



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE LA PALMA

**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES,
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, GESTIÓN DE RESIDUOS Y
GEOTECNICO, LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y SONDEOS,
PARA LA MEJORA DE ACCESIBILIDAD DE LA QUINTA VERDE.**

PROYECTO DE EJECUCIÓN (FASE 2)

ARQUITECTURA ANCA S.L.P.



JULIO 2020



HOJA RESUMEN

Proyectistas Elsa Guerra Jiménez / Noemí Tejera Mujica **N.º col.** 759 / 3083
ARQUITECTURA ANCA S.L.P.

Promotor: EXMO. AYUNTAMIENTO SANTA CRUZ DE LA PALMA **CIF:** P3803700H

Título del proyecto: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES, ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, GESTIÓN DE RESIDUOS Y GEOTECNICO, LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y SONDEOS, PARA LA MEJORA DE ACCESIBILIDAD DE LA QUINTA VERDE.

Situación Santa Cruz de la Palma, Avda. del Puente. LA PALMA.

estudios previos proyecto básico proyecto básico + ejecución_
 anteproyecto proyecto de ejecución otros

Datos generales

superficie construida s rasante	109,67 m ² + 615,54 m ² E.Libre	Superficie total	332,61 m ² + 615,54 m ² E.Libre
superficie construida b rasante	199,92 m ²	Presupuesto de Ejecución Material	927.004,65 €

Estadística

nueva planta rehabilitación vivienda libre núm. viviendas -
 legalización reforma VP pública núm. locales -

Uso-régimen

residencial turístico transporte sanitario
 comercial industrial espectáculo deportivo
 oficinas religioso agrícola Equipamiento

Documentación del expediente**Memoria**

Memoria descriptiva

Memoria constructiva

Sustentación

Justificación del Cumplimiento del CTE

DB-SI Exigencias Básicas de Seguridad en Caso de Incendio

DB- Seguridad de Utilización y Accesibilidad

SUA

DB-HE Exigencias Básicas de Ahorro de Energía*

DB-HS Exigencias Básicas de Salubridad*

DB-HR Exigencias Básicas de protección Frente al Ruido

DB-SE Exigencias Básicas de Seguridad Estructural

Planos

Plano de Situación

Plano de Emplazamiento

Plano de Urbanización

Plantas Generales

Planos de Cubiertas

Alzados y Secciones

Planos de Estructuras

Planos de Instalaciones*

Planos de Definición Constructiva

Memorias Gráficas

Otros

Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones

Accesibilidad

Habitabilidad

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión*

Telecomunicaciones*

Otros

Pliego de Condiciones **Mediciones** **Presupuesto**

Presupuesto Aproximado

Presupuesto Detallado

Anejos a la memoria

Cálculo de la estructura

Protección Contra el Incendio

Información Geotécnica

Instalaciones*

Eficiencia Energética*

Estudio de Impacto Ambiental

Plan de Control de Calidad

Estudio de Seguridad y Salud

Estudio Básico Seguridad y Salud

Estudio Residuos de Construcción

* El presupuesto que se señala es el total, incluyendo las Instalaciones desarrolladas en Separata independiente.

Santa Cruz de La Palma, Julio 2020

Fdo.: Elsa Guerra Jiménez / Noemí Tejera Mujica
ARQUITECTURA ANCA S.L.P.

**Fases del Proyecto:**

El **Proyecto Básico** definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento.

El **Proyecto de Ejecución** desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.

Propiedad intelectual:

El presente documento es copia de su original, del que es autora **ARQUITECTURA ANCA S.L.P. (Colegiada COAGC – N.º 10742)**.

Su utilización total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requerirá inexcusablemente la previa autorización expresa de dicha sociedad, quedando en todo caso terminantemente prohibida cualquier alteración o modificación unilateral del mismo.

Santa Cruz de La Palma, Julio 2020

Fdo.: Elsa Guerra Jiménez / Noemí Tejera Mujica
ARQUITECTURA ANCA S.L.P.



INDICE DOCUMENTAL

I. MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA
3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE.
4. NORMATIVA VIGENTE DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO DE APLICACIÓN AL PROYECTO.

ANEJOS A LA MEMORIA:

- | | |
|------------------|---|
| <u>ANEJO 1.1</u> | <u>Estudio histórico, artístico y cultural del bien</u> |
| <u>ANEJO 1.2</u> | <u>Resolución de la Consejera de Cultura y Patrimonio Histórico del Excmo. Cabildo de La Palma, de 29 de mayo de 2013, de Autorización del Proyecto Básico para la 'Mejora de la Accesibilidad de la Quinta Verde'.</u> |
| <u>ANEJO 2.</u> | <u>Estudio Geotécnico, a partir de la ejecución de sondeos realizados.</u> |
| <u>ANEJO 3.</u> | <u>Análisis de la problemática a resolver, estudio de viabilidad de la implantación del proyecto básico redactado por el Ayuntamiento. (Fase 1 de elaboración del presente Proyecto de Ejecución)</u> |
| <u>ANEJO 4.</u> | <u>Estudio de Seguridad y Salud.</u> |
| <u>ANEJO 5.</u> | <u>Estudio de Gestión de Residuos de construcción y demolición (RCD)</u> |
| <u>ANEJO 6.</u> | <u>Plan de control de calidad.</u> |
| <u>ANEJO 7.</u> | <u>Programa de ejecución de obras.</u> |
| <u>ANEJO 8.</u> | <u>Listados de cálculo estructural.</u> |

II. PLANOS

- a. INFORMACIÓN (ESTADO ACTUAL)
- b. PROPUESTA

III. PLIEGO DE CONDICIONES

IV. PRESUPUESTO

1. CUADRO DE PRECIOS I.
2. CUADRO DE PRECIOS II.
3. PRECIOS DESCOMPUESTOS.
4. PRECIOS SIMPLES:
 - . AUXILIARES
 - . MATERIALES
 - . MANO DE OBRA
5. MEDICIONES Y PRESUPUESTO
6. RESUMEN DE PRESUPUESTO

V. PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA (Separata independiente).

**INDICE DE PLANOS:****a. PLANOS DE INFORMACIÓN: ESTADO ACTUAL**

1.1.	<u>Situación y Emplazamiento</u>	
1.1.1.	Situación y Emplazamiento	Esc. -
1.2.	<u>Levantamiento Topográfico - Ortofoto</u>	
1.2.1.	Estado actual s/ Ortofoto	Esc. 1/225
1.2.2.	Manipulado de malla de puntos – 3D.	Esc. -
1.3.	<u>Reportaje Fotográfico</u>	
1.3.1.	Reportaje Fotográfico.	Esc. -
1.4.	<u>Plantas Estado actual</u>	
1.4.1.	Planta General (cota +80.00)	Esc. 1/200
1.4.2.	Planta General de Cubierta	Esc. 1/200
1.4.3.	Planta General – ÁMBITO - Acotado	Esc. 1/200
1.5.	<u>Alzados y Secciones. Estado actual</u>	
1.5.1.	Sección A-A'	Esc. 1/150
1.5.2.	Sección B-B'	Esc. 1/150
1.5.3.	Alzados	Esc. 1/250

b. PLANOS DE PROPUESTA**1.0 Plantas Propuesta**

1.1.	<u>Plantas Generales (Cafetería + Galería)</u>	
1.1.1.	Planta General +67.30	Esc. 1/175
1.1.2.	Planta General +76.30	Esc. 1/175
1.1.3.	Planta General +82.04	Esc. 1/175
1.1.4.	Planta General Cubierta (S/Ortofoto)	Esc. 1/175
1.2.	<u>Plantas Cafetería</u>	
1.2.1.	Planta Suelo + 67.30 – Mobiliario - movilidad	Esc. 1/150
1.2.2.	Planta Cubierta	Esc. 1/150
1.2.3.	Planta Suelo + 67.30 – Acotado - Superficie	Esc. 1/150
1.2.4.	Planta Cubierta – Acotado/Superficie	Esc. 1/150
1.3.	<u>Plantas Galería</u>	
1.3.1.	Planta +67.30 – movilidad	Esc. 1/125
1.3.2.	Planta +76.30 – movilidad	Esc. 1/125
1.3.3.	Planta +82.04 – movilidad	Esc. 1/125
1.3.4.	Planta Cubierta	Esc. 1/125
1.3.5.	Planta +67.30 – Acotado	Esc. 1/125
1.3.6.	Planta +76.30 – Acotado	Esc. 1/125
1.3.7.	Planta +82.04 – Acotado	Esc. 1/125
1.3.8.	Planta Cubierta – Acotado	Esc. 1/125

2.0 Secciones – Alzados

2.1.1	Sección A-A'	Esc. 1/125
2.1.2	Sección B-B'	Esc. 1/125
2.1.3	Sección C-C'	Esc. 1/125
2.1.4	Sección D-D'	Esc. 1/125
2.1.5	Sección E-E'	Esc. 1/175
2.1.6	Sección-Alzado F-F'	Esc. 1/175
2.1.7	Sección-Alzado G-G' / Sección H-H' / Alzado Trasero	Esc. 1/150
2.1.8	Alzado Frontal	Esc. 1/125
2.1.9	Alzados Cafetería	Esc. 1/125

3.0 Estructura

3.1	<u>Cafetería – Servicios Plataforma</u>	
3.1.1.	Cimentación	Esc. 1/100
3.1.2.	Forjado 1, Replanteo, detalles y despiece de vigas	Esc. 1/100
3.1.3.	Forjado 1, Despiece de vigas, detalles y cuadro de pilares	Esc. 1/100



3.2	<u>Galería</u>	
3.2.1.	Cimentación	Esc. 1/100
3.2.2.	Cuadro de Pilares	Esc. 1/100
3.2.3.	Forjado FR1 (+3.15) y FR2 (+4.35). Replanteo, Detalles y Despiece de vigas	Esc. 1/100
3.2.4.	Forjado FR3 (+5.80) y FR4 (+9.00). Replanteo, Detalles y Despiece de vigas	Esc. 1/100
3.2.5.	Forjado FR5 (+12.30) y FR6 (+16.00). Replanteo, Detalles y Despiece de vigas	Esc. 1/100
3.2.6.	Pantalla de Micropilotes. Sección AA' y CC'	Esc. 1/100
3.2.7.	Pantalla de Micropilotes. Sección BB'	Esc. 1/100
3.2.8.	Detalles Muro Pantalla de Micropilotes, Anclajes y Varios	Esc. 1/100
3.2.9.	Esquemas de Muro Pantalla de Micropilotes, Anclajes y Leyendas Estructura Metálica	Esc. 1/100
4.0 Desarrollo constructivo		
4.1	<u>Plantas Pavimentos</u>	
4.1.1.	Planta General +67.30	Esc. 1/150
4.1.2.	Planta General +71.63 /+76.30 / +82.04	Esc. 1/125
4.2	<u>Memoria de Carpintería</u>	
4.2.1	Memoria de Carpintería - Carpintería Madera	Esc. 1/50
4.2.2	Memoria de Carpintería-Carpintería Metálica	Esc. 1/50
4.3	<u>Memoria de Cerrajería</u>	
4.3.1	Memoria de Cerrajería-1	Esc. 1/50
4.4	<u>Secciones constructivas</u>	
4.4.1	Sección constructiva A-A'-CAFETERÍA	Esc. 1/100
4.4.2	Sección constructiva B-B' - GALERÍA	Esc. 1/100
4.4.3	Detalles: Estanque-Acequia	Esc. 1/150 – 1/50 – 1/25
4.4.4	Detalles: Lucernario	Esc. 1/150 – 1/50 – 1/25
4.5	<u>Ascensor</u>	
4.5.1	Ascensor Synergy SMP Element-630 kg-Thyssenkrupp	Esc. 1/25
5.0 Instalaciones		
5.1	<u>Saneamiento - Drenaje</u>	
5.1.1.	Planta General	Esc. 1/175
5.2	<u>Fontanería - Riego</u>	
5.2.1.	Planta Acceso - Cafetería	Esc. 1/100
5.2.2.	Planta +82.04 Riego – Conexión red existente	Esc. 1/100
5.3	<u>Fuentes - Sistema</u>	
5.3.1.	Sistema de Control de Fuentes	Esc. -
6.0 Cumplimiento – CTE		
6.1	<u>Accesibilidad</u>	
6.1.1	Cumplimiento Accesibilidad RD SUA SIMPROMI	Esc. 1/175
6.1.2	Cumplimiento Accesibilidad RD SUA SIMPROMI	Esc. 1/175
6.2	<u>DB-SI</u>	
6.2.1	Cumplimiento DB-SI - P.+67.30	Esc. 1/175
6.2.2	Cumplimiento DB-SI - P.+76.30	Esc. 1/175



I. MEMORIA



I. MEMORIA

INDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	8
1.1 CONSIDERACIONES GENERALES.....	8
1.1.1. Agentes.....	8
1.1.2. Encargo.....	8
1.1.3. Objeto de la Actuación.....	9
1.1.4. Cumplimiento de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Físicas y de la Comunicación.....	9
1.1.5. Exigencia de Estudio Geotécnico.....	9
1.1.6. Control de Calidad.....	9
1.1.7. Seguridad y Salud.....	10
1.1.8. Plan de Gestión de Residuos.....	10
1.1.9. Clasificación del Contratista.....	10
1.1.10. Plazo de Ejecución de Obras.....	10
1.1.11. Presupuesto.....	11
1.2 ANTECEDENTES: PROYECTO BÁSICO. OBJETIVOS Y CRITERIOS GENERALES DE ACTUACIÓN.....	12
1.2.1. Objetivos de la Actuación.....	12
1.2.2. Ámbito y Objeto de la Actuación.....	12
1.2.3. Proyecto Básico: Breve Síntesis de la Propuesta.....	12
1.3 ÁMBITO DE ACTUACIÓN. ESTADO ACTUAL. CONDICIONES.....	14
1.3.1. Situación.....	14
1.3.2. Entorno. Valores Patrimoniales y Paisaje.....	15
1.3.3. Levantamiento Topográfico.....	20
1.3.4. Estudio Geotécnico.....	20
1.3.5. Servicios Urbanos y Acometidas.....	23
1.4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	24
1.4.1. Descripción General: Ideas de Proyecto.....	24
1.4.2. Cuadro de Superficies.....	26
1.4.3. Descripción por elementos, sistemas y materiales.....	30
1.4.3.1. Conjunto de Galería-Pozo: Contención, Excavación y Sistema Estructural.....	30
1.4.3.2. Plataforma de Acceso: Excavación y Sistema Estructural.....	35
1.4.3.3. Soleras y Pavimentos.....	37
1.4.3.4. Instalaciones.....	39
1.4.3.5. Arquitectura del Agua.....	40
1.4.3.6. Cubiertas.....	41
1.4.3.7. Cerramientos.....	42
1.4.3.8. Tabiquería y acabados interiores.....	43
1.4.3.9. Cerrajería.....	45
1.4.3.10. Ascensor.....	45
1.4.3.11. Jardinería y elementos singulares exteriores.....	46
1.4.4. Prestaciones de las edificaciones.....	47
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	49
2.1. MEMORIA DE ESTRUCTURA.....	50
Anexo: MEMORIA DE CÁLCULO DE PANTALLA DE MICROPILOTES Y ANCLAJES.....	92
3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS DEL CTE.....	108
3.1. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO. DB SI.....	109
3.2. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD. DB SUA.....	117
3.3. SALUBRIDAD. DB HS.....	132
3.3.1. HS1: Protección frente a la humedad.....	132
3.3.2. HS2: Recogida y evacuación de residuos.....	134
3.3.3. HS3: Calidad del aire interior (NP).....	134
3.3.4. HS4: Suministro de agua.....	134
3.3.5. HS5: Evacuación de aguas.....	140
4. LISTADO DE NORMATIVA VIGENTE DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO DE APLICACIÓN AL PROYECTO.....	142



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES, ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, GESTIÓN DE RESIDUOS Y GEOTECNICO, LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y SONDEOS, PARA LA **MEJORA DE ACCESIBILIDAD DE LA QUINTA VERDE.**

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. CONSIDERACIONES GENERALES.

1.1.1. AGENTES.

PROMOTOR	
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE LA PALMA	
P3803700H	
Domicilio: Plaza de España, nº 6. Santa Cruz de La Palma	
PROYECTISTAS:	
ARQUITECTURA ANCA S.L.P. Col. Nº 10742.	
Elsa Guerra Jiménez , arquitecta Col. N.º 759	
Noemí Tejera Mujica , arquitecta Col. N.º 3083	
Equipo de colaboración:	
Arquitectura:	María González Santana, Arquitecta
Estructuras:	Aarón Medina Arias, Arquitecto, Esp. Estructuras
Ingeniería de Minas:	Miryam Machado Alique, Ingeniera de Minas (F1)
Historia del Arte:	Mª Ángeles Alemán Gómez, Dra. Historia del Arte
Instalaciones:	ICA Ingenieros S.L. Ambrosio Rguez. García, Ingeniero Industrial
Presupuesto:	MECO Arquitectos Técnicos SLU Francisco Glez. Herrera, Arquitecto Técnico
SEGURIDAD Y SALUD:	
Autor del estudio:	Francisco Glez. Herrera, Arquitecto Técnico
Coordinación ESS f-Proyecto:	Francisco Glez. Herrera, Arquitecto Técnico MECO Arquitectos Técnicos SLU
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO:	
Máximo Daniel Lorenzo Ferraz, Arquitecto Técnico	
ESTUDIO GEOTÉCNICO – SONDEOS:	
ICINCO La Palma – Jorge González González, Ingeniero Técnico de Obras Públicas	

1.1.2. ENCARGO.

A partir del proceso de licitación pública promovido por el Excmo. Ayuntamiento de Santa Cruz de La Palmas, en el que resultó adjudicataria ARQUITECTURA ANCA S.L.P., se suscribió el contrato entre las partes, firmado el 20 de Enero de 2020. Expte. 9527/2019.



1.1.3. OBJETO DE LA ACTUACIÓN.

El objeto del contrato es la REDACCIÓN DE PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES, ESTUDIOS DE SEGURIDAD Y SALUD, GESTIÓN DE RESIDUOS Y GEOTÉCNICO, LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y SONDEOS PARA LA MEJORA DE ACCESIBILIDAD DE LA QUINTA VERDE, con estricta sujeción al Proyecto Básico redactado por la Oficina Técnica Municipal, así como al cumplimiento del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP) y del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (PPTP).

A tenor de los Pliegos correspondientes, el encargo se desarrolla en dos fases. la Fase 1: Análisis y Estudios Previos, se entregó el pasado 19 de Febrero de 2020, obteniendo el Informe Técnico favorable el 03 de Marzo de 2020. A continuación, se procedió a la elaboración de la Fase 2, el Proyecto de Ejecución, a lo que corresponde el presente documento.

1.1.4. CUMPLIMIENTO DE LA ACCESIBILIDAD Y SUPRESION DE BARRERAS FISICAS Y DE LA COMUNICACIÓN

En cumplimiento con lo establecido en la Ley Territorial número 8/1995, de 6 de Abril, de “Accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la Comunicación” (B.O.C. número 50, 24 de Abril de 1.995), y en el Reglamento de esta Ley, aprobado por Decreto 227/1997, de 18 de Septiembre, (B.O.C. número 150, de 21 de Noviembre de 1997), “Cumplimiento de la Ley Canaria de Accesibilidad”, se justifica la idoneidad de las soluciones adoptadas mediante la correspondiente ficha técnica de accesibilidad, confeccionada conforme al Anexo 6 del Reglamento de la Ley 8/1995, de 6 de Abril.

1.1.5. EXIGENCIA DE ESTUDIO GEOTÉCNICO

Se cuenta con Estudio Geotécnico de acuerdo con los parámetros establecidos en el artículo 3 del documento básico SE-C del CTE, realizado, a partir de los sondeos correspondientes, con diagnóstico de resultados, por parte de la empresa ICINCO – Laboratorio La Palma, certificados por el Ingeniero Técnico Jorge González González. Se adjunta como Anejo N.º 2.

No obstante, dado el carácter de la actuación y la cercanía de elementos patrimoniales a preservar, durante la ejecución de obras, deberá continuar el desarrollo del Estudio Geotécnico, en el cual deberán validarse sus hipótesis y diagnóstico, con atención al detalle definido por la Dirección Facultativa, de lo que podrán resultar revisiones del sistema estructural propuesto. La previsión de estos ensayos se incluye en el Plan de Control de Calidad, así como en el Presupuesto del Proyecto.

1.1.6. CONTROL DE CALIDAD

En consonancia con el Decreto 80/1987, de 8 de mayo, sobre Control de la Calidad de la Construcción (B.O.C. 74, de 10.6.87) y el Anejo 1 del R. D. 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, se adjunta al presente proyecto de ejecución el PLAN DE CONTROL DE CALIDAD, que se presenta como Anejo N.º 6.



1.1.7. SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1627 / 1997, de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción y en previsión de los riesgos por accidente y enfermedad profesionales que pudieran derivarse de la ejecución de los trabajos previstos en el presente proyecto, se presenta el ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, Anejo N.º 4 (que corresponde con el total de la actuación, incluyendo las Instalaciones desarrolladas en Separata independiente), en los términos previstos en las normas de seguridad y salud de las obras y de conformidad con el contenido de los proyectos, artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

1.1.8. PLAN DE GESTIÓN DE RESÍDUOS

En consonancia con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se adjunta al presente proyecto el ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, Anejo N.º 5.

1.1.9. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En atención al Presupuesto total de la actuación (incluyendo las Instalaciones desarrolladas en Separata independiente), que supera los 500.000,00 €, ES EXIGIBLE LA CLASIFICACIÓN AL CONTRATISTA, que responderá a lo siguiente:

Grupo C (Edificaciones)

Subgrupos: 1 (Demoliciones), **2** (Estructuras de Fábrica u Hormigón).

Categoría 4 (cuantía comprendida entre 840.000,00 € y 2.400.000 €)

1.1.10. PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRAS

- Se prevé la ejecución de las Obras **POR CONTRATA**.
- El plazo de ejecución será de: **9 MESES**.
- El nº de operarios que se estima trabajando simultáneamente no superará las **11 PERSONAS**.
- EL PROGRAMA DE TRABAJO-PLAN DE OBRA, se presenta como Anejo N.º 7.



1.1.11. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM):	927.004,65 €
P. BASE DE LICITACIÓN, SIN IGIC:	1.103.135,53 €
<u>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN:</u>	<u>1.180.355,02 €</u>

Presupuesto base de licitación asciende a la cantidad de: UN MILLÓN CIENTO OCHENTA MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON DOS CÉNTIMOS (Incluido IGIC 7%)

Al no existir cargas por la ocupación de terrenos, el PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN es el mismo que el Presupuesto Base de Licitación.

Santa Cruz de La Palma, Julio 2020

Fdo.: Elsa Guerra Jiménez / Noemí Tejera Mujica
ARQUITECTURA ANCA S.L.P.



1.2. ANTECEDENTES: PROYECTO BÁSICO. OBJETIVOS Y CRITERIOS GENERALES DE ACTUACIÓN.

1.2.1. OBJETIVOS DE LA ACTUACIÓN.

Tal como se señala en el objeto del encargo, el Proyecto de Ejecución para la Mejora de la Accesibilidad de la Quinta Verde, se plantea como desarrollo del Proyecto Básico redactado por la Oficina Técnica Municipal, por los arquitectos Henry J. Díaz Fraga y E. Salvador Guerra de Paz. Ese documento incluye, las consideraciones respecto al entorno y ámbito de proyecto, así como las ideas básicas de definición de proyecto.

A continuación, se exponen las consideraciones más relevantes, a modo de síntesis del Proyecto Básico:

1.2.2. ÁMBITO Y OBJETO DE LA ACTUACIÓN.

El lugar de actuación es el entorno de la Quinta Verde, en Santa Cruz de La Palma, Avda. del Puente, 45.

La Quinta Verde tiene la Declaración de BIC, en la categoría de Monumento. Tal como señala el Anexo I del Anuncio de 29 de mayo de 1998, relativo a la incoación de expediente de delimitación de Bien de Interés Cultural, con categoría de monumento, a favor de la Quinta Verde (BOC 79 de 29-06-1998): *“La Quinta Verde, en Santa Cruz de La Palma, constituye, con la Quinta Roja en Garachico, el ejemplo más representativo existente en Canarias del tipo arquitectónico de quinta suburbana, es decir de hacienda de campo próxima al núcleo urbano construida por las clases aristocráticas como lugar temporal de descanso y recreo. La Quinta Verde es un ejemplo interesantísimo de casa suburbana, próximo al concepto de villa, en la que no sólo es importante el edificio, sino también su entorno natural, geológico y vegetal”.*

Las condiciones urbanísticas de la parcela se definen en el Plan General vigente (Texto Refundido de 15 de noviembre de 1990, BOC N.º 149, de 30 de noviembre de 1990; Normas Urbanísticas publicadas el 17 de julio de 1992), con ordenación pormenorizada mediante el Plan Parcial Barranco de Dolores, aprobado definitivamente por la Comisión Provincial de Urbanismo de 12 de febrero de 1979, con modificación de 9 de enero de 1982, donde se aprueba paralelamente el Proyecto de Reparcelación.

La parcela se sitúa en suelo con Clasificación de Suelo Urbanizable, y Calificación de Dotación Pública Cultural.

El objeto de la actuación es la dotación de accesibilidad universal y dependencias anexas que doten a la Quinta Verde de las condiciones adecuadas para su uso y funcionamiento.

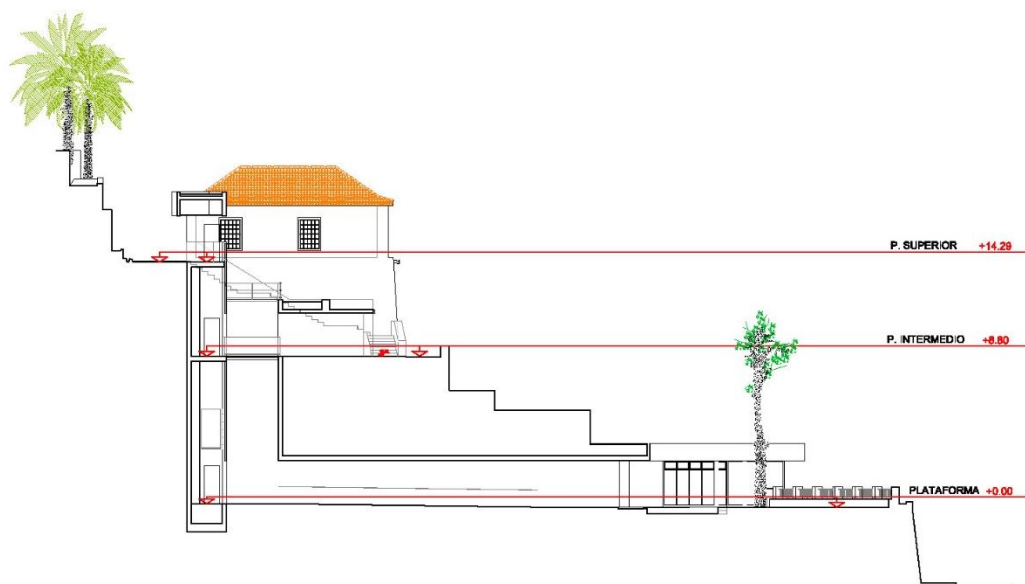
1.2.3. PROYECTO BÁSICO: BREVE SÍNTESIS DE LA PROPUESTA.

Para la solución de las condiciones de accesibilidad, tras un estudio y contraste de diversas alternativas y variantes, se optó por un esquema de ascensor con acceso peatonal desde galería ambos soterrados, situado en el espacio libre entre la Casona y un estanque

abandonado. Las dependencias anexas se sitúan en la plataforma de acceso, enlazando con el conjunto de galería hacia el ascensor.

La posición y configuración espacial y material de la solución se definen con especial atención al cuidado y protección de la edificación BIC y a la integración en su entorno inmediato, tal como expone el Proyecto Básico en su Memoria descriptiva.

El Proyecto Básico obtuvo aprobación por parte de la Comisión Insular de Patrimonio Histórico (Se adjunta como Anejo N.º 1.2).



Proyecto Básico - Plano G9. Se aprecia la actuación que se plantea: Ascensor en área libre entre casona y estanque en pozo bajo rasante, con acceso peatonal a través de galería bajo bancales, hasta la plataforma de acceso de la finca, donde se situarían las dependencias anexas de cafetería y aseos.

La definición arquitectónica del Proyecto Básico, resulta de las siguientes ideas básicas:

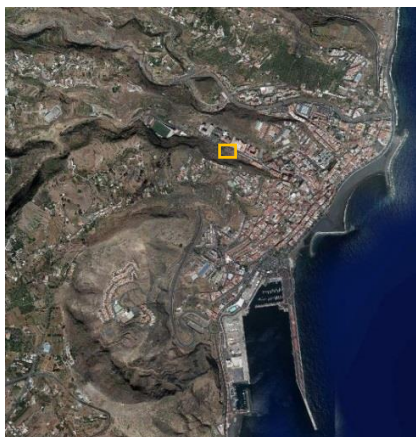
- Posición del conjunto de ascensor y galería de acceso: aprovechando un espacio vacante de pequeños huertos escalonados, con el suficiente ancho como para insertar esta instalación sin afecciones, en principio, a la cimentación de Casona y estanque colindantes.
- Desarrollo de ascensor y galería soterrados, condición que minimiza su afección al conjunto, y garantiza la máxima integración paisajística en el entorno.
- Ascensor con parada intermedia, que permite el acceso a cota de Paseo Mirador, así como a los servicios situados en el mismo.
- Las referencias del patio de iluminación y el agua, partícipes del conjunto de la Quinta Verde, como estrategias de diseño espacial para la Galería de acceso peatonal.
- La referencia al tipo de patio y porche de la Quinta Verde, como base para el diseño de la edificación para dependencias anexas, que se integrarían en el conjunto a modo de parte de su estructura abancalada.
- La utilización de la piedra natural y el hormigón, junto al agua y las transparencias como base material de la edificación propuesta.

1.3. ÁMBITO DE ACTUACIÓN. ESTADO ACTUAL. CONDICIONES.

1.3.1. SITUACIÓN.

La actuación de proyecto se sitúa en la parcela de la Quinta Verde, en la Avenida del Puente, 45, Santa Cruz de La Palma. En concreto el ámbito de actuación es el del espacio libre entre la casona y un antiguo estanque, así como la plataforma inferior de acceso al conjunto.

El Plano de Información a.1.1. presenta el lugar de actuación en el contexto de la ciudad y de la parcela señalada.



Situación y emplazamiento sobre Ortofoto, señalando Ámbito General de actuación.



1.3.2. ENTORNO. VALORES PATRIMONIALES Y PAISAJE.

Se extractan desde el Proyecto Básico las siguientes descripciones y consideraciones (con adecuación a los datos pormenorizados del Levantamiento Topográfico):

. PREEXISTENCIAS

Según Decreto 70/2005, de 26 de abril, por el que se declara Bien de Interés Cultural, con categoría de Monumento, la Quinta Verde, en Santa Cruz de La Palma, isla de La Palma, tal como queda de manifiesto en su ANEXO I, se trata de un interesantísimo ejemplo de casa suburbana próximo al concepto de villa, en la que no sólo es importante el edificio, sino también su entorno natural, geológico y vegetal.

Para la adecuación del edificio que se propone a las características del entorno (aparte de sus consideraciones de funcionalidad, esto es, mejorar las condiciones de accesibilidad a un inmueble de un gran valor patrimonial para personas con discapacidad y que estas disfruten en igualdad de condiciones de un lugar de esparcimiento, ocio y cultura), se ha intentado que la solución final de la propuesta tenga una clara relación con preexistencias tanto del inmueble (casa principal) como del entorno más inmediato, para poder conseguir que la intervención sea lo más respetuosa con el bien objeto de protección.

A continuación, se señalan elementos preexistentes que, dentro del área de intervención, han servido de apoyo para el diseño de la propuesta:

. PLATAFORMAS-CAMINOS

El conjunto del área de intervención se encuentra formado por una intrincada red de caminos, muchos de ellos con distintos anchos y pendientes que comunican los niveles más bajos con respecto a la Avda. del Puente con las cotas superiores de la Finca. De entre estos caminos, sin duda el más importante era el que servía originalmente de acceso a la casona desde su portada de piedra molinera negra a la cota de la Avda. del Puente con su gran escalinata de 28 escalones, hasta la segunda portada construida en cantería roja, camino que discurre con una suave pendiente adosada al risco, y que en la actualidad no es propiedad del Ayuntamiento. Es a partir de la segunda portada anteriormente mencionada cuando el camino ya se hace prácticamente horizontal, y es la cota a la que se debe llegar para poder acceder a la casona.

A continuación, se especifican los tres caminos o plataformas y sus respectivas cotas que a nuestro entender tiene importancia a la hora de desarrollar la propuesta: (la cota señalada para cada paseo se toma en la franja coincidente con el ámbito de actuación)



PASEO SUPERIOR +82.10 m: camino por donde tiene su acceso la casa matriz, camino que se encuentra en la parte posterior del inmueble y que es rematado en sus extremos por dos portadas de piedra almenadas, este camino se encuentra a una cota media de +14.8 m respecto de la plataforma de acceso.



PASEO INTERMEDIO +76.55 m: que sería el que se encuentra en la parte delantera de la casa matriz, a una cota media de +9.25 m respecto de la plataforma de acceso y termina en su extremo Este en una pequeña edificación con uso de aseos.

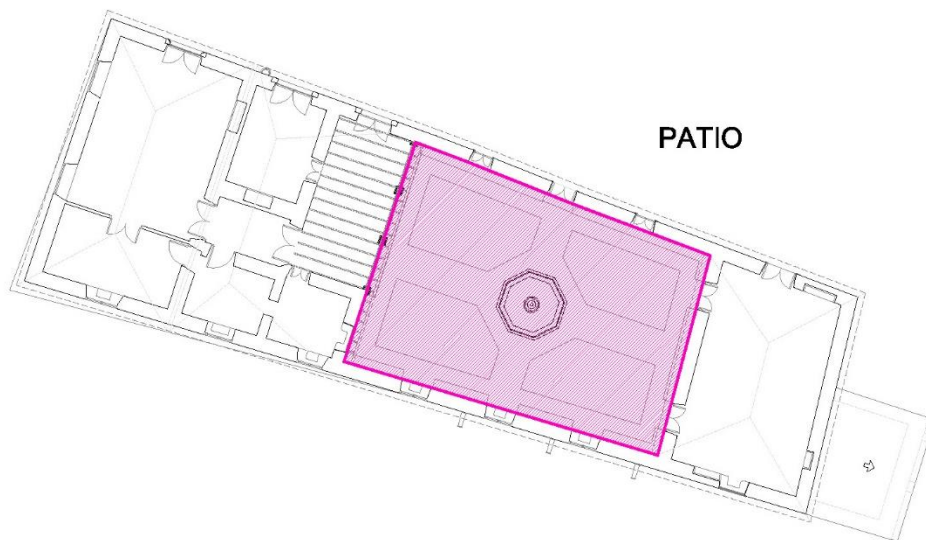


PLATAFORMA DE ACCESO +67.30 m: se conforma a modo de primer bancal tras el muro de borde de parcela hacia la Avda. del Puente. Se sitúa a una cota respecto de la vía que va desde 3,30 m en su extremo Este, hasta 1,30 m en su extremo Oeste donde se encuentra el acceso en rampa que los une.

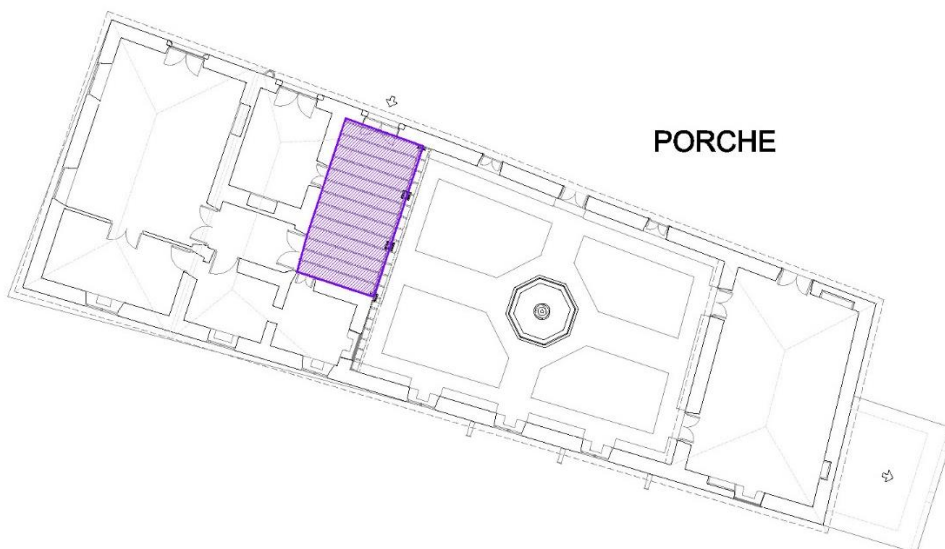


. EDIFICACIÓN.

La casona principal de la finca es sin duda el elemento arquitectónico de mayor relevancia y presencia del conjunto. Formada por dos núcleos bien diferenciados. Por un lado, la vivienda o casa de los señores donde se sitúan las salas principales, junto con el oratorio, y al otro lado, la casa de los mayordomos, con la bodega, el lagar y el palomar. Estos dos volúmenes claramente diferenciados se articulan por medio de un **PATIO**, que es el elemento configurador del conjunto de la vivienda y que desde nuestro punto de vista es el elemento que la vincula con su entorno, de manera que se crea un espacio que se mueve entre la ambigüedad del entorno más exterior y el recogimiento del interior.



Por otro lado, existe otro elemento arquitectónico que se considera de gran relevancia, que es el espacio conformado por el **PORCHE o ALPENDRE**, que articula la transición entre el espacio exterior del paseo por donde tiene acceso la vivienda hacia el propio patio interior, un espacio que también se mueve entre el interior y el exterior, flaqueado hacia el patio por cuatro magníficos pies derechos de madera.

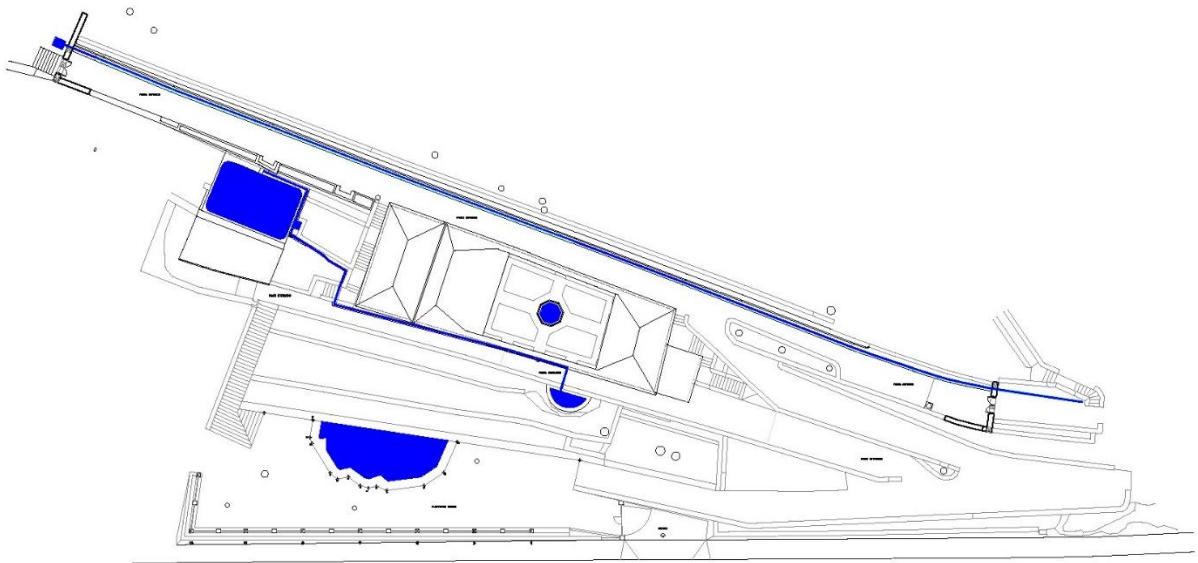




. EL AGUA.

La presencia de este elemento en el ámbito de la casona y de su entorno es notoria, máxime cuando se trata de un elemento imprescindible para el mantenimiento de toda la exuberancia vegetal existente. El conjunto de elementos arquitectónicos que contienen y distribuyen este elemento constituyen sin duda otro aspecto muy interesante para entender el lugar.

Tanto las redes de acequias y pequeños canales como los distintos depósitos están perfectamente adaptados a la topografía del lugar, algunos de ellos construidos en su momento para su aprovechamiento agrícola, otros con un carácter más lúdico y de recreo, y otros que se han incorporado en épocas más recientes, como el que se encuentra en la plataforma de acceso a la cota +0.00 m, que no ha terminado de funcionar adecuadamente.



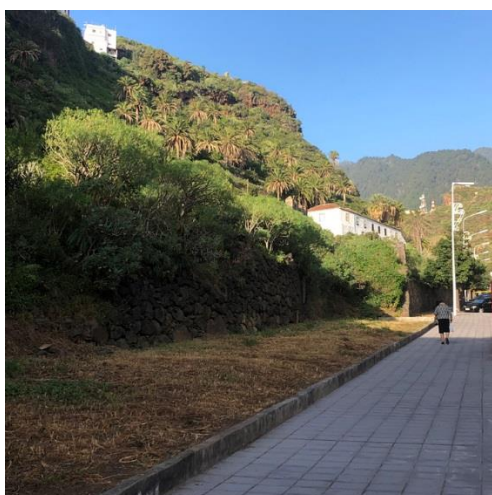
. BANCALES Y VEGETACIÓN.

Dada la particular orografía de la zona, el entorno más próximo a la casona está formado por diversos **BANCALES** o huertas escalonadas, que en su mayor parte son muros de contención de piedra natural propios de los abancalamientos agrícolas tradicionales, además de la existencia de diversas escalinatas y caminos, que confieren al conjunto un orden artificial admirable.

Esta configuración corresponde con parte del ámbito de actuación, en la franja entre la Casona y el Estanque, transversalmente desde el Paseo de entrada a la Casa y la Plataforma de acceso desde la Avda. del Puente.

Respecto a la **VEGETACIÓN** cabe destacar la gran variedad de especies que se encuentran en el lugar y su magnífico estado de conservación. La mayor parte de la misma tiene un carácter ornamental, propia de la jardinería del tipo arbustivo o tapizante, pasando por pequeños árboles frutales y otros decorativos de porte medio, hasta llegar a árboles de gran porte como las palmeras que se localizan sobre todo en la parte superior de la finca.

Las siguientes fotografías se refieren al ámbito específico de actuación, y puede apreciarse el paisaje de terrazas y la configuración y riqueza de la vegetación.





1.3.3. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

En la Fase 1 del presente trabajo, se realizó el Levantamiento Topográfico del ámbito de actuación por parte del técnico especializado: Máximo Daniel Lorenzo Ferraz, Arquitecto Técnico.

El resultado del Levantamiento, complementado con visitas de campo y estudio fotográfico, se integró en la planimetría general de la parcela, tanto en 2D como 3D. La planimetría resultante se presenta en los Planos de Información a.1.2.

El Plano a.1.2.1. refleja los ajustes en relación con la planimetría del Proyecto Básico. Tal como puede apreciarse, las diferencias respecto de las condiciones de partida son de escasa entidad. Se advierten dos tipos de diferencias:

- En relación con las alineaciones de determinados elementos.
- En relación con las cotas de altitud, con diferencias que apenas alcanzan entre los 15 y 20 cm.

Se señala en el Plano el Punto de Replanteo a partir del que se refleja el contraste entre la planimetría del Proyecto Básico (en negro) y la resultante del Levantamiento Topográfico (en azul).

Las diferencias en alineaciones, se aprecian, por ejemplo, en borde de escalera principal de acceso a través de la finca, en los muros de banales o en la disposición de fachada de la Casona y escalera adosada a la misma.

En todo caso, la conclusión fundamental, es que el Levantamiento Topográfico confirma en general la disposición del ámbito de actuación y por tanto responde a la idea global y de propuesta del Proyecto Básico, con determinados ajustes tanto en planta como en sección.

Por tanto, se cuenta con la planimetría definitiva de base, sobre la que se ha elaborado el Proyecto de Ejecución.

El Plano a.1.2.2. refleja el Levantamiento Topográfico sobre ortofoto, al efecto de su mejor comprensión en el conjunto de la parcela y su relación con elementos vegetales.

El Plano a.1.2.3. presenta en 3D el manipulado de la malla de puntos resultante del Levantamiento Topográfico, permitiendo apreciar la volumetría del ámbito de actuación en su situación actual.

1.3.4. ESTUDIO GEOTÉCNICO.

En la Fase 1 se realizaron los sondeos y estudio geotécnicos, con diagnosis de resultados, por parte de la empresa ICINCO – Laboratorio La Palma, certificados por el Ingeniero Técnico Jorge González González. Estos trabajos se han coordinado por el equipo redactor del presente Proyecto. Se adjunta como Anejo N.º 2.



1.3.4.1. Estudio Geotécnico. ICINCO Febrero 2020. Síntesis.

A modo de síntesis se señalan los siguientes aspectos:

- El objeto del Estudio Geotécnico es conocer *“los parámetros resistentes del subsuelo para las estructuras previstas, así como para conocer la naturaleza de los terrenos a excavar para la construcción de un pozo y una galería para la disposición de un ascensor urbano, así como la cimentación para edificación anexa”*.
- Se realizó un Reconocimiento Geológico de detalle, así como Ensayos de Laboratorio a partir de toma de muestras profundas.
- Como hipótesis preliminar, *“atendiendo a la clasificación publicada por el Gobierno de Canarias en su mapa geológico, la zona superior de la Quinta Verde, cerca de la salida superior prevista para el ascensor integrado, apoyará sobre coladas basálticas, mientras que a medida que nos acerquemos a la Avenida del Puente, pueden aflorar, a cotas inferiores, los depósitos aluviales de rellenos de barranco correspondiente al Barranco de Dolores actualmente canalizado, dichos rellenos podrían ocupar parte de la traza de la Galería de acceso al ascensor”*.
- El material extraído en la toma de muestras **“está compuesto por rellenos aluviales areno-gravosos, rellenos vegetales, escorias con mayor o menor proporción de arenas (Litotipo ESS) y escorias bastante soldadas y estables, formando estas últimas niveles de aglomerado escoriáceo soldado (Litotipo EST). Por otro lado, las rocas son en general blandas, de tipo escoriáceo y grano millo o molinera, asimilables a un Litotipo B-ES”**.
- Se realizaron 3 sondeos:
 - . S1: en zona alta de la finca, a la altura de entrada principal de la Casona, cota +82.5, donde se prevé situar el ascensor integrado en pozo. Profundidad de 16,5 m. hasta cota +66.0. (Sondeo con recuperación de testigo continuo; Diámetro de perforación 101 mm y 86 mm)
 - . S2: en plataforma de acceso, a cota +68.5, donde se prevé situar la edificación anexa. Profundidad 6.0 m.
 - . S3: en plataforma de acceso, a cota +69.0, en punto en que se prevé emboquillar la Galería excavada. Profundidad 6.0 m.
- Se aprecian las siguientes 4 unidades litológicas en el Sondeo N°1 lugar donde se ubica el pozo del ascensor y que son las siguientes:
 - Unidad 1: Rellenos de Cobertera. (1,8 m de potencia)
 - Unidad 2: Arenas y Gravas Basáltica. (3 m de potencia)
 - Unidad 3: Escorias Soldadas (ES-T), roca blanda. (1,95 m de potencia)
 - Unidad 4: Basalto Escoriáceo o Grano Millo (B-ES), roca moderadamente dura (9,75 m de potencia)
- **No se ha observado nivel freático en ninguno de los sondeos realizados en enero 2020.**



- Conclusiones respecto del ascensor integrado en pozo:

“Vistos los terrenos atravesados, puede concluirse que estos se presentan estables y de ripabilidad media, desde la cota 77.7 (profundidad -4.8 m del S1). A esta altura los terrenos que se han atravesado se componen de escorias soldadas que se mantienen sin entibación del hueco del sondeo y a partir de la cota 75.75 m. (profundidad -6.75 m del S1) de roca basáltica grano millo con algunas capas intermedias de escorias. Tanto el nivel de escorias soldadas como el de roca grano millo son estables. Su excavabilidad se puede considerar media, admitiendo excavación por medios manuales. **Al tratarse de rocas medias o blandas con mucha alteración y fisuración, debe tenerse en cuenta la probable poca efectividad del uso de explosivos, al perderse gran parte de ésta por los huecos y fisuras del macizo. Por otro lado, debe tenerse en cuenta la cercanía de la cimentación de la Casona, a escasos 5 metros del hueco a excavar, a la hora de definir los métodos de excavación. No es descartable que las vibraciones pudieran afectar a la cimentación de la Casona”.**

- Conclusiones respecto de la Galería excavada para acceso peatonal:

“(…) **es muy probable que, en los primeros metros, desde el exterior de la galería, se atraviesen terrenos sueltos de gravas y arenas, hasta introducirse hacia los últimos metros en el macizo rocoso de basalto grano millo. Deberán extremarse las precauciones sobre todo en los primeros metros de excavación, pudiéndose plantear la excavación a cielo abierto de la primera mitad (unos 12 m) para posteriormente proceder a la reposición del paisaje excavado”.**

- Conclusiones respecto de la cimentación para edificación anexa:

“Parece recomendable la ejecución de cimentaciones superficiales para esta edificación a aproximadamente 1 m por debajo de la cota actual de la plataforma, asegurando así que la cimentación apoyará sobre el nivel de Gravas y Arenas de bolos recuperado en S2 y S3. Podrá diseñarse la cimentación con zapatas aisladas, siendo recomendable el arriostramiento de las mismas”.

- **La tensión admisible para el terreno o tensión de cálculo recomendada es de 0.28 MPa.**

1.3.4.2. Estudio Geotécnico, Datos adicionales. ICINCO Mayo 2020.

Para el cálculo y definición estructural del presente Proyecto, se apreció la necesidad de contar con determinados datos geotécnicos, a extraer a partir de los ensayos realizados en Febrero 2020, lo que se solicitó a la empresa especializada, que aportó los siguientes:

- Del Estrato 2: ARENAS Y GRAVAS BASÁLTICAS:

. **Cohesión** Se trata de un suelo fundamentalmente granular sin finos cohesivos y por tanto la cohesión debe considerarse nula o residual. En el ensayo de granulometría y Límites de Atenberg realizado sobre muestra del sondeo 2, no se determinó plasticidad y por tanto no se trata de un suelo con cohesión.



