MEMORIAS DE PROYECTO

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA pág.02
2. MEMORIA DE ESTRUCTURAS pág.34
3. MEMORIA DE INSTALACIONES pág.51
4. MEMORIA CONSTRUCTIVA pág.64
5. CUMPLIMIENTO DEL CTE pág.74
6. AVANCE DE PRESUPUESTO pág.160
7. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES pág. 173

1. Introducción Pág.03

2. Antecedentes Pág.03
2.1. Ciudad Pág.03
2.2. Barrio Pág.08
2.3. Entorno inmediato y normativa urbanística Pág.14
2.4. Edificio Pág.19

3. Intervención Pág.22
3.1. Nuevos usos Pág.22
3.2. Nuevas formas Pág.25
3.3. Nuevos espacios Pág. 26

4. Descripción del proyecto Pág.29
4.1. Organigrama pormenorizado Pág.29
4.2. Superficies Pág.30

5. Descripción de prestaciones Pág.33

1. INTRODUCCIÓN

Se propone el siguiente Proyecto Final de Carrera, desarrollado por la alumna Marta Fernández con el profesor Carlos Seoane como tutor, en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de A Coruña con el tema correspondiente al curso 2014-15 para la REHABILITACIÓN DE LA ANTIGUA CÁRCEL DE A CORUÑA, edificio para el que se estudiarán usos que permitan su transformación respetando la memoria del edificio con el objetivo de obtener nuevos espacios abiertos a la ciudad.

La documentación gráfica y escrita del presente Proyecto Básico y de Ejecución se redactarán para establecer todos los datos descriptivos, urbanístico y técnicos, para conseguir llevar a buen término la rehabilitación de la Cárcel transformada en una Residencia de estudiantes y la construcción de un Nuevo Equipamiento siguiendo las reglas de buena construcción y reglamentación aplicable.

2. ANTECEDENTES

Se estudiarán los antecedentes de la parcela en relación al edificio, al entorno inmediato, pero también a la ciudad ya que debido a sus dimensiones, situación e historia, la repercusión del nuevo uso de la cárcel se extenderá a todas estas escalas.
Se puede afirmar entonces que el análisis urbanístico y en consecuencia la realización de una propuesta de uso y de forma urbana tendrá que atender a tres variables:
- La cárcel como edificio histórico y equipamiento de la ciudad (U00)
- La cárcel como parte del barrio de Monte Alto y de su memoria (U01)
- La cárcel como continuación del parque de la Torre de Hércules (U02)

Además será necesario estudiar el valor patrimonial del edificio enmarcado también en este primer punto de Antecedentes.

CIUDAD

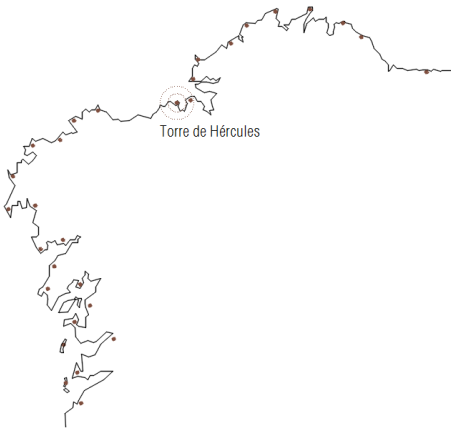


Imagen: Faros de Galicia

SITUACIÓN
A Coruña, situada en la costa noroeste de Galicia, es una ciudad rodeada casi en su totalidad por el Océano Atlántico.
Entre los múltiples acercamientos que se pueden hacer a la ciudad, destaca su situación dentro de la red de faros que recorre toda la costa gallega, principalmente por la relación que por su situación histórica y geográfica tiene la ciudad con el mar como entorno más próximo; así como por la **conexión** (estudiada en planos posteriores) **que tiene la parcela con el Faro** mítico de la ciudad y el más antiguo de la comunidad autónoma - La Torre de Hércules.

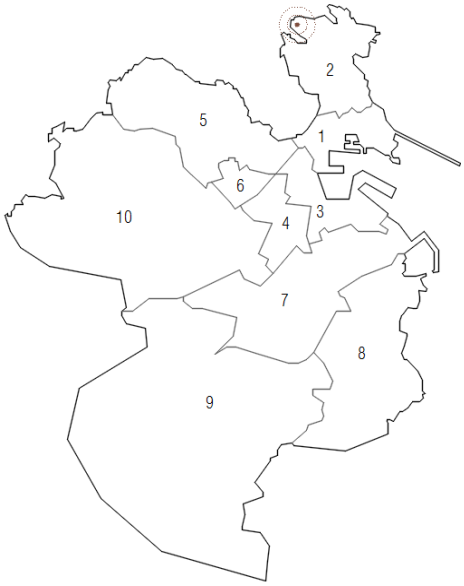


Imagen: Límites del municipio de A Coruña.

DISTRIBUCIÓN	POBLACIÓN 2014
1. CIUDAD VIEJA - PESCADERÍA	12 747 hab
2. MONTE ALTO - ADROMIDERAS	30 323 hab
3. ENSANCHE – CUATRO CAMINOS	27 609 hab
4. LOS MALLOS – SAGRADA FAMILIA	35 460 hab
5. RIAZOR -LABAÑOU -LOS ROSALES	33 326 hab
6. AGRA DO ORZÁN	28 900 hab
7. LOS CASTROS -ELVIÑA -CASTRILLÓN	57 642 hab
8. EIRÍS –AS XUBIAS	97 487 hab
9. MESOIRO- CASTRO DE ELVIÑA	2 648 hab
10. A GRELA - BENS	7 360 hab

POBLACIÓN

El municipio de A Coruña tiene una población de 248.810 habitantes (INE 2014).

Alrededor de la ciudad se ha desarrollado el área metropolitana homónima por los municipios vecinos que, junto a la cercana área metropolitana de Ferrol, forma una conurbación de 655.251 habitantes que aglutina a algo más de la mitad de la población total de la provincia.

Dentro de Galicia, A Coruña tiene el índice de densidad general más elevado (64.8 hab/ha), existiendo fuertes contrastes entre las diferentes zonas de la ciudad:

- Ciudad Vieja: área de densidad baja (100 - 200 hab/ha), zona de edificación baja y uso institucional intensivo
- Pescadería: densidad media (300 - 400 hab/ha), bajo nº de viviendas por edificio. Elevado uso del sector terciario.
- Ensanche: densidades residenciales altas (600 - 700 hab/ha), zona residencial e intensa sustitución edificatoria con nueva construcción de las áreas perimetrales.

Estas altas densidades son debidas a la escasa dimensión del término municipal (37,83 km^2) y al crecimiento por sustitución e intensificación del uso del suelo.

La estructura de la población presenta una pirámide de edades característica de envejecimiento de la población, y aunque aparecen indicios de recuperación en su base, el desfase de las edades superiores respecto a las inferiores es muy acusado.

Es destacable la gran proporción de inmigrantes que siguen llegando a A Coruña de otros países, así como los movimientos no documentados desde otros municipios gallegos y ciudades españolas, en busca de trabajo o realización temporal de estudios universitarios.

SECTOR SERVICIOS

En cuanto a su actividad, una buena parte de la superficie dedicada a la actividad industrial se ha ubicado en el limítrofe municipio de Arteixo, uno de los más industrializados de Galicia. De este modo, está centrada mayoritariamente en el sector servicios. Su sector secundario se concentra fundamentalmente en el Puerto de La Coruña y la refinería de petróleo de Repsol en La Coruña.

A Coruña recibe grandes cantidades de visitantes a lo largo del año, siendo destino turístico principalmente en los meses de verano. Sin necesidad de números este hecho se hace evidente en las calles por las pequeñas dimensiones de la ciudad. Principalmente en la zona de la Pescadería, la Marina y el Paseo Marítimo.

El principal punto de llegada de visitantes es La Torre de Hércules, y en su entorno se encuentra la parcela y el inmueble de estudio en este proyecto. La Antigua Prisión Provincial se encuentra en un lugar privilegiado, en la actualidad completamente desaprovechado desde el punto de vista del edificio antiguo.

DESCENTRALIZACIÓN

A diferencia de otras ciudades en las que el crecimiento urbano es concéntrico al casco histórico y éste refuerza su papel central, en A Coruña, debido a su peculiar forma geográfica, la Ciudad Vieja no hace sino más que alejarse del corazón de la urbe. Pese a conservarse en buen estado y ser de gran interés histórico, la actividad en sus calles es escasa y refleja poco la vida que bulle en el resto de la ciudad.

En gran medida esto es ocasionado por la primera premisa (la forma y los límites geográficos), pero también por los usos que se han ido distribuyendo, llevando los equipamientos como Universidades, Residencias o Museos a otros puntos de la ciudad muy alejados del origen de la misma.

Imagen:Actuales vías primarias de circulación

VIARIO

La estructura viaria original de la ciudad surge desde el núcleo primigenio en la ciudad alta. En torno a esta vía principal de comunicación de la península en la que se asentará la ciudad y desde ella nacerán los principales viales de acceso a ella.
Actualmente estos son la AP-9 prolongada en la Avenida de Alfonso Molina hacia el centro de la ciudad, la Avenida del Pasaje y la N-550, la carretera AG-55 hacia Avenidad de Finisterre y la Tercera Ronda.
Las vías secundarias de articulación transversal del tejido de la ciudad bordean la costa por el paseo marítimo y enlazan las diversas vías principales mediante la calle Juan Flórez, las rondas y la Avenida de San Cristobal. Uniendo cada uno de los diversos barrios de la ciudad.
A las vías de tráfico rodado se añade la comunicación mediante ferrocarril, con terminal en San Cristóbal, comunicada con las arterias principales. La segunda terminal se encuentra en San Diego, para tráfico de mercancías desde el puerto.

BORDE MARÍTIMO

La ciudad está rodeada casi en su totalidad por el Océano Atlántico. El centro se extiende sobre una península unida a tierra firme por un estrecho istmo, donde se encuentran las dos fachadas principales y más características de A Coruña: hacia la Ría de A Coruña (donde se encuentra el puerto) por el Este y hacia mar abierto por el Oeste (donde se encuentran las playas urbanas).
No es de extrañar que en una península sea relevante el borde que la define. En A Coruña el Paseo Marítimo, primer vial de circunvalación de la ciudad, se convierte en una característica vía que recorre la costa cosiendo importantes elementos singulares de la ciudad y envolviendo los diferentes tejidos urbanos.
La Antigua Cárcel Provincial supone una importante pieza en esta cuerda de equipamientos, no sólo por su interés desde el punto de vista histórico, sino además por su posición privilegiada entre la ya declara Patrimonio de la Humanidad, Torre de Hércules, y Montealto, uno de los barrios más poblados y significativos de A Coruña.

USOS

Algunos de los equipamientos más característicos de la ciudad se encuentran rodeando al tejido urbano, cosidos por el paseo marítimo que en el caso de A Coruña es una vía principal de tráfico tanto rodado como peatonal.
Se puede decir que el interior de la península queda reservado para el entramando urbano de uso mayormente residencial y comercial. Entre estos entramados, y unido a nuestra parcela de estudio, está el Barrio de Monte Alto, analizado en el siguiente acercamiento: barrio.

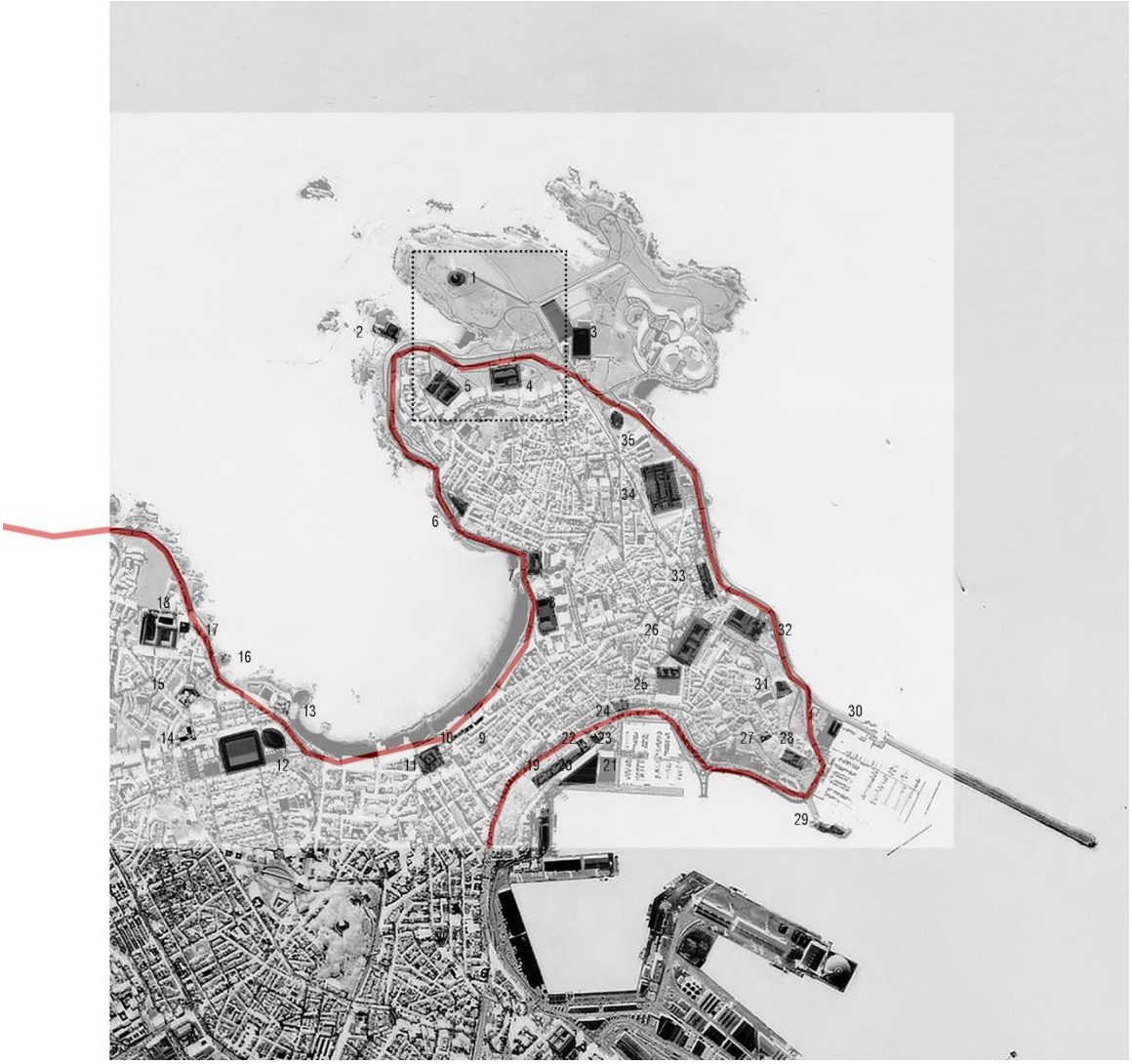


Imagen: Equipamientos a lo largo del paseo marítimo

1. Torre de Hércules
2. Aquarium Finisterrae
3. Ciudad Deportiva La Torre
4. ANTIGUA PRISIÓN PROVINCIAL
5. Instituto FP Monte Alto
6. Museo Domus
7. Meliá María Pita
8. Colegio Salesiano
9. Centro de salud
10. Hacienda
11. Colegio Eusebio da Guarda
12. Ciudad Deportiva Riazor
13. Colegio de las Esclavas
14. Biblioteca UDC
15. ETS Náutica y Maquinas
16. Milenio
17. Muncyt
18. IES Calvo Sotelo
19. Kiosko Alfonso
20. Casino Atlántico
21. Palexco
22. Teatro Colón
23. Correos
24. Teatro Rosalía de Castro
25. Ayuntamiento
26. Cuartel Militar
27. Archivo Municipal
28. Hospital Abente y Lago
29. Castillo San Antón
30. Instituto Oceanográfico
31. Rectorado UDC
32. La Hípica
33. Escuela de Arte Pablo Picasso
34. Cementerio San Amaro
35. Residencia de Ancianos

BREVE HISTORIA

Hay constancia de asentamientos prerromanos en el área actualmenente ocupada por la ciudad (Castro de Elviña y Alto de Santa Margarita). Pero la primera construcción destacada vino en siglo I d.C con La Torre de Hércules, prueba de la importancia que tenía la ruta marítima por la zona ya en épocas romanas. Recientemente han aparecido restos de una necrópolis y otro tipo de construcciones romanas bajo solares en obras en las zonas de Pescadería y Monte Alto.

En la Edad Media se crea un asentamiento en una zona favorable y protegida, de fácil defensa y orientación sur hacia la ría en su margen occidental. La Ciudad Vieja todavía se conserva en su forma almendrada y lugar originales. Con estas características empieza a crecer la ciudad que ahora conocemos ocupando las zonas más próximas al mar, volcando el comercio hacia la ría y su expansión hacia el sur.
La expansión de la ciudad se produce a partir del s. XVIII por el istmo creando el barrio de la Pescadería en torno a la actual calle de San Andrés.

Las murallas construidas hasta el momento, son derribadas en 1885, debido a la necesidad de una expansión urbana. Para esto se aprueba el plan para el primer ensanche por el arquitecto municipal Ciórraga, que integraba el trazado existente en la zona en contacto con la Pescadería y la regulación de las alturas de los edificios. Poco después en 1906 es necesario ya la elaboración de un segundo ensanche ampliando el primero hacia la zona de Riazor.
En los años sucesivos la ciudad continúa una expansión más acelerada que las previsiones del planeamiento vigente y aparecen zonas construidas fuera de las delimitadas. Entre los nuevos asentamientos informales se encuentra el barrio de las Atochas que posteriormente se extenderá hacia Monte Alto emplazado en el sector peninsular (años 30). Mientras tanto también se consolida el proyecto de ordenación de María Pita, se crea la Dársena del Parrote y la Pescadería se densifica hacia el Orzán.

En los años 40 se producen muchas modificaciones debido al cambio socioeconómico, entre ellas la creación de la Ciudad Jardín, siendo necesario que el ayuntamiento desista de su proyecto de parque público en esa zona.
Tras los años 60 se inicia un periodo en el que las propuestas de Planes Parciales se superponen a las determinaciones del planeamiento general. Nacen los grandes polígonos que no necesariamente mantienen una continuidad compacta con el casco urbano consolidado y se crean autovías urbanas que acceden hasta el mismo centro de la ciudad. Las estaciones ferroviarias ya se han especializado en pasajeros en San Cristóbal y mercancías en San Diego.
El Plan del 85 recoge de manera integral las propuestas de los desarrollos anteriores aprobados y en proceso, con las posibilidades de expansión de los núcleos rurales. Se trata de un plan poco expansivo, aunque con algunas piezas singulares en la morfología urbana, como Ventorrillo y Adormideras.
Sin embargo el plan del 98 inducía al planeamiento a prever el desarrollo de gran cantidad de suelo para su desarrollo, el cual se halla en un proceso avanzado de ejecución en muchos casos como Los Rosales.
Actualmente la ciudad se encuentra colmatada en su práctica totalidad y continúa su extensión alejándose del núcleo inicial consolidado. El Plan vigente es el Plan General de Ordenación Municipal (2013-02-25).

Imagen: Antigua Cárcel del Parrote

A CORUÑA PENITENCIARIA

Las primeras cárceles dotadas de edificio propio aparecen, al igual que en el resto de España, en el Renacimiento y Barroco. Previamente, y aunque no está confirmado, se podría haber utilizado durante la Edad Media un lienzo de la muralla en la zona del Parrote como mazmorra.
No por ser edificios de nueva planta se trataba de edificios en condiciones dignas; los primeros ejemplos en la ciudad son el centro de detención en la rúa Sol cerca de los arenales del Orzán, en donde los presos eran conducidos a unos almacenes que la ciudad disponía en aquel lugar. Los reos debían pasar por el camino de la Galera, desde el penal de Santa Lucía, que venía a ser la Fábrica de Tabacos, y en cuyas dependencias eran alojadas las mujeres, que en el siglo XIX pasaron a la Galera situada en la rúa Sol. También hubo otras en distintas

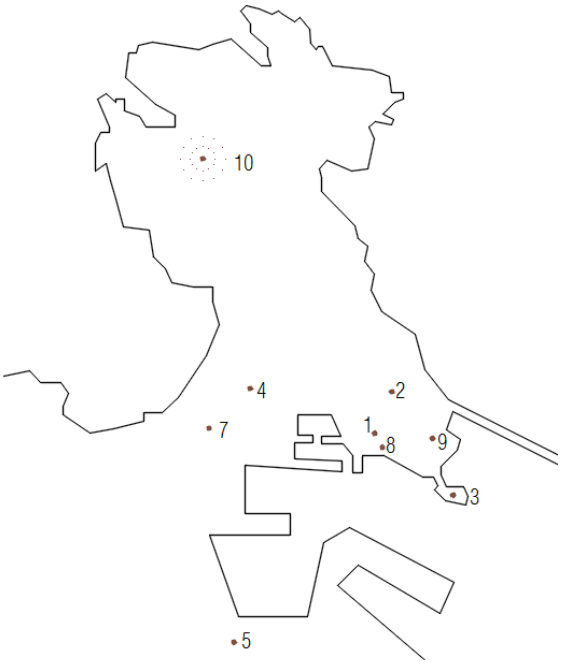


Imagen: Prisiones documentadas en A Coruña

1. Cárcel Medieval del Parrote (¿ - 1550)
2. Cárcel de la calle Herrerías (1627- s. XIX)
3. Castillo de San Antón (s. XVII – 1960)
4. La Galera o Cárcel de Mujeres (¿- s. XIX)
5. Penal de Santa Lucía (Fábrica de Tabacos) (1853 – 1860)
6. Castillo de San Diego (¿- 1965)
7. Calabozo de detenidos de la Guardia Civil (s. XIX)
8. Cárcel Real de A Coruña (de la Audiencia) (1760 – 1928)
9. Convento de San Francisco (1834 -1879)
10. Cárcel Provincial de Monte Alto (1927 -2009)

calles de la Ciudad Alta, las cuales fueros sustituidas por la edificada en la Calle Herrerías en 1627.
La Cárcel Herrerías sería la primera propiamente dicha que tendrá la ciudad y conviviría con la Cárcel de la Audiencia o del Parrote la cual estaba destinada a aquellos que aguardaban ser juzgados.
La cárcel de la Real Audiencia de A Coruña se levantó al mismo tiempo que el propio edifico de la Audiencia y casa del Capitán General, cuya obra empezó en 1753 y se culminó en 1760. Constaba de tres pisos y los presos que se incorporaban a ella lo hacían por mar entrando por la denominada Puerta de la Cruz, pasando directamente a los calabozos. Precisamente su planta era irregular para poder así adaptarse la parte posterior al frente marítimo. Esto dejaba en su interior un patio trapezoidal al que se abrían las dos primeras plantas de los calabozos masculinos y una capilla. Las celdas y mazmorras quedaban bajo el mar en marea alta. Durante todos estos años cabe mencionar el uso del Castillo de San Antón como prisión política y militar (entre el sXVII y los años 60)
En el s. XIX se tiene que habilitar provisionalmente el Convento de San Francisco como Prisión Provincial mientras se espera una construcción de nueva planta.
Será en la segunda mitad del siglo XIX cuando en España se empiecen a reflejar los avances teóricos en la legislación de presidios. A nivel formal, lo más significativo es la adopción de la forma radial conjugada con un punto de observación central tomado del panóptico, el cual a menudo se compatibiliza con un altar o capilla. EL punto central estaba sobre elevado para que los presos pudieran asistir a los oficios desde el corredor justo en frente de su celda. Además pierden las fachadas masivas, como la de la Cárcel Real, sustituyéndola por una imagen más acorde a los gustos del momento.
La Prisión Provincial de A Coruña Es el último de los edificios penitenciarios construidos en A Coruña, ya que a su cese como prisión en 1998 los reclusos fueron trasladados al Centro Penitenciario de Teixeiro.
La idea de una nueva cárcel para la ciudad surge a finales de 1894, constituyendo así uno de los últimos hitos en los penales del siglo XIX en Galicia.

BARRIO

SITUACIÓN

El edificio estudiado en este proyecto se sitúa como se anticipa en el plano anterior, en las inmediaciones de la Torre de Hércules, al norte de la ciudad y del barrio de Monte Alto definido a continuación.
Ambos análisis (ciudad y barrio), serán de gran importancia a la hora de definir un uso para la antigua Cárcel, que por sus dimensiones y repercusión tendrá un área de influencia mayor que el limitado a su entorno más cercano.

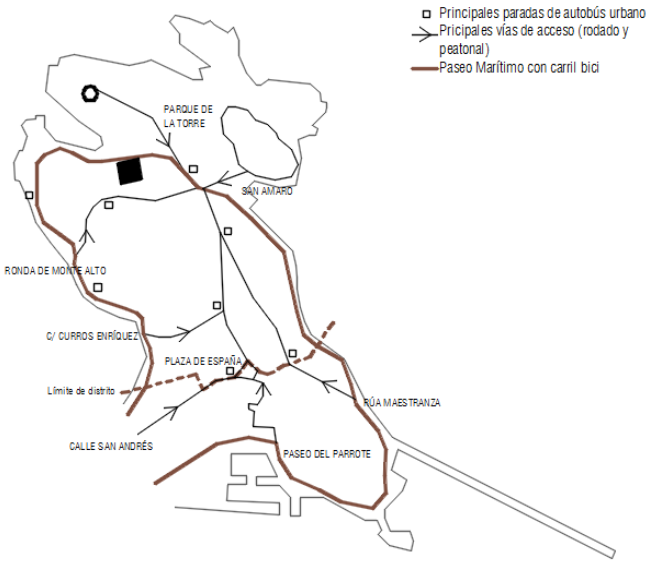
EL DISTRITO

Superficie: 1 939 281 m^2
Población (2014): 30 323 hab
Densidad: 156.35 hab/ha

Imagen: Carnaval de Monte Alto

Imagen: Casitas del Campo de la Artillería

Imagen: Nuevos bloques edificatorios



El denominado distrito 2 dentro del Municipio de A Coruña es uno de los más poblados de la ciudad.
Es eminentemente obrero y marinero y fue uno de los más afectados por la emigración en los años 60.Fue creciendo en ocasiones de manera desordenada y con poco espacio para las zonas verdes. Durante los años 80 y 90 sufrió un deterioro debido a la delincuencia y a las drogas; algunos vecinos vivieron el encarcelamiento de sus familiares en La Prisión Provincial mientras ésta todavía funcionaba. Sin embargo en la época del "boom" inmobiliario la ciudad parece darse cuenta de la situación privilegiada del barrio y se procede a la construcción de nuevos bloques de viviendas. En la actualidad es considerado por algunos el Soho coruñes, además de ser uno de los barrios socialmente más activos.
La mayor parte de su población proviene del rural y de otros pueblos marineros más pequeños, aunque debido al envejecimiento de la población, mucha gente joven empieza a ocupar los pisos vacíos y las nuevas construcciones. También cabe destacar el hecho de que la gente joven que viene a estudiar a la ciudad encuentra en este barrio pisos con un alquiler bajo y un ambiente muy agradable con costumbres, fiestas, y gran personalidad propia.

TIPOLOGÍAS

La trama urbana del barrio combina vestigios de construcciones de inicios del siglo XX con edificaciones más recientes. La coexistencia de estas dos realidades enriquece al barrio, pero hay una tendencia hacia la regularización de trazados y uniformización de la edificación.

VIARIO Y RELACIÓN CON LA CIUDAD

En lo referente a la conexión del barrio con la ciudad, cabe abordarlo desde dos perspectivas:
Desde el Paseo Marítimo (el más utilizado por los turistas) si bien se deja ver desde la distancia cuando nos encontramos en Riazor, a medida que nos acercamos Monte Alto es un barrio (en)cerrado, ya que tanto nuevos equipamientos (la Domus, el Acuario), como los nuevos bloques de viviendas han decidido darle la espalda y quedarse con la primera línea de vistas al Atlántico.
Desde el centro de la ciudad sin embargo, llegando por la Pescadería y pasando por Panaderas y el Museo de Bellas Artes, los barrios se unen de forma fluida a través del antiguo Campo da Leña, centro neurálgico del conjunto que lleva al caminante de forma intuitiva a caminar por la Calle de la Torre hacia la misma perdiéndose en el medio entre las calles de Orillamar y Monte Alto.

Imagen: Conexiones principales del distrito

A Coruña es una ciudad con una afluencia de turistas considerables (en el año 2010 llegó a alcanzar el medio millón de visitantes), tanto nacionales como el conocido turismo de cruceros. Entre los principales destinos se encuentra el famoso Faro, y para llegar hasta él la ruta preferida es la que evita al barrio. Por esto puede parecer interesante la conexión que pueda existir desde la Torre hacia Monte Alto y no a la inversa ya que parece complicado y carecería de sentido restarle valor al Paseo.

ACTIVISMO SOCIAL

Este barrio considerado históricamente un lugar fértil en el campo del activismo social y ciudadano, en la actualidad concentra una gran parte de las agrupaciones sociales más activas de la ciudad:

- Asociación de vecinos Atochas-Monte Alto-Torre de Hércules (1977 - actualidad): detectan una falta de servicios y demanda cultural para el barrio que tras el "boom" inmobiliario sufrió un gran aumento de la población. Reclaman el inmueble de la Antigua Prisión como parte del barrio ya que ha formado parte de su historia y permanece en la memoria de los que allí habitan. "O cárcere é noso". Proponen un Centro Cultural con locales de ensayo y para asociaciones, un centro de día…
- Centro social Casa das Atochas (2008 - 2011): fue el resultado de un grupo muy heterogéneo de personas unidas por intereses comunes. Frente a ellos el problema de la vivienda, la falta de lugares de reunión para la ciudadanía y políticas urbanísticas basadas únicamente en el enriquecimiento.
- Plataforma Proxecto Cárcere (2010 - actualidad): plataforma ciudadana donde los colectivos y las personas a nivel individual contribuyen de igual manera a la construcción de una propuesta de uso público para la cárcel, que consideran, debería ser recuperada de su estado actual de abandono y rehabilitada como espacio de participación ciudadana.

En este barrio son característicos los ''lugares'' no regulados que cada día gestionan actividades, fomentan intercambios y producen conocimientos. Estas situaciones se dan en cualquier parte de la ciudad, pero que en este barrio histórico con un fuerte tradición de activismo social tienen una gran base en la que apoyarse, la cual se refleja en los negocios y hasta en los residentes del barrio.

USOS

Monte Alto cuenta en general con todo tipo de equipamientos, incluyendo aquellos que tienen un carácter no tanto de barrio si no más de ciudad, enfocados al turismo y a la demanda cultural que esto supone.

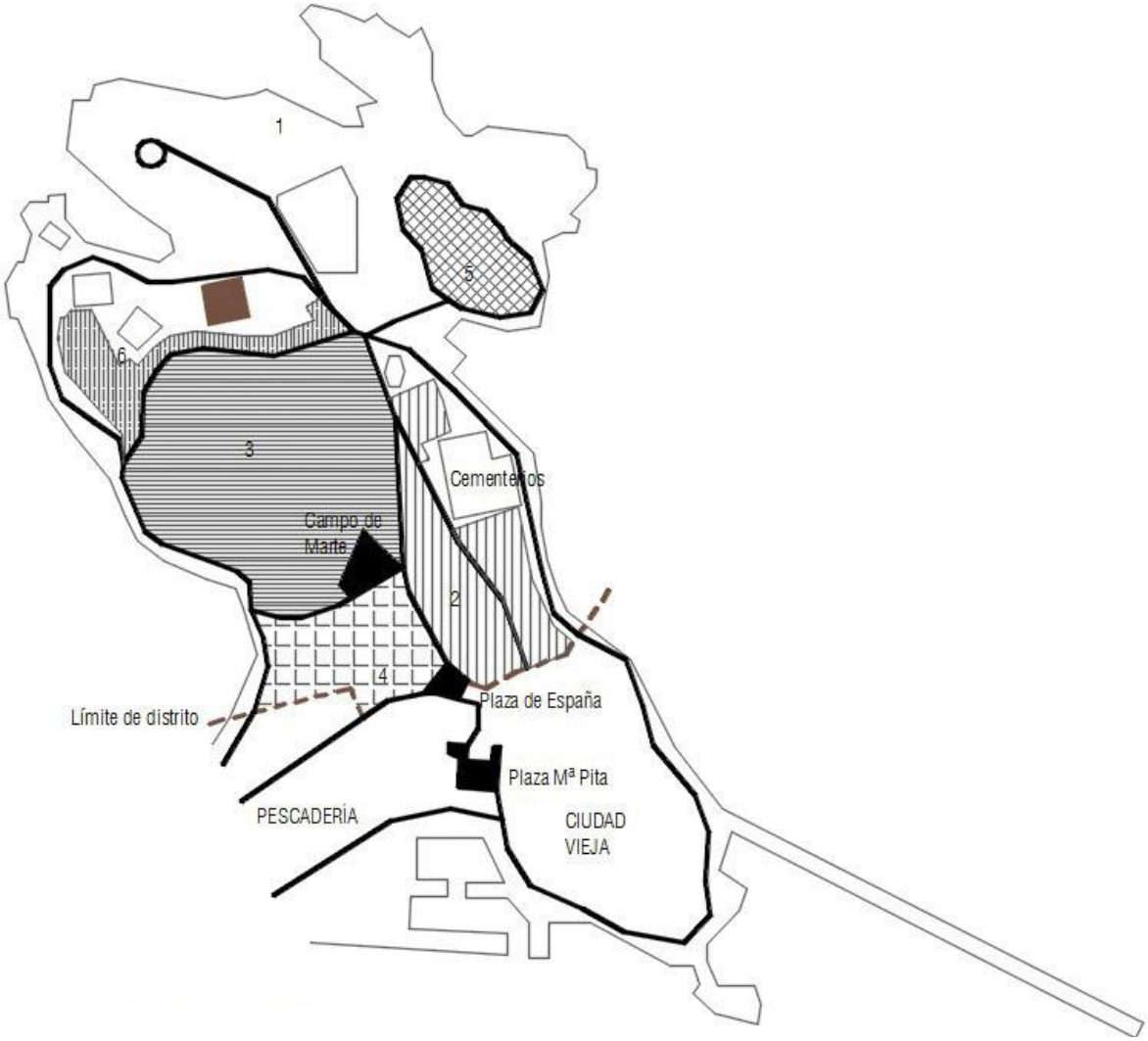
Además de los destacados en la ortofoto, se incluye una importante red de pequeños locales en todo el barrio, y existe una fuerte unión entre la comunidad de comerciantes para potenciar y mejorar sus ofertas a los vecinos y a la ciudad.

En general es un barrio muy involucrado, que lucha por hacer suyo y cuidar de lo que les pertenece. Dentro de estas demandas se incluye la recuperar el inmueble de La Cárcel para añadirlo a esta red de equipamientos y que pueda convertirse en espacio público para uso de todos.

1. Torre de Hércules
2. Aquarium Finisterrae
3. Ciudad Deportiva La Torre
4. Centro comercial
5. Instituto Bachiller
6. Centro de salud Adormideras
7. Instituto FP Monte Alto
8. Compañía de Tranvías
9. Centro de transformación
10. ANTIGUA PRISIÓN PROVINCIAL
11. Centro de servicios sociales
12. Colegio Sanjurjo de Carricate
13. Colegio Víctor López Seoane
14. Iglesia de San José
15. Residencia de ancianos
16. Servicio Municipal
17. Cuartel de independencia
18. Cementerio de San Amaro
19. Mercado Municipal
20. Museo Domus
21. Centro cívico de Monte Alto
22. Iglesia de Santo Tomás
23. Centro de Salud mental infantil
24. CEIP Curros Enríquez
25. Servicio Gallego de Salud
26. Telefónica
27. Policía Municipal
28. Escuela infantil As Mariñas
29. Escuela infantil Zalaeta
30. Cruz Roja Española

BREVE HISTORIA DEL BARRIO

El considerado Distrito 2 de la ciudad de A Coruña cuenta en realidad con zonas diferenciadas que podemos dividir en 4 barrios. Para entender mejor esta subdivisión se estudiará la misma desde el punto de vista cronológico.



DISTRITO 2

1. Parque de la Torre
2. Atochas - Orillamar (años 20)
3. Monte Alto (años 30 – 60)
4. Zalaeta (años 30 - 60)
5. Adormideras (años 80)
6. Bloques residenciales (años 2000)

Como ya se vio en el anterior plano de acercamiento a la ciudad en el punto de "breve historia", nos encontramos en la zona de los primeros asentamientos y de las primeras construcciones de la ciudad conservadas hasta nuestros días. Pero si bien los romanos pudieron haberse asentado en esta zona, en la Edad Media la ciudad nace desde un foco más protegido de las inclemencias del tiempo, quedando el monte como pantalla protectora de los vientos marítimos y la Torre de Hércules abandonada en el norte de la península.

En 1809, tras la batalla de Elviña, se construye el Cementerio de San Amaro a las afueras de la ciudad amurallada en el mismo lugar donde aun se encuentra, y dentro del cual se establecerá un cementerio británico en 1867.
No será hasta después de 1885, cuando se derriban las murallas defensoras, que la ciudad se empiece a expandir hacia el norte. Las primeras zonas ocupadas son las actuales **Zalaeta y Orillamar**, barrios que se han ido renovando a lo largo de los años y en los que se conservan escasas construcciones de la época. Entre su tejido residencial nace a principios de s.XX un espacio abierto llamado Campo da Leña, por ser el lugar donde se vendía la misma, conocida hoy en día como Plaza de España. En la actualidad

estas zonas son conocidas por su vida nocturna y fiestas populares. Además agrupan equipamientos tan importantes como el Museo de Bellas Artes, la Cruz Roja o el colegio de los Salesianos.

Según la información recopilada se sitúa entre los años 30 y 60 la creación y colmatación del barrio de Monte Alto, que fue ocupada en general por gente del rural y de pueblos marineros más pequeños. Las obras de la Prisión Provincial remataron en 1927 por lo que se puede afirmar que La Cárcel acompañó al nacimiento y crecimiento de este emblemático barrio.
En esta época, los campos que rodeaban a la Torre y a La Cárcel eran campos de trabajo para los mayores y campos de juego para los pequeños.

"*La Torre de Hércules, único faro romano que sigue funcionando en el mundo y aspirante a Patrimonio de la Humanidad, vigila el barrio desde que es barrio. Se yergue imponente sobre las pequeñas y apretadas casas y ofrece el verde de sus prados y el azul de su mar. "Jugando un día allí, ví un aparato raro, no sabía lo que era. Ví que me entraba la cabeza por un hueco que tenía y comenzamos a jugar. Después nos dijeron que era un garrote vil abandonado", recuerda Fernanda. Tiene su explicación. Enfrente de la majestuosidad de la Torre está la cárcel de A Coruña. "Cogíamos las pelotas que se les escapaban a los presos y se las devolvíamos. A veces nos las tiraban de nuevo y así estábamos un rato", dice Andrés. "Nunca olvidaré los brazos de los presos colgando por los ventanucos de rejas. Les saludábamos desde la Torre y ellos siempre devolvían el saludo", añade Fernanda.*" Fragmento de *Hasta idioma propio.* * Nacho Carretero (distritoactivo.wordpress)

Si bien el entorno verde de la Torre existe desde mucho antes que todo lo ya descrito, se cree conveniente conocerlo en relación a Monte Alto precisamente en la época a la que el anterior fragmento se refiere. En aquel momento no era, como ahora, un parque acondicionado y preparado para los turistas, si no que eran campos de trabajo y se entendía la zona como agreste, rural y sin nada alrededor.
La Torre, como dice el texto, vigilaba el barrio y de igual manera vigilaba La Cárcel. Ciudadanos libres y presos fueron arropados al mismo tiempo por el ir y venir de las luces del faro durante muchas noches.
En la actualidad se ha rehabilitado la construcción romana y sus inmediaciones se han plagado de esculturas. El parque de la Torre es hoy un museo a cielo abierto por la península de la Torre, Punta Herminia, O Acoroado y el Cabal de Pradeira, a lo largo de 47 ha.
Entre sus zonas cabe destacar en relación a la historia del lugar el "Campo da Rata" situado entre el polígono de Adormideras y Punta Herminia. Fue el lugar de fusilamiento de muchos republicanos, sindicalistas y nacionalistas durante la Guerra Civil y el franquismo, muchos de ellos encarcelados previamente en la Prisión Provincial. Ahora se levantan en su sitio unos menhires dedicados a estos mártires, en referencia a las ejecuciones celebradas en el verano de 1936. En abril de 2001 fue cuando se erigió este monumento, de la autoría de Isaac Días Pardo, que recuerda a todas la víctimas de la guerra y de la barbarie.

El barrio de Adormideras es creado a principios de los años 80 en plena burbuja inmobiliaria. A diferencia del crecimiento orgánico e informal de los anteriores, este es planeado y construido en su conjunto y en una sola intervención, según lo escrito para evitar la descentralización residencial de la ciudad hacia otros ayuntamientos limítrofes. Está situado en el saliente de tierra más al norte de la península de la ciudad y tiene el privilegio de contar con el parque de la Torre como entorno más inmediato. Además contará con sus propios equipamientos acentuando si carácter introvertido por no tener que depender de la ciudad que lo rodea.
Finalmente, y aunque pertenecen al barrio de Monte Alto, se construyen a finales del s.XX los bloques en altura que cortarán para siempre la relación visual con la Torre y todo tipo de conexiones con el parque, quedando este principalmente conectado a la ciudad por el Paseo Marítimo.

ENTORNO INMEDIATO Y NORMATIVA URBANÍSTICA

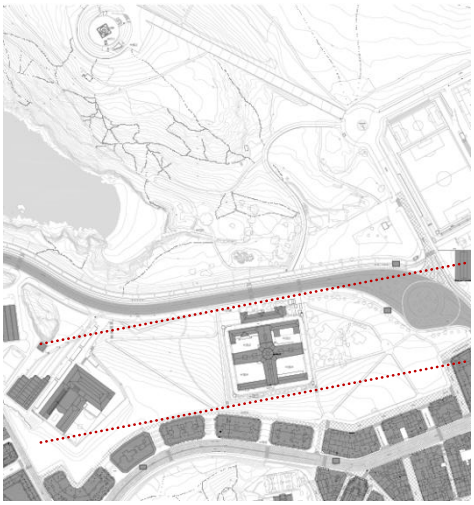


Imagen: Situación del edificio existente

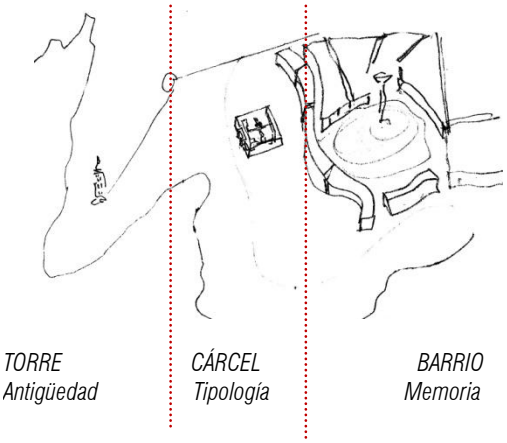


Imagen: Condición tripartita de la parcela

SITUACIÓN

El edificio de la Cárcel se encuentra en la calle del Paseo Marítimo Alcalde Francisco Vázquez, Circunvalación s/n.

El solar de 1 hectárea, 75 áreas y 21 centiáreas de forma rectangular, tiene su localización delante de la Torre de Hércules, Patrimonio de la Humanidad, con su fachada principal orientada al Norte. El resto de sus fachadas, este, oeste y sur lindan con ajardinado urbano.

A su espalda (sur de la parcela) se sitúa el Barrio de Monte Alto estudiado en el anterior apartado.

Como ya se ha dicho, es importante estudiar el edificio desde tres escalas de acercamiento (ciudad, barrio, entorno inmediato).

Vemos ahora que también será relevante su condición tripartita llegados a este punto de su estudio donde podemos entender el entorno inmediato al describir sus tres principales elementos:

Parque de la Torre
La Cárcel
Barrio de Monte Alto (Estudiado en el punto anterior)

A su vez, cada uno de estos elementos se relacionarán directamente con un parámetro de estudio del propio edificio de la prisión que (como veremos en el siguiente punto de Antecedentes) se describirá según su:

Antigüedad
Tipología
Memoria

Se puede anticipar que la resolución del edificio y la toma de decisiones en cuanto a su nuevo uso se encaminará hacia la relación entre estas tres variables.

En la actualidad, como ya se ha ido intuyendo, la Torre se ha disociado del Barrio de Monte Alto.

El edificio de la Cárcel está encerrado en sí mismo, como no podría ser de otra manera debido a su función primigenia. Ahora éste es una isla en el medio de caminos cruzados y lo único que dialoga con el entorno del mismo es la cúpula de teja que se puede ver desde prácticamente todo el parque.

El proyecto pretenderá abrir literalmente el edificio a la ciudad, para crear nuevas relaciones con el entorno y ofrecer nuevos espacios al parque de la Torre. Además intentará reconciliar los dos mundos a los que pertenece.

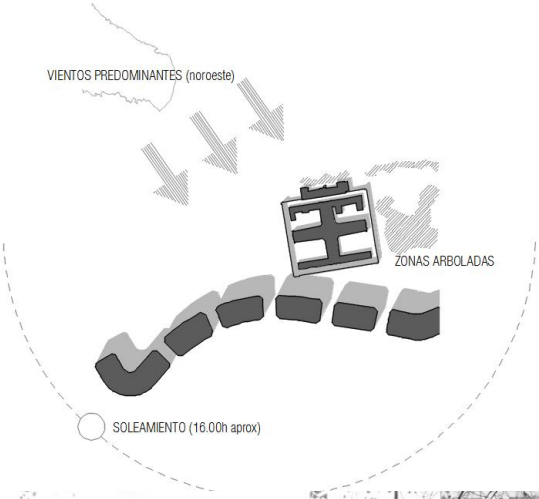


Imagen: Niños jugando en el entorno de los muros

Imagen: Emplazamiento de la cárcel(plano original)

CONDICIONES FÍSICAS DE LA PARCELA

Como ya hemos visto, la actual cara principal de la Cárcel está orientada al norte, y en la parte sur se encuentra una pantalla de enormes edificios que arrojan sombra sobre la parcela. Se puede afirmar que no tiene unas condiciones climatológicas favorables.

Aún así se diferencia claramente la superficie sur de la cruz como la más favorable para usos que requieran la incidencia de la luz solar y mayor confort térmico interior siempre y cuando no se construyan nuevos volúmenes que puedan dañar esta condición.

La parcela se encuentra muy expuesta a las inclemencias del tiempo. Entre las principales causas del deterioro que sufre el edificio de La Cárcel están el fuerte viento marítimo y la humedad propia del clima gallego.

La entrada del edificio se enfrenta con la Torre hacia el norte de la parcela, siendo su fachada las más afectada por los vientos marítimos.
De igual manera las fachadas de las naves norte y las cubiertas de todo el conjunto se encuentran muy expuestas a esta condición climatológica, siendo las segundas él elemento constructivo en peor estado y susceptible de ser completamente renovado.
En cuanto a los muros perimetrales podemos afirmar que su estado se ha ido deteriorando, en parte por la condición climática, pero también por el factor humano, ya que se encuentra rodeada por el parque donde los niños y no tan niños lanzan pelotas o pintan sus obras.
El entorno ajardinado es completamente abierto, con pendiente al norte, contando únicamente con una zona protegida al este del edificio donde el muro hace de pantalla contra el viento y la lluvia en el invierno y los árboles arrojan sombra durante los días de verano.

EVOLUCIÓN DEL PAISAJE
Según lo ya estudiado hasta el momento, el entorno de la Torre fue hasta no hace mucho un conjunto de campos de cultivo y ganado usado por los vecinos coruñeses.

