamente con el exterior mientras que las de extracción comunican con el conducto de extracción.

- **Zonas comunes**

La zona común de escalera tendrá una ventilación tipo natural de admisión y extracción.

- Condiciones particulares de los elementos

Las aberturas de cada tipo cumplirán con las dimensiones establecidas en la Normativa y estarán dotadas de sistemas para evitar el paso de agua de lluvia

Las bocas de expulsión deben situarse separadas horizontalmente 3 m como mínimo, de cualquier elemento de entrada de aire de ventilación (boca de toma, abertura de admisión, puerta exterior y ventana), del linde de la parcela y de cualquier punto donde pueda haber personas de forma habitual que se encuentren a menos de 10 m de distancia de la boca, y deben disponer de malla anti-pájaros.

Las bocas de expulsión de ventilación híbrida estarán a 1 m de altura sobre cubiertas no transitables y 2 m en cubiertas transitables.

Se emplearán conductos verticales formados por ramales individuales y conducto de extracción colectivo, tanto en el sistema híbrido, como mecánico en el caso de las cocinas donde cada extractor debe conectarse al conducto colectivo mediante un ramal que debe desembocar en el conducto de extracción inmediatamente por debajo del ramal siguiente.

- **Dimensionado de conductos de extracción para ventilación mecánica en garaje**

El área efectiva de las aberturas de ventilación de un local debe ser $4 \cdot q_v$, es decir, 9.600 cm². Se dividirá el sistema de conductos en dos redes con conductos de sección rectangular de 60x50 cm para cumplir con las exigencias establecidas en la Normativa.

Los conductos tendrán salida a través de la plaza situada sobre el garaje. El nivel sonoro del sistema no puede superar los 30 dBA

- **Dimensionado de conductos de extracción para ventilación híbrida en viviendas.**

Los caudales de ventilación mínimos exigidos según la Normativa, para cada uno de los conductos de los baños, en cada vivienda, sumarán un total de 130 l/s.

Contando con un total de 6 plantas (incluida la de trasteros), obtenemos una clase de tiro T-3, en la zona térmica Z; con estos datos nos vamos a la tabla 4.2 y obtenemos una sección de conducto de 1x625 mm² (único conducto).

La extracción de cocinas se ejecutará de forma independiente mediante conducto de acometida de 625 mm² y un conducto general de 900 mm².

4.7 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

- **OBJETO**

En cumplimiento con lo dispuesto en el CTE DB SI, se desarrolla la siguiente documentación técnica para 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.

Para ello deben cumplirse las exigencias básicas establecidas en este DB, que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”.

- **PROPAGACIÓN INTERIOR DB SI-1**

- Compartimentación en sectores de incendio

Cumpliendo con lo establecido en la tabla 1.1 de este documento, establecemos la división del edificio sectores de incendio y según la tabla 1.2 obtendremos la resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan dichos sectores.

SECTOR DE INCENDIOS	SC (m ²)		USO PREVISTO	RESISTENCIA AL FUEGO			
	NORMA	PROY.		PAREDES Y TECHOS		PUERTAS	
				NORMA	PROY.	NORMA	PROY.
PLANTA SÓTANO	SIEMPRE	669'43	Aparcamiento	EI 120		EI ₂ 30-C5	

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



PLANTA BAJA	2.500	392'00	Sin especificar	EI 120		EI ₂ 30-C5	
1º PLANTA	2.500	412'57	Residencial	EI 90		EI ₂ 30-C5	
2º PLANTA	2.500	412'57	Residencial	EI 90		EI ₂ 30-C5	
3º PLANTA	2.500	412'57	Residencial	EI 90		EI ₂ 30-C5	
4º PLANTA	2.500	412'57	Residencial	EI 90		EI ₂ 30-C5	
5º PLANTA	2.500	412'57	Residencial	EI 90		EI ₂ 30-C5	
PLANTA TRASTEROS	2.500	235'04	Residencial	EI 90		EI ₂ 30-C5	

Como se puede observar, se establece un sector de incendio en cada planta del edificio, separados por doble puerta de paso.

- Locales o zonas de riesgo especial

A continuación se muestran las zonas y locales de riesgo especial de este edificio según la tabla 2.1 de esta Normativa y la resistencia al fuego de sus elementos según la tabla 2.2.

USO DEL LOCAL O ZONA	RIESGO BAJO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO
Almacén de residuos	5 < S ≤ 15 m ²		
Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso		
Trasteros		100 < S ≤ 500 m ²	

CARACTERÍSTICAS	RIESGO BAJO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO
Resistencia al fuego de la estructura portante	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	SI	SI
Puerta de comunicación con el resto del edificio	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local	≤ 25 m	≤ 25 m	≤ 25 m

En ascensores con la maquinaria incorporada en el hueco del ascensor, dicho hueco no debe

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas

C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



considerarse como “local para maquinaria del ascensor”, por lo que no hay que tratarlo como local de riesgo especial bajo.

Las puertas de los locales de riesgo especial deben abrir hacia el exterior de los mismos.

- Espacios ocultos:

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita a tres plantas y a 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, BL-s3, d2 o mejor. Esto sólo se aplica a cámaras no estancas estrechas contenidas entre dos capas de un elemento constructivo.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener 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 optaremos por disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática E_t (i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

- Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

SITUACIÓN DEL ELEMENTO	REVESTIMIENTOS	
	TECHOS Y PAREDES	SUELOS
Zonas ocupables	C-s2, d0	EFL
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1, d0	CFL-s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial	B-s1, d0	BFL-s1

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas

C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos (excepto los existentes dentro de las viviendas), suelos elevados etc.	B-s3, d0	BFL-s2
--	----------	--------

- **PROPAGACIÓN EXTERIOR DB SI-2**

- Medianería y fachadas

Las medianerías o muros colindantes con otro edificio deben ser al menos EI 120.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal y vertical del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio se establecen los criterios de diseño especificados en el punto 1.2 y 1.3 del apartado de propagación exterior del presente DB.

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3, d2, en toda su altura.

- Cubiertas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto.

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

- **EVACUACIÓN DE OCUPANTES DB SI-3**

- Cálculo de ocupación, salidas y recorridos de evacuación

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas

C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

PLANTA	USO	SU (m ²)	DENSIDAD OCUPACIÓN (m ² /PERS)	OCUPACIÓN	Nº DE SALIDAS		LONGITUD RECORRIDOS EVACUACIÓN	
					NORMA	PROY.	NORMA	PROY.
SOTANO	Aparcam.	590	40	15	1	1	35	21
BAJO	No específico	310	-	-	-	-	-	-
1ª/5ª P.	Resi.	250	20	13	1	1	25	6
ÁTICO	Trastero	180	0	0	1	2	25	18

En la tabla anterior, para las plantas desde la primera a la quinta se establecen los valores unitarios para cada planta.

- Dimensionado de los medios de evacuación

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1. A continuación se detallan las dimensiones de los elementos más desfavorables de cada planta.

PLANTA	USO	PUERTAS		PASILLOS		ESCALERA NO PROTEGIDA		ESCALERA PROTEGIDA	
		NORM.	PROY.	NORM.	PROY.	NORM.	PROY.	NORMA	PROY.
SOTANO	Aparcam.	> 0'8 m	0'8 m	> 1 m	> 1'2 m	1 m	1 m	1 m	1 m
BAJO	No específico	> 0'8 m	0'8 m	> 1 m	> 1'2 m				
1ª/5ª P.	Resi.	> 0'8 m	0'8 m	> 1 m	> 1'2 m				
ÁTICO	Trastero	> 0'8 m	0'8 m	> 1 m	> 1'2 m				

- Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Toda puerta de salida abrirá en el sentido de la evacuación.

Las puertas de apertura automática dispondrán de un sistema tal que, en caso de fallo del

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas

C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



mecanismo de apertura o del suministro de energía, cuando sean abatibles, permita su apertura manual.

- Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

Se dispondrá de 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.

En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales indicativas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

- Control del humo de incendio

En la planta de sótano, de uso aparcamiento se instalará un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad.

El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 120 l/plaza-s y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, cerrándose también automáticamente, mediante compuertas E600 90, las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.

Los ventiladores deben tener una clasificación F400 90.

Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E600 90. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 90.

- Evacuación de personas con discapacidad

Para la evacuación de personas con discapacidad se ha proyectado un itinerario accesible a través de ascensor para la evacuación desde todas las plantas y hasta la planta de salida del edificio (planta baja). Dicha planta de salida del edificio dispone de itinerario accesible desde todo origen de evacuación.

• **INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DB SI-4**

Los equipos de protección contra incendios que debe disponer un edificio se establecen en la tabla 1.1 de este apartado. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios” y en sus disposiciones complementarias. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

- Dotación de instalaciones de protección contra incendios

INSTALACIÓN	ZONA LOCAL	USO	CONDICIONES
EXTINTORES PORTATILES DE EFICACIA 21A - 113B	Todo el edificio	Aparcamiento/Residencial vivienda	- A 15 m de recorrido en cada planta desde todo origen de evacuación. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB o el punto 2.2 del presente documento.
BOCAS DE INCENDIO	P. Sótano	Aparcamiento	- Distancia desde cualquier punto del local a una BIE-25 no más de 25 m.
SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO	P. Sótano	Aparcamiento	- Detectores analógicos de monóxido de carbono. - Central analógica. - Alarma. - Pulsadores manuales de alarma.

- Extintores

- Extintores de polvo seco polivalente (ABC) con una eficacia mínima de 21A – 113B – C: el emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 metros sobre el suelo.

- Extintores de CO₂: Son los extintores necesarios para la extinción de origen eléctrico (E). Es necesario colocar uno en el lugar donde esté ubicado el grupo de presión, y en el local donde situamos las centralitas de detección de incendios y de detección de monóxido de carbono.

La ubicación de cada tipo de extintor queda establecida en los correspondientes planos de Instalación de Protección Contra Incendios.

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas

C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



- Bocas de incendio equipadas

Las B.I.E. que se instalará en la planta de aparcamiento será del tipo 25 mm. con manguera semirrígida, soporte tipo devanadera. Su instalación supone la disposición de un depósito de acumulación de agua de 12.000 litros y un grupo de bombeo de presión compuesto por una bomba principal eléctrica que se pondrá en marcha en caso de incendio y solo podrá detenerse de forma manual, esta bomba será capaz de impulsar como mínimo el 140% del caudal nominal a una presión no inferior al 70% de la presión nominal. También se instalará una electrobomba jockey.

- Sistema de detección de incendio

El sistema de detección de CO estará formado por los componentes citados en la tabla anterior y cuya ubicación puede verse en el correspondiente plano.

- Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

La señalización de los medios de protección contra incendios se diseña e instalarán de acuerdo con el DB y la norma UNE 23033-1.

- **INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS DB SI-5**

- Condiciones de aproximación y entorno

- Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación al edificio cumplen con todos los requisitos establecidos en el DB, por lo que no será necesaria la modificación de las características de los mismos.

- Entorno del edificio

Se crearán espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos:

ANCHURA MÍNIMA LIBRE	5 m
ALTURA LIBRE	LA DEL EDIFICIO
SEPARACIÓN MÁX. DEL VEHÍCULO DE BOMBEROS A LA FACHADA	10 m
DISTANCIA MÁX. HASTA LOS ACCESOS AL EDIFICIO NECESARIOS PARA PODER LLEGAR HASTA TODAS SUS ZONAS	30 m

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



PENDIENTE MÁXIMA	10 %
RESISTENCIA AL PUNZONAMIENTO DEL SUELO	100 kN sobre 20 cm

La resistencia a punzonamiento se cumplirá en las tapas de registro que haya en el suelo.

- Accesibilidad por fachada

La altura del alféizar en huecos respecto al nivel de cada planta no sobrepasará de 1'20 m y los huecos cumplirán con las dimensiones mínimas establecidas por la Normativa.

- **RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA DB SI-6**

- Resistencia al fuego suficiente en elementos estructurales:

USO DEL SECTOR DE INCENDIO	PLANTAS	RESISTENCIA AL FUEGO
Residencial vivienda	Todas excepto sótano	R 90
Aparcamiento	Sótano	R 120
ZONAS DE RIESGO ESPECIAL		RESISTENCIA AL FUEGO
Zona de riesgo especial bajo		R 90
Zona de riesgo especial medio		R 120

- Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio

Los efectos de las acciones durante la exposición al incendio deben obtenerse del Documento Básico DB-SE.

- Determinación de la resistencia al fuego

La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas según el material dadas en los anejos C a F del DB-SI, para las distintas resistencias al fuego.

Estas especificaciones se tendrán en cuenta para el dimensionado de la estructura.

4.8 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- **Objeto**

En cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), sus Instrucciones Complementarias (ITC) y demás normas vigentes, se desarrolla la presente documentación técnica para el diseño de la instalación de electricidad en un edificio de viviendas situado en La Unión, c/ Algar con c/ Mendizábal.

El Objeto del presente documento de instalación de electricidad es el de definir, diseñar y justificar dicha instalación; así como el de fijar las normas y descripciones necesarias, con el fin de obtener de los Organismos Competentes las oportunas autorizaciones para realizar el montaje y posteriormente obtener la puesta en servicio previa inspección y legalización.

- **Descripción de la instalación**

Como veremos a continuación contaremos con un sistema trifásico, contando las derivaciones individuales de viviendas y circuitos interiores con un sistema monofásico.

El grado de electrificación en todo el edificio será elevado.

El suministro será realizado por la compañía a través de su red enterrada que discurre por la calle a la que da fachada el edificio.

4.8.1 Acometida (ITC BT-11)

Se encargará de unir la red urbana de distribución con la caja general de protección del edificio, partiendo de una arqueta de conexión. Será una acometida de Baja Tensión, con cuatro conductores: 3 fases y 1 neutro. Su instalación se efectuará de forma subterránea bajo acera, enterrada en hormigón, mientras que el tramo de fachada irá empotrado hasta la caja general de protección, realizando la canalización por tubos de PVC.

Su instalación es responsabilidad de la empresa suministradora.

4.8.2 Cuadro General de Protección (CGP) (ITC BT-13)

Es el primer elemento privativo del edificio, así como el primer elemento de protección eléctrica del mismo.

Se instalará sobre la fachada principal del edificio, en un lugar accesible, en mutuo acuerdo con la empresa suministradora.

Sus dimensiones mínimas serán 0'50 m de ancho, 0'80 m de alto y 0'25 m de profundidad.

La caja estará compuesta de un cortocircuito fusible por cada conductor de fase, con poder de

corte igual o mayor a la corriente del posible cortocircuito y un borne de conexión para el neutro.

4.8.3 Línea General de Alimentación (LGA) (ITC BT-14)

Su misión es enlazar la Caja General de Protección con la centralización de contadores.

Se realizará mediante conductores aislados en el interior de tubos termoplásticos empotrados, los cuales cumplirán lo indicado en la ITC BT-21.

El trazado de la línea será lo más corto y rectilíneo posible, discuriendo por las zonas comunes del edificio, como puede observarse en el correspondiente plano. Cuando la línea discorra verticalmente lo hará a través de una canaladura de obra. Su canalización tendrá unas dimensiones de 0'30 x 0'30 m

4.8.4 Contadores (ITC BT-16)

Son los dispositivos de medida de la energía eléctrica.

El armario cumplirá con las pertinentes exigencias de protección contra incendios según la NBE CPI-96. Junto al armario se dispondrá de un extintor de eficacia mínima 21 B.

El armario dispondrá de todos los elementos para el correcto funcionamiento del sistema: unidad funcional de embarrado y fusibles, unidad funcional de medida, unidad funcional de embarrado de bornes de salida y puesta a tierra.

Los contadores serán tipo "A", destinados a suministros monofásicos hasta una potencia máxima de 14'49 kW con medición exclusiva de energía activa para viviendas, mientras que el contador de servicios comunitarios será del tipo "BR" trifásico.

Al tener menos de 16 contadores, no será necesaria la utilización de un local para ubicarlos, siendo suficiente un armario, el cual irá centralizado en planta baja, ya que contamos con menos de 12 alturas. A partir de cada contador se instalarán las derivaciones individuales.

4.8.5 Derivaciones Individuales (DI) (ITC BT-15)

Es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario.

Los conductores aislados irán en el interior de tubos empotrados y en superficie y cumplirán lo indicado en la ITC BT-21.

Cuando las derivaciones individuales discurren verticalmente se alojarán en el interior de una canaladura de obra de fábrica con paredes de resistencia al fuego RF 120, preparado única y exclusivamente para este fin, a través de zonas de uso común. Sus dimensiones mínimas

serán 0'15 x 0'65 m.