. **Coefficiente de Poisson** Se trata de un suelo granular. Se puede tomar un valor típico para arenas de entre 0,25 y 0,40

- Del Estrato 3: ESCORIAS SOLDADAS:

Se trata de una roca blanda (EST) o una transición entre una roca blanda y un suelo. Entenderemos una roca muy blanda con un RQD bajo y con estas premisas podremos tomar los siguientes valores:

. **Resistencia a Compresión:** 2+/-0.75 MPa (Tabla A2.13 GETCAN-11)

. **Cohesión.** 100-200 KPa

. **Ángulo de rozamiento interno.** 15°-25°

. **Densidad aparente.** 12+/-1.67 KN/m³ (Tabla A2.10 GETCAN-11)

. **Densidad saturada.** POROSIDAD DE 58+/-1.53% (Tabla A2.12 GETCAN-11)

. **Módulo de Young (E):** 240+/-113MPa (Tabla A2.14 GETCAN-11)

. **Coefficiente de Poisson.** 0,15 – 0.20 (Se trata de una estimación no se han hecho ensayos de deformación de ninguna de las rocas)

- Del Estrato 4: BASALTO ESCORIÁCEO O GRANO DE MILLO:

. **Coefficiente de poisson 0.18-0.22** valores estimados tomados de ensayos realizados sobre basaltos escoriáceos similares

1.3.5. SERVICIOS URBANOS Y ACOMETIDAS.

CALZADAS Y ACERAS: En la actualidad se encuentra asfaltada la Avda. del Puente. con encintado de aceras incluido, por donde tiene su acceso principal la finca.

ELECTRICIDAD: Existe en la actualidad acometida de ENDESA, desde la Avda. del Puente. El Proyecto (con visado de calidad) incluye la centralización de contadores (la existente a la que se añaden dos nuevas, una para la cafetería y otra para la galería y ascensor. (Separada Proyecto de Instalación Eléctrica).

AGUA: Existe red de abastecimiento de aguas por la Avda. del Puente, desde el que se plantea acometida al ámbito de actuación.

ALCANTARILLADO: Existe red de saneamiento en la Avda. del Puente. Se derivarán a la red general los nuevos servicios (cafetería y aseos) y el agua de pluviales, a barranquillo tipo bóveda que transcurre por el eje de la vía.

TELEFONÍA: Existe red de tendido telefónico de tipo aéreo en la zona. Se plantea el soterramiento de la red a través de la galería.

GAS: No existe en este Proyecto previsión de red de suministro de gas.

BASURAS: El Ayuntamiento dispone de Servicio Municipal de Recogida de Basuras en la zona.

SERVIDUMBRES: No se tiene conocimiento de ningún tipo de servidumbres que puedan afectar al ámbito de actuación.



1.4. **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**

1.4.1. **DESCRIPCIÓN GENERAL. IDEAS DE PROYECTO.**

El Proyecto, en síntesis, corresponde al diseño y definición constructiva de la plataforma de acceso a la Quinta Verde, a partir de la Avenida del Puente, donde se sitúan dotaciones complementarias a la misma, a modo de ámbito de recepción y acceso a la galería peatonal y ascensor que conecta con la entrada a la Casona, salvando la diferencia de cota existente.

Los criterios generales de diseño han sido el respeto a la Quinta Verde, con declaración de BIC, sin afección a su estructura y configuración, así como la integración paisajística y material en el conjunto de la finca. A lo que se añade, la condición de accesibilidad universal que constituye el objeto último de la actuación.

Asimismo, tal como se expresa en el Proyecto Básico que el presente Proyecto de Ejecución desarrolla, la propia configuración de las nuevas edificaciones planteadas, ha resultado de la reinterpretación de las ideas espaciales de la propia Quinta Verde, así como de sus sistemas esenciales y preexistencias.

Si bien, el Proyecto constituye una actuación unitaria, se aprecian en la misma dos ámbitos diferenciados:

- a. **La plataforma de acceso**, donde se localizan las nuevas dependencias anexas.
- b. **El conjunto galería-pozo**, donde se sitúa el ascensor que conecta con la cota de entrada a la Casona.

- a. **La plataforma de acceso** se plantea en atención a los recorridos peatonales, no sólo en relación a las condiciones de accesibilidad, sino también atendiendo a las perspectivas del conjunto, permitiendo elegir el camino a transitar. A lo que se añade la atención a la percepción del paseo, desde el exterior, a través de ámbitos en variados niveles de sombra, siguiendo el recorrido del agua y acogiendo el acceso a la galería.

Las ideas básicas de diseño para este ámbito son:

- La relación entre dependencias anexas y galería, mediante espacios que alternan variantes de relación entre exterior e interior, a modo de referencia al patio y porche, que son espacios singulares de la Quinta Verde.
- La utilización de la arquitectura del agua como elemento singular del conjunto, con lámina de agua a modo de referencia a la charca previa.
- La integración de las nuevas dependencias en el conjunto de bancales que definen la finca.
- La articulación del conjunto a partir del punto de acceso donde se aprecian las alternativas de recorrido planteadas hacia la Casona.
- La utilización de la piedra, el hormigón y el cristal como materiales básicos del proyecto.



A estas consideraciones corresponden, la definición de la pasarela (eje articulador del conjunto), el diseño y disposición de la pérgola, la configuración de la cafetería y frente de aseos (que se embuten en el bancal), los elementos de agua, que llevan hacia la galería y la terraza arbolada.

En cuanto a los usos, la plataforma cuenta, además de con espacios libres de diversa configuración, con las dependencias anexas de cafetería, taquilla y cuerpo de aseos.

Los materiales básicos son el hormigón en los pavimentos, pérgola y portadas; el agua, cuyos elementos aluden a la arquitectura del agua tradicional como cantoneras y acequias; la vegetación, en cubiertas y jardinera de acceso, que se suman al arbolado existente; a los que se añaden el vidrio envuelto en celosía cerámica que conforma la fachada de la cafetería, al fin de mimetizarla en el conjunto del paisaje; los huecos de acceso en panelado de madera y acero galvanizado en barandillas.

- b. El conjunto galería – pozo**, que responde a la solución general seleccionada para la 'mejora de la accesibilidad de la Quinta Verde', en tanto que ofrece el menor impacto en el conjunto de la finca y Casona.

Su ejecución se propone a partir de un sistema de cortinas de micropilotes y forro de hormigón armado a modo de contención, previa a la excavación que se realizará a cielo abierto en diversas fases. La ejecución del sistema de micropilotaje se realizará con maquinaria de mediana y pequeña dimensión.

La definición espacial se plantea con forma abocinada hacia el interior, a partir de un ancho mínimo de paso de 2,00 m, con altura libre variable, en relación a la estructura de banales, con chimeneas que permiten la luz cenital desde las diferentes cotas, traduciendo al interior el ritmo de banales. El perímetro interior Sur de la Galería se acompaña de línea de agua, que acompaña el recorrido hasta el ascensor, que aumenta paulatinamente de ancho, hasta convertirse en una lámina, y cuenta con circuito interno para provocar el movimiento permanente del agua y por tanto ofrecer ese sonido como elemento singular del espacio. El ascensor viene marcado asimismo por la entrada de luz natural cenital, situándose al fondo del amplio pozo en el que culmina la galería.

El ascensor cuenta con una parada intermedia, en la cota del Paseo frontal a la casona existente (+76.29), donde se genera una terraza, con vegetación y parte en sombra, dada la disposición del volado ajardinado que sigue la línea previa del bancal en este sector. Y la parada final, en la cota de entrada a la Casona (+82.04), dotada de pieza protectora, con hueco frontal a modo de mirador.

La actuación se completará con la reposición de las partes de muros de banales desmontadas para la excavación, así como de la vegetación que continuará sobre la franja edificada mediante la disposición de cubiertas ajardinadas.

**1.4.2. CUADRO DE SUPERFICIES.**

El ámbito completo de actuación se define en los Planos de Propuesta 1.1.3. (Planta General +82.04) y 1.1.4. (Planta de Cubierta s/ Ortofoto). Asimismo, los Planos de Propuesta 1.2.3 / 1.2.4 / 1.3.5 / 1.3.6 / 1.3.7 / 1.3.8, presentan el desglose de superficies para cada nivel de la actuación.

El Ámbito de Actuación, incluye el área completa a excavar para la construcción de la Galería-Pozo, por tanto, parte de su ámbito se repondrá con relleno al finalizar el proceso. La superficie total de espacio libre ajardinado de bancales, se repondrá al finalizar la construcción de la edificación, lo que se refleja en la superficie de cubierta ajardinada.

ÁMBITO DE ACTUACIÓN	
ÁMBITOS	SUPERFICIE (m²)
PLATAFORMA DE ACCESO	577,82
GALERÍA-POZO	188,98
ESCALERA LATERAL-CASONA	28,84
PASEO ENTRADA-CASONA	43,52
TOTAL	839,16

TOTALES - SUPERFICIES RESULTANTES:Plataforma de acceso:

Total superficie exterior:	468,15 m ²
(Total superficie de cubierta: 248,21 m ²)	
Total superficie útil – edificación:	78,51 m ²
Total superficie construida – edificación:	109,67 m ²

Galería-Pozo:

Total superficie exterior:	147,39 m ²
(Total superficie de cubierta: 120,56 m ²)	
Total superficie útil – edificación:	151,66 m ²
Total superficie construida – edificación:	211,43 m ²

TOTAL EXTERIOR: 615,54 m²

(TOTAL CUBIERTAS: 368,77 m²)

TOTAL S ÚTIL - EDIFICACIÓN: 230,17 m²

TOTAL S CONSTRUIDA - EDIFICACIÓN: 321,10 m²



A continuación, se presentan los Cuadros de Superficies resultantes, con desarrollo pormenorizado en función de los usos (con superficies útiles y construidas para el caso de edificación):

PLATAFORMA DE ACCESO				
PLANTA +67,30			SUPERFICIE (m²)	
EXTERIOR	Rampa de acceso		43,89	
	Banco-jardinera		17,21	
	Plataforma de acceso-1		33,43	
	Porche-aseos		30,92	
	Pasarela		42,57	
	Porche-Terraza Cafetería		40,90	
	Plataforma acceso-2		200,14	
	Estanque		59,09	
SUB-TOTAL			468,15	
		ÚTIL (m²)	CONSTRUIDA(m²)	
ASEOS	Aseo Accesible	4,78	12,16	17,48
	Aseo 1	3,69		
	Aseo 2	3,69		
CAFETERÍA-TAQUILLA	Zona Comedor	40,75	66,35	92,19
	Cocina	17,60		
	Taquilla	8,00		
TOTAL				577,82

Dado que el espacio exterior incluye parte de pérgolas, y las cubiertas de las dependencias anexas se proponen ajardinadas, se relacionan a continuación las superficies de cubierta:

PLATAFORMA	CUBIERTAS		SUPERFICIE (m²)
ASEOS	Cubierta Ajardinada		23,86
CAFETERÍA-TAQUILLA	Cubierta Ajardinada		71,30
PÉRGOLA	Losa Hormigón		153,05



GALERÍA-POZO Y ENTORNO			
PLANTA +67,30			SUPERFICIE (m²)
		ÚTIL (m²)	CONSTRUIDA(m²)
GALERÍA	Galería	65,72	131,77
	Estanque	27,05	
	Ascensor	5,06	
		97,83	
SUB-TOTAL 1			131,77

PLANTA +71,63			SUPERFICIE (m²)
		ÚTIL (m²)	CONSTRUIDA(m²)
CUARTO INSTALACIONES		37,47	49,26
SUB-TOTAL-2			49,26

PLANTA +76,29			SUPERFICIE (m²)
EXTERIOR	Paseo en continuidad		16,87
	Terraza		37,51
	Banco-jardinera -1		9,73
	Banco-jardinera -2		4,47
SUB-TOTAL			68,58
		ÚTIL (m²)	CONSTRUIDA(m²)
INTERIOR	Pasarela	8,84	18,89
SUB-TOTAL-3			87,47



PLANTA +82,04			SUPERFICIE (m²)
EXTERIOR	Escalera		28,84
	Jardineras		6,45
	Paseo en continuidad		43,52
SUB-TOTAL			78,81
		ÚTIL (m²)	CONSTRUIDA(m²)
INTERIOR	Vestíbulo-ascensor	7,52	11,51
SUB-TOTAL-4			90,32
TOTAL			227,05

Dado que el espacio exterior incluye parte de pérgolas, y las cubiertas de las dependencias anexas se proponen ajardinadas, se relacionan a continuación las superficies de cubierta:

GALERÍA-POZO	CUBIERTAS		SUPERFICIE (m²)
AJARDINAMIENTO CUBIERTAS BANCALES	Cubierta Ajardinada		73,36
VOLADO TERRAZA (+82,04)	Cubierta Ajardinada		26,55
CUBIERTA ASCENSOR	Losa Hormigón		20,65



1.4.3. DESCRIPCIÓN POR ELEMENTOS, SISTEMAS Y MATERIALES.

1.4.3.1. Conjunto de Galería – Pozo: Contención, Excavación y Sistema Estructural.

La contención de tierras se propone en base a Cortinas de Micropilotes con posterior forro de hormigón armado, tras lo que se procederá a la excavación de Pozo y Galería a cielo abierto, con especial cuidado en el corte de muros de mampostería de bancales que se reservaría para su reutilización.

La obra se completa mediante forjados de hormigón armado, acabados a modo de cubierta ajardinada, que se combinarán con la restitución paisajística del conjunto, con reposición de los muros de mampostería y vegetación.

. Cortinas de Micropilotes:

Las pantallas de micros se ejecutarán desde los distintos bancales existentes mediante maquinaria perforadora tamaño pequeño y mediano, en función de la accesibilidad, teniendo en cuenta asimismo la profundidad que debe alcanzarse.

Los acopios se situarán fundamentalmente en la Plataforma de Acceso, y complementariamente en el Paseo superior de entrada a la Casona.

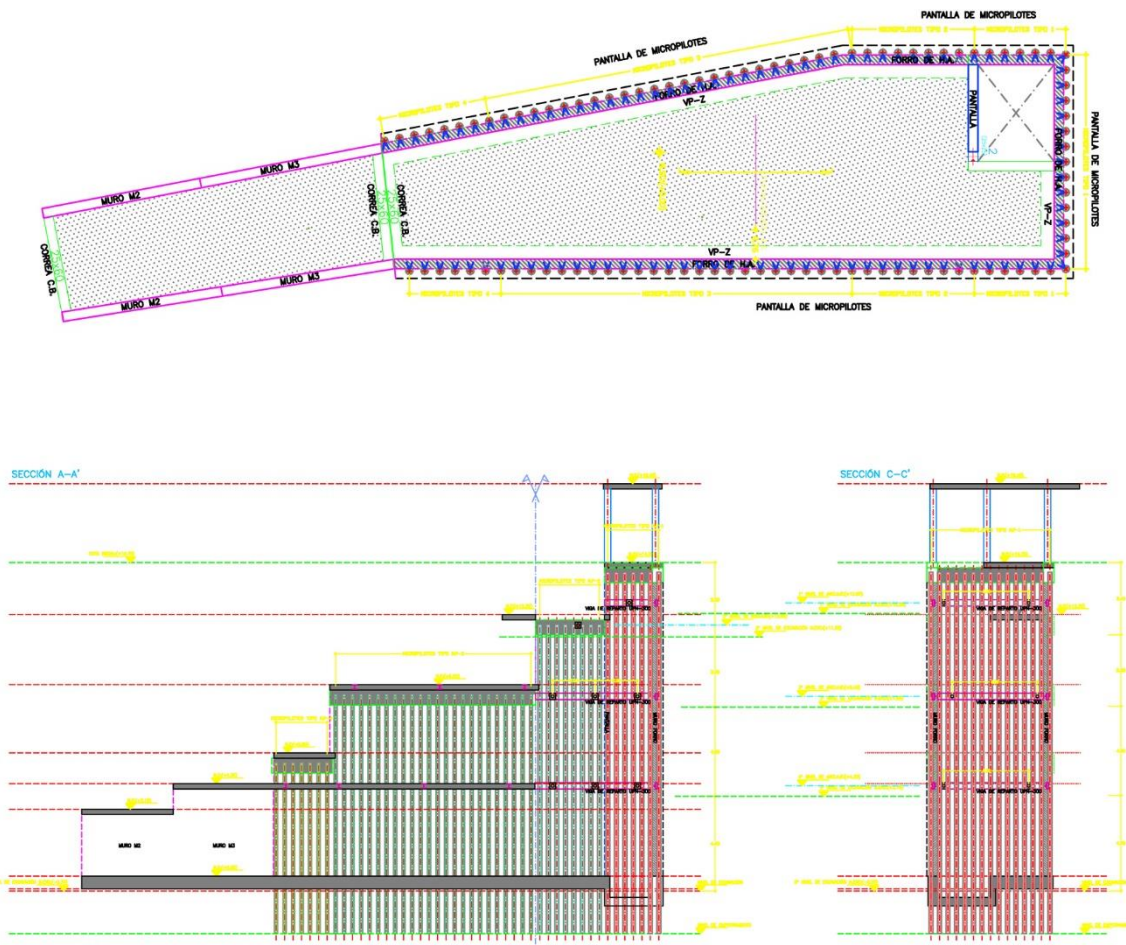
Las cortinas de micros tendrán una doble función, por un lado, la de contención de tierras y por otro la de servir de soporte, tanto a la cubierta de la galería y pozo proyectado, como a la formación de los distintos bancales a restituir resueltos mediante forjados acabados como cubiertas ajardinadas.

Los arriostramientos se sitúan en función de la altura de replanteo del techo de galería cumpliendo, entre otras, la función de acodamiento entre pantallas longitudinales evitando así, al menos en parte, la colocación provisional de anclajes mediante cables al terreno.

Se han considerado la definición y cálculo de los siguientes tipos de cortina de micropilotes debido a la importante pendiente existente, y a la profundidad prevista en función de los datos geotécnicos:

- Cortina 1 (trasera – colindante con vial de acceso superior): longitud 5,6 m; 15 Ud. Micropilotes, c/ 0,40 m. Profundidad: 17 m (Micros tipo 1: Ø 114, 3x9)
- Cortinas 2-3 (laterales hueco ascensor): longitud 2,5 m c/ Cortina; 6+6= 12 Ud. Micropilotes, c/ 0,40 m. Profundidad: 17 m (Micros tipo 1: Ø 114, 3x9)
- Cortinas 4-5 (laterales pozo): longitud 3,2 m c/ Cortina; 8+8= 16 Ud. Micropilotes, c/ 0,40 m. Profundidad: 14 m (Micros tipo 2: Ø 114, 3x9)
- Cortinas 6-7 (laterales galería interior): longitud 9,7 m c/ Cortina; 24+24= 48 Ud. Micropilotes, c/ 0,40 m. Profundidad: 11,5 m (Micros tipo 3: Ø 101, 6x7)
- Cortinas 8-9 (laterales galería exterior): longitud 2,8 m c/ Cortina; 7+7= 14 Ud. Micropilotes, c/ 0,40 m. Profundidad: 8,2 m (Micros tipo 3: Ø 101, 6x7)

No obstante, el desarrollo y confirmación de hipótesis del Estudio Geotécnico realizado previamente al Proyecto deberá realizarse en paralelo a la ejecución de obras, mediante las pruebas y ensayos que la DF disponga, cuyos resultados pueden provocar un ajuste de la definición estructural de Proyecto.



Disposición en Planta y Sección de Cortinas de Micropilotes. Planos de Propuesta 3.2.1 / 3.2.6.

Fases de ejecución:

Las distintas fases planteadas son las típicas de este tipo de procedimiento que de modo resumido son:

- Cortina de micropilotes 1. Cota +82.04 m (paseo trasero)
- Cortinas de micropilotes 2-3 y 4-5. Cota +82,04 m (laterales)
- Excavación hasta la cota +76.29 m correspondiente a la primera restitución del bancal. Ejecución de vigas de coronación.
- Excavación de la parcela hasta la cota +76.29 m.
- Ejecución del acodalamiento provisional a la cota +76.29 m.
- Cortinas de micropilotes 6-7 y 8-9. Cota +76.29 m (laterales)
- Excavación de la parcela hasta la cota +71.23 m.
- Ejecución del acodalamiento provisional a la cota +71.23.
- Ejecución de la estructura.
- Ejecución del muro-forro.
- Fase de servicio.



La descripción pormenorizada del sistema estructural se define en la Memoria Constructiva y los Planos de Propuesta de Estructuras, N.º 3, así como en los Cálculos que se presentan como Anejo N.º 8.

Como última consideración se estima importante cuidar la terminación del muro-forro conectado a la cortina de micros que a su vez servirá como apoyo para los distintos forjados que harán de banales, así como la cubierta de galería y pozo.

. Excavación:

En el ámbito a contener mediante Cortinas de Micropilotes, la Excavación se irá ejecutando siguiendo las fases de ejecución prevista, de tal forma que se vaya permitiendo el acceso de la maquinaria correspondiente. Según avanza la ejecución de micros, se iniciará excavación, generando a su vez una rampa para movimiento de maquinaria (Se define en planos del Estudio de Seguridad y Salud).

Previo a la excavación de banales, se demolerá la parte de muros de banal prevista, reservando la mampostería para su reutilización posterior. Asimismo, en las diferentes cotas de banales, a los bordes de la excavación, se contará con espacio adicional de movimiento de maquinaria y escombros.

La parte más próxima de acceso a la galería, en una longitud de aproximadamente 9 m, debido a la escasa altura a contener (menos de 4m de altura) se resuelve mediante un muro convencional de hormigón armado a una cara (Muros M2 y M3), ejecutado por bataches alternos. Estos tramos laterales se conectarán posteriormente al muro forro que se ejecute en la zona de cortina de micropilotes.

El Estudio de Gestión de Residuos especifica las tareas de transporte y vertido, diferenciando los diversos tipos de materiales. Los residuos resultantes se tratarán, transportarán en su caso y evacuarán, cumpliendo los requisitos establecidos en la legislación de aplicación.

. Cimentación y Estructura:

Se cuenta con el Estudios Geotécnico elaborado previamente a la redacción del Proyecto. No obstante, el desarrollo y confirmación de hipótesis del Estudio Geotécnico realizado previamente al Proyecto deberá realizarse en paralelo a la ejecución de obras, mediante las pruebas y ensayos que la DF disponga, cuyos resultados pueden provocar un ajuste de la definición estructural de Proyecto.

Los Planos de Propuesta reflejan las condiciones de replanteo precisas para abordar la ejecución de obras correspondiente.

La parte frontal de la galería, en una longitud de 9 m, contiene las tierras laterales mediante Muros de Contención (M2 y M3). Los Muros se definen en los Planos de Propuesta N.º 3, así como en la Memoria Constructiva, aportándose su cálculo en el Anejo correspondiente. Se trata de un Muro de hormigón armado tipo ménsula, con HA-30. Estará dotado de sistema de drenaje e impermeabilización.

En función de las condiciones de elementos colindantes, la excavación para la posterior ejecución de Muros de Contención realizará por bataches y posterior consolidación y recalce o archetado, atendiendo a las instrucciones en obra de la DF.



La Cimentación se define asimismo en los Planos de Estructura. Su cálculo y definición se incluyen en la Memoria Constructiva, donde los parámetros determinantes son, en relación a la capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del conjunto de elementos; y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Las bases de cálculo a adoptar y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustarán a los documentos básicos del CTE. Los Listados se adjuntan en el Anejo 9.

La Cimentación consiste en losa maciza de hormigón armado, de 0,60 m de canto, con armaduras # Ø 16 c/ 20 (Desarrollo y detalles en Plano de Propuesta N.º 3.2.1.

Dado que en la actuación se incluye una amplia variedad de elementos estructurales de hormigón, en algunos casos con acabado visto, que presentan dificultades para la dotación adicional de sistema de impermeabilización, se propone, para todos los elementos estructurales de hormigón, un Hormigón Impermeable, tal como se prescribe en el EHE, Art. 37.3.3., que se define, en síntesis: Hormigón armado, HA-30/F/20/IIIa, con armado de acero B 500S, con aditivo superplastificante Sika ViscoCrete y aditivo reductor de agua, plastificante Sikament 230 y aplicación de producto de curado Sika Antisol E tras el desencofrado. (Según EHE-08 y CTE DB SE y DB SE-C)

En relación a los parámetros básicos:

Seguridad Estructural: Las bases de cálculo a adoptar y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustarán a los documentos básicos SE, SE-AE, SE-C del CTE, a la instrucción de hormigón estructural EHE-08 y a la Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación NCSE-02.

Seguridad en caso de Incendio: No procede.

Salubridad: CUMPLE.

La Estructura se soporta en los Muros, M de forro de Cortinas de Micropilotes, M2 y M3 de contención, así como en pórticos de vigas y pilares de hormigón armado, para la caja del ascensor de 0,25 x 0,25 m; con forjados de losa maciza de hormigón armado de 0,25 m, en las que quedan embutidos los codales de arriostamiento de las Cortinas de Micropilotes.

Dado que en la actuación se incluye una amplia variedad de elementos estructurales de hormigón, en algunos casos con acabado visto, que presentan dificultades para la dotación adicional de sistema de impermeabilización, se propone, para todos los elementos estructurales de hormigón, un Hormigón Impermeable, tal como se prescribe en el EHE, Art. 37.3.3., que se define, en síntesis: Hormigón armado, HA-30/F/20/IIIa, con armado de acero B 500S, con aditivo superplastificante Sika ViscoCrete y aditivo reductor de agua, plastificante Sikament 230, con repaso de irregularidades mediante mortero reparador SIKA MonoTop-618 y aplicación de producto de curado Sika Antisol E tras el desencofrado. (Según EHE-08 y CTE DB SE y DB SE-C)

Como elemento singular, se propone una serie de Lucernarios, que permiten el acceso de la iluminación natural a la Galería. Son elementos de hormigón armado, enlazados con las losas de cubierta, cuyo cierre se plantea con marco metálico, acristalamiento y pieza metálica de remate. Su definición se presenta en el Plano de Propuesta 4.4.4.



Para el cálculo y definición de la Estructura los parámetros determinantes están en relación a la capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del conjunto de elementos; y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

La Estructura se define asimismo en los Planos de Propuesta N.º 3. Su cálculo y definición se incluyen en la Memoria Constructiva.

Las bases de cálculo a adoptar y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE. Los Listados se adjuntan en el Anejo 9.

En relación a los parámetros básicos:

Seguridad Estructural: Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustarán a los documentos básicos SE, SE-AE, SE-C del CTE, a la instrucción de hormigón estructural EHE-08 y a la Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación NCSE-02.

Seguridad en caso de Incendio: CUMPLE.

Salubridad: CUMPLE.

La actuación culmina con la reposición de los bancales, en el tramo demolido para la ejecución de la Galería, en parte como cerramiento de la nueva estructura, o bien con la renovación parcial de muros y petos.

Los Muros de Bancales, serán Muros de hormigón en masa de contención, encofrados a una cara para trasdós de mampostería concertada de piedra basáltica de 15 cm (a reponer de demolición previa), con careado de coronación. Los muros se dotan de gárgolas para desagüe de pluviales.

Se propone dejar vistos, los siguientes elementos estructurales de hormigón, que constituirán a su vez el cerramiento de los espacios correspondientes:

- Muro forro y trasera de cuarto de instalaciones, en cerramiento interior de Galería: Abujardado de caras vistas del hormigón, mediante bujarda mecánica.
- Muros exteriores en lateral de Escaleras, cota +76.29: Abujardado de caras vistas de hormigón, mediante bujarda mecánica. (tramo inferior que se rehace)
- Volumen para ascensor, cara exterior y Galería: El acabado de los muros se propone texturizado, a partir de Encofrado de la marca RECKLI o similar, Burgenland, serie ABSTRACT. El perfil del Muro y la disposición de la textura se especifican en los Planos de Propuesta. El alzado, para el que se seguirá el criterio de máximo aprovechamiento del molde, sigue el esquema de subdivisión vertical, donde las juntas quedan simuladas en el dibujo, resultando una textura continua con referencias vegetales.



1.4.3.2. Plataforma de acceso: Excavación y Sistema Estructural.

. Excavación.

En relación con la ejecución de la Estructura propuesta, se deberán desmontar los terrenos en base a la cota de cimentación definida en los Planos de Estructura. La profundidad de excavación es de 1,00 m por debajo de la rasante definida en las Plantas Generales del Proyecto, Planos de Propuesta N.º 1.1 y 1.2. Lo que corresponde a situar la cara superior de las zapatas (de canto 0,40 m, además de 0,10 m de hormigón de limpieza) a 0,50 m de profundidad.

El Estudio de Gestión de Residuos especifica las tareas de transporte y vertido, diferenciando los diversos tipos de materiales. Los residuos resultantes se tratarán, transportarán en su caso y evacuarán, cumpliendo los requisitos establecidos en la legislación de aplicación.

. Cimentación y Contención de tierras.

Se cuenta con el Estudios Geotécnico elaborado previamente a la redacción del Proyecto. No obstante, el desarrollo y confirmación de hipótesis del Estudio Geotécnico realizado previamente al Proyecto deberá realizarse en paralelo a la ejecución de obras, mediante las pruebas y ensayos que la DF disponga, cuyos resultados pueden provocar un ajuste de la definición estructural de Proyecto.

Los Planos de Propuesta reflejan las condiciones de replanteo precisas para abordar la ejecución de obras correspondiente.

Deberá procederse a la demolición parcial del muro del bancal trasero, en el ámbito donde se sitúa el cuerpo de aseos, y excavación, mediante procedimiento de archetado y estibación, evitando afección al resto del muro y sistema de bancal existente. Para este elemento se define Muro de Contención (Muro M1, definido en el Plano de Propuesta N.º 3.2.1., de hormigón armado, en U, tipo ménsula, con HA-30, con cimentación. Estará dotado de sistema de drenaje e impermeabilización.

Dado que en la actuación se incluye una amplia variedad de elementos estructurales de hormigón, en algunos casos con acabado visto, que presentan dificultades para la dotación adicional de sistema de impermeabilización, se propone, para todos los elementos estructurales de hormigón, un Hormigón Impermeable, tal como se prescribe en el EHE, Art. 37.3.3., que se define, en síntesis: Hormigón armado, HA-30/F/20/IIIa, con armado de acero B 500S, con aditivo superplastificante Sika ViscoCrete y aditivo reductor de agua, plastificante Sikament 230 y aplicación de producto de curado Sika Antisol E tras el desencofrado. (Según EHE-08 y CTE DB SE y DB SE-C)

La Cimentación se define asimismo en los Planos de Propuesta N.º 3.2.1. Su cálculo y definición se incluyen en la Memoria Constructiva, donde los parámetros determinantes son, en relación a la capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del conjunto de elementos; y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Las bases de cálculo a adoptar y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustarán a los documentos básicos del CTE. Los Listados se adjuntan en el Anejo 9.



La Cimentación, en plataforma y cafetería, consiste en un sistema de zapatas aisladas, combinadas y corridas de hormigón armado, arriostradas adecuadamente con vigas de cimentación según detalles de Planos de Estructura. Para la pieza de aseos, la cimentación será mediante losa de hormigón armado, con muros de contención perimetrales.

En relación a los parámetros básicos:

Seguridad Estructural: Las bases de cálculo a adoptar y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustarán a los documentos básicos SE, SE-AE, SE-C del CTE, a la instrucción de hormigón estructural EHE-08 y a la Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación NCSE-02.

Seguridad en caso de Incendio: No procede.

Salubridad: CUMPLE.

Estructura.

La estructura es mixta, con soportes metálicos y forjados de losa maciza de hormigón armado multiédrica. Los pilares son perfiles de acero laminado HEB 120 B. Y las losas de forjado, de hormigón armado, de canto 0,22, y de 0,25 para la pieza de aseos embutida en el bancal.

Dado que en la actuación se incluye una amplia variedad de elementos estructurales de hormigón, en algunos casos con acabado visto, que presentan dificultades para la dotación adicional de sistema de impermeabilización, se propone, para todos los elementos estructurales de hormigón, un Hormigón Impermeable, tal como se prescribe en el EHE, Art. 37.3.3., que se define, en síntesis: Hormigón armado, HA-30/F/20/IIIa, con armado de acero B 500S, con aditivo superplastificante Sika ViscoCrete y aditivo reductor de agua, plastificante Sikament 230, con repaso de irregularidades mediante mortero reparador SIKA MonoTop-618 y aplicación de producto de curado Sika Antisol E tras el desencofrado. (Según EHE-08 y CTE DB SE y DB SE-C)

Para el cálculo y definición de la Estructura los parámetros determinantes están en relación a la capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del conjunto de elementos; y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Los pilares metálicos irán recubiertos para su protección contra el fuego de 30 minutos, con revestimiento intumescente en emulsión acuosa monocomponente y pintura de acabado Hardtop HB al poliuretano satinado de dos componentes.

Los pilares metálicos en ámbito de Terraza con pavimento de tierra, llevarán, para su protección dado de hormigón desde cimentación a cota de pavimento terminado.

Se propone dejar vistos, los siguientes elementos estructurales de hormigón, que constituirán a su vez el cerramiento de los espacios correspondientes:

- Cerramiento interior general del cuerpo de aseos: hormigón visto, tras desencofrado.
- Marco exterior de muros y losa de forjado, en Cuerpo de Aseos y Acceso a Galería: abujardado de caras vistas, mediante bujarda mecánica.

La losa de la pérgola incluye aditivo de coloración del hormigón en masa, de tono arenoso, a seleccionar por la DF, a partir de muestras in situ durante la ejecución de obras.



La Estructura se define asimismo en los Planos de Propuesta N.º 3. Su cálculo y definición se incluyen en la Memoria Constructiva. Las bases de cálculo a adoptar y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE. Los Listados se adjuntan en el Anejo 9.

En relación a los parámetros básicos:

Seguridad Estructural: Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustarán a los documentos básicos SE, SE-AE, SE-C del CTE, a la instrucción de hormigón estructural EHE-08 y a la Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación NCSE-02.

Seguridad en caso de Incendio: CUMPLE.

Salubridad: CUMPLE.

1.4.3.3. Soleras y Pavimentos.

Tras la cimentación y contención de tierras, se procederá a la explanación mediante terreno seleccionado, sobre el que se dispondrá encachado de hormigón pobre y barrera con film de polietileno, a continuación, se dispondrán las **soleras**. Las soleras serán de hormigón armado con mallazo de 15x30 y Ø 10 mm, tal como se presentan en Planos de Secciones Constructivas (Planos de Propuesta N.º 4.4.1 y 4.4.2), serán de 0,15 m de espesor.

Dado que en la actuación se incluye una amplia variedad de elementos estructurales de hormigón, en algunos casos con acabado visto, que presentan dificultades para la dotación adicional de sistema de impermeabilización, se propone, para todos los elementos estructurales de hormigón, un Hormigón Impermeable, tal como se prescribe en el EHE, Art. 37.3.3., que se define, en síntesis: Hormigón armado, HA-30/F/20/IIIa, con armado de acero B 500S, con aditivo superplastificante Sika ViscoCrete y aditivo reductor de agua, plastificante Sikament 230, con repaso de irregularidades mediante mortero reparador SIKA MonoTop-618 y aplicación de producto de curado Sika Antisol E tras el desencofrado. (Según EHE-08 y CTE DB SE y DB SE-C)

Las bases de cálculo a adoptar y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE.

En relación a los parámetros básicos:

Seguridad Estructural: Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustarán a los documentos básicos SE, SE-AE, SE-C del CTE, a la instrucción de hormigón estructural EHE-08 y a la Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación NCSE-02.

Seguridad en caso de Incendio: No procede.

Salubridad: CUMPLE con las condiciones de HS-1.

Pavimentos:

Se propone, para diversas zonas, pavimentos de hormigón, a partir del tratamiento de la propia solera, en diferentes tipos de acabado. Los acabados, definidos en los Planos de Propuesta N.º 4, son los siguientes:



- Porche entre cafetería y aseos: 'Hormigón barrido': ejecutado mediante aplicación por pulverización de desactivador superficial de fraguado para morteros y hormigones TQ DESACTIVADOR H de Tecnol, y posterior barrido con escoba suave y lavado con manguera.
- Pasarela, Galería y vestíbulo del ascensor en cota +82.04: 'Hormigón lavado in situ': ejecutado mediante aplicación por pulverización de desactivador superficial de fraguado para morteros y hormigones TQ DESACTIVADOR H de Tecnol, y posterior lavado con manguera.
- Cafetería – Taquilla: Hormigón al fratás + resina: realizado con llanas mecánicas (helicópteros) con vertido de polvo de sílice Mordur R-2 y sistema epoxi autonivelante, clase 1.
- Aseos: Hormigón al fratás + resina: realizado con llanas mecánicas (helicópteros) con vertido de polvo de sílice Mordur R-2 y sistema epoxi autonivelante, clase 3.
- Cuarto de Instalaciones (sobre galería): Hormigón al fratás: realizado con llanas mecánicas (helicópteros) con vertido de polvo de sílice Mordur R-2, incluso curado, corte de juntas con máquina según despiece de D.F.

El tratamiento del hormigón para diferentes acabados de pavimento, a partir de solera, se ejecutará en piezas completas atendiendo a la definición de juntas incluida en los Planos de Propuesta. El árido, para cada tipo de acabado, se seleccionará a partir de muestras de obra, que precisarán la aprobación explícita de la DF. Asimismo, el hormigón se dotará de fibras de polipropileno antifisuras Fibrecrete o similar y cuarzo corindón, para mejorar la garantía del acabado que se pretende. Al construirse in situ, se utilizará hormigón de retracción moderada. Asimismo, se realizará una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada.

Determinados ámbitos del proyecto se proponen con otros tipos de pavimento, son los siguientes, asimismo definidos en los Planos de Propuesta 4:

. Rampa y primera explanada de acceso: Pavimento de piedra natural en continuidad: Esto es, replicando el mismo tipo de pavimento existente en la rampa de acceso hacia la Casona.

. Paseo peatonal en cota +76.29 y vía trasera a cota +82.04: Pavimento de adoquines de piedra natural a partir de la reutilización del pavimento existente, a preservar tras su desmontaje, previo a la demolición y excavaciones.

En el caso del Paseo en cota +79.26, se dispondrá el pavimento sobre formación de cubierta, con solución de cubierta invertida que consta de: imprimación, membrana impermeabilizante bicapa, capa separadora antipunzonante; sobre la que se dispondrá el lecho de arena para colocación de adoquines.

. Terraza arbolada de cafetería: Tierra mejorada y compactada: Saneado del área existente, con aporte de tierra vegetal seleccionada. La tierra vegetal será estercolada con un 15% de parte proporcional de materia orgánica curada, 10% de sustrato orgánico o turba, totalmente limpia de impurezas, sin piedras superiores a 3 cm y elementos inorgánicos, perfilada a mano.



. Terraza en cota +76.29: Pavimento de adoquines prefabricados de hormigón, tipo Graniblock de PVT (30x20x4 cm): Sobre formación de cubierta, las baldosas se colocan sobre capa de mortero de 3 cm. La cubierta será invertida, incluyendo: imprimación, membrana impermeabilizante bicapa, aislamiento térmico y capa separadora antipunzonante.

Sobre el mortero se extiende una lechada de cemento de 5 mm de espesor, y sobre ésta se colocan las losas y se nivelan con maza de caucho hasta que la lechada suba por los bordes y juntas. Posteriormente se barre en seco con arena silíceo hasta llenar las juntas, siendo recomendable mantenerla el mayor tiempo posible. Terminada la obra se realiza la limpieza del solado y se riega tipo lluvia. No deberá utilizarse lechada líquida sobre las losas, ni permitirse el paso de personal sobre el solado durante 48 horas y el de vehículos en 20 días.

. Escalera lateral a la Casona: Peldaño de piedra canaria basáltica molinera, recibida con adhesivo cementoso sobre formación de peldaño, sólo para su tramo inferior, el resto de la escalera se mantiene en su disposición actual.

. Pasarela de acceso al ascensor en cota +76.29: Pavimento de vidrio antideslizante sobre subestructura metálica de HEB-120 c/0.50 m, y estructura metálica principal (HEB-160) definida en Planos y Memoria de Estructura.

El cristal será laminado 10 + 10 templado, formado por: 1 cristal flotado de 10 mm templado + 1 cristal antideslizante de 10 mm templado, unidos por 2 láminas de butiral de 0.76 mm c/ud, incoloros.

En relación a los parámetros básicos para los pavimentos:

Seguridad Estructural: Se han considerado las bases del subsistema estructural.

Seguridad en caso de Incendio: NO PROCEDE.

Seguridad de utilización:

. Seguridad frente al riesgo de caídas: Los pavimentos propuestos responden a la Clase 3, en tanto se trata de espacios exteriores, para evitar resbaladidad (Lo que se certificará mediante ficha técnica, a través del ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala de C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad).

Asimismo, los ámbitos de pavimento no contienen peldaños u otras discontinuidades que pudiesen provocar caídas.

. Accesibilidad: Se trata en su totalidad de un ámbito accesible.

. Salubridad: Cuenta con las pendientes adecuadas para evitar encharcamiento del agua, y soluciones filtrantes.

. Diseño y otros: Juntas, trazado y otros, definidos en Planos de Propuesta, que en todo caso se confirmarán pormenorizadamente durante la ejecución de obras, por la DF.

1.4.3.4. Instalaciones

. Red Eléctrica BT: El Proyecto Eléctrico, se presenta en el Documento V de Proyecto, a modo de Separata Independiente.



Las piezas de edificación y espacio libre se dotan de Iluminación, que se ajusta a los requerimientos y normativas de aplicación, que se definen en apartado correspondiente, suficientes para garantizar su adecuada utilización, y cumpliendo asimismo las condiciones de cuidado con el cielo y control de la contaminación lumínica.

. Abastecimiento de agua y Riego:

Se dota a la actuación de acometida a la Red General que discurre por la acera de la Avenida del Puente, desde la que se accede a la Plataforma de Acceso.

A partir de conexión a la Red General, se dispone el abastecimiento de agua para Cafetería y Aseos, así como para el conjunto de Arquitectura de Agua y dotación de Riego para zonas ajardinadas.

La definición, cálculos y diseño, se exponen en el documento de Justificación de Cumplimiento del CTE, HS-4 Suministro de Agua.

. Saneamiento y Drenaje.

Se dispone red de Saneamiento para Cafetería y Aseos, con conexión a la Red General en la Avenida del Puente.

Asimismo, se prevé la Red de Drenaje con derivación de agua de pluviales a barranquillo tipo bóveda que transcurre por el eje de la Avenida del Puente.

La definición, cálculos y diseño, se exponen en el capítulo de Justificación de Cumplimiento del CTE, HS-5 Salubridad. Asimismo, se atiende a la regulación CTE HS-1 Protección de la humedad, cuya justificación se expone asimismo en el capítulo de Justificación del CTE.

En relación con la recogida de pluviales cobra especial relevancia el encuentro con la vía que accede hacia la Casona, justo en el límite del ámbito de proyecto. A indicación de la propiedad, que informa de que no se cuenta con recogida de pluviales a lo largo de dicha vía, se incluye en el presente proyecto, un Canal de recogida de aguas pluviales, con reja de 0,45 m de ancho y 0,60 m de profundidad, de hormigón armado con malla electrosoldada, con capacidad para recoger el caudal estimado, y con conexión a la Red de Drenaje hacia el Barranquillo en bóveda soterrada en el eje de la Avda. del Puente.

1.4.3.5. Arquitectura del Agua

El conjunto de elementos de 'Arquitectura del Agua' que se proponen en el Proyecto constituye uno de los sistemas articuladores del conjunto, con evidente referencia a la conformación histórica de la finca de actuación.

Se compone de **Lámina de Agua**, con referencia al estanque previo, así como un conjunto de **Líneas de Agua**, tipo acequias, que acompañan el recorrido principal desde la Cafetería, a lo largo de la Galería y hasta el Ascensor.

Se trata de dos circuitos de agua, enlazados con una doble central de bombeo en dependencia enterrada frente a la entrada a la Galería, definidos en Plano de Propuesta 5.3.1.



El circuito de agua 1, se mueve en horizontal y enlaza la Lámina de agua con la línea de agua que acompaña la Pasarela de Acceso a la Galería. Y el circuito de agua 2, es el que discurre por el interior de la Galería, en sección creciente hacia el interior, provocando el movimiento del agua, que a su vez continúa en tubo soterrado que vuelve a llevar el agua al inicio del mismo. Se dotan de desagüe a red de pluviales.

Todas las piezas de agua serán de Hormigón Impermeable, tal como se prescribe en el EHE, Art. 37.3.3., que se define, en síntesis: Hormigón armado, HA-30/F/20/IIIa, con armado de acero B 500S, con aditivo superplastificante Sika ViscoCrete y aditivo reductor de agua, plastificante Sikament 230, con repaso de irregularidades mediante mortero reparador SIKA MonoTop-618 y aplicación de producto de curado Sika Antisol E tras el desencofrado. (Según EHE-08 y CTE DB SE y DB SE-C). Diseño y detalles en Planos de Propuesta 4.4.

1.4.3.6. Cubiertas.

Se proponen los siguientes tipos de cubierta:

- a. Cubierta transitable, en terraza y paseo en cota +76.29, frente a parada intermedia del ascensor. Se propone cubierta invertida, incluyendo: imprimación, membrana impermeabilizante bicapa y capa separadora antipunzonante. Sobre la que se dispondrá el pavimento, con su base correspondiente (adoquín a reponer, en continuidad del paseo y pavimento de hormigón prefabricado PVT).
- b. Cubierta intransitable para Caja de Ascensor, conformada por la propia losa de hormigón armado de forjado, con acabado de resina y cemento con una capa de mortero impermeable de alta elasticidad.
- c. Cubierta Ajardinada, para Cafetería, Aseos, Galería a modo de continuidad con bancales de vegetación colindantes, y Volado de terraza en cota +76.29. La solución es de cubierta inclinada no transitable, ajardinada, con pendientes inferiores al 8%, compuesta por: formación de pendientes, impermeabilización, capa separadora, aislamiento térmico, capa separadora, capa drenante y retenedora de agua (módulo Floraset FS 75), sustrato de 25 cm y sistema completo de riego automático.

Su definición se presenta en los Planos de propuesta 4.4.

Se dota de vegetación, con diversidad para una de las áreas de actuación, en atención tanto a la integración paisajística en el conjunto de la finca, como a la idoneidad de las especies para las condiciones geográficas y climatológicas correspondientes. La vegetación se define en el apartado de jardinería.

- d. La pérgola de la Plataforma de Acceso, se propone de hormigón visto coloreado, con cantos y cara lisos, y el plano de cubierta lavado. En coloreado del hormigón será en masa, a partir de la disposición del aditivo correspondiente, para alcanzar un color arena a confirmar, mediante las muestras in situ en obra, por la DF.



1.4.3.7. Cerramientos

. Cafetería:

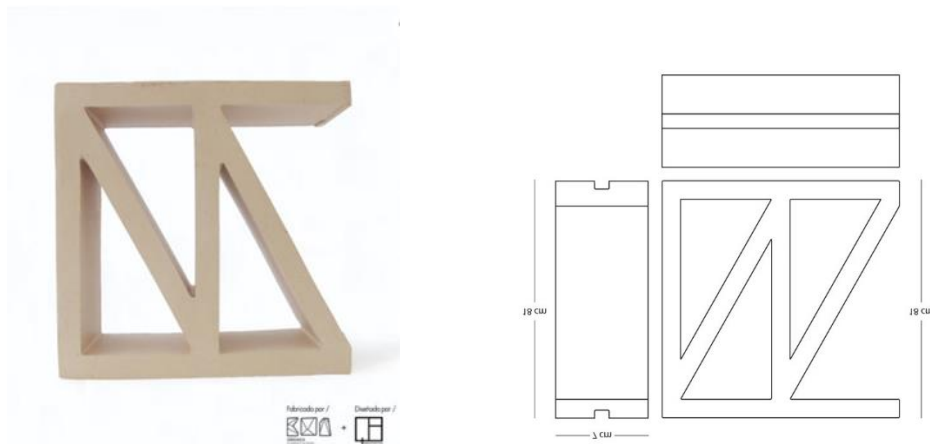
El Cerramiento de la Cafetería se propone como una caja acristalada, envuelta en una celosía cerámica.

El conjunto acristalado, o carpintería exterior, está compuesto por: Ventanales fijos, Ventanas y Puertas Correderas, de aluminio lacado RAL-PE7012TD, Sistema COR-VISION CORTIZO o equivalente, marcado CE s/UNE-EN 14351-1, con rotura de puente térmico, lacado color tierra (a confirmar por DF), con dimensiones definidas en Memoria de Carpintería, Plano de Propuesta 4.2.2.

El acristalamiento será vidrio laminar de seguridad, compuesto por dos lunas de 6 mm, unidas por una lámina incolora de butiral de polivinilo.

La carpintería estará conformada mediante perfiles de aleación de aluminio 6063 y tratamiento término T-5. Los perfiles están provistos de rotura de puente térmico.

Exteriormente, la carpintería se envuelve mediante un Cerramiento de fachada de fábrica de bloque cerámico de celosía decorativa a medida, forma y acabado a confirmar, a partir de muestras en obra por DF. Se propone la Celosía cerámica natural arena ACUS 18x18x7 cm, tomada con mortero de cemento y arena en junta rehundida, armada c/ 2 hiladas con armadura prefabricada Murfor.



La Puerta de acceso será tipo corredera, con bastidor interior de aluminio lacado sistema Cortizo y relleno con placa rígida de espuma de poliestireno Wallmate o equivalente, forrado a dos caras con paneles compactos fenólicos de alta densidad Fundermax o similar, de 8 mm de espesor.

Asimismo, el frente de la Taquilla y entrepaños hacia terraza de tierra, de acaban con sistema de revestimiento para fachada ventilada con tablero de resinas termoendurecibles, sistema Fundermax o equivalente, de 6 mm de espesor.

Los dinteles y machones, se terminarán con fachada ventilada metálica, realizada con panel composite (2 láminas de aluminio de 0,5 mm de espesor y núcleo central de polietileno de 3 mm de espesor) tipo STACBOND CH de Cortizo o equivalente, de 4 mm de espesor total, acabado lacado.



. Aseos:

Con el marco de hormigón abujardado, resultante de la cara vista de la estructura, el Cerramiento será con sistema de revestimiento para fachada ventilada con tablero de resinas termoendurecibles, sistema Fundermax o equivalente, de 6 mm de espesor. Y conjunto de puertas correderas con bastidor interior de aluminio lacado sistema Cortizo y relleno con placa rígida de espuma de poliestireno Wallmate o equivalente, forrado a dos caras con paneles compactos fenólicos de alta densidad Fundermax o similar, de 8 mm de espesor.

