

INDICE

	Página
1.- INTRODUCCIÓN.....	1
2.- ANÁLISIS DEL PROYECTO VIGENTE.....	1
2.1.- Actuaciones no afectadas por las modificaciones.....	1
2.2.- Actuaciones afectadas por las modificaciones	1
3.- CRITERIOS DE DIMENSIONAMIENTO DE LOS NUEVOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES.....	3
3.1.- Refuerzo muros cajeros existentes	3
3.2.- Nuevos muros cajeros en zona de parque M.D.....	4
3.3.- Galería de servicios bajo edificaciones M.D. (Muro P3).....	5
3.4.- Recrecido muros estación de bombeo	6
3.5.- Estribos pasarela peatonal	6
3.6.- Muro espigón izquierdo	7
4.- BASES DE PROYECTO	8
4.1.- Normativa.....	8
4.2.- Acciones	8
4.3.- Bases de cálculo	10
4.4.- Cálculos mecanizados	12
4.5.- Materiales	12
5.- DIMENSIONAMIENTO DE PANTALLAS DE REFUERZO DE MUROS EXISTENTES...	13
6.- DIMENSIONAMIENTO MUROS PARQUE M.D. P1 Y P2.....	13
7.- DIMENSIONAMIENTO GALERIA P3.....	14
8.- DIMENSIONAMIENTO MURO ESPIGÓN IZQUIERDO.....	15
9.- DIMENSIONAMIENTO ESTRIBOS PASARELA PEATONAL	19
10.- CONCLUSIONES.....	20

Página

APENDICES

APÉNDICE 1.- LISTADOS COMPROBACIONES MUROS EXISTENTES

- MURO E3 (Muro E3 situación actual)
- MURO E3.CONS (Muro E3 excavación murete guía)
- MURO E2 (Muro E2 con calzada en trasdós situación actual)
- MURO E2.CONS (Muro E2 con calzada, excavación murete guía, eliminando pasivo)
- MURO E2.FIN (Muro E2 con talud en trasdós situación actual)
- MURO E2.FIN.CONS (Muro E2 con talud, excavación murete guía, eliminando pasivo)

APÉNDICE 2.- LISTADOS PANTALLAS DE REFUERZO MARGEN DERECHA

- PANTALLA E3RP1 (Refuerzo muro E3 con pantalla de 7 metros)
- PANTALLA E2RP1 (Refuerzo muro E2 con pantalla de 7 metros)
- PANTALLA E2RP2 (Refuerzo muro E2 con pantalla de 9 metros)

APENDICE 3.- LISTADOS PANTALLAS DE REFUERZO MARGEN IZQUIERDA

- PANTALLA E3RP1 (Refuerzo muro E3 con pantalla de 7 metros)
- PANTALLA E2RP2 (Refuerzo muro E2 con pantalla de 9 metros)

APENDICE 4.- LISTADOS PANTALLAS MUROS P1 Y P2

- PANTALLA P1PANT (Pantalla fase constructiva muro P1)
- PANTALLA P2PANT (Pantalla fase constructiva muro P2)

APENDICE 5.- LISTADOS COMPROBACIÓN MUROS P1 Y P2

- MURO P1 (Comprobación como muro ménsula con tacón y puntera)
- MURO P2 (Comprobación como muro ménsula con tacón y puntera)

APENDICE 6.- LISTADOS PANTALLAS GALERIA P3

- PANTALLA P3EDIF (Pantalla lado edificios, exterior)
- PANTALLA P3CAUCE (Pantalla lado cauce)
- PANTALLA P3EQ (Pantalla teórica equivalente)

APENDICE 7.- LISTADOS ESTRIBOS PASARELA PEATONAL

- PANTALLA E3RESTR (Pantalla refuerzo estribo muro E3 existente, margen izquierda)
- PANTALLA P1.ESTR (Pantalla estribo margen derecha)
- MURO P1.ESTR.PANT (Comprobación como muro ménsula de la pantalla P1ESTR)

1.- INTRODUCCIÓN

El proyecto que se presenta incluye las modificaciones necesarias respecto a la obra planteada en el **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN “ACONDICIONAMIENTO DEL BARRANCO DE LAS OVEJAS EN SU TRAMO FINAL (P.K. 0+457 HASTA DESEMBOCADURA) (ALICANTE)”**, de Junio de 2009, resultando este a su vez un desglosado de un proyecto anterior, **“NUEVO ENCAUZAMIENTO DEL BARRANCO DE LAS OVEJAS (ALICANTE)”**, de 2002, cuyo objeto era definir y valorar las obras necesarias para el acondicionamiento de sus últimos 1.720 metros así como estudiar el tramo siguiente del Barranco hasta el puente situado en las inmediaciones del cementerio de Alicante, adecuándolo para que pueda absorber la avenida de período de retorno igual a 200 años (912 m³/s) sin riesgo a provocar inundaciones en los terrenos colindantes.

De este modo, el proyecto vigente definía únicamente las actuaciones a realizar en el tramo más próximo a la desembocadura, en base a los estudios y cálculos del proyecto primitivo.

En el presente proyecto, se pretende definir, dimensionar y comprobar la viabilidad de las modificaciones planteadas en este tramo final del encauzamiento, necesarias para resolver las premisas de desagüe y adecuación del entorno objeto del proyecto vigente, adaptadas a la realidad actual del barranco.

Según se indica en la introducción del anejo de estructuras del proyecto vigente, puesto que la orden de redacción de dicho proyecto se efectuó con anterioridad a la entrada en vigor del REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08), decidiendo por tanto que esta norma no es de aplicación a ese proyecto siempre que las obras empiecen antes del 1 de diciembre de 2011, atendiendo a su disposición transitoria única, que viene redactada del siguiente modo:

Disposición transitoria única. Aplicación a proyectos y obras.

Lo dispuesto en este real decreto no será de aplicación a los proyectos cuya orden de redacción o de estudio, en el ámbito de las Administraciones públicas, o encargo, en otros casos, se hubiese efectuado con anterioridad a su entrada en vigor, ni a las obras de ellos derivadas, siempre que estas se inicien en un plazo no superior a un año para las obras de edificación, ni a tres años para las de ingeniería civil, desde dicha entrada en vigor.

Por lo que, tanto los cálculos de dicho documento como la nomenclatura de hormigones mostrada en planos y presupuestos siguen la norma EHE-98.

Sin embargo, para el proyecto que nos ocupa sí resulta de aplicación la nueva Instrucción de hormigón estructural EHE-08, por lo que todos los cálculos de nuevas estructuras se realizarán de acuerdo a esta normativa, revisando en todo caso los elementos sobre los que no se deba realizar modificación de modo que se compruebe que también cumplen los requisitos generales de la misma.

Esta apreciación resulta válida para el dimensionamiento y cálculo de las nuevas estructuras, pero tanto la nomenclatura empleada como los condicionantes técnicos respecto a calidad,... incluidos en los cuadros de precios y en el pliego del proyecto vigente, dado su carácter contractual, no se modificarán en tanto en cuanto no entren en conflicto con las necesidades de estas nuevas estructuras y se trate únicamente de consideraciones formales.

2.- ANÁLISIS DEL PROYECTO VIGENTE

El presente proyecto plantea una serie de modificaciones respecto a las soluciones estructurales planteadas en el proyecto vigente, necesarias para garantizar la viabilidad tanto de los procedimientos constructivos previstos para materializar las estructuras, como de su funcionamiento en servicio, manteniendo todos aquellos elementos estructurales y procedimientos constructivos que no se han visto afectados por las causas que han motivado el proyecto modificado.

2.1.- Actuaciones no afectadas por las modificaciones

Existen una serie de elementos que no se ven afectados por las modificaciones planteadas en el presente proyecto, por lo que se mantendrán las consideraciones y definición de los mimos incluidas en el proyecto vigente. Estos serían:

- CREAGER DE ENTREGA AL MAR.- Únicamente se replantean correctamente los servicios que pasan por el interior del mismo.
- CREAGER Y CUENCO DE SAN GABRIEL.

2.2.- Actuaciones afectadas por las modificaciones

Como se describe en la memoria del proyecto, las obras planteadas suponen una revisión en cuanto a la solución a emplear en el fondo del cauce, disminuyendo la profundidad de excavación necesaria para materializar la nueva solera de escollera hormigonada, y resolviendo con esta los condicionantes de socavación de las estructuras que se plantean como cajeros.

Esta modificación conlleva la necesidad de estudiar el refuerzo propuesto para garantizar la estabilidad de los muros cajero existentes, dada la nueva profundidad de excavación a ejecutar y las nuevas condiciones de socavación de la solución planteada.

En el nuevo estudio se impone reconsiderar la solución de anclajes definitivos planteada por el proyecto vigente tanto para la fase constructiva como para la de servicio de los refuerzos mediante pantallas planteadas. La consideración de anclajes definitivos en un entorno urbano, quedando ubicados bajo calzadas y edificaciones, podía deparar problemas futuros de afecciones, a lo que se añadiría la complejidad real de realizar dichos anclajes, debido a la presencia de galerías de pluviales y tuberías de saneamiento en el trasdós de los muros en ambas márgenes.

Del mismo modo, la presencia de un flujo de agua transversal considerable detectado en las primeras excavaciones, consecuencia de la hidrología subterránea de las cuencas afluentes, hace necesario replantear la profundidad de las pantallas previstas, de manera que no se alcance el estrato impermeable con las mismas, lo que generaría un impedimento para dicho flujo, pudiendo afectara la hidrología subterránea del cauce y del entorno, o generar sobreesfuerzos no contemplados tanto en los muros como en las pantallas debidos a la carga de agua.

Teniendo en cuenta todas estas consideraciones se plantean las nuevas pantallas de refuerzo, de manera que permitan garantizar la estabilidad de los muros, tanto en fase de excavación como en servicio, sin alcanzar el estrato impermeable y evitando la ejecución de anclajes. Con esta tipología de solución se propone resolver la afección a los cajeros actuales de la margen derecha aguas arriba del puente de ff.cc., a excepción de la zona de estribos del puente de la C/ Paraguay y el ámbito del nuevo creager de San Gabriel.

Igualmente se resolvería la margen izquierda aguas arriba de la mota que protege el parque municipal, a excepción de los estribos y el creager, y coincidiendo con los tramos en los que el muro ménsula queda cimentado bajo la cota de solera actual.

En la margen derecha, el encauzamiento propuesto sustituía la mota y muro superior que protege el parque y las edificaciones más próximas a la desembocadura, por muros ménsula de hormigón armado en la zona del parque, y muros pantalla en el perímetro de las edificaciones más próximas a la desembocadura.

Tras comprobar las posibilidades reales de materializar la excavación en la zona del parque en el trasdós de la mota, en concreto la ingente cantidad de servicios que transcurren bajo el mismo, se propone plantear un procedimiento constructivo alternativo para los muros ménsula de hormigón que deben resolver esta zona, trasladando el tacón de la puntera a la prolongación del alzado y materializando parte del alzado y el propio tacón, con algo más de longitud, mediante una pantalla.

Con esta configuración quedaría resuelto el problema de afección al parte durante la excavación de tierras en el intradós, y puesto que la nueva solución de solera elimina los posibles problemas de socavación, el hecho de reubicar la puntera bajo el alzado, dotándola únicamente de carácter estructural no reduce el nivel de seguridad de la solución.

La solución de pantallas propuesta para las edificaciones requería de dos líneas de anclajes a diferentes alturas para garantizar la estabilidad de las pantallas. Estos anclajes quedaban bajo las edificaciones, pudiendo entrar en conflicto con los propietarios, puesto que el Plan General del Municipio de Alicante admite hasta cuatro sótano, quedando los anclajes a la altura del primer y segundo sótano de estos edificios.

Junto a este hecho, se ha comprobado al estudiar la reposición de servicios que los colectores de saneamiento, gravedad e impulsión, y agua potable que deben reconducirse por el interior del nuevo creager que recorre el ancho del encauzamiento entre márgenes. De este modo, la salida de los nuevos colectores en la margen derecha se debería realizar a través de una de estas pantallas, cuya ubicación en planta es coincidente con el perímetro de los edificios.

Con este planteamiento resulta imposible ejecutar la necesaria arqueta de salida de dichos colectores, con los codos necesarios para reconducir cada uno de ellos hasta su conexión con las redes de las que derivaban.

Como solución a ambos problemas se plantea la ejecución de una galería mediante doble pantalla, permitiendo resolver el paso de servicios con garantías, al tiempo que mediante la unión de ambos elementos estructurales se evite la necesidad de recurrir a anclajes, puesto que se cuenta con un marco completo anclado al terreno, suficiente para garantizar la correcta contención de las tierras en las diferentes fases constructivas.

Esta solución obliga a una modificación del trazado en planta del nuevo cajero de la margen derecha, que se introdujo junto con las modificaciones de la solera en el análisis hidráulico que confirma la viabilidad de las nuevas condiciones del encauzamiento.

De este nuevo estudio hidráulico de la zona de actuación del barranco realizado por la Universidad Politécnica de Valencia, se extrajeron conclusiones que afectaban a otros elementos estructurales previstos en el proyecto vigente.

Respecto al muro del espigón izquierdo, se comprobó que la topografía realizada en su día para el estribo de la margen izquierda del puente de ff.cc. cuya posición y geometría definía en gran medida la necesidad de ejecutar ese muro y su trazado en planta, no representaba la realidad, resultando necesario evaluar una nueva solución que tuviese en cuenta la posición real de dicho estribo.

En la zona final de la actuación hacia aguas arriba, las cotas de la lámina de agua definidas por la máxima avenida quedaban por encima del nivel de recrecido de muros previsto para los cajeros aguas arriba del puente de la C/ Paraguay, resultando necesario modificar la altura de dichos recrecidos para que realmente fuesen capaces de encauzar el tramo, evitando la inundación en caso de avenida de la estación de bombeo existente.

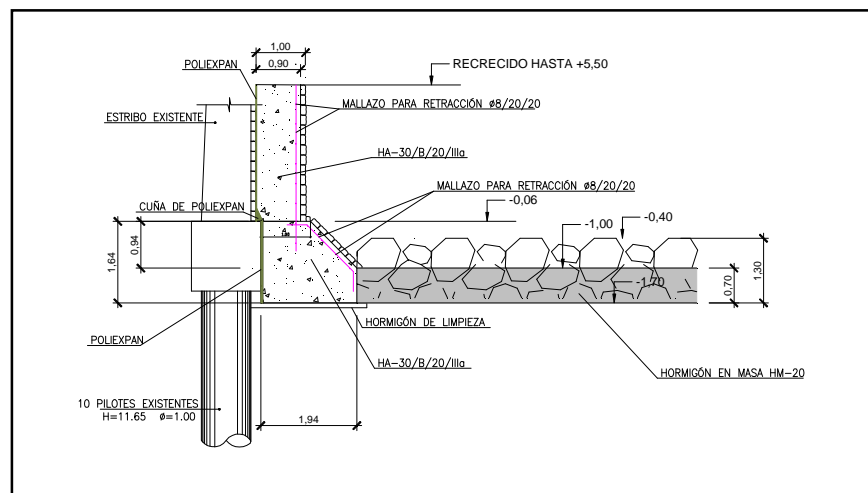
Finalmente la solución de refuerzo planteada para los muros cajeros existentes coincidentes con el cuenco de San Gabriel, en el que se consideraba la losa del propio cuenco como elementos de arriostramiento entre cajeros, se ha visto modificada por los condicionante hidráulicos, resultando necesario eliminar el recrecido de hormigón sobre la puntera, manteniendo el resto de la configuración.

De este modo, las obras afectadas por las modificaciones que requieren de un nuevo dimensionamiento son:

- REFUERZO DE MUROS CAJEROS EXISTENTES.- Se resuelve la estabilidad frente a la nueva excavación en el intradós mediante una solución de pantallas equivalente a la propuesta en el proyecto vigente, reconsiderando la profundidad de las mismas y eliminando los anclajes.
- REFUERZO DE MUROS CAJEROS CUENCO DE SAN GABRIEL.- La nueva configuración planteada por el estudio hidráulico supone eliminar el recrecido sobre las punteras incluido en el proyecto vigente. Este recrecido no resultaba necesario estructuralmente, y se incorporaba únicamente para dar continuidad con el resto de cimentaciones existentes. Las cotas superiores de las zapatas comprobadas in situ permitieron corregir este punto, no resultando necesario dicho recrecido, en consonancia con los resultados del nuevo estudio hidráulico.
- NUEVOS MUROS CAJEROS EN ZONA DE PARQUE. M.D.- Se modifica el procedimiento constructivo de un muro ménsula tradicional con tacón, introduciendo la ejecución previa de una pantalla que hará las veces de alzado y tacón, evitando la excavación de parte del trasdós.
- GALERÍA DE SERVICIOS BAJO EDIFICACIONES. M.D- Se resuelve la necesidad de espacio para ubicar la reposición de servicios y se eliminan los anclajes bajo las

edificaciones existentes, empleando una doble pantalla unida a dos niveles, formando un marco empotrado en el terreno como elemento de contención.

- REFUERZO DE ESTRIBOS PUENTE C/ PARAGUAY.- La nueva configuración de solera con escollera hormigonada, y la reducción de cota de excavación, permiten garantizar las condiciones de estabilidad en fase constructiva y de servicio mediante la losa de hormigón ciclópeo que supone la nueva solera como arriostramiento entra márgenes. En fase constructiva la excavación necesaria no afecta a la estabilidad, eliminándose únicamente el metro de terreno coincidente con la viga de atado que en ningún caso se contabilizaría como pasivo en los cálculos, máxime en un cauce con posibilidades de socavación. En servicio, la capacidad de arriostramiento entre vigas de atado de ambos márgenes, obtenida con la losa de escollera hormigonada aporta una seguridad superior a las dos riostras planteadas como puntales individuales, por lo que no requiere de cálculos adicionales.



- RECRECIDO MUROS ESTACIÓN DE BOMBEO.- Se modificará la altura prevista para el recrecido de muros aguas arriba del puente de la C/ Paraguay, con la finalidad de garantizar el encauzamiento y unas condiciones mínimas de resguardo en este tramo.
- ESTRIBOS PASARELA PEATONAL.- En la margen izquierda se mantiene el criterio de ejecución del cajero de apoyo, demoliendo la coronación del muro existente y únicamente adaptando la geometría a la nueva longitud de entrega, puesto que la carga total transmitida es prácticamente la misma. Para el refuerzo de la cimentación se ha recalculado la pantalla con las consideraciones de elementos independientes (muro existente-pantalla de refuerzo) y la nueva profundidad de excavación. En la margen derecha se materializa un nuevo estribo, al igual que en el proyecto vigente, pero con los condicionantes constructivos de la zona del parque.
- MURO ESPIGÓN IZQUIERDO.- En el anejo 7: Estudio Hidráulico queda definida la nueva geometría del muro del espigón izquierdo, que permite resolver hidráulicamente el encauzamiento en su tramo final, con la posición real del estribo del puente de ferrocarril.

3.- CRITERIOS DE DIMENSIONAMIENTO DE LOS NUEVOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

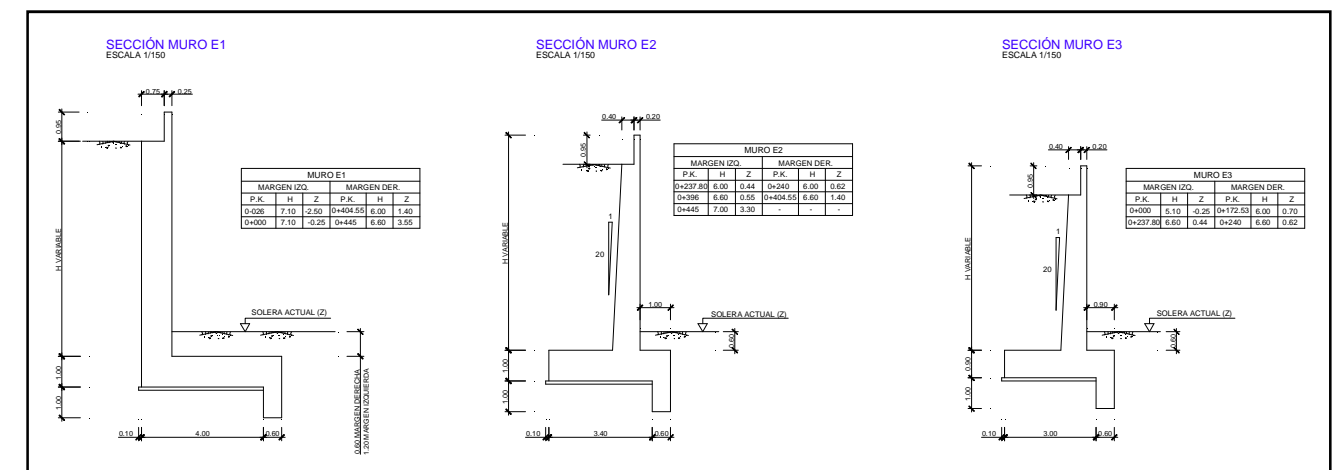
A continuación se describen los planteamientos estructurales que han servido para el dimensionamiento de los nuevos elementos estructurales incluidos en el presente proyecto, de manera que queden contempladas las diferentes fases constructivas y las condiciones de servicio a los que se verán sometidas.

3.1.- Refuerzo muros cajeros existentes

Los cajeros actuales quedan definidos por muros ménsula de hormigón armado, cuya cimentación mantiene su cota superior en torno a 60 cm bajo la cota de solera, quedando en todos el tramo desde el creager de San Gabriel hasta la desembocadura bajo la cota +0,00.

La nomenclatura de dichos muros, E1, E2 y E3, responde a las diferentes alturas, carga de tierras en trasdós y condiciones de cimentación, definiendo las siguientes tipologías:

- **Muro E3**, ubicado en ambas márgenes en el tramo más próximo a la desembocadura, se corresponde con un muro ménsula con puntera y talón, con una altura de contención de tierras de hasta 5 metros. Tacón en el borde de la puntera por socavación, como se demuestra en los listados, en los que se ha eliminado el pasivo en la totalidad de altura de dicho tacón, manteniéndose los coeficientes de seguridad (Apéndice 1).
- **Muro E2**, ubicado aguas arriba del anterior en ambas márgenes, con una tipología equivalente, pero dimensionado para soportar una altura de tierras de hasta 6 metros con talud de tierras en el trasdós o con carga de tráfico (resultando más desfavorable el caso del talud, E2FIN). Mantiene la puntera de socavación.
- **Muro E1**, se corresponde con los cajeros del extremo aguas arriba de la actuación, coincidente con la protección actual de la estación de bombeo de San Gabriel. Su ubicación en el perímetro de la misma obligó a su ejecución con una cimentación únicamente con puntera, evitando la intrusión del talón en el terreno de la EBAR y minimizando la excavación en la misma. Mantiene la puntera de socavación.



Previa excavación del cauce para alcanzar la cota de fondo de la nueva solera, que dejaría descalzados los muros existentes, se ejecutan pantallas que emulen el comportamiento del terreno existente en el intradós de las cimentaciones a la hora de excavar y posteriormente en servicio.

A diferencia del modelo empleado en los cálculos del proyecto vigente, en este caso se ha tenido en cuenta que el muro existente es un elemento competente y estable por sí solo, cuyo ancho cimentación en contacto con el terreno permite contar con una fuerza de rozamiento que actúa en oposición al deslizamiento del mismo.

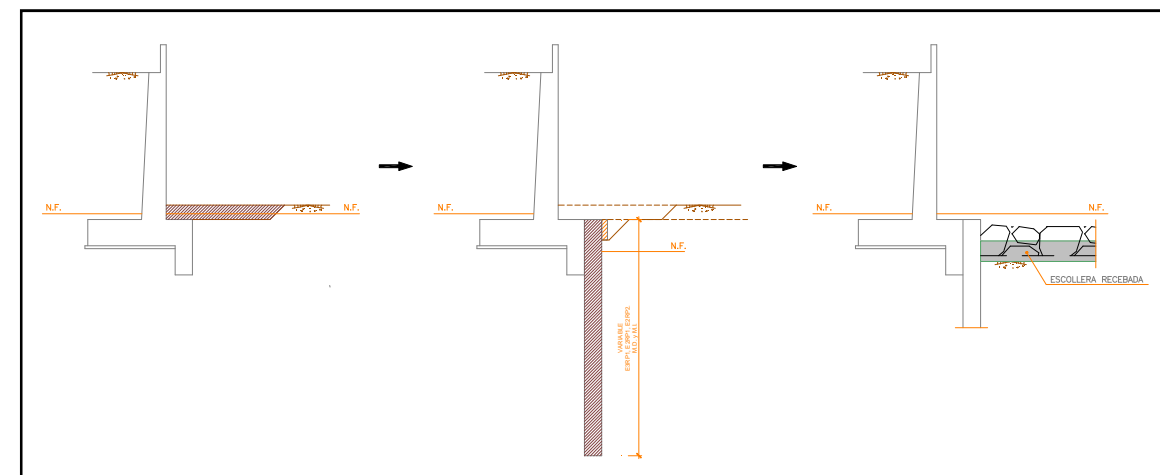
De este modo, se trata al muro ménsula como elemento independiente, debiéndose comprobar que quedan garantizadas las condiciones exteriores que garantizan la validez de las hipótesis con que este calculado. Para ello, se ha considerado la necesidad de ejecutar la pantalla que preveía el proyecto vigente, de manera que durante las fases posteriores de rebaje de la solera del cauce, el terreno bajo la cimentación del muro existente se mantenga confinado y a su vez se coarten los nuevos círculos de deslizamiento de la nueva configuración.

El rozamiento tierras-zapata del muro existente quedaba representado en el modelo inicial por el tirante, del cual se prescinde en este caso, tras haberse comprobado al estabilidad del elemento superior. Posteriormente se seguirá un proceso constructivo que no altere las condiciones del muro existente:

- Se ejecutarán los muretes guía dejando la cota de coronación de las pantallas coincidente con la cota superior de las zapatas de los muros existentes, comprobándose la estabilidad de estos últimos al eliminar parcialmente el terreno en su intradós. Estas comprobaciones se han incluido en el apéndice 1, con la denominación de cada muro seguida de .CONS.
- Se ejecutarán las pantallas por bataches, evitando la afección al terreno bajo el muro debido a la excavación de las pantallas.
- Se ejecutará la viga de atado por tramos inferiores a 30 metros, quedando con esto contenidos los muros existentes frente a la excavación en el cauce necesaria.
- La ejecución de la nueva solera de escollera hormigonada aumentará el grado de seguridad, actuando como tope estructural de la nueva pantalla.

Las pantallas así ejecutada pasan a ser un tope estructural tanto del terreno como de la cimentación del muro existente frente al proceso de excavación en el intradós, no resultando necesario el empotramiento previsto en el proyecto vigente entre ambos elementos, puesto que no se trata de materializar un único elemento estructural (con la complejidad de modelizar correctamente la sección D generada en la unión entre ambos), sino que se trata de comprobar la coherencia del modelo y garantizar la estabilidad y capacidad de ambas estructuras y su interacción.

Las pantallas se dimensionan evitando alcanzar los estratos impermeables, de manera que en ningún momento quede coartado el régimen subterráneo transversal de las cuencas afluentes, resultando un empotramiento suficiente dada la reducción de profundidad de excavación permitida por la nueva solución de solera.



Las comprobaciones de las pantallas resultantes del dimensionamiento se incluyen como Apéndices 2 y 3.

3.2.- Nuevos muros cajeros en zona de parque M.D.

En la margen derecha, coincidiendo con el parque municipal colindante con el cauce y las edificaciones más próximas a la desembocadura, el cajero quedaba resuelto mediante una banqueta acabada en escollera, con un muro en coronación, E4, que separaba ésta tanto de las aceras del parque como de los edificios y calles, completando la altura necesaria para el encauzamiento previo en la transición de altura de la mota hasta el fondo del cauce

Para resolver el nuevo cajero vertical, evitando la afección al parque, se ejecuta un muro ménsula con tacón en prolongación del muro y únicamente con puntera, variando el procedimiento constructivo tradicional.

Se ejecuta en primer lugar una pantalla desde la cota horizontal a la que se ha igualado todo el tramo de la berma, aproximadamente a la +2,50, quedando con esto resuelto el tacón, el tramo de muro correspondiente con la zapata y el primer tramo de alzado de muro.

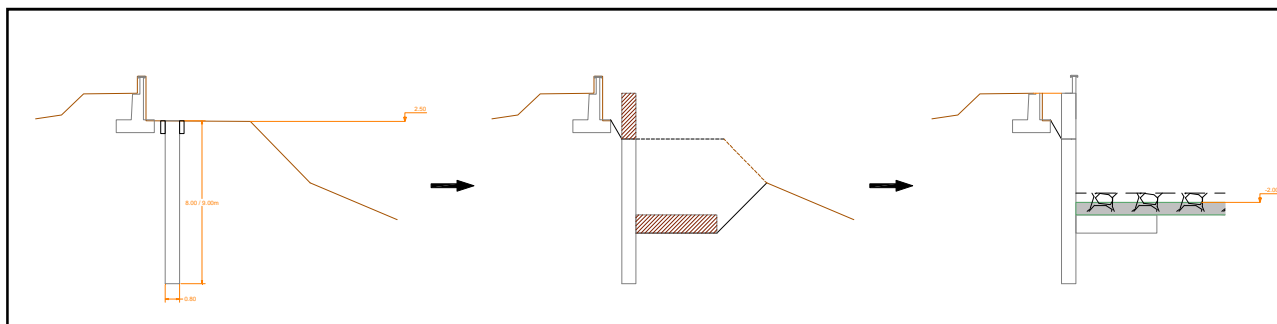
Posteriormente se ejecutará la viga de atado, con una dimensión mayor a la de demolición, alcanzando la cota definitiva del alzado del muro (salvo el peto).

Para la comprobación de esta fase constructiva se han dimensionado las pantallas en fase constructiva, apéndice 4, analizando la excavación a ejecutar en el intradós y la capacidad de reparto de la viga de atado competa ante diversas posibilidades de fallo. Se han definido dos pantallas P1.PANT y P2. PANT, con criterio similar al definido en el proyecto vigente, en función de la altura de contención de tierras.

Una vez resuelta la contención en fase constructiva del terreno del parque sin afección al mismo, se excava en el intradós de las pantallas, dimensionadas para ello, y se materializa la puntera, completando la sección de muro, dejando la cota superior de la misma bajo la nueva solera de escollera hormigonada, con el consiguiente grado de seguridad por el pasivo añadido en la fase de servicio.

De nuevo se comprueba el muro resultante, apéndice 5, tratándolo como muro ménsula, con cimentación sin talón y con tacón en prolongación del alzado. En el modelo se ha introducido

únicamente la dimensión de tacón necesaria, quedando el resto de empotramiento como medida de seguridad necesaria para la fase anterior exclusivamente.



3.3.- Galería de servicios bajo edificaciones M.D. (Muro P3)

Con la finalidad de resolver los supuestos descritos anteriormente, se propone sustituir la pantalla arriostrada mediante anclajes por un marco empotrado al terreno formado por dos pantallas separadas permitiendo un ancho interior libre de al menos 2 metros (espacio suficiente para reconducir la totalidad de los servicios y materializar el arquetón de rotura de la conducción de gravedad), unidas en coronación y en la base de la galería, de manera que ambas trabajen solidariamente en la contención del terreno, aportando junto a la capacidad resistente de sus secciones, el brazo mecánico de la configuración final.

Para garantizar la interacción de ambas se ha previsto empotrar tanto las riostras superiores, que actuarán como puntales biempotrados en la coronación de ambas pantallas, como la losa inferior de la galería.

Para garantizar que ambas trabajen solidariamente tanto en fase de ejecución como en servicio, puesto que encontramos diferentes escenarios de cargas y coacciones, se ha previsto el siguiente procedimiento constructivo:

- Rebaje de la berma hasta la cota de coronación definitiva de las pantallas, sin tener en cuenta el peto, y ejecución de los muretes guía. La excavación necesaria en ningún caso afecta a la cimentación de los edificios, cuya base queda en todo momento bajo la mayor profundidad de excavación. La cota alcanzada permite mantener los criterios mínimos de defensa frente a avenidas, eliminándose únicamente parte del resguardo existente durante la ejecución.
- Ejecución de ambas pantallas de espesor 60cm y 12 metros de longitud. Se ejecutarán por bataches menores a 4,5 metros, evitando afectar a las condiciones de estabilidad de los edificios colindantes.
- Descabezado y ejecución de la viga de atado y las riostras de 80x80 cm separadas como máximo 4,5 metros, de manera que generemos un emparrillado superior que solidarice ambas líneas de pantallas en coronación.
- Excavación del terreno entre pantallas, manteniendo la berma en el intradós de la pantalla cauce. En esta fase, la pantalla exterior (P3EDIF) se verá afectada por la excavación en su intradós, manteniendo un puntal en coronación consecuencia del arriostramiento con la pantalla enfrentada (P3CAUCE) y el pasivo del terreno en el intradós de esta (se considera

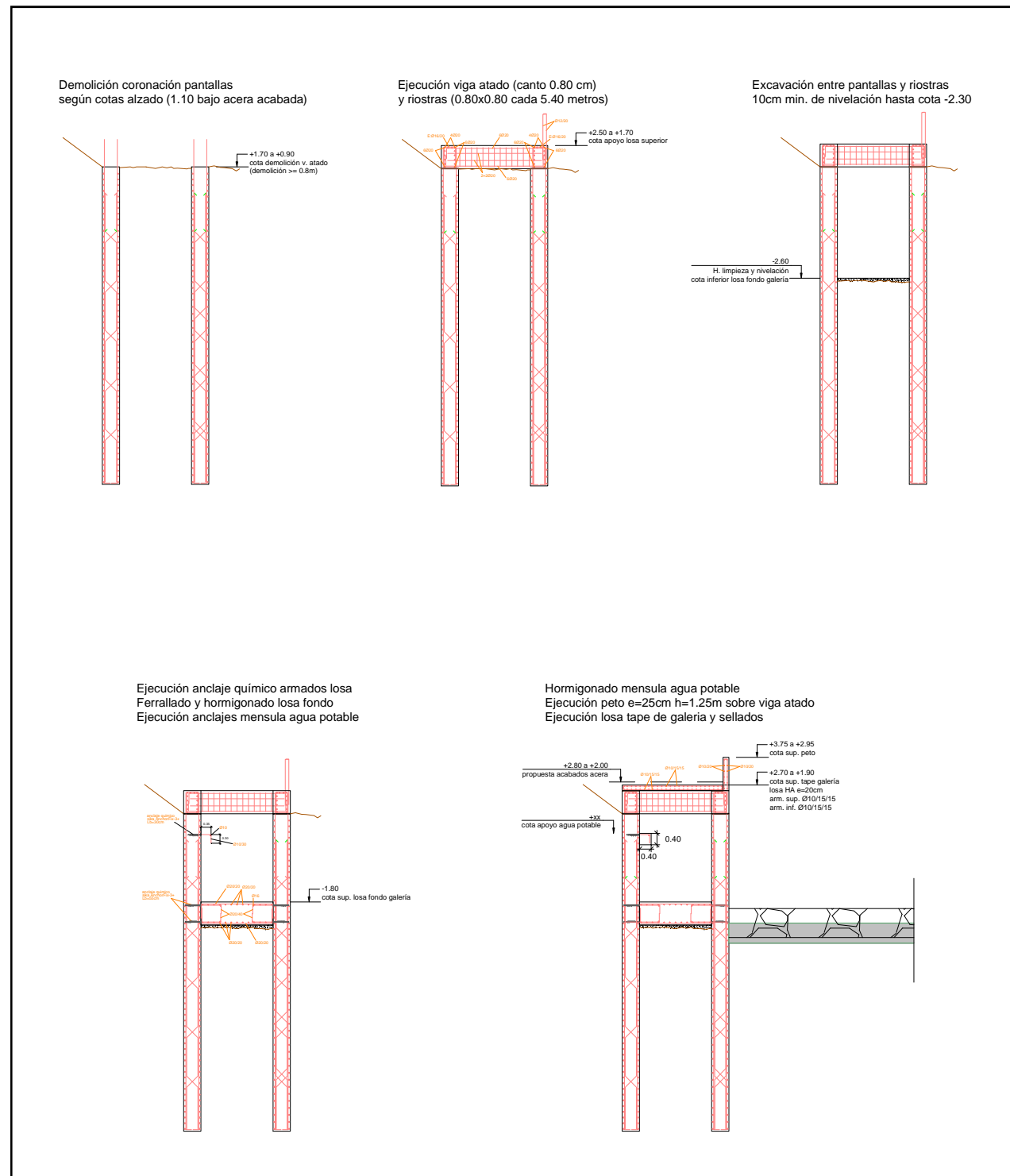
pasivo puesto que la carga de los edificios es superior a la del terreno de la berma, por lo que los desplazamientos se producirían en todo caso hacia el interior del cauce). Estas fases quedan recogidas en el dimensionamiento de la pantalla colindante con los edificios, P3EDIF en el apéndice 6.

- Posteriormente se ejecuta la losa inferior anclada a ambas pantallas, generando un nuevo puntal a cota inferior de excavación.
- Se excava el cauce para ejecutar la escollera hormigonada. En esta fase, los puntales sobre la pantalla colindante con los edificios pasan a convertirse en tirantes, puesto que ambos elementos conjuntamente pueden deformarse, con lo que la consideración de puntal con desplazamiento prácticamente nulo ya no resulta válida, debiendo comprobarse que los desplazamientos en ambos tirantes coinciden con los de los mismos puntos del modelo de la pantalla del cauce. Para ello se ha modelizado la pantalla del cauce, P3CAUCE, introduciendo los esfuerzos de ambos tirantes en coronación, tomando como coronación la cota de la losa inferior, puesto que el resto de pantalla quedará como un voladizo desde dicho punto, sin tierras en ninguna de sus caras. En este modelo se dimensionará la pantalla cauce, permitiendo obtener las rigideces de los tirantes del modelo anterior mediante iteraciones hasta igualar deformaciones de los puntos conectados de ambas pantallas, cota de losa inferior. Este comportamiento se puede comprobar en los listados de la pantalla P3CAUCE en el apéndice 6.

Como comprobación final de la estabilidad global del conjunto se ha dimensionado una pantalla ficticia, P3EQ, con el espesor equivalente a la sección de ambas pantallas actuando conjuntamente cuyos listados se incluyen en el apéndice 6.

En estos listados se comprueba la estabilidad del conjunto, confirmando los resultados de deformaciones compatibles con la condición de no afectación a las edificaciones colindantes.

En la siguiente figura se describe gráficamente el proceso constructivo propuesto.

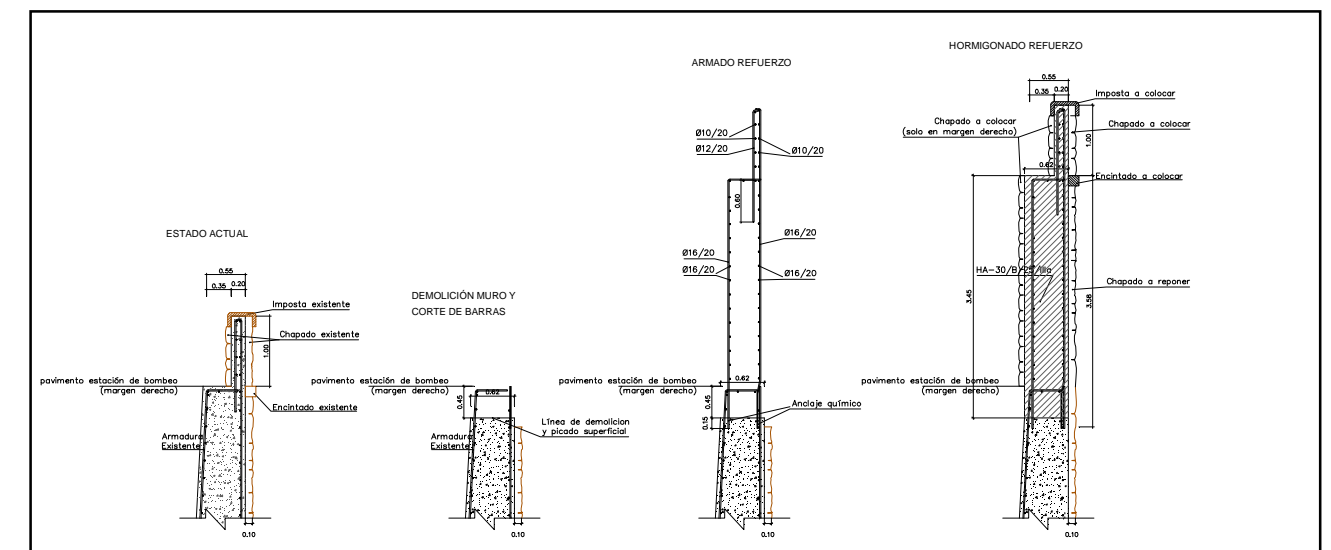


3.4.- Recreido muros estación de bombeo

Como consecuencia de los perfiles de lámina de agua definidos en el estudio hidráulico, se ha comprobado que no resulta suficiente la altura de cajeros prevista en el proyecto vigente, puesto que ni siquiera alcanza la cota de lámina de agua en su tramo final aguas arriba, en el que conectaba con el resto de encauzamiento incluido en el proyecto inicial de encauzamiento de la totalidad del barranco de 2002.

Para alcanzar la lámina de agua y asegurar un resguardo mínimo de 1 metro, los tramos aguas arriba en ambas márgenes deberán recrearse hasta 3,5 metros, en lugar del metro previsto, para lo que se ha comprobado que la sección en la que se empotraba el recrecido, con el armado propuesto para la misma, es capaz de resistir la carga de agua correspondiente a dicha altura, puesto que en este tramo el muro no se verá afectado por ningún otro esfuerzo.

En la siguiente figura se presenta el esquema de procedimiento constructivo a seguir:



3.5.- Estribos pasarela peatonal

La nueva propuesta de pasarela queda definida en el anejo nº12: Pasarela Peatonal del presente documento.

En dicho documento se puede comprobar cómo las acciones transmitidas a los estribos por la nueva propuesta y la incluida en el proyecto vigente no presentan una variación significativa, permitiendo incluso mantener los aparatos de apoyo previstos en el proyecto vigente.

Con estas premisas podemos afirmar que los planteamientos respecto a los estribos incluidos en el proyecto vigente resultan válidos, debiendo reconsiderar únicamente los conceptos de la nueva configuración propuesta que afectan a la ejecución o características de los nuevos estribos.

En la margen izquierda se mantiene la demolición de la coronación del muro cajero existente, alcanzando una cota inferior puesto que la cota de apoyo de la pasarela se ha reducido. Esta consideración queda del lado de la seguridad en cuanto a esfuerzos respecto al planteamiento vigente.

En la configuración del apoyo y el espaldón, se ha incluido en el anejo de la pasarela la geometría necesaria para garantizar las condiciones de entrega y para cubrir con el espaldón la altura en el apoyo, no presentando modificaciones de entidad.

Respecto al refuerzo de dicho muro, se ha introducido en el programa de cálculo la modelización de la nueva pantalla de refuerzo (E3RESTR, en apéndice 7), en la que se ha añadido el incremento de sobrecarga en el terreno del trasdós de la pantalla correspondiente al axil del apoyo de la pasarela, manteniendo los criterios de diseño de las pantallas de refuerzo antes descritas.

En la margen derecha se ha estudiado la pantalla y posterior muro ménsula con tacón, siguiendo los criterios de diseño de los muros del parque, pero introduciendo las cargas en coronación correspondientes al apoyo de la pasarela en servicio. Los listados correspondientes a la comprobación de la pantalla inicial (PANTALLA P1.ESTR) y el posterior muro (MURO P1.ESTRPANT) se encuentran en el apéndice 7.

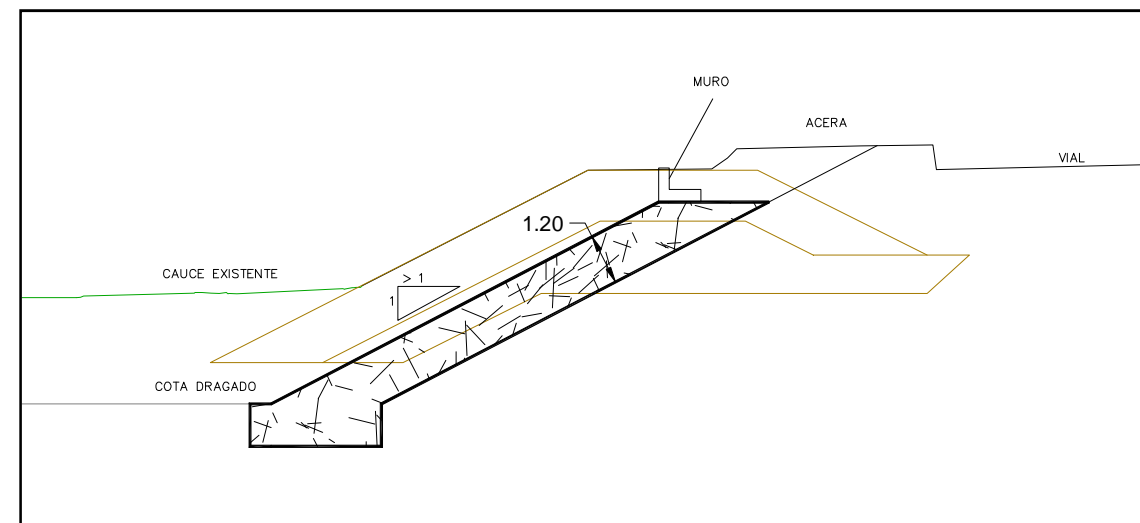
3.6.- Muro espigón izquierdo

Las modificaciones previstas en la geometría y materiales del contradique exterior de la dársena pesquera, derivan de la necesidad de reconducir el flujo del Barranco de las Ovejas en situaciones de avenida aguas abajo del puente de la N-332 y del ferrocarril, de manera que se garanticen las condiciones de desagüe de los vanos más próximos a la margen izquierda, compensando el efecto de la asimetría en el ensanchamiento del cauce.

De este modo, se plantea una nueva solución que genere una transición entre ambos puentes, puesto que el estribo del puente del ferrocarril se encuentra desplazado en planta 3 metros hacia el cauce respecto a la alineación de los muros y el estribo de la N-332 en margen izquierda, mediante un acuerdo recto en planta que transite en los 12 metros aguas arriba del estribo del ferrocarril, entre la alineación del cajero del barranco y el dicho estribo.

Aguas abajo del estribo se plantea arrancar con una superficie vertical, que se va abatiendo en una longitud de aproximadamente 70 metros en planta hasta equipararse con la geometría actual del contradique. Junto a esta consideración, se propone un trazado curvo del punto base de dicha superficie, adentrándose en la geometría existente para después recuperar la posición actual, permitiendo con esto generar las corrientes transversales hacia la margen izquierda necesarias para garantizar el correcto desagüe, y con ello el resguardo suficiente bajo los puentes para la avenida de periodo de retorno T=200 años.

Con la finalidad de no interferir en la urbanización existente, ni afectar al vial perimetral del puerto, la nueva configuración prevista en el tramo afectado se mantendrá hasta la cota +1.25, emplazando un muro en L a partir de dicha cota que permita afectar únicamente en fase constructiva al vial y la acera existentes, permitiendo su reposición con la configuración actual.



Puesto que se modifica el talud del manto de escollera que protege el núcleo del contradique, debe analizarse la estabilidad del mismo desde el punto de vista estructural en cuanto a contención de las tierras del núcleo y estabilidad del propio manto, y desde el punto de vista hidráulico, requiriendo un tamaño de escollera suficiente para mantener la geometría ante las tensiones derivadas de la mayor avenida proyectada.

En este punto debemos tener en cuenta que la configuración en planta de la desembocadura del barranco, situada en una zona abrigada a unos 200 metros de la salida a mar abierto, permite asegurar que las comprobaciones de estabilidad deberán contemplar únicamente los efectos hidráulicos debidos al desagüe del barranco, ya que los efectos del oleaje en esta zona son irrelevantes.

Para el análisis de los muros de escollera a ejecutar, se ha realizado un dimensionamiento siguiendo las indicaciones recogidas en la serie monográfica "Recomendaciones para el diseño y construcción de muros de escollera en obras de carretera", en adelante Recomendaciones, publicada por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

4.- BASES DE PROYECTO

4.1.- Normativa

Entre las estructuras a dimensionar encontramos diferentes tipologías de elementos de hormigón armado, muros pantalla, cimentaciones, alzados,... junto con elementos de escollera, recebada o vertida, para cuyo diseño y comprobaciones se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

Normas de acciones

[1] IAP-98 – Instrucción de Acciones a considerar en el proyecto de Puentes de Carretera. Ministerio de Fomento (1998).

[2] NCSE-02 – Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación. Ministerio de Fomento (2002).

Normas de construcción

[4] EHE-08 – Instrucción de hormigón estructural. Ministerio de Fomento (2008)

[5] CTE. – Código técnico de la Edificación. Ministerio de Vivienda (2006)

[6] Guía de cimentaciones en obras de carretera. Ministerio de Fomento (2009)

[7] Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera. Ministerios de Fomento (2006)

4.2.- Acciones

Las dimensiones de los muros se adoptarán en función de los valores siguientes:

Tensión admisible del terreno (σ_{adm}). Se considera el valor: 200 KN/m², para el terreno natural por debajo de la rasante actual.

Inclinación del muro (α). Se considera un valor de 90°.

Angulo de rozamiento interno del terreno (φ). Se tomarán los valores de los diferentes estratos de acuerdo con la información del Estudio Geotécnico del proyecto vigente.

Cohesión terreno trasdós (c_i). Se tomarán los valores de los diferentes estratos de acuerdo con la información del Estudio Geotécnico del proyecto vigente.

Angulo de rozamiento tierras-muro (δ). Se toma el valor: 10°.

Cohesión en el contacto tierras-base del muro (c_m). Se considera nula

Rozamiento tierras-base del muro (μ). Se toma el valor: tg (30°).

Coefficiente de balasto horizontal (K_v): Se tomarán los valores de los diferentes estratos de acuerdo con la información del Estudio Geotécnico del proyecto vigente.

De acuerdo con lo preceptuado en la normativa, se han aplicado en el cálculo los valores de acciones que a continuación se detallan:

Empujes sobre el muro.

Tanto a efectos del cálculo de *estabilidad y tensiones en el terreno como de cálculo estructural del alzado del muro*, consideramos una ley triangular, actuando sobre un plano vertical desde la parte final del talón. La ley de empujes es efectiva desde la superficie del terreno. Los empujes por metro que actúan sobre el muro se determinarán según la siguiente ecuación:

$$E_h = \frac{K_a \cdot \gamma \cdot H^2}{2} + K_a qH$$

Los coeficientes de empuje considerados han sido los que propone el Estado de Rankine; siendo:

Coefficiente de empuje horizontal

$$\lambda_h = \cos^2 \beta \frac{\cos \beta - \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \varphi}}{\cos \beta + \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \varphi}}$$

Coefficiente de empuje vertical

$$\lambda_v = \sin \beta \cdot \cos \beta \frac{\cos \beta - \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \varphi}}{\cos \beta + \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \varphi}}$$

$$E_v = \gamma_t \frac{H^2}{2} \lambda_v \quad E_h = \gamma_t \frac{H^2}{2} \lambda_h$$

A efectos del *cálculo estructural del alzado del muro*, se considera una ley trapezoidal actuando desde la sección inferior del mismo hasta su coronación. Se admite que el empuje es el correspondiente al Estado de Coulomb.

Coefficiente de empuje horizontal de Coulomb

$$\lambda_v = \frac{\sin^2(\alpha + \varphi)}{\sin^2 \alpha \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi - \beta)}{\sin(\alpha - \delta) \cdot \sin(\alpha + \beta)}} \right]^2}$$

Siendo:

δ = Angulo de rozamiento tierras muro

α = Angulo que forma el trasdós con la horizontal

φ = Angulo de rozamiento interno del terreno

β = Angulo que forma el talud de coronación con la horizontal

Muchos tratamientos de impermealización del trasdós del muro y su recubrimiento con geotextiles para el drenaje pueden reducir el valor del ángulo de rozamiento δ entre terreno y muro. En nuestro caso consideremos $\delta=0$ quedando del lado de la seguridad.

Empuje pasivo.

En el frente de la zapata se desarrolla un empuje pasivo que no consideramos, del lado de la seguridad, dada la escasa entidad del relleno en el intradós.

Para las comprobaciones de los muros existentes, en la modelización de la fase constructiva correspondiente a la excavación, se eliminará la totalidad del pasivo sobre la puntera y el tacón en el extremo de ésta, de manera que no se tenga en cuenta la acción estabilizadora del terreno que se excava.

Cargas verticales.

PESO PROPIO

Hormigón: Se admite una densidad de 2,5 t/m³ correspondiente al hormigón armado. El peso se calcula a partir del volumen del muro.

Terreno: Se tomarán las densidades correspondientes a cada uno de los estratos expuestas en el Estudio Geotécnico.

SOBRECARGA DE USO

Se considera una carga uniformemente repartida en las zonas horizontales de relleno del trasdós de:

- 5 KN/m² en zonas peatonales

- 10 KN/m² en calzadas

Para las zonas con rellenos del trasdós en talud, se ha contemplado esta carga como una

Dada la separación horizontal entre la coronación del muro y el vial superior, entre los que se ejecutará el terraplén correspondiente, podemos considerar que el bulbo de presiones de dichas cargas no produce un esfuerzo horizontal sobre los muros significativo, permitiendo prescindir de la sobrecarga de uso correspondiente al tráfico, cuyo efecto se transmitirá directamente al terreno natural a través de la altura del terraplén.

Acción de la helada.

En las zonas de fuertes heladas se admite que el terreno no contiene agua por encima de la profundidad de la helada, para lo cual puede disponerse una zona con gravas y arenas gruesas o medias o bien sustituir el terreno hasta la profundidad de la helada por material fácilmente permeable y drenarlo adecuadamente. Se debe tener en cuenta que los esfuerzos originados por la expansión del volumen de agua contenido en la zona de influencia pueden ser muy considerables, tales que es antieconómico proyectar los muros para que sean capaces de resistirlos, resultando necesario tener en cuenta las consideraciones anteriormente apuntadas.

Acciones térmicas y reológicas.

Son las producidas por las deformaciones debidas a las variaciones de temperatura, y por las deformaciones que experimentan los materiales en el transcurso del tiempo.

De acuerdo con la normativa pueden no considerarse cuando se dispongan juntas de dilatación respetando la máxima separación. Se recomienda la materialización de las mismas cada 20-25 m. atravesando la cimentación en todo su espesor.

Puesto que se trata de elementos prefabricados individuales, las juntas en el alzado se generarán cada 2.40 metros, quedando con esto resueltas las necesidades de juntas de dilatación y retracción en los alzados.

Acción sísmica.

La acción sísmica se ha contemplado mediante la inclusión de un incremento del empuje horizontal ΔE cuyo valor se estima según el método de la norma sismorresistente NCSE-02, de manera que:

$$\Delta E = K_s \cdot E$$

$$K_s = 1 + \frac{a_c}{g}$$

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

Siendo la aceleración sísmica de cálculo de valor 0.09g, producto de considerar una aceleración básica (a_b) de 0.07g m/s^2 , según mapa de aceleraciones por zonas de la normativa, $\rho=1$, por considerarse muros de normal importancia, y el coeficiente S de amplificación del terreno 1.28, según la fórmula.

$$S = \frac{C}{1.25} \quad \text{para } \rho \cdot a_b < 0.1g$$

C (coeficiente del terreno) = 1.6 para Tipo de terreno III

Acciones derivadas del proceso constructivo.

De especial interés supone considerar la condición de elemento prefabricado a la hora de dimensionar los módulos de muro.

Los procesos constructivos, que incluyen fabricación, transporte y puesta en obra, son tenidos en cuenta a la hora de determinar estados de carga que pudieran ser más desfavorables que los de servicio, y que pudieran determinar comportamientos estructurales determinantes en el dimensionado de las piezas. Dichos esfuerzos serán tenidos en cuenta por la casa de prefabricados, determinando los refuerzos que pudiesen ser necesarios.

4.3.- Bases de cálculo

Se adopta como proceso general de cálculo el propuesto de la EHE correspondiente al conocido como *método de los estados límites*.

Estados límites últimos.

Engloba todos aquellos correspondientes a una puesta fuera de servicio de la estructura, por colapso o rotura de la misma o de una parte de ella. Dentro de este grupo se incluyen:

- Estado límite de equilibrio.
- Estado límite de agotamiento o rotura.
- Estado límite de inestabilidad o pandeo.
- Estado límite de anclaje.
- Estado límite de fatiga.

Estados límites de servicio.

Incluye todas aquellas situaciones de la estructura para las que la misma queda fuera de servicio por razones de durabilidad, funcionales o estéticas. Este grupo engloba:

- Estado límite de fisuración controlada por razones de durabilidad.
- Estado límite de deformación, caracterizado por alcanzarse un determinado giro o flecha en un elemento de la estructura.
- Estado límite de vibraciones, caracterizado por la producción en una estructura de vibraciones de una determinada amplitud o frecuencia.

Coeficientes de seguridad.

De acuerdo con la EHE, la seguridad se introduce a través de los tres coeficientes: dos de minoración de resistencias del hormigón y del acero y otro de ponderación de las cargas y acciones en general.

Se utilizarán los siguientes coeficientes de seguridad para el nivel de control adoptados:

ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS.

Coeficientes de minoración para los materiales:

Situación de proyecto	Hormigón δ_c	Acero δ_s
Persistente o transitoria	1.5	1.15
Accidental	1.3	1.0

Coeficientes δ_i para el cálculo estructural de estados límite últimos en situación persistente o transitoria son:

TIPO DE ACCION		Nivel de Control		
		Intenso	Normal	Reducido
Empuje de Tierras	Favorable	0	0	0
	Desfavorable	1.45	1.50	1.60
Permanentes de otro tipo	Favorable	1.00	1.00	1.00
	Desfavorable	1.35	1.50	1.60
Variable	Favorable	0	0	0
	Desfavorable	1.50	1.60	1.80
Accidental, incluso sismo		1.00	1.00	1.00

En situación accidental todas los coeficientes tomarán valor unidad, excepto para las acciones accidentales con efecto favorable, que será 0.

ESTADOS LÍMITES DE UTILIZACIÓN O SERVICIO.

Para el análisis de los estados límites de utilización y servicio se adoptarán los coeficientes de seguridad para materiales de valor unidad. Para las acciones se tomará también el valor unidad excepto en las accidentales con efecto favorable que tomará 0:

- Coeficiente de minoración del hormigón $\delta_c = 1$
- Coeficiente de minoración del acero $\delta_s = 1$
- Coeficiente de ponderación de las acciones: $\delta_f = 1$
- Acciones de carácter variable con efecto favorable cuando puedan actuar o dejar de actuar $\delta_f = 0$

Establecimiento de la hipótesis de carga más desfavorable.

Estableceremos ahora un razonamiento entre las distintas hipótesis de carga que nos resulten perjudiciales y de entre ellas utilizaremos la pésima para el cálculo de nuestra estructura. En este caso tenemos que fijarnos en la peor situación de cargas para los muros. Con este criterio, y quedándonos del lado de la seguridad, supondremos que nuestro muro va a trabajar como una ménsula empotrada en la cimentación. En este caso lo más perjudicial será suponer que el muro está trabajando para un máximo de altura de tierra.

Se establece el equilibrio con las siguientes acciones actuantes:

- Estabilizadoras: formadas por el peso propio del muro y del terreno.
- Desestabilizadoras: originadas por el empuje del terreno y la sobrecarga actuante sobre el terreno adyacente.

Comprobaciones.

- Seguridad al deslizamiento.
- Seguridad al vuelco.
- Tensiones sobre el terreno en condiciones de servicio.
- Tensiones en el terreno bajo el empuje mayorado.

SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

El coeficiente de seguridad al deslizamiento se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$C_{sd} = ((\Sigma N + \Sigma r_v) \mu + E_p) / E_{rh}$$

siendo:

ΣN = suma de pesos verticales

Σr_v = componente vertical del empuje de Rankine

μ = coeficiente rozamiento tierras-base del muro

E_p = empuje pasivo

E_{rh} = componente horizontal del empuje de Rankine

La consideración exigida desde el punto de vista de deslizamiento es

$$C_{sd} \geq 1,5$$

SEGURIDAD AL VUELCO.

El coeficiente de seguridad se establece como relación entre el momento estabilizador y el momento desestabilizador

Se toman como valores límites para C_{sv} :

$$C_{sv} \geq 1,8 \quad \text{para cargas frecuentes.}$$

$$C_{sv} \geq 1,5 \quad \text{cuando se incluyen cargas infrecuentes o excepcionales.}$$

$$C_{sv} \geq 1,2 \quad \text{en caso de presencia del sismo.}$$

TENSIONES SOBRE EL TERRENO EN CONDICIONES DE SERVICIO.

Para el dimensionamiento de la cimentación se calculará la resultante de empujes y pesos en base de cimentación, obteniendo la respuesta del terreno a las mismas mediante los cálculos geotécnicos correspondientes. De ella tomaremos la tensión media, la máxima y la mínima, para realizar las comprobaciones pertinentes de resistencia del terreno.

Se verifica que: $\sigma_{m\acute{a}x} \leq \sigma_{adm}$, si bien la tensión admisible en los casos de distribución trapezoidal como triangular de presiones se puede incrementar en un 25% de acuerdo con el CTE y cumplir que la condición: $\sigma_{media} \leq \sigma_{adm}$. Un valor aceptado, tanto en la bibliografía específica de muros, como en las colecciones de muros del Ministerio es un incremento del 33% sobre la tensión admisible, en casos de distribución trapezoidal o triangular.

TENSIONES EN EL TERRENO BAJO EL EMPUJE MAYORADO.

Esta comprobación controla de una manera más lógica el riesgo que supone un ligero aumento del empuje previsto.

En ausencia de normalización al respecto, adoptamos:

- Coeficiente de mayoración del empuje : $\gamma_t = 1,5$
- Tensión admisible bajo el E mayorado: $\sigma_{adm}^* = 2\sigma_{adm}$

La condición a cumplir vendrá dada por: $\sigma_{m\acute{a}x}^* < \sigma_{adm}^*$, siendo $\sigma_{m\acute{a}x}^*$ la tensión máxima bajo el empuje mayorado.

4.4.- Cálculos mecanizados

Para el cálculo de los muros ménsula y muros pantalla, así como para la comprobación de los muros existentes, se han empleado los módulos correspondientes de Elementos de Contención del CYPE, introduciéndose en cada caso las condiciones de contorno: terreno, coacciones, cargas,... definidas en la memoria descriptiva inicial, de manera que queden representadas todas las hipótesis de carga a las que los elementos estructurales se puedan ver sometidos en su vida útil, quedando del lado de la seguridad a la hora de establecer simplificaciones a los modelos.

4.5.- Materiales

Según se ha indicado en el apartado inicial, la nomenclatura y tipología de los hormigones a emplear se ha mantenido de acuerdo con la normativa vigente en la redacción del proyecto vigente, EHE-98, puesto que se trata de conceptos contractuales, y el hecho de mantener dicha nomenclatura no entra en contradicción con los criterios empleados en los diferentes cálculos, que sí se han realizado de acuerdo con la normativa vigente EHE-08.

De este modo se tiene:

Hormigones.

La resistencia a compresión a los 28 días, será para las distintas localizaciones de la obra:

Designación	Elemento	f_{ck} (MPa)	consistencia	Ambiente	D
HA-30	Muro pantalla	30	Blanda	IIIb	20
HA-30	Alzados muros	30	Blanda	IIIa	20
HA-30	Cimentación	30	Blanda	IIIb	25
HA-30	Losas	30	Blanda	IIIa	25
HM-20 (*)	Rellenos en masa	20	Blanda		25
HM-15(*)	Nivelación	15	Plástica		20

(*) como se ha indicado al inicio, se mantiene la nomenclatura de la EHE-98 con la finalidad de mantener los precios de proyecto vigente, por ser estos contractuales y no suponer conflicto alguno para el devenir del presente proyecto modificado

Los hormigones estructurales requerirán de las siguientes características mínimas:

Hormigón armado estructural, HA-30/B/20 ó 25/IIIa:

- Clase de exposición: IIIa:
 - La designación de exposición tipo IIIa se debe a que se trata obras en ambiente marino.
- Resistencia característica del hormigón armado: 30 Mpa
- Abertura máxima de fisura: 0.2 mm
- Cemento tipos CEM II/B-S, B-P, B-V o A-D, resistentes a sulfatos SR
- Los recubrimientos de las armaduras serán:
 - Elementos encofrados.- nominal = 4.0cm (3.0 mínimo + 1 margen de recubrimiento in situ)
 - Elementos hormigonados contra terreno.- 7cm
- La máxima relación agua-cemento de los hormigones será: 0.50
- El contenido mínimo de cemento en los hormigones será: 300 kg/m³
- El tamaño máximo del árido a utilizar en los hormigones será: 20 ó 25 mm
- La consistencia a alcanzar en todos los hormigones será blanda, a base de utilizar aditivos fluidificantes, produciendo asientos en cono de Abrams cuyo valor se encuentre dentro del entorno 6-9 cm.
- El diagrama de cálculo tensión-deformación del hormigón adoptado es el parábola-rectángulo.
- Como módulo instantáneo de deformación longitudinal, se adoptará el valor secante incluido en la norma como $E_j = 8500\sqrt{f_{cj}}$.

Hormigón armado estructural, HA-30/B/20 ó 25/IIIb:

- Clase de exposición: IIIb:
 - La designación de exposición tipo IIIa se debe a que se trata obras sumergidas bajo

el nivel del mar.

- Resistencia característica del hormigón armado: 30 Mpa
- Abertura máxima de fisura: 0.2 mm
- Cemento tipos CEM II/B-S, B-P, B-V o A-D, resistentes a sulfatos SR
- Los recubrimientos de las armaduras serán:
 - Elementos encofrados.- nominal = 4.5cm (3.5 mínimo + 1 margen de recubrimiento in situ)
 - Elementos hormigonados contra terreno.- 7cm
- La máxima relación agua-cemento de los hormigones será: 0.50
- El contenido mínimo de cemento en los hormigones será: 325 kg/m³
- El tamaño máximo del árido a utilizar en los hormigones será: 20 ó 25 mm
- La consistencia a alcanzar en todos los hormigones será blanda, a base de utilizar aditivos fluidificantes, produciendo asentamientos en cono de Abrams cuyo valor se encuentre dentro del entorno 6-9 cm.
- El diagrama de cálculo tensión-deformación del hormigón adoptado es el parábola-rectángulo.
- Como módulo instantáneo de deformación longitudinal, se adoptará el valor secante incluido en la norma como $E_j = 8500 \sqrt{f_{cj}}$.

Acero en armaduras pasivas, B-500-S:

- $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$
- $E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$
- El diagrama de cálculo tensión-deformación del acero adoptado será el propuesto por la EHE-08 para barras corrugadas de acero de dureza natural soldable.

El control de calidad de los elementos de hormigón armado abarca el control de materiales y el control de la ejecución, considerándose a estos efectos un **nivel de control de la ejecución normal**.

5.- DIMENSIONAMIENTO DE PANTALLAS DE REFUERZO DE MUROS EXISTENTES

En el apéndice 1 se presentan los listados correspondientes a los muros existentes, cuya geometría y armados se han tomado del proyecto de liquidación del anterior encauzamiento.

De las comprobaciones allí presentadas se deduce que los muros E2 y E3, los únicos afectados por el rebaje de cota de solera, mantienen las condiciones mínimas de estabilidad.

Tan solo en el caso de la hipótesis accidental con sismo del muro E2, en la fase de ejecución del murete guía, el coeficiente de seguridad al deslizamiento no alcanza los valores esperados, 1.1, quedándose muy cerca, 1.07.

Puesto que se trata de una fase constructiva con una temporalidad reducida, podemos asumir ese pequeño margen de reducción del coeficiente de seguridad. No obstante, con la finalidad de recuperar los valores admisibles en servicio, por el hecho de tratarse de un muro con un vial consolidado en su trasdós, se ha tenido en cuenta que en esta hipótesis el muro podría iniciar un proceso de deslizamiento. Para compensar este efecto, en el cálculo de la pantalla de refuerzo inferior se ha introducido una carga horizontal hacia el cauce en coronación de la misma, con valor de 10 KN/m.l. de manera que se tenga en cuenta el apoyo de la cimentación del muro sobre esta estructura.

El valor considerado queda del lado de la seguridad respecto al necesario para equilibrar el valor de coeficiente de seguridad frente al deslizamiento que no cumplía.

Con estas consideraciones, y una vez obtenidas las cargas transmitidas al terreno bajo las cimentaciones de estos muros, se han modelizado las pantallas necesarias para realizar la excavación para la nueva solera, sustituyendo en el programa el muro existente por las cargas más desfavorables que éste le trasmite al terreno del trasdós de las pantallas.

Estas consideraciones y el dimensionamiento y comprobación de las pantallas resultantes se presentan en los apéndices 2 y 3, divididas por márgenes.

6.- DIMENSIONAMIENTO MUROS PARQUE M.D. P1 Y P2

En primer lugar se plantea la ejecución de unas pantallas que garanticen la excavación en el lado cauce hasta la cota inferior de la nueva solera proyectada, sin afcción el terreno del trasdós en el que se sitúa el parque.

Puesto que la altura de tierras es variable, se plantean dos tipologías de pantallas, modificando tanto el espesor del elemento como la profundidad de empotramiento.

Así, para el tramo aguas arriba entre los pk 0+095 y 0+172 la excavación por bataches a realizar para ejecutar la segunda fase del muro será de hasta 6.0 metros, para lo que se emplearán pantallas de 80 cm de espesor con una longitud total de 9 metros. La estabilidad en la fase de

excavación queda garantizada mediante la ejecución por bataches y la capacidad de la viga de atado ejecutada.

Como se comprueba en el modelo, en la fase de excavación se ha introducido un tirante a la cota de la viga de atado, cuyo esfuerzo deberá ser resistido por la viga de atado, considerándola biempotrada entre tramos en los extremos del batache, estando éstos sin excavar o con la sección completa de muro (estable).

Una vez ejecutada la puntera, se retira este anclaje, puesto que excavamos el batache contiguo, quedando la estabilidad del elemento garantizada mediante el nuevo arriostramiento que se ha materializado con la puntera ejecutada mediante su rozamiento con el terreno bajo ella y el pasivo del terreno del cauce en su extremo. Estas fases quedan representadas en los listados, debiendo comprobarse que la viga de atado es capaz de absorber los esfuerzos en una longitud de 10 metros, correspondientes al máximo batache y el derrame en sus laterales.

PANTALLA P1

Carga lineal del anclaje en coronación = 108.38 KN/m

L = 8 m

Md,max = -784.75 KNm

Vmax = 588.6 KN

Sección mínima de viga de atado 0.8x2.4 metros

Armado mínimo 14 ϕ 20 por cara.

Mu = 1384.1 KNm CUMPLE

Vu = 595.2 KN CUMPLE

PANTALLA P2

Carga lineal del anclaje en coronación = 75.5 KN/m

L = 8 m

Md,max = -543.64 KNm

Vmax = 407.7 KN

Sección mínima de viga de atado 0.6x1.7 metros

Armado mínimo 10 ϕ 20 por cara.

Mu = 817 KNm CUMPLE

Vu = 410 KN CUMPLE

Según indica el propio listado del programa comercial, las comprobaciones a cortante de la normativa para secciones de gran espesor resulta excesivamente restrictivo, a lo que se añade el hecho de no considerar como refuerzo a cortante los rigidizadores empleados para conformar la carcasa de ferralla en el cálculo.

Por este motivo es habitual encontrar un aviso de error en las comprobaciones a cortante (listados P1PANT y P2PANT apéndice 4) considerando el batache como elemento único, mientras que el mismo armado y sección con esfuerzos equivalente, pero repercutidos por metro lineal, de manera que forme una sección más regular, no supone ningún error de comprobación, como se comprueba en los listados de la sección completa como muro (MURO P! y MUROP2, apéndice 5)

El comportamiento de la sección completa con la puntera ejecutada se ha modelizado como muro ménsula incluyendo los listados en el apéndice 5.

7.- DIMENSIONAMIENTO GALERIA P3

En los listados del apéndice 6 podemos encontrar la modelización y comprobación de las diferentes fases que representan las diferentes condiciones de carga y coacciones a las que se verán sometidas las pantallas de la galería.

En primer lugar se ha modelizado la pantalla colindante con las edificaciones, P3EDIF apéndice 6, introduciendo las cargas en el trasdós correspondientes a las edificaciones (sc en superficie y carga transmitida por las cimentaciones).

Con el procedimiento constructivo previsto tendremos durante las fases en las que no se ha excavado la berma del lado cauce, y ya se han ejecutado las riostras superiores, una conexión entre las coronaciones de ambas pantallas, que en el caso de la pantalla de los edificios supone una coacción al desplazamiento modelizada mediante un puntal

En el momento en que se excava el trasdós, permitiendo la deformación conjunta del sistema de pantallas, ese puntal pasa a ser un tirante, aportando cierta coacción dependiente de la deformación.

Del mismo modo, la unión formada por la losa inferior de la galería se modeliza como puntal mientras contamos con el pasivo de la berma, convirtiéndose en tirante cuando ambas pantallas pueden deformar conjuntamente.

Una vez definido este primer modelo, con rigideces iniciales para los tirantes, se genera un nuevo modelo para la pantalla más próxima al cauce, P3CAUCE; en el que se introducen los esfuerzos transmitidos por las riostras como acciones en coronación de una pantalla que nace a cota de losa inferior, puesto que en las fases posteriores a la excavación de la berma, este tramos de la pantalla será únicamente un voladizo desde ese punto.

Se añaden en este segundo modelo las fases de excavación para ejecutar la solera actual y se comprueba la compatibilidad de deformaciones en puntos de unión.

Se ajustan los valores de rigidez de los tirantes, y como consecuencia la magnitud de las acciones a considerar en coronación para el segundo modelo, repitiendo el proceso hasta que se equilibran deformaciones y esfuerzos, consiguiendo con esto generar dos modelos que emulen el comportamiento de ambas pantallas trabajando conjuntamente.

En el apéndice 6 se incluyen los listados finales de las pantallas resultantes. En el caso de la pantalla cauce, puesto que el modelo comprueba el armado para las secciones de coronación, dicho armado resultará válido para el resto del tramo no modelizado, en el que todas sus secciones se verán sometidas a esfuerzos inferiores a las del empotramiento, puesto que se trata de un elemento en voladizo.

Finalmente, se añaden los listados de una comprobación global de la estabilidad del sistema propuesto, en los que se ha dimensionado una pantalla equivalente, con el mismo empotramiento y cargas y un espesor de 1.60 m (equivalente a dos pantallas de 0,60 separadas 2 metros y conectadas entre sí), observándose que cumple todos los requisitos de estabilidad, y que los desplazamientos en todos los puntos coinciden sensiblemente con los obtenidos en los modelos anteriores.

En el caso de las pantallas de las edificaciones, encontramos un aviso de error equivalente al descrito en el caso anterior, referido a la formulación del cortante en la EHE. Puesto que se trata de una estructura compleja, y con la finalidad de quedar en todo caso del lado de la seguridad, en este caso se han añadido cercos de cortante de $\phi 20$ cada 40 cm al armado base en cercos de $\phi 16$ cada 15 cm, (total $42 \text{ cm}^2/\text{m}$) según puede verse en planos, con la finalidad de absorber el cortante que falta cumpliendo escrupulosamente los requisitos de la EHE, alcanzando un cortante último de 1576.3 KN , muy superior al de cálculo.

8.- DIMENSIONAMIENTO MURO ESPIGÓN IZQUIERDO

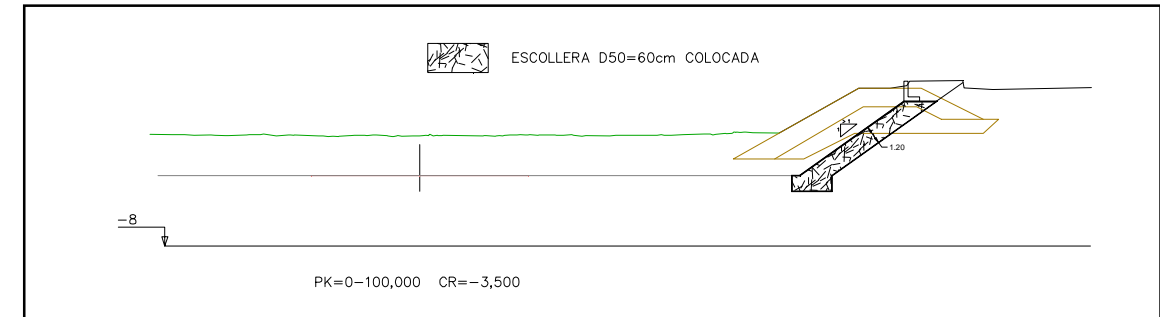
En las Recomendaciones para el diseño y construcción de muros de escollera en obras de carretera se estudia la estabilidad de los muros de escollera en función del tipo de escollera, del tipo del terreno en el trasdós y del ángulo que forma el terreno del trasdós con la horizontal.

Una vez se determina el tipo de escollera a utilizar, el tipo de relleno y el ángulo del trasdós la citada monografía presenta unos ábacos, en los que en función del ancho en coronación del muro y el talud del trasdós del muro se obtiene la altura máxima del muro permitida.

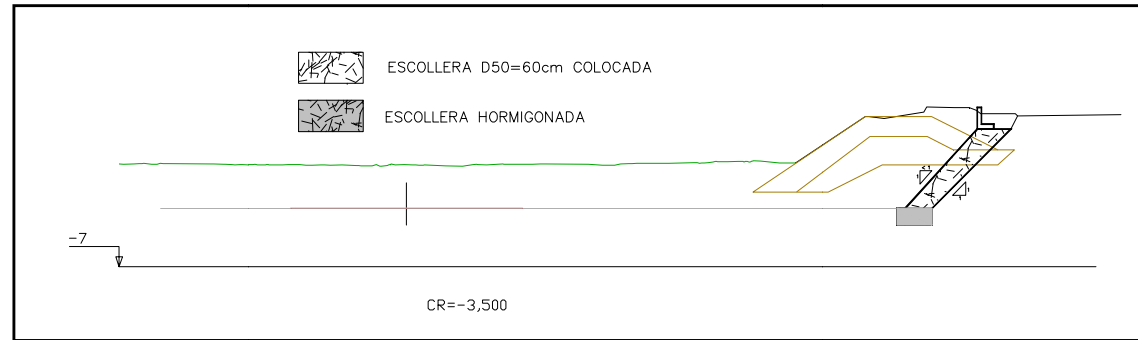
De acuerdo con las conclusiones del estudio hidráulico realizado, resulta suficiente una escollera de 40 cm, puesto que en los laterales se producirán tensiones menores a las del fondo, para las que se dimensionaba escollera vertida con un $D50 = 40 \text{ cm}$.

Partiendo de la sección existente, cuyas secciones se han comprobado en el proyecto de liquidación del encauzamiento ejecutado en su día, se ha optado por escollera de $D50 = 60 \text{ cm}$, permitiendo mantener la estética actual y cumplir con los condicionantes hidráulicos.

Respecto a la estabilidad como contención de tierras, de acuerdo con lo expuesto en las Recomendaciones, se considera que para taludes en el trasdós del manto de escollera (apoyo de la escollera sobre el núcleo) más tendidos que un $1\text{H}:1\text{V}$, la colocación de escollera vertida con la geometría y recomendaciones del PG3 resulta estable, por lo que las secciones constructivas a partir del pk 0-085 del muro, manteniendo el eje del proyecto con valores negativos hacia aguas abajo y el pk 0+000 en el creager existente, se ejecutarán según el siguiente esquema.



Por tanto, resultará necesario dimensionar únicamente aquellas secciones con talud en el trasdós $n\text{H}:10\text{V}$, con $n < 10$, en las que se deberán controlar las dimensiones mínimas del manto y el ancho de coronación en función de la altura, así como hormigonar la base de escollera que actuará como cimentación y tope estructural frente al deslizamiento del propio manto.



Para obtener las dimensiones del ancho en coronación en función de la altura, se entra en los ábacos expuestos a continuación, extraídos de las Recomendaciones, con los siguientes parámetros:

- Coeficiente de seguridad $F = 1,5$
- Terreno en el trasdós tipo II (ang.rozamiento= 25° , dens.=1,9)
- Escollera tipo I (densidad= $1,9 \text{ T/m}^3$; ángulo rozamiento $\text{tg } F_E=2$)
- Altura $H=4,75 \text{ m}$ (tendremos 4,25 y 4,75, tomando la más desfavorable)
- Talud intradós más desfavorable $n=6$ (7H:10V)

A continuación se adjunta los ábacos consultados de la monografía citada.

Recomendaciones para el diseño y construcción de muros de escollera en obras de carreteras

El terreno se clasifica en tres grupos, cuyas características son:

Terreno	γ_T kg/m ³	ϕ_T
I	1900	35°
II	1900	25°
III	1900	15°

En el análisis de muros de contención, se han utilizado los tres tipos de terreno y únicamente los dos primeros para los muros de sostenimiento, al considerar que el tercero es inadecuado para tal fin.

En el caso de muros de contención, se supone que el terreno tiene un talud indefinido con un valor igual a su ángulo de rozamiento interno. En cambio, en el caso de muros de sostenimiento, el terreno es horizontal, con una sobrecarga indefinida de 30 kN/ml (3000 kg/ml), con la que se pretende englobar el peso propio del firme y el efecto del tren de cargas de la instrucción.

4.2. Elaboración de los Ábacos de Cálculo

La confección de los ábacos de cálculo se ha realizado tomando como base para el cálculo de los muros, los coeficientes de seguridad al vuelco y al deslizamiento, pues en todos los casos estudiados son los valores más restrictivos de la estabilidad.

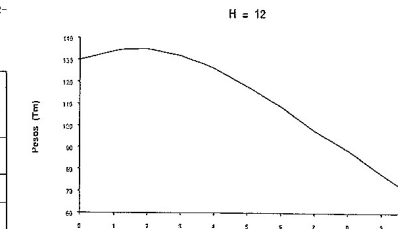
Para cada tipo de muro, contención o sostenimiento, se obtienen los ábacos correspondientes a los coeficientes de seguridad siguientes:

$$F = 1,5; 2; 2,5$$

La altura de muro varía desde 1 metro hasta 12 metros, con unas pendientes del trasdós e intradós dadas por los valores siguientes de n : 0, 2, 4, 6, 8 y 10.

Se observa que cuanto mejor, geotécnicamente hablando, es el terreno situado en el trasdós, mayor pendiente y menor ancho en coronación posee el muro, resultando el coeficiente de seguridad al vuelco más restrictivo, siendo para terrenos peores el coeficiente de seguridad al deslizamiento el que cumple esta condición.

Otro dato interesante, que se refleja en los ábacos, es la variación del peso del muro en función de la pendiente del mismo.



Variación del peso del muro con la pendiente para una altura de 12 metros

Conforme se va inclinando el muro, su peso aumenta ligeramente hasta un valor de $n = 2$, a partir del cual, el peso del muro disminuye, alcanzando un valor mínimo para $n = 10$. Puesto que en este tipo de muros, el efecto estabilizador proviene del peso propio del mismo, su anchura será mayor cuanto más verticales sean.

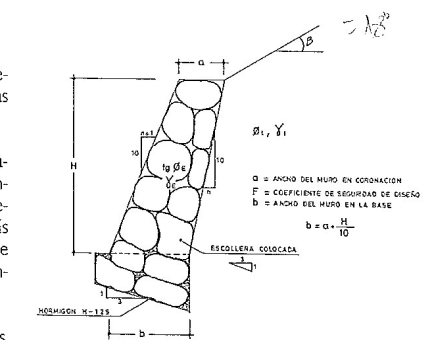
Pero es debido a la variación apuntada, que los anchos correspondientes a valores bajos de n sean parecidos. E incluso, en casos en los que el terreno no posea características adecuadas, y con un valor de n próximo a 0, aparezcan anchos menores que para otros valores de n .

Se han confeccionado los ábacos de cálculo mediante la utilización de un programa de ordenador; atendiendo a estas hipótesis, cuyo listado figura en el anejo de cálculos.

4.3. Muros de contención

4.3.1. Esquema general

El esquema general de los muros de contención estudiados responde a las siguientes características:



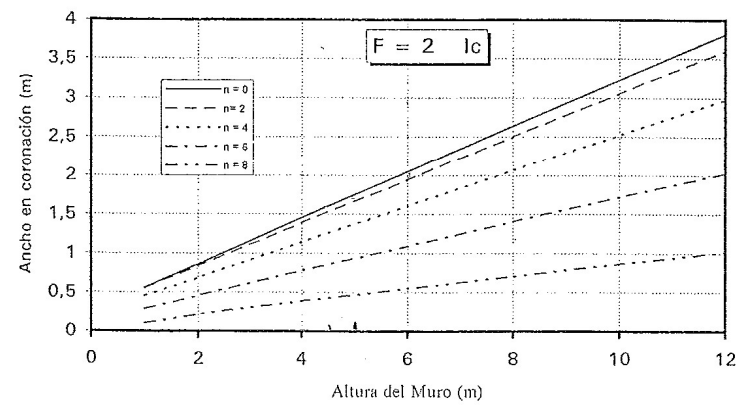
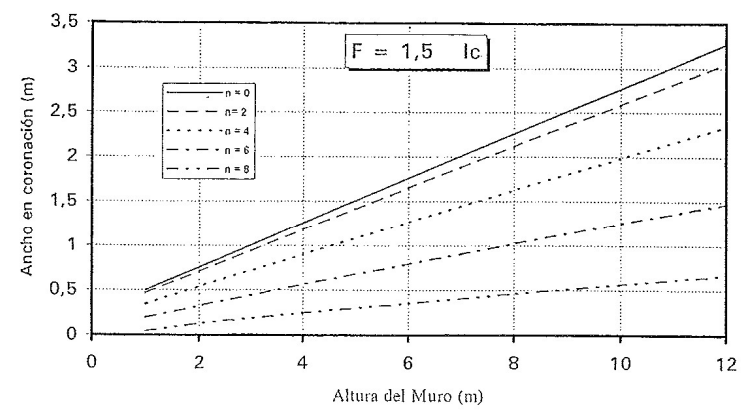
Muros de contención

Ábacos para el cálculo de los muros de escollera. Suelos granulares

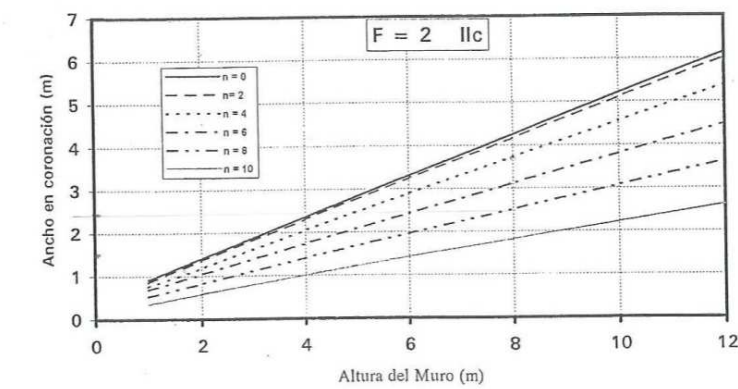
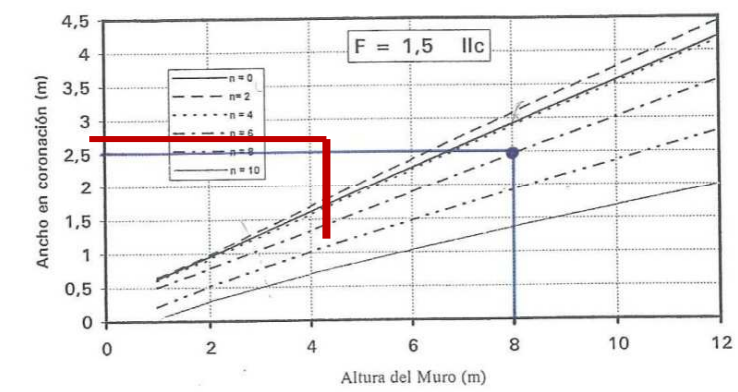
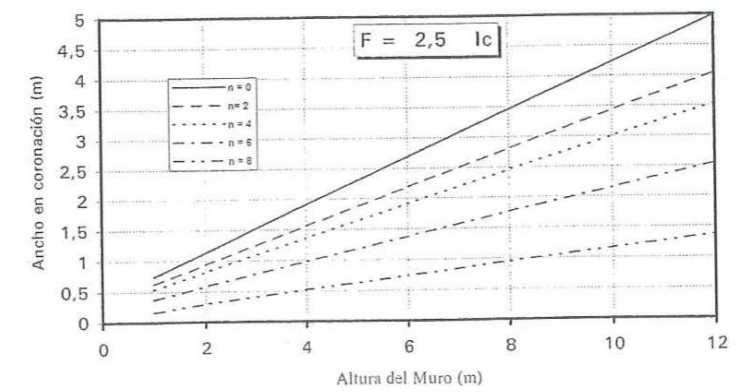
En la elaboración de los ábacos y para su cálculo se han considerado seis tipos diferentes de situaciones, en función de los parámetros de la escollera y del terreno situado en el trasdós del muro, que se adecúan a la siguiente tabla:

	I _c	II _c	III _c	IV _c	V _c	VI _c
$tg\phi_c$	2	2	2	1,5	1,5	1,5
γ_c (kg/m ³)	1900	1900	1900	1700	1700	1700
ϕ_T	35°	25°	15°	35°	25°	15°
γ_T (kg/m ³)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
β	35°	25°	15°	35°	25°	15°

4.3.2. Ábacos para el cálculo de muros de contención



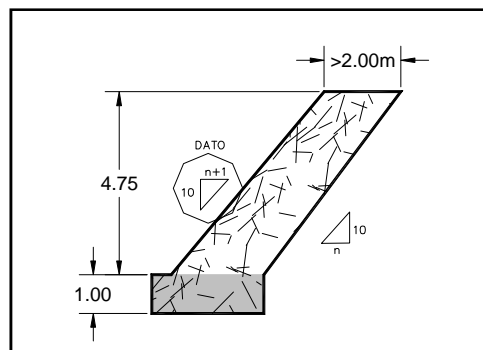
Recomendaciones para el diseño y construcción de muros de escollera en obras de carreteras



Obteniendo un ancho mínimo en coronación de 1,7 metros, por lo que se tomará un ancho de 2 metros en todos los casos.

Como comprobación de la zona final, la escollera vertida en los taludes más tendidos de la zona final se podría comprobar con el talud límite (10H:10V), para el que un espesor de manto de 1,20 m (>2·D50) supone anchos en coronación superiores a los 2 metros.

Partiendo de anchos de coronación de 2 metros, y teniendo en cuenta que el talud del intradós nos viene definido por la geometría del modelo hidráulico, podemos obtener las secciones según el esquema de las recomendaciones:



Según se indica en el capítulo 5 de la serie de monografías “Recomendaciones para el diseño y construcción de muros de escollera en carreteras”, la escollera utilizada para la ejecución de muros de escollera, será de naturaleza caliza, procedente de voladura, sana y no alterable por los agentes atmosféricos.

La escollera caliza será homogénea y sin fisuras y deberá cumplir las siguientes características físico químicas:

<i>Características físico químicas de la escollera</i>	
<i>Densidad aparente</i>	<i>Superior a 1900 kg/m³</i>
<i>Resistencia a compresión simple</i>	<i>Superior a 700 kg/cm²</i>
<i>Desgaste coeficiente del ensayo de “los Angeles</i>	<i>Inferior al 35 %</i>
<i>Contenido en carbonato cálcico</i>	<i>Superior al 90 %</i>
<i>Perdida al ser sometida a cinco ciclos del tratamiento de sulfato magnésico (UNE 7136)</i>	<i>Inferior al 10 %</i>

La cimentación del muro de escollera se realiza mediante el vertido de un hormigón en masa (HM-20) entre los huecos de la escollera situada bajo la rasante del muro. La zapata deberá presentar una sobreexcavación y una profundidad mínima de 1 m.

Con esta configuración resolvemos las secciones entre el pk 0-070 y 0-085.

En la zona inicial, desde el estribo pk 0-061 hasta el pk 0-070, la condición de mantener un ancho de coronación de 2 metros y la excavación necesaria acorde a la sección resultante, obligaría a un desmonte excesivo en una zona sensible como es el estribo del puente.

Añadiendo la necesidad de conseguir un talud vertical en el arranque, complejo para esas alturas mediante escollera vertida, se plantea la posibilidad de hormigonar la escollera, convirtiendo el muro planteado en un muro de gravedad de hormigón ciclópeo, con el que resultará más sencillo plantear el talud vertical necesario.

Este tipo de muro nos permitirá reducir el ancho de coronación, puesto que las condiciones de estabilidad ya no dependen del ancho suficiente para estabilizar el talud, sino de la estabilidad global de nuevo sólido ejecutado, y su capacidad para resistir los esfuerzos del terreno.

Esta tipología de muro, a emplear en los primer 9 metros de muro, deberá tener en cuenta dos premisas fundamentales: en primer lugar la necesidad de carear los escollos superficiales en el intradós, permitiendo generar el acabado y la rugosidad deseado; y en segundo lugar el correcto relleno de los huecos, de manera que se garantice la compacidad del resultado y su trabajo como sólido equivalente a un muro de hormigón en masa convencional.

Para garantizar este último punto, resultará suficiente con un correcto control acorde con los volúmenes de huecos de conjunto presentes en estas tipologías de material, 30% del volumen de sección, lo que nos permitirá tanto prever y valorar el volumen a disponer de hormigón, como controlar que realmente se ha dispuesto suficiente para garantizar la compacidad del resultado.

Deberemos pues dimensionar estas secciones con la geometría necesaria para garantizar su funcionamiento como muro de gravedad, teniendo en cuenta la densidad del material compuesto que lo forma, alcanzando en todos los casos secciones más razonables desde el punto de vista constructivo. En todas ellas deberemos tener en cuenta el nivel freático, puesto que, a diferencia de la tipología anterior, se trata de un muro impermeable a efectos de cálculo.

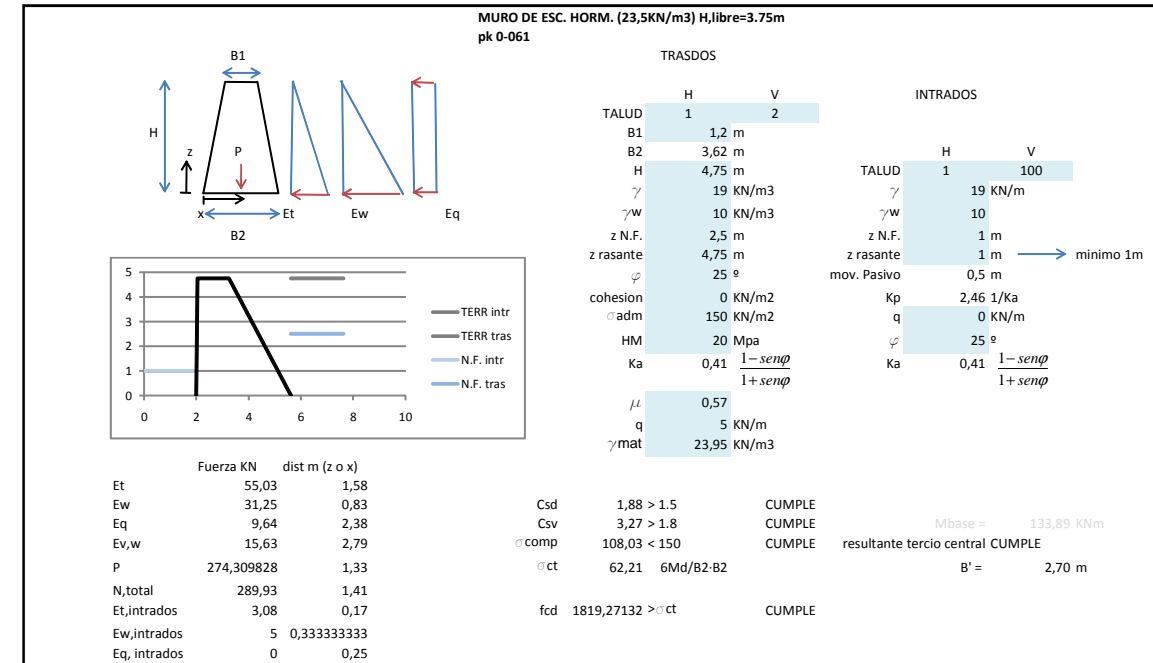
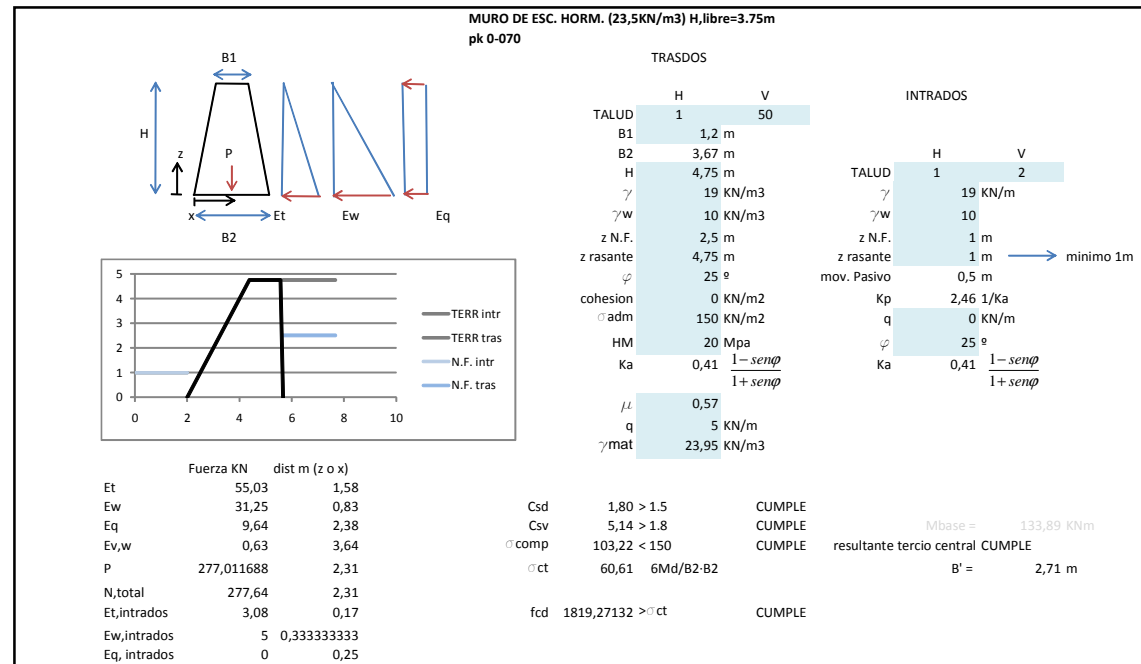
La diferencia de cota entre la coronación de los muros y la cota de dragado es en todos los casos de 3,75 metros, puesto que nos encontramos en la zona inicial con el fondo a cota +2.50.

Según las recomendaciones para muros de gravedad, empotraremos la cimentación al menos 1 metros en el nivel de tierras del intradós.

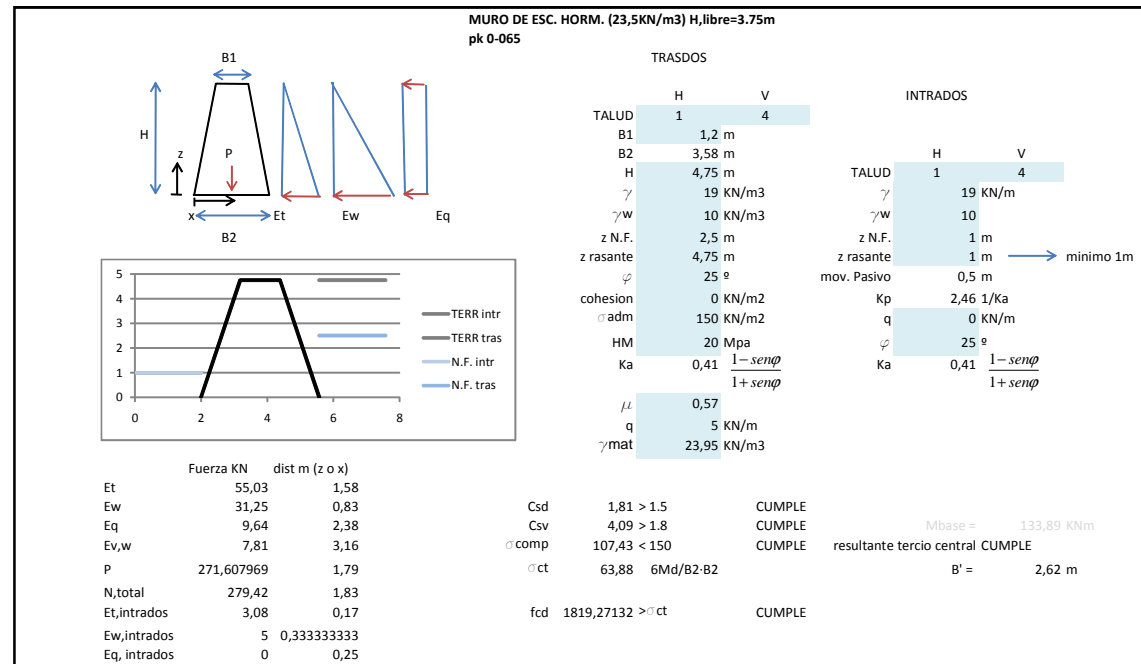
Se ha tomado una tensión en el terreno de 1,5 Kg/cm², puesto que se ejecutará sobre terreno natural consolidado, de acuerdo con las características geotécnicas del terreno a la misma cota aguas arriba de los puentes.

A continuación se presentan tablas del cálculo de las secciones correspondientes a la transición hasta el intradós vertical (pk +-070, 0-065, 0-061).

Puesto que se pretende comprobar la estabilidad, se ha considerado el caso más desfavorable, en fase constructiva, con el freático en el intradós rebajado y con el relleno del trasdós ejecutado. El resto de fases ofrecen en todos los casos estados más favorables.



Con esto quedan comprobadas la totalidad de las secciones propuestas en lo referente a seguridad estructural y estabilidad como contención de tierras del dique y como cajero del barranco, en lo referente a condiciones hidráulicas.



9.- DIMENSIONAMIENTO ESTRIBOS PASARELA PEATONAL

Para el refuerzo del estribo de la margen izquierda se ha modelizado la pantalla en el extremo de la puntera del muro existente E3RESTR, en la que se ha incorporado, a diferencia del resto de refuerzos con pantallas, una sobrecarga correspondiente al incremento de tensiones en el terreno debido a las cargas transmitidas por la pasarela (50 tn por extremos entre sobrecarga, peso propio y carga muerta, transmitidos por dos neoprenos al muro).

Las fases de cálculo y el dimensionamiento se presentan en el apéndice 7.

Para el estribo de la margen derecha, se han seguido los criterios de dimensionamiento del muro P1 apantallado (apartado 6) añadiendo el axil en coronación debido al apoyo de la pasarela, tanto en la modelización de la pantalla necesaria para la fase constructiva (PANTALLA P1.STR apéndice 7) como en la modelización de la sección completa de muro (MURO P1.STR PANT apéndice 7).

10.- CONCLUSIONES

En el presente documento se han definido las bases de cálculo empleadas en el diseño de las nuevas estructuras y soluciones constructivas necesarias para materializar las obras de encauzamiento, dadas las condiciones realmente comprobadas en obra, y que han dado lugar al proyecto modificado.

Se incluye una descripción de dichas obras, una explicación de los criterios empleados para definir los modelos que permitan calcular las estructuras, una descripción de las fases de dimensionamiento y por último se añaden a continuación los listados de cálculo en los que se validan todas las premisas anteriormente expuestas, garantizando la viabilidad estructural en cuanto a materiales, formas, geometría y armados de todas la estructuras nuevas incorporadas al presente proyecto.



HUGO COLL CARRILLO

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

ICOSA, Ingeniería Civil SA

APÉNDICE 1: LISTADOS COMPROBACIONES MUROS EXISTENTES

MURO E3 (Muro E3 situación actual)

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- CARGAS.....	4
9.- RESULTADOS DE LAS FASES.....	4
10.- COMBINACIONES.....	6
11.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	6
12.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	7



1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15
 Tipo de ambiente: Clase IIIa
 Recubrimiento en el intradós del muro: 4.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 4.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Aceleración Sísmica. Aceleración de cálculo: 0.17 Porcentaje de sobrecarga: 60 %
 Empuje en el intradós: Pasivo
 Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
 Altura del muro sobre la rasante: 0.95 m
 Enrase: Intradós
 Longitud del muro en planta: 30.00 m
 Separación de las juntas: 5.00 m
 Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
 Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
 Evacuación por drenaje: 100 %
 Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
 Cota empuje pasivo: 0.50 m
 Tensión admisible: 0.200 MPa
 Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60
 Profundidad del nivel freático: 4.80 m

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1 - RELLENOS COMPACTADOS	0.00 m	Densidad aparente: 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00
2 - GRAVAS LIMOSAS	-5.80 m	Densidad aparente: 21.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 25.00 grados Cohesión: 20.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.41 Pasivo intradós: 2.46



Selección de listados

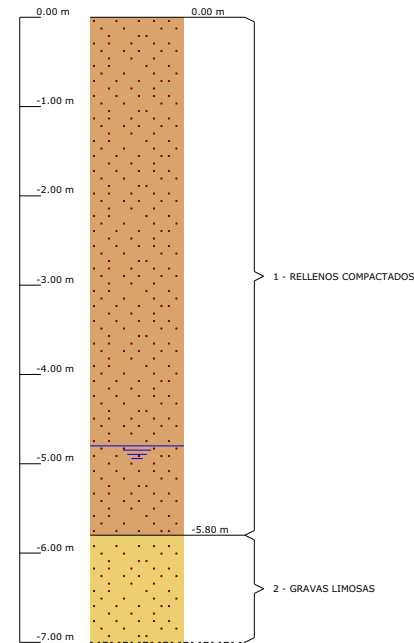
MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
cauce	Densidad aparente: 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 35.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.27 Pasivo intradós: 3.69

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



6.- GEOMETRÍA

TRAMOS DEL MURO

Cota de la coronación	Descripción
0.95 m	Altura: 0.95 m Espesor superior: 20.0 cm Espesor inferior: 20.0 cm
0.00 m	Altura: 5.00 m Espesor superior: 60.0 cm Espesor inferior: 85.0 cm
Altura total: 5.95 m	

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 90 cm
Vuelos intradós / trasdós: 90.0 / 185.0 cm
Canto del tacón: 100 cm
Ancho del tacón: 60 cm
Distancia al eje del muro: -102 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

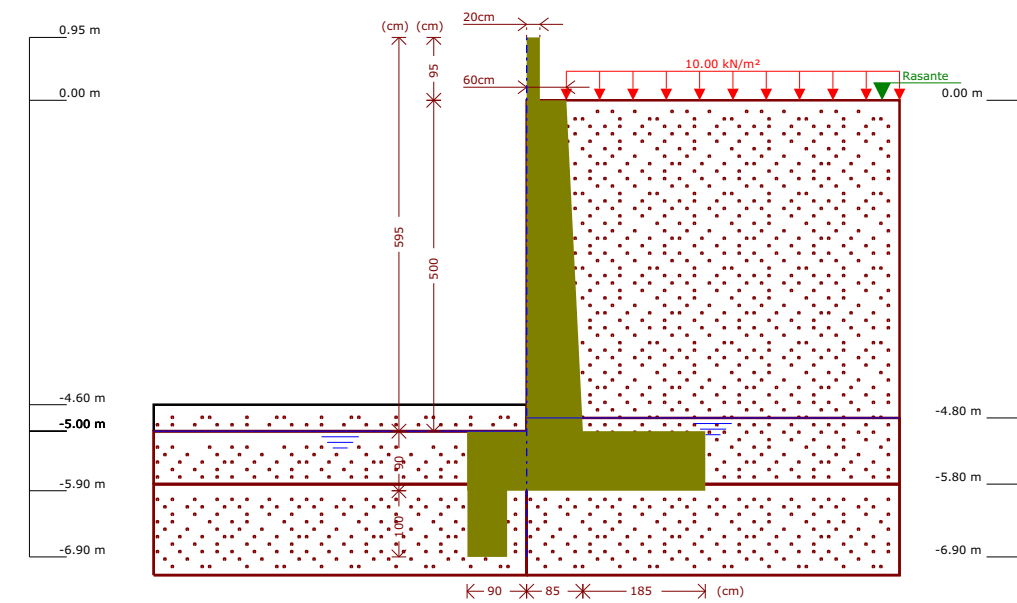


Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	Fase	Con nivel freático trasdós hasta la cota: -4.80 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -5.00 m

8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 10 kN/m ²	Fase	Fase

9.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.36	2.89	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.22	7.97	0.92	1.05	4.89	0.00
-0.82	17.38	5.00	2.84	8.70	0.00
-1.42	27.35	11.36	7.86	12.51	0.00
-2.02	37.87	20.01	17.50	16.31	0.00
-2.62	48.95	30.94	33.12	20.12	0.00
-3.22	60.59	44.15	56.11	23.93	0.00



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
-3.82	72.78	59.65	87.84	27.74	0.00
-4.42	85.52	77.43	129.68	31.54	0.00
Máximos	98.37 Cota: -5.00 m	96.93 Cota: -5.00 m	181.04 Cota: -5.00 m	34.69 Cota: -5.00 m	1.96 Cota: -5.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.36	2.89	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.22	7.93	0.15	0.98	1.36	0.00
-0.82	17.24	2.11	1.70	5.17	0.00
-1.42	27.10	6.35	4.38	8.98	0.00
-2.02	37.52	12.88	10.41	12.79	0.00
-2.62	48.49	21.70	21.16	16.60	0.00
-3.22	60.02	32.80	38.00	20.40	0.00
-3.82	72.10	46.18	62.31	24.21	0.00
-4.42	84.74	61.85	95.47	28.02	0.00
Máximos	97.49 Cota: -5.00 m	79.30 Cota: -5.00 m	137.23 Cota: -5.00 m	31.17 Cota: -5.00 m	1.96 Cota: -5.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON PORCENTAJE DE SOBRECARGA Y SISMO

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.36	2.89	0.49	0.15	0.00	0.00
-0.22	7.97	2.25	1.66	5.15	0.00
-0.82	17.42	8.60	4.85	10.78	0.00
-1.42	27.47	18.39	12.98	16.41	0.00
-2.02	38.14	31.65	28.11	22.04	0.00
-2.62	49.42	48.35	52.33	27.68	0.00
-3.22	61.31	68.51	87.71	33.31	0.00
-3.82	73.81	92.13	136.32	38.94	0.00
-4.42	86.92	119.20	200.25	44.57	0.00
Máximos	100.17 Cota: -5.00 m	148.79 Cota: -5.00 m	278.56 Cota: -5.00 m	49.23 Cota: -5.00 m	2.25 Cota: -5.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

10.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga
4 - Sismo

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis			
	1	2	3	4
1	1.00	1.00		
2	1.35	1.00		
3	1.00	1.50		
4	1.35	1.50		
5	1.00	1.00	1.50	
6	1.35	1.00	1.50	
7	1.00	1.50	1.50	
8	1.35	1.50	1.50	
9	1.00	1.00		1.00
10	1.00	1.00	0.60	1.00

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

11.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2 Ø16				
Anclaje intradós / trasdós: 10 / 10 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.35 m	Ø8c/25	Ø10c/25 Solape: 0.5 m	Ø8c/25
2	Ø12c/30 Solape: 0.6 m	Ø12c/20	Ø20c/25 Solape: 1.15 m Refuerzo 1: Ø20 h=1.5 m	Ø8c/10



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

ZAPATA		
Armadura	Longitudinal	Transversal
Superior	Ø16c/20	Ø16c/20 Longitud de anclaje en prolongación: 95 cm
Inferior	Ø16c/20	Ø16c/20 Patilla intradós / trasdós: 19 / - cm
Tacón	11 Ø12	Ø16c/20 Longitud de anclaje en prolongación: 55 cm
Longitud de pata en arranque: 30 cm		

12.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: E3 (MUROS EXIST BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: - Tramo 1: - Tramo 2:	Máximo: 210.9 kN/m Calculado: 0.7 kN/m Máximo: 1488.6 kN/m Calculado: 145.3 kN/m	Cumple Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i> - Tramo 1: - Tramo 2:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 60 cm	Cumple Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i> - Tramo 1: - Trasdós: - Intradós: - Tramo 2: - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.2 cm Calculado: 24.2 cm Calculado: 9.2 cm Calculado: 18.8 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> - Tramo 1: - Trasdós: - Intradós: - Tramo 2: - Trasdós: - Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Tramo 1: - Trasdós (0.00 m): - Intradós (0.00 m): - Tramo 2: - Trasdós (-5.00 m): - Intradós (-5.00 m):	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.00113	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i> - Tramo 1: - Trasdós:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.00031	Cumple

Página 7



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Referencia: Muro: E3 (MUROS EXIST BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- Intradós: - Tramo 2: - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 0.00026 Mínimo: 0.00059 Calculado: 0.00059 Mínimo: 8e-005 Calculado: 0.00066	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Tramo 1. Trasdós (0.00 m): - Tramo 2: - Trasdós (-5.00 m): - Trasdós (-3.50 m):	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00157 Calculado: 0.00295 Calculado: 0.00162	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i> - Tramo 1. Trasdós (0.00 m): - Tramo 2: - Trasdós (-5.00 m): - Trasdós (-3.50 m):	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00157 Calculado: 0.00295 Calculado: 0.00162	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Tramo 1. Intradós (0.00 m): - Tramo 2: - Intradós (-5.00 m): - Intradós (-3.50 m):	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.00044 Calculado: 0.00048	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i> - Tramo 1. Intradós (0.00 m): - Tramo 2: - Intradós (-5.00 m): - Intradós (-3.50 m):	Mínimo: 0 Calculado: 0.0013 Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00044 Calculado: 0.00048	Cumple Cumple Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i> - Tramo 1: - Trasdós: - Intradós: - Tramo 2: - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 23 cm Calculado: 28 cm Calculado: 9.5 cm Calculado: 27.6 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> - Tramo 1: - Armadura vertical Trasdós: - Armadura vertical Intradós: - Tramo 2: - Armadura vertical Trasdós: - Armadura vertical Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple

Página 8



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Referencia: Muro: E3 (MUROS EXIST BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		
- Tramo 1:		Cumple
- Tramo 2:		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>		
- Tramo 1:	Máximo: 110 kN/m Calculado: 0.6 kN/m	Cumple
- Tramo 2:	Máximo: 365.9 kN/m Calculado: 110.6 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>		
- Tramo 1:	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0 mm	Cumple
- Tramo 2:	Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i>		
- Tramo 1:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.49 m Calculado: 0.5 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.35 m Calculado: 0.35 m	Cumple
- Tramo 2:		
- Base trasdós:	Mínimo: 1.12 m Calculado: 1.15 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.6 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano.</i>		
- Trasdós:	Calculado: 10 cm Mínimo: 10 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>J.Calavera (Muros de contención y muros de sótano)</i>		
	Mínimo: 4 cm ² Calculado: 4 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: 0.00 m		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: 0.00 m		
- Tramo 1 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 0.00 m, Md: 1.31 kN·m/m, Nd: 4.66 kN/m, Vd: 0.79 kN/m, Tensión máxima del acero: 19.821 MPa		
- Tramo 1 -> Sección crítica a cortante: Cota: 0.15 m		
- Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -5.00 m		
- Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -5.00 m		
- Tramo 2 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -4.50 m, Md: 210.04 kN·m/m, Nd: 88.71 kN/m, Vd: 123.07 kN/m, Tensión máxima del acero: 195.240 MPa		
- Tramo 2 -> Sección crítica a cortante: Cota: -4.24 m		



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Referencia: Zapata corrida: E3 (MUROS EXIST BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2 Calculado: 2.74	Cumple
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.33 Calculado: 1.73	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento (Situaciones persistentes):	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.18	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.1 Calculado: 1.41	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1.</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media (Situaciones persistentes):	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.1017 MPa	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones persistentes):	Máximo: 0.25 MPa Calculado: 0.182 MPa	Cumple
- Tensión media (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.1002 MPa	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.273 MPa	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>		
	Calculado: 10.05 cm ² /m	
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 6 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 2.93 cm ² /m	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Mínimo: 6.69 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1.</i>		
- Trasdós (Situaciones persistentes):	Máximo: 384.5 kN/m Calculado: 119.4 kN/m	Cumple
- Trasdós (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 384.5 kN/m Calculado: 116.3 kN/m	Cumple
- Intradós (Situaciones persistentes):	Máximo: 384.5 kN/m Calculado: 11 kN/m	Cumple
- Intradós (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 384.5 kN/m Calculado: 12 kN/m	Cumple
- En el tacón (Situaciones persistentes):	Máximo: 271.7 kN/m Calculado: 60 kN/m	Cumple
- En el tacón (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 271.7 kN/m Calculado: 15.4 kN/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.</i>		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 27 cm Calculado: 81.8 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 28 cm Calculado: 81.8 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Referencia: Zapata corrida: E3 (MUROS EXIST BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 23 cm Calculado: 95 cm	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Mínimo: 37 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Recubrimiento: - Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1.</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i>	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Calculado: Ø16	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama horizontal tacón:	Calculado: 20.8 cm	Cumple
- Armado transversal del tacón:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama vertical tacón:	Calculado: 23.2 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.16 (pag.129).</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama horizontal tacón:	Calculado: 20.8 cm	Cumple
- Armado transversal del tacón:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama vertical tacón:	Calculado: 23.2 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5.</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00111	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00111	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00111	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00111	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón:	Calculado: 0.00207	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00111	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00111	Cumple



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Referencia: Zapata corrida: E3 (MUROS EXIST BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00045 Calculado: 0.00111	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00085 Calculado: 0.00111	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00041 Calculado: 0.00207	Cumple
- Armadura transversal del tacón: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00126 Calculado: 0.00167	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 214.76 kN·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 105.28 kN·m/m		

MURO E3.CONNS (Muro E3 excavación murete guía)

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- CARGAS.....	4
9.- RESULTADOS DE LAS FASES.....	4
10.- COMBINACIONES.....	6
11.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	6
12.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	7



1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15
 Tipo de ambiente: Clase IIIa
 Recubrimiento en el intradós del muro: 4.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 4.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Aceleración Sísmica. Aceleración de cálculo: 0.17 Porcentaje de sobrecarga: 60 %
 Empuje en el intradós: Pasivo
 Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
 Altura del muro sobre la rasante: 0.95 m
 Enrase: Intradós
 Longitud del muro en planta: 30.00 m
 Separación de las juntas: 5.00 m
 Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
 Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
 Evacuación por drenaje: 100 %
 Porcentaje de empuje pasivo: 0 %
 Cota empuje pasivo: 0.50 m
 Tensión admisible: 0.200 MPa
 Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60
 Profundidad del nivel freático: 4.80 m

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1 - RELLENOS COMPACTADOS	0.00 m	Densidad aparente: 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00
2 - GRAVAS LIMOSAS	-5.80 m	Densidad aparente: 21.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 25.00 grados Cohesión: 20.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.41 Pasivo intradós: 2.46



Selección de listados

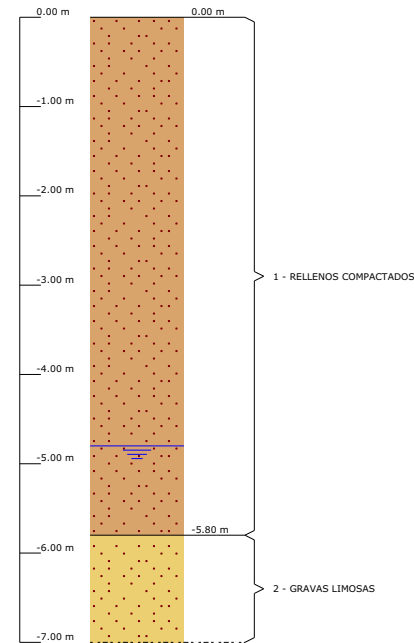
MUROS EXIST BCO OVEJAS CON EXCAVACION

Fecha: 01/05/12

RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
cauce	Densidad aparente: 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 35.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.27 Pasivo intradós: 3.69

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



6.- GEOMETRÍA

TRAMOS DEL MURO

Cota de la coronación	Descripción
0.95 m	Altura: 0.95 m Espesor superior: 20.0 cm Espesor inferior: 20.0 cm
0.00 m	Altura: 5.00 m Espesor superior: 60.0 cm Espesor inferior: 85.0 cm
Altura total: 5.95 m	

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 90 cm
Vuelos intradós / trasdós: 90.0 / 185.0 cm
Canto del tacón: 100 cm
Ancho del tacón: 60 cm
Distancia al eje del muro: -102 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

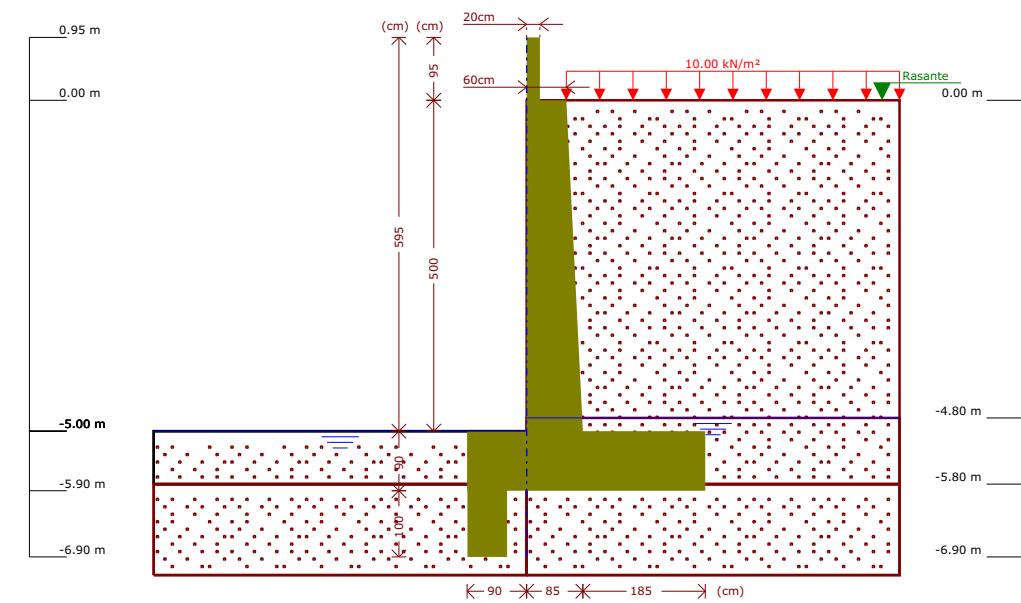


Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS CON EXCAVACION

Fecha: 01/05/12

7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	Fase	Con nivel freático trasdós hasta la cota: -4.80 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -5.00 m

8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 10 kN/m ²	Fase	Fase

9.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.36	2.89	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.22	7.97	0.92	1.05	4.89	0.00
-0.82	17.38	5.00	2.84	8.70	0.00
-1.42	27.35	11.36	7.86	12.51	0.00
-2.02	37.87	20.01	17.50	16.31	0.00
-2.62	48.95	30.94	33.12	20.12	0.00
-3.22	60.59	44.15	56.11	23.93	0.00



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS CON EXCAVACION

Fecha: 01/05/12

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
-3.82	72.78	59.65	87.84	27.74	0.00
-4.42	85.52	77.43	129.68	31.54	0.00
Máximos	98.37 Cota: -5.00 m	96.93 Cota: -5.00 m	181.04 Cota: -5.00 m	34.69 Cota: -5.00 m	1.96 Cota: -5.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.36	2.89	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.22	7.93	0.15	0.98	1.36	0.00
-0.82	17.24	2.11	1.70	5.17	0.00
-1.42	27.10	6.35	4.38	8.98	0.00
-2.02	37.52	12.88	10.41	12.79	0.00
-2.62	48.49	21.70	21.16	16.60	0.00
-3.22	60.02	32.80	38.00	20.40	0.00
-3.82	72.10	46.18	62.31	24.21	0.00
-4.42	84.74	61.85	95.47	28.02	0.00
Máximos	97.49 Cota: -5.00 m	79.30 Cota: -5.00 m	137.23 Cota: -5.00 m	31.17 Cota: -5.00 m	1.96 Cota: -5.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON PORCENTAJE DE SOBRECARGA Y SISMO

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.36	2.89	0.49	0.15	0.00	0.00
-0.22	7.97	2.25	1.66	5.15	0.00
-0.82	17.42	8.60	4.85	10.78	0.00
-1.42	27.47	18.39	12.98	16.41	0.00
-2.02	38.14	31.65	28.11	22.04	0.00
-2.62	49.42	48.35	52.33	27.68	0.00
-3.22	61.31	68.51	87.71	33.31	0.00
-3.82	73.81	92.13	136.32	38.94	0.00
-4.42	86.92	119.20	200.25	44.57	0.00
Máximos	100.17 Cota: -5.00 m	148.79 Cota: -5.00 m	278.56 Cota: -5.00 m	49.23 Cota: -5.00 m	2.25 Cota: -5.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS CON EXCAVACION

Fecha: 01/05/12

10.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga
4 - Sismo

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis			
	1	2	3	4
1	1.00	1.00		
2	1.35	1.00		
3	1.00	1.50		
4	1.35	1.50		
5	1.00	1.00	1.50	
6	1.35	1.00	1.50	
7	1.00	1.50	1.50	
8	1.35	1.50	1.50	
9	1.00	1.00		1.00
10	1.00	1.00	0.60	1.00

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

11.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2 Ø16				
Anclaje intradós / trasdós: 10 / 10 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.35 m	Ø8c/25	Ø10c/25 Solape: 0.5 m	Ø8c/25
2	Ø12c/30 Solape: 0.6 m	Ø12c/20	Ø20c/25 Solape: 1.15 m Refuerzo 1: Ø20 h=1.5 m	Ø8c/10



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS CON EXCAVACION

Fecha: 01/05/12

ZAPATA		
Armadura	Longitudinal	Transversal
Superior	Ø16c/20	Ø16c/20 Longitud de anclaje en prolongación: 95 cm
Inferior	Ø16c/20	Ø16c/20 Patilla intradós / trasdós: 19 / - cm
Tacón	11 Ø12	Ø16c/20 Longitud de anclaje en prolongación: 55 cm
Longitud de pata en arranque: 30 cm		

12.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: E3.CON.S (MUROS EXIST BCO OVEJAS CON EXCAVACION)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: - Tramo 1: - Tramo 2:	Máximo: 210.9 kN/m Calculado: 0.7 kN/m Máximo: 1488.6 kN/m Calculado: 145.3 kN/m	Cumple Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i> - Tramo 1: - Tramo 2:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 60 cm	Cumple Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i> - Tramo 1: - Trasdós: - Intradós: - Tramo 2: - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.2 cm Calculado: 24.2 cm Calculado: 9.2 cm Calculado: 18.8 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> - Tramo 1: - Trasdós: - Intradós: - Tramo 2: - Trasdós: - Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Tramo 1: - Trasdós (0.00 m): - Intradós (0.00 m): - Tramo 2: - Trasdós (-5.00 m): - Intradós (-5.00 m):	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.00113	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i> - Tramo 1: - Trasdós:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.00031	Cumple

Página 7



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS CON EXCAVACION

Fecha: 01/05/12

Referencia: Muro: E3.CON.S (MUROS EXIST BCO OVEJAS CON EXCAVACION)		
Comprobación	Valores	Estado
- Intradós: - Tramo 2: - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 0.00026 Mínimo: 0.00059 Calculado: 0.00059 Mínimo: 8e-005 Calculado: 0.00066	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Tramo 1. Trasdós (0.00 m): - Tramo 2: - Trasdós (-5.00 m): - Trasdós (-3.50 m):	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00157 Calculado: 0.00295 Calculado: 0.00162	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i> - Tramo 1. Trasdós (0.00 m): - Tramo 2: - Trasdós (-5.00 m): - Trasdós (-3.50 m):	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00157 Calculado: 0.00295 Calculado: 0.00162	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Tramo 1. Intradós (0.00 m): - Tramo 2: - Intradós (-5.00 m): - Intradós (-3.50 m):	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.00044 Calculado: 0.00048	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i> - Tramo 1. Intradós (0.00 m): - Tramo 2: - Intradós (-5.00 m): - Intradós (-3.50 m):	Mínimo: 0 Calculado: 0.0013 Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00044 Calculado: 0.00048	Cumple Cumple Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i> - Tramo 1: - Trasdós: - Intradós: - Tramo 2: - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 23 cm Calculado: 28 cm Calculado: 9.5 cm Calculado: 27.6 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> - Tramo 1: - Armadura vertical Trasdós: - Armadura vertical Intradós: - Tramo 2: - Armadura vertical Trasdós: - Armadura vertical Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple

Página 8



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS CON EXCAVACION

Fecha: 01/05/12

Referencia: Muro: E3.CON.S (MUROS EXIST BCO OVEJAS CON EXCAVACION)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		
- Tramo 1:		Cumple
- Tramo 2:		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>		
- Tramo 1:	Máximo: 110 kN/m Calculado: 0.6 kN/m	Cumple
- Tramo 2:	Máximo: 365.9 kN/m Calculado: 110.6 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>		
- Tramo 1:	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0 mm	Cumple
- Tramo 2:	Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i>		
- Tramo 1:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.49 m Calculado: 0.5 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.35 m Calculado: 0.35 m	Cumple
- Tramo 2:		
- Base trasdós:	Mínimo: 1.12 m Calculado: 1.15 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.6 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano.</i>		
- Trasdós:	Calculado: 10 cm Mínimo: 10 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>J.Calavera (Muros de contención y muros de sótano)</i>		
	Mínimo: 4 cm ² Calculado: 4 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: 0.00 m		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: 0.00 m		
- Tramo 1 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 0.00 m, Md: 1.31 kN·m/m, Nd: 4.66 kN/m, Vd: 0.79 kN/m, Tensión máxima del acero: 19.821 MPa		
- Tramo 1 -> Sección crítica a cortante: Cota: 0.15 m		
- Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -5.00 m		
- Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -5.00 m		
- Tramo 2 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -4.50 m, Md: 210.04 kN·m/m, Nd: 88.71 kN/m, Vd: 123.07 kN/m, Tensión máxima del acero: 195.240 MPa		
- Tramo 2 -> Sección crítica a cortante: Cota: -4.24 m		



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS CON EXCAVACION

Fecha: 01/05/12

Referencia: Zapata corrida: E3.CON.S (MUROS EXIST BCO OVEJAS CON EXCAVACION)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2 Calculado: 2.71	Cumple
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.33 Calculado: 1.72	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento (Situaciones persistentes):	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.7	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.1 Calculado: 1.11	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1.</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media (Situaciones persistentes):	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0999 MPa	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones persistentes):	Máximo: 0.25 MPa Calculado: 0.1787 MPa	Cumple
- Tensión media (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0984 MPa	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.2703 MPa	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>		
	Calculado: 10.05 cm ² /m	
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 6.07 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 3.02 cm ² /m	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Mínimo: 8.42 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1.</i>		
- Trasdós (Situaciones persistentes):	Máximo: 384.5 kN/m Calculado: 120.5 kN/m	Cumple
- Trasdós (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 384.5 kN/m Calculado: 116.4 kN/m	Cumple
- Intradós (Situaciones persistentes):	Máximo: 384.5 kN/m Calculado: 11.2 kN/m	Cumple
- Intradós (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 384.5 kN/m Calculado: 12.2 kN/m	Cumple
- En el tacón (Situaciones persistentes):	Máximo: 271.7 kN/m Calculado: 33.5 kN/m	Cumple
- En el tacón (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 271.7 kN/m Calculado: 41.7 kN/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.</i>		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 27 cm Calculado: 81.8 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 28 cm Calculado: 81.8 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS CON EXCAVACION

Fecha: 01/05/12

Referencia: Zapata corrida: E3.CON.S (MUROS EXIST BCO OVEJAS CON EXCAVACION)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 24 cm Calculado: 95 cm	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Mínimo: 52 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Recubrimiento: - Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1.</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i>	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Calculado: Ø16	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama horizontal tacón:	Calculado: 20.8 cm	Cumple
- Armado transversal del tacón:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama vertical tacón:	Calculado: 23.2 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.16 (pag.129).</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama horizontal tacón:	Calculado: 20.8 cm	Cumple
- Armado transversal del tacón:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama vertical tacón:	Calculado: 23.2 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5.</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00111	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00111	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00111	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00111	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón:	Calculado: 0.00207	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00111	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00111	Cumple



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS CON EXCAVACION

Fecha: 01/05/12

Referencia: Zapata corrida: E3.CON.S (MUROS EXIST BCO OVEJAS CON EXCAVACION)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00046 Calculado: 0.00111	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00086 Calculado: 0.00111	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00041 Calculado: 0.00207	Cumple
- Armadura transversal del tacón: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00167	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 217.25 kN·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 108.59 kN·m/m		

MURO E2 (Muro E2 con calzada en trasdós situación actual)

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- CARGAS.....	4
9.- RESULTADOS DE LAS FASES.....	4
10.- COMBINACIONES.....	6
11.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	6
12.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	7



1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15
 Tipo de ambiente: Clase IIIa
 Recubrimiento en el intradós del muro: 4.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 4.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Aceleración Sísmica. Aceleración de cálculo: 0.17 Porcentaje de sobrecarga: 60 %
 Empuje en el intradós: Pasivo
 Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
 Altura del muro sobre la rasante: 0.95 m
 Enrase: Intradós
 Longitud del muro en planta: 30.00 m
 Separación de las juntas: 5.00 m
 Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
 Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
 Evacuación por drenaje: 100 %
 Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
 Cota empuje pasivo: 1.00 m
 Tensión admisible: 0.250 MPa
 Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60
 Profundidad del nivel freático: 5.80 m

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1 - RELLENOS COMPACTADOS	0.00 m	Densidad aparente: 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00
2 - GRAVAS LIMOSAS	-7.00 m	Densidad aparente: 21.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 25.00 grados Cohesión: 20.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.41 Pasivo intradós: 2.46



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

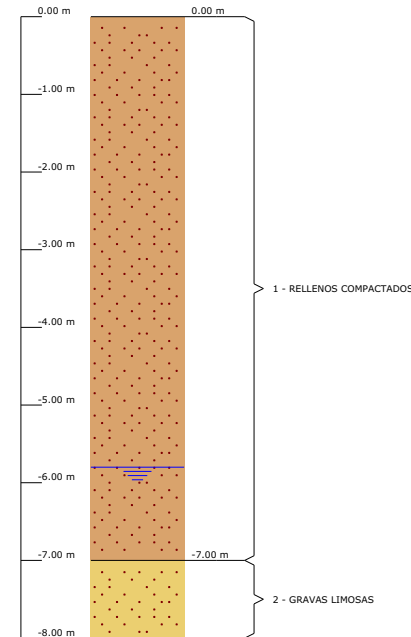
RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
CAUCE	Densidad aparente: 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 35.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.27 Pasivo intradós: 3.69

RELLENO EN TRASDÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno vegetado	Densidad aparente: 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.50 kN/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



6.- GEOMETRÍA

TRAMOS DEL MURO

Cota de la coronación	Descripción
0.95 m	Altura: 0.95 m Espesor superior: 20.0 cm Espesor inferior: 20.0 cm
0.00 m	Altura: 6.00 m Espesor superior: 60.0 cm Espesor inferior: 100.0 cm
Altura total: 6.95 m	

ZAPATA CORRIDA



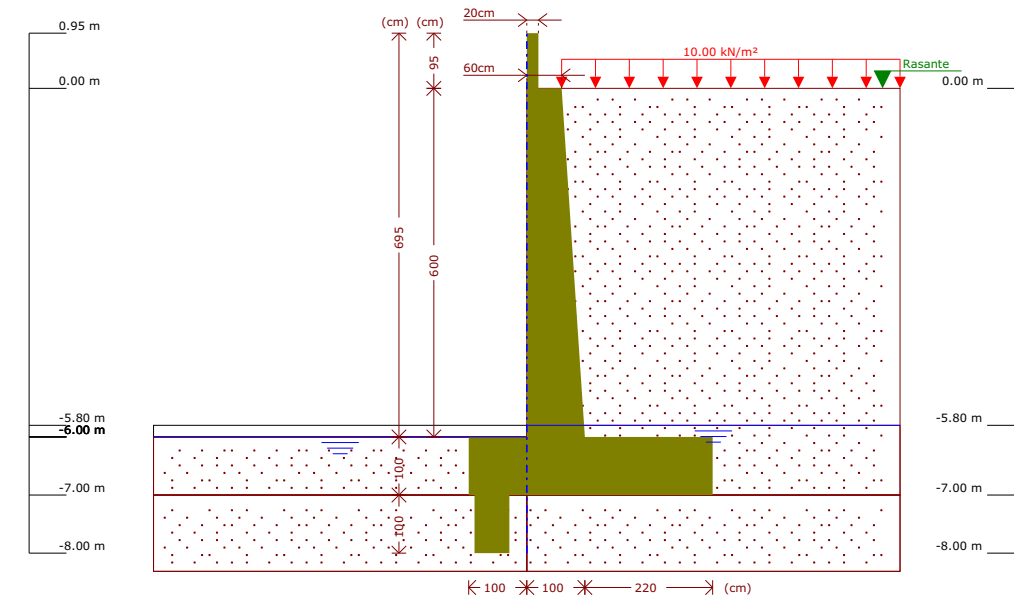
Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Con puntera y talón
Canto: 100 cm
Vuelos intradós / trasdós: 100.0 / 220.0 cm
Canto del tacón: 100 cm
Ancho del tacón: 60 cm
Distancia al eje del muro: -110 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	Fase	Con nivel freático trasdós hasta la cota: -5.80 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -6.00 m

8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 10 kN/m ²	Fase	Fase

9.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.26	3.38	0.00	0.00	0.00	0.00



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
-0.42	11.12	2.06	1.39	6.27	0.00
-1.12	22.69	8.04	5.01	10.79	0.00
-1.82	35.28	17.18	14.11	15.32	0.00
-2.52	48.88	29.48	30.93	19.84	0.00
-3.22	63.49	44.95	57.70	24.36	0.00
-3.92	79.11	63.59	96.65	28.89	0.00
-4.62	95.75	85.39	150.00	33.41	0.00
-5.32	113.39	110.36	220.00	37.93	0.00
Máximos	131.50 Cota: -6.00 m	137.78 Cota: -6.00 m	306.05 Cota: -6.00 m	41.78 Cota: -6.00 m	1.96 Cota: -6.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.26	3.38	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.42	11.02	0.56	1.11	2.68	0.00
-1.12	22.42	4.02	2.84	7.20	0.00
-1.82	34.84	10.64	8.30	11.73	0.00
-2.52	48.27	20.43	19.72	16.25	0.00
-3.22	62.72	33.39	39.32	20.77	0.00
-3.92	78.17	49.52	69.35	25.30	0.00
-4.62	94.64	68.81	112.03	29.82	0.00
-5.32	112.12	91.26	169.58	34.34	0.00
Máximos	130.07 Cota: -6.00 m	116.24 Cota: -6.00 m	241.87 Cota: -6.00 m	38.19 Cota: -6.00 m	1.96 Cota: -6.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON PORCENTAJE DE SOBRECARGA Y SISMO

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.26	3.38	0.58	0.20	0.00	0.00
-0.42	11.12	4.02	2.32	7.12	0.00
-1.12	22.79	13.23	8.32	13.78	0.00
-1.82	35.56	27.24	22.60	20.43	0.00
-2.52	49.45	46.05	48.55	27.09	0.00
-3.22	64.45	69.65	89.53	33.75	0.00
-3.92	80.56	98.05	148.91	40.41	0.00
-4.62	97.78	131.25	230.07	47.07	0.00
-5.32	116.12	169.24	336.36	53.72	0.00
Máximos	134.99 Cota: -6.00 m	210.88 Cota: -6.00 m	466.89 Cota: -6.00 m	59.39 Cota: -6.00 m	2.25 Cota: -6.00 m



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
Mínimos	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m

10.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga
4 - Sismo

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis			
	1	2	3	4
1	1.00	1.00		
2	1.35	1.00		
3	1.00	1.50		
4	1.35	1.50		
5	1.00	1.00	1.50	
6	1.35	1.00	1.50	
7	1.00	1.50	1.50	
8	1.35	1.50	1.50	
9	1.00	1.00		1.00
10	1.00	1.00	0.60	1.00

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

11.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2 Ø16				
Anclaje intradós / trasdós: 10 / 10 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.35 m	Ø8c/25	Ø10c/25 Solape: 0.5 m	Ø8c/25
2	Ø12c/30 Solape: 0.45 m	Ø8c/10	Ø20c/25 Solape: 1.05 m Refuerzo 1: Ø20 h=2.8 m	Ø8c/10



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

ZAPATA		
Armadura	Longitudinal	Transversal
Superior	Ø16c/20	Ø12c/10 Longitud de anclaje en prolongación: 110 cm
Inferior	Ø16c/20	Ø16c/20 Patilla intradós / trasdós: 19 / - cm
Tacón	11 Ø12	Ø16c/10 Longitud de anclaje en prolongación: 38 cm
Longitud de pata en arranque: 30 cm		

12.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: E2 (MUROS EXIST BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: - Tramo 1: - Tramo 2:	Máximo: 210.9 kN/m Calculado: 0.7 kN/m Máximo: 1584.5 kN/m Calculado: 206.6 kN/m	Cumple Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i> - Tramo 1: - Tramo 2:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 60 cm	Cumple Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i> - Tramo 1: - Trasdós: - Intradós: - Tramo 2: - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.2 cm Calculado: 24.2 cm Calculado: 9.2 cm Calculado: 9.2 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> - Tramo 1: - Trasdós: - Intradós: - Tramo 2: - Trasdós: - Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 10 cm Calculado: 10 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Tramo 1: - Trasdós (0.00 m): - Intradós (0.00 m): - Tramo 2: - Trasdós (-6.00 m): - Intradós (-6.00 m):	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i> - Tramo 1: - Trasdós:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.00031	Cumple

Página 7



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Referencia: Muro: E2 (MUROS EXIST BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- Intradós: - Tramo 2: - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 0.00026 Calculado: 0.0005 Mínimo: 0.0005 Mínimo: 7e-005	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Tramo 1. Trasdós (0.00 m): - Tramo 2: - Trasdós (-6.00 m): - Trasdós (-3.20 m):	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00157 Calculado: 0.00251 Calculado: 0.00154	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i> - Tramo 1. Trasdós (0.00 m): - Tramo 2: - Trasdós (-6.00 m): - Trasdós (-3.20 m):	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00157 Calculado: 0.00251 Calculado: 0.00154	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Tramo 1. Intradós (0.00 m): - Tramo 2: - Intradós (-6.00 m): - Intradós (-3.20 m):	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.00037 Calculado: 0.00046	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i> - Tramo 1. Intradós (0.00 m): - Tramo 2: - Intradós (-6.00 m): - Intradós (-3.20 m):	Mínimo: 0 Calculado: 0.0013 Mínimo: 2e-005 Calculado: 0.00037 Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00046	Cumple Cumple Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i> - Tramo 1: - Trasdós: - Intradós: - Tramo 2: - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 23 cm Calculado: 28 cm Calculado: 9.5 cm Calculado: 27.6 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> - Tramo 1: - Armadura vertical Trasdós: - Armadura vertical Intradós: - Tramo 2: - Armadura vertical Trasdós: - Armadura vertical Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple

Página 8



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Referencia: Muro: E2 (MUROS EXIST BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		
- Tramo 1:		Cumple
- Tramo 2:		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>		
- Tramo 1:	Máximo: 110 kN/m Calculado: 0.6 kN/m	Cumple
- Tramo 2:	Máximo: 414.2 kN/m Calculado: 157.3 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>		
- Tramo 1:	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0 mm	Cumple
- Tramo 2:	Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i>		
- Tramo 1:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.49 m Calculado: 0.5 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.35 m Calculado: 0.35 m	Cumple
- Tramo 2:		
- Base trasdós:	Mínimo: 1.04 m Calculado: 1.05 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.45 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano.</i>		
- Trasdós:	Calculado: 10 cm Mínimo: 10 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>J.Calavera (Muros de contención y muros de sótano)</i>	Mínimo: 4 cm ² Calculado: 4 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: 0.00 m		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: 0.00 m		
- Tramo 1 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 0.00 m, Md: 1.31 kN·m/m, Nd: 4.66 kN/m, Vd: 0.79 kN/m, Tensión máxima del acero: 19.821 MPa		
- Tramo 1 -> Sección crítica a cortante: Cota: 0.15 m		
- Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -6.00 m		
- Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -6.00 m		
- Tramo 2 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -6.00 m, Md: 466.89 kN·m/m, Nd: 134.99 kN/m, Vd: 210.88 kN/m, Tensión máxima del acero: 186.028 MPa		
- Tramo 2 -> Sección crítica a cortante: Cota: -5.11 m		



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Referencia: Zapata corrida: E2 (MUROS EXIST BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2 Calculado: 2.62	Cumple
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.33 Calculado: 1.68	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento (Situaciones persistentes):	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.9	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.1 Calculado: 1.24	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1.</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media (Situaciones persistentes):	Máximo: 0.25 MPa Calculado: 0.1176 MPa	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones persistentes):	Máximo: 0.3125 MPa Calculado: 0.2173 MPa	Cumple
- Tensión media (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 0.25 MPa Calculado: 0.1163 MPa	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 0.375 MPa Calculado: 0.3325 MPa	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>		
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 9.27 cm ² /m Calculado: 11.31 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm ² /m Calculado: 10.05 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 4.08 cm ² /m Calculado: 10.05 cm ² /m	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Mínimo: 10.68 cm ² /m Calculado: 20.1 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1.</i>		
- Trasdós (Situaciones persistentes):	Máximo: 418.4 kN/m Calculado: 180.1 kN/m	Cumple
- Trasdós (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 418.4 kN/m Calculado: 171.1 kN/m	Cumple
- Intradós (Situaciones persistentes):	Máximo: 418.4 kN/m Calculado: 13.6 kN/m	Cumple
- Intradós (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 418.4 kN/m Calculado: 15 kN/m	Cumple
- En el tacón (Situaciones persistentes):	Máximo: 271.7 kN/m Calculado: 43.5 kN/m	Cumple
- En el tacón (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 271.7 kN/m Calculado: 1.7 kN/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.</i>		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 27 cm Calculado: 91.8 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 28 cm Calculado: 91.8 cm	Cumple



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Referencia: Zapata corrida: E2 (MUROS EXIST BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 24 cm Calculado: 110 cm	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Mínimo: 31 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Recubrimiento: - Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1.</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i>	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Calculado: Ø16	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama horizontal tacón:	Calculado: 20.8 cm	Cumple
- Armado transversal del tacón:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama vertical tacón:	Calculado: 23.2 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.16 (pag.129).</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama horizontal tacón:	Calculado: 20.8 cm	Cumple
- Armado transversal del tacón:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama vertical tacón:	Calculado: 23.2 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5.</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00113	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón:	Calculado: 0.00207	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Calculado: 0.00335	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Referencia: Zapata corrida: E2 (MUROS EXIST BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00025 Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00028 Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00055 Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00111 Calculado: 0.00113	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00083 Calculado: 0.00207	Cumple
- Armadura transversal del tacón: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00335	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 369.97 kN·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 164.34 kN·m/m		

MURO E2.CONNS (Muro E2 con calzada, excavación murete guía, eliminando pasivo)

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- CARGAS.....	4
9.- RESULTADOS DE LAS FASES.....	4
10.- COMBINACIONES.....	6
11.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	6
12.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	7



1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15
 Tipo de ambiente: Clase IIIa
 Recubrimiento en el intradós del muro: 4.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 4.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Aceleración Sísmica. Aceleración de cálculo: 0.17 Porcentaje de sobrecarga: 60 %
 Empuje en el intradós: Pasivo
 Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
 Altura del muro sobre la rasante: 0.95 m
 Enrase: Intradós
 Longitud del muro en planta: 30.00 m
 Separación de las juntas: 5.00 m
 Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
 Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
 Evacuación por drenaje: 100 %
 Porcentaje de empuje pasivo: 0 %
 Cota empuje pasivo: 1.00 m
 Tensión admisible: 0.250 MPa
 Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60
 Profundidad del nivel freático: 5.80 m

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1 - RELLENOS COMPACTADOS	0.00 m	Densidad aparente: 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00
2 - GRAVAS LIMOSAS	-7.00 m	Densidad aparente: 21.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 25.00 grados Cohesión: 20.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.41 Pasivo intradós: 2.46



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS CON EXCAVACION (SIN PASIVO)

Fecha: 01/05/12

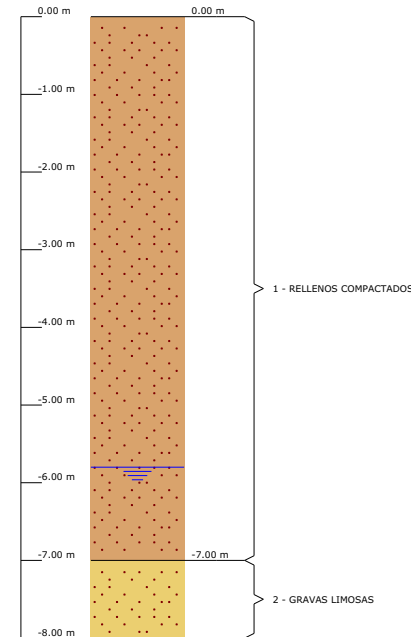
RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
CAUCE	Densidad aparente: 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 35.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.27 Pasivo intradós: 3.69

RELLENO EN TRASDÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno vegetado	Densidad aparente: 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.50 kN/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



6.- GEOMETRÍA

TRAMOS DEL MURO

Cota de la coronación	Descripción
0.95 m	Altura: 0.95 m Espesor superior: 20.0 cm Espesor inferior: 20.0 cm
0.00 m	Altura: 6.00 m Espesor superior: 60.0 cm Espesor inferior: 100.0 cm
Altura total: 6.95 m	

ZAPATA CORRIDA



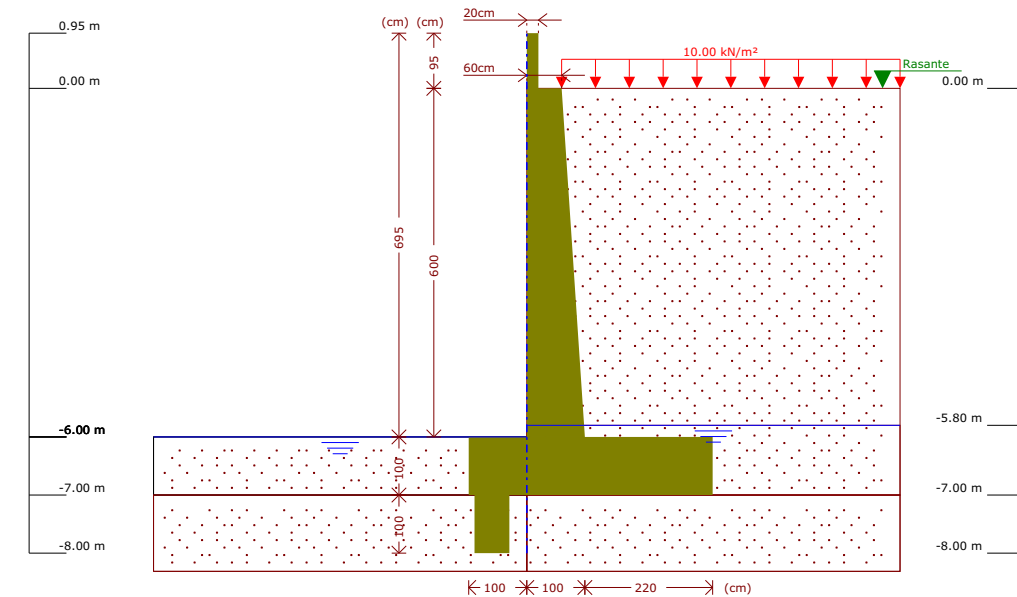
Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS CON EXCAVACION (SIN PASIVO)

Fecha: 01/05/12

Con puntera y talón
Canto: 100 cm
Vuelos intradós / trasdós: 100.0 / 220.0 cm
Canto del tacón: 100 cm
Ancho del tacón: 60 cm
Distancia al eje del muro: -110 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	Fase	Con nivel freático trasdós hasta la cota: -5.80 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -6.00 m

8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 10 kN/m ²	Fase	Fase

9.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.26	3.38	0.00	0.00	0.00	0.00



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS CON EXCAVACION (SIN PASIVO)

Fecha: 01/05/12

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
-0.42	11.12	2.06	1.39	6.27	0.00
-1.12	22.69	8.04	5.01	10.79	0.00
-1.82	35.28	17.18	14.11	15.32	0.00
-2.52	48.88	29.48	30.93	19.84	0.00
-3.22	63.49	44.95	57.70	24.36	0.00
-3.92	79.11	63.59	96.65	28.89	0.00
-4.62	95.75	85.39	150.00	33.41	0.00
-5.32	113.39	110.36	220.00	37.93	0.00
Máximos	131.50 Cota: -6.00 m	137.78 Cota: -6.00 m	306.05 Cota: -6.00 m	41.78 Cota: -6.00 m	1.96 Cota: -6.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.26	3.38	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.42	11.02	0.56	1.11	2.68	0.00
-1.12	22.42	4.02	2.84	7.20	0.00
-1.82	34.84	10.64	8.30	11.73	0.00
-2.52	48.27	20.43	19.72	16.25	0.00
-3.22	62.72	33.39	39.32	20.77	0.00
-3.92	78.17	49.52	69.35	25.30	0.00
-4.62	94.64	68.81	112.03	29.82	0.00
-5.32	112.12	91.26	169.58	34.34	0.00
Máximos	130.07 Cota: -6.00 m	116.24 Cota: -6.00 m	241.87 Cota: -6.00 m	38.19 Cota: -6.00 m	1.96 Cota: -6.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON PORCENTAJE DE SOBRECARGA Y SISMO

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.26	3.38	0.58	0.20	0.00	0.00
-0.42	11.12	4.02	2.32	7.12	0.00
-1.12	22.79	13.23	8.32	13.78	0.00
-1.82	35.56	27.24	22.60	20.43	0.00
-2.52	49.45	46.05	48.55	27.09	0.00
-3.22	64.45	69.65	89.53	33.75	0.00
-3.92	80.56	98.05	148.91	40.41	0.00
-4.62	97.78	131.25	230.07	47.07	0.00
-5.32	116.12	169.24	336.36	53.72	0.00
Máximos	134.99 Cota: -6.00 m	210.88 Cota: -6.00 m	466.89 Cota: -6.00 m	59.39 Cota: -6.00 m	2.25 Cota: -6.00 m



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS CON EXCAVACION (SIN PASIVO)

Fecha: 01/05/12

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
Mínimos	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m

10.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga
4 - Sismo

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis			
	1	2	3	4
1	1.00	1.00		
2	1.35	1.00		
3	1.00	1.50		
4	1.35	1.50		
5	1.00	1.00	1.50	
6	1.35	1.00	1.50	
7	1.00	1.50	1.50	
8	1.35	1.50	1.50	
9	1.00	1.00		1.00
10	1.00	1.00	0.60	1.00

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

11.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2 Ø16				
Anclaje intradós / trasdós: 10 / 10 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.35 m	Ø8c/25	Ø10c/25 Solape: 0.5 m	Ø8c/25
2	Ø12c/30 Solape: 0.45 m	Ø8c/10	Ø20c/25 Solape: 1.05 m Refuerzo 1: Ø20 h=2.8 m	Ø8c/10



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS CON EXCAVACION (SIN PASIVO)

Fecha: 01/05/12

ZAPATA		
Armadura	Longitudinal	Transversal
Superior	Ø16c/20	Ø12c/10 Longitud de anclaje en prolongación: 110 cm
Inferior	Ø16c/20	Ø16c/20 Patilla intradós / trasdós: 19 / - cm
Tacón	11 Ø12	Ø16c/10 Longitud de anclaje en prolongación: 38 cm
Longitud de pata en arranque: 30 cm		

12.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: E2.CON.S (MUROS EXIST BCO OVEJAS CON EXCAVACION (SIN PASIVO))		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: - Tramo 1: - Tramo 2:	Máximo: 210.9 kN/m Calculado: 0.7 kN/m Máximo: 1584.5 kN/m Calculado: 206.6 kN/m	Cumple Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i> - Tramo 1: - Tramo 2:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 60 cm	Cumple Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i> - Tramo 1: - Trasdós: - Intradós: - Tramo 2: - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.2 cm Calculado: 24.2 cm Calculado: 9.2 cm Calculado: 9.2 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> - Tramo 1: - Trasdós: - Intradós: - Tramo 2: - Trasdós: - Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 10 cm Calculado: 10 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Tramo 1: - Trasdós (0.00 m): - Intradós (0.00 m): - Tramo 2: - Trasdós (-6.00 m): - Intradós (-6.00 m):	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i> - Tramo 1: - Trasdós:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.00031	Cumple

Página 7



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS CON EXCAVACION (SIN PASIVO)

Fecha: 01/05/12

Referencia: Muro: E2.CON.S (MUROS EXIST BCO OVEJAS CON EXCAVACION (SIN PASIVO))		
Comprobación	Valores	Estado
- Intradós: - Tramo 2: - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 0.00026 Calculado: 0.0005 Mínimo: 0.0005 Mínimo: 7e-005	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Tramo 1. Trasdós (0.00 m): - Tramo 2: - Trasdós (-6.00 m): - Trasdós (-3.20 m):	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00157 Calculado: 0.00251 Calculado: 0.00154	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i> - Tramo 1. Trasdós (0.00 m): - Tramo 2: - Trasdós (-6.00 m): - Trasdós (-3.20 m):	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00157 Calculado: 0.00251 Calculado: 0.00154	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Tramo 1. Intradós (0.00 m): - Tramo 2: - Intradós (-6.00 m): - Intradós (-3.20 m):	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.00037 Calculado: 0.00046	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i> - Tramo 1. Intradós (0.00 m): - Tramo 2: - Intradós (-6.00 m): - Intradós (-3.20 m):	Mínimo: 0 Calculado: 0.0013 Mínimo: 2e-005 Calculado: 0.00037 Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00046	Cumple Cumple Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i> - Tramo 1: - Trasdós: - Intradós: - Tramo 2: - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 23 cm Calculado: 28 cm Calculado: 9.5 cm Calculado: 27.6 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> - Tramo 1: - Armadura vertical Trasdós: - Armadura vertical Intradós: - Tramo 2: - Armadura vertical Trasdós: - Armadura vertical Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple

Página 8



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS CON EXCAVACION (SIN PASIVO)

Fecha: 01/05/12

Referencia: Muro: E2.CON.S (MUROS EXIST BCO OVEJAS CON EXCAVACION (SIN PASIVO))		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		
- Tramo 1:		Cumple
- Tramo 2:		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>		
- Tramo 1:	Máximo: 110 kN/m Calculado: 0.6 kN/m	Cumple
- Tramo 2:	Máximo: 414.2 kN/m Calculado: 157.3 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>		
- Tramo 1:	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0 mm	Cumple
- Tramo 2:	Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i>		
- Tramo 1:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.49 m Calculado: 0.5 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.35 m Calculado: 0.35 m	Cumple
- Tramo 2:		
- Base trasdós:	Mínimo: 1.04 m Calculado: 1.05 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.45 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano.</i>		
- Trasdós:	Calculado: 10 cm Mínimo: 10 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>J.Calavera (Muros de contención y muros de sótano)</i>		
	Mínimo: 4 cm ² Calculado: 4 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: 0.00 m		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: 0.00 m		
- Tramo 1 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 0.00 m, Md: 1.31 kN·m/m, Nd: 4.66 kN/m, Vd: 0.79 kN/m, Tensión máxima del acero: 19.821 MPa		
- Tramo 1 -> Sección crítica a cortante: Cota: 0.15 m		
- Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -6.00 m		
- Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -6.00 m		
- Tramo 2 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -6.00 m, Md: 466.89 kN·m/m, Nd: 134.99 kN/m, Vd: 210.88 kN/m, Tensión máxima del acero: 186.028 MPa		
- Tramo 2 -> Sección crítica a cortante: Cota: -5.11 m		



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS CON EXCAVACION (SIN PASIVO)

Fecha: 01/05/12

Referencia: Zapata corrida: E2.CON.S (MUROS EXIST BCO OVEJAS CON EXCAVACION (SIN PASIVO))		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2 Calculado: 2.62	Cumple
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.33 Calculado: 1.67	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento (Situaciones persistentes):	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.63	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.1 Calculado: 1.07	No cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1.</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media (Situaciones persistentes):	Máximo: 0.25 MPa Calculado: 0.1168 MPa	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones persistentes):	Máximo: 0.3125 MPa Calculado: 0.2146 MPa	Cumple
- Tensión media (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 0.25 MPa Calculado: 0.1155 MPa	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 0.375 MPa Calculado: 0.3291 MPa	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>		
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 9.24 cm ² /m Calculado: 11.31 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm ² /m Calculado: 10.05 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 4.11 cm ² /m Calculado: 10.05 cm ² /m	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Mínimo: 11.85 cm ² /m Calculado: 20.1 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1.</i>		
- Trasdós (Situaciones persistentes):	Máximo: 418.4 kN/m Calculado: 179.3 kN/m	Cumple
- Trasdós (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 418.4 kN/m Calculado: 171.1 kN/m	Cumple
- Intradós (Situaciones persistentes):	Máximo: 418.4 kN/m Calculado: 13.7 kN/m	Cumple
- Intradós (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 418.4 kN/m Calculado: 15 kN/m	Cumple
- En el tacón (Situaciones persistentes):	Máximo: 271.7 kN/m Calculado: 45 kN/m	Cumple
- En el tacón (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 271.7 kN/m Calculado: 53.3 kN/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.</i>		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 27 cm Calculado: 91.8 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 28 cm Calculado: 91.8 cm	Cumple



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS CON EXCAVACION (SIN PASIVO)

Fecha: 01/05/12

Referencia: Zapata corrida: E2.CON.S (MUROS EXIST BCO OVEJAS CON EXCAVACION (SIN PASIVO))		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 24 cm Calculado: 110 cm	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Mínimo: 37 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Recubrimiento: - Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1.</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i>	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Calculado: Ø16	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama horizontal tacón:	Calculado: 20.8 cm	Cumple
- Armado transversal del tacón:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama vertical tacón:	Calculado: 23.2 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.16 (pag.129).</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama horizontal tacón:	Calculado: 20.8 cm	Cumple
- Armado transversal del tacón:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama vertical tacón:	Calculado: 23.2 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5.</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00113	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón:	Calculado: 0.00207	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Calculado: 0.00335	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS CON EXCAVACION (SIN PASIVO)

Fecha: 01/05/12

Referencia: Zapata corrida: E2.CON.S (MUROS EXIST BCO OVEJAS CON EXCAVACION (SIN PASIVO))		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00025 Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00028 Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00056 Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.0011 Calculado: 0.00113	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00083 Calculado: 0.00207	Cumple
- Armadura transversal del tacón: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00335	Cumple
Hay comprobaciones que no se cumplen		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 368.79 kN·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 165.58 kN·m/m		

MURO E2.FIN (Muro E2 con talud en trasdós situación actual)

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- RESULTADOS DE LAS FASES.....	4
9.- COMBINACIONES.....	5
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	6
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	6



1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15
 Tipo de ambiente: Clase IIIa
 Recubrimiento en el intradós del muro: 4.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 4.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Aceleración Sísmica. Aceleración de cálculo: 0.17 Porcentaje de sobrecarga: 60 %
 Empuje en el intradós: Pasivo
 Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
 Altura del muro sobre la rasante: 0.95 m
 Enrase: Intradós
 Longitud del muro en planta: 30.00 m
 Separación de las juntas: 5.00 m
 Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
 Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
 Evacuación por drenaje: 100 %
 Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
 Cota empuje pasivo: 1.00 m
 Tensión admisible: 0.250 MPa
 Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60
 Profundidad del nivel freático: 5.80 m

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1 - RELLENOS COMPACTADOS	0.00 m	Densidad aparente: 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00
2 - GRAVAS LIMOSAS	-7.00 m	Densidad aparente: 21.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 25.00 grados Cohesión: 20.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.41 Pasivo intradós: 2.46



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

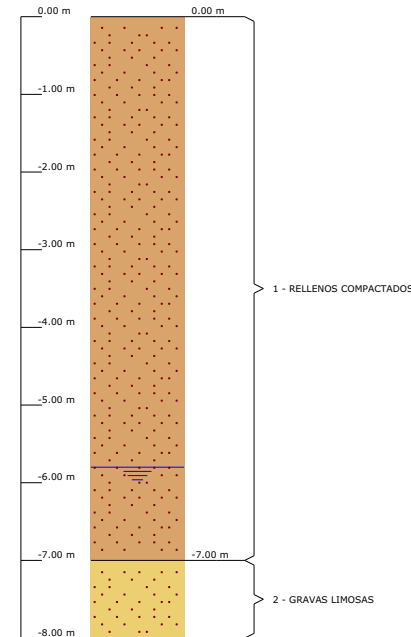
RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
CAUCE	Densidad aparente: 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 35.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.27 Pasivo intradós: 3.69

RELLENO EN TRASDÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno vegetado	Densidad aparente: 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.50 kN/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



6.- GEOMETRÍA

TRAMOS DEL MURO

Cota de la coronación	Descripción
0.95 m	Altura: 0.95 m Espesor superior: 20.0 cm Espesor inferior: 20.0 cm
0.00 m	Altura: 6.00 m Espesor superior: 60.0 cm Espesor inferior: 100.0 cm
Altura total: 6.95 m	

ZAPATA CORRIDA



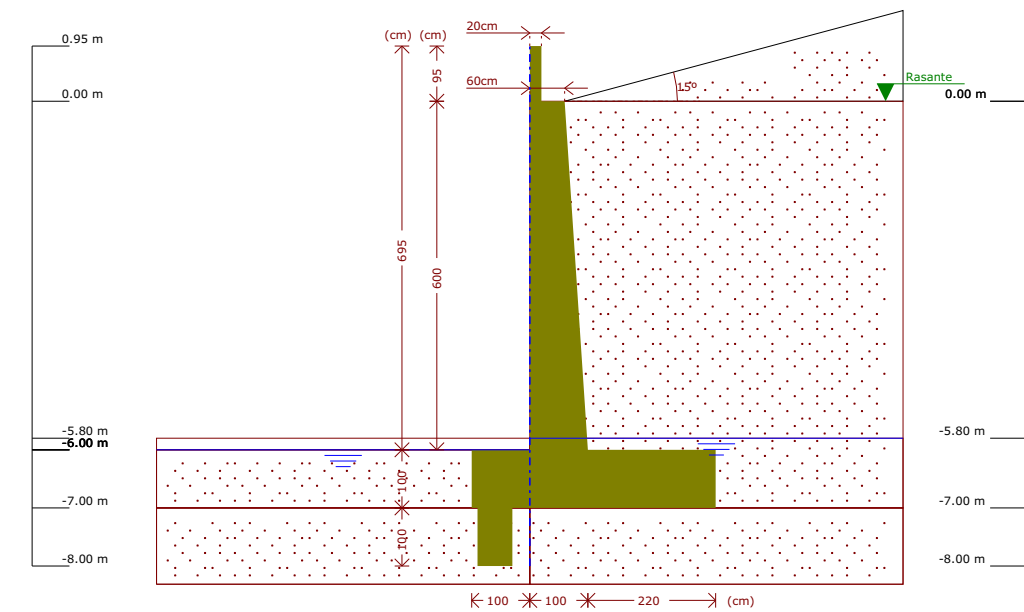
Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Con puntera y talón
Canto: 100 cm
Vuelos intradós / trasdós: 100.0 / 220.0 cm
Canto del tacón: 100 cm
Ancho del tacón: 60 cm
Distancia al eje del muro: -110 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	Fase	Con nivel freático trasdós hasta la cota: -5.80 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -6.00 m

8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.26	3.38	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.42	11.03	0.68	1.12	3.26	0.00
-1.12	22.48	4.88	3.14	8.74	0.00
-1.82	34.99	12.91	9.63	14.22	0.00
-2.52	48.56	24.78	23.28	19.70	0.00
-3.22	63.19	40.49	46.79	25.18	0.00
-3.92	78.87	60.04	82.86	30.66	0.00



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
-4.62	95.62	83.42	134.19	36.14	0.00
-5.32	113.41	110.64	203.48	41.62	0.00
Máximos	131.71 Cota: -6.00 m	140.88 Cota: -6.00 m	290.56 Cota: -6.00 m	46.41 Cota: -6.00 m	1.96 Cota: -6.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON PORCENTAJE DE SOBRECARGA Y SISMO

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.26	3.38	0.58	0.20	0.00	0.00
-0.42	11.06	3.01	2.11	5.48	0.00
-1.12	22.70	11.97	7.21	14.70	0.00
-1.82	35.58	27.52	21.01	23.92	0.00
-2.52	49.69	49.67	48.14	33.14	0.00
-3.22	65.03	78.40	93.22	42.36	0.00
-3.92	81.61	113.73	160.88	51.59	0.00
-4.62	99.41	155.65	255.73	60.81	0.00
-5.32	118.45	204.16	382.40	70.03	0.00
Máximos	138.11 Cota: -6.00 m	257.74 Cota: -6.00 m	540.31 Cota: -6.00 m	78.21 Cota: -6.00 m	2.25 Cota: -6.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m

9.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sismo

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.00



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis	
	1	2
1	1.00	1.00

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armatura superior: 2 Ø16				
Anclaje intradós / trasdós: 10 / 10 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.35 m	Ø8c/25	Ø10c/25 Solape: 0.5 m	Ø8c/25
2	Ø12c/30 Solape: 0.45 m	Ø8c/10	Ø20c/25 Solape: 1.05 m Refuerzo 1: Ø20 h=2.8 m	Ø8c/10
ZAPATA				
Armatura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø16c/20	Ø12c/10 Longitud de anclaje en prolongación: 110 cm		
Inferior	Ø16c/20	Ø16c/20 Patilla intradós / trasdós: 19 / - cm		
Tacón	11 Ø12	Ø16c/10 Longitud de anclaje en prolongación: 38 cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: E2.FIN (MUROS EXIST BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro:		
- Tramo 1:	Máximo: 210.9 kN/m Calculado: 0.7 kN/m	Cumple
- Tramo 2:	Máximo: 1740.2 kN/m Calculado: 257.7 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm	
- Tramo 1:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Tramo 2:	Calculado: 60 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Tramo 1:		
- Trasdós:	Calculado: 24.2 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 24.2 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós:	Calculado: 9.2 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 9.2 cm	Cumple



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Referencia: Muro: E2.FIN (MUROS EXIST BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Tramo 1:		
- Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 10 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001	
- Tramo 1:		
- Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.001	Cumple
- Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.001	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós (-6.00 m):	Calculado: 0.001	Cumple
- Intradós (-6.00 m):	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>		
- Tramo 1:		
- Trasdós:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.00031	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00026	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós:	Calculado: 0.0005 Mínimo: 0.0005	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 7e-005	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
- Tramo 1.		
Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00157	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós (-6.00 m):	Calculado: 0.00251	Cumple
- Trasdós (-3.20 m):	Calculado: 0.00154	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00153	
- Tramo 1.		
Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00157	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós (-6.00 m):	Calculado: 0.00251	Cumple
- Trasdós (-3.20 m):	Calculado: 0.00154	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027	
- Tramo 1.		
Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.0013	Cumple
- Tramo 2:		
- Intradós (-6.00 m):	Calculado: 0.00037	Cumple
- Intradós (-3.20 m):	Calculado: 0.00046	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>		
- Tramo 1.		
Intradós (0.00 m):	Mínimo: 0 Calculado: 0.0013	Cumple



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Referencia: Muro: E2.FIN (MUROS EXIST BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- Tramo 2:		
- Intradós (-6.00 m):	Mínimo: 2e-005 Calculado: 0.00037	Cumple
- Intradós (-3.20 m):	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00046	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Tramo 1:		
- Trasdós:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós:	Calculado: 9.5 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 27.6 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Tramo 1:		
- Armadura vertical Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Armadura vertical Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		
- Tramo 1:		Cumple
- Tramo 2:		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>		
- Tramo 1:	Máximo: 110 kN/m Calculado: 0.6 kN/m	Cumple
- Tramo 2:	Máximo: 414.5 kN/m Calculado: 188.8 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>	Máximo: 0.2 mm	
- Tramo 1:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Tramo 2:	Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i>		
- Tramo 1:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.49 m Calculado: 0.5 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.35 m Calculado: 0.35 m	Cumple
- Tramo 2:		
- Base trasdós:	Mínimo: 1.04 m Calculado: 1.05 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.45 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano.</i>		
- Trasdós:	Calculado: 10 cm Mínimo: 10 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Referencia: Muro: E2.FIN (MUROS EXIST BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>J.Calavera (Muros de contención y muros de sótano)</i>	Mínimo: 4 cm ² Calculado: 4 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: 0.00 m		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: 0.00 m		
- Tramo 1 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 0.00 m, Md: 1.31 kN·m/m, Nd: 4.66 kN/m, Vd: 0.79 kN/m, Tensión máxima del acero: 19.821 MPa		
- Tramo 1 -> Sección crítica a cortante: Cota: 0.15 m		
- Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -6.00 m		
- Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -6.00 m		
- Tramo 2 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -6.00 m, Md: 540.31 kN·m/m, Nd: 138.11 kN/m, Vd: 257.74 kN/m, Tensión máxima del acero: 218.612 MPa		
- Tramo 2 -> Sección crítica a cortante: Cota: -5.11 m		
Referencia: Zapata corrida: E2.FIN (MUROS EXIST BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2 Calculado: 2.88	Cumple
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.33 Calculado: 1.56	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento (Situaciones persistentes):	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.85	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.1 Calculado: 1.03	No cumple
Canto mínimo:		
- Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1.</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media (Situaciones persistentes):	Máximo: 0.25 MPa Calculado: 0.1244 MPa	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones persistentes):	Máximo: 0.3125 MPa Calculado: 0.211 MPa	Cumple
- Tensión media (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 0.25 MPa Calculado: 0.1259 MPa	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 0.375 MPa Calculado: 0.3975 MPa	No cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>		
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 9.05 cm ² /m Calculado: 11.31 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm ² /m Calculado: 10.05 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 4.46 cm ² /m Calculado: 10.05 cm ² /m	Cumple



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Referencia: Zapata corrida: E2.FIN (MUROS EXIST BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal del tacón:	Mínimo: 13.92 cm ² /m Calculado: 20.1 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1.</i>		
- Trasdós (Situaciones persistentes):	Máximo: 418.4 kN/m Calculado: 174.4 kN/m	Cumple
- Trasdós (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 418.4 kN/m Calculado: 192.2 kN/m	Cumple
- Intradós (Situaciones persistentes):	Máximo: 418.4 kN/m Calculado: 13.2 kN/m	Cumple
- Intradós (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 418.4 kN/m Calculado: 18.2 kN/m	Cumple
- En el tacón (Situaciones persistentes):	Máximo: 271.7 kN/m Calculado: 26.5 kN/m	Cumple
- En el tacón (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 271.7 kN/m Calculado: 28.6 kN/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.</i>		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 27 cm Calculado: 91.8 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 28 cm Calculado: 91.8 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 24 cm Calculado: 110 cm	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Mínimo: 38 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1.</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i>		
- Armadura transversal inferior:	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Calculado: Ø16	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>		
- Armadura transversal inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama horizontal tacón:	Calculado: 20.8 cm	Cumple
- Armado transversal del tacón:	Calculado: 10 cm	Cumple



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Referencia: Zapata corrida: E2.FIN (MUROS EXIST BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado longitudinal rama vertical tacón:	Calculado: 23.2 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.16 (pag.129).</i>		
- Armadura transversal inferior:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama horizontal tacón:	Calculado: 20.8 cm	Cumple
- Armado transversal del tacón:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama vertical tacón:	Calculado: 23.2 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5.</i>		
- Armadura longitudinal inferior:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00113	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón:	Calculado: 0.00207	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Calculado: 0.00335	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00025 Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00028 Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.0006 Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00109 Calculado: 0.00113	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00083 Calculado: 0.00207	Cumple
- Armadura transversal del tacón: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00335	Cumple
Hay comprobaciones que no se cumplen		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 361.30 kN·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 206.44 kN·m/m		

MURO E2.FIN.CONNS (Muro E2 con talud, excavación murete guía, eliminando pasivo)

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- RESULTADOS DE LAS FASES.....	4
9.- COMBINACIONES.....	5
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	6
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	6



1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15
 Tipo de ambiente: Clase IIIa
 Recubrimiento en el intradós del muro: 4.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 4.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Aceleración Sísmica. Aceleración de cálculo: 0.17 Porcentaje de sobrecarga: 60 %
 Empuje en el intradós: Pasivo
 Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
 Altura del muro sobre la rasante: 0.95 m
 Enrase: Intradós
 Longitud del muro en planta: 30.00 m
 Separación de las juntas: 5.00 m
 Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
 Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
 Evacuación por drenaje: 100 %
 Porcentaje de empuje pasivo: 0 %
 Cota empuje pasivo: 1.00 m
 Tensión admisible: 0.250 MPa
 Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60
 Profundidad del nivel freático: 5.80 m

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1 - RELLENOS COMPACTADOS	0.00 m	Densidad aparente: 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00
2 - GRAVAS LIMOSAS	-7.00 m	Densidad aparente: 21.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 25.00 grados Cohesión: 20.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.41 Pasivo intradós: 2.46



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

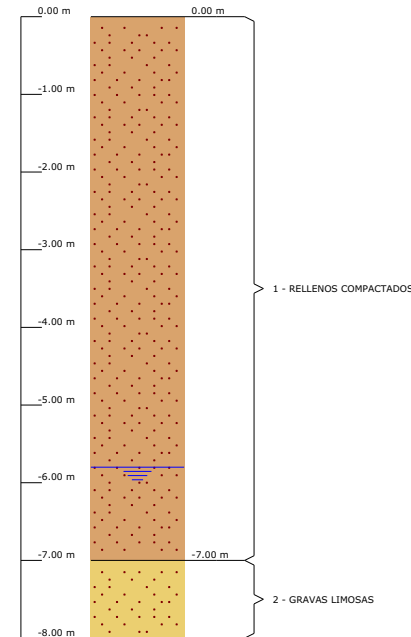
RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
CAUCE	Densidad aparente: 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 35.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.27 Pasivo intradós: 3.69

RELLENO EN TRASDÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno vegetado	Densidad aparente: 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.50 kN/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



6.- GEOMETRÍA

TRAMOS DEL MURO

Cota de la coronación	Descripción
0.95 m	Altura: 0.95 m Espesor superior: 20.0 cm Espesor inferior: 20.0 cm
0.00 m	Altura: 6.00 m Espesor superior: 60.0 cm Espesor inferior: 100.0 cm
Altura total: 6.95 m	

ZAPATA CORRIDA



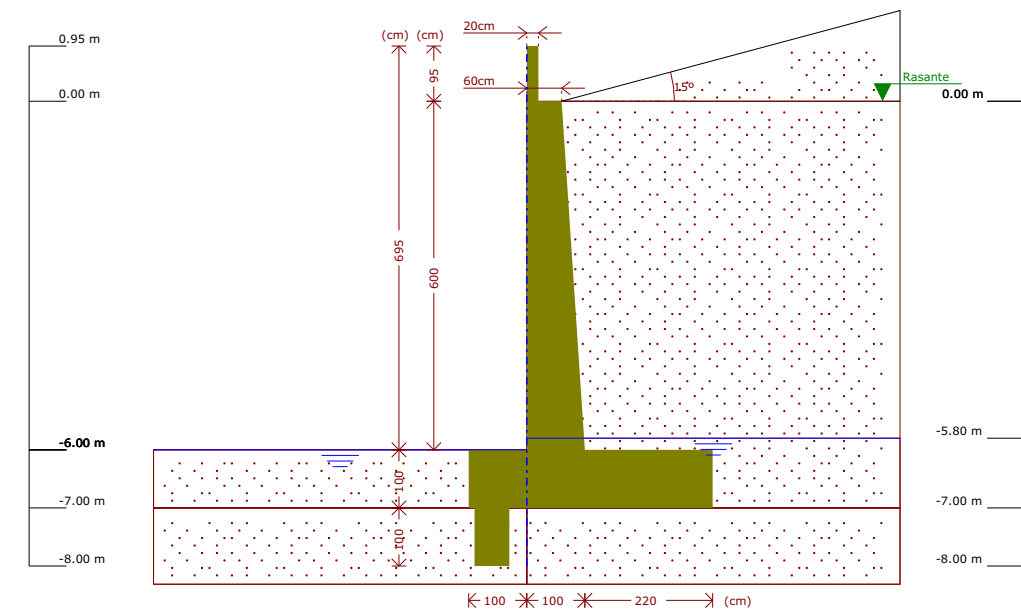
Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Con puntera y talón
Canto: 100 cm
Vuelos intradós / trasdós: 100.0 / 220.0 cm
Canto del tacón: 100 cm
Ancho del tacón: 60 cm
Distancia al eje del muro: -110 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	Fase	Con nivel freático trasdós hasta la cota: -5.80 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -6.00 m

8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.26	3.38	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.42	11.03	0.68	1.12	3.26	0.00
-1.12	22.48	4.88	3.14	8.74	0.00
-1.82	34.99	12.91	9.63	14.22	0.00
-2.52	48.56	24.78	23.28	19.70	0.00
-3.22	63.19	40.49	46.79	25.18	0.00
-3.92	78.87	60.04	82.86	30.66	0.00



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
-4.62	95.62	83.42	134.19	36.14	0.00
-5.32	113.41	110.64	203.48	41.62	0.00
Máximos	131.71 Cota: -6.00 m	140.88 Cota: -6.00 m	290.56 Cota: -6.00 m	46.41 Cota: -6.00 m	1.96 Cota: -6.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON PORCENTAJE DE SOBRECARGA Y SISMO

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.26	3.38	0.58	0.20	0.00	0.00
-0.42	11.06	3.01	2.11	5.48	0.00
-1.12	22.70	11.97	7.21	14.70	0.00
-1.82	35.58	27.52	21.01	23.92	0.00
-2.52	49.69	49.67	48.14	33.14	0.00
-3.22	65.03	78.40	93.22	42.36	0.00
-3.92	81.61	113.73	160.88	51.59	0.00
-4.62	99.41	155.65	255.73	60.81	0.00
-5.32	118.45	204.16	382.40	70.03	0.00
Máximos	138.11 Cota: -6.00 m	257.74 Cota: -6.00 m	540.31 Cota: -6.00 m	78.21 Cota: -6.00 m	2.25 Cota: -6.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m	0.00 Cota: 0.95 m

9.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sismo

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.00



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis	
	1	2
1	1.00	1.00

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2 Ø16				
Anclaje intradós / trasdós: 10 / 10 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.35 m	Ø8c/25	Ø10c/25 Solape: 0.5 m	Ø8c/25
2	Ø12c/30 Solape: 0.45 m	Ø8c/10	Ø20c/25 Solape: 1.05 m Refuerzo 1: Ø20 h=2.8 m	Ø8c/10
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø16c/20	Ø12c/10 Longitud de anclaje en prolongación: 110 cm		
Inferior	Ø16c/20	Ø16c/20 Patilla intradós / trasdós: 19 / - cm		
Tacón	11 Ø12	Ø16c/10 Longitud de anclaje en prolongación: 38 cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: E2.FIN.CONC (MUROS EXIST BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro:		
- Tramo 1:	Máximo: 210.9 kN/m Calculado: 0.7 kN/m	Cumple
- Tramo 2:	Máximo: 1740.2 kN/m Calculado: 257.7 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm	
- Tramo 1:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Tramo 2:	Calculado: 60 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Tramo 1:		
- Trasdós:	Calculado: 24.2 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 24.2 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós:	Calculado: 9.2 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 9.2 cm	Cumple



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Referencia: Muro: E2.FIN.CONC (MUROS EXIST BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> - Tramo 1: - Trasdós: - Intradós: - Tramo 2: - Trasdós: - Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 10 cm Calculado: 10 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Tramo 1: - Trasdós (0.00 m): - Intradós (0.00 m): - Tramo 2: - Trasdós (-6.00 m): - Intradós (-6.00 m):	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i> - Tramo 1: - Trasdós: - Intradós: - Tramo 2: - Trasdós: - Intradós:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.00031 Mínimo: 0.00026 Calculado: 0.0005 Mínimo: 0.0005 Mínimo: 7e-005	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Tramo 1. Trasdós (0.00 m): - Tramo 2: - Trasdós (-6.00 m): - Trasdós (-3.20 m):	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00157 Calculado: 0.00251 Calculado: 0.00154	 Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i> - Tramo 1. Trasdós (0.00 m): - Tramo 2: - Trasdós (-6.00 m): - Trasdós (-3.20 m):	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00157 Calculado: 0.00251 Calculado: 0.00154	 Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Tramo 1. Intradós (0.00 m): - Tramo 2: - Intradós (-6.00 m): - Intradós (-3.20 m):	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.00037 Calculado: 0.00046	 Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i> - Tramo 1. Intradós (0.00 m):	Mínimo: 0 Calculado: 0.0013	Cumple



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Referencia: Muro: E2.FIN.CONC (MUROS EXIST BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- Tramo 2: - Intradós (-6.00 m): - Intradós (-3.20 m):	Mínimo: 2e-005 Calculado: 0.00037 Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00046	 Cumple Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i> - Tramo 1: - Trasdós: - Intradós: - Tramo 2: - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 23 cm Calculado: 28 cm Calculado: 9.5 cm Calculado: 27.6 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> - Tramo 1: - Armadura vertical Trasdós: - Armadura vertical Intradós: - Tramo 2: - Armadura vertical Trasdós: - Armadura vertical Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i> - Tramo 1: - Tramo 2:		 Cumple Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i> - Tramo 1: - Tramo 2:	Máximo: 110 kN/m Calculado: 0.6 kN/m Máximo: 414.5 kN/m Calculado: 188.8 kN/m	 Cumple Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i> - Tramo 1: - Tramo 2:	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0 mm Calculado: 0 mm	 Cumple Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i> - Tramo 1: - Base trasdós: - Base intradós: - Tramo 2: - Base trasdós: - Base intradós:	Mínimo: 0.49 m Calculado: 0.5 m Mínimo: 0.35 m Calculado: 0.35 m Mínimo: 1.04 m Calculado: 1.05 m Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.45 m	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano.</i> - Trasdós: - Intradós:	Calculado: 10 cm Mínimo: 10 cm Mínimo: 0 cm	Cumple Cumple



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Referencia: Muro: E2.FIN.CON.S (MUROS EXIST BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>J.Calavera (Muros de contención y muros de sótano)</i>	Mínimo: 4 cm ² Calculado: 4 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: 0.00 m		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: 0.00 m		
- Tramo 1 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 0.00 m, Md: 1.31 kN·m/m, Nd: 4.66 kN/m, Vd: 0.79 kN/m, Tensión máxima del acero: 19.821 MPa		
- Tramo 1 -> Sección crítica a cortante: Cota: 0.15 m		
- Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -6.00 m		
- Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -6.00 m		
- Tramo 2 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -6.00 m, Md: 540.31 kN·m/m, Nd: 138.11 kN/m, Vd: 257.74 kN/m, Tensión máxima del acero: 218.612 MPa		
- Tramo 2 -> Sección crítica a cortante: Cota: -5.11 m		
Referencia: Zapata corrida: E2.FIN.CON.S (MUROS EXIST BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2 Calculado: 2.88	Cumple
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.33 Calculado: 1.56	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento (Situaciones persistentes):	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.6	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.1 Calculado: 0.9	No cumple
Canto mínimo:		
- Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1.</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media (Situaciones persistentes):	Máximo: 0.25 MPa Calculado: 0.1236 MPa	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones persistentes):	Máximo: 0.3125 MPa Calculado: 0.2083 MPa	Cumple
- Tensión media (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 0.25 MPa Calculado: 0.1251 MPa	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 0.375 MPa Calculado: 0.394 MPa	No cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>		
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 9.02 cm ² /m Calculado: 11.31 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm ² /m Calculado: 10.05 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 4.47 cm ² /m Calculado: 10.05 cm ² /m	Cumple



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Referencia: Zapata corrida: E2.FIN.CON.S (MUROS EXIST BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal del tacón:	Mínimo: 15.12 cm ² /m Calculado: 20.1 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1.</i>		
- Trasdós (Situaciones persistentes):	Máximo: 418.4 kN/m Calculado: 173.6 kN/m	Cumple
- Trasdós (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 418.4 kN/m Calculado: 192.2 kN/m	Cumple
- Intradós (Situaciones persistentes):	Máximo: 418.4 kN/m Calculado: 13.2 kN/m	Cumple
- Intradós (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 418.4 kN/m Calculado: 18.2 kN/m	Cumple
- En el tacón (Situaciones persistentes):	Máximo: 271.7 kN/m Calculado: 55.8 kN/m	Cumple
- En el tacón (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 271.7 kN/m Calculado: 80.2 kN/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.</i>		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 27 cm Calculado: 91.8 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 28 cm Calculado: 91.8 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 23 cm Calculado: 110 cm	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Mínimo: 42 cm Calculado: 38 cm	No cumple
Recubrimiento:		
- Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1.</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i>		
- Armadura transversal inferior:	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura transversal superior:	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón:	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø16	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>		
- Armadura transversal inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama horizontal tacón:	Máximo: 30 cm Calculado: 20.8 cm	Cumple
- Armado transversal del tacón:	Máximo: 30 cm Calculado: 10 cm	Cumple



Selección de listados

MUROS EXIST BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Referencia: Zapata corrida: E2.FIN.CONC (MUROS EXIST BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado longitudinal rama vertical tacón:	Calculado: 23.2 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.16 (pag.129).</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama horizontal tacón:	Calculado: 20.8 cm	Cumple
- Armado transversal del tacón:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama vertical tacón:	Calculado: 23.2 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5.</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00113	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón:	Calculado: 0.00207	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Calculado: 0.00335	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00025 Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00028 Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.0006 Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00108 Calculado: 0.00113	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00083 Calculado: 0.00207	Cumple
- Armadura transversal del tacón: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00335	Cumple
Hay comprobaciones que no se cumplen		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 360.12 kN·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 206.89 kN·m/m		

APÉNDICE 2: LISTADOS PANTALLAS DE REFUERZO MARGEN DERECHA

PANTALLA E3RP1 (Refuerzo muro E3 con pantalla de 7 metros)

Selección de listados

Nombre Obra: E3RP1.MD
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- CARGAS.....	6
9.- RESULTADOS DE LAS FASES.....	6
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	8
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	8
12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD).....	10
13.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO).....	10
14.- MEDICIÓN.....	10

Selección de listados

Nombre Obra: E3RP1.MD
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma de hormigón: EHE-CTE (España)
Hormigón: HA-25, Control estadístico
Acero: B 500 S, Control Normal
Clase de exposición: Clase IIIa
Recubrimiento geométrico: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 20 mm

2.- ACCIONES

Mayoración esfuerzos en construcción: 1.60
Mayoración esfuerzos en servicio: 1.60
Sin análisis sísmico
Sin considerar acciones térmicas en puntales

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 15.00 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m
Tipología: Muro pantalla de hormigón armado

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro pantalla: 0.0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro pantalla: 0.0 %

ESTRATOS

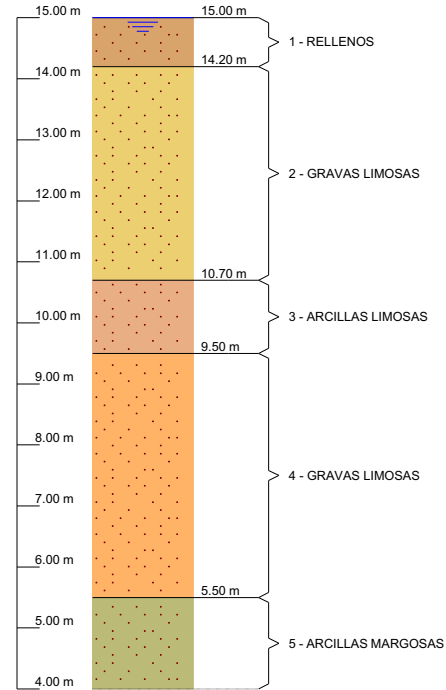
Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - RELLENOS	15.00 m	Densidad aparente: 18.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 0.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 10000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 10000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.33 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 3.00 Activo intradós: 0.33 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 3.00
2 - GRAVAS LIMOSAS	14.20 m	Densidad aparente: 21.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 25 grados Cohesión: 20.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 15000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 15000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.41 Reposo trasdós: 0.58 Pasivo trasdós: 2.46 Activo intradós: 0.41 Reposo intradós: 0.58 Pasivo intradós: 2.46
3 - ARCILLAS LIMOSAS	10.70 m	Densidad aparente: 20.7 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 25 grados Cohesión: 200.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 9000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 9000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.41 Reposo trasdós: 0.58 Pasivo trasdós: 2.46 Activo intradós: 0.41 Reposo intradós: 0.58 Pasivo intradós: 2.46
4 - GRAVAS LIMOSAS	9.50 m	Densidad aparente: 21.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 25 grados Cohesión: 20.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 15000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 15000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.41 Reposo trasdós: 0.58 Pasivo trasdós: 2.46 Activo intradós: 0.41 Reposo intradós: 0.58 Pasivo intradós: 2.46
5 - ARCILLAS MARGOSAS	5.50 m	Densidad aparente: 20.7 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 25 grados Cohesión: 200.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 9000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 9000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.41 Reposo trasdós: 0.58 Pasivo trasdós: 2.46 Activo intradós: 0.41 Reposo intradós: 0.58 Pasivo intradós: 2.46

Selección de listados

Nombre Obra: E3RP1.MD
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



6.- GEOMETRÍA

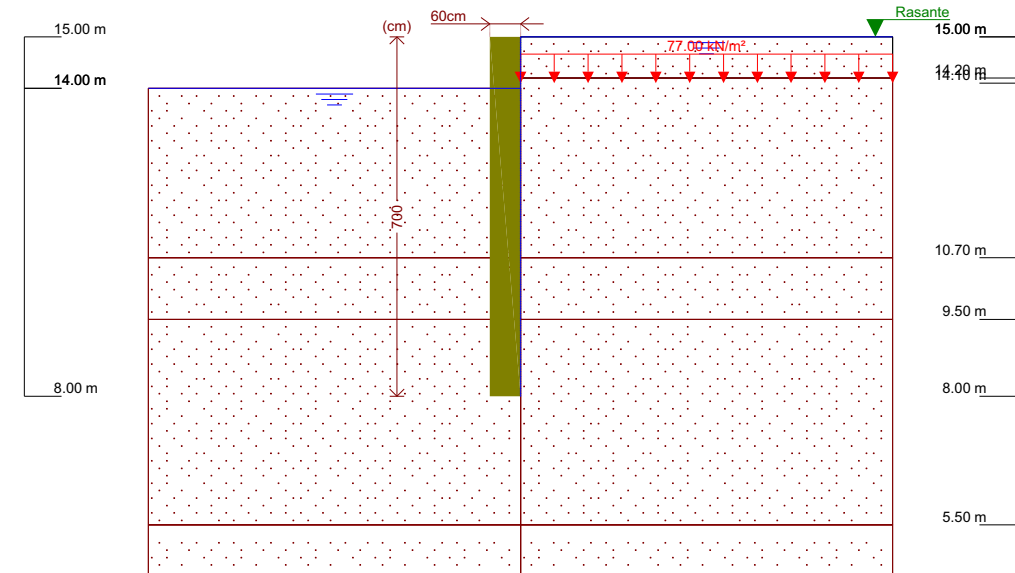
Altura total: 7.00 m
Espesor: 60 cm
Longitud tramo: 3.90 m

Selección de listados

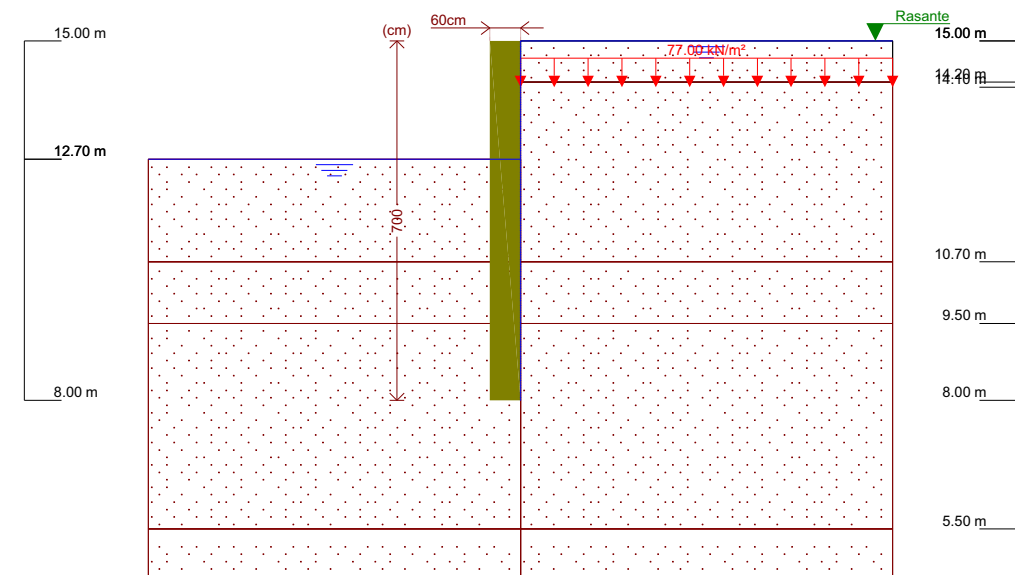
Nombre Obra: E3RP1.MD
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 14.00 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 15.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 14.00 m

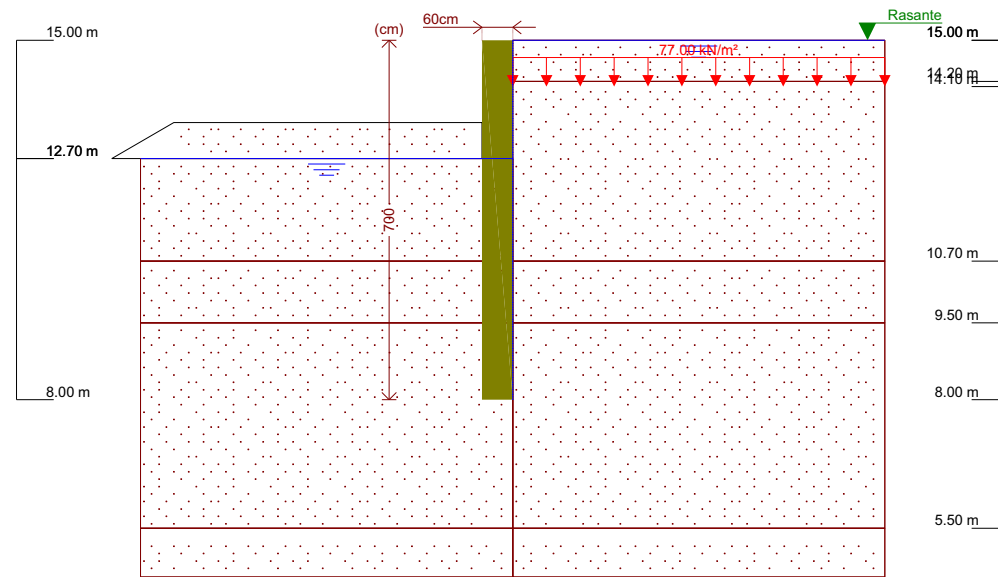


Referencias	Nombre	Descripción
Fase 2	EXCAVACION FONDO ESCOLLERA	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 12.70 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 15.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 12.70 m

Selección de listados

Nombre Obra: E3RP1.MD
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

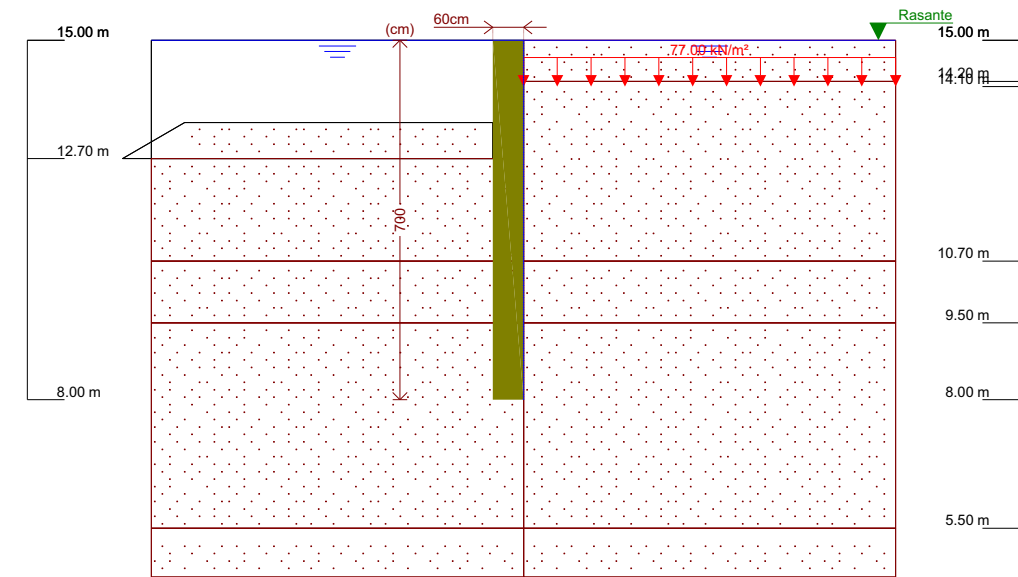


Referencias	Nombre	Descripción
Fase 3	RELLENO DE ESCOLLERA	Tipo de fase: Servicio Cota de excavación: 12.70 m Altura de la berma: 0.70 m Ángulo de talud: 30 grados Distancia a la coronación del talud: 6.00 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 15.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 12.70 m

Selección de listados

Nombre Obra: E3RP1.MD
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 4	RELLENO DE AGUA	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 12.70 m Altura de la berma: 0.70 m Ángulo de talud: 30 grados Distancia a la coronación del talud: 6.00 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 15.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 15.00 m

8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	14.1 m	Valor: 77 kN/m²	EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION	RELLENO DE AGUA

9.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
15.00	-2.41	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
14.50	-2.37	7.36	0.82	0.21	1.67	4.91
14.00	-2.34	14.72	4.93	2.05	15.26	9.81
13.50	-2.31	22.07	8.81	7.06	-18.86	9.81
13.00	-2.28	29.43	4.40	9.79	-18.01	9.81
12.50	-2.26	36.79	0.39	10.48	-17.32	9.81
12.00	-2.24	44.15	-3.29	9.28	-16.79	9.81
11.50	-2.23	51.50	-6.73	6.34	-16.41	9.81
11.00	-2.22	58.86	-10.00	1.74	-16.14	9.81
10.50	-2.21	66.22	-13.13	-4.43	10.60	9.81
10.00	-2.20	73.57	-2.91	-7.17	10.79	9.81
9.50	-2.18	80.93	7.43	-4.75	-15.12	9.81
9.00	-2.16	88.29	4.84	-2.01	-14.60	9.81

Selección de listados

Nombre Obra: E3RP1.MD

Fecha: 27/04/12

PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
8.50	-2.15	95.65	2.51	-0.48	-14.05	9.81
8.00	-2.13	103.00	0.00	0.00	-13.49	9.81
Máximos	-2.13 Cota: 8.00 m	103.00 Cota: 8.00 m	11.20 Cota: 13.75 m	10.48 Cota: 12.50 m	15.26 Cota: 14.00 m	9.81 Cota: 14.00 m
Mínimos	-2.41 Cota: 15.00 m	-0.00 Cota: 15.00 m	-13.13 Cota: 10.50 m	-7.17 Cota: 10.00 m	-19.34 Cota: 13.75 m	0.00 Cota: 15.00 m

FASE 2: EXCAVACION FONDO ESCOLLERA

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
15.00	-11.02	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
14.50	-10.23	7.36	0.82	0.21	1.67	4.91
14.00	-9.45	14.72	4.93	2.05	9.91	9.81
13.50	-8.66	22.07	15.68	8.44	12.14	14.72
13.00	-7.88	29.43	30.00	21.54	14.37	19.62
12.50	-7.11	36.79	47.89	43.13	-51.60	22.56
12.00	-6.36	44.15	31.95	61.28	-62.92	22.56
11.50	-5.65	51.50	10.36	69.33	-71.26	22.56
11.00	-4.97	58.86	-12.82	65.68	-62.01	22.56
10.50	-4.32	66.22	-31.44	52.15	-19.22	22.56
10.00	-3.71	73.57	-28.36	37.41	-8.10	22.56
9.50	-3.11	80.93	-19.77	26.28	-34.59	22.56
9.00	-2.52	88.29	-23.58	14.69	-17.02	22.56
8.50	-1.94	95.65	-18.63	4.48	0.33	22.56
8.00	-1.37	103.00	-5.02	0.00	17.64	22.56
Máximos	-1.37 Cota: 8.00 m	103.00 Cota: 8.00 m	47.89 Cota: 12.50 m	69.33 Cota: 11.50 m	17.64 Cota: 8.00 m	22.56 Cota: 12.50 m
Mínimos	-11.02 Cota: 15.00 m	-0.00 Cota: 15.00 m	-31.44 Cota: 10.50 m	-0.00 Cota: 15.00 m	-71.26 Cota: 11.50 m	0.00 Cota: 15.00 m

FASE 3: RELLENO DE ESCOLLERA

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
15.00	-10.98	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
14.50	-10.18	7.36	0.93	0.23	2.16	4.91
14.00	-9.38	14.72	5.30	2.23	10.88	9.81
13.50	-8.58	22.07	16.56	8.99	13.33	14.72
13.00	-7.79	29.43	31.49	22.75	14.19	19.62
12.50	-7.00	36.79	48.93	44.97	-52.79	22.56
12.00	-6.24	44.15	32.45	63.43	-63.71	22.56
11.50	-5.51	51.50	10.51	71.60	-71.68	22.56
11.00	-4.82	58.86	-12.83	67.95	-62.11	22.56
10.50	-4.17	66.22	-31.46	54.40	-20.88	22.56
10.00	-3.54	73.57	-29.20	39.34	-9.60	22.56
9.50	-2.94	80.93	-21.34	27.52	-33.91	22.56
9.00	-2.34	88.29	-24.78	15.27	-16.13	22.56
8.50	-1.76	95.65	-19.37	4.64	1.42	22.56
8.00	-1.17	103.00	-5.19	0.00	18.93	22.56
Máximos	-1.17 Cota: 8.00 m	103.00 Cota: 8.00 m	48.93 Cota: 12.50 m	71.60 Cota: 11.50 m	18.93 Cota: 8.00 m	22.56 Cota: 12.50 m
Mínimos	-10.98 Cota: 15.00 m	-0.00 Cota: 15.00 m	-31.46 Cota: 10.50 m	-0.00 Cota: 15.00 m	-71.68 Cota: 11.50 m	0.00 Cota: 15.00 m

Selección de listados

Nombre Obra: E3RP1.MD

Fecha: 27/04/12

PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

FASE 4: RELLENO DE AGUA

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
15.00	-10.18	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
14.50	-9.37	7.36	1.88	0.47	10.23	0.00
14.00	-8.57	14.72	7.23	3.38	23.12	0.00
13.50	-7.76	22.07	19.11	11.42	25.70	0.00
13.00	-6.96	29.43	32.29	25.87	28.26	0.00
12.50	-6.17	36.79	46.73	47.39	-27.68	0.00
12.00	-5.40	44.15	31.55	65.23	-38.48	0.00
11.50	-4.67	51.50	10.95	73.45	-46.36	0.00
11.00	-3.98	58.86	-11.01	70.54	-36.72	0.00
10.50	-3.32	66.22	-28.22	58.44	-5.62	0.00
10.00	-2.70	73.57	-29.61	43.63	5.63	0.00
9.50	-2.09	80.93	-25.42	30.23	-8.62	0.00
9.00	-1.50	88.29	-27.52	16.45	9.01	0.00
8.50	-0.93	95.65	-20.84	4.93	26.40	0.00
8.00	-0.35	103.00	-5.47	0.00	43.74	0.00
Máximos	-0.35 Cota: 8.00 m	103.00 Cota: 8.00 m	46.73 Cota: 12.50 m	73.45 Cota: 11.50 m	43.74 Cota: 8.00 m	0.00 Cota: 15.00 m
Mínimos	-10.18 Cota: 15.00 m	-0.00 Cota: 15.00 m	-29.62 Cota: 10.25 m	-0.00 Cota: 15.00 m	-46.36 Cota: 11.50 m	0.00 Cota: 15.00 m

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

Armado vertical trasdós	Armado vertical intradós	Armado base horizontal	Rigidizador vertical	Rigidizador horizontal
Ø12c/20 Refuerzos: - Ø12 L= 3.95 m, D= 1.65 m D: Distancia desde coronación	Ø12c/20	Ø12c/20	3 Ø12	3 Ø12

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: E3RP1.MD (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Recubrimiento: <i>Norma EHE. Artículo 37.2.4.</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE. Artículo 66.4.1 (pag.235).</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 18.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0008 Calculado: 0.00094	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Mínimo: 0.00037 Calculado: 0.00094	Cumple
Longitud de patilla horizontal: <i>La longitud de la patilla debe ser, como mínimo, 12 veces el diámetro. Criterio de J. Calavera, "Manual de Detalles Constructivos en Obras de Hormigón Armado".</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 34 cm	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00094	Cumple
- Trasdós: - Intradós:	Calculado: 0.00094 Calculado: 0.00094	Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00094	Cumple
- Trasdós:		

Selección de listados

Nombre Obra: E3RP1.MD
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

Referencia: E3RP1.MD (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- Intradós:	Calculado: 0.00094	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>		
- Trasdós:	Mínimo: 0.00101 Calculado: 0.00188	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00013 Calculado: 0.00094	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>		
- Trasdós:	Mínimo: 3e-005 Calculado: 0.00094	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0.00094	Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: <i>EC-2, art. 5.4.7.2</i>	Máximo: 0.04 Calculado: 0.00282	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE. Artículo 66.4.1 (pag.235).</i>		
- Trasdós:	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 8.8 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 18.8 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE. Artículo 42.3.1 (pag.149).</i>		
- Armadura vertical Trasdós:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por módulo de pantalla</i>		Cumple
Comprobación a cortante:	Calculado: 305.3 kN	
- Criterio norma EHE: <i>Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)</i>	Máximo: 575.5 kN	Cumple
- Criterio norma EH-91: <i>Artículo 39.1.3.2.2 (EH-91)</i>	Máximo: 1023.3 kN	Cumple
- Criterio norma EC2: <i>Artículo 4.3.2.3 (EUROCÓDIGO-2)</i>	Máximo: 583.3 kN	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Artículo 49.2.4 de la norma EHE</i>	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.124 mm	Cumple
Rigidizadores horizontales:		
- Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Separación máxima: <i>Criterio NTE. Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones.</i>	Máximo: 2.5 m Calculado: 2.33 m	Cumple
Rigidizadores verticales:		
- Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Separación máxima: <i>Criterio NTE. Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones.</i>	Máximo: 1.5 m Calculado: 1.3 m	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 11.50 m, Md: 458.34 kN·m, Nd: 0.00 kN, Vd: 68.31 kN, Tensión máxima del acero: 242.034 MPa		
- Además de la comprobación de cortante propia de la norma, se muestra la de la EH91 y el EC2, pues para espesores relativamente grandes, el criterio de la EHE puede resultar excesivamente restrictivo.		
- Sección crítica a cortante: Cota: 12.50 m		
- Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: 11.50 m, M: 279.23 kN·m, N: 0.00 kN		

Selección de listados

Nombre Obra: E3RP1.MD
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

Referencia: E3RP1.MD (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- Los esfuerzos están mayorados y corresponden al ancho total del tramo definido. (Longitud tramo: 3.90 m)		

12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Coeficientes de seguridad): E3RP1.MD (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Relación entre el momento originado por los empujes pasivos en el intradós y el momento originado por los empujes activos en el trasdós: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.5	
Hipótesis básica:		
- EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION:	Calculado: 6.453	Cumple
- EXCAVACION FONDO ESCOLLERA:	Calculado: 3.397	Cumple
- RELLENO DE ESCOLLERA:	Calculado: 3.922	Cumple
- RELLENO DE AGUA:	Calculado: 9.092	Cumple
Relación entre el empuje pasivo total en el intradós y el empuje realmente movilizado en el intradós: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.67	
Hipótesis básica:		
- EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION:	Calculado: 4.795	Cumple
- EXCAVACION FONDO ESCOLLERA:	Calculado: 3.689	Cumple
- RELLENO DE ESCOLLERA:	Calculado: 3.788	Cumple
- RELLENO DE AGUA:	Calculado: 4.556	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

13.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): E3RP1.MD (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.8	
Combinaciones sin sismo:		
- EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION: Coordenadas del centro del círculo (-1.50 m ; 17.76 m) - Radio: 11.26 m:	Calculado: 5.278	Cumple
- EXCAVACION FONDO ESCOLLERA: Coordenadas del centro del círculo (-2.05 m ; 19.03 m) - Radio: 13.03 m:	Calculado: 4.276	Cumple
- RELLENO DE ESCOLLERA: Coordenadas del centro del círculo (-2.05 m ; 19.03 m) - Radio: 13.03 m:	Calculado: 4.276	Cumple
- RELLENO DE AGUA: Coordenadas del centro del círculo (-1.74 m ; 18.67 m) - Radio: 12.17 m:	Calculado: 5.866	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

14.- MEDICIÓN

Referencia: Muro pantalla de hormigón armado			
		B 500 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Armado vertical trasdós	Longitud (m)	19x7.25	137.75
	Peso (kg)	19x6.44	122.30

Selección de listados

Nombre Obra: E3RP1.MD
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

Referencia: Muro pantalla de hormigón armado		B 500 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Armado vertical trasdós - Refuerzos	Longitud (m)	18x3.95	71.10
	Peso (kg)	18x3.51	63.12
Armado vertical intradós	Longitud (m)	19x7.25	137.75
	Peso (kg)	19x6.44	122.30
Junta lateral positiva	Longitud (m)	3x7.24	21.72
	Peso (kg)	3x6.43	19.28
Junta lateral negativa	Longitud (m)	3x7.24	21.72
	Peso (kg)	3x6.43	19.28
Armado horizontal	Longitud (m)	36x8.58	308.88
	Peso (kg)	36x7.62	274.23
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)	3x7.39	22.17
	Peso (kg)	3x6.56	19.68
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)	3x7.39	22.17
	Peso (kg)	3x6.56	19.68
Armado rigidizadores horizontales	Longitud (m)	6x5.06	30.36
	Peso (kg)	6x4.49	26.95
Totales	Longitud (m)	773.62	
	Peso (kg)	686.82	686.82
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	850.98	
	Peso (kg)	755.50	755.50

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, CN (kg)	Hormigón (m³)
	Ø12	HA-25, Control estadístico
Referencia: Muro pantalla de hormigón armado	755.50	16.38
Totales	755.50	16.38

PANTALLA E2RP1 (Refuerzo muro E2 con pantalla de 7 metros)

Selección de listados

Nombre Obra: E2RP1
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES.....		2
2.- ACCIONES.....		2
3.- DATOS GENERALES.....		2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....		2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....		3
6.- GEOMETRÍA.....		3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....		4
8.- CARGAS.....		6
9.- RESULTADOS DE LAS FASES.....		6
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....		8
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....		8
12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD).....		10
13.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO).....		10
14.- MEDICIÓN.....		10

Selección de listados

Nombre Obra: E2RP1
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma de hormigón: EHE-CTE (España)
Hormigón: HA-30, Control estadístico
Acero: B 500 S, Control Normal
Clase de exposición: Clase IIIa
Recubrimiento geométrico: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 20 mm

2.- ACCIONES

Mayoración esfuerzos en construcción: 1.60
Mayoración esfuerzos en servicio: 1.60
Sin análisis sísmico
Sin considerar acciones térmicas en puntales

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 14.20 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m
Tipología: Muro pantalla de hormigón armado

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro pantalla: 0.0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro pantalla: 0.0 %

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - RELLENOS	14.20 m	Densidad aparente: 18.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 0.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 10000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 10000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.33 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 3.00 Activo intradós: 0.33 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 3.00
2 - GRAVAS LIMOSAS	13.40 m	Densidad aparente: 21.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 25 grados Cohesión: 20.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 15000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 15000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.41 Reposo trasdós: 0.58 Pasivo trasdós: 2.46 Activo intradós: 0.41 Reposo intradós: 0.58 Pasivo intradós: 2.46
3 - GRAVAS LIMPIAS	6.40 m	Densidad aparente: 17.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 35 grados Cohesión: 0.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 14000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 14000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.27 Reposo trasdós: 0.43 Pasivo trasdós: 3.69 Activo intradós: 0.27 Reposo intradós: 0.43 Pasivo intradós: 3.69

RELLENO EN INTRADÓS

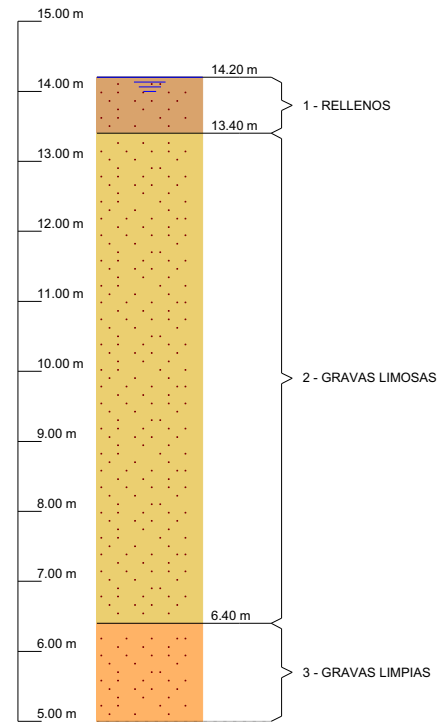
Referencias	Descripción	Coeficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 18.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 0.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 10000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 10000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.33 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 3.00 Activo intradós: 0.33 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 3.00

Selección de listados

Nombre Obra: E2RP1
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



Altura total: 7.00 m
Espesor: 60 cm
Longitud tramo: 3.90 m

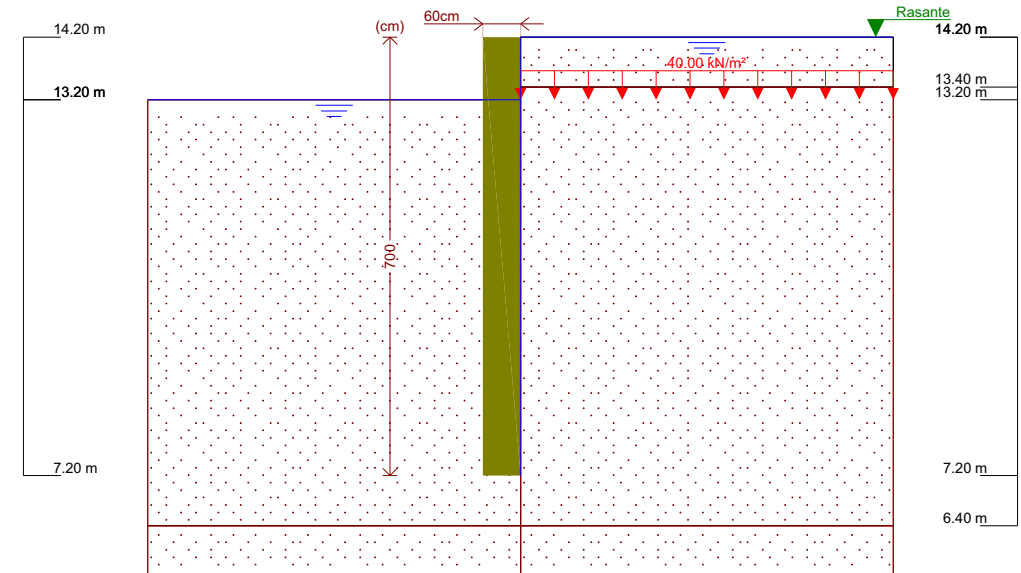
6.- GEOMETRÍA

Selección de listados

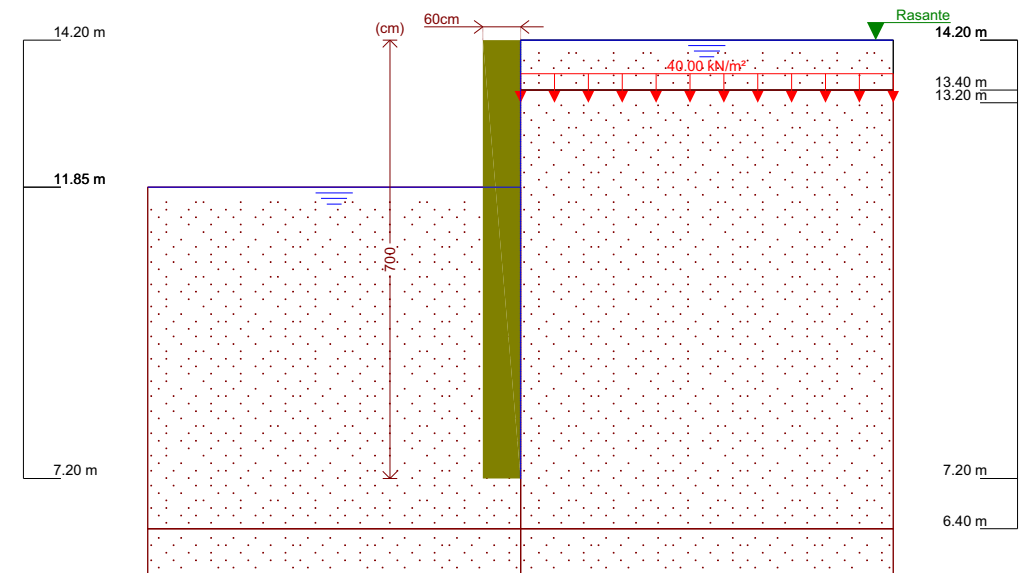
Nombre Obra: E2RP1
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 13.20 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 14.20 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 13.20 m

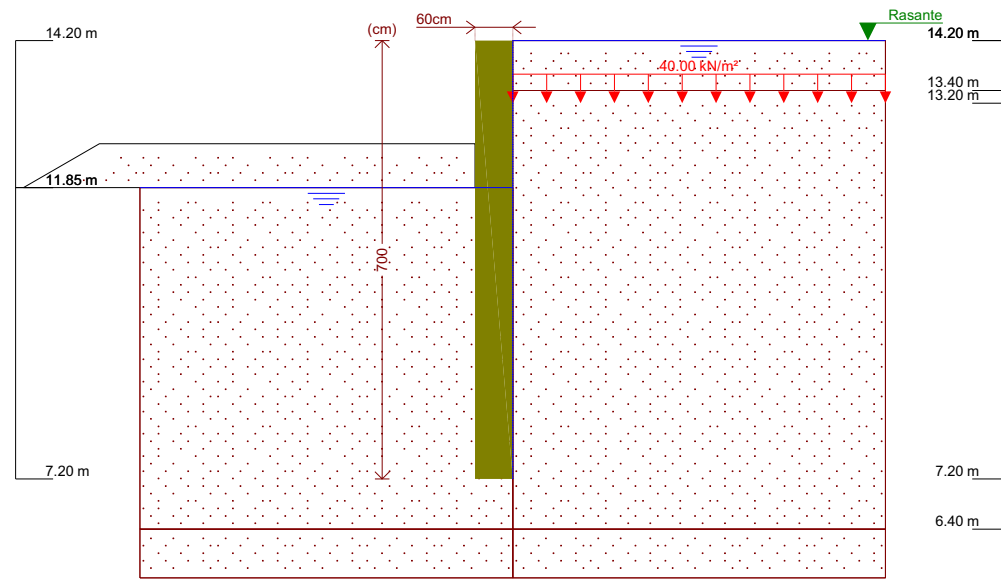


Referencias	Nombre	Descripción
Fase 2	EXCAVACION FONDO ESCOLLERA	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 11.85 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 14.20 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 11.85 m

Selección de listados

Nombre Obra: E2RP1
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

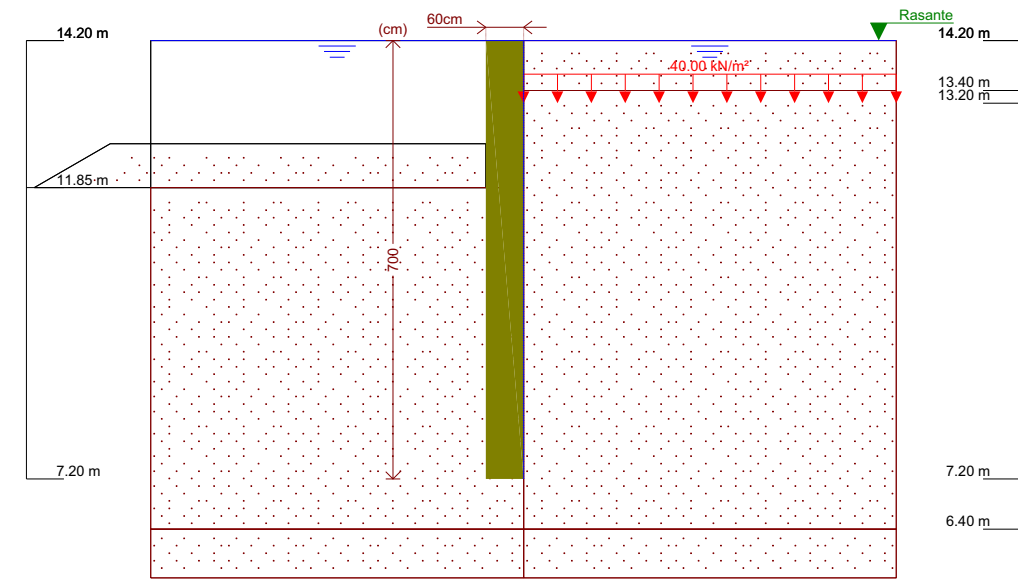


Referencias	Nombre	Descripción
Fase 3	RELLENO DE ESCOLLERA	Tipo de fase: Servicio Cota de excavación: 11.85 m Altura de la berma: 0.70 m Ángulo de talud: 30 grados Distancia a la coronación del talud: 6.00 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 14.20 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 11.85 m

Selección de listados

Nombre Obra: E2RP1
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 4	RELLENO DE AGUA	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 11.85 m Altura de la berma: 0.70 m Ángulo de talud: 30 grados Distancia a la coronación del talud: 6.00 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 14.20 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 14.20 m

8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	13.2 m	Valor: 40 kN/m²	EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION	RELLENO DE AGUA

9.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
14.20	-1.66	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
13.70	-1.61	7.36	0.82	0.21	1.67	4.91
13.20	-1.56	14.72	4.93	2.05	5.53	9.81
12.70	-1.51	22.07	6.92	5.98	-16.45	9.81
12.20	-1.47	29.43	3.78	8.23	-15.07	9.81
11.70	-1.43	36.79	1.31	9.18	-13.82	9.81
11.20	-1.39	44.15	-0.55	9.12	-12.70	9.81
10.70	-1.36	51.50	-1.87	8.33	-11.71	9.81
10.20	-1.33	58.86	-2.71	7.07	-10.86	9.81
9.70	-1.30	66.22	-3.13	5.54	-10.10	9.81
9.20	-1.28	73.58	-3.19	3.94	-9.43	9.81
8.70	-1.26	80.93	-2.92	2.44	-8.81	9.81
8.20	-1.24	88.29	-2.35	1.18	-8.23	9.81

Selección de listados

Nombre Obra: E2RP1

Fecha: 27/04/12

PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
7.70	-1.22	95.65	-1.49	0.32	-7.66	9.81
7.20	-1.20	103.01	0.00	-0.00	-7.10	9.81
Máximos	-1.20 Cota: 7.20 m	103.01 Cota: 7.20 m	8.76 Cota: 12.95 m	9.25 Cota: 11.45 m	5.53 Cota: 13.20 m	9.81 Cota: 13.20 m
Mínimos	-1.66 Cota: 14.20 m	0.00 Cota: 14.20 m	-3.21 Cota: 9.45 m	-0.00 Cota: 7.20 m	-17.18 Cota: 12.95 m	0.00 Cota: 14.20 m

FASE 2: EXCAVACION FONDO ESCOLLERA

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
14.20	-4.95	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
13.70	-4.63	7.36	0.82	0.21	1.67	4.91
13.20	-4.32	14.72	4.93	2.05	0.00	9.81
12.70	-4.01	22.07	10.45	6.51	0.00	14.72
12.20	-3.69	29.43	18.42	14.65	0.00	19.62
11.70	-3.39	36.79	28.96	27.72	-50.20	23.05
11.20	-3.10	44.15	15.82	37.21	-46.78	23.05
10.70	-2.83	51.50	4.36	40.78	-43.64	23.05
10.20	-2.57	58.86	-5.57	39.19	-39.67	23.05
9.70	-2.34	66.22	-12.99	33.51	-32.70	23.05
9.20	-2.13	73.58	-16.99	25.41	-26.23	23.05
8.70	-1.92	80.93	-17.81	16.51	-20.14	23.05
8.20	-1.73	88.29	-15.61	8.33	-14.28	23.05
7.70	-1.54	95.65	-10.51	2.35	-8.53	23.05
7.20	-1.35	103.01	-2.53	-0.00	-2.81	23.05
Máximos	-1.35 Cota: 7.20 m	103.01 Cota: 7.20 m	28.96 Cota: 11.70 m	40.78 Cota: 10.70 m	2.50 Cota: 13.45 m	23.05 Cota: 11.70 m
Mínimos	-4.95 Cota: 14.20 m	0.00 Cota: 14.20 m	-17.81 Cota: 8.70 m	-0.00 Cota: 14.20 m	-50.20 Cota: 11.70 m	0.00 Cota: 14.20 m

FASE 3: RELLENO DE ESCOLLERA

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
14.20	-4.91	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
13.70	-4.59	7.36	0.92	0.23	2.15	4.91
13.20	-4.26	14.72	5.29	2.23	0.92	9.81
12.70	-3.93	22.07	11.29	7.04	1.12	14.72
12.20	-3.61	29.43	19.85	15.82	-0.04	19.62
11.70	-3.29	36.79	30.01	29.50	-51.65	23.05
11.20	-2.99	44.15	16.19	39.27	-47.88	23.05
10.70	-2.70	51.50	4.22	42.82	-44.43	23.05
10.20	-2.44	58.86	-6.07	41.02	-40.18	23.05
9.70	-2.20	66.22	-13.71	35.00	-32.95	23.05
9.20	-1.98	73.58	-17.81	26.51	-26.25	23.05
8.70	-1.77	80.93	-18.60	17.20	-19.93	23.05
8.20	-1.57	88.29	-16.28	8.68	-13.87	23.05
7.70	-1.37	95.65	-10.94	2.45	-7.92	23.05
7.20	-1.17	103.01	-2.63	-0.00	-1.99	23.05
Máximos	-1.17 Cota: 7.20 m	103.01 Cota: 7.20 m	30.01 Cota: 11.70 m	42.82 Cota: 10.70 m	3.05 Cota: 13.45 m	23.05 Cota: 11.70 m
Mínimos	-4.91 Cota: 14.20 m	0.00 Cota: 14.20 m	-18.61 Cota: 8.95 m	-0.00 Cota: 13.95 m	-51.65 Cota: 11.70 m	0.00 Cota: 14.20 m

Selección de listados

Nombre Obra: E2RP1

Fecha: 27/04/12

PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

FASE 4: RELLENO DE AGUA

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
14.20	-4.09	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
13.70	-3.77	7.36	1.88	0.47	10.35	0.00
13.20	-3.44	14.72	7.27	3.40	13.22	0.00
12.70	-3.11	22.07	13.91	9.52	13.40	0.00
12.20	-2.79	29.43	20.63	18.99	13.56	0.00
11.70	-2.48	36.79	27.54	31.88	-27.28	0.00
11.20	-2.18	44.15	14.36	40.65	-23.67	0.00
10.70	-1.90	51.50	2.94	43.50	-20.40	0.00
10.20	-1.65	58.86	-6.88	41.24	-16.33	0.00
9.70	-1.41	66.22	-14.14	34.97	-9.29	0.00
9.20	-1.20	73.58	-17.96	26.36	-2.78	0.00
8.70	-0.99	80.93	-18.57	17.05	3.35	0.00
8.20	-0.80	88.29	-16.16	8.58	9.24	0.00
7.70	-0.60	95.65	-10.81	2.41	15.00	0.00
7.20	-0.41	103.01	-2.59	0.00	20.75	0.00
Máximos	-0.41 Cota: 7.20 m	103.01 Cota: 7.20 m	27.54 Cota: 11.70 m	43.50 Cota: 10.70 m	20.75 Cota: 7.20 m	0.00 Cota: 14.20 m
Mínimos	-4.09 Cota: 14.20 m	0.00 Cota: 14.20 m	-18.66 Cota: 8.95 m	-0.00 Cota: 14.20 m	-27.28 Cota: 11.70 m	0.00 Cota: 14.20 m

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

Armado vertical trasdós	Armado vertical intradós	Armado base horizontal	Rigidizador vertical	Rigidizador horizontal
Ø12c/20 Refuerzos: - Ø16 L= 5.15 m, D= 1.55 m D: Distancia desde coronación	Ø12c/20	Ø12c/20	3 Ø12	3 Ø12

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: E2RP1 (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Recubrimiento: <i>Norma EHE. Artículo 37.2.4.</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE. Artículo 66.4.1 (pag.235).</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 18.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0008 Calculado: 0.00094	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Mínimo: 0.00052 Calculado: 0.00094	Cumple
Longitud de patilla horizontal: <i>La longitud de la patilla debe ser, como mínimo, 12 veces el diámetro. Criterio de J. Calavera, "Manual de Detalles Constructivos en Obras de Hormigón Armado".</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 34 cm	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00094	Cumple
- Trasdós:	Calculado: 0.00094	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0.00094	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00094	Cumple
- Trasdós:	Calculado: 0.00094	Cumple

Selección de listados

Nombre Obra: E2RP1
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

Referencia: E2RP1 (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- Intradós:	Calculado: 0.00094	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>		
- Trasdós:	Mínimo: 0.00069 Calculado: 0.00261	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 Calculado: 0.00094	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>		
- Trasdós:	Calculado: 0.00094	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 Mínimo: 3e-005	Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: <i>EC-2, art. 5.4.7.2</i>	Máximo: 0.04 Calculado: 0.00356	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE, Artículo 66.4.1 (pag.235).</i>		
- Trasdós:	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 8.6 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 18.8 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE, Artículo 42.3.1 (pag.149).</i>		
- Armadura vertical Trasdós:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por módulo de pantalla</i>		Cumple
Comprobación a cortante:	Calculado: 187.2 kN	
- Criterio norma EHE: <i>Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)</i>	Máximo: 642.1 kN	Cumple
- Criterio norma EH-91: <i>Artículo 39.1.3.2.2 (EH-91)</i>	Máximo: 1023.3 kN	Cumple
- Criterio norma EC2: <i>Artículo 4.3.2.3 (EUROCÓDIGO-2)</i>	Máximo: 644 kN	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Artículo 49.2.4 de la norma EHE</i>	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.053 mm	Cumple
Rigidizadores horizontales:		
- Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Separación máxima: <i>Criterio NTE. Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones.</i>	Máximo: 2.5 m Calculado: 2.33 m	Cumple
Rigidizadores verticales:		
- Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Separación máxima: <i>Criterio NTE. Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones.</i>	Máximo: 1.5 m Calculado: 1.3 m	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 12.20 m, Md: 118.53 kN·m, Nd: 0.00 kN, Vd: 128.71 kN, Tensión máxima del acero: 121.640 MPa		
- Además de la comprobación de cortante propia de la norma, se muestra la de la EH91 y el EC2, pues para espesores relativamente grandes, el criterio de la EHE puede resultar excesivamente restrictivo.		
- Sección crítica a cortante: Cota: 11.70 m		
- Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: 10.70 m, M: 166.99 kN·m, N: 0.00 kN		

Selección de listados

Nombre Obra: E2RP1
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

Referencia: E2RP1 (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- Los esfuerzos están mayorados y corresponden al ancho total del tramo definido. (Longitud tramo: 3.90 m)		

12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Coeficientes de seguridad): E2RP1 (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Relación entre el momento originado por los empujes pasivos en el intradós y el momento originado por los empujes activos en el trasdós: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.5	
Hipótesis básica:		
- EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION:	Calculado: 6.841	Cumple
- EXCAVACION FONDO ESCOLLERA:	Calculado: 2.302	Cumple
- RELLENO DE ESCOLLERA:	Calculado: 3.035	Cumple
- RELLENO DE AGUA:	Calculado: 15.909	Cumple
Relación entre el empuje pasivo total en el intradós y el empuje realmente movilizado en el intradós: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.67	
Hipótesis básica:		
- EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION:	Calculado: 3.682	Cumple
- EXCAVACION FONDO ESCOLLERA:	Calculado: 2.549	Cumple
- RELLENO DE ESCOLLERA:	Calculado: 2.74	Cumple
- RELLENO DE AGUA:	Calculado: 3.563	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

13.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): E2RP1 (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.8	
Combinaciones sin sismo:		
- EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION: Coordenadas del centro del círculo (-2.01 m ; 16.96 m) - Radio: 10.08 m:	Calculado: 5.512	Cumple
- EXCAVACION FONDO ESCOLLERA: Coordenadas del centro del círculo (-2.09 m ; 16.59 m) - Radio: 9.70 m:	Calculado: 3.863	Cumple
- RELLENO DE ESCOLLERA: Coordenadas del centro del círculo (-2.09 m ; 16.59 m) - Radio: 9.70 m:	Calculado: 3.863	Cumple
- RELLENO DE AGUA: Coordenadas del centro del círculo (-2.15 m ; 16.28 m) - Radio: 9.39 m:	Calculado: 6.624	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

14.- MEDICIÓN

Referencia: Muro pantalla de hormigón armado		B 500 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Armado vertical trasdós	Longitud (m)	19x7.25		137.75
	Peso (kg)	19x6.44		122.30

Selección de listados

Nombre Obra: E2RP1

Fecha: 27/04/12

PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Referencia: Muro pantalla de hormigón armado Nombre de armado		B 500 S, CN		Total
		Ø12	Ø16	
Armado vertical trasdós - Refuerzos	Longitud (m)		18x5.15	92.70
	Peso (kg)		18x8.13	146.31
Armado vertical intradós	Longitud (m)	19x7.25		137.75
	Peso (kg)	19x6.44		122.30
Junta lateral positiva	Longitud (m)	3x7.24		21.72
	Peso (kg)	3x6.43		19.28
Junta lateral negativa	Longitud (m)	3x7.24		21.72
	Peso (kg)	3x6.43		19.28
Armado horizontal	Longitud (m)	36x8.58		308.88
	Peso (kg)	36x7.62		274.23
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)	3x7.39		22.17
	Peso (kg)	3x6.56		19.68
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)	3x7.39		22.17
	Peso (kg)	3x6.56		19.68
Armado rigidizadores horizontales	Longitud (m)	6x5.04		30.24
	Peso (kg)	6x4.47		26.85
Totales	Longitud (m)	702.40	92.70	
	Peso (kg)	623.60	146.31	769.91
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	772.64	101.97	
	Peso (kg)	685.96	160.94	846.90

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, CN (kg)			Hormigón (m³)
	Ø12	Ø16	Total	HA-30, Control estadístico
Referencia: Muro pantalla de hormigón armado	685.96	160.94	846.90	16.38
Totales	685.96	160.94	846.90	16.38

PANTALLA E2RP2 (Refuerzo muro E2 con pantalla de 9 metros)

Selección de listados

Nombre Obra: E2RP2
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- CARGAS.....	6
9.- RESULTADOS DE LAS FASES.....	6
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	8
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	8
12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD).....	10
13.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO).....	10
14.- MEDICIÓN.....	10

Selección de listados

Nombre Obra: E2RP2
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma de hormigón: EHE-CTE (España)
Hormigón: HA-30, Control estadístico
Acero: B 500 S, Control Normal
Clase de exposición: Clase IIIb
Recubrimiento geométrico: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 20 mm

2.- ACCIONES

Mayoración esfuerzos en construcción: 1.60
Mayoración esfuerzos en servicio: 1.60
Sin análisis sísmico
Sin considerar acciones térmicas en puntales

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 14.20 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m
Tipología: Muro pantalla de hormigón armado

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro pantalla: 0.0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro pantalla: 0.0 %

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - RELLENOS	14.20 m	Densidad aparente: 18.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 0.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 10000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 10000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.33 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 3.00 Activo intradós: 0.33 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 3.00
2 - GRAVAS LIMOSAS	13.40 m	Densidad aparente: 21.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 25 grados Cohesión: 20.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 15000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 15000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.41 Reposo trasdós: 0.58 Pasivo trasdós: 2.46 Activo intradós: 0.41 Reposo intradós: 0.58 Pasivo intradós: 2.46
3 - GRAVAS LIMPIAS	9.70 m	Densidad aparente: 17.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 35 grados Cohesión: 0.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 14000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 14000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.27 Reposo trasdós: 0.43 Pasivo trasdós: 3.69 Activo intradós: 0.27 Reposo intradós: 0.43 Pasivo intradós: 3.69

RELLENO EN INTRADÓS

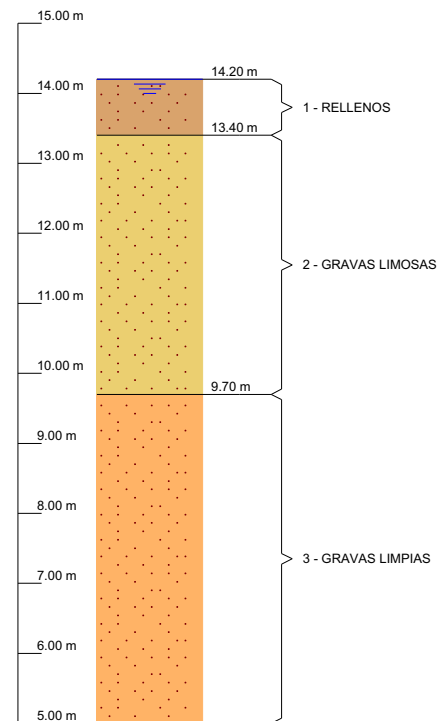
Referencias	Descripción	Coeficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 18.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 0.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 10000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 10000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.33 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 3.00 Activo intradós: 0.33 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 3.00

Selección de listados

Nombre Obra: E2RP2
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



6.- GEOMETRÍA

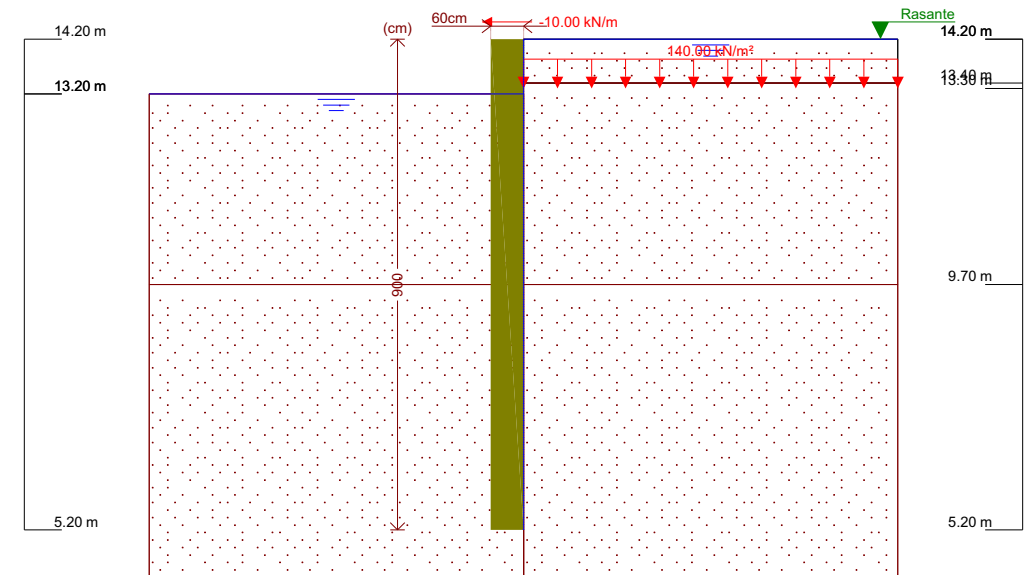
Altura total: 9.00 m
Espesor: 60 cm
Longitud tramo: 3.90 m

Selección de listados

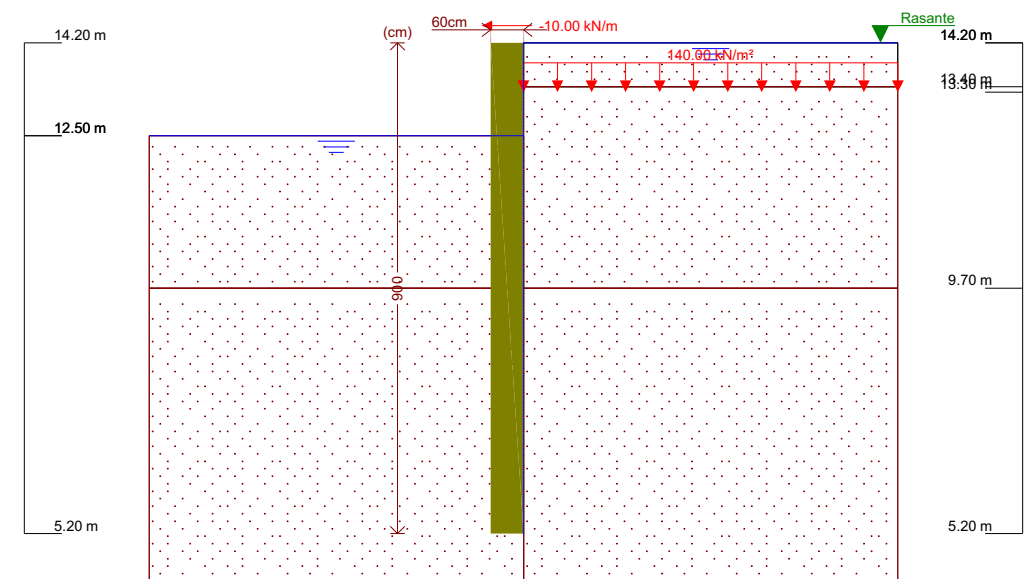
Nombre Obra: E2RP2
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 13.20 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 14.20 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 13.20 m



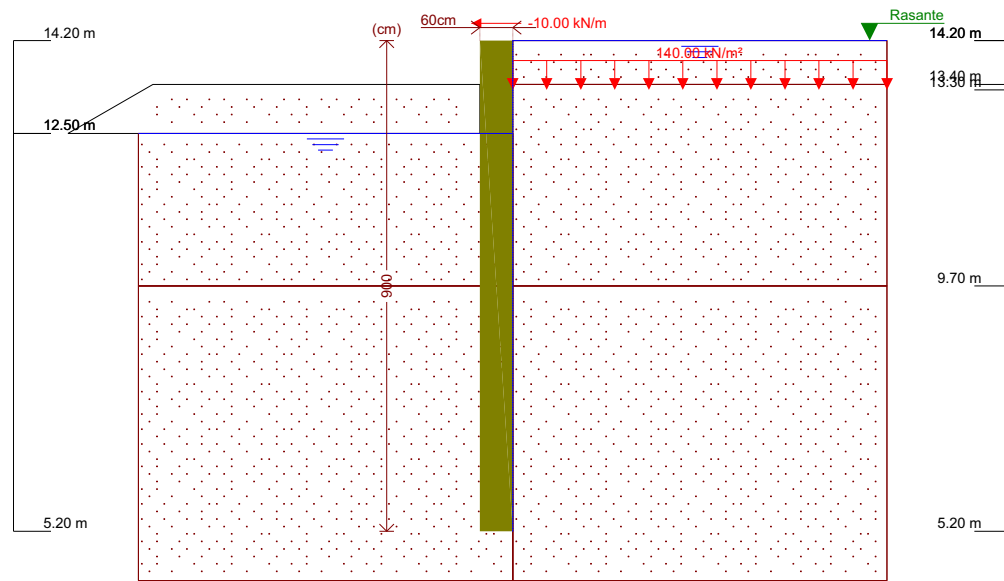
Referencias	Nombre	Descripción
Fase 2	EXCAVACION FONDO ESCOLLERA	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 12.50 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 14.20 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 12.50 m

Selección de listados

Nombre Obra: E2RP2

Fecha: 27/04/12

PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS



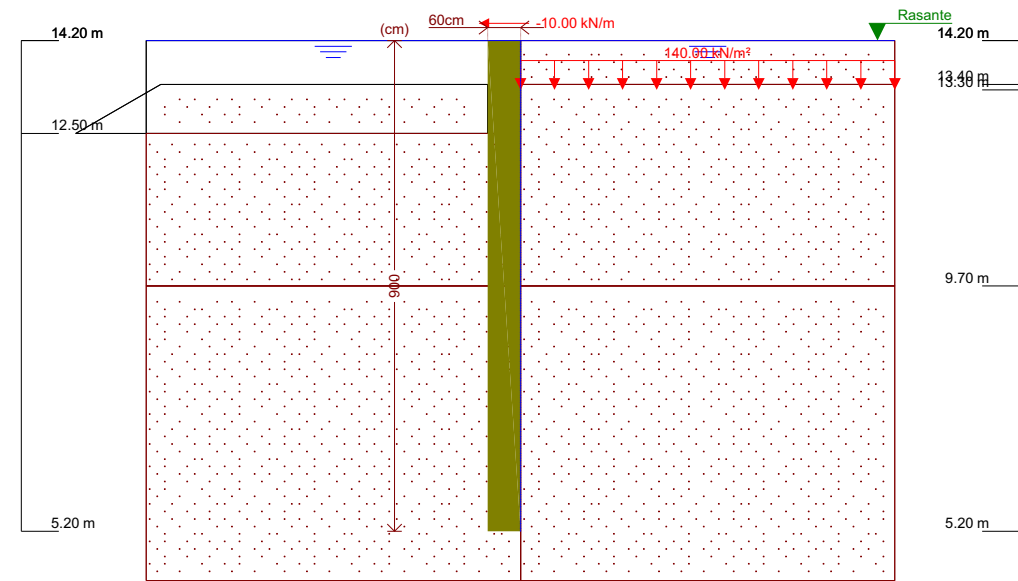
Referencias	Nombre	Descripción
Fase 3	RELLENO DE ESCOLLERA	Tipo de fase: Servicio Cota de excavación: 12.50 m Altura de la berma: 0.90 m Ángulo de talud: 30 grados Distancia a la coronación del talud: 6.00 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 14.20 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 12.50 m

Selección de listados

Nombre Obra: E2RP2

Fecha: 27/04/12

PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 4	RELLENO DE AGUA	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 12.50 m Altura de la berma: 0.90 m Ángulo de talud: 30 grados Distancia a la coronación del talud: 6.00 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 14.20 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 14.20 m

8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	13.3 m	Valor: 140 kN/m²	EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION	RELLENO DE AGUA

9.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
14.20	-4.76	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00
13.45	-4.44	11.04	12.46	8.32	2.50	7.36
12.70	-4.12	22.07	21.62	24.02	-27.22	9.81
11.95	-3.82	33.11	9.34	33.97	-24.25	9.81
11.20	-3.57	44.14	-0.86	35.77	-20.36	9.81
10.45	-3.35	55.18	-7.09	31.74	-13.89	9.81
9.70	-3.17	66.22	-8.74	25.36	-9.70	9.81
8.95	-3.02	77.25	-8.42	18.93	-8.84	9.81
8.20	-2.89	88.29	-7.54	13.03	-8.27	9.81
7.45	-2.77	99.33	-6.29	7.98	-7.90	9.81
6.70	-2.66	110.36	-4.79	4.00	-7.65	9.81
5.95	-2.56	121.40	-3.13	1.23	-7.46	9.81
5.20	-2.45	132.44	0.00	0.00	-4.58	9.81

Selección de listados

Nombre Obra: E2RP2

Fecha: 27/04/12

PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
Máximos	-2.45 Cota: 5.20 m	132.44 Cota: 5.20 m	26.25 Cota: 12.95 m	35.98 Cota: 11.45 m	35.48 Cota: 13.20 m	9.81 Cota: 13.20 m
Mínimos	-4.76 Cota: 14.20 m	0.00 Cota: 14.20 m	-8.74 Cota: 9.70 m	0.00 Cota: 5.20 m	-28.32 Cota: 12.95 m	0.00 Cota: 14.20 m

FASE 2: EXCAVACION FONDO ESCOLLERA

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
14.20	-9.62	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00
13.45	-8.68	11.04	12.46	8.32	2.50	7.36
12.70	-7.75	22.07	38.46	28.23	37.71	14.72
11.95	-6.85	33.11	45.84	64.94	-36.64	16.68
11.20	-6.02	44.14	26.62	90.41	-53.62	16.68
10.45	-5.29	55.18	1.15	97.26	-44.56	16.68
9.70	-4.66	66.22	-17.69	88.36	-27.28	16.68
8.95	-4.14	77.25	-24.06	71.65	-21.20	16.68
8.20	-3.69	88.29	-26.16	52.34	-16.22	16.68
7.45	-3.30	99.33	-24.74	33.25	-12.05	16.68
6.70	-2.95	110.36	-20.33	16.75	-8.37	16.68
5.95	-2.61	121.40	-13.23	4.91	-4.95	16.68
5.20	-2.28	132.44	0.00	0.00	3.52	16.68
Máximos	-2.28 Cota: 5.20 m	132.44 Cota: 5.20 m	51.57 Cota: 12.45 m	97.26 Cota: 10.45 m	37.71 Cota: 12.70 m	16.68 Cota: 12.45 m
Mínimos	-9.62 Cota: 14.20 m	0.00 Cota: 14.20 m	-26.16 Cota: 8.20 m	0.00 Cota: 5.20 m	-53.62 Cota: 11.20 m	0.00 Cota: 14.20 m

FASE 3: RELLENO DE ESCOLLERA

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
14.20	-9.50	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00
13.45	-8.55	11.04	13.12	8.57	3.86	7.36
12.70	-7.60	22.07	40.16	29.53	36.92	14.72
11.95	-6.69	33.11	46.74	67.13	-37.71	16.68
11.20	-5.86	44.14	26.77	92.90	-54.51	16.68
10.45	-5.12	55.18	0.66	99.54	-45.35	16.68
9.70	-4.50	66.22	-18.77	89.98	-26.89	16.68
8.95	-3.97	77.25	-24.85	72.60	-20.84	16.68
8.20	-3.53	88.29	-26.68	52.83	-15.91	16.68
7.45	-3.14	99.33	-25.05	33.46	-11.80	16.68
6.70	-2.79	110.36	-20.47	16.81	-8.21	16.68
5.95	-2.46	121.40	-13.28	4.91	-4.87	16.68
5.20	-2.13	132.44	0.00	0.00	3.52	16.68
Máximos	-2.13 Cota: 5.20 m	132.44 Cota: 5.20 m	53.07 Cota: 12.45 m	99.54 Cota: 10.45 m	37.57 Cota: 13.20 m	16.68 Cota: 12.45 m
Mínimos	-9.50 Cota: 14.20 m	0.00 Cota: 14.20 m	-26.68 Cota: 8.20 m	0.00 Cota: 5.20 m	-54.51 Cota: 11.20 m	0.00 Cota: 14.20 m

FASE 4: RELLENO DE AGUA

BÁSICA

Selección de listados

Nombre Obra: E2RP2

Fecha: 27/04/12

PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
14.20	-8.93	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00
13.45	-7.97	11.04	14.05	8.98	9.59	0.00
12.70	-7.03	22.07	39.83	30.05	48.51	0.00
11.95	-6.12	33.11	45.90	66.92	-20.46	0.00
11.20	-5.28	44.14	26.37	92.28	-37.21	0.00
10.45	-4.54	55.18	0.74	98.85	-28.00	0.00
9.70	-3.92	66.22	-18.16	89.61	-10.61	0.00
8.95	-3.39	77.25	-24.51	72.55	-4.46	0.00
8.20	-2.94	88.29	-26.55	52.93	0.55	0.00
7.45	-2.55	99.33	-25.05	33.59	4.75	0.00
6.70	-2.20	110.36	-20.54	16.90	8.43	0.00
5.95	-1.86	121.40	-13.35	4.95	11.86	0.00
5.20	-1.53	132.44	0.00	0.00	20.33	0.00
Máximos	-1.53 Cota: 5.20 m	132.44 Cota: 5.20 m	51.95 Cota: 12.45 m	98.85 Cota: 10.45 m	48.51 Cota: 12.70 m	0.00 Cota: 13.95 m
Mínimos	-8.93 Cota: 14.20 m	0.00 Cota: 14.20 m	-26.55 Cota: 8.20 m	0.00 Cota: 5.20 m	-37.21 Cota: 11.20 m	0.00 Cota: 14.20 m

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

Armado vertical trasdós	Armado vertical intradós	Armado base horizontal	Rigidizador vertical	Rigidizador horizontal
Ø12c/20 Refuerzos: - Ø12 L= 6.20 m, D= 0.90 m D: Distancia desde coronación	Ø12c/20	Ø12c/20	3 Ø12	4 Ø12

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: E2RP2 (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Recubrimiento: <i>Norma EHE. Artículo 37.2.4.</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE. Artículo 66.4.1 (pag.235).</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 18.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0008 Calculado: 0.00094	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Mínimo: 0.00037 Calculado: 0.00094	Cumple
Longitud de patilla horizontal: <i>La longitud de la patilla debe ser, como mínimo, 12 veces el diámetro. Criterio de J. Calavera, "Manual de Detalles Constructivos en Obras de Hormigón Armado".</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 34 cm	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00094	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00094	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i> - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 0.0011 Calculado: 0.00188 Mínimo: 0 Calculado: 0.00094	Cumple Cumple

Selección de listados

Nombre Obra: E2RP2
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

Referencia: E2RP2 (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Calculado: 0.00094 Mínimo: 0	Cumple
- Trasdós:	Mínimo: 4e-005	Cumple
- Intradós:		
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: <i>EC-2, art. 5.4.7.2</i>	Máximo: 0.04 Calculado: 0.00282	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE. Artículo 66.4.1 (pag.235).</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Trasdós:	Calculado: 8.8 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 18.8 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE. Artículo 42.3.1 (pag.149).</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por módulo de pantalla</i>		Cumple
Comprobación a cortante:	Calculado: 331.1 kN	
- Criterio norma EHE: <i>Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)</i>	Máximo: 575.5 kN	Cumple
- Criterio norma EH-91: <i>Artículo 39.1.3.2.2 (EH-91)</i>	Máximo: 1023.3 kN	Cumple
- Criterio norma EC2: <i>Artículo 4.3.2.3 (EUROCÓDIGO-2)</i>	Máximo: 583.3 kN	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Artículo 49.2.4 de la norma EHE</i>	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.172 mm	Cumple
Rigidizadores horizontales:		
- Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Separación máxima: <i>Criterio NTE. Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones.</i>	Máximo: 2.5 m Calculado: 2.25 m	Cumple
Rigidizadores verticales:		
- Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Separación máxima: <i>Criterio NTE. Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones.</i>	Máximo: 1.5 m Calculado: 1.3 m	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 10.45 m, Md: 621.13 kN·m, Nd: 0.00 kN, Vd: 4.09 kN, Tensión máxima del acero: 328.629 MPa		
- Además de la comprobación de cortante propia de la norma, se muestra la de la EH91 y el EC2, pues para espesores relativamente grandes, el criterio de la EHE puede resultar excesivamente restrictivo.		
- Sección crítica a cortante: Cota: 12.45 m		
- Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: 10.45 m, M: 388.21 kN·m, N: 0.00 kN		
- Los esfuerzos están mayorados y corresponden al ancho total del tramo definido. (Longitud tramo: 3.90 m)		

Selección de listados

Nombre Obra: E2RP2
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Coeficientes de seguridad): E2RP2 (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Relación entre el momento originado por los empujes pasivos en el intradós y el momento originado por los empujes activos en el trasdós: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.5	
Hipótesis básica:		
- EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION:	Calculado: 2.165	Cumple
- EXCAVACION FONDO ESCOLLERA:	Calculado: 1.556	Cumple
- RELLENO DE ESCOLLERA:	Calculado: 1.846	Cumple
- RELLENO DE AGUA:	Calculado: 2.475	Cumple
Relación entre el empuje pasivo total en el intradós y el empuje realmente movilizado en el intradós: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.67	
Hipótesis básica:		
- EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION:	Calculado: 2.743	Cumple
- EXCAVACION FONDO ESCOLLERA:	Calculado: 2.134	Cumple
- RELLENO DE ESCOLLERA:	Calculado: 2.209	Cumple
- RELLENO DE AGUA:	Calculado: 2.477	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

13.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): E2RP2 (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.8	
Combinaciones sin sismo:		
- EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION: Coordenadas del centro del círculo (-3.26 m ; 16.96 m) - Radio: 12.26 m:	Calculado: 3.066	Cumple
- EXCAVACION FONDO ESCOLLERA: Coordenadas del centro del círculo (-2.65 m ; 18.07 m) - Radio: 13.14 m:	Calculado: 2.713	Cumple
- RELLENO DE ESCOLLERA: Coordenadas del centro del círculo (-2.65 m ; 18.07 m) - Radio: 13.14 m:	Calculado: 2.713	Cumple
- RELLENO DE AGUA: Coordenadas del centro del círculo (-2.65 m ; 18.07 m) - Radio: 13.14 m:	Calculado: 3.328	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

14.- MEDICIÓN

Referencia: Muro pantalla de hormigón armado		B 500 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Armado vertical trasdós	Longitud (m)	19x9.25	175.75
	Peso (kg)	19x8.21	156.03
Armado vertical trasdós - Refuerzos	Longitud (m)	18x6.20	111.60
	Peso (kg)	18x5.50	99.08
Armado vertical intradós	Longitud (m)	19x9.25	175.75
	Peso (kg)	19x8.21	156.03

Selección de listados

Nombre Obra: E2RP2

Fecha: 27/04/12

PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Referencia: Muro pantalla de hormigón armado		B 500 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Junta lateral positiva	Longitud (m)	3x9.24	27.72
	Peso (kg)	3x8.20	24.61
Junta lateral negativa	Longitud (m)	3x9.24	27.72
	Peso (kg)	3x8.20	24.61
Armado horizontal	Longitud (m)	46x8.58	394.68
	Peso (kg)	46x7.62	350.40
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)	3x9.56	28.68
	Peso (kg)	3x8.49	25.46
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)	3x9.56	28.68
	Peso (kg)	3x8.49	25.46
Armado rigidizadores horizontales	Longitud (m)	8x5.06	40.48
	Peso (kg)	8x4.49	35.94
Totales	Longitud (m)	1011.06	
	Peso (kg)	897.62	897.62
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	1112.17	
	Peso (kg)	987.38	987.38

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, CN (kg)	Hormigón (m³)
	Ø12	HA-30, Control estadístico
Referencia: Muro pantalla de hormigón armado	987.38	21.06
Totales	987.38	21.06

APÉNDICE 3: LISTADOS PANTALLAS DE REFUERZO MARGEN IZQUIERDA

PANTALLA E3RP1 (Refuerzo muro E3 con pantalla de 7 metros)

Selección de listados

Nombre Obra: E3RP1.MI
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- CARGAS.....	6
9.- RESULTADOS DE LAS FASES.....	6
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	8
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	8
12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD).....	10
13.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO).....	11
14.- MEDICIÓN.....	11

Selección de listados

Nombre Obra: E3RP1.MI
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma de hormigón: EHE-CTE (España)
Hormigón: HA-30, Control estadístico
Acero: B 500 S, Control Normal
Clase de exposición: Clase IIIa
Recubrimiento geométrico: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 20 mm

2.- ACCIONES

Mayoración esfuerzos en construcción: 1.60
Mayoración esfuerzos en servicio: 1.60
Sin análisis sísmico
Sin considerar acciones térmicas en puntales

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 14.20 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m
Tipología: Muro pantalla de hormigón armado

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro pantalla: 0.0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro pantalla: 0.0 %

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - RELLENOS	14.20 m	Densidad aparente: 18.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 0.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 10000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 10000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.33 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 3.00 Activo intradós: 0.33 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 3.00
2 - GRAVAS LIMOSAS	13.40 m	Densidad aparente: 21.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 25 grados Cohesión: 20.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 15000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 15000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.41 Reposo trasdós: 0.58 Pasivo trasdós: 2.46 Activo intradós: 0.41 Reposo intradós: 0.58 Pasivo intradós: 2.46
3 - ARCILLAS LIMOSAS	9.90 m	Densidad aparente: 20.7 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 25 grados Cohesión: 200.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 9000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 9000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.41 Reposo trasdós: 0.58 Pasivo trasdós: 2.46 Activo intradós: 0.41 Reposo intradós: 0.58 Pasivo intradós: 2.46
4 - GRAVAS LIMOSAS	6.40 m	Densidad aparente: 21.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 25 grados Cohesión: 20.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 15000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 15000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.41 Reposo trasdós: 0.58 Pasivo trasdós: 2.46 Activo intradós: 0.41 Reposo intradós: 0.58 Pasivo intradós: 2.46

Selección de listados

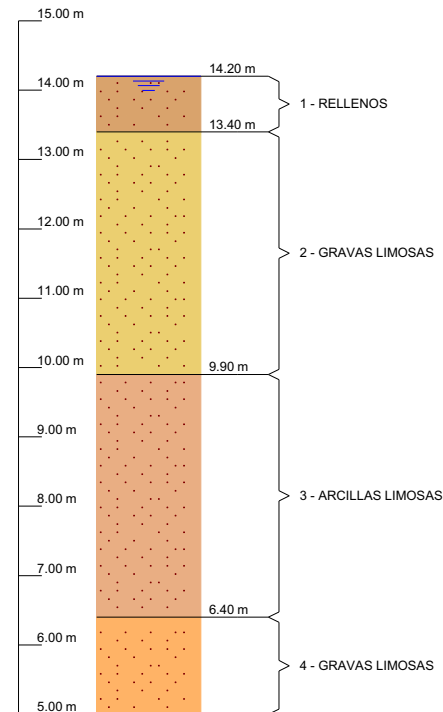
Nombre Obra: E3RP1.MI
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 18.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 0.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 10000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 10000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.33 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 3.00 Activo intradós: 0.33 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 3.00

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



Altura total: 7.00 m
 Espesor: 60 cm
 Longitud tramo: 3.90 m

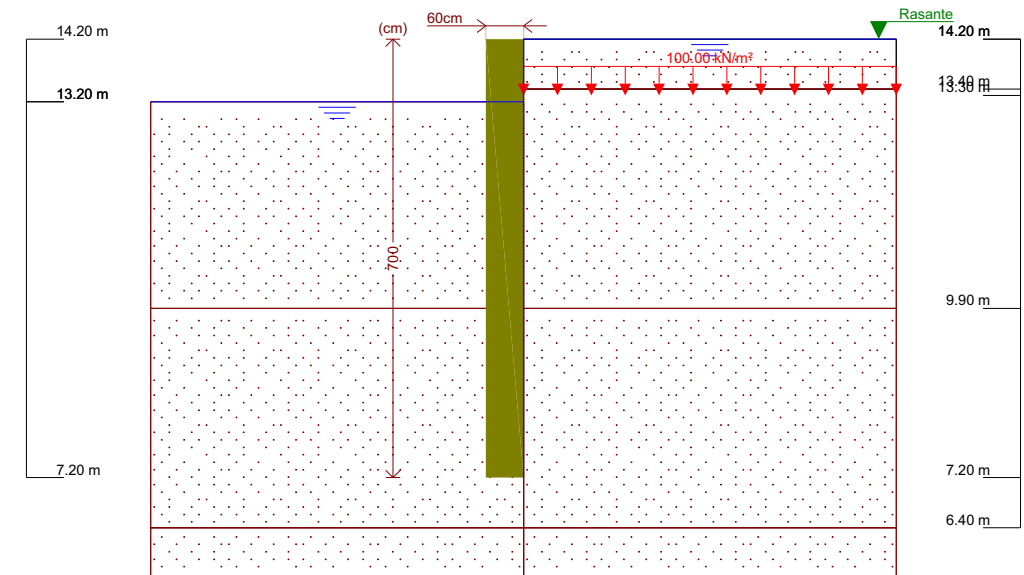
6.- GEOMETRÍA

Selección de listados

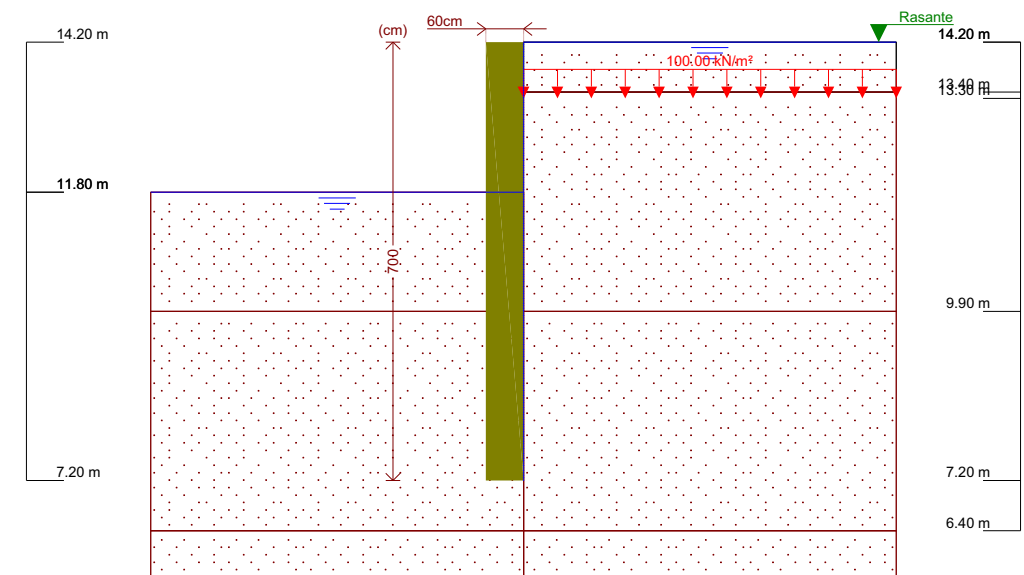
Nombre Obra: E3RP1.MI
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 13.20 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 14.20 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 13.20 m

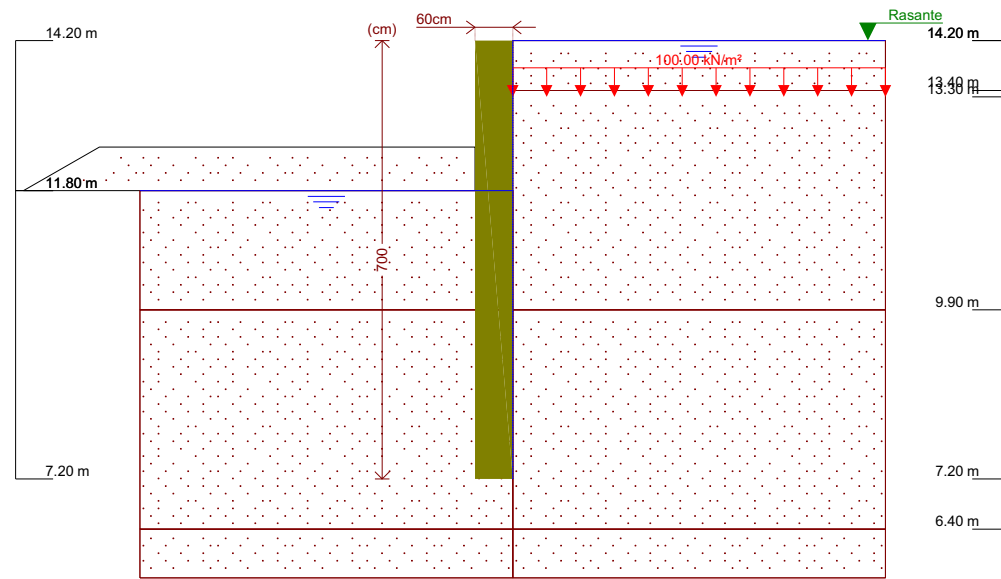


Referencias	Nombre	Descripción
Fase 2	EXCAVACION FONDO ESCOLLERA	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 11.80 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 14.20 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 11.80 m

Selección de listados

Nombre Obra: E3RP1.MI
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

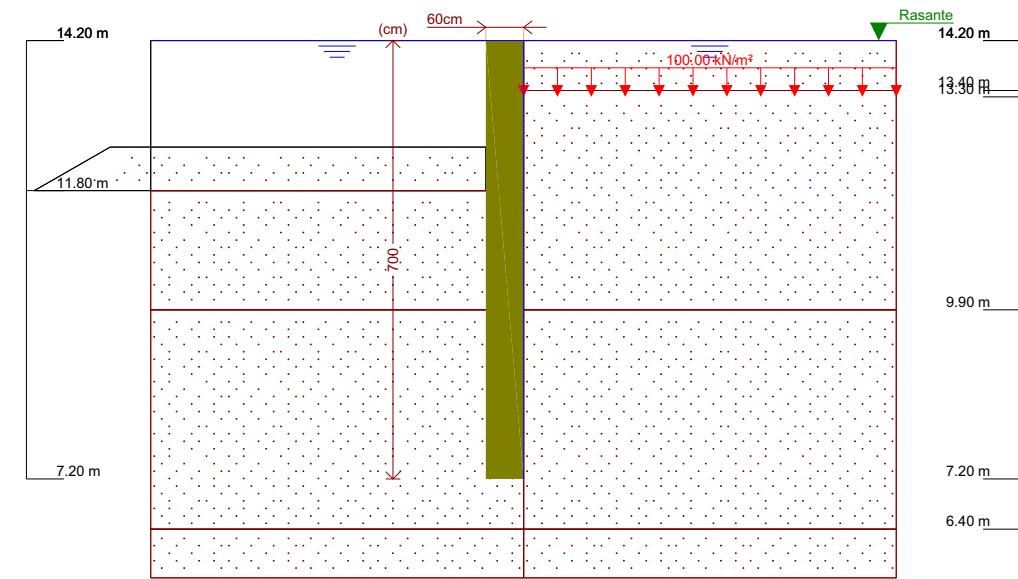


Referencias	Nombre	Descripción
Fase 3	RELLENO DE ESCOLLERA	Tipo de fase: Servicio Cota de excavación: 11.80 m Altura de la berma: 0.70 m Ángulo de talud: 30 grados Distancia a la coronación del talud: 6.00 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 14.20 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 11.80 m

Selección de listados

Nombre Obra: E3RP1.MI
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 4	RELLENO DE AGUA	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 11.80 m Altura de la berma: 0.70 m Ángulo de talud: 30 grados Distancia a la coronación del talud: 6.00 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 14.20 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 14.20 m

8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	13.3 m	Valor: 100 kN/m²	EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION	RELLENO DE AGUA

9.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
14.20	-2.21	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
13.70	-2.31	7.36	0.82	0.21	1.67	4.91
13.20	-2.40	14.72	4.93	2.05	27.56	9.81
12.70	-2.50	22.07	14.23	9.18	-11.45	9.81
12.20	-2.60	29.43	13.04	15.89	-14.51	9.81
11.70	-2.71	36.79	10.28	21.43	-17.82	9.81
11.20	-2.84	44.15	5.83	24.96	-21.44	9.81
10.70	-2.97	51.50	-0.47	25.57	-25.44	9.81
10.20	-3.11	58.86	-8.82	22.27	-29.82	9.81
9.70	-3.27	66.22	-19.41	13.97	4.72	9.81
9.20	-3.44	73.58	-12.51	6.90	1.76	9.81
8.70	-3.60	80.93	-7.10	2.72	-1.25	9.81
8.20	-3.77	88.29	-3.19	0.68	-4.28	9.81

Selección de listados

Nombre Obra: E3RP1.MI

Fecha:27/04/12

PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
7.70	-3.94	95.65	-0.80	0.03	-7.31	9.81
7.20	-4.11	103.01	0.00	0.00	-10.34	9.81
Máximos	-2.21 Cota: 14.20 m	103.01 Cota: 7.20 m	14.27 Cota: 12.95 m	25.69 Cota: 10.95 m	27.56 Cota: 13.20 m	9.81 Cota: 13.20 m
Mínimos	-4.11 Cota: 7.20 m	0.00 Cota: 14.20 m	-19.41 Cota: 9.70 m	-0.02 Cota: 7.45 m	-32.15 Cota: 9.95 m	0.00 Cota: 14.20 m

FASE 2: EXCAVACION FONDO ESCOLLERA

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
14.20	-28.90	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
13.70	-26.71	7.36	0.82	0.21	1.67	4.91
13.20	-24.51	14.72	4.93	2.05	19.24	9.81
12.70	-22.32	22.07	20.35	10.19	21.48	14.72
12.20	-20.14	29.43	39.33	27.37	23.71	19.62
11.70	-17.96	36.79	61.89	55.38	-39.56	23.54
11.20	-15.81	44.15	52.47	82.97	-50.88	23.54
10.70	-13.71	51.50	37.39	103.73	-62.20	23.54
10.20	-11.65	58.86	16.65	114.82	-73.52	23.54
9.70	-9.65	66.22	-9.76	113.42	-100.10	23.54
9.20	-7.71	73.58	-43.92	95.22	-66.29	23.54
8.70	-5.82	80.93	-61.01	66.31	-32.21	23.54
8.20	-3.96	88.29	-61.14	35.24	1.29	23.54
7.70	-2.11	95.65	-44.56	10.36	34.50	23.54
7.20	-0.27	103.01	-11.40	0.00	67.65	23.54
Máximos	-0.27 Cota: 7.20 m	103.01 Cota: 7.20 m	61.89 Cota: 11.70 m	115.86 Cota: 9.95 m	67.65 Cota: 7.20 m	23.54 Cota: 11.70 m
Mínimos	-28.90 Cota: 14.20 m	0.00 Cota: 14.20 m	-63.17 Cota: 8.45 m	-0.00 Cota: 13.95 m	-100.10 Cota: 9.70 m	0.00 Cota: 14.20 m

FASE 3: RELLENO DE ESCOLLERA

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
14.20	-28.91	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
13.70	-26.70	7.36	0.82	0.21	1.73	4.91
13.20	-24.49	14.72	4.99	2.07	19.66	9.81
12.70	-22.27	22.07	20.66	10.33	22.22	14.72
12.20	-20.07	29.43	40.06	27.81	23.59	19.62
11.70	-17.87	36.79	62.22	56.08	-41.22	23.54
11.20	-15.70	44.15	52.05	83.55	-51.91	23.54
10.70	-13.57	51.50	36.53	103.92	-62.61	23.54
10.20	-11.50	58.86	15.66	114.53	-70.44	23.54
9.70	-9.48	66.22	-8.73	113.33	-101.38	23.54
9.20	-7.51	73.58	-43.49	95.41	-67.19	23.54
8.70	-5.60	80.93	-60.98	66.56	-32.74	23.54
8.20	-3.72	88.29	-61.33	35.41	1.14	23.54
7.70	-1.85	95.65	-44.79	10.42	34.71	23.54
7.20	0.01	103.01	-11.47	0.00	68.23	23.54
Máximos	0.01 Cota: 7.20 m	103.01 Cota: 7.20 m	62.22 Cota: 11.70 m	115.51 Cota: 9.95 m	68.23 Cota: 7.20 m	23.54 Cota: 11.70 m
Mínimos	-28.91 Cota: 14.20 m	0.00 Cota: 14.20 m	-63.28 Cota: 8.45 m	-0.00 Cota: 13.95 m	-101.38 Cota: 9.70 m	0.00 Cota: 14.20 m

Selección de listados

Nombre Obra: E3RP1.MI

Fecha:27/04/12

PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

FASE 4: RELLENO DE AGUA

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
14.20	-28.33	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
13.70	-26.06	7.36	1.73	0.43	8.09	0.00
13.20	-23.80	14.72	6.08	2.89	30.01	0.00
12.70	-21.53	22.07	21.51	11.66	33.37	0.00
12.20	-19.27	29.43	38.61	28.78	36.72	0.00
11.70	-17.02	36.79	57.39	55.07	-15.78	0.00
11.20	-14.80	44.15	48.36	80.52	-24.90	0.00
10.70	-12.62	51.50	34.77	99.75	-33.98	0.00
10.20	-10.49	58.86	16.65	110.48	-40.13	0.00
9.70	-8.41	66.22	-4.14	111.10	-82.14	0.00
9.20	-6.39	73.58	-40.91	94.71	-46.88	0.00
8.70	-4.41	80.93	-59.89	66.58	-11.35	0.00
8.20	-2.47	88.29	-61.18	35.60	23.59	0.00
7.70	-0.55	95.65	-45.05	10.52	58.24	0.00
7.20	1.38	103.01	-11.60	0.00	92.82	0.00
Máximos	1.38 Cota: 7.20 m	103.01 Cota: 7.20 m	57.39 Cota: 11.70 m	112.14 Cota: 9.95 m	92.82 Cota: 7.20 m	0.00 Cota: 14.20 m
Mínimos	-28.33 Cota: 14.20 m	0.00 Cota: 14.20 m	-62.72 Cota: 8.45 m	-0.00 Cota: 13.95 m	-82.14 Cota: 9.70 m	0.00 Cota: 14.20 m

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

Armado vertical trasdós	Armado vertical intradós	Armado base horizontal	Rigidizador vertical	Rigidizador horizontal
Ø12c/20 Refuerzos: - Ø16 L= 5.15 m, D= 1.55 m D: Distancia desde coronación	Ø12c/20	Ø12c/20	3 Ø12	3 Ø12

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: E3RP1.MI (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Recubrimiento: <i>Norma EHE. Artículo 37.2.4.</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE. Artículo 66.4.1 (pag.235).</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 18.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0008 Calculado: 0.00094	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Mínimo: 0.00052 Calculado: 0.00094	Cumple
Longitud de patilla horizontal: <i>La longitud de la patilla debe ser, como mínimo, 12 veces el diámetro. Criterio de J. Calavera, "Manual de Detalles Constructivos en Obras de Hormigón Armado".</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 34 cm	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00094	Cumple
- Trasdós: - Intradós:	Calculado: 0.00094 Calculado: 0.00094	Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00094	Cumple
- Trasdós:		

Selección de listados

Nombre Obra: E3RP1.MI
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

Referencia: E3RP1.MI (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- Intradós:	Calculado: 0.00094	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>		
- Trasdós:	Mínimo: 0.0011 Calculado: 0.00261	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 Calculado: 0.00094	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>		
- Trasdós:	Mínimo: 3e-005 Calculado: 0.00094	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0.00094	Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: <i>EC-2, art. 5.4.7.2</i>	Máximo: 0.04 Calculado: 0.00356	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE. Artículo 66.4.1 (pag.235).</i>		
- Trasdós:	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 8.6 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 18.8 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE. Artículo 42.3.1 (pag.149).</i>		
- Armadura vertical Trasdós:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por módulo de pantalla</i>		Cumple
Comprobación a cortante:	Calculado: 394.8 kN	
- Criterio norma EHE: <i>Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)</i>	Máximo: 642.1 kN	Cumple
- Criterio norma EH-91: <i>Artículo 39.1.3.2.2 (EH-91)</i>	Máximo: 1023.3 kN	Cumple
- Criterio norma EC2: <i>Artículo 4.3.2.3 (EUROCÓDIGO-2)</i>	Máximo: 644 kN	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Artículo 49.2.4 de la norma EHE</i>	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.169 mm	Cumple
Rigidizadores horizontales:		
- Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Separación máxima: <i>Criterio NTE. Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones.</i>	Máximo: 2.5 m Calculado: 2.33 m	Cumple
Rigidizadores verticales:		
- Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Separación máxima: <i>Criterio NTE. Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones.</i>	Máximo: 1.5 m Calculado: 1.3 m	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 9.95 m, Md: 722.96 kN·m, Nd: 0.00 kN, Vd: 25.91 kN, Tensión máxima del acero: 281.048 MPa		
- Además de la comprobación de cortante propia de la norma, se muestra la de la EH91 y el EC2, pues para espesores relativamente grandes, el criterio de la EHE puede resultar excesivamente restrictivo.		
- Sección crítica a cortante: Cota: 8.45 m		
- Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: 9.95 m, M: 450.49 kN·m, N: 0.00 kN		

Selección de listados

Nombre Obra: E3RP1.MI
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

Referencia: E3RP1.MI (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- Los esfuerzos están mayorados y corresponden al ancho total del tramo definido. (Longitud tramo: 3.90 m)		

12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Coeficientes de seguridad): E3RP1.MI (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Relación entre el momento originado por los empujes pasivos en el intradós y el momento originado por los empujes activos en el trasdós: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.5	
Hipótesis básica:		
- EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION:	Calculado: 6.605	Cumple
- EXCAVACION FONDO ESCOLLERA:	Calculado: 3.819	Cumple
- RELLENO DE ESCOLLERA:	Calculado: 4.265	Cumple
- RELLENO DE AGUA:	Calculado: 8.568	Cumple
Relación entre el empuje pasivo total en el intradós y el empuje realmente movilizado en el intradós: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.67	
Hipótesis básica:		
- EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION:	Calculado: 6.956	Cumple
- EXCAVACION FONDO ESCOLLERA:	Calculado: 5.82	Cumple
- RELLENO DE ESCOLLERA:	Calculado: 5.927	Cumple
- RELLENO DE AGUA:	Calculado: 7.189	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Selección de listados

Nombre Obra: E3RP1.MI
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

13.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): E3RP1.MI (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.8	
Combinaciones sin sismo:		
- EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION: Coordenadas del centro del círculo (-0.81 m ; 16.96 m) - Radio: 7.06 m:	Calculado: 5.259	Cumple
- EXCAVACION FONDO ESCOLLERA: Coordenadas del centro del círculo (-1.18 m ; 18.69 m) - Radio: 8.79 m:	Calculado: 4.383	Cumple
- RELLENO DE ESCOLLERA: Coordenadas del centro del círculo (-1.18 m ; 18.69 m) - Radio: 8.79 m:	Calculado: 4.383	Cumple
- RELLENO DE AGUA: Coordenadas del centro del círculo (-0.98 m ; 18.18 m) - Radio: 8.28 m:	Calculado: 5.605	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION: Combinaciones sin sismo - Debido a que el círculo de deslizamiento pésimo pasa por el elemento de contención, éste deberá resistir un cortante de, al menos, 731.825 kN/m en la intersección con dicho círculo. Esto es necesario para garantizar la validez del coeficiente de seguridad calculado.		
- EXCAVACION FONDO ESCOLLERA: Combinaciones sin sismo - Debido a que el círculo de deslizamiento pésimo pasa por el elemento de contención, éste deberá resistir un cortante de, al menos, 733.568 kN/m en la intersección con dicho círculo. Esto es necesario para garantizar la validez del coeficiente de seguridad calculado.		
- RELLENO DE ESCOLLERA: Combinaciones sin sismo - Debido a que el círculo de deslizamiento pésimo pasa por el elemento de contención, éste deberá resistir un cortante de, al menos, 733.568 kN/m en la intersección con dicho círculo. Esto es necesario para garantizar la validez del coeficiente de seguridad calculado.		
- RELLENO DE AGUA: Combinaciones sin sismo - Debido a que el círculo de deslizamiento pésimo pasa por el elemento de contención, éste deberá resistir un cortante de, al menos, 732.419 kN/m en la intersección con dicho círculo. Esto es necesario para garantizar la validez del coeficiente de seguridad calculado.		

14.- MEDICIÓN

Referencia: Muro pantalla de hormigón armado		B 500 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Armado vertical trasdós	Longitud (m)	19x7.25		137.75
	Peso (kg)	19x6.44		122.30
Armado vertical trasdós - Refuerzos	Longitud (m)		18x5.15	92.70
	Peso (kg)		18x8.13	146.31
Armado vertical intradós	Longitud (m)	19x7.25		137.75
	Peso (kg)	19x6.44		122.30
Junta lateral positiva	Longitud (m)	3x7.24		21.72
	Peso (kg)	3x6.43		19.28
Junta lateral negativa	Longitud (m)	3x7.24		21.72
	Peso (kg)	3x6.43		19.28
Armado horizontal	Longitud (m)	36x8.58		308.88
	Peso (kg)	36x7.62		274.23
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)	3x7.39		22.17
	Peso (kg)	3x6.56		19.68
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)	3x7.39		22.17
	Peso (kg)	3x6.56		19.68

Selección de listados

Nombre Obra: E3RP1.MI
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

Referencia: Muro pantalla de hormigón armado		B 500 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Armado rigidizadores horizontales	Longitud (m)	6x5.04		30.24
	Peso (kg)	6x4.47		26.85
Totales	Longitud (m)	702.40	92.70	
	Peso (kg)	623.60	146.31	769.91
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	772.64	101.97	
	Peso (kg)	685.96	160.94	846.90

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, CN (kg)			Hormigón (m³)
	Ø12	Ø16	Total	HA-30, Control estadístico
Referencia: Muro pantalla de hormigón armado	685.96	160.94	846.90	16.38
Totales	685.96	160.94	846.90	16.38

PANTALLA E2RP2 (Refuerzo muro E2 con pantalla de 9 metros)

Selección de listados

Nombre Obra: E2RP2
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- CARGAS.....	6
9.- RESULTADOS DE LAS FASES.....	6
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	8
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	8
12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD).....	10
13.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO).....	10
14.- MEDICIÓN.....	10

Selección de listados

Nombre Obra: E2RP2
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma de hormigón: EHE-CTE (España)
Hormigón: HA-30, Control estadístico
Acero: B 500 S, Control Normal
Clase de exposición: Clase IIIb
Recubrimiento geométrico: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 20 mm

2.- ACCIONES

Mayoración esfuerzos en construcción: 1.60
Mayoración esfuerzos en servicio: 1.60
Sin análisis sísmico
Sin considerar acciones térmicas en puntales

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 14.20 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m
Tipología: Muro pantalla de hormigón armado

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro pantalla: 0.0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro pantalla: 0.0 %

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - RELLENOS	14.20 m	Densidad aparente: 18.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 0.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 10000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 10000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.33 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 3.00 Activo intradós: 0.33 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 3.00
2 - GRAVAS LIMOSAS	13.40 m	Densidad aparente: 21.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 25 grados Cohesión: 20.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 15000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 15000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.41 Reposo trasdós: 0.58 Pasivo trasdós: 2.46 Activo intradós: 0.41 Reposo intradós: 0.58 Pasivo intradós: 2.46
3 - GRAVAS LIMPIAS	9.70 m	Densidad aparente: 17.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 35 grados Cohesión: 0.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 14000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 14000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.27 Reposo trasdós: 0.43 Pasivo trasdós: 3.69 Activo intradós: 0.27 Reposo intradós: 0.43 Pasivo intradós: 3.69

RELLENO EN INTRADÓS

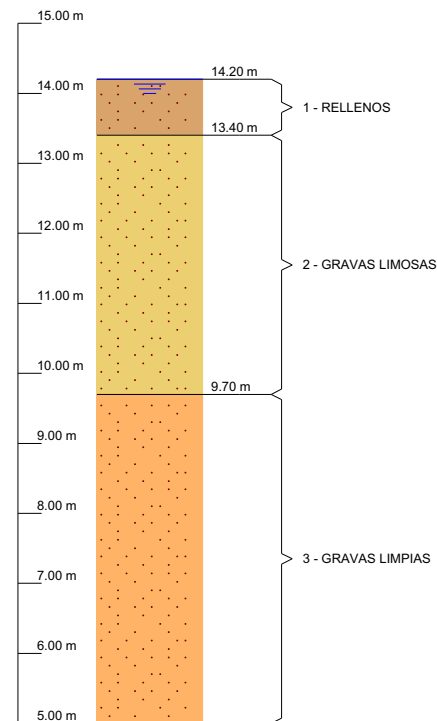
Referencias	Descripción	Coeficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 18.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 0.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 10000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 10000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.33 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 3.00 Activo intradós: 0.33 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 3.00

Selección de listados

Nombre Obra: E2RP2
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



Altura total: 9.00 m
Espesor: 60 cm
Longitud tramo: 3.90 m

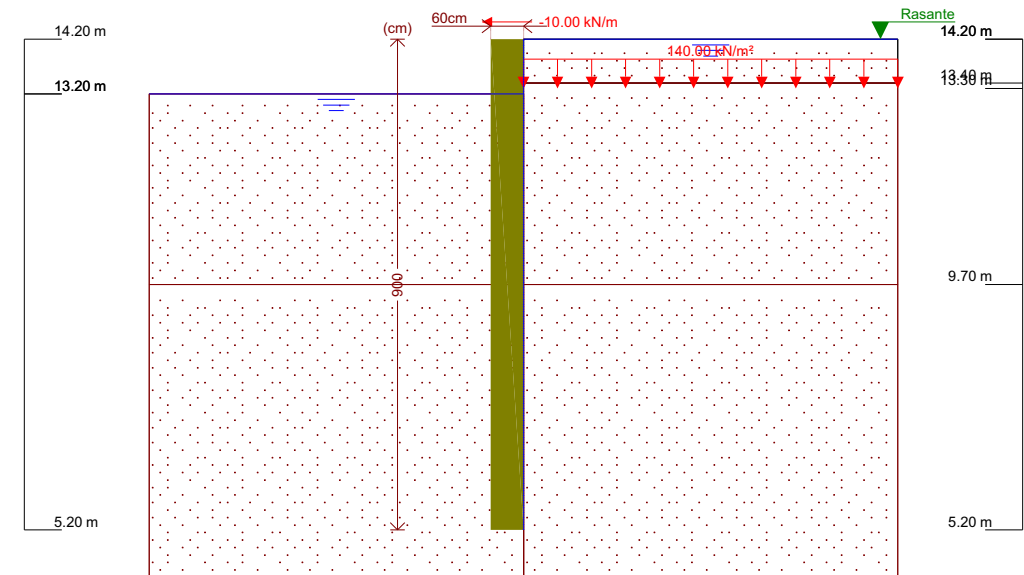
6.- GEOMETRÍA

Selección de listados

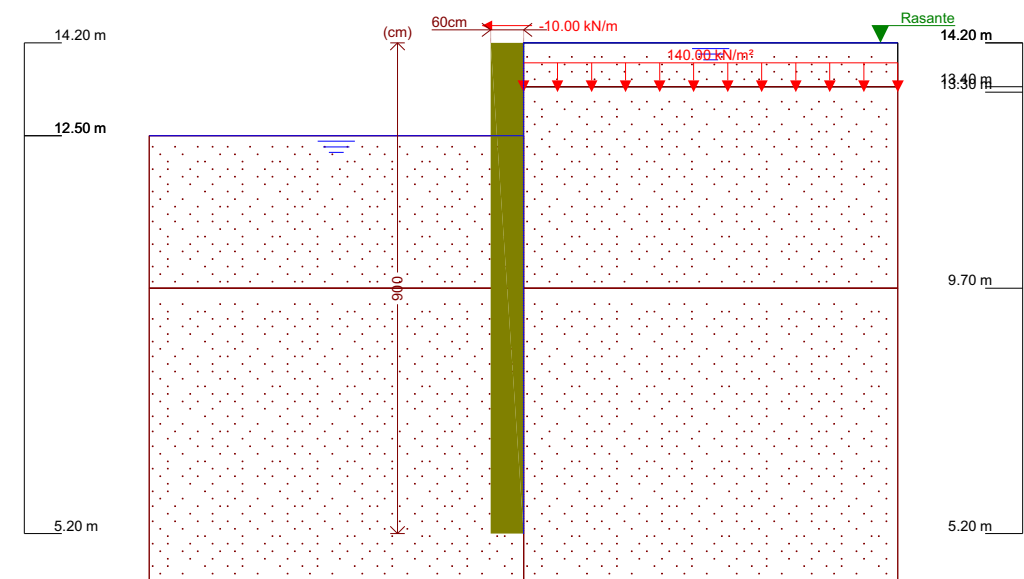
Nombre Obra: E2RP2
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 13.20 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 14.20 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 13.20 m

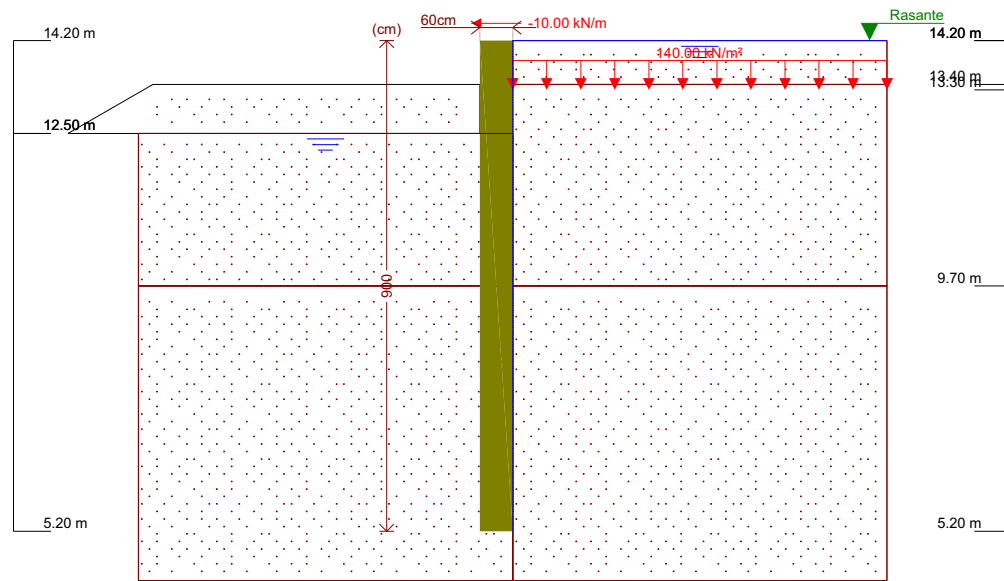


Referencias	Nombre	Descripción
Fase 2	EXCAVACION FONDO ESCOLLERA	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 12.50 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 14.20 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 12.50 m

Selección de listados

Nombre Obra: E2RP2
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

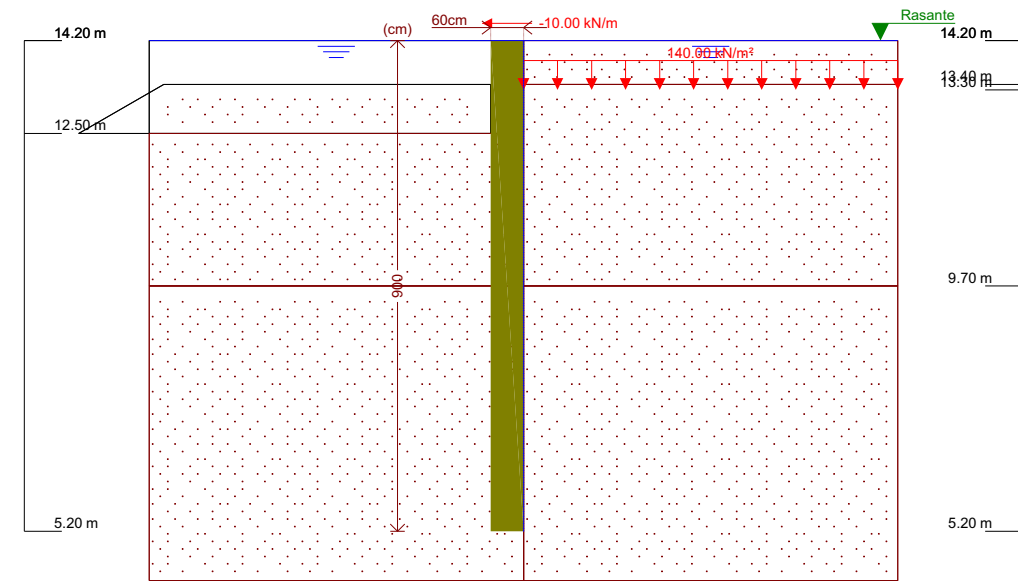


Referencias	Nombre	Descripción
Fase 3	RELLENO DE ESCOLLERA	Tipo de fase: Servicio Cota de excavación: 12.50 m Altura de la berma: 0.90 m Ángulo de talud: 30 grados Distancia a la coronación del talud: 6.00 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 14.20 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 12.50 m

Selección de listados

Nombre Obra: E2RP2
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 4	RELLENO DE AGUA	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 12.50 m Altura de la berma: 0.90 m Ángulo de talud: 30 grados Distancia a la coronación del talud: 6.00 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 14.20 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 14.20 m

8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	13.3 m	Valor: 140 kN/m²	EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION	RELLENO DE AGUA

9.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
14.20	-4.76	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00
13.45	-4.44	11.04	12.46	8.32	2.50	7.36
12.70	-4.12	22.07	21.62	24.02	-27.22	9.81
11.95	-3.82	33.11	9.34	33.97	-24.25	9.81
11.20	-3.57	44.14	-0.86	35.77	-20.36	9.81
10.45	-3.35	55.18	-7.09	31.74	-13.89	9.81
9.70	-3.17	66.22	-8.74	25.36	-9.70	9.81
8.95	-3.02	77.25	-8.42	18.93	-8.84	9.81
8.20	-2.89	88.29	-7.54	13.03	-8.27	9.81
7.45	-2.77	99.33	-6.29	7.98	-7.90	9.81
6.70	-2.66	110.36	-4.79	4.00	-7.65	9.81
5.95	-2.56	121.40	-3.13	1.23	-7.46	9.81
5.20	-2.45	132.44	0.00	0.00	-4.58	9.81

Selección de listados

Nombre Obra: E2RP2

Fecha: 27/04/12

PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
Máximos	-2.45 Cota: 5.20 m	132.44 Cota: 5.20 m	26.25 Cota: 12.95 m	35.98 Cota: 11.45 m	35.48 Cota: 13.20 m	9.81 Cota: 13.20 m
Mínimos	-4.76 Cota: 14.20 m	0.00 Cota: 14.20 m	-8.74 Cota: 9.70 m	0.00 Cota: 5.20 m	-28.32 Cota: 12.95 m	0.00 Cota: 14.20 m

FASE 2: EXCAVACION FONDO ESCOLLERA

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
14.20	-9.62	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00
13.45	-8.68	11.04	12.46	8.32	2.50	7.36
12.70	-7.75	22.07	38.46	28.23	37.71	14.72
11.95	-6.85	33.11	45.84	64.94	-36.64	16.68
11.20	-6.02	44.14	26.62	90.41	-53.62	16.68
10.45	-5.29	55.18	1.15	97.26	-44.56	16.68
9.70	-4.66	66.22	-17.69	88.36	-27.28	16.68
8.95	-4.14	77.25	-24.06	71.65	-21.20	16.68
8.20	-3.69	88.29	-26.16	52.34	-16.22	16.68
7.45	-3.30	99.33	-24.74	33.25	-12.05	16.68
6.70	-2.95	110.36	-20.33	16.75	-8.37	16.68
5.95	-2.61	121.40	-13.23	4.91	-4.95	16.68
5.20	-2.28	132.44	0.00	0.00	3.52	16.68
Máximos	-2.28 Cota: 5.20 m	132.44 Cota: 5.20 m	51.57 Cota: 12.45 m	97.26 Cota: 10.45 m	37.71 Cota: 12.70 m	16.68 Cota: 12.45 m
Mínimos	-9.62 Cota: 14.20 m	0.00 Cota: 14.20 m	-26.16 Cota: 8.20 m	0.00 Cota: 5.20 m	-53.62 Cota: 11.20 m	0.00 Cota: 14.20 m

FASE 3: RELLENO DE ESCOLLERA

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
14.20	-9.50	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00
13.45	-8.55	11.04	13.12	8.57	3.86	7.36
12.70	-7.60	22.07	40.16	29.53	36.92	14.72
11.95	-6.69	33.11	46.74	67.13	-37.71	16.68
11.20	-5.86	44.14	26.77	92.90	-54.51	16.68
10.45	-5.12	55.18	0.66	99.54	-45.35	16.68
9.70	-4.50	66.22	-18.77	89.98	-26.89	16.68
8.95	-3.97	77.25	-24.85	72.60	-20.84	16.68
8.20	-3.53	88.29	-26.68	52.83	-15.91	16.68
7.45	-3.14	99.33	-25.05	33.46	-11.80	16.68
6.70	-2.79	110.36	-20.47	16.81	-8.21	16.68
5.95	-2.46	121.40	-13.28	4.91	-4.87	16.68
5.20	-2.13	132.44	0.00	0.00	3.52	16.68
Máximos	-2.13 Cota: 5.20 m	132.44 Cota: 5.20 m	53.07 Cota: 12.45 m	99.54 Cota: 10.45 m	37.57 Cota: 13.20 m	16.68 Cota: 12.45 m
Mínimos	-9.50 Cota: 14.20 m	0.00 Cota: 14.20 m	-26.68 Cota: 8.20 m	0.00 Cota: 5.20 m	-54.51 Cota: 11.20 m	0.00 Cota: 14.20 m

FASE 4: RELLENO DE AGUA

BÁSICA

Selección de listados

Nombre Obra: E2RP2

Fecha: 27/04/12

PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
14.20	-8.93	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00
13.45	-7.97	11.04	14.05	8.98	9.59	0.00
12.70	-7.03	22.07	39.83	30.05	48.51	0.00
11.95	-6.12	33.11	45.90	66.92	-20.46	0.00
11.20	-5.28	44.14	26.37	92.28	-37.21	0.00
10.45	-4.54	55.18	0.74	98.85	-28.00	0.00
9.70	-3.92	66.22	-18.16	89.61	-10.61	0.00
8.95	-3.39	77.25	-24.51	72.55	-4.46	0.00
8.20	-2.94	88.29	-26.55	52.93	0.55	0.00
7.45	-2.55	99.33	-25.05	33.59	4.75	0.00
6.70	-2.20	110.36	-20.54	16.90	8.43	0.00
5.95	-1.86	121.40	-13.35	4.95	11.86	0.00
5.20	-1.53	132.44	0.00	0.00	20.33	0.00
Máximos	-1.53 Cota: 5.20 m	132.44 Cota: 5.20 m	51.95 Cota: 12.45 m	98.85 Cota: 10.45 m	48.51 Cota: 12.70 m	0.00 Cota: 13.95 m
Mínimos	-8.93 Cota: 14.20 m	0.00 Cota: 14.20 m	-26.55 Cota: 8.20 m	0.00 Cota: 5.20 m	-37.21 Cota: 11.20 m	0.00 Cota: 14.20 m

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

Armado vertical trasdós	Armado vertical intradós	Armado base horizontal	Rigidizador vertical	Rigidizador horizontal
Ø12c/20 Refuerzos: - Ø12 L= 6.20 m, D= 0.90 m D: Distancia desde coronación	Ø12c/20	Ø12c/20	3 Ø12	4 Ø12

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: E2RP2 (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Recubrimiento: <i>Norma EHE. Artículo 37.2.4.</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE. Artículo 66.4.1 (pag.235).</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 18.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0008 Calculado: 0.00094	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Mínimo: 0.00037 Calculado: 0.00094	Cumple
Longitud de patilla horizontal: <i>La longitud de la patilla debe ser, como mínimo, 12 veces el diámetro. Criterio de J. Calavera, "Manual de Detalles Constructivos en Obras de Hormigón Armado".</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 34 cm	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00094	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00094	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i> - Trasdós:	Mínimo: 0.0011 Calculado: 0.00188	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 Calculado: 0.00094	Cumple

Selección de listados

Nombre Obra: E2RP2
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

Referencia: E2RP2 (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Calculado: 0.00094 Mínimo: 0	Cumple
- Trasdós:	Mínimo: 4e-005	Cumple
- Intradós:		
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: <i>EC-2, art. 5.4.7.2</i>	Máximo: 0.04 Calculado: 0.00282	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE. Artículo 66.4.1 (pag.235).</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Trasdós:	Calculado: 8.8 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 18.8 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE. Artículo 42.3.1 (pag.149).</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por módulo de pantalla</i>		Cumple
Comprobación a cortante:	Calculado: 331.1 kN	
- Criterio norma EHE: <i>Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)</i>	Máximo: 575.5 kN	Cumple
- Criterio norma EH-91: <i>Artículo 39.1.3.2.2 (EH-91)</i>	Máximo: 1023.3 kN	Cumple
- Criterio norma EC2: <i>Artículo 4.3.2.3 (EUROCÓDIGO-2)</i>	Máximo: 583.3 kN	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Artículo 49.2.4 de la norma EHE</i>	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.172 mm	Cumple
Rigidizadores horizontales:		
- Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Separación máxima: <i>Criterio NTE. Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones.</i>	Máximo: 2.5 m Calculado: 2.25 m	Cumple
Rigidizadores verticales:		
- Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Separación máxima: <i>Criterio NTE. Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones.</i>	Máximo: 1.5 m Calculado: 1.3 m	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 10.45 m, Md: 621.13 kN·m, Nd: 0.00 kN, Vd: 4.09 kN, Tensión máxima del acero: 328.629 MPa		
- Además de la comprobación de cortante propia de la norma, se muestra la de la EH91 y el EC2, pues para espesores relativamente grandes, el criterio de la EHE puede resultar excesivamente restrictivo.		
- Sección crítica a cortante: Cota: 12.45 m		
- Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: 10.45 m, M: 388.21 kN·m, N: 0.00 kN		
- Los esfuerzos están mayorados y corresponden al ancho total del tramo definido. (Longitud tramo: 3.90 m)		

Selección de listados

Nombre Obra: E2RP2
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Coeficientes de seguridad): E2RP2 (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Relación entre el momento originado por los empujes pasivos en el intradós y el momento originado por los empujes activos en el trasdós: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.5	
Hipótesis básica:		
- EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION:	Calculado: 2.165	Cumple
- EXCAVACION FONDO ESCOLLERA:	Calculado: 1.556	Cumple
- RELLENO DE ESCOLLERA:	Calculado: 1.846	Cumple
- RELLENO DE AGUA:	Calculado: 2.475	Cumple
Relación entre el empuje pasivo total en el intradós y el empuje realmente movilizado en el intradós: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.67	
Hipótesis básica:		
- EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION:	Calculado: 2.743	Cumple
- EXCAVACION FONDO ESCOLLERA:	Calculado: 2.134	Cumple
- RELLENO DE ESCOLLERA:	Calculado: 2.209	Cumple
- RELLENO DE AGUA:	Calculado: 2.477	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

13.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): E2RP2 (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.8	
Combinaciones sin sismo:		
- EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION: Coordenadas del centro del círculo (-3.26 m ; 16.96 m) - Radio: 12.26 m:	Calculado: 3.066	Cumple
- EXCAVACION FONDO ESCOLLERA: Coordenadas del centro del círculo (-2.65 m ; 18.07 m) - Radio: 13.14 m:	Calculado: 2.713	Cumple
- RELLENO DE ESCOLLERA: Coordenadas del centro del círculo (-2.65 m ; 18.07 m) - Radio: 13.14 m:	Calculado: 2.713	Cumple
- RELLENO DE AGUA: Coordenadas del centro del círculo (-2.65 m ; 18.07 m) - Radio: 13.14 m:	Calculado: 3.328	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

14.- MEDICIÓN

Referencia: Muro pantalla de hormigón armado		B 500 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Armado vertical trasdós	Longitud (m)	19x9.25	175.75
	Peso (kg)	19x8.21	156.03
Armado vertical trasdós - Refuerzos	Longitud (m)	18x6.20	111.60
	Peso (kg)	18x5.50	99.08
Armado vertical intradós	Longitud (m)	19x9.25	175.75
	Peso (kg)	19x8.21	156.03

Selección de listados

Nombre Obra: E2RP2

Fecha: 27/04/12

PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Referencia: Muro pantalla de hormigón armado		B 500 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Junta lateral positiva	Longitud (m)	3x9.24	27.72
	Peso (kg)	3x8.20	24.61
Junta lateral negativa	Longitud (m)	3x9.24	27.72
	Peso (kg)	3x8.20	24.61
Armado horizontal	Longitud (m)	46x8.58	394.68
	Peso (kg)	46x7.62	350.40
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)	3x9.56	28.68
	Peso (kg)	3x8.49	25.46
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)	3x9.56	28.68
	Peso (kg)	3x8.49	25.46
Armado rigidizadores horizontales	Longitud (m)	8x5.06	40.48
	Peso (kg)	8x4.49	35.94
Totales	Longitud (m)	1011.06	
	Peso (kg)	897.62	897.62
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	1112.17	
	Peso (kg)	987.38	987.38

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, CN (kg)	Hormigón (m³)
	Ø12	HA-30, Control estadístico
Referencia: Muro pantalla de hormigón armado	987.38	21.06
Totales	987.38	21.06

APÉNDICE 4: LISTADOS PANTALLAS MUROS P1 Y P2

PANTALLA P1PANT (Pantalla fase constructiva muro P1)

Selección de listados

Nombre Obra: P1.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- CARGAS.....	6
9.- ELEMENTOS DE APOYO.....	6
10.- RESULTADOS DE LAS FASES.....	7
11.- RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE APOYO.....	9
12.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	9
13.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	9
14.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD).....	11
15.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO).....	12
16.- MEDICIÓN.....	12

Selección de listados

Nombre Obra: P1.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma de hormigón: EHE-CTE (España)
Hormigón: HA-30, Control estadístico
Acero: B 500 S, Control Normal
Clase de exposición: Clase IIIa
Recubrimiento geométrico: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 20 mm

2.- ACCIONES

Mayoración esfuerzos en construcción: 1.60
Mayoración esfuerzos en servicio: 1.60
Sin análisis sísmico
Sin considerar acciones térmicas en puntales

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 2.50 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m
Tipología: Muro pantalla de hormigón armado

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro pantalla: 0.0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro pantalla: 0.0 %

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - RELLENOS	2.50 m	Densidad aparente: 18.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 0.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 10000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 10000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.33 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 3.00 Activo intradós: 0.33 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 3.00
2 - GRAVAS LIMOSAS	0.00 m	Densidad aparente: 21.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 35 grados Cohesión: 0.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 15000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 15000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.27 Reposo trasdós: 0.43 Pasivo trasdós: 3.69 Activo intradós: 0.27 Reposo intradós: 0.43 Pasivo intradós: 3.69
3 - ARCILLAS LIMOSAS	-4.00 m	Densidad aparente: 20.7 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 25 grados Cohesión: 200.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 9000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 9000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.41 Reposo trasdós: 0.58 Pasivo trasdós: 2.46 Activo intradós: 0.41 Reposo intradós: 0.58 Pasivo intradós: 2.46
4 - GRAVAS LIMOSAS	-5.00 m	Densidad aparente: 21.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 20.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 15000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 15000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.33 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 3.00 Activo intradós: 0.33 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 3.00

Selección de listados

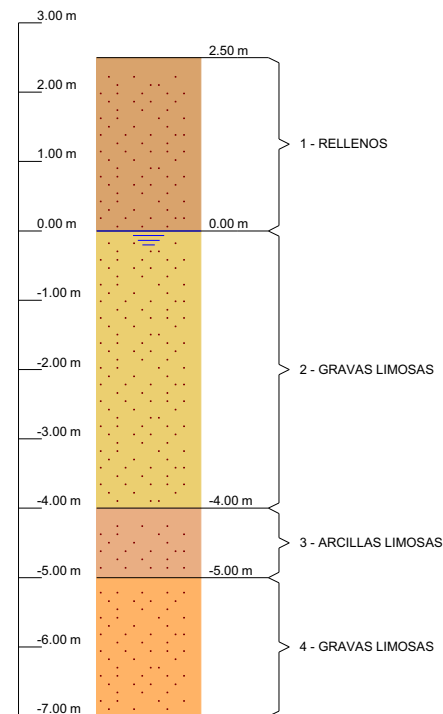
Nombre Obra: P1.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 18.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 0.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 10000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 10000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.33 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 3.00 Activo intradós: 0.33 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 3.00

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



Altura total: 9.00 m
 Espesor: 80 cm
 Longitud tramo: 3.90 m

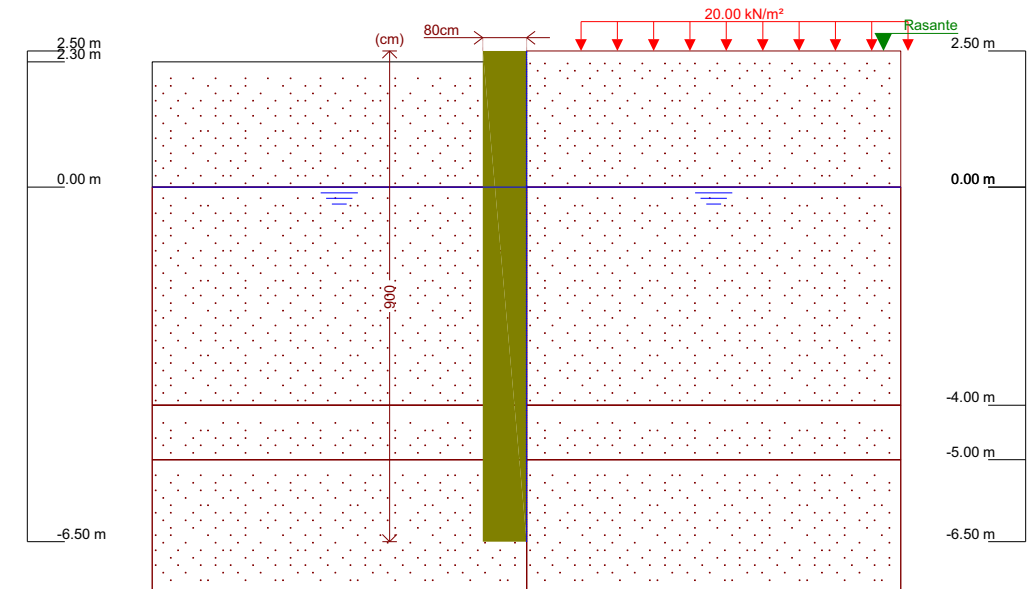
6.- GEOMETRÍA

Selección de listados

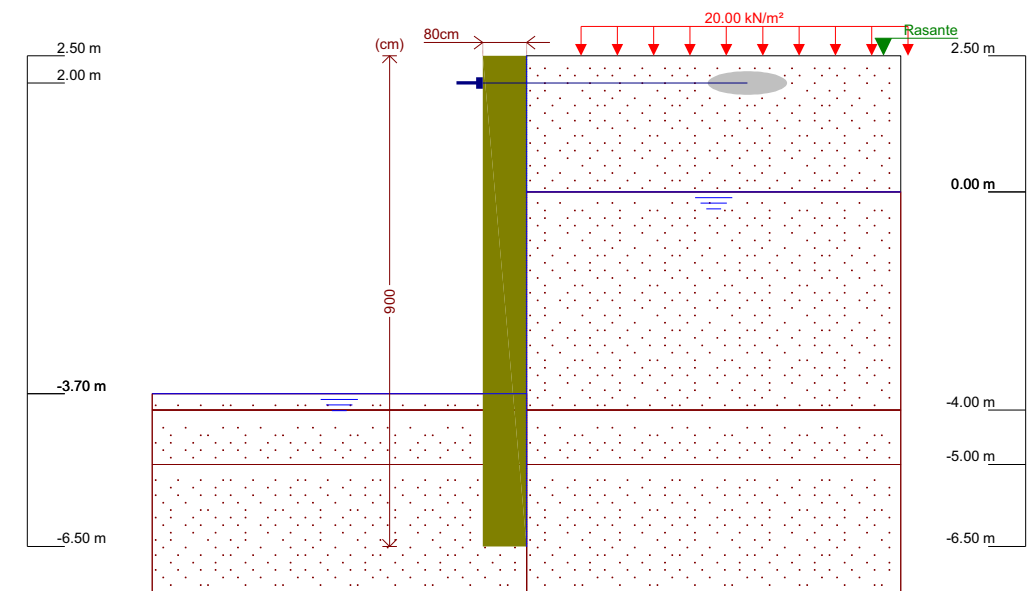
Nombre Obra: P1.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 2.30 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 0.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 0.00 m

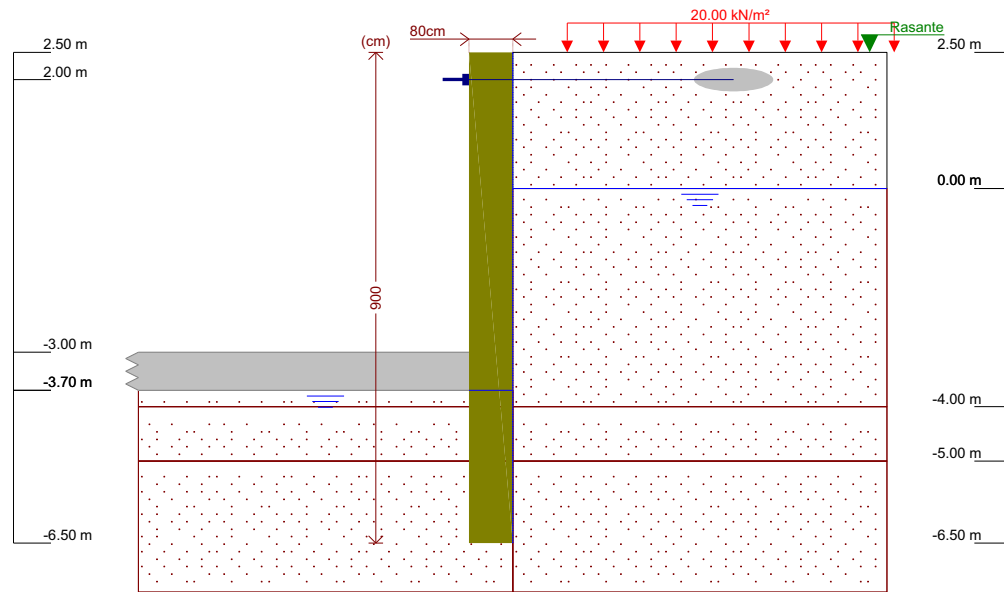


Referencias	Nombre	Descripción
Fase 2	EXCAVACION FONDO ESCOLLERA POR BATACHES	Tipo de fase: Servicio Cota de excavación: -3.70 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 0.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -3.70 m

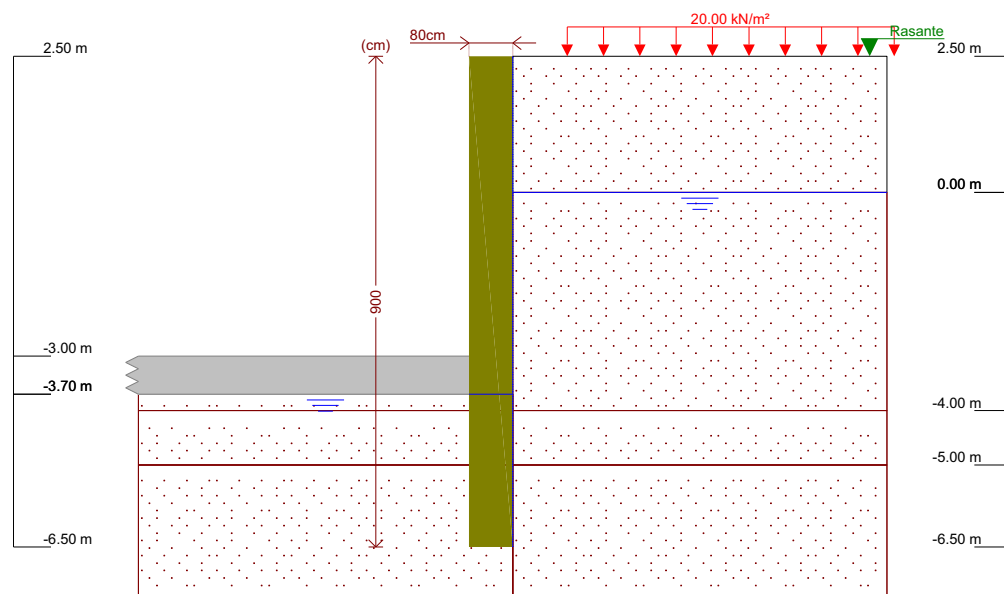
Selección de listados

Nombre Obra: P1.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 3	EJECUCION CIMENTACIONES POR BATACHES	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -3.70 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 0.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -3.70 m

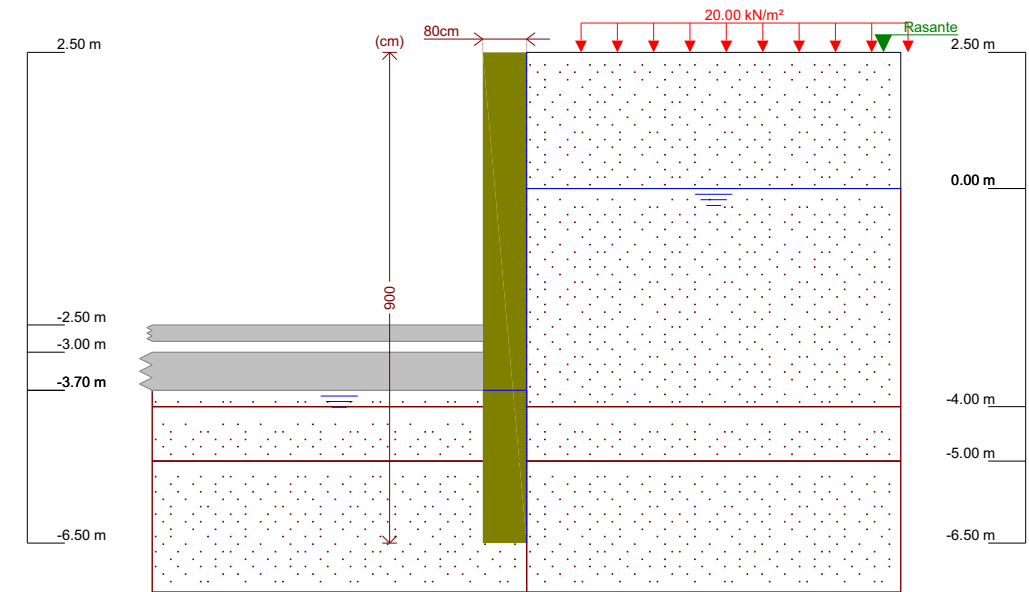


Referencias	Nombre	Descripción
Fase 4	EJECUCION TRAMO COMPLETO	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -3.70 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 0.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -3.70 m

Selección de listados

Nombre Obra: P1.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 5	EJECUCION ESCOLLERA RECEBADA	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -3.70 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 0.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -3.70 m

8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
En banda	En superficie	Valor: 20 kN/m² Ancho: 6 m Separación: 4 m	EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION	EJECUCION ESCOLLERA RECEBADA

9.- ELEMENTOS DE APOYO

ANCLAJES PASIVOS

Descripción	Fase inicial	Fase final
Cota: 2.00 m Rigidez axil: 8000 kN/m Ángulo: 0 grados Separación: 1.00 m	EXCAVACION FONDO ESCOLLERA POR BATACHES	EJECUCION CIMENTACIONES POR BATACHES

FORJADOS

Descripción	Fase de construcción	Fase de servicio
Cota: -3.00 m Canto: 70 cm Cortante fase constructiva: 0 kN/m Cortante fase de servicio: 0 kN/m Rigidez axil: 9800000 kN/m²	EJECUCION CIMENTACIONES POR BATACHES	EJECUCION ESCOLLERA RECEBADA
Cota: -2.50 m Canto: 30 cm Cortante fase constructiva: 0 kN/m Cortante fase de servicio: 0 kN/m Rigidez axil: 9800000 kN/m²	EJECUCION ESCOLLERA RECEBADA	EJECUCION ESCOLLERA RECEBADA

Selección de listados

Nombre Obra: P1.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

10.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
2.50	-0.87	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
1.75	-0.79	14.72	1.34	0.58	3.29	0.00
1.00	-0.70	29.43	4.15	2.95	3.42	0.00
0.25	-0.61	44.15	6.08	7.14	1.31	0.00
-0.50	-0.53	58.86	4.73	11.34	-4.27	0.00
-1.25	-0.45	73.57	1.66	13.32	-3.68	0.00
-2.00	-0.38	88.29	-0.93	13.24	-2.98	0.00
-2.75	-0.31	103.00	-2.98	11.49	-2.23	0.00
-3.50	-0.25	117.72	-4.46	8.48	-1.43	0.00
-4.25	-0.20	132.43	-4.53	4.87	2.36	0.00
-5.00	-0.14	147.15	-2.69	2.39	0.67	0.00
-5.75	-0.09	161.86	-1.93	0.71	1.72	0.00
-6.50	-0.04	176.58	-0.36	0.00	2.86	0.00
Máximos	-0.04	176.58	6.41	13.51	4.02	0.00
	Cota: -6.50 m	Cota: -6.50 m	Cota: 0.00 m	Cota: -1.50 m	Cota: 1.50 m	Cota: 2.50 m
Mínimos	-0.87	-0.00	-5.10	-0.00	-4.27	0.00
	Cota: 2.50 m	Cota: 2.50 m	Cota: -4.00 m	Cota: 2.25 m	Cota: -0.50 m	Cota: 2.50 m

FASE 2: EXCAVACION FONDO ESCOLLERA POR BATACHES

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
2.50	-14.70	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
1.75	-14.20	14.72	-103.66	-25.50	16.10	0.00
1.00	-13.69	29.43	-89.78	-96.58	22.09	0.00
0.25	-13.14	44.15	-72.37	-155.35	25.23	0.00
-0.50	-12.52	58.86	-53.74	-200.35	23.64	4.91
-1.25	-11.81	73.57	-30.36	-229.29	24.21	12.26
-2.00	-10.98	88.29	-0.98	-237.71	25.00	19.62
-2.75	-10.05	103.00	34.57	-221.02	26.03	26.98
-3.50	-9.01	117.72	76.47	-174.50	27.28	34.34
-4.25	-7.88	132.43	97.37	-100.34	-74.30	36.30
-5.00	-6.72	147.15	70.40	-41.05	-94.29	36.30
-5.75	-5.53	161.86	30.86	-8.68	-78.42	36.30
-6.50	-4.34	176.58	0.00	-0.00	-62.42	36.30
Máximos	-4.34	176.58	107.37	0.42	27.28	36.30
	Cota: -6.50 m	Cota: -6.50 m	Cota: -4.00 m	Cota: 2.00 m	Cota: -3.50 m	Cota: -3.75 m
Mínimos	-14.70	-0.00	-103.66	-237.71	-94.29	0.00
	Cota: 2.50 m	Cota: 2.50 m	Cota: 1.75 m	Cota: -2.00 m	Cota: -5.00 m	Cota: 2.50 m

FASE 3: EJECUCION CIMENTACIONES POR BATACHES

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
2.50	-14.70	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
1.75	-14.20	14.72	-103.66	-25.49	16.10	0.00
1.00	-13.69	29.43	-89.77	-96.58	22.10	0.00

Selección de listados

Nombre Obra: P1.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.25	-13.14	44.15	-72.36	-155.34	25.24	0.00
-0.50	-12.52	58.86	-53.72	-200.33	23.65	4.91
-1.25	-11.80	73.57	-30.33	-229.25	24.22	12.26
-2.00	-10.98	88.29	-0.94	-237.64	25.02	19.62
-2.75	-10.05	103.00	34.62	-220.92	26.05	26.98
-3.50	-9.22	114.78	76.53	-185.83	27.18	32.86
-4.00	-8.26	127.53	107.30	-124.60	-76.27	36.30
-4.75	-7.11	142.24	78.83	-58.61	-70.19	36.30
-5.50	-5.93	156.96	42.69	-16.38	-83.70	36.30
-6.25	-4.74	171.67	11.12	-0.82	-67.73	36.30
Máximos	-4.34	176.58	107.30	0.42	27.29	36.30
	Cota: -6.50 m	Cota: -6.50 m	Cota: -4.00 m	Cota: 2.00 m	Cota: -3.50 m	Cota: -3.75 m
Mínimos	-14.70	-0.00	-103.66	-237.64	-94.26	0.00
	Cota: 2.50 m	Cota: 2.50 m	Cota: 1.75 m	Cota: -2.00 m	Cota: -5.00 m	Cota: 2.50 m

FASE 4: EJECUCION TRAMO COMPLETO

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
2.50	-33.78	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
1.75	-30.56	14.72	4.72	1.60	16.10	0.00
1.00	-27.33	29.43	18.61	11.80	22.09	0.00
0.25	-24.11	44.15	36.02	34.32	25.23	0.00
-0.50	-20.91	58.86	54.64	70.60	23.64	4.91
-1.25	-17.74	73.57	78.03	122.95	24.21	12.26
-2.00	-14.62	88.29	107.40	195.82	25.00	19.62
-2.75	-11.59	103.00	142.96	293.80	26.03	26.98
-3.50	-9.26	114.78	184.85	393.88	27.01	32.86
-4.00	-6.88	127.53	-151.97	284.94	-51.37	36.30
-4.75	-4.26	142.24	-155.02	168.07	-18.85	36.30
-5.50	-1.71	156.96	-125.19	64.03	42.87	36.30
-6.25	0.82	171.67	-51.80	4.50	98.92	36.30
Máximos	1.66	176.58	184.85	393.88	107.67	36.30
	Cota: -6.50 m	Cota: -6.50 m	Cota: -3.35 m	Cota: -3.35 m	Cota: -6.50 m	Cota: -3.75 m
Mínimos	-33.78	-0.00	-187.71	-0.00	-51.37	0.00
	Cota: 2.50 m	Cota: 2.50 m	Cota: -3.50 m	Cota: 2.25 m	Cota: -4.00 m	Cota: 2.50 m

FASE 5: EJECUCION ESCOLLERA RECEBADA

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
2.50	-33.78	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
1.75	-30.56	14.71	4.72	1.60	16.10	0.00
1.00	-27.33	29.43	18.61	11.80	22.09	0.00
0.25	-24.11	44.14	36.02	34.32	25.23	0.00
-0.50	-20.91	58.86	54.64	70.60	23.64	4.91
-1.25	-17.74	73.57	78.03	122.95	24.21	12.26
-2.00	-14.62	88.29	107.40	195.82	25.00	19.62
-2.65	-11.99	101.04	142.96	279.51	25.91	26.00
-3.25	-9.64	112.82	170.17	375.40	26.84	31.88
-3.75	-7.78	122.63	-171.16	322.94	40.45	36.30
-4.50	-5.12	137.34	-156.73	206.82	-29.45	36.30
-5.25	-2.55	152.06	-140.29	95.33	24.10	36.30
-6.00	-0.02	166.77	-80.93	17.45	80.24	36.30

Selección de listados

Nombre Obra: P1.PANT

Fecha: 27/04/12

PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
Máximos	1.66 Cota: -6.50 m	176.58 Cota: -6.50 m	184.85 Cota: -3.35 m	393.88 Cota: -3.35 m	107.67 Cota: -6.50 m	36.30 Cota: -3.75 m
Mínimos	-33.78 Cota: 2.50 m	0.00 Cota: 2.50 m	-187.71 Cota: -3.50 m	-0.00 Cota: 2.50 m	-51.37 Cota: -4.00 m	0.00 Cota: 2.50 m

11.- RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE APOYO

Esfuerzos sin mayorar.

Anclajes pasivos

Cota: 2.00 m	
Fase	Resultado
EXCAVACION FONDO ESCOLLERA POR BATACHES	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 108.38 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 108.38 kN/m
EJECUCION CIMENTACIONES POR BATACHES	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 108.38 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 108.38 kN/m

Forjados

Cota: -3.00 m	
Fase	Resultado
EJECUCION CIMENTACIONES POR BATACHES	Carga lineal: 0.14 kN/m
EJECUCION TRAMO COMPLETO	Carga lineal: 372.56 kN/m
EJECUCION ESCOLLERA RECEBADA	Carga lineal: 372.56 kN/m

Cota: -2.50 m	
Fase	Resultado
EJECUCION ESCOLLERA RECEBADA	SE PRODUCE DESPEGUE: 0.00 mm

12.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

Armado vertical trasdós	Armado vertical intradós	Armado base horizontal	Rigidizador vertical	Rigidizador horizontal
Ø16c/15 Refuerzos: - Ø16 L= 3.95 m, D= 3.90 m D: Distancia desde coronación	Ø16c/15 Refuerzos: - Ø16 L= 6.20 m, D= 1.15 m D: Distancia desde coronación	Ø16c/25	3 Ø16	4 Ø16

13.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: P1.PANT (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Recubrimiento: <i>Norma EHE. Artículo 37.2.4.</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE. Artículo 66.4.1 (pag.235).</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 23.4 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0008 Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J. Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Mínimo: 0.00067 Calculado: 0.001	Cumple
Longitud de patilla horizontal: <i>La longitud de la patilla debe ser, como mínimo, 12 veces el diámetro. Criterio de J. Calavera, "Manual de Detalles Constructivos en Obras de Hormigón Armado".</i>	Mínimo: 19 cm Calculado: 48 cm	Cumple

Selección de listados

Nombre Obra: P1.PANT

Fecha: 27/04/12

PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Referencia: P1.PANT (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00167	Cumple
- Trasdós:	Calculado: 0.00167	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00167	Cumple
- Trasdós:	Calculado: 0.00167	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 0.0011 Calculado: 0.00335	Cumple
- Trasdós:	Calculado: 0.00335	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0.00335	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 4e-005 Calculado: 0.00167	Cumple
- Trasdós:	Calculado: 0.00167	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: <i>EC-2, art. 5.4.7.2</i>	Máximo: 0.04 Calculado: 0.0067	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE. Artículo 66.4.1 (pag.235).</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 5.9 cm	Cumple
- Trasdós:	Calculado: 5.9 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 5.9 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE. Artículo 42.3.1 (pag.149).</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura vertical Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós:	Calculado: 15 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por módulo de pantalla</i>		Cumple
Comprobación a cortante:	Calculado: 1171.3 kN	
- Criterio norma EHE: <i>Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)</i>	Máximo: 871.5 kN	No cumple
- Criterio norma EH-91: <i>Artículo 39.1.3.2.2 (EH-91)</i>	Máximo: 1370.8 kN	Cumple
- Criterio norma EC2: <i>Artículo 4.3.2.3 (EUROCÓDIGO-2)</i>	Máximo: 819.1 kN	No cumple
Comprobación de fisuración: <i>Artículo 49.2.4 de la norma EHE</i>	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.185 mm	Cumple
Rigidizadores horizontales:		
- Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i>	Mínimo: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Separación máxima: <i>Criterio NTE. Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones.</i>	Máximo: 2.5 m Calculado: 2.25 m	Cumple
Rigidizadores verticales:		
- Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i>	Mínimo: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Separación máxima: <i>Criterio NTE. Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones.</i>	Máximo: 1.5 m Calculado: 1.3 m	Cumple
Hay comprobaciones que no se cumplen		
Información adicional:		

Selección de listados

Nombre Obra: P1.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

Referencia: P1.PANT (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.00 m, Md: 1221.92 kN·m, Nd: 0.00 kN, Vd: 670.21 kN, Tensión máxima del acero: 394.116 MPa - Además de la comprobación de cortante propia de la norma, se muestra la de la EH91 y el EC2, pues para espesores relativamente grandes, el criterio de la EHE puede resultar excesivamente restrictivo. - Sección crítica a cortante: Cota: -3.50 m - Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -2.00 m, M: -927.07 kN·m, N: 0.00 kN - Los esfuerzos están mayorados y corresponden al ancho total del tramo definido. (Longitud tramo: 3.90 m)		

14.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Coeficientes de seguridad): P1.PANT (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Relación entre el momento originado por los empujes pasivos en el intradós y el momento originado por los empujes activos en el trasdós: - Hipótesis básica: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION: - EXCAVACION FONDO ESCOLLERA POR BATACHES: - EJECUCION TRAMO COMPLETO: - EJCUCION CIMENTACIONES POR BATACHES ⁽¹⁾ - EJECUCION ESCOLLERA RECEBADA ⁽¹⁾	Mínimo: 1.5 Calculado: 9.083 Calculado: 3.508 Calculado: 3.027	Cumple Cumple Cumple No procede No procede
Relación entre el empuje pasivo total en el intradós y el empuje realmente movilizado en el intradós: - Hipótesis básica: - EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - EXCAVACION FONDO ESCOLLERA POR BATACHES: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - EJECUCION TRAMO COMPLETO ⁽²⁾ - EJCUCION CIMENTACIONES POR BATACHES ⁽¹⁾ - EJECUCION ESCOLLERA RECEBADA ⁽¹⁾	Mínimo: 1.67 Calculado: 8.216 Mínimo: 1.67 Calculado: 3.776	Cumple Cumple No procede No procede No procede
⁽¹⁾ Existe más de un apoyo. ⁽²⁾ El apoyo está posicionado de forma que no permite movilizar el empuje pasivo en el intradós.		
Se cumplen todas las comprobaciones		

Selección de listados

Nombre Obra: P1.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

15.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): P1.PANT (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo:		
- Combinaciones sin sismo: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.8	
- EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION: Coordenadas del centro del círculo (-0.12 m ; 3.21 m) - Radio: 7.21 m:	Calculado: 23.511	Cumple
- EXCAVACION FONDO ESCOLLERA POR BATACHES: Coordenadas del centro del círculo (-3.04 m ; 3.11 m) - Radio: 10.10 m:	Calculado: 3.575	Cumple
- EJCUCION CIMENTACIONES POR BATACHES ⁽¹⁾		No procede
- EJECUCION TRAMO COMPLETO ⁽¹⁾		No procede
- EJECUCION ESCOLLERA RECEBADA ⁽¹⁾		No procede
⁽¹⁾ No es necesario comprobar la estabilidad global (círculo de deslizamiento pésimo) cuando en la fase se ha definido algún forjado.		
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION: Combinaciones sin sismo - Debido a que el círculo de deslizamiento pésimo pasa por el elemento de contención, éste deberá resistir un cortante de, al menos, 973.925 kN/m en la intersección con dicho círculo. Esto es necesario para garantizar la validez del coeficiente de seguridad calculado.		

16.- MEDICIÓN

Referencia: Muro pantalla de hormigón armado	B 500 S, CN	Total
Nombre de armado	Ø16	
Armado vertical trasdós	Longitud (m) Peso (kg)	24x9.45 24x14.92
Armado vertical trasdós - Refuerzos	Longitud (m) Peso (kg)	23x3.95 23x6.23
Armado vertical intradós	Longitud (m) Peso (kg)	24x9.45 24x14.92
Armado vertical intradós - Refuerzos	Longitud (m) Peso (kg)	23x6.20 23x9.79
Junta lateral positiva	Longitud (m) Peso (kg)	6x9.44 6x14.90
Junta lateral negativa	Longitud (m) Peso (kg)	5x9.44 5x14.90
Armado horizontal	Longitud (m) Peso (kg)	37x9.08 37x14.33
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m) Peso (kg)	3x9.87 3x15.58
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m) Peso (kg)	3x9.87 3x15.58
Armado rigidizadores horizontales	Longitud (m) Peso (kg)	8x5.37 8x8.48
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	1229.03 1939.83
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	1351.93 2133.81

Selección de listados

Nombre Obra: P1.PANT

Fecha: 27/04/12

PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, CN (kg)	Hormigón (m ³)
	Ø16	HA-30, Control estadístico
Referencia: Muro pantalla de hormigón armado	2133.81	28.08
Totales	2133.81	28.08

PANTALLA P2PANT (Pantalla fase constructiva muro P2)

Selección de listados

Nombre Obra: P2.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- CARGAS.....	6
9.- ELEMENTOS DE APOYO.....	6
10.- RESULTADOS DE LAS FASES.....	7
11.- RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE APOYO.....	9
12.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	9
13.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	9
14.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD).....	11
15.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO).....	12
16.- MEDICIÓN.....	12

Selección de listados

Nombre Obra: P2.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma de hormigón: EHE-CTE (España)
Hormigón: HA-30, Control estadístico
Acero: B 500 S, Control Normal
Clase de exposición: Clase IIIa
Recubrimiento geométrico: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 20 mm

2.- ACCIONES

Mayoración esfuerzos en construcción: 1.60
Mayoración esfuerzos en servicio: 1.60
Sin análisis sísmico
Sin considerar acciones térmicas en puntales

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 2.50 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m
Tipología: Muro pantalla de hormigón armado

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro pantalla: 0.0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro pantalla: 0.0 %

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - RELLENOS	2.50 m	Densidad aparente: 18.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 0.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 10000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 10000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.33 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 3.00 Activo intradós: 0.33 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 3.00
2 - GRAVAS LIMOSAS	0.00 m	Densidad aparente: 21.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 35 grados Cohesión: 0.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 15000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 15000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.27 Reposo trasdós: 0.43 Pasivo trasdós: 3.69 Activo intradós: 0.27 Reposo intradós: 0.43 Pasivo intradós: 3.69
3 - ARCILLAS LIMOSAS	-4.00 m	Densidad aparente: 20.7 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 25 grados Cohesión: 200.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 9000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 9000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.41 Reposo trasdós: 0.58 Pasivo trasdós: 2.46 Activo intradós: 0.41 Reposo intradós: 0.58 Pasivo intradós: 2.46
4 - GRAVAS LIMOSAS	-6.00 m	Densidad aparente: 21.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 20.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 15000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 15000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.33 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 3.00 Activo intradós: 0.33 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 3.00

Selección de listados

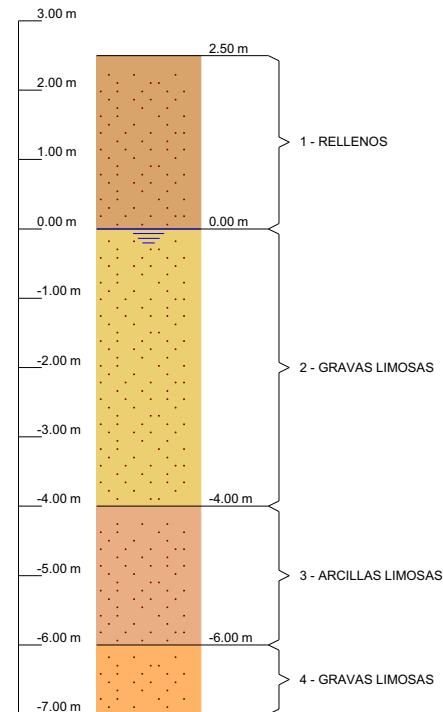
Nombre Obra: P2.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 18.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 0.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 10000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 10000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.33 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 3.00 Activo intradós: 0.33 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 3.00

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



Altura total: 8.00 m
Espesor: 60 cm
Longitud tramo: 3.90 m

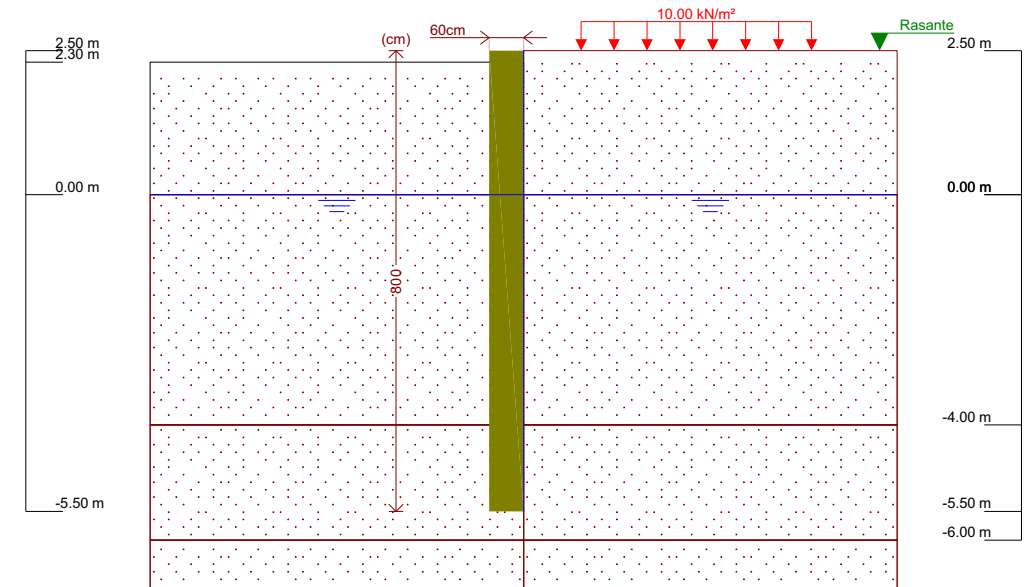
6.- GEOMETRÍA

Selección de listados

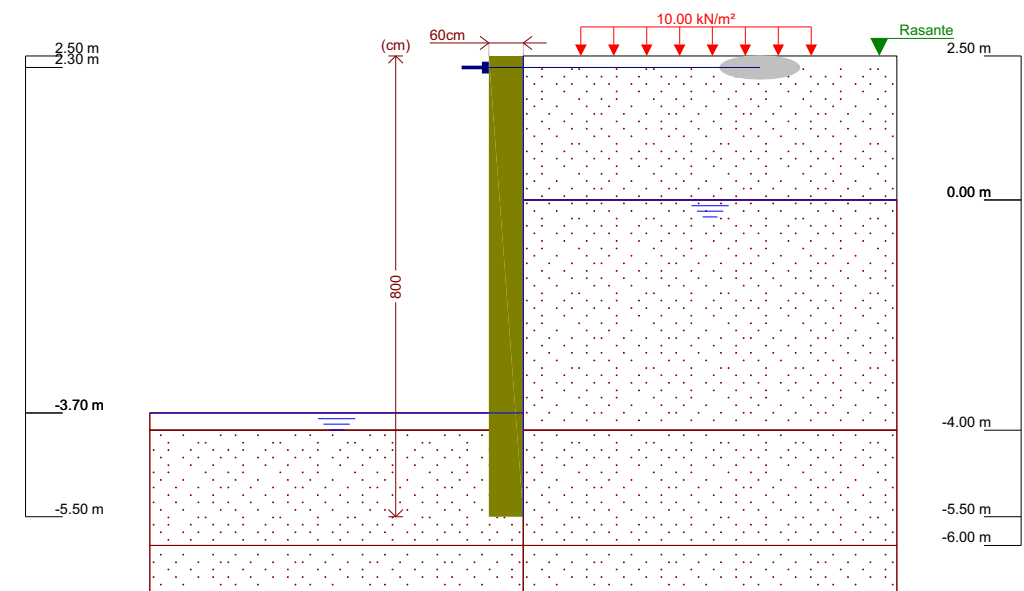
Nombre Obra: P2.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 2.30 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 0.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 0.00 m

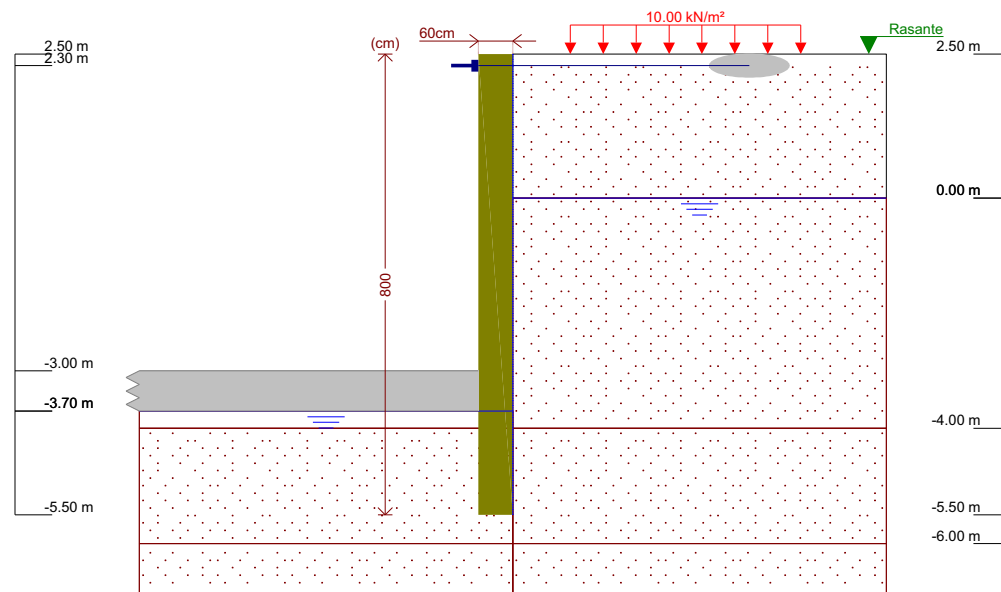


Referencias	Nombre	Descripción
Fase 2	EXCAVACION FONDO ESCOLLERA POR BATACHES	Tipo de fase: Servicio Cota de excavación: -3.70 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 0.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -3.70 m

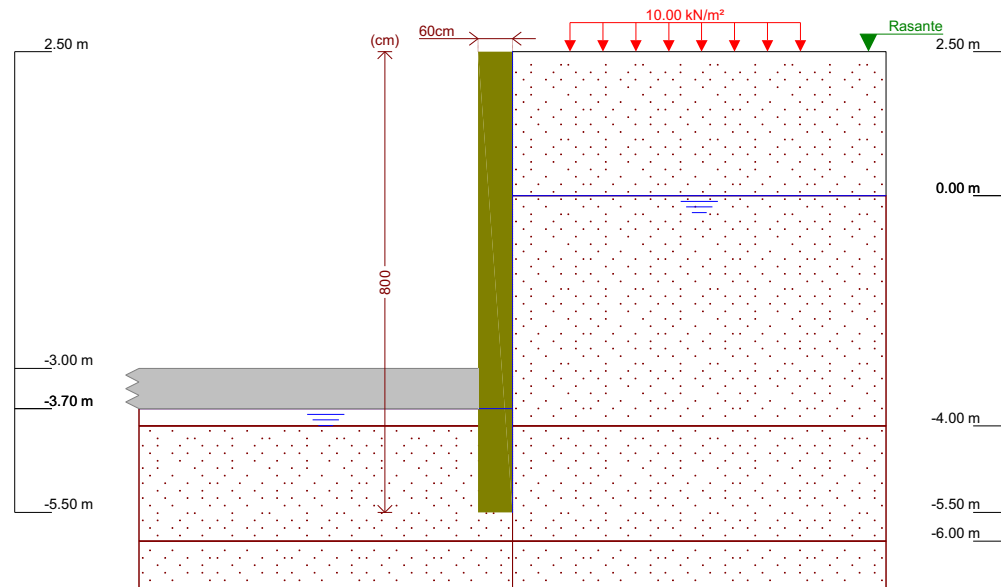
Selección de listados

Nombre Obra: P2.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 3	EJECUCION DE LAS CIMENTACIONES POR BATACHES	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -3.70 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 0.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -3.70 m

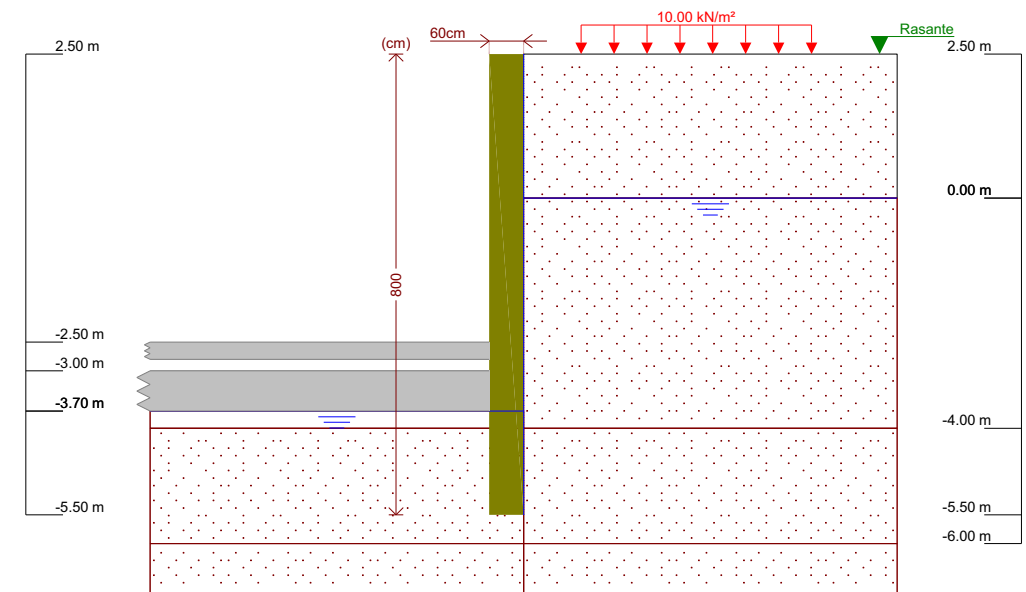


Referencias	Nombre	Descripción
Fase 4	EJECUCION DEL TRAMO COMPLETO	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -3.70 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 0.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -3.70 m

Selección de listados

Nombre Obra: P2.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 5	EJECUCION ESCOLLERA RECEBADA	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -3.70 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 0.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -3.70 m

8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
En banda	En superficie	Valor: 10 kN/m² Ancho: 4 m Separación: 3 m	EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION	EJECUCION ESCOLLERA RECEBADA

9.- ELEMENTOS DE APOYO

ANCLAJES PASIVOS

Descripción	Fase inicial	Fase final
Cota: 2.30 m Rigidez axil: 6000 kN/m Ángulo: 0 grados Separación: 1.00 m	EXCAVACION FONDO ESCOLLERA POR BATACHES	EJECUCION DE LAS CIMENTACIONES POR BATACHES

FORJADOS

Descripción	Fase de construcción	Fase de servicio
Cota: -3.00 m Canto: 70 cm Cortante fase constructiva: 0 kN/m Cortante fase de servicio: 0 kN/m Rigidez axil: 9800000 kN/m²	EJECUCION DE LAS CIMENTACIONES POR BATACHES	EJECUCION ESCOLLERA RECEBADA
Cota: -2.50 m Canto: 30 cm Cortante fase constructiva: 0 kN/m Cortante fase de servicio: 0 kN/m Rigidez axil: 9800000 kN/m²	EJECUCION ESCOLLERA RECEBADA	EJECUCION ESCOLLERA RECEBADA

Selección de listados

Nombre Obra: P2.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha:27/04/12

10.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
2.50	-0.40	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
1.75	-0.35	11.04	0.52	0.21	1.29	0.00
1.00	-0.31	22.07	1.40	1.05	1.21	0.00
0.25	-0.27	33.11	2.30	2.55	1.10	0.00
-0.50	-0.23	44.14	1.71	4.15	-1.64	0.00
-1.25	-0.19	55.18	0.53	4.83	-1.42	0.00
-2.00	-0.16	66.22	-0.47	4.72	-1.17	0.00
-2.75	-0.14	77.25	-1.29	3.94	-0.91	0.00
-3.50	-0.12	88.29	-1.91	2.66	-0.66	0.00
-4.25	-0.10	99.33	-1.90	1.11	1.31	0.00
-5.00	-0.08	110.36	-0.90	0.18	1.40	0.00
Máximos	-0.07 Cota: -5.50 m	117.72 Cota: -5.50 m	2.57 Cota: 0.00 m	4.87 Cota: -1.50 m	1.48 Cota: -5.50 m	0.00 Cota: 2.50 m
Mínimos	-0.40 Cota: 2.50 m	0.00 Cota: 2.50 m	-2.22 Cota: -4.00 m	-0.00 Cota: 2.25 m	-1.76 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 2.50 m

FASE 2: EXCAVACION FONDO ESCOLLERA POR BATACHES

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
2.50	-12.88	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
2.00	-13.11	7.36	-74.52	-22.41	7.23	0.00
1.25	-13.43	18.39	-67.35	-74.99	13.25	0.00
0.50	-13.66	29.43	-56.44	-120.21	16.98	0.00
-0.25	-13.77	40.47	-43.54	-156.06	16.87	2.45
-1.00	-13.70	51.50	-26.89	-180.74	18.21	9.81
-1.75	-13.44	62.54	-3.66	-189.67	19.73	17.17
-2.50	-12.96	73.57	26.27	-177.83	21.43	24.53
-3.25	-12.29	84.61	63.03	-140.13	23.27	31.88
-4.00	-11.47	95.65	106.08	-71.56	-105.11	36.30
-4.75	-10.56	106.68	55.40	-17.50	-101.30	36.30
-5.50	-9.64	117.72	7.63	-0.00	-97.35	36.30
Máximos	-9.64 Cota: -5.50 m	117.72 Cota: -5.50 m	106.08 Cota: -4.00 m	0.00 Cota: 2.50 m	23.90 Cota: -3.50 m	36.30 Cota: -3.75 m
Mínimos	-13.77 Cota: -0.25 m	0.00 Cota: 2.50 m	-75.51 Cota: 2.25 m	-189.67 Cota: -1.75 m	-105.11 Cota: -4.00 m	0.00 Cota: 2.50 m

FASE 3: EJECUCION DE LAS CIMENTACIONES POR BATACHES

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
2.50	-12.88	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
2.00	-13.11	7.36	-74.53	-22.41	7.23	0.00
1.25	-13.43	18.39	-67.35	-74.99	13.25	0.00
0.50	-13.66	29.43	-56.44	-120.21	16.98	0.00
-0.25	-13.77	40.47	-43.54	-156.06	16.88	2.45
-1.00	-13.70	51.50	-26.87	-180.74	18.22	9.81

Selección de listados

Nombre Obra: P2.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha:27/04/12

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
-1.75	-13.44	62.54	-3.64	-189.65	19.75	17.17
-2.50	-12.96	73.57	26.31	-177.78	21.46	24.53
-3.25	-12.29	84.61	63.09	-140.04	23.29	31.88
-3.75	-11.75	91.97	91.29	-98.02	22.58	36.30
-4.50	-10.87	103.00	71.93	-31.33	-102.57	36.30
-5.25	-9.95	114.04	23.21	-1.91	-98.63	36.30
Máximos	-9.64 Cota: -5.50 m	117.72 Cota: -5.50 m	106.01 Cota: -4.00 m	0.00 Cota: 2.30 m	23.93 Cota: -3.50 m	36.30 Cota: -3.75 m
Mínimos	-13.77 Cota: -0.25 m	0.00 Cota: 2.50 m	-75.51 Cota: 2.25 m	-189.65 Cota: -1.75 m	-105.07 Cota: -4.00 m	0.00 Cota: 2.50 m

FASE 4: EJECUCION DEL TRAMO COMPLETO

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
2.50	-70.17	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
1.75	-62.61	11.04	2.79	0.94	9.77	0.00
1.00	-55.05	22.07	11.47	7.16	14.59	0.00
0.25	-47.50	33.11	23.31	21.53	18.13	0.00
-0.50	-39.97	44.14	36.79	45.68	17.30	4.91
-1.25	-32.49	55.18	55.62	82.33	18.69	12.26
-2.00	-25.10	66.22	81.07	136.40	20.28	19.62
-2.75	-17.86	77.25	113.26	212.92	22.03	26.98
-3.35	-12.23	86.08	152.32	294.16	23.52	32.86
-4.00	-6.36	95.65	-178.90	164.22	-13.25	36.30
-4.75	0.24	106.68	-134.88	47.61	93.21	36.30
-5.50	6.80	117.72	-23.04	0.00	148.01	36.30
Máximos	6.80 Cota: -5.50 m	117.72 Cota: -5.50 m	152.32 Cota: -3.35 m	294.16 Cota: -3.35 m	148.01 Cota: -5.50 m	36.30 Cota: -3.75 m
Mínimos	-70.17 Cota: 2.50 m	0.00 Cota: 2.50 m	-224.88 Cota: -3.50 m	-0.00 Cota: 2.50 m	-13.25 Cota: -4.00 m	0.00 Cota: 2.50 m

FASE 5: EJECUCION ESCOLLERA RECEBADA

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
2.50	-70.17	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
1.75	-62.61	11.04	2.79	0.94	9.77	0.00
1.00	-55.05	22.07	11.47	7.16	14.59	0.00
0.25	-47.50	33.11	23.31	21.53	18.13	0.00
-0.50	-39.97	44.14	36.79	45.68	17.30	4.91
-1.25	-32.49	55.18	55.62	82.33	18.69	12.26
-2.00	-25.10	66.22	81.07	136.40	20.28	19.62
-2.65	-18.81	75.78	113.26	201.59	21.83	26.00
-3.25	-13.15	84.61	138.53	278.93	23.27	31.88
-3.75	-8.60	91.97	-205.92	208.95	71.76	36.30
-4.50	-1.95	103.01	-158.44	81.33	57.95	36.30
-5.25	4.62	114.04	-64.88	5.76	131.09	36.30
Máximos	6.80 Cota: -5.50 m	117.72 Cota: -5.50 m	152.32 Cota: -3.35 m	294.16 Cota: -3.35 m	148.01 Cota: -5.50 m	36.30 Cota: -3.75 m
Mínimos	-70.17 Cota: 2.50 m	0.00 Cota: 2.50 m	-224.88 Cota: -3.50 m	-0.00 Cota: 2.25 m	-13.25 Cota: -4.00 m	0.00 Cota: 2.50 m

Selección de listados

Nombre Obra: P2.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

11.- RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE APOYO

Esfuerzos sin mayorar.
Anclajes pasivos

Cota: 2.30 m	
Fase	Resultado
EXCAVACION FONDO ESCOLLERA POR BATACHES	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 75.51 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 75.51 kN/m
EJECUCION DE LAS CIMENTACIONES POR BATACHES	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 75.51 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 75.51 kN/m

Forjados

Cota: -3.00 m	
Fase	Resultado
EJECUCION DE LAS CIMENTACIONES POR BATACHES	Carga lineal: 0.15 kN/m
EJECUCION DEL TRAMO COMPLETO	Carga lineal: 377.20 kN/m
EJECUCION ESCOLLERA RECEBADA	Carga lineal: 377.20 kN/m

Cota: -2.50 m	
Fase	Resultado
EJECUCION ESCOLLERA RECEBADA	SE PRODUCE DESPEGUE: 0.00 mm

12.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

Armado vertical trasdós	Armado vertical intradós	Armado base horizontal	Rigidizador vertical	Rigidizador horizontal
Ø16c/15 Refuerzos: - Ø16 L= 3.40 m, D= 4.05 m D: Distancia desde coronación	Ø16c/15 Refuerzos: - Ø20 L= 6.10 m, D= 0.95 m D: Distancia desde coronación	Ø16c/25	3 Ø16	4 Ø16

13.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: P2.PANT (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Recubrimiento: <i>Norma EHE. Artículo 37.2.4.</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE. Artículo 66.4.1 (pag.235).</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 23.4 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0008 Calculado: 0.00134	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J. Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Mínimo: 0.00114 Calculado: 0.00134	Cumple
Longitud de patilla horizontal: <i>La longitud de la patilla debe ser, como mínimo, 12 veces el diámetro. Criterio de J. Calavera, "Manual de Detalles Constructivos en Obras de Hormigón Armado".</i>	Mínimo: 19 cm Calculado: 34 cm	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00223	Cumple
- Trasdós: - Intradós:	Calculado: 0.00223 Calculado: 0.00223	Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00223	Cumple
- Trasdós:	Calculado: 0.00223	Cumple

Selección de listados

Nombre Obra: P2.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

Referencia: P2.PANT (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- Intradós:	Calculado: 0.00223	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 0.0011 Calculado: 0.00446	Cumple
- Trasdós: - Intradós:	Calculado: 0.00572	Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 3e-005 Calculado: 0.00223	Cumple
- Trasdós: - Intradós:	Calculado: 0.00223	Cumple Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: <i>EC-2, art. 5.4.7.2</i>	Máximo: 0.04 Calculado: 0.01019	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE. Artículo 66.4.1 (pag.235).</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 5.9 cm	Cumple
- Trasdós: - Intradós:	Calculado: 5.7 cm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE. Artículo 42.3.1 (pag.149).</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura vertical Trasdós: - Armadura vertical Intradós:	Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por módulo de pantalla</i>		Cumple
Comprobación a cortante:	Calculado: 1403.2 kN	
- Criterio norma EHE: <i>Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)</i>	Máximo: 765.9 kN	No cumple
- Criterio norma EH-91: <i>Artículo 39.1.3.2.2 (EH-91)</i>	Máximo: 1019.4 kN	No cumple
- Criterio norma EC2: <i>Artículo 4.3.2.3 (EUROCÓDIGO-2)</i>	Máximo: 634.8 kN	No cumple
Comprobación de fisuración: <i>Artículo 49.2.4 de la norma EHE</i>	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.19 mm	Cumple
Rigidizadores horizontales:		
- Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i>	Mínimo: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Separación máxima: <i>Criterio NTE. Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones.</i>	Máximo: 2.5 m Calculado: 2 m	Cumple
Rigidizadores verticales:		
- Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i>	Mínimo: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Separación máxima: <i>Criterio NTE. Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones.</i>	Máximo: 1.5 m Calculado: 1.3 m	Cumple
Hay comprobaciones que no se cumplen		
Información adicional:		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -3.25 m, Md: 1740.51 kN·m, Nd: 0.00 kN, Vd: 864.44 kN, Tensión máxima del acero: 414.676 MPa		
- Además de la comprobación de cortante propia de la norma, se muestra la de la EH91 y el EC2, pues para espesores relativamente grandes, el criterio de la EHE puede resultar excesivamente restrictivo.		
- Sección crítica a cortante: Cota: -3.50 m		
- Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -1.75 m, M: -739.70 kN·m, N: 0.00 kN		
- Los esfuerzos están mayorados y corresponden al ancho total del tramo definido. (Longitud tramo: 3.90 m)		

Selección de listados

Nombre Obra: P2.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

14.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Coeficientes de seguridad): P2.PANT (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Relación entre el momento originado por los empujes pasivos en el intradós y el momento originado por los empujes activos en el trasdós: - Hipótesis básica: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION: - EXCAVACION FONDO ESCOLLERA POR BATACHES: - EJECUCION DEL TRAMO COMPLETO: - EJECUCION DE LAS CIMENTACIONES POR BATACHES ⁽¹⁾ - EJECUCION ESCOLLERA RECEBADA ⁽¹⁾	Mínimo: 1.5 Calculado: 10.877 Calculado: 6.429 Calculado: 5.666	Cumple Cumple Cumple No procede No procede
Relación entre el empuje pasivo total en el intradós y el empuje realmente movilizado en el intradós: - Hipótesis básica: - EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - EXCAVACION FONDO ESCOLLERA POR BATACHES: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - EJECUCION DEL TRAMO COMPLETO ⁽²⁾ - EJECUCION DE LAS CIMENTACIONES POR BATACHES ⁽¹⁾ - EJECUCION ESCOLLERA RECEBADA ⁽¹⁾	Mínimo: 1.67 Calculado: 10.48 Mínimo: 1.67 Calculado: 6.412	Cumple Cumple No procede No procede No procede
⁽¹⁾ Existe más de un apoyo. ⁽²⁾ El apoyo está posicionado de forma que no permite movilizar el empuje pasivo en el intradós.		
Se cumplen todas las comprobaciones		

Selección de listados

Nombre Obra: P2.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

15.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): P2.PANT (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: - Combinaciones sin sismo: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION: Coordenadas del centro del círculo (-0.67 m ; 3.17 m) - Radio: 5.67 m: - EXCAVACION FONDO ESCOLLERA POR BATACHES: Coordenadas del centro del círculo (-2.54 m ; 5.18 m) - Radio: 14.65 m: - EJECUCION DE LAS CIMENTACIONES POR BATACHES ⁽¹⁾ - EJECUCION DEL TRAMO COMPLETO ⁽¹⁾ - EJECUCION ESCOLLERA RECEBADA ⁽¹⁾	Mínimo: 1.8 Calculado: 34.823 Calculado: 5.302	Cumple Cumple Cumple No procede No procede No procede
⁽¹⁾ No es necesario comprobar la estabilidad global (círculo de deslizamiento pésimo) cuando en la fase se ha definido algún forjado.		
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION: Combinaciones sin sismo - Debido a que el círculo de deslizamiento pésimo pasa por el elemento de contención, éste deberá resistir un cortante de, al menos, 731.506 kN/m en la intersección con dicho círculo. Esto es necesario para garantizar la validez del coeficiente de seguridad calculado.		

16.- MEDICIÓN

Referencia: Muro pantalla de hormigón armado		B 500 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø16	Ø20	
Armado vertical trasdós	Longitud (m)	25x8.25		206.25
	Peso (kg)	25x13.02		325.53
Armado vertical trasdós - Refuerzos	Longitud (m)	24x3.40		81.60
	Peso (kg)	24x5.37		128.79
Armado vertical intradós	Longitud (m)	25x8.25		206.25
	Peso (kg)	25x13.02		325.53
Armado vertical intradós - Refuerzos	Longitud (m)		24x6.10	146.40
	Peso (kg)		24x15.04	361.04
Junta lateral positiva	Longitud (m)	4x8.24		32.96
	Peso (kg)	4x13.01		52.02
Junta lateral negativa	Longitud (m)	3x8.24		24.72
	Peso (kg)	3x13.01		39.02
Armado horizontal	Longitud (m)	33x8.56		282.48
	Peso (kg)	33x13.51		445.85
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)	3x8.54		25.62
	Peso (kg)	3x13.48		40.44
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)	3x8.54		25.62
	Peso (kg)	3x13.48		40.44
Armado rigidizadores horizontales	Longitud (m)	8x5.05		40.40
	Peso (kg)	8x7.97		63.76
Totales	Longitud (m)	925.90	146.40	
	Peso (kg)	1461.38	361.04	1822.42
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	1018.49	161.04	
	Peso (kg)	1607.52	397.14	2004.66

Selección de listados

Nombre Obra: P2.PANT

Fecha: 27/04/12

PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, CN (kg)			Hormigón (m ³) HA-30, Control estadístico
	Ø16	Ø20	Total	
Referencia: Muro pantalla de hormigón armado	1607.52	397.14	2004.66	18.72
Totales	1607.52	397.14	2004.66	18.72

APÉNDICE 5: LISTADOS COMPROBACIÓN MUROS P1 Y P2

MURO P1 (Comprobación como muro ménsula con tacón y puntera)

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	4
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- CARGAS.....	5
9.- RESULTADOS DE LAS FASES.....	5
10.- COMBINACIONES.....	6
11.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	6
12.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	7



1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero de barras: B 500 SD, Ys=1.15
 Tipo de ambiente: Clase IIIa
 Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo
 Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 3.50 m
 Altura del muro sobre la rasante: 2.00 m
 Enrase: Intradós
 Longitud del muro en planta: 30.00 m
 Separación de las juntas: 5.00 m
 Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
 Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
 Evacuación por drenaje: 100 %
 Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
 Cota empuje pasivo: 1.00 m
 Tensión admisible: 0.200 MPa
 Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.57
 Profundidad del nivel freático: 3.50 m



Selección de listados

MUROS BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

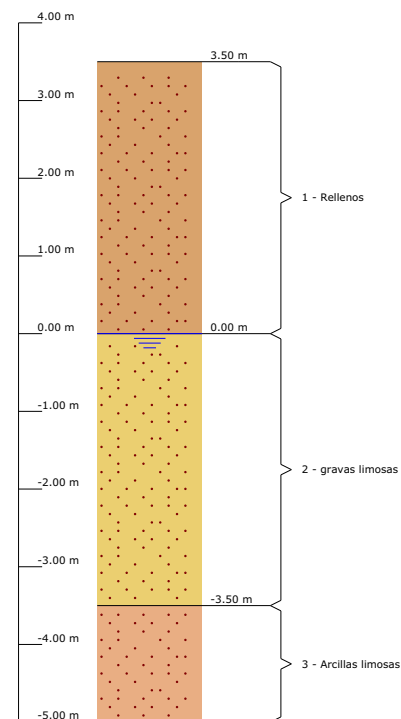
ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1 - Rellenos	3.50 m	Densidad aparente: 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 28.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.36 Pasivo intradós: 2.77
2 - gravas limosas	0.00 m	Densidad aparente: 21.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 20.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00
3 - Arcillas limosas	-3.50 m	Densidad aparente: 21.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 25.00 grados Cohesión: 200.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.41 Pasivo intradós: 2.46

RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



Selección de listados

MUROS BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

6.- GEOMETRÍA

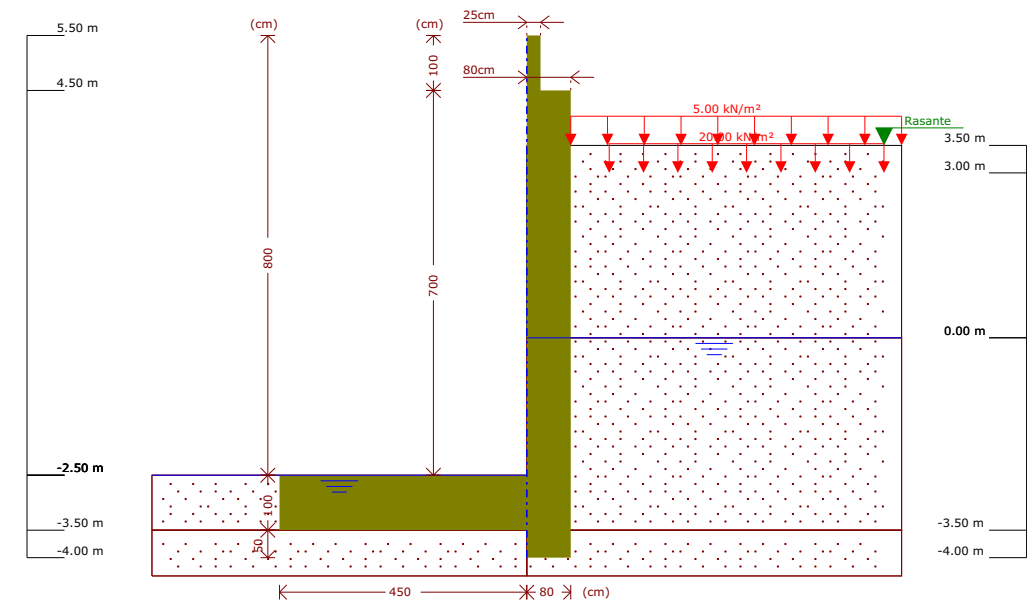
TRAMOS DEL MURO

Cota de la coronación	Descripción
5.50 m	Altura: 1.00 m Espesor superior: 25.0 cm Espesor inferior: 25.0 cm
4.50 m	Altura: 7.00 m Espesor superior: 80.0 cm Espesor inferior: 80.0 cm
Altura total: 8.00 m	

ZAPATA CORRIDA

Sin talón
Canto: 100 cm
Vuelo en el intradós: 450.0 cm
Con tacón en prolongación del muro
Canto del tacón: 50 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	Fase	Con nivel freático trasdós hasta la cota: 0.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -2.50 m



Selección de listados

MUROS BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 5 kN/m ²	Fase	Fase
En banda	3 m	Valor: 20 kN/m ² Ancho: 5 m Separación: 4 m	Fase	Fase

9.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
5.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.71	4.84	0.00	0.00	0.00	0.00
3.93	17.31	0.00	1.69	0.00	0.00
3.13	33.01	1.10	1.86	4.18	0.00
2.33	48.71	11.97	5.96	22.46	0.00
1.53	64.40	32.40	23.45	27.58	0.00
0.73	80.10	55.59	58.49	30.36	0.00
-0.07	95.79	79.29	112.92	8.12	0.64
-0.87	111.49	89.84	180.10	9.19	8.49
-1.67	127.19	107.69	258.61	10.68	16.33
-2.47	142.88	133.15	354.43	12.50	24.18
Máximos	143.47 Cota: -2.50 m	134.25 Cota: -2.50 m	358.44 Cota: -2.50 m	32.98 Cota: 0.01 m	24.53 Cota: -2.50 m
Mínimos	0.00 Cota: 5.50 m	0.00 Cota: 5.50 m	0.00 Cota: 5.50 m	0.00 Cota: 5.50 m	0.00 Cota: 5.50 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
5.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.71	4.84	0.00	0.00	0.00	0.00
3.93	17.31	0.00	1.69	0.00	0.00
3.13	33.01	0.43	1.74	2.37	0.00
2.33	48.71	4.41	3.40	7.57	0.00
1.53	64.40	12.55	9.90	12.77	0.00
0.73	80.10	24.84	24.58	17.97	0.00
-0.07	95.79	39.71	50.70	0.00	0.64
-0.87	111.49	43.52	83.53	1.08	8.49
-1.67	127.19	55.48	122.55	4.01	16.33
-2.47	142.88	76.07	174.60	6.94	24.18



Selección de listados

MUROS BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

10.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

11.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2 Ø16				
Anclaje intradós / trasdós: 16 / 16 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø8c/20	Ø10c/20 Solape: 0.35 m	Ø8c/20
2	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø8c/10	Ø20c/20 Solape: 1.1 m Refuerzo 1: Ø20 h=1.5 m	Ø16c/30



Selección de listados

MUROS BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

ZAPATA		
Armadura	Longitudinal	Transversal
Inferior	Ø16c/20	Ø20c/15 Patilla intradós / trasdós: - / 30 cm
Tacón	8 Ø12	Ø12c/15 Longitud de anclaje en prolongación: 15 cm
Longitud de pata en arranque: 30 cm		

12.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: P1.PANT (MUROS BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro:		
- Tramo 1:	Máximo: 270.5 kN/m Calculado: 0 kN/m	Cumple
- Tramo 2:	Máximo: 1734.9 kN/m Calculado: 201.3 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm	
- Tramo 1:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Tramo 2:	Calculado: 80 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Tramo 1:		
- Trasdós:	Calculado: 19.2 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 19.2 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós:	Calculado: 28.4 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 9.2 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Tramo 1:		
- Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 10 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001	
- Tramo 1:		
- Trasdós (4.50 m):	Calculado: 0.001	Cumple
- Intradós (4.50 m):	Calculado: 0.001	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós (-2.50 m):	Calculado: 0.00134	Cumple
- Intradós (-2.50 m):	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>		
- Tramo 1:	Calculado: 0.001	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00031	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Tramo 2:		

Página 7



Selección de listados

MUROS BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Referencia: Muro: P1.PANT (MUROS BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- Trasdós:	Mínimo: 0.00078 Calculado: 0.00083	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 6e-005 Calculado: 0.00062	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
- Tramo 1: Trasdós (4.50 m):	Calculado: 0.00157	Cumple
- Tramo 2: Trasdós (-2.50 m):	Calculado: 0.00392	Cumple
- Trasdós (-1.00 m):	Calculado: 0.00196	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00153	
- Tramo 1: Trasdós (4.50 m):	Calculado: 0.00157	Cumple
- Tramo 2: Trasdós (-2.50 m):	Calculado: 0.00392	Cumple
- Trasdós (-1.00 m):	Calculado: 0.00196	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027	
- Tramo 1: Intradós (4.50 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
- Tramo 2: Intradós (-2.50 m):	Calculado: 0.00032	Cumple
- Intradós (-1.00 m):	Calculado: 0.00032	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>	Mínimo: 0	
- Tramo 1: Intradós (4.50 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
- Tramo 2: Intradós (-2.50 m):	Calculado: 0.00032	Cumple
- Intradós (-1.00 m):	Calculado: 0.00032	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Tramo 1: Trasdós:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Tramo 2: Trasdós:	Calculado: 7 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Tramo 1: Armadura vertical Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Tramo 2: Armadura vertical Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		

Página 8



Selección de listados

MUROS BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Referencia: Muro: P1.PANT (MUROS BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- Tramo 1: - Tramo 2:		Cumple Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i> - Tramo 1: - Tramo 2:	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0 mm Calculado: 0.098 mm	Cumple Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i> - Tramo 1: - Base trasdós: - Base intradós: - Tramo 2: - Base trasdós: - Base intradós:	Mínimo: 0.35 m Calculado: 0.35 m Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m Mínimo: 1.08 m Calculado: 1.1 m Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple Cumple Cumple Cumple
Comprobación a cortante: - Tramo 2: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 371.9 kN/m Calculado: 164.4 kN/m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano.</i> - Trasdós: - Intradós:	Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 0 cm	Cumple Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>J.Calavera (Muros de contención y muros de sótano)</i>	Mínimo: 4 cm ² Calculado: 4 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: 4.50 m		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: 4.50 m		
- Tramo 1 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 5.50 m, Md: 0.00 kN·m/m, Nd: 0.00 kN/m, Vd: 0.00 kN/m, Tensión máxima del acero: 0.000 MPa		
- Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.50 m		
- Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.50 m		
- Tramo 2 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.00 m, Md: 442.70 kN·m/m, Nd: 133.66 kN/m, Vd: 175.88 kN/m, Tensión máxima del acero: 359.525 MPa		
- Tramo 2 -> Sección crítica a cortante: Cota: -1.74 m		
- Tramo 2 -> Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -2.50 m, M: 285.82 kN·m/m, N: 143.47 kN/m		
Referencia: Zapata corrida: P1.PANT (MUROS BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 2.04	Cumple



Selección de listados

MUROS BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Referencia: Zapata corrida: P1.PANT (MUROS BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.9	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1.</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - Tensión media: - Tensión máxima:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0515 MPa Máximo: 0.25 MPa Calculado: 0.0919 MPa	Cumple Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i> - Armado inferior intradós: - Momento pésimo en el tacón:	Mínimo: 18.29 cm ² /m Calculado: 20.94 cm ² /m Mínimo: 2.23 cm ² /m Calculado: 7.54 cm ² /m	Cumple Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1.</i> - Intradós: - En el tacón:	Máximo: 418.4 kN/m Calculado: 212.7 kN/m Máximo: 343.1 kN/m Calculado: 229.5 kN/m	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.</i> - Arranque trasdós: - Arranque intradós: - Armado inferior trasdós (Patilla): - Armado inferior intradós (Patilla): - Armadura transversal del tacón:	Mínimo: 22 cm Calculado: 91.4 cm Mínimo: 17 cm Calculado: 91.4 cm Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Recubrimiento: - Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1.</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i> - Armadura transversal inferior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal del tacón: - Armadura transversal del tacón:	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø20 Calculado: Ø16 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i> - Armadura transversal inferior: - Armadura longitudinal inferior: - Armado longitudinal rama horizontal tacón: - Armado transversal del tacón: - Armado longitudinal rama vertical tacón:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20.8 cm Calculado: 15 cm Calculado: 21.6 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple



Selección de listados

MUROS BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Referencia: Zapata corrida: P1.PANT (MUROS BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.16 (pag.129).</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama horizontal tacón:	Calculado: 20.8 cm	Cumple
- Armado transversal del tacón:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama vertical tacón:	Calculado: 21.6 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5.</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00209	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón:	Calculado: 0.00226	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Calculado: 0.00094	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00052 Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00209	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00023 Calculado: 0.00226	Cumple
- Armadura transversal del tacón: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00039 Calculado: 0.00094	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 720.82 kN·m/m		

MURO P2 (Comprobación como muro ménsula con tacón y puntera)

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	4
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- CARGAS.....	5
9.- RESULTADOS DE LAS FASES.....	5
10.- COMBINACIONES.....	6
11.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	6
12.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	7



1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 SD, $Y_s=1.15$

Tipo de ambiente: Clase IIIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 2.70 m

Altura del muro sobre la rasante: 1.00 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 30.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 50 %

Cota empuje pasivo: 0.00 m

Tensión admisible: 0.200 MPa

Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.57

Profundidad del nivel freático: 2.70 m



Selección de listados

MUROS BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

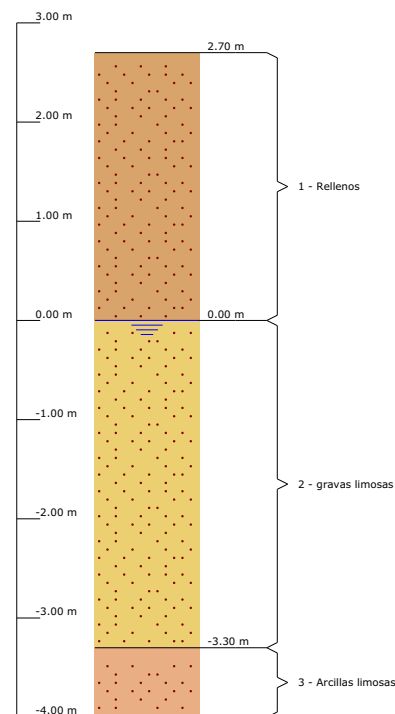
ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1 - Rellenos	2.70 m	Densidad aparente: 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00
2 - gravas limosas	0.00 m	Densidad aparente: 21.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00
3 - Arcillas limosas	-3.30 m	Densidad aparente: 21.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 25.00 grados Cohesión: 200.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.41 Pasivo intradós: 2.46

RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



Selección de listados

MUROS BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

6.- GEOMETRÍA

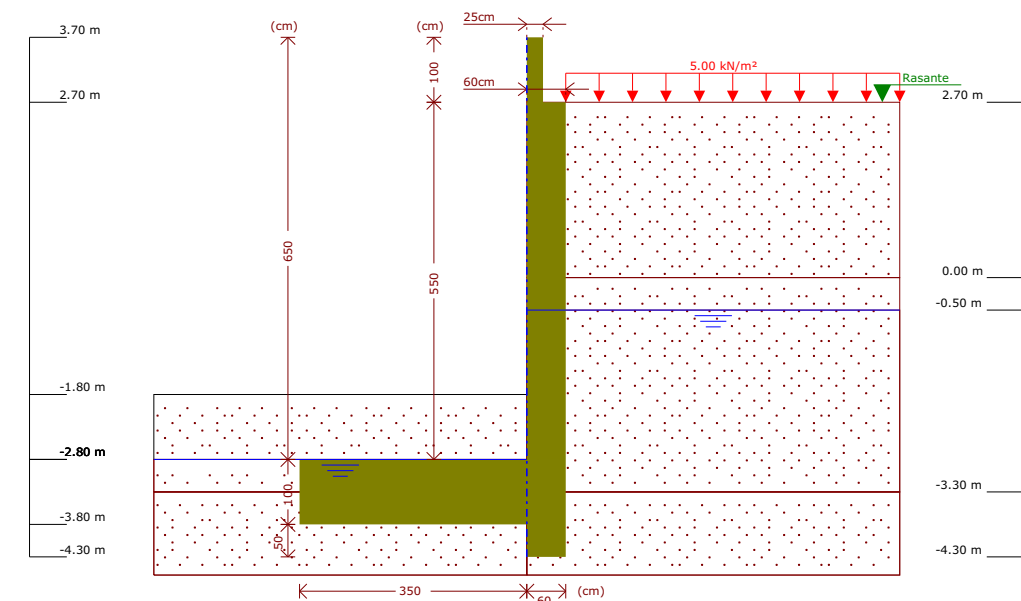
TRAMOS DEL MURO

Cota de la coronación	Descripción
3.70 m	Altura: 1.00 m Espesor superior: 25.0 cm Espesor inferior: 25.0 cm
2.70 m	Altura: 5.50 m Espesor superior: 60.0 cm Espesor inferior: 60.0 cm
Altura total: 6.50 m	

ZAPATA CORRIDA

Sin talón
Canto: 100 cm
Vuelo en el intradós: 350.0 cm
Con tacón en prolongación del muro
Canto del tacón: 50 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	Fase	Con nivel freático trasdós hasta la cota: -0.50 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -2.80 m



Selección de listados

MUROS BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 5 kN/m ²	Fase	Fase

9.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
3.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.06	3.92	0.00	0.00	0.00	0.00
2.43	10.10	0.66	1.15	3.26	0.00
1.78	19.67	4.04	2.54	7.16	0.00
1.13	29.23	9.96	6.96	11.06	0.00
0.48	38.80	18.42	16.05	14.96	0.00
-0.17	48.36	29.42	31.45	19.02	0.00
-0.82	57.93	43.59	54.95	22.52	3.09
-1.47	67.49	63.08	89.31	24.90	9.47
-2.12	77.06	86.93	138.05	18.78	15.84
-2.77	86.62	106.58	201.25	3.62	22.22
Máximos	87.06 Cota: -2.80 m	107.35 Cota: -2.80 m	204.46 Cota: -2.80 m	26.11 Cota: -1.80 m	22.56 Cota: -2.80 m
Mínimos	0.00 Cota: 3.70 m	0.00 Cota: 3.70 m	0.00 Cota: 3.70 m	0.00 Cota: 3.70 m	0.00 Cota: 3.70 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
3.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.06	3.92	0.00	0.00	0.00	0.00
2.43	10.10	0.21	1.09	1.59	0.00
1.78	19.67	2.51	1.84	5.49	0.00
1.13	29.23	7.35	4.91	9.39	0.00
0.48	38.80	14.72	11.94	13.29	0.00
-0.17	48.36	24.64	24.59	17.36	0.00
-0.82	57.93	37.72	44.63	20.86	3.09
-1.47	67.49	56.13	74.82	23.24	9.47
-2.12	77.06	78.90	118.69	17.12	15.84
-2.77	86.62	97.46	176.31	1.95	22.22
Máximos	87.06 Cota: -2.80 m	98.18 Cota: -2.80 m	179.25 Cota: -2.80 m	24.45 Cota: -1.80 m	22.56 Cota: -2.80 m
Mínimos	0.00 Cota: 3.70 m	0.00 Cota: 3.70 m	0.00 Cota: 3.70 m	0.00 Cota: 3.70 m	0.00 Cota: 3.70 m



Selección de listados

MUROS BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

10.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

11.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2 Ø16				
Anclaje intradós / trasdós: 16 / 16 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø8c/20	Ø10c/20 Solape: 0.35 m	Ø8c/20
2	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø10c/15	Ø16c/20 Solape: 0.55 m Refuerzo 1: Ø16 h=1.5 m	Ø10c/15
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Inferior	Ø16c/20	Ø16c/15 Patilla intradós / trasdós: - / 16 cm		
Tacón	7 Ø12	Ø16c/20 Longitud de anclaje en prolongación: 50 cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				



Selección de listados

MUROS BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

12.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: P2.PANT (MUROS BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro:		
- Tramo 1:	Máximo: 270.5 kN/m Calculado: 0 kN/m	Cumple
- Tramo 2:	Máximo: 1142.1 kN/m Calculado: 161 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm	
- Tramo 1:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Tramo 2:	Calculado: 60 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Tramo 1:		
- Trasdós:	Calculado: 19.2 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 19.2 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós:	Calculado: 14 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 14 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Tramo 1:		
- Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 15 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001	
- Tramo 1:		
- Trasdós (2.70 m):	Calculado: 0.001	Cumple
- Intradós (2.70 m):	Calculado: 0.001	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós (-2.80 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
- Intradós (-2.80 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>		
- Tramo 1:	Calculado: 0.001	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00031	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Tramo 2:	Calculado: 0.00087	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00067	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 8e-005	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
- Tramo 1:		
- Trasdós (2.70 m):	Calculado: 0.00157	Cumple
- Tramo 2:		



Selección de listados

MUROS BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Referencia: Muro: P2.PANT (MUROS BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- Trasdós (-2.80 m):	Calculado: 0.00335	Cumple
- Trasdós (-1.30 m):	Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00153	
- Tramo 1:		
- Trasdós (2.70 m):	Calculado: 0.00157	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós (-2.80 m):	Calculado: 0.00335	Cumple
- Trasdós (-1.30 m):	Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027	
- Tramo 1:		
- Intradós (2.70 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
- Tramo 2:		
- Intradós (-2.80 m):	Calculado: 0.00043	Cumple
- Intradós (-1.30 m):	Calculado: 0.00043	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>		
- Tramo 1:	Mínimo: 0	
- Intradós (2.70 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
- Tramo 2:	Calculado: 0.00043	
- Intradós (-2.80 m):	Mínimo: 2e-005	Cumple
- Intradós (-1.30 m):	Mínimo: 1e-005	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Tramo 1:		
- Trasdós:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós:	Calculado: 7.6 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Tramo 1:		
- Armadura vertical Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Armadura vertical Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		
- Tramo 1:		Cumple
- Tramo 2:		Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>	Máximo: 0.2 mm	
- Tramo 1:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Tramo 2:	Calculado: 0.173 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i>		
- Tramo 1:		



Selección de listados

MUROS BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Referencia: Muro: P2.PANT (MUROS BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- Base trasdós:	Mínimo: 0.35 m Calculado: 0.35 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
- Tramo 2:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.52 m Calculado: 0.55 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
Comprobación a cortante:		
- Tramo 2: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 294.5 kN/m Calculado: 136.3 kN/m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano.</i>	Calculado: 16 cm	
- Trasdós:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>J.Calavera (Muros de contención y muros de sótano)</i>	Mínimo: 4 cm ² Calculado: 4 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: 2.70 m		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: 2.70 m		
- Tramo 1 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 3.70 m, Md: 0.00 kN·m/m, Nd: 0.00 kN/m, Vd: 0.00 kN/m, Tensión máxima del acero: 0.000 MPa		
- Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.80 m		
- Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.80 m		
- Tramo 2 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.00 m, Md: 191.27 kN·m/m, Nd: 75.29 kN/m, Vd: 124.02 kN/m, Tensión máxima del acero: 326.682 MPa		
- Tramo 2 -> Sección crítica a cortante: Cota: -2.24 m		
- Tramo 2 -> Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -2.80 m, M: 194.37 kN·m/m, N: 87.06 kN/m		
Referencia: Zapata corrida: P2.PANT (MUROS BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 2.04	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 3.11	Cumple
Canto mínimo:		
- Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1.</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0611 MPa	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 0.25 MPa Calculado: 0.1127 MPa	Cumple



Selección de listados

MUROS BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Referencia: Zapata corrida: P2.PANT (MUROS BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>		
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 9.91 cm ² /m Calculado: 13.4 cm ² /m	Cumple
- Momento pésimo en el tacón:	Mínimo: 4.66 cm ² /m Calculado: 10.05 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1.</i>		
- Intradós:	Máximo: 418.4 kN/m Calculado: 145.5 kN/m	Cumple
- En el tacón:	Máximo: 271.7 kN/m Calculado: 247.2 kN/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.</i>		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 91.8 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 91.8 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Mínimo: 18 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1.</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i>		
- Armadura transversal inferior:	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Calculado: Ø16	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>		
- Armadura transversal inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama horizontal tacón:	Calculado: 20.8 cm	Cumple
- Armado transversal del tacón:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama vertical tacón:	Calculado: 21.4 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.16 (pag.129).</i>		
- Armadura transversal inferior:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama horizontal tacón:	Calculado: 20.8 cm	Cumple
- Armado transversal del tacón:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama vertical tacón:	Calculado: 21.4 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5.</i>		
- Armadura longitudinal inferior:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00134	Cumple



Selección de listados

MUROS BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Referencia: Zapata corrida: P2.PANT (MUROS BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal del tacón:	Calculado: 0.00263	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00033 Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00116 Calculado: 0.00134	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00041 Calculado: 0.00263	Cumple
- Armadura transversal del tacón: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00096 Calculado: 0.00167	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 395.19 kN·m/m		

APÉNDICE 6: LISTADOS PANTALLAS GALERIA P3

PANTALLA P3EDIF (Pantalla lado edificios, exterior)

Selección de listados

Nombre Obra: P3.INTv3
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- CARGAS.....	6
9.- ELEMENTOS DE APOYO.....	6
10.- RESULTADOS DE LAS FASES.....	7
11.- RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE APOYO.....	9
12.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	10
13.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	10
14.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD).....	12
15.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO).....	12
16.- MEDICIÓN.....	13

Selección de listados

Nombre Obra: P3.INTv3
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma de hormigón: EHE-CTE (España)
Hormigón: HA-30, Control estadístico
Acero: B 500 S, Control Normal
Clase de exposición: Clase IIIa
Recubrimiento geométrico: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 20 mm

2.- ACCIONES

Mayoración esfuerzos en construcción: 1.60
Mayoración esfuerzos en servicio: 1.60
Con análisis sísmico
Aceleración de cálculo: 0.08 g
No se considera el sismo en las fases constructivas
Mayoración esfuerzos en hipótesis sísmica: 1.00
Sin considerar acciones térmicas en puntales

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 2.30 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m
Tipología: Muro pantalla de hormigón armado

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro pantalla: 0.0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro pantalla: 0.0 %

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1 - RELLENOS	2.30 m	Densidad aparente: 18.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 0.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 10000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 10000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.33 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 3.00 Activo intradós: 0.33 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 3.00
2 - GRAVAS LIMOSAS	0.00 m	Densidad aparente: 21.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 35 grados Cohesión: 0.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 15000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 15000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.27 Reposo trasdós: 0.43 Pasivo trasdós: 3.69 Activo intradós: 0.27 Reposo intradós: 0.43 Pasivo intradós: 3.69
3 - ARCILLAS LIMOSAS	-4.00 m	Densidad aparente: 20.7 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 25 grados Cohesión: 200.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 9000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 9000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.41 Reposo trasdós: 0.58 Pasivo trasdós: 2.46 Activo intradós: 0.41 Reposo intradós: 0.58 Pasivo intradós: 2.46
4 - GRAVAS LIMOSAS	-7.00 m	Densidad aparente: 21.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 20.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 15000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 15000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.33 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 3.00 Activo intradós: 0.33 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 3.00

Selección de listados

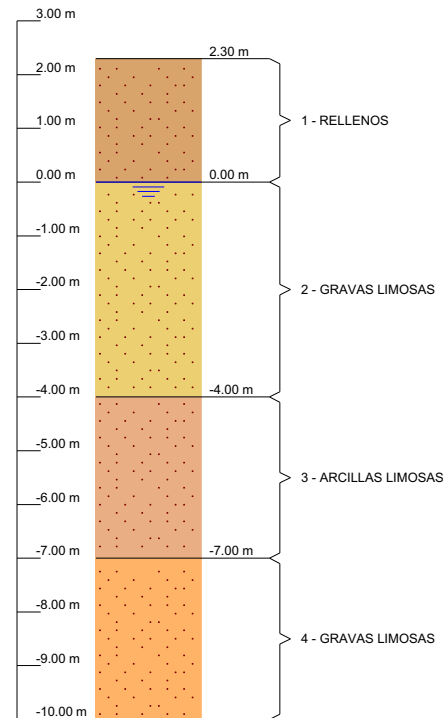
Nombre Obra: P3.INTv3
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 18.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 0.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 10000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 10000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.33 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 3.00 Activo intradós: 0.33 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 3.00

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



Altura total: 12.00 m
Espesor: 60 cm
Longitud tramo: 3.90 m

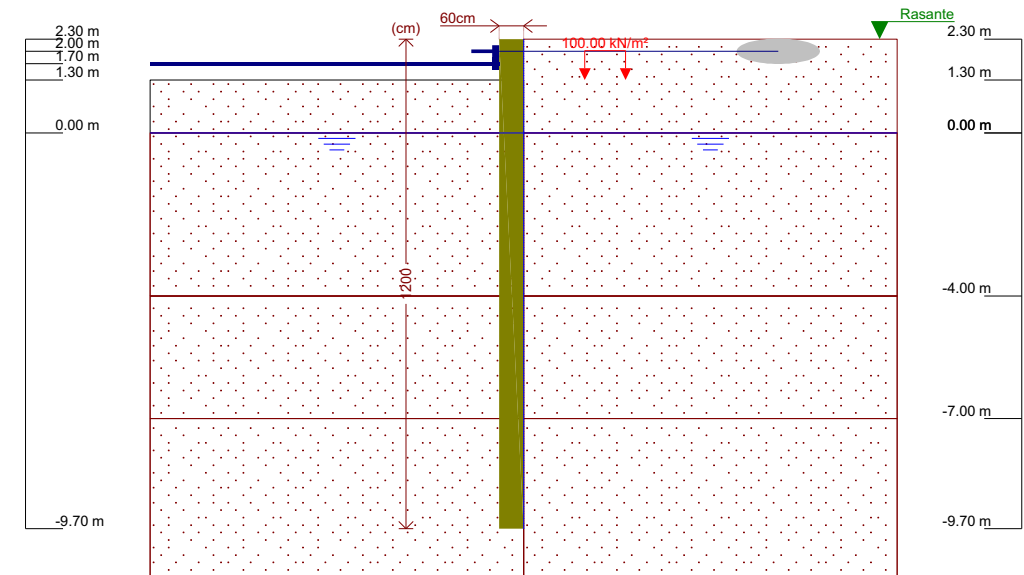
6.- GEOMETRÍA

Selección de listados

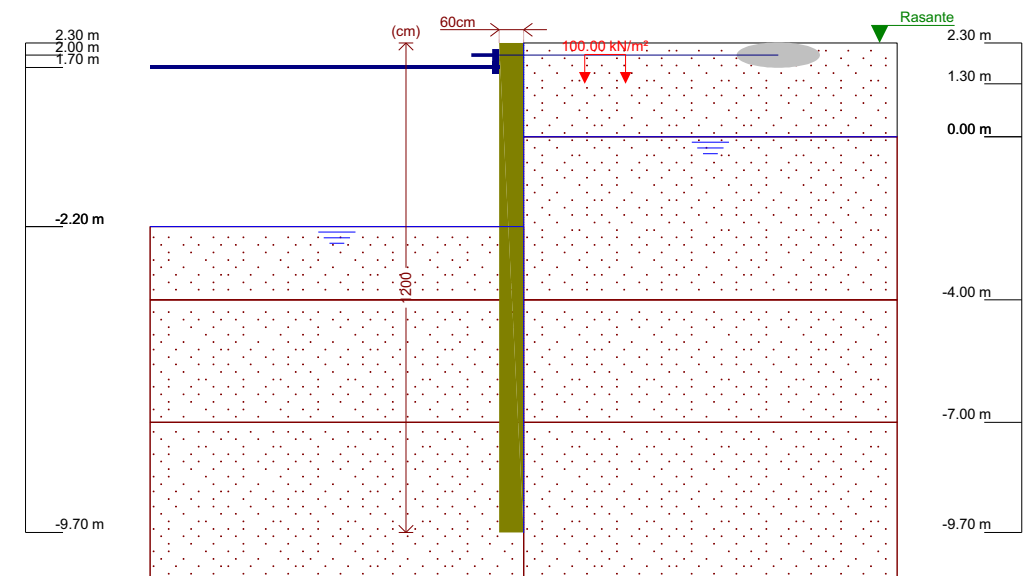
Nombre Obra: P3.INTv3
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 1.30 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 0.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 0.00 m

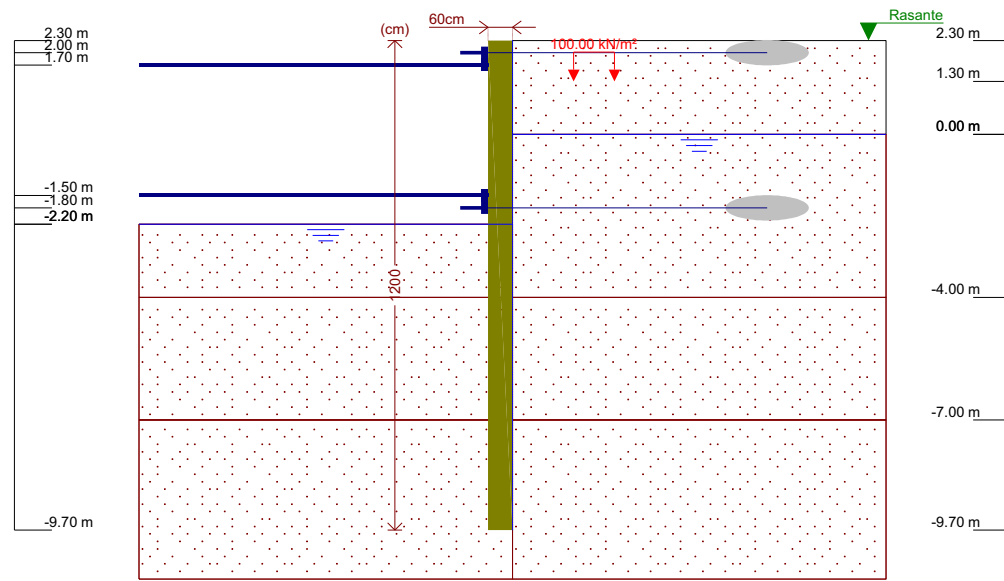


Referencias	Nombre	Descripción
Fase 2	EXCAVACION FONDO DE GALERIA	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -2.20 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 0.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -2.20 m

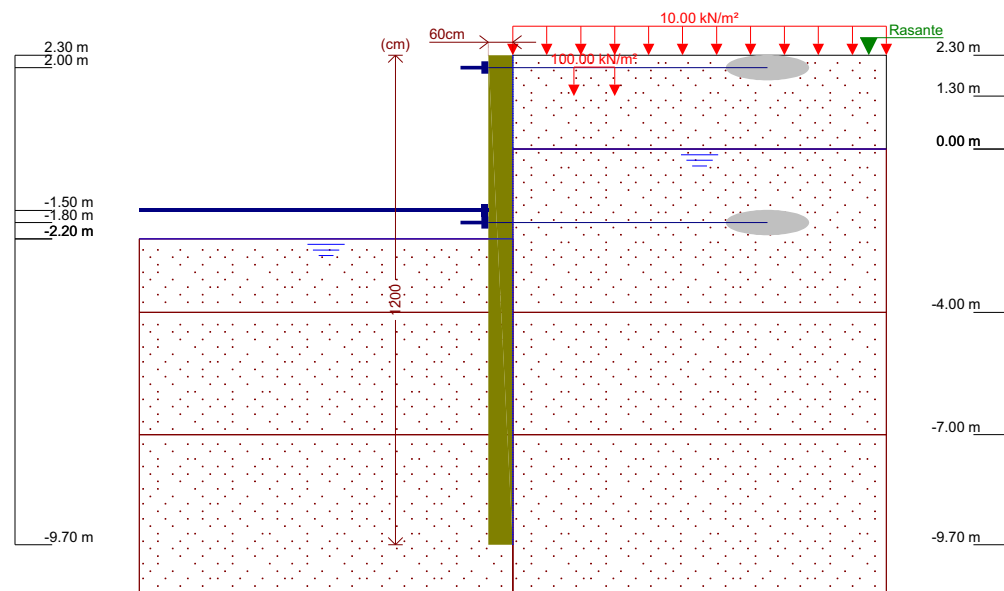
Selección de listados

Nombre Obra: P3.INTv3
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 3	EJECUCION LOSA GALERIA	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -2.20 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 0.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -2.20 m

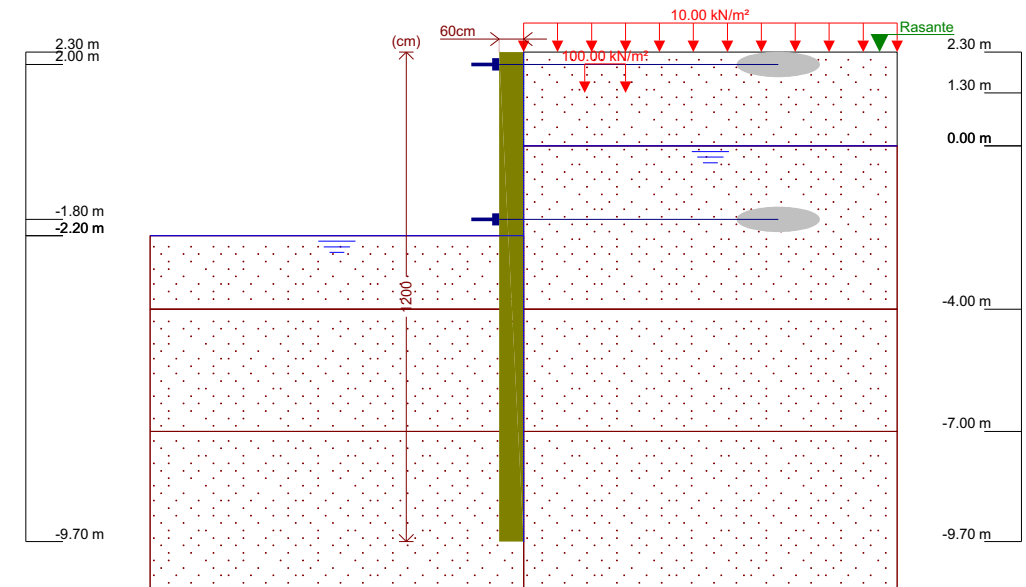


Referencias	Nombre	Descripción
Fase 4	EXCAVACION PACIAL TERRENO CAUCE PANTALLA INT	Tipo de fase: Servicio Cota de excavación: -2.20 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 0.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -2.20 m

Selección de listados

Nombre Obra: P3.INTv3
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 5	EXCAVACION CAUCE FONDO ESCOLLERA	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -2.20 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 0.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -2.20 m

8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
En banda	1.3 m	Valor: 100 kN/m² Ancho: 1 m Separación: 2 m	EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION	EXCAVACION CAUCE FONDO ESCOLLERA
Uniforme	En superficie	Valor: 10 kN/m²	EXCAVACION PACIAL TERRENO CAUCE PANTALLA INT	EXCAVACION CAUCE FONDO ESCOLLERA

9.- ELEMENTOS DE APOYO

PUNTALES

Descripción	Fase inicial	Fase final
Cota: 1.70 m Rigidez axil: 9800000 kN/m Separación: 4.2 m	EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION	EJECUCION LOSA GALERIA
Cota: -1.50 m Rigidez axil: 9800000 kN/m Separación: 3.9 m	EJECUCION LOSA GALERIA	EXCAVACION PACIAL TERRENO CAUCE PANTALLA INT

ANCLAJES PASIVOS

Descripción	Fase inicial	Fase final
Cota: 2.00 m Rigidez axil: 12000 kN/m Ángulo: 0 grados Separación: 4.20 m	EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION	EXCAVACION CAUCE FONDO ESCOLLERA
Cota: -1.80 m Rigidez axil: 30000 kN/m Ángulo: 0 grados Separación: 4.20 m	EJECUCION LOSA GALERIA	EXCAVACION CAUCE FONDO ESCOLLERA

Selección de listados

Nombre Obra: P3.INTv3
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha:27/04/12

10.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
2.30	0.12	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
1.55	-0.05	11.04	-30.91	-4.27	6.26	0.00
0.30	-0.32	29.43	-13.42	-32.53	23.28	0.00
-0.95	-0.49	47.82	7.11	-31.53	6.57	0.00
-2.20	-0.57	66.22	9.93	-19.27	-2.78	0.00
-3.45	-0.59	84.61	4.15	-10.67	-6.61	0.00
-4.70	-0.58	103.01	0.01	-10.25	1.94	0.00
-5.95	-0.53	121.40	2.36	-8.47	1.99	0.00
-7.20	-0.46	139.79	5.21	-3.47	-4.09	0.00
-8.45	-0.38	158.19	1.17	-0.26	-1.90	0.00
-9.70	-0.30	176.58	-0.05	-0.00	0.41	0.00
Máximos	0.12 Cota: 2.30 m	176.58 Cota: -9.70 m	10.29 Cota: -1.95 m	0.37 Cota: 1.70 m	23.28 Cota: 0.30 m	0.00 Cota: 2.30 m
Mínimos	-0.59 Cota: -3.45 m	0.00 Cota: 2.30 m	-30.91 Cota: 1.55 m	-34.93 Cota: -0.20 m	-7.28 Cota: -3.95 m	0.00 Cota: 2.30 m

FASE 2: EXCAVACION FONDO DE GALERIA

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
2.30	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.55	-0.25	11.04	-94.69	-13.48	4.50	0.00
0.30	-1.91	29.43	-74.85	-121.19	32.64	0.00
-0.95	-3.21	47.82	-32.32	-183.27	27.69	9.32
-2.20	-3.96	66.22	17.96	-187.03	24.43	21.58
-3.45	-4.15	84.61	50.09	-134.18	-25.82	21.58
-4.70	-3.92	103.01	34.59	-82.63	-30.83	21.58
-5.95	-3.45	121.40	26.53	-46.36	-23.04	21.58
-7.20	-2.83	139.79	29.85	-12.02	-51.45	21.58
-8.45	-2.18	158.19	2.23	2.15	-32.01	21.58
-9.70	-1.53	176.58	0.00	0.00	-12.64	21.58
Máximos	0.79 Cota: 2.30 m	176.58 Cota: -9.70 m	50.09 Cota: -3.45 m	2.15 Cota: -8.45 m	34.06 Cota: 0.05 m	21.58 Cota: -2.45 m
Mínimos	-4.15 Cota: -3.20 m	0.00 Cota: 2.30 m	-94.69 Cota: 1.55 m	-193.27 Cota: -1.70 m	-51.45 Cota: -7.20 m	0.00 Cota: 2.30 m

FASE 3: EJECUCION LOSA GALERIA

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
2.30	0.79	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
1.55	-0.25	11.04	-94.63	-13.48	4.50	0.00
0.30	-1.91	29.43	-74.79	-121.11	32.65	0.00
-0.95	-3.21	47.82	-32.24	-183.10	27.72	9.32
-1.80	-3.78	60.33	6.88	-192.38	25.11	17.66
-2.95	-4.13	77.25	44.71	-158.80	-5.97	21.58
-4.20	-4.05	95.65	39.89	-100.56	-32.61	21.58

Selección de listados

Nombre Obra: P3.INTv3
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha:27/04/12

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
-5.45	-3.66	114.04	28.61	-59.86	-26.61	21.58
-6.70	-3.09	132.44	26.94	-26.54	-16.85	21.58
-7.95	-2.44	150.83	10.37	0.13	-39.80	21.58
-9.20	-1.79	169.22	-2.68	0.87	-20.39	21.58
Máximos	0.79 Cota: 2.30 m	176.58 Cota: -9.70 m	50.02 Cota: -3.45 m	2.14 Cota: -8.45 m	34.07 Cota: 0.05 m	21.58 Cota: -2.45 m
Mínimos	-4.15 Cota: -3.20 m	0.00 Cota: 2.30 m	-94.63 Cota: 1.55 m	-193.07 Cota: -1.70 m	-51.44 Cota: -7.20 m	0.00 Cota: 2.30 m

FASE 4: EXCAVACION PACIAL TERRENO CAUCE PANTALLA INT

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
2.30	-4.80	0.00	0.42	-0.00	3.33	0.00
1.30	-4.51	14.72	-8.29	-6.82	9.33	0.00
0.05	-4.13	33.11	22.75	1.91	37.39	0.00
-1.20	-3.76	51.50	69.91	65.26	29.36	11.77
-1.95	-3.62	62.54	-87.69	48.03	32.50	19.13
-3.20	-3.50	80.93	-26.22	-13.20	7.82	21.58
-4.45	-3.34	99.33	-8.73	-28.92	-14.25	21.58
-5.70	-3.09	117.72	2.01	-32.20	-10.64	21.58
-6.95	-2.74	136.11	18.37	-18.12	-4.90	21.58
-8.20	-2.35	154.51	6.23	-0.87	-32.00	21.58
-9.45	-1.94	172.90	-0.85	0.12	-20.11	21.58
Máximos	-1.86 Cota: -9.70 m	176.58 Cota: -9.70 m	90.88 Cota: -1.50 m	89.86 Cota: -1.50 m	37.39 Cota: 0.05 m	21.58 Cota: -2.45 m
Mínimos	-4.80 Cota: 2.30 m	0.00 Cota: 2.30 m	-99.50 Cota: -1.70 m	-32.70 Cota: -5.45 m	-41.40 Cota: -7.20 m	0.00 Cota: 2.30 m

CON SISMO

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
2.30	-4.63	0.00	0.73	0.00	5.87	0.00
1.30	-4.37	14.72	-5.16	-5.04	13.12	0.00
0.05	-4.04	33.11	32.01	11.88	43.50	0.00
-1.20	-3.75	51.50	88.01	93.21	35.07	13.72
-1.95	-3.70	62.54	-109.65	71.82	37.41	21.61
-3.20	-3.77	80.93	-40.72	-10.78	7.12	26.22
-4.45	-3.81	99.33	-18.27	-41.34	-12.06	27.09
-5.70	-3.72	117.72	1.33	-49.72	-9.79	27.09
-6.95	-3.49	136.11	25.36	-30.68	-4.44	27.09
-8.20	-3.17	154.51	11.68	-4.44	-42.33	28.16
-9.45	-2.83	172.90	0.27	0.03	-30.67	29.10
Máximos	-2.77 Cota: -9.70 m	176.58 Cota: -9.70 m	112.80 Cota: -1.50 m	123.91 Cota: -1.50 m	43.50 Cota: 0.05 m	29.27 Cota: -9.70 m
Mínimos	-4.63 Cota: 2.30 m	0.00 Cota: 2.30 m	-123.35 Cota: -1.70 m	-50.06 Cota: -5.45 m	-48.51 Cota: -7.20 m	0.00 Cota: 2.30 m

FASE 5: EXCAVACION CAUCE FONDO ESCOLLERA

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
2.30	-17.90	0.00	0.42	0.00	3.33	0.00
1.30	-16.45	14.72	-44.73	-32.32	9.33	0.00

Selección de listados

Nombre Obra: P3.INTv3

Fecha: 27/04/12

PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.05	-14.56	33.11	-13.69	-69.14	37.39	0.00
-1.20	-12.45	51.50	33.47	-51.33	29.36	11.77
-2.20	-10.66	66.22	22.92	-12.80	27.14	21.58
-3.45	-8.39	84.61	58.44	48.80	-23.11	21.58
-4.70	-6.27	103.01	23.13	104.46	-67.35	21.58
-5.95	-4.46	121.40	-17.63	98.75	-35.54	21.58
-7.20	-2.95	139.79	-21.23	70.61	-50.02	21.58
-8.45	-1.65	158.19	-36.95	27.39	-11.26	21.58
-9.70	-0.44	176.58	-5.83	0.00	25.06	21.58
Máximos	-0.44 Cota: -9.70 m	176.58 Cota: -9.70 m	65.58 Cota: -1.80 m	107.86 Cota: -5.20 m	37.39 Cota: 0.05 m	21.58 Cota: -2.45 m
Mínimos	-17.90 Cota: 2.30 m	0.00 Cota: 2.30 m	-48.27 Cota: 1.80 m	-70.22 Cota: -0.20 m	-76.38 Cota: -4.20 m	0.00 Cota: 2.30 m

11.- RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE APOYO

Esfuerzos sin mayorar.

Puntales

Cota: 1.70 m	
Fase	Resultado
EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION	Carga puntual: 137.70 kN Carga lineal: 32.79 kN/m
EXCAVACION FONDO DE GALERIA	Carga puntual: 410.42 kN Carga lineal: 97.72 kN/m
EJECUCION LOSA GALERIA	Carga puntual: 410.18 kN Carga lineal: 97.66 kN/m

Cota: -1.50 m	
Fase	Resultado
EJECUCION LOSA GALERIA	Carga puntual: 0.88 kN Carga lineal: 0.23 kN/m
EXCAVACION PACIAL TERRENO CAUCE PANTALLA INT	Carga puntual: 742.48 kN Carga lineal: 190.38 kN/m Carga puntual (Hipótesis sísmica): 921.00 kN Carga lineal (Hipótesis sísmica): 236.15 kN/m

Selección de listados

Nombre Obra: P3.INTv3

Fecha: 27/04/12

PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Anclajes pasivos

Cota: 2.00 m	
Fase	Resultado
EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION	SE PRODUCE DESTENSADO: 0.06 mm
EXCAVACION FONDO DE GALERIA	SE PRODUCE DESTENSADO: 0.37 mm
EJECUCION LOSA GALERIA	SE PRODUCE DESTENSADO: 0.37 mm
EXCAVACION PACIAL TERRENO CAUCE PANTALLA INT	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 56.53 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 13.46 kN/m Carga puntual (En la dirección del anclaje - Hipótesis sísmica): 54.65 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje - Hipótesis sísmica): 13.01 kN/m
EXCAVACION CAUCE FONDO ESCOLLERA	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 209.56 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 49.90 kN/m

Cota: -1.80 m	
Fase	Resultado
EJECUCION LOSA GALERIA	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 0.00 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 0.00 kN/m
EXCAVACION PACIAL TERRENO CAUCE PANTALLA INT	SE PRODUCE DESTENSADO: 0.14 mm
EXCAVACION CAUCE FONDO ESCOLLERA	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 228.01 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 54.29 kN/m

12.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

Armado vertical trasdós	Armado vertical intradós	Armado base horizontal	Rigidizador vertical	Rigidizador horizontal
Ø16c/15 Refuerzos: - Ø16 L= 2.65 m, D= 4.05 m D: Distancia desde coronación	Ø16c/15 Refuerzos: - Ø16 L= 6.40 m, D= 1.30 m D: Distancia desde coronación	Ø16c/20	3 Ø16	5 Ø16

13.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: P3.INTv3 (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Recubrimiento: <i>Norma EHE. Artículo 37.2.4.</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE. Artículo 66.4.1 (pag.235).</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 18.4 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0008 Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J. Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Mínimo: 0.00089 Calculado: 0.00167	Cumple
Longitud de patilla horizontal: <i>La longitud de la patilla debe ser, como mínimo, 12 veces el diámetro. Criterio de J. Calavera, "Manual de Detalles Constructivos en Obras de Hormigón Armado".</i>	Mínimo: 19 cm Calculado: 34 cm	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00223	Cumple
- Trasdós: - Intradós:	Calculado: 0.00223 Calculado: 0.00223	Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00223	Cumple
- Trasdós: - Intradós:	Calculado: 0.00223 Calculado: 0.00223	Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 0.0011 Calculado: 0.00223	Cumple
- Trasdós: - Intradós:	Calculado: 0.00223 Calculado: 0.00446	Cumple Cumple

Selección de listados

Nombre Obra: P3.INTv3
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

Referencia: P3.INTv3 (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 5e-005	
- Trasdós:	Calculado: 0.00223	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0.00223	Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: <i>EC-2, art. 5.4.7.2</i>	Máximo: 0.04	
	Calculado: 0.00893	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE, Artículo 66.4.1 (pag.235).</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Trasdós:	Calculado: 5.9 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 5.9 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE, Artículo 42.3.1 (pag.149).</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós:	Calculado: 15 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por módulo de pantalla</i>		Cumple
Comprobación a cortante:	Calculado: 620.8 kN	
- Criterio norma EHE: <i>Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)</i>	Máximo: 607.9 kN	No cumple
- Criterio norma EH-91: <i>Artículo 39.1.3.2.2 (EH-91)</i>	Máximo: 1019.4 kN	Cumple
- Criterio norma EC2: <i>Artículo 4.3.2.3 (EUROCÓDIGO-2)</i>	Máximo: 588.4 kN	No cumple
Comprobación de fisuración: <i>Artículo 49.2.4 de la norma EHE</i>	Máximo: 0.2 mm	
	Calculado: 0.137 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Artículo 66.6.2 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.8 m	
- Base trasdós:	Calculado: 0.8 m	Cumple
- Base intradós:	Calculado: 0.8 m	Cumple
Rigidizadores horizontales:		
- Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i>	Mínimo: 16 mm	
	Calculado: 16 mm	Cumple
- Separación máxima: <i>Criterio NTE. Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones.</i>	Máximo: 2.5 m	
	Calculado: 2.4 m	Cumple
Rigidizadores verticales:		
- Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i>	Mínimo: 16 mm	
	Calculado: 16 mm	Cumple
- Separación máxima: <i>Criterio NTE. Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones.</i>	Máximo: 1.5 m	
	Calculado: 1.3 m	Cumple
Hay comprobaciones que no se cumplen		
Información adicional:		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -5.20 m, Md: 673.06 kN·m, Nd: 0.00 kN, Vd: 12.13 kN, Tensión máxima del acero: 307.615 MPa		
- Además de la comprobación de cortante propia de la norma, se muestra la de la EH91 y el EC2, pues para espesores relativamente grandes, el criterio de la EHE puede resultar excesivamente restrictivo.		
- Sección crítica a cortante: Cota: -1.70 m		
- Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -1.45 m, M: 332.72 kN·m, N: 0.00 kN		
- Los esfuerzos están mayorados y corresponden al ancho total del tramo definido. (Longitud tramo: 3.90 m)		

Selección de listados

Nombre Obra: P3.INTv3
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

14.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Coeficientes de seguridad): P3.INTv3 (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Relación entre el momento originado por los empujes pasivos en el intradós y el momento originado por los empujes activos en el trasdós: - EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION ⁽¹⁾ - EXCAVACION FONDO DE GALERIA ⁽¹⁾ - EJECUCION LOSA GALERIA ⁽¹⁾ - EXCAVACION PACIAL TERRENO CAUCE PANTALLA INT ⁽¹⁾ - EXCAVACION CAUCE FONDO ESCOLLERA ⁽¹⁾		No procede No procede No procede No procede No procede
⁽¹⁾ Existe más de un apoyo.		
Relación entre el empuje pasivo total en el intradós y el empuje realmente movilizado en el intradós: - EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION ⁽¹⁾ - EXCAVACION FONDO DE GALERIA ⁽¹⁾ - EJECUCION LOSA GALERIA ⁽¹⁾ - EXCAVACION PACIAL TERRENO CAUCE PANTALLA INT ⁽¹⁾ - EXCAVACION CAUCE FONDO ESCOLLERA ⁽¹⁾		No procede No procede No procede No procede No procede
⁽¹⁾ Existe más de un apoyo.		
Se cumplen todas las comprobaciones		

15.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): P3.INTv3 (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Combinaciones sin sismo:	Mínimo: 1.8	
- EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION: Coordenadas del centro del círculo (-1.34 m ; 2.54 m) - Radio: 4.04 m:	Calculado: 8.996	Cumple
- EXCAVACION FONDO DE GALERIA: Coordenadas del centro del círculo (-2.92 m ; 5.20 m) - Radio: 9.20 m:	Calculado: 4.797	Cumple
- EJECUCION LOSA GALERIA: Coordenadas del centro del círculo (-2.92 m ; 5.20 m) - Radio: 9.20 m:	Calculado: 4.797	Cumple
- EXCAVACION PACIAL TERRENO CAUCE PANTALLA INT: Coordenadas del centro del círculo (-2.92 m ; 6.10 m) - Radio: 10.10 m:	Calculado: 4.322	Cumple
- EXCAVACION CAUCE FONDO ESCOLLERA: Coordenadas del centro del círculo (-2.92 m ; 6.10 m) - Radio: 10.10 m:	Calculado: 4.322	Cumple
- Combinaciones con sismo:	Mínimo: 1.2	
- EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION: Coordenadas del centro del círculo (-2.25 m ; 3.10 m) - Radio: 5.10 m:	Calculado: 7.823	Cumple
- EXCAVACION FONDO DE GALERIA: Coordenadas del centro del círculo (-3.41 m ; 12.94 m) - Radio: 16.94 m:	Calculado: 3.965	Cumple
- EJECUCION LOSA GALERIA: Coordenadas del centro del círculo (-3.41 m ; 12.94 m) - Radio: 16.94 m:	Calculado: 3.965	Cumple

Selección de listados

Nombre Obra: P3.INTv3
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): P3.INTv3 (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- EXCAVACION PACIAL TERRENO CAUCE PANTALLA INT: Coordenadas del centro del círculo (-3.41 m ; 11.74 m) - Radio: 15.74 m:	Calculado: 3.643	Cumple
- EXCAVACION CAUCE FONDO ESCOLLERA: Coordenadas del centro del círculo (-3.41 m ; 11.74 m) - Radio: 15.74 m:	Calculado: 3.643	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION: Combinaciones sin sismo - Debido a que el círculo de deslizamiento pésimo pasa por el elemento de contención, éste deberá resistir un cortante de, al menos, 755.700 kN/m en la intersección con dicho círculo. Esto es necesario para garantizar la validez del coeficiente de seguridad calculado.

- EXCAVACION FONDO DE GALERIA: Combinaciones sin sismo - Debido a que el círculo de deslizamiento pésimo pasa por el elemento de contención, éste deberá resistir un cortante de, al menos, 761.607 kN/m en la intersección con dicho círculo. Esto es necesario para garantizar la validez del coeficiente de seguridad calculado.

- EJECUCION LOSA GALERIA: Combinaciones sin sismo - Debido a que el círculo de deslizamiento pésimo pasa por el elemento de contención, éste deberá resistir un cortante de, al menos, 761.607 kN/m en la intersección con dicho círculo. Esto es necesario para garantizar la validez del coeficiente de seguridad calculado.

- EXCAVACION PACIAL TERRENO CAUCE PANTALLA INT: Combinaciones sin sismo - Debido a que el círculo de deslizamiento pésimo pasa por el elemento de contención, éste deberá resistir un cortante de, al menos, 755.912 kN/m en la intersección con dicho círculo. Esto es necesario para garantizar la validez del coeficiente de seguridad calculado.

- EXCAVACION CAUCE FONDO ESCOLLERA: Combinaciones sin sismo - Debido a que el círculo de deslizamiento pésimo pasa por el elemento de contención, éste deberá resistir un cortante de, al menos, 755.912 kN/m en la intersección con dicho círculo. Esto es necesario para garantizar la validez del coeficiente de seguridad calculado.

- EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION: Combinaciones con sismo - Debido a que el círculo de deslizamiento pésimo pasa por el elemento de contención, éste deberá resistir un cortante de, al menos, 790.207 kN/m en la intersección con dicho círculo. Esto es necesario para garantizar la validez del coeficiente de seguridad calculado.

- EXCAVACION FONDO DE GALERIA: Combinaciones con sismo - Debido a que el círculo de deslizamiento pésimo pasa por el elemento de contención, éste deberá resistir un cortante de, al menos, 742.493 kN/m en la intersección con dicho círculo. Esto es necesario para garantizar la validez del coeficiente de seguridad calculado.

- EJECUCION LOSA GALERIA: Combinaciones con sismo - Debido a que el círculo de deslizamiento pésimo pasa por el elemento de contención, éste deberá resistir un cortante de, al menos, 742.493 kN/m en la intersección con dicho círculo. Esto es necesario para garantizar la validez del coeficiente de seguridad calculado.

- EXCAVACION PACIAL TERRENO CAUCE PANTALLA INT: Combinaciones con sismo - Debido a que el círculo de deslizamiento pésimo pasa por el elemento de contención, éste deberá resistir un cortante de, al menos, 744.546 kN/m en la intersección con dicho círculo. Esto es necesario para garantizar la validez del coeficiente de seguridad calculado.

- EXCAVACION CAUCE FONDO ESCOLLERA: Combinaciones con sismo - Debido a que el círculo de deslizamiento pésimo pasa por el elemento de contención, éste deberá resistir un cortante de, al menos, 744.546 kN/m en la intersección con dicho círculo. Esto es necesario para garantizar la validez del coeficiente de seguridad calculado.

16.- MEDICIÓN

Referencia: Muro pantalla de hormigón armado		B 500 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Armado vertical trasdós	Longitud (m)	24x1.52	36.48
	Peso (kg)	24x2.40	57.58

Selección de listados

Nombre Obra: P3.INTv3
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

Referencia: Muro pantalla de hormigón armado		B 500 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Armado vertical trasdós	Longitud (m)	24x11.53	276.72
	Peso (kg)	24x18.20	436.76
Armado vertical trasdós - Refuerzos	Longitud (m)	23x2.65	60.95
	Peso (kg)	23x4.18	96.20
Armado vertical intradós	Longitud (m)	24x1.52	36.48
	Peso (kg)	24x2.40	57.58
Armado vertical intradós	Longitud (m)	24x11.53	276.72
	Peso (kg)	24x18.20	436.76
Armado vertical intradós - Refuerzos	Longitud (m)	23x6.40	147.20
	Peso (kg)	23x10.10	232.33
Junta lateral positiva	Longitud (m)	4x1.51	6.04
	Peso (kg)	4x2.38	9.53
Junta lateral positiva	Longitud (m)	4x11.53	46.12
	Peso (kg)	4x18.20	72.79
Junta lateral negativa	Longitud (m)	3x1.51	4.53
	Peso (kg)	3x2.38	7.15
Junta lateral negativa	Longitud (m)	3x11.53	34.59
	Peso (kg)	3x18.20	54.59
Armado horizontal	Longitud (m)	60x8.56	513.60
	Peso (kg)	60x13.51	810.63
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)	3x11.53	34.59
	Peso (kg)	3x18.20	54.59
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)	3x2.92	8.76
	Peso (kg)	3x4.61	13.83
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)	3x11.53	34.59
	Peso (kg)	3x18.20	54.59
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)	3x2.92	8.76
	Peso (kg)	3x4.61	13.83
Armado rigidizadores horizontales	Longitud (m)	10x5.07	50.70
	Peso (kg)	10x8.00	80.02
Totales	Longitud (m)	1576.83	
	Peso (kg)	2488.76	2488.76
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	1734.51	
	Peso (kg)	2737.64	2737.64

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, CN (kg)	Hormigón (m³)
	Ø16	HA-30, Control estadístico
Referencia: Muro pantalla de hormigón armado	2737.64	28.08
Totales	2737.64	28.08

PANTALLA P3CAUCE (Pantalla lado cauce)

Selección de listados

Nombre Obra: P3.EXT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- ELEMENTOS DE APOYO.....	5
9.- RESULTADOS DE LAS FASES.....	5
10.- RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE APOYO.....	6
11.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	7
12.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	7
13.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD).....	9
14.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO).....	9
15.- MEDICIÓN.....	10

Selección de listados

Nombre Obra: P3.EXT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma de hormigón: EHE-CTE (España)
Hormigón: HA-30, Control estadístico
Acero: B 500 S, Control Normal
Clase de exposición: Clase IIIa
Recubrimiento geométrico: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 20 mm

2.- ACCIONES

Mayoración esfuerzos en construcción: 1.60
Mayoración esfuerzos en servicio: 1.60
Con análisis sísmico
Aceleración de cálculo: 0.08 g
No se considera el sismo en las fases constructivas
Mayoración esfuerzos en hipótesis sísmica: 1.00
Sin considerar acciones térmicas en puntales

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: -2.20 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.40 m
Tipología: Muro pantalla de hormigón armado

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro pantalla: 0.0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro pantalla: 0.0 %

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1 - GRAVAS LIMOSAS	-2.20 m	Densidad aparente: 21.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 25 grados Cohesión: 20.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 15000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 15000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.41 Reposo trasdós: 0.58 Pasivo trasdós: 2.46 Activo intradós: 0.41 Reposo intradós: 0.58 Pasivo intradós: 2.46
2 - ARCILLAS LIMOSAS	-4.00 m	Densidad aparente: 20.7 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 25 grados Cohesión: 200.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 9000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 9000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.41 Reposo trasdós: 0.58 Pasivo trasdós: 2.46 Activo intradós: 0.41 Reposo intradós: 0.58 Pasivo intradós: 2.46
3 - GRAVAS LIMOSAS	-6.00 m	Densidad aparente: 21.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 20.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 15000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 15000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.33 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 3.00 Activo intradós: 0.33 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 3.00

RELLENO EN INTRADÓS

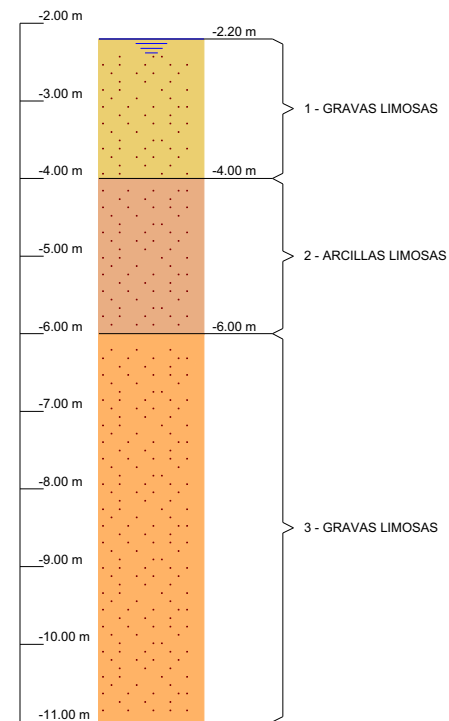
Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 18.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 0.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 10000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 10000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.33 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 3.00 Activo intradós: 0.33 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 3.00

Selección de listados

Nombre Obra: P3.EXT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



Altura total: 7.90 m
Espesor: 60 cm
Longitud tramo: 3.90 m

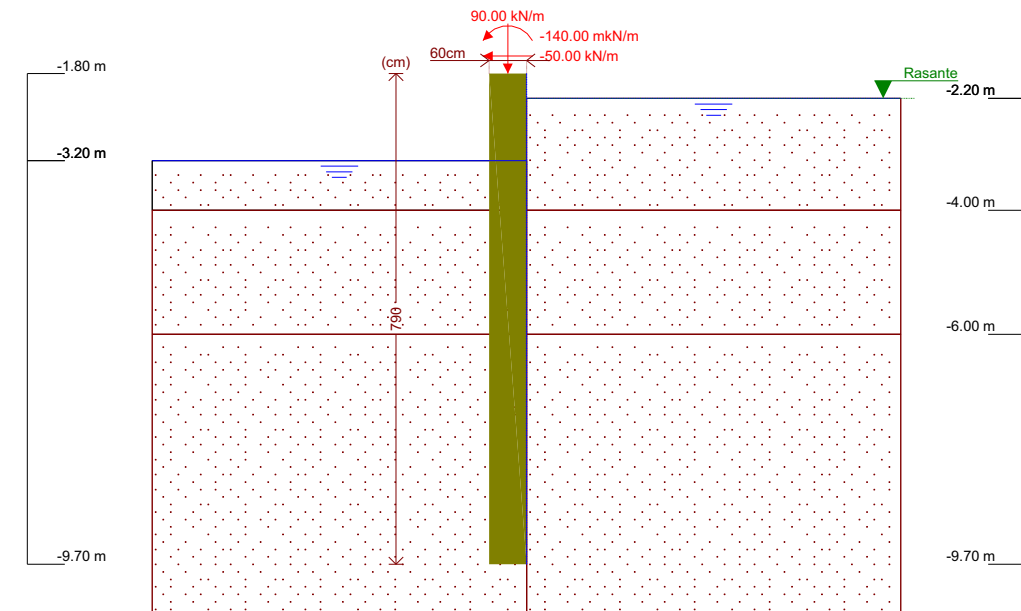
6.- GEOMETRÍA

Selección de listados

Nombre Obra: P3.EXT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

7.- ESQUEMA DE LAS FASES

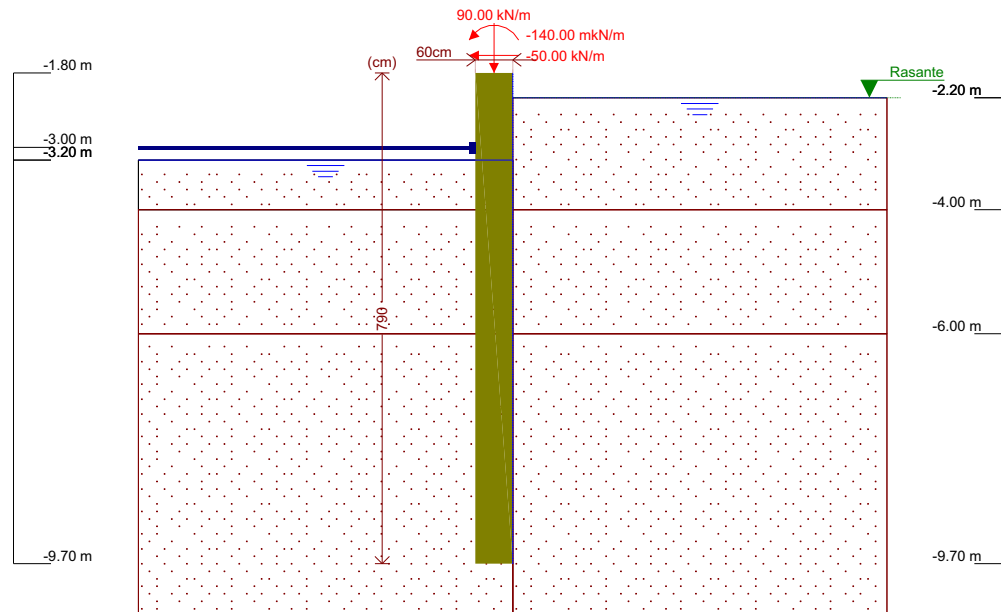


Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	EXCAVACION CAUCE	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -3.20 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: -2.20 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -3.20 m

Selección de listados

Nombre Obra: P3.EXT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 2	RELLENO ESCOLLERA	Tipo de fase: Servicio Cota de excavación: -3.20 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: -2.20 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -3.20 m

8.- ELEMENTOS DE APOYO

PUNTALES

Descripción	Fase inicial	Fase final
Cota: -3.00 m Rigidez axil: 9800000 kN/m Separación: 3.9 m	RELLENO ESCOLLERA	RELLENO ESCOLLERA

9.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: EXCAVACION CAUCE

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
-1.80	-10.90	90.00	50.00	140.00	0.00	0.00
-2.20	-9.72	95.89	50.00	160.00	0.00	0.00
-2.95	-7.66	106.92	51.84	198.11	0.00	7.36
-3.70	-5.82	117.96	41.19	235.86	-76.34	9.81
-4.45	-4.23	128.99	-3.52	242.68	-45.77	9.81
-5.20	-2.92	140.03	-28.48	227.24	-38.25	9.81
-5.95	-1.85	151.07	-47.95	195.80	-26.90	9.81
-6.70	-0.99	162.10	-65.03	151.63	-24.34	9.81
-7.45	-0.31	173.14	-70.55	99.22	-3.74	9.81
-8.20	0.27	184.18	-61.53	50.08	13.60	9.81
-8.95	0.79	195.21	-39.99	14.04	29.33	9.81
-9.70	1.30	206.25	-6.81	0.00	44.64	9.81

Selección de listados

Nombre Obra: P3.EXT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
Máximos	1.30 Cota: -9.70 m	206.25 Cota: -9.70 m	56.13 Cota: -3.45 m	243.56 Cota: -4.20 m	44.64 Cota: -9.70 m	9.81 Cota: -3.20 m
Mínimos	-10.90 Cota: -1.80 m	90.00 Cota: -1.80 m	-70.55 Cota: -7.45 m	0.00 Cota: -9.70 m	-83.11 Cota: -3.95 m	0.00 Cota: -1.80 m

FASE 2: RELLENO ESCOLLERA

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
-1.80	-10.90	90.00	50.00	140.00	0.00	0.00
-2.45	-9.01	99.56	50.00	172.50	0.00	2.45
-3.00	-7.53	107.66	53.68	200.80	0.35	7.85
-3.70	-5.82	117.96	41.19	235.86	-76.34	9.81
-4.45	-4.23	128.99	-3.52	242.68	-45.77	9.81
-5.20	-2.92	140.03	-28.48	227.24	-38.25	9.81
-5.95	-1.85	151.07	-47.95	195.80	-26.90	9.81
-6.70	-0.99	162.10	-65.03	151.63	-24.34	9.81
-7.45	-0.31	173.14	-70.55	99.22	-3.74	9.81
-8.20	0.27	184.18	-61.53	50.08	13.60	9.81
-8.95	0.79	195.21	-39.99	14.04	29.33	9.81
-9.70	1.30	206.25	-6.81	-0.00	44.64	9.81
Máximos	1.30 Cota: -9.70 m	206.25 Cota: -9.70 m	56.13 Cota: -3.45 m	243.56 Cota: -4.20 m	44.64 Cota: -9.70 m	9.81 Cota: -3.20 m
Mínimos	-10.90 Cota: -1.80 m	90.00 Cota: -1.80 m	-70.55 Cota: -7.45 m	-0.00 Cota: -9.70 m	-83.11 Cota: -3.95 m	0.00 Cota: -1.80 m

CON SISMO

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
-1.80	-10.77	90.00	50.00	140.00	0.00	0.00
-2.45	-8.96	99.56	50.16	172.54	1.11	3.26
-3.00	-7.54	107.66	55.39	201.37	1.11	9.29
-3.70	-5.90	117.96	35.33	231.67	-74.04	12.81
-4.45	-4.40	128.99	-5.78	236.01	-45.92	13.27
-5.20	-3.15	140.03	-28.33	220.09	-38.70	13.27
-5.95	-2.15	151.07	-45.60	189.87	-27.53	13.27
-6.70	-1.36	162.10	-62.26	147.92	-29.75	14.14
-7.45	-0.73	173.14	-68.56	97.19	-9.78	14.90
-8.20	-0.20	184.18	-60.23	49.19	7.01	15.55
-8.95	0.27	195.21	-39.30	13.82	22.21	16.14
-9.70	0.73	206.25	-6.71	0.00	37.00	16.68
Máximos	0.73 Cota: -9.70 m	206.25 Cota: -9.70 m	55.39 Cota: -3.00 m	237.46 Cota: -4.20 m	37.00 Cota: -9.70 m	16.68 Cota: -9.70 m
Mínimos	-10.77 Cota: -1.80 m	90.00 Cota: -1.80 m	-68.56 Cota: -7.45 m	0.00 Cota: -9.70 m	-80.85 Cota: -3.95 m	0.00 Cota: -1.80 m

10.- RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE APOYO

Esfuerzos sin mayorar.

Puntales

Cota: -3.00 m	
Fase	Resultado
RELLENO ESCOLLERA	SE PRODUCE DESPEGUE: 0.00 mm

Selección de listados

Nombre Obra: P3.EXT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

11.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

Armado vertical trasdós	Armado vertical intradós	Armado base horizontal	Rigidizador vertical	Rigidizador horizontal
Ø25c/15 Refuerzos: - Ø20 L= 5.40 m, D= 0.05 m D: Distancia desde coronación	Ø25c/30	Ø20c/25	3 Ø25	4 Ø25

12.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: P3.EXT (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Recubrimiento: <i>Norma EHE. Artículo 37.2.4.</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE. Artículo 66.4.1 (pag.235).</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0008 Calculado: 0.00209	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J. Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Mínimo: 0.00178 Calculado: 0.00209	Cumple
Longitud de patilla horizontal: <i>La longitud de la patilla debe ser, como mínimo, 12 veces el diámetro. Criterio de J. Calavera, "Manual de Detalles Constructivos en Obras de Hormigón Armado".</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 34 cm	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00545	Cumple
- Trasdós: - Intradós:	Calculado: 0.00272	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00545	Cumple
- Trasdós: - Intradós:	Calculado: 0.00272	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 0.0011 Calculado: 0.00545	Cumple
- Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 0 Calculado: 0.00272	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 0 Calculado: 0.00545	Cumple
- Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 6e-005 Calculado: 0.00272	Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: <i>EC-2, art. 5.4.7.2</i>	Máximo: 0.04 Calculado: 0.01167	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE. Artículo 66.4.1 (pag.235).</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 5.2 cm	Cumple
- Trasdós: - Intradós:	Calculado: 27.5 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE. Artículo 42.3.1 (pag.149).</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura vertical Trasdós: - Armadura vertical Intradós:	Calculado: 30 cm	Cumple

Selección de listados

Nombre Obra: P3.EXT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

Referencia: P3.EXT (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por módulo de pantalla</i>		Cumple
Comprobación a cortante: - Criterio norma EHE: <i>Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)</i> - Criterio norma EH-91: <i>Artículo 39.1.3.2.2 (EH-91)</i> - Criterio norma EC2: <i>Artículo 4.3.2.3 (EUROCÓDIGO-2)</i>	Calculado: 440.2 kN Máximo: 815.2 kN Máximo: 1010.6 kN Máximo: 650.6 kN	Cumple Cumple Cumple Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Artículo 49.2.4 de la norma EHE</i>	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.169 mm	Cumple
Rigidizadores horizontales: - Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i> - Separación máxima: <i>Criterio NTE. Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones.</i>	Mínimo: 25 mm Calculado: 25 mm Máximo: 2.5 m Calculado: 1.97 m	Cumple Cumple
Rigidizadores verticales: - Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i> - Separación máxima: <i>Criterio NTE. Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones.</i>	Mínimo: 25 mm Calculado: 25 mm Máximo: 1.5 m Calculado: 1.3 m	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.45 m, Md: 1076.40 kN·m, Nd: 0.00 kN, Vd: 312.00 kN, Tensión máxima del acero: 214.701 MPa - Además de la comprobación de cortante propia de la norma, se muestra la de la EH91 y el EC2, pues para espesores relativamente grandes, el criterio de la EHE puede resultar excesivamente restrictivo. - Sección crítica a cortante: Cota: -7.46 m (EHE), Cota: -7.45 m (EH91), Cota: -7.45 m (EC2) - Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -4.20 m, M: 949.89 kN·m, N: 0.00 kN - Los esfuerzos están mayorados y corresponden al ancho total del tramo definido. (Longitud tramo: 3.90 m)		

Selección de listados

Nombre Obra: P3.EXT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha:27/04/12

13.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Coeficientes de seguridad): P3.EXT (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Relación entre el momento originado por los empujes pasivos en el intradós y el momento originado por los empujes activos en el trasdós: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Hipótesis básica:	Mínimo: 1.5	
- EXCAVACION CAUCE:	Calculado: 10.152	Cumple
- RELLENO ESCOLLERA:	Calculado: 15.888	Cumple
- Hipótesis sísmica.	Mínimo: 1.2	
RELLENO ESCOLLERA:	Calculado: 11.724	Cumple
Relación entre el empuje pasivo total en el intradós y el empuje realmente movilizado en el intradós: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Hipótesis básica:	Mínimo: 1.67	
- EXCAVACION CAUCE:	Calculado: 11.447	Cumple
- RELLENO ESCOLLERA:	Calculado: 11.447	Cumple
- Hipótesis sísmica.	Mínimo: 1.25	
RELLENO ESCOLLERA:	Calculado: 9.703	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

14.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): P3.EXT (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Combinaciones sin sismo:	Mínimo: 1.8	
- EXCAVACION CAUCE: Coordenadas del centro del círculo (-2.52 m ; 0.56 m) - Radio: 4.56 m:	Calculado: 18.091	Cumple
- RELLENO ESCOLLERA: Coordenadas del centro del círculo (-2.52 m ; 0.56 m) - Radio: 4.56 m:	Calculado: 18.091	Cumple
- Combinaciones con sismo:	Mínimo: 1.2	
- EXCAVACION CAUCE: Coordenadas del centro del círculo (-3.26 m ; 0.56 m) - Radio: 10.79 m:	Calculado: 10.053	Cumple
- RELLENO ESCOLLERA: Coordenadas del centro del círculo (-3.26 m ; 0.56 m) - Radio: 10.79 m:	Calculado: 10.053	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- EXCAVACION CAUCE: Combinaciones sin sismo - Debido a que el círculo de deslizamiento pésimo pasa por el elemento de contención, éste deberá resistir un cortante de, al menos, 835.975 kN/m en la intersección con dicho círculo. Esto es necesario para garantizar la validez del coeficiente de seguridad calculado.		
- RELLENO ESCOLLERA: Combinaciones sin sismo - Debido a que el círculo de deslizamiento pésimo pasa por el elemento de contención, éste deberá resistir un cortante de, al menos, 835.975 kN/m en la intersección con dicho círculo. Esto es necesario para garantizar la validez del coeficiente de seguridad calculado.		

Selección de listados

Nombre Obra: P3.EXT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha:27/04/12

15.- MEDICIÓN

Referencia: Muro pantalla de hormigón armado	B 500 S, CN		Total
	Ø20	Ø25	
Nombre de armado			
Armado vertical trasdós	Longitud (m)	24x8.15	195.60
	Peso (kg)	24x31.40	753.72
Armado vertical trasdós - Refuerzos	Longitud (m)	23x5.40	124.20
	Peso (kg)	23x13.32	306.30
Armado vertical intradós	Longitud (m)	13x8.15	105.95
	Peso (kg)	13x31.40	408.26
Junta lateral positiva	Longitud (m)	3x8.12	24.36
	Peso (kg)	3x31.29	93.87
Junta lateral negativa	Longitud (m)	3x8.12	24.36
	Peso (kg)	3x31.29	93.87
Armado horizontal	Longitud (m)	32x8.55	273.60
	Peso (kg)	32x21.09	674.74
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)	3x8.25	24.75
	Peso (kg)	3x31.79	95.37
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)	3x8.25	24.75
	Peso (kg)	3x31.79	95.37
Armado rigidizadores horizontales	Longitud (m)	8x5.12	40.96
	Peso (kg)	8x19.73	157.83
Totales	Longitud (m)	397.80	440.73
	Peso (kg)	981.04	1698.29
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	437.58	484.80
	Peso (kg)	1079.14	1868.12
			2947.26

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, CN (kg)			Hormigón (m³)
	Ø20	Ø25	Total	HA-30, Control estadístico
Referencia: Muro pantalla de hormigón armado	1079.14	1868.12	2947.26	18.49
Totales	1079.14	1868.12	2947.26	18.49

PANTALLA P3EQ (Pantalla teórica equivalente)

Selección de listados

Nombre Obra: P3.EQ
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- CARGAS.....	6
9.- ELEMENTOS DE APOYO.....	6
10.- RESULTADOS DE LAS FASES.....	6
11.- RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE APOYO.....	8
12.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	8
13.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	8
14.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD).....	10
15.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO).....	10
16.- MEDICIÓN.....	10

Selección de listados

Nombre Obra: P3.EQ
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma de hormigón: EHE-CTE (España)
Hormigón: HA-30, Control estadístico
Acero: B 500 S, Control Normal
Clase de exposición: Clase IIIa
Recubrimiento geométrico: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 20 mm

2.- ACCIONES

Mayoración esfuerzos en construcción: 1.60
Mayoración esfuerzos en servicio: 1.60
Sin análisis sísmico
Sin considerar acciones térmicas en puntales

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 2.30 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m
Tipología: Muro pantalla de hormigón armado

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro pantalla: 0.0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro pantalla: 0.0 %

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - RELLENOS	2.30 m	Densidad aparente: 18.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 0.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 10000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 10000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.33 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 3.00 Activo intradós: 0.33 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 3.00
2 - GRAVAS LIMOSAS	0.00 m	Densidad aparente: 21.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 25 grados Cohesión: 20.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 15000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 15000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.41 Reposo trasdós: 0.58 Pasivo trasdós: 2.46 Activo intradós: 0.41 Reposo intradós: 0.58 Pasivo intradós: 2.46
3 - ARCILLAS LIMOSAS	-4.00 m	Densidad aparente: 20.7 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 25 grados Cohesión: 200.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 9000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 9000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.41 Reposo trasdós: 0.58 Pasivo trasdós: 2.46 Activo intradós: 0.41 Reposo intradós: 0.58 Pasivo intradós: 2.46
4 - GRAVAS LIMOSAS	-7.00 m	Densidad aparente: 21.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 25 grados Cohesión: 20.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 15000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 15000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.41 Reposo trasdós: 0.58 Pasivo trasdós: 2.46 Activo intradós: 0.41 Reposo intradós: 0.58 Pasivo intradós: 2.46

Selección de listados

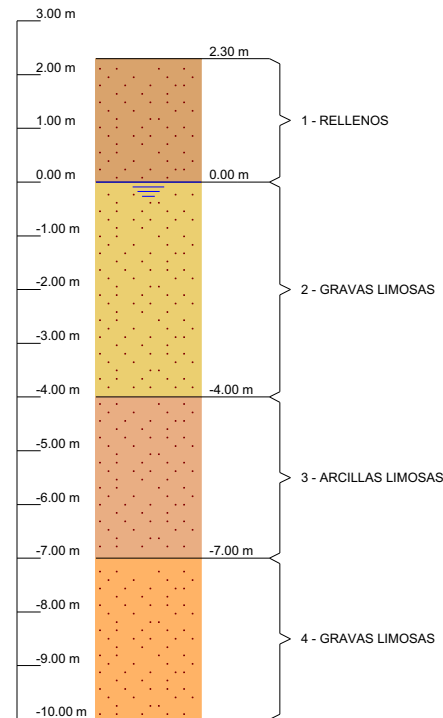
Nombre Obra: P3.EQ
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 18.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 0.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 10000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 10000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.33 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 3.00 Activo intradós: 0.33 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 3.00

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



Altura total: 12.00 m
Espesor: 160 cm
Longitud tramo: 3.90 m

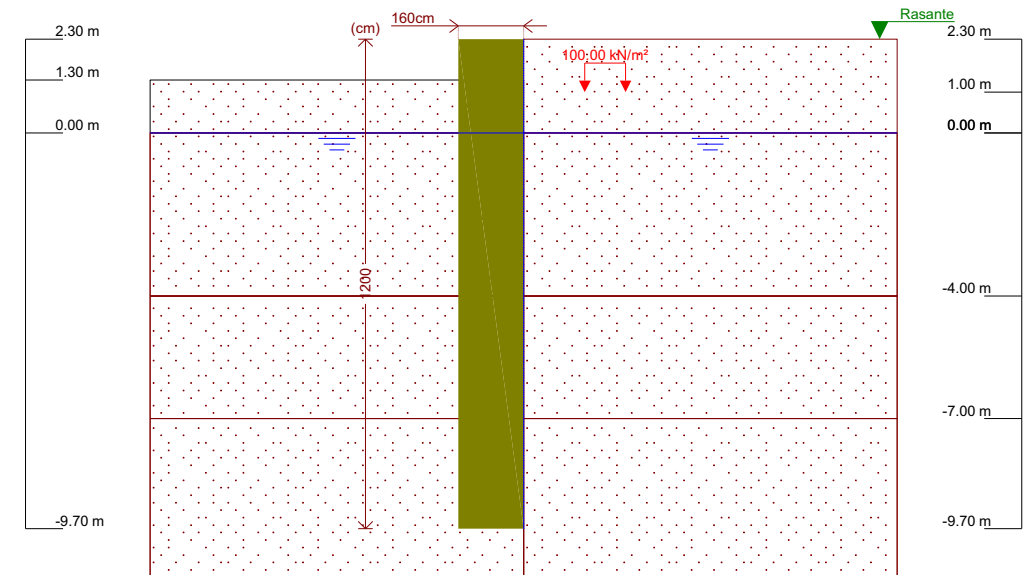
6.- GEOMETRÍA

Selección de listados

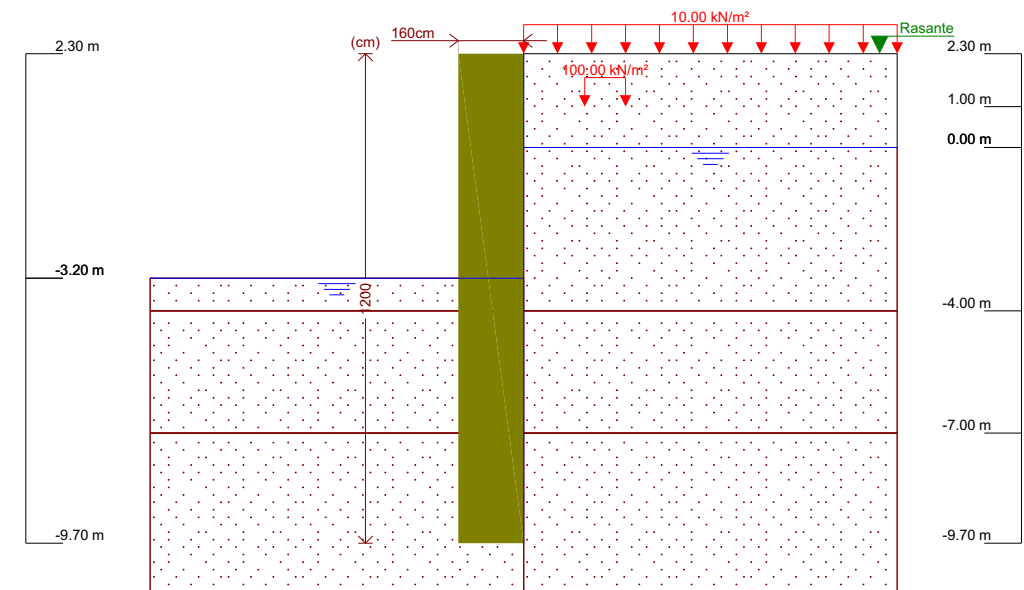
Nombre Obra: P3.EQ
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION UNION PANTALLAS	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 1.30 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 0.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 0.00 m

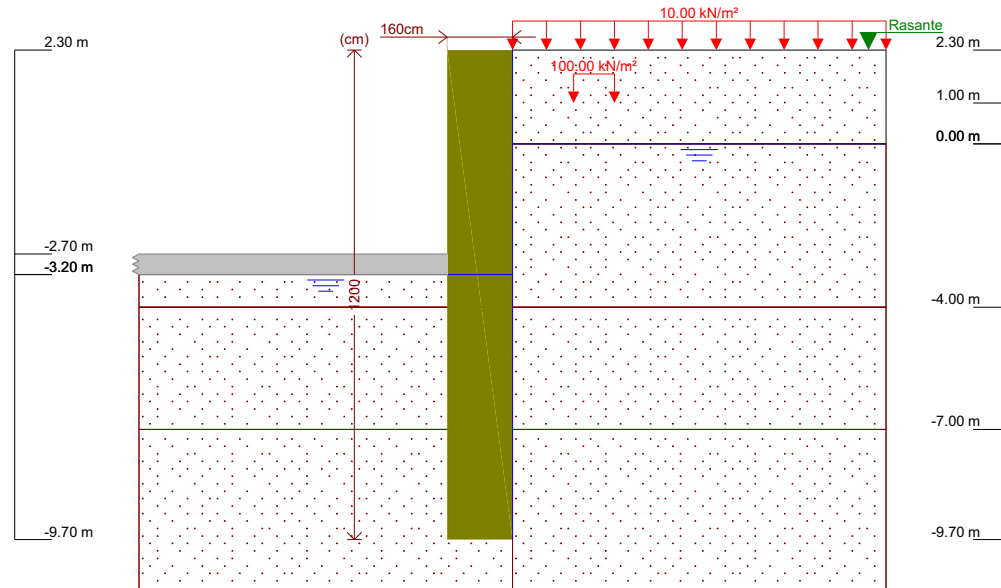


Referencias	Nombre	Descripción
Fase 2	EXCAVACION FONDO EXCAVACION	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -3.20 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 0.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -3.20 m

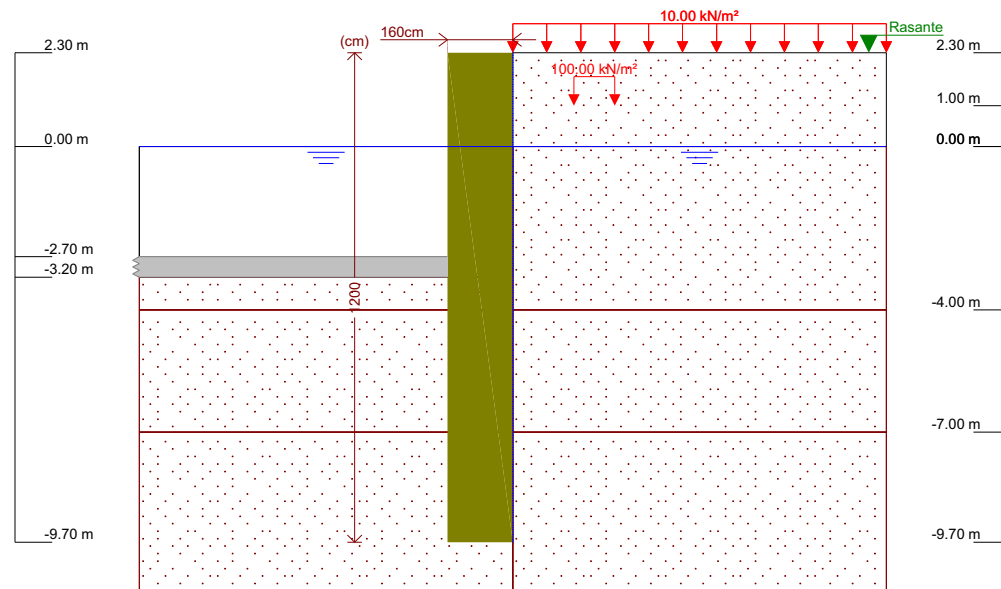
Selección de listados

Nombre Obra: P3.EQ
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 3	EJECUCION ESCOLLERA	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -3.20 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 0.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -3.20 m



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 4	PUESTA SERVICIO	Tipo de fase: Servicio Cota de excavación: -3.20 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 0.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 0.00 m

Selección de listados

Nombre Obra: P3.EQ
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
En banda	1 m	Valor: 100 kN/m² Ancho: 1 m Separación: 2 m	EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION UNION PANTALLAS	PUESTA SERVICIO
Uniforme	En superficie	Valor: 10 kN/m²	PUESTA SERVICIO	PUESTA SERVICIO
Uniforme	En superficie	Valor: 10 kN/m²	EXCAVACION FONDO EXCAVACION	PUESTA SERVICIO

9.- ELEMENTOS DE APOYO

FORJADOS

Descripción	Fase de construcción	Fase de servicio
Cota: -2.70 m Canto: 50 cm Cortante fase constructiva: 0 kN/m Cortante fase de servicio: 0 kN/m Rigidez axil: 9800000 kN/m²	EJECUCION ESCOLLERA	PUESTA SERVICIO

10.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION UNION PANTALLAS

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
2.30	-1.22	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
1.30	-1.13	39.24	2.25	0.94	6.00	0.00
0.30	-1.04	78.48	4.06	4.06	10.89	0.00
-0.70	-0.95	117.72	10.43	13.40	-0.20	0.00
-1.70	-0.86	156.96	8.31	22.90	-4.96	0.00
-2.70	-0.78	196.20	2.35	27.67	-7.04	0.00
-3.70	-0.70	235.44	-4.80	25.57	-7.04	0.00
-4.70	-0.62	274.68	-7.62	17.97	1.43	0.00
-5.70	-0.54	313.92	-5.98	11.33	2.06	0.00
-6.70	-0.47	353.16	-3.59	6.77	2.98	0.00
-7.70	-0.39	392.40	-2.74	4.25	-0.65	0.00
-8.70	-0.32	431.64	-2.63	1.42	1.40	0.00
-9.70	-0.24	470.88	0.00	-0.00	3.51	0.00
Máximos	-0.24	470.88	10.43	27.82	12.54	0.00
	Cota: -9.70 m	Cota: -9.70 m	Cota: -0.70 m	Cota: -2.95 m	Cota: 0.05 m	Cota: 2.30 m
Mínimos	-1.22	-0.00	-8.27	-0.00	-7.22	0.00
	Cota: 2.30 m	Cota: 2.30 m	Cota: -4.20 m	Cota: 2.05 m	Cota: -3.20 m	Cota: 2.30 m

FASE 2: EXCAVACION FONDO EXCAVACION

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
2.30	-40.79	-0.00	0.42	-0.00	3.33	0.00
1.30	-37.01	39.24	5.17	2.60	9.33	0.00
0.30	-33.24	78.48	21.82	16.22	33.62	0.00
-0.70	-29.47	117.72	49.64	57.14	16.44	6.87
-1.70	-25.70	156.96	75.39	122.36	13.53	16.68
-2.70	-21.94	196.20	109.00	218.03	13.37	26.49

Selección de listados

Nombre Obra: P3.EQ

Fecha: 27/04/12

PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
-3.70	-18.20	235.44	135.17	349.23	-60.94	31.39
-4.70	-14.51	274.68	59.60	447.89	-139.67	31.39
-5.70	-10.86	313.92	-38.49	444.07	-112.61	31.39
-6.70	-7.26	353.16	-109.70	358.99	-79.67	31.39
-7.70	-3.70	392.40	-150.29	223.10	-53.11	31.39
-8.70	-0.17	431.64	-137.68	73.09	45.55	31.39
-9.70	3.37	470.88	-21.19	-0.00	138.12	31.39
Máximos	3.37 Cota: -9.70 m	470.88 Cota: -9.70 m	141.03 Cota: -3.45 m	457.82 Cota: -5.20 m	138.12 Cota: -9.70 m	31.39 Cota: -7.20 m
Mínimos	-40.79 Cota: 2.30 m	-0.00 Cota: 2.30 m	-156.32 Cota: -8.20 m	-0.00 Cota: 2.30 m	-153.38 Cota: -4.20 m	0.00 Cota: 2.30 m

FASE 3: EJECUCION ESCOLLERA

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
2.30	-40.79	-0.00	0.42	-0.00	3.33	0.00
1.30	-37.01	39.24	5.17	2.60	9.33	0.00
0.30	-33.24	78.48	21.82	16.22	33.62	0.00
-0.70	-29.47	117.72	49.64	57.14	16.44	6.87
-1.70	-25.70	156.96	75.39	122.36	13.53	16.68
-2.70	-21.94	196.20	109.00	218.03	13.37	26.49
-3.70	-18.20	235.44	135.17	349.23	-60.94	31.39
-4.70	-14.51	274.68	59.60	447.89	-139.67	31.39
-5.70	-10.86	313.92	-38.49	444.07	-112.61	31.39
-6.70	-7.26	353.16	-109.70	358.99	-79.67	31.39
-7.70	-3.70	392.40	-150.29	223.10	-53.11	31.39
-8.70	-0.17	431.64	-137.68	73.09	45.55	31.39
-9.70	3.37	470.88	-21.19	-0.00	138.12	31.39
Máximos	3.37 Cota: -9.70 m	470.88 Cota: -9.70 m	141.03 Cota: -3.45 m	457.82 Cota: -5.20 m	138.12 Cota: -9.70 m	31.39 Cota: -7.20 m
Mínimos	-40.79 Cota: 2.30 m	-0.00 Cota: 2.30 m	-156.32 Cota: -8.20 m	-0.00 Cota: 2.30 m	-153.38 Cota: -4.20 m	0.00 Cota: 2.30 m

FASE 4: PUESTA SERVICIO

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
2.30	-40.86	-0.00	0.94	-0.00	7.55	0.00
1.30	-36.95	39.24	9.39	4.94	14.99	0.00
0.30	-33.03	78.48	32.24	26.54	40.70	0.00
-0.70	-29.12	117.72	67.22	82.43	27.49	-0.00
-1.70	-25.21	156.96	94.27	166.65	26.68	-0.00
-2.70	-21.31	196.20	121.45	277.78	28.57	-0.00
-3.70	-17.45	235.44	136.71	413.97	-32.46	-0.00
-4.70	-13.63	274.68	54.62	511.07	-118.07	0.00
-5.70	-9.86	313.92	-52.48	496.47	-88.94	0.00
-6.70	-6.16	353.16	-130.67	392.88	-54.04	0.00
-7.70	-2.49	392.40	-169.29	235.33	-11.07	0.00
-8.70	1.15	431.64	-144.85	73.48	90.74	0.00
-9.70	4.79	470.88	-20.65	-0.00	165.18	0.00
Máximos	4.79 Cota: -9.70 m	470.88 Cota: -9.70 m	143.53 Cota: -3.45 m	517.35 Cota: -4.95 m	165.18 Cota: -9.70 m	0.00 Cota: 2.30 m
Mínimos	-40.86 Cota: 2.30 m	-0.00 Cota: 2.30 m	-172.05 Cota: -7.95 m	-0.00 Cota: 2.30 m	-132.86 Cota: -4.20 m	-0.00 Cota: -0.20 m

Selección de listados

Nombre Obra: P3.EQ

Fecha: 27/04/12

PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

11.- RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE APOYO

Esfuerzos sin mayorar.

Forjados

Cota: -2.70 m	
Fase	Resultado
EJECUCION ESCOLLERA	Carga lineal: 0.00 kN/m
PUESTA SERVICIO	SE PRODUCE DESPEGUE: 0.66 mm

12.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

Armado vertical trasdós	Armado vertical intradós	Armado base horizontal	Rigidizador vertical	Rigidizador horizontal
Ø20c/20 Refuerzos: - Ø16 L= 7.85 m, D= 3.45 m D: Distancia desde coronación	Ø20c/20	Ø20c/25	3 Ø20	5 Ø20

13.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: P3.EQ (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Recubrimiento: <i>Norma EHE. Artículo 37.2.4.</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE. Artículo 66.4.1 (pag.235).</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0008 Calculado: 0.00078	No cumple
Cuántía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuántía horizontal > 20% Cuántía vertical)</i>	Mínimo: 0.00032 Calculado: 0.00078	Cumple
Longitud de patilla horizontal: <i>La longitud de la patilla debe ser, como mínimo, 12 veces el diámetro. Criterio de J. Calavera, "Manual de Detalles Constructivos en Obras de Hormigón Armado".</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 101 cm	Cumple
Cuántía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00098	Cumple
- Trasdós:	Calculado: 0.00098	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0.00098	Cumple
Cuántía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00098	Cumple
- Trasdós:	Calculado: 0.00098	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0.00098	Cumple
Cuántía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 0.00105 Calculado: 0.00161	Cumple
- Trasdós:	Mínimo: 0 Calculado: 0.00098	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 Calculado: 0.00098	Cumple
Cuántía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Calculado: 0.00098 Mínimo: 0	Cumple
- Trasdós:	Mínimo: 6e-005	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 6e-005	Cumple
Cuántía máxima geométrica de armadura vertical total: <i>EC-2, art. 5.4.7.2</i>	Máximo: 0.04 Calculado: 0.00259	Cumple

Selección de listados

Nombre Obra: P3.EQ
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

Referencia: P3.EQ (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE. Artículo 66.4.1 (pag.235).</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Trasdós:	Calculado: 8.2 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE. Artículo 42.3.1 (pag.149).</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por módulo de pantalla</i>		Cumple
Comprobación a cortante:	Calculado: 1073.6 kN	
- Criterio norma EHE: <i>Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)</i>	Máximo: 1117.1 kN	Cumple
- Criterio norma EH-91: <i>Artículo 39.1.3.2.2 (EH-91)</i>	Máximo: 2556.2 kN	Cumple
- Criterio norma EC2: <i>Artículo 4.3.2.3 (EUROCÓDIGO-2)</i>	Máximo: 1436 kN	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Artículo 49.2.4 de la norma EHE</i>	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.169 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Artículo 66.6.2 de la norma EHE</i>	Mínimo: 1.04 m	
- Base trasdós:	Calculado: 1.05 m	Cumple
- Base intradós:	Calculado: 1.05 m	Cumple
Rigidizadores horizontales:		
- Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i>	Mínimo: 20 mm Calculado: 20 mm	Cumple
- Separación máxima: <i>Criterio NTE. Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones.</i>	Máximo: 2.5 m Calculado: 2.4 m	Cumple
Rigidizadores verticales:		
- Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i>	Mínimo: 20 mm Calculado: 20 mm	Cumple
- Separación máxima: <i>Criterio NTE. Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones.</i>	Máximo: 1.5 m Calculado: 1.3 m	Cumple
Hay comprobaciones que no se cumplen		
Información adicional:		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -4.95 m, Md: 3228.24 kN·m, Nd: 0.00 kN, Vd: 156.63 kN, Tensión máxima del acero: 282.434 MPa		
- Además de la comprobación de cortante propia de la norma, se muestra la de la EH91 y el EC2, pues para espesores relativamente grandes, el criterio de la EHE puede resultar excesivamente restrictivo.		
- Sección crítica a cortante: Cota: -7.95 m		
- Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -4.95 m, M: 2017.65 kN·m, N: 0.00 kN		
- Los esfuerzos están mayorados y corresponden al ancho total del tramo definido. (Longitud tramo: 3.90 m)		

Selección de listados

Nombre Obra: P3.EQ
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

14.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Coeficientes de seguridad): P3.EQ (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Relación entre el momento originado por los empujes pasivos en el intradós y el momento originado por los empujes activos en el trasdós: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.5	
Hipótesis básica:		
- EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION UNION PANTALLAS:	Calculado: 23.108	Cumple
- EXCAVACION FONDO EXCAVACION:	Calculado: 4.7	Cumple
- EJECUCION ESCOLLERA:	Calculado: 8.865	Cumple
- PUESTA SERVICIO:	Calculado: 29.706	Cumple
Relación entre el empuje pasivo total en el intradós y el empuje realmente movilizado en el intradós: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.67	
Hipótesis básica:		
- EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION UNION PANTALLAS:	Calculado: 7.954	Cumple
- EXCAVACION FONDO EXCAVACION:	Calculado: 4.981	Cumple
- EJECUCION ESCOLLERA:	Calculado: 4.981	Cumple
- PUESTA SERVICIO:	Calculado: 5.846	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

15.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): P3.EQ (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo:		
- Combinaciones sin sismo: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.8	
- EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION UNION PANTALLAS: Coordenadas del centro del círculo (-3.16 m ; 2.31 m) - Radio: 5.81 m:	Calculado: 17.096	Cumple
- EXCAVACION FONDO EXCAVACION: Coordenadas del centro del círculo (-5.19 m ; 5.21 m) - Radio: 16.21 m:	Calculado: 5.463	Cumple
- EJECUCION ESCOLLERA ⁽¹⁾		No procede
- PUESTA SERVICIO ⁽¹⁾		No procede
⁽¹⁾ No es necesario comprobar la estabilidad global (círculo de deslizamiento pésimo) cuando en la fase se ha definido algún forjado.		
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION UNION PANTALLAS: Combinaciones sin sismo - Debido a que el círculo de deslizamiento pésimo pasa por el elemento de contención, éste deberá resistir un cortante de, al menos, 2134.129 kN/m en la intersección con dicho círculo. Esto es necesario para garantizar la validez del coeficiente de seguridad calculado.		

16.- MEDICIÓN

Selección de listados

Nombre Obra: P3.EQ

Fecha: 27/04/12

PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Referencia: Muro pantalla de hormigón armado		B 500 S, CN		Total
		Ø16	Ø20	
Nombre de armado				
Armado vertical trasdós	Longitud (m)		16x2.87	45.92
	Peso (kg)		16x7.08	113.25
Armado vertical trasdós	Longitud (m)		16x11.38	182.08
	Peso (kg)		16x28.06	449.04
Armado vertical trasdós - Refuerzos	Longitud (m)	15x7.85		117.75
	Peso (kg)	15x12.39		185.85
Armado vertical intradós	Longitud (m)		16x2.87	45.92
	Peso (kg)		16x7.08	113.25
Armado vertical intradós	Longitud (m)		16x11.38	182.08
	Peso (kg)		16x28.06	449.04
Junta lateral positiva	Longitud (m)		11x2.85	31.35
	Peso (kg)		11x7.03	77.31
Junta lateral positiva	Longitud (m)		11x11.38	125.18
	Peso (kg)		11x28.06	308.71
Junta lateral negativa	Longitud (m)		7x2.85	19.95
	Peso (kg)		7x7.03	49.20
Junta lateral negativa	Longitud (m)		7x11.38	79.66
	Peso (kg)		7x28.06	196.45
Armado horizontal	Longitud (m)		49x11.05	541.45
	Peso (kg)		49x27.25	1335.30
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)		3x11.43	34.29
	Peso (kg)		3x28.19	84.56
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)		3x4.31	12.93
	Peso (kg)		3x10.63	31.89
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)		3x11.43	34.29
	Peso (kg)		3x28.19	84.56
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)		3x4.31	12.93
	Peso (kg)		3x10.63	31.89
Armado rigidizadores horizontales	Longitud (m)		10x6.69	66.90
	Peso (kg)		10x16.50	164.99
Totales	Longitud (m)	117.75	1414.93	
	Peso (kg)	185.85	3489.44	3675.29
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	129.53	1556.42	
	Peso (kg)	204.44	3838.38	4042.82

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, CN (kg)			Hormigón (m³)
	Ø16	Ø20	Total	
Referencia: Muro pantalla de hormigón armado	204.44	3838.38	4042.82	74.88
Totales	204.44	3838.38	4042.82	74.88

APÉNDICE 7: LISTADOS ESTRIBOS PASARELA PEATONAL

PANTALLA E3RESTR (Pantalla refuerzo estribo muro E3 existente, margen izquierda)

Selección de listados

Nombre Obra: E3RESTR.MI
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- CARGAS.....	6
9.- RESULTADOS DE LAS FASES.....	6
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	8
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	8
12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD).....	10
13.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO).....	11
14.- MEDICIÓN.....	11

Selección de listados

Nombre Obra: E3RESTR.MI
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma de hormigón: EHE-CTE (España)
Hormigón: HA-30, Control estadístico
Acero: B 500 S, Control Normal
Clase de exposición: Clase IIIa
Recubrimiento geométrico: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 20 mm

2.- ACCIONES

Mayoración esfuerzos en construcción: 1.60
Mayoración esfuerzos en servicio: 1.60
Sin análisis sísmico
Sin considerar acciones térmicas en puntales

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 14.20 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m
Tipología: Muro pantalla de hormigón armado

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro pantalla: 0.0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro pantalla: 0.0 %

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - RELLENOS	14.20 m	Densidad aparente: 18.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 0.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 10000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 10000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.33 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 3.00 Activo intradós: 0.33 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 3.00
2 - GRAVAS LIMOSAS	13.40 m	Densidad aparente: 21.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 25 grados Cohesión: 20.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 15000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 15000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.41 Reposo trasdós: 0.58 Pasivo trasdós: 2.46 Activo intradós: 0.41 Reposo intradós: 0.58 Pasivo intradós: 2.46
3 - ARCILLAS LIMOSAS	9.90 m	Densidad aparente: 20.7 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 25 grados Cohesión: 200.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 9000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 9000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.41 Reposo trasdós: 0.58 Pasivo trasdós: 2.46 Activo intradós: 0.41 Reposo intradós: 0.58 Pasivo intradós: 2.46
4 - GRAVAS LIMOSAS	6.40 m	Densidad aparente: 21.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 25 grados Cohesión: 20.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 15000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 15000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.41 Reposo trasdós: 0.58 Pasivo trasdós: 2.46 Activo intradós: 0.41 Reposo intradós: 0.58 Pasivo intradós: 2.46

Selección de listados

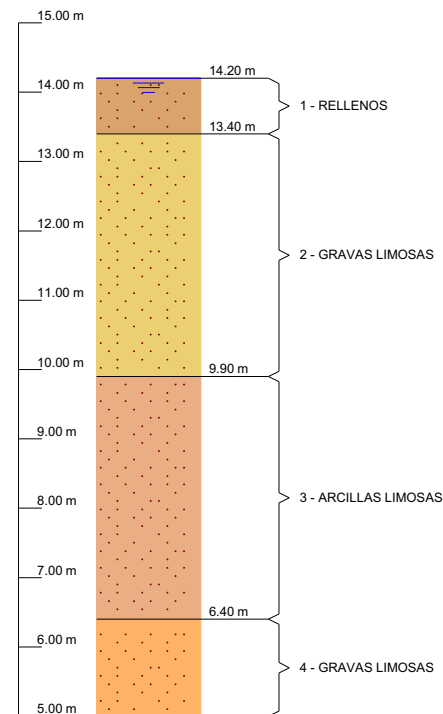
Nombre Obra: E3RESTR.MI
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 18.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 0.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 10000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 10000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.33 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 3.00 Activo intradós: 0.33 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 3.00

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



Altura total: 9.00 m
Espesor: 60 cm
Longitud tramo: 3.90 m

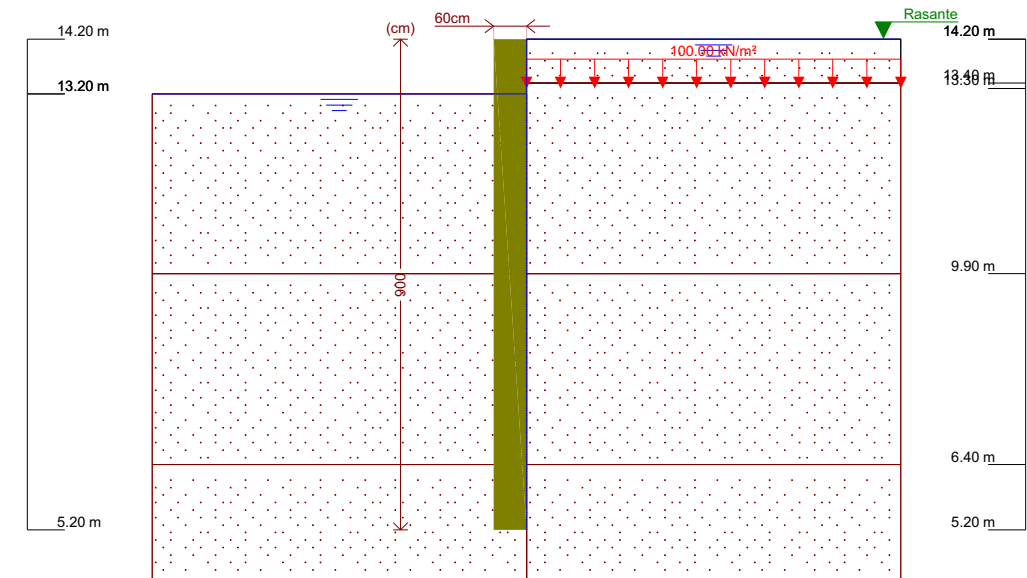
6.- GEOMETRÍA

Selección de listados

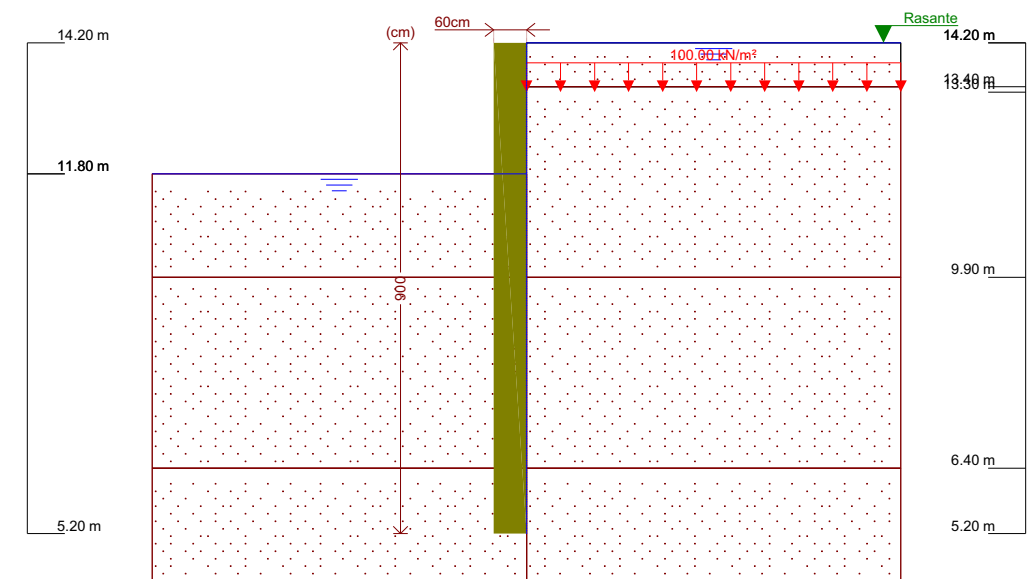
Nombre Obra: E3RESTR.MI
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 13.20 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 14.20 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 13.20 m

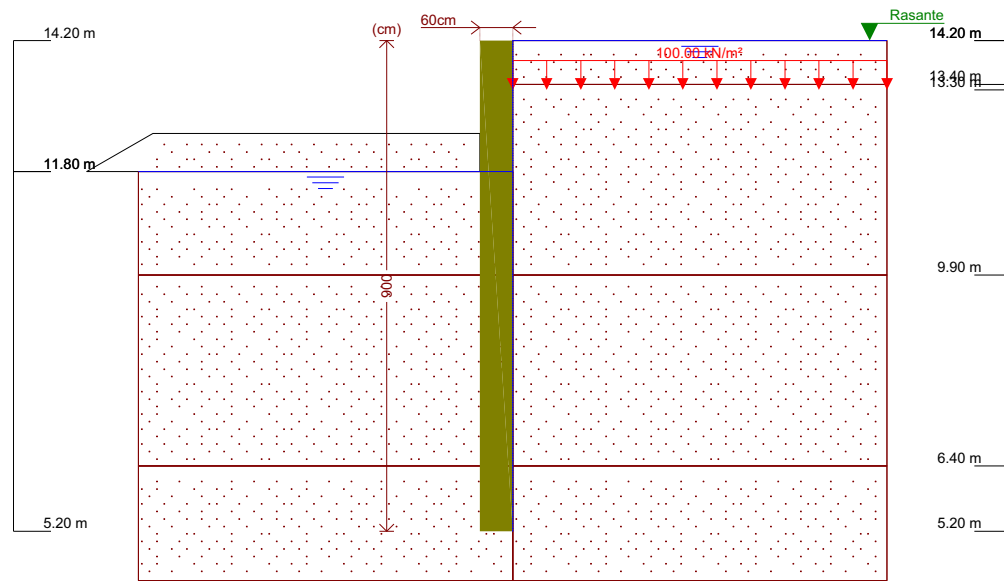


Referencias	Nombre	Descripción
Fase 2	EXCAVACION FONDO ESCOLLERA	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 11.80 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 14.20 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 11.80 m

Selección de listados

Nombre Obra: E3RESTR.MI
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

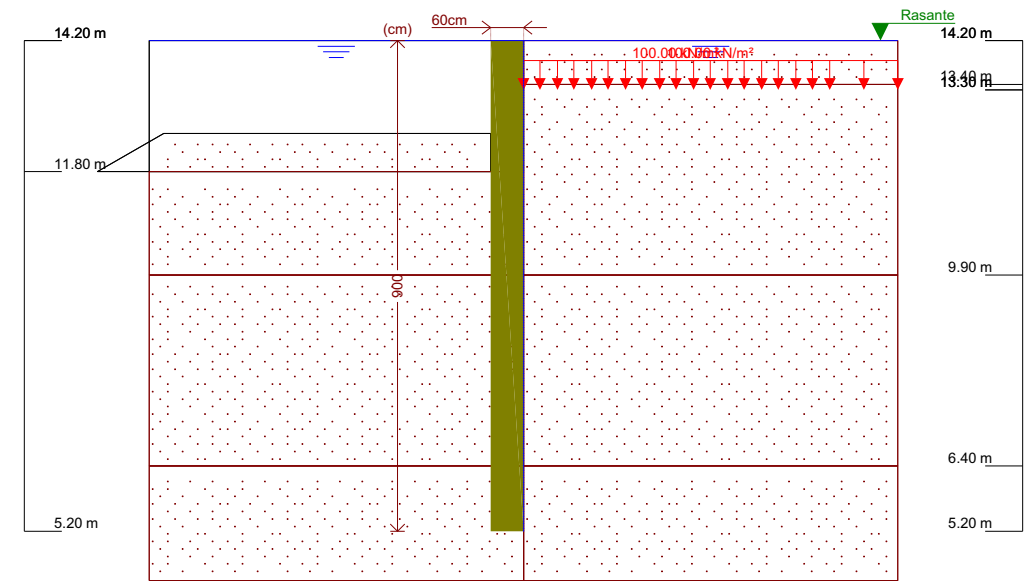


Referencias	Nombre	Descripción
Fase 3	RELLENO DE ESCOLLERA	Tipo de fase: Servicio Cota de excavación: 11.80 m Altura de la berma: 0.70 m Ángulo de talud: 30 grados Distancia a la coronación del talud: 6.00 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 14.20 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 11.80 m

Selección de listados

Nombre Obra: E3RESTR.MI
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 4	RELLENO DE AGUA	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 11.80 m Altura de la berma: 0.70 m Ángulo de talud: 30 grados Distancia a la coronación del talud: 6.00 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 14.20 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 14.20 m

8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	13.3 m	Valor: 100 kN/m ²	EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION	RELLENO DE AGUA
En banda	13.3 m	Valor: 100 kN/m ² Ancho: 5 m Separación: 2.8 m	RELLENO DE AGUA	RELLENO DE AGUA

9.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
14.20	-2.61	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
13.45	-2.67	11.04	2.46	0.82	2.50	7.36
12.70	-2.73	22.07	11.21	8.16	-18.41	9.81
11.95	-2.81	33.11	4.23	13.16	-20.62	9.81
11.20	-2.90	44.14	-4.51	12.07	-23.28	9.81
10.45	-3.00	55.18	-15.36	3.39	-26.34	9.81
9.70	-3.11	66.22	-28.57	-14.60	7.73	9.81
8.95	-3.20	77.25	-15.85	-29.60	6.10	9.81
8.20	-3.25	88.29	-4.22	-35.62	5.06	9.81
7.45	-3.27	99.33	6.81	-33.25	4.73	9.81

Selección de listados

Nombre Obra: E3RESTR.MI
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha:27/04/12

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
6.70	-3.25	110.36	17.77	-22.68	5.07	9.81
5.95	-3.21	121.40	19.43	-6.13	-32.66	9.81
5.20	-3.16	132.44	2.67	-0.00	-31.16	9.81
Máximos	-2.61 Cota: 14.20 m	132.44 Cota: 5.20 m	25.26 Cota: 6.20 m	13.55 Cota: 11.70 m	23.26 Cota: 13.20 m	9.81 Cota: 13.20 m
Mínimos	-3.27 Cota: 7.45 m	0.00 Cota: 14.20 m	-28.57 Cota: 9.70 m	-35.75 Cota: 7.95 m	-33.14 Cota: 6.20 m	0.00 Cota: 14.20 m

FASE 2: EXCAVACION FONDO ESCOLLERA

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
14.20	-15.01	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
13.45	-13.64	11.04	2.46	0.82	2.50	7.36
12.70	-12.27	22.07	20.35	10.19	21.48	14.72
11.95	-10.91	33.11	50.17	39.91	24.82	22.07
11.20	-9.59	44.14	52.47	82.97	-50.88	23.54
10.45	-8.37	55.18	27.72	110.66	-67.86	23.54
9.70	-7.26	66.22	-9.76	113.42	-58.23	23.54
8.95	-6.29	77.25	-31.25	94.61	-40.64	23.54
8.20	-5.41	88.29	-40.06	66.10	-24.92	23.54
7.45	-4.61	99.33	-37.43	36.76	-10.51	23.54
6.70	-3.85	110.36	-24.21	14.73	3.19	23.54
5.95	-3.11	121.40	-10.85	5.21	-20.66	23.54
5.20	-2.37	132.44	-3.14	-0.00	1.55	23.54
Máximos	-2.37 Cota: 5.20 m	132.44 Cota: 5.20 m	61.89 Cota: 11.70 m	115.86 Cota: 9.95 m	24.82 Cota: 11.95 m	23.54 Cota: 11.70 m
Mínimos	-15.01 Cota: 14.20 m	0.00 Cota: 14.20 m	-40.40 Cota: 7.95 m	-0.00 Cota: 14.20 m	-79.18 Cota: 9.95 m	0.00 Cota: 14.20 m

FASE 3: RELLENO DE ESCOLLERA

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
14.20	-14.99	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
13.45	-13.59	11.04	2.63	0.88	2.96	7.36
12.70	-12.20	22.07	21.07	10.62	22.54	14.72
11.95	-10.81	33.11	51.52	41.25	23.73	22.07
11.20	-9.47	44.14	52.95	84.89	-51.74	23.54
10.45	-8.23	55.18	27.71	112.66	-68.09	23.54
9.70	-7.10	66.22	-7.96	116.01	-59.80	23.54
8.95	-6.11	77.25	-30.57	97.98	-41.92	23.54
8.20	-5.22	88.29	-40.27	69.53	-25.98	23.54
7.45	-4.42	99.33	-38.39	39.65	-11.40	23.54
6.70	-3.65	110.36	-25.81	16.58	2.40	23.54
5.95	-2.90	121.40	-12.41	5.72	-18.92	23.54
5.20	-2.16	132.44	-3.37	-0.00	3.39	23.54
Máximos	-2.16 Cota: 5.20 m	132.44 Cota: 5.20 m	62.97 Cota: 11.70 m	118.00 Cota: 9.95 m	24.00 Cota: 12.20 m	23.54 Cota: 11.70 m
Mínimos	-14.99 Cota: 14.20 m	0.00 Cota: 14.20 m	-40.87 Cota: 7.95 m	-0.00 Cota: 13.95 m	-74.57 Cota: 9.95 m	0.00 Cota: 14.20 m

Selección de listados

Nombre Obra: E3RESTR.MI
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha:27/04/12

FASE 4: RELLENO DE AGUA

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
14.20	-28.70	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
13.45	-25.64	11.04	0.63	0.21	2.50	0.00
12.70	-22.58	22.07	39.94	14.34	103.13	0.00
11.95	-19.53	33.11	81.48	69.87	15.58	0.00
11.20	-16.56	44.14	85.22	134.17	-15.79	0.00
10.45	-13.73	55.18	68.64	190.54	-32.28	0.00
9.70	-11.11	66.22	40.46	228.65	-99.57	0.00
8.95	-8.75	77.25	-25.27	224.65	-64.40	0.00
8.20	-6.63	88.29	-65.30	184.31	-31.91	0.00
7.45	-4.72	99.33	-81.57	125.92	-1.69	0.00
6.70	-2.94	110.36	-75.59	66.53	27.08	0.00
5.95	-1.24	121.40	-53.62	21.00	40.46	0.00
5.20	0.44	132.44	-11.14	0.00	89.10	0.00
Máximos	0.44 Cota: 5.20 m	132.44 Cota: 5.20 m	86.61 Cota: 11.45 m	232.55 Cota: 9.45 m	103.13 Cota: 12.70 m	0.00 Cota: 14.20 m
Mínimos	-28.70 Cota: 14.20 m	0.00 Cota: 14.20 m	-82.00 Cota: 7.20 m	-0.00 Cota: 14.20 m	-99.57 Cota: 9.70 m	0.00 Cota: 14.20 m

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

Armado vertical trasdós	Armado vertical intradós	Armado base horizontal	Rigidizador vertical	Rigidizador horizontal
Ø16c/20 Refuerzos: - Ø16 L= 5.65 m, D= 2.05 m D: Distancia desde coronación	Ø12c/20	Ø12c/20	3 Ø16	4 Ø16

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: E3RESTR.MI (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Recubrimiento: <i>Norma EHE. Artículo 37.2.4.</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE. Artículo 66.4.1 (pag.235).</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 18.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0008 Calculado: 0.00094	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Mínimo: 0.00067 Calculado: 0.00094	Cumple
Longitud de patilla horizontal: <i>La longitud de la patilla debe ser, como mínimo, 12 veces el diámetro. Criterio de J. Calavera, "Manual de Detalles Constructivos en Obras de Hormigón Armado".</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 34 cm	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00167 Calculado: 0.00094	Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00167 Calculado: 0.00094	Cumple Cumple

Selección de listados

Nombre Obra: E3RESTR.MI
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

Referencia: E3RESTR.MI (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i> - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 0.0011 Calculado: 0.00335 Mínimo: 0.00059 Calculado: 0.00094	Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i> - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 4e-005 Calculado: 0.00167 Calculado: 0.00094	Cumple Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: <i>EC-2, art. 5.4.7.2</i>	Máximo: 0.04 Calculado: 0.00429	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE. Artículo 66.4.1 (pag.235).</i> - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 8.4 cm Calculado: 18.8 cm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE. Artículo 42.3.1 (pag.149).</i> - Armadura vertical Trasdós: - Armadura vertical Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por módulo de pantalla</i>		Cumple
Comprobación a cortante: - Criterio norma EHE: <i>Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)</i> - Criterio norma EH-91: <i>Artículo 39.1.3.2.2 (EH-91)</i> - Criterio norma EC2: <i>Artículo 4.3.2.3 (EUROCÓDIGO-2)</i>	Máximo: 552.3 kN Calculado: 467.4 kN Máximo: 1019.4 kN Calculado: 540.4 kN Máximo: 611.6 kN Calculado: 540.4 kN	Cumple Cumple Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Artículo 49.2.4 de la norma EHE</i>	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.132 mm	Cumple
Rigidizadores horizontales: - Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i> - Separación máxima: <i>Criterio NTE. Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones.</i>	Mínimo: 16 mm Calculado: 16 mm Máximo: 2.5 m Calculado: 2.25 m	Cumple Cumple
Rigidizadores verticales: - Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i> - Separación máxima: <i>Criterio NTE. Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones.</i>	Mínimo: 16 mm Calculado: 16 mm Máximo: 1.5 m Calculado: 1.3 m	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 9.45 m, Md: 1451.09 kN·m, Nd: 0.00 kN, Vd: 97.17 kN, Tensión máxima del acero: 434.783 MPa - Además de la comprobación de cortante propia de la norma, se muestra la de la EH91 y el EC2, pues para espesores relativamente grandes, el criterio de la EHE puede resultar excesivamente restrictivo. - Sección crítica a cortante: Cota: 12.20 m (EHE), Cota: 11.45 m (EH91), Cota: 11.45 m (EC2) - Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: 9.95 m, M: 460.22 kN·m, N: 0.00 kN		

Selección de listados

Nombre Obra: E3RESTR.MI
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

Referencia: E3RESTR.MI (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- Los esfuerzos están mayorados y corresponden al ancho total del tramo definido. (Longitud tramo: 3.90 m)		

12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Coeficientes de seguridad): E3RESTR.MI (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Relación entre el momento originado por los empujes pasivos en el intradós y el momento originado por los empujes activos en el trasdós: <i>Valor introducido por el usuario.</i> Hipótesis básica: - EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION: - EXCAVACION FONDO ESCOLLERA: - RELLENO DE ESCOLLERA: - RELLENO DE AGUA:	Mínimo: 1.5 Calculado: 10.183 Calculado: 6.214 Calculado: 6.594 Calculado: 4.543	Cumple Cumple Cumple Cumple
Relación entre el empuje pasivo total en el intradós y el empuje realmente movilizado en el intradós: <i>Valor introducido por el usuario.</i> Hipótesis básica: - EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION: - EXCAVACION FONDO ESCOLLERA: - RELLENO DE ESCOLLERA: - RELLENO DE AGUA:	Mínimo: 1.67 Calculado: 6.721 Calculado: 5.737 Calculado: 5.716 Calculado: 4.991	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Selección de listados

Nombre Obra: E3RESTR.MI
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha:27/04/12

13.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): E3RESTR.MI (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.8	
Combinaciones sin sismo:		
- EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION: Coordenadas del centro del círculo (-0.92 m ; 16.96 m) - Radio: 7.06 m:	Calculado: 5.26	Cumple
- EXCAVACION FONDO ESCOLLERA: Coordenadas del centro del círculo (-1.18 m ; 18.69 m) - Radio: 8.79 m:	Calculado: 4.384	Cumple
- RELLENO DE ESCOLLERA: Coordenadas del centro del círculo (-1.18 m ; 18.69 m) - Radio: 8.79 m:	Calculado: 4.384	Cumple
- RELLENO DE AGUA: Coordenadas del centro del círculo (-0.98 m ; 19.14 m) - Radio: 9.24 m:	Calculado: 6.402	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- EXCAVACION ZUNCHO DE CORONACION: Combinaciones sin sismo - Debido a que el círculo de deslizamiento pésimo pasa por el elemento de contención, éste deberá resistir un cortante de, al menos, 732.716 kN/m en la intersección con dicho círculo. Esto es necesario para garantizar la validez del coeficiente de seguridad calculado.		
- EXCAVACION FONDO ESCOLLERA: Combinaciones sin sismo - Debido a que el círculo de deslizamiento pésimo pasa por el elemento de contención, éste deberá resistir un cortante de, al menos, 733.568 kN/m en la intersección con dicho círculo. Esto es necesario para garantizar la validez del coeficiente de seguridad calculado.		
- RELLENO DE ESCOLLERA: Combinaciones sin sismo - Debido a que el círculo de deslizamiento pésimo pasa por el elemento de contención, éste deberá resistir un cortante de, al menos, 733.568 kN/m en la intersección con dicho círculo. Esto es necesario para garantizar la validez del coeficiente de seguridad calculado.		
- RELLENO DE AGUA: Combinaciones sin sismo - Debido a que el círculo de deslizamiento pésimo pasa por el elemento de contención, éste deberá resistir un cortante de, al menos, 731.922 kN/m en la intersección con dicho círculo. Esto es necesario para garantizar la validez del coeficiente de seguridad calculado.		

14.- MEDICIÓN

Referencia: Muro pantalla de hormigón armado		B 500 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Armado vertical trasdós	Longitud (m)		19x9.25	175.75
	Peso (kg)		19x14.60	277.39
Armado vertical trasdós - Refuerzos	Longitud (m)		18x5.65	101.70
	Peso (kg)		18x8.92	160.52
Armado vertical intradós	Longitud (m)	19x9.25		175.75
	Peso (kg)	19x8.21		156.03
Junta lateral positiva	Longitud (m)	4x9.24		36.96
	Peso (kg)	4x8.20		32.81
Junta lateral negativa	Longitud (m)	3x9.24		27.72
	Peso (kg)	3x8.20		24.61
Armado horizontal	Longitud (m)	46x8.58		394.68
	Peso (kg)	46x7.62		350.40
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)		3x9.56	28.68
	Peso (kg)		3x15.09	45.27
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)		3x9.56	28.68
	Peso (kg)		3x15.09	45.27

Selección de listados

Nombre Obra: E3RESTR.MI
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha:27/04/12

Referencia: Muro pantalla de hormigón armado		B 500 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Armado rigidizadores horizontales	Longitud (m)		8x5.09	40.72
	Peso (kg)		8x8.03	64.27
Totales	Longitud (m)	635.11	375.53	
	Peso (kg)	563.85	592.72	1156.57
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	698.62	413.08	
	Peso (kg)	620.23	652.00	1272.23

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, CN (kg)			Hormigón (m³)
	Ø12	Ø16	Total	HA-30, Control estadístico
Referencia: Muro pantalla de hormigón armado	620.24	651.99	1272.23	21.06
Totales	620.24	651.99	1272.23	21.06

PANTALLA P1.ESTR (Pantalla estribo margen derecha)

Selección de listados

Nombre Obra: P1ESTR.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- CARGAS.....	6
9.- ELEMENTOS DE APOYO.....	6
10.- RESULTADOS DE LAS FASES.....	7
11.- RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE APOYO.....	9
12.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	9
13.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	9
14.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD).....	11
15.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO).....	12
16.- MEDICIÓN.....	12

Selección de listados

Nombre Obra: P1ESTR.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma de hormigón: EHE-CTE (España)
Hormigón: HA-30, Control estadístico
Acero: B 500 S, Control Normal
Clase de exposición: Clase IIIa
Recubrimiento geométrico: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 20 mm

2.- ACCIONES

Mayoración esfuerzos en construcción: 1.60
Mayoración esfuerzos en servicio: 1.60
Sin análisis sísmico
Sin considerar acciones térmicas en puntales

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 2.50 m
Altura del muro sobre la rasante: 1.50 m
Tipología: Muro pantalla de hormigón armado

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro pantalla: 0.0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro pantalla: 0.0 %

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - RELLENOS	2.50 m	Densidad aparente: 18.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 0.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 10000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 10000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.33 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 3.00 Activo intradós: 0.33 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 3.00
2 - GRAVAS LIMOSAS	0.00 m	Densidad aparente: 21.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 35 grados Cohesión: 0.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 15000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 15000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.27 Reposo trasdós: 0.43 Pasivo trasdós: 3.69 Activo intradós: 0.27 Reposo intradós: 0.43 Pasivo intradós: 3.69
3 - ARCILLAS LIMOSAS	-4.00 m	Densidad aparente: 20.7 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 25 grados Cohesión: 200.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 9000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 9000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.41 Reposo trasdós: 0.58 Pasivo trasdós: 2.46 Activo intradós: 0.41 Reposo intradós: 0.58 Pasivo intradós: 2.46
4 - GRAVAS LIMOSAS	-5.00 m	Densidad aparente: 21.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 20.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 15000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 15000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.33 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 3.00 Activo intradós: 0.33 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 3.00

Selección de listados

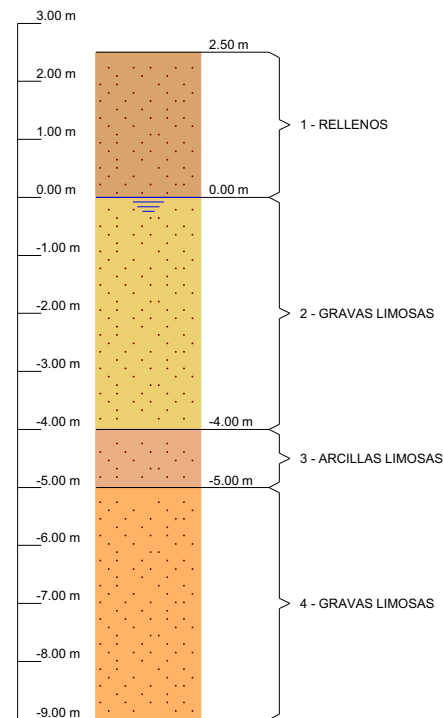
Nombre Obra: P1ESTR.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 18.0 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.0 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30 grados Cohesión: 0.00 kN/m ² Módulo de balasto empuje activo: 10000.0 kN/m ³ Módulo de balasto empuje pasivo: 10000.0 kN/m ³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 kN/m ⁴	Activo trasdós: 0.33 Reposo trasdós: 0.50 Pasivo trasdós: 3.00 Activo intradós: 0.33 Reposo intradós: 0.50 Pasivo intradós: 3.00

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



Altura total: 11.50 m
Espesor: 80 cm
Longitud tramo: 3.90 m

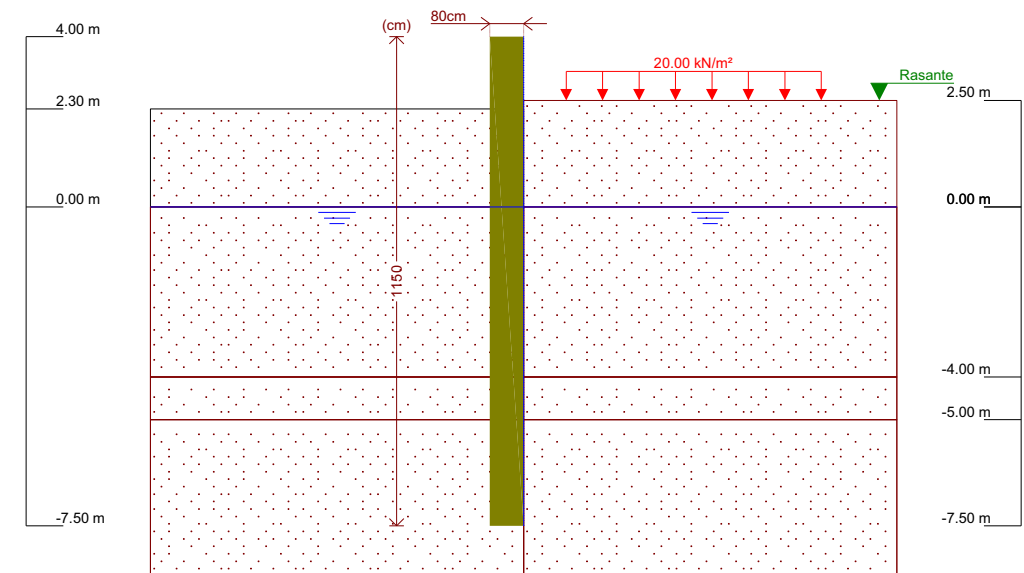
6.- GEOMETRÍA

Selección de listados

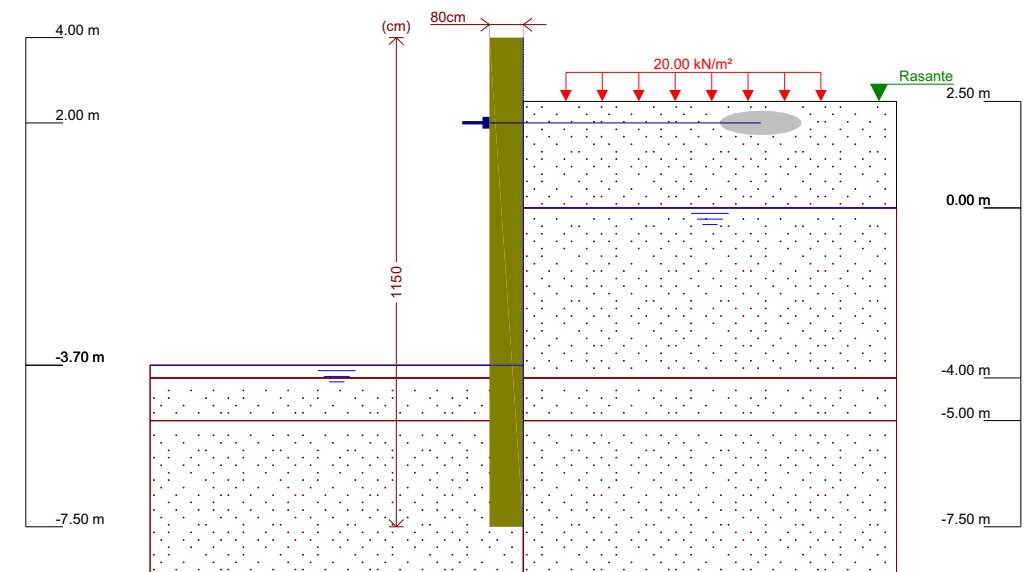
Nombre Obra: P1ESTR.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: 2.30 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 0.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 0.00 m



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 2	EXCAVACION FONDO ESCOLLERA POR BATACHES	Tipo de fase: Servicio Cota de excavación: -3.70 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: 0.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -3.70 m

Selección de listados

Nombre Obra: P1ESTR.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha:27/04/12

10.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
4.00	-1.02	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
3.00	-0.91	19.62	-0.00	-0.00	0.00	0.00
2.00	-0.79	39.24	1.00	0.25	1.55	0.00
1.00	-0.68	58.86	4.35	3.08	3.58	0.00
0.00	-0.57	78.48	6.79	9.17	-2.89	0.00
-1.00	-0.47	98.10	3.19	13.82	-3.72	0.00
-2.00	-0.38	117.72	-0.26	14.80	-2.99	0.00
-3.00	-0.30	137.34	-2.96	12.79	-2.20	0.00
-4.00	-0.23	156.96	-4.84	8.59	1.98	0.00
-5.00	-0.17	176.58	-2.81	5.00	-0.18	0.00
-6.00	-0.12	196.20	-2.62	2.23	0.83	0.00
-7.00	-0.06	215.82	-1.38	0.30	1.96	0.00
Máximos	-0.03	225.63	6.79	14.86	4.21	0.00
	Cota: -7.50 m	Cota: -7.50 m	Cota: 0.00 m	Cota: -1.75 m	Cota: 1.50 m	Cota: 4.00 m
Mínimos	-1.02	-0.00	-4.84	-0.00	-4.08	0.00
	Cota: 4.00 m	Cota: 4.00 m	Cota: -4.00 m	Cota: 2.25 m	Cota: -0.50 m	Cota: 4.00 m

FASE 2: EXCAVACION FONDO ESCOLLERA POR BATACHES

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
4.00	-15.91	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
3.00	-15.20	19.62	0.00	0.00	0.00	0.00
2.00	-14.49	39.24	1.68	0.42	12.18	0.00
1.00	-13.78	58.86	-90.98	-97.79	22.09	0.00
0.00	-12.98	78.48	-67.26	-174.27	23.34	0.00
-1.00	-12.05	98.10	-40.01	-225.32	24.00	9.81
-2.00	-10.92	117.72	-2.18	-242.53	25.00	19.62
-3.00	-9.59	137.34	46.62	-215.08	26.42	29.43
-4.00	-8.09	156.96	106.17	-131.91	-74.69	36.30
-5.00	-6.47	176.58	71.01	-48.39	-90.63	36.30
-6.00	-4.82	196.20	25.00	-7.88	-68.36	36.30
-7.00	-3.16	215.82	1.37	0.60	-45.84	36.30
Máximos	-2.33	225.63	106.17	0.60	27.28	36.30
	Cota: -7.50 m	Cota: -7.50 m	Cota: -4.00 m	Cota: -7.00 m	Cota: -3.50 m	Cota: -3.75 m
Mínimos	-15.91	-0.00	-104.86	-242.53	-90.63	0.00
	Cota: 4.00 m	Cota: 4.00 m	Cota: 1.75 m	Cota: -2.00 m	Cota: -5.00 m	Cota: 4.00 m

FASE 3: EJECUCION CIMENTACIONES POR BATACHES

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
4.00	-15.91	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
3.00	-15.20	19.62	-0.00	-0.00	0.00	0.00
2.00	-14.49	39.24	1.68	0.42	12.19	0.00
1.00	-13.78	58.86	-90.97	-97.78	22.10	0.00
0.00	-12.98	78.48	-67.25	-174.25	23.35	0.00

Selección de listados

Nombre Obra: P1ESTR.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha:27/04/12

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
-1.00	-12.04	98.10	-39.98	-225.27	24.01	9.81
-2.00	-10.92	117.72	-2.14	-242.44	25.02	19.62
-3.00	-9.59	137.34	46.68	-214.94	26.44	29.43
-3.75	-8.48	152.05	90.59	-158.32	25.74	36.30
-4.75	-6.88	171.67	78.92	-66.08	-68.15	36.30
-5.75	-5.23	191.29	34.38	-14.10	-73.94	36.30
-6.75	-3.58	210.91	5.15	0.26	-51.47	36.30
Máximos	-2.33	225.63	106.09	0.60	27.29	36.30
	Cota: -7.50 m	Cota: -7.50 m	Cota: -4.00 m	Cota: -7.00 m	Cota: -3.50 m	Cota: -3.75 m
Mínimos	-15.91	-0.00	-104.86	-242.44	-90.61	0.00
	Cota: 4.00 m	Cota: 4.00 m	Cota: 1.75 m	Cota: -2.00 m	Cota: -5.00 m	Cota: 4.00 m

FASE 4: EJECUCION TRAMO COMPLETO

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
4.00	-33.05	200.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
3.00	-29.71	219.62	0.00	-0.00	0.00	0.00
2.00	-26.37	239.24	1.68	0.42	12.18	0.00
1.00	-23.03	258.86	18.61	11.80	22.09	0.00
0.00	-19.69	278.48	42.32	44.90	23.34	0.00
-1.00	-16.40	298.10	69.57	103.44	24.00	9.81
-2.00	-13.18	317.72	107.40	195.82	25.00	19.62
-3.00	-10.13	337.34	156.21	332.85	26.42	29.43
-3.75	-8.02	352.05	-119.58	343.65	34.46	36.30
-4.75	-5.46	371.67	-115.95	233.93	-42.63	36.30
-5.75	-3.10	391.29	-113.77	116.92	-9.91	36.30
-6.75	-0.83	410.91	-71.96	26.08	30.93	36.30
Máximos	0.86	425.63	184.85	393.88	70.42	36.30
	Cota: -7.50 m	Cota: -7.50 m	Cota: -3.35 m	Cota: -3.35 m	Cota: -7.50 m	Cota: -3.75 m
Mínimos	-33.05	200.00	-135.58	-0.00	-61.55	0.00
	Cota: 4.00 m	Cota: 4.00 m	Cota: -3.50 m	Cota: 3.25 m	Cota: -4.00 m	Cota: 4.00 m

FASE 5: EJECUCION ESCOLLERA RECEBADA

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (mkN/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
4.00	-33.05	200.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
3.00	-29.71	219.62	-0.00	-0.00	0.00	0.00
2.00	-26.37	239.24	1.68	0.42	12.18	0.00
1.00	-23.03	258.86	18.61	11.80	22.09	0.00
0.00	-19.69	278.48	42.32	44.90	23.34	0.00
-1.00	-16.40	298.10	69.57	103.44	24.00	9.81
-2.00	-13.18	317.72	107.40	195.82	25.00	19.62
-2.75	-10.87	332.43	142.96	293.80	26.03	26.98
-3.50	-8.70	347.15	-135.58	373.54	29.68	34.34
-4.50	-6.08	366.77	-112.86	262.91	-48.65	36.30
-5.50	-3.68	386.39	-117.73	145.36	-20.44	36.30
-6.50	-1.39	406.01	-86.24	44.07	20.83	36.30
-7.50	0.86	425.63	-13.34	0.00	70.42	36.30
Máximos	0.86	425.63	184.85	393.88	70.42	36.30
	Cota: -7.50 m	Cota: -7.50 m	Cota: -3.35 m	Cota: -3.35 m	Cota: -7.50 m	Cota: -3.75 m
Mínimos	-33.05	200.00	-135.58	-0.00	-61.55	0.00
	Cota: 4.00 m	Cota: 4.00 m	Cota: -3.50 m	Cota: 2.50 m	Cota: -4.00 m	Cota: 4.00 m

Selección de listados

Nombre Obra: P1ESTR.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

11.- RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE APOYO

Esfuerzos sin mayorar.
Anclajes pasivos

Cota: 2.00 m	
Fase	Resultado
EXCAVACION FONDO ESCOLLERA POR BATACHES	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 109.59 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 109.59 kN/m
EJECUCION CIMENTACIONES POR BATACHES	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 109.58 kN Carga lineal (En la dirección del anclaje): 109.58 kN/m

Forjados

Cota: -3.00 m	
Fase	Resultado
EJECUCION CIMENTACIONES POR BATACHES	Carga lineal: 0.16 kN/m
EJECUCION TRAMO COMPLETO	Carga lineal: 320.43 kN/m
EJECUCION ESCOLLERA RECEBADA	Carga lineal: 320.43 kN/m

Cota: -2.50 m	
Fase	Resultado
EJECUCION ESCOLLERA RECEBADA	SE PRODUCE DESPEGUE: 0.00 mm

12.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

Armado vertical trasdós	Armado vertical intradós	Armado base horizontal	Rigidizador vertical	Rigidizador horizontal
Ø16c/15 Refuerzos: - Ø16 L= 4.45 m, D= 5.40 m D: Distancia desde coronación	Ø16c/15 Refuerzos: - Ø20 L= 8.00 m, D= 1.75 m D: Distancia desde coronación	Ø16c/25	3 Ø16	5 Ø16

13.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: P1ESTR.PANT (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Recubrimiento: <i>Norma EHE. Artículo 37.2.4.</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE. Artículo 66.4.1 (pag.235).</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 23.4 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0008 Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J. Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Mínimo: 0.00085 Calculado: 0.001	Cumple
Longitud de patilla horizontal: <i>La longitud de la patilla debe ser, como mínimo, 12 veces el diámetro. Criterio de J. Calavera, "Manual de Detalles Constructivos en Obras de Hormigón Armado".</i>	Mínimo: 19 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00167	Cumple
- Trasdós:	Calculado: 0.00167	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.00027	

Selección de listados

Nombre Obra: P1ESTR.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

Referencia: P1ESTR.PANT (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- Trasdós:	Calculado: 0.00167	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0.00167	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 0.0011 Calculado: 0.00335	Cumple
- Trasdós:	Calculado: 0.00335	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0.00429	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Calculado: 0.00167 Mínimo: 5e-005	Cumple
- Trasdós:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Intradós:		Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: <i>EC-2, art. 5.4.7.2</i>	Máximo: 0.04 Calculado: 0.00764	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE. Artículo 66.4.1 (pag.235).</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 5.9 cm	Cumple
- Trasdós:	Calculado: 5.7 cm	Cumple
- Intradós:		Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE. Artículo 42.3.1 (pag.149).</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura vertical Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós:	Calculado: 15 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por módulo de pantalla</i>		Cumple
Comprobación a cortante:	Calculado: 1061.8 kN	
- Criterio norma EHE: <i>Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)</i>	Máximo: 871.5 kN	No cumple
- Criterio norma EH-91: <i>Artículo 39.1.3.2.2 (EH-91)</i>	Máximo: 1370.8 kN	Cumple
- Criterio norma EC2: <i>Artículo 4.3.2.3 (EUROCÓDIGO-2)</i>	Máximo: 819.1 kN	No cumple
Comprobación de fisuración: <i>Artículo 49.2.4 de la norma EHE</i>	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.153 mm	Cumple
Rigidizadores horizontales:		
- Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i>	Mínimo: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Separación máxima: <i>Criterio NTE. Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones.</i>	Máximo: 2.5 m Calculado: 2.3 m	Cumple
Rigidizadores verticales:		
- Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i>	Mínimo: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Separación máxima: <i>Criterio NTE. Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones.</i>	Máximo: 1.5 m Calculado: 1.3 m	Cumple
Hay comprobaciones que no se cumplen		
Información adicional:		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.00 m, Md: 1221.92 kN·m, Nd: 0.00 kN, Vd: 670.21 kN, Tensión máxima del acero: 394.687 MPa		
- Además de la comprobación de cortante propia de la norma, se muestra la de la EH91 y el EC2, pues para espesores relativamente grandes, el criterio de la EHE puede resultar excesivamente restrictivo.		
- Sección crítica a cortante: Cota: -3.25 m		
- Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -2.00 m, M: -945.86 kN·m, N: 0.00 kN		

Selección de listados

Nombre Obra: P1ESTR.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

Referencia: P1ESTR.PANT (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- Los esfuerzos están mayorados y corresponden al ancho total del tramo definido. (Longitud tramo: 3.90 m)		

14.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Coeficientes de seguridad): P1ESTR.PANT (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Relación entre el momento originado por los empujes pasivos en el intradós y el momento originado por los empujes activos en el trasdós: - Hipótesis básica: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION: - EXCAVACION FONDO ESCOLLERA POR BATACHES: - EJECUCION TRAMO COMPLETO: - EJCUCION CIMENTACIONES POR BATACHES ⁽¹⁾ - EJECUCION ESCOLLERA RECEBADA ⁽¹⁾ ⁽¹⁾ Existe más de un apoyo.	Mínimo: 1.5 Calculado: 10.22 Calculado: 3.427 Calculado: 4.035	Cumple Cumple Cumple No procede No procede
Relación entre el empuje pasivo total en el intradós y el empuje realmente movilizado en el intradós: - Hipótesis básica: - EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - EXCAVACION FONDO ESCOLLERA POR BATACHES: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - EJECUCION TRAMO COMPLETO ⁽²⁾ - EJCUCION CIMENTACIONES POR BATACHES ⁽¹⁾ - EJECUCION ESCOLLERA RECEBADA ⁽¹⁾ ⁽¹⁾ Existe más de un apoyo. ⁽²⁾ El apoyo está posicionado de forma que no permite movilizar el empuje pasivo en el intradós.	Mínimo: 1.67 Calculado: 8.012 Mínimo: 1.67 Calculado: 3.647	Cumple Cumple No procede No procede
Se cumplen todas las comprobaciones		

Selección de listados

Nombre Obra: P1ESTR.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

15.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): P1ESTR.PANT (PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: - Combinaciones sin sismo: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION: Coordenadas del centro del círculo (-0.12 m ; 3.21 m) - Radio: 7.21 m: - EXCAVACION FONDO ESCOLLERA POR BATACHES: Coordenadas del centro del círculo (-4.69 m ; 3.36 m) - Radio: 11.83 m: - EJCUCION CIMENTACIONES POR BATACHES ⁽¹⁾ - EJECUCION TRAMO COMPLETO ⁽¹⁾ - EJECUCION ESCOLLERA RECEBADA ⁽¹⁾ ⁽¹⁾ No es necesario comprobar la estabilidad global (círculo de deslizamiento pésimo) cuando en la fase se ha definido algún forjado.	Mínimo: 1.8 Calculado: 23.556 Calculado: 3.407	Cumple Cumple No procede No procede No procede
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - EJECUCION ZUNCHO DE CORONACION Y RIOSTRAS DE UNION: Combinaciones sin sismo - Debido a que el círculo de deslizamiento pésimo pasa por el elemento de contención, éste deberá resistir un cortante de, al menos, 973.925 kN/m en la intersección con dicho círculo. Esto es necesario para garantizar la validez del coeficiente de seguridad calculado.		

16.- MEDICIÓN

Referencia: Muro pantalla de hormigón armado		B 500 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø16	Ø20	
Armado vertical trasdós	Longitud (m)	24x11.95		286.80
	Peso (kg)	24x18.86		452.67
Armado vertical trasdós - Refuerzos	Longitud (m)	23x4.45		102.35
	Peso (kg)	23x7.02		161.54
Armado vertical intradós	Longitud (m)	24x11.95		286.80
	Peso (kg)	24x18.86		452.67
Armado vertical intradós - Refuerzos	Longitud (m)		23x8.00	184.00
	Peso (kg)		23x19.73	453.77
Junta lateral positiva	Longitud (m)	6x11.94		71.64
	Peso (kg)	6x18.85		113.07
Junta lateral negativa	Longitud (m)	5x11.94		59.70
	Peso (kg)	5x18.85		94.23
Armado horizontal	Longitud (m)	47x9.08		426.76
	Peso (kg)	47x14.33		673.57
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)	3x10.94		32.82
	Peso (kg)	3x17.27		51.80
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)	3x3.34		10.02
	Peso (kg)	3x5.27		15.81
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)	3x10.94		32.82
	Peso (kg)	3x17.27		51.80
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)	3x3.34		10.02
	Peso (kg)	3x5.27		15.81
Armado rigidizadores horizontales	Longitud (m)	10x5.36		53.60
	Peso (kg)	10x8.46		84.60

Selección de listados

Nombre Obra: P1ESTR.PANT
PANTALLAS REFUERZO BCO OVEJAS

Fecha: 27/04/12

Referencia: Muro pantalla de hormigón armado		B 500 S, CN		Total
		Ø16	Ø20	
Nombre de armado				
Totales	Longitud (m)	1373.33	184.00	2621.34
	Peso (kg)	2167.57	453.77	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	1510.66	202.40	2883.47
	Peso (kg)	2384.33	499.14	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, CN (kg)			Hormigón (m³)
	Ø16	Ø20	Total	
Referencia: Muro pantalla de hormigón armado	2384.33	499.14	2883.47	35.88
Totales	2384.33	499.14	2883.47	35.88

MURO P1.ESTR.PANT (Comprobación como muro ménsula de la pantalla P1ESTR)

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	4
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- CARGAS.....	4
9.- RESULTADOS DE LAS FASES.....	5
10.- COMBINACIONES.....	6
11.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	6
12.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	7



1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Acero de barras: B 500 SD, Ys=1.15
 Tipo de ambiente: Clase IIIa
 Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo
 Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 3.50 m
 Altura del muro sobre la rasante: 1.00 m
 Enrase: Intradós
 Longitud del muro en planta: 5.00 m
 Separación de las juntas: 5.00 m
 Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
 Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
 Evacuación por drenaje: 100 %
 Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
 Cota empuje pasivo: 1.00 m
 Tensión admisible: 0.200 MPa
 Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.57
 Profundidad del nivel freático: 3.50 m



Selección de listados

MUROS BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

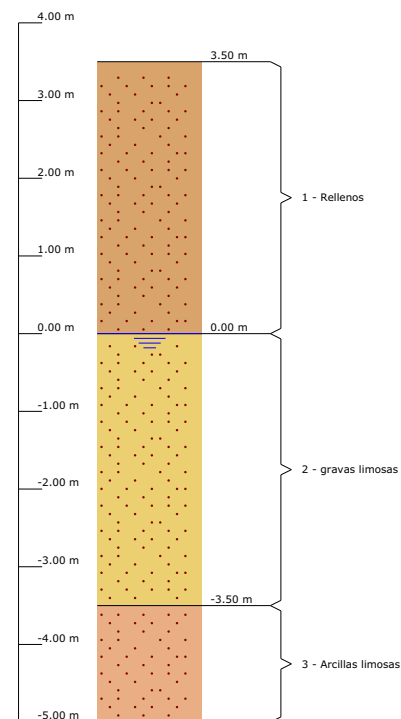
ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1 - Rellenos	3.50 m	Densidad aparente: 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 28.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.36 Pasivo intradós: 2.77
2 - gravas limosas	0.00 m	Densidad aparente: 21.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 20.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00
3 - Arcillas limosas	-3.50 m	Densidad aparente: 21.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 25.00 grados Cohesión: 200.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.41 Pasivo intradós: 2.46

RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



Selección de listados

MUROS BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

6.- GEOMETRÍA

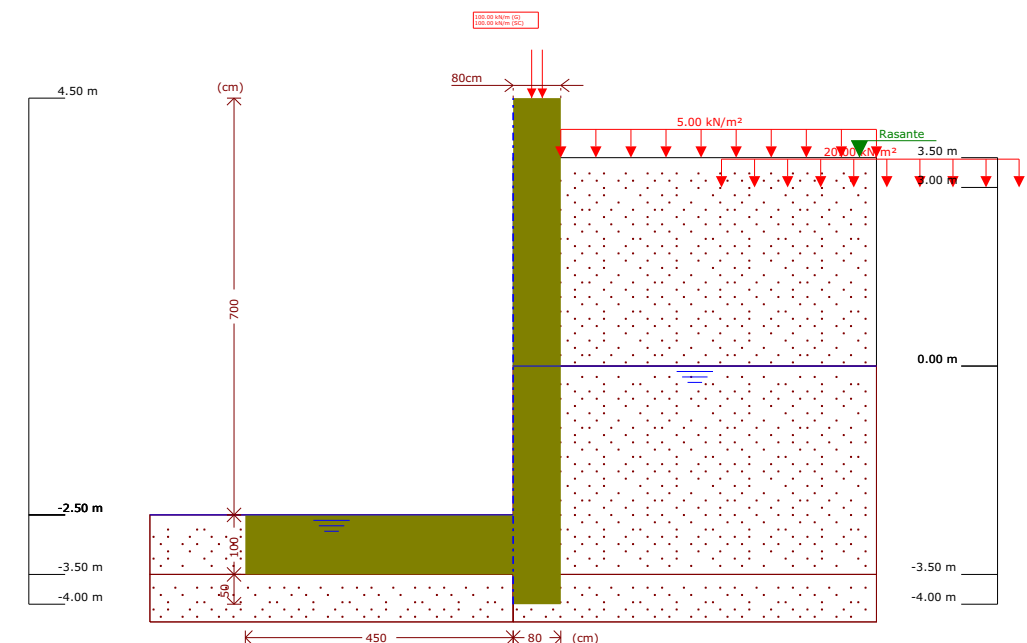
MURO

Altura: 7.00 m
Espesor superior: 80.0 cm
Espesor inferior: 80.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Sin talón
Canto: 100 cm
Vuelo en el intradós: 450.0 cm
Con tacón en prolongación del muro
Canto del tacón: 50 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	Fase	Con nivel freático trasdós hasta la cota: 0.00 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -2.50 m

8.- CARGAS



Selección de listados

MUROS BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 5 kN/m ²	Fase	Fase
En banda	3 m	Valor: 20 kN/m ² Ancho: 5 m Separación: 6 m	Fase	Fase

9.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
4.50	200.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.81	213.54	0.00	0.00	0.00	0.00
3.11	227.27	1.19	0.20	4.31	0.00
2.41	241.01	6.82	2.66	12.28	0.00
1.71	254.74	18.15	11.09	19.83	0.00
1.01	268.47	34.21	29.17	25.81	0.00
0.31	282.21	54.00	59.84	30.60	0.00
-0.39	295.94	67.67	103.66	8.65	3.78
-1.09	309.68	79.43	154.79	10.49	10.64
-1.79	323.41	97.24	216.27	12.24	17.51
-2.49	337.14	121.08	292.33	14.01	24.38
Máximos	337.34 Cota: -2.50 m	121.47 Cota: -2.50 m	293.54 Cota: -2.50 m	32.43 Cota: 0.01 m	24.53 Cota: -2.50 m
Mínimos	200.00 Cota: 4.50 m	0.00 Cota: 4.50 m	0.00 Cota: 4.50 m	0.00 Cota: 4.50 m	0.00 Cota: 4.50 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
4.50	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.81	113.54	0.00	0.00	0.00	0.00
3.11	127.27	0.48	0.06	2.50	0.00
2.41	141.01	3.83	1.38	7.05	0.00
1.71	154.74	10.35	6.16	11.60	0.00
1.01	168.47	20.07	16.62	16.15	0.00
0.31	182.21	32.96	34.99	20.70	0.00
-0.39	195.94	40.42	61.81	0.00	3.78
-1.09	209.68	45.95	91.67	1.88	10.64
-1.79	223.41	58.02	127.68	4.45	17.51
-2.49	237.14	76.70	174.44	7.02	24.38
Máximos	237.34 Cota: -2.50 m	77.01 Cota: -2.50 m	175.21 Cota: -2.50 m	22.65 Cota: 0.01 m	24.53 Cota: -2.50 m
Mínimos	100.00 Cota: 4.50 m	0.00 Cota: 4.50 m	0.00 Cota: 4.50 m	0.00 Cota: 4.50 m	0.00 Cota: 4.50 m



Selección de listados

MUROS BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

10.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

11.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior / 4 Ø16: inferior / 4 Ø16				
Estribos: Ø12c/30				
Canto viga: 69.4 cm				
Anclaje intradós / trasdós: 71 / 70 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø8c/10	Ø20c/25 Solape: 0.85 m	Ø8c/10
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Inferior	Ø16c/20	Ø16c/10 Patilla intradós / trasdós: - / 16 cm		
Tacón	8 Ø12	Ø12c/15 Longitud de anclaje en prolongación: 15 cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				



Selección de listados

MUROS BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

12.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: P1.ESTR.PANT (MUROS BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro:	Máximo: 956.3 kN/m Calculado: 182.2 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 9.2 cm Calculado: 9.2 cm	Cumple Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 10 cm Calculado: 10 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.00062 Mínimo: 0.00031 Mínimo: 6e-005	Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.50 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00157	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.50 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00157	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.50 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00032	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.50 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>	Mínimo: 6e-005 Calculado: 0.00032	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 21 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 406.6 kN/m Calculado: 143.6 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i>		



Selección de listados

MUROS BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Referencia: Muro: P1.ESTR.PANT (MUROS BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- Base trasdós:	Mínimo: 0.84 m Calculado: 0.85 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano.</i>		
- Trasdós:	Mínimo: 70 cm Calculado: 70 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 71 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>J.Calavera (Muros de contención y muros de sótano)</i>	Mínimo: 4 cm ² Calculado: 8 cm ²	Cumple
Canto mínimo viga coronación: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: el canto de la viga debe ser mayor que el ancho de la viga o 25 cm</i>	Mínimo: 69 cm Calculado: 69 cm	Cumple
Área mínima estribos viga coronación: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 5.45 cm ² /m Calculado: 7.54 cm ² /m	Cumple
Separación máxima entre estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.50 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.50 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.50 m, Md: 440.31 kN·m/m, Nd: 387.34 kN/m, Vd: 182.20 kN/m, Tensión máxima del acero: 353.310 MPa		
- Sección crítica a cortante: Cota: -1.74 m		
Referencia: Zapata corrida: P1.ESTR.PANT (MUROS BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 4.58	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.61	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1.</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0881 MPa	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 0.25 MPa Calculado: 0.1574 MPa	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>		
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 14.39 cm ² /m Calculado: 20.1 cm ² /m	Cumple
- Momento pésimo en el tacón:	Mínimo: 1.96 cm ² /m Calculado: 7.54 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1.</i>		
- Intradós:	Máximo: 418.4 kN/m Calculado: 213.3 kN/m	Cumple



Selección de listados

MUROS BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Referencia: Zapata corrida: P1.ESTR.PANT (MUROS BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- En el tacón:	Máximo: 343.1 kN/m Calculado: 229.5 kN/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.</i>		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 34 cm Calculado: 91.8 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 91.8 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1.</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i>		
- Armadura transversal inferior:	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>		
- Armadura transversal inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama horizontal tacón:	Calculado: 20.8 cm	Cumple
- Armado transversal del tacón:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama vertical tacón:	Calculado: 21.6 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.16 (pag.129).</i>		
- Armadura transversal inferior:	Mínimo: 10 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama horizontal tacón:	Calculado: 20.8 cm	Cumple
- Armado transversal del tacón:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama vertical tacón:	Calculado: 21.6 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5.</i>		
- Armadura longitudinal inferior:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00201	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón:	Calculado: 0.00226	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Calculado: 0.00094	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.0005 Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00148 Calculado: 0.00201	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00023 Calculado: 0.00226	Cumple



Selección de listados

MUROS BCO OVEJAS

Fecha: 01/05/12

Referencia: Zapata corrida: P1.ESTR.PANT (MUROS BCO OVEJAS)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal del tacón: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00034 Calculado: 0.00094	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 570.43 kN·m/m		

