



Instituto Colombiano de Ensayos  
e Investigaciones Geotécnicas

Adscrito a:



# Presentación general 2022

---

Noviembre de 2022

# Objetivos generales del Instituto

1. **Atender las solicitudes** de entidades gubernamentales o privadas relacionadas con asuntos de tipo geotécnico que requieran conceptos del más alto nivel.
2. Realizar, promover, apoyar y tomar parte en **actividades y proyectos de investigación básica y aplicada**, en diferentes campos de la Geología para Ingeniería y la Ingeniería Geotécnica, acompañadas de una actividad permanente de difusión y capacitación en estos campos.
3. Llevar a cabo actividades de **exploración directa e indirecta del subsuelo, y ensayos geotécnicos de laboratorio y campo**, relacionadas con los proyectos a su cargo, utilizando los más altos estándares de calidad.
4. Adelantar acciones, gestiones y proyectos en pro de coadyuvar al **fortalecimiento de tecnologías** mediante su apropiación o adaptación, considerando el nivel de desarrollo, recursos humanos y físicos, así como condiciones particulares del medio local, regional y nacional, estableciendo enlaces efectivos entre la academia, y los sectores de la ingeniería y la industria que correspondan.

# Consideraciones éticas

Evitar conflictos con o ser competencia de:



**Empresas de  
consultoría**



**Laboratorios**



**Universidades y  
centros de  
investigación**

# Plan de Trabajo 2022 – 2025



# Eje Corporativo

Planeación  
estratégica

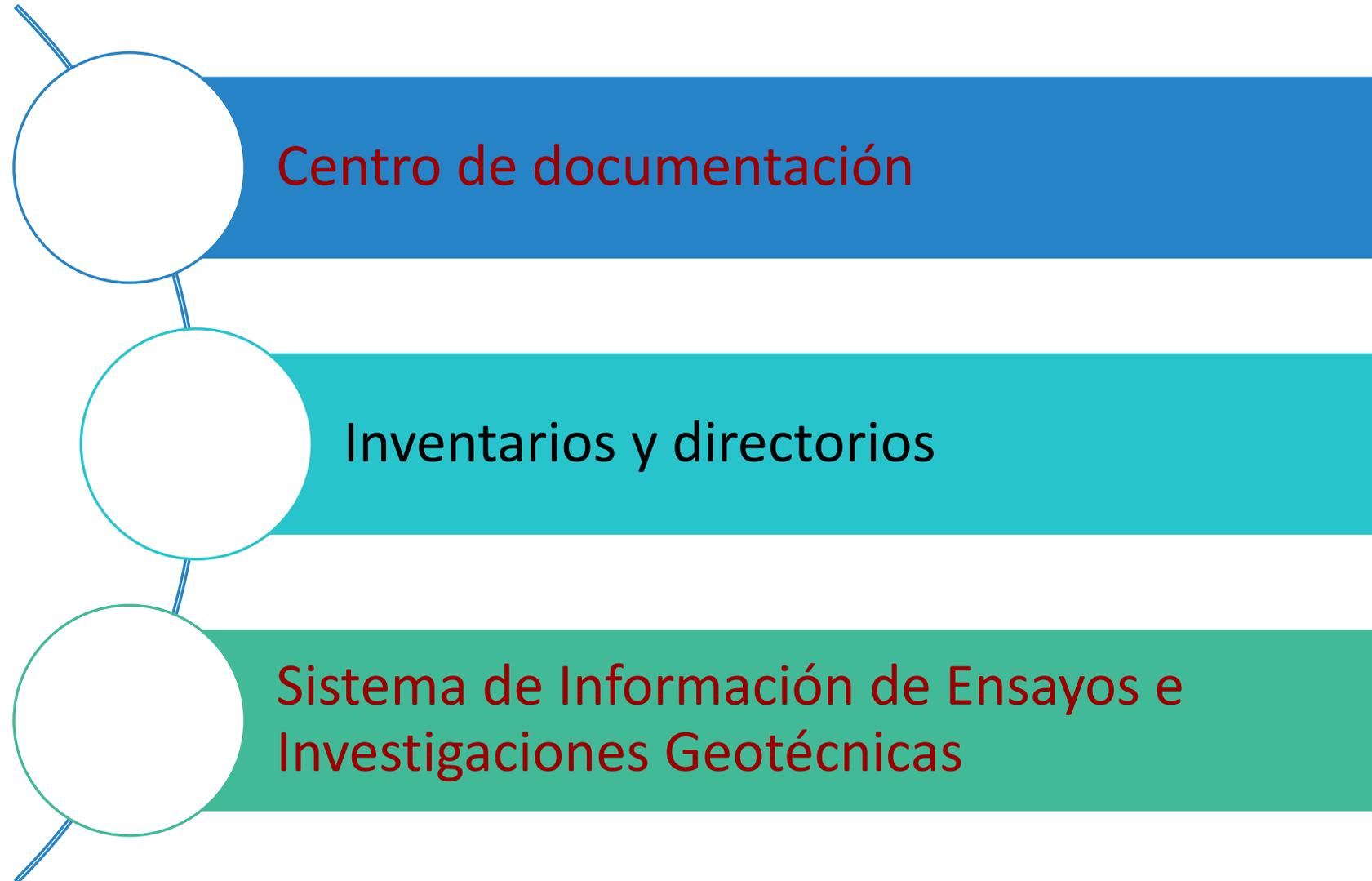
Sistema  
integrado de  
gestión

Planeación  
financiera

Administración

Imagen  
Corporativa

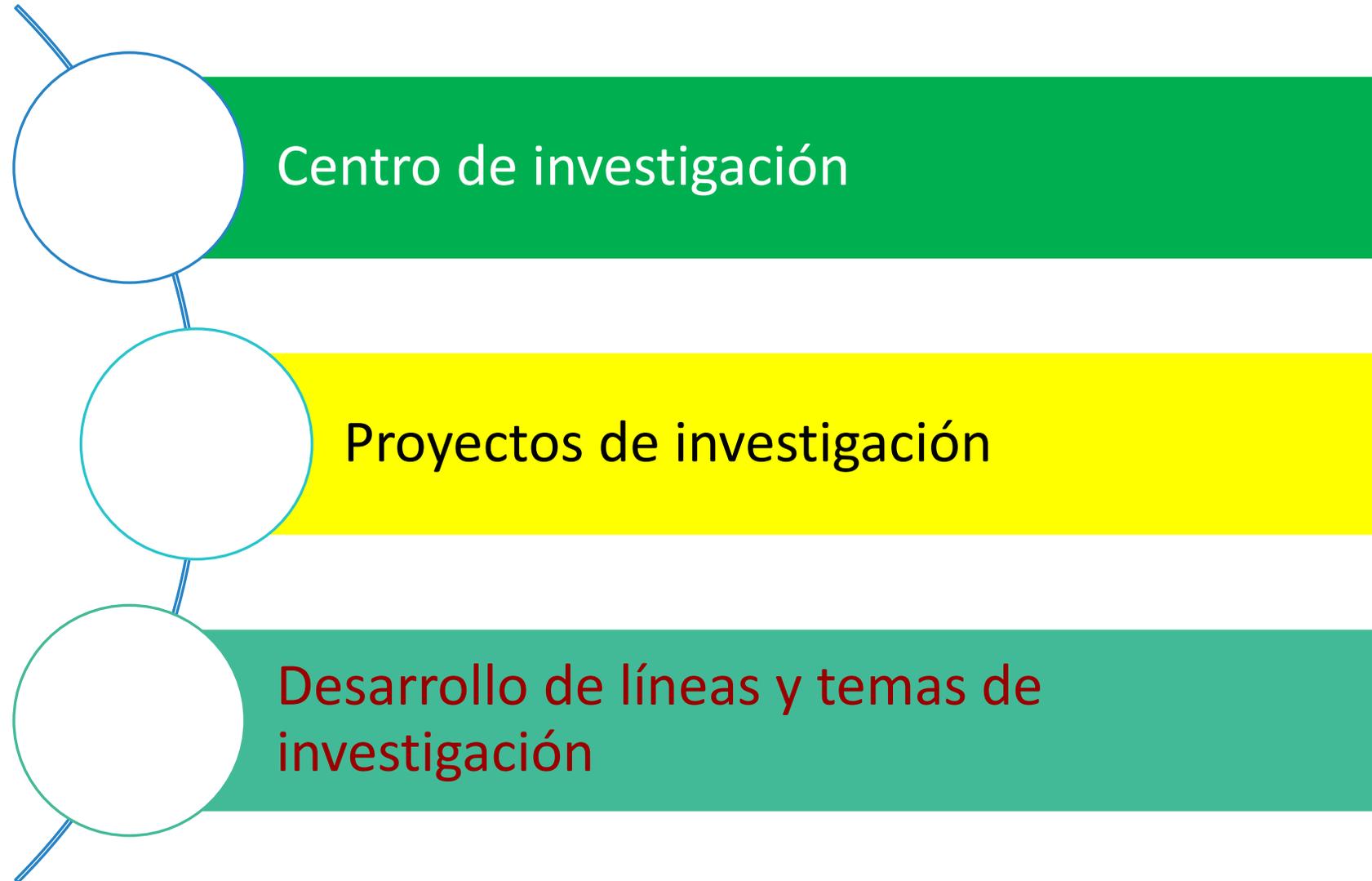
# Información



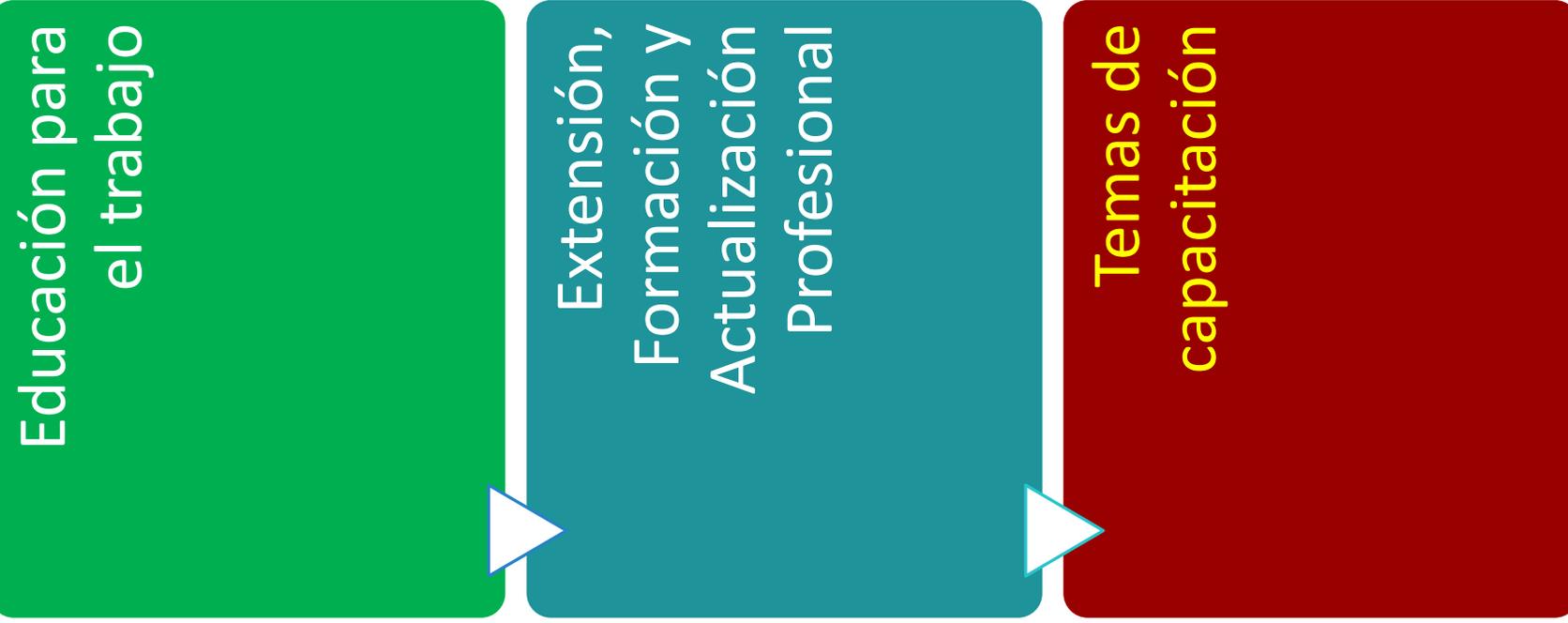
# Ensayos



# Investigación



# Fortalecimiento de capacidades





# PRESENTACION INSTITUCIONAL MACCAFERRI

Fecha 17 Noviembre 2022  
Autor Ing. Joaquín Indacochea Beltrán  
Ing. Darwin Guillón Mata

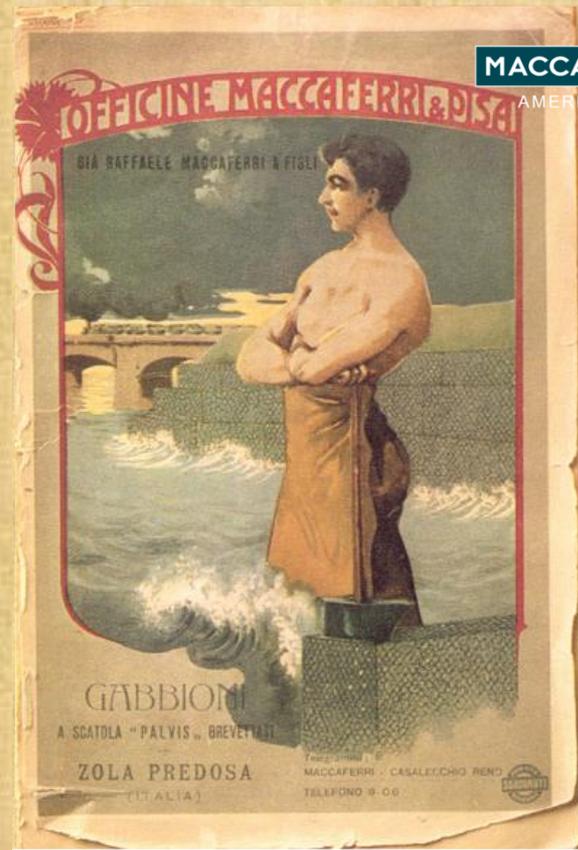
**MACCAFERRI**

Maccaferri



La primera planta

1879





La primera planta

Primera Obra

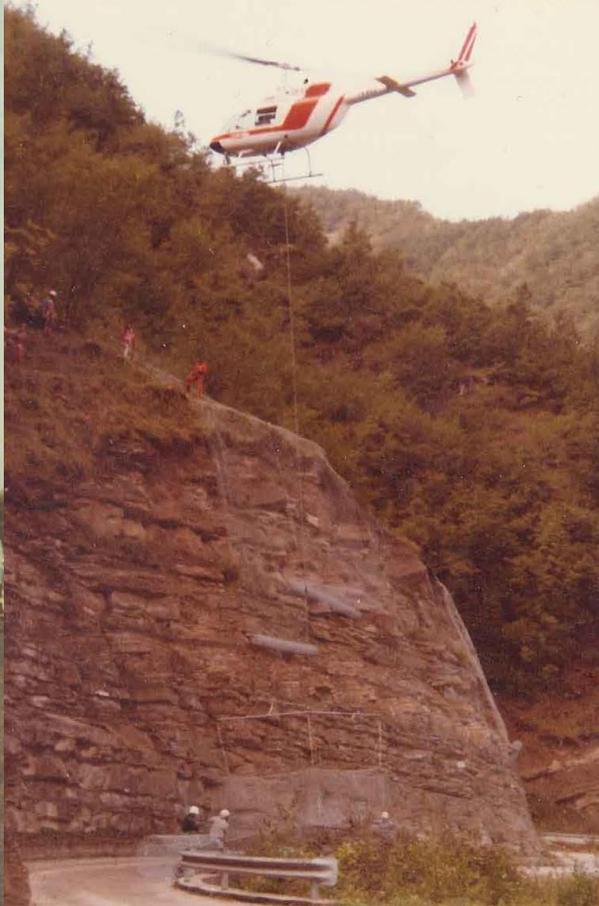
1879

1893



La primera planta

1879



Primera Obra

1893



Primeras obras de  
caída de rocas

1960



La primera planta

1879

Primera Obra

1893

Primeras obras de  
caída de rocas

1960

Llegada a  
latinoamerica

1974

Maccaferri hoy



- M Headquarter
- Fábricas
- Escritórios Locais

La primera planta	Primera Obra	Primeras obras de caída de rocas	Llegada a latinoamerica	Maccaferri hoy
1879	1893	1960	1974	2022



La primera planta

Primera Obra

Primeras obras de  
caída de rocas

Llegada a  
latinoamerica

Maccaferri hoy

1879

1893

1960

1974

2022



Contención a gravedad



Suelo Reforzado



Estructuras Hidráulicas



Control de Caída de Rocas



Soil Nailing



Refuerzo



Filtración



Drenaje



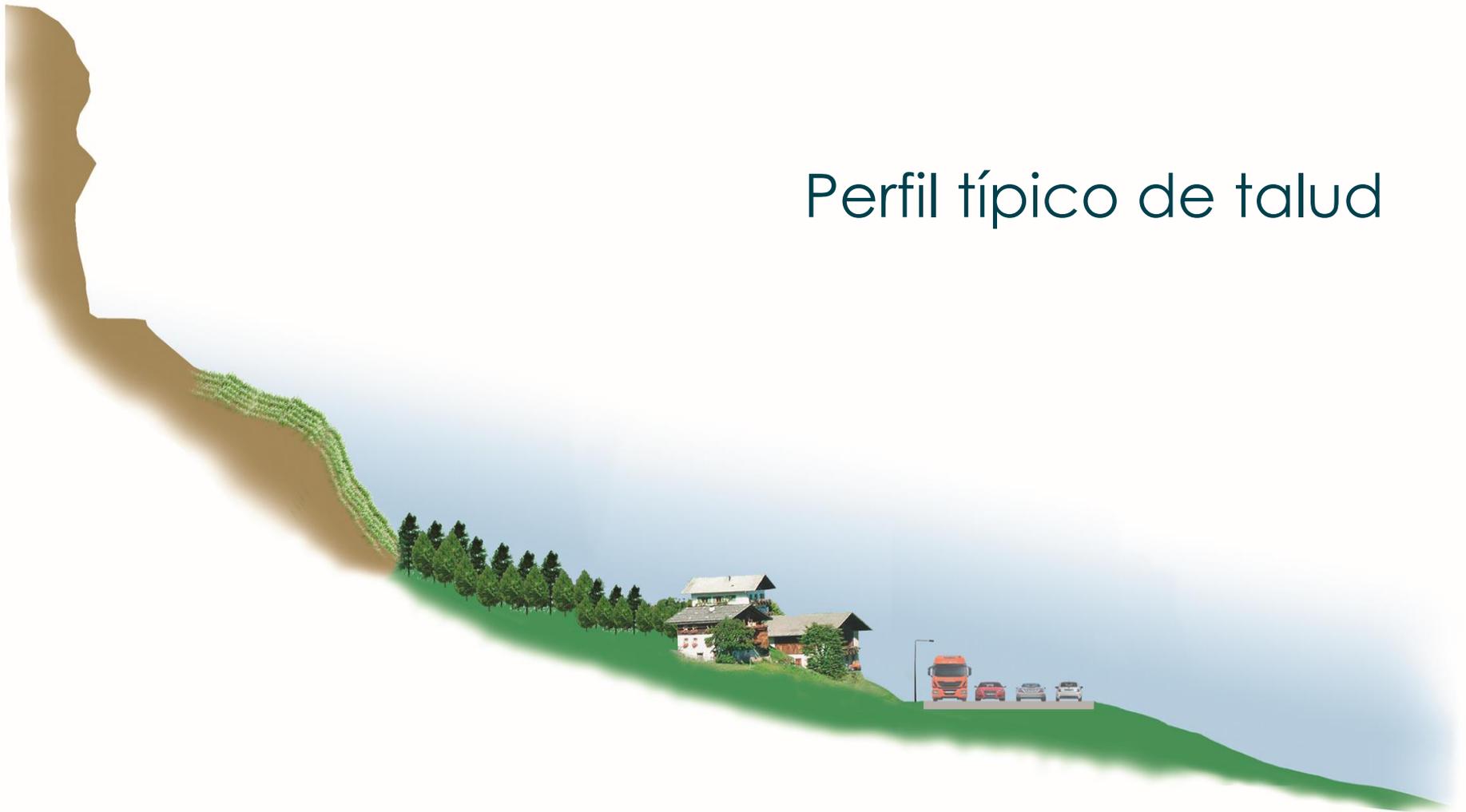
Impermeabilización



Control de Erosión

# Control de caídas

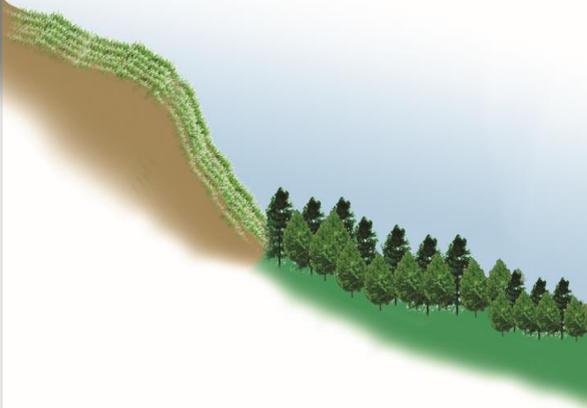
# Perfil típico de talud



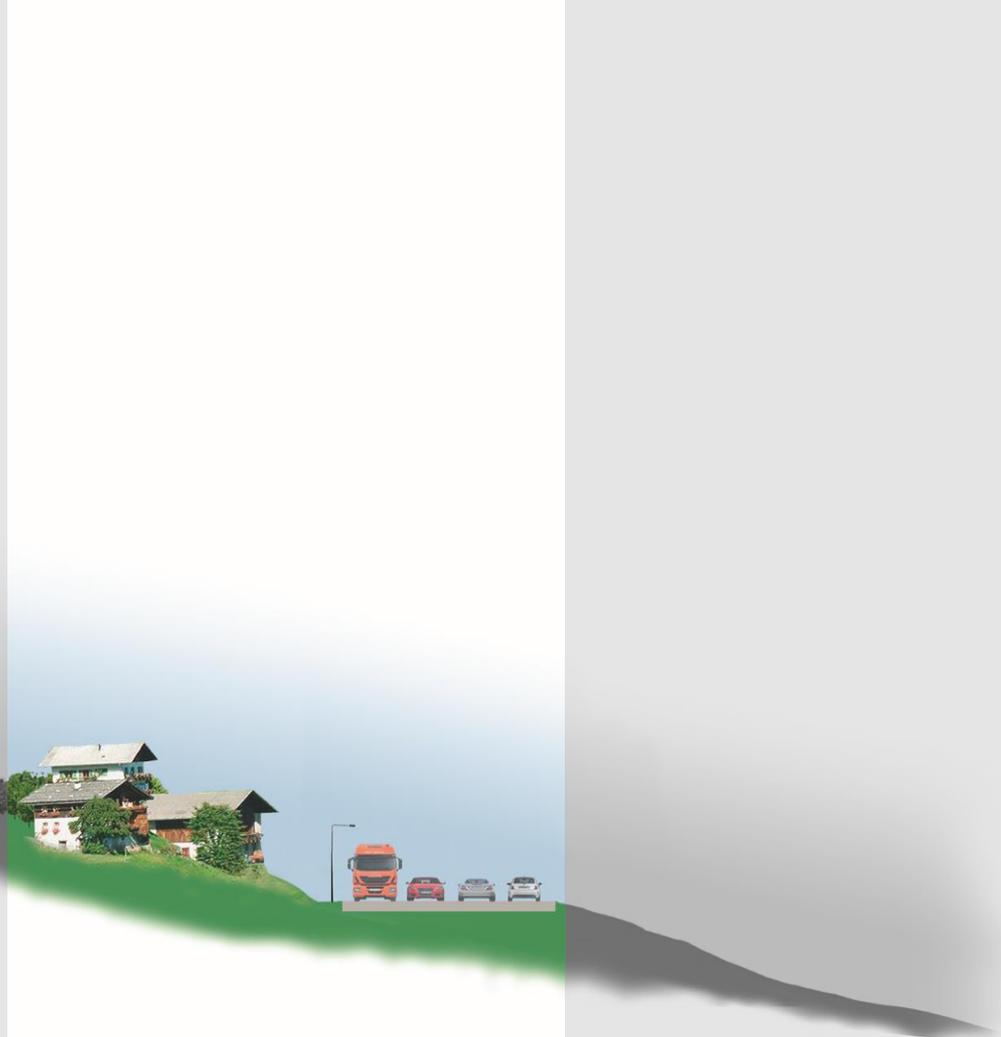
# Zona de desprendimientos



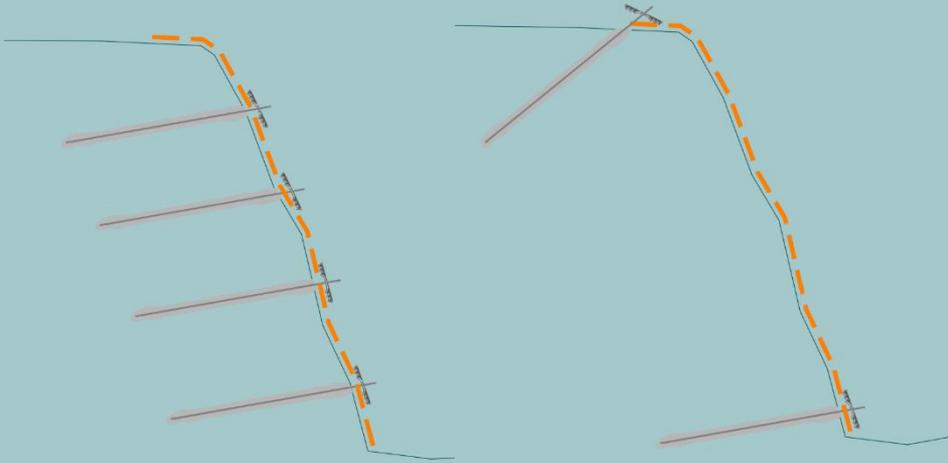
# Zona de tránsito



Zona vulnerable



# Sistemas de protección



Sistemas activos(Intervención)



Sistemas pasivos (Convivencia)

# Normas respecto a Mallas

La **UNI 11437:2012** es un gran paso para el desarrollo de las soluciones con mallas. Permite al proyectista:

- Comparar entre diferentes mallas;
- Entender la relevancia de la deformación de la malla;

Las principales propiedades de una malla son:

**Peso**

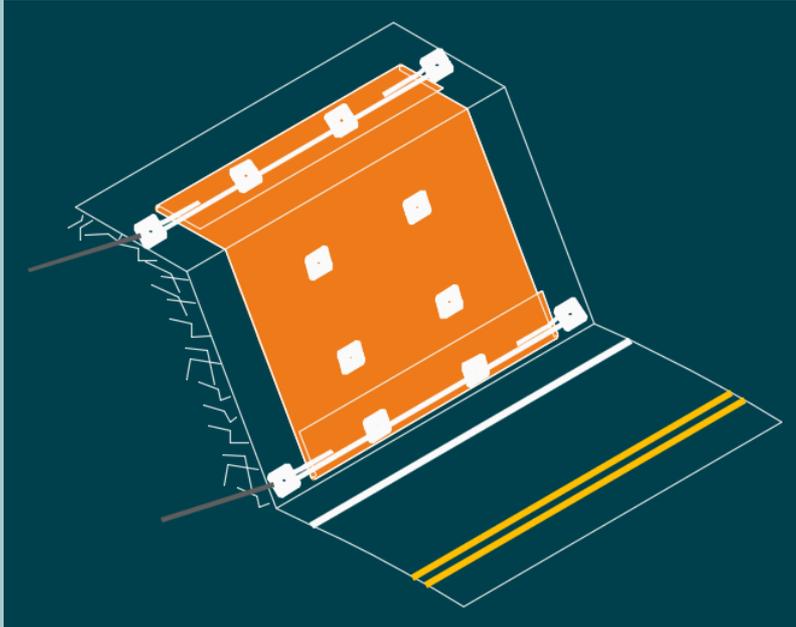
**Resistencia a la tracción** no restringida

