

CENTRO DE PROMOCIÓN Y DESARROLLO DEL AUTOMOVIL PARA RENAULT EN VALLADOLID

Sergio Cabal Fernández

Tutor: Eusebio Alonso García
Convocatoria: Septiembre 2018

ÍNDICE

1. Memoria descriptiva	5
1.1. Información previa	6
1.1.1. Emplazamiento	
1.1.2. Entorno físico	
1.2. Descripción del proyecto	6
1.2.1. Descripción general	
1.2.2. Cumplimiento de la normativa	
1.2.2.1. Normativa Urbanística	
1.2.2.2. Cumplimiento del CTE	
1.2.3. Sistema de acondicionamiento ambiental	
1.2.4. Sistema de servicios	
1.3. Prestaciones del edificio	15
1.3.1. Prestaciones producto del cumplimiento de los requisitos básicos del CTE	
1.3.2. Prestaciones en relación a los requisitos funcionales del edificio	
1.3.3. Prestaciones que superan los umbrales establecidos por el CTE	
1.3.4. Limitaciones de uso del edificio	
2. Memoria constructiva	19
2.1. Sistema estructural	20
2.1.1. Cimentación	
2.1.2. Estructura de contención	
2.1.3. Estructura portante	
2.1.4. Bases de cálculo y métodos empleados	
2.1.5. Materiales	
2.2. Sistema envolvente	23
2.2.1. Fachadas	
2.2.2. Medianeras	
2.2.3. Soleras	
2.2.4. Cubiertas	
2.2.5. Espacios exteriores a la edificación	
2.3. Sistema compartimentación	25

2.4. Sistema de acabados	26
2.5 .Sistemas de acondicionamiento e instalaciones: Cumplimiento del CTE	27
2.5.1. Protección contra incendios	
2.5.2. Alumbrado y electricidad	
2.5.3. Fontanería	
2.5.4. Evacuación de aguas	
2.5.5. Telecomunicaciones	
2.5.6. Instalaciones térmicas de los edificios	
3. Anexos a la memoria	36
Resumen de presupuesto	37

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Información previa.

1.1.1. Emplazamiento

El solar se ubica en el cuadrante sur de la ciudad de Valladolid, allí donde confluyen la variante interior denominada VA-20, con la carretera nacional N-601 que une a la ciudad con Madrid. Se genera aquí un nudo importante de comunicaciones donde interceden también algunas vías férreas de servicio. El solar de grandes dimensiones alojaba una antigua fábrica de uralita, hallando en ella aún restos de las antiguas construcciones de dicha factoría.

1.1.2. Entorno físico

La ubicación del solar denota un carácter industrial desarrollado en la periferia sur de la ciudad, allí donde se ubican otras grandes factorías y edificaciones de gran extensión y desarrollando la misma actividad automovilística que el proyecto que se desarrolla a continuación. Sumando e integrándose en este marco descrito aparecen pequeñas extensiones de zonas verdes como la del pinar de Jalón por el sur y por una extensión por el norte que bien valdría para unir esta parte de la ciudad con una más próxima al centro de Valladolid. Estos dos ambientes conviven dentro de la propuesta que se desarrolla en este documento funcionando como un híbrido entre el carácter industrial con una zona verde que vertebró el paso del exterior hacia el interior de la ciudad.

1.2. Descripción del proyecto

1.2.1. Descripción general

El presente documento tiene como objetivo describir a nivel de proyecto básico, la construcción de un complejo destinado para la promoción y desarrollo del automóvil para Renault en Valladolid proyectándose en dos niveles principales, uno por debajo de nivel de tierra y otro sobre este, diferenciándose en la relación de los usos y las estancias que describen ambos niveles.

Mientras el desarrollo bajo el nivel de tierra se conjuga como un rectángulo como nexo de unión de los diferentes elementos cilíndricos que posteriormente, en el nivel superior desarrollará un sistema mecánico a base de bielas que estará relacionado con la pista de prueba que unificará el conjunto externo.

Las superficies de los diferentes espacios son:

SUPERFICIES ÚTILES

PLANTA SÓTANO

Hall / sala multifuncional	2.214,26	
museo bloque antiguo	1.505,18	
museo bloque nuevo	1.505,18	
restaurante / cafetería	711,65	
sala conferencias	543,25	
TOTAL SÓTANO 1		6.479,42

PLANTA BAJA

administración	165,70	
museo bloque antiguo	1.499,05	
museo bloque nuevo	1.499,05	
TOTAL PLANTA BAJA		3.163,80

PLANTA PRIMERA

museo bloque antiguo	1.240,73	
museo bloque nuevo	1.503,73	
TOTAL PLANTA PRIMERA		2.744,44

PLANTA SEGUNDA

museo bloque antiguo	112,29	
TOTAL PLANTA SEGUNDA		112,29

TOTAL ÚTIL 12.499,95

1.2.2. Cumplimiento de la normativa

1.2.2.1. Normativa Urbanística

Marco de la normativa estatal y autonómico

Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

Ley 8/2007, de 28 de mayo, de Suelo.

