

MEMORIA

PROYECTO: DE LAS OBRAS DE URBANIZACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA PARCELA EN LOS I.E.S. "IBÁÑEZ MARTÍN" Y "FRANCISCO ROS GINER"

SITUACIÓN: LORCA - MURCIA

PROMOTOR: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, CULTURA Y UNIVERSIDADES

ARQUITECTO: RICARDO SÁNCHEZ GARRE

FECHA: SEPTIEMBRE DE 2015

ÍNDICE DE LA MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.

- 1.1 AGENTES
 - 1.2 INFORMACIÓN PREVIA.
 - 1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
 - DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO
 - USO CARACTERÍSTICO DEL EDIFICIO Y OTROS USOS PREVISTOS
 - PROGRAMA DE NECESIDADES
 - DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES
 - 1.3.1 CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMAS ESPECÍFICAS.
 - 1.3.2 DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DEL EDIFICIO.
 - 1.3.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS TÉCNICOS DEL PROYECTO.
 - 1.4 PRESTACIONES DEL EDIFICIO.
 - 1.5 PLAZO DE EJECUCIÓN
 - 1.6 PRESUPUESTO
 - 1.7 SUPERFICIES
 - CUADRO RESUMEN DE SUPERFICIES
- DECLARACIÓN DE CONDICIONES URBANÍSTICAS

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.

- 2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO
- 2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL
- 2.3 SISTEMA ENVOLVENTE. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS PROYECTADOS.
 - 2.3.1 CERRAMIENTOS EN CONTACTO CON EL AMBIENTE EXTERIOR
 - 2.3.2 CERRAMIENTOS EN CONTACTO CON EL TERRENO
 - 2.3.3 FORJADOS, ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICAL (ESV) Y TABIQUERIAS
 - 2.3.4 HUECOS EN CONTACTO CON EL AMBIENTE EXTERIOR
- 2.4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.
- 2.5 SISTEMAS DE ACABADOS
- 2.6 SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES.
 - 2.6.1 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
 - 2.6.2 PROTECCIÓN ANTI-INTRUSIÓN
 - 2.6.3 PARARRAYOS
 - 2.6.4 ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO
 - 2.6.5 INSTALACIÓN DE TRANSPORTE
 - 2.6.6 FONTANERÍA
 - 2.6.7 EVACUACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y SÓLIDOS
 - 2.6.8 VENTILACIÓN
 - 2.6.9 TELECOMUNICACIONES
 - 2.6.10 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.
 - 2.6.11 SUMINISTRO DE COMBUSTIBLES
- 2.7 EQUIPAMIENTOS

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE.

- 3.1 DB-SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL
 - 3.1.1 DB-SE-AE Acciones en la edificación
 - 3.1.2 DB-SE-C Cimientos
 - 3.1.3 DB-SE-A Acero

- 3.1.4 DB-SE-F Fabricas
- 3.1.5 DB-SE-M Madera
- 3.2 DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO
 - 3.2.1 DB SI 1 Propagación interior
 - 3.2.2 DB SI 2 Propagación exterior
 - 3.2.3 DB SI 3 Evacuación de ocupantes
 - 3.2.4 DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios
 - 3.2.5 DB SI 5 Intervención de los bomberos
 - 3.2.6 DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura
- 3.3 DB-SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD
 - 3.3.1 DB SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas
 - 3.3.2 DB SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
 - 3.3.3 DB SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos
 - 3.3.4 DB SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
 - 3.3.5 DB SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación
 - 3.3.6 DB SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
 - 3.3.7 DB SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
 - 3.3.8 DB SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo
 - 3.3.9 DB SUA 9 Accesibilidad
- 3.4 DB HS SALUBRIDAD
 - 3.4.1 DB HS 1 Protección frente a la humedad
 - 3.4.2 DB HS 2 Recogida y evacuación de residuos
 - 3.4.3 DB HS 3 Calidad del aire interior
 - 3.4.4 DB HS 4 Suministro de agua
 - 3.4.5 DB HS 5 Evacuación de aguas
- 3.5 DB HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO
- 3.6 DB HE AHORRO DE ENERGÍA
 - 3.6.1 DB HE 0 Limitación del consumo energético
 - 3.6.2 DB HE 1 Limitación de demanda energética
 - 3.6.3 DB HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas
 - 3.6.4 DB HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
 - 3.6.5 DB HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
 - 3.6.6 DB HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES.

- 4.1 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD. REBT

CONCLUSIÓN.

ANEJOS A LA MEMORIA.

- Anejo I NORMATIVA GENERAL
- Anejo II NORMATIVA AUTONÓMICA
- Anejo III MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA
 - * MEMORIA
 - * LISTADO DATOS DE LA OBRA (solo copia Consejería)
 - * LISTADO DATOS DE CIMENTACIÓN (solo copia Consejería)
 - * ANEJO PILARES Y MUROS (solo copia Consejería)
 - * JUSTIFICACIÓN DE LA ACCIÓN SISMICA

Anejo IV	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Anejo V	JUSTIFICACIÓN DE ACCESIBILIDAD (Normativa Autonómica)
Anejo VI	JUSTIFICACIÓN LEY 6/2006 DE AHORRO DE AGUA
Anejo VII	DB HS-3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR
Anejo VIII	DB HS-4.- SUMINISTRO DE AGUA
Anejo IX	DB HS-5. EVACUACIÓN DE AGUAS
Anejo X	DB HE-3.- EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN
Anejo XI	DB HE-4.- CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE ACS
Anejo XII	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN
Anejo XIII	CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
Anejo XIV	ETIQUETA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
Anejo XV	PLAN CONTROL DE CALIDAD
Anejo XVI	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.

En esta memoria se procede al desarrollo del proyecto encargado, consistente en LAS OBRAS DE URBANIZACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA PARCELA EN LOS I.E.S. "IBÁÑEZ MARTÍN" Y "FRANCISCO ROS GINER" situado en de Lorca, a realizar de conformidad con lo establecido en el Código Técnico de la Edificación (CTE) R:D: 314/2006 de 17 de marzo , sus modificaciones posteriores , y demás circunstancias específicas de esta memoria y documentos restantes del mismo.

1.1 AGENTES.

Proyecto: BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE URBANIZACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA PARCELA EN LOS I.E.S. "IBÁÑEZ MARTÍN" Y "FRANCISCO ROS GINER"

Situación: LORCA

Promotor: CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, CULTURA Y UNIVERSIDADES

Proyectista: RICARDO SÁNCHEZ GARRE

Director de las Obras: RICARDO SÁNCHEZ GARRE

Director de Ejecución:

Coord. Seg. y Salud:

1.2 INFORMACIÓN PREVIA.

ANTECEDENTES

Una vez efectuado el encargo se procedió a la inspección del lugar donde se han de efectuar las intervenciones definidas en los documentos de este proyecto.

CONDICIONES DE PARTIDA

Tipo de Actuación	Obra Nueva
Referencia Catastral	4801001XG174OB
Topografía Solar	Sensiblemente plano
Superficie Solar (m2)	35374,74
Long. Fachadas Solar (m)	
Tipología edificación	Aislado

NORMATIVA URBANÍSTICA

Municipal	P.G.O.U. DE LORCA
Clasificaciones suelo	Urbano
Calificación/Zonificación	EQUIPAMIENTOS PROMOVIDOS POR LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS. 1

1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

DESCRIPCIÓN GENERAL

El presente documento incluye las determinaciones constructivas, de ordenación y planificación urbanística y de diseño, encaminadas a mejorar las dotaciones existentes o reforzarlas con otras nuevas.

Se planifica y proyecta la adecuación del espacio urbano existente entre los distintos edificios del recinto escolar. Resolviendo los cambios de nivel, obligados por la topografía, que facilitan el tránsito y el desenvolvimiento peatonal sobre la parcela que en tiempo de ocio permite ser utilizada como "patio de recreo".

En realidad este gran espacio abierto entorno a los edificios existentes, se pretende pueda ser utilizado de muy diversas maneras. Función de las necesidades del programa académico de los dos Institutos implicados.

El patio de recreo o lugar de encuentro, empieza a configurarse a partir de lo que podríamos denominar ágora, espacio en forma de "U" creado a base de gradas, aprovechando la pista polideportiva existente y la fuerte pendiente del terreno y sus árboles, adyacentes a la fachada Sureste del IES Ibañez Martín.

Gran parte del mencionado espacio abierto se destina a uso deportivo. Estas actividades físicas podrán realizarse en las cuatro nuevas pistas polideportivas proyectadas; redimensionadas después de recibir la información de los docentes implicados en su utilización. Algunas de las cuales, dispondrán de una línea de gradas.

Se proyectan dos edificios de vestuarios como cuerpos servidores del uso principal, las pistas. Cada uno de ellos situado en la posición que entendemos más idónea; es decir, la que permite su mejor utilización por cada uno de los dos Institutos de forma autónoma. Incluyen dependencias de posible utilización como seminario de Educación Física.

Como complemento al uso deportivo, se proyectan: Un recorrido o circuito de Cross de una longitud de 527 metros, que discurre entre todas las piezas existentes en el recinto escolar, y una pista para carrera de velocidad de una longitud de 50 metros.

Dentro del recinto, se ha proyectado un área para aparcamientos de automóviles, motocicletas y bicicletas reservada para el profesorado. Esta área se proyecta cerrada, delimitada por un vallado de malla metálica. En zona próxima, se ha proyectado otra área para aparcamiento de vehículos de dos ruedas para alumnos. El acceso a ambos aparcamientos se realizará por la puerta del recinto escolar orientada a Sur, para no interferir o superponerse con la circulación peatonal.

El tratamiento superficial de la parcela, excluyendo las pistas polideportivas, se proyecta con cuatro materiales distintos según la zona que se trate; es decir: de zahorras artificiales compactadas, de "Aripaq" o pavimento terrizo continuo, de asfalto en aparcamientos y de pavimento de hormigón in situ, delimitado por piezas de hormigón prefabricado según un trazado geométrico en cuadrícula circundando el edificio del "Nuevo IES Francisco Ros Giner".

USO CARACTERÍSTICO DEL EDIFICIO Y OTROS USOS PREVISTOS

Uso principal	Docente				
Uso secundario 1	Docente				
Otros usos	Aparcamiento				

PROGRAMA DE NECESIDADES

VESTUARIOS:

2 Edificios para vestuarios, dando servicio a las pistas descubiertas, con una capacidad de 30 personas cada uno, de los IES "báñez Martín" y "Francisco Ros Giner"

DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

De acuerdo con el DB SUA9 NO es necesario proyectar elementos accesibles.

1.3.1 CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMAS ESPECIFICAS.

NORMAS TÉCNICAS

CTE	Código Técnico de la edificación CTE R.D. 314/2006 de 17 de marzo. Ministerio de la Vivienda y sus modificaciones posteriores.
EHE	REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, Instrucción de hormigón estructural (EHE-08). del Ministerio de la Presidencia B.O.E.: 22-AGT-2008
NCSE02	Norma de construcción sismorresistente NCSE-2002 R.D. 997/2002 de 27 de septiembre. Ministro de Fomento
TELECOMUNICACIONES	Real Decreto-ley 1/1998 sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación y en el R.D. 346/2011, de 11 de marzo, (Reglamento regulador).
REBT	Real Decreto 842/ 2002 de 2 de agosto de 2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
RITE	Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias. R.D. 1027/2007. (BOE nº 207 de 29 de agosto 2007)
SEGURIDAD Y SALUD	Disposiciones mínimas en seguridad y salud en las obras de construcción - Real Decreto 1627/1997 de 24-10-1997, Mº de la Presidencia.

NORMAS DE DISCIPLINA URBANÍSTICA

Las obras se ejecutarán de acuerdo con las condiciones de la Licencia Urbanística municipal otorgada, y en lo relativo a usos, de acuerdo con la actividad autorizada o de primera ocupación concedida, según el caso.

Los propietarios y constructores de todo o parte del edificio deberán destinarlo a usos que no resulten incompatibles con el planeamiento urbanístico vigente y mantenerlos en condiciones de seguridad, salubridad y ornato público adecuados.

La vulneración de las prescripciones contenidas en la legislación urbanística dará lugar a la incoación del correspondiente expediente sancionador, en conformidad con lo establecido en los Arts. 226 a 231 de la L.R.S. y procedimientos y circunstancias señalados en los mismos y en los Arts. 232 a 239, y de los que derivarán las sanciones que sean de aplicación en conformidad con lo establecido en los Arts. 240 a 243, y demás aspectos de Disciplina Urbanística señalados en la citada L.R.S. y demás textos legales vigentes de aplicación.

NORMAS Y ORDENANZAS MUNICIPALES

Son de aplicación las aprobadas legalmente e incluidas como parte del P.G.O.U. DE LORCA. Su cumplimiento se justifica más adelante.

OTRAS INCIDENCIAS LEGALES DE APLICACIÓN

No está afectado por otras obligaciones legales

RESTITUCIÓN DE SERVICIOS

Cualquier deterioro que pudiera surgir en los servicios públicos con motivo de la ejecución de las obras, derivado de las conexiones con las redes existentes o motivado por el transporte o por cualquier otras circunstancia derivada directamente de las operaciones de edificación, habrá de ser restituido hasta dejarlo en las condiciones iniciales en que se encontró, atendiendo, si así procediere, a las instrucciones o normas que fueran de aplicación.

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

La normativa de obligado cumplimiento se expone más adelante en el Anejo 1 de esta misma Memoria.

1.3.2 DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DEL EDIFICIO.

Nº de plantas sobre rasante			1
Nº de plantas bajo rasante			
Nº Total de plantas			1
Edificabilidad	353,16	m2	1.078,66

m3

Las superficies se detallan, mas adelante, en el cuadro de superficies

ACCESOS Y EVACUACIONES.

Los accesos al edificio se hacen por el viario establecido en la normativa urbanística vigente.

1.3.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS TÉCNICOS DEL PROYECTO.

SISTEMA ESTRUCTURAL

La Cimentación proyectada es a base de: ZAPATAS AISLADAS

La Estructura portante proyectada es de: HORMIGÓN ARMADO

La Estructura Horizontal proyectada es de: FORJADO UNIDIRECCIONAL

SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Las características del Sistema de Compartimentación, así como su descripción constructiva, se describen en el apartado de la Memoria Constructiva epígrafe 2.4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.

SISTEMA ENVOLVENTE

La envolvente térmica del edificio, está compuesta por todos los cerramientos que limitan espacios habitables con el ambiente exterior (aire o terreno u otro edificio) y por todas las particiones interiores que limitan los espacios habitables con los espacios no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

La descripción constructiva, así como sus características, se describen en el apartado de la Memoria Constructiva epígrafe 2.3 SISTEMA ENVOLVENTE.

SISTEMA DE ACABADOS

La descripción constructiva del Sistema de Acabados, así como sus características, se describen en el apartado de la Memoria Constructiva epígrafe 2.5 SISTEMA DE ACABADOS.

SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

El Sistema de Acondicionamiento Ambiental esta formado por los Sistemas de Ventilación y las Instalaciones Térmicas (calefacción y refrigeración) proyectados.

La descripción de los Sistema de Ventilación, así como sus características, se describen en el apartado de Justificación del Cumplimiento CTE DB HS epígrafe 3.3,3 DB HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.

La descripción de las Instalaciones Térmicas , así como sus características , se describen en el apartado de Justificación del Cumplimiento CTE DB HE, epígrafe 3.5.2 DB-HE 2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.

SISTEMA DE SERVICIOS

Los servicios exteriores necesarios para las instalaciones proyectadas, son los siguientes:

- **Suministro de Electricidad**

Se dispondrá de acometida eléctrica, según las especificaciones de la compañía suministradora y las OOMM correspondientes. La potencia suministrada será suficiente para la previsión de carga total del edificio proyectado.

- **Suministro de Agua**

Se dispondrá de acometida de aguas para consumo humano, según las especificaciones de la compañía suministradora y las OOMM correspondientes.

- **Evacuación de Aguas**

La evacuación de aguas residuales se realizará a la Red de Alcantarillado
Se realizará según las especificaciones de la compañía suministradora y las OOMM correspondientes.

- **Recogida de Residuos**

La evacuación de residuos se realizará mediante: Recogida centralizada con contenedores de calle en superficie.

- **Telecomunicaciones**

1.4 PRESTACIONES DEL EDIFICIO.

Prestaciones del edificio en función de las exigencias básicas del CTE.(Seguridad y Habitabilidad), de la Funcionalidad y de las Limitaciones de Uso.

EXIGENCIAS DE SEGURIDAD

DB-SE Seguridad Estructural

Exigencia: Asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

DB-SI Seguridad en Caso de Incendio

Exigencia: Reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad

Exigencia: Reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con

EXIGENCIAS DE HABITABILIDAD

DB-HS Salubridad

Exigencia: Reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

DB-HR Protección frente al ruido

Exigencia: Limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

DB-HE Ahorro de energía

Exigencia: Conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites

sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

EXIGENCIAS DE FUNCIONALIDAD

Utilización

De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

Accesibilidad

De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas, el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

Acceso a los servicios

De telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

LIMITACIONES DE USO

Limitaciones de uso del edificio:

Las limitaciones de uso del edificio responderán, en general, a la adecuación de las prestaciones y previsiones proyectadas, en concordancia con usos compatibles y del funcionamiento adecuado de sus estructuras e instalaciones.

Limitaciones de uso de las dependencias:

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

Limitación de uso de las instalaciones:

Las instalaciones se han proyectado en cumplimiento de los DB del CTE, con las exigencias pedidas en cada caso de acuerdo con los valores estadísticos previsibles para su adecuado funcionamiento; por tanto, cualquier variación en los usos proyectados implicará, en su caso, el comprobar que los parámetros de utilización siguen siendo válidos para el nuevo uso que se pudiera establecer en cualquier establecimiento, si fuera de rango distinto al inicialmente proyectado.

1.5 PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo de ejecución para la ejecución de la obra se estima en 9 meses

1.6 PRESUPUESTO.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

El presupuesto de Ejecución Material sin IVA, del proyecto asciende a la cantidad de :	750.365,00 €
GASTOS GENERALES 13%	97.547,45 €
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%	45.021,90 €
PRESUPUESTO GENERAL	<u>892.934,35 €</u>
IVA 21%	187.516,21 €
TOTAL PRESUPUESTO DE LICITACIÓN	<u>1.080.450,56 €</u>

Asciende el Presupuesto de Licitación a la cantidad de Euros: UN MILLÓN OCHENTA MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA CON CINCUENTA Y SEIS Ctsmos.