. Cuarto de Instalaciones:

Muro exterior de fábrica de bloques huecos con doble cámara de hormigón vibrado de espesor: 20 cm, Chapado en paramento vertical, de hasta 3 m de altura, con piezas irregulares de piedra, de aproximadamente 12 cm de espesor, acabado natural, recibidas con mortero de cemento M-5 y rejuntadas con el mismo material. Incluso preparación previa de las piedras y del paramento soporte y limpieza final. Y muro interior de hormigón armado, con acabado abujardado hacia el interior de la Galería.

La puerta de acceso será de aluminio lacado, sistema Cor Vision de Cortizo, color a definir por DF, con definición en Plano de Propuesta 4.2.2. Con entrepaño de acabado de panel compacto fenólico de alta densidad Fundermax o similar, de 8 mm de espesor.

En relación a los parámetros básicos, para cerramientos:

Seguridad estructural: Se atiende a su configuración en la solución estructural.

Seguridad en caso de incendio: Cumple (Ver justificación CTE).

Seguridad de utilización: No cuenta con elementos que sobresalgan del plano de la misma y que puedan dificultar la circulación exterior.

Salubridad: Para resolver las soluciones constructivas se ha tenido en cuenta las características del cerramiento según el grado de impermeabilidad exigido en el DB-HS.

1.4.3.8. Tabiquería y Acabados de paramentos interiores

. Cafetería:

- Tabiquería: Fábrica de bloques huecos de hormigón vibrado de 20 y 9 cm de espesor, según definición en Planos de Propuesta, recibidos con mortero industrial M 2,5. Con correas y dinteles de hormigón armado.
- Falsos techos: sistema Placo formado por una placa de yeso laminado 4PRO-R13 de PLACO tipo A, o similar, de 12,5 mm, atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado, incluso aislamiento acústico y térmico de lana mineral. Con trampillas de registro.
- Revestimientos: Enfoscado maestreado fratasado en paramentos, con mortero industrial de uso corriente, con marcado CE, tipo GP CS IV W1, en capa gruesa de 1,5 cm de espesor, acabado con mortero tipo GP CS III W1. Pintura a base de dispersión acrílica, Sensitiv de Caparol o equivalente, ecológica, sin conservantes.
- Carpintería interior: Puerta interior corredera madera DMF lacada.



. Aseos:

- **Tabiquería:** que será de los siguientes tipos:
 - . Tabique múltiple, sistema Placo Hydro 'PLACO' de 103 mm de espesor, sobre banda estanca autoadhesiva, formada por una estructura simple autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado, a la que se atornillan dos placas iguales de yeso laminado con bordes longitudinales afinados, Placomarine PPM 13 'PLACO' dispuestas en una cara y dos placas iguales de yeso laminado BA 15 'PLACO' dispuestas en la otra cara.
 - . Tabique sencillo, sistema Placo Hydro Premium 'PLACO', autoportante, de 115 mm de espesor total, sobre banda estanca autoadhesiva, formada por una estructura simple autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado, a la que se atornillan una placa de cemento Aquaroc 13 'PLACO' en una cara y otra placa Aquaroc 13 'PLACO' en la otra cara.
 - . Tradosado directo, sistema Placo Hydro 'PLACO', de 31 mm de espesor total, formado por una placa de yeso laminado con los bordes longitudinales afinados Placomarine PPM 15 'PLACO', formada por un alma de yeso embutida a dos láminas de cartón fuerte, aditivada con silicona, anclado a paramento vertical con tornillos de acero.

- **Falsos techos:** sistema Placo formado por una placa de yeso laminado 4PRO-R13 de PLACO tipo A, o similar, de 12,5 mm, atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado, incluso aislamiento acústico y térmico de lana mineral. Con trampillas de registro.

- **Revestimientos:** Enfoscado maestreado fratasado en paramentos, con mortero industrial de uso corriente, con marcado CE, tipo GP CS IV W1, en capa gruesa de 1,5 cm de espesor, acabado con mortero tipo GP CS III W1.
Pintura a base de dispersión acrílica, Sensitiv de Caparol o equivalente, ecológica, sin conservantes.

- **Carpintería interior:** Puerta interior corredera madera DMF lacada.

- **Piezas sanitarias:**
Inodoros: ROCA Modelo MERIDIEN o equivalente: taza compacta adosada a pared, color blanco.
Lavabo Mural: ROCA Modelo MERIDIEN o equivalente, color blanco, con sifón cromado ROCA BOTELLA o similar y Grifería electrónica con limitador de caudal y alimentación con pilas, Modelo L-20 de ROCA o equivalente.
Accesorios: Espejo, portarrollos, secamanos, dispensador de jabón y papeleras (1 Unidad en cada pieza); así como 1 dispositivo para bebés en PMR, y sujeciones y elementos especiales correspondientes.

. Galería y caja de acceso a ascensor:

- **Tratamiento hidrofugante para protección de estructuras y elementos de hormigón:** SIKAGUARD 711 o equivalente, incoloro.



- Falsos techos: sistema Placo formado por una placa de yeso laminado 4PRO-R13 de PLACO tipo A, o similar, de 12,5 mm, atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado, incluso aislamiento acústico y térmico de lana mineral. Con trampillas de registro. Con trampillas de registro.
- Tabiquería: En patinillo junto a ascensor: Fábrica de bloques huecos de hormigón vibrado de 20 cm de espesor, según definición en Planos de Propuesta, recibidos con mortero industrial M 2,5. Con correa de hormigón armado.

Cuarto de Instalaciones:

- Revestimiento: Enfoscado maestreado fratasado en paramento de bloques, con mortero industrial de uso corriente, con marcado CE, tipo GP CS IV W1, en capa gruesa de 1,5 cm de espesor, acabado con mortero tipo GP CS III W1. Pintura a base de dispersión acrílica, Sensitiv de Caparol o equivalente, ecológica, sin conservantes. (los muros de hormigón quedan vistos)
- Escalera de acceso: con peldaño recto 'RELESA' y pavimento de rejilla electrosoldada antideslizante. Barandilla de pasamanos en tubo negro y barrotes, de acero galvanizado, acabado con pintura sistema JOTUN.

1.4.3.9. Cerrajería

- Portalón exterior: de acero galvanizado, de una hoja abisagrada, formado por 2 pilares soporte de perfil de acero laminado en caliente, y hoja con bastidor de perfil 100x50 y espesor 3 mm y pletinas verticales 50x10 mm cada 10 cm. Acabado pintado con sistema JOTUN.
- Cartel informativo "QUINTA VERDE": de acero galvanizado, a modo de caja de 14 cm de espesor, que deja ocultos los soportes de perfilería de acero y rigidizadores a modo de arriostamiento. La caja se conforma con chapa lisa de 5 mm de espesor, rotulada con letras según diseño DF mediante corte por plasma en alta definición. Acabado pintado con sistema JOTUN.
- Barandillas: De acero galvanizado en caliente, incluso pasamanos, de 110 cm de altura, formada por larguero superior e inferior de pletina 50x20 mm y barrotes verticales cada 10 cm de pletina 50x10 mm, con anclaje a solera, mediante taladros y fijación de pernos con sistema de inyección de anclaje químico HILTI, y resinas de dos componentes. Acabada con sistema JOTUN.
- Pasamanos para escalera superior: De acero galvanizado en caliente, formado por pletina 50x20 mm, con anclaje a muros laterales, mediante placas de anclaje y pernos de acero inoxidable y tacos HILTI y resinas de dos componentes. Acabada con sistema JOTUN.
- Llantón en bordes de pavimento: Llantón plegado de espesor 4 mm, y 200 mm de desarrollo sobre nivel de pavimento, ejecutada con aluminio inoxidable, aleación AW-5754-H111, con uniones soldadas por procedimiento MIG.

1.4.3.10. Ascensor

Ascensor SYNERGY 100 para 8 personas, de 630 kg de carga nominal y tres paradas frontales, en un recorrido de 14,54 m, marca ThyssenKrupp, con velocidad de 1,00 m/s.



1.4.3.11. Jardinería y elementos singulares exteriores

. **Bancos: de hormigón en masa a construir in situ:** El diseño y disposición se define en los Planos de Propuesta, se sitúan en el acceso y en Terraza de cota 76.30.

Se realizarán en hormigón en masa HM-30/B/20/IIa, para dejar visto, con acabado abujardado. El hormigón se dotará de fibras de polipropileno antifisuras Fibrecrete o similar y cuarzo corindón, para mejorar la garantía del acabado que se pretende.

. **Jardineras:** El diseño y disposición de los diferentes tipos se define en los Planos de Propuesta.

Estarán conformadas por:

- Vaso de hormigón armado.
- Láminas filtrante y drenante, así como membrana antiraíz.
- Impermeabilización con emulsión bituminosa modificada con caucho, en tres capas.
- Capa separadora geotextil
- Sustrato, formado por mezcla de tierra vegetal estercolada, arena - picón 1-3 mm de diámetro, astilla de restos vegetales secos diámetro 8-10 mm, abono liberación lenta.
- Vegetación.

. **Jardinería:** Que seguirá los procesos y controles especificados en los pliegos de suministro y jardinería. Tanto el suministro de especies vegetales como la preparación del sustrato deberán ser supervisadas y aprobadas previamente por la DF.

Los árboles existentes, se tratarán mediante Poda Ejemplar, en atención a las características de cada ejemplar. Se señalan en el Plano de Estado Actual 1.4.1. los árboles de porte existentes (4 unidades + 2 que se conservan en terraza de tierra); de esos cuatro ejemplares, uno se deberá talar, el *Schinus terebinthifolia*, situado frente a los aseos de proyecto, dadas sus condiciones de cercanía a muro de bancale y características de sus raíces; y los otros 3 árboles de porte, se trasladarán a otro lugar de la finca en coordinación con indicaciones de la propiedad.

Saneado del área a mantener como jardín, con aporte de tierra vegetal seleccionada. La tierra vegetal será estercolada con un 15% de parte proporcional de materia orgánica curada, 10% de sustrato orgánico o turba, totalmente limpia de impurezas, sin piedras superiores a 3 cm y elementos inorgánicos, perfilada a mano.

En cuanto a la vegetación, se define en el Plano de Propuesta 1.3.1. Correspondiendo a lo siguiente:

- . A: árboles existentes, en terraza de tierra compactada.
- . B: Flamboyán, en jardinera de acceso.
- . C: Jardineras: Filodendros (1 Ud/m²) y Hemerocallis tipo *Lolioaspfodelus* (un brote c/ 50 cm de longitud de jardinera)
- . D: Cubiertas vegetales de cafetería, aseos y volado de cubierta 76.30: Mezcla de especies: Tapizante *Lippia Nodiflora*; *Russelia*; *Hemerocallis* y *Verodes*.
- . E: Cubiertas en tramos de banales afectados: Tapizante *Lippia Nodiflora* + *Rhododendro* de flor naranja (1 c/ 2 m²) y *Filodendro* (1 c/ 2 m²)



1.4.4. PRESTACIONES DE LAS EDIFICACIONES.

Limitaciones de uso:

Las edificaciones definidas en el presente proyecto **sólo podrán 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.

Limitaciones de uso de las dependencias:

Las dependencias **sólo podrán destinarse a los usos previstos en el proyecto**, pudiendo intercambiarse funciones entre dependencias sólo dentro de grupos homogéneos de usos, 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.

Para las dependencias de Servicios (aseos, cuarto de instalaciones, etc.) no podrán alterar su uso sin un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de nueva licencia.

Limitación de uso de las instalaciones:

Las instalaciones **se han calculado según los usos que dispone el edificio** y 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 las Instalaciones sólo podrán usarse con las prestaciones e intensidad de uso para la que han sido proyectadas y cualquier alteración de las condiciones iniciales así como aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio, implicará 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. Si no, requerirá de un proyecto de reforma y la correspondiente autorización administrativa.

Prestaciones que superan el CTE en proyecto:

Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. Se indicarán en particular las acordadas entre promotor y proyectista que superen los umbrales establecidos en CTE.

Seguridad	<input type="text" value="No existen."/>
Habitabilidad	<input type="text" value="No existen."/>
Funcionalidad	<input type="text" value="No existen."/>





Requisitos básicos:	Según CTE		En proyecto	Prestaciones según el CTE en el proyecto	Procede
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	SE-1: Resistencia y estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/>
				SE-2: Aptitud al servicio	<input checked="" type="checkbox"/>
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	SI 1: Propagación interior	<input checked="" type="checkbox"/>
				SI 2: Propagación exterior	<input checked="" type="checkbox"/>
				SI 3: Evacuación de ocupantes	<input checked="" type="checkbox"/>
				SI 4: Instalaciones de protección contra incendios*	<input checked="" type="checkbox"/>
				SI 5: Intervención de bomberos	<input checked="" type="checkbox"/>
				SI 6: Resistencia al fuego de la estructura	<input checked="" type="checkbox"/>
	DB-SUA	Seguridad de utilización y accesibilidad	DB-SUA	SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas	<input checked="" type="checkbox"/>
				SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento	<input checked="" type="checkbox"/>
				SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	<input checked="" type="checkbox"/>
				SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	<input checked="" type="checkbox"/>
SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación				<input type="checkbox"/>	
SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento				<input type="checkbox"/>	
SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento				<input type="checkbox"/>	
SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo	<input type="checkbox"/>				
			SUA 9: Accesibilidad	<input checked="" type="checkbox"/>	

Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	DB-HS	HS 1: Protección frente a la humedad	<input checked="" type="checkbox"/>
				HS 2: Recogida y evacuación de residuos	<input type="checkbox"/>
				HS 3: Calidad del aire interior	<input type="checkbox"/>
				HS 4: Suministro de agua	<input checked="" type="checkbox"/>
				HS 5: Evacuación de aguas	<input checked="" type="checkbox"/>
	DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	HR: Parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.	<input type="checkbox"/>
	DB-HE	Ahorro de energía	DB-HE*	HE 1: Limitación de demanda energética	<input type="checkbox"/>
				HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas	<input type="checkbox"/>
				HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	<input type="checkbox"/>
				HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	<input type="checkbox"/>
			HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	<input type="checkbox"/>	
-	Habitabilidad	Habitab.	Decreto 117/2006 de Habitabilidad	<input type="checkbox"/>	

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.	<input checked="" type="checkbox"/>
	-	Accesibilidad	Ley 1/1995 RD 227/1997	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.	<input checked="" type="checkbox"/>
	-	Acceso a los servicios	RD Ley 1/1998	De telecomunicación audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.	<input type="checkbox"/>

Santa Cruz de La Palma, Julio 2020

Fdo.:  /  Noemí Tejera Mujica
ARQUITECTURA ANCA S.L.P.



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES, ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, GESTIÓN DE RESIDUOS Y GEOTECNICO, LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y SONDEOS, PARA LA **MEJORA DE ACCESIBILIDAD DE LA QUINTA VERDE.**

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA: MEMORIA DE ESTRUCTURA



2.MEMORIA DE ESTRUCTURA

2.1 GENERALIDADES.

2.1.1 DATOS PREVIOS.

Objeto de la memoria.

El objeto de esta memoria es la descripción de la tipología estructural y de los cálculos realizados para la redacción del proyecto de ejecución que se indica a continuación:

DATOS GENERALES DEL PROYECTO	
Denominación	Mejora de accesibilidad en la Quinta Verde
Fase	Ejecución
Emplazamiento	Avda. El Puente, 45, La Quinta Verde
Localidad	Santa Cruz de la Palma
Promotor	Exmo. Ayuntamiento de Santa Cruz de La Palma
Proyectista	ARQUITECTURA ANCA S.L. P.

Los cálculos correspondientes a la presente estructura diseñada por el proyectista anteriormente referido, han sido realizados por D. Aarón Medina Arias colegiado Nº 2.882 en el Colegio Oficial de Arquitectos de Gran Canaria y miembro de pleno derecho nº 1926 de ACHE, Asociación Científico-Técnica del Hormigón Estructural.

El calculista ha aportado al proyectista el resultado de su trabajo en soporte magnético (CD) que incluye ficheros a escala en formato “dwg” abiertos (manipulables) con el fin de que el Arquitecto Redactor los pueda:

- Completar (añadir la información adicional que considere necesaria para la definición de los trabajos a ejecutar como son detalles constructivos, nueva acotación, huecos para paso de instalaciones no previstos, ...).
- Readaptar (atender a modificaciones que pudieran surgir tanto durante la fase de Redacción del proyecto como en la fase de Dirección, y así facilitar la obligatoria actualización de planos en el Final de la Obra).
- Modificar (incluir criterios propios sobre la base de las necesidades y peculiaridades de la obra).
- Corregir (sobretudo en los trabajos finales de coordinación con los diferentes equipos intervinientes).

Con la misma finalidad se hace entrega en formato “doc” la presente memoria de estructuras y sus anejos.

La documentación se completa con la aportación de ficheros de cálculo en formato “pdf” donde consta de manera ordenada las diferentes etapas resueltas en el cálculo, así como sus resultados.

El calculista facilita así con la documentación aportada los trabajos de verificación, coordinación y detección de errores y/o inexactitudes tanto geométricas como de los planteamientos iniciales establecidos (estado de cargas, hipótesis de partida...). Así mismo permite detectar las zonas de la estructura que merecen una dedicación especial (mayores deformaciones, armados complejos etc) con el fin de que él mismo y/o el Director de Obra ponga los medios necesarios (detalles constructivos más precisos, control del proceso de ejecución, mayor vigilancia de la obra...), o bien decida establecer un nuevo planteamiento desde el diseño arquitectónico (modificar puntualmente el proyecto).



En ningún caso el alcance del trabajo realizado por el consultor de estructuras se constituye en un “Proyecto Parcial de Estructuras” en los términos que define la LOE.

Descripción general de la obra proyectada.

El conjunto edificatorio objeto del presente proyecto está constituido por un total de 3 unidades o edificios independientes, dispuestos convenientemente en la zona de actuación según las directrices de ordenación y diseño establecidas en la intervención propuesta. Cada una de las plantas existentes puede estar organizada a su vez en diferentes niveles de forjados.

A modo de resumen se expone a continuación la relación de los edificios previstos, así como sus principales usos predominantes para cada uno de los diferentes niveles:

Edificio	Niveles		Usos predominantes	
	Planta	Forjado	Tipo	Sobrecarga de uso
Edificio A (Cafetería)	Pl. de cubierta	Fr. 1	Intransitable	1,00 kN/m ²
	Pl. Baja	Solera	Acceso público	5,00 kN/m ²
Edificio B (Baños)	Pl. de cubierta	Fr. 1	Intransitable	1,00 kN/m ²
	Pl. Baja	Solera	Acceso público	5,00 kN/m ²
Edificio C (Galería-ascensor)	Pl. de cubierta	Fr. 6	Intransitable	1,00 kN/m ²
	Pl. 5ª	Fr. 5	Acceso público	3,00 kN/m ²
	Pl. 4ª	Fr. 4	Acceso público	5,00 kN/m ²
	Pl. 3ª	Fr. 3	Intransitable	1,00 kN/m ²
	Pl. 2ª	Fr. 2	Acceso público	5,00 kN/m ²
	Pl. 1ª	Fr. 1	Intransitable	1,00 kN/m ²
	Pl. Baja	Losa	Acceso público	5,00 kN/m ²

Antecedentes y condiciones de partida.

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva, modulación y posibilidades de mercado.

Del mismo modo se ha considerado como condicionantes previos de proyecto en el planteamiento estructural:

- Las características geotécnicas y morfología del terreno existente.
- Las características y condicionantes físicos derivados del entorno próximo (viales, edificaciones colindantes, etc. ...)
- La influencia de las condiciones ambientales sobre los diferentes elementos constructivos y estructurales.
- Las exigencias formales y programa funcional previstos en el proyecto.
- La optimización desde el punto de vista técnico y económico de los diferentes elementos estructurales. En este aspecto indicar que se procurará adoptar para tales elementos las dimensiones estrictamente obtenidas según su cálculo, evitando de este modo recurrir a unificaciones arbitrarias de sus dimensiones.
- El cumplimiento de las exigencias básicas sobre seguridad estructural, seguridad en caso de incendio y seguridad de utilización establecidas en el Código Técnico de la Edificación (CTE).



Exigencias básicas de seguridad estructural.

El objetivo del requisito básico “Seguridad estructural” consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas descritas en el capítulo 3 del CTE, Parte 1; entre las que se incluye las exigencias básicas de seguridad estructural.

Los parámetros, objetivos y procedimientos que se pretenden aplicar para garantizar el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad estructural sobre resistencia, estabilidad y aptitud de servicio son los descritos en los siguientes Documentos Básicos “DB SE Seguridad Estructural”: “DB-SE-AE Acciones en la edificación”, “DB-SE-C Cimientos”, “DB-SE-A Acero”, “DB-SE-F Fábrica” y “DB-SE-M Madera”. Así como lo dispuesto en la Norma de construcción sismorresistente NCSC-02, y el conjunto de normas técnicas descritas en el apartado 2.1 de la presente memoria, entre las cuales se incluye la vigente norma EHE-08 (Instrucción del hormigón estructural) que establece para elementos estructurales de hormigón sometidos a un ambiente definido unas características singulares en el planteamiento constructivo en relación con la durabilidad.

Dejamos constancia en este punto que se establece como de obligado cumplimiento en el presente proyecto lo dispuesto en el citado CTE así como de todos y cada uno de sus Documentos Básicos, según lo previsto en la vigente Ley de Ordenación de la Edificación (LOE). El constructor está obligado a conocer tal normativa y ejecutar el edificio según sus directrices.

Periodo de servicio previsto de la estructura.

Según el CTE se denomina capacidad portante a la aptitud de un edificio para asegurar, con la fiabilidad requerida, la estabilidad del conjunto y la resistencia necesaria, durante un tiempo determinado, denominado periodo de servicio.

En virtud de lo establecido en el artículo 1.1 del Documento Básico sobre Seguridad Estructural del CTE, se adopta como periodo de servicio para la estructura de la edificación que nos ocupa 50 años.

Consideraciones sobre la durabilidad de la estructura.

La agresividad a la que están sometidos cada uno de los elementos de hormigón estructural que conforman la presente estructura, queda determinada en función de los siguientes tipos de ambiente:

- **Clase I:** Exposición no agresiva. Interiores de edificios, no sometidos a condensaciones y protegidos de la intemperie. Hormigones en masa, forjados y pilares interiores.
- **Clase IIa:** Exposición normal a la corrosión de las armaduras de origen diferente de los cloruros (con humedad alta). Corresponde básicamente a los problemas de corrosión que se puedan producir como consecuencia de la carbonatación del hormigón. Interiores sometidos a humedades relativas medias altas (>65%) o a condensaciones. Exteriores en ausencia de cloruros y expuestos a lluvia en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm. Elementos enterrados o sumergidos. Sótanos no ventilados, cimentaciones, elementos de hormigón en cubiertas de edificios.
- **Clase IIb:** Exposición normal a la corrosión de las armaduras de origen diferente de los cloruros (con humedad media). Corresponde también a los problemas de corrosión del hormigón por carbonatación. Exteriores en ausencia de cloruros, sometidos a la acción del agua de lluvia, en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm. Construcciones exteriores protegidas de la lluvia.
- **Clase IIIa:** Exposición a la corrosión de armaduras por cloruros en ambiente aéreo marino. Elementos de estructuras marinas, por encima del nivel de pleamar. Elementos exteriores de



estructuras situadas en las proximidades de la línea costera (a menos de 5 Km). Edificaciones en las proximidades de la costa.

- **Clase IV:** Exposición a la corrosión por cloruros de origen diferente al medio marino. Instalaciones no impermeabilizadas en contacto con agua que presente un contenido elevado de cloruros, no relacionados con el ambiente marino. Piscinas.

Los requisitos básicos para garantizar la durabilidad del hormigón, así como su colaboración a la protección de las armaduras frente a la corrosión según la Instrucción EHE-08 son:

- Disponer un adecuado recubrimiento en las armaduras (según Art. 37.2.4)
- No superar la máxima relación agua-cemento (según Art. 37.3.2)
- Limitar el contenido mínimo de cemento del hormigón (según Art. 37.3.2)
- Definir una correcta puesta en obra del hormigón (según Art. 71.5)
- Garantizar una suficiente hidratación con un correcto curado (según Art. 71.6)
- Controlar desde el cálculo la fisuración (según Art. 49)
- Vigilar las formas y detalles estructurales que faciliten la rápida evacuación del agua.
- Disposición de protecciones superficiales en caso de ambientes muy agresivos.
- Adopción de medidas contra la corrosión de las armaduras (control del contenido de cloruros,...)
- Atender a la vida útil de elementos constructivos como apoyos, juntas drenajes, etc., en relación con la vida útil del edificio y facilitar la inspección y mantenimiento de éstos durante la fase de servicio.

Con el fin de establecer un criterio único para la construcción del edificio y simplificar, por tanto, las características de los materiales a emplear en la ejecución de la estructura, se decide que toda ella se realizará como sometida a un ambiente IIIa.

Esta decisión se motiva principalmente por la cercanía del edificio al mar (está a menos de 5 km de la línea de costa), la gran cantidad de elementos estructurales expuestos con que cuenta (muchos m² de techos – forjados - expuestos). Recuérdese que el sistema tradicional de revestimiento de fachada compuesto por morteros de cemento y arena no ofrece por sí mismo garantía suficiente en la protección de los hormigones y de sus armaduras del ambiente marino durante su vida útil.

2.1.2 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO.

Justificación de las características del terreno.

En virtud de lo establecido en el artículo 3.1 del Documento Básico DB-SE-C del CTE, las características del terreno donde se ubica la edificación que nos ocupa quedarán establecidas mediante un estudio geotécnico realizado a tal efecto. Su alcance e intensidad de estudio dependerá de las características del entorno, de la edificación que se pretende construir y de la complejidad del terreno.

La información y parámetros aportados por dicho informe geotécnico deberán ser concluyentes y válidos para ser adoptados como premisas de cálculo en el presente proyecto; por lo que su autoría corresponderá a un técnico competente y deberá contar con el preceptivo visado colegial.



Clasificación del tipo de construcción y terreno.

A efectos de programación para el reconocimiento del terreno, y en virtud del artículo 3.2.1 del Documento Básico DB-SE-C del CTE, los edificios (o unidades edificatorias) y los terrenos se clasifican de la siguiente forma:

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	
Tipo	Descripción
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m ²
C-1	Construcciones de menos de 4 plantas
C-2	Construcciones entre 4 y 10 plantas
C-3	Construcciones entre 11 y 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas.

GRUPO DE TERRENO	
Grupo	Descripción
T-1	Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados
T-2	Terrenos intermedios: los que presentan variabilidad, o que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o en los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia
T-3	Terrenos desfavorables: los que no pueden clasificarse en ninguno de los grupos anteriores

Para nuestro caso concreto se considera un tipo de construcción: C-1; y un terreno del grupo: T-3.

Características geotécnicas del terreno. Informe geotécnico.

A modo de resumen, los parámetros geotécnicos del terreno considerados para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondientes a la cimentación y elementos de contención son los siguientes:

CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO		
Tipo de reconocimiento	Informe Geotécnico	
Estrato 1	Descripción	Rellenos de cobertura
	Potencia media	1-2 m
	Peso específico aparente	18 kN/m ³
	Ángulo de rozamiento interno	30 °
	Cohesión	0 kN/m ²
	Resistencia máxima admisible	-
	Módulo de deformación	-
	Coefficiente de balasto K ₃₀	-
	Ensayo SPT (Índice N _{spt})	-
Contenido de sulfatos solubles	-	
Estrato 2	Descripción	Arenas y gravas basálticas (ES-S)
	Potencia media	3 m
	Peso específico aparente	18 kN/m ³
	Ángulo de rozamiento interno	39 °
	Cohesión	0 kN/m ²
	Resistencia máxima admisible	-
	Módulo de deformación	40 - 100 N/mm ²
	Coefficiente de balasto K ₃₀	6,84 · 10 ⁴ kN/m ³
	Ensayo SPT (Índice N _{spt})	38 golpes
Contenido de sulfatos solubles	-	
Estrato 3	Descripción	Escorias soldadas (ES-T)



	Potencia media	1,95 m
	Peso específico aparente	12 kN/m ³
	Ángulo de rozamiento interno	15-25 °
	Cohesión	100-200 kN/m ²
	Resistencia máxima admisible	0,28 N/mm ²
	Módulo de deformación	100 - 500 N/mm ²
	Coeficiente de balasto K ₃₀	-
	Ensayo SPT (Índice N _{spt})	Rechazo
	Contenido de sulfatos solubles	<2000 mg/Kg (No agresivo)
Estrato 4	Descripción	Basalto escoriáceo o grano millo (B-ES)
	Potencia media	Indefinida
	Peso específico aparente	28 kN/m ³
	Ángulo de rozamiento interno	15-25 °
	Cohesión	100-200 kN/m ²
	Resistencia máxima admisible	-
	Módulo de deformación	240 N/mm ²
	Coeficiente de balasto K ₃₀	-
	Ensayo SPT (Índice N _{spt})	Rechazo
	Contenido de sulfatos solubles	<2000 mg/Kg (No agresivo)
Cota del plano de cimentación (Edf. Ay B)		-1.00 m. de la rasante (Estrato 2)
Cota del plano de cimentación (Edf. C)		-1.00 m. de la rasante (Estrato 4)
Profundidad del nivel freático		No se ha detectado

Las anteriores características del terreno que se han adoptado como premisas iniciales para el diseño y cálculo de la cimentación de este edificio se basan en los resultados obtenidos en el estudio geotécnico realizado a tal efecto por la empresa: ICINCO, S.A.; y firmado por el Ingeniero Técnico de Obras Públicas D. Jorge González González.

Se recomienda efectuar diversas catas y un estudio geotécnico complementario antes del inicio de las obras sobre el terreno de forma independiente y complementaria a lo dispuesto en el Informe Geotécnico (con el empleo de barrenas de altura no inferior a 2.50 metros bajo la cota de cimentación), cualquier variación o anomalía que se detectase (escasa potencia del firme, aparición de flojeras, ...) deberá ser comunicada inmediatamente a la Dirección Facultativa.

2.1.3PLANTEAMIENTO ESTRUCTURAL.

Sistema de cimentación.

- Edificios A y B:

Debido a las condiciones y características del terreno, así como a la disposición y reacciones de los soportes, se ha resuelto la cimentación mediante zapatas aisladas, combinadas y corridas de hormigón armado, arriostradas adecuadamente con vigas de cimentación según los detalles de proyecto.

Las dimensiones de cada zapata son las estrictamente necesarias para transmitir al terreno las tensiones admisibles consideradas. No se han planteado, por tanto, unificaciones arbitrarias en las dimensiones de las zapatas.

Las vigas de atado sirven para arriostrar las zapatas, absorbiendo los esfuerzos horizontales por la acción del sismo. A partir del axil máximo, se multiplica por la aceleración sísmica de cálculo 'a' (no menor que 0.05), y estos esfuerzos se consideran de tracción y compresión ($a \cdot N$); así mismo se ha tenido en cuenta un ancho mínimo de $L/20$ y un canto mínimo de $L/12$.

Las vigas centradoras son las estrictamente necesarias por cálculo, respetándose en su totalidad los coeficientes de seguridad establecidos por la Instrucción. Se decide no recrecer zapatas a la altura de



las vigas centradoras en prevención de que se pudiera necesitar altura para la colocación de posibles arquetas a pie de bajantes, etc.

- Edificio C:

Debido a las condiciones y características del terreno, así como a la disposición y reacciones de los soportes, se ha resuelto la cimentación mediante losa de cimentación maciza de hormigón armado (de doble mallazo de armadura base, superior e inferior) confinada perimetralmente con un zuncho de borde o con elementos de contención. Los quiebros (discontinuidades, saltos de nivel, fosos de ascensores, ...) que deban efectuarse y no aparezcan debidamente detallados en los planos del proyecto, deberán seguir de forma expresa las directrices establecidas por la Dirección Facultativa.

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

Partiendo del valor del módulo de balasto "K₀" referido a una placa de 30x30 cm, se deduce de forma aproximada el valor del módulo de balasto de la losa "K_l" según el tipo de terreno de la siguiente forma:

- Para suelos granulares:
$$Kl = \frac{K_0 \cdot (b + 0.3)^2}{(2 \cdot b)^2}$$
- Para suelos cohesivos:
$$Kl = \frac{K_0 \cdot (n + 0.5) \cdot 0.3}{(1.5 \cdot n \cdot b)}$$

Siendo: b: Lado menor de la losa (en metros)

Se admite en terrenos muy consistentes o rocosos (siempre a criterio del Director de la obra) eliminar las correas de atado siempre y cuando se proceda al cajado de la cimentación incluido muros, esto es, excavación de las dimensiones estrictas de las zapatas y hormigonado de éstas contra sus paredes laterales a efectos de considerar el empuje pasivo del terreno.

Con el fin de posibilitar la altura necesaria de los fosos de ascensor, respetando la situación de éstos en zonas donde su proyección es invadida por zapatas, se deberá realizar una sobre-excavación de tal forma que la cara superior del cimiento coincida con el fondo del foso. En ese caso, se deberá tener la precaución de no descalzar zapatas próximas recurriendo, si fuese necesario, a excavar un ámbito mayor.

Todos los elementos de cimentación directa dispondrán de una capa de hormigón de limpieza de, al menos, 10 cm de espesor; que deberá colocarse inmediatamente después de realizar la excavación del terreno.

Las excavaciones que sean preciso realizar deberán seguir las directrices indicadas en el oportuno informe geotécnico y ratificadas por la Dirección Facultativa, éstas deberán quedar perfectamente descritas; debiendo prestarse especial atención a las edificaciones colindantes y vías cercanas (en el caso de existir). No se debe descartar "a priori" la posibilidad de recurrir durante el proceso de excavación a la utilización de archetados, gunitados y recalces provisionales o definitivos no previstos en la fase de proyecto; e incluso la consolidación de las cimentaciones colindantes.



Entendiendo la distorsión angular como el asiento diferencial entre dos puntos (generalmente soportes) dividido por la distancia que les separa, se establece como valores límite de distorsión angular los establecidos en la tabla 2.2 del artículo 2.4.3.1 del Documento Básico DB-SE-C del CTE, que en definitiva resultan ser:

VALORES LÍMITE DE DISTORSIÓN ANGULAR	
Tipo de estructura	Límite
Estructuras isostáticas y muros de contención	1/300
Estructuras reticuladas con tabiquería de separación	1/500
Estructuras de paneles prefabricados	1/700
Muros de carga sin armar con flexión cóncava hacia arriba	1/1000
Muros de carga sin armar con flexión cóncava hacia abajo	1/2000

Sistema de contención.

- Edificio A:

La configuración y el programa funcional planteado para este edificio hace que para la ejecución del mismo no se precise la realización de elementos de contención.

- Edificio B:

Los elementos de contención previstos en este edificio están constituidos por muros de sótano de hormigón armado en el perímetro bajo rasante del edificio, calculados como elementos verticales sometidos a compresión compuesta o flexo-compresión (según la relación entre las cargas del edificio y los empujes del terreno); empotrados en su base (cimentación) y apoyados horizontalmente en el edificio a través de los diferentes forjados a los que acomete. Se parte de la premisa de que el efecto de acodamiento que producen estos forjados contrarresta los empujes del terreno entre muros opuestos, impidiendo así que se produzca el vuelco de los mismos; de igual modo, los elementos de arriostramiento del plano de cimentación evitan el deslizamiento. Es por tanto que el relleno de tierras en el trasdós del muro deberá realizarse una vez concluida la ejecución de los forjados de los niveles bajo rasante del edificio.

La comprobación a hundimiento bajo la cimentación de este tipo de muros se ha realizado considerando un diagrama de tensiones uniforme sobre el terreno, de tal forma que los momentos flectores generados por el desfase de las resultantes de cargas verticales podrán ser absorbidos por la acción de vigas centradoras en la cimentación o por el efecto tirante entre el forjado superior y el sistema de arriostramiento del plano de la cimentación.

La determinación del empuje del terreno se ha efectuado atendiendo a lo dispuesto en el artículo 6.2 del Documento Básico DB-SE-C del CTE. El tipo de empuje considerado para muros de sótano es el "empuje al reposo".

Se desprecia el rozamiento tierras-muro, por lo que la dirección del empuje se considera horizontal.

Salvo para el caso empujes bajo el nivel freático (donde se considera el relleno con su densidad sumergida más el empuje hidrostático), se parte de la premisa que el terreno de relleno dispuesto en el trasdós se encuentra perfectamente drenado. Para ello se cumplirá en la memoria de proyecto lo establecido en el Apéndice C del Documento Básico Salubridad del CTE.

Se considera una sobrecarga de uso sobre el terreno de 10 kN/m², correspondiente a calzadas con tránsito de vehículos pesados.

Se dispondrán juntas de contracción vertical en este tipo de muros cada 7,50 metros.

- Edificio C:

Los elementos de contención previstos en este edificio están constituidos por pantalla de micropilotes metálicos de sección hueca circular, con anclaje definitivo al terreno, según localización en planta, y



sistema de acodamiento hasta la ejecución de los diferentes niveles de forjados bajo rasante en; según detalles y características establecidas en anejo de cálculo adjunto.

Sobre de dicha pantalla de micropilotes se dispondrá una viga de coronación de hormigón armado que permitirá el amarre del conjunto de micropilotes y garantizará el adecuado enlace entre el mismo y los pilares del edificio que arranquen sobre éste.

En el trasdós de esta pantalla de micropilotes metálicos se dispondrá un muro “forro de hormigón armado, debidamente enlazado con dichos micropilotes mediante conectores según detalles indicados en el proyecto.

En esta fase de proyecto, en espera de ratificar a pié de obra los parámetros establecidos en el informe geotécnico realizado para el presente expediente; y del necesario plan de excavación a seguir durante las fases de desmonte, vaciado y ejecución de las obras, los parámetros considerados de forma genérica para el cálculo de los elementos de contención previstos en esta fase inicial del proyecto están establecidos en el citado anejo de cálculo.

Sistema estructural.

- Edificio A:

La estructura de esta edificación atiende en general a una modulación de soportes irregular y luces de paños de forjados con grandes variaciones para adecuarse a las premisas formales del edificio y a su programa funcional. Por este motivo se ha decidido recurrir mayoritariamente a una solución de soportes metálicos de acero laminado y forjados formados por losa maciza a diferentes aguas de hormigón armado.

- Edificio B:

La estructura de esta edificación atiende en general a una modulación de soportes regular y luces de paños de forjados con mínimas variaciones. Por este motivo se ha decidido recurrir mayoritariamente a una solución de soportes formado por muros de sótano de hormigón armado y forjado configurado por losas macizas planas de hormigón armado.

- Edificio C:

La estructura de esta edificación se resuelve mediante soportes formados por el muro forro de pantalla de micropilotes y puntualmente por pantalla de hormigón armada en los que se apoyan losas macizas planas de hormigón armado.

Los casetones de cubierta por sus escasas dimensiones se han resuelto a base de losas macizas de hormigón armado sobre pilares.

Ante la diversidad de las clases de ambientes a que está sometido los elementos estructurales del presente edificio se ha decidido unificar en lo posible los pedidos de hormigón tal y como se indica los listados de cálculo que se adjuntan a esta memoria.

2.2 PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO.

2.2.1 EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

Según el vigente CTE, el objetivo del requisito básico “seguridad estructural” consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

En el cuadro que se expone a continuación se relacionan los diferentes documentos básicos de seguridad estructural (DB-SE) establecidos en el CTE, al igual que el resto de la normativa vigente relacionada con la estructura y si procede su aplicación para este caso concreto:



EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL		SI procede	NO procede
DB-SE-AE	Acciones en la edificación	X	
DB-SE-C	Cimentaciones	X	
DB-SE-A	Estructuras de acero	X	
DB-SE-F	Estructuras de fábrica		X
DB-SE-M	Estructuras de madera		X
DB-SI	Seguridad en caso de incendio	X	

OTRAS NORMAS DE APLICACIÓN		SI procede	NO procede
NCSR-02	Norma de construcción sismorresistente	X	
EHE-08	Instrucción de hormigón estructural	X	

2.2.2NORMATIVA APLICADA.

Acciones.

Para el cálculo de las solicitaciones que actúan sobre la estructura se ha tenido en cuenta como acciones características las establecidas en el Documento Básico DB-SE-AE del CTE; y de forma complementaria se han considerado también: la norma NCSE-02 en lo referente a las acciones sísmicas, y el Documento Básico DB-SI del CTE para el caso de acciones debidas a la agresión térmica en caso de un incendio.

Para la estimación de las acciones derivadas del empuje del terreno, tanto las procedentes de su peso como de otras acciones que actúan sobre él, o las acciones debidas a sus desplazamientos y deformaciones, se aplica lo dispuesto en el Documento Básico DB-SE-C del CTE.

Cemento.

Los cementos que se emplearán en la ejecución de los elementos estructurales cumplirán lo especificado en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08. En este caso el cemento a emplear será el CEM II / A-P 42.5 R / MR según la Norma UNE 80303:2017.

Hormigón estructural.

Tal como establece el CTE en su artículo 10 sobre exigencias básicas de seguridad estructural, el diseño y dimensionado de los elementos estructurales de hormigón de esta estructura se ajustan a la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 vigente. Aunque, para el caso concreto de los elementos de cimentación se ha tenido en cuenta también lo dispuesto en el Documento Básico DB-SE-C del CTE.

Acero laminado.

El acero laminado especificado en esta estructura se adapta a las especificaciones, criterios, procedimientos, principios y reglas establecidas en el Documento Básico DB-SE-A del CTE. Para el tratamiento de aspectos específicos o de detalle la información contenida en este DB se podrá ampliar con el contenido de las normas UNE EN 1993-1-1:2013 y UNE EN 1993-1-1:2013/A1, UNE EN 1090-1:2011+A1:2012, UNE EN 1090-2:2019, UNE EN 1090-3:2019, UNE EN 1090-4:2019 y UNE EN 1090-5:2017.



Elementos mixtos de hormigón estructural y acero laminado.

Los elementos mixtos de hormigón estructural y perfiles de acero laminado se ajustarán a lo especificado en el Eurocódigo 4, además de las normas anteriormente citadas. Se podrá ampliar con el contenido de las normas UNE EN 1994-1-1:2013 y UNE EN 1994-1-2:2016.

2.2.3 TIPOS DE ACCIONES Y SU CONSIDERACIÓN.

Acciones permanentes.

Son aquellas que actúan en todo momento y son constantes en magnitud y posición. Dentro de este grupo de cargas podemos considerar las siguientes:

Peso propio.

- **Peso específico considerado para los rellenos de jardinería:** del presente proyecto es el siguiente:
 $\gamma_m = 18 \text{ kN/m}^3$.
- **Peso propio de la estructura:** Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto $h \times 25 \text{ kN/m}^3$.
- **Peso propio de revestimientos constructivos:** Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos dispuestos sobre los forjados tales como el pavimento, atezado, rellenos, falsos techos, etc. Su magnitud se estimará a partir de las dimensiones nominales medias y de los diferentes pesos específicos según lo dispuesto en el Anejo C del Documento Básico DB-SE-AE del CTE.

La presente estructura está preparada para soportar 15 cm de atezado más pavimento (2.30 kN/m^2). Recuérdese que los atezados de arena de picón volcánico con cemento habitualmente empleados en las islas suponen densidades de 13 kN/m^3 .

- **Peso propio de tabiquería ordinaria:** Constituida (como es de uso habitual en Canarias) por paredes de bloques prefabricados de hormigón vibropresado de 6 ó 9 cm de espesor y guarnecido en ambas caras. Al considerarse distribuida en planta de forma generalmente homogénea, su peso propio se ha asimilado a una carga uniformemente repartida de 1.2 kN/m^2 .

La suma del peso propio de este tipo de tabiquería ordinaria y de los revestimientos constructivos indicados en el apartado anterior constituye lo que habitualmente se denomina peso propio de "cargas muertas".

- **Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:** Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería anteriormente indicada, actuando directamente como carga lineal sobre aquellos elementos estructurales que vayan a soportarlos. Para la estimación de su peso se ha tomado un valor medio por unidad de su altura de 2.4 kN/m^2 para una pared de 20 cm de espesor; y de 3.0 kN/m^2 para una de 25 cm.
- **Peso propio de equipos de instalaciones fijos:** El valor característico del peso de estos elementos de carácter fijo (aparatos de elevación, estaciones transformadoras, torres de refrigeración, etc.), deberá establecerse en función de las características técnicas específicas aportadas por los suministradores.

Acciones del terreno.

Para la estimación de las acciones derivadas del empuje del terreno, tanto las procedentes de su peso como de otras acciones que actúan sobre él, o las acciones debidas a sus desplazamientos y deformaciones se ha considerado lo dispuesto en el Documento Básico DB-SE-C del CTE.



Se ha previsto sobre los forjados una zona de sobrecarga correspondiente a jardineras con una cuantía indicada en planos.

Acciones variables.

Son aquellas que pueden actuar o no sobre la estructura. En virtud de lo dispuesto en el Documento Básico DB-SE-AE del CTE, establecemos los siguientes tipos:

Sobrecarga de uso.

Entendida como el peso de todo lo que puede gravitar sobre un edificio o zona del mismo por razón de su uso. De forma general este tipo de sobrecargas se ha considerado como una carga uniformemente repartida conforme a los valores característicos establecidos en la Tabla 3.1 del artículo 3.1.1 del Documento Básico DB-SE-AE del CTE. Teniendo en cuenta que para comprobaciones locales de la capacidad portante, también hay que considerar la actuación de una carga concentrada actuando en cualquier punto de la zona, cuyos valores también se recogen en dicha tabla.

En el apartado 2.6 sobre “ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO” de la presente memoria se indican de forma detallada los valores de sobrecargas de uso establecidos para las diferentes plantas o zonas de esta estructura.

En esta fase del proyecto, para el dimensionado de los elementos portantes horizontales ni verticales, no se han efectuado reducciones de las sobrecargas de uso en los términos que contempla el artículo 3.1.2 del Documento Básico DB-SE-AE del CTE.

Acciones sobre barandillas y elementos divisorios.

La estructura propia de las barandillas, petos, antepechos o quitamiedos de terrazas, balcones y escaleras o rampas se diseñarán para resistir, además de su peso propio, una fuerza horizontal uniformemente distribuida y aplicada a 1.2 m de su base o sobre su borde superior si éste tiene menos altura; cuyo valor se corresponderá con el establecido en el artículo 3.2 del Documento Básico DB-SE-AE del CTE en función de su uso. Que para zonas de aglomeración de público será de 3 kN/m; para zonas de acceso público, aparcamientos y cubiertas transitables de acceso privado será de 1.6 kN/m; y para el resto de los casos será de 0.8 kN/m.

Para el caso de tabiques y demás elementos divisorios, también se considerará una fuerza horizontal mitad a la definida en el párrafo anterior, según el uso previsto a cada lado del mismo.

Viento.

La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio depende de la dirección e intensidad del primero y de la forma, dimensiones y características del segundo.

En virtud de lo establecido en el artículo 3.3.1 del DB-SE-AE, se consideran despreciables los efectos dinámicos del viento para el caso de construcciones de esbeltez (relación altura/anchura) no superior a 6; para el resto de los casos deberán tenerse en cuenta para el cálculo de la estructura dichos efectos.

En general, la acción del viento se considera como una fuerza que actúa perpendicularmente a la superficie donde actúa. En el apartado 2.6 sobre “ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO” de la presente memoria se indican de forma detallada los valores adoptados para este caso.



Acciones térmicas.

Las variaciones de temperatura del ambiente exterior pueden ocasionar deformaciones y cambios geométricos en los elementos constructivos y estructurales de un edificio cuya magnitud dependerá directamente de las condiciones climáticas del lugar y las características de los materiales y de su aislamiento (o nivel de exposición). Estas deformaciones a su vez, según se encuentren coaccionadas en función de la rigidez y condiciones de enlace de los elementos afectados se traducirán en tensiones sobre los mismos.

Pueden no considerarse las acciones térmicas sobre los elementos estructurales de un edificio si se disponen juntas de dilatación a una distancia conveniente (según el artículo 3.4.1 del DB-SE-AE, para edificios habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, cada 40 metros) o si dichos elementos se encuentran suficientemente protegidos térmicamente.

La no disposición de juntas de dilatación en el edificio no evita que se tengan que hacer juntas en los elementos de hormigón visto (y demás elementos estructurales expuestos a la intemperie), elementos de revestimiento, albañilería en general y antepechos de cubierta en particular, aplacados, solería, carpintería, ciertas instalaciones etc, que sí tienen dilataciones más importantes, de acuerdo con el coeficiente de dilatación térmica de los materiales que lo componen y su geometría (espesores). Estas juntas deberán estar debidamente tratadas desde el proyecto y durante la dirección de las obras. Deberá tenerse en cuenta incluso en edificios que cuenten con longitudes digamos que “convencionales” desde el punto de vista de la dilatación térmica (menores de 30 ó 40 m).

Nieve.

La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre la cubierta de un edificio depende de la forma del mismo, del clima del lugar, del tipo de precipitación y del relieve del entorno. Para nuestro caso concreto, y en virtud de lo dispuesto en el artículo 3.5 del DB-SE-AE, la carga de nieve considerada en el forjado de cubierta y demás elementos de cubrición, es de 0.2 kN/m².

Acciones accidentales.

Sismo.

Para la consideración de este tipo de acciones se ha tenido en cuenta lo dispuesto en la norma sismorresistente NCSE-02.

En el apartado 2.6 sobre “ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO” de la presente memoria se indican de forma detallada los valores adoptados para este caso.

Incendio.

Para la consideración de las acciones generadas en caso de incendio sobre los diferentes elementos estructurales, así como la evaluación de la resistencia al fuego de los mismos, se ha tenido en cuenta lo establecido en la sección 6 del Documento Básico DB-SI del CTE.

Impacto.

Con el fin de evitar la probabilidad de ocurrencia de un impacto accidental (principalmente de vehículos) sobre un elemento estructural o de atenuar sus consecuencias en caso de producirse, se deberán adoptar desde la fase de proyecto, todas las medidas de protección necesarias.



2.2.4 MÉTODOS DE CÁLCULO EMPLEADOS.

Hormigón estructural.

La determinación de las solicitaciones se ha realizado con arreglo a los principios de la Mecánica Racional, complementados por las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y de la Elasticidad.

De acuerdo con el Documento Básico DB-SE del CTE y la Norma EHE-08, el proceso general de cálculo empleado es el de los "estados límite", en el que se trata de reducir a un valor suficientemente bajo la probabilidad de que se alcancen aquellos estados límites que ponen la estructura fuera de servicio.

Las comprobaciones de los estados límite últimos (equilibrio, agotamiento o rotura, inestabilidad o pandeo, adherencia, anclaje y fatiga) se realizan para cada hipótesis de carga, con acciones mayoradas y propiedades resistentes de los materiales minoradas, mediante una serie de coeficientes de seguridad.

Las comprobaciones de los estados límite de utilización (fisuración y deformación) se realizan para cada hipótesis de carga con acciones de servicio (sin mayorar) y propiedades resistentes de los materiales de servicio (sin minorar).

Los pórticos se han calculado elásticamente, admitiéndose en los nudos una redistribución de momentos "de negativos a positivos" de hasta un 15% del máximo momento flector.

Para la comprobación de las condiciones de estabilidad del conjunto estructural se han considerado los efectos que producen los desplazamientos transversales de los nudos en los pórticos bajo las solicitaciones de cálculo (estructuras transnacionales).

Acero laminado.

De acuerdo con el Documento Básico DB-SE-A del CTE, la determinación de las tensiones y las deformaciones, y las comprobaciones de la estabilidad estática y elástica de la estructura, se han realizado con arreglo a los principios de la Mecánica Racional, complementados por las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y de la Elasticidad, aunque admitiéndose ocasionalmente estados plásticos locales.

El proceso general de cálculo empleado es el de los estados límite: para la estabilidad y resistencia, estados límite últimos; y para la aptitud para el servicio, estados límite de servicio. La comprobación frente a los estados límite últimos supone el análisis y la verificación ordenada de la resistencia de las secciones, de las barras y de las uniones del conjunto de los elementos estructurales.

Los coeficientes parciales de seguridad considerados para determinar la resistencia son los establecidos en el artículo 2.3.3 del DB-SE-A; y los considerados para determinar la resistencia a la fatiga, son los indicados en el anejo C de ese Documento Básico.

Las secciones transversales solicitadas por momentos flectores se clasificarán en función de su capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica en las clases establecidas en el artículo 5.2.4 del DB-SE-A.

Se consideran los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.

En el análisis estructural se consideran las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados si está previsto.

En el cálculo de los elementos comprimidos se ha tenido en cuenta el pandeo.



Elementos mixtos de hormigón y acero.

De acuerdo con la Norma UNE-EN 1994-1-1: Eurocódigo 4 (Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero) y además, de forma independiente para cada uno de estos materiales, lo estipulado en la instrucción EHE-08 y el Documento Básico DB-SE-A del CTE.

El procedimiento general de cálculo es el de los “estados límites”, tanto últimos como de servicio. Considerándose unos coeficientes de seguridad parciales para las acciones de efectos desfavorables de $\gamma_G= 1.35$ para cargas permanentes y de $\gamma_Q= 1.50$ para cargas variables. En cuanto a los coeficientes parciales de seguridad de reducción de resistencia para los materiales, se han considerado los siguientes: Acero estructural: $\gamma_a= 1.10$; hormigón: $\gamma_c= 1.50$; acero de armar: $\gamma_s= 1.15$ y chapa nervada: $\gamma_{ap}= 1.10$.

Para aplicar los criterios usuales de Resistencia de Materiales correspondientes a piezas homogéneas en los elementos estructurales mixtos (y por tanto de naturaleza heterogénea), se recurre al procedimiento de sustituir virtualmente la sección mixta por su equivalente en acero (sección homogeneizada), reduciendo la sección real de hormigón en función del coeficiente de equivalencia: $n= E_a/E'_c$; siendo E_a el módulo de elasticidad del acero estructural (210.000 N/mm^2) y E'_c el módulo “eficaz” del hormigón (cuyo valor depende directamente del módulo de elasticidad secante del hormigón según lo estipulado en el artículo 3.1.4.1 del Eurocódigo 4).

En piezas sometidas a flexión simple no se tiene en cuenta la contribución de la armadura existente sometida a compresión; salvo que se haya diseñado expresamente para ello. Y para resistir el esfuerzo cortante sólo se considera la contribución del alma de la sección de acero junto con los núcleos centrales de las alas.

Los conectadores dispuestos entre la masa del hormigón y el acero en este tipo de secciones mixtas se han diseñado capaces de garantizar el comportamiento solidario entre ambos materiales, y con la suficiente ductilidad (capacidad de deformación) como para permitir el comportamiento plástico ideal de la conexión entre ambos materiales. Para el cálculo de dichos conectadores se ha considerado un efecto rasante equivalente a la menor de la capacidad mecánica de cálculo máxima posible entre la sección de hormigón y la de acero estructural.

2.2.5 CÁLCULOS CON ORDENADOR.

Identificación del programa.

El cálculo de la estructura (y la cimentación) se ha realizado con ayuda de ordenador, empleando un programa informático de cálculo. Los datos del ordenador y del programa empleados son los siguientes:

EQUIPO INFORMÁTICO UTILIZADO	
Tipo de ordenador	PC Compatible INTEL® COREL™ i5 CPU 3.80 GHz
Programa principal utilizado	CYPECAD ESPACIAL
Versión y fecha	2020.d
Empresa distribuidora	CYPE Ingenieros, S.A.

Listados de ordenador.

En los anejos que complementan a esta memoria se aportan los diferentes listados justificativos que genera el programa de cálculo empleado, de forma que quedan definidas todas las premisas y características consideradas en dicho cálculo, tal como se establece en el artículo 2.1.1 del Documento Básico DB-SE del CTE.



Descripción del análisis efectuado por el programa.

El análisis de las solicitudes se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura: pilares, pantallas H.A., vigas y forjados.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).

Cuando en una misma planta existen zonas independientes, se considera cada una de éstas como una parte distinta de cara a la indeformabilidad de esa zona, y no se tiene en cuenta en su conjunto. Por tanto, las plantas se comportan como planos indeformables independientes.

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

Discretización de la estructura.

La estructura se discretiza para el cálculo en elementos, barras y nudos de la siguiente manera:

- **Pilares:** Son barras verticales entre cada planta, definiendo un nudo en arranque de cimentación o en otro elemento, como una viga o forjado, y en la intersección de cada planta, siendo su eje el de la sección transversal. Se consideran las excentricidades debidas a la variación de dimensiones en altura.
- **Vigas:** Se definen en planta fijando nudos en la intersección con el eje de pilares y/o sus caras, así como en los puntos de corte con elementos de forjado o con otras vigas. Así se crean nudos en el eje y en los bordes laterales y, análogamente, en las puntas de voladizos y extremos libres o en contacto con otros elementos de los forjados.
- **Losas macizas:** La discretización de los paños de losa maciza se realiza en elementos finitos de tamaño máximo de 25 cm y se efectúa una condensación estática (método exacto) de todos los grados de libertad. Se tiene en cuenta la deformación por cortante y se mantiene la hipótesis de indeformabilidad en su plano.

Se crea, por tanto, un conjunto de nudos generales rígidos de dimensión finita en la intersección de pilares y vigas cuyos nudos asociados son los definidos en las intersecciones de los elementos de los forjados en los bordes de las vigas y de todos ellos en las caras de los pilares. Dado que están relacionados entre sí por la compatibilidad de deformaciones supuesta la deformación plana, se puede resolver la matriz de rigidez general y las asociadas y obtener los desplazamientos y los esfuerzos en todos los elementos.

Redistribuciones consideradas.

En esta obra se ha considerado una redistribución de momentos negativos de un 15% en vigas. Esta redistribución se realiza después del cálculo.

La consideración de una cierta redistribución de momentos flectores supone un armado más caro pero más seguro y más constructivo. Sin embargo, una redistribución excesiva produce unas flechas y una fisuración incompatible con la tabiquería.

En vigas, una redistribución del 15% produce unos resultados generalmente aceptados y se puede considerar la óptima.



En forjados se ha utilizado una redistribución del 25%, lo que equivale a igualar aproximadamente los momentos negativos y positivos.

Otras observaciones acerca de los métodos de cálculo empleado por el programa así como de los criterios de armados.

Se han redistribuido los momentos negativos en la unión de la cabeza del último tramo de pilar con extremo de viga.

Los pilares en su última planta están sometidos a una situación de momento elevado y esfuerzo axial reducido, con lo que requiere una cuantía de armado elevada que hay que anclar en el forjado, con el riesgo de que se corten las esperas en obra.

En el cálculo se ha reducido el empotramiento en cabeza en el último tramo a un 30%, con lo que se reducen lógicamente tanto las cuantías como las longitudes de anclaje de los pilares.

Para ello se realiza una interpolación entre las matrices de rigidez de barras biempotradas y empotradas-articuladas, que afecta a los términos EI/L de las matrices:

$$K(\text{definitiva}) = 0,3 \times K(\text{biempot.}) + 0,7 \times K(\text{empot-artic.})$$

En los cálculos y en los armados se han tenido en cuenta el incremento que esto produce en el momento en los vanos de las vigas correspondientes.

2.2.6 ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO.

Acciones gravitatorias.

Conforme a lo establecido en el Documento Básico DB-SE-AE del CTE, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve, que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las expuestas en el siguiente cuadro:

- Edificio A:

	CARGAS SUPERFICIALES GENERALES (kN/m ²)				
	Peso Propio Estructura	Peso Propio Revestimientos	Sobrecarga de Tabiquería	Sobrecarga de Uso/Nieve	Carga Total
Forjado 1	5.50	2.50	0.00	1.00	9.00
Solera	3.75	3.00	0.00	5.00	11.75

Complementariamente a estas cargas superficiales consideradas para los diferentes forjados de forma general, también se han tenido en cuenta de forma más específica las siguientes:

	CARGAS LINEALES (kN/m) Y PUNTUALES (Kn)				
	Peso Propio Fachadas	Peso de Particiones Pesadas	Sobrecarga Vertical en Vol. y Pretilos	Sobrecarga Horizontal en Vol. y Pretilos	Carga Puntual Aislada
Forjado 1	-	-	2.00	0.50	20.00
Solera	9.00	7.00	-	-	20.00

- Edificio B:

	CARGAS SUPERFICIALES GENERALES (kN/m ²)				
	Peso Propio Estructura	Peso Propio Revestimientos	Sobrecarga de Tabiquería	Sobrecarga de Uso/Nieve	Carga Total
Forjado 1	6.25	2.50	0.00	1.00	9.75
Solera	3.75	3.00	0.00	5.00	11.75



Complementariamente a estas cargas superficiales consideradas para los diferentes forjados de forma general, también se han tenido en cuenta de forma más específica las siguientes:

	CARGAS LINEALES (kN/m) Y PUNTUALES (Kn)				
	Peso Propio Fachadas	Peso de Particiones Pesadas	Sobrecarga Vertical en Vol. y Pretiles	Sobrecarga Horizontal en Vol. y Pretiles	Carga Puntual Aislada
Forjado 1	-	-	2.00	0.50	20.00
Solera	9.00	7.00	-	-	20.00

- Edificio C:

	CARGAS SUPERFICIALES GENERALES (kN/m²)				
	Peso Propio Estructura	Peso Propio Revestimientos	Sobrecarga de Tabiquería	Sobrecarga de Uso/Nieve	Carga Total
Forjado 6	6.25	2.50	0.00	1.00	9.75
Forjado 5	6.25	2.50	0.00	3.00	11.75
Forjado 4	6.25	2.50	0.00	5.00	13.75
Forjado 3	6.25	16.00	0.00	1.00	23.25
Forjado 2	6.25	2.50	0.00	5.00	13.75
Forjado 1	6.25	6.00	0.00	1.00	13.25
Losa	15.00	2.50	0.00	5.00	22.50

Complementariamente a estas cargas superficiales consideradas para los diferentes forjados de forma general, también se han tenido en cuenta de forma más específica las siguientes:

	CARGAS LINEALES (kN/m) Y PUNTUALES (Kn)				
	Peso Propio Fachadas	Peso de Particiones Pesadas	Sobrecarga Vertical en Vol. y Pretiles	Sobrecarga Horizontal en Vol. y Pretiles	Carga Puntual Aislada
Forjado 6	-	-	2.00	0.50	20.00
Forjado 5	9.00	7.00	2.00	0.50	20.00
Forjado 4	9.00	7.00	2.00	0.50	20.00
Forjado 3	9.00	7.00	2.00	0.50	20.00
Forjado 2	9.00	7.00	2.00	0.50	20.00
Forjado 1	9.00	7.00	2.00	0.50	20.00
Losa	9.00	7.00	-	-	20.00

Acciones del viento.

Las acciones procedentes del empuje del viento a considerar sobre la edificación se han cuantificado de forma automática mediante el programa de cálculo CYPECAD ESPACIAL conforme a lo establecido en el artículo 3.3.2 del Documento Básico DB-SE-AE del CTE junto con su anejo D; adoptando los parámetros que se indican en el siguiente cuadro:

ACCIÓN DEL VIENTO	
Velocidad básica del viento según zona eólica	Zona C: ($V_b=29\text{m/s}$)
Periodo de retorno	50 años
Grado de aspereza del entorno	III: Rural accidentada
Coefficientes de carga de la acción del viento según X	(+X): 1 (-X): 1
Coefficientes de carga de la acción del viento según Y	(+Y): 1 (-Y): 1
Anchos de banda considerados	Longitud de cada planta
Factor de multiplicación de efectos de 2º orden	F=1



Acciones térmicas y reológicas.

En términos generales, los elementos estructurales que conforman la estructura de esta edificación se encuentran suficientemente protegidos térmicamente del ambiente exterior (soluciones constructivas y materiales de revestimientos de cubiertas y fachadas adecuados) como para considerar que las variaciones de temperatura a las que pueden verse afectados generan deformaciones reducidas, y consecuentemente, tensiones poco significativas.

Si además tenemos en cuenta las siguientes circunstancias:

- Con unas condiciones climáticas de reducidas variaciones climáticas a lo largo del año (islas Canarias), además favorecidas por la influencia estabilizadora de la proximidad al mar.
- La rigidez de los soportes de las últimas plantas es reducida, y por tanto la coacción a las deformaciones de los elementos lineales horizontales (vigas de borde en la planta de cubierta, como ejemplo de caso más desfavorable) será mínima.
- Se han evitado desde el punto de vista de diseño estructural, la disposición de pantallas verticales rigidizadoras próximas a las fachadas, para evitar coacciones inconvenientes sobre los elementos horizontales de la misma.
- Desde el punto de vista de la ejecución de la obra, se propiciarán las juntas de hormigonado o constructivas y las fases de ejecución necesarias que permitan reducir las longitudes de los elementos estructurales (procurando que en ningún caso superen los 40 metros) mientras éstos no se encuentren debidamente protegidos térmicamente.
- Todos los elementos estructurales que por condicionantes de diseño vayan a quedar expuestos a las variaciones de temperatura de la intemperie o se encuentren insuficientemente protegidos, deberán organizarse en tramos que no superen longitudes de más de 40 metros).

Concluimos que para la estructura que nos ocupa, no es necesario considerar este tipo de acciones.

En cualquier caso, si se estimase necesario, se considerará para el estudio las deformaciones de los elementos resistentes de hormigón y acero, los siguientes valores de la dilatación térmica:

- Acero laminado: 0,000012 m/m °C
- Hormigón armado: 0,000011 m/m °C

El que no sean precisas las juntas de dilatación en los elementos estructurales de hormigón no evita que se tengan que hacer juntas en los elementos de revestimiento, albañilería en general y antepechos de cubierta en particular, aplacados, solería, carpintería, ciertas instalaciones etc, que sí tienen dilataciones más importantes, de acuerdo con el coeficiente de dilatación térmica de los materiales que lo componen y su geometría (espesores). Estas juntas deberán estar debidamente tratadas desde el proyecto y durante la dirección de las obras. Deberá tenerse en cuenta incluso en edificios que cuenten con longitudes digamos que “convencionales” desde el punto de vista de la dilatación térmica (menores de 30 ó 40 m).

Durante la ejecución de las obras el director de ejecución de acuerdo con el plan de obra propuesto por el contratista deberá fijar juntas de hormigonado que provoquen las deformaciones inducidas por la retracción del hormigón (acciones reológicas). En muros de hormigón armado las juntas de contracción no deben superar los 7.50 m.

Durante la ejecución de las obras deberá el director de ejecución prever el hormigonado de los forjados a “tresbolillo” que provoquen deformaciones inducidas por la retracción del hormigón (acciones reológicas).



Acciones sísmicas. Cumplimiento de la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.

En el artículo 1.2.3 de la norma NCSE-02 sobre “Criterios de aplicación de la Norma”, se describen textualmente los siguientes supuestos donde no es obligatorio la aplicación de esta norma:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b (art. 2.1) sea inferior a 0,08 g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, a_c (art. 2.2) es igual o mayor de 0,08 g.

Estamos abordando una estructura “**de importancia normal**” en una región a la que se le ha asignado un coeficiente de aceleración sísmica básica a_b “**igual**” a 0,04 g (no inferior). No cumplimos pues ni con el primero ni con el segundo de los puntos anteriores.

La ambigüedad del término “**pórticos bien arriostrados**” que señala el tercero de los puntos que exime de la aplicación de la NCSE-02 y la disposición peculiar de estos en la obra que nos ocupa hace que estimemos definitivamente su aplicación. Entendemos que “*los pórticos de una estructura están bien arriostrados*”, o lo que es lo mismo la estructura de un edificio está bien diseñada para atender un sismo cuando las citadas acciones no le afectan sensiblemente. Ante cualquier duda y para evitar riesgos de interpretaciones erróneas, la única manera objetiva para determinarlo es precisamente calcularla con las acciones sísmicas y verificar después si estas han tenido incidencia en sus secciones y armados. Esto conlleva obviamente en cualquier caso la consideración de tales acciones en los cálculos de estructuras de nuestra región.

Teniendo en cuenta que en el artículo 2.1 sobre “Mapa de peligrosidad sísmica. Aceleración sísmica básica”, se establece para el conjunto del archipiélago canario un valor de la aceleración sísmica básica de: $a_b = 0,04$ g,

Y como quiera que en virtud del artículo 2.2 donde se define el valor de la aceleración sísmica de cálculo a_c , se establece que:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

siendo:

S: Coef. de amplificación del terreno (para $0,4 \text{ g} \leq \rho \cdot a_b \rightarrow S=1,0$)

ρ : Coef. adimensional de riesgo (para construcciones de importancia normal: $\rho = 1,0$; y para construcciones de importancia especial $\rho = 1,3$)

El valor máximo de la aceleración de cálculo para Canarias resulta ser de: $a_c = 0,52$ g (para el caso de construcciones de importancia especial).

El edificio se ha calculado a sismo tal y como se puede comprobar en los listados de cálculo anexo a la presente memoria. Los datos considerados son los siguientes:

- **Coefficiente de riesgo:** En función del periodo de vida del edificio $t = 50$ años, coeficiente de riesgo = 1.
- **Tipo de suelo:** Se establece el tipo de suelo III en el cálculo realizado.



- **Amortiguamiento:** El amortiguamiento respecto al crítico para el tipo de estructura considerada es del 5%.
- **Fracción cuasi-permanente de sobrecarga:** En función del uso del edificio, la parte de la sobrecarga a considerar en la masa sísmica movilizable es de 0.5.
- **Ductilidad:** De acuerdo al tipo de estructura diseñada, se ha considerado un coeficiente de comportamiento por ductilidad $\mu = 1$ (sin ductilidad)
- **Periodo de vibración de la estructura:** Se indican en los listados de resultados del cálculo.
- **Método de cálculo empleado:** El método de cálculo utilizado es el Análisis Modal Espectral, con los espectros de la norma, y sus consideraciones de cálculo.
- **Número de modos de vibración considerados:** De acuerdo al Eurocódigo 8 Parte 1-2, artículo 3.3.3.1 y párrafo 8, para periodos de vibración iguales o inferiores a 0.2 segundos, el número mínimo de modos de vibración a considerar es:

$$3\sqrt{n^{\circ} \text{ de plantas}}$$

en nuestro caso hemos empleado 6, obteniendo una masa total desplazada superior al 90%.

- **Efectos de segundo orden:** Para el análisis de la estabilidad global se ha considerado que los desplazamientos reales de la estructura son los considerados en el cálculo multiplicados por 1.5.

Desde el punto de vista constructivo, se han adoptado las siguientes medidas antisísmicas:

- Arriostramiento de la cimentación en su conjunto mediante un anillo perimetral y vigas de atado o solera de hormigón armado en el interior.
- Atado de los pórticos exentos de la estructura mediante vigas o zunchos perpendiculares a los mismos.
- Evitar elementos en voladizo de grandes dimensiones.
- Concentración de estribos en cabeza y pie de pilares.
- Encuentros en la tabiquería pasando alternativamente cada hilada de un tabique sobre la del otro.
- Capa de compresión en forjados de al menos 5 cm. de espesor, armadas con malla electrosoldada de cuantía suficiente para garantizar el monolitismo de dichos forjados en su plano.

Hipótesis y combinación de las acciones.

Los elementos resistentes se han calculado teniendo en cuenta las solicitaciones correspondientes a las diferentes combinaciones de acciones más desfavorables.

Los criterios adoptados para determinar cuáles son las acciones de cálculo e hipótesis de carga más desfavorables, tanto para el caso de los estados límite últimos o de servicio, son básicamente los que se indican en los artículos 4.2 y 4.3 del Documento Básico DB-SE del CTE.

De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de seguridad y de simultaneidad establecidos en el referido DB-SE se realiza el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:



ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS	
Situación persistente o transitoria	$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$
Situación extraordinaria no sísmica	$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$
Situación sísmica	$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$

ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO	
Acciones de corta duración de consecuencias irreversibles	$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$
Acciones de corta duración de consecuencias reversibles	$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$
Acciones de larga duración	$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$

Coefficientes parciales de seguridad para las acciones (γ_f).

En general los valores de los diferentes coeficientes parciales de seguridad γ para las acciones adoptados en el cálculo se corresponden con los establecidos en la Tabla 4.1 del DB-SE salvo para el caso de los elementos de hormigón estructural, que se les aplicarán las correcciones establecidas en el artículo 95 de la EHE en función del nivel de control de ejecución elegido (para este caso el control normal);

Y para la verificación de la resistencia del terreno se adoptarán los indicados en la Tabla 2.1 del DB-SE-C.

En el anejo “Listados de esfuerzos” de la presente memoria se indica de forma explícita el valor de los coeficientes γ_f adoptados, para cada uno de los diferentes materiales estructurales que se han considerado.

Coefficientes de simultaneidad para las acciones (ψ).

Los valores de los coeficientes de simultaneidad ψ aplicados a las diferentes combinaciones de cálculo para las acciones se corresponden con los establecidos en la Tabla 4.2 del DB-SE, en función de las diferentes categorías de uso establecidas en la Tabla 3.1 del DB-SE-AE, que en resumen son los siguientes:

COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD ψ					
Tipo de acciones		Categoría	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de uso	Zonas residenciales	A	0.7	0.5	0.3
	Zonas administrativas	B	0.7	0.5	0.3
	Zonas destinadas al público	C	0.7	0.7	0.6
	Zonas comerciales	D	0.7	0.7	0.6
	Zonas accesible a vehículos ligeros	F	0.7	0.7	0.6
	Cubiertas transitables	G	Según uso vinculado		
	Cubiertas accesibles sólo por mantenimiento	H	-	-	-
Nieve	Altitudes > 1000 m		0.7	0.5	0.2
	Altitudes ≤ 1000 m		0.5	0.2	-
Viento			0.6	0.5	-
Temperatura			0.6	0.5	-



Acciones variables del terreno	0.7	0.7	0.7
--------------------------------	-----	-----	-----

2.2.7LÍMITES DE DEFORMACIÓN DE LA ESTRUCTURA.

Flechas.

El cálculo de las deformaciones verticales de los elementos que conforman la estructura horizontal de un piso o cubierta (vigas y forjados sometidos a flexión) se ha realizado para las condiciones de servicio, ante cualquier combinación de acciones características. Teniendo en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como diferidas y considerando, para el caso de elementos de hormigón estructural, los momentos de inercia equivalentes de las secciones fisuradas.

Según lo establecido en el artículo 4.3.3.1 del DB-SE, se han considerado las siguientes limitaciones de flecha, que deben verificarse entre dos puntos cualesquiera de la planta considerada, tomando como luz el doble de la distancia entre ellos:

LIMITACIÓN DE FLECHAS				
Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
Integridad de los elementos constructivos (flecha activa)	Característica G+Q	1/500	1/400	1/300
Confort de usuarios (flecha instantánea)	Característica de sobrecarga Q	1/350	1/350	1/350
Apariencia de la obra (flecha total)	Casi-permanente $G+\psi_2 \cdot Q$	1/300	1/300	1/300

Complementariamente a dichas limitaciones de flecha de la estructura portante, se deberán adoptar las medidas constructivas que se consideren necesarias durante la ejecución de la obra para evitar daños en los elementos constructivos de comportamiento frágil (por ejemplo tabiques rígidos, pavimentos).

Desplazamientos horizontales.

Según lo establecido en el artículo 4.3.3.2 del DB-SE, se han considerado las siguientes limitaciones de desplazamiento horizontal (desplome) de la estructura:

LIMITACIÓN DE DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES			
Consideración	Combinación	Desplome local entre plantas	Desplome total del edificio
Integridad de los elementos constructivos	Característica G+Q	1/250	1/500
Apariencia de la obra	Casi-permanente $G+\psi_2 \cdot Q$	1/250	1/250

Métodos de cálculo de las deformaciones de los elementos sometidos a flexión.

El cálculo de las deformaciones se ha realizado para condiciones de servicio, estimando coeficientes de minoración de resistencias de valor 1, coeficientes de mayoración de acciones desfavorables (o favorables permanentes) de valor 1, y de valor nulo para acciones favorables no permanentes.



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

Se determina la flecha máxima activa en vigas utilizando el método de la doble integración de curvaturas. Analizando una serie de puntos se obtiene la inercia bruta, homogeneizada, fisurada y el giro por hipótesis, calculado a partir de la ley de variación de curvaturas. El valor de la flecha que se obtiene es la diferida más la instantánea debida a las cargas permanentes (después de construir el tabique) y a las cargas variables.

Esquema del proceso de flecha activa.

Para edificaciones con un desarrollo constructivo habitual se puede considerar el siguiente proceso de la flecha activa:

- Se hormigona el forjado.
- Un mes más tarde, aproximadamente, se desapuntala produciéndose la flecha instantánea. Ésta no se contabiliza a efectos de flecha activa ya que aún no se han construido los elementos dañables ($Y_i = 0$). Se estima que la diferida que afecta a la flecha activa es la mitad de la total ($Y_d = 1$).
- Un mes después se comienza a construir los tabiques produciéndose flechas instantáneas y diferidas ($Y_i = 1$, $Y_d = 2$).
- Transcurrido otro mes, aproximadamente, se acopia el pavimento y se coloca. De nuevo se producen flechas instantáneas y diferidas ($Y_i = 1$, $Y_d = 2$).
- De tres a seis meses se incorpora al proceso la sobrecarga de uso. Si es frecuente produce flecha instantánea sólo ($Y_i = 1$, $Y_d = 0$). La sobrecarga de uso cuasi-permanente sólo produce diferida ($Y_i = 0$, $Y_d = 2$).

Coefficientes para el cálculo de la flecha activa.

Los coeficientes para el cálculo de las deformaciones en vigas en el caso de edificaciones con un proceso constructivo habitual definido en el punto anterior son, por tanto, los siguientes:

COEFICIENTES DE CÁLCULO DE LAS DEFORMACIONES				
Hipótesis	Fracción	% TOTAL HIPÓTESIS	Y _i (inst.)	Y _i (difer.)
G: PESO PROPIO	Peso propio del forjado	50%	0	1
G: PESO PROPIO	Tabiquería	50%	1	2
G: PESO PROPIO	Pavimentos	50%	1	2
Q: SOBRECARGA	Frecuente	50%	1	0
Q: SOBRECARGA	Cuasi-permanente	50%	0	2

Los valores del cuadro “Y_d” corresponden a lo expuesto en el artículo 50.2.2.3 de EHE (coeficiente que depende de la duración de la carga).

Se calcula, por el método indicado por la instrucción EHE, la flecha debida a las cargas permanentes (f_g) y a las cargas variables (f_q). La flecha activa total será:

$$f_A = Y_g f_g + Y_q f_q$$

siendo:

Y_g: Coeficiente global de fluencia para las cargas permanentes (peso propio + pavimento +...):

$$50\% \times (0.00 + 1.00) + 20\% \times (1.00 + 2.00) + 30\% (1.00 + 2.00) = 2.00$$

Y_q: Coeficiente global de fluencia para las cargas variables (sobrecargas de uso):

$$50\% \times (1.00 + 0.00) + 25\% \times (0.00 + 2.00) = 1.00$$



Se denomina coeficiente global a la suma de los correspondientes de las flechas “instantánea” y “diferida”.

2.2.8 CRITERIOS ADOPTADOS PARA LA ELECCIÓN DEL CANTO DE LOS FORJADOS.

Forjados unidireccionales con viguetas hormigonados “in situ”, forjados reticulares o losas de hormigón estructural.

En lo que respecta a la elección del canto de los forjados unidireccionales con viguetas hormigonadas “in situ”, forjados reticulares o losas macizas, se ha adoptado como premisa de diseño que su canto sea igual o superior al mínimo establecido en el artículo 50.2.2.1.a de la instrucción EHE-08, donde se establece:

RELACIONES L/d EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES SEGÚN EHE			
Sistema estructural	K	Elementos fuertemente armados ($\rho = A_s/b_0 \cdot d = 0,015$)	Elementos débilmente armados ($\rho = A_s/b_0 \cdot d = 0,005$)
Viga simplemente apoyada. Losa unidirec. o bidireccional simplemente apoyada	1.00	14	20
Viga continua en un extremo. Losa unidirec. continua en un solo lado	1.30	18	26
Viga continua en ambos extremos. Losa unidireccional continua	1.50	20	30
Recuadros exteriores y de esquina en losa sobre apoyos aislados	1.15	16	23
Recuadros interiores en losa sobre apoyos aislados	1.20	17	24
Voladizo	0.40	6	8

De este modo, y en virtud de lo establecido en dicho artículo, no se considera necesario efectuar la comprobación de flecha cuando la relación luz/canto útil del elemento estudiado sea igual o inferior a los valores allí indicados.

Complementariamente a este criterio, para el caso de los vanos o recuadros que no se ajusten estrictamente a tales relaciones, en el anejo a la presente memoria se aporta un pormenorizado listado de desplazamientos de los nudos de los forjados. La cuantificación de las deformaciones previstas en cada nudo allí expresada permitirá a los Directores de Obra tomar las medidas precisas que permitan en cada caso compatibilizar las citadas deformaciones con el subsistema constructivo previsto en proyecto. El conocimiento de estos valores permite además establecer criterios para la realización de contraflechas en el encofrado (de ejecución obligatoria).

2.2.9 RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS PARA COMPATIBILIZAR LAS DEFORMACIONES DE LA ESTRUCTURA CON LA ALBAÑILERÍA.

Como quiera que la inmensa mayoría de los problemas de fisuración de los tabiques por incompatibilidad de deformaciones con la estructura portante guardan relación directa con el proceso constructivo, se enumeran a continuación las siguientes recomendaciones:



- Con carácter general las cimbras y encofrados se ejecutarán con una contraflecha del orden del milésimo de la luz en las condiciones que expresa el Art.68.2 y 68.3 de la EHE-08.
- En todos los huecos de albañilería (dinteles, bajo ventanas...) y en encuentros de fábricas se ejecutarán las disposiciones constructivas y armados contemplados en el documento básico DB-SE-F del CTE.
- En los voladizos cerrados con fábricas de bloques será obligatorio que los pilaretes de atado en esquina se conviertan además en elementos estructurales de "cosido" de los citados voladizos entre sí, con el fin de que compatibilicen las deformaciones diferenciales que se pudieran producir ($4\phi 12$, cercos $\phi 6$ a 15 , y se cuidará especialmente las longitudes de solape). A tal efecto se dejarán las correspondientes longitudes de anclaje vertical de los citados pilaretes. Todo ello se realizará una vez se haya procedido al desapuntalamiento de toda la obra.
- Se tendrá especial vigilancia en la ejecución de las rozas para el paso de instalaciones así como su posterior sellado. En ningún caso la tabiquería será fracturada ni debilitada por este motivo. El conducto de la instalación deberá tener un mínimo de 3 cm de recubrimiento, y disponer de la correspondiente malla de refuerzo (tipo mallatex) situada exactamente en medio del recubrimiento (enfoscado o enlucido).
- Se seguirá escrupulosamente los plazos de ejecución del proceso constructivo establecido para el "cálculo de la flecha activa" descrito en la memoria de estructura del presente proyecto, con el fin de minimizar los efectos de las deformaciones de la estructura sobre la fábrica sustentada.
- Se eliminarán los bloques dañados durante el proceso de fabricación, transporte o puesta en obra.
- El proceso de ejecución de la albañilería será desde las plantas superiores a las inferiores y sin rematarlas contra el techo hasta que se cumpla lo dispuesto en el punto siguiente.
- La fábrica sustentada se rematará contra el techo una vez puesta en obra toda la concarga (ejecución del resto de la albañilería, atezados y pavimentos). El material de sellado será el yeso, en todo su ancho (salvo en los paños exteriores que será mortero M1).
- Durante la fase de ejecución de los tabiques, se dispondrán enlaces y anclajes a la estructura general mediante barras de acero (2r6 cada 2 hiladas) dispuestas en los tendeles, respetando las especificaciones establecidas en el artículo 3.3 del DB-SE-F. Y además en la realización de los enfoscados y/o enlucidos se dispondrán las correspondientes mallas plásticas de refuerzo en la transición entre estructura y tabiques, colocadas en el centro de su masa y clavadas o pegadas a ambos lados.

Condiciones particulares de los materiales según el DB SE-F:

Los bloques se suministrarán a la obra con una declaración del suministrador sobre su resistencia y la categoría de fabricación (I ó II, conforme a lo establecido en el artículo 8.1.1 del DB-SE-F).

Se restringe el uso de bloques de hormigón con cemento CEM III y CEM IV en clases de exposición general del tipo "IV" y para cualquiera de las clases de exposición específica (Qa, Qb, Qc, H, F, E), según establece el artículo 3.2 del DB-SE-F.

La resistencia normalizada a compresión mínima "fb" de los bloques será de 5 N/mm². No obstante, pueden aceptarse piezas con una resistencia normalizada a compresión inferior, hasta 4 N/mm² en fábricas sustentantes y hasta 3 N/mm² en fábricas sustentadas, siempre que, o se limite la tensión de trabajo a compresión en estado límite último al 75% de la resistencia de cálculo de la fábrica, fb, o bien se realicen estudios específicos sobre la resistencia a compresión de la misma (artículo 4.1 del DB-SE-F).

El mortero ordinario para fábricas convencionales no será inferior al "M1"; y para evitar roturas frágiles de los muros, la resistencia a compresión del mortero no debe ser superior al 75% de la resistencia normalizada de las piezas.

**Condiciones particulares para el presente proyecto:**

La categoría de ejecución exigida a todos los muros de fábrica será la del tipo "a":

A. Se usarán piezas que dispongan certificación de sus especificaciones sobre tipo y grupo, dimensiones y tolerancias, resistencia normalizada, succión, y retracción o expansión por humedad.

B. El mortero debe disponer de especificaciones sobre su resistencia a la compresión y a la flexotracción a 7 y 28 días.

C. La fábrica debe disponer de un certificado de ensayos previos a compresión según la norma UNE EN 1052-1:1999, a tracción y a cortante según la norma UNE EN 1052-4:2001

D. Durante la ejecución se realizará una inspección diaria de la obra ejecutada, así como el control y contará con la supervisión continuada por parte del constructor.

Los bloques no deberán presentar grietas, deformaciones, desconchado de aristas ni alabeos. Y se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie en contacto con el mortero de agarre.

Los pilaretes constructivos se hormigonarán después de haber ejecutado la fábrica, o al menos al mismo tiempo que se levantan los muros; procurando en cualquier caso que el hormigonado se realice por tongadas no superiores a un metro de altura.

La compactación durante el hormigonado de los pilaretes deberá garantizar que se produzca el llenado de todos los huecos entre el encofrado y los bloques.

2.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

Las características de los materiales que se emplearán en la cimentación y en la estructura, así como los niveles de control previstos y sus coeficientes de seguridad, son los que se expresan en los siguientes cuadros:

2.3.1 HORMIGÓN ESTRUCTURAL.

CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES (SEGÚN EHE'08-CTE)					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TODA LA OBRA	CIMENTACIÓN Y M. CONT.	PILARES	FORJADOS Y LOSAS	HORMIGONES VISTOS EXT.
Tipo de hormigón	HA-30/F/20/IIIa				HA-30/F/20/IIIa
Resistencia característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	30				30
Sistema de fabricación	En central				
Sello de calidad del hormigón	No				
Tipo de cemento (RC-16) (a)	CEM II/A-P 42.5 R/MR				
Cantidad máxima de cemento (Kp/m ³)		400/300	400/300	400/300	400/300
Relación Agua/Cemento		0,50	0,50	0,50	0,50
Tamaño máximo del árido (mm)		20	20	16	20
Tipo de ambiente		IIIa	IIIa	IIIa	IIIa
Consistencia del hormigón.		Blanda	Blanda	Blanda	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)		6 - 9	6 - 9	6 - 9	6 - 9
Sistema de compactación	Vibrado normal				
Tiempo de curado mínimo	10 días				
Recubrimiento nominal	Según especificaciones en planos, basados en el artículo 37.2.4 de EHE'08				
Nivel de control previsto	Estadístico (Art. 86.5.4)				
Coeficiente parcial de seguridad	Persistente	$\gamma_c = 1.50$			
	Accidental	$\gamma_c = 1.30$			

- (a) Se recomienda el empleo de cementos con marca AENOR, que puedan ser objeto de recepción con todas las garantías legales y que estén exentos de los ensayos de recepción que figuran en el capítulo III de la Instrucción RC-16.
- (b) Los elementos hormigonados directamente contra el terreno, salvo que se haya preparado dicho terreno y dispuesto hormigón de limpieza, dispondrán de un recubrimiento nominal mínimo para las armaduras de 80 mm.
- (c) El recubrimiento real mínimo para elementos prefabricados en instalación fija industrial (como es el caso de las semiviguetas de forjados unidireccionales) podrá ser de hasta 15 mm.



CARACTERÍSTICAS DE LOS ACEROS EN REDONDOS (SEGÚN EHE'08-CTE)						
ELEMENTO ESTRUCTURAL		TODA LA OBRA	CIMENTACIÓN Y M. CONT.	PILARES	FORJADOS Y LOSAS	OTROS
Barras corrugadas	Designación	B-500-S				
	Lím. Elástico Fyk (N/mm ²)	500				
Mallas electro-soldadas	Designación	B-400-T				
	Lím. Elástico Fyk (N/mm ²)	400				
Arm. Básicas electro-soldadas en celosía	Designación					
	Lím. Elástico Fyk (N/mm ²)					
Nivel de control previsto		Normal				
Coeficiente parcial de seguridad	Persistente	$\gamma_s = 1.15$				
	Accidental	$\gamma_s = 1.00$				

Se advierte al contratista de las exigencias de la Instrucción EHE-08 en relación al tipo y forma de disponer obligatoriamente separadores homologados en las armaduras, así como de los recubrimientos mínimos de las mismas. Todo ello con el objeto de dar las oportunas instrucciones.

2.3.2 ACERO LAMINADO.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE ACERO (DB-SE-A)						
ELEMENTO ESTRUCTURAL		TODA LA OBRA	COMPRESIONADOS	FLECTADOS	TRACCIONADOS	PLACAS ANCLAJE
PERFILES LAMINADOS	Designación	S275				
	Límite elástico	275 MPa				
CHAPAS LAMINADAS	Designación	S275				
	Límite elástico	275 MPa				
PERFILES HUECOS	Designación	S235				
	Límite elástico	235 MPa				
PERFILES CONFORMADOS	Designación	S235				
	Límite elástico	235 MPa				

Nota: El valor de los límites elásticos indicados en el cuadro anterior se corresponden con secciones de acero de espesores nominales no superiores a 16 mm; para dimensiones superiores se adoptarán los valores indicados en la tabla 4.1 del DB-SE-A

UNIONES ENTRE ELEMENTOS DE ACERO (DB-SE-A)						
SISTEMA DE UNION		TODA LA OBRA	COMPRESIONADOS	FLECTADOS	TRACCIONADOS	PLACAS ANCLAJE
SOLDADURAS		X				
TORNILLOS	CLASE	8.8				
	LIM. ELÁSTICO	640 MPa				
	MÉTRICA	M8 a M24				
ANCLAJES	QUÍMICOS	HAS				
	MECÁNICOS	HDA				

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (SEGÚN DB-SE Y DB-SE-A)			
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA LAS ACCIONES			
Tipo de verificación	Tipo de acción	Situación desfavorable	Situación favorable
Resistencia	Permanente	$\gamma_F = 1.35$	$\gamma_F = 0.80$
	Variable	$\gamma_F = 1.50$	-
Estabilidad	Permanente	$\gamma_F = 1.10$	$\gamma_F = 0.90$
	Variable	$\gamma_F = 1.50$	-
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA EL MATERIAL			
Plastificación del material			$\gamma_{M0} = 1.05$
Fenómenos de inestabilidad			$\gamma_{M1} = 1.05$
Resistencia última (sección, medios de unión)			$\gamma_{M2} = 1.25$



Resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos (E.L.S)	$\gamma_{M3} = 1.10$
Resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos (E.L.U)	$\gamma_{M3} = 1.25$
Resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos y agujeros rasgados o con sobremedida	$\gamma_{M3} = 1.40$

Todos los sistemas de unión deberán cumplir las prescripciones establecidas en los capítulos 8 y 10 del Documento Básico DB-SE-A del CTE.

Los operarios encargados de realizar los trabajos de soldeo deberán acreditar el adecuado nivel de capacitación profesional conforme a lo establecido en la norma UNE-EN ISO 9606-1:2017.

2.4 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.

Se admite que un elemento estructural tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones no supera el valor de la resistencia de dicho elemento.

Para la determinación de la resistencia al fuego de los diferentes tipos de elementos estructurales se ha considerado lo dispuesto en el Documento Básico DB-SI-Sección 6 y Anejos C, D, E y F.

2.4.1 RESISTENCIA AL FUEGO EXIGIBLE A LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

Según lo establecido en el artículo 3 del DB-SI-6, se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (tales como: soportes, vigas y forjados) es suficiente si alcanza la clase indicada en las tablas siguientes:

RESISTENCIA AL FUEGO SUFICIENTE DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES				
USO DEL SECTOR DE INCENDIO CONSIDERADO ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante Altura de evacuación del edificio		
		<15m	<28m	≥28m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado en otro uso)	R 90			
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)	R 120 ⁽⁴⁾			
⁽¹⁾ La resistencia al fuego suficiente de un suelo es la que resulte al considerarlo como techo del sector de incendio situado bajo dicho suelo. ⁽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 28m ⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.				
EN ZONAS DE RIESGO ESPECIAL INTEGRADAS EN LOS EDIFICIOS ⁽⁵⁾				
Riesgo especial bajo				R 90
Riesgo especial medio				R 120
Riesgo especial alto				R 180
⁽⁵⁾ No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona 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. La resistencia al fuego suficiente de un suelo es la que resulte al considerarlo como techo del sector de incendio situado bajo dicho suelo.				



A los elementos estructurales secundarios, tales como los cargaderos o los de las entreplantas de un local, se le exige la misma resistencia al fuego que a los elementos principales si su colapso puede ocasionar daños personales o compromete la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio. En otros casos no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

Las estructuras sustentantes de elementos textiles de cubierta integrados en edificios, tales como carpas, no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego siempre que, además ser clase M2 conforme a UNE 23727:1990 según se establece en el capítulo 4 de la Sección 1 del Documento Básico SI, el certificado de ensayo acredite la perforación del elemento. En caso contrario, los elementos de dichas estructuras deberán ser R 30.

2.4.2 RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL.

Para determinar la resistencia al fuego de los elementos de hormigón estructural del presente proyecto se ha recurrido al método simplificado y a las tablas contenidas en el Anejo C del DB-SI del CTE.

Mediante las tablas indicadas se obtiene la resistencia de los elementos estructurales a la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura, en función de sus dimensiones mínimas y de la distancia mínima equivalente al eje de las armaduras "a_m".

Soportes y muros.

Según la tabla C.2, la resistencia al fuego normalizado de los pilares y muros de hormigón armado del presente proyecto que cuentan con una dimensión o espesor mínima de 250 (sea rectangular ó circular), con armados con barras de diámetro igual o superior a $\phi 12$ y que dispone de un recubrimiento mínimo de 35 mm desde el cerco a su cara exterior, es: "R 120".

Se ha tenido en cuenta el desplazamiento hacia el interior que se produce en la armadura longitudinal de esquina de los pilares al ajustarse ésta al estribo en su zona de doblado.

Se podrá contar además a efectos de protección contra el fuego del elemento estructural con los enfoscados o enlucidos, de acuerdo con el apartado C.2.4.(2) del Anejo C del DB SI 6.

Vigas con las tres caras expuestas al fuego.

Según la tabla C.3, la resistencia al fuego normalizado de las vigas con tres caras expuestas del presente proyecto que cuentan con 300 mm ó más de lado menor, armadas con barras de diámetro igual o superior a $\phi 16$ y que dispone de un recubrimiento mínimo de 35 mm desde el cerco a su cara exterior, es: "R 120".

Se ha tenido en cuenta el desplazamiento hacia el interior que se produce en la armadura longitudinal de esquina de la viga al ajustarse ésta al estribo en su zona de doblado.

Se podrá contar además a efectos de protección contra el fuego del elemento estructural con los enfoscados o enlucidos, de acuerdo con el apartado C.2.4.(2) del Anejo C del DB SI 6.

Hay que tener en cuenta el factor de corrección Δa_{si} de la tabla C.1.

Losas macizas.

Según la tabla C.4, la resistencia al fuego normalizado de las losas del presente proyecto que cuentan con 150 mm ó más de espesor, armados con barras de diámetro igual o superior a $\phi 12$ y que dispone de un recubrimiento mínimo de 35 mm, es: "REI 120" (además de resistente al fuego cumple una función de compartimentación). A estos efectos puede considerarse como espesor el solado o cualquier otro elemento que mantenga su función aislante durante todo el periodo de resistencia al fuego (apartado C.2.3.3 del Anejo C del DB SI 6).

Las vigas planas con macizados laterales mayores que 10cm se pueden asimilar a losas unidireccionales.



Según el apartado C.2.4 del Anejo C del DB SI 6 (coincidente con lo establecido en el Anejo 6 de la EHE'08), también se podrá tener en cuenta la aplicación de capas protectoras para incrementar la resistencia al fuego de un determinado elemento estructural; determinándose su eficacia conforme a lo establecido en la norma UNE ENV 13381-3:2016.

En ese mismo artículo se establece además que para resistencias al fuego R-120 como máximo, los revestimientos de yeso pueden considerarse como espesores adicionales de hormigón equivalentes a 1,8 veces su espesor real. Cuando estén aplicados en techos, para resistencias al fuego R-90 como máximo se recomienda que su puesta en obra se realice por proyección, mientras que para valores R-120 o mayores resulta necesario, debiendo además disponerse un armado interno no combustible firmemente unido a la vigueta. Estas especificaciones no son válidas para revestimientos con placas de yeso.

En la siguiente tabla se indica el espesor equivalente de hormigón para los materiales más habituales de protección frente al fuego de los elementos estructurales de hormigón:

Material de revestimiento de protección frente al fuego	Espesor equivalente de hormigón
Mortero de yeso	1,8
Mortero ignífugo de perlita-vermiculita	2,5
Panel rígido de lana de roca volcánica	2,5

2.4.3 RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS DE ACERO.

Todos los elementos estructurales de acero deberán revestirse con productos de protección con marcado CE, en los que los valores de protección que éstos aportan serán los avalados por dicho mercado. Las propiedades y funcionamiento del revestimiento de protección deberán garantizar un coeficiente de aislamiento mayor o igual al exigido a esta estructura según lo dispuesto en el DB-SI-6.

La unión entre los diferentes elementos estructurales debe estar asimismo revestida, de forma tal que el valor del coeficiente de aislamiento del material de revestimiento de la unión sea igual o mayor al de los elementos.

Las características (densidad, conductividad y calor específico) consideradas para los materiales más habituales de protección frente al fuego de los elementos estructurales de acero son las siguientes:

Revestimiento de protección	Densidad (kN/m ³)	Conductividad (W/mK)	Calor esp. (J/kg·K)
Placa de fibrosilicato de calcio	7,50	0,175	1200
Placa de fibrocemento	8,00	0,150	1200
Placa de cartón yeso	8,00	0,200	1700
Placa de vermiculita-perlita con cemento	8,00	0,200	1200
Panel rígido de lana de roca	1,75	0,200	1200
Proyectado de fibras minerales	3,00	0,120	1200
Mortero de vermiculita-perlita con cemento (baja den.)	3,35	0,120	1200
Mortero de vermiculita-perlita con cemento (alta den.)	5,50	0,120	1100
Mortero de vermiculita-perlita con yeso	6,50	0,120	1100
Lana mineral o de roca	1,50	0,200	1200
Pintura intumescente	0,00	0,010	0

Otra posibilidad para proteger a los pilares metálicos consiste en revestirlos con fábrica de resistencia al fuego igual o superior a la requerida, con lo cual dicho pilares no son comprobados, ya que el elemento resistente al fuego es la fábrica y no el perfil metálico.

Para este caso concreto se han diseñado los perfiles metálicos con una protección frente al fuego mediante pintura intumescente (con marcado CE) de 0,6 mm de espesor.



2.5 CONTROL DE CALIDAD DE LA ESTRUCTURA.

2.5.1 CIMENTACIONES Y ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

Nota: En lo relativo a la cimentación y estructura de hormigón armado este Plan de Control sigue lo dispuesto en la EHE identificando las comprobaciones a realizar y permitiendo su valoración como capítulo independiente en el presupuesto del proyecto.

Con anterioridad al comienzo de obra el Director de Ejecución aprobará el Programa de Control que de acuerdo con el presente Plan de Control se elabore en función del plan de obra del Constructor.

En el presupuesto del proyecto se contempla un capítulo específico para el control del hormigón.

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Independientemente de los ensayos que se realicen, es necesario la certificación documental del hormigón vertido en obra.

- Control de recepción mediante ensayos:

- Geotextiles y productos relacionados. Identificación in situ según UNE EN ISO 10320:1999) Y Control de calidad in situ según UNE-CEN/TR 15019:2008 IN
- Acondicionamiento del terreno, anclajes, según UNE EN 1537:2015
- Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Componentes del hormigón y armaduras. Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad oficialmente reconocido, o si el hormigón fabricado en central, está en posesión de un distintivo reconocido o un CC-EHE, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón. Para el resto de los casos se establece en A1 el número de ensayos por lote para el cemento, el agua de amasado, los áridos y otros componentes del hormigón según lo dispuesto en el art. 84 de la EHE.

Hormigón:

- a) Modalidad 1: control estadístico, según art. 86.5.4
- b) Modalidad 2: Control al 100% según 86.5.5
- c) Modalidad 3: Control indirecto según 86.5.6

La realización de ensayos para la recepción se harán en laboratorio de control acreditado según art. 78.2.2.1 de la EHE, se realizarán a la edad de 28 días y serán los siguientes:

- 1- DOCILIDAD: método del asentamiento según UNE EN 12390-2. (In situ)
- 2- RESISTENCIA: según UNE EN 12390-3, para su aceptación, el recorrido relativo de un grupo de tres probetas obtenido mediante la diferencia entre el mayor y menor resultado dividida por el valor medio de las tres no podrá exceder el 20%.

División de la obra en lotes según los siguientes límites:

Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos ⁽¹⁾	Elementos flexionados ⁽²⁾	Macizos ⁽³⁾



Volumen hormigón	100 m ³	100 m ³	100 m ³
Tiempo hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m ²	1.000 m ²	-
Nº de plantas	2	2	-
Nº de LOTES según la condición más estricta	3	3	1

- (1) Elementos estructurales sometidos a compresión simple; pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc...
 (2) Elementos estructurales sometidos a flexión
 (3) Elementos estructurales macizos (en masa); zapatas, estribos de puente, bloques...

Cuando un lote esté constituido por amasadas de hormigones en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, podrá aumentarse su tamaño multiplicando los valores de la tabla por cinco o por dos. En estos casos de tamaño ampliado del lote, el número mínimo de lotes será de tres. En ningún caso, un lote podrá estar formado por amasadas suministradas a la obra durante un período de tiempo superior a seis semanas. En el caso de que se produjera un incumplimiento al aplicar el criterio de aceptación correspondiente, la Dirección Facultativa no aplicará el aumento del tamaño mencionado en el párrafo anterior para los siguientes seis lotes. A partir del séptimo lote siguiente, si en los seis anteriores se han cumplido las exigencias del distintivo, la Dirección Facultativa volverá a aplicar el tamaño del lote definido originalmente. Si por el contrario, se produjera algún nuevo incumplimiento, la comprobación de la conformidad durante el resto del suministro se efectuará como si el hormigón no estuviera en posesión del distintivo de calidad.

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas por lote.

Resistencia característica en proyecto f_{ck}	Hormigón con distintivo de calidad	Otros casos
$f_{ck} \leq 30 \text{ N/mm}^2$	$N \geq 1$	$N \geq 3$
$35 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} \leq 50 \text{ N/mm}^2$	$N \geq 1$	$N \geq 4$
$f_{ck} > 50 \text{ N/mm}^2$	$N \geq 2$	$N \geq 6$

Con las siguientes condiciones:

- Las tomas de muestra se realizarán al azar entre las amasadas de la obra.
 - No se mezclan en un mismo lote elementos de tipología estructural.
 - Los ensayos se realizarán sobre probetas fabricadas, conservadas y rotas según UNE EN 12390.
 - Los laboratorios que realicen los ensayos deberán cumplir lo establecido en el RD 1230/1989 y disposiciones que lo desarrollan.
- 3- DURABILIDAD: Penetración de agua a presión según UNE EN 12390-8, salvo que se presente por parte de los fabricantes documentación eximente. En todo caso las hojas de suministro incluirán la relación agua/cemento y contenidos de cemento expresados en el apartado de Durabilidad.

Acero: Si no se dispone del distintivo de calidad, se tomarán dos probetas de cada lote (Un lote por cada 40 tn de acero) o cuatro probetas si el suministro fuera mayor a 300tn para los siguientes ensayos:

- Comprobación de sección equivalente.

Comprobaciones sobre cada diámetro	CONDICIONES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO
------------------------------------	--



La sección equivalente no será inferior al 95,5% de su sección nominal	Si las dos comprobaciones resultan satisfactorias		partida aceptada
	Si las dos comprobaciones resultan no satisfactorias		partida rechazada
	Si se registra un sólo resultado no satisfactorio se comprobarán cuatro nuevas muestras correspondientes a la partida que se controla	Si alguna resulta no satisfactoria	partida rechazada
		Si todas resultan satisfactorias	partida aceptada
Formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra	La aparición de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje o zonas de doblado de cualquier barra		partida rechazada

- Características geométricas de las corrugas. El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.
- Ensayo de doblado-desdoblado para armaduras pasivas, alambres de pretensado y barras de pretensado. Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar el lote correspondiente.
- En el caso de existir empalmes por soldadura, se deberá comprobar que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:2011, así como comprobar la aptitud del procedimiento de soldeo. En caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se interrumpirán las operaciones de soldadura y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.

Se tomará además una probeta de cada diámetro, tipo de acero y fabricante para la comprobación del límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima, para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 6892-1:2017 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 15630-2:2019. Mientras los resultados de los ensayos sean satisfactorios, se aceptarán las barras del diámetro correspondiente. Si se registra algún fallo, todas las armaduras de ese mismo diámetro existentes en obra y las que posteriormente se reciban, serán clasificadas en lotes correspondientes a las diferentes partidas suministradas, sin que cada lote exceda de las 20 toneladas para las armaduras pasivas y 10 toneladas para las armaduras activas. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre dos probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote será rechazado, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas que deben comprobarse sobre 16 probetas. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los dos resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor. En caso contrario el lote será rechazado.

Forjados unidireccionales de hormigón estructural. Verificación de espesores de recubrimiento:

- Si los elementos resistentes están en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, se les eximirá de la verificación de espesores de recubrimiento, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa.
- Resto de casos: se seguirá el procedimiento indicado en A2.

b. Control de ejecución



- Control de replanteo de la estructura: comprobación del 75% de los elementos en cuanto a cotas, geometrías y magnitudes, cumpliéndose las tolerancias según anejo 11 de la EHE-08.
- Cimentaciones superficiales, comprobación de que la compactación del terreno se corresponde con la prevista en proyecto y de que se ha eliminado la presencia de agua en función de lo previsto en proyecto.
- Comprobación en el 100% de los elementos de la existencia de hormigón de limpieza previa a la ejecución de la cimentación.
- Niveles de control de ejecución: Normal e intenso. Frecuencia de control (tabla 82.2 de la EHE 08)

Elemento	Nivel de control		Observaciones
	Normal	Inteso	
Zapatas	10,00%	20,00%	Al menos 3 zapatas
Losas de hormigón	10,00%	20,00%	Al menos 3 recuadros
Encepados	10,00%	20,00%	Al menos 3 encepados
Pilotes	10,00%	20,00%	Al menos 3 pilotes
Muros de contención	10,00%	20,00%	Al menos 3 secciones diferentes
Muros de sótano	10,00%	20,00%	Al menos 3 secciones diferentes
Estribos	10,00%	20,00%	Al menos 1 de cada tipo
Pilares y pilas de puente	15,00%	30,00%	Mínimo 3 tramos
Muros portantes	10,00%	20,00%	Mínimo 3 tramos
Jácenas	10,00%	20,00%	Mínimo 3 jácenas de al menos 2 vanos
Zunchos	10,00%	20,00%	Mínimo dos zunchos
Tableros	10,00%	20,00%	Mínimo dos vanos
Arcos y bóvedas	10,00%	20,00%	Mínimo un tramo
Brochales	10,00%	20,00%	Mínimo 3 brochales
Escaleras	10,00%	20,00%	Al menos dos tramos
Losas	15,00%	30,00%	Al menos 3 recuadros
Forjados unidireccionales	15,00%	30,00%	Al menos 3 paños
Elementos singulares	15,00%	30,00%	Al menos 1 por tipo

- Número de elementos mínimos controlados en cada partida (según tabla 91.5.34): Pilotes, vigas, bloques, al menos 10 en cada partida; losas, paneles, pilares, jácenas, al menos 3 en cada partida; elementos de grandes dimensiones tipo artesas y cajones, uno en cada partida.
- Se comprobará la totalidad de los procesos de montaje y desmontaje de cimbras y apuntalamientos, verificando la correspondencia con los planos de proyecto y la existencia de elementos de arriostramiento.
- Previamente al hormigonado se comprobará la limpieza del molde y la aplicación del producto desencofrante en el 100% de los elementos.
- Comprobación del 100% de las armaduras en cuanto a cuantía, colocación y solapes, no admitiéndose valores inferiores a los dispuestos en proyecto.
- En cada proceso de hormigonado se comprobará que se dispone de los medios necesarios para la puesta en obra, compactación y curado. Y que se han tomado las medidas necesarias en los casos de temperaturas extremas. Suspendiéndose el proceso si no se cumplieran estas premisas.

**c. Control de obra acabada**

Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 10: Aplicación "in situ" de los productos y sistemas de control de calidad de los trabajos. UNE-EN 1504-10: 2006

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, se efectuará una inspección del mismo, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.

A1: Control de los componentes del hormigón

(Obligatorio sólo para hormigones realizados en obra o que la central no disponga de un control de producción reconocido)

Áridos: (Con antecedentes o experiencia suficiente de su empleo, no será preciso hacer ensayos). Con carácter general cuando no se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos emitido, como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado)

UNE EN 933-2:96 Granulometría de las partículas de los áridos
UNE 146403:2018 Terrones de arcilla
UNE 1744-1:2010 Material retenido por tamiz 0,063 que flota en líquido de peso específico 2
UNE 1744-1:2010 Compuestos de azufre, expresados en SO ₃ = referidos al árido seco
UNE 1744-1:2010 Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO ₃ = referidos al árido seco
UNE 1744-1:2010 Cloruros
UNE 933-9:2010+A1:2013 Azul de metileno
UNE 146513:2018 Reactividad a los álcalis del cemento
UNE EN 1097-2:2010 Resistencia a la fragmentación
UNE EN 1097-1:2011 Resistencia al desgaste
UNE EN 1097-6:2014 Densidad de partículas y la absorción de agua
UNE 1367-2:2010 Ensayo de sulfato de magnesio
UNE EN 933-4:2008 Coeficiente de forma
UNE 933-3:2012 Índice de lajas

Agua. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica. En general, cuando no se posean antecedentes de su utilización en obras de hormigón, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas.

UNE 83952:2008 Exponente de hidrógeno pH
UNE 83957:2008 Sustancias disueltas
UNE 83956:2008 Sulfatos, expresados en SO ₄
UNE 83958:2014 Ión cloruro Cl ⁻
UNE 83959:2014 Hidratos de carbono
UNE 83960:2014 Sustancias orgánicas solubles en éter
UNE 83951:2008 Toma de muestras para el análisis químico

Cemento:- Una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la Dirección de Obra. Cuando el cemento se halle en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado la Dirección de Obra podrá eximirle, mediante comunicación escrita, de la realización de estos ensayos, siendo sustituidos por la documentación de identificación del cemento y los resultados del autocontrol que se posean. En cualquier caso deberán conservarse muestras preventivas durante 100 días.

UNE EN 196-2:2014 Pérdida por calcinación
UNE EN 196-2:2014 Residuo insoluble
UNE EN 196-5:2014 Puzolanicidad
UNE EN 196-9:2014 Determinación del calor de hidratación



UNE 80117:2012 Determinación del color en el cemento y clínker blanco
UNE 80304:2006 Composición potencial del clínker pórtland
UNE EN 196-2:2014 Álcalis
UNE EN 196-2:2014 Alúmina
UNE EN 196-2:2014 Contenido de sulfatos
UNE EN 196-2:2014 Contenido de cloruros
UNE EN 196-3:2017 Tiempos de fraguado
UNE EN 196-3:2017 Estabilidad de volumen
UNE EN 196-1:2018 Resistencia de resistencias
UNE EN 196-5:2014 Contenido en sulfuros

A2: Control de los recubrimientos de los elementos resistentes prefabricado.

(Obligatorio sólo para hormigones realizados en obra o que la central no disponga de un control de producción reconocido).

El control del espesor de los recubrimientos se efectuará antes de la colocación de los elementos resistentes. En el caso de armaduras activas, la verificación del espesor del recubrimiento se efectuará visualmente, midiendo la posición de las armaduras en los correspondientes bordes del elemento. En el caso de armaduras pasivas, se procederá a repicar el recubrimiento de cada elemento que compone la muestra en, al menos, tres secciones de las que cada una deberá ser la sección central. Una vez repicada se desechará la correspondiente vigueta.

Para la realización del control se divide la obra en lotes:

TIPO DE FORJADO	TAMAÑO MÁXIMO DEL LOTE	Nº LOTES	Nº DE ENSAYOS	
			Nivel intenso Una muestra por lote, compuesta por dos elementos prefabricados	Nivel normal Una muestra por lote compuesta por un elemento prefabricado
Forjado interior	500 m ² de superficie, sin rebasar dos plantas			
Forjado de cubierta	400 m ² de superficie			
Forjado sobre cámara sanitaria	300 m ² de superficie			
Forjado exterior en balcones o terrazas	150 m ² de superficie, sin rebasar una planta			

Aditivos y adiciones

- No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física. Los aditivos no pueden tener una proporción superior al 5% del peso del cemento.
- Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice (adiciones) se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos.
- Ensayos sobre aditivos:
- Antes de comenzar la obra se comprobará el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón, mediante ensayos previos. También se comprobará la ausencia en la



composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras y se determinará el pH y residuo seco.

- Durante la ejecución de la obra se vigilará que los tipos y marcas del aditivo utilizado sean precisamente los aceptados.
- Ensayos del para las cenizas volantes y para el humo de sílice (Ensayos sobre adiciones):
- Se realizarán en laboratorio oficial u oficialmente acreditado. Al menos una vez cada tres meses de obra se realizarán las siguientes comprobaciones sobre adiciones: trióxido de azufre, pérdida por calcinación y finura para las cenizas volantes, y pérdida por calcinación y contenido de cloruros para el humo de sílice, con el fin de comprobar la homogeneidad del suministro.

UNE 83952:2008 Determinación del pH
UNE 83957:2008 Residuo seco
UNE EN 196-2:2014 Anhídrido sulfúrico
UNE EN 451-1:2017 Óxido de calcio libre
UNE EN 451-2:2019 Finura
UNE EN 196-3:2017 Expansión por el método de las agujas
UNE EN 196-2:2014 Cloruros
UNE EN 196-2:2014 Pérdida al fuego
UNE EN 196-1:2018 Índice de actividad
UNE EN 196-2:2014 Óxido de silicio

2.5.2 ESTRUCTURAS DE ACERO

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

b. Control de ejecución

Se comprobará que el 100% de los acopios de componentes estructurales se realizan sobre terreno sin contacto con él, evitando acumulación de agua.

Comprobar que en el 100% de las uniones atornilladas las tuercas se desplazan libremente sobre tornillo

Superficies en contacto con hormigón no pintadas, sólo limpias. Inspección del 50% en cada planta.

En uno cada 10 soportes metálicos se comprobarán serie y perfil, soldadura (continuidad y espesor $\pm 0,5\text{mm}$ según el indicado), existencia de imprimación anticorrosiva, posición de las chapas (excentricidad inferior a 5mm) y longitud del soporte (tolerancia de $\pm 3\text{mm}$).

En una cada cinco vigas se comprobarán serie y perfil, colocación según replanteo, despoble $\leq H/250$, continuidad del cordón de soldadura, entrega a los soportes $\geq 10\text{mm}$ de la indicada.

c. Control de obra acabada

Deformación bajo carga de cálculo en una viga por cada planta. Debiendo ser la flecha igual o inferior a las siguientes: L/300 voladizos; L/500 vigas que soportan muros; L/300 vigas inferiores a 5m de luz que no soportan muros; L/400 vigas de 5m o más de luz y no soportan muros.

Prueba de servicio en forjados ejecutados con estructura metálica, uno cada 4 zonas de forjado con más de 6m de luz y más de 5kN/m² de carga. La flecha debe ser $\leq 1/400$ de luz o a 1/300 en voladizo. La deformación a las 24h de haber retirado la sobrecarga debe ser $\leq 25\%$ de la obtenida durante el ensayo.



2.6 TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN.

En términos generales se establecerán para la ejecución del conjunto de la estructura las tolerancias de ejecución contempladas en los diferentes documentos básicos del CTE.

Para el caso concreto de los elementos de hormigón estructural, y en virtud del artículo 94 de la instrucción EHE-08 donde se establece que el autor del proyecto deberá fijar y definir un sistema de tolerancias que se recogerá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de la obra, para este proyecto se adopta como sistema de tolerancias lo dispuesto en el Anejo nº 11 de la EHE-08.

2.7 ANDAMIOS Y APUNTALAMIENTO EN FASE DE OBRA.

Cualquier tipo de andamiaje y apuntalamiento con carácter provisional o definitivo durante el proceso de ejecución de la obra deberá ser objeto de un proyecto de diseño y ejecución específico completamente independiente al presente documento, a desarrollar por un técnico competente debidamente acreditado.

Según el artículo 68.2 de la instrucción EHE: “el Constructor deberá disponer de un procedimiento escrito para el montaje y desmontaje de la cimbra o apuntalamiento, en el que se especifiquen los requisitos para su manipulación, ajuste, contraflechas, carga, desenclavamiento y desmantelamiento”.

Dicho proyecto deberá contemplar los siguientes aspectos:

- La justificación de su seguridad, así como el límite de las deformaciones de la misma antes y después del hormigonado,
- La realización de unos planos que definan completamente la cimbra y sus elementos,
- La redacción de un pliego de prescripciones que indique las características que deben cumplir, en su caso, los perfiles metálicos, los tubos, las grapas, los elementos auxiliares y cualquier otro elemento que forme parte de la cimbra.

Por otro lado, se establece para el presente proyecto que será el Director de la Ejecución de la obra el que verifique el cumplimiento de artículo 94.3 de dicha instrucción, que dice: “Durante la ejecución de la cimbra, deberá comprobarse la correspondencia de la misma con los planos de su proyecto, con especial atención a los elementos de arriostramiento y a los sistemas de apoyo. Se efectuará también sendas revisiones del montaje y desmontaje, comprobando que se cumple lo establecido en el correspondiente procedimiento escrito. En general se comprobará que la totalidad de los procesos de montaje y desmontaje, y en su caso el de recimbrado o reapuntalamiento, se efectúan conforme a lo establecido en el correspondiente proyecto.”.

En todo lo que respecta a andamios, cimbras y apuntalamientos, el constructor deberá cumplir con todas y cada una de las especificaciones indicadas en el artículo 68 de la instrucción EHE-08.

2.8 PLIEGO DE CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN Y REALIZACIÓN DE LA CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO, PERFORACIONES PARA LA EJECUCIÓN DE MICROPILOTES Y REDACCIÓN DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO FINAL.

REQUERIMIENTOS EXIGIBLES A LA EMPRESA ACREDITADA.

(Aportar nº de registro y fecha de vencimiento)

- Estar Acreditada en el Área del GTC (sondeos, toma de muestras y ensayos in situ para reconocimientos geotécnicos) según Orden FOM/2060/2002, BOE 12/06/02)
- Estar Certificada en el Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2000 (opcional).
- Contar con una experiencia demostrada de más de 5 años en trabajos de edificación y obra civil en las Islas Canarias.

REQUERIMIENTOS EXIGIBLES A LOS SONDISTAS

(Aportar certificados nominales).



Sondistas con alto nivel de experiencia (> 10 años) en el manejo en Canarias de maquinaria de sondeos del tipo:

- A rotación con extracción de testigos
- A rotopercusión con martillo en fondo

Igualmente deberán demostrar su pericia en el uso de Penetrómetros y en la extracción de muestras inalteradas. Tendrá preferencia en la contratación aquellos que cuente con mayor antigüedad y experiencia con el uso de estas maquinarias y técnicas en los terrenos de origen volcánico de las Islas Canarias.

Se deberá comprometer en trasladar la información “on line” al equipo redactor del Estudio Geotécnico y a la Dirección de la Obra con el fin de poder reconducir las campañas en función de la información que va surgiendo.

REQUERIMIENTOS EXIGIBLES A LOS REDACTORES DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO

Cumplir lo establecido en GETCAN-11. Deberá comprometerse en el contrato a estar permanentemente en obra durante la realización de los trabajos de campo. El Técnico o Equipo técnico redactor deberá estar colegiado, contar con un seguro de responsabilidad civil suficiente y contará al menos con un Ingeniero de Caminos o Arquitecto o un Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

Este requerimiento se realiza sobre la base de la importancia que tiene su formación académica de cara a:

- Garantizar una correcta interpretación de los planos de proyecto,
- Poder establecer recomendaciones sobre las técnicas más adecuadas para plantear las cimentaciones, excavaciones, contenciones o materiales para las explanaciones,
- Contar con capacidad para reconocer los sistemas constructivos de las cimentaciones e infraestructuras limítrofes,
- Manejar con rigor los órdenes de magnitud de las cargas y empujes para efectuar diferentes estudios de viabilidad de cimentaciones, contenciones etc.
- Disponer de conocimientos en mecánica de suelos.
- etc.,

todo ello de acuerdo a las obligaciones que al respecto establecen tanto el CTE como la reciente instrucción EHE, la difícil geología de los terrenos de origen volcánico en Canarias y los importantes problemas de implantación de las edificaciones en relación a las preexistencias.

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS EXIGIBLES A LA MAQUINARIA

- Perforadora Off-road de pequeñas dimensiones.

Para uso en trabajos de difícil accesibilidad o espacio reducido para sondeos a rotopercusión con martillo en fondo. Válido para ser utilizada en campañas para el conocimiento preciso de la potencia de los sustratos en cada zapata y detección de singularidades geológicas en subsuelos heterogéneos. Debe contar con transporte para su movilidad total en obra y compresor. Debe estar en un estado óptimo para los trabajos a realizar.

REQUERIMIENTOS EXIGIBLES AL TIPO DE OFERTA A REALIZAR PARA LA CONTRATACIÓN.

La empresa adjuntará a su oferta económica un documento denominado “*PLANIFICACIÓN DE LA CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO*” en el que se describirá y justificará, en coordinación con el proyectista y/o Director de la Obra, la estrategia a seguir en el reconocimiento del terreno por Fases. El Estudio de Reconocimiento del Terreno y el Estudio Geotécnico deberán ser pues completos y finalizarán cuando se tenga perfectamente identificado las características del subsuelo



bajo cada zapata y frentes de excavación, así como la ausencia de singularidades en ambos casos. Todo ello con el fin de cumplimentar el DB CTE-C.

El “*Documento de Planificación*” se incorporará al final al Estudio Geotécnico y deberá contener, al menos, la siguiente información:

- La identificación del proyecto, del solar y de los agentes intervinientes.
- La descripción del edificio a ejecutar indicando, el orden de magnitud de las cargas que transmiten al terreno los elementos estructurales así como su distribución en la parcela, información que deberá ser aportada por el Proyectista o, en su caso, por el Director de la
- Obra.
- La identificación, de la Unidad o Unidades Geotécnicas previsibles sobre las que se sitúa el edificio, relacionando los problemas geotécnicos inherentes a ellas.
- La descripción de cada uno de los problemas que conlleva la implantación del edificio en la parcela como consecuencia de las peculiaridades del terreno y de las construcciones e infraestructuras limítrofes.
- El diseño de la campaña de reconocimiento del terreno que se justificará técnica y económicamente, definiendo los sistemas de investigación que se van a utilizar, su distribución e intensidad.
- Relación de las muestras a ensayar, certificando en cada una su calidad y su representatividad para que los resultados que se obtengan puedan ser extrapolado al resto de los materiales del mismo tipo existentes en el subsuelo.

A modo de avance, una estimación económica del coste de la campaña que se propone en base a la aplicación de unos precios unitarios sobre la medición, a su intensidad y un describir un plazo de ejecución.

Las Palmas de Gran Canaria, a 16 de junio de 2020.

Fdo.: EL ARQUITECTO.



ANEJO 8: LISTADOS DE CÁLCULO

ÍNDICE DE LISTADOS.

1. DATOS DE LA OBRA.
2. COMBINACIONES USADAS EN EL CÁLCULO.
3. CIMENTACIÓN.
4. ARMADO DE VIGAS.
5. SUPERFICIES Y VOLÚMENES DE FORJADOS.
6. CUANTÍAS ORIENTATIVAS DE OBRA.
7. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES.
8. DESPLAZAMIENTOS DE PILARES
9. DISTORSIÓN DE PILARES.
10. CARGAS HORIZONTALES DE VIENTO.
11. COEFICIENTES DE PARTICIPACIÓN SÍSMICA.
12. RESISTENCIA AL FUEGO.

Los listados de cálculo que conforman el Anejo 8 de la presente memoria se incluyen en el fichero adjunto a la misma.



ANEXO: MEMORIA DE CÁLCULO DE PANTALLA DE MICROPILOTES Y ANCLAJES

1. GENERALIDADES.

1.1. DATOS PREVIOS.

1.1.1. Objeto de la memoria.

El objeto de esta memoria es la descripción de la tipología estructural y de los cálculos realizados para el cálculo de una contención mediante cortina de micropilotes dentro de las obras de Mejora de accesibilidad en la Quinta Verde en Santa Cruz de la Palma.

En el presente documento se realizará un cálculo del sistema de contención necesario y se definirán sus características técnicas y su distribución, así como los elementos de arriostamiento necesarios para su estabilización.

1.1.2. Datos de partida.

Se pretende la ejecución de una excavación para la ejecución del edificio Pozo-Galería que supone un desmanteo con respecto al nivel de plataformas de unos 15,50 m aproximadamente. Los desmontes previstos serán en el mismo linde de la intervención junto a elementos como escaleras existentes, bancales, edificación existente próxima, etc. por lo que se requiere de un sistema de contención para estabilizar estas excavaciones y evitar deslizamientos y descalces en las fases de excavación y construcción de las nuevas estructuras.

Las pantallas de micros se ejecutarán desde los distintos bancales existentes mediante maquinaria perforadora que puede combinar maquinaria de pequeño y mediano tamaño, en función de la accesibilidad, teniendo en cuenta asimismo la profundidad que debe alcanzarse.

Se pretende con ello que dichas pantallas de Micros tengan una doble función, por un lado, la de contención de tierras y por otro la de servir de soporte, tanto a la cubierta de la galería y pozo proyectado, como a la formación de los distintos bancales a restituir resueltos mediante forjados acabados como cubiertas ajardinadas.

La colocación de los arriostamientos irá en función de la altura de replanteo del techo de galería (entre 3,50 y 4,00 m según el Encaje de Proyecto), así como de las distintas cubiertas que formarán la cara superior de dichos bancales cumpliendo, entre otras, la función de acodalamiento entre pantallas longitudinales evitando así, al menos en parte, la colocación provisional de anclajes mediante cables al terreno.

Se consideran, por tanto, dada la contención prevista en la actuación, la definición y cálculo de cuatro tipos de cortina de micropilotes debido a la importante pendiente existente:

- Muro tipo 1 (trasero – colindante con vial de acceso superior) con altura de cálculo 15,20 m (con la excepción del ámbito del foso del ascensor 15,90 m en la esquina sur en un ámbito lineal de 2,00 m x 2,00 m) del que se definirá la longitud final de micros, su separación, espesor de forro de hormigón, etc.
- Muro tipo 2 (lateral Sur y Norte) con altura de cálculo de 12,75 m de altura del que se definirá la longitud final de micros, su separación y espesor de forro de hormigón.
- Muro tipo 3 (lateral Sur y Norte) con altura de cálculo de 9,75 m de altura del que se definirá la longitud final de micros, su separación y espesor de forro de hormigón.
- Muro tipo 4 (lateral Sur y Norte) con altura de cálculo de 6,25 m de altura del que se definirá la longitud final de micros, su separación y espesor de forro de hormigón.



1.1.3. Distribución en planta y secciones de la estructura.

Se dispone de la información planimétrica de las nuevas estructuras a construir con las secciones y las cotas previstas de movimiento de tierras. Las dimensiones en planta así como la cota máxima de excavación y la disposición de los forjados definitivos son todos datos necesarios para la determinación de las contenciones a ejecutar.

1.1.4. Datos geotécnicos.

Se dispone de los datos del estudio geotécnico realizado por la empresa: ICINCO, S.A.; y firmado por el Ingeniero Técnico de Obras Públicas D. Jorge González González. En base a los sondeos realizados, se estableció la siguiente distribución del perfil estratigráfico detectado en el subsuelo:

Del estudio geotécnico, se tienen las siguientes 4 unidades litológicas en el Sondeo N°1 lugar donde se ubica el pozo del ascensor y que son las siguientes:

- Unidad 1: Rellenos de Cobertera. (1,8 m de potencia)
- Unidad 2: Arenas y Gravas Basáltica. (3 m de potencia)
- Unidad 3: Escorias Soldadas (ES-T), roca blanda. (1,95 m de potencia)
- Unidad 4: Basalto Escoriáceo o Grano Millo (B-ES), roca moderadamente dura (9,75 m de potencia)

(Remitir al Anejo de estudio geotécnico)

1.1.5. Tabla resumen de los parámetros geotécnicos.

En la siguiente tabla mostramos un resumen de los parámetros geotécnicos recomendados para cada uno de los materiales en el estudio geotécnico de referencia, junto con la estimación de otros a partir de los resultados de los ensayos SPT, tablas y laboratorio realizados:

UNIDAD GEOTÉCNICA		Densidad (kN/m ³)	Mohr-Coulomb		Deformabilidad	
			Cohesión C (KPa)	Ángulo de rozamiento interno φ (°)	Módulo de deformación E(MPa)	Coefficiente de Poisson ν
II	Arenas y Gravas Basáltica	18	0,00	39	40-100	0,25-0,40
III	Escorias Soldadas (ES-T)	12	100-200	15-25	240	0,15-0,20
IV	Basalto Escoriáceo o Grano Millo (B-ES)	28	100-200	15-25	100-500	0,18-0,22

1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA.

A partir del estudio y planteamiento general del sistema propuesto, se advierten las siguientes ventajas:

- La existencia de la edificación histórica próxima hace necesario el planteamiento de una contención estructural del terreno limitando las deformaciones que pudieran afectar a dicha edificación, así como la indeseable transmisión de vibraciones.



- La versatilidad de los micropilotes, esto es, la facilidad para adaptarse a las “sorpresas” que pudieran ofrecer los trabajos de perforación en este tipo de terrenos (aparición de galerías, materiales de consistencia y naturaleza muy variable, etc.) permite garantizar una continuidad y verticalidad, aspectos muy importantes en este tipo de contenciones.
- La versatilidad para permitir el trabajo en condiciones de accesibilidad complicadas.
- Para espacios disponibles muy reducidos de superficie en planta y difícil accesibilidad de trabajo, como es el caso, se hace inviable el planteamiento de cortinas de pilotes o muros pantalla convencionales, frente a esto, una alternativa óptima es utilizar una maquinaria de mediana y pequeña dimensión, capaz de trabajar en condiciones reducidas de espacio. Lo que asimismo permite abordar la complicada accesibilidad de la maquinaria respecto a su colocación en bancales estrechos, giros reducidos, etc.
- Es importante subrayar una de las conclusiones del Estudio Geotécnico realizado, que es la ausencia de nivel freático por encima de la cota de máximo vaciado, lo que ofrece las condiciones adecuadas para este tipo de solución discontinua de contención.

1.3. SOLUCIÓN ADOPTADA.

La solución adoptada, de acuerdo con las consideraciones realizadas anteriormente y las recomendaciones del estudio geotécnico, es una contención mediante cortina de micropilotes que se arriostarán mediante anclajes al terreno.

En los siguientes apartados desarrollaremos los cálculos realizados para la determinación del tipo de micropilote a emplear, su distancia entre ejes, su profundidad y los arriostamientos necesarios.

1.3.1. Dimensionado y comprobación.

Para los cálculos de la cortina de micropilotes emplearemos el módulo de cálculo de pantallas de la aplicación CYPE INGENIEROS (versión 2020d). A continuación detallaremos el modelo de cálculo empleado por el programa, las modelizaciones realizadas para la simulación del talud y los resultados obtenidos:

1.3.1.1. Modelo de cálculo empleado por la aplicación informática.

El modelo de cálculo adoptado por el programa consiste en una barra vertical cuyas características mecánicas se obtienen por metro transversal de pantalla. Sobre dicha pantalla actúan: el terreno, tanto en el trasdós como en el intradós, las cargas sobre el terreno, los elementos de contención lateral como puntales, anclajes activos y anclajes pasivos, los elementos constructivos como son los forjados y las cargas aplicadas en la coronación.

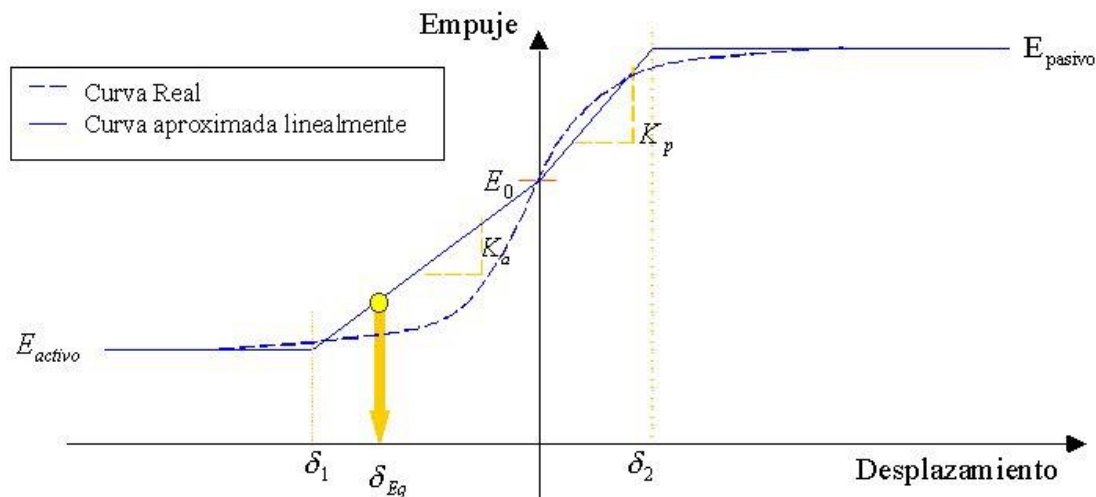
La introducción de elementos de contención como puntales, anclajes activos y anclajes pasivos introducen condiciones de contorno a la pantalla que se materializan a través de muelles de rigidez igual a la rigidez axial del elemento.

Cuando se introduce un estrato de roca, el programa considera que la pantalla se encuentra empotrada si ésta se introduce una longitud mayor o igual a dos veces el espesor de la pantalla. Entre 20 cm. y dos veces el espesor se considera que la pantalla apoya en dicho estrato, es decir, se permite el giro, pero no el desplazamiento en ese punto.

La discretización de la pantalla se realiza cada 25 cm, obteniendo para cada punto el diagrama de comportamiento del terreno. Además, se añaden sobre la misma los puntos en los cuales se sitúan las coacciones laterales.

1.3.1.2. Empujes

Los empujes que sobre la pantalla realiza el terreno dependen de los desplazamientos de ésta. Para tener en cuenta esta interacción se utilizan unos diagramas de comportamiento del terreno como el representado en la figura siguiente:



Los puntos significativos de la gráfica E_a , E_p y E_0 son los conocidos empuje activo, pasivo y reposo respectivamente. Los desplazamientos límite activo y pasivo se representan por δ_a y δ_p . Estos desplazamientos se obtienen a través de los módulos de balasto activo y pasivo introducidos por el usuario.

Los valores del módulo de balasto, como cualquier parámetro geotécnico, son de difícil estimación, estos valores son los coeficientes de deformación del terreno que en el caso particular que nos ocupa, al carecer de información de placas de carga o ensayos de laboratorio donde se puedan determinar las fórmulas de deformación del terreno, se han tomado de valores tabulados.

Estos módulos de balasto vienen a representar la rigidez del terreno en un punto, y puede ser diferente según el sentido del desplazamiento.

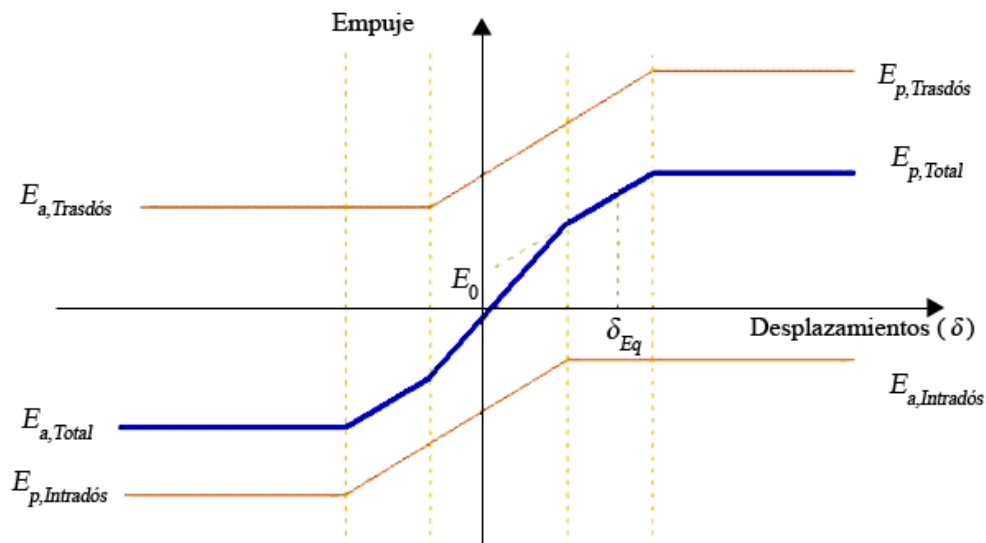
Además, puesto que la rigidez del terreno suele aumentar con la profundidad, puede considerarse una variación lineal de la misma que el usuario introduce a través del parámetro conocido como gradiente del módulo de balasto, que no es más que el incremento de dicho módulo por metro de profundidad.

Dado que la ley real de comportamiento empuje del terreno – desplazamiento tiene una forma compleja, se considera una aproximación a la misma mediante tramos lineales.

Las leyes de comportamiento del terreno varían con la profundidad, y producen el empuje correspondiente al reposo para deformación nula, mientras que para deformaciones positivas o negativas, el valor del mismo viene limitado por los empujes pasivo o activo, respectivamente. Los valores de las pendientes de la gráfica (K_p y K_a) son los denominados módulos de balasto o coeficientes de reacción.

Dado que la función de respuesta del terreno viene definida por tramos, y a priori no es conocida la zona a la que pertenece el desplazamiento de un punto concreto, es necesario recurrir a un procedimiento iterativo para la resolución del problema.

Para zonas de la pantalla en las que el terreno actúa por los dos lados, se obtiene una ley formada por seis tramos, resultante de sumar las leyes de comportamiento del trasdós e intradós, tal como se puede observar cualitativamente en la figura siguiente:



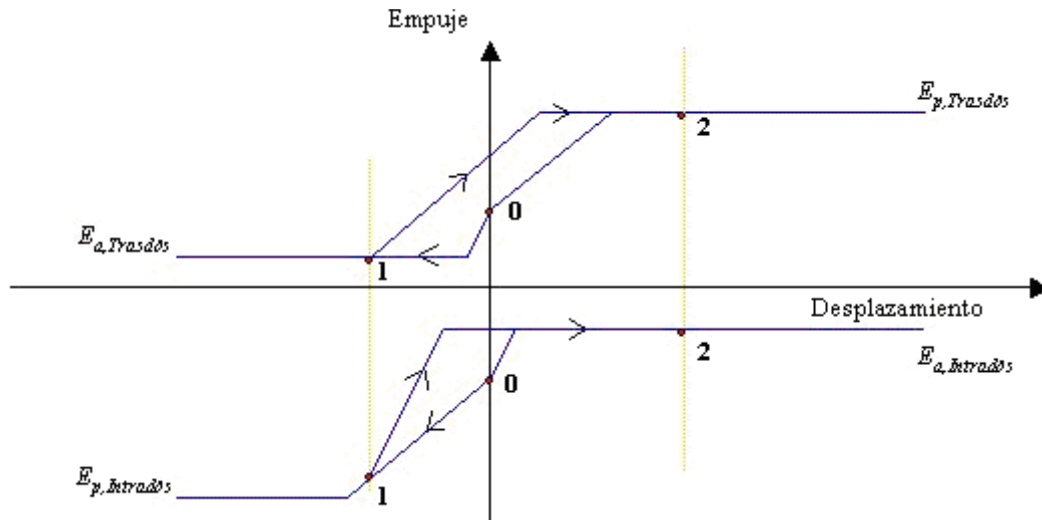
Todo lo que se ha referido hasta el momento corresponde al comportamiento del terreno en una fase (de ejecución o de servicio) determinada. Para la resolución completa del problema, es necesario, además, definir la variación de las leyes de comportamiento de una fase a otra.

Cualquier proceso de carga o descarga del terreno (excavación, incremento de sobrecargas, etc.) produce una variación en los empujes. Para tenerlo en cuenta, se supone que la variación de presión horizontal del suelo de una fase a otra para deformación nula, $\Delta\sigma_h$, se puede calcular a partir de la variación de la presión vertical, $\Delta\sigma_v$, mediante un coeficiente de proporcionalidad K_0 :

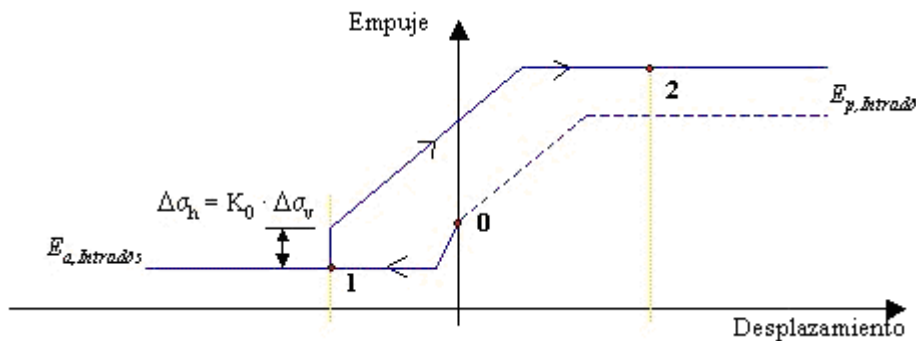
$$\Delta\sigma_v = K_0 \Delta\sigma_h$$

Aun cuando no existen variaciones en los empujes de una fase a otra, es necesario considerar las deformaciones plásticas o no recuperables que tienen lugar cada vez que cambia el sentido de las deformaciones en alguna zona de la pantalla a consecuencia, por ejemplo, de la introducción y tesado de un anclaje. Para ello se supone que las pendientes de la ley empujes deformaciones para los casos de carga y descarga son iguales a las iniciales de la rama pasiva y activa respectivamente.

En la siguiente figura se muestran las hipótesis expuestas, mediante las leyes de empujes que se consideran de forma cualitativa para un punto del terreno situado en la zona del empotramiento. En ella puede verse cómo partiendo del punto 0 que representa el empuje al reposo se alcanza el punto 1, que corresponde al empuje activo en la zona de la derecha y a un empuje inferior al pasivo en la izquierda. En dicho punto se produce, al tesar el anclaje, un cambio en el sentido de los desplazamientos y, en vez de producirse una vuelta por la misma rama, se siguen las líneas señaladas en trazo grueso hasta alcanzar los estados límite activo y pasivo prosiguiendo a continuación por líneas horizontales.



Para situaciones en las que además se produce una variación en los empujes, debido a cambios en el nivel freático o en las sobrecargas actuantes en el terreno, excavaciones, etc., el comportamiento es análogo al descrito anteriormente. Obsérvese este caso en la siguiente figura con terreno sólo en uno de los lados:



El programa calcula los coeficientes de empuje según la siguiente formulación:

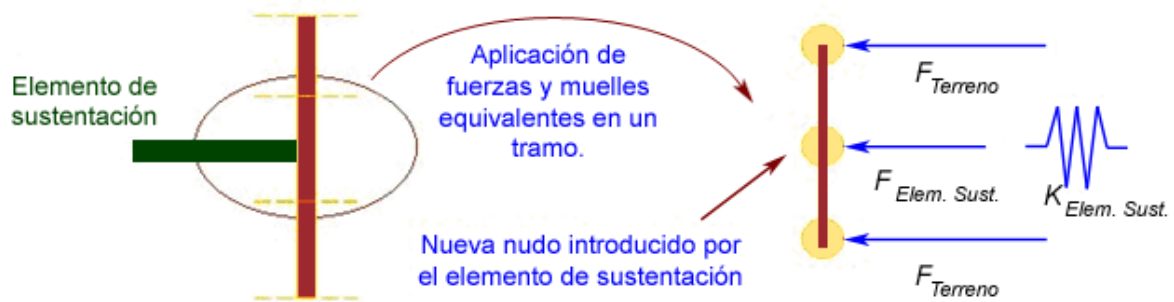
- Empuje al reposo: fórmula de Jaky.
- Empuje activo: fórmula de Coulomb.
- Empuje pasivo: fórmula de Coulomb.

1.3.1.3. Consideración de los elementos de apoyo; anclajes, puntales y forjados

De forma general, los elementos de apoyo introducen una coacción elástica en un nudo que se encuentra situado a la cota en la que se ha definido el mismo, siendo, por tanto, la acción sobre dicho nudo igual a:

$$F=K(\delta-\delta_0)$$

Donde K es la rigidez del elemento, δ el desplazamiento del nudo en la fase correspondiente y δ_0 el desplazamiento del mismo en el momento de colocar el elemento (desplazamiento de referencia).



En el caso de los anclajes activos, se introduce además una carga equivalente a la de tesado. Para los elementos que no son continuos longitudinalmente (anclajes y puntales), se emplean en el cálculo las fuerzas y rigideces equivalentes por unidad de longitud.

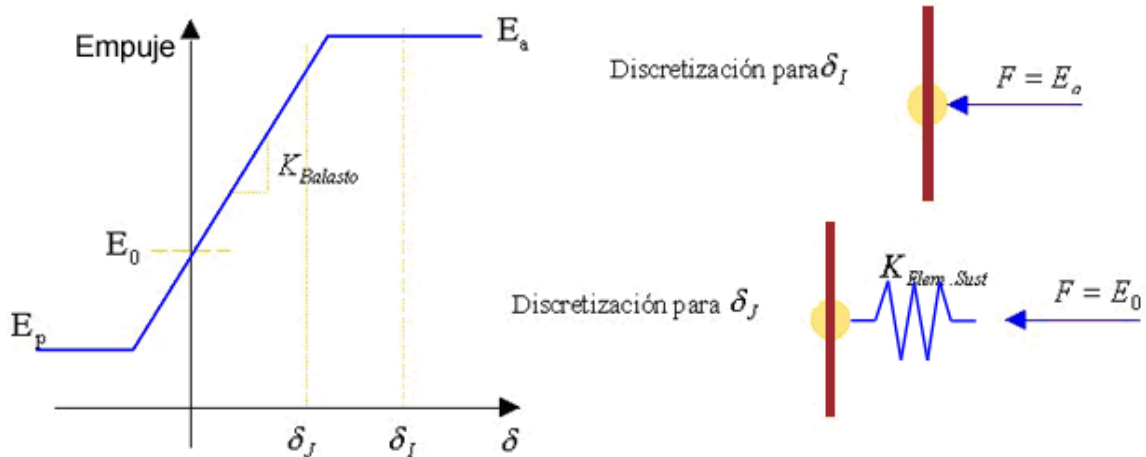
En el caso de forjados y puntales: introducen una coacción elástica a la cota correspondiente. En el cálculo es necesario tener en cuenta si el tipo de unión previsto entre la pantalla y el elemento correspondiente permite que se transmitan tracciones. En caso de que no lo permita, si se producen desplazamientos inferiores al de referencia, el elemento considerado no introduce coacción alguna. Además de lo ya expuesto, los forjados y puntales pueden introducir acciones adicionales debidos a los efectos de la retracción y variaciones térmicas respectivamente, que es necesario tener en cuenta.

1.3.1.4. Obtención de la solución

Tal como se ha comentado, debido a la no linealidad del comportamiento del terreno, la obtención de la solución no es directa e implica la aplicación de un proceso iterativo. Cada una de las soluciones del proceso iterativo se obtiene mediante la resolución frontal de la matriz de rigidez de la estructura, estableciendo compatibilidad de deformaciones en todos los nudos.

Como punto de partida del proceso iterativo, se supone que no se ha producido ningún desplazamiento de la pantalla y, por tanto, inicialmente la acción del terreno vendrá representada en cada nudo de la discretización por una fuerza equivalente al empuje en reposo y un muelle cuya constante será equivalente al módulo de balasto del terreno. La solución en desplazamientos que se obtiene para esta primera hipótesis se emplea para recalcular las fuerzas y coacciones de cada nudo para comenzar con la siguiente iteración y obtener, de este modo, una nueva solución. La solución definitiva se obtiene cuando al calcular los desplazamientos solución de una iteración, cada punto de la pantalla se encuentra en la zona de la gráfica de comportamiento que se había supuesto.

Supongamos que, como muestra la siguiente figura, la solución en desplazamientos para la *iteración i* pertenece a la zona constante de empuje activo de la ley de comportamiento del terreno. Si en la iteración siguiente, *iteración j = i + 1*, la solución en desplazamientos pertenece a una zona no constante, se debe cambiar en ese nudo la fuerza equivalente al empuje activo por un muelle de constante igual al módulo de balasto más una fuerza correspondiente al empuje al reposo.



Dadas dos soluciones consecutivas del proceso iterativo se considera que la última de las mismas es la definitiva, cuando la diferencia de los desplazamientos entre ambas no supere 10^{-6} m.

1.3.1.5. Comprobación de la estabilidad global (Círculo de deslizamiento pésimo)

El programa analiza la estabilidad global mediante la obtención del círculo de deslizamiento pésimo mediante el método de las rebanadas de Bishop, con las siguientes hipótesis de cálculo:

- El método empleado para el cálculo del coeficiente de seguridad pésimo es el Método de las fajas o rebanadas o también llamado método simplificado de Bishop, en el cual se supone que las fuerzas entre fajas son de valor nulo, esto es, $\{\Delta T_i\} = 0$ y $\{\Delta E_i\} = 0$.
- El suelo es homogéneo y no existe el predominio de bloques en la composición del mismo.
- Se considera que la resistencia al corte del terreno es la que indica la ecuación de Mohr-Coulomb, es decir $\tau = c + (\sigma - \mu) \tan \varphi$.
- Se considera un estado de deformación plana por lo que se estudia una unidad de ancho del sistema.
- La masa inestable sigue una potencial superficie de deslizamiento de directriz circular.
- No se consideran fenómenos de desprendimientos o desplomes, ni de licuefacción, ni la existencia de irregularidades como diaclasas, erosión por fluidos, socavación por corrientes naturales, etc.
- Los estratos se consideran perfectamente horizontales en toda su extensión, y el estrato más profundo se asume de extensión semi-infinita en profundidad.
- La densidad del terreno de un estrato será aparente o sumergida según se encuentre dicho estrato por encima o por debajo del nivel freático.
- Se analizan los círculos profundos que penetren en el terreno, no así aquellos que penetren en un estrato rocoso.
- No se consideran círculos que en parte queden al exterior, sin cortar terreno alguno.
- No se consideran tensiones de capilaridad en la masa de suelo.
- El nivel freático se considera en equilibrio horizontal.
- En el caso de muros pantalla, no se consideran las acciones que los anclajes y puntales producen sobre la pantalla, es decir, que se analiza el equilibrio sin la contribución de dichos elementos. Si el coeficiente obtenido bajo esta hipótesis extrema es satisfactorio, significará que la contribución de los elementos de apoyo no sería, en rigor, necesaria para la estabilidad del conjunto. en el caso de que el coeficiente obtenido no resultase satisfactorio, será necesaria la contribución de dichos elementos y deben, por lo tanto, diseñarse para resistir las acciones que el equilibrio global requeriría. Además, no se analizan los coeficientes de seguridad en



- aquellas fases en las que aparezcan forjados ya que se considera que la ejecución de la edificación no permite el desarrollo del círculo de deslizamiento.
- Se tienen en cuenta las acciones en coronación a los efectos de tomar momentos respecto del centro del círculo de deslizamiento que se analice.
 - Se asume que las sobrecargas en el terreno tienen una difusión en profundidad de 30 grados respecto de la vertical.
 - Se considera que la resistencia que el elemento de contención posee en la superficie de corte con cualquier círculo de deslizamiento es el valor de la resistencia característica a corte del material que especifica la norma correspondiente o, en su lugar, la resistencia característica de tracción en el caso de que ésta no especifique el valor de dicha resistencia característica a corte. Para elementos de hormigón, se consideran las resistencias correspondientes al caso de hormigón en masa.
 - No se consideran las tensiones del terreno producidas por el elemento de contención y sus cargas en coronación, sobre la superficie de deslizamiento en estudio. Esta situación, en general, es conservadora por lo que se obtendrá un valor del coeficiente de seguridad menor al que se obtendría si se considerasen dichas presiones. En general, salvo cargas de valor importante aplicadas al elemento, la diferencia de valores de los coeficientes será pequeña.
 - Para las combinaciones con sismo, se realiza un análisis estático y se consideran las acciones horizontales producidas por la masa del sistema terreno – elemento de contención, multiplicada por el valor de la aceleración sísmica definida por el usuario y los vectores de las cargas de coronación correspondientes a la combinación con sismo. No se tiene en cuenta que la aceleración sísmica afecte a las sobrecargas definidas.

El procedimiento empleado por el programa para la determinación del círculo cuyo coeficiente de seguridad es mínimo consiste en definir una primera malla de puntos en el plano de la sección transversal en estudio, que serán los centros de los círculos que se analizarán. Esta primera malla de centros cubre un ancho horizontal de 4 veces la altura de contención y un alto en vertical de 2 veces la altura de contención. En el caso de que el terreno tenga banqueta en el trasdós, se incrementa la altura de la malla sumándole 2 veces la altura de dicha banqueta. El número de divisiones de cada lado de esta primera malla es de 10.

Una vez calculado el conjunto de círculos representativos en cada nudo de la malla, se determina aquel punto "P1" de la misma que posee el menor coeficiente de seguridad. Luego se define otra malla de menores dimensiones, cuyo centro es el mencionado punto "P1" y se procede de la misma manera, hasta obtener para el punto "P2" el coeficiente mínimo. Así hasta alcanzar el número de 3 mallas, ciclos o aproximaciones, obteniendo al final de todos los círculos propuestos, el coeficiente de seguridad mínimo de todos los calculados, cuyo centro será el punto "P3" de la tercera iteración. Las dimensiones de la 2ª y 3ª malla son 0.40 veces las dimensiones de la malla anterior, y el número de divisiones de cada lado de ellas es de 6.

En cada punto de la malla se trazan círculos de radios crecientes, partiendo de un radio mínimo tal que empotre en el terreno 0.50 m hasta un radio máximo que resulta ser el mayor de:

- radio mínimo +2 metros.
- radio tal que alcance la cota del estrato más profundo +2 veces la altura de contención de tierras.
- radio tal que alcance la cota del punto más profundo del elemento de contención + altura de contención de tierras.

No obstante, existe un control que consiste en que una vez que el valor del radio alcance la cota del estrato más profundo que haya definido el usuario, y en 10 círculos consecutivos sus coeficientes de seguridad sean de valor creciente, el programa no sigue profundizando con más círculos; en caso contrario, continua trazando círculos de mayor radio hasta que se cumpla dicha condición.

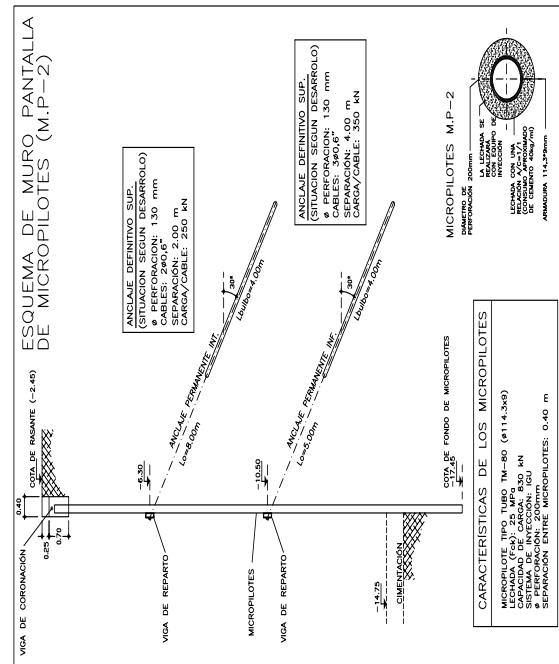
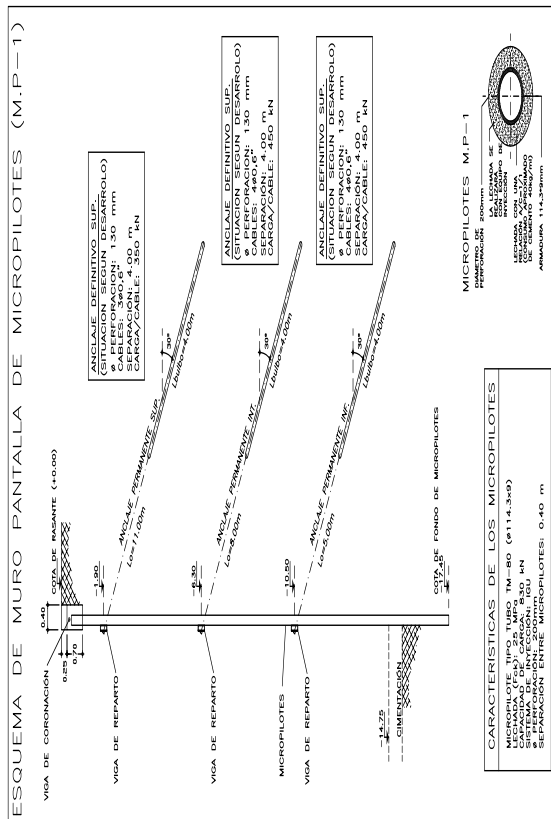
Antes de calcular el coeficiente de seguridad del círculo que se propone, se realizan distintos controles de validación del círculo. Esto es, se descartan círculos que penetren en roca, que no contengan un

desnivel de terreno en su superficie, que tenga tramos que no corten el terreno, que tengan su centro en una cota tal que intercepten con el terreno en puntos de cota superior al de dicho centro.

1.3.2. Simulación del terreno, modelo final adoptado y resultados.

Se han considerado distintos perfiles con la información recogida en los distintos anejos de cálculo. Los perfiles de terreno adoptados resultan los mas desfavorable a partir de los resultados estratigráficos de los sondeos.

Así mismo se han introducido los siguientes niveles de arriostamiento para cada zona:



En el anexo de cálculo se muestran las comprobaciones de cálculo para cada cortina de micropilotes, incluyendo otros datos relevantes. En los listados se muestran los valores máximos para anclajes aquí reflejados.

1.3.3. Características técnicas de los materiales.

1.3.3.1. Características de la armadura a emplear

En base a los resultados de esfuerzos obtenidos en cálculo, la tubería a emplear tendría las siguientes características generales, para cada zona:

	MEDIDA	SECCIÓN	LÍMITE ELÁSTICO	CALIDAD DEL ACERO
Tramo M.P-1 y M.P-2	Ø 114,3x9	29,77 cm ²	5.500 kp/cm ²	N-80
Tramo M.P-3 y M.P-4	Ø 101,6x7	20,80 cm ²	5.500 kp/cm ²	N-80



Asimismo, estas serían sus especificaciones técnicas:

- Tubería nueva de fábrica.
- Longitud máxima 12 Metros.
- Soldabilidad: Electrodo básico con procedimiento especial.
- Certificado con trazabilidad amparado por certificado original de fábrica.
- Límite elástico $\geq 5500 \text{ Kg/cm}^2$
- Resistencia a la rotura $\geq 6900 \text{ Kg/cm}^2$
- Tolerancia \varnothing exterior $\pm 1\%$
- Tolerancia espesor $\pm 12\%$

1.3.3.2. Características de las lechadas de hormigonado

En cuanto a la durabilidad de los micropilotes, de acuerdo a la clase de exposición general (III_a) para los elementos de cimentación, éstos contarán con un recubrimiento superior a 25 mm, empleándose para su hormigonado una lechada de cemento o motero de baja retracción.

Las características de las lechadas de cemento serán las siguientes: - Tipo de cemento CEM I/42,5N (1)

- Resistencia característica: $f_{ck} = 250 \text{ kp/cm}^2$ (2)
- Relación A/C $\leq 0,6$

(1) El tipo de cemento podrá variar respecto a lo indicado en el presente documento, siempre y cuando se respete la clase resistente del mismo, y, en caso de ser necesaria, la resistencia al ataque por sulfatos (SR).

En el caso de empleo de morteros de inyección, estas serán sus características técnicas:

- La resistencia característica a compresión a veintiocho días (28 d) de los morteros de cemento utilizados en micropilotes, será superior o igual a veinticinco megapascales ($f_{ck} \geq 25 \text{ MPa}$).
- Los ensayos para determinar la resistencia del mortero se efectuarán con probetas cilíndricas fabricadas, curadas y ensayadas a compresión a veintiocho días (28 d) de edad según la normativa indicada en la EHE para el control de la resistencia del hormigón.
- Respecto a su dosificación, los morteros deberán presentar un contenido mínimo de cemento de trescientos setenta y cinco kilogramos por metro cúbico (375 kg/m^3)
- Su relación agua/cemento, en peso, deberá ser inferior a sesenta centésimas ($a/c < 0,60$) y la distribución granulométrica del árido a emplear deberá cumplir:
 - $D_{85} \leq 4 \text{ mm}$
 - $D_{100} \leq 8 \text{ mm}$
 - Donde D_x : Tamiz por el que pasa el x% de la muestra.
- La arena de los morteros deberá cumplir las especificaciones recogidas en la EHE, estar limpia y seca, y normalmente no contener partículas que pasen por el tamiz 0,16 UNE. Las arenas rodadas, en general, mejoran la inyectabilidad de la mezcla.

1.3.3.3. Características de los morteros de inyección

En el caso de empleo de morteros de inyección, estas serán sus características técnicas:

- La resistencia característica a compresión a veintiocho días (28 d) de los morteros de cemento utilizados en micropilotes, será superior o igual a veinticinco megapascales ($f_{ck} \geq 25 \text{ MPa}$).
- Los ensayos para determinar la resistencia del mortero se efectuarán con probetas cilíndricas fabricadas, curadas y ensayadas a compresión a veintiocho días (28 d) de edad según la normativa indicada en la EHE para el control de la resistencia del hormigón.



- Respecto a su dosificación, los morteros deberán presentar un contenido mínimo de cemento de trescientos setenta y cinco kilogramos por metro cúbico (375 kg/m^3)
- Su relación agua/cemento, en peso, deberá ser inferior a sesenta centésimas ($a/c < 0,60$) y la distribución granulométrica del árido a emplear deberá cumplir:
 - $D_{85} \leq 4 \text{ mm}$
 - $D_{100} \leq 8 \text{ mm}$
- Donde D_x : Tamiz por el que pasa el x% de la muestra.

- La arena de los morteros deberá cumplir las especificaciones recogidas en la EHE, estar limpia y seca, y normalmente no contener partículas que pasen por el tamiz 0,16 UNE. Las arenas rodadas, en general, mejoran la inyectabilidad de la mezcla.

1.3.4. Tope estructural del micropilote.

Para determinarlo aplicaremos la formulación de apartado 3.6 de la guía de micropilotes del Ministerio de Fomento:

3.6.1. RESISTENCIA ESTRUCTURAL DEL MICROPILOTE A COMPRESIÓN

Se debe comprobar:

$$N_{c,Rd} \geq N_{c,Ed}$$

donde:

$N_{c,Rd}$: Resistencia estructural del micropilote sometido a esfuerzos de compresión, o máxima capacidad que se le puede asignar como elemento estructural frente a este tipo de esfuerzos.

$N_{c,Ed}$: Esfuerzo axial de cálculo (compresión), obtenido a partir de acciones mayoradas.

La resistencia estructural del micropilote sometido a esfuerzos de compresión se puede determinar en general, mediante la siguiente expresión:

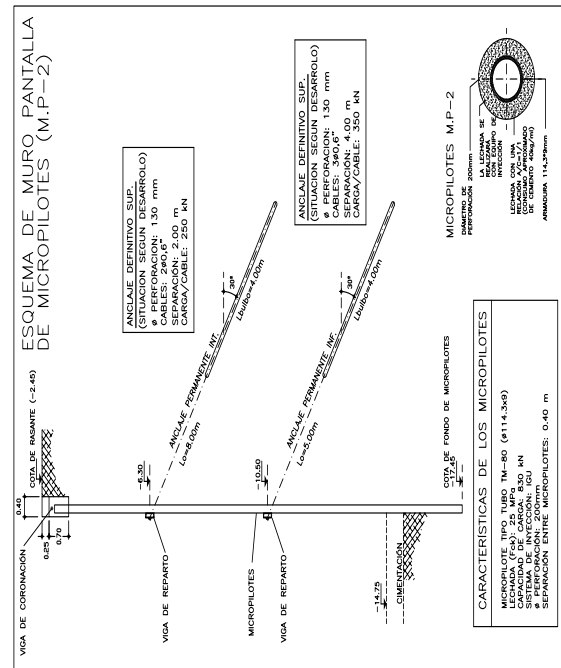
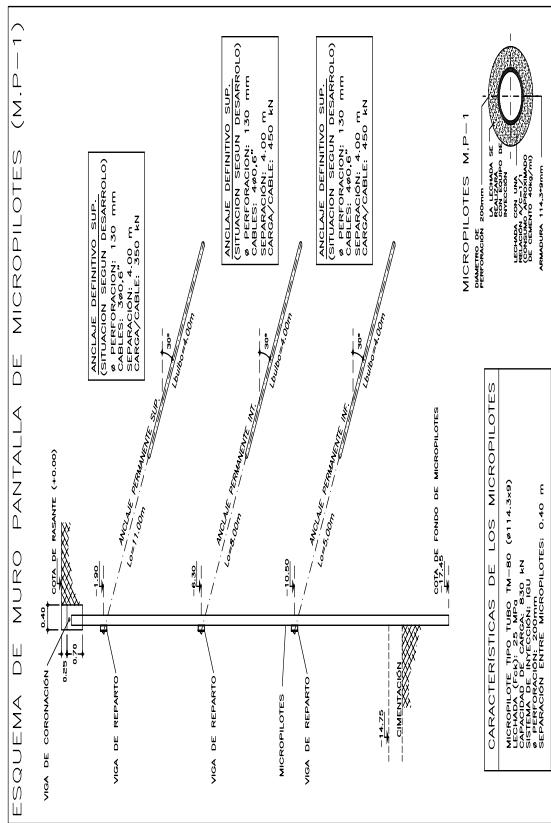
$$N_{c,Rd} = (0,85 A_c f_{cd} + A_s f_{sd} + A_a f_{yd}) \cdot \frac{R}{1,20 F_e}$$

1.3.5. Cálculo de anclajes al terreno.

1.3.5.1. Determinación de la longitud libre.

Para determinar la longitud libre necesaria para los anclajes al terreno emplearemos un método gráfico. Consideraremos una línea de rotura que parte de la trasera de la contención en la zona de máxima excavación y que presenta un ángulo de 30° con respecto a la vertical (ángulo de rozamiento del terreno medio en los estratos considerados). Por otro lado trazaremos las líneas correspondientes a los anclajes con su ángulo de incidencia desde la vertical de la contención. De este modo la distancia entre la vertical de la contención y la intersección de la línea del anclaje con la superficie de rotura así estimada nos marcará la longitud libre mínima de cada hilera de anclajes. Si ésta fuera inferior a 4,00 m.l. se adoptará este último valor como longitud libre.

En la siguiente imagen observamos los resultados obtenidos de forma gráfica:



Como se determina en la gráfica, se empleará una longitud libre de 11,00, 8,00 y 5,00 m.l. para las tres hileras de anclajes de las pantalla de micropilotes M.P-1 y M.P-2 y una longitud libre de 8,00 y 5,00 m.l. para las dos hileras de anclajes de las pantalla de micropilotes M.P-3 y M.P-4.

1.3.5.2. Determinación del bulbo de anclaje.

Para la obtención de los datos necesarios para el cálculo de las longitudes de bulbo hemos tomado las fórmulas y consideraciones teóricas de la Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno, editada por el Ministerio de Fomento. Según este documento, para comprobar la seguridad del anclaje frente al arrancamiento del bulbo se empleará la siguiente expresión:

3.2.2.2.4. Comprobación de la seguridad frente al arrancamiento del bulbo

Para la comprobación de la **seguridad frente al arrancamiento del bulbo** se minorará la adherencia límite del terreno que rodea al bulbo del anclaje para obtener la adherencia admisible a_{adm} . Se comprobará:

$$P_{Nd} / (\pi \cdot D_N \cdot L_b) \leq a_{adm}$$

- Siendo:
- P_{Nd} = carga nominal mayorada de cada anclaje.
 - D_N = diámetro nominal del bulbo.
 - L_b = longitud de cálculo del bulbo.
 - a_{adm} = adherencia admisible frente al deslizamiento o arrancamiento del terreno que rodea el bulbo.

$$a_{adm} = a_{lim} / F_3$$

Siendo: a_{lim} = adherencia límite obtenida aplicando métodos empíricos (véanse figuras 3.2 a 3.5)
 F_3 = coeficiente indicado en la tabla 3.2

TABLA 3.2. COEFICIENTE F_3 EN FUNCIÓN DEL TIPO DE ANCLAJE

TIPO DE ANCLAJE	F_3
Provisional	1,45
Permanente	1,65

La adherencia límite, para el caso de roca alterada, se obtiene a partir de la siguiente gráfica en función de los valores del ensayo a compresión simple o de los valores de la presión límite del ensayo presiométrico:

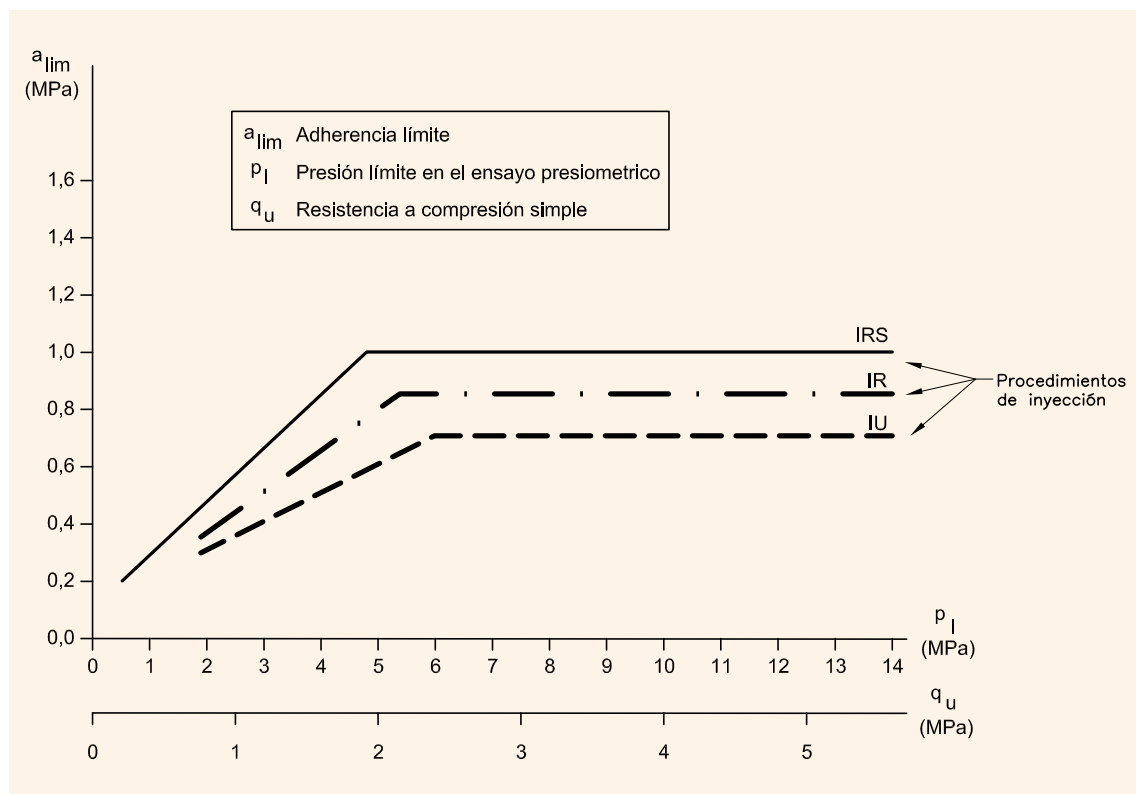


FIGURA 3.5. ADHERENCIA LÍMITE EN ROCA ALTERADA (GRADO IV O SUPERIOR, SEGÚN ISRM)

En el estudio geotécnico de a desarrollar con posterioridad se comprobarán los datos deducidos de la tabla anterior donde se indica los valores a considerar en cuanto a adherencias de los anclajes considerando inyección IGU:

$$A_{adm} = 0,70 / 1,65 = 0,40 \text{ Mpa}$$

Los resultados se recogen en la siguiente tabla resumen:



CARGA DE TESADO INICIAL	CARGA DE TESADO INICIAL	CARGA MÁXIMA	LONGITUD LIBRE	LONGITUD DEL BULBO	LONGITUDES TOTALES REDOONDEADAS
NIVEL 1	350 kN	371,6 kN	11,00 m	4,00 m	15,00 m
NIVEL 2	450 kN	450,29 kN	8,00 m	4,00 m	12,00 m
NIVEL 3	450 kN	450,35 kN	5,00 m	4,00 m	9,00 m

1.3.5.3. Comprobación de la tensión admisible del acero.

Los anclajes de los cables estarán formados por cables de acero normalizado y certificado, de alto límite elástico. Se recogen en la siguiente tabla las características de los cables:

Características de los cables más empleados actualmente (Y 1860 S7 15.20)

Límite elástico (MPa)	1670
Carga de rotura (MPa)	1860
Nº de alambres	7
Diámetro nominal (pulgadas - milímetros)	0.6 – 15.2
Área (mm ²)	140
Límite elástico unitario (kN)	229
Carga de rotura unitaria (kN)	260
Módulo de deformación (N/mm ²)	200.000

Las cargas en servicio de los cables serán:

2 cables = 266 kN.

3 cables = 398 kN.

4 cables = 531 kN.

1.3.5.4. Comprobación del deslizamiento del tirante en la lechada dentro del bulbo:.

Para la obtención de los datos necesarios para el cálculo de deslizamiento del tirante en la lechada dentro del bulbo hemos tomado las fórmulas y consideraciones teóricas de la Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno, editada por el Ministerio de Fomento. Según este documento, para comprobar la seguridad del anclaje frente deslizamiento del tirante en la lechada dentro del bulbo se empleará la siguiente expresión:



3.2.2.2.3. Comprobación del deslizamiento del tirante en la lechada, dentro del bulbo

Para la comprobación de la **seguridad frente al deslizamiento del tirante en la lechada, dentro del bulbo** se minorará la adherencia límite entre el tirante y la lechada que lo rodea en el bulbo, por el coeficiente 1,2.

Se deberá verificar:

$$P_{Nd} / (L_b \cdot p_T) \leq \tau_{lim} / 1,2$$

Con: $\tau_{lim} = 6,9 (f_{ck}/22,5)^{2/3}$

Siendo: P_{Nd} = carga nominal mayorada de cada anclaje.

p_T = perímetro nominal del tirante = $2\sqrt{\pi \cdot A_T}$

A_T = sección del tirante.

L_b = longitud de cálculo del bulbo.

τ_{lim} = adherencia límite entre el tirante y la lechada expresada en MPa.

f_{ck} = resistencia característica (rotura a compresión a 28 días) de la lechada expresada en MPa.

Para esta comprobación, el exceso de longitud del bulbo por encima de 14 m se minorará por el coeficiente de 0,70, a fin de tener en cuenta la posible rotura progresiva del mismo.

$$3,54 \text{ Mpa} < 6,17 \text{ Mpa}$$

Por lo tanto, cumple.

En Las Palmas de GC, a 16 de junio de 2020



3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS DEL CTE



3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS DEL CTE

3.1. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO. DB-SI

. Tipo de proyecto y ámbito de aplicación

Definición del tipo de proyecto de que se trata, así como el tipo de obras previstas y el alcance de las mismas.

Tipo de proyecto ⁽¹⁾	Tipo de obras previstas ⁽²⁾	Alcance de las obras ⁽³⁾	Cambio de uso ⁽⁴⁾
Proyecto de obra	Proyecto de obra nueva	Reforma total	Sí

⁽¹⁾ Proyecto de obra; proyecto de cambio de uso; proyecto de acondicionamiento; proyecto de instalaciones; proyecto de apertura...

⁽²⁾ Proyecto de obra nueva; proyecto de reforma; proyecto de rehabilitación; proyecto de consolidación o refuerzo estructural; proyecto de legalización...

⁽³⁾ Reforma total; reforma parcial; rehabilitación integral...

⁽⁴⁾ Indíquese si se trata de una reforma que prevea un cambio de uso o no.

. SECCIÓN SI 1: Propagación interior

Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección.

A los 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.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1.

Sector	Superficie construida (m ²)		Uso previsto ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾ ⁽³⁾	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto
Planta +67,30	≤2.500	209,33	Pública Concurrencia	EI-90	EI-90
Planta +76,29	≤2.500	18,89	Pública Concurrencia	EI-120	EI-120
Planta +82,04	≤2.500	11,51	Pública Concurrencia	EI-120	EI-120

⁽¹⁾ Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de los criterios expuestos en el artículo 4.2.7 de este CTE.

⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 1.2 de esta Sección.

⁽³⁾ Los techos deben tener una característica REI, al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

Locales y zonas de riesgo especial

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

Local o zona	Volumen (m ³) Superficie (m ²)		Nivel de riesgo ⁽¹⁾	Condiciones				
	Norma	Proy		Estructura portante	Paredes y techos separ.	Vest.	Puertas Comunic.	Máx. recorrido
				Proy = Norma	Proy = Norma	Proy = Norma	Proy = Norma	Proy = Norma
Planta +67,30 Cocina	Según potencia instalada	30<P≤50 kW	Medio	R120	EI 120	SI	2xEI ₂ 30-C5	≤25 m
Planta +71,63 Mantenimiento- Almacén	Volumen	155.87	Bajo	R 90	EI 90	NO	EI ₂ 45-C5	≤25 m



- (1) Según criterios establecidos en la Tabla 2.1 de esta Sección.
 (2) La necesidad de vestíbulo de independencia está en función del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la Tabla 2.2 de esta Sección.
 (3) Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 2.2 de esta Sección.

Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios:

1 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*.

2 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.

3 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 E_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 E_t (i→o) siendo t el tiempo de *resistencia al fuego* requerida al elemento de compartimentación atravesado.

Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 de esta Sección.				
Situación del elemento	Revestimiento			
	De techos y paredes		De suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Salas, Corredores y Servicios	C-s2,d0	C-s2,d0	E _{FL}	E_{FL}
Recintos de riesgo especial	B-s1,d0	B-s1,d0	B _{FL} -s1	B_{FL}-s1
Espacios ocultos no estancos o estancos con instalaciones susceptibles de iniciar o propagar un incendio	B-s3,d0	B-s3,d0	B _{FL} -s2	B_{FL}-s2

Nota:

"En los edificios y *establecimientos* de uso Pública Concurrencia, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:

a) Butacas y asientos fijos tapizados que formen parte del proyecto en cines, teatros, auditorios, salones de actos, etc.:

Pasan el ensayo según las normas siguientes:

- UNE-EN 1021-1:2006 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión".

- UNE-EN 1021-2:2006 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla".

b) Elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, cortinajes, etc.:

Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773: 2003 "Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación".

. SECCIÓN SI 2: Propagación exterior

NO PROCEDE

Distancia entre huecos

Se limita en esta Sección la distancia mínima entre huecos entre dos edificios, los pertenecientes a dos sectores de incendio del mismo edificio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas. El paño de fachada o de cubierta que separa ambos huecos deberá ser como mínimo EI-60.						
Fachadas				Cubiertas		
Distancia horizontal (m) (1)		Distancia vertical (m)		Distancia (m)		
Ángulo entre planos	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
0	>3	-	1,00	>1,00	2,00	-
180	0,50	-				

**. SECCIÓN SI 3: Evacuación de ocupantes****Cálculo de ocupación, número de salidas, longitud de recorridos de evacuación y dimensionado de los medios de evacuación**

El cálculo de la anchura de las salidas de recinto, de planta o de edificio se realizará, según se establece el apartado 4 de esta Sección, teniendo en cuenta la inutilización de una de las salidas, cuando haya más de una, bajo la hipótesis más desfavorable y la asignación de ocupantes a la salida más próxima.

Para el cálculo de la capacidad de evacuación de escaleras, cuando existan varias, no es necesario suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

Recinto, planta, sector	Uso previsto	Superficie útil (m ²) *habitable	Densidad ocupación (m ² /pers.)	Ocupación (pers.)	Número de salidas *1		Recorridos de evacuación (m) *más desfav.		Anchura de salidas PUERTAS Y PASOS (m)	
					Norma	Proy.	Norma	Proy.*2	Norma	Proy
Planta +67,30	Cafetería	40,75	1,5	28	1	1	<25	11,28	ε0,80	2,77
Planta +67,30	Terraza Cafetería	40,90	1,5	28	1	1	<50	27,00	-	-
Planta +67,30	Cocina	10,92	10	2	1	1	<25	13,50	ε0,80	1,10
Planta +67,30	Taquilla	8,00	2	4	1	1	<25	16,89	ε0,80	1,24
Planta +67,30	Aseos	12,16	3	5	1	1	<25	16,77	ε0,80	0,90
Planta +67,30	Vestíbulo+ Pasarela	91,07	2	46	1	1	<50	35,44	ε1,20	1,75
Planta +67,30	Plataforma de acceso	200,46	2	101	1	1	<50	49,40	-	-
Planta +67,30	Galería	65,76	2	33	1	1	<25	24,98	ε1,20	2,47
Planta +67,30			total	247						

Planta +76,30	Vestíbulo-terraza	63,24	2	32	1	1	<50	<50	ε1,20	1,85
Planta +76,30	Zonas de asientos	--	1pers/asiento	24	-	-	<50	<50	-	-
Planta +76,30			total	56						
Planta +82,04	Vestíbulo	7,53	2	4	-	-	<25	1,37	ε0,80	3,84
Planta +82,04			total	4						

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

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

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

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

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

***1 Salidas en espacios al aire libre**

La exigencia de salidas alternativas a partir de un determinado número de personas tiene relación con la posibilidad de bloqueo de alguna de ellas por el humo o por la proximidad del incendio. Dado que en un espacio al aire libre dicho riesgo es mucho menor que en el interior de un edificio, es menos probable que se produzca el bloqueo de una salida. Teniendo esto en cuenta, en zonas del edificio al aire libre situadas a nivel de salida de edificio cuya ocupación propia exceda de 100 pero no de 300 personas y que no cumplan las condiciones de "espacio exterior seguro", puede admitirse disponer una única salida siempre que su anchura no sea menor que la suma de las anchuras exigibles si tuviese dos salidas.

Si, además de su propia ocupación, el espacio al aire libre recibe la evacuación de zonas interiores del edificio, el número y dimensionado de las salidas de dicho espacio al aire libre debe tener en cuenta dicha circunstancia.

*2 La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:



- **50 m si se trata de una planta**, incluso de uso Aparcamiento, que tiene una salida directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas, o **bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza**, etc.

Reducción de la longitud de tramos de recorridos de evacuación situados en espacios al aire libre:

Cuando no todo un recorrido de evacuación, sino un tramo del mismo, transcurre por un espacio al aire libre en el que el riesgo de que los ocupantes sufran daños ocasionados por un incendio sea irrelevante, puede aplicarse a la longitud de dicho tramo el coeficiente reductor (25/50, 50/75 o 35/75) que se deduce de las longitudes máximas que admite la tabla 3.1 para dichos espacios.

En la tabla se indican los valores más desfavorables tanto de ocupación, recorridos, como de anchura de paso.

EVACUACIÓN: Planta +67,29

La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no **excede de 25 m**, pero se tiene en cuenta la reducción de la longitud de tramos de recorridos de evacuación situados en **espacios al aire libre**:

Cuando no todo un recorrido de evacuación, sino un tramo del mismo, transcurre por un espacio al aire libre en el que el riesgo de que los ocupantes sufran daños ocasionados por un incendio sea irrelevante, puede aplicarse a la longitud de dicho tramo el coeficiente reductor (25/50, 50/75 o 35/75) que se deduce de las longitudes máximas que admite la tabla 3.1 para dichos espacios.

Estas condiciones son satisfechas simultáneamente por la existencia de las siguientes **salidas de PLANTA** considerando:

SALIDA	Tipo salida: emergencia, normal, pasillo evacuación, escalera, etc.	Ancho Evacuación m	Evacuación a: calle, espacio exterior seguro, etc.
SALIDA A	Salida de planta accesible	2,91 m	Espacio exterior seguro

La ubicación de todas estas salidas se ha indicado en los planos adjuntos. La consideración de las salidas y los recorridos de evacuación se han computado hasta la salida de PLANTA

EVACUACIÓN: Planta +76,30

La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de **50 m si se trata de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza**, etc.

Estas condiciones son satisfechas simultáneamente por la existencia de las siguientes **salidas de PLANTA** considerando:

SALIDA	Tipo salida: emergencia, normal, pasillo evacuación, escalera, etc.	Ancho Evacuación m	Evacuación a: calle, espacio exterior seguro, etc.
SALIDA B	Salida de planta accesible	1,66 m	Espacio exterior seguro

La ubicación de todas estas salidas se ha indicado en los planos adjuntos. La consideración de las salidas y los recorridos de evacuación se han computado hasta la salida de PLANTA

EVACUACIÓN: Planta +82,04

La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de **25 m**.

Estas condiciones son satisfechas simultáneamente por la existencia de las siguientes **salidas de PLANTA** considerando:

SALIDA	Tipo salida: emergencia, normal, pasillo evacuación, escalera, etc.	Ancho Evacuación m	Evacuación a: calle, espacio exterior seguro, etc.
SALIDA C	Salida de planta accesible	3,84 m	Espacio exterior seguro

La ubicación de todas estas salidas se ha indicado en los planos adjuntos. La consideración de las salidas y los recorridos de evacuación se han computado hasta la salida de PLANTA

HIPÓTESIS DE BLOQUEO DE SALIDAS:

Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable. En este caso, cada planta cuenta con una única salida a un espacio exterior seguro, por lo que no es necesaria ninguna hipótesis de bloqueo.

El ancho total de evacuación en metros de la cada planta será:

SALIDA	Ancho de evacuación	Recorridos de evacuación y Salidas de planta y edificio
SALIDA A	2,91	Recorrido accesible de salida directa a espacio exterior seguro



SALIDA B	1,66	Recorrido accesible de salida directa a espacio exterior seguro
SALIDA C	3,84	Recorrido accesible de salida directa a espacio exterior seguro

La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m y deben abrir en el sentido de la evacuación, abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Puertas situadas en recorridos de evacuación

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

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

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

- prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.
- prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

Señalización de los medios de evacuación

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

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

Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se 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".

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.

Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

En los edificios de uso Pública Concurrencia **con altura de evacuación superior a 10 m** o en plantas de uso toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta para el número de plazas que se indica a continuación:

- una para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2;



- excepto en uso Residencial Vivienda, una para persona con otro tipo de movilidad reducida por cada 33 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2.

Toda planta que disponga de zonas de refugio o de una salida de planta accesible de paso a un sector alternativo contará con algún itinerario accesible entre todo origen de evacuación situado en una zona accesible y aquéllas.

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

En este caso, cada planta evacua mediante un itinerario accesible a un espacio exterior por lo tanto no es exigible zona de refugio.

Planta +67,30
Planta +76,30
Planta +82,04

SECCIÓN SI 4: Dotación de instalaciones de protección contra incendios

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

Recinto, planta, sector	Extintores portátiles		Columna seca		B.I.E.		Detección de incendio		Instalación de alarma		Rociadores automáticos de agua	
	Norm	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norm	Proy.
Planta +67,30	SI	SI	No	No	SI*	SI*	No	No	No	No	No	No
Planta +71,63	SI	SI	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Planta +76,30	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Planta +82,04	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No

En caso de precisar otro tipo de instalaciones de protección (p.ej. ventilación forzada de garaje, extracción de humos de cocinas industriales, sistema automático de extinción, ascensor de emergencia, hidrantes exteriores etc.), consignese en las siguientes casillas el sector y la instalación que se prevé:

En general	<ul style="list-style-type: none"> - Extintores portátiles uno de eficacia 21A – 113B cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. (Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial medio o bajo)
Todo el edificio (Pública Concurrencia)	<ul style="list-style-type: none"> - *En las Bocas de Incendio Equipadas (B.I.E.) los equipos serán de 25mm. - El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio si la superficie construida excede de 1000 m². - Contará también con Hidrantes Exteriores en cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m² y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m² (se podrá considerar los hidrantes que se encuentren en la vía pública a menos de 100m de la fachada accesible del edificio)

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

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

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

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

**SECCIÓN SI 5: Intervención de los bomberos****Aproximación a los edificios****NO PROCEDE**

Los viales de aproximación a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de esta Sección, deben cumplir las condiciones que se establecen en el apartado 1.1 de esta Sección.

* **Quedan excluidas las fachadas de edificios que tengan una altura de evacuación descendente inferior a 9 metros.**

Entorno de los edificios**NO PROCEDE**

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 metros deben disponer de un espacio de maniobra a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales que cumpla las condiciones que establece el apartado 1.2 de esta Sección.

* **Quedan excluidas las fachadas de edificios que tengan una altura de evacuación descendente inferior a 9 metros.**

Accesibilidad por fachadas**NO PROCEDE**

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de esta Sección deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Las condiciones que deben cumplir dichos huecos están establecidas en el apartado 2 de esta Sección.

* **Quedan excluidas las fachadas de edificios que tengan una altura de evacuación descendente inferior a 9 metros.**

SECCIÓN SI 6: Resistencia al fuego de la estructura**Elementos estructurales principales**

La resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incl. forjados, vigas y soportes) es suficiente si:

- alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la *curva normalizada tiempo temperatura*, o
- soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B.

Sector o local de riesgo especial	Uso del recinto inferior al forjado considerado ⁽¹⁾	Material estructural considerado ⁽³⁾			Estabilidad al fuego de los elementos estructurales	
		Soportes	Vigas	Forjado	Norma	Proyecto ⁽⁴⁾
Planta +67,30	Pública concurrencia	Acero	Acero	Hormigón	R-90	R-90
Planta +67,30 - Cocina	Local de Riesgo E.M.	Acero	Acero	Hormigón	R-120	R-120
Planta +71,63- Mantenimiento- Almacén	Local de Riesgo E.B.	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-90	R-90
Planta +76,30	Pública concurrencia	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-90	R-90
Planta +82,04	Pública concurrencia	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-90	R-90

⁽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.

⁽³⁾ Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)

⁽⁴⁾ La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

- comprobando las dimensiones de su sección transversal obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo con datos en los anejos B a F, aproximados para la mayoría de las situaciones habituales;
- adoptando otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio;
- mediante la realización de los ensayos que establece el R.D. 312/2005, de 18 de marzo.



* Se justifica en la memoria de estructuras el método empleado y el valor obtenido, dimensionada conforme al Anejo C del DB-SI.

Elementos estructurales secundarios

Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

No obstante, todo suelo que, teniendo en cuenta lo anterior, deba garantizar la resistencia al fuego R que se establece en la tabla 3.1 del apartado anterior, debe ser accesible al menos por una escalera que garantice esa misma resistencia o que sea protegida.

Las estructuras sustentantes de cerramientos formados por elementos textiles, tales como carpas, serán R 30, excepto cuando, además de ser clase M2 conforme a UNE 23727:1990 según se establece en el Capítulo 4 de la Sección 1 de este DB, el certificado de ensayo acredite la perforación del elemento, en cuyo caso no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

Los elementos estructurales secundarios tienen la misma resistencia al fuego que los elementos estructurales principales cuando su colapso pueda ocasionar daños personales.

En la fecha en la que los productos sin marcado CE se suministren a las obras, los certificados de ensayo y clasificación antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

Santa Cruz de La Palma, Julio 2020

Fdo.: Elsa Guerra Jiménez / Noemí Tejera Mujica
ARQUITECTURA ANCA S.L.P.

**3.2. DB SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD. DB-SUA****DB-SUA1 Seguridad frente al riesgo de caídas****SUA. Sección 1.1- Resbaladicidad de los suelos**

(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV Clase 12633:2003)

NORMA	PROY
-------	------

Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	1
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente < 6%	2	2

Pavimentos en itinerarios accesibles

No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo		CUMPLE
Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación		CUMPLE

SUA. Sección 1.2- Discontinuidades en el pavimento

(excepto uso restringido o exteriores)

NORMA	PROY
-------	------

El suelo no tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm	< 4 mm	CUMPLE
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.	< 12 mm	CUMPLE
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°.	< 45°	CUMPLE
Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm	≤ 25 %	CUMPLE
Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	Ø ≤ 1,5 cm	CUMPLE
Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	CUMPLE
Nº de escalones mínimo en zonas de circulación Excepto en los casos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • En zonas de uso restringido • En las zonas comunes de los edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i>. • En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, garajes, etc. (figura 2.1) • En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia. • En el acceso a un estrado o escenario En todos los casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.	3	CUMPLE
Distancia entre la puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo. (excepto en edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i>)	≥ 1.200 mm. y ≥ anchura hoja	CUMPLE

**SUA. Sección 1.3- Desniveles****Protección de los desniveles**

Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h).	Para $h \geq 55$ cm Ver planos de alzados y secciones
--	---

Características de las barreras de protección

Altura de la barrera de protección:	NORMA	PROYECTO
Diferencias de cotas ≤ 6 m.	≥ 90 cm	110 cm
Huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.	≥ 90 cm	-

Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección según tabla 3.2.1 del DB SE-AE Acciones edificación.

Características constructivas de las barreras de protección:

		NORMA	PROYECTO
No serán fácilmente escaladas por los niños	Entre 30 y 50 cm sobre nivel de suelo no existirán puntos de apoyo, salientes de más de 5 cm.	$30 \geq Ha \leq 50$ cm	$30 \geq Ha \leq 50$ cm
	No existirán sobre el nivel del suelo en la altura accesible (Ha) salientes de más de 15 cm de fondo.	$50 \geq Ha \leq 80$ cm	$50 \geq Ha \leq 80$ cm
Limitación de las aberturas al paso de una esfera		$\emptyset \leq 10$ cm	$\emptyset \leq 10$ cm
Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación		≤ 5 cm	≤ 5 cm

SUA. Sección 1.4- Escaleras y rampas

1. Escaleras de uso general	USO PÚBLICO
------------------------------------	--------------------

Este apartado se cumple en el replanteo de la escalera en planta **+ 76,30**

Escaleras de uso general: peldaños

	NORMA	PROYECTO
Escalera de trazado lineal		
Ancho del tramo (uso ≤ 50 personas)	$\geq 0,90$ m*	>1,00 m
Altura de la contrahuella	$\leq 17,5$ cm	17,5 cm
Ancho de la huella	$\geq 28,0$ cm	30,0 cm
Se garantizará $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$ (H = huella, C= contrahuella)	se cumplirá a lo largo de una misma escalera	CUMPLE

* Excepto cuando la escalera comunique con una zona accesible cuyo ancho será de 1,00 m como mínimo.

Escaleras de uso general: tramos

	NORMA	PROY
Número mínimo de peldaños por tramo	3	CUMPLE
Altura máxima a salvar por cada tramo	$\leq 2,25$ m	CUMPLE
En una misma escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella		CUMPLE
En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella		CUMPLE
En tramos curvos (todos los peldaños tendrán la misma huella medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera),	El radio será constante	-
En tramos mixtos	la huella medida en el tramo curvo \geq huella en las partes rectas	-



Anchura útil del tramo (libre de obstáculos)

comercial y pública concurrencia (uso ≤ 50 personas)	1,00 m	1,56/1,64 m
otros	1,20 m	-

Escaleras de uso general: Mesetas

entre tramos de una escalera con la misma dirección:

Anchura de las mesetas dispuestas	\geq anchura escalera	CUMPLE
Longitud de las mesetas (medida en su eje).	$\geq 1,0$ m	>1,00 m

Entre tramos de una escalera con cambios de dirección:

Anchura de las mesetas	\geq ancho escalera	CUMPLE
Longitud de las mesetas (medida en su eje).	$\geq 1,0$ m	1,56 m

*En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de *uso público* se dispondrá una **franja de pavimento visual** y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la Sección SUA 9. En dichas mesetas no habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo.

Escaleras de uso general: Pasamanos

Pasamanos continuo:

en un lado de la escalera, cuando salven altura ≥ 550 mm		CUMPLE
en ambos lados de la escalera: Cuando ancho ≥ 1.200 mm o estén previstas para P.M.R.		CUMPLE

Pasamanos intermedios.

Se dispondrán para ancho del tramo	≥ 4.000 mm	-
Separación de pasamanos intermedios	≥ 4.000 mm	-

Altura del pasamanos	$900 \text{ mm} \leq H \leq 1.100 \text{ mm}$	CUMPLE
----------------------	---	--------

Configuración del pasamanos:

será firme y fácil de asir		CUMPLE
Separación del paramento vertical	≥ 40 mm	CUMPLE
el sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano		CUMPLE

Rampas

NORMA	PROYECTO
-------	----------

Pendiente:

Rampa estándar	$\leq 12\%$	-
Itinerarios Accesibles	$l < 3 \text{ m}, p \leq 10\%$ $l < 6 \text{ m}, p \leq 8\%$ resto, $p \leq 6\%$	CUMPLE
Circulación de vehículos en garajes, también previstas para la circulación de personas exceptuadas las personas con movilidad reducida	$p \leq 16\%$	CUMPLE
Pendiente transversal	$p \leq 2\%$	CUMPLE

**Tramos:**

Longitud del tramo:

Rampa estándar	$l \leq 15,00$ m	CUMPLE
Itinerarios Accesibles	$l \leq 9,00$ m	CUMPLE

Ancho del tramo:

Ancho libre de obstáculos. Ancho útil se mide sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, siempre que estos no sobresalgan más de 12cm de la pared o barrera de protección.	ancho en función de DB-SI	2,60 m
---	---------------------------	--------

Rampa estándar:

Ancho mínimo	CUMPLE
--------------	--------

Usuario silla de ruedas

Ancho mínimo constante	$a \geq 1200$ mm	2,60 m
Tramos rectos	$a \geq 1200$ mm	2,60 m
Para bordes libres, → elemento de protección lateral	$h = 100$ mm	CUMPLE

Mesetas:**Entre tramos de una misma dirección:**

Ancho meseta	$a \geq$ ancho rampa	-
Longitud meseta en tramos de la misma dirección	$l \geq$ ancho rampa	-
Longitud meseta en tramos de la misma dirección	$l \geq 1500$ mm	-

Entre tramos con cambio de dirección:

Ancho de puertas y pasillos	$a \leq 1200$ mm	-
Distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo	$d \geq 400$ mm	-
Distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo (l. Accesible)	$d \geq 1500$ mm	-

Pasamanos continuo en un lado	desnivel > 550mm	-
Pasamanos continuo en un lado (l. Accesible)	desnivel > 1200mm	-
Pasamanos continuo en ambos lados	$a > 1200$ mm	-

Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 550 mm, o de 150 mm si se destinan a personas con movilidad reducida, dispondrán de un pasamanos continuo al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1200 mm dispondrán de pasamanos en ambos lados.	-	
El pasamanos estará a una altura comprendida entre 900 y 1100 mm. Cuando la rampa esté prevista para usuarios en sillas de ruedas o usos en los que se dé presencia habitual de niños, tales como docente infantil y primaria, se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 650 y 750 mm.	-	
Separación del paramento	$d \geq 40$ mm	-

Características del pasamanos:

Sistemas de sujeción no interfiere en el paso continuo de la mano firme, fácil de asir	-
--	---

**DB-SUA2 Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.****Exigencia Básica:**

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

SUA. Sección 2.1- Impacto

Impacto con elementos fijos:		CTE	PROY.		NORMA	PROY.
Altura libre de paso en zonas de circulación	<input checked="" type="checkbox"/> uso restringido	≥ 2.100 mm	CUMPLE	<input checked="" type="checkbox"/> resto-zonas	≥ 2.200 mm	≥ 2.200 mm
Altura libre en umbrales de puertas					≥ 2.000 mm	CUMPLE
Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación					≥ 2.200 mm	CUMPLE
Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 1.500 y 2.200 mm medidos a partir del suelo					≤ 150 mm	CUMPLE
Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2.000 mm disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.					CUMPLE	

Identificación de áreas con riesgo de impacto:

- en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1500 mm y una anchura igual a la de la puerta más 300 mm a cada lado de esta.
- en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm.

Impacto con elementos frágiles:

Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección según el apartado 3.2 de SU 1, se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.			Norma: (UNE EN 12600:2003) clasificación de prestaciones		
			X	Y	Z
diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada	Cumple	$\Delta H \leq 0,55 \text{ m}$	1,2 o 3	B o C	cualquier a
	Cumple	$0,55 \text{ m} \leq \Delta H \leq 12 \text{ m}$	cualquiera	B o C	1 o 2
	n.p.	$\geq 12 \text{ m}$	cualquiera	B o C	1
Partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas y bañeras:			resistencia al impacto nivel 3		

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles:

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas.			NORMA	PROYECTO
Señalización visualmente contrastada:	Excepto si tienen montantes separados a $\geq 600 \text{ mm}$ o un montante a 850 mm.	altura inferior:	850mm<h<1100mm	CUMPLE
		altura superior:	1500mm<h<1700m m	CUMPLE



Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores dispondrán de señalización.			CUMPLE	
Señalización visualmente contrastada:	Excepto si tienen montantes separados a ≥ 600 mm o un montante a 850 mm.	altura inferior:	850mm<h<1100mm	CUMPLE
		altura superior:	1500mm<h<1700mm	CUMPLE

SUA. Sección 2.2- Atrapamiento

	NORMA	PROYECTO
elementos de apertura y cierre automáticos: dispositivos de protección		adecuados al tipo de accionamiento

DB-SUA3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento**SUA. Sección 3- Aprisionamiento****Riesgo de aprisionamiento**

En general:

Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior	disponen de desbloqueo desde el exterior	
Dispondrán de sistema de iluminación controlada desde su interior (excepto en los baños y aseos de las viviendas)	CUMPLE	
En zonas de <i>uso público</i> , 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.	CUMPLE	
	NORMA	PROYECTO
Fuerza de apertura de las puertas de salida	≤ 140 N	≤ 140 N
Fuerza de apertura de las puertas de salida en itinerarios Accesibles	≤ 25 N ≤ 65 N (EI)	CUMPLE

*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.

DB-SUA4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

El Proyecto Eléctrico, separata independiente, define las condiciones de iluminación y de los elementos que la conforman, justificando asimismo el cumplimiento y adecuación al CTE.

**SUA. Sección 4. 1- Alumbrado normal en zonas de circulación**

Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)

		NORMA	PROYECTO
Zona		Iluminancia mínima [lux]	
Exterior		20	20
Interior	En cada zona	100	100
	Aparcamientos	50	-
factor de uniformidad media		fu ≥ 40%	40%

SUA. Sección 4.2- Alumbrado de emergencia**Dotación**Contarán con **alumbrado de emergencia**:

<input checked="" type="checkbox"/>	recorridos de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las <i>zonas de refugio</i> incluidas las propias zonas de refugio.
<input checked="" type="checkbox"/>	recintos > 100 personas
<input type="checkbox"/>	aparcamientos cerrados o cubiertos con S > 100 m ² , incluidos sus escaleras y pasillos que conduzcan a las zonas comunes del edificio
<input checked="" type="checkbox"/>	locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
<input checked="" type="checkbox"/>	locales de riesgo especial
<input checked="" type="checkbox"/>	lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado
<input checked="" type="checkbox"/>	Aseos generales de planta en edificios de uso público
<input checked="" type="checkbox"/>	las señales de seguridad
<input checked="" type="checkbox"/>	Los <i>itinerarios accesibles</i>

Características y posición de las luminarias

	NORMA	PROYECTO
altura de colocación	h ≥ 2 m	≥ 2,00 m

Se dispondrá una luminaria en:	<input checked="" type="checkbox"/>	cada puerta de salida
	<input checked="" type="checkbox"/>	señalando peligro potencial
	<input checked="" type="checkbox"/>	señalando emplazamiento de equipo de seguridad
	<input checked="" type="checkbox"/>	puertas existentes en los recorridos de evacuación
	<input type="checkbox"/>	escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa
	<input type="checkbox"/>	en cualquier cambio de nivel
	<input type="checkbox"/>	en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

**Características de la instalación**

<input checked="" type="checkbox"/>	Será fija
<input checked="" type="checkbox"/>	Dispondrá de fuente propia de energía
<input checked="" type="checkbox"/>	Entrará en funcionamiento automáticamente al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal
<input checked="" type="checkbox"/>	El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s.

Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)

		NORMA	PROYECTO	
<input checked="" type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura $\leq 2m$	Iluminancia eje central	≥ 1 lux	≥ 1 lux
		Iluminancia de la banda central	$\geq 0,5$ lux	$\geq 0,5$ lux
<input checked="" type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura $> 2m$	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura $\leq 2m$		CUMPLE

<input checked="" type="checkbox"/>	a lo largo de la línea central	relación entre iluminancia máx. y mín	$\leq 40:1$	$\leq 40:1$
<input checked="" type="checkbox"/>	puntos donde estén ubicados	-equipos de seguridad -instalaciones de protección contra incendios -cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia ≥ 5 luxes	5
<input checked="" type="checkbox"/>	Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)		$Ra \geq 40$	40

Iluminación de las señales de seguridad

		NORMA	PROYECTO	
<input checked="" type="checkbox"/>	luminancia de cualquier área de color de seguridad	≥ 2 cd/m ²	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad	$\leq 10:1$	10:1	
<input checked="" type="checkbox"/>	relación entre la luminancia Lblanca y la luminancia Lcolor >10	$\geq 5:1$ y $\leq 15:1$	10:1	
<input checked="" type="checkbox"/>	Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	$\geq 50\%$	$\rightarrow 5$ s	5 s
		100 %	$\rightarrow 60$ s	60 s

DB-SUA5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.

Ámbito de aplicación: Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3.000 espectadores de pie.	NO PROCEDE
--	-------------------

**DB-SUA6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento**

SUA. Sección 6.1- Piscinas	NO PROCEDE
*No existen piscinas de uso colectivo.	
SUA. Sección 6.2- Pozos y depósitos	PROYECTO
Los pozos, depósitos, o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento estarán equipados con sistemas de protección, tales como tapas o rejillas, con la suficiente rigidez y resistencia, así como con cierres que impidan su apertura por personal no autorizado.	CUMPLE

DB-SUA7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

SUA. Sección 7- Riesgo causado por vehículos en movimiento	NO PROCEDE
* No existe <i>uso Aparcamiento</i> .	

DB-SUA8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo**Procedimiento de verificación - CAFETERÍA**

instalación sistema de protección contra el rayo
--

Ne (frecuencia esperada de impactos) > Na (riesgo admisible)	SI*
Ne (frecuencia esperada de impactos) ≤ Na (riesgo admisible)	NO

Determinación de Ne - Cafetería

Ng [nº impactos/año, km²]	Ae [m²]	C1		Ne $N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$
densidad de impactos sobre el terreno	superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado	Coeficiente relacionado con el entorno		
		Situación del edificio	C1	
1,00 (Canarias)	1.304,66	Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5	
		Rodeado de edificios más bajos	0,75	
		Aislado	1	
		Aislado sobre una colina o promontorio	2	
				Ne = 0,006523

Determinación de Na

C ₂ coeficiente en función del tipo de construcción				C ₃ contenido del edificio	C ₄ uso del edificio	C ₅ necesidad de continuidad en las activ. que se desarrollan en el edificio	Na $N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$
	Cubierta metálica	Cubierta hormigón	Cubierta madera	Otros usos (uso publica concurrencia)	Resto edificios (uso publica concurrencia)	Resto edificios (otros usos)	
Estructura metálica	0,5	1	2	1	3	1	
Estructura hormigón	1	1	2,5				
Estructura de madera	2	2,5	3				
							Na = 0,0183



Procedimiento de verificación – VOLUMEN SUPERIOR

instalación sistema de protección contra el rayo

Ne (frecuencia esperada de impactos) > Na (riesgo admisible)	NO
Ne (frecuencia esperada de impactos) ≤ Na (riesgo admisible)	SI

Determinación de Ne – Volumen superior

Ng [nº impactos/año, km²]	Ae [m²]	C1		Ne $N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$
densidad de impactos sobre el terreno	superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado	Coeficiente relacionado con el entorno		
		Situación del edificio	C1	
1,00 (Canarias)	2.028,12	Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5	Ne = 0.010
		Rodeado de edificios más bajos	0,75	
		Aislado	1	
		Aislado sobre una colina o promontorio	2	

Determinación de Na

C ₂ coeficiente en función del tipo de construcción	C ₃ contenido del edificio			C ₄ uso del edificio	C ₅ necesidad de continuidad en las activ. que se desarrollan en el edificio	Na $N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$
	Cubierta metálica	Cubierta hormigón	Cubierta madera	Otros usos (uso pública concurrencia)	Resto edificios (uso pública concurrencia)	Resto edificios (otros usos)
Estructura metálica	0,5	1	2	1	3	1
Estructura hormigón	1	1	2,5			
Estructura de madera	2	2,5	3			
						Na = 0,0183

Tipo de instalación exigido – CAFETERÍA

Na	Ne	$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$	Nivel de protección		Ne > Na
-	-	-	$E \geq 0,98$	1	SI*
-	-	-	$0,95 \leq E < 0,98$	2	
-	-	-	$0,80 \leq E < 0,95$	3	
0,0183	0,006523	0,28	$0 \leq E < 0,80^{(1)}$	4⁽¹⁾	

Las características del sistema de protección para cada nivel serán las descritas en el Anexo SU-B del DB SU del CTE.

⁽¹⁾ Dentro de estos límites de eficiencia requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

***NOTA:** A pesar de darse la condición de Ne>Na, para los casos en los que la eficiencia mínima es menor a 0,80 (E=0,42), **NO es obligatoria la instalación de un SCPR.**

**DB-SUA9 Accesibilidad.**

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

SUA. Sección 9.1 Condiciones funcionales**Accesibilidad en el exterior del edificio**

	NORMA	PROYECTO
La parcela dispondrá de al menos un <i>itinerario accesible</i> que comunique una entrada principal al edificio		CUMPLE
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.		NO PROCEDE

Accesibilidad entre plantas del edificio

Los edificios de <i>uso Residencial Vivienda</i> en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria, dispondrán de <i>ascensor accesible</i> o rampa accesible (conforme al apartado 4 del SUA 1) que comunique las plantas que no sean de <i>ocupación nula</i> con las de entrada accesible al edificio.		NO PROCEDE
Los edificios con más de 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio, dispondrán de <i>ascensor accesible</i> o rampa accesible (conforme al apartado 4 del SUA 1) que comunique las plantas que no sean de <i>ocupación nula</i> con las de entrada accesible al edificio.		NO PROCEDE
En el resto de los casos, el proyecto debe prever, al menos dimensional y estructuralmente, la instalación de un <i>ascensor accesible</i> que comunique dichas plantas.		CUMPLE
Las plantas con <i>viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas</i> dispondrán de <i>ascensor accesible</i> o de rampa accesible que las comunique con las plantas con entrada accesible al edificio y con las que tengan elementos asociados a dichas viviendas o zonas comunitarias, tales como trastero o plaza de aparcamiento de la vivienda accesible, sala de comunidad, tendedero		NO PROCEDE
Los edificios de otros usos en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de <i>ocupación nula</i> , o cuando en total existan más de 200 m ² de <i>superficie útil</i> (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de <i>zonas de ocupación nula</i> en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de <i>ascensor accesible</i> o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de <i>ocupación nula</i> con las de entrada accesible al edificio		CUMPLE
Las plantas que tengan zonas de <i>uso público</i> con más de 100 m ² de <i>superficie útil</i> o elementos accesibles, tales como <i>plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc.</i> , dispondrán de <i>ascensor accesible</i> o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.		CUMPLE

Numero de ascensores accesibles en el edificio	1	1
--	---	----------

Accesibilidad en las plantas del edificio

Los edificios de <i>uso Residencial Vivienda</i> dispondrán de un <i>itinerario accesible</i> que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible) con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a <i>viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas</i> , tales como trasteros, <i>plazas de aparcamiento accesibles, etc.</i> , situados en la misma planta.		NO PROCEDE
Los edificios de otros usos dispondrán de un <i>itinerario accesible</i> que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor		CUMPLE



accesible, rampa accesible) con las zonas de <i>uso público</i> , con todo <i>origen de evacuación</i> (ver definición en el anejo SI A del DBSI) de las zonas de <i>uso privado</i> exceptuando las <i>zonas de ocupación nula</i> , y con los elementos accesibles, tales como <i>plazas de aparcamiento accesibles</i> , <i>servicios higiénicos accesibles</i> , plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, <i>alojamientos accesibles</i> , <i>puntos de atención accesibles</i> , etc.	
--	--

SUA. Sección 9.1 Dotación de elementos accesibles

Viviendas accesibles	NORMA	PROYECTO
Los edificios de <i>uso Residencial Vivienda</i> dispondrán del número de <i>viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas y para personas con discapacidad auditiva</i> según la reglamentación aplicable.	1	NO PROCEDE

Alojamientos accesibles

Los establecimientos de <i>uso Residencial Público</i> deberán disponer del número de <i>alojamientos accesibles</i> que se indica en la tabla 1.1:	1	NO PROCEDE
---	---	-------------------

Plazas de aparcamiento accesibles

Todo edificio de <i>uso Residencial Vivienda</i> con aparcamiento propio contará con una <i>plaza de aparcamiento accesible</i> por cada <i>vivienda accesible para usuarios de silla de ruedas</i> .		NO PROCEDE
Todo edificio con superficie construida que exceda de 100 m ² y uso	<i>Residencial Público</i> , una plaza accesible por cada <i>alojamiento accesible</i>	NO PROCEDE
	<i>Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público</i> , una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.	NO PROCEDE
	En cualquier otro uso, una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción.	NO PROCEDE
En todo caso, dichos aparcamientos dispondrán al menos de una <i>plaza de aparcamiento accesible</i> por cada <i>plaza reservada para usuarios de silla de ruedas</i> .		NO PROCEDE

Plazas reservadas

Los espacios con asientos fijos para el público, tales como auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc., dispondrán de la siguiente reserva de plazas:	Una <i>plaza reservada para usuarios de silla de ruedas</i> por cada 100 plazas o fracción	NO PROCEDE
	En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una <i>plaza reservada para personas con discapacidad auditiva</i> por cada 50 plazas o fracción	NO PROCEDE
Las zonas de espera con asientos fijos dispondrán de una <i>plaza reservada para usuarios de silla de ruedas</i> por cada 100 asientos o fracción.		NO PROCEDE

Piscinas

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

Servicios higiénicos accesibles

Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición	Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos	CUMPLE
--	---	---------------



legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:	En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados.	NO PROCEDE
	En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible	NO PROCEDE

Mobiliario fijo

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

Mecanismos

Excepto en el interior de las viviendas y en las <i>zonas de ocupación nula</i> , los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán <i>mecanismos accesibles</i> .	CUMPLE
--	---------------

SUA. Sección 9.2 Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad**Dotación**

	NORMA	PROYECTO O
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.		CUMPLE

Características

Las entradas al edificio accesibles, los <i>itinerarios accesibles</i> , las <i>plazas de aparcamiento accesibles</i> y los <i>servicios higiénicos accesibles</i> (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.	CUMPLE	
Los <i>ascensores accesibles</i> 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.	CUMPLE	
Los servicios higiénicos de <i>uso general</i> 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.	CUMPLE	
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.	CUMPLE
	Las exigidas para señalar el <i>itinerario accesible</i> hasta un <i>punto de llamada accesible</i> o hasta un <i>punto de atención accesible</i> , serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.	CUMPLE
Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.	CUMPLE	

**ACCESIBILIDAD**

Decreto 227/1997, de 18 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 8/1995, de 6 de abril, de accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación.

Tipo de intervención:	Nueva planta	<input checked="" type="checkbox"/>
	Ampliación, Rehabilitación, Reforma	<input type="checkbox"/>

Requisitos para la vivienda libre	NO PROCEDE
--	-------------------

Requisitos para la vivienda protegida	NO PROCEDE
--	-------------------

Itinerarios practicables	Norma E.2.1.2	
---------------------------------	----------------------	--

Altura libre de todas las circulaciones ≥ 210 cm	CUMPLE
A cada lado del barrido de puertas se puede inscribir círculo de diámetro ≥ 120 cm (no en viviendas ni cabina ascensor)	CUMPLE
Alto de puertas ≥ 200 cm	CUMPLE
Las puertas disponen de manecillas de presión o de palanca	CUMPLE
No se incluye en el itinerario ningún tramo de escaleras	CUMPLE
La altura máxima de los escalones es de 14 cm (en caso de edificio de hasta 3 plantas)	CUMPLE
A cada lado de un escalón hay un espacio libre de profundidad ≥ 120 cm	CUMPLE
Solo existe un escalón de altura ≤ 12 cm en el acceso desde el exterior (en caso de obligación de instalar ascensor)	NO PROCEDE
Las rampas tienen pendiente longitudinal $\leq 12\%$, y en exteriores pendiente transversal $\leq 2\%$,	CUMPLE
El pavimento de las rampas es antideslizante	CUMPLE
Cada tramo de rampa es ≤ 10 m y tiene rellano ≥ 120 cm al inicio y al final	CUMPLE
Las rampas tienen pasamanos a altura entre 90 y 95 cm al menos a uno de sus lados	CUMPLE
La cabina del ascensor es $\geq 120 \times 90$ cm y tiene superficie ≥ 1.20 m ²	CUMPLE
Las botoneras de cabina y de rellano están a una altura entre 100 y 140 cm	CUMPLE
Las puertas del recinto y de la cabina tienen ancho ≥ 80 cm y éstas últimas son automáticas	CUMPLE
Delante de la puerta del ascensor se puede inscribir un círculo de diámetro ≥ 120 cm de diámetro.	CUMPLE
En el hueco reservado para un ascensor practicable no se instalará otro elevador que no tenga esa consideración	CUMPLE
Los mecanismos elevadores para PMR disponen de justificación documental de su idoneidad	CUMPLE

Itinerarios adaptados	Norma E.2.1.1	
------------------------------	----------------------	--

El ancho de las circulaciones es ≥ 90 cm	CUMPLE
La altura libre de obstáculos en todos los recorridos es ≥ 210 cm	CUMPLE
En los cambios de dirección se puede inscribir un círculo de diámetro ≥ 120 cm	CUMPLE
En cada planta existe en el itinerario adaptado un espacio en que se puede inscribir un círculo de diámetro ≥ 150 cm	CUMPLE
A cada lado del barrido de las puertas se puede inscribir un círculo de diámetro ≥ 150 cm (no en cabina ascensor)	CUMPLE
El ancho de las puertas de paso es ≥ 80 cm	CUMPLE
El alto de las puertas de paso es ≥ 200 cm	CUMPLE
Las puertas disponen de manecillas con mecanismo de presión o de palanca	CUMPLE



Quando el vidrio del las puertas no es de seguridad, existe un zócalo de alto ≥ 30 cm, y una franja horizontal de marcado contraste de color de ancho ≥ 5.5 cm			CUMPLE
No se incluye en el itinerario adaptado ningún tramo de escaleras ni escalón aislado.			CUMPLE
Solo existe un desnivel ≤ 2 cm, redondeado o achaflanado, en el acceso desde el exterior.			CUMPLE
El pavimento de las rampas no es deslizante.			CUMPLE
La pendiente longitudinal de las rampas es \leq	10%	Para desarrollo de 0 a 3 m	NO PROCEDE.
	8%	Para desarrollo de 3 a 10 m	NO PROCEDE.
	6%	Para desarrollo de 10 a 15 m	CUMPLE
	3%	Para desarrollo de 15 a 20 m	CUMPLE
La pendiente transversal de las rampas en exteriores es $\leq 2\%$.			CUMPLE
Los tramos de rampa tienen desarrollo < 20 m.			CUMPLE
Existen rellanos en la unión entre tramos de diferentes pendientes.			CUMPLE
Al inicio y al final de cada tramo de rampa existe un rellano de longitud > 1.5 m en la dirección de la circulación.			CUMPLE.
Las rampas disponen de barandillas con bordillos de altura ≥ 10 cm.			NO PROCEDE.
Las rampas disponen a ambos lados de pasamanos dobles de altura 70 ± 2 cm y 90 ± 2 cm, según E.2.1.1.			NO PROCEDE.
Las cabinas de los ascensores tienen dimensiones interiores ≥ 140 cm (en dirección del acceso) x 110 cm			CUMPLE
Las cabinas de los ascensores tienen pasamanos a la altura de 90 ± 2 cm, según E.2.1.1.			CUMPLE
Las puertas de los ascensores y sus recintos son automáticas y de ancho ≥ 80 cm.			CUMPLE
Delante de las puertas de los ascensores se puede inscribir un círculo de diámetro ≥ 150 cm.			CUMPLE
Las botoneras de cabina y de rellano se encuentran a una altura entre 100 y 140 cm, en braille y en relieve.			CUMPLE
En la cabina se da información sonora y visual de las paradas y demás operaciones.			CUMPLE
La iluminancia de los itinerarios adaptados es ≥ 200 luxes, sin zonas oscuras ni riesgo de deslumbramientos.			CUMPLE

Aseos adaptados	Norma E.2.2.3	
------------------------	----------------------	--

El ancho de las puertas de paso es ≥ 80 cm, con apertura hacia el exterior o de corredera.	CUMPLE
Las puertas disponen de manecillas de presión o de palanca.	CUMPLE
Existe en su interior un espacio de giro de diámetro ≥ 150 cm y altura ≥ 70 cm, libre de barrido de puertas.	CUMPLE
Existe espacio de acceso de ancho ≥ 90 cm, lateral a inodoros, bidés, duchas y bañeras, y frontal a lavabos.	CUMPLE
El espacio situado debajo del lavabo se encuentra libre y con una profundidad ≥ 60 cm.	CUMPLE
El borde inferior de los espejos se encuentra a altura de 90 cm.	CUMPLE
Inodoros y bidés disponen de dos barras de soporte a altura entre 70 y 75 cm, abatible la del lado de aproximación.	CUMPLE
El piso de uso de las duchas es ≥ 120 cm x 80 cm, y está enrasado con el pavimento circundante.	NO PROCEDE
La grifería de las duchas se encuentra en el punto medio de uno de los lados largos y a altura entre 90 y 120 cm.	NO PROCEDE
Existe en las duchas una barra de soporte horizontal a altura entre 70 y 75 cm, colocada sobre el lado más largo.	NO PROCEDE
Todos los mecanismos están situados a altura comprendida entre 40 cm y 140 cm.	CUMPLE
Los grifos se accionan mediante mecanismos de presión o palanca.	CUMPLE
Los grifos de las bañeras se encuentran en el centro de los lados largos.	NO PROCEDE
El pavimento es antideslizante.	CUMPLE

Santa Cruz de La Palma, Julio 2020

Fdo.: Elsa Guerra Jiménez / Noemí Tejera Mujica
ARQUITECTURA ANCA S.L.P.



3.3. DB HS SALUBRIDAD.

EXIGENCIAS BÁSICAS		Procede
DB HS-1	Protección frente a la humedad	X
DB HS-2	Recogida y evacuación de residuos	X
DB HS-3	Calidad del aire interior	no
DB HS-4	Suministro de agua	X
DB HS-5	Evacuación de aguas.	X

3.3.1. SECCIÓN HS 1: Protección frente a la humedad.

1. Estructuras de hormigón:

Dado que en la actuación se incluye una amplia variedad de elementos estructurales de hormigón, en algunos casos con acabado visto, que presentan dificultades para la dotación adicional de sistema de impermeabilización, se propone, para todos los elementos estructurales de hormigón, un Hormigón Impermeable, tal como se prescribe en el EHE, Art. 37.3.3., que se define: hormigón impermeable, realizado con aproximadamente 350 kg de cemento, de consistencia fluida (cono 11 a 15 medido según ensayo de Abrams), relación A/C entre 0,45 y 0,48, curva granulométrica continua, con reducida o nula fisuración por retracción plástica, mediante aplicación de aditivo superfluidificante Sika ViscoCrete-5979 (1,3% s/pero cto.) y aditivo reductor de agua, plastificante Sikament 230 (0,75% s/peso cto.), así como mortero reparador SIKA MonoTop-618 y aplicación de producto de curado Sika Antisol E una vez desencofrado. (Según EHE-08 y CTE DB SE y DB SE-C)

Asimismo, para todos los elementos de hormigón, se propone Aditivo bloqueador de poros por cristalización SIKA WT120 (1,5 % peso cemento), vertido en obra.

. Muros de contención

Se proyectan muros de contención flexo-resistentes, definidos en los Planos de Estructura, en acceso a Galería, Aseos y Cuarto de máquinas de 'Elementos de Agua', así como Muros de contención de hormigón en masa en reposición de bancales.

Además de las características del hormigón y aditivo señalado previamente, se dota a las juntas de Sellado de juntas de construcción horizontales o verticales con perfil hidroexpansivo acrílico (no bentonítico) para sellado de juntas tipo SIKASWELL A2010 o equivalente, fijado al soporte con masilla expansiva al contacto con el agua SIKASWELL S-2, colocada antes del hormigonado.

Asimismo, el conjunto de espacios libres y edificaciones, se dota con red de drenaje, con recogida de pluviales, separativa, a conectar con red general que discurre en la vía de fachada.

En el caso de paso de tubos a través del muro se resolverá mediante pasatubos insertos en el hormigón, de diámetro superior al tubo, con impermeabilizante entre pasatubos y trasdós, con holgura estricta para disponer de sellado resistente a compresión. Se dispone de refuerzo del impermeabilizante en las esquinas y aristas de cambios de dirección, mediante bandas de no menos de 15 cm. de anchura.

En el encuentro del muro con el suelo, ambos hormigonados in situ, se prevé la disposición de banda elástica embebida en la masa de hormigón a ambos lados de la junta.

Para el caso de Muros en reposición de bancales, se les dota de gárgolas-rebosadero.

. Vasos de hormigón armado para Jardineras y 'Elementos de Agua' (láminas y acequias)

Se proyectan Jardineras en acceso y terraza superior, que añaden a las características del hormigón señaladas previamente, la impermeabilización con emulsión bituminosa modificada con caucho, EMUFAL RENOVA de SOPREMA o equivalente, aplicado a rodillo, a base de imprimación y tres capas.

Para los vasos de láminas y acequias de agua, se incluye la definición de juntas de Sellado de juntas de construcción horizontales o verticales con perfil hidroexpansivo acrílico (no bentonítico) para sellado de juntas tipo SIKASWELL A2010 o equivalente, fijado al soporte con masilla expansiva al contacto con el agua SIKASWELL S-2, colocada antes del hormigonado.

Los 'Elementos de agua', que constituyen dos conjuntos independientes, se dotan de skimer para mejorar la extracción de agua. Asimismo, están dotados de rebosaderos conectados a Red de Drenaje que conecta con red general.



. Suelos

Los pavimentos son básicamente soleras de hormigón, de las características definidas previamente, que asimismo se dotan de lámina separadora de film de polietileno de baja densidad (LDPE), VApor Flag 0,30 de Danosa, color negro de 300 gr/m² y 0,3 mm de espesor s/UNE 53328.

Asimismo, se dota al conjunto con Red de drenaje, con acometida a red general.

2. Cerramiento de Fachada

Se proponen los siguientes tipos, que responden a grado de impermeabilidad 3, mínimo exigido.

. Cerramiento de fábrica de bloque cerámico: para el que se plantean juntas de dilatación verticales cada 325 cm, rellenas con sellador PUMALASTIC-PU o equivalente, previa limpieza y colocación de fondo de junta con cordón de espuma de polietileno Würth.

Que se combina, con Carpintería de Sistema Cor de Cortizo, con paños acristalados fijos y correderas, con garantía de sellado y control de acceso de agua, incluyendo rejillas en tramos de acceso, conectadas a Red de drenaje.

. Fachada ventilada de tablero de resinas termoendurecibles, sistema Fundermax, con garantía de sellado y control de acceso de agua.

. Fachada ventilada metálica, con panel composite de aluminio, tipo STACBOND CH de Cortizo, asimismo con garantía de sellado y control de acceso de agua.

3. Cubiertas

. Cubiertas intransitables planas, que corresponden a las características generales del hormigón impermeable definido previamente, además de añadir el tratamiento de aditivo bloqueador de poros.

. Cubiertas intransitables ajardinadas: Que se conforman a partir de los siguientes elementos:

- Formación de pendientes en cubiertas con hormigón ligero, acabado fratasado. Ejecutada con Hormigón aligerado de cemento y picón con 115 kg/m² de cemento y vertido con Bombeo. Acabado fratasado de la cara superior. Incluso p.p. De separadores de poliestireno expandido con elementos verticales, p.p. de encofrado si fuese necesario, realización de maestras y formación de juntas de dilatación.
- Impermeabilización: tipo monocapa adherida, formada por Lámina impermeabilizante flexible tipo EVAC de Revestech, flexible y difusora de vapor de agua, compuesta de una hoja de poliolefina, con ambas caras revestidas de velo fibroso, de 0,45 mm de espesor y 135 g/m², totalmente adherida al soporte con adhesivo cementoso mejorado, C2 E, con tiempo abierto ampliado; Con p.p. De impermeabilización de petos perimetrales y remate de coronación con perfil plástico sellado con masilla de poliuretano.
- Capa separadora bajo aislamiento: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,88 kn/m, una resistencia a la tracción transversal de 1,49 kn/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 40 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,3 kn y una masa superficial de 150 g/m².
- Aislamiento térmico: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión \geq 300 Kpa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mk).
- Capa separadora bajo protección: lámina de desolidarización, flexible, de polipropileno, TGV 21 "ZINCO", impermeable al agua de lluvia y permeable al vapor de agua, de 0,55 mm de espesor, con una masa superficial de 80 g/m².
- Capa drenante y retenedora de agua: módulo Floraset FS 75, formado por placa de poliestireno expandido, colocado con los nódulos hacia arriba.

Asimismo, se les dota de recogida de pluviales en Red de drenaje.

. Cubierta transitable, en terraza cota 67.30: que, sobre formación de pendientes, incluye lámina impermeabilizante de PVC, capa separadora geotextil, y pavimento que combina, adoquín de mampostería de reposición con piezas de de hormigón prefabricado tipo Graniblock de Tudela (pvt) o equivalente.

Todos los productos utilizados en la obra cumplirán las características exigidas en el punto 4 de HS 1. Asimismo, la ejecución de la obra, el control de la misma y el mantenimiento y conservación del edificio terminado cumplirán las prescripciones establecidas en los puntos 5 y 6 de HS 1.

En relación a los parámetros básicos para cubiertas, cumple en cuanto a solución frente a la humedad, CTE-DB-HS, así como en cuanto al aislamiento que garantiza la protección térmica y acústica adecuada a la edificación dotacional de la que forma parte.

Por tanto, los elementos propuestos en el presente proyecto, cumplen en todo caso, con los requerimientos del CTE, en particular respecto de la protección a la humedad, DB-HS.



3.3.2. SECCIÓN HS 2: Recogida y evacuación de residuos.

Espacio de reserva:

El edificio objeto del presente proyecto está situado en una zona en la que el sistema de recogida de residuos es centralizado con contenedores de calle de superficie para todas las fracciones de los residuos.

3.3.3. SECCIÓN HS 3: Calidad del aire interior.

No procede.

3.3.4. SECCIÓN HS 4: Suministro de Agua.

Exigencia básica:

El presente proyecto cumple con las condiciones de diseño, dimensionado y ejecución exigidas en el Código Técnico de la Edificación (CTE). Las condiciones exigidas a los productos de construcción y al uso y mantenimiento de la instalación quedan definidas en presupuesto y pliegos.

Propiedades de la instalación:**Calidad del agua:**

Las conducciones proyectadas no modifican las condiciones organolépticas del agua, son resistentes a la corrosión interior, no presentan incompatibilidad electroquímica entre sí, ni favorecen el desarrollo de gérmenes patógenos.

Protección contra retornos:

La instalación dispone de sistemas anti-retorno para evitar la contaminación del agua de la red después de los contadores, en la base de las ascendentes y en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos. Se disponen combinados con grifos de vaciado.

Condiciones mínimas de suministro:

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]
Lavabo	0,10
Inodoro con cisterna	0,10
Fregadero no doméstico	0,30
Lavavajillas industrial	0,25
Grifo aislado	0,15

Presión máxima / mínima

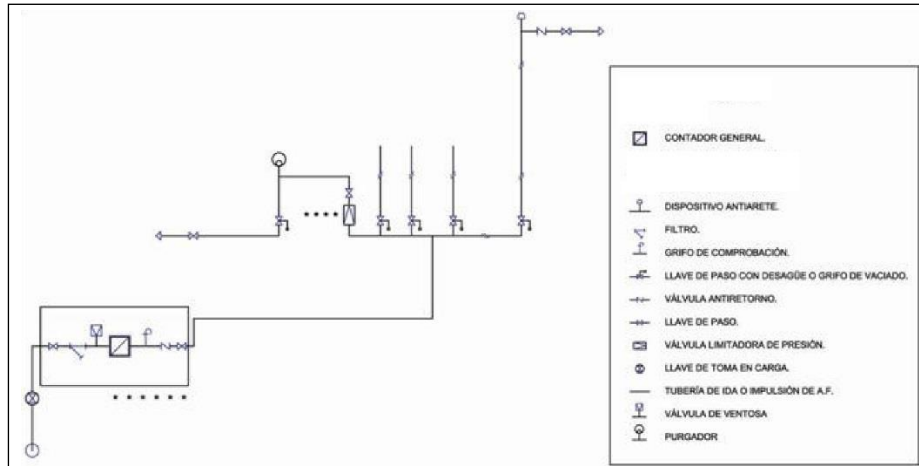
La presión es de 100 kPa (10,19 mcda) para los grifos comunes.

Presión máxima en puntos de consumo:

En cualquier punto no debe superarse los 500 kPa.

**Diseño:**

Esquema general de la instalación de agua fría (edificio de un solo titular) Abastecimiento directo: suministro público y presión suficientes (acometida, instalación general con armario o arqueta del contador general, tubo de alimentación, distribuidor principal e instalación particular).

**Esquema. Instalación interior particular:**

Desde la acometida y con tubería de Polietileno de doble pared para 1,6 MPa enterrada en una zanja realizada para tal efecto, se realizará la alimentación al contador, instalado en el muro de fachada situado según plano. Desde ahí, la Red discurrirá enterrada, siguiendo el trazado definido en planos, hasta la Cafetería y Aseos, así como, bajo la Pasarela, hasta centro de control de fuentes (estanques y acequias), además de las conexiones con Red de Riego.

En Cafetería el suministro alimenta la cocina y asimismo, sube a cubierta para riego de superficie ajardinada. En aseos, alimenta los lavabos e inodoros, y asimismo sube a cubierta para riego de superficie ajardinada. Desde el control de fuentes, conecta con llaves para estanques y acequias, cuya alimentación se controlará manualmente.

Asimismo, se incluyen en el presente proyecto, terminales adicionales de riego para superficies ajardinadas en plantas altas: banales, terraza a cota 76.30 y volado ajardinado, que conectarán con la red de riego existente.

Las instalaciones interiores se realizarán en su totalidad con tubería de polibutileno (PB) Terrain SDP o similar.

Los Planos de Propuesta 5.2 definen el diseño y características de la Red.

Elementos que componen la instalación:**Red de agua fría:**

- Acometida
- Instalación general:

Llave de corte general

Filtro de la instalación general (el filtro es de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata para evitar la formación de bacterias y autolimpiable).

Armario o arqueta del contador general (contiene llave de corte general, filtro, contador, grifo de prueba, válvula de retención y llave de salida para interrupción del suministro al edificio, instalados en plano paralelo al suelo).

Distribuidor principal (enterrado y protegido a Cafetería, Aseos y Control de fuentes y riego de planta de acceso)

Distribuidores interiores (enterrados y protegidos) (En Aseos y Cocina de Cafetería) Cuentan con hueco registrable específico y llave de corte.

Ascendentes (en Cafetería y Aseos) para Riego de Cubiertas ajardinadas.

Protección contra retornos:

La instalación impide la entrada a la misma de cualquier fluido externo.

La instalación no está conectada a la conducción de aguas residuales.

En todos los aparatos el agua vierte, como mínimo, a 20 mm por encima del borde superior del recipiente.



Los tubos de alimentación no destinados a necesidades domésticas, están provistos de dispositivo anti-retorno y purga de control.

Las derivaciones de uso colectivo no conectan directamente a la red pública, salvo si es instalación única.

Los grupos de sobre-elevación de tipo convencional llevan válvula anti-retorno de tipo membrana instalada, para amortiguar los golpes de ariete.

Separación respecto a otras instalaciones:

Todas las tuberías discurren por debajo de canalizaciones eléctricas, electrónicas y de telecomunicaciones, a una distancia mínima de 30 cm.

Señalización de tuberías:

Color verde oscuro o azul para tuberías de agua de consumo humano.

Todos los elementos de la instalación de agua no apta para consumo humano están debidamente señalizados.

Ahorro de agua:

- Al tratarse de edificios de pública concurrencia, los grifos cuentan con dispositivos de ahorro de agua.

Elementos de las instalaciones interiores: aseos y cocina de cafetería.

Llave de paso (en lugar accesible-registrable)

Ramales de enlace

Puntos de consumo (todos los aparatos de descarga y sanitarios llevan llave de corte individual).

Dimensionado de la red de distribución:

Diseño de la instalación. -

Partiendo del punto de conexión con la red existente desde la que se abastecerá nuestra instalación, se procede a diseñar el trazado de la instalación general, a situar el contador y el trazado de la red interior en todo el edificio, hasta alcanzar todos los puntos que requieran de suministro de agua.

En este trazado se colocarán todas las llaves y registros complementarios, siguiendo los criterios expuestos en los apartados anteriores.

Caudal máximo de cada tramo de la instalación. -

Lo primero que realizaremos para el dimensionamiento de la instalación de fontanería será el establecimiento de los puntos de consumo y la asignación de los caudales unitarios según lo expuesto.

Se cuenta en el presente proyecto con: 6 puntos de consumo de agua fría, y dos de agua caliente.

A lo anterior se añade: la alimentación de fuentes y la conexión a la Red de Riego.

El caudal máximo de cada tramo será la suma de los caudales de consumo que abastece.

Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo. -

El caudal que realmente circula por la conducción nunca coincide con el máximo instalado, que supondría la apertura simultánea de todos los grifos. Al este caudal máximo se le deberá aplicar un coeficiente de simultaneidad K_v para obtener el caudal realmente circulará por ese tramo, considerando las alternativas de uso.

Para un solo grifo $K_v = 1$

Para un número total de grifos entre $1 < n < 24$, se calculará mediante la expresión de la Norma Francesa NP41204 modificada con un coeficiente corrector que recoja la mayor simultaneidad que se produce en ocasiones puntuales según los usos del edificios.

$$K_{simult} = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + \alpha \cdot [0,035 + 0,035 \cdot \log_{10}(\log_{10} n)]$$

Donde: k_v = Coeficiente de simultaneidad

n = Número de aparatos instalados

a = porcentaje de mayo ración sobre la formula, que puede adoptar diferentes valores:

$a = 0$ Fórmula francesa. $a = 3$ Hoteles, Hospitales

$a = 1$ Oficinas $a = 4$ Escuelas, universidades, cuarteles, etc.

$a = 2$ Viviendas

**Determinación del caudal de cálculo en cada tramo. -**

Una vez obtenido el coeficiente de simultaneidad, obtendremos el caudal de cálculo simultáneo previsible:

$$Q_c = K_v \cdot \sum Q_i$$

Dónde: Q_c = Caudal de cálculo previsible (l/s)

K_v = Coeficiente de simultaneidad

Q_i = Suma del caudal instantáneo de los aparatos instalados (l/s).

Con este caudal de cálculo Q_c se dimensionará el tramo de red correspondiente.

Elección de una velocidad de cálculo en el tramo

En función del tramo de la instalación que estemos calculando estableceremos la velocidad máxima de agua, siempre dentro de los límites establecidos en el apartado 4.2.2:

Para tuberías termoplásticas y multicapas entre 0,50 y 3,50 m/s.

Obtención del diámetro de cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

Obtendremos el diámetro interior basándonos en la ecuación de la continuidad de un líquido, y en base al caudal y velocidad de cada tramo con la siguiente expresión:

$$Q = V \cdot S \Rightarrow D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

Donde D = Diámetro interior de la tubería (mm)

Q = Caudal de cálculo del tramo (l/s)

V = Velocidad máxima permitida en el tramo (m/s)

Una vez obtenido el mínimo diámetro teórico necesario, adoptaremos el diámetro normalizado más próximo y superior al obtenido del cálculo.

Mediante este método, los diámetros resultantes son los siguientes:

- Distribución enterrada protegida: Ø 40
- Conexión a Red de Riego: Ø 25
- Canalización interior edificios: Ø 16

Comprobación de la presión**Procedimiento de comprobación de la presión residual**

Una vez definidos los diámetros de toda la instalación se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 4.2.3 y que en ningún punto se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con el siguiente procedimiento:

Pérdidas de carga lineales. -

Consiste obtener el valor de pérdida de carga lineal \square , utilizando la fórmula de FLAMANT que es la más adecuada para tuberías de pequeño diámetro con agua a presión, con la siguiente fórmula:

$$H \text{ (m.c.a.)} = F \cdot V^{1.75} \text{ (m/s)} \cdot L \text{ (m)} \cdot D^{-1.25} \text{ (m)}$$

Dónde: I = Pérdida de carga lineal, en m/m

V = Velocidad del agua, en m/s

\square = Coeficiente de rugosidad de la tubería

D = Diámetro interior de la tubería, en m

Como valores de \square , coeficiente de rugosidad, adoptaremos 0,00057 para tuberías de cobre, 0,00056 para tuberías de plástico, 0,00070 para tuberías de acero y 0,00056 para tuberías de fundición.

**Pérdidas de carga secundarias. -**

El sistema empleado es el de la "longitud equivalente" consistente en equiparar las pérdidas localizadas en los obstáculos, a una longitud de tubería recta de igual diámetro que el del obstáculo y que produce la misma pérdida de carga que él.

Para determinar la longitud equivalente en accesorios, utilizamos la siguiente fórmula

$$L_e = \frac{K \cdot V^2}{2 \cdot g}$$

Dónde: L_e = Longitud en pérdidas por elementos singulares (m)
 V = Velocidad de circulación del agua (m/sg)
 G = Aceleración de la gravedad (m/s²)
 K = Constante a dimensional de coeficiente de resistencia que depende de cada tipo de accesorio que se incluyen en la instalación

Como simplificación se puede considerar que las pérdidas secundarias son un porcentaje de las primarias, en nuestro caso consideraremos según establece el DB HS en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.

Perdidas de carga total del tramo. -

La pérdida total de carga que se produce en el tramo vendrá determinada por la siguiente ecuación

$$J_T = J_U \cdot (L + L_{eq}) + \Delta H$$

Dónde: J_T = Pérdida de carga total en el tramo, en m.c.a
 J_U = Pérdida de carga unitaria, en m.c.a./m
 L = Longitud del tramo, en metros
 L_{eq} = Longitud equivalente de los accesorios del tramo, en metros
 ΔH = Diferencia de cotas, en metros

Una vez calculados todos los tramos, y todas las pérdidas de carga, podremos comprobar si la presión existente en el grifo más desfavorable de la instalación alcanza el mínimo deseado mediante la siguiente expresión:

$$P_r > P_a - Z - J$$

Dónde: P_r = Presión residual en el aparato más desfavorable, en m.c.a
 P_a = Presión de acometida (suministrada por la Cia. Suministradora) en m.c.a.
 Z = Diferencia de cotas entre acometida y aparato más desfavorable, en metros
 J = Pérdidas de carga totales (lineales+localizadas), en m.c.a.

Una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se verifica si son sensiblemente iguales a la presión residual que queda después de descontar a la presión inicial en la acometida la altura geométrica y las pérdidas totales hasta el punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida se podrá recalculer la instalación considerando menores velocidades, lo cual produce mayores diámetros - menores pérdidas de carga, y si aún no alcanzamos un mínimo, se deberá recurrir a instalar un grupo de presión.

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



En base a los puntos de consumo instalados en cada tramo, y los correspondientes coeficientes de simultaneidad, obtendremos los caudales de cálculo circulantes por cada tramo de la instalación interior del edificio que nos servirán para dimensionar las secciones de la tubería.

Punto de consumo más desfavorable:

El punto más desfavorable de la instalación, hidráulicamente hablando, será normalmente el más y alejado respecto al punto de acometida desde la red pública. En ese punto de consumo debemos comprobar que la presión residual disponible es superior a la mínima exigida para el buen funcionamiento de los aparatos conectados al mismo.

En el presente proyecto, sería el lavabo del aseo PMR, así como la alimentación a los conjuntos de Fuentes.

Dada la escasa entidad y reducido caudal necesario, no se considera necesaria la instalación de depósito de reserva.

Red de Riego:

Se refiere a la que se propone para la Plataforma de acceso, vinculada a las cubiertas ajardinadas de las edificaciones.

Los tramos de Red de Riego propuestos para tramos de bancales que se reponen en la presente actuación, volverán a conectarse a la red existente.

La Red de Riego se plantea en conexión a la Red de Fontanería, estando formada por los siguientes ramales:

- Alimentación para jardinera de acceso: Ø 25
- Alimentación a cubiertas ajardinadas de cafetería y aseos: Ø 32
- Riego para 2 árboles de porte existentes, en Terraza de tierra: Ø 20.

A excepción de las cubiertas ajardinadas, que cuentan con su propio sistema de programación, el resto de la Red de Riego se controla mediante programador electrónico WATER MASTER, situado en recinto enterrado, junto a los equipos para funcionamiento de fuentes (estanques y acequias).

El sistema cuenta con las arquetas correspondientes, prefabricadas registrables de PVC.

El diseño y características de la Red se definen en el Plano de Propuesta correspondiente.

Las redes y elementos de fontanería incluidos en el presente proyecto, se ajustan a las disposiciones del CTE DB HS 4, al que asimismo deben atenerse las condiciones para su instalación.

Ejecución de la red:

Las redes de tuberías conservan las características del agua de suministro y evitan ruidos molestos.

Las tuberías vistas se disponen de manera ordenada y quedan protegidas de golpes fortuitos.

Las redes enterradas se disponen con protección frente al contacto con el terreno.

Las uniones de los tubos son estancas y resisten la tracción.

Las roscas de las uniones de tubos de acero galvanizado son de tipo cónico según Norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo se curvarán bajo los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998.

Las uniones de tubos de plástico se realizan siguiendo las instrucciones del fabricante.

Protección contra las condensaciones:

Todas las tuberías, vistas y ocultas, disponen de un elemento separador que actúa como barrera contra el vapor impidiendo daños por condensación a la edificación, y cumple con la norma UNE 100 171:1998.

Protección contra esfuerzos mecánicos:

Todas las tuberías que atraviesan paramentos o elementos constructivos lo hacen mediante pasatubos suficientemente resistentes. En los pasos de juntas de dilatación constructivas se dispone un elemento dilatador que evite esfuerzos mecánicos a las tuberías.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no sobrepasa la sobrepresión de servicio admisible.

La magnitud del golpe de ariete positivo, medido antes de válvulas y aparatos no sobrepasa los 2 bar. El golpe de ariete negativo es superior o igual al 50% de la presión de servicio.

Protección contra ruidos:

Los tubos mecánicos que conduzcan agua hasta 2m/s dispondrán de soportes y colgantes antivibratorios; si la velocidad supera los 2 m/s las abrazaderas se aislarán del tubo mediante material elástico.

Grapas y abrazaderas:

Dispondrán de aislante eléctrico para evitar el par galvánico con la tubería.

Soportes:

Los soportes se disponen para resistir el peso de los tubos no debiéndose anclar a ningún elemento estructural. Cuando no haya otra opción de anclaje el anclaje no dañará a éste.

**Armario o arqueta del contador general:**

El edificio dispone de contador general único, alojado en armario.

En los planos que acompañan esta memoria se refleja la reserva de espacio para el contador general de la instalación

Estará destinado exclusivamente a este fin, empotrado en el muro de la fachada y con acceso directo desde la vía pública.

El armario tendrá las dimensiones establecidas, estará dotado de una puerta y cerradura homologadas por la entidad suministradora.

Estará perfectamente impermeabilizado interiormente, de forma que impida la formación de humedad en los locales periféricos. Dispondrá de un desagüe capaz de evacuar el caudal máximo de agua que aporte la acometida en la que se instale.

Contador general:

Cuenta con preinstalación para envío de señales para la lectura a distancia del contador. Está provisto de puertas que tienen aberturas fijas para su ventilación y disponen de cerradura para llave.

3.3.5. SECCIÓN HS 5: Evacuación de aguas.

Exigencia básica:

El presente proyecto cumple con las condiciones de diseño, dimensionado y ejecución exigidas en el CTE-HS 5. Las condiciones requeridas a los productos de construcción y al uso y mantenimiento de la instalación quedan definidas en presupuesto y pliego.

Exigencias

La instalación dispone de sistemas de ventilación y cierres hidráulicos que impiden el paso del aire contenido en la misma a los locales ocupados y facilitan la evacuación de gases mefíticos, sin perjuicio para la circulación de los residuos.

La instalación es de trazado sencillo, con distancias y pendientes adecuadas que evitan la retención de aguas en su interior. La red es accesible para su mantenimiento y reparación, *contando con* arquetas y puntos para su registro. Los diámetros de las tuberías se adecuan a la naturaleza y caudal del líquido a desaguar.

Diseño

Se dispone sistema separativo con conexión a Red de Alcantarillado y a Red de Pluviales (Barranquillo que discurre en bóveda a eje de la vía de fachada). La red de pluviales consta de sifones que impiden el retorno de gases de la red de fecales.

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

No existe evacuación de aguas procedentes de drenajes de niveles freáticos.

Instalación. Elementos de la red de evacuación:

En baños se dispone bote sifónico; todos los elementos se conectan a éste. El desagüe del inodoro al bajante se realiza mediante manguetón de longitud menor de 1 metro.

Lavabos y fregaderos tienen rebosadero.

No se disponen desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.

Las uniones de los desagües al bajante se realizan con inclinación mínima de 45°.

Colectores:

Los colectores van enterrados, se disponen en zanjas, por debajo de la red de distribución de agua potable y pendiente mínima del 2%. Además, se disponen registros cada 15 metros. Las arquetas se colocan sobre cimiento de hormigón y tapa practicable. Sólo acomete un colector por cada cara de una arqueta y el ángulo de acometida entre éste y la salida es superior a 90°. En las arquetas de paso acometen tres colectores como máximo.

Subsistema de ventilación

Se opta por sistema de ventilación (extracción) mecánica automática situada en falso techo de baños, una por cada ramal de saneamiento.

Dimensionado**Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales:**

Las unidades de desagüe (UDs) correspondientes a cada aparato y los diámetros mínimos de los sifones y de las derivaciones individuales son los siguientes:

Lavabos: Ø 40 mm.

Inodoro con cisterna: Ø 110 mm.

Sumidero sifónico: Ø 110 mm.

El diámetro de los ramales colectores entre los aparatos sanitarios y el colector principal varía entre Ø 110 y Ø 125mm, dependiendo del número de unidades que desagüe en cada caso.

El colector principal de aguas residuales tiene un diámetro de Ø 160 mm y con pendiente del 3%. Funciona a media sección.

**Botes sifónicos o sifones individuales**

Los botes sifónicos tendrán la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Dimensionado de la red de aguas pluviales:

En las terrazas se disponen rejillas imbornales bajo pavimento para el desagüe de pluviales tal y como está recogido en el plano de saneamiento.

Los bajantes tienen un diámetro de \varnothing 110 mm, para un régimen pluviométrico de 90 mm/h.

El colector funciona a sección llena en régimen permanente. Tiene diámetro \varnothing 125 y \varnothing 160 mm, para una pendiente del 3 %.

Las arquetas para el registro de las redes son de 50 x 50 cm, en función del diámetro del colector de salida.

Canal para recogida de pluviales a borde de vía colindante:

Canal de polietileno de alta densidad y polipropileno (PEAD-PP), Hauraton Mod-Recyfix-Standard 100, de 1000 de largo, 160 mm de ancho y 135 mm de altura, con rejilla enclavada de acero galvanizado, de 0,45 m de ancho y 0,60 m de profundidad, de hormigón armado con malla electrosoldada, con capacidad para recoger el caudal estimado, y con conexión a la Red de Drenaje hacia el Barranquillo en bóveda soterrada en el eje de la Avda. del Puente. Se incluye Registro, formado por sumidero con cestillo. La salida se dota con Pozo de registro circular de diámetro interior 1,00 m y Tubería de saneamiento enterrada sin presión de PVC-U, T.P.P., de diámetro nominal DN 315 mm, espesor 7,7 mm, SN 4, según UNE EN 1401

Santa Cruz de La Palma, Julio 2020

Fdo.: Elsa Guerra Jiménez / Noemí Tejera Mujica
ARQUITECTURA ANCA S.L.P.



4. LISTADO DE NORMATIVA VIGENTE DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO DE APLICACIÓN AL PROYECTO.



4. LISTADO DE NORMATIVA VIGENTE DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO DE APLICACIÓN AL PROYECTO.

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto se han observado las normas vigentes aplicables sobre construcción.

INDICE

- 1. GENERALES**
 - 1.1 Redacción de proyectos y Dirección de obras
- 2. CIMENTACIONES**
- 3. ESTRUCTURAS**
 - 3.1. Acciones en la Edificación
 - 3.2. Acero
 - 3.3. Fábricas
 - 3.4. Hormigón
 - 3.5. Hormigón pretensado
 - 3.6. Forjados
- 4. FACHADAS**
 - 4.1. Carpinterías
- 5. CUBIERTAS**
 - 5.1. Azoteas
- 6. PROTECCIÓN Y SEGURIDAD**
 - 6.1. Aislamiento Acústico
 - 6.2. Aislamiento Térmico
 - 6.3. Seguridad en caso de Incendios
 - 6.4. Seguridad de utilización
 - 6.5. Seguridad y Salud en las Obras de Construcción
- 7. INSTALACIONES**
 - 7.1. Aparatos elevadores
 - 7.2. Depósitos
 - 7.3. Fontanería
 - 7.4. Salubridad y Actividades Clasificadas
 - 7.5. Vertidos
 - 7.6. Residuos
- 8. BARRERAS ARQUITECTÓNICAS**
- 9. CORREOS**
- 10. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN. ESPECIFICACIONES.**
 - 10.1. Aluminio
 - 10.2. Cubiertas
 - 10.3. Cementos
 - 10.4. Forjados
 - 10.5. Saneamiento, Grifería y Fontanería
 - 10.6. Yeso y escayola
 - 10.7. Alambres trefilados lisos y corrugados
 - 10.8. Tubos de acero soldado
 - 10.9. Armaduras activas de acero para hormigón pretensado
 - 10.10. Hormigón preparado



1. GENERALES

1. REDACCIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN

B.O.E. 28. 03. 06 CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, del Ministerio de la Vivienda.

B.O.E. 25. 01. 08 CORRECCIÓN DE ERRORES CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

CORRECCIÓN de errores del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, del Ministerio de la Vivienda.

B.O.E. 23. 10. 07 MODIFICACIÓN CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN y DB HR

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico "DB HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, del Ministerio de la Vivienda.

B.O.E. 20. 12. 07 CORRECCIÓN DE ERRORES REAL DECRETO 1371/2007, DE 19 DE OCTUBRE (MODIFICACIONES CTE y DB HR)

CORRECCIÓN de errores del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico "DB HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19-OCT

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 18-OCT-2008

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

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

B.O.E.: 23-ABR-2009

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 23-SEP-2009

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad. (DB-SUA)

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en su apartado 4 de la parte I.

REAL DECRETO 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 22-ABR-2010

B.O.E. 06. 11. 99 LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN (LOE)

LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E. 31. 12. 02 MODIFICACIÓN LOE

LEY 53/2002 (Artículo 105), de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social. Aprobada por Las Cortes Generales.

B.O.E. 31. 01. 07 PROCEDIMIENTO BÁSICO PARA LA CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

REAL DECRETO 47/2007, de 19 de enero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E. 17. 11. 07 CORRECCIÓN DE ERRORES PROCEDIMIENTO BÁSICO PARA LA CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

CORRECCIÓN de errores del Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E. 24. 03. 71 NORMAS SOBRE LA REDACCIÓN DE PROYECTOS Y LA DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN

DECRETO 462/1971, de 11 de marzo de 1971, del Ministerio de la Vivienda.

B.O.E. 07. 02. 85 MODIFICACIÓN DE LOS DECRETOS 462/1971 Y 469/1972 REFERENTES A DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN Y CÉDULA DE HABITABILIDAD

REAL DECRETO 129/1985, de 23 de enero, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E. 17. 06. 71 NORMAS SOBRE EL LIBRO DE ÓRDENES Y ASISTENCIAS EN OBRAS DE EDIFICACIÓN

ORDEN de 9 de junio de 1971, del Ministerio de la Vivienda.

B.O.E. 24. 07. 71 DETERMINACIÓN DEL ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA ORDEN DE 9 DE JUNIO DE 1971

ORDEN de 17 de julio de 1971, del Ministerio de la Vivienda.

B.O.E. 26. 05. 70 LIBRO DE ÓRDENES Y VISITAS EN V.P.O.

ORDEN de 19 de mayo de 1970, del Ministerio de la Vivienda.

B.O.E. 10. 02. 72 CERTIFICADO FINAL DE DIRECCIÓN DE OBRAS

ORDEN de 28 de enero de 1972, del Ministerio de la Vivienda.

B.O.E. 31. 05. 89 NORMA SOBRE ESTADÍSTICA DE EDIFICACIÓN Y VIVIENDA

ORDEN de 29 de mayo del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.



B.O.E. 13. 10. 86 **MODELO LIBRO DE INCIDENCIAS EN OBRAS CON ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD OBLIGATORIO**
ORDEN de 20 de septiembre del Ministerio de Trabajo y SS

B.O.E. 31.10.86 **CORRECCIÓN DE ERRORES**
CORRECCIÓN de errores del modelo de libro de incidencias en obras con estudio de seguridad y salud obligatorio.

B.O.E. 19.10.06 **SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN**
LEY 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, de Jefatura del Estado.

B.O.C 13.01.99 **DECRETO 242/1998, DE 18 DE DICIEMBRE, POR EL QUE SE REGULA LA GESTIÓN DE LAS MEDIDAS DE FINANCIACIÓN PROTEGIDA EN MATERIA DE VIVIENDAS Y SUELO PARA EL PLAN 1998-2001**
DECRETO 242/1998, de 18 de diciembre

B.O.C. 24.03.99 **LEY DE PATRIMONIO HISTÓRICO DE CANARIAS**
LEY 4/1999, de 15 de marzo de La Dirección General de Patrimonio Histórico, Viceconsejería de Cultura y Deportes.

B.O.C. 14.05.99 **LEY DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE CANARIAS**
LEY 9/1999, de 13 de mayo, de Presidencia del Gobierno

B.O.C. 19.04.95 **LEY DE ORDENACIÓN DEL TURISMO DE CANARIAS**
LEY 7/1995, de 6 de abril, de Presidencia del Gobierno

B.O.C. 09.04.99 **MODIFICACIÓN LEY DE ORDENACIÓN DEL TURISMO DE CANARIAS**
LEY 5/1999, de 15 de marzo, de Modificación de la Ley 7/1995 de 6 de abril

B.O.C. 15.05.00 **TEXTO REFUNDIDO DE LAS LEYES DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE CANARIAS Y DE ESPACIOS NATURALES DE CANARIAS**
DECRETO LEGISLATIVO 1/2000, de 8 de mayo, de la Presidencia del Gobierno.

B.O.C. 08.07.02 **DECRETO POR EL QUE SE REGULA LA CONCESIÓN DE SUBVENCIONES DESTINADAS A LA PROMOCIÓN DE VIVIENDAS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN QUE SE CALIFIQUEN COMO PROTEGIDAS AL AMPARO DEL R.D. 1/2002, DE 11 DE ENERO**

DECRETO 76/2002, de 3 de junio, de la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Aguas

B.O.C. 20.02.03 **MODIFICACIÓN DEL DECRETO 76/2002**

DECRETO 15/2003, de 10 de febrero, de la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Aguas.

Prevención del Impacto Ecológico.

LEY 11/1990, de 13 de julio, de Prevención del Impacto Ecológico.BOE

Modificaciones: LEY 4/2008, de 12 de noviembre, por la que se introduce en la legislación canaria sobre evaluación ambiental de determinados proyectos la obligatoriedad del examen y análisis ponderado de la alternativa cero. BOE

Eficiencia y ahorro energético.

DECRETO 26/2009, de 3 de marzo, por el que se regula el procedimiento de visado del Certificado de Eficiencia Energética de Edificios y se crea el correspondiente Registro en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias.

2. CIMENTACIONES

B.O.E. 28. 03. 06 **CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SE-C Seguridad Estructural Cimientos**
REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, del Ministerio de la Vivienda.

3. ESTRUCTURAS

3.1. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

B.O.E. 28. 03. 06 **CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SE-AE Seguridad Estructural Acciones en la edificación**
REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, del Ministerio de la Vivienda.

B.O.E. 11.10.02 **NCSE-02 NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN**
REAL DECRETO 997/2002 de 27-09-2002 del Ministerio de Fomento

B.O.E. 17.11.88 **NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE AE-88 "ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN"**

REAL DECRETO 1370/1988, de 11-NOV, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

*Derogada por el Código Técnico de la Edificación. (R.D. 314/2006. B.O.E.: 28.03.06)

Podrá continuar aplicándose en las condiciones establecidas en las disposiciones transitorias del citado R.D. 314/2006.

3.2. ESTRUCTURAS DE ACERO

B.O.E. 28. 03. 06 **CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SE-A Seguridad Estructural Acero**
REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, del Ministerio de la Vivienda.

B.O.E. 18.01.96 **NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN "NBE EA-95". ESTRUCTURAS DE ACERO EN EDIFICACIÓN**

REAL DECRETO 1829/1995, de 10 de noviembre, del Ministerio de Obras Públicas, Urbanismo y Medio Ambiente

*Derogada por el Código Técnico de la Edificación. (R.D. 314/2006. B.O.E.: 28.03.06)



Podrá continuar aplicándose en las condiciones establecidas en las disposiciones transitorias del citado R.D. 314/2006.

B.O.E 14. 01. 86 ESPECIFICACIONES TUBOS DE ACERO INOXIDABLE SOLDADOS LONGITUDINALMENTE Y HOMOLOGACIÓN

REAL DECRETO 2605/1985, de 20 de noviembre, del Ministerio de Industria.

B.O.E 03. 01. 86 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS RECUBRIMIENTOS GALVANIZADOS EN CALIENTE SOBRE PRODUCTOS, PIEZAS Y ARTÍCULOS DIVERSOS CONSTRUIDOS O FABRICADOS EN ACERO U OTROS MATERIALES FÉRREOS Y SU HOMOLOGACIÓN POR EL MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA.

REAL DECRETO 2531/1985, de 18 de diciembre, del Ministerio de Industria.

B.O.E 28. 01. 99 MODIFICACIÓN PARCIAL DE REAL DECRETO 2531/1985

ORDEN de 13 de enero de 1999 por la que se modifican parcialmente los requisitos que figuran en el anexo del Real Decreto 2531/1985, de 18 de diciembre, referentes a las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos construidos o fabricados en acero u otros materiales férreos y su homologación por el ministerio de industria y energía.

3.3. FÁBRICAS

B.O.E. 28. 03. 06 CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SE-F Seguridad Estructural Fábricas

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, del Ministerio de la Vivienda.

B.O.E.: 04.01.91 NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN "NBE-FL-90" MUROS RESISTENTES DE FABRICA DE LADRILLO

REAL DECRETO 1723/1990, de 20 de diciembre, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

*Derogada por el Código Técnico de la Edificación. (R.D. 314/2006. B.O.E.: 28.03.06)

Podrá continuar aplicándose en las condiciones establecidas en las disposiciones transitorias del citado R.D. 314/2006.

B.O.E. 03.08.88 PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN DE LADRILLOS CERÁMICOS EN LAS OBRAS "RL-88"

ORDEN de 27 de julio de 1988, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno

*Derogado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre (B.O.E.: 23.10.07)

B.O.E. 11.07.90 PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN DE BLOQUES DE HORMIGÓN EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN RB-90

ORDEN de 4 de julio de 1990, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

*Derogado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre (B.O.E.: 23.10.07)

3.4. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

B.O.E 13.01.99 INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE

REAL DECRETO 2661/1998, de 11 de diciembre, Ministerio de Fomento.

B.O.E. 06.08.02 INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL REALIZADOS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS (EFHE)

REAL DECRETO 642/2002 de 05-07-2002 del Ministerio de Fomento.

B.O.E. 28.02.86 ALAMBRES TREFILADOS LISOS Y CORRUGADOS EMPLEADOS EN LA FABRICACIÓN DE MALLAS ELECTROSOLDADAS Y VIGUETAS SEMIRRESISTENTES DE HORMIGÓN ARMADO

REAL DECRETO 2702/1985, de 18 de diciembre, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E. 22.03.94 CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD A NORMAS COMO ALTERNATIVA DE LA HOMOLOGACIÓN DE ALAMBRES TREFILADOS LISOS Y CORRUGADOS EMPLEADOS EN LA FABRICACIÓN DE MALLAS ELECTROSOLDADAS Y VIGUETAS SEMIRRESISTENTES DE HORMIGÓN ARMADO

Orden de 8 de marzo de 1994, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E. 24.06.99 MODIFICACIÓN DEL R.D.1177/1992, DE 2 DE OCTUBRE, POR EL QUE SE REESTRUCTURA LA COMISIÓN PERMANENTE DEL HORMIGÓN Y EL R.D. 2661/1998, DE 11 DE DICIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBA LA INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE)

REAL DECRETO 996/1999, de 11 de junio, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 04.05.05 ACTUALIZACIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE LA COMISIÓN PERMANENTE DEL HORMIGÓN

ORDEN 1199/2005, de 18 de abril, del Ministerio de Fomento

3.5. FORJADOS

B.O.E. 08.08.80 FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES PARA PISOS Y CUBIERTAS

REAL DECRETO 1630/1980, de 18 de julio, de la Presidencia del Gobierno.

B.O.E. 16.12.89 MODIFICACIÓN DE LOS MODELOS DE FICHAS TÉCNICAS A QUE SE REFIERE EL R.D.1630/1980

ORDEN, de 29 de noviembre de 1989, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

B.O.E. 02.12.02 ACTUALIZACIÓN DEL CONTENIDO DE LAS FICHAS TÉCNICAS Y DEL SISTEMA DE AUTOCONTROL DE LA CALIDAD DE LA PRODUCCIÓN A LOS QUE SE REFIERE EL R.D. 1630/1980, DE 18 DE JULIO, SOBRE LA AUTORIZACIÓN DE USO PARA LA FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES PARA PISOS Y CUBIERTAS

RESOLUCIÓN de 6 de noviembre de 2002, del Ministerio de Fomento.



4. FACHADAS

4.1. CARPINTERÍAS

B.O.E. 22.02.86 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PERFILES EXTRUIDOS DE ALUMINIO Y SUS ALEACIONES Y SU HOMOLOGACIÓN

REAL DECRETO 2699/1985, de 27 de Diciembre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E. 14.11.89 MARCA DE CALIDAD PARA PUERTAS PLANAS DE MADERA

REAL DECRETO 146/1989, del Ministerio de Industria y Energía

5. CUBIERTAS

5.1. AZOTEAS

B.O.E. 07.12.90 NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE-QB-90. "CUBIERTAS CON MATERIALES BITUMINOSOS"

REAL DECRETO 1572/1990, de 30 de noviembre, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

*Derogada por el Código Técnico de la Edificación. (R.D. 314/2006. B.O.E.: 28-MAR-06)

Podrá continuar aplicándose en las condiciones establecidas en las disposiciones transitorias del citado R.D. 314/2006.

B.O.E.: 25.07.96 ACTUALIZACIÓN DEL APÉNDICE "NORMAS UNE DE REFERENCIA" DEL ANEJO DEL REAL DECRETO 1572/1990 "NORMA BÁSICA DE EDIFICACIÓN "NBE-QB-90" CUBIERTAS CON MATERIALES BITUMINOSOS"

ORDEN, de 5 de julio de 1996, del Ministerio de Fomento

*Derogada por el Código Técnico de la Edificación. (R.D. 314/2006. B.O.E.: 28-MAR-06)

6. PROTECCIÓN Y SEGURIDAD

6.1. AISLAMIENTO ACÚSTICO

B.O.E. 23.10.07 CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HR Protección frente al ruido

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, del Ministerio de la Vivienda.

*Durante los doce meses posteriores a la entrada en vigor del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, podrá continuar aplicándose la Norma Básica de la Edificación NBE CA-88

Hasta el 24-OCT-08 podrá continuar aplicándose, en las condiciones establecidas en las disposiciones transitorias del citado R.D. (1371/2007)

B.O.E. 08.10.88 NORMA NBE-CA-88 SOBRE "CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS"

ORDEN de 29 de septiembre del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

*Derogada por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre (B.O.E. 23.10.07)

B.O.E. 18.11.03 LEY DEL RUIDO

LEY 37/2003 de 17 de noviembre

B.O.E. 18.11.03 DESARROLLO DE LA LEY DEL RUIDO

REAL DECRETO 1513/2005 por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

B.O.E. 23.10.07 DESARROLLO DE LA LEY DEL RUIDO

REAL DECRETO 1367/2007 por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

6.2. AISLAMIENTO TÉRMICO

B.O.E. 28. 03. 06 CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE Ahorro de energía

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, del Ministerio de la Vivienda.

B.O.E. 22. 10. 79 NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN "NBE-CT 79" CONDICIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS

REAL DECRETO 2429/1979, de 6 de julio, de Presidencia del Gobierno

*Derogada por el Código Técnico de la Edificación. (R.D. 314/2006. B.O.E.: 28-MAR-06)

Podrá continuar aplicándose en las condiciones establecidas en las disposiciones transitorias del citado R.D. 314/2006.

6.3. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

B.O.E. 28. 03. 06 CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SI Seguridad en caso de incendio

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, del Ministerio de la Vivienda.

B.O.E. 02. 04. 05 CLASIFICACIÓN PRODUCTOS PROPIEDADES REACCIÓN Y RESISTENCIA AL FUEGO

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

B.O.E. 12. 02. 08 MODIFICACIÓN REAL DECRETO 312/2005, DE 18 DE MARZO



REAL DECRETO 110/2008, de 1 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

B.O.E. 29.10.96 NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN “NBE-CPI/96” CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LOS EDIFICIOS

REAL DECRETO 2177/1996, de 4 de octubre, del Ministerio Fomento

*Derogada por el Código Técnico de la Edificación. (R.D. 314/2006. B.O.E.: 28-MAR-06)

Podrá continuar aplicándose en las condiciones establecidas en las disposiciones transitorias del citado R.D. 314/2006.

B.O.E. 14.12.93 REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E. 28.04.98 NORMAS DE PROCEDIMIENTO Y DESARROLLO DEL R.D. 1942/1993, DE 5 DE NOVIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS Y SE REVISAN EL ANEXO I Y LOS APÉNDICES DEL MISMO

ORDEN, de 16 de abril de 1998, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.C. 01.01.97 MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS TURÍSTICOS ALOJATIVOS

DECRETO 305/1996, de 23 de diciembre, de la Consejería de Turismo y Transporte del Gobierno de Canarias

B.O.C. 07.04.97 MODIFICACIÓN DEL DECRETO 305/1996 Y CORRECCIÓN DE ERRORES MATERIALES

DECRETO 39/1997, de 20 de marzo, de la Consejería de Turismo y Transporte del Gobierno de Canarias

B.O.C. 26.02.03 MODIFICACIÓN DEL DECRETO 305/1996

DECRETO 20/2003, de 10 de febrero, de la Consejería de Turismo y Transporte del Gobierno de Canarias

B.O.C. 10.03.00 CRITERIOS INTERPRETATIVOS DE LOS ANEXOS DEL DECRETO 305/1996, SOBRE MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS TURÍSTICOS ALOJATIVOS

ORDEN Interdepartamental, de 21 de septiembre de 1999, de la Consejería de Turismo y Transportes y de Empleo y Asuntos Sociales del Gobierno de Canarias

B.O.C. 27.03.00 MODIFICACIÓN DEL ANEXO I, LETRA C, APARTADO G), DEL DECRETO 18/1998, DE 5 DE MARZO, DE REGULACIÓN Y ORDENACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE ALOJAMIENTO DE TURISMO RURAL

DECRETO 39/2000, de 15 de marzo, de la Consejería de Turismo y Transporte del Gobierno de Canarias

6.4. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

B.O.E. 28.03.06 CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SU Seguridad de utilización

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, del Ministerio de la Vivienda.

6.5. SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

B.O.E. 25.10.97 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E. 29.05.06 MODIFICACIÓN DE DECRETOS 39/1997 Y 1627/1997

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción

B.O.E. 10.11.95 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura de Estado

B.O.E. 16.03.71 ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (EXCEPTO TÍTULOS I Y III)

ORDEN de 9 de marzo de 1971, del Ministerio de Trabajo

B.O.E. 06.04.71 CORRECCIÓN DE ERRORES

B.O.E. 31.01.97 REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN

REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención, del Ministerio de Trabajo y Asuntos sociales

B.O.E. 01.05.98 MODIFICACIÓN DEL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN

REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E. 23.04.97 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO

REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E. 23.04.97 SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales



B.O.E. 23.04.97 **MANIPULACIÓN DE CARGAS**
REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E. 12.06.97 **UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**
REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E. 07.08.97 **UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO**
REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

7. INSTALACIONES

7.1. APARATOS ELEVADORES

B.O.E. 14.06.77 **REGLAMENTO DE APARATOS ELEVADORES PARA OBRAS**
ORDEN de 23 de mayo de 1977 del Ministerio de Industria.
(Modificado por Orden de 7 de marzo de 1981)

B.O.E. 18.07.77 **CORRECCIÓN DE ERRORES**

B.O.E. 14.03.81 **MODIFICACIÓN**
ORDEN de 7 de marzo de 1981, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E. 11.12.85 **REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y SU MANUTENCIÓN (sólo artículos 10, 11, 12, 13, 14, 15, 19 y 23 de acuerdo con el Real Decreto 1314/1997)**
REAL DECRETO 2291/1985 de 8 de noviembre del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E. 06.10.87 **INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA ITC-MIE-AEM 1, REFERENTE A ASCENSORES ELECTROMECÁNICOS (sólo preceptos a los que se remiten los artículos 10, 12, 13, 14, 15, 19 y 23 de acuerdo con el Real Decreto 1314/1997)**

ORDEN de 23 de septiembre de 1.987 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E. 12.05.88 **CORRECCIÓN DE ERRORES**

B.O.E. 17.09.91 **MODIFICACIÓN DE LA INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA ITC-MIE-AEM 1**
ORDEN de 12 de septiembre de 1.991 del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

B.O.E. 12.10.91 **CORRECCIÓN DE ERRORES**

B.O.E. 15.05.92 **PRESCRIPCIONES TÉCNICAS NO PREVISTAS EN LA INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA ITC-MIE-AEM 1**
RESOLUCIÓN de 27 de abril de 1.992, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

B.O.E. 17.07.03 **INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MIE-AE-M-4, DEL REGLAMENTO DE APARATOS ELEVADORES Y DE MANUTENCIÓN, REFERENTE A GRÚAS TORRE U OTRAS APLICACIONES.**
REAL DECRETO 836/2003 de 27 de junio del Ministerio de Industria

B.O.E. 30.09.97 **DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO 95/16/CE SOBRE ASCENSORES**

REAL DECRETO 1314/1997, de 1 de agosto, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E. 23.04.97 **ASCENSORES SIN CUARTOS DE MÁQUINAS**
RESOLUCIÓN de 3 de abril de 1997, de la Dirección de Tecnología y Seguridad Industrial

B.O.E. 23.05.97 **CORRECCIÓN DE ERRORES**

B.O.E. 25.09.98 **ASCENSORES CON MÁQUINA EN FOSO**
RESOLUCIÓN de 10 de septiembre de 1998, de la Dirección de Tecnología y Seguridad Industrial

B.O.E. 17.07.03 **TEXTO MODIFICADO Y REFUNDIDO DE LA INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MIE-AEM-4 DEL REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN, REFERENTE A GRÚAS MÓVILES AUTOPROPULSADAS.**
REAL DECRETO 837/03 de 27 de junio del Ministerio de Ciencia y Tecnología

B.O.E.: 04.02.05 **PRESCRIPCIONES PARA EL INCREMENTO DE LA SEGURIDAD DEL PARQUE DE ASCENSORES EXISTENTES**
REAL DECRETO 57/2005, de 21 de enero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

7.2. DEPÓSITOS Y APARATOS A PRESIÓN

B.O.E. 29.05.79 **REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN**
REAL DECRETO 1244/1979, de 4 de abril, del Ministerio de Industria y Energía
*Derogado parcialmente por el Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo.

B.O.E. 28.06.79 **CORRECCIÓN ERRORES**

B.O.E. 28.11.90 **MODIFICACIÓN DE LOS ARTÍCULOS 6, 9, 19 Y 22 DEL REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN**



REAL DECRETO 1504/1990, de 23 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E. 05.08.98 INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AP1. CALDERAS, ECONOMIZADORES Y OTROS APARATOS

REAL DECRETO 1751/1998, de 31 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE

B.O.E. 13.04.85 MODIFICACIÓN DE LOS ARTÍCULOS 6 Y 7 DEL REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN

REAL DECRETO 507/1982, de 15 de enero, del Ministerio de industria y energía

B.O.E. 31.05.99 DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, 97/23/CE, RELATIVA A LOS EQUIPOS DE PRESIÓN Y SE MODIFICA EL R.D.1244/1979, DE 4 DE ABRIL, QUE APROBÓ EL REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN

REAL DECRETO 769/1999, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E. 12.03.82 ITC-MIE-AP2. TUBERÍAS PARA FLUIDOS RELATIVOS A CALDERAS

ORDEN de 6 de Octubre de 1980, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E. 04.11.80 ITC-MIE-AP5. EXTINTORES DE INCENDIOS

ORDEN de 31 de Mayo de 1982, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E. 23.06.82 MODIFICACIÓN DE LOS ARTÍCULOS 2, 9 Y 10 DE LA ITC-MIE-AP5 ANTERIOR

ORDEN de 26 de Octubre de 1983, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E. 07.11.83 MODIFICACIÓN DE LOS ARTÍCULOS 1, 4, 5, 7, 9 Y 10 DE LA ITC-MIE-AP5 ANTERIOR

ORDEN de 31 de Mayo de 1985, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E. 20.06.85 ITC-MIE-AP 11. APARATOS DESTINADOS A CALENTAR O ACUMULAR AGUA CALIENTE FABRICADOS EN SERIE

ORDEN de 31 de Mayo de 1985, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E. 13.08.85 CORRECCIÓN ERRORES

B.O.E. 21.06.85 ITC-MIE-AP 12. CALDERAS DE AGUA CALIENTE

ORDEN de 31 de Mayo de 1985, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E. 21.10.88 ITC-MIE-AP 13. INTERCAMBIADORES

ORDEN de 11 de octubre de 1988, del Ministerio de Industria y Energía

7.3. FONTANERÍA

B.O.E. 28. 03. 06 CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HS 4 Suministro de agua

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, del Ministerio de la Vivienda.

B.O.E. 02.10.74 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

ORDEN de 28 de julio de 1.974 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

B.O.E. 30.10.74 CORRECCIÓN DE ERRORES

B.O.E. 13.01.75 NORMAS BÁSICAS PARA LAS INSTALACIONES INTERIORES DE SUMINISTRO DE AGUA

ORDEN de 9 de diciembre de 1975 del Ministerio de Industria

*Derogada por el Código Técnico de la Edificación. (R.D. 314/2006. B.O.E: 28.03.06)

Podrá continuar aplicándose en las condiciones establecidas en las disposiciones transitorias del citado R.D. 314/2006.

B.O.E. 12.02.76 CORRECCIÓN DE ERRORES

B.O.E.: 07.03.80 COMPLEMENTO DEL APARTADO 1.5 TÍTULO I DE LAS NORMAS BÁSICAS PARA LAS INSTALACIONES INTERIORES DE SUMINISTRO DE AGUA

RESOLUCIÓN de 14 de febrero de 1980 de la Dirección General de la Energía

B.O.C. 15.06.07 INSTALACIONES INTERIORES DE SUMINISTRO Y EVACUACIÓN DE AGUAS

ORDEN de 25 de mayo de 2007, sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios, de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías.

7.4. SALUBRIDAD Y ACTIVIDADES CLASIFICADAS

B.O.E. 28. 03. 06 CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HS Salubridad

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, del Ministerio de la Vivienda.

B.O.E. 07.03.62 CORRECCIÓN DE ERRORES

B.O.E. 02.04.63 INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS PARA LA APLICACIÓN DEL REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS

ORDEN de 15 de marzo de 1963, del Ministerio de la Gobernación.

B.O.E. 10.05.68 CALIFICACIONES DE LAS COMISIONES PROVINCIALES DE SERVICIOS TÉCNICOS

Circular de 10 de abril de 1968, de la Comisión de Saneamiento.



B.O.C. 05.02.99 **LEY DE RESIDUOS DE CANARIAS**
LEY 1/1999, de 29 de enero de Presidencia del Gobierno

B.O.E. 31.01.98 **RÉGIMEN JURÍDICO ESPECTÁCULOS PÚBLICOS Y ACTIVIDADES CLASIFICADAS**
LEY 1/1998, de 8 de enero, de Régimen Jurídico de los Espectáculos Públicos y Actividades Clasificadas

B.O.C. 16.02.07 **MODIFICACIÓN RÉGIMEN JURÍDICO ESPECTÁCULOS PÚBLICOS Y ACTIVIDADES CLASIFICADAS**
LEY 4/2007, de 15 de febrero, para la modificación parcial de la Ley 1/1998, de 8 de enero, de Régimen Jurídico de los Espectáculos Públicos y Actividades Clasificadas, sobre régimen especial para las actividades y espectáculos que se desarrollen en determinados festejos populares.

7.5. VERTIDOS

B.O.E. 28.03.06 **CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HS 5 Evacuación de aguas**
REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, del Ministerio de la Vivienda.

B.O.E. 20.06.69 **NORMAS PROVISIONALES SOBRE INSTALACIONES DEPURADORAS Y DE VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES AL MAR**
RESOLUCIÓN de 23 de abril de 1969 de la Dirección General de Puertos y Señales Marítimas.

B.O.E. 04.08.69 **CORRECCIÓN DE ERRORES**

B.O.E. 27.07.93 **INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO DE CONDUCCIONES DE VERTIDOS DESDE TIERRA AL MAR**
ORDEN del 13 de Julio de 1993, del Ministerio de Obras Públicas y Transporte.

B.O.E. 13.08.93 **CORRECCIÓN DE ERRORES**

B.O.E. 20.10.98 **MODIFICACIÓN DEL R.D. 509/1996, DE 15 DE MARZO, DE DESARROLLO DEL R.D. LEY 11/1995, DE 28 DE DICIEMBRE, POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS NORMAS APLICABLES AL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES**
REAL DECRETO 2116/1998, de 2 de octubre, del Ministerio de Medio Ambiente

7.6. RESIDUOS

B.O.E. 22.04.98 **LEY DE RESIDUOS**
LEY 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, de Jefatura del Estado.

B.O.E. 13.02.08 **PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**
REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E. 01.03.02 **ORDEN MAM/304/2002 SOBRE RESIDUOS**
ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E. 12.03.03 **CORRECCIÓN DE ERRORES DE LA ORDEN MAM/304/2002**
CORRECCIÓN DE ERRORES de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

B.O.E. 20.05.86 **LEY BÁSICA DE RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS**
LEY 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, e Jefatura del Estado.

B.O.E. 20.05.86 **REGLAMENTO DE LA LEY BÁSICA DE RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS**
REAL DECRETO 833/1988, de 20 de julio, que aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos (Modificado por el Real Decreto 952/1997, de 20 de junio), del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E. 20.05.86 **MODIFICACIÓN DEL REGLAMENTO DE LA LEY BÁSICA DE RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS**
REAL DECRETO 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, que aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E. 02.02.02 **PLAN NACIONAL DE RESIDUOS URBANOS**
Plan Nacional de Residuos Urbanos (2000-2006), del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E. 12.07.01 **PLAN NACIONAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**
Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.C. 05.02.99 **LEY DE RESIDUOS DE CANARIAS**
LEY/1999, de 29 de enero, de Residuos de Canarias (Derogados por artículos 34 y 35 por la Ley 5/2000, de 9 de noviembre)

B.O.E. 30.11.00 **LEY DE DEROGACIÓN DE ARTÍCULOS DE LA LEY 1/1999, DE 29 DE ENERO**
LEY 5/2000, de 9 de noviembre, por la que se derogan los artículos 34 y 35 de la Ley 1/1999, de 29 de enero.

B.O.E. 15.10.01 **PLAN INTEGRAL DE RESIDUOS DE CANARIAS**
DECRETO 161/2001, de 30 de julio, por el que se aprueba el Plan Integral de Residuos de Canarias.

B.O.E. 17.08.04 **PROCEDIMIENTO Y REQUISITOS AUTORIZACIONES GESTIÓN DE RESIDUOS**



DECRETO 112/2004, de 29 de julio, por el que se regula el procedimiento y requisitos para el otorgamiento de las autorizaciones de gestión de residuos y se crea el Registro de Gestores de Residuos de Canarias.

8. BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

B.O.C. 21.11.97 **REGLAMENTO DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS FÍSICAS Y DE LA COMUNICACIÓN**
DECRETO 227/1997, de 18 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 8/1995, de 6 de abril, de accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación, de La Consejería de Empleo y Asuntos Sociales del Gobierno de Canarias.

B.O.C. 18.07.01 **MODIFICACIÓN REGLAMENTO DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS FÍSICAS Y DE LA COMUNICACIÓN**
DECRETO 148/2001, de 9 de julio, por el que se modifica el Decreto 227/1997, de 18 de septiembre, que aprueba el Reglamento de la Ley 8/1995, de 6 de abril, de accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación.

B.O.C. 24.04.95 **LEY DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS FÍSICAS Y DE LA COMUNICACIÓN**
LEY 8/1995, de 6 de abril, del Gobierno de Canarias

B.O.E. 30.04.82 **INTEGRACIÓN SOCIAL DE LOS MINUSVÁLIDOS**
LEY 13/1982, de 7 de abril, de la Presidencia del Gobierno.

B.O.E. 18.03.80 **CARACTERÍSTICAS DE LOS ACCESOS, APARATOS ELEVADORES Y CONDICIONES INTERIORES DE LAS VIVIENDAS PARA MINUSVÁLIDOS PROYECTADAS EN INMUEBLES DE PROTECCIÓN OFICIAL**
ORDEN de 3 de marzo de 1980, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E. 28.02.80 **RESERVA Y SITUACIÓN DE LAS VIVIENDAS DE PROTECCIÓN OFICIAL DESTINADAS A MINUSVÁLIDOS**
REAL DECRETO 355/1980, de 25 de enero, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

B.O.E. 23.05.89 **MEDIDAS MÍNIMAS SOBRE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS**
REAL DECRETO 556/1989, de 19 de mayo, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

B.O.E. 31.05.95 **LÍMITES DEL DOMINIO SOBRE INMUEBLES PARA ELIMINAR BARRERAS ARQUITECTÓNICAS A LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD**
LEY 15/1995, de 30 de mayo, de Jefatura de Estado

B.O.E. 11.05.07 **CONDICIONES BÁSICAS DE ACCESIBILIDAD ESPACIOS PÚBLICOS Y EDIFICACIONES**
REAL DECRETO 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones, del Ministerio de la Presidencia.

MODIFICADO POR:

La Disposición final primera de la modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados

Orden 561/2010, de 1 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

9. CORREOS

B.O.E. 14.07.98 **Ley del Servicio Postal Universal y de Liberalización de los Servicios Postales**

LEY 24/1998, de 13 de julio, de Jefatura del Estado

DESARROLLADA POR:

Reglamento por el que se regula la prestación de los servicios postales, en desarrollo de lo establecido en la Ley 24/1998, de 13 de julio, del Servicio Postal Universal y de Liberalización de los Servicios Postales

B.O.E. 31.12.99 REAL DECRETO 1829/1999, de 3 de diciembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E. 06.09.86 **MODIFICACIÓN DE LA ORDENANZA POSTAL**

REAL DECRETO 1810/1986, de 22 de agosto, por el que se da nueva redacción a determinados artículos de la ordenanza postal y del reglamento de servicios de correos.

B.O.E. 09.06.64 **REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE CORREOS, ADAPTADO A LAS NORMAS BÁSICAS CONTENIDAS EN LA VIGENTE ORDENANZA POSTAL**

DECRETO 1653/1964, de 14 de mayo, del Ministerio de la Gobernación, Artículos del 258 al 266 y Disposición Transitoria Tercera.

B.O.E. 03.09.71 **MODIFICACIÓN DEL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE CORREOS**

ORDEN, de 14 agosto de 1971, del Ministerio de Gobernación



10. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN. ESPECIFICACIONES

D.O.C.E. 11.02.89 PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

DIRECTIVA 89/106/CEE, del Consejo, de 21 de diciembre, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los estados miembros sobre los productos de construcción

D.O.C.E. 30.08.93 MODIFICACIÓN DE LA DIRECTIVA 89/106/CEE

DIRECTIVA 93/68/CEE, del Consejo, de 22 de julio de 1993.

B.O.E. 19.08.95 LIBRE CIRCULACIÓN PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

REAL DECRETO 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE.

B.O.E. 19.08.95 LIBRE CIRCULACIÓN PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

REAL DECRETO 1328/1995, de 28 de julio, por el que se modifica, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre.

B.O.E. 07.10.95 CORRECCIÓN DE ERRORES LIBRE CIRCULACIÓN PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

CORRECCIÓN de errores del REAL DECRETO 1328/1995, de 28 de julio, por el que se modifica, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre.

B.O.E. 01.05.07 DEROGACIÓN DE DISPOSICIONES EN MATERIA DE NORMALIZACIÓN Y HOMOLOGACIÓN DE PRODUCTOS INDUSTRIALES

REAL DECRETO 442/2007, de 3 de abril, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E. 05.08.06 DEROGACIÓN DE DISPOSICIONES EN MATERIA DE NORMALIZACIÓN Y HOMOLOGACIÓN DE PRODUCTOS INDUSTRIALES

REAL DECRETO 846/2006, de 7 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E. 27.06.03 NORMALIZACIÓN Y HOMOLOGACIÓN DE PRODUCTOS INDUSTRIALES DE CONSTRUCCIÓN

REAL DECRETO 683/2003, de 12 de junio, por el que se derogan diferentes disposiciones de normalización y homologación de productos de construcción, por el Ministerio de Asuntos Exteriores.

10.1. ALUMINIO

B.O.E. 22.02.86 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PERFILES EXTRUÍDOS DE ALUMINIO Y SUS ALEACIONES Y SU HOMOLOGACIÓN

REAL DECRETO 2699/1985, de 27 de diciembre, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los perfiles extruidos de aluminio y sus aleaciones y su homologación, del Ministerio de Industria y Energía

10.2. CUBIERTAS

B.O.E. 01.02.91 PRODUCTOS BITUMINOSOS PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS

ORDEN de 14 de enero de 1991, por la que se establece la certificación de conformidad a normas, como alternativa a la homologación, para los productos bituminosos para impermeabilización de cubiertas en edificios

10.3. CEMENTOS

B.O.E. 19.06.08 INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS. (RC-08)

REAL DECRETO 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08) del Ministerio de la Presidencia

B.O.E. 04.11.88 DECLARACIÓN DE LA OBLIGATORIEDAD DE HOMOLOGACIÓN DE LOS CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS PARA TODO TIPO DE OBRAS Y PRODUCTOS PREFABRICADOS

REAL DECRETO 1313/1988, de 28 de octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E. 11.02.92 MODIFICACIÓN DEL ANEXO DEL R.D.1313/1988 SOBRE OBLIGATORIEDAD DE HOMOLOGACIÓN DE CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE MORTEROS Y HORMIGONES

ORDEN de 4 febrero de 1992, por la que se modifican las referencias a normas UNE que figuran en el anexo del Real Decreto 1313/1988 de 28 de octubre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría de Gobierno.

B.O.E. 26.05.97 MODIFICACIÓN REFERENCIAS A NORMAS UNE

ORDEN de 21 de mayo de 1997, por la que se modifican las referencias a las normas UNE que figuran en el anexo al Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre.

B.O.E. 18.06.97 CONTROLES DE PRODUCCIÓN DEL CEMENTO

RESOLUCIÓN de 12 de junio de 1997, por la que se aprueba el sistema para la realización de los controles de la producción del cemento establecido en la norma UNE 80403:1996

B.O.E. 25.01.89 CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD A NORMAS COMO ALTERNATIVA DE LA HOMOLOGACIÓN DE LOS CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS PARA TODO TIPO DE OBRAS Y PRODUCTOS PREFABRICADOS

ORDEN de 17 de enero de 1989, por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación



de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E. 30.06.89 MODIFICACIÓN REFERENCIAS A NORMAS UNE

ORDEN de 28 de junio de 1989 por la que se modifican las referencias a las normas UNE que figuran en el anexo al R.D. 1313/1988, de 28 de octubre.

B.O.E. 29.12.89 MODIFICACIÓN REFERENCIAS A NORMAS UNE

ORDEN de 28 de diciembre de 1989 por la que se da nueva redacción al apartado 2º de la Orden de 28 de junio de 1989, por la que se modifican las referencias a las normas UNE que figuran en el anexo al Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre.

B.O.E. 03.07.90 MODIFICACIÓN REFERENCIAS A NORMAS UNE

ORDEN de 28 de junio de 1990 por la que se modifica el plazo de entrada en vigor de la Orden de 28 de junio de 1989, por la que se modifican las referencias a las normas UNE que figuran en el anexo al Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre.

B.O.E. 26.12.92 INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CALES EN OBRAS DE ESTABILIZACIÓN DE SUELOS (RCA-92)

ORDEN de 18 de diciembre de 1992, del Ministerio de Obras Públicas y Transportes

10.4. FORJADOS

B.O.E. 08.08.80 FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES PARA PISOS Y CUBIERTAS

REAL DECRETO 1630/1980, de 18 de julio, de la Presidencia del Gobierno.

B.O.E. 16.12.89 MODIFICACIÓN DE FICHAS TÉCNICAS A QUE SE REFIERE EL R.D. 1630/1980, DE 18 DE JULIO, SOBRE AUTORIZACIÓN DE USO PARA LA FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES DE PISOS Y CUBIERTAS

ORDEN, de 29 de noviembre de 1989, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

B.O.E. 06.03.97 ACTUALIZACIÓN DE LAS FICHAS DE AUTORIZACIÓN DE USO DE SISTEMAS DE FORJADOS

RESOLUCIÓN, de 30 de enero de 1997, del Ministerio de Fomento

10.5 SANEAMIENTO, GRIFERÍA Y FONTANERÍA

B.O.E. 07.07.89 CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD GRIFERÍA SANITARIA PARA LOCALES DE HIGIENE CORPORAL, COCINAS Y LAVADEROS Y SU HOMOLOGACIÓN

ORDEN de 12 de junio de 1989, por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de la grifería sanitaria para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos.

B.O.E. 22.03.85 NORMAS TÉCNICAS SOBRE GRIFERÍA SANITARIA PARA LOCALES DE HIGIENE CORPORAL, COCINAS Y LAVADEROS Y SU HOMOLOGACIÓN

REAL DECRETO 358/1985, de 23 de enero, por el que se establece la sujeción a normas técnicas de las griferías sanitarias para su utilización en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos y su homologación, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E. 20.04.85 NORMAS TÉCNICAS SOBRE CONDICIONES PARA HOMOLOGACIÓN DE GRIFERÍA

ORDEN, de 15 de abril de 1985, sobre normas técnicas de las griferías sanitarias para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos y su homologación, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E. 27.04.85 CORRECCIÓN DE ERRORES

B.O.E. 04.07.86 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS APARATOS SANITARIOS CERÁMICOS PARA LOS LOCALES DE HIGIENE CORPORAL, COCINAS Y LAVADEROS, PARA SU HOMOLOGACIÓN

ORDEN, de 14 de mayo de 1986, por la que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los aparatos sanitarios cerámicos para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos para su homologación por el MINER, del Ministerio de Industria y Energía.

*Derogada parcialmente por el R.D. 442/2007, sólo para los inodoros cerámicos de la norma UNE 67 001:88

B.O.E. 22.01.87 MODIFICACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS APARATOS SANITARIOS CERÁMICOS PARA LOS LOCALES DE HIGIENE CORPORAL, COCINAS Y LAVADEROS, PARA SU HOMOLOGACIÓN

ORDEN, de 23 de diciembre de 1986, por la que se modifica la Orden de 14 de mayo de 1986, por la que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los aparatos sanitarios cerámicos para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos para su homologación, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E. 30.01.91 CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD A NORMAS DE LOS APARATOS SANITARIOS CERÁMICOS PARA LOS LOCALES DE HIGIENE CORPORAL, COCINAS Y LAVADEROS

Orden de 14 de enero de 1991, por la que se establece la certificación de conformidad a normas, como alternativa a la homologación, para los aparatos sanitarios cerámicos para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos.

10.6. YESO Y ESCAYOLA

B.O.E. 30.01.91 CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD A NORMAS

Orden de 14 de enero de 1991, por la que se establece la certificación de conformidad a normas, como alternativa a la homologación, para yesos y escayolas para la construcción.

B.O.E. 10.06.85 PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN DE YESOS Y ESCAYOLAS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN "RY-85"

ORDEN de 31 de mayo de 1985, de la Presidencia del Gobierno.

*Derogado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre (B.O.E. 20.12.07)

B.O.E. 01.07.86 YESOS Y ESCAYOLAS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS

**PREFABRICADOS DE YESOS Y ESCAYOLAS**

REAL DECRETO 1312/1986, de 25 de abril, por el que se declara obligatoria la homologación de los yesos y escayolas para la construcción, así como el cumplimiento de las especificaciones técnicas de los prefabricados y productos afines de yesos y escayolas y su homologación, del Ministerio de Industria y Energía

*Derogado parcialmente por el R.D. 442/2007, sólo para los productos incluidos en las normas: aljez, UNE 102 001:86; yeso, UNE 102 010:86; escayola, UNE 102 011:86; y placas de cartón yeso, UNE 102 023:83

B.O.E. 07.10.86

CORRECCIÓN DE ERRORES.**10.7. ALAMBRES TREFILADOS LISOS Y CORRUGADOS****B.O.E. 28.02.86 HOMOLOGACIÓN ALAMBRES TREFILADOS**

Real Decreto 2702/1985 de 18 de diciembre, por el que se homologan los alambres trefilados lisos y corrugados empleados en la fabricación de mallas electrosoldadas y viguetas semirresistentes de hormigón armado (viguetas en celosía) por el Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E. 22.03.94 CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD A NORMAS

Orden de 8 de marzo de 1994, por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de alambres trefilados lisos y corrugados empleados en la fabricación de mallas electrosoldadas y viguetas semirresistentes de hormigón armado.

10.8. TUBOS DE ACERO SOLDADO**B.O.E. 22.03.94 CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD A NORMAS**

Orden de 8 de marzo de 1994, por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de tubos de acero soldado.

B.O.E. 06.03.86 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Real Decreto 2704/1985 de 27 de diciembre, por el que se declaran de obligada observancia las especificaciones técnicas que figuran como anexo de este Real Decreto para los tubos de acero soldado, con diámetros nominales comprendidos entre 8 mm y 220 mm y sus perfiles derivados correspondientes, destinados a conducción de fluidos, aplicaciones mecánicas, estructurales y otros usos, tanto en negro como galvanizado y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E. 07.03.86 CORRECCIÓN DE ERRORES

CORRECCIÓN de errores del Real Decreto 2704/1985 de 27 de diciembre, por el que se declaran de obligada observancia las especificaciones técnicas que figuran como anexo de este Real Decreto para los tubos de acero soldado, con diámetros nominales comprendidos entre 8 mm y 220 mm y sus perfiles derivados correspondientes, destinados a conducción de fluidos, aplicaciones mecánicas.

10.9. ARMADURAS ACTIVAS DE ACERO PARA HORMIGÓN PRETENSADO**B.O.E. 21.12.85 HOMOLOGACIÓN**

Real Decreto 2365/1985 de 20 de noviembre, por el que se homologan las armaduras activas de acero para hormigón pretensado, por el Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E. 22.03.94 CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD A NORMAS

Orden de 8 de marzo de 1994, por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de las armaduras activas de acero para hormigón pretensado.

10.10. HORMIGÓN PREPARADO**B.O.E. 09.01.96 CONTROL DE PRODUCCIÓN DE HORMIGONES FABRICADOS EN CENTRAL**

Orden de 21 de diciembre de 1995, por la que se establecen los criterios para la realización de control de la producción de los hormigones fabricados en central.

B.O.E. 06.02.96 CORRECCIÓN DE ERRORES CONTROL DE PRODUCCIÓN DE HORMIGONES FABRICADOS EN CENTRAL

CORRECCIÓN de errores de la Orden de 21 de diciembre de 1995, por la que se establecen los criterios para la realización de control de la producción de los hormigones fabricados en central.

B.O.E. 07.03.96 CORRECCIÓN DE ERRORES CONTROL DE PRODUCCIÓN DE HORMIGONES FABRICADOS EN CENTRAL

CORRECCIÓN de errores de la Orden de 21 de diciembre de 1995, por la que se establecen los criterios para la realización de control de la producción de los hormigones fabricados en central.

Santa Cruz de La Palma, Julio 2020

Fdo.: Elsa Guerra Jiménez / Noemí Tejera Mujica
ARQUITECTURA ANCA S.L.P.