

ANEXO C

JUSTIFICACIÓN ESTRUCTURAL

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ARQUITECTAS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO ORZALA NAVARRA	VISADO BISATUA	CSV 14999A4295A	EXP N2026A1087	FECHA DATA 21/09/2026
				Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	

1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

1.1. CIMENTACIÓN

La solución planteada, es la ejecución de una cimentación superficial mediante zapatas aisladas sobre el sustrato definido como NGI (gravas areno limosas ; σ admisible = 0,20 MPa).

En caso de que no se llegue al citado sustrato, se verterá hormigón ciclópeo hasta alcanzar el mismo.

1.2. ESTRUCTURA

La estructura estará formada por madera laminada GL24H tanto en pilares, como en vigas y cabios.

1.3. MÉTODO DE CÁLCULO

1.3.1. HORMIGON ARMADO

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).

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 las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el Anejo 18 del Código Estructural.

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:

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

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.

P

EXP	N2026A1087	FECHA DATA	21/09/2026
CSV	14999A4295A	Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO ORZALA NAVARRA			

1.3.2. MADERA ESTRUCTURAL

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-M (Seguridad estructural. Madera), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

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, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

1.4. CÁLCULOS POR ORDENADOR

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador.

2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

Los materiales a utilizar, así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

2.1. HORMIGÓN ARMADO

2.1.1. HORMIGONES

	ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO			VERIFICACIÓN
	Cimentación y Muros	Estructura interior	Estructura exterior	
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	HA-25/B/20/XC2	---	---	N2026A1087 21/09/2026 EXP. FECHA DATA 149999A4295A CSV VISADO BISATUA COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE BAJA NAVARRA ELI GALI HERIKO ELKARGO ORTIZALA NAVARRA COVN
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	400/275	---	---	
Tamaño máximo del árido (mm)	20	---	---	
Tipo de ambiente (agresividad)	XC2	---	---	
Consistencia del hormigón	Blanda	---	---	
Sistema de compactación	Vibrado	---	---	
Nivel de Control Previsto	Estadístico	---	---	
Coefficiente de Minoración	1.5	---	---	
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16.66	---	---	

3. ENSAYOS A REALIZAR

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en el Anejo 13 del Código Estructural.

Madera Estructural. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el CTE SE-M.

4. ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN

Asientos admisibles de la cimentación. Se aplicará lo indicado en la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3.

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

5. ACCIONES GRAVITATORIAS

CUBIERTA DE MADERA			
(*)Peso propio forjado		0,50	KN/m ²
Cubrición		0,50	KN/m ²
(**) Sobrecarga mantenimiento		0,40	KN/m ²
(**) Sobrecarga de nieve		0,70	KN/m ²
Sobrecarga puntual asilada=2,00 KN			KN/m ²

(*) El peso propio de cabios y vigas no está contabilizado en este valor.

(**) Ambas cargas no concomitantes.

6. ACCIONES DEL VIENTO

6.1. ALTURA DE CORONACIÓN DEL EDIFICIO EN METROS

Altura sobre rasante = 4,00 m

6.2. GRADO DE ASPEREZA

C- Velocidad básica = 29 m/s

6.3. ZONA EÓLICA SEGÚN DB SE AE

IV- Zona urbana, industrial o forestal.

EXP

N2026A1087

FECHA DATA

21/09/2026

CSV

14999A4295A

Verificable en www.coavn.org/verificacion

www.coavn.org/verificacion

VISADO

BISATUA

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA

ELKARTEGISEN

ELKARGO ORZIALA

NAVARRA

COAVN

7. ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio.

8. ACCIONES SÍSMICAS

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Murieta (Navarra), se ha considerado una aceleración básica $a_b = 0,040 \text{ g}$ (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) para el cálculo de las acciones sísmicas de la estructura.

9. COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

9.1. HORMIGÓN ARMADO

Hipótesis y combinaciones. 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:

- E.L.U. de rotura. Hormigón: CODIGO ESTRUCTURAL/CTE

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)
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

N2026A1087

21/09/2026

EXP

FECHA DATA

14999A4295A

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

CSV

NAVARRA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS E INGENIEROS DE LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO ORZUALA

VISADO

BISATUA

SITUACIÓN 2: SÍSMICA				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
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.

- E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: CODIGO ESTRUCTURAL /CTE

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)
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

N2026A1087
EXP

21/09/2026
FECHA DATA

14999A4295A
CSV

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

VISADO BISATUA

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA EUSKAL HERIKO ARKITEKTEN ELKARGO ORZALA

NAVARRA

COAVN

SITUACIÓN 2: SÍSMICA				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
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(*)

9.2. MADERA ESTRUCTURAL

- **E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB-SE M**

Situaciones no sísmicas:

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

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)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

COAVN		14999A4295A		EXP		N2026A1087	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO		CSV		FECHA DATA		21/09/2026	
VISADO BISATUA				Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiztagarria			
EUSKAL HERRIKO ARQUITECTURAREN ERANSKO OFIZIALA				NAVARRA			

10. CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto y el presupuesto reflejado, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollada la justificación estructural para el proyecto reflejado en su encabezado.

En Estella-Lizarra, a septiembre de 2026

Sergio Echauri Goñi
Arquitecto nº4938 del COAVN



	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS Y ARQUITECTAS DE NAVARRA EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO ORZUALA NAVARRA	VISADO BISATUA	CSV	14999A4295A	EXP	N2026A1087
			Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	FECHA DATA	21/09/2026	