Ley 5/1999, Ley de Urbanismo de Castilla y León.

Ley 3/1998, de 24 de junio, de Accesibilidad y Supresión de barreras de Castilla y León.

Decreto 22/2004, Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.

Ley 16/1985, de 25 de junio, Ley del Patrimonio Histórico Español.

Planeamiento municipal

Plan General de Ordenación Urbana de Valladolid

Plan Especial de Casco Histórico de Valladolid

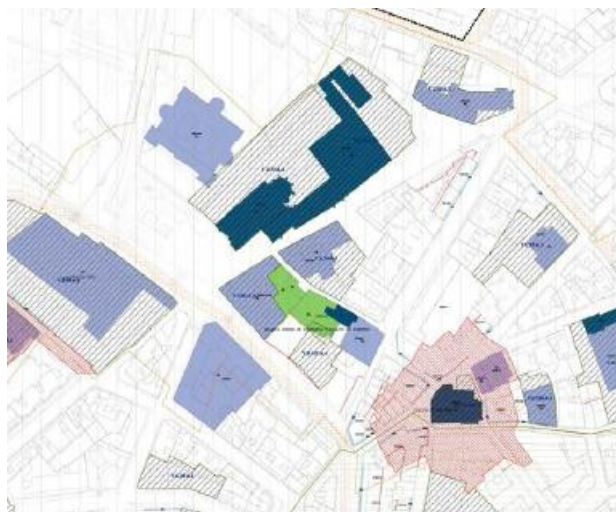
Desarrollo específico de la Normativa Urbanística

Con motivo de la localización del proyecto en un entorno urbano protegido, se ha llevado a cabo un estudio de la normativa urbanística más restrictiva:

Ley del Patrimonio Histórico Español, Ley 16/1985

Esta ley abarca su actuación en BIC (tanto de bienes inmuebles como muebles), el Patrimonio arqueológico y etnográfico, museos, archivos y bibliotecas siempre que pertenezcan al Estado y al Patrimonio documental y bibliográfico según lo establecido en el artículo 60.

En el artículo 22.1. Se recoge que *“cualquier obra o remoción de terreno que se proyecte en un Sitio Histórico o una Zona Arqueológica declarados BIC deberá ser autorizada por la Administración competente para la protección de dichos bienes”*, por tanto deberá pasar un examen previo, lo cual se establecerá en el Plan Especial del Casco Histórico, según lo establecido en el artículo 20.1.



En el artículo 64 se establece:

“Los edificios en que estén instalados Archivos, Bibliotecas y Museos de titularidad pública, así como los edificios o terrenos en que vayan a instalarse; podrán ser declarados de utilidad pública a los fines de su expropiación. Esta declaración podrá extenderse a los edificios o terrenos contiguos cuando así lo requieran razones de seguridad para la adecuada conservación de los inmuebles o de los bienes que contengan”.

De este modo, bajo el amparo de esta Ley podemos justificar la expropiación del edificio situado entre la Casa de Sol y el Jardín del Museo, con el fin de conseguir más terreno para la edificación de nuestro Museo de pasos de Semana Santa.

Ley del Suelo, Ley 8/2007

En el artículo 12.3. Se establecen los principios básicos de **suelo urbanizado**:

“Se encuentra en la situación de suelo urbanizado el integrado de forma legal y efectiva en la red de dotaciones y servicios propios de los núcleos de población. Se entenderá que así ocurre cuando las parcelas, estén o no edificadas, cuenten con las dotaciones y los servicios requeridos por la legislación urbanística o puedan llegar a contar con ellos sin otras obras que las de conexión de las parcelas a las instalaciones ya en funcionamiento”.

En el artículo 18.1. , que habla de la transmisión de fincas y deberes urbanísticos se expone: *“La transmisión de fincas no modifica la situación del titular respecto de los deberes del propietario conforme a esta Ley y los establecidos por la legislación de la ordenación territorial y urbanística aplicable o exigibles por los actos de ejecución de la misma. El nuevo titular queda subrogado en los derechos y deberes del anterior propietario, así como en las obligaciones por éste asumidas frente a la Administración competente y que hayan sido objeto de inscripción registral, siempre que tales obligaciones se refieran a un posible efecto de mutación jurídico-real”*.

Por este artículo se enuncia la posibilidad de apropiarnos de la parcela de la edificación colindante y los efectos que le quedan a cada uno de los propietarios. Esto sirve como complemento a lo mencionado anteriormente según la Ley de Patrimonio Histórico Español.

En este sentido, en el Título IV se habla de la **expropiación** forzosa y responsabilidad patrimonial, según el artículo 28.1. :

“La expropiación por razón de la ordenación territorial y urbanística puede aplicarse para las finalidades previstas en la legislación reguladora de dicha ordenación, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y en la Ley de Expropiación Forzosa”.

Ley de Urbanismo de Castilla y León, Ley 5/1999

En el artículo 9, dentro del Capítulo I se establece que los edificios de nueva planta que se edifiquen en entornos con Bienes de Interés Cultural no pueden degradar la armonía del paisaje ni impedir la contemplación del mismo, esto queda justificado más adelante en el cumplimiento del Plan Especial del Casco Histórico (PECH).

Siguiendo el artículo 12 del Capítulo II y lo establecido por la Ley del Suelo (Ley 8/2007), nuestra parcela se encuentra dentro de **suelo urbano consolidado**, y por tanto, según el artículo 17 del Capítulo III, se puede urbanizar en dicha parcela siguiendo siempre el resto de normativas vigentes.

Según el artículo 97, es necesaria la petición de licencia urbanística en toda construcción de nueva planta, y según el artículo 98.2. :

“Las licencias urbanísticas se otorgarán dejando a salvo el derecho de propiedad y sin perjuicio de terceros, salvo que afecten al dominio público o suelos patrimoniales”.

Es por este artículo por el que debemos regirnos para pedir los **permisos** necesarios, puesto que precisamos de invadir temporalmente la calle y la propiedad vecina en los patios interiores para poder encofrar el muro de hormigón. Y por tanto, según el artículo 101.1.a) :

“El solicitante quedará legitimado para realizar los actos de uso del suelo solicitados, en las condiciones establecidas en la legislación, en el planeamiento y en la propia licencia”.

Relacionado con la ocupación de la parcela privada del vecino para el encofrado del muro de hormigón, se llega a un acuerdo con ellos, con una compensación económica y con la posibilidad de construir su propio muro medianero bajo sus propias condiciones, según lo recogido en el **Código Civil** en relación a la **usucapión o prescripción adquisitiva**, siendo un modo de adquirir la propiedad o cualquier otro derecho real, mediante el ejercicio de la posesión durante el tiempo y con los requisitos exigidos por la ley.

Ley de accesibilidad y supresión de barreras, Ley 3/1998

En la Sección 1ª del capítulo I se establecen los requisitos que deben cumplir las **edificaciones de uso público**, y por tanto, nuestro museo cuenta con un acceso accesible, comunicación vertical según la norma, rampas con pendientes adecuadas, al igual que anchos en pasillos y aseos para minusválidos. Cabe explicar que todo esto está cumplido según la norma más restrictiva dentro del Código Técnico de la Edificación, la **DB-SUA** (Documento Básico-Seguridad de Utilización y Accesibilidad) y que corresponde no tanto al espacio público, sino a la movilidad por el interior del edificio.

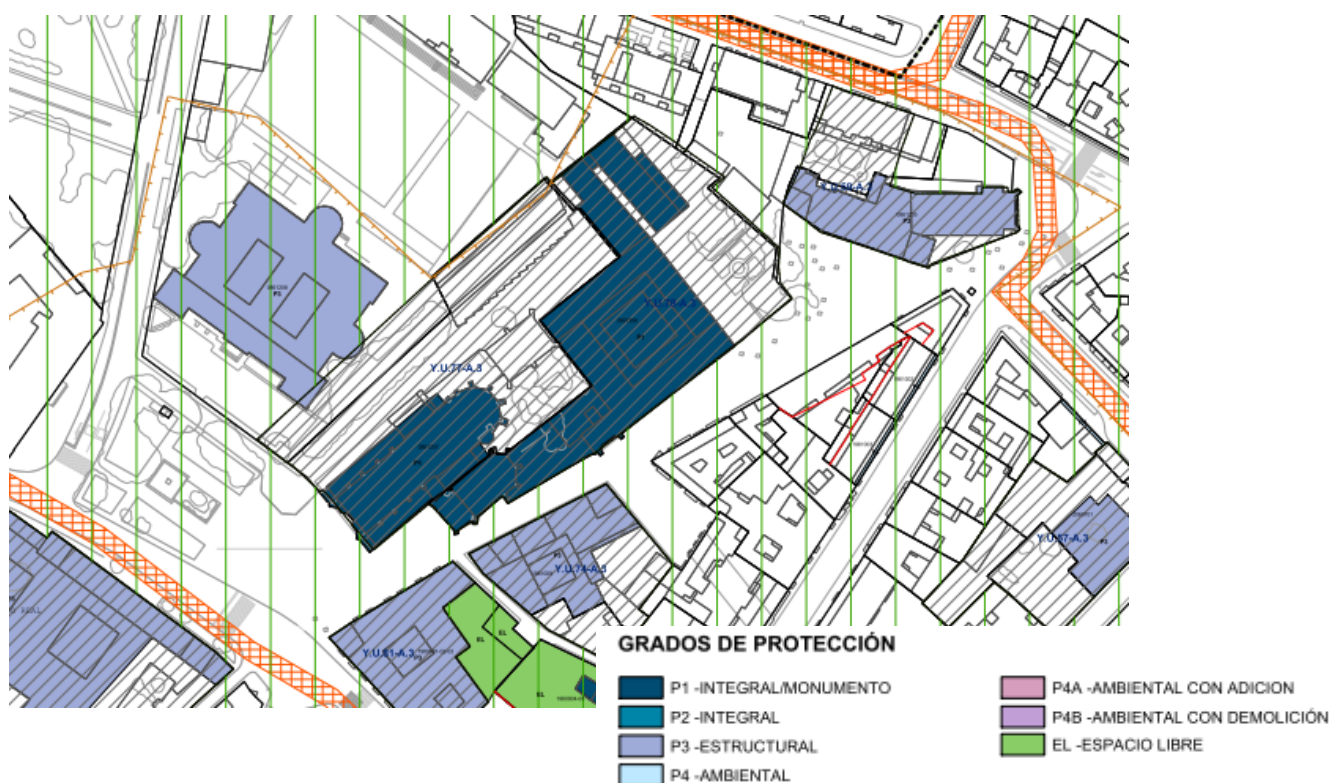
En el capítulo II se recogen las **barreras urbanísticas**, el ancho de acera es siempre continuo, pero se mantiene especial atención en dejar espacios accesibles entre las fachadas de edificios, alcorques, espacios para vegetación, mobiliario urbano...

