

EDIFICIO OSTATU DE IRIBAS

CONSOLIDACIÓN ESTRUCTURAL Y ENVOLVENTE DE EDIFICO ADMINISTRATIVO Y CULTURAL
IDENTIFICACIÓN PIL: ORDEN 49 EXPEDIENTE 0011 PI30 2022 000002

EMPLAZAMIENTO: SAN FERMÍN 18 IRIBAS
PROMOTOR CONCEJO DE IRIBAS / IRIBASKO KONCEJUA
ARQUITECTO RUBÉN ZABALZA ARANZADI COL nº 3284 COAVN

ANEXO III. CÁLCULO ESTRUCTURA.

N2024A0147		21/02/2024	
EXP		FECHA	DATA
1027B936F7C		Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
CSV			
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO SAN FERMÍN ARQUITECTO ELMARIO OTZIALA NAVARRA			
COAVN			

**ÍNDICE ANEJO 01 MEMORIA DE CÁLCULO DE CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE EDIFICIO EN IRIBAS (NAVARRA).**

1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA Y DE CÁLCULO

- 1.1.1 PROGRAMA DE NECESIDADES
- 1.1.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL ADOPTADO
- 1.1.3 NORMAS DE APLICACIÓN
- 1.1.4 MÉTODO DE CÁLCULO
- 1.1.5 PRESTACIONES DEL EDIFICIO/ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN

CUMPLIMIENTO DEL CTE

- 1.2. SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB SE)**
- 1.3. COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS (DB SE)**
- 1.4. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB SE-AE)**
 - 1.5.1 ACCIONES GRAVITATORIAS
 - 1.5.2 ACCIÓN DEL VIENTO
 - 1.5.3 ACCIONES TÉRMICA Y REOLÓGICA
 - 1.5.4 ACCION ACCIDENTAL EN CASO DE INCENDIO
 - 1.5.5 ACCIÓN SÍSMICA. (NCSE-02)
- 1.5. HORMIGÓN ESTRUCTURAL (CÓDIGO ESTRUCTURAL)**
- 1.6. MADERA ESTRUCTURAL (DB SE-M)**
- 1.7. FÁBRICA ESTRUCTURAL (DB SE-F)**
- 1.8. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA (DB SI-6)**

N2024A0147

EXP

21/02/2024

FECHA DATA

1027B936F7C

CSV

Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

VISADO
BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
AUT. TECNICO
ARQUIT. TITULO
ELMABSO OFICIALA
NAVARRA

1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA Y DE CÁLCULO

1.1.1. PROGRAMA DE NECESIDADES Y USOS

Para que el proyecto se ajuste a las exigencias de seguridad que el CTE, en sus DB-SE y DB-SI, exige a los elementos estructurales, se describe que:

El uso previsto es el residencial aislado, categoría A1 según la tabla 3.1 del DB SE-AE.

El periodo de servicio previsto del edificio es de 50 años.

1.1.2. SOLUCIÓN ADOPTADA

1.1.2.1. SISTEMA ESTRUCTURAL

Se trata de un edificio existente, al cual se le sustituye tanto la estructura de planta primera como la de cubierta debido a que se encuentra en mal estado.

Las actuaciones consisten en la ejecución de una nueva cimentación para los pilares interiores y para las losas de escalera y los cerramientos con entramado de madera que nacen en planta baja en la zona de los nuevos núcleos de escalera, una nueva solera en planta baja, un nuevo forjado de hormigón en planta primera, dos nuevas escaleras resueltas con losa de hormigón y una nueva estructura de madera para formación de la nueva cubierta.

La estructura portante vertical está formada por un muro perimetral de mampostería existente que se mantiene, tres nuevos pilares interiores (de hormigón hasta planta 1ª y de madera desde planta 1ª a cubierta) y un entramado de madera.

No se proyectan juntas de dilatación.

1.1.2.2. GEOMETRÍA DEL EDIFICIO Y DE LA ESTRUCTURA

La geometría del edificio y de todos los elementos que conforman la estructura vienen definidos en los planos.

1.1.2.3. CIMENTACIONES

En proyecto se ha definido una dimensión de zapata para una tensión admisible de 1kp/cm².

Para los pilares interiores se proyecta una zapata combinada para los tres pilares. Para las escaleras y el entramado de madera se proyecta una zapata corrida.

EN FASE DE EXCAVACIÓN SE DEBERÁ EXCAVAR HASTA ALCANZAR EL ESTRATO NATURAL, EVITANDO DESPLANTAR LA ZAPATA SOBRE RELLENOS.

UNA VEZ ALCANZADO EN ESTRATO NATURAL, SE REALIZARÁN LOS ENSAYOS NECESARIOS PARA GARANTIZAR QUE EL TERRENO CUMPLE CON LA HIPÓTESIS CONSIDERADA EN FASE DE PROYECTO EN LA QUE SE LE HA ASIGNADO AL TERRENO UNA TENSIÓN ADMISIBLE DE A MENOS 1Kp/cm².

Para la ejecución de la cimentación se empleará hormigón HA-25/F/20/XC2 y barras corrugadas de acero B500S y mallas electro soldadas de acero B500T.

EXP	Nº2024A0147	FECHA	21/02/2024
DATA			
SV	1027B936F7C		
Verificable en: www.coavn.org/verificacion			
VISADO			
BISATUA			
COAVN			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO			
AUT. TECNICO EL MANSO OTZIALA			
NAVARRA			

1.1.3 NORMAS DE APLICACIÓN

1.1.3.1 ACCIONES: Para el cálculo de las solicitaciones se emplea el CTE SE-AE y la norma de construcción sismorresistente NCSE-02.

1.1.3.2 CEMENTOS: Todos los cementos a utilizar en la obra, en función de su situación, tipo de ambiente, serán definidos de acuerdo a la norma vigente para la Recepción de Cementos RC, actualmente RC-16.

1.1.3.3 HORMIGÓN ARMADO: El diseño, cálculo y armado de los elementos de hormigón de la estructura y cimentación, se ajustarán en todo momento a lo indicado en el Código Estructural.

1.1.3.4 ESTRUCTURAS DE MADERA: El diseño, cálculo y control de las estructuras de madera, se ajustará a lo especificado en el CTE SE-M.

1.1.3.5 ESTRUCTURAS DE FÁBRICA: El diseño, cálculo y control de las estructuras de fábrica, se ajustará a lo especificado en el CTE SE-F.

1.1.3.6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA: La definición de los tiempos de resistencia y la forma de garantizarlas se ajustará a las exigencias del CTE DB SI apartado 6.

1.1.3. MÉTODO DE CÁLCULO

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad. El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede). En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede). En los estados límites de durabilidad se comprueba apertura de fisura y otros métodos para garantizar la durabilidad de la estructura.

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad y a las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el capítulo 4º del CTE DB-SE y en el apartado 6.4.3.2 del anejo 18 del Código Estructural.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo. Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

Se dimensiona los elementos conforme las exigencias concretas de la normativa específica de cada material estructural empleado realizándose un cálculo lineal de primer orden admitiendo localmente plastificaciones cuando la norma específica del material lo permite.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos. Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral.

EXP. N° 2024A0147
FECHA DATA 21/02/2024

SV 1027B936F7C
Verificable en: www.ccaan.org/verificacion
www.ccaan.org/verificacion

VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCOS-NAVARRA
AUT. TEX. 1017/KO
EL MARCHO OFICIAL
NAVARRA

DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE CALCULO EMPLEADO:

En el dimensionamiento de la cimentación y la estructura se han utilizado los programas Cypecad y Cype 3D versión 2023.g, distribuidos por la empresa Cype Ingenieros, con razón social en la Avda. Eusebio Sempere, 5, de Alicante.

1.1.4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO: ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido por el Código Técnico de la Edificación en sus Documentos Básicos de Seguridad Estructural DB SE-AE de Acciones en la Edificación, DB SE-M de madera, DB SE-F de fábrica, así como lo establecido en las normas Código Estructural de Hormigón Estructural y NCSE-02 de construcción sismorresistente, para 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.

El objetivo del cálculo y diseño de la estructura, así como el cumplimiento de la normativa, es que no se produzcan en el edificio o en alguna de sus partes, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación u otros elementos estructurales. Daños que comprometan directamente la resistencia mecánica del edificio, su estabilidad o que se produzcan deformaciones inadmisibles para el uso y aspecto del edificio. Su justificación se realiza en el apartado de Cumplimiento del DB Seguridad Estructural de esta misma memoria.

1.1.5.1 LÍMITES DE DEFORMACIÓN DE LA ESTRUCTURA

Conforme el artículo 4.3.3 del CTE SE, se han verificado las flechas y los desplazamientos horizontales (desplome local y total) de los elementos estructurales. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas.

Para el cálculo de flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales y edad de puesta en carga, de acuerdo a condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes pertinentes para la determinación de la flecha activa que es la suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías. Se establecen los siguientes límites de flecha y desplazamiento horizontal:

- | | |
|--|-------|
| 1.-Integridad de los elementos constructivos (ACTIVA): | 1/400 |
| 2.-Confort de usuarios (INSTANTÁNEA): | 1/350 |
| 3.-Apariencia de la obra (TOTAL): | 1/300 |
| 4.-Desplazamientos horizontales: Desplome relativo a altura entre plantas $\delta/h < 1/250$ | |

1.1.5.2 VIBRACIONES

No se considera.

1.1.5.3 DURABILIDAD, FATIGA Y EFECTOS REOLÓGICOS

Para garantizar la durabilidad de la estructura se va a incidir en dos aspectos fundamentales, por un lado la protección con recubrimientos y por otro lado el mantenimiento. En función del material estructural se describen de forma específica los métodos y procedimientos para garantizar la durabilidad de la estructura frente a acciones químicas, físicas o biológicas.

[illegible]

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

La estructura se ha calculado frente a los Estados Límite Últimos, que son los que, caso de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. En general se han considerado los siguientes, de acuerdo con el DB-SE 4.2.:

b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

$$E_d \leq R_d \quad \text{siendo:}$$

R_d valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Se ha comprobado que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio y de todas las partes independientes del mismo, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,src} \text{ siendo:}$$

$E_{d,dst}$ valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

$E_{d,stab}$ valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

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

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. En general se han considerado los siguientes:

a) las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;

b) las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;

c) los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Las verificaciones de los estados límite de servicio, que aseguran la aptitud al servicio de la estructura, han comprobado su comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones y el deterioro, porque se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto en el DB-SE 4.3. y en la instrucción Código Estructural cumpliendo con los recubrimientos exigidos y limitando la apertura de fisura en función del tipo de ambiente y para el periodo de durabilidad prevista.

1.3. COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

En el apartado de justificación del DB SE-AE se cuantifican las acciones consideradas en el cálculo. Dentro de las acciones gravitatorias se diferencian el peso propio, las cargas muertas y la sobrecarga de uso. Dentro de cargas muertas están la tabiquería, el solado y otros elementos sujetos al forjado por su cara superior o inferior. La sobrecarga de uso varía en los forjados en función de su uso, conforme a las exigencias de la Tabla 3.1 del DB SE-AE o a las exigencias de la propiedad si fueran más restrictivas.

Como otras acciones se consideran la acción del viento y la sobrecarga de nieve, así como las acciones accidentales que correspondan a la situación, uso y exposición del edificio o de alguna de sus partes. De forma particular, se tiene en cuenta como acción accidental la producida por sismo, en los términos y condiciones que fija la norma NCSE-02.

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 ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

1.3.1 E.L.U. DE ROTURA.:

- **Situaciones no sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- **Situaciones sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
C. permanente (G)	0,80	1,35	1,00	1,00
Empuje del terreno	0,70	1,35	1,00	0,70
Sobrecarga (Q)	0,00	1,50	1,00	0,70
Categoría de uso A1				
Viento (Q)	0,00	1,50	1,00	0,60
Nieve (Q)	0,00	1,50	1,00	0,50
Situación 2: Sísmica				
C. permanente (G)	0,80	1,00	1,00	1,00
Sobrecarga (Q)	0,00	1,00	0,30	0,30
Categoría de uso A1				
Viento (Q)	0,00	1,00	0,00	0,00
Nieve (Q)	0,00	1,00	0,00	0,00
Sismo (A)	-1,00	1,00	1,00	0,30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

N2024A0147

EXP

1027B936F7C

CSV

21/02/2024

FECHA DATA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

1027B936F7C

VERIFICABLE EN: www.coavn.org/verificacion

VISADO

BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

Situación 3: Accidental de Incendio				
C. permanente (G)	0,80	1,00	1,00	1,00
Sobrecarga (Q) Categoría de uso A1	0,00	1,00	0,50	0,30
Viento (Q)	0,00	1,00	0,50	0,00
Nieve (Q)	0,00	1,00	0,20	0,00
Sismo (A)	-1,00	1,00	0,00	0,00

1.3.3 ACCIONES CARACTERÍSTICAS

Para comprobar **tensiones sobre el terreno** (tensiones en zapatas, vigas y losas de cimentación) y **desplazamientos**.

• Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

/

• Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Situación 1: Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
C. perman. (G)	1,00	1,00
Sobrecarga (Q)	0,00	1,00
Viento (Q)	0,00	1,00
Nieve (Q)	0,00	1,00
Sismo (A)		

Situación 2: Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
C. perman. (G)	1,00	1,00
Sobrecarga (Q)	0,00	1,00
Viento (Q)	0,00	0,00
Nieve (Q)	0,00	1,00
Sismo (A)	-1,00	1,00

Nº2024A0147

EXP

21/02/2024

FECHA DATA

1027B936F7C

CSV

Verificable en: www.coavn.org/verificacion

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

ARQUITECTO EN EJERCICIO

ELMANSO OTZIALA

NAVARRA

VISADO

BISATUA

1.4. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB SE-AE + NCSE-02)

1.4.1 ACCIONES GRAVITATORIAS. SEGÚN CTE SE-AE

- 1.4.1.1.- PLANTA PLANTA PRIMERA:
- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| Peso propio forjado 25+5cm: | 3,24 kN/m ² |
| Carga muerta + tabiquería | 2,00 kN/m ² |
| Sobrecarga uso | 2,00 kN/m ² |
- 1.4.1.2.- CUBIERTA VIVIENDA
- | | |
|---|------------------------|
| Peso propio elementos estructurales de madera C18 + tablero | |
| Carga muerta | 0,80 kN/m ² |
| Sobrecarga mantenimiento y nieve | 0,92 kN/m ² |
- 1.4.1.3.- LOSAS ESCALERAS:
- | | |
|---------------------------|------------------------|
| Peso propio LOSA H: 15cm: | 3,75 kN/m ² |
| Carga muerta | 1,50 kN/m ² |
| Sobrecarga uso | 3,00 kN/m ² |
- 1.4.1.4.-SOBRECARGAS LOCALES
- Punzonamiento de piso: Carga concentrada de 2 kN actuando en cualquier punto de la planta, aplicada sobre pavimento acabado en una superficie cuadrada de 50mm de lado.

1.4.2. ACCIÓN DEL VIENTO SEGÚN CTE SE-AE

Grado de aspereza del entorno IV
Velocidad del viento / Presión dinámica q_b 29 m/sg / 0,52 kN/m²

Los coeficientes de presión se han obtenido de las indicaciones de la tabla D.3 Paramentos verticales y las de la tabla D.6 Cubiertas a dos aguas.

Presión perpendicular al plano de cubierta de 0,15 kN/m²

1.4.3. ACCIONES TÉRMICA SEGÚN CTE SE-AE

No se han previsto juntas de dilatación.

1.4.4. INCENDIO SEGÚN CTE SE-AE

No se prevé el tránsito de vehículos sobre las estructuras proyectadas. La justificación de la resistencia a incendio se realiza en el apartado cumplimiento del DB SI.6.

EXP	N2024A0147	FECHA	21/02/2024
DATA			
CSV	1027B936F7C	Verificable en:	www.coavn.org/verificacion
			www.coavn.org/verificacion/egastagaria
VISADO			
BISATUA			
COAVN			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO			
ARQUITECTO EN JEFE			
ELIABRO OTZIALA			
NAVARRA			

1.4.5. ACCIÓN SÍSMICA. NCSE-02

En la determinación de las acciones sísmicas se ha considerado la Norma de Construcción Sismorresistente.

Localidad/Provincia	Iribas (Larraún)
Clasificación de la construcción:	Construcción de importancia normal. Vivienda.
Tipo de Estructura:	Fábrica, madera y hormigón armado
Aceleración Sísmica Básica (ab):	Ab=0.04 g. APLICABLE
Coeficiente de contribución (K):	K=1
Coeficiente adimensional de riesgo (p):	p=1, (en construcciones de normal importancia)
Coeficiente de amplificación del terreno (S):	0,8
Coeficiente de tipo de terreno (C):	1
Aceleración sísmica de cálculo (ac):	0,032
Método de cálculo adoptado:	Análisis modal espectral

N2024A0147

EXP

21/02/2024

FECHA
DATA

1027B936F7C

CSV

Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

VISADO
BISATUA

COAVN
COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
AUT. TECNICO
ARQUIT. TITULO
ELABORADO OFICIAL
NAVARRA

1.5. CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN (SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL)

CÓDIGO ESTRUCTURAL				
CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN			estructura	Cimentación y elementos enterrados
Componentes	Cemento RC-16	Tipo - Resistencia	EN 197-1 CEM I 42,5 N	EN 197-1 CEM I 42,5 N
	Agua	Contenido máx. del ion cloruro	3 gr./litro	3 gr./litro
	Áridos	Clase	Machacado	Machacado
		Tamaño máx.	20 mm	20 mm
	Consistencia Ambiente		Fluida XC1	Fluida XC2
	Recubrimiento mínimo armaduras.		20 + 10mm	30mm + hormigón de limpieza 50 mm Paredes laterales
	Contenido mínimo cemento		275	275
	Relación máxima agua/cemento.		0,60	0,60
	Compactación		Vibrado	Vibrado
Acero	Tipo Acero Límite Elástico		B 500 S 500 N/mm2	B 500 S 500 N/mm2
	Mallas electrosol. Límite Elástico		B 500T 500 N/mm2	B 500T 500 N/mm2

Otros hormigones:
Hormigón de limpieza: HL-150/F/24 (dosificación mínima de cemento: 150kg/m3)

[illegible]

Estrategia para la durabilidad:

a) Se han seleccionado las **formas estructurales adecuadas**, de acuerdo con lo indicado en el apartado 43.1 del Código Estructural.

b) **Calidad** adecuada del **hormigón** de acuerdo con lo indicado en el apartado 43.2 del Código Estructural.

Requisitos generales:

Contenido mínimo de cemento, tabla 43.2.1.a:

-ambiente XC1 = 275 kg/m³
-ambiente XC2 = 275 kg/m³

Máxima relación a/c, tabla 43.2.1.a:

-ambiente XC1 = 0,60
-ambiente XC2 = 0,60

c) Espesor de **recubrimiento** adecuado para la protección de las armaduras, según apartado 44.2.1 del Código Estructural:

Clase de exposición:	Tipo de cemento:	Resist. característica del hormigón:	Vida útil:	Recubrimiento mínimo:	Recubrimiento nominal:
XC1	EN 197-1 CEM I 42,5 N	25	50	20	30
XC2	EN 197-1 CEM I 42,5 N	25	50	-	Con hormigón de limpieza 30mm Sin hormigón de limpieza 50mm

Nota: el recubrimiento puede venir condicionado por criterios de durabilidad (recubrimiento nominal) o por necesidades de resistencia al fuego de la estructura (recubrimiento mecánico)

d) Control de la **abertura máxima de fisura**, según tabla 27.2 del Código Estructural.

Clase de exposición:	Tipo de hormigón:	Ancho de fisura:
XC2	Hormigón armado	0,3
XC1	Hormigón armado	0,4

EXP. 21/02/2024
FECHA DATA
Nº 1027B936F7C
VERIFICACIÓN
www.coavn.org/verificacion
COAVN
COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCOS-NAVARRA
AVILA DE CLAY
ARQUITECTO
ELMARIO OTZIALA
NAVARRA

Análisis estructural:

El proyecto de la estructura se realizará en base a lo establecido en los anejos 19 y 20 del Código Estructural.

El análisis estructural se realizará según los criterios establecidos en el apartado 5 del anejo 19 del Código Estructural con las bases de cálculo y comprobaciones establecidas en el anejo 18.

Los coeficientes de minoración de los materiales son los correspondientes a un control de ejecución de la estructura normal según la tabla A.19.2.1 del Código Estructural.

El análisis global de la estructura se realiza mediante un análisis lineal con redistribución del 15% de momentos negativos según el apartado 5.5 del anejo 19 del Código Estructural. El análisis con redistribución limitada solamente se utiliza para comprobaciones en estado límite último.

Mantenimiento de la estructura:

El mantenimiento de la estructura se realizará según lo establecido en el artículo 24 del Código Estructural.

Límites de deformación:

Limitación de las flechas en elementos flectados:

El dimensionado se ha realizado satisfaciendo las limitaciones de flecha máxima relativa admisible que vienen en el código técnico de la edificación (art. 4.3.3.1) y que se detallan en la tabla siguiente:

En general:

Elemento	Total diferida	Activa
Jácena de apeo de muros de carga de fábrica de ladrillo	L/1000	-
Jácena de apeo de estructuras de pilares y jácenas	L/750	-
Pisos con tabiques frágiles	-	L/500
Pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Menor de L/250 y L/500+1 cm	L/400
Resto de los casos	-	L/300

Siendo L la luz del vano.

Limitación de los desplazamientos horizontales:

Desplome local (relativo a la altura entre plantas)	☐ $/h < 1/250$
Desplome total (relativo a la altura total del edificio)	☐ $/H < 1/500$

N2024A0147

EXB

FECHA
DATA
21/02/2024

1027B936E7C

CSV

VISADO

BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
AUT. TECNICO
AUT. TECNICO
ELABORADO OFICIAL
NAVARRA

1.6. MADERA ESTRUCTURAL (SEGÚN DB SE-M)

Tabla resumen de las características principales de la madera estructural:

Madera laminada C18					
Clase de servicio y de Uso*				CS 1	
Clase resistente				C18	
Resist. a Flexión ($f_{m,k}$) N/mm ²				18	
Res. a Compresión ($f_{c,0,k}$) N/mm ²				16	
Resist. a Cortante ($f_{v,k}$) N/mm ²				2,0	
$E_{0,medio}$ kN/mm ²				9	
Densidad caract. (ρ_k) kg/m ³				320	
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA CLASES DE SERVICIO CS 1 y CS 2					
Duración de la carga	Permanente	Larga	Media	Corta	Instantánea
Factor K_{mod}	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
Factor K_{def}	Madera laminada y maciza		CS 1: 0,60	CS 2: 0,80	Factor k_{sys} 1,1
	TABLERO		CS 1: 1,50	CS 2: 2,25	
Coef. parcial de seguridad	persistentes o transitorias (Y_m)			extraordinarias (Y_m)	
	Laminada	Maciza	Uniones	todos	
	1,25	1,3	1,3	1,0	

Protección de la madera: tratamiento superficial insecticida y fungicida.

Los tirafondos empleados serán de acero $f_u=600\text{N/mm}^2$. El número y disposición de los tirafondos se detalla en planos.

1.7. FÁBRICA ESTRUCTURAL (SEGÚN DB SE-F)

Dado que no se tienen las características de la fábrica empleada para levantar los muros de carga existentes, se consideran unas características resistentes reducidas, las cuales se reducen por un coeficiente de seguridad de 3. Concretamente se considera una resistencia a compresión para la fábrica de 3MPa (valor mínimo según tabla 4.4 del DB SE-F del Código Técnico de la Edificación, en adelante CTE).

- RESIST. CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN PIEZAS: 5MPa
- RESIST. CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN MORTERO: 5MPa
- RESIST. CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN FÁBRICA: 3MPa
- RESIST. CARACTERÍSTICA A CORTANTE FÁBRICA: 0,33MPa
- MÓDULO DE ELASTICIDAD SECANTE INST.: 3000MPa
- MÓDULO DE ELASTICIDAD TRANSVERSAL: 1200MPa

N2024A0147

EXP

21/02/2024

FECHA DATA

1027B936F7C

CSV

Verificable en: www.coavn.org/verificacion

www.coavn.org/verificacion

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

AVILA DE LOS RIOS, 100

48940 LEZAMA (VIZCAYA)

NAVARRA

VISADO BISATUA

1.8. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA (DB SI-6)

REQUISITOS DE EXGENCIA:

ESTRUCTURA SOPORTE CUBIERTA: SE DIMENSIONA PARA CUMPLIR UN R 30.

ESTRUCTURA DE PLANTA PRIMERA: SE DIMENSIONA PARA CUMPLIR UN REI 90.

CUMPLIMIENTO DE LA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN (REI 90):

La resistencia al fuego de los elementos estructurales de Hormigón armado se garantiza cumpliendo con las a_m (distancias mínimas equivalentes al eje de la armadura) que la norma indica en su anejo C "Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado". Se comparan la geometría de proyecto con los mínimos prescritos por la normativa.

Para el forjado, se exigirá justificación DB-SI al suministrador.

CUMPLIMIENTO DE LA ESTRUCTURA DE MADERA (R30):

Los elementos de madera cumplen con una R30. La comprobación se ha hecho aplicando método de la sección reducida que propone el DB SI en su anejo E, considerando una combinación de acciones en situación extraordinaria. Para la comprobación de la capacidad resistente de la sección resultante, según apartado E.2.1 del DB SI, se adoptan los valores de $k_{mod,fi}=1,00$ y $\gamma_{M,fi}=1,00$.

En Pamplona, 2 de noviembre de 2023.



Rubén Zabalza Aranzadi col nº 3284 COAVN