Se preverán cortafuegos cada tres plantas y en cada planta se colocarán cajas de registro de 0'30 x 0'65 m.

4.8.6 Interruptor de control de potencia (ICP)

Es el final de cada derivación individual y a su vez el final de las instalaciones de enlace.

Se encarga del control económico de la potencia máxima disponible. Se trata de un interruptor magnetotérmico que se intercala en las fases y que posee una curva característica llamada ICP.

Con el límite físico de 63 A, la potencia contratada máxima, en suministros tipo "A" o monofásicos es de 14'49 kW.

Se ubicará junto a la puerta de acceso de las viviendas, por su parte interior, a una altura de 1'70 m, empotrada, junto al correspondiente cuadro general de distribución.

4.8.7 Cuadro general de distribución en viviendas

Es el primer elemento que pertenece a la instalación interior.

Es una caja dedicada a albergar los dispositivos generales e individuales de mando y protección, cuya ubicación se establece junto al ICP.

Los elementos que lo componen serán: un interruptor general automático (IGA), magnetotérmico, dos interruptores diferenciales (ID) (ya que se trata de un grado de electrificación elevado), tantos interruptores automáticos (PIAs) como circuitos haya en la instalación, de corte omnipolar y un borne de puesta a tierra.

4.8.8 Cuadro de servicios generales

El cuadro de servicios generales se ubicará en el mismo armario de contadores, el cual estará formado por un interruptor general automático (IGA) y tantos interruptores diferenciales (ID) e interruptores automáticos (PIAs) como circuitos haya.

A su vez, se establecerán los siguientes cuadros secundarios de protección:

- Un cuadro secundario de protección para el ascensor, ubicado en la planta de trasteros, empotrado en el paramento, a una altura de 1'70 m, en el cual se instalarán un interruptor general y una pareja de diferencial y magnetotérmico para alumbrado y motor.
- Un cuadro secundario de protección para las telecomunicaciones, ubicado en la planta sótano, empotrado en el paramento a una altura de 1'70 m, en el cual se instalarán un

interruptor general automático (IGA), un interruptor diferencial (ID) y un interruptor automático (PIA) para el alumbrado de emergencia de las vías de evacuación.

- Un cuadro secundario de protección para el garaje, ubicado junto a la salida del mismo, empotrado en el paramento a una altura de 1'70 m, en el cual se instalará, un interruptor general automático (IGA) y dos interruptores diferenciales (ID) y tantos interruptores automáticos (PIAs) como circuitos haya en la instalación.

- Un cuadro secundario de protección para el cuarto de calderas, ubicado en la planta de trasteros, empotrado en el paramento a una altura de 1'70 m, en el cual se instalará, un interruptor general automático (IGA), dos interruptores diferenciales (ID) y tantos interruptores automáticos (PIAs) como circuitos haya en el cuarto.

4.8.9 Circuitos interiores de vivienda

Serán los encargados de transportar el suministro eléctrico desde las protecciones establecidas en el cuadro general de distribución a los distintos puntos finales de consumo.

Los conductores irán aislados empotrados o en superficie bajo tubo flexible. Las rozas se realizarán con trazados verticales u horizontales y con una profundidad que permita al menos un centímetro de recubrimiento. También discurrirán a través de los falsos techos de pladur.

La instalación interior en las viviendas es de tipo monofásico, formado por una fase, neutro y toma de tierra, con cables multipolares y con un nivel de aislamiento de 0'6/1 kV, aislamiento y cubierta de PVC libre de halógenos y sección de cobre electrolítico tipo flexible (H07 VZ1-K).

Se emplearán cajas de registro y de derivación para poder efectuar las conexiones pertinentes. Estas cajas serán de tipo termoplástico, provistas de tapas de cierre a presión. Su colocación irá a 30 centímetros del techo.

En general, los mecanismos de accionamiento se situarán a una altura de 1'10 m y las tomas de corriente a 0'30 m.

4.8.10 Circuitos interiores de servicios generales

Los circuitos interiores para los servicios generales son los siguientes:

- Alumbrado del portal y la escalera
- Tomas de corriente en zonas comunes
- Alumbrado de seguridad
- Alumbrado garaje
- Estación de bombeo de agua en garaje
- Detección y alarma contra incendios en garaje
- Dos para ventilación forzada de garaje

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



- Motor de puerta garaje
- Uno por cada uno de los motores de presión del cuarto de calderas.
- Alumbrado de la planta de trasteros
- Uno para cada recinto de telecomunicaciones
- Alumbrado de ascensor
- Motor de ascensor

Se empleará un tipo de cable de cobre homologado, multipolar y flexible, con aislamiento para 750 V de PVC.

Las canalizaciones que vayan en superficie serán termoplásticas tipo rígido, mientras que las empotradas serán de tubo flexible.

- **Diseño**

El diseño del local de planta baja, se realizará por separado posteriormente por el particular que lo explote, ya que cuenta con una superficie superior a 300 m² y debe contar con su propia Acometida y C.G.P.

- **Previsión de cargas para suministros en baja tensión (ITC BT-10)**

ELECTRIFICACIÓN	<p><u>ELEVADA</u> (Si se da alguno de los siguientes supuestos).</p> <ul style="list-style-type: none"> - $S_u > 160 \text{ m}^2$. - Previsión importante de aparatos electrodomésticos (no contemplados en el grado de electrificación básica). - Previsión de utilización de sistemas de calefacción eléctrica. - Previsión de instalación de aire acondicionado. - Previsión de automatización y gestión.
PREVISIÓN DE POTENCIA	$\geq 9.200 \text{ W/VIVIENDA A } 230 \text{ v (40 A)}$

- **Previsión de cargas de las viviendas (P_{VIV})**

ELECTR.	Nº VIVIENDAS (ni)	POTENCIA A (Pi) (W)	POTENCIAS PARCIALES (Pi · ni)	POTENCIA TOTAL ($\sum Pi \cdot ni$)	N ($\sum ni$)	C_s	CARGA TOTAL $\frac{\sum(Pi \cdot ni)}{N} C_s$
---------	-------------------	---------------------	-------------------------------	---------------------------------------	-----------------	-------	---

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



BÁSICA	0	5.750	0	92.200	10	8' 5	78.200 (W)
ELEVAD A	10	9.200	92.200				

○ **Previsión de cargas de los servicios generales (P_{SG})**

ZONA ALUMBRADO	POTENCIA (Pi) (W/m ²)	S (m ²)	Nº Uds. (ni)	POT. TOTAL (Pi · S · ni)	C _s	CARGA TOTAL
Portal	10	16'75	1	167'50	1	167'50 (W)
Zonas de paso	10	13'10	7	917'00	1	917'00 (W)
Caja escalera	5	14'02	8	560'80	1	560'80 (W)
Trasteros	5	6'80	18	612'00	1	612'00 (W)

○ **Previsión de cargas de los motores y bombas (P_{MOT})**

MOTORES Y BOMBAS DE PRESIÓN	POTENCIA (Pi) (W)	FACTOR ARRANQUE	POT. TOTAL (Pi · FA)	C _s	CARGA TOTAL
Recirc. ACS	71	1'25	88'75	0'60	53'25 (W)
Sist. Apoyo ACS	71	1'25	88'75	0'60	53'25 (W)
Bomba caldera	320	1'25	400'00	0'75	300'00 (W)
Sist. E. Solar	54	1'25	67'50	0'60	40'50 (W)
Estación de bombeo	600	1'25	750'00	1	750'00 (W)

○ **Previsión de cargas del ascensor (P_{ASC})**

Nº ASCENSORES	POTENCIA (Pi) (W)	FACTOR ARRANQUE	POT. TOTAL (Pi · FA)	C _s	CARGA TOTAL
1	3,100	1'30	4.030	1	4.030 (W)

○ **Previsión de cargas del garaje (P_{GAR})**

Nº PLANTAS	POTENCIA (Pi) (W/m ²)	S (m ²)	POT. TOTAL (Pi · FA)	C _s	CARGA TOTAL
1	20	594	11.880	1	11.880 (W)

La carga total del edificio es **97'56 kW** y por tanto, no será necesaria una Memoria Técnica de Diseño.

- **Cálculo de las líneas que soportarán la potencia**

Realizada la previsión de carga se confirma la implantación de un **sistema trifásico** ya que supera los 14'49 kW a 400 v.

- **Cálculo de la Línea General de Alimentación (LGA)**

Los conductores que se utilizarán, tres fases y un neutro, serán unipolares y con un nivel de aislamiento de 0'6/1 kV, aislamiento de polietileno reticulado y recubrimiento de PVC y sección de cobre tipo flexible (RV 0'6/1 kV-K).

- **Cálculo por el método de calentamiento**

Para obtener la sección de los conductores a través del método de calentamiento aplicaremos la fórmula de la intensidad para corriente alterna trifásica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \gamma}$$

siendo:

I = Intensidad en Amperios (A)
P = Potencia activa en vatios (W)
U = Tensión entre fases en voltios (400 V)
cos γ = Factor de potencia (0'95 para LGA)

Realizando los cálculos obtenemos:

$$I = \frac{97.560}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0.95}$$

$$I = 148'23 \text{ A}$$

Introduciendo este valor en la tabla 52-C20 de la UNE 20-460-94/5-523 obtenemos que la sección de cable de cobre deba ser de 50 mm².

- **Cálculo por el método de caída de tensión**

La caída de tensión máxima permitida por el R.E.B.T para la Línea General de Alimentación con contadores totalmente centralizados es del 0'5%.

La fórmula a aplicar para obtener la sección mínima de la línea trifásica es la siguiente:

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



$$S = \frac{L}{C} \cdot \frac{P}{\Delta U \cdot U}$$

siendo:

L = Longitud de la línea (m)

C (Cu) = 56 (m/Ω·mm²)

P = Potencia activa en vatios (W)

ΔU = 0'5% · 400V = 2 (V)

U = Tensión entre fases en voltios (400 V)

Realizando los cálculos obtenemos:

$$S = \frac{1}{56} \cdot \frac{97.560}{2 \cdot 400}$$

$$S = 2'18 \text{ mm}^2$$

Como la sección por caída de tensión es menor que por el método de calentamiento, la sección obtenida por el primer método es válida, por tanto, la sección de cable de cobre para la L.G.A. queda establecida en 50 mm².

La sección del neutro y del conductor de protección queda establecida según la Normativa mediante la fórmula:

$$S_{np} = \frac{S}{2}$$

y por tanto:

$$S_{np} = \frac{50}{2}$$

$$S_{np} = 25 \text{ mm}^2$$

Realizado el cálculo de la sección de la L.G.A. queda establecida como:

$$3 \times 50 \text{ mm}^2 + 25 \text{ mm}^2 + 25 \text{ mm}^2 \text{ TT}$$

Diámetro del tubo de protección según el ITC BT-14 para las anteriores secciones:

$$\varnothing = 125 \text{ mm}$$

○ Cálculo de las Derivaciones Individuales (DI)

A partir de los contadores el sistema es monofásico, por tanto las derivaciones individuales están formadas por una fase, neutro y toma de tierra, con cables multipolares y con un nivel de aislamiento de 0'6/1 kV, aislamiento y cubierta de PVC libre de halógenos y sección de cobre electrolítico tipo flexible (H07 VZ1-K).

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



- Cálculo por el método de calentamiento

Para obtener la sección de los conductores a través del método de calentamiento aplicaremos la fórmula de la intensidad para corriente alterna monofásica:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \gamma}$$

siendo:

I = Intensidad en Amperios (A)
P = Potencia activa en vatios de una vivienda (W)
U = Tensión entre fases en voltios (230 V)
cos γ = Factor de potencia (0'85 para DI)

y por tanto:

$$I = \frac{9.200}{230 \cdot 0'85}$$

$$I = 47'06 \text{ A}$$

Introduciendo este valor en la tabla 52-C20 de la UNE 20-460-94/5-523 obtenemos que la sección de cable de cobre deba ser de 16 mm².

- Cálculo por el método de caída de tensión

La caída de tensión máxima permitida por el R.E.B.T para la Derivación Individual con contadores totalmente centralizados es del 1'0%.

La fórmula a aplicar para obtener la sección mínima de la línea monofásica es la siguiente:

$$S = \frac{2 \cdot L}{C} \cdot \frac{P}{\Delta U \cdot U}$$

siendo:

L = Longitud de la línea hasta la vivienda más alejada = 29 (m)
C (Cu) = 56 (m/ Ω ·mm²)
P = Potencia activa en vatios (W)
 ΔU = 1'0% · 230V = 2'3 (V)
U = Tensión entre fases en voltios (230 V)

Realizando los cálculos obtenemos:

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



$$S = \frac{2 \cdot 29}{56} \cdot \frac{9.200}{2,3 \cdot 230}$$

$$S = 18'01 \text{ mm}^2$$

Como la sección por caída de tensión es mayor que por el método de calentamiento, la sección del cable de cobre para la D.I. que debemos establecer será de 25 mm²

La sección del neutro y del conductor de protección queda establecida según la Normativa mediante la fórmula:

$$S_{np} = \frac{S}{2}$$

y por tanto:

$$S_{np} = \frac{25}{2}$$

$$S_{np} = 12'5 \text{ mm}^2 \text{ (16 mm}^2\text{)}$$

Realizado el cálculo de la sección de la D.I. queda establecida como:

$$25 \text{ mm}^2 + 16 \text{ mm}^2 + 16 \text{ mm}^2 \text{ TT}$$

Diámetro del tubo de protección según el ITC BT-14 para las anteriores secciones:

$$\varnothing = 40 \text{ mm}$$

○ Circuitos interiores

Vivienda tipo A

ESTANCIA	CIRCUITO	ELEMENTO	Nº ELEMENTOS
Acceso	C1	Timbre Punto de luz	2
Vestíbulo	C1	Punto de luz	1
	C2	Toma de corriente 16 A	2
Salón	C1	Punto de luz	2
	C7	Toma de corriente 16 A	5
Cocina	C1 / C4	Punto de luz / T.C. 16 A	1 / 1
	C2 / C5	T.C. 16 A / T.C. 16 A	2 / 3
	C3	T.C. 25 A	2
Despensa	C1	Punto de luz	1
	C2	Toma de corriente 16 A	1
Galería	C1	Punto de luz	2
	C2	Toma de corriente 16 A	2
	C4	Toma de corriente 16 A	1
Pasillo	C1	Punto de luz	2
	C2	Toma de corriente 16 A	2

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



Dormitorio 1	C1	Punto de luz	2
	C2	Toma de corriente 16 A	4
Vestidor	C1	Punto de luz	1
Dormitorio 2	C1	Punto de luz	1
	C2	Toma de corriente 16 A	3
Dormitorio 3	C1	Punto de luz	1
	C2	Toma de corriente 16 A	3
Dormitorio 4	C1	Punto de luz	1
	C2	Toma de corriente 16 A	3
Aseo 1	C1	Punto de luz	2
	C5	Toma de corriente 16 A	2
Aseo 2	C1	Punto de luz	1
	C5	Toma de corriente 16 A	1
Baño 1	C1	Punto de luz	3
	C12	Toma de corriente 16 A	2
Terraza	C1	Punto de luz	2
	C2	Toma de corriente 16 A	1
TOTAL	C1		25
	C2		21
	C3		2
	C4	-	2
	C5		6
	C7		5
	C12		2

Vivienda tipo B

ESTANCIA	CIRCUITO	ELEMENTO	Nº ELEMENTOS
Acceso	C1	Timbre Punto de luz	2
Vestíbulo	C1	Punto de luz	1
	C2	Toma de corriente 16 A	1
Salón	C1	Punto de luz	2
	C7	Toma de corriente 16 A	6
Cocina	C1 / C4	Punto de luz / T.C. 16 A	1 / 1
	C2 / C5	T.C. 16 A / T.C. 16 A	2 / 3
	C3	T.C. 25 A	2
Galería	C1	Punto de luz	2
	C2	Toma de corriente 16 A	1
	C4	Toma de corriente 16 A	1
Pasillo	C1	Punto de luz	1
	C2	Toma de corriente 16 A	2
Dormitorio 1	C1	Punto de luz	2
	C2	Toma de corriente 16 A	4
Vestidor	C1	Punto de luz	1
Dormitorio 2	C1	Punto de luz	1
	C2	Toma de corriente 16 A	3
Dormitorio 3	C1	Punto de luz	1
	C2	Toma de corriente 16 A	3
Dormitorio 4	C1	Punto de luz	1
	C2	Toma de corriente 16 A	3

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



Aseo	C1	Punto de luz	2
	C5	Toma de corriente 16 A	1
Baño 1	C1	Punto de luz	3
	C5	Toma de corriente 16 A	2
Terraza	C1	Punto de luz	1
	C2	Toma de corriente 16 A	1
TOTAL	C1		21
	C2		21
	C3	-	2
	C4		2
	C5		6
	C7		5

Sección de los conductores

Establecemos la sección mínima para los conductores de los circuitos interiores, según dicta la ITC BT-25:

- C1: 2 x 1'5 mm² Cu + 2,5 mm² Cu TT. Tubo Ø 16 mm.**
- C2: 2 x 2'5 mm² Cu + 2,5 mm² Cu TT. Tubo Ø 20 mm.**
- C3: 2 x 6 mm² Cu + 6 mm² Cu TT. Tubo Ø 25 mm.**
- C4: 2 x 4 mm² Cu + 4 mm² Cu TT. Tubo Ø 20 mm.**
- C5: 2 x 2'5 mm² Cu + 2,5 Cu TT. Tubo Ø 20 mm.**
- C7: 2 x 2'5 mm² Cu + 2,5 Cu TT. Tubo Ø 20 mm.**
- C12: 2 x 6 mm² Cu + 6 Cu TT. Tubo Ø 25 mm.**



5. ANEJO III. PLAN DE CONTROL

5.1 INTRODUCCIÓN.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

Simplemente es un documento complementario, cuya misión es servir de ayuda al Director de Ejecución de la Obra para redactar el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, elaborado en función del Plan de Obra del constructor; donde se cuantifica, mediante la integración de los requisitos del Pliego con las mediciones del proyecto, el número y tipo de ensayos y pruebas a realizar por parte del laboratorio acreditado, permitiéndole obtener su valoración económica.