Uno de los primeros edificios construidos en su cercanía fue La Prisión Provincial. La idea de una nueva cárcel para la ciudad surge a finales de 1894, constituyendo así uno de los últimos hitos en los penales del siglo XIX en Galicia. La iniciativa surge de manos del alcalde Carlos
Martínez Esparís.
En 1903 empiezan las gestiones para construir una nueva cárcel que sustituya a la de la audiencia en los terrenos del Campo de Marte según lo establecido en el Real Decreto de 1896, donde se acuerda estudiar y proponer proyectos teniendo en cuenta los modelos y programas formados en virtud de lo dispuesto en el Real Decreto de 4 de octubre de 1877. Estos terrenos estaban fuera

Imagen: Entorno de la torre principios de s.XX

Imagen: Entorno de la cárcel tras su construcción

Imagen: Entorno actual

del núcleo urbano pero a la vez tenían un buen acceso, que era uno de los requisitos fundamentales
establecidos en los nuevos reglamentos. Sin embargo, no llegó a formularse una propuesta para esa parcela finalmente se opta por la construcción de un edificio nuevo en una parcela cedida por el ayuntamiento cerca de la Torre de Hércules, en las inmediaciones de la nueva carretera de Circunvalación.
Una vez hechos los trámites se encuentra el inconveniente de los polvorines del Orzan y Monte alto, ya que según la ley vigente no podía haber construcciones en un radio de 300m (plano de octubre de 1924 de Pedro Mariño detallando la situación de la parcela y los polvorines), para lo cual se debió tramitar una autorización especial, la cual se concedió el 22 de noviembre de 1924.
Se le encarga el proyecto a Juan Álvarez de Mendoza que colaborará con el arquitecto municipal Pedro Mariño, quien le facilitará la información necesaria para adopatar el proyecto a la parcela. El intercambio de información entre Madrid y Coruña es, principalmente, de carácter técnico. Esto es debido a la poca libertad de diseño por parte de los arquitectos en lo que se refiere al edificio en general. Es decir, el entorno no importa más allá de sus condiciones técnicas.
El proyecto fue fechado en Madrid el 30 de enero de 1925, colocándose la primera piedra el 2 de Mayo de ese mismo año, momento durante el cual se produjo un Homenaje a Concepción Arenal. El edificio termina su construcción en 1927, pasando a manos de la Dirección General de Prisiones el 21 de Septiembre. (Estudiado con mayor detenimiento en los siguientes planos)

A finales de s. XX y antes de que se declarase la Torre Patrimonio de la Humanidad, se construyen los bloques en altura al sur de La Cárcel, cortando las relaciones visuales con el barrio y la ciudad.

NORMATIVA URBANÍSTICA Y PROTECCIONES LEGALES
En el año 2009 la UNESCO reconoce a la a la Torre de Hércules como Patrimonio de la Humanidad.
Se delimitan dos áreas de influencia del monumento debido a la singularidad de su ubicación, encontrándose la Cárcel dentro de la denominada zona buffer de amortiguamiento. Esto implica un control sobre la misma de manera que las intervenciones que se le realicen no alteren de manera significativa los valores paisajísticos del entorno de la Torre.
En el vigente Plan General de Ordenación Municipal (8 julio 2013) se describe la situación de la Torre y su entorno de la siguiente manera:

Art. 4.1.15.- Régimen de aplicación:
El régimen de aplicación es el previsto en la LPCG para los Bienes de interés cultural. Los intervenciones en el área de protección integral del bien catalogado y en su contorno de protección estarán a lo dispuesto en el artículo 47 de la LPCG, o disposiciones que la substituyan. ***El desarrollo de cualquier intervención requerirá de la elaboración previa de un Plan Director que contemple su estado de conservación y establezca las intervenciones posibles en el área de protección integral y en su contorno de protección.*** *Estas determinaciones se concretarán en el plan especial de protección previsto en la ficha PE Q 14 incluida entre las acciones propuestas por el plan general. En tanto no se redacte y apruebe el mencionado Plan Especial de Protección, coordinadamente con el Plan Director citado, se aplicarán de forma transitoria las determinaciones previstas en el Plan Especial de Ordenación, Protección, Conservación y mejora de la Península de la Torre de Hércules aprobado el 14 de marzo de 1997, con las modificaciones derivadas del desarrollo del POL-H2.01 "Ronda de Montealto" del plan general de 1998.*

De dicho Plan Especial se han considerado relevantes para este caso los siguientes artículos

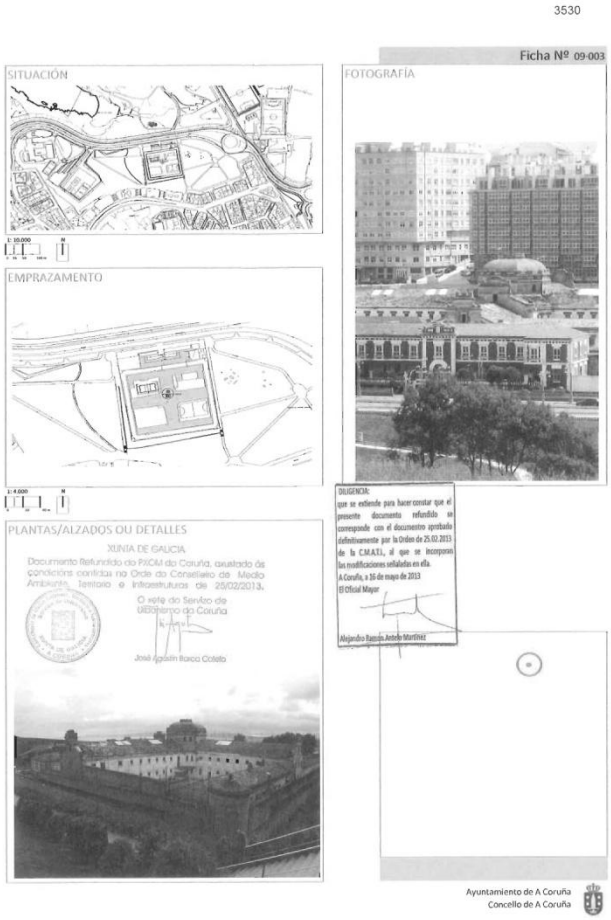
Art.8.
En el ámbito delimitado en el presente Plan Especial, el suelo quedará sujeto a las siguientes limitaciones:
*El suelo urbano se ajustará a lo dispuesto en el artículo 79 y consecuentes del PGOU**

Art. 9.
Condiciones de diseño y calidad (suelo urbano, punto 1):
Las edificaciones e instalaciones en suelo urbano vendrán definidas en los correspondientes planes especiales o estudios de detalle que desarrollan el P.G.O.U, según sean los suelos urbanos sin pormenorizar o sin detallar respectivamente; buscando, en todo caso, la integración con los planeamientos sectoriales aprobados o en fase de ejecución.*

*Como la normativa está desfasada se adaptará al PXOM 13

Art. 12
Toda obra que conlleva la remoción de tierras en el ámbito del Plan Especial deberá ser objeto de supervisión arqueológica, por técnico arqueólogo competente. En el caso de hallazgos de interés arqueológico se procederá a la realización de sondeos o excavación arqueológica en áreas, con objeto de documentar los restos.

Imagen: Zonas de afección Core (inmediata a la Torre) y Buffer (donde se encuentra la Cárcel) del Patrimonio de la Humanidad



Dentro de la legislación vigente, se reconocen dos niveles principales de protección, lo Bienes de Interés Cultural (BIC), dependientes de la Administración central, y los Catálogos Municipales, dependientes de los Ayuntamientos. La inclusión dentro de estos catálogos incluye también una clasificación del tipo de protección al que está sometido el bien inmueble.
En el caso de la Cárcel, esta se ha incorporado al Catálogo Municipal en el PGOM de A Coruña 2013.

Según este Plan (Art. 4.1.23):
El objetivo fundamental de la protección es la conservación y la recuperación del bien, así como la regulación de las intervenciones posibles sobre el mismo.
El régimen de aplicación y las intervenciones posibles en los Bienes declarados de interés cultural y en su contorno de protección es el determinado en la LPCG y, para aquellos aspectos no previstos, por las ordenanzas de este Plan General.

Según el Catálogo el edificio de la Cárcel tiene un Nivel de protección II, lo cual le confiere una protección estructural. Este nivel está formado por edificios en los que interesa conservar íntegramente alguno o algunos de sus elementos como son la fachada, excepto en casos justificados por la ausencia de características compositivas o constructivas propias del tipo edificatorio correspondiente, su envolvente, los patios interiores ,los elementos estructurales y tipológicos básicos y su distribución de espacios.

RESUMEN DE CONDICIONES URBANÍSTICAS

Emplazamiento	PASEO ALCALDE FRANCISCO VÁZQUEZ 15002 A Coruña
Planeamiento vigente	PGOM de A Coruña (2013): Edificio de la Cárcel catalogado con Nivel II de protección Plan Especial de Ordenación, Protección, Conservación y mejora de la Península de la Torre de Hércules (1997)
Patrimonio de la Humanidad	Zona Buffer afectada por la Torre de Hércules
Calificación del suelo	Urbano
Uso del suelo	Equipamiento
Superficie de parcela	15 247 m^2
Superficie construida	4 519.1 m^2
Servicios urbanísticos	Alumbrado público, acometida de agua, teléfono, energía eléctrica y red de alcantarillado
Servicios a realizar	Ninguno

*Será necesaria la elaboración de un Plan Director previo a la realización de un proyecto en la Cárcel y su entorno.

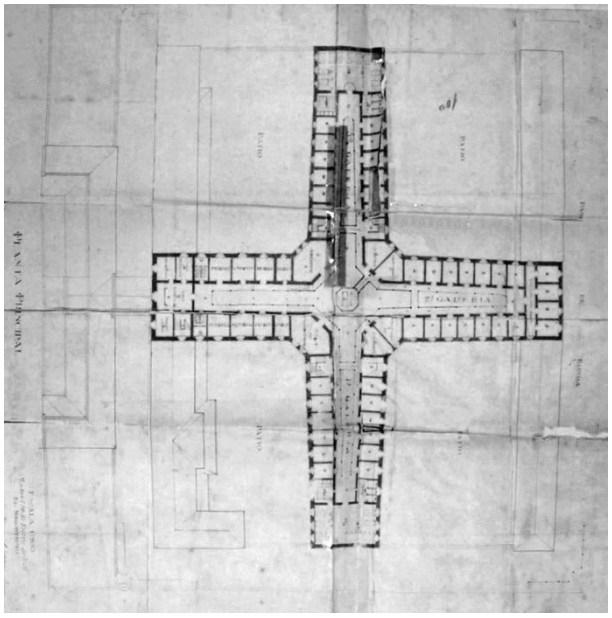
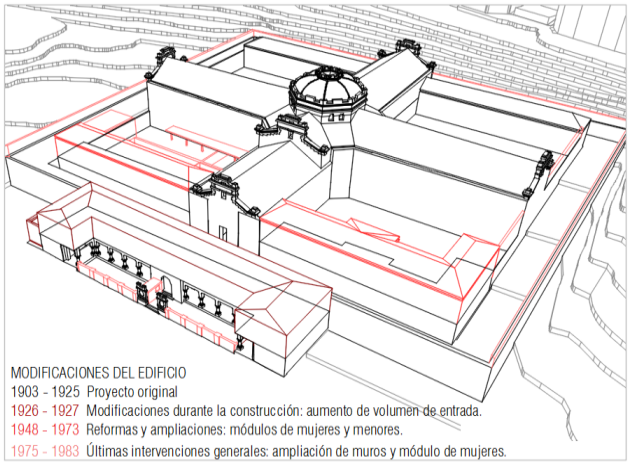


Imagen: Planos originales del proyecto



EDIFICIO

Se trata de un proyecto para 300 reclusos, que sienta sus bases ideológicas en las marcadas por la ilustre Concepción Arenal, y tipológicas en el esquema panóptico radial heredado de ejemplos como La Casa de Corrección de Gante (finales s. XVIII) o los estudios del filósofo Jeremy Bentham (inicios s. XIX).
Alberga funciones muy básicas de habitabilidad para los reclusos, así como algunos espacios comunes de relación y equipamientos (economato, peluquería, comedor, enfermería...). Pero su principal fin es el de vigilar e impedir que los usuarios escapen de las instalaciones. Es por esto que las murallas y los puntos de vigilancia cobran especial importancia en el edificio, disociándose así éste de la ciudad matriz y del entorno en el que se encuentra.

Para determinar el valor patrimonial del edificio y en consecuencia las nuevas funciones y actuaciones que éste pueda admitir se atenderá a tres criterios:
ANTIGÜEDAD, TIPOLOGÍA, MEMORIA.

A su vez cada uno de estos criterios se asociarán a los tres ámbitos de análisis anteriores, y a la ideación de los usos explicados en los planos sucesivos, de la siguiente manera:

SITUACIÓN: ENTORNO CIUDAD BARRIO
PATRIMONIO: ANTIGÜEDAD TIPOLOGÍA MEMORIA
USO: TURISMO FUNCIÓN CIUDAD EQUIPAMIENTO BARRIO

ANTIGÜEDAD
El edificio es obra del arquitecto Juan Álvarez de Mendoza con la ayuda de Pedro Mariño y fue construido entre 1924 y 1927 como ya se anticipa en los análisis anteriores. Sustituyó a la antigua cárcel situada en el paseo del Parrote y supuso un cambio importante en las condiciones de la vida de los reclusos. Los estudios penitenciarios de Concepción Arenal, escritora y activista feminista gallega (Ferrol 1820-1893), en los que demandaba condiciones humanitarias para las presas y presos en las cárceles, fueron influyentes en el diseño de este edificio como consta en la placa del mismo.

Si bien el edificio fue terminado en 1928,por lo que el valor de Antigüedad empieza a hacerse presente, este no es especialmente fuerte, ya que el uso al que fue sometido implicaba actualizaciones periódicas de sus interiores, siendo acabada la última actualización general en la década de 1980.

Esto nos lleva a un nuevo enfoque de este valor, y es si en el momento de valorar un elemento hemos de tener en cuenta si estaba o no en la idea original.

Imagen: Galería oeste de la Cárcel abandonada

Imagen: Celda tipo

TIPOLOGÍA

Si bien en el siglo XX el resto de Europa empezaba a adoptar los modelos de pabellones de Estados Unidos, en España el modelo radial seguiría usándose aún en la década de 1950.

Se trata de una de las pocas construcciones carcelarias de interés singular en Galicia, un edificio del estilo ecléctico que imperaba en Galicia a principios del s. XX en las partes representativas, combinada con la austeridad y rotundidad del estilo penitenciario en sus alzados interiores.

Se organiza en dos cuerpos sobre los que destaca la cúpula central y responde a una tipología penitenciaria derivada de las formas panópticas, en las que se permitía vigilar a los presidiarios sin ser vistos y optimizando los recursos, puesto que reduce el número de vigilantes considerablemente.

En los planos originales la distribución de la primera planta constaría de varias celdas, como las actuales, y alguna más, pues lo que hoy sería el gimnasio y la sala recreativa serían celdas múltiples. También constaría de una sacristía de la que partiría una pasarela cara el centro para oficiar misa. La pasarela recorrería todo el perímetro de la primera planta que ahora se encontraría fraccionada en los brazos separados a su vez por una cerrajería de fundición de doble altura que funciona como separación de módulos. Los módulos de aislamiento tendrían también otra distribución.

Organización espacial y superficies:
(ver planimetría en proyecto_U03)

Es un gran espacio rectangular rodeado por un muro de cerramiento perimetral con cuatro garitas en los extremos. Las galerías de las celdas parten del bloque central con una estructura radial. El centro cubierto por una cúpula, alberga servicios comunes como cafetería, biblioteca, peluquería y economato, y de él parten cuatro brazos en forma de cruz. En los brazos sur, sureste y suroeste se encuentran las celdas y galerías. El brazo norte se dedica a la entrada y los dos volúmenes que parten se aíslan como unidades destinadas a mujeres y menores. Los servicios administrativos están fuera de los muros y tienes un doble acceso desde el exterior y desde la puerta blindada que cierra el recinto. Su fachada oculta una de las crujías del muro de cerramiento intentando ofrecer un aspecto amable de cara al visitante.

El volumen total construido es aproximadamente de unos cuarenta y cinco mil metros cúbicos (44.955m3), contando el volumen administrativo de entrada y la propia cárcel.

MEMORIA

Un monumento no sólo tiene valor por sus características físicas o su antigüedad, sino también por su presencia en la memoria colectiva y por su significado dado al bien de la sociedad.
En la actualidad existen varias plataformas que luchan por recuperara la memoria histórica y realizan trabajos de investigación y recopilación de sucesos que ocurrieron en torno a la prisión. (*blog memoriadocárcere, Plataforma Proxecto Cárcere…)*

Imagen: Dibujo de Jordi Tell, arquitecto encerrado durante la Guerra

Si bien en sus inicios la prisión se construye para un total de 300 reclusos y con carácter rehabilitador, ya en el año 1936 empiezan las noticias de sobre presos de índole política. A partir de este momento, y con el inicio de la Guerra Civil, el uso de los centros de detención cambiará de manera considerable, alejándose del carácter rehabilitador del que se le había dado en un principio para volver a su carácter punitivo y de reclusión. La Guerra Civil (1936-1939), así como la posterior dictadura militar (1939-1975), no favorecieron la conservación del inmueble, siendo una de los principales problemas de esta época los elevados índices de ocupación.

AÑO	1942	1943	1945	1946	1947	1948	1949	1950
INTERNOS	1304	1006	444	405	456	626	614	416
INTERNAS	89	107	52	52	23	36	52	44

Imagen:Procesión en las galerías de la cárcel

Entre otros acontecimientos documentados de la posguerra, destacan las celebraciones en el interior de la Cárcel de carácter religioso, haciendo hasta procesiones de la Virgen de Fátima por el interior de las galerías. Se consideraba que la religión tendría un carácter moralizante entre los reclusos, por esto se incluía sobre los puestos de vigilancia centrales un altar.

Tras la dictadura, el barrio de Monte Alto sufría un deterioro causado por el vandalismo y las drogas. Muchos familiares y amigos de los vecinos del barrio fueron encarcelados tras los muros de la prisión, y algunos recuerdan como las madres tiraban comida desde las inmediaciones de la misma.

En el año 1997 se anuncia el traslado del centro penitenciario a Teixeiro. El nuevo centro entró en servicio en 1998, mientras que el edificio de la Cárcel seguiría funcionando como Centro de Inserción Social hasta el año 2009, momento en el que cesa su actividad penitenciaria.

Paralelamente, el gobierno local había iniciado los trámites necesarios para rescatar la edificación. El acuerdo establecido con la Sociedad Estatal de Infraestructuras y Equipamientos Penitenciarios -entidad dependiente del Ministerio del Interior y propietaria del centro- comprometía la devolución del inmueble a cambio de un terreo para levantar un nuevo centro de inserción social y el pago de más de un millón de euros. Pero a día de hoy, el traspaso definitivo no acaba de efectuarse.

Imagen: Jornada de puertas abiertas

Mientras se intentó explotar culturalmente la cárcel: entre 2010 y 2011 se abrió al público esporádicamente para acoger diversos eventos. Y en noviembre de 2010 unas jornadas sobre nuevos modelos participativos de gestión cultural trajeron a la ciudad a los responsables de significativos proyectos de Austria o Barcelona. Esta visita fue el germen de *Proxecto Cárcere*, la plataforma ciudadana que desde entonces trabaja para convertir la antigua prisión coruñesa en un centro cultural público y autogestionado.

3. INTERVENCIÓN

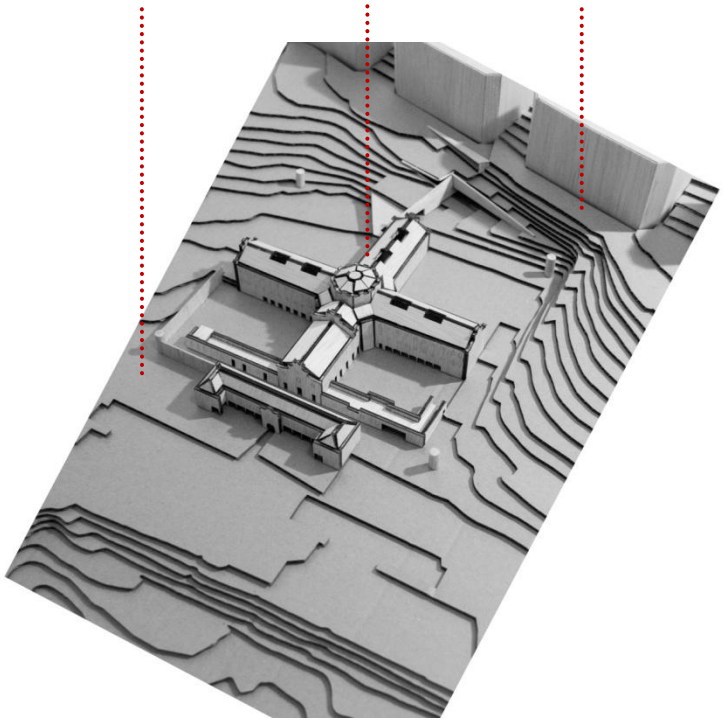
NUEVOS USOS

Hasta el momento se han estudiado los antecedentes de la parcela en relación al edificio, al entorno inmediato, pero también a la ciudad ya que debido a sus dimensiones, situación e historia, la repercusión del nuevo uso de la cárcel se extiende a todas estas escalas.

Como se relata en los análisis previos, el entorno de la Torre donde se incluye La Cárcel, se ha ido desvinculando del Barrio de Monte Alto y de la ciudad. Desde la vecindad se demanda convertir el complejo en un Centro de día, teatro, locales para colectivos... entre otros, desde el punto de la autogestión y con herramientas participativas que ayuden a hacer del edificio una pertenencia del barrio. Este trabajo sin embargo tendrá un enfoque teórico e individual, y si bien esto se ha valorado en el proyecto para definir los nuevos usos, se hará una propuesta centrada en solucionar las premisas que fueron surgiendo a lo largo de un análisis personal: se pretenderá principalmente abrir el edificio a la ciudad y reconciliar a través del mismo el parque de la Torre con el barrio de Monte Alto.

Para la elección del nuevo uso se atenderá a tres variables como se fue anticipando en el estudio de antecedentes:

SITUACIÓN:	ENTORNO	CIUDAD	BARRIO
PATRIMONIO:	ANTIGÜEDAD	TIPOLOGÍA	MEMORIA
USO:	TURISMO	EQUIPAMIENTO CIUDAD	EQUIPAMIENTO BARRIO



EQUIPAMIENTO DE BARRIO

Se pretende conectar funcional y espacialmente el edificio de la Cárcel con el Barrio de Monte Alto y con el entorno de la Torre. Para ello se propone resolver la apertura del edificio existente a través de varias intervenciones. Al edificio existente le afectará directamente la decisión de apertura a través del derribo de las murallas perimetrales. Pero la principal actuación será la construcción de un nuevo volumen que solucione la escasa relación existente con el terreno y a su vez albergue los principales usos públicos.

TIPOLOGÍA EDIFICIO

Para la elección del nuevo uso habrá que tener en cuenta los valores espaciales del proyecto inicial en las partes más representativas del edificio de manera que el uso debe de adaptarse al espacio. No obstante, en las partes consideradas no representativas podrá adaptarse el espacio a los nuevos usos. Esto permitirá la actualización del edificio permitiendo la creación de espacios que permitan el cumplimiento de las funciones demandadas.

El principal objetivo en este punto será ofrecer un nuevo uso que se adapte a la tipología existente en lo que respecta a la zona del panóptico por ser la más representativa y la menos susceptible de partirse en diferentes usos públicos.

Además de esto, también es importante que el nuevo uso se adapte a las exigencias de la ciudad, y a su condición de equipamiento urbano dentro de la red cosida por el Paseo Marítimo. También a su condición de ser un conjunto que casi podemos denominar como Alternativa Urbana, hasta ahora disociada de la ciudad matriz por su función de encarcelamiento pero que pueda renovar su actitud y abrirse a la ciudad.

Es decir, parece acertado el poder residir en el edificio de tal manera que éste tenga su propia vida interna para poder relacionarse con el exterior en vez de depender de agentes externos para el funcionamiento general del conjunto.

Un edificio se puede vivir y residir de maneras muy diferentes en función del usuario. En los análisis anteriores se veía que tanto el barrio de Monte Alto como la ciudad de A Coruña reciben cada vez en mayor medida una gran cantidad de gente que viene a trabajar o a estudiar a la ciudad para pasar pequeñas temporadas en la misma o en busca de encontrar una residencia estable. Se propone entonces que la Cárcel se convierta en una Residencia de Estudiantes aunque también pueda acoger a otro tipo de residentes sobre todo en los meses de verano, cuando la demanda principal es la turística y los estudiantes se desplazan a sus respectivas ciudades.

Esto convertirá al conjunto en un punto de rejuvenecimiento y actividad para la zona. A la residencia se vincularán unos usos comunes que puedan ser compartidos con el barrio y que estrechará los vínculos entre ambos.

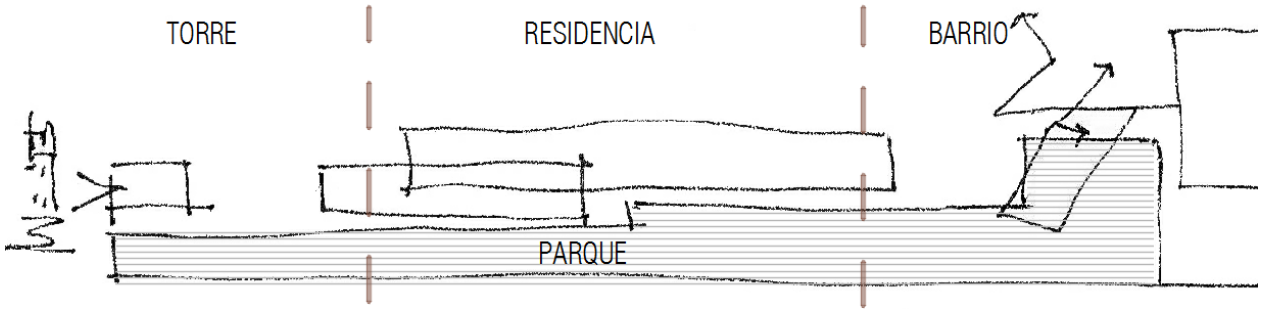
TURISMO

En menor medida pero no menos importante se tendrá en cuenta la función que pueda tener el edificio en una posición tan privilegiada frente al monumento más representativo de la ciudad. Se proporcionará un uso relacionado con las demandas de La Torre que atraigan al visitante a conocer la historia de la cárcel así como a recorrer su entorno y haciendo posible un acercamiento al Barrio.

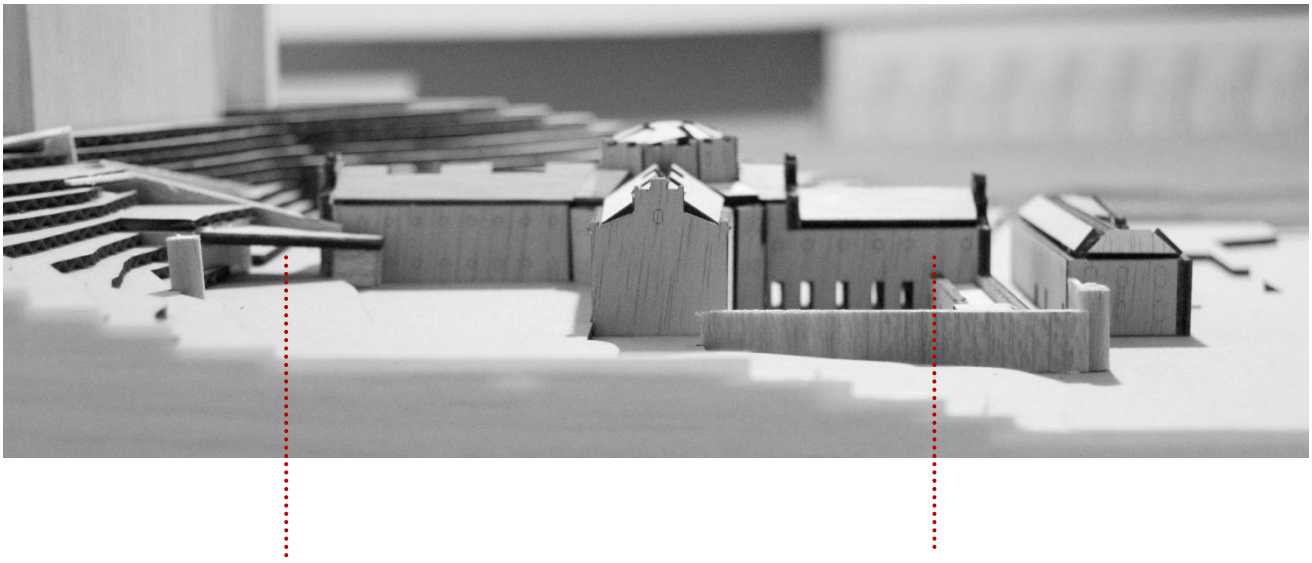
ORGANIGRAMA GENERAL

Finalmente el conjunto se podrá reducir a una distribución general que después se irá pormenorizando y adaptando en un esquema forma-función-espacios.

En esta decisión de usos se puede concluir que será necesaria la aparición de un nuevo volumen en la parte sur del edificio como se explica en la premisa "equipamiento de barrio". Esto implicará la adaptación del conjunto al terreno y a la función de parque que existe en el entorno, acercando lo que se puede entender como una condición transversal que irá cobrando importancia en el proceso de la apertura de la cárcel y el derribo de las murallas.



En esta distribución tripartita de funciones se pretende tener siempre en cuenta la conexión entre ellas. Es importante no olvidar la premisa de conciliar la Residencia con el espacio urbano y los equipamientos públicos circundantes.
Por esto se requerirá de espacios que supongan un nexo entre funciones para vincular y para suavizar los tránsitos de un punto a otro del edificio. Así los espacios privados de la residencia se vincularán a los públicos según las funciones o las características que ambos compartan.

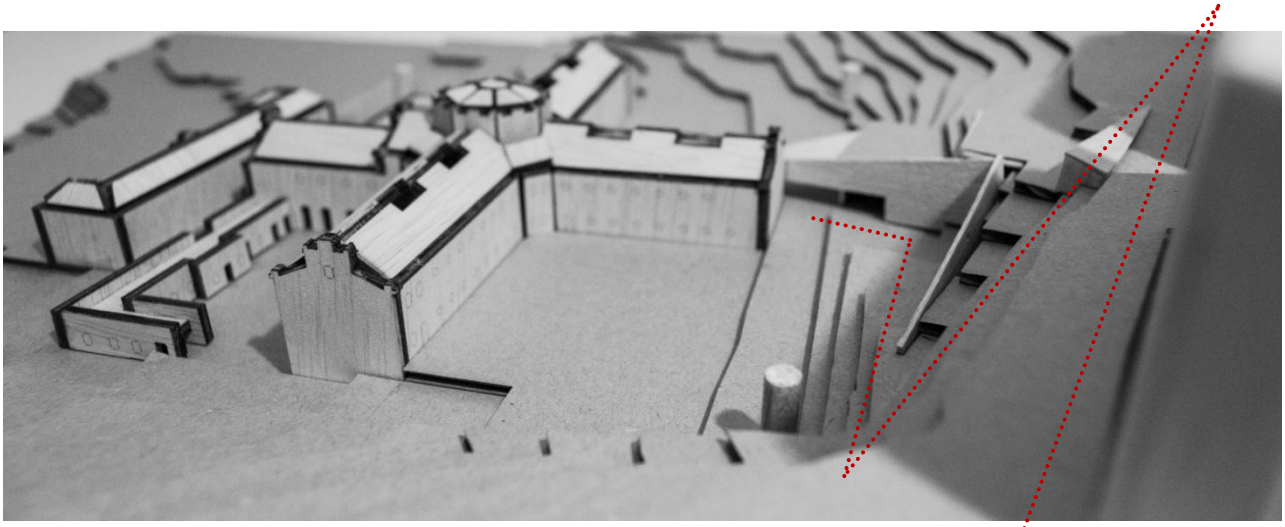


BARRIO nexo RESIDENCIA EN PANÓPTICO nexo TORRE

Cada uno de estos nexos supondrá no solo espacios de transición si no también puntos de acceso al edificio que los residentes podrán usar indistintamente en su vida cotidiana. No obstante se resuelve una única recepción en la entrada sur ya que se entiende que será la más utilizada al encontrarse en dirección a la parada de bus de la zona y vinculada al barrio de Monte Alto, además de encontrarse abierta y visible desde el parque con mayor claridad.

Los patios adquirirán también nuevos usos al tirarse los muros perimetrales. Esta decisión viene directamente dada por la idea de abrir el edificio a la ciudad, pero también por su condición desmejorada y casi ruinosa por los numerosos cambios sufridos y exposición al entorno exterior. En cualquier caso no se pretende borrar completamente, por lo que se conservará su huella dejando en casi todo el perímetro 30 cm de altura para colocación de una pieza que sirva de banco urbano. También se conservarán las antiguas garitas de guardia que se tratarán para su posible uso urbano, y un tramo de la muralla en la zona donde la piedra se encuentra en mejores condiciones y tiene una función de contención de tierras para salvar la diferencia de cotas entre patio noreste y parque, formando finalmente una nueva escalera que conecte ambos espacio exteriores. Finalmente también se usarán las piedras sobrantes para la construcción de caminos y otros elementos exteriores.

NUEVAS FORMAS



Como se ha visto, se propone un nuevo edificio que albergue el uso de equipamiento para el barrio y para la residencia de estudiante y que además solucione formalmente las nuevas conexiones propuestas.
El problema principal es adaptar al terreno un edificio que en su construcción no tuvo ninguna intención de relacionarse con la topografía. Por ello se trabajará ahora principalmente sobre las trazas urbanas y las secciones del parque al tratarse de un ejercicio de conexiones exteriores.
Las principales direcciones escogidas serán las que se suponen de máximo uso de los residentes:
Desde la parada de bus del Paseo Marítimo (principal conexión con el lugar de trabajo/estudio)
Desde el barrio de Monte Alto (principal conexión con el lugar de descanso)
Calle superior a la que se tendrá que conectar directamente el nuevo camino propuesto.
En ningún momento se pretende competir con la rotundidad del volumen carcelario, sino todo lo contrario. Las premisas más importantes serán: conectar con el barrio, abrir el recinto amurrallado a la ciudad, y salvar una altura de 10 m. Para esto aparecerán unos caminos amables que alberguen nuevas funciones y espacios que potencien el carácter de un lugar definido por el edificio de la antigua cárcel con su cúpula y el parque que lo rodea así como la Torre de Hércules y el mar de telón de fondo.
El nuevo edificio tendrá que adaptarse al terreno y a lo existente, y deberá dialogar con la Cárcel, la Torre y con la pantalla de edificios que son como enormes guardaespaldas del conjunto. Frente a la rotundidad y verticalidad de estos últimos, el nuevo edificio se materializará horizontal y dinámico en el terreno, fundido en el mismo hasta que tenga que encontrarse con el edificio del Cárcel. Ahí el contacto será indirecto y dará un pequeño rodeo para formar una junta donde el edificio existente lo permita.

NUEVOS ESPACIOS

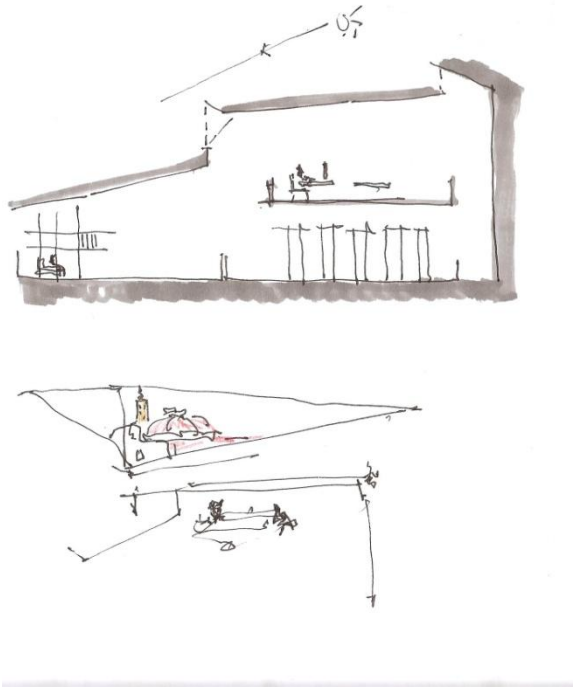


Imagen: Sección representativa de biblioteca y vista interior desde sala de estudio

BIBLIOTECA

La Biblioteca del Nuevo Equipamiento se resolverá perpendicular a la pendiente de tal manera que se distribuya en una sección donde se diferencian tres partes claras.

La sala de lectura en planta baja tendrá contacto visual y sonoro con la sala de estudio en planta segunda, de manera que el edificio se entiende de un solo vistazo según te encuentras en su interior.

Bajo la sala de estudio, protegidos, se encuentran los libros almacenados para uso público.

Todo estará conectado por una escalera principal con opción de ascensor.

Se trabajará iluminación del espacio que no podrá recibir la luz directa del sol debido a su uso, por esto se abren los huecos en dirección norte y en contacto visual con la Residencia y la Torre de Hércules.

SALAS MULTIUSOS

Estarán envueltas por la rampa siendo su cubierta la que salve las diferencias de cota y su fachada la que acompañe el vaivén de la rampa. Su interior pretende ser una prolongación de este movimiento fluido y se tratará de un espacio único que pueda ser dividido con tabiques móviles para diferentes usos propuestos por el usuario en cada caso.

En el vértice de la L que componen ambos espacios (Biblioteca y Salas) se colocará la entrada principal con una zona administrativa en su planta alta que tendrá vistas e iluminación indirecta de las dobles alturas en ambos lados hacia los dos principales espacios.

La recepción se colocará en este punto de acceso en planta baja y tendrá doble control sobre la entrada principal y la entrada secundaria a la biblioteca conectada con la residencia.

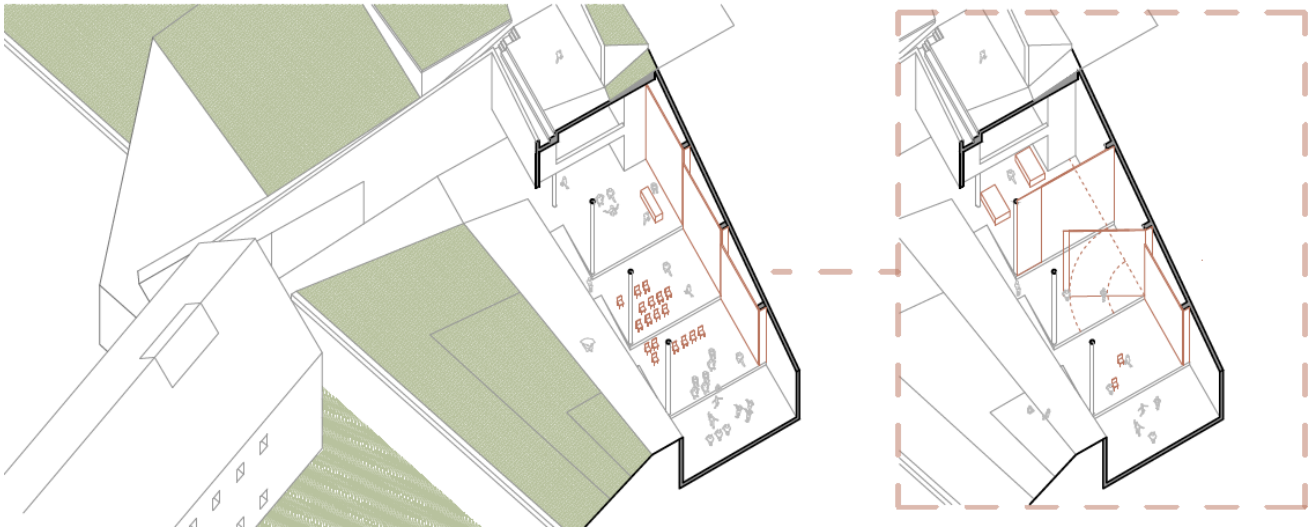


Imagen: axonometría seccionada por salas multiusos

RESIDENCIA

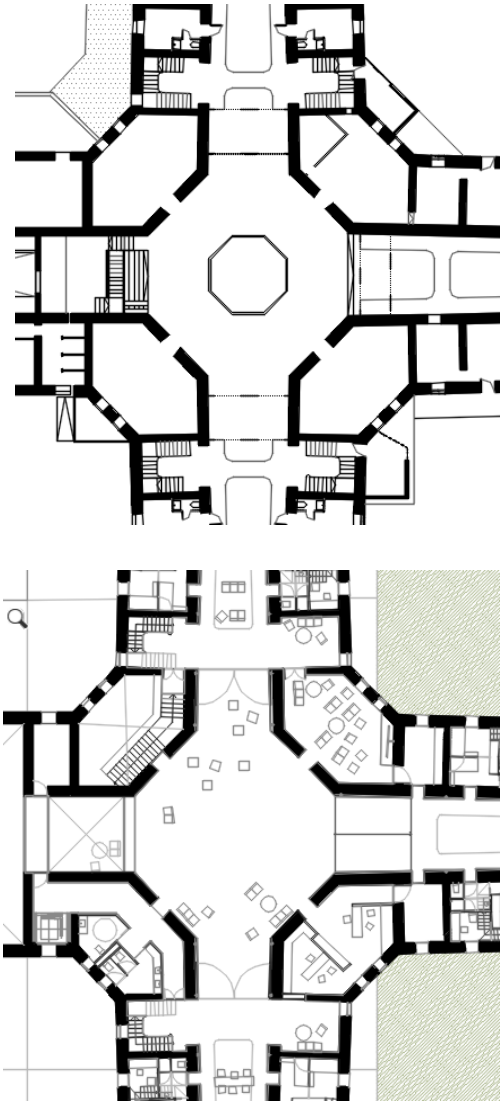


Imagen: Disposición propuesta bajo cúpula

Partiendo de las condiciones del edificio, se tomarán unos puntos fijos considerados representativos de la Cárcel que se conservarán a lo largo de toda la intervención. Son principalmente:

El espacio panóptico
Presidido por la cúpula central desde el que se tiene visión de todo el conjunto.
Aunque no se cambia su aspecto principal si se varía su velocidad. Pues si ahora es un espacio dinámico hacia el que lleva una gran escalinata, se convertirá en una gran zona de estar común en la que poder estar sentado sin ser lugar necesario de paso. Para esto se cambian las escaleras, que además dejarán de ser la única entrada al conjunto.

Las pasarelas y galerías
Se mantendrán ambas con el ritmo original que suponen una fachada interior con un carácter muy marcado y poco susceptible de ser suprimido. En los brazos sur este y oeste se situaran las habitaciones a las que se accederá por la planta de las pasarelas únicamente. Así aparece la idea de hacer habitaciones cruzadas que permitan la liberación total de comunicaciones de la planta baja dejándola sólo para zonas comunes como cocina común, comedor, salas de estar , gimnasio, etc.
Las puertas se realizarán a haces interiores evitando banalizar el retirado de las actuales puertas de fuerza y las rejas.

Ritmo exterior de las fachadas
Los huecos se enfatizarán eliminado la figura de los dinteles exteriores y se realizarán a haces interiores de la misma manera que las puertas de las habitaciones.
Se mantendrá por tanto toda la estructura portante exterior del conjunto manteniendo así su nivel de protección estructural

Cubiertas
Las cubiertas se verán desde toda la parcela y resultan lo más familiar del conjunto. Tanto desde el barrio como desde el entorno de la Torre se pueden ver las cubiertas y será conveniente modificarlas lo menos posible.

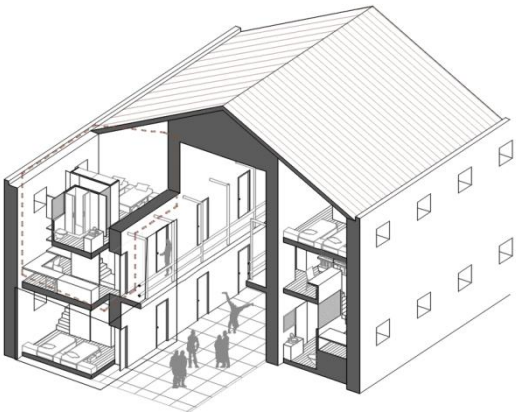
Celdas
Las celdas se eliminarán y se convertirán en habitaciones, manteniendo uno de cada dos muros de arriostramiento ampliando así el espacio y dando la oportunidad de unas condiciones adecuadas al nuevo uso

HABITACIÓN TIPO
Con la finalidad de crear un organigrama general sencillo, el nuevo uso residencial sólo pertenecerá al espacio del panóptico. Esto implica que las habitaciones se colocarán en las alas sur, este y oeste, donde el edificio original contaba con 60 celdas tipo de 9 m^2 entre las tres alas + 14 celdas de aislamiento en el extremo del ala sur.
El estudio de unas habitaciones tipo cobra relevancia ya que se convierte en una condición necesaria para definir el nuevo uso del

edificio: ¿cuántas habitaciones se pueden adaptar?, ¿qué condiciones de habitabilidad se pueden conseguir?, ¿qué capacidad tendría la nueva residencia?
Las premisas principales son:
- Conseguir una habitación agradable, alejada de las frías y duras celdas que la preceden
- Adaptarse tanto a la estructura existente como al ritmo de las fachadas interiores (galerías) y exteriores (patios).

Otra condición, más subjetiva pero no menos relevante para la solución tomada, es definir una cota de entrada a las habitaciones por las pasarelas de la planta alta por dos motivos:
- Dotar de mayor importancia al recorrido perimetral interior que generan las pasarelas por el panóptico. Las pasarelas cosen las naves en su interior y dan salida a la cota +9.00 hacia el barrio de Monte Alto en el nuevo proyecto de conexión explicado en los planos A08 - A13.
- Convertir la planta baja de las galerías en espacio común, o calles interiores que pueden ser soporte de eventos, reuniones, zonas de juego improvisadas, etc.
Las puertas de la planta baja seguirán siendo una posible entrada a las habitaciones, ya que negarlas supondría el cambio de ritmo de las galerías interiores, pero al no ser de uso obligado la opción de espacio común en cota +5.00 se mantiene.

Finalmente fue el trabajo en sección el que reveló la idea fundamental de las habitaciones tipo. Al poder aprovechar el espacio bajo-cubierta se plantea la posibilidad de habitaciones cruzadas con acceso desde cota +9.00 (cota de las pasarelas), exceptuando las habitaciones adaptadas que se situarán en los altillos del extremo sur y tendrán entrada desde cota +11.5 conectada por ascensor.
La residencia de estudiantes contará con un total de 34 habitaciones dobles, 8 habitaciones individuales y 2 habitaciones adaptadas, además de dos viviendas planteadas como vivienda de alquiler para los propios trabajadores de la residencia o como opción para clientes externos.
El usuario de esta residencia es fundamentalmente estudiante, que puede pasar como mínimo un curso residiendo en el edificio, por ello las habitaciones se dotan de una pequeña zona de estudio y estar, y otra de dormitorio vinculada al baño (plano A15). Los espacios comunes de comedor, cocina, y salas se vincularán a la planta baja de la nueva residencia.
Las dos viviendas en los extremos este y oeste contarán con dos dormitorios, cocina, baño y estar.



Los espacios comunes de comedor, cocina, y salas se vincularán a la planta baja de la nueva residencia.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

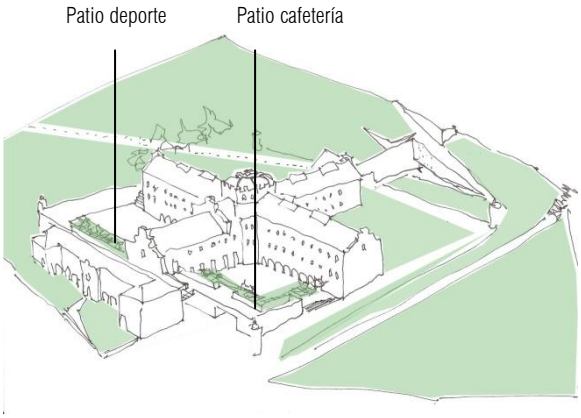


Imagen: Uso parque

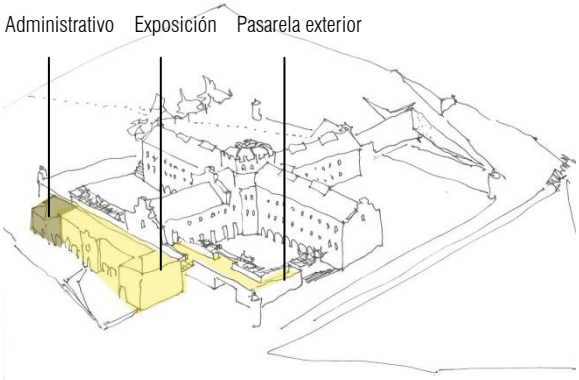


Imagen: Uso Torre

Imagen: Uso Residencia

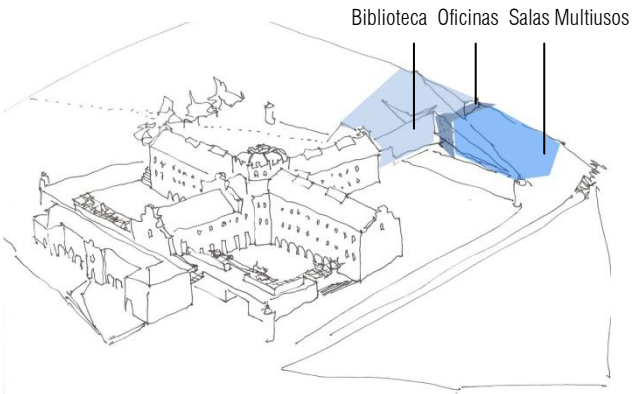


Imagen: Uso Barrio

ORGANIGRAMA PORMENORIZADO

Partiendo de la base general descrita en los nuevos usos podemos en cada uno de los tres usos generales detallar el funcionamiento del mismo y su relación con los demás. Hablamos también de la importancia que tendrá la condición transversal de la entrada del parque en la parcela que no solo lo hará a través de la invasión de la vegetación en los patios, sino que también se materializará en una terraza y cafetería en el patio noroeste (al que también se vincula el comedor de la residencia) y un gimnasio abierto con zona de aparcamiento de bicis y patio de juego en el patio noreste (al que se vincula el gimnasio de la residencia)

CENTRO DE INTERPRETACIÓN

Contará con una galería de entrada como zona de exposición abierta y tendrá la entrada y la recepción en su centro donde están las comunicaciones verticales.

Se reserva el pequeño brazo en su fachada este a las funciones privadas del edificio y al núcleo de aseos.

Todo el conjunto público será una exposición continua tanto en planta baja como planta primera. Esta segunda se define como una pasarela con huecos a doble altura que relacionen constantemente ambas plantas y continuará hacia la cubierta transitable de la nave noroeste desde donde se cruzarán las vistas de la Cúpula y la Torre. El recorrido se puede continuar hacia la cafetería y los interiores abierto del antiguo edificio penitenciario.

RESIDENCIA

Como ya se ha visto las habitaciones y viviendas de la Residencia tendrán acceso desde la cota de las pasarelas existentes, quedando la planta baja como un continuo de espacios comunes. El centro del panóptico albergará las principales comunicaciones verticales, los núcleos de aseos y los usos administrativos de la Residencia. En la entrada sur se situará también un conjunto de escaleras y ascensor que lleve directamente a la cota de las pasarelas así como el control y recepción principal de las entradas y salidas del edificio.

En cuanto a las planta que surgen en la diferencia de cota entre los patios norte y sur, serán una continuación de los usos comunes y que a su vez se identificarán con el uso dado del propio patio siendo en el ala oeste un comedor y en el ala este un gimnasio. De manera que los usuarios externos e internos puedan interactuar.

NUEVO EQUIPAMIENTO

El nuevo equipamiento estará conectado a la residencia a través de una cubierta que da acceso a los residentes a la biblioteca.

La sala multiusos se dará forma a la rampa exterior y se situará paralela a calle superior de la parcela.

Entre ambos espacios se sitúa la zona administrativa, entrada principal, núcleo de aseos y comunicaciones verticales.

CUADRO DE SUPERFICIES

A. CENTRO DE INTERPRETACIÓN	superficies (m²)
PLANTA BAJA (cota +0.0)	
01. Galería de entrada	136.8
02. Recepción	19.6
03. Comunicaciones verticales	16.1
04. Sala 1 de exposición Torre	53
05. Sala 2 de exposición Torre	100
06. Aseos	11
07. Almacén	25
PLANTA PRIMERA (cota +5.0)	
08. Pasarela exposición Torre-Cárcel	226.6
09. Oficina	64
10. Aseo	3.9
Superficie útil total	656
Superficie construida total	899.32

B. RESIDENCIA	superficies (m²)
PLANTA BAJA (cota +0.00)	
01. Entrada para residentes-personal	38
02. Comunicaciones verticales	45.8
03. Comedor	59.6
04. Gimnasio	59.6
05. Cuarto de instalaciones	36.5
06. Cuarto de UTAS	9.5
07. Núcleo de aseos	17.4
Superficie útil	266.4
Superficie construida	512.5
PLANTA PRIMERA (cota +5.0)	
08. Zona de estar bajo cúpula	137.6
09. Sala de TV	37.6
10. Secretaría - dirección	37.6
11. Salas de estar	2 x 14.4
12. Núcleo de aseos	17.4
13. Comunicaciones verticales	26.8
14. Cuarto de limpieza	36.5
15. Galerías este y oeste	2 x 114.6
16. Sala de ocio	88.4
17. Cocina común	84.4
18. Cuarto de basuras	4.2
19. Almacenes comunes	2 x 12
20. Consigna	10.3
21. Almacén sala	10.3
22. Galería sur	87.4
23. Recepción Residencia	98.8
24. Entrada Residencia	23.5
Superficie útil	988.3*
Superficie construida	1 869.5

*Sin contabilizar la planta baja de las habitaciones cruzadas (sumadas en conjunto con la planta segunda por ser la de acceso)

PLANTA SEGUNDA (cota +9.0)

25. Oficio limpio	12.8
26. Oficio sucio	12.8
27. Lavandería	25.6
28. Zonas comunes	37.6
29. Almacén de limpieza	9.5
30. Núcleo de aseos	17.4
31. Habitación individual	8 x 12.5
32. Habitaciones dobles cruzadas	34 x 32.5
33. Habitaciones adaptadas	2 x12.7
34. Viviendas	2 x 80.9
35. Pasarela galerías este y oeste	2 x 78.3
36. Pasarela galería sur	83.5
Superficie útil	1 748
Superficie construida	1 824
Superficie útil total	2 112.7
Superficie construida total	4 206

C. NUEVO EQUIPAMIENTO MONTE ALTO superficies (m²)

PLANTA BAJA (cota +5.0)

01. Vestíbulo	57.9
02. Recepción	11.2
03. Cuarto de limpieza	8.7
04. Aseos	14.9
05. Archivo	184.7
06. Comunicaciones verticales	33.6
07. Salas de lectura	281
08. Salas multiusos	3 x 59
09. Sala multitusos con almacenamiento	66
10. Rampa	32.1
Superficie útil	807.1
Superficie construida	1162.2

PLANTA PRIMERA (cota +9.0)

11. Sala de estudio	177
12. Aseos	2 x 4.5
13. Oficinas	73.1
14. Almacén	10.76
Superficie útil	263.3
Superficie construida	645

PLANTA SEGUNDA (cota +13.0)

15. Acceso privado	4
16. Cuarto de instalaciones	15.5
Superficie útil	19.5
Superficie construida	153.1

Superficie útil total	1 223.5
Superficie construida total	1960.1

D. PARQUE	superficies (m²)
COTA +0.0	
01. Cafetería	119
02. Cocina	30
03. Aseos	23
04. Comedor	73
05. Patio noroeste - ocio	590
06. Acceso a cubierta	38
07. Nave norte - nexo patios norte	219.2
08. Almacén	28
09. Aparcamiento de bicicletas	72
10. Gimnasio abierto	96
11. Aseos	35.4
12. Patio noreste - deporte	858.5
COTA +5.0	
13. Cubierta transitable	192.3
14. Almacén	28
15. Patio Sureste	1 806.6
16. Patio Suroeste	2 520.7
17. Paso cubierto	127.5
COTA +13.0	
17. Graderío	1 525.2
18. Rampa de acceso	228
Superficie exterior tratada total	6 208
Superficie parcela total	15 247

5. DESCRIPCIÓN DE PRESTACIONES SEGÚN CTE Y OTRAS NORMATIVAS

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. (RD.314/2006):
DB-SE: Su justificación se adjunta en la memoria de CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad Estructural del Proyecto de Ejecución. DB-SE: Sí es de aplicación en el presente proyecto, ya que se ejecuta estructura.
DB-SE-AE: Sí es de aplicación en este proyecto, ya que se ejecuta estructura.
DB-SE-C: Sí es de aplicación en este proyecto, ya que se diseñan cimentaciones.
DB-SE-A: Sí es de aplicación en este proyecto, ya que parte de la estructura se diseña en acero.
DB-SE-F: No es de aplicación en este proyecto, ya que no se diseña en fábrica.
DB-SE-M: No es de aplicación en este proyecto, ya que no se diseña en madera.
RSCIEI: Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria de CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad en Caso de Incendio del Proyecto Básico.
DB-SU: Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria de CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad de Utilización del Proyecto de Ejecución.
DB-HS: Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria de CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias Básicas de Salubridad del Proyecto de Ejecución.
DB-HR: Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria de CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Protección frente al ruido.
DB-HE: Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria de CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Ahorro de energía del Proyecto de Ejecución.

OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS
D. 232/93, DE CONTROL DE CALIDAD EN GALICIA.
RD. 1627/97 DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN. Es de aplicación en el presente proyecto. Será necesaria la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud.
RD. 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. Es de aplicación en el presente proyecto.
LEY 8/97 Y D.35/2000 DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN GALICIA. Es de aplicación en el presente proyecto.
LEY 7/97, D.159/99 CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN GALICIA Y REGLAMENTO D.302/2002. Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS en el Apartado Cumplimiento de la Ley 7/97, D.150/99 y el Reglamento D.302/2002 de Contaminación acústica en Galicia del Proyecto Ejecución.
EHE Y EFHE. INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL. Son de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en MEMORIA DE ESTRUCTURAS del Proyecto de Ejecución.
RD. 1027/2007. RITE. REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS. Es de aplicación en este proyecto. Se justifica en la MEMORIA DE INSTALACIONES en el apartado Instalación de Calefacción y Climatización del Proyecto de Ejecución.
REBT. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN. Es de aplicación en este proyecto. Se justifica en la MEMORIA DE INSTALACIONES en el apartado Instalación Eléctrica del Proyecto de Ejecución.
RD. LEY 1/98 DE TELECOMUNICACIONES EN INSTALACIONES COMUNES. Es de aplicación en este proyecto. Se justifica en la MEMORIA DE INSTALACIONES en el apartado Instalaciones de Telecomunicaciones del Proyecto de Ejecución.

1. Antecedentes Pág.35
1.1. Introducción Pág.35
1.2. Condicionantes del proyecto Pág.35
1.3. Características del terreno Pág. 35
1.4. Análisis de la estructura original Pág.36

2. Descripción de la solución estructural Pág.38
2.1. Nueva construcción Pág.38
2.2. Ejecución de la excavación Pág.38
2.3. Rehabilitación Pág.38

3. Acciones consideradas en el cálculo Pág.39

4. Combinación de acciones Pág 41

5. Características de los materiales Pág.42

6. Coeficientes de seguridad Pág. 45
6.1 Hormigón armado Pág.45
6.2. Acero Pág.45

7. Métodos de cálculo Pág. 46
7.1 Bases de cálculo Pág. 46
7.2 Métodos de cálculo Pág. 47

8. Normativa Pág. 49

1. ANTECEDENTES

INTRODUCCIÓN

En vista de la complejidad del conjunto se decide calcular sólo la zona correspondiente al nuevo volumen construido, a la entrada a la Residencia (pequeño trozo del ala sur de la antigua Cárcel) y el nexo entre ambos edificios (ver plano E00). La parte calculada correspondiente al edificio rehabilitado es la más modificada en su nueva condición de nexo con el barrio de Monte Alto y la nueva edificación. Los datos de cálculo para cubierta y losas intermedias se extrapolarán a todo el panóptico.

En lo que respecta al resto de la Antigua Cárcel, se analizará brevemente su sistema estructural y los procesos patológicos, con la información recabada de escritos y trabajos anteriores (debido a la imposibilidad de acceder al inmueble).

CONDICIONANTES DEL PROYECTO

El principal cometido del nuevo edificio anexo es conectar la cárcel con el barrio. El papel de las cubiertas es salvar las diferencias de cotas y abrir el camino hacia el barrio, así como vincularse transversalmente al parque que rodea la parcela. Todo esto conlleva un desarrollo subterráneo del edificio lo que requerirá una importante excavación.

El volumen intentará además conciliar las principales direcciones de la cárcel con la dirección de la calle sur de la parcela en el barrio de Monte Alto, dando lugar a una geometría de varias direccionalidades.

CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

La parcela cuenta con un estudio geotécnico (aportado por el enunciado) del cual se pueden extraer los datos que serán determinantes para la elección del sistema de cimentación y excavación del nuevo edificio. (*"Estudio Geotécnico para Urbanización y Edificación del Polígono G2.01 Ronda de Monte Alto. A Coruña"*)

Prospecciones realizadas en el solar de estudio:
26 calicatas con retroexcavadora grande
9 penetraciones dinámica continua con equipo DPSH
15 sondeos mecánicos a rotación con recuperación continua de testigo.

Se puede establecer de forma general el terreno se caracteriza por la aparición del macizo rocoso prácticamente desde la superficie, con irregularidades en el techo del macizo rocoso. La roca de tipo granodiorita de grano grueso aparece en general con espesores de meteorización bajos y moderados (grados II-III) y de elevada competencia de la que se espera un comportamiento geomecánico rígido frente a los esfuerzos externos.
Se prevé el uso de equipos picadores o explosivos a partir de los 1.5 metros de profundidad para la retirada de dicha roca.
En cuanto a la composición química del terreno, dado que este se compone en su mayoría de roca competente en profundidad, la EHE no determina la necesidad de determinación de la agresividad de rocas frente al hormigón.
Desde el punto de vista hidrológico, durante la investigación del geotécnico no se evidenció la existencia de nivel freático.
La cota de cimentación se define en los planos.
Tensión admisible general del terreno de 400 KPa
Ángulo de rozamiento interno $\Phi = 30^{o}$
Densidad = 2.5 Tm /m^3
Coeficiente de balasto: K30 = 1700.00 - 3600.00 kp/cm^3
Talud máximo: 75° (1h:3v)

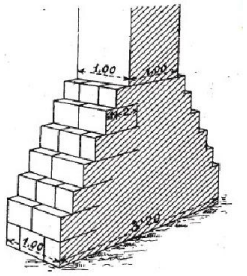
ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL (EDIFICIO EXISTENTE)

Desde Junio de 2012 el edificio permanece cerrado al público, por lo cual no ha sido posible acceder con la finalidad de realizar una inspección técnica del mismo. Sin embargo existe documentación suficiente para la elaboración de un informe preliminar del estado de la Cárcel:
Planos originales e información técnica: TFM Minerva Mª García Romay

Recopilación de información y fotografías: Proxecto Cárcere
Ilustraciones de técnicas constructivas de la época: ''Tratado Práctico de Edificación por E. Barberot. Traducido de la 5ª edición francesa por Lino Álvarez Valdés'' de 1927

Cimentaciones

Al no disponer del proyecto original ni de planos de cimentaciones no se puede hablar con seguridad, pero por la documentación encontrada se puede suponer que los cimientos serían de hormigón ciclópeo en forma de zapata corrida escalonada que descansa sobre el terreno rocoso.
Desde su construcción en 1927 el edificio no ha presentado lesiones de origen estructural, por lo que mientras no se varíen las cargas de manera significativa podemos asumir que las cimentaciones no necesitarán refuerzos.
Sin embargo, debido a que la cimentación de la pieza de conexión con la nueva construcción se halla en entorno inmediato de los muros, se deberá hacer un estudio previo de las cimentaciones mediante los ensayos y catas necesarios para reforzar las zonas afectadas.



Estructura vertical

La estructura vertical perimetral está formada por muros autoportantes de hormigón ciclópeo / mampostería de granito tomada con mortero de cemento y rematados con enfoscados de 5cm de espesor conformando el cerramiento exterior. Los huecos están adintelados con piezas de piedra artificial, la cual no es más que un hormigón compuesto por una mezcla de arena, cal hidráulica y cemento Portland comprimida en prensas hidráulicas. En lo referente a los espesores varían entre los 50 y los 90 cm dependiendo de la zona en la que nos encontremos.
Los muros portantes interiores también son de mampostería granítica y son de 60 cm de espesor. Están separados del muro perimetral a una distancia de entre 3.50 m y 5.10 m y unidos a éste mediante muros de arriostramiento de 40 cm de espesor cada 2.80 m formando las particiones interiores entre las celdas.

Procesos patológicos

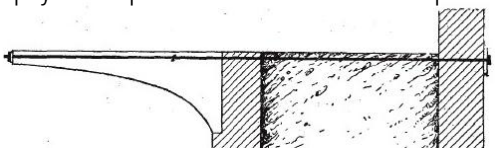
La estructura general no presenta lesiones. Los muros de mampostería están en buen estado, no presentan ni grietas ni fisuras que sugieran daños de carácter estructural.
En los elementos verticales (muros exteriores e interiores) lo que si que se han hallado son procesos de degradación de los materiales debidos principalmente a la presencia continuada de agua. Esto se manifiesta mediante el desarrollo de organismos y la aparición de humedades. Los organismos presentes van desde bacterias (pátinas o costras negras o blanquecinas), pasando por mohos (manchas oscuras y descamaciones) hasta musgos (tallos verdes). Las humedades son por capilaridad y por filtración. La humedad capilar procede del terreno y se produce en el arranque de los muros. Las humedades por filtración proceden del agua de lluvia y se producen por gravedad o por la presión del viento, tanto en los huecos de las carpinterías como en la coronación y los encuentros con la cubierta.
Otra de las principales causas de lesiones es la falta de mantenimiento,lo cual ha desembocado en la oxidación de los numerosos enrejados metálicos de las fachadas.
Al tratarse de una estructura de más de 80 años de antigüedad, hay otros factores que se deberán estudiar en terreno como son la carbonatación, la acción de los cloruros (corrosión inducida por cloruros de origen marino: está expuesta la acción de la sal contenida en el aire pero no en contacto con el agua de mar) y la consecuente corrosión de las armaduras. Para esto habrá que realizar una inspección de la misma así como diversas catas y ensayos, en la cantidad que se estime necesaria dependiendo de la extensión de las lesiones encontradas.

Forjados

La estructura horizontal está conformada en todos los edificios por forjados unidireccionales con viguetas metálicas (perfiles IPN), ensamblada mediante roblones, sobre las que se apoyan bovedillas de hormigón. Las viguetas transmiten las cargas a los muros por encajonamiento, mientras que a las vigas se transmite por apoyo directo. La medida entre ejes es de 60 cm.

Pasarelas

Un elemento característico del edificio son las pasarelas de acceso a las celdas de los internos, construidas con un elemento volado de hormigón sin ningún tipo de apoyo. Estas ménsulas "no son en suma más que vigas empotradas por un extremo y libres por otro, que sufren un esfuerzo de tracción en su parte superior y otro de compresión en la inferior. Se puede, pues, construir una ménsula tan importante como se quiera a condición de disponer de un punto de amarre suficiente para equilibrar la tracción de la ménsula en la parte superior y de un punto de apoyo en la parte inferior bastante sólido para soportar el empuje"



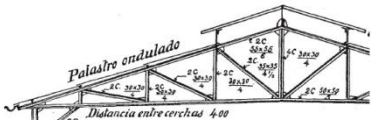
Cubiertas

Al parecer las originales del edificio principal eran de cerchas metálicas, pero se fueron sustituyendo por losas de hormigón y tabiques palomeros para la formación de pendiente. Así queda reflejado en la memoria del proyecto de sustitución de cubiertas de mayo de 1979:

(...)En la zona central se procede a la demolición de 1736,50m2 de cubierta, apilando el material aprovechable, así como la demolición del forjado de cubierta. En los muros se procederá a efectuar un cajeado para el alojamiento de un zuncho perimetral de hormigón de atado de la nueva estructura. (...)La nueva estructura se confía a vigas de hormigón que descansarán sobre zunchos realizadas con hormigón R-175kg/cm2 y la capa de hormigón para armar será de 8cm en refuerzo de forjados actuales. EL forjado se realizará a base de viguetas prefabricadas doble T colocándolas en formación de pendientes de faldones de cubierta. El refuerzo de la capa de hormigón llevará aun mallazo electrosoldado sobre tabiquillos de ladrillo hueco doble. La cubierta seguirá siendo de teja plana aprovechando el 50 por ciento del material existente.

Es posible que en algún punto aún se conserven cerchas metálicas, las cuales probablemente sean de armaduras inglesas de nudos roblonados.

Procesos patológicos



La combinación de humedad y falta de mantenimiento propician la colonización de parte de las cubiertas por organismos vegetales (gramíneas y arbustos).

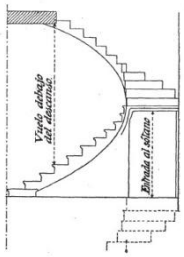
Las raíces se introducen en las fisuras generadas por la presencia de agua que no se evacua correctamente, agrandando las fisuras y causando el desprendimiento de tejas y elementos de cornisa. Un caso particular es el de la cúpula, ya que fallos de estanqueidad y el incorrecto desagüe del agua de lluvia han propiciado la aparición de fisuras superficiales y plantas superiores, cuyas raíces podrían agrandar las fisuras y agrietar la cúpula.

Este era el proceso patológico más importante hasta que se procedió a la limpieza de las cubiertas, aunque las tejas se ven excesivamente dañadas y habría que cambiarlas en su mayor parte, además de solucionar los temas de filtración de agua para que no se repita todo el proceso. En caso de volver a crecer la vegetación podría alcanzarse el nivel crítico y producirse un colapso de parte de las cubiertas; lo que no solo dejaría expuesto el interior, si no que también podría ocasionar daños importantes en el resto de la estructura, la cual aún cumple las condiciones de seguridad necesarias para su uso.

Escaleras

En el edificio principal las escaleras están hechas de piedra sobre zancas formadas por perfiles metálicos, a excepción de las que pertenece a la cruz sur y que sube cara la enfermería, que están hechas solamente con perfilería metálica. Los acabados en las primeras se resuelven con el mismo pavimento cerámico del edificio.

Las escaleras del exterior del edificio están íntegramente hechas en hormigón. Y las pertenecientes al edificio de entrada están hechas con la misma estructura pero acabadas en madera.



2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL

NUEVA CONSTRUCCIÓN

La estructura horizontal se resuelve con losas de hormigón visto desde el interior del edificio por su importante función ya remarcada.
La estructura vertical interior se resolverá con muros enterrados y pilares de hormigón (exentos o arriostrando a los muros). En cuanto a la estructura vertical exterior estará formada por muros y vigas de gran canto de hormigón visto, sin que aparezca el papel del hueco en ellos o nuevos ritmos que compitan con los del edificio existente, pero que evidencien la apertura del terreno a nuevos usos.

La cimentación es superficial y se resuelve mediante los siguientes elementos: zapatas aisladas, zapatas corridas y zapatas combinadas, cuyas tensiones máximas de apoyo no superan las tensiones admisibles del terreno (400 KPa) en ninguna de las situaciones del proyecto.

El contacto con el terreno se realiza con forjado sanitario tipo caviti C-25 sobre la capa de hormigón de limpieza de 10 cm.

EJECUCIÓN DE LA EXCAVACIÓN

NOTA: La cota +0.00 considerada en el proyecto y en los planos de estructuras se corresponde con la cota altimétrica de +22.0 m.

La excavación se realizará de forma genérica con taludes de 75º (1h:3v).
Dada la dureza del terreno será necesaria una demolición previa realizada con martillo pneumárico.
En una primera fase se eliminará toda la tierra vegetal y rellenos antrópicos.
En la segunda fase se excavará hasta la cota + 5.45 m (cota de apoyo del caviti en la parte más elevada del Nuevo Equipamiento).
En la tercera fase de la excavación se llegará hasta la cota +4.75 que será la cota superior de la cimentación en todo el conjunto y la cota de apoyo del caviti en la parte baja del Nuevo Equipamiento.
Por último en una cuarta fase se ejecutarán las zanjas de cimentación tomando las precauciones necesarias para evitar la caída de paredes por el movimiento de máquinas.

En las zonas próximas a muros existentes se pondrá especial atención al cuidado en mantener la estabilidad e integridad estructural de los muros y zapatas existentes.

En el proceso de ejecución de las excavaciones se contará con el asesoramiento de un especialista de geotecnia y cimentaciones de la casa de control de calidad.

REHABILITACIÓN

En general, se conservará la estructura principal de muros de hormigón ciclópeo y se derribarán uno de cada dos muros de arriostramiento para la ampliación de las unidades de habitación. En la antigua zona de celdas aisladas (zona estudiada en los planos de estructura), todos los muros interiores se derribarán hasta la cota de cimentación, manteniendo el entramado de zapatas corridas sobre las que se apoyarán dos pequeños pilares metálicos para el soporte de una nueva losa de hormigón que dará continuidad a las pasarelas existentes.

La cubierta se modificará en todo el conjunto del edificio por igual, sustituyendo las cerchas metálicas deterioradas así como los tabiques palomeros (incluidos en los años 70) por dos vigas inclinadas HEB 200 cada 3.1 m y forjado de chapa colaborante.

Los dibujos de las zapatas no corresponden fielmente a la realidad, pero se han interpretado unas medidas hipotéticas tras los análisis pertinentes. Se procederá en cualquier caso a una excavación superficial en todo el perímetro para el saneado y comprobación de la capacidad portante de la cimentación.

3. ACCIONES CONSIDERADAS DE CÁLCULO

La determinación de las acciones consideradas en el cálculo se ha efectuado con arreglo a lo establecido al documento DB SE-AE Acciones en la Edificación, complementado con los datos técnicos de los fabricantes y suministradores de las soluciones constructivas proyectadas.

NUEVA CONSTRUCCIÓN

Cubierta de conexión no transitable	*Categoría de uso G1*	
	Descripción	**KN/m ²**
Acciones permanentes	Forjado de chapa colaborante	2
	Acabados	1
	Tabiquería	-
Acciones variables	Sobrecarga de uso	1
	Sobrecarga de nieve	0.3

Cubierta de conexión transitable	*Categoría de uso C3*	
	Descripción	**KN/m ²**
Acciones permanentes	Losa de HA h=30cm	7.5
	Acabados	1
	Tabiquería	-
Acciones variables	Sobrecarga de uso	5
	Sobrecarga de nieve	0.3

Cubierta sobre biblioteca	*Categoría de uso G1*	
	Descripción	**KN/m ²**
Acciones permanentes	Losa de HA h=30cm	7.5
	Acabados	2.5
	Tabiquería	-
Acciones variables	Sobrecarga de uso	1
	Sobrecarga de nieve	0.3

Cubierta sobre salas multiusos *Categoría de uso C3*

	Descripción	KN/m ²
Acciones permanentes	Losa de HA h=30cm	7.5
	Acabados	2.5
	Tabiquería	-
Acciones variables	Sobrecarga de uso	5
	Sobrecarga de nieve	0.3

Forjado intermedio *Categoría de uso C1*

	Descripción	KN/m ²
Acciones permanentes	Forjado unidireccional 25+5	3.5
	Acabados	1
	Tabiquería	1
Acciones variables	Sobrecarga de uso	3
	Sobrecarga de nieve	-

Planta baja *Categoría de uso C3*

	Descripción	KN/m ²
Acciones permanentes	Forjado sanitario caviti	2
	Acabados	0.4
	Tabiquería	1
Acciones variables	Sobrecarga de uso	5
	Sobrecarga de nieve	-

EDIFICIO REHABILITADO

Cubierta *Categoría de uso G2*

	Descripción	KN/m ²
Acciones permanentes	Forjado de chapa colaborante	2
	Acabados	1
	Tabiquería	-
Acciones variables	Sobrecarga de uso	-

	Sobrecarga de nieve	0.5

Forjado intermedio	*Categoría de uso A1*	
	Descripción	KN/m ²
Acciones permanentes	Losa de HA h=20cm	5
	Acabados	0.4
	Tabiquería	1
Acciones variables	Sobrecarga de uso	2
	Sobrecarga de nieve	-

Planta baja	*Categoría de uso A1*	
	Descripción	KN/m ²
Acciones permanentes	Forjado sanitario caviti	2
	Acabados	0.4
	Tabiquería	1
Acciones variables	Sobrecarga de uso	2
	Sobrecarga de nieve	-

Viento

El valor de las acciones eólicas se ha establecido con arreglo al DB SE-AE 3.3. Para la determinación del valor de la presión estática se ha considerado una presión dinámica de 0.52 kN/m2 y un grado de aspereza del entorno I, correspondiente al borde del mar o de un lago. Los coeficientes de presión y succión exterior sobre los planos de cerramiento y cubierta se han obtenido de acuerdo con lo establecido en el articulo 3.3 y en el anexo D.
Valores de cálculo:
$qe = qb \cdot ce \cdot cp$

Donde:

qb Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

ce Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

cp Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

qb=0.52 KN/m2
ce= 2.0

Viento dirección x: Esbeltez=0.16 Cp=0.7 Cs=-0.3

Viento dirección y: Esbeltez=0.18 Cp= 0.7 Cs=-0.3

Qe X = 0.728 kN/m2 Qs X = -0.312 kN/m2
Qe Y = 0.728 kN/m2 Qs Y= -0.312 kN/m2

Sismo

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de A Coruña no se consideran las acciones sísmicas.
$a_b < 0.04g$

Térmicas y reológicas

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio. Se han colocado juntas de dilatación tipo Goujon Crets, al sobrepasar la longitud total del edificio los 40 m.

Fuego

Las acciones debidas a la agresión térmica se han considerado de acuerdo al CTE DB-SI.
Se considera que la resistencia mínima será de R60 en el edificio rehabilitado (Residencial Público) y de R90 en el edificio de nueva construcción (Pública Concurrencia)
Los elementos estructurales metálicos se protegerán mediante sistema de pintura intumescente.

4. COMBINACIÓN DE ACCIONES

El valor de cálculo del efecto de las acciones, con el fin de la determinación de la capacidad portante, se obtiene de acuerdo al artículo 4.2 y tablas 4.1 y 4.2 del DB-SE Seguridad
Estructural Bases de cálculo.

Situación persistente o transitoria

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Situación extraordinaria

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_p \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Situación persistente o transitoria Combinaciones consideradas en cuanto a aptitud de servicio:
Efecto de acciones de corta duración que puedan resultar irreversibles:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Efecto de acciones de corta duración que puedan resultar reversibles:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Efectos de acciones de larga duración:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i\geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Los coeficientes de simultaneidad presentes en las expresiones anteriores se establecen con arreglo a la tabla 4.2 del DB SE Bases de cálculo:

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas(Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

(1) En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

5. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO

Cimentación

EHE, art. 39.2	Tipificación	HA-25/P/40/IIa
	Resistencia característica especificada	25 N/mm ^{2}
EHE, art. 30.6	Consistencia plástica	
	Asiento en cono de Abrams	6-9 cm
EHE, art. 28.2	Tamaño máximo del árido	40
EHE, art. 8.2.1	Ambiente	IIa
EHE, art. 88	Nivel de control	Estadístico
EHE, art. 39.4	Resistencia de cálculo	16,6
EHE, art. 37.2.4	Recubrimientos mínimo / nominal	25/35 mm
EHE, art. 37.3.2	Máxima relación agua / cemento	0,60
RC-03	Tipo de cemento	CEM II/A-S 32,5
EHE, art. 37.2.4	Contenido mínimo de cemento	275 Kg/m3
EHE, art. 70.2	Compactación	Vibrado

Estructura interior

EHE, art. 39.2	Tipificación	HA-25/B/20/I

	Resistencia característica especificada	25 N/mm ^{2}
EHE, art. 30.6	Consistencia plástica	
	Asiento en cono de Abrams	6-9 cm
EHE, art. 28.2	Tamaño máximo del árido	20
EHE, art. 8.2.1	Ambiente	I
EHE, art. 88	Nivel de control	Estadístico
EHE, art. 39.4	Resistencia de cálculo	16,6
EHE, art. 37.2.4	Recubrimientos mínimo / nominal	15/25 mm
EHE, art. 37.3.2	Máxima relación agua / cemento	0,65
RC-03	Tipo de cemento	CEM II/A-S 32,5
EHE, art. 37.2.4	Contenido mínimo de cemento	250 Kg/m3
EHE, art. 70.2	Compactación	Vibrado

Estructura exterior

EHE, art. 39.2	Tipificación	HA-25/P/20/IIIa
	Resistencia característica especificada	25 N/mm ^{2}
EHE, art. 30.6	Consistencia plástica	
	Asiento en cono de Abrams	6-9 cm
EHE, art. 28.2	Tamaño máximo del árido	20
EHE, art. 8.2.1	Ambiente	IIIa
EHE, art. 88	Nivel de control	Estadístico
EHE, art. 39.4	Resistencia de cálculo	16,6
EHE, art. 37.2.4	Recubrimientos mínimo / nominal	45/65 mm
EHE, art. 37.3.2	Máxima relación agua / cemento	0,65
RC-03	Tipo de cemento	CEM II/A-S 32,5
EHE, art. 37.2.4	Contenido mínimo de cemento	250 Kg/m3
EHE, art. 70.2	Compactación	Vibrado

El hormigón empleado debe ir acompañado de documentación que acredite su procedencia, para que sea posible la correcta aplicación, para que sea posible la correcta aplicación del coeficiente KN en la obtención de la Resistencia Característica Estimada de las probetas.

PRESCRIPCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN
- En ningún caso se tolerará la colocación de de amasadas que presenten un principio de fraguado.
- La compactación se realizará mediante vibrador de aguja, evitando el contacto del vibrador con elementos de encofrado y/o armaduras.
- Períodos mínimos de desencofrado de elementos de hormigón armado:

ELEMENTO		temperatura del hormigón		
		>16ºc	8ºc	4ºc
ENCOFRADO VERTICAL (muros,pantallas,pilares de lado<35cm...)		12horas	18h.	30h.
LOSAS	fondos de encofrado	3 días	5 días	8 días
	puntales y fondos de apoyo de estos	9 días	13 días	20 días
VIGAS	fondos de encofrado	9 días	13 días	20 días
	puntales y fondos de apoyo de estos	13 días	18 días	28 días

- El suministrador de encofrados justificará y garantizará por escrito las características de utilización de los mismos, su ficha de seguridad y las condiciones en las que deberán ser utilizados.
- Se prohibe la utilización de elementos de aluminio en moldes que han de estar en contacto con el hormigón
- Los encofrados no presentarán abolladuras ni deformaciones, sus juntas serán lo suficientemente estancas como para evitar pérdidas de lechada o mortero durante el hormigonado y vibrado de elementos, especilamente en HAC.
- Tanto las superficies interiores de los encofrados como las juntas de hormigonado estarán limpias en el instante previo al hormigonado.
- Los productos desencofrantes cumplirán lo establecido en el art. 65 de la EHE
- Durante el desencofrado se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda producir daños en los elementos ya hormigonados.
Para hormigonados en tiempo frío o caluroso se seguirán las prescripciones del artículo 71.5.3 de la EHE-08.
-Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0ºC. Se suspenderá el hormigonado cuando se prevea que dentro de las 48horas siguientes, pueda desdender la temperatura ambiente por debajo de los 0ºC. En caso de absoluta necesidad, el empleo de aditivos anticongelantes requerirá expresa autorización de la Dirección Facultativa, prohibiéndose productos susceptibles de atacar las armaduras, en especial los que contienen ión cloro.
-Si el hormigonado se produce en tiempo caluroso los elementos de encofrado estarán protegidos del soleamiento. Una vez efectuado el hormigonado, se protegerá este del sol y, especialemente, del viento, para evitar la desecación del mismo.
Si la temperatura excede de 40ºC y/o hay viento considerable se suspenderá el hormigonado, realizándose en períodos horarios más favorables.

ACERO UTILIZADO EN ARMADURAS

Barras corrugadas

EHE, art. 31.2	Designación	B500S
	Clase de acero	Soldable
	Límite elástico mínimo	500 N/mm ^{2}
	Carga unitaria de rotura mínima	550 N/mm ^{2}
	Alargamiento de rotura mínimo	
	en % sobre base de 5 diámetros	8

	Relación mínima en ensayo entre	
	carga unitaria de rotura y límite elástico	1.05
EHE, art. 90.3	Nivel de control	Normal

ACERO UTILIZADO EN ARMADURAS

Acero en chapas y perfiles

DB SE-A 4.2	Designación S275JR	
	Tensión de límite elástico en función del espesor nominal t (mm)	
	$t \leq 16$ mm	275 MPa
	$16 < t \leq 40$ mm	265 MPa
	$40 < t \leq 63$ mm	215 MPa
	Tensión de rotura ($3 \leq t \leq 100$ mm)	360 MPa
	Temperatura del ensayo Charpy	20º

PRESCRIPCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN
CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE TALLER:
Se exigirá una memoria de fabricación que incluirá:
- Cálculo d tolerancias de fabricación de cada componente, procedimientos de corte, doblado, movimiento de piezas...
- Procedimientos de soldadura requeridos, proceso realizado de preparación de bordes, precalentamientos requeridos, etc.
- Tratamientos de las superficies, distinguiéndose las que formarán parte de uniones soldadas, atornilladas, o las que reciban algún tratamiento de protección.

CONTROL DE CALIDAD DEL MONTAJE:
El montador elaborará una memoria de montaje que constará al menos de los siguientes documentos:
- Cálculo de tolerancias de posición de cada componente, descripción de las ayudas al montaje, definición de uniones en obra, medios de protección para soldaduras, procedimiento de pariete y par aplicado a los tornillos, etc...
- Comprobaciones de seguridad realizadas.
- Planos de montaje si los hubiere, anexionándose este documento a la documentación de la obra.
- Plan de puntos de inspección que indique los procedimientos de producción desarrollados por el montador especificando los elementos a los que se les aplica la inspección y el tipo de inspección realizada.

Esta documentación será revisada para su aprobación por parte de la dirección facultativa de la obra y entrará a formar parte de la documentación del proyecto.

6. COEFICIENTES DE SEGURIDAD

ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO

Para la evaluación de los Estados Límites Últimos se adoptaron como coeficientes parciales de seguridad para las acciones los siguientes (art. 12 EHE, nivel de control Normal)

- Acción permanente $\gamma G = 1{,}50$
- Acción permanente de valor no constante $\gamma G^* = 1{,}60$
- Acción variable $\gamma Q = 1{,}60$

En el análisis de los Estados Límites de Servicio se consideraron los siguientes coeficientes parciales de seguridad para las acciones (art. 12 de EHE)

- Acción permanente $\gamma G = 1{,}00$
- Acción permanente de valor no constante $\gamma G^* = 1{,}00$
- Acción variable efecto favorable $\gamma Q = 0{,}00$
- Acción variable efecto desfavorable $\gamma Q = 1{,}00$

El valor de cálculo de las propiedades de los materiales se obtuvieron dividiendo los valores característicos por el coeficiente parcial de seguridad correspondiente, de acuerdo con el artículos 15.3 de EHE

HORMIGÓN

- Situación persistente o transitoria $\gamma C = 1{,}50$
- Situación accidental $\gamma C = 1{,}30$

ARMADURAS PASIVAS

- Situación persistente o transitoria $\gamma C = 1{,}15$
- Situación accidental $\gamma C = 1{,}00$

ELEMENTOS DE ACERO

Los coeficientes parciales de seguridad para las acciones se determinaron de acuerdo con la tabla 4.1 del DB SE Seguridad Estructural.

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación [1]	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

[1] Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

Como coeficientes parciales para determinar la resistencia se consideraron los recogidos en el apartado 2.3.3 del DB SE-A Seguridad Estructural: Acero en función del tipo de comprobación realizada en cada caso

7. MÉTODOS DE CÁLCULO

CRITERIOS DE PREDIMENSIONADO

Para el predimensionado de la estructura se siguieron los criterios genéricos, a saber:
Vigas de canto: Canto 1/12 de la luz, Ancho=1/2 canto
Vigas de borde: Canto de la losa. Ancho =1/15 de la luz
Losa continuas: L/d < 30 *
Losas apoyadas: L/d < 20 *
* Tabla 50.2.2.1.a Relaciones L/d en vigas y losas de hormigón armado sometidos a flexión simple. EHE-08

BASES DE CÁLCULO

Para el análisis de solicitaciones y dimensionado se utilizaron como herramientas de apoyo fundamentalmente los programas distribuidos por la empresa CYPE Ingenieros (CYPECAD y Metal 3D).

El objetivo de la aplicación *CYPECAD* es el cálculo y dimensionado de estructuras de hormigón armado y metálicas compuestas por: pilares, pantallas y muros; vigas de hormigón, metálicas y mixtas; forjados de viguetas (genéricas, armadas, pretensadas, in situ, metálicas de alma llena y de celosía), placas aligeradas, losas mixtas, forjados reticulares y losas macizas; cimentaciones por losas o vigas de cimentación, zapatas y encepados.
El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura.
Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano en cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto.
Cuando en una misma planta existan zonas independientes, el programa considera cada una de ellas como una parte distinta de cara a la indeformabilidad de dicha zona, y no se tendrá en cuenta en su conjunto. Por tanto, las plantas se comportarán como planos indeformables independientes.
Para todos los estados de carga se ha realizado un cálculo estático suponiendo un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.
La estructura se discretiza en elementos tipo barra, emparrillados de barras y nudos, y elementos finitos triangulares, de la forma siguiente:
Los pilares son barras verticales entre cada planta definiendo un nudo en arranque de cimentación o en otro elemento, como una viga o forjado, y en la intersección de cada planta, siendo su eje el de la sección transversal. Se consideran las excentricidades debidas a la variación de las dimensiones a lo largo de la altura del soporte.
Las vigas y brochales se definen en planta fijando nudos en la intersección con el eje depilares y/o sus caras, así como en los puntos de corte con elementos de forjado o con otras vigas. Así se crean nudos en el eje y en los bordes laterales y, análogamente, en las puntas de voladizos y extremos libres o en contacto con otros elementos de los forjados.
Por tanto, una viga entre dos pilares está formada por varias barras consecutivas, cuyos nudos son las intersecciones con las barras de forjados. Siempre poseen tres grados de libertad, manteniendo la hipótesis de diafragma rígido entre todos los elementos que se encuentran en contacto.
Las viguetas de los forjados unidireccionales son barras que se definen en los huecos entre vigas, creando nudos en las intersecciones de borde y eje correspondiente de las vigas que intersectan.
La discretización de los paños de losa maciza se realiza en mallas de elementos finitos tipo barra de tamaño máximo de 25 cm, y se efectúa una condensación estática de todos los grados de libertad. Se tiene en cuenta la deformación por cortante y se mantiene la hipótesis de diafragma rígido. Se considera la rigidez a torsión de los elementos.

Se crea, por tanto, un conjunto de nudos generales de dimensión finita en pilares y vigas cuyos nudos asociados son los definidos en las intersecciones de los elementos de los forjados en los bordes de las vigas y de todos ellos en las caras de los pilares. Considerando que están relacionados entre sí por la compatibilidad de deformaciones, se resuelve la matriz de rigidez general y las asociadas, y se obtienen los desplazamientos y los esfuerzos en todos los elementos del sistema.
Dentro de los soportes se supone una respuesta lineal como reacción a las cargas transmitidas por el dintel y las aplicadas en el nudo transmitidas por el resto de la estructura. En consecuencia, las ecuaciones del momento responderán a una ley parabólica

cúbica, mientras que el cortante se puede deducir por derivación respecto de las anteriores. Las expresiones resultantes ilustran el efecto de redondeo de las leyes de esfuerzos sobre los apoyos.
Se acepta una redistribución de momentos negativos en vigas de hasta un 15%, atendiendo a las consideraciones inscritas en la Instrucción EHE-08.
La redistribución de momentos se efectúa con los momentos negativos en bordes de apoyos, que en pilares será a caras, es decir, afecta a la luz libre, determinándose los nuevos valores de los momentos dentro del apoyo a partir de los momentos redistribuidos a cara, y las consideraciones de redondeo de las leyes de esfuerzos.
Para la obtención de los términos de la matriz de rigidez se consideran todos los elementos de hormigón en su sección bruta.
Se considera el acortamiento por esfuerzo axil en pilares afectado por un coeficiente de rigidez axil de valor 2.00 para poder simular el efecto del proceso constructivo de la estructura y su influencia en los esfuerzos y desplazamientos finales.
Se cubre en la totalidad de las jácenas unos momentos mínimos, fracción del supuesto isostático QL2/8. Dichas magnitudes se han establecido en los siguientes términos:
Momentos negativos: PL2/32
Momentos positivos: PL2/20
Las envolventes de momentos quedarán desplazadas, de forma que cumplan con dichos momentos mínimos, aplicándose posteriormente la redistribución de negativos considerada.

El objetivo de la aplicación *Metal 3D* es el diseño y cálculo de estructuras tridimensionales de nudos y barras de cualquier material, con dimensionado y optimización de perfiles (simples y compuestos) y dimensionado de zapatas, placas de anclaje y encepados.
El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo especial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura. Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad.
Para todos los estados de carga se realizó un cálculo estático suponiendo un comportamiento elástico y lineal de los materiales, y por tato, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.
La estructura se discretiza en elementos tipo barra que se conectan a través del nudo. Las uniones pueden ser articuladas, rígidas o con empotramiento elástico.
Establecidas las condiciones de compatibilidad de deformaciones, se resuelve la matriz de rigidez general y se obtienen los desplazamientos y esfuerzos en todos los elementos del sistema.

MÉTODOS DE CÁLCULO

De acuerdo con la Instrucción EHE y el CTE DB SE Seguridad Estructural. Bases de Cálculo, el proceso general de cálculo es el llamado de los Estados Límites, en el que se trata de reducir a un valor suficientemente bajo la probabilidad de que se alcancen aquellos estados límites que ponen la estructura fuera de servicio.
Las comprobaciones de los estados límites últimos se realizan para cada hipótesis combinatoria, con acciones ponderadas y propiedades resistentes de los materiales minoradas, mediante la introducción de los coeficientes de seguridad recogidos en el apartado 6.
Las comprobaciones de los estados límites de utilización (deformación, vibraciones y
fisuración) se realizan para las distintas hipótesis de carga de acuerdo con los criterios del DB-SE Seguridad Estructural. Bases de cálculo, artículo 4.3. Dadas las características del edificio se han comprobado de forma rigurosa las exigencias de deformación relativas a la consideración de la integridad de elementos constructivos, confort de usuarios y apariencia de la obra, adoptando las limitaciones del artículo 4.3.3.1.
Para el dimensionado de los elementos estructurales de acero se han tenido en cuenta las determinaciones del DB SE-A Seguridad Estructural: Acero y, de forma específica, los contenidos del capítulo 5 de análisis estructural, de los capítulos 6 y 7 relativos al análisis de los estados límites y, finalmente, del capítulo 8 en lo que concierne a los sistemas de unión.
En todo caso, a los efectos tanto de la determinación de solicitaciones como de evaluación de la resistencia de las secciones, se ha recurrido a un análisis elástico.

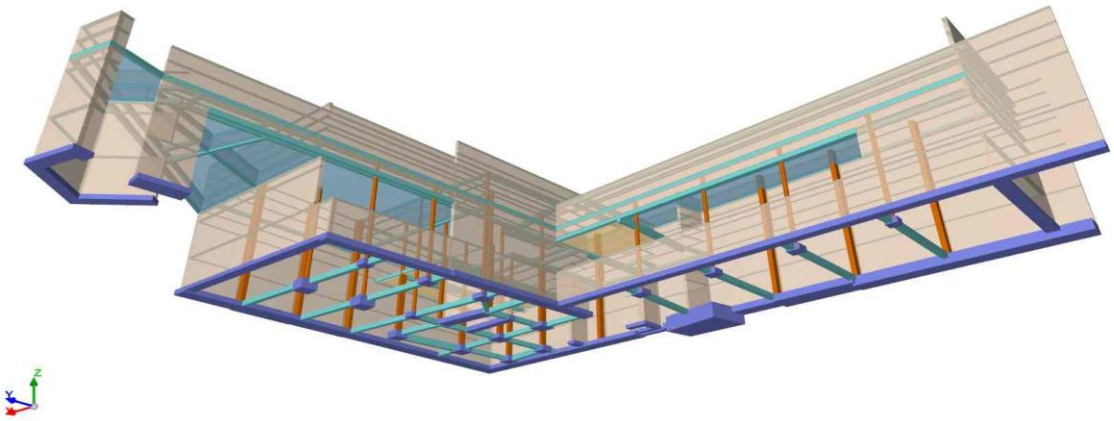


IMAGEN: modelo simplificado para cálculo: Los muros se consideran rectos y para las vigas de sección variable se toma como canto constante el más desfavorable.

