

**INFORME RELATIVO A MODIFICACIÓN  
DEL CONTRATO N.º 2023/38.  
MODIFICACIÓN N.º 1.**

**SEPTIEMBRE DE 2024**

## ÍNDICE

1. OBJETO: .....	3
2. CAUSA Y JUSTIFICACIÓN DE LA MODIFICACIÓN DEL CONTRATO. ....	3
3. ANALISIS DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS NECESARIOS PARA MODIFICAR EL CONTRATO. ....	5
4. PROPUESTA DE LA MODIFICACIÓN. ....	11
ANEXO I. DOCUMENTACION TÉCNICA. ....	12
ANEXO II. NOTA TÉCNICA. CÁLCULO ESTRUCTURAL DE LA ARQUETA DE REUNIÓN. .....	19
ANEXO III. PLANOS DE DETALLE. ....	20

## 1. OBJETO:

El presente informe tiene por objeto la modificación N.º 1 del contrato N.º 2023/38 denominado contrato de obras del proyecto “Colector de aguas pluviales en el entorno de la carretera de Carabaña, (T.M. de Campo Real)” no prevista en la documentación que rige la licitación. Dicha modificación se debe a la necesidad de adecuar las conexiones de la red de aguas pluviales y fecales en la confluencia entre la calle París, calle Ámsterdam y Paseo de Pozuelo para adaptarlas a las características del terreno de la excavación y el espacio disponible.

La necesidad de esta modificación requiere incorporar las unidades de obra no previstas en dicha documentación que se indican a continuación:

- PN-1 m<sup>2</sup> de encofrado plano madera para cimentaciones, soleras, pozos y arquetas.
- PN-2 m<sup>3</sup> de HA-30/F/20/XC2, XC3+XA1, XA2 o XC4+XA1, XA2 en elementos horizontales, con bomba.
- PN-3 m<sup>2</sup> Forjado viguetas prefabricadas 20+5 cm capa compresión HA-35/P/20.
- PN-4 m<sup>2</sup> Fábrica bloques hueco hormigón aligerado 50x20x30 cm relleno de hormigón.
- PN-5 ml Zuncho de hormigón armado 20x30 cm.
- PN-6 m<sup>2</sup> Pavimento continuo de hormigón impreso e=10 cm.
- PN-7 m<sup>2</sup> Mortero de terminación en superficie de losa para nivelación.

Como consecuencia de la introducción de estas unidades de obra, se puede producir un aumento de un 5 % sobre el precio del contrato primitivo. La modificación no altera las condiciones esenciales del contrato y se someterá la aprobación de la presente modificación al órgano de contratación del Canal de Isabel II.

## 2. CAUSA Y JUSTIFICACIÓN DE LA MODIFICACIÓN DEL CONTRATO.

Con fecha 9 de febrero de 2024 se adjudicó el contrato de obra de “COLECTOR DE AGUAS PLUVIALES EN EL ENTORNO DE LA CARRETERA DE CARABAÑA, T. M. DE CAMPO REAL (MADRID) a la empresa LICUAS, S. A., por importe de 633.872,16 €, excluido el IVA.

El contrato se formalizó en fecha 19 de febrero de 2024 y el acta de inicio de las obras se firmó, de conformidad con el contratista, en fecha 19 de marzo de 2024.

El objeto principal de estos trabajos consiste en la ejecución de un colector de aguas pluviales que discurriendo por las calles París, Ámsterdam, Paseo de Pozuelo y Avenida de Europa pueda evitar las inundaciones en episodios de lluvias intensas.

La solución planteada en proyecto para la confluencia de los colectores de la calle París, Ámsterdam y Paseo de Pozuelo consistía en un pozo de hormigón prefabricado de diámetro interior 1500 mm.

Durante la ejecución de las excavaciones en la confluencia de las calles París, Paseo de Pozuelo y Ámsterdam se ha comprobado que la disposición de los colectores actuales de aguas residuales y pluviales no se corresponde con lo que se había planteado en el proyecto inicial. Esto obligó, en un primer momento, a replantear la ubicación de los pozos de saneamiento previstos pero con el avance de los trabajos se comprobó la existencia de servicios de otras compañías que impedían la ejecución habitual de los pozos planteados, llevando a ser necesaria la ejecución de una arqueta de reunión para los colectores de

pluviales de la calle París, Paseo de Pozuelo y calle Ámsterdam, ya que estos tres colectores entrarían a la misma cota y por tanto anularían toda la superficie en el encuentro del pozo proyectado, por lo que se necesita más superficie de encuentro en el punto de reunión que refuerce estructuralmente este elemento. Además de esto, la escasa calidad del terreno de excavación ha generado derrumbes del terreno dejando parte de otros servicios al descubierto.

Después de estudiar distintas opciones para la ejecución de la arqueta, se ha optado por ejecutarla con un muro de bloque de hormigón armado hasta la altura que permite un mantenimiento adecuado de la misma. Como elemento de cierre de esta arqueta se colocará forjado de viguetas prefabricadas de hormigón con una capa superior de compresión respetando el hueco necesario para iniciar la boca de hombre que se conformará con fábrica de ladrillo.

El procedimiento constructivo necesario para la ejecución de estos trabajos será el siguiente:

- Excavación manual de la solera de la arqueta de reunión. No es posible realizar la excavación mecánica habitual debido a la presencia de servicios en sentido tanto longitudinal como transversal a la excavación de la zanja que impiden el uso de maquinaria.
- Suministro y colocación de hormigón de limpieza.
- Suministro y colocación de encofrado perimetral de la losa de cimentación.
- Suministro y colocación de armado superior e inferior de la losa de cimentación con la preparación de las esperas de arranque de los muros de la arqueta.
- Extendido y colocación de hormigón armado de la losa HA-30/F/20/XC2, XC3+XA1, XA2 o XC4+XA1, XA2.
- Colocación de los muros de bloque de hormigón con el armado correspondiente y el relleno de los huecos con hormigón y conformación de dos zunchos perimetrales; uno a la altura de la generatriz superior de los tubos de diámetro 1000 mm y otro en la última hilada de muros de bloque, previo al apoyo del forjado de viguetas prefabricadas.
- Suministro y vertido de mortero de terminación de superficie y nivelación en losa de hormigón.
- Colocación de viguetas prefabricadas de hormigón y posterior armado y hormigonado de la capa de compresión de 5 cm.
- Refuerzo perimetral de hormigón.
- Relleno de trasdós con gravilla hasta una altura de 1,80 m desde rasante final
- Muro de fábrica de ladrillo para la formación del acceso a la cámara.
- Colocación de marco y tapa de registro.
- Relleno de tierras de trasdós de muro hasta cota de hormigón de base de calzada.
- Extendido de base de hormigón de calzada
- Riego de imprimación
- Extendido de mezcla bituminosa en capa de rodadura

Durante todo el proceso de construcción será necesario la instalación del sistema de entibación que permita la ejecución de los trabajos en condiciones de seguridad, así como un sostenimiento de los servicios existentes en el área de actuación.

Así mismo, será necesario un bypass de todos los colectores que acometen a la cámara de reunión de tal forma que la llegada de agua no comprometa la ejecución de la misma ni de la excavación llevada a cabo para su emplazamiento.



La necesidad de esta modificación requiere incorporar unidades de obra no previstas en la documentación de proyecto y que se indican a continuación:

En el ANEXO I, documentación técnica, se adjunta un cuadro comparativo con las unidades del presupuesto del proyecto inicial, así como el de la modificación propuesta.

**AMPLIACIÓN DE PLAZO.** En el caso de la presente propuesta de modificación N.º 1, el plazo de ejecución de las obras se ampliará cuatro semanas.

### **3. ANALISIS DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS NECESARIOS PARA MODIFICAR EL CONTRATO.**

#### **3.1 Circunstancias que justifican la modificación:**

Seguidamente se exponen los motivos que justifican la necesidad de las modificaciones que se plantean, según lo dispuesto en los artículos 203, 204 a 207 y 242 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público. Así pues, estas modificaciones no están previstas en el pliego de cláusulas administrativas particulares, cumpliendo los requisitos expuestos en el Art. 205:

*1. Las modificaciones no previstas en el pliego de cláusulas administrativas particulares solo podrán realizarse cuando la modificación en cuestión cumpla los siguientes requisitos:*

- a) Que encuentre su justificación en alguno de los supuestos que se relacionan en el apartado segundo de este artículo.*
- b) Que se limite a introducir las variaciones estrictamente indispensables para responder a la causa objetiva que la haga necesaria.*

*2. Los supuestos que eventualmente podrían justificar una modificación no prevista, siempre y cuando esta cumpla todos los requisitos recogidos en el apartado primero de este artículo, son los siguientes:*

*a) Cuando deviniera necesario añadir obras, suministros o servicios adicionales a los inicialmente contratados, siempre y cuando se den los dos requisitos siguientes:*

*1º. Que el cambio de contratista no fuera posible por razones de tipo económico o técnico, por ejemplo que obligara al órgano de contratación a adquirir obras, servicios o suministros con características técnicas diferentes a los inicialmente contratados, cuando estas diferencias den lugar a incompatibilidades o a dificultades técnicas de uso o de mantenimiento que resulten desproporcionadas; y, asimismo, que el cambio de contratista generara inconvenientes significativos o un aumento sustancial de costes para el órgano de contratación.*

*En ningún caso se considerará un inconveniente significativo la necesidad de celebrar una nueva licitación para permitir el cambio de contratista.*

*2º. Que la modificación del contrato implique una modificación de la cuantía que no exceda, aislada o conjuntamente con otras modificaciones acordadas conforme a este artículo, del 50 por ciento de su precio inicial, IVA excluido.*

*b) Cuando la necesidad de modificar un contrato vigente se derive de circunstancias sobrevenidas y que fueran imprevisibles en el momento en que tuvo lugar la licitación del contrato, siempre y cuando se cumplan las tres condiciones siguientes:*

*1º. Que la necesidad de la modificación se derive de circunstancias que una Administración diligente no hubiera podido prever.*

2º. Que la modificación no altere la naturaleza global del contrato

3º. Que la modificación del contrato implique una alteración en su cuantía que no exceda, aislada o conjuntamente con otras modificaciones acordadas conforme a este artículo, del 50 por ciento de su precio inicial, IVA excluido.

c) Cuando las modificaciones no sean sustanciales. En este caso se tendrá que justificar especialmente la necesidad de las mismas, indicando las razones por las que esas prestaciones no se incluyeron en el contrato inicial.

Una modificación de un contrato se considerará sustancial cuando tenga como resultado un contrato de naturaleza materialmente diferente al celebrado en un principio. En cualquier caso, una modificación se considerará sustancial cuando se cumpla una o varias de las condiciones siguientes:

1º. Que la modificación introduzca condiciones que, de haber figurado en el procedimiento de contratación inicial, habrían permitido la selección de candidatos distintos de los seleccionados inicialmente o la aceptación de una oferta distinta a la aceptada inicialmente o habrían atraído a más participantes en el procedimiento de contratación.

En todo caso se considerará que se da el supuesto previsto en el párrafo anterior cuando la obra o el servicio resultantes del proyecto original o del pliego, respectivamente, más la modificación que se pretenda, requieran de una clasificación del contratista diferente a la que, en su caso, se exigió en el procedimiento de licitación original.

2º. Que la modificación altere el equilibrio económico del contrato en beneficio del contratista de una manera que no estaba prevista en el contrato inicial. En todo caso se considerará que se da el supuesto previsto en el párrafo anterior cuando, como consecuencia de la modificación que se pretenda realizar, se introducirían unidades de obra nuevas cuyo importe representaría más del 50 por ciento del presupuesto inicial del contrato.

3º. Que la modificación amplíe de forma importante el ámbito del contrato.

En todo caso se considerará que se da el supuesto previsto en el párrafo anterior cuando:

(i) El valor de la modificación suponga una alteración en la cuantía del contrato que exceda, aislada o conjuntamente, del 15 por ciento del precio inicial del mismo, IVA excluido, si se trata del contrato de obras o de un 10 por ciento, IVA excluido, cuando se refiera a los demás contratos, o bien que supere el umbral que en función del tipo de contrato resulte de aplicación de entre los señalados en los artículos 20 a 23.

(ii) Las obras, servicios o suministros objeto de modificación se hallen dentro del ámbito de otro contrato, actual o futuro, siempre que se haya iniciado la tramitación del expediente de contratación”.

Así pues, de conformidad con lo dispuesto en el apartado 2 b) del presente informe, se justifica la incorporación de las unidades de obra que se ajusten a las nuevas circunstancias referidas en el apartado 1, haciendo constar que de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 205 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público al tratarse de una modificación no prevista en pliego de cláusulas administrativas particulares:

a) Su justificación responde al supuesto establecido en el art. 205. 2. b) siendo una modificación derivada de circunstancias sobrevenidas no previsibles en el momento que tuvo lugar la licitación del contrato:

- No se conoce el trazado exacto de los servicios que discurren en las inmediaciones de la red de saneamiento que se pretende renovar ni las características del terreno son homogéneas en todo el entorno de la obra. Es por ello que las circunstancias que han llevado a esta modificación no eran previsibles en el momento que tuvo lugar la licitación del contrato.
- La modificación no altera la naturaleza global del contrato porque no sustituye las obras por otras diferentes ni se modifica el tipo de contrato.
- La modificación del contrato implica una alteración de su cuantía del 5 %, IVA excluido, inferior al 50 % de su precio inicial.

b) Se limita a introducir las variaciones estrictamente indispensables para responder a la causa objetiva que la hace necesaria.

En el ANEXO I de documentación técnica, se representa el comparativo económico respecto a las unidades recogidas en el proyecto que, con la modificación de las mediciones suponen la siguiente repercusión presupuestaria:

	PRESUPUESTO INICIAL	MODIFICACIÓN N.º 1	VARIACIÓN
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	626.665,50	659.980,56	33.315,06
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA	902.335,65	950.306,01	47.970,36
PRESUPUESTO DE ADJUDICACIÓN SIN IVA	633.872,16	667.570,34	33.698,18
PRESUPUESTO DE ADJUDICACIÓN CON IVA	766.985,31	807.760,10	40.774,79

### 3.2. Audiencia del redactor del proyecto.

Es necesario dar Audiencia al redactor del proyecto al no conocerse la causa que produce esta modificación en el momento de redacción del mismo.

### 3.3. Consentimiento del contratista y determinación de los nuevos precios.

Se procederá, en un plazo no inferior a tres días, a recabar el preceptivo consentimiento del contratista LICUAS, S. A., para incorporar las nuevas unidades de obra referidas en el apartado 1.

Para el cálculo de los precios nuevos se ha considerado el vigente convenio colectivo de la construcción, los costes empresariales asociados y costes de los medios auxiliares. Igualmente se han tomado como base los precios habituales de mercado.

- Descripción e importe del nuevo precio:

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letra</u>	<u>Importe</u>
PN_1	m <sup>2</sup>	Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.	Veintisiete euros con treinta y un céntimos.	28,95
PN_2	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/B/20/XC2, XC3+XA1,XA2 o HA-30/B/20/XC4+XA1,XA2, elaborado en central con cemento SR y vertido con bomba, colocado en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según CE vigente.	Ciento cincuenta y dos euros con setenta y ocho céntimos.	161,95
PN_3	m2	Forjado de viguetas pretensadas prefabricadas de hormigón, canto 20 cm, con capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-35/P/20/I, incluso parte proporcional de encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado y armadura de reparto de 15x30x6 con ayuda de grúa telescópica para montaje, terminado según normativa vigente.	Ciento treinta y tres euros con ochenta y un céntimos.	141,84
PN_4	ml	Fábrica de bloque hueco de hormigón aligerado para revestir de dimensiones 50x20x30 cm, recibida con mortero M-250 de cemento BL 22,5 incluso rejuntado y relleno interior de bloque con HA-30/F/20/XC2, XC3+XA1, XA2 o XC4+XA1, XA2, incluso limpieza de paños y piezas especiales, según normativa vigente.	Ciento veinticuatro euros con sesenta y cinco céntimos.	132,13
PN_5	ml	Zuncho de hormigón armado, según planos de detalle de armadura, de dimensiones 0,20 m de altura y 0,3 m. de espesor, formado por Hormigón HA-30/B/20/XC2, XC3+XA1, XA2 o HA-30/B/20/XC4+XA1, XA2, elaborado en central con cemento SR y vertido con bomba, colocado en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según CE vigente y acero B500S para armadura incluso parte proporcional de encofrado de madera y elementos auxiliares. Completamente terminado.	Sesenta euros con dieciséis céntimos.	63,77

PN_6	m2	Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/I, 10 cm de espesor y armado con mallazo de acero 15x15x5, endurecido y enriquecido superficialmente, acabado impreso en relieve mediante estampación de moldes de goma, incluso extendido, regleado, vibrado, aplicación de aditivos, impresión, curado y p.p. de juntas, lavado con agua a presión y aplicación de resinas de acabado.	Veintiocho euros con ochenta y dos céntimos.	30,55
PN_7	m2	Mortero de terminación para nivelación y pendientes, incluido suministro y colocación, en espesor de 4 a 8 centímetros, incluye terminación con acabado liso manual para obtención de pendientes. (Mortero de 450 Kg de cemento CEM-I 32,5/SR y arena de río (1:3))	Diez euros con treinta y un céntimos.	10,93

- Descomposición de precios:

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Descomposición</u>
PN_1	m <sup>2</sup>	Encofrado plano madera para cimentaciones, soleras, pozos y arquetas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mano de obra: 17,22 €</li> <li>- Maquinaria: 1,50 €</li> <li>- Materiales: 8,59 €</li> </ul> Suma: 27,31 € <ul style="list-style-type: none"> <li>- 6% Costes indirectos: 1,64 €</li> </ul> <b>TOTAL: 28,95 €</b>
PN_2	m3	HA-30/F/20/XC2, XC3+XA1, XA2 o XC4+XA1, XA2 en elementos horizontales, con bomba	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mano de obra: 10,26 €</li> <li>- Maquinaria: 19,29 €</li> <li>- Materiales: 123,23 €</li> </ul> Suma: 152,78 € <ul style="list-style-type: none"> <li>- 6% Costes indirectos: 9,17 €</li> </ul> <b>TOTAL: 161,95 €</b>
PN_3	m2	Forjado viguetas prefabricadas 20+5 cm capa compresión HA-35/P/20.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mano de obra: 15,66 €</li> <li>- Maquinaria: 5,59 €</li> <li>- Materiales: 112,57 €</li> </ul> Suma: 133,81 € <ul style="list-style-type: none"> <li>- 6% Costes indirectos: 8,03 €</li> </ul> <b>TOTAL: 141,84 €</b>
PN_4	m2	Fábrica bloques hueco hormigón aligerado 50x20x30 cm relleno de hormigón.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mano de obra: 10,65 €</li> <li>- Maquinaria: 12,85 €</li> <li>- Materiales: 101,15 €</li> </ul> Suma: 124,65 € <ul style="list-style-type: none"> <li>- 6% Costes indirectos: 7,48 €</li> </ul> <b>TOTAL: 132,13 €</b>

PN_5	ml	Zuncho de hormigón armado 20x30 cm.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mano de obra: 28,18 €</li><li>- Maquinaria: 9,30 €</li><li>- Materiales: 22,68 €</li></ul> Suma: 60,16 € <ul style="list-style-type: none"><li>- 6% Costes indirectos: €</li></ul> <b>TOTAL: 63,77 €</b>
PN_6	m2	Pavimento continuo de hormigón impreso e=10 cm.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mano de obra: 15,59 €</li><li>- Maquinaria: 0,16 €</li><li>- Materiales: 13,07 €</li></ul> Suma: 28,82 € <ul style="list-style-type: none"><li>- 6% Costes indirectos: 1,73 €</li></ul> <b>TOTAL: 30,55 €</b>
PN_7	m2	Mortero de terminación en superficie de losa para nivelación.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mano de obra: 8,11 €</li><li>- Maquinaria: 0,02 €</li><li>- Materiales: 2,18 €</li></ul> Suma: 10,31 € <ul style="list-style-type: none"><li>- 6% Costes indirectos: 0,583 €</li></ul> <b>TOTAL: 10,93 €</b>

#### 4. PROPUESTA DE LA MODIFICACIÓN.

A la vista de lo expuesto, y en cumplimiento de lo establecido en el artículo 242 de la LCSP, esta dirección facultativa solicita del órgano de contratación que se autorice el inicio del expediente Modificación N.º 1, de las obras comprendidas en el proyecto de "Colector de aguas pluviales en el entorno de la carretera de Carabaña, T.M. de Campo Real".

Madrid, a la fecha de la firma digital.

Firmado por MARÍA PAREDES  
MORALES el día 17/09/2024 con  
un certificado emitido por AC  
CAMERFIRMA FOR NATURAL PERSONS

Firmado por ELADIO VICENTE MUÑOZ  
MARTÍNEZ el día 17/09/2024 con un  
certificado emitido por AC CAMERFIRMA  
FOR NATURAL PERSONS - 2016

Maria Paredes Morales  
Directora de Obra

E. Vicente Muñoz Martínez  
Jefe de Área Técnica

## **ANEXO I. DOCUMENTACION TÉCNICA.**



Resumen comparativo del Presupuesto de Ejecución Material entre proyecto y modificación, por capítulos:

	PROYECTO	MODIFICACIÓN Nº 1	DIFERENCIA IMPORTE
ACT1: Av. GUADALAJARA-Ctra. LOECHES-Av. EUROPA	107.019,39	107.019,39	0,00
ACT2: CALLE AMSTERDAM	151.265,59	151.265,59	0,00
<b>ACT3: C/ PARÍS - Pº POZUELO - C/ AMSTERDAM</b>	<b>235.440,71</b>	<b>264.740,03</b>	<b>29.299,32</b>
MEDIDAS DE PROTECCIONES AMBIENTAL Y ARQUEOLÓGICA	1.574,79	1.574,79	0,00
<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	<b>119.073,93</b>	<b>122.315,87</b>	<b>3.241,94</b>
<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>12.291,09</b>	<b>13.064,89</b>	<b>773,80</b>
<b>PEM</b>	<b>626.665,50</b>	<b>659.980,56</b>	<b>33.315,06</b>
<b>PEC</b>	<b>745.731,95</b>	<b>785.376,87</b>	<b>39.644,92</b>
<b>ADJUDICACIÓN</b>	<b>633.872,16</b>	<b>667.570,33</b>	<b>5 %</b>

Tabla comparativa de las unidades de obra modificadas en el capítulo de ACT3: C/ París- Pº Pozuelo- C/ Amsterdam, GESTIÓN DE RESIDUOS Y SEGURIDAD Y SALUD.

		PROYECTO			MODIFICACIÓN N.º 1			DIFERENCIA IMPORTE
Código	Partida/ Concepto	Medición	Precio	TOTAL	Medición	Precio	TOTAL	
3. ACT3: C/ PARÍS – Pº POZUELO- C/ÁMSTERDAM								
P004	Levantado firme base hormigón hidráulico med. mecán. i/transport	9,94	26,03	258,74	22,50	26,03	585,68	326,94
P107	By pass de caudal existente durante la ejecución de la obra	16,00	13,68	218,88	46,00	13,68	629,28	410,40
P010	Excavación en zanja, med. mecán. cualquier tipo de terreno	151,98	11,53	1.752,33	277,5	11,53	3.199,58	1.447,25
P011	Excavación en zanja, med. manuales, cualquier terreno	0	38,55	0	37,50	38,55	1.445,63	1.445,63
P023	Refino nivelación fondo zanjas	36,80	1,58	58,14	0	0	0	-58,14
P012	Excavación en pozo, med.,ecán.cualquier tipo de terreno	13,84	12,44	172,17	0	0	0	-172,17
P013	Entibación metálicada cuajada en zanja y pozo a cualquier profun	132,16	17,95	2.372,27	96,00	17,95	1.723,20	-649,07
P014	Arena silícea zanjas	13,12	30,49	400,03	0	0	0	-400,03
P016	Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería	0	16,83	0	90,38	16,83	1.521,10	1.521,10
P017	Relleno zanja préstamos adecuad. T max 150 mm	90,54	11,37	1029,44	0	0	0	-1.029,44
P019	Relleno zanja préstamos selec. Tmax 30 mm	29,60	13,07	386,87	105,68	13,07	1.381,24	994,37
P091	HM-35/B/20/X0+XA3 en elementos horizontales vertido camión i/enc	3,32	125,03	415,10	69,82	125,03	8.729,59	8.314,49

Código	Partida/ Concepto	PROYECTO			MODIFICACIÓN N.º 1			DIFERENCIA IMPORTE
		Medición	Precio	TOTAL	Medición	Precio	TOTAL	
P090	HM-20/P/20/X0 o HM-20/P/40/X0 en eltos horizontales con camión	0	86,95	0	4,68	86,95	406,93	406,93
P026	Tubería hormigón armado junta elastomérica 135 Ø1000 S/R	16	185,70	2.971,20	0	0	0	-2.971,20
P022	Banda de señalización	16	0,30	4,80	0	0	0	-4,80
P075	Módulo base pref. H.A. Ø1500 mm altura 2000 mm R/S	1	882,50	882,50	0	0	0	-882,50
P073	Losa de reducción pref. H.A. Ø(1500/1000) mm	1	392,42	392,42	0	0	0	-392,42
P077	Módulo recrecido pref. H.A. Ø1000 mm altura 1250 mm R/S	1	176,98	176,98	0	0	0	-176,98
P074	Losa de cierre pref. H.A. Ø(1000/600) mm altura 250 mm	1	152,56	152,56	0	0	0	-152,56
P079	Módulo de ajuste pref. H.A. Ø600 mm, altura 75 mm R/S	1	32,01	32,01	0	0	0	-32,01
P072	Módulo cónico asimét. pref. H.A. Ø(1000/600) mm altura 1000 mm	1	188,85	188,85	0	0	0	-188,85
PN-1	Encofrado plano madera cimentaciones, solera, pozos y arquetas	PRECIO NUEVO	PRECIO NUEVO	PRECIO NUEVO	6,08	28,95	176,02	176,02

Código	Partida/ Concepto	PROYECTO			MODIFICACIÓN N.º 1			DIFERENCIA IMPORTE
		Medición	Precio	TOTAL	Medición	Precio	TOTAL	
P092	Suministro y colocación de acero para armaduras en barras B500S	0	0	0	1,066	1,84	1.961,44	1.961,44
PN-2	HA-30/F/20/XC2, XC3+XA1,XA2 o XC4+XA1,XA2 en eltos horizontales, con bomba	PRECIO NUEVO	PRECIO NUEVO	PRECIO NUEVO	12,95	161,95	2.097,25	2.097,25
P095	Enfoscado fratasado mortero cemento 450 kg	0	0	0	38,48	17,94	690,33	690,33
P093	Fábrica de ladrillo cerámico (mort) CEM-IIAp-32,5 zanja	0	0	0	7,74	202,58	1.567,97	1.567,97
P084	Marco y tapa registro absorbadero circ., fund. dúctil Ø min 60	1	294,79	294,79	1	294,79	294,79	0,00
P087	Pate polipropileno con alma de acero	14	14,74	206,36	6+10	14,74	235,84	29,48
PN-4	Fábrica bloques hueco hormigón aligerado 50x20x30 cm	PRECIO NUEVO	PRECIO NUEVO	PRECIO NUEVO	26	132,13	3.435,38	3.435,38
PN-5	Zuncho de hormigón armado 20 x 30 cm	PRECIO NUEVO	PRECIO NUEVO	PRECIO NUEVO	26	63,77	1.658,02	1.658,02
PN-7	Mortero de terminación en superficie de losa para nivelación	PRECIO NUEVO	PRECIO NUEVO	PRECIO NUEVO	6,30	10,93	68,86	68,86
PN-3	Forjado viguetas prefabricadas 20+5 cm capa compresión HA-35/P/20	PRECIO NUEVO	PRECIO NUEVO	PRECIO NUEVO	8,20	141,84	1.163,09	1.163,09
P229	Localización de servicios afectados no contemplados en proyecto	0	0	0	5	148,94	744,70	744,70

Código	Partida/ Concepto	PROYECTO			MODIFICACIÓN N.º 1			DIFERENCIA IMPORTE
		Medición	Precio	TOTAL	Medición	Precio	TOTAL	
P230	Reposición y sostenimiento de servicio afectado	0	0	0	10	526,60	5.266,00	5.266,00
P038	Tubería FD abastecimiento/reutilización Ø150 Clase 64	0	0	0	18	57,82	1.040,76	1.040,76
P094	Enlucido y bruñido mortero cemento 850 kg	0	0	0	5,65	8,82	49,83	49,83
P101	Horm.masa base calzadas HM-20/P/20/I o HM-20/P/40/I	7,36	82,05	603,89	17,61	82,05	1.444,90	841,01
P099	Riego imprimación tipo C60BF4 IMP	44,80	1,14	51,07	74,00	1,14	84,36	33,29
P100	Mezcla bituminosa en caliente AC 16/22 surf D/S, rodadura	3,14	275,87	866,23	3,53	275,87	973,82	107,59
PN-6	Pavimento continuo de hormigón impreso e=10 cm	0,00	0,00	0,00	20	30,55	611,00	611,00
<b>5. GESTIÓN DE RESIDUOS</b>								
P221	Carga, transporte interior en obra y descarga de productos result	165,82	2,49	412,89	315,00	2,49	784,35	371,46
P222	Carga, tte. y descarga productos resultantes de excavación a cua	165,82	9,25	1.533,84	315,00	9,25	2.913,75	1.379,91
P223	Canon vertido productos resultantes de excavaciones (RCD Nivel I	165,82	9,54	1.581,92	315,00	9,54	3.005,10	1.423,18
P224	Carga, tte. y descarga RCD Nivel II de naturaleza pétreo, cualquier	9,84	11,00	108,24	22,50	11,00	247,50	139,26
P226	Canon vertido residuos mezclados de construcción y demolición	9,94	12,19	121,17	0	0	0	-121,17

		PROYECTO			MODIFICACIÓN N.º 1			DIFERENCIA IMPORTE
Código	Partida/ Concepto	Medición	Precio	TOTAL	Medición	Precio	TOTAL	
P227	Canon vertido mezclas bituminosas	0	0	0	3,75	13,25	49,69	49,69
<b>6. SEGURIDAD Y SALUD</b>								
06.01	Seguridad y Salud	1	349,80	349,80	1	1.123,60	1.123,60	773,80
								<b>33.315,06 €</b>

## **ANEXO II. NOTA TÉCNICA. CÁLCULO ESTRUCTURAL DE LA ARQUETA DE REUNIÓN.**

**NOTA TÉCNICA DEL CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA ARQUETA DE  
SANEAMIENTO CON MUROS DE CONTENCIÓN DE BLOQUE DE HORMIGÓN DE  
ESPESOR 30 cm RELLENO CON HA-30 Y SU CIMENTACIÓN MEDIANTE LOSA DE  
HA-30 DE 40 cm DE ESPESOR.**

Muy Sres. nuestros:

Al amparo del contrato de *SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE VIGILANCIA, CONTROL Y DE COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DEL “PROYECTO DE COLECTOR DE AGUAS PLUVIALES EN EL ENTORNO DE LA CARRETERA DE CARABAÑA, T.M. DE CAMPO REAL (MADRID)”*, que resultó adjudicataria la empresa SERYNCO INGENIEROS, S.A.

La dirección de obra ha solicitado a SERYNCO una solución técnica para ejecutar la arqueta del Paseo de Pozuelo necesaria para llevar a cabo las obras del proyecto de “Colector de aguas pluviales en el entorno de la carretera de Carabaña, T.M. de Campo Real”.

La arqueta estará ubicada en la intersección de paseo Pozuelo y calle Ámsterdam, presentan imágenes que muestran el estado actual del emplazamiento, sobre el cual será construida la arqueta:





Figura 1: Situación actual del emplazamiento.

Debido a la presencia de tuberías de servicios y colectores que cruzan la zona, las dimensiones de la arqueta están restringidas. Estas infraestructuras subterráneas imponen limitaciones en el diseño, ya que es necesario evitar interferencias con las redes existentes. Por lo tanto, se ha ajustado las dimensiones de la arqueta en el espacio disponible sin comprometer la integridad de las instalaciones existentes ni afectar su funcionamiento. Las dimensiones finales tomadas para el cálculo son:

- Longitud interna: 4.50 metros
- Ancho interno: 1.40 metros
- Altura interna: 2.00 metros
- Profundidad hasta la rasante: 3.83 metros

Cabe señalar que se desconocen los datos del terreno existente, por lo que para este cálculo se ha tomado datos geotécnicos que son compatibles con las características generales del terreno de la zona.

De acuerdo con las condiciones actuales de obra y los análisis realizados se considera el diseño de la estructura con muros de bloques de hormigón armado con un espesor de 30 cm, rellenos con hormigón y armado con barras de acero, y su cimentación mediante losa de hormigón armado de 40 cm de espesor, para el forjado de la arqueta se consideran viguetas autorresistentes T20 con una capa de compresión de 5 cm de espesor.

A continuación, se realiza una descripción de los principales elementos estructurales calculados:

#### 1. Losa de cimentación

Para la cimentación de la cámara se diseña una losa de cimentación, con las siguientes características:

- Dimensiones: (5.40 x 2.30) metros
- Espesor: 40 cm
- Tipo de hormigón: HA-30,  $Y_c=1.5$
- Armadura de refuerzo superior: Ø12 cada 20 cm
- Armadura de refuerzo inferior: Ø12 cada 20 cm
- Se dejan esperas en L con Ø16 cada 12.5 cm que irán solapadas con los aceros verticales de los muros

#### 2. Muros de contención

Para los muros de la arqueta se diseña muros de contención, con las siguientes características:

- Cantidad de muros: 4 (M1, M2, M3, M4)
- Dimensiones: (5.10 x 2.00) m y (2.00x2.00)m
- Espesor muro: 30 cm
- Dimensiones bloques: 50x30x20
- Relleno de senos al 100% con HA-30/12
- Tipo de hormigón: HA-30,  $Y_c=1.5$
- Armadura de refuerzo vertical: Ø16 cada 12.5 cm
- Armadura de refuerzo horizontal:
  - 2 Zunchos, el 1º a 1 m de altura, y el 2º a 1.80 m de altura, con 2+2Ø16 y estribos Ø8/10 cm
  - 2 Ø16 en las juntas de tendel

Para el dimensionamiento de los muros de bloques se ha empleado un comportamiento estructural análogo al de un muro de hormigón armado con las siguientes características:

- Tipo de hormigón: HA-30
- Espesor muro: 22cm
- Armadura de refuerzo vertical: 12 cada 12 cm (1Ø16)
- Armadura de refuerzo horizontal: Ø16 cada 20 cm
- Se une el armado de la losa de cimentación con el armado vertical de los muros con barras en L Ø16 cada 12.5 cm

### 3. Forjado

De acuerdo con el requerimiento del constructor en obra, se considera un forjado con viguetas autorresistentes T20, que añaden una capa de compresión de 5 cm de espesor, con las siguientes características:

- Tipo: Vigueta autorresistente T20
- Canto total del forjado: 25 cm
- Espesor de la capa de compresión: 5 cm
- Hormigón de la vigueta: HA-40,  $Y_c=1.5$
- Hormigón de la capa y juntas: HA-30,  $Y_c=1.5$
- Acero de negativos: B 500 S,  $Y_s=1.15$
- Armado de la capa de compresión #Ø8 cada 20 cm
- Se une el armado de la capa de compresión con el zuncho de hormigón del muro con patillas Ø12 cada 20 cm
- En la parte de forjado donde se deja el hueco para la boca de hombre, se ejecutará una losa de hormigón armado con armadura de refuerzo horizontal y vertical de: Ø16 cada 20 cm

Forma parte de la presenta nota técnica, los siguientes anexos:

- Anexo 1: Memoria de cálculo
- Anexo 2: Planos y detalles constructivos

Madrid, 12 de septiembre de 2024

## Anexo 1: Memoria de cálculo

## ÍNDICE

<b>1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA.....</b>	<b>2</b>
<b>2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA.....</b>	<b>2</b>
<b>3. NORMAS CONSIDERADAS.....</b>	<b>2</b>
<b>4. ACCIONES CONSIDERADAS.....</b>	<b>2</b>
4.1. Gravitatorias.....	2
4.2. Viento.....	2
4.3. Sismo.....	2
4.4. Hipótesis de carga.....	2
4.5. Leyes de presiones sobre muros.....	2
4.6. Listado de cargas.....	2
<b>5. ESTADOS LÍMITE.....</b>	<b>3</b>
<b>6. SITUACIONES DE PROYECTO.....</b>	<b>3</b>
6.1. Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\psi$ ) .....	3
6.2. Combinaciones.....	4
<b>7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS.....</b>	<b>5</b>
<b>8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....</b>	<b>5</b>
8.1. Muros.....	5
<b>9. LISTADO DE PAÑOS.....</b>	<b>6</b>
9.1. Autorización de uso.....	6
<b>10. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....</b>	<b>7</b>
10.1. Losas de cimentación.....	7
<b>11. MATERIALES UTILIZADOS.....</b>	<b>7</b>
11.1. Hormigones.....	7
11.2. Aceros por elemento y posición.....	7
11.2.1. Aceros en barras.....	7
11.2.2. Aceros en perfiles.....	7



## 1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2024

Número de licencia: 141902

## 2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Camara campo real

Clave: Camara Campo real. MHA e22

## 3. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: Código Estructural

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

**Categoría de uso:** A. Zonas residenciales

## 4. ACCIONES CONSIDERADAS

### 4.1. Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m <sup>2</sup> )	Cargas muertas (kN/m <sup>2</sup> )
Forjado 1	1.0	1.0
Cimentación	1.0	1.0

### 4.2. Viento

Sin acción de viento

### 4.3. Sismo

Sin acción de sismo

### 4.4. Hipótesis de carga

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

### 4.5. Leyes de presiones sobre muros

Leyes de presiones genéricas					
Referencia	Hipótesis	Presión		Descripción	Muro
		Cota (m)	Valor (kN/m <sup>2</sup> )		
Ley de presiones genérica	Cargas muertas	-3.95	40.5		M4, M1, M2, M3
		-1.70	20.3		

### 4.6. Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m<sup>2</sup>)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Forjado 1	Cargas muertas	Superficial	30.00	(18.31,3.53) (18.31,1.83) (23.11,1.83) (23.11,3.53)
	Sobrecarga de uso	Superficial	10.00	(18.31,3.53) (18.31,1.83) (23.11,1.83) (23.11,3.53)



## 5. ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

## 6. SITUACIONES DE PROYECTO

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

### - Con coeficientes de combinación

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

### - Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$P_k$  Acción de pretensado

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

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

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

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

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

### 6.1. Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\psi$ )

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

#### E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700



# Listado de datos de la obra

## E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

## Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

## Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

## 6.2. Combinaciones

### ▪ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

CM Cargas muertas

Qa Sobrecarga de uso

### ▪ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa
1	0.800	0.800	
2	1.350	1.350	
3	0.800	0.800	1.500
4	1.350	1.350	1.500





# Listado de datos de la obra

Camara campo real

Fecha: 30/08/24

## ▪ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.600	1.600	
3	1.000	1.000	1.600
4	1.600	1.600	1.600

## ▪ Tensiones sobre el terreno

## ▪ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

## 7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Forjado 1	1	Forjado 1	2.25	-1.70
0	Cimentación				-3.95

## 8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

### 8.1. 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 Inicial Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
M4	Muro de hormigón armado	0-1	( 18.31, 1.83) ( 18.31, 3.53)	1	0.11+0.11=0.22
M1	Muro de hormigón armado	0-1	( 18.31, 1.83) ( 23.11, 1.83)	1	0.11+0.11=0.22
M2	Muro de hormigón armado	0-1	( 23.11, 1.83) ( 23.11, 3.53)	1	0.11+0.11=0.22
M3	Muro de hormigón armado	0-1	( 18.31, 3.53) ( 23.11, 3.53)	1	0.11+0.11=0.22

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro	
M4	Viga de cimentación: 0.220 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40  -Situaciones persistentes: 0.098 MPa -Situaciones accidentales: 0.147 MPa Módulo de balasto: 12740.00 kN/m³	Tensiones admisibles
M1	Viga de cimentación: 0.220 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40  -Situaciones persistentes: 0.098 MPa -Situaciones accidentales: 0.147 MPa Módulo de balasto: 12740.00 kN/m³	Tensiones admisibles



## Listado de datos de la obra

Camara campo real

Fecha: 30/08/24

Referencia	Zapata del muro	
M2	Viga de cimentación: 0.220 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40  -Situaciones persistentes: 0.098 MPa -Situaciones accidentales: 0.147 MPa Módulo de balasto: 12740.00 kN/m <sup>3</sup>	Tensiones admisibles
M3	Viga de cimentación: 0.220 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40  -Situaciones persistentes: 0.098 MPa -Situaciones accidentales: 0.147 MPa Módulo de balasto: 12740.00 kN/m <sup>3</sup>	Tensiones admisibles

## 9. LISTADO DE PAÑOS

Placas aligeradas consideradas

Nombre	Descripción
Placa Alveolar Maher 20+5	Prefabricados Maher, S.A. Canto total del forjado: 25 cm Espesor de la capa de compresión: 5 cm Ancho de la placa: 1200 mm Ancho mínimo de la placa: 300 mm Entrega mínima: 10 cm Entrega máxima: 15 cm Entrega lateral: 5 cm Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5 Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15 Peso propio: 4.3164 kN/m <sup>2</sup> Volumen de hormigón: 0.057 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>

### 9.1. Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

Placa Alveolar Maher 20+5

Prefabricados Maher, S.A.  
Canto total del forjado: 25 cm  
Espesor de la capa de compresión: 5 cm  
Ancho de la placa: 1200 mm  
Ancho mínimo de la placa: 300 mm  
Entrega mínima: 10 cm  
Entrega máxima: 15 cm  
Entrega lateral: 5 cm  
Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5  
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5  
Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15  
Peso propio: 4.3164 kN/m<sup>2</sup>  
Volumen de hormigón: 0.057 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>

Esfuerzos por bandas de 1 m



# Listado de datos de la obra

Camara campo real

Fecha: 30/08/24

Referencia	Flexión positiva							Cortante Md > Mg kN/m	Último Md < Mg kN/m
	Momento Último   Fisura kN·m/m		Rigidez Total   Fisura kN·m²/m		Momento de servicio				
					Según la clase de exposición (1)				
	I	II	III						
					kN·m/m				
PAM20+5-A1	86.8		37954.9	3256.9	55.8	76.1	78.1	1279.2	71.6
PAM20+5-A5	89.8		37954.9	3129.4	58.2	78.5	80.6	126.2	102.4
PAM20+5-A6	110.3		37954.9	3767.0	71.6	91.9	98.0	139.2	107.1
PAM20+5-A2	113.2		37954.9	4139.8	72.6	93.0	100.5	145.0	80.9
PAM20+5-A7	130.2		37954.9	4385.1	84.3	104.6	114.6	149.8	111.2
PAM20+5-A3	138.7		37964.7	4993.3	88.3	108.7	121.4	157.5	89.2
PAM20+5-A4	163.4		37974.5	5807.5	102.6	123.0	140.6	166.9	97.8

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)

## 10. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

### 10.1. Losas de cimentación

Losas de cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (kN/m <sup>3</sup> )	Tensión admisible	
			Situaciones persistentes (MPa)	Situaciones accidentales (MPa)
Todas	40	12740.00	0.098	0.147

## 11. MATERIALES UTILIZADOS

### 11.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f <sub>ck</sub> (MPa)	γ <sub>c</sub>	Árido		E <sub>c</sub> (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-30	30	1.50	Cuarcita	15	32837

### 11.2. Aceros por elemento y posición

#### 11.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f <sub>yk</sub> (MPa)	γ <sub>s</sub>
Todos	B 500 S	500	1.15

#### 11.2.2. Aceros en perfiles

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

## ÍNDICE

<b>1. MATERIALES</b>	2
<b>1.1. Hormigones</b>	2
<b>1.2. Aceros por elemento y posición</b>	2
1.2.1. Aceros en barras	2
1.2.2. Aceros en perfiles	2
<b>2. ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS</b>	2
<b>3. ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS</b>	2
<b>4. PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS</b>	3
<b>4.1. Muros</b>	3
<b>5. LISTADO DE ARMADURAS DE MUROS DE HORMIGÓN</b>	4
<b>6. SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA</b>	4
<b>6.1. Resumido</b>	5



## 1. MATERIALES

### 1.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	$f_{ck}$ (MPa)	$\gamma_c$	Árido		$E_c$ (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-30	30	1.50	Cuarcita	15	32837

### 1.2. Aceros por elemento y posición

#### 1.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	$f_{yk}$ (MPa)	$\gamma_s$
Todos	B 500 S	500	1.15

#### 1.2.2. Aceros en perfiles

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

## 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)
M4	Forjado 1	22.0	-3.95/-1.70	Peso propio	15.5	0.4	0.3	0.9	0.2	-0.0	1.9	0.1	-0.2	-0.2	-0.0	0.0
				Cargas muertas	16.3	-0.3	-0.4	1.2	0.8	-0.1	14.2	-0.4	-0.1	-2.5	-0.3	0.0
				Sobrecarga de uso	8.1	0.2	0.1	0.4	0.2	-0.0	3.6	-0.0	-0.1	0.1	0.1	0.0
M1	Forjado 1	22.0	-3.95/-1.70	Peso propio	71.8	1.7	2.9	-0.4	2.5	0.7	24.6	0.5	-0.2	-0.5	0.6	0.2
				Cargas muertas	112.4	7.4	46.1	2.0	140.2	29.6	113.8	0.9	2.4	1.9	-50.4	-0.7
				Sobrecarga de uso	38.0	0.3	1.5	0.0	1.3	0.3	42.5	0.3	-0.1	-0.0	0.2	0.1
M2	Forjado 1	22.0	-3.95/-1.70	Peso propio	16.4	-0.3	0.4	-0.9	0.2	0.0	1.8	-0.1	0.2	0.2	0.1	0.1
				Cargas muertas	15.5	0.4	-0.4	-0.8	-1.3	0.6	13.2	0.4	-0.3	2.8	-0.8	-0.6
				Sobrecarga de uso	8.1	-0.1	0.1	-0.4	0.0	0.0	3.6	-0.0	0.1	-0.0	0.0	0.0
M3	Forjado 1	22.0	-3.95/-1.70	Peso propio	75.2	0.4	-3.4	0.4	-2.9	0.1	24.6	-0.4	0.2	0.5	-0.7	0.2
				Cargas muertas	111.3	-5.4	-54.0	-2.4	-163.5	2.0	114.2	1.6	-2.3	-2.2	51.5	-1.0
				Sobrecarga de uso	38.0	-0.4	-1.7	-0.0	-1.5	0.1	42.6	-0.3	0.0	0.0	-0.3	0.1



## 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.

Arranques sobre cimentación							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M4	Peso propio	15.5	0.4	0.3	0.9	0.2	-0.0
	Cargas muertas	16.3	-0.3	-0.4	1.2	0.8	-0.1
	Sobrecarga de uso	8.1	0.2	0.1	0.4	0.2	-0.0
M1	Peso propio	71.8	1.7	2.9	-0.4	2.5	0.7
	Cargas muertas	112.4	7.4	46.1	2.0	140.2	29.6
	Sobrecarga de uso	38.0	0.3	1.5	0.0	1.3	0.3
M2	Peso propio	16.4	-0.3	0.4	-0.9	0.2	0.0
	Cargas muertas	15.5	0.4	-0.4	-0.8	-1.3	0.6
	Sobrecarga de uso	8.1	-0.1	0.1	-0.4	0.0	0.0
M3	Peso propio	75.2	0.4	-3.4	0.4	-2.9	0.1
	Cargas muertas	111.3	-5.4	-54.0	-2.4	-163.5	2.0
	Sobrecarga de uso	38.0	-0.4	-1.7	-0.0	-1.5	0.1

## 4. PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

### 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 M4: Longitud: 170 cm [Nudo inicial: 18.31;1.83 -> Nudo final: 18.31;3.53]										
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 - Forjado 1 (e=22.0 cm)	Arm. vert. der.	0.77	-45.61	-43.13	8.81	-1.37	-10.07	-0.02	---	---
	Arm. horz. der.	2.52	-33.27	-46.21	-11.16	0.67	-11.16	0.12	---	---
	Arm. vert. izq.	5.65	-33.27	-46.21	-11.16	-1.47	-11.16	0.12	---	---
	Arm. horz. izq.	26.00	-33.27	-46.21	-11.16	-1.47	-11.16	0.12	---	---
	Hormigón	8.06	-33.27	-46.21	-11.16	0.67	-11.16	0.12	---	---
	Arm. transve.	3.28	-31.77	-68.70	-26.55	---	---	---	18.33	17.19

Muro M1: Longitud: 480 cm [Nudo inicial: 18.31;1.83 -> Nudo final: 23.11;1.83]										
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



# Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Camara campo real

Fecha: 30/08/24

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 - Forjado 1 (e=22.0 cm)	Arm. vert. der.	100.18	-108.30	-13.30	17.38	25.76	3.79	-1.37	---	---
	Arm. horz. der.	15.94	-55.01	-6.58	-1.75	14.98	5.44	0.37	---	---
	Arm. vert. izq.	53.01	-63.60	-15.94	-4.11	-13.87	-4.54	-0.33	---	---
	Arm. horz. izq.	18.11	-51.57	-13.98	-25.89	-10.00	-6.29	-0.35	---	---
	Hormigón	27.89	-333.43	-19.93	-40.44	21.88	2.84	1.42	---	---
	Arm. transve.	6.92	-60.82	-14.94	19.82	---	---	---	-35.07	39.75

Muro M2: Longitud: 170 cm [Nudo inicial: 23.11;1.83 -> Nudo final: 23.11;3.53]										
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 - Forjado 1 (e=22.0 cm)	Arm. vert. der.	5.36	-19.84	-31.55	4.16	1.65	11.32	-0.22	---	---
	Arm. horz. der.	27.34	-19.84	-31.55	4.16	1.65	11.32	-0.22	---	---
	Arm. vert. izq.	0.72	-37.60	-47.80	-6.68	1.42	9.00	0.46	---	---
	Arm. horz. izq.	2.43	-19.84	-31.55	4.16	1.65	11.32	-0.22	---	---
	Hormigón	7.86	-19.84	-31.55	4.16	-0.40	11.32	-0.22	---	---
	Arm. transve.	3.56	-28.21	-69.96	-27.44	---	---	---	-16.58	-21.64

Muro M3: Longitud: 480 cm [Nudo inicial: 18.31;3.53 -> Nudo final: 23.11;3.53]										
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 - Forjado 1 (e=22.0 cm)	Arm. vert. der.	51.94	-44.45	-14.31	0.98	12.89	5.91	-0.59	---	---
	Arm. horz. der.	17.47	-44.45	-14.31	0.98	12.89	5.91	-0.59	---	---
	Arm. vert. izq.	88.23	-74.11	-9.36	1.06	-22.19	-2.80	-0.40	---	---
	Arm. horz. izq.	21.23	-18.39	-35.46	0.35	-1.28	-9.11	0.28	---	---
	Hormigón	21.38	-74.11	-9.36	1.06	-22.19	-2.80	-0.40	---	---
	Arm. transve.	3.64	-65.06	-15.03	1.86	---	---	---	27.82	-1.20

## 5. LISTADO DE ARMADURAS DE MUROS DE HORMIGÓN

Muro M4: Longitud: 170 cm [Nudo inicial: 18.31;1.83 -> Nudo final: 18.31;3.53]											
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 - Forjado 1	22.0	Ø12c/12 cm	Ø12c/12 cm	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M1: Longitud: 480 cm [Nudo inicial: 18.31;1.83 -> Nudo final: 23.11;1.83]											
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 - Forjado 1	22.0	Ø12c/12 cm	Ø12c/12 cm	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	---	---	---	---	99.6	---

Muro M2: Longitud: 170 cm [Nudo inicial: 23.11;1.83 -> Nudo final: 23.11;3.53]											
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 - Forjado 1	22.0	Ø12c/12 cm	Ø12c/12 cm	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M3: Longitud: 480 cm [Nudo inicial: 18.31;3.53 -> Nudo final: 23.11;3.53]											
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 - Forjado 1	22.0	Ø12c/12 cm	Ø12c/12 cm	Ø16c/20 cm	Ø16c/20 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.



## 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.

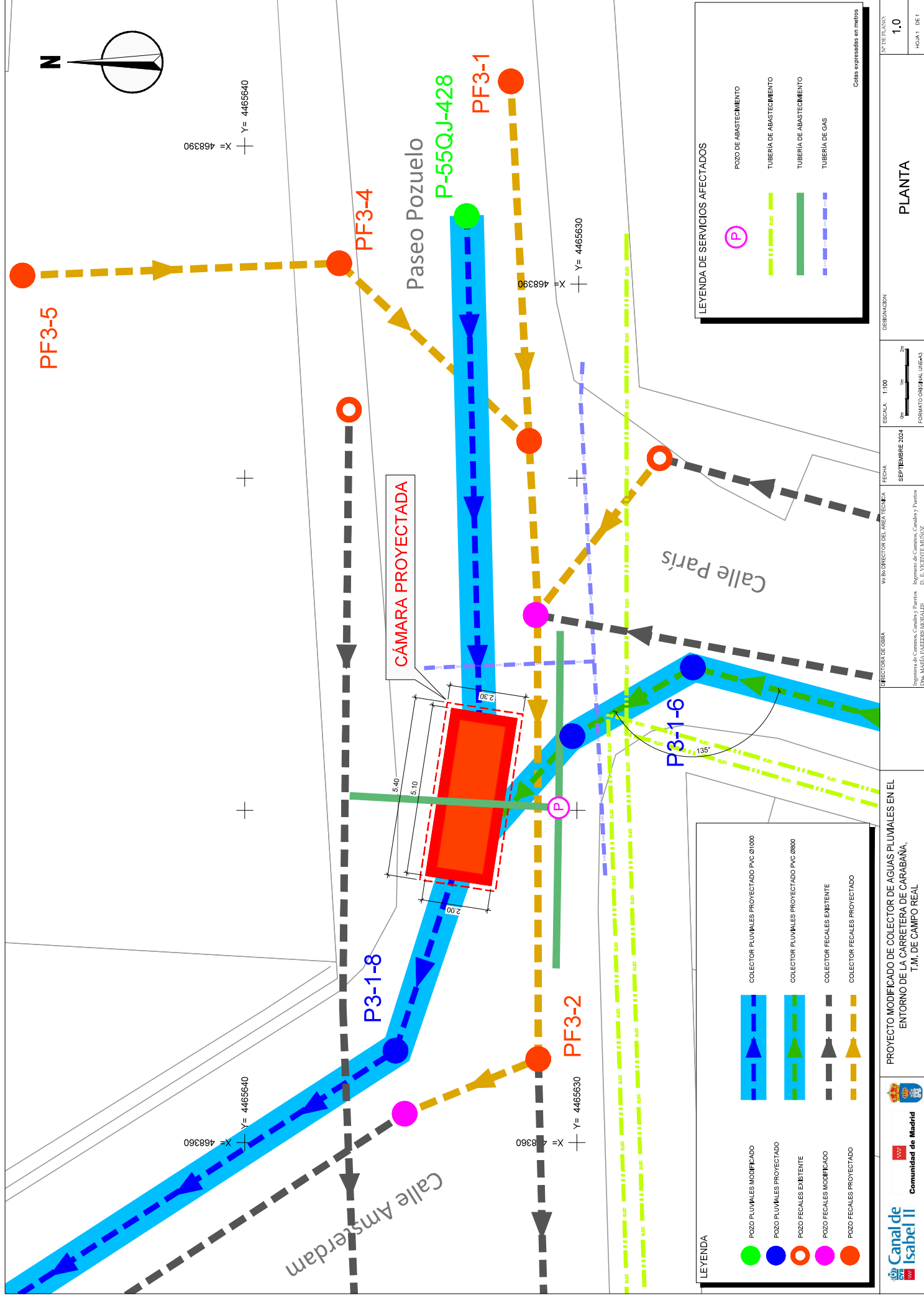
### 6.1. Resumido

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	-3.95	Peso propio	178.9	3709.0	482.2	0.0	0.0	0.0
		Cargas muertas	255.4	5290.3	674.5	0.0	-23.8	-462.2
		Sobrecarga de uso	92.2	1910.3	247.0	0.0	0.0	0.0

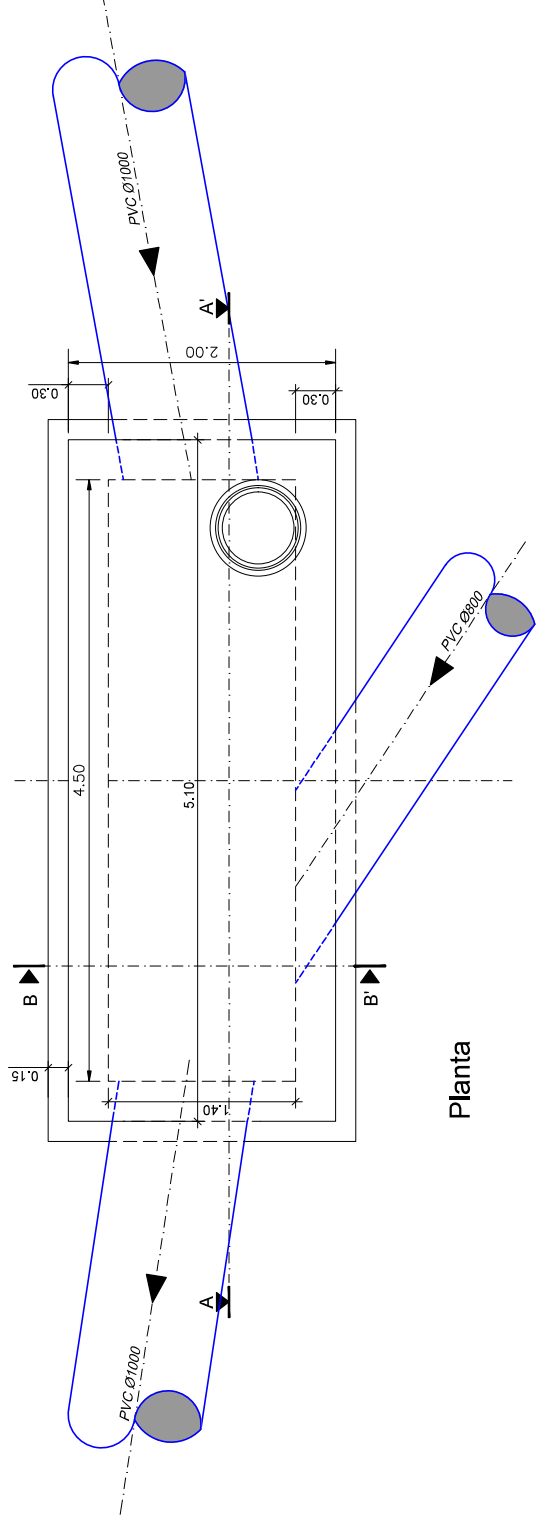
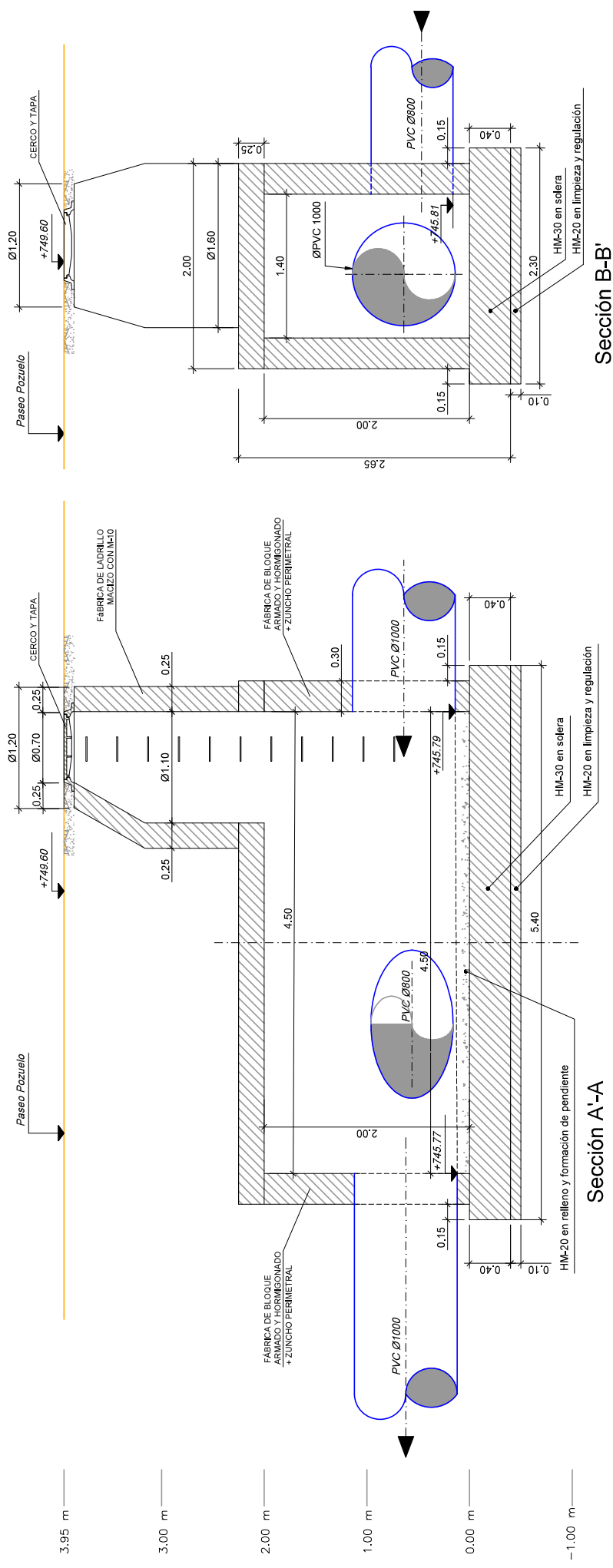


## Anexo 2: Planos y detalles constructivos



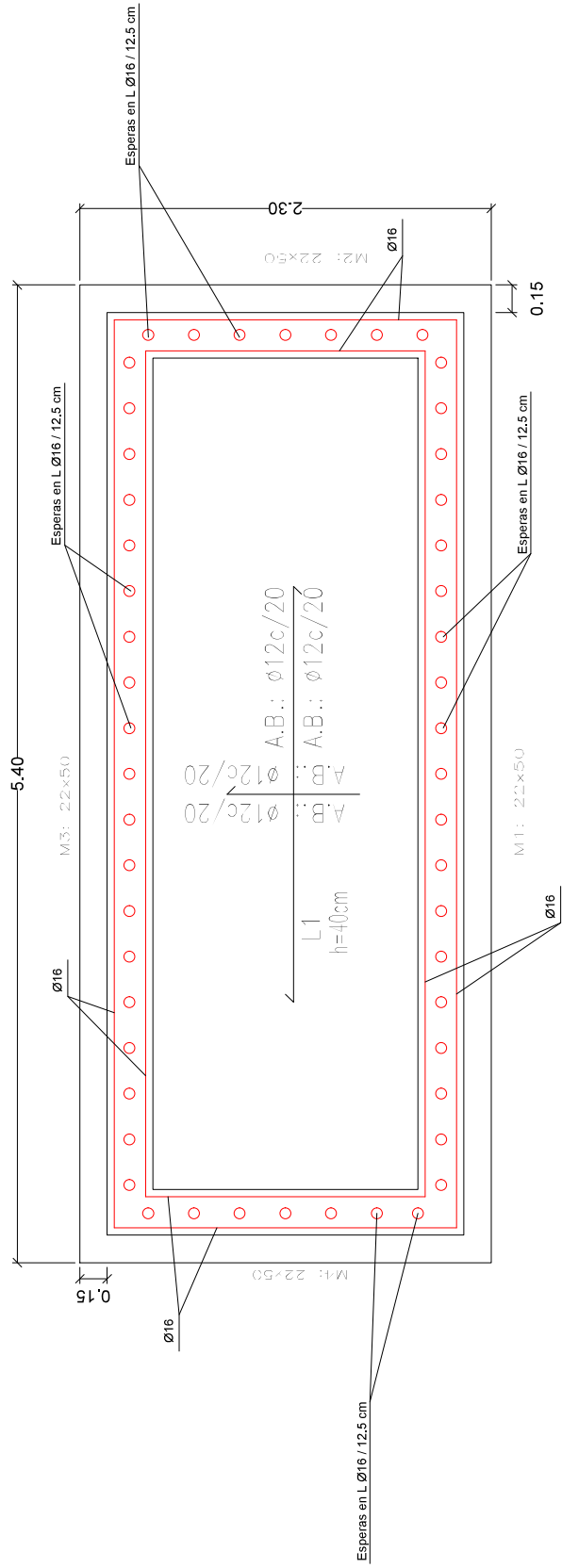






\*Enfoscado interior de muro de bloque  
\*Enfoscado interior de forjado  
\*Cotas en m

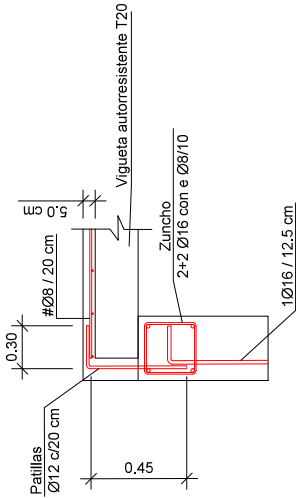




LOSA DE CIMENTACIÓN

Cimentación  
Hormigón: HA-30,  $\gamma_c=1.5$   
Superior: #Ø12 c/20 cm  
Inferior: #Ø12 c/20 cm  
Aceros en cimentación: B 500 S,  $\gamma_s=1.15$   
Cotas en metros salvo que se indique lo contrario.

Detalle encuentro zuncho



Detalle Bardo+Losa HA

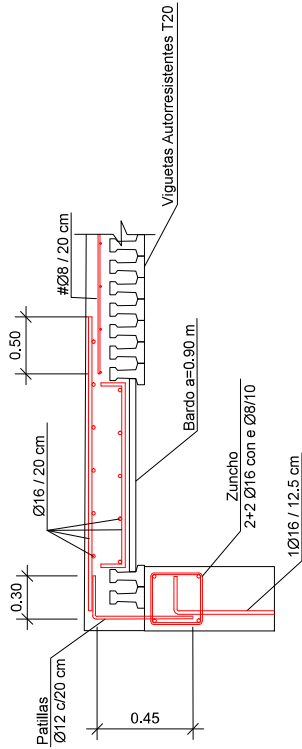
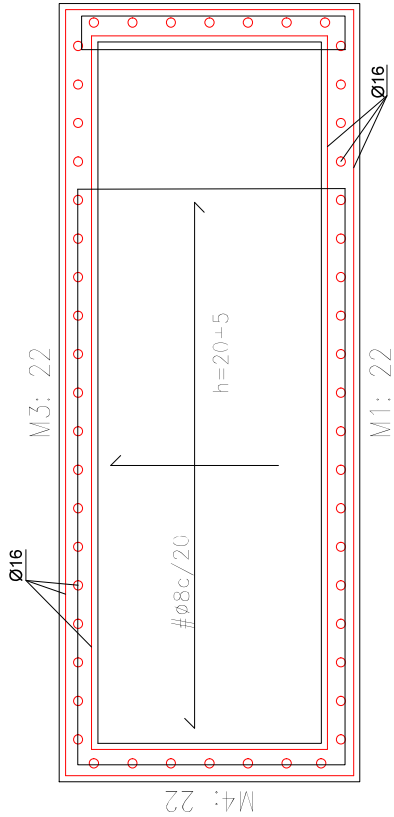
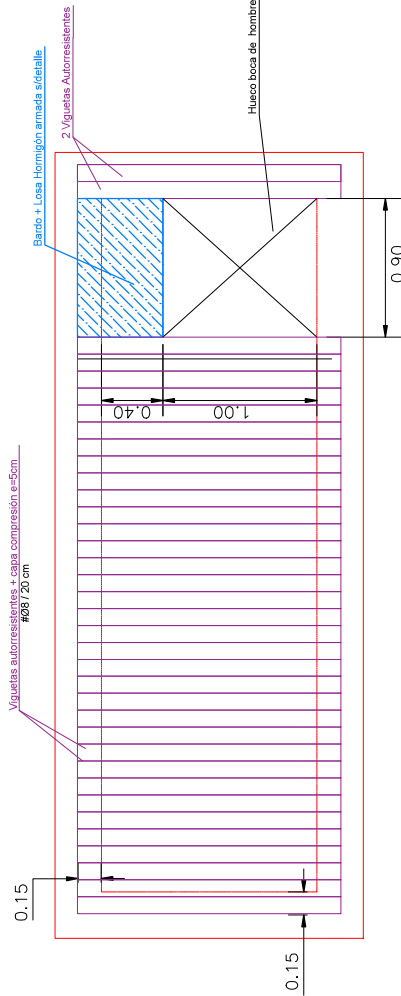


Tabla de características de Forjado	
FORJADO DE VIGÜETAS AUTORESISTENTES T20	
2 cm Vigüeta autorresistente: 20 cm	
Espesor capa compresión: 5 cm	
Armado de vigüeta autorresistente: Ø8-40	
Armado de la capa de compresión y juntas HA-30	
Acero: B-500 S	
Armado de la capa de compresión: Ø8 c/20 cm	



Forjado vigüetas autorresistentes



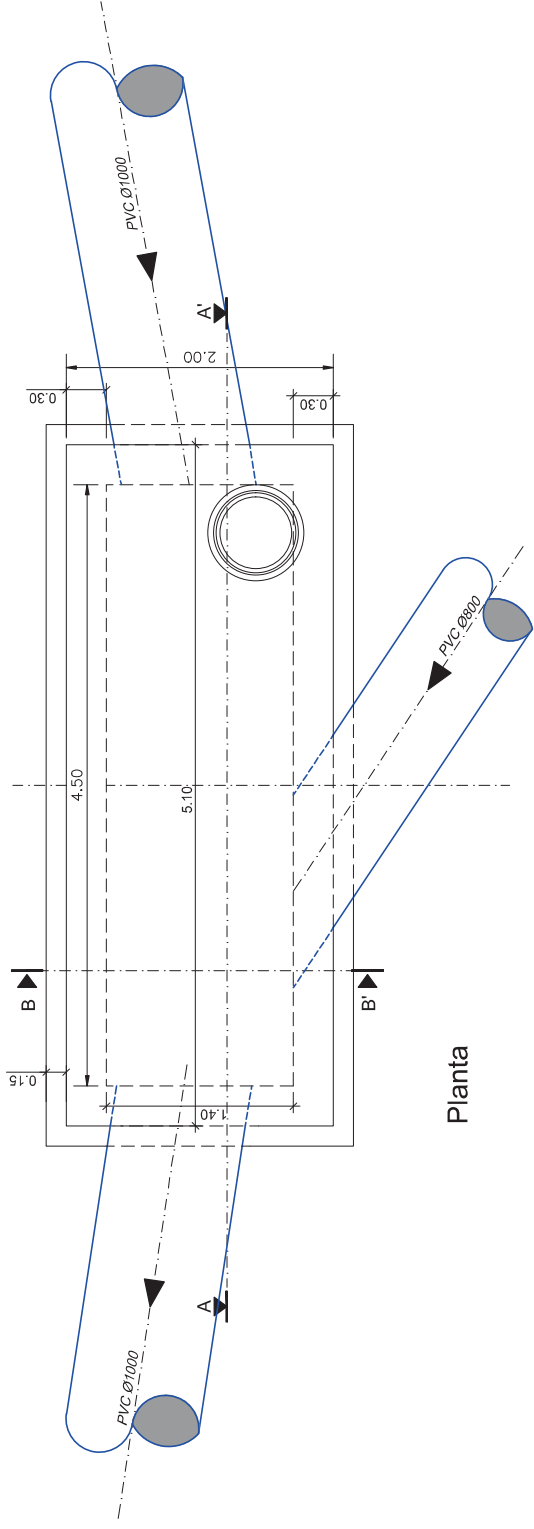
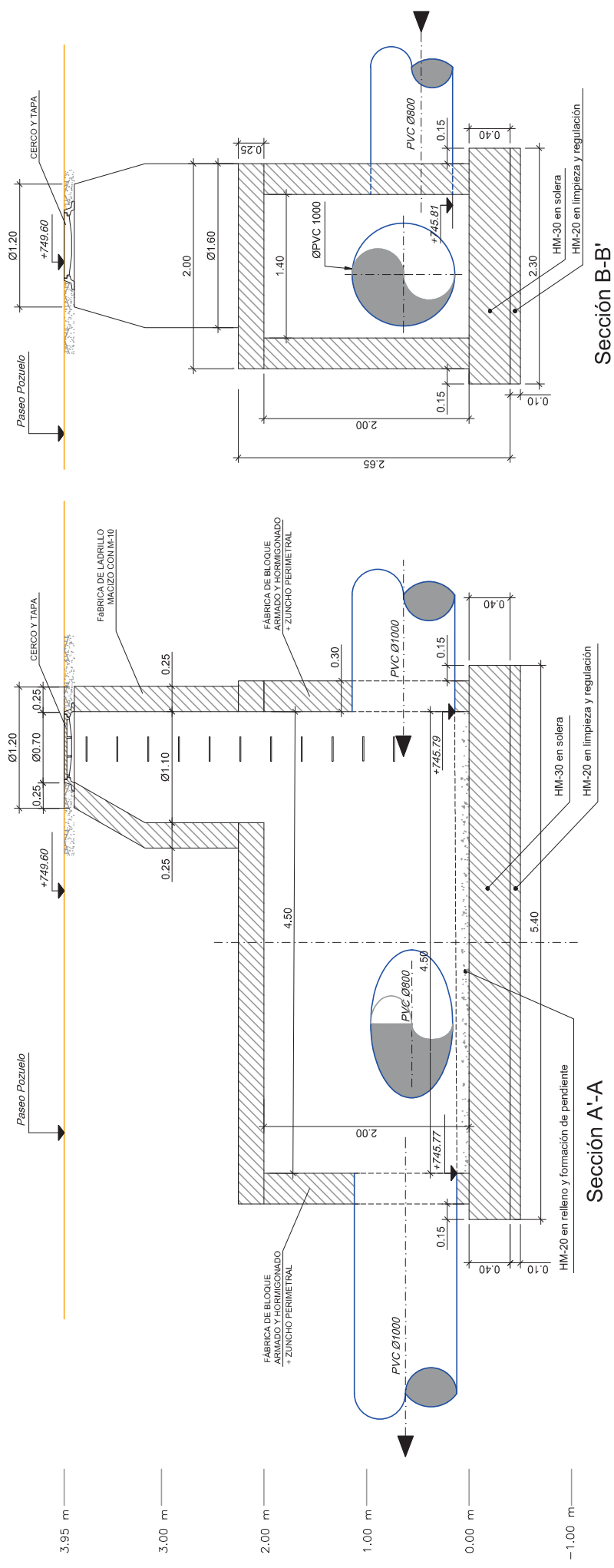
### **ANEXO III. PLANOS DE DETALLE.**



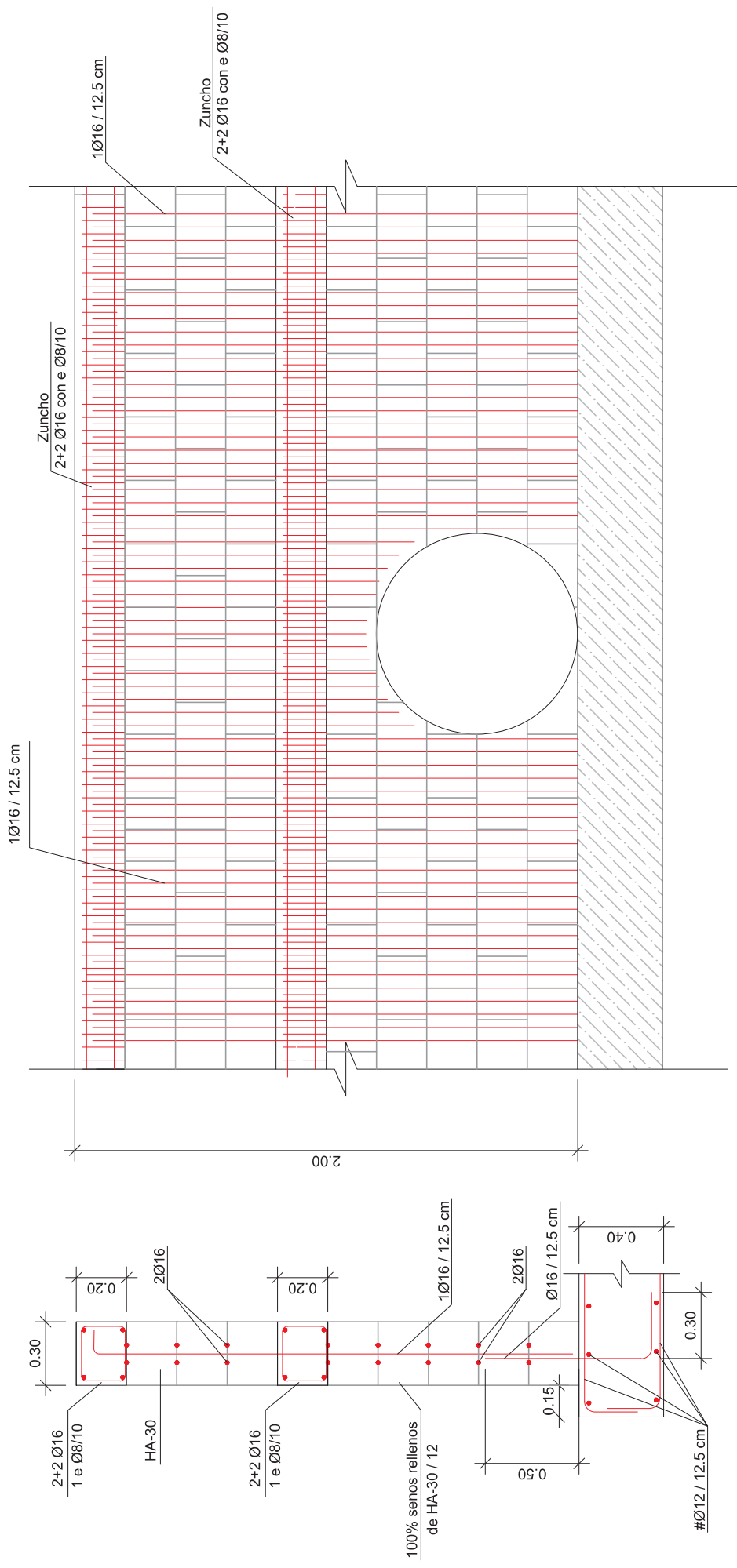




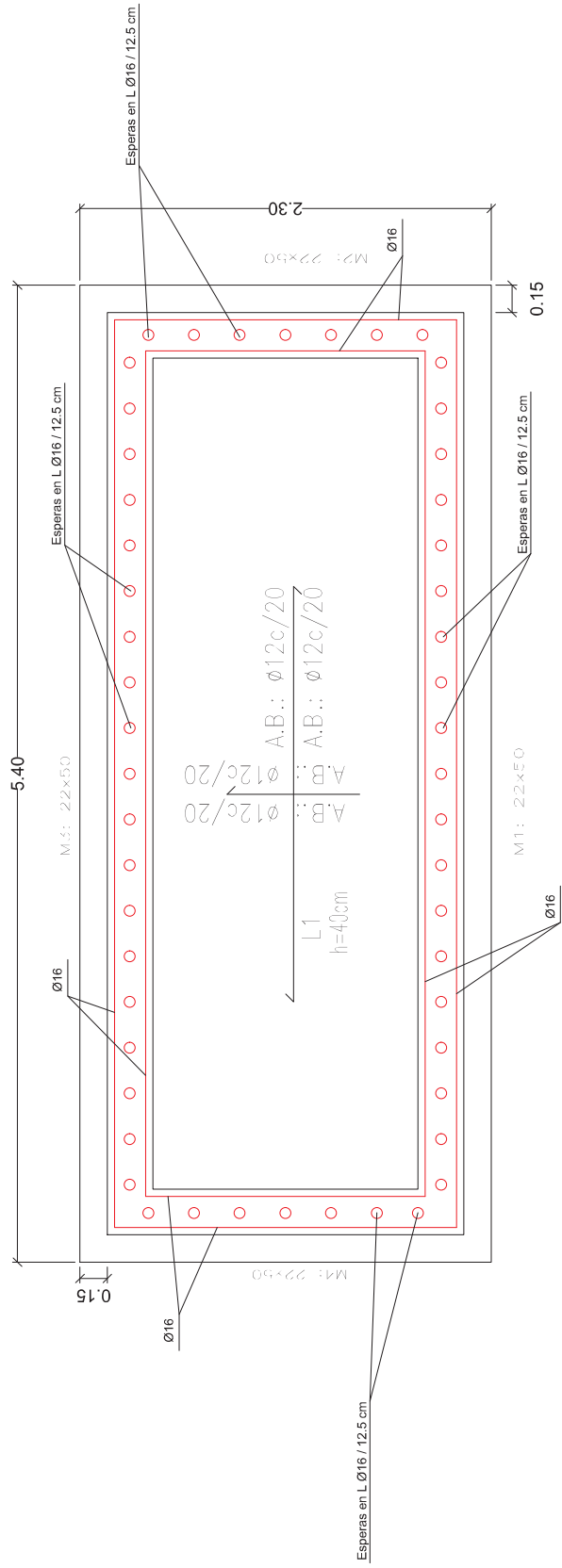




\* Enfoscado interior de muro de bloque  
\* Enfoscado interior de forjado  
\* Cotas en m



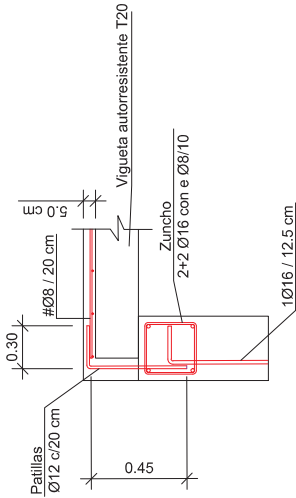
\*Relleno de senos al 100% con HA-30 / 12  
\*Se colocarán Ø16 en las juntas de tendel  
\*Cotas en metros salvo que se indique lo contrario



LOSA DE CIMENTACIÓN

Cimentación  
Hormigón: HA-30,  $\gamma_c=1.5$   
Superior:  $\# \phi 12 \text{ c}/20 \text{ cm}$   
Inferior:  $\# \phi 12 \text{ c}/20 \text{ cm}$   
Aceros en cimentación: B 500 S,  $\gamma_s=1.15$   
Cotas en metros salvo que se indique lo contrario.

Detalle encuentro zuncho



Detalle Bardo+Losa HA

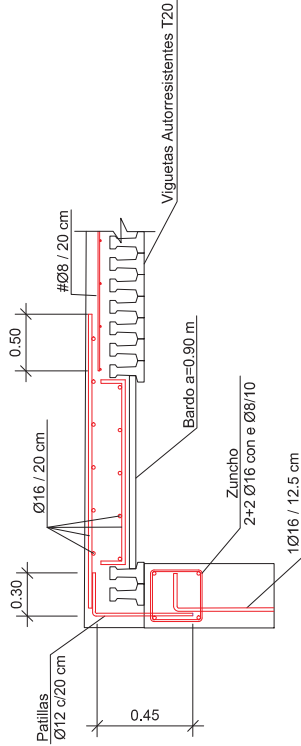
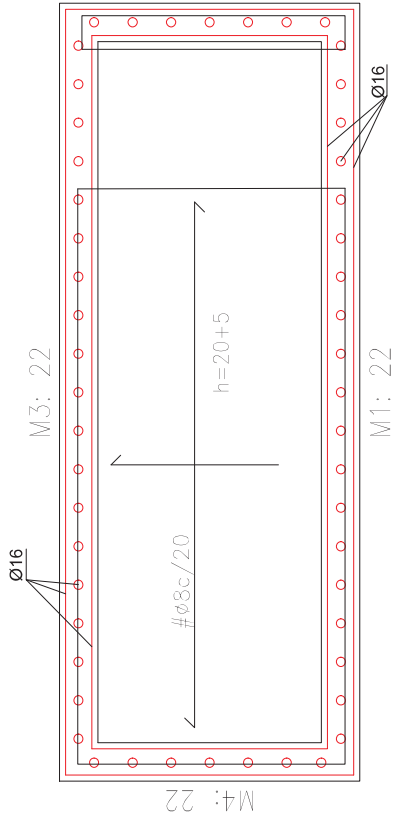


Tabla de características de Forjado	
FORJADO DE VIGÜETAS AUTORRESISTENTES T20	
Capa vigüeta autorresistente: 20 cm	
Espesor capa compresión: 5 cm	
Armazón de vigüeta autorresistente: H=40	
Homogéneo de la capa de compresión y juntas 40-30	
Acero: 3-500 S	
Armado de la capa de compresión: Ø16 / 20 cm	



Forjado vigüetas autorresistentes