1.7 SUPERFICIES.

	Vestuario Francisco Ros Giner	Vestuario Ibáñez Martin
VESTUARIO 1	45,58 m2	45,58 m2
VESTUARIO 2	45,58 m2	45,58 m2
SEMINARIO 1	11,69 m2	11,69 m2
SEMINARIO 2	11,69 m2	11,69 m2
ASEO MINUSVÁLIDOS	4,59 m2	4,59 m2
ALMACÉN	13,43 m2	13,43 m2
SALA DE CALDERA	6,34 m2	6,34 m2
VESTÍBULO	10,36 m2	10,36 m2
PORCHE 50%	3,64 m2	3,64 m2
TOTAL ÚTIL	152,90 m2	152,90 m2
SUPERFICIE CONSTRUIDA	176,58 m2	176,58 m2

SUP. PAVIMENTO DE HORMIGÓN	6.615,86 m2
SUP. ASFALTADA	1.133,73 m2
SUP. PAVIMENTO TERRIZO ARIPAQ	1.928,38 m2
SUP. PAVIMENTO DEPORTIVO	5.445,79 m2

DECLARACIÓN DE CONDICIONES URBANÍSTICAS.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE MURCIA

DECLARACIÓN DE CONDICIONES URBANÍSTICAS

Proyecto	URBANIZACIÓN DEL ENTORNO DE LOS IES ROS GINER E IBÁÑEZ MARTÍN Y 2 EDIFICIOS PARA VESTUARIOS
Situación	LORCA
Promotor	CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN Y EMPLEO
Arquitecto	FRANCISCO JAVIER LÓPEZ MATÍNEZ - RICARDO SÁNCHEZ GARRE

SUP. CONSTRUIDAS		Total S.C. (m2)	Nº Viviendas
S/Rasante	176,58	B/Rasante	176,58
			1

SITUACIÓN URBANÍSTICA	
Normativa de Aplicación:	P.G.O.U. DE LORCA
Clasificación de suelo:	Urbano
Clasificación/Zonificación	EQUIPAMIENTOS PROMOVIDOS POR LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS. 10b
Acompaña	
Cedula urbanística:	Certificado urbanístico: Acuerdo municipal Otros:

	Parámetro	s/Normas	s/Proyecto	Observaciones
Parcelación	Parcela mínima (m2)	No se fija	35.374,74	
	Long. Fachadas (m)	No se fija	24,39 / 7,24	
	Fondo mínimo (m)	No se fija		
Uso	Uso principal	EQUIPAMIENTOS	EQUIPAMIENTOS	
	Uso específico			
Altura	Nº de plantas	El definido manzanas entorno	1	
	Altura cornisa (m)	No se fija	3,35	
Volumen	Volumen (m3)	No se fija		
Edificabilidad	Edificabilidad (m2/m2)	No se fija	0,00	
	Edificabilidad (m3/m2)	No se fija		
Situación	Fondo máximo (m)	No se fija		No se proyectan
	Vuelo máximo (m)	1,00		
	Long. máxima vuelos			
	Retranqueo fachada (m)			
	Ídem otros lindes (m)			
	Separación Bloques (m)			
Ocupación	Ocupación (%)	No se fija	1,00%	
	Ocupación (m2)	No se fija	353,16	
Observaciones				

Como arquitecto autor del proyecto de referencia y a los efectos del art. 47.1 del Reglamento de Disciplina Urbanística, formulo bajo mi responsabilidad la declaración sobre las circunstancias y normativas urbanísticas que le son de aplicación, y que quedan recogidas en los cuadros anteriores.

ORIHUELA a ABRIL 2015

El Projectista:
Fdo.: RICARDO SÁNCHEZ GARRE

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.

2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO. (DB-SE-C) JUSTIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL TERRENO.

El terreno sobre el que se va a edificar este proyecto es un suelo de naturaleza **Arena media** según los criterios de clasificación, correlaciones y valores orientativos tabulados de referencia que se dan en el Anexo D del DB SE-C.

ESTUDIO DEL TERRENO DE CIMENTACIÓN.

El estudio geotécnico se realizará en conformidad con el Epígrafe 3 del DB SE-C, y con el contenido descrito en el Ap. 3.3 del mismo, será Visado en Colegio Profesional (según el Ap. 3.1.6).

Las técnicas de prospección serán las señaladas en el Anexo C del DB SE-C.

El estudio geotécnico se realizara de acuerdo a los datos del siguiente cuadro :

Solar (m2)	35.374,74	
Nº Total de plantas sobre rasante	1	
Nº Total de plantas bajo rasante		
Tipo de construcción	C-0 , Menos de 4 plantas y SC<300 m2	
Grupo de terreno	T1	
Nº mínimo de puntos de reconocimiento		
3		
Separación máxima de reconocimientos (m)	Profundidad orientativa de los reconocimientos (m)	
30	12	
Tipos y Nº de prospecciones mínimas		
Sondeos	Catas	% Sustitución de Sondeos que excedan del mínimo, por Penetrometros
2	2	66%

Parámetros a considerar en el cálculo de la cimentación

Ángulo de rozamiento interno:	$\Phi =$	30,00	grados
Peso específico:	$\delta =$	18,00	KN/m3.
Cohesión:	$C =$		KN/m2.
Coefficiente de Dörr (rozam. lateral):	$f =$		adimens.
Resistencia admisible:	$\bar{\sigma}_{adm} =$	100	KN/m2.
Módulo de balasto:	$K_{30} =$	22,00	MN/m3
Coefficiente de permeabilidad del terreno:	$K_s =$	1,E-02	cm/seg
Profundidad del nivel freático:	$NF =$	No se detecta	m
Profundidad de la capa impermeable:	$H =$	No se detecta	m

2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL. (DB-SE)

Esta justificación se hace atendiendo a la exigencia de los arts. 2.1.2. del DB SE y 4.2.2 de la EHE-2008, para señalar que en este proyecto se da cumplimiento a lo establecido en la citada Instrucción del Hormigón Estructural, y el relativo al cumplimiento de las condiciones que se exigen a la estructura en su conjunto y a cada una de sus partes, completada en el Anexo correspondiente de esta memoria.

Tipo de estructura : Edificios de viviendas u oficinas, puentes u obras de paso de longitud total inferior a 10 metros y

(Art. 5) estructuras de ingeniería civil (excepto obras marítimas) de repercusión económica baja o media

Vida Útil nominal de la estructura : **50 años**

Las acciones unitarias supuestas en el cálculo y los coeficientes de ponderación que a cada una de ellas se aplica se exponen más adelante, fijándose como combinaciones de acciones compatibles las que fija la EHE-2008 en su art. 12 relativas a los Estados Límite Últimos y de Servicio y, en nuestro caso particular, las simplificaciones para estructuras de edificación que permite el art. 12.2 de la EHE-2008, correspondiente a situaciones sísmicas, y en concordancia con lo establecido en el DB SE-AE Acciones en la

2.2.1 HIPÓTESIS DE PARTIDA.

a) Simplificaciones efectuadas sobre la estructura real para transformarla en una ideal de cálculo:

Se idealiza la geometría de la estructura a una forma plana bidimensional, con barras asimiladas a rectas geométricas a las que se les asocian los parámetros de sección e inercia, así como las distintas cargas que directa o indirectamente derivan o actúan sobre esa estructura virtual idealizada, con longitudes que se toman iguales a las distancias entre ejes de vínculos o apoyos.

b) Indicaciones para identificación de los elementos estructurales:

El criterio de identificación de los elementos estructurales se hace mediante una numeración correlativa de pilares, con referencia a la planta en que corresponde. De esa forma cada barra viene definida por los números extremos que la definen en el espacio a la altura correspondiente a la planta indicada.

2.2.2 CIMENTACIÓN.

El edificio tiene una cimentación directa a base de zapatas aisladas, ejecutada "in situ", con carga centrada, en todas aquellas que no son de borde, y rectangulares, con carga descentrada en todas las zapatas perimetrales, tanto de medianerías como cercanas a las calles, en concordancia con lo fijado en el Ap. 4 del DB SE-C y Ap. F1 de los Anejos E y F del mismo DB.

Elementos superficiales:

Los elementos superficiales de la cimentación (zapatas, losas, encepados, vigas, correas, etc.) se ejecutarán sobre una torta de hormigón de limpieza de 10 cms. (Aps. 4.5.1.2, 4.5.2.3 de DB HS-C) más un recubrimiento inferior de armaduras no inferior a 5

Correas y vigas centradoras:

Las cimentaciones con carga excéntricas compensan los momentos con correas o vigas centradoras, de hormigón armado.

Deberá resistir los esfuerzos sísmicos, es decir, han de soportar un esfuerzo axial $\sigma_c = (1 + 0'3) \cdot g = 1'3 g$ veces la carga vertical transmitida en cada punto.

Para que estas subestructuras sean efectivas tendrán sus armaduras en continuidad bajo los ejes de pilares y con los negativos y/o refuerzos complementarios que se indican en los planos.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE LA CIMENTACIÓN (EHE 2008):

CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN. (Art. 39,2)	
Tipo de hormigón	Hormigón armado
Resistencia característica N/mm ²	30
Consistencia	Blanda
Asentamiento del cono	6-9 cm
Tamaño máximo del árido (mm)	40
Tipo de árido	Machaqueo
Clase General de Exposición (Tabla 8.2.2)	Ila
Clase Especifica de Exposición (Tabla 8.2.3,a)	Qb
DESIGNACIÓN DEL HORMIGÓN	HA- 30 / B / 40 / Ila + Qb

TIPO DE CEMENTO. (RC 08 Anejo 4º)	
Tipo de cemento	CEM I
Clase de resistencia	32,5
Tipo de resistencia	N
DESIGNACIÓN DEL CEMENTO	EN 197-1 CEM I 32,5 N

RECUBRIMIENTOS (Art. 37,2,4)	
Recubrimiento mínimo (mm)	40
Recubrimiento nominal (mm)	50

IMPERMEABILIDAD DEL HORMIGÓN (Art. 37.3.3)	
Relación Agua / Cemento	0,50
Mínimo contenido de Cemento (Kg/m3)	350

COMPACTACIÓN (Art. 71.5.2)	Vibrado normal
-----------------------------------	----------------

ACERO (Art. 32.2 y 32.3)		
Barras y acero corrugado soldable	B 500 S	fyk ≥ 500
Alambres corrugados y alambre usos	B 500 T	fyk ≥ 500

2.2.3 ESTRUCTURA.

La estructura del edificio esta compuesta por: pilares y jácenas de hormigón armado y forjado unidireccional

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE LA ESTRUCTURA (EHE 2008):

CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN. (Art. 39,2)	
Tipo de hormigón	Hormigón armado
Resistencia característica N/mm ²	25
Consistencia	Blanda
Asentamiento del cono	6-9 cm
Tamaño máximo del árido (mm)	20
Tipo de árido	Machaqueo
Clase General de Exposición (Tabla 8.2.2)	Ila
Clase Especifica de Exposición (Tabla 8.2.3,a)	
DESIGNACIÓN DEL HORMIGÓN	HA- 25 / B / 20 / Ila

TIPO DE CEMENTO. (RC 08 Anejo 4º)	
Tipo de cemento	CEM I
Clase de resistencia	32,5
Tipo de resistencia	N
DESIGNACIÓN DEL CEMENTO	EN 197-1 CEM I 32,5 N

RECUBRIMIENTOS (Art. 37,2,4)	
Recubrimiento mínimo (mm)	30
Recubrimiento nominal (mm)	40

IMPERMEABILIDAD DEL HORMIGÓN (Art. 37.3.3)	
Relación Agua / Cemento	0,55
Mínimo contenido de Cemento (Kg/m3)	300

COMPACTACIÓN (Art. 71.5.2)	Vibrado normal
-----------------------------------	----------------

ACERO (Art. 32.2 y 32.3)		
ESTRUCTURA		
Barras y acero corrugado soldable	B 500 S	fyk ≥ 500
Alambres corrugados y alambre usos	B 500 T	fyk ≥ 500

COEF. PARCIALES DE SEGURIDAD (Art. 15.3)	Hormigón Yc	Acero Ys
Persistente o transitoria	1,5	1,15

2.2.4 CONTROL DE CALIDAD.

Antes del comienzo de la obra el Director de la Ejecución de la obra realizará el PLAN DE CONTROL DE CALIDAD correspondiente a la obra objeto del presente proyecto, atendiendo a las características del mismo, a lo estipulado en el Pliego de condiciones de éste, y a las indicaciones del Director de Obra, además de a las especificaciones de la normativa de aplicación vigente.

En dicho plan se especificara los lotes de ejecución (elementos de cimentación, elementos horizontales y otros elementos) así como el numero de LOTES, nº de amasadas por LOTE y probetas por amasada, atendiendo a los niveles de control indicados a continuación y de acuerdo a los Artículos 86.5, 92-2 y 92.4 de la EHE 2008)

NIVEL DE CONTROL ELEMENTOS DE HORMIGÓN (Art. 92.2 y 86.5)	
Durante la ejecución	Nivel Normal
Durante el suministro	Control Estadístico

CONTROL DE ARMADURAS	
Control durante el suministro	Acero con marcado CE

ELABORACIÓN Y PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN (Art. 71 anejo 19)

La elaboración y posterior puesta en obra del hormigón se realizara **Con sello de calidad** .

2.3 SISTEMA ENVOLVENTE. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS PROYECTADOS.

Los elementos constructivos proyectados se definen a continuación, indicado si pertenecen a la envolvente térmica del edificio.

La envolvente térmica del edificio, está compuesta por todos los cerramientos que limitan espacios habitables con el ambiente exterior (aire o terreno u otro edificio) y por todas las particiones interiores que limitan los espacios habitables con los espacios no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

El comportamiento frente a las distintas exigencias del CTE (DB-SE, DB-HR, DB-HE1, DB-SU ,DB-HS1), de los distintos elementos constructivos pertenecientes a la envolvente, será el que se describe a continuación.

2.3.1 CERRAMIENTOS EN CONTACTO CON EL AMBIENTE EXTERIOR.

FACHADAS Y MEDIANERAS.

Resistencia al fuego

Fachadas Las fachadas serán al menos EI 60

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3, d2, hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

Medianeras Las medianerías o muros colindantes con otro edificio deben ser al menos EI 120. (NO SE PROYECTAN)

Acciones

La cuantificación de las mismas se define en el apartado de cumplimiento del CTE DB SE-AE.

Las cargas horizontales debidas viento son las correspondientes a un entorno:

IV: Zona urbana, industrial o forestal

Sismo

Los cerramientos, particiones, etc. se ajustan a lo establecido en el Art. 4.7.2 de la NCSR-2002 (R.D. 997/2002 de 27

septiembre), es decir, colocando enlaces con elementos estructurales secundarios intermedios:

Todos los paños, particiones, falsos techos y otros elementos singulares, como los paneles de fachada etc. se enlazarán correctamente a los elementos estructurales para evitar el desprendimiento de las piezas durante las sacudidas sísmicas.

Si $ac/g > 0,16$, irán colocados a los 3 m y/ o dividiendo la superficie para que resulte cada paño subdividido en áreas inferiores a 10 m², cuando se exceden estas medidas.

Si $0,16 > ac/g > 0,08$, los enlaces irán colocados a los 5 m y/o dividiendo la superficie para resulte cada paño subdividido en áreas inferiores a 20 m², cuando se exceden estas medidas.

Las fuerzas horizontales sobre muros capuchinos se transmitirá con un mínimo de $n = qd/Fd = 2$ llaves por m² de superficie bruta de muro, para Fd no inferior a $\pm 0,5$ N/ud., colocando, al menos 2 uds en cada borde o jamba de hueco.

Seguridad de uso

Los antepechos en terrazas y ventanas se proyectan con elementos protegidos con altura no inferior a 1 m. con capacidad para resistir una carga horizontal no inferior a la definida en el DB SE-AE.

FACHADA	Cerramiento con placa	Envolvente	SI
Fachada: Hormigón convencional d 2400 Placa hormigón e= 0,12 m.,EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]] Aislante cámara e= 0,05 m.,Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] Tabique e= 0,07 m.,Azulejo cerámico e= 0,02 m.,			
CAPA	MATERIAL	e (m)	
1	Hormigón convencional d 2400 Placa hormigón	0,120	
2	EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]] Aislante cámara	0,050	
3	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] Tabique	0,070	
4	Azulejo cerámico	0,020	
Espesor total (m) =			0,260
Limitación demanda energética DB HE1			Transmitancia Um W/m ² K = 0,471
Protección frente al Ruido DB HR			RA,tr(dBA) 43
Condiciones de la solución constructiva frente a la humedad DB HS1			
RESISTENCIA A LA FILTRACIÓN DE LA BARRERA CONTRA LA PENETRACIÓN DE AGUA			
Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:			
<ul style="list-style-type: none"> • cámara de aire sin ventilar; • aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal. 			
COMPOSICIÓN DE LA HOJA PRINCIPAL			
Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:			
<ul style="list-style-type: none"> • ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un • 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural. 			
RESISTENCIA A LA FILTRACIÓN REVEST. INTERM. EN EL INTERIOR DE LA HOJA PRINCIPAL			
Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción			

CUBIERTAS.

Resistencia al fuego

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

Evacuación de aguas

La recogida de aguas pluviales se efectúa mediante cazoletas o canalones y es conducida a la red de evacuación a través de

conductos estancos, vistos o empotrados en obra.

CUBIERTA	cubierta filtrón	Envolvente	SI
Cubierta: Hormigón $d > 2500$ losa filtrón $e = 0,035$ m.,XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]] Aislante losa filtrón $e = 0,05$ m.,Subcapa fieltro Geotextil $e = 0,001$ m.,Betún fieltro o lámina lámina asfáltica $e = 0,005$ m.,Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita] Formación Ptes. $e = 0,08$ m.,FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm forjado $e = 0,3$ m.,Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 $< d < 2000$ Enlucido techo $e = 0,02$ m.,			
CAPA	MATERIAL	e (m)	
1	Hormigón armado $d > 2500$ losa filtrón	0,035	
2	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]] Aislante losa filtrón	0,050	
3	Subcapa fieltro Geotextil	0,001	
4	Betún fieltro o lámina lámina asfáltica	0,005	
5	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita] Formación Ptes.	0,080	
6	FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm forjado	0,300	
7	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 $< d < 2000$ Enlucido techo	0,020	
Espesor total (m) =			0,491
Limitación demanda energética DB HE1		Transmitancia Um W/m2 K =	0,479
Protección frente al Ruido DB HR		RA,tr(dBA)	50
Condiciones de la solución constructiva frente a la humedad DB HS1			
Tipo de Cubierta: Plana Transitible peatonal con solado flotante			
Pendiente $p > 1\%$ a 5% . Los solados flotantes, se ejecutarán en conformidad con el Ap. 2.4.3.5.3., con aislante térmico incorporado,			

2.3.2 CERRAMIENTOS EN CONTACTO CON EL TERRENO.

No se proyectan cerramientos en contacto con el terreno.

SUELO ELEVADO	forjado sanitario	Envolvente	SI
Suelo: Gres cerámico pavimento $e = 0,02$ m.,Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido $d > 2000$ pasta agarre $e = 0,03$ m.,Arena y grava [1700 $< d < 2200$] relleno grava $e = 0,04$ m.,XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]] aislamiento $e = 0,03$ m.,FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm forjado vig. autorresistente $e = 0,25$ m.,			
CAPA	MATERIAL	e (m)	
1	Grés cerámico pavimento	0,020	
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido $d > 2000$ pasta agarre	0,030	
3	Arena y grava [1700 $< d < 2200$] relleno grava	0,040	
4	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]] aislamiento	0,030	
5	FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm forjado vig. autorresistente	0,250	
Espesor total (m) =			0,370
Limitación demanda energética DB HE1		Transmitancia Um W/m2 K =	0,847
Condiciones de la solución constructiva frente a la humedad DB HS1			
VENTILACIÓN CÁMARA			
El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior puestas regularmente y al tresbolillo. La			

2.3.3 FORJADOS, ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICAL (ESV) Y TABIQUERIAS.

FORJADO	forjado sanitario	Envolvente	SI
Suelo: Gres cerámico pavimento $e = 0,02$ m.,Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido $d > 2000$ pasta agarre $e = 0,03$ m.,Arena y grava [1700 $< d < 2200$] relleno grava $e = 0,04$ m.,XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]] aislamiento $e = 0,03$ m.,FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm forjado vig. autorresistente $e = 0,25$ m.,			
CAPA	MATERIAL	e (m)	
1	Gres cerámico pavimento	0,020	
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido $d > 2000$ pasta agarre	0,030	

3	Arena y grava [1700 < d < 2200] relleno grava	0,040
4	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]] aislamiento	0,030
5	FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm forjado vig. autorresistente	0,250
Espesor total (m) =		0,370
Limitación demanda energética DB HE1		Transmitancia Um W/m2 K = 0,847
Protección frente al Ruido DB HR		RA,tr(dBA) 55

ESV	separación vertical	Envolvente	NO
Separación Vertical: Azulejo cerámico alicatado e= 0,02 m., Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm] 1/2 pie l h/d e= 0,105 m., Azulejo cerámico e= 0,02 m.,			
CAPA	MATERIAL	e (m)	
1	Azulejo cerámico alicatado	0,020	
2	Tabicón de LH triple [100 mm < E < 110 mm] 1/2 pie l h/d	0,105	
3	Azulejo cerámico	0,020	
Espesor total (m) =		0,145	
Limitación demanda energética DB HE1		Transmitancia Um W/m2 K = 3,831	
Protección frente al Ruido DB HR		RA,tr(dBA) 35	

TABQUERÍA	tabiquería l/h 7 cm	Envolvente	NO
Tabiquería: Azulejo cerámico e= 0,02 m., Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] tabique e= 0,075 m., Azulejo cerámico e= 0,02 m.,			
CAPA	MATERIAL	e (m)	
1	Azulejo cerámico	0,020	
2	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] tabique	0,075	
3	Azulejo cerámico	0,020	
Espesor total (m) =		0,115	
Limitación demanda energética DB HE1		Transmitancia Um W/m2 K = 5,263	
Protección frente al Ruido DB HR		RA,tr(dBA) 35	

2.3.4 HUECOS EN CONTACTO CON EL AMBIENTE EXTERIOR.

HUECO	LUCERNARIO	Envolvente	SI
Ventana sencilla no practicable vidrio sencillo 6 mm, marco Metálico normal sin rotura de puente térmico permeabilidad al aire clase C3			
Carpintería	sencilla no practicable	%M/H 24	Factor solar vidrio g 1,00
Marco C3	marco Metálico normal sin rotura de puente térmico	Absortividad marco α	0,70
		RA,tr Hueco (dBA)	28
		Transmitancia Marco UHM (W/m2k)	5,70
		Transmitancia Vidrio UHv (W/m2k)	5,60
		Transmitancia Hueco UH (W/m2k)	1,20

2.4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Definición de los elementos de compartimentación con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico.

