

4.1. DB SE. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

La estructura se ha comprobado siguiendo los DB's siguientes:

DB-SE	Bases de cálculo
DB-SE-AE	Acciones en la edificación
DB-SE-F	Fabrica

Y se han tenido en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

NCSE	Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación
EHE 08	Instrucción de hormigón estructural

JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

ESTRUCTURA DE LA AMPLIACIÓN

La estructura del forjado de techo de la sala de calderas se resuelve mediante un forjado unidireccional con nervios in situ y bovedillas de hormigón de 30cm de espesor apoyado sobre los pórticos perimetrales existentes del pabellón y salón de actos.

Todo ello, según dimensiones, materiales y detalles reflejados en la correspondiente documentación gráfica.

CIMENTACIÓN

La construcción de este pequeño forjado sobre la estructura existente se estima que no afecte a la cimentación existente.

NORMATIVA GENERAL DE APLICACIÓN:

- **DB-SE** Bases de cálculo.
- **DB-SE-AE** Acciones en la edificación.
- **DB-SE-C** Cimientos.
- **DB-SE-A** Acero.
- **DB-SE-F** Fabrica.
- **DB-SE-M** Madera.
- **EHE-08** Instrucción de hormigón estructural.
- **NCSE-02** Norma de construcción sismorresistente.
- También se tendrán en cuenta las normas tecnológicas españolas **NTE**.

MÉTODO GENERAL DEL CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA:

CUMPLIMIENTO DEL DB-SE. BASES DE CÁLCULO

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

SE 1. Resistencia y estabilidad.

La estructura se ha calculado frente a los estados límite últimos, que son los que de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. En general se han considerado los siguientes:

A) Pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;

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

Las verificaciones de los estados límite últimos que aseguran la capacidad portante de la estructura, establecidas en el DB-SE 4.2, son las siguientes:

Se ha comprobado que hay suficiente resistencia de la estructura portante de todos los elementos estructurales, secciones, puntos y uniones entre elementos, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$E_D \leq R_D$$

Siendo

E_D Valor de cálculo del efecto de las acciones

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:

$$E_{D,DST} \leq E_{D,STB}$$

Siendo $E_{D,DST}$ Valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras.

$E_{D,STB}$ Valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

SE 2. Aptitud al servicio.

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 especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. En general se han considerado los siguientes:

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

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

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

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.

CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

Las acciones sobre la estructura para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural, capacidad portante (resistencia y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE se han determinado con los valores dados en el DB-SE-AE.

CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-F. FABRICA.

En relación a los estados límite se han verificado los definidos con carácter general en el DB SE 3.2, siguiendo las consideraciones del apartado 3 del DB-SE-F:

a) capacidad portante (estados límite últimos).

b) aptitud al servicio (estados límite de servicio).

Se han dispuesto juntas de movimiento para permitir dilataciones térmicas y por humedad, fluencia y retracción, las deformaciones por flexión y los efectos de las tensiones internas producidas por cargas verticales o laterales, sin que la fábrica sufra daños, teniendo en cuenta, para las fábricas sustentadas, las distancias de la tabla 2.1.

En la comprobación frente a los estados límite últimos de los muros sometidos predominantemente a carga vertical, se ha verificado la resistencia a compresión vertical; y en el comportamiento de la estructura frente a acciones horizontales se ha verificado su resistencia a esfuerzo cortante; y también se ha considerado la combinación del esfuerzo normal y del esfuerzo cortante más desfavorable.

El comportamiento de los muros con acciones laterales locales en relación a la resistencia se ha comprobado frente al estado límite último de flexión.

ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO:**ACCIONES DEBIDAS A LOS PESOS PROPIOS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y SOBRECARGAS POR USO:**

Para el forjado:

Concargas para forjado de 25 cm,	Peso propio.....	3.85 KN/m2
	Pavimento.....	1.00 KN/m2
Sobrecargas debidas al uso:		2.00 KN/m2
Total.....		6.85 KN/m2

ACCIONES DEBIDAS AL VIENTO:

Siempre se han de tener en cuenta, para el cálculo real de las acciones gravitatorias, las que se derivan del efecto del viento al chocar contra el edificio, por ello es importante considerar todas las circunstancias variantes, es decir: altura, situación o zona de emplazamiento y topografía, vientos dominantes, orientación del edificio y otras características que sirvan para completar este estudio.

ACCIONES A CONSIDERAR POR POSIBLE ACTIVIDAD SÍSMICA:

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-03, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal no se consideran las acciones sísmicas.

ACCIONES A CONSIDERAR POR DIFERENCIAS TÉRMICAS:

De acuerdo con la norma DB-SE-AE, estas acciones se han tenido en cuenta para la determinación de las cuantías mínimas de las armaduras.

COEFICIENTES DE SEGURIDAD PARA DETERMINACIÓN DE LAS DISTINTAS ACCIONES:

Coeficientes parciales de seguridad para las acciones, aplicables para la evaluación de los Estados Límites Últimos.				
Tipo de acción	Situación permanente o transitoria		Situación accidental	
	Ef. Favorables	Ef. Desfavorables	Ef. Favorables	Ef. Desfavorables
Permanente	$\gamma_g=1.00$	$\gamma_g=1.35$	$\gamma_g=1.00$	$\gamma_g=1.00$
Pretensado	$\gamma_p=1.00$	$\gamma_p=1.00$	$\gamma_p=1.00$	$\gamma_p=1.00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_g^*=1.00$	$\gamma_g^*=1.50$	$\gamma_g^*=1.00$	$\gamma_g^*=1.00$
Variable	$\gamma_q=0.00$	$\gamma_q=1.50$	$\gamma_q=0.00$	$\gamma_q=1.00$
Accidental	-	-	$\gamma_a=1.00$	$\gamma_a=1.00$

CONSIDERACIONES SOBRE EL HORMIGÓN ARMADO Y TOMA DE PROBETAS

De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizaran los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XV, art. 82 y siguientes.

Referente a las características del hormigón armado señalamos:

- La ejecución del hormigón será siempre esmerada, prefiriendo el elaborado en la central hormigonera, por confiar en la mejor y adecuada dosificación, exigiendo pruebas de plasticidad y de resistencia.
- El transporte del hormigón hasta pie de obra será cuidado, evitando falsos fraguados, por ello se utilizarán camiones hormigoneras que permitan el volteo y puesta a punto.
- El hormigón será vertido en los distintos elementos estructurales evitando su disgregación, para ello se utilizaran carretillas o bomba de vertido, teniendo especial cuidado que siempre sea vibrado, para una mayor penetración a todos los puntos de los citados elementos.
- Se cuidará la exigencia de plasticidad según prescripción solicitada, haciendo las pruebas del cono de Abrams.

- Cuando la temperatura sea calurosa se evitará el hormigonado, sobre todo si se alcanzan los 40 grados centígrados, en caso de necesidad se regará continuamente para evitar la evaporación del agua necesaria para el fraguado.
- En caso de bajas temperaturas, también se evitará el hormigonado, pero si no existe otra posibilidad se cuidará el curado del hormigón tapando las superficies con sacos, arpilleras papeles, o mejor aportando calor por medio de proyección de aire caliente.
- Según el volumen de obra a realizar se exigirá el control de elaboración del hormigón por un laboratorio homologado, tomando las probetas prescritas y analizando resultados de resistencias.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES:

EQUIVALENCIA DE UNIDADES		
UNIDAD	TECNICO	INTERNACIONAL
FUERZA	100 Kg	1 KN (KiloNewton)
TENSIONES	1 Kg/cm ² .	0.10 N/mm ² .
CARGAS SUPERFICIALES	100 kg/m ² .	1 KN/m ² .
MOMENTOS	1 tm	10 KNm

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EHE						
ELEMENTO	LOCALIZACION	ESPECIFICACION DEL ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD		
HORMIGON EDIFICIO	MGAS Y LOSAS	HA-25/B/20/I	ESTADISTICO	γ_c SITUACION PERSISTENTE: 1.5 SITUACION ACCIDENTAL: 1.3		
	PILARES Y PANTALLAS					
	CIMENTACION	HA-25/P/40/IIa				
	MUROS	HA-25/B/20/IIa				
ACERO DE ARMADURAS	ELEMENTOS AL EXTERIOR	HA-25/B/20/IIIa	NORMAL	γ_s SITUACION PERSISTENTE: 1.15 SITUACION ACCIDENTAL: 1.0		
	MGAS Y LOSAS	B 500 S				
	PILARES Y PANTALLAS	B 500 S				
	CIMENTACION	B 500 S				
	MUROS	B 500 S				
	ELEMENTOS AL EXTERIOR	B 500 S				
EJECUCION	MGAS Y LOSAS	VIBRADO NORMAL	NORMAL	TIPO DE ACCION	variables	permanentes
	PILARES Y PANTALLAS			Situación accidental o transitoria	EF Favordables	0.00
	CIMENTACION				EF Desfavordables	1.60
	MUROS			Situación accidental	EF Favordables	0.00
	ELEMENTOS AL EXTERIOR				EF Desfavordables	1.00
						1.50

* En elementos hormigonados contra el terreno recubrimiento mínimo de 70 mm

EQUIVALENCIA DE UNIDADES		
UNIDAD	TECNICO	INTERNACIONAL
FUERZA	100 Kg	1 KN (KiloNewton)
TENSIONES	1 Kg/cm ² .	0.10 N/mm ² .
CARGAS SUPERFICIALES	100 kg/m ² .	1 KN/m ² .
MOMENTOS	1 tm	10 KNm

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EHE						
ELEMENTO	LOCALIZACION	ESPECIFICACION DEL ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD		
HORMIGON EDIFICIO	MGAS Y LOSAS	HA-25/B/20/I	ESTADISTICO	γ_c SITUACION PERSISTENTE: 1.5 SITUACION ACCIDENTAL: 1.3		
	PILARES Y PANTALLAS					
	CIMENTACION	HA-25/P/40/IIa				
	MUROS	HA-25/B/20/IIa				
	ELEMENTOS AL EXTERIOR	HA-25/B/20/IIIa				
ACERO DE ARMADURAS	MGAS Y LOSAS	B 500 S	NORMAL	γ_s SITUACION PERSISTENTE: 1.15 SITUACION ACCIDENTAL: 1.0		
	PILARES Y PANTALLAS	B 500 S				
	CIMENTACION	B 500 S				
	MUROS	B 500 S				
	ELEMENTOS AL EXTERIOR	B 500 S				
EJECUCION	MGAS Y LOSAS	VIBRADO NORMAL	NORMAL	TIPO DE ACCION	variables	permanentes
	PILARES Y PANTALLAS			Diseño instantáneo	Ef Favorables	0.00
	CIMENTACION				Ef Desfavorables	1.60
	MUROS			Diseño último	Ef Favorables	0.00
	ELEMENTOS AL EXTERIOR				Ef Desfavorables	1.00
						1.50

* En elementos hormigonados contra el terreno recubrimiento mínimo de 70 mm