El control de calidad de las obras incluye:

El control de recepción en obra de los productos.

El control de ejecución de la obra.

El control de la obra terminada.

Para ello:

- 1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- 2) El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.

3) La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.



5.2 CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el Pliego del proyecto o en el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El Director de Ejecución de la Obra cursará instrucciones al Constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



5.3 CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del Director de Ejecución de la Obra durante el proceso de ejecución.

El Director de Ejecución de la Obra redactará el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, de acuerdo con las especificaciones del proyecto y lo descrito en el presente Plan de control de calidad.

A continuación se detallan los controles mínimos a realizar por el Director de Ejecución de la Obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

ADL010 Desbroce y limpieza del terreno, profundidad mínima de 25 cm, con medios 1.759,00 m² mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

FASE	1	Replanteo previo.
------	---	-------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Retirada y disposición de los materiales objeto de desbroce.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Profundidad.	1 cada 1000 m ² y no menos de 1 por explanada	■ Inferior a 25 cm.

ADV010 Vaciado en excavación de sótanos en suelo de arcilla semidura hasta cota - 3.276,79 m³ 4,14 m, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 por vértice del perímetro a excavar	■ Errores superiores al 2,5‰. ■ Variaciones superiores a ±100 mm.
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Altura de cada franja.	1 por franja	■ Superior a 3,3 m.
2.2	Cota del fondo.	1 por explanada	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Nivelación de la explanada.	1 por explanada	■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.4	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por explanada	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.5	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por explanada	■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

FASE	3	Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por explanada	■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.

ADV010B Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con 8,00 m³ medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Errores superiores al 2,5‰. ■ Variaciones superiores a ± 100 mm.
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Altura de cada franja.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.2	Cota del fondo.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.3	Nivelación de la explanada.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.4	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.5	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

FASE	3	Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.

ASB010 Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, 4,50 m serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.

FASE	1	Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por acometida	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por acometida	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Anchura de la zanja.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 75 cm.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas

C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Superficie de apoyo.	1 por acometida	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número, tipo y dimensiones.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor de la capa.	1 por acometida	■ Inferior a 10 cm.
4.2	Humedad y compacidad.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 por colector	■ Existencia de restos o elementos adheridos.

FASE	6	Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Pendiente.	1 por acometida	■ Inferior al 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.

FASE	7	Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Limpieza.	1 por acometida	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	8	Ejecución del relleno envolvente.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Espesor.	1 por acometida	■ Inferior a 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



ASB020 Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del 1,00 Ud municipio.

FASE	1	Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Resolución de la conexión.
------	---	----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Situación y dimensiones del tubo y la perforación del pozo.	1 por unidad	■ Falta de correspondencia entre el tubo y la perforación para su conexión.
2.2	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por unidad	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

ASI020 Sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de 5,00 Ud PVC de 200x200 mm.

FASE	1	Replanteo y trazado.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación del sumidero.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Unión de la tapa del sumidero.	1 por unidad	■ Falta de ajuste.
2.3	Unión del sumidero al tubo de desagüe.	1 por unidad	■ Falta de sellado.
2.4	Fijación al forjado o solera.	1 por unidad	■ Falta de sellado.
2.5	Acabado, tipo y colocación de la rejilla.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.6	Junta, conexión, sellado y estanqueidad.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Colocación irregular. ■ Falta de estanqueidad.

FASE	3	Unión del tubo de desagüe a la bajante o arqueta existentes.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Junta, conexión y sellado.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Colocación del manguito pasamuros.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de manguito pasamuros.

ASI050 Canaleta prefabricada de hormigón polímero, en tramos de 1000 mm de longitud, 4,00 m 100 mm de ancho y 85 mm de alto con rejilla entramada de acero galvanizado, clase B-125 según UNE-EN 124, en piezas de 1000 mm de longitud.

FASE	1	Replanteo y trazado de la canaleta.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por canaleta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado.	1 por canaleta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Superficie de apoyo.	1 por canaleta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 10 cm.
3.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Montaje de las piezas prefabricadas.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por canaleta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Formación de agujeros para conexionado de tubos.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Situación y dimensiones de los tubos y las perforaciones.	1 por canaleta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de correspondencia entre los tubos y las perforaciones para su conexión.

FASE	6	Empalme y rejuntado de los colectores a la canaleta.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

FASE	7	Colocación de la rejilla.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Rejilla.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de hermeticidad al paso de olores. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

CRL010 Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central y vertido con 857,50 m² cubilote, de 10 cm de espesor.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Reconocimiento del terreno, comprobándose la excavación, los estratos atravesados, nivel freático, existencia de agua y corrientes subterráneas.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor de la capa de hormigón de limpieza.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 10 cm.

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Coronación y enrase del hormigón.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Variaciones superiores a ± 16 mm, medidas con regla de 2 m.

CCS010 Muro de sótano 1C, H \leq 3 m, HA-30/B/20/IIb fabricado en central y vertido con 164,00 m³ cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, 71,102 kg/m³, espesor 40/50 cm, encofrado metálico, con acabado tipo industrial para revestir.

FASE	1	Replanteo del encofrado sobre la cimentación.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y nivelación.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 50 mm. ■ Dimensiones diferentes en ± 20 mm a las especificadas en el proyecto.

FASE	2	Colocación de la armadura con separadores homologados.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Diámetro, número y disposición de las armaduras.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Longitud y posición de las armaduras de espera.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Utilización de separadores de armaduras al encofrado.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	■ Ausencia de separadores.

FASE	3	Formación de juntas.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 por junta	■ Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.
3.2	Espesor mínimo de la junta.	1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Encofrado a una cara del muro.
------	---	--------------------------------

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Dimensiones de la sección encofrada.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Emplazamiento.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.3	Estanqueidad de juntas en el encofrado en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	■ Juntas no estancas.
4.4	Limpieza del encofrado.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	■ Restos de otros materiales adheridos a la cara del encofrado.

FASE	5	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 50 m de muro	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	6	Desencofrado.
------	---	---------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Desplome.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	■ Superior a 20 mm.
6.2	Periodo mínimo de desencofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.3	Orden de desencofrado.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	7	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

CSL010 Losa de cimentación, HA-30/B/20/IIb fabricado en central y vertido con cubilote, 588,00 m³ acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 126,123 kg/m³.

FASE	1	Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma.
------	---	---

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias entre los ejes de soportes.	1 por eje	■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.

FASE	2	Colocación de separadores y fijación de las armaduras.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Separación de la primera capa de armaduras al hormigón de limpieza inferior a 5 cm.
2.2	Suspensión y atado de la armadura superior.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción y canto útil distintos de los especificados en el proyecto.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Canto de la losa.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 5 mm.
3.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Coronación y enrase de cimientos.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 16 mm, medidas con regla de 2 m.
4.3	Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.

FASE	5	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

CSL020 Encofrado recuperable metálico en losa de cimentación.

72,00 m²

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



FASE	1	Encofrado lateral metálico.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Superficie interior del encofrado.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de uniformidad. ■ Existencia de restos de suciedad.
1.2	Juntas.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Forma, situación y dimensiones.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Desencofrado.
------	---	---------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Periodo mínimo de desencofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Orden de desencofrado.	1 por fase de hormigonado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

EHE010 Losa de escalera, HA-30/B/20/IIb fabricado en central y vertido con cubilote, 67,06 m² acero UNE-EN 10080 B 500 S, 30 kg/m², e=20 cm, encofrado de madera, con peldaño de obra.

FASE	1	Montaje del encofrado.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado del conjunto.	1 por losa	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desplome superior a 0,5 cm/m.
1.2	Resistencia y rigidez.	1 por losa	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza.
1.3	Limpieza.	1 por losa	<ul style="list-style-type: none"> ■ Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.
1.4	Estanqueidad.	1 por losa	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.
1.5	Disposición y características del sistema de apuntalamiento.	1 por losa	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de las armaduras con separadores homologados.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 por losa	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Separación entre armaduras.	1 por losa	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.3	Disposición y longitud de empalmes, solapes y anclajes.	1 por losa	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.4	Recubrimientos.	1 por losa	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.	1 por losa	■ Existencia de restos o elementos adheridos a la superficie encofrante que puedan afectar a las características del hormigón.
3.2	Espesor de la losa.	1 por losa	■ Inferior a 20 cm.
3.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por lote	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por losa	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Desencofrado.
------	---	---------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Periodo mínimo de desencofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Aspecto superficial del hormigón endurecido.	1 por losa	■ Presencia en su superficie de fisuras o coqueas con afloramiento de áridos o armaduras.
5.3	Flechas y contraflechas.	1 por losa	■ Fuera de los márgenes de tolerancia especificados en el proyecto.

EHU020a Estructura de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido 3.135,00 m² con cubilote; volumen total de hormigón 0,173 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 500 S con una cuantía total de 20,814 kg/m²; forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; vigueta semirresistente pretensada; bovedilla de cerámica, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 25x25, Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 en capa de compresión; vigas planas; soportes con altura libre de hasta 3 m.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



EHU020 Soporte rectangular o cuadrado de hormigón armado HA-30/B/20/IIb 23,10 m² fabricado en central y vertido con cubilote; acero UNE-EN 10080 B 500 S con una cuantía total de 3,811 kg/m³; encofrado con chapas metálicas recuperables, hasta 3 m de altura libre y 35x50 cm de sección media.

SOPORTES:

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia entre ejes en el replanteo, en cada planta.	1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta	■ Variaciones superiores a $\pm 1/20$ de la dimensión del soporte en la dirección que se controla.
1.2	Diferencia en el replanteo de ejes, entre dos plantas consecutivas.	1 por planta	■ Variaciones superiores a ± 20 mm.
1.3	Posición de las caras que se mantienen al pasar de una planta a otra.	1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de las armaduras con separadores homologados.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Separación entre armaduras y separación entre cercos.	1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Longitud de solape de las armaduras longitudinales.	1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.4	Separadores y recubrimientos.	1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Montaje del encofrado.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Aplomado del conjunto.	1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta	■ Desplome superior a 0,5 cm/m.
3.2	Resistencia y rigidez.	1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta	■ Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza.
3.3	Limpieza.	1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta	■ Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.4	Estanqueidad.	1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta	■ Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.
3.5	Disposición y características del sistema de apuntalamiento.	1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	5	Desencofrado.
------	---	---------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Periodo mínimo de desencofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Aspecto superficial del hormigón endurecido.	1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta	■ Presencia en su superficie de fisuras o coqueras con afloramiento de áridos o armaduras.
5.3	Dimensiones de la sección.	1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta	■ Variaciones superiores a 10 mm por defecto.
5.4	Desplome.	1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desplome en una planta superior a 1/30 de la dimensión de la sección en la dirección que se controla. ■ Desplome superior a 2 cm en una planta. ■ Desplome superior a 3 cm en la altura total del edificio.

FASE	6	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FORJADO:

FASE	7	Replanteo del encofrado.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Geometría del perímetro.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Cotas de apoyo del tablero de fondo.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.3	Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
7.4	Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
7.5	Replanteo de ejes de vigas.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.

FASE	8	Montaje del encofrado.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Planeidad de los tableros.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Variaciones superiores a ± 5 mm/m.
8.2	Resistencia y rigidez.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza.
8.3	Limpieza.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.
8.4	Estanqueidad.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.
8.5	Disposición y características del sistema de apuntalamiento.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	9	Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Geometría de la planta, voladizos y zonas de espesor variable.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
9.2	Situación de huecos, juntas estructurales y discontinuidades.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
9.3	Disposición de los diferentes elementos que componen el forjado.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	10	Colocación de viguetas, bovedillas y moldes para cornisas.
------	----	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
10.1	Tipo de viguetas y colocación de las mismas.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
10.2	Separación entre viguetas.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
10.3	Dimensiones de los apoyos de viguetas y entregas de elementos resistentes.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
10.4	Colocación de cada tipo de bovedilla.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
10.5	Zonas de macizado.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Invasión de zonas de macizado por bovedillas.
10.6	Disposiciones constructivas.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	11	Colocación de las armaduras con separadores homologados.
------	----	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
11.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
11.2	Separación entre armaduras y separación entre cercos.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Variaciones superiores al 10%.
11.3	Disposición y longitud de empalmes, solapes y anclajes.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
11.4	Disposición y solapes del mallazo.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
11.5	Recubrimientos.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	12	Vertido y compactación del hormigón.
------	----	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
12.1	Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Existencia de restos o elementos adheridos a la superficie encofrante que puedan afectar a las características del hormigón.
12.2	Canto total del forjado.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Inferior a 30 = 25+5 cm.
12.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de forjado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.
12.4	Situación de juntas estructurales.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Falta de independencia de los elementos en juntas estructurales.
12.5	Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.

FASE	13	Regleado y nivelación de la capa de compresión.
------	----	---

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
13.1	Espesor.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Variaciones superiores a 10 mm por exceso o 5 mm por defecto.
13.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Variaciones superiores a ±20 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	14	Curado del hormigón.
------	----	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
14.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	15	Desencofrado.
------	----	---------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
15.1	Periodo mínimo de desencofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
15.2	Aspecto superficial del hormigón endurecido.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Presencia en su superficie de fisuras o coqueras con afloramiento de áridos o armaduras.
15.3	Flechas y contraflechas.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Fuera de los márgenes de tolerancia especificados en el proyecto.

EHN010 Núcleo de hormigón armado para ascensor o escalera, 2C, H≤3 m, HA- 22,10 m³ 30/B/20/IIb fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, 4,141 kg/m³, espesor 25 cm, encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia entre ejes en el replanteo, en cada planta.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	■ Variaciones superiores a ±25 mm. ■ Variaciones superiores a ± 1/600 de la distancia entre núcleos o pantallas.
1.2	Diferencia en el replanteo de ejes, entre dos plantas consecutivas.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	■ Variaciones superiores a ±20 mm.
1.3	Posición de las caras que se mantienen al pasar de una planta a otra.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de la armadura con separadores homologados.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras y los cercos.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Separación entre armaduras y separación entre cercos.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Longitud de solape de las armaduras longitudinales.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.4	Separadores y recubrimientos.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Encofrado a dos caras del muro.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Aplomado del conjunto.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	■ Desplome superior a 0,5 cm/m.
3.2	Resistencia y rigidez.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	■ Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza.
3.3	Limpieza.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	■ Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.
3.4	Estanqueidad.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	■ Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

FASE	4	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición de juntas de hormigonado.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	5	Desencofrado.
------	---	---------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Periodo mínimo de desencofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.2	Aspecto superficial del hormigón endurecido.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	■ Presencia en su superficie de fisuras o coqueas con afloramiento de áridos o armaduras.
5.3	Dimensiones de la sección.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	■ Variaciones superiores a 10 mm por defecto.
5.4	Desplome.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	■ Desplome en una planta superior a 1/300 de la altura del núcleo o pantalla. ■ Desplome superior a 2 cm en una planta.

