

ANEJO Nº 11

CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ÍNDICE:

1	OBJETO.....	1
1.1	DESCRIPCION DE LAS ARQUETAS.....	1
1.1.1	<i>Tipo 1 dimensiones interiores 2,00x2,00x2,00 m.....</i>	1
1.1.2	<i>Tipo 2 dimensiones interiores 2,50x2,50x2,30 m.....</i>	1
1.1.3	<i>Tipo 3 dimensiones interiores 3,00x3,00x2,50 m.....</i>	2
1.1.4	<i>Tipo 4 dimensiones interiores 3,30x3,30x2,80 m.....</i>	2
1.1.5	<i>Tipo 5 dimensiones interiores 6,80x4,50x2,50 m.....</i>	2
2	MEMORIA DE CALCULO	3
2.1	ANÁLISIS DEL PROGRAMA DE CÁLCULO	4
2.2	NORMATIVA DE APLICACION	5
2.2.1	<i>Hormigón</i>	5
2.2.2	<i>Acero laminado y conformado.....</i>	5
2.3	CÁLCULO DE LOS ELEMENTOS Y ARQUETAS	5
2.3.1	<i>Cargas</i>	5
2.3.2	<i>Datos para el cálculo</i>	6
2.4	DIMENSIONAMIENTO	7
2.4.1	<i>Armados por flexión en las paredes de las arquetas</i>	8
2.4.2	<i>Armado por flexión en las losas de cimentación de las arquetas</i>	8
2.5	COMPROBACIÓN DE LA FISURACIÓN.....	9
	APÉNDICE 1: LISTADOS ARQUETA T1 DIMENSIONES INT. 2,00 X 2,00 X 2,00	11
	APÉNDICE 2: LISTADOS ARQUETA T2 DIMENSIONES INT. 2,50 X 2,50 X 2,30	12
	APÉNDICE 3: LISTADOS ARQUETA T3 DIMENSIONES INT. 3,00 X 3,00 X 2,50	13
	APÉNDICE 4: LISTADOS ARQUETA T4 DIMENSIONES INT. 3,30 X 3,30 X 2,80	14
	APÉNDICE 5: LISTADOS ARQUETA T5 DIMENSIONES INT. 6,80 X 4,50 X 2,50	15

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Valor de las acciones empleado.....	6
Tabla 2.	Características del terreno.....	7
Tabla 3.	Armado genérico de las paredes de las arquetas	8
Tabla 4.	Armadura de espera de las paredes de las arquetas.....	8
Tabla 5.	Armado genérico de las losas de las arquetas y obras singulares	8

1 OBJETO

El presente anejo refleja el dimensionamiento y cálculo de las arquetas proyectadas para disposición de elementos de regulación y control hidráulico de la instalación. Se recoge:

- ARQUETA TIPO 1 DIMENSIONES INTERIORES 2,00 x 2,00 x 2,00 m
- ARQUETA TIPO 2 DIMENSIONES INTERIORES 2,50 x 2,50 x 2,30 m
- ARQUETA TIPO 3 DIMENSIONES INTERIORES 3,00 x 3,00 x 2,50 m
- ARQUETA TIPO 4 DIMENSIONES INTERIORES 3,30 x 3,30 x 2,80 m
- ARQUETA TIPO 5 DIMENSIONES INTERIORES 6,80 x 4,50 x 2,50 m

1.1 DESCRIPCION DE LAS ARQUETAS

1.1.1 Tipo 1 dimensiones interiores 2,00x2,00x2,00 m

Arroja unas dimensiones exteriores de 2,50 x 2,50 x 2,45 m, ejecutada con muros de hormigón armado HA-25/B/20/XC2 de 25 cm de espesor empotrados en una losa de canto 30 cm, sobre 10 cm de hormigón de limpieza HM-20/B/20/X0. Dispondrá de una tapa formada por placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado HP-40/P/12/XC2 de 15 cm de canto, simplemente apoyadas, para facilitar el montaje en obra y optimizar el proceso de construcción, ya que son elementos que no resisten paso de tráfico rodado, al estar la arqueta parcialmente enterrada. La armadura pasiva a disponer se ejecutará con acero B 500 S. Desde el punto de vista constructivo, se trata de una arqueta seca con profundidad interior útil de 2,00 m para alojar válvulas e irá dotada de rejilla de ventilación.

1.1.2 Tipo 2 dimensiones interiores 2,50x2,50x2,30 m

Arroja unas dimensiones exteriores de 3,00 x 3,00 x 2,75 m, ejecutada con muros de hormigón armado HA-25/B/20/XC2 de 25 cm de espesor empotrados en una losa de canto 30 cm, sobre 10 cm de hormigón de limpieza HM-20/B/20/X0. Dispondrá de una tapa formada por placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado HP-40/P/12/XC2 de 15 cm de canto, simplemente apoyadas, para facilitar el montaje en obra y optimizar el proceso de construcción, ya que son elementos que no resisten paso de tráfico rodado, al estar la arqueta parcialmente enterrada. La armadura pasiva a disponer se ejecutará con acero B 500 S. Desde el punto de vista constructivo, se trata de una arqueta seca con profundidad interior útil de 2,30 m para alojar válvulas e irá dotada de rejilla de ventilación.

1.1.3 Tipo 3 dimensiones interiores 3,00x3,00x2,50 m

Arroja unas dimensiones exteriores de 3,60 x 3,60 x 2,95 m, ejecutada con muros de hormigón armado HA-25/B/20/XC2 de 30 cm de espesor empotrados en una losa de canto 30 cm, sobre 10 cm de hormigón de limpieza HM-20/B/20/X0. Dispondrá de una tapa formada por placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado HP-40/P/12/XC2 de 15 cm de canto, simplemente apoyadas, para facilitar el montaje en obra y optimizar el proceso de construcción, ya que son elementos que no resisten paso de tráfico rodado, al estar la arqueta parcialmente enterrada. La armadura pasiva a disponer se ejecutará con acero B 500 S. Desde el punto de vista constructivo, se trata de una arqueta seca con profundidad interior útil de 2,50 m para alojar válvulas e irá dotada de rejilla de ventilación.

1.1.4 Tipo 4 dimensiones interiores 3,30x3,30x2,80 m

Arroja unas dimensiones exteriores de 3,90 x 3,90 x 3,25 m, ejecutada con muros de hormigón armado HA-25/B/20/XC2 de 30 cm de espesor empotrados en una losa de canto 30 cm, sobre 10 cm de hormigón de limpieza HM-20/B/20/X0. Dispondrá de una tapa formada por placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado HP-40/P/12/XC2 de 15 cm de canto, simplemente apoyadas, para facilitar el montaje en obra y optimizar el proceso de construcción, ya que son elementos que no resisten paso de tráfico rodado, al estar la arqueta parcialmente enterrada. La armadura pasiva a disponer se ejecutará con acero B 500 S. Desde el punto de vista constructivo, se trata de una arqueta seca con profundidad interior útil de 2,80 m para alojar válvulas e irá dotada de rejilla de ventilación.

1.1.5 Tipo 5 dimensiones interiores 6,80x4,50x2,50 m

Arroja unas dimensiones exteriores de 7,40 x 5,10 x 3,05 m, en 2 cámaras, una seca y otra húmeda, ejecutada con muros de hormigón armado HA-25/B/20/XC2 de 30 cm de espesor empotrados en una losa de canto 40 cm, sobre 10 cm de hormigón de limpieza HM-20/B/20/X0. Dispondrá de una tapa formada por losas de hormigón armado fabricado in situ HA-25/B/20/XC2 de 15 cm de canto, simplemente apoyadas, para facilitar el montaje en obra y optimizar el proceso de construcción, ya que son elementos que no resisten paso de tráfico rodado, al estar la arqueta parcialmente enterrada. La armadura pasiva a disponer se ejecutará con acero B 500 S. Desde el punto de vista constructivo, se trata de una arqueta mixta (parte seca y parte húmeda) con profundidad interior útil de 2,50 m para alojar válvulas (parte seca) e irá dotada de rejilla de ventilación.

2 MEMORIA DE CALCULO

Las arquetas, deberán cumplir los requisitos que aquí se describen

Se toma como modelo de cálculo el de un depósito semienterrado de planta rectangular, siguiendo las siguientes especificaciones:

- El principal problema que hay que abordar en un depósito es el de su estanqueidad, por lo que será preciso emplear hormigones impermeables (o en su defecto realizar tratamientos superficiales de impermeabilización) y controlar la fisuración mediante un diseño y armado convenientes.
- El terreno de cimentación debe tener unas características uniformes con objeto de evitar asentamientos diferenciales.
- En el caso de depósitos enterrados, cuando el subsuelo tiene poca capacidad portante y el nivel freático está alto, es necesario dimensionar el depósito de modo que se impida una posible flotación del mismo. Para ello debe verificarse que el peso del depósito vacío, P , sea:

Donde:

$$P \geq \gamma \cdot a_1 \cdot b_1 \cdot (h_1 - h_0) \cdot \delta$$

$a_1 \cdot b_1$ = Superficie del fondo del depósito.

h_1 = Cota de la cimentación.

h_0 = Cota del nivel freático.

δ = Peso específico del agua (10 kN/m³)

γ = Coeficiente de seguridad (entre 1,10 y 1,20)

- Para pequeños depósitos (caso que nos atañe) el vaso se organiza mediante una estructura monolítica formada por placas empotradas entre sí. Sin embargo, la tapa se configura con elementos prefabricados pretensados (placas alveolares de hormigón), por facilidad constructiva y simplificación
- En cuanto a juntas de dilatación no se contempla, por el pequeño tamaño de cada tipo de arqueta.
- Los materiales de construcción de las arquetas serán hormigón HA-25/B/20/XC2 de resistencia característica 25 N/mm² y acero corrugado soldable en barras calidad B 500 S de límite elástico \geq 500 N/mm²

- Las acciones a considerar son los empujes de tierras, el peso propio de la losa que cubre la arqueta y eventualmente otras sobrecargas que pueden actuar sobre el terreno adyacente (mantenimiento, tráfico rodado,...).

La obtención de las anteriores cargas así como el dimensionamiento y armado de las arquetas aparecen a continuación.

2.1 ANÁLISIS DEL PROGRAMA DE CÁLCULO

Programa: CYPECAD (Cype Ingenieros, SA)

Modulo: CYPECAD

Versión: 2022.h

Nº Licencia: 170787

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura: losa y muros.

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

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático (excepto cuando se consideran acciones dinámicas por sismo, en cuyo caso se emplea el análisis modal espectral introduciendo la aceleración de cálculo en función de la de la gravedad a_g según Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación, NCSR-02) y se supone un comportamiento lineal de los materiales, y por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

La estructura se discretiza en elementos tipo barra, emparrillados de barras y nudos, y elementos finitos triangulares, según sean pilares, vigas o losas.

Para la obtención de los términos de la matriz de rigidez se consideran todos los elementos de hormigón en su sección bruta. Todos los materiales se seleccionan sobre la base de unas listas definidas por su nombre identificativo, cuyas características están definidas en un archivo, según Real Decreto 470/2021 de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural (CE).

Los coeficientes de ponderación se establecen de acuerdo con las características de los materiales a emplear, a las acciones sobre la estructura, así como el método de cálculo de los Estados Límite, recogido en el vigente Código Estructural, antes mencionado.

Para el dimensionado de las secciones de hormigón armado en estados límites últimos se emplean el método de la parábola rectángulo y el diagrama rectangular, con los diagramas tensión-deformación del hormigón y para cada tipo de acero, según el Real Decreto 470/2021 de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural (CE).

2.2 NORMATIVA DE APLICACION

2.2.1 Hormigón

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio por el que se aprueba el Código Estructural (CE).

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE), Documento Básico DB SE-C Seguridad estructural. Cimientos.

2.2.2 Acero laminado y conformado

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio por el que se aprueba el Código Estructural (CE).

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE), Documento Básico DB SE-A Seguridad estructural. Acero.

Categoría de uso: G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento.

Categoría de uso: E. Zonas de tráfico.

2.3 CÁLCULO DE LOS ELEMENTOS Y ARQUETAS

En los apéndices anexos se adjuntan los listados de cálculos resultantes de la aplicación informática empleada.

2.3.1 Cargas

Las cargas utilizadas en el programa de cálculo de estructuras empleado (Cypecad) para el dimensionamiento de los distintos elementos, se deducen de la siguiente tabla:

Tabla 1. Valor de las acciones empleado

CARGAS	
Peso específico agua (kN/m ³)	10
Peso específico terreno P _T (kN/m ³)	18
Peso específico zahorra artificial (kN/m ³)	20
Sobrecarga tráfico rodado (kN/m ²)	5 2x45 kN
Sobrecarga de uso (kN/m ²)	1
Peso propio elementos constructivos (kN/m ²)	
Losa hormigón in situ 15 cm	3,75
Tramex metálico galvanizado 25.2	0,25

2.3.2 Datos para el cálculo

2.3.2.1 Características de los materiales

Hormigón

Tipo de Hormigón:	HA-25/B/20/XC2
Resistencia característica, fck (N/mm ²):	25
Coefficiente de minoración del material:	1,50
Resistencia de cálculo a compresión, fcd (N/mm ²):	16,67
Resistencia media a compresión, fcm (N/mm ²):	33,00
Resistencia a tracción, fct,m (N/mm ²):	2,56
fct,k (N/mm ²):	1,80
Módulo de Elasticidad, Ec (N/mm ²):	32.076

Acero

Tipo de Acero:	B 500 S
Límite elástico, fyk (N/mm ²):	500
Coefficiente de minoración del material:	1,15
Resistencia de cálculo a tracción, fyd (N/mm ²):	434,78
Resistencia de cálculo a compresión (N/mm ²):	500
Módulo de Elasticidad, Es (N/mm ²):	200.000
Recubrimiento geométrico, c (mm):	30

El recubrimiento mínimo adoptado de acuerdo con el Código Estructural para hormigón armado con resistencia característica comprendida entre $25 < f_{ck} < 40 \text{ N/mm}^2$ y para exposiciones de clase XC2, es de 30 mm.

Terreno

Tabla 2. Características del terreno

PARAMETRO	
Peso específico (kN/m ³)	18,30
Densidad aparente (kN/m ³)	19,20
Densidad sumergida (kN/m ³)	18,80
Cohesión c' (kPa)	21,46
Ángulo rozamiento interno φ	30°
Ángulo roz. muro-terreno δ	2/3 φ
Ángulo de talud β	0°
Tensión admisible (MPa)	0,10
Módulo de balasto (kN/m ³)	0,45 K _{arcillas} + 0,55 K _{arenas}
Evacuación por drenaje	90% (Se considera empuje hidrostático)

2.3.2.2 Coeficientes de mayoración

Acciones, γ_G : 1,60

Fenómeno flotación, γ_f : 1,10

2.4 DIMENSIONAMIENTO

Se dimensionan las paredes y losas de cimentación de las arquetas y cajones según los datos arriba indicados.

Los esfuerzos en las paredes y cimentación, una vez facilitados por el programa, así como las comprobaciones pertinentes según el Real Decreto 470/2021 de 29 de junio por el que se aprueba el Código Estructural (CE), se muestran gráficamente, y sirven para el armado de los mismos.

2.4.1 Armados por flexión en las paredes de las arquetas

Los esfuerzos en paredes, momentos en mkN/m y cortantes en kN/m, se pueden observar gráficamente en el programa a través de líneas de isovalores, para cada hipótesis y para cada eje seleccionado.

Armaduras en pantalla por u.d.I. (flexión):

Tabla 3. Armado genérico de las paredes de las arquetas

LADO A (longitud)				LADO B (anchura)			
VERTICAL		HORIZONTAL		VERTICAL		HORIZONTAL	
TRASD	INTRAD	TRASD	INTRAD	TRASD	INTRAD	TRASD	INTRAD
ø10/15	ø10/15	ø10/15	ø10/15	ø10/15	ø10/15	ø10/15	ø10/15

Por buena práctica constructiva se coserá perimetralmente en cabeza los muros con un zuncho formado por 4 Ø 16 corridos de acero corrugado B 500 S

El programa también realiza automáticamente el reparto de las esperas de la armadura vertical anteriormente expuesta, de forma que se cumplan los solapes y anclajes necesarios según el Código Estructural (CE).

Tabla 4. Armadura de espera de las paredes de las arquetas

LADO A		LADO B	
TRASD	INTRAD	TRASD	INTRAD
ø10/15	ø10/15	ø10/15	ø10/15

2.4.2 Armado por flexión en las losas de cimentación de las arquetas

Se comprueba a través del menú correspondiente del software de cálculo, que en la losas que forman las soleras de los elementos calculados no se supera la tensión admisible, no se producen despegues y el desplazamiento máximo (lineal, en mm, y angular en radx1000) está dentro de unos parámetros lógicos, y siempre bajo los límites que marca el Código Estructural (CE).

Tabla 5. Armado genérico de las losas de las arquetas y obras singulares

Cua. Geom. min	SUPERIOR	INFERIOR
2‰	20x20 ø12-12	20x20 ø12-12

Puntualmente, en la arqueta tipo 5, donde la losa es de 40 cm de canto, se dispone una armadura base formada por parrilla superior e inferior **25x25 ø12-12**, al objeto de mantener las cuantías exigidas en la reglamentación y evitar más refuerzos puntuales.

2.5 COMPROBACIÓN DE LA FISURACIÓN

El estado límite de figuración en esta estructura también se realiza automáticamente por el programa de cálculo (Cypecad), siguiendo el método general de cálculo de la abertura de la fisura del Código Estructural (CE):

$$W_k < W_{\text{máx}}$$

Abertura de fisura máxima admisible, $W_{\text{máx}} = 0,30$ mm (Clase exposición normal XC2)

Cálculo de la abertura máxima de fisura:

$$W_k = \beta \cdot s_m \cdot \varepsilon_{sm} \quad \text{donde } \beta = 1,7 \text{ según CE}$$

La separación media de fisuras en mm se calcula:

$$s_m = 2c + 0,2s + 0,4k_1 \frac{\phi A_{c,\text{eficaz}}}{A_s} \quad k_1 = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{8\varepsilon_1} \quad k_1 = 0.125 \text{ (Flexión simple)}$$

c (mm)	Recubrimiento
s (mm)	Distancia entre barras longitudinales
Ø (mm)	Diámetro barra traccionada más gruesa
$A_{c,\text{eficaz}}$ (mm ²)	Área hormigón zona recubrimiento
A_{sr} (mm ²)	Sección total armaduras

Y el alargamiento medio de las armaduras, teniendo en cuenta la colaboración del hormigón entre fisuras:

$$\varepsilon_{sm} = \frac{\sigma_s}{E_s} \left[1 - k_2 \left(\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s} \right)^2 \right] \leq 0,4 \frac{\sigma_s}{E_s} \quad k_2 = 0,5$$

La tensión de la armadura en la sección fisurada en el instante en que se fisura el hormigón vale:

$$\sigma_{sr} = \frac{M_{fis}}{0,8dA_s}$$

donde M_{fis} corresponde al valor cuando la fibra más traccionada de hormigón alcanza el valor de la resistencia de cálculo a tracción media $f_{ct,m} = 2,56 \text{ N/mm}^2$

$$M_{fis} = \frac{f_{ct,m}}{g_{inf}} I_g$$

La tensión de servicio σ_s se calcula con el valor del momento para el que se realiza la comprobación del Estado Límite de Fisuración M_k

$$\sigma_s = \frac{M_k}{0,8dA_s}$$

APÉNDICE 1: LISTADOS ARQUETA T1 DIMENSIONES INT. 2,00 X 2,00 X 2,00

ÍNDICE

1. ACCIONES CONSIDERADAS.....	2
1.1. Gravitatorias.....	2
1.2. Viento.....	2
1.3. Sismo.....	2
1.4. Hipótesis de carga.....	2
1.5. Leyes de presiones sobre muros.....	2
2. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS.....	2
3. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	3
3.1. Muros.....	3
4. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....	3
4.1. Losas de cimentación.....	3
5. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	4
5.1. Materiales.....	4
5.1.1. Hormigones.....	4
5.1.2. Aceros por elemento y posición.....	4
5.2. Esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis.....	4
5.3. Arranques de pilares, pantallas y muros por hipótesis.....	4
5.4. Pésimos de pilares, pantallas y muros.....	5
5.4.1. Muros.....	5
5.5. Listado de armaduras de muros de hormigón.....	6
5.6. Sumatorio de esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis y planta.....	6
5.6.1. Resumido.....	6
6. COMPROBACIONES E.L.U.....	7
6.1. Vigas.....	7
6.1.1. Cimentación.....	7
7. LISTADO DE PAÑOS.....	7
7.1. Autorización de uso.....	7



Arquetas

Arqueta tipo 1 dimensiones int 2,00x2,00x2,00 m, SAT Antas y Vera (AL)

Fecha: 19/12/23

1. ACCIONES CONSIDERADAS

1.1. Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas muertas (kN/m ²)
Tapa arqueta	1.0	0.8
Cimentación	1.0	0.5

1.2. Viento

Sin acción de viento

1.3. Sismo

Sin acción de sismo

1.4. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso
-------------	----------------------------------------------------

1.5. Leyes de presiones sobre muros

Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
Empuje de Defecto (Primera situación de relleno)	Cargas muertas	Con relleno: Cota 1.70 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida 11.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno 26.00 Grados Evacuación por drenaje 90.00 %	M1, M2, M3, M4
Empuje de Defecto (Segunda situación de relleno)	Sobrecarga de uso	Con relleno: Cota 1.70 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida 11.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno 26.00 Grados Evacuación por drenaje 90.00 % Carga 1: Tipo: Uniforme Valor: 3.00 kN/m ²	M1, M2, M3, M4

2. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Tapa arqueta	1	Tapa arqueta	2.15	2.15
0	Cimentación				0.00



Arquetas

Arqueta tipo 1 dimensiones int 2,00x2,00x2,00 m, SAT Antas y Vera (AL)

Fecha: 19/12/23

3. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

3.1. Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(0.15, 0.11)	(0.15, 2.35)	1	0.125+0.125=0.25
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(0.15, 2.35)	(2.37, 2.35)	1	0.125+0.125=0.25
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(2.37, 0.11)	(2.37, 2.35)	1	0.125+0.125=0.25
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(0.15, 0.11)	(2.37, 0.11)	1	0.125+0.125=0.25

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro	
M1	Viga de cimentación: 0.250 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.110 MPa -Situaciones accidentales: 0.160 MPa Módulo de balasto: 3021.00 kN/m ³	Tensiones admisibles
M2	Viga de cimentación: 0.250 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.110 MPa -Situaciones accidentales: 0.160 MPa Módulo de balasto: 3021.00 kN/m ³	Tensiones admisibles
M3	Viga de cimentación: 0.250 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.110 MPa -Situaciones accidentales: 0.160 MPa Módulo de balasto: 3021.00 kN/m ³	Tensiones admisibles
M4	Viga de cimentación: 0.250 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.110 MPa -Situaciones accidentales: 0.160 MPa Módulo de balasto: 3021.00 kN/m ³	Tensiones admisibles

4. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

4.1. Losas de cimentación

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (kN/m ³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (MPa)	Tensión admisible en situaciones accidentales (MPa)
Todas	30	3021.00	0.110	0.160



Arquetas

Arqueta tipo 1 dimensiones int 2,00x2,00x2,00 m, SAT Antas y Vera (AL)

Fecha: 19/12/23

5. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

5.1. Materiales

5.1.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	31476

5.1.2. Aceros por elemento y posición

5.1.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

5.1.2.2. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S 235	235	210
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	275	210

5.2. Esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis

▪ Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

▪ Nota:

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M1	Tapa arqueta	25.0	0.00/2.15	Peso propio	32.5	4.1	0.0	5.9	0.0	0.0	3.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
				Cargas muertas	1.3	1.1	0.0	12.2	0.0	0.0	0.7	-0.1	0.0	-0.6	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	1.6	0.3	0.0	1.7	0.0	0.0	0.8	-0.0	0.0	-0.4	0.0	0.0
M2	Tapa arqueta	25.0	0.00/2.15	Peso propio	32.3	0.0	-4.0	0.0	-5.9	0.0	7.1	0.0	-0.0	0.0	0.1	0.0
				Cargas muertas	1.4	0.0	-1.1	0.0	-11.8	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0
				Sobrecarga de uso	1.7	0.0	-0.3	0.0	-1.7	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0
M3	Tapa arqueta	25.0	0.00/2.15	Peso propio	32.5	-4.1	0.0	-5.9	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Cargas muertas	1.3	-1.1	0.0	-12.2	0.0	0.0	0.7	0.1	0.0	0.6	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	1.6	-0.3	0.0	-1.7	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0
M4	Tapa arqueta	25.0	0.00/2.15	Peso propio	32.3	0.0	4.0	0.0	5.9	0.0	7.1	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0
				Cargas muertas	1.4	0.0	1.1	0.0	11.8	0.0	1.9	0.0	-0.0	0.0	-1.5	0.0
				Sobrecarga de uso	1.7	0.0	0.3	0.0	1.7	0.0	2.5	0.0	-0.0	0.0	-0.6	0.0

5.3. Arranques de pilares, pantallas y muros por hipótesis

▪ Nota:

Los esfuerzos de pantallas y muros son en ejes generales y referidos al centro de gravedad de la pantalla o muro en la planta.



Arquetas

Arqueta tipo 1 dimensiones int 2,00x2,00x2,00 m, SAT Antas y Vera (AL)

Fecha: 19/12/23

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M1	Peso propio	32.5	4.1	0.0	5.9	0.0	0.0
	Cargas muertas	1.3	1.1	0.0	12.2	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	1.6	0.3	0.0	1.7	0.0	0.0
M2	Peso propio	32.3	0.0	-4.0	0.0	-5.9	0.0
	Cargas muertas	1.4	0.0	-1.1	0.0	-11.8	0.0
	Sobrecarga de uso	1.7	0.0	-0.3	0.0	-1.7	0.0
M3	Peso propio	32.5	-4.1	0.0	-5.9	0.0	0.0
	Cargas muertas	1.3	-1.1	0.0	-12.2	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	1.6	-0.3	0.0	-1.7	0.0	0.0
M4	Peso propio	32.3	0.0	4.0	0.0	5.9	0.0
	Cargas muertas	1.4	0.0	1.1	0.0	11.8	0.0
	Sobrecarga de uso	1.7	0.0	0.3	0.0	1.7	0.0

5.4. Pésimos de pilares, pantallas y muros

5.4.1. Muros

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M1: Longitud: 224.3 cm [Nudo inicial: 0.15;0.11 -> Nudo final: 0.15;2.35]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Tapa arqueta (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.75	-33.60	-4.24	-0.00	-5.16	-0.65	-0.00	---	---
	Arm. horz. der.	0.20	-7.01	-12.52	-2.10	-0.14	-1.17	-0.03	---	---
	Arm. vert. izq.	0.32	-33.60	-4.24	-0.00	0.67	-0.65	-0.00	---	---
	Arm. horz. izq.	0.17	-18.58	-5.12	-0.00	1.32	1.51	0.00	---	---
	Hormigón	2.57	-33.60	-4.24	-0.00	-5.16	-0.65	-0.00	---	---
	Arm. transve.	0.27	-18.58	-5.12	-0.00	---	---	---	2.51	-0.00

Muro M2: Longitud: 221.8 cm [Nudo inicial: 0.15;2.35 -> Nudo final: 2.37;2.35]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Tapa arqueta (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.74	-33.31	-4.21	0.00	-5.09	-0.64	-0.00	---	---
	Arm. horz. der.	0.17	-7.47	-12.31	-0.14	0.15	-0.93	0.05	---	---
	Arm. vert. izq.	0.32	-33.31	-4.21	0.00	0.67	-0.64	-0.00	---	---
	Arm. horz. izq.	0.16	-20.02	-5.00	0.00	1.26	1.45	0.00	---	---
	Hormigón	2.54	-33.31	-4.21	0.00	-5.09	-0.64	-0.00	---	---
	Arm. transve.	0.15	-20.02	-5.00	0.00	---	---	---	1.43	-0.00

Muro M3: Longitud: 224.3 cm [Nudo inicial: 2.37;0.11 -> Nudo final: 2.37;2.35]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Tapa arqueta (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.32	-33.60	-4.24	-0.00	-0.67	0.65	0.00	---	---
	Arm. horz. der.	0.17	-18.58	-5.12	-0.00	0.37	-1.51	-0.00	---	---



Arquetas

Arqueta tipo 1 dimensiones int 2,00x2,00x2,00 m, SAT Antas y Vera (AL)

Fecha: 19/12/23

Muro M3: Longitud: 224.3 cm [Nudo inicial: 2.37;0.11 -> Nudo final: 2.37;2.35]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
	Arm. vert. izq.	0.75	-33.60	-4.24	-0.00	5.16	0.65	0.00	---	---
	Arm. horz. izq.	0.20	-7.01	-12.52	-2.10	0.14	1.17	0.03	---	---
	Hormigón	2.57	-33.60	-4.24	-0.00	5.16	0.65	0.00	---	---
	Arm. transve.	0.27	-18.58	-5.12	-0.00	---	---	---	-2.51	0.00

Muro M4: Longitud: 221.8 cm [Nudo inicial: 0.15;0.11 -> Nudo final: 2.37;0.11]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Tapa arqueta (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.32	-33.31	-4.21	0.00	-0.67	0.64	0.00	---	---
	Arm. horz. der.	0.16	-20.02	-5.00	0.00	0.40	-1.45	-0.00	---	---
	Arm. vert. izq.	0.74	-33.31	-4.21	0.00	5.09	0.64	0.00	---	---
	Arm. horz. izq.	0.17	-7.47	-12.31	-0.14	-0.15	0.93	-0.05	---	---
	Hormigón	2.54	-33.31	-4.21	0.00	5.09	0.64	0.00	---	---
	Arm. transve.	0.15	-20.02	-5.00	0.00	---	---	---	-1.43	0.00

5.5. Listado de armaduras de muros de hormigón

Muro M1: Longitud: 224.3 cm [Nudo inicial: 0.15;0.11 -> Nudo final: 0.15;2.35]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal			F.C. (%)	Estado	
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)			Sep.hor (cm)
Cimentación - Tapa arqueta	25.0	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M2: Longitud: 221.8 cm [Nudo inicial: 0.15;2.35 -> Nudo final: 2.37;2.35]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal			F.C. (%)	Estado	
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)			Sep.hor (cm)
Cimentación - Tapa arqueta	25.0	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M3: Longitud: 224.3 cm [Nudo inicial: 2.37;0.11 -> Nudo final: 2.37;2.35]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal			F.C. (%)	Estado	
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)			Sep.hor (cm)
Cimentación - Tapa arqueta	25.0	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M4: Longitud: 221.8 cm [Nudo inicial: 0.15;0.11 -> Nudo final: 2.37;0.11]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal			F.C. (%)	Estado	
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)			Sep.hor (cm)
Cimentación - Tapa arqueta	25.0	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

5.6. Sumatorio de esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis y planta

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

5.6.1. Resumido

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
Cimentación	0.00	Peso propio	129.6	162.8	159.4	0.0	0.0	0.0
		Cargas muertas	5.3	6.7	6.5	0.0	0.0	0.0
		Sobrecarga de uso	6.6	8.3	8.2	0.0	0.0	0.0



6. COMPROBACIONES E.L.U.

6.1. Vigas

6.1.1. Cimentación

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)	Estado
	-	
B2 - B3	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE
B0 - B1	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE
B2 - B0	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE
B3 - B1	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE

Notación:
-: -
x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)	Estado
	-	
B2 - B3	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE
B0 - B1	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE
B2 - B0	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE
B3 - B1	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE

Notación:
-: -
x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

7. LISTADO DE PAÑOS

Placas aligeradas consideradas

Nombre	Descripción
RUBIERA: RU-120/15	RUBIERA PREDISAS Canto total del forjado: 15 cm Espesor de la capa de compresión: 0 cm Ancho de la placa: 1200 mm Ancho mínimo de la placa: 300 mm Entrega mínima: 8 cm Entrega máxima: 20 cm Entrega lateral: 5 cm Hormigón de la placa: HA-45, $Y_c=1.35$ Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $Y_c=1.5$ Acero de negativos: B 500 S, $Y_s=1.15$ Peso propio: 2.4 kN/m ² Volumen de hormigón: 0 m ³ /m ²

7.1. Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

RUBIERA: RU-120/15



Arquetas

Arqueta tipo 1 dimensiones int 2,00x2,00x2,00 m, SAT Antas y Vera (AL)

Fecha: 19/12/23

RUBIERA PREDISA
Canto total del forjado: 15 cm
Espesor de la capa de compresión: 0 cm
Ancho de la placa: 1200 mm
Ancho mínimo de la placa: 300 mm
Entrega mínima: 8 cm
Entrega máxima: 20 cm
Entrega lateral: 5 cm
Hormigón de la placa: HA-45, $Y_c=1.35$
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $Y_c=1.5$
Acero de negativos: B 500 S, $Y_s=1.15$
Peso propio: 2.4 kN/m²
Volumen de hormigón: 0 m³/m²

Esfuerzos por bandas de 1 m

Referencia	Flexión positiva							Cortante Último kN/m
	Momento		Rigidez		Momento de servicio Según la clase de exposición (1)			
	Último	Fisura	Total	Fisura	I	II	III	
15A	32.9	29.0	9940.0	1800.0	13.6	22.4	26.9	87.4
15B	45.4	34.7	9990.0	2050.0	19.1	28.0	32.6	89.8
15C	63.3	42.3	10100.0	2300.0	26.4	35.4	40.1	89.5
15D	72.8	46.2	10120.0	2440.0	30.3	39.3	44.0	87.5
15E	86.2	51.7	10150.0	2590.0	35.7	44.8	49.5	85.5
15F	96.0	56.0	10200.0	2670.0	39.9	49.1	53.9	86.0
15G	100.6	58.1	10230.0	2700.0	41.9	51.1	55.9	86.3
15H	109.0	61.9	10270.0	2740.0	45.6	54.9	59.7	86.7

No hay datos de flexión negativa.

(1) Según la clase de exposición:

- Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
- Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)
- Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

APÉNDICE 2: LISTADOS ARQUETA T2 DIMENSIONES INT. 2,50 X 2,50 X 2,30

ÍNDICE

1. ACCIONES CONSIDERADAS.....	2
1.1. Gravitatorias.....	2
1.2. Viento.....	2
1.3. Sismo.....	2
1.4. Hipótesis de carga.....	2
1.5. Leyes de presiones sobre muros.....	2
2. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS.....	2
3. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	3
3.1. Muros.....	3
4. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....	3
4.1. Losas de cimentación.....	3
5. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	4
5.1. Materiales.....	4
5.1.1. Hormigones.....	4
5.1.2. Aceros por elemento y posición.....	4
5.2. Esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis.....	4
5.3. Arranques de pilares, pantallas y muros por hipótesis.....	4
5.4. Pésimos de pilares, pantallas y muros.....	5
5.4.1. Muros.....	5
5.5. Listado de armaduras de muros de hormigón.....	6
5.6. Sumatorio de esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis y planta.....	6
5.6.1. Resumido.....	6
6. COMPROBACIONES E.L.U.....	7
6.1. Vigas.....	7
6.1.1. Cimentación.....	7
7. LISTADO DE PAÑOS.....	7
7.1. Autorización de uso.....	7



Arquetas

Arqueta tipo 2 dimensiones int 2,50x2,50x2,30 m, SAT Antas y Vera (AL)

Fecha: 19/12/23

1. ACCIONES CONSIDERADAS

1.1. Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas muertas (kN/m ²)
Tapa arqueta	1.0	0.8
Cimentación	1.0	0.5

1.2. Viento

Sin acción de viento

1.3. Sismo

Sin acción de sismo

1.4. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso
-------------	----------------------------------------------------

1.5. Leyes de presiones sobre muros

Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
Empuje de Defecto (Primera situación de relleno)	Cargas muertas	Con relleno: Cota 2.00 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida 11.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno 26.00 Grados Evacuación por drenaje 90.00 %	M1, M2, M3, M4
Empuje de Defecto (Segunda situación de relleno)	Sobrecarga de uso	Con relleno: Cota 2.00 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida 11.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno 26.00 Grados Evacuación por drenaje 90.00 % Carga 1: Tipo: Uniforme Valor: 3.00 kN/m ²	M1, M2, M3, M4

2. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Tapa arqueta	1	Tapa arqueta	2.45	2.45
0	Cimentación				0.00



Arquetas

Arqueta tipo 2 dimensiones int 2,50x2,50x2,30 m, SAT Antas y Vera (AL)

Fecha: 19/12/23

3. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

3.1. Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(0.15, 0.11)	(0.15, 2.85)	1	0.125+0.125=0.25
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(0.15, 2.85)	(2.87, 2.85)	1	0.125+0.125=0.25
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(2.87, 0.11)	(2.87, 2.85)	1	0.125+0.125=0.25
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(0.15, 0.11)	(2.87, 0.11)	1	0.125+0.125=0.25

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro	
M1	Viga de cimentación: 0.250 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.110 MPa -Situaciones accidentales: 0.160 MPa Módulo de balasto: 2500.00 kN/m ³	Tensiones admisibles
M2	Viga de cimentación: 0.250 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.110 MPa -Situaciones accidentales: 0.160 MPa Módulo de balasto: 2500.00 kN/m ³	Tensiones admisibles
M3	Viga de cimentación: 0.250 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.110 MPa -Situaciones accidentales: 0.160 MPa Módulo de balasto: 2500.00 kN/m ³	Tensiones admisibles
M4	Viga de cimentación: 0.250 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.110 MPa -Situaciones accidentales: 0.160 MPa Módulo de balasto: 2500.00 kN/m ³	Tensiones admisibles

4. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

4.1. Losas de cimentación

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (kN/m ³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (MPa)	Tensión admisible en situaciones accidentales (MPa)
Todas	30	2500.00	0.110	0.160



Arquetas

Arqueta tipo 2 dimensiones int 2,50x2,50x2,30 m, SAT Antas y Vera (AL)

Fecha: 19/12/23

5. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

5.1. Materiales

5.1.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	31476

5.1.2. Aceros por elemento y posición

5.1.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

5.1.2.2. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S 235	235	210
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	275	210

5.2. Esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis

▪ Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

▪ Nota:

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M1	Tapa arqueta	25.0	0.00/2.45	Peso propio	45.5	7.2	-0.1	8.2	0.1	-0.7	4.1	-0.0	0.0	-0.3	-0.0	0.0
				Cargas muertas	2.3	3.0	-0.5	23.2	-0.0	1.4	0.7	-0.0	-0.6	0.2	-0.1	
				Sobrecarga de uso	2.2	0.6	-0.1	2.6	0.0	0.1	0.8	-0.0	0.0	-0.6	0.0	-0.0
M2	Tapa arqueta	25.0	0.00/2.45	Peso propio	45.4	0.1	-7.4	0.1	-8.9	-0.1	10.0	0.2	-0.1	0.2	0.4	-0.0
				Cargas muertas	1.8	0.2	-2.5	-0.2	-21.6	0.3	2.9	0.1	0.0	-0.5	1.3	0.8
				Sobrecarga de uso	2.4	0.1	-0.6	-0.0	-2.6	0.0	3.7	0.1	0.0	-0.1	0.8	0.2
M3	Tapa arqueta	25.0	0.00/2.45	Peso propio	45.5	-7.4	0.0	-9.1	-0.0	0.0	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0
				Cargas muertas	1.8	-2.4	0.0	-21.4	-0.0	0.1	0.8	0.1	0.0	1.4	-0.1	0.0
				Sobrecarga de uso	2.3	-0.5	0.0	-2.5	-0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.7	-0.0	-0.0
M4	Tapa arqueta	25.0	0.00/2.45	Peso propio	45.4	0.4	7.4	0.7	8.8	0.1	10.0	0.2	0.1	0.1	-0.4	0.0
				Cargas muertas	1.5	0.3	2.5	-1.6	21.7	-0.4	2.9	0.1	-0.0	-0.3	-1.3	-0.7
				Sobrecarga de uso	2.4	0.1	0.6	-0.1	2.6	-0.1	3.7	0.1	-0.0	-0.0	-0.8	-0.2

5.3. Arranques de pilares, pantallas y muros por hipótesis

▪ Nota:

Los esfuerzos de pantallas y muros son en ejes generales y referidos al centro de gravedad de la pantalla o muro en la planta.



Arquetas

Arqueta tipo 2 dimensiones int 2,50x2,50x2,30 m, SAT Antas y Vera (AL)

Fecha: 19/12/23

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M1	Peso propio	45.5	7.2	-0.1	8.2	0.1	-0.7
	Cargas muertas	2.3	3.0	-0.5	23.2	-0.0	1.4
	Sobrecarga de uso	2.2	0.6	-0.1	2.6	0.0	0.1
M2	Peso propio	45.4	0.1	-7.4	0.1	-8.9	-0.1
	Cargas muertas	1.8	0.2	-2.5	-0.2	-21.6	0.3
	Sobrecarga de uso	2.4	0.1	-0.6	-0.0	-2.6	0.0
M3	Peso propio	45.5	-7.4	0.0	-9.1	-0.0	0.0
	Cargas muertas	1.8	-2.4	0.0	-21.4	-0.0	0.1
	Sobrecarga de uso	2.3	-0.5	0.0	-2.5	-0.0	0.0
M4	Peso propio	45.4	0.4	7.4	0.7	8.8	0.1
	Cargas muertas	1.5	0.3	2.5	-1.6	21.7	-0.4
	Sobrecarga de uso	2.4	0.1	0.6	-0.1	2.6	-0.1

5.4. Pésimos de pilares, pantallas y muros

5.4.1. Muros

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M1: Longitud: 274.3 cm [Nudo inicial: 0.15;0.11 -> Nudo final: 0.15;2.85]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Tapa arqueta (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	1.06	-38.01	-4.80	-1.80	-8.02	-1.01	-0.02	---	---
	Arm. horz. der.	0.49	-10.77	-19.94	-1.45	0.22	-3.99	-0.19	---	---
	Arm. vert. izq.	0.36	-38.01	-4.80	-1.80	0.76	-1.01	-0.02	---	---
	Arm. horz. izq.	0.24	-13.89	-9.97	0.21	2.50	1.90	0.00	---	---
	Hormigón	3.62	-38.01	-4.80	-1.80	-8.02	-1.01	-0.02	---	---
	Arm. transve.	0.70	-23.59	-6.06	4.08	---	---	---	6.55	-1.21

Muro M2: Longitud: 271.8 cm [Nudo inicial: 0.15;2.85 -> Nudo final: 2.87;2.85]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Tapa arqueta (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	1.05	-37.62	-4.75	-1.51	-7.90	-1.00	0.01	---	---
	Arm. horz. der.	0.34	-9.46	-18.11	-0.70	0.19	-2.30	0.01	---	---
	Arm. vert. izq.	0.36	-37.62	-4.75	-1.51	0.75	-1.00	0.01	---	---
	Arm. horz. izq.	0.23	-16.54	-9.33	0.47	2.22	1.86	0.11	---	---
	Hormigón	3.57	-37.62	-4.75	-1.51	-7.90	-1.00	0.01	---	---
	Arm. transve.	0.66	-25.17	-6.05	3.20	---	---	---	6.10	-1.07

Muro M3: Longitud: 274.3 cm [Nudo inicial: 2.87;0.11 -> Nudo final: 2.87;2.85]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Tapa arqueta (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.37	-38.10	-4.81	-2.12	-0.76	1.00	-0.01	---	---
	Arm. horz. der.	0.29	-13.31	-7.55	0.05	0.27	-2.70	-0.00	---	---



Arquetas

Arqueta tipo 2 dimensiones int 2,50x2,50x2,30 m, SAT Antas y Vera (AL)

Fecha: 19/12/23

Muro M3: Longitud: 274.3 cm [Nudo inicial: 2.87;0.11 -> Nudo final: 2.87;2.85]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
	Arm. vert. izq.	1.05	-38.10	-4.81	-2.12	7.89	1.00	-0.01	---	---
	Arm. horz. izq.	0.32	-8.68	-18.84	2.42	-0.17	2.11	0.07	---	---
	Hormigón	3.58	-38.10	-4.81	-2.12	7.89	1.00	-0.01	---	---
	Arm. transve.	0.70	-23.31	-6.58	4.07	---	---	---	-6.54	1.24

Muro M4: Longitud: 271.8 cm [Nudo inicial: 0.15;0.11 -> Nudo final: 2.87;0.11]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Tapa arqueta (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.36	-37.71	-4.76	-1.26	-0.75	1.00	0.00	---	---
	Arm. horz. der.	0.23	-16.61	-9.22	0.53	-2.22	-1.85	-0.11	---	---
	Arm. vert. izq.	1.05	-37.71	-4.76	-1.26	7.94	1.00	0.00	---	---
	Arm. horz. izq.	0.34	-9.59	-18.31	-0.61	0.19	2.35	-0.01	---	---
	Hormigón	3.59	-37.71	-4.76	-1.26	7.94	1.00	0.00	---	---
	Arm. transve.	0.65	-25.29	-5.92	3.45	---	---	---	-6.06	1.12

5.5. Listado de armaduras de muros de hormigón

Muro M1: Longitud: 274.3 cm [Nudo inicial: 0.15;0.11 -> Nudo final: 0.15;2.85]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal			F.C. (%)	Estado	
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)			Sep.hor (cm)
Cimentación - Tapa arqueta	25.0	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M2: Longitud: 271.8 cm [Nudo inicial: 0.15;2.85 -> Nudo final: 2.87;2.85]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal			F.C. (%)	Estado	
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)			Sep.hor (cm)
Cimentación - Tapa arqueta	25.0	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M3: Longitud: 274.3 cm [Nudo inicial: 2.87;0.11 -> Nudo final: 2.87;2.85]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal			F.C. (%)	Estado	
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)			Sep.hor (cm)
Cimentación - Tapa arqueta	25.0	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M4: Longitud: 271.8 cm [Nudo inicial: 0.15;0.11 -> Nudo final: 2.87;0.11]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal			F.C. (%)	Estado	
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)			Sep.hor (cm)
Cimentación - Tapa arqueta	25.0	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

5.6. Sumatorio de esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis y planta

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

5.6.1. Resumido

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
Cimentación	0.00	Peso propio	181.9	274.1	269.1	0.0	0.0	0.0
		Cargas muertas	7.3	11.4	10.9	0.0	0.0	-0.6
		Sobrecarga de uso	9.2	14.2	13.6	0.0	0.0	-0.0



6. COMPROBACIONES E.L.U.

6.1. Vigas

6.1.1. Cimentación

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)	Estado
	-	
B2 - B3	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE
B0 - B1	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE
B2 - B0	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE
B3 - B1	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE

Notación:
-: -
x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)	Estado
	-	
B2 - B3	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE
B0 - B1	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE
B2 - B0	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE
B3 - B1	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE

Notación:
-: -
x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

7. LISTADO DE PAÑOS

Placas aligeradas consideradas

Nombre	Descripción
RUBIERA: RU-120/15	RUBIERA PREDISAS Canto total del forjado: 15 cm Espesor de la capa de compresión: 0 cm Ancho de la placa: 1200 mm Ancho mínimo de la placa: 300 mm Entrega mínima: 8 cm Entrega máxima: 20 cm Entrega lateral: 5 cm Hormigón de la placa: HA-45, $Y_c=1.35$ Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $Y_c=1.5$ Acero de negativos: B 500 S, $Y_s=1.15$ Peso propio: 2.4 kN/m ² Volumen de hormigón: 0 m ³ /m ²

7.1. Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

RUBIERA: RU-120/15



Arquetas

Arqueta tipo 2 dimensiones int 2,50x2,50x2,30 m, SAT Antas y Vera (AL)

Fecha: 19/12/23

RUBIERA PREDISA
Canto total del forjado: 15 cm
Espesor de la capa de compresión: 0 cm
Ancho de la placa: 1200 mm
Ancho mínimo de la placa: 300 mm
Entrega mínima: 8 cm
Entrega máxima: 20 cm
Entrega lateral: 5 cm
Hormigón de la placa: HA-45, $Y_c=1.35$
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $Y_c=1.5$
Acero de negativos: B 500 S, $Y_s=1.15$
Peso propio: 2.4 kN/m²
Volumen de hormigón: 0 m³/m²

Esfuerzos por bandas de 1 m

Referencia	Flexión positiva							Cortante Último kN/m
	Momento		Rigidez		Momento de servicio Según la clase de exposición (1)			
	Último kN·m/m	Fisura	Total kN·m ² /m	Fisura	I	II	III	
15A	32.9	29.0	9940.0	1800.0	13.6	22.4	26.9	87.4
15B	45.4	34.7	9990.0	2050.0	19.1	28.0	32.6	89.8
15C	63.3	42.3	10100.0	2300.0	26.4	35.4	40.1	89.5
15D	72.8	46.2	10120.0	2440.0	30.3	39.3	44.0	87.5
15E	86.2	51.7	10150.0	2590.0	35.7	44.8	49.5	85.5
15F	96.0	56.0	10200.0	2670.0	39.9	49.1	53.9	86.0
15G	100.6	58.1	10230.0	2700.0	41.9	51.1	55.9	86.3
15H	109.0	61.9	10270.0	2740.0	45.6	54.9	59.7	86.7

No hay datos de flexión negativa.

(1) Según la clase de exposición:

- Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
- Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)
- Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

APÉNDICE 3: LISTADOS ARQUETA T3 DIMENSIONES INT. 3,00 X 3,00 X 2,50

ÍNDICE

1. ACCIONES CONSIDERADAS.....	2
1.1. Gravitatorias.....	2
1.2. Viento.....	2
1.3. Sismo.....	2
1.4. Hipótesis de carga.....	2
1.5. Leyes de presiones sobre muros.....	2
2. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS.....	2
3. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	3
3.1. Muros.....	3
4. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....	3
4.1. Losas de cimentación.....	3
5. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	4
5.1. Materiales.....	4
5.1.1. Hormigones.....	4
5.1.2. Aceros por elemento y posición.....	4
5.2. Esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis.....	4
5.3. Arranques de pilares, pantallas y muros por hipótesis.....	4
5.4. Pésimos de pilares, pantallas y muros.....	5
5.4.1. Muros.....	5
5.5. Listado de armaduras de muros de hormigón.....	6
5.6. Sumatorio de esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis y planta.....	6
5.6.1. Resumido.....	6
6. COMPROBACIONES E.L.U.....	7
6.1. Vigas.....	7
6.1.1. Cimentación.....	7
7. LISTADO DE PAÑOS.....	7
7.1. Autorización de uso.....	7



Arquetas

Arqueta tipo 3 dimensiones int 3,00x3,00x2,50 m, SAT Antas y Vera (AL)

Fecha: 19/12/23

1. ACCIONES CONSIDERADAS

1.1. Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas muertas (kN/m ²)
Tapa arqueta	1.0	0.8
Cimentación	1.0	0.5

1.2. Viento

Sin acción de viento

1.3. Sismo

Sin acción de sismo

1.4. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso
-------------	----------------------------------------------------

1.5. Leyes de presiones sobre muros

Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
Empuje de Defecto (Primera situación de relleno)	Cargas muertas	Con relleno: Cota 2.30 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida 11.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno 26.00 Grados Evacuación por drenaje 90.00 %	M1, M2, M3, M4
Empuje de Defecto (Segunda situación de relleno)	Sobrecarga de uso	Con relleno: Cota 2.30 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida 11.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno 26.00 Grados Evacuación por drenaje 90.00 % Carga 1: Tipo: Uniforme Valor: 3.00 kN/m ²	M1, M2, M3, M4

2. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Tapa arqueta	1	Tapa arqueta	2.65	2.65
0	Cimentación				0.00



Arquetas

Arqueta tipo 3 dimensiones int 3,00x3,00x2,50 m, SAT Antas y Vera (AL)

Fecha: 19/12/23

3. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

3.1. Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(0.15, 0.16)	(0.15, 3.45)	1	0.15+0.15=0.3
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(0.15, 3.45)	(3.46, 3.45)	1	0.15+0.15=0.3
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(3.46, 0.16)	(3.46, 3.45)	1	0.15+0.15=0.3
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(0.15, 0.16)	(3.46, 0.16)	1	0.15+0.15=0.3

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro	
M1	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.110 MPa -Situaciones accidentales: 0.160 MPa Módulo de balasto: 2143.00 kN/m ³	Tensiones admisibles
M2	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.110 MPa -Situaciones accidentales: 0.160 MPa Módulo de balasto: 2143.00 kN/m ³	Tensiones admisibles
M3	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.110 MPa -Situaciones accidentales: 0.160 MPa Módulo de balasto: 2143.00 kN/m ³	Tensiones admisibles
M4	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.110 MPa -Situaciones accidentales: 0.160 MPa Módulo de balasto: 2143.00 kN/m ³	Tensiones admisibles

4. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

4.1. Losas de cimentación

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (kN/m ³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (MPa)	Tensión admisible en situaciones accidentales (MPa)
Todas	30	2143.00	0.110	0.160



Arquetas

Arqueta tipo 3 dimensiones int 3,00x3,00x2,50 m, SAT Antas y Vera (AL)

Fecha: 19/12/23

5. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

5.1. Materiales

5.1.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	31476

5.1.2. Aceros por elemento y posición

5.1.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

5.1.2.2. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S 235	235	210
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	275	210

5.2. Esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis

▪ Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

▪ Nota:

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M1	Tapa arqueta	30.0	0.00/2.65	Peso propio	69.7	4.9	0.0	6.9	-0.0	0.0	5.2	-0.0	0.0	0.2	-0.0	-0.0
				Cargas muertas	3.3	0.2	0.1	28.2	-0.1	0.1	1.0	-0.0	-0.0	-3.2	-0.0	0.3
				Sobrecarga de uso	3.4	0.2	0.0	2.6	-0.0	0.0	1.2	-0.0	-0.0	-1.3	-0.0	0.0
M2	Tapa arqueta	30.0	0.00/2.65	Peso propio	72.1	0.1	-3.4	0.0	-4.1	0.0	14.9	-0.2	-0.2	0.0	0.3	-0.1
				Cargas muertas	2.4	0.1	-0.2	-0.3	-29.3	0.2	4.6	-0.0	0.1	-0.7	4.2	2.1
				Sobrecarga de uso	3.6	0.0	-0.1	-0.0	-2.6	0.0	5.6	-0.1	0.0	-0.2	1.6	0.4
M3	Tapa arqueta	30.0	0.00/2.65	Peso propio	69.7	-4.9	0.0	-7.0	-0.0	-0.0	5.4	0.0	0.1	-0.2	0.0	0.0
				Cargas muertas	2.9	-0.2	0.0	-27.6	0.1	-0.0	1.3	0.2	-0.4	4.4	-0.1	-0.5
				Sobrecarga de uso	3.3	-0.2	0.0	-2.5	0.0	0.0	1.4	0.0	-0.0	1.6	-0.0	-0.1
M4	Tapa arqueta	30.0	0.00/2.65	Peso propio	72.2	0.1	3.4	0.0	4.1	-0.0	15.0	-0.1	0.2	-0.0	-0.3	0.1
				Cargas muertas	2.5	0.1	0.2	-0.3	29.3	-0.3	4.3	-0.6	-0.2	-0.5	-4.0	-2.1
				Sobrecarga de uso	3.6	0.0	0.1	-0.1	2.6	-0.1	5.6	-0.1	-0.0	-0.2	-1.5	-0.4

5.3. Arranques de pilares, pantallas y muros por hipótesis

▪ Nota:

Los esfuerzos de pantallas y muros son en ejes generales y referidos al centro de gravedad de la pantalla o muro en la planta.



Arquetas

Arqueta tipo 3 dimensiones int 3,00x3,00x2,50 m, SAT Antas y Vera (AL)

Fecha: 19/12/23

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M1	Peso propio	69.7	4.9	0.0	6.9	-0.0	0.0
	Cargas muertas	3.3	0.2	0.1	28.2	-0.1	0.1
	Sobrecarga de uso	3.4	0.2	0.0	2.6	-0.0	0.0
M2	Peso propio	72.1	0.1	-3.4	0.0	-4.1	0.0
	Cargas muertas	2.4	0.1	-0.2	-0.3	-29.3	0.2
	Sobrecarga de uso	3.6	0.0	-0.1	-0.0	-2.6	0.0
M3	Peso propio	69.7	-4.9	0.0	-7.0	-0.0	-0.0
	Cargas muertas	2.9	-0.2	0.0	-27.6	0.1	-0.0
	Sobrecarga de uso	3.3	-0.2	0.0	-2.5	0.0	0.0
M4	Peso propio	72.2	0.1	3.4	0.0	4.1	-0.0
	Cargas muertas	2.5	0.1	0.2	-0.3	29.3	-0.3
	Sobrecarga de uso	3.6	0.0	0.1	-0.1	2.6	-0.1

5.4. Pésimos de pilares, pantallas y muros

5.4.1. Muros

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M1: Longitud: 329.3 cm [Nudo inicial: 0.15;0.16 -> Nudo final: 0.15;3.45]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Tapa arqueta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.46	-54.68	-5.79	-0.45	-1.74	-0.52	-0.15	---	---
	Arm. horz. der.	0.61	-12.58	-27.53	1.98	0.25	-7.81	0.51	---	---
	Arm. vert. izq.	0.53	-35.82	-9.83	1.07	4.91	3.27	0.16	---	---
	Arm. horz. izq.	0.33	-19.42	-14.58	0.32	5.06	4.27	0.26	---	---
	Hormigón	2.13	-12.58	-27.53	1.98	0.25	-7.81	0.51	---	---
	Arm. transve.	0.63	-13.90	-19.47	6.25	---	---	---	-3.23	6.62

Muro M2: Longitud: 331.8 cm [Nudo inicial: 0.15;3.45 -> Nudo final: 3.46;3.45]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Tapa arqueta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.46	-52.11	-6.58	1.83	-2.00	-0.25	-0.42	---	---
	Arm. horz. der.	0.57	-6.87	-25.45	0.32	0.14	-7.27	-0.29	---	---
	Arm. vert. izq.	0.56	-35.17	-9.40	3.19	5.45	3.17	-0.11	---	---
	Arm. horz. izq.	0.34	-17.95	-12.11	0.15	5.01	4.64	0.48	---	---
	Hormigón	2.04	-6.87	-25.45	0.32	0.14	-7.27	-0.29	---	---
	Arm. transve.	0.92	-20.54	-18.64	10.56	---	---	---	-0.78	10.72

Muro M3: Longitud: 329.3 cm [Nudo inicial: 3.46;0.16 -> Nudo final: 3.46;3.45]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Tapa arqueta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.52	-34.97	-10.10	0.95	-4.77	-3.31	-0.21	---	---
	Arm. horz. der.	0.33	-18.73	-13.65	0.10	-4.95	-4.36	0.03	---	---



Arquetas

Arqueta tipo 3 dimensiones int 3,00x3,00x2,50 m, SAT Antas y Vera (AL)

Fecha: 19/12/23

Muro M3: Longitud: 329.3 cm [Nudo inicial: 3.46;0.16 -> Nudo final: 3.46;3.45]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
	Arm. vert. izq.	0.46	-54.46	-5.78	-0.51	1.77	0.47	0.15	---	---
	Arm. horz. izq.	0.66	-13.21	-30.57	0.80	1.05	8.25	-0.15	---	---
	Hormigón	2.27	-13.21	-30.57	0.80	-0.26	8.25	-0.15	---	---
	Arm. transve.	0.70	-14.51	-18.61	-6.07	---	---	---	1.98	7.98

Muro M4: Longitud: 331.8 cm [Nudo inicial: 0.15;0.16 -> Nudo final: 3.46;0.16]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Tapa arqueta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.56	-35.15	-9.50	3.20	-5.41	-3.16	0.09	---	---
	Arm. horz. der.	0.33	-17.56	-12.25	-0.06	-4.97	-4.54	-0.50	---	---
	Arm. vert. izq.	0.46	-52.10	-6.58	1.81	1.99	0.25	0.41	---	---
	Arm. horz. izq.	0.57	-6.64	-25.02	0.08	0.75	7.24	0.30	---	---
	Hormigón	2.03	-6.64	-25.02	0.08	-0.13	7.24	0.30	---	---
	Arm. transve.	0.91	-20.88	-18.17	10.72	---	---	---	0.96	-10.56

5.5. Listado de armaduras de muros de hormigón

Muro M1: Longitud: 329.3 cm [Nudo inicial: 0.15;0.16 -> Nudo final: 0.15;3.45]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal			F.C. (%)	Estado	
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)			Sep.hor (cm)
Cimentación - Tapa arqueta	30.0	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M2: Longitud: 331.8 cm [Nudo inicial: 0.15;3.45 -> Nudo final: 3.46;3.45]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal			F.C. (%)	Estado	
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)			Sep.hor (cm)
Cimentación - Tapa arqueta	30.0	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M3: Longitud: 329.3 cm [Nudo inicial: 3.46;0.16 -> Nudo final: 3.46;3.45]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal			F.C. (%)	Estado	
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)			Sep.hor (cm)
Cimentación - Tapa arqueta	30.0	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M4: Longitud: 331.8 cm [Nudo inicial: 0.15;0.16 -> Nudo final: 3.46;0.16]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal			F.C. (%)	Estado	
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)			Sep.hor (cm)
Cimentación - Tapa arqueta	30.0	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

5.6. Sumatorio de esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis y planta

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

5.6.1. Resumido

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
Cimentación	0.00	Peso propio	283.7	512.4	512.0	0.0	0.0	0.0
		Cargas muertas	11.1	19.5	20.1	0.0	0.0	0.5
		Sobrecarga de uso	13.9	25.0	25.1	0.0	0.0	0.1



6. COMPROBACIONES E.L.U.

6.1. Vigas

6.1.1. Cimentación

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)	Estado
	-	
B2 - B3	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE
B0 - B1	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE
B2 - B0	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE
B3 - B1	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE

Notación:
-: -
x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)	Estado
	-	
B2 - B3	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE
B0 - B1	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE
B2 - B0	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE
B3 - B1	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE

Notación:
-: -
x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

7. LISTADO DE PAÑOS

Placas aligeradas consideradas

Nombre	Descripción
RUBIERA: RU-120/15	RUBIERA PREDISAS Canto total del forjado: 15 cm Espesor de la capa de compresión: 0 cm Ancho de la placa: 1200 mm Ancho mínimo de la placa: 300 mm Entrega mínima: 8 cm Entrega máxima: 20 cm Entrega lateral: 5 cm Hormigón de la placa: HA-45, $Y_c=1.35$ Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $Y_c=1.5$ Acero de negativos: B 500 S, $Y_s=1.15$ Peso propio: 2.4 kN/m ² Volumen de hormigón: 0 m ³ /m ²

7.1. Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

RUBIERA: RU-120/15



Arquetas

Arqueta tipo 3 dimensiones int 3,00x3,00x2,50 m, SAT Antas y Vera (AL)

Fecha: 19/12/23

RUBIERA PREDISA
Canto total del forjado: 15 cm
Espesor de la capa de compresión: 0 cm
Ancho de la placa: 1200 mm
Ancho mínimo de la placa: 300 mm
Entrega mínima: 8 cm
Entrega máxima: 20 cm
Entrega lateral: 5 cm
Hormigón de la placa: HA-45, $Y_c=1.35$
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $Y_c=1.5$
Acero de negativos: B 500 S, $Y_s=1.15$
Peso propio: 2.4 kN/m^2
Volumen de hormigón: $0 \text{ m}^3/\text{m}^2$

Esfuerzos por bandas de 1 m

Referencia	Flexión positiva							Cortante Último kN/m
	Momento		Rigidez		Momento de servicio Según la clase de exposición (1)			
	Último kN·m/m	Fisura	Total kN·m ² /m	Fisura	I	II	III	
15A	32.9	29.0	9940.0	1800.0	13.6	22.4	26.9	87.4
15B	45.4	34.7	9990.0	2050.0	19.1	28.0	32.6	89.8
15C	63.3	42.3	10100.0	2300.0	26.4	35.4	40.1	89.5
15D	72.8	46.2	10120.0	2440.0	30.3	39.3	44.0	87.5
15E	86.2	51.7	10150.0	2590.0	35.7	44.8	49.5	85.5
15F	96.0	56.0	10200.0	2670.0	39.9	49.1	53.9	86.0
15G	100.6	58.1	10230.0	2700.0	41.9	51.1	55.9	86.3
15H	109.0	61.9	10270.0	2740.0	45.6	54.9	59.7	86.7

No hay datos de flexión negativa.

(1) Según la clase de exposición:

- Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
- Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)
- Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

APÉNDICE 4: LISTADOS ARQUETA T4 DIMENSIONES INT. 3,30 X 3,30 X 2,80

ÍNDICE

1. ACCIONES CONSIDERADAS.....	2
1.1. Gravitatorias.....	2
1.2. Viento.....	2
1.3. Sismo.....	2
1.4. Hipótesis de carga.....	2
1.5. Leyes de presiones sobre muros.....	2
2. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS.....	2
3. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	3
3.1. Muros.....	3
4. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....	3
4.1. Losas de cimentación.....	3
5. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	4
5.1. Materiales.....	4
5.1.1. Hormigones.....	4
5.1.2. Aceros por elemento y posición.....	4
5.2. Esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis.....	4
5.3. Arranques de pilares, pantallas y muros por hipótesis.....	4
5.4. Pésimos de pilares, pantallas y muros.....	5
5.4.1. Muros.....	5
5.5. Listado de armaduras de muros de hormigón.....	6
5.6. Sumatorio de esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis y planta.....	6
5.6.1. Resumido.....	6
6. COMPROBACIONES E.L.U.....	7
6.1. Vigas.....	7
6.1.1. Cimentación.....	7
7. LISTADO DE PAÑOS.....	7
7.1. Autorización de uso.....	7



Arquetas

Arqueta tipo 4 dimensiones int 3,30x3,30x2,80 m, SAT Antas y Vera (AL)

Fecha: 19/12/23

1. ACCIONES CONSIDERADAS

1.1. Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas muertas (kN/m ²)
Tapa arqueta	1.0	0.8
Cimentación	1.0	0.5

1.2. Viento

Sin acción de viento

1.3. Sismo

Sin acción de sismo

1.4. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso
-------------	----------------------------------------------------

1.5. Leyes de presiones sobre muros

Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
Empuje de Defecto (Primera situación de relleno)	Cargas muertas	Con relleno: Cota 2.30 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida 11.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno 26.00 Grados Evacuación por drenaje 90.00 %	M1, M2, M3, M4
Empuje de Defecto (Segunda situación de relleno)	Sobrecarga de uso	Con relleno: Cota 2.30 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida 11.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno 26.00 Grados Evacuación por drenaje 90.00 % Carga 1: Tipo: Uniforme Valor: 3.00 kN/m ²	M1, M2, M3, M4

2. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Tapa arqueta	1	Tapa arqueta	2.95	2.95
0	Cimentación				0.00



Arquetas

Arqueta tipo 4 dimensiones int 3,30x3,30x2,80 m, SAT Antas y Vera (AL)

Fecha: 19/12/23

3. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

3.1. Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(0.15, 0.16)	(0.15, 3.75)	1	0.15+0.15=0.3
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(0.15, 3.75)	(3.77, 3.75)	1	0.15+0.15=0.3
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(3.77, 0.16)	(3.77, 3.75)	1	0.15+0.15=0.3
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(0.15, 0.16)	(3.77, 0.16)	1	0.15+0.15=0.3

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro	
M1	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.110 MPa -Situaciones accidentales: 0.160 MPa Módulo de balasto: 1875.00 kN/m ³	Tensiones admisibles
M2	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.110 MPa -Situaciones accidentales: 0.160 MPa Módulo de balasto: 1875.00 kN/m ³	Tensiones admisibles
M3	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.110 MPa -Situaciones accidentales: 0.160 MPa Módulo de balasto: 1875.00 kN/m ³	Tensiones admisibles
M4	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 0.110 MPa -Situaciones accidentales: 0.160 MPa Módulo de balasto: 1875.00 kN/m ³	Tensiones admisibles

4. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

4.1. Losas de cimentación

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (kN/m ³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (MPa)	Tensión admisible en situaciones accidentales (MPa)
Todas	30	1875.00	0.110	0.160



Arquetas

Arqueta tipo 4 dimensiones int 3,30x3,30x2,80 m, SAT Antas y Vera (AL)

Fecha: 19/12/23

5. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

5.1. Materiales

5.1.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	31476

5.1.2. Aceros por elemento y posición

5.1.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

5.1.2.2. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S 235	235	210
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	275	210

5.2. Esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis

▪ Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

▪ Nota:

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M1	Tapa arqueta	30.0	0.00/2.95	Peso propio	85.3	4.8	0.0	5.4	0.0	-0.0	5.7	-0.0	-0.0	0.1	0.0	0.0
				Cargas muertas	3.2	0.2	0.1	33.5	-0.2	0.3	1.0	-0.0	0.1	-1.1	-0.1	-0.3
				Sobrecarga de uso	3.9	0.2	0.0	3.0	-0.0	0.0	1.4	-0.0	0.0	-0.8	-0.0	-0.1
M2	Tapa arqueta	30.0	0.00/2.95	Peso propio	86.7	0.0	-5.0	-0.0	-5.7	0.0	17.7	-0.0	-0.2	-0.0	0.5	0.0
				Cargas muertas	3.3	0.0	-0.2	-0.1	-33.5	0.1	5.4	-0.0	0.0	0.1	0.5	-0.3
				Sobrecarga de uso	4.2	0.0	-0.2	-0.0	-3.1	0.0	6.7	0.0	-0.0	0.0	0.8	-0.0
M3	Tapa arqueta	30.0	0.00/2.95	Peso propio	85.2	-4.8	0.0	-5.4	0.0	0.0	5.7	0.0	-0.0	-0.1	0.0	-0.0
				Cargas muertas	3.1	-0.2	0.1	-33.4	-0.2	-0.3	1.0	0.0	0.1	1.0	-0.1	0.3
				Sobrecarga de uso	3.9	-0.2	0.0	-3.0	-0.0	-0.0	1.4	0.0	0.0	0.7	-0.0	0.1
M4	Tapa arqueta	30.0	0.00/2.95	Peso propio	86.7	0.0	5.0	-0.0	5.7	-0.0	17.7	-0.0	0.2	-0.0	-0.5	-0.0
				Cargas muertas	3.4	0.0	0.2	-0.1	33.9	-0.1	5.5	0.0	-0.0	0.1	-0.3	0.3
				Sobrecarga de uso	4.2	0.0	0.2	-0.0	3.1	-0.0	6.8	0.0	0.0	0.0	-0.8	0.0

5.3. Arranques de pilares, pantallas y muros por hipótesis

▪ Nota:

Los esfuerzos de pantallas y muros son en ejes generales y referidos al centro de gravedad de la pantalla o muro en la planta.



Arquetas

Arqueta tipo 4 dimensiones int 3,30x3,30x2,80 m, SAT Antas y Vera (AL)

Fecha: 19/12/23

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M1	Peso propio	85.3	4.8	0.0	5.4	0.0	-0.0
	Cargas muertas	3.2	0.2	0.1	33.5	-0.2	0.3
	Sobrecarga de uso	3.9	0.2	0.0	3.0	-0.0	0.0
M2	Peso propio	86.7	0.0	-5.0	-0.0	-5.7	0.0
	Cargas muertas	3.3	0.0	-0.2	-0.1	-33.5	0.1
	Sobrecarga de uso	4.2	0.0	-0.2	-0.0	-3.1	0.0
M3	Peso propio	85.2	-4.8	0.0	-5.4	0.0	0.0
	Cargas muertas	3.1	-0.2	0.1	-33.4	-0.2	-0.3
	Sobrecarga de uso	3.9	-0.2	0.0	-3.0	-0.0	-0.0
M4	Peso propio	86.7	0.0	5.0	-0.0	5.7	-0.0
	Cargas muertas	3.4	0.0	0.2	-0.1	33.9	-0.1
	Sobrecarga de uso	4.2	0.0	0.2	-0.0	3.1	-0.0

5.4. Pésimos de pilares, pantallas y muros

5.4.1. Muros

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M1: Longitud: 359.3 cm [Nudo inicial: 0.15;0.16 -> Nudo final: 0.15;3.75]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Tapa arqueta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.56	-61.81	-7.81	2.43	-2.66	-0.34	-0.34	---	---
	Arm. horz. der.	0.65	-12.39	-28.06	-1.74	-1.17	-8.43	-0.73	---	---
	Arm. vert. izq.	0.60	-41.21	-9.63	4.29	5.41	3.40	-0.32	---	---
	Arm. horz. izq.	0.37	-21.50	-13.05	-2.27	4.90	5.11	-0.13	---	---
	Hormigón	2.28	-12.39	-28.06	-1.74	0.25	-8.43	-0.73	---	---
	Arm. transve.	0.72	-15.42	-18.72	-5.93	---	---	---	-4.40	-7.15

Muro M2: Longitud: 361.8 cm [Nudo inicial: 0.15;3.75 -> Nudo final: 3.77;3.75]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Tapa arqueta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.57	-62.35	-7.88	1.82	-2.74	-0.35	-0.39	---	---
	Arm. horz. der.	0.65	-13.09	-30.73	-2.27	0.26	-8.00	0.30	---	---
	Arm. vert. izq.	0.62	-43.70	-9.12	3.27	5.49	3.36	-0.26	---	---
	Arm. horz. izq.	0.33	-23.71	-12.85	-0.42	5.00	4.48	0.02	---	---
	Hormigón	2.22	-13.09	-30.73	-2.27	0.26	-8.00	0.30	---	---
	Arm. transve.	0.69	-17.48	-16.00	-1.29	---	---	---	-2.77	7.57

Muro M3: Longitud: 359.3 cm [Nudo inicial: 3.77;0.16 -> Nudo final: 3.77;3.75]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Tapa arqueta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.60	-41.21	-9.68	4.29	-5.40	-3.39	0.31	---	---
	Arm. horz. der.	0.37	-21.46	-13.19	-2.30	-4.89	-5.09	0.13	---	---



Arquetas

Arqueta tipo 4 dimensiones int 3,30x3,30x2,80 m, SAT Antas y Vera (AL)

Fecha: 19/12/23

Muro M3: Longitud: 359.3 cm [Nudo inicial: 3.77;0.16 -> Nudo final: 3.77;3.75]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
	Arm. vert. izq.	0.56	-61.83	-7.81	2.43	2.66	0.34	0.34	---	---
	Arm. horz. izq.	0.63	-12.48	-27.64	-2.02	1.16	8.12	0.75	---	---
	Hormigón	2.20	-12.48	-27.64	-2.02	-0.25	8.12	0.75	---	---
	Arm. transve.	0.73	-15.30	-19.04	-6.02	---	---	---	4.59	7.16

Muro M4: Longitud: 361.8 cm [Nudo inicial: 0.15;0.16 -> Nudo final: 3.77;0.16]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Tapa arqueta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.62	-43.84	-8.78	3.23	-5.56	-3.38	0.25	---	---
	Arm. horz. der.	0.33	-23.86	-12.39	-0.48	-5.05	-4.54	-0.02	---	---
	Arm. vert. izq.	0.57	-62.34	-7.87	1.79	2.74	0.35	0.39	---	---
	Arm. horz. izq.	0.57	-12.58	-28.04	-1.82	1.90	6.92	-0.30	---	---
	Hormigón	1.96	-43.84	-8.78	3.23	-5.56	-3.38	0.25	---	---
	Arm. transve.	0.72	-17.21	-16.19	-0.79	---	---	---	3.84	-7.55

5.5. Listado de armaduras de muros de hormigón

Muro M1: Longitud: 359.3 cm [Nudo inicial: 0.15;0.16 -> Nudo final: 0.15;3.75]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal			F.C. (%)	Estado	
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)			Sep.hor (cm)
Cimentación - Tapa arqueta	30.0	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M2: Longitud: 361.8 cm [Nudo inicial: 0.15;3.75 -> Nudo final: 3.77;3.75]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal			F.C. (%)	Estado	
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)			Sep.hor (cm)
Cimentación - Tapa arqueta	30.0	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M3: Longitud: 359.3 cm [Nudo inicial: 3.77;0.16 -> Nudo final: 3.77;3.75]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal			F.C. (%)	Estado	
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)			Sep.hor (cm)
Cimentación - Tapa arqueta	30.0	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M4: Longitud: 361.8 cm [Nudo inicial: 0.15;0.16 -> Nudo final: 3.77;0.16]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal			F.C. (%)	Estado	
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)			Sep.hor (cm)
Cimentación - Tapa arqueta	30.0	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

5.6. Sumatorio de esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis y planta

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

5.6.1. Resumido

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
Cimentación	0.00	Peso propio	343.9	672.6	672.1	0.0	0.0	0.0
		Cargas muertas	13.0	25.4	25.4	0.0	0.0	0.0
		Sobrecarga de uso	16.2	31.8	31.7	0.0	0.0	0.0



6. COMPROBACIONES E.L.U.

6.1. Vigas

6.1.1. Cimentación

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)	Estado
	-	
B2 - B3	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE
B0 - B1	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE
B2 - B0	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE
B3 - B1	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE

Notación:
-: -
x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)	Estado
	-	
B2 - B3	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE
B0 - B1	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE
B2 - B0	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE
B3 - B1	N.P. ⁽¹⁾	NO PROCEDE

Notación:
-: -
x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

7. LISTADO DE PAÑOS

Placas aligeradas consideradas

Nombre	Descripción
RUBIERA: RU-120/15	RUBIERA PREDISAS Canto total del forjado: 15 cm Espesor de la capa de compresión: 0 cm Ancho de la placa: 1200 mm Ancho mínimo de la placa: 300 mm Entrega mínima: 8 cm Entrega máxima: 20 cm Entrega lateral: 5 cm Hormigón de la placa: HA-45, $Y_c=1.35$ Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $Y_c=1.5$ Acero de negativos: B 500 S, $Y_s=1.15$ Peso propio: 2.4 kN/m ² Volumen de hormigón: 0 m ³ /m ²

7.1. Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

RUBIERA: RU-120/15



Arquetas

Arqueta tipo 4 dimensiones int 3,30x3,30x2,80 m, SAT Antas y Vera (AL)

Fecha: 19/12/23

RUBIERA PREDISA
Canto total del forjado: 15 cm
Espesor de la capa de compresión: 0 cm
Ancho de la placa: 1200 mm
Ancho mínimo de la placa: 300 mm
Entrega mínima: 8 cm
Entrega máxima: 20 cm
Entrega lateral: 5 cm
Hormigón de la placa: HA-45, $Y_c=1.35$
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $Y_c=1.5$
Acero de negativos: B 500 S, $Y_s=1.15$
Peso propio: 2.4 kN/m²
Volumen de hormigón: 0 m³/m²

Esfuerzos por bandas de 1 m

Referencia	Flexión positiva							Cortante Último kN/m
	Momento		Rigidez		Momento de servicio Según la clase de exposición (1)			
	Último	Fisura	Total	Fisura	I	II	III	
15A	32.9	29.0	9940.0	1800.0	13.6	22.4	26.9	87.4
15B	45.4	34.7	9990.0	2050.0	19.1	28.0	32.6	89.8
15C	63.3	42.3	10100.0	2300.0	26.4	35.4	40.1	89.5
15D	72.8	46.2	10120.0	2440.0	30.3	39.3	44.0	87.5
15E	86.2	51.7	10150.0	2590.0	35.7	44.8	49.5	85.5
15F	96.0	56.0	10200.0	2670.0	39.9	49.1	53.9	86.0
15G	100.6	58.1	10230.0	2700.0	41.9	51.1	55.9	86.3
15H	109.0	61.9	10270.0	2740.0	45.6	54.9	59.7	86.7

No hay datos de flexión negativa.

(1) Según la clase de exposición:

- Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
- Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)
- Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

APÉNDICE 5: LISTADOS ARQUETA T5 DIMENSIONES INT. 6,80 X 4,50 X 2,50

ÍNDICE

1. ACCIONES CONSIDERADAS.....	2
1.1. Gravitatorias.....	2
1.2. Viento.....	2
1.3. Sismo.....	2
1.4. Hipótesis de carga.....	2
1.5. Leyes de presiones sobre muros.....	2
1.6. Listado de cargas.....	2
2. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS.....	3
3. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	3
3.1. Muros.....	3
4. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....	4
4.1. Losas de cimentación.....	4
5. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	4
5.1. Materiales.....	4
5.1.1. Hormigones.....	4
5.1.2. Aceros por elemento y posición.....	4
5.2. Esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis.....	5
5.3. Arranques de pilares, pantallas y muros por hipótesis.....	5
5.4. Pésimos de pilares, pantallas y muros.....	6
5.4.1. Muros.....	6
5.5. Listado de armaduras de muros de hormigón.....	7
5.6. Sumatorio de esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis y planta.....	8
5.6.1. Resumido.....	8
6. COMPROBACIONES E.L.U.....	8
6.1. Vigas.....	8
6.1.1. Cimentación.....	8



1. ACCIONES CONSIDERADAS

1.1. Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas muertas (kN/m ²)
Tapa arqueta	1.3	0.8
Cimentación	1.0	0.5

1.2. Viento

Sin acción de viento

1.3. Sismo

Sin acción de sismo

1.4. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso
-------------	----------------------------------------------------

1.5. Leyes de presiones sobre muros

Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
Empuje de Defecto (Primera situación de relleno)	Cargas muertas	Con relleno: Cota 2.10 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida 11.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados Evacuación por drenaje 90.00 %	M1, M2, M3, M5, M6, M7
Empuje de Defecto (Segunda situación de relleno)	Sobrecarga de uso	Con relleno: Cota 2.10 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida 11.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados Evacuación por drenaje 90.00 % Carga 1: Tipo: Uniforme Valor: 5.00 kN/m ²	M1, M2, M3, M5, M6, M7

1.6. Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Cimentación	Cargas muertas	Puntual	24.66	(2.29,3.67)
	Cargas muertas	Puntual	24.66	(2.33,1.73)
	Cargas muertas	Lineal	8.80	(5.00,2.12) (5.00,1.41)
	Cargas muertas	Lineal	12.30	(2.06,5.47) (2.56,5.47)
	Cargas muertas	Lineal	12.30	(0.16,3.89) (0.16,3.41)
	Cargas muertas	Lineal	8.80	(0.16,2.11) (0.16,1.39)



Arquetas

Arqueta tipo5 valvuleria de salida de balsa, SAT Antas y Vera (AL)

Fecha: 27/12/23

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Cargas muertas	Superficial	24.50	(0.35,7.08) (0.35,5.66) (4.79,5.66) (4.79,7.10)

2. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Tapa arqueta	1	Tapa arqueta	2.65	2.65
0	Cimentación				0.00

3. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

3.1. Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(0.17, 0.13)	(0.17, 5.46)	1	0.15+0.15=0.3
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(0.17, 0.13)	(4.99, 0.13)	1	0.15+0.15=0.3
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(4.99, 0.13)	(4.99, 5.46)	1	0.15+0.15=0.3
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(0.17, 5.46)	(4.99, 5.46)	1	0.15+0.15=0.3
M5	Muro de hormigón armado	0-1	(0.17, 5.46)	(0.17, 7.25)	1	0.15+0.15=0.3
M6	Muro de hormigón armado	0-1	(4.99, 5.46)	(4.99, 7.25)	1	0.15+0.15=0.3
M7	Muro de hormigón armado	0-1	(0.17, 7.25)	(4.99, 7.25)	1	0.15+0.15=0.3

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro	
M1	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 -Situaciones persistentes: 0.100 MPa -Situaciones accidentales: 0.150 MPa Módulo de balasto: 6281.00 kN/m ³	Tensiones admisibles
M2	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 -Situaciones persistentes: 0.100 MPa -Situaciones accidentales: 0.150 MPa Módulo de balasto: 6281.00 kN/m ³	Tensiones admisibles
M3	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 -Situaciones persistentes: 0.100 MPa -Situaciones accidentales: 0.150 MPa Módulo de balasto: 6281.00 kN/m ³	Tensiones admisibles
M4	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 -Situaciones persistentes: 0.100 MPa -Situaciones accidentales: 0.150 MPa Módulo de balasto: 6281.00 kN/m ³	Tensiones admisibles



Arquetas

Arqueta tipo5 valvuleria de salida de balsa, SAT Antas y Vera (AL)

Fecha: 27/12/23

Referencia	Zapata del muro	
M5	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 -Situaciones persistentes: 0.100 MPa -Situaciones accidentales: 0.150 MPa Módulo de balasto: 6281.00 kN/m ³	Tensiones admisibles
M6	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 -Situaciones persistentes: 0.100 MPa -Situaciones accidentales: 0.150 MPa Módulo de balasto: 6281.00 kN/m ³	Tensiones admisibles
M7	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 -Situaciones persistentes: 0.100 MPa -Situaciones accidentales: 0.150 MPa Módulo de balasto: 6281.00 kN/m ³	Tensiones admisibles

4. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

4.1. Losas de cimentación

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (kN/m ³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (MPa)	Tensión admisible en situaciones accidentales (MPa)
Todas	40	6281.00	0.100	0.150

5. ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

5.1. Materiales

5.1.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (MPa)	γ _c	Árido		E _c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	31476

5.1.2. Aceros por elemento y posición

5.1.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f _{yk} (MPa)	γ _s
Todos	B 500 S	500	1.15

5.1.2.2. Aceros en perfiles

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



Arquetas

Arqueta tipo5 valvuleria de salida de balsa, SAT Antas y Vera (AL)

Fecha: 27/12/23

5.2. Esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis

▪ Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

▪ Nota:

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M1	Tapa arqueta	30.0	0.00/2.65	Peso propio	116.8	26.6	7.5	24.4	7.4	5.8	29.4	2.6	-2.1	0.2	24.9	-1.2
				Cargas muertas	22.8	15.8	30.4	59.7	9.2	-14.2	7.6	0.5	2.4	-7.1	-4.0	1.9
				Sobrecarga de uso	11.2	5.2	1.0	12.4	0.2	-1.6	10.8	0.9	0.9	-4.6	-0.9	0.3
M2	Tapa arqueta	30.0	0.00/2.65	Peso propio	100.1	0.9	28.7	0.3	26.9	-0.3	22.7	-0.0	1.9	0.4	0.6	0.1
				Cargas muertas	-0.8	-1.7	10.9	0.4	53.9	0.2	4.8	-0.1	0.4	-0.2	-6.4	-0.2
				Sobrecarga de uso	9.2	-0.1	4.7	0.0	11.7	-0.1	8.8	0.0	0.6	-0.0	-3.4	0.0
M3	Tapa arqueta	30.0	0.00/2.65	Peso propio	118.5	-27.9	8.8	-24.5	8.2	-5.4	29.3	-2.6	-2.3	-0.8	25.0	1.8
				Cargas muertas	25.5	-16.9	34.9	-62.6	9.2	14.2	7.8	-0.5	2.9	7.9	-3.9	-2.5
				Sobrecarga de uso	11.2	-5.3	0.8	-12.9	0.3	1.6	10.8	-0.9	0.9	4.6	-0.9	-0.3
M4	Tapa arqueta	30.0	0.00/2.65	Peso propio	225.4	-0.4	-12.4	-1.0	-13.1	0.4	48.2	0.5	-1.0	-0.3	1.1	-0.1
				Cargas muertas	-25.3	-0.2	-3.7	0.1	-3.0	-1.0	3.5	-0.1	-0.1	0.3	-1.0	-0.1
				Sobrecarga de uso	8.7	-0.1	-0.3	-0.1	0.0	-0.1	12.7	0.0	-0.3	0.0	-0.0	-0.0
M5	Tapa arqueta	30.0	0.00/2.65	Peso propio	15.4	1.1	0.5	2.4	-12.4	0.5	-0.0	0.4	8.1	-0.4	-26.3	0.0
				Cargas muertas	4.5	-0.3	0.1	7.1	-6.3	0.3	2.0	-0.1	-0.8	1.2	4.1	0.1
				Sobrecarga de uso	1.6	0.2	0.0	1.3	-0.2	0.0	1.1	0.1	0.1	0.0	0.7	0.1
M6	Tapa arqueta	30.0	0.00/2.65	Peso propio	15.8	-1.1	0.3	-2.3	-13.4	-0.4	-0.1	-0.4	8.3	0.3	-26.4	-0.1
				Cargas muertas	2.7	0.4	0.2	-7.0	-6.8	-0.3	1.8	0.1	-0.7	-1.2	3.4	-0.1
				Sobrecarga de uso	1.6	-0.2	0.0	-1.3	-0.2	-0.0	1.1	-0.1	0.1	-0.0	0.8	-0.1
M7	Tapa arqueta	30.0	0.00/2.65	Peso propio	63.6	0.5	-3.5	0.7	-3.7	-0.1	10.5	-0.1	-1.2	0.6	1.0	0.0
				Cargas muertas	1.2	-2.6	-12.2	-0.9	-56.1	0.3	3.1	-0.0	-0.3	-0.8	7.8	-0.1
				Sobrecarga de uso	7.5	-0.0	-4.2	-0.0	-11.7	-0.0	5.7	0.0	-0.3	-0.0	3.7	-0.0

5.3. Arranques de pilares, pantallas y muros por hipótesis

▪ Nota:

Los esfuerzos de pantallas y muros son en ejes generales y referidos al centro de gravedad de la pantalla o muro en la planta.

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M1	Peso propio	116.8	26.6	7.5	24.4	7.4	5.8
	Cargas muertas	22.8	15.8	30.4	59.7	9.2	-14.2
	Sobrecarga de uso	11.2	5.2	1.0	12.4	0.2	-1.6
M2	Peso propio	100.1	0.9	28.7	0.3	26.9	-0.3
	Cargas muertas	-0.8	-1.7	10.9	0.4	53.9	0.2
	Sobrecarga de uso	9.2	-0.1	4.7	0.0	11.7	-0.1
M3	Peso propio	118.5	-27.9	8.8	-24.5	8.2	-5.4
	Cargas muertas	25.5	-16.9	34.9	-62.6	9.2	14.2
	Sobrecarga de uso	11.2	-5.3	0.8	-12.9	0.3	1.6
M4	Peso propio	225.4	-0.4	-12.4	-1.0	-13.1	0.4
	Cargas muertas	-25.3	-0.2	-3.7	0.1	-3.0	-1.0
	Sobrecarga de uso	8.7	-0.1	-0.3	-0.1	0.0	-0.1
M5	Peso propio	15.4	1.1	0.5	2.4	-12.4	0.5
	Cargas muertas	4.5	-0.3	0.1	7.1	-6.3	0.3
	Sobrecarga de uso	1.6	0.2	0.0	1.3	-0.2	0.0
M6	Peso propio	15.8	-1.1	0.3	-2.3	-13.4	-0.4
	Cargas muertas	2.7	0.4	0.2	-7.0	-6.8	-0.3
	Sobrecarga de uso	1.6	-0.2	0.0	-1.3	-0.2	-0.0
M7	Peso propio	63.6	0.5	-3.5	0.7	-3.7	-0.1
	Cargas muertas	1.2	-2.6	-12.2	-0.9	-56.1	0.3
	Sobrecarga de uso	7.5	-0.0	-4.2	-0.0	-11.7	-0.0



Arquetas

Arqueta tipo5 valvuleria de salida de balsa, SAT Antas y Vera (AL)

Fecha: 27/12/23

5.4. Pésimos de pilares, pantallas y muros

5.4.1. Muros

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M1: Longitud: 533.7 cm [Nudo inicial: 0.17;0.13 -> Nudo final: 0.17;5.46]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Tapa arqueta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	1.57	-65.14	-6.98	-7.22	-18.72	-2.72	0.51	---	---
	Arm. horz. der.	0.31	-26.72	-13.72	7.90	-8.28	-3.88	2.40	---	---
	Arm. vert. izq.	0.52	-68.29	-5.16	-4.27	1.37	-0.52	0.56	---	---
	Arm. horz. izq.	0.25	-40.87	-27.36	-24.28	-4.46	0.98	0.21	---	---
	Hormigón	5.30	-65.14	-6.98	-7.22	-18.72	-2.72	0.51	---	---
	Arm. transve.	4.36	-98.73	-57.74	-38.52	---	---	---	32.50	39.28

Muro M2: Longitud: 481.4 cm [Nudo inicial: 0.17;0.13 -> Nudo final: 4.99;0.13]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Tapa arqueta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.36	-47.14	-5.95	-0.19	-0.94	2.39	-0.64	---	---
	Arm. horz. der.	0.12	-15.75	-4.69	-1.43	-1.87	-1.52	-0.19	---	---
	Arm. vert. izq.	1.46	-47.14	-5.95	-0.19	18.92	2.39	-0.64	---	---
	Arm. horz. izq.	0.21	-11.40	-11.32	2.11	0.25	2.50	-0.26	---	---
	Hormigón	4.99	-47.14	-5.95	-0.19	18.92	2.39	-0.64	---	---
	Arm. transve.	2.38	-42.01	22.89	6.99	---	---	---	15.33	-23.29

Muro M3: Longitud: 533.7 cm [Nudo inicial: 4.99;0.13 -> Nudo final: 4.99;5.46]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Tapa arqueta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.51	-67.07	3.46	-10.50	-1.34	1.80	0.44	---	---
	Arm. horz. der.	0.26	-40.62	-28.56	-25.62	4.63	-0.99	-0.14	---	---
	Arm. vert. izq.	1.60	-63.64	-8.04	-0.39	19.44	2.46	0.63	---	---
	Arm. horz. izq.	0.40	-13.39	-15.84	-3.11	0.71	5.29	0.05	---	---
	Hormigón	5.46	-63.64	-8.04	-0.39	19.44	2.46	0.63	---	---
	Arm. transve.	4.54	-101.50	-61.21	-40.07	---	---	---	-33.18	-41.41

Muro M4: Longitud: 481.4 cm [Nudo inicial: 0.17;5.46 -> Nudo final: 4.99;5.46]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Tapa arqueta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.82	-80.23	-3.81	7.21	-4.86	-1.27	0.44	---	---
	Arm. horz. der.	0.21	-34.96	-18.55	-2.12	-4.05	-1.54	-0.15	---	---
	Arm. vert. izq.	0.70	-90.31	-6.29	0.42	1.81	-0.26	-0.09	---	---
	Arm. horz. izq.	0.22	-10.94	-16.92	-9.97	-0.22	1.98	0.02	---	---
	Hormigón	3.10	-76.06	2.91	18.67	-5.00	-1.22	0.73	---	---
	Arm. transve.	1.30	-112.21	-26.80	-33.61	---	---	---	6.34	13.88

Muro M5: Longitud: 178.7 cm [Nudo inicial: 0.17;5.46 -> Nudo final: 0.17;7.25]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Tapa arqueta	Arm. vert. der.	0.14	-10.93	-21.33	5.29	-1.06	-3.78	0.11	---	---



Arquetas

Arqueta tipo5 valvuleria de salida de balsa, SAT Antas y Vera (AL)

Fecha: 27/12/23

Muro M5: Longitud: 178.7 cm [Nudo inicial: 0.17;5.46 -> Nudo final: 0.17;7.25]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
(e=30.0 cm)	Arm. horz. der.	0.35	-10.93	-21.33	5.29	0.22	-3.78	0.11	---	---
	Arm. vert. izq.	0.19	-11.11	-16.00	14.58	1.92	2.65	-0.01	---	---
	Arm. horz. izq.	0.25	-11.11	-16.00	14.58	1.92	2.65	-0.01	---	---
	Hormigón	1.16	-10.93	-21.33	5.29	0.22	-3.78	0.11	---	---
	Arm. transve.	0.18	-6.33	-13.09	13.37	---	---	---	-1.74	-1.12

Muro M6: Longitud: 178.7 cm [Nudo inicial: 4.99;5.46 -> Nudo final: 4.99;7.25]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Tapa arqueta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.18	-10.23	-15.78	15.70	-1.94	-2.70	-0.00	---	---
	Arm. horz. der.	0.25	-10.23	-15.78	15.70	0.20	-2.70	-0.00	---	---
	Arm. vert. izq.	0.13	-10.79	-21.42	5.56	1.04	3.81	-0.13	---	---
	Arm. horz. izq.	0.35	-10.79	-21.42	5.56	1.04	3.81	-0.13	---	---
	Hormigón	1.17	-10.79	-21.42	5.56	-0.22	3.81	-0.13	---	---
	Arm. transve.	0.17	-10.23	-15.78	15.70	---	---	---	1.94	-0.61

Muro M7: Longitud: 481.4 cm [Nudo inicial: 0.17;7.25 -> Nudo final: 4.99;7.25]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Tapa arqueta (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.63	-20.50	-2.59	1.06	-8.15	-1.03	-0.02	---	---
	Arm. horz. der.	0.28	-14.49	-16.06	4.94	-0.29	-3.22	-0.10	---	---
	Arm. vert. izq.	0.40	-11.60	-8.10	0.23	5.29	3.85	0.10	---	---
	Arm. horz. izq.	0.27	-11.60	-8.10	0.23	5.29	3.85	0.10	---	---
	Hormigón	2.15	-19.98	-2.52	-0.71	-8.17	-1.03	-0.50	---	---
	Arm. transve.	0.88	-14.29	-7.15	-1.58	---	---	---	10.29	-0.16

5.5. Listado de armaduras de muros de hormigón

Muro M1: Longitud: 533.7 cm [Nudo inicial: 0.17;0.13 -> Nudo final: 0.17;5.46]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Tapa arqueta	30.0	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M2: Longitud: 481.4 cm [Nudo inicial: 0.17;0.13 -> Nudo final: 4.99;0.13]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Tapa arqueta	30.0	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M3: Longitud: 533.7 cm [Nudo inicial: 4.99;0.13 -> Nudo final: 4.99;5.46]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Tapa arqueta	30.0	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M4: Longitud: 481.4 cm [Nudo inicial: 0.17;5.46 -> Nudo final: 4.99;5.46]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Tapa arqueta	30.0	Ø10c/25 cm	Ø10c/25 cm	Ø10c/25 cm	Ø10c/25 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M5: Longitud: 178.7 cm [Nudo inicial: 0.17;5.46 -> Nudo final: 0.17;7.25]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Tapa arqueta	30.0	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M6: Longitud: 178.7 cm [Nudo inicial: 4.99;5.46 -> Nudo final: 4.99;7.25]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Tapa arqueta	30.0	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M7: Longitud: 481.4 cm [Nudo inicial: 0.17;7.25 -> Nudo final: 4.99;7.25]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Tapa arqueta	30.0	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	Ø10c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón



Arquetas

Arqueta tipo5 valvuleria de salida de balsa, SAT Antas y Vera (AL)

Fecha: 27/12/23

son suficientes.

5.6. Sumatorio de esfuerzos de pilares, pantallas y muros por hipótesis y planta

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

5.6.1. Resumen

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
Cimentación	0.00	Peso propio	655.7	1695.9	2591.5	0.0	0.0	0.0
		Cargas muertas	30.4	75.1	111.0	-3.1	0.0	11.2
		Sobrecarga de uso	51.0	131.1	188.3	-0.6	0.0	2.2

6. COMPROBACIONES E.L.U.

6.1. Vigas

6.1.1. Cimentación

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)		Estado
	-		
B0 - B1	N.P. ⁽¹⁾		NO PROCEDE
B2 - B3	N.P. ⁽¹⁾		NO PROCEDE
B4 - B5	N.P. ⁽¹⁾		NO PROCEDE
B0 - B2	N.P. ⁽¹⁾		NO PROCEDE
B2 - B4	N.P. ⁽¹⁾		NO PROCEDE
B1 - B3	N.P. ⁽¹⁾		NO PROCEDE
B3 - B5	N.P. ⁽¹⁾		NO PROCEDE

Notación:
 -: -
 x: Distancia al origen de la barra
 η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)		Estado
	-		
B0 - B1	N.P. ⁽¹⁾		NO PROCEDE
B2 - B3	N.P. ⁽¹⁾		NO PROCEDE
B4 - B5	N.P. ⁽¹⁾		NO PROCEDE
B0 - B2	N.P. ⁽¹⁾		NO PROCEDE
B2 - B4	N.P. ⁽¹⁾		NO PROCEDE
B1 - B3	N.P. ⁽¹⁾		NO PROCEDE
B3 - B5	N.P. ⁽¹⁾		NO PROCEDE

Notación:
 -: -
 x: Distancia al origen de la barra
 η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede



Arquetas

Arqueta tipo5 valvuleria de salida de balsa, SAT Antas y Vera (AL)

Fecha: 27/12/23

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)	Estado
<i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> ⁽⁴⁾ <i>No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</i>		