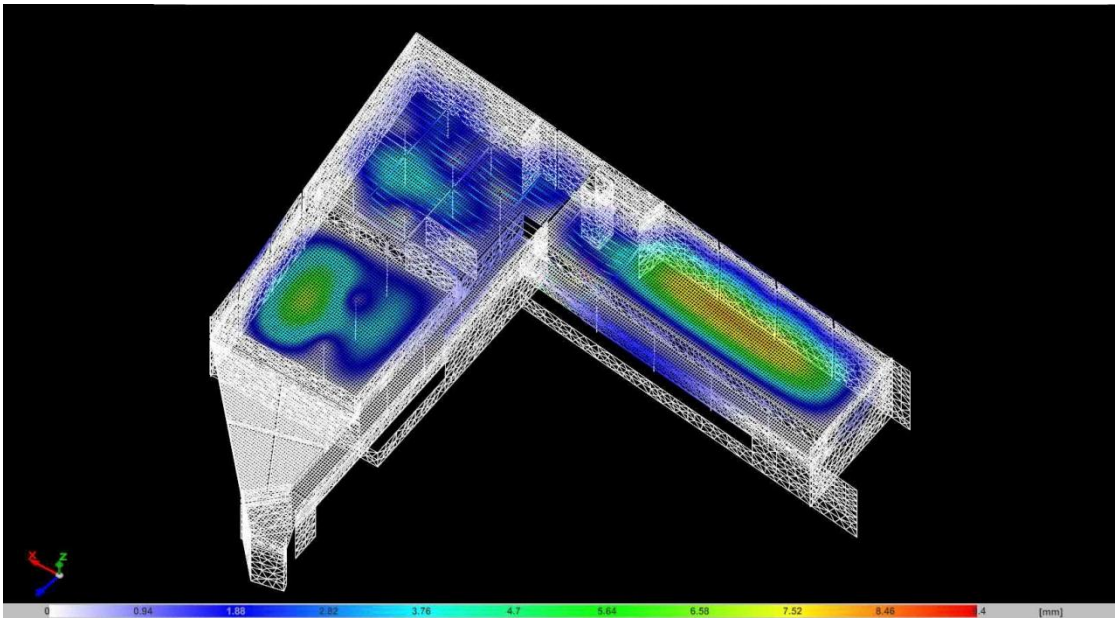


IMAGEN: diagrama de deformaciones

8. NORMATIVA

ACCION ES EN LA EDIFICACIÓN

DB SE-AE	SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN
28.03.06	Real Decreto 314/2006, de 17-Mar., del Ministerio de la Vivienda.
NCSE-02	NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN
11.10.02	Real Decreto 997/2002, de 27-Sep., del Ministerio de Fomento.

CEMENTO

RC-03	INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS
16.01.04	Real Decreto 1797/2003, de 26-Dic., de la Presidencia.
	OBLIGATORIEDAD DE HOMOLOGACIÓN DE LOS CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS
04.11.88	Real Decreto 1313/1988, de 28-Oct., del Ministerio de Industria y Energía.
	MODIFICACIÓN DE LAS NORMAS UNE DEL ANEXO AL REAL DECRETO 1313/1988 DE 28 DE OCTUBRE, SOBRE OBLIGATORIEDAD DE HOMOLOGACIÓN DE CEMENTOS
30.06.89	Orden de 28-Jun. de 1989, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría de Gobierno.
	MODIFICACIÓN DE LA ORDEN ANTERIOR
29.12.89	Orden de 28-Dic. de 1989, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría de Gobierno.
	MODIFICACIÓN DEL ANEXO DEL RD 1313/1988 ANTERIOR
11.02.92	Orden de 4-Feb. de 1992. del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno.

CIMENTACIONES

DB SE-C	SEGURIDAD ESTRUCTURAL. CIMIENTOS
28.03.06	Real Decreto 314/2006, de 17-Mar., del Ministerio de la Vivienda.

ESTRUCTURAS DE ACERO

DB SE-A	SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACERO
28.03.06	Real Decreto 314/2006, de 17-Mar., del Ministerio de la Vivienda.

ESTRUCTURAS DE FORJADOS

	FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES PARA PISOS Y CUBIERTAS
08.08.80	Real Decreto 1630/1980 de 18-Jul., de la Presidencia del Gobierno.
	MODIFICACIÓN DE FICHAS TÉCNICAS A QUE SE REFIERE EL REAL DECRETO ANTERIOR SOBRE AUTORIZACIÓN DE USO PARA LA FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES DE PISOS Y CUBIERTAS
16.12.89	Orden de 29-Nov. de 1989, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
	ALAMBRES TREFILADOS LISOS Y CORRUGADOS PARA MALLAS ELECTROSOLDADAS Y VIGUETAS SEMIRRESISTENTES DE HORMIGÓN ARMADO PARA LA CONSTRUCCIÓN

28.02.86 Real Decreto 2702/1985 de 18-Dic., del Ministerio de Industria y Energía.

ACTUALIZACIÓN DE LAS FICHAS DE AUTORIZACIÓN DE USO DE SISTEMAS DE FORJADOS

06.03.97 Resolución de 30-Ene. de 1997, del Ministerio de Fomento.

EFHE-02 INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL REALIZADOS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS

06.08.02 Real Decreto 642/2002 de 5-Jul., del Ministerio de Fomento.

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

EHE-08 Instrucción de hormigón estructural

18/07/08 Real Decreto 1247/2008, de 18-Julio, del Ministerio de Fomento.

.

MEMORIA DE INSTALACIONES

1. Instalaciones de protección contra incendios Pág.52

2. Climatización Pág.55

3. Fontanería Pág.56

4. Electricidad e iluminación Pág.58

5. Telecomunicaciones Pág.60

6. Saneamiento Pág.61

1. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

OBJETO

Esta instalación dotará al edificio de los equipos e instalaciones adecuadas para hacer posible la detección, el control y la extinción de incendios, así como la transmisión de alarma a los ocupantes.

NORMATIVA APLICABLE

Teniendo en cuenta que en este proyecto se suponen distintos usos (Pública Concurrencia y Residencial Público) se considera que la aplicación del DB SI es suficientemente restrictiva para mantener la seguridad en el edificio en caso de incendio.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

El conjunto del edificio antiguo y la nueva ampliación se divide en **sectores de incendio** según uso y superficies construidas, no superando nunca éstas los 2.500 m^2:

- **Sector 1**: Centro de interpretación Torre de Hércules (edificio de entrada)
  Uso: Pública Concurrencia
  Superficie construida: 891.1 m^2
- **Sector 2**: Restaurante – cafetería (edificio noroeste)
  Uso: Pública Concurrencia
  Superficie construida: 451.5 m^2
- **Sector 3:** Vestuario público
  Uso: Pública Concurrencia
  Superficie construida: 37.5 m^2
- **Sector 4:** Residencia (ala oeste del panóptico)
  Uso: Residencial Público
  Superficie construida: 1103.2 m^2
- **Sector 5:** Residencia (ala oeste del panóptico)
  Uso: Residencial Público
  Superficie construida: 1103.2 m^2
- **Sector 6:** Residencia (ala oeste del panóptico)
  Uso: Residencial Público
  Superficie construida: 2047.4 m^2
- **Sector 7:** Biblioteca y salas multiusos (nuevo equipamiento)
  Uso: Pública Concurrencia
  Superficie construida: 1529.3 m^2

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuadas para hacer posible la detección, el control y la extinción de incendios, así como la transmisión de alarma a los ocupantes. Dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en los siguientes apartados. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán con lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias, y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

EXTINTORES PORTÁTILES
Se colocarán extintores portátiles de polvo químico ABC de 6Kg y eficacia 27A 183BC con las siguientes características:
Pintado en rojo RAL-3000.
Diámetro: 160mm

Altura: 530mm
Peso cargado: 9.3Kg
Incluirá manguera, base de plástico, soporte manual, manómetro de latón y válvula de disparo rápido. Fabricado según EN-3/96 | Casco marcado CE
Se colocarán los extintores necesarios para cumplir los requisitos del CTE DB SI:
1. En general: un extintor portátil de eficacia 21A-113B a 15m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.
2. En las zonas de riesgo especial: un extintor en el exterior de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varias zonas. Además, se instalarán en el interior de la zona los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos no sea mayor a 15m en zonas de riesgo especial medio o bajo, o a 10m en zonas de riesgo especial alto.

BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIES)
Boca de incendio equipada de tipo 25mm.
· Manguera semirrígida de 25mm y 20m de longitud fabricada según Norma EN694:2001.
· Armario de 680x650x180mm construido en chapa blanca pintada en pintura poliéster con rejilla para ventilación, entrada troquelada para toma de agua y taladros en la parte inferior para desagüe.
Se colocarán las BIES necesarias para cumplir los requisitos del CTE DB SI:
En zonas de riesgo especial alto: Archivo de libros en la nueva construcción
En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en uso Residencial Público
Si la superficie construida excede de 1.000 m2 en uso Residencial Público: Se colocará cerca de la entrada para fácil acceso de los bomberos.
Si la superficie construida excede de 500 m2 en uso Pública Concurrencia: Se colocará cerca de la entrada para fácil acceso de los bomberos.

SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS
Se instalará un sistema de detección de incendios repartido por todas las estancias del edificio. Además se complementará dicha instalación con la colocación de pulsadores de alarma y sirenas ópto-acústicas.

SEÑALIZACIÓN
Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988. La señalización de los medios de evacuación se realizará de acuerdo a los criterios establecidos en CTE DB SI (Sección 3, capítulo 7).
Los medios de protección contra incendios de manuales (extintores, bocas de incendio y pulsadores manuales de alarma) se indicarán con las señales definidas en la norma UNE 23033- 1. Su tamaño se establecerá en función de la distancia de observación:
Distancia inferior a 10m: 210x210mm
Distancia comprendida entre 10 y 20m: 420x420mm
Distancia superior a 20m: 594x594mm
Todas las señales irán acompañadas de un alumbrado de emergencia que garanticen su visibilidad en caso de fallo del suministro al alumbrado normal.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA
Se cumplirá lo establecido en el REBT 2002 (Unidad 4: Instalaciones en locales de pública concurrencia | BT-28).
Se dispondrá un alumbrado de emergencia que garantice los mínimos niveles de iluminación necesarios a lo largo de los recorridos de evacuación en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal, de manera que las salidas y los recorridos previstos sean permanentemente visibles.
La fuente de alimentación de dicho alumbrado será centralizada.
El alumbrado de emergencia irá instalado en:
· Rutas de evacuación (incluidas escaleras)
· Salidas de emergencia y señales de seguridad reglamentarias
· Equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual (equipos de prevención y extinción)
· Cuadros de distribución de alumbrado
· Aseos generales de planta
Las luminarias se colocarán a una altura no inferior a 2m sobre el nivel del suelo terminado

Los aparatos de control, mando y protección generales para las instalaciones del alumbrado de emergencia, entre los que figurará un voltímetro de clase 2.5, se dispondrán en un cuadro único no accesible al público.
Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia, estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz.
Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia se dispondrán a 5cm como mínimo de otras canalizaciones eléctricas.

CONTROL DE INCENDIOS
Los equipos de detección y extinción estarán conectados a la central de control de incendios, que recibirá y coordinará toda la información de la instalación.
En uso Residencial Público para superficies mayores de 500 m2: Se colocarán en cada sector los detectores y un sistema de alarma central para aviso a todo el edificio rehabilitado.
En uso Pública Concurrencia para superficies mayores de 1000 m2 y ocupación de 500 personas: Se colocarán detectores en las salas multiusos, en el archivo y en las salas de lectura y un sistema de alarma central de aviso a todo el edificio de nueva construcción.
La instalación se encargará de:
· Asegurar la alimentación eléctrica de los elementos incluso si falla la red.
· Recibir, evaluar y localizar las señales de pulsadores, detectores y demás dispositivos conectados a ella, localizando el lugar en el que se ha producido la alarma.
· Activar los dispositivos de alarma y de mando de las instalaciones de extinción, así como cierre de puertas, paro de las instalaciones de ventilación...
· Vigilar la instalación y sus defectos por rotura de líneas, fallos de alimentación...

LOCALES DE RIESGO ESPECIAL
Cumplirán las condiciones establecidas en la tabla 2.2 (sección 1, capítulo 2):
1. Resistencia al fuego de la estructura portante: R90
2. Resistencia al fuego de paredes y techos que separan la zona del resto del edificio: EI90
3. Puertas: EI2 45-C5
4. Máximo recorrido hasta salida del local: 25m
5. Reacción al fuego de elementos constructivos:
Techos y paredes: B-s1,d0
Suelos: BFL-s1
Además, cada una de las salas de instalaciones deberá cumplir las condiciones establecidas por los reglamentos específicos de cada una de ellas:
· Instalaciones eléctricas: Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (y sus Instrucciones Complementarias).
· Instalaciones de Telecomunicaciones: Reglamento de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones.
· Instalaciones de climatización: Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

2. CLIMATIZACIÓN

OBJETO

La instalación de climatización tiene por objeto establecer las condiciones higrotérmicas necesarias del aire interior del edificio.

NORMATIVA APLICABLE

La instalación objeto del presente proyecto se diseña según las exigencias impuestas por la normativa vigente:
Código Técnico de la Edificación.
Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas
Complementarias (IT) aprobado por el el R.D. 1027/2007, de 20 de Julio.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

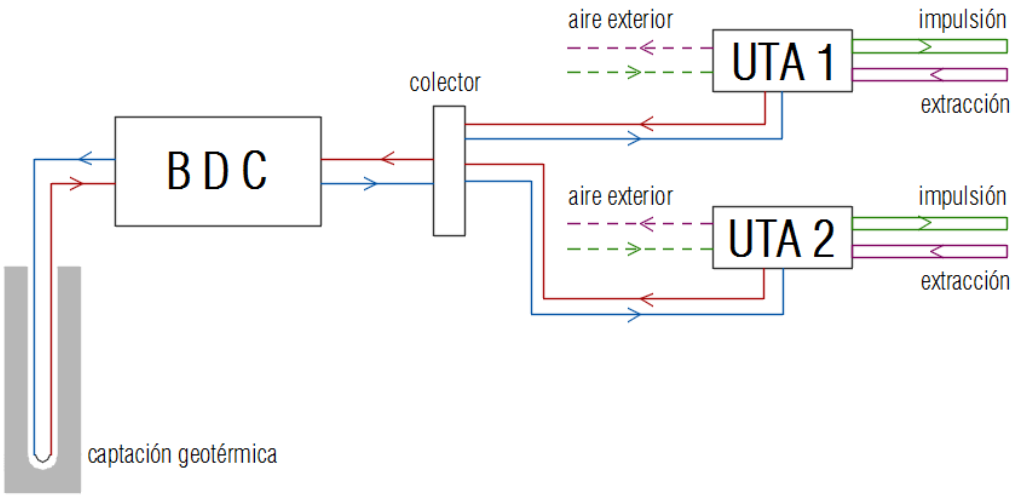
Zona climática A Coruña: C1
$14 < Tm < 16^{o}C$
Para las zonas IDA 2 (zonas comunes, zonas de oficina...) se determina un caudal mínimo de aire exterior de ventilación de 12,5 dm^3/s por persona.
Para las zonas IDA 3 (habitaciones, zonas de cafetería, comedor...) se determina un caudal mínimo de aire exterior de ventilación de 8 dm^3/s por persona.

Se independizarán las instalaciones del edificio rehabilitado y del edificio de nueva construcción por razones de distancias y diferencias de uso. En ambos casos se incorpora un sistema de ventilación mecánica con un sistema único de conducción que unifica la ventilación y la climatización del edificio y que además controlará los parámetros higrotérmicos y garantizará unas condiciones de salubridad suficientes.

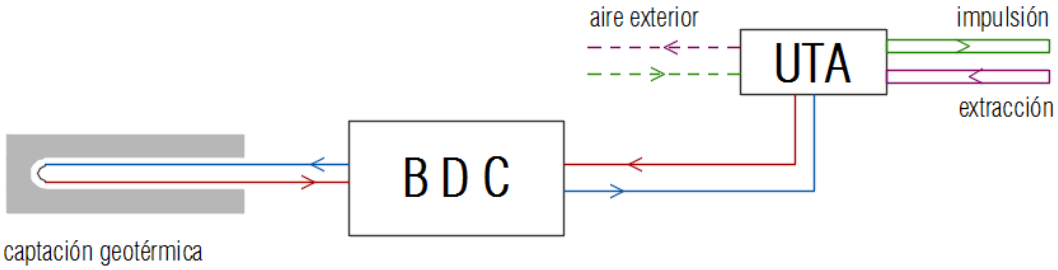
Para asegurar la renovación de aire, se disponen recuperadores de calor como un módulo más de las Unidades de Tratamiento de Aire (UTA). Dichos recuperadores son de tipo entálpico por lo que producen un intercambio de calor, no de aire, lo que permite agrupar en un único sistema la extracción de aire viciado y no tener que independizar los recintos que producen malos olores. La ventilación es capaz de asumir las demandas energéticas con el aporte de la bomba de calor geotérmica.
Los conductos de ventilación discurrirán por los falsos techos de cada una de las estancias en el caso de la Residencia y por la pared en el caso del Nuevo Equipamiento ocultos en los muebles de biblioteca y salas multiusos. Los conductos de ventilación son tipo autoportante de sección rectangular compuesto por un panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor. Como criterio de predimensionado se adopta la sección de 40 x 30 cm, con vistas a un posterior cálculo específico de cada conducto.

Para la extracción de humos de la cocina, se disponen campanas extractoras con filtros de carbono. gracias a este tipo de campana, no necesitamos tubo de evacuación, la campana aspira los humos y gases y los pasa por un filtro que depura el aire, volviéndolo a enviar al ambiente.

ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN: RESIDENCIA



ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN: BIBLIOTECA – SALAS MULTIUSOS



3. FONTANERÍA

OBJETO

El objeto de este punto es establecer el diseño d fontanería para el suministro de agua fría y de agua caliente sanitaria (de ahora en adelante ACS) al edificio rehabilitado y a sus nuevas edificaciones anexas.
El sistema de producción de ACS, se realizará mediante bomba de calor geotérmica.

NORMATIVA APLICABLE

CUMPLIMIENTO DB-HS: EXIGENCIA BÁSICA HS 4: SUMINISTRO DE AGUA
Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La presión de red de urbanización es suficiente para abastecer a los edificios sin necesidad de contar con grupos de presión. En vista de la clara diferenciación funcional y espacial del volumen rehabilitado y el de nueva construcción se opta por la opción de duplicar acometidas, contadores de consumo, etc. Por esto en cada edificio se situará un cuarto de instalaciones con los armarios contadores de agua fría y el contador para agua de incendios. Las acometidas se conducirán enterradas hasta llegar a los armarios que llevarán incluidas llave de cruce, filtro de instalación, contador general, grifo de prueba, válvula antirretorno, y llave de salida general según muestra la documentación gráfica del proyecto.

Partiendo de los contadores, una parte del agua para consumo sale para distribuirse por el edificio y otra accede al Intercambiador de calor de consumo de ACS. Desde aquí, ambas redes se distribuirán por todo el conjunto llegando a los cuartos húmedos y de servicio del edificio (aseos y cocinas). Las redes de fontanería discurrirán por falsos techos y adosados a los paramentos verticales y bajarán a servir a los distintos espacios por patinillos y tabiquería ligera. Se colocarán a la entrada de cada recinto húmedo una llave de corte para sectorización de la red. Ningún aparato sanitario tendrá su alimentación por la parte inferior, y en ellos, el nivel inferior de la llegada de agua debe verter libremente a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.
De los contadores de agua fría también saldrá un ramal para distribuir el agua a las bocas de incendios equipadas, colocadas según planos de cumplimiento del DB-SI.

De acuerdo con el CTE se instalará una red de retorno de agua caliente debido a que la distancia entre el equipo productor de calor hasta el último grifo son mayores de 15 m (en la Residencia). No sería necesaria dicha red de retorno en la nueva construcción por no superar los 15 m totales hasta el último grifo.
Para el aporte calorífico necesario, se instalará una bomba de calor geotérmica que por medio de un circuito cerrado se conecta con el Intercambiador de calor que surte ACS, el cual cuenta con una resistencia eléctrica como medida preventiva ante consumos excesivamente altos. El sistema se repite en ambos edificios pero adaptados a las exigencias de consumo particulares de cada uno.

MATERIALES Y DIMENSIONES DE LA INSTALACIÓN

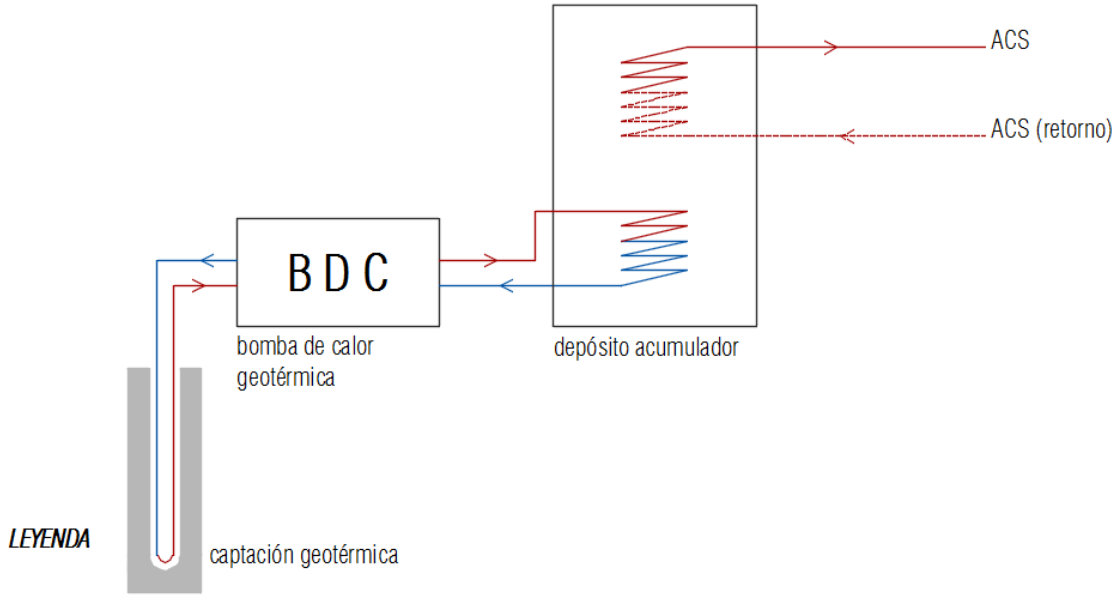
Todas las tuberías de la instalación son de Propileno reticulado (ppr)
Como criterio de predimensionado se adoptarán los siguientes diámetros con vistas a un posterior cálculo más específico de cada ramal:
Ramales de distribución: Ø 32 mm
Derivaciones a cada punto de consumo: Ø 20 mm
Alimentación equipos de climatización y contraincendios Ø 25 mm
Los conductos discurrirán con una distancia entre las tuberías de ACS y AF de mínimo 3cm. Con objeto de evitar pérdidas debido a la longitud de tramos del sistema, ésta será tan corta como sea posible y se evitará al máximo los codos y pérdidas de carga en general. Así mismo, todas las conducciones de agua caliente contarán con coquillas aislantes de espuma elastomérica con grado de reacción al fuego M1, según norma UNE 23727, con barrera de vapor en caso de las tuberías de agua fría.

CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA

CTE DB HE 4
En la Directiva 2009/28/CE se reconoce como energía renovable, en determinadas condiciones, la energía capturada por bombas de calor, según se dice en su artículo 5 y se define en el Anexo VII: Balance energético de las bombas de calor.
Posteriormente, la Decisión de la Comisión de 1 de marzo de 2013 (2013/114/UE) establece que las bombas de calor deben considerarse como renovables siempre que su SPF sea superior a 2,5 y que la determinación del SPF (Rendimiento estacional) debe efectuarse de acuerdo con la norma EN 14825:2012.
La actualización del CTE de septiembre de 2013, estable la necesidad de calcular el consumo de energía primaria de los servicios de calefacción, refrigeración y ACS, a través de unos coeficientes de paso que estarán declarados en un documento reconocido por el ministerio.
La modificación al RITE de abril 2013, RD 238/2013, determina que se utilizaran energías renovables en los servicios de calefacción y ACS, siguiendo las exigencias del CTE, declarando los consumos de energía primaria y emisiones de CO_2 justificadamente, a través de la utilización de coeficientes de paso publicados en documento reconocido por el ministerio y curvas de rendimientos de los fabricantes, con métodos reconocidos.
Se entiende por tanto que la norma EN 14825:2012, reconocida por la directiva 2009/28/CE, reúne los requisitos exigidos por el RITE (modificación 2013) para el cálculo de los SCOP de calefacción para equipos bomba de calor condensados por tierra (GEOTERMIA), con motivo de poder utilizar dichos rendimientos estacionales en la introducción de datos en los diferentes programas de certificacin energetica, CEX y Calener VYP principalmente, así como establecer su renovabilidad.
De acuerdo al DB-HE 4, toda o parte de la demanda de agua caliente sanitaria se podrá cubrir con una instalación alternativa, y en este caso, para resolver tanto la climatización como el ACS, existe una bomba de calor. La Bomba de calor es reversible de agua/agua compacta y se podría utilizar para prestar el servicio de ACS y calefacción, por lo que no es necesaria la instalación de

las placas solares gracias a la eficiencia del sistema y cumpliendo lo relativo al SCOP mencionado anteriormente. Las emisiones de dióxido de carbono y el consumo de energía primaria no renovable, debidos a la instalación de la bomba de calor y a todos sus sistemas auxiliares para cubrir completamente la demanda total de ACS, son iguales o inferiores a las que se obtendrían mediante la correspondiente instalación solar térmica y el sistema de referencia auxiliar de apoyo para la demanda.

ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN



4. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

OBJETO

Este apartado plantea el proyecto técnico necesario para la ejecución y medición de las instalaciones que tiene como fin el dotar de energía eléctrica e iluminación al edificio rehabilitado y su nuevo edificio anexo.
Las características del suministro son las siguientes: suministro trifásico a 400/230 V de tensión y 50Hz de frecuencia.

NORMATIVA APLICABLE

CTE DB HE: Ahorro de energía
REBT: Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones
Normas Técnicas de Construcción y Montaje de las Instalaciones Eléctricas de Distribución, que para el suministro tiene establecidas la Compañía Distribuidora de la zona.
Ordenanzas propias del Ayuntamiento de A Coruña.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Existe un transformador fuera de la parcela que cambiará de alta a baja tensión, por lo que no será necesaria la instalación de un transformador propio.
Las acometidas de los edificios se realizarán de la red existente hacia los cuartos de instalaciones (uno por cada edificio) que se resolverán de la misma manera:
La caja general de protección (CGP) se colocará en el cuarto de instalaciones, así como el contador. El Cuadro General de Distribución (CGD) estará también situado en el cuarto de instalaciones, así como el cuadro secundario propio de este cuarto. El CGD albergará los distintos interruptores de circuitos del edificio, tanto los de fuerza como los de alumbrado, conforme a la normativa vigente; albergará además un interruptor general y otro interruptor diferencial general. Se colocará el interruptor de control de potencia (ICP) integrado en el cuadro general.

Los diferentes cuadros secundarios de distribución se colocarán por cada planta en cada ala del edificio en lo que respecta a la Residencia ubicada en el panóptico de la Antigua Cárcel, uno por cada planta en el edificio de Nueva Construcción, y uno a mayores para cada ascensor.

Las líneas de corriente discurrirán por falso techo o por tabiques técnicos, ya dispuestos para este fin, estando prohibida su distribución por la cara superior del forjado.
La disposición del cableado hacia los enchufes o interruptores se realizará siempre con trazado vertical y siempre partiendo de la línea superior de alimentación y perpendiculares en el plano.
Las derivaciones empotradas se llevarán por las canalizaciones dispuestas a tal efecto, no debiendo éstas atravesar ni perforar elementos estructurales.
Las instalaciones empotradas utilizarán canalizaciones de PVC flexible de doble capa tipo "forroplás" y cajas tipo "plexo" en techos y empotradas para los recorridos por paramentos verticales.
Las alturas de los mecanismos con respecto a suelo terminado son:
Mecanismos: 1 m
Tomas de corriente: 10 cm

Se dispone de toma de tierra desde el electrodo situado en contacto con el terreno, hasta su conexión con las líneas principales de bajada a tierra de las instalaciones y las masas metálicas. Se conectarán a la puesta a tierra las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón; las instalaciones de calefacción, depósitos, calderas y en general todo elemento metálico importante; y los enchufes eléctricos, masas metálicas en zonas de higiene y baños, instalaciones de TV y FM. Se colocará un anillo de conducción enterrado iep-4, siguiendo el perímetro del edificio, al que se conectarán todas las puestas a tierra situadas en dicho perímetro.

CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

CTE DB HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica
Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1.1 de la sección 5, del DB HE 'ámbito de aplicación', esta sección es de aplicación a edificios de nueva construcción y a edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, para los usos indicados en la tabla 1.1 cuando se superen los 5.000 m2 de superficie construida. Al no superar los límites de superficie establecidos en el DB (tomando cada edificio por separado), el presente proyecto queda excluido del ámbito de aplicación de esta sección.

APARATOS

Caja de pared tipo con tres módulos
- Doble enchufe con piloto luminoso de 16 A
- Doble enchufe con piloto luminoso de 16 A
- Placa de dos conectores RJ45 de voz y datos

Enchufe empotrado en suelo

Luminaria LED empotrada en techo Downlight de aluminio y cristal, color de luz blanco cálido (temperatura 3000 K).
147 x 195 mm

Luminaria Aplique de pared LED, de aluminio. Color de luz blanco cálido (temperatura 3000 K) y 15 W de potencia

Luminaria exterior estanca AQUALED 2 S | LED para focos y proyectores exteriores. Cuerpo de la luminaria con anillo decorativo de acero inoxidable V4A.
Carga máxima 500 kg

Luminaria LED tipo Slotlight II colgada. De aluminio extruido. Color de luz blanco cálido (3000 K).

5. TELECOMUNICACIONES

OBJETO

Este apartado tiene por objeto especificar los criterios para el diseño y montaje de canalizaciones y accesorios suficientes para introducir en ellos los cables necesarios para la instalación de línea telefónica y línea de antenas desde la antena o acometida de la compañía hasta cada toma.

NORMATIVA APLICABLE

Será de aplicación a esta instalación la siguiente normativa:
· Instrucción de Ingeniería no 334.002 "Normas generales para la instalación telefónica en edificios de nueva construcción" (C.T.N.E.)
· Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IAT-1973
La instalación de una antena de TV-FM en el edificio objeto del presente proyecto tomará los supuestos que especifica la Ley 1/1998, de 27 de febrero sobre Infraestructuras Comunitarias de Telecomunicación en los edificios (I.C.T) y su Reglamento regulador aprobado por el R.D. 279/1999, de 22 de febrero. Por lo tanto para realizar esta instalación se precisa la intervención de un instalador autorizado que ejecute la obra.
Se aplicará la mencionada ley en todo lo concerniente a la calidad y colocación de los materiales y equipos.
Estos equipos deben estar homologados cumpliendo la legislación vigente de forma que las cajas de toma cumplan la norma UNE que exige que la señal en las tomas del usuario tengan los siguientes niveles mínimos:
· FM estéreo 300V 50 dBV
· VHF 750V 57.5 dBV
· BIV y BV (UHF) 1000V 60 dBV
Y los siguientes niveles máximos:
· FM estéreo 15 mv 83.5 dBV
· VHF 10 mv 80 Dbv

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación telefónica estará ejecutada con conectores RJ45 y cable ftp clase 5 apantallado flexible. Toda conexión irá desde el conector hasta la central de la instalación para poder ser conectada a un teléfono o a un concentrador.
Se trazará de manera que todos sus elementos queden a una distancia mínima de 5cm de los servicios de agua y gas. La distribución horizontal se hará mediante distribución horizontal ramificada. Las canalizaciones interiores de distribución se llevan a través falso techo que une los distintos armarios y cajas de paso, de manera que ninguna toma quede a más de 5 m. de un armario de registro.

Existirá una línea de televisión que dispondrá de una línea de retorno para el mezclador de televisión y televisión por cable.
Se prevé el tendido de una red de transmisión de datos que servirá a todo el edificio
y que discurrirá por las canalizaciones del falso techo y patinillos verticales desde las cajas generales hasta los puntos de conexión finales.
Se instalará un armario de entrada de antenas y red de Internet que se conectará con la antena del edificio y con la red general de datos.
La instalación dentro del edificio se compone de distribución, cajas de derivación y cajas de toma.
La canalización de la distribución se hará mediante un cable coaxial constituido por un conductor central de hilo de cobre, un conducto exterior apantallado formado por un entramado de hilos de cobre, un dieléctrico intercalado entre ambos y un recubrimiento exterior plastificado.
Las cajas de derivación estarán formadas por un soporte metálico sobre el que irá montado el circuito eléctrico y una tapa de cierre resistente a los golpes. Irán provistas de mecanismos de desacople y las terminales llevarán incorporadas resistencias de cierre.
Las cajas de toma serán para empotrar sobre soporte metálico en el que se montará el circuito eléctrico, finalmente llevará una tapa de cierre resistente a los golpes que tendrán tomas separadas de TV y radio en FM, así como mecanismos de desacople.

6. SANEAMIENTO

OBJETO

El objeto de la instalación es el de canalizar adecuadamente las aguas pluviales y residuales del edificio hasta conectarlas a la red general de recogida, que posee los principales puntos de recogida en el Paseo Alcalde Francisco Vázquez, al norte de la parcela.

NORMATIVA APLICABLE

CTE DB HS 5: Evacuación de aguas

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se dispone de una red de evacuación de tipo separativo con recogida de aguas residuales y pluviales de manera individual y separada con sus respectivas acometidas al alcantarillado municipal que cuenta con red separativa que discurre por la calle Paseo Marítimo Alcalde Francisco Vázquez (límite norte de la parcela).
La cimentación de todo el proyecto se resuelve por medio de un forjado sanitario tipo caviti por donde discurrirán los colectores sanitarios.
Dicho forjado sanitario estará ventilado gracias a unas aperturas que se realizan en los muros de cierre del forjado, y que permitirán la ventilación a través de los sumideros dispuestos para la evacuación de las aguas que queden por encima del terreno.

RED DE RESIDUALES
Las cubiertas de todo el proyecto tienen una presencia muy relevante desde los puntos más altos de la parcela. Las cubiertas inclinadas y la cúpula de la Antigua Cárcel suponen un telón de fondo desde todo el entorno del parque, y las cubiertas del nuevo edificio construido son parque (vegetación y caminos) en sí mismas. Es por esto que la ventilación de las bajantes de residuales,en ambos casos, se realiza mediante válvulas de aireación que permiten la ventilación primaria y secundaria de las

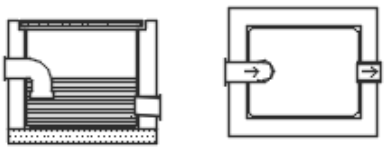
bajantes. Estas válvulas se situarán en el interior de los falsos techos y permitirán la entrada de aire en el sistema, pero no su salida, a fin de limitar las fluctuaciones de presión dentro de la canalización de descarga.
La red de pequeña evacuación se realizará en tubería de PVC tipo B según UNE-EN1453.
Las bajantes de residuales que discurrirán por dentro de los edificios serán insonorizafas de Polipropileno de triple cara.
Las redes enterradas se realizarán en tubería de PVC UNE-EN1401 y tendrán una pendiente mínima del 2%
El desagüe de aparatos, dotados de sifón individual, irá directamente a la bajante, situándose a menos de 1 metro de la misma.

RED DE PLUVIALES
En el caso de las cubiertas inclinadas del edificio existente, la evacuación se realizará por canalón atornillado al peto del muro de hormigón ciclópeo y se evacuará por los huecos actuales, donde discurrirán las nuevas bajantes de fundición tipo SUM.
Las cubiertas ajardinadas y transitables de nueva construcción dispondrán de sumideros conectados con las bajantes insonorizadas de Polipropileno a las cuales vierten planos con una pendiente siempre mayor de 2%. Se dispondrá de un sumidero por cada 150 m^2 como máximo ya que la superficie total supera los 400 m^2.
Se instalará un drenaje perimetral apoyado parcialmente sobre las zapatas de cimentación, para evacuar las aguas del terreno.
En el caso del edificio rehabilitado se hará un trabajo previo de excavación hasta la cota de las zapatas y una limpieza de los muros existentes que tienen numerosas patologías relacionadas con la entrada de agua por capilaridad.
Para evitar la posible entrada de agua al edificio, se dispondrán también sumideros puntuales en canaletas, conectados al drenaje perimetral. Puntualmente este drenaje continuo se conecta con la red de evacuación de pluviales para aliviar caudales y recuperar altura en cota z.
Debido a que el volumen se coloca en partes en la dirección perpendicular ala caída de las aguas desde el desnivel, se coloca un drenaje independiente del volumen de proyecto, con una dimensión mayor de diámetro, que evacuará las aguas que puedan llegar por la pendiente. De esta forma, evitaremos sobresaturaciones del drenaje perimetral del proyecto, que podría conllevar a la inundación de los forjados sanitarios.

DIMIENSIONES
Como criterio de predimesionado se tomarán las siguientes dimensiones con vistas a un posterior cálculo específico de cada elemento :
Diámetro bajantes Ø 110 mm
Diámetro colectores Ø 160 mm (pte 2%)
Redes de pequeña evacuación: Lavabos Ø 40 mm, Ducha Ø 50 mm, Inodoros Ø 100 mm
Arquetas de paso: 50x50
Arquetas a pié de bajante: 40x40
Pozos de registro: Ø1m

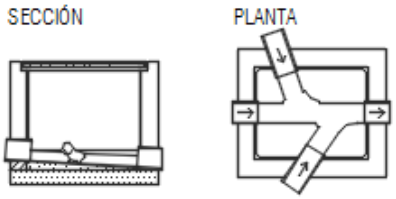
ARQUETA DE PASO

SECCIÓN PLANTA



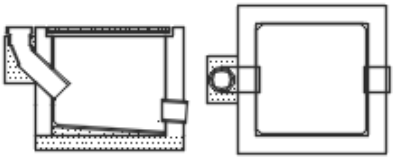
ARQUETA DE PASO: ENCUENTRO CON BAJANTES

SECCIÓN PLANTA



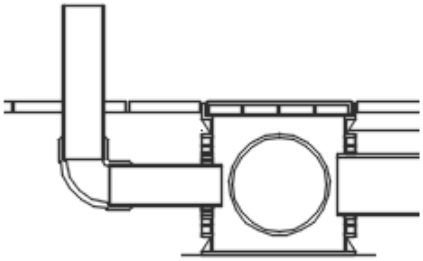
ARQUETA A PIE DE BAJANTE

SECCIÓN PLANTA



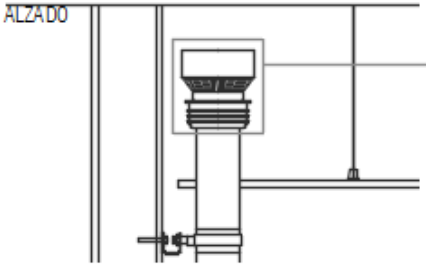
COLECTORES ENTERRADOS

SECCIÓN

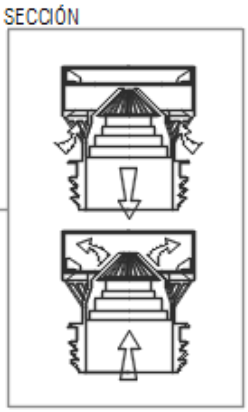


VÁLVULAS AIREADORAS DE FALSO TECHO

ALZADO



SECCIÓN



1. Antecedentes Pág.65
1.1 Descripción constructiva del estado actual Pág.65
1.2 Descripción general de la rehabilitación Pág.65
1.3 Descripción general de la nueva construcción Pág.68

2. Sistema envolvente Pág.68
2.1 Cubiertas Pág.68
2.2 Fachadas Pág.69
2.3 Muros en contacto con el terreno Pág.70
2.4 Soleras Pág.70
2.5. Carpinterías exteriores Pág.71

3. Sistemas de compartimentación Pág.71
3.1 Tabiquería y albañilería Pág. 71
3.2 Carpinterías interiores Pág.71

4. Sistemas de acabados Pág.72
4.1 Pavimentos Pág.72
4.2 Techos Pág.72
4.3 Paramentos Pág.72

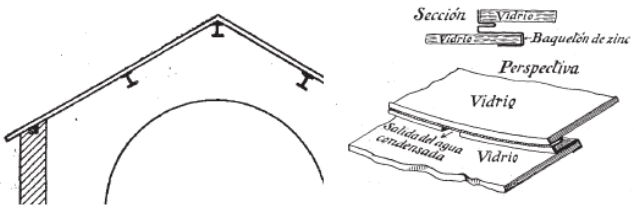
1. ANTECEDENTES

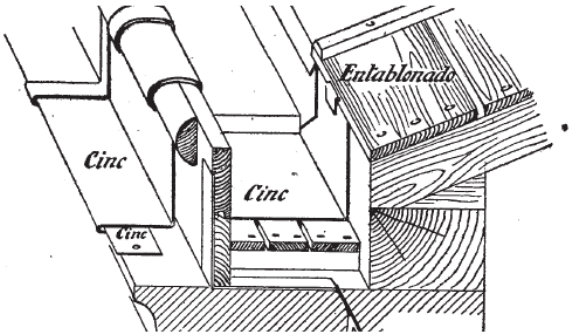
DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA DEL ESTADO ACTUAL

Este documento pasa a completar el estado actual del inmueble que ya se empieza a analizar en el apartado de Análisis de la estructura original (Memoria de Estructuras) donde se estudian los elementos sustentantes del edificio así como las intervenciones en la estructura. Como se redacta en el mismo, las principales fuentes de información son:
Planos originales e información técnica: TFM Minerva Mª García Romay
Recopilación de información y fotografías: Proxecto Cárcere
Ilustraciones de técnicas constructivas de la época: ''Tratado Práctico de Edificación por E. Barberot. Traducido de la 5ª edición francesa por Lino Álvarez Valdés'' de 1927

Materiales y sistemas de construcción empleados

La estructura general es de mampostería/ hormigón ciclópeo en cimientos en muros cargaderos. Dinteles de piedra artificial imitando cantería. Entramado de piso con viguetas de ele doblete y tablero y bovedilla. Tabiquería de ladrillo, entarimado de madera y solado de baldosín, cubierta de teja, escaleras de cemento (seis para servicio de la prisión y dos en pabellones vinculados)





Cubiertas

Como ya se ha visto, la estructura original de cerchas metálicas fue sustituida por losas de hormigón y tabiques palomeros en en la remodelación de 1979.
Son el elemento que hasta hace poco se encontraba en peor estado del conjunto debido a la colonización de la vegetación cuyas raíces se introducen en las fisuras generadas por la presencia de agua que no se evacua correctamente, agrandándolas y causando el desprendimiento de tejas y elementos de cornisa. Recientemente la vegetación se ha retirado pero no se han hecho trabajos de sustitución o mejora de las cubiertas.

Las claraboyas originales (5,20x4,50) eran de caja de madera forrada de zinc y baldosilla de cristal que en 1979 fue remplazada por uralita transparente. Es muy posible que se haya conservado la disposición estructural original, ya que concuerda con la estructura de lucernarios de cubierta a dos aguas sin armaduras en la que se apoyan en dos muros una hilera (cumbrera), dos carreras y varias correas metálicas.

Los canalones son de zinc ocultos, a los que se le da pendiente mediante tablones de madera o yeso y reforzados con barras planas o escuadras de hierro.

Revestimientos

En un principio los interiores estaban encalados, pero dada su naturaleza de primer nivel de protección de los muros, los revestimientos verticales han sido sustituidos en múltiples ocasiones. En la actualidad el revestimiento exterior es de mortero de cemento y pintura plástica.
El pavimento es de terrazo de 30x30 en las celdas y de 40x40 en lugares de circulación. De igual forma las celdas llevan alicatado de azulejo blanco.

Procesos patológicos
La falta de mantenimiento y las humedades por capilaridad y filtración han provocado manchas, erosión física, eflorescencias y desprendimientos. Estos últimos han puesto de manifiesto que antes de estar pintada de blanco y granate lo estaba de amarillo y gris.

Carpinterías y herrajes
Las interiores son de madera (general) y metálicas (celdas), mientras que las exteriores en principio eran de madera y colocadas en un plano intermedio del muro, y en las zonas administrativas y de funcionarios han sido complementadas con carpinterías metálicas enrasadas con el plano exterior de la fachada.
En el edificio principal los huecos se complementaban con rejas de barras de acero macizas fijas en las ventanas y practicables en las puertas.
Como elementos de protección en las pasarelas de acceso a cerdas se usaron también barandillas metálicas.

Procesos patológicos
Las carpinterías exteriores están deterioradas, habría que cambiar las ventanas ya solo para mejor al comportamiento energético, de manera que aíslen térmicamente al mismo tiempo que permitan la aireación de las estancias. Las puertas interiores y rejas y rastillos serán inspeccionados en búsqueda de oxidación. No se espera que esta sea demasiado seria, por lo que la recuperación de las mismas sería factible.
Las rejas exteriores están oxidadas por exposición a los cloruros, se eliminarán las partes mas deterioradas sin dañas los huecos en aquellos casos en que se conserven la configuración de barrotes original, aquellas que han sido sustituidas por mallas metálicas se eliminarán en su totalidad

Instalaciones
Abastecimiento de agua
En las instalaciones de abastecimiento de agua los factores fundamentales de su estudio patológico son el de la estanquidad, el de la calidad de las aguas (presencia o no de óxido) y el funcionamiento de la instalación y sus elementos. No se han encontrado referencias pero se supone que si se han actualizado otras instalaciones como la de saneamiento, esta también habría ido modificada para que al menos cumpliera las condiciones necesarias para su funcionamiento cuando el edificio aún estaba en uso.

Saneamiento
Ha sido la instalación que más intervenciones ha sufrido en el transcurso de la vida útil del edificio, dado que estaba dimensionado para un edifico de 'uso institucional' la red de evacuación existente será suficiente, teniendo solo que sustituir las piezas sanitarias. Además habrá que realizar una inspección en caso que los años en desuso hayan causado taponamientos en alguno de los puntos.
Tanto en las instalaciones de evacuación de aguas residuales como en la de pluviales, el factor fundamental de su estudio patológico es el de estanquidad. Los indicios que nos pueden orientar sobre la existencia de deficiencias son: la existencia de humedad o manchas de suciedad, la existencia de malos olores (desifonamiento) y la idoneidad o no de los materiales de las conducciones.

Climatización
No cuenta con instalación de climatización por lo que habrá que construirla por completo adecuando los espacios necesarios para unidades y los conductos.

Electricidad

Nuevamente el dimensionado de la instalación debería soportar los nuevos usos, de todos modos se hace necesaria una inspección por parte de técnicos competentes para certificar la seguridad de la misma.
Los indicios que nos pueden orientar sobre la existencia de deficiencias son: la existencia de ruidos y vibraciones en los cuadros de protección, la existencia de zonas negruzcas en los mecanismos (por chisporroteos), la existencia de cables pelados a la vista
Instalaciones audiovisuales
Existen instalaciones de televisión, radio y telecomunicaciones por cable (teléfono), de las cuales se comprobará su correcto funcionamiento

Instalaciones de gas

Existe una instalación en uno de los edificios auxiliares (patio suroeste), en donde se encuentran la cocina y la lavandería. Los factores fundamentales de su estudio patológico con la falta de estanquidad (presencia de olores), presión deficiente, oxidación o corrosión de conducciones.
No se requerirá el uso de instalaciones de gas en este proyecto por lo que se eliminará esta instalación, que además se encuentra en los edificio sur que serán derribados.

Protección contra incendios

No es seguro que exista una instalación contra incendios actual, por lo que lo más recomendable es realizar una instalación nueva completa.

Ascensores y otros equipos de transporte

No existen ascensores, pero para su adaptación a los principios de accesibilidad deberá instalarse cuanto menos uno en el cuerpo de entrada y otro en el edificio principal, así como mecanismos para salvar escaleras (en la medida de que sean económicamente viables).

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA REHABILITACIÓN

La parte del presente proyecto correspondiente a la Rehabilitación del edificio existente se basa en la sustitución de los elementos horizontales permitiendo en el caso de los forjados intermedios, que el diseño en sección de las antiguas celdas proporcione unos nuevos espacios vivideros a los nuevos residentes.
Se renovará por completo la estructura de cubierta así como los materiales dañados de dicha envolvente y la estructura en contacto con el terreno.
El sistema constructivo será el marcado por el uso del acero y el hormigón, ya que los forjados serán losas macizas apoyadas en los perfiles metálicos y la cubierta será un forjado colaborante sobre vigas HEB que forman la pendiente de las cubiertas.
El contacto con el terreno se resolverá con forjado sanitario tipo caviti.
Con respecto a los elementos verticales, se procederá al derribo de uno de cada dos muros de arriostramiento permitiendo una ampliación de las unidades de habitación y reforzando la estructura donde sea necesario. De la misma manera se realizan otros derribos en la zona de la nueva entrada por el ala sur donde se hará necesaria la colocación de una estructura ligera de acero para sostener la continuación de las pasarelas hacia el exterior de la cárcel.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA NUEVA CONSTRUCCIÓN

El nuevo edificio se construirá completamente en hormigón armado. Se busca un material con una imagen neutra que no compita con la rotundidad y los ritmos de la cárcel y que a su vez sea moldeable en un ejercicio de adaptación al terreno.
Al exterior, el nuevo edificio dejará vista su estructura de hormigón armado y en el interior se buscará el contraste de este material con los acabados de madera y las estanterías continuas de libros.
Será de gran relevancia el proceso de excavación y movimiento de tierras, explicado con detalle en la Memoria de estructuras.
El contacto con el terreno se resolverá con forjado sanitario tipo caviti y las cubiertas se dividirán en ajardinadas por un lado y transitables con acabado de hormigón por otro.

2. SISTEMA ENVOLVENTE

CUBIERTAS

Se diferencian tres tipos de cubierta, dos en el Nuevo Equipamiento y uno en la Residencia.

CUBIERTA TRANSITABLE CON ACABADO DE HORMIGÓN
Cubierta invertida en rampa transitable sobre Nuevo Equipamiento formada de interior a exterior por:
- Losa de cubierta de HA-25/B/20/IIIa de 30 cm de espesor
- Membrana impermeabilizante bicapa ADHERIDA al soporte formada por emulsión asfáltica EMUFAL I con una dotación mínima de 500 gr./m2, lámina de betún modificado plastomérico APP con armadura de fieltro de fibra de vidrio (FV) MORTERPLAS FV 4 Kg designación: LBM-40-FV según UNE 104410-2013 , lámina superior totalmente adherida a la inferior lámina de betún modificado plastomérico APP con doble armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado (FP) y de film de MORTERPLAS FP 4 kg designación: LBM-40-FP según UNE 104410-2013.
- Capa separadora de geotextil no tejido de alta tenacidad a base de polipropileno termosoldado con resistencia a la tracción de 6,5 kN/M según UNE-EN ISO 10319 y de resistencia al punzonamiento estático (CBR) de 1100 N según UNE-EN-ISO 12236 con un gramage de 90 grs/m2 TEXXAM 700
- Aislamiento térmico XPS PM de dimensiones 1250 x 600 mm, e=15 (9+6), con juntas a media madera para evitar puentes térmicos, de resistencia a la compresión de 250 KPa, conductividad térmica 0,036 W/m·K según norma EN 12939 y reacción al fuego Euroclase E según norma EN 13501-1.
- Capa separadora de geotextil no tejido de alta tenacidad a base de polipropileno termosoldado con resistencia a la tracción de 6,5 kN/M según UNE-EN ISO 10319 y de resistencia al punzonamiento estático (CBR) de 1100 N según UNE-EN-ISO 12236 con un gramage de 90 grs/m2 TEXXAM 700
- Capa de acabado mediante solera de hormigón armado de 15 cm de espesor con malla electrosoldada de reparto de cargas y juntas de movimiento cada 5 m. Acabado visto lavado.

CUBIERTA VEGETAL PLANA
Cubierta ajardinada invertida en rampa transitable sobre Nuevo Equipamiento formada de interior a exterior por:

- Losa de cubierta de HA-25/B/20/IIIa de 30 cm de espesor
- Membrana impermeabilizante bicapa ADHERIDA al soporte formada por emulsión asfáltica EMUFAL I compuesta por: lámina de betún modificado plastomérico con armadura de fieltro de fibra de vidrio (FV) tipo MORTERPLAS FV 3 kg y lámina adherida a fuego sobre la anterior de betún modificado plastomérico APP con aditivo resistente a raices en la masa del bitumen (UNE-EN 13948) con armadura de no tejido de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado (FP) tipo MORTERPLAS FP 4 KG GARDEN.
- Capa separadora de geotextil no tejido de alta tenacidad a base de polipropileno termosoldado con resistencia a la tracción de 6,5 kN/M según UNE-EN ISO 10319 y de resistencia al punzonamiento estático (CBR) de 1100 N según UNE-EN-ISO 12236 con un gramage de 90 grs/m2 TEXXAM 700
- Aislamiento térmico XPS PM de dimensiones 1250 x 600 mm, e=15 (9+6), con juntas a media madera para evitar puentes térmicos, de resistencia a la compresión de 250 KPa, conductividad térmica 0,036 W/m·K según norma EN 12939 y reacción al fuego Euroclase E según norma EN 13501-1.
- Capa de sustrato de retención de agua de lana mineral tipo DRENTEX SUBSTRACT de 5 mm de grosor Instalado entre perfiles lineales tipo DRENTEX LIMIT separadaos uniformemente en función de la pendiente y fijadas con una banda autoadhesiva a 2 caras tipo TEXSELF BAND FV 2C
- Sustrato vegetal variable entre 5 y 20 mm de espesor
- Sumideros resueltos con cazoleta EPDM sifónica con paragravillas.

CUBIERTA DE INCLINADA DE TEJA
Cubierta inclinada sobre el edificio rehabilitado formada de interior a exterior por:
Elemento portante de forjado de chapa colaborante de 12 cm de espesor (5 + 7).
Panel compacto de aislamiento de lana de roca,150 mm de espesor (60mm+90mm) resistencia térmica 1,25 (m^2K)/W, conductividad térmica 0,038 W/ (mK).
Par de madera aserrada de pino silvestre (Pinus sylvestris), acabado cepillado, de 20x12 cm de sección con protección frente a agentes bióticos y trabajada en taller fijados al forjado colaborante mediante herrajes metálicos con tornillos expansivos y se apoyarán sobre bandas de neopreno.
Tablero contrachapado fenólico e:15mm
Lámina impermeabilizante y flexible, compuesta de una hoja de poliolefina, con ambas caras revestidas de velo fi broso, de 0,45 mm de espesor y 135 g/m. Irá colocada sobre el trablero y la primera línea longitudinal de rastreles para evitar el paso de agua en los puntos de atorinillado de los mismos.
Doble rastrel de madera de pino gallego tratado o pino rojo, 25x25 mm, calidad VI colocados el primero en sentido longitudinal con respecto a la pendiente de la cubierta y envuelto por la lámina impermeable y el segundo de manera transversal para apoyo y anclaje de las tejas.
Cámara de aire ventilada por cumbrera y canalón de 50 mm de espesor.
Teja cerámica plana, 43x26 cm, color rojo. Se utilizarán todas aquellas tejas que actualmente tiene la cubierta original y que estén en buen estado.
Canalón de 150 x 130 oculto en peto realizado con perfil de aluminio de espesor de 1mm anclado mediante tornillería metálica.

FACHADAS

FACHADA NUEVO EQUIPAMIENTO
Las fachadas del Nuevo Equipamiento estarán formadas de interior a exterior por:
- Trasdosado de HA vibrado in situ de e = 15 cm, atado a muro exterior estructural mediante llaves de PVC de Ø10 mm
O trasdosado de tableros de madera de 15 mm de espesor en las zona de las estanterías.
- Placas de aislamiento térmico estanco al vapor de agua FOAMGLAS® T4+ de 12 cm de espesor (dimensiones 600 x 450 mm), completamente ligadas al sustrato con adhesivo en frío PC® 56, con juntas en tresbolillo. Clasificación al fuego según UNE EN 13501-1: A1. Conductividad térmica $\lambda \leq$ 0.041W/(m.K). Densidad 115kg/m3.
- Cámara de aire no ventilada de 2 cm de espesor.
- Muro autoportante de HA-25/B/20/IIIa de 30 cm de espesor con aditivos hidrofugantes e impermeabilizantes que eviten fisuraciones y rompan las capilaridades. Superficie exterior de hormigón vista sin rebabas, resaltes y puntos porosos; con estructura de paneles metálicos serie Cofenol (Cofresa) de dimensión continua entre paneles en disposición vertical 1000 x 3000 mm según plano de acabados.

FACHADA REHABILITADA
Las fachadas de la Cárcel se rehabilitarán y estarán formadas de interior a exterior por:

- Acabado interior con capa de enlucido de yeso Y-25 de 5 mm de espesor sobre previa capa de guarnecido de yeso Y-12 de 1 cm de espesor. (e total=15 mm)
- Muro existente de piedra granítica/hormigón ciclópeo de 70 cm de espesor. Se retirará mediante picado la actual capa de mortero monocapa, se sanearán y repondrán las piedras en mal estado y se limpiará con chorro de agua a presión y cepillo sin elementos abrasivos. Por su cara exterior se aplicará una capa de mortero de cal de 10 mm de espesor con comportamiento al fuego clase A1 y conductividad térmica 0,45 W/(m·K). El acabado será liso y limpio para aplicación posterior del SATE.
- Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior (SATE) de 75 cm de espesor total formado por:
Capa base de mortero adhesivo de 5 mm de espesor para fijación de placas aislantes combinado con 6 fijaciones/m^2 de cabeza circular de Ø50mm y 4 cm de penetración de la espiga en la base. La aplicación del mortero adhesivo se realizará mediante cordones sobres las placas de XPS.
Placas de aislamiento térmico XPS PM de dimensiones 1250 x 600 mm, e=6 cm, con juntas a media madera para evitar puentes térmicos, de resistencia a la compresión de 250 KPa, conductividad térmica 0,036 W/m·K según norma EN 12939 y reacción al fuego Euroclase E según norma EN 13501-1.
Doble capa de revestimiento mineral compuesta de cemento blanco, cal, áridos de granulometría compensada, aditivos orgánicos, pigmentos minerales y resinas hidrófugas redispersables; con armadura de fibra de vidrio intermedia solapada 10 cm y duplicada en esquinas y en puntos singulares. Clase de reacción al fuego A2 y conductividad térmica 0,2 W/m ·K.
Acabado raspado de color blanco

MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

MURO ENTERRADO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

Los muros enterrados de nueva construcción se resolverán con un sistema de aislamiento e impermeabilización por el exterior de la siguiente manera (de interior a exterior)
- Muro autoportante de HA-25/P/40/IIa de 30 cm de espesor.
- Impermeabilización del muro por su cara externa mediante la aplicación de membrana autoadhesiva constituida por: previa imprimación asfáltica con una dotación mínima de 300 gr./m2 tipo EMUFAL I, lámina asfáltica autoadhesiva de betún modificado con polímeros y sin cargas con terminación superior de film de polietileno coextrusionado totalmente adherida al soporte por simple contacto, tipo TEXSELF M de 1,5 mm.
- Aislamiento térmico XPS PM entre la lámina asfáltica y el drenante. Dimensiones 1250 x 600 mm, e=12 (6+6), con juntas a media madera para evitar puentes térmicos, de resistencia a la compresión de 250 KPa, conductividad térmica 0,036 W/m·K según norma EN 12939 y reacción al fuego Euroclase E según norma EN 13501-1.
- Capa drenante de poliestierno (HIPS) tipo DRENTEX IMPACT 100 anclada mecánicamente en su parte superior;. lista para verter las tierras por tongadas. La impermeabilización incluirá los correspondientes refuerzos
- Capa geotextil antipunzonamiento de alta resistencia (e=1mm) para evitar que se ensucie la capa drenante.
- Relleno de taludes con material sobrante de la excavación.

MURO ENTERRADO EXISTENTE

Los muros enterrados existentes, al no poder tratarse desde el exterior, se impermeabilizarán con una cámara bufa en el interior de manera que finalmente estén formados de interior a exterior por:
- Trasdosado autoportante Knauf W623 con aperturas de ventilación cada 5 m en el arranque y la coronación de la hoja interior.compuesto por:
Doble placa de yeso Knauf DF de 12.5 mm con Resistencia al fuego R90 (dimensión total del trasdosado 115 mm). Colocación de montantes (Perfiles metálicos Knauf de 1.5 mm de espesor) cada 0.4 m y fijaciones mediante tornillería TN 3.5 x 25 y 3.5 x 45.
Lana mineral de 90 mm de espesor: Clasificación A1, temperatura de fusión $>$ 1000ºC y 40 Kg/m^3 de densidad. Resistividad al flujo del aire, r $\geq$ 5 kPa·s/m^2
Cámara bufa de 10 cm de espesor con aperturas de ventilación cada 5 m en el arranque y la coronación de la hoja interior.
Pequeño canalón de zinc de Ø8cm embebido en hormigón pobre para recogida de aguas de infilitración.
Muro autoportante hormigón ciclópeo existente de 70 cm de espesor previamente tratado en su interior.

SOLERAS

FORJADO SANITARIO TIPO CAVITI

Se opta en todo el conjunto por la disposición de un forjado sanitario formado de interior a exterior por:

- Tarima de madera andiroba barnizada con tablas de 2 cm de espesor.
- Rastreles de madera de 25 x 50 mm.
- Mortero de nivelación e = 5cm.
- Capa de separación. Membrana sintética compuesta por un film de polietileno de baja densidad, obtenido por extrusión, color negro tipo Vapor Flag sin retardantes de llama, resinas o pegamentos. Espesor = 1mm
- Placas de aislamiento térmico estanco al agua FOAMGLAS® T4+ de 10 cm de espesor (dimensiones 600 x 450 mm), completamente ligadas al sustrato con adhesivo en frío PC® 56, con juntas en tresbolillo. Clasificación al fuego según UNE EN 13501-1: A1. Conductividad térmica $\lambda \leq$ 0.041W/(m.K). Densidad 115kg/m3.
- Capa de compresión de 5 cm de espesor.
- Casetones de polipropileno y peso propio 88 Kg/m^2 para forjado sanitario tipo Caviti C-25 (dimensiones 750 x 500 x 250 mm).
- Capa de 10 cm de hormigón de limpieza HM-20

CARPINTERÍAS EXTERIORES

CARPINTERÍAS DEL NUEVO EQUIPAMIENTO
Se dispondrán acristalamiento (4+4,12,6) variando según su situación entre translúcidos y transparentes, instalados en marco de ventana fija de aluminio con rotura de puente térmico. El sistema de apertura variará según los huecos. Las puertas de entrada contarán con barra horizontal de empuje conforme a la norma UNE EN 1125:2009 por encontrarse en el recorrido de evacuación.

CARPINTERÍAS DE LA RESIDENCIA
Acristalamiento CLIMALIT PLUS SILENCE con vidrio de aislamiento térmico reforzado PLANITHERM en el interior y un vidrio de seguridad al exterior STADIP SILENCE con PVB acústico, (4+4,12,6) instalado en un marco de ventana abatible de madera andiroba colocada a haces interiores con tratamiento hidrófugo, contra insectos xilófagos y fungicida.
Los lucernarios de cubierta se formarán con acristalamiento triple formado de exterior a interior por 6/12/4/12/8(4+4) sobre carpintería de aluminio anodizado acabado color acero tipo Shüco AWS 75.SI con rotura de puente térmico.

3. SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN

TABIQUERÍA Y ALBAÑILERÍA

Los sistemas de particiones interiores en el Nuevo Equipamiento se resolverán con tabiques de subestructura metálica y placas de yeso de 15 mm de espesor en las zonas de servicios y privadas o tableros de madera en las zonas comunes. Los tabiques del Archivo tendrán doble placa Knuf DF con una resistencia al fuego R180 por tratarse de un local de riesgo especial. En general todos los tabiques contarán en su interior con un panel de lana mineral de 70 mm de espesor conClasificación A1, temperatura de fusión > 1000ºC. e $\geq$ = 40 mm y 40 Kg/m^3 de densidad. Resistividad al flujo del aire, r $\geq$ 5 kPa·s/m^2

En la rehabilitación, se mantendrá uno de cada dos muros interiores realizados en hormigón ciclópeo y de espesores que varían entre los 40 y los 70 cm de espesor. Serán tratados debidamente y se les dará una acabado con capa de enlucido de yeso Y-25 de 5 mm de espesor sobre previa capa de guarnecido de yeso Y-12 de 1 cm de espesor. (e total=15 mm) en el interior de las habitaciones y se trasdosarán con placas Knauf de 15 mm en las zonas comunes para el paso de instalaciones.

CARPINTERÍAS INTERIORES

Las más características serán las particiones de las salas multiusos que se solucionarán con subestructura y herrajes de acero y tableros exteriores de madera. Será un sistema complejo de puerta abatible y corredera que dividirá los espacios para diferentes usos.
El resto de puertas se dividirán en correderas o abatibles con una escala ajustada a las medidas habituales, por lo que se adaptarán a los catálogos comerciales. Serán en general de carpintería de madera y herrajes y otros complementos de acero inoxidable.

4. SISTEMA DE ACABADOS

SOLADOS

En la nueva construcción y en la entrada a la residencia se cuenta con los siguientes acabados de suelo:
S01. Tarima de madera andiroba barnizada.
Tablas de 2 cm de espesor y 1.5 m de largo sobre enrastrelado de 25x50 mm.
S02. Microcemento gris.
Doble capa de microcemento color gris de 1 mm de espesor con acabado lijado.
S03. Pavimento exterior de hormigón vertido in situ con acabado lavado.
Árido del hormigón visto y textura no resbaladiza (Rd>45). Vertido sobre cama de grava de 15 cm de espesor en caso de encontrarse directamente sobre el terreno (e=20 cm) o sobre chapa de forjado colaborante de ser parte de la cubierta del edificio (e=12cm)
S04. Pavimento exterior ajardinado.
10 cm de sustrato vegetal directamente sobre el terreno o sobre cubierta invertida.
S05. Pavimento exterior piedra reciclada
Pavimento construido con las piedras de granito reutlizadas del muro derribado tomadas con mortero sobre una capa de arena fina de 5 cm y una capa de grava de 10 cm.
S06. Pavimento exterior ajardinado tapizante
10 cm de sustrato vegetal tipo tapizante sobre capa de retención de tierras que impida el desprendimiento.

En las habitaciones y zonas comunes de la Residencia se cuenta con los siguientes acabados de suelo:
S01. Tarima de madera andiroba barnizada.
Tablas de 2 cm de espesor y 1.5 m de largo sobre enrastrelado de 25x50 mm.
S02. Tablero de madera andiroba barnizada.
Tabla de 2.5 cm de espesor anclada a rastreles de madera.
S03. Microcemento gris.
Doble capa de microcemento color gris de 1 mm de espesor con acabado lijado.

TECHOS

En la nueva construcción y en la entrada a la residencia se cuenta con los siguientes acabados de techo:
T1. Superficie vista de hormigón armado.
Color gris sin aditivos colorantes con estructura de encofrado de paneles metálicos serie Cofenol (Cofresa) de dimensión continua entre paneles en disposición vertical 1000 x 3000 mm evitando rebabas resaltes y puntos porosos.
T2. Falso techo de yeso.
Falso techo Knauf registrable Danolight Plaza, con módulos de 600 x 600 x 9.5 mm. Tipos de perfil T15/T24 y reflexión a la luz de 82.6 %. Color RAL 9003.
T3. Falso techo de yeso laminado.
Tipo Knauf registrable Vinilo, con módulos de 1200 x 600 x 9.5 mm. Tipos de perfil T15/T24 y reflexión a la luz de 82.6 %. Color RAL 9003.

En las habitaciones y zonas comunes de la Residencia se cuenta con los siguientes acabados de techo:
T01. Falso techo de yeso laminado.
Tipo Knauf registrable Vinilo con módulos de 1200 x 600 x 9.5 mm.
T02. Superficie vista de hormigón armado.
Color gris sin aditivos colorantes con encofrado de estructura metálica evitando rebabas resaltes y puntos porosos.

PARAMENTOS

En la nueva construcción y en la entrada a la residencia se cuenta con los siguientes acabados de paredes:
P1. Superficie vista de hormigón armado.
Color gris sin aditivos colorantes con estructura de encofrado de paneles metálicos serie Cofenol (Cofresa) de dimensión continua entre paneles en disposición vertical 1000 x 3000 mm evitando rebabas resaltes y puntos porosos.
P2. Armario de madera de tableros de 25 mm de andiroba.
P3. Tabique abatible de madera con subestructura metálica.

Tabique compuesto de hoja corredera y hoja abatible detallado en los planos de carpinterías.
P4. *Puerta corredera de madera andiroba.*
P5. *Carpintería con vidrios transparentes.*
Acristalamiento CLIMALIT PLUS SILENCE con vidrio de aislamiento térmico reforzado PLANITHERM en el interior y un vidrio de seguridad al exterior STADIP SILENCE con PVB acústico, (4+4,12,6) instalado en un marco de ventana fija de aluminio.
P6. *Tablero de madera andiroba barnizada.*
Tabla de 2.5 cm de espesor anclada a subestructura Knauf con aislamiento interior.
P7. *Estantería continua de suelo a techo de libros en biblioteca.*
Tablas y rastreles de madera de 25 mm con instalaciones de iluminación y ventilación ocultas.
P8. *SATE con revestimiento mineral de acabado raspado de color blanco.*
Doble capa de revestimiento mineral con armadura de fibra de vidrio intermedia solapada 10 cm y duplicada en esquinas y en puntos singulares.
P9. *Placa de yeso laminado de color blanco.*
Placa de 15 cm de espesor anclada a subestructura Knauf con aislamiento interior.
P10. *Enlucido de yeso de color blanco.*
Capa de enlucido de yeso Y-25 de 5 mm de espesor sobre previa capa de guarnecido de yeso Y-12 de 1 cm de espesor. (e total=15 mm)
P11. *Carpintería con vidrios translúcidos.*
Acristalamiento SGG CLIMALIT DESIGN con vidrio translúcido SGG SATINOVO MATE y vidrio de aislamiento térmico reforzado PLANITHERM en el interior y un vidrio de seguridad al exterior STADIP SILENCE con PVB acústico, (4+4,12,6) instalado en un marco de ventana fija de aluminio.

En las habitaciones y zonas comunes de la Residencia se cuenta con los siguientes acabados de paredes:
P01. *SATE con revestimiento mineral de acabado raspado de color blanco.*
Doble capa de revestimiento mineral con armadura de fibra de vidrio intermedia solapada 10 cm y duplicada en esquinas y en puntos singulares.
P02. *Tablero de madera andiroba barnizada.*
Tabla de 2.5 cm de espesor anclada a subestructura Knauf con aislamiento interior.
P03. *Placa de yeso laminado de color blanco.*
Placa de 15 cm de espesor anclada a subestructura Knauf con aislamiento interior.
P04. *Enlucido de yeso de color blanco.*
Capa de enlucido de yeso Y-25 de 5 mm de espesor sobre previa capa de guarnecido de yeso Y-12 de 1 cm de espesor. (e total=15 mm)
P05. *Placa de yeso laminado de color blanco.*
Doble placa de yeso Knauf de 12.5 mm de espesor sobre montantes metálicos Knauf cada 0.4 m para paso de instalaciones por el interior del edificio.
P06. *Tablero de madera andiroba barnizada.*

CUMPLIMIENTOS DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE)

1. Disposiciones legislativas Pág.75

2. Seguridad estructural Pág.76
   2.1 DB SE Pág.76
   2.2 DB SE - AE Pág. 83
   2.3 DB SE – C Pág. 83
   2.4 DB SE – A Pág. 84
   2.5 NCSR-02 Pág. 85
   2.6 EHE-08 Pág. 85

3. Seguridad en caso de incendio Pág. 87

4. Seguridad de Utilización y Accesibilidad Pág. 98

5. Salubridad Pág. 113

6. Ahorro de Energía Pág.135

7. Protección frente al ruido Pág.154

1. DISPOSICIONES LEGISLATIVAS

Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 28-marzo-2006).

Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 23-octubre-2007).

Corrección de errores del Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 20-diciembre-2007).

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 25-enero-2008).

Orden VIV/1744/2008 de 9 de junio, por la que se regula el Registro General del Código Técnico de la Edificación. (BOE 19-junio-2008).

Real Decreto 1675/2008 de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 18-octubre-2008).

Orden VIV/984/2009 de 15 de abril, por la que se modifican 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. (BOE 23-abril-2009).

Corrección de errores y erratas de la orden VIV/984/2009 de 15 de abril, por la que se modifican 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. (BOE 23-septiembre-2009).

Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad. (BOE 11-marzo-2010).

Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

Corrección de errores de la Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 08-noviembre-2013).

2. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

2.1 DB-SE: Seguridad estructural

El **objetivo** del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto. Los Documentos Básicos "DB-SE Seguridad Estructural", "DB-SE-AE Acciones en la Edificación", "DB-SE-C Cimientos", "DB-SE-A Acero", "DB-SE-F Fábrica" y "DB-SE-M Madera", especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

El **ámbito de aplicación** del DB-SE es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I). Por lo tanto: ES DE APLICACIÓN

Prescripciones aplicables conjuntamente con el DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

DB-SE Seguridad estructural: PROCEDE
DB-SE-AE Acciones en la edificación: PROCEDE
DB-SE-C Cimentaciones: PROCEDE
DB-SE-A Estructuras de acero: PROCEDE
DB-SE-F Estructuras de fábrica: NO PROCEDE
DB-SE-M Estructuras de madera: NO PROCEDE

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

NCSE Norma de construcción sismorresistente: NO PROCEDE
EHE Instrucción de hormigón estructural: PROCEDE
EFHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados: PROCEDE

Bases de cálculo

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, se puede considerar que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad

La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

La estructura se ha calculado frente a los estados límites últimos, que son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. En general se han considerado los siguientes:
a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;
b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

Las verificaciones de los estados límite últimos que aseguran la capacidad portante de la estructura, establecidas en el DB-SE 4.2, son las siguientes:

- Se ha comprobado que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de todos los elementos estructurales, secciones, puntos y uniones entre elementos, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:
$Ed \leq Rd$
Siendo:
Ed valor de cálculo del efecto de las acciones
Rd valor de cálculo de la resistencia correspondiente

- Se ha comprobado que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio y de todas las partes independientes del mismo, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:
$Ed,dst \leq Ed,stb$
Siendo:
Ed,dst valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras
Ed,stb valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio

La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisible y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

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

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. En general se han considerado los siguientes:
a) las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
b) las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;
c) los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Las verificaciones de los estados límite de servicio, que aseguran la aptitud al servicio de la estructura, han comprobado su comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones y el deterioro, porque se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto en el DB-SE 4.3.

Anejo D Evaluación estructural de edificios existentes

Generalidades

Este Anejo define las bases y los procedimientos para la evaluación estructural de edificios existentes, en concordancia con los principios del análisis de la seguridad estructural.
Los criterios generales establecidos en este Anejo son aplicables para la evaluación estructural de cualquier tipo de edificio existente, si se cumple alguna de las siguientes condiciones:
a) se ha concebido, dimensionado y construido de acuerdo con las reglas en vigor en el momento de su realización;
b) se ha construido de acuerdo con la buena práctica, la experiencia histórica y la práctica profesional aceptada.
No es adecuada la utilización directa de las normas y reglas establecidas en este CTE en la evaluación estructural de edificios existentes, construidos en base a reglas anteriores a las actuales para los edificios de nueva construcción, por los siguientes motivos:
c) toda evaluación debe realizarse teniendo en cuenta las características y las condiciones reales del edificio (lo que normalmente no está contemplado en las normas de dimensionado que incorporan la incertidumbre asociada al proceso);
d) las normas actuales suelen estar basadas en exigencias diferentes y generalmente más estrictas que las vigentes en el momento en que se proyectó el edificio, por lo cual, muchos edificios existentes se clasificarían como no fiables si se evaluaran según las normas actuales;

e) se puede considerar, en muchos casos, un período de servicio reducido, lo que se traduce también en una reducción de las exigencias;
f) se pueden emplear modelos de análisis más afinados (a través inspecciones, ensayos, mediciones in situ o consideraciones teóricas), lo que puede aportar beneficios adicionales.

Criterios básicos para la evaluación
La evaluación estructural de un edificio existente se realizará, normalmente, mediante una verificación cuantitativa de su capacidad portante y, en su caso, de su aptitud al servicio, teniendo en cuenta los procesos de deterioro posibles. Para ello, puede adoptarse un procedimiento de evaluación por fases que tenga en cuenta las condiciones actuales del edificio, definiendo cada una de las fases en función de las circunstancias y condiciones específicas de la misma tales como la disponibilidad del proyecto original, la observación de daños estructurales, el uso del edificio, etc,.. y de los objetivos de la evaluación (D.2.3). En cada una de las fases se incrementa la precisión de las hipótesis para la evaluación, así como el grado de detalle de los métodos de análisis respecto de la fase anterior.
En edificios en los que no resulte posible o sea poco fiable una verificación cuantitativa, o cuando el edificio haya demostrado un comportamiento satisfactorio en el pasado, podrá realizarse una evaluación cualitativa de la capacidad portante y de la aptitud al servicio de acuerdo con los criterios enumerados en D.6
El proceso de evaluación se considera finalizado cuando en alguna de las fases se alcanza una conclusión inequívoca sobre la seguridad estructural del edificio o sobre las medidas a adoptar. En los casos en los que no resulte posible verificar una capacidad portante o una aptitud al servicio adecuada, el informe final debe contener también las recomendaciones necesarias sobre las medidas a adoptar.

Con carácter general pueden establecerse tres fases de evaluación
1ª Fase:
- la recopilación y estudio de la documentación disponible y, en su caso, el levantamiento de planos;
- una inspección preliminar;
- la elaboración de las bases para la evaluación;
- la verificación preliminar de la capacidad portante y de la aptitud al servicio de los elementos estructurales principales.
2ª Fase: Evaluación detallada, que incluye en general:
- la determinación del estado del edificio mediante una inspección detallada, incluida la cuantificación de posibles daños; *
- la actualización de la geometría y de los planos del edificio;
- la actualización de las características de los materiales;
- la actualización de las acciones;
- la actualización de las bases para la evaluación;
- el análisis estructural;
- la verificación de la capacidad portante y de la aptitud al servicio.
3ª Fase: Evaluación avanzada, con métodos de análisis de la seguridad, que incluye en general:
- la determinación de las situaciones de dimensionado determinantes;
- la adquisición, en su caso, de más datos sobre las características de la estructura o de los materiales, o sobre las acciones;
- la determinación de los modelos probabilistas de las variables;
- el análisis estructural;
- la verificación con métodos de seguridad.

* EN ESTE PROYECTO, debido a la imposibilidad de acceder al inmueble, no se puede avanzar a la 2ª fase de evaluación. Por esto se ha focalizado el cálculo en la nueva estructura construida y no se puede afirmar que las partes que afectan al edificio existente aseguren la capacidad portante o aptitud al servicio.

Recopilación de información:
Previamente a la evaluación de un edificio existente se determinará el estado actual del mismo, recabando toda la información relativa a:
a) Las acciones de todo tipo, directas o indirectas (influencias) con los siguientes criterios:
- El peso propio de los elementos podrá comprobarse en obra, adaptándose en consecuencia, los valores adoptados inicialmente, de acuerdo con la información previa;
- Las sobrecargas de uso dependerán del uso futuro de la obra, pudiendo adoptarse, a efectos de la evaluación modelos específicos adaptados al caso estudiado (normalmente menos conservadores que los modelos correspondientes según el CTE).

En estos casos, se adoptarán disposiciones adicionales con el fin de asegurar que no se sobrepasen los valores extremos establecidos;
- Las acciones climáticas a tener en cuenta pueden determinarse a partir de mediciones directas efectuadas en estaciones meteorológicas representativas para la obra objeto de la evaluación estructural, durante un periodo de tiempo adecuado. En este caso, en la determinación de estas acciones se tendrá en cuenta que sus efectos extremos no se pueden deducir directamente de los valores medidos. En el ajuste de los valores extremos se podrá tener en cuenta el periodo de servicio restante;
- Se tendrán en cuenta las influencias ambientales de origen físico, químico o biológico que puedan afectar a las características de los materiales o a la resistencia de los elementos estructurales, así como los posibles cambios en las mismas que puedan producirse como consecuencia de una intervención. En los casos en los que existan incertidumbres, se determinarán mediante inspecciones, ensayos o mediciones.
b) Las dimensiones de la obra, recopilando los datos de la misma y de los elementos estructurales, cuando la información disponible carezca de ellos, cuando se hayan realizado modificaciones y no exista documentación fiable al respecto, o cuando se observen discrepancias entre la información disponible y la situación real.
c) Características de los materiales empleados. Cuando las características de los materiales no se puedan deducir de manera fiable a partir de la información disponible, se determinarán mediante ensayos no destructivos o destructivos a partir de muestreos estadísticamente representativos, que tengan en cuenta el uso del edificio, así como las influencias ambientales.
d) El sistema estático y el comportamiento estructural, con los siguientes criterios:
- se comprobarán en obra las condiciones de todo tipo que resulten determinantes para el comportamiento estructural, como las condiciones de apoyo, empotramientos, libertad de movimiento de apoyos y juntas o la capacidad de deformación.
- cuando se determine experimentalmente el comportamiento estructural (estático o dinámico) de un edificio, en la evaluación e interpretación de los resultados se tendrá en cuenta que los ensayos se realizan con cargas de servicio, mientras que la capacidad portante se debe evaluar para estados más avanzados de carga.
e) los daños y anomalías existentes: deformaciones, desplazamientos, corrosión, fatiga y envejecimiento en general.

Cuando el número de resultados sea reducido, la aplicación de los métodos clásicos de la estadística puede conducir a valores conservadores, debido a la influencia de los errores de estimación. En estos casos, si se dispone de información previa, ésta podría combinarse con los resultados obtenidos, para mejorar la información.
La representación de los resultados obtenidos en la evaluación de los ensayos o de las mediciones dependerá del método de análisis empleado, semi-probabilista o probabilista.
Cuando se realice un análisis semi-probabilista, el objetivo de la evaluación de los ensayos o de las mediciones será la determinación del valor representativo de la variable correspondiente. La definición del valor representativo depende de la variable contemplada, y debe ser consistente con la definición del coeficiente parcial correspondiente. Salvo que exista información en sentido contrario, la definición del valor representativo de una variable se corresponderá con lo indicado en 3.3.
Cuando se realice un análisis probabilista, las variables que intervienen en una verificación se representarán mediante las correspondientes funciones de densidad de probabilidad. En muchos casos, estas funciones pueden ser caracterizadas a través de sus principales parámetros (valor medio, desviación típica, tipo de distribución). A falta de un análisis más detallado, a las variables se les asignará el mismo tipo de distribución que se haya tenido en cuenta en la calibración de los modelos para las acciones y para la resistencia estructural de edificios de nueva construcción (Anejo C). .

Se deben revisar y, según el caso, se adaptar o completar las situaciones de dimensionado que se hayan considerado en el proyecto original, teniendo en cuenta los daños y anomalías observados, así como la incidencia que estos puedan tener sobre los posibles mecanismos de fallo. Cuando no se disponga de las bases de cálculo del proyecto original, se establecerán las situaciones de dimensionado a efectos de la evaluación.

Las situaciones de dimensionado, así como las medidas previstas para alcanzar las exigencias relativas a la capacidad portante y a la aptitud al servicio deber reflejarse en las bases de cálculo actualizadas.

Podrán considerarse aceptables ciertos riesgos, bien por la baja frecuencia de ocurrencia de las situaciones que estén en su origen, o bien porque las consecuencias en caso de ocurrencia de una de estas situaciones resulten suficientemente pequeñas. La aceptación de estos riesgos requiere la adopción de medidas adicionales de inspección y de control (observación, inspecciones periódicas, mediciones de control, monitorización), cuyo objetivo consistirá en la detección de los posibles daños o anomalías en un estado temprano, para poder adoptar las medidas adecuadas que mitiguen los riesgos antes de que se pueda producir un evento no deseado. Los riesgos aceptados se reflejarán en la memoria.

El alcance y la intensidad de las medidas de inspección y de control, así como las medidas para la reducción de las consecuencias de los riesgos aceptados se determinarán en función de las características y de la importancia de la obra, así como en función del tipo y de las características de dichos riesgos.

Análisis estructural

Para el análisis estructural de un edificio existente deben emplearse modelos que reflejen adecuadamente el estado actual del edificio y tengan en cuenta los procesos de deterioro que puedan resultar importantes. Las incertidumbres asociadas con los modelos se tendrán en cuenta mediante coeficientes parciales adecuados en análisis semiprobabilistas y mediante la introducción de una variable del modelo en análisis probabilistas.

La influencia de los efectos de escala o de forma, de la duración de la aplicación de una carga, de la temperatura o de la humedad se tendrán en cuenta mediante coeficientes de conversión.

En el análisis se tendrá en cuenta el nivel de incertidumbre relativo a las condiciones y al estado de los elementos. A estos efectos, se podrá ajustar la dispersión asumida, entre otros, para la capacidad portante de los elementos, o para las dimensiones de sus secciones transversales.

Si se observa el deterioro estructural de un edificio existente, deben identificarse los mecanismos de deterioro y determinarse modelos de deterioro que permitan predecir el comportamiento futuro del mismo.

Verificación

Las exigencias relativas a la capacidad portante y a la aptitud al servicio dependerán del periodo de servicio restante que se estime. Las verificaciones de la capacidad portante y de la aptitud al servicio se efectuarán sobre la base de las situaciones de dimensionado actualizadas.

La evaluación de la capacidad portante de un edificio existente se efectuará teniendo en cuenta su capacidad de deformación así como su modo de fallo previsible. En particular, se determinará si es posible una redistribución de los esfuerzos y si a un inminente fallo le precederían deformaciones importantes.

En los casos en los que, durante el periodo de servicio restante, puedan producirse situaciones extraordinarias, éstas se tendrán en cuenta en la verificación de la capacidad portante.

Si durante el periodo de servicio restante actúan sobre el edificio cargas variables repetidas o si se pueden producir vibraciones por resonancia, se realizará una verificación de la seguridad frente a la fatiga.

Verificación de la capacidad portante

Evaluación preliminar

La verificación de la capacidad portante para el periodo de servicio restante se realizará a partir de los valores representativos actualizados de las acciones y de la información actualizada sobre la estructura, adoptando los coeficientes parciales de seguridad para las acciones y para la resistencia de acuerdo con lo establecido en el apartado 4.2 y en los documentos básicos de seguridad estructural de los diferentes materiales.

Evaluación detallada

La verificación de la capacidad portante para el periodo de servicio restante se realizará a partir de los valores representativos actualizados de las acciones y de la información actualizada sobre la estructura, adoptando coeficientes parciales de seguridad particularizados para las acciones y para la resistencia. Para la determinación de dichos coeficientes particularizados se tendrá en cuenta la influencia de los cambios –debidos a la adquisición de información– en las incertidumbres asociadas con las variables. Los coeficientes parciales particularizados se calibrarán para que sean consistentes con el nivel requerido de seguridad estructural. Normalmente serán menos conservadores que los coeficientes correspondientes incluidos en los los documentos básicos correspondientes para el dimensionado en edificios de nueva construcción.

Evaluación avanzada con métodos probabilistas

La seguridad estructural de un edificio podrá cuantificarse en términos de su fiabilidad, que tendrá en cuenta las incertidumbres asociadas con las distintas variables básicas. Dicha fiabilidad se representa a través de una probabilidad de fallo.

En el estado actual de los conocimientos no es posible definir un valor único para la probabilidad de fallo admisible. Se considera que un edificio correctamente dimensionado y construido según un conjunto consistente de reglas para la determinación de la resistencia y de las acciones, correspondientes al estado de la práctica en un determinado momento, es fiable en este momento y en el marco de dichas reglas.

La evaluación estructural de un edificio existente con métodos probabilistas, requerirá los siguientes pasos:

a) dimensionado estricto de la estructura que quiere evaluarse según un conjunto consistente de normas de acciones y de resistencia que estén en vigor;

b) determinación de la probabilidad de fallo de la estructura dimensionada en a), considerando para las variables básicas los parámetros que están implícitos en las especificaciones de las normas empleadas. La probabilidad de fallo así obtenida es la probabilidad de fallo admisible según las normas empleadas;
c) determinación de la probabilidad de fallo de la estructura que quiere evaluarse, utilizando los parámetros actualizados de las variables que intervienen en los cálculos.
La estructura evaluada tiene una seguridad estructural adecuada si la probabilidad de fallo de la estructura evaluada es menor o igual a la probabilidad de fallo admisible.

Verificación de la aptitud al servicio

Una estructura o un elemento estructural tiene un comportamiento adecuado para el periodo de servicio restante en relación con un determinado criterio, si para las situaciones de dimensionado consideradas se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite establecido para dicho efecto. La verificación se realizará a partir de los valores representativos actualizados de las acciones y de la información actualizada sobre la estructura.
Los efectos de las acciones se determinarán de acuerdo con los objetivos de la evaluación establecidos, teniendo en cuenta los valores representativos actualizados de las acciones y de todas las influencias pertinentes, así como la información actualizada de la estructura. En ausencia de acuerdos específicos, estos efectos se determinarán según el apartado 4.3.
Los valores límite para los distintos efectos de las acciones deben estar en concordancia con el objetivo de cada verificación y se determinarán para cada caso. En ausencia de acuerdos específicos, se adoptarán como valores límite los valores nominales según 4.3.
La verificación de la aptitud al servicio se podrá realizar mediante métodos probabilistas, utilizando los parámetros actualizados de las variables que intervienen en los cálculos.

Evaluación cualitativa

Capacidad portante

Puede suponerse que un edificio que haya sido dimensionado y construido de acuerdo con las reglas de normas antiguas, tendrá una capacidad portante adecuada, si se cumplen las siguientes condiciones:
a) el edificio se ha utilizado durante un periodo de tiempo suficientemente largo sin que se hayan producido daños o anomalías (desplazamientos, deformaciones, fisuras, corrosión, etc.);
b) una inspección detallada no revele ningún indicio de daños o deterioro;
c) la revisión del sistema constructivo permita asegurar una transmisión adecuada de las fuerzas, especialmente a través de los detalles críticos;
d) teniendo en cuenta el deterioro previsible así como el programa de mantenimiento previsto se puede anticipar una durabilidad adecuada;
e) durante un periodo de tiempo suficientemente largo no se han producido cambios que pudieran haber incrementado las acciones sobre el edificio o haber afectado su durabilidad;
f) durante el periodo de servicio restante no se prevean cambios que pudieran incrementar las acciones sobre el edificio o afectar su durabilidad de manera significativa.
Una evaluación cualitativa de la capacidad portante de un edificio existente puede ser insuficiente para situaciones de dimensionado extraordinarias.
El comportamiento de un edificio cuya capacidad portante haya sido evaluada cualitativamente se controlará periódicamente durante el periodo de servicio restante. Para ello se emplearan los medios que se estimen necesarios, dependiendo de las características de la estructura, así como de las acciones e influencias que actúen sobre ella y de su estado.

Aptitud al servicio

Un edificio que haya sido dimensionado y construido de acuerdo con las reglas de normas antiguas podrá considerarse apto para el servicio, si se cumplen las siguientes condiciones:
a) el edificio se ha comportado satisfactoriamente durante un periodo de tiempo suficientemente largo sin que se han producido daños o anomalías, y sin que se han producido deformaciones o vibraciones excesivas;
b) una inspección detallada, no revela ningún indicio de daños o deterioro, ni de deformaciones, desplazamientos o vibraciones excesivas;
c) durante el periodo de servicio restante no se prevean cambios que puedan alterar significativamente las acciones sobre el edificio o afectar su durabilidad;
d) teniendo en cuenta el deterioro previsible así como el programa de mantenimiento previsto se pueda anticipar una adecuada durabilidad.

Resultados de la evaluación

Los resultados de la evaluación se documentarán en un informe que incluirá los trabajos efectuados, que traten al menos los siguientes aspectos:
a) objetivos de la evaluación;
b) descripción del edificio y de sus elementos estructurales; síntomas y lesiones;
c) recopilación de información y adquisición de datos:
d) documentación recopilada y analizada;
e) objetivos y planificación;
f) realización de inspecciones, catas y ensayos;
g) resultados;
h) análisis;
i) verificación;
j) diagnóstico;
k) opciones de intervención;
l) recomendaciones.
Cuando se demuestre una seguridad estructural adecuada, el edificio se podrá seguir usando en las condiciones establecidas. En estos casos, se definirá un programa de inspección y de mantenimiento en concordancia con las características y la importancia de la obra.
Cuando no pueda demostrarse una seguridad estructural adecuada, los resultados de la evaluación se podrán utilizar para la elaboración de las recomendaciones oportunas sobre las medidas a adoptar.
Según el caso, estas medidas podrán ser técnico-administrativas o constructivas. En algunos casos, las conclusiones de una evaluación preliminar pueden aconsejar la adopción de medidas preventivas de aseguramiento estructural del edificio (D.8).
Las medidas a adoptar para asegurar, restablecer o mantener la seguridad estructural de un edificio deben ser planificadas adecuadamente.

Medidas

Medidas de aseguramiento estructural
En el momento en el que la evaluación realizada así lo aconseje, especialmente en los casos en los que no se pueda demostrar una seguridad adecuada, se adoptarán medidas de aseguramiento estructural del edificio, tales como la restricción del uso del mismo, el apeo provisional de elementos estructurales, la puesta fuera de servicio y cierre de la obra o la evacuación de las zonas que pudieran estar afectadas por un posible derrumbe, según corresponda. El objetivo de las medidas de aseguramiento será primordialmente la protección inmediata de las personas o del medio ambiente.
Medidas técnico-administrativas
En función de los resultados obtenidos en una evaluación y para controlar, modificar o atenuar los riesgos de origen estructural, puede resultar adecuada la adopción de medidas técnico – administrativas como el control (permanente o periódico) del comportamiento estructural o de las condiciones de utilización, la limitación en la utilización del edificio, la instalación de dispositivos automáticos de aviso o de control activo, la puesta a punto de medidas de emergencia o la introducción de esquemas de evacuación. Dichas medidas se establecerán para cada caso, teniendo en cuenta la importancia de la obra, el riesgo para las personas o para el medio ambiente, el modo de rotura previsible (dúctil o frágil), las posibilidades de control y limitación de los daños, las distintas alternativas técnicamente viables y el costo absoluto o relativo al incremento de seguridad.
Medidas constructivas.
Según los resultados de la evaluación, puede resultar necesaria la adopción de medidas constructivas que incrementen la seguridad estructural de forma que se cumplan las exigencias acordes con los objetivos establecidos para el periodo de servicio futuro, tales como el incremento o reducción de la resistencia de elementos o de secciones, de la rigidez o de la masa, el incremento de la capacidad de deformación, la instalación de amortiguadores o el cambio del sistema estático.
Los elementos de refuerzo de una estructura se dimensionarán según las especificaciones para el dimensionado estructural de edificios de nueva construcción. Alternativamente, las verificaciones relativas a los elementos de refuerzo se podrán basar en una aplicación directa de los métodos de análisis de la seguridad.

2.2 DB SE- AE: Acciones en la edificación

Las acciones sobre la estructura para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural, capacidad portante (resistencia y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE se han determinado con los valores dados en el DB-SE-AE. (Ver *Punto 3. ACCIONES CONSIDERADAS DE CÁLCULO* en la *Memoria de Estructura*)

2.3 DB SE- C: Cimientos

El comportamiento de la cimentación en relación a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) se ha comprobado frente a los estados límite últimos asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación. En general se han considerado los siguientes:
a) pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco;
b) pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación;
c) pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural; y
d) fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas).
Las verificaciones de los estados límites últimos, que aseguran la capacidad portante de la cimentación, son las siguientes:

- En la comprobación de estabilidad, el equilibrio de la cimentación (estabilidad al vuelco o estabilidad frente a la subpresión) se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:
$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$
Siendo:
$E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras;
$E_{d,stb}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

- En la comprobación de resistencia, la resistencia local y global del terreno se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:
$E_d \leq R_d$
Siendo:
E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones;
R_d el valor de cálculo de la resistencia del terreno.

La comprobación de la resistencia de la cimentación como elemento estructural se ha verificado cumpliendo que el valor de cálculo del efecto de las acciones del edificio y del terreno sobre la cimentación no supera el valor de cálculo de la resistencia de la cimentación como elemento estructural.
El comportamiento de la cimentación en relación a la aptitud al servicio se ha comprobado frente a los estados límite de servicio asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio. En general se han considerado los siguientes:
a) los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos, y que aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
b) las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional;
c) los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.
La verificación de los diferentes estados límite de servicio que aseguran la aptitud al servicio de la cimentación, es la siguiente:
- El comportamiento adecuado de la cimentación se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:
$E_{ser} \leq C_{lim}$
Siendo:
E_{ser} el efecto de las acciones;
C_{lim} el valor límite para el mismo efecto.
Los diferentes tipos de cimentación requieren, además, las siguientes comprobaciones y criterios de verificación, relacionados más específicamente con los materiales y procedimientos de construcción empleados:

CIMENTACIONES DIRECTAS

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que el coeficiente de seguridad disponible con relación a las cargas que producirían el agotamiento de la resistencia del terreno para cualquier mecanismo posible de rotura, es adecuado. Se han considerado los estados límite últimos siguientes:
a) hundimiento; b) deslizamiento; c) vuelco; d) estabilidad global; y e) capacidad estructural del cimiento; verificando las comprobaciones generales expuestas.
En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que las tensiones transmitidas por las cimentaciones dan lugar a deformaciones del terreno que se traducen en asientos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que no resultan excesivos y que no podrán originar una pérdida de la funcionalidad, producir fisuraciones, agrietamientos, u otros daños. Se han considerado los estados límite de servicio siguientes: a) los movimientos del terreno son admisibles para el edificio a construir; y b) los movimientos inducidos en el entorno no afectan a los edificios colindantes; verificando las comprobaciones generales expuestas y las comprobaciones adicionales del DB-SE-C 4.2.2.3.

RECONOCIMIENTO DEL TERRENO
Tipo de construcción C-1
Grupo de terreno T-1

La parcela cuenta con un estudio geotécnico (aportado por el enunciado) del cual se pueden extraer los datos que serán determinantes para la elección del sistema de cimentación y excavación del nuevo edificio. (*"Estudio Geotécnico para Urbanización y Edificación del Polígono G2.01 Ronda de Monte Alto. A Coruña"*)

Prospecciones realizadas en el solar de estudio:
26 calicatas con retroexcavadora grande
9 penetraciones dinámica continua con equipo DPSH
15 sondeos mecánicos a rotación con recuperación continua de testigo.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO
En las excavaciones se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.2 y en los estados límite últimos de los taludes se han considerado las configuraciones de inestabilidad que pueden resultar relevantes; en relación a los estados límite de servicio se ha comprobado que no se alcanzan en las estructuras, viales y servicios del entorno de la excavación.
En el diseño de los rellenos, en relación a la selección del material y a los procedimientos de colocación y compactación, se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.3, que se deberán seguir también durante la ejecución.
En la gestión del agua, en relación al control del agua freática (agotamientos y rebajamientos) y al análisis de las posibles inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas (subpresión, sifonamiento, erosión interna o tubificación) se han tenido en cuenta las consideraciones del DBSE-C 7.4, que se deberán seguir también durante la ejecución.

MEJORA O REFUERZO DEL TERRENO
En las mejoras y refuerzos del terreno, en relación a las operaciones de incremento de sus propiedades resistentes o de rigidez para poder apoyar sobre él adecuadamente cimentaciones, viales o servicios, se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 8, que se deberán seguir también durante la ejecución.

2.4 DB SE- A: Acero

En relación a los estados límite se han verificado los definidos con carácter general en el DB SE 3.2:
a) estabilidad y la resistencia (estados límite últimos);
b) aptitud al servicio (estados límite de servicio).

En la comprobación frente a los estados límite últimos se ha analizado y verificado ordenadamente la resistencia de las secciones, de las barras y de las uniones, según la exigencia básica SE-1, en concreto según los estados límite generales del DB-SE 4.2.
El comportamiento de las secciones en relación a la resistencia se ha comprobado frente a los estados límite últimos siguientes:
a) tracción;
b) corte;
c) compresión;

d) flexión;
e) torsión;
f) flexión compuesta sin cortante;
g) flexión y cortante;
h) flexión, axil y cortante;
i) cortante y torsión; y
j) flexión y torsión.
El comportamiento de las barras en relación a la resistencia se ha comprobado frente a los estados límite últimos siguientes:
a) tracción;
b) compresión;
c) flexión;
d) flexión y tracción; y
g) flexión y compresión.
En el comportamiento de las uniones en relación a la resistencia se han comprobado las resistencias de los elementos que componen cada unión según SE-A 8.5 y 8.6; y en relación a la capacidad de rotación se han seguido las consideraciones de SE-A 8.7; el comportamiento de las uniones de perfiles huecos en las vigas de celosía se ha analizado y comprobado según SE-A 8.9.

La comprobación frente a los estados límite de servicio se ha analizado y verificado según la exigencia básica SE-2, en concreto según los estados y valores límite establecidos en el DB-SE 4.3.
El comportamiento de la estructura en relación a la aptitud al servicio se ha comprobado frente a los estados límite de servicio siguientes:
a) deformaciones, flechas y desplomes;
b) vibraciones; y
c) deslizamiento de uniones.

2.5 Acción sísmica NCSR-02

RD 997/2002, de 27 de Septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismo-resistente: parte general y edificación (NCSR-02).
Para el caso que nos ocupa de edificación de importancia normal situada en el término municipal de A Coruña, cuya aceleración sísmica básica ab es inferior a 0,04g, la aplicación de esta norma NO ES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

2.6 Instrucción de hormigón estructural EHE-08

(RD 2661/1998, de 11 de Diciembre, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural)

Método de cálculo
El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Limites de la vigente EHE, articulo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.
Para las deformaciones se toman los valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE. Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente (Ie) a partir de la Formula de Branson. Se considera el módulo de deformación Ec establecido en la EHE, art. 39.1.
Límite flecha total: L/250
Límite flecha activa: L/400

Las características de los materiales se describen en el punto 5 de la Memoria de Estructura.

3. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

El Documento Básico Seguridad en caso de Incendio (de ahora en adelante DB SI) tiene por **objeto** establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio que se establecen en el artículo 11 de la Parte 1 del CTE DB SI
El **ámbito de aplicación** del DB SI es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.
Teniendo en cuenta que en este proyecto se suponen distintos usos (Pública Concurrencia y Residencial Público) se considera que la aplicación del DB SI es suficientemente restrictiva para mantener la seguridad en el edificio.

EXIGENCIA BÁSICA SI 1 - PROPAGACIÓN INTERIOR

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

Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 del SI 1. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

Uso previsto	Condiciones	Proyecto
General	- Todo establecimiento debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio	PROCEDE
	- Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los 500 m2 en zona de alojamiento o de uso Administrativo, Comercial o Docente .	NO PROCEDE
	- Un espacio diáfano puede constituir un único sector de incendio que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho recinto ninguna zona habitable.	CUMPLE Edificio de nueva construcción = 1529.27 m2 < 2500
	- No se establece límite de superficie para los sectores de riesgo mínimo.	
Residencial Público	- La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m2.	CUMPLE Sector mayor=2047.4< 2500 m2
	- Toda habitación para alojamiento, así como todo oficio de planta cuya dimensión y uso previsto no obliguen a su clasificación como local de riesgo especial conforme a SI 1-2, debe tener paredes EI 60 y, en establecimientos cuya superficie construida exceda de 500 m2, puertas de acceso EI2 30-C5.	CUMPLE
Pública Concurrencia	La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m2	CUMPLE Edificio de nueva construcción = 1529.27 m2 < 2500

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

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección. Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI 6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio[(1) (2)]

Elemento		***Resistencia al fuego***		
	Plantas bajo rasante	**Plantas sobre rasante en edificio con *altura de evacuación*:**		
		h ≤ 15 m	**15 < h ≤ 28 m**	**h > 28 m**
Paredes y techos[(3)] que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su *uso previsto*:[(4)]				
- *Sector de riesgo mínimo* en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- *Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo*	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- *Comercial,* Pública Concurrencia, *Hospitalario*	EI 120[(5)]	EI 90	EI 120	EI 180
- *Aparcamiento*[(6)]	EI 120[(7)]	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre *sectores de incendio*	EI_2 t-C5 siendo t la mitad del tiempo de *resistencia al fuego* requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un *vestíbulo de independencia* y de dos puertas.			

Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior. Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30(*) o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI2 30-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de uso Aparcamiento, en las que se debe disponer siempre el citado vestíbulo. Cuando, considerando dos sectores, el más bajo sea un sector de riesgo mínimo, o bien si no lo es se opte por disponer en él tanto una puerta EI2 30-C5 de acceso al vestíbulo de independencia del ascensor, como una puerta E 30 de acceso al ascensor, en el sector más alto no se precisa ninguna de dichas medidas.

EL PROYECTO CUMPLE ESTAS CONDICIONES

Locales y zonas de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.
Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos.

Los locales de riesgo que aparecen en el proyecto se clasifican según la tabla 2.1 y cumplen las condiciones especificadas en la tabla 2.2: (ver planos de cumplimiento del DB SI I01, I02, I03)

Tabla 2.1. Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Tamaño:	S=superficie,	V=Volumen

	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
En cualquier edificio o establecimiento:			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles, depósitos de libros.			V>400 m3
- Almacén de residuos	5<S≤15 m2		
- Cocinas según potencia instalada P	20<P≤30 kW		
- Lavanderías. Vestuarios de personal	20<S≤100 m2		
- Salas de calderas con potencia útil nominal P			
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización	En todo caso		
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso		
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
Residencial Público:			
- Roperos y locales para la custodia de equipajes	S≤20 m2		

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios[1]

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante[2]	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos[3] que separan la zona del resto del edificio[2][4]	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI_2 45-C5	2 x EI_2 30 -C5	2 x EI_2 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local[5]	≤ 25 m[6]	≤ 25 m[6]	≤ 25 m[6]

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

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

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

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm^2.

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

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

Tabla 4.1 Clases de *reacción al fuego* de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos[1]	
	De techos y paredes[2][3]	De suelos[2]
Zonas ocupables[4]	C-s2,d0	E_{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C_{FL}-s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial [5]	B-s1,d0	B_{FL}-s1

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

EXIGENCIA BÁSICA SI 2 - PROPAGACIÓN EXTERIOR

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

Fachadas

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.
CUMPLE

Cubiertas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo en una franja de de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a lo anterior puede optarse por prolongar el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta
CUMPLE

EXIGENCIA BÁSICA SI 3 – EVACUACIÓN DE OCUPANTES

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

Compatibilidad de los elementos de evacuación

Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m2, si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir diferentes condiciones:
NO PROCEDE

Como excepción, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m^2 y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las salidas de emergencia serán independientes respecto de dichas zonas comunes.
NO PROCEDE

Cálculo de la ocupación

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

Tabla 2.1. Densidades de ocupación

Uso previsto	Zona tipo de actividad	Ocupación m2/persona
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento	Ocupación nula
	Aseos de planta	3

Residencial	Zonas de alojamiento	20
Público	Salones de uso múltiple	1
	Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano,baja y entreplanta	2
Administrativo	Plantas o zonas de oficinas	10
Pública	Zonas de público en gimnasios:	
concurrencia	con aparatos	5
	Salones de uso múltiple	1
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías...	1,5
	Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones...	2
	Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	Zonas de servicio de bares, restaurantes	10
Archivos, almacenes		40

Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación

Número de salidas existentes	Condiciones	Proyecto
Plantas o recintos que disponen de más de una	La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m	CUMPLE
Salida de planta	35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen	

Dimensionado de los medios de evacuación

Criterios para la asignación de los ocupantes

Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160 A personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que 160 A.
131 PERSONAS BIBLIOTECA
84 PERSONAS RESIDENCIA

Cálculo

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.:

Tabla 4.1. Dimensionado de los elementos de ocupación

Tipo de elemento	Dimensionado	Proyecto
Puertas y pasos	A ≥ P / 200 ≥ 0,80 m	Nueva construcción = 626/200 =3,13 | 3,2 m
		Residencia = 100/200 =0,5 (0,8) | 1,6 m
	La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.	
Pasillos y rampas	A ≥ P / 200 ≥ 1 m	Nueva construcción = 324/200 =1,6 | 1,65 m
		Residencia = 100/200 =0,5 (1) | 1 m
Escaleras no protegidas	Para evacuación descendente A ≥ P / 160	Nueva construcción = 131/160 =0,8 | 1,1 m
		Residencia = 100/160 =0,65 | 1 m

A= anchura del elemento (m)
As = Anchura de la escalera protegida en su desembarco en la planta de salida del edificio,
H = altura de evacuación ascendente
P=número total de personas previsto
E= Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las plantas anteriores a ella hasta la planta de salida del edificio
S= Superficie útil del recinto, o bien de la escalera protegida en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas

Tabla 4.2. Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura

Anchura de la escalera en m	Escalera no protegida		*Escalera protegida* (evacuación descendente o ascendente)[1]					
	Evacuación ascendente[2]	Evacuación descendente	Nº de plantas					
			2	4	6	8	10	cada planta más
1,00	132	160	224	288	352	416	480	+32
1,10	145	176	248	320	392	464	536	+36
1,20	158	192	274	356	438	520	602	+41
1,30	171	208	302	396	490	584	678	+47
1,40	184	224	328	432	536	640	744	+52
1,50	198	240	356	472	588	704	820	+58
1,60	211	256	384	512	640	768	896	+64
1,70	224	272	414	556	698	840	982	+71
1,80	237	288	442	596	750	904	1058	+77
1,90	250	304	472	640	808	976	1144	+84
2,00	264	320	504	688	872	1056	1240	+92
2,10	277	336	534	732	930	1128	1326	+99
2,20	290	352	566	780	994	1208	1422	+107
2,30	303	368	598	828	1058	1288	1518	+115
2,40	316	384	630	876	1122	1368	1614	+123
	Número de ocupantes que pueden utilizar la escalera							

Protección de las escaleras

En la tabla 5.1 se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación.

Tabla 5.1. Protección de las escaleras

Uso previsto[1]	Condiciones según tipo de protección de la escalera h = *altura de evacuación* de la escalera P = número de personas a las que sirve en el conjunto de plantas		
	No protegida	Protegida[2]	Especialmente protegida
	Escaleras para evacuación descendente		
Residencial Vivienda	h ≤ 14 m	h ≤ 28 m	Se admite en todo caso
Administrativo, Docente,	h ≤ 14 m	h ≤ 28 m	
Comercial, Pública Concurrencia	h ≤ 10 m	h ≤ 20 m	
Residencial Público	Baja más una	h ≤ 28 m[3]	
Hospitalario			
zonas de hospitalización o de tratamiento intensivo	No se admite	h ≤ 14 m	
otras zonas	h ≤ 10 m	h ≤ 20 m	
Aparcamiento	No se admite	No se admite	

Puertas situadas en recorridos de evacuación

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

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009.

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:
a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.
b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.
Para la determinación del número de personas que se indica en a) y b) se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.

Las puertas peatonales automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá las siguientes condiciones, excepto en posición de cerrado seguro:
Que, cuando se trate de una puerta corredera o plegable, abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su apertura abatible en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 220 N. La opción de apertura abatible no se admite cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA.

La fuerza de apertura abatible se considera aplicada de forma estática en el borde de la hoja, perpendicularmente a la misma y a una altura de 1000 $\pm$10 mm.
Las puertas peatonales automáticas se someterán obligatoriamente a las condiciones de mantenimiento conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009.

CUMPLE

Señalización de los medios de evacuación

Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m^2, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

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

Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalizarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad)

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

CUMPLE

Control del humo de incendio

En los casos que se indican a continuación se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad:
a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;

c) Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

NO PROCEDE

Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, de uso Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación superior a 14 m, de uso Comercial o Pública Concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso Aparcamiento cuya superficie exceda de 1.500 m2, toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta.

NO PROCEDE

Toda planta de salida del edificio dispondrá de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.

CUMPLE

EXIGENCIA BÁSICA SI 4 - INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así
como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferí r a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o Instalación	Condiciones	Proyecto
General		
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B:	
	- A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.	PROCEDE
	- En las zonas de riesgo especial	PROCEDE
Bocas de incendio equipadas	- En zonas de riesgo especial alto en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas	
Instalación automática de extinción	- En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en uso Hospitalario o Residencial Público o de 50 kW en cualquier otro uso	PROCEDE

Residencial Público

Bocas de incendio equipadas	- Si la superficie construida excede de 1.000 m2 o el establecimiento está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas.	PROCEDE
Sistema de detección y de alarma de incendio	- Si la superficie construida excede de 500 m2	PROCEDE

Pública concurrencia

Bocas de incendio equipadas	- Si la superficie construida excede de 500 m2	PROCEDE
Sistema de detección Alarma de incendio	- Si la superficie construida excede de 1.000 m2	PROCEDE
	- Si la ocupación excede de 500 personas	PROCEDE

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra Incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalizar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:
a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.
Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

CUMPLE

EXIGENCIA BÁSICA SI 5 - INTERVENCIÓN DE BOMBEROS
Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

Condiciones de aproximación y entorno

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:
a) anchura mínima libre 3,5 m;
b) altura mínima libre o gálibo 4,5 m;
c) capacidad portante del vial 20 kN/m^2.

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:
a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;
b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;
c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

CUMPLE

EXIGENCIA BÁSICA SI 6 – RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

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

Tabla 3.1 *Resistencia al fuego* suficiente de los elementos estructurales

Uso del *sector de incendio* considerado[1]	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante *altura de evacuación* del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar [2]	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120[3]	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120[4]		

CUMPLE (Comprobación realizada conjuntamente al cálculo de la estructura)

4. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

El **objetivo** del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" (de ahora en adelante DB-SUA) consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

El **ámbito de aplicación** de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en el artículo 2 de la Parte 1. Su contenido se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.
La protección frente a los riesgos específicos de:
- las instalaciones de los edificios;
- las actividades laborales;
- las zonas y elementos de uso reservado a personal especializado en mantenimiento, reparaciones, etc.;
- los elementos para el público singulares y característicos de las infraestructuras del transporte, tales como andenes, pasarelas, pasos inferiores, etc.; así como las condiciones de accesibilidad en estos últimos elementos, se regulan en su reglamentación específica.

EXIGENCIA BÁSICA SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

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

1. Resbaladicidad de los suelos

Aplicable a los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia.
Excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

ESTA EXIGENCIA SÍ ES DE APLICACIÓN

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento Rd, determinado mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003.

Clase exigible a los suelos en función de su localización y características del suelo	Clase Norma	Proyecto
Zonas interiores secas		
- superficies con pendiente menor que el 6%	1	CUMPLE
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2	CUMPLE
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior (1), terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.		
- superficies con pendiente menor que el 6%	2	CUMPLE
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3	CUMPLE
Zonas exteriores..	3	CUMPLE

(1) Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.

2. Discontinuidades en el pavimento

Excluidas las zonas de uso restringido o exteriores.

	Norma	Proyecto
Los suelos no deben presentar elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas), que supongan el	< 6 mm 6 < x < 12	CUMPLE (0 mm)

riesgo de caídas como consecuencia de traspiés o tropiezos.	mm no formando ángulos superiores a 45º	NO PROCEDE
Pendiente máxima para desniveles ≤ 5 cm Excepto para itinerarios accesibles.	25%	NO PROCEDE
Perforaciones o huecos en suelo en zonas para circulación de personas	Ø ≤ 15mm	NO PROCEDE
Barreras para delimitar zonas de circulación	h ≥ 80cm	NO PROCEDE
En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes. a) en zonas de uso restringido; b) en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda; c) en los accesos y en las salidas de los edificios; d) en el acceso a un estrado o escenario. En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.		CUMPLE

3. Desniveles

3.1 Protección de los desniveles	Norma	Proyecto
Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota h, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.	Para h > 55cm	CUMPLE
Diferenciación visual y táctil en las zonas de uso público, que facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas.	A ≥ 25 cm del borde	CUMPLE

3.2 Características de las barreras de protección

Altura	Norma	Proyecto
Diferencias de cota de hasta 6 metros	≥ 0,90m	CUMPLE
Diferencias de cota mayor de 6 metros	≥ 1,10 m	CUMPLE
Huecos de escalera de anchura menor que 400 mm	≥ 0,90m	CUMPLE

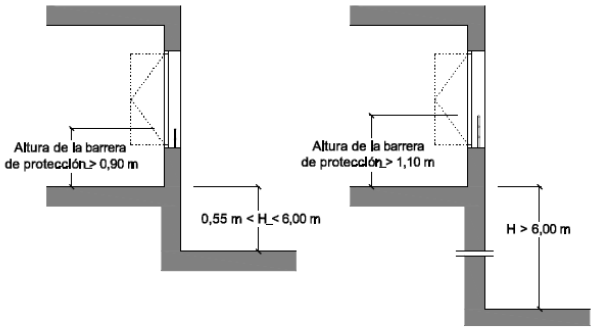


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas

Resistencia

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

Características constructivas

Uso Pública Concurrencia	Norma	Proyecto
En la altura comprendida entre 300 mm y 500 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente. En la altura comprendida entre 500 mm y 800 mm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.		CUMPLE
Limitación de las aberturas al paso de una esfera (véase figura)	Ø ≤ 100mm	CUMPLE
Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación (véase figura)	≤ 50 mm	CUMPLE

Uso Residencial Público		
Limitación de las aberturas al paso de una esfera (véase figura)	Ø ≤ 100mm	CUMPLE
Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación (véase figura)	≤ 50 mm	CUMPLE
Barreras situadas delante de una fila de asientos fijos La altura de las barreras de protección situadas delante de una fila de asientos fijos podrá reducirse hasta 700 mm si la barrera de protección incorpora un elemento horizontal de 500 mm de anchura, como mínimo, situado a una altura de 500 mm, como mínimo. En ese caso, la barrera de protección será capaz de resistir una fuerza horizontal en el borde superior de 3 kN/m y simultáneamente con ella, una fuerza vertical uniforme de 1,0 kN/m, como mínimo, aplicada en el borde exterior.		NO PROCEDE

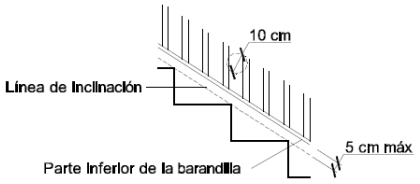


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

4. Escaleras y rampas

Escaleras de uso restringido

	Norma	Proyecto
Huella	≥ 22cm	22 cm
Contrahuella	≤ 20 cm	20 cm
Tramos	≥ 80 cm	80 cm
Mesetas	Peldaño 45º	Peldaño 45º

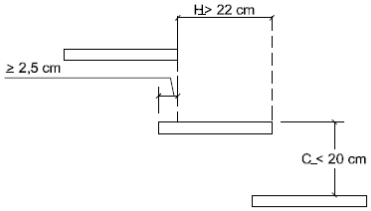


Figura 4.1 Escalones sin tabica

Escaleras de uso general

Peldaños	Norma	Proyecto
Huella	≥ 28cm	30 cm
Contrahuella	13 ≤C≤18.5 cm	16.7 cm
Configuración de los peldaños	54 ≤ 2C + H ≤ 70cm	63.4 cm

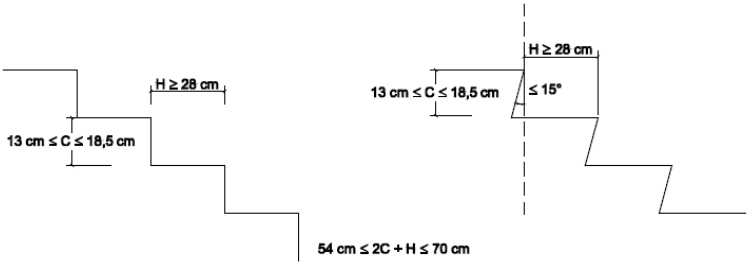


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

Tramos	Norma	Proyecto
Número mínimo de peldaños por tramo	3	5
Altura máxima a salvar por tramo:		
zonas de uso público, o siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera	≤ 2,25 m	1.50 m
demás casos	≤ 3,20 m	1.50 m
Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contra-huella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella.		CUMPLE
Variación de la contrahuella entre tramos consecutivos de plantas diferentes.	±1 cm	CUMPLE
En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas		NO PROCEDE
Anchura útil (libre de obstáculos) del tramo		
Pública concurrencia:		
Personas previstas > 100	1,10 m	2.00 m
Residencial Público:		
Personas previstas ≤ 100	1 m	1 m

Mesetas entre tramos de una escalera con la misma dirección	Norma	Proyecto
Anchura de la meseta	≥ Anchura de la escalera	CUMPLE
Longitud de la meseta, medida sobre su eje	≥ 1 m	≥ 1,30 m

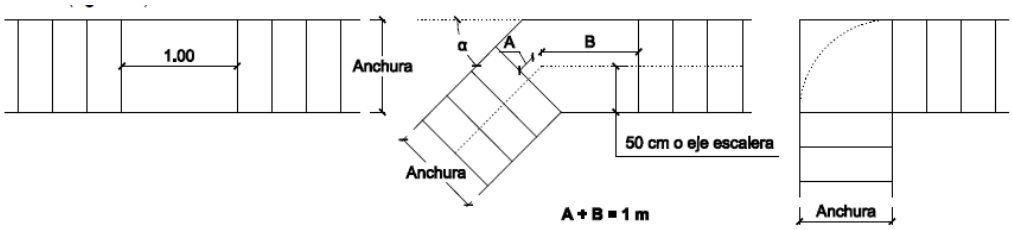


Figura 1 Figura 2 Figura 3

Mesetas entre tramos de una escalera cambios en su dirección	Norma	Proyecto
Anchura de la meseta		CUMPLE
Longitud de la meseta, medida sobre su eje	≥ 1 m	1 m
Estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula		CUMPLE
Distancia a pasillos de anchura inferior a 1,20 m o puertas cercanos.	≥ 40 cm	CUMPLE

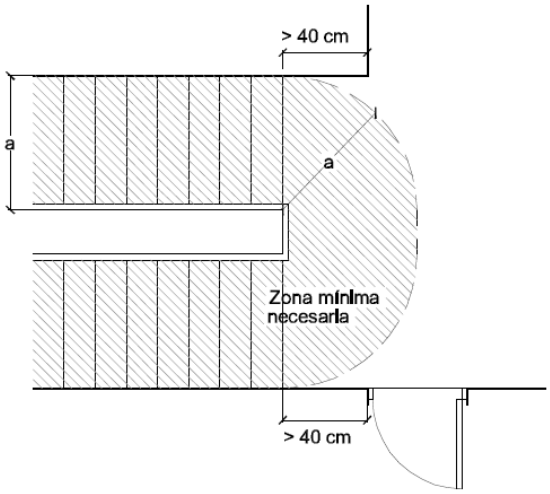


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

Pasamanos	Norma	Proyecto
Pasamanos continuo en un lado	Para un desnivel > 55 cm	
Pasamanos continuo en ambos lados	Para una anchura > 120 cm	CUMPLE
Pasamanos intermedio	Para una anchura > 400 cm	NO PROCEDE
Altura pasamanos	Min 90 cm Máx 110 cm	100 cm
Separación del paramento	≥ 4 cm	CUMPLE
Firme y fácil de asir		CUMPLE
El sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano		CUMPLE

El ancho de las escaleras cumplen la limitación descrita en DB SI.
Escaleras curvas: NO PROCEDE

Rampas

Los itinerarios cuya pendiente exceda del 4% se consideran rampa a efectos de este DB-SUA. Excepto los de uso restringido y los de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas. Estas últimas deben satisfacer la pendiente máxima que se establece para ellas en el apartado 4.3.1 siguiente, así como las condiciones de la Sección SUA 7.

ESTA EXIGENCIA SÍ ES DE APLICACIÓN

NOTA: En este apartado se comprobará sólo el cumplimiento con respecto al CTE de las rampas interiores pertenecientes al edificio de nueva construcción ya que el exterior del edificio se entenderá como vía pública de uso peatonal y se adaptará a la "Lei de accesibilidade e supresión de barreiras na Comunidade Autónoma de Galicia" aprobada por el Decreto 35/2000 del 28 de enero que restringe la pendiente longitudinal a un máximo del 10 % y la transversal a un máximo del 2% en itinerarios peatonales adaptados con una altura libre de 2.20 m y un ancho mínimo de 1.8 m.

Pendiente

Itinerarios accesibles	Norma	Proyecto
Pendiente máxima		
Si la longitud < 3 m	10 %	
Si la longitud < 6 m	8 %	
Resto de los casos	6 %	6 %
Pendiente trasversal máxima	2 %	0 %

Circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas, y no pertenezcan a un itinerario accesible		
Pendiente máxima	16 %	NO PROCEDE

Resto de los casos		
Pendiente máxima	12 %	8%

Tramos

Itinerarios accesibles	Norma	Proyecto
Longitud máxima de tramo	9 m	5 m
Anchura mínima de tramo	1,20 m	1.55 m
Radio de curvatura	≥ 30 m	NO PROCEDE

En el resto de los casos		
Longitud máxima de tramo	15 m	5.6
Anchura mímina útil (libre de obstáculos) del tramo*		
Pública concurrencia:		
Personas previstas ≤ 25	0,80 m	
Personas previstas ≤ 50	0,90 m	
Personas previstas ≤ 100	1,00 m	
Personas previstas > 100	1,10 m	1.60 m

* Anchura mínima según las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada para escaleras en la tabla 4.1.

Mesetas

Entre tramos de una rampa con la misma dirección	Norma	Proyecto
Anchura de la meseta	≥ Anchura de la rampa	1.5 m
Longitud de la meseta, medida sobre su eje	≥ 1,50 m	1.5 m

Entre tramos de una rampa con cambios en su dirección	NO PROCEDE

Pasamanos

	Norma	Proyecto
Pasamanos continuo en un lado para cualquier itinerario	Con un desnivel > 55 cm y pendiente > 6%	CUMPLE
Pasamanos continuo en ambos lados para itinerarios accesibles	Con pte ≥ 6% y una altura > 18,5 nm	CUMPLE
Longitud de tramo ≥ 3 m	El pasamanos se prolongará horizontalmente al menos 30 cm en los extremos	CUMPLE
Altura pasamanos Itinerario accesible Resto de los casos	 Min 65 cm Máx 75 cm Min 90 cm Máx 110 cm	CUMPLE
Separación del paramento	≥ 4 cm	CUMPLE
Firme y fácil de asir		CUMPLE
El sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano		CUMPLE

Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas

NO PROCEDE

5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

Aplicable a Uso Residencial Vivienda.
ESTA EXIGENCIA NO ES DE APLICACIÓN

EXIGENCIA BÁSICA SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

1. Impacto

Impacto con elementos fijos	Norma	Proyecto
Altura libre de paso en zonas de circulación (uso restringido)	≥ 2,10 m	2,60 m
Altura libre de paso en zonas de circulación (resto de zonas)	≥ 2,20 m	2.60 m
Altura libre en umbrales de puertas	≥ 2 m	2.00 m
Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación	≥ 2,20 m	2.60 m
Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 1 y 2,2 m medidos a partir del suelo	≥ 15 cm	NO PROCEDE
Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2 m disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos		NO PROCEDE

Impacto con elementos practicables	Norma	Proyecto
Disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a < 2,50 m (zonas de uso general)	el barrido no invade el pasillo	CUMPLE
En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo		NO PROCEDE

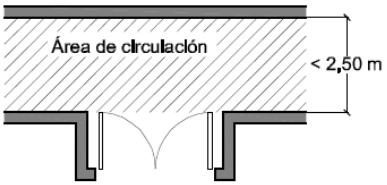


Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

Impacto con elementos frágiles	Norma	Proyecto
Vidrios excluidos de las siguientes condiciones	Mayor dimensión ≤ 30 cm	NO PROCEDE
Barrera de protección en superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto.	Según SU1, apartado 3.2	CUMPLE
Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección. Norma: (UNE EN2600:2003)		
Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada 0,55 m ≤ H ≤ 12 m	resistencia al impacto nivel 2	CUMPLE
Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada ≥ 12 m	resistencia al impacto nivel 1	CUMPLE
Resto de los casos	resistencia al impacto nivel 3	CUMPLE
Partes vidriadas de puertas y cerramientos en duchas y bañeras	resistencia al impacto nivel 3	CUMPLE

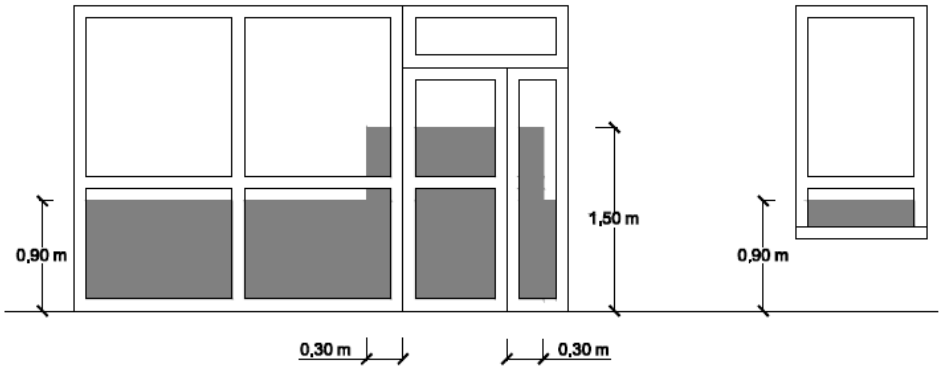


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles	Norma	Proyecto
Señalización		
Altura inferior	0,85m< h <1,1m	
Altura superior	1,5m< h <1,7mm	CUMPLE
Travesaño situado a la altura inferior		CUMPLE
Montantes separados a ≥ 0,60 m		CUMPLE

2. Atrapamiento

	Norma	Proyecto
Puerta corredera de accionamiento manual (d= distancia hasta objeto fijo más próximo)	d ≥ 20 cm	CUMPLE
Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de		CUMPLE

protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias		

EXIGENCIA BÁSICA SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO

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

En general	Norma	Proyecto
Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.		CUMPLE
Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior		CUMPLE
Fuerza de apertura de las puertas de salida	≥ 140 N	CUMPLE
Itinerarios accesibles		
Aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles, zonas de uso público		CUMPLE
Fuerza de apertura de las puertas de salida		
- En general	≥ 25 N	CUMPLE
- Resistentes al fuego	≥ 65 N	CUMPLE

EXIGENCIA BÁSICA SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

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

1. Alumbrado normal en zonas de circulación

	Norma	Proyecto
CLASE	Iluminancia	mínima (lux)
Zonas exteriores	20	20
Zonas interiores	100	100
Aparcamientos interiores	50	50
En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras		NO PROCEDE

2. Alumbrado de emergencia

Dotación:

Contarán con alumbrado de emergencia:

- Recorridos de evacuación
- Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
- Locales de riesgo especial
- Lugares donde se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado
- Las señales de seguridad
- Los aseos generales de planta en edificios de uso público.
- Aparcamientos cerrados o cubiertos con S > 100 m2
- Los itinerarios accesibles

CUMPLE

Disposición de las luminarias:

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

Se dispondrá una luminaria en:
- Cada puerta de salida.
- Señalando peligro potencial
- Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad.
- Puertas existentes en los recorridos de evacuación.
- Escaleras (cada tramo recibe iluminación directa).
- En cualquier cambio de nivel.
- En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

CUMPLE

Características de la instalación:
Será fija. Dispondrá de fuente propia de energía. Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal. El alumbrado de emergencia en las vías de evacuación debe alcanzar, al menos, el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.

CUMPLE

Condiciones de servicio que se deben garantizar (durante una hora desde el fallo	Norma	Proyecto
CLASE	Iluminancia	mínima (lux)
Vías de evacuación de anchura ≤ 2m		
- Iluminancia eje central	≥1 lux	1
- Iluminancia de la banda central	≥0,5 lux	0,5
Vías de evacuación de anchura > 2m Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura ≤ 2m		
Relación entre iluminancia máx. y mín. a lo largo de la línea central	≤40:1	40:1
Puntos donde se ubiquen equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios, cuadros de distribución del alumbrado	≥5 lux	5
Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)	Ra ≥ 40	Ra=40

Iluminación de las señales de seguridad

	Norma	Proyecto
Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación		
≥ 50%	5 seg	5 s
100 %	60 seg	60 s
Luminancia de cualquier área de color de seguridad	≥ 2 cd/m2	
Relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad	≤ 10:1	10:1
Relación entre la luminancia Lblanca y la luminancia Lcolor >10	≥ 5:1 y ≤ 15:1	10:1

EXIGENCIA BÁSICA SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN
Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

1. Ámbito de aplicación
Aplicable a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie.

ESTA EXIGENCIA NO ES DE APLICACIÓN

EXIGENCIA BÁSICA SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y simi-lares mediante elementos que restrinjan el acceso.

1. Piscinas

Aplicable a las piscinas de uso colectivo.

Excluidas las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle.

Excluidas las piscinas de viviendas unifamiliares, así como los baños termales, los centros de tratamiento de hidroterapia y otros dedicados a usos exclusivamente médicos, los cuales cumplirán lo dispuesto en su reglamentación específica.

ESTA EXIGENCIA NO ES DE APLICACIÓN

EXIGENCIA BÁSICA SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

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

1. Ámbito de aplicación

Aplicable a las zonas de uso Aparcamiento (lo que excluye a los garajes de una vivienda unifamiliar) así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

ESTA EXIGENCIA NO ES DE APLICACIÓN

EXIGENCIA BÁSICA SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

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

1. Procedimiento de verificación

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

1.1. Cálculo de la frecuencia esperada de impactos (Ne)

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

Siendo,

- Ng: Densidad de impactos sobre el terreno (impactos/año, km^2).
- Ae: Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m^2.
- C1: Coeficiente relacionado con el entorno.

- Ng (A Coruña) = 1.50 impactos/año, km^2
- Ae = 18.768 m^2
- C1 (Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos = 0.5
- Ne =0, 014 impactos/año

1.2. Cálculo del riesgo admisible (Na)

$$N_a = \frac{5{,}5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

Siendo,

- C2: Coeficiente en función del tipo de construcción.
- C3: Coeficiente en función del contenido del edificio.
- C4: Coeficiente en función del uso del edificio.
- C5: Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio.
- C2 (estructura hormigón/cubierta de hormigón) = 1.00
- C3 (otros contenidos) = 1.00
- C4 (Pública Concurrencia) = 3.00
- C5 (resto de edificios) = 1.00
- Na = 0.0165 impactos/año

2. Tipo de instalación exigido

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

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

- Ne = 0,014 impactos/año
- Na = 0,0165 impactos/año
- E = 0,00023

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

***Eficiencia* requerida**	***Nivel de protección***
$E \geq 0{,}98$	1
$0{,}95 \leq E < 0{,}98$	2
$0{,}80 \leq E < 0{,}95$	3
$0 \leq E < 0{,}80$ [1]	4

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

Dentro de estos valores: 0,00023 < 0.80 no es necesaria una instalación de protección frente al rayo.

EXIGENCIA BÁSICA SUA 9: ACCESIBILIDAD

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

1. Condiciones de accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

Condiciones funcionales

Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, y en conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.
CUMPLE

Accesibilidad entre plantas del edificio
Los edificios de otros usos (diferente a uso Residencial) en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m2 de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.
Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m2 de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc., dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.
CUMPLE

Accesibilidad en las plantas del edificio
Los edificios de otros usos (diferente a uso Residencial) dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.
CUMPLE

Dotación de elementos accesibles
Viviendas accesibles
NO PROCEDE

Alojamientos accesibles
Para un número total de alojamientos entre 5 y 50 (44 habitaciones en total en proyecto), se dispondrá mínimo de 1 alojamiento accesible.
La residencia cuenta con 2 alojamientos accesibles.
CUMPLE

Plazas de aparcamiento accesibles
NO PROCEDE

Plazas reservadas
NO PROCEDE

Piscinas
Las piscinas abiertas al público, las de establecimientos de uso Residencial Público con alojamientos accesibles y las de edificios con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, dispondrán de alguna entrada al vaso mediante grúa para piscina o cualquier otro elemento adaptado para tal efecto. Se exceptúan las piscinas infantiles.
NO PROCEDE

Servicios higiénicos accesibles
Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:
a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
CUMPLE

Mobiliario fijo

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.
CUMPLE

Mecanismos
Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.
CUMPLe

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

Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalizarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Señalización de elementos accesibles en función de su localización

Elementos accesibles	Norma	Proyecto
Entradas al edificio accesibles		
En zonas de uso privado	Cuando existan varias entradas al edificio	
En zonas de uso público	En todo caso	CUMPLE
Itinerarios accesibles		
En zonas de uso privado	Cuando existan varios recorridos alternativos	
En zonas de uso público	En todo caso	CUMPLE
Ascensores accesibles	En todo caso	CUMPLE
Plazas reservadas	En todo caso	NO PROCEDE
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva	En todo caso	NO PROCEDE
Plazas de aparcamiento accesibles	En todo caso	NO PROCEDE
Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	En todo caso	CUMPLE
Servicios higiénicos de uso general	En todo caso	CUMPLE
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles	En todo caso	CUMPLE

Características

1. Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.
2. Los ascensores accesibles se señalizarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.
3. Los servicios higiénicos de uso general se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.
4. Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1 mm en interiores y 5±1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalizar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalizar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.
5. Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

5. DOCUMENTO BÁSICO HS SALUBRIDAD

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

EXIGENCIA BÁSICA HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

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

Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de energía.

A. Procedimiento de verificación.

Para la aplicación de esta sección se justifica que el proyecto cumple las siguientes condiciones descritas:
-condiciones descritas en el apartado 2 relativas a los elementos constructivos: muros, suelos, fachadas y cubiertas.
- condiciones de dimensionado del apartado 3 relativas a los tubos de drenaje, a las canaletas de recogida del agua filtrada en los muros parcialmente estancos y a las bombas de achique.
- condiciones relativas a los productos de construcción del apartado 4.
- condiciones de construcción del apartado 5.
- condiciones de mantenimiento y conservación del apartado 6.

1. DISEÑO

MUROS

i. Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Tabla 2.1 ***Grado de impermeabilidad*** **mínimo exigido a los muros**

	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
Presencia de agua	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

En el presente proyecto se considera que la presencia de agua es baja ya que la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático. De acuerdo al coeficiente de permeabilidad del terreno se considera que el GRADO DE IMPERMEABILIDAD EXIGIDO A LOS MUROS DEL PRESENTE PROYECTO ES: GRADO 1

ii. Condiciones de las soluciones constructivas

Como el proyecto cuenta con dos ámbitos, uno de rehabilitación y otro de nueva construcción, en cada uno se emplean tipos de muros diferentes que determinan exigencias diferentes a las soluciones constructivas.

Grado de impermeabilidad	Muro de gravedad			Muro flexorresistente			Muro pantalla		
	Imp. interior	Imp. exterior	Parcial-mente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcial-mente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcial-mente estanco
≤1	I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C1+I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C2+I2+D1+D5	C2+I2+D1+D5	
≤2	C3+I1+D1+D3 (3)	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤3	C3+I1+D1+D3 (3)	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3 (2)	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤4		I1+I3+D1+D3	D4+V1		I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤5		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1 (1)		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

(1) Solución no aceptable para más de un sótano.
(2) Solución no aceptable para más de dos sótanos.
(3) Solución no aceptable para más de tres sótanos.

REHABILITACIÓN

Con grado de impermeabilidad 1 y muro de gravedad, se exige la condición V1:

Deben disponerse aberturas de ventilación en el arranque y la coronación de la hoja interior y ventilarse el local al que se abren dichas aberturas con un caudal de, al menos, 0,7 l/s por cada m2 de superficie útil del mismo.
Las aberturas de ventilación deben estar repartidas al 50% entre la parte inferior y la coronación de la hoja interior junto al techo, distribuida regularmente y dispuesta al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s en cm^2, y la superficie de la hoja interior, A_h, en m^2, debe cumplir la siguiente condición:

$$30 > S_s / A_h > 10$$

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

En el proyecto cumple esta condición, ya que en la zona rehabilitada están previstos tabiques autoportantes por delante de los muros en contacto con el terreno y una cámara bufa intermedia para recoger las posibles filtraciones de humedad. Esta cámara está previsto que se ventile mediante rejillas dispuestas según las exigencias descritas en este apartado V1.

OBRA NUEVA

Con grado de impermeabilidad 1 y muro flexoresistente, se exigen las condiciones I2+I3+D1+D5:

I2: La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

En este caso, la impermeabilización se realiza mediante lo establecido en la condición I1, referida a la impermeabilización mediante lámina. En el proyecto, y de acuerdo con las condiciones descritas en I1, se coloca una lámina impermeable adherida y una lámina drenante de nódulos .

D1: Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.
El proyecto cumple esta condición ya que se interpone una lámina de nódulos entre la lámina y el terreno y grava.

D5: Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.
El proyecto cuenta con un sistema de recogida de pluviales conecta a la red de saneamiento.

iii. Condiciones en puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

1. Encuentros del muro con las fachadas

Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2.
Descripción encuentro muro con fachada. Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

2. Encuentros del muro con las cubiertas enterradas

No procede ya que no existen cubiertas enterradas.

3. Encuentros del muro con las particiones interiores

No procede ya que el apartado se refiere a la impermeabilización por el interior, que no es el caso del proyecto.

4. Paso de conductos

El paso de tubos a través del muro se resuelve mediante pasatubos insertados en el muro de hormigón, de diámetro superior al tubo para posibles movimientos diferenciales entre ambos elementos, con impermeabilizante entre el pasatubos y el muro y con holgura estricta para disponer el sellado resistente a compresión mediante perfil hidrófilo expansivo o mástic elástico.

5. Esquinas y rincones

Se colocará en los encuentros entre dos planos (esquinas) impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado (en este caso de tipo bituminoso) de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista. Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

6. Juntas

Se colocará en los encuentros entre dos planos (esquinas) impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista. Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación

SUELOS

i. Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Tabla 2.3 *Grado de impermeabilidad* mínimo exigido a los suelos

	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
Presencia de agua	**Ks>10^{-5} cm/s**	**Ks≤10^{-5} cm/s**
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

En el presente proyecto se considera que la presencia de agua es baja ya que la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático. De acuerdo al coeficiente de permeabilidad del terreno se considera que el GRADO DE IMPERMEABILIDAD EXIGIDO A LOS SUELOS DEL PRESENTE PROYECTO ES: GRADO 1.

ii. Condiciones de las soluciones constructivas

		Muro flexorresistente o de gravedad								
		Suelo elevado			Solera			Placa		
		Sub-base	Inyeccio-nes	Sin inter-vención	*Sub-base*	Inyeccio-nes	Sin inter-vención	*Sub-base*	Inyeccio-nes	Sin inter-vención
Grado de impermeabilidad	≤1			V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
	≤2	C2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
	≤3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3
	≤4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+I1+I2+P1+P2+S1+S2+S3
	≤5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3		C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

		Muro pantalla								
		Suelo elevado			Solera			Placa		
		Sub-base	Inyeccio-nes	Sin inter-vención	*Sub-base*	Inyeccio-nes	Sin inter-vención	*Sub-base*	Inyeccio-nes	Sin inter-vención
Grado de impermeabilidad	≤1			V1		D1	C2+C3+D1			C2+C3+D1
	≤2			V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
	≤3	S3+V1	S3+V1	S3+V1	C1+C2+C3+D1+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D4+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D4+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+P2+S2+S3
	≤4	S3+V1	D4+S3+V1	D3+D4+S3+V1	C2+C3+D1+S2+S3	C2+C3+D1+S2+S3	C1+C3+I1+D2+D3+P1+S2+S3	C2+C3+S2+S3	C2+C3+D1+D2+S2+S3	C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+S2+S3
	≤5	S3+V1	D3+D4+S3+V1		C2+C3+D1+P2+S2+S3	C2+C3+D1+P2+S2+S3	C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S2+S3	C2+C3+P2+S2+S3	C2+C3+D1+D2+P2+S2+S3	C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S2+S3

Los suelos en contacto con el terreno se solucionan de la misma manera tanto en la zona rehabilitada de la cárcel destinada a la residencia como el edificio del nuevo equipamiento, disponiendo un forjado sanitario con sistema cavity.

Para esta solución constructiva se establece la condición V1:

El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, Ss, en cm2, y la superficie del suelo elevado, As, en m2 debe cumplir la condición:

$30 > S_s / A_h > 10$

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.
En el presente proyecto se disponen pases en los muros de hormigón para ventilar la cámara mediante conductos plásticos. La profundidad de los pases de ventilación de la cámara estará comprendida entre la cota +4.75 y +5.00 m, y la distancia máxima entre ellos es de 5m.

iii. Condiciones de los puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

1. Encuentro del suelo con los muros

Este apartado establece que para los casos establecidos en la tabla 2.4 (en la que se recoge la solución adoptada para el proyecto, tanto en la rehabilitación como en la nueva construcción) el encuentro entre el suelo y los muros debe realizarse de la forma detallada en esta sección.

Según lo establecido en este apartado para el edificio de nueva construcción, para los muros (siempre que no sean muros pantalla) y suelos hormigonados “in situ” se sellará la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

En el edificio rehabilitado, los muros son los preexistentes de la construcción original en hormigón ciclópeo, por lo que no se puede aplicar esta solución. No obstante, en el encuentro del forjado sanitario de cavity y el muro se dispondrá una junta de movimiento conformada por un material que absorba los movimientos diferenciales entre los elementos y se impermeabilizará.

2. Encuentro entre suelos y particiones interiores

Tal y como se establece en este apartado, las particiones se apoyan sobre una capa de mortero de nivelación, que protege la lámina de separación.

FACHADAS

i. Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio.
Datos del proyecto:

- ZONA PLUVIMÉTRICA II
- GRADO DE XPOSICIÓN AL VIENTO V2 (en función de: ENTORNO E0-TERRENO TIPO / ZONA EÓLICA C / ALTURA DEL EDIFICIO ≤5m)

EL GRADO DE IMPERMEABILIDAD MÍNIMO EXIGIDO A LAS FACHADAS EN EL PRESENTE PROYECTO ES GRADO 4.

ii. Condiciones de las soluciones constructivas

Grado de impermeabilidad	Con revestimiento exterior				Sin revestimiento exterior			
≤1	R1+C1[1]				C1[1]+J1+N1			
≤2	R1+C1[1]				B1+C1+J1+N1	C2+H1+J1+N1	C2+J2+N2	C1[1]+H1+J2+N2
≤3	R1+B1+C1		R1+C2		B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2
≤4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1[1]		B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2	B2+C1+H1+J2+N2	
≤5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1			

[1] Cuando la fachada sea de una sóla hoja, debe utilizarse C2.

Esta sección se plantean dos soluciones de fachada, una correspondiente a cada tipo de actuación: rehabilitación y obra nueva. Para la rehabilitación se actúa en los muros de hormigón ciclópeo preexistentes que constituyen la fachada original de la cárcel. Se plantea un revestimiento exterior según el sistema SATE, que permite aislar el muro por el exterior y un acabado de mortero al aplicarse sobre una malla de fibra de vidrio. Este sistema cumple las condiciones para fachadas a las que se les exige grado de impermeabilidad 4 con revestimiento exterior R2 (el revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los revestimientos discontinuos rígidos fijados que tengan las mismas características establecidas de R1, salvo la del tamaño de las piezas, como es este caso)+C1 (hoja principal de espesor alto, en este caso un muro de hormigón ciclópeo).
Para la obra nueva se plantea una fachada constituida por un muro de H.A visto al exterior de 30 cm, una cámara de aire sin ventilar, aislamiento no hidrófilo y un acabado interior xxxx. La tabla 2.3.2. no contempla condiciones para esta solución para un grado de impermeabilidad 4. No obstante, el Catálogo de soluciones constructivas del CTE sí que recoge esta solución y específica que consigue un grado de impermeabilidad 4 si se incluye un sistema de recogida del agua en la cámara como se plantea en el proyecto. Por tanto la fachada cumple con la exigencia del grado de impermeabilidad y las condiciones exigidas a una solución constructiva constituída por B2 (cámara de aire sin ventilar por el lado exterior del aislante no hidrófilo)+C1(hoja principal de espesor alto, en este caso un muro de H.A. de 30 cm).

iii. Condiciones de los puntos singulares

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización empleado.

1. Juntas de dilatación

Se dispondrán juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas.

		Zona pluviométrica de promedios				
		I	II	III	IV	V
Grado de exposición al viento	V1	5	5	4	3	2
	V2	5	4	3	3	2
	V3	5	4	3	2	1

Se limitará el riesgo de filtración de agua por las discontinuidades que se producirían en la hoja principal a causa de movimientos debidos a diferencias térmicas.
En las juntas de dilatación de la hoja principal se colocará un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la

hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2.
Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos.
El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

El sistema de fachada elegido ya viene definido por juntas cuyo diseño geométrico se ha realizado de manera que garantice su estanqueidad.

2. Arranque de fachada desde la cimentación

Este apartado pretende limitar el riesgo de que el agua proveniente del terreno, de las precipitaciones y de las escorrentías ascienda por capilaridad y absorción por la fachada. Plantea la interposición de una barrera impermeable entre la cimentación y el muro de fachada en todo su espesor. No obstante, esta solución no es posible en el proyecto, ya que en el caso de la rehabilitación los muros de fachada ya están ejecutados y en el caso de la obra de la nueva no tiene sentido partir un muro de H.A. en dos. Teniendo en cuenta que se han cumplido las exigencias de impermeabilidad para los muros en contacto con el terreno y a las características del terreno no se prevén patologías por capilaridad.

3. Encuentros de la fachada con los forjados

Este apartado no es de aplicación ya que los forjados existentes no interrumpen la hoja principal.

4. Encuentros de la fachada con los pilares

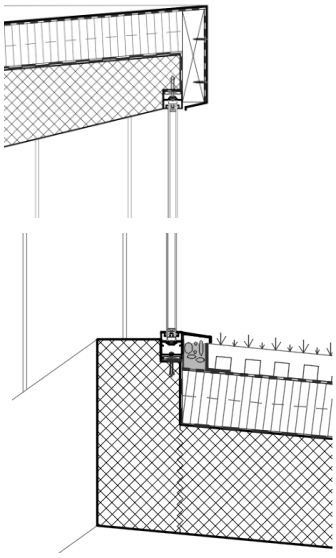
Este apartado no es de aplicación ya que los pilares existentes no interrumpen la hoja principal.

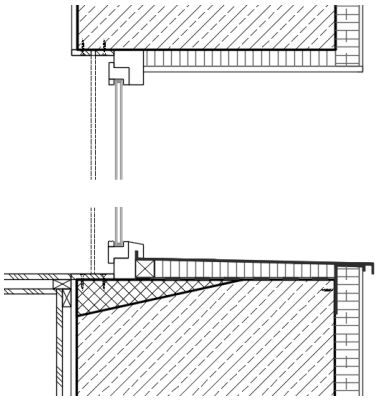
5. Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y con los dinteles

Este apartado no es de aplicación ya que los forjados existentes no interrumpen la hoja principal.

6. Encuentro de la fachada con las carpinterías

En el proyecto el encuentro de fachadas y carpinterías se resuelve de tres maneras. Dos de ellas se emplean en el nuevo equipamiento de nueva construcción y la tercera en la rehabilitación.





En los tres casos el grado de impermeabilización es inferior a 5 por lo que no es necesario colocar un precerco e interponer una barrera impermeable entre la hoja principal y el precerco. Se sellará la junta entre el cerco y el muro con un cordón introducido en un llagueado practicado en el muro.
También en los tres casos la carpintería se retranqueará de la fachada, por lo que se dispondrán vierteaguas con un 10% de pendiente hacia el exterior y que disponen de goterón separado del paramento exterior de la fachada 2 cm.
En cuanto a los materiales de los vierteaguas, se emplearán dos tipos: aluminio y hormigón. En el caso de los vierteaguas de hormigón se dispondrá una lámina impermeable bajo el mismo.

7. Antepechos y remates superiores de las fachadas

NO PROCEDE YA QUE NO EXISTEN ANTEPECHOS.

8. Anclajes a la fachada

NO PROCEDE YA QUE NO EXISTEN ANCLAJES EN FACHADA.

9. Aleros y cornisas

NO PROCEDE ya que el edificio de nueva construcción no existen ni aleros ni cornisas y en la rehabilitación los aleros y cornisas son los preexistentes.

CUBIERTAS

i. Grado de impermeabilidad

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

ii. Condiciones de las soluciones constructivas

En el presente proyecto se plantean tres soluciones de cubierta. En la rehabilitación se ejecutará un cubierta inclinada de teja plana y en el edificio de nueva construcción se dispondrán dos tipos de cubierta plana, ajardinada y transitable peatonal.

1. Las soluciones de cubierta adoptada en el presente proyecto disponen de los siguientes elementos:

a) Un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar.
En el proyecto la pendiente de las cubiertas planas se consigue mediante la inclinación propia del soporte, al igual que en la cubierta inclinada.
b) Una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía”, se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento.
Este elemento en concreto no es necesario ya que las cubiertas son de tipo invertido, cuyas propias características lo hacen innnecesario.
c) Una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.
d) Un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía”.
En el proyecto se emplea para el aislamiento de cubierta planchas de poliestireno extruido
e) Una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;
f) Una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente.
En las tres soluciones de cubierta se emplea una capa de impermeabilización bicapa de tipo asfáltico.

g) Una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando
i) deba evitarse la adherencia entre ambas capas;
ii) la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático;
iii) se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser antipunzonante;

h) una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando
i) se utilice tierra vegetal como capa de protección; además debe disponerse inmediatamente por encima de esta capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante;
ii) la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser antipunzonante;
iii) se utilice grava como capa de protección; en este caso la capa separadora debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante;
i) Una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida.
En los dos tipos de cubierta plana empleados en el proyecto se dispone una capa de protección compuesta por el aislamiento y sustrato vegetal en el caso de la cubierta ajardinada y por el aislamiento y el soporte del pavimento en el caso de la cubierta transitable.
j) un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida.
En la cubierta inclinada que se plantea en la rehabilitación se dispone un tejado de teja cerámica plana.
k) un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

iii. Condiciones de los componentes

1. Sistema de formación de pendientes

En el proyecto la propia estructura de cubierta es la que proporciona la pendiente exigida en las cubiertas. Esto garantiza que:

1. El sistema de formación de pendientes tiene una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución es adecuada para el recibido y fijación del resto de componentes.
2. Al ser el sistema de formación de pendientes el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye es compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.
3. El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tendrá una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 en función del uso de la cubierta y del tipo de protección.
   En este caso, para CUBIERTA PLANA TRANSITABLE, PARA PEATONES Y CON SOLADO FIJO y CUBIERTA PLANA AJARDINADA el intervalo es de 1-5%.
4. El sistema de formación de pendientes en cubiertas inclinadas, cuando éstas no tengan capa de impermeabilización, debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua mayor que la obtenida en la tabla 2.10 en función del tipo de tejado.
   En el proyecto, la cubierta inclinada empleada en la rehabilitación si dispone de impermeabilización, y además cuenta con la inclinación exigida por la tabla 2.10 para una CUBIERTA INCLINADA DE TEJA PLANA DE TEJA PLANA MARSELLESA O ALICANTINA, que es del 40% y en el proyecto es del 55%.

2. Aislamiento térmico

El aislamiento térmico empleado en cubierta es poliestireno extruido que cumple las siguientes condiciones:

1. El material tiene cohesión y estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas.
2. Se dispondrá una capa separadora entre el aislamiento térmico y la capa de impermeabilización.

3. El aislante térmico se dispondrá encima de la capa de impermeabilización, para lo que cuenta con características adecuadas para esta situación.

3. Capa de impermeabilización

En cubierta se dispondrá una capa de impermeabilización, que debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.
En el proyecto se dispondrá una membrana impermeabilizante bicapa adherida al soporte formada por emulsión asfáltica, que cumplirá ñas siguientes condiciones:

Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados

1. Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.
2. Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.
3. Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.
4. Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.
5. Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

4. Cámara de aire ventilada

El sistema de cubierta inclinada empleado en la rehabilitación contará con una cámara de aire que cumplirá la siguiente condición:

1. Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas de tal forma que el cociente entre su área efectiva total, S_s, en cm^2, y la superficie de la cubierta, A_c, en m^2 cumpla la siguiente condición:
$30 > S_s / A_h > 10$

5. Capa de protección

1. Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.
2. Se pueden usar los materiales siguientes u otro material que produzca el mismo efecto:
   a) cuando la cubierta no sea transitable, grava, solado fijo o flotante, mortero, tejas y otros materiales que conformen una capa pesada y estable.

   En este caso, en el sistema de cubierta empleado en la rehabilitación la capa de protección estará constituida por un tejado de tejas y en el proyecto de nueva construcción se ejecutará un solado fijo sobre la cubierta plana transitable.

   Por tanto, estas capas de protección empleadas en el proyecto cumplirás las siguientes condiciones:

Solado fijo

1. El solado fijo puede ser de los materiales siguientes: baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas.
2. El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.
3. Las piezas no deben colocarse a hueso.

6. Tejado

1. Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc (en el proyecto, teja plana de tipo marsellesa o alicantina). El solapo de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento (en el proyecto, 55%) que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.
2. Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

iv. Condiciones de los puntos singulares

Cubiertas planas

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación

1. Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45º aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

2. Cuando la capa de protección sea de solado fijo, deben disponerse juntas de dilatación en la misma. Estas juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y deben disponerse de la siguiente forma:
   a) coincidiendo con las juntas de la cubierta;
   b) en el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes;
   c) en cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.

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

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

1. La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.
2. El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.
3. Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

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

Encuentro de la cubierta con el borde lateral

El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:

a) prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;
b) disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón

1. El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.

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

3. El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (Véase la figura 2.14) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

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

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

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

7. El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.

8. Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

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

10. Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

Rincones y esquinas

En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

v. Cubiertas inclinadas

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Borde lateral

En el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

Cumbreras y limatesas

1. En las cumbreras y limatesas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.

2. Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse.

3. Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

Lucernarios

1. Deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

2. En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por debajo y prolongarse 10 cm como mínimo.

Canalones

1. Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

2. Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.

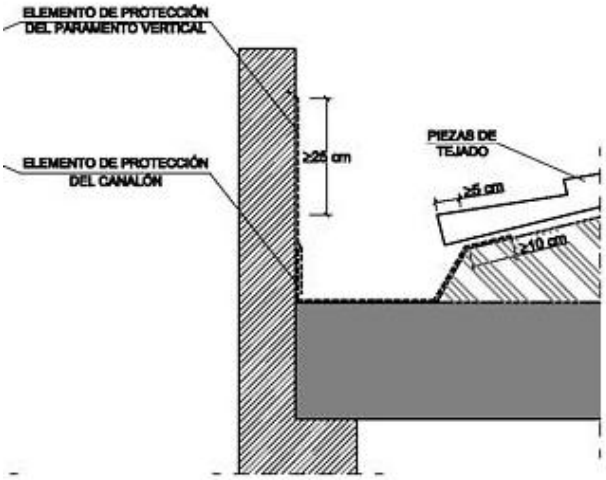
3. Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.

4. Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

5. Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:

   a) cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, como es el caso en el proyecto, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (Véase la figura 2.17);

   c) elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas (Véase la figura 2.17).



2. DIMENSIONADO

Tubos de drenaje

1. Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje deben ser los que se indican en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Tubos de drenaje

Grado de impermeabilidad (1)	Pendiente mínima en ‰	Pendiente máxima en ‰	Diámetro nominal mínimo en mm	
			Drenes bajo suelo	Drenes en el perímetro del muro
1	3	14	125	150
2	3	14	125	150
3	5	14	150	200
4	5	14	150	200
5	8	14	200	250

(1) Este grado de impermeabilidad es el establecido en el apartado 2.1.1 para muros y en el apartado 2.2.1 para suelos.

2. La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal debe ser como mínimo la obtenida de la tabla 3.2.

Tabla 3.2 Superficie mínima de orificios de los tubos de drenaje

Diámetro nominal	Superficie total mínima de orificios en cm^2/m
125	10
150	10
200	12
250	17

a. Canaletas de recogida

1. El diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo.

2. Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla 3.3.

Tabla 3.3 Canaletas de recogida de agua filtrada

Grado de impermeabilidad del muro	Pendiente mínima en %	Pendiente máxima en %	Sumideros
1	5	14	1 cada 25 m^2 de muro
2	5	14	1 cada 25 m^2 de muro
3	8	14	1 cada 20 m^2 de muro
4	8	14	1 cada 20 m^2 de muro
5	12	14	1 cada 15 m^2 de muro

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

1. Generalidades

1.1. Ámbito de aplicación

1. Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.
   ESTA EXIGENCIA NO ES DE APLICACIÓN

2. Para los edificios y locales con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección
   ESTA EXIGENCIA ES DE APLICACIÓN

a. Procedimiento de verificación

1 Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:
2 Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 2 relativas al sistema de almacenamiento y traslado de residuos.
3 Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación del apartado 3.

El presente proyecto, al no tratarse de viviendas y según se ha expuesto en el apartado anterior, precisaría de un estudio específico para la justificación del cumplimiento de la presente exigencia. No obstante, y teniendo en cuenta que según este mismo apartado el estudio debe adoptar criterios análogos a los establecidos en esta sección, se va a proceder a verificar el cumplimiento de la exigencia mediante el procedimiento descrito en la misma. Este procedimiento, adaptado al proyecto, debe dar verificación de la exigencia de la misma manera que el estudio específico.

2. Diseño y dimensionado

2.1. Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva

Según este apartado, cada edificio debe disponer como mínimo de un almacén de contenedores de edificio para las fracciones de los residuos que tengan recogida puerta a puerta, y, para las fracciones que tengan recogida centralizada con contenedores de calle de superficie, debe disponer de un espacio de reserva en el que pueda construirse un almacén de contenedores cuando alguna de estas fracciones pase a tener recogida puerta a puerta. En A Coruña y en concreto en el ámbito del proyecto, no existe sistema de recogida puerta a puerta, pero aún así se proyecta en previsión un cuarto de basuras (almacén de contenedores) en el edificio que cumple las condiciones de esta exigencia.

2.2. Instalaciones de traslado por bajantes

No procede ya que no se prevén instalaciones de traslado por bajantes.

3. Mantenimiento y conservación

3.1. Almacén de contenedores en edificio

1. Deben señalizarse correctamente los contenedores, según la fracción correspondiente, y el almacén de contenedores. En el interior del almacén de contenedores deben disponerse en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fracción se vierta en el contenedor correspondiente.

2. Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 3.1.

EXIGENCIA BÁSICA HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

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

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

1. Generalidades

a. Ámbito de aplicación

1. Esta seccion se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos,los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulacion de los vehiculos.
2. Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias basicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

ESTA EXIGENCIA NO ES DE APLICACIÓN ya que el proyecto no es un edificio de viviendas.

EXIGENCIA BÁSICA HS 4: SUMINISTRO DE AGUA

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

1. Generalidades

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación

2. Caracterización y Cuantificación de las Exigencias

a. Propiedades de la instalación

i. Calidad del agua

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

a) para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por la el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

b) no deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua.

c) deben ser resistentes a la corrosión interior.

d) deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.

e) no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.

f) deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40ºC, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.

g) deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.
h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

ii. Protección contra retornos

1. Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:
   a) después de los contadores.
   b) en la base de las ascendentes.
   c) antes del equipo de tratamiento de agua.
   d) en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos.
   e) antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

2. Las instalaciones de suministro de agua no podran conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.
3. En los aparatos y equipos de la instalacion, la llegada de agua se realizara de tal modo que no se produzcan retornos.
4. Los antirretornos se dispondran combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

iii. Condiciones mínimas de suministro

1. La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1.:

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm^3/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm^3/s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

2. En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:
   a) 100 kPa para grifos comunes;
   b) 150 kPa para fluxores y calentadores.
3. La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.
4. La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50ºC y 65ºC excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

iv. Mantenimiento

Los elementos y equipos de la instalación se instalarán en locales de dimensiones que permitirán que el mantenimiento se lleve a cabo adecuadamente, y la red ha sido diseñada de tal forma que permite su mantenimiento y reparación según lo exigido en este apartado.

2.3 Ahorro de agua

1. Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.
2. En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.
3. En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

3. Diseño

La instalacion de suministro de agua desarrollada en el proyecto del edificio debe estar compuesta de una acometida, una instalacion general y, en funcion de si la contabilizacion es unica o multiple, de derivaciones colectivas o instalaciones particulares. El esquema general de la instalacion será: red con contador general único. Estará compuesta por la acometida, la instalacion general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentacion y un distribuidor principal; y las derivaciones.

4. Dimensionado

4.1. Reserva de espacio en el edificio

En los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

4.2. Dimensionado de las redes de distribución

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniendose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la perdida de carga que se obtenga con los mismos.
Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

4.2.1 Dimensionado de los tramos

1. El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.
2. El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:
   a) el caudal máximo de cada tramos será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.
   b) establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.

c) determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
d) elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
i) tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s HS4 - 12
ii) tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
e) Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

4.2.2 Comprobación de la presión

Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado.

4.3. Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en las tabla 4.2. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	*Diámetro nominal* del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plásti-co (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20
Lavadora doméstica	¾	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	¾	20

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3:

Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado		*Diámetro nominal* del tubo de alimentación	
		Acero	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.		¾	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial		¾	20
Columna (montante o descendente)		¾	20
Distribuidor principal		1	25
Alimentación equipos de climatización	< 50 kW	½	12
	50 - 250 kW	¾	20
	250 - 500 kW	1	25
	> 500 kW	1 ¼	32

4.4. Dimensionado de las redes de ACS

4.4.1 Dimensionado de las redes de impulsión de ACS

Para las redes de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

4.4.2 Dimensionado de las redes de retorno de ACS

1. Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3 ºC desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.
2. En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.
3. El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:
   a) considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
   b) los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 4.4.

Tabla 4.4 Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de ACS

Diámetro nominal de la tubería	Caudal recirculado (l/h)
½	140
¾	300
1	600
1 ¼	1.100
1 ½	1.800
2	3.300

EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

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

1. Generalidades

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

2. Caracterización y Cuantificación de las Exigencias

1. Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
2. Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.
3. Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
4. Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables.
   En caso contrario deben contar con arquetas o registros.
5. Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.
6. La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

3. Diseño

Se dispone de una red de evacuación de tipo separativo con recogida de aguas residuales y pluviales de manera individual y separada con sus respectivas acometidas al alcantarillado municipal que cuenta con red separativa que discurre por la calle Paseo Marítimo Alcalde Francisco Vázquez (límite norte de la parcela).
La cimentación de todo el proyecto se resuelve por medio de un forjado sanitario tipo cavity por donde discurrirán los colectores sanitarios.
Dicho forjado sanitario estará ventilado gracias a unas aperturas que se realizan en los muros de cierre del forjado, y que permitirán la ventilación a través de los sumideros dispuestos para la evacuación de las aguas que queden por encima del terreno.

a. Condiciones generales de la evacuación

1. Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

Esta condición se cumple en el proyecto ya que los colectores, que se disponen colgados del forjado sanitario, evacúan por gravedad hasta las arquetas generales de registro, dónde parten las canalizaciones, que funcionan también por gravedad hasta las redes municipales.

b. Configuraciones de los sistemas de evacuación

Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales debe disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones debe conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

c. Elementos que componen las instalaciones

El esquema general de la instalación proyectada responde al tipo de evacuación de forma separada con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad hasta arquetas de registro y hasta el punto de conexión con la red de alcantarillado público mediante la acometida.

4. Dimensionado

4.1 Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

4.1.1 Red de pequeña evacuación de aguas residuales

4.1.1.1 Derivaciones individuales

Las Unidades de desagüe adjudicadas a cada tipo de aparto (UDs) y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales serán las establecidas en la tabla 4.1, en función del uso:

-Lavabos 2 ud Ø 40 mm

-Ducha	3 ud	Ø 50 mm
-Inodoro	5ud	Ø 100 mm
-Fregadero	6ud	Ø 50 mm
-Lavadora	6ud	Ø 50 mm

4.1.1.2 Botes sifónicos o sifones individuales

1. Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.
2. Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

4.1.1.3 Ramales colectores

En la tabla 4.3 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.
Para el proyecto el diámetro de los ramales de los colectores son los siguientes:

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y *bajante*

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

4.1.2 Bajantes de aguas residuales

El dimensionado de las bajantes debe realizarse de forma tal que no se rebase el límite de >250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El diámetro de la bajante de aguas residuales establecida en el proyecto es Ø 110 mm.

4.1.3 Colectores horizontales de aguas residuales

1. Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.
2. El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

El diámetro de la bajante de aguas residuales establecida en el proyecto es Ø 160 mm (pte 2%)

4.2 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

4.2.1 Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

1. El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.
2. El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.
   En el proyecto la superficie de cubierta supera los 500 m^2 por lo que se dispondrá un sumidero por cada 150 m^2 de cubierta

3. El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.
4. Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.

4.2.2 Canalones

1. El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

   El diámetro del canalón de aguas pluviales establecida en el proyecto es Ø 170 mm (pte 1%)

4.2.3 Bajantes de aguas pluviales

El diámetro de la bajante de aguas pluviales establecida en el proyecto es Ø 110 mm.

4.2.4 Colectores de aguas pluviales

1. Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.
2. El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

El diámetro de la bajante de aguas residuales establecida en el proyecto es Ø 160 mm (pte 2%)

6. DOCUMENTO BÁSICO AHORRO DE ENERGÍA

El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.
El ámbito de aplicación en este DB se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados.
El contenido de este DB se refiere únicamente al requisito básico "Ahorro de energía". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

Criterios de aplicación en edificios existentes

Criterio 1: no empeoramiento

Salvo en los casos en los que en este DB se establezca un criterio distinto, las condiciones preexistentes de ahorro de energía que sean menos exigentes que las establecidas en este DB no se podrán reducir, y las que sean más exigentes únicamente podrán reducirse hasta el nivel establecido en el DB.

Criterio 2: flexibilidad

En los casos en los que no sea posible alcanzar el nivel de prestación establecido con carácter general en este DB, podrán adoptarse soluciones que permitan el mayor grado de adecuación posible, determinándose el mismo, siempre que se dé alguno de los siguientes motivos:
a) en edificios con valor histórico o arquitectónico reconocido, cuando otras soluciones pudiesen alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, o;
b) la aplicación de otras soluciones no suponga una mejora efectiva en las prestaciones relacionadas con el requisito básico de "Ahorro de energía", o;
c) otras soluciones no sean técnica o económicamente viables, o;
d) la intervención implique cambios sustanciales en otros elementos de la envolvente sobre los que no se fuera a actuar inicialmente.

Criterio 3: reparación de daños

Los elementos de la parte existente no afectados por ninguna de las condiciones establecidas en este DB, podrán conservarse en su estado actual siempre que no presente, antes de la intervención, daños que hayan mermado de forma significativa sus prestaciones iniciales. Si el edificio presenta daños relacionados con el requisito básico de "Ahorro de energía", la intervención deberá contemplar medidas específicas para su resolución.

EXIGENCIA BÁSICA HE 0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

1. Ámbito de aplicación.

Esta sección es de aplicación en:
a) Edificios de nueva construcción (de aplicación en el presente proyecto)
b) Edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización estén abiertas permanentemente y sean acondicionadas.

2. Caracterización y cuantificación de la exigencia

2.1 Caracterización de la exigencia:

El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y de su uso previsto. Según esto, al proyecto de Rehabilitación de la antigua cárcel de A Coruña (provincia de A Coruña), le corresponde la zona climática C1.

2.2 Cuantificación de la exigencia:

2.2.1. Edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes de uso residencial privado (NO PROCEDE)
2.2.2. Edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes de otros usos (de aplicación en el presente proyecto)

La calificación energética para el proyecto de Rehabilitación de la antigua cárcel de A Coruña (provincia de A Coruña), el indicador de consumo energético de energía primaria no renovable del edificio debe ser de una eficiencia igual o superior a B, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el R.D. 235/2013, de 5 de Abril.

3. Verificación y cumplimiento de la exigencia

3.1 Procedimiento de verificación

Para la correcta aplicación de esta Sección del DB HE deben verificarse las exigencias cuantificadas en el apartado 2 con los datos definidos en el apartado 4 (Datos para el cálculo del consumo energético), utilizando un procedimiento de cálculo acorde a las especificaciones establecidas en el apartado 5 (Procedimientos de cálculo del consumo energético).
Para la envolvente térmica del proyeto de Rehabilitación de la antigua cárcel de A Coruña se han realizado soluciones que satisfacen los requisitos establecidos en el Apéndice E (Valores orientativos de los parámetros característicos de la envolvente térmica). Este apéndice aporta valores orientativos de los parámetros característicos de la envolvente térmica para el predimensionado de soluciones constructivas en uso residencial.
El uso de soluciones constructivas con parámetros característicos iguales a los indicados en este apéndice debería conducir a soluciones próximas al cumplimiento de la exigencia.
El proyecto cuenta con dos ámbitos muy diferenciados: uno propiamente de rehabilitación que acondiciona la antigua cárcel en residencia y otro de nueva construcción que albergará un nuevo equipamiento. Ambos poseen también soluciones constructivas muy diferentes que afectan a sus envolventes térmicas, por lo que para efectos de verificación de la exigencia se presentan por separado.

Rehabilitación antigua cárcel (residencia de estudiantes):

	Proyecto		Norma
Transmitancia para muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno: Um	0,29 W/m²K	<	0,29 W/m²K
Transmitancia de suelos: Us	0,308 W/m²K	<	0,36 W/m²K
Transmitancia térmica de cubiertas: Uc	0,206 W/m²K	<	0,23 W/m²K
Transmitancia térmica de huecos Uh	1,95 W/m²K	<	1,9-2,1 W/m²K

Nueva construcción (nuevo equipamiento):

	Proyecto		Norma
Transmitancia para muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno: Um	0,213 W/m²K	<	0,29 W/m²K

Transmitancia de suelos: Us	0,308 W/m²K	<	0,36 W/m²K
Transmitancia térmica de cubiertas: Uc	0,195 W/m²K	<	0,23 W/m²K
Transmitancia térmica de huecos Uh	2,00 W/m²K	<	1,9-2,1 W/m²K

Se adjunta a tal efecto la ficha con la clasificación energética del edificio calculado con CE3X: Certificación energética simplificada.

REHABILITACIÓN-RESIDENCIA

OBRA NUEVA – NUEVO EQUIPAMIENTO

EXIGENCIA HE 1. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

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

1. Ámbito de aplicación

Esta Sección es de aplicación en:
a) edificios de nueva construcción;
b) intervenciones en edificios existentes:
· Ampliación: aquellas en las que se incrementa la superficie o el volumen construido; **(de aplicación en el presente proyecto)**
· Reforma: cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio;
· Cambio de uso. **(de aplicación en el presente proyecto)**

2. Caracterización y cuantificación de la exigencia

2.1 Caracterización de la exigencia

La demanda energética de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y de su uso previsto. Según esto, al proyecto de Rehabilitación de la antigua cárcel de A Coruña (provincia de A Coruña) le corresponde: zona climática C1.
Se deben limitar los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

2.2 Cuantificación de la exigencia

En primer lugar, el porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración, respecto al edificio de referencia, debe ser igual o superior a los valores establecidos en la tabla 2.2 de DB HE1. Teniendo en cuenta que el proyecto se encuentra en A Coruña, el proyecto se encuentra en una zona de verano 1 siendo este porcentaje del 25% cuando la carga de las fuertes internas sea baja, media y alta y del 10% cuando sea muy alta.

3. Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia

Como ya se ha indicado antes en el apartado 3 del DB-HE0, para la envolvente térmica del proyecto de Rehabilitación de la antigua cárcel de A Coruña (en sus dos soluciones para la residencia y para el nuevo equipamiento), se han empleado soluciones constructivas con parámetros característicos que conducen al cumplimiento de la exigencia.
Para garantizar el cumplimiento de demanda energética, se han verificado las exigencias utilizando procesos de cálculo acordes a los especificados en el apartado 5 del DB HE1. Estos procedimientos determinan la demanda energética de calefacción y refrigeración para mantener al edificio por un período de un año en condiciones operacionales preestablecidas. Los procedimientos de cálculo podrán emplear simulaciones mediante un modelo térmico del edificio o métodos simplificados equivalentes. En este caso se opta por definir un edificio de referencia, al que le corresponden unos valores para su envolvente térmica que deben superar a los del edificio de proyecto o edificio objeto para garantizar el cumplimiento de esta norma. Los parámetros característicos del edificio de referencia se obtienen en el apéndice D DB HE1 en función de la zona climática y de las cargas internas. Según este apéndice un edificio de referencia en la ciudad de A Coruña poseerá las siguientes condiciones:

Rehabilitación antigua cárcel (residencia de estudiantes):

		Proyecto		Norma
Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno.	Um_{lim}	0,29 W/m²K	<	0,73 W/m²K
Transmitancia límite de suelos.	Us_{lim}	0,308 W/m²K	<	0,50 W/m²K
Transmitancia límite de cubiertas.	Uc_{lim}	0,206 W/m²K	<	0,41 W/m²K
Factor solar modificado límite de lucernarios.	F_{lim}	0,36 W/m²K	<	0,37 W/m²K
Transmitancia límite de huecos.	Uh_{lim}	1,95 W/m²K	<	4,4 W/m²K
Factor solar modificado límite de huecos.	Fh_{lim}	-	<	-

Nueva construcción (nuevo equipamiento):

		Proyecto		Norma
Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno.	Um_{lim}	0,213 W/m²K	<	0,73 W/m²K
Transmitancia límite de suelos.	Us_{lim}	0,308 W/m²K	<	0,50 W/m²K
Transmitancia límite de cubiertas.	Uc_{lim}	0,195 W/m²K	<	0,41 W/m²K
Factor solar modificado límite de lucernarios.	F_{lim}	No procede	<	0,37 W/m²K
Transmitancia límite de huecos.	Uh_{lim}	2,00 W/m²K	<	N/NE/NO = 2,9 W/m²K
Factor solar modificado límite de huecos.	Fh_{lim}	-	<	-

ESTUDIO DE LAS CONDICIONES HIGROMÉTRICAS:

Las condensaciones superficiales en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio se limitarán de forma que se evite la formación de mohos en su superficie interior. Para ello, en aquellas superficies interiores de los cerramientos que puedan absorber agua o susceptibles de degradarse y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al 80%.
Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida en su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada período anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo período.
Se realiza una comprobación de las condensaciones utilizando una modelización de ciertos elementos del edificio y su comportamiento en diferentes épocas del año.

REHABILITACIÓN – RESIDENCIA DE ESTUDIANTES

Cubierta inclinada

Descripción de la capa	Espesor (m)	K (W/mK)	R (m²K/W)	μ	S (m)
Teja de arcilla cocida	0,040	1,000	0,040	30	1,200
Cámara de aire ventilada	0,050	0,000	0,080	1	0,050
Lámina impermeable	0,005	0,230	0,022	50000	250,000

bituminosa					
Tablero contrachapado	0,015	0,200	0,075	20	0,300
Rastrel de madera	0,050	0,200	0,250	20	1,000
Lana de roca	0,150	0,036	4,167	80	12,000
Forjado mixto de hormigón y chapa colaborante	0,120	2,500	0,048	80	9,600
Totales capas	0,435		4,852		
Resistencia superficial exterior - R_{se}			0,040		
Resistencia superficial interior - R_{si}			0,130		
Totales cerramiento			4,852		

Transmitancia térmica total: U = 0.206 [W/m²K]

<u>Gráficas de presión, temperatura y presión de saturación:</u>

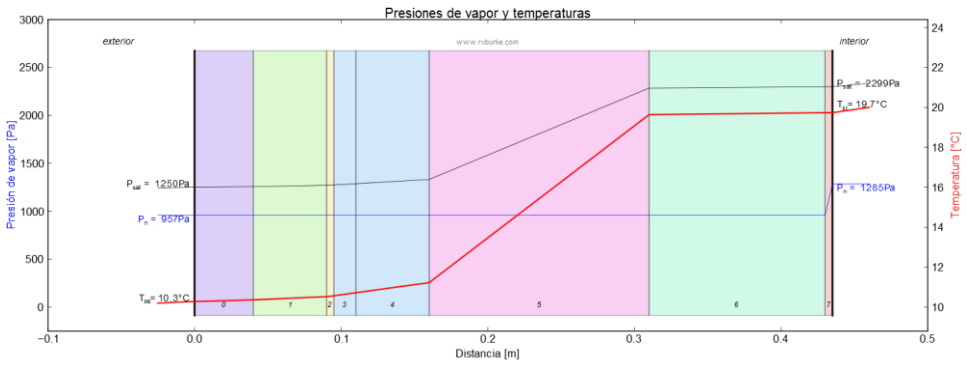
a) INVIERNO

- Condiciones de cálculo seleccionadas:
  Ambiente exterior (gráficas): A Coruña [Enero] T: 10.2 ºC, HR: 77.0 %
  Ambiente interior (gráficas): Predefinido T: 20.0 ºC, HR: 55.0 %

- Condiciones de cálculo para la comprobación de condensaciones superficiales:
  Exterior - T: 10.2 ºC, HR: 77.0 %
  Interior - T: 20.0 ºC, HR: 55.0 %

- Condiciones de cálculo para la comprobación de condensaciones intersticiales
  Exterior - T [ºC]: 10.2, 10.5, 11.3, 12.1, 14.1, 16.4, 18.4, 18.9, 18.1, 15.7, 12.7, 10.9, HR [%]: 77.0, 76.0, 74.0, 76.0, 78.0, 79.0, 79.0, 79.0, 79.0, 79.0, 79.0, 78.0
  Interior - T: 20.0 ºC, HR: 55.0 %

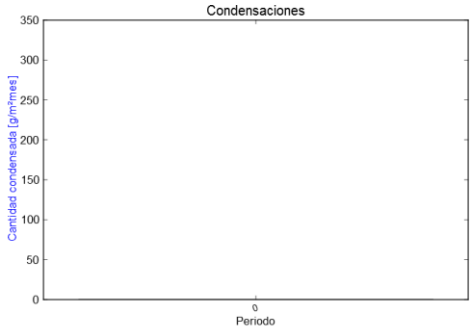
- Factores de resistencia superficial:
  f_Rsi = 0.95
  f_Rsimin = 0.40



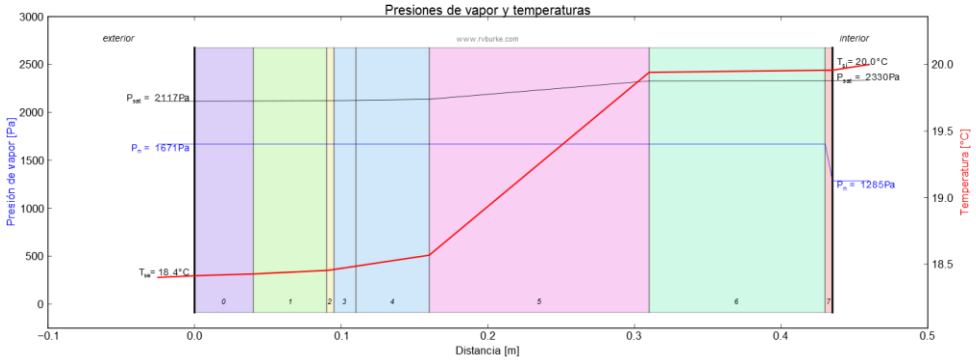
- Existencia de condensaciones
  ¿Existen condensaciones superficiales?: No
  ¿Existen condensaciones intersticiales?: No

b) VERANO

- Condiciones de cálculo seleccionadas:
  Ambiente exterior (gráficas): A Coruña [Julio] T: 18.4 ºC, HR: 77.0 %
  Ambiente interior (gráficas): Predefinido T: 20.0 ºC, HR: 55.0 %
- Condiciones de cálculo para la comprobación de condensaciones superficiales:
  Exterior - T: 18.4 ºC, HR: 77.0 %

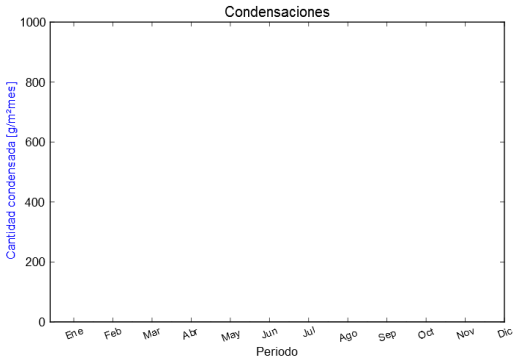


  Interior - T: 20.0 ºC, HR: 55.0 %
- Condiciones de cálculo para la comprobación de condensaciones intersticiales
  Exterior - T [ºC]: 10.2, 10.5, 11.3, 12.1, 14.1, 16.4, 18.4, 18.9, 18.1, 15.7, 12.7, 10.9, HR [%]: 77.0, 76.0, 74.0, 76.0, 78.0, 79.0, 79.0, 79.0, 79.0, 79.0, 79.0, 78.0
  Interior - T: 20.0 ºC, HR: 55.0 %
- Factores de resistencia superficial:
  f_Rsi = 0.95
  f_Rsimin = 0.40



- Existencia de condensaciones
  ¿Existen condensaciones superficiales?: No
  ¿Existen condensaciones intersticiales?: No

Fachada



Descripción de la capa	Espesor (m)	K (W/mK)	R (m^2K/W)	μ	S (m)
Mortero monocapa	0,015	1,800	0,008	10	0,150
Poliestierno extruido	0,100	0,036	2,778	80	8,000
Hormigón ciclópeo	0,700	1,650	0,424	70	49,000
Mortero para revoco/enlucido	0,015	1,800	0,008	10	0,150
Totales capas	0,830		3,389		57,300
Resistencia superficial exterior - R_{se}			0,040		
Resistencia superficial interior - R_{si}			0,130		
Totales cerramiento			3,389		

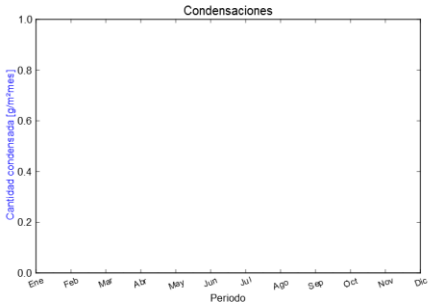
Transmitancia térmica total: U = 0.295 [W/m^2K]

a) INVIERNO

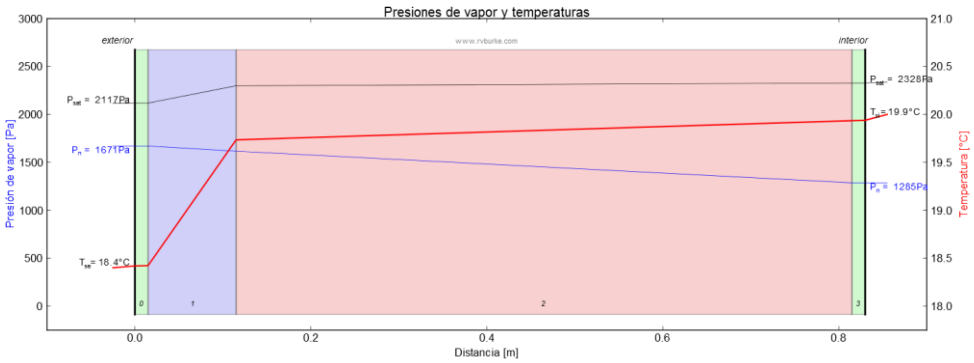
- Condiciones de cálculo seleccionadas:
  Ambiente exterior (gráficas): A Coruña [Enero] T: 10.2 ºC, HR: 77.0 %
  Ambiente interior (gráficas): Predefinido T: 20.0 ºC, HR: 55.0 %

- Condiciones de cálculo para la comprobación de condensaciones superficiales:
  Exterior - T: 10.2 ºC, HR: 77.0 %
  Interior - T: 20.0 ºC, HR: 55.0 %

- Condiciones de cálculo para la comprobación de condensaciones intersticiales
  Exterior - T [ºC]: 10.2, 10.5, 11.3, 12.1, 14.1, 16.4, 18.4, 18.9, 18.1, 15.7, 12.7, 10.9, HR [%]: 77.0, 76.0, 74.0, 76.0, 78.0, 79.0, 79.0, 79.0, 79.0, 79.0, 79.0, 78.0
  Interior - T: 20.0 ºC, HR: 55.0 %



- Factores de resistencia superficial:
  f_Rsi = 0.95
  f_Rsimin = 0.40



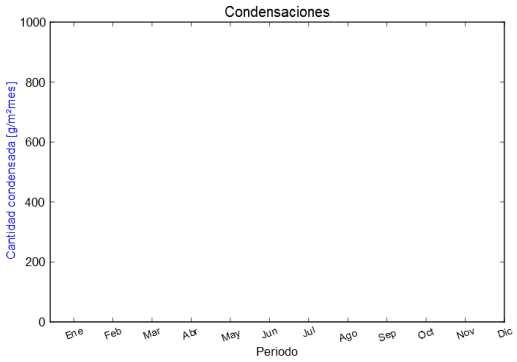
- Existencia de condensaciones
  ¿Existen condensaciones superficiales?: No
  ¿Existen condensaciones intersticiales?: No

b) VERANO

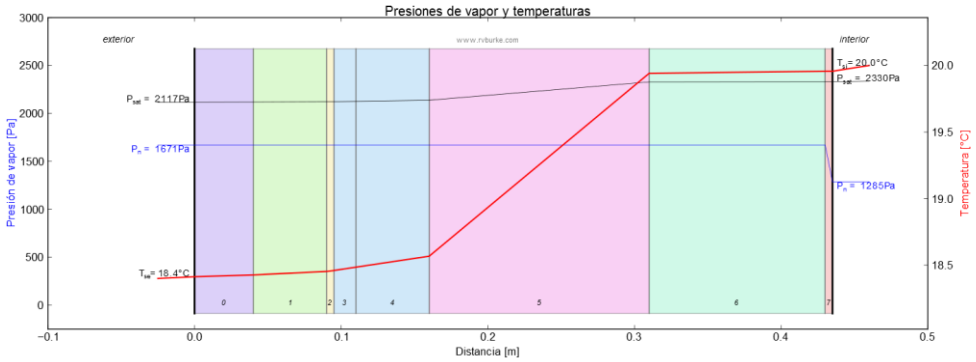
- Condiciones de cálculo seleccionadas:

Ambiente exterior (gráficas): A Coruña [Julio] T: 18.4 ºC, HR: 77.0 %
Ambiente interior (gráficas): Predefinido T: 20.0 ºC, HR: 55.0 %

- Condiciones de cálculo para la comprobación de condensaciones superficiales:
  Exterior - T: 18.4 ºC, HR: 77.0 %
  Interior - T: 20.0 ºC, HR: 55.0 %
- Condiciones de cálculo para la comprobación de condensaciones intersticiales
  Exterior - T [ºC]: 10.2, 10.5, 11.3, 12.1, 14.1, 16.4, 18.4, 18.9, 18.1, 15.7, 12.7, 10.9, HR [%]: 77.0, 76.0, 74.0, 76.0, 78.0, 79.0, 79.0, 79.0, 79.0, 79.0, 79.0, 78.0
  Interior - T: 20.0 ºC, HR: 55.0 %
- Factores de resistencia superficial:



f_Rsi = 0.95
f_Rsimin = 0.40



- Existencia de condensaciones
  ¿Existen condensaciones superficiales?: No
  ¿Existen condensaciones intersticiales?: No

OBRA NUEVA – NUEVO EQUIPAMIENTO

Cubierta vegetal

Descripción de la capa	Espesor (m)	K (W/mK)	R (m^2K/W)	μ	S (m)

Tierra vegetal	0,300	0,520	0,577	1	0,300
Panel de nódulos	0,002	0,500	0,004	10000	200,000
Capa separadora	0,002	0,050	0,040	15	0,030
Poliestireno extruido	0,150	0,036	4,167	80	12,000
Capa separadora	0,002	0,050	0,040	15	0,030
Lámina impermeable bituminosa	0,005	0,230	0,022	50000	250,000
Losa H.A.	0,300	2,500	0,120	80	24,000
Totales capas	0,761		5,139		486,360
Resistencia superficial exterior - R_{se}			0,040		
Resistencia superficial interior - R_{si}			0,130		
Totales cerramiento			3,389		

Transmitancia térmica total: U = 0.195 [W/m²K]

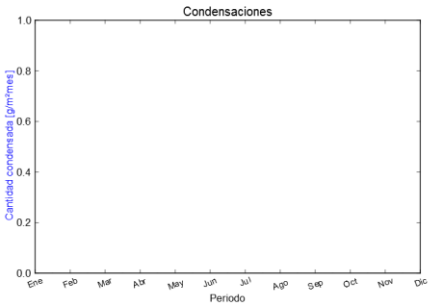
a) INVIERNO

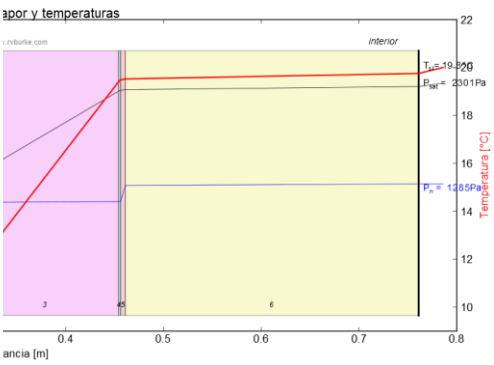
- Condiciones de cálculo seleccionadas:
  Ambiente exterior (gráficas): A Coruña [Enero] T: 10.2 ºC, HR: 77.0 %
  Ambiente interior (gráficas): Predefinido T: 20.0 ºC, HR: 55.0 %

- Condiciones de cálculo para la comprobación de condensaciones superficiales:
  Exterior - T: 10.2 ºC, HR: 77.0 %
  Interior - T: 20.0 ºC, HR: 55.0 %

- Condiciones de cálculo para la comprobación de condensaciones intersticiales
  Exterior - T [ºC]: 10.2, 10.5, 11.3, 12.1, 14.1, 16.4, 18.4, 18.9, 18.1, 15.7, 12.7, 10.9, HR [%]: 77.0, 76.0, 74.0, 76.0, 78.0, 79.0, 79.0, 79.0, 79.0, 79.0, 79.0, 78.0
  Interior - T: 20.0 ºC, HR: 55.0 %