**Resistencia al punzonamiento** perpendicular al plano de red y **la deformación** asociada a esta

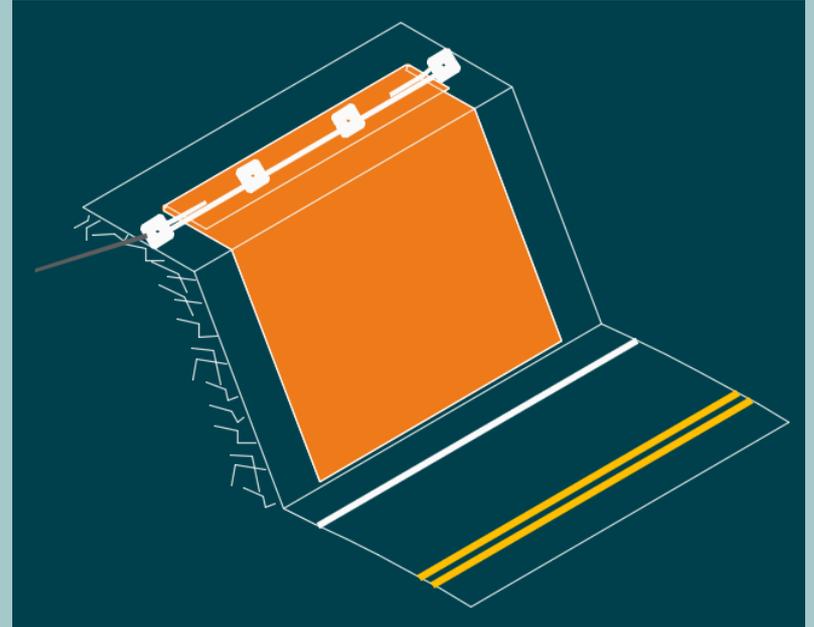


# Revestimientos de talud

## Revestimiento cortical

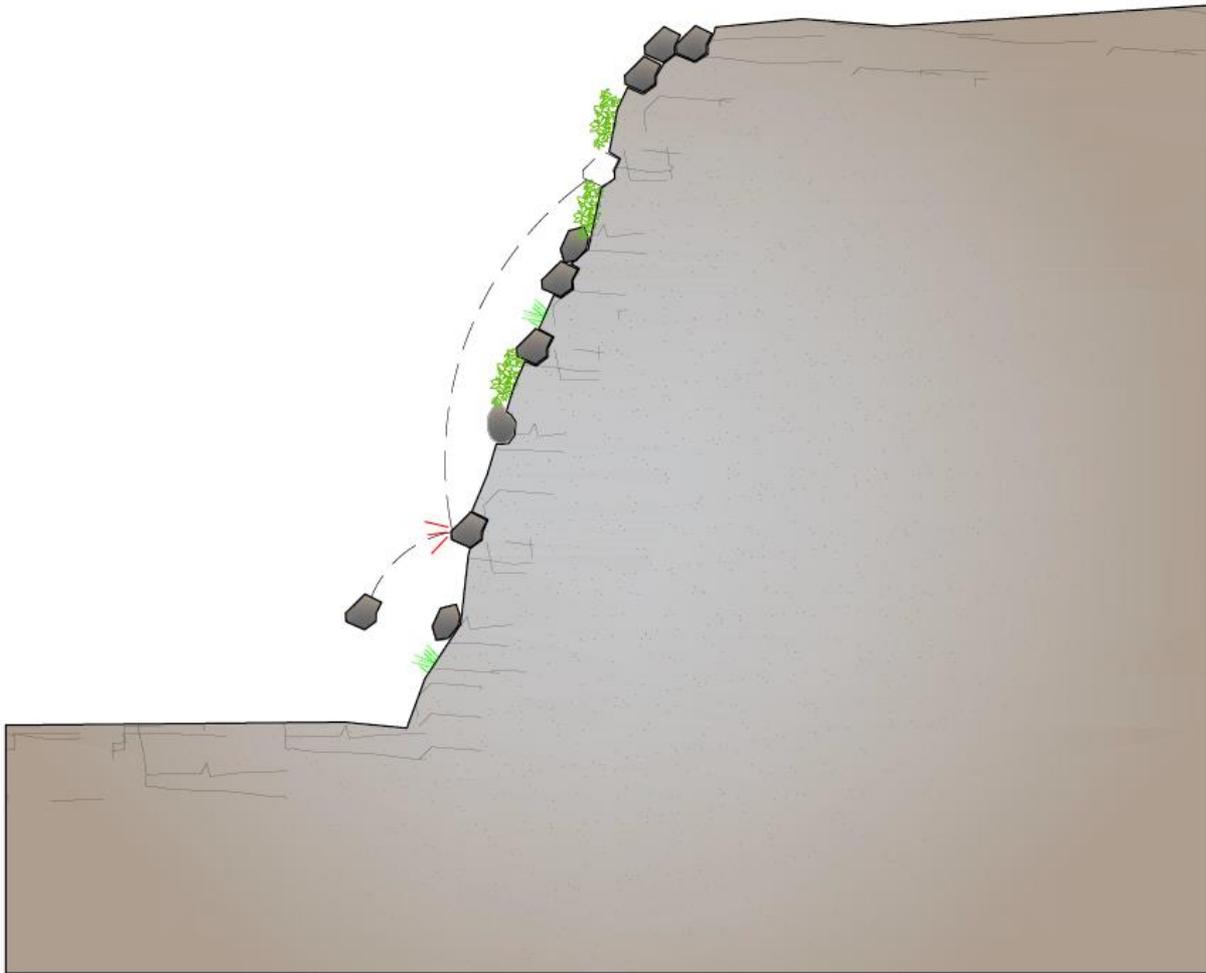


## Revestimiento simple



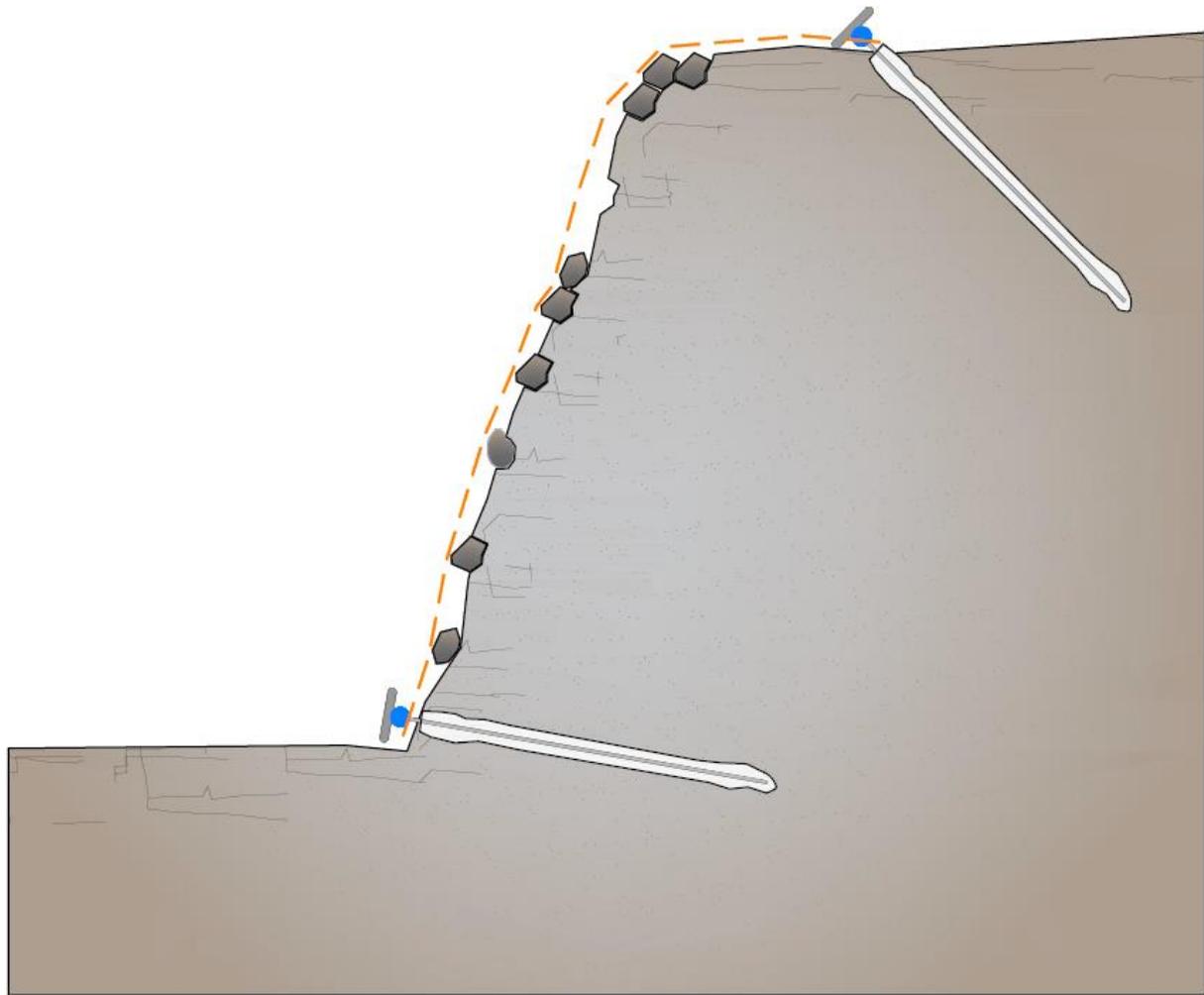


Revestimiento simple



**MACCAFERRI**

AMERICA LATINA

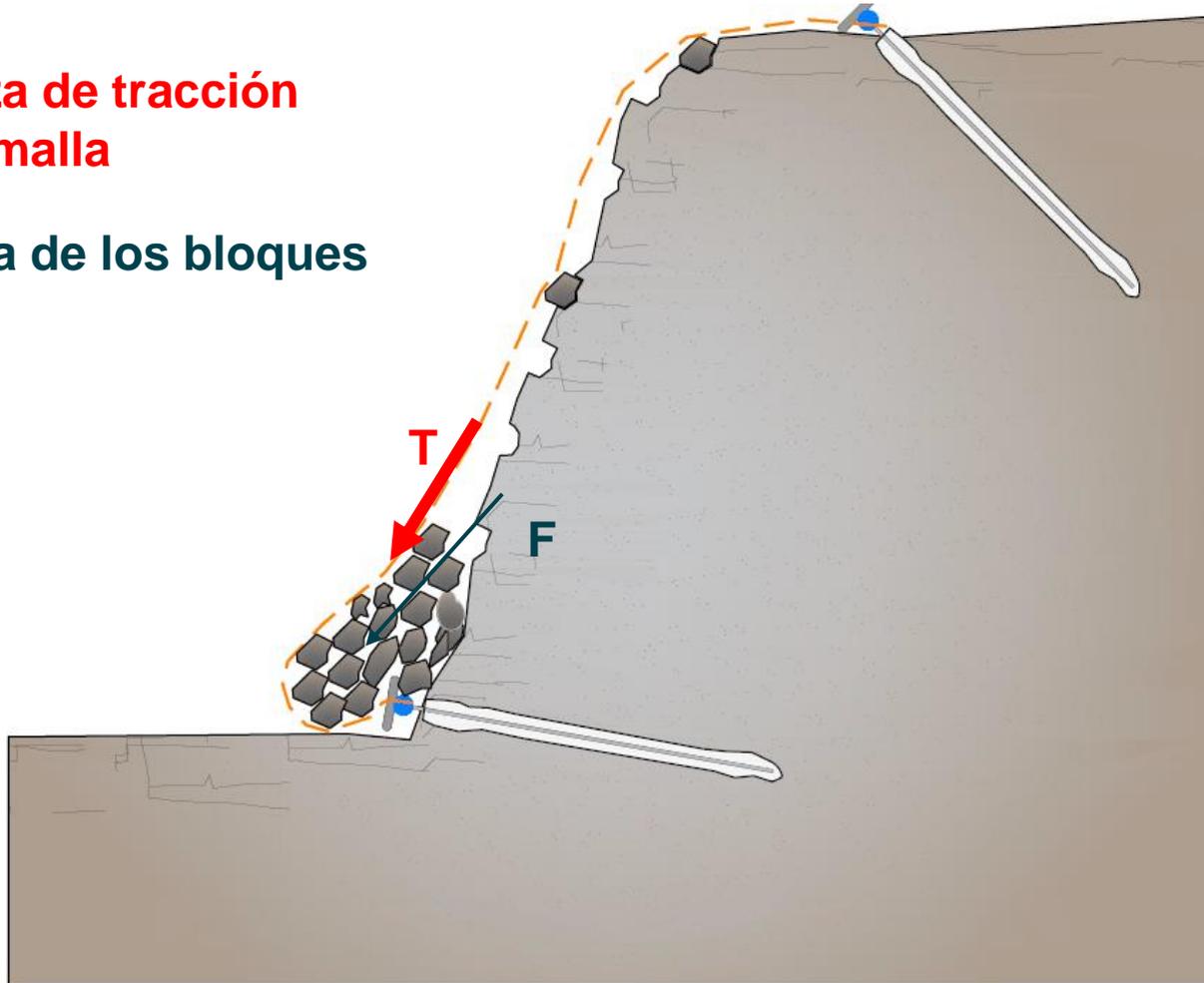


**MACCAFERRI**

AMERICA LATINA

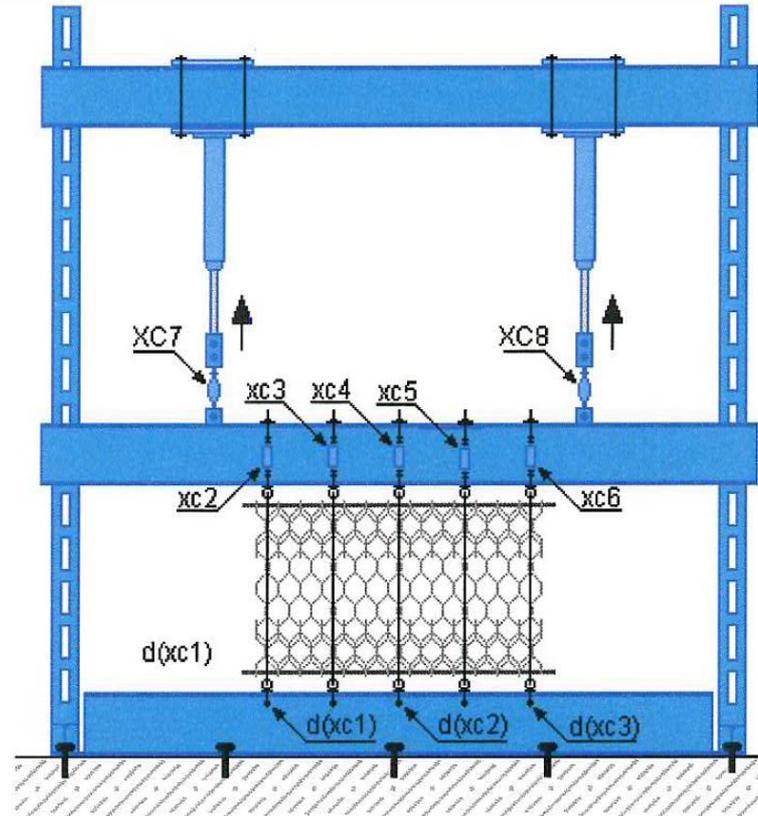
**T = Fuerza de tracción  
sobre la malla**

**F = Carga de los bloques  
caídos**



# Ensayo de tracción

De acuerdo con la normativa EN 10223-3



# Ensayo de tracción

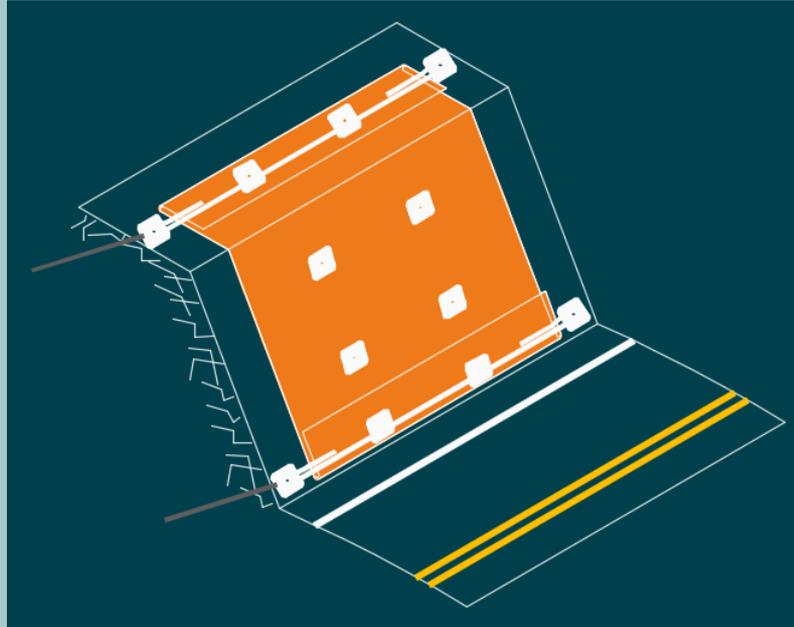
De acuerdo con la normativa EN 10223-3

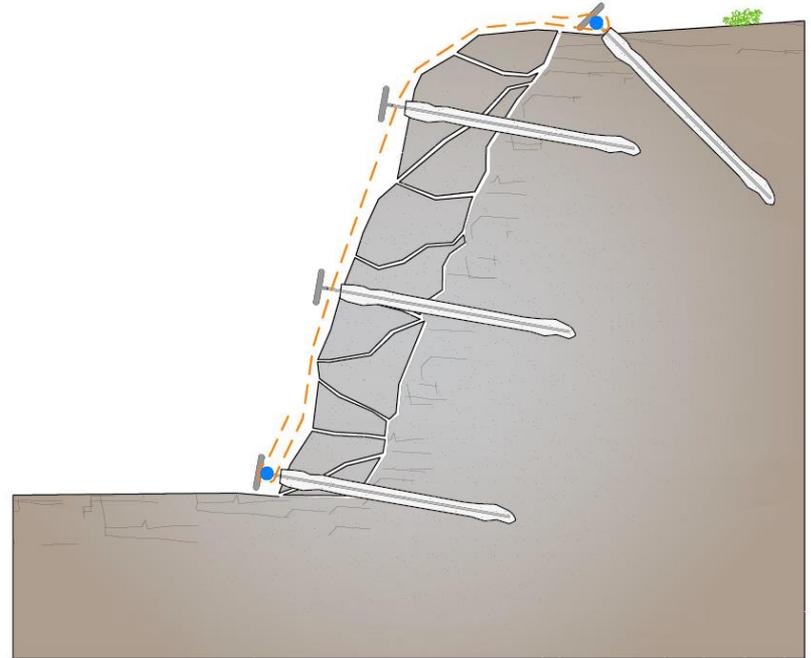


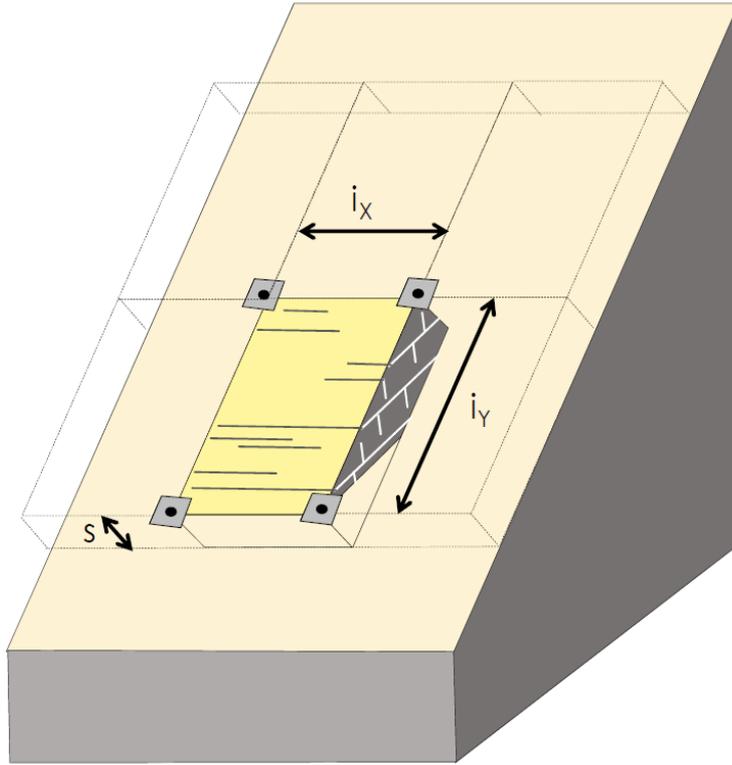
# Revestimiento cortical

# Revestimientos de talud

## Revestimiento cortical







Estabilización del material entre anclajes

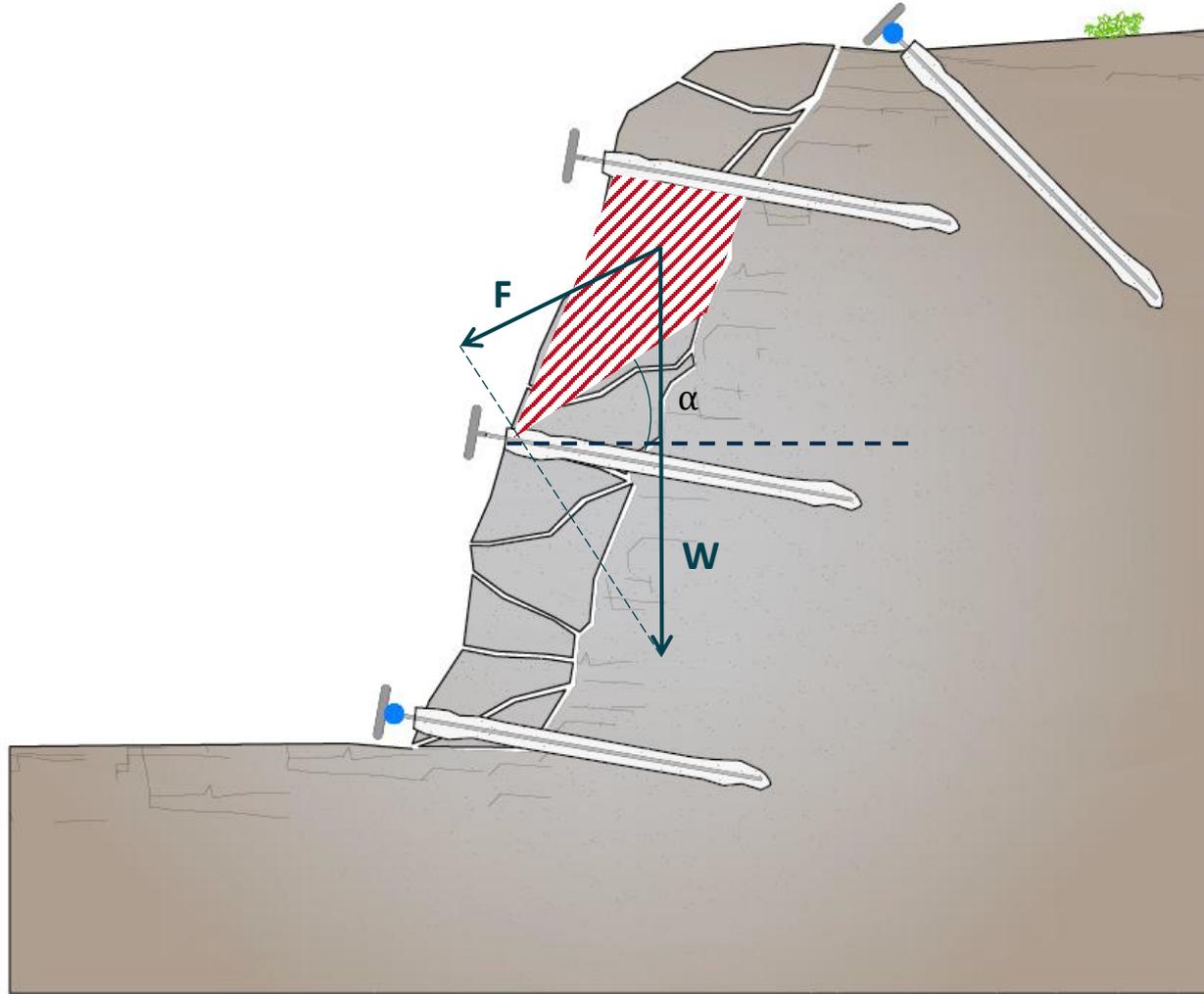
Bloque definido por la inclinación de la discontinuidad crítica, espaciamento entre pernos

## Cargas en la malla

---

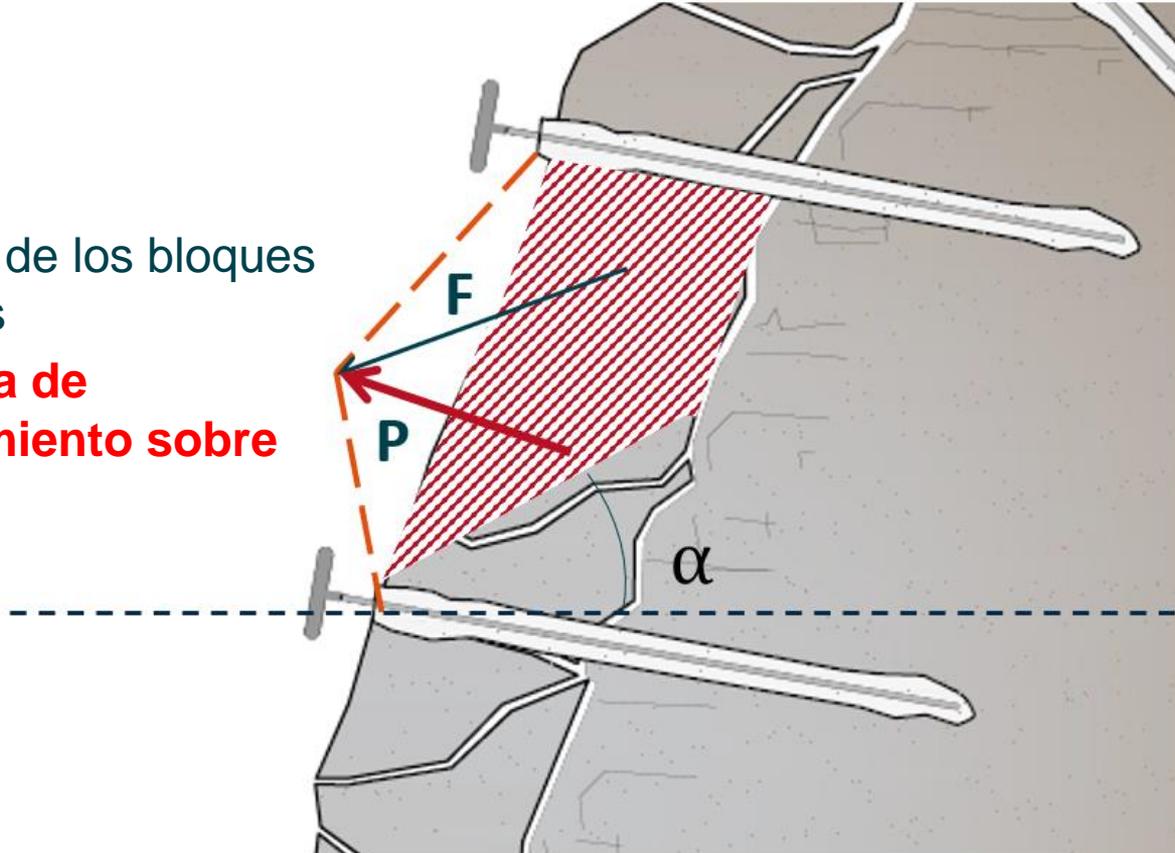
$W$  = Peso de volumen inestable

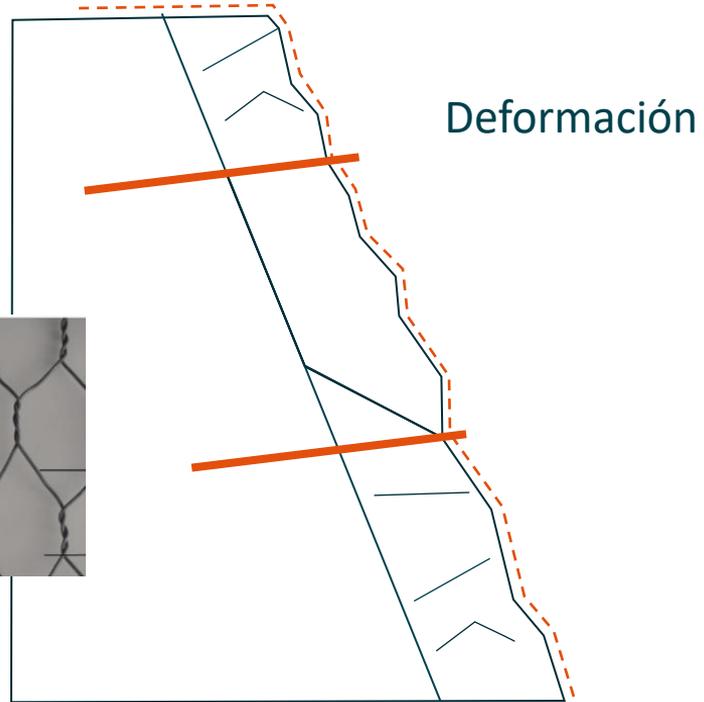
$F$  = Carga de los bloques sostenidos



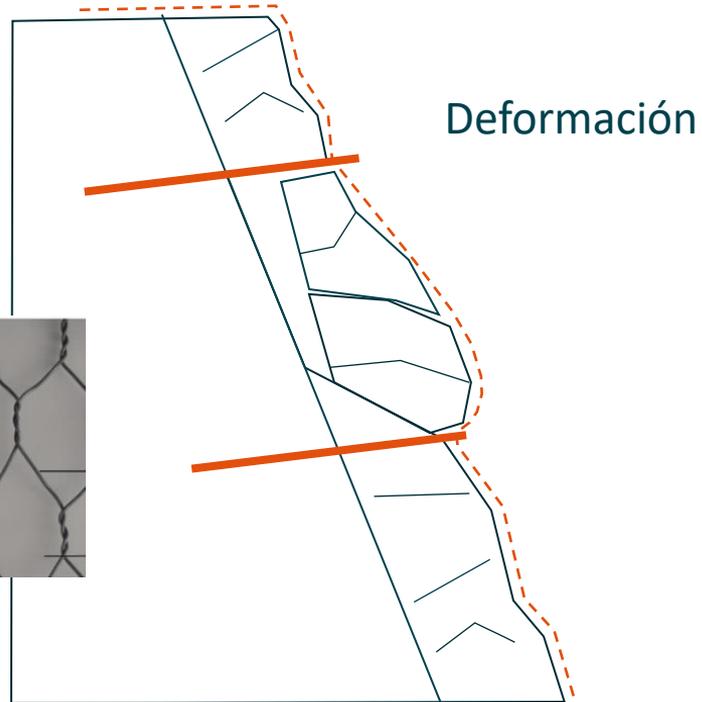
F = Carga de los bloques sostenidos

**P = Fuerza de punzonamiento sobre la malla**

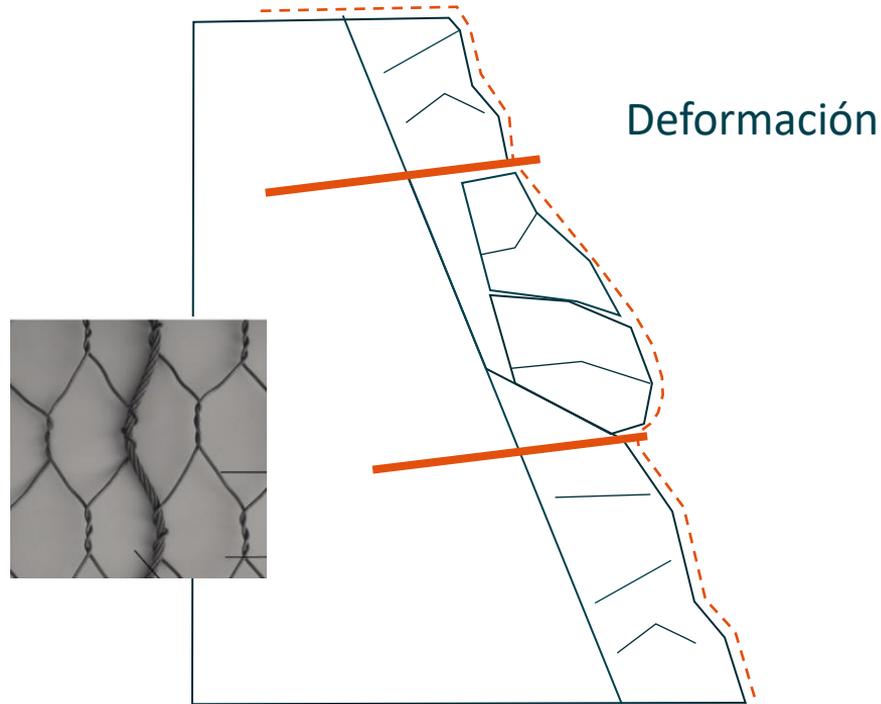




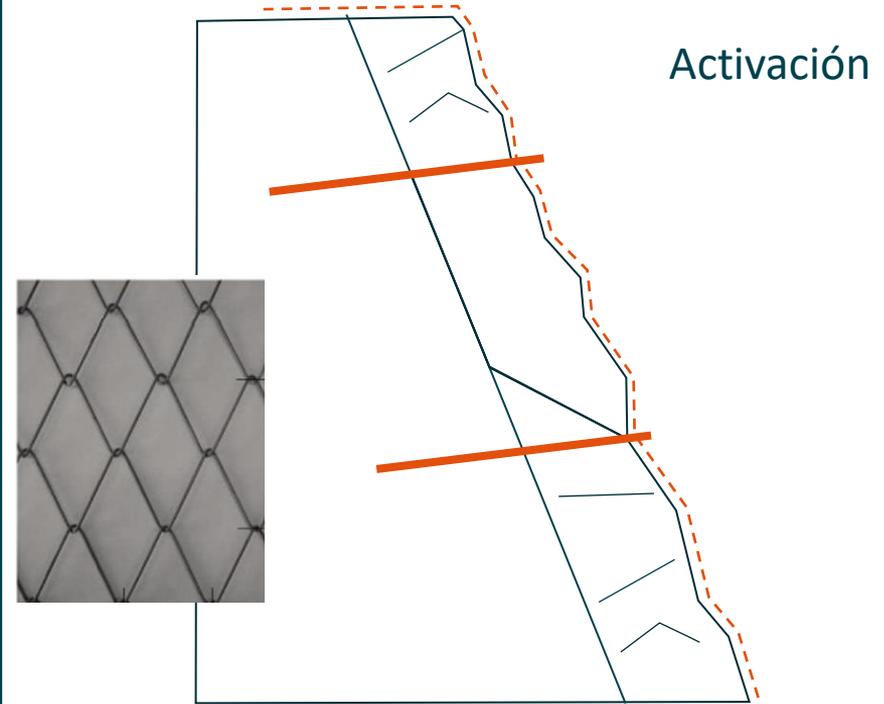
Con resistencia en el nudo



Con resistencia en el nodo

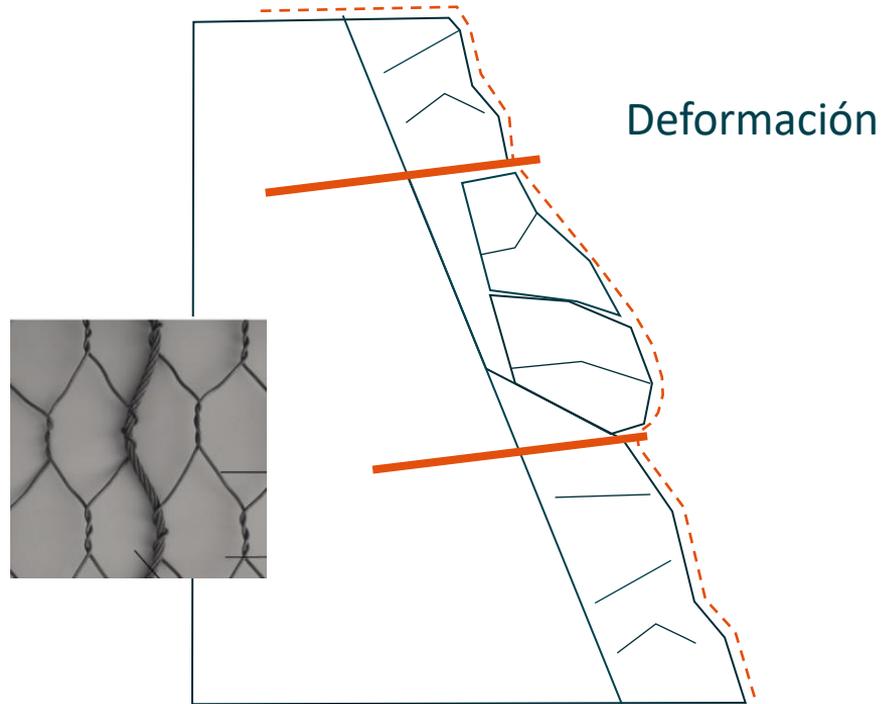


Con resistencia en el nodo, aunque el acero del alambre sea convencional (350 MPa – 500 Mpa)

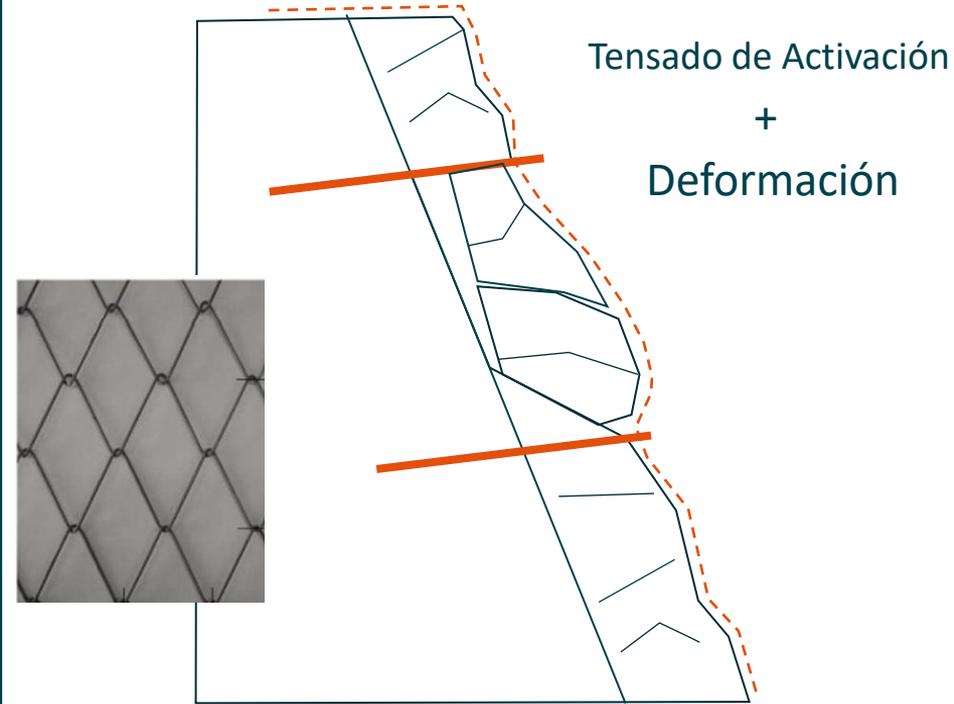


Sin resistencia en el nodo, sin importar si el acero del alambre es de alta resistencia (1770 Mpa)

# Importancia de la deformación

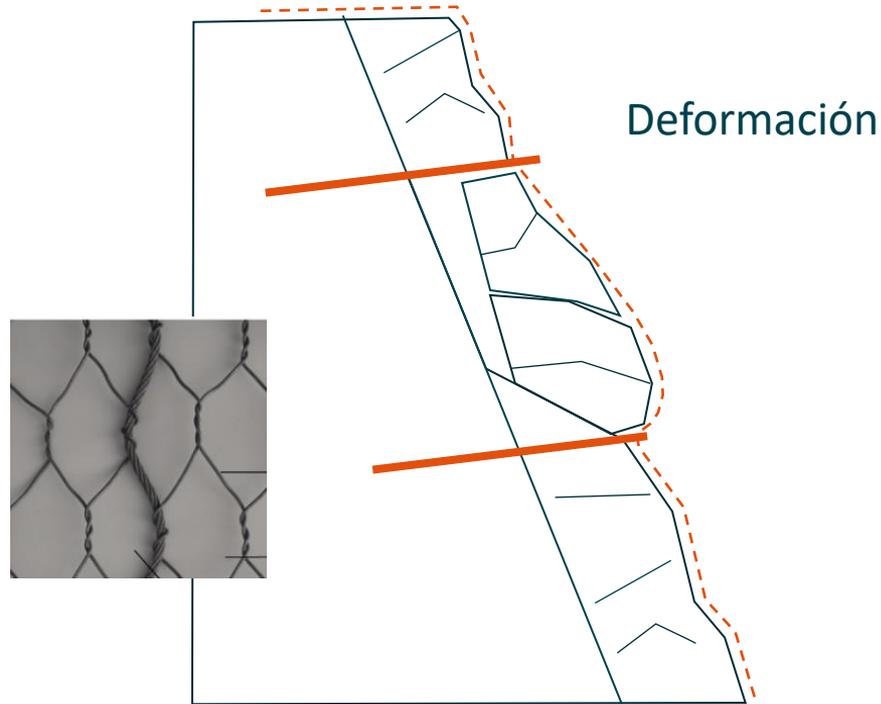


Con resistencia en el nodo, aunque el acero del alambre sea convencional (350 MPa – 500 Mpa)

