



MUROS Y ESTRIBOS

Index

MUROS Y ESTRIBOS

MUROS DOBLES	P.04
MUROS Y ESTRIBOS EN MÉNSULA	P.05
MUROS TIPO ORMAK	P.07
MUROS TIPO MASTER	P.08
MUROS SILOS	P.09
MUROS EVERGREEN	P.11
APLICACIONES	P.15
FASES DE EJECUCIÓN	P.21
ACABADOS	P.23

MUROS DOBLES

El producto muro doble es un elemento prefabricado vertical que consiste en dos láminas de hormigón armado unidas entre sí por unas celosías. Dichas láminas ya incorporan la armadura longitudinal y transversal en función de las hipótesis de cálculo.

Este elemento prefabricado, debe ser posteriormente rellenado en su núcleo por hormigón vertido in situ.

Las ventajas fundamentales de este sistema son la seguridad de ejecución del elemento estructural, acabados y rapidez de ejecución.

Además, se pueden dejar embebidas algunas instalaciones, muy útiles en determinados mercados.

Este producto dispone de marcado CE y asimismo de la certificación DIT PLUS.



MUROS Y ESTRIBOS EN MÉNSULA

Dentro de los muros en ménsula, Nortén fabrica dos sistemas de Muros de contención basados en la prefabricación de un panel de hormigón armado que conforma el paramento vertical, y la ejecución de una zapata realizada in situ. Ambos sistemas consisten en paneles de anchos variables hasta 2,4, con 1 ó 2 contrafuertes, que resisten por flexión los empujes del terreno (y de las cargas del tablero en el caso de estribos de puentes), y los transmiten a la zapata.

Se fabrican siempre bajo pedido adaptándose a la geometría de la obra. La elección del tipo de molde y las armaduras dependen en cada caso de los esfuerzos a los que va a estar sometido el panel en servicio.





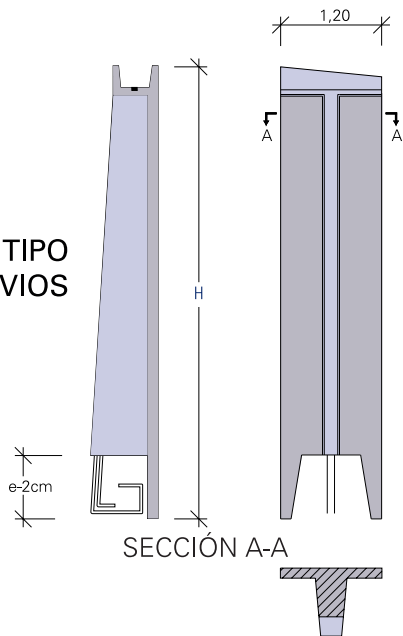
MUROS TIPO ORMAK

El sistema ORMAK es muy versátil, tanto para dimensiones (anchuras de paneles y coronaciones) como para las solicitaciones a las que puede estar sometida.

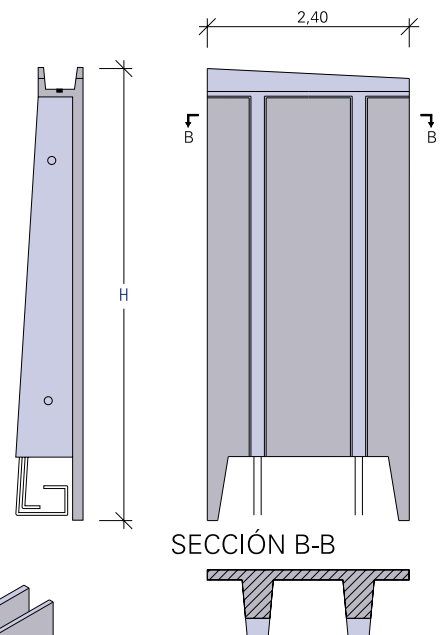
Con esta tipología se han realizado muros de hasta 18m. de altura.



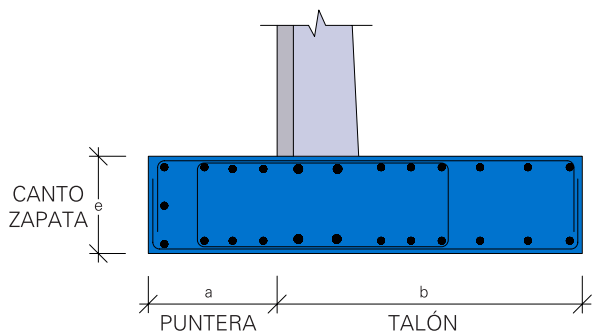
PANEL TIPO 1 NERVIOS



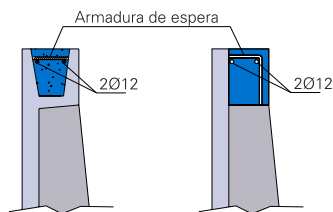
PANEL TIPO 2 NERVIOS



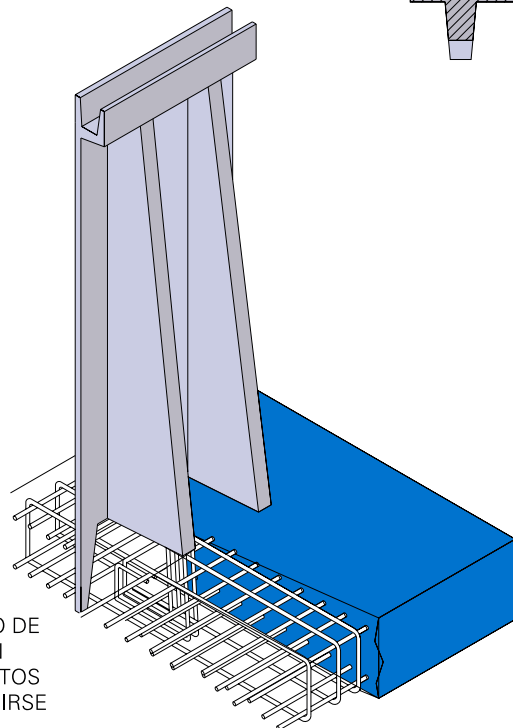
SECCIÓN TRANSVERSAL ZAPATA TIPO



CASO 1 Panel con cabezal CASO 2 Panel sin cabezal



EN EL CASO DE MUROS MUY ALTOS, Y PREVIO AL RELLENO DE TRADÓS, ES CONVENIENTE HORMIGONAR UN ZUNCHO EN CORONACIÓN PARA EVITAR LOS POSIBLES DESPLAZAMIENTOS DIFERENCIALES DE LOS PANELES, QUE PUDIERAN PRODUCIRSE DURANTE LA FASE DE RELLENO.

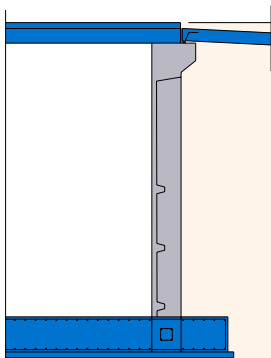
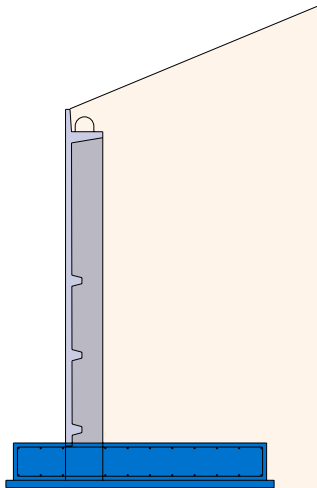
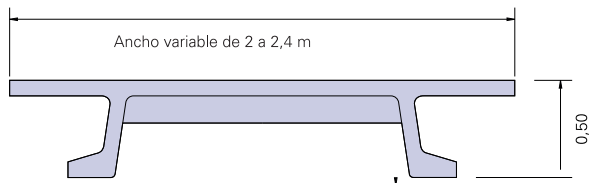


MUROS TIPO MASTER

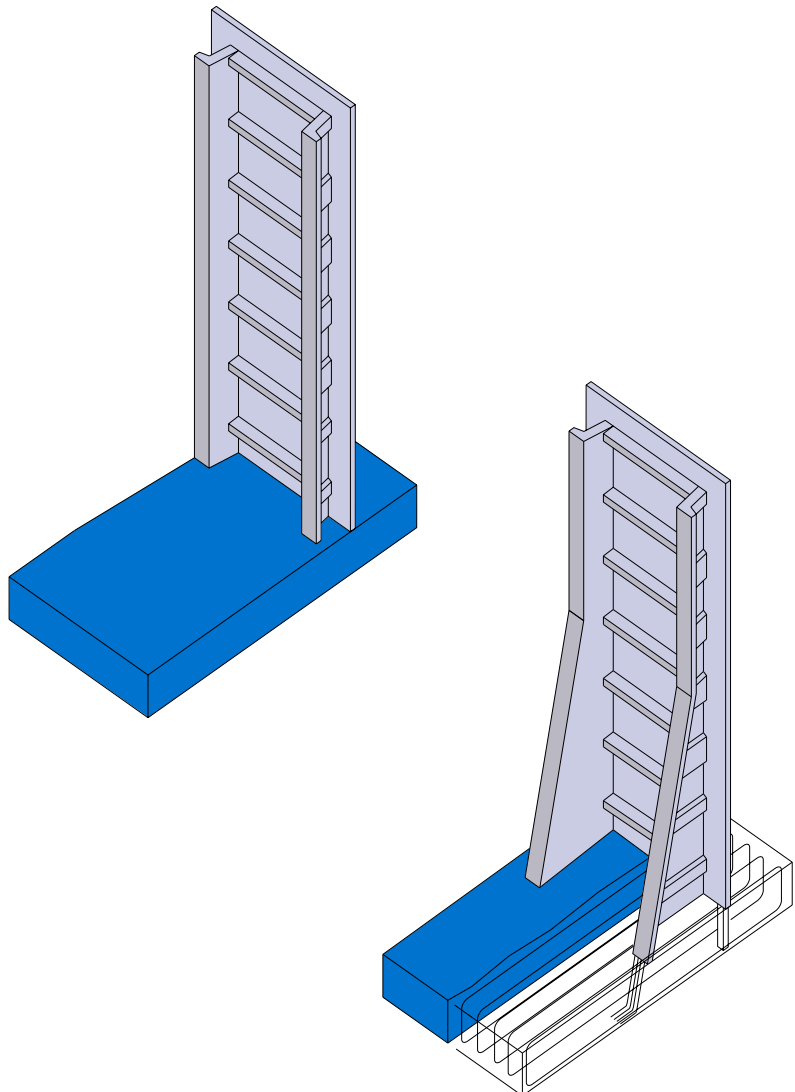
El sistema MASTER, gracias al estudiado sistema de moldes, permite la fabricación de muros de anchura variable (entre 2 y 2,4m) y alturas de hasta 12 m., optimizando los contrafuertes en función de la misma.



MURO DE CONTENCIÓN



ESTRIBO MASTER CON CARGADERO INCORPORADO

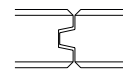
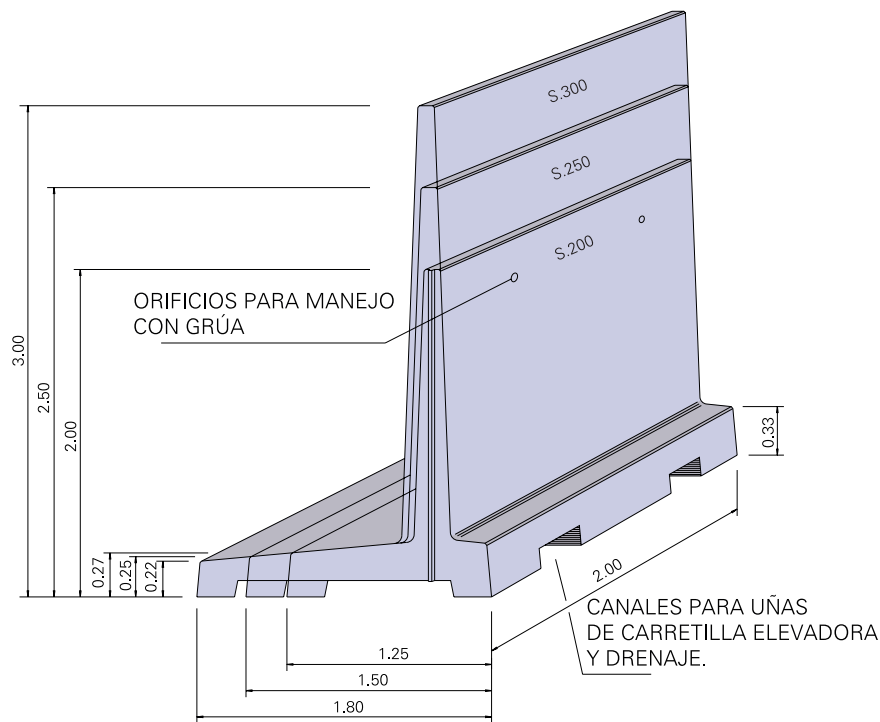


MUROS SILOS

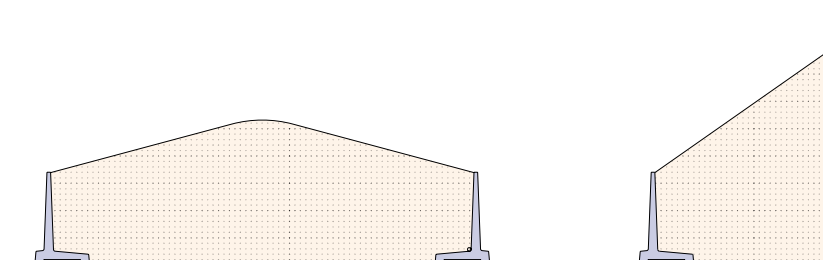
Uno de los sistemas de contención que fabrica Nortén consiste en un muro en ménsula fabricado con la zapata incorporada. Esto le permite ejecutarse con mucha rapidez, ya que puede rellenarse tan pronto como se coloca.

Además, le dota de la propiedad de ser móvil, es decir que puede manejarse fácilmente con grúa o carretilla elevadora, para variar su disposición y configuración permitiendo un óptimo aprovechamiento del espacio. (Silos de contención de áridos, minerales y material es granulados en general).





DETALLE DE UNIÓN ENTRE PIEZAS



SILOS PORTÁTILES PARA
CONTENCIÓN DE GRANELES
Y MUROS DE CONTENCIÓN

PESOS APROXIMADOS

S.200 2730 Kgs.

S.250 3580 Kgs.

S.300 4540 Kgs.

MUROS EVERGREEN

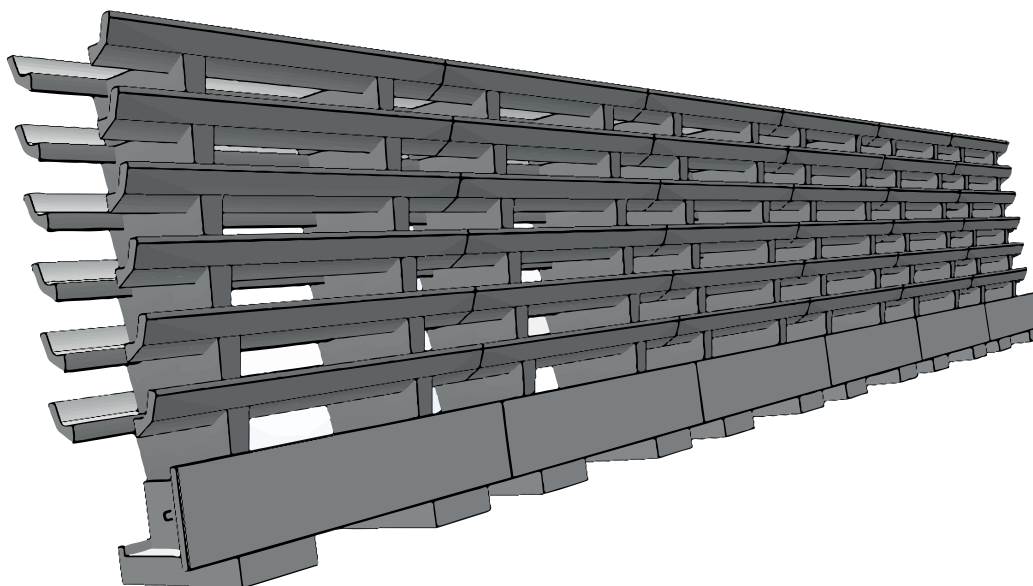
El sistema EVERGREEN es un sistema de muro-jardineira, compuesto por elementos de hormigón armado que, aparte de cumplir las funciones técnicas como muro resistente, revestimiento o barrera antirruído, admite el cultivo de flores y plantas con un crecimiento óptimo de la vegetación, lo que permite que los muros EVERGREEN eliminen en gran parte el impacto ambiental de las carreteras, ferrocarriles, urbanizaciones, etc., al quedar totalmente integrados en el paisaje.

Los muros EVERGREEN se están empleando desde hace muchos años en países como SUIZA, ALEMANIA, FRANCIA, ITALIA, BÉLGICA, ESTADOS UNIDOS, CANADA, JAPÓN, etc. y ya en ESPAÑA tienen una amplia representación, por lo que su diseño ha sido ampliamente experimentado con unos resultados óptimos, tanto en aspectos técnicos como estéticos.

Además, le dota de la propiedad de ser móvil, es decir que puede manejarse fácilmente con grúa o carretilla elevadora, para variar su disposición y configuración permitiendo un óptimo aprovechamiento del espacio. (Silos de contención de áridos, minerales y materiales granulados en general).

Ventajas de Evergreen.

Este tipo de muro no necesita sobreexcavaciones ni rellenos adicionales en trasdós para alojar anclajes, por lo que, si el talud excavado es estable a corto plazo, la excavación se reduce al mínimo y el relleno sería prácticamente el del interior de las piezas, el cual debe descontarse del relleno general de trasdós. Las mediciones de excavaciones y de rellenos de trasdós deben hacerse aparte ya que dependen de la topografía y de la estabilidad de la excavación.



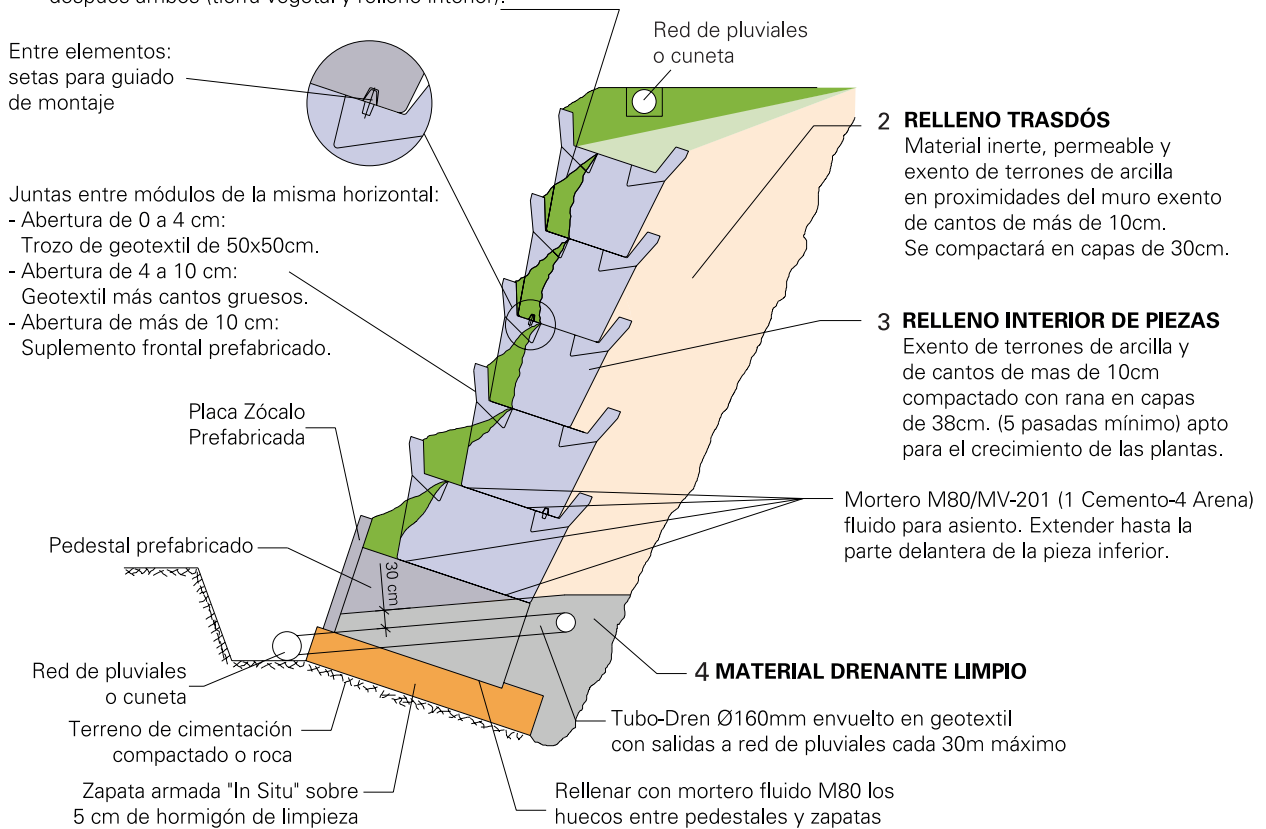
DETALLE TIPO DE MONTAJE

1 TIERRA VEGETAL

Espesor medio de 25 cm.

Colocar un montón en el frente de cada pieza y compactar después ambos (tierra vegetal y relleno interior).

NOTA: ES MUY IMPORTANTE COMPACTAR BIEN CON RANA EL RELLENO INTERIOR DE LAS PIEZAS.



VENTAJAS

El sistema EVERGREEN es un sistema de muro-jardín, compuesto por elementos de hormigón armado que, aparte de cumplir las funciones técnicas como muro resistente, revestimiento o barrera antirruído, admite el cultivo de flores y plantas con un crecimiento óptimo de la vegetación, lo que permite que los muros EVERGREEN eliminen en gran parte el impacto ambiental de las carreteras, ferrocarriles, urbanizaciones, etc. al quedar totalmente integrados en el paisaje.

Los muros EVERGREEN se están empleando desde hace muchos años en países como SUIZA, ITALIA, ALEMANIA, FRANCIA, ESTADOS UNIDOS, JAPÓN, BÉLGICA, CANADÁ, , etc. y ya en ESPAÑA tienen una amplia representación, por lo que su diseño ha sido ampliamente experimentado con unos resultados óptimos, tanto en aspectos técnicos como estéticos.

SUMINISTRO

Al tratarse de elementos de longitud y estructura estándar y en diferentes anchos normalizados, nos permite disponer de stocks para suministro inmediato, solucionando en el mínimo plazo los problemas de muro de emergencia por desprendimientos u otras causas.



COLOCACIÓN

El montaje de las piezas es sumamente sencillo; no se precisa personal especializado y puede realizarse directamente desde el vehículo de transporte provisto de grúa, o bien, con la retro-excavadora de obra que puede alternar los trabajos de excavación, colocación de piezas y relleno de piezas y trasdós.

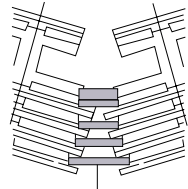


PLANTACIÓN

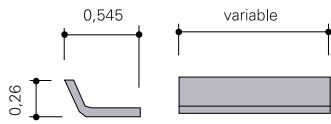
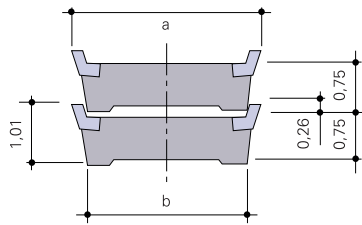
Pueden emplearse cualquier tipo de flores o plantas, de acuerdo con los criterios del Ingeniero Paisajista, si bien, en la mayoría de los casos, se utilizan semillas de plantas autóctonas que no precisan mantenimiento y el muro se integra rápidamente en el paisaje. La vegetación cubre total o parcialmente las piezas, por lo que, no son posibles las pintadas ni el pegado de carteles, tan habituales en los muros de hormigón tradicionales.



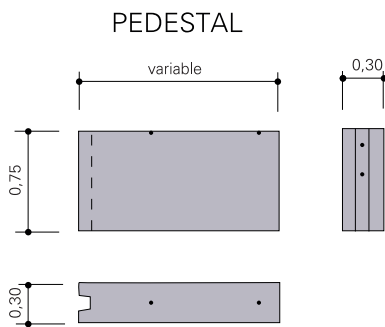
EVERGREEN MAKRO



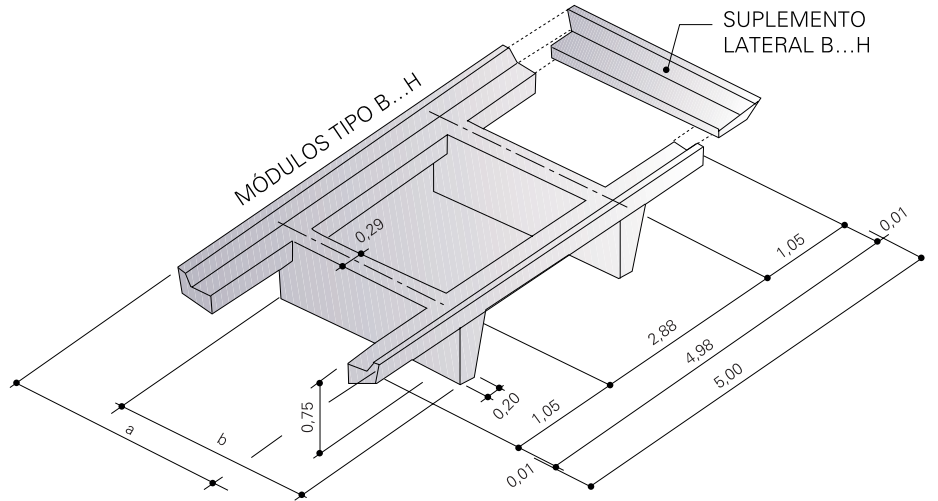
SUPLEMENTO FRONTAL



SUPLEMENTO FRONTAL

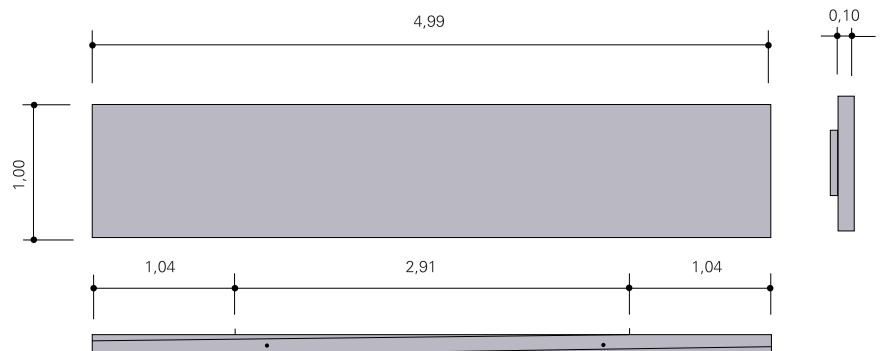


PEDESTAL

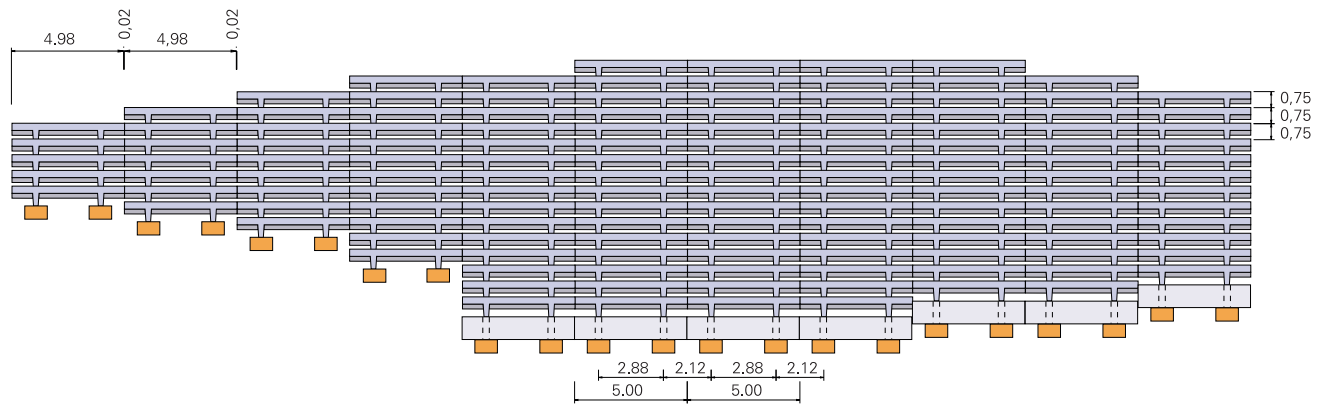


TIPO	DIMENSIONES		PESO POR UNIDAD t	VOLUMEN DE RELLENO POR MÓDULO m	PESO TOTAL MÓDULO + RELLENO t/ml
	b m	a m			
B	0,86	1,28	2,38	3,26	1,65
C	1,18	1,60	2,66	4,37	2,11
D	1,50	1,92	2,94	5,47	2,56
E	1,82	2,24	3,22	6,58	3,01
F	2,14	2,56	3,51	7,68	3,47
G	2,46	2,88	3,79	8,79	3,92
H	2,78	3,20	4,09	9,89	4,37

ZÓCALO



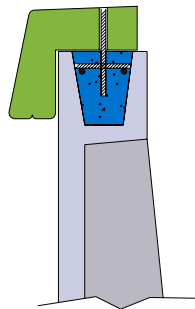
ALZADO DE MURO



APLICACIONES

MUROS DE CONTENCIÓN

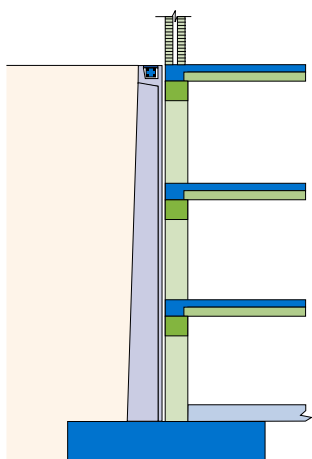
Su dimensionamiento vendrá definido por las condiciones del relleno (ángulo del talud en coronación, densidad, ángulo de rozamiento) así como por la capacidad portante del suelo.



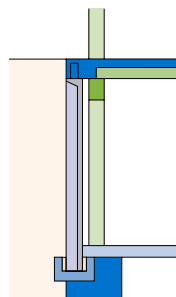
Por razones estéticas es interesante la colocación de una imposta sobre el muro.

SÓTANOS

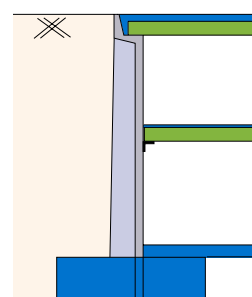
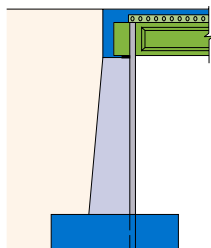
En el caso de sótanos de edificaciones el muro de contención puede, además de contener tierras, cumplir la misión de ser elemento portante de forjados intermedios que apoyen en él...



ESTRUCTURA INDEPENDIENTE



VIGA APOYANDO EN MURO



FORJADOS APOYANDO EN MURO

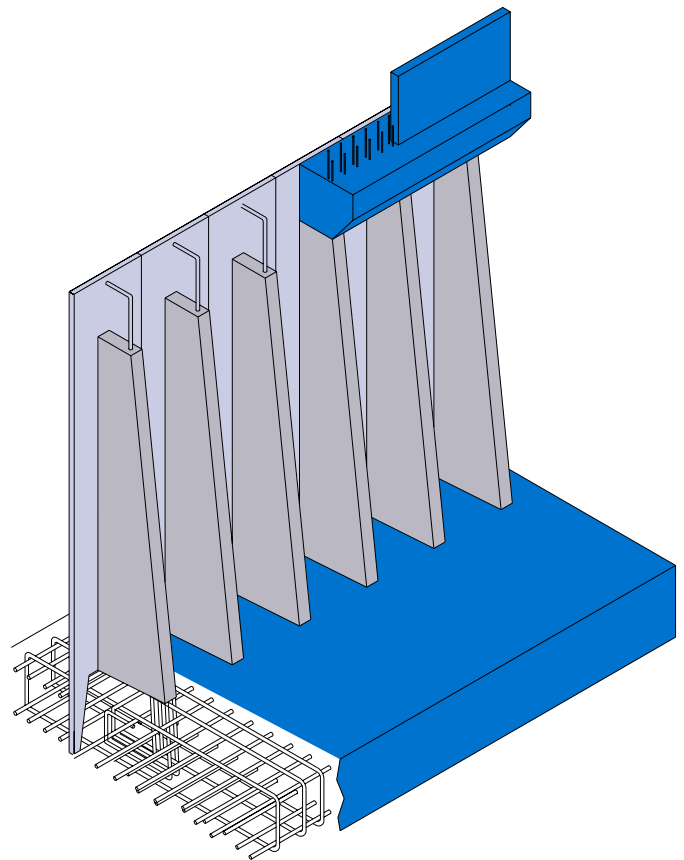
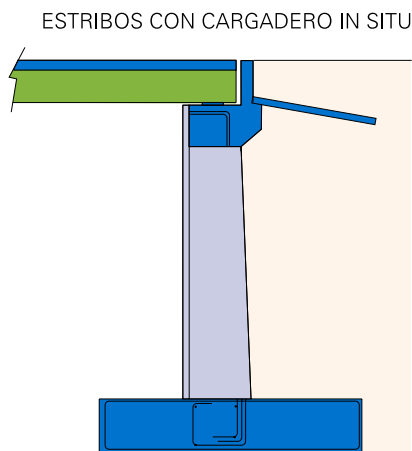
ESTRIBOS DE PUENTES

Existen varias formas de solucionar con paneles prefabricados los estribos de un puente. Además de contener las tierras, los paneles se calculan para soportar los esfuerzos que reciben del tablero.



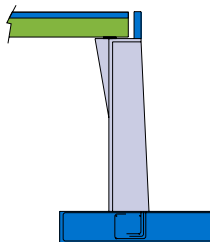
Solución con vigas prefabricadas apoyadas.

Se han realizado estribos de hasta 15 m. de altura para soportar tableros con reacciones superiores a las 400 T/apoyo. Mediante la ejecución de una viga de reparto que se realiza in situ, y que se apoya en la parte superior de los contrafuertes, se consigue un cargadero sobre el que se apoyan las vigas del tablero.



Solución sin Cargadero.

En algunas ocasiones (en función de interjes de vigas y reacciones) se puede eliminar el cargadero hecho in situ, apoyando las vigas directamente sobre el contrafuerte.



ESTRIBOS CON MÉSULA SIN CARGADERO
(permite acortar la longitud de las vigas)

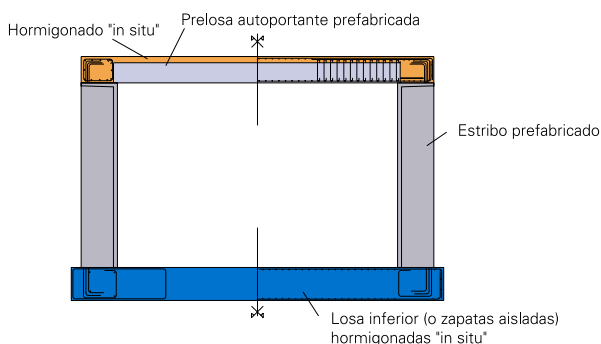


PASOS INFERIORES

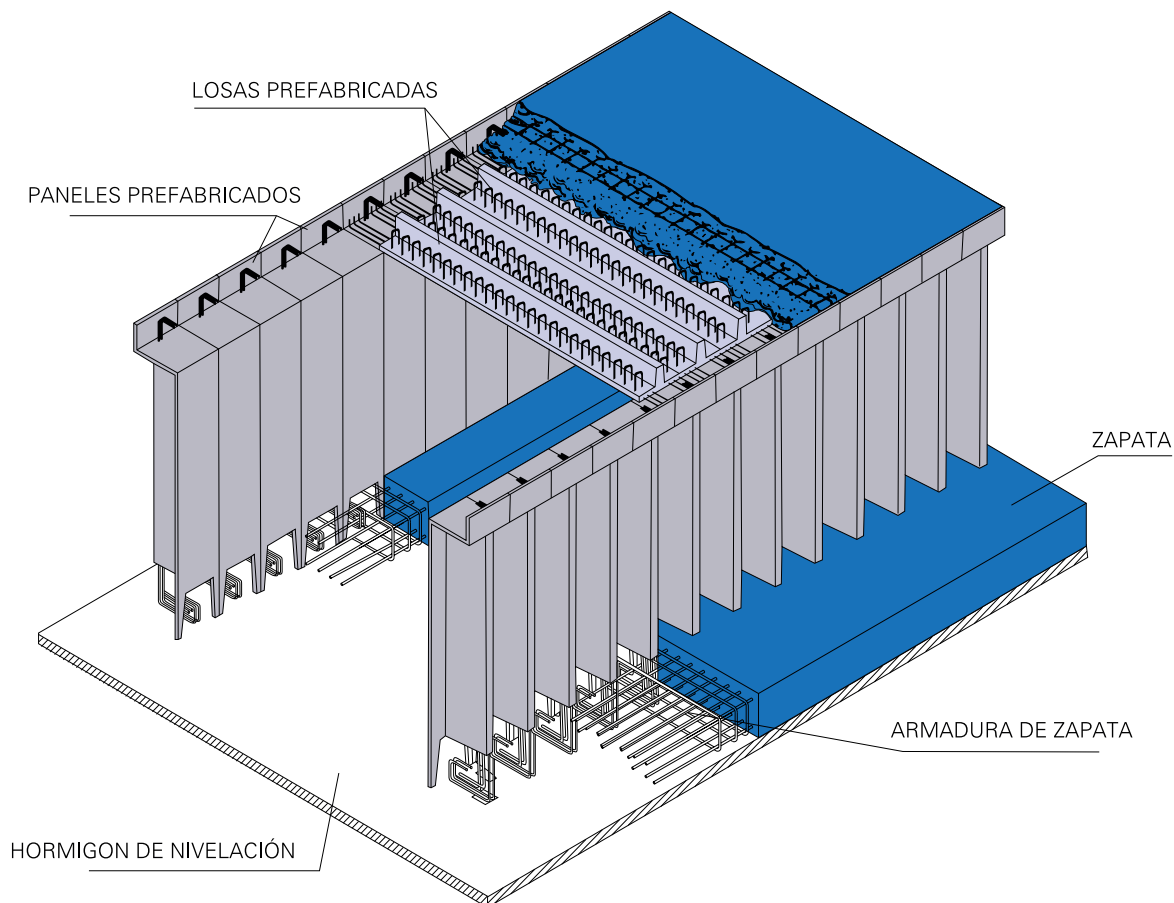
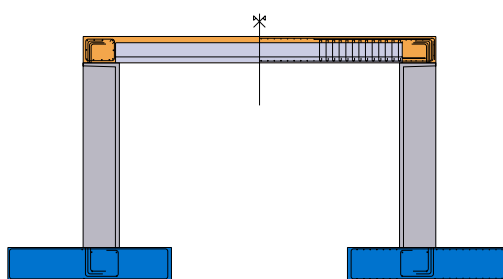
Proerai resuelve la losa de pasos inferiores mediante prefabricados nervados. Para luces más pequeñas (hasta 9 m. en función de las cargas y de la altura de tierras), se pueden determinar estructuras con una solución que consta de dos estribos prefabricados, empotrados en una losa inferior hormigonada in situ (pueden ser dos zapatas aisladas). Sobre dichos estribos se apoya una prelosa autoportante, que incorpora parte de la armadura. El marco (o pórtico) se completa con un hormigonado del dintel superior que conforma un empotramiento con los hastiales verticales, consiguiendo una estructura totalmente hiperestática.



MARCOS EMPOTRADOS HIPERESTÁTICOS



PÓRTICOS EMPOTRADOS HIPERESTÁTICOS



ENCAUZAMIENTO DE RÍOS

En muchas ocasiones, la falta de espacio y la necesidad de aumentar la sección hidráulica, hace necesario recurrir a encauzamientos. En esas ocasiones podemos resolver paramentos verticales integrándolos en el entorno no en el que se encuentra.



OBRAS MARÍTIMAS

Son varias las obras resueltas con este tipo de muros; la solución consiste en montar, el conjunto de muro y zapata hormigonado previamente en el exterior.



FASES DE EJECUCIÓN

En ambos sistemas (Ormak y Master) el proceso de ejecución es idéntico y sencillo de realizar.

Accesos a obra.

El transporte se realiza mediante camiones tipo trailer, con lo que la obra deberá de disponer de unos accesos adecuados para tales vehículos. Los trailers deben de poder llegar hasta el punto de montaje.

Descarga y almacenamiento de los elementos.

Los paneles se descargan y manipulan en posición horizontal por medio de una autogrúa y utilizando dos puntos de amarre. Se almacenan en horizontal, en pilas de tres paneles como máximo.

El panel inferior de cada pila se debe proteger del contacto con el suelo mediante tablonos colocados transversalmente al alma de las piezas.

Durante estas operaciones se tendrá especial cuidado en que los paneles no reciban golpes que puedan romper las patas de montaje, descascarillar las aristas o rayar la cara vista.

Hormigón de nivelación y resistencia. Replanteo.

Los paneles se apoyan durante el montaje por medio de las patas en el hormigón de nivelación. Esta solera de apoyo debe de estar perfectamente nivelada y cuidadosamente alisada.

Este hormigón debe tener como mínimo la anchura de la zapata, un espesor mínimo de 10 cm. y una resistencia que evite el punzonamiento debido al peso de los paneles.

El replanteo será siempre realizado por el Cotratista y bajo su responsabilidad. Se exige marcar sobre la solera, antes de montaje, el trazado del paramento exterior de la obra.

Montaje de las placas.

Durante el montaje los paneles se manipulan en posición vertical para lo cual están provistos de un elemento de anclaje en la parte superior.

Los elementos prefabricados son autoestables durante el montaje y se colocan una al lado del otro sobre el hormigón de nivelación.

Cada placa se sujeta a la contigua, en su parte superior, mediante sargentas, latiguillos o grapas tipo "U". Además, una de cada tres placas como mínimo debe asegurarse mediante puntales o tirantes a uno y otro lado del relleno. El suministro de puntales y tirantes será facilitado por el contratista. Se deben dejar todos los elementos de sujeción hasta pasar por lo menos veinti cuatro horas después de hormigonar la zapata.

Ejecución de zapatas

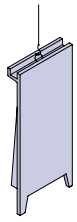
Las características de cada zapata vienen definidas en los planos particulares del proyecto. Las armaduras se colocan después de montar el panel.

La zapata de la cimentación se hormigona "in situ" una vez montada la pieza y es calculada por el departamento de ingeniería en función del problema a resolver y según la normativa vigente.

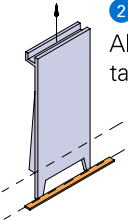
El relleno no debe de realizarse hasta que el hormigón de la zapata haya alcanzado la resistencia especificada en los planos de Proyecto.

El grado de compactación está determinado por la utilización futura de la obra. En cualquier caso, la compactación deberá de hacerse gradualmente, en tongadas y siempre en sentido longitudinal del muro y nunca en sentido perpendicular.

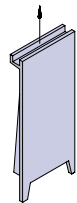




1
Descender sobre el hormigón de limpieza.

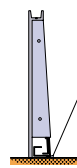


2
Alinear sobre la tablilla-regla de traza.

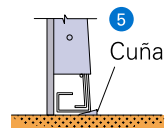


3
Si es necesario, calzar una de las patas con los calces de nivelación.

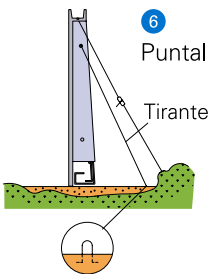
Calces de nivelación
 $\varnothing 0,10$
 1 a 6 mm.



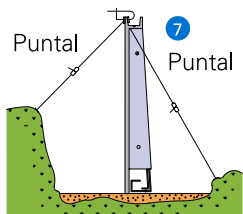
4
Regular la verticalidad del elemento calzando con una cuña la pata del nervio.



5
Cuña



6
Puntal
Tirante



7
Puntal
Puntal



ACABADOS



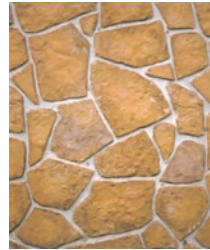
Textura Order.



Imitación Sillería.



Textura Elbe.



Imitación Mampostería.



Textura Fehmarn.



Textura Borkum.

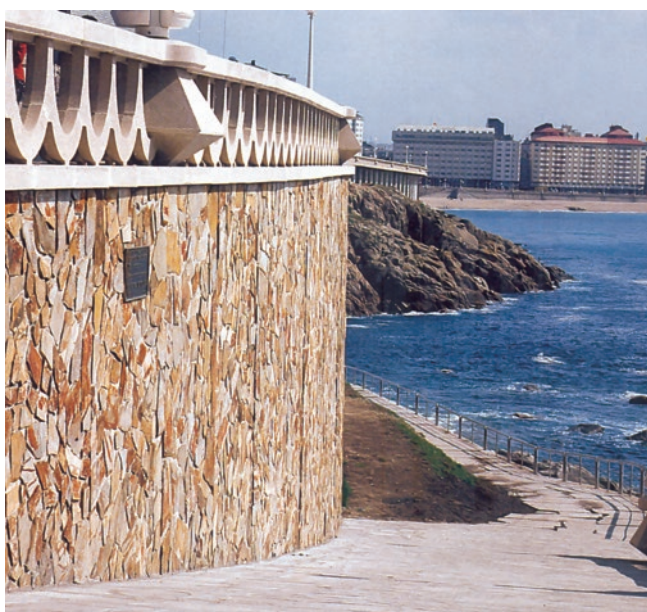


Textura Havel.



PIEDRA NATURAL (Sistema Máster)

El sistema de ejecución hace que se puedan incorporar una vez vertido e hormigón, lajas de piedra natural, con lo que unimos a las ventajas del prefabricado la de una integración armónica en el paisaje.





Proerai Lakuntza
Polígono Sarrarte, Sagarte 5
31830 Lakuntza (Navarra)
T. +34 948 464 877
F. +34 948 464 900

Proerai Alsasua
Polígono Ibarrea s/n
31800 Alsasua (Navarra)
T. +34 948 156 123
F. +34 948 464 900

proerai@proerai.com
www.proerai.com