- Factores de resistencia superficial:
  f_Rsi = 0.95
  f_Rsimin = 0.40

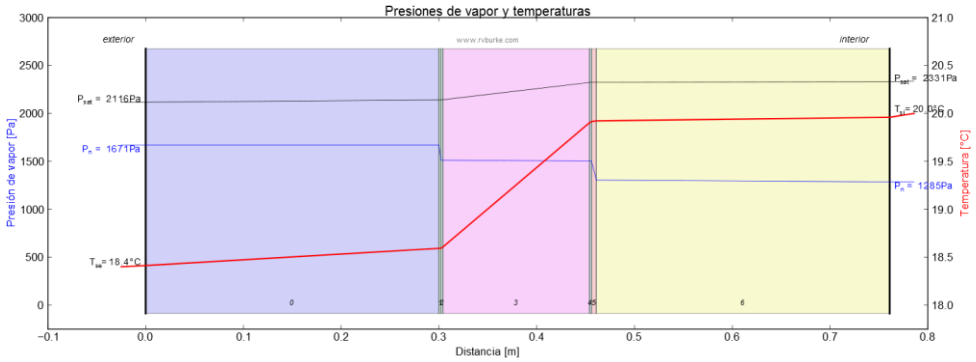


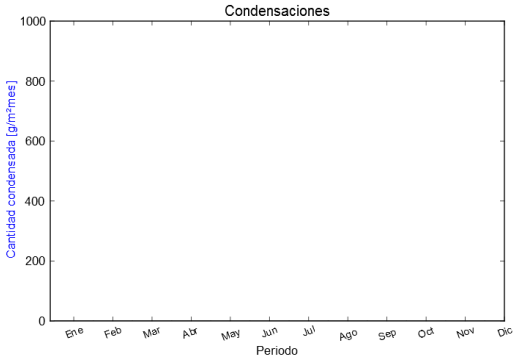


- Existencia de condensaciones
  ¿Existen condensaciones superficiales?: No
  ¿Existen condensaciones intersticiales?: No

b) VERANO

- Condiciones de cálculo seleccionadas:
  Ambiente exterior (gráficas): A Coruña [Julio] T: 18.4 ºC, HR: 77.0 %
  Ambiente interior (gráficas): Predefinido T: 20.0 ºC, HR: 55.0 %
- Condiciones de cálculo para la comprobación de condensaciones superficiales:
  Exterior - T: 18.4 ºC, HR: 77.0 %
  Interior - T: 20.0 ºC, HR: 55.0 %
- Condiciones de cálculo para la comprobación de condensaciones intersticiales
  Exterior - T [ºC]: 10.2, 10.5, 11.3, 12.1, 14.1, 16.4, 18.4, 18.9, 18.1, 15.7, 12.7, 10.9, HR [%]: 77.0, 76.0, 74.0, 76.0, 78.0, 79.0, 79.0, 79.0, 79.0, 79.0, 79.0, 78.0
  Interior - T: 20.0 ºC, HR: 55.0 %
- Factores de resistencia superficial:
  f_Rsi = 0.95
  f_Rsimin = 0.40





- Existencia de condensaciones
  ¿Existen condensaciones superficiales?: No
  ¿Existen condensaciones intersticiales?: No

Fachada

Descripción de la capa	Espesor (m)	K (W/mK)	R (m^2K/W)	μ	S (m)

Muro H.A.	0,300	2,500	0,120	80	24,000
Cámara aire sin ventilar	0,030	0,000	0,170	1	0,030
Poliestireno extruido	0,120	0,036	4,167	80	12,000
Placa de yeso laminado	0,015	0,250	0,060	4	0,060
Totales capas	0,495		4,687		36,090
Resistencia superficial exterior - R_{se}			0,040		
Resistencia superficial interior - R_{si}			0,130		
Totales cerramiento			4,687		

Transmitancia térmica total: U = 0.213 [W/m²K]

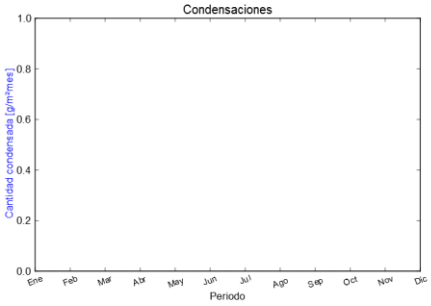
a) INVIERNO

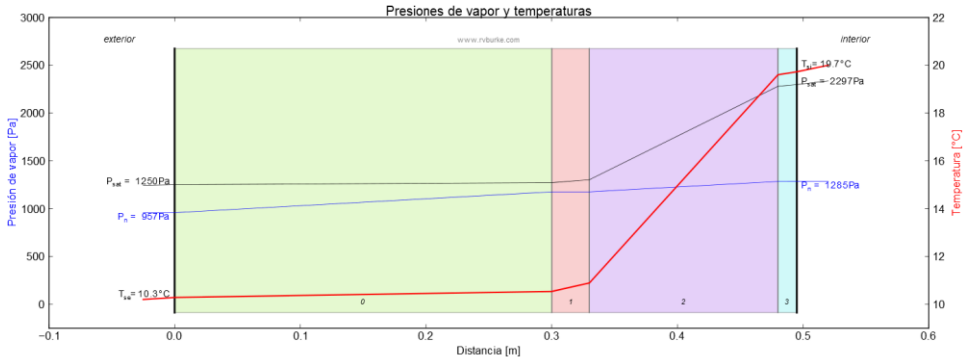
- Condiciones de cálculo seleccionadas:
  Ambiente exterior (gráficas): A Coruña [Enero] T: 10.2 ºC, HR: 77.0 %
  Ambiente interior (gráficas): Predefinido T: 20.0 ºC, HR: 55.0 %

- Condiciones de cálculo para la comprobación de condensaciones superficiales:
  Exterior - T: 10.2 ºC, HR: 77.0 %
  Interior - T: 20.0 ºC, HR: 55.0 %

- Condiciones de cálculo para la comprobación de condensaciones intersticiales
  Exterior - T [ºC]: 10.2, 10.5, 11.3, 12.1, 14.1, 16.4, 18.4, 18.9, 18.1, 15.7, 12.7, 10.9, HR [%]: 77.0, 76.0, 74.0, 76.0, 78.0, 79.0, 79.0, 79.0, 79.0, 79.0, 79.0, 78.0
  Interior - T: 20.0 ºC, HR: 55.0 %

- Factores de resistencia superficial:
  f_Rsi = 0.95
  f_Rsimin = 0.40

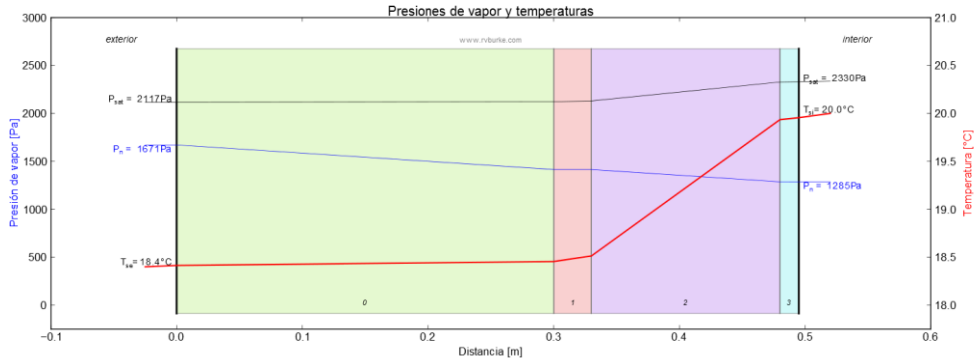


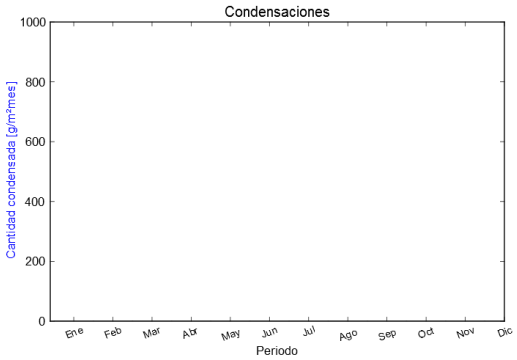


- Existencia de condensaciones
  ¿Existen condensaciones superficiales?: No
  ¿Existen condensaciones intersticiales?: No

b) VERANO

- Condiciones de cálculo seleccionadas:
  Ambiente exterior (gráficas): A Coruña [Julio] T: 18.4 ºC, HR: 77.0 %
  Ambiente interior (gráficas): Predefinido T: 20.0 ºC, HR: 55.0 %
- Condiciones de cálculo para la comprobación de condensaciones superficiales:
  Exterior - T: 18.4 ºC, HR: 77.0 %
  Interior - T: 20.0 ºC, HR: 55.0 %
- Condiciones de cálculo para la comprobación de condensaciones intersticiales
  Exterior - T [ºC]: 10.2, 10.5, 11.3, 12.1, 14.1, 16.4, 18.4, 18.9, 18.1, 15.7, 12.7, 10.9, HR [%]: 77.0, 76.0, 74.0, 76.0, 78.0, 79.0, 79.0, 79.0, 79.0, 79.0, 79.0, 78.0
  Interior - T: 20.0 ºC, HR: 55.0 %
- Factores de resistencia superficial:
  f_Rsi = 0.95
  f_Rsimin = 0.40





- Existencia de condensaciones
  ¿Existen condensaciones superficiales?: No
  ¿Existen condensaciones intersticiales?: No

PUENTES TÉRMICOS
Las características de diseño del edificio minimizan la existencia de puentes térmicos.

6. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

6.1 Características exigibles a los productos

Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica. Se distinguen los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas, de los productos para los huecos y lucernarios. Los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas se definen mediante las siguientes propiedades higrométricas:

a) la conductividad térmica λ (W/m.K);
b) el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ.

En su caso, además se podrán definir las siguientes propiedades:

a) La densidad ρ (kg/m2);

b) El calor específico cp (J/kg.K).

Los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

a) Parte semitransparente del hueco por:

I) la transmitancia térmica U (W/m2K);

II) el factor solar, $g_{\perp}$.

b) Marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios por:

I) la transmitancia térmica U (W/m2K);

II) la absortividad α.

Los valores de diseño de las propiedades citadas se obtendrán de valores declarados para cada producto, según marcado CE, o de Documentos Reconocidos para cada tipo de producto.
En todos los casos se utilizarán valores térmicos de diseño, los cuales se pueden calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10 456:2001. En general y salvo justificación los valores de diseño serán los definidos para una temperatura de 10 ºC y un contenido de humedad correspondiente al equilibrio con un ambiente a 23 ºC y 50 % de humedad relativa.

6.2 Características exigibles a los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica

Las características exigibles a los cerramientos y particiones interiores son las expresadas mediante los valores de sus transmitancias térmicas.

6.3 Control de recepción en obra de productos

En el pliego de condiciones del proyecto se indican las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.
Debe comprobarse que los productos recibidos:
a) Corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
b) Disponen de la documentación exigida;
c) Están caracterizados por las propiedades exigidas;
d) Han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida. En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

EXIGENCIA HE2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio. La producción de calor y frío en este edificio está realizada por una bomba de calor geotérmica. La descripción detallada de las instalaciones se incluye en los planos de instalaciones del presente proyecto.

EXIGENCIA HE3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

El edificio dispondrá de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

Un buen diseño, con criterios de control y gestión, una buena ejecución y un estricto mantenimiento nos aportarán una instalación con ahorro energético, incluso en los casos en que no es de aplicación el DB-HE-3.
El DB-HE-3 en el apartado 2.2 establece que se disponga de sistemas de regulación y control. El control de la iluminación artificial representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:
• Aprovechamiento de la luz natural.
• No utilización del alumbrado sin la presencia de personas en el local.
• Uso de sistemas que permiten al usuario regular la iluminación.
• Uso de sistemas centralizados de gestión.
El DB-HE-3, en el apartado 5 establece que “para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación.
El mantenimiento representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:
• Limpieza de luminarias y de la zona iluminada.
• Reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento.
• Empleo de los sistemas de regulación y control descritos.
Las soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación del Edificio para la Autoridad Portuaria son las siguientes:
En primer lugar, se potencia el aprovechamiento y el control de la luz natural.
Las fachadas de vidrio permiten el paso de la luz solar y el carácter abierto del edificio, casi sin particiones y con tabiques móviles permite que el ambiente creado por la luz natural llegue a casi todo el edificio.
Para evitar los problemas derivados del efecto invernadero y regular la entrada de luz los vidrios tienen sistema de control solar y en el interior cuentan con una pantalla enrollable microperforada para protección solar y antideslumbramiento.
En segundo lugar se ha establecido un sistema de control de la iluminación artificial. Los objetivos han sido ahorro de energía, economía de coste y confort visual. Cumpliéndose los tres y en función del sistema de control seleccionado se pueden llegar a obtener ahorros de energía hasta del 60%.
• Los sistemas disponibles son:

• Interruptores manuales
• Control por sistema todo-nada
• Control luminaria autónoma
• Control según el nivel natural
• Control por sistema centralizado
De todos ellos en el caso del club de remo y escuelas náuticas se han empleado los siguientes. • Interruptores manuales
• Control por sistema todo-nada
• Control luminaria autónoma
Como indica el Código Técnico de la Edificación toda instalación debe disponer de interruptores que permitan al usuario realizar las maniobras de encendido y apagado de las diferentes luminarias; y así se ha diseñado la instalación eléctrica del edificio.
Con este sistema es importante tener conectadas las luminarias a diferentes circuitos, diferenciando fundamentalmente las que estén cerca de las zonas que tienen aportación de luz natural.
En las estancias con más de un punto de luz se han dispuesto mecanismos de encendido y apagado en diferentes puntos. La situación ideal sería disponer de un interruptor por luminaria, aunque esto podría representar sobredimensionar la inversión para el ahorro energético que se puede obtener. Se recomienda que el número de interruptores no sea inferior a la raíz cuadrada del número de luminarias. El inconveniente del sistema es el apagado, ya que está comprobado que la instalación de algunas estancias permanece encendida hasta que su ocupante abandona el edificio. Será fundamental concienciar a los usuarios de la necesidad de hacer un buen uso de los interruptores en aras del ahorro de energía.
En último lugar, para el ahorro de energía, se ha dispuesto un mantenimiento que permitirá:
• Conservar el nivel de iluminación requerido
• No incrementar el consumo energético del diseño.
Esto se consigue mediante:
• Limpieza y repintado de las superficies interiores.
• Limpieza de luminarias.
• Sustitución de lámparas.

CONSERVACIÓN DE SUPERFICIES.
Las superficies que constituyen los techos, paredes, ventanas, o componentes de las estancias, como el mobiliario, serán conservados para mantener sus características de reflexión. En cuanto sea necesario, debido al nivel de polvo o suciedad, se procederá a la limpieza de las superficies.
Cada 5 años, como mínimo, se revisará el estado de conservación de los acabados. Pero si, anteriormente a estos periodos, se aprecian anomalías o desperfectos, se efectuará su reparación.

LIMPIEZA DE LUMINARIAS.
La pérdida más importante del nivel de iluminación está causada por el ensuciamiento de la luminaria en su conjunto (lámpara + sistema óptico). Será fundamental la limpieza de sus componentes ópticos como reflectores o difusores; estos últimos, si son de plástico y se encuentran deteriorados, se sustituirán.
Se procederá a su limpieza general, como mínimo, 2 veces al año; lo que no excluye la necesidad de eliminar el polvo superficial una vez al mes. Realizada la limpieza observaremos la ganancia obtenida.

SUSTITUCIÓN DE LÁMPARAS.
Hay que tener presente que el flujo de las lámparas disminuye con el tiempo de utilización y que una lámpara puede seguir funcionando después de la vida útil marcada por el fabricante pero su rendimiento lumen/vatio puede situarse por debajo de lo aconsejable y tendremos una instalación consumiendo más energía de la recomendada. Un buen plan de mantenimiento significa tener en explotación una instalación que produzca un ahorro de energía, y para ello será necesario sustituir las lámparas al final de la vida útil indicada por el fabricante. Y habrá que tener en cuenta que cada tipo de lámpara (y en algunos casos según potencia) tiene una vida útil diferente.

EXIGENCIA HE4 CONTRIBUCION SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Esta Sección es de aplicación a:
a) edificios de nueva construcción o a edificios existentes en que se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 50 l/d; (de aplicación en el presente proyecto)

b) ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;
c) climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

En la Directiva 2009/28/CE se reconoce como energía renovable, en determinadas condiciones, la energía capturada por bombas de calor, según se dice en su articulo 5 y se define en el Anexo VII: Balance energético de las bombas de calor.
Posteriormente, la Decisión de la Comisión de 1 de marzo de 2013 (2013/114/UE) establece que las bombas de calor deben considerarse como renovables siempre que su SPF sea superior a 2,5 y que la determinación del SPF (Rendimiento estacional) debe efectuarse de acuerdo con la norma EN 14825:2012.
La actualización del CTE de septiembre de 2013, estable la necesidad de calcular el consumo de energía primaria de los servicios de calefacción, refrigeración y ACS, a través de unos coeficientes de paso que estarán declarados en un documento reconocido por el ministerio.
La modificación al RITE de abril 2013, RD 238/2013, determina que se utilizaran energías renovables en los servicios de calefacción y ACS, siguiendo las exigencias del CTE, declarando los consumos de energía primaria y emisiones de CO2 justificadamente, a través de la utilización de coeficientes de paso publicados en documento reconocido por el ministerio y curvas de rendimientos de los fabricantes, con métodos reconocidos.
Se entiende por tanto que la norma EN 14825:2012, reconocida por la directiva 2009/28/CE, reúne los requisitos exigidos por el RITE (modificación 2013) para el cálculo de los SCOP de calefacción para equipos bomba de calor condensados por tierra (GEOTERMIA), con motivo de poder utilizar dichos rendimientos estacionales en la introducción de datos en los diferentes programas de certificacin energetica, CEX y Calener VYP principalmente, así como establecer su renovabilidad.
De acuerdo al DB-HE 4, toda o parte de la demanda de agua caliente sanitaria se podrá cubrir con una instalación alternativa, y en este caso, para resolver tanto la climatización como el ACS, existe una bomba de calor. La Bomba de calor es reversible de agua/agua compacta y se podría utilizar para prestar el servicio de ACS y calefacción, por lo que no es necesaria la instalación de las placas solares gracias a la eficiencia del sistema y cumpliendo lo relativo al SCOP mencionado anteriormente. Las emisiones de dióxido de carbono y el consumo de energía primaria no renovable, debidos a la instalación de la bomba de calor y a todos sus sistemas auxiliares para cubrir completamente la demanda total de ACS, son iguales o inferiores a las que se obtendrían mediante la correspondiente instalación solar térmica y el sistema de referencia auxiliar de apoyo para la demanda.

EXIGENCIA HE 5. CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MINIMA DE ENERGIA ELECTRICA
En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red.
Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

1.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Sección es de aplicación a:

a) edificios de nueva construcción y a edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, para los usos indicados a continuación cuando se superen los 5.000 m2 de superficie construida;

b) ampliaciones en edificios existentes, cuando la ampliación corresponda a alguno de los usos establecidos a continuación y la misma supere 5.000 m2 de superficie construida.
Se considerará que la superficie construida incluye la superficie del aparcamiento subterráneo (si existe) y excluye las zonas exteriores comunes.

Tipos de uso
- Hipermercado
- Multi-tienda y centros de ocio
- Nave de almacenamiento y distribución
- Instalaciones deportivas cubiertas

- Hospitales, clínicas y residencias asistidas
- Pabellones de recintos feriales

En el caso de edificios ejecutados dentro de una misma parcela catastral, destinados a cualquiera de los usos recogidos anteriormente, para la comprobación del límite establecido en 5.000 m2, se considera la suma de la superficie construida de todos ellos.

Quedan exentos del cumplimiento total o parcial de esta exigencia los edificios históricos protegidos cuandoasí lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.

Atendiendo a lo que se establece en el anterior apartado 1.1 de la sección 5, del DB HE 'ámbito de aplicación', esta sección es de aplicación a edificios de nueva construcción y a edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, para los usos indicados en la tabla 1.1 cuando se superen los 5.000 m2 de superficie construida. Al no superar los límites de superficie establecidos en el DB (tomando cada edificio por separado, ya que se proyectan sistemas de instalaciones diferenciados en ambos), el presente proyecto queda excluido del ámbito de aplicación de esta sección.

5.5.1 Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico

Las siguientes fichas, correspondientes a la justificación de la exigencia de protección frente al ruido mediante la opción simplificada de cálculo, según el Anejo K.1 del documento CTE DB HR, expresan los valores más desfavorables de aislamiento a ruido aéreo y nivel de ruido de impactos para los recintos del edificio objeto de proyecto, obtenidos mediante software de cálculo analítico del edificio, conforme a la normativa de aplicación y mediante el análisis geométrico de todos los recintos del edificio.

L.1 Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante la opción simplificada.

REHABILITACIÓN – RESIDENCIA DE ESTUDIANTES

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)

Tipo		Características de proyecto		Características exigidas
Entramado autoportante – Tabiquería autoportante de perfilería metálica y compuesta por 2 láminas de cartón yeso (15 cm+ 15 cm) por ambas caras y con 7 cm de aislamiento interpuesto entre ambas.	m(g/m2)=	44	≥	25
	R_A (dBA)=	52	≥	43

Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)

Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre:

a) un recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio;
b) un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.

Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)

Solución de elementos de separación verticales entre: un recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio (entre estancias)

Elementos constructivos		Tipo (Tipo 1)	Características de proyecto		Características exigidas
Elemento de separación vertical	Elemento base	Muro de hormigón ciclópeo espesor e:40cm	m (kg/m2)=	1000	≥ 400
			R_A (dBA)=	120	≥ 57
	Trasdosado	No procede, ya que la solución excede las exigencias del CTE y que entre la tabiquería y el	ΔR_A (dBA)=		≥

		elemento de separación vertical se interponen bandas elásticas.				
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta	Puerta de paso interior de madera	R_A (dBA)=	35	≥	30
	Cerramiento		R_A (dBA)=	210	≥	50

Condiciones de las fachadas a las que acometen los elementos de separación verticales

Fachada	Tipo	Características			
			de proyecto		exigidas
Tipo 1	Muro de 70 cm de hormigón ciclópeo, revestido al exterior con mortero monocapa sobre aislamiento térmico gracias a fibra de vidrio intermedia y acabado interior enfoscado. (Una hoja hormigón)	m (kg/m²)=	1750	≥	135
		R_A (dBA)=	210	≥	42

Solución de elementos de separación verticales entre: un recinto de una unidad de uso y un recinto de instalaciones

Elementos constructivos		Tipo (Tipo 1)	Características			
				de proyecto		exigidas
Elemento de separación vertical	Elemento base	Muro de hormigón ciclópeo espesor e:40cm	m (kg/m2)=	500	≥	400
			R_A (dBA)=	60	≥	50
	Trasdosado	Trasdosado mediante estructura metálica con acabado de placa de yeso laminado y asilamiento de fibra de vidrio interpuesta entre la placa y la hoja principal	ΔR_A (dBA)=	15	≥	6
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta	No procede	R_A (dBA)=		≥	30
	Cerramiento		R_A (dBA)=	210	≥	50

Condiciones de las fachadas a las que acometen los elementos de separación verticales

Fachada	Tipo	Características			
			de proyecto		exigidas
Tipo 1	Muro de 70 cm de hormigón ciclópeo, revestido al exterior con mortero monocapa sobre aislamiento térmico gracias a fibra de vidrio intermedia y acabado interior trasdosado mediante estructura metálica con acabado de placa de yeso laminado y asilamiento de fibra de vidrio interpuesta entre la placa y la hoja principal.	m (kg/m²)=	1750	≥	135
		R_A (dBA)=	210	≥	42

Elementos de separación horizontales entre recintos (apartado 3.1.2.3.5)

Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación horizontales situados entre:

a) un recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio;
b) un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.

Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)
En este caso sólo se rellena una ficha ya que la solución es la misma para ambas.

Solución de elementos de separación horizontales entre: recinto de una unidad de uso, una unidad de uso y un recinto de instalaciones

Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto			Características exigidas
Elemento de separación horizontal	Forjado	Losa maciza H.A. e:20 cm	m (kg/m2)=	360	≥	350
			R_A (dBA)=	60	≥	54
	Suelo flotante	Tarima de madera	ΔR_A (dBA)=	0	≥	0
			ΔL_w (dB)=	15	≥	14
	Techo suspendido	Falso techo registrable con acabado de placa de yeso.	ΔR_A (dBA)=	5	≥	5

Medianerías. (apartado 3.1.2.4) **No procede**

Tipo	Características de proyecto			Características exigidas
	R_A (dBA)=		≥	45

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)

Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior: Solución de cubierta

Elementos constructivos	Tipo	Área [1] (m^2)		% Huecos	Características de proyecto			Características exigidas
Parte ciega	Cubierta inclinada de teja cerámica sobre estructura metálica	0	$=S_c$	0	$R_{A,tr}$(dBA)	=	47	≥ 33

Huecos	-	0	$=S_h$	$R_{A,tr}$(dB A)	=	-	≥ -

(1) Área de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del recinto considerado.

OBRA NUEVA – NUEVO EQUIPAMIENTO

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)

Tipo	Características	de proyecto		exigidas
Entramado autoportante - Tabiquería autoportante de perfilería metálica y compuesta por 2 láminas de cartón yeso (15 cm+ 15 cm) por ambas caras y con 7 cm de aislamiento interpuesto entre ambas.	m(g/m2)=	44	≥	25
	R_A (dBA)=	52	≥	43

Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)

Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre:

c) un recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio;

d) un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.

Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)

El caso b) no procede ya que elrecinto de instalaciones está en cubierta y no es colindante con otros recintos habitables o protegidos

Solución de elementos de separación verticales entre: un recinto de una unidad de uso y otra unidad de uso

Elementos constructivos		Tipo (Tipo 1)	Características	de proyecto		exigidas
Elemento de separación vertical	Elemento base	Muro H.A. e:30 cm	m (kg/m2)=	30	≥	300
			R_A (dBA)=	60	≥	55
	Trasdosado	No procede	ΔR_A (dBA)=		≥	
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta	No procede	R_A (dBA)=		≥	30
	Cerramiento	No procede	R_A (dBA)=	60	≥	50

Condiciones de las fachadas a las que acometen los elementos de separación verticales

Fachada	Tipo	Características	de proyecto		exigidas
Tipo 1	Muro H.A de espedor 30 cm con trasdosado interior formado por cámara de aire, aislamiento	m	540	≥	135

		térmico y acabado con placa de yeso con soporte de subestructura metálica.	(kg/m²)=		
			R_A (dBA)=	60	≥ 42

Elementos de separación horizontales entre recintos (apartado 3.1.2.3.5)

Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación horizontales situados entre:

c) un recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio;
d) un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.

Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)

Solución de elementos de separación horizontales entre: recinto de una unidad de uso y una unidad de uso (entre las oficinas y la biblioteca)

Elementos constructivos		Tipo	Características		
				de proyecto	exigidas
Elemento de separación horizontal	Forjado	Forjado unidireccional aligerado con bovedillas de hormigón	m (kg/m2)=	372	≥ 350
			R_A (dBA)=	55	≥ 54
	Suelo flotante	No procede	ΔR_A (dBA)=		≥
			ΔL_w (dB)=		≥
	Techo suspendido	Falso techo registrable con acabado de placa de yeso y aislamiento acústico.	ΔR_A (dBA)=	15	≥ 5

Solución de elementos de separación horizontales entre: recinto habitable y un recinto de instalaciones (entre las oficinas y las instalaciones en cubierta)

Elementos constructivos		Tipo	Características		
				de proyecto	exigidas
Elemento de separación horizontal	Forjado	Losa maciza de H.A e:30 cm	m (kg/m2)=	540	≥ 500
			R_A (dBA)=	60	≥ 60
	Suelo flotante	Forjado mixto de chapa colaborante sobre aislamiento	ΔR_A (dBA)=	19	≥ 3
			ΔL_w (dB)=	30	≥ 14
	Techo suspendido	No procede	ΔR_A (dBA)=		≥

Medianerías. (apartado 3.1.2.4) **No procede**

Tipo	Características de proyecto		Características exigidas
	R_A (dBA)=		≥ 45

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)

Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior: Solución de cubierta

Elementos constructivos	Tipo	Área [1] (m^2)	% Huecos	Características de proyecto		Características exigidas
Parte ciega	Cubierta plana vegetal	0 $=S_c$	0	$R_{A,tr}$(dBA)	= 65	≥ 33
Huecos	-	0 $=S_h$		$R_{A,tr}$(dBA)	= -	≥ -

[1] Área de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del recinto considerado.

AVANCE DE PRESUPUESTO

1. Resumen de capítulos Pág.163

2. Unidades de obra Pág. 164

3. Medición y presupuesto Pág.172

1. RESUMEN DE CAPÍTULOS

Capítulo 1	Acondicionamiento del terreno
Capítulo 2	Demoliciones y derribos
Capítulo 3	Cimentaciones
Capítulo 4	Saneamiento
Capítulo 5	Estructura
Capítulo 6	Cubierta
Capítulo 7	Cerramientos
Capítulo 8	Tabiquería interior
Capítulo 9	Carpintería exterior
Capítulo 10	Carpintería interior
Capítulo 11	Lucernarios
Capítulo 12	Revestimientos y pavimentos
Capítulo 13	Instalaciones
Capítulo 14	Señalización y equipamiento
Capítulo 15	Urbanización de parcela
Capítulo 16	Control de calidad
Capítulo 17	Seguridad y salud
Capítulo 18	Gestión de residuos
Capítulo 19	Varios

Se opta por desarrollar el Capítulo 3 Cimentaciones, por la importancia del contacto con el terreno en el proyecto

Ref.	Rend.	Ud.	Descripción	Parcial	Total
CAPITULO 03			CIMENTACIONES		
CRL010		m^2	Capa de hormigón de limpieza		8,88€
Capa de hormigón de limpieza HM-20/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.					
mt10hmf011nb	0,110	m^3	Hormigón HM-20/B/20, fabricado en central	74,87	8,24
mo045	0,006	m^3	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	18,10	0,11
mo092	0,006	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	16,94	0,10
	2,00%		MEDIOS AUXILIARES	8,45	0,17
	3,00%		COSTES INDIRECTOS	8,62	0,16
Coste de mantenimiento decenal: 0,18€ en los primeros 10 años.			TOTAL PARTIDA		8,88
CSV010		m^3	Zapata corrida de cimentación de hormigón armado		185,56€
Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/40/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 100 kg/m^3, sin incluir encofrado.					
mt07aco020a	7,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones	0,13	0,91
mt07aco010c	100,00	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios	0,81	81,00
mt08var050	0,400	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro	1,10	0,44
mt10haf010nka	1,100	m^3	Hormigón HA-25/P/40/IIa, fabricado en central	75,82	83,40
mo043	0,162	h	Oficial 1ª ferrallista	18,10	2,93
mo090	0,162	h	Ayudante ferrallista	16,94	2,74
mo045	0,051	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	18,10	0,92
mo092	0,253	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	16,94	4,92
	2,00%		MEDIOS AUXILIARES	176,63	3,53
	3,00%		COSTES INDIRECTOS	180,16	5,40
Coste de mantenimiento decenal: 5,57€ en los primeros 10 años.			TOTAL PARTIDA		185,56

CSZ010		m^3	Zapata aislada de cimentación de hormigón armado		150,06€
Zapata aislada de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/40/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m^3, sin incluir encofrado.					
mt07aco020a	8,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones	0,13	1,04
mt07aco010c	60,000	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios	0,81	48,60
mt08var050	0,200	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro	1,10	0,22
mt10haf010nka	1,100	m^3	Hormigón HA-25/P/40/IIa, fabricado en central	75,82	83,40
mo043	0,081	h	Oficial 1ª ferrallista	18,10	1,47
mo090	0,121	h	Ayudante ferrallista	16,94	2,05
mo045	0,051	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	18,10	0,92
mo092	0,303	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	16,94	5,13
	2,00%		MEDIOS AUXILIARES	142,83	2,86
	3,00%		COSTES INDIRECTOS	145,69	4,37
Coste de mantenimiento decenal: 4,28€ en los primeros 10 años.			TOTAL PARTIDA		150,06

CAV010a		m^3	Viga de atado entre zapatas		150,15€
Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/40/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m^3, sin incluir encofrado.					
mt07aco020a	10,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones	0,13	1,30
mt07aco010c	60,000	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios	0,81	48,60
mt08var050	0,480	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro	1,10	0,53
mt10haf010nka	1,050	m^3	Hormigón HA-25/P/40/IIa, fabricado en central	75,82	79,61
mo043	0,194	h	Oficial 1ª ferrallista	18,10	3,51
mo090	0,194	h	Ayudante ferrallista	16,94	3,29
mo045	0,071	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	18,10	1,29
mo092	0,283	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	16,94	4,79
	2,00%		MEDIOS AUXILIARES	142,92	2,86
	3,00%		COSTES INDIRECTOS	145,78	4,37
Coste de mantenimiento decenal: 6,05€ en los primeros 10 años.			TOTAL PARTIDA		150,15

CAV010b		m^3	Viga centradora entre zapatas		201,21€
Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/40/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 120 kg/m^3, sin incluir encofrado.					
mt07aco020a	10,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones	0,13	1,30
mt07aco010c	120,00	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios	0,81	97,20
mt08var050	0,480	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro	1,10	0,53
mt10haf010nka	1,050	m^3	Hormigón HA-25/P/40/IIa, fabricado en central	75,82	79,61
mo043	0,194	h	Oficial 1ª ferrallista	18,10	3,51
mo090	0,194	h	Ayudante ferrallista	16,94	3,29
mo045	0,071	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	18,10	1,29
mo092	0,283	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	16,94	4,79
	2,00%		MEDIOS AUXILIARES	191,52	3,83
	3,00%		COSTES INDIRECTOS	195,35	5,86
Coste de mantenimiento decenal: 6,05€ en los primeros 10 años.			TOTAL PARTIDA		201,21

CCS020		m^2	Sistema de encofrado para muro de sótano		17,56€
Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado de entre 3 y 12 m de altura y superficie plana, para contención de tierras.					
mt08eme070b	0,007	m^2	Paneles metálicos modulares, para encofrar muros de hormigón de entre 3 y 12 m de altura	200,00	1,40
mt08eme075l	0,007	Ud	Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muro de hormigón a dos caras, de entre 3 y 12 m de altura, formada por tornapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie encofrante del muro	257,95	1,81
mt08dba010b	0,030	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera	1,98	0,06
mo044	0,384	h	Oficial 1ª encofrador	18,10	6,95
mo091	0,384	h	Ayudante encofrador	16,94	6,50
	2,00%		MEDIOS AUXILIARES	16,72	0,33
	3,00%		COSTES INDIRECTOS	17,05	0,51
			TOTAL PARTIDA		17,56

CCS010		m^3	Muro de sótano		154,04€
Muro de sótano de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/P/40/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m^3, sin incluir encofrado.					
mt07aco020d	8,000	Ud	Separador homologado para muros	0,06	0,48
mt07aco010g	51,000	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, diámetros varios	0,62	31,62
mt08var050	0,650	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro	1,10	0,72
mt10haf010nka	1,050	m^3	Hormigón HA-25/P/40/IIa, fabricado en central	75,82	79,61
mt13blw110b	0,084	Ud	Aerosol con 750 cm^3 de espuma de poliuretano, de 25 kg/m^3 de densidad, 150% de expansión, 18 N/cm^2 de resistencia a tracción y 20 N/cm^2 de resistencia a flexión, conductividad térmica 0,04 W/(mK), estable de -40°C a 100°C; aplicable con cánula; según UNE-EN 13165	9,20	0,77
mo043	0,445	h	Oficial 1ª ferrallista	18,10	8,05
mo090	0,566	h	Ayudante ferrallista	16,94	9,59
mo113	0,010	h	Peón ordinario construcción	15,92	0,16
mo045	0,182	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	18,10	3,29
mo092	0,728	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	16,94	12,33
	2,00%		MEDIOS AUXILIARES	146,62	2,93
	3,00%		COSTES INDIRECTOS	149,55	4,49
Coste de mantenimiento decenal: 6,21€en los primeros 10 años.			TOTAL PARTIDA		154,04

CVF010		m^3	Foso de ascensor		178,75€
Vaso de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/P/40/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m^3, para formación de foso de ascensor enterrado a nivel de la cimentación.					
mt08eme040	0,009	m^2	Paneles metálicos de dimensiones varias, para encofrar elementos de hormigón.	52,00	0,47
mt50spa052b	0,036	m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm	9,22	0,33
mt50spa081a	0,023	Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura	13,37	0,31
mt08eme051a	0,180	m	Fleje para encofrado metálico	0,29	0,05
mt08var050	0,290	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro	1,10	0,32
mt08var060	0,180	kg	Puntas de acero de 20x100 mm	7,00	1,26
mt08dba010b	0,054	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera	1,98	0,11
mt07aco020a	4,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones	0,13	0,52
mt07aco020d	8,000	Ud	Separador homologado para muros	0,06	0,48
mt07aco010c	50,000	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios	0,81	40,50
mt10haf010nka	1,100	m^3	Hormigón HA-25/P/40/IIa, fabricado en central	75,82	83,40
mo044	0,546	h	Oficial 1ª encofrador	18,10	9,88
mo091	0,728	h	Ayudante encofrador	16,94	12,33
mo043	0,162	h	Oficial 1ª ferrallista	18,10	2,93
mo090	0,243	h	Ayudante ferrallista	16,94	4,12
mo045	0,253	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	18,10	4,58
mo092	0,505	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	16,94	8,55
	2,00%		MEDIOS AUXILIARES	170,14	3,40
	3,00%		COSTES INDIRECTOS	173,54	5,21
Coste de mantenimiento decenal: 5,40€ en los primeros 10 años.			TOTAL PARTIDA		178,75

EHI020		m^2	Forjado sanitario ventilado, sistema "CÁVITI C-25"		33,22€
Forjado sanitario de hormigón armado de 25+5 cm de canto total, sobre encofrado perdido de piezas de polipropileno reciclado, C-25 "CÁVITI", realizado con hormigón HA-25/B/12/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 3 kg/m^2, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, en capa de compresión de 5 cm de espesor.					
mt07cav010ee	1,050	m^2	Encofrado perdido de piezas de polipropileno reciclado, C-25 "CÁVITI", de 750x500x250 mm, color negro, para soleras y forjados sanitarios ventilados	8,69	9,12
mt08efa010	0,100	m^2	Sistema de encofrado recuperable de tableros de madera para zunchos perimetrales	1,24	0,12
mt07aco010c	5,500	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios	0,81	4,46
mt07ame010d	1,100	m^2	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080	1,35	1,49
mt10haf010nca	0,150	m^3	Hormigón HA-25/B/12/IIa, fabricado en central	78,88	11,83
mt07aco020o	1,000	Ud	Separador homologado para malla electrosoldada	0,08	0,08
mt16pea020c	0,053	m^2	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m^2K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación	2,01	0,11
mq06vib020	0,082	h	Regla vibrante de 3 m	4,66	0,36
mo042	0,115	h	Oficial 1ª estructurista	18,10	2,08
mo089	0,115	h	Ayudante estructurista	16,94	1,95
	2,00%		MEDIOS AUXILIARES	31,62	0,63
	3,00%		COSTES INDIRECTOS	32,25	0,97
Coste de mantenimiento decenal: 1,33€ en los primeros 10 años.			TOTAL PARTIDA		33,22

EAS006		Ud	Placa de anclaje con pernos atornillados.		66,815€
Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.					
mt07ala011d	19,233	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	1,34	25,77
mt07aco010c	1,893	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios	0,81	1,53
mt07www040b	4,000	Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuerca, para perno de anclaje de 16 mm de diámetro	1,32	5,28
mt09moa015	7,350	kg	Mortero autonivelante expansivo, de dos componentes, a base de cemento mejorado con resinas sintéticas	0,95	6,98
mt27pfi010	0,962	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc	4,80	4,62
mo047	0,554	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica	18,10	10,03
mo094	0,554	h	Ayudante montador de estructura metálica	16,94	9,38
	2,00%		MEDIOS AUXILIARES	63,59	1,27
	3,00%		COSTES INDIRECTOS	64,86	1,95
Coste de mantenimiento decenal: 2,00€ en los primeros 10 años.			TOTAL PARTIDA		66,81

IEP010		Ud	Red de toma de tierra para estructura		1154,24€
Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 190 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm^2 y 4 picas.					
mt35ttc010b	190,00	m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm^2	2,81	533,90
mt35tte010b	4,000	Ud	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 μm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud	18,00	72,00
mt35tte020a	4,000	Ud	Placa de cobre electrolítico puro para toma de tierra, de 300x100x3 mm, con borne de unión	37,44	149,76
mt35tts010c	8,000	Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a la placa	3,51	28,08
mt35tta020	4,000	Ud	Punto de separación pica-cable formado por cruceta en la cabeza del electrodo de la pica y pletina de 50x30x7 mm, para facilitar la soldadura aluminotérmica	15,46	61,84
mt35www020	1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra	1,15	1,15
mo003	7,427	h	Oficial 1ª electricista	17,82	182,35
mo102	7,427	h	Ayudante electricista	16,10	119,57
	2,00%		MEDIOS AUXILIARES	1098,65	21,97

3,00%	COSTES INDIRECTOS	1120,62	33,62
Coste de mantenimiento decenal: 23,08€ en los primeros 10 años.	TOTAL PARTIDA		**1154,24**

Ref.	Rend.	Ud.	Descripción	Parcial €)	Total (€)
CAPITULO 03			CIMENTACIONES		
CRL010	1145,22	m^2	Capa de hormigón de limpieza	8,88	10169,55
CSV010	100,32	m^3	Zapata corrida de cimentación de HA	185,56	18615,38
CSZ010	12,13	m^3	Zapata aislada de cimentación de HA	150,06	1820,23
CAV010a	23,95	m^3	Viga de atado entre zapatas	150,15	2094,59
CAV010b	2,92	m^3	Viga centradora entre zapatas	201,21	587,53
CCS020	806,14	m^2	Sistema de encofrado para muro de sótano	17,56	14155,82
CCS010	241,84	m^3	Muro de sótano	154,04	37253,03
CVF010	8,54	m^3	Foso de ascensor	178,75	1526,53
EHI020	1004	m^2	Forjado sanitario ventilado, sistema "CÁVITI C-25"	33,22	33352,88
EAS006	2	Ud	Placa de anclaje con pernos atornillados.	66,81	133,6
IEP010	1	Ud	Red de toma de tierra para estructura	1154,24	1154,24
			TOTAL CAPÍTULO		120863,40€

UNIDAD DE OBRA CRL010: CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra. En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres. Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La superficie quedará horizontal y plana.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Residuos generados

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	0,842	0,561

UNIDAD DE OBRA CSV010: ZAPATA CORRIDA DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-25/B/40/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m³, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, y armaduras de espera de los pilares u otros elementos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CSV. Cimentaciones superficiales: Vigas flotantes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de las vigas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Residuos generados

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	3,615	1,721
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	8,392	5,595
	Residuos generados:	12,007	7,316

UNIDAD DE OBRA CSZ010: ZAPATA AISLADA DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con **hormigón HA-25/P/40/IIa fabricado en central, y vertido desde camión**, y acero **UNE-EN 10080 B 500 S**, con una cuantía aproximada de **50** kg/m³, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de **elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra**, separadores, armaduras de espera del pilar y curado del hormigón.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución:

- **CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos**.
- **NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Residuos generados

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	1,808	0,861
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	8,360	5,573
	Residuos generados:	10,168	6,434

UNIDAD DE OBRA CAV010a: VIGA DE ATADO ENTRE ZAPATAS.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/40/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, y curado del hormigón.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Residuos generados

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	2,175	1,036
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	7,980	5,320
	Residuos generados:	10,155	6,356

UNIDAD DE OBRA CAV010b: VIGA CENTRADORA ENTRE ZAPATAS.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/40/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, y curado del hormigón.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Residuos generados

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	2,175	1,036
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	7,980	5,320
	Residuos generados:	10,155	6,356

UNIDAD DE OBRA CCS020: SISTEMA DE ENCOFRADO PARA MURO DE SÓTANO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de entre 3 y 12 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; aplicación de líquido desencofrante formación de huecos para el paso de instalaciones o mechinales de drenaje; replanteo y perfilado de las juntas de construcción y dilatación; y sellado de las juntas no estancas del encofrado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m^2.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Antes de proceder a la ejecución de los encofrados hay que asegurarse de que las excavaciones están no sólo abiertas, sino en las condiciones que convenga a las características y dimensiones del encofrado.

DEL CONTRATISTA.

No podrá comenzar el montaje del encofrado sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra, quien comprobará que el estado de conservación de su superficie y de las uniones, se ajusta al acabado del hormigón previsto en el proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo del encofrado sobre la cimentación. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos menores de 1 m^2.

Residuos generados

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	0,224	0,107
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	0,002	0,001
	Residuos generados:	0,226	0,108

UNIDAD DE OBRA CCS010: MURO DE SÓTANO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de muro de sótano de hormigón armado, realizado con **hormigón HA-25/P/40/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote**, y acero **UNE-EN 10080 B 500 S**, con una cuantía aproximada de **50** kg/m^3, ejecutado en condiciones complejas, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de **elaboración y montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra**, formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados, accesorios, curado del hormigón y **espuma de poliuretano monocomponente, aplicada con cánula en el interior del pasamuros**.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución:

- **CTE. DB-HS Salubridad**.
- **CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos**.
- **NTE-CCM. Cimentaciones. Contenciones: Muros**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de **2** m^2.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera en el plano de apoyo del muro, que presentará una superficie horizontal y limpia.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación de la armadura con separadores homologados. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la base de apoyo del muro en la cimentación. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Sellado de pasamuros. Reparación de defectos superficiales, si procede.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Serán básicas las condiciones de aplomado y monolitismo con la cimentación. Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo. Se evitará la circulación de vehículos y la colocación de cargas en las proximidades del trasdós del muro hasta que se ejecute la estructura del edificio.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de **2** m^2.

Residuos generados

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	2,566	1,222
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	7,980	5,320
	Residuos generados:	10,546	6,542
15 01 04	Envases metálicos.	0,013	0,022
	Total residuos:	10,559	6,564

UNIDAD DE OBRA CVF010: FOSO DE ASCENSOR.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de foso de ascensor a nivel de cimentación, mediante vaso de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/P/40/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado con paneles metálicos recuperables. Incluso p/p de refuerzos, zunchos de borde, elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, armaduras de espera, aplicación de líquido desencofrante y curado del hormigón.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de los elementos. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto.

Residuos generados

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	2,329	1,109
17 02 01	Madera.	0,298	0,271
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	0,004	0,003
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	8,360	5,573
	Residuos generados:	10,991	6,956
15 01 04	Envases metálicos.	0,002	0,003
	Total residuos:	10,993	6,959

UNIDAD DE OBRA EHI020: FORJADO SANITARIO VENTILADO, SISTEMA "CÁVITI".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de forjado sanitario de hormigón armado de 25+5 cm de canto total, sobre encofrado perdido de piezas de polipropileno reciclado, C-25 "CÁVITI", realizado con hormigón HA-25/B/12/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de zunchos y vigas de cimentación, cuantía 3 kg/m², y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, en capa de compresión de 5 cm de espesor; apoyado todo ello sobre base de hormigón de limpieza (no incluida en este precio). Incluso p/p de zunchos perimetrales de planta conformados con sistema de encofrado recuperable de tableros de madera, resolución de encuentros, realización de orificios para el paso de tubos de ventilación, canalizaciones y tuberías de las instalaciones, y curado del hormigón.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará la existencia de la base de apoyo.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra. La puesta en obra del sistema sólo podrá ser realizada por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por el fabricante y bajo su control técnico, siguiendo en todo momento las especificaciones incluidas en su correspondiente DAU.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de las piezas. Montaje del sistema de encofrado auxiliar. Colocación y montaje de las piezas. Resolución de encuentros. Realización de los orificios de paso. Colocación de la armadura. Colocación de los elementos para paso de instalaciones. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado auxiliar. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La cámara estará suficientemente ventilada. El forjado será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.

Residuos generados

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 02 01	Madera.	0,151	0,137
17 04 05	Hierro y acero.	0,278	0,132

17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	1,132	0,755
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,002	0,003
	Residuos generados:	1,563	1,028
17 02 03	Plástico.	0,022	0,037
	Total residuos:	1,585	1,064

UNIDAD DE OBRA EAS006: PLACA DE ANCLAJE CON PERNOS ATORNILLADOS CON ARANDELAS, TUERCA Y CONTRATUERCA.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie soporte, taladro central, nivelación, relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa con mortero autonivelante expansivo, aplicación de una protección anticorrosiva a las tuercas y extremos de los pernos, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA.

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La posición de la placa será correcta y estará ligada con la cimentación. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Residuos generados

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	0,447	0,213
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	0,154	0,103
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	0,081	0,054
	Residuos generados:	0,682	0,370
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,103	0,137
17 02 03	Plástico.	0,022	0,037
17 02 01	Madera.	0,029	0,026
15 01 04	Envases metálicos.	0,040	0,067
	Envases:	0,194	0,267
	Total residuos:	0,876	0,637

UNIDAD DE OBRA IEP010: RED DE TOMA DE TIERRA PARA ESTRUCTURA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 180 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 10 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar y 4 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso placas acodadas de 3 mm de espesor, soldadas en taller a las armaduras de los pilares, punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.
- ITC-BT-26 y GUÍA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexionado a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Residuos generados

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	0,838	0,559
15 01 01	Envases de papel y cartón.	13,398	17,864
	Total residuos:	14,236	18,423