TABQUERÍA	tabiquería l/h 7 cm
Tabiquería: Azulejo cerámico e= 0,02 m., Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] tabique e= 0,075 m., Azulejo cerámico e= 0,02 m.,	
Protección frente al Ruido RA (dBA)	35
masa Kg/m2	162
Resistencia al Fuego	EI 30
ESH General	forjado sanitario
Suelo: Gres cerámico pavimento e= 0,02 m., Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d >2000 pasta agarre	

e= 0,03 m., Arena y grava [1700 < d < 2200] relleno grava e= 0,04 m., XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]
aislamiento e= 0,03 m., FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm forjado vig. autorresistente e= 0,25 m.,

Protección frente al Ruido RA (dBA)	DE USO Y CUA	masa Kg/m2	333	Resistencia al Fuego	REI 60
-------------------------------------	--------------	------------	-----	----------------------	--------

2.5 SISTEMAS DE ACABADOS

Todos los acabados cumplirán con las exigencias que se señalan en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad son los siguientes:

EXTERIORES	Descripción
Fachada	Placa de hormigón 12 cm. + tabique ladrillo cerámico H/D 7 cm
SUELOS	Descripción
vestuarios	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado antideslizante
PAREDES	Descripción
Vestuarios	Alicatado
TECHOS	Descripción
techos vestuario	Enlucido de cemento, pasta blanca

2.6 SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES.

El objeto de este epígrafe es el de definir los distintos sistemas de acondicionamiento y de las instalaciones proyectadas, cuyos datos de partida son las obras a realizar en el Proyecto definido en los Planos y demás documentos del mismo, con objeto de cumplir con los objetivos del CTE, en concordancia con las prestaciones exigibles a cada uno de ellos, e indicar las base de cálculo en las que se fundamentan las soluciones adoptadas.

Datos de partida generales para todas las instalaciones

Uso principal del edificio: Docente

Uso secundario 1: Docente

Uso garaje : NO

2.6.1 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Datos de partida

Altura de evacuación descendente 0 m.

Altura de evacuación ascendente 0 m.

Objetivo

El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Prestaciones

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

Se limita el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

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

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

Se facilita la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

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

anteriores exigencias básicas.

Bases de cálculo

El dimensionamiento y diseño de los medios de evacuación así como las instalaciones de prevención de incendios se realizan de acuerdo con lo especificado en el DB SI, que garantizan el cumplimiento del objetivo y las prestaciones definidas para la protección contra incendios.

2.6.2 PROTECCIÓN ANTI-INTRUSIÓN. (NO se proyectan)

2.6.3 PARARRAYOS.

Datos de partida

Altura del edificio	3,98	m.
Superficie de captura equivalente	1511,00	m.
Densidad de impactos Ng	1,50	
Entorno del edificio	Próximo a edificios o arboles de igual altura.	

Objetivo

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

Prestaciones

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

Bases de cálculo

La necesidad o no de la instalación contra el rayo así como su dimensionamiento, en caso necesario, se realiza de acuerdo con el DB SUA8 .

2.6.4 ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO.

La instalación de electricidad y alumbrado se define el epígrafe 4,1 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD. REBT

2.6.5 INSTALACIÓN DE TRANSPORTE. (NO se proyectan)

2.6.6 FONTANERÍA.

Datos de partida

Vestuarios	2
------------	---

Objetivo

Cumplir con el DB HS 4 Suministro de agua, dotando a los equipos de producción de agua caliente de sistemas de acumulación y a los puntos terminales de utilización de unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

Prestaciones

El edificio dispone de los medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

Bases de cálculo

El diseño y el dimensionado de la red se realiza de conformidad con lo dispuesto en los puntos 3 y 4 del DB HS4.

2.6.7 EVACUACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y SÓLIDOS.

Datos de partida

Red de evacuación de aguas mixta,

Independencia entre red de pluviales y red de aguas residuales.

Objetivo

Cumplimiento del DB HS 5 disponiendo los medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Prestaciones

El edificio dispone de redes independientes para la evacuación de las aguas residuales y pluviales. La conexión entre ambas redes se realiza mediante las debidas interposiciones de cierres hidráulicos, garantizando la no transmisión de gases entre redes, ni su salida por los puntos previstos para la captación.

Bases de cálculo

El diseño y el dimensionado de la red se realiza de conformidad con lo dispuesto en los puntos 3 y 4 del DB HS5.

2.6.8 VENTILACIÓN.

Datos de partida

Zona térmica	Z
Zona climática	C
Nº Total plantas del edificio	1

Objetivo

Cumplir con las exigencias del DB HS3 Calidad del aire interior. Disponiendo de medios para que los recintos del edificio se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Prestaciones

El edificio dispone de los sistemas de ventilación necesarios para garantizar el aporte de un caudal suficiente de aire exterior y así como la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Bases de cálculo

El diseño y el dimensionado de los sistemas de ventilación se realiza de conformidad con lo dispuesto en los puntos 3 y 4 del DB HS3.

2.6.9 TELECOMUNICACIONES.

Por las características del proyecto, NO ES DE APLICACIÓN, el Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.

2.6.10 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS. (NO se proyectan)

2.6.11 SUMINISTRO DE COMBUSTIBLES. (No se proyectan)

2.7 EQUIPAMIENTOS

Los equipamientos que se proyectan son los siguientes:

DEFINICIÓN ASEOS

Unidades destinadas al aseo personal compuestas de Lavabo e inodoro con cisterna baja, todos provistos con llaves generales de corte en la entrada a cada local húmedo y en los latiguillos de entronque con cada uno de los grifos individuales; los rociadores de ducha estará provistos de dispositivos anti retorno. Los diámetros de los tubos se ajustarán a lo establecido en el Apartado 4 del DB HS4. Y los desagües en conformidad con el Apartado 3.3.1.5 del DB HS5, conexionados a botes sifónicos (excepto el inodoro que llevará descarga directa a la bajante), con los diámetros fijados en el Apartado 4 del citado DB HS-5. Los paramentos irán alicatados de suelo a techo, con juntas estancas, sin fisuras ni resquicios que permitan el paso del agua o de insectos.

Aseos: Ídem, pero dotados, por lo menos, de lavabo e inodoro.

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

3. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO

3.1 DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

Las soluciones adoptadas en el proyecto se ajustan a las exigencias del DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

SE 1: Resistencia y estabilidad

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

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

En el cálculo de la estructura del presente proyecto se ha tenido en cuenta los siguientes Documentos Básicos y la normativa:

Documentos básicos:

- DB-SE-AE Acciones en la edificación
- DB-SE-C Cimientos
- DB-SE-A Acero
- DB-SE-F Fábrica
- DB-SE-M Madera
- DB-SI Seguridad en caso de incendio

Normativa

- NCSE Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación
- EHE Instrucción de hormigón estructural

Documentación del proyecto

El proyecto contiene toda la documentación exigida: Memoria, Planos y Pliego de Condiciones. Así como Instrucciones de Uso y Plan de Mantenimiento.

Análisis estructural y dimensionado

Estados límite

Estados límite últimos

Los estados límite últimos son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo.

Se han considerado los siguientes:

- a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido.
- b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

Estados límite de servicio

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

Se han considerado los siguientes:

- a) las deformaciones (flechas, asentos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones.
- b) las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra.
- c) los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Variables básicas

Acciones: Se definen en el DB SE AE.

Datos geométricos: Los valores geométricos de la estructura se definen en los planos del proyecto.

Materiales: Los materiales que componen la estructura se han definido en el apartado de Memoria Constructiva epígrafe 2.2 Sistema Estructural.

Modelo para el análisis estructural

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales, considerando los elementos que definen la estructura: vigas de cimentación, losas de cimentación, muros de hormigón, pilares, vigas, losas macizas, escaleras y perfiles de acero.

Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de libertad y la hipótesis de indeformabilidad en el plano para cada forjado continuo, impidiéndose los desplazamientos relativos entre nudos.

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, se supone un comportamiento lineal de los materiales

Programa informático utilizado: **CYPECAD**

Mecánica del programa:

Se realiza un cálculo espacial por métodos matriciales, considerando todos los elementos que definen la estructura: vigas de cimentación, losas de cimentación, muros de hormigón, pilares, vigas, losas macizas, escaleras y perfiles de acero.

Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de libertad y utilizando la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta (diafragma rígido), para modelar el comportamiento del forjado.

A los efectos de obtención de las distintas respuestas estructurales (solicitaciones, desplazamientos, tensiones, etc.) se supone un comportamiento lineal de los materiales, realizando por tanto un cálculo estático para acciones no sísmicas. Para la consideración de la acción sísmica se realiza un análisis modal espectral.

Verificaciones basadas en coeficientes parciales

En la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se han utilizado los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, u otros valores representativos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

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

Tipo de verificación	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,8
	Empuje del terreno	1,35	0,7
	Presión del agua	1,20	0,9
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

Se han realizado las siguientes verificaciones, utilizando las formulas, valores o coeficientes indicadas en el punto 4 del DB SE:

- Capacidad portante
- Aptitud al servicio
- Efectos del tiempo

SE 2: Aptitud al servicio

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

3.1.1 DB-SE-AE ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

Las soluciones adoptadas en el proyecto se ajustan a las exigencias del DB-SE-AE ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

CLASIFICACIÓN DE LAS ACCIONES

En conformidad con la EHE-2008, art.9, las clasificamos según los siguientes grupos:

Las acciones a considerar en el proyecto de una estructura o elemento estructural serán las establecidas por la reglamentación específica vigente o en su defecto las indicadas en el CTE.

Las acciones se pueden clasificar según su naturaleza en acciones directas (cargas) e indirectas (deformaciones impuestas).

Las acciones se pueden clasificar por su variación en el tiempo en Acciones Permanentes (G), Acciones Permanentes de Valor no Constante (G*), Acciones Variables (Q) y Acciones Accidentales (A).

En general, para el peso propio de la estructura se adoptará como acción característica un único valor deducido de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios.

Para los elementos de hormigón se tomarán las siguientes densidades:

Hormigón en masa	2300 kg/m ³ si $f_{ck} \leq 50$ N/mm ²
	2400 kg/m ³ si $f_{ck} > 50$ N/mm ²
Hormigón armado y pretensado	2500 kg/m ³

ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB SE-AE)

Pesos propios de los materiales:		
Hormigón normal:	24,00	KN/m ³
Hormigón fresco:	25,00	KN/m ³
Hormigón aligerado:	16,00	KN/m ³
Mortero de cemento:	20,00	KN/m ³
Argamasa de cal:	16,00	KN/m ³
Pasta de yeso:	18,00	KN/m ³
Fábricas ladrillo hueco:	12,00	KN/m ³
Ladrillo perforado:	15,00	KN/m ³
Fábricas ladrillo macizo:	18,00	KN/m ³

Cargas y sobrecargas		
Cargas:		
Forjados bidireccional. de $h < 30$ cm	4,00	kN/m ²

Pavimentos:	1,10	kN/m ²
Tabiquería ladrillo 7 cm+2 enlucido:	1,20	kN/m ²
Enlucido techos:	0,15	kN/m ²
Total cargas:	6,45	kN/m²
Sobrecargas:		
Uso:	2,00	kN/m ²
Total sobrecargas:	2,00	kN/m²
Carga Concentrada :	2,00	kN

Cargas y sobrecargas en cubiertas:		
Cargas:		
Forjados unidireccional. de h = 30 cm	4,00	kN/m ²
Pendientes y acabados:	2,50	kN/m ²
Enlucido techos:	0,15	kN/m ²
Total cargas:	6,65	kN/m²
Sobrecargas:		
Uso (accesible):	1,00	kN/m ²
Carga de nieve (proy. horz.) q n :	1,00	kN/m²
Total sobrecargas:	2,00	kN/m²
Carga Concentrada :	2,00	kN

Viento.Grado de aspereza del entorno del entorno donde se ubica el edificio
IV: Zona urbana, industrial o forestal

Cargas y sobrecargas en escaleras:		
Cargas:		
Losa hormigón armado e (cm) =	20	5,00 kN/m ²
Peldaños:	1,25	kN/m ²
Enlucidos de techos:	0,15	kN/m ²
Total cargas:	6,40	kN/m²
Sobrecargas:		
Uso :	4,00	kN/m ²
Total sobrecargas:	4,00	kN/m²
Carga Concentrada :	2,00	kN

Otras cargas y sobrecargas:		
Incrementos de sobrecargas:		
En accesos y escaleras:	1,00	KN/m
En balcones volados (en el borde):	2,00	KN/m
Barandillas y elementos divisorios.:	3 KN/m horz a h=1'2m	
-Parapetos:	100 KN/ s. 1m horiz. a h = 1'20 m	
Dirección paso:	50,00	KN
Dirección ⊥ paso:	25,00	KN
Aplicadas según ep. 4.3.2 del DB-SE-AE		
Elementos divisorios:	50 KN/ s.1m horz h=1,2	

ACCIONES SÍSMICAS: NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE (NCSE-2002)

DATOS Y COEFICIENTES A CONSIDERAR EN EL CÁLCULO.(NCSE-2002)

Localidad

Lorca

Provincia	MURCIA
Tipo estructura	Con pórticos de hormigón armado sin pantallas rigidizadoras.
Ductilidad de la Estructura	Sin Ductilidad ($\mu = 1$)
Importancia de la construcción	NORMAL
Aceleración sísmica a_b/g	0,150
Aceleración sísmica de cálculo a_c	0,187
Terreno Tipo	IV: Suelo granular suelto o cohesivo blando.
Coefficiente C	1,54
Valor de K	1,00
Coefficiente de riesgo	1

A los efectos de los cálculos de las solicitaciones debidas al sismo se considerarán las masas correspondientes a la propia estructura, las masas permanentes, y una fracción de las restantes masas, siempre que éstas tengan un efecto desfavorable sobre la estructura, de valor:

Sobrecargas de uso en viviendas, hoteles y residencias:	0,5
Sobrecargas de uso en edificios públicos, oficinas y comercios	0,6
Sobrecargas de uso en locales de aglomeración y espectáculos:	0,6
Sobrecargas de nieve, con permanencia > a 30 días/año:	0,5
Sobrecargas de uso en almacenes, archivos, etc.	1,0
Sobrecarga de tabiquería	1,0
Piscinas o grandes depósitos de agua	1,0

En las construcciones en que no coinciden el centro de masas y el de torsión, bien por irregularidad geométrica ó mecánica, o bien por una distribución no uniforme de las masas, habrá que tener en cuenta el efecto de torsión que se produce.

En todas las construcciones, incluso en las que se prevea que coincidan el centro de masas y el de torsión, se deberá considerar siempre una excentricidad adicional de las masas ó de las fuerzas sísmicas equivalentes en cada planta, no menor de 1/20 de la mayor dimensión de la planta en el sentido perpendicular a la dirección del sismo, a fin de cubrir las irregularidades constructivas y las asimetrías accidentales de sobrecargas.

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.(NCSE-2002)

Cerramientos, particiones y otros.

Todos los paños, particiones interiores, falsos techos y otros elementos singulares, como por ejemplo paneles de fachada, etc., deben enlazarse correctamente a los elementos estructurales para evitar el desprendimiento de las piezas durante las sacudidas sísmicas, especialmente si se ha supuesto que la ductilidad de la construcción es alta o muy alta.

Como $a_c \geq 0,16 g$, los paños de cerramiento o paredes de partición que superen los 3 m de longitud o los 10 m² de superficie deberán subdividirse enlazándolos a elementos secundarios intermedios.

Cuando los cerramientos se hagan con elementos prefabricados de gran formato, y éstos no hayan sido considerados en el modelo de la estructura, deberá adoptarse para la construcción y cálculo de dichos elementos un coeficiente de comportamiento por ductilidad $\mu = 1$. Las uniones deben permitir, sin rotura, los desplazamientos obtenidos en el cálculo. En este caso, por su trascendencia, deberán diseñarse cuidadosamente los anclajes.

Antepechos, parapetos, chimeneas y cercas.

Los elementos con el borde superior libre, como antepechos, parapetos y chimeneas, deben enlazarse correctamente a la estructura para garantizar su estabilidad, calculándose con la acción sísmica correspondiente a la planta donde están ubicados, considerando, salvo justificación especial, $\mu = 1$. Las cercas se tratarán de forma análoga anclándolas a su

Como $a_c \geq 0,12 g$ los muros o petos con el borde superior libre y con más de un metro de altura, se rematarán con un

encadenado de coronación, disponiendo refuerzos verticales anclados a la estructura o a la cimentación.

Vías de evacuación.

No deben colocarse elementos que puedan desprenderse fácilmente en caso de terremoto.

Como $ac \geq 0,16$ g no deben proyectarse escaleras construidas sobre bóvedas tabicadas, ni las formadas por peldaños en voladizo empotrados en muros de fábrica.

Carpinterías exteriores.

En construcciones de gran altura con grandes superficies acristaladas, deberán dimensionarse la altura de galce, los calzos y las juntas del acristalado de las ventanas con capacidad para absorber los movimientos que se produzcan en la carpintería por las oscilaciones de la construcción.

Revestimientos y aplacados.

En zonas de tránsito, la fijación de los revestimientos y el anclaje de los aplacados u otros elementos de fachada se realizará con materiales de alta durabilidad y mediante técnicas apropiadas para evitar el desprendimiento de piezas en caso de sismo.

Instalaciones y acometidas.

Las acometidas de las instalaciones, sobre todo de gas, electricidad, abastecimiento y saneamiento, deberán realizarse de forma que permitan los movimientos diferenciales previsibles en su punto de entronque con la construcción y se les dotará de dispositivos (por ejemplo en lira) para absorber las deformaciones a través de todo tipo de juntas. En el caso de gas dispondrán además de válvulas de control de exceso de caudal en los contadores.

3.1.2 DB-SE-C SEGURIDAD ESTRUCTURAL CIMIENTOS.

Las soluciones adoptadas en el proyecto se ajustan a las exigencias del DB-SE-C SEGURIDAD ESTRUCTURAL CIMIENTOS.

Bases de calculo

El comportamiento de la cimentación se ha comprobado frente a la capacidad portante (Resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se ha distinguido, respectivamente, entre estados límite últimos y estados límite de servicio.

Se ha tenido en cuenta los efectos que, dependiendo del tiempo, pueden afectar a la capacidad portante o aptitud de servicio de la cimentación, comprobando su comportamiento frente a:

- a) acciones físicas o químicas que pueden conducir a procesos de deterioro.
- b) cargas variables repetidas que puedan conducir a mecanismos de fatiga del terreno.
- c) las verificaciones de los estados límites de la cimentación relacionados con los efectos que dependen del tiempo deben estar en concordancia con el periodo de servicio de la construcción.