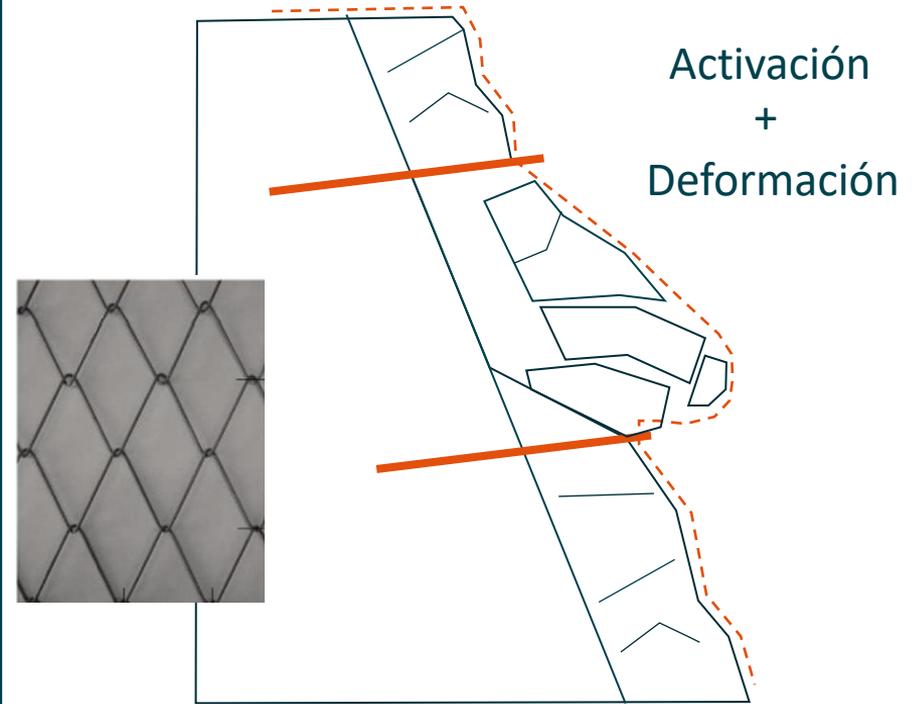


Sin resistencia en el nodo, sin importar si el acero del alambre es de alta resistencia (1770 Mpa)

# Importancia de la deformación



Con resistencia en el nodo, aunque el acero del alambre sea convencional (350 MPa – 500 Mpa)



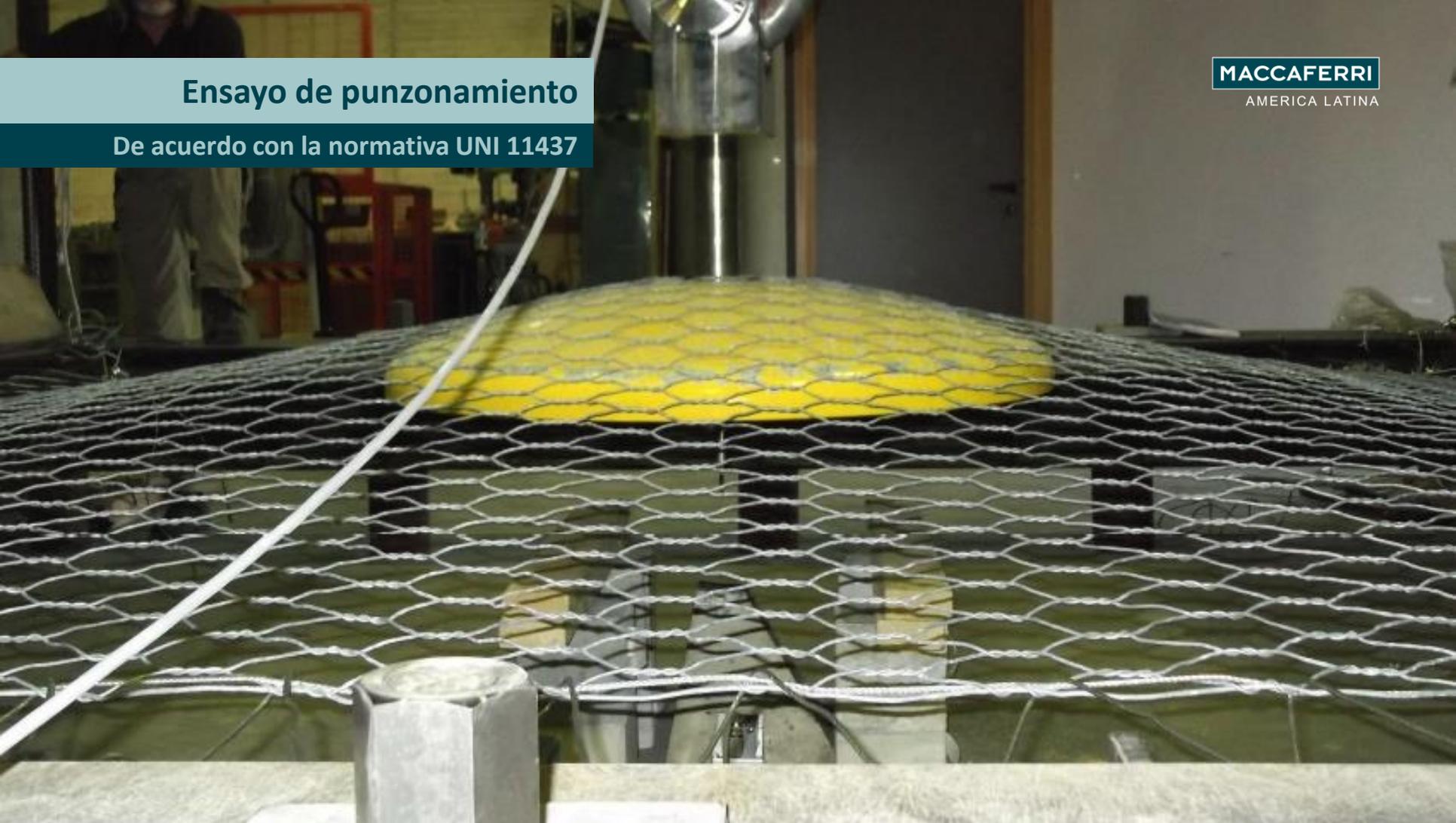
Sin resistencia en el nodo, sin importar si el acero del alambre es de alta resistencia (1770 Mpa)

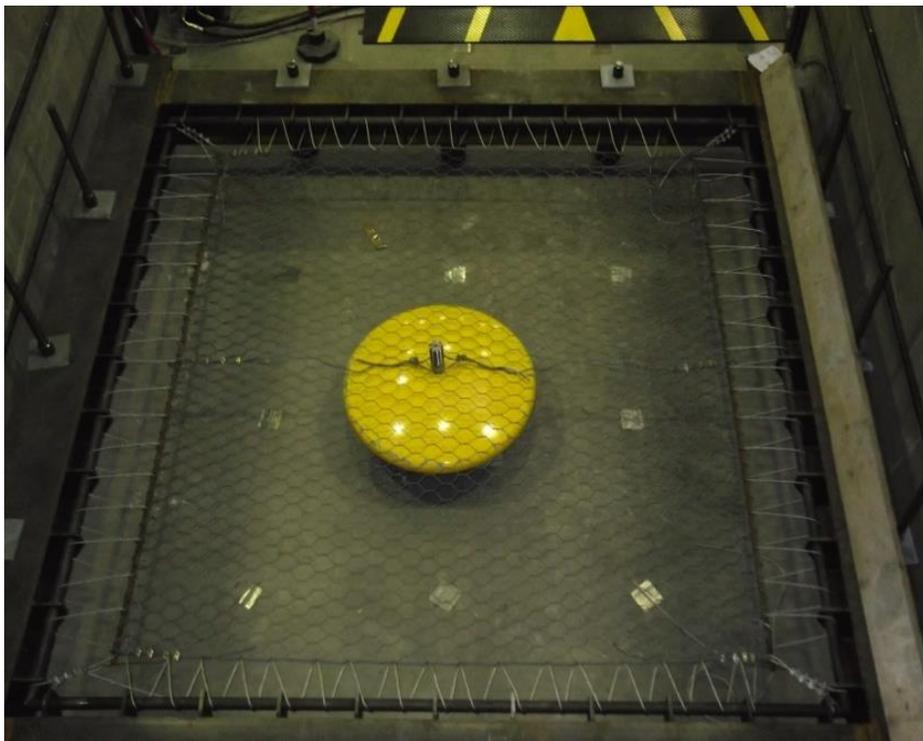
## Ensayo de punzonamiento

De acuerdo con la normativa UNI 11437

**MACCAFERRI**

AMERICA LATINA

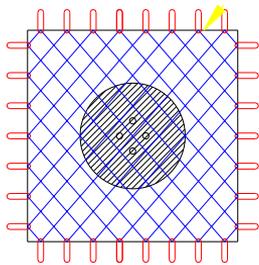




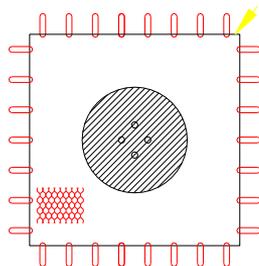
## Ensayo de resistencia al punzonamiento

Muestras de 3 x 3 m, fijadas en todo el perímetro

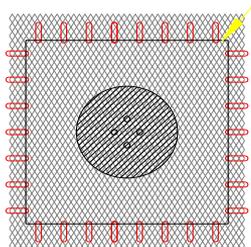
HEA Panel  
cable  $\varnothing 10$   
Malla 400x400



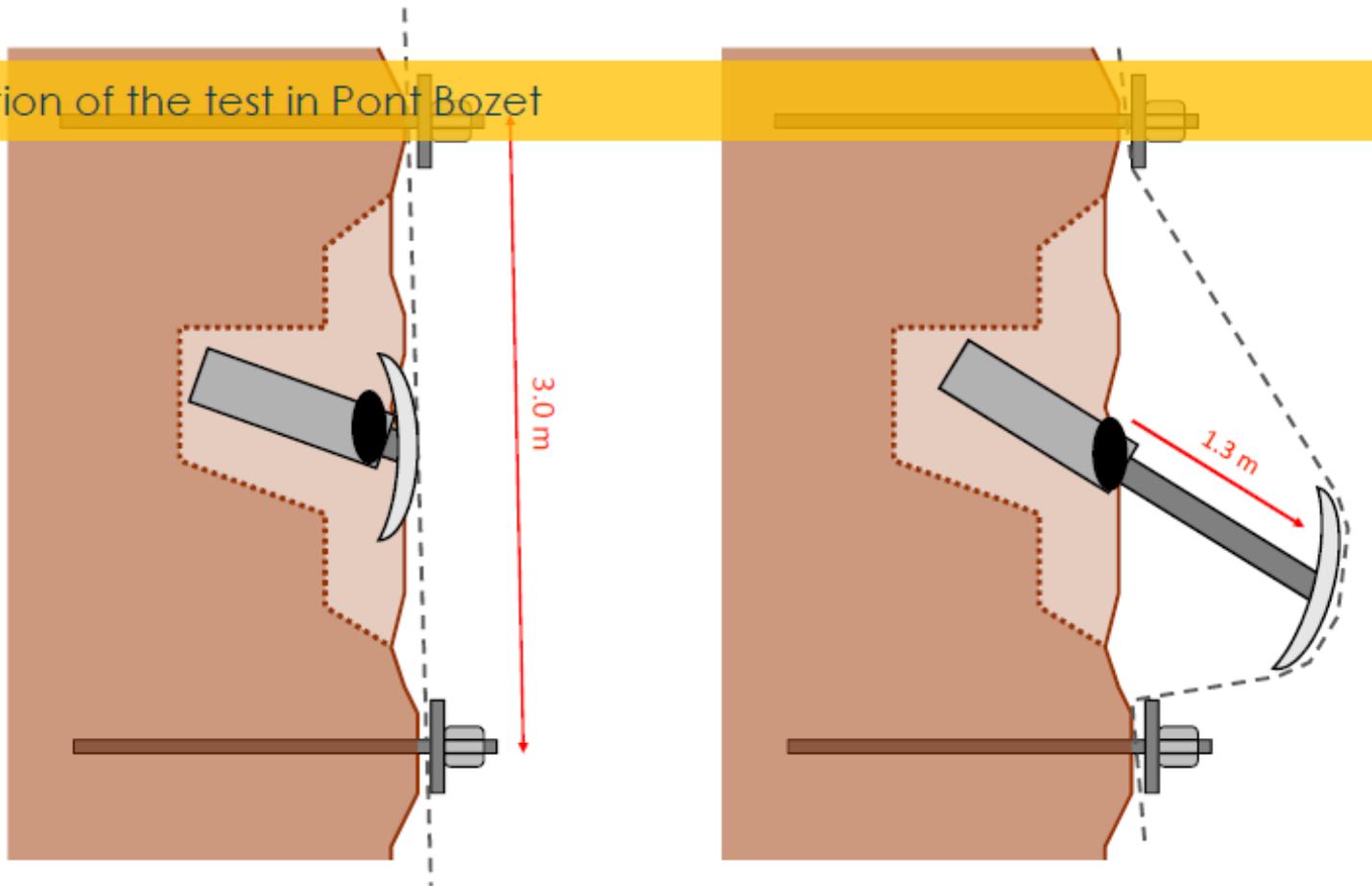
Malla DT  
malla 8x10  
 $\varnothing 3,00$  Galfan

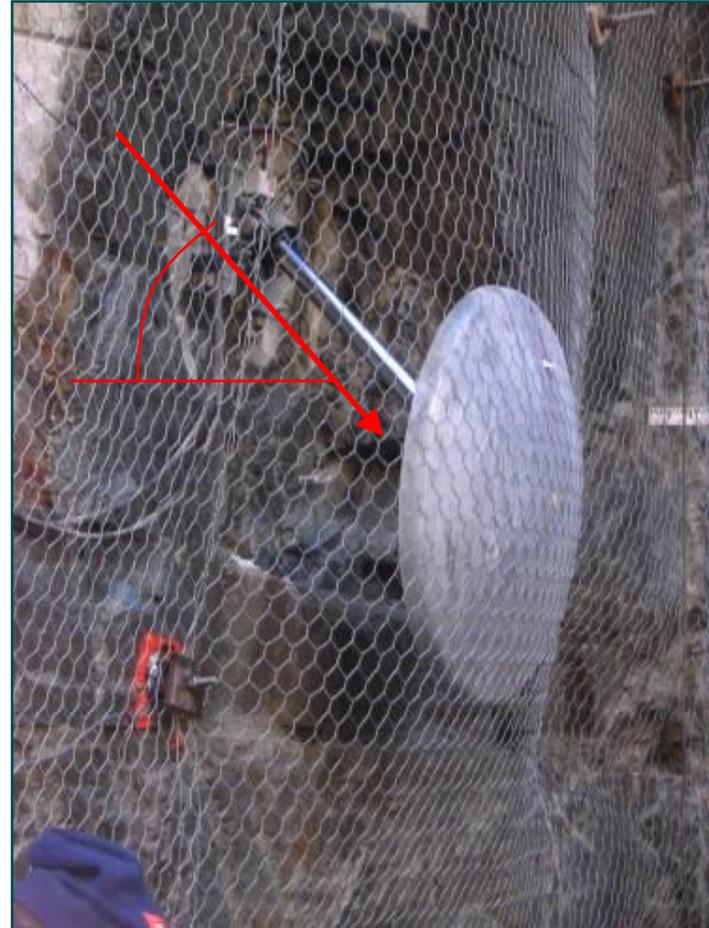


Malla simple  
torsión  
alambre A.R.  
 $\varnothing 3.00$



Configuration of the test in Pont Bozet





**Malla DT**

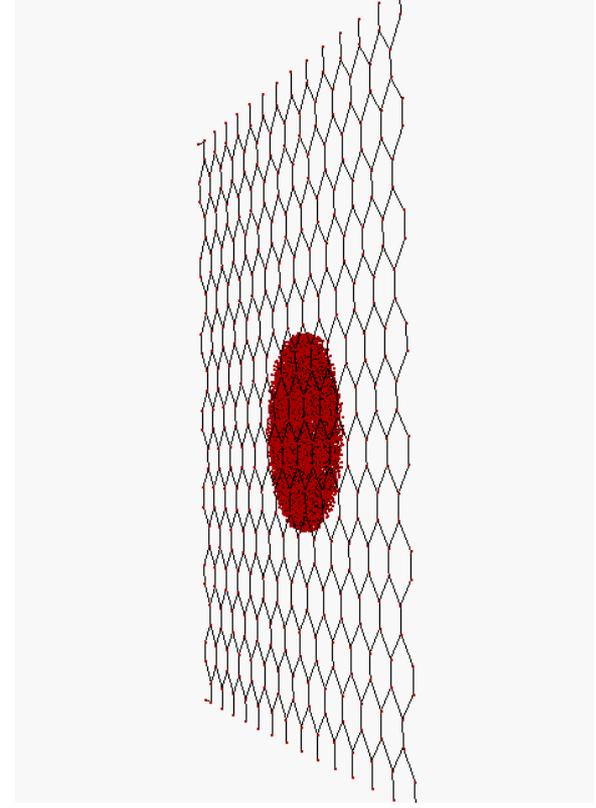
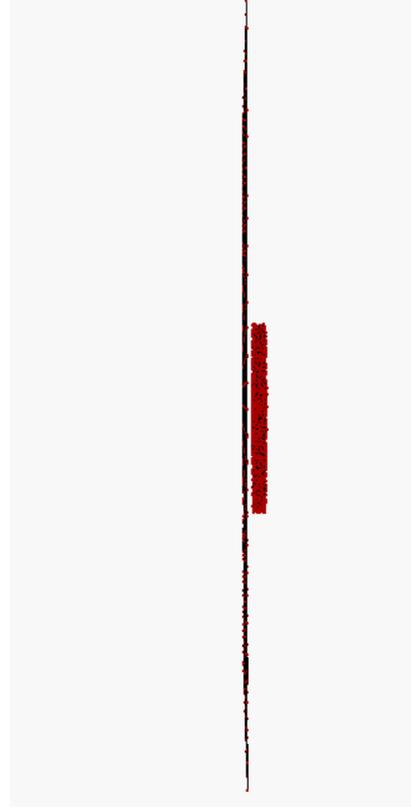
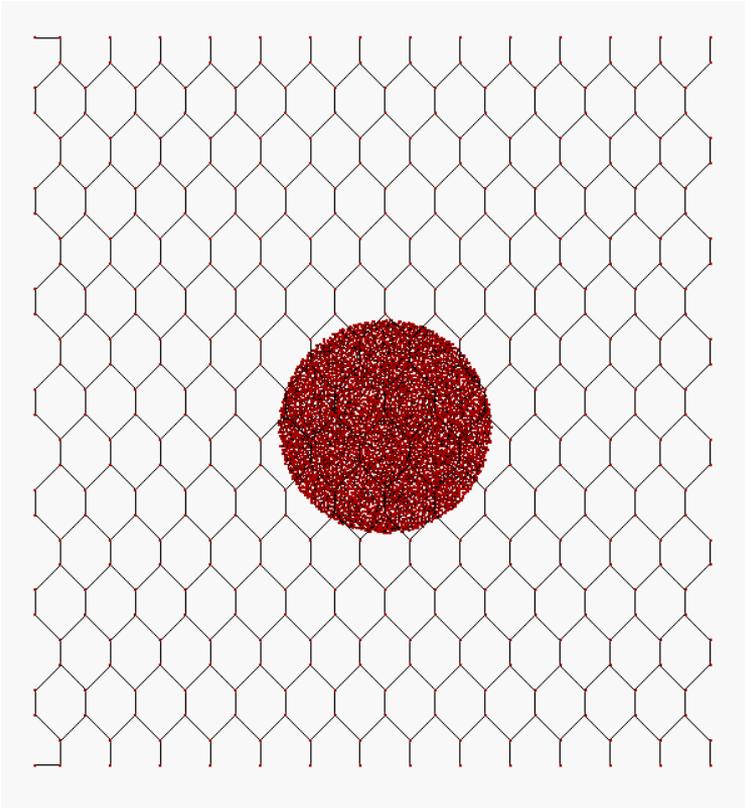


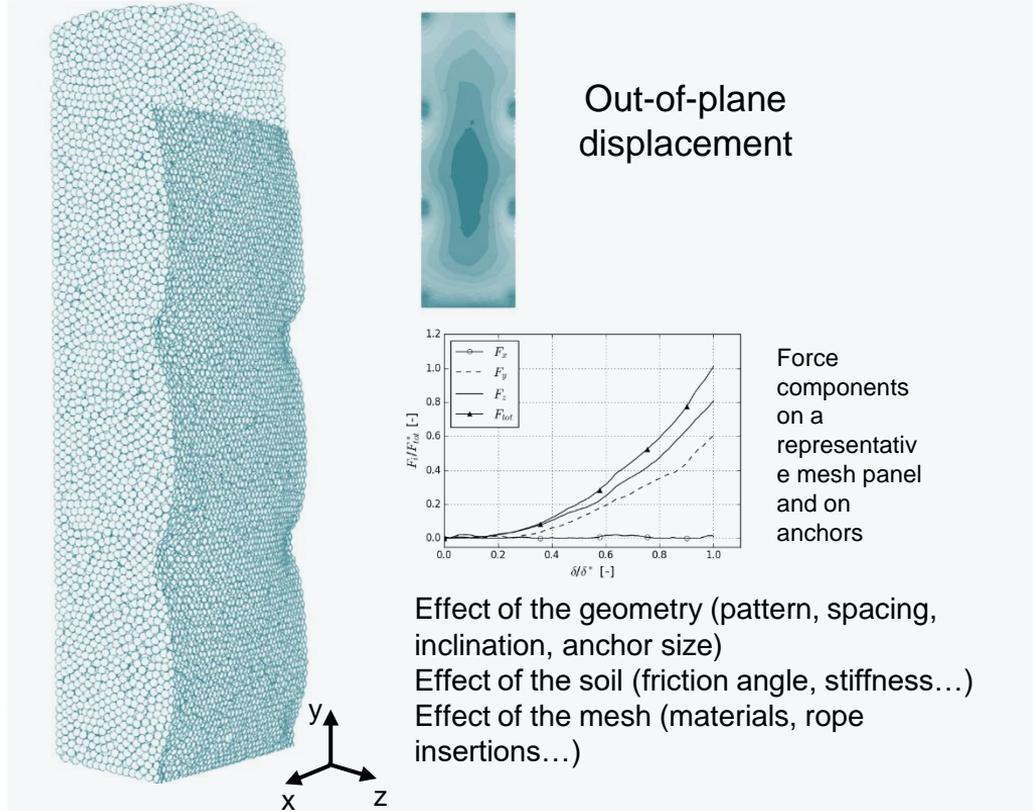
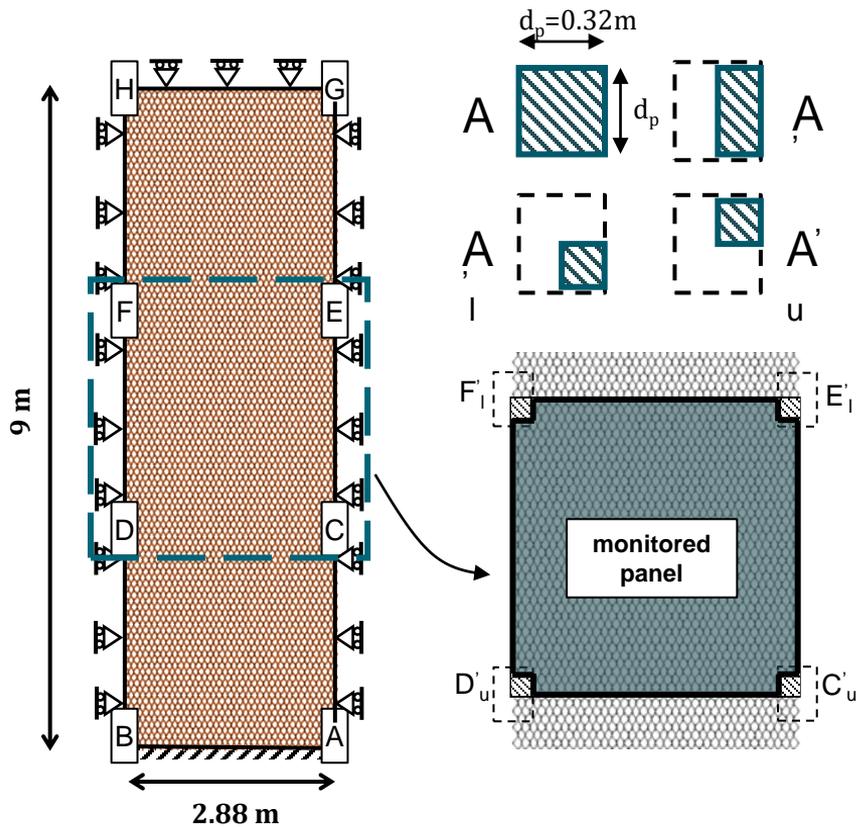
**HEA Panel**



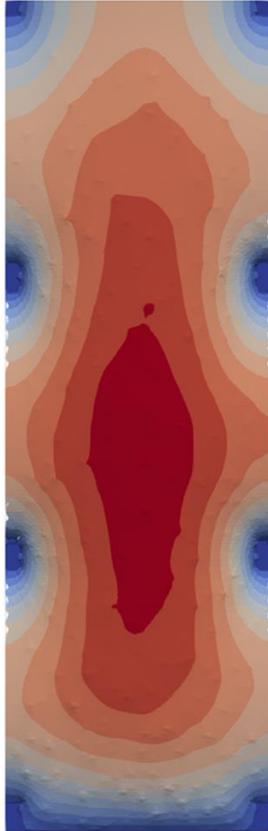
# Punzonamiento Modelo numérico (Carga Vs Desplazamientos)

## Malla DT

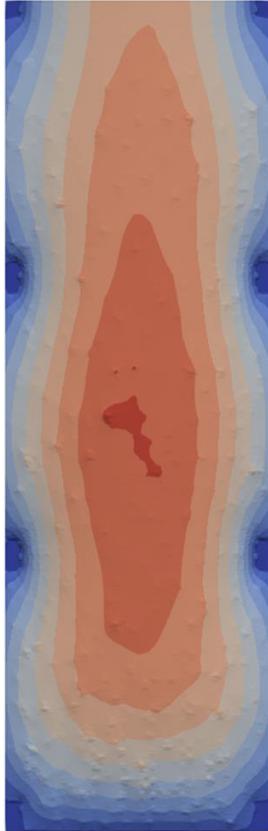




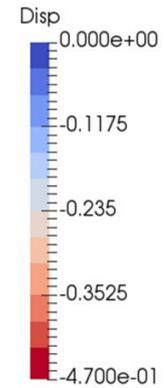
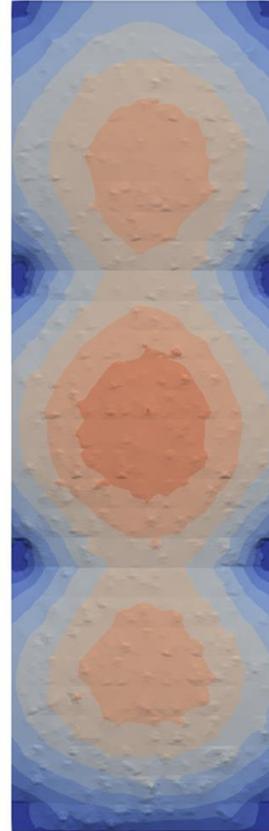
DT mesh

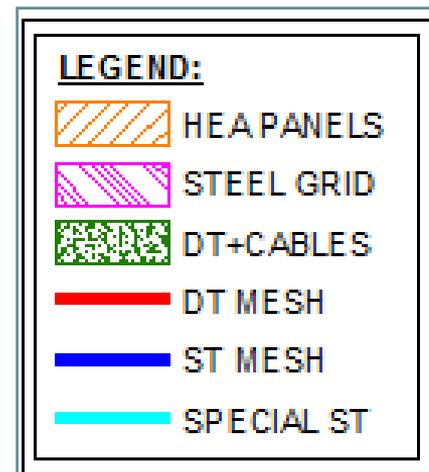
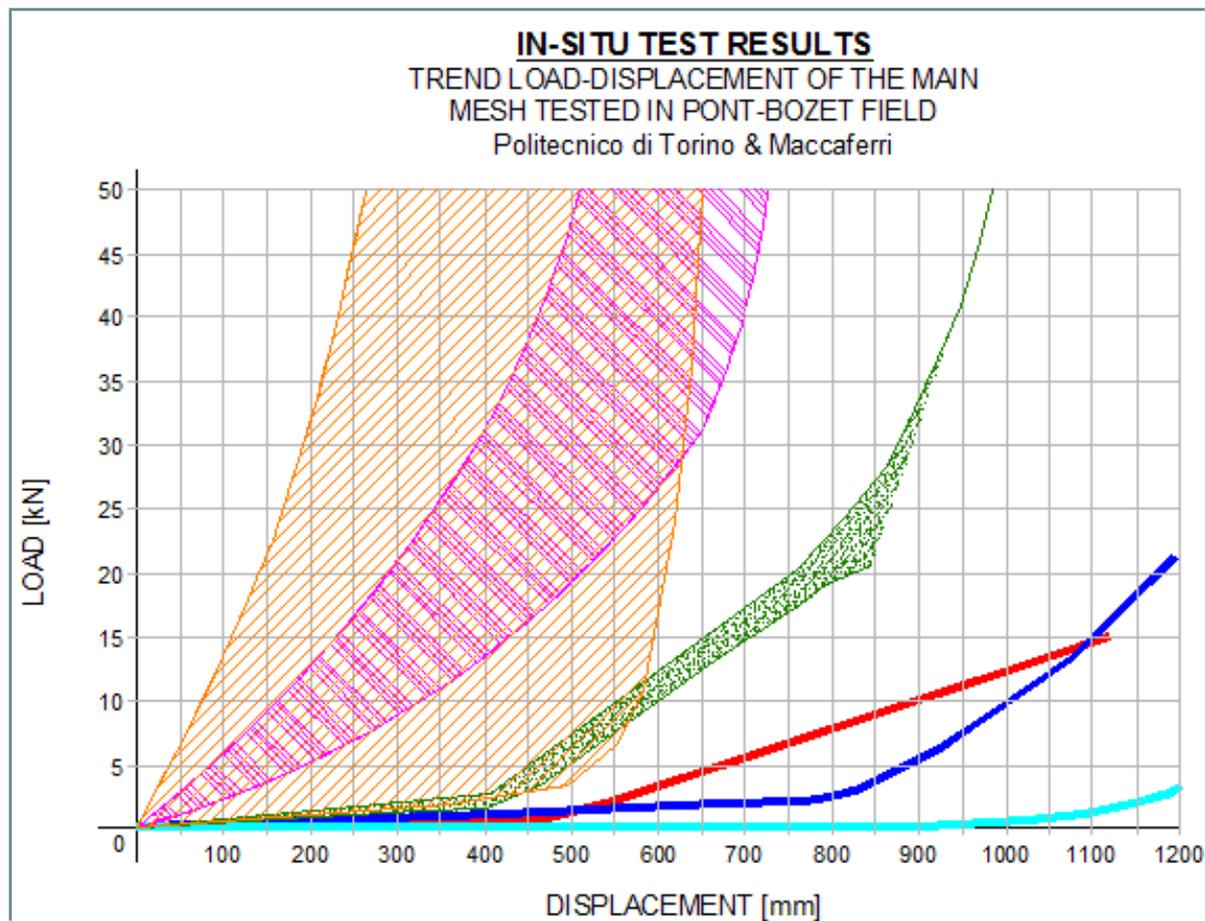


Steelgrid

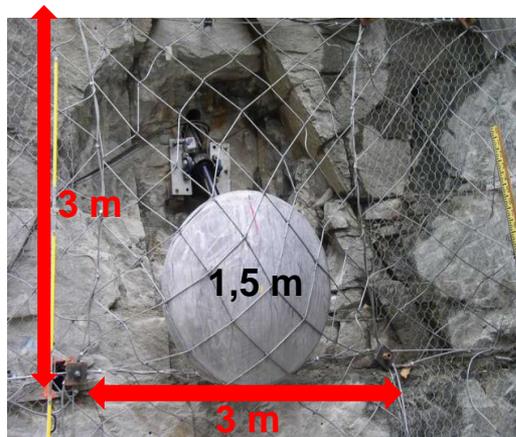


HEA Panel





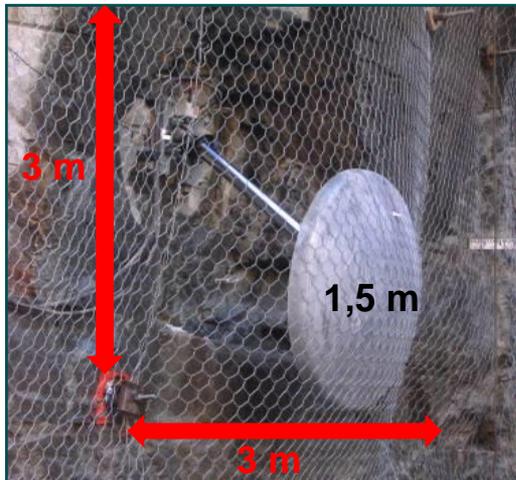
# Ensayo de **punzonamiento** Real Vs Invento de un fabricante



*Prueba con distribución de pernos 3x3  
Plato de 1,5 m diámetro.*



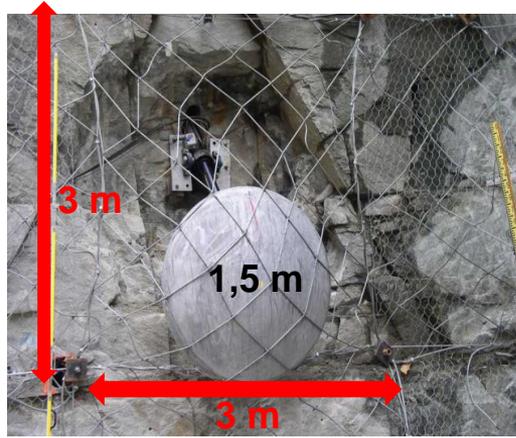
*«Prueba» con distribución de pernos 1,5x1,5  
Bloque de 30 cm diámetro.  
¿Falla a las 1,5 Ton de carga?*