FASE	6	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	7	Resolución de juntas de hormigonado.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 por junta	■ Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.
7.2	Espesor mínimo de la junta.	1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FFZ010a Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 1/2 pie de espesor de fábrica, de 1.675,18 m² ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11,5x11,5 cm, recibida con mortero de cemento M-5.

FASE	1	Replanteo, planta a planta.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo de la hoja exterior del cerramiento.	1 por planta	■ Variaciones superiores a ± 10 mm entre ejes parciales. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm entre ejes extremos.
1.2	Distancia máxima entre juntas verticales de la hoja.	1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Situación de huecos.	1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de miras.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	■ Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Enjarjes en los encuentros y esquinas.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.2	Traba de la fábrica.	1 en general	■ No se han realizado las trabas en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.3	Holgura de la hoja en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	■ Inferior a 2 cm.
3.4	Arriostramiento durante la construcción.	1 en general	■ Falta de estabilidad de la fábrica recién ejecutada.
3.5	Planeidad.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm en 10 m.
3.6	Desplome.	1 cada 30 m ²	■ Desplome superior a 2 cm en una planta. ■ Desplome superior a 5 cm en la altura total del edificio.
3.7	Altura.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones por planta superiores a ± 15 mm. ■ Variaciones en la altura total del edificio superiores a ± 25 mm.

FASE	4	Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Composición, aparejo, dimensiones y entregas de dinteles, jambas y mochetas.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FFZ010 Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 1/2 pie de espesor de fábrica, de 47,25 m² ladrillo cerámico perforado, para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento M-5.

FASE	1	Replanteo, planta a planta.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo de la hoja exterior del cerramiento.	1 por planta	■ Variaciones superiores a ± 10 mm entre ejes parciales. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm entre ejes extremos.
1.2	Distancia máxima entre juntas verticales de la hoja.	1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



FASE	2	Colocación de miras.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	■ Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Enjarjes en los encuentros y esquinas.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.2	Traba de la fábrica.	1 en general	■ No se han realizado las trabas en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.3	Holgura de la hoja en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	■ Inferior a 2 cm.
3.4	Arriostramiento durante la construcción.	1 en general	■ Falta de estabilidad de la fábrica recién ejecutada.
3.5	Planeidad.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm en 10 m.
3.6	Desplome.	1 cada 30 m ²	■ Desplome superior a 2 cm en una planta. ■ Desplome superior a 5 cm en la altura total del edificio.
3.7	Altura.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones por planta superiores a ± 15 mm. ■ Variaciones en la altura total del edificio superiores a ± 25 mm.

FFR010 Hoja interior de cerramiento de fachada de 7 cm de espesor de fábrica, de 1.614,79 m² ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento M-5.

FASE	1	Replanteo, planta a planta.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo de la hoja interior del cerramiento.	1 por planta	■ Variaciones superiores a ± 10 mm entre ejes parciales. ■ Variaciones superiores a ± 30 mm entre ejes extremos.
1.2	Distancia máxima entre juntas verticales de la hoja.	1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.
------	---	---

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	■ Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor de la cámara de aire.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ± 10 mm.
3.2	Ventilación de la cámara de aire.	1 en general	■ Capacidad insuficiente del sistema de recogida y evacuación de agua.
3.3	Enjarjes en los encuentros y esquinas.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.4	Traba de la fábrica.	1 en general	■ No se han realizado las trabas en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.5	Arriostramiento durante la construcción.	1 en general	■ Falta de estabilidad de la fábrica recién ejecutada.
3.6	Planeidad.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm en 10 m.
3.7	Desplome.	1 cada 30 m ²	■ Desplome superior a 2 cm en una planta. ■ Desplome superior a 5 cm en la altura total del edificio.
3.8	Altura.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones por planta superiores a ± 15 mm. ■ Variaciones en la altura total del edificio superiores a ± 25 mm.

FASE	4	Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Composición, aparejo, dimensiones y entregas de dinteles, jambas y mochetas.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FCL055 Carpintería de aluminio lacado color blanco, en cerramiento de zaguanes de 12,00 m² entrada al edificio, gama básica, sin premarco.

FASE	1	Marcado de los puntos de fijación y recibido de patillas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Recibido de las patillas.	1 cada 10 unidades de carpintería	■ Falta de empotramiento. ■ Deficiente llenado de los huecos del paramento con mortero. ■ No se ha protegido el cerco con lana vinílica o acrílica.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Número de fijaciones laterales.	1 cada 25 unidades de carpintería	■ Inferior a 2 en cada lateral.

FASE	2	Colocación de la carpintería.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades de carpintería	■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
2.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades de carpintería	■ Variaciones superiores a ± 2 mm.

FASE	3	Ajuste final de las hojas.
------	---	----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 25 unidades de carpintería	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades de carpintería	■ Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.

FASE	4	Sellado de juntas perimetrales.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Sellado.	1 cada 25 unidades de carpintería	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

FCL060b Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de 80,00 Ud aluminio, correderas, de 150/175x120 cm y 150/200x220 cm, 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.

FASE	1	Colocación del premarco.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Recibido de las patillas.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de empotramiento. ■ Deficiente llenado de los huecos del paramento con mortero. ■ No se ha protegido el cerco con lana vinílica o acrílica.
1.2	Número de fijaciones laterales.	1 cada 25 unidades	■ Inferior a 2 en cada lateral.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



FASE	2	Colocación de la carpintería.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
2.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ± 2 mm.

FASE	3	Ajuste final de las hojas.
------	---	----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	■ Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.

FASE	4	Sellado de juntas perimetrales.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

FDA005 Antepecho de 1,10 m de altura de 1 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico 34,00 m perforado, para revestir, 24x11,5x11,5 cm, recibida con mortero de cemento M-7,5.

FASE	1	Replanteo de la fábrica a realizar.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor de la fábrica.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ± 20 mm.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	■ Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.
------	---	---

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Unión a otros antepechos.	1 cada 10 encuentros o esquinas	■ No se han realizado los enjarjes en todo el espesor y en todas las hiladas del antepecho.
3.2	Desplome.	1 cada 30 m ²	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Planeidad.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ± 10 mm, medidas con regla de 2 m.

FDD020 Barandilla recta de fachada de 100 cm de altura de aluminio anodizado color 33,37 m natural, formada por: bastidor compuesto de barandal superior de perfil redondo de 40 mm y montantes de perfil cuadrado de 40x40 mm con una separación de 200 cm entre ellos; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto vidrio de seguridad.

FASE	1	Aplomado y nivelación.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado del conjunto.	1 por planta en cada barandilla diferente	■ Desplome superior a 0,5 cm.
1.2	Altura y aberturas.	1 cada 15 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Resolución de las uniones de la barandilla al paramento.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones atornilladas.	1 por planta en cada barandilla diferente	■ No se han apretado suficientemente los tornillos o tuercas.

FDG010 Puerta practicable para garaje, de aluminio extrusionado, 300x250 cm, panel 1,00 Ud totalmente ciego, acabado blanco, apertura mecanizada.

FASE	1	Colocación y fijación de los perfiles guía.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Fijación y situación de las guías.	1 cada 10 unidades y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fijación defectuosa. ■ Separación de la carpintería inferior a 5 cm. ■ Penetración en la caja de enrollamiento inferior a 5 cm. ■ Desplome superior a 0,2 cm/m.

FASE	2	Introducción del cierre de lamas en las guías.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación del cierre.	1 cada 10 unidades y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fijación defectuosa de los tambores del rodillo. ■ Ausencia de topes.

FASE	3	Montaje del sistema de accionamiento.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sistema de accionamiento.	1 cada 10 unidades y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fijación defectuosa. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Falta de horizontalidad.
3.2	Colocación de la caja de enrollamiento.	1 cada 10 unidades y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fijación defectuosa de sus elementos. ■ Variación en la dimensión de la caja superior al 5% por defecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de cierres.	
Normativa de aplicación	NTE-FDC. Fachadas. Defensas: Cierres

FRA010 Albardilla de mármol Blanco Macael para cubrición de muros, hasta 25 cm de 34,30m anchura y 2 cm de espesor.

FASE	1	Replanteo de las piezas.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 en general	■ No se han respetado las juntas estructurales.
1.2	Vuelo del goterón.	1 en general	■ Inferior a 2 cm.

FASE	2	Colocación, aplomado, nivelación y alineación de las piezas.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Nivelación.	1 por albardilla	■ Variaciones superiores a ± 2 mm/m.
2.2	Pendiente.	1 en general	■ Inferior a 10°.

FASE	3	Rejuntado y limpieza.
------	---	-----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rejuntado.	1 por albardilla	■ Discontinuidad u oquedades en el rejuntado.
3.2	Separación entre juntas de dilatación.	1 por albardilla	■ Superior a 2 piezas.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



FRV010 Vierteaguas de mármol blanco Macael, hasta 175 cm de longitud, hasta 20 cm de anchura y 2 cm de espesor y con goterón.

FASE	1	Replanteo de las piezas en el hueco o remate.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Vuelo del vierteaguas sobre el plano del paramento.	1 cada 10 vierteaguas	■ Inferior a 2 cm.

FASE	2	Colocación, aplomado, nivelación y alineación.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Nivelación.	1 cada 10 vierteaguas	■ Variaciones superiores a ± 2 mm/m.
2.2	Pendiente.	1 cada 10 vierteaguas	■ Inferior a 10°.
2.3	Entrega lateral con la jamba.	1 cada 10 vierteaguas	■ Inferior a 2 cm.

FASE	3	Rejuntado y limpieza del vierteaguas.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rejuntado.	1 cada 10 vierteaguas	■ Discontinuidad u oquedades en el rejuntado.

FVC010 Doble acristalamiento estándar", 8/12/6, con calzos y sellado continuo. **183,20 m²**

FASE	1	Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación de calzos.	1 cada 50 acristalamientos y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de algún calzo. ■ Colocación incorrecta. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Sellado final de estanqueidad.
------	---	--------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de la silicona.	1 cada 50 acristalamientos y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de discontinuidades o agrietamientos. ■ Falta de adherencia con los elementos del acristalamiento.

FVT010 Barandilla de vidrio opaca, 4/4/6 en cerramiento de balcones. **33,37 m²**

FASE	1	Empotramiento de los herrajes de fijación a obra.
------	---	---

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación.	1 por unión	■ Apriete incorrecto.
1.2	Contactos físicos.	1 por unión	■ Existencia de contacto entre metal y vidrio.

FASE	2	Presentación de las hojas en el hueco y montaje de las mismas mediante herrajes de unión.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Situación de las hojas de vidrio.	1 por hoja	■ Desplome. ■ Falta de alineación.
2.2	Holgura entre hojas.	1 por unión	■ Variaciones superiores a ± 1 mm.
2.3	Contactos físicos.	1 por unión	■ Existencia de contactos entre hojas situadas en un mismo plano.

48,00 Ud

PAH010 Puerta de armario de dos hojas de 135 cm y 225 cm de altura, de tablero 60,00 Ud aglomerado directo, barnizada en taller, de haya vaporizada, modelo con moldura recta; precerco de haya de 70x40 mm; tapetas macizas de haya vaporizada de 70x5 mm; tapajuntas macizas de haya vaporizada de 70x11 mm.

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número de pernios o bisagras.	1 cada 10 unidades	■ Menos de 3.
1.2	Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	2	Colocación de la hoja.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 10 unidades	■ Superior a 0,3 cm.

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas

C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



PDB010 Barandilla de aluminio anodizado natural de 90 cm de altura, con bastidor 92,38 m sencillo, montantes y vidrio, para escalera de ida y vuelta, de dos tramos rectos con meseta intermedia.

FASE	1	Aplomado y nivelación.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado y nivelación.	1 por planta en cada barandilla diferente	■ Variaciones superiores a ± 5 mm.
1.2	Altura y composición.	1 cada 15 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación mediante atornillado en obra de fábrica.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones atornilladas.	1 por planta en cada barandilla diferente	■ No se han apretado suficientemente los tornillos o tuercas.

PEA010 Puerta de entrada acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de 10,00 Ud paso 203 cm, acabado con tablero liso en ambas caras en madera de haya y cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre (10 pestillos).

FASE	1	Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número de puntos de fijación en cada lateral.	1 cada 10 unidades	■ Inferior a 3.

FASE	2	Fijación del marco al paramento.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	3	Sellado de juntas perimetrales.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sellado.	1 cada 10 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

FASE	4	Colocación de la hoja.
------	---	------------------------

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Holgura entre la hoja y el marco.	1 cada 10 unidades	■ Superior a 0,3 cm.
4.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades	■ Separación variable en el recorrido de la hoja.

FASE	5	Colocación de herrajes de cierre y accesorios.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PPM010a Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de madera de haya, 65,00 Ud barnizada en taller, modelo con moldura recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de haya recompuesto de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 70x10 mm.

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número de pernios o bisagras.	1 cada 10 unidades	■ Menos de 3.
1.2	Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	2	Colocación de la hoja.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 10 unidades	■ Superior a 0,3 cm.
2.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades	■ Separación variable en el recorrido de la hoja.

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas

C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



PPM010b Puerta de paso vidriera, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de macera de haya, 10,00 Ud barnizada en taller, modelo con moldura recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera de haya; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de haya 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.

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número de pernios o bisagras.	1 cada 10 unidades	■ Menos de 3.
1.2	Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	2	Colocación de la hoja.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 10 unidades	■ Superior a 0,3 cm.
2.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades	■ Separación variable en el recorrido de la hoja.

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Colocación y sellado del vidrio.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Colocación de la silicona.	1 cada 50 acristalamientos y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de discontinuidades o agrietamientos. ■ Falta de adherencia con los elementos del acristalamiento.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

PPR010 Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 12,00 Ud 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.

FASE	1	Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco.
------	---	---

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado y nivelación del cerco.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a ± 2 mm.
1.2	Número de puntos de fijación en cada lateral.	1 cada 5 unidades	■ Inferior a 3.

FASE	2	Fijación del cerco al paramento.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 5 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	3	Sellado de juntas perimetrales.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sellado.	1 cada 5 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

FASE	4	Colocación de la hoja.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades	■ Inferior a 0,2 cm. ■ Superior a 0,4 cm.
4.2	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 5 unidades	■ Superior a 0,4 cm.

FASE	5	Colocación de herrajes de cierre y accesorios.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 5 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PTZ010a Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico 1.800,34 m² hueco doble, para revestir, 33x16x7 cm, recibida con mortero de cemento M-5.

PTZ010b 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. 434,60 m²

PTZ010 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. 47,25 m²

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor de la hoja de la partición.	1 cada 25 m ²	■ Variaciones superiores a ± 20 mm.
1.2	Huecos de paso.	1 por hueco	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	■ Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ No se han realizado los enjarjes en todo el espesor y en todas las hiladas de la partición.
3.2	Holgura de la partición en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	■ Inferior a 2 cm.
3.3	Planeidad.	1 cada 25 m ²	■ Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm en 10 m.
3.4	Desplome.	1 cada 25 m ²	■ Desplome superior a 1 cm en una planta.

FASE	4	Recibido a la obra de los elementos de fijación de cercos y precercos.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Desplomes y escuadrías del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	■ Desplome superior a 1 cm. ■ Descuadres y alabeos en la fijación al tabique de cercos o precercos.
4.2	Fijación al tabique del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	■ Fijación deficiente.

ILA010 Arqueta de entrada, de 600x600x800 mm, 21 a 100 PAU, en canalización externa. 1,00 Ud

FASE	1	Replanteo de la arqueta.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a ± 30 mm.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por unidad	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 10 cm.
3.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Montaje de las piezas prefabricadas.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Fijación.	1 por unidad	■ Fijación deficiente.

FASE	5	Conexión de tubos de la canalización.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Situación y dimensiones de los tubos y las perforaciones.	1 por unidad	■ Falta de correspondencia entre los tubos y las perforaciones para su conexión.

FASE	6	Colocación de accesorios.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Tapa de la arqueta.	1 por unidad	■ Falta de enrase con el pavimento.

ILA020 Canalización externa enterrada formada por 6 tubos de polietileno de 63 mm de 5,00 m diámetro, en edificación de más de 40 PAU.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



FASE	1	Replanteo y trazado de la zanja.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Trazado de la zanja.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones de la zanja.	1 por zanja	■ Insuficientes.

FASE	2	Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por canalización	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Presentación en seco de tubos.
------	---	--------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Número, tipo y dimensiones.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Situación.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.3	Distancia a la rasante del vial.	1 por canalización	■ Inferior a 60 cm.
4.4	Cruce con otras instalaciones.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Paso bajo instalaciones de agua. ■ Paso sobre instalaciones de gas. ■ Paralelismo en el mismo plano horizontal.

FASE	5	Vertido y compactación del hormigón para formación del prisma.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



ILE010 Canalización de enlace inferior fija en superficie formada por 6 tubos de PVC rígido 8,00 m de 40 mm de diámetro, en edificación de más de 40 PAU.

FASE	1	Replanteo y trazado de la línea.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación de los tubos.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de tubo.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Diámetros.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por paso	<ul style="list-style-type: none"> ■ Discontinuidad o ausencia de elementos flexibles en el paso.

ILE021 Registro de enlace inferior formado por armario de 450x450x120 mm, con cuerpo y 1,00 Ud puerta de poliéster reforzado con fibra de vidrio.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de registro de enlace en el punto de entrada general si la canalización es empotrada o superficial. ■ Ausencia de registro de enlace en los cambios de dirección. ■ Distancia entre registros de enlace superior a 30 m si la canalización es empotrada. ■ Distancia entre registros de enlace superior a 50 m si la canalización es superficial o subterránea.

ILE030 Canalización de enlace superior empotrada formada por 4 tubos de polipropileno 4,00 m flexible, corrugados de 40 mm de diámetro, para edificio plurifamiliar.

FASE	1	Replanteo y trazado de la línea.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



FASE	2	Colocación y fijación de los tubos.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de tubo.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Diámetros.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por paso	■ Discontinuidad o ausencia de elementos flexibles en el paso.

ILE031 Registro de enlace superior formado por armario de 360x360x120 mm, con cuerpo 1,00 Ud y puerta de plancha de acero lacado con aislamiento interior.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de registro de enlace en los cambios de dirección. ■ Distancia entre registros de enlace superior a 30 m si la canalización es empotrada. ■ Distancia entre registros de enlace superior a 50 m si la canalización es superficial.

ILP010 Canalización principal fija en superficie formada por 12 tubos de PVC rígido de 50 52,30 mm de diámetro.

FASE	1	Replanteo y trazado de la línea.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación de los tubos.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de tubo.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Diámetros.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por paso	■ Discontinuidad o ausencia de elementos flexibles en el paso.

ILP021 Registro secundario formado por armario de 450x450x150 mm, con cuerpo y 12,00 Ud puerta de plancha de acero lacado con aislamiento interior.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Distancia al techo inferior a 30 cm. ■ Ausencia de al menos un registro secundario por planta. ■ Difícilmente accesible. ■ Variaciones superiores a ± 50 mm.

ILS010 Canalización secundaria empotrada en tramo comunitario, formada por 4 tubos de 6,17 m PVC flexible, corrugados, reforzados de 32 mm de diámetro.

FASE	1	Replanteo y trazado de la línea.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación de los tubos.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de tubo.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Diámetros.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por paso	<ul style="list-style-type: none"> ■ Discontinuidad o ausencia de elementos flexibles en el paso.

ILI001 Registro de terminación de red de plástico, con caja única para todos los 52,00 Ud servicios.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia al suelo.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 20 cm. ■ Superior a 230 cm.

ILI010 Canalización interior de usuario para el tendido de cables, formada por 1 tubo de 1.122,94 m PVC flexible, reforzados de 20 mm de diámetro.

FASE	1	Replanteo y trazado de la línea.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por vivienda	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación de los tubos.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de tubo.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Diámetros.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por paso	■ Discontinuidad o ausencia de elementos flexibles en el paso.

ILI011a Registro de paso tipo B, de poliéster reforzado, de 100x100x40 mm. 75,00 Ud

ILI011 Registro de paso tipo C, de poliéster reforzado, de 100x160x40 mm. 37,00 Ud

ILI020 Registro de toma para BAT o toma de usuario. 432,00 Ud

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Distancia al techo inferior a 10 cm. ■ Distancia entre cajas superior a 15 m. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm.

IAA031 Mástil para fijación de 3 antenas, de 3 m de altura y 40 mm de diámetro. 1,00 Ud

FASE	1	Colocación y aplomado del mástil.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Anclaje del mástil.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Desplome del mástil.	1 por unidad	■ Superior al 0,5%.
1.3	Situación de las antenas.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Separación entre antenas inferior a 1 m. ■ Separación entre conjuntos de antenas inferior a 5 m.

IAA034a Antena exterior FM, circular, para captación de señales de radiodifusión sonora 1,00 Ud analógica procedentes de emisiones terrenales, de 1 dB de ganancia.

IAA034b Antena exterior DAB para captación de señales de radiodifusión sonora digital 1,00 Ud procedentes de emisiones terrenales, de 0 dB de ganancia.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



IAA034 Antena exterior UHF para captación de señales de televisión analógica, televisión 1,00 Ud digital terrestre (TDT) y televisión de alta definición (HDTV) procedentes de emisiones terrenales, canales del 21 al 69, de 17 dB de ganancia.

FASE	1	Colocación de la antena.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Situación de la antena.	1 por unidad
			<ul style="list-style-type: none"> ■ Separación entre antenas inferior a 1 m. ■ Separación entre conjuntos de antenas inferior a 5 m.

IAA040 Equipo de cabecera, formado por: 9 amplificadores monocanal UHF, de 50 dB de 1,00 Ud ganancia; 1 amplificador multicanal UHF, de 50 dB de ganancia; 1 amplificador FM; 1 amplificador DAB.

FASE	1	Montaje de elementos.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Situación del amplificador.	1 por amplificador
1.2		Colocación.	1 por amplificador
1.3		Iluminación.	1 por amplificador
1.4		Bases y clavija de conexión.	1 por amplificador
1.5		Conexión a la caja de derivación.	1 por amplificador
			<ul style="list-style-type: none"> ■ Se ha ubicado en recintos con condensaciones. ■ Sujeción deficiente. ■ Ausencia de punto de luz. ■ Ausencia de base o de clavija. ■ Conexión deficiente.

IAF020 Punto de interconexión de red para 150 pares.

1,00 Ud

FASE	1	Colocación y fijación del armario.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Situación.	1 por unidad
			■ Difícilmente accesible.

IAF050 Red de dispersión telefónica interior para vivienda, formada por 1 cable telefónico 75,90 m de 2 pares.

FASE	1	Tendido de cables.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Situación.	1 por cable
			<ul style="list-style-type: none"> ■ Distancia a conductores eléctricos inferior a 30 cm si el recorrido es superior a 10 m. ■ Distancia a conductores eléctricos inferior a 10 cm si el recorrido es inferior a 10 m.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



IAF060a Red interior de usuario de 20,18 m de longitud, formada por punto de acceso a 1,00 Ud usuario (PAU), cable telefónico de 1 par y 2 bases de toma.

IAF060 Red interior de usuario de 24 m de longitud, formada por punto de acceso a 10,00 Ud usuario (PAU), cable telefónico de 1 par y 3 bases de toma.

FASE	1	Tendido de cables.
------	---	--------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por cable	■ Distancia a conductores eléctricos inferior a 30 cm si el recorrido es superior a 35 m.

FASE	2	Colocación de mecanismos.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Situación de las tomas.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

ICI011 Caldera mixta de gasoil para calefacción y A.C.S.

1,00 Ud

FASE	1	Replanteo mediante plantilla.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura y situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación de la caldera y sus componentes.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones y fijaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Conexión de los elementos a la red.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexiones y accesorios.	1 por unidad	■ Ausencia de algún accesorio necesario para su correcto funcionamiento.

ICS010a Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de 1.790,36 m cobre, 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.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre tuberías.	1 cada 30 m	■ Inferior a 25 cm.
1.2	Distancia a conductores eléctricos.	1 cada 30 m	■ Inferior a 30 cm.

FASE	2	Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de la tubería.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diámetro distinto del especificado en el proyecto. ■ Elementos de fijación en contacto directo con el tubo. ■ Uniones sin elementos de estanqueidad.
2.2	Separación entre elementos de fijación.	1 cada 30 m	■ Superior a 2 m.
2.3	Pendiente.	1 cada 30 m	■ Inferior al 0,2%.
2.4	Purgadores de aire.	1 cada 30 m	■ Ausencia de purgadores de aire en los puntos altos de la instalación.
2.5	Alineaciones.	1 cada 30 m	■ Desviaciones superiores al 2‰.
2.6	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 30 m de tubería	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de pasatubos. ■ Holguras sin relleno de material elástico.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

ICS010b Circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de cobre 102,50 m 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.

FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre tuberías.	1 cada 30 m	■ Inferior a 25 cm.
1.2	Distancia a conductores eléctricos.	1 cada 30 m	■ Inferior a 30 cm.

FASE	2	Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de la tubería.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diámetro distinto del especificado en el proyecto. ■ Elementos de fijación en contacto directo con el tubo. ■ Uniones sin elementos de estanqueidad.
2.2	Separación entre elementos de fijación.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 2 m.
2.3	Pendiente.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior al 0,2%.
2.4	Purgadores de aire.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de purgadores de aire en los puntos altos de la instalación.
2.5	Alineaciones.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desviaciones superiores al 2‰.
2.6	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 30 m de tubería	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de pasatubos. ■ Holguras sin relleno de material elástico.

FASE	3	Colocación del aislamiento.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Calorifugado de la tubería.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Espesor de la coquilla inferior a lo especificado en el proyecto. ■ Distancia entre tubos o al paramento inferior a 2 cm.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

ICS020 Bomba circuladora de rotor húmedo.

6,00 Ud

FASE	1	Colocación de la bomba de circulación.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Colocación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de elementos antivibratorios. ■ Falta de nivelación. ■ Separación entre grupos inferior a 50 cm.

FASE	2	Conexión a la red de distribución.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Conexiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conexiones defectuosas de elementos como manómetros, llaves de compuerta, manguitos antivibratorios y válvula de retención.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



ICS040 Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 100 l.

2,00 Ud

FASE	1	Replanteo.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1	Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación del vaso.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1	Colocación del vaso.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.

ICE040a Radiador de aluminio inyectado, con 298,8 kcal/h de emisión calorífica, de 4 15,00 Ud elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

ICE040 Radiador de aluminio inyectado, con 747 kcal/h de emisión calorífica, de 10 60,00 Ud elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

FASE	1	Replanteo mediante plantilla.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Difícilmente accesible. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación en paramento mediante elementos de anclaje.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1	Fijación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Fijación deficiente.

FASE	3	Situación y fijación de las unidades.	
		Verificaciones	Nº de controles
3.1	Distancia a la pared.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 4 cm.
3.2	Distancia al suelo.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 10 cm.

FASE	4	Montaje de accesorios.	
------	---	------------------------	--

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Purgador.	1 cada 10 unidades	■ Ausencia de purgador.

FASE	5	Conexionado con la red de conducción de agua.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Conexión hidráulica.	1 cada 10 unidades	■ Conexión defectuosa. ■ Falta de estanqueidad.

ICB010 Captador solar térmico formado por batería de 3 módulos, compuesto cada uno de 8,00 Ud ellos de un captador solar térmico plano, con panel de montaje vertical de 2200x1260x90 mm, superficie útil 2,8 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 inclinada, modelo Solaria de la marca Fagor.

FASE	1	Replanteo del conjunto.
------	---	-------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de la estructura soporte.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición.	1 por unidad	■ Se producen sombras sobre los captadores.

FASE	3	Colocación y fijación de los paneles sobre la estructura soporte.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Orientación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Inclinación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Conexionado con la red de conducción de agua.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión hidráulica.	1 por unidad	■ Conexión defectuosa. ■ Falta de estanqueidad.

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas

C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



ICR021 Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado 123,77 m² 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.

FASE	1	Replanteo del recorrido de los conductos.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 20 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Separación entre soportes.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	3	Montaje y fijación de conductos.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo, situación y dimensión.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Uniones y fijaciones.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Sellado de las uniones.
------	---	-------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Recubrimiento y continuidad.	1 cada 20 m	■ Falta de continuidad. ■ Solapes inferiores a 2,5 cm.

ICR030 Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con 50,00 Ud lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en falso techo.

ICR050 Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con 20,00 Ud lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, montada en falso techo.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	■ Difícilmente accesible.

FASE	2	Montaje y fijación de la rejilla.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

ICN015 Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, 112,74 m 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.

FASE	1	Replanteo del recorrido de la línea.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Longitud y desnivel.	1 por línea	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante del equipo a instalar.

FASE	2	Montaje y fijación de la línea.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aislamiento.	1 por línea	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia en algún punto. ■ Falta de homogeneidad. ■ Existencia de perforaciones.
2.2	Separación entre soportes.	1 por línea	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

ICN016 Canalización empotrada, formada por tubo de PVC flexible, corrugado, de 16 mm 152,74 m de diámetro nominal, con IP 545.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Tendido y fijación de la canalización de protección.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de tubo.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Diámetros.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.3	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por paso	■ Discontinuidad o ausencia de elementos flexibles en el paso.

ICN017 Cableado de conexión eléctrica de unidad de aire acondicionado formado por 152,74 m 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.

FASE	1	Tendido del cableado.
------	---	-----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Sección de los conductores.	1 por línea	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Conexionado.
------	---	--------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Conexión de los cables.	1 por conexión	■ Falta de sujeción o de continuidad.

ICN018 Red de evacuación de condensados, colocada superficialmente, de tubo flexible 152,74 m de PVC, de 16 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

FASE	1	Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición, tipo y número de bridas o ganchos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Pendientes.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pasatubos en muros y forjados.	1 cada 10 m	■ Ausencia de pasatubos. ■ Holgura insuficiente.

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas

C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.4	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.5	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ Falta de resistencia a la tracción.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

IEP010 Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 84 m de 1,00 Ud conductor de cobre desnudo de 35 mm².

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Trazado de la línea y puntos de puesta a tierra.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Conexión del electrodo y la línea de enlace.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación del borne.	1 por conexión	■ Sujeción insuficiente.
2.2	Tipo y sección del conductor.	1 por conexión	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Conexiones y terminales.	1 por conexión	■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

FASE	3	Montaje del punto de puesta a tierra.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexión del punto de puesta a tierra.	1 por conexión	■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.
3.2	Número de picas y separación entre ellas.	1 por punto	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Accesibilidad.	1 por punto	■ Difícilmente accesible.

FASE	4	Trazado de la línea principal de tierra.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo y sección del conductor.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.2	Conexión.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

FASE	5	Sujeción.
------	---	-----------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Fijación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Insuficiente.

FASE	6	Trazado de derivaciones de tierra.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Tipo y sección del conductor.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	7	Conexión de las derivaciones.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Conexión.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

FASE	8	Conexión a masa de la red.
------	---	----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Conexión.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.	
Normativa de aplicación	GUIA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

IEC020 Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares 1,00 Ud cerradas previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A.

FASE	1	Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones de la hornacina.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Insuficientes.
1.3	Situación de las canalizaciones de entrada y salida.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.4	Número y situación de las fijaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación del marco.
------	---	---------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Puntos de fijación.	1 por unidad	■ Sujeción insuficiente.

FASE	3	Colocación de tubos y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conductores de entrada y de salida.	1 por unidad	■ Tipo incorrecto o disposición inadecuada.

FASE	4	Conexionado.
------	---	--------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión de los cables.	1 por unidad	■ Falta de sujeción o de continuidad.

IEL010 Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con 3,00 m conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3x120+2G70 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro.

FASE	1	Replanteo y trazado de la zanja.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Trazado de la zanja.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones de la zanja.	1 por zanja	■ Insuficientes.

FASE	2	Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor, características y planeidad.	1 por línea	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación del tubo en la zanja.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de tubo.	1 por línea	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Diámetro.	1 por línea	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.3	Situación.	1 por línea	■ Profundidad inferior a 60 cm.

FASE	4	Tendido de cables.
------	---	--------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Sección de los conductores.	1 por línea	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Colores utilizados.	1 por línea	■ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	5	Conexionado.
------	---	--------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Conexión de los cables.	1 por línea	■ Falta de sujeción o de continuidad.

FASE	6	Ejecución del relleno envolvente.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Características, dimensiones, y compactado.	1 por línea	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IEG010 Centralización de contadores en armario de contadores formada por: módulo de 1,00 Ud 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.

FASE	1	Replanteo del conjunto prefabricado.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Altura inferior a 50 cm. ■ Altura superior a 180 cm. ■ Difícilmente accesible para la lectura por la compañía suministradora.
1.2	Situación de las canalizaciones de entrada.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y nivelación del conjunto prefabricado.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Puntos de fijación.	1 por unidad	■ Sujeción insuficiente.

FASE	3	Fijación de módulos al conjunto prefabricado.
------	---	---

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Puntos de fijación.	1 por unidad	■ Sujeción insuficiente.

FASE	4	Conexionado.
------	---	--------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión de los cables.	1 por unidad	■ Falta de sujeción o de continuidad.

IED010a Derivación individual monofásica fija en superficie para local comercial u oficina, 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. 11,00 m

IED010b Derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 2x25+1G16 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 50 mm de diámetro. 121,60 m

IED010d 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. 36,60 m

IED010 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. 35,00 m

FASE	1	Replanteo y trazado de la línea.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la derivación individual.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación del tubo.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de tubo.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Diámetro.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Separaciones.	1 cada 5 derivaciones	■ Distancia a otras derivaciones individuales inferior a 5 cm. ■ Distancia a otras instalaciones inferior a 3 cm.

FASE	3	Tendido de cables.
------	---	--------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas

C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sección de los conductores.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Colores utilizados.	1 cada 5 derivaciones	■ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	4	Conexionado.
------	---	--------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión de los cables.	1 por planta	■ Falta de sujeción o de continuidad.

IEI010a Red eléctrica de distribución interior de una vivienda de edificio plurifamiliar con 10,00 Ud electrificación elevada, con las siguientes estancias: vestíbulo, 1 pasillo, comedor, 2 dormitorios dobles, 2 dormitorios sencillos, 2 baños, aseo, cocina, galería, 2 terrazas, compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible: C1, C2, C3, C4, C5, C7, del tipo C2, 3 C8, C9, C10; mecanismos gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco).

FASE	1	Replanteo y trazado de conductos.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones.	1 por vivienda	■ Insuficientes.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición en locales húmedos.	1 por vivienda	■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación de la caja para el cuadro.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Dimensiones.	1 por caja	■ Insuficientes.
2.3	Conexiones.	1 por caja	■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.
2.4	Enrasado de la caja con el paramento.	1 por caja	■ Falta de enrase.
2.5	Fijación de la caja al paramento.	1 por caja	■ Insuficiente.

FASE	3	Montaje de los componentes.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Montaje y disposición de elementos.	1 por elemento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Orden de montaje inadecuado. ■ Conductores apelmazados y sin espacio de reserva.
3.2	Número de circuitos.	1 por elemento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de identificadores del circuito servido.
3.3	Situación y conexionado de componentes.	1 por elemento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Colocación y fijación de los tubos.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Identificación de los circuitos.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Tipo de tubo protector.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.3	Diámetros.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.4	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por paso	<ul style="list-style-type: none"> ■ Discontinuidad o ausencia de elementos flexibles en el paso.
4.5	Trazado de las rozas.	1 por vivienda	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dimensiones insuficientes.

FASE	5	Colocación de cajas de derivación y de empotrar.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Número y tipo.	1 por caja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Colocación.	1 por caja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Difícilmente accesible.
5.3	Dimensiones según número y diámetro de conductores.	1 por caja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Insuficientes.
5.4	Conexiones.	1 por caja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.
5.5	Tapa de la caja.	1 por caja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fijación a obra insuficiente. ■ Falta de enrase con el paramento.
5.6	Empalmes en las cajas.	1 por caja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Empalmes defectuosos.

FASE	6	Tendido y conexionado de cables.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Identificación de los conductores.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Secciones.	1 por conductor	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.3	Conexión de los cables.	1 por vivienda	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de sujeción o de continuidad.
6.4	Colores utilizados.	1 por vivienda	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	7	Colocación de mecanismos.
------	---	---------------------------

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Número y tipo.	1 por mecanismo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Situación.	1 por mecanismo	■ Mecanismos en volúmenes de prohibición en baños. ■ Situación inadecuada.
7.3	Conexiones.	1 por mecanismo	■ Entrega de cables insuficiente. ■ Apriete de bornes insuficiente. ■ No se han realizado las conexiones de línea de tierra.
7.4	Fijación a obra.	1 por mecanismo	■ Insuficiente.

IEI020 Red eléctrica de distribución interior en garaje con ventilación forzada de 669 m², 1,00 Ud 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).

FASE	1	Replanteo y trazado de canalizaciones.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones.	1 por garaje	■ Insuficientes.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por garaje	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de la caja para el cuadro.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Dimensiones.	1 por caja	■ Insuficientes.
2.3	Conexiones.	1 por caja	■ Conexiones insuficientes para el número de conductores que acometen a la caja.

FASE	3	Montaje de los componentes.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Montaje y disposición de elementos.	1 por elemento	■ Orden de montaje inadecuado. ■ Conductores apelmazados y sin espacio de reserva.
3.2	Número de circuitos.	1 por elemento	■ Ausencia de identificadores del circuito servido.
3.3	Situación y conexionado de componentes.	1 por elemento	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



FASE	4	Colocación y fijación de los tubos.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Identificación de los circuitos.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Tipo y diámetro del tubo protector.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.3	Diámetros.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.4	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por paso	■ Discontinuidad o ausencia de elementos flexibles en el paso.

FASE	5	Colocación de cajas de derivación.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Número y tipo.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Colocación.	1 por caja	■ Difícilmente accesible.
5.3	Dimensiones según número y diámetro de conductores.	1 por caja	■ Insuficientes.
5.4	Conexiones.	1 por caja	■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.
5.5	Tapa de la caja.	1 por caja	■ Fijación a obra insuficiente. ■ Falta de enrase con el paramento.
5.6	Empalmes en las cajas.	1 por caja	■ Empalmes defectuosos.

FASE	6	Tendido y conexionado de cables.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Identificación de los conductores.	1 por tubo	■ Conductores distintos de los especificados en el proyecto.
6.2	Secciones.	1 por conductor	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.3	Conexión de los cables.	1 por garaje	■ Falta de sujeción o de continuidad.
6.4	Colores utilizados.	1 por garaje	■ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	7	Colocación de mecanismos.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Número, tipo y situación.	1 por mecanismo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Conexiones.	1 por mecanismo	■ Entrega de cables insuficiente. ■ Apriete de bornes insuficiente.
7.3	Fijación a obra.	1 por mecanismo	■ Insuficiente.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



IEI030 Red eléctrica de distribución interior de servicios generales compuesta de: cuadro 1,00 Ud de servicios generales; cuadro secundario: cuadro secundario de ascensor; 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; mecanismos.

FASE	1	Replanteo y trazado de conductos.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones.	1 por tubo	■ Insuficientes.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de la caja para el cuadro.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Dimensiones.	1 por caja	■ Insuficientes.
2.3	Conexiones.	1 por caja	■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.
2.4	Enrasado de la caja con el paramento.	1 por caja	■ Falta de enrase.
2.5	Fijación de la caja al paramento.	1 por caja	■ Insuficiente.

FASE	3	Colocación del cuadro secundario.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Dimensiones.	1 por caja	■ Insuficientes.
3.3	Conexiones.	1 por caja	■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.

FASE	4	Montaje de los componentes.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Montaje y disposición de elementos.	1 por elemento	■ Orden de montaje inadecuado. ■ Conductores apelmazados y sin espacio de reserva.
4.2	Número de circuitos.	1 por elemento	■ Ausencia de identificadores del circuito servido.
4.3	Situación y conexionado de componentes.	1 por elemento	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



FASE	5	Colocación y fijación de los tubos.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Identificación de los circuitos.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Tipo de tubo protector.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.3	Diámetros.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.4	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por paso	■ Discontinuidad o ausencia de elementos flexibles en el paso.

FASE	6	Colocación de cajas de derivación y de empotrar.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Número y tipo.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Colocación.	1 por caja	■ Difícilmente accesible.
6.3	Dimensiones.	1 por caja	■ Dimensiones insuficientes.
6.4	Conexiones.	1 por caja	■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.
6.5	Tapa de la caja.	1 por caja	■ Fijación a obra insuficiente. ■ Falta de enrase con el paramento.
6.6	Empalmes en las cajas.	1 por caja	■ Empalmes defectuosos.

FASE	7	Tendido y conexionado de cables.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Identificación de los conductores.	1 por tubo	■ Conductores distintos de los especificados en el proyecto.
7.2	Secciones.	1 por conductor	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.3	Conexión de los cables.	1 por unidad	■ Falta de sujeción o de continuidad.
7.4	Colores utilizados.	1 por unidad	■ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	8	Colocación de mecanismos.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Número, tipo y situación.	1 por mecanismo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
8.2	Conexiones.	1 por mecanismo	■ Entrega de cables insuficiente. ■ Apriete de bornes insuficiente.
8.3	Fijación a obra.	1 por mecanismo	■ Insuficiente.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



IFA010 Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 4 m de longitud, 1,00 Ud 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.

FASE	1	Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado de la zanja.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por unidad	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.
3.2	Espesor.	1 por solera	■ Inferior a 15 cm.

FASE	4	Colocación de la arqueta prefabricada.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 15 cm.
5.2	Humedad y compacidad.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



FASE	6	Colocación de la tubería.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Tipo, situación y dimensión.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Colocación del manguito pasamuros.	1 por unidad	■ Ausencia de pasatubos rejuntable e impermeabilizado.
6.3	Alineación.	1 por unidad	■ Desviaciones superiores al 2‰.

FASE	7	Montaje de la llave de corte.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Conexiones.	1 por unidad	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Apriete insuficiente. ■ Sellado defectuoso.

FASE	8	Empalme de la acometida con la red general del municipio.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
8.2	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por unidad	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.		
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ■ CTE. DB HS Salubridad ■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano 	

IFB010 Alimentación de agua potable de 1 m de longitud, colocada superficialmente, 1,00 Ud formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm; llave de corte general de compuerta; filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención.

FASE	1	Replanteo y trazado.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación de tubo y accesorios.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Diámetros y materiales.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Número y tipo de soportes.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Separación entre soportes.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.4	Uniones y juntas.	1 por unidad	■ Falta de resistencia a la tracción.

FASE	3	Montaje de la llave de corte general.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Conexiones.	1 por unidad	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Apriete insuficiente. ■ Sellado defectuoso.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.		
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ■ CTE. DB HS Salubridad ■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano 	

IFC020 Batería de acero galvanizado, de 2 1/2" DN 63 mm y salidas con conexión 1,00 Ud embreada, para centralización de un máximo de 30 contadores de 1/2" DN 15 mm en dos filas y cuadro de clasificación.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia de la primera línea de contadores al suelo.	1 por unidad	■ Inferior a 35 cm. ■ Superior a 120 cm.
1.2	Situación.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a ± 20 mm.
1.3	Aplomado.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a ± 5 mm.
1.4	Dimensiones y trazado del soporte.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.5	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación del soporte de batería.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijaciones.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	3	Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Conexiones.	1 por unidad	■ Falta de hermeticidad. ■ Falta de resistencia a la tracción.

IFD020 Depósito auxiliar de alimentación de poliéster reforzado con fibra de vidrio, 2,00 Ud cilíndrico, de 750 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.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Difícilmente accesible.
1.2	Dimensiones y trazado del soporte.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación, fijación y montaje del depósito.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado y nivelación.	1 por unidad	■ Falta de aplomado o nivelación deficiente.
2.2	Fijaciones.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	3	Colocación y fijación de tuberías y accesorios.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IFM010a Montante de 10,4 m de longitud, colocado superficialmente, formada por tubo de 2,00 Ud polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.

IFM010b Montante de 13,2 m de longitud, colocado superficialmente, formada por tubo de 2,00 Ud polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.

IFM010c Montante de 16 m de longitud, colocado superficialmente, formada por tubo de 2,00 Ud polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.

IFM010d Montante de 18,8 m de longitud, colocado superficialmente, formada por tubo de 2,00 Ud polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.

IFM010e Montante de 21,6 m de longitud, colocado superficialmente, formada por tubo de 2,00 Ud polietileno reticulado (PE-X), de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta.

FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones y trazado.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trazado no se ha realizado exclusivamente con tramos horizontales y verticales. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Pasatubos en muros y forjados.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de pasatubos. ■ Holgura insuficiente.
2.2	Número y tipo de soportes.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Separación entre soportes.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.4	Tipo, material, situación y diámetro.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.5	Uniones y juntas.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de resistencia a la tracción.

FASE	3	Montaje del purgador de aire y la llave de paso.
------	---	--

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ■ CTE. DB HS Salubridad ■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

IFI010a 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. 5,00 Ud

IFI010b 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. 20,00 Ud

IFI010c 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. 20,00 Ud

IFI010 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. 10,00 Ud

FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones y trazado.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trazado no se ha realizado exclusivamente con tramos horizontales y verticales. ■ La tubería de agua caliente se ha colocado por debajo de la tubería de agua fría, en un mismo plano vertical. ■ Distancia entre tuberías de agua fría y de agua caliente inferior a 4 cm. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han respetado.
1.3	Alineaciones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desviaciones superiores al 2‰.

FASE	2	Colocación y fijación de tuberías y llaves.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Diámetros y materiales.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Número y tipo de soportes.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Separación entre soportes.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.4	Uniones y juntas.	1 por unidad	■ Falta de resistencia a la tracción. ■ Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ■ CTE. DB HS Salubridad ■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

III010 Luminaria, de 666x170x100 mm, para 1 lámpara fluorescentes TL de 36 W. 20,00 Ud

III130 Foco empotrado de 100 mm de diámetro, para 1 lámpara fluorescente TL de 18 W. 96,00 Ud

IIX005 Luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara 23,00 Ud incandescente A 60 de 60 W.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ± 20 mm.

FASE	2	Montaje, fijación y nivelación.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	3	Conexionado.
------	---	--------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexiones de cables.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conexiones defectuosas a la red de alimentación eléctrica. ■ Conexiones defectuosas a la línea de tierra.

FASE	4	Colocación de lámparas y accesorios.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Número de lámparas.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



IOA010 Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo 5,00 Ud luminoso 240 lúmenes.

IOA020 Luminaria de emergencia, para adosar a pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - 7,00 Ud G5, flujo luminoso 155 lúmenes.

IOS020 Señalización de medios de evacuación, mediante placa de poliestireno 17,00 Ud fotoluminiscente, de 210x210 mm.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de las luminarias.	1 por garaje	■ Inexistencia de una luminaria en cada puerta de salida y en cada posición en la que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.
1.2	Altura de las luminarias.	1 por unidad	■ Inferior a 2 m sobre el nivel del suelo.

IOX010 Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión 23,00 Ud incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.

FASE	1	Replanteo de la situación del extintor.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura de la parte superior del extintor.	1 por unidad	■ Superior a 1,70 m sobre el nivel del suelo.

ISB010a Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por PVC, 180,00 m serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

ISB010b Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por PVC, 240,00 m serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

ISB010 Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por PVC, 150,00 m serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

FASE	1	Replanteo y trazado de la bajante.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



FASE	2	Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.2	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.3	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.4	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ Falta de resistencia a la tracción.

FASE	4	Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
4.2	Estanqueidad.	1 cada 10 m	■ Falta de estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

ISC010 Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de 110 mm, color blanco.

50,00 m

FASE	1	Replanteo y trazado del canalón.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Longitud del tramo.	1 cada 20 m	■ Superior a 10 m.
1.3	Distancia entre bajantes.	1 cada 20 m	■ Superior a 20 m.

FASE	2	Colocación y sujeción de abrazaderas.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Distancia entre gafas.	1 cada 20 m	■ Superior a 70 cm.

FASE	3	Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pendientes.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Empalme de las piezas.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Solape.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

ISD010a Red interior de evacuación para aseo con dotación para: inodoro, lavabo 5,00 Ud sencillo, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.

ISD010b Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, 20,00 Ud lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Coincidencia con zonas macizas del forjado.
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.
1.3	Distancia de inodoros a la bajante.	1 por unidad	■ Superior a lo especificado en el proyecto.
1.4	Pendiente de la red para bañeras y duchas.	1 por unidad	■ Superior al 10%.
1.5	Pendiente de la red para lavabos y bidés.	1 por unidad	■ Inferiores al 2,5%. ■ Superiores al 5%.
1.6	Distancia de lavabos y bidés a la bajante.	1 por unidad	■ Superior a 4 m.

FASE	2	Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas

C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



FASE	3	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición, tipo y número de bridas o ganchos de sujeción.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Pendientes.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Conexionado.
------	---	--------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo, situación y dimensión.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Conexiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

ISD010c Red interior de evacuación para cocina con dotación para: fregadero, toma de 10,00 Ud desagüe para lavavajillas, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.

ISD010 Red interior de evacuación para galería con dotación para: lavadero, toma de 10,00 Ud desagüe para lavadora, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Coincidencia con zonas macizas del forjado.
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.
1.3	Pendiente de la red para fregaderos y lavaderos.	1 por unidad	■ Inferiores al 2,5%. ■ Superiores al 5%.
1.4	Distancia de fregaderos y lavaderos a la bajante.	1 por unidad	■ Superior a 4 m.

FASE	2	Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas

C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



FASE	3	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición, tipo y número de bridas o ganchos de sujeción.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Pendientes.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Conexionado.
------	---	--------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo, situación y dimensión.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Conexiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

ISS010a Colector suspendido de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con 21,00 m adhesivo.

ISS010b Colector suspendido de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con 32,00m adhesivo.

FASE	1	Replanteo y trazado del colector.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, pendientes y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Marcado de la situación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.
------	---	--

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas

C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Distancia entre abrazaderas.	1 cada 10 m	■ Superior a 75 cm.

FASE	4	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Sujeción de las abrazaderas al forjado.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	5	Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Tipo, situación y dimensión.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Pendiente.	1 cada 10 m	■ Inferior al 1%.
5.3	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 10 m	■ Holgura inferior a 1 cm. ■ Ausencia de contratubo o sellado.

FASE	6	Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
6.2	Estanqueidad.	1 cada 10 m	■ Falta de estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

ISH010a Aireador de paso, caudal máximo 15 l/s, de 725x20x82 mm, para ventilación 14,00 Ud híbrida.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Difícilmente accesible.

ISH010b Aireador de admisión, caudal máximo 10 l/s, de 1200x80x12 mm, para 19,00 Ud ventilación híbrida.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura.	1 por unidad	■ Inferior a 1,8 m sobre el nivel del suelo.

ISH010 Boca de extracción, graduable, caudal máximo 19 l/s, de 125 mm de diámetro de 13,00 Ud conexión y 165 mm de diámetro exterior, para paredes o techos de locales húmedos (cocina), para ventilación híbrida.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia al techo.	1 por unidad	■ Superior a 200 mm.
1.2	Distancia a cualquier rincón o esquina.	1 por unidad	■ Inferior a 100 mm.

ISH030 Torreta de ventilación, caudal máximo 300 m³/h. 4,00 Ud

ISK030 Aspirador giratorio con sombrero dinámico, de aluminio (Dureza H-24), para 4,00 Ud conducto de salida de 250 mm de diámetro exterior.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura de la boca de expulsión en la cubierta del edificio.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

ISV020 Conducto circular tubo tipo shunt de chapa de acero galvanizado de pared simple 92,00 m helicoidal, de 200 mm de diámetro, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación con una acometida por planta.

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 20 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales.
------	---	--

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas

C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número y tipo de soportes.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Separación entre soportes.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.3	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.4	Uniones y juntas.	1 cada 20 m	■ Falta de resistencia a la tracción.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	UNE-EN 12237. Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica

ISG010 Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio y 2,00 Ud motor para alimentación monofásica.

ISG015 Ventilador helicoidal tubular con hélice de aluminio de álabes inclinables, motor 2,00 Ud para alimentación trifásica y camisa corta, para trabajar inmerso a 400°C durante dos horas, según UNE-EN 12101-3.

FASE	1	Colocación y fijación del ventilador.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Fijación.	1 por unidad	■ Ausencia de elementos antivibratorios.

FASE	2	Conexión a la red eléctrica.
------	---	------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Conexiones.	1 cada 10 unidades	■ Conexión defectuosa.

ISG020 Conductos de chapa galvanizada de 1,2 mm de espesor, juntas transversales con 78,20 m² vainas, con juntas transversales rigidizadas, para conductos de sección rectangular y dimensión mayor hasta 679 mm.

FASE	1	Replanteo del recorrido de los conductos.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas

C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 20 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Separación entre soportes.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	3	Montaje y fijación de conductos.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo, situación y dimensión.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Uniones y fijaciones.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Conexiones entre la red de conductos y los ventiladores o cajas de ventilación.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexiones.	1 por conexión	■ Ausencia de elementos antivibratorios.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	UNE-EN 1507. Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica de sección rectangular. Requisitos de resistencia y estanqueidad

ISG030a Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con 14,00 Ud lamas horizontales regulables individualmente, de 625x125 mm, montada en conducto metálico rectangular.

ISG030 Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con 1,00 Ud lamas horizontales regulables individualmente, de 525x325 mm, montada en conducto metálico rectangular.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	■ Difícilmente accesible.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



FASE	2	Montaje y fijación de la rejilla en el conducto.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 10 unidades	■ Ausencia de elementos antivibratorios.

ISG035a Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de 2,00 Ud chapa perfilada de acero galvanizado, de 1800x330 mm.

ISG035 Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de 2,00 Ud chapa perfilada de acero galvanizado, de 2000x330 mm.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	■ Difícilmente accesible.

FASE	2	Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	3	Conexión al conducto.
------	---	-----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexiones.	1 cada 10 unidades	■ Conexión defectuosa. ■ Falta de estanqueidad.

ITA010 Ascensor eléctrico de adherencia de 1 m/s de velocidad, 8 paradas, 450 kg de 1,00 Ud carga nominal, con capacidad para 6 personas, nivel medio de acabado en cabina, maniobra colectiva de bajada, puertas interiores automáticas de acero inoxidable y puertas exteriores automáticas en acero para pintar.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de funcionamiento.	
Normativa de aplicación	Instrucción técnica complementaria ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos

NAF020 Aislamiento por el interior en fachada de doble hoja de fábrica para revestir 1.645,86 m² 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.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



NAP010 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. 584,05 m²

FASE	1	Colocación del aislamiento.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Orden de colocación.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han colocado empezando por la superficie de forjado inferior, uniendo los paneles adyacentes sin dejar junta.
1.2	Acabado.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha cubierto completamente la superficie. ■ No se han adherido completamente los paneles.

NIG020 Impermeabilización de galerías y balcones sobre espacios no habitables, 175,00 m² 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).

FASE	1	Limpieza del supradós del forjado.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Limpieza.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Limpieza y preparación de la superficie en la que han de aplicarse las láminas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	3	Colocación de la impermeabilización.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Solapes, tanto en el sentido longitudinal como en el transversal.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferiores a 8 cm.

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



QAB010 Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional, 136,00 m² 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 4/0/-E, 20x20 cm colocadas con junta abierta (separación entre 3 y 15 mm), 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.

FASE	1	Replanteo de los puntos singulares.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Cota del umbral de la puerta de acceso a la cubierta.	1 por puerta de acceso	■ Inferior a 20 cm sobre el nivel del pavimento terminado.
1.2	Posición y dimensiones de las secciones de los desagües (sumideros y gárgolas).	1 por desagüe	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Replanteo de las pendientes y trazado de limatesas, limahoyas y juntas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Pendientes.	1 cada 100 m ²	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Juntas de dilatación.	1 cada 100 m ²	■ No se han respetado las juntas del edificio.
2.3	Juntas de cubierta.	1 cada 100 m ²	■ Separación superior a 15 m.

FASE	3	Formación de pendientes mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Separación de las dos maestras de ladrillo que forman las juntas.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 3 cm.

FASE	4	Relleno de juntas con poliestireno expandido.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Relleno de las juntas de dilatación.	1 cada 100 m ²	■ Ausencia de material compresible.

FASE	5	Vertido, extendido y regleado del mortero de regularización.
------	---	--

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 4 cm en algún punto.
5.2	Acabado superficial.	1 cada 100 m ²	■ Existencia de huecos o resaltos en su superficie superiores a 0,2 cm.
5.3	Planeidad.	1 cada 100 m ²	■ Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	6	Corte, ajuste y colocación del aislamiento.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Espesor total.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 50 mm.
6.2	Acabado.	1 cada 100 m ²	■ Falta de continuidad o estabilidad del conjunto.

FASE	7	Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la lámina asfáltica.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Limpieza de la superficie.	1 cada 100 m ²	■ Presencia de humedad o fragmentos punzantes.
7.2	Preparación de los paramentos verticales a los que ha de entregarse la lámina asfáltica.	1 cada 100 m ²	■ No se han revestido con enfoscado maestreado y fratasado.

FASE	8	Colocación de la impermeabilización.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Disposición de las capas de la impermeabilización.	1 cada 100 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
8.2	Longitud de los solapes longitudinales y transversales.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 10 cm.

FASE	9	Colocación de la capa separadora bajo protección.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Solape de las láminas.	1 cada 100 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	10	Vertido, extendido y regleado del material de agarre o nivelación.
------	----	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
10.1	Espesor.	1 por planta de cubierta	■ Inferior a 4 cm.
10.2	Planeidad.	1 cada 100 m ²	■ Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 2 m.

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas

C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



FASE	11	Replanteo de las juntas del pavimento.
------	----	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
11.1	Marcado de juntas.	1 cada 100 m ²	■ Falta de continuidad con las juntas ya realizadas en la estructura.
11.2	Separación entre juntas.	1 cada 100 m ²	■ Superior a 5 m.

FASE	12	Colocación de las baldosas con junta abierta.
------	----	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
12.1	Espesor de la junta.	1 cada 100 m de junta	■ Inferior a 3 mm. ■ Superior a 15 mm.

FASE	13	Sellado de juntas de pavimento y perimetrales.
------	----	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
13.1	Limpieza de la junta.	1 cada 100 m ²	■ Existencia de rebabas de mortero o fragmentos sueltos en su interior.
13.2	Colocación del material de sellado.	1 cada 100 m ²	■ Sobresale de la superficie del pavimento.

QAF010 Impermeabilización de junta de dilatación en cubierta plana transitable, compuesta 4,50 m 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).

FASE	1	Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la lámina asfáltica.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Limpieza.	1 cada 100 m ²	■ Presencia de humedad o fragmentos punzantes.
1.2	Geometría de la junta.	1 cada 100 m ²	■ Existencia de bordes romos, con ángulos diferentes a 45°.
1.3	Espesor de la junta.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 30 mm.

FASE	2	Colocación de la banda de refuerzo inferior.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Solapes y entregas.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	3	Colocación del cordón de relleno en el interior de la junta.
------	---	--

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Relleno de la junta.	1 cada 20 m	■ Falta de continuidad.

FASE	4	Colocación de la banda de refuerzo superior.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Solapes y entregas.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

QAF020 Encuentro de cubierta plana transitable con paramento vertical mediante 24,00 m 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 4/0/-/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.

FASE	1	Ejecución del retranqueo perimetral.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Profundidad mínima respecto a la superficie externa del paramento vertical.	1 cada 20 m	■ Inferior a 5 cm.
1.2	Altura por encima de la protección de la cubierta.	1 cada 20 m	■ Inferior a 20 cm.

FASE	2	Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la lámina asfáltica.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza.	1 cada 100 m ²	■ Presencia de humedad o fragmentos punzantes.

FASE	3	Colocación de la banda de refuerzo inferior.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Solapes y entregas.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	4	Colocación de la banda de terminación.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Solapes y entregas.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	5	Colocación del rodapié.
------	---	-------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Altura del rodapié.	1 cada 20 m	■ Inferior a la altura de la lámina.

QAF030 Encuentro de cubierta plana transitable con sumidero de salida vertical, formado 4,00 Ud 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.

FASE	1	Ejecución de rebaje del soporte alrededor del sumidero.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Profundidad.	1 por unidad	■ Inferior a 5 cm.
1.2	Dimensiones.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	2	Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la lámina asfáltica.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza.	1 por unidad	■ Presencia de humedad o fragmentos punzantes.

FASE	3	Colocación de la pieza de refuerzo.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Solapes y entregas.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	4	Colocación del sumidero.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Borde superior del sumidero.	1 por unidad	■ Situado por encima del nivel de escorrentía de la cubierta.

QTT210 Cubierta inclinada con una pendiente media del 30%, compuesta de: formación 80,20 m² de pendientes: estructura de madera compuesta por viga principal, cabios, correas y durmientes, en madera de roble y cubrición de panel sándwich Ondutherm con protección Onduline.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



FASE	1	Limpieza del supradós del forjado.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Limpieza.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Colocación de las tejas recibidas con mortero.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de las tejas.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	<ul style="list-style-type: none"> ■ La separación libre de paso de agua entre cobijas no está comprendida entre 3 y 5 cm. ■ No se han recibido las tejas con mortero, al menos cada cinco hiladas.
2.2	Solape de las tejas.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±5 mm.
2.3	Colocación de las piezas de caballete.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	<ul style="list-style-type: none"> ■ Solape inferior a 15 cm. ■ Solape sobre la última hilada inferior a 5 cm.
2.4	Limahoyas.	1 por limahoya	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las tejas no sobresalen 5 cm, aproximadamente, sobre la limahoya. ■ Separación entre las piezas del tejado de los dos faldones inferior a 20 cm.

QRE010 Encuentro de faldón de tejado con chimeneas o conductos de ventilación 9,00 Ud 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.

FASE	1	Formación del encuentro.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Desarrollo y colocación de la banda.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de filtraciones. ■ Altura inferior a 25 cm en la parte superior del encuentro. ■ Altura inferior a 15 cm en la parte inferior del encuentro.

RAG014 Alicatado con azulejo liso, 1/0/H/-, 40x20 cm, 8 €/m², colocado sobre una 790,25 m² 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.

FASE	1	Preparación de la superficie soporte.
------	---	---------------------------------------

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Planeidad.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ± 2 mm, medidas con regla de 2 m.
1.2	Limpieza.	1 en general	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Replanteo de niveles y disposición de baldosas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las baldosas.	1 cada 30 m ²	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación de maestras o reglas.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Nivelación.	1 cada 30 m ²	■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.

FASE	4	Preparación y aplicación del adhesivo.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tiempo útil del adhesivo.	1 cada 30 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
4.2	Tiempo de reposo del adhesivo.	1 cada 30 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	5	Formación de juntas de movimiento.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 30 m ²	■ Espesor inferior a 0,5 cm. ■ Falta de continuidad.

FASE	6	Colocación de las baldosas.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Colocación de las baldosas.	1 cada 30 m ²	■ Presencia de huecos en el adhesivo. ■ Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm. ■ Falta de alineación en alguna junta superior a ± 2 mm, medida con regla de 1 m.
6.2	Separación entre baldosas.	1 cada 30 m ²	■ Inferior a 0,15 cm. ■ Superior a 0,3 cm.

FASE	7	Ejecución de esquinas y rincones.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Esquinas.	1 cada 30 m ²	■ Ausencia de cantoneras.

FASE	8	Rejuntado de baldosas.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 30 m ²	■ Existencia de restos de suciedad.
8.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 30 m ²	■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
8.3	Continuidad en el rejuntado.	1 cada 30 m ²	■ Presencia de coqueras.

FASE	9	Acabado y limpieza final.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Planeidad.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ± 3 mm, medidas con regla de 2 m.
9.2	Nivelación entre baldosas.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ± 2 mm.
9.3	Alineación de las juntas de colocación.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ± 2 mm, medidas con regla de 1 m.
9.4	Limpieza.	1 en general	■ Existencia de restos de suciedad.

RIP025 Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre 669,63 m² paramentos horizontales y verticales interiores de mortero de cemento, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano).

RIP030 Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre 5.057,40 m² paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano).

FASE	1	Preparación del soporte.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 por estancia	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Aplicación de la mano de fondo.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rendimiento.	1 por estancia	■ Inferior a 0,18 l/m ² .

FASE	3	Aplicación de las manos de acabado.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Acabado.	1 por estancia	■ Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad.
3.2	Rendimiento.	1 por estancia	■ Inferior a 0,25 l/m ² .

ROO030 Marcado de plazas de garaje mediante línea de 5 cm de ancho, de pintura al 336,00 m clorocaucho de color blanco y acabado semibrillante.

ROO040 Rotulación de número de plaza de garaje o trastero, con pintura al clorocaucho 45,00 Ud de color rojo y acabado semibrillante.

FASE	1	Limpieza general de la superficie soporte.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 por garaje	■ Existencia de restos de suciedad.

RPE010a Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical 2.699,99 m² exterior acabado superficial rugoso, con mortero de cemento M-5, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material y en los frentes de forjado.

FASE	1	Realización de maestras.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Maestras verticales formadas por bandas de mortero.	1 cada 50 m ²	■ No han formado aristas en las esquinas, los rincones y las guarniciones de los huecos.

FASE	2	Aplicación del mortero.
------	---	-------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tiempo de utilización después del amasado.	1 en general	■ Superior a lo especificado en el proyecto.
2.2	Espesor.	1 cada 50 m ²	■ Inferior a 15 mm en algún punto.

FASE	3	Realización de juntas y encuentros.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Llagueado.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Espesor inferior a 0,8 cm. ■ Espesor superior a 1,2 cm. ■ Profundidad inferior a 0,5 cm. ■ Profundidad superior a 1 cm. ■ Separación superior a 3 m, horizontal o verticalmente.

Proyecto Básico y de Ejecución

Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



FASE	4	Acabado superficial.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Planeidad.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 2 m.

RPE010 Enfoscado de cemento, maestreado, aplicado sobre un paramento vertical 569,87 m² interior de 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.

FASE	1	Realización de maestras.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Maestras verticales formadas por bandas de mortero.	1 cada 50 m ²	■ Separación superior a 1 m en cada paño. ■ No han formado aristas en las esquinas, los rincones y las guarniciones de los huecos.

FASE	2	Aplicación del mortero.
------	---	-------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tiempo de utilización después del amasado.	1 en general	■ Superior a lo especificado en el proyecto.
2.2	Espesor.	1 cada 50 m ²	■ Inferior a 15 mm en algún punto.

FASE	3	Acabado superficial.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Planeidad.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ± 3 mm, medidas con regla de 2 m.

RPG010a Guarnecido de yeso de construcción B1 maestreado, sobre paramento 2.731,73 m² vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, con guardavivos.

FASE	1	Preparación del soporte que se va a revestir.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 en general	■ No se ha humedecido previamente.
1.2	Colocación de la malla entre distintos materiales.	1 cada 200 m ²	■ Ausencia de malla en algún punto.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



FASE	2	Realización de maestras.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Maestras verticales formadas por bandas de mortero.	1 cada 200 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Separación superior a 2 m en cada paño. ■ No han formado aristas en las esquinas, los rincones y las guarniciones de los huecos.

FASE	3	Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Colocación.	1 cada 200 m ² de superficie revestida	<ul style="list-style-type: none"> ■ Su arista no ha quedado enrasada con las caras vistas de las maestras de esquina. ■ El extremo inferior del guardavivos no ha quedado a nivel del rodapié. ■ Desplome superior a 0,3 cm/m.

FASE	4	Extendido de la pasta de yeso entre maestras y regularización del revestimiento.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Altura del guarnecido.	1 cada 200 m ²	■ Insuficiente.
4.2	Planeidad.	1 cada 200 m ²	■ Variaciones superiores a ± 3 mm, medidas con regla de 2 m.
4.3	Horizontalidad.	1 cada 200 m ²	■ Variaciones superiores a ± 3 mm/m.
4.4	Espesor.	1 cada 200 m ²	■ Inferior a 15 mm en algún punto.

RPG010 Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento 884,00 m² horizontal, hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, sin guardavivos.

FASE	1	Preparación del soporte que se va a revestir.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 en general	■ No se ha humedecido previamente.
1.2	Colocación de la malla entre distintos materiales.	1 cada 100 m ²	■ Ausencia de malla en algún punto.

FASE	2	Realización de maestras.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Maestras horizontales formadas por bandas de mortero.	1 cada 100 m ²	■ Ausencia de maestras en todo el perímetro del techo.

FASE	3	Extendido de la pasta de yeso entre maestras y regularización del revestimiento.
------	---	--

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Altura del guarnecido.	1 cada 100 m ²	■ Insuficiente.
3.2	Planeidad.	1 cada 100 m ²	■ Variaciones superiores a ± 3 mm, medidas con regla de 2 m.
3.3	Horizontalidad.	1 cada 100 m ²	■ Variaciones superiores a ± 3 mm/m.
3.4	Espesor.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 15 mm en algún punto.

RQO010 Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa para la 1.574,39 m² 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.

FASE	1	Despiece de los paños de trabajo.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones de los paños de trabajo.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Distancia vertical entre juntas horizontales superior a 2,20 m. ■ Distancia horizontal entre juntas verticales superior a 7 m. ■ Superficie del paño de trabajo superior a 15 m².
1.2	Espesor del mortero en el junquillo.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 8 mm.

FASE	2	Preparación del mortero monocapa.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Dosificación, proporción de agua de amasado y modo de efectuar la mezcla.	1 por amasada	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.2	Tiempo de espera de la mezcla, antes de ser utilizada.	1 por amasada	■ Inferior a 5 minutos.
2.3	Tiempo útil de la mezcla.	1 por amasada	■ Superior a 1 hora.

FASE	3	Aplicación del mortero monocapa.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Propiedades de la mezcla.	1 por amasada	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de homogeneidad en su consistencia. ■ Falta de trabajabilidad.
3.2	Colocación de la malla.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Distancia entre la malla y la superficie soporte inferior a un tercio del espesor de la capa de mortero. ■ Distancia entre la malla y la superficie exterior inferior a un tercio del espesor de la capa de mortero.

FASE	4	Regleado y alisado del revestimiento.
------	---	---------------------------------------

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Planeidad.	1 cada 100 m ²	■ Variaciones superiores a ± 3 mm, medidas con regla de 1 m.

FASE	5	Acabado superficial.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Tiempo de espera para el comienzo de la proyección.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 10 minutos. ■ Superior a 30 minutos.
5.2	Intervalo de tiempo, tras la aplicación, durante el que se puede realizar el acabado.	1 cada 100 m ²	■ Superior a 45 minutos, a altas temperaturas. ■ Superior a 60 minutos, a bajas temperaturas.

RSB020 Base para pavimento interior de mortero autonivelante de cemento, tipo CT C20 669,00 m² 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).

FASE	1	Preparación de las juntas perimetrales de dilatación.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de la junta.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 1 cm.
1.2	Relleno de la junta.	1 cada 100 m ²	■ Falta de continuidad.
1.3	Profundidad de la junta.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 40 mm.

FASE	2	Extendido del mortero mediante bombeo.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor de la capa.	1 cada 100 m ²	■ Insuficiente para alcanzar el nivel de apoyo del pavimento.

FASE	3	Regleado del mortero.
------	---	-----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Acabado de la superficie.	1 cada 100 m ²	■ Presencia de burbujas de aire.
3.2	Planeidad.	1 cada 100 m ²	■ Variaciones superiores a ± 4 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	4	Formación de juntas de retracción.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor de la junta.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 0,6 cm.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.2	Separación entre juntas.	1 cada 100 m ²	■ Superficie delimitada por juntas superior a 20 m ² .

FASE	5	Curado del mortero.
------	---	---------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 100 m ²	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

RSC010 Solado de baldosas de terrazo grano medio (entre 6 y 27 mm), clasificado de 478,86 m² uso normal para interiores, 40x40 cm, color Rojo Alicante, colocadas 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.

FASE	1	Preparación de las juntas.
------	---	----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de las juntas de dilatación.	1 cada 200 m ²	■ No coincidencia con las existentes en la superficie de apoyo.
1.2	Espesor de las juntas de contracción.	1 cada 200 m ²	■ Inferior a 5 mm en algún punto.
1.3	Superficie encuadrada por las juntas de contracción.	1 cada 200 m ²	■ Superior a 40 m ² .

FASE	2	Extendido de la capa de mortero de agarre.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor del lecho de mortero.	1 cada 200 m ²	■ Inferior a 3 cm en algún punto. ■ Superior a 5 cm en algún punto.

FASE	3	Colocación de las baldosas.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Planeidad.	1 cada 200 m ²	■ Variaciones superiores a ± 4 mm, medidas con regla de 2 m.
3.2	Horizontalidad.	1 cada 200 m ²	■ Pendientes superiores al 0,5%.
3.3	Separación entre baldosas.	1 cada 200 m ²	■ Inferior a 1 mm en algún punto. ■ Superior a 2 mm en algún punto.

FASE	4	Relleno de juntas de separación entre baldosas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Relleno de juntas.	1 cada 200 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de homogeneidad. ■ Presencia de coqueras.

RSC020a Rodapié rebajado de terrazo micrograno (menor o igual a 6 mm), Marfil para 464,63 m interiores, 40x7 cm, con un grado de pulido de 220.

FASE	1	Colocación del rodapié.
------	---	-------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Colocación deficiente.
1.2	Planeidad.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 4 mm, medidas con regla de 2 m. ■ Existencia de cejas superiores a 1 mm.

FASE	2	Rejuntado.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Relleno de juntas.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de homogeneidad. ■ Presencia de coqueras.

RSG011 Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico, 2/0/H/-, de 60x60 cm, 8 1.659,75 m² €/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.

FASE	1	Replanteo de la disposición de las baldosas y juntas de movimiento.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Juntas de colocación, de partición, perimetrales y estructurales.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de continuidad.

FASE	2	Extendido de la capa de mortero.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 3 cm.

FASE	3	Espolvoreo de la superficie de mortero con cemento.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espolvoreo.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ La superficie de mortero no ha sido humedecida previamente.

FASE	4	Colocación de las baldosas a punta de paleta.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Colocación de las baldosas.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Presencia de huecos en el mortero. ■ Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm. ■ Falta de alineación en alguna junta superior a ±2 mm, medida con regla de 1 m.
4.2	Planeidad.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.
4.3	Separación entre baldosas.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 0,15 cm. ■ Superior a 0,3 cm.

FASE	5	Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Espesor inferior a 0,5 cm. ■ Profundidad inferior al espesor del revestimiento. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Juntas estructurales existentes.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha respetado su continuidad hasta el pavimento.

FASE	6	Rejuntado.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad.
6.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	7	Limpieza final del pavimento.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Limpieza.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad.

RTA010 Falso techo continuo para revestir, de placas de Pladur, sujeto a forjado 1.474,04 m² mediante anclajes y perfiles metálicos.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



FASE	1	Colocación y fijación de las estopadas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre el forjado y el techo de placas de escayola.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Superior a 25 cm.
1.2	Diámetro de la estopada en su punto medio.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Superior a 3 cm.
1.3	Número de estopadas.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Inferior a 3 cada m ² .
1.4	Distancia a los paramentos verticales.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Superior a 20 cm.
1.5	Separación entre pelladas.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Superior a 60 cm.

FASE	2	Colocación de las placas.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Planeidad.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Variaciones superiores a ± 4 mm, medidas con regla de 2 m.
2.2	Relleno de las uniones entre placas.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Defectos aparentes.
2.3	Distancia de las placas de escayola a los paramentos.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Inferior a 0,5 cm.

FASE	3	Enlucido de las placas con pasta de escayola.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor del enlucido.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Inferior a 0,5 mm. ■ Superior a 1 mm.

**SMS010a Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, serie básica, color blanco; 10,00 Ud
lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, serie básica, color blanco, de 560x480 mm con grifería monomando, acabado cromado, con aireador.**

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



SMS010 Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, serie básica, color blanco; 25,00 Ud
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.

FASE	1	Montaje de la grifería.
------	---	-------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Uniones.	1 por grifo	■ Inexistencia de elementos de junta.

GRA010a Transporte de residuos inertes de hormigón producidos en obras de 12,00 Ud
construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico,
instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a
la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

GRA010b Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, 17,00 Ud
producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³,
a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción
y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de
residuos.

GRA010c Transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de 2,00 Ud
construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico,
instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a
la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

GRA010d Transporte de residuos inertes vítreos producidos en obras de construcción 1,00 Ud
y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de
tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o
centro de valorización o eliminación de residuos.

GRA010e Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción 1,00 Ud
y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de
tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o
centro de valorización o eliminación de residuos.

GRA010f Transporte de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de 3,00 Ud
construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico,
instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a
la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

GRA010g Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción 1,00 Ud
y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de
tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o
centro de valorización o eliminación de residuos.

GRA010 Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de 5,00 Ud
construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico,
instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a
la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

FASE	1	Carga a camión del contenedor.
------	---	--------------------------------

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Naturaleza de los residuos.	1 por contenedor	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.



5.4 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el Director de Ejecución de la Obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)



5.5 VALORACIÓN ECONÓMICA

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, sin perjuicio del previsto en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, a confeccionar por el Director de Ejecución de la Obra, asciende a la cantidad de 3.739,55 Euros.

A continuación se detalla el capítulo de Control de calidad y Ensayos del Presupuesto de Ejecución material (PEM).

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1 Ud	Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado de un mismo lote, con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado.	7,00	73,56	514,92
2 Ud	Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado de cada diámetro, con determinación de características mecánicas.	7,00	47,00	329,00
3 Ud	Ensayo sobre una muestra de mallas electrosoldadas con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado, carga de despegue.	1,00	120,47	120,47
4 Ud	Ensayo sobre una muestra de una malla electrosoldada de cada diámetro, con determinación de características mecánicas.	1,00	47,00	47,00
5 Ud	Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación de seis probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.	17,00	80,01	1.360,17

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)

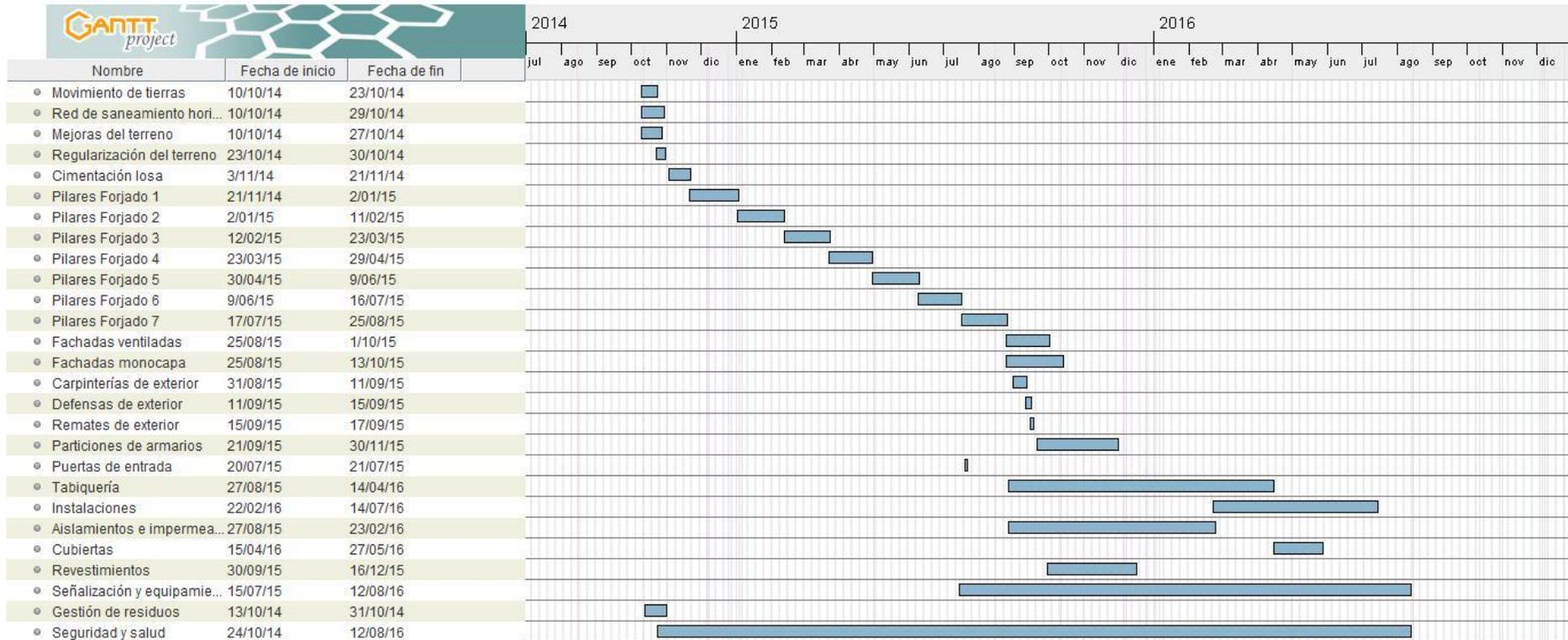


Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
6 Ud	Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 alterada (SPT), y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.	1,00	1.667,99	1.367,99
TOTAL:				4.039,55



6. DIAGRAMA DE GANTT

Proyecto Básico y de Ejecución Edificio residencial de viviendas C/ Mendizábal, La Unión (Murcia)





7. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO
