



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE  
"EDIFICI MUNICIPAL DE SERVEIS". Fase 2  
MEMORIA GENERAL, URBANÍSTICA, JUSTIFICATIVA, CONSTRUCTIVA Y DE MATERIALES

Esquina C/ Billoch, C/ Menorca y C/ Pare Miquel, T.M. Ariany

JULIO de 2017

---

Sebastián Pedro Escanellas Genovard. Jordi Herrero Campo

Arquitectos



## 1. ANTECEDENTES

En 2006 los arquitectos que suscriben redactaron por encargo de la "Associació de persones majors d'Ariany" un proyecto básico y posteriormente un proyecto de ejecución para la construcción de un edificio denominado "Centre de Majors d'Ariany" en la confluencia de las calles Billoch, Menorca y Pare Miquel de Ariany



Tras la obtención de la correspondiente licencia se iniciaron las obras y se construyó la estructura portante del edificio y la cubierta (a esta fase se la denomina a partir de ahora FASE 1)

En el año 2007 se paralizaron las obras y en 2017 el solar y la edificación sin terminar fueron cedidas al Ajuntament d'Ariany.

En julio de 2017 ha sido encargado por l'Ajuntament d'Ariany a los arquitectos que suscriben la finalización de una parte de las obras hasta un máximo de 140.000 € de presupuesto IVA incluido añadiendo pequeñas modificaciones de distribución y uso. Este encargo se referirá como FASE 2

Dicha cantidad pretende ser obtenida, para su inversión en el "Edifici Municipal de Serveis", del "PLA ESPECIAL D'AJUDES 2017-2018 A LES CORPORACIONS LOCALS DE MALLORCA PER A OBRES I SERVEIS DE COMPETENCIA MUNICIPAL" del Consell Insular de Mallorca.

Es por ello que se redacta el presente documento que a partir de ahora (como consecuencia de la nueva titularidad del solar y de la construcción no acabada) pasa a denominarse "Edifici Municipal de Serveis".

Como se ha explicado el encargo se refiere a la FASE 2 y es por ello que este documento se refiere básicamente a dicha fase con el objeto de documentar por separado los trabajos a realizar y que dicha documentación sea suficiente primero, para obtener la referida ayuda económica por parte del Consell de Mallorca y, segundo, para licitar las obras por parte del Ayuntamiento.

Los cambios realizados con respecto al proyecto original son:

Cambio mínimo distribución interior de la planta baja con acceso desde la calle Pare Miquel y uso que pasa de ser de sala polivalente a almacén general, cuarto de instalaciones, vestidor de personal y aseo.

En esta fase 2 no acomete la ejecución de la planta primera o noble en su totalidad pero sí ejecuta algunas partidas como las fachadas exteriores y barandillas que se dejarán acabadas así como los pavimentos que serán transitables para su uso como espacio público.



## 2. DATOS BÁSICOS Y GENERALES

### 2.1. OBJETO DEL PROYECTO

El presente Proyecto Básico y de Ejecución tiene por objeto la construcción del "Edifici municipal de serveis" que corresponde con la finalización de la planta baja que da frente a la calle Pare Miquel de Ariany y con la adecuación de la planta primera como espacio público.

### 2.2. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.- (ARTº.127 DEL R.G.L.C.A.P.)

El presente Proyecto Básico y de Ejecución se refiere a una OBRA FRACCIONADA permitida según establece el punto 3 del artículo 68 de la LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS, en el que se permite fraccionamiento siempre que la parte fraccionada sea susceptible de utilización o aprovechamiento separado, siendo este el caso. Su justificación responde a la inversión económica limitada tal y como se ha explicado en el apartado de antecedentes.

Por otro lado el artículo 125 del REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PUBLICAS indica que los proyectos se refieran a OBRA COMPLETA, entendiéndose como tal la susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente sin perjuicio de posteriores ampliaciones y comprende todos y cada uno de los elementos que son precisos para su utilización.

Para mayor aclaración se puede entender que se trata de una OBRA COMPLETA en el sentido de que se podrá utilizar y aprovechar una vez concluida esta FASE 2 y también que se trata de una OBRA FRACCIONADA en el sentido que es susceptible de ser ampliada en el futuro (cuando se disponga de dotación económica para acometer la fase 3)

### 2.3. AUTORES DEL PROYECTO

Sebastián Pedro Escanellas Genovard. Arquitecto colegiado en el COAIB con nº 320.153

Jordi Herrero Campo. Arquitecto colegiado en el COAIB con nº 322.229

### 2.4. ENCARGO DEL PROYECTO

La redacción del presente Proyecto Básico y de Ejecución ha sido encargada por el Ajuntament d'Ariany, actual propietario del solar y de la construcción existente.

### 2.5. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

El edificio proyectado se sitúa en la esquina de las calles Billoch, Menorca y Pare Miquel, del término municipal de Ariany, en la Isla de Mallorca

### 2.6. DATOS DEL SOLAR

#### 2.6.1. Descripción Física

El solar tiene una superficie de cuatrocientos veintitrés con diecinueve metros cuadrados (423'19 m2) según plano topográfico aportado por la propiedad.

El solar se encuentra en una manzana trapezoidal y tiene forma de trapecio. Se puede acceder a él desde tres calles y tiene como vecinos edificaciones de vivienda unifamiliar y plurifamiliar

Linda con las calles Billoch, Menorca y Pare Miquel. Entre las calles Billoch y Pare Miquel existe un desnivel aproximado de 3 metros. La fachada de la calle Pare Miquel, más alta, tiene una longitud de 7'70 m y la de la calle Billoch tiene una longitud de 4'70 m.

#### 2.6.2. Accesos y servicios

El solar linda con las calles citadas desde las que se acceden y cuenta con los servicios de agua, alcantarillado, electricidad y teléfono.

#### 2.6.3. Servidumbres

No existen servidumbres conocidas ni legales ni técnicas que afecten al solar.

**2.6.4. Datos Urbanísticos**

La normativa urbanística aplicable son las DSU de Ariany con fecha de aprobación definitiva de 10 de mayo de 1981.

**2.7. PROGRAMA DE NECESIDADES. SUPERFICIES**

Las superficies útiles y construidas se reflejan en la documentación gráfica de este proyecto básico y de ejecución modificados.

**2.8. DATOS ECONÓMICOS**

Se indican a continuación los presupuestos de ejecución material de las diferentes fases con el total del edificio y a continuación se indica el presupuesto de ejecución por contrata con el IVA incluido de la fase 2

Presupuesto de ejecución material PEM FASE 1 (ejecutado)	124.265,22 €
Presupuesto de ejecución material PEM FASE 2	97.228,97 €
Presupuesto de ejecución material PEM FASE 3	56.319,57 €
<b>Presupuesto de ejecución material PEM TOTAL</b>	<b>277.813,76 €</b>

**DESGLOSE DE PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA MÁS IVA DE LA FASE 2**

Presupuesto de ejecución material PEM FASE 2	97.228,97 €
Beneficio industrial (6% del PEM)	5.833,74 €
Beneficio industrial (19% del PEM)	12.639,77 €
Presupuesto de ejecución de contrata (PEC) SIN IVA	115.702,48 €
IVA 21%	24.297,52 €

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA CON IVA FASE 2 140.000,00€**

**2.9. OTROS DATOS****2.9.1. Plazo de ejecución**

El plazo óptimo para la ejecución de las obras contempladas en la FASE 2 de este proyecto se establece en 4 meses.

**2.9.2. Fórmula de revisión de precios.**

Al tratarse de una obra de duración inferior a 12 meses, no se prevé ninguna revisión.

**2.9.3. Clasificación exigible al contratista.**

EL contrato a formalizar entre la empresa constructora y al administración para la construcción de la FASE 2 definida en el presente proyecto básico y de ejecución de "Edifici Municipal de Serveis d'Ariany" NO REQUIERE DE CLASIFICACIÓN alguna debido a que el valor estimado de las obras es inferior a 350.000 euros, según establece el artículo 65.1 del Reglamento general de la ley de contratos de las Administraciones públicas.

**2.9.4. Diagrama de tiempo y actividad**

A continuación se adjunta el diagrama de tiempo y actividades previsto.

# Diagrama de tiempos-actividades (Completo Mes 1 - Mes 4)



### 3. MEMORIA URBANÍSTICA

#### 3.1. FINALIDAD

La presente Memoria se redacta en cumplimiento de lo establecido en el artículo 13 de Octubre de Disciplina Urbanística de la C.A.I.B.

La edificación proyectada en el año 2006 no finalizada consistía en la construcción de un centro de mayores situado en la esquina de las calles Billoch, Menorca y Pare Miquel, en el término municipal de Ariany. Debido al cambio de la entidad propietaria del solar y edificio en construcción, la nueva denominación del edificio a finalizar pasa a ser Edifici Municipal de Serveis.

Los arquitectos que suscriben se han ajustado a las Ordenanzas Generales que rigen en el Término Municipal de Ariany, a las de la Consellería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Baleares sobre Habitabilidad (Decreto 145/97 sobre condiciones higiénicas y de habitabilidad) y a las del Plan Provincial de Baleares (4/4/73).

#### 3.2. USO DE LA CONSTRUCCION PROYECTADA

Será destinada a "Edifici municipal de serveis" compuesto de almacenes, vestuario y aseo en planta baja y espacio público en la planta primera (con acceso directo desde la calle Billoch) a ejecutar en la FASE 2; y sala polivalente en planta primera o noble con servicios asociados, baños, almacenes, etc.. que se ejecutará en la FASE 3

#### 3.3. JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DE LO PRECEPTUADO EN EL ARTICULO 73 DE LA LEY DEL SUELO.

La construcción proyectada se adapta al medio ambiente en que se ubica, no existiendo en las inmediaciones edificios de carácter artístico, histórico, típico o arqueológico.

#### 3.4. ADECUACION A NORMATIVA URBANISTICA

El presente proyecto se ajusta a las Ordenanzas de edificación del Término municipal de Ariany.

Para su justificación se adjunta a continuación el correspondiente ANEXO MEMORIA URBANÍSTICA





### 3.5. ANEXO MEMORIA URBANISTICA

(Este anexo de memoria urbanística sustituye al incluido en el proyecto de 2006 y solo ha cambiado el promotor o propietario del edificio y el uso)

PROYECTO: CENTRO DE MAYOR  
EMPLAZAMIENTO: ESQUINA CALLES BILLOCH, MENORCA Y PARE MIQUEL  
MUNICIPIO: ARIANY  
PROPIETARIO: AJUNTAMENT D'ARIANY  
ARQUITECTOS: SEBASTIÁN PEDRO ESCANELLAS GENOVARD. JORDI HERRERO CAMPO

Art. 6.1. de la Ley 10/90 de Disciplina Urbanística de la CAIB (BOCAIB nº 141 de 17/11/90)

Planeamiento vigente Municipal: DSU de Ariany con fecha de aprobación definitiva de 19 de mayo de 1981.

Sobre Parcela \_\_\_\_\_ (3)

Reúne la parcela las condiciones de solar según el Art. 82 de la Ley del Suelo (R.D. 1346/76)

Si



No ☐

CONCEPTO		PLANEAMIENTO	PROYECTO
Clasificación del suelo		URBANO	URBANO
Calificación		-	-
Parcela	Fachada mínima	-	57'40 m
	Parcela mínima	-	422 m2
Ocupación o Profundidad edificable		60% (253'2 m2)	252'9 m2
Volumen (m³/m²)		-	-
Edificabilidad (m²/m²)		2 m2/m2 (844 m3)	480'52 m2
Uso		DSU	Almacenes, sala polivalente y espacio publico
Situación Edificio en Parcela / Tipología		DSU	Alineación fachada
Separación linderos	Entre Edificios	-	-
	Fachada	0 m	0 m
	Fondo	0 m	0 m
	Derecha	0 m	0 m
	Izquierda	0 m	0 m
Altura Máxima	Metros	Reguladora	7'70 m
		Total	-
	Nº de Plantas	PB + 2	PB + 1
Indice de intensidad de uso		-	-
Observaciones:			

Palmanova, julio de 2017

Sebastián Pedro Escanellas Genovard

Jordi Herrero Campo





## 4. MEMORIA JUSTIFICATIVA

### 4.1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN EN EL ASPECTO FORMAL Y FUNCIONAL

El solar del edificio se ubica entre las calles Billoch, Menorca y Pare Miquel. Billoch es la más alta y tiene con la calle Pare Miquel un desnivel, en el punto más desfavorable, superior a 3 metros.

La normativa urbanística obliga a alinear las edificaciones a fachada y concede un 60% de ocupación.

Debido al programa exigido y los condicionantes urbanísticos se ha optado por concentrar la ocupación en la calle inferior, C/ Pare Miquel, desde la cual se accede a la planta baja, creando en la planta primera o noble un patio exterior, que no computa urbanísticamente al cual se accede directamente y al mismo nivel desde la calle Billoch. De esta manera se accede al edificio a cada una de sus plantas a nivel de calle.

Esta situación del edificio permite que el acceso principal sea a la planta primera o noble, desde la calle Billoch, que por otra parte, es la más accesible desde el centro del pueblo.

Además, el patio proyectado queda en una posición privilegiada ya que tiene orientación Sur, está bien soleada y es la antesala del edificio.

Tal y como se ha explicado en antecedentes:

La FASE 1 consistió en realizar la estructura portante y la cubierta.

La FASE 2 consiste en ejecutar la planta baja por completo y acondicionar la planta primera o noble como espacio público plenamente utilizable y parcialmente cubierto (bajo la cubierta realizada en la FASE 1)

La FASE 3 consistirá en ejecutar la sala polivalente cerrada y resto de usos anexos de la planta primera o noble.

De esta manera edificación completa, se compondrá de 2 plantas.

La planta primera o noble albergará una sala polivalente, un almacén, aseos y porches una vez acometida la FASE 3

La planta baja se destina a almacenes, vestuario, aseo y cuarto de instalaciones y quedará completamente acabada en la FASE 2

El edificio se resuelve formalmente creando una gran cubierta trapezoidal e inclinada que se alinea a las calles Menorca y Pare Miquel.

Bajo ella, la sala principal se acristalará al máximo concediendo magníficas vistas hacia el Norte y prolongándose hacia el patio en la fachada sur

En los dos lados no acristalados se concentran los usos más cerrados.

La percepción de este espacio es total y aprovecha al máximo la superficie de solar disponible permitiendo un gran aforo en la planta primera o noble

La planta baja, semienterrada y se abre totalmente hacia la fachada norte, calle Pare Miquel, por donde ventila y se ilumina.

### 4.2. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

Los materiales a emplear tanto en exteriores como en interiores son duraderos y de fácil mantenimiento, no planteando problemas de obtención y transporte a obra, así como su reposición y sustitución. Se ha procurado, no obstante, mantener una homogeneidad en los materiales con el fin de simplificar el mantenimiento.

Las instalaciones son las habituales en un edificio de estas características.



## 5. MEMORIA CONSTRUCTIVA Y DE MATERIALES

### 5.1. CIMENTACIÓN

Zapatas aisladas y continuas y riostras de hormigón armado sobre base general de hormigón de limpieza.

### 5.2. ESTRUCTURA

Pilares, muros de contención y pantallas de hormigón armado.

Forjado con placas alveoladas pretensadas .

### 5.3. CUBIERTAS

La cubierta principal del edificio, no transitable y sobre estructura ligera, se compone de paneles multicapa totalmente impermeable con aislamiento térmico incorporado y acabado imitación teja árabe.

### 5.4. FIRMES Y PAVIMENTOS

Soleras de hormigón armado (10 cm en zonas peatonales, 15 en zonas de aparcamiento de vehículos) en rampas, pasos exteriores, sobre base de machaca (20 cm).

### 5.5. FABRICAS Y TABIQUES

Fabrica de bloque de hormigón tipo italiano en cerramiento planta piso y dando forma triangular según proyecto.

Fabrica de ladrillo hueco H-6 en escalera, baños y cuartos.

### 5.6. FALSOS TECHOS

Planchas de acero corten similares a petos de cubierta y/o falsos techos de telas microperforadas textiles

### 5.7. REVOCOS Y ENLUCIDOS

Enfoscado maestreado con mortero de cemento Pórtland y arena 1:4.

### 5.8. SOLADOS Y ALICATADOS

Pavimento continuo de mortero de cemento blanco o colores claros con superficie enlucida sin ruletear con acabados superficiales lisos y/o ruleteados y/o impresos con formación de juntas de dilatación.

Solado de acera tipo "panot" de 20x20 cm color gris.

Alicatados y suelos en zonas húmedas porcelánicos de 14x14.

### 5.9. APLACADOS INTERIORES Y EXTERIORES

Aplacado de piedra de marés común sobre capas de enfoscados de morteros totalmente hidrófugos

### 5.10. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA EXTERIOR

Valla mediante composición de redondos macizos de acero cortén de diferentes alturas separados según normativa. Puertas y /o cancelas abatibles y/o correderas.

### 5.11. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA INTERIOR.

Puertas de paso, de madera lacada enrasadas a paramento exterior

**5.12. INSTALACIONES**

De saneamiento, fontanería, electricidad, calefacción y telefonía según memoria de instalaciones.

**5.13. AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES**

Aislamiento de fachadas mediante lana de roca poliestireno expandido en trasdosados interiores.

Aislamiento de cubiertas mediante paneles sandwich con alma de poliuretano.

Barrera impermeable en solera

**5.14. ACRISTALAMIENTOS**

Vidrios con cámara de aire en cerramientos de planta primera o noble

**5.15. PINTURA Y REVESTIMIENTOS DE ACABADOS**

Pintura al plástico mate liso en interiores.

Pintura al plástico impermeabilizante acabado liso para exteriores

**5.16. CORTINAJES**

Screen color elección D.F. de factor de apertura 10% con manivela manual.

**5.17. TRATAMIENTO DE ESPACIOS EXTERIORES**

Se prevé una pequeña zona ajardinada en el patio

*NOTA: Como complemento de esta memoria se adjuntan secciones constructivas. En caso de discrepancia, ésta será resuelta por la D.F.*

**6. CUMPLIMIENTO R.D. 145/97 DE 21 DE NOVIEMBRE.**

El presente proyecto básico y de ejecución cumple con todas y cada una de las normas y condiciones establecidas en el Real Decreto 145/97 de fecha 21 de noviembre por el que se regula las condiciones de dimensionamiento, de higiene y de instalaciones para el diseño y la habitabilidad.

**7. CUMPLIMIENTO DECRETO 20/2003**

El presente proyecto básico y de ejecución cumple con todas y cada una de las normas y condiciones establecidas en el Real Decreto 20/2003 por el que se establecen las condiciones mínimas para la supresión de las barreras arquitectónicas.

**8. CUMPLIMIENTO RD 486/1997, NBE CPI-96, NBE-CA-88, NBE-CT-79, RITE Y DECRETO 59/1994**

El presente proyecto básico y de ejecución cumple con todos y cada una de los decretos y normas del encabezamiento y su justificación se refleja en los apartados correspondientes. Como se ha indicado en antecedentes el edificio en construcción tiene licencia concedida en 2006 antes de la entrada en vigor del CTE





## 9. RELACIÓN DE PLANOS

M01 – Situación y Plano topográfico	E: 1/100
M02 – Resumen	E: 1/200
M03 – Planta Baja	E: 1/50
M04 – Planta Primera o Noble	E: 1/50
M05 – Fachadas	E: 1/100
M06 – Sección A-A'	E: 1/50
M07 – Sección B-B'	E: 1/50
Mi01 – Fontanería	E: 1/100
Mi02 – Saneamiento	E: 1/100
Mi03 – Electricitat y Contra incendios	E: 1/100
Mi04 – Carpinterías	E: 1/200, 1/50, 1/10
i05 – Cerrajerías	E: 1/100

## 10. ESTUDIO GEOTÉCNICO

Se ha elaborado Informe geotécnico, por parte de la empresa INGENIERIA DE SONDEOS DE BALEARES S.L. el cual ha sido considerado para el cálculo de la estructura portante cuyo valor máximo de resistencia del terreno se ha fijado en 3'0 kg/cm<sup>2</sup>

## 11. MEMORIA DE CÁLCULO

Se adjunta la memoria técnica de la estructura junto al presente documento

Palmanova, julio de 2017

Sebastián Pedro Escanellas Genovard

Jordi Herrero Campo



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE  
"EDIFICI MUNICIPAL DE SERVEIS". Fase 2  
Memoria de Instalaciones

Esquina C/ Billoch, C/ Menorca y C/ Pare Miquel, T.M. Ariany

JULIO de 2017

Sebastián Pedro Escanellas Genovard. Jordi Herrero Campo

---

Arquitectos





## A. MEMORIA DE INSTALACIONES. FASE 2

### 1.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

#### 1.1.- Normativa aplicable

Será de aplicación el REBT y sus instrucciones técnicas complementarias ITC

#### 1.2.- Descripción de la instalación.

##### Tensión de Suministro:

La tensión de suministro se realizará a tres fases y neutro, a la tensión de 230/400 V. en corriente alterna trifásica a la frecuencia industrial de 50 Hertzios conectándose la red privada a una línea de baja tensión de tipo subterráneo sita en la vía pública conectando la misma a una estación transformadora a tensión nominal 15 KV /400V.

##### Caja general de protección:

Se dispondrá una caja general de protección (CGP), que albergará los fusibles de protección contra cortocircuito y sobrecarga de la línea repartidora y sobrecarga de la acometida, protegiendo cada uno de los fusibles de las fases existentes.

La misma responderá a las características de la Recomendación UNESA 1403C y deberá estar normalizada por la Empresa Suministradora, instalándose en lugares de tránsito general y de fácil y libre acceso para que se pueda llegar a el rápidamente en caso de necesidad. Asimismo estará separada de las instalaciones de agua, gas y teléfono y dará cumplimiento en todo momento a la ITC-BT-13 del REBT.

Se caracterizará por:

- Grado de protección IP43 según UNE 20.324.
- Grado de protección IK 08 según UNE-EN 50.102
- Precintable.
- Grado de inflamabilidad según UNE-EN 60.439-3
- Dará cumplimiento a las condiciones particulares de la UNE-EN 60.439-1
- La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones.
- El material transparente para la lectura, será resistente a la acción de los rayos ultravioletas

La caja general de protección a instalar será de tipo CGP 14/250. Caja estanca por la parte superior, para evitar la entrada de agua, y en los orificios inferiores, por donde entran los cables de la acometida, se colocarán tapones o prensaestopas para evitar que queden espaciados entre los cables y el orificio de la caja para que no entren alimañas, humedad, etc.

La caja general de protección se instalará en el interior de un nicho, situado en muro de cierre del solar próximo al portal de entrada a una altura de entre 0.70-1.80 m del suelo, lugar siempre convenido entre el promotor y la empresa suministradora.

##### Línea general de alimentación:

Las líneas de conductores recorrerán el tramo comprendido entre la caja general de protección y el modulo de contador.

Discurrirá por la zona de uso común del edificio, en el interior de tubos dimensionados para capacitar la ampliación de la misma en un cien por cien (100%).

El conductor deberá ser de cobre o aluminio, unipolares y aislados, siendo su nivel de aislamiento 0,6/1 KV tal y como establece la ITC-BT-14. Las secciones del mismo serán:

Desde la CGP 14/240 se alimentará al módulo de contador del edificio, con línea de 3,5 x 95 mm<sup>2</sup> + tt. En los planos se indican las características de los tubos, de la sección y trazado de los mismos. En todo su trazado los tubos y canales cumplirán con lo establecido en la ITC-BT-21 del RBT.



### **Armario de contadores:**

Se dispondrá un espacio destinado al módulo de contador mediante conjuntos prefabricados según lo indicado en la ITC-BT-16 del REBT y normas de la Cía. Suministradora debiendo llevar ventilación y cerradura G.E.S.A. nº 4.

En el módulo de contador deberá especificarse: Instalador, nº de carné, nº de solicitud de suministro, nº de expediente de la Consellería de Industria y año, disponiéndose el indicativo en la placa base del módulo.

La envolvente de los contadores será de material aislante, llevarán mirilla de lectura y estarán regulados por el Reglamento de verificaciones eléctricas y el Real Decreto 875/1984 de 28 de Mayo, debiendo estar sus dimensiones de acuerdo con las normas DIN 43857.

Debido a la tecnología actual se ha previsto la instalación de un módulo de contador electrónico, el cual deberá cumplir con todas la especificaciones previstas.

### **Instalación de enlace:**

Desde el contador se instalará, enterrado bajo tubo flexible corrugado de 160 mm dejando además un tubo de reserva la acometida directa a cuadro eléctrico general. El conductor utilizado será de cobre RZ1-K (AS) y aislamiento de PE de 3,5x95 mm<sup>2</sup> + tt y seguirán el código de colores indicado en la ITC-BT-19.

Para realizar la instalación descrita anteriormente hemos tenido en cuenta las prescripciones siguientes:

#### **Características tubo protector:**

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N (*)
Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ≥ 1mm
Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

(\*) Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado normal.

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los cables aislados. En la siguiente tabla figuran los diámetros externos mínimos de los tubos en función del mismo y la sección de los conductores conforme a lo establecido a la norma UNE-EN 50.086-2-4 siendo sus características mínimas:



Sección nominal de los conductores unipolares (mm <sup>2</sup> )	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de				
	≤ 6	7	8	9	10
1,5	25	32	40	40	40
2,5	32	32	40	40	40
4	40	40	40	40	50
6	50	50	50	63	63
10	63	63	63	75	75
16	63	75	75	75	90
25	90	90	90	110	110
35	90	110	110	110	125
50	110	110	125	125	140
70	125	125	140	160	160
95	140	140	160	160	180
120	160	160	180	180	200
150	180	180	200	200	225
185	180	200	225	225	250
240	225	225	250	250	--

**Características del cable:**

- Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, según Norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 (aislamiento 0,6/1 KV).
- La sección mínima para los cables polares, neutro y protección será de 6 mm<sup>2</sup> respetándose el siguiente código de colores.

FASES	NEUTRO	PROTECCIÓN
Negro / Gris / Marrón	Azul	Amarillo-Verde

- La sección mínima para el hilo de mando será 1,5 mm<sup>2</sup> y el aislamiento será de color rojo.
- Para el cálculo se ha tenido en cuenta:

\*La demanda de potencia prevista en esta memoria descriptiva.

\*La máxima caída de tensión admisible.

**Dispositivos de mando y protección:**

Atendiendo a lo dispuesto en la ITC-BT-17, se establecerán cuadros de distribución desde el cual saldrán los circuitos interiores en los cuales se instalará un interruptor general magnetotérmico de corte omipolar con accionamiento manual y dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos desde los cuales se alimentarán los circuitos interiores.

Así mismo, se instalarán protecciones contra contactos indirectos mediante interruptores diferenciales.

Dichos dispositivos cumplirán la siguiente normativa:

- Interruptores automáticos (uso industrial): UNE-EN 60947-2.
- Interruptores diferenciales: UNE-EN 61851-1.
- Interruptor horario: UNE-EN 61038.
- Bornes de conexión: UNE-EN 60998



En los cuadros de distribución se dispondrá de un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con los conductores de protección que provienen de la centralización de contadores.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las siguientes Normas:

- Norma UNE 20.451
- Norma UNE 60.439-3
- Norma UNE 20.324 (grado protección mínimo IP30)
- Norma UNE-EN 50.102 (grado protección mínimo IK07)

### Instalación interior:

En los esquemas eléctricos que se adjuntan, se detallan todos los circuitos, potencias, intensidades, secciones, etc..., que integran la Instalación Eléctrica que se proyecta, estando las secciones reseñadas en el esquema de acuerdo con lo indicado en la ITC-BT-19, tabla I y en la ITC-BT-20/21 en lo que se refiere a conducciones.

Todos los receptores se conectarán a potencial de tierra mediante una red de conductores de idénticas características que los conductores activos unidos en su origen al electrodo de tierra de la actual instalación.

Los conductores activos de la instalación interior se realizarán mediante:

FASES	NEUTRO	PROTECCIÓN
Cables unipolares	Cobre	ES07Z1-K (AS)
Cables multipolares	Cobre	RZ1-K (AS)

Los conductores de protección serán de las mismas características que los activos y se instalarán por la misma canalización que éstos presentando una sección mínima según la siguiente tabla:

Sección de los conductores de fase de la instalación $S$ (mm <sup>2</sup> )	Sección mínima de los conductores de protección $S_p$ (mm <sup>2</sup> )
$S \leq 16$	$S_p \leq S$
$16 < S \leq 35$	$S_p \leq 16$
$S > 35$	$S_p \leq S/2$

y secciones calculadas según el siguiente criterio de cálculo:

- La caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización será menor del 3% para alumbrado y del 5% para los demás usos.
- La intensidad de corriente es menor que la máxima admisible para cada uno de los conductores.
- Los conductores que alimenten a un motor se dimensionarán para una intensidad no inferior al 125% de la intensidad a plena carga del motor en cuestión.

- Los conductores que alimenten lámparas o tubos de descarga (tubos fluorescentes) se dimensionarán para una intensidad no inferior al 180% de la intensidad que están previstos transportar.



Para ello se han utilizado las siguientes fórmulas:

- Por densidad de corriente:

$$P_{trifásica} = \sqrt{3}UICOS\varphi$$

$$P_{monofásica} = UICOS\varphi$$

- Por caída de tensión:

$$e_{trifásica} = \frac{PL}{\gamma US}$$

$$e_{monofásica} = \frac{2PL}{\gamma US}$$

Siendo:

P: Potencia instalada en watios.

e: Caída de tensión en voltios.

U: Tensión de servicio en voltios.

L: Longitud de conductor en metros.

I: Intensidad de corriente en amperios.

$\gamma$  : Conductividad del material en mohs.

$\cos \varphi$  : Factor de potencia.

S: Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

Los conductores de la instalación deberán ser fácilmente identificables a través de los colores que presenten sus aislamientos de acuerdo con el siguiente código de colores:

FASES	NEUTRO	PROTECCIÓN
Negro / Gris / Marrón	Azul	Amarillo-Verde



### Instalación de ducha en vestuario planta baja:

Se atenderá a lo dispuesto en la ITC-27 relativo a la definición de las instalaciones, el grado de protección, el cableado y los mecanismos que según la instrucción se permite en cada uno de ellos.

### Canalizaciones:

Se instalarán tubos protectores que presentarán una protección mecánica dependiendo del sistema de montaje:

#### **Canalizaciones fijas en superficie**

Las canalizaciones fijas en superficie se realizarán mediante tubos rígidos que cumplen con la norma UNE-EN 50.086-2-1 y mediante tubos curvables que cumplen la Norma UNE 50.086-2-2, presentando las siguientes características mínimas:

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60°C
Resistencia al curvado	1-2	Rígido/Curvable
Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D≥1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°.
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los cables aislados. En la siguiente tabla figuran los diámetros externos mínimos de los tubos en función del mismo y la sección de los conductores.

Sección nominal de los conductores unipolares (mm <sup>2</sup> )	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	16
2,5	12	12	16	16	20
4	12	16	20	20	20
6	12	16	20	20	25
10	16	20	25	32	32
16	16	25	32	32	32

25	20	32	21.07.2017	11/05894/17	
35	25	32	40	40	40
50	25	40	50	63	63
70	32	40	50	63	63
95	32	50	63	63	75
120	40	50	63	75	75
150	40	63	75	75	--
185	50	63	75	--	--
240	50	75	--	--	--

### Canalizaciones empotradas

Las canalizaciones empotradas se realizarán mediante tubos rígidos que cumplen con la norma UNE-EN 50.086-2-1, mediante tubos curvables que cumplen la norma UNE-EN 50.086-2-2 y mediante tubos flexibles que cumplen la Norma UNE 50.086-2-3, presentando las siguientes características mínimas:

\*Para canalizaciones empotradas ordinarias en obra de fábrica, huecos de la construcción y canales protectoras de obra se adjunta la siguiente tabla:

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	2	Ligera
Resistencia al impacto	2	Ligera
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60°C
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	0	No declaradas
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°.
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

\*Para canalizaciones empotradas ordinarias embebidas en hormigón y para canalizaciones precableadas se adjunta la siguiente tabla:

Característica	Código	Grado
----------------	--------	-------

Resistencia a la compresión	3	Media
Resistencia al impacto	2	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	50
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	50
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido con el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada



(1) para canalizaciones precableadas ordinarias empotradas en obra de fábrica (paredes, techos y falsos techos) se acepta una temperatura máxima de instalación y servicio código 1; +60°C

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los cables aislados. En la siguiente tabla figuran los diámetros externos mínimos de los tubos en función del mismo y la sección de los conductores.

Sección nominal de los conductores unipolares (mm <sup>2</sup> )	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	20
2,5	12	16	20	20	20
4	12	16	20	20	25
6	12	16	25	25	25
10	16	25	25	32	32
16	20	25	32	32	40
25	25	32	40	40	50
35	25	40	40	50	50
50	32	40	50	50	63
70	32	50	63	63	63
95	40	50	63	75	75
120	40	63	75	75	--
150	40	63	75	--	--
185	50	75	--	--	--
240	63	75	--	--	--

## Canalizaciones aéreas o con tubos al aire



Las canalizaciones aéreas se realizarán mediante tubos flexibles que cumplan la Norma UNE 50.086-2-3, presentando las siguientes características mínimas:

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	4	Media
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60°C
Resistencia al curvado	4	Flexible
Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D≥1mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°.
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los cables aislados. En la siguiente tabla figuran los diámetros externos mínimos de los tubos en función del mismo y la sección de los conductores.

Sección nominal de los conductores unipolares (mm <sup>2</sup> )	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	20
2,5	12	16	20	20	20
4	12	16	20	20	25
6	12	16	25	25	25
10	16	25	25	32	32
16	20	25	32	32	40

## Canalizaciones enterradas

Las canalizaciones enterradas se realizarán mediante tubos protectores que cumplen la Norma UNE 50.086-2-4, presentando las siguientes características mínimas:

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N (*)
Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA

Resistencia al curvado	1 2 3 4 21.07.2017	Cualquiera de las especificadas 11/05894/17
Propiedades eléctricas	0	No declarada
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	D $\geq$ 1mm
Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

(\*) Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado normal.

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los cables aislados. En la siguiente tabla figuran los diámetros externos mínimos de los tubos en función del mismo y la sección de los conductores.

Sección nominal de los conductores unipolares (mm <sup>2</sup> )	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	$\leq 6$	7	8	9	10
1,5	25	32	32	32	32
2,5	32	32	40	40	40
4	40	40	40	40	50
6	50	50	50	63	63
10	63	63	63	75	75
16	63	75	75	75	90
25	90	90	90	110	110
35	90	110	110	110	125
50	110	110	125	125	140
70	125	125	140	160	160
95	140	140	160	160	180
120	160	160	180	180	200
150	180	180	200	200	225
185	180	200	225	225	250
240	225	225	250	250	--

### Toma de tierra:





El objeto de la puesta a tierra es principalmente, el de limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar las masas metálicas de la instalación, para asegurar la activación de las protecciones diferenciales y de este modo eliminar el riesgo para las personas que supone una avería.

A partir del cuadro general se constituirá una red de conductores de protección, de tal forma que todos los receptores estén directamente conectados a tierra. Estos conductores de protección, no deben estar interrumpidos a través de fusibles de protección de manera que se permita la derivación a tierra de las corrientes de falta o de una eventual descarga de origen atmosférico.

En la instalación se dispondrá una puesta a tierra realizada de acuerdo con lo especificado en la ITC-BT-18, de tal forma que todos los receptores se encuentren directamente conectados a tierra.

La puesta a tierra estará formada por los siguientes elementos:

**\*Toma de tierra:** Estará formada por uno o varios electrodos que se encontrarán enterrados en el suelo a una profundidad mínima nunca inferior a los 0,50m.

Dichos electrodos serán artificiales y podrán estar formados por alguno de los que se describen a continuación:

- Barras, tubos.
- Pletinas, conductores desnudos.
- Placas.
- Anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores a sus combinaciones.
- Armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas.

**\*Conductor de tierra:** Estará formado por un conductor que unirá el electrodo o conjunto de electrodos con el borne de puesta a tierra.

**\*Borne de puesta a tierra:** Estará formado por un dispositivo de conexión, preferentemente un desconectador, que permita la unión entre el conductor de tierra y la línea principal de tierra, de forma que se puedan separarse éstos, con el fin de poder realizar la medida de la resistencia de tierra, por lo que se deberá situarse dicho punto en un lugar accesible y fuera del suelo.

**\*Línea principal de tierra:** Estará formada por un conductor que unirá el borne de puesta a tierra con la pletina de tierra de una batería de contadores o un cuadro general.

**\*Conductores de protección:** Unirán eléctricamente las masas de una instalación a la instalación de tierra a través de las líneas principales de tierra.

Los conductores de protección serán de cobre con aislamiento según conductores activos y de secciones mínimas siguientes según la siguiente tabla:

Sección de los conductores de fase de la instalación $S$ (mm <sup>2</sup> )	Sección mínima de los conductores de protección $S_p$ (mm <sup>2</sup> )
$S \leq 16$	$S_p \leq S$
$16 < S \leq 35$	$S_p \leq 16$
$S > 35$	$S_p \leq S/2$

Para el cálculo de la resistencia máxima a tierra escogeremos el caso más desfavorable, es decir:

- Que nos encontremos en un local mojado (24 V) y tengamos instalado un diferencial de media sensibilidad (300 mA), resultando pues:

SENSIBILIDAD DIFERENCIAL	LOCAL O EMPLAZAMIENTO	VALOR DE LA RESISTENCIA
300 mA	24 V	80 $\Omega$



#### 1.4.- Suministros complementarios o de seguridad.

##### Suministro de socorro.

No es preceptivo el suministro de socorro.

##### Suministro de reserva.

No es preceptivo el suministro de reserva.

#### 1.5.- Prescripciones de carácter general.

Las instalaciones en los locales de pública concurrencia cumplirán las condiciones de carácter general que a continuación se señalan:

- El cuadro general de distribución deberá colocarse en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida o derivación individual y se colocará junto o sobre él, los dispositivos de mando y protección establecidos en la instrucción ITC-BT-17. Cuando no sea posible la instalación del cuadro general en este punto, se instalará en dicho punto un dispositivo general de mando y protección. Del citado cuadro general saldrán las líneas que alimentan directamente los aparatos receptores o bien las líneas generales de distribución a las que se conectará mediante cajas o a través de cuadros secundarios de distribución los distintos circuitos alimentadores. Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.
- El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en locales, lugares o recintos a los que tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabins de proyección, escenarios, salas de público, escaparates etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.
- En el cuadro general de distribución o en los secundarios se dispondrán dispositivos de mando y protección contra sobrecargas, cortocircuitos y contactos indirectos para cada una de las líneas generales de distribución, y las de alimentación directa a receptores. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.
- En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar, deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.
- La canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20 y estarán constituidas por:
  - Conductores aislados, de tensión nominal no inferior a 450/750 V, colocados bajo tubos o canales protectores, preferentemente empotrados en especial en las zonas accesibles al público.
  - Conductores aislados, de tensión nominal no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción, totalmente contruidos en materiales incombustibles de grado de resistencia al fuego incendio RF-120, como mínimo.
  - Conductores rígidos, aislados, de tensión nominal no inferior a 0,6/1 KV. armados, colocados directamente sobre las paredes.
- Los cable eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, tendrán propiedades especiales frente al fuego, siendo no propagadores del incendio y con emisión de humos y gases tóxicos muy reducida. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21.123, partes 4 ó 5 (aislamiento 0,6/1 KV) o la norma UNE 21.1002 (aislamiento 450/750 V) cumplen con esta prescripción.



- Los cable eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, tendrán propiedades especiales frente al fuego, siendo no propagadores del incendio y con emisión de humos y gases tóxicos muy reducida. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21.123, partes 4 ó 5 (aislamiento 0,6/1 KV) o la norma UNE 21.1002 (aislamiento 450/750 V) cumplen con esta prescripción.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como "no propagadores de la llama" de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, cumplen con esta prescripción.

- Las fuentes propias de energía de corriente alterna a 50 Hz, no podrán dar tensión de retorno a la acometida o acometidas de la red de Baja Tensión pública que alimenten al local de pública concurrencia.

### 1.6.- Prescripciones complementarias.

A partir del cuadro general de distribución se instalarán líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores omnipolares, al menos, para cada uno de los siguientes grupos de dependencias o locales:

- Salas de venta o reunión, por planta del edificio.
- Escaparates.
- Almacenes.
- Talleres.
- Pasillos, escaleras y vestíbulos.

## 2.- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO. FASE 2



### 2.1.- Acometida de agua al edificio.

El edificio contará con abastecimiento de agua potable y potabilidad química y microbiológica.

Se definirán a continuación las principales características del abastecimiento:

La red de abastecimiento de agua potable provendrá de la red municipal de la zona con una presión mínima de 1,5 Kg/cm<sup>2</sup>.

Por definición, la acometida es la tubería que enlaza la instalación general interior del inmueble con la tubería de la red de abastecimiento público de agua.

La red pública de abastecimiento de agua potable en el municipio cuenta en la zona de actuación afectada por el presente proyecto de unas instalaciones de caudal y presión suficientes para todos los edificios que formarán parte del conjunto.

La distribución se realiza con un punto de entronque a la red pública y con tubo de polietileno de alta densidad PN-16 de diámetro 40 mm.

Se dispondrá en la conexión a la red pública de llave de toma y llave de registro en arqueta en la zanja principal.

Según el reglamento atendiendo al número de tipos de suministro necesitaría en el caso de tener una longitud de acometida inferior a seis metros y con llaves de compuerta o de asiento inclinado, sería de 40 mm en tuberías de paredes lisas, como es el caso (Polipropileno). Si la longitud de acometida está comprendida entre 6 y 15 metros, el diámetro debe aumentarse en 10 milímetros, y si excede de 15 m en 20 milímetros.

Por lo tanto se puede decir que con el conducto de polipropileno de 50 mm de diámetro nominal, está garantizado el consumo del edificio.

### 2.2.- Red interior de distribución, características y materiales.

Las canalizaciones generales discurrirán colgadas por el forjado de la planta baja; la red interior discurrirá por los falsos techos grapeadas en los parámetros o embebidos en los mismos.

Discurrirán de acuerdo con el trazado representado en planos adjuntos.

A la entrada de cada local húmedo, se colocará las correspondientes llaves de paso, que permiten su aislamiento en caso de avería, sin perjuicio del resto de la red, incluso dentro de cada local húmedo, se prevén los inodoros con dispositivos propios que permitan su aislamiento en caso de avería.

Se colocarán, igualmente, llaves de paso con grifo de vaciado al pie de la columna y llaves de paso al principio de las derivaciones.

Se colocarán llaves antes y después de cada derivación a montante que parta del anillo colgado de planta sótano.

La cota exacta de trazado de la instalación se decidirá en obra por la Dirección Facultativa.

Toda la ejecución se efectuará según especificaciones constructivas de la NTE-IFF/1973.

Las tuberías serán de polipropileno estabilizado mecánicamente con una lámina interior de aluminio PN 20 irán sujetas al forjado mediante soportes en horizontal. Éste material permite el cumplimiento de las Normativas sanitarias más recientes que obligan a elevar la temperatura de distribución periódicamente a 70°C durante dos horas para evitar la proliferación de legionela.

Los diámetros interiores serán:

DN 20: 20x2.8

DN 25: 25x2.5

DN 32: 32x4.5

DN 40: 40x5.6

DN 50: 50x6.9



Tanto la red de distribución de agua fría así como la de agua caliente tendrán las tomas que permitirán el vaciado total de la instalación si fuese necesario.

Las acometidas a los diferentes consumos se realizarán atravesando el forjado mediante pasamuros sellados y con montantes hasta falso techo, en los cuales se dispondrán los colectores de distribución a sanitarios. En la conexión a cada colector existirá una llave de corte y un registro que permita su acceso.

### **2.3.- Producción de agua caliente sanitaria.**

El equipo empleado es un sistema depósito acumulador eléctrico de 500 L. La temperatura de acumulación de a.c.s. está prevista en torno a 60°C. De ésta manera la temperatura de distribución nunca será inferior a 55 °C. tal como exige el R.I.T.E. 04.8.2. El sistema permitirá elevar la temperatura de distribución periódicamente a 70°C durante dos horas y a realizar tratamientos de hipocloración para evitar la proliferación de legionela.

Las tuberías tendrán en su extremo superior una válvula purgadora para eliminar el aire que ha sido acumulado.

En las derivaciones a cada cuarto húmedo debe instalarse una llave de tipo compuerta, y en los puntos de consumo se colocarán unos grifos mezcladores para poder regular convenientemente la mezcla de agua fría y caliente.

En la conexión con la red de agua fría se colocará una válvula de retención, al igual que a pie de cada montante. Asimismo, se colocarán válvulas reductoras de presión donde fuese necesario.

Se preverán dilatadores en las tuberías cada 15 m como máximo, así como en los encuentros con muros y otros elementos constructivos se dispondrán pasa muros.

Se debe evitar la formación de depósitos e incrustaciones en los elementos controlando la dureza del agua mediante la introducción de desincrustadores y ablandadores en la red de agua fría.

### **2.4.- Caudales instantáneos mínimos de los sanitarios.**

Cada uno de los sanitarios debe recibir, con independencia del estado de funcionamiento de los demás, unos caudales instantáneos mínimos para su utilización adecuada. Estos caudales serán:

Lavabo .....	0,10 l/s.
Inodoro con depósito ...	0,10 l/s.
Ducha .....	0,20 l/s.
Fregadero .....	0,20 l/s.
Urinario .....	0,10 l/s.

La presión de la red la suministrarán los grupos de presión ya descritos, dotados con variador de frecuencia, que tendrán un punto de consigna de presión de 3,2 Kg/cm<sup>2</sup>. para disponer de una presión mínima de 1,5 Kg/cm<sup>2</sup>. en el punto de consumo mas desfavorable.

### **2.5.- Temperatura de suministro del a.c.s.**

El agua caliente sanitaria se preparará y acumulará a una temperatura comprendida entre los 60°C y los 55°C siendo la temperatura mínima de suministro de 55°C, para ello se dimensionará el circuito de agua caliente sanitaria de manera que las pérdidas no superen los 3°C.

Las redes de distribución de agua caliente sanitaria dispondrán de un circuito de retorno con bomba circuladora de manera que en los períodos de no utilización se mantenga a temperatura ambiente. El tiempo de demora en obtener el agua a la temperatura de suministro será mínimo, ya que sólo deberá vaciarse el tramo de tubo entre el grifo y el colector.

Las tuberías serán de polipropileno estabilizado mecánicamente con una lámina interior de aluminio PN 20 irán sujetas al forjado mediante soportes en horizontal. Éste material permite el cumplimiento del nuevo R.I.T.E. que obliga a elevar la temperatura de distribución periódicamente a 70°C durante dos horas y a realizar tratamientos de hipercloración para evitar la proliferación de legionela.

## **2.6.- Exigencias de seguridad.**

1) Las redes de distribución de agua sanitaria estarán diseñadas de manera que garanticen la imposibilidad de retornos de agua a la red pública de distribución.

El acumulador de agua caliente sanitaria estará dotado en la entrada de agua fría de válvula antirretorno y llave de cierre. En la parte superior se colocará un purgador automático y una válvula de seguridad cuya tubería de evacuación vierta libremente por encima del borde superior del elemento que recoja el agua. El revestimiento interior será a base de "esmaltilón" apto para uso potable, e incorporará protección anticorrosión mediante ánodo electrónico "correx-up" y todos los elementos de control y seguridad preceptivos.

En el retorno de agua caliente sanitaria se dispondrá también de válvula antirretorno.

2) En todos los aparatos sanitarios, alimentados directamente de la red de distribución, la llegada de agua de suministro se realizará desde un colector en falso techo, y por lo tanto por encima del borde superior del recipiente, como exige la norma.

3) Todos los aparatos sanitarios, grifería, y demás accesorios de la instalación serán homologados.

## **2.7.- Aguas residuales.**

La red de saneamiento será realizada con tubo de PVC (policloruro de vinilo), TERRAIN o similar, con accesorios de enlace, injertos, codos, registros, etc. del propio sistema, habiéndose previsto dos sistemas independientes, uno para la recogida y evacuación de aguas fecales, y otro para las aguas pluviales.

Las aguas pluviales se recogerán a nivel de cubierta. La evacuación se realizará con bajantes de diámetro constante en toda su longitud que conectarán a nivel de planta baja con la red de evacuación general del municipio.

Las aguas fecales se conectarán directamente a la red de alcantarillado municipal existente.

Las tuberías de los colectores serán de las siguientes características:

- Colectores de fecales:

Tubería de PVC para saneamiento espesores según UNE 53.332/81.

- Red interior fecales:

Tubería de PVC fecal-serie C, según UNE 53.114 parte 1.

Todos los sanitarios dispondrán de sifón individual.

### **2.7.1- Dimensionado de la instalación.**

Se ha utilizado el método de las "unidades de descarga" a 21.07.2017 11/05894/17 por TERRAIN y sus tablas de dimensionamiento correspondientes.

La pendiente establecida es del 1% constante en todos los tramos horizontales.

Se han adoptado los valores correspondientes al mapa pluviométrico de España para Baleares a la que le corresponde la Zona IID:  $I_m = 160 \text{ mm./h.} = 2,7 \text{ l.min./m}^2$

La pendiente establecida es también del 1% constante en todos los tramos horizontales.

Para el cálculo de tuberías horizontales se ha utilizado la gráfica de Strickler para canalizaciones por gravedad de llenado máximo 0,7 D.

Se han previsto bocas de registro en la totalidad de la red horizontal distribuidos en los cambios de sentido y en tramos rectos cada 20 m como máximo, de modo que ante una eventual obturación de la red, ésta pueda ser desatascada fácilmente.

En el trazado por el exterior del edificio se realizarán arquetas de profundidad variable (según pendiente tubo) y de 1,00 m x 0,60 m intercalando un empalme simple en el colector con salida a 135° y boca de registro en la salida.



### 3.- INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS (NBE-CPI-96). FASE 2

#### 3.1.- Normativa aplicada.

Norma Básica de la Edificación NBE-CPI-96 que fija las condiciones de Protección Contra Incendios en los Edificios R.D. 2177/1996.

Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre.

#### 3.2.- Descripción del complejo.

El edificio que se destinará a Centro de Mayores y estará compuesto por dos plantas incluida la planta baja más la planta semisótano.

#### 3.3.- Compartimentación.

El edificio constituirá un sector de incendios con una superficie total construida inferior a los 2.500 m2 que establece la Norma.

#### 3.4.- Clasificación de zonas de riesgo especial.

El edificio que nos ocupa no presenta zonas de riesgo especial.

#### 3.5.- Cálculo de la ocupación. FASE 2

Cálculos de ocupación según los criterios del Art. 6 de la NBE-CPI-96.

##### **Planta baja.**

Almacén	151,29 m2	4 personas
cuarto de instalaciones	9,70 m2	1 personas
Vestuario personal	15,39 m2	2 personas

##### **Planta primera o noble.**

Espacio abierto

##### **Resumen por plantas**

Planta baja	7 personas
Planta primera o noble	-

---

OCUPACIÓN TOTAL      =      7 PERSONAS

---

#### 3.6.- Evacuación.

La evacuación del edificio se calculará teniendo en cuenta la ocupación de cada uno de los locales o sectores diferenciados considerando como origen de evacuación el más desfavorable de los puntos ocupables.





En los recintos en general se considera el origen de evacuación en el punto ocupable más desfavorable de la sala. (art. 7.1.1 de la Norma )

La longitud de los recorridos de evacuación por pasillos, escaleras y rampas, se medirá sobre el eje. (art. 7.1.2 )

Las rampas previstas como recorrido de evacuación se asimilarán a los pasillos siempre que su pendiente no sea superior al 12 % si su longitud no excede de 3 m, al 10 % cuando su longitud sea menor que 10 m y que el 8 % en el resto de los casos. ( art. 7.1.4 de la Norma )

La altura de evacuación es la mayor diferencia de cotas entre cualquier origen de evacuación y la salida del edificio que le corresponda. ( art. 7.1.3 de la Norma ). El pavimento de las rampas será antideslizante.

Las rampas previstas como recorrido de evacuación se asimilarán a los pasillos siempre que su pendiente no sea superior al 12 % si su longitud no excede de 3 m., al 10 % cuando su longitud sea menor que 10 m y que el 8 % en el resto de los casos. ( art. 7.1.4 de la Norma)

### Salidas.

En todas las soluciones de evacuación que se indicarán a continuación se cumplen las siguientes características fijadas por el Art. 7.2 de la NBE-CPI-96:

#### Todo recinto sólo puede disponer de una única salida cuando cumpla con :

- Su ocupación sea inferior a 100 personas.
- No más de 50 personas precisen salvar en sentido ascendente, una altura de evacuación mayor de 2m.
- La longitud de ningún recorrido de evacuación hasta la salida sea mayor de 25 m. en general, o mayor que 50 m. cuando la ocupación sea menor que 25 personas y la salida comunique directamente con un espacio exterior seguro.
- Una planta destinada a alojamiento puede disponer de una única salida si, además de cumplir las condiciones anteriores, no está situada más de dos plantas por encima de la salida.

#### Cuando se deba disponer de varias salidas, éstas verificarán las condiciones siguientes:

- La longitud del recorrido desde todo origen de evacuación hasta alguna salida será inferior a 50 m.
- La longitud del recorrido desde todo origen de evacuación hasta algún punto desde el que partan al menos dos recorridos alternativos de evacuación no será mayor que 25 m.

Se considera que dos recorridos son alternativos desde un punto dado, cuando en dicho punto forman entre sí un ángulo mayor de 45°, o bien cuando estén separados por elementos constructivos que sean al menos RF-30 e impidan que ambos recorridos puedan quedar simultáneamente bloqueados por el humo.

- Si la altura de evacuación de una planta es mayor de 28 m o si más de 50 personas precisan salvar una altura de evacuación mayor de 2 m en sentido ascendente, existirán al menos dos salidas de planta que no conduzcan a una misma escalera (R.7.2.3.b.c).

### 3.7.- Cálculos de evacuación.

#### Planta baja

Número de personas: 7

Número de salidas : 1

Descripción de las salidas: 1 salida directa al exterior a través de una puerta de acceso (140 cm de anchura)  
2 salida directa al exterior a través de dos puertas ventanas dispuestas al efecto (70 cm de anchura)

Por ser un local de ocupación inferior a 100 personas, puede disponer de una única salida (Art. 7.2 de la Norma).

Nº de salidas: 1 **por tanto CUMPLE.**

Recorrido de evacuación: inferior a 25 m. **por tanto CUMPLE.**



### 3.8.- Características de puertas – pasillos y escaleras.

#### Características de las puertas y los pasillos de evacuación.

Las puertas de salida serán abatibles con eje de giro vertical abriendo en el sentido de la evacuación y con cerradura de fácil apertura.

El art. 8.2 de la Norma establece que en ningún punto del pasillo haya menos de 3 escalones, ni permite la existencia de obstáculos. Podrán existir elementos salientes localizados en las paredes siempre que se respete la anchura libre mínima de 1 metro y que salvo en el caso de extintores, no se reduzca la anchura más de 10 cm.

En nuestro caso cada vez que se salve un desnivel menor se realizará con un mínimo de 3 peldaños y junto a éstos se dispondrá una rampa que cumpla las condiciones indicadas en el apartado 7, es decir, su pendiente no será superior al 12 % si su longitud no excede de 3 m., al 10 % cuando su longitud sea menor que 10 m y que el 8 % en el resto de los casos. ( art. 7.1.4 de la Norma )

En los pasillos la anchura mínima de paso será de 2,00 m.

**por lo tanto CUMPLE.**

### 3.9.- Comportamiento al fuego de elementos constructivos y materiales.

#### Elementos estructurales.

Según la tabla 1 del artículo 14 de la NBE CPI-96 la Estabilidad al fuego exigida para la estructura, siendo edificio de uso de pública concurrencia con una altura máxima de evacuación menor que 15 m., es de 90 minutos (EF-90).

El edificio dispondrá de una estructura de hormigón armado en planta semisótano con una EF > 90 minutos.

La cubierta ligera del edificio y sus soportes serán EF-30 al tratarse de un elemento cuyo fallo no puede ocasionar daños graves al edificio próximo.

#### Elementos de compartimentación.

No hay elementos de compartimentación al tratarse de un solo sector de incendios.

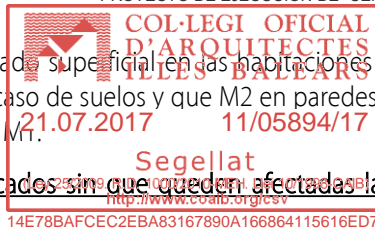
#### Condiciones exigibles a los materiales.

Los materiales utilizados como revestimiento o acabado superficial de pasillos, escaleras y zonas por las que discurran los recorridos de evacuación deberán cumplir con las indicaciones de la tabla 2 del artículo 16 de la NBE CPI 96.

Recorridos en recintos protegidos: Suelos M2 - Paredes y techo M1.

Recorridos en recintos normales: Suelos M3 - Paredes y techo M2.

Los materiales situados en el interior de falsos techos utilizados tanto para aislamiento térmico, como para acondicionamiento acústico, así como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado y ventilación serán de clase M1 o una más favorable.



Los materiales utilizados como revestimiento o acabado superficial en las habitaciones destinadas a alojamiento tendrán una clasificación igual o más favorable que M3, en el caso de suelos y que M2 en paredes y techos. Los cortinajes y otros elementos suspendidos de decoración tendrán una clase M1.

### **3.10.- Instalaciones y elementos que no pueden ser modificados sin que queden afectadas las medidas de seguridad contra incendios.**

Los elementos que no pueden ser modificados sin que queden afectadas las medidas de seguridad contra incendios son los que se relacionan a continuación:

- Muros y paredes exteriores.
- Elementos estructurales, vigas, pilares, forjados, etc.
- Falsos techos.
- Escaleras.
- Pasillos.
- Ancho de salidas.
- Puertas de compartimentación.
- Puertas de salidas y vías de evacuación.
- Aumentar los recorridos de evacuación con levantamiento de tabiques o mamparas divisorias.
- Instalaciones de protección contra incendio. (Bie, detección, alarma, extintores, etc.)
- Instalación eléctrica.

### **3.11.- Instalaciones de protección.**

Las instalaciones de autoprotección previstas para el edificio serán las que se relacionan a continuación:

- Instalación de extintores portátiles.
- Instalación de alumbrado de seguridad
- Rótulos y placas de señalización.

#### **Instalación de extintores portátiles.**

Las características y criterios de calidad y ensayo de los extintores se ajustarán a lo especificado en la Norma UNE 23.110.75 "Extintores portátiles de Incendio" así como al "Reglamento de Aparatos a presión" del Ministerio de Industria y Energía.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de los extintores se realizará según lo establecido en el punto 3.1 de la NBE CPI-96 y en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, R.D. 1942/1993 de 5 de noviembre y disposiciones complementarias.

En los pasillos se colocarán extintores de polvo polivalente, de eficacia 21A/113B dispuestos en las proximidades de las salidas y en tramos intermedios de manera que el recorrido real hasta cualquiera de ellos no supere los 15 m.

En el resto de zonas y locales excepto las de riesgo especial se dispondrán extintores en número suficiente para que el recorrido real desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor no supere los 15 m, siendo la eficacia de éstos 21A/113B.

En los locales de riesgo especial se instalarán extintores de eficacia como mínimo 21A o 55B, según la clase de fuego previsible, instalándose un extintor en el exterior del local y próximo a la puerta de acceso y en el interior del local los extintores suficientes para que la longitud del recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo medio o bajo y 10 m en locales de riesgo alto de superficie construida menor que 100 m<sup>2</sup> ( cuando la sup. construida sea superior a 100 m<sup>2</sup> los 10 m de recorrido se cumplirán sin considerar el del exterior).



Los extintores se dispondrán de forma que puedan ser utilizados desde cualquier punto del edificio siempre que sea posible se situarán en los paramentos, de forma que el extremo superior se encuentre a una altura sobre el suelo menor que 1,70 m. Clasificación del tipo de fuego según UNE 21.010 (A = sólidos, B = líquidos, C = gases).

## Instalación de alumbrado de evacuación y ambiente o anti-pánico.

### Alumbrado de Seguridad.

Se ha previsto la instalación de bloques autónomos automáticos con lámparas de incandescencia o fluorescencia y batería de acumuladores eléctricos de níquel-cadmio que permitan en caso de fallo del alumbrado la evacuación segura y fácil del público hacia el exterior. Tendrá una autonomía de como mínimo 1 hora.

El alumbrado de emergencia con bloques autónomos será diseñado de acuerdo con las especificaciones del Artº.21 de la NBE-CPI-96 y las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Decreto 842/2002 de 2 de agosto e Instrucciones Complementarias.

En toda salida de recinto o edificio y en todos los recorridos de evacuación, pasillos, escaleras, etc., se ha dispuesto la colocación de bloques autónomos, que aseguren la correcta evacuación del edificio aún en el supuesto de que fallase la tensión de red. Los bloques autónomos previstos irán equipados con batería de acumuladores eléctricos de níquel-cadmio, que garanticen su funcionamiento durante un mínimo de una hora, al 70% de su valor nominal.

### Alumbrado de evacuación.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel de suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia mínima de 1 lux.

La iluminación será como mínimo de 5 lux en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección C.I. que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.

La iluminación tendrá una uniformidad tal que el cociente entre la iluminación máxima y la mínima, de todo local, sea menor que 40.

Proporcionará a las señales indicadoras de la evacuación la iluminación suficiente para que puedan ser identificadas.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminación prevista.

### Alumbrado ambiente o antipánico.

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1m.

La relación entre iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora proporcionando la iluminación prevista.

### Señalización e iluminación.

Las puertas, escalera, salidas y caminos que conduzcan a las vías de evacuación deberán estar señalizadas mediante las señales de seguridad recogidas en:

Real Decreto 1403/1986 de 9 de mayo, (B.O.E. N 1 162 de 8 de junio de 1986 ) sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo.

Norma UNE 23 033. Seguridad contra incendios. Señalización, y

Norma UNE23 034. Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad



La señalización deberá ser visible de día y de noche, disponiéndose de forma continua desde el inicio de cada vía de evacuación hasta la salida al exterior, permitiendo la evacuación de todas las personas y de los trabajadores del establecimiento sin vacilaciones ni desorientaciones.

Las señales se dispondrán de forma que su lado inferior esté a una altura sobre el pavimento comprendida entre 2,00 m y 2,50 m, y en el caso de pasillos y escaleras, orientadas en el sentido de la evacuación. Cuando sea necesario, se instalarán en forma de banderola para disponer de una mayor visibilidad.

Todo medio de extinción de incendios o elemento que deba ser utilizado para dar una alarma que no sea fácilmente visible desde algún punto del local o establecimiento, será señalizado de forma que se facilite su localización.

Las dimensiones y distancias entre las señales se ajustarán a lo establecido en el art. 6 del Real Decreto 1403/1986 de 9 de mayo, sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo y Norma UNE 81 501, Señalización de seguridad en los locales de trabajo.

Se señalizarán todas las salidas de recinto, salidas de planta, o salidas de edificio utilizando rótulos indicando "SALIDA" o "SALIDA DE EMERGENCIA" para indicar una que esté prevista para uso exclusivo en dicha situación y "ESCALERA DE INCENDIOS". Los rótulos serán de tipo normalizado según UNE 23.034.

En los recorridos de evacuación se dispondrán señales indicativas de dirección, desde todo origen de evacuación hasta el punto desde el que sea visible la salida o la señal que la identifica.

En los puntos de cualquier recorrido de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán señales indicadoras de manera que quede claramente indicada la alternativa correcta.

En los recorridos de evacuación, toda puerta que no sea salida, que no tenga ninguna indicación relativa a la función del recinto al que da acceso, y que pueda inducir a error en la evacuación, deberá señalizarse con el rótulo "SIN SALIDA" dispuesto en lugar fácilmente visible y próximo a la puerta.

### Señalización de los medios de protección.

Se señalizarán aquellos elementos de protección C.I. de utilización manual que no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona de pasillo o espacio diáfano protegido por dicho elemento, de forma tal que desde dicho punto la señal resulte fácilmente visible. Las señales serán de tipo normalizado UNE 23033 del tamaño que resulte de aplicar los criterios de la norma UNE 81.501.

Se reproduce a continuación las normas CA-88 y CT-79 del proyecto de 2006 y la justificación de su cumplimiento

## B. NORMAS BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN CA-88 Y CT-79

### NBE CA-88.

El artículo 2º Campo de aplicación de la Norma clasifica los usos en que esta es aplicable. Al no estar el uso del edificio proyectado incluido en dicha clasificación y no existir regulación específica, no es aplicable la citada Norma básica.



## JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA NBE-CT/79 SOBRE CONDICIONES TERMICAS DE LOS EDIFICIOS

### DATOS DEL EDIFICIO.

Situación del edificio: Ariany (Zona B-W)

Número de plantas habitables: 2 plantas

La altura libre entre forjados, la superficie útil y el volumen del edificio se reflejan en la tabla siguiente:

	Superficie	Altura libre	Volumen
Planta baja	235	2,6	611,00
Planta primera o noble	246	2,8	688,80
<b>TOTAL</b>			<b>1299,80</b>

Tipo de energía para calefacción: Electricidad

Factor de forma: 0,681

### Cerramientos exteriores verticales o inclinados más de 60º.

Superficie ciega fachada: 124 m²

El cerramiento de fachada está compuesto por una hoja de bloque de hormigón hueco de espesor 20 cm con cámara de aire de 4 cm donde se ubicara el aislamiento térmico a base de placas de poliestireno expandido y otra hoja interior de 6'5 cm de espesor tipo "doble tabique" guarnecida de yeso por el interior.

Composición:

200 mm de bloque de hormigón

15 mm. de mortero de cemento

65 mm. de tabique cerámico

40 mm. De poliestireno expandido

15 mm. Enlucido de yeso

	Espesor m.	Conductividad <u>Kcal.</u> m.h.°C	Resist.Térmica(R) <u>m².h.°C</u> Kcal.
e <sub>1</sub>	0,200	0,42	0,476
e <sub>2</sub>	0,015	1,20	0,0125
e <sub>3</sub>	0,065	0,42	0,155
e <sub>4</sub>	0,050	0,028	1,79
e <sub>5</sub>	0,015	0,16	0,094
		hi/2 + he/2	0,200
TOTAL	0,335		2,728

$$K = 1/R = 0,36 \text{ Kcal/h}^\circ\text{cm}^2$$



### Ventanas y puertas acristaladas exteriores:

Composición: carpintería de aluminio y vidrio doble con rotura de puente térmico y cámara de aire de espesor nominal de 6 mm y bajo emisivo.

Superficie acristalada 195,28 m<sup>2</sup>

Huecos acristalados (Incluida carpintería)

Kv = 2,2 (según fabricante)

### Cubiertas

Superficie de cubierta sobre espacio cerrado: 246 m<sup>2</sup>

Composición:

40 mm de aislante térmico

20 mm de falso techo de cartón-yeso

Espesor	Conductividad	Resist.Térmica	
m		$\frac{\text{Kcal}}{\text{m.h.}^{\circ}\text{C}}$	$\frac{\text{m}^2\text{h.}^{\circ}\text{C}}{\text{Kcal.}}$
e <sub>1</sub> 0,050	0,02		2,50
e <sub>2</sub> 0,020	0,26		0,078
		hi/2 + he/2	0'170
TOTAL 0,410			2,748

$$K = 1/R = 0,36 \text{ Kcal/h}^{\circ}\text{cm}^2$$

### Solera

Superficie 235 m<sup>2</sup>

Composición:

150 mm de solera de hormigón

100 mm de capa de grava

Espesor	Conductividad	Resist.Térmica	
m		$\frac{\text{Kcal}}{\text{m.h.}^{\circ}\text{C}}$	$\frac{\text{m}^2\text{h.}^{\circ}\text{C}}{\text{Kcal.}}$
e <sub>1</sub> 0,150	1,400		0,107
e <sub>2</sub> 0,150	0,700		0,214
		hi/2 + he/2	0,20
TOTAL 0,300			0,521

$$K = 1/R = 1,92 \text{ Kcal/h}^{\circ}\text{cm}^2$$

### Muro de hormigón

Superficie 67'6 m<sup>2</sup>

Composición:

300 mm de muro de hormigón

15 mm. de enlucido de yeso



Espesor	Conductividad	Resist.Térmica
m		$\frac{\text{Kcal}}{\text{m.h.}^{\circ}\text{C}}$
e <sub>1</sub> 0,300	1,400	0,214
e <sub>1</sub> 0,015		0,058
		0,13
TOTAL 0,315		0,402

$$K = 1/R = 2'48 \text{ Kcal/h}^{\circ}\text{cm}^2$$

### Fichas justificativas del cálculo del Kg del edificio

Con los datos anteriores se calculan los coeficientes y se comprueba que cumplen con la Norma Básica de la Edificación NBE-CT-79 Condiciones Térmicas en los Edificios.





21.07.2017 11/05894/17

Segellat

Nº 2952695, R.O. 16062016, M.E.P. de 12/11/2016 (44B)

http://www.coalb.org/csv

14E78BAFCEC2EBA83167890A166864115616ED7C

## Ficha justificativa del cálculo del $K_G$ del edificio

El presente cuadro expresa que los valores de K especificados para los distintos elementos constructivos del edificio cumplen los requisitos exigidos en los artículos 4º y 5º de la Norma Básica de la Edificación NBE-CT-79 Condiciones Térmicas en los Edificios.

Elemento constructivo			Superf. S m²	Coficiente K kcal/h m² °C (W/m² °C) (1)	S*K Kcal/h °C (W/°C)	Coef. correct. n	n*Σ s*K Kcal/h °C (W/°C)
<b>Apartado E</b>			$S_E$	$K_E$	$S_E K_E$	1	$\Sigma S_E K_E$
Cerramientos en contacto con el ambiente exterior	Huecos exteriores verticales, puertas, ventanas.	huecos	195,3	2,2	429,66	1	429,66
	Cerramientos verticales o inclinados más de 60º con la horizontal	muros	124	0,36	44,64		
	Forjados sobre espacios exteriores						
<b>Apartado N</b>			$S_N$	$K_N$	$S_N K_N$	0,5	$0,5 \Sigma S_N K_N$
Cerramientos de separación con otros edificios o con locales no calefactados	Cerramientos verticales de separación con locales no calefactados, o medianerías					0,5	
	Forjados sobre espacios cerrados no calefactados de altura > 1 m						
	Huecos, puertas, ventanas						
<b>Apartado Q</b>			$S_Q$	$K_Q$	$S_Q K_Q$	0,8	$0,8 \Sigma S_Q K_Q$
Cerramientos de techo o cubierta	Huecos, lucernarios, claraboyas					0,8	70,848
	Azoteas (3)						
	Cubiertas inclinadas menos de 60º con la horizontal	todas	246	0,36	88,56		
<b>Apartado S</b>			$S_S$	$K_S$	$S_S K_S$	0,5	$0,5 \Sigma S_S K_S$
Cerramientos de separación con el terreno (2)	Soleras	sótano	235	1,92	451,2	0,5	225,6
	Forjados sobre cámara de aire de altura ≤ 1 m						
	Muros enterrados o semienterrados	sótano	67,6	2,48	167,648		
<b>Σ Total</b>			867,9			<b>Σ Total</b>	<b>854,572 (4)</b>

$$\text{Factor de forma } f \text{ en } m^{-1} = \frac{\text{Superficie total } S}{\text{Volumen total } V} = \frac{868}{1.275} = 0,681 \quad (3)$$

Exigencia de la norma (Art. 4.º)

Tipo de energía	Factor de forma	Zona climática
I II →	0,681 (3)	↓ $K_G \leq 1,027 (5)$

Cumplimiento de la exigencia de la norma

$$K_G \text{ del edificio} = \frac{855 (4)}{868 (1)} = 0,98 \leq 1,027 (5)$$

- (1) Estos coeficientes deben cumplir los requisitos exigidos en el artículo 5º de la norma. Para los edificios situados en las islas Canarias será suficiente cumplimentar esta columna.
- (2) Como se indica en 3.2. Pueden emplearse coeficientes lineales de transmisión de calor  $K_S$  en vez de  $K_S$  siempre que se cumpla la condición de que  $K_S \cdot L_S = K_S \cdot S_S$  en Kcal/h°C (W/°C)
- (3) Se pueden incluir en este apartado las azoteas ajardinadas y forjados enterrados.

# X. CONTROL DE CALIDAD EN LA EDIFICACIÓN, USO Y MANTENIMIENTO

A continuación se adjuntan las fichas técnicas para la cumplimiento del Decreto 776/1997 de 13 de Mayo.

<b>Proyecto:</b> CENTRO DE MAYORES DE ARIANY	<b>Expte.:</b> ARIANY
<b>Situación:</b> C/ BILLOCH, ARIANY	
<b>Promotor:</b> ASSOCIACIÓ DE PERSONES MAJORS D'ARIANY	
<b>Arquitecto:</b> JORDI HERRERO. SEBASTIÁN ESCANELLAS	<b>Fecha:</b> 20/07/2006



## FICHA DE HORMIGON NUMERO 1

**Localización:** GENERAL **Num. plantas:** 1 **Superficie m2:**  
**Tipo elemento:** CIMIENTOS Y MUROS **Exposición general:** Ila **Exp.especifica:** -  
**Hormigón.- Denominación s/ EHE:** HA-25/P/15/Ila - **Clase:** ARMADO **Elaboración:** EN CENTRAL  
**Acero.- Barras corrugadas:** B500S **Mallas electrosoldadas:** B500T

### NORMATIVA LEGAL VIGENTE (Febrero 2003):

R.D. 642/2002.- Instrucción proyecto y ejecución FORJADOS UNIDIRECCIONALES de hormigón..... EFHE  
R.D. 776/1997.- Instrucción para la recepción de CEMENTOS..... RC-97  
R.D.2661/1998.- Instrucción de HORMIGON ESTRUCTURAL..... EHE

### ESPECIFICACIONES

**Características del hormigón**  
Central Hormigón con Sello calidad ó CC-EHE: SI  
Resistencia característica a 28 días (N/mm2.): 25  
Docilidad.....consistencia: PLASTICA  
Sistema de compactación: VIBRADO MECANICO  
Otras:  
**Componentes del hormigón**  
Cemento tipo-clase s/ RC 97: CEM I 42.5  
Homologación: SI  
Aridos.....Clase: ROCAS MACHACADAS  
Tamaño máximo mm.: 15  
Tamaño mínimo mm.: 0.063  
Naturaleza: USO PROBADO  
Agua de amasado: USO PROBADO  
Aditivos: SIN ADITIVOS  
**Dosificación del hormigón**  
Relación máxima agua/cemento : 0.60  
Contenido mínimo cemento Kg/m3.: 275  
Dosificación aprox.:  
Observaciones:  
**Armaduras del hormigón**  
Certificado Distintivo calidad ó CC-EHE: SI  
Barras corrugadas.- Tipo acero: SOLDABLE  
Límite elástico (N/mm2): 500  
Mallas electrosoldadas.-Lím.elástico (N/mm2): 500  
Recubrimiento nominal (incluido margen)mm.: 80  
Separadores: SEGUN PLANOS  
Observaciones:

### CONTROL Y PRESUPUESTO

**Control componentes del hormigón**  
Cemento: NO NECESARIO ENSAYOS  
Aridos: NO NECESARIO ENSAYOS  
Agua: NO NECESARIOS Otros:  
**Control del hormigón**  
Docum.: HOJAS DE SUMINISTRO  
Ensayo consistencia s/ Cono Abrams: 3-5cm  
Ensayos de durabilidad:  
Ensayos Previos/característicos: NO NECESARIOS  
de resis- Información complem.: NO NECESARIOS  
tencia. De control obra Nivel: ESTADISTICO  
Coef.minoración general: 1.50 Resist.calc.: 16.66  
Coef.minor.accidentales: 1.30 Resist.calc.: 19.23  
**Control del acero**  
Docum.: DISTINTIVO, GARANTIA Y ADHERENCIA  
Ensayos obra Nivel: NORMAL Barras|Mallas  
Coef.minorac.gral.: 1.15 Res.calc.: 434.78 434.78  
Coef.min.accidents.: 1.00 Res.calc.: 500 500  
**Control de ejecución**  
Control de obra Nivel: NORMAL  
Coef.mayor.acciones desfavor.- Permanentes: 1.50  
De Uso, Viento y Reológicas: 1.60  
Accidentales: 1.00  
**Estimación presupuesto**  
E.Previos/Característicos/Penetración.  
Hormigón-Control obra según nivel.....  
Acero-Control obra según nivel.....  
Cemento, agua y/o áridos.....  
Total ficha..... 0,00

NOTA: Las resistencias características y de cálculo se expresan en Newton/mm2. (aprox. 1N/mm2 = 10Kg/cm2)

**FICHA DE HORMIGON NUMERO****Localización:** GENERAL**Tipo elemento:** PILARES**Hormigón.- Denominación s/ EHE:** HA-25/P/20/I -**Acero.- Barras corrugadas:** B500S**NORMATIVA LEGAL VIGENTE (Febrero 2003):**

R.D. 642/2002.- Instrucción proyecto y ejecución FORJADOS UNIDIRECCIONALES de hormigón..... EFHE

R.D. 776/1997.- Instrucción para la recepción de CEMENTOS..... RC-97

R.D.2661/1998.- Instrucción de HORMIGON ESTRUCTURAL..... EHE

**ESPECIFICACIONES****Características del hormigón**

Central Hormigón con Sello calidad ó CC-EHE: SI

Resistencia característica a 28 días (N/mm<sup>2</sup>): 25

Docilidad.....consistencia: PLASTICA

Sistema de compactación: VIBRADO MECANICO

Otras:

**Componentes del hormigón**

Cemento tipo-clase s/ RC 97: CEM I 42.5

Homologación: SI

Aridos.....Clase: ROCAS MACHACADAS

Tamaño máximo mm.: 20

Tamaño mínimo mm.: 0.063

Naturaleza: USO PROBADO

Agua de amasado: USO PROBADO

Aditivos: SIN ADITIVOS

**Dosificación del hormigón**

Relación máxima agua/cemento : 0.65

Contenido mínimo cemento Kg/m<sup>3</sup>: 250

Dosificación aprox.:

Observaciones:

**Armaduras del hormigón**

Certificado Distintivo calidad ó CC-EHE: SI

Barras corrugadas.- Tipo acero: SOLDABLE

Limite elástico (N/mm<sup>2</sup>): 500Mallas electrosoldadas.-Lim.elástico (N/mm<sup>2</sup>): 500

Recubrimiento nominal (incluido margen)mm.: 30

Separadores: SEGUN PLANOS

Observaciones:

**CONTROL Y PRESUPUESTO****Control componentes del hormigón**

Cemento: NO NECESARIO ENSAYOS

Aridos: NO NECESARIO ENSAYOS

Agua: NO NECESARIOS Otros:

**Control del hormigón**

Docum.: HOJAS DE SUMINISTRO

Ensayo consistencia s/ Cono Abrams: 3-5cm

Ensayos de durabilidad:

Ensayos Previos/característicos: NO NECESARIOS

de resis- Información complem.: NO NECESARIOS

tencia. De control obra Nivel: ESTADISTICO

Coef.minoración general: 1.50 Resist.calc.: 16.66

Coef.minor.accidentales: 1.30 Resist.calc.: 19.23

**Control del acero**

Docum.: DISTINTIVO, GARANTIA Y ADHERENCIA

Ensayos obra Nivel: NORMAL

Barras|Mallas

Coef.minorac.gral.: 1.15 Res.calc.: 434.78 434.78

Coef.min.accidents.: 1.00 Res.calc.: 500 500

**Control de ejecución**

Control de obra Nivel: NORMAL

Coef.mayor.acciones desfavor.- Permanentes: 1.50

De Uso, Viento y Reológicas: 1.60

Accidentales: 1.00

**Estimación presupuesto**

E.Previos/Característicos/Penetración.

Hormigón-Control obra según nivel.....

Acero-Control obra según nivel.....

Cemento, agua y/o áridos.....

Total ficha..... 0,00

NOTA: Las resistencias características y de cálculo se expresan en Newton/mm<sup>2</sup>. (aprox. 1N/mm<sup>2</sup> = 10Kg/cm<sup>2</sup>)

**FICHA DE HORMIGON NUMERO 3****Localización:** GENERAL**Tipo elemento:** FORJADOS**Hormigón.- Denominación s/ EHE:** HA-25/B/15/I -**Acero.- Barras corrugadas:** B500S**NORMATIVA LEGAL VIGENTE (Febrero 2003):**

R.D. 642/2002.- Instrucción proyecto y ejecución FORJADOS UNIDIRECCIONALES de hormigón..... EFHE

R.D. 776/1997.- Instrucción para la recepción de CEMENTOS..... RC-97

R.D.2661/1998.- Instrucción de HORMIGON ESTRUCTURAL..... EHE

21.07.2017

11/05894/17

Exposición general: I

**Superficie m2:****Exp.específica:-**

Clase: ARMADO

**Elaboración:** EN CENTRAL

Mallas electrosoldadas B500T

14E78BAFCEC2EBA83167890A166864115616ED7C

**ESPECIFICACIONES****Características del hormigón****Central Hormigón con Sello calidad ó CC-EHE:** NO**Resistencia característica a 28 días (N/mm<sup>2</sup>):** 25**Docilidad.....consistencia:** BLANDA**Sistema de compactación:** VIBRADO MECANICO**Otras:****Componentes del hormigón****Cemento tipo-clase s/ RC 97:** CEM I 42.5**Homologación:** SI**Aridos.....Clase:** ROCAS MACHACADAS**Tamaño máximo mm.:** 15**Tamaño mínimo mm.:** 0.063**Naturaleza:** USO PROBADO**Agua de amasado:** USO PROBADO**Aditivos:** SIN ADITIVOS**Dosificación del hormigón****Relación máxima agua/cemento :** 0.65**Contenido mínimo cemento Kg/m<sup>3</sup>:** 250**Dosificación aprox.:****Observaciones:****Armaduras del hormigón****Certificado Distintivo calidad ó CC-EHE:** SI**Barras corrugadas.- Tipo acero:** SOLDABLE**Límite elástico (N/mm<sup>2</sup>):** 500**Mallas electrosoldadas.-Lím.elástico (N/mm<sup>2</sup>):** 500**Recubrimiento nominal (incluido margen)mm.:** 30**Separadores:** SEGUN PLANOS**Observaciones:****CONTROL Y PRESUPUESTO****Control componentes del hormigón****Cemento:** NO NECESARIO ENSAYOS**Aridos:** NO NECESARIO ENSAYOS**Agua:** NO NECESARIOS **Otros:****Control del hormigón****Docum.:** HOJAS DE SUMINISTRO**Ensayo consistencia s/ Cono Abrams:** 6-9cm**Ensayos de durabilidad:****Ensayos Previos/característicos:** NO NECESARIOS**de resis- Información complem.:** NO NECESARIOS**tencia. De control obra Nivel:** ESTADISTICO**Coef.minoración general:** 1.50 **Resist.calc.:** 16.66**Coef.minor.accidentales:** 1.30 **Resist.calc.:** 19.23**Control del acero****Docum.:** DISTINTIVO, GARANTIA Y ADHERENCIA**Ensayos obra Nivel:** NORMAL**Barras|Mallas****Coef.minorac.gral.:** 1.15 **Res.calc.:** 434.78 434.78**Coef.min.accidents.:** 1.00 **Res.calc.:** 500 500**Control de ejecución****Control de obra Nivel:** NORMAL**Coef.mayor.acciones desfavor.- Permanentes:** 1.50**De Uso, Viento y Reológicas:** 1.60**Accidentales:** 1.00**Estimación presupuesto****E.Previos/Característicos/Penetración.****Hormigón-Control obra según nivel.....****Acero-Control obra según nivel.....****Cemento, agua y/o áridos.....****Total ficha.....** 0,00NOTA: Las resistencias características y de cálculo se expresan en Newton/mm<sup>2</sup>. (aprox. 1N/mm<sup>2</sup> = 10Kg/cm<sup>2</sup>)

Palmanova, julio de 2017

Sebastián Pedro Escanellas Genovard

Jordi Herrero Campo



## PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE "EDIFICI MUNICIPAL DE SERVEIS". Fase 2 MEMORIA TÉCNICA DE LA ESTRUCTURA

Esquina C/ Billoch, C/ Menorca y C/ Pare Miquel, T.M. Ariany  
JULIO de 2017

---

Sebastián Pedro Escanellas Genovard. Jordi Herrero Campo  
Arquitectos







## 1 DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL ADOPTADA.

El edificio proyectado se destina a centro de mayores. Se desarrolla en semisótano y planta baja.

### 1.1 Cimentación.

La cimentación se resuelve mediante zapatas aisladas o combinadas bajo los soportes puntuales – pilares- y mediante zapatas corridas bajo los soportes continuos –muros de contención y de carga-. A fin y efecto de evitar volúmenes de presiones triangulares, se han dispuesto una serie de vigas centradoras para evitar giros en la cimentación. Por otro lado se disponen unas vigas de atado para evitar desplazamientos horizontales diferenciales entre soportes, a la vez que sirve en ocasiones de apoyo para muros y muretes de carga.

### 1.2 Soportes: pilares y pantallas.

Los pilares se resuelven con acero estructural con perfiles del tipo 2UPN. Los tamaños y escuderías oscilan entre 120 y 140.

### 1.3 Forjados.

Los forjados proyectados en el primer nivel son de losa maciza de canto 25 cm y placas alveolares de canto 20+5 cm. Ambos apoyarán sobre los muros de contención perimetrales y sobre una viga de canto apoyada sobre pilares en la fachada de la calle a nivel inferior.

El segundo nivel se prevé con forjado ligero sobre vigas metálicas.

### 1.4 Sistemas de contención de tierras.

Se resuelve mediante la disposición de un muro perimetral de altura la del sótano, es decir, que es el apoyo del forjado del techo de la planta sótano. El muro y su cimentación han sido diseñados para soportar los esfuerzos de todas las fases del proceso constructivo.

### 1.5 Juntas de dilatación.

Dadas las dimensiones del edificio no se prevé la necesidad de disponer juntas de dilatación estructurales.

## 2 ACCIONES PREVISTAS EN EL CÁLCULO.

En la evaluación de acciones para determinar el comportamiento estructural del edificio que se presenta, se han tenido en cuenta la normativa NBE-AE-88, "Acciones en la edificación", así como la normativa NCSE-02, "Norma de Construcción Sismorresistente".

En base a ellas, se han evaluado las acciones gravitatorias, las sobrecargas de uso, de nieve, así como las acciones derivadas del viento, del sismo, de la temperatura y de la inestabilidad de los

materiales (acciones reológicas). Cada una de ellas se detalla a continuación.



## 2.1 Acciones gravitatorias.

Son las producidas por el peso de los elementos constructivos, de los objetos que puedan actuar por razón de uso y de la nieve.

Las primeras, a las que en lo sucesivo se denominará concargas, se han entendido disociadas en:

- a) Peso propio: como carga debida al peso del elemento resistente.
- b) Carga permanente: Como carga debida a los pesos de todos los elementos constructivos, instalaciones fijas, etc., que soporta el elemento.

Las segundas están compuestas por tres tipologías distintas de acción, que obedecen siempre al peso de todos los objetos que pueden gravitar sobre un elemento: personas, muebles, instalaciones amovibles, materias almacenadas, vehículos, etc. Estas tres tipologías obedecen a los criterios siguientes:

- a) Sobrecargas superficiales: Son acciones derivadas del uso, que actúan superficialmente sobre los elementos resistentes. En ellas se incluyen las de uso propiamente dicho, según tabla 3.1. de la norma NBE-AE-88, las de tabiquería, con arreglo a las consideraciones del artículo 3.3. de la misma norma y las que, a juicio del que suscribe, se estiman en cada caso mas adientes, dado el uso concreto de la zona sometida a carga.
- b) Sobrecargas lineales: Son las acciones derivadas del uso que actúan a lo largo de una línea. Al respecto, se tiene en consideración la sobrecarga en balcones volados, a que hace referencia el artículo 3.5 de la normativa y las que se deducen de la aplicación del artículo 3.6 de la misma norma.
- c) Sobrecargas aisladas: Son las acciones derivadas del uso, que actúan o pueden actuar en un punto de la estructura. La consideración de dichas sobrecargas se adecua al artículo 3.4.- de la NBE-AE-88.

La determinación final de las intensidades de acciones de cada una de las tipologías detalladas se obtiene tras considerar los artículos 3.8. y 3.9 de la AE-88, referentes a las hipótesis de aplicación de sobrecargas y a las acciones dinámicas, respectivamente.

Finalmente, las terceras, que tienen en cuenta la acción producida sobre los elementos resistentes por la acumulación de nieve, se evalúan en orden a la aplicación de los artículos 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 y 4.6 de la norma NBE-AE-88, referentes a los pesos específicos de la nieve, las sobrecargas a considerar sobre elementos horizontales, sobre los planos inclinados, las acciones debidas a la acumulación de la nieve y a la alternancia de cargas debido a dicha acumulación, respectivamente.

Con relación a las consideraciones y definiciones establecidas, las acciones consideradas en el



cálculo de la estructura del edificio que se presenta son las siguientes:



### 2.1.1 Pesos propios y cargas permanentes:

Para la determinación de los pesos propios y cargas permanentes debidos a los materiales y sistemas constructivos empleados, se han tomado como referencia los que figuran en las tablas 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 y 2.5 de la norma referida, de los que destacan:

Muros de fábrica de ladrillo	
ladrillo macizo	1.800 Kg/m <sup>3</sup> .
ladrillo perforado	1.500 Kg/m <sup>3</sup> .
ladrillo hueco	1.200 Kg/m <sup>3</sup> .

Muros de fábrica de bloque:	
bloque hueco de mortero	1.600 Kg/m <sup>3</sup> .
bloque hueco de yeso	1.000 Kg/m <sup>3</sup> .

Hormigón	
Hormigón armado	2.500 Kg/m <sup>3</sup> .
Hormigón en masa	2.300 Kg/m <sup>3</sup> .
Hormigón de escoria (arrita)	1.600 Kg/m <sup>3</sup> .

Pavimentos	
Hidráulico o cerámico	80/100 Kg/m <sup>2</sup> .
Terrazo	80 Kg/m <sup>2</sup> .
Parquet	40 Kg/m <sup>2</sup> .

Materiales de cubierta	
Plancha plegada metálica	15 Kg/m <sup>2</sup> .
Teja curva	60 Kg/m <sup>2</sup> .
Pizarra	30 Kg/m <sup>2</sup> .
Tablero de rasilla	100 Kg/m <sup>2</sup> .

Materiales de construcción	
Arena	1.500 Kg/m <sup>3</sup> .
Cemento	1.600 Kg/m <sup>3</sup> .
Pizarra	1.700 Kg/m <sup>3</sup> .
Escoria Granulada	1.100 Kg/m <sup>3</sup> .

### 2.1.2 Cargas lineales consideradas.

Las intensidades consideradas de las acciones gravitatorias lineales se detallan en la siguiente relación:

Cerramientos cerámicos sin perforaciones, de altura hasta 3.00m.	900 Kg/ml
--	-----------



Cerramientos cerámicos perforados, de altura hasta 3.00m.	600 Kg/ml
Cerramientos ligeros, de altura hasta 3.00m.	200 Kg/ml
Tabicones, de altura hasta 3.00 metros y espesor 10cms.	300 Kg/ml
Tabicón de espesor 15cms, de ladrillo perforado, de altura hasta 3.00 metros	675 kg/ml

### 2.1.3 Cargas superficiales consideradas.

Las intensidades consideradas de las acciones gravitatorias de peso propio, cargas permanentes y sobrecargas de uso, se detallan a continuación:

ZONA: Planta baja	
TIPOLOGÍA: Losa maciza canto 25 cm	
Peso propio	625 Kg/m <sup>2</sup>
Cargas permanentes	200 Kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de uso	500 Kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de nieve	0 Kg/m <sup>2</sup>

ZONA: Planta baja	
TIPOLOGÍA: Placas alveolares canto 20+5 cm	
Peso propio	410 Kg/m <sup>2</sup>
Cargas permanentes	200 Kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de uso	300 Kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de nieve	0 Kg/m <sup>2</sup>

ZONA: Cubierta	
TIPOLOGÍA Forjado ligero	
Peso propio	20 Kg/m <sup>2</sup>
Cargas permanentes	20 Kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de uso	10 Kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de nieve	40 Kg/m <sup>2</sup>

Los tabiquillos conejeros pesan 13Kg/m<sup>2</sup> por cada 10cm de altura.

## 2.2 Acciones del viento.

Son las producidas por el viento sobre los elementos resistentes. Para su determinación se considera que éste actúa horizontalmente sobre los elementos resistentes y con una dirección que forma un ángulo de  $\pm 10^\circ$  respecto a la horizontal.

La intensidad de su acción se evalúa directamente a partir de la velocidad con la que puede desplazarse y chocar contra un elemento resistente, según la tabla 5.1 de la NBE-AC-101.



La acción concreta sobre un elemento superficial se deduce aplicando los artículos 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 y 5.7 de la anterior normativa, relativos a la determinación del coeficiente eólico, tanto en construcciones cerradas como abiertas, así como de los elementos.

En el caso particular que se discute, los parámetros considerados son los que se detallan:

Situación topográfica (según artículo 5.2)		Normal
Altura de coronación del edificio		6.42 m
Presión dinámica W		50Kg/m <sup>2</sup> .
Factor eólico de esbeltez K		1
Coeficientes eólicos	Coeficiente C <sub>1</sub>	+0.8
	Coeficiente C <sub>2</sub>	-0.4
	Coeficiente C <sub>3</sub>	-
	Coeficiente C <sub>4</sub>	-

### 2.3 Acciones Sísmicas.

En la determinación de las acciones sísmicas se ha considerado la normativa NCSE-02, "Norma de Construcción Sismorresistente".

Dicha norma establece una clasificación de los edificios según el destino de la obra, de acuerdo con el siguiente criterio:

\* Grupo 1º: obras de alcance económico limitado, sin probabilidad razonable que su destrucción pueda producir víctimas humanas, interrumpir un servicio primario, o daños económicos a terceros.

\* Grupo 2º: obras cuya destrucción pueda ocasionar víctimas humanas, interrumpir un servicio primario o producir importantes pérdidas económicas a terceros.

\* Grupo 3º: Obras cuya destrucción puede interrumpir un servicio imprescindible después de ocurrido un terremoto o dar lugar a efectos catastróficos.

Según el artículo 1.2.3., la aplicación de la norma es obligatoria siempre excepto en los siguientes casos:

En construcciones de importancia moderada.

En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica  $a_g$  igual o mayor de 0.04g, siendo g la aceleración de la gravedad.

En construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre si en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica  $a_c$  (art. 2.1) sea inferior a 0.08g. No obstante, La Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo,  $a_c$ , (Art. 2.2) es igual o mayor de 0.08g.

En consecuencia en el caso que nos ocupa, no es preceptivo la contemplación de las acciones sísmicas sobre la estructura.

### 3 MATERIALES.



Los materiales empleados para la realización de los elementos del edificio que se detalla son los siguientes:

#### 3.1 Hormigón.

Se utiliza tanto para la realización de elementos resueltos con hormigón en masa como armado, y sus características más relevantes y, a la vez, consideradas para la realización de los cálculos que se adjuntan, son las siguientes:

##### 3.1.1 Resistencia a compresión.

La resistencia a compresión coincide con la resistencia característica, definida en la Instrucción EHE-98 en el artículo 26, cuyo valor se detalla particularmente en los planos de proyecto y en el Anexo 1, “Cuadro de características según la EHE”.

Cabe resaltar que fuere cual fuere el valor de la resistencia, ésta deberá conseguirse al 28º día de su puesta en obra, de modo que al 7º día ya se haya alcanzado, al menos, el 75% de la resistencia que se solicite.

##### 3.1.2 Docilidad.

La docilidad de los hormigones queda establecida en las fichas de características del hormigón que figuran en el Anexo 1 de la presente memoria y en los planos, correspondiendo cada consistencia la asiento en el cono de Abrams indicado en la siguiente tabla.

Consistencia definida por su tipo		
Tipo de consistencia	Tolerancia en cm	Intervalo resultante
Seca	0	0 - 2
Plástica	±1	2 - 6
Blanda	±1	5 - 10
Fluida	±2	8 - 17

##### 3.1.3 Tamaño máximo del árido.

El tamaño máximo del árido aceptado para la confección de los hormigones de la obra debe cumplir los requerimientos del artículo 28 de la EHE-98, no aceptándose valores del mismo superiores a los 30 mm. En la presente memoria y en los planos quedan definidos específicamente los tamaños para cada elemento estructural.

##### 3.1.4 Contenido de cemento.



Podrán utilizarse aquellos cementos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las limitaciones establecidas en la tabla 26.1. El cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que al mismo se exigen en el Artículo 308.

Tabla 26.1

Tipo de hormigón	Tipo de cemento
Hormigón en masa	Cementos comunes Cementos para usos especiales
Hormigón armado	Cementos comunes
Hormigón pretensado	Cementos comunes de los tipos CEM I y CEM II/A-D

A nivel informativo se adjunta la tabla de coherencia de la del artículo 37.3.2 de la EHE que asocia una determinada relación agua/cemento con la resistencia.

Tabla 37.3.2.a Máxima relación agua/cemento y mínimo contenido de cemento

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	CLASE DE EXPOSICIÓN												
		I	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IIIc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
Máxima	Masa	0,65	-	-	-	-	-	-	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
Relación a/c	Armado	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	Pretensado	0,60	0,60	0,55	0,50	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,45	0,55	0,50	0,50
Mínimo	Masa	200	-	-	-	-	-	-	275	300	325	275	300	275
contenido de cemento (kg/m³)	Armado	250	275	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300
	Pretensado	275	300	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300

Tabla 37.3.2.b Resistencias mínimas compatibles con los requisitos de durabilidad

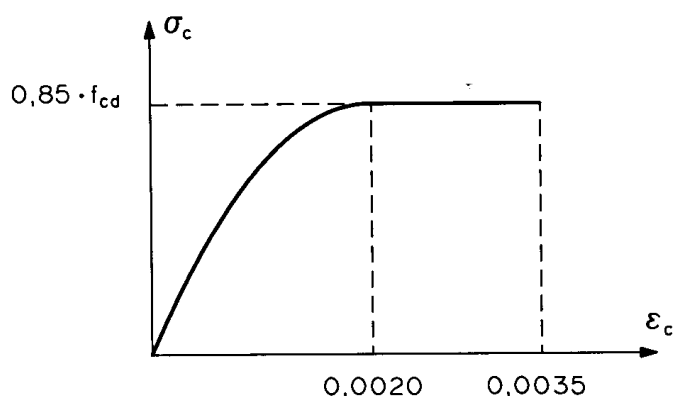
Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	CLASE DE EXPOSICIÓN												
		I	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IIIc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
Resistencia	Masa	20	-	-	-	-	-	-	30	30	35	30	30	30
Mínima (N/mm²)	Armado	25	25	30	30	30	35	30	30	30	35	30	30	30
	Pretensado	25	25	30	30	35	35	35	30	35	35	30	30	30

### 3.1.5 Aspecto externo.

El aspecto externo que deben presentar los hormigones puestos en obra se detallan explícitamente en el Pliego de Condiciones para la Puesta en Obra del hormigón armado, adjunto a la presente. A grandes rasgos, cabe detallar aquí que no se aceptarán hormigones fisurados, no homogéneos en color o textura o sucios, tanto de fluorescencias como de manchas de óxido o grasa.

### 3.1.6 Características mecánicas. Diagrama $\sigma$ - $\epsilon$ de cálculo.

Para la determinación del comportamiento de las piezas de hormigón armado y para su comprobación ulterior se ha adoptado el diagrama parábola-rectángulo, preconizado por la Instrucción EHE en su artículo 39.5.



En ocasiones singulares se emplea un modelo más ajustado, que es uno de los preconizados por el Model Code.

### 3.1.7 Características mecánicas. Modelo de deformación longitudinal.

Para cargas instantáneas o rápidamente variables, el módulo de deformación longitudinal inicial del hormigón (pendiente de la tangente en el origen de la curva real  $\sigma$ - $\epsilon$ ) a la edad de  $j$  días, puede tomarse igual a:

$$E_{0j} = 10.000 \sqrt[3]{f_{cm,j}}$$

En esta expresión  $f_{cm,j}$  es la resistencia media a compresión del hormigón a  $j$  días de edad y debe expresarse en  $\text{N/mm}^2$  para obtener  $E_{0j}$  en  $\text{N/mm}^2$ .

Como módulo instantáneo de deformación longitudinal secante  $E_j$  (pendiente de la secante), se adoptará:



$$E_j = 8.500 \sqrt[3]{f_{cm,j}}$$

Dicha expresión es válida siempre que las tensiones, en condiciones de servicio, no sobrepasen el valor de  $0,45 f_{cj}$ , siendo  $f_{cj}$  la resistencia característica a compresión del hormigón a  $j$  días de edad.

### 3.1.8 Características mecánicas. Retracción.

Para la evaluación del valor de la retracción, han de tenerse en cuenta las diversas variables que influyen en el fenómeno, en especial: el grado de humedad ambiente, el espesor o menor dimensión de la pieza, la composición del hormigón y el tiempo transcurrido desde la ejecución, que marca la duración del fenómeno.

### 3.1.9 Características Mecánicas. Fluencia.

La deformación dependiente de la tensión, en el instante  $t$ , para una tensión constante  $\sigma(t_0)$ , menor que  $0,45 f_{cm}$ , aplicada en  $t_0$ , puede estimarse de acuerdo con el criterio siguiente:

$$\varepsilon_{cs}(t, t_0) = \sigma(t_0) \left( \frac{1}{E_{0,t_0}} + \frac{\varphi(t, t_0)}{E_{0,28}} \right)$$

donde  $t_0$  y  $t$  se expresan en días.

El primer sumando del paréntesis representa la deformación instantánea para una tensión unidad, y el segundo la de fluencia, siendo:

$E_{0,28}$  Módulo de deformación longitudinal inicial del hormigón a los 28 días de edad, definido en 39.6.

$E_{0,t_0}$  Módulo de deformación longitudinal inicial del hormigón en el instante  $t_0$  de aplicación de la carga, definido en 39.6.

$\varphi(t, t_0)$  Coeficiente de fluencia.

### 3.1.10 Coeficiente de Poisson.

Para el coeficiente de Poisson relativo a las deformaciones elásticas bajo tensiones normales de utilización, se tomará un valor medio igual a 0,20.

### 3.1.11 Coeficiente de Dilatación Térmica.

Se tiene en cuenta un valor igual a  $10^{-5}$

## 3.2 Acero Corrugado.

Se utiliza principalmente para la confección del hormigón armado, aunque en determinadas ocasiones también se requiere su uso en elementos especiales (anclajes, tirantes, etc), lo cual figura explícitamente en los planos de proyecto. Sus características más relevantes son las que se detallan a continuación:



### 3.2.1 Límite elástico del Acero.

El límite elástico del acero utilizado para la confección de las armaduras del hormigón se fija en las fichas del Anexo 1, "Cuadro de <http://www.coalb.org/csv>", cuya definición y concreción se adecua a los criterios que fija el artículo 31º y 38 de la EHE-98.

### 3.2.2 Diagrama $\sigma$ - $\varepsilon$ de cálculo.

El diagrama tensión-deformación de cálculo del acero para armaduras pasivas (en tracción o en compresión) se deduce del diagrama característico mediante una afinidad oblicua, paralela a la recta de Hooke, de razón  $1/\gamma_s$ .

Excepto en situaciones singulares, el diagrama empleado es el simplificado aceptado por la EHE en su artículo 38.4, donde la rama plástica es horizontal..

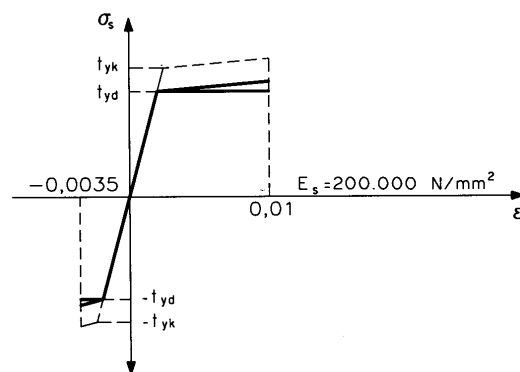


Diagrama de cálculo para armaduras pasivas.

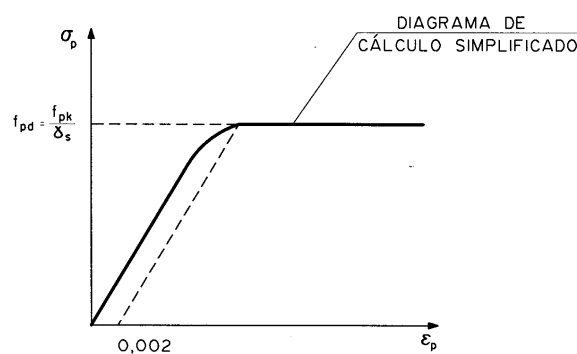


Diagrama de cálculo para armaduras activas.



### 3.2.3 Características del material y ensayos.

Las características del material que se detalla, así como los ensayos a que deben someterse, quedan determinados en los Pliegos de condiciones.

### 3.3 Acero laminado

Se utiliza para la confección de elementos estructurales metálicos, tanto principales como secundarios. Sus características más relevantes son las que se detallan:

#### 3.3.1 Resistencia de cálculo del acero

El límite elástico considerado para el cálculo de los elementos de estructura metálica son los que establece la Norma NBE EA-95 "Estructuras de acero en edificación" en su Parte 2, esto es:

- aceros A42 2.600 kg/cm<sup>2</sup>
- aceros A52 3.600 Kg/cm<sup>2</sup>

La resistencia de cálculo queda también fijada en este artículo cuyos valores coinciden con los del límite elástico antes detallados.

A su vez en el mismo se cumplirán todas las condiciones indicadas en dicha parte para tornillo de cualquier clase, para perfiles laminados en frío y para perfiles laminados en caliente.

#### 3.3.2 Tipo de acero.

El acero utilizado en los elementos estructurales que constituyen el proyecto que se adjunta es A-42b.

#### 3.3.3 Constantes elásticas del acero.

Las constantes elásticas tomadas en consideración para el cálculo y comprobación de las secciones de acero laminado son las que se citan:

Módulo de elasticidad	2.100.000 Kg/cm <sup>2</sup>
Módulo de elasticidad transversal	810.000 kg/cm <sup>2</sup>
Coefficiente de Poisson $\nu$	0.3

#### 3.3.4 Coeficiente de dilatación térmica.

Se tiene en cuenta el valor  $1.2 \cdot 10^{-5}$ .

### 3.4 Obras de fábrica de ladrillo.

Cuando se detalle en los planos adjuntos, determinados elementos o la totalidad de los

mismos se resolverán mediante obra de fábrica de ladrillo. Las características más relevantes del material se detallan a continuación:



#### 3.4.1 Resistencia del ladrillo.

Los valores mínimos de resistencia de los ladrillos utilizados, se adecuarán a la relación que se cita a continuación:

Ladrillos macizos	200.0 Kg/cm <sup>2</sup>
Ladrillos perforados	200.0 Kg/cm <sup>2</sup>
Ladrillos huecos	150.0 Kg/cm <sup>2</sup>

Dicha resistencia se entenderá como la definida en el artículo 2.6 de la Norma FL-90 "Muros resistentes de fábrica de ladrillo". En el Anexo 2 se adjunta un cuadro resumen con las características más relevantes.

En lo pertinente al bloque de hormigón y se aplicará como complemento lo preconizado por el Eurocódigo 2. En el Anexo 3 se adjunta una ficha con las características más importantes.

#### 3.4.2 Resistencia de los morteros.

Los morteros utilizados serán del tipo M-80, a los que les corresponde una resistencia de 80 Kg/cm<sup>2</sup> y cuya dosificación podrá consultarse en la tabla 3.5 de la Norma FL-90.

Las características de plasticidad y condiciones de amasado así como el tiempo de utilización se consultarán en el Pliego de Condiciones adjunto y en las fichas de los planos.

#### 3.4.3 Resistencia de la obra de fábrica.

La resistencia característica se determinará en función de lo que establece el artículo 5.1. de la FL-90.

La resistencia de cálculo obtenida de la característica, tras aplicar un coeficiente reductor de resistencia, no será en ningún caso inferior a las que se citan:

Ladrillos macizos	32.0 Kg/cm <sup>2</sup>
Ladrillos perforados	28.0 Kg/cm <sup>2</sup>
Ladrillos huecos	20.0 Kg/cm <sup>2</sup>

En el Anexo 2 se adjunta un cuadro resumen con las características más relevantes.

En lo pertinente al bloque de hormigón y se aplicará como complemento lo preconizado por el



Eurocódigo 3. En el Anexo 3 se adjunta una ficha con las características más importantes.

### 3.4.4 Deformidad de la fábrica de ladrillo.

El módulo de elasticidad tenido en cuenta para el cálculo de los elementos de obra de fábrica ha sido:

Ladrillos macizos	50.800 Kg/cm <sup>2</sup>
Ladrillos perforados	44.450 Kg/cm <sup>2</sup>
Ladrillos huecos	25.000 Kg/cm <sup>2</sup>

En lo pertinente al bloque de hormigón y se aplicará como complemento lo preconizado por el Eurocódigo 2.

## 4 COEFICIENTES DE SEGURIDAD.

Los coeficientes de seguridad adoptados afectan tanto a las características mecánicas de los materiales utilizados, como a las acciones que solicitan a la estructura. Ambos se detallan a continuación:

### 4.1 Coeficientes de minoración de resistencias.

Los coeficientes de minoración de resistencia gravan de forma distinta a los elementos en función de diversos parámetros, de los cuales el más relevante es el tipo de material que les constituye. Para cada caso se tiene:

#### 4.1.1 Hormigón armado.

Para la determinación de los coeficientes de minoración de resistencia cabe distinguir los que se aplican directamente sobre el hormigón y los que lo hacen sobre el acero de armar. Dado que el nivel de control de los elementos de estructura de hormigón es estadístico para el hormigón y normal para el acero, el coeficiente a aplicar en cada caso es el indicado en la tabla adjunta.

Coeficientes parciales de seguridad de los materiales para Estados Límite Últimos

Situación de proyecto	Hormigón $\gamma_c$	Acero pasivo y activo $\gamma_s$
Persistente o transitoria	1,5	1,15
Accidental	1,3	1,0

Para el estudio de los Estados Límite de Servicio se adoptarán como coeficientes parciales de



seguridad valores iguales a la unidad.

#### 4.1.2 Acero laminado.

En el acero laminado no se observa ningún coeficiente de minoración de resistencia.

#### 4.1.3 Obra de fábrica de ladrillo.

El coeficiente de minoración de resistencias tenido en cuenta en la determinación del comportamiento de estructuras de obra de fábrica ha sido 2.50.

### 4.2 Coeficientes de mayoración de acciones.

Al igual que los anteriores, los de mayoración de acciones dependen del material. Con este criterio se observan los coeficientes que a continuación se detallan:

#### 4.2.1 Hormigón armado.

El coeficiente de mayoración de acciones contemplado en la determinación del comportamiento de los elementos de estructura de hormigón se ha fijado en

Tabla 12.1.a. Coeficientes parciales de seguridad para las acciones, aplicables para la evaluación de los Estados Límite Últimos

TIPO DE ACCIÓN	Situación persistente o transitoria		Situación accidental	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,5$	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,60$	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,60$	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$
Accidental	-	-	$\gamma_A = 1,00$	$\gamma_A = 1,00$

#### 4.2.2 Acero laminado.

En la determinación del comportamiento de estructuras metálicas, los coeficientes de referencia se concretan en función de que graven sobre las concargas o sobre las sobrecargas de uso. De este modo se tiene:

TIPO DE ACCIÓN	Situación persistente o transitoria		Situación accidental	
	Efecto	Efecto	Efecto	Efecto

	favorable	desfavorable	favorable	desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,33$	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$
Accidental	-	-	$\gamma_A = 1,00$	$\gamma_A = 1,00$

#### 4.2.3 Obra de fábrica de ladrillo.

El coeficiente de mayoración de acciones para este tipo de estructuras se ha cifrado en 1.65.

En el caso de bloque de hormigón y se aplicará como complemento lo preconizado por el Eurocódigo 2.

## 5 HIPÓTESIS DE CÁLCULO.

Las hipótesis de cálculo contempladas para el análisis de la estructura que se presenta han sido diversas, en función del material constituyente de un elemento o parte de la estructura, principalmente. De este modo se tienen los siguientes cuadros de hipótesis consideradas.

### 5.1 Estructuras de hormigón armado.

El criterio de combinación de acciones es para los estados límites últimos es:

Combinación 1	$1.50 \cdot G1 + 1.60 \cdot G2$
Combinación 2	$1.50 \cdot G1 + 1.44 (G2 + V1)$
Combinación 3	$1.50 \cdot G1 + 1.44 (G2 + V2)$
Combinación 4	$1.50 \cdot G1 + 1.44 (G2 + V3)$
Combinación 5	$1.50 \cdot G1 + 1.44 (G2 + V4)$
Combinación 6	$1.50 \cdot G1 + 1.44 (G2 + V2 + H1)$
Combinación 7	$1.50 \cdot G1 + 1.44 (G2 + V4 + H2)$

Donde:

G1	Permanente (Vertical)
G2	Variable (Vertical)
V1	Viento +X (Horizontal)
V2	Viento -X (Horizontal)
V3	Viento +Y (Horizontal)
V4	Viento -Y (Horizontal)
H1	Empuje de tierras X (Horizontal)
H2	Empuje de tierras Y (Horizontal)

## 5.2 Estructuras de Acero Laminado.



El criterio de combinación de acciones es para los estados límites últimos es:

Combinación 1	$1.33 \cdot G1 + 1.50 \cdot G2$
Combinación 2	$1.33 \cdot G1 + 1.50 (G2 + V1)$
Combinación 3	$1.33 \cdot G1 + 1.50 (G2 + V2)$
Combinación 4	$1.33 \cdot G1 + 1.50 (G2 + V3)$
Combinación 5	$1.33 \cdot G1 + 1.50 (G2 + V4)$
Combinación 6	$1.33 \cdot G1 + 1.33 (G2 + V2 + H1)$
Combinación 7	$1.33 \cdot G1 + 1.33 (G2 + V4 + H2)$

Donde:

G1	Permanente (Vertical)
G2	Variable (Vertical)
V1	Viento +X (Horizontal)
V2	Viento -X (Horizontal)
V3	Viento +Y (Horizontal)
V4	Viento -Y (Horizontal)
H1	Empuje de tierras X (Horizontal)
H2	Empuje de tierras Y (Horizontal)

En lo casos de edificios compuestos por hormigón armado y acero estructural se aplican a cada elemento los coeficientes pertinentes en función del material, siendo diferentes para cada caso, en concordancia con lo preconizado por las diferentes normativas.

## 5.3 Estructuras de obra de fábrica.

El criterio de combinación de acciones es para los estados límites últimos es:

Combinación 1	$1.65 \cdot G1 + 1.65 \cdot G2$
Combinación 2	$1.50 \cdot G1 + 1.50 (G2 + V1)$
Combinación 3	$1.50 \cdot G1 + 1.50 (G2 + V2)$
Combinación 4	$1.50 \cdot G1 + 1.50 (G2 + V3)$
Combinación 5	$1.50 \cdot G1 + 1.50 (G2 + V4)$
Combinación 6	$1.50 \cdot G1 + 1.50 (G2 + V2 + H1)$
Combinación 7	$1.50 \cdot G1 + 1.50 (G2 + V4 + H2)$

Donde:

G1	Permanente (Vertical)
G2	Variable (Vertical)

V1	Viento +X (Horizontal)
V2	Viento -X (Horizontal)
V3	Viento +Y (Horizontal)
V4	Viento -Y (Horizontal)
H1	Empuje de tierras X (Horizontal)
H2	Empuje de tierras Y (Horizontal)



En lo casos de edificios compuestos por hormigón armado y fábrica de ladrillo o bloque se aplican a cada elemento los coeficientes pertinentes en función del material, siendo diferentes para cada caso, en concordancia con lo preconizado por las diferentes normativas.

## 6 MÉTODOS DE CÁLCULO.

Para la determinación de esfuerzos en los distintos elementos estructurales se utilizan los postulados básicos de la elasticidad y la resistencia de materiales, aplicándolos de forma diversa y a través de distintas metodologías, en función del elemento o elementos a analizar.

Por otro lado, para la comprobación de secciones de hormigón, se utilizan las bases del cálculo en rotura, considerando el trabajo en régimen anelástico del material, contemplando de este modo la fisuración por tracción y la elasto-plasticidad en compresión. Para la comprobación de las secciones de acero, se utilizan generalmente las bases de cálculo elástico, aunque en ocasiones, se contemplan puntualmente las consideraciones del cálculo elástico no lineal y el cálculo elasto-plástico.

La especificación de las metodologías utilizadas para el análisis de los diversos tipos estructurales se detalla a continuación.

### 6.1 Estructuras de barras.

Su análisis se lleva a cabo mediante el cálculo matricial de estructuras, aplicado tanto a estructuras planas como espaciales.

Para la determinación de las matrices de rigidez de cada una de las barras de la estructura se parte de los dos teoremas de Mohr, relacionando todos los movimientos posibles de extremos con los esfuerzos acontecidos.

En aquellos casos en los que la esbeltez de la estructura es determinante, se utiliza también el cálculo matricial, aunque basado en la formulación de la ecuación de equilibrio de la estructura bajo las consideraciones de la teoría en 2º orden, deduciendo, pues, las matrices de rigidez de las barras y los vectores de acciones en función del esfuerzo axial.

### 6.2 Estructuras tensadas.

Para el trazado de cables en estructuras tensadas se utiliza el polígono funicular de fuerzas, que, soportado informáticamente, permite trazar curvas de fuerza bajo solicitaciones y



condiciones relativamente complejas.



### 6.3 Losas continuas y edificios de pilares, muros y forjados bidireccionales

Su análisis se lleva a cabo mediante el cálculo matricial de estructuras, aplicado tanto a estructuras planas como espaciales.

Para la determinación de las matrices de rigidez de cada una de las barras de la estructura se parte de los dos teoremas de Mohr, relacionando todos los movimientos posibles de extremos con los esfuerzos acontecidos.

Las losas macizas o aligeradas se discretizan en una malla virtual de 25x25cm, distinguiendo entre las zonas macizas y aligeradas con sus correspondientes áreas e inercias, según corresponda.

Los pilares se plantean como una barra y los muros y las pantallas se analizan por el Método de los Elementos Finitos.

Todo ello, evaluado conjuntamente, permite la determinación precisa de los esfuerzos en todos y cada uno de los elementos de la estructura.

### 6.4 Láminas.

Para el análisis de láminas, tanto plegadas como curvas en el espacio, se utilizan las consideraciones básicas de la resistencia de materiales, desacoplando los esfuerzos de membrana y de flexión. Para los primeros, los de membrana, se utiliza la teoría de la tensión plana y para los segundos, los de flexión, según la teoría de Reissner-Midlin. Todo ello se realiza en base al método de los elementos finitos, utilizando elementos serendipitos cuadráticos o cúbicos y elementos Lagrangianos cuadráticos, principalmente.

### 6.5 Membranas y planos de carga.

Para el análisis de planos de carga se utilizan las consideraciones de la teoría de la tensión plana, tanto en régimen elástico, como en elastoplástico, como en régimen de fisuración.

Para ello, se utiliza nuevamente el método de los elementos finitos, utilizando elementos serendipitos, tanto cuadráticos como cúbicos, lagrangianos, tanto lineales como cuadráticos, o elementos no conformes de Wilson-Taylor.

En consideraciones de Elasto-plasticidad se utilizan los criterios de fluencia típicos: éstos son los de Tresca, Von Mises, Mohr-Coulomb, Drucker-Prager o de la Lemniscata de Bernoulli.

### 6.6 Muros pantalla y muros de contención.

Para el análisis tanto de la estabilidad de muros de contención como de muros pantalla se utiliza la teoría de empujes activos y pasivos de Rankine.



Para ello se discretiza la pantalla y se solicita, por un lado, a los empujes que hubieren y, por otro, a la reacción que provoca su empotramiento sobre un terreno elástico.

En el caso del cálculo de muros de contención, se efectúa directamente mediante una zapata, y en el caso del análisis de muros pantalla mediante su empotramiento en el terreno, considerando el criterio de Blum.

#### 6.7 Estabilidad de taludes.

Para la determinación de la estabilidad de taludes se utiliza el método del equilibrio de masas de suelo discretas, suponiendo diversos trazados de superficies de rotura cilíndricas.

#### 6.8 Comprobación de perfilera metálica.

La comprobación de perfilera metálica se realiza en base a las consideraciones de la normativa NBE-EA-95, según métodos elásticos y anelásticos.

#### 6.9 Armado de secciones de hormigón armado.

El armado de secciones de hormigón se realiza en rotura, considerando el diagrama  $\sigma$ - $\epsilon$  que se detalla en la presente memoria.

Mediante esta metodología se analizan casos de flexión simple recta y esviada, flexo-compresión recta y esviada, compresión compuesta recta y esviada y tracción compuesta recta o esviada, a través de la determinación del plano de deformaciones y planteamiento de las ecuaciones de equilibrio interno.

Para la comprobación a esfuerzos rasantes, tipo cortante o momento torsor, se utilizan las consideraciones de la Normativa EHE-02.

#### 6.10 Zapatas.

En consistencia con la EHE, se distingue entre zapatas rígidas y flexibles que, según el artículo 59.2 son:

Rígidas: las zapatas cuyo vuelo  $v$  en la dirección principal de mayor vuelo es menor que  $2h$ . Por motivos evidentes en este caso no es necesaria la comprobación a punzonamiento. El armado se calcula por el método de las bielas y tirantes.

Flexibles: las zapatas cuyo vuelo  $v$  en la dirección principal de mayor vuelo es mayor que  $2h$ . En este caso se comprueba el E.L. de Punzonamiento. Cuando la zapata es sensiblemente cuadrada y atendiendo a los comentarios de la EHE, en este caso no es necesario verificar la bondad a esfuerzo cortante. El armado se calcula como en cualquier otro caso de región C.

#### 6.11 Losas de cimentación.

Su análisis se lleva a cabo mediante el cálculo matricial de estructuras, aplicado tanto a estructuras planas como espaciales.

Para la determinación de las matrices de rigidez de cada una de las barras de la estructura se

parte de los dos teoremas de Mohr, relacionando todos los movimientos posibles de extremos con los esfuerzos acontecidos.



Las losas se discretizan en una malla de nudos apoyados en todos los nudos sobre resortes a los que se asigna una rigidez elástica concordante con las características del terreno.

#### 6.12 Encepados.

En consistencia con la EHE, se distingue entre encepados rígidos y flexibles que, según el artículo 59.2 son:

Rígidas: los encepados cuyo vuelo  $v$  en la dirección principal de mayor vuelo es menor que  $2h$ . Por motivos evidentes en este caso no es necesaria la comprobación a punzonamiento. El armado se calcula por el método de las bielas y tirantes.

Flexibles: los encepados cuyo vuelo  $v$  en la dirección principal de mayor vuelo es mayor que  $2h$ . En este caso se comprueba el E.L. de Punzonamiento. El armado se calcula como en cualquier otro caso de región C.

#### 6.13 Combinación de diferentes tipologías de cimentación.

Para la evaluación de los esfuerzos producidos por el asiento diferencial en la estructura se suponen unos apoyos con una cierta rigidez a descenso bajo los pilares que se apoyan en la losa de cimentación, mientras que en los pilares que descansan sobre el muro pantalla se prescribe el movimiento vertical.

### 7 CRITERIOS DE DIMENSIONAMIENTO.

Los criterios utilizados para el dimensionado de todos y cada uno de los elementos que configuran la estructura del edificio se han basado en observar el cumplimiento de dos requisitos básicos, a saber, el que se refiere a los estados límite últimos por un lado y el de satisfacer los estados límite últimos de utilización por el otro.

Con respecto a la satisfacción del primer requisito cabe señalar que en ningún caso se rebasan las tensiones admisibles de los materiales, contemplando para sentar esta afirmación los fenómenos de inestabilidad global y particular de los elementos.

Con respecto a la satisfacción del segundo, se ha incidido sistemáticamente en el control de las deformaciones de todos los elementos resistentes, observándose los límites que a continuación se detallan:

#### 7.1 Hormigón armado y pretensado.

Para el cálculo de las deformaciones verticales (flechas) de los elementos sometidos a flexión, se han tenido en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, considerando los momentos de inercia equivalentes de las secciones fisuradas.

Los límites de flecha de estos elementos, establecidos para asegurar la compatibilidad de

deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, se señalan en el cuadro que se incluye a continuación:



LIMITACIONES DE FLECHA PARA ELEMENTOS DE HORMIGON ARMADO		
Límite de flecha total a plazo infinito	Límite relativo de flecha activa	Límite absoluto de flecha activa
$f \leq L / 250$	$f \leq L / 400$	$f \leq 1\text{cm}$

## 7.2 Forjados unidireccionales de hormigón

El canto de los forjados es superior al mínimo establecido en la Instrucción EFHE-96 (6.3.6.3) para las condiciones de diseño, materiales y carga que les corresponden. Por ello no ha sido necesario realizar comprobaciones de flecha para este tipo de elementos.

## 7.3 Acero laminado.

El cálculo de las deformaciones verticales (flechas) de los elementos sometidos a flexión, se ha realizado aplicando los criterios expuestos en 3.4.4. de la Norma NBE-EA-95.

En el cuadro siguiente se indican los límites de flecha establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos:

TIPO DE ELEMENTO FLECTADO DE ACERO LAMINADO	FLECHA RELATIVA
Vigas o viguetas de cubierta	$L / 250$
Vigas ( $L \leq 5\text{m}$ ) o viguetas que no soportan muros de fábrica	$L / 300$
Vigas ( $L > 5\text{m}$ ) que no soportan muros de fábrica	$L / 400$
Vigas y viguetas que soportan muros de fábrica	$L / 500$
Ménsulas (flecha medida en el extremo libre)	$L / 300$
Otros elementos solicitados a flexión	$L / 500$

## 7.4 Madera

En el cuadro siguiente se indican los valores máximos de flecha establecidos para la comprobación del estado límite de deformación:

TIPO DE DEFORMACION VERTICAL	VIGAS	VOLADIZOS
Límite de deformación instantánea debida a las acciones variables	$L / 300$	$L / 150$
Límite de deformación final (deformación total – contraflecha de fabricación)	$L / 200$	$L / 100$

# 8 PROCESO CONSTRUCTIVO.



El proceso constructivo a observar en la ejecución del proyecto que se presenta corresponde al lógico de la ejecución del capítulo de Movimiento de tierras, posteriormente el de cimentación y finalmente el de la estructura, esta última realizada a nivel, desde el más inferior al superior. De él cabe destacar aquí que el deberá mantenerse apuntalado hasta que haya tomado la resistencia prevista en proyecto, y que nunca se solicitarán los elementos a situaciones de carga más desfavorables que las previstas en el proyecto, tal y como fijan los Pliegos de Condiciones adjuntos.

## 9 MANTENIMIENTO DE LA ESTRUCTURA.

### 9.1 Estructuras de acero.

Las estructuras de acero tradicionalmente son las que revisten mayor repercusión en cuanto a las tareas de mantenimiento se refiere, dada la mayor inestabilidad de su estructura molecular.

Básicamente, el mantenimiento deberá hacer frente a la oxidación y a la corrosión.

Para ello, cabe proteger la estructura de la intemperie. Así pues, debe aplicarse en todas las superficies expuestas una imprimación de pintura o producto antioxidante. Dicha imprimación será objeto de un control periódico, a fin de detectar posibles indicios de oxidación.

A tal efecto es preceptivo el cumplimiento del siguiente programa de actividades de mantenimiento:

a) La estructura metálica es interior o no expuesta a agentes ambientales nocivos: deberá realizarse una revisión de la estructura cada 4 años, detectando puntos de inicio de la oxidación, en los que deberá levantarse el material degradado y proteger la zona deteriorada, mediante la imprimación local de pintura antioxidante.

Cada 10 años deberá procederse a un levantado de la imprimación existente para un posterior pintado total de la estructura.

b) La estructura metálica es exterior o en un ambiente de agresividad moderada: deberá realizarse una revisión de la estructura cada 2 años, detectando puntos de inicio de la oxidación, en los que deberá levantarse el material degradado y proteger la zona deteriorada mediante la imprimación local de pintura antioxidante.

Cada 5 años deberá procederse a un levantado de la imprimación existente para un posterior pintado total de la estructura.

c) La estructura metálica es exterior o expuesta a un ambiente de agresividad elevada: deberá realizarse una revisión de la estructura cada año, detectando puntos de inicio de la oxidación, en los que deberá levantarse el material degradado y proteger la zona deteriorada mediante la imprimación local de pintura antioxidante.

Cada 3 años deberá procederse a un levantado de la imprimación existente, para un

posterior pintado total de la estructura.

## 9.2 Estructuras de hormigón.



Las partes de la estructura constituidas por hormigón armado deberán someterse también a un programa de mantenimiento, muy parecido al detallado para la estructura metálica, puesto que el mayor número de patologías del hormigón armado provienen o se manifiestan al iniciarse el proceso de corrosión de sus armaduras.

De este modo será necesario observar el siguiente programa de mantenimiento:

a) La estructura está en un ambiente I: deberá realizarse una revisión de la estructura cada 5 años, detectando puntos de inicio de la fisuración excesiva u oxidación de las armaduras, en los que deberá levantarse el material degradado y proteger la zona deteriorada, mediante la imprimación local con epoxi y restitución con mortero de alta resistencia sin retracción. Una vez reparado deberá seguir con la frecuencia de inspecciones establecida.

b) La estructura está en un ambiente IIa, IIb o con ataques al acero del tipo Qa o Qb: deberá realizarse una revisión de la estructura cada 3 años, detectando puntos de inicio de la fisuración excesiva u oxidación de las armaduras, en los que deberá levantarse el material degradado y proteger la zona deteriorada, mediante la imprimación local con epoxi y restitución con mortero de alta resistencia sin retracción. Una vez reparado deberá seguir con la frecuencia de inspecciones establecida.

c) La estructura está en un ambiente IIIa, IIIb, IIIc, IV o con ataques al acero del tipo Qc: deberá realizarse una revisión de la estructura cada 2 años, detectando puntos de inicio de la fisuración excesiva u oxidación de las armaduras, en los que deberá levantarse el material degradado y proteger la zona deteriorada, mediante la imprimación local con epoxi y restitución con mortero de alta resistencia sin retracción. Una vez reparado deberá seguir con la frecuencia de inspecciones establecida.

Palmanova, julio de 2017

Sebastián Pedro Escanellas Genovard

Jordi Herrero Campo

## ANEXO 1



COL·LEGI OFICIAL  
D'ARQUITECTES  
ILLES BALEARS

21.07.2017

11/05894/17

Segellat

(Ley 25/2009, R.D. 1000/2010-MEH i Lei 10/1998-CAIB)

http://www.colib.org/csv

14E78BAFCEC2EBA83167890A166864115616ED7C

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EHE				
ELEMENTO	LOCALIZACION	TIPIFICACIÓN Y DENOMINACIÓN	CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGÓN	Cimentación y muros de contención	HA-25/B/20/IIa	Estadístico	Y 1.5
	Pilares	HA-25/P/20/I	Estadístico	Y 1.5
	Forjados y jácenas	HA-25/B/20/I	Estadístico	Y 1.5
	Escaleras	HA-25/P/12/I	Estadístico	Y 1.5
				Y
				Y
ACERO EN ARMADURAS	BARRAS	B-500S/510MPa	Normal	Y 1.15
	ALAMBRES DE	B-500T/510MPa	Normal	Y 1.15
	MALLAS			
EJECUCIÓN	Toda la obra		Normal	Y <sub>G</sub> : 1.5
				Y : Y :
CARACTERÍSTICAS ADICIONALES DE LOS CEMENTOS:				
NOTAS: En las zonas exteriores en contacto con la intemperie aplicará un producto que aisle de la carbonatación.				

## ANEXO 2



ESTRUCTURAS DE FABRICA DE BLOQUE					
CUADRO DE CARACTERISTICAS ADECUADO A LA NORMA EUROCOLIGO 6".					
	SITUACION DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES				
	Toda la obra	Planta Baja	Planta 1ª	Planta 2ª	Otras
<b>LADRILLOS</b>					
Piezas de grupo (según tabla 3.1)					2 a
Resistencia a compresión (N/mm²)					20
<b>MORTEROS</b>					
Tipo de cemento (RC-97)					CEM I 32.5
Tipo de cal					No se admite
Tipo de arena (Rodado/Machacado)					R
Tamaño máximo de la arena (mm)					2.5mm
Aditivos					-
Tipo de mortero					M-80
Resistencia a compresión (N/mm²)					8
Plasticidad					Sograsa
Dosificación Relación (cemento-arena)					1 a 4
<b>MUROS</b>					
Clase de muro					Aparejado
Tipo de aparejo					Sogas Rompejuntas
Resistencia de cálculo: $f_d$ (N/mm²)					1.4
<b>ACCIONES</b>					
Casos de carga (1.5. de la NBE-AE-88)	Caso I	X	Caso II	X	Caso III
Coefficientes de Ponderación ( $\gamma_f$ )	Los indicados en el apartado 2.3.2.2 para cada caso.				
Coefficiente de minoración.	Los indicados en la tabla 2.1 del apartado 2.3.2.2				
OBSERVACIONES:					