



Manual y Diseño  
de Muros de Contención

Instruction Manual  
and Wall Design

Price / Precio: 29,00 euros

# breinco**landscaping**

redacción / editorial staff

Gemma Pagès

grafismo / graphic design

Marc Guitart

quinta edición / fifth edition

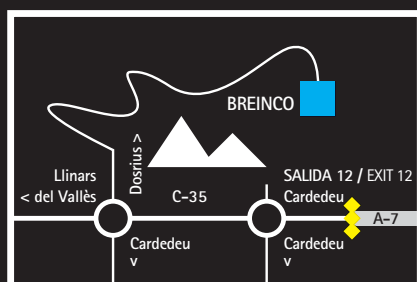
Llinars del Vallès, Febrero de / February 2008

agradecimientos a / Special thanks to

Robert Gravier,

Pau Ros (FOA bcn)

depósito legal: B-4515-2008



BREINCO se reserva el derecho de modificar cualquier información técnica o de producto sin previo aviso.

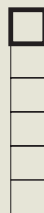
BREINCO reserves the right to modify any technical or product information without prior notice.

breincowalls

**empresa**  
company

**01**

- presentación  
presentation 5
- introducción  
r. gravier (ab presidente)  
introduction  
r. gravier (ab president) 7



**proyectos**  
projects

**03**

- reportaje fotográfico  
photographic report 22



**tipologías**  
typologies

**05**

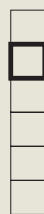
- muros de gravedad  
gravity walls 70
- análisis muros de gravedad  
gravity walls analysis 72
- muros reforzados  
reinforced walls 74
- análisis muros reforzados  
reinforced walls analysis 76
- otras opciones de refuerzo  
other reinforcement options 78
- aplicaciones especiales  
special applications 79



**características**  
characteristics

**02**

- calidad  
quality 8
- flexibilidad  
flexibility 11
- ecológico  
ecological 13
- drenaje  
drainage 15
- diseño  
design 17
- colores  
colours 19



**producto**  
product

**04**

- asesoramiento técnico  
technical consulting 50
- equipo humano  
human team 51
- presentación colecciones  
presentation of collections 52
- ab three  
ab three 55
- ab classic  
ab classic 57
- ab stones  
ab stones 59
- ab rocks  
ab rocks 61
- ab lite stones  
ab lite stones 63
- mur-split®  
mur-split® 65
- ab caps y ms caps  
ab caps and ms caps 66



**colocación**  
installation

**06**

- plan  
plan 82
- diseño  
design 84
- construcción  
build 88
- colocación en agua  
water site construction 91
- tablas de cálculo de geored  
geogrid engineering charts 92









**Mur-Split®**

In the USA the first ALLAN BLOCK type dry retaining wall was built in 1985. It was a retaining wall system with concrete parts which presented an economic alternative to wood, carved stone or lean concrete. The design of the parts was innovative and unique. It offered great durability, quick and easy erection both on curves and in a straight line, while harmonising with the environment.

In 1990 the reinforcing geogrid was introduced as a method to build stronger and higher walls. They took advantage of this concept to develop an engineering support for this kind of wall. Both the market and retaining walls of the ALLAN BLOCK and MUR-SPLIT types have developed over the last ten years. The simplicity of building with these wall parts has taken over the market, and now customers are interested in other part shapes, measurements and colours to create new landscape solutions.

Over the following pages we offer you the best and most complete collection of retaining wall systems on the market. Block shapes, styles, colours and textures; from the most demanding to the most practical to stabilise garden slopes or retaining structures.

## presentación | 01

presentation

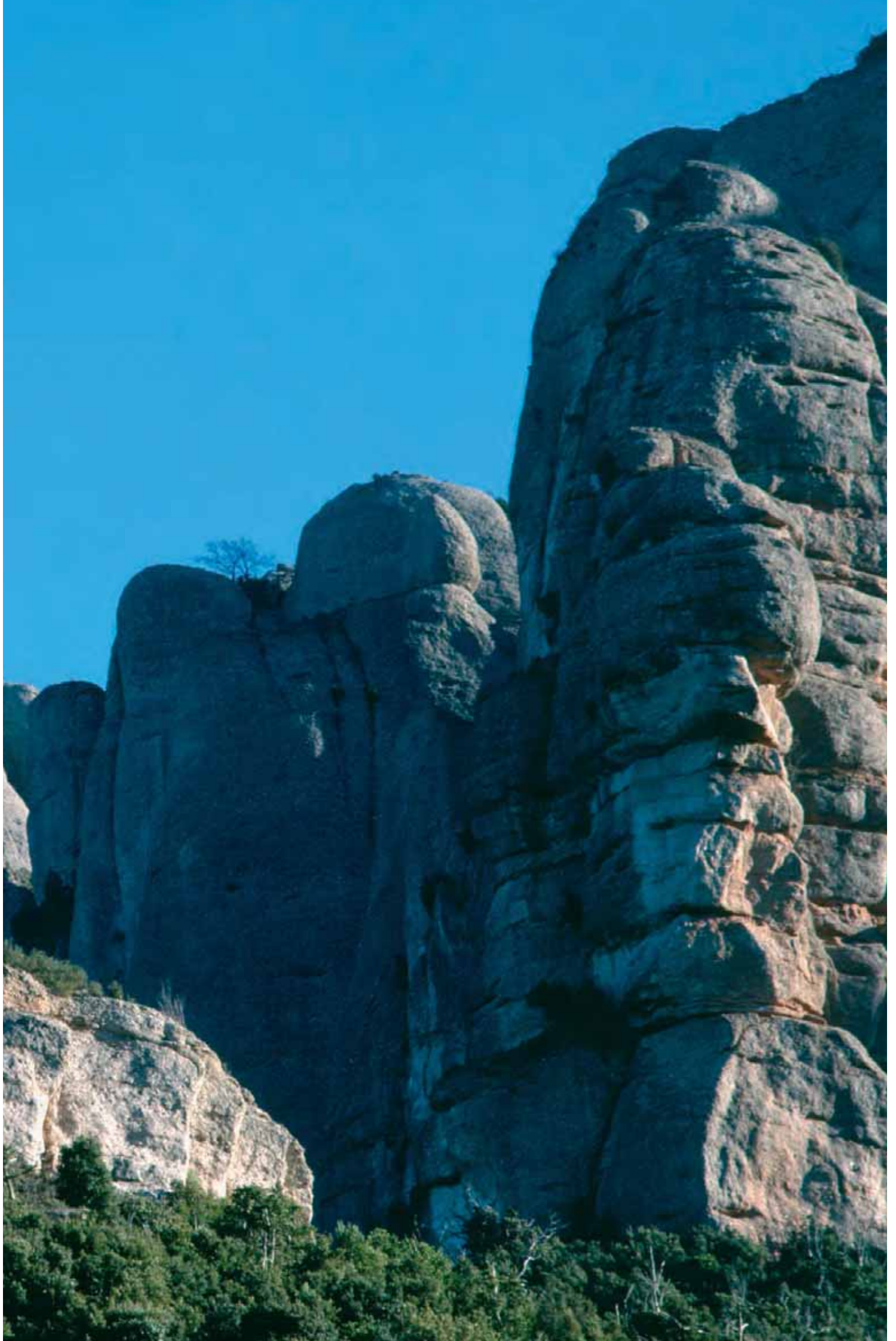
En 1985 se construye en USA el primer muro de contención en seco tipo ALLAN BLOCK. Era un sistema de muro de contención con piezas de hormigón que presentaba una alternativa económica a la madera, a la piedra tallada o el hormigón pobre. El diseño de las piezas era único e innovador. Ofrecía una gran durabilidad, facilidad y rapidez de colocación tanto en curva como en línea recta y armonizaba con el entorno.

En 1990, se introdujo la geored de refuerzo como método para construir muros más resistentes y de más altura. Se aprovechó este concepto y se desarrolló un soporte de ingeniería para este tipo de muros. En los últimos diez años, tanto el mercado como los muros de contención ALLAN BLOCK y MUR-SPLIT se han desarrollado. La simplicidad de construcción con estas piezas de muro se ha impuesto en el mercado y los clientes se interesan por otras formas, medidas y colores de piezas para crear nuevas soluciones para el paisaje.

En las páginas siguientes les ofrecemos la mejor y la más completa colección de sistemas de muros de contención del mercado. Formas, estilos, colores y texturas de bloques, desde el más exigente al más práctico, para estabilizar taludes de jardín o estructuras de contención.







**"La variedad modular de estos muros nos permite crear paisajes estructurales estéticamente agradables"**

"The modular nature of these walls which allows us to create structural landscapes which are aesthetically pleasing"



robert gravier. allan block corporation, president / allan block corporation, presidente

"As urban growth continues, we are faced with the challenge of efficiently using available land.

In many instances, the use of cost efficient retaining walls allows us to use hilly land that once was deemed unsuitable for building and to expand our living / commercial environment. Modular retaining walls represent an ancient technology that can be applied to the need design professionals have today for retaining walls which are appealing to the eye, cost effective and have the durability to last a lifetime.

From the ancient pyramids to the roman aqueducts, the use of modular, mortarless construction has passed the test of time. Add to this the use of reinforced earth developed in the construction of the great wall of China, and we have a modern product suitable for retaining walls meeting the needs of the homeowner to the large commercial developer.

The modular nature of these walls allows for unlimited design opportunities which can address nearly any site condition. Recent testing has also shown these modular walls to perform in seismic activity as well.

The variety of colors and textures and unequalled performance all combine in a product which allows us to create new structural landscapes which are aesthetically pleasing."

## introducción | 01 introduction

"Debido al continuo crecimiento urbano, se nos presenta el desafío de tener que utilizar eficientemente el suelo del que disponemos.

En muchos casos, el uso eficaz de muros de contención nos permite disponer de terrenos con desnivel que habían sido considerados no apropiados para construir y ampliar nuestro entorno habitado y comercial. Los muros de contención modulares representan una antigua tecnología que puede ser aplicada a los diseños profesionales de hoy en día. Estos muro son agradables y atractivos a la vista, tienen un coste razonable y una durabilidad de por vida.

Desde las antiguas pirámides hasta los acueductos romanos, el uso de la construcción modular y la construcción sin cemento ha evolucionado con el paso del tiempo. El máximo exponente de este uso fue el refuerzo de tierras desarrollado en la construcción de la gran muralla de China.

Como resultado obtenemos un producto moderno, apto para resolver tanto necesidades particulares como necesidades de grandes promotores.

El carácter modular de estos muros permite ilimitadas opciones de diseño que pueden aplicarse a casi cualquier desnivel de terreno.

Recientemente se han efectuado pruebas que han demostrado que los muros modulares también funcionan en zonas de actividad sísmica. La variedad de colores, texturas y su cara vista irregular nos permite crear nuevos paisajes estructurales y estéticamente agradables."





certificación ISO / ISO certification

## 02 | calidad quality



### CALIDAD

Breinco es una empresa líder en el sector, comprometida con el desarrollo y la continua mejora del producto y del sistema. Breinco ofrece a los profesionales del paisaje las herramientas necesarias para crear las soluciones más adecuadas a cada situación. Soluciones que con las mejoras de la tecnología que utilizamos hoy en día, podemos afirmar que pueden durar toda una vida. Con la obtención el año 1999 de la certificación conforme Breinco aplica a sus actividades el sistema de gestión de calidad UNE EN ISO 9001:2000 garantizamos una continuidad en el sistema de calidad de la empresa.

Mediante un soporte informático de cálculo de muros de contención y con los parámetros necesarios (altura del muro, tipo de terreno y condiciones físicas que afectan al área del muro) nuestro departamento técnico realiza el estudio de cada proyecto.

### PAISAJISMO

Les invitamos de una forma muy especial a conocer nuestros productos visitando nuestra exposición en Breinco. Dentro de este ambiente podrán conocer las múltiples posibilidades que aportan nuestros productos y dejarse asesorar por nuestro departamento técnico.

### QUALITY

Breinco is a leading company in the sector, committed to development and on-going improvement of the product and system. Breinco offers landscape professionals the necessary tools to create the most appropriate solutions in each case. Solutions, which with the technological improvements we use today, we can guarantee will last you a lifetime. In 1999 Breinco obtained the certificate UNE EN ISO 9001:2000 for its quality management system and applied to all our activities, means continuity in the company's quality system is guaranteed.

Our technical department analyses each project using specific retaining wall calculation software together with the necessary parameters (wall height, land type and physical conditions affecting the wall area).

### LANDSCAPING

It gives us pleasure to invite you to come and discover our products on a visit to our exhibition at Breinco. Within this environment, you will learn about the multiple possibilities our products offer and then let our technical department advise you.



flexibilidad  
flexibility



ecológico  
ecological



drenaje  
drainage




diseño  
design



colores  
colours



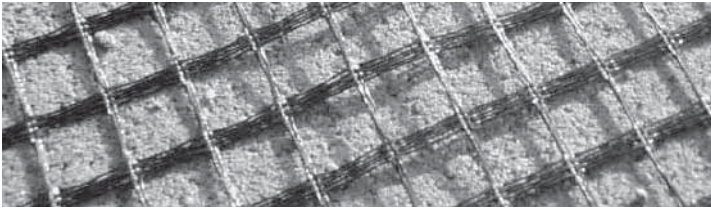


**02** | flexibilidad  
flexibility



## Una técnica de construcción en continuo crecimiento

A building technique  
in constant growth



It seems incredible how the grains of sand on a beach are not dragged into the sea; how the branches of a willow can withstand the passing of a storm, or how the beavers build dams along the river to control the force of water with small branches. These 3 natural forms are flexible structures. They are made from natural elements capable of withstanding the forces acting around them. ALLAN BLOCK and MUR-SPLIT walls are also flexible structures. The combination of interlocking parts using natural filling materials and geosynthetic reinforcements enable them to withstand severest natural conditions. The design and construction of flexible structures is not new. The Roman road, Appian Way has withstood loads since its construction around 500 B.C. The great Pyramids, which are 2.900 years old and built from stone blocks, still stand to protect the remains of the pharaohs. The wall built in the Emperor's Palace in Tokyo, has survived the worst hurricanes and earthquakes during two thousand years. The construction of flexible structures from longlasting materials is effective, efficient and intelligent.

## flexibilidad flexibility | 02

Parece increíble como los granos de arena de una playa no son arrastrados mar adentro. Como las ramas de un sauce soportan el paso de una tormenta, o como los castores construyen con pequeñas ramas presas en los ríos para controlar la fuerza del agua. Estas 3 formas naturales son estructuras flexibles. Están elaboradas con elementos naturales capaces de soportar las fuerzas que actúan a su alrededor. Los muros ALLAN BLOCK y MUR-SPLIT son también estructuras flexibles. La combinación de piezas que se entrelazan utilizando materiales naturales de relleno y refuerzos geosintéticos nos permiten soportar las condiciones naturales más severas. Diseñar y construir con estructuras flexibles no es nuevo. La vía romana, Vía Apia, ha soportado cargas desde su construcción el 500 A.C. Las grandes Pirámides con 2.900 años de antigüedad y construidas con bloques de piedra, aún permanecen para proteger los restos de los faraones. El muro construido en el Palacio del Emperador en Tokio, ha sobrevivido durante dos mil años a los mayores huracanes y terremotos. Construir estructuras flexibles con materiales duraderos es efectivo, eficiente e inteligente.

An aerial photograph of a dense forest, showing a complex pattern of green and brown tones. Sunlight filters through the canopy, creating bright, irregular patches of light and shadow across the forest floor. The overall color palette is dominated by various shades of green and teal, with some darker brown and black areas where shadows are deep.

02 | ecológico  
ecological



## Una necesidad especialmente importante

An especially important need

Water plays a fundamental role in our environment and the demand for its redirection and channelling is increasing. Land development and construction obviate water control, which will end up becoming both a necessity and a problem requiring solution.

We have been building retaining walls for 15 years in all kinds of climates and weather conditions, not to mention being subjected to the action of water flows. In general terms, they all require some extra engineering details, such as a small increase in reinforcement or a simple adjustment of the standard construction specifications.

The best thing about ALLAN BLOCK and MUR-SPLIT types of walls is their versatility: pond boundaries, coastal protection lines, flood controls or small dams for lakes.

In addition, this retaining wall system is Reusable, i.e. the wall can be dismantled and re-erected in another place; and it also Recyclable via a crushing process.

ALLAN BLOCK and MUR-SPLIT type parts are made from natural raw materials, which do not contaminate the environment.

They have no added chemical products such as those we might find in treated woods.

This retaining wall system complies with the most stringent ecological requirements without neglecting the decorative and design aspect.

ecológico  
ecological | 02

**El agua juega un papel básico en nuestro medio ambiente y la demanda para reconducirla y canalizarla está creciendo.**

**La construcción y el negocio del suelo obvian el control del agua que se convertirá en una necesidad y en un problema a resolver.**

**Desde hace 15 años hemos construido muros de contención en todo tipo de climas y condiciones y sometidos a la acción de flujos de agua.**

**Por lo general todos requieren unos detalles extras de ingeniería, un pequeño incremento de refuerzo, o un simple giro de las especificaciones standard de colocación.**

**Lo mejor de los muros tipo ALLAN BLOCK y MUR-SPLIT es su versatilidad:**

**límites en estanques, líneas de protección de la costa, controles de inundación o pequeñas presas en lagos.**

**Además este sistema de muros de contención es Reutilizable: es posible desmontar el muro para volverlo a construir en otro lugar y es Reciclable mediante un proceso de trituración.**

**Las piezas tipo ALLAN BLOCK y MUR-SPLIT se fabrican utilizando materias primas naturales que no contaminan el medio ambiente.**

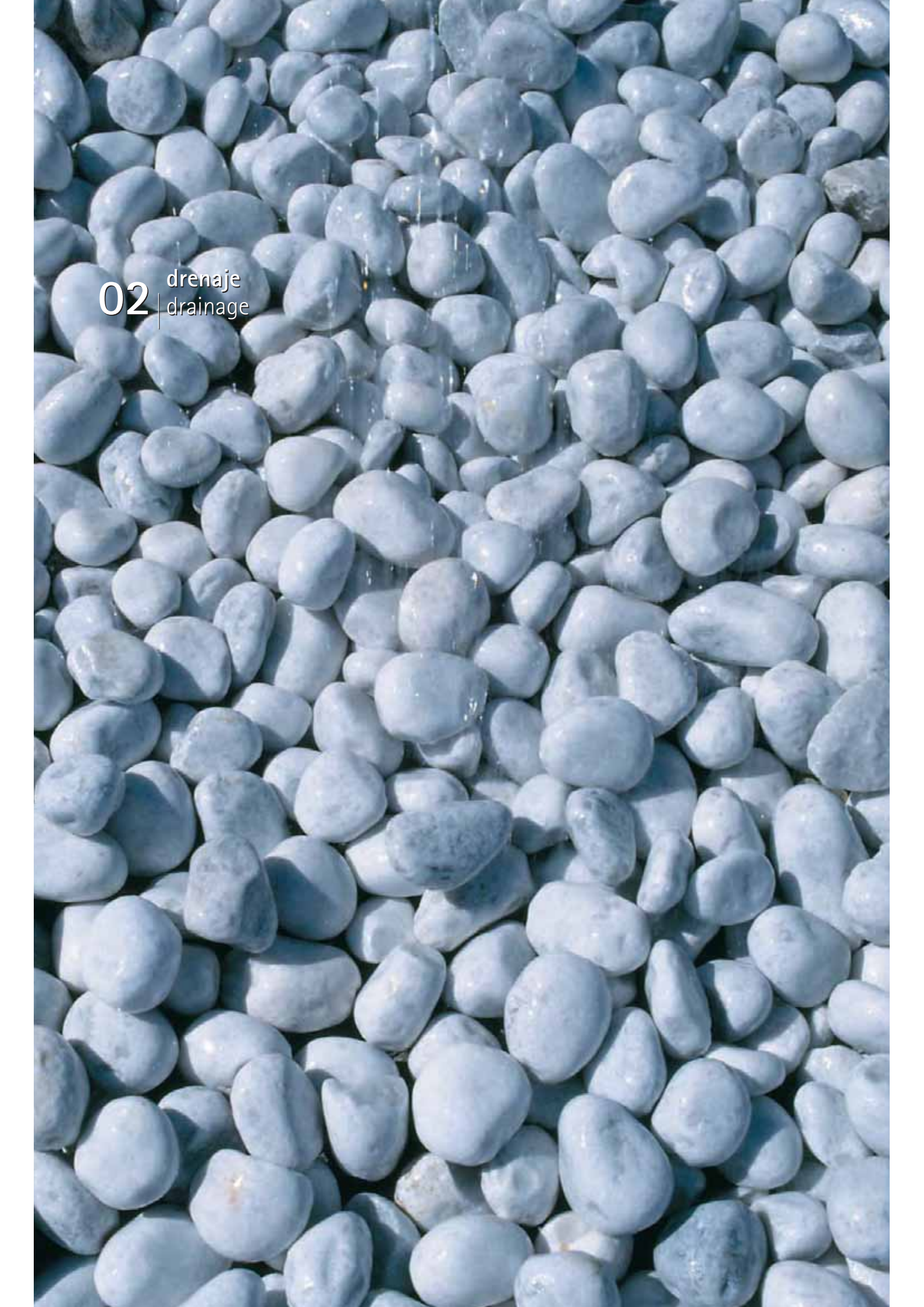
**No llevan añadidos productos químicos como los que podemos encontrar en maderas tratadas.**

**Un sistema de muros de contención que cumple los más altos requisitos ecológicos sin olvidar el aspecto de la decoración y el diseño.**



PRO NATURA 





02 drenaje  
| drainage



## drenaje | 02 drainage

Experience has shown us that controlling the excess water in a retaining wall is an essential factor for its stability.

The ALLAN BLOCK and MUR-SPLIT retaining wall construction system allows water to drain freely from the back of the parts.

A vertical drainage area is created made up of a layer of gravel fitted inside and behind the parts.

The water is collected in a drainpipe located at the base of the wall, thereby preventing the build up of any hydrostatic pressure.

It is essential to know where potential water sources exist.

We will carry out a plan of slopes to carry the water around the wall redirecting it from any concentrated water flow, such as roof or road drains.

So in this way together with correct compaction we will manage to neutralise the effects of water.

La experiencia nos ha demostrado que controlar el exceso de agua en un muro de contención es un factor primordial para su estabilidad.

El sistema de construcción sin mortero de los muros ALLAN BLOCK y MUR-SPLIT permite que el agua desagüe libremente desde la parte trasera de las piezas.

Se crea una área vertical de desagüe formada por una capa de grava, colocada en el interior y detrás de las piezas.

El agua es recogida por un tubo de drenaje situado en la base del muro, evitando así cualquier acumulación de presión hidrostática.

Es fundamental determinar dónde existen fuentes potenciales de agua.

Desarrollaremos un plan de pendientes, que conduzca el agua alrededor del muro desviando lejos de este cualquier flujo de agua concentrada, como desagües de cubiertas o de carreteras.

De esta manera y con una compactación adecuada conseguiremos neutralizar los efectos del agua.



02 | diseño  
design



ALLAN BLOCK and MUR-SPLIT  
retaining walls  
offer us unlimited design options  
to create the desired spaces.

By combining the quality of our products  
with the experience  
of our technical department,  
we achieve the most appropriate creative  
solution for each situation.

This system of retaining walls allows  
us to choose wall leaning angle  
from 3°, 6° or 12°.

We will use a gravity wall for low wall projects  
and for larger projects  
we will use walls  
with geogrid reinforcement.

The great capacity for wall adaptation  
to the natural environment provides  
with great design possibilities:  
straight lines, curves, corners  
or details for stairs.

Finally, we will choose the size, shape  
and colour of the parts to be included  
in the landscape wall.

The unique characteristics of the ALLAN BLOCK  
and MUR-SPLIT make these walls  
easy to design  
and straightforward to erect.

Los muros de contención ALLAN BLOCK  
y MUR-SPLIT nos ofrecen opciones  
ilimitadas de diseño  
para crear los espacios deseados.

Combinando la calidad de nuestros productos  
con la experiencia de nuestro  
departamento técnico conseguimos  
la solución creativa más adecuada  
en cada situación.

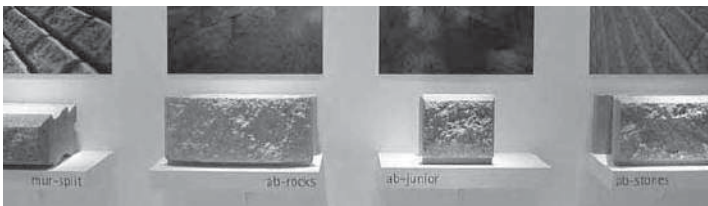
Este sistema de muros de contención  
nos permite escoger el ángulo de inclinación  
del muro de 3°, 6° ó 12°.

Utilizaremos un muro de gravedad  
para proyectos de muros bajos,  
y para proyectos de mayor tamaño  
utilizaremos muros con refuerzo de geogrid.

La gran capacidad de adaptación del muro  
al entorno natural nos aporta  
grandes posibilidades de diseño:  
líneas rectas, curvas, esquinas  
o detalles para escaleras.

Finalmente escogeremos el tamaño, la forma  
y el color de la pieza para integrar  
el muro al paisaje.

Las características singulares del ALLAN BLOCK  
y MUR-SPLIT hacen que estos muros  
sean fáciles de diseñar  
y cómodos de construir.





02 | colores  
colours





## Muros de color 7 piedras naturales

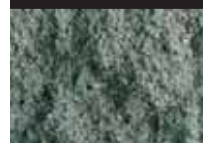
Colour surfaces  
7 natural stones



Todos sabemos que los días del bloque gris ya han terminado. Breinco está apostando por colecciones de productos basadas en la apariencia natural. Las colecciones de Breinco presentan piezas de diferentes medidas y colores que imitan la piedra natural como ejemplo más claro. Piedra natural en un solo color o mediante sofisticados sistemas incorporados a la fabricación logramos conseguir mezclas de 2, 3 ó 4 colores. Colores que combinados entre sí se complementan y aportan al arquitecto la posibilidad de escoger la tonalidad más adecuada al entorno.

We all know the days of grey block have long finished. Breinco is betting on product collections based on the natural look. The Breinco collections, presents the products in different sizes and colours which imitate natural stone as the clearest example of this. Natural stone in a single colour or via sophisticated systems incorporated in the manufacture enable us to achieve mixtures of 2, 3 or 4 colours. Colours which when combined with each other complement each other and provide the architect with the possibility of being able to choose the most appropriate shade for the environment.

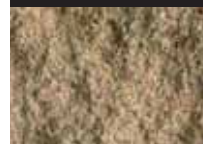
colores  
colours | 02



Gris / Grey



Marrón / Brown



Marrón Vallès / Brown Vallès



Volcano / Volcano



Ceniza / Ceniza

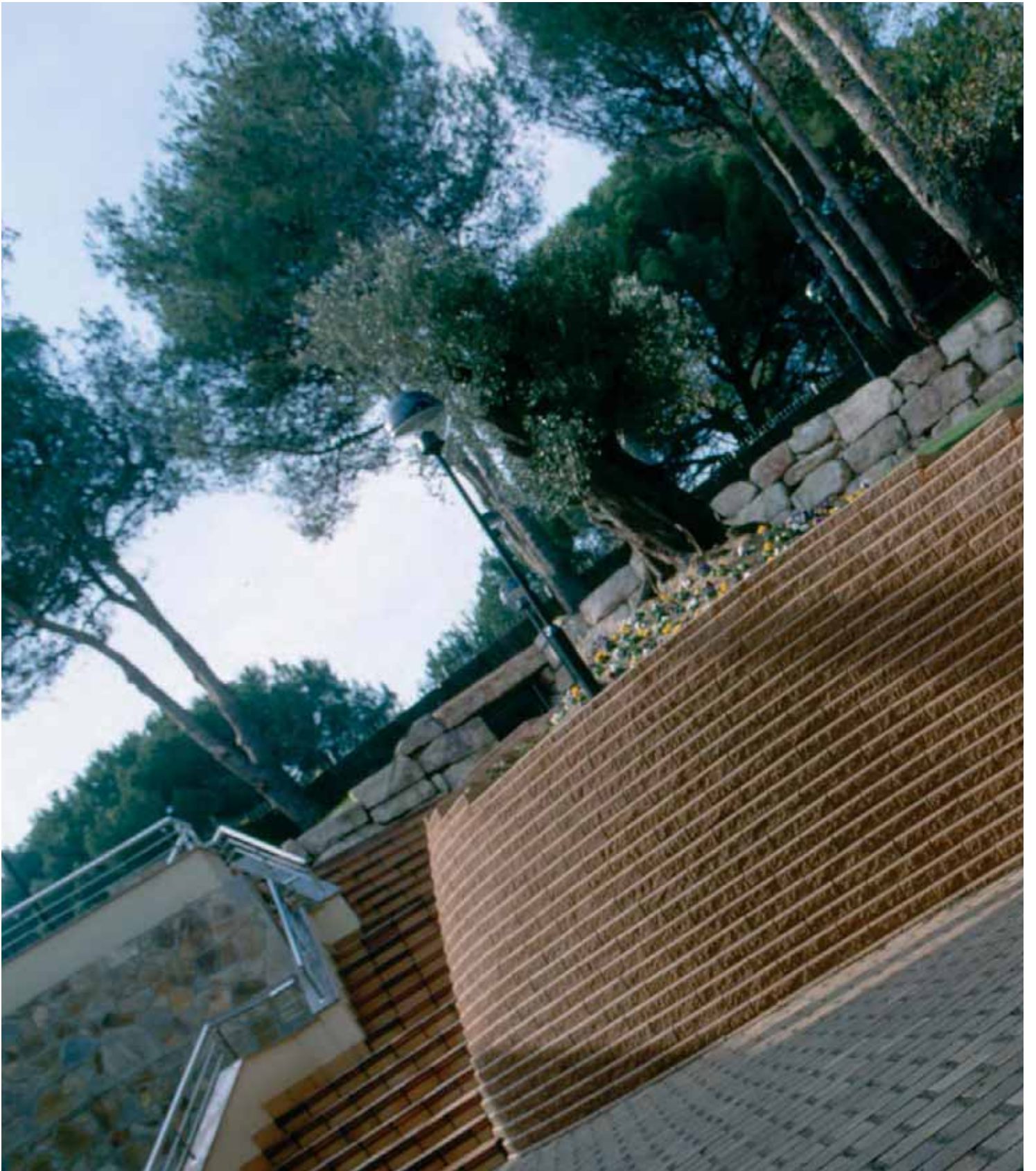


Marfil / Marfil



Desierto / Desierto









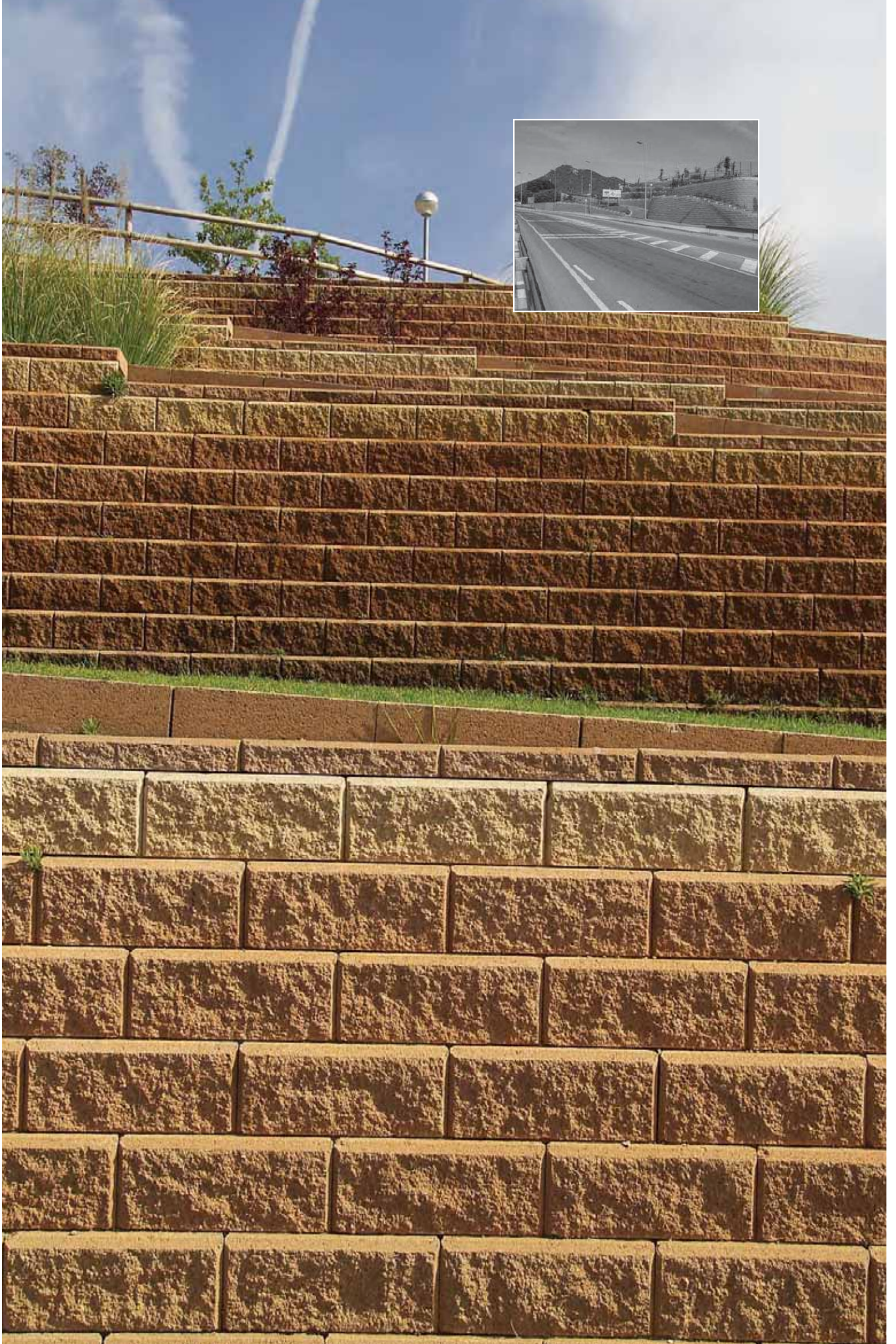


*Foto Superior y Derecha.* Cabrera de Mar, Barcelona. AB Stones y AB Caps. Ref. Marrón y Marrón Vallès

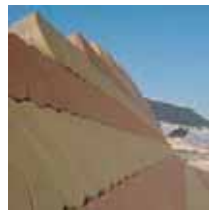


*Top Photo and Right.* Cabrera de Mar, Barcelona. AB Stones and AB Caps. Ref. Brown and Brown Vallès











Fòrum de les Cultures, Parque Litoral Suroeste y Auditorios, Barcelona. FOA  
Cultural Forum, Southwest Coastal Park and Auditoriums, Barcelona. FOA



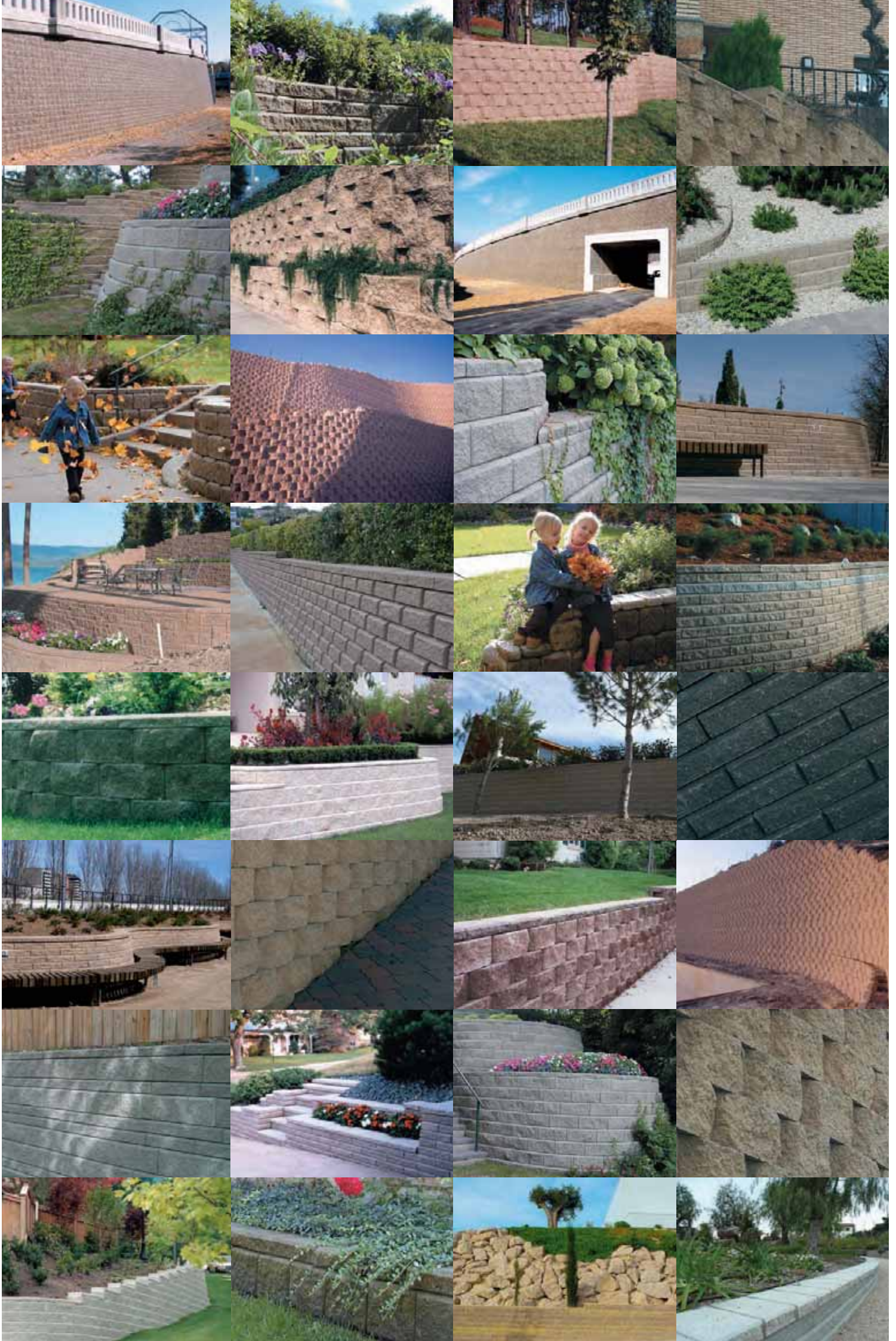




A-II, Lleida. Mur-Split. Ref. Grey / A-II, Lleida. Mur-Split. Ref. Gris





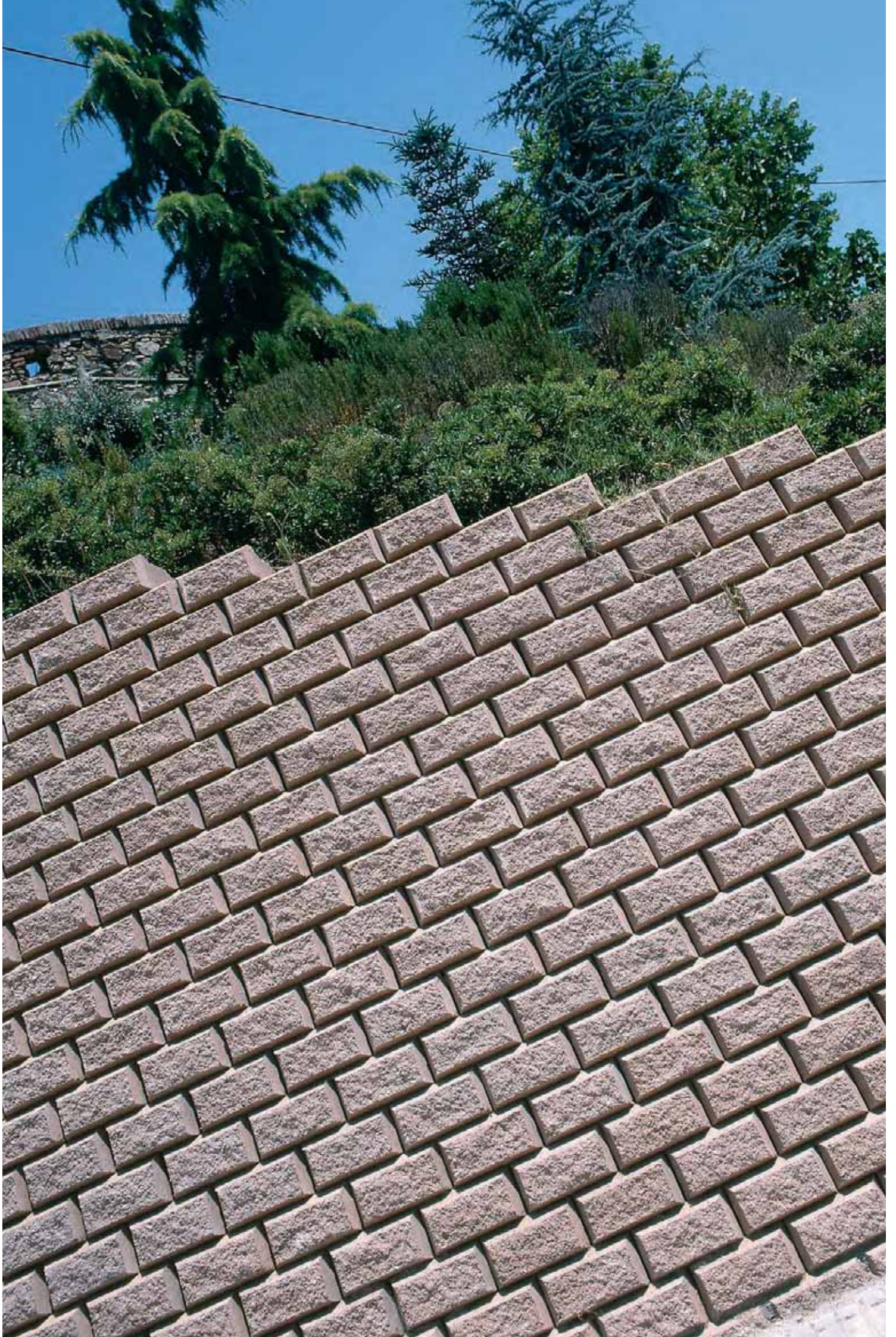






Lloret de Mar, Girona. AB Three and AB Caps. Ref. Brown Vallès / Lloret de Mar, Girona. AB Three y AB Caps. Ref. Marrón Vallès









*Foto Superior e Izquierda. Vallgorguina, Barcelona. Mur-Split. Ref. Marrón*  
*Top Photo and Left. Vallgorguina, Barcelona. Mur-Split. Ref. Brown*





Universidad de Bellaterra, Barcelona. Eduard Bru. Mur-Split y MS Caps. Ref. Marrón  
Bellaterra University, Barcelona. Eduard Bru. Mur-Split and MS Caps. Ref. Brown





Monistol de Montserrat, Barcelona. Mur-Split. Ref. Grey / Monistol de Montserrat, Barcelona. Mur-Split. Ref. Gris







*Foto Superior y Derecha. La Seu Vella de Lleida. AB Stones 30,5x20x46cm. Ref. Marrón Vallès / Top Photo and Right. Lleida Old Cathedral. AB Stones 30,5x20x46cm. Ref. Brown Vallès*









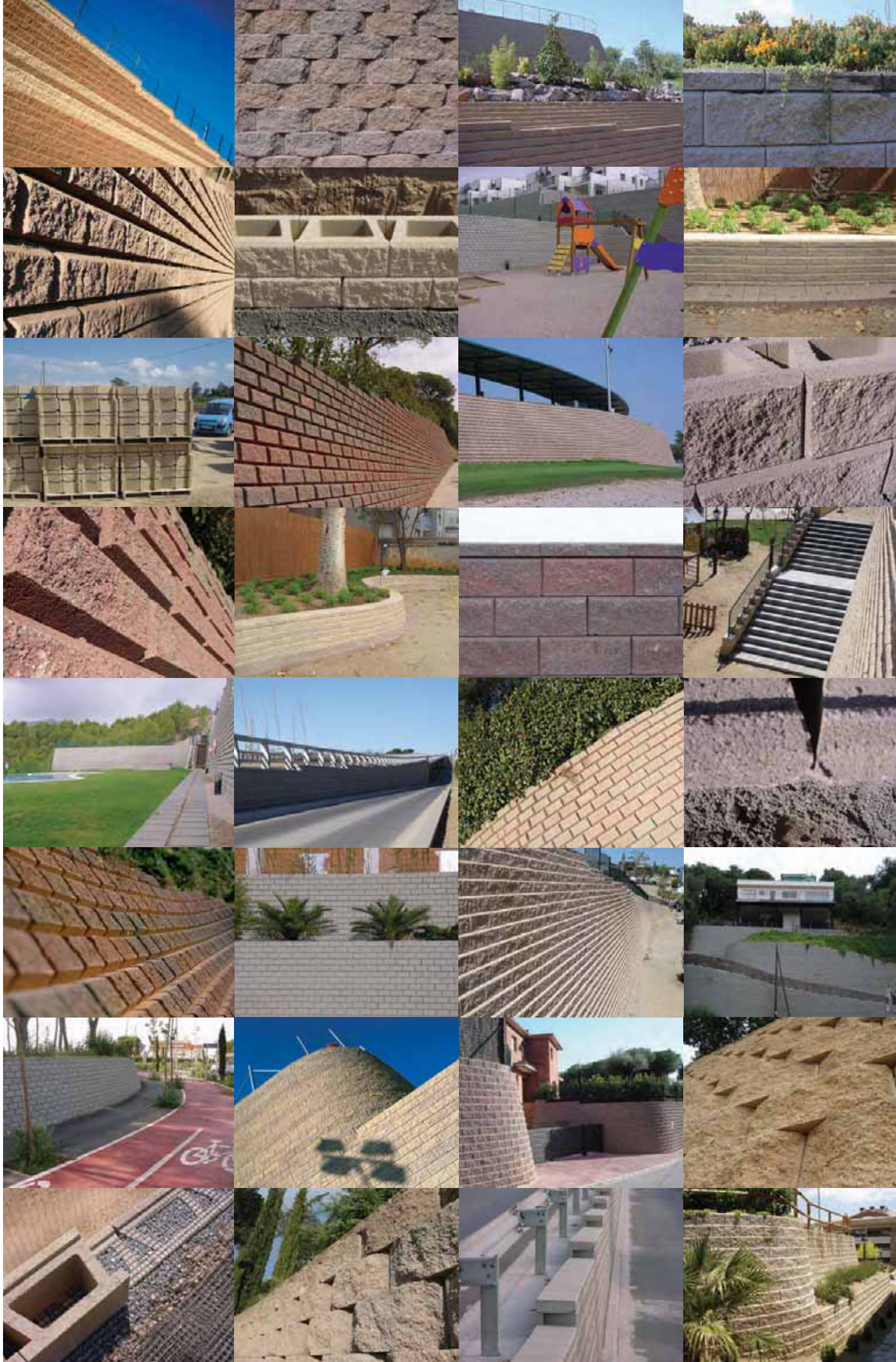
Industrial Estate "La Muela", Zaragoza. AB Three. Ref. Desierto



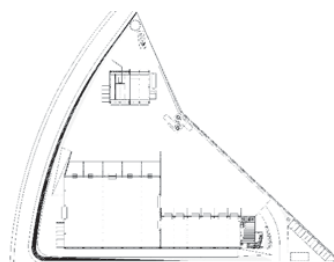
Poligono Industrial "La Muela", Zaragoza. AB Three. Ref. Desierto











Castellgali, Barcelona. Marta Closas. Mur-Split. Ref. Volcano / Castellgali, Barcelona. Marta Closas. Mur-Split. Ref. Volcano





Sta. Coloma de Cervelló, Barcelona. AB Stones. Ref. Marrón Vallès / Sta. Coloma de Cervelló, Barcelona. AB Stones. Ref. Brown Vallès

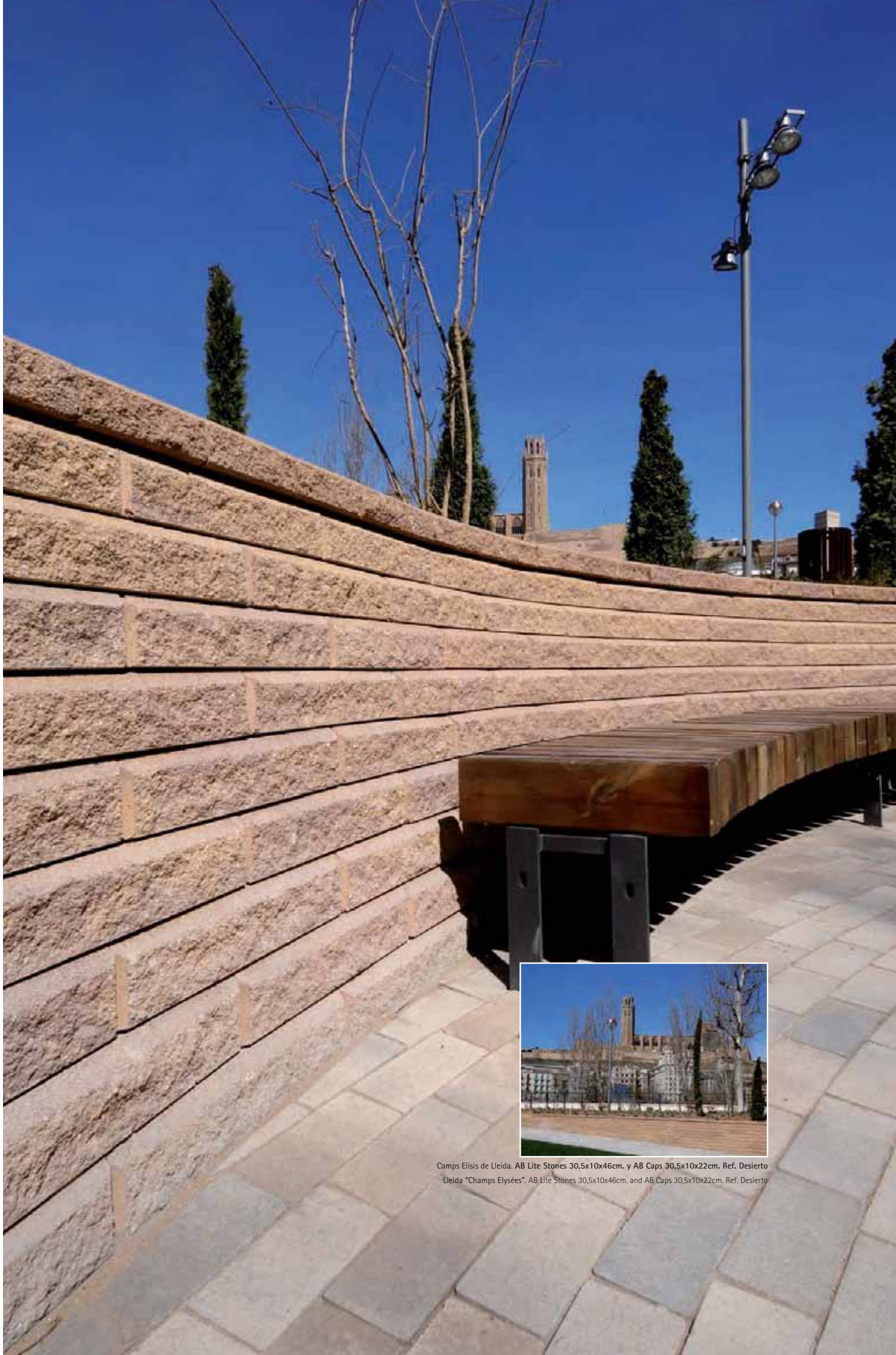


Masia Bach estate, St. Esteve Sesroviros, Barcelona. AB Classic and Mur-Split. Ref. Volcano / Urbanización Masia Bach, St. Esteve Sesroviros, Barcelona. AB Classic y Mur-Split. Ref. Volcano



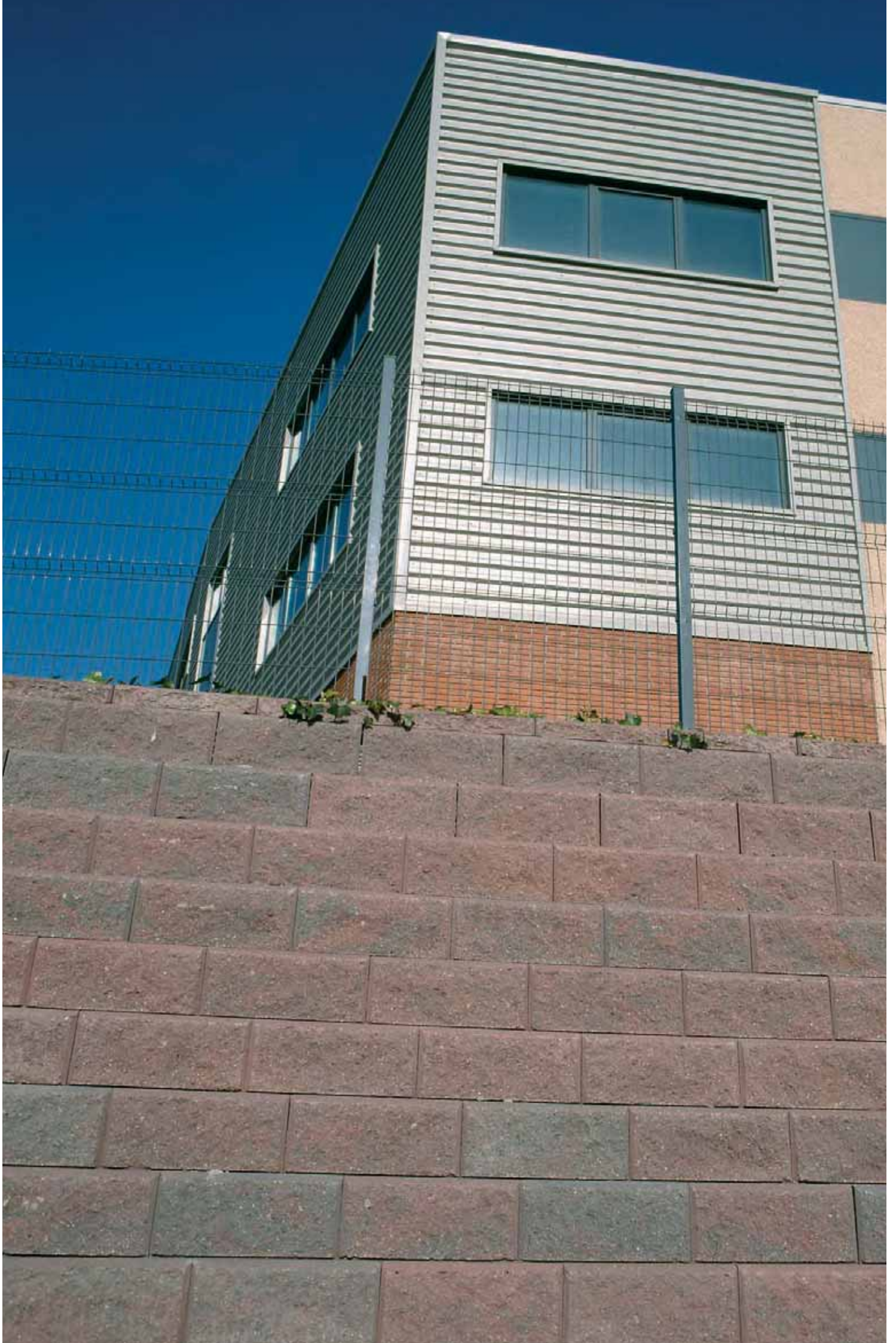






Camps Elisís de Lleida. AB Lite Stones 30,5x10x46cm. y AB Caps 30,5x10x22cm. Ref. Desierto  
Lleida "Champs Elysées". AB Lite Stones 30,5x10x46cm. and AB Caps 30,5x10x22cm. Ref. Desierto











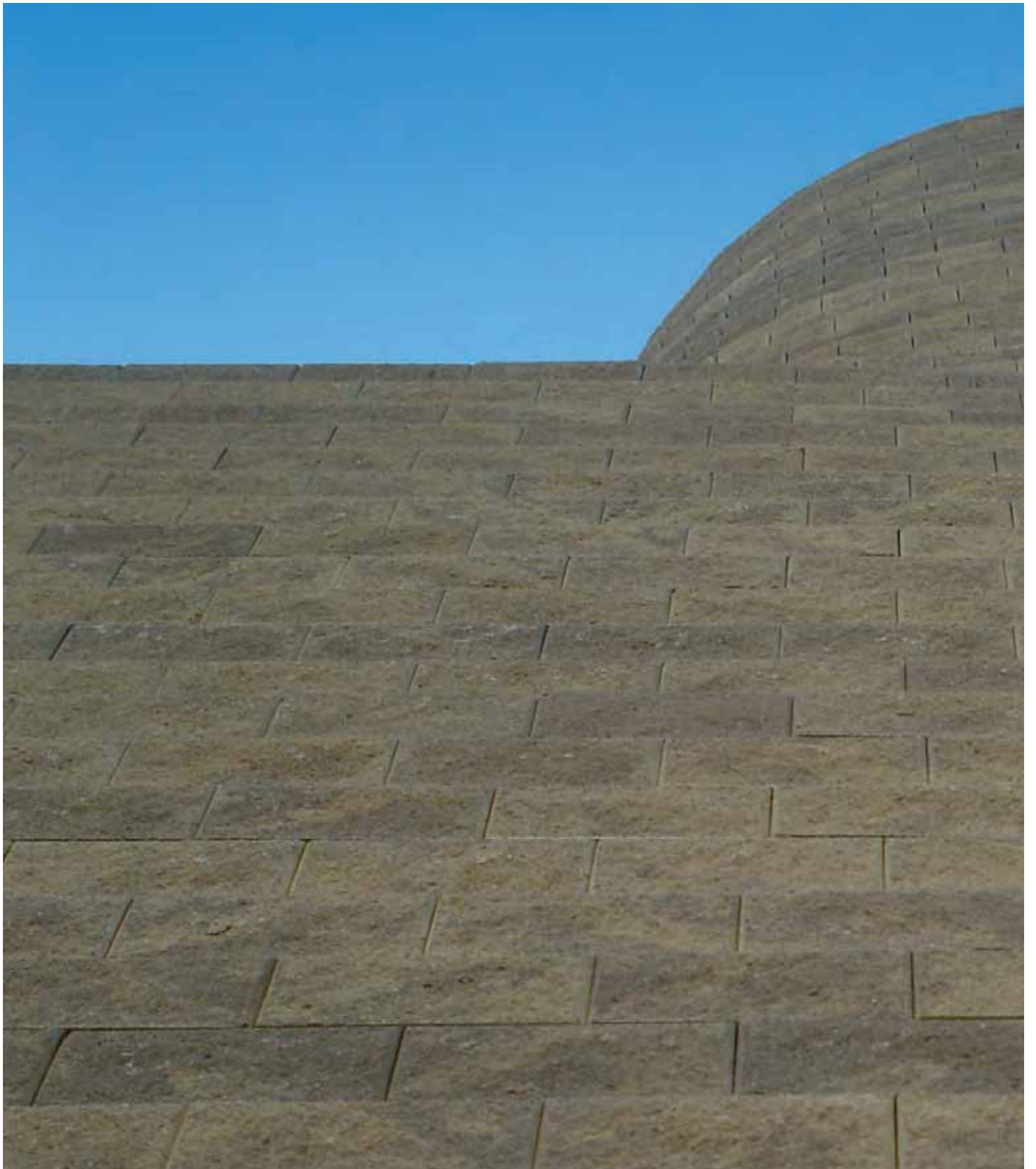


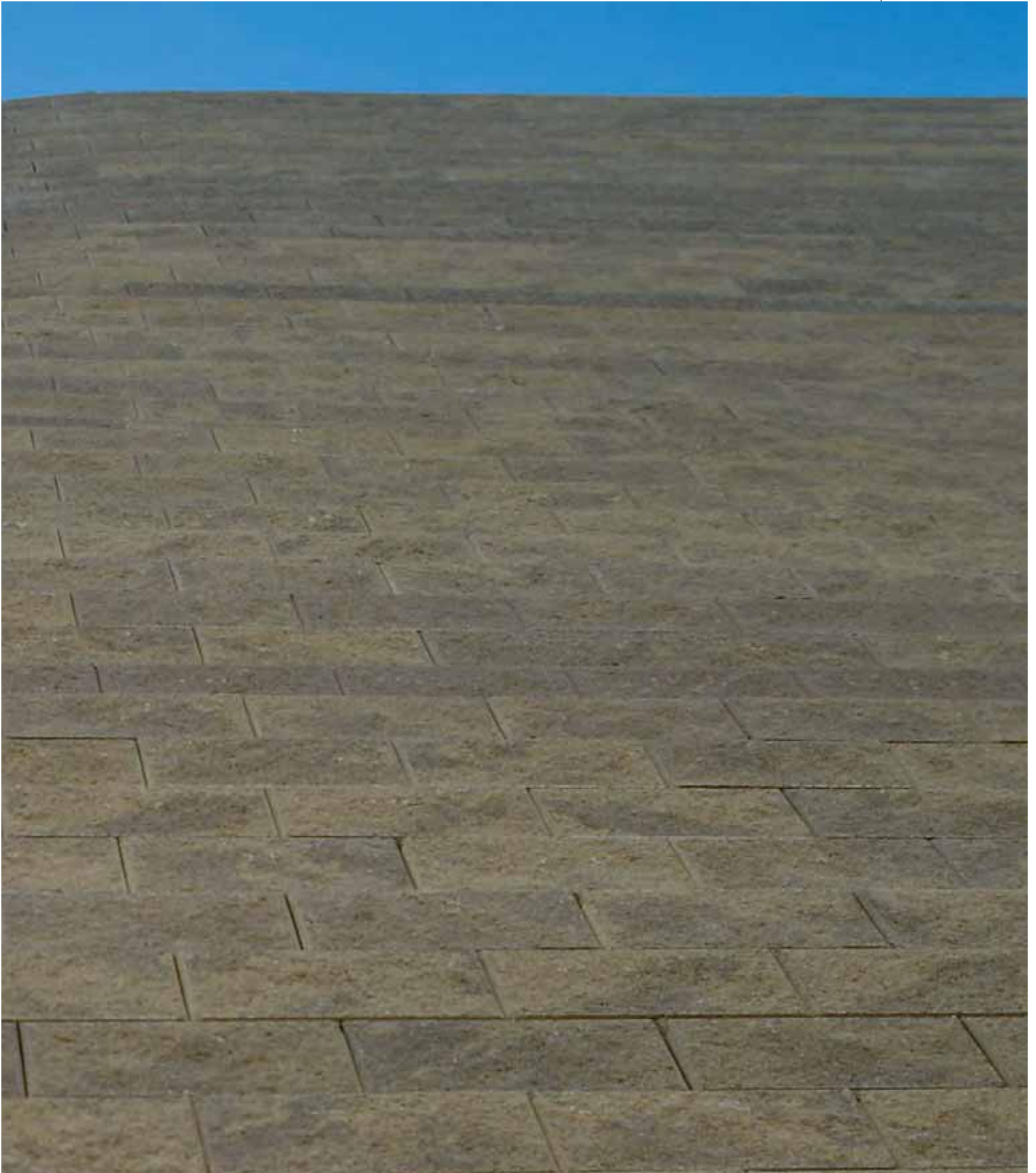
Parque Oiartzun, San Sebastián. AB Lite Stones 30,5x10x46cm. y AB Caps 30,5x10x22cm. Ref. Desierto  
Oiartzun Park, San Sebastian. AB Lite Stones 30,5x10x46cm. and AB Caps 30,5x10x22cm. Ref. Desierto



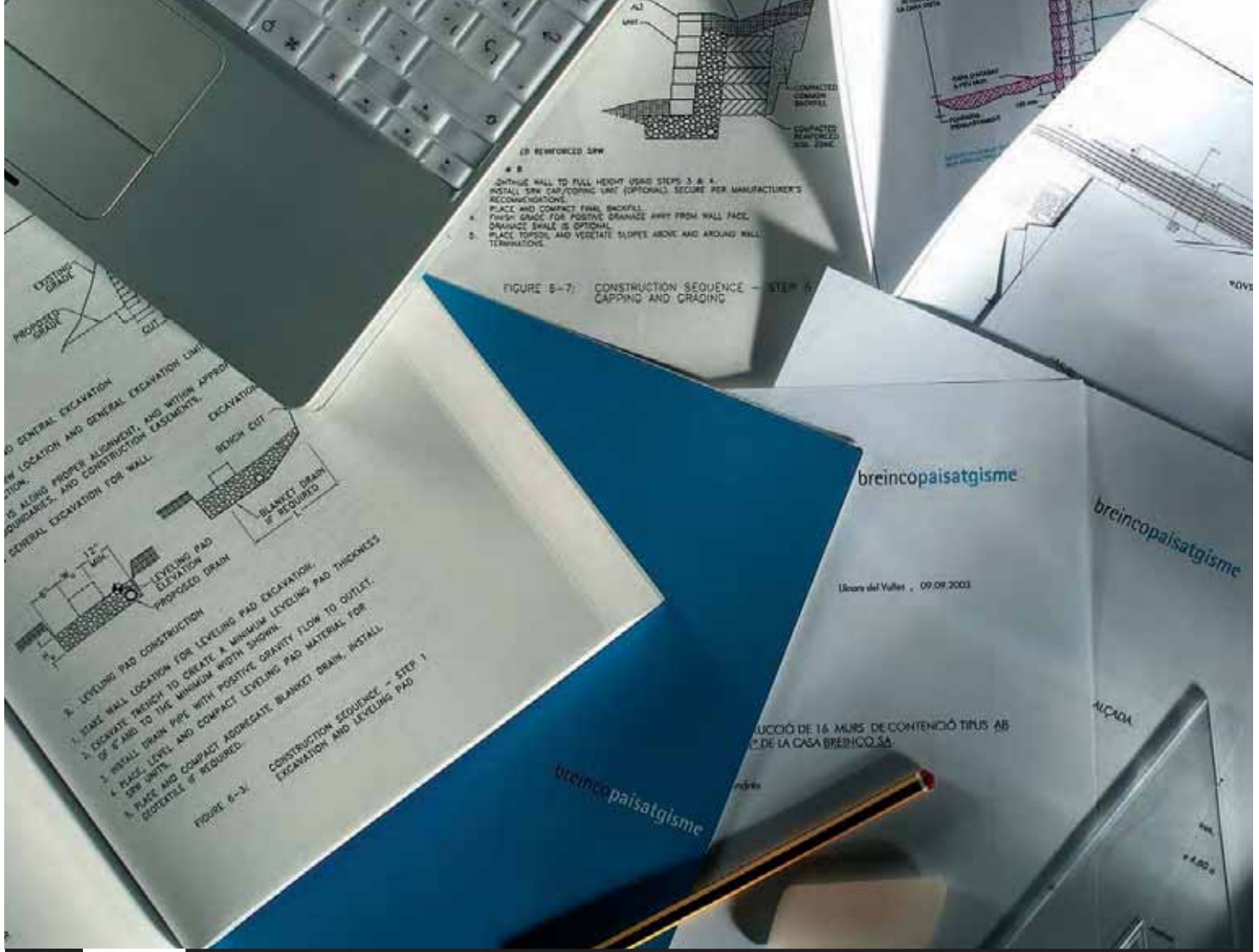
Agbar, Aigües de Barcelona, Barcelona. Mur-Split 30x14x28cm. Ref. Volcano  
Agbar, Aigües de Barcelona, Barcelona. Mur-Split 30x14x28cm. Ref. Volcano











## asesoramiento técnico

Desde 1990, con medio millón de m2 de muro construidos podemos dar la calidad y la experiencia que usted necesita.

Construir muros estructuralmente seguros requiere un alto nivel de conocimientos y experiencia.

Breinco dispone de un Departamento Técnico orientado a asesorar en cuestiones técnicas y de viabilidad así como diseños preliminares de muros de contención.

Disponemos de un software de diseño junto con detalles constructivos para ofrecer soluciones a sus proyectos.

[www.breinco.com](http://www.breinco.com)

Disponibles detalles constructivos en formato .dwg

## technical consulting

Since 1990, with half a million square metres of walls built, we can give the quality and experience that you need.

Building structurally sound walls requires a high level of knowledge and experience.

Breinco has a Technical Department oriented at providing advice on technical matters and feasibility, as well as preliminary designs of retaining walls.

We have design software along with construction details to offer solutions for your projects.

[www.breinco.com](http://www.breinco.com)

Constructive details available in .dwg format.



## human team

Our team is unquestionably the solid foundation of the breincowalls line. It is based on commitment, seriousness and painstaking attention in our personal and professional dealings, characteristics that along with our team's technical know-how are one of the main keys to our success.

Breinco has personnel that is trained to build walls with the utmost guarantees.

Our facilities are specialised and certified in the building of AB and MUR-SPLIT reinforced soil retaining walls.

## equipo humano

Nuestro equipo constituye, sin duda, la base sólida de la línea breincowalls.

Se basa en el compromiso, seriedad y esmero en el trato personal y profesional, características, que junto con su perfil técnico, son una de las principales claves del éxito.

Breinco cuenta con un personal preparado para construir muros con las máximas garantías.

Nuestros instaladores están especializados y certificados en formación de muros de contención de tierra reforzada AB y MUR-SPLIT.







## colección ab

La colección AB soluciona las necesidades de cualquier proyecto básico de muros de contención.

Con estas piezas se pueden construir muros rectos, curvos y escaleras para crear un espacio útil.

## ab collection

The AB collection answers the requirements of any basic retaining-wall project. These products can be used to create a useful space by building straight or curved walls, as well as stairways.



ab collection



mur-split®

## mur-split®

Its geometric features  
and bevelled edges  
make MUR-SPLIT  
the most versatile  
and attractive block  
available  
for retaining walls.

## mur-split®

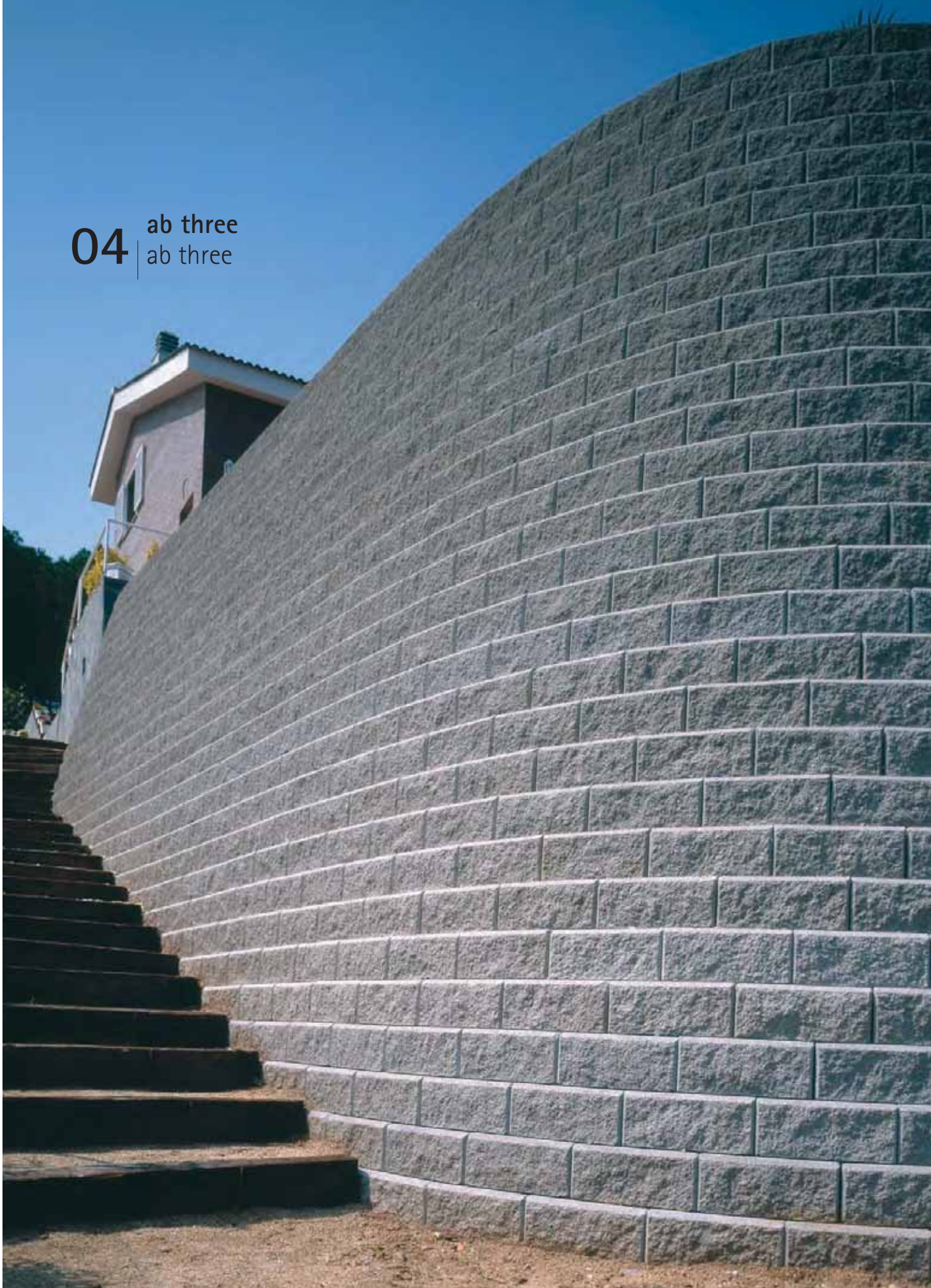
El MUR-SPLIT  
por sus características  
geométricas y su borde  
biselado lo convierten  
en la pieza para muros  
de contención mas versátil  
y elegante del mercado.



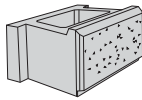
**Mur-Split®**



04 | ab three  
ab three



ab three



30,5 P x 20 H x 46 L cm  
30,5 D x 20 H x 46 L cm  
12 u/m<sup>2</sup>

Setback / Inclinación: 3°

### EL MURO VERTICAL

La pieza AB THREE está diseñada para construir un muro firme y aportar la mejor solución para un muro vertical. Construido con 3° de inclinación, el AB THREE asegura que los bloques queden perfectamente encajados durante la construcción sin ningún tipo de conector, mortero o pernos. Cuando el espacio es limitado, la opción es el AB THREE.

### THE VERTICAL WALL

The AB THREE block is designed for constructing a solid wall and is unrivalled when it comes to building vertical walls. Built with a 3° slope, the AB THREE ensures that the blocks fit together perfectly during construction without the need for any kind of connector, mortar or bolts. If space is limited, AB THREE is the right choice.

Foto Inferior. N-II, Caldes de Malavella, Girona. AB Three y AB Caps. Ref. Gris  
Bottom Photo. N-II, Caldes de Malavella, Girona. AB Three and AB Caps. Ref. Grey



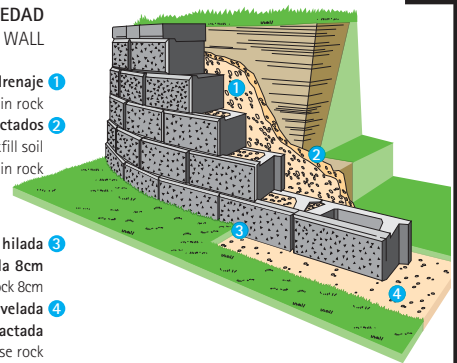
ab collection



ab three | 04  
ab three

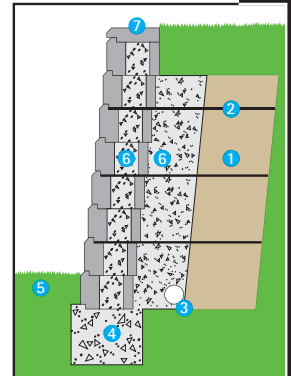
### MURO DE GRAVEDAD GRAVITY WALL

- 1 15cm grava de drenaje  
15cm drain rock
- 2 Suelo y grava compactados  
Compact backfill soil and drain rock
- 3 Primera hilada enterrada 8cm  
Bury the first row of block 8cm
- 4 Base de grava nivelada y compactada  
Level and compact base rock



### MURO REFORZADO CON GEOGRID GEOGRID WALL SECTION

- 1 Suelo y grava compactados  
Compact backfill soil and drain rock
- 2 Geogrid reinforcement / Geored de refuerzo
- 3 Perforated drain / Tubo de drenaje
- 4 Cimentación de hormigón  
Concrete footing
- 5 Primera hilada enterrada  
Bury the first row
- 6 Grava dentro del bloque y 30cm detras del bloque  
Fill block cores and 30cm behind block with drain rock
- 7 Placa de remate opcional  
Optional Capstones



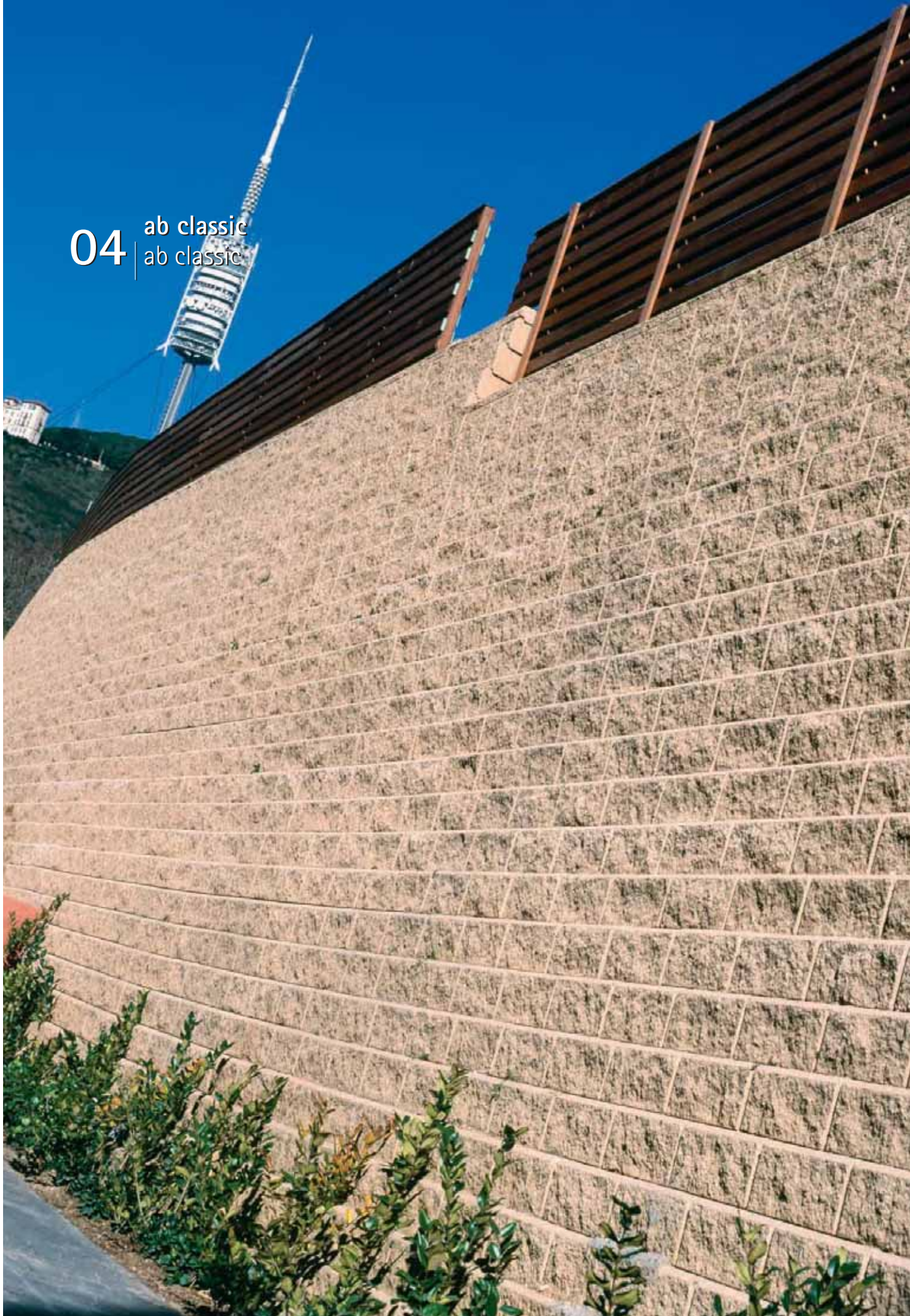
El refuerzo del suelo incrementa la fuerza del muro creando una masa de suelo reforzada detrás de los bloques.

Soil reinforcement increases the strength of the wall by creating a reinforced mass of soil behind the blocks.



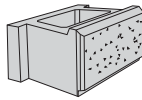
04

ab classic  
ab classic





ab classic



30,5 P x 20 H x 46 L cm  
30,5 D x 20 H x 46 L cm  
12 u/m<sup>2</sup>

Setback / Inclinación: 6°

### EL MURO CLÁSICO

AB CLASSIC combina funcionalidad y estilo. Con una construcción de 6° de inclinación, el AB CLASSIC crea un acabado de líneas suaves de gran belleza estética que fluyen adaptándose al terreno natural. De esta manera reducimos el impacto visual así como el tiempo y los costes de ejecución.

### THE CLASSIC WALL

AB CLASSIC combines performance quality and style. Built with a 6° slope, the AB CLASSIC leaves a smooth-lined finish of great beauty that blends in with its natural surroundings. Not only does it reduce the visual impact but also the time and money taken to build the wall.

Foto Izquierda.

Viviendas unifamiliares, Barcelona. AB Classic y AB Caps. Ref. Marrón Vallès  
Left Photo.

Terraced houses, Barcelona. AB Classic and AB Caps. Ref. Brown Vallès



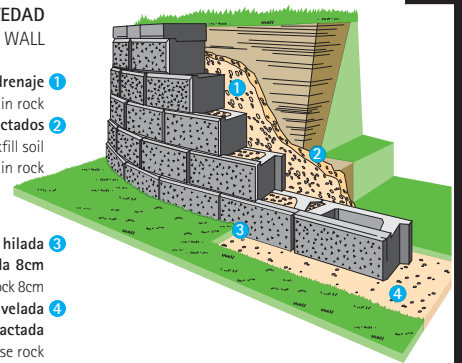
ab collection



ab classic  
ab classic | 04

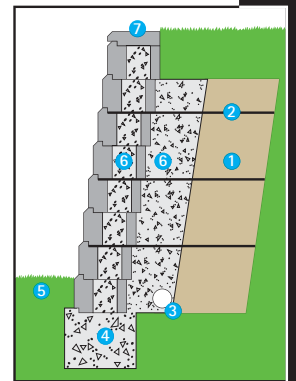
### MURO DE GRAVEDAD GRAVITY WALL

- 15cm grava de drenaje 1  
15cm drain rock
- Suelo y grava compactados 2  
Compact backfill soil and drain rock
- Primera hilada 3  
enterrada 8cm  
Bury the first row of block 8cm
- Base de grava nivelada 4  
y compactada  
Level and compact base rock



### MURO REFORZADO CON GEORED GEOGRID WALL SECTION

- Suelo y grava compactados 1  
Compact backfill soil and drain rock
- Geogrid reinforcement / Geored de refuerzo 2
- Perforated drain / Tubo de drenaje 3
- Cimentación de hormigón 4  
Concrete footing
- Primera hilada enterrada 5  
Bury the first row
- Grava dentro del bloque 6  
y 30cm detrás del bloque  
Fill block cores and 30cm behind block  
with drain rock
- Placa de remate opcional 7  
Optional Capstones

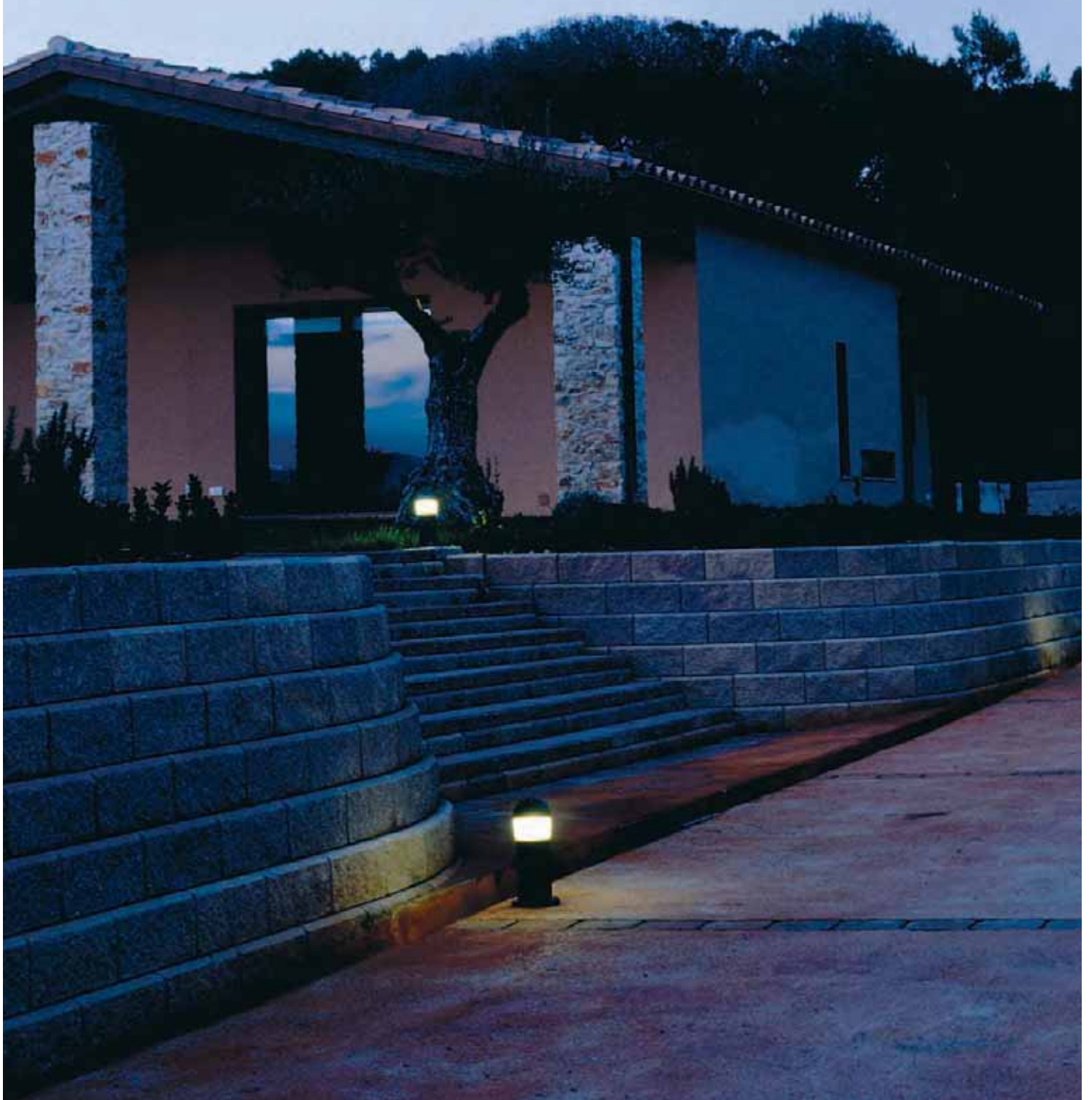


El refuerzo del suelo incrementa la fuerza del muro creando una masa de suelo reforzada detrás de los bloques.

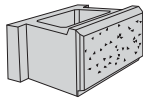
Soil reinforcement increases the strength of the wall by creating a reinforced mass of soil behind the blocks.



04 | ab stones  
ab stones



ab stones



30,5 P x 20 H x 46 L cm  
30,5 D x 20 H x 46 L cm  
12 u/m<sup>2</sup>

Setback / Inclinación: 12°

### EL MURO PROFESIONAL

AB STONES es la pieza básica de la Colección AB. Con ella podemos diseñar desde pequeños muros para jardines a estructuras de gran altura. Los 12° de inclinación proporcionan al muro estabilidad, una gran eficiencia y una fácil realización. Con la pieza AB STONES conseguimos un muro eficaz junto con un acabado natural de gran calidad estética.

### THE PROFESSIONAL WALL

AB STONES are the basic components at the heart of the AB collection. They open the way for a wide range of design options, from small garden walls through to very tall structures. The 12° slope efficiently lends stability to the wall and is also simplicity itself to lay. Using AB STONES will give you a wall that does its job efficiently, while combining a natural finish with considerable aesthetic quality.

Foto Izquierda e Inferior: Vivienda particular, Palafurgell. AB Stones. Ref. Desierto  
Left Photo and Bottom Photo. Home, Palafurgell. AB Stones. Ref. Desierto



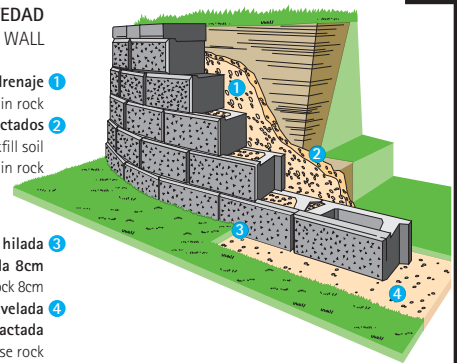
### ab collection



## ab stones | 04

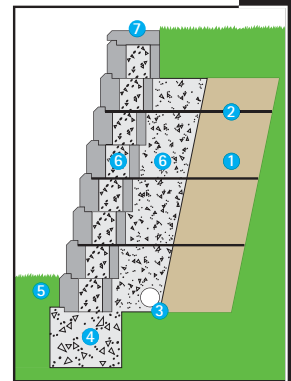
### MURO DE GRAVEDAD GRAVITY WALL

- 1 15cm grava de drenaje  
15cm drain rock
- 2 Suelo y grava compactados  
Compact backfill soil and drain rock
- 3 Primera hilada enterrada 8cm  
Bury the first row of block 8cm
- 4 Base de grava nivelada y compactada  
Level and compact base rock



### MURO REFORZADO CON GEORED GEOGRID WALL SECTION

- 1 Suelo y grava compactados  
Compact backfill soil and drain rock
- 2 Geogrid reinforcement / Geored de refuerzo
- 3 Perforated drain / Tubo de drenaje
- 4 Cimentación de hormigón  
Concrete footing
- 5 Primera hilada enterrada  
Bury the first row
- 6 Grava dentro del bloque y 30cm detrás del bloque  
Fill block cores and 30cm behind block with drain rock
- 7 Placa de remate opcional  
Optional Capstones



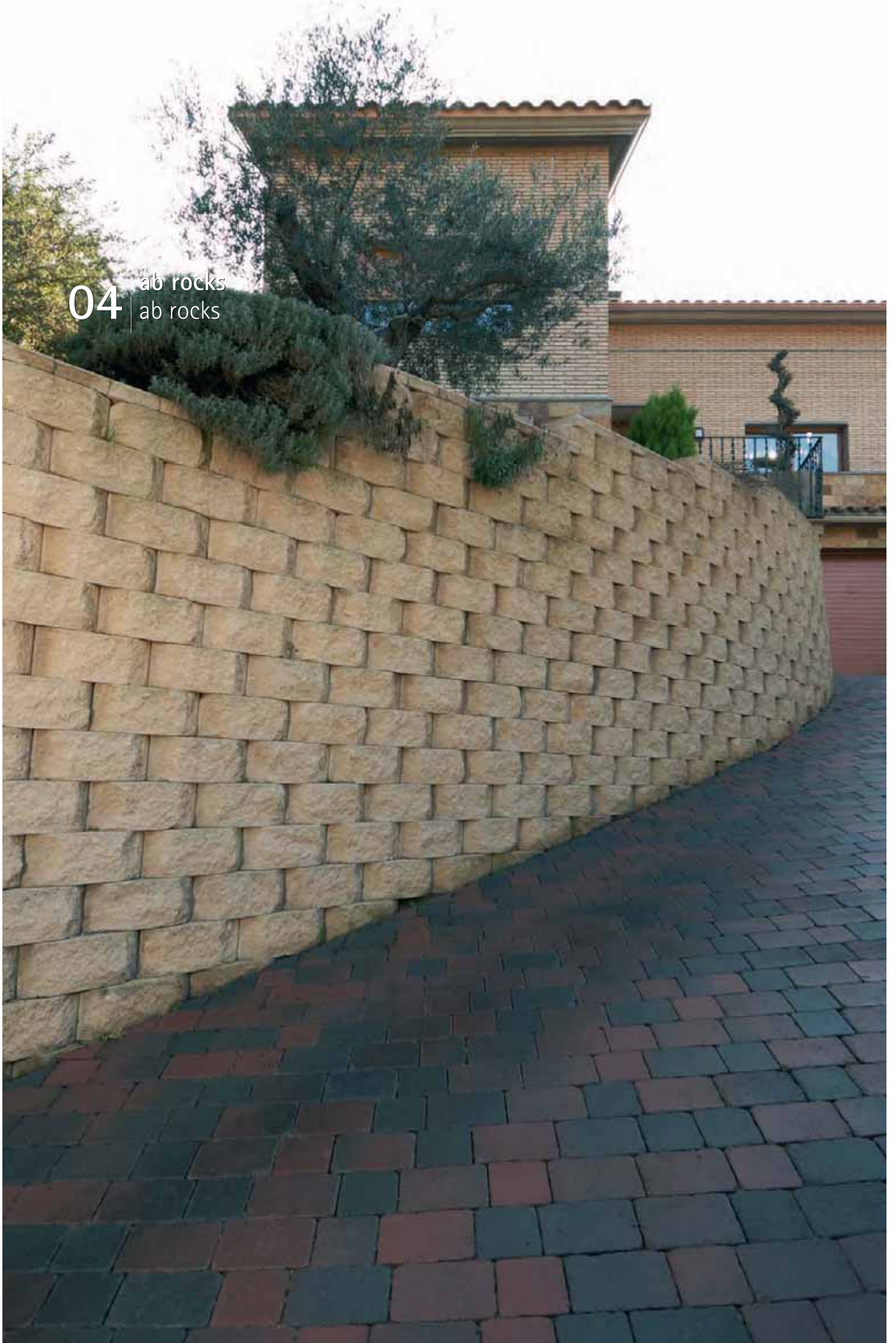
El refuerzo del suelo incrementa la fuerza del muro creando una masa de suelo reforzada detrás de los bloques.

Soil reinforcement increases the strength of the wall by creating a reinforced mass of soil behind the blocks.

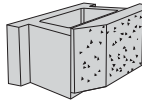


04

ab rocks  
ab rocks



ab rocks



30,5 P x 20 H x 46 L cm  
30,5 D x 20 H x 46 L cm  
12 u/m<sup>2</sup>

Setback / Inclinación: 3°

### EL MURO NATURAL

La pieza AB ROCKS utiliza el mismo sistema de ingeniería que el resto de la colección AB, pero estéticamente es muy diferente. Las tres caras esplitadas del AB ROCKS provocan sombras que aportan una sensación de belleza natural parecida a una roca esculpida.

### THE NATURAL WALL

The AB ROCKS block is made using the same engineering system as the rest of the AB collection, although aesthetically it differs considerably. The three split faces of the AB ROCKS throw shadows that add a sensation of natural beauty, not unlike that of a sculpted rock.

Foto Inferior. Vivienda particular, Piera. AB Rocks y AB Caps. Ref. Desierto  
Bottom Photo. Home, Piera. AB Rocks and AB Caps. Ref. Desierto



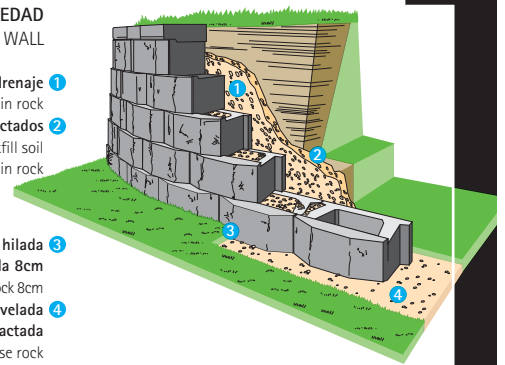
ab collection



## ab rocks | 04

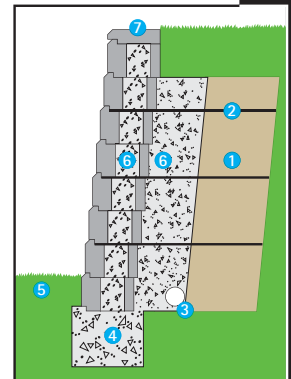
### MURO DE GRAVEDAD GRAVITY WALL

- 1 15cm grava de drenaje  
15cm drain rock
- 2 Suelo y grava compactados  
Compact backfill soil and drain rock
- 3 Primera hilada enterrada 8cm  
Bury the first row of block 8cm
- 4 Base de grava nivelada y compactada  
Level and compact base rock



### MURO REFORZADO CON GEORED GEOGRID WALL SECTION

- 1 Suelo y grava compactados  
Compact backfill soil and drain rock
- 2 Geogrid reinforcement / Geored de refuerzo
- 3 Perforated drain / Tubo de drenaje
- 4 Cimentación de hormigón  
Concrete footing
- 5 Primera hilada enterrada  
Bury the first row
- 6 Grava dentro del bloque y 30cm detras del bloque  
Fill block cores and 30cm behind block with drain rock
- 7 Placa de remate opcional  
Optional Capstones

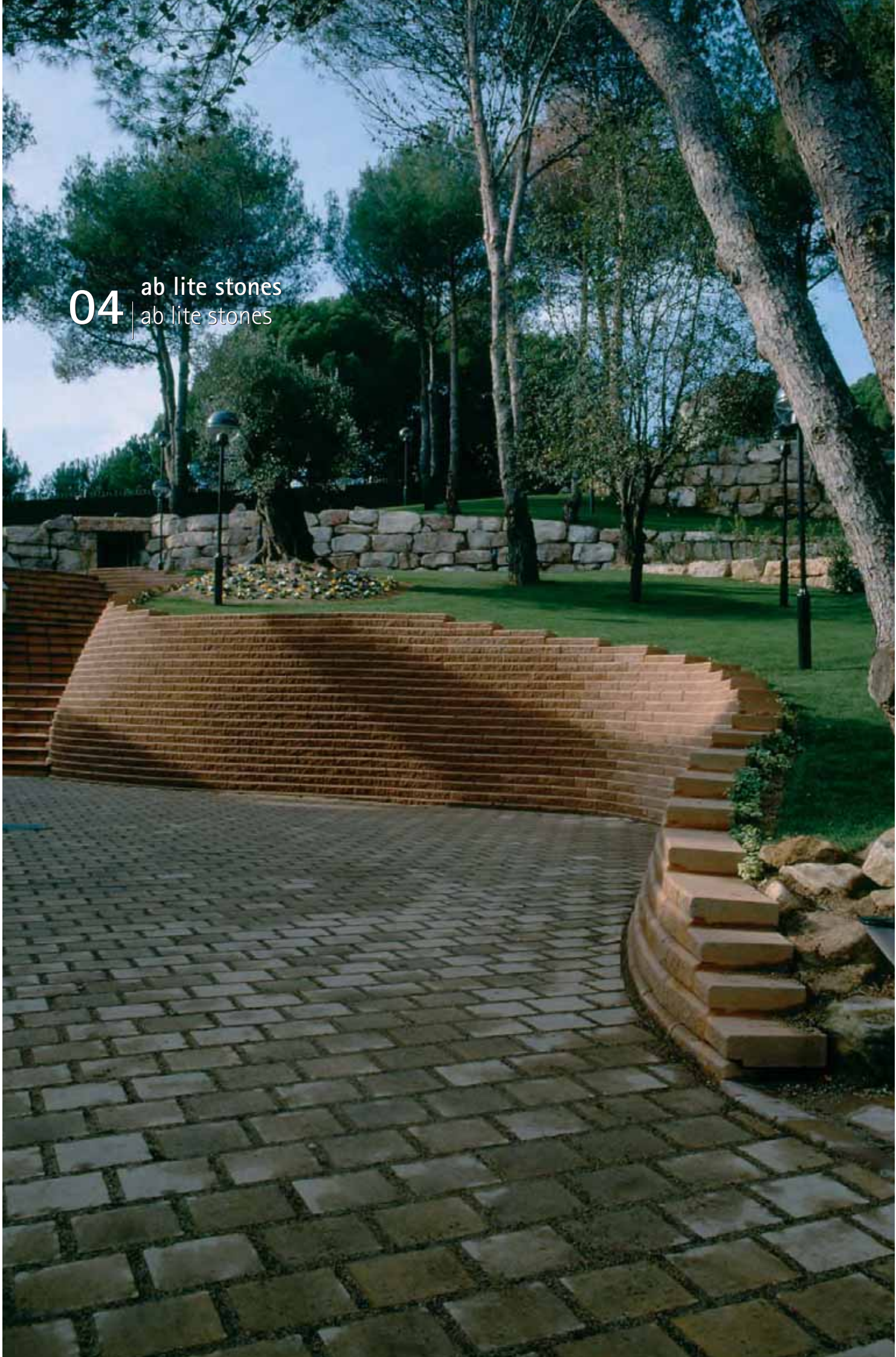


El refuerzo del suelo incrementa la fuerza del muro creando una masa de suelo reforzada detrás de los bloques.

Soil reinforcement increases the strength of the wall by creating a reinforced mass of soil behind the blocks.

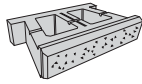


04 | ab lite stones  
ab lite stones





ab lite stones



30,5 P x 10 H x 46 L cm  
30,5 D x 10 H x 46 L cm  
22,22 u/m<sup>2</sup>

Setback / Inclinación: 6°

### EL MURO HORIZONTAL

Con la pieza AB LITE STONES añadimos elegancia a la construcción de muros de poca altura reforzando visualmente las líneas horizontales. El tamaño de la pieza es la mitad del AB CLASSIC facilitando la manipulación y con las mismas ventajas de diseño. El AB LITE STONES es la pieza perfecta para definir muros perimetrales de jardines.

### THE HORIZONTAL WALL

By using the AB LITE STONES block you can enhance the elegance of low-level walls and visually reinforce their horizontal lines. The size of the block is half that of the AB CLASSIC, making handling even easier while offering the same design benefits. The AB LITE STONES block is ideal for garden perimeter walls.

Foto Izquierda.

Vivienda particular, St. Andreu de Llavaneres. AB Lite Stones y AB Caps. Ref. Marrón  
Left Photo.

Home, St. Andreu de Llavaneres. AB Lite Stones and AB Caps. Ref. Brown



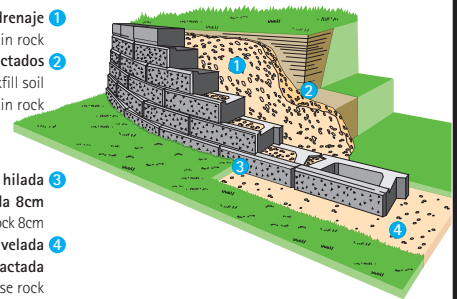
ab collection



## ab lite stones | 04

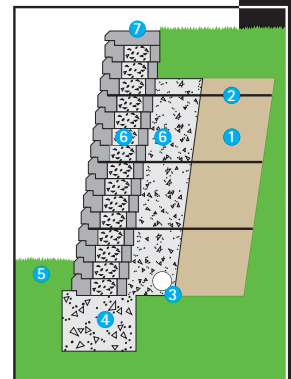
### MURO DE GRAVEDAD GRAVITY WALL

- 1 15cm grava de drenaje  
15cm drain rock
- 2 Suelo y grava compactados  
Compact backfill soil and drain rock
- 3 Primera hilada enterrada 8cm  
Bury the first row of block 8cm
- 4 Base de grava nivelada y compactada  
Level and compact base rock



### MURO REFORZADO CON GEORED GEOGRID WALL SECTION

- 1 Suelo y grava compactados  
Compact backfill soil and drain rock
- 2 Geogrid reinforcement / Geored de refuerzo
- 3 Perforated drain / Tubo de drenaje
- 4 Cimentación de hormigón  
Concrete footing
- 5 Primera hilada enterrada  
Bury the first row
- 6 Grava dentro del bloque y 30cm detras del bloque  
Fill block cores and 30cm behind block with drain rock
- 7 Placa de remate opcional  
Optional Capstones

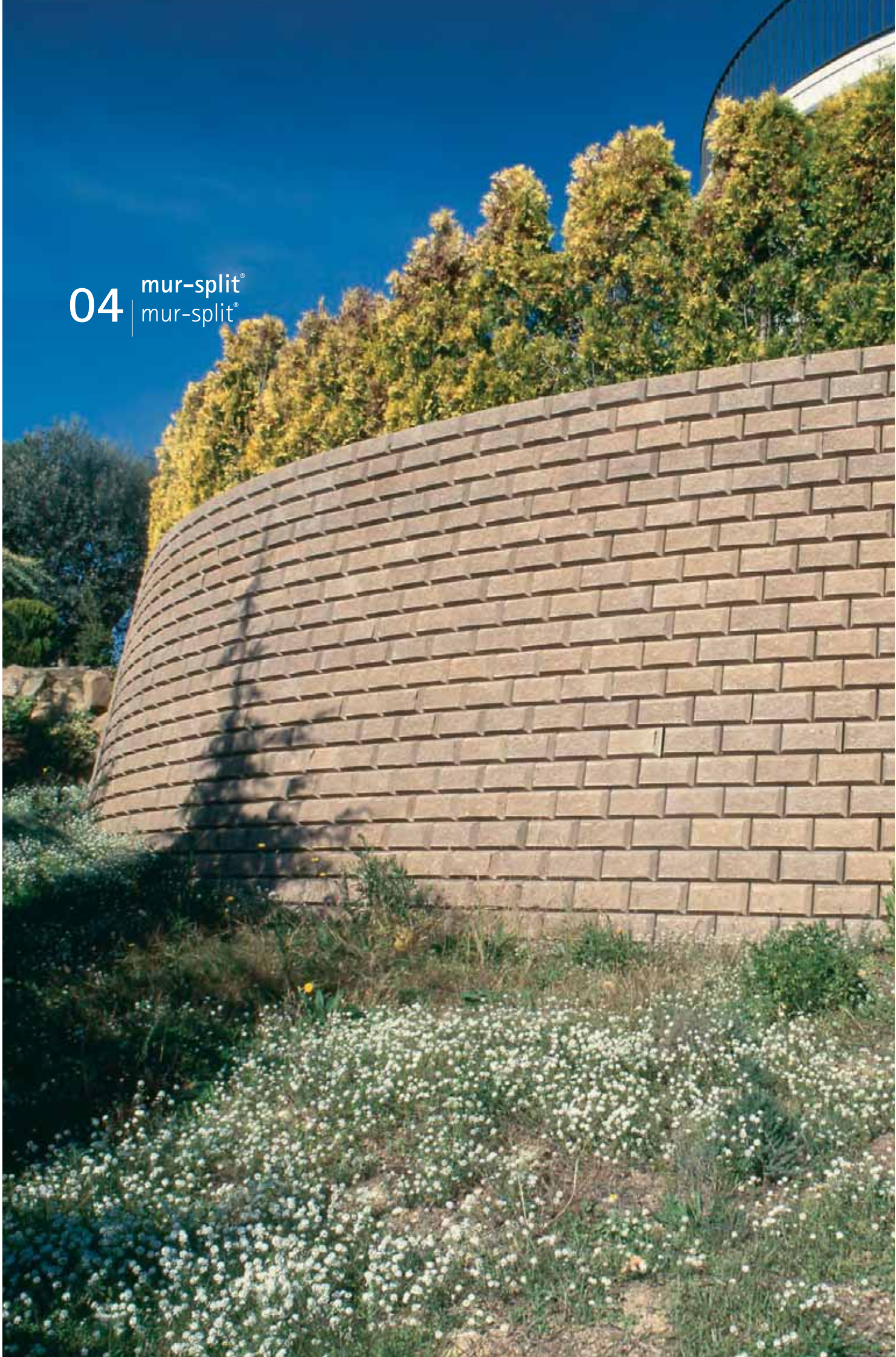


El refuerzo del suelo incrementa la fuerza del muro creando una masa de suelo reforzada detrás de los bloques.

Soil reinforcement increases the strength of the wall by creating a reinforced mass of soil behind the blocks.

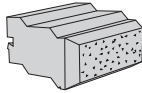


04 | mur-split®  
mur-split®





mur-split®



30 P x 14 H x 28 L cm  
30 D x 14 H x 28 L cm  
25 u/m<sup>2</sup>

Setback / Inclinación: 10° / 15°

### EL MURO ELEGANTE

Los bordes biselados y la geometría rectangular de la pieza MUR-SPLIT aportan al muro un aspecto visual depurado formando un plano inclinado de líneas horizontales. Una única pieza para dos inclinaciones, 10° y 15°. Para construir desde pequeños muros de ordenación del paisaje a altas estructuras de contención.

### THE ELEGANT WALL

The bevelled edges and rectangular geometry of the MUR-SPLIT block lend the wall a pure visual appearance by forming a sloped plane of horizontal lines. A single block for two different slopes, 10° and 15°. Ideal for small landscaping structures through to tall retaining walls.

Foto Izquierda. Vivienda particular, Dosrius. Mur-Split. Ref. Marrón  
Left Photo. Home, Dosrius. Mur-Split. Ref. Brown



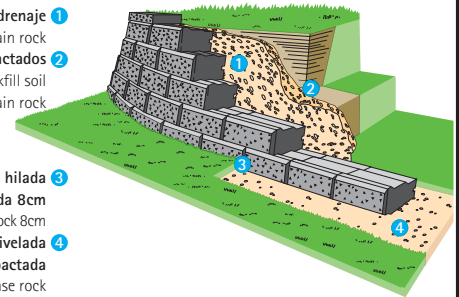
mur-split®



mur-split®  
mur-split® | 04

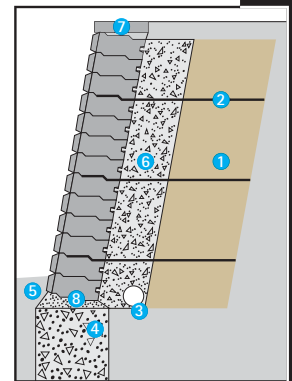
### MURO DE GRAVEDAD GRAVITY WALL

- 15cm grava de drenaje  
15cm drain rock
- Suelo y grava compactados  
Compact backfill soil and drain rock
- Primera hilada enterrada 8cm  
Bury the first row of block 8cm
- Base de grava nivelada y compactada  
Level and compact base rock



### MURO REFORZADO CON GEORED GEOGRID WALL SECTION

- Suelo y grava compactados  
Compact backfill soil and drain rock
- Geogrid reinforcement / Geored de refuerzo
- Perforated drain / Tubo de drenaje
- Cimentación de hormigón  
Concrete footing
- Primera hilada enterrada  
Bury the first row
- Grava, 30cm detras del bloque  
30cm behind block with drain rock
- Placa de remate opcional  
Optional Capstones
- Mortero de nivelación  
Levelling mortar



El refuerzo del suelo incrementa la fuerza del muro creando una masa de suelo reforzada detrás de los bloques.

Soil reinforcement increases the strength of the wall by creating a reinforced mass of soil behind the blocks.





## ab caps

Un muro de contención  
AB no está completo  
sin "el toque final de las tapas".

La placa de remate AB CAPS encaja  
perfectamente en cualquier pieza  
de la colección AB.

No sólo aporta al muro una solución simple  
para un final más atractivo  
sinó que también podemos adaptarla  
para la formación de escaleras.



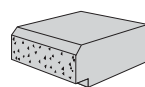
ab collection

## ab caps

An AB retaining wall  
is not complete without  
"the final caps touch".

AB CAPS cladding combines  
perfectly with any other products  
from the AB collections.

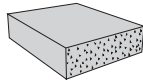
It not only provides a simple solution  
for a more attractive finish,  
but can also be adapted  
for use on stairways.



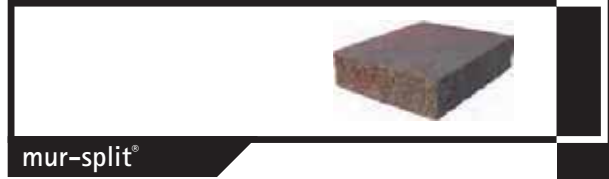
ab caps

30,5 P x 10 H x 22 L cm  
30,5 D x 10 H x 22 L cm 4,5 u/ml

ms caps



32 P x 7 H x 25 L cm  
32 D x 7 H x 25 L cm  
4 u/ml



## ms caps

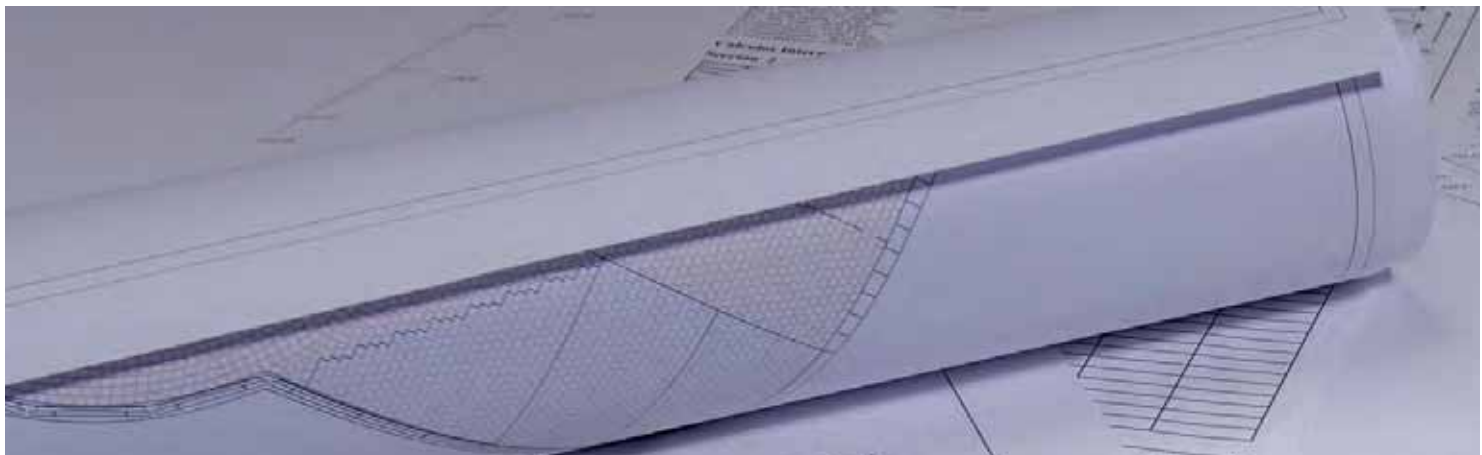
The final touch to a MUR-SPLIT type wall is the cap. This parallel-piped straight rectangular unit is available in the same colours and finish as the MUR-SPLIT wall blocks. The MS CAPS enhances both the natural beauty of the wall and the overall aesthetics.

## ms caps

El toque final para terminar un muro tipo MUR-SPLIT es la placa de remate. Esta placa de coronación ortoédrica está disponible en los mismos colores y en el mismo acabado de cara vista que las piezas de muro MUR-SPLIT. La placa de remate MS CAPS realiza la belleza natural del muro incrementando así su valor estético.







**breincowalls**

Somos parte del paisaje®

**ab**  
AMERICAN BLOCK

**acción -  
river-split**

Altura	Coste promedio
11,80 \$/pie	
12,80 \$/pie	
13,80 \$/pie	
14,80 \$/pie	
15,80 \$/pie	
16,80 \$/pie	
17,80 \$/pie	
18,80 \$/pie	
19,80 \$/pie	
20,80 \$/pie	
21,80 \$/pie	
22,80 \$/pie	
23,80 \$/pie	
24,80 \$/pie	
25,80 \$/pie	
26,80 \$/pie	
27,80 \$/pie	
28,80 \$/pie	
29,80 \$/pie	
30,80 \$/pie	
31,80 \$/pie	
32,80 \$/pie	
33,80 \$/pie	
34,80 \$/pie	
35,80 \$/pie	
36,80 \$/pie	
37,80 \$/pie	
38,80 \$/pie	
39,80 \$/pie	
40,80 \$/pie	
41,80 \$/pie	
42,80 \$/pie	
43,80 \$/pie	
44,80 \$/pie	
45,80 \$/pie	
46,80 \$/pie	
47,80 \$/pie	
48,80 \$/pie	
49,80 \$/pie	
50,80 \$/pie	
51,80 \$/pie	
52,80 \$/pie	
53,80 \$/pie	
54,80 \$/pie	
55,80 \$/pie	
56,80 \$/pie	
57,80 \$/pie	
58,80 \$/pie	
59,80 \$/pie	
60,80 \$/pie	
61,80 \$/pie	
62,80 \$/pie	
63,80 \$/pie	
64,80 \$/pie	
65,80 \$/pie	
66,80 \$/pie	
67,80 \$/pie	
68,80 \$/pie	
69,80 \$/pie	
70,80 \$/pie	
71,80 \$/pie	
72,80 \$/pie	
73,80 \$/pie	
74,80 \$/pie	
75,80 \$/pie	
76,80 \$/pie	
77,80 \$/pie	
78,80 \$/pie	
79,80 \$/pie	
80,80 \$/pie	
81,80 \$/pie	
82,80 \$/pie	
83,80 \$/pie	
84,80 \$/pie	
85,80 \$/pie	
86,80 \$/pie	
87,80 \$/pie	
88,80 \$/pie	
89,80 \$/pie	
90,80 \$/pie	
91,80 \$/pie	
92,80 \$/pie	
93,80 \$/pie	
94,80 \$/pie	
95,80 \$/pie	
96,80 \$/pie	
97,80 \$/pie	
98,80 \$/pie	
99,80 \$/pie	
100,80 \$/pie	





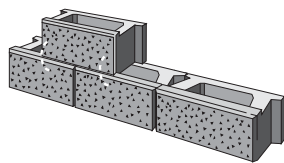
BREINCO aporta un producto y un sistema

BREINCO provides a product and a system

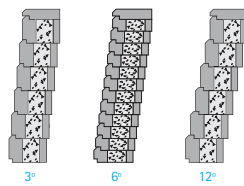
# 05 | muros de gravedad gravity walls



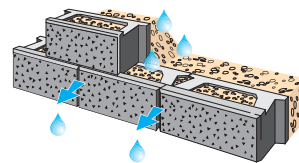
ALTURAS MAXIMAS PARA UN MURO DE GRAVEDAD / MAXIMUM WALL HEIGHTS - AB GRAVITY WALLS					
LUGAR DE TRABAJO JOB SITE	TIPO SUELO SOIL TYPE	PHI	3°	6°	12°
			ab three, ab rocks	ab classic, ab lite stones	ab stones
<b>a nivel / level</b> 	arcilla / clay	27°	0,8m	0,84m	1,0m
	arena / silty sand	32°	0,90m	1,1m	1,4m
	arena, grava sand, gravel	36°	1,10m	1,2m	1,7m
<b>sobrecarga 500Kg/m2</b> <b>surcharge 500Kg/m2</b> 	arcilla / clay	27°	0,3m	0,4m	0,5m
	arena / silty sand	32°	0,4m	0,5m	0,6m
	arena, grava sand, gravel	36°	0,5m	0,53m	0,8m
<b>talud 3:1 / slope 3:1</b> 	arcilla / clay	27°	0,53m	0,6m	0,7m
	arena / silty sand	32°	0,84m	0,9m	1,14m
	arena, grava sand, gravel	36°	0,9m	1,1m	1,4m



Entrelace incorporado / Built-in interlock



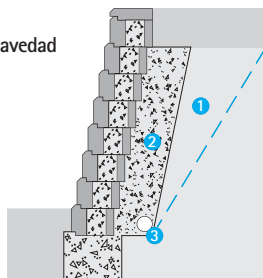
Inclinación incorporada / Built-in setback



Drenaje incorporado / Built-in drainage

Sección típica  
de un muro de gravedad  
A gravity wall  
typical section

- 1 Terreno compactado  
Infill soil
- 2 Grava de drenaje  
Drainage rock
- 3 Tubo de drenaje  
Drain tile



Revisar el nivel de la pieza de lado a lado y de delante hacia atrás en la primera hilada y después de compactar cada capa.  
 Check each block for level front to back and side to side after compacting each layer of fill.



BREINCO aporta un producto y un sistema

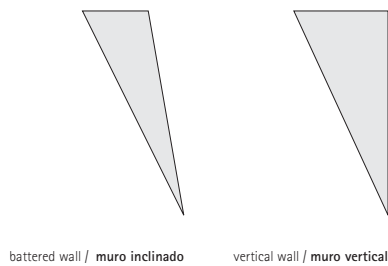
BREINCO provides a product and a system

## muros de gravedad gravity walls | 05

A gravity wall is a wall that relies upon its own weight to support the soil behind it. Breinco combines the basic engineering principals of drop, leverage and total unit mass with simple mechanical systems for the construction of stable gravity walls.

Each gravity wall rests against a soil wedge. The soil that spreads beyond the soil failure plane where the wall is located, and which can be calculated once the ground friction is known.  $(\text{PHI}\Phi)$

Sliding wedge comparison / Comparación de cuñas

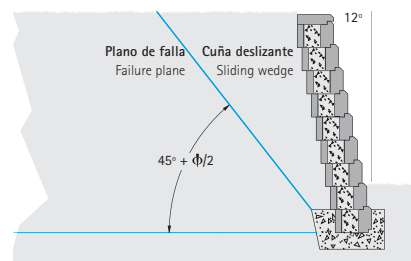


As the slope of the wall increases, the size of the wedge is reduced. The maximum height of gravity walls is determined by the slope of the wall combined with the mass unit of the blocks.

Un muro de gravedad es aquel que cuenta solamente con su propio peso para soportar el terreno que hay detrás de él. Breinco combina los principios básicos de ingeniería de caída, palanca y masa total de unidad con sistemas mecánicos simples para la construcción de muros de gravedad estables.

Cada muro de contención apoya sobre una cuña de terreno. La cuña se define como el suelo que se extiende más allá del plano de falla del terreno donde se encuentra el muro y que se puede calcular una vez conocido el ángulo de fricción del terreno.  $(\text{PHI}\Phi)$

Gravity wall / Muro de gravedad



A medida que aumenta la inclinación del muro, el tamaño de la cuña se reduce. Esta reducción disminuye la presión del muro. La inclinación del muro combinada con la unidad de masa de las piezas determina las alturas máximas de los muros de gravedad.



## Análisis de un muro de gravedad. Ejemplo

Gravity walls analysis. Sample calculation

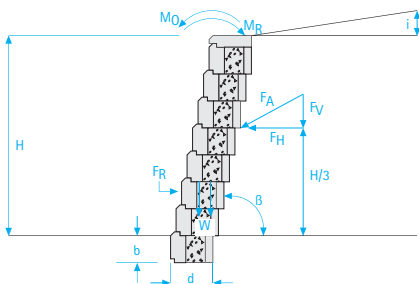
# 05 | muros de gravedad gravity walls

Analice un muro de gravedad con las siguientes condiciones:

- Tipo de suelo= Arcillas mixtas  $(\phi) = 30^\circ$
- Altura del muro (H)= 1,05m Inclinación=  $12^\circ$
- Capacidad de soporte ( $\sigma_s$ )= 143,640Pa
- Densidad del muro ( $\gamma_w$ )= 2,061Kg/m<sup>3</sup>
- Densidad del suelo ( $\gamma_s$ )= 1,923Kg/m<sup>3</sup>
- Ángulo de fricción factorado ( $\phi_w$ )=  $0,66\phi$
- Profundidad del muro (d)= 30cm
- Pendiente sobre el muro (i)= 0
- Sobrecarga= ninguna

Analyze a gravity wall with the following site conditions:

- Soil type= Mixed silts  $(\phi) = 30^\circ$
- Wall height (H)= 1,05m Batter=  $12^\circ$
- Bearing capacity ( $\sigma_s$ )= 143,640Pa
- Wall density ( $\gamma_w$ )= 2,061Kg/m<sup>3</sup>
- Soil density ( $\gamma_s$ )= 1,923Kg/m<sup>3</sup>
- Factored friction angle ( $\phi_w$ )=  $0,66\phi$
- Depth of wall (d)= 30cm
- Slope above wall (i)= 0 Surcharge= none



### Resistencia al deslizamiento

Sliding resistance

Fuerza activa aplicada al muro / Active force on wall

$$F_A = 0,5 (\gamma_s)(K_A)H^2 = 2,295 \text{ N/m}$$

Coefficiente de presión activa

Active pressure coefficient

$$K_A = \left[ \frac{\text{CSC}(\beta) \text{ SIN}(\beta - \phi)}{\left( \frac{\text{SIN}(\beta + \phi_w)}{\text{SIN}(\beta - i)} \right)^{1/2} + \left( \frac{\text{SIN}(\phi + \phi_w) \text{ SIN}(\phi - i)}{\text{SIN}(\beta - i)} \right)^{1/2}} \right]^2 = 0,2197$$

Masa total del muro / Total weight of wall

$$W = \gamma_w (H) (d) = 6,639 \text{ N/m}$$

Fuerza vertical del suelo aplicada al muro

Vertical force on wall from retained soils

$$F_V = F_A \text{ SIN}(\phi_w) = 785 \text{ N/m}$$

Fuerza horizontal del suelo aplicada al muro

Horizontal force on wall from retained soils

$$F_H = F_A \text{ COS}(\phi_w) = 2,157 \text{ N/m}$$

Fuerza que resiste deslizamiento

Force resisting sliding

$$F_R = (W + F_V) \text{ TAN}(\phi) = 4,130 \text{ N/m}$$

Factor de seguridad contra deslizamiento

Safety factor against sliding

$$\text{SFS} = \frac{F_R}{F_H} = \frac{4,130 \text{ N/m}}{2,157 \text{ N/m}} = 1,91 \quad 1,5 \text{ OK}$$

### Resistencia al vuelco

Overturning resistance

Momento de volcamiento / Overturning moment

$$M_O = F_H (0,33)H = 754 \text{ Nm/m}$$

Momento de resistencia a volcamiento

Moment resisting overturning

$$M_R = (W) [d/2 + 0,5(H) \text{ TAN}(90^\circ - \beta)]$$

$$+ (F_V) [d + (0,33)(H) \text{ TAN}(90^\circ - \beta)] = 1,945 \text{ Nm/m}$$

Factor de seguridad contra volcamiento

Safety factor against overturning

$$\text{SFO} = \frac{M_R}{M_O} = \frac{1,945 \text{ Nm/m}}{754 \text{ Nm/m}} = 2,6 \quad 2,0 \text{ OK}$$

### Capacidad de soporte / Bearing capacity

Presión aplicada en el suelo debajo de la base del

bloque / Pressured exerted on soil below base block

$$\sigma_w = (W + F_V) / d = 23,847 \text{ Pa} \quad \sigma_s = 143,640 \text{ Pa}$$

Factor de seguridad para soporte

Safety factor against bearing failure

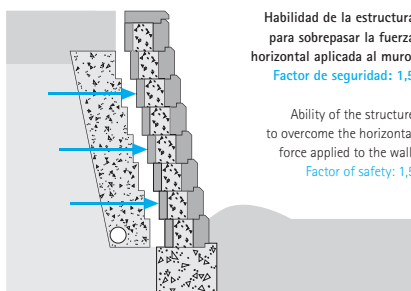
$$\text{FSB} = \frac{\sigma_s}{\sigma_w} = \frac{143,640 \text{ Pa}}{23,847 \text{ Pa}} = 6,16 \quad 2,0 \text{ OK}$$

# muros de gravedad | 05 gravity walls

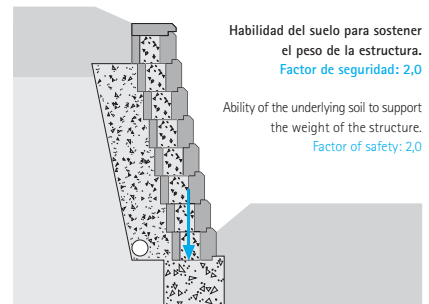
Before you analyze any retaining wall make sure you have an accurate idea of the job site conditions. Every retaining wall must be engineered to withstand the pressure from the soils and other loads behind and above them. Standard gravity wall analysis considers sliding, bearing and overturning forces. On sites with slopes and surcharges a global stability check will also be necessary.

Antes de diseñar cualquier muro hay que tener una idea exacta de las condiciones del lugar de trabajo. Todos los muros deben ser diseñados para resistir las presiones que ejercen los suelos y otras cargas, detrás y por encima de los mismos. El análisis estándar de los muros de gravedad, toma en consideración el deslizamiento, el vuelco y el peso propio. En lugares dónde existen pendientes y sobrecargas, también sería conveniente un análisis global de estabilidad.

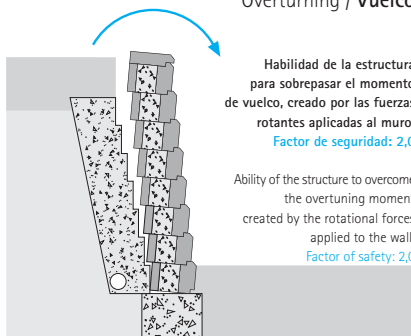
Sliding / Deslizamiento



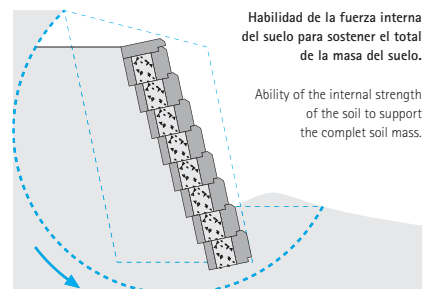
Bearing capacity / Capacidad de presión



Overturning / Vuelco



Global stability / Estabilidad global





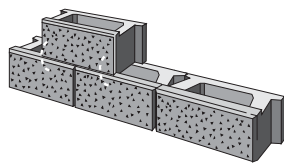
BREINCO aporta un producto y un sistema

BREINCO provides a product and a system

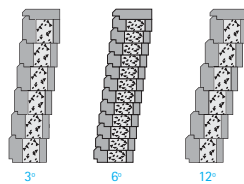
# 05 | muros reforzados reinforced soil walls



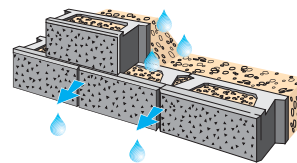
CONSIDERACIONES DE DISEÑO / DESIGN CONSIDERATIONS	
<p><b>Resistencia de la geored</b> Grid strength</p>	<p>Existen diferentes tipos de geored para diferentes condiciones de trabajo. Desde 7,3N/m a 43,8N/m. Diseño de fuerza de tensión Aceptable a largo plazo (DFALT). Select the right strenght grid for the job. Choose from 7,3N/m to 43,8N/m.</p>
<p><b>Longitud de la geored</b> Embedment length</p>	<p>La geored se extiende detrás de la pieza la longitud necesaria para crear la masa de gravedad suficiente. Grid length must extend far enough behind the wall to create a sufficient gravity mass.</p>
<p><b>Número de capas</b> Number of layers</p>	<p>Se colocan las capas suficientes para aumentar la resistencia interna de la masa del terreno. / Install enough layers to adequately increase the internal strength of the soil mass and handle the total load.</p>
<p><b>Distancia entre capas de geored</b> Spacing between layers</p>	<p>Las capas de geored deben estar a la distancia correcta para superar las cargas locales. Grid layers must be correctly spaced to overcome local loads.</p>
<p><b>Fuerza de conexión</b> Connection strength</p>	<p>La pieza y la geored deben trabajar juntas para superar las fuerzas de la masa de terreno retenida. Block and geogrid must work together to overcome forces from the retained mass.</p>



Entrelace incorporado / Built-in interlock



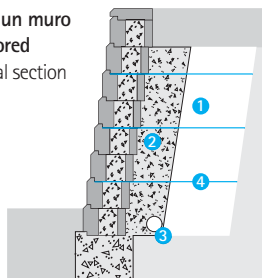
Inclinación incorporada / Built-in setback



Drenaje incorporado / Built-in drainage

## Sección típica de un muro reforzado con geored Geogrid wall typical section

- 1 Terreno compactado  
Infill soil
- 2 Grava de drenaje  
Drainage rock
- 3 Tubo de drenaje  
Drain tile
- 4 Geored de refuerzo  
Geogrid reinforcement

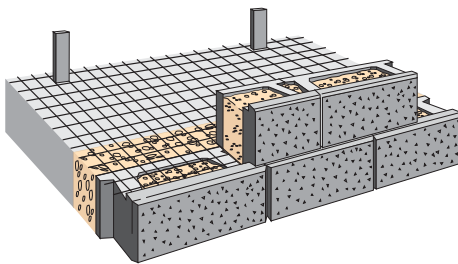


La geored está fabricada con fibras de poliéster de alta resistencia a la tracción, entrelazadas formando un tejido revestido con cloruro polivinílico.  
The geogrid is made with interlaced polyester fibres that are highly resistant to traction, interlaced forming a chloride polyvinyl coated layer.



When the height of the walls and the conditions of the soils exceed the gravity potential, a built-in reinforcement geogrid is included to provide the additional stabilisation required. The geogrid is made from a polyester synthetic material that is highly resistant to tension and designed specifically to stabilise the land. Adherence stresses with the ground are developed by placing layers of geogrid at specific points behind the wall. This soil mass creates an additional resistance which is required to compensate the sliding pressure and the overturning of the slope that is being retained.

Positive interlock / Conexión positiva



The granular material used to fill the blocks of the AB collections provides a positive interlock between the layers of geogrid and the blocks, thereby interlocking the two systems. The reinforced soil mass becomes the structure and the block wall the façade.

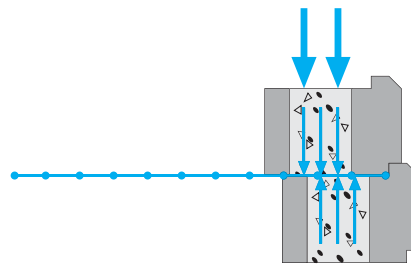
BREINCO aporta un producto y un sistema

BREINCO provides a product and a system

## muros reforzados | 05 reinforced soil walls

Cuando las alturas de los muros y las condiciones de los suelos excedan del potencial de gravedad se integrará una geored de refuerzo para proporcionar la solidez adicional necesaria. La geored es un material sintético de poliéster, de alta resistencia a la tensión y diseñado específicamente para estabilizar el terreno. Mediante capas de geored ubicadas a distancias específicas de recubrimiento detrás del muro, se desarrollan fuerzas de roce con el suelo. Esta masa del suelo crea una resistencia adicional necesaria para compensar la presión de deslizamiento y de vuelco de la pendiente que está siendo retenida.

Positive interlock / Conexión positiva



El material granular vertido dentro de las piezas de las colecciones AB proporciona una conexión positiva entre las capas de geored y las piezas, entrelazando así los dos sistemas. La masa del suelo reforzada se convierte en la estructura y el muro de piezas en la fachada.



## Análisis de un muro reforzado

Reinforced soil walls analysis

# 05 | muros reforzados reinforced soil walls

### Estabilidad interna

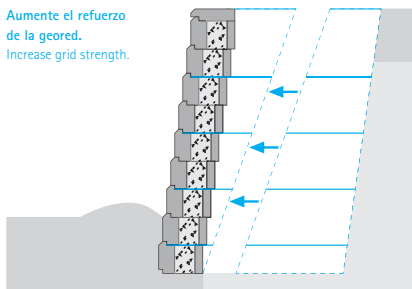
La estabilidad interna se refiere a la capacidad del refuerzo de geored combinado con la fuerza interna del suelo para sostener conjuntamente la masa del suelo y para que funcione como una sola unidad.

### Internal stability

Internal stability is the ability of the reinforcement combined with the internal strength of the soil to hold the soil mass together and work as a single unit.

### Ruptura de geored / Grid rupture

Aumente el refuerzo de la geored.  
Increase grid strength.



### Ruptura de geored / Grid rupture

La ruptura ocurre cuando fuerzas excesivas del suelo en retención, sobrepasan el refuerzo máximo de tensión de la geored.

Rupture occurs when excessive forces from the retained soil mass exceed the ultimate tensile strength of the geogrid.

### Deslizamiento / Pullout

Resulta cuando las capas de geored no están lo suficientemente ancladas dentro del suelo a una distancia prudente del plano de falla del suelo.

Results when grid layers are not embedded a sufficient distance beyond the failure plane.

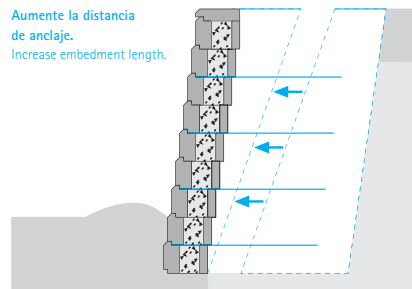
### Pandeo / Bulging

Ocurre cuando las fuerzas horizontales entre las capas de geored, causan rotación local del muro.

Occurs when horizontal forces between the geogrid layers causes localized rotation of the wall.

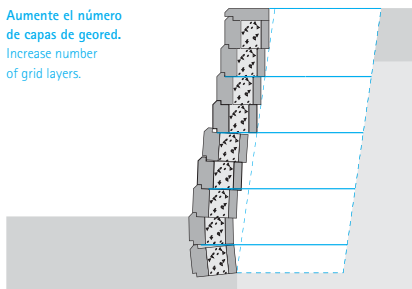
### Deslizamiento / Pullout

Aumente la distancia de anclaje.  
Increase embedment length.



### Pandeo / Bulging

Aumente el número de capas de geored.  
Increase number of grid layers.



# muros reforzados | 05

reinforced soil walls

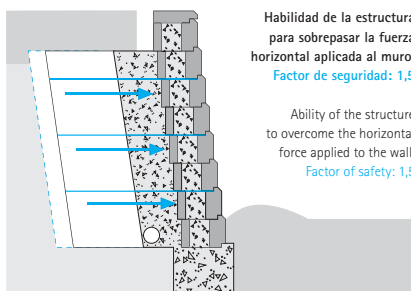
### External stability

External stability exists when the entire wall system –the facing units and the reinforced soil mass– act as a coherent structure to satisfy standard gravity wall analysis. Proper wall design must satisfy all four of these considerations. Sliding, bearing, overturning and global stability.

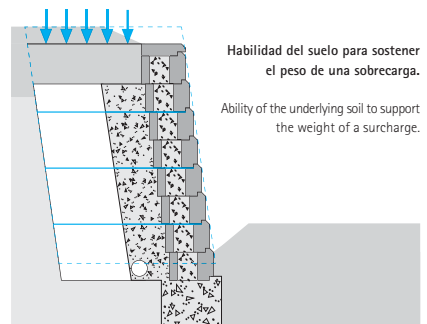
### Estabilidad externa

La estabilidad externa existe cuando el sistema entero del muro –las unidades de piezas de fachada y la masa reforzada de suelo– actúan como una estructura coherente para satisfacer el análisis estándar de los muros de gravedad. Para un diseño adecuado deben cumplir estas cuatro condiciones. Deslizamiento, sobrecarga, vuelco y estabilidad global.

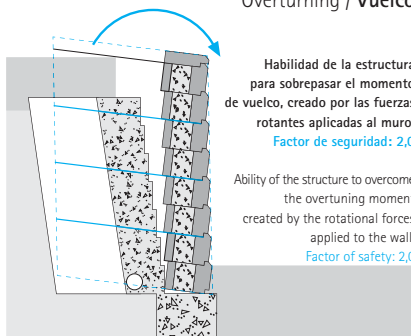
### Sliding / Deslizamiento



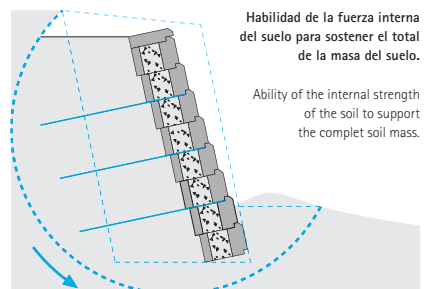
### Bearing / Sobrecarga



### Overturning / Vuelco



### Global stability / Círculo de falla





## Aplicaciones

Applications

# 05 | otras opciones de refuerzo other reinforcement options

### Refuerzos de hormigón

Podemos reforzar los muros de contención ALLAN BLOCK y MUR-SPLIT con las mismas técnicas que se utilizan para muros de hormigón convencionales. Donde no podamos utilizar geored debido a las condiciones de trabajo, combinaremos la estabilidad que conseguimos con un muro en seco con el refuerzo de tensión de las armaduras de acero y la estabilidad de la zapata.

Estos muros se calcularán de igual manera que se calcula un muro de hormigón beneficiándose de las ventajas de un muro en seco.

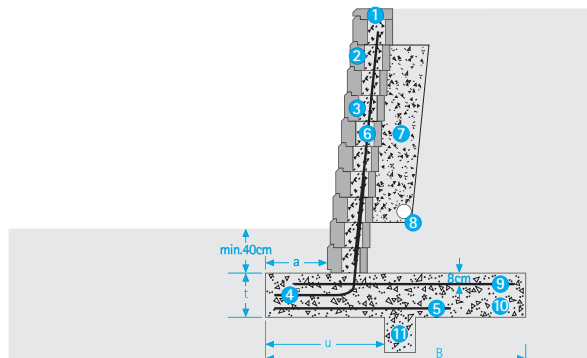
### Masonry reinforcement

Retaining walls can be reinforced with the same proven techniques used for conventional masonry walls. These walls combine the mortarless stability of an ALLAN BLOCK and MUR SPLIT wall with the tensile strength of the steel rods in pilasters, and the stability of the footing.

The design of these walls follow the guidelines in current of concrete walls, while factoring in the benefit of an inclined wall.

### Sección tipo / Typical section

- 1 AB CAPS / AB CAPS
- 2 Unidad ALLAN BLOCK / ALLAN BLOCK unit
- 3 Relleno de hormigón / Solid concrete grout
- 4 Extender la armadura como mínimo en tres alturas de bloque  
Extend dowels minimum into the three block cores
- 5 Refuerzo cimentación / Toe reinforcement
- 6 Refuerzo de fachada / Stem reinforcement
- 7 Drenaje granular de 40cm. de grava ø25mm. con menos del 10% de finos.  
Granular drainage rock ø25mm. in to 40cm. less than 10% fines.
- 8 Tubo de drenaje ø10cm. / Drain tile ø10cm.
- 9 Refuerzo cimentación / Heal reinforcement
- 10 Hormigón de cimentación / Concrete footing
- 11 Talón de fricción / Friction key



### Otras opciones

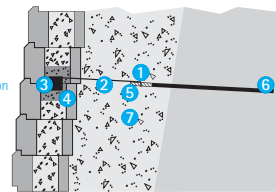
Además del muro básico de hormigón, podemos adaptar otros sistemas de refuerzo especiales como pernos en la roca, anclajes en el terreno o clavos.

### Other system options

In addition to basic masonry wall systems, can accommodate special reinforcement systems such as rock bolts, earth anchors and soil nailing.

### Anclaje de clavos / Soil nailing

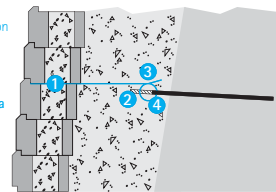
- 1 Barra atada al perno de anclaje y tensada  
Attach tie to anchor or nail and tighten to tension
- 2 Barra de acero galvanizado  
Galvanized steel tie
- 3 Conexión con las piezas  
Rebar bond beam
- 4 Mortero  
Solid grout half of cores
- 5 Punta roscada para una mayor conexión a la tierra  
Provide for a bolted connection to the anchor or tie
- 6 Anclaje a la tierra  
Earth anchor
- 7 Drenaje granular  
Granular drainage



### Anclaje en la tierra / Earth anchor

La distancia vertical máxima entre georedes es de 80cm.  
La distancia horizontal máxima entre anclajes es de 250cm.  
Maximum vertical spacing between geogrid connections is 80cm.  
Maximum horizontal spacing between anchor or nail locations is 250cm

- 1 Refuerzo de geored  
Geogrid reinforcement
- 2 Punta roscada  
Provide for a bolted connection
- 3 Doblar la geored y atarla  
Loop geogrid and tie
- 4 Permite al perno de anclaje crear una conexión continua y tensada con la geored  
Allow for a spreader pipe to create a continuous span for geogrid connection



## aplicaciones especiales | 05 special applications

### Roadways

The ALLAN BLOCK and MUR-SPLIT retaining walls have been used in a wide variety of projects undertaken by such public-sector organisations as RENFE, the Spanish Ministry of Public Works and GIF complying with the most demanding specifications.

### Water applications

Walls built in a working environment where water is present at the base of the wall. Simple modifications in the construction process provide a long-term solid and stable structure that blends in with its surroundings.

### Industrial applications

Thanks to the adaptability of this system, it can be used for a wide variety of industrial applications, such as ramps or loading platforms.

### Semi-permanent structure

The dry construction of these walls allows them to be dismantled and rebuilt elsewhere, adapting to the new site.

### Golf courses

The design flexibility of the ALLAN BLOCK and MUR-SPLIT walls enables their use for many different golf-course applications, such as window boxes, small ponds, pools, riverbeds or high structural walls.

### Carreteras

Los muros de contención ALLAN BLOCK y MUR-SPLIT se han utilizado en diversos proyectos de diferentes organismos oficiales como Renfe, Mopu o Gif reuniendo las especificaciones más exigentes.



### Aplicaciones en agua

Muros construidos en medios de trabajo donde el agua está presente en la base del muro. Simples modificaciones en el proceso de construcción proporcionan una estructura sólida y estable a largo plazo que armoniza con el paisaje.



### Aplicaciones industriales

La capacidad de adaptación de este sistema permite una amplia variedad de aplicaciones industriales como rampas o plataformas de carga.



### Muros temporales

La construcción en seco de estos muros nos permite deshacer el muro y reconstruirlo en otro lugar adaptándolo a ese nuevo espacio.



### Campos de golf

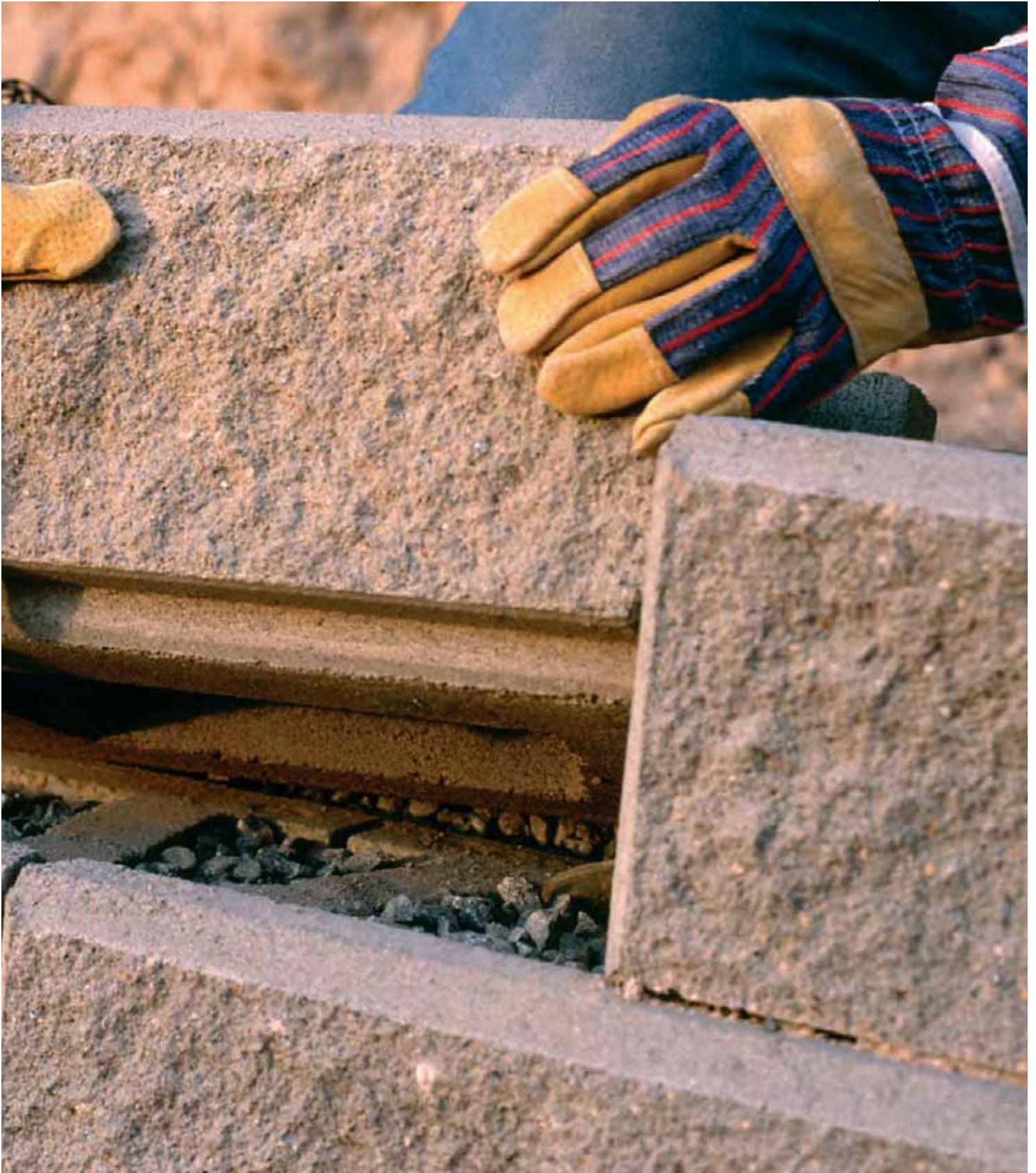
La flexibilidad de diseño de los muros ALLAN BLOCK y MUR-SPLIT nos permite crear formas diferentes para múltiples aplicaciones en un campo de golf: jardineras, pequeños estanques, lagunas, lechos de ríos o muros estructurales de mayor altura.













# 06 colocación installation

## 1. Planificación

### 1. Plan

#### Site geometry

Before undertaking any design or building work, it is essential to have a precise idea of the work site.

The physical features of the site must be taken into account: ground type and characteristics, geometry of the wall and surroundings.

This will enable natural drainage lines to be mapped out as well as terrain borders, public services, structures, vegetation...



#### Geometría del lugar de trabajo

Es indispensable desarrollar una precisa interpretación del lugar de trabajo antes de empezar cualquier diseño o construcción. Debemos observar las características físicas del lugar: el tipo de terreno y sus características, la geometría del muro y sus alrededores. Identificaremos las líneas de drenaje naturales, los límites del terreno, servicios públicos, estructuras, vegetación...

#### Suelos

Las condiciones del suelo por debajo y detrás del muro repercuten directamente en su estabilidad. La presión detrás del muro variará sustancialmente dependiendo del tipo de suelo. En general, un muro construido sobre arcilla requerirá más refuerzo que un muro de la misma altura construido con gravas en un suelo de arena. Si los suelos en la base del muro han sido excavados o reemplazados, es indispensable que sean compactados antes de iniciar la construcción del muro. Puede ser necesario sanear suelos orgánicos bajo los muros y reemplazarlos por otros estables y bien compactados.

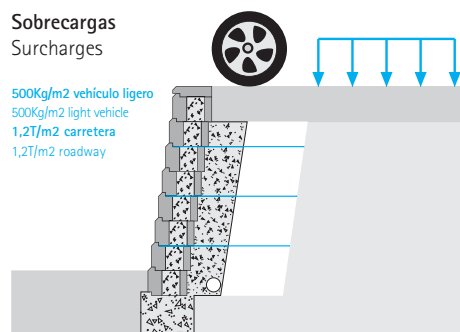
#### Soils

Soil conditions behind and below the wall have a direct repercussion on its stability. The pressure behind the wall will vary considerably depending on the soil type.

Generally speaking, a wall constructed on clay will need to be stronger than a wall of the same height built using gravel on sandy ground.

If the ground at the base of the wall has been excavated or replaced, it is vital that it be compacted prior to the wall being built.

It may be necessary to replace topsoil below the wall with well-compacted, stable soil.



SUELOS / SOILS			
TIPO DE SUELO SOIL TYPE	ANGULO DE FRICCIÓN FRICTION ANGLE	CAPACIDAD DE PRESIÓN BEARING CAPACITY	PRESIÓN FLUIDA EQUIVALENTE EQUIVALENT FLUID PRESSURE
arcilla / clay	27°	119,700Pa	7,9kN/M <sup>3</sup>
mezcla de arenas / mixed soils	32°	167,580Pa	5,5kN/M <sup>3</sup>
arena, grava / sand, gravel	36°	191,520Pa	4,7kN/M <sup>3</sup>

Los terrenos arcillosos ejercen más presión sobre el muro que los terrenos arenosos debido a su capacidad de absorber la humedad. Es importante identificar el terreno donde se va a construir.  
 Clay soils put more pressure on a wall than sandy soils because they hold moisture. Identify the soils at your site.



## 1. Planificación

1. Plan

# colocación installation | 06

### Water management

The general drainage lines must be carefully observed at the work site.

This is in order to regulate the flow and volume of any concentrated source of water, such as drainpipes, drainage channels or underground water.

### Grading

A slope plan needs to be developed that allows water to bypass the walls.

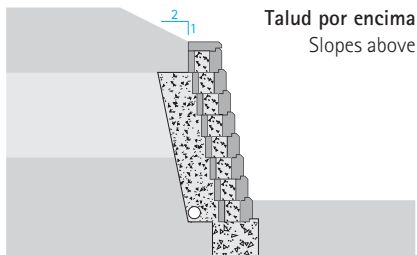
Wherever necessary, install channels above or below the wall to guide water flow.

The aim is to divert heads of water and thus prevent accumulation above or below the wall.

### Drainage

The planning stage needs to take into account sources of concentrated water.

Additional drainage may be required to deal with water from a large surface area, such as a roof.



### El agua

Debemos observar cuidadosamente las líneas generales de drenaje en el lugar de trabajo.

Determinar el flujo y el volumen de cualquier fuente concentrada de agua, como desagües de cubiertas, canales de drenaje o agua subterránea.

### Pendientes

Desarrollaremos un plan de pendientes que conduzcan el agua alrededor de los muros.

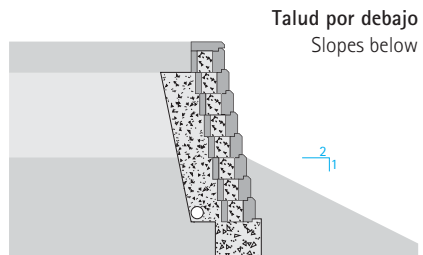
Colocaremos canales sobre o bajo los muros cuando sea necesario guiar el movimiento del agua.

Desviaremos las fuentes de agua para prevenir su acumulación sobre o bajo el muro.

### Drenaje

Se deberá tener en cuenta en el momento de la planificación las fuentes de agua concentrada.

Será necesario un drenaje adicional cuando se viertan sobre el muro aguas procedentes de grandes superficies, como por ejemplo una cubierta.





## 2. Diseño

### 2. Design

# 06 colocación installation

Un diseño apropiado requiere la evaluación de los siguientes elementos:

#### Seleccionar el lugar donde construir

- Minimizar excavaciones y rellenos.
- Optimizar pendientes y drenajes.
- Considerar las características existentes del lugar.

#### Fijar la altura del muro y su geometría

- Calcular la altura del muro en su posición más alta.
- Identificar las pendientes sobre y bajo el muro.
- Evaluar las sobrecargas de tráfico de vehículos o de construcción.
- Seleccionar la inclinación del muro dependiendo de la distancia (di) disponible.

#### Evaluar los requisitos estructurales

- Verificar si es un muro de gravedad o necesita geored de refuerzo, consultar tabla página 70.
- En el caso de necesitar geored de refuerzo consultar páginas 92-95 para determinar la longitud de geored aproximada.
- Para proyectos de gran envergadura contacte con el departamento técnico de Breinco.

#### Calcular la envoltura total del muro

- Utilizar la Tabla 1 para calcular la distancia (di) según la inclinación del muro (3°, 6°, 12°).
- Añadir las longitudes de geored para determinar la envoltura total del muro.
- Comparar el valor total de la envoltura del muro, con el espacio disponible en el lugar donde va a ser construido el muro.

Proper retaining wall design requires evaluation of the following elements:

#### Select the wall location

- Minimize soil excavations and backfill.
- Optimize grading and drainage patterns.
- Consider existing site features.

#### Determine wall height and geometry

- Calculate the wall height at its tallest position.
- Identify slopes above and below the wall.
- Evaluate surcharges from vehicular or construction traffic.
- Select the appropriate wall batter or setback.

#### Evaluate structural requirements

- Check the gravity wall table on page 70 for reinforcement requirements.
- If geogrid is required, see pages 92-95 for approximate grid length.
- For projects that fall beyond the scope of the tables in this manual, contact to Breinco tecnic departament.

#### Calculate the total wall envelope

- Use TABLE 1 to calculate the total wall setback.
- Add the required grid lengths to determine total wall envelope.
- Cross check the total wall envelope with available space at wall site.



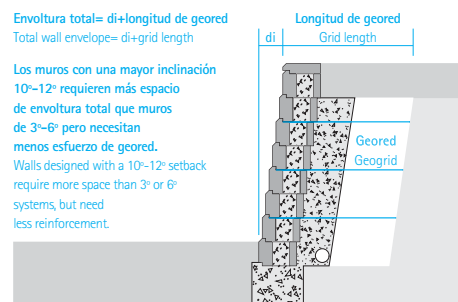
Tabla 1

Table 1

		Altura del muro / Wall height			
		1,2m	1,8m	2,4m	3,0m
Inclinación del muro Setback	3°	64mm	95mm	128mm	159mm
	6°	128mm	190mm	254mm	318mm
	12°	254mm	380mm	508mm	635mm

Envoltura total= di+longitud de geored  
Total wall envelope= di+grid length

Los muros con una mayor inclinación 10°-12° requieren más espacio de envoltura total que muros de 3°-6° pero necesitan menos esfuerzo de geored.  
Walls designed with a 10°-12° setback require more space than 3° or 6° systems, but need less reinforcement.



Las escaleras podemos diseñarlas en curva o en ángulo recto.  
 El diseño en curva facilita la construcción ya que no es necesario que se corte en piezas.  
 Stairs can be designed with flowing curves or with right angles. The simplest stair designs are built using curves and require no special skills or cutting of block.



## 2. Diseño

## 2. Design

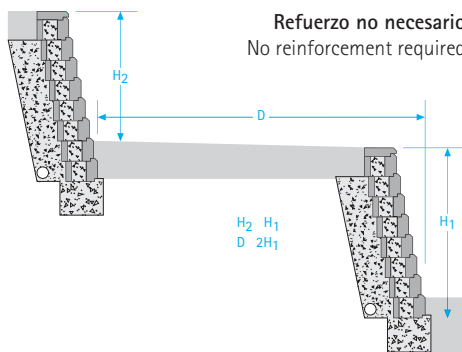
# colocación installation | 06

### Terracing

When terraced walls are built the upper terraces can act as a surcharge on lower walls.

For walls to perform independently the distance between terraces must be two times the height of the lower wall.

To design walls in terraces, global stability should be evaluated.

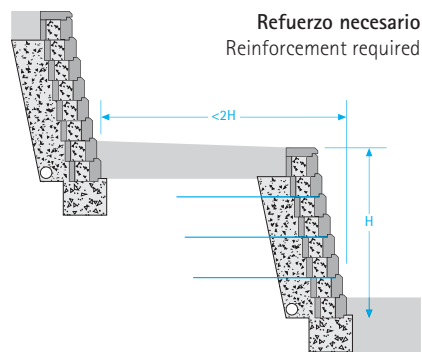


### Terrazas

Cuando se construyen muros en terrazas, el muro superior actúa como sobrecarga del muro inferior.

Para que los muros actúen independientemente la distancia entre terrazas debe ser dos veces la altura del muro inferior.

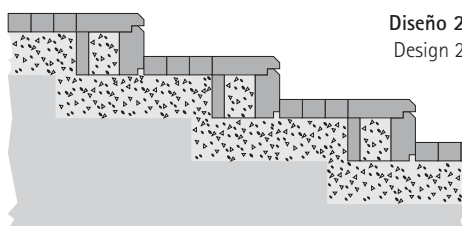
Para diseñar muros en terrazas se evaluará la estabilidad global.



### Stair building basics

Many variations of stair designs are possible.

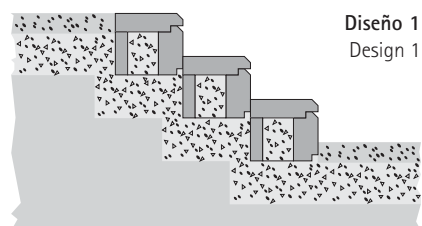
Stair layout for rise and run needs to be calculated with consideration to the stair tread that best suits your application.



### Escaleras

Existen diversas variantes de diseño de escaleras.

La composición de la escalera se debe calcular teniendo en cuenta la huella del peldaño que mejor se adapte a cada diseño.





## 2. Diseño

### 2. Design

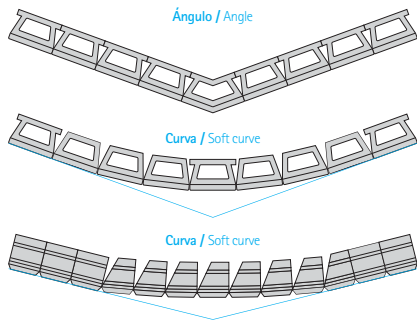
# 06 | colocación installation

### Curvas y muros en serpentina

Con el sistema AB y MUR-SPLIT podemos construir fácilmente curvas abiertas y cerradas. El radio mínimo en la parte superior del muro será de 1,5m.

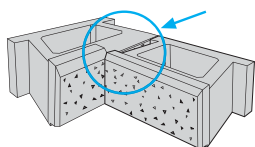
### Ángulos

Para construir un ángulo en un muro deberemos cortar la pieza, por lo tanto intentaremos siempre diseñar curvas en lugar de ángulos.



### Esquinas interiores

Aunque recomendamos utilizar líneas curvas y nunca esquinas exteriores, en muros de poca altura podemos resolver una esquina interior con piezas ALLAN BLOCK y MUR-SPLIT.



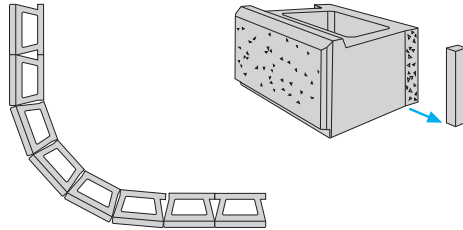
### Curves and serpentine walls

Inside and outside curves are easily built into an AB and MUR-SPLIT wall. Design curved walls so the radius at the top of the wall is at least 1,5m.

### Radio mínimo en la base del muro

Minimum radius at base of wall

Inclinación del muro Setback	Altura del muro / Wall height			
	1,2m	1,8m	2,4m	3,0m
3°	1,43m	1,52m	1,6m	1,7m
6°	1,67m	1,8m	2m	2,1m
12°	1,67m	1,8m	2m	2,1m



### Angles

Angles typically require custom cutting of block.

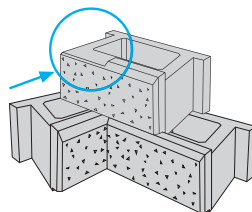
Try to design curves instead.

To build smooth outside curves, remove one or both block wings as you lay the blocks.

### Inside corners

We always recommend the use of curved lines and never outside corners.

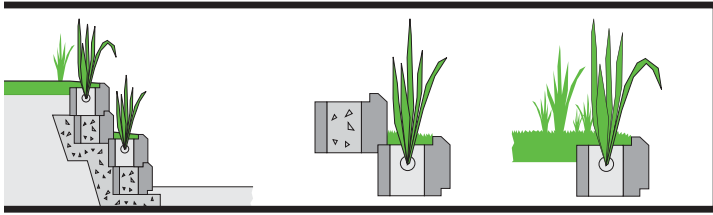
However, with low-level walls, an inside corner can be overcome by using ALLAN BLOCK and MUR-SPLIT blocks.



Green walls / Muros verdes  
 Podemos incorporar fácilmente en nuestro diseño un muro jardinera o muro verde. Las áreas de plantación se forman mediante escalones con las piezas y plantando dentro de ellas.  
 Plantable walls, "green walls", can be easily incorporated into your design. Planting areas are formed by simply stepping in the exposed hollow block core.

2. Diseño

2. Design



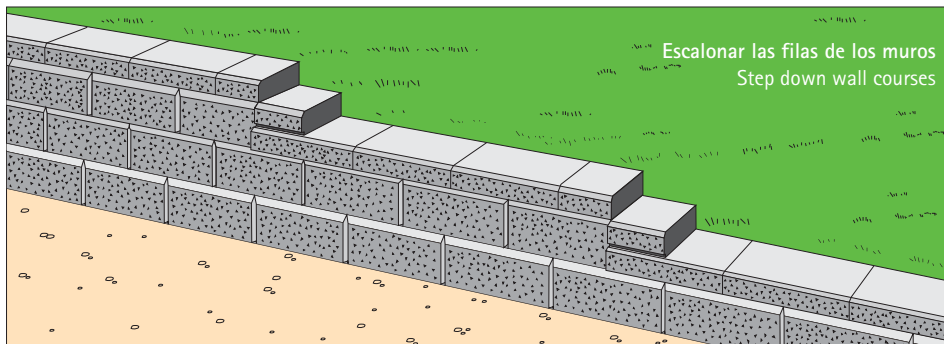
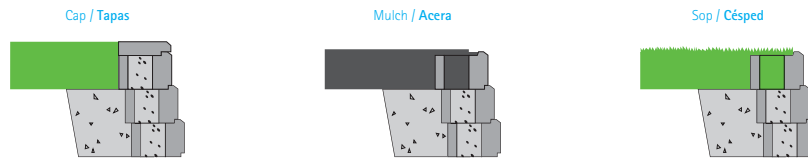
colocación  
 installation | 06

Ending off walls

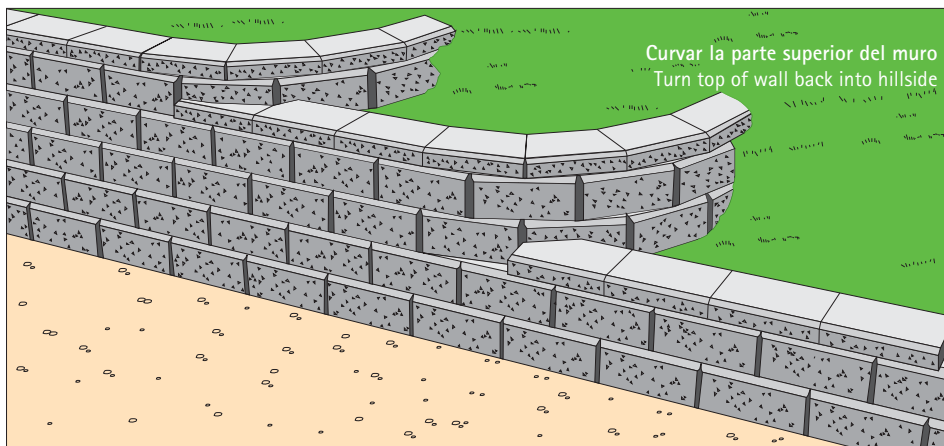
Erosion at the end of a wall can be prevented by rolling the end of the wall into the bank.  
 As a general rule, bury 60cm. of block into hillside to prevent potential problems.

Terminación de los muros

Se puede prevenir la erosión en la zona superior del muro girando las últimas filas hacia dentro del muro.  
 Como norma general enterraremos 60cm. de pieza dentro del terreno.



Escalonar las filas de los muros  
 Step down wall courses



Curvar la parte superior del muro  
 Turn top of wall back into hillside



### 3. Construcción

#### 3. Build

## 06 colocación installation



Siempre construiremos sobre suelo firme.

#### Materiales

- Piezas prefabricadas tipo ALLAN BLOCK o MUR-SPLIT.
- Material granular 12/38mm. con un bajo contenido de finos. Esta grava de drenaje la utilizaremos para llenar la pieza y 20-30cm. detrás de la pieza.
- Para el relleno del trasdós del muro usaremos suelos con buenas características de compactación. Los suelos arcillosos con alta plasticidad no serán aceptados.
- La geored de refuerzo está fabricada con fibras de poliéster de alta resistencia a la tracción entrelazadas formando un tejido revestido con cloruro polivinílico.
- El tubo de drenaje de diámetro 90mm. se colocará detrás de la primera pieza en la grava de drenaje.



#### Preparación de la base

- Excavar una zanja siguiendo la alineación del muro. La zanja debe ser lo suficientemente profunda, en función del tipo de terreno existente, para poder llenarla de hormigón y dejar enterrada la cantidad de pieza que sea necesaria.
- Es importante garantizar una buena base de apoyo al muro sobre un terreno firme.
- Se enterrará un bloque por cada 2,40m. de altura.
- Se colocará la primera fila de piezas sobre una base de mortero seco revisando la alineación de cada pieza de lado a lado y de adelante hacia atrás.
- Rellenaremos los huecos del bloque con grava y compactaremos con una bandeja vibradora.



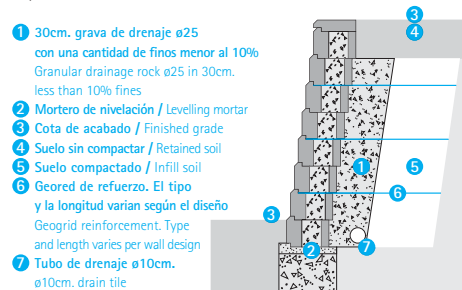
Always build on solid ground.

#### Materials

- Prefabricated blocks of the ALLAN BLOCK or MUR-SPLIT type.
- 12/38mm. granular material with a low fines content. This drainage gravel is used to fill in the block and also to fill in 20-30cm. behind the block.
- For filling in behind the wall, use soils with excellent compaction features. Clay soils with high plasticity are not acceptable.
- The geogrid is made with interlaced polyester fibres that are highly resistant to traction, forming a chloride polyvinyl coated layer.
- The drainage tube has a diameter of 90mm. Install it at the lowest section of the 30cm. drainage gravel.

#### Sección típica de construcción de un muro

Standard wall construction typical section



#### Base preparation

- Dig a ditch that follows the wall alignment. Depending on soil type, the ditch must be deep enough to be able to fill it with concrete and leave the block sufficiently buried.
- It is essential to ensure a wall-support base on firm ground.
- Bury a single block for every 2,40m. of height.
- Install the first row of blocks on a base of dry mortar and check the alignment of each block from side to side and from front to back.
- Fill in block cavities with gravel and compact it using an agitator.

### 3. Construcción

#### 3. Build

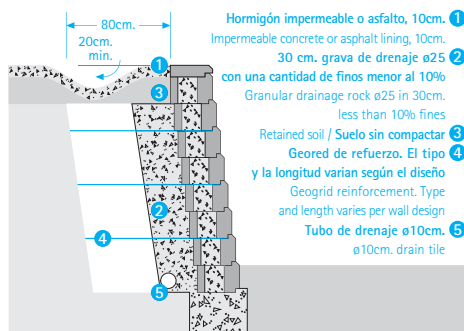
#### Wall building

- Remove any gravel from the upper part of the block and position the next row.
- Check the alignment of each block.
- Fill the cavities of each block and also approximately 25cm. behind each block with gravel. This is to ensure proper drainage.
- Fill in the rest of the rear of the wall with soil from the surrounding area. Other material may be added if necessary.

#### Reinforced Geogrid

- Once the rear of the wall has been filled in, compact the soil with a tamping roller along the design length of the geogrid. All heavy equipment must be kept at least 1m. clear of the rear of the wall.
- Repeat the operation with each row of blocks until the level set for the first layer of geogrid.
- Cut the geogrid material to the required size. Position it on top of the block and lay it over the compacted area behind the wall.
- Set the second row of blocks on top of the mesh and use gravel to fill in the cavities of the blocks. The mesh must be correctly spread out before filling with soil and compacting the area behind the wall. Cover the geogrid with 20cm. layers of compacted filling. Work from the back to the front.
- Finish off the wall with a cladding piece; position the slope for water to be diverted far away from the wall.

Sección de un muro con canal de drenaje  
Typical wall construction with water channel



## colocación installation | 06

#### Construcción del muro

- Limpiar la parte superior del bloque de cualquier resto de grava. Colocar la siguiente fila de bloques a rompejuntas.
- Revisar la alineación de cada pieza de lado a lado y de adelante hacia atrás.
- Para un correcto drenaje rellenaremos los huecos de cada bloque con grava y 25cm. aproximados detrás de la pieza.
- Rellenar el resto de trasdós del muro con tierra del lugar o con material de aportación si es necesario.



#### Geogrid de refuerzo

- Después de rellenar el trasdós del muro se compacta el suelo con un rulo compactador, una distancia igual a la longitud de diseño de la geogrid. Todos los equipos pesados deben mantenerse a una distancia mínima de 1m. de la parte trasera de la pieza.
- Repetir la misma operación en cada fila de piezas hasta llegar a la altura designada para el primer nivel de geogrid.
- Se corta la geogrid a la longitud para la que fue diseñada. Se coloca la geogrid por encima del bloque y se extiende sobre el trasdós compactado.
- Se coloca la siguiente fila de piezas sobre la geogrid y se vuelven a rellenar los huecos de la pieza con grava. La geogrid debe quedar bien extendida antes de rellenar con tierras y compactar el trasdós.
- Elaboraremos capas de 20cm. de relleno compactado sobre la geogrid, trabajando desde la parte trasera del muro hacia adelante.
- Terminar la coronación del muro con la placa de remate y realizar la pendiente lejos del muro para desviar las aguas.





### 3. Construcción

### 3. Build

# 06 colocación installation



#### Detalles de drenaje

- Diseñaremos un drenaje apropiado para controlar el flujo y el volumen del agua por encima, debajo y detrás del muro.
- En muros donde se prevea un gran volumen de agua dirigida hacia el muro, el suelo puede saturarse causando una excesiva presión hidrostática. Es esencial un drenaje adicional para la estabilidad de la masa de suelo compactado y para el muro de contención. En este caso se construirá una canal permanente sobre el muro.
- En muros donde existan capas de agua cerca de la base o en aplicaciones en ambientes de alta humedad se instalará un tubo de drenaje y desagüe.
- En proyectos donde el agua subterránea esté a un nivel alto se instalará una segunda línea de drenaje tras la zona reforzada.

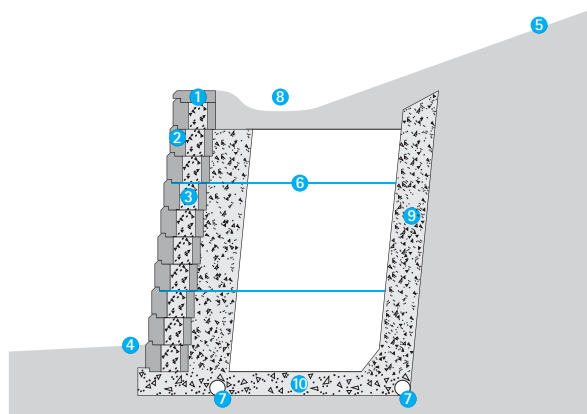
#### Drainage details

- Drainage must be designed to control the flow and volume of water above, below and behind the wall.
- Excessive hydrostatic pressure through soil saturation can affect walls where there is a large of volume of water against the wall. Adequate drainage is essential for stability of the soil mass and the retaining wall. In this instance, a permanent channel needs to be built on the wall.
- Where layers of water are close to the base of the wall, or in applications taking place in high-humidity environments, a drainage tube and outlet will need to be fitted.
- On projects where the water table is high, a second drainage line must be installed behind the reinforced area .

- 1 AB CAPS
- 2 ALLAN BLOCK unit
- 3 Granular drainage rock ø25 in 40cm. less than 10% fines
- 4 Finished grade
- 5 Finished grade at 2:1 slope
- 6 Geogrid reinforcement Type and length per retaining wall design
- 7 ø10cm. drain tile
- 8 Swale sloped to drain
- 9 Chimney drain.
- 10 30cm. minimum permeable granular drainage rock
- 11 15cm. minimum blanket drain, granular drainage rock

#### Sección tipo / Typical section

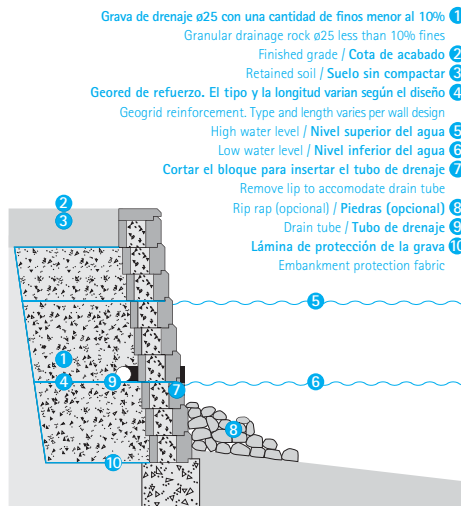
- 1 AB CAPS
- 2 Unidad ALLAN BLOCK
- 3 40 cm. grava de drenaje ø25 con una cantidad de finos menor al 10%
- 4 Cota de acabado
- 5 Cota de acabado, talud 2:1
- 6 Geored de refuerzo. El tipo y la longitud varían según el diseño
- 7 Tubo de drenaje ø10cm.
- 8 Canal de recogida de agua del talud, 20cm.-90cm.
- 9 Chimenea de drenaje. 30cm. mínimo de material granular
- 10 15cm. mínimo de material granular



MUR-SPLIT and ALLAN BLOCK walls built in places where water containment in front of the wall is expected, are considered to be applications in water. Such sites include artificial pools, riverbeds, lakesides and river banks.

## colocación en agua water site construction | 06

Sección típica de un muro en agua  
Water site typical section



These walls require specific design and a construction that allows for minor modifications to the standard. The most striking difference is the replacement of any soft, saturated sub-soils with compacted coarse gravel with a grain size of 25–50mm. The filling behind the wall should also be replaced with granular material, in order to achieve swift water evacuation. The gravel is separated from surrounding terrain by means of a geotextile layer that prevents leaching. Wall construction in water requires rocks to be positioned at the base of the wall to prevent water erosion. A drainage tube is installed with outlets positioned at a level that is higher than the lowest level that water could reach.

Los muros MUR-SPLIT y ALLAN BLOCK construidos en lugares donde está previsto una contención de agua por delante del muro se consideran una aplicación en agua. Estos emplazamientos son: lagunas artificiales, lechos de ríos,



orillas de estanques o márgenes en rieras. Estos muros requieren un diseño específico y una construcción con pequeñas modificaciones respecto a la estándar. La diferencia más destacada consiste en reemplazar los subsuelos blandos y saturados que puedan existir en la base del muro por grava compactada, sin finos y con una granulometría de 25 a 50mm.



También sustituiremos el relleno del trasdós del muro por material granular para conseguir una rápida evacuación del agua. La grava quedará separada del terreno del lugar mediante una lámina geotextil que impide su contaminación.



En muros de aplicaciones en agua colocaremos rocas en la base del muro como protección de una posible erosión debida al agua. Se instalará un tubo de drenaje con salidas a un nivel superior respecto del nivel más bajo que pueda llegar el agua.





## Parámetros de diseño

Design parameters

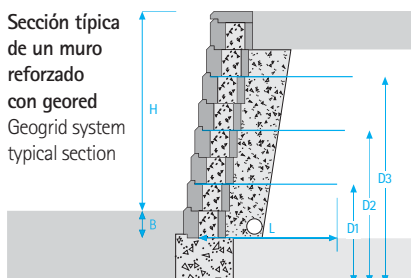
# 06 | tablas de cálculo de geored geogrid engineering charts

Para utilizar las tablas de diseño seguiremos los pasos siguientes:

1. Verificar que las condiciones del lugar de trabajo del muro coincidan con la tabla que utilizaremos.
2. Verificar que las características del terreno coincidan con la descripción establecida.
3. Seleccionar la altura del muro necesaria y localizar en la tabla el número de capas de geored, la longitud y su localización.
4. Verificar que no exista una excesiva presencia de agua.

To use the tables, follow these simple steps:

1. Verify that site condition of your retaining wall matches the table being used.
2. Verify that the soil conditions at your site match the description given.
3. Choose the wall height needed for your site and read across to find the number of grid layers, embedment length and grid locations.
4. Verify that excessive water runoff, or a high water table, is not present.



## Factores de seguridad

Factors of safety

Deslizamiento / Sliding= 1,5

Vuelco / Overtuning= 2,0

Deslizamiento de geored / Grid pullout= 1,5

Rotura de geored / Grid rupture= 1,5

## General / General

Aporta un drenaje apropiado.

La geored cumple los requisitos ASTM D-4595

Proper drainage provided.

Grid meets ASTM D-4595

## Geored / Grid

Refuerzo a largo plazo permitido

LTADS 14,590N/m

Fortrac 35/20-20.

Long Term Allowable Design Strength

LTADS 14,590N/m

Fortrac 35/20-20.

## Masas / Assumed weights

Relleno de tierra / Earth backfill= 1764Kg/m<sup>3</sup>

Masa del relleno de la pieza AB

Filled weight of AB= 1924Kg/m<sup>3</sup>

Pieza ALLAN BLOCK / ALLAN BLOCK= 2004Kg/m<sup>3</sup>

## Suelos / Soils

Cohesión / Cohesion= 0

Capacidad de presión 36Φ

Bearing capacity 36Φ= 167,580Pa

Capacidad de presión 32Φ

Bearing capacity 32Φ= 143,640Pa

Capacidad de presión 27Φ

Bearing capacity 27Φ= 119,700Pa

Estas tablas se utilizarán para estimar la cantidad de geored necesaria para los proyectos

que coincidan con las descripciones de las tablas y sólo cuando utilizemos geored de 14,594N/m.

No se realiza un análisis de estabilidad global.

These charts should be used for estimating grid quantities for projects which match the site and soil descriptions provided, and only for projects which use grid strengths of 14,590N/m or higher.


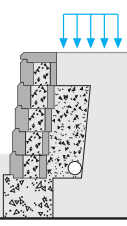

No provision or analysis for global stability.

ab three y ab rocks

ab three and ab rocks

## cálculo de geored para 3° 3° batter geogrid chart

06

TABLA DE GEORED GEOGRID CHART		Tipo suelo: Arena gruesa y mediana, arena limpia y grava $\phi=36^\circ$ Soil types: Course to medium sands, clean sand and gravel $\phi=36^\circ$					Tipo suelo: Arena uniforme a bien escalonada, limos arenosos $\phi=32^\circ$ Soil types: Uniform to well-graded sands, sandy silts $\phi=32^\circ$					Tipo suelo: Limo uniforme a bien escalonado, arcilla arenosa $\phi=27^\circ$ Soil types: Uniform to well graded silts, sandy and silty clays $\phi=27^\circ$												
CONDICIONES SOBRE EL MURO CONDITION ABOVE WALL	H m	B cm	Número de bloque sobre la base Number of block courses above base					Número de bloque sobre la base Number of block courses above base					Número de bloque sobre la base Number of block courses above base											
			capas geored / grid layers	L	D1	D2	D3	D4	D5	capas geored / grid layers	L	D1	D2	D3	D4	D5	capas geored / grid layers	L	D1	D2	D3	D4	D5	D6
<b>a nivel</b> level 	0,9	8														1	1,1	2						
	1,2	10	1	0,8	3				1	1,1	3					2	1,5	2	6					
	1,5	13	2	0,9	2	6			2	1,2	2	6				2	1,7	2	6					
	1,8	15	2	1,1	2	6			2	1,2	2	6				3	1,8	1	4	8				
	2,1	18	2	1,4	2	7			3	1,5	1	4	8			3	2,1	1	4	8				
	2,4	20	3	1,5	2	6	10			3	1,7	1	4	8		4	2,4	1	4	7	11			
	2,7	23	3	1,7	2	6	10			4	1,8	1	4	7	10	4	2,9	1	4	7	11			
	3	25	4	1,8	2	4	7	12		5	2	1	4	7	10	15	5	3,2	1	3	6	9	12	
<b>sobrecarga 500Kg/m2</b> surcharge 500Kg/m2 	0,6	5	1	0,8	2				1	0,8	2					1	1,1	2						
	0,9	8	1	0,9	2				1	0,9	3					1	1,5	2						
	1,2	10	1	1,1	3				1	1,2	3					2	1,8	2	5					
	1,5	13	2	1,2	2	6			2	1,5	2	5				3	2,1	1	4	7				
	1,8	15	2	1,2	2	6			2	1,7	2	6				4	2,1	1	4	7	10			
	2,1	18	3	1,5	1	4	8			3	1,8	1	4	8		4	2,4	1	4	7	10			
	2,4	20	3	1,7	1	4	8			4	2	1	4	8	12	5	2,6	1	3	6	9	12		
	2,7	23	4	1,8	1	4	8	12		4	2,1	1	4	8	12	5	3	1	3	6	9	13		
3	25	5	2	1	4	8	12	15	5	2,3	1	4	8	12	15	6	3,2	1	3	6	9	12	15	
<b>talud 3:1</b> slope 3:1 	0,6	5														1	1,1	2						
	0,9	8							1	1,1	3					1	1,5	2						
	1,2	10	1	0,9	3				1	1,2	3					2	1,8	2	5					
	1,5	13	2	1,2	2	6			2	1,2	2	6				3	2,4	1	4	7				
	1,8	15	2	1,2	2	6			2	1,5	2	6				4	3	1	4	7	10			
	2,1	18	3	1,4	2	4	8			3	1,8	2	5	9		4	3,7	1	4	7	10			
	2,4	20	3	1,5	2	4	8			3	2,1	2	5	9		5	4	1	3	6	9	12		
	2,7	23	4	1,7	2	4	8	12		4	2,1	1	4	8	12	5	4,6	1	3	6	9	13		
3	25	5	1,8	1	3	5	8	12	5	2,1	1	4	8	12	15	6	4,9	1	3	6	9	12	15	

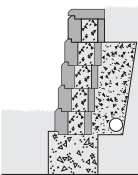
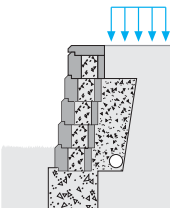
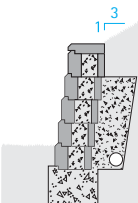
Esta tabla es únicamente una estimación de la cantidad de geored necesaria. Para un diseño de construcción contacte con nuestro departamento técnico.  
The above chart is for estimating grid quantities only. For a construction design, please contact our technical department.



ab classic y ab lite stones

ab classic and ab lite stones

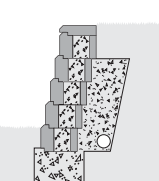
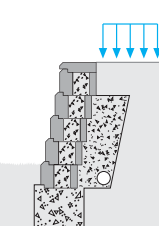
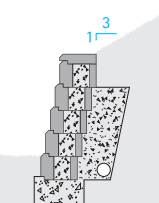
# 06 cálculo de geored para 6° 6° batter geogrid chart

TABLA DE GEORED GEOGRID CHART		Tipo suelo: Arena uniforme a bien escalonada, limos arenosos $\phi = 36^\circ$ Soil types: Course to medium sands, clean sand and gravel $\phi = 36^\circ$					Tipo suelo: Arena uniforme a bien escalonada, limos arenosos $\phi = 32^\circ$ Soil types: Uniform to well-graded sands, sandy silts $\phi = 32^\circ$					Tipo suelo: Arena uniforme a bien escalonada, limos arenosos $\phi = 27^\circ$ Soil types: Uniform to well graded silts, sandy and silty clays $\phi = 27^\circ$											
CONDICIONES SOBRE EL MURO CONDITION ABOVE WALL	H m	B cm	Número de bloque sobre la base LITE STONES multiplicar por 2 Number of block courses above base For LITE STONES multiply by 2					Número de bloque sobre la base LITE STONES multiplicar por 2 Number of block courses above base For LITE STONES multiply by 2					Número de bloque sobre la base LITE STONES multiplicar por 2 Number of block courses above base For LITE STONES multiply by 2										
			capas geored / grid layers	L	D1	D2	D3	D4	D5	capas geored / grid layers	L	D1	D2	D3	D4	D5	D6						
<b>a nivel</b> level 	0,9	8												1	0,9	3							
	1,2	10							1	1,1	4					1	1,1	3					
	1,5	13	1	1,1	3				1	1,2	4					2	1,2	3	7				
	1,8	15	1	1,2	4				2	1,2	4	8				2	1,5	3	7				
	2,1	18	2	1,2	4	8			2	1,5	4	8				3	1,5	2	5	9			
	2,4	20	2	1,4	4	8			2	1,7	4	8				3	1,5	2	5	9			
	2,7	23	3	1,4	4	8	12		3	1,8	4	8	12			4	1,8	2	5	9	14		
	3	25	3	1,5	4	8	12		4	1,8	2	6	10	14		4	2	2	5	9	14		
<b>sobrecarga 500Kg/m2</b> surcharge 500Kg/m2 	0,9	8	1	1,1	3				1	0,9	3					1	0,9	3					
	1,2	10	1	1,2	3				1	1,2	3					1	1,2	3					
	1,5	13	2	1,2	3	7			2	1,2	3	7				2	1,5	2	5				
	1,8	15	2	1,2	3	7			2	1,4	3	7				3	1,5	2	5	8			
	2,1	18	3	1,4	3	7	10		3	1,5	3	7	11			3	1,8	3	6	9			
	2,4	20	3	1,5	3	7	10		4	1,7	1	4	8	12		4	2,1	3	6	9	12		
	2,7	23	4	1,7	2	5	8	13	4	1,8	1	4	8	12		5	2,4	1	3	6	9	13	
	3	25	4	1,8	2	5	8	13	5	2	1	4	8	12	15	6	2,4	1	3	6	9	12	15
<b>talud 3:1</b> slope 3:1 	0,9	8													1	1,2	2						
	1,2	10	1	0,9	3				1	1,1	3				2	1,2	2	5					
	1,5	13	1	1,2	4				1	1,2	3				3	1,7	1	4	7				
	1,8	15	2	1,2	2	6			2	1,4	2	6			3	2,1	1	4	7				
	2,1	18	3	1,4	2	6	9		3	1,5	2	5	9		4	2,7	1	4	7	10			
	2,4	20	3	1,5	2	6	9		3	1,8	2	5	9		5	3,4	1	3	6	9	12		
	2,7	23	4	1,5	2	4	8	12	4	1,8	1	4	8	12	5	4	1	3	6	9	13		
	3	25	5	1,7	1	3	5	8	12	5	1,8	1	4	8	12	6	4,6	1	3	6	9	12	15

Esta tabla es únicamente una estimación de la cantidad de geored necesaria. Para un diseño de construcción contacte con nuestro departamento técnico.  
The above chart is for estimating grid quantities only. For a construction design, please contact our technical department.

# cálculo de geored para 12° 12° batter geogrid chart

06

TABLA DE GEORED GEOGRID CHART			Tipo suelo: Arena gruesa y mediana, arena limpia y grava $\phi=36^\circ$ Soil types: Course to medium sands, clean sand and gravel $\phi=36^\circ$					Tipo suelo: Arena uniforme a bien escalonada, limos arenosos $\phi=32^\circ$ Soil types: Uniform to well-graded sands, sandy silts $\phi=32^\circ$					Tipo suelo: Limo uniforme a bien escalonado, arcilla arenosa $\phi=27^\circ$ Soil types: Uniform to well graded silts, sandy and silty clays $\phi=27^\circ$																												
CONDICIONES SOBRE EL MURO CONDITION ABOVE WALL	H	B	capas geored / grids layers	Número de bloque sobre la base Number of block courses above base					capas geored / grids layers	L	Número de bloque sobre la base Number of block courses above base					capas geored / grids layers	L	Número de bloque sobre la base Number of block courses above base																							
				m	cm	m	D1	D2			D3	D4	D5	m	D1			D2	D3	D4	D5	D6																			
				m	cm	m	D1	D2			D3	D4	D5	m	D1			D2	D3	D4	D5	D6																			
	a nivel level	1,2	10														1	1,1	3																						
		1,5	13															2	1,2	3	6																				
		1,8	15	1	0,9	5				1	1,1	5						2	1,2	3	7																				
		2,1	18	1	1,1	6				2	1,1	3	7					2	1,2	3	7																				
		2,4	20	2	1,2	4	8			2	1,2	4	8					3	1,4	3	7	11																			
		2,7	23	2	1,4	4	8			3	1,4	4	8	12				3	1,5	3	7	11																			
		3	25	3	1,5	4	8	12		3	1,5	4	8	12				4	1,8	3	6	10	14																		
		3,4	28	4	1,7	3	7	11	15	4	1,7	3	7	11	16			4	2	3	6	10	14																		
		3,7	30	4	1,8	3	7	11	15	5	1,8	2	6	9	13	17		5	2,3	1	3	7	11	15																	
	sobrecarga 500Kg/m2 surcharge 500Kg/m2	0,9	8	1	0,9	3			1	0,9	3						1	1,1	3																						
		1,2	10	1	1,1	3			1	1,1	3							1	1,2	3																					
		1,5	13	1	1,2	4			2	1,1	2	6						2	1,4	2	5																				
		1,8	15	2	1,2	4	8			2	1,2	3	7					2	1,5	3	7																				
		2,1	18	2	1,2	4	8			3	1,4	3	7	11				3	1,7	3	6	9																			
		2,4	20	3	1,4	4	8	12		3	1,5	3	7	11				3	2	2	5	9																			
		2,7	23	3	1,5	4	8	12		3	1,7	3	7	11				4	2,1	2	5	9	12																		
		3	25	3	1,7	4	8	12	12	4	2	3	6	10	14			5	2,3	2	5	8	11	14																	
		3,4	28	4	1,8	3	7	11	15	5	2	1	5	9	13	17		5	2,4	2	5	9	12	16																	
	talud 3:1 slope 3:1	0,9	8														1	1,1	3																						
		1,2	10															1	1,2	3																					
		1,5	13	1	1,1	4				1	1,2	4						2	1,2	3	6																				
		1,8	15	2	1,2	3	7			2	1,2	3	7					2	1,4	3	7																				
		2,1	18	2	1,4	3	7			2	1,5	3	7					3	1,7	3	6	9																			
		2,4	20	3	1,4	3	6	10		3	1,5	3	6	10				3	2,1	3	7	10																			
		2,7	23	3	1,5	3	6	11		3	1,8	3	6	11				4	3,2	1	5	9	13																		
		3	25	4	1,5	2	6	10	14	4	2	2	6	10	14			5	3,7	1	4	7	11	15																	
		3,4	28	5	1,8	1	4	7	10	5	2,1	1	4	7	10	15		6	4	1	4	7	11	15	18																

Esta tabla es únicamente una estimación de la cantidad de geored necesaria. Para un diseño de construcción contacte con nuestro departamento técnico.  
The above chart is for estimating grid quantities only. For a construction design, please contact our technical department.



piezas de construcción

ab collection

- ab three
- ab classic
- ab stones
- ab rocks
- ab lite stones



grey / gris



brown / marrón



brown vallès / marrón vallès



volcano / volcans



desierto / desierto

mur-split®



grey / gris



brown / marrón



volcano / volcans



ceniza / ceniza



marfil / marfil



desierto / desierto

placas de remate

ab caps



grey / gris



brown / marrón



brown vallès / marrón vallès



volcano / volcans



desierto / desierto

ms caps



grey / gris



brown / marrón



volcano / volcans



ceniza / ceniza



marfil / marfil



desierto / desierto

It can exist chromatic differences between photos and the original products. / Pueden existir diferencias cromáticas entre las fotografías y las piezas originales.

Empresa certificada ISO 9001:2000

Certified company ISO 9001:2000



LIVING |  
LANDSCAPING  
with breinco

breinco**landscaping**

Ctra. Cardedeu a Dosrius, Km. 6,500  
Apdo. 68 (Llinars)  
08450 Llinars del Vallès. Barcelona  
Tel. 938 460 951  
Fax 938 712 533  
[www.breinco.com](http://www.breinco.com)  
e-mail: [breinco@breinco.com](mailto:breinco@breinco.com)