Las situaciones de dimensionado de la cimentación se han seleccionado para todas las circunstancias igualmente probables en las que la cimentación tengan que cumplir su función, teniendo en cuenta las características de la obra y las medidas adoptadas para atenuar riesgos o asegurar un adecuado comportamiento tales como las actuaciones sobre el nivel freático.

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

- a) situaciones persistentes, que se refieren a las condiciones normales de uso.
- b) situaciones transitorias, que se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo limitado, tales como situaciones sin drenaje o de corto plazo durante la construcción.
- c) situaciones extraordinarias, que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio, incluido el sismo.

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite Últimos (apartado 3.2.1 DB SE) y los Estados Límite de Servicio (apartado 3.2.2 DB SE).

Verificaciones

Se ha verificado que no se supere ningún estado límite para:

- a) las solicitaciones del edificio sobre la cimentación.
- b) las acciones (cargas y empujes) que se puedan transmitir o generar a través del terreno sobre la cimentación.
- c) los parámetros del comportamiento mecánico del terreno.
- d) los parámetros del comportamiento mecánico de los materiales utilizados en la construcción de la cimentación.

e) los datos geométricos del terreno y la cimentación.

Acciones

Para cada situación de dimensionado de la cimentación se distinguirá entre acciones que actúan sobre el edificio y acciones geotécnicas que se transmiten o generan a través del terreno en que se apoya.

Acciones sobre el edificio

Acciones del edificio sobre la cimentación

Acciones geotécnicas sobre la cimentación que se transmiten o generan a través del terreno.

Coefficientes de seguridad parciales

Se han utilizado los coeficientes parciales de seguridad que se indican en la tabla 2.1.

Variables básicas

Acciones: Se definen en el DB SE AE.

Datos geométricos: Los valores geométricos de la cimentación se definen en los planos del proyecto.

Materiales: Los materiales que componen la cimentación se han definido en el apartado de Memoria Constructiva epígrafe 2.2 Sistema Estructural.

Estudio geotécnico

Los datos del estudio geotécnico se describen en la memoria constructiva. Epígrafe 2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

3.1.3 DB-SE-A SEGURIDAD ESTRUCTURAL ACERO.

Por las características del proyecto, no es de aplicación el DB-SE-A SEGURIDAD ESTRUCTURAL ACERO.

Justificación:

No se proyectan elementos estructurales de acero

3.1.4 DB-SE-F SEGURIDAD ESTRUCTURAL FABRICAS.

Por las características del proyecto, no es de aplicación el DB-SE-F SEGURIDAD ESTRUCTURAL FABRICAS.

Justificación:

No se proyectan elementos estructurales de fabrica.

3.1.5 DB-SE-M: SEGURIDAD ESTRUCTURAL MADERA.

Por las características del proyecto, no es de aplicación el 3.1.5 DB-SE-M: SEGURIDAD ESTRUCTURAL MADERA.

Justificación:

No se proyectan elementos estructurales de madera.

3.2 DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.

Las soluciones adoptadas en el proyecto se ajustan a las exigencias del DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.

3.2.1 DB SI-1 PROPAGACIÓN INTERIOR.

3.2.1.1 COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO.

El edificio se divide en los siguientes en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1

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

SECTORES DE INCENDIO						
Sector	Uso	Cond.de compartimentación en sectores de incendio		Altura Evacuac.	Resistencia al fuego	
		Norma	Proy.		Paredes y techos	Puertas
Sobre Rasante	Docente (1 planta)	No es necesario sectorizar	152	≤15 m	EI 60	EI2 30 -C5

3.2.1.2 LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL.

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

El tiempo de resistencia al fuego no debe ser menor que el establecido para los sectores de incendio del uso al que sirve el local de riesgo especial, conforme a la tabla 1.2, excepto cuando se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

El recorrido por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud de los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta. Lo anterior no es aplicable al recorrido total desde un garaje de una vivienda unifamiliar hasta una salida de dicha vivienda, el cual no está limitado.

El máximo recorrido hasta una salida del local será ≤ 25 m. Podrá aumentarse un 25% cuando la zona esté protegida con una Instalación automática de extinción.

3.2.1.3 ESPACIOS OCULTOS. PASO DE LAS INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.

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

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

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

a) Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t (i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t (i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

3.2.1.4 REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y MOBILIARIO.

Situación del elemento	Techos y paredes	Suelos
Zonas ocupables	C-s2,d0	EFL
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	CFL-s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial	B-s1,d0	BFL-s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	BFL-s2

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

3.2.2 DB SI-2 PROPAGACIÓN EXTERIOR .

Medianerías y fachadas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas . Para valores intermedios del ángulo α , la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal.

Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirán el 50% de la distancia d hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

Distancia entre huecos						
Fachadas distancia horizontal (m) mínima						
α	0° (fachadas paralelas enfrentadas)	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3	2,75	2,5	2	1,25	0,5
Fachadas distancia Vertical (m) mínima						
Encuentro forjado-fachada			Encuentro forjado-fachada con saliente			
1.00			1.00- saliente			

Cubiertas

En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura h sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será la que se indica a continuación, en función de la distancia d de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor

Cubiertas									
Altura sobre la cubierta	≥ 2.50	2.00	1.75	1.50	1.25	1.00	0.75	0.50	0
Dist. proy. Horz.	0	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	5.00

3.2.3 DB-SI-3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES.

3.2.3.1 CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN, Nº DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

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

A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

USO DOCENTE

OCUPACIÓN USO DOCENTE					
Planta	Zona	Uso	Ratio	S. Útil Zona m2	Ocupación
PLANTA BAJA	Vestuario	Aulas Enseñanza secundaria	1,5	45	30
OCUPACION TOTAL USO DOCENTE					30
OCUPACIÓN TOTAL APARCAMIENTO					
PLANTA DE SALIDA DEL EDIFICIO: PLANTA BAJA OCUPACIÓN					30

SALIDAS DE PLANTA/RECINTOS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN USO DOCENTE									
Planta	Observación	Zona	Ocupación	Inst. autn. Extinción	Altura de Evacuación	Recorrido evacuación (m)		Nº Salidas	
						Máximo	Proyecto	Min.	Proy.
						P.B.	Vestuario	Escuelas de enseñanza secundaria	30

RESUMEN DE OCUPACIONES			
USO	USO APARCAMIENTO	EDIFICIO (sin aparcamiento)	PLANTA DE SALIDA
USO DOCENTE		30	30
TOTALES		30	30

3.2.3.2 DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

Nº DE SALIDAS DEL EDIFICIO

USO	Criterio		Nº Mínimo de Salidas del Edificio por uso según Norma
	Por Nº Máximo de Salidas de Planta	Por Ocupación Planta de salida (personas)	
USO DOCENTE	1	1	1
Nº MÍNIMO DE SALIDAS DEL EDIFICIO			1
Nº DE SALIDAS DEL EDIFICIO PROYECTADAS			1

DIMENSIONADO DE PUERTAS, PASOS, PASILLOS Y RAMPAS.(todos los usos)

Zona	Elemento	P	A calculo (m)	A min.(m)	A proy.(m)
Salida Edificio	Puerta Salida Edificio	10	0,05	0,80	1,10

La anchura de cálculo de una puerta de salida del recinto de una escalera protegida a planta de salida del edificio será $\geq 80\%$ de la anchura de cálculo de la escalera.

ESCALERAS A EFECTO DE EVACUACIÓN DESCENDENTE.(todos los usos) (No se proyectan)

ESCALERAS A EFECTO DE EVACUACIÓN ASCENDENTE.(todos los usos) (No se proyectan)

DIMENSIONADO DE PASOS, PASILLOS Y RAMPAS.(Aire libre)

Zona	Elemento	Personas	A calculo (m)	A min.(m)	A proy.(m)
Acceso a vestuarios	Rampa Aire Libre	40	0,07	1,00	2,00

3.2.3.3 EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO, ZONAS DE REFUGIO.

NO son necesarias medidas especiales para la evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio, ya que no se superan las condiciones del punto 9 del DB SI 3.

3.2.3.4 PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDO DE EVACUACIÓN. (NO se proyectan)

3.2.3.5 SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

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

a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

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

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas etc.

e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".

h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

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

DIMENSIONES

La dimensión en función de la distancia de observación d será la siguiente:

distancia de observación	Dimensiones de la señales
$d \leq 10$ m	210 x 210 mm
$10 < d \leq 20$ m	420 x 420 mm
$20 < d \leq 30$ m	594 x 594 mm

3.2.3.6 PROTECCIÓN FRENTE AL HUMO DEL INCENDIO.

VENTILACIÓN ESCALERAS Y PASILLOS PROTEGIDOS Y VESTIBULOS DE INDEPENDENCIA. (NO se proyectan)

CONTROL DEL HUMO DEL INCENDIO APARCAMIENTO

El tipo de aparcamiento proyectado es: Para uso de profesorado y alumnos

Al ser vivienda unifamiliar, el garaje, no se considera uso aparcamiento.

3.2.4 DB SI-4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. (NO se proyectan)

SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

1 Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 y de tamaño :

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

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

3.2.5 DB SI-5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.

Altura máxima de evacuación descendente: m.

La aproximación y el entorno del edificio **NO** forman parte del presente proyecto.

Las condiciones de la Sección SI 5 son de obligada aplicación únicamente a aquellos elementos del entorno del edificio que formen parte del proyecto de edificación, con independencia de que este esté ubicado en un ámbito urbano consolidado o no, como se expone en el apartado II Ámbito de aplicación de la introducción del DB SI.

3.2.6 DB SI-6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA .

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura.

La resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en el edificio, se ha indicado en el apartado correspondiente al DB SI 1.

Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales					
Uso del sector de incendio considerado(1)		planta sótano	planta sobre rasante altura evacuación		
			≤15m	≤28 m	>28 m
•	Vivienda unifamiliar(2)	R30	R30	-	-
•	Docente	R120(3)	R60	R90	R120

(1)La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector.

(2) En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.

(3) R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

(4) R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados

3.3 DB-SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.

Las soluciones adoptadas en el proyecto se ajustan a las exigencias del DB-SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.

3.3.1 DB-SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.

1.-RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS CUMPLE

Zonas interiores secas	Tipo suelo
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	Tipo suelo
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas. Duchas	3

2.- DISCONTINUIDADES DEL PAVIMENTO CUMPLE

1. Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de trapiés o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

a) No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.

b) Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.

c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

2. Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.

3. En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes.

a) en zonas de uso restringido.

b) en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda.

c) en los accesos y en las salidas de los edificios.

d) en el acceso a un estrado o escenario.

En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.

3.- DESNIVELES CUMPLE

Protección de los desniveles

1. Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la

... como barreras, peldaños, rampas, etc. con una altura de 50 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

2. En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

Características de las barreras de protección

Altura

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

Resistencia

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

Características constructivas

En cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas de uso público de los establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

a) No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:

- En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.

- En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

b) No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm.

4.- ESCALERAS Y RAMPAS

ESCALERAS

CUMPLE

ESCALERAS USO RESTRINGIDO. (No se proyectan)

ESCALERAS USO GENERAL. (No se proyectan)

RAMPAS

CUMPLE

Pendiente

1. Las rampas tendrán una pendiente del 12%, como máximo, excepto:

a) las que pertenezcan a itinerarios accesibles, cuya pendiente será, como máximo, del 10% cuando su longitud sea menor que 3 m, del 8% cuando la longitud sea menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos. Si la rampa es curva, la pendiente longitudinal máxima se medirá en el lado más desfavorable.

b) las de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas, y no pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente será, como máximo, del 16%.

2. La pendiente transversal de las rampas que pertenezcan a itinerarios accesibles será del 2%, como máximo.

Tramos

1. Los tramos tendrán una longitud de 15 m como máximo, excepto si la rampa pertenece a itinerarios accesibles, en cuyo caso la longitud del tramo será de 9 m, como máximo, así como en las de aparcamientos previstas para circulación de vehículos y de personas, en las cuales no se limita la longitud de los tramos. La anchura útil se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI.
2. La anchura de la rampa estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección.
3. Si la rampa pertenece a un itinerario accesible los tramos serán rectos o con un radio de curvatura de al menos 30 m y de una anchura de 1,20 m, como mínimo. Asimismo, dispondrán de una superficie horizontal al principio y al final del tramo con una longitud de 1,20 m en la dirección de la rampa, como mínimo.

Anchura mínima útil Rampas			
Rampa	Uso	Nº Personas	Anchura m.
Rampa 1	Docente	> 100	1,00

Mesetas

1. Las mesetas dispuestas entre los tramos de una rampa con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la rampa y una longitud, medida en su eje, de 1,50 m como mínimo.
2. Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la rampa no se reducirá a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.
3. No habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del arranque de un tramo. Si la rampa pertenece a un itinerario accesible, dicha distancia será de 1,50 m como mínimo.

Pasamanos

1. Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 55 cm y cuya pendiente sea mayor o igual que el 6%, dispondrán de un pasamanos continuo al menos en un lado.
2. Las rampas que pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente sea mayor o igual que el 6% y salven una diferencia de altura de más de 18,5 cm, dispondrán de pasamanos continuo en todo su recorrido, incluido mesetas, en ambos lados. Asimismo, los bordes libres contarán con un zócalo o elemento de protección lateral de 10 cm de altura, como mínimo. Cuando la longitud del tramo exceda de 3 m, el pasamanos se prolongará horizontalmente al menos 30 cm en los extremos, en ambos lados.
3. El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. Las rampas situadas en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria, así como las que pertenecen a un itinerario accesible, dispondrán de otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.
4. El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

PASILLOS ESCALONADOS DE ACCESO A LOCALIDADES EN GRADERIOS Y TRIBUNAS (NO se proyectan)

5.- LIMPIEZA DE LOS CRISTALES EXTERIORES

No es de aplicación, no se proyecta uso Residencial Vivienda

3.3.2 DB-SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO.

1.- IMPACTO

CUMPLE

Impacto con elementos fijos

1. La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.
2. Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.
3. En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.
4. Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

Impacto con elementos practicables

1. Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo. En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI
2. Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translúcidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo.
3. Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241-1:2004 y su instalación, uso y mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009. Se excluyen de lo anterior las puertas peatonales de maniobra horizontal cuya superficie de hoja no exceda de 6,25 m² cuando sean de uso manual, así como las motorizadas que además tengan una anchura que no exceda de 2,50 m.
4. Las puertas peatonales automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas.

Impacto con elementos frágiles

1. Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota			
Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro		
	X	Y	Z
Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1
Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2
Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera

2. Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto :

- a) en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta.
- b) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.

3. Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

1. Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

2. Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado 1 anterior.

2.- ATRAPAMIENTO

(No se proyecta puertas correderas manuales)

3.3.3 DB-SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS.

APRISIONAMIENTO

CUMPLE

1. Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

2. En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

3. La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

4. Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

3.3.4 DB-SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.

1.- ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

CUMPLE

1. En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

2. En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

2.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA

CUMPLE

Dotación

1. Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas.
- b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DBSI
- c) Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1.
- e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público.
- f) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- g) Las señales de seguridad;
- h) Los itinerarios accesibles.

Posición y características de las luminarias

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
 - en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
 - en cualquier otro cambio de nivel.
 - en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Características de la instalación

1. La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

2. El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

3. La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

Iluminación de las señales de seguridad

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes
- b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes
- c) La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

3.3.5 DB-SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN.

CONDICIONES DE LOS GRADERIOS PARA ESPECTADORES DE PIE.

CUMPLE

1. La pendiente no será mayor que 50%.
2. La longitud de una fila que tenga accesos desde pasillos situados en sus dos extremos será de 20 m, como máximo. Cuando la fila sólo disponga de acceso por un extremo, la longitud de esta será de 10 m, como máximo.
3. La anchura útil de los pasillos se determinará de acuerdo con las exigencias establecidas en el Capítulo 4 de la Sección SI 3 del DB-SI.
4. La diferencia de cota entre cualquier fila de espectadores y alguna salida del graderío será de 4 m, como máximo.
5. En graderíos y tribunas con más de cinco filas y cuya pendiente exceda el 6% se dispondrá una barrera continua o rompeolas de 1,10 m de altura, como mínimo, delante de la primera fila, así como barreras adicionales de la misma altura a la distancia horizontal que se indica en la tabla 2.1 en función de la pendiente del graderío.

Tabla 2.1 Distancia máxima entre barreras	
Pendiente	Distancia entre barreras D (m)
$6\% \leq P \leq 10\%$	5
$10\% < P \leq 25\%$	4
$25\% < P \leq 50\%$	3

Las barreras resistirán una fuerza horizontal de 5,0 kN/m aplicada en el borde superior.

No existirán más de 2 aberturas alineadas en filas sucesivas de barreras. La línea que une en planta dichas aberturas formará un ángulo menor que 60° con respecto a las barreras.

Las aberturas tendrán una anchura comprendida entre 1,10 m y 1,40 m.

3.3.6 DB-SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO AHOGAMIENTO.

1.- PISCINAS

No se proyectan

2.- POZOS Y DEPÓSITOS

No se proyectan

3.3.7 DB-SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO.

Esta sección no es de aplicación a las zonas de uso Aparcamiento de viviendas unifamiliares (DB SUA7 art.1,1).

3.3.8 DB-SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.

Las soluciones adoptadas en el proyecto se ajustan a las exigencias del 3.3.8 DB-SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.

Datos de partida.

Entorno del edificio	Próximo a edificios o arboles de igual altura.	C1 = 0,5
Tipo estructura	Hormigón	C2 = 1
Tipo de cubierta	Hormigón	C3 = 1
Tipo contenido	Otros contenidos	C4 = 1
Tipo de uso del edificio	Edificios privados	C5 = 1
Tipo de actividad	No imprescindibles	C5 = 1

Densidad de impactos Ng :	1,50
Altura máxima del edificio (m) H:	4,50
Ae m2 (superficie de captura equivalente):	400
Frecuencia esperada $Ne = Ng \cdot Ae \cdot C1 \cdot 10^{-6}$	Ne = 0,0003
Riesgo admisible $Na = 5,5 / (1000 \cdot C2 \cdot C3 \cdot C4 \cdot C5)$	Na = 0,0055

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

Como $Ne = 0,0003 < Na = 0,0055$ NO es necesario la instalación de protección contra el rayo.

3.3.9 DB-SUA 9 ACCESIBILIDAD.

Las soluciones adoptadas en el proyecto se ajustan a las exigencias del 3.3.9 DB-SUA 9 ACCESIBILIDAD.

3.3.9.1 CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD.

TIPO DE EDIFICIO

Uso: Docente

Nº Plantas a salvar desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria.

USO DISTINTO A RESIDENCIAL VIVIENDA.

1.1 CONDICIONES FUNCIONALES

CUMPLE

Accesibilidad en el exterior del edificio

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

Accesibilidad entre plantas del edificio

No es necesario ninguna medida de accesibilidad entre plantas ya que solo se proyecta una planta.

Accesibilidad en las plantas del edificio

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

1.2 DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES, USOS DISTINTO A RESIDENCIAL VIVIENDA

CUMPLE

Piscinas (NO se proyectan piscinas)

Mobiliario fijo

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

Mecanismos

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

3.3.9.2 CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD.

Condiciones

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

Características

1 Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

2 Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

3 Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

4 Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

5 Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

3.3.9.3 DEFINICIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

Ascensor accesible (No se proyecta)

Ascensor que cumple la norma UNE EN 81-70:2004 relativa a la "Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad", así como las condiciones que se establecen a continuación:

- La botonera incluye caracteres en Braille y en alto relieve, contrastados cromáticamente. En grupos de varios ascensores, el ascensor accesible tiene llamada individual / propia.
- Las dimensiones de la cabina cumplen las condiciones de la tabla que se establece a continuación, en función del tipo de edificio:

	Dimensiones mínimas, anchura x profundidad (m)	
	En edificios de uso Residencial Vivienda	
Tipo de Ascensor	sin viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas	con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas

	En otros edificios, con superficie útil en plantas distintas a las de acceso	
	≤ 1.000 m ²	> 1.000 m ²
Con una puerta o con dos puertas enfrentadas	1,00 x 1,25	1,10 x 1,40
Con dos puertas en ángulo	1,40 x 1,40	1,40 x 1,40

Cuando además deba ser ascensor de emergencia conforme a DB SI 4-1, tabla 1.1 cumplirá también las características que se establecen para éstos en el Anejo SI A de DB SI.

