



MEMORIA DE ESTRUCTURAS

ÍNDICE

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

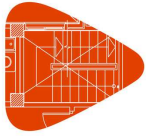
3.1. Seguridad estructural

3.2. Seguridad en caso de incendio

- 3.2.1. SI 1 Propagación interior
- 3.2.2. SI 2 Propagación exterior
- 3.2.3. SI 3 Evacuación de ocupantes
- 3.2.4. SI 4 Instalaciones de protección contra incendios
- 3.2.5. SI 5 Intervención de los bomberos
- 3.2.6. SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL



•**Proyecto:** Adecuación y ampliación en segunda planta de edificio

•**Situación** C/ Cura Caballero nº 15 - Valleseco

•**Promotor:** Ilustre Ayuntamiento de Valleseco

•**Fecha** •22/10/2013

•3. Cumplimiento del CTE
•3.1. Seguridad estructural

3.1.1. Seguridad estructural

3.1.1.1. Normativa

En el presente proyecto se han tenido en cuenta los siguientes documentos del Código Técnico de la Edificación (CTE):

DB SE: Seguridad estructural

DB SE AE: Acciones en la edificación

DB SE C: Cimientos

DB SE A: Acero

DB SI: Seguridad en caso de incendio

Además, se ha tenido en cuenta la siguiente normativa en vigor:

EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural.

NSCE-02: Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.

De acuerdo a las necesidades, usos previstos y características del edificio, se adjunta la justificación documental del cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad estructural.

3.1.1.2. Documentación

El proyecto contiene la documentación completa, incluyendo memoria, planos, pliego de condiciones, instrucciones de uso y plan de mantenimiento.

3.1.1.3. Exigencias básicas de seguridad estructural (DB SE)

3.1.1.3.1. Análisis estructural y dimensionado

Proceso

El proceso de verificación estructural del edificio se describe a continuación:

- Determinación de situaciones de dimensionado.
- Establecimiento de las acciones.
- Análisis estructural.
- Dimensionado.

Situaciones de dimensionado

- Persistentes: Condiciones normales de uso.
- Transitorias: Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Extraordinarias: Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o a las que puede resultar expuesto el edificio (acciones accidentales).

Periodo de servicio (vida útil):

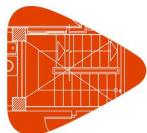
En este proyecto se considera una vida útil para la estructura de 50 años.

Métodos de comprobación: Estados límite

Situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

Estados límite últimos

Situación que, de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura.



•**Proyecto:** Adecuación y ampliación en segunda planta de edificio

•**Situación** C/ Cura Caballero nº 15 - Valleseco

•**Promotor:** Ilustre Ayuntamiento de Valleseco

•**Fecha** •22/10/2013

•3. Cumplimiento del CTE
•3.1. Seguridad estructural

Como estados límites últimos se han considerado los debidos a:

- Pérdida de equilibrio del edificio o de una parte de él.
- Deformación excesiva.
- Transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo.
- Rotura de elementos estructurales o de sus uniones.
- Inestabilidad de elementos estructurales.

Estados límite de servicio

Situación que de ser superada afecta a:

- El nivel de confort y bienestar de los usuarios.
- El correcto funcionamiento del edificio.
- La apariencia de la construcción.

3.1.1.3.2. Acciones

Clasificación de las acciones

Las acciones se clasifican, según su variación con el tiempo, en los siguientes tipos:

- Permanentes (G): son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable.
- Variables (Q): son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio (uso y acciones climáticas).
- Accidentales (A): son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia (sismo, incendio, impacto o explosión).

Valores característicos de las acciones

Los valores de las acciones están reflejadas en la justificación de cumplimiento del documento DB SE AE (ver apartado *Acciones en la edificación (DB SE AE)*).

3.1.1.3.3. Datos geométricos

La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto.

3.1.1.3.4. Características de los materiales

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del Documento Básico correspondiente o bien en la justificación de la instrucción EHE-08.

3.1.1.3.5. Modelo para el análisis estructural

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

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

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

Cálculos por ordenador

Nombre del programa: CYPECAD.

Empresa: CYPE Ingenieros, S.A.- Avda. Eusebio Sempere, 5 - 03003 ALICANTE.

CYPECAD realiza un cálculo espacial por métodos matriciales, considerando todos los elementos que definen la estructura: zapatas, vigas de cimentación, muros de hormigón, pilares, vigas, forjados unidireccionales y losas macizas.

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

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

3.1.1.3.6. Verificaciones basadas en coeficientes parciales

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

Verificación de la estabilidad: $E_d, \text{estab} \leq E_d, \text{desestab}$

- E_d, estab : Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.

- $E_d, \text{desestab}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

Verificación de la resistencia de la estructura: $R_d \geq E_d$

- R_d : Valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

- E_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

Combinaciones de acciones consideradas y coeficientes parciales de seguridad

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

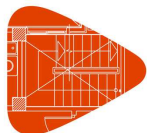
$$\sum_i \gamma_{G_i} \leq 1$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_i \gamma_{G_i}$$

- Donde:

G_k Acción permanente



•**Proyecto:** Adecuación y ampliación en segunda planta de edificio

•**Situación** C/ Cura Caballero nº 15 - Valleseco

•**Promotor:** Ilustre Ayuntamiento de Valleseco

•**Fecha** •22/10/2013

•3. Cumplimiento del CTE

•3.1. Seguridad estructural

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

E.L.S. Flecha. Hormigón: EHE-08

E.L.S. Flecha. Acero conformado: CTE DB SE-A

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	0.600

Frecuente				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.500	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000

Cuasipermanente				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria

	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

E.L.U. de rotura. Acero conformado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.500	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

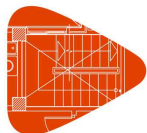
Deformaciones: flechas y desplazamientos horizontales

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 del documento CTE DB SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha comprobado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de dicho documento.

Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tienen en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

En la obtención de los valores de las flechas se considera el proceso constructivo, las condiciones ambientales y la edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

Se establecen los siguientes límites de deformación de la estructura:



•**Proyecto:** Adecuación y ampliación en segunda planta de edificio

•**Situación** C/ Cura Caballero nº 15 - Valleseco

•**Promotor:** Ilustre Ayuntamiento de Valleseco

•**Fecha** •22/10/2013

•3. Cumplimiento del CTE

•3.1. Seguridad estructural

Flechas relativas para los siguientes elementos				
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 + Ψ_2 Q	1 / 300	1 / 300	1 / 300

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta/h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\Delta/H < 1/500$

Vibraciones

No se ha considerado el efecto debido a estas acciones sobre la estructura.

3.1.1.4. Acciones en la edificación (DB SE AE)

3.1.1.4.1. Acciones permanentes (G)

Peso propio de la estructura

Para elementos lineales (pilares, vigas, diagonales, etc.) se obtiene su peso por unidad de longitud como el producto de su sección bruta por el peso específico del hormigón armado: 25 kN/m³ - Acero 78,5 kN/m³. En elementos superficiales (losas y muros), el peso por unidad de superficie se obtiene multiplicando el espesor 'e(m)' por el peso específico del material (25 kN/m³).

Cargas permanentes superficiales

Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Representan elementos tales como pavimentos, recrecidos, tabiques ligeros, falsos techos, etc.

Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento

Éstos se consideran como cargas lineales obtenidas a partir del espesor, la altura y el peso específico de los materiales que componen dichos elementos constructivos, teniendo en cuenta los valores especificados en el anejo C del Documento Básico SE AE.

Las acciones del terreno se tratan de acuerdo con lo establecido en el Documento Básico SE C.

Cargas superficiales generales de plantas

Forjados unidireccionales de viguetas		
Planta	Tipo	Peso propio(kN/m ²)

FORJADO 4º +11.38	BOV25: HORMIGON	3.47
FORJADO 3º +7.51	BOV25: HORMIGON	3.47
FORJADO 2º (EX) +4.26	BOV25: HORMIGON	3.47
FORJADO 1º (EX) +0.00	BOV25: HORMIGON	3.47

Forjados de losa maciza		
Planta	Canto(cm)	Peso propio(kN/m²)
FORJADO 4º +11.38	15	3.68

Cargas permanentes superficiales (tabiquería, pavimentos y revestimientos)	
Planta	Carga superficial(kN/m²)
FORJADO 4º +11.38	2.45
FORJADO 4º (LIGERO) +10.38	1.47
FORJADO 3º +7.51	1.47
FORJADO 2º (EX) +4.26	1.47
FORJADO 1º (EX) +0.00	1.47
CIMENTACION -4.82	1.47

3.1.1.4.2. Acciones variables (Q)

Sobrecarga de uso

Se tienen en cuenta los valores indicados en la tabla 3.1 del documento DB SE AE.

Cargas superficiales generales de plantas

Planta	Carga superficial(kN/m²)
FORJADO 4º +11.38	1.47
FORJADO 4º (LIGERO) +10.38	1.47
FORJADO 3º +7.51	2.94
FORJADO 2º (EX) +4.26	2.94
FORJADO 1º (EX) +0.00	2.94
CIMENTACION -4.82	2.94

Cargas adicionales (puntuales, lineales y superficiales)

Planta	Superficiales		Lineales		Puntuales	
	Mín.(kN/m²)	Máx.(kN/m²)	Mín.(kN/m)	Máx.(kN/m)	Mín.(kN)	Máx.(kN)
FORJADO 4º +11.38	---	---	---	---	---	---
FORJADO 4º (LIGERO) +10.38	---	---	0.78	1.47	---	---
FORJADO 3º +7.51	---	---	---	---	---	---
FORJADO 2º (EX) +4.26	---	---	---	---	---	---
FORJADO 1º (EX) +0.00	---	---	---	---	---	---

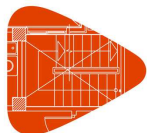
Viento

CTE DB SE-AE
Código Técnico de la Edificación.
Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: C

Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:



•**Proyecto:** Adecuación y ampliación en segunda planta de edificio

•**Situación** C/ Cura Caballero nº 15 - Valleseco

•**Promotor:** Ilustre Ayuntamiento de Valleseco

•3. Cumplimiento del CTE

•3.1. Seguridad estructural

•**Fecha** •22/10/2013

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

C_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

C_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_b (kN/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	C_p (presión)	C_p (succión)	esbeltez	C_p (presión)	C_p (succión)
0.52	0.81	0.80	-0.43	0.78	0.80	-0.41

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y(m)	Ancho de banda X(m)
En todas las plantas	14.65	14.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X(kN)	Viento Y(kN)
FORJADO 4º +11.38	11.363	10.731
FORJADO 4º (LIGERO) +10.38	42.910	40.524
FORJADO 3º +7.51	62.070	58.617
FORJADO 2º (EX) +4.26	64.362	60.783
FORJADO 1º (EX) +0.00	0.000	0.000

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

Acciones térmicas

No se ha considerado en el cálculo de la estructura.

Nieve

Se tienen en cuenta los valores indicados en el apartado 3.5 del documento DB SE AE.

3.1.1.4.3. Acciones accidentales

Se consideran acciones accidentales los impactos, las explosiones, el sismo y el fuego. La condiciones en que se debe estudiar

la acción del sismo y las acciones debidas a éste en caso de que sea necesaria su consideración están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.

Sismo

No se han considerado acciones de este tipo en el cálculo de la estructura.

Incendio

Norma: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

Norma: CTE DB SI - Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Datos por planta						
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón		Revestimiento de elementos met.	
			Inferior (foriados y vigas)	Pilares y muros	Vigas	Pilares
FORJADO 4º +11.38	R 60	-	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Pintura intumescente	Pintura intumescente
FORJADO 4º (LIGERO) +10.38	R 60	-	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Pintura intumescente	Pintura intumescente
FORJADO 3º +7.51	R 60	-	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Pintura intumescente	Pintura intumescente
FORJADO 2º (EX) +4.26	R 60	-	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Pintura intumescente	Pintura intumescente
FORJADO 1º (EX) +0.00	R 120	-	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Pintura intumescente	Pintura intumescente
Notas: - R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos. - F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.						

3.1.1.5. Cimientos (DB SE C)

3.1.1.5.1. Bases de cálculo

Método de cálculo

El comportamiento de la cimentación se verifica frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distinguirá, respectivamente, entre estados límite últimos y estados límite de servicio.

Las comprobaciones de la capacidad portante y de la aptitud al servicio de la cimentación se efectúan para las situaciones de dimensionado pertinentes.

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

situaciones persistentes, que se refieren a las condiciones normales de uso;

situaciones transitorias, que se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo limitado, tales como situaciones sin drenaje o de corto plazo durante la construcción;

situaciones extraordinarias, que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio, incluido el sismo.

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

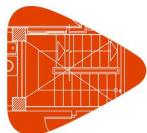
Las consideraciones anteriores se aplican también a las estructuras de contención.

Verificaciones

Las verificaciones de los estados límite se basan en el uso de modelos adecuados para la cimentación y su terreno de apoyo y para evaluar los efectos de las acciones del edificio y del terreno sobre el edificio.

Para verificar que no se supera ningún estado límite se han utilizado los valores adecuados para:

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



•**Proyecto:** Adecuación y ampliación en segunda planta de edificio

•**Situación** C/ Cura Caballero nº 15 - Valleseco

•**Promotor:** Ilustre Ayuntamiento de Valleseco

•**Fecha** •22/10/2013

•3. Cumplimiento del CTE

•3.1. Seguridad estructural

Acciones

Para cada situación de dimensionado de la cimentación se han tenido en cuenta tanto las acciones que actúan sobre el edificio como las acciones geotécnicas que se transmiten o generan a través del terreno en que se apoya el mismo.

Sobre las estructuras de contención se consideran los empujes del terreno actuantes sobre las mismas.

Coefficientes parciales de seguridad

La utilización de los coeficientes parciales implica la verificación de que, para las situaciones de dimensionado de la cimentación, no se supere ninguno de los estados límite, al introducir en los modelos correspondientes los valores de cálculo para las distintas variables que describen los efectos de las acciones sobre la cimentación y la resistencia del terreno.

Para las acciones y para las resistencias de cálculo de los materiales y del terreno, se han adoptado los coeficientes parciales indicados en la tabla 2.1 del documento DB SE C.

3.1.1.5.2. Estudio geotécnico

Se han considerado los datos proporcionados y ya descritos en el correspondiente apartado de la memoria constructiva.

En el anexo correspondiente a Información Geotécnica se adjunta el informe geotécnico del proyecto.

Parámetros geotécnicos adoptados en el cálculo

Cimentación

Profundidad del plano de cimentación: 5.32 m

Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.196 MPa

Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.343 MPa

Muros de sótano

TERRENO

Una situación de relleno

Carga: Peso propio

Con relleno: Cota 0.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 20.60 kN/m³

Densidad sumergida 10.79 kN/m³

Ángulo rozamiento interno 20.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

AGUA

Una situación de relleno

Carga: Peso propio

Con nivel freático: Cota -6.00 m

3.1.1.5.3. Descripción, materiales y dimensionado de elementos

Descripción

Se han dispuesto muros de hormigón armado con la resistencia necesaria para contener los empujes de tierra que afectan a la obra.

Los muros se han dimensionado con espesor 30.0 cm.

La cimentación es superficial y se resuelve mediante los siguientes elementos: zapatas de hormigón armado y corridas, cuyas tensiones máximas de apoyo no superan las tensiones admisibles del terreno de cimentación en ninguna de las situaciones de proyecto.

Se han dispuesto vigas centradoras con la finalidad de centrar los esfuerzos actuantes en las zapatas.

Para impedir el movimiento relativo entre los elementos de cimentación, se han dispuesto vigas de atado.

Materiales

Cimentación

Hormigón: HA-25; $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$; $\gamma_c = 1.50$

Acero: B 500 S; $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$; $\gamma_s = 1.15$

Muros de sótano

Hormigón: HA-25; $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$; $\gamma_c = 1.50$

Acero: B 500 S; $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$; $\gamma_s = 1.15$

Dimensiones, secciones y armados

Las dimensiones, secciones y armados se indican en los planos de estructura del proyecto. Se han dispuesto armaduras que cumplen con la instrucción de hormigón estructural EHE-08 atendiendo al elemento estructural considerado.

3.1.1.6. Elementos estructurales de hormigón (EHE-08)

3.1.1.6.1. Bases de cálculo

Requisitos

La estructura proyectada cumple con los siguientes requisitos:

- Seguridad y funcionalidad estructural: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que la estructura tenga un comportamiento mecánico inadecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, considerando la totalidad de su vida útil.
- Seguridad en caso de incendio: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de la estructura sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.
- Higiene, salud y protección del medio ambiente: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que se provoquen impactos inadecuados sobre el medio ambiente como consecuencia de la ejecución de las obras.

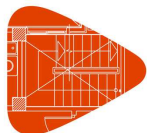
Conforme a la Instrucción EHE-08 se asegura la fiabilidad requerida a la estructura adoptando el método de los Estados Límite, tal y como se establece en el Artículo 8º. Este método permite tener en cuenta de manera sencilla el carácter aleatorio de las variables de sollicitación, de resistencia y dimensionales que intervienen en el cálculo. El valor de cálculo de una variable se obtiene a partir de su principal valor representativo, ponderándolo mediante su correspondiente coeficiente parcial de seguridad.

Comprobación estructural

La comprobación estructural en el proyecto se realiza mediante cálculo, lo que permite garantizar la seguridad requerida de la estructura.

Situaciones de proyecto

Las situaciones de proyecto consideradas son las que se indican a continuación:



•**Proyecto:** Adecuación y ampliación en segunda planta de edificio

•**Situación** C/ Cura Caballero nº 15 - Valleseco

•**Promotor:** Ilustre Ayuntamiento de Valleseco

•**Fecha** •22/10/2013

•3. Cumplimiento del CTE
•3.1. Seguridad estructural

- Situaciones persistentes: corresponden a las condiciones de uso normal de la estructura.
- Situaciones transitorias: que corresponden a condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Situaciones accidentales: que corresponden a condiciones excepcionales aplicables a la estructura.

Métodos de comprobación: Estados límite

Se definen como Estados Límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que la estructura no cumple alguna de las funciones para las que ha sido proyectada.

Estados límite últimos

La denominación de Estados Límite Últimos engloba todos aquellos que producen el fallo de la estructura, por pérdida de equilibrio, colapso o rotura de la misma o de una parte de ella. Como Estados Límite Últimos se han considerado los debidos a:

- fallo por deformaciones plásticas excesivas, rotura o pérdida de la estabilidad de la estructura o de parte de ella;
- pérdida del equilibrio de la estructura o de parte de ella, considerada como un sólido rígido;
- fallo por acumulación de deformaciones o fisuración progresiva bajo cargas repetidas.

En la comprobación de los Estados Límite Últimos que consideran la rotura de una sección o elemento, se satisface la condición:

$$R_d \leq S_d$$

donde:

R_d : Valor de cálculo de la respuesta estructural.

S_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

Para la evaluación del Estado Límite de Equilibrio (Artículo 41º) se satisface la condición:

$$E_{d, \text{estab}} \leq E_{d, \text{desestab}}$$

donde:

$E_{d, \text{estab}}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.

$E_{d, \text{desestab}}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

Estados límite de servicio

La denominación de Estados Límite de Servicio engloba todos aquéllos para los que no se cumplen los requisitos de funcionalidad, de comodidad o de aspecto requeridos. En la comprobación de los Estados Límite de Servicio se satisface

la condición:

$$C_d \leq E_d$$

donde:

C_d : Valor límite admisible para el Estado Límite a comprobar (deformaciones, vibraciones, abertura de fisura, etc.).

E_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones (tensiones, nivel de vibración, abertura de fisura, etc.).

3.1.1.6.2. Acciones

Para el cálculo de los elementos de hormigón se han tenido en cuenta las acciones permanentes (G), las acciones variables (Q) y las acciones accidentales (A).

Para la obtención de los valores característicos, representativos y de cálculo de las acciones se han tenido en cuenta los artículos 10º, 11º y 12º de la instrucción EHE-08.

Combinación de acciones y coeficientes parciales de seguridad

Verificaciones basadas en coeficientes parciales (ver apartado *Verificaciones basadas en coeficientes parciales*).

3.1.1.6.3. Método de dimensionamiento

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite del artículo 8º de la vigente instrucción EHE-08, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

3.1.1.6.4. Solución estructural adoptada

Componentes del sistema estructural adoptado

La estructura está formada por los siguientes elementos:

- Soportes:
 - Pilares de hormigón armado de sección rectangular.
 - Muros de hormigón armado de diferentes secciones.
 - Pilares metálicos.
- Vigas de hormigón armado planas y descolgadas.
- Vigas metálicas
- Forjados de viguetas y losas macizas.

Deformaciones

Flechas

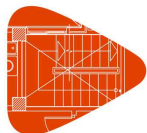
Se calculan las flechas instantáneas realizando la doble integración del diagrama de curvaturas ($M / E \cdot I_e$), donde I_e es la inercia equivalente calculada a partir de la fórmula de Branson.

La flecha activa se calcula teniendo en cuenta las deformaciones instantáneas y diferidas debidas a las cargas permanentes y a las sobrecargas de uso calculadas a partir del momento en el que se construye el elemento dañable (normalmente tabiques).

La flecha total a plazo infinito del elemento flectado se compone de la totalidad de las deformaciones instantáneas y diferidas que desarrolla el elemento flectado que sustenta al elemento dañable.

Valores de los límites de flecha adoptados según los distintos elementos estructurales:

Elemento	Valores límites de la flecha
----------	------------------------------



•**Proyecto:** Adecuación y ampliación en segunda planta de edificio

•**Situación** C/ Cura Caballero nº 15 - Valleseco

•**Promotor:** Ilustre Ayuntamiento de Valleseco

•**Fecha** •22/10/2013

•3. Cumplimiento del CTE

•3.1. Seguridad estructural

Vigas de hormigón	Instantánea de sobrecarga: L/ 350 A plazo infinito (Cuasipermanente): L/ 500 + 1.000 cm, L/ 300 Activa a largo plazo (Característica): L/ 400
Vigas de acero conformado	Instantánea de sobrecarga: L/ 350 A plazo infinito (Cuasipermanente): L/ 300 Activa a largo plazo (Característica): L/ 400
Viguetas	Instantánea de sobrecarga de uso: L/350 Total a plazo infinito: L/300 Activa: 1 cm, L/1000 + 0.5 cm, L/400

Desplomes en pilares

Se han controlado los desplomes locales y totales de los pilares, resultando del cálculo los siguientes valores máximos de desplome:

Desplome local máximo de los pilares (δ / h)		
Planta	Situaciones persistentes o transitorias	
	Dirección X	Dirección Y
FORJADO 4º +11.38	1 / 1417	1 / 608
FORJADO 4º (LIGERO) +10.38	1 / 200	1 / 140
FORJADO 3º +7.51	1 / 793	1 / 774
FORJADO 2º (EX) +4.26	1 / 804	1 / 791
FORJADO 1º (EX) +0.00	----	----

Desplome total máximo de los pilares (Δ / H)		
Situaciones persistentes o transitorias		
Dirección X		Dirección Y
1 / 200		1 / 150

Cuantías geométricas

Se han adoptado las cuantías geométricas mínimas fijadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción EHE-08.

Características de los materiales

Los coeficientes a utilizar para cada situación de proyecto y estado límite están definidos en el cumplimiento del Documento Básico SE.

Los valores de los coeficientes parciales de seguridad de los materiales (γ_c y γ_s) para el estudio de los Estados Límite Últimos son los que se indican a continuación:

Hormigones

Hormigón: HA-25; $f_{ck} = 25$ MPa; $\gamma_c = 1.50$

Aceros en barras

Acero: B 500 S; $f_{yk} = 500$ MPa; $\gamma_s = 1.15$

Recubrimientos

Pilares (geométrico): 3.0 cm

Vigas (geométricos): 3.0 cm

Losas macizas (mecánicos): 3.5 cm

Forjados de viguetas (geométricos): 3.0 cm

Vigas de cimentación (geométricos): 4.0 cm

Losas, zapatas y encepados (mecánicos): 5.0 cm

Características técnicas de los forjados

Forjados de viguetas

Nombre	Descripción
BOV25: HORMIGON	FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN Canto de bovedilla: 25 cm Espesor capa compresión: 5 cm Intereje: 70 cm Bovedilla: De hormigón Ancho del nervio: 9 cm Volumen de hormigón: 0.11 m³/m² Peso propio: 3.473 kN/m² Incremento del ancho del nervio: 3 cm Comprobación de flecha: Como vigueta armada

Forjados de losas macizas

Canto: 15 cm

3.1.1.7. Elementos estructurales de acero (DB SE A)

3.1.1.7.1. Generalidades

Se comprueba el cumplimiento del presente Documento Básico para aquellos elementos realizados con acero.

En el diseño de la estructura se contempla la seguridad adecuada de utilización, incluyendo los aspectos relativos a la durabilidad, fabricación, montaje, control de calidad, conservación y mantenimiento.

3.1.1.7.2. Bases de cálculo

Para verificar el cumplimiento del apartado 3.2 del Documento Básico SE, se ha comprobado:

La estabilidad y la resistencia (estados límite últimos)

La aptitud para el servicio (estados límite de servicio)

Estados límite últimos

La determinación de la resistencia de las secciones se hace de acuerdo a lo especificado en el capítulo 6 del documento DB SE A, partiendo de las esbelteces, longitudes de pandeo y esfuerzos actuantes para todas las combinaciones definidas en la presente memoria, teniendo en cuenta la interacción de los mismos y comprobando que se cumplen los límites de resistencia establecidos para los materiales seleccionados.

Se ha comprobado además, la resistencia al fuego de los perfiles metálicos aplicando lo indicado en el Anejo D del documento DB SI.

Estados límite de servicio

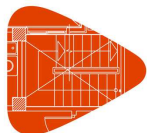
Se comprueba que todas las barras cumplen, para las combinaciones de acciones establecidas en el apartado 4.3.2 del Documento Básico SE, con los límites de deformaciones, flechas y desplazamientos horizontales.

3.1.1.7.3. Durabilidad

Los perfiles de acero están protegidos de acuerdo a las condiciones de uso y ambientales y a su situación, de manera que se asegura su resistencia, estabilidad y durabilidad durante el periodo de vida útil, debiendo mantenerse de acuerdo a las instrucciones de uso y plan de mantenimiento correspondiente.

3.1.1.7.4. Materiales

Los coeficientes parciales de seguridad utilizados para las comprobaciones de resistencia son:



•**Proyecto:** Adecuación y ampliación en segunda planta de edificio

•**Situación** C/ Cura Caballero nº 15 - Valleseco

•**Promotor:** Ilustre Ayuntamiento de Valleseco

•**Fecha** •22/10/2013

•3. Cumplimiento del CTE

•3.1. Seguridad estructural

$\gamma_{M0} = 1,05$ coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material.

$\gamma_{M1} = 1,05$ coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad.

$\gamma_{M2} = 1,25$ coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del material o sección, y a la resistencia de los medios de unión.

Características de los aceros empleados

Los aceros empleados en este proyecto se corresponden con los indicados en la norma UNE EN 10025: Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general.

Las propiedades de los aceros utilizados son las siguientes:

Módulo de elasticidad longitudinal (E): 210.000 N/mm²

Módulo de elasticidad transversal o módulo de rigidez (G): 81.000 N/mm²

Coeficiente de Poisson (ν): 0.30

Coeficiente de dilatación térmica (α): $1,2 \cdot 10^{-5} (^{\circ}\text{C})^{-1}$

Densidad (ρ): 78.5 kN/m³

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico(MPa)	Módulo de elasticidad(GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

3.1.1.7.5. Análisis estructural

El análisis estructural se ha realizado con el modelo descrito en el Documento Básico SE, discretizándose las barras de acero con las propiedades geométricas obtenidas de las bibliotecas de perfiles de los fabricantes o calculadas de acuerdo a la forma y dimensiones de los perfiles.

Los tipos de sección a efectos de dimensionamiento se clasifican de acuerdo a la tabla 5.1 del Documento Básico SE A, aplicando los métodos de cálculo descritos en la tabla 5.2 y los límites de esbeltez de las tablas 5.3, 5.4, y 5.5 del mencionado documento.

La traslacionalidad de la estructura se contempla aplicando los métodos descritos en el apartado 5.3.1.2 del Documento Básico SE A teniendo en consideración los correspondientes coeficientes de amplificación.

3.1.1.8. Muros de fábrica (DB SE F)

No hay elementos estructurales de fábrica.

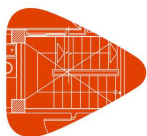
3.1.1.9. Elementos estructurales de madera (DB SE M)

No hay elementos estructurales de madera.

En Las Palmas de Gran Canaria, a 22 de Octubre de 2013

Fdo.

3.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO



•**Proyecto:** Adecuación y ampliación en segunda planta de edificio

•**Situación** C/ Cura Caballero nº 15 - Valleseco

•**Promotor:** Ilustre Ayuntamiento de Valleseco

•**Fech** •22/10/2013

•3. Cumplimiento del CTE

•3.2. Seguridad en caso de

3.2.1. SI 1 Propagación interior

3.2.2. SI 2 Propagación exterior

3.2.3. SI 3 Evacuación de ocupantes

3.2.4. SI 4 Instalaciones de protección contra incendios

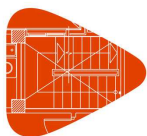
3.2.5. SI 5 Intervención de los bomberos

3.2.6. SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

3.2.6.1. Introducción

Referencias:

- R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
- F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.
- a_m : distancia equivalente al eje de las armaduras (CTE DB SI - Anejo C - Fórmula C.1).



•**Proyecto:** Adecuación y ampliación en segunda planta de edificio

•**Situación** C/ Cura Caballero nº 15 - Valleseco

•**Promotor:** Ilustre Ayuntamiento de Valleseco

•**Fecha** 22/10/2013

•3. Cumplimiento del CTE

•3.2. Seguridad en caso de

- a_{\min} : distancia mínima equivalente al eje exigida por la norma para cada tipo de elemento estructural.

- Aprov.: aprovechamiento máximo del perfil metálico bajo las combinaciones de fuego.

Comprobaciones:

Generales:

- Distancia equivalente al eje: $a_m \geq a_{\min}$ (se indica el espesor de revestimiento necesario para cumplir esta condición cuando resulte necesario).

Particulares:

- Se han realizado las comprobaciones particulares para aquellos elementos estructurales en los que la norma así lo exige.

3.2.6.2. Datos generales

Datos por planta						
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón		Revestimiento de elementos metálicos	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros	Vigas	Pilares
FORJADO 4º +11.38	R 60	-	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Pintura intumescente	Pintura intumescente
FORJADO 4º (LIGERO) +10.38	R 60	-	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Pintura intumescente	Pintura intumescente
FORJADO 3º +7.51	R 60	-	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Pintura intumescente	Pintura intumescente
FORJADO 2º (EX) +4.26	R 60	-	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Pintura intumescente	Pintura intumescente
FORJADO 1º (EX) +0.00	R 120	-	Mortero de yeso	Mortero de yeso	Pintura intumescente	Pintura intumescente

3.2.6.3. Comprobaciones

3.2.6.3.1. FORJADO 1º (EX) +0.00

FORJADO 1º (EX) +0.00 - Pilares R 120						
b_{\min} : 250 mm; a_{\min} : 40 mm						
Refs.	Cara X		Cara Y		Rev. mín. nec.	Estado
	b_x (mm)	a_m (mm)	b_y (mm)	a_m (mm)		
1	400	45	400	45	---	Cumple
10	400	45	400	45	---	Cumple
11	400	47	400	47	---	Cumple
12	400	44	400	44	---	Cumple
13	400	45	400	45	---	Cumple
14	400	45	400	45	---	Cumple
15	300	47	300	47	---	Cumple
2	400	45	400	45	---	Cumple
3	400	44	400	44	---	Cumple
4	400	45	400	45	---	Cumple
5	300	47	300	47	---	Cumple
6	400	45	400	45	---	Cumple
7	400	44	400	44	---	Cumple
8	400	44	400	44	---	Cumple
9	400	45	400	45	---	Cumple

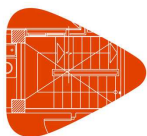
P1	300	45	200	45	---	No cumple
P2	300	45	200	45	---	No cumple
P3	300	44	200	45	---	No cumple
Notas: (1) Mortero de yeso						

FORJADO 1º (EX) +0.00 - Vigas R 120							
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b _{mín} (mm)	a _m (mm)	a _{mín} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso(1) (mm)	Estado
1	3-4	300x300	N.P.	38	35	---	Cumple
2	P2-P3	200x300	N.P.	40	35	---	Cumple
3	6-7	600x300	N.P.	37	35	---	Cumple
	7-8	600x300	N.P.	38	35	---	Cumple
	8-9	600x300	N.P.	37	35	---	Cumple
	9-10	600x300	N.P.	38	35	---	Cumple
4	11-12	500x300	N.P.	38	35	---	Cumple
	12-13	500x300	N.P.	38	35	---	Cumple
	13-14	500x300	N.P.	38	35	---	Cumple
5	B124-P1	200x300	N.P.	40	35	---	Cumple
	P1-P2	200x300	N.P.	40	35	---	Cumple
6	4-P3	500x300	200	38	35	---	Cumple
	P3-9	500x300	N.P.	38	35	---	Cumple
Notas: (1) Mortero de yeso N.P. = No procede							

FORJADO 1º (EX) +0.00 - Vigas expuestas en todas sus caras R 120						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	h _{mín} (mm)	Área (mm²)	2(b _{mín})² (mm²)	Estado
6	4-P3	500x300	200	150000	80000	Cumple

FORJADO 1º (EX) +0.00 - Muros R 120						
Ref.	Espesor (mm)	b _{mín} (mm)	a _m (mm)	a _{mín} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso(1) (mm)	Estado
M1	300	160	42	25	---	Cumple
M2	300	160	46	25	---	Cumple
M3	300	160	42	25	---	Cumple
M4	300	160	41	25	---	Cumple
M5	300	160	41	25	---	Cumple
Notas: (1) Mortero de yeso						

FORJADO 1º (EX) +0.00 - Forjado de viguetas R 120					
Paño	Forjado	a _m (mm)	a _{mín} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso(1) (mm)	Estado
U1, U2 y U3	BOV25: HORMIGON	30	35	10	Cumple
Notas: (1) Mortero de yeso. Se recomienda que su puesta en obra se realice por proyección (Artículo C 2.4-2 CTE DB SI)					



•**Proyecto:** Adecuación y ampliación en segunda planta de edificio

•**Situación** C/ Cura Caballero nº 15 - Valleseco

•**Promotor:** Ilustre Ayuntamiento de Valleseco

•**Fech** •22/10/2013

•3. Cumplimiento del CTE

•3.2. Seguridad en caso de

3.2.6.3.2. FORJADO 2º (EX) +4.26

FORJADO 2º (EX) +4.26 - Pilares R 60						
bmín: 200 mm; amín: 20 mm						
Refs.	Cara X		Cara Y		Rev. mín. nec. M. Yeso(1) (mm)	Estado
	b _x (mm)	a _m (mm)	b _y (mm)	a _m (mm)		
1	300	46	300	46	---	Cumple
10	300	46	300	46	---	Cumple
11	300	47	300	47	---	Cumple
12	400	44	400	44	---	Cumple
13	300	46	300	46	---	Cumple
14	300	46	300	46	---	Cumple
15	300	47	300	47	---	Cumple
2	300	46	300	46	---	Cumple
3	300	45	300	45	---	Cumple
4	400	45	400	45	---	Cumple
5	300	47	300	47	---	Cumple
6	400	44	400	44	---	Cumple
7	300	45	300	45	---	Cumple
8	300	45	300	45	---	Cumple
9	300	46	300	46	---	Cumple
P1	300	45	200	45	---	Cumple
P2	300	45	200	45	---	Cumple
P3	300	44	200	45	---	Cumple

Notas:
(1) Mortero de yeso

FORJADO 2º (EX) +4.26 - Vigas R 60						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	a _m (mm)	a _{mín} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso(1) (mm)	Estado
1	1-2	300x300	39	20	---	Cumple
	2-3	300x300	37	20	---	Cumple
	3-4	300x300	37	20	---	Cumple
	4-5	300x300	37	20	---	Cumple
2	P2-P3	200x300	40	20	---	Cumple
3	6-7	600x300	40	20	---	Cumple
	7-8	600x300	38	20	---	Cumple
	8-9	600x300	38	20	---	Cumple
	9-10	600x300	38	20	---	Cumple
4	11-12	500x300	38	20	---	Cumple
	12-13	500x300	38	20	---	Cumple
	13-14	500x300	38	20	---	Cumple
5	15-14	300x300	37	20	---	Cumple
6	1-6	300x300	37	20	---	Cumple
	6-11	300x300	37	20	---	Cumple

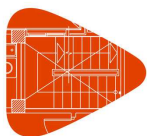
	11-15	300x300	37	20	---	Cumple
7	B119-P1	200x300	40	20	---	Cumple
	P1-P2	200x300	40	20	---	Cumple
8	4-P3	200x300	40	20	---	Cumple
9	5-10	300x300	37	20	---	Cumple
	10-14	300x300	37	20	---	Cumple
Notas: (1) Mortero de yeso						

FORJADO 2º (EX) +4.26 - Forjado de viguetas R 60					
Paño	Forjado	a _m (mm)	a _{mín} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso(1) (mm)	Estado
U1, U2 y U3	BOV25: HORMIGON	30	20	10	Cumple
Notas: (1) Mortero de yeso. Se recomienda que su puesta en obra se realice por proyección (Artículo C-2.4.2 CTE DB SI)					

3.2.6.3.3. FORJADO 3º +7.51

FORJADO 3º +7.51 - Pilares R 60						
b _{mín} : 200 mm; a _{mín} : 20 mm						
Refs.	Cara X		Cara Y		Rev. mín. nec. M. Yeso(1) (mm)	Estado
	b _x (mm)	a _m (mm)	b _y (mm)	a _m (mm)		
1	300	45	300	45	---	Cumple
10	300	45	300	45	---	Cumple
11	300	47	300	47	---	Cumple
12	400	44	400	44	---	Cumple
13	300	45	300	45	---	Cumple
14	300	46	300	46	---	Cumple
15	300	46	300	46	---	Cumple
2	300	46	300	46	---	Cumple
3	300	45	300	45	---	Cumple
4	400	44	400	44	---	Cumple
5	300	45	300	45	---	Cumple
6	400	44	400	44	---	Cumple
7	300	45	300	45	---	Cumple
8	300	45	300	45	---	Cumple
9	300	45	300	45	---	Cumple
P1	300	45	200	45	---	Cumple
P2	300	45	200	45	---	Cumple
P3	300	44	200	45	---	Cumple
Notas: (1) Mortero de yeso						

FORJADO 3º +7.51 - Vigas R 60							
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b _{mín} (mm)	a _m (mm)	a _{mín} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso(1) (mm)	Estado
1	1-2	300x300	N.P.	40	20	---	Cumple
	2-3	300x300	N.P.	40	20	---	Cumple
	3-4	300x300	N.P.	40	20	---	Cumple
	4-5	300x300	N.P.	40	20	---	Cumple
2	P2-P3	200x300	N.P.	40	20	---	Cumple
3	6-7	600x300	N.P.	42	20	---	Cumple
	7-8	600x300	N.P.	42	20	---	Cumple
	8-9	600x300	N.P.	42	20	---	Cumple
	9-10	600x300	N.P.	42	20	---	Cumple



•**Proyecto:** Adecuación y ampliación en segunda planta de edificio

•**Situación** C/ Cura Caballero nº 15 - Valleseco

•**Promotor:** Ilustre Ayuntamiento de Valleseco

•**Fech** •22/10/2013

•3. Cumplimiento del CTE

•3.2. Seguridad en caso de

4	ap2-ap4	400x300	N.P.	38	20	---	Cumple
5	11-12	400x300	N.P.	40	20	---	Cumple
6	15-14	300x300	100	40	20	---	Cumple
7	1-6	300x300	N.P.	40	20	---	Cumple
	6-11	300x300	N.P.	40	20	---	Cumple
	11-15	300x300	100	40	20	---	Cumple
8	ap5-ap6	200x300	N.P.	40	20	---	Cumple
9	2-7	500x300	N.P.	40	20	---	Cumple
	7-12	600x300	N.P.	40	20	---	Cumple
	12-ap7	600x300	N.P.	40	20	---	Cumple
10	B128-P1	200x300	N.P.	40	20	---	Cumple
	P1-P2	200x300	N.P.	40	20	---	Cumple
11	B129-13	600x300	N.P.	40	20	---	Cumple
	13-B122	600x300	N.P.	40	20	---	Cumple
12	4-P3	200x300	N.P.	40	20	---	Cumple
13	5-10	300x300	N.P.	40	20	---	Cumple
	10-14	300x300	N.P.	40	20	---	Cumple

Notas:

(1) Mortero de yeso

N.P. : No procede

FORJADO 3º +7.51 - Vigas expuestas en todas sus caras R 60						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	h _{mín} (mm)	Área (mm ²)	2(b _{mín}) ² (mm ²)	Estado
6	15-14	300x300	100	90000	20000	Cumple
7	11-15	300x300	100	90000	20000	Cumple

FORJADO 3º +7.51 - Forjado de viguetas R 60					
Paño	Forjado	a _m (mm)	a _{mín} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso(1) (mm)	Estado
TODOS	BOV25: HORMIGON	30	20	10	Cumple

Notas:

(1) Mortero de yeso. Se recomienda que su puesta en obra se realice por proyección (Artículo C 2.4.2 CTE DB SI)

3.2.6.3.4. FORJADO 4º (LIGERO) +10.38

3.2.6.3.4.1. Elementos de hormigón armado

FORJADO 4º (LIGERO) +10.38 - Pilares R 60					
b _{mín} : 200 mm; a _{mín} : 20 mm					
Refs.	Cara X		Cara Y		Estado
	b _x (mm)	a _m (mm)	b _y (mm)	a _m (mm)	
3	300	45	300	45	Cumple
4	400	44	400	44	Cumple
P1	300	45	200	45	Cumple
P2	300	45	200	45	Cumple

Notas:

(1) Mortero de yeso

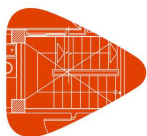
3.2.6.3.4.2. Elementos metálicos

Notas:

(1) *Pintura intumescente*

Notas:

(1) Pintura intumescente



•**Proyecto:** Adecuación y ampliación en segunda planta de edificio

•**Situación** C/ Cura Caballero nº 15 - Valleseco

•**Promotor:** Ilustre Ayuntamiento de Valleseco

•**Fech** •22/10/2013

•3. Cumplimiento del CTE

•3.2. Seguridad en caso de

3.2.6.3.5. FORJADO 4º +11.38

3.2.6.3.5.1. Elementos de hormigón armado

FORJADO 4º +11.38 - Pilares R 60						
bmín: 200 mm; amín: 20 mm						
Refs.	Cara X		Cara Y		Rev. mín. nec. M. Yeso(1) (mm)	Estado
	bx (mm)	am (mm)	by (mm)	am (mm)		
2	300	45	300	45	---	Cumple
3	300	45	300	45	---	Cumple
4	400	44	400	44	---	Cumple
P1	300	45	200	45	---	Cumple
P2	300	45	200	45	---	Cumple
P3	300	45	200	45	---	Cumple

Notas:
(1) Mortero de yeso

FORJADO 4º +11.38 - Vigas R 60							
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	bmín (mm)	am (mm)	amín (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso(1) (mm)	Estado
1	2-3	300x300	100	40	20	---	Cumple
	3-4	300x300	N.P.	40	20	---	Cumple
2	ap1-P2	300x300	N.P.	40	20	---	Cumple
	P2-P3	300x300	100	40	20	---	Cumple
3	2-ap1	300x300	100	40	20	---	Cumple
4	3-B130	300x300	N.P.	40	20	---	Cumple
5	B128-P1	200x300	N.P.	40	20	---	Cumple
	P1-P2	200x300	N.P.	40	20	---	Cumple
6	4-P3	300x300	100	40	20	---	Cumple

Notas:
(1) Mortero de yeso
N.P. = No procede

FORJADO 4º +11.38 - Vigas expuestas en todas sus caras R 60						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	hmín (mm)	Área (mm²)	2(bmín)² (mm²)	Estado
1	2-3	300x300	100	90000	20000	Cumple
3	2-ap1	300x300	100	90000	20000	Cumple

FORJADO 4º +11.38 - Losas macizas R 60					
Paño	Canto (mm)	am (mm)	amín (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso(1) (mm)	Estado
L1	150	30	10	---	Cumple

<p><i>Notas:</i> (1) Mortero de yeso</p>
--

FORJADO 4º +11.38 - Forjado de viguetas R 60					
Paño	Forjado	a _m (mm)	a _{mín} (mm)	Rev. mín. nec. M. Yeso(1) (mm)	Estado
U1	BOV25: HORMIGON	30	20	10	Cumple
<p><i>Notas:</i> (1) Mortero de yeso. Se recomienda que su puesta en obra se realice por proyección (Artículo C 2 4-2 CTE DB SI)</p>					

3.2.6.3.5.2. Elementos metálicos

FORJADO 4º +11.38 - Pilares R 60					
Refs.	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Aprov.	Rev. mín. nec. Pint. intumescente(1) (mm)	Estado
ap1	CDC 100x5	686.0	43.44%	1.0	Cumple
<p><i>Notas:</i> (1) Pintura intumescente</p>					

En Valleseco, a 22 de Octubre de 2013

Fdo.