Plan General de Ordenación Urbana, PGOU

En el artículo 48 se recogen los principios para las actuaciones generales de ampliación:

“2. En edificios afectados por normativa de protección, la ampliación se efectuará con criterios de integración compositiva y coherencia formal, si bien no se exigirán soluciones estrictamente repetitivas y miméticas, salvo cuando se determine específicamente”.

“3. Se autorizará de acuerdo a las condiciones urbanísticas. En los grados de protección P1 y P2 será preceptivo el informe de la Comisión Territorial de Patrimonio, mientras que en el grado de protección P3 habrá de emitirse informe Técnico Municipal”.



En la subsección cuarta, se incluye en el artículo 398 lo relacionado con sótanos y semisótanos, donde se enuncia:

“A partir de dos sótanos, cuando la parcela se encuentre ubicada en el ámbito del Plan Especial del Casco Histórico (PECH), deberá procederse a la realización de un estudio con soluciones al impacto hidrogeológico (con especial detalle en las parcelas colindantes a los lechos antiguos del Esgueva”.

En el artículo 406 se prohíben las instalaciones en fachada, cumplimiento en nuestro edificio, puesto que las instalaciones se mueven a través de patinillos interiores y por suelos técnicos. Es en la sección 4ª, en el artículo 424 se establece la licencia de vallado, que viene incluida en la licencia de obras correspondiente. Las condiciones de vallado, andamios y pasarelas se recogen en el artículo 425.

1.2.2.2. Cumplimiento del CTE

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

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

1.2.3. Sistema de acondicionamiento ambiental

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

Las condiciones de proyecto se ajustan a los parámetros establecidos en el Documento Básico HS SALUBRIDAD y en particular a los siguientes: HS 1 Protección frente a la humedad, HS 2 Recogida y evacuación de residuos y HS 3 Calidad del aire interior.

1.2.4. Sistema de servicios

Servicios externos al edificio necesarios para su correcto funcionamiento:

<i>Suministro de agua</i> consumo caudal	Se dispone de acometida de abastecimiento de agua apta para el humano. La compañía suministradora aporta los datos de presión y correspondientes.
--	---

<i>Evacuación de aguas</i> conexionado en las	Existe red de alcantarillado municipal disponible para su inmediaciones del solar.
--	--

- Suministro eléctrico* Se dispone de suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de carga total del edificio proyectado.
- Telefonía y TV* Existe acceso al servicio de telefonía disponible al público, ofertado por los principales operadores.
- Telecomunicaciones* Se dispone infraestructura externa necesaria para el acceso a los servicios de telecomunicación regulados por la normativa vigente.
- Recogida de residuos* El municipio dispone de sistema de recogida de basuras.

1.3. Prestaciones del edificio

1.3.1. Prestaciones producto del cumplimiento de los requisitos básicos del CTE

Seguridad

Seguridad estructural (DB-SE)

- Resistir todas las acciones e influencias que puedan tener lugar durante la ejecución y uso, con una durabilidad apropiada en relación con los costos de mantenimiento, para un grado de seguridad adecuado.
- Evitar deformaciones inadmisibles, limitando a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico y degradaciones o anomalías inadmisibles.
- Conservar en buenas condiciones para el uso al que se destina, teniendo en cuenta su vida en servicio y su coste, para una probabilidad aceptable.

Seguridad en caso de incendio (DB-SI)

- Se han dispuesto los medios de evacuación y los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes, para que puedan abandonar o alcanzar un lugar seguro dentro del edificio en condiciones de seguridad.
- El edificio tiene fácil acceso a los servicios de los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción.
- El acceso desde el exterior está garantizado, y los huecos cumplen las condiciones de separación para impedir la propagación del fuego entre sectores.
- No se produce incompatibilidad de usos.
- La estructura portante del edificio se ha dimensionado para que pueda mantener su resistencia al fuego durante el tiempo necesario, con el objeto de que se puedan cumplir las anteriores prestaciones. Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo igual o superior al del sector de incendio de mayor resistencia.
- No se ha proyectado ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

Seguridad de utilización (DB-SU)

- Los suelos proyectados son adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad, limitando el riesgo de que los usuarios sufran caídas.
- Los huecos, cambios de nivel y núcleos de comunicación se han diseñado con las características y dimensiones que limitan el riesgo de caídas, al mismo tiempo que se facilita la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.
- Los elementos fijos o practicables del edificio se han diseñado para limitar el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento.
- Los recintos con riesgo de aprisionamiento se han proyectado de manera que se reduzca la probabilidad de accidente de los usuarios.
- En las zonas de circulación interior y exteriores se ha diseñado una iluminación adecuada, de manera que se limita el riesgo de posibles daños a los usuarios del edificio, incluso en el caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.
- El diseño del edificio facilita la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento, para limitar el riesgo causado por situaciones con alta ocupación.
- En las zonas de aparcamiento o de tránsito de vehículos, se ha realizado un diseño adecuado para limitar el riesgo causado por vehículos en movimiento.
- El dimensionamiento de las instalaciones de protección contra el rayo se ha realizado de acuerdo al Documento Básico-SU 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

Habitabilidad

Salubridad (DB-HS)

- En el presente proyecto se han dispuesto los medios que impiden la penetración de agua o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, con el fin de limitar el riesgo de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones.
- El edificio dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.
- Se han previsto los medios para que los recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, con un caudal suficiente de aire exterior y con una extracción y expulsión suficiente del aire viciado por los contaminantes.
- Se ha dispuesto de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, con caudales suficientes para su funcionamiento, sin la alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, que impiden los posibles retornos que puedan contaminar la red, disponiendo además de medios que permiten el ahorro y el control del consumo de agua.
- Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización disponen de unas características tales que evitan el desarrollo de gérmenes patógenos.

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

Protección frente al ruido (DB-HR)

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

Ahorro de energía y aislamiento térmico (DB-HE)

- El edificio dispone de una envolvente de características tales que limita adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano-invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduce el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.
- El edificio dispone de las instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos.
- El edificio dispone de unas instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente con un sistema de control que permite ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimiza el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnen unas determinadas condiciones.
- Se ha previsto para la demanda de agua caliente sanitaria la incorporación de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.

1.3.2. Prestaciones en relación a los requisitos funcionales del edificio

Utilización

- Los núcleos de comunicación (escaleras y ascensores, en su caso), se han dispuesto de forma que se reduzcan los recorridos de circulación y de acceso a las viviendas.
- En las viviendas se ha primado también la reducción de recorridos de circulación, evitando los espacios residuales como pasillos, con el fin de que la superficie sea la necesaria y adecuada al programa requerido.
- Las superficies y las dimensiones de las dependencias se ajustan a los requisitos del mercado, cumpliendo los mínimos establecidos por las normas de habitabilidad vigentes.

Accesibilidad

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

Acceso a los servicios

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

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

1.3.3. Prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE

No se han incluido en el presente proyecto prestaciones que superen los umbrales establecidos en el CTE, en relación a los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

1.3.4. Limitaciones de uso del edificio

Limitaciones de uso del edificio en su conjunto

- El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto.
- La dedicación de alguna de sus dependencias a un uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de nueva licencia.
- Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

Limitaciones de uso de las dependencias

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

Limitaciones de uso de las instalaciones

- Las instalaciones previstas solo podrán destinarse vinculadas al uso del edificio y con las características técnicas contenidas en el Certificado de la instalación correspondiente del instalador y la autorización del Servicio Territorial de Industria y Energía de la Junta de Castilla y León.

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. Sistema estructural

2.1.1. Cimentación

El fuerte basamento que contiene el terreno requiere de una cimentación corrida en todo su perímetro, a sí como puntual en la zona del distribuidor principal.

Por otro lado cabe destacar la cimentación de las costillas, en los espacios donde el muro se ensancha para hacer frente al peso de los grandes pilares metálicos.

Dicha cimentación se ejecuta a dos cotas diferentes en función de su situación y requerimiento.

Las vigas de cimentación se dimensionan para soportar los axiles especificados por la normativa, obtenidos como una fracción de las cargas verticales de los elementos de cimentación dispuestos en cada uno de los extremos. Aquellas vigas que se comportan como vigas centradoras soportan, además, los momentos flectores y esfuerzos cortantes derivados de los momentos que transmiten los soportes existentes en sus extremos.

Además de comprobar las condiciones de resistencia de las vigas de cimentación, se comprueban las dimensiones geométricas mínimas, armaduras necesarias por flexión y cortante, cuantías mínimas, longitudes de anclaje, diámetros mínimos, separaciones mínimas y máximas de armaduras y máximas aberturas de fisuras.

Para el cálculo de los elementos de cimentación sin vinculación exterior (losas y vigas flotantes) se considera que dichos elementos apoyan sobre un suelo elástico (método del coeficiente de balasto) de acuerdo al modelo de Winkler, basado en una constante de proporcionalidad entre fuerzas y desplazamientos, cuyo valor es el coeficiente o módulo de balasto. La determinación de los desplazamientos y esfuerzos se realiza resolviendo la ecuación diferencial que relaciona la elástica del elemento, el módulo de balasto y las cargas aplicadas. El valor de la tensión del terreno en cada punto se calcula como el producto del módulo de balasto por el desplazamiento vertical en dicho punto.

2.1.2. Estructura de contención

Muro estructural de hormigón armado, de entre 4 y 12 m de altura, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m³.

2.1.3. Estructura portante

Vertical

La estructura portante vertical se realiza mediante muros de hormigón armado. Las dimensiones y armaduras de dichos muros se indican en los correspondientes planos de proyecto, correspondiendo con la planta de sótano.

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

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

Horizontal

La estructura horizontal está compuesta por los diferentes elementos:

Losas reticular aligerada de hormigón armado de canto 40 cm.

Losas macizas de hormigón armado de canto 20 cm.

Losas mixtas de chapa colaborante de canto 10 cm.

Los forjados y chimeneas (losas macizas) se consideran como paños cargados por las acciones gravitatorias debidas al peso propio de los mismos, cargas permanentes y sobrecargas de uso. Los esfuerzos (cortantes, momentos flectores y torsores) son resistidos por el hormigón y por las armaduras dispuestas, tanto superiores como inferiores.

Se comprueba que se han dispuesto las armaduras necesarias para resistir los esfuerzos actuantes, así como la resistencia al punzonamiento, cuantías mínimas, separaciones mínimas y máximas y longitudes de anclaje.

2.1.4. Bases de cálculo y métodos empleados

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

2.1.5. Materiales

Hormigones							
Posición	Tipificación	fck (N/mm ²)	C	TM (mm)	CE	C. mín (kg)	a/c
Hormigón de limpieza	HL-150/B/20	-	Blanda	20	-	150	-
Cimentación	HM-20/B/20/I	20	Blanda	20	I	275	0'60
Muros	HA-25/B/20/IIa	25	Blanda	20	IIa	275	0'60
Losas	HA-25/B/20/IIa	25	Blanda	20	IIa	275	0'60

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

Aceros para armaduras		
Posición	Tipo de acero	Límite elástico característico (N/mm ²)
Cimentación	B-500S	500
Muros	B-500S	500
Losas	B-500S	500

2.2. Sistema envolvente

2.2.1. Fachadas

La envolvente del conjunto se basa por un lado de una parte a base de lamas tintadas de policarbonato que dan un aspecto exterior amable y cambiante a medida que nos movemos por el perímetro del círculo.

Se diseñan dos tipos de lamas y se juega con sus secciones invirtiéndolas creando un alzado dinámico.

Por otra parte las chapas metálicas de aluminio para exteriores resuelven los petos y barandillas del conjunto a si como los patios dando un acabado amable.

2.2.2. Medianeras

En este proyecto no se contemplan, ambos edificios se encuentran exentos de otros edificios colindantes.

2.2.3. Soleras

Resuelto mediante adoquín blanco, que reposa sobre cama de arena compacta de 50 mm de espesor y esto a su vez, sobre solera de hormigón de 100 mm de espesor.

2.2.4. Cubiertas

La constitución de las cubiertas se basa por un lado en cubierta plana no transitable acabado en grava para aquellas edificaciones cilíndricas que sobresalen de la cota 0, y para techar el sótano en las partes exteriores se resuelve mediante una cubierta vegetal transitable.

2.2.5. Espacios exteriores a la edificación

Los espacios exteriores contribuyen a entender el complejo como una unidad. Aparecen calles y plazas con acabado de baldosa hidráulica y caminos con adoquín

2.3. Sistema de compartimentación

Las particiones interiores entre las diferentes salas se realizan con los propios muros de hormigón portantes, recubiertos con los diferentes acabados.

Las zonas de baños se realizan con tabiquería de doble placa de cartón-yeso, montado sobre subestructura de acero galvanizado de 60 mm. de espesor con aislamiento intermedio de lana de roca. Las separaciones entre cabinas se realizan con paneles de contrachapado de madera.

2.4. Sistema de acabados

Los acabados se han escogido siguiendo criterios de confort, durabilidad y seguridad. El sistema de acabados exteriores es el descrito con anterioridad.

Las diferentes salas tanto de museo como hall y sala de conferencias, se trasdosan con doble placa de cartón-yeso.

El exterior de los cilindros de exposición se resuelve con una chapa metálica pintada con acabado mate y una subestructura metálica que resuelve las grandes alturas a las que nos enfrentamos

Los falsos techos de todo el conjunto se resuelven con placa de yeso laminado blanco siguiendo el criterio de la pared para conseguir un espacio lo más diáfano posible.

Por otro lado el sistema de solados del conjunto se resuelve con diferentes acabados de linóleo, buscando la unidad del conjunto mediante el uso de materiales simples.

Cabe destacar el bloque que corresponde al restaurante/cafetería ya que pretende tener un aspecto más cálido mediante el uso de madera tanto en el suelo con un parque flotante como en el techo con un falso techo descolgado de listones de madera.

2.5. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones: Cumplimiento del CTE

2.5.1. Protección contra incendios

Datos de partida

Uso principal previsto del edificio: Museo

Altura de evacuación del edificio: 4,00 m

Locales o zonas de riesgo especial en el edificio:

- Zona de instalaciones
- Zona de taller

Objetivo:

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

Prestaciones

Se limita el riesgo de propagación de incendio por el interior del edificio mediante el adecuado estudio del mismo, con sus locales de riesgo especial; así como por el exterior del edificio, a otros edificios.

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

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

- En el local de instalaciones:: Extintores portátiles adecuados a la clase de fuego prevista, con la eficacia mínima exigida según DB SI 4.
- En el local de uso biblioteca: Extintores portátiles adecuados a la clase de fuego prevista, con la eficacia mínima exigida según DB SI 4.

Además de estas dotaciones, se dispone 1 hidrante exterior a menos de 100 m de la fachada accesible del edificio, para el abastecimiento de agua del personal de bomberos en caso de incendio.

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

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

Bases de cálculo

El diseño y dimensionamiento de los sistemas de protección contra incendios se realiza en base a los parámetros objetivos y procedimientos especificados en el DB SI, que aseguran la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio. Para las instalaciones de protección contra incendios contempladas en la dotación del edificio, su diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento cumplen lo establecido en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, así como en sus disposiciones complementarias y demás reglamentaciones específicas de aplicación.

Locales de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de esta Sección, cumpliendo las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de esta Sección.

Local o zona	Superficie construida (m ²)		Nivel de riesgo especial (1)	Vestíbulo de independiencia (2)		Resistencia al fuego del elemento compartimentador	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Instalaciones	Todas	245,74	Bajo	No	No	EI-90	EI-120
taller	Todas	872,85	Medio	No	No	EI-120	EI-120

(1) Según criterios establecidos en la Tabla 2.1 de esta Sección.

(2) La necesidad de vestíbulo de independiencia está en función del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la Tabla 2.2 de esta Sección.

(3) Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 2.2 de esta Sección.

Evacuación de los ocupantes

- En los establecimientos de Uso Comercial o de Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m² contenidos en edificios cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, las salidas de uso habitual y los recorridos de evacuación hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión; no obstante dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio. Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independiencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

- Como excepción al punto anterior, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m² 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.
- El cálculo de la anchura de las salidas de recinto, de planta o de edificio se realizará, según se establece el apartado 4 de esta Sección, teniendo en cuenta la inutilización de una de las salidas, cuando haya más de una, bajo la hipótesis más desfavorable y la asignación de ocupantes a la salida más próxima.
- Para el cálculo de la capacidad de evacuación de escaleras, cuando existan varias, no es necesario suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

Edificio	Uso (1)	Sup. Útil (m ²)	Ocupac. (pers.)	Número de salidas (2)		Recorridos de evacuación (m) (3)(4)		Anchura de salidas (m) (5)	
				Norma	Proyecto	Norma	Proy.	Norma	Proy.
Edificio 1: Museo	Bolque antiguo	1634,85	717	2	4	50	<50m (Ver plano) <25m (Ver plano en p. superior)	0,80	>0,80
Edificio 2: Museo 2	Bloque nuevo	447,75	119	1	2	50	<50m (Ver plano)	0,80	>0,80

(1) Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos previstos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

(2) Los valores de ocupación de los recintos o zonas de un edificio, según su actividad, están indicados en la Tabla 2.1 de esta Sección.

(3) El número mínimo de salidas que debe haber en cada caso y la longitud máxima de los recorridos hasta ellas están indicados en la Tabla 3.1 de esta Sección.

(4) La longitud de los recorridos de evacuación que se indican en la Tabla 3.1 de esta Sección se pueden aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.

(5) El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección.

Protección de las escaleras

Las condiciones de protección de las escaleras se establecen en la Tabla 5.1 de esta Sección.

- Las escaleras protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.
- Las escaleras especialmente protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.
- Las escaleras que sirvan a diversos usos previstos cumplirán en todas las plantas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a cada uno de ellos.

Escalera	Sentido de la evacuación	Altura de evacuación (m)	Protección (1)		Vestíbulo de independencia (2)		Anchura (m) (3)	
			Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
Escalera 1. Edif.1	Descendente	4,00	NP	NP	No	No	A > P / 160	1,67
Escalera2. Edif. 1	Descendente	4,00	NP	NP	No	No	A > P / 160	1,10
Escalera 3. Edif 1.	Ascendente	400	NP	NP	No	No	A > P / (160-10h)	1,00
Escalera 1. Edif 2.	Ascendente	4,00	NP	NP	No	No	A > P / (160-10h)	1,00
Escalera 2 Edif 2	Descendente	4,00	NP	NP	No	No	A > P / 160	1,20
Escalera 3. Edif. 2.	Ascendente	4,00	NP	NP	No	No	A > P / (160-10h)	1,10

(1) Las escaleras serán protegidas o especialmente protegidas, según el sentido y la altura de evacuación y usos a los que sirvan, según establece la Tabla 5.1 de esta Sección: No protegida (NO PROCEDE); Protegida (P); Especialmente protegida (EP).

(2) Se justificará en la memoria la necesidad o no de vestíbulo de independencia en los casos de las escaleras especialmente protegidas.

(3) El dimensionado de las escaleras de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección. Como orientación de la capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura, puede utilizarse la Tabla 4.1 de esta Sección 4.2., donde:

A= Anchura del elemento, [m]

h= Altura de evacuación ascendente, [m]

P= Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

Detección , control y extinción del incendio

- La exigencia de disponer de instalaciones de detección, control y extinción del incendio viene recogida en la Tabla 1.1 de esta Sección en función del uso previsto, superficies, niveles de riesgo, etc.
- Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que deban estar integradas y que deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.
- El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el apartado 3.1. de la Norma, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre) y disposiciones complementarias, y demás reglamentación específica que le sea de aplicación.

Recinto	Extintores portátiles	Columna Seca	B.I.E.	Detección y alarma	Instalación y alarmas	Rociadores automáticos
Edificio 1	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Edificio 2	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí

Resistencia al fuego de la estructura

La resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas, soportes y tramos de escaleras que sean recorrido de evacuación, salvo que sean escaleras protegidas), es suficiente si:

- alcanza la clase indicada en la Tabla 3.1 de esta Sección, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura (en la Tabla 3.2 de esta Sección si está en un sector de riesgo especial) en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio;
- soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B.

Local de riesgo especial	Uso del recinto interior	Material estructural considerado	Estabilidad al fuego de los elementos estructurales	
			Norma	Proyecto
Hall	Instalaciones	Hormigón	R 120	R 120
Edificio 2: Biblioteca	Biblioteca	Hormigón	R 120	R 120

2.5.2. Alumbrado y electricidad

Alumbrado

Objetivo

Los requerimientos de diseño de la instalación de alumbrado del edificio son dos:

- Limitar 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.
- Proporcionar dichos niveles de iluminación con un consumo eficiente de energía.

Prestaciones

La instalación de alumbrado normal proporciona el confort visual necesario para el desarrollo de las actividades previstas en el edificio, asegurando un consumo eficiente de energía.

La instalación de alumbrado de emergencia, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evitando las situaciones de pánico y permitiendo la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Bases de cálculo

El diseño y el dimensionado de la instalación de alumbrado normal y de emergencia se realizan en base a la siguiente normativa:

- DB HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- DB SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- UNE 12464-1: Norma Europea sobre iluminación para interiores.

La iluminación artificial general de las salas es pensada para que sea igual a la natural, de tal forma que las luminarias se colocan perimetrales en la zona de lucernarios.

Se cuida especialm

Electricidad

Objetivo

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

Prestaciones

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

2.5.3. Fontanería

Objetivo

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

Prestaciones

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

Bases de cálculo

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

2.5.4. Evacuación de aguas

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

Objetivo

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

Prestaciones

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

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