Itinerario accesible

Itinerario que, considerando su utilización en ambos sentidos, cumple las condiciones que se establecen a continuación:

Desniveles	Los desniveles se salvan mediante rampa accesible conforme al apartado 4 del SUA 1, o ascensor accesible. No se admiten escalones
Espacio para giro	Diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos.
Pasillos y pasos	Anchura libre de paso ≥ 1,20 m. En zonas comunes de edificios de uso Residencial Vivienda se admite 1,10 m Estrechamientos puntuales de anchura ≥ 1,00 m, de longitud ≤ 0,50 m, y con separación ≥ 0,65 m a huecos de paso o a cambios de dirección
Puertas	Anchura libre de paso ≥ 0,80 m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser ≥ 0,78 m Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro Ø1,20 m Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón ≥ 0,30 m Fuerza de apertura de las puertas de salida ≤ 25 N (≤ 65 N cuando sean resistentes al fuego)
Pavimento	No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación
Pendiente	La pendiente en sentido de la marcha es ≤ 4%, o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente trasversal al sentido de la marcha es ≤ 2%

No se considera parte de un itinerario accesible a las escaleras, rampas y pasillos mecánicos, a las puertas giratorias, a las barreras tipo torno y a aquellos elementos que no sean adecuados para personas con marcapasos u otros dispositivos médicos.

Mecanismos accesibles

Son los que cumplen las siguientes características:

Están situados a una altura comprendida entre 80 y 120 cm cuando se trate de elementos de mando y control, y entre 40 y 120 cm cuando sean tomas de corriente o de señal.

La distancia a encuentros en rincón es de 35 cm, como mínimo.

Los interruptores y los pulsadores de alarma son de fácil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una mano, o bien de tipo automático.

Tienen contraste cromático respecto del entorno.

No se admiten interruptores de giro y palanca.

No se admite iluminación con temporización en cabinas de aseos accesibles y vestuarios accesibles.

Plaza de aparcamiento accesible

Es la que cumple las siguientes condiciones:

Está situada próxima al acceso peatonal al aparcamiento y comunicada con él mediante un itinerario accesible

Dispone de un espacio anejo de aproximación y transferencia, lateral de anchura $\geq 1,20$ m si la plaza es en batería, pudiendo compartirse por dos plazas contiguas, y trasero de longitud $\geq 3,00$ m si la plaza es en línea.

Plaza reservada para personas con discapacidad auditiva (No se proyecta)

Plaza que dispone de un sistema de mejora acústica proporcionado mediante bucle de inducción o cualquier otro dispositivo adaptado a tal efecto

Plaza reservada para usuarios de silla de ruedas

Espacio o plaza que cumple las siguientes condiciones:

Está próximo al acceso y salida del recinto y comunicado con ambos mediante un itinerario accesible.

Sus dimensiones son de 0,80 por 1,20 m como mínimo, en caso de aproximación frontal, y de 0,80 por 1,50 m como mínimo, en caso de aproximación lateral.

Dispone de un asiento anejo para el acompañante

Punto de atención accesible

Punto de atención al público, como ventanillas, taquillas de venta al público, mostradores de información, etc., que cumple las siguientes condiciones:

Está comunicado mediante un itinerario accesible con una entrada principal accesible al edificio.

Su plano de trabajo tiene una anchura de 0,80 m, como mínimo, está situado a una altura de 0,85 m, como máximo, y tiene un espacio libre inferior de 70 x 80 x 50 cm (altura x anchura x profundidad), como mínimo.

Si dispone de dispositivo de intercomunicación, éste está dotado con bucle de inducción u otro sistema adaptado a tal efecto.

Punto de llamada accesible

Punto de llamada para recibir asistencia que cumple las siguientes condiciones:

Está comunicado mediante un itinerario accesible con una entrada principal accesible al edificio.

Cuenta con un sistema intercomunicador mediante mecanismo accesible, con rótulo indicativo de su función, y permite la comunicación bidireccional con personas con discapacidad auditiva.

Servicios higiénicos accesible

Los servicios higiénicos accesibles, tales como aseos accesibles o vestuarios con elementos accesibles, son los que cumplen las condiciones que se establecen a continuación:

Aseo accesible

Está comunicado con un itinerario accesible

Espacio para giro de diámetro $\varnothing 1,50$ m libre de obstáculos

Puertas que cumplen las condiciones del itinerario accesible. Son abatibles hacia el exterior o correderas

Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno

Vestuario con elementos accesibles

Está comunicado con un itinerario accesible

Espacio de circulación

En baterías de lavabos, duchas, vestuarios, espacios de taquillas, etc., anchura libre de paso $\geq 1,20$ m

Espacio para giro de diámetro $\varnothing 1,50$ m libre de obstáculos

Puertas que cumplen las características del itinerario accesible. Las puertas de cabinas de vestuario, aseos y duchas accesibles son abatibles hacia el exterior o correderas

Aseos accesibles

Cumplen las condiciones de los aseos accesibles

Duchas accesibles, vestuarios accesibles

Dimensiones de la plaza de usuarios de silla de ruedas 0,80 x 1,20 m

Si es un recinto cerrado, espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos

Dispone de barras de apoyo, mecanismos, accesorios y asientos de apoyo diferenciados cromáticamente del entorno

El equipamiento de aseos accesibles y vestuarios con elementos accesibles cumple las condiciones que se establecen a continuación:

Aparatos sanitarios accesibles

Lavabo	Espacio libre inferior mínimo de 70 (altura) x 50 (profundidad)cm. Sin pedestal Altura de la cara superior \leq 85 cm
Inodoro	Espacio de transferencia lateral de anchura \geq 80 cm y \geq 75 cm de fondo hasta el borde frontal del inodoro. En uso público, espacio de transferencia a ambos lados. Altura del asiento entre 45 – 50 cm
Ducha	Espacio de transferencia lateral de anchura \geq 80 cm al lado del asiento Suelo enrasado con pendiente de evacuación \leq 2%
Urinario	Cuando haya más de 5 unidades, altura del borde entre 30-40 cm al menos en una unidad
Barras de apoyo	Fáciles de asir, sección circular de diámetro 30-40 mm. Separadas del paramento 45-55 mm Fijación y soporte soportan una fuerza de 1 kN en cualquier dirección
Barras horizontales	Se sitúan a una altura entre 70-75 cm De longitud \geq 70 cm Son abatibles las del lado de la transferencia.
En inodoros	Una barra horizontal a cada lado, separadas entre sí 65 – 70 cm
En duchas	En el lado del asiento, barras de apoyo horizontal de forma perimetral en al menos dos paredes que formen esquina y una barra vertical en la pared a 60 cm de la esquina o del respaldo del asiento
Mecanismos y accesorios	Mecanismos de descarga a presión o palanca, con pulsadores de gran superficie Grifería automática dotada de un sistema de detección de presencia o manual de tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico. Alcance horizontal desde asiento \leq 60 cm Espejo, altura del borde inferior del espejo \leq 0,90 m, o es orientable hasta al menos 10° sobre la vertical Altura de uso de mecanismos y accesorios entre 0,70 – 1,20 m
Asientos de apoyo en duchas y vestuarios	Dispondrán de asiento de 40 (profundidad) x 40 (anchura) x 45-50 cm (altura), abatible y con respaldo Espacio de transferencia lateral \geq 80 cm a un lado.

3.4 DB HS SALUBRIDAD

3.4.1 DB HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD.

Las soluciones adoptadas en el proyecto se ajustan a las exigencias del DB HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD.

DATOS PREVIOS

Presencia agua	BAJA
Coefficiente de permeabilidad del terreno Ks (cm/s)	5,00E-07
Grado de impermeabilidad Muros	≤1
Grado de impermeabilidad Suelos	≤1
Grado de impermeabilidad Fachadas	≤2

SUELOS EN CONTACTO CON EL TERRENO.

Suelo	forjado sanitario
Suelo: Azulejo cerámico pavimento e= 0,02 m., Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d >2000 pasta agarre e= 0,03 m., Arena y grava [1700 < d < 2200] relleno grava e= 0,04 m., XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]] aislamiento e= 0,03 m., FU Entrevigado de hormigón -Canto 250 mm forjado vig. autorresistente e= 0,25 m.,	
Tipo de Muro	MURO DE GRAVEDAD
Tipo de Suelo	SUELO ELEVADO
Tratamiento previo del terreno	SIN INTERVENCIÓN
Condiciones de la solución constructiva	V1

Condiciones de los puntos singulares de los Suelos en contacto con el terreno

Se cumplirán las especificaciones que se indican en el punto 2.2.3 del DB HS1 en lo referente a:

- Encuentros del suelo con los muros
- Encuentros entre suelos y particiones interiores

FACHADAS Y MEDIANERAS EN CONTACTO CON EL AMBIENTE EXTERIOR.

Fachada / Medianera	Cerramiento con placa
Fachada: Hormigón convencional d 2400 Placa hormigón e= 0,12 m., EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]] Aislante cámara e= 0,05 m., Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] Tabique e= 0,07 m., Azulejo cerámico e= 0,02 m.,	
Revestimiento	SIN REVESTIMIENTO EXTERIOR
Opción	OPCIÓN 1
Condiciones de la solución constructiva	B1 + C1 + J1 + N1

Condiciones de los puntos singulares de las Fachadas y Medianeras en contacto con el ambiente exterior

Se cumplirán las especificaciones que se indican en el punto 2.3.3 del DB HS1 en lo referente a:

- Juntas de dilatación
- Arranque de la fachada desde la cimentación
- Encuentros de la fachada con los forjados

- Encuentros de la fachada con los pilares
- Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles
- Encuentro de la fachada con la carpintería
- Antepechos y remates superiores de las fachadas
- Anclajes a la fachada
- Aleros y cornisas

CUBIERTAS.

Cubierta	cubierta filtrón
Cubierta: Hormigón armado d > 2500 losa filtrón e= 0,035 m.,XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]] Aislante losa filtrón e= 0,05 m.,Subcapa fieltro Geotextil e= 0,001 m.,Betún fieltro o lámina lámina asfáltica e= 0,005 m.,Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita] Formación Ptes. e= 0,08 m.,FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm forjado e= 0,3 m.,Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 Enlucido techo e= 0,02	
Tipo de Cubierta	Plana Transitible peatonal con solado flotante
Pendiente p> 1% a 5%. Los solados flotantes, se ejecutarán en conformidad con el Ap. 2.4.3.5.3., con aislante térmico	

Condiciones de los componentes de las Cubiertas

Se cumplirán las especificaciones que se indican en el punto 2.4.3 del DB HS1 en lo referente a:

- Sistema de formación de pendientes
- Cámara de aire ventilada
- Aislante térmico
- Capa de protección
- Capa de impermeabilización
- Tejado

Condiciones de los puntos singulares de las Cubiertas

Se cumplirán las especificaciones que se indican en el punto 2.4.4 del DB HS1 en lo referente a:

Cubiertas planas

- Juntas de dilatación
- Encuentro de la cubierta con un paramento vertical
- Encuentro de la cubierta con el borde lateral
- Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón
- Rebosaderos
- Encuentro de la cubierta con elementos pasantes
- Anclaje de elementos
- Rincones y esquinas
- Accesos y aberturas

Cubiertas inclinadas

- Encuentro de la cubierta con un paramento vertical
- Alero
- Borde lateral
- Limahoyas
- Cumbreiras y limatesas
- Encuentro de la cubierta con elementos pasantes
- Lucernarios
- Lucernarios
- Canalones

3.4.2 DB HS 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS.

Las soluciones adoptadas en el proyecto se ajustan a las exigencias del DB HS 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS.

Tipo de recogida de los residuos del edificio : **Recogida centralizada con contenedores de calle en superficie.**

Según el art. 2,1 "Cada edificio debe disponer como mínimo de un almacén de contenedores de edificio para las fracciones de los residuos que tengan recogida puerta a puerta, y, para las fracciones que tengan recogida centralizada con contenedores de calle en superficie, debe disponer de un espacio de reserva en el que pueda construirse un almacén de contenedores cuando alguna de estas fracciones pase a tener recogida puerta a puerta."En el caso de viviendas aisladas o agrupadas horizontalmente, el almacén de contenedores de edificio y el espacio de reserva pueden disponerse de tal forma que sirvan a varias viviendas.

OCUPACIÓN

Fracción		Total Ocupación		30		
Fracción	período de recogida (días) Tf	Gf	CONTENEDOR (litros)	Cf	Mf	Ff
Papel / cartón	7	1,55	330	0,0036	1	0,039
Envases ligeros	7	8,41	800	0,0030	1	0,060
Materia orgánica	1	1,50	240	0,0042	1	0,005
Vidrio	7	0,48	330	0,0036	1	0,012
Varios	1	1,50	1100	0,0027	4	0,038

3.4.2.1 ALMACÉN DE CONTENEDORES.

NO es necesario almacén de contenedores, ya que el edificio tiene recogida centralizada con contenedores de calle en superficie.

3.4.2.2 ESPACIO DE RESERVA.

El edificio dispondrá de un espacio de reserva en el que pueda construirse un almacén de contenedores cuando alguna de las fracciones pase a tener recogida puerta a puerta.

El espacio de reserva estará ubicado en : En el interior de la parcela.

3.4.2.3 ESPACIO DE ALMACENAMIENTO INMEDIATO EN LAS VIVIENDAS.

CÁLCULO ESPACIO DE ALMACENAMIENTO INMEDIATO EN LAS VIVIENDAS TIPO dm3										
Fracción de residuos CA		OCUPANTES DE LA VIVIENDA								
		2	3	4	5	6	7	8	9	120
Papel / cartón	10,85	45	45	45	54	65	76	87	87	1302
Envases ligeros	7,80	45	45	45	45	47	55	62	70	936
Materia orgánica	3,00	45	45	45	45	45	45	45	45	360
Vidrio	3,36	45	45	45	45	45	45	45	45	403
Varios	10,50	45	45	45	53	63	74	84	95	1260

Con superficie en planta para cada residuo \geq de 30x30 cm con una capacidad mínima de 45 dm3 y dispuestos de forma que el punto mas alto no supere los 1.20 m

3.4.3 DB HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.

Las soluciones adoptadas en el proyecto se ajustan a las exigencias del DB HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.

DATOS PREVIOS

Zona térmica: **Z** Zona climática: **C** N° Total plantas del edificio **1**

CARPINTERIAS	CLASE		Permeabilidad al aire	
	Poyto.	DB HS3	m3/h m2	l/s
Deslizantes	2	2	27	7,50
Batientes, Oscilobatientes, Fijas	3	2	9	2,50

DESARROLADO EN EL ANEJO VII

3.4.4 DB HS 4 SUMINISTRO DE AGUA.

DESARROLLADO EN EL ANEJO VIII.

3.4.5 DB HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS.

DESARROLLADO EN EL ANEJO IX.

3.5 DB HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.

Las soluciones adoptadas en el proyecto respecto a esta exigencia se ajustan a lo establecido en el DB HR.

La justificación se realiza mediante la OPCIÓN SIMPLIFICADA.

Objeto

El objetivo del requisito básico "Protección frente el ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

- alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1;
- no superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2;
- cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

Método de cálculo de aislamiento acústico

Para cada uno de los elementos constructivos se establecen en tablas los valores mínimos de los parámetros acústicos que los definen, para que junto con el resto de condiciones establecidas en este DB, particularmente en el punto 3.1.4, se satisfagan los valores límite de aislamiento establecidos en el apartado 2.1. La opción simplificada es válida para edificios de uso residencial. Esta opción puede aplicarse a edificios de otros usos teniendo en cuenta que, en algunos recintos de estos edificios, el aislamiento que se obtenga puede ser mayor.

La opción simplificada es válida para edificios con una estructura horizontal resistente formada por forjados de hormigón macizos o con elementos aligerantes o forjados mixtos de hormigón y chapa de acero.

Para satisfacer la justificación documental del proyecto, se cumplimentan las fichas justificativas K1 y K4 del Anejo K. En el caso de vivienda unifamiliar adosada, se aplica el Anejo I.

Con el cumplimiento de las exigencias anteriores se entiende que el edificio es conforme con las exigencias acústicas derivadas de la aplicación de los objetivos de calidad acústica al espacio interior de las edificaciones incluidas en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y sus desarrollos reglamentarios.

DATOS PREVIOS

Uso del edificio	Docente		Ruido exterior dominante	NORMAL
Zona donde se ubica el edificio			Índice ruido día Ld(dBA)	D2m,nT,Atr
Zona de uso residencial,sanitario,docente cultural			60	30
Tipo de Edificio				
El edificio es una ud de uso en si mismo.				
Justificación de aislamiento acústico.	Ruido Exterior	Ruido Aéreo	Ruido Impacto	Ruido de otros edificios (medianeras)
	SI	NO	NO	NO

K.1 FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA ÓPCION SIMPLIFICADA DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

TABQUERIA.(apartado 3.1.2.3.3)				
Tipo	Características			
	de proyecto	exigidas		
Fábrica o de paneles prefabricados pesados con apoyo directo	m (Kg/m2) =	162	≥	70
	RA (dBA) =	35	≥	35

ESH ENTRE RECINTO DE UNA UNIDAD DE USO Y CUALQUIER OTRO DEL EDIFICIO (apartado 3.1.2.3.5)						
Elemento constructivo	Tipo	Características				
		de proyecto	exigidas			
Elemento de separación horizontal	Forjado	ESH General_forjado sanitario	m (Kg/m2) =	333	≥	
			RA (dBA) =	55	≥	52
	Suelo flotante	CM 50 mm + MW 12 mm	ΔRA (dBA) =	7	≥	3
			ΔLw (dBA) =	27	≥	18
Techo suspendido		ΔRA (dBA) =		≥	15	

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)								
Solución	Cerramiento con placa							
Elementos constructivos	Tipo	Área (m2)		% Huecos	Características de proyecto			exigidas
Parte ciega	2 hojas NO Ventilada hoja Exterior pesada (fábrica u hormigón) hoja Interior fábrica u hormigón		=Sc	2%	RA,tr(dBA)	35	≥	33
Huecos	FACHADA CIEGA SIN HUECOS		=Sh		RA,tr(dBA)		≥	

CUBIERTAS (apartado 3.1.2.5)								
Solución	LUCERNARIO_losa filtrón_VESTUARIO							
Elementos constructivos	Tipo	Área (m2)		% Huecos	Características de proyecto			exigidas
Parte ciega	Plana invertida losa filtrón	176	=Sc	2%	RA,tr(dBA)	50	≥	40
Huecos	sencilla practicable vidrio doble 4+8+6 mm	3,45	=Sh		RA,tr(dBA)	29	≥	25

3.6 DB HE AHORRO DE ENERGÍA

3.6.1 DB HE-0.- LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

RECOGIDO EN LA MEMORIA DE ELECTRICIDAD

3.6.2 DB HE-1.- LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

RECOGIDO EN LA MEMORIA DE ELECTRICIDAD

3.6.3 DB HE-2.- RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

NO SE PROYECTAN

3.6.4 DB HE-3.- EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INTALACIONES DE ILUMINACIÓN

VER ANEJO X

3.6.5 DB HE-4.- CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE ACS

VER ANEJO XI

3.6.6 DB HE-5.- CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÉTICA ELÉCTRICA

NO SE PROYECTA

4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

4.1 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD. REBT

4.1.- INSTALCIÓN DE ELECTRICIDAD. REBT

1. Memoria Descriptiva.

1.1. Memoria Descriptiva

1.2 Objeto del proyecto.

1.3 Nombre, domicilio social

1.4 Reglamentación y normas técnicas consideradas.

1.5 Emplazamiento de las instalaciones.

1.6 Potencia prevista (descripción de sus elementos).

1.7 Descripción del local

1.7.1. Características

1.8 Descripción de las instalaciones de enlace.

1.8.1 Centro de transformación (en su caso).

1.8.2 Caja general de protección.

1.8.3 Equipos de medida.

1.8.4 Línea general de alimentación / Derivación individual.

1.8.4.1 Descripción: longitud, sección, diámetro tubo.

1.8.4.2 Canalizaciones.

1.8.4.3 Conductores:

1.8.4.4 Tubos protectores.

1.8.4.5 Conductor de protección

1.9 Descripción de la instalación interior.

1.9.1 Clasificación y características de las instalaciones según riesgo de las dependencias de los locales:

1.9.1.1 Locales de pública concurrencia (espectáculos, reunión y sanitarios) (ITC-BT 28).

1.9.1.2 Locales con riesgo de incendio o explosión. Clase y zona (ITC BT 29).

1.9.1.3 Locales húmedos (ITC BT 30).

1.9.1.4 Locales mojados (ITC BT 30).

1.9.1.5 Locales con riesgos de corrosión (ITC BT 30).

1.9.1.6 Locales polvorientos sin riesgo de incendio o explosión (ITC BT 30).

1.9.1.7 Locales a temperatura elevada (ITC BT 30).

1.9.1.8 Locales a muy baja temperatura (ITC BT 30).

1.9.1.9 Locales en los que existan baterías de acumuladores (ITC BT 30).

1.9.1.10 Estaciones de servicio o garajes (ITC BT 29).

1.9.1.11 Locales de características especiales (ITC BT 30).

1.9.1.12 Instalaciones con fines especiales (ITC BT 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39).

1.9.1.13 Instalaciones a muy baja tensión (ITC-BT- 36)

1.9.1.14 Instalaciones a tensiones especiales (ITC-BT- 37)

1.9.1.15 Instalaciones generadoras de baja tensión (ITC-BT- 40)

1.9.2 Cuadro general de distribución.

1.9.2.1 Características y composición.

1.9.2.2 Cuadros secundarios y composición.

1.9.3 Líneas de distribución y canalización.

1.9.3.1 Sistema de instalación elegido.

1.9.3.3 Núm. circuitos, destinos y puntos de utilización de cada circuito.

1.9.3.4 Conductor de protección

1.9.4 Suministros complementarios (justificando la solución adoptada).

1.9.4.1 Socorro.

1.9.4.2 Reserva.

1.9.4.3 Duplicado.

1.10 Alumbrado de emergencia.

1.10.1 Seguridad.

1.10.2 Reemplazamiento.

1.11 Línea de puesta a tierra.

1.11.1 Tomas de tierra (electrodos).

1.11.2 Líneas principales de tierra.

1.11.3 Derivaciones de las líneas principales de tierra.

1.11.4 Conductores de protección.

1.12 Red de equipotencialidad.

1.13 Instalación con fines especiales.

1.13.1 Condiciones de las instalaciones en estas zonas.

2. Cálculos justificativos

2.1 Tensión nominal y caída de tensión máxima admisibles.

2.2 Fórmulas utilizadas.

2.3 Potencias.

2.3.1 Relación de receptores de alumbrado con indicación de su potencia eléctrica.

2.3.2 Relación de receptores de fuerza motriz con indicación de su potencia eléctrica.

2.3.3 Relación de receptores de otros usos, con indicación de su potencia eléctrica.

2.3.4 Potencia prevista.

2.3.5.- Coeficiente de simultaneidad.-

2.3.6.- Potencia de cálculo.-

2.3.7.- Potencia máxima admisible.-

2.4 Cálculos luminotécnicos.

2.4.1 Cálculos del número de luminarias (alumbrado normal y alumbrado especial).

2.4.1.1.- Alumbrado normal.-

2.4.1.2.- Alumbrado especial.-

2.5 Cálculos eléctricos: alumbrado y fuerza motriz.

2.5.1 Cálculo de la sección de los conductores y diámetro de los tubos de canalización a utilizar en la línea de alimentación al cuadro general y secundarios.

2.5.2 Cálculo de la sección de los conductores y diámetro de los tubos o canalizaciones a utilizar en las líneas derivadas.

2.5.3 Cálculo de las protecciones a instalar en las diferentes líneas generales y derivadas.

2.5.3.1 Sobrecargas.

2.5.3.2 Cortocircuitos.

2.5.3.3 Armónicos.

2.5.3.4 Sobretensiones.

2.6 Cálculo de sistema de protección contra contactos indirectos.

2.6.1 Cálculo de la puesta a tierra.

2.7 Cálculo del aforo del local en relación con la ITC-BT-28 (sólo en locales de pública concurrencia).

PROYECTO DE INSTALACION ELECTRICA EN BAJA TENSION DE: VESTUARIOS

1.2 Objeto del proyecto.

Es objeto del presente Proyecto, la especificación de las características técnicas y de ejecución que deberá cumplir la mencionada instalación, así como solicitar al Servicio Territorial de Industria y Energía de Alicante, de la Consejería de INDUSTRIA COMERCIO Y ENERGIA, la correspondiente Autorización de lo proyectado.

El proyecto consta de una planta baja destinada a vestuarios.

1.3 Nombre, domicilio social.

El titular y promotor de las obras e instalaciones afectas a este Proyecto es CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, CULTURA Y UNIVERSIDADES.

1.4 Reglamentación y normas técnicas consideradas.

Para la redacción del presente Proyecto, se ha tenido en cuenta los Reglamentos y Disposiciones siguientes:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- NBE CTE de Protección contra Incendios en los Edificios.
- NBE CA-88 de Condiciones Acústicas en los Edificios.
- NBE CT-79 de Condiciones Térmicas en los Edificios.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Normas Tecnológicas sobre la Edificación, NTE-IEB/74,
- Normas particulares y de Normalización de IBERDROLA, S.A.
- UNE-EN 12464-1 Iluminación de los lugares de trabajo.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

1.5 Emplazamiento de las instalaciones.

El Vestuario se ubica en los IES "Ibáñez Martín" y "Francisco Ros Giner" de Lorca, con acceso principal por la María Agustina, como se indica en plano correspondiente.

1.6 Potencia prevista (descripción de sus elementos).

La potencia prevista para el local, se corresponde con la potencia total instalada descrita más adelante, es decir la potencia instalada en alumbrado y otros usos para las diferentes zonas de la actividad, es:

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

ALUMBRADO 1	900 W
EMERGENCIA	100 W
O.U. 1	2000 W
O.U. 2	2000 W

VENTILA-EXTRACION	2000 W
ACS	2000 W
AL EXT 1	1000 W
AL EXT 2	750 W
AL EXT 3	1000 W
AL EXT 4	750 W
TOTAL....	12500 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 4500
- Potencia Instalada Fuerza (W): 8000
- Potencia Máxima Admisible (W): 11592

1.7 Descripción del Edificio.

A efectos de su instalación eléctrica, el local destinado para vestuarios no se clasifica dentro del grupo denominado actividades molestas insalubres nocivas y peligrosas. Se trata de una planta baja de vestuarios. Por tanto el conjunto de locales de los edificios que integran el centro objeto del presente proyecto tienen la consideración de locales de reunión y trabajo, por tanto, siendo de aplicación la Instrucción ITC BT 28. Y al tratarse de un emplazamiento mojado se considera de locales húmedos o mojado, siendo de aplicación la Instrucción ITC BT 30 (Instalaciones en locales de características especiales).

1.7.1. Características

Distribuyéndose este de la siguiente forma:

DEPENDENCIA	SUPERFICIE
VESTUARIO 1	45,58
VESTUARIO 2	45,58
SEMINARIO 1	11,69
SEMINARIO 2	11,69
ASEO MINUSVÁLIDOS	4,59
ALMACÉN	13,43
SALA DE CALDERA	6,34
VESTÍBULO	10,36
PORCHE 50%	3,64
TOTAL SUPERFICIE UTIL	152,90
SUPERFICIE CONSTRUIDA	176,58 m2

A efectos de su instalación eléctrica, el local destinado para vestuarios no se clasifica dentro del grupo denominado actividades molestas insalubres nocivas y peligrosas. Se trata de una planta baja de vestuarios. Por tanto el conjunto de locales de los edificios que integran el centro objeto del presente proyecto tienen la consideración de locales de reunión y trabajo, por tanto, siendo de aplicación la Instrucción ITC BT 28. Y al tratarse de un emplazamiento mojado se considera de locales húmedos o mojado, siendo de aplicación la Instrucción ITC BT 30 (Instalaciones en locales de características especiales).

1.7.2 Aforo de locales públicos: número de personas

De acuerdo a Código Técnico de Edificación resulta una ocupación 30 personas por Vestuario.

1.7.3 Contrato de mantenimiento

La instalación dispondrá de contrato de mantenimiento por ser un lugar de pública concurrencia.

1.7.4 Relación de instalaciones específicas

La planta baja de vestuarios dispondrá de las siguientes instalaciones:

- Alumbrado de emergencia.
- Alumbrado interior.
- Tomas de corriente para usos varios.
- Tomas de corriente para usos especiales (maquinaria diversa)

1.8 Descripción de las instalaciones de enlace.

1.8.1 Centro de transformación (en su caso).

No procede.

1.8.2 Caja general de protección.

La protección de la acometida se realizará desde el cuadro de protección en el propio centro de transformación para el CGBT.

En este caso, un único abonado, se podrán simplificar las instalaciones de enlace al coincidir en el mismo lugar la Caja General de Protección y la situación del equipo de medida y no existir, por tanto, la Línea general de alimentación. En consecuencia, el fusible de seguridad coincide con el fusible de la CGP (ITC BT 12 Apdo 2.1). Dicho fusible protegerá cada uno de los hilos de fase o polares que van al contador y será precintado por la compañía suministradora.

La CGP es alimentada con conductores XLPE, RV-0,6/1kV 3x240/120mm² Al desde el transformador.

En este caso se trata de Caja de Protección y medida, como se ha indicado antes y será aplicable lo indicado en la norma ITC BT 13 apdo 1.1 del Nuevo Reglamento de BT, salvo que no se admitirá el montaje superficial. Además, los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m de acuerdo a apdo 2.1 de la misma instrucción.

Las cajas de protección y medida cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la UNE-EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

Dispondrá de un borne de conexión para el conductor neutro y otro para la puesta a tierra de la caja en caso de ser metálica. En cualquier caso, habrá de cumplir las exigencias de la Compañía Suministradora.

La Caja General de Protección, se ubicará con montaje exterior, y será de hasta al menos 250 A, provista de tres bases portafusibles, con neutro seccionable y pantallas separadoras aislantes, y fusibles de poder de corte adecuado. Se ubica según figura en planos, lo más próxima posible a la red general de distribución y quedará alejada de otras canalizaciones, tales como agua, gas, teléfono, etc.

<i>1 Caja Esquema 10</i>		
<i>Ancho</i>	<i>Alto</i>	<i>Fondo</i>
0,7	1,4	0,3

* Puesta a tierra.

La del propio edificio.

1.8.3 Equipos de medida.

La medida de la energía se realizará en Baja Tensión con equipo de medida, y para su montaje se dispondrá de los siguientes elementos:

* Características.

- Un contador de activa de triple tarifa, trifásico a cuatro hilos y de 5 A. de intensidad nominal, y tensión 400/230 V.
 - Un contador de reactiva, trifásico a cuatro hilos y de 5 A. de intensidad nominal, y tensión 400/230 V.
- También se puede sustituir el conjunto por un contador-tarificador con maxímetro incorporado
Dichos elementos de montaje se ubicarán en armario CPM3-S4/4 designación UNESA 1412-A.

* Puesta a tierra

La de la edificación.

1.8.4 Línea general de alimentación / Derivación individual.

De acuerdo con la ITC BT 13, por tratarse el caso objeto del proyecto de suministro a un solo abonado, no existe realmente línea general de alimentación (o línea repartidora); la caja general de protección enlazará directamente con el contador del abonado.

1.8.4.1 Descripción: longitud, sección, diámetro tubo.

La derivación individual, que enlaza el contador con el cuadro general de mando y protección, estará constituida por conductores unipolares aislados en el interior de tubos y discurrirá enterrada hasta edificio y sobre pared por el interior hasta cuadros. Tendrán las siguientes características:

PARA CGBT:

- Normativa: ITC-BT-07. Tabla 12.
- Corrección Según Tabla 14.
- Longitud: 32 metros
- Sección: Unipolares $2 \times 10 + TT \times 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ 0.6/1 kV, XLPE+Pol
- Material: Cobre. XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig.

UNE: XZ1

- Tensión de aislamiento: 1.000 V, designación UNE AFUMEX RZ1-K0,6/1 Kv.
- Diámetro del tubo de protección: 40mm (ITC-BT-21. Tabla 9)

1.8.4.2 Canalizaciones.

La línea de derivación individual discurre enterrada en zanja desde la ubicación CGPM hasta el Cuadro General de mando y Protección.

Cumplirá lo estipulado en ITC BT 07, para instalaciones exteriores se instalarán a una profundidad mínima de 80 cm. (apdo 2.1.1), en zanja lisa, libre de aristas, piedras, etc con capa de arena de espesor no inferior a 0,05 m sobre la que se colocara el cable que se recubrirá con capa de no menos de 10 cm de arena o tierra cribada. Por encima de los cables existirá una protección mecánica y se señalizará adecuadamente. Se ubicarán arquetas de registro en inicio y final y en el cambio de dirección. Se admitirá también la colocación de placas con la doble misión de protección mecánica y de señalización.

1.8.4.3 Conductores:

Los conductores serán de cobre libres de halogenuros, aislados en polietileno reticulado o en policloruro de vinilo para una tensión nominal de 1.000 V. Se dispondrá de un conductor de protección con sección igual a la sección de los conductores de fase para sección menor o igual a 16 mm² y de sección la mitad para secciones de conductores de fase superiores a los 16 mm².

1.8.4.4 Tubos protectores.

El tubo protector será flexible, de PVC y de dimensiones tales que permitan ampliar en un 100% la sección de los conductores.

1.8.4.5 Conductor de protección

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
Sf < 16	Sf
16 < S f < 35	16
Sf > 35	Sf/2

1.9 Descripción de la instalación interior.

1.9.1 Clasificación y características de las instalaciones según riesgo de las dependencias de los locales:

1.9.1.1 Locales de pública concurrencia (locales de reunión, trabajo y usos sanitarios) (ITC-BT 28).

En general, tratándose de una planta baja de vestuarios, el conjunto de locales que integran el edificio objeto del presente proyecto tienen la consideración de locales de reunión y trabajo, por tanto, siendo de aplicación la Instrucción ITC BT 28.

Los locales de reunión, trabajo y usos sanitarios deberán disponer de alumbrado de emergencia y de alumbrados especiales de señalización, con el fin de asegurar, aún faltando el alumbrado general, la iluminación de los locales y accesos hasta las salidas para su evacuación.

El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público e irán provistos de llavín.

1.9.1.2 Locales con riesgo de incendio o explosión. Clase y zona (ITC BT 29).

No procede.

1.9.1.3 Locales húmedos (ITC BT 30).

Siendo el local una planta baja de vestuarios, al tratarse de un emplazamiento húmedo y mojado se considera de locales húmedos o mojado, siendo de aplicación la Instrucción ITC BT 30.

Los locales o emplazamientos húmedos son aquellos cuyas condiciones ambientales se manifiestan momentáneamente o permanentemente bajo la forma de condensación en techo y paredes.

Las canalizaciones eléctricas a utilizar serán estanacas, utilizándose, para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua (IPX1).

Las cajas de conexión, interruptores, tomas de corriente y, en general toda la aparatada utilizada, deberá presentar el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua (IPX1). Sus cubiertas y las partes accesibles de los órganos de acondicionamiento no podrán ser metálicos.

1.9.1.4 Locales mojados (ITC BT 30).

Siendo el local una planta baja de vestuarios, al tratarse de un emplazamiento húmedo y mojado se considera de locales húmedos o mojado, siendo de aplicación la Instrucción ITC BT 30.

Los locales o emplazamientos mojados son aquellos en que suelos, techos y paredes estén o puedan estar impregnados de humedad y donde se vean aparecer, aunque solo sea temporalmente, lodo o gotas gruesas de agua debido a la condensación o bien estar cubiertos con vaho durante largos periodos.

Las canalizaciones eléctricas a utilizar serán estanacas, utilizándose, para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua (IPX4).

Las cajas de conexión, interruptores, tomas de corriente y, en general toda la aparatada utilizada, deberá presentar el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua (IPX4). Sus cubiertas y las partes accesibles de los órganos de acondicionamiento no podrán ser metálicos.

Los receptores de alumbrado estarán protegidos contra las proyecciones de agua, IPX4. No serán de clase 0.

1.9.1.5 Locales con riesgos de corrosión (ITC BT 30).

No procede.

1.9.1.6 Locales polvorientos sin riesgo de incendio o explosión (ITC BT 30).

No procede.

1.9.1.7 Locales a temperatura elevada (ITC BT 30).

No procede.

1.9.1.8 Locales a muy baja temperatura (ITC BT 30).

No procede.

1.9.1.9 Locales en los que existan baterías de acumuladores (ITC BT 30).

No procede.

1.9.1.10 Estaciones de servicio o garajes (ITC BT 29).

No procede.

1.9.1.11 Locales de características especiales (ITC BT 30).

No procede.

1.9.1.12 Instalaciones con fines especiales (ITC BT 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39).

No procede.

1.9.1.13 Instalaciones a muy baja tensión (ITC-BT- 36)

No procede.

1.9.1.14 Instalaciones a tensiones especiales (ITC-BT- 37)

No procede.

1.9.1.15 Instalaciones generadoras de baja tensión (ITC-BT- 40)

No procede.

1.9.2 Cuadro general de distribución.

El cuadro general de distribución alojará los elementos de seguridad, protección y distribución de las líneas previstas en la instalación. Estará ubicado en un armario metálico, de dimensiones suficientes para dar cabida a las protecciones previstas, y de grado de protección IP 43-7.

1.9.2.1 Características y composición.

El cuadro general de distribución estará ubicado en la sala de almacen anexa al stand del conserje.

Las características y los elementos que conforma el cuadro eléctrico general de distribución se detalla en planos de esquemas unifilares adjuntos en el documento "Planos" del Proyecto de ejecución de BT.

De acuerdo al esquema de conexiones del cuadro, los elementos de seguridad que contiene en la entrada de la línea al cuadro son los siguientes:

- Un interruptor general tetrapolar, térmico regulable, curvas B, C, D, como protección en la entrada de la línea al cuadro, que cumplirá las normas IEC 947-2 y UNE EN 60 947-2.

1.9.2.2 Cuadros secundarios y composición.

No procede.

1.9.3 Líneas de distribución y canalización.

1.9.3.1 Sistema de instalación elegido.

La distribución de las líneas secundarias que alimentan los cuadros secundarios se realizará con instalación en bandeja metálica perforada galvanizada en caliente. Los conductores a emplear en las líneas a cuadros secundarios deberán de ser de cobre, designación UNE RZ1-0'6/1kV unipolares.

Las líneas eléctricas que, desde los cuadros secundarios, alimentan los receptores de alumbrado, tomas de corriente, receptores de fuerza motriz y alumbrado autónomo de emergencia, se realizarán con conductores de cobre del tipo ES07Z1-K. Los conductores se distribuyen en bandeja metálica perforada en pasillo y vestíbulos y, dentro de los núcleos, la instalación se distribuye pegada a techo con tubo rígido libre de halógenos. Se utilizarán cajas estancas en material ABS libre de halógenos.

En los tramos de canalización en pared, desde cajas de derivación hasta cajas de mecanismos se utilizará tubo flexible (siempre del tipo doble capa reforzado).

Se podrá emplear tubo de una sola capa cuando vaya a quedar empotrado, protegido por el mortero o yeso del enlucido. La sujeción de los tubos a las paredes o techos, en caso de no ir empotrado, será siempre mediante grapas, abrazaderas o taco y presilla de poliamida, fijadas mediante taco y tornillo según cada caso.

Todos los empalmes de conductores se realizarán en las correspondientes cajas de derivación.

Queda terminantemente prohibida la realización de empalmes de tubo flexible. Si en algún caso fuese imprescindible, el empalme se realizará mediante un manguito especial recomendado por el fabricante o mediante un manguito de material termorretráctil que proporcione el mismo aislamiento y grado de protección que el tubo.

En los esquemas unifilares adjuntos se detalla el sistema de instalación de cada uno de los circuitos, indicando el tipo de conductor empleado, el sistema de instalación utilizado y el diámetro del tubo empleado en cada circuito.

1.9.3.2 Descripción: longitud, sección y diámetro del tubo.

En cuanto a las características de las propias líneas (características de los conductores, tubos, protecciones, etc.), y elementos que integran los distintos cuadros, se adecuarán a cálculos.

La selección del tubo se hará de acuerdo al Nuevo Reglamento de Baja Tensión (REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto), ITC-BT-21

1.9.3.3 Número circuitos, destinos y puntos de utilización de cada circuito

Los criterios utilizados para el diseño y cálculos de dimensionado de los circuitos y líneas de la instalación en BT, con el fin de cumplir en todos su términos las exigencias del Reglamento y seguir las recomendaciones de la Consellería de Educación son los que se exponen a continuación.

Las líneas de uso general tales como alumbrado y alimentación a usos varios, se establecen, teniendo en cuenta el fin a que se destinan (alumbrado, tomas de corriente, etc.), en función de las zonas de los edificios a que proporcionan suministro, en número tal que faciliten el control por zonas, el reparto y equilibrado de cargas.

En el caso del alumbrado, los aparatos de emergencia y señalización se conectan a los mismos circuitos que alimentan el recinto en que se ubican, con el fin de que se pongan en funcionamiento cuando se produzca un fallo del suministro. Como ya se ha expuesto, estos elementos se instalarán con pulsadores que permitan su puesta en reposo para que no permanezcan en funcionamiento en ocasiones en que se desee interrumpir el suministro de alumbrado a voluntad desde el cuadro de control (periodos vacacionales, nocturnos, etc.), con el consiguiente ahorro energético.

Hay que destacar también que en zonas de paso (pasillos, escaleras, hall) no se instalarán tomas de corriente. En las sala de grupo electrógeno, grupo de presión y almacenes los interruptores y las tomas de corriente serán estancas.

La instalación interior se efectuará, como ya se ha dicho, bajo tubo en bandejas metálicas galvanizadas lisas, en montaje empotrado en los locales, salvo en las salas que contienen calderas, en que se efectuará montaje exterior bajo tubo metálico blindado y roscado. En los tramos entre edificios, se llevarán las líneas bajo tubos de PVC en zanjas.

1.9.3.4 Conductor de protección

Conductor requerido en ciertas medidas de protección contra choques eléctricos y que conecta alguna de las siguientes partes:

- masas
- elementos conductores
- borne principal de tierra
- toma de tierra
- punto de la fuente de alimentación unida a tierra o a un neutro artificial.

Toda la instalación dispondrá de conductores de protección y cumplirá las secciones mínimas indicadas en la ITC.BT.18.

1.9.4 Justificación Sistema regulación y control de iluminación.

De acuerdo a CTE, Documento Básico HE Ahorro de energía: Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación:

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control con las siguientes condiciones:

a) toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización;

b) se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, se cumpla simultáneamente;

- que el ángulo α sea superior a 65° ($\alpha > 65^\circ$), siendo α el ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales;

- que se cumpla la expresión: $T(A_w/A) > 0,11$, siendo T coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno.

A_w área de acristalamiento de la ventana de la zona [m²].

A área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas)[m²].

Por tanto, en nuestro caso particular no será preciso la instalación de un sistema de regulación y control de la iluminación.

1.9.5 Suministros complementarios (justificando la solución adoptada).

Para los servicios de seguridad la fuente de energía debe ser elegida de forma que la alimentación esté asegurada durante un tiempo apropiado.

Para que los servicios de seguridad funcionen en caso de incendio, los equipos y corte automático al primer defecto.

Se pueden utilizar las siguientes fuentes de alimentación:

- Baterías de acumuladores.
- Generadores independientes.
- Derivaciones separadas de la red de distribución, independientes de la alimentación normal.

Las fuentes para servicios complementarios o de seguridad deben estar instaladas en lugar fijo y de forma que no puedan ser afectadas por el fallo de la fuente normal. Además, con excepción de los equipos autónomos, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Se instalarán en emplazamiento apropiado, accesible solamente a las personas cualificadas o expertas.
- El emplazamiento estará convenientemente ventilado, de forma que los gases y los humos que produzcan no puedan propagarse en los locales accesibles a las personas.

- No se admiten derivaciones separadas, independientes y alimentadas por una red de distribución pública, salvo si se asegura que las dos derivaciones no puedan fallar simultáneamente.

- Cuando exista una sola fuente para los servicios de seguridad, ésta no debe ser utilizada para otros usos. Sin embargo, cuando se dispone de varias fuentes, pueden utilizarse igualmente como fuentes de reemplazamiento, con la condición, de que en caso de fallo de una de ellas, la potencia todavía disponible sea suficiente para garantizar la puesta en funcionamiento de todos los servicios de seguridad, siendo necesario generalmente, el corte automático de los equipos no concernientes a la seguridad.

La puesta en funcionamiento se realizará al producirse la falta de tensión en los circuitos alimentados por los diferentes suministros procedentes de la Empresa o Empresas distribuidoras de energía eléctrica, o cuando aquella tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

La capacidad mínima de una fuente propia de energía será, como norma general, la precisa para proveer al alumbrado de seguridad (alumbrado de evacuación, alumbrado ambiente y alumbrado de zonas de alto riesgo).

Todos los locales de pública concurrencia deberán disponer de alumbrado de emergencia (alumbrado de seguridad y alumbrado de reemplazamiento, según los casos).

1.9.5.1 Socorro.

No procede. Ya que se deberá disponer de suministro de socorro (potencia mínima: 15 % del total contratado) los locales de espectáculos y actividades recreativas cualquiera que sea su ocupación y los locales de reunión, trabajo y usos sanitarios con una ocupación prevista de más de 300 personas. Y el aforo del local es de 30 personas.

1.9.5.2 Reserva.

No procede. Ya que deberán disponer de suministro de reserva (potencia mínima: 25 % del total contratado):

- Hospitales, clínicas, sanatorios, ambulatorios y centros de salud.
- Estaciones de viajeros y aeropuertos.
- Estacionamientos subterráneos para más de 100 vehículos.
- Establecimientos comerciales o agrupaciones de éstos en centros comerciales de más de 2.000 m² de superficie.
- Estadios y pabellones deportivos.

1.9.5.3 Duplicado.

No procede.

ALUMBRADOS ESPECIALES

1.10 Alumbrado de emergencia

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (alimentación automática disponible en 0,5 s como máximo).

1.10.1 Seguridad.

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Con alumbrado de seguridad.

Es obligatorio situar el alumbrado de seguridad en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia:

- a) en todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas.
- b) los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a usos residencial u hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.

- c) en los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- d) en los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- e) en los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- f) en las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
- g) en todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
- h) en toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
- i) en el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida.
- j) a menos de 2 m de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.

- k) a menos de 2 m de cada cambio de nivel.
- l) a menos de 2 m de cada puesto de primeros auxilios.
- m) a menos de 2 m de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
- n) en los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente.

En las zonas incluidas en los apartados m) y n), el alumbrado de seguridad proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación.

Además en las zonas de paso de los diferentes locales en las que existan escalones de paso de una superficie a otra o rampas con una inclinación superior al 8% del local se instalarán pilotos de señalización compuestos por luminaria y bloque de emergencia colocados en cada lateral de la contrahuella del escalón, a razón de uno por cada 1 m de anchura de la huella de la escalera.

Alumbrado de evacuación.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

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

Alumbrado ambiente o anti-pánico.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

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 1 m. La relación entre la 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 iluminancia prevista.

Alumbrado de zonas de alto riesgo.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajan en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo debe proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Solo se instalará alumbrado de seguridad para zonas de alto riesgo en las zonas que así lo requieran.

En la actividad que se trata no existen zonas de alto riesgo, por tanto no es preceptiva su utilización.

1.10.2 Reemplazamiento.

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

Solo en las zonas de hospitalización e intervención, por tanto no es preceptivo en este local.

1.11 Línea de puesta a tierra.

De acuerdo con la ITC BT 18, es necesario establecer medidas de protección contra contactos indirectos. Se adopta una medida de clase B consistente en la puesta a tierra de las masas asociada a un dispositivo de corte automático por intensidad de defecto, utilizando como dispositivos asociados interruptores diferenciales de alta y media sensibilidad.

La línea de puesta a tierra de la instalación eléctrica del local estará formada por las siguientes partes:

- Tomas de tierra.
- Líneas principales de tierra.
- Derivaciones de las líneas principales de tierra.
- Conductores de protección.

1.11.1 Tomas de tierra (electrodos).

La toma de tierra de protección consistirá en la instalación en el fondo de las zanjas de cimentación del edificio, antes de comenzar la cimentación, de un cable rígido de cobre desnudo recocido de sección mínima 35 mm², formando un anillo mallado cerrado en todo el perímetro del edificio que compone el Edificio.

Por tanto, se conectará a tierra todo el sistema de tuberías metálicas accesibles destinadas a conducción, distribución o desagüe de agua o gas, antenas, calderas, toda masa metálica importante existente en la instalación y las masas metálicas accesibles de aparatos receptores, cuando su clase de aislamiento o condiciones de instalación así lo exijan. Hay que destacar que en el punto de ubicación de la CGM se situará un punto de puesta a tierra.

Los puntos de puesta a tierra son elementos situados fuera del terreno y que sirven de unión entre la línea de enlace con tierra y la línea principal de tierra. Es decir, une la toma de tierra propiamente dicha y el circuito de puesta a tierra de la edificación. De cobre recubierto de cadmio, de 2,5 x 33 cm. y 0,4 cm de espesor, con apoyos de material aislante;

formado por un dispositivo de conexión con un sistema de apriete que permita su conexión y desconexión (mediante útiles apropiados), para permitir aislar el circuito de puesta a tierra de la edificación de la toma de tierra, y efectuar la medida de la resistencia de tierra. Al punto de puesta a tierra se le suelda, en un extremo, la línea de enlace con tierra, y en el otro, la línea principal de tierra.

Se alojarán en el interior de arquetas de conexión formada por muro aparejado de 12 cm de espesor y ladrillo macizo, con una resistencia de 100 kg/cm², con tapa de hormigón (175 kg/cm² de resistencia), y tubo de fibrocemento de 60 mm de diámetro, sobre una solera de hormigón de 100 kg/cm² de resistencia.

Las líneas de enlace con tierra, conductores que unen el electrodo, o conjunto de ellos, con el punto de puesta a tierra. Para disminuir las tensiones de paso en las inmediaciones del electrodo, es conveniente aislar esta línea, protegiéndola con tubo de plástico flexible de protección 7 desde el punto de entrada en el terreno hasta el propio electrodo. Serán de cobre, de 35 mm² de sección mínima.

1.11.2 Líneas principales de tierra.

Desde cada punto de puesta a tierra parte una línea principal de tierra, hasta el comienzo de la línea secundaria de tierra. A ella se conectan las derivaciones necesarias para la puesta a tierra de las masas, a través de los conductores de protección.

La sección de los conductores no será inferior a 16 mm² en cobre, y deberán estar aislados para una tensión mínima de 750 V y con distintivo del verde-amarillo.

La línea principal de tierra dispondrá de las derivaciones necesarias para conectar todos los elementos y masas metálicas necesarios, y de modo tal que no se encuentren en serie las masas y elementos metálicos en el circuito de tierra. Se tendrá la precaución de utilizar la toma de tierra para informática exclusivamente para este tipo de equipos.

1.11.3 Derivaciones de las líneas principales de tierra.

Las derivaciones tendrán la sección mínima que marca la Instrucción ITC BT 18, tabla 2 para los conductores de protección y que será:

- La misma sección que los conductores de fase cuando éstos tienen una sección menor o igual a 16 mm².
- 16 mm² cuando los conductores de fase tienen una sección mayor a 16 mm² y menor o igual a 35 mm².
- La mitad de la sección que los conductores de fase cuando éstos tienen una sección mayor a 35 mm².

1.11.4 Conductores de protección.

Constituyen la parte de la instalación que conecta eléctricamente las masas de la instalación y los elementos metálicos conductores que puedan existir con ciertos elementos para asegurar la protección contra contactos indirectos.

En el circuito de puesta a tierra, los conductores de protección unirán las masas a la línea de tierra.

Las secciones mínimas se indican en la ITC BT 19, apdo 2.3: "Conductores de protección"; estarán aislados generalmente para una tensión mínima de 750 V, con distintivo verde-amarillo.

1.12 Red de equipotencialidad.

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm². Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm² si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

1.13 Instalación con fines especiales.

En los locales en los que se tengan que establecer instalaciones eléctricas en circunstancias especiales no especificadas anteriormente y que puedan originar peligro para personas o cosas, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Las influencias externas del local que le sean de aplicación a los equipos y materiales allí instalados.
- Los materiales a instalar en dicho local en caso de no poseer las características correspondientes a las influencias externas del local, deberá proporcionársele protección complementaria adecuada.

1.13.1 Condiciones de las instalaciones en estas zonas.

La norma UNE 20.460 – 3 establece una clasificación y una codificación de las influencias que deben ser tenidas en cuenta para el proyecto y la ejecución de las instalaciones eléctricas. Esta codificación no está prevista para su utilización en el mercado de los equipos.

En nuestro caso no se definen ninguna instalación con ningún fin especial distinto a los ya descritos anteriormente.

Con todo lo anteriormente expuesto en la presente memoria, y adjuntando los anexos correspondientes estima el Técnico que suscribe, haber detallado suficientemente la actividad objeto del presente Proyecto, esperando con ello se conceda la autorización solicitada.

Orihuela, Septiembre de 2.015

RICARDO SÁNCHEZ GARRE
Arquitecto

2. Cálculos justificativos

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = Pc / 1,732 \times U \times \text{Cos } j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times Pc \times Xu \times \text{Sen } j / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos } j) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = Pc / U \times \text{Cos } j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times Pc \times Xu \times \text{Sen } j / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos } j) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

Cos j = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20}[1+a(T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\text{max}} - T_0) (I/I_{\text{max}})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

r = Resistividad del conductor a la temperatura T.

r₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

a = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

Ib: intensidad utilizada en el circuito.

Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\varnothing = P/\sqrt{P^2 + Q^2}.$$

$$\operatorname{tg}\varnothing = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\operatorname{tg}\varnothing_1 - \operatorname{tg}\varnothing_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

\varnothing_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

\varnothing_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$\omega = 2 \times \pi \times f$; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000$ (μF).

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{pccI}: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t: R₁ + R₂ + + R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t: X₁ + X₂ + + X_n (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R: Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

X_u: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

$$* t_{mcc} = C_c \cdot S^2 / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t_{mcc} : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc} .

C_c = Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

$I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. fusible / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

$I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F : Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: nº de conductores por fase

$C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión.

$C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D Y MA	IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

s_{max} : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

W_y : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

s_{adm} : Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}})$$

Siendo,

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs} : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

t_{cc} : Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K_c : Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

2.3 Potencias.

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

ALUMBRADO 1	900 W
EMERGENCIA	100 W
O.U. 1	2000 W
O.U. 2	2000 W
VENTILA-EXTRACION	2000 W
ACS	2000 W
AL EXT 1	1000 W
AL EXT 2	750 W
AL EXT 3	1000 W
AL EXT 4	750 W
TOTAL....	12500 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 4500

- Potencia Instalada Fuerza (W): 8000

- Potencia Máxima Admisible (W): 11592

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 32 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 12500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $2000 \times 1.25 + 8710 = 11210$ W. (Coef. de Simult.: 0.7)

$I = 11210 / 230 \times 0.8 = 60.92$ A.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 10 + TT \times 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 94.08 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.26

$e(\text{parcial}) = 2 \times 32 \times 11210 / 49.32 \times 230 \times 10 = 6.32$ V. = 2.75 %

$e(\text{total}) = 2.75\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 63 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip. Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 1000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

1000 W. (Coef. de Simult.: 1)

$I = 1000 / 230 \times 0.8 = 5.43$ A.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.01

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1000 / 51.14 \times 230 \times 2.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total})=2.76\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO 1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 15 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 900 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
900 W.

$I=900/230 \times 1=3.91 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.04

$e(\text{parcial})=2 \times 1.5 \times 900 / 51.14 \times 230 \times 1.5 = 1.53 \text{ V.} = 0.67 \%$

$e(\text{total})=3.42\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 16 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
100 W.

$I=100/230 \times 1=0.43 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.03

$e(\text{parcial})=2 \times 1.6 \times 100 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.18 \text{ V.} = 0.08 \%$

$e(\text{total})=2.84\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: OTROS USOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=4000/230 \times 0.8=21.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.94

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 4000 / 49.55 \times 230 \times 6=0.04 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=2.77\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: O.U. 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 14 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5=1.95 \text{ V.}=0.85 \%$$

$$e(\text{total})=3.61\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: O.U. 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.04

e(parcial)= $2 \times 18 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 2.5$ V.=1.09 %

e(total)=3.85% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: VENTILA-EXTRACION

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$2000 \times 1.25 = 2500$ W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 2500 / 230 \times 0.8 = 13.59$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.56

e(parcial)= $2 \times 0.3 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5 = 0.05$ V.=0.02 %

e(total)=2.77% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: VENTILA-EXTRACION

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 16 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$2000 \times 1.25 = 2500$ W.

$I = 2500 / 230 \times 0.8 \times 1 = 13.59$ A.

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.56
 $e(\text{parcial})=2 \times 16 \times 2500 / 49.27 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 2.82 \text{ V.} = 1.23 \%$
 $e(\text{total})=4\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ASC

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo:
2000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 48.04
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$
 $e(\text{total})=2.77\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: ACS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 48.04
 $e(\text{parcial})=2 \times 14 \times 2000 / 50.05 \times 230 \times 2.5 = 1.95 \text{ V.} = 0.85 \%$
 $e(\text{total})=3.61\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO EXT1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1750 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
3150 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=3150/230 \times 0.8=17.12 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.78

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3150 / 50.28 \times 230 \times 6 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=2.76\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: AL EXT 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 35 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1000x1.8=1800 W.

$$I=1800/230 \times 1=7.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 70.56 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 75 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.8

$$e(\text{parcial})=2 \times 35 \times 1800 / 54.32 \times 230 \times 6 = 1.68 \text{ V.} = 0.73 \%$$

$$e(\text{total})=3.49\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL EXT 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 60 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 750 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
750x1.8=1350 W.

$$I=1350/230 \times 1=5.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 70.56 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 75 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.45

$e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 1350 / 54.39 \times 230 \times 6 = 2.16 \text{ V.} = 0.94 \%$

$e(\text{total})=3.7\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO EXT1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1750 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

3150 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=3150/230 \times 0.8=17.12 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.78

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3150 / 50.28 \times 230 \times 6 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total})=2.76\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: AL EXT 3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 50 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

1000x1.8=1800 W.

$I=1800/230 \times 1=7.83 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 70.56 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 75 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.8

$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 1800 / 54.32 \times 230 \times 6 = 2.4 \text{ V.} = 1.04 \%$

$e(\text{total})=3.81\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL EXT 4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 80 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 750 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
750x1.8=1350 W.

$$I=1350/230 \times 1=5.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 70.56 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 75 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.45

$$e(\text{parcial})=2 \times 80 \times 1350 / 54.39 \times 230 \times 6 = 2.88 \text{ V.} = 1.25 \%$$

$$e(\text{total})=4.01\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	11210	32	2x10+TTx10Cu	60.92	94.08	2.75	2.75	50
ALUMBRADO	1000	0.3	2x2.5Cu	5.43	21	0.01	2.76	16
ALUMBRADO 1	900	15	2x1.5+TTx1.5Cu	3.91	15	0.67	3.42	16
EMERGENCIA	100	16	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	15	0.08	2.84	16
OTROS USOS	4000	0.3	2x6Cu	21.74	36	0.02	2.77	16
O.U. 1	2000	14	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	0.85	3.61	20
O.U. 2	2000	18	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.09	3.85	20
VENTILA-EXTRACION	2500	0.3	2x2.5Cu	13.59	21	0.02	2.77	16
VENTILA-EXTRACION	2500	16	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	1.23	4	20
ASC	2000	0.3	2x2.5Cu	10.87	21	0.02	2.77	16
ACS	2000	14	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	0.85	3.61	20
ALUMBRADO EXT1	3150	0.3	2x6Cu	17.12	36	0.01	2.76	16
AL EXT 1	1800	35	2x6+TTx6Cu	7.83	70.56	0.73	3.49	75
AL EXT 2	1350	60	2x6+TTx6Cu	5.87	70.56	0.94	3.7	75
ALUMBRADO EXT1	3150	0.3	2x6Cu	17.12	36	0.01	2.76	16
AL EXT 3	1800	50	2x6+TTx6Cu	7.83	70.56	1.04	3.81	75
AL EXT 4	1350	80	2x6+TTx6Cu	5.87	70.56	1.25	4.01	75

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mccc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	32	2x10+TTx10Cu	12	15	1110.28	1.66			63;B,C
ALUMBRADO	0.3	2x2.5Cu	2.23		1076.96	0.07			
ALUMBRADO 1	15	2x1.5+TTx1.5Cu	2.16	4.5	307.13	0.32			10;B,C,D
EMERGENCIA	16	2x1.5+TTx1.5Cu	2.16	4.5	293.15	0.35			10;B,C,D
OTROS USOS	0.3	2x6Cu	2.23		1096.15	0.4			
O.U. 1	14	2x2.5+TTx2.5Cu	2.2	4.5	451.44	0.41			16;B,C,D
O.U. 2	18	2x2.5+TTx2.5Cu	2.2	4.5	386.45	0.55			16;B,C,D
VENTILA-EXTRACION	0.3	2x2.5Cu	2.23		1076.96	0.07			

VENTILA-EXTRACION	16	2x2.5+TTx2.5Cu	2.16	4.5	413.62	0.48	16;B,C,D
ASC	0.3	2x2.5Cu	2.23		1076.96	0.07	
ACS	14	2x2.5+TTx2.5Cu	2.16	4.5	448.15	0.41	16;B,C,D
ALUMBRADO EXT1	0.3	2x6Cu	2.23		1096.15	0.4	
AL EXT 1	35	2x6+TTx6Cu	2.2	4.5	440.64	3.79	10;B,C,D
AL EXT 2	60	2x6+TTx6Cu	2.2	4.5	308.68	7.73	10;B,C,D
ALUMBRADO EXT1	0.3	2x6Cu	2.23		1096.15	0.4	
AL EXT 3	50	2x6+TTx6Cu	2.2	4.5	350.69	5.99	10;B,C,D
AL EXT 4	80	2x6+TTx6Cu	2.2	4.5	249.01	11.87	10;B,C,D

2.3.1 Relación de receptores de alumbrado con indicación de su potencia eléctrica.

Ver Anejo Iluminacion

2.3.2 Relación de receptores de fuerza motriz con indicación de su potencia eléctrica.

Descritos en el apartado 2.3.

2.3.3 Relación de receptores de otros usos, con indicación de su potencia eléctrica.

Descritos en el apartado 2.3.

2.3.4 Potencia prevista.

- Potencia total instalada:

ALUMBRADO 1	900 W
EMERGENCIA	100 W
O.U. 1	2000 W
O.U. 2	2000 W
VENTILA-EXTRACION	2000 W
ACS	2000 W
AL EXT 1	1000 W
AL EXT 2	750 W
AL EXT 3	1000 W
AL EXT 4	750 W
TOTAL....	12500 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 4500

- Potencia Instalada Fuerza (W): 8000

- Potencia Máxima Admisible (W): 11592

2.3.5.- Coeficiente de simultaneidad.

Consideramos un coeficiente de simultaneidad del 70 % en los momentos de mayor actividad en el local.

2.3.6.- Potencia de cálculo.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44): $2000 \times 1.25 + 8710 = 11210 \text{ W}$. (Coef. de Simult.: 0.7)

2.3.7.- Potencia máxima admisible.

La potencia máxima que admite la instalación vendrá determinada por el interruptor automático magnetotérmico de corte general, que nos resulta:

Cuadro General de Mando y Protección

POTENCIA MAXIMA ADMISIBLE		POTENCIA
Int.ZONAS COMUNES: 230x	63	14490 W
SUMA:		14490 W

2.4 Cálculos luminotécnicos.

Ver Resultados en Anexo Cálculo Luminotécnico.

2.4.1 Cálculos del número de luminarias (alumbrado normal y alumbrado especial).

El nivel de iluminación (plano de trabajo) será el siguiente:

En todas ellas el nivel de iluminación esta distribuido homogéneamente y existiendo la posibilidad de conectar a nivel mitad, de las salas de mayor ocupación.

Para los niveles de iluminación se han hecho uso de luminarias de características indicadas en el documento de presupuesto.

El nivel de iluminación en un local se determina mediante la expresión:

$$\Phi_T = \frac{E_m \cdot S}{C_u \cdot C_d}$$

donde,

- Φ_T es el flujo luminoso total necesario en el local.
- E_m es el nivel mínimo en lux determinado por la Normativa.
- S es la superficie en m^2 del local objeto del cálculo.
- C_u es el coeficiente de utilización de las luminarias.
- C_d es el coeficiente de depreciación de las luminarias.

Los valores de C_u y C_d dependen del grado de uso y de desgaste y deterioro de las luminarias, pudiendo ser dichos valores aproximadamente:

- $C_u = 0,80$.
- $C_d = 0,80$.

El número de luminarias a colocar en el local vendrá dado por la siguiente expresión:

$$N = \frac{\Phi_T}{\Phi_p}$$

en la que Φ_p es el flujo luminoso de cada tipo de luminaria.

RESUMEN CÁLCULO LUMINOTÉCNICO					
PLANTA	SUP. UTIL (m2)	Tipo Luminaria	Nº Luminarias	Em (lux)	VEEI
Vestuario 1	45,58	SECOM 907 215 85 / ESTANCA 2xT-8 LED	4	219	2,61
		SECOM 4204 01 84 / DALA LED	2		
		SECOM 4226 01 84 / AIRCOM MEDIUM LED	2		
		LEGRAND 661433 B65LED	2		
Vestuario 2	58,58	SECOM 907 215 85 / ESTANCA 2xT-8 LED	5	255	
		SECOM 4204 01 84 / DALA LED	2		
		SECOM 4226 01 84 / AIRCOM MEDIUM LED	2		
		LEGRAND 661433 B65LED	2		
Seminario 1	11,69	SECOM 4226 01 84 / AIRCOM MEDIUM LED	2	190	
		LEGRAND 661433 B65LED	1		
Seminario 2	11,69	SECOM 4226 01 84 / AIRCOM MEDIUM LED	2	189	
		LEGRAND 661433 B65LED	1		
Aseo Minusválidos	4,59	SECOM 4226 01 84 / AIRCOM MEDIUM LED	1	203	
		LEGRAND 661433 B65LED	1		
Almacen	13,43	SECOM 4226 01 84 / AIRCOM MEDIUM LED	2	181	
		LEGRAND 661433 B65LED	1		
Sala de Calderas	6,34	SECOM 4226 01 84 / AIRCOM MEDIUM LED	2	240	
		LEGRAND 661433 B65LED	1		
Paso	14	SECOM 4204 01 84 / DALA LED	4	141	
		LEGRAND 661433 B65LED	1		

Se adjuntan las hojas de cálculo realizadas por ordenador, al final del documento de cálculos, de espacio tipo.

2.4.1.1.- Alumbrado normal.

Ver Anejo Iluminacion.

2.4.1.2.- Alumbrado emergencia.

Ver Anejo Iluminacion.

2.4.2. Justificación energética de los sistemas de iluminación

2.4.2.1 Parámetros representativos.

En anexo se indican los parámetros:

- a) Índice del local (K) utilizado en el cálculo
- b) Número de puntos considerados en el proyecto
- c) Factor de mantenimiento (Fm) previsto
- d) Iluminancia media horizontal mantenida (Em) obtenida
- e) Índice de deslumbramiento unificado (UGR) alcanzado
- f) Índices de rendimiento de color (Ra) de las lámparas seleccionadas
- g) El valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) resultante en el cálculo (*)
- h) Las potencias de los conjuntos: lámpara + equipo auxiliar

2.4.2.2 Cálculo de los sistemas de regulación

No es necesario control y regulación cuando:

$$T(Aw/A) > 0,11 \text{ (modificación CTE de acuerdo RD 1371/2007)}$$

Siendo,

- T coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno.
- Aw área de acristalamiento de la ventana de la zona [m²].
- A área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior o al atrio [m²] **(modificación CTE de acuerdo RD 1371/2007)**

2.5 Cálculos eléctricos: alumbrado y fuerza motriz.

Todos los cables de la instalación se han calculado por capacidad de transporte y caída de tensión.

Cálculo de cables por capacidad de transporte

Este cálculo se ha efectuado en base a las Intensidades Máximas Admisibles indicadas en la instrucción ITC-BT-19 apdo. 2.2.3 y en la UNE 20.460-5-523.

Se han adoptado los factores de corrección pertinentes. La sección de un cable se determina multiplicando la intensidad absorbida por los receptores o receptor de un circuito, por los factores de corrección indicados. Con el resultado obtenido se va a UNE 20.460-5-523 y se escoge un cable cuya capacidad de transporte de corriente sea igual o inmediatamente superior a la calculada.

La corriente nominal de los motores de acuerdo con la instrucción ITC-BT-47, se ha aumentado en un 25% para dimensionar su cable de alimentación.

Para los circuitos que alimentan lámparas de descarga, la corriente considerada es la nominal incrementada en un 80% de acuerdo con la instrucción ITC-BT-44.

Cálculo por caída de tensión

Una vez determinada la sección del cable por capacidad de transporte de corriente por el método descrito en 2.2.1, se determina para cada cable la caída de tensión porcentual. De acuerdo con la instrucción ITC-BT-019 2.2.2. respecto a las caídas de tensión, ésta debe ser como máximo de un 3% para los circuitos de alumbrado y un 5% para los demás circuitos, considerando la c.d.t. desde el origen del suministro.

Las líneas calculadas se recogen en los anexos.

Se incluyen las líneas más desfavorables dentro de la misma sección.

Criterios de selección.

De acuerdo a lo indicado en apdo 3 de la ITC BT 14: "Instalaciones de enlace", los conductores a utilizar, tres de fase y uno de neutro, serán de cobre o aluminio, unipolares y aislados, siendo su tensión asignada 0,6/1 kV. Para la sección del conductor neutro se tendrán en cuenta el máximo desequilibrio que puede preverse, las corrientes armónicas y su comportamiento, en función de las protecciones establecidas ante las sobrecargas . y cortocircuitos que pudieran presentarse. El conductor neutro tendrá una sección de aproximadamente el 50 por 100 de, la correspondiente al conductor de fase, no siendo inferior a los valores especificados en la tabla 1.

2.5.1 Cálculo de la sección de los conductores y diámetro de los tubos de canalización a utilizar en la línea de alimentación al cuadro general.

Descritos en el apartado 2.3.

2.5.2 Cálculo de la sección de los conductores y diámetro de los tubos o canalizaciones a utilizar en las líneas derivadas.

Las líneas de distribución que van desde el cuadro general de mando y protección hasta cada uno de los consumos de los locales o de los cuadros secundarios discurren por falso techo mediante bandejas metálicas hasta que se deriva al interior de cada recinto que pasara a ser empotradas por paredes en el interior de conductos de tubos protectores de distintos diámetros.

La selección del tubo se hará de acuerdo al Nuevo Reglamento de Baja Tensión (REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto), ITC-BT-21:"Instalaciones Interiores ó Receptoras: Tubos y Canales Protectoras"

2.5.3. Cálculo de las protecciones a instalar

Las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control, cuando existan, partirán desde un cuadro de protección y control; las líneas estarán protegidas individualmente, con corte omnipolar, en este cuadro, tanto contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos),. Como contra corrientes de defecto a tierra y contra sobretensiones cuando los equipos instalados lo precisen de acuerdo a lo indicado en la ITC-BT-14: "Instalaciones de enlace", ITC-BT-09: "Instalaciones de alumbrado exterior".

En cuanto a las Instalaciones interiores, la norma UNE 20.460-4-43 recoge en su articulado todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección en sus apartados:

432 - Naturaleza de los dispositivos de protección.

433 - Protección contra las corrientes de sobrecarga.

434 - Protección contra las corrientes de cortocircuito.

435 - Coordinación entre la protección contra las sobrecargas y la protección contra los cortocircuitos.

436 - Limitación dulas sobre intensidades por las características de alimentación.

2.5.3.1 Sobrecargas.

Líneas generales

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

Líneas derivadas

Las protecciones de los circuitos derivados frente a sobrecargas, se efectuarán mediante los interruptores automáticos magneto térmicos de que consta cada circuito y cuyas intensidades quedan reflejadas en el esquema eléctrico unificar correspondiente.

2.5.3.2 Cortocircuitos.

En el origen de todo circuito existirá un dispositivo de protección contra la intensidad de cortocircuito prevista en dicho punto de la instalación; como dispositivos se admiten los fusibles y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético, la protección en serie, esta permitida según el ITC.BT.22.

En la cabecera de la instalación (CGPM), se instalará fusibles APR con un Pdc = 50 KA, siendo la potencia de ccto. estimada < 35 KA en el punto de interconexión con la red de suministro en BT. Así mismo el interruptor general en CGBT tiene un Pdc = 15 KA siendo la potencia de ccto < 12 KA en este punto.

De igual manera cada uno de los cuadros secundarios en que se divide la instalación estará protegido contra cortocircuitos por interruptores automáticos de calibre y poder de corte apropiados según el circuito a que alimenten, tal y como se ubica en esquemas unifilares. Descritos en el apartado 2.3.

2.5.3.3 Armónicos.

No esta previsto que se produzcan, por lo que no se desarrolla su cálculo. No obstante en el cálculo de la sección de los conductores se ha determinado que el neutro será igual a la sección de los conductores activos de acuerdo con el punto 2.2.2 de la ITC-BT-19.

2.5.3.4 Sobre tensiones.

CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES.

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobre tensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kv, según la tensión nominal de la instalación.

Tensión nominal instalación		Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)			
Sistemas III	Sistemas II	Categoría IV	Categoría III	Categoría II	Categoría I
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690		8	6	4	2,5
1000					

Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobre tensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobre tensiones a un nivel específico.

Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, aparataje: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc.

Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobre intensidades, etc).

MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES.

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobre tensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobre tensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobre tensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobre tensiones transitorias.

- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobre tensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados. También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

Los dispositivos de protección contra sobre tensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN.

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección contra las sobre tensiones es adecuada.

En este local al ser la alimentación eléctrica a través de red aérea posada sobre fachada, se han colocado descargadores de 1,2 KV capaces de proteger hasta los equipos de categoría I a la entrada del cuadro general, con un poder de corte de 15 KA igual al P. de C. del interruptor general de la instalación.

2.6 Cálculo de sistema de protección contra contactos indirectos.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$Ra \times Ia \leq U$$

donde:

- Ra es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- Ia es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

El sistema de protección contra contactos indirectos adoptado es el de puesta a tierra de las masas y empleo de interruptores diferenciales de alta sensibilidad, dicha sensibilidad es de 30 mA. para líneas de alumbrado y de 30 mA. para fuerza motriz y otros usos, y cuyas intensidades quedan reflejadas en el esquema unifilar correspondiente.

2.6.1 Cálculo de la puesta a tierra.

Para calcular la puesta a tierra consideramos los datos siguientes:

Naturaleza del terreno	Resistividad en $\Omega \cdot m$ (pto. 9 Tabla 3, de la ITC-BT 18)
Costras calcáreas. Roca caliza	300

Como la costras calcáreas son puntuales se toma un valor global para el cálculo de toma de tierra correspondiente al elemento principal.

Diseño de la instalación de puesta a tierra

Son de aplicación los preceptos recogidos en la ITC-BT-18: "Instalaciones de puesta a tierra". De acuerdo a ella:

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21022

La sección de los conductores de tierra tienen que satisfacer las prescripciones del apartado 3.4 de la mencionada Instrucción y, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores de la tabla 1. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

La sección de los conductores de protección será la indicada en la tabla 2, o se obtendrá por cálculo conforme a lo indicado en la Norma UNE 20460-5-54 apartado 543.1.1 .

El tipo y ,la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima de! Valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

El electrodo de toma de tierra estará formado por un anillo de cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección enterrado en el fondo de las zanjas de la cimentación del edificio a lo largo de todo su perímetro. Además, como refuerzo se instalarán 133 picas de 200cm de longitud y 14 mm de diámetro de acero, conectadas al anillo.

$$R_{conductor} = \frac{2 \times R_0}{L_{cond}}; R_{pica} = \frac{R_0}{n \times L_{pica}}$$

siendo:

Rconductor = Resistencia total de tierra del conductor enterrado horizontalmente(W).

Rpica = Resistencia total de tierra de la pica enterrada(W).

n = número de picas.

R0= resistividad del terreno (W x m.). Tomando un valor intermedio de 300 W x m.

Lconductor = longitud total de los conductores enterrados (m.).

Lpica = longitud total de las picas enterradas (m.).

$$R_{cond} = (2 \times 300) / 1708 = 0,35 \text{ W}$$

$$R_{pica} = 300 / (2 \times 133) = 1,13 \text{ W}$$

Como estas resistencias cumplen:

$$\frac{1}{R_{total}} = \frac{1}{R_{cond}} + \frac{1}{R_{pica}} \quad R_{total} = (0,35 \times 1,13) / (0,35 + 1,13) = 0,27 \Omega$$

Cálculo de la sensibilidad de los diferenciales

Según ITC-BT-18 apt. 9, el valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

$$R_t \leq \frac{24}{I}$$

de donde

$$I \geq 24/R_t = 24/0,27 = 89,6 \text{ A}$$

La sensibilidad de los diferenciales se han elegido de 30 y 300 mA, ya que

$$0,3 \text{ A} \leq 89,6 \text{ A}$$

La protección contra contactos indirectos está asegurada, con interruptores diferenciales de 300 mA y 30 mA de sensibilidad.

Teniendo en cuenta la R_t es de 0,51 W, la tensión de defecto respecto a tierra que podría existir, sería de:

$$V_t = 0'3 \times 0,27 = 0'081 \text{ V}$$

Valor que es muy inferior al considerado como máximo (50 V) por la instrucción ITC-BT-18 en su apartado 9, para caso de emplazamientos secos y de los 24 V, para emplazamientos húmedos.

2.7 Cálculo del aforo del local en relación con la ITC-BT-28 (sólo en locales de pública concurrencia).

La ocupación del establecimiento se determinará en función de la ITC-BT-28 en vigor y para el local que nos ocupa:

Para determinar el número de personas que pueden ocupar el local, se aplican los coeficientes de ocupación indicados en la CTE, tabla 2.1

2.8.- Conclusión.-

Con todo lo anteriormente expuesto, estima el Técnico que suscribe, haber detallado suficientemente la instalación eléctrica objeto del presente Proyecto, esperando con ello se conceda la autorización solicitada.

Orihuela, Septiembre de 2.015

RICARDO SÁNCHEZ GARRE
Arquitecto

CONCLUSIÓN

Con esta Memoria, sus Anejos, Pliegos de Condiciones, Medición y Presupuesto y Planos más el Estudio de Seguridad y Salud, se da por concluido este Proyecto, que será completado por cuantas órdenes complementarias y de detalle señale la Dirección Técnica, como desarrollo específico de este Proyecto, a la vista de las circunstancias que vayan surgiendo durante la ejecución de la obra. Haciéndose constar que el Arquitecto que suscribe, sólo se hará cargo de la Dirección de Obra a partir del momento en que estén aprobadas todas las autorizaciones necesarias y, en particular, la Licencia Municipal de Obras y se le haya comunicado este hecho de forma fehaciente a la Dirección Técnica de la misma, así como la correspondiente aprobación del Plan de Seguridad y apertura de Centro de Trabajo.

ORIHUELA a SEPTIEMBRE DE 2015

El Proyectista:
Fdo: RICARDO SÁNCHEZ GARRE