

UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

REHABILITACIÓN DE EDIFICIO EN VIVIENDAS ENERGÉTICAMENTE EFICIENTES

Alumno: Simón Ángel Muñoz Rodríguez

Tutor: Prof. D^a. Natividad Acero Marín

Depto.: Ingeniería Eléctrica

Septiembre, 2016



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado
Grado en Ingeniería Civil

REHABILITACIÓN DE EDIFICIO EN VIVIENDAS ENERGÉTICAMENTE EFICIENTES

Firma del autor

Firma manuscrita en tinta negra de D. Simón A. Muñoz Rodríguez.

D. Simón A. Muñoz Rodríguez

VºBº de la tutora

Firma manuscrita en tinta negra de Dª. Natividad Acero Marín.

Dª. Natividad Acero Marín

Septiembre, 2016

1 RESUMEN

El proyecto tiene como objeto la restauración de un antiguo almacén que servía de muelle de carga de barcos a orillas del río Basin, en Nottingham, para convertirlo en viviendas energéticamente sostenibles, cumpliendo las exigencias mínimas establecidas por el Código Técnico de la Edificación (CTE) y basado en los principios a tener en cuenta para que una vivienda sea bioclimática (Passivhaus).

La mejora de la intervención sobre el proyecto básico de arquitectura propuesto se basa en 5 puntos a incluir como complemento del mismo. Estas cinco propuestas son las siguientes:

1. Realizar una nueva fachada de vidrio exterior en las caras Norte, Sur y Este (doble fachada de vidrio ventilada) que, separada 60 cm de la existente, cree un colchón térmico que mejore las condiciones de transmitancias térmicas de la fachada existente.

2. Colocación del aislamiento de la fachada existente de hormigón sobre la cara exterior del mismo, con el propósito de reducir las pérdidas producidas por puentes térmicos en fachada y asegurándonos la continuidad del aislamiento en toda la envolvente.

3. Viviendas pasantes para favorecer la ventilación cruzada Este – Oeste, que es la dirección del viento en la localización en la que estamos trabajando, de manera que favorezca la renovación del aire en el interior y colabore en el aporte energético de calefacción.

4. Salientes en fachada oeste con aberturas a orientación sur para captar luz solar de dicha orientación, que es la que mayor número de horas de luz recibe a lo largo del día.

5. Introducción de sistema de geotermia, por medio de micropilotes, como aporte energético al sistema de caldera de calefacción, reduciendo el consumo de energía eléctrica.

Para comprobar la efectividad de las propuestas realizadas se han calculado las cargas térmicas de calefacción (demanda energética del edificio) y se han comparado con las edificio tipo que nos da los valores límite marcados por el CTE. El resultado es que se reduce un 31% las exigencias, siendo la energía total demandada por el edificio debida a cargas térmicas en invierno de $52,48 \text{ kwh/m}^2 \cdot \text{año}$.

Para abastecer la totalidad de esta demanda, tal y como se ha planteado en la propuesta 5, se recurre a la energía geotérmica, aprovechando la diferencia de temperatura entre el interior de la tierra y el exterior para comprimir un fluido que calentará el agua que abastece a los radiadores de la instalación de calefacción.

Se instalan dos bombas de calor de 50,5 kW de potencia cada una, proporcionándonos una potencia total de 101 kW, suficiente para completar los 100.713,95 W necesarios para la aportación energética de calefacción.

Para captar la energía de la tierra se recurre a un sistema vertical en serie, necesitándose 836,45 m de longitud de contacto de las tuberías con el terreno. Se consigue realizando 14 perforaciones de 100 m de profundidad, siete para cada caldera, y dos más de 40 m. En total 16 sondeos de 150 mm de diámetro que se ejecutaran con el mismo procedimiento que los micropilotes.

La demanda térmica y la instalación de calefacción del edificio, diseñadas y calculadas según del CTE HE y el RITE 2007, se realiza mediante tuberías de cobre, utilizando diámetros comerciales que van desde los 12 mm utilizados en distribuciones en el interior de las viviendas hasta los 35 mm que componen algunos montantes en los niveles inferiores del edificio.

La solución constructiva empleada para los balcones en fachada oeste supone un reto, al anclar una nueva estructura en voladizo sobre una estructura ya existente. Tras plantear distintas opciones y no ser suficiente la unión de ambas mediante placas de anclaje, se decide colocar una nueva viga tubular entre los pilares existentes y bajo el forjado, también existente, a la que irán soldados los perfiles IPE que sustentarán el forjado de los balcones.

Se comprueba que el perfil tubular resista sobretodo los esfuerzos de torsión a los que están sometido, mientras que para los IPE se busca cumplir la flecha máxima según el CTE DB SE-A.

La fachada se resuelve mediante grandes cerchas colocadas en vertical cada 3,35 m con tan solo dos puntos de fijación para minimizar los puentes térmicos, apoyando en el suelo y anclándose en la parte superior de la fachada. Se comprueba que los perfiles en L de los cordones interior y exterior cumplan la resistencia a compresión y la esbeltez.

2 ÍNDICE

1	Resumen	1
2	Índice	3
3	Memoria.....	4
4	Anexos.....	60
5	Planos.....	123
6	Pliego de condiciones.....	137
7	Mediciones.....	186
8	Presupuesto.....	196

3 MEMORIA

3.1 Índice de la memoria

3.1 Índice de la memoria

3.2 Emplazamiento

3.3 Objeto

3.3.1 Introducción

3.3.2 Justificación

3.4 Normas y referencias

3.4.1 Disposiciones Legales y Normas Aplicadas

3.4.2 Bibliografía

3.4.3 Programas de cálculo

3.5 Memoria descriptiva

3.5.1 Características climatológicas

3.5.2 Propuesta de eficiencia energética

3.5.2.1 Doble fachada ventilada de vidrio.

3.5.2.2 Aislamiento por la cara exterior de la piel interior.

3.5.2.3 Viviendas pasantes.

3.5.2.4 Balcones en fachada con aberturas al sur para captar luz solar.

3.5.2.5 Empleo de energía geotérmica como aporte para calefacción.

3.5.3 Justificación de las medidas adoptadas.

3.5.4 Descripción Constructiva

3.5.4.1 Construcción de la doble fachada de vidrio ventilada.

3.5.4.2 Construcción de los balcones en fachada oeste.

3.5.5 Instalación de calefacción.

3.5.6 Instalación de geotermia.

3.5.6.1 Sistema geotérmico a emplear.

3.5.6.2 Elección de la bomba de calor.

3.5.6.3 Elección del fluido que circula por el intercambiador.

3.5.6.4 Ejecución de la instalación de geotermia.

3.6 Memoria de cálculo

3.6.1 Cargas térmicas y calefacción.

3.6.1.1 Cálculo de las cargas térmicas y comprobación de las exigencias del código técnico de la edificación.

3.6.1.1.1 Datos de cálculo.

3.6.1.1.2 Cálculo cargas térmicas de calefacción.

3.6.1.1.3 Cálculo cargas térmicas de transmisión.

3.6.1.1.4 Cálculo cargas térmicas de renovación.

3.6.1.2 Elección y dimensionado de emisores.

3.6.1.3 Dimensionado de conducciones.

3.6.2 Geotermia.

3.6.2.1 Características geológicas de Nottingham.

3.6.2.2 Características térmicas del terreno.

3.6.2.3 Gradiente térmico del terreno.

3.6.2.4 Dimensionado del sistema.

3.6.2.4.1 Dimensionado de los conductos del intercambiador enterrado.

3.6.2.4.2 Longitud del intercambiador enterrado.

3.6.3 Dimensionado de balcones.

3.6.3.1 Definición de las cargas

3.6.3.1.1 Cargas permanentes

3.6.3.1.1.1 Planta baja

3.6.3.1.1.2 Plantas 1,2,3,4

3.6.3.1.1.3 Planta cubierta

3.6.3.1.2 Cerramiento

3.6.3.1.2.1 Parte opaca

3.6.3.1.2.2 Parte transparente

3.6.3.1.3 Sobrecarga de uso

3.6.3.1.4 Sobrecarga de nieve

3.6.3.1.5 Resumen por planta

3.6.3.1.6 Distribución de las acciones por planta

3.6.3.2 Materiales a utilizar

3.6.3.3 Comprobaciones a realizar

3.6.3.3.1 Nudos

3.6.3.3.2 Barras

3.6.3.3.2.1 Limitación de la esbeltez

3.6.3.3.2.2 Resistencia a tracción

3.6.3.3.2.3 Resistencia a flexión de los ejes Y, Z

3.6.3.3.2.4 Resistencia a cortante ejes Y, Z

3.6.3.3.2.5 Resistencia a torsión

3.6.4 Dimensionado de cerchas en fachada.

3.6.4.1 Definición de las cargas

3.6.4.1.1 Cargas permanentes

3.6.4.1.1.1 Pasarelas de mantenimiento

3.6.4.1.1.2 Fachada vertical y cubierta

3.6.4.1.2 Sobrecarga de uso

3.6.4.1.3 Sobrecarga de nieve

3.6.4.1.4 Sobrecarga por viento

3.6.4.1.5 Resumen

3.6.4.2 Comprobaciones a realizar

3.6.4.2.1 Estado límite último E.L.U. en los cordones exterior e interior

3.6.4.2.1.1 Resistencia a compresión

3.6.4.2.2 Estado límite último E.L.U. en las correas

3.2 Emplazamiento

El proyecto se desarrolla en ciudad británica de Nottingham, en el centro de Inglaterra. Más concretamente a orillas del río Basín en una zona conocida como "Trent Basín". Sus coordenadas geográficas son 52°57'12" N, 1°09'01" O.

El conjunto, antigua zona industrial, ha sido declarada por el nuevo plan urbano de la localidad como zona residencial, incorporando zonas verdes y recreativas a los alrededores.

3.3 Objeto

3.3.1 Introducción

El objeto del proyecto que se desarrolla a continuación es tratar un edificio ya construido y, conservando su estructura, actuar sobre él para que responda no sólo a la normativa competente, también a unos estándares de eficiencia energética, reduciendo sus consumos y utilizando energías alternativas más solidarias con el medio ambiente.

Tomando un edificio de los años 20 que se va a convertir en viviendas, se van a realizar una serie de propuestas que mejoren sus condiciones, intentando reducir el su consumo en cuanto a aportaciones térmicas se refiere. Además de esto, la demanda térmica generada para calefacción se compensará con el empleo de energía geotérmica.

3.3.2 Justificación

El 29 de Julio de 1915 la compañía Británica dedicada al transporte marítimo Trent Navigation recibió los derechos de explotación de ambos lados del río Basín, en Nottingham, en una porción de terreno que se extendía desde Nottingham hasta Newark. Después de la Primera Guerra Mundial la compañía empezó a ejercer sus derechos, tomando la decisión de construir terminales de carga y almacenes a las orillas del citado río.

Una de estas terminales de carga y almacén se llevó a cabo, en 1931, en una zona conocida como Trent, en la que se realizó una cuenca que permitía el acceso de los barcos fuera del río, y que quedaba flanqueada por un almacén de planta rectangular de unos 54 x 15 m. (Ver figura 3.1)



Figura 3.1 Vista del antiguo almacén desde la otra orilla del río. Fuente: ISOVER

Con 5 niveles de altura, fue uno de los primeros edificios que se ejecutó con estructura a base de pilares de hormigón armado y losas de forjado también realizadas en hormigón armado, considerado bien de interés cultural por el gobierno británico.

Es por ello, que 80 años después de su construcción, un nuevo plan urbanístico plantea su conservación y remodelación dentro de un plan parcial de uso residencial.

En 2011 se abre un concurso de ideas promovido por la casa comercial ISOVER para convertir el edificio en viviendas que sean auto-sostenibles desde el punto de vista de la eficiencia energética. Se toma el planteamiento de dicho concurso como justificación para el desarrollo del proyecto, al lanzar una propuesta que se ajusta al tema que se quiere desarrollar como proyecto.

3.4 Normas y referencias

3.4.1 Disposiciones Legales y Normas Aplicadas

- Código Técnico de la Edificación (CTE). Real Decreto 314/2006 y modificaciones.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificio (RITE). Real Decreto 1027/2007 y modificaciones.
- Verein Deutscher Ingenieure (2001): VDI 4640. Thermal use of the underground. VDI-Gesellschaft Energietechnik. Düsseldorf.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Real Decreto 1247/2008
- Prontuario de estructuras metálicas. Ministerio de Fomento.
- Guía técnica para el diseño de bombas de calor geotérmicas
- Eurocódigo estructural. Comité Europeo de Normalización. EN 1990

3.4.2 Bibliografía

- ASENSIO CERVER, F. *Instalaciones domésticas e industriales. Ideas prácticas*. Barcelona: Emegé Industrias Gráficas, S.A., 1993
- ARIZMENDI BARNES, L. *Ejemplos de proyectos de instalaciones en edificios de viviendas*. Pamplona: Ediciones Universidad de Navarra, 1996
- FERNÁNDEZ SALGADO, J. *Eficiencia energética en los edificios*. Madrid: A. Madrid Vicente Ediciones, 2011
- ARIZMENDI BARNES, L. *Cálculo y normativa básica de las instalaciones de los edificios. Instalaciones hidráulicas, de ventilación y suministros con gases combustibles*. Pamplona: Eunsa, 1995
- NEILA GONZÁLEZ, F. *Arquitectura bioclimática en un entorno sostenible*. Madrid: Minillaleria, 2004
- VEGA, A., RAMOS, A. REINA, P. CONDE, E. *Guía técnica de bombas de calor geotérmicas*. Madrid, 2009
- TOIMIL, D., TEJEDOR, R. *Cargas y demandas. Conceptos básicos*. Madrid: Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid, 2014
- CREUS, A. *Energía Geotérmica de Baja Tempertatura*. Madrid: Ediciones Ceysa, 2008

3.4.3 Programas de cálculo

- LIDER CALENER, Ministerio de Industria
- CYPE METAL 3D, CYPE Ingenieros, S.A.

3.5 Memoria descriptiva

3.5.1 Características climatológicas

Por su localización, a 52° sobre el meridiano en lado norte, Nottingham tiene un clima continental, con precipitaciones medias anuales de 674 mm, siendo el mes más lluvioso Enero (73,2 mm) y el más seco Julio (33 mm). Sus temperaturas oscilan entre la máxima registrada en el mes de Agosto de 28,3°C y la más baja, 1,4°C durante el mes de Enero. La humedad relativa media es del 67% y la temperatura seca de 12,9°C. Los datos son obtenidos de la agencia estatal de meteorología británica, Met Office. A continuación (Tabla 3.1) se detallan las temperaturas máximas y mínimas mensuales

MES	TEMPERATURAS MÁXIMAS	TEMPERATURAS MÍNIMAS
Enero	6,6	1,3
Febrero	7,0	1,1

Marzo	9,7	2,8
Abril	12,5	4,3
Mayo	16,1	7,1
Junio	18,9	10,0
Julio	21,3	12,1
Agosto	21,0	12,0
Septiembre	17,9	11,0
Octubre	13,7	7,1
Noviembre	9,4	3,9
Diciembre	6,7	1,6
MEDIAS	13,4	6,1

Tabla 3.1. Temperaturas en °C máximas y mínimas de la estación climática de Watnall.

Fuente: Met Office

3.5.2 Propuestas eficiencia Energética

El objetivo de un edificio bioclimático es el ahorro en el consumo, aproximándose en la medida de posible a la autosuficiencia energética, y asegurando una reducción del consumo.

Pero las medidas a adoptar no son estándares, sino que han de particularizarse para cada edificio en función de las condiciones climáticas, la localización, orientación y, sobre todo, el estado del edificio a rehabilitar.

Centrándonos en nuestro edificio, previo al desarrollo del proyecto, se ha procedido al estudio del mismo bajo los puntos propuestos por el estándar de Passivhaus. Finalmente se han lanzado 5 propuestas que mejoraran considerablemente sus condiciones bioclimáticas. Son las siguientes:

- Envolvente exterior de vidrio (doble fachada de vidrio ventilada).
- Colocación del aislamiento por la cara exterior para reducir las pérdidas por puentes térmicos en fachada.
- Viviendas pasantes para favorecer la ventilación cruzada E - O.
- Balcones en fachada oeste con aberturas a orientación sur para captar iluminación natural.
- Introducción de sistema de geotermia por medio de micropilotes como aporte energético al sistema de calefacción y ACS.

Estas propuestas se desarrollan a continuación.

3.5.2.1 Doble fachada ventilada de vidrio.

Una doble fachada puede entenderse como dos fachadas que dejan entre ellas un espacio ocupado por el aire. Los materiales que componen dichas fachadas, la

separación entre las mismas así como las condiciones del aire que queda entre ellas, nos ofrece numerosas posibilidades capaces de adaptarse a las exigencias requeridas.

Este sistema es ventilado cuando el aire que queda entre las dos pieles no es estanco, sino que, por medio de unas aberturas, se crea una corriente de aire. Esto permite que cuando el sol calienta la piel exterior se transmita al aire en el interior, caldeándolo. Dicho aire caliente sube y genera una circulación del aire en sentido ascendente, lo cual evita el aumento de la temperatura en el interior del edificio durante la temporada de verano.

Para los meses de invierno, al ser aire caliente el que tenemos en la cámara de aire, la diferencia entre temperatura interior del edificio y exterior en la capa interior se reduce de forma considerable, limitando las pérdidas que se ocasionan por transmisión en el cerramiento de la capa interior.

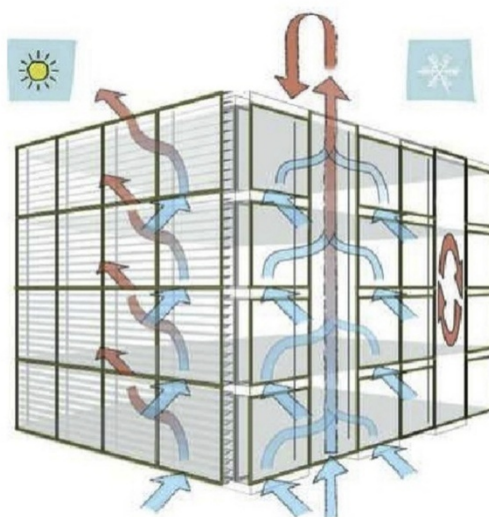


Figura 3.2 Esquema circulación de aire en la fachada en invierno y verano.

Fuente: Greenbuildings.com

Éste sistema evita también la aparición condensaciones en fachada ya que, debido a la circulación del aire, la curva de presiones no corta a la de saturación, con lo cual no se llega a alcanzar la temperatura de rocío.

En nuestro caso se recurre a una fachada de doble piel de vidrio, ventilada de forma natural, pudiendo regular las aberturas que se encuentran en la parte inferior y superior de la misma.

La separación entre la capa exterior, de vidrio de baja entalpía, y la interior es de 60 cm, el espacio mínimo para que se puedan realizar tareas de mantenimiento.

3.5.2.2 Aislamiento por la cara exterior de la piel interior.

Es una propuesta encaminada a reducir también las pérdidas generadas por transmisión de los cerramientos exteriores del edificio. Entre un 10 y 20% de estas

pérdidas se producen por puentes térmicos, estos son puntos que quedan indebidamente aislados en el edificio.



*Figura 3.3 Foto termográfica que muestra la pérdidas por puentes térmicos.
Fuente: Ecubo Efficiency*

Tal y como se puede observar en la *figura 3.3*, que muestra una imagen termográfica realizada en invierno, las pérdidas más importantes se producen en los huecos (ventanas) y encuentros de fachada con forjados, que por un cambio de material, cajas de persianas o marcos de ventana sin rotura de puente térmico, no se corresponden con la resistividad térmica del resto del cerramiento.

Para asegurarnos que reducimos los puentes térmicos, el aislar por el exterior del cerramiento del edificio nos garantiza la continuidad del aislamiento, más si cabe considerar que no conocemos el estado del cerramiento existente.

El material escogido es poliestireno expandido (XPS) de 40 mm de espesor, que nos proporciona una conductividad térmica de 0,038 W/m·K.

3.5.2.3 Viviendas pasantes.

La orientación del edificio Norte-Sur en lateral más alargado favorece que las viviendas puedan plantearse todas ellas en la dirección predominante de los vientos, Este - Oeste.

La viviendas, colocadas de forma perpendicular al lado alargado del edificio, miran hacia ambas de dichas fachadas, permitiendo la circulación del aire exterior por el interior de las viviendas.

Así mismo, es importante tener en cuenta la orientación de las estancias. Se busca que los dormitorios miren hacia el Este, mientras que las zonas de estar, en este caso el salón busque la orientación con más horas de luz a partir del medio día, para nuestro caso la orientación Sur-oeste

3.5.2.4 *Salientes en fachada con aberturas al sur para captar luz solar.*

La orientación Este-Oeste es favorable para la ventilación, pero no lo es tanto para la iluminación. La orientación idónea es la sur, que es la más horas de luz recibe a lo largo del día. Desde que el sol sale por el Este hasta que se esconde por el Oeste, las estancias orientadas al sur están recibiendo luz solar y, por consiguiente, radiación favorable para las cargas térmicas de la habitación.

Como recurso para conseguir mayor iluminación en las zonas de estar (orientación Sur-oeste) se plantea unos salientes a modo de balcón, cerrando las aberturas hacia el lado oeste y abriéndose hacia el sur que, a pesar de no ganar la luz de todo el día, sí empieza a captarla a partir del mediodía.

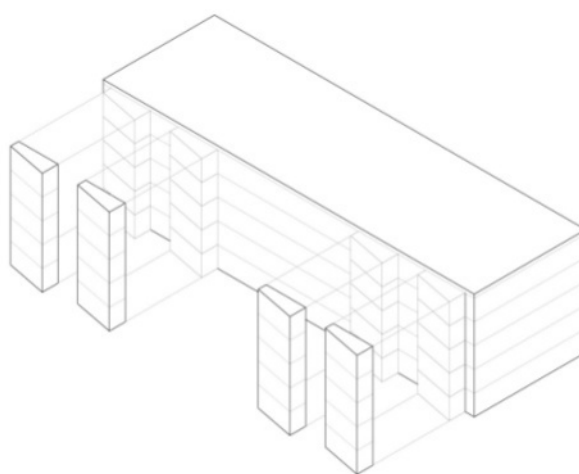


Figura 3.4 Esquema de colocación de los balcones en fachada oeste.
Fuente: Elaboración propia

Una vez planteadas las 4 mejoras de eficiencia energética, se muestran a continuación el comportamiento climático con unos esquemas que explican el funcionamiento de la vivienda en el día y la noche para las estaciones de invierno, en la que las temperaturas son máximas, y verano, donde abarca los meses más cálidos.

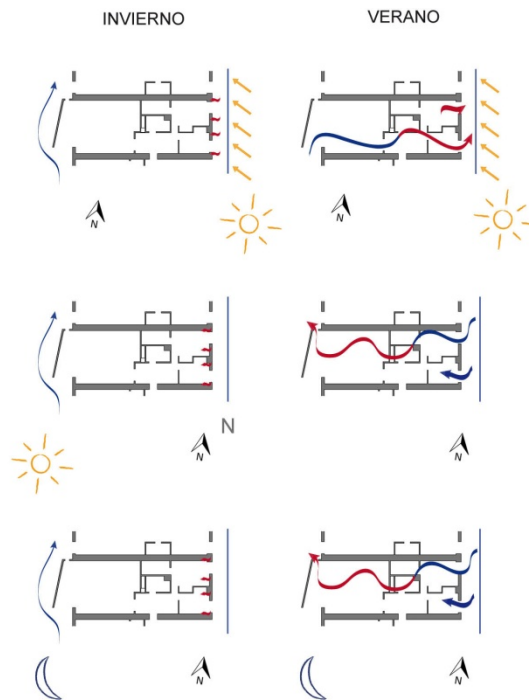


Figura 3.5 Esquema de funcionamiento climático de las viviendas en invierno y verano.

Fuente: Elaboración propia

3.5.2.5 Empleo de energía geotérmica como aporte para calefacción.

La última medida bioclimática a adoptar va encaminada al uso de una fuente de energía renovable. Se decide optar por la energía geotérmica, que utiliza la diferencia de temperaturas entre el exterior y el interior de la tierra para calentar (o enfriar) el fluido caloportador que abastece al sistema de calefacción del edificio.

Este sistema no precisa de una instalación muy compleja, pero sí de unos requisitos no fáciles de conseguir y que suponen un desembolso inicial elevado. Además de las bombas de calor, las perforaciones para conseguir las temperaturas deseadas son profundas, lo cual encarece el presupuesto. Pero está demostrado que es un sistema rentable pese a la inversión inicial.

3.5.3 Justificación de las medidas adoptadas.

Para comprobar las medidas adoptadas resultan eficaces, se ha procedido a modelar el edificio en el software LIDER CALENER, definiendo las características constructivas que cumplen los condicionantes establecidos. El resultado es que la demanda energética del edificio objeto es de 52,48 kwh/m²año, siendo un 31% menor que la del edificio de referencia con los valores límite, que tiene una demanda de 75,89 kwh/m²año (Ver figura 3.6)

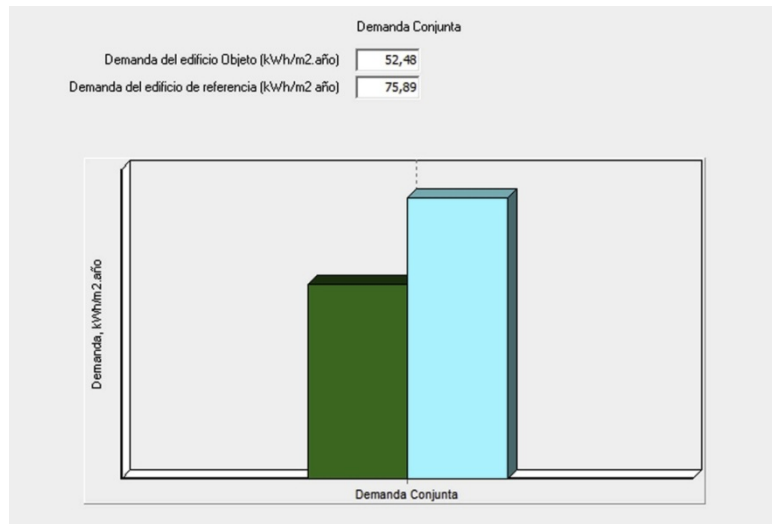


Figura 3.6 Demandas energéticas edificio objeto y de referencia.

Fuente: LIDER CALENER

3.5.4 Descripción constructiva.

Pese a ser un edificio que se rehabilita profundamente y que contempla procedimientos constructivos de numerosos ámbitos, nos vamos a centrar en describir los que responden a las propuestas planteadas como mejoras energéticas, más concretamente para la construcción de la fachada de vidrio y los voladizos en fachada Oeste.

3.5.4.1 Construcción de la doble fachada de vidrio ventilada.

La ejecución de la doble fachada de vidrio ventilada para las fachadas Norte, Este y Sur se plantea como un sistema sustentado por unas cerchas de 50 cm de canto, colocadas en sentido vertical cada 3,35 m.

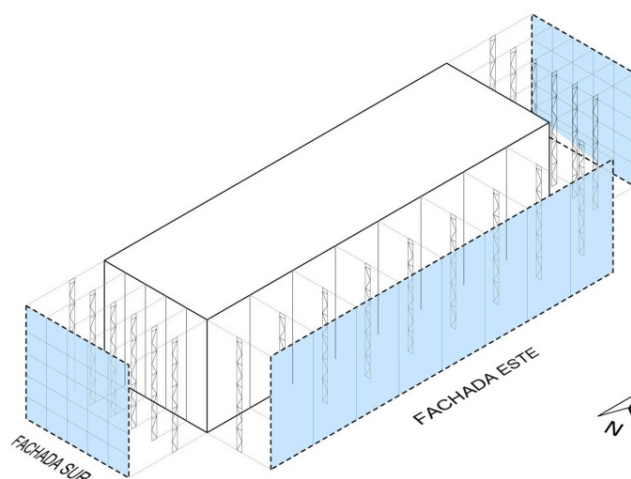


Figura 3.7 Esquema axonométrico composición de la fachada.

Fuente: Elaboración propia

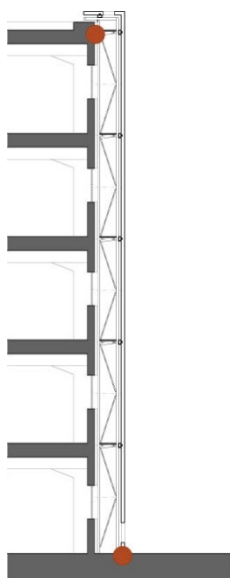
Las cerchas, configuradas con montantes verticales y horizontales a base de 2 perfiles en L enfrentadas en su lado mayor (Ver figura 3.8), permiten acoger entre ellas los tirantes de acero que componen las diagonales.



*Figura 3.8 Detalle de colocación de perfiles en L de las cerchas de fachada.
Fuente: Elaboración propia*

A estas cerchas se ancla la carpintería de acero fija galvanizada y lacada que sostendrá el acristalamiento exterior, compuestos por vidrio laminar 6 + 6, transparente de baja emisividad.

Para evitar puentes térmicos dichas cerchas tienen tan solo dos puntos de anclaje, en la parte superior de la fachada (última planta) y en el suelo, en el punto inferior. (Ver figura 3.9). Los puntos de anclaje son un condicionante a tener en cuenta para el cálculo y el dimensionamiento de las cerchas.



*Figura 3.9 Puntos de anclaje de cerchas sobre fachada existente.
Fuente: Elaboración propia*

Las uniones de los perfiles se ejecutan con soldadura y los anclajes al suelo y a fachada mediante placas base de acero fijadas con pernos de 30 cm de longitud (ambos se dimensionan en el apartado de cálculo).

Coincidiendo con los niveles de los forjados se montaran unos paneles emparrillados de aluminio en posición horizontal y apoyados sobre los montantes de las cerchas para permitir el mantenimiento.

Las cerchas se transportaran montadas desde el taller hasta obra, precisando de una grúa torre para su montaje en fachada. Los operarios trabajarán para atornillarla desde una plataforma elevadora móvil, dada la dificultad para combinar el sistema de montaje de las cerchas con la presencia de andamiaje.

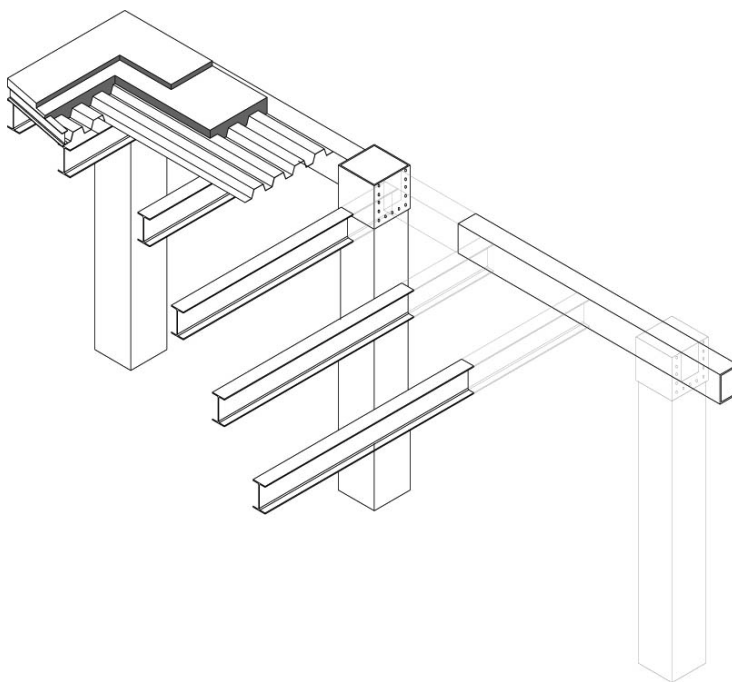
Los detalles de construcción de la fachada se detallan en el plano XX.

3.5.4.2 Construcción de los balcones en fachada oeste.

El hecho de trabajar sobre un edificio construido es que es importante conocer el estado de la estructura, más aún si ésta va a servir de soporte a nuevos elementos que se van a añadir al edificio.

Este es nuestro caso. Los balcones que se van a añadir en la fachada oeste vuelan hasta 2,5 m desde un punto del forjado que no está diseñado para aguantar tales cargas.

Para resolverlo se propone crear una nueva viga bajo el forjado que irá soldada a una abrazaderas cogidas a los pilares. Esta viga, de perfil tubular para soportar los esfuerzos de torsión, recibirá unos perfiles IPE que funcionarán como soporte estructural para los voladizos. Sobre dichas vigas apoyará la chapa colaborante sobre la que se vertirá el hormigón junto con la armadura correspondiente. (Ver figura 3.10)



*Figura 3.10 Axonometría de construcción de los balcones de fachada oeste.
Fuente: Elaboración propia*

La única consideración respecto a la estructura existente son los esfuerzos cortantes que se producen en los pilares. Habría que someterlos previamente a unos ensayos de carga, aunque dada la dimensión de los mismos es poco probable que no los soporten.

Los perfiles, que vendrán cortados a medida de taller, serán soldados in situ, con apoyo de una grúa torre. Los operarios podrán trabajar desde el interior del edificio previa colocación de unas redes de protección colectiva para evitar caídas o desprendimientos de material.

Los detalles de construcción de los balcones se detallan en el *plano 8/13*.

3.5.5 *Instalación de calefacción*

La instalación de Calefacción es aquella que se encarga de dar a los espacios cerrados unas condiciones confortables durante la época invernal. En nuestro caso, se elige una instalación centralizada cuyo fluido caloportador es el agua caliente, utilizando radiadores como emisores de calor con retorno invertido en la distribución interior de cada vivienda.

Por tratarse de un edificio residencial, se ha optado por un Sistema Centralizado de Calefacción. El criterio más importante a seguir será el económico. Las instalaciones de calefacción por agua caliente con radiadores son las más habituales en vivienda colectiva por su sencillez mecánica, economía de instalación y de funcionamiento, por lo que parece óptima para este caso.

. La instalación se realiza con tuberías de cobre que se simboliza en el plano con una línea continua roja para la ida, y una línea discontinua del mismo color para el retorno (*Ver 7/13*).

Esta discurre en las viviendas por la zona inferior del tabique por debajo de los emisores hasta llegar a los distintos emisores.

El tipo de emisores escogidos son radiadores por elementos, de aluminio, que ceden el calor por convección y, por tanto, tienen una superficie amplia en contacto con el aire del recinto. La instalación de las tuberías se prevé por el suelo, por lo que estos radiadores deben incorporar un purgador de aire para evacuar el aire de su parte alta, así como de una válvula en la ida y un detentor en el retorno.

La disposición de los emisores se efectúa cumpliendo las siguientes premisas:

- Ningún punto del local calefactado está a una distancia > 4 m del emisor.
- Se sitúan a 10 cm del suelo y a 4 cm de la pared.
- En los casos que ha sido posible, se sitúan en el paño de mayores pérdidas, preferiblemente bajo las ventanas o al lado de las puertas.

Los emisores elegidos son de la marca Roca, modelo Dubal 45, Frontal con aberturas, que tiene una potencia de 76,2 Kcal/h por elemento, tal y como se muestran en sus características descritas en la *figura 3.11*.

DUBAL

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

Características principales

- Radiador reversible de dos estéticas, permite su instalación con frontal plano o con aberturas.
- Radiadores formados por elementos acoplables entre sí mediante manguitos de 1" rosca derecha-izquierda y junta de estanquidad.
- Elementos fabricados por inyección a presión de la aleación de aluminio previamente fundida.
- Radiadores montados y probados a la presión de 9 bar.
- Pintura de acabado en doble capa. Imprimación base por electroforesis (inmersión) y posterior capa de polvo epoxi color blanco RAL 9010 (ambas

- capas secado al horno).
- Accesorios compuestos por: Tapones y reducciones, pintados y cincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático PA5 1"(D ó I) y spray pintura para retoques.

Dimensiones y Características Técnicas

Modelos	Cotas en mm				Capacidad agua l	Peso aprox. kg	Por elemento				Exponente "n" de la curva característica	
	A	B	C	D			Frontal aberturas	Frontal plano	Frontal aberturas	Frontal plano	Frontal aberturas	Frontal plano
DUBAL 30	288	218	80	147	0,27	1,36	71,3	82,9	70,5	82,0	1,30	1,29
DUBAL 45	421	350	80	82	0,29	1,13	76,5	92,4	76,2	85,6	1,35	1,35
DUBAL 60	571	500	80	82	0,36	1,43	103,9	120,8	99,0	115,2	1,35	1,34
DUBAL 70	671	600	80	82	0,43	1,63	119,1	138,5	113,7	132,2	1,34	1,34
DUBAL 80	771	700	80	82	0,50	1,83	133,7	155,4	127,9	148,7	1,33	1,34

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

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

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

Los orificios de los elementos van roscados a 1" derecha a un lado e izquierda al otro. Al realizar el pedido, prestar especial atención en la acertada elección del sentido de rosca de las reducciones y tapones.

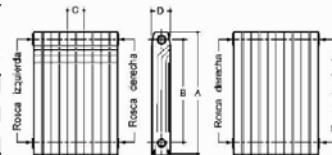


Figura 3.11 Característica radiador Roca modelo Dubal. Fuente: Roca

Para los cuartos de baño, por las condiciones del local, se opta por radiadores también de la marca Roca a base de paneles de acero. El modelo escogido es el P600 de 16,8 kg que nos proporciona una potencia de 679,5 W. Sus características se detallan a continuación en la *figura 3.12*.

Emisores

Paneles de acero

Alturas 300, 500, 600 y 800

Paneles de acero para instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C.

Características principales

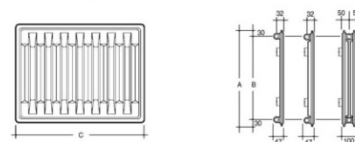
- Fabricados a partir de plancha de acero.
- Tres modelos básicos, cada uno de ellos en cuatro alturas y diversas longitudes.
- Cuatro ríscos de conexión de 1/2" soldados.
- Todos los modelos para conexión bitubo o monotubo indistintamente.
- Incorpora asa para soporte sujeción PAS.
- Sometidos a una prueba de presión de 8 bar para garantizar su estanquidad.
- Se suministra con recubrimiento base por catodoforesis y acabado al polvo epoxy-poliéster color blanco RAL 9010.
- Embalaje individual con protección reforzada en cantos y aristas y plástico retráctil.

Forma de suministro

- Se suministran junto al panel los accesorios necesarios para su instalación (tapones, reducciones y juntas), en función de las indicaciones del pedido.
- Rogamos indiquen tipo de conexión.
- Accesorios adicionales: ver "Accesorios para radiadores".



Dimensiones y Características Técnicas



Datos por metro lineal

Modelos	Cotas en mm			Capacidad agua l	Peso aprox. kg	Por metro lineal en W			Exponente "n" de la curva característica
	A	B	C			(1)	(2)	(3)	
P	300	240	300	2,80	6,0	421,1	332,2	248,6	1,30
PC	300	300	300	2,60	7,8	627,9	497,2	373,7	1,30
PCCP	300	300	300	5,20	15,5	1246,3	977,9	726,8	1,33
P	500	440	300	3,80	10,0	665,3	524,9	392,7	1,30
PC	500	440	300	3,80	13,8	976,0	773,0	579,7	1,30
PCCP	500	440	300	7,60	27,6	1932,0	1527,1	1145,1	1,29
P	600	540	300	4,40	12,0	783,2	617,9	462,3	1,30
PC	600	540	300	4,40	16,8	1151,0	908,1	679,5	1,30
PCCP	600	540	300	8,80	33,7	2259,6	1779,5	1328,5	1,31
P	800	740	300	5,60	16,0	1010,6	797,3	596,6	1,30
PC	800	740	300	5,60	22,9	1494,9	1179,4	882,4	1,30
PCCP	800	740	300	11,20	45,8	2848,0	2247,0	1681,2	1,30

(1) = Emisión calorífica en W según UNE EN-442 para $\Delta t = 50^{\circ}\text{C}$ (A título informativo)

(2) = Emisión calorífica en W según UNE EN-442 para $\Delta t = 60^{\circ}\text{C}$ (A título informativo)

(3) = Emisión calorífica en W según UNE EN-442 para $\Delta t = 70^{\circ}\text{C}$

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

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

Longitud C de fabricación: 300, 450, 600, 750, 900, 1.050, 1.200, 1.500, 1.800, 2.100, 2.400, 2.700 y 3.000.

Instalación

El panel puede ser instalado de forma indistinta en bitubo o monotubo.

Bitubo

Puede ser instalado a 3/8" o 1/2".

Monotubo

Utilizar la llave MONOTUBO de la serie 8. El panel señalizado con la indicación "Monotubo". El distribuidor interior del panel viene colocado de fábrica en todos los casos. No es necesario extraerlo para caso de instalación bitubo.

Prueba hidráulica

Se recomienda probar los paneles después de la instalación a una presión 1,3 veces la que deberán soportar.

Figura 3.2 Característica radiador de paneles de acero de la marca Roca. Fuente: Roca

3.5.6 Geotermia

3.5.6.1 Sistema geotérmico a emplear.

Existen distintas disposiciones de la instalación en función de distintos parámetros. El sistema a escogido para ejecutar en nuestro caso es un sistema cerrado (utiliza fluido caloportador) de energía geotérmica somera o de baja entalpía, ya que trabajamos con profundidades menores a 100 m.

La colocación de los conductos se realiza en vertical, introduciendo unas sondas geotérmicas en unas perforaciones, separadas un mínimo de 6 m una de otra, de 150 mm de diámetro. En ellas se introducen sondas geotérmicas de polietileno reticulado (PEX) de doble U de 32 mm de diámetro conectadas en la parte inferior del sondeo para la circulación del fluido caloportador (*Ver figura 3.13*)



Figura 3.13 Sonda geotérmica doble U de PEX. Fuente: Rehau

El polietileno reticulado abarca mayor rango de temperaturas respecto al polietileno corriente, con una vida útil de más de 50 años, lo cual nos ofrece ciertas garantías dado que su sustitución resulta bastante dificultosa en caso de cualquier defecto en las sondas.

Las conexiones de las distintas sondas entre sí se realiza en serie, que nos ofrece un mayor rendimiento por metro lineal en su funcionamiento, tal y como se puede observar en la *figura 3.14*.

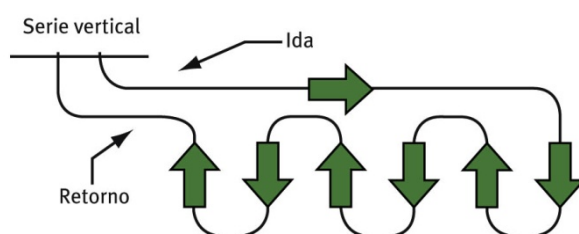


Figura 3.14 Sistema de geotermia vertical conectado en serie. Fuente: Guía técnica IDEA

3.5.6.2 Elección de la bomba de calor.

Dado que queremos hacer frente a la totalidad de las cargas de calefacción de un edificio de viviendas colectivas con una única bomba de calor, hemos de recurrir a bombas que nos proporcionen elevadas potencias. La casa comercial Vaillant en su gama de bombas para geotermia geoTHERM dispone del modelo VWS 141/2 que nos proporciona una de las potencias de energía geotérmica más elevadas. Sus características se describen a continuación:

Potencial nominal de calefacción $P_c = 50,5 \text{ kW}$

Relación entre la potencia térmica de la bomba y el consumo eléctrico requerido para abastecer dicha potencia $\text{COP}_c = 4,8$

Rango de temperaturas del circuito hidráulico de calefacción: 5/12 °C

Presión hidráulica del circuito de calefacción $P_c = 345 \text{ mbar}$

Caudal del circuito hidráulico de los pozos $Q_c = 3334 \text{ l/h}$

Límites de funcionamiento máximo y mínimo del circuito hidráulico de los pozos van desde los -10 °C hasta los 20 °C.

La potencia calorífica de la bomba se calcula de acuerdo a la norma EN14511 para agua caliente a 30/35 °C, y para agua fría a 12/75 °C.

Como la potencia a aportar para calefacción es de 100713,95 W (Ver cálculo de cargas térmicas), con dos bombas de 50,5 kW abarcaremos la totalidad de la potencia demandada.

3.5.6.3 Elección del fluido que circula por el intercambiador.

Una vez escogida la bomba, el fabricante especifica que el fluido caloportador que tiene que circular es una mezcla de etilenglicol al 30% y agua. En la siguiente tabla se muestra su densidad y calor específico para distintas temperaturas.

TEMPERATURA (°C)	DENSIDAD (kg/m³)	CALOR ESPECÍFICO C_p (J/kg·K)
-10	1057	3611
-5	1056	3620
0	1054	3629
5	1052	3639
10	1050	3650
15	1048	3661
20	1046	3672
25	1044	3684
30	1042	3696

35	1040	3708
40	1037	3721

*Tabla 3.2. Densidad y calor específico del fluido caloportador (agua + etilenglicol).
Fuente: Guía IDAE*

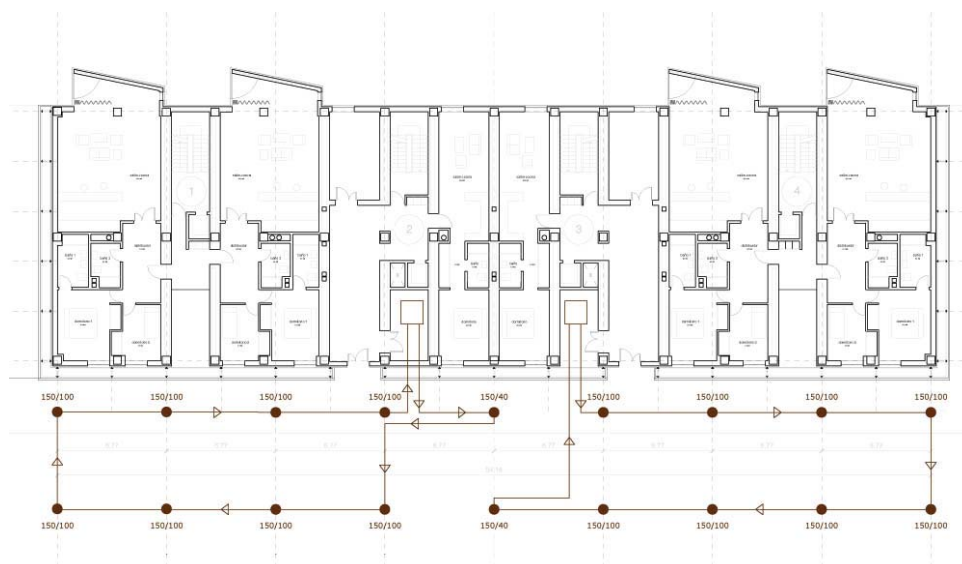
La guía técnica del IDAE nos muestra las características de los mismos, que se muestran a continuación:

TEMPERATURA (°C)	AGUA	ETILENGLICOL
Densidad a 20 °C (g/cm ³)	1	0,9259
Punto congelación °C	0	-13
Punto ebullición °C	100	197
Calor Especifico a 15 °C (kJ/Kg.K)	4187	2185
Viscosidad a 0 °C (Pa.s) · 10 ⁻³	1,79	57,4
Viscosidad a 20 °C (Pa.s) · 10 ⁻³	1,01	20,9
Viscosidad a 40 °C (Pa.s) · 10 ⁻³	0,655	9,5
Conductividad térmica a 20 °C (kW/m.K) · 10 ⁻³	0,60	0,26

Tabla 3.3. Propiedades agua y etilenglicol. Fuente: Guía IDAE

3.5.6.3.1 Ejecución de la instalación de geotermia.

La colocación de las perforaciones tiene lugar alrededor del edificio, separadas de este 2 m y 6 m entre perforaciones para evitar interferencias de unas con otras. La disposición se muestra en el siguiente esquema de planta.



*Figura 3.15 Planta esquemática disposición de las perforaciones en serie.
Fuente: Elaboración propia*

Dada la dimensión del diámetro de las perforaciones (150mm), para su ejecución se recurre a un sistema similar al del micropilotaje.

Para la perforación una máquina oruga irá introduciendo en el terreno unas camisas recuperables de acero, que tendrá en la cabeza una corona de widia o tungsteno, que irá perforando mediante rotopercusión. Es importante refrigerar a la vez

que se va ejecutando y extraer el detritus generado, que se procederá mediante el sistema Preventer, que lo conducirá hasta unos contenedores.

Una vez alcanzada la profundidad de perforación deseada se introducirán las sondas con una pesa de lastre anclada para asegurar su extensión en toda la longitud del sondeo. Posteriormente se va extrayendo la camisa a la vez que se va inyectando una mezcla de bentonita con cemento hasta completar la totalidad del hueco de la perforación.

Además de las perforaciones hay que realizar una serie de zanjas horizontales para la conexión de ramales, que se ejecutará una vez hormigonados todos los sondeos, teniendo cuidado de no romper los terminales de las tuberías ya introducidas en los sondeos.

Sobre las zanjas, de unos 50 cm de profundidad, se vertirá un lecho de arena previo a la colocación de la tubería. Posteriormente se cubrirá la tubería, ya introducida, con el terreno extraído anteriormente de la misma excavación, seleccionando previamente las piedras que puedan dañar las conducciones y retirándolas. El vertido se realizará en 5 tongadas que se irán compactando para conseguir la máxima compacidad.

3.6 Memoria de cálculo

3.6.1 Cargas térmicas y calefacción

3.6.1.1 Cálculo de las cargas térmicas y comprobación de las exigencias del código de la edificación.

3.6.1.1.1 Datos de cálculo.

El edificio sometido a estudio se encuentra situado en la ciudad de Nottingham, en Reino Unido. Ésta ciudad se encuentra a una altura de 61 m.s.n.m. y presenta los siguientes datos climáticos:

Temperatura exterior de cálculo: $T_{ext} = 1,4^{\circ}\text{C}$

Temperatura interior de cálculo: $T_{int} = 22^{\circ}\text{C}$

Diferencia de temperatura: $\Delta T = 22 - 1,4 = 20,6^{\circ}\text{C}$

3.6.1.1.2 Cálculo cargas térmicas de calefacción.

Las cargas térmicas de calefacción es la cantidad de calor que hay que aportar a un local para que las condiciones de confort no varíen, es decir, es el flujo de calor que hay que reponer para mantener las condiciones interiores de bienestar. Estas cargas son debidas al balance térmico entre el interior y el exterior.

Dentro de las cargas por balance térmico encontramos las cargas debidas a transmisión y las cargas debidas a la renovación del aire de los locales a estudiar. Por tanto, las cargas térmicas de calefacción será el resultado de sumar las cargas de transmisión y las cargas de renovación, según se muestra en la fórmula XX.

$$\Phi = \Phi_T + \Phi_{RT}$$

1)

3.6.1.1.3 Cálculo cargas térmicas de transmisión.

Las cargas térmicas de transmisión son debidas intercambio de temperatura del interior con el exterior por conducción. Según la ley de Fourier el flujo en cada superficie depende del salto térmico, del espesor del cerramiento y de su conductividad térmica. Por tanto, la pérdida de energía en la transmisión depende de las características del cerramiento que define el espacio a acondicionar.

La composición de un cerramiento da como resultado la transmitancia del mismo según los materiales de los que está formado. Materiales con transmitancias elevadas producen grandes pérdidas. Es por tanto muy importante definir bien las capas de todos los cerramientos que componen el edificio.

Los materiales empleados en los distintos cerramientos del edificio, cumplen todas las condiciones exigibles desde el punto de vista térmico tanto en cuanto a su

conductividad térmica como en cuanto a su permeabilidad al vapor de agua, tal como especifica el Código Técnico de la Edificación.

Para cálculo de transmitancias se utilizará la siguiente expresión:

$$U = \frac{1}{R_t} \quad 2)$$

Siendo R_t la resistencia térmica total del componente constructivo [$m^2 \cdot K/W$].

$$R_t = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{se} \quad 3)$$

Siendo $R_1 \dots R_n$ las resistencias térmicas de cada capa y su expresión:

$$R = \frac{e}{\lambda} \quad 4)$$

e: espesor de la capa

λ ($W/m \cdot K$): conductividad térmica de diseño del material que compone la capa, calculada a partir de valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10456:2001.

R_{si} y R_{se} : las resistencias térmicas superficiales correspondientes al aire interior y exterior respectivamente en función de la dirección del flujo de calor y su situación en el edificio [$m^2 \cdot K/W$]

Conversión de unidades (K->U)

$$K \left(1 \cdot \frac{kcal}{h \cdot m^2 \cdot ^\circ C} \right) = U \left(1,163 \cdot \frac{W}{m^2 \cdot K} \right) \quad 5)$$

A continuación se define la composición, resistencia y transmitancias de los distintos tipos de cerramientos que componen nuestro edificio.

CAPA	DENSIDAD ρ (kg/m³)	CONDUCTIVIDAD λ (W/m·K)	ESPESOR e (m)	RESISTENCIA TÉRMICA R (m²·k/W)
Capa exterior	-	-	-	0,13
Mortero de cemento	1700	1	0,02	0,02
Aislamiento (XPS con CO₂)	-	0,039	0,04	1,03
Hormigón	1600	0,59	0,2	0,34
Yeso (placa yeso laminado)	-	0,25	0,03	0,12
Capa interior	-	-	-	0,13

Tabla 3.4. Cálculo transmitancias muro exterior

Resistencia térmica total: $R_{\text{total}} = 1,76 \text{ m}^2 \cdot \text{k/W}$.

Transmitancia térmica muro exterior: $U_M = 0,57 \text{ W/m}^2 \cdot \text{k}$

Valor límite según CTE para muros de fachada: $U_{\text{límite}} = 0,86 \text{ W/m}^2 \cdot \text{k}$ (Cumple)

CAPA	DENSIDAD ρ (kg/m³)	CONDUCTIVIDAD λ (W/m·K)	ESPESOR e(m)	RESISTENCIA TÉRMICA R(m²·k/W)
Capa interior	-	-	-	0,13
Yeso (placa yeso laminado)	-	0,25	0,015	0,06
1 pie de ladrillo perforado	1150	0,59	0,24	0,41
Aislamiento (XPS con CO₂)	-	0,039	0,04	1,03
Tabicón de LH doble	-	0,25	-	0,16
Yeso (placa yeso laminado)	-	-	0,015	0,06
Capa interior	-	-	-	0,13

Tabla 3.5. Cálculo transmitancias tabique separación viviendas

Resistencia térmica total: $R_{\text{total}} = 1,85 \text{ m}^2 \cdot \text{k/W}$.

Transmitancia térmica tabique separación viviendas: $U_T = 0,54 \text{ W/m}^2 \cdot \text{k}$

Valor límite según CTE para tabiques interiores: $U_{\text{límite}} = 1,2 \text{ W/m}^2 \cdot \text{k}$ (Cumple)

CAPA	DENSIDAD ρ (kg/m³)	CONDUCTIVIDAD λ (W/m·K)	ESPESOR e(m)	RESISTENCIA TÉRMICA (m²·k/W)
Capa exterior	-	-	-	0,04
Impermeabilizante (betún)	-	0,25	0,015	0,004
Áridos ligeros (form. Ptes)	1150	0,59	0,24	0,07
Aislamiento (XPS con CO ₂)	-	0,039	0,04	1,03
Forjado (losa)	-	0,25	-	0,40
Capa interior	-	-	-	0,10

Tabla 3.6. Cálculo transmitancias cubierta

Resistencia térmica total: $R_{\text{total}} = 1,64 \text{ m}^2 \cdot \text{k/W}$.

Transmitancia térmica cubierta: $U_c = 0,61 \text{ W/m}^2 \cdot \text{k}$

Valor límite según CTE para cubiertas: $U_{\text{límite}} = 0,49 \text{ W/m}^2 \cdot \text{k}$ (Cumple)

ELEMENTO	ANCHO (m)	LARGO (m)	PERÍMETRO CARACTERÍSTICO
Solera	14,85	53,8	10

Tabla 3.7. Cálculo perímetro característico solera

B'	D (ancho aislamiento)	Ra (aislante)	TRANSMITANCIA U (W/m²·k)
1	1	1	1,01
10	1	1	0,37

Tabla 3.8. Cálculo transmitancias solera

Resistencia térmica total: $R_{\text{total}} = 1,64 \text{ m}^2 \cdot \text{k/W}$.

Transmitancia térmica solera: $U_s = 0,37 \text{ W/m}^2 \cdot \text{k}$

Valor límite según CTE para suelos: $U_{\text{límite}} = 0,64 \text{ W/m}^2 \cdot \text{k}$ (Cumple)

ELEMENTO	PORCENTAJE (%)	TRANSMITANCIA U (W/m²·k)
Marco PVC	38	0,64
Vidrio 4-6-4	62	0,49

Tabla 3.9. Cálculo transmitancias ventanas

Transmitancia térmica ventana: $U_v = 2,88 \text{ W/m}^2 \cdot \text{k}$

Valor límite según CTE para vidrios y marcos: $U_{\text{límite}} = 3,50 \text{ W/m}^2 \cdot \text{k}$ (Cumple)

ORIENTACIÓN	FACTOR SOMBRA (F_s)	ABSORTIVIDAD (α)	F PARTE SEMITRANSARENTE (g)	FACTOR SOLAR MODIFICADO (F)
Este	0,82	0,92	0,76	0,41
Sur	0,67	0,92	0,76	0,34
Suroeste	0,74	0,92	0,76	0,37

Tabla 3.10. Cálculo factor solar modificado ventanas según orientación

Una vez conocidas las transmitancias de cada uno de los cerramientos, se procede a calcular las pérdidas generadas por transmisión según la expresión 6

$$P_{\text{transmisión}} (W) = S(m^2) \cdot U (W / m^2 k) \cdot \Delta T(^{\circ}C) \cdot \Delta O \cdot \Delta pt(\%)$$

6)

Siendo ΔT la diferencia entre la temperatura interior de cálculo y la temperatura exterior de cálculo. Para cuartos de baño el ΔT es $3^{\circ}C$ mayor ($23,6^{\circ}C$). Para particiones con espacios no habitables el $\Delta T = 8^{\circ}C$. Δpt se refiere al incremento debido a puentes térmicos (normalmente se considera un 10% de las cargas por transmisión) y ΔO corresponde al incremento de pérdidas del cerramiento en función de la orientación. El CTE estipula los siguientes incrementos según la orientación, tal y como se muestra en la figura 3.16.

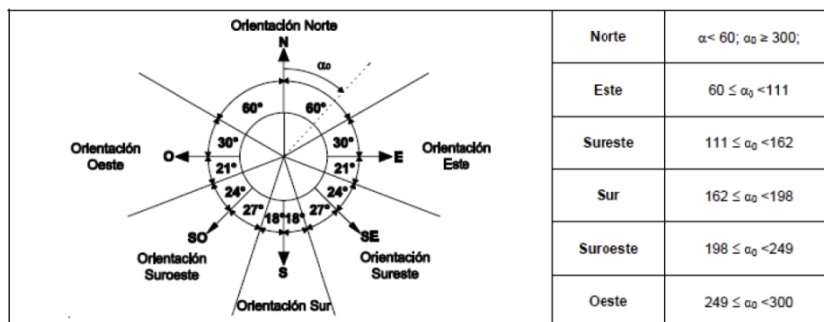


Figura 3.13 Orientaciones según el ángulo. Fuente: CTE HE-1

- Norte: $i_o = 1,20$
- Noreste: $i_o = 1,15$
- Este: $i_o = 1,10$
- Sureste: $i_o = 1,05$
- Sur: $i_o = 1,00$
- Suroeste: $i_o = 1,05$

- Oeste: $i_o = 1,10$
- Noroeste: $i_o = 1,15$

A continuación se muestra el cálculo de pérdidas por transmisión de una estancia tipo (Salón) marcada en la *figura 3.17*. Ésta tiene dos cerramientos verticales (Sur y Oeste) y uno horizontal (cubierta) en contacto con el exterior y otro más en contacto con espacio no habitable.

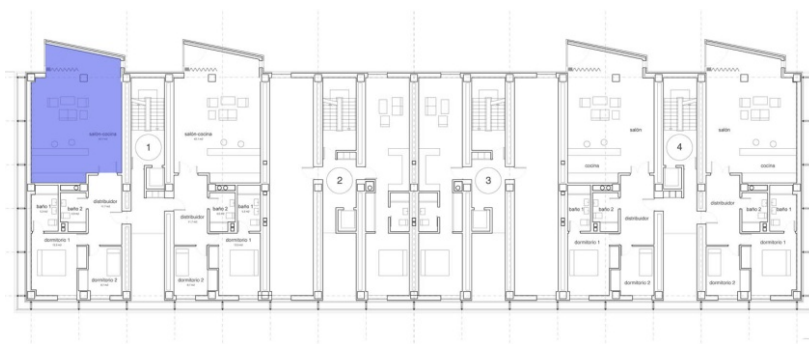


Figura 3.17 Salón de vivienda tipo 9 en planta 4º

CERRAMIENTO	SUP (m ²)	TRANSMITANCIA (W/m ² ·k)	SALTO TÉRMICO (°C)	Δ ORIENTACIÓN	Δ P. TÉRMICOS	CARGA S (W)
Fachada ext.	28,1	0,57	20,6	1,1	1,1	396,8
Fachada ext.	22,5	0,57	20,6	1,0	1,1	288,9
Tabique viv.	20,4	0,54	8	1,0	1,1	97,3
Ventana	1,3	2,88	20,6	1,0	1,1	85,6
Cubierta	42,1	0,61	20,6	1,0	1,1	580,3

Tabla 3.11. Cálculo pérdidas transmisión de estancia tipo salón

El local del cual se está efectuando el cálculo tiene unas pérdidas debidas a transmisión de **$P_{transmisión} = 1488 \text{ W}$** .

3.6.1.1.4 Cálculo cargas térmicas de renovación.

Las pérdidas por renovación de aire vienen determinadas por la ecuación

$$P_r = 1,29 \cdot q_v \cdot \Delta T$$

7)

Donde q_v corresponde al caudal de ventilación asociado en función del uso del local. El CTE en el documento de salubridad DBHS3, en la tabla 2.1, fija los siguientes caudales de ventilación mínimos exigidos para viviendas:

LOCAL	POR	POR M2	OTROS
-------	-----	--------	-------

	OCUPANTE	ÚTIL	
Dormitorios	5	-	-
Salas estar	3	-	-
Cuartos de baño	-	-	15 / local
Cocinas	-	2	50 / local
Trasteros	-	0,7	-
Garajes	-	-	120 / plaza

Tabla 312. Caudales mínimos exigidos para viviendas en l/s. Fuente: CTE HE 1

A continuación se muestra el cálculo de las cargas térmicas debidas a renovación de aire de cada uno de los locales para una vivienda tipo del edificio con el que estamos trabajando.

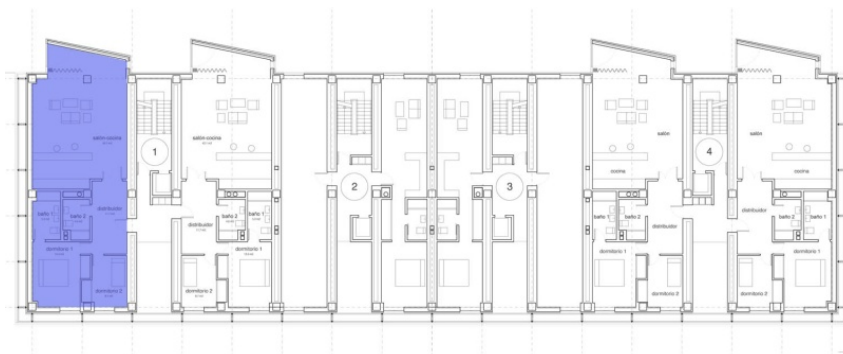


Figura 3.4 Vivienda tipo en plantas intermedias

CERRAMIENTO	CAUDAL VENTILACIÓN (l/s)	SALTO TÉRMICO (°C)	CARGAS (W)
Salón	12	20,6	318,9
Baño 1	15	23,6	456,7
Baño 2	15	23,6	456,7
Dormitorio 1	10	20,6	265,7
Dormitorio 2	10	20,6	265,7
Distribuidor	10	8	103,2

Tabla 3.13. Cálculo cargas térmicas de renovación vivienda tipo

Haciendo extensivo el procedimiento de cálculo para el resto de viviendas obtenemos las cargas de transmisión y renovación de cada una de ellas, de cuya suma

obtenemos la carga de calefacción demandada. La suma de todas ellas nos da la potencia total demandada por el edificio para aclimatar el edificio en los meses de invierno.

VIVIENDA	PLANTA	CARGAS TRANSMISIÓN (W)	CARGAS VENTILACIÓN (W)	CARGAS TOTALES (W)
Tipo 1	Baja	2274	1867	4120
Tipo 2	Baja	1766	1867	3633
Tipo 3	Baja	847	1041	1888
Tipo 4	Baja	2395	1867	4241
Tipo 5	Intermedias	1981	1867	3754
Tipo 6	Intermedias	1473	1867	3340
Tipo 7	Intermedias	709	1041	1750
Tipo 8	Intermedias	2125	1867	3992
Tipo 9	Última	3190	1867	4984
Tipo 10	Última	2682	1867	4549
Tipo 11	Última	1279	983	2262
Tipo 12	Última	3311	1867	5105
Edificio	-	51783	48931	100714

Tabla 3.13. Cálculo cargas térmicas de calefacción demandas por tipo de vivienda

Como podemos observar el edificio tiene una demanda de **100.713,95 W** para abastecer la demanda de pérdidas de calefacción.

3.6.1.2 Elección y dimensionado de emisores

Datos de partida:

- Temperatura de ida: 55 °C
- Temperatura de retorno: 35°C
- Salto térmico de 20 °C(dentro de los márgenes entre 15 y 20 recomendables)
- Temperatura interior: 21 °C
- Diferencia de temperaturas: $(T_i + T_r)/2 - T_{local} = 51\text{ °C}$

El radiador se dimensiona en función del número de elementos necesarios para satisfacer la potencia demanda por el local a calefactar. En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de cálculo de elementos para la vivienda tipo con la que estamos trabajando (Ver tabla 3.14)

LOCAL	CARGAS CALEFACCIÓN N (w)	EMISIÓN	Nº ELEMENTOS O LONGITUD	POTENCIA APORTADA (W)
Salón	1767,7	92,4 W/elem	7	1590
Baño 1	808,8	679,5 W/m	1,15 m	834
Baño 2	623,5	679,5 W/m	0,9 m	610
Dormitorio 1	840,2	92,4 W/elem	7	715,5
Dormitorio 2	619	92,4 W/elem	5	556,5
Distribuidor	325,3	92,4 W/elem	2	318

Tabla 3.14. Dimensionado de radiadores de una vivienda tipo

3.6.1.3 Dimensionado de conducciones

Para dimensionar los conductos por los que circula el fluido caloportador dividimos la instalación en tramos. Primeramente estudiamos las tuberías que circulan por el interior de las viviendas, calculando el caudal demandado en función de la potencia de los radiadores según la expresión:

$$Q = \frac{P}{\Delta T \cdot C_e \cdot P_e} \quad 8)$$

Q: Caudal en l/h

ΔT: Salto térmico $T_{ida} - T_r = 60 - 40 = 20^\circ\text{C}$

C_e: Calor específico. Agua = 1Kcal/kg·°C

P_e: Peso específico. Agua = 1 kg/dm³

Una vez obtenidos los caudales, para calcular el diámetro de las tuberías hacemos uso del diagrama de pérdidas de carga para conducciones de cobre y agua caliente (Ver figura 3.17).

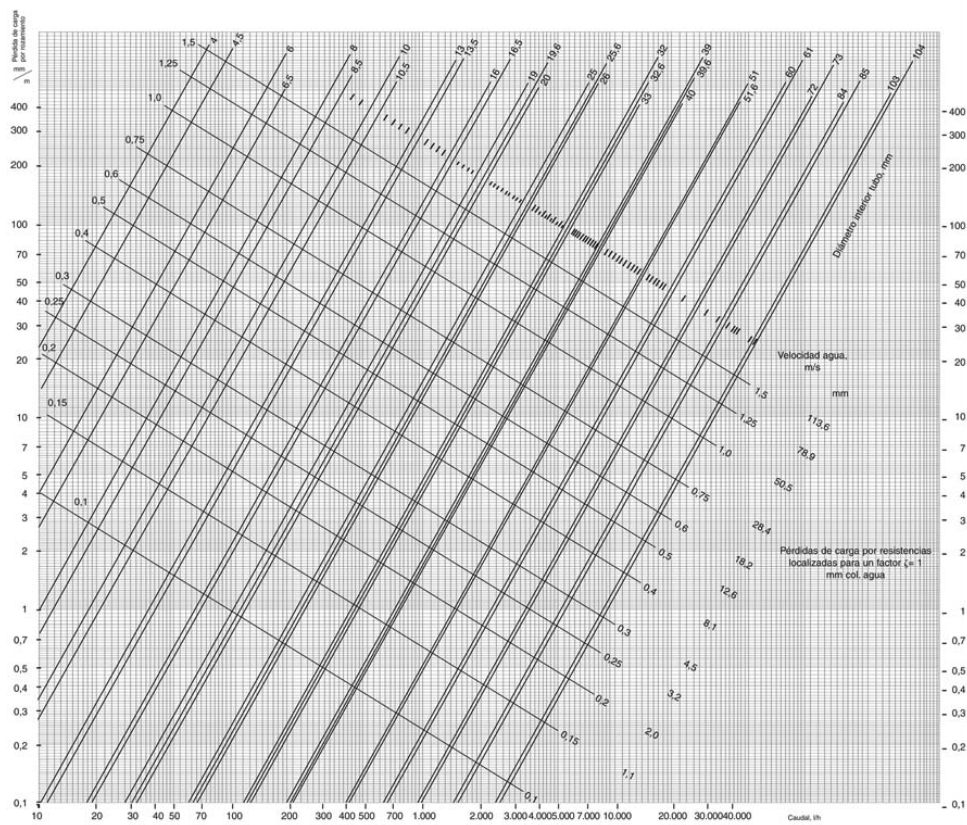


Figura 3.17 Diagrama de pérdidas de carga para tubos de cobre para agua caliente.

Conociendo el caudal mínimo y fijando una pérdida de carga máxima de 40 mm.c.a/m, entramos en el ábaco y elegimos un diámetro comercial interior que cumpla con las condiciones. Además ha de cumplir que la velocidad esté comprendida entre 0,5 y 2 m/s.

A continuación se muestra el dimensionado de las conducciones para la derivación a una vivienda, la de mayor carga (tipo 12).

APORTACIÓN CALORÍFICA (Kcal/h)	CAUDAL (l/h)	DIAMETRO (mm)	PERDIDAS DE CARGA (mm.c.a./m)	VELOCIDAD (m/s)
4624	231	12/14	36	0,55

Tabla 3.15. Dimensionado de conductos derivación a vivienda tipo 12

De igual forma se procede para el interior de las viviendas, dimensionando los distintos ramales según su caudal. Hay que tener en cuenta que el diámetro mínimo exigido por el fabricante de los emisores es de 10 mm (10/12). A partir de este se escogerán según catálogo de diámetros comerciales disponibles para tuberías de cobre.

A continuación se muestra el esquema de una vivienda con las conducciones dimensionadas.

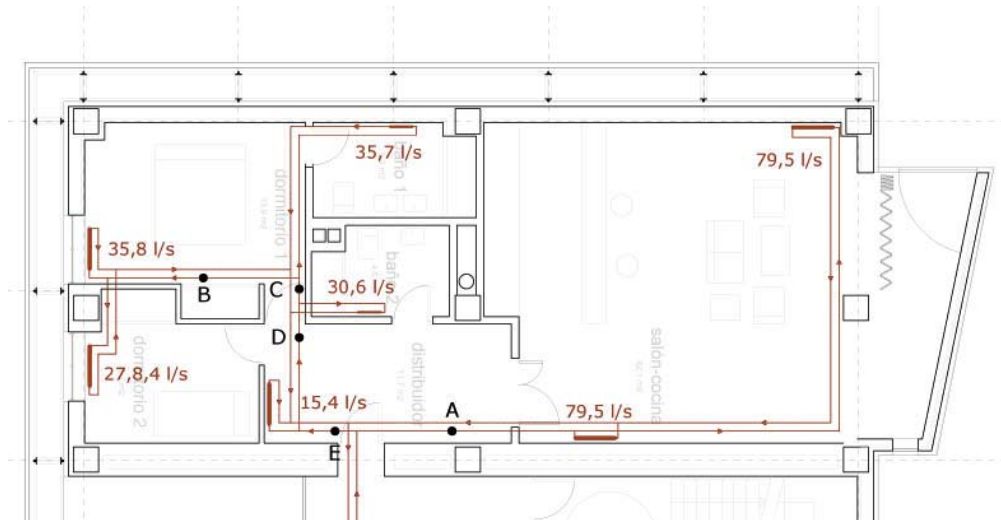


Figura 3.18 Esquema conductos calefacción vivienda tipo. Fuente: Elaboración propia

PUNTO	CAUDAL (l/h)	DIAMETRO (mm)	PERDIDAS DE CARGA (mm.c.a./m)	VELOCIDAD (m/s)
A	159	10/12	20	0,4
B	63,6	12/14	10	0,22
C	99,3	10/12	20	0,35
D	129,9	10/12	35	0,47
E	145,8	10/12	40	0,5

Tabla 3.16. Dimensionado de conductos de vivienda tipo

De igual forma se dimensionan los montantes que conducen el agua caliente desde el cuarto de calderas hasta el contador, situado en el rellano de cada planta. Existen cuatro montantes que discurren por los cuatro núcleos de comunicación del edificio. Cada montante abastece a las 5 plantas, abarcando dos viviendas por planta. El montante se divide en dos escalones para su cálculo. El primer tramo abarca las dos plantas superiores (3º y 4º) y el segundo tramo se dimensiona para el total del caudal de todas las viviendas que abarca el montante. A continuación se muestra la tabla de cálculo de los montantes y su respectivo esquema.

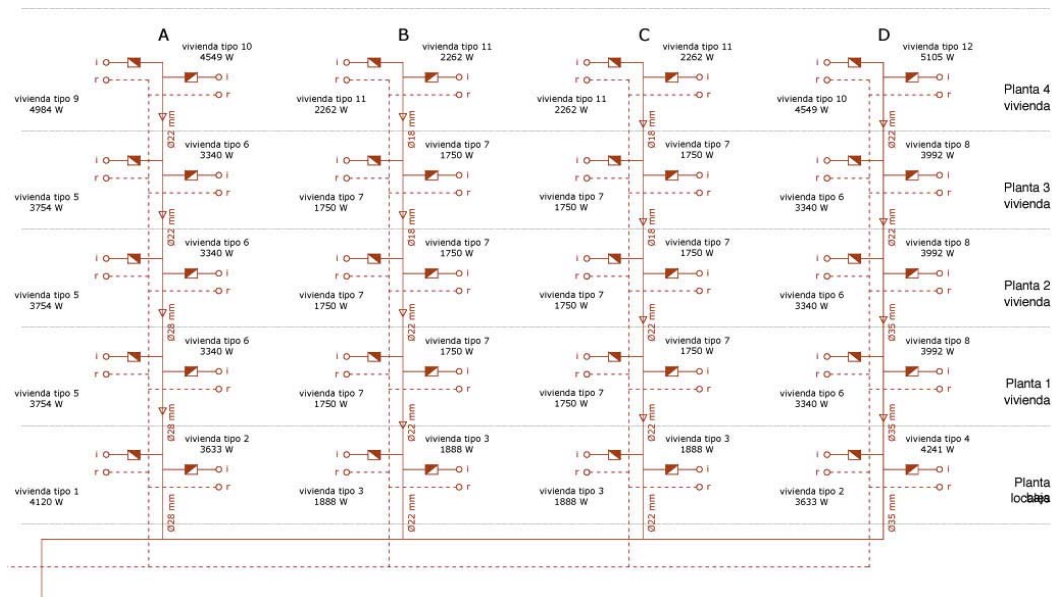


Figura 3.19 Esquema dimensionado de montantes edificio.

MONTANTE	TRAMO	PLANTAS	CARGAS (Kcal/h)	CAUDAL (l/h)	DIAM. (mm)	PÉRDIDAS mm.c.a/m	VELOCIDAD (m/s)
A	1	Baja, 1º, 2º	34669,5	1733	26/28	30	0,85
A	2	3º, 4º	15265,5	763	20/22	25	0,6
B	1	Baja, 1º, 2º	16912	846	20/22	32	0,7
B	2	3º, 4º	7210	361	16/18	23	0,5
C	1	Baja, 1º, 2º	16912	846	20/22	32	0,7
C	2	3º, 4º	7210	361	16/18	23	0,5
D	1	Baja, 1º, 2º	40053,5	2003	33/35	15	0,65
D	2	3º, 4º	16985,5	849	20/22	32	0,7

Tabla 3.17. Dimensionado de conductos derivación a vivienda tipo

3.6.2 Dimensionado instalación de geotermia

3.6.2.1 Características geológicas de Nottingham.

El edificio se encuentra en la zona de TrentBasin, en Nottingham, Reino. Una zona a orillas del río Basín. Según el British Geological Survey (BGS) en su página web en la que se ha consultado el mapa geológico 1:50000 series página 126 (Ver figura 3.20) la geología de la zona es a base de depósitos aluviales de arcillas limosas, "Depósitos del cuaternario sobre la roca madre"

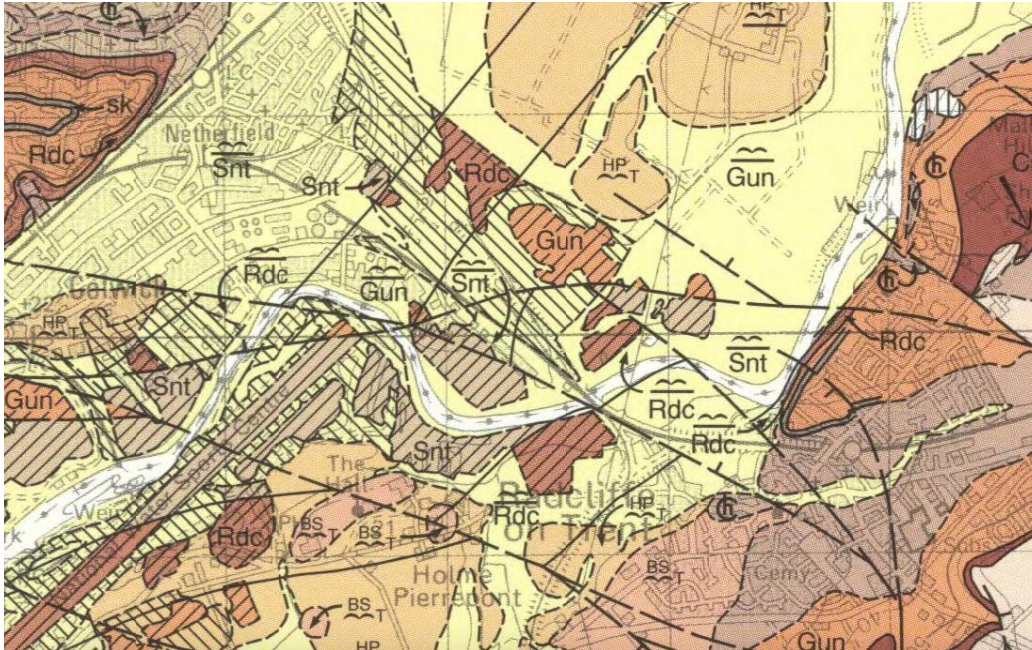


Figura 3.20 Mapa geológico Trent Basin. Fuente: British Geological Survey

3.6.2.2 Características térmicas del terreno.

El funcionamiento del sistema de geotermia tiene lugar por transferencia de calor del terreno a los conductos por transmisión. Es por ello importante conocer la conductividad del terreno en el que estamos trabajando. La conductividad ($W/m^{\circ}C$) es la capacidad que tiene un material para conducir el calor a través de él. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$Q_x = -k \cdot A \cdot \frac{dT}{dx} \quad 9)$$

Donde la conductividad térmica del terreno **k** es función de:

Q_x: calor transferido por unidad de tiempo,

A: superficie en contacto con el terreno que transfiere calor

dT/dx: la variación de la temperatura con la profundidad

Lo ideal para obtener la conductividad térmica del terreno es realizar el test de respuesta térmica (Thermal Response Test) mediante un sondeo que considera

diferentes parámetros que le afectan (agua subterránea, estratos geológicos atravesados, etc...). Dada la imposibilidad técnica para realizar el ensayo se recurre a valores tabulados.

Para el terreno que nos compete, arcillas limosas en terreno saturado es de 1,7 W/mk según los valores proporcionados en el manual *Paud, D. Geothermal energy and heat storage*, obtenidos en un test de respuesta térmica (TRT).

Igualmente hay que definir la capacidad térmica del terreno C (J/m³·°K), que indica la cantidad de calor que el terreno es capaz de mantener al aumentar la temperatura. Se calcula con el cociente de la cantidad de calor Q a aportar para elevar la temperatura dT .

$$C = \frac{dQ}{dT} \quad 10)$$

Con los datos anteriores y conociendo la densidad y el calor específico del terreno que nos compete ($\rho = 1630$ kg/m³ $C_e = 1890$ J/kg·K para arcillas) podemos obtener la difusividad (m^2/s) mediante la siguiente ecuación:

$$a = \frac{k}{\rho \cdot C_p} = \frac{1,7}{1630 \cdot 1890} = 0,52 \cdot 10^{-6} m^2/s \quad 11)$$

una difusividad $a = 0,52 \cdot 10^{-6} m^2/s$ queda dentro de los límites experimentales fijados por Labs y Harrington que van desde los $0,36 \cdot 10^{-4} m^2/s$ para suelo seco hasta $0,8 \cdot 10^{-6} m^2/s$.

3.6.2.3 Gradiente térmico del terreno.

La radiación solar, precipitaciones, humedad y demás factores climáticos son los encargados de transferir energía sobre la superficie de la tierra, tratando de buscar un equilibrio térmico a partir de una cierta profundidad (10 metros), siendo la temperatura de equilibrio muy parecida a la media de la temperatura ambiente media anual en el lugar de estudio. Una vez alcanzado el equilibrio térmico, la variación de la temperatura con la profundidad es constante, no viéndose alterado por agentes climáticos externos.

Este gradiente geotérmico varía según distintas variables tal y como se muestran en la siguiente ecuación empírica:

$$T(z, t) = T_a - A_0 \cdot e^{-z \sqrt{\frac{\pi}{365 \cdot \alpha}}} \cos \left(\frac{2\pi}{365} \cdot (t - t_0) - \frac{z}{2} \cdot \sqrt{\frac{\pi}{365 \cdot \alpha}} \right) \quad 12)$$

Donde:

T (°C): Temperatura a una profundidad z un día t

z (m): Profundidad

t (días): Días transcurridos desde el día de referencia

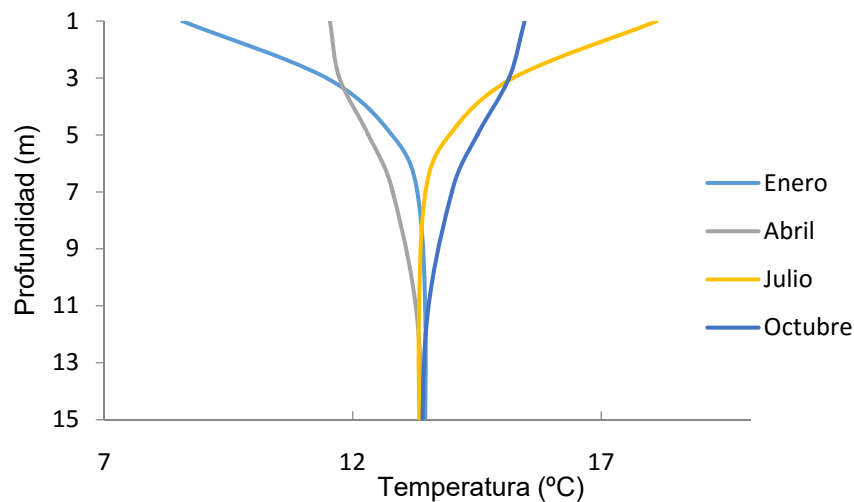
t_0 (días): Día tomado como referencia (1 de Enero)

T_a (°C): Temperatura media anual del terreno (13,4°C para Nottingham)

A_0 : Máxima variación de la temperatura superficial del terreno (7,3°C)

α (m²/día): Difusividad térmica del terreno (0,068 m²/día)

A continuación se muestra un gráfico que refleja la variación de la temperatura del terreno según la profundidad en los meses de Enero, Abril, Julio y Octubre (*Figura 3.21*)



*Figura 3.21 Variación de la temperatura con la profundidad según mes.
Fuente: Elaboración propia*

Como observamos, el gradiente tiende a alcanzar la temperatura media del ambiente exterior a partir de los 12 m de profundidad independientemente de la época del año en la que nos encontremos. Ésta temperatura se puede considerar constante hasta los 100 m de profundidad, a partir de la cual hay una variación de temperatura de 3,3°C/100m.

3.6.2.4 Dimensionado del sistema.

Para los sistemas verticales, el IDAE en su guía técnica plantea que hay que considerar los siguientes parámetros:

- Profundidad de cada perforación
- N° de perforaciones
- Distancia entre perforaciones

Para la distancia entre perforaciones es recomendable que no sea menor de 6 m, de tal forma que se evite interferencias térmicas entre ellas.

3.6.2.4.1 Dimensionado de los conductos del intercambiador enterrado.

Para dimensionar las tuberías que considerar que la pérdida de presión sea lo menor posible pero que a su vez tenga un diámetro que asegure velocidades elevadas, garantizando así la turbulencia del fluido en el interior del tubo y favoreciendo el intercambio térmico entre el fluido y la cara interior de la tubería. Para ello tiene que cumplir la siguiente expresión, que nos dice si estamos en régimen turbulento o no.

$$Re = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot \vartheta \cdot D} > 2300 \quad 13)$$

Donde

Re: Número de Reynolds que nos indica si nos encontramos en régimen laminar o turbulento.

Q (m³/s): Caudal que circula por las tuberías

D (m): Diámetro del conducto

ν (m²/s): Viscosidad cinemática del fluido del intercambiador.

Tenemos que considerar que la bomba de calor para calefacción produce agua fría en el evaporizador entre los 5 y los 15 °C, que es a la temperatura a la que circula el fluido caloportador para producir agua caliente en el condensador a una temperatura entre los 45 y los 55 °C

Para un caudal aportado por la bomba de 3334 l/h y sabiendo que la viscosidad cinemática del fluido caloportador es 1,31·10⁻⁶ m²/s, sabemos que para diámetros menores de 0,40 m estamos en régimen turbulento, que es lo que vamos buscando.

Recurriendo al ábaco de pérdidas de carga para conductos de polietileno con un caudal de 3334 l/h y un diámetro máximo, cogemos el máximo, 40 mm de diámetro nominal (1^{1/2} "). Éste valor nos proporciona una velocidad de 0,65 m/s y unas pérdidas de carga de 20 mm.c.a./m.

Para dicho diámetro y tuberías de polietileno, escogeríamos un PE100 que tiene una conductividad térmica $k_p = 0,43 \text{ W/K} \cdot \text{m}$

3.6.2.4.2 Longitud del intercambiador enterrado.

$$L_{\text{calefacción}} = \frac{Q_c \cdot \frac{COP_c - 1}{COP_c} \cdot (R_P + R_S \cdot F_C)}{T_L - T_{MIN}} \quad 14)$$

Donde:

$L_{calefacción}$ (m): Longitud del intercambiador enterrado debido a cargas de calefacción

Q_c (W): Potencia demanda por la bomba de calor debido a calefacción

COP_c : Relación entre la potencia térmica de la bomba y el consumo eléctrico requerido para abastecer dicha potencia.

R_p (K·m/W): Resistencia de la tubería ante el flujo de calor. $R_p = 0,0645$ K·m/W

R_s (K·m/W): Valor de la resistencia térmica de la tierra. $R_s = 0,59$ K·m/W

F_c : Factor de utilización debida a calefacción

T_L (°C): Temperatura mínima del terreno

T_{MIN} (°C): Temperatura mínima de entrada del fluido a la bomba de calor

La temperatura mínima del terreno T_L para sistemas verticales se considera la misma que la temperatura seca media anual de la zona en la que estamos trabajando, por lo que $T_L = T_m = 13,4$ °C.

Para obtener la temperatura mínima de entrada del fluido a la bomba de calor para el modo de calor hay que calcular primero la temperatura de salida del agua de dicha bomba en modo calor según la expresión:

$$T_{salida,c} = T_{entrada,c} - \frac{1000 \cdot P_c \cdot \frac{COP_c - 1}{COP_c}}{C_p \left(\frac{Q}{3600} \right)} \quad 15)$$

Donde:

$T_{entrada,c}$ (°C): temperatura de entrada de agua fría a la bomba, que según la Norma EN 14511 oscila entre los 12 y los 7°C. Tomamos $T_{entrada,c} = 12$ °C

P_c (W): Potencia aportada por la bomba de calor. En nuestro caso $P_c = 50,5$ W

COP_c : Relación entre la potencia térmica de la bomba y el consumo eléctrico requerido para abastecer dicha potencia. Para la bomba elegida $COP_c = 4,8$

Q (l/h): Caudal nominal del circuito hidráulico en las perforaciones $Q = 3334$ l/h.

Por tanto, la temperatura de salida del agua de la bomba para calor es **$T_{salida,c} = 0,2$ °C**. A partir de dicho dato, la temperatura mínima de entrada del fluido a la bomba de calor para el modo de calor se calcula como:

$$T_{MIN} = \frac{1}{2} \cdot (T_{entrada,c} + T_{salida,c}) = \frac{1}{2} \cdot (12 + 0,2) = 6,1 \text{°C} \quad 16)$$

Por tanto, tenemos todos los datos para calcular la longitud del intercambiador enterrado debido a cargas de calefacción:

$$L_{calefacción} = \frac{50500 \cdot \frac{4,8 - 1}{4,8} \cdot (0,0645 + 0,58 \cdot 0,15)}{13,4 - 6,1} = 836,45m \quad 17)$$

Si consideramos que cada perforación es de 100 metros de profundidad, para cubrir los **836,45 m** de longitud de intercambiador enterrado necesitaríamos 8 perforaciones de 100m y 1 de 40 m.

Al tener que instalar dos calderas para hacer frente a la totalidad de las cargas demandadas por el edificio, el número de sondeos total a realizar para abastecer a las dos bombas de calor por geotérmica serían 16 perforaciones de 100 m y dos perforaciones de 40 m.

3.6.3 Dimensionado de balcones

Para llevar a cabo del dimensionado de la nueva estructura que soportará tanto los voladizos en fachada oeste como la nueva fachada de vidrio exterior, se ha tenido en cuenta el CTE DB SE-A para aceros laminados y armaduras y la EHE 08 para los cálculos relativos al hormigón.

3.6.3.1 Definición de las cargas

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

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} \cdot G_{kj} + \gamma_{Q1} \cdot \Psi_{p1} \cdot Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \cdot \Psi_{ai} \cdot Q_{ki} \quad 18)$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} \cdot G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \cdot Q_{ki} \quad 19)$$

Donde:

G_k: Acción permanente

Q_k: Acción variable

γ_G: Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_{Q,1}: Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

γ_{Q,i}: Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

ψ_{p,1}: Coeficiente de combinación de la acción variable principal

ψ_{a,i}: Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Las cargas debidas a viento y a nieve se han calculado según el Eurocódigo y la normativa local de Reino Unido, dado que el CTE no contempla datos para emplazamientos fuera de España.

Las cargas permanentes a tener en cuenta son las debidas a los forjados de cada uno de los niveles y cubierta, los cerramientos (parte opaca + transparente), sobrecarga de uso, sobrecarga de nieve y sobrecarga de viento. Estas se detallan a continuación:

3.6.3.2 Cargas Permanentes

3.6.3.2.1 Planta Baja

	e (cm)	Peso (kN/m³)	Peso (kN/m²)
Revoco exterior de mortero de cemento	1,50	19,00	0,29
Aislamiento lana mineral (4cm)	4,00	2,00	0,08
Mortero adhesivo	1,00	23,00	0,23
Forjado de chapa colaborante e<12 cm	12,00		2,00
Aislamiento a ruido de impacto, lana mineral	3,00	2,00	0,06
Recrecido, Hormigón Celular	18,00	5,50	0,99
Pavimento de madera, cerámico o hidráulico sobre plastón; e<8 cm	7,00	-	1,00
	46,50		4,65

Tabla 3.2. Cargas debidas al peso del forjado de la planta baja

3.6.3.2.2 Plantas 1, 2, 3, 4

	e (cm)	Peso (kN/m³)	Peso (kN/m²)
Falso techo de placa de yeso laminado	1,25	12,00	0,15
Aislamiento acústico lana mineral (4cm)	4,00	2,00	0,08
Cámara de aire	27,75	-	-
Forjado de chapa colaborante e<12 cm	12,00		2,00
Aislamiento a ruido de impacto, lana mineral	3,00	2,00	0,06
Recrecido, Hormigón Celular	18,00	5,50	0,99
Pavimento de madera, cerámico o hidráulico sobre plastón; e<8 cm	7,00	-	1,00
	73,00		4,28

Tabla 3.19. Cargas debidas al peso de los forjados de las plantas 1, 2, 3, 4

3.6.3.2.3 Planta de Cubierta

	e (cm)	Peso (kN/m³)	Peso (kN/m²)
Falso techo de placa de yeso laminado	1,25	12,00	0,15
Aislamiento acústico lana mineral (4cm)	4,00	2,00	0,08
Cámara de aire	27,75	-	-
Forjado de chapa colaborante e<12 cm	12,00		2,00
Aislamiento a ruido de impacto, lana mineral	3,00	2,00	0,06
Recrecido, Hormigón Celular	18,00	5,50	0,99
Cubierta plana, a la catalana o invertida con acabado de grava	30,00	-	2,50
	96,00		5,78

Tabla 3.20. Cargas debidas al peso de la cubierta

3.6.3.3 Cerramientos

3.6.3.3.1 Parte opaca

	e (cm)	Peso (kN/m³)	Peso (kN/m²)
Placa de yeso laminado interior	1,25	8,00	0,10
Mortero adhesivo	1,00	23,00	0,23
Ladrillo hueco doble	7,00	12,00	0,84
Cámara de aire	4,00	-	-
1/2 pie de ladrillo	11,50	15,00	1,73
Mortero adhesivo	1,00	23,00	0,23
Aislamiento de XPS (4cm)	4,00	0,30	0,01
Revoco exterior de mortero de cemento	1,50	19,00	0,29
	31,25		3,42

Tabla 3.21. Cargas debidas al peso de la parte opaca del cerramiento

3.6.3.3.2 Parte Transparente

	e (cm)	Peso (kN/m ³)	Peso (kN/m ²)
Vidriera, e=6 mm, incluida carpintería	0,60		0,35
Camara de aire			
Vidrio laminado	1,2	25	0,3
			0,65

Tabla 3.22. Cargas debidas a la parte transparente del cerramiento

3.6.3.4 Sobrecarga de Uso

Cargas Superficiales:			
Categoría A1	2 kN/m ²	Vivienda	
Categoría G1	1 kN/m ²	Cubierta, conservación, <20°	
Cargas lineales:			
Balcones volados	2 kN/m	Solo en el borde abierto	

Tabla 3.23. Sobrecargas debidas al uso

3.6.3.5 Sobrecarga de nieve

Según EC1-3

Valor característico de nieve a nivel del terreno (sk)

y valor de cálculo de la carga excepcional de nieve a nivel del terreno (sAd)

Zona Reino Unido y Rep. Irlanda	sk=0,14Z-0,1+A/501=	0,442	kN/m²
Nottingham (Z=3; A=61m)	sk=0,442 kN/m ²		
	sAd=0,884 kN/m ²		
	μi= 0,8; Ce=1 ;Ct=1		
Situación persistente y transitoria			
	s = μi x Ce x Ct x sk =	0,354	kN/m ²
Situación accidental			
	s = μi x Ce x Ct x sAd =	0,707	kN/m ²

Tabla 3.23. Sobrecargas debidas a la acción de la nieve

3.6.3.6 Resumen por planta

Planta	G(kN/m ²)	G(kN/m)	G(kN/m)	Q(kN/m ²)	N(kN/m ²)
Planta Baja	4,65	10,27	1,95	2,00	0,00

Planta Primera	4,28	10,27	1,95	2,00	0,00
Planta Segunda	4,28	10,27	1,95	2,00	0,00
Planta Tercera	4,28	10,27	1,95	2,00	0,00
Planta Cuarta	4,28	10,27	1,95	2,00	0,00
Cubierta	5,78	0,00	1,95	1,00	0,35

Tabla 3.25. Resume de cargas por planta

3.6.3.7 Distribución de las acciones por planta

Se considera que existe una junta estructural elástica en la coronación del cerramiento del balcón, que impide la transmisión de cargas de un balcón al inferior. No obstante, se supondrá que se transmite un 20% de la Carga de un balcón al inferior, por el efecto que pueda tener la diferencia de flechas.

Planta	G(kN/m²)	G(kN/m)	G(kN/m)	Q(kN/m²)	N(kN/m²)
Planta Baja	5,50	12,32	2,34	2,40	0,00
Planta Primera	5,14	12,32	2,34	2,40	0,00
Planta Segunda	5,14	12,32	2,34	2,40	0,00
Planta Tercera	5,14	12,32	2,34	2,40	0,00
Planta Cuarta	5,44	10,27	2,34	2,20	0,07
Cubierta	5,78	0,00	0,00	1,00	0,35

Tabla 3.26. Distribución de las acciones por planta

Además se considera que existe una junta estructural elástica en la coronación del cerramiento del balcón, que impide la transmisión de cargas de un balcón al inferior. No obstante, se supondrá que se transmite un 20% de la Carga de un balcón al inferior, por el efecto que pueda tener la diferencia de flechas.

3.6.3.8 Materiales a utilizar

Los materiales que intervienen en el cálculo estructural son acero laminado S275 y Hormigón, cuyas propiedades se detallan en la *tabla 3.27*

Material		E	v	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m³)
Acero laminado	S275	210000	0.3	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Hormigón	C25/30	30500	0.2	12708.33	-	0.000010	24.53

Tabla 3.27. Propiedades de materiales utilizados. Fuente: Cypecad.

Donde

E: Módulo de elasticidad (MPa)

v: Módulo de Poisson

G: Módulo de cortadura (MPa)

f_y : Límite elástico (MPa)

α_t : Coeficiente de dilatación (m/m°C)

γ : Peso específico (kN/m³)

También se detallan las características mecánicas de los perfiles laminados utilizados para un acero S275

Descripción	A (cm²)	A _{vy} (cm²)	A _{vz} (cm²)	I _{yy} (cm⁴)	I _{zz} (cm⁴)	I _t (cm⁴)
Tubo # 320x220x16	151.31	54.40	81.07	19737.95	11058.76	24878.83
Tubo # 400x250x20	226.43	76.67	126.67	44578.36	21492.56	51344.47
IPE-300, Con losa de hormigón	89.33	24.07	17.80	20792.51	604.00	20.10
IPE-220, Con losa de hormigón	68.93	15.18	10.70	9763.23	205.00	9.15
IPE-140	16.40	7.56	5.34	541.00	44.90	2.63

Tabla 3.28. Características mecánicas. Fuente: Cypecad.

Donde:

A: Área de la sección transversal

A_{vy}: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'

A_{vz}: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'

I_{yy}: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'

I_{zz}: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'

I_t: Inercia a torsión

3.6.3.9 Comprobaciones a realizar

Se comprueba por un lado los desplazamientos en los nudos y por otro la resistencia de las barras (perfiles y tubos rectangulares) bajo distintos condicionantes para los estados últimos de rotura:

E.L.U. de rotura. Hormigón: **Eurocódigo 2**

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Tabla 3.29. E.L.U de rotura del Hormigón. Fuente: Eurocódigo 2.

E.L.U. de rotura. Acero laminado: **CTE DB SE-A**

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Tabla 3.30. E.L.U. de rotura del acero laminado. Fuente: CTE DB SE-A.

Desplazamientos

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

Tabla 3.31. Desplazamientos máximos. Fuente: Cypecad.

3.6.3.9.1 Nudos

Las comprobaciones de los nudos se basan en desplazamientos respecto a los ejes x, y, z, y a los giros, también en las direcciones x, y, z. Han de cumplir que:

$$f_{lim} = L/300 = 2700/300 = 9mm \quad 20)$$

siendo f_{lim} la flecha límite

La flecha máxima es $f_{max} = 7,3 \text{ mm} < f_{lim}$; por lo que cumplen los nudos.

3.6.3.9.2 Barras

En las barras las comprobaciones se hacen comparando con el estado límite último del perfil utilizado (E.L.U).

Encontramos dos tipos de perfiles laminados, IPE y tubos rectangulares. Cada uno de ellos cumple una misión distinta, siendo sometidos a diferentes esfuerzos, por lo que las comprobaciones no serán las mismas.

Las comprobaciones E.L.U. a realizar para los perfiles IPE que van colocados tal y como se muestran en la *figura 3.22* son:

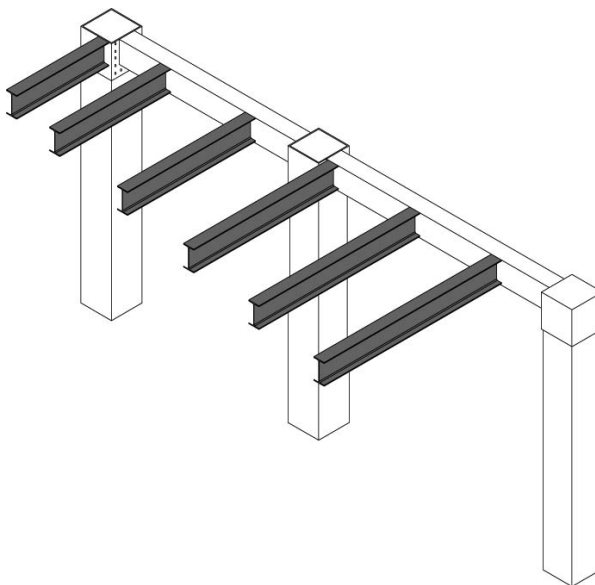


Figura 3.22 Esquema de colocación IPE. Fuente: Elaboración propia

3.6.3.9.2.1 Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3):

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras traccionadas no debe superar el valor 3. Se calcula considerando la expresión X.

$$\lambda = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} \leq 3 \quad 21)$$

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico, siendo el menor de los valores de las ecuaciones 21, 22 o 23.

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2} \quad 22)$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{ky}^2} \quad 23)$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_o^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right] \quad 24)$$

Donde

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

I_w : Constante de alabeo de la sección.

E : Módulo de elasticidad.

G : Módulo de elasticidad transversal.

L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

i_o : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

3.6.3.9.2.2 Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Debe cumplirse la siguiente expresión:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1 \quad 25)$$

Siendo:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo más desfavorable

$N_{t,Rd}$: La resistencia de cálculo a tracción, que viene dada por la expresión 26

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd} \quad 26)$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

3.6.3.9.2.3 Resistencia a flexión de los ejes Y, Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Debe cumplir la expresión:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1 \quad 27)$$

Para flexión positiva:

MEd+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

Para flexión negativa:

MEd-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

Mc,Rd El momento flector resistente de cálculo, según la expresión

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd} \quad 28)$$

Donde:

W_{pl,y}: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

3.6.3.9.2.4 Resistencia a cortante de los ejes Y, Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Tiene que cumplirse la expresión:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1 \quad 29)$$

Donde:

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{c,Rd} Esfuerzo cortante resistente de cálculo determinado por la expresión

$$V_{c,Rd} = A_v \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \quad 30)$$

Donde:

A_v: Área transversal a cortante.

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

Para el cortante en la dirección Z hay que comprobar la abolladura del alma, a pesar de no colocar rigidizadores. Para ello ha de cumplir:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon \quad 31)$$

Donde

ε: Factor de reducción según la expresión:

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}} \quad 32)$$

Donde:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

Para los perfiles de acero laminado con sección tubular (figura 3.2), las comprobaciones E.L.U. a realizar son coincidentes con los IPE en el cálculo de la limitación de esbeltez, resistencia a tracción, resistencia a flexión, resistencia a cortante y los combinados de momento flector y cortante, flexión + axil y flexión + axil + cortante:

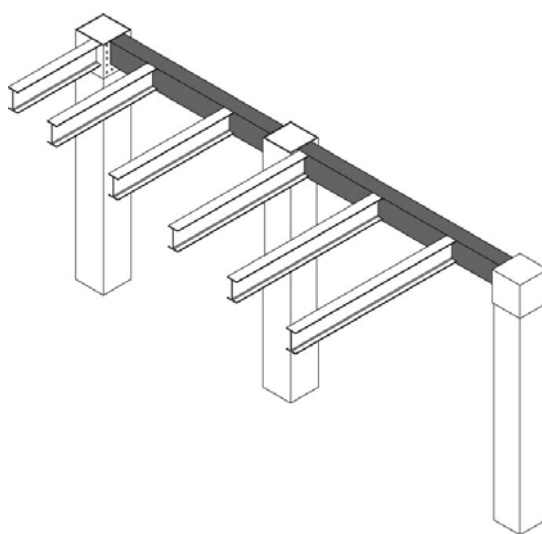


Figura 3.23 Esquema para marcar posición perfil tubular. Fuente: Elaboración propia

Además de estos se comprueba:

3.6.3.9.2.5 Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Debe cumplir

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1 \quad 1)$$

Donde;

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Rd}$: Momento torsor resistente de cálculo, determinado por la expresión:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{3} \cdot W_T \cdot f_{yd} \quad 2)$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

En el plano 10/13 se muestran en planta como quedarían los bacones dimensionado donde especifica los perfiles a utilizar y la armadura a colocar en el forjado.

3.6.4 Dimensionado de cerchas en fachada

3.6.4.1 Definición de las cargas

Al igual que para los balcones, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios, según el CTE:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} \cdot G_{kj} + \gamma_{Q1} \cdot \Psi_{p1} \cdot Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \cdot \Psi_{ai} \cdot Q_{ki} \quad 3)$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} \cdot G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \cdot Q_{ki} \quad 4)$$

Donde:

G_k : Acción permanente

Q_k : Acción variable

γ_G : Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

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

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

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

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

Las cargas permanentes a tener en cuenta son las debidas a las pasarelas de mantenimiento, fachada vertical de vidrio y cubierta, sobrecarga de uso, sobrecarga de nieve y sobrecarga de viento.

3.6.4.1.1 Cargas Permanentes

3.6.4.1.1.1 Pasarelas de Mantenimiento

	e (cm)	Peso (kN/m³)	Peso (kN/m²)
Panel Tramex	-	-	0,50
			0,50

Tabla 3.32. Cargas permanentes debido al peso de la pasarela

3.6.4.1.1.2 Fachada vertical y Cubierta

	e (cm)	Peso (kN/m³)	Peso (kN/m²)
Estructura Secundaria	-	-	0,10
Vidriera, e=6 mm, incluida carpintería	0,60		0,35
			0,45

Tabla 3.33. Cargas permanentes debido a la fachada vertical y la cubierta

3.6.4.1.2 Sobrecarga de Uso

Cargas Superficiales:			
Categoría G1	1 kN/m²	Cubierta, conservación, <20°	

Tabla 3.34. Sobrecargas debidas al uso

3.6.4.1.3 Sobrecarga de nieve

Nottingham (Z=3; A=61m)	sk=0,442 kN/m²		
Situación persistente y transitoria			
	$s = \mu_i \times C_e \times C_t \times s_k =$	0,354	kN/m²
Situación accidental			
	$s = \mu_i \times C_e \times C_t \times s_{Ad} =$	0,707	kN/m²

Tabla 3.35. Sobrecargas debidas a la nieve para el caso de Nottingham.

3.6.4.1.4 Sobrecarga de viento

Según EC1-4 y NA y BS EN 1991-1-4:2005

Nottingham	vb,map =		21,9	m/s
	$c_{alt} = 1 + 0,001 \times A =$		1,061	
	$v_{b,0} = v_{b,map} \times c_{alt} =$		23,24	m/s
	$q_b = \frac{1}{2} \rho v_{b,0}^2 =$		0,34	kN/m²
Categoría de terreno III: Zona Industrial	$z_0 = 0,3 \text{ m};$	$z_{min} = 5 \text{ m};$	$h_{dis} = 0 \text{ m};$	
	$z_e = 16,25 \text{ m};$	$z_{hdist} = 16,2 \text{ m};$		$k_1 = 0,215$
	$cr(16,25) = 0,215 \times \ln(16,25/z_0) = 0,86;$			$co(z) = 1$
	$v_m(16,25) = v_{b,0} \times cr(16,25) \times co(16,25) = 20 \text{ m/s}$			

	$lv=1/\ln(ze/z0)=0,25$	
	$qp=(1+7 \times lv) \times 0,5 \times v_m^2= 0,68$ kN/m ² ;	$ce(z)=2,03$ 5

Tabla 3.36. Valores del viento para Nottingham.
Fuente: EC-4 y NA y BS EN 1991-1-4:2005

Carga de viento sobre la fachada perpendicular a la acción del viento (Coeficientes D y E)						
Planta	h (m)	qp (kN/m ²)	cp1 (presión)	w1 (kN/m ²)	cp2 (succión)	w2 (kN/m ²)
Planta Baja	1,25	0,68	0,80	0,54	0,50	0,34
Planta Primera	4,25	0,68	0,80	0,54	0,50	0,34
Planta Segunda	7,25	0,68	0,80	0,54	0,50	0,34
Planta Tercera	10,25	0,68	0,80	0,54	0,50	0,34
Planta Cuarta	13,25	0,68	0,80	0,54	0,50	0,34
Cubierta	16,25	0,68	0,80	0,54	0,50	0,34
Carga de viento sobre la fachada paralela a la acción del viento (Coeficientes A, B y C), fachada larga (56,5 m)						
e=16,8 m, d=56,5 m						
Zona	b (m)	qp (kN/m ²)	cp3 (succión)	w3 (kN/m ²)		
A (más próxima a la cara a presión)	3,36	0,68	1,20	0,82		
B	13,44	0,68	0,80	0,54		
C (más próxima a la cara de succión)	39,70	0,68	0,50	0,34		
Carga de viento sobre la fachada paralela a la acción del viento (Coeficientes A, B y C), fachada corta (16,8 m)						
e=32,4 m, d=16,8 m						
Zona	b (m)	qp (kN/m ²)	cp3 (succión)	w3 (kN/m ²)		

A (mas próxima a la cara a presión)	6,48	0,68	1,20	0,82		
B (más proxima a la cara de succión)	10,32	0,68	0,80	0,54		

Tabla 3.37. Sobrecargas de viento en cada una de las fachadas

3.6.4.1.5 Resumen

Planta	G(kN/m ²)	G(kN/m)	Q(kN/m ²)	N(kN/m ²)	
Planta Baja	0,50	1,35	1,00	0,00	
Planta Primera	0,50	1,35	1,00	0,00	
Planta Segunda	0,50	1,35	1,00	0,00	
Planta Tercera	0,50	1,35	1,00	0,00	
Planta Cuarta	0,50	1,35	1,00	0,00	
Cubierta	0,45	0,00	1,00	0,35	
Alzado	b(m)	Zona	V1(kN/m ²)	Zona	V2 (kN/m ²)
Alzado Lateral Izquierdo, Izquierda (1)	6,48	B	-0,54	A	-0,82
Alzado Lateral Izquierdo, Centro (2)	3,84	B	-0,54	B	-0,54
Alzado Lateral Izquierdo, Derecha (3)	6,48	A	-0,82	B	-0,54
Alzado Frontal, Izquierda (4)	3,36	D	0,54	E	-0,34
Alzado Frontal, Centro-Izquierda (5)	13,44	D	0,54	E	-0,34
Alzado Frontal, Centro (6)	22,9	D	0,54	E	-0,34
Alzado Frontal, Centro-Derecha (7)	13,44	D	0,54	E	-0,34
Alzado Frontal, Derecha (8)	3,36	D	0,54	E	-0,34
Alzado Lateral Derecho, Izquierda (9)	6,48	A	-0,82	B	-0,54
Alzado Lateral Derecho,	3,84	B	-0,54	B	-0,54

Centro (10)					
Alzado Lateral Derecho, Derecha (11)	6,48	B	-0,54	A	-0,82
Alzado	b(m)	Zona	V3(kN/m ²)	Zona	V4(kN/m ²)
Alzado Lateral Izquierdo, Izquierda (1)	6,48	D	0,54	E	-0,34
Alzado Lateral Izquierdo, Centro (2)	3,84	D	0,54	E	-0,34
Alzado Lateral Izquierdo, Derecha (3)	6,48	D	0,54	E	-0,34
Alzado Frontal, Izquierda (4)	3,36	A	-0,82	C	-0,34
Alzado Frontal, Centro-Izquierda (5)	13,44	B	-0,54	C	-0,34
Alzado Frontal, Centro (6)	22,9	C	-0,34	C	-0,34
Alzado Frontal, Centro-Derecha (7)	13,44	C	-0,34	B	-0,54
Alzado Frontal, Derecha (8)	3,36	C	-0,34	A	-0,82
Alzado Lateral Derecho, Izquierda (9)	6,48	E	-0,34	D	0,54
Alzado Lateral Derecho, Centro (10)	3,84	E	-0,34	D	0,54
Alzado Lateral Derecho, Derecha (11)	6,48	E	-0,34	D	0,54

Tabla 3.38. Resumen total de las cargas para la planta y los diferentes alzados.

Las cargas debidas a viento y a nieve se han calculado según el Eurocódigo y la normativa local de Reino Unido, dado que el CTE no contempla datos para emplazamientos fuera de España.

3.6.4.2 Comprobaciones a realizar

Debido a la colocación de las cerchas en sentido vertical, la situación más crítica es la debida a compresión y la esbeltez en los cordones exterior e interior de cada una de ellas. Se comprueba que cumple la flecha máxima para el estado límite último.

3.6.4.2.1 Estado límite último E.L.U. en los cordones exterior e interior

3.6.4.2.1.1 Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Tiene que cumplir las siguientes condiciones:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1 \quad 5)$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1 \quad 6)$$

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{b,Rd}$:

$N_{c,Rd}$: Resistencia de cálculo a compresión determinado por la expresión:

$$N_{c,Rd} = A_{ef} \cdot f_{yd} \quad 7)$$

Donde:

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

La resistencia de cálculo a pandeo en una barra comprimida según CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2, viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A_{ef} \cdot f_{yd} \quad 8)$$

Donde:

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

χ : Coeficiente de reducción por pandeo según la expresión:

$$\chi = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - (\lambda)^2}} \leq 1 \quad 9)$$

Donde:

$$\phi = 0,5 \cdot [1 + \alpha (\lambda - 0,2) + (\lambda)^2] \quad 10)$$

Donde:

λ : Esbeltez reducida

$$\lambda = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}} \quad 11)$$

Donde:

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

3.6.4.2.2 Estado límite último E.L.U. en las correas

Para los montantes y las diagonales se han de cumplir, al igual que los perfiles en los balcones, las limitaciones de esbeltez, la resistencia a tracción, resistencia a flexión en Y, Z, cortante en Y, Z.

Las dimensiones quedan reflejadas para su ejecución en obra en los *planos* 11/13, 12/13, 13/13

4 ANEXOS

4.1 Estudio básico de seguridad y salud

4.1.1 Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

4.1.2 Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

4.1.3 Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

4.1.4 Contenido del EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

4.1.5 Datos generales

4.1.6 Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor:
- Autor del proyecto:
- Constructor - Jefe de obra:
- Coordinador de seguridad y salud:

4.1.7 Características generales de proyecto de ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: Rehabilitación de viviendas energéticamente sostenibles
- Plantas sobre rasante: 5
- Plantas bajo rasante:
- Presupuesto de ejecución material: 100,00€
- Plazo de ejecución: 6 meses
- Núm. máx. operarios: 2

4.1.8 Características generales de proyecto de ejecución

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Pamplona/Iruña (Navarra)
- Accesos a la obra:
- Topografía del terreno:
- Edificaciones colindantes:
- Servidumbres y condicionantes:
- Condiciones climáticas y ambientales:

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

4.1.9 Características generales de la obra

4.1.9.1 Intervención en estructura

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

4.1.9.2 Intervención en estructura

Anclaje de nueva estructura sobre existente

4.1.9.3 Cerramientos

Nuevo cerramiento exterior e intervención sobre el existente

4.1.9.4 Cubierta

Nueva cubierta

4.1.9.5 Instalaciones

Instalación de calefacción con abastecimiento por energía geotérmica

4.1.10 Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

4.1.11 Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

4.1.12 Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Simón A. Muñoz Linares	5,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo Linares se estima en 15 minutos, en condiciones normales de tráfico.

4.1.13 Datos generales

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características de la rehabilitación, las instalaciones provisionalmente se han previsto en las zonas de la obra que puedan albergar dichos servicios, siempre que las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

4.1.14 Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

4.1.15 Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

4.1.16 Aseos

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

4.1.17 Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

4.1.18 Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

4.1.18.1 Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)

- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

4.1.19 Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

A continuación se expone la relación de las medidas preventivas más frecuentes de carácter general a adoptar durante las distintas fases de la obra, imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.

- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.

4.1.19.1 *Actuaciones previas*

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes
- Ropa de trabajo impermeable.

- Mascarilla con filtro
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos

4.1.19.2 *Intervención Acondicionamiento del terreno*

Riesgos más frecuentes

- Atropellos y colisiones en giros o movimientos inesperados de las máquinas, especialmente durante la operación de marcha atrás.
- Circulación de camiones con el volquete levantado.
- Fallo mecánico en vehículos y maquinaria, en especial de frenos y de sistema de dirección.
- Caída de material desde la cuchara de la máquina.
- Caída de tierras durante la marcha del camión basculante
- Vuelco de máquinas por exceso de carga.
- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Antes de iniciar la excavación se verificará que no existen líneas o conducciones enterradas
- Los vehículos no circularán a distancia inferiores a 2,0 metros de los bordes de la excavación ni de los desniveles existentes
- Las vías de acceso y de circulación en el interior de la obra se mantendrán libres de montículos de tierra y de hoyos
- Todas las máquinas estarán provistas de dispositivos sonoros y luz blanca en marcha atrás
- La zona de tránsito quedará perfectamente señalizada y sin materiales acopiados
- Se realizarán entibaciones cuando exista peligro de desprendimiento de tierras
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón portaherramientas
- Cinturón antivibratorio para el operador de la máquina.
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavo.
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

4.1.19.3 *Intervención Acondicionamiento del terreno*

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano
- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Se colocará bajo el forjado una red de protección horizontal homologada
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.

- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.

- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas

- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

- Cinturón portaherramientas

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón

- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras

- Guantes de cuero.

- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.

- Botas de goma de caña alta para hormigonado

- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

- Ropa de trabajo impermeable.

- Faja antilumbago.

- Gafas de seguridad antiimpactos

- Protectores auditivos.

4.1.19.4 *Intervención Acondicionamiento del terreno*

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel.

- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

- Caída de objetos o materiales al mismo nivel

- Desprendimiento de cargas suspendidas.

- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

- Exposición a vibraciones y ruido.

- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.

- Cortes y heridas con objetos punzantes

- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.

- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- Mantenimiento de las barandillas hasta la ejecución del cerramiento
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.

- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.

- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas

- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

4.1.19.5 Cubiertas

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones
- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes

- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque

- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.

- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.

- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas

- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.

- Casco de seguridad con barboquejo.

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

- Cinturón portaherramientas

- Guantes de cuero.

- Calzado con puntera reforzada

- Calzado con suela antideslizante

- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

- Ropa de trabajo impermeable.

- Faja antilumbago.

- Gafas de seguridad antiimpactos

4.1.19.6 *Instalaciones*

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto

- Quemaduras producidas por descargas eléctricas

- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura

- Incendios y explosiones

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Cortes y heridas con objetos punzantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

4.1.20 Durante la utilización de medios auxiliares

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

4.1.20.1 Visera de protección

- La visera sobre el acceso a obra se construirá por personal cualificado, con suficiente resistencia y estabilidad, para evitar los riesgos más frecuentes.
- Los soportes de la visera se apoyarán sobre durmientes perfectamente nivelados.

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.

4.1.20.2 Plataforma de descarga

- Se utilizarán plataformas homologadas, no admitiéndose su construcción "in situ".
- Las características resistentes de la plataforma serán adecuadas a las cargas a soportar, disponiendo un cartel indicativo de la carga máxima de la plataforma.
- Dispondrá de un mecanismo de protección frontal cuando no esté en uso, para que quede perfectamente protegido el frente de descarga.
- La superficie de la plataforma será de material antideslizante.
- Se conservará en perfecto estado de mantenimiento, realizándose inspecciones en la fase de instalación y cada 6 meses.

4.1.20.3 Plataforma motorizada

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.
- Se balizará la zona situada bajo el andamio de cremallera para evitar el acceso a la zona de riesgo.
- Se cumplirán las indicaciones del fabricante en cuanto a la carga máxima.
- No se permitirán construcciones auxiliares realizadas in situ para alcanzar zonas alejadas.

4.1.21 Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.

b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

4.1.21.1 Retroexcavadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.

- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

4.1.21.2 *Camión para transporte*

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

4.1.21.3 *Grúa torre*

- El operador de la grúa estará en posesión de un carnet vigente, expedido por el órgano competente.
- La grúa torre será revisada y probada antes de su puesta en servicio, quedando dicha revisión debidamente documentada.
- La grúa se ubicará en el lugar indicado en los planos, sobre superficies firmes y estables, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los bloques de lastre y los contrapesos tendrán el tamaño, características y peso específico indicados por el fabricante.
- Para acceder a la parte superior de la grúa, la torre estará dotada de una escalera metálica sujeta a la estructura de la torre y protegida con anillos de seguridad, disponiendo de un cable fijador para el amarre del cinturón de seguridad de los operarios.
- La grúa estará dotada de dispositivos limitadores de momento, de carga máxima, de recorrido de altura del gancho, de traslación del carro y del número de giros de la torre.
- El acceso a la botonera, al cuadro eléctrico y a la estructura de la grúa estará restringido a personas autorizadas.
- El operador de la grúa se situará en un lugar seguro, desde el cual tenga una visibilidad continua de la carga. Si en algún punto del recorrido la carga puede salir de su campo de visión, deberá realizar la maniobra con la ayuda de un señalista.

- El gruista no trabajará en las proximidades de los bordes de forjados o de la excavación. En caso de que fuera necesario, dispondría de cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la grúa.
- Finalizada la jornada de trabajo, se izará el gancho, sin cargas, a la altura máxima y se dejará lo más próximo posible a la torre, dejando la grúa en posición de veleta y desconectando la corriente eléctrica.

4.1.21.4 *Camión grúa*

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

4.1.21.5 *Hormigonera*

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

4.1.21.6 *Vibrador*

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento

- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará $2,5 \text{ m/s}^2$, siendo el valor límite de 5 m/s^2

4.1.21.7 *Hormigonera*

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

4.1.21.8 *Maquinillo*

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante

- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

4.1.21.9 *Sierra circular*

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

4.1.21.10 *Sierra circular de mesa*

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.

- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

4.1.21.11 Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

4.1.21.12 Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se

establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

4.1.22 Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

4.1.23 Caída al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

4.1.24 Caída a distinto nivel

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

4.1.25 Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

4.1.26 Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

4.1.27 Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

4.1.28 Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

4.1.29 Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

4.1.30 Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

4.1.31 Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

4.1.32 Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

4.1.33 Electroclusiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas

- Banquetas aislantes de la electricidad.

4.1.34 Quemaduras

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

4.1.35 Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

4.1.36 Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

4.1.37 Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

4.1.38 Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

4.1.39 Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

4.1.40 Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

4.1.41 Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

4.1.42 Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios

para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

4.1.43 normativa DE SEGURIDAD Y SALUD

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

4.1.44 YC. Sistemas de protección colectiva

4.1.44.1 YCU. Protección contra incendios

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

4.1.45 YC. Equipos de protección individual

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

4.1.46 YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

4.1.46.1 Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

4.1.47 YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Derogada la disposición adicional 3 por el R.D. 805/2014.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y regulación de determinados aspectos para la liberación del dividendo digital

Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 24 de septiembre de 2014

4.1.48 YS. Señalización provisional de obras

4.1.48.1 YSB. Balizamiento.

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

4.1.48.2 *YSH. Señalización horizontal.*

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

4.1.48.3 *YSV. Señalización vertical*

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

4.1.48.4 *YSN. Señalización manual.*

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

4.1.48.5 *YSS. Señalización de seguridad y salud.*

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

4.1.49 Pliego

4.1.50 Pliego de cláusulas administrativas

4.1.50.1 Disposiciones generales

4.1.50.2 Equipo de soldadura

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "Rehabilitación de viviendas energeticamente sostenibles", situada en Pamplona/Iruña (Navarra), según el proyecto redactado por . Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

4.1.51 Disposiciones facultativas

4.1.51.1 Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

4.1.51.2 El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

4.1.51.3 El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

4.1.51.4 El proyectista

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.

- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

- Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

4.1.51.5 *La Dirección Facultativa*

Se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

4.1.51.6 *Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación*

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

4.1.51.7 *Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación*

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.

- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.

- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

4.1.51.8 *Trabajadores autónomos*

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

4.1.51.9 *Trabajadores por cuenta ajena*

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

4.1.51.10 *Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción*

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

4.1.51.11 *Recursos preventivo*

Con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.

c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

4.1.52 Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

4.1.53 Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

4.1.54 Salud e higiene en el trabajo

4.1.54.1 Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

4.1.54.2 Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

4.1.55 Documentación de obra

4.1.55.1 Estudio Básico de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

4.1.55.2 Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

4.1.55.3 *Acta de aprobación del plan*

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

4.1.55.4 *Comunicación de apertura de centro de trabajo*

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

4.1.55.5 *Libro de incidencias*

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

4.1.55.6 *Libro de órdenes*

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

4.1.55.7 *Libro de visitas*

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

4.1.55.8 *Libro de subcontratación*

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

4.1.56 *Disposiciones económicas*

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
 - Precio básico
 - Precio unitario
 - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
 - Precios contradictorios
 - Reclamación de aumento de precios
 - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
 - De la revisión de los precios contratados
 - Acopio de materiales
 - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

4.1.57 Pliego de condiciones técnicas particulares

4.1.58 Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

4.1.59 Medios de protección individual

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de

repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

4.1.60 Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

4.1.60.1 Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

4.1.60.2 Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada

- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

4.1.60.3 *Retretes*

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

4.1.60.4 *Comedor y cocina*

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

4.2 **Gestión de residuos sólidos**

4.2.1 *Contenido del documento*

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".

- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

4.2.2 Agentes intervinientes

4.2.3 Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto Rehabilitación de viviendas energeticamente sostenibles, situado en Nottingham, Reino Unido

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	EPS Linares
Proyectista	Simón A. Muñoz Rodríguez
Director de Obra	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 402.309,06€.

4.2.3.1 Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

4.2.3.2 Poseedor de residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

4.2.3.3 *Gestor de residuos*

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

4.2.4 *Obligaciones*

4.2.4.1 *Productor de residuos (promotor)*

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real

Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

4.2.4.2 Posesor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia

o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

4.2.4.3 Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así

como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

4.2.5 Normativa y legislación aplicable

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

4.2.6 Gestión de residuos

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Resolución de 14 de junio de 2001

B.O.E.: 7 de agosto de 2001

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

Decreto Foral por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra

Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, de la Comunidad Foral de Navarra.

B.O.N.: 8 de abril de 2011

4.2.7 Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

Tabla 4.1. Tipos de residuos según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"

4.2.8 Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación		
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,60
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Madera		
Madera.	17 02 01	1,10
2 Papel y cartón		
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75
3 Plástico		
Plástico.	17 02 03	0,60
RCD de naturaleza pétreo		
1 Hormigón		
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50

Tabla 4.2. Resumen de tipos de residuos "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación		
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto		
2 Madera		
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	0,000	0,000
4 Papel y cartón		
5 Plástico	0,130	0,217
6 Vidrio		

7 Yeso	0,000	0,000
8 Basuras		
RCD de naturaleza pétrea		
1 Arena, grava y otros áridos	0,000	0,000
2 Hormigón	0,880	0,587
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	0,000
4 Piedra	0,000	0,000

Tabla 4.3. Peso y volumen de material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"

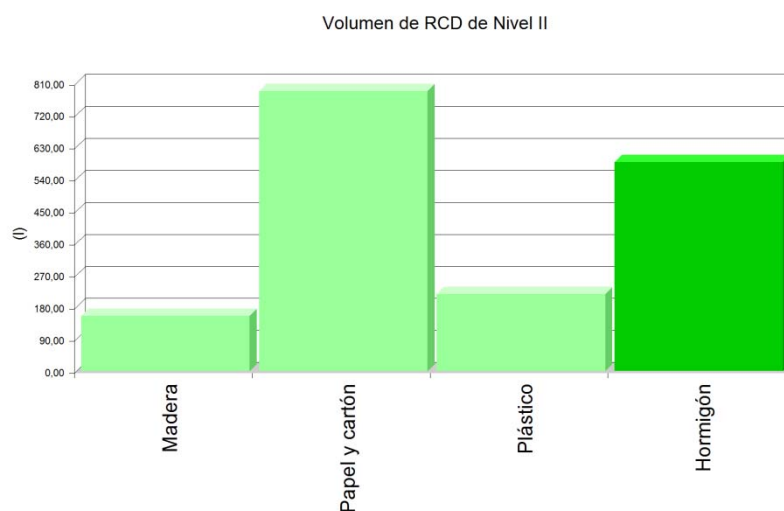


Figura 4.1 Volumen de RCD de Nivel II generado en la obra

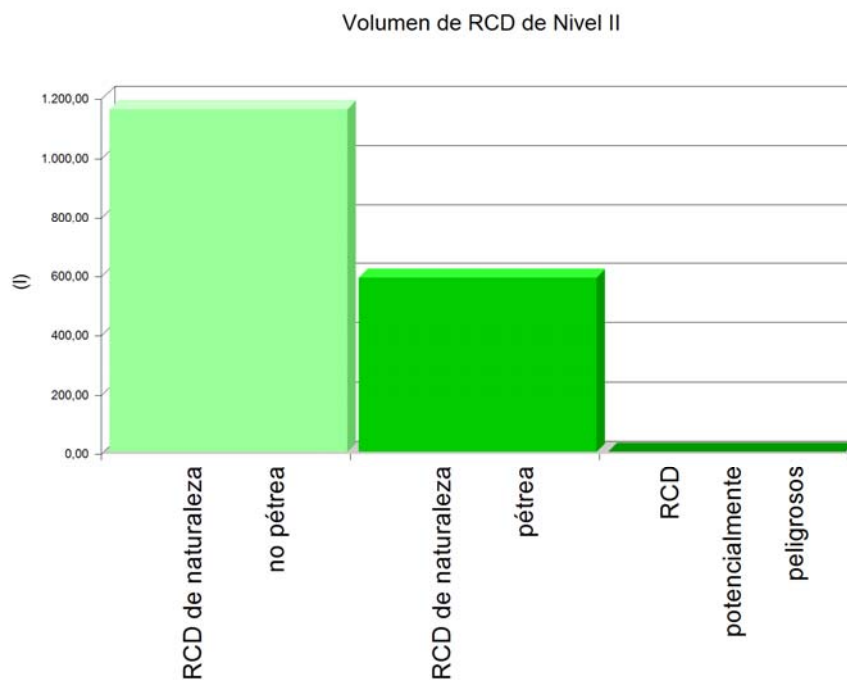


Figura 4.2 Volumen de RCD de Nivel II generado en la obra según naturaleza

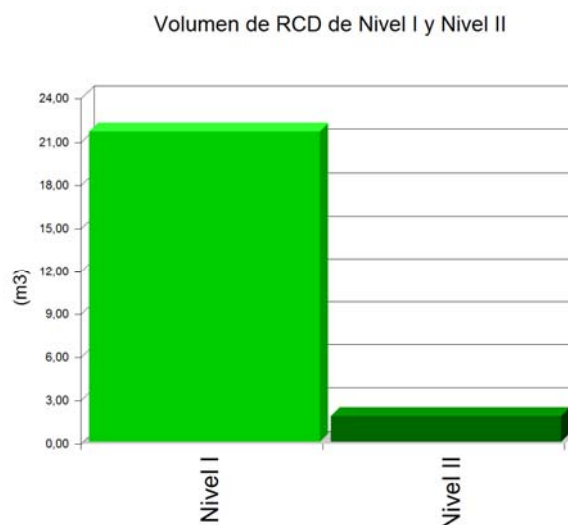


Figura 4.2 Comparación volumen de RCD de Nivel I y II generado en la obra

4.2.9 Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.

- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.

- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.

- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.

- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

4.2.10 Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en a obra

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	34,480
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Madera				
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,170
2 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,590
3 Plástico				
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,130
RCD de naturaleza pétreo				
1 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	0,880
Notas: <i>RCD: Residuos de construcción y demolición</i> <i>RSU: Residuos sólidos urbanos</i>				

RNPs: Residuos no peligrosos

RP: Residuos peligrosos

Tabla 4.4. características, cantidad, tipo de tratamiento y destino de los RCD

4.2.11 Medias para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	0,880	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	0,000	2,00	NO OBLIGATORIA
Madera	0,170	1,00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	0,000	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,130	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,590	0,50	OBLIGATORIA

Tabla 4.5. Peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y

demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

4.2.12 Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición,

debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

4.2.13 Valoración del costes previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Código	Subcapítulo	TOTAL (€)
GC	ratamientos previos de los residuos	2.207,40
GR	Gestión de residuos inertes	2.924,49
	TOTAL	5.131,89

Tabla 4.6. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra

4.2.14 Determinación del importe de la fianza

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA				
Tipología	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/m ³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	21,55	4,00		
A.2. RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza pétreo	0,59	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	1,16	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,00	10,00		
Total Nivel II			804,62 ⁽²⁾	0,20
Total			890,82	0,22
Notas: ⁽¹⁾ Entre 40,00€ y 60.000,00€. ⁽²⁾ Como mínimo un 0.2 % del PEM.				

Tabla 4.6. Estimación del cost de tratamiento de RCD a efectos de la determinización de la fianza

B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
Concepto	Importe (€)	% s/PEM

Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	603,46	0,15
--	--------	------

Tabla 4.6. Resto de costes de gestión generados

5 PLANOS

P1/13. Plano de situación

P 2/13. Plano de emplazamiento

P 3/13. Plano de arquitectura: planta baja

P 4/13. Plano de arquitectura: plantas 1, 2, 3, 4

P 5/13. Plano de arquitectura: secciones

P 6/13. Plano de arquitectura: alzados

P 7/13. Instalaciones

P 8/13. Detalles constructivos: balcones

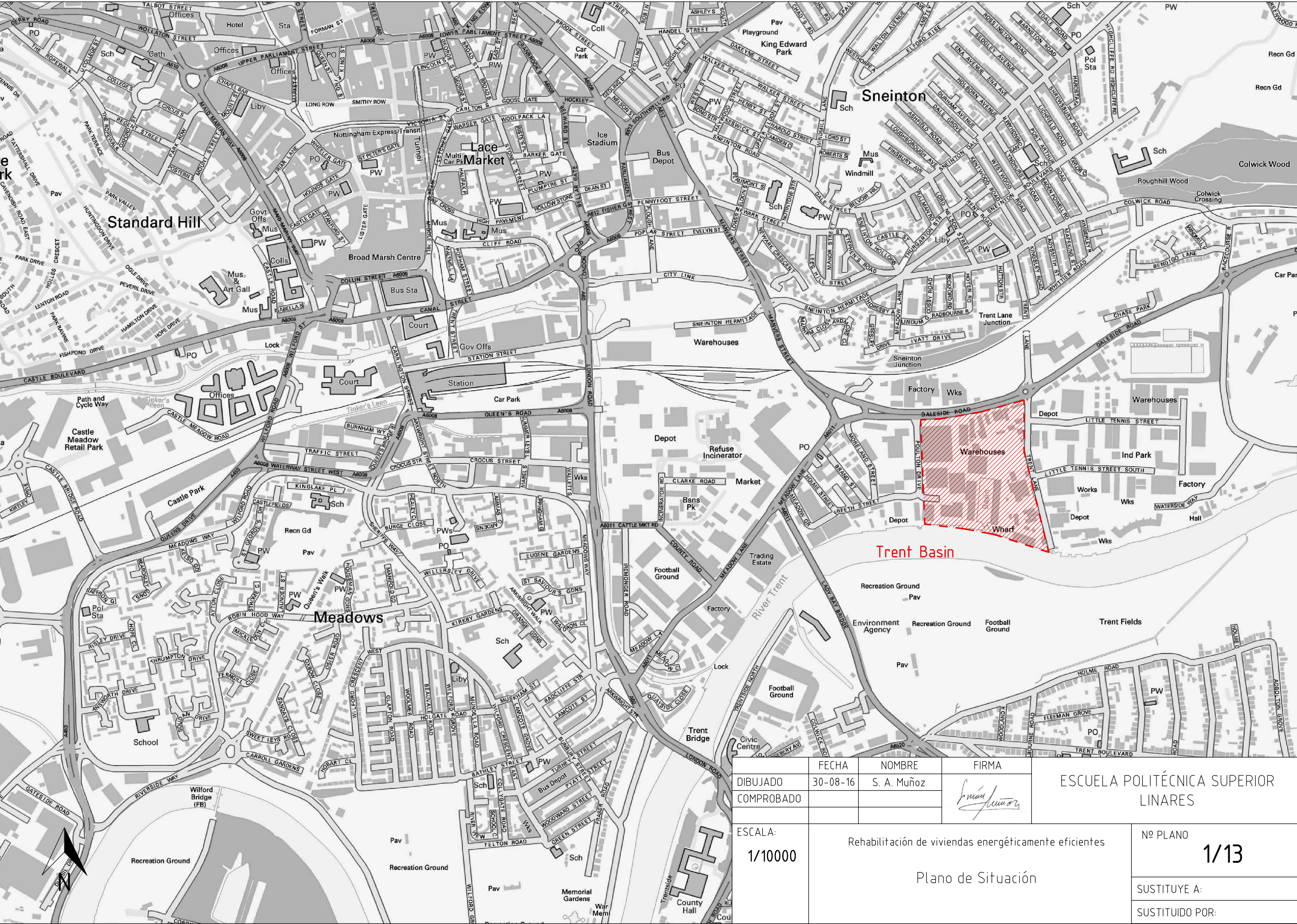
P 9/13. Detalles constructivos: fachada

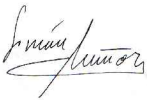
P 10/13. Estructura: balcones

P 11/13. Estructura: cerchas fachadas Este

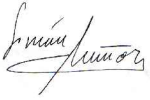
P 12/13. Estructura: cerchas fachadas Norte

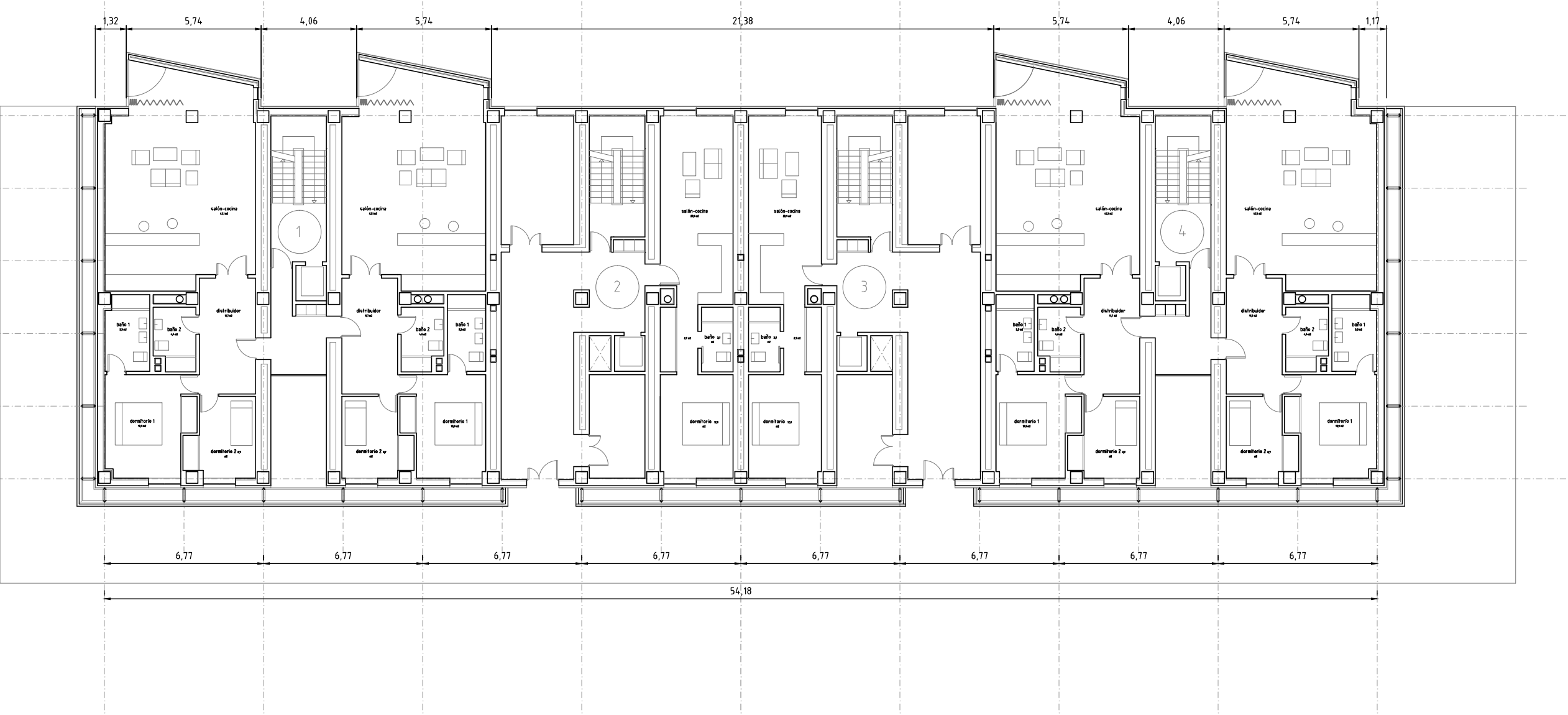
P 13/13. Estructura: cerchas fachadas Sur

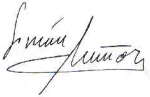


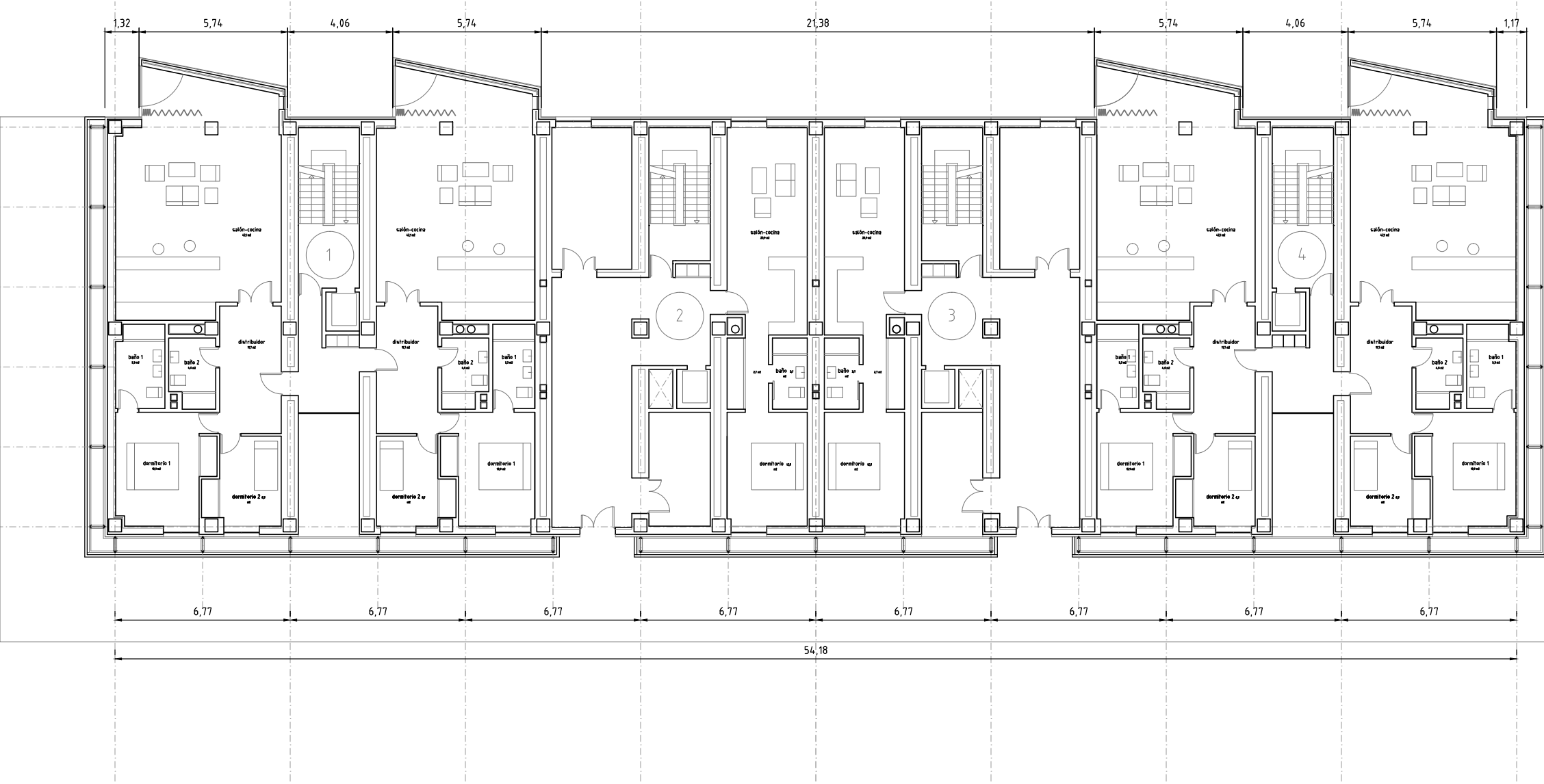
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30-08-16	S. A. Muñoz		
COMPROBADO				
ESCALA: 1/10000	Rehabilitación de viviendas energéticamente eficientes Plano de Situación			Nº PLANO 1/13
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

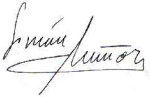


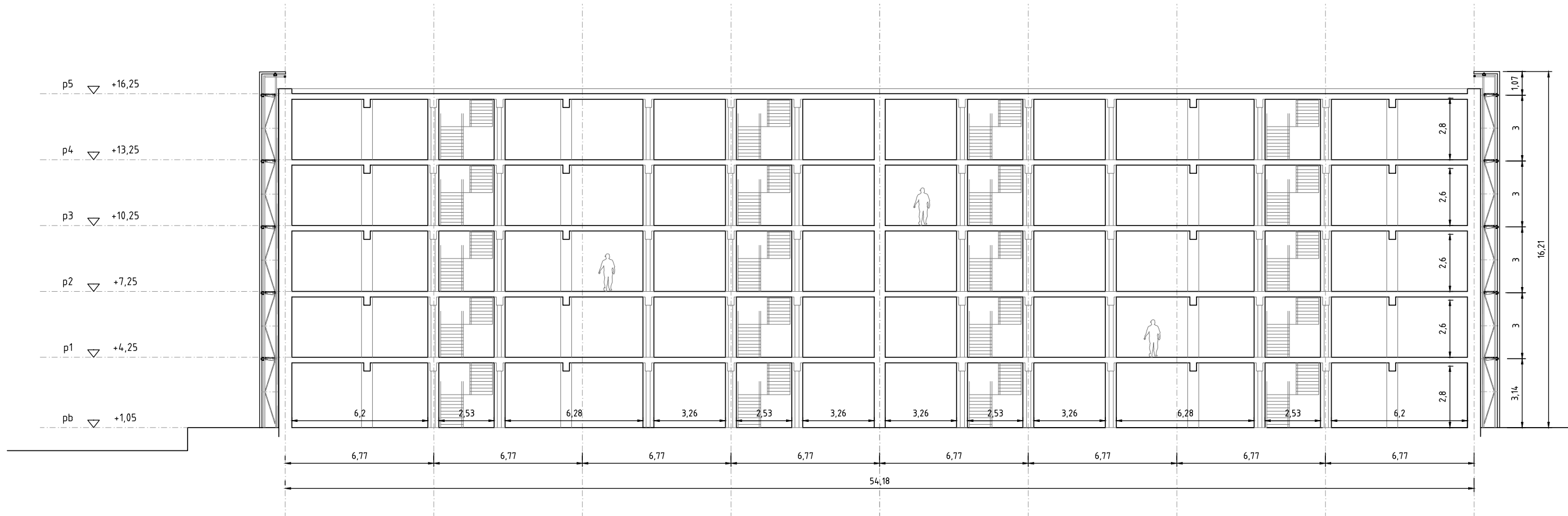
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30-08-16	S. A. Muñoz		
COMPROBADO				
ESCALA: 1/1500	Rehabilitación de viviendas energéticamente eficientes Emplazamiento			Nº PLANO 2/13
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



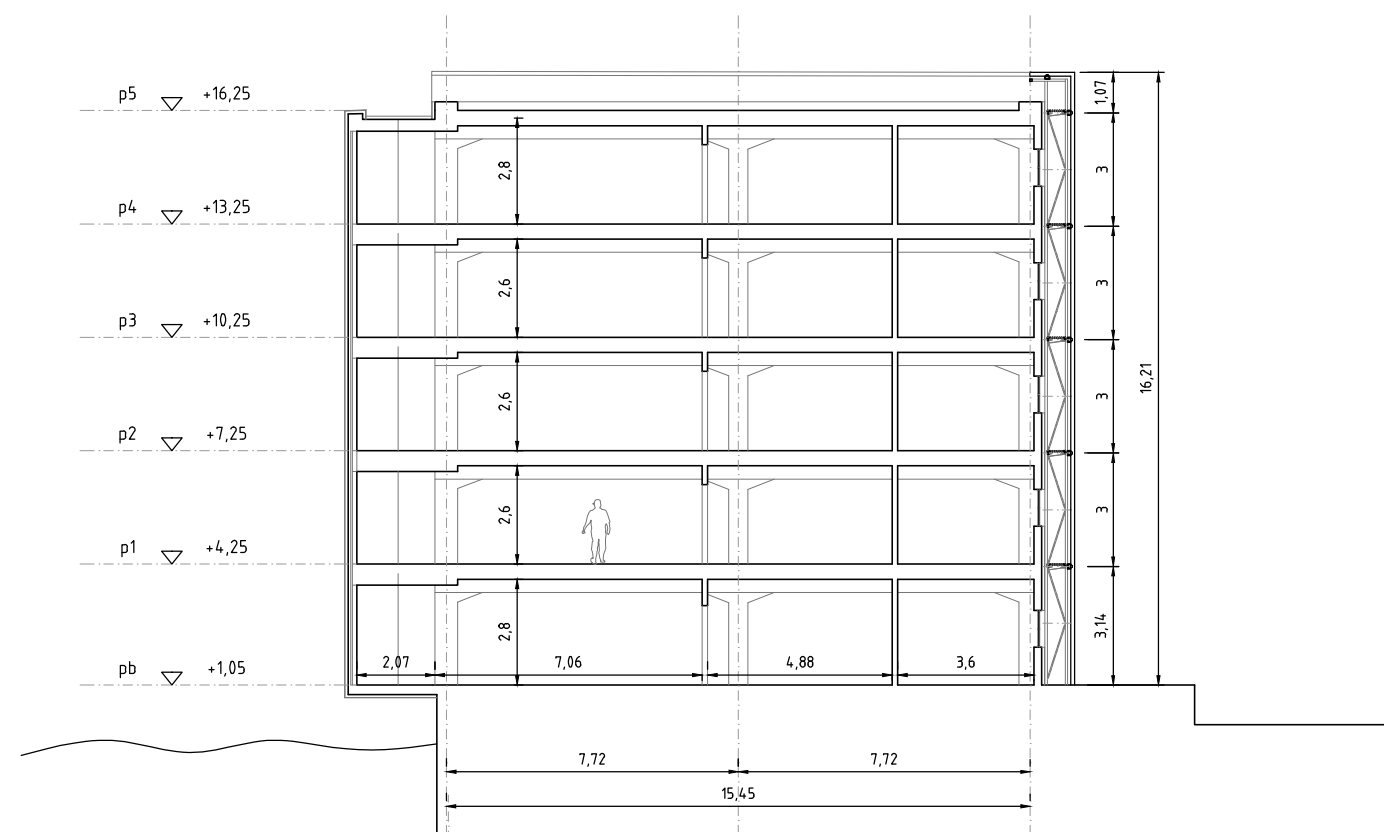
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30-08-16	S. A. Muñoz		
COMPROBADO				
ESCALA: 1/200	Rehabilitación de viviendas energéticamente sostenibles Planos de arquitectura: planta baja			Nº PLANO 3/13
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



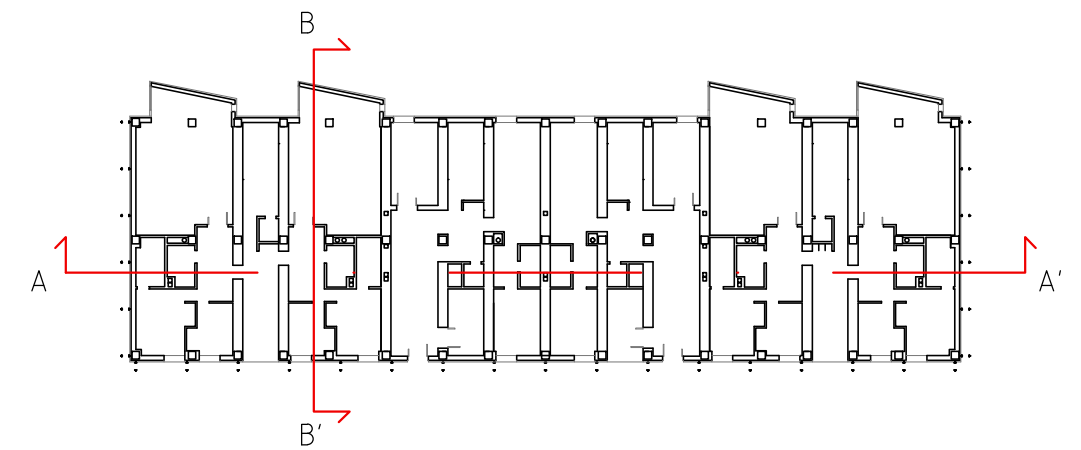
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30-08-16	S. A. Muñoz		
COMPROBADO				
ESCALA: 1/200	Rehabilitación de viviendas energéticamente sostenibles Planos de arquitectura: planta baja			Nº PLANO 3/13
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

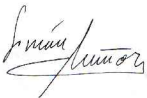


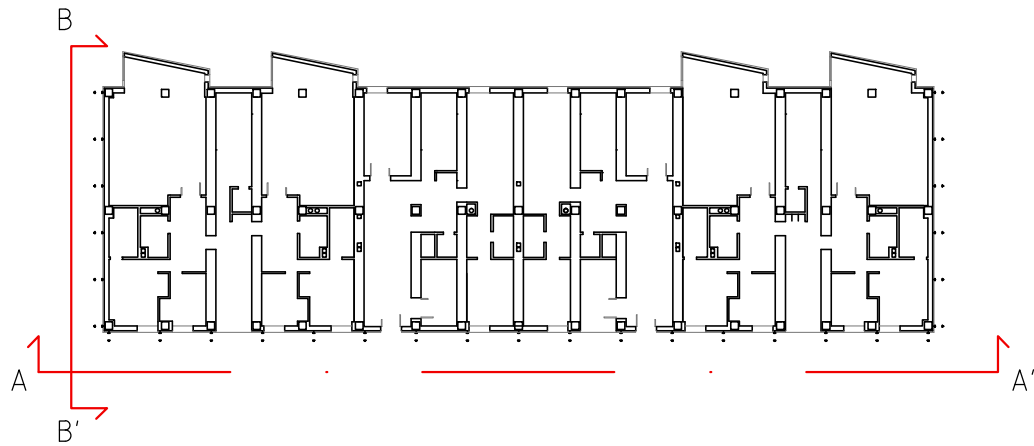
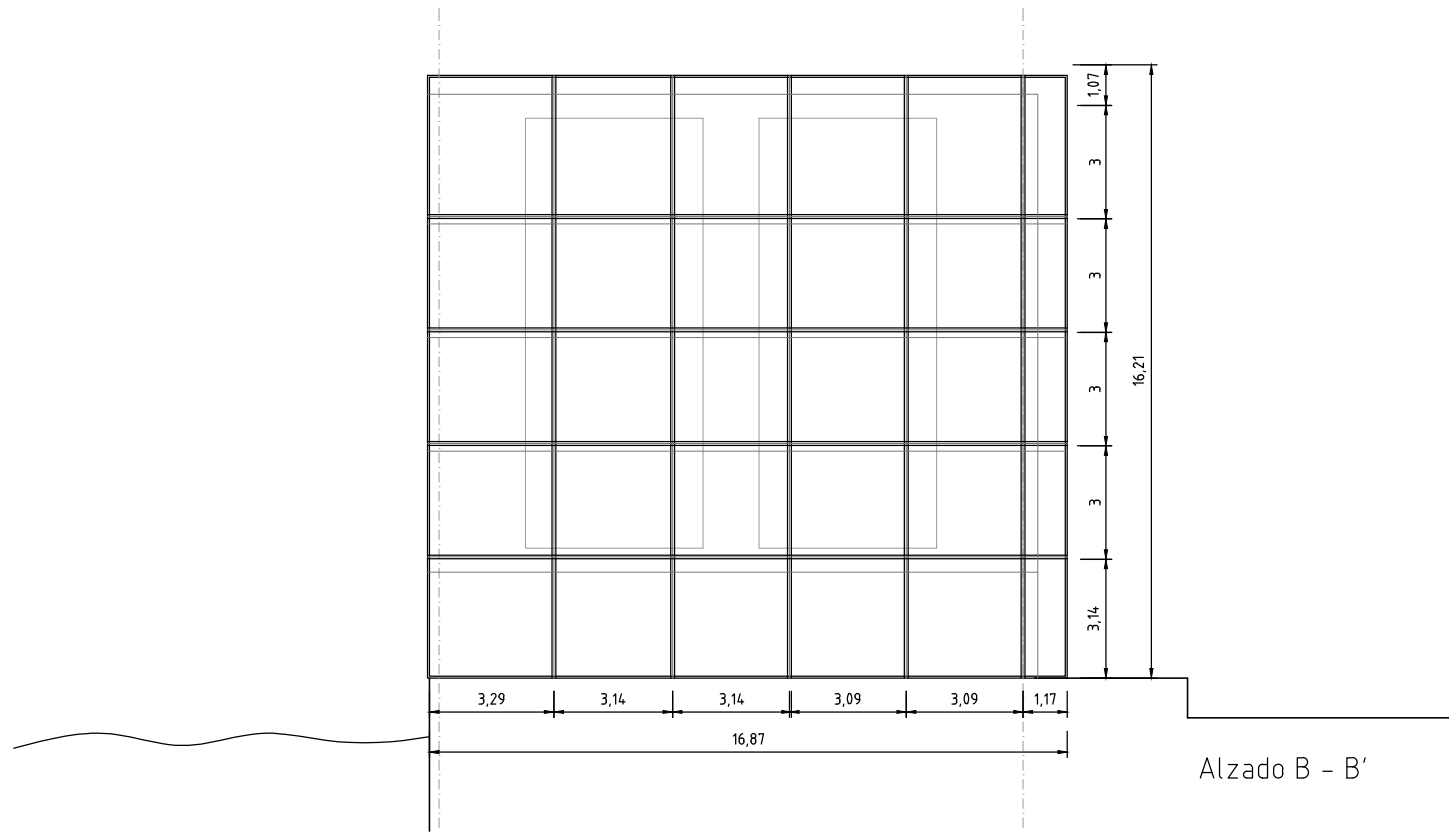
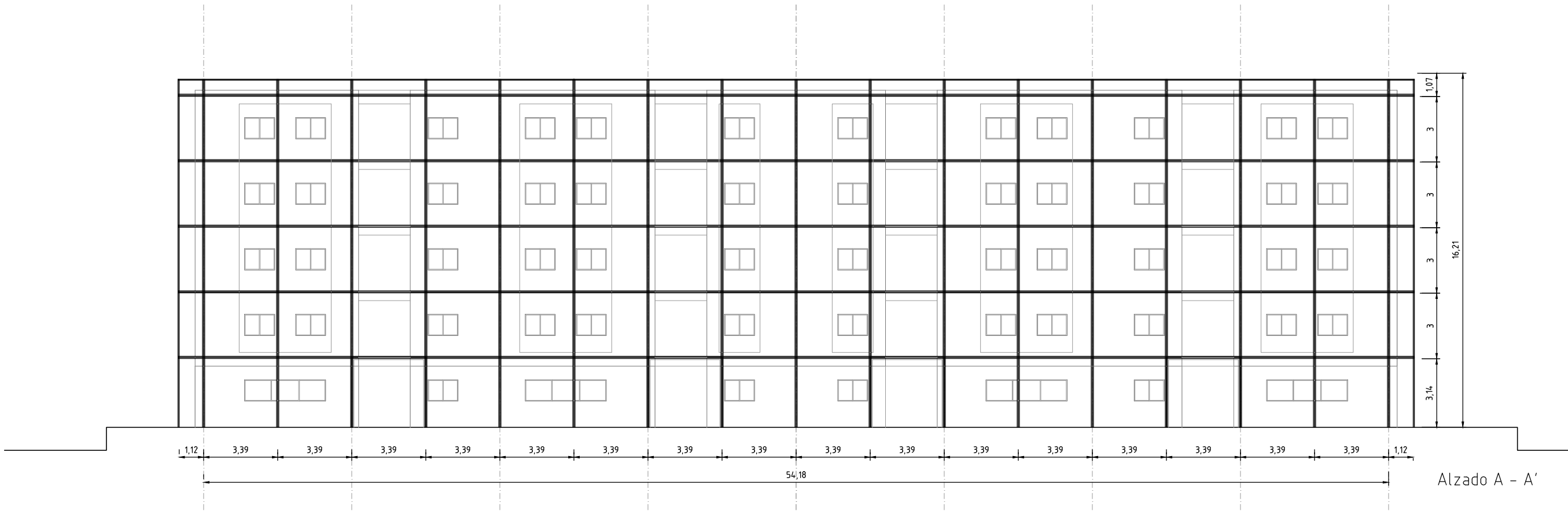
Sección A - A'

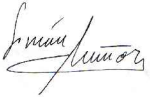


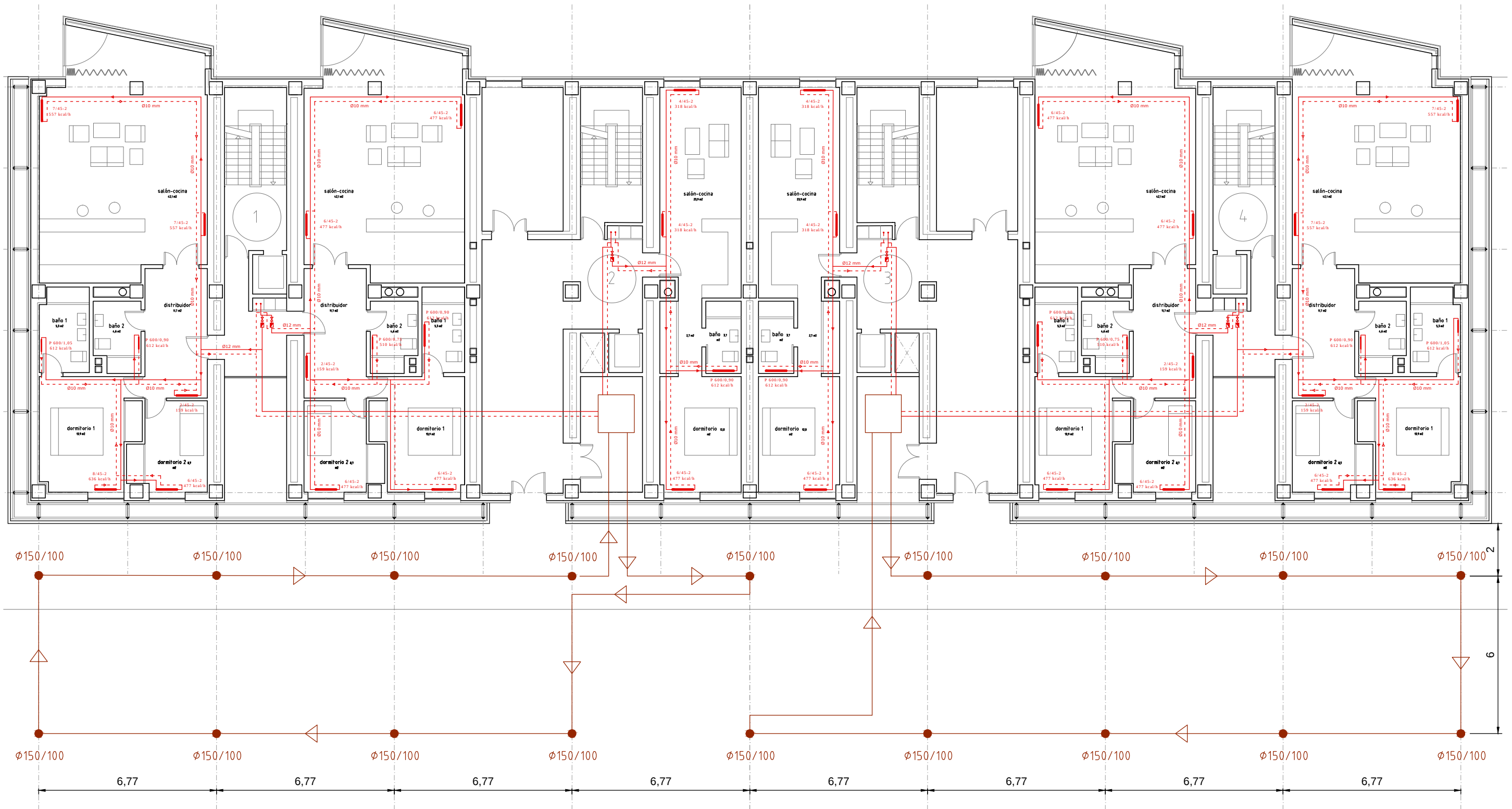
Sección B - B'



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30-08-16	S. A. Muñoz		
COMPROBADO				
ESCALA: 1/200	Rehabilitación de viviendas energéticamente sostenibles Planos de arquitectura: secciones			Nº PLANO 5/13
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



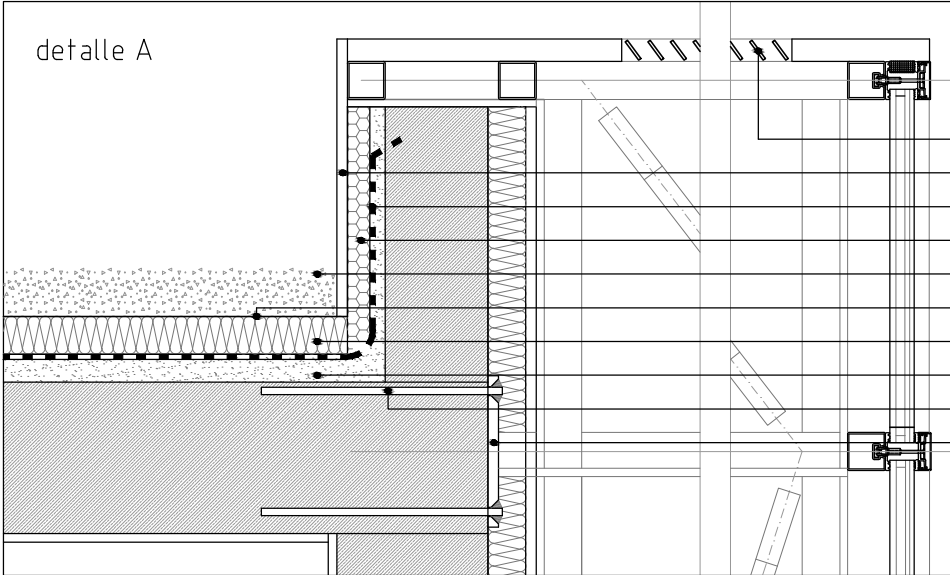
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30-08-16	S. A. Muñoz		
COMPROBADO				
ESCALA: 1/200	Rehabilitación de viviendas energéticamente sostenibles Planos de arquitectura: alzados			Nº PLANO 6/13
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



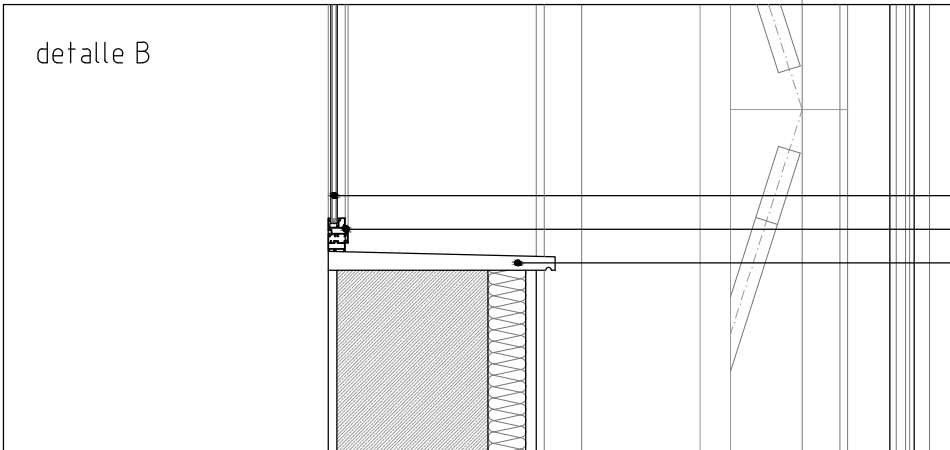
LEYENDA

	tubería ida		montante		válvula de retención		bomba
	tubería retorno		llave de corte		contador individual		perforación geotermia

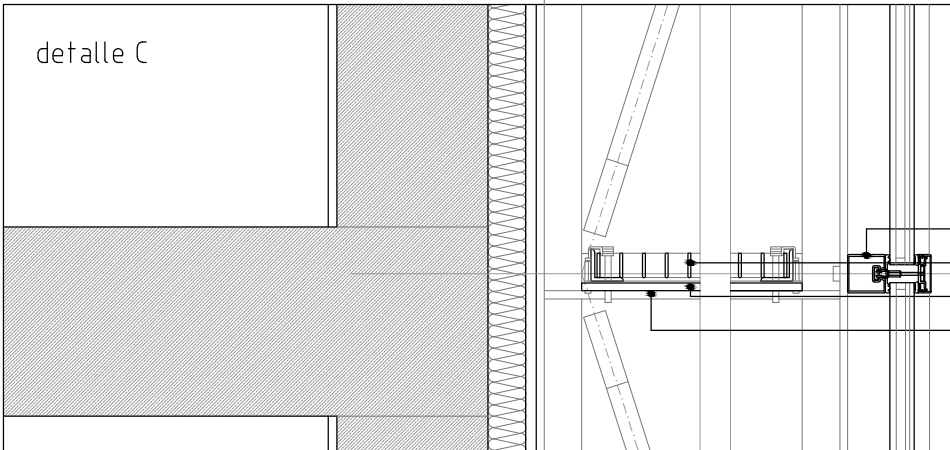
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	30-08-16	S. A. Muñoz			
COMPROBADO					
ESCALA:	Rehabilitación de viviendas energéticamente sostenibles Plano de Instalaciones de calefacción y geotermia			Nº PLANO	
1/150				7/13	
				SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	



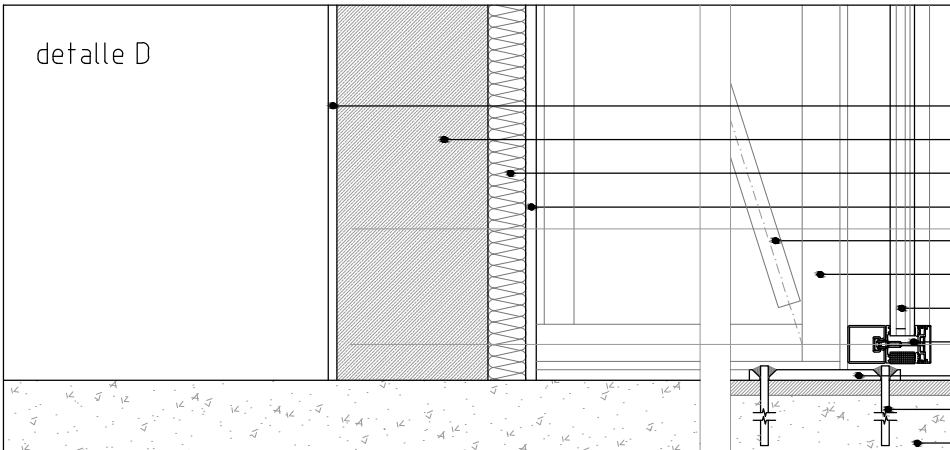
- rejilla regulación ventilación fachada
- capa de protección
- lámina impermeabilizante
- poliestireno expandido e: 30 mm
- grava de protección
- fieltro separador
- poliestireno extruido XPS e:40mm
- mortero de cemento para formación de pendiente
- perno Ø10 mm, B 400 S, Ys = 1.15
- placa base de acero 300x200x14 mm



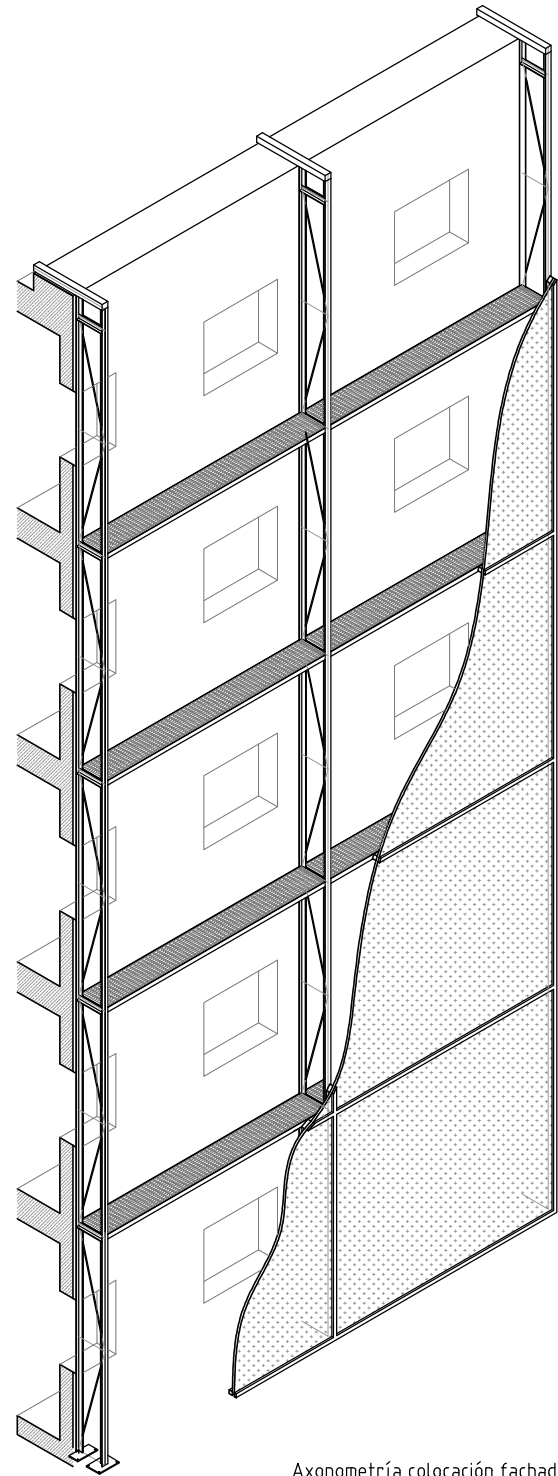
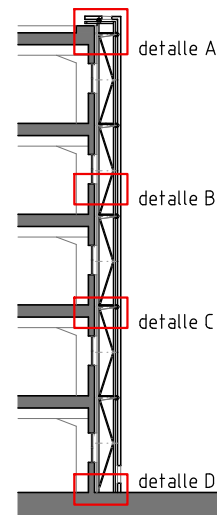
- vidrio laminar con camara de aire 6+6
- carpintería de aluminio con rotura de puente térmico
- albardilla de piedra natural



- perfil tubular de acero laminado 50x50 mm
- emparrillado de aluminio para mantenimiento
- placa de acero para anclaje de emparrillado
- perfil de acero laminado L60

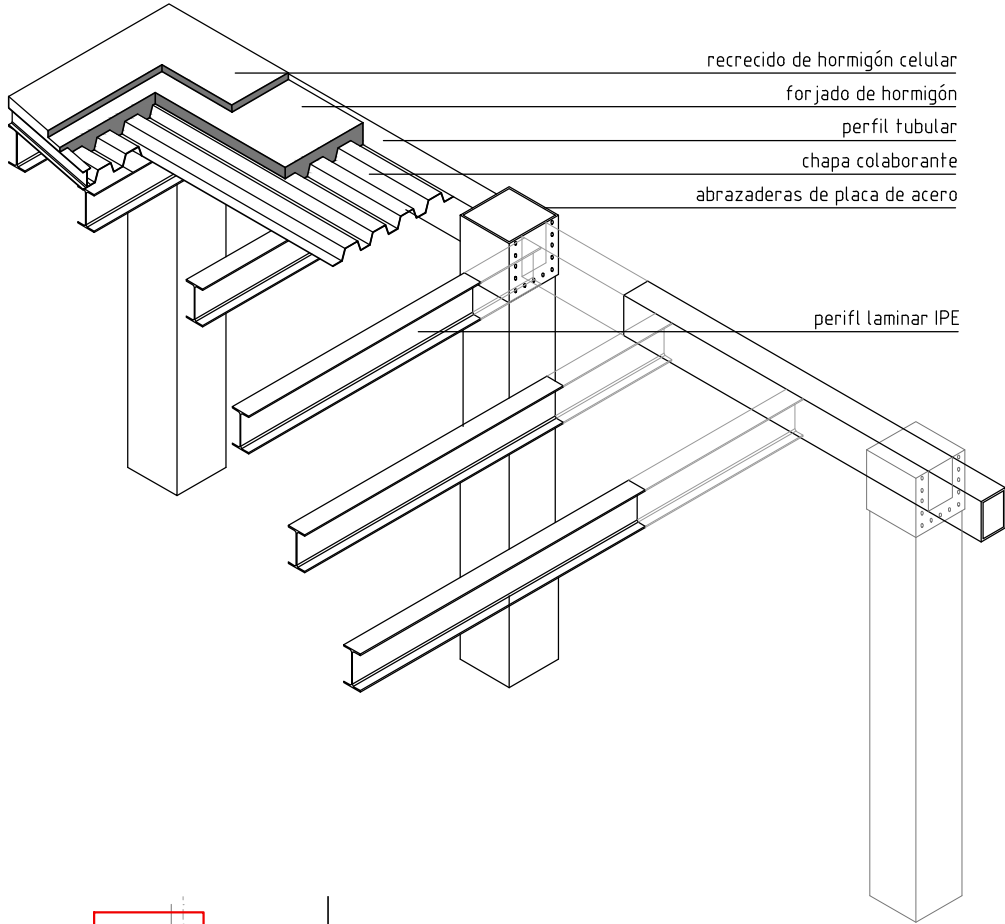
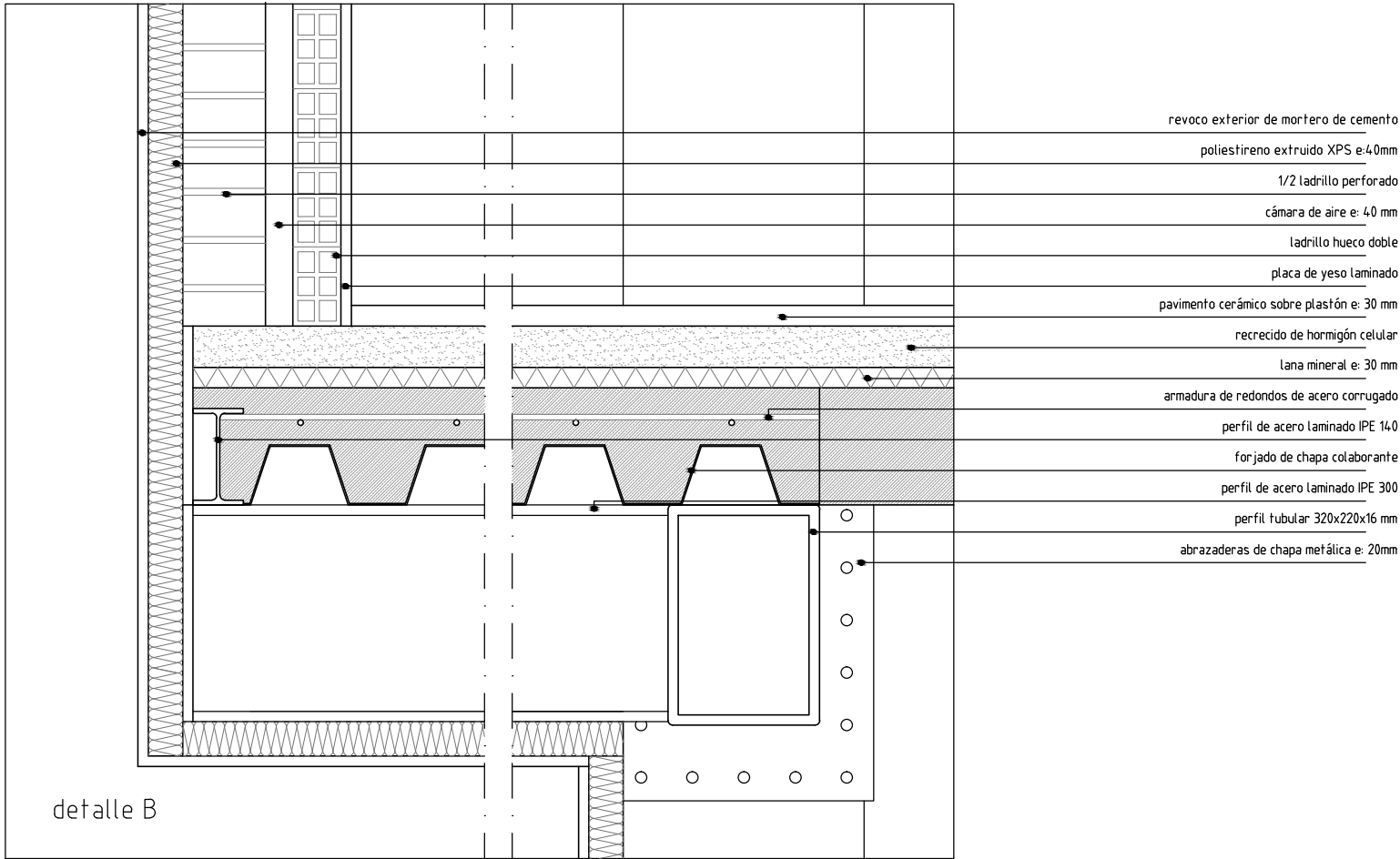
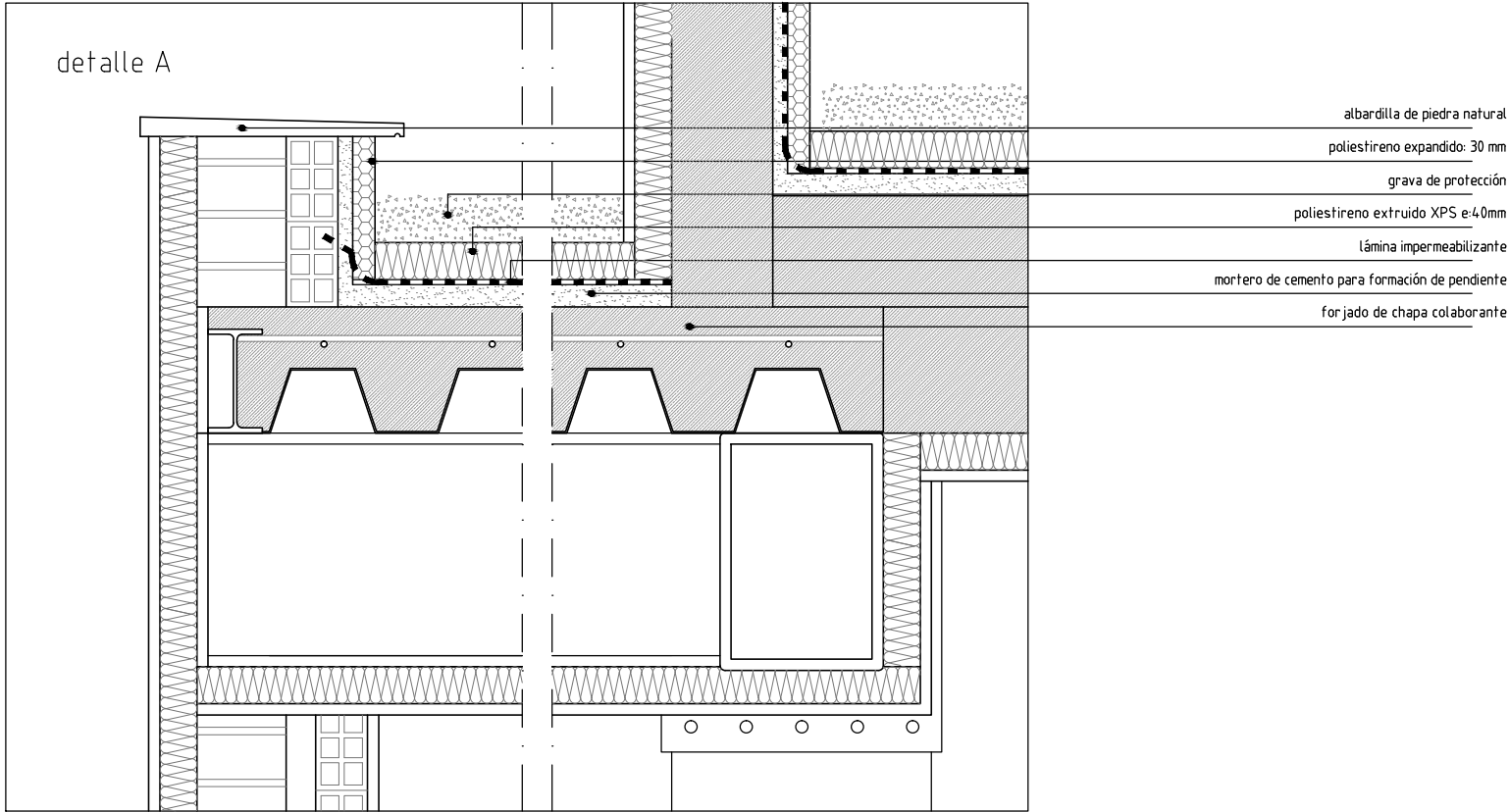


- placa de yeso laminado
- muro existente de hormigón armado
- poliestireno extruido XPS e:40mm
- revestimiento de mortero de cemento
- tirante de acero reforzado de Ø30 mm
- perfil de acero laminado L60
- vidrio laminar con camara de aire 6+6
- carpintería de acero fija
- placa base de acero 300x200x18
- perno Ø10 mm, B 400 S, Ys = 1.15
- hormigón C225/30

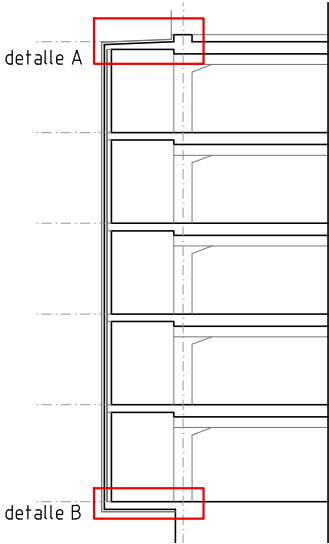


Axonometría colocación fachada

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	30-08-16	S. A. Muñoz			
COMPROBADO					
ESCALA:	Rehabilitación de viviendas energéticamente sostenibles			Nº PLANO	
1/10				9/13	
1/100	Detalles constructivos fachada de vidrio			SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	



Axonometría constructiva



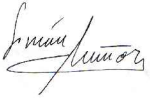
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30-08-16	S. A. Muñoz		
COMPROBADO				
ESCALA: 1/10	Rehabilitación de viviendas energéticamente sostenibles Plano de detalles constructivos de balcones			Nº PLANO 8/13
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

Tabla de características de losas mixtas (Grupo 1)

HLM-60/220

HIASA — GRUPO GONVARRI

Canto: 60 mm

Intereje: 220 mm

Ancho panel: 880 mm

Ancho superior: 93 mm

Ancho inferior: 60 mm

Tipo de solape lateral: Inferior

Límite elástico: 240 MPa

Perfil: 0.70mm

Peso superficial: 0.07 kN/m2

Sección útil: 9.19 cm2/m

Momento de inercia: 59.74 cm4/m

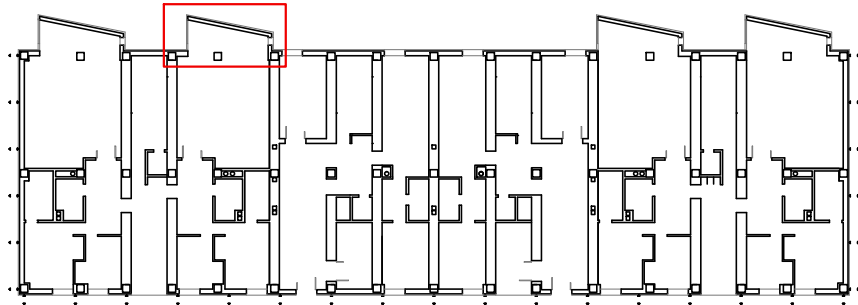
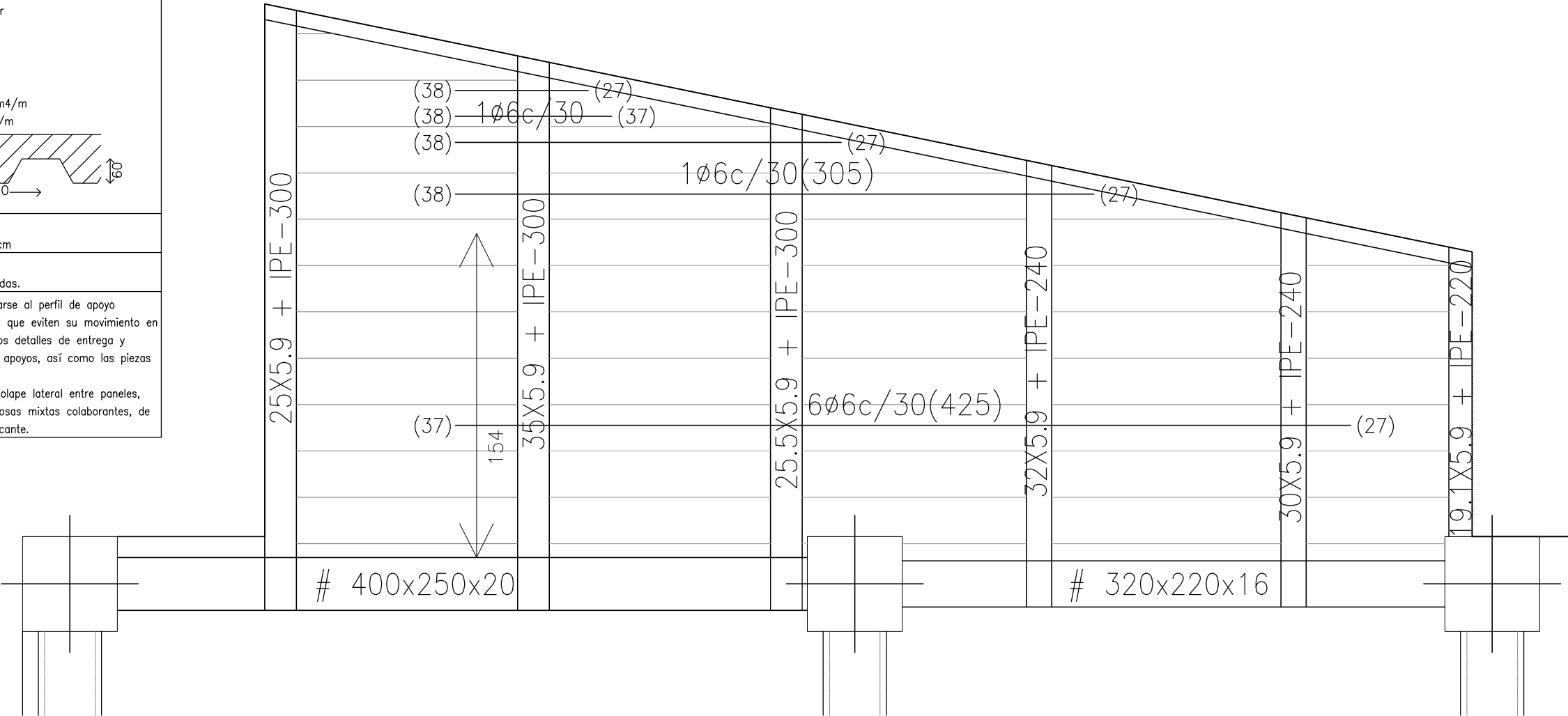
Módulo resistente: 16.71 cm3/m

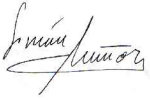
Todos los forjados
HLM-60/220, 0.70mm, 12.0 cm

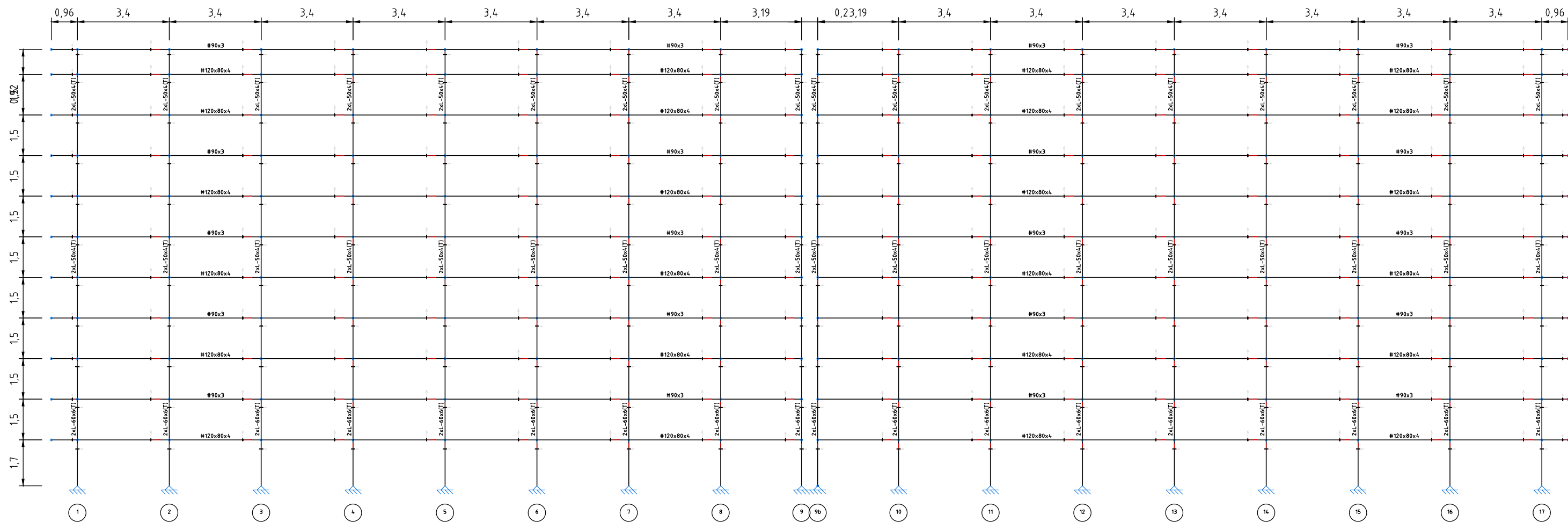
Sopandas
Ningún paño necesita sopandas.

Nota 1: Las chapas deben fijarse al perfil de apoyo mediante tornillos o fijaciones que eviten su movimiento en fase de ejecución. Consulte los detalles de entrega y solape de la chapa sobre los apoyos, así como las piezas especiales de borde.

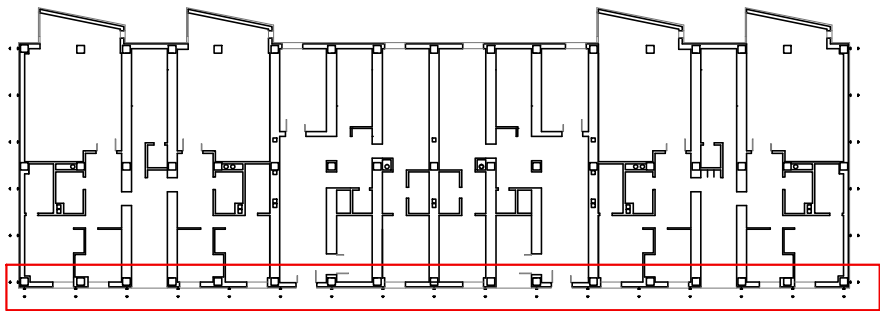
Nota 2: Consulte el tipo de solape lateral entre paneles, posición y resaltes para las losas mixtas colaborantes, de acuerdo al catálogo del fabricante.

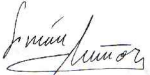


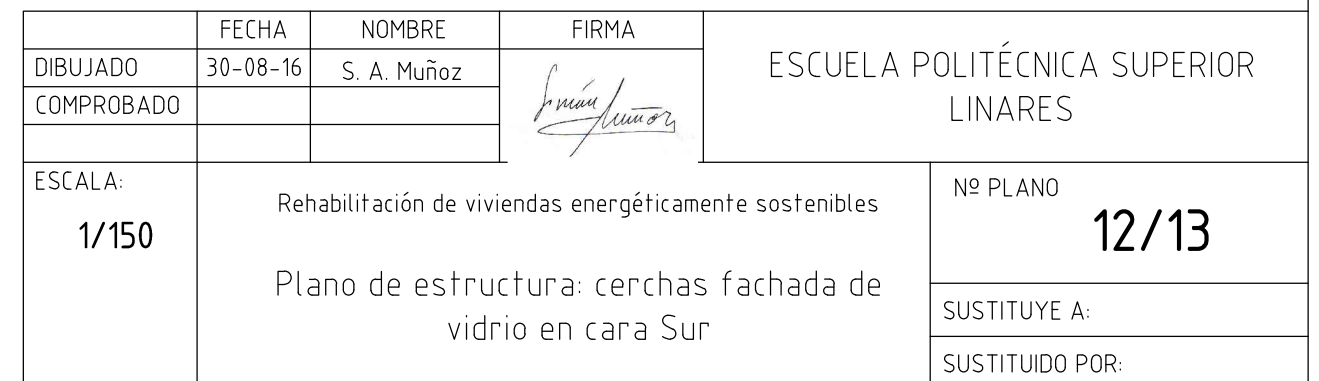
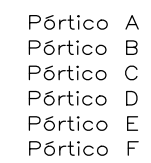
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30-08-16	S. A. Muñoz		
COMPROBADO				
ESCALA: 1/50	Rehabilitación de viviendas energéticamente sostenibles Estructura: balcones			Nº PLANO 10/13
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

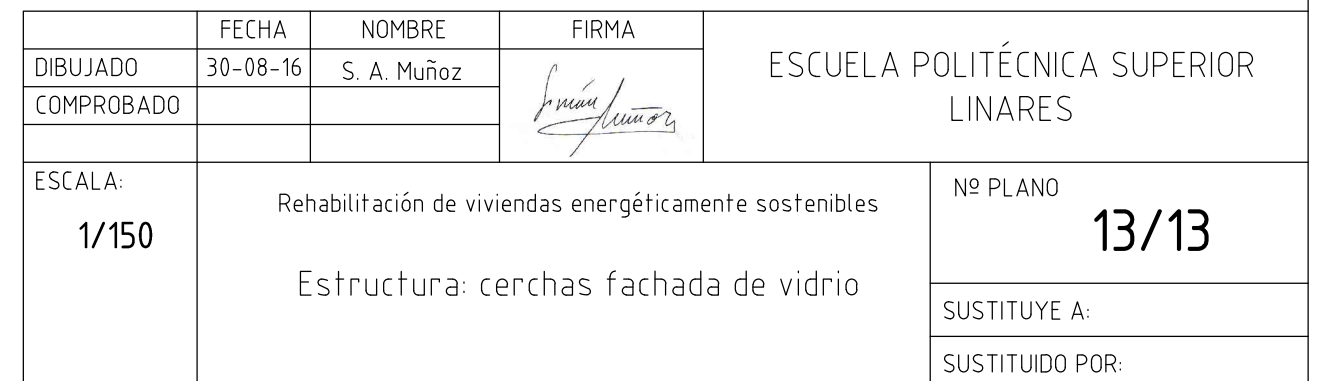
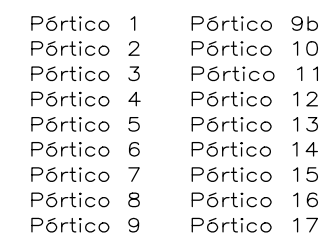


Fachada 2



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	30-08-16	S. A. Muñoz		
COMPROBADO				
ESCALA: 1/150	Rehabilitación de viviendas energéticamente sostenibles Planos de estructura: cerchas fachada de vidrio en cara Este			Nº PLANO 11/13
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:





6 PLIEGO DE CONDICIONES

6.1 Pliego de cláusulas administrativas

6.1.1 Disposiciones Generales

6.1.1.1 Disposiciones de carácter general

6.1.1.1.1 Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

6.1.1.1.2 Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

6.1.1.1.3 Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

6.1.1.1.4 Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

6.1.1.1.5 Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

6.1.1.1.6 Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

6.1.1.1.7 Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación

vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

6.1.1.1.8 Responsabilidad del contratista

El contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

6.1.1.1.9 Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

6.1.1.1.10 Daños y perjuicios a terceros

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

6.1.1.1.11 Anuncios y carteles

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

6.1.1.1.12 Copia de documentos

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

6.1.1.1.13 Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

6.1.1.1.14 Hallazgos

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

6.1.1.1.15 Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.

- f) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- g) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- h) El abandono de la obra sin causas justificadas.
- i) La mala fe en la ejecución de la obra.

6.1.1.1.16 Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

6.1.1.2 Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

6.1.1.2.1 Accesos y vallados

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

6.1.1.2.2 Replanteo

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

6.1.1.2.3 Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

6.1.1.2.4 Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

6.1.1.2.5 Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

6.1.1.2.6 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos,

derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

6.1.1.2.7 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

6.1.1.2.8 Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminirlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

6.1.1.2.9 Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que, habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

6.1.1.2.10 Trabajos defectuosos

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la

Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

6.1.1.2.11 Vicios ocultos

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de la ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

6.1.1.2.12 Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las

indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

6.1.1.2.13 Presentación de muestras

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

6.1.1.2.14 Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

6.1.1.2.15 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

6.1.1.2.16 Limpieza de las obras

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

6.1.1.2.17 Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la

restante documentación del proyecto, el contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

6.1.1.3 Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

6.1.1.3.1 Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

6.1.1.3.2 Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

6.1.1.3.3 Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

6.1.1.3.4 Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

6.1.1.3.5 Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

6.1.1.3.6 Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

6.1.1.3.7 Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

6.1.1.3.8 Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

6.1.1.3.9 Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

6.1.2 Disposiciones Facultativas

6.1.2.1 Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

6.1.2.1.1 El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparán también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

6.1.2.1.2 El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

6.1.2.1.3 El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

6.1.2.1.4 El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

6.1.2.1.5 El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estime necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

6.1.2.1.6 Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

6.1.2.1.7 Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

6.1.2.2 Agentes que intervienen en la obra

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

6.1.2.3 Agentes en materia de seguridad y salud

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

6.1.2.4 Agentes en materia de gestión de residuos

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

6.1.2.5 La Dirección Facultativa

La Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

6.1.2.6 Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

6.1.2.7 Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

6.1.2.7.1 El promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

6.1.2.7.2 El proyectista

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones

concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

6.1.2.7.3 El constructor o contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

6.1.2.7.4 El director de obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán

obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

6.1.2.7.5 El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (*lex artis*) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a la

especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

6.1.2.7.6 Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

6.1.2.7.7 Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

6.1.2.7.8 Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

6.1.2.8 Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el Libro del Edificio, será entregada a los usuarios finales del edificio.

6.1.2.8.1 Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

6.1.3 Disposiciones Económicas

6.1.3.1 Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

6.1.3.2 Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

6.1.3.3 Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

6.1.3.4 Fianzas

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

6.1.3.4.1.1 Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

6.1.3.4.2 Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

6.1.3.4.3 Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

6.1.3.5 De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

6.1.3.5.1 Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

6.1.3.5.2 Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.

- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.

- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

6.1.3.5.3 Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

6.1.3.5.4 Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

6.1.3.5.5 Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

6.1.3.5.6 Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

6.1.3.5.7 De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

6.1.3.5.8 Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

6.1.3.6 Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por

administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

6.1.3.7 Valoración y abono de los trabajos

6.1.3.7.1 Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

6.1.3.7.2 Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la

Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

6.1.3.7.3 Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

6.1.3.7.4 Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada

El abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

6.1.3.7.5 Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

6.1.3.7.6 Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

· Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.

· Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante

dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

6.1.3.8 Indemnizaciones Mutuas

6.1.3.8.1 Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

6.1.3.8.2 Demora de los pagos por parte del promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

6.1.3.9 Varios

6.1.3.9.1 Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

6.1.3.9.2 Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

6.1.3.9.3 Seguro de las obras

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

6.1.3.9.4 Conservación de la obra

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

6.1.3.9.5 Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

6.1.3.9.6 Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

6.1.3.10 Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

6.1.3.11 Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

6.1.3.12 Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

6.1.3.13 Liquidación final de la obra

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

6.2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

6.2.1 *Prescripciones sobre los materiales*

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre

que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

6.2.1.1 Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Real Decreto 1630/1992. Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.

- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

6.2.1.2 Conglomerantes

6.2.1.2.1 *Cemento*

6.2.1.2.1.1 Condiciones de suministro

El cemento se suministra a granel o envasado.

El cemento a granel se debe transportar en vehículos, cubas o sistemas similares adecuados, con el hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen la

perfecta conservación del cemento, de forma que su contenido no sufra alteración, y que no alteren el medio ambiente.

El cemento envasado se debe transportar mediante palets o plataformas similares, para facilitar tanto su carga y descarga como su manipulación, y así permitir mejor trato de los envases.

El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno.

6.2.1.2.1.2 Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

A la entrega del cemento, ya sea el cemento expedido a granel o envasado, el suministrador aportará un albarán que incluirá, al menos, los siguientes datos:

1. Número de referencia del pedido.
2. Nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento.
3. Identificación del fabricante y de la empresa suministradora.
4. Designación normalizada del cemento suministrado.
5. Cantidad que se suministra.
6. En su caso, referencia a los datos del etiquetado correspondiente al marcado CE.
7. Fecha de suministro.
8. Identificación del vehículo que lo transporta (matrícula).

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

6.2.1.2.1.3 Conservación, almacenamiento y manipulación

Los cementos a granel se almacenarán en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo o clase de resistencia distintos. Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de

apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.

En cementos envasados, el almacenamiento deberá realizarse sobre palets o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento que puedan dañar el envase o la calidad del cemento.

Las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga del cemento dispondrán de los dispositivos adecuados para minimizar las emisiones de polvo a la atmósfera.

Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el periodo de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) ó 2 días (para todas las demás clases) sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

6.2.1.2.1.4 Recomendaciones para su uso en obra

La elección de los distintos tipos de cemento se realizará en función de la aplicación o uso al que se destinen, las condiciones de puesta en obra y la clase de exposición ambiental del hormigón o mortero fabricado con ellos.

Las aplicaciones consideradas son la fabricación de hormigones y los morteros convencionales, quedando excluidos los morteros especiales y los monocapa.

El comportamiento de los cementos puede ser afectado por las condiciones de puesta en obra de los productos que los contienen, entre las que cabe destacar:

Los factores climáticos: temperatura, humedad relativa del aire y velocidad del viento.

Los procedimientos de ejecución del hormigón o mortero: colocado en obra, prefabricado, proyectado, etc.

Las clases de exposición ambiental.

Los cementos que vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos.

Los cementos deberán tener la característica adicional de resistencia al agua de mar cuando vayan a emplearse en los ambientes marino sumergido o de zona de carrera de mareas.

En los casos en los que se haya de emplear áridos susceptibles de producir reacciones álcali-árido, se utilizarán los cementos con un contenido de alcalinos inferior a 0,60% en masa de cemento.

Cuando se requiera la exigencia de blancura, se utilizarán los cementos blancos.

Para fabricar un hormigón se recomienda utilizar el cemento de la menor clase de resistencia que sea posible y compatible con la resistencia mecánica del hormigón deseada.

6.2.2 Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios

acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus

dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de

su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

6.2.2.1.1 Cimentaciones

Unidad de obra CPM010: Micropilote de hasta 15 m de longitud y 114,3 mm de diámetro nominal, compuesto de perfil tubular con rosca, de acero EN ISO 11960 N-80, con límite elástico 562 N/mm², de 60,3 mm de diámetro exterior y 5,5 mm de espesor, y lechada de cemento CEM I 42,5N, con una relación agua/cemento de 0,4 dosificada en peso, vertida por el interior de la armadura mediante sistema de inyección única global (IU); para cimentación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Micropilote de hasta 15 m de longitud y 114,3 mm de diámetro nominal, compuesto de perfil tubular con rosca, de acero EN ISO 11960 N-80, con límite elástico 562 N/mm², de 60,3 mm de diámetro exterior y 5,5 mm de espesor, y lechada de cemento CEM I 42,5N, con una relación agua/cemento de 0,4 dosificada en peso, vertida por el interior de la armadura mediante sistema de inyección única global (IU); para cimentación. Incluso p/p de desplazamiento del personal especializado, traslado entre diferentes emplazamientos dentro de la misma obra, limpieza y recogida de los restos de lechada sobrantes y otros desperdicios producidos durante los trabajos, y carga a camión o contenedor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución, control y documentación:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- UNE-EN 14199. Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Micropilotes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en un metro por la formación del bulbo.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
DEL SOPORTE

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: corte estratigráfico, cota del nivel freático, grado de agresividad del terreno y características mecánicas del terreno, así como la determinación de la profundidad estimada para la cimentación.

Antes de desplazar a la obra la máquina de pilotar y las auxiliares, se comprobará que caben en el lugar de trabajo y pueden moverse sin estorbos, de forma que se garantice la situación de cada micropilote en el sitio correcto, según el orden de ejecución de los micropilotes.

Se comprobará que el acceso a la obra es el adecuado y se dispone de la correspondiente plataforma de trabajo.

Antes de proceder a los trabajos de perforación, todas las conducciones aéreas que afecten a la zona de trabajo serán desviadas y también serán eliminados o modificados todos los elementos enterrados que interfieran directamente con los trabajos o que, por su proximidad, puedan afectar a la estabilidad del terreno durante el proceso de ejecución del micropilote.

Se comprobará que se ha desmontado y retirado cualquier elemento que pueda entorpecer los trabajos.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante la inyección de lechada o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el trabajo sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del entorno afectado. Replanteo. Perforación del terreno. Colocación de la armadura tubular. Inyección de la lechada de cemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la cabeza del micropilote frente a acciones mecánicas no previstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud, tomada en el terreno antes de hormigonar, del micropilote realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, desde la punta hasta la cara inferior del encepado, sin incluir el exceso de lechada de cemento consumida sobre el volumen teórico correspondiente al diámetro nominal del micropilote.

6.2.3 Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

C CIMENTACIONES

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al

completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.

· El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

6.2.4 Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición,

debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

7 MEDICIONES

Presupuesto parcial nº 1 Actuaciones previas

Nº	Descripción	Medición Ud
7.1.1.- Andamios y maquinaria de elevación		
7.1.1.1.- Grúas torre		
7.1.1.1.1	Alquiler de grúa torre (para 2 años) de 30 m de pluma para una carga de 1.000 Kg. Se incluye montaje, desmontaje y medios de elevación auxiliares, realizado por personal especializado.	1,00 H
7.1.2.- Vertido de residuos		
7.1.2.1.- Bajante de escombros		
1.2.1.1	Montaje y desmontaje de conducto para evacuación de escombros	2,00 m
7.1.3.- Protecciones provisionales		
7.1.3.1.- Fachadas		
7.1.3.1.1	Red horizontal de protección de huecos, formada por malla de cuerda de poliamida de 3 mm de diámetro enredada en cuadrícula de 7*7 cm, con cuerda perimetral de 10 mm de diámetro para amarre de la red a los anclajes mediante guardacabos, incluso anclajes principales de redondo de 16 en esquinas de hueco y puntos intermedios y puntos de sujección con redondo de 10 mm de diámetro colocados cada 50 cm y conectados a las armaduras del zuncho perimetral. Medida la superficie de hueco cubierto.	53,00 M2
7.1.3.1.2	Barandilla perimetral de cierre de solar compuesta por pies derechos hincados directamente al suelo o fijados mediante zapatilla de hormigón en masa, con rodapie de madera de 15*2,5, listón intermedio de 15*2,5 y pasamanos de 20*5, pintada en colores negro y amarillo. Medida la longitud ejecutada.	106,00 MI

Presupuesto parcial nº 2 Demoliciones

Nº	Descripción	Medición Ud
7.2.1.- Fachadas		

7.2.1.1.- Pesadas

2.1.1.1	Alquiler de contenedor de escombros de 6 m3 de capacidad, incluso carga sobre camión y transporte a vertedero autorizado.	9,00 Ud
2.1.1.2	Carga y transporte a vertedero < 10km con y máquina y camión incluidos	55,00 m3
2.1.1.3	Apretura de huecos sobre muro de hormigón > 1 m2 con compresor	55,00 m3

Presupuesto parcial nº 3 Acondicionamiento del terreno

Nº	Descripción	Medición Ud
----	-------------	-------------

7.3.1.- Movimiento de tierras en edificación**7.3.1.1.- Desbroce y limpieza**

7.3.1.1.1	Limpieza y desbroce del terreno realizado con medios mecánicos, con transporte a vertedero de material sobrante.	325,00 M2
-----------	--	-----------

7.3.1.2.- Excavaciones para geotermia

7.3.1.2.1	Excavación de zanja con máquina en terrenos compactos	29,50 m3
7.3.1.2.2	Micropilote de hasta 15 m de longitud y 114,3 mm de diámetro nominal, compuesto de perfil tubular con rosca, de acero EN ISO 11960 N-80, con límite elástico 562 N/mm², de 60,3 mm de diámetro exterior y 5,5 mm de espesor, y lechada de cemento CEM I 42,5N, con una relación agua/cemento de 0,4 dosificada en peso, vertida por el interior de la armadura mediante sistema de inyección única global (IU); para cimentación.	1.680,00 m

Presupuesto parcial nº 4 Estructuras

Nº	Descripción	Medición Ud
----	-------------	-------------

7.4.1.- Acero**7.4.1.1.- Vigas**

7.4.1.1.1	Acero S275 JR para estructura soldada	3.018,00 kg
7.4.1.1.2	Acero perfil tubular para estructura	28.781,00 kg

7.4.2.- Mixtas**7.4.2.1.- Forjado**

7.4.2.1.1	Viga mixta de 15x60 cm, constituido por un perfil de acero IPE 270 con conectadores de acero repartidos uniformemente para enlazar el perfil de acero con el hormigón, armaduras de acero B 400 S de 12 mm de diámetro y cercos de 10 mm cada 20 cm, y hormigón H-25/P/25/I-IIa elaborado en central con cemento CEM II/A-V 42,5 R y árido de diámetro máximo 25 mm, incluso p.p. de encofrado, desencofrado, vertido, vibrado y curado del hormigón, ejecutado de acuerdo a EHE, NBE-EA 95 y NTE-EXV 2.	490,00	MI
-----------	--	--------	----

7.4.3.- Elementos especiales

7.4.3.1.- Dispositivos de anclaje y empalme de armaduras

7.4.3.1.1	Placas de acero de espesores comprendidos ente 12 a 20 mm, para anclaje de estructura metálica a zapata de hormigón, incluso p.p. de esparrago acero B 400 S roscado de 12 diámetro a 20, doble tuerca y cartelas de fijación, colocadas en obra y niveladas.	5.671,00	Kg
-----------	---	----------	----

Presupuesto parcial nº 5 Fachadas y particiones

Nº	Descripción	Medición	Ud
7.5.1.- Fachadas ventiladas			
7.5.1.1.- Hoja exterior de vidrio			
7.5.1.1.1	Acristalamiento con luna pulida incolora de 6 mm de espesor sobre perfil continuo de neopreno, incluso cortes, manipulación y colocación, costruido según NTE-FVP 9. Medida la superficie ejecutada	1.281,00	M2
7.5.1.2.- Carpinteria			
7.5.1.2.1	Carpintería de aluminio anodizado natural, en ventanales fijos para escaparates o cerramientos en general mayores de 4 m2. de superficie, para acristalar, compuesta por cerco sin carriles para persiana o cierre, junquillos y accesorios, instalada sobre precerco de aluminio, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL.	45,30	m2
7.5.1.3.- Subestructura soporte			
7.5.1.3.1	Carpinteria fija de aluminio anodizaddo al natural para superficies acristaladas >4 m2	8.986,00	kg

Presupuesto parcial nº 6 Carpintería, vidrios y protecciones solares

Nº	Descripción	Medición	Ud
7.6.1.- Carpintería			
7.6.1.1.- De PVC			
6.1.1.1	Carpintería fija de 70*130 cm de medidas exteriores, realizada con perfiles de aluminio con un lacado en color mínimo de 80 micras, incluso junquillos, patillas de fijación, instalación y sellado de juntas interiores y con paramentos, construida según NTE-FCL 1.	60,00	Ud
6.2.- Vidrios			
6.2.1.- Doble acristalamiento			
6.2.1.1	Acristalamiento con vidrio laminar de seguridad compuesto por dos lunas de 4 mm de espesor unidas con lámina de butiral de polivinilo, colocadas sobre perfil continuo de neopreno, incluso cortes, manipulación y colocación construido según NTE-FVE 12. Medida la superficie ejecutada.	76,95	M2

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Descripción	Medición	Ud
7.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.			
7.1.1.- Calefacción			
7.1.1.1	Canalización de agua realizada con tubería de cobre de diámetro interior 12 mm, incluso p.p. de piezas especiales, uniones y llaves de corte, realizada según NTE-IFF 22. Medida la longitud ejecutada.	1.227,00	MI
7.1.1.2	Canalización de agua realizada con tubería de cobre de diámetro interior 15 mm, incluso p.p. de piezas especiales, uniones y llaves de corte, realizada según NTE-IFF 22. Medida la longitud ejecutada.	75,00	MI
7.1.1.3	Canalización de agua realizada con tubería de cobre de diámetro interior 22 mm, incluso p.p. de piezas especiales, uniones y llaves de corte, realizada según NTE-IFF 22. Medida la longitud ejecutada.	60,00	MI
7.7.1.4.- Geotermia			

7.7.1.4.1	Canalización de agua realizada con tubería de polietileno, presión de trabajo 10 atm y diámetro exterior 40 mm, incluso p.p. de piezas especiales, uniones y llaves de corte. Medida la longitud ejecutada.	3.510,00	MI
-----------	---	----------	----

Presupuesto parcial nº 8 Aislamientos e impermeabilizaciones

Nº	Descripción	Medición	Ud
7.8.1.- Aislamientos térmicos			
7.8.1.1.- Fachadas y medianerías			
7.8.1.1.1	Aislamiento térmico en cámaras de aire con planchas machihembradas de poliestireno extruido de 40 mm de espesor y superficie lisa, adherido al muro, incluso p.p. de cortes de planchas.	968,00	M2
7.8.1.2.- Soleras en contacto con el terreno			
7.8.1.2.1	Aislante térmico en cámaras de aire compuesto por planchas de poliestireno expandido TIPO III de 15 Kg/m3 de densidad de 3 cm de espesor, calidad autoextinguible M1, incluso p.p. de cortes de las planchas.	139,00	M2

Presupuesto parcial nº 9 Cubiertas

Nº	Descripción	Medición	Ud
7.9.1.- Planas			
7.9.1.1.- No transitables, no ventiladas			
7.9.1.1.1	Azotea no transitable sobre forjado compuesta por barrera de vapor por riego de 1,5 Kg/m2 de oxiasfalto, pendientes de hormigón aligerado de arlita, capa de regulación de 1 cm de mortero de cemento y arena 1:6, doble lámina de PVC de 0,8, capa de protección de mortero de cemento y arena 1:6 de 1 cm de espesor y terminación con capa de gravilla 20/30 de 3 cm de espesor, construida según NTE-QAN 9.	837,00	M2

Presupuesto parcial nº 10 Revestimientos y trasdosados

Nº	Descripción	Medición	Ud
7.10.1.- Conglomerados tradicionales			
7.10.1.1.- Revocos			

7.10.1.1.1	Enlucido de paramentos interiores con mortero bastardo de cal y cemento, con terminación bruñida y preparación para recibir pintura.	968,00	M2
------------	--	--------	----

7.10.2.- Trasdosados

7.10.2.1.- A base de yeso

7.10.2.1.1	Enlucido de pasta de yeso en paramentos verticales con un espesor de 3 mm, realizado sobre guarnecidos o enfoscados previos, realizado de acuerdo a NTE-RPG 12.	1.903,00	M2
------------	---	----------	----

Presupuesto parcial nº 11 Gestión de residuos

Nº	Descripción	Medición	Ud
7.11.1.- Tratamientos previos de los residuos			
7.11.1.1.- Clasificación de los residuos de la construcción			
7.11.1.1.1	Caracterización física y química de los residuos	1,00	u
7.11.2.- Gestión de residuos inertes			
7.11.2.1.- Transporte de residuos inertes			
7.11.2.1.1	Transporte a vertedero distancia <50 km con contenedor de 6 m3	9,00	u
7.11.2.2.- Entrega de residuos inertes a gestor autorizado			
7.11.2.2.1	Canon de vertedero para residuos inertes	276,00	m3

Presupuesto parcial nº 12 Seguridad y salud

Nº	Descripción	Medición	Ud
7.12.1.- Sistemas de protección colectiva			
7.12.1.1.- Delimitación y protección de bordes de excavación			
7.12.1.1.1	Cordón de balizamiento reflectante normalizado para señalización.	1.000,00	MI
7.12.1.2.- Protección de excavación de pilotes y muros pantalla			
7.12.1.2.1	Cordón de balizamiento reflectante normalizado para señalización.	300,00	MI
7.12.1.3.- Protección perimetral de bordes de forjado			
7.12.1.3.1	Barandilla de protección en borde de forjado de 0,90 m de altura, compuesta por soportes metálicos tipo carpintero, colocados por apriete en canto de forjado o losa, con mordazas para colocación de pasamanos de madera de 20*5, incluso taco de inmovilización, listón intermedio de	106,00	MI

5*2,5 y rodapié de 15*2,5 cm, capaz de resistir impactos de 150 kg. Medida la longitud ejecutada.

7.12.1.4.- Protección de huecos verticales

7.12.1.4.1 Protección de bordes de forjado con red vertical tensa formada por malla de poliamida de 3 mm de diámetro enudada en cudricula de 7*7 cm, con cuerda perimetral de 10 mm de diámetro para amarre de la red a los anclajes fijos de redondo de 10 colocados cada 50 cm conectados al zuncho de borde. Medida la superficie de hueco cubierto.

56,00 M2

7.12.1.6.- Protección contra vertidos

7.12.1.6.1 Visera de protección contra caída de objetos en altura para colocar en canto de forjado, con vuelo de 2,5 m, compuesta por parfilería metálica a base de IPN-200 formando ángulo de 30° sobre la horizontal y pendiente hacia el interior, anclados al forjado mediante doble tirante metálico, con traveseros de madera maciza de 20*9 cm sobre los que se efectuará un entablado por clavazón para conseguir una resistencia de carga de 500 kg/m2. Medida la longitud ejecutada en eje de vuelo.

100,00 MI

7.12.1.7.- Vallado provisional de solar

7.12.1.7.1 Valla de cierre de obra , de dos metros de altura, compuesta por pies derechos metálicos hincados directamente sobre el terreno, colocados a 2,5 m de separación y cierre de paños ciegos con madera en tabloncillos pintados exteriormente con pintura plástica de intemperie, incluso p.p. de portones de entrada-salida de camiones y maquinaria y puerta de acceso de personal.

110,00 MI

7.12.1.8.- Conjunto de sistemas de protección colectiva

7.12.1.8.1 Cartel indicativo de riesgo colocado en obra, incluso tres puestas y retirada del mismo.

4,00 Ud

7.12.2.- Formación

7.12.2.1.- Reuniones

7.12.2.1.1 Costo mensual reunión del Comité de Seguridad y Salud, considerando una reunión de una hora y media mensual, constituido por un técnico cualificado en materia de

10,00 Ud

Seguridad y Salud, dos trabajadores con categoría profesional de 2ª y un trabajador de categoría profesional de 1ª.

7.12.2.2.- Formación del personal

7.12.2.2.1 Costo mensual formación de Seguridad y Salud, considerando una hora y media a la semana y efectuada por un encargado con conocimientos en Seguridad y Salud, para una plantilla de 5 trabajadores. 10,00 Ud

7.12.3.- Equipos de protección individual

7.12.3.1.- Para la cabeza

7.12.3.1.1 Caso protector de polietileno con arnés y bandas de amortiguación con luz libre a la cima de 21 mm, homologado de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 y norma EN 397 "Casco para industria". 10,00 Ud

7.12.3.2.- Para los ojos y la cara

7.12.3.2.1 Gafas antiproyecciones con montura que proteja las partes superior, temporal e inferior del ojo y oculares ópticamente neutros, incoloros y resistentes al impacto, con ventilación dorsal indirecta, homologada de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 y norma EN 166 "Protección individual de los ojos. Requisitos". 2,00 Ud

7.12.3.3.- Para las manos y los brazos

7.12.3.3.1 Par de guantes de loneta con refuerzo de cuero en palma y dedos, para uso general de carga y descarga de materiales según norma EN 388 "Riesgos mecánicos". 10,00 Ud

7.12.3.3.2 Par de polainas de cuero para soldador, ajustables y de longitud suficiente para cubrir la pierna desde el mandil de soldador hasta la bota. 2,00 Ud

7.12.3.4.- Para los oídos

7.12.3.4.1 Protector auditivo con orejeras adaptable a distintas alturas con una atenuación de ruido de 27 dB, homologados de acuerdo a norma EN-352-1. 1,00 Ud

7.12.3.5.- Para los pies y las piernas

7.12.3.5.1 Par de botas de cuero clase II, provistas de puntera de seguridad contra golpes de caída de objetos y plantillas o suela de seguridad para protección de la planta del pie 10,00 Ud

contra pinchazos, homologadas de acuerdo a norma EN 347 "Calzado de trabajo de uso profesional".

7.12.3.6.- Para el cuerpo (vestuario de protección)

7.12.3.6.1 Mandil de cuero de una sola pieza para soldador, con peto, abrazadera de cuello y doble cinta de fijación en cintura según norma EN 470-1 "Prendas de protección para la soldadura y trabajos conexos". 2,00 Ud

7.12.4.- Medicina preventiva y primeros auxilios

7.12.4.2.- Reconocimientos médicos

7.12.4.2.1 Reconocimiento médico básico 10,00 u

7.12.4.3.- Medicina preventiva y primeros auxilios

7.12.4.3.1 Armario para botiquín de primeros auxilios para 25 personas instalado en obra. 2,00 Ud

7.12.5.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

7.12.5.1.- Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)

7.12.5.1.1 Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuario y aseo, con capacidad hasta 20 personas. 1,00 Ud

7.12.5.2.- Limpieza

7.12.5.2.1 Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra efectuado por un peón ordinario durante dos horas semanales. 4,00 Ud

7.12.6.- Señalización provisional de obras

12.6.1.- Balizamiento

7.12.6.1.1 Cono de polietileno de 30 cm de altura de color naranja con una banda para señalización. 20,00 Ud

7.12.6.1.2 Cinta plástica de balizamiento negra y amarilla normalizada. 1.000,00 MI

7.12.6.2.- Señalización vertical

7.12.6.2.1 Cartel indicativo de riesgo colocado en obra, incluso tres puestas y retirada del mismo. 4,00 Ud

7.12.6.3.- Señalización manual

7.12.6.3.1 Señal de tráfico normalizada con soporte, incluso colocación y retirada de la misma. 2,00 Ud

7.12.6.4.- Señalización de seguridad y salud

7.12.6.4.1 Cartel indicativo de riesgo colocado en obra, incluso tres puestas y retirada del mismo. 4,00 Ud

7.12.6.5.- Señalización de zonas de trabajo

7.12.6.5.1 Cartel indicativo de riesgo colocado en obra, incluso tres
puestas y retirada del mismo.

4,00 Ud

8 PRESUPUESTO

8.1 Desarrollo del presupuesto

Presupuesto parcial nº 1 Actuaciones previas

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
--------	----	--------------	----------	--------	-------

1.1 Andamios y maquinaria de elevación

1.1.1 Grúas torre

1.1.1.1 E0155 H Alquiler de grúa torre (para 2 años) de 30 m de pluma para una carga de 1.000 Kg. Se incluye montaje, desmontaje y medios de elevación auxiliares, realizado por personal especializado.

Código	Cantidad	Ud	Descripción		
M0436	1,000	H	Alquiler grúa pluma 30m-1000Kg		
%10	3,000	%	Costes indirectos		
			528.00 H	4,64	2429,42

1.2 Vertido de residuos

1.2.1 Bajante de escombros

8.2.1.1 m Montaje y desmontaje de conducto para bajada de E01DTC005 escombros

2.00 m 72,10 144,2

1.3 Protecciones provisionales

1.3.1 Fachadas

1.3.1.1 E3333 M2 Red horizontal de protección de huecos, formada por malla de cuerda de poliamida de 3 mm de diámetro enudada en cuadrícula de 7*7 cm, con cuerda perimetral de 10 mm de diámetro para amarre de la red a los anclajes mediante guardacabos, incluso anclajes principales de redondo de 16 en esquinas de hueco y puntos intermedios y puntos de sujección con redondo de 10 mm de diámetro colocados cada 50 cm y conectados a las armaduras del zuncho perimetral. Medida la superficie de hueco cubierto.

Código	Cantidad	Ud	Descripción
O0105	0,050	H	Oficial de segunda

	O0108	0,050	H	Peon ordinario		
	P2844	1,200	M2	Red poliamida /2puestas		
	P0502	1,100	Kg	Acero B 400 S ferrallado		
	%10	3,000	%	Costes indirectos		
				53.00 M2	3,65	193,45
1.3.1.2 E3340	MI	Barandilla perimetral de cierre de solar compuesta por pies derechos hincados directamente al suelo o fijados mediante zapatilla de hormigón en masa, con rodapie de madera de 15*2,5, listón intermedio de 15*2,5 y pasamanos de 20*5, pintada en colores negro y amarillo. Medida la longitud ejecutada.				
	<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>		
	O0111	0,150	H	Oficial 1ª carpintería		
	O0108	0,100	H	Peon ordinario		
	P0556	0,025	M3	Madera de pino en tabla		
	%10	3,000	%	Costes indirectos		
				106.00 MI	7	831,
					,84	04

Presupuesto parcial nº 2 Demoliciones

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
2.1 Fachadas					
2.1.1 Pesadas					
2.1.1.1 E0260	Ud	Alquiler de contenedor de escombros de 6 m3 de capacidad, incluso carga sobre camión y transporte a vertedero autorizado.			
	<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>	
	M0421	1,000	Ud	Contenedor escombros 6 m3	
	%10	3,000	%	Costes indirectos	
				9.00 Ud	49,50 445,68
2.1.1.2 E01DTW010	m3	Carga y transporte a vertedero con distancia < 10 km. Incluye máquina de carga y camión de transporte			
				55.00 m3	12,16 668,80
2.1.1.3 E01DWM020	m3	Apertura de huecos en muro de hormigón > 1 m2 con compresor			
				55.00 m3	452,80 24.904,00

Presupuesto parcial nº 3 Acondicionamiento del terreno

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
--------	----	--------------	----------	--------	-------

3.1 Movimiento de tierras en edificación

3.1.1 Desbroce y limpieza

3.1.1.1 E0301 **M2** **Limpieza y desbroce del terreno realizado con medios mecánicos, con transporte a vertedero de material sobrante.**

<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>		
O0108	0,001	H	Peon ordinario		
M0401	0,005	H	Pala cargadora		
M0407	0,001	H	Camión basculante		
%10	3,000	%	Costes indirectos		
				325.00 M2	0,23 74,75

3.1.2 Excavaciones para geotermia

3.1.2.1 **m3** **Excavación de zanja en terreno compacto con máquina E02EMA060 sin transporte.**

29.50 m3 40,67 1.199,77

3.1.2.2 CPM010 **m** **Micropilote de hasta 15 m de longitud y 114,3 mm de diámetro nominal, compuesto de perfil tubular con rosca, de acero EN ISO 11960 N-80, con límite elástico 562 N/mm², de 60,3 mm de diámetro exterior y 5,5 mm de espesor, y lechada de cemento CEM I 42,5N, con una relación agua/cemento de 0,4 dosificada en peso, vertida por el interior de la armadura mediante sistema de inyección única global (IU); para cimentación.**

<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>
mt07mpi020aa	1,020	m	Perfil tubular con rosca, para armar micropilotes de 60,3 mm de diámetro exterior y 5,5 mm de espesor, de acero EN ISO 11960 N-80, con límite elástico 562 N/mm² y carga de rotura 690 N/mm².
mt08cem010c	25,000	kg	Cemento Portland CEM I

		42,5 N, en sacos, según UNE-EN 197-1.			
mt08aaa010a	0,010 m³	Agua.			
mq03pva020	0,139 h	Equipo para inyecciones profundas, con bomba de baja presión y carro de perforación.			
mo042	0,360 h	Oficial 1ª estructurista.			
mo089	0,360 h	Ayudante estructurista.			
mo113	0,180 h	Peón ordinario construcción.			
%	2,000 %	Costes directos complementarios			
		1680.00 m	60,13	101.018,40	

Presupuesto parcial nº 4 Estructuras

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
4.1 Acero					
4.1.1 Vigas					
4.1.1.1	kg	Acero S275 JR en estructura soldada			
E05AAL005			3018.00 kg	2,00	6.036,00
4.1.1.2	kg	Acero de perfil tubular para estructura			
E05AAT005			28781.00 kg	2,44	70.225.64
4.2 Mixtas					
4.2.1 Forjado					
4.2.1.1 E0689	MI	Viga mixta de 15x60 cm, constituido por un perfil de acero IPE 270 con conectadores de acero repartidos uniformemente para enlazar el perfil de acero con el hormigón, armaduras de acero B 400 S de 12 mm de diámetro y cercos de 10 mm cada 20 cm, y hormigón H-25/P/25/I-IIa elaborado en central con cemento CEM II/A-V 42,5 R y árido de diámetro máximo 25 mm, incluso p.p. de encofrado, desencofrado, vertido, vibrado y curado del hormigón, ejecutado de acuerdo a			

EHE, NBE-EA 95 y NTE-EXV 2.

<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>
O0104	0,350	H	Oficial de primera
O0108	0,350	H	Peon ordinario
E0132	0,090	M3	Hormigón H-25/P/25/I-IIa central
P0237	1,000	M3	Horm.H-25/P/25/I-IIa elab.cent.
%10	3,000	%	Costes indirectos Precio total E0132 por M3 .
P0502	3,440	Kg	Acero B 400 S ferrallado
E0152	0,270	M2	Encofrado vigas
O0104	0,400	H	Oficial de primera
O0107	0,200	H	Peón especializado
P0556	0,005	M3	Madera de pino en tabla
P0557	0,003	M3	Madera de pino en tablón
P0215	0,400	L	Desencofrante
P0122	0,600	Ud	Material compl./piezas espec.
%10	3,000	%	Costes indirectos Precio total E0152 por M2 .
M0414	0,020	H	Vibrador
P0506	36,100	Kg	Acero perfiles A-42b
P0504	15,700	Kg	Conectores acero A-52b
%10	3,000	%	Costes indirectos
490.00 MI			75,93 37.205,7

4.3 Elementos especiales

4.3.1 Dispositivos de anclaje y empalme de armaduras

- 4.3.1.1 E0682 **Kg** **Placas de acero de espesores comprendidos ente 12 a 20 mm, para anclaje de estructura metálica a zapata de hormigón, incluso p.p. de esparrago acero B 400 S roscado de 12 diámetro a 20, doble tuerca y cartelas de fijación, colocadas en obra y niveladas.**

<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>
---------------	-----------------	-----------	--------------------

P0514	1,000 Kg	Acero placas anclaje cimentac			
P0502	1,000 Kg	Acero B 400 S ferrallado			
%10	3,000 %	Costes indirectos			
			5671.00 Kg	1,31,	7,429,01

Presupuesto parcial nº 5 Fachadas y particiones

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
--------	----	--------------	----------	--------	-------

5.1 Fachadas ventiladas

5.1.1 Hoja exterior de vidrio

5.1.1.1 E2627 **M2** **Acristalamiento con luna pulida incolora de 6 mm de espesor sobre perfil continuo de neopreno, incluso cortes, manipulación y colocación, costruido según NTE-FVP 9. Medida la superficie ejecutada**

<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>		
O0112	0,220	H	Oficial 1ª cristalería		
P2307	1,000	M2	Luna pulida 6 mm incolora		
P2303	4,000	MI	Perfil de neopreno		
%10	3,000	%	Costes indirectos		
			1281.00 M2	19,01	24.351,81

5.1.2 Carpintería

5.1.2.1 **m2** **Carpintería de aluminio anodizado natural, en ventanales fijos para escaparates o cerramientos en general mayores de 4 m2. de superficie, para acristalar, compuesta por cerco sin carriles para persiana o cierre, junquillos y accesorios, instalada sobre precerco de aluminio, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL.**

<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>		
O01OB130	0,150	h	Oficial 1ª cerrajero		
O01OB140	0,150	h	Ayudante cerrajero		
P12PW010	0,250	m	Premarco aluminio		
P12A75ab	1,000	u	Vent.al.anodiz.nat. cerr.fijo p/vid.doble		
			45.30 m2	131,97	5.978,24

5.1.3 Subestructura soporte

5.1.3.1 E05AC010 kg

Acero lamina s275 JR para cerchas

8986.00 kg 2,43 21.835,98

Presupuesto parcial nº 6 Carpintería, vidrios y protecciones solares

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
6.1 Carpintería					
6.1.1 De PVC					
6.1.1.1 E1618	Ud	Carpinteria fija de 70*130 cm de medidas exteriores, realizada con perfiles de aluminio con un lacado en color mínimo de 80 micras, incluso junquillos, patillas de fijación, instalación y sellado de juntas interiores y con paramentos, construida según NTE-FCL 1.			
<i>Código</i>		<i>Cantidad Ud Descripción</i>			
O0104		0,950 H Oficial de primera			
O0108		0,950 H Peon ordinario			
P1821		1,000 Ud Carp. fija alum. lac. 70*130			
P1601		4,000 MI Junta o sellado de silicona			
%10		3,000 % Costes indirectos			
			60.00 Ud	68,40	4.104,00

6.2 Vidrios**6.2.1 Doble acristalamiento**

6.2.1.1 E2607	M2	Acristalamiento con vidrio laminar de seguridad compuesto por dos lunas de 4 mm de espesor unidas con lámina de butiral de polivinilo, colocadas sobre perfil continuo de neopreno, incluso cortes, manipulación y colocación construido según NTE-FVE 12. Medida la superficie ejecutada.			
<i>Código</i>		<i>Cantidad Ud Descripción</i>			
O0112		0,300 H Oficial 1ª cristalería			
P2327		1,000 M2 Doble vidrio seg. 4+4 seg.			
P2303		4,000 MI Perfil de neopreno			
%10		3,000 % Costes indirectos			
			76.95 M2	43,45	3.343,48

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
--------	----	--------------	----------	--------	-------

7.1 Calefacción, climatización y A.C.S.

7.1.1 Calefacción

7.1.1.1 E1912 **MI** **Canalización de agua realizada con tubería de cobre de diámetro interior 12 mm, incluso p.p. de piezas especiales, uniones y llaves de corte, realizada según NTE-IFF 22. Medida la longitud ejecutada.**

<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>		
O0110	0,050	H	Oficial 1ª fontanero		
P1430	1,000	MI	Tubería cobre 12 mm		
P0122	0,100	Ud	Material compl./piezas espec.		
P0121	0,500	Ud	Pequeño material		
%10	3,000	%	Costes indirectos		
			1227.00 MI	2,79	3.423,33

7.1.1.2 E1913 **MI** **Canalización de agua realizada con tubería de cobre de diámetro interior 15 mm, incluso p.p. de piezas especiales, uniones y llaves de corte, realizada según NTE-IFF 22. Medida la longitud ejecutada.**

<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>		
O0110	0,050	H	Oficial 1ª fontanero		
P1431	1,000	MI	Tubería cobre 15 mm		
P0122	0,100	Ud	Material compl./piezas espec.		
P0121	0,500	Ud	Pequeño material		
%10	3,000	%	Costes indirectos		
			75.00 MI	2,94	220,50

7.1.1.3 E1914 **MI** **Canalización de agua realizada con tubería de cobre de diámetro interior 22 mm, incluso p.p. de piezas especiales, uniones y llaves de corte, realizada según NTE-IFF 22. Medida la longitud ejecutada.**

<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>		
O0110	0,050	H	Oficial 1ª fontanero		
P1432	1,000	MI	Tubería cobre 22 mm		
P0122	0,100	Ud	Material compl./piezas espec.		
P0121	0,500	Ud	Pequeño material		

%10	3,000	%	Costes indirectos		
				60.00 MI	4,21 252,60

7.1.4 Geotermia

7.1.4.1 E1921 **MI** Canalización de agua realizada con tubería de polietileno, presión de trabajo 10 atm y diámetro exterior 40 mm, incluso p.p. de piezas especiales, uniones y llaves de corte. Medida la longitud ejecutada.

<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>		
O0110	0,100	H	Oficial 1ª fontanero		
P1499	1,000	MI	Tubería polietileno 40 mm		
P0122	0,100	Ud	Material compl./piezas espec.		
P0121	0,500	Ud	Pequeño material		
%10	3,000	%	Costes indirectos		
				3510.00 MI	3,27 11.477,70

Rehabilitación de viviendas energeticamente sostenibles

Presupuesto parcial nº 8 Aislamientos e impermeabilizaciones

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
--------	----	--------------	----------	--------	-------

8.1 Aislamientos térmicos

8.1.1 Fachadas y medianerías

8.1.1.1 E1183 **M2** Aislamiento térmico en cámaras de aire con planchas machihembradas de poliestireno extruido de 40 mm de espesor y superficie lisa, adherido al muro, incluso p.p. de cortes de planchas.

<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>		
O0104	0,050	H	Oficial de primera		
O0108	0,050	H	Peon ordinario		
P16121	1,000	M2	Poliest.ext.40mm aisl.cámara air		
%10	3,000	%	Costes indirectos		
				968.00 M2	10,80 10.454,40

8.1.2 Soleras en contacto con el terreno

8.1.2.1 E1174 **M2** Aislante térmico en cámaras de aire compuesto por planchas de poliestireno expandido TIPO III de 15 Kg/m3 de densidad de 3 cm de espesor, calidad autoextinguible M1, incluso p.p. de cortes de las

planchas.

<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>		
O0104	0,040	H	Oficial de primera		
O0108	0,040	H	Peon ordinario		
P16102	1,000	M2	Poliestireno expand.TIPO III 3cm		
%10	3,000	%	Costes indirectos		
			139.00 M2	2,34	325,26

Rehabilitación de viviendas energeticamente sostenibles

Presupuesto parcial nº 9 Cubiertas

<i>Código</i>	<i>Ud</i>	<i>Denominación</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Total</i>
---------------	-----------	---------------------	-----------------	---------------	--------------

9.1 Planas

9.1.1 No transitables, no ventiladas

9.1.1.1 E0805 **M2** **Azotea no transitable sobre forjado compuesta por barrera de vapor por riego de 1,5 Kg/m2 de oxiasfalto, pendientes de hormigón aligerado de arlita, capa de regulación de 1 cm de mortero de cemento y arena 1:6, doble lámina de PVC de 0,8, capa de protección de mortero de cemento y arena 1:6 de 1 cm de espesor y terminación con capa de gravilla 20/30 de 3 cm de espesor, construida según NTE-QAN 9.**

<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>		
O0104	0,420	H	Oficial de primera		
O0108	0,220	H	Peon ordinario		
P0223	1,500	Kg	Oxiasfalto		
E0123	0,150	M3	Hormigón ligero Arlita 10 N/mm2		
O0108	2,200	H	Peon ordinario		
P0201	0,300	Tm	Cemento CEM-I/42.5 (granel)		
P0322	1,000	M3	Arci. exp.F-3 D. 3/8mm sacos		
P0308	0,200	M3	Arena fina		
P0217	0,200	M3	Agua potable		
M0416	0,500	H	Hormigonera de 250 litros		

%10	3,000	%	Costes indirectos		
			Precio total		
			E0123 por M3 .		
E0108	0,020	M3	Mortero de cemento 1:6 (M-40)		
O0108	2,500	H	Peon ordinario		
P0202	0,250	Tm	Cemento CEM I 42,5 R (en sacos)		
P0308	1,110	M3	Arena fina		
P0217	0,255	M3	Agua potable		
M0416	0,400	H	Hormigonera de 250 litros		
%10	3,000	%	Costes indirectos		
			Precio total		
			E0108 por M3 .		
P1605	2,200	M2	Lámina polietileno de 0,8		
P0303	0,030	M3	Grava diámetro 20/30mm		
%10	3,000	%	Costes indirectos		
				837.00 M2	43,20 36.158,40

Rehabilitación de viviendas energeticamente sostenibles

Presupuesto parcial nº 10 Revestimientos y trasdosados

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
--------	----	--------------	----------	--------	-------

10.1 Conglomerados tradicionales

10.1.1 Revocos

10.1.1.1 E1355 M2 Enlucido de paramentos interiores con mortero bastardo de cal y cemento, con terminación bruñida y preparación para recibir pintura.

Código	Cantidad	Ud	Descripción
O0104	0,080	H	Oficial de primera
O0108	0,030	H	Peon ordinario
E0112	0,005	M3	Mort.bastar. cal-cement.1:1:6
O0108	2,500	H	Peon ordinario
P0202	0,230	Tm	Cemento CEM I 42,5 R (en sacos)
P0308	1,050	M3	Arena fina
E0101	0,160	M3	Cal apagada en pasta

O0108	3,500	H	Peon ordinario		
P0205	0,370	Tm	Cal apagada en polvo		
P0217	0,730	M3	Agua potable		
%10	3,000	%	Costes indirectos		
			Precio total		
			E0101 por M3 .		
P0217	0,180	M3	Agua potable		
M0416	0,500	H	Hormigonera de 250 litros		
%10	3,000	%	Costes indirectos		
			Precio total		
			E0112 por M3 .		
%10	3,000	%	Costes indirectos		
			968.00 M2	1,77	1.713,35

10.2 Trasdosados

10.2.1 A base de yeso

10.2.1.1 E1359 **M2** **Enlucido de pasta de yeso en paramentos verticales con un espesor de 3 mm, realizado sobre guarnecidos o enfoscados previos, realizado de acuerdo a NTE-RPG 12.**

Código	Cantidad	Ud	Descripción		
O0104	0,060	H	Oficial de primera		
O0108	0,030	H	Peon ordinario		
E0102	0,003	M3	Pasta de yeso		
O0108	3,000	H	Peon ordinario		
P0207	0,810	Tm	Yeso blanco		
P0217	0,650	M3	Agua potable		
%10	3,000	%	Costes indirectos		
			Precio total		
			E0102 por M3 .		
%10	3,000	%	Costes indirectos		
			1903.00 M2	1,45	2.759,36

Rehabilitación de viviendas energeticamente sostenibles

Presupuesto parcial nº 11 Gestión de residuos

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
--------	----	--------------	----------	--------	-------

11.1 Tratamientos previos de los residuos

11.1.1 Clasificación de los residuos de la construcción

11.1.1.1 U20A010 u **Caracterización física y química de residuos**

1.00 u 2.207,4
0

11.2 Gestión de residuos inertes

11.2.1 Transporte de residuos inertes

11.2.1.1 u **Transporte de residuos de demolición en contenedor de 6 m3 a distancia < 50 km**
U20CT070

9.00 u 84,21 757,89

11.2.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado

11.2.2.1 m3 **Canon de vertedero para residuos inertes**
U20TC140

276.00 m3 7,85 2.166,60

Rehabilitación de viviendas energeticamente sostenibles

Presupuesto parcial nº 12 Seguridad y salud

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
--------	----	--------------	----------	--------	-------

12.1 Sistemas de protección colectiva

12.1.1 Delimitación y protección de bordes de excavación

12.1.1.1 E3341 MI **Cordón de balizamiento reflectante normalizado para señalización.**

Código	Cantidad	Ud	Descripción		
O0108	0,020	H	Peon ordinario		
P2829	1,000	MI	Cordón balizamiento reflect.		
%10	3,000	%	Costes indirectos		
	1000.00	MI		1,62	1.620,00

12.1.2 Protección de excavación de pilotes y muros pantalla

12.1.2.1 E3341 MI **Cordón de balizamiento reflectante normalizado para señalización.**

Código	Cantidad	Ud	Descripción		
O0108	0,020	H	Peon ordinario		
P2829	1,000	MI	Cordón balizamiento reflect.		
%10	3,000	%	Costes indirectos		
	300.00	MI		1,64	486,00

12.1.3 Protección perimetral de bordes de forjado

- 12.1.3.1 E3335 **MI** **Barandilla de protección en borde de forjado de 0,90 m de altura, compuesta por soportes metálicos tipo carpintero, colocados por apriete en canto de forjado o losa, con mordazas para colocación de pasamanos de madera de 20*5, incluso taco de inmovilización, listón intermedio de 5*2,5 y rodapié de 15*2,5 cm, capaz de resistir impactos de 150 kg. Medida la longitud ejecutada.**

<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>			
O0105	0,100	H	Oficial de segunda			
O0108	0,100	H	Peon ordinario			
P2843	0,400	Ud	Sop. sargento apr. cant/10 pt			
P0557	0,020	M3	Madera de pino en tablón			
%10	3,000	%	Costes indirectos			
				106.00 MI	6,37	675,22

12.1.4 Protección de huecos verticales

- 12.1.4.1 E3334 **M2** **Protección de bordes de forjado con red vertical tensa formada por malla de poliamida de 3 mm de diámetro enmudada en cudrícula de 7*7 cm, con cuerda perimetral de 10 mm de diámetro para amarre de la red a los anclajes fijos de redondo de 10 colocados cada 50 cm conectados al zuncho de borde. Medida la superficie de hueco cubierto.**

<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>			
O0105	0,100	H	Oficial de segunda			
O0108	0,100	H	Peon ordinario			
P2844	1,100	M2	Red poliamida /2puestas			
P0502	0,920	Kg	Acero B 400 S ferrallado			
%10	3,000	%	Costes indirectos			
				56.00 M2	4,56	255,36

12.1.6 Protección contra vertidos

- 12.1.6.1 E3337 **MI** **Visera de protección contra caída de objetos en altura para colocar en canto de forjado, con vuelo de 2,5 m, compuesta por parfilería metálica a base de IPN-200 formando ángulo de 30° sobre la horizontal y pendiente**

hacia el interior, anclados al forjado mediante doble tirante metálico, con traveseros de madera maciza de 20*9 cm sobre los que se efectuará un entablado por clavazón para conseguir una resistencia de carga de 500 kg/m2. Medida la longitud ejecutada en eje de vuelo.

<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>			
O0105	1,400	H	Oficial de segunda			
O0108	1,400	H	Peon ordinario			
P0506	32,450	Kg	Acero perfiles A-42b			
P0557	0,020	M3	Madera de pino en tablón			
P0556	0,020	M3	Madera de pino en tabla			
P0502	3,000	Kg	Acero B 400 S ferrallado			
%10	3,000	%	Costes indirectos			
				100.00 MI	82,40	8.240,00

12.1.7 Vallado provisional de solar

12.1.7.1 E3339 **MI** **Valla de cierre de obra , de dos metros de altura, compuesta por pies derechos metálicos hincados directamente sobre el terreno, colocados a 2,5 m de separación y cierre de paños ciegos con madera en tablonos pintados exteriormente con pintura plástica de intemperie, incluso p.p. de portones de entrada-salida de camiones y maquinaria y puerta de acceso de personal.**

<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>			
O0105	0,300	H	Oficial de segunda			
O0108	0,300	H	Peon ordinario			
P0506	22,800	Kg	Acero perfiles A-42b			
P0557	0,040	M3	Madera de pino en tablón			
P0122	6,000	Ud	Material compl./piezas espec.			
%10	3,000	%	Costes indirectos			
				110.00 MI	43,38	4.771,81

12.1.8 Conjunto de sistemas de protección colectiva

12.1.8.1 E3352 **Ud** **Cartel indicativo de riesgo colocado en obra, incluso tres puestas y retirada del mismo.**

<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>		
O0108	0,150	H	Peon ordinario		
P2828	1,000	Ud	Cartel riesgo sin soporte		
%10	3,000	%	Costes indirectos		
	4.00	Ud		32,58	130,32

12.2 Formación

12.2.1 Reuniones

12.2.1.1 E3377 Ud Costo mensual reunión del Comite de Seguridad y Salud, considerando una reunión de una hora y media mensual, constituido por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud, dos trabajadores con categoría profesional de 2ª y un trabajador de categoría profesional de 1ª.

<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>		
O0102	1,500	H	Técnico cualificado		
O0104	1,500	H	Oficial de primera		
O0105	3,000	H	Oficial de segunda		
%10	3,000	%	Costes indirectos		
	10.00	Ud		73,93	739,30

12.2.2 Formación del personal

12.2.2.1 E3380 Ud Costo mensual formación de Seguridad y Salud, considerando una hora y media a la semana y efectuada por un encargado con conocimientos en Seguridad y Salud, para una plantilla de 5 trabajadores.

<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>		
O0102	6,000	H	Técnico cualificado		
%10	3,000	%	Costes indirectos		
	10.00	Ud		77,44	774,40

12.3 Equipos de protección individual

12.3.1 Para la cabeza

12.3.1.1 E3301 Ud Caso protector de polietileno con arnés y bandas de amortiguación con luz libre a la cima de 21 mm, homologado de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 y norma EN 397 "Cascos para industria".

<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>		
P2801	1,000	Ud	Casco polietileno		

		homologado			
		10.00 Ud	2,35	23,50	
12.3.2 Para los ojos y la cara					
12.3.2.1 E3304	Ud	Gafas antiproyecciones con montura que proteja las partes superior, temporal e inferior del ojo y oculares ópticamente neutros, incoloros y resistentes al impacto, con ventilación dorsal indirecta, homologada de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 y norma EN 166 "Protección individual de los ojos. Requisitos".			
<i>Código</i>		<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>	
P2804		1,000	Ud	Gafas /antiproyecciones	
		2.00 Ud	8,00	16,00	
12.3.3 Para las manos y los brazos					
12.3.3.1 E3317	Ud	Par de guantes de loneta con refuerzo de cuero en palma y dedos, para uso general de carga y descarga de materiales según norma EN 388 "Riesgos mecánicos".			
<i>Código</i>		<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>	
P2817		1,000	Ud	Par guantes cuero uso general	
		10.00 Ud	2,20	22,00	
12.3.3.2 E3318	Ud	Par de polainas de cuero para soldador, ajustables y de longitud suficiente para cubrir la pierna desde el mandil de soldador hasta la bota.			
<i>Código</i>		<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>	
P2818		1,000	Ud	Par polainas soldador	
		2.00 Ud	6,80	13,60	
12.3.4 Para los oídos					
12.3.4.1 E3325	Ud	Protector auditivo con orejeras adaptable a distintas alturas con una atenuación de ruido de 27 dB, homologados de acuerdo a norma EN-352-1.			
<i>Código</i>		<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>	
P2854		1,000	Ud	Protector auditivo c/orejeras	
		1.00 Ud	11,58	11,58	
12.3.5 Para los pies y las piernas					

- 12.3.5.1 E3320 **Ud** **Par de botas de cuero clase II, provistas de puntera de seguridad contra golpes de caída de objetos y plantillas o suela de seguridad para protección de la planta del pie contra pinchazos, homologadas de acuerdo a norma EN 347 "Calzado de trabajo de uso profesional".**

<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>		
P2820	1,000	Ud	Par botas seg.punt.-suel. met		
				10.00 Ud	35,65 356,50

12.3.6 Para el cuerpo (vestuario de protección)

- 12.3.6.1 E3314 **Ud** **Mandil de cuero de una sola pieza para soldador, con peto, abrazadera de cuello y doble cinta de fijación en cintura según norma EN 470-1 "Prendas de protección para la soldadura y trabajos conexos".**

<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>		
P2814	1,000	Ud	Mandil de cuero para soldador		
				2.00 Ud	14,06 28,12

12.4 Medicina preventiva y primeros auxilios

12.4.2 Reconocimientos médicos

- 12.4.2.1 **u** **Reconocimiento médico básico**
E28W060

10.00 u 72,72 727,20

12.4.3 Medicina preventiva y primeros auxilios

- 12.4.3.1 E3376 **Ud** **Armario para botiquín de primeros auxilios para 25 personas instalado en obra.**

<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>		
O0108	0,350	H	Peon ordinario		
P2851	1,000	Ud	Armarios primeros auxilios		
%10	3,000	%	Costes indirectos		
				2.00 Ud	54,03 108,06

12.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

12.5.1 Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)

- 12.5.1.1 E3370 **Ud** **Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuario y aseo, con capacidad hasta 20 personas.**

<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>			
P2847	1,000	Ud	Alquiler caseta pref.vestuar.			
%10	3,000	%	Costes indirectos			
				1.00 Ud	111,24	111,24

12.5.2 Limpieza

12.5.2.1 E3379 **Ud** **Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra efectuado por un peón ordinario durante dos horas semanales.**

<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>			
O0108	8,000	H	Peon ordinario			
%10	3,000	%	Costes indirectos			
				4.00 Ud	89,65	358,60

12.6 Señalización provisional de obras

12.6.1 Balizamiento

12.6.1.1 E3344 **Ud** **Cono de polietileno de 30 cm de altura de color naranja con una banda para señalización.**

<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>			
O0108	0,010	H	Peon ordinario			
P2842	1,000	Ud	Cono polietileno 30 cm			
%10	3,000	%	Costes indirectos			
				20.00 Ud	2,78	55,60

12.6.1.2 E3342 **MI** **Cinta plástica de balizamiento negra y amarilla normalizada.**

<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>			
O0108	0,020	H	Peón ordinario			
P2830	1,000	MI	Cinta plástico balizamiento			
%10	3,000	%	Costes indirectos			
				1000.00 MI	0	340,
					,34	00

12.6.2 Señalización vertical

12.6.2.1 **U** **Cartel indicativo de riesgo colocado en obra,**
E3352 **d** **incluso tres puestas y retirada del mismo.**

<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>			
O0108	0,150	H	Peon ordinario			
P2828	1,000	Ud	Cartel riesgo sin soporte			
%10	3,000	%	Costes indirectos			

4.00 Ud 32,58 130,32

12.6.3 Señalización manual

12.6.3.1 E3350 **Ud** **Señal de tráfico normalizada con soporte, incluso colocación y retirada de la misma.**

<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>
O0108	0,100	H	Peon ordinario
P2826	1,000	Ud	Señal tráfico con trípode
%10	3,000	%	Costes indirectos

2.00 Ud 71,16 142,32

12.6.4 Señalización de seguridad y salud

12.6.4.1 E3352 **Ud** **Cartel indicativo de riesgo colocado en obra, incluso tres puestas y retirada del mismo.**

<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>
O0108	0,150	H	Peon ordinario
P2828	1,000	Ud	Cartel riesgo sin soporte
%10	3,000	%	Costes indirectos

4.00 Ud 32,58 130,32

12.6.5 Señalización de zonas de trabajo

12.6.5.1 E3352 **Ud** **Cartel indicativo de riesgo colocado en obra, incluso tres puestas y retirada del mismo.**

<i>Código</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>
O0108	0,150	H	Peon ordinario
P2828	1,000	Ud	Cartel riesgo sin soporte
%10	3,000	%	Costes indirectos

4.00 Ud 32,58 130,32

* La unidad monetaria utilizada es Euro

8.2 Presupuesto de ejecución material

1. Actuaciones previas .	1.173,33 €
2. Demoliciones .	26.018,48 €
3. Acondicionamiento del terreno .	102.292,92 €
4. Estructuras .	120.896,35 €
5. Fachadas y particiones .	52.166,03 €
6. Carpintería, vidrios y protecciones solares .	7.447,48 €
7. Instalaciones .	15.374,13 €
8. Aislamientos e impermeabilizaciones .	10.779,66 €
9. Cubiertas .	36.158,40 €
10. Revestimientos y trasdosados .	4.472,71 €
11. Gestión de residuos .	5.131,89 €
12. Seguridad y salud .	20.397,68 €
Total:	402.309,06 €

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS DOS MIL TRESCIENTOS NUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS.