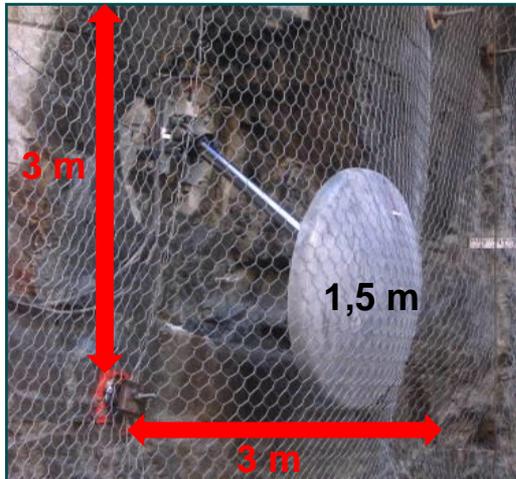
**¿Alguien está mintiendo?**



# Ensayo de **punzonamiento** Real Vs Invento de un fabricante



*Prueba con distribución de pernos 3x3  
Plato de 1,5 m diámetro.*



*«Prueba» con distribución de pernos 1,5x1,5  
Bloque de 30 cm diámetro.  
¿Falla a las 1,5 Ton de carga?*



*¿Alguien está mintiendo?*

$C_{Pun} = 180 \text{ kN}$ :



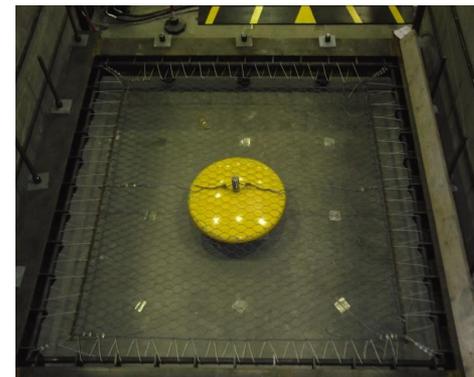
**Malla Simple torsión**

$C_{pun} = 424 \text{ kN}$



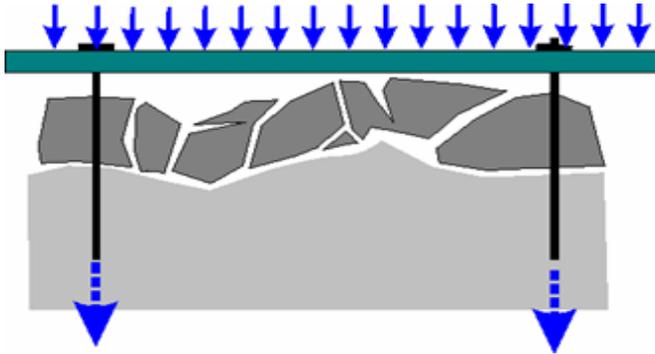
**Malla de doble torsión y cables**

$Pun = 147 \text{ kN}$



La malla no aplica fuerza en el macizo

Falso



# “Ensayo de Rasgado” de la malla en el perno

Este comportamiento en un talud **NO EXISTE**



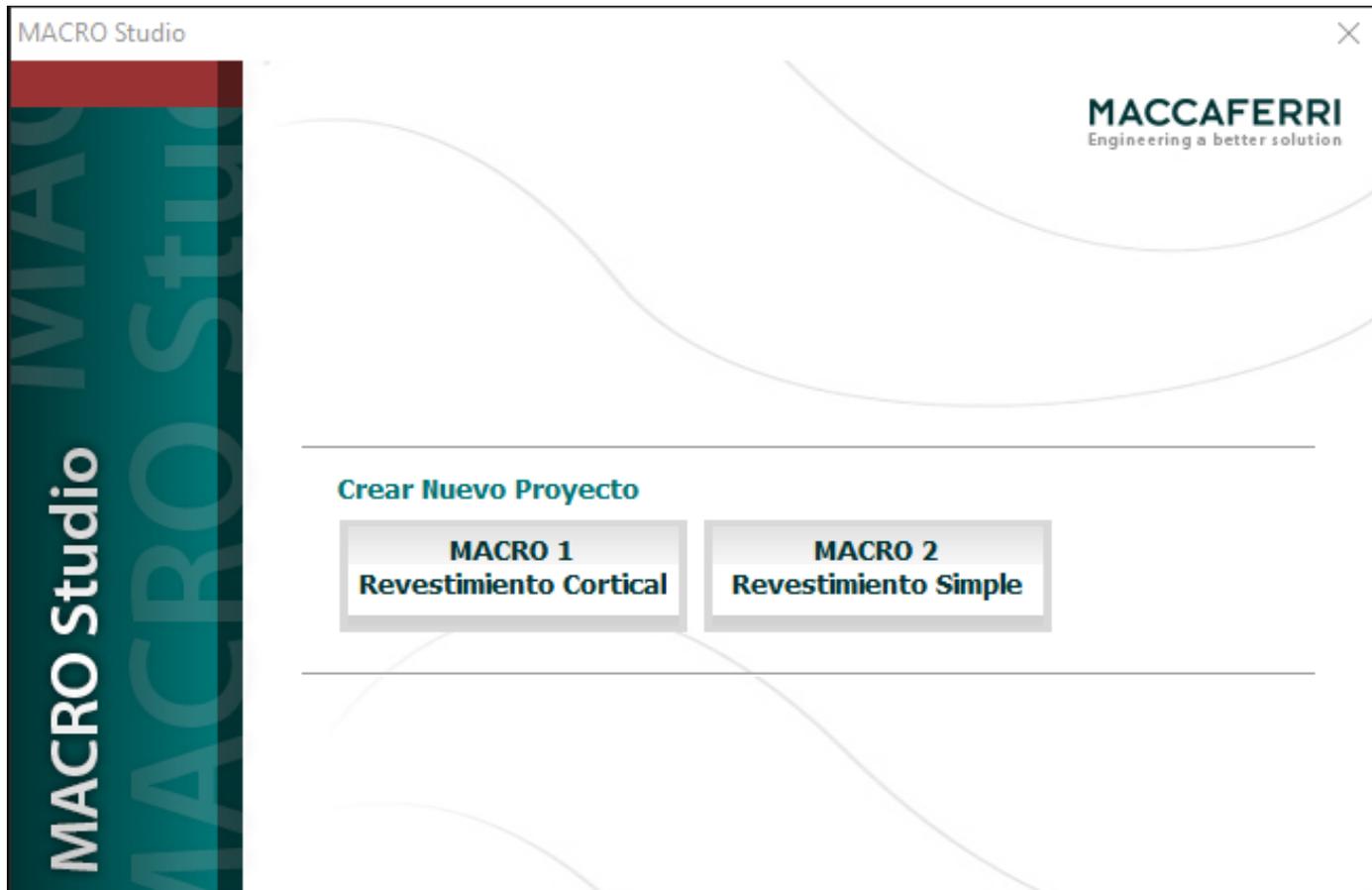
# “Ensayo de Rasgado” de la malla en el perno

En ningún caso la malla es sometida a semejante efecto cortante donde sólo interactúe un hilo de alambre sin que trabaje todo el sistema de la malla.



**En revestimiento simple**

**Protección Cortical**



# Modelamiento de comportamiento esfuerzo-deformación

MACCAFERRI

MACRO Studio | MACRO 1 Revestimiento Cortical

MACCAFERRI  
Engineering a better solution

Archivo Herramientas Ayuda Region: 775 LATAM Panel

### Datos de Entrada

- Informaciones de Proyecto
- Talud Rocoso
- Barras de Anclaje
- Malla
  - Tipo de malla: HEA 300 Ø 8
  - Error in getmsq [N]: Mmesh: 250.00
  - Ok
- SF Coeficientes de seguridad

### Resultados / Verificaciones

#### Analisis contra deslizamiento superficial

FOS <sub>R</sub>	1.02
Tasa de trabajo del anclaje	94.11 %

#### Malla

HEA 300 Ø 8	
Punzonamiento	3.24
FOS <sub>R</sub>	30.83 %
Tasa de trabajo	30.83 %

Graphic Resulto MACRO

# Modelamiento de comportamiento esfuerzo-deformación

MACCAFERRI

MACRO Studio | - □ ×

**MACRO Studio** • MACRO 1 Revestimiento Cortical MACCAFERRI  
Engineering a better solution

Archivo Herramientas Ayuda Panel

Region: 775.LATAM

**Datos de Entrada**

Informaciones de Proyecto

Talud Rocoso

Barras de Anclaje

Malla

Tipo de malla: Steelgrid HR 50

Error in getmsg [46] Mmesh: 125.00

**SF** Coeficientes de seguridad

**Resultados / Verificaciones**

**Análisis contra deslizamiento superficial**

$FOS_R$	1.02
Tasa de trabajo del anclaje	94.11 %

**Malla**

Steelgrid HR 50

Punzonamiento

$FOS_R$	1.50
Tasa de trabajo	66.60 %

Granfile Replazo MACRO



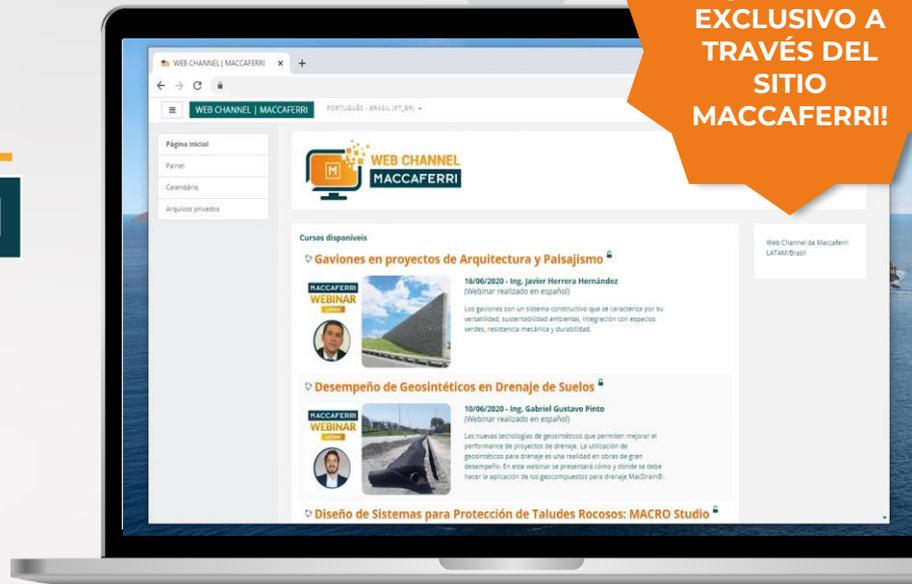




## WEB CHANNEL MACCAFERRI

Descubra nuestro **canal digital** dirigido a todos los profesionales de la ingeniería, con información sobre soluciones y nuevas técnicas en el sector.

**Regístrese para obtener acceso gratuito** a todos los conocimientos técnicos adquiridos y desarrollados a lo largo de **140 años** de actividad en el campo de ingeniería.



¡ACCESO  
EXCLUSIVO A  
TRAVÉS DEL  
SITIO  
MACCAFERRI!



# MACCAFERRI

**¡Gracias por la atención!**

Ing. Joaquín Indacochea Beltrán

Ing. Darwin Guillón Mata

Rockfall Latam| Maccaferri

E-mail: [info.co@maccaferri.com](mailto:info.co@maccaferri.com)



Cuente con la asistencia de nuestros ingenieros en Home Office más cerca de usted.

Accese: [www.maccaferri.com/br/es/contactenos/](http://www.maccaferri.com/br/es/contactenos/)



[/maccaferri](https://www.linkedin.com/company/maccaferri)



[/maccaferriatriz](https://www.youtube.com/channel/UCmaccaferri)



[@Maccaferri\\_BR](https://twitter.com/Maccaferri_BR)



[/MaccaferriWorld](https://www.facebook.com/MaccaferriWorld)



[/maccaferriworld](https://www.instagram.com/maccaferriworld)

**GRUPO**  
**NORTENE**  
QUIEN USA, RECOMIENDA.



# ¿POR QUÉ QUIENES USAN LO RECOMIENDAN?

01

**EXPERTOS EN POLÍMEROS**

02

**MÁS DE 40 AÑOS EN EL MERCADO**

03

**GRAN CAPACIDAD DE TRANSFORMACIÓN**

04

**FORMULACIÓN EXCLUSIVA CON MÁXIMO  
RENDIMIENTO EN RESISTENCIA Y DURABILIDAD**

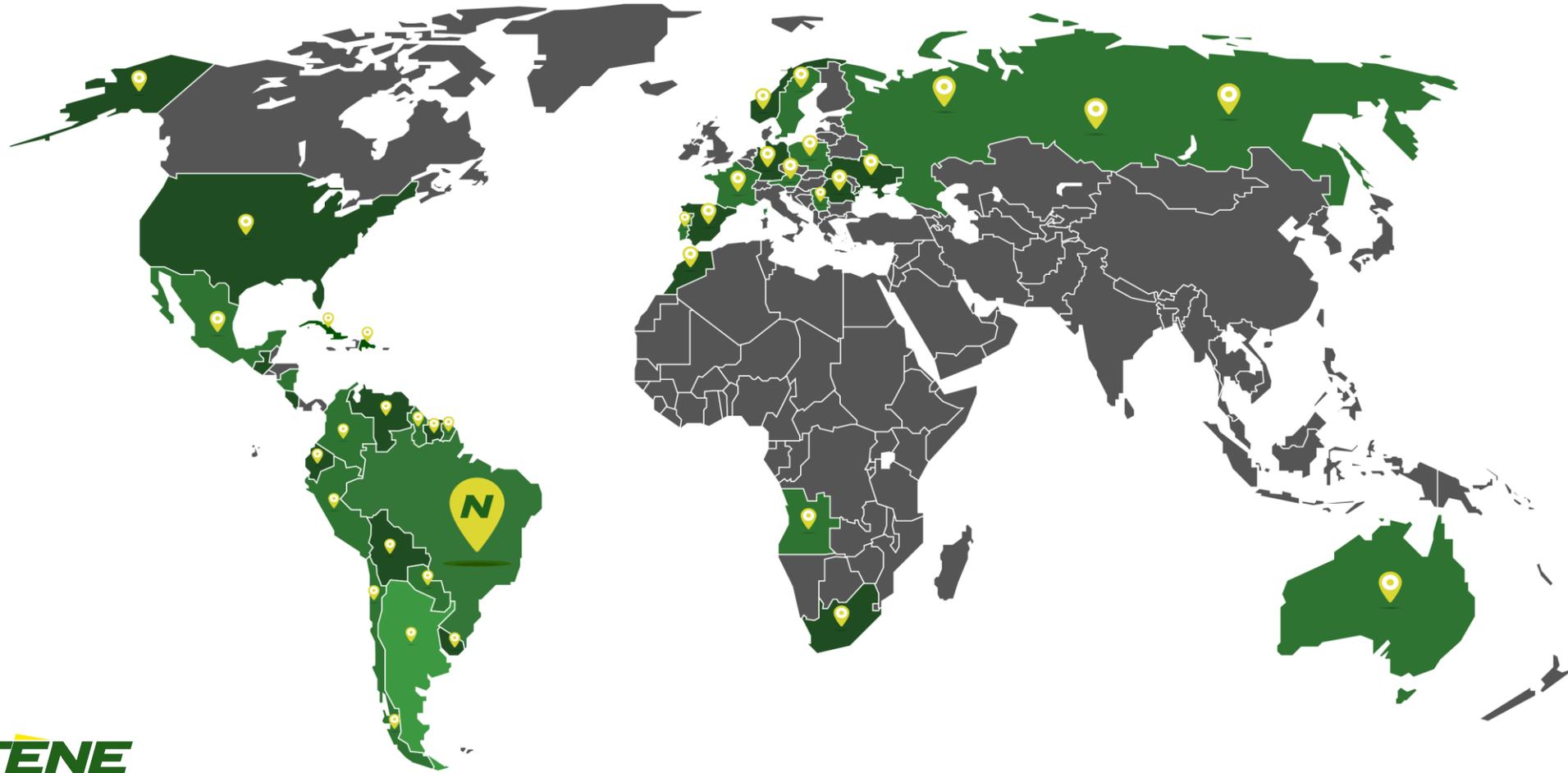
05

**PRESENCIA GLOBAL**

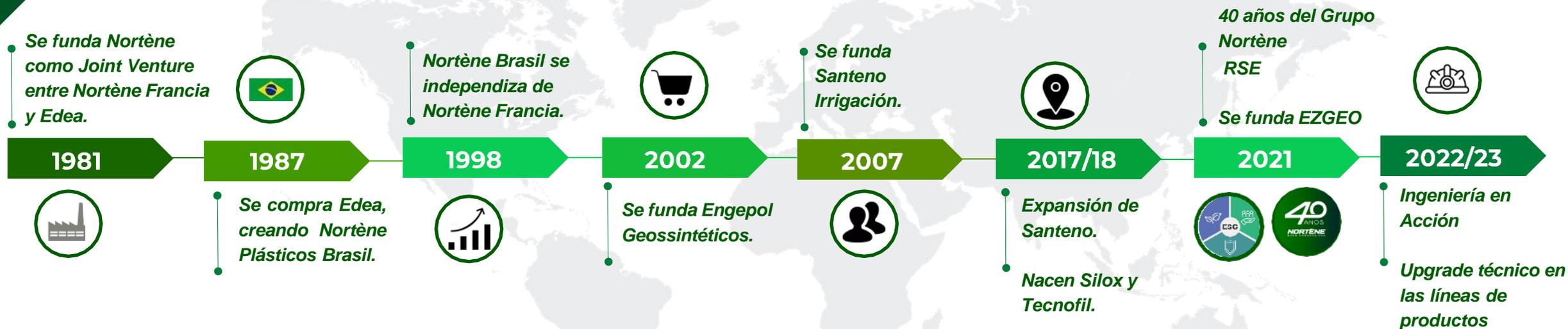
06

**EQUIPO DE DESARROLLO  
TÉCNICO PARA CADA SEGMENTO**

# ¿Dónde estamos?



# Cronología - Grupo Nortène





# ***NORTENE*** **EN NÚMEROS:**



**EMPLEADOS:**



**+ 600 EMPLEADOS  
DIRECTOS**



**PRODUCTOS:**



**+ 50 DIFERENTES  
SOLUCIONES**



**EXPORTACIÓN:**



**+ 30 PAÍSES**

# Ingeniería en Acción

El Grupo Nortène está contribuyendo al fortalecimiento del mercado.

La empresa invierte continuamente en el desarrollo de soluciones para el mercado y, como fabricante de alta calidad, contribuye con confiabilidad y seguridad en los proyectos donde actúa.

Como resultado, establecimos un departamento técnico para nuestras áreas de especialización. Ingeniería en Acción es responsable por las cuestiones técnicas de los materiales, desarrollando soluciones que atiendan las necesidades específicas de cada proyecto.

## AGRO



**LAIZE TROVA**

Inteligencia de mercado agro



**BRUNO ROSSAFA**

Ingeniero Agrónomo



**SUEYDE BRAGHIN**

Doctora en Agronomía

## SILOX



**LALO MALINARICH**

Agrónomo

## GEOSINTÉTICOS



**CAROLINA PALOMINO**

Ingeniera de Polímeros



**ALEJANDRA APARICIO**

Magister y Doctoranda en Geotecnia



**THAÍS BIAZZI**

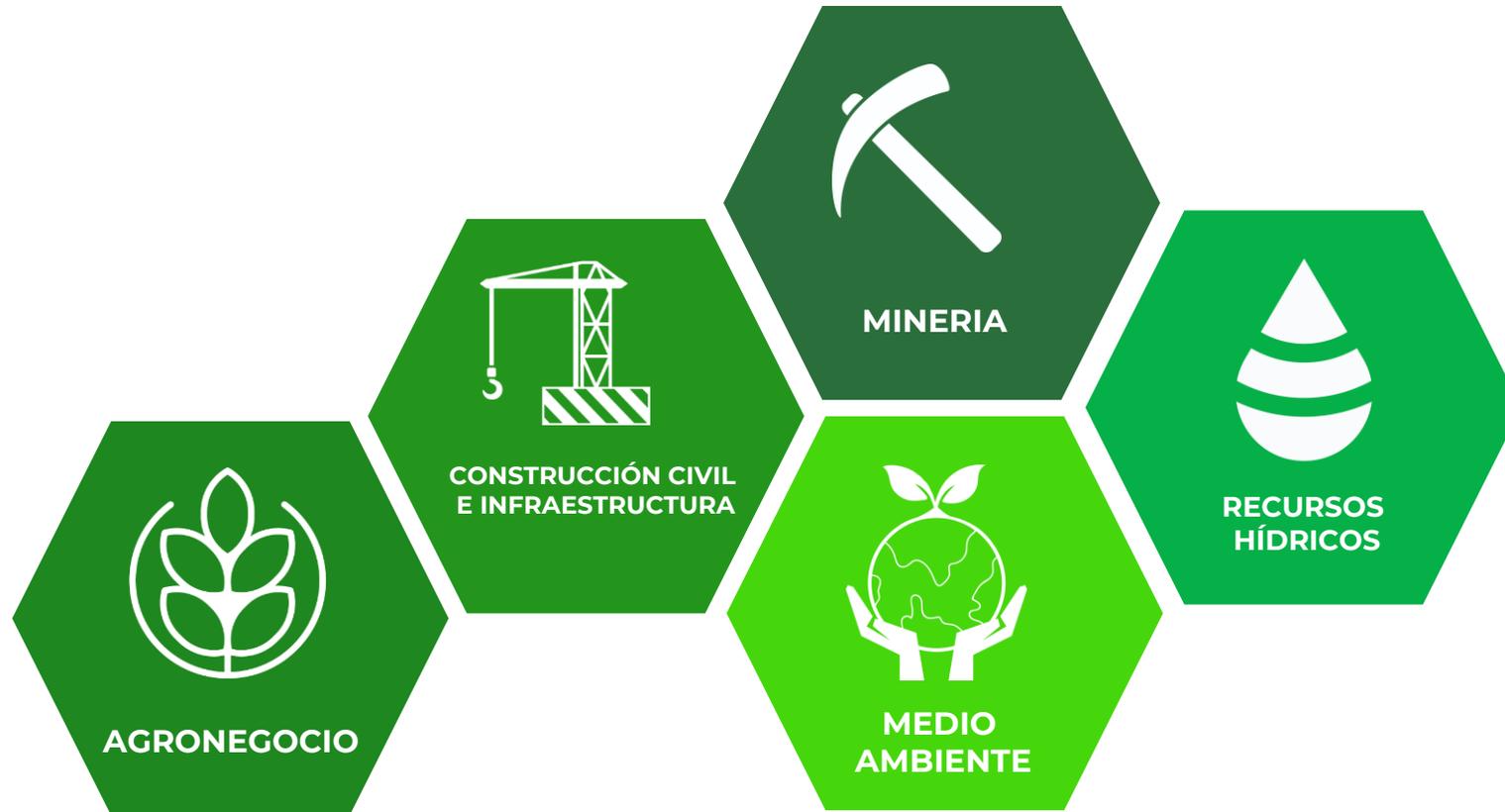
Ingeniera Ambiental



**SÉRGIO COSTA**

Magíster en Ingeniería Civil

# Áreas de actuación



# GEOSINTÉTICOS NORTÈNE

## GEOMEMBRANA LISA



- ✓ Polietileno de alta densidad (HDPE).
- ✓ Polietileno lineal de baja densidad. (LLDPE).
- ✓ Varios espesores y texturas.

## GEOMEMBRANA TEXTURIZADA



- ✓ Textura en relieve, excelente fricción de interfaz.
- ✓ La textura está hecha por grabado mecánico - extrusión de matriz plana o coextrusión por matriz circular.

## GEOCOMPUESTO DE DRENAJE NORDREN



- ✓ Compuesto por geosintéticos que juntos forman un eficiente sistema de drenaje.
- ✓ Diferentes configuraciones y tipos de núcleos drenantes, geotextiles y películas de polietileno.

## GEODREN VERTICAL TECDREN



- ✓ Geodren vertical para proporcionar alta capacidad de flujo.
- ✓ Reduce el tiempo de consolidación de suelos blandos.

## CORDÓN DE SOLDADURA APORTE



- ✓ Aporte es un cordón de soldadura de HDPE para su uso en máquinas de soldadura por extrusión.

## PERFIL DE POLIETILENO ENGELOCK



- ✓ Engelock es un perfil de polietileno que se utiliza para la fijación de la geomenbrana en zonas de concreto.

# GEOMEMBRANAS DE POLIETILENO

## ESPEORES:

0,50 – 4,00 mm

## PERMEABILIDAD:

$< 1 \times 10^{-12}$  cm/s

## COMPOSICIÓN:

Resina de Polietileno  
Negro de Humo  
Antioxidantes

## SUPERFÍCIES:

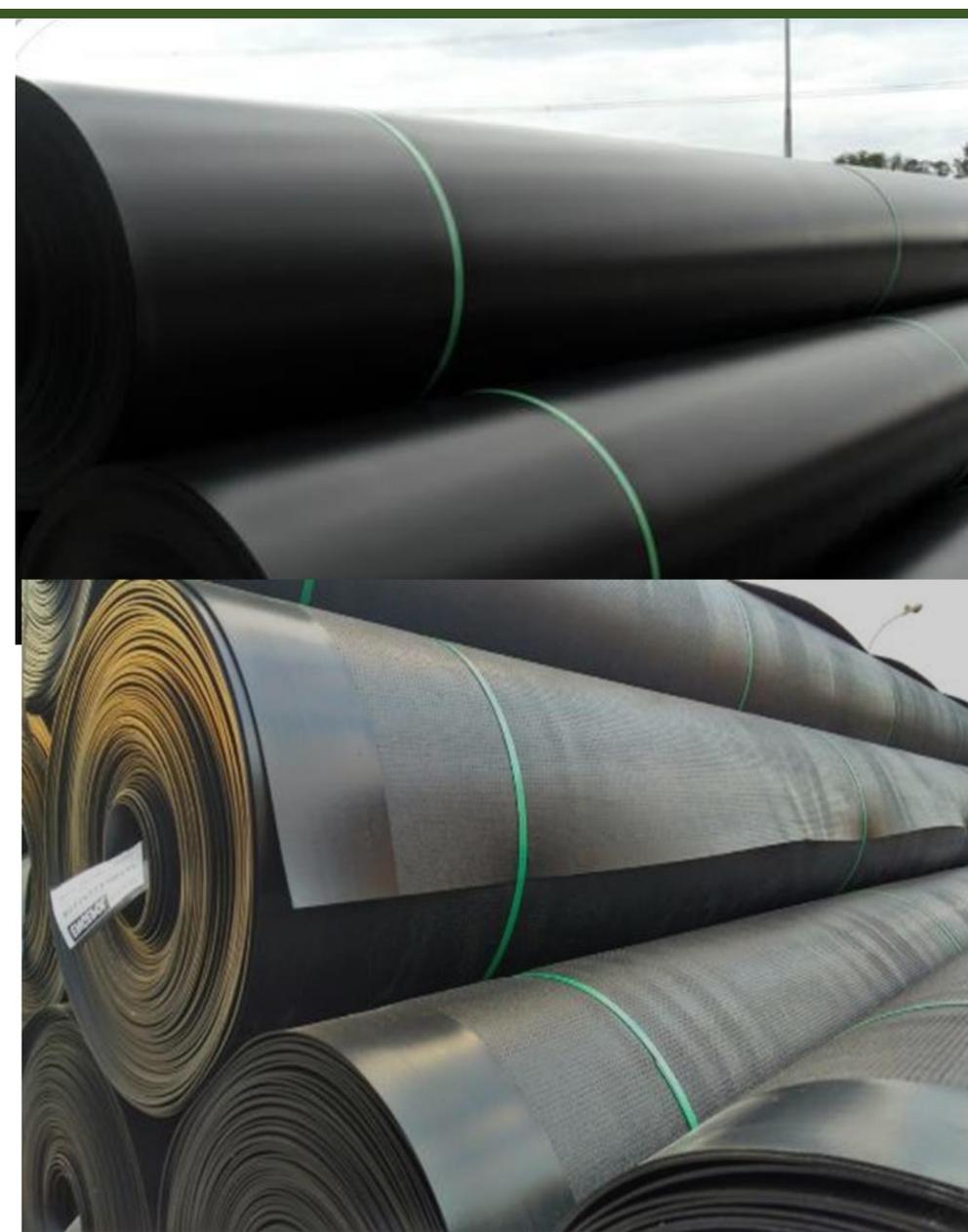
Lisa  
Texturada en una cara  
Texturada en dos caras  
Conductiva

## COLORES:

Negra , Blanca,  
Verde, Azul

La instalación es muy rápida.

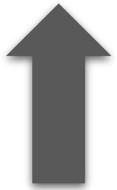
Controles de calidad después de la instalación aseguran la estanqueidad apropiada para la aplicación.



# GEOMEMBRANAS DE POLIETILENO - CARACTERÍSTICAS

## HDPE

GRI GM13 - Densidad  $\geq 0,940 \text{ g/cm}^3$



Resistencia química  
Resistencia mecánica  
Durabilidad

Es el más utilizado,  
en varias aplicaciones.

## LLDPE

GRI GM17 - Densidad  $\leq 0,939 \text{ g/cm}^3$



Más flexible que el HDPE  
Buen ajuste con el terreno  
Mejor comportamiento al punzonamiento

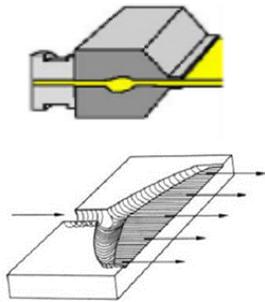
Se recomienda LLDPE para  
pads de lixiviación.

# PROCESO DE FABRICACIÓN

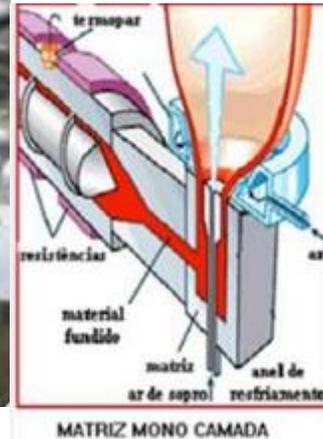
## MATRIZ PLANA



- Geomembrana calandrada. Excelencia en propiedades mecánicas.
- Estricto control de espesor: 50 puntos de ajuste.
- Sin pliegues.



## MATRIZ CIRCULAR (SOPLADO)



- El nivel de control y automatización varía de un fabricante a otro.
- La línea de producción de Nortène tiene las características de automatización y control más modernas.

# ACREDITACIÓN DEL INSTITUTO DE GEOSINTÉTICOS

[geosynthetic-institute.org/gai/lablist/engepol.htm](https://geosynthetic-institute.org/gai/lablist/engepol.htm)



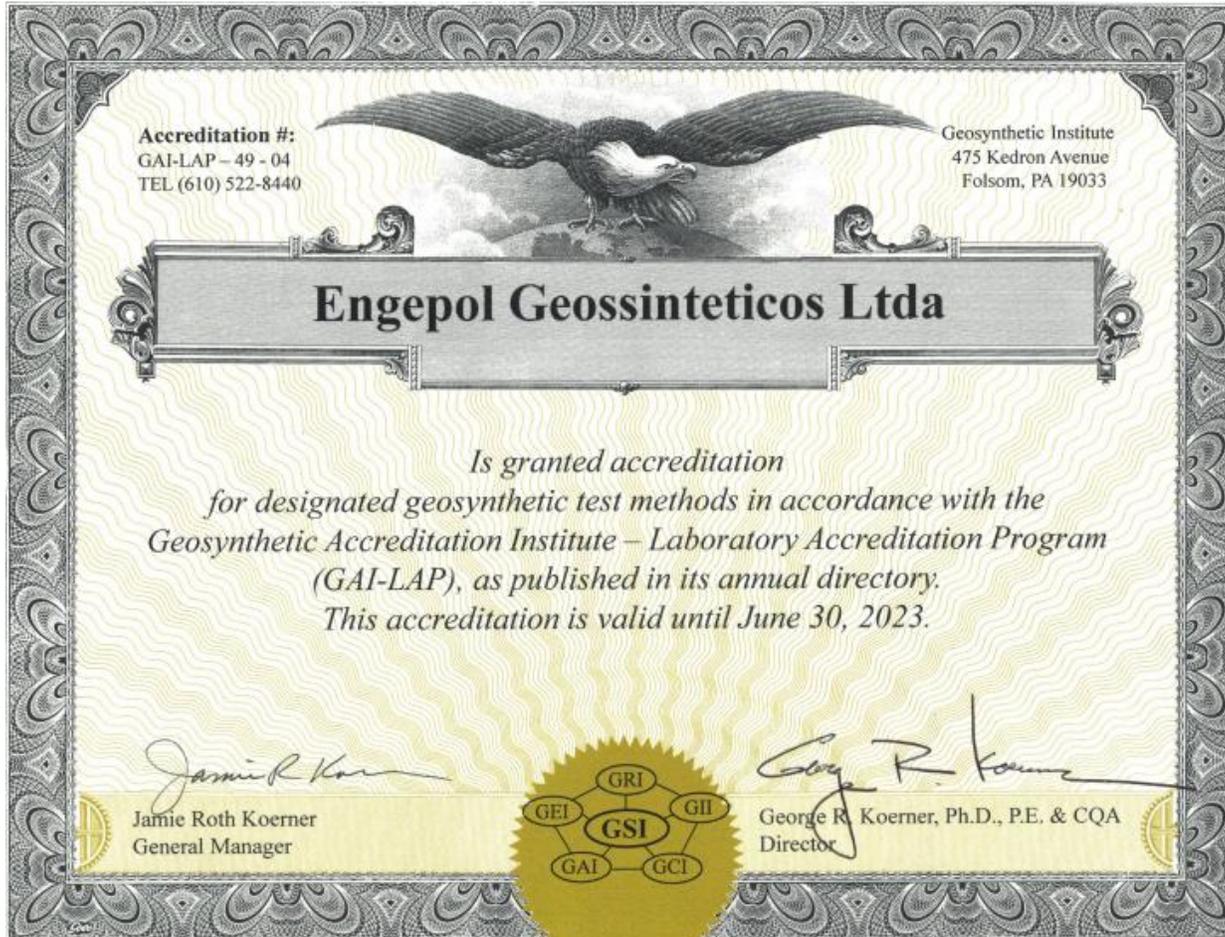
## Geosynthetic Accreditation Institute

### Engepol Geossinteticos Ltda

Attn: Patricia Ferreira  
51-3303-3901

#### List of Accredited Test Methods

1	ASTM D374	- Micrometer Thickness
2	ASTM D792	- Specific Gravity
3	ASTM D1004	- 90° Tear
4	ASTM D1238	- Melt Flow
5	ASTM D3895	- OIT
6	ASTM D4218	- CB Content (Muffle)
7	ASTM D4833	- Index Puncture
8	ASTM D5199	- Thickness
9	ASTM D5397	- NCTL Stress Crack
10	ASTM D5596	- CB Dispersion Microtome
11	ASTM D5721	- Oven Aging
12	ASTM D5994	- T- GM Core Thickness
13	ASTM D6392	- Thermo Peel & Shear
14	ASTM D6693	- PO Tensile
15	ASTM D7466	- Asperity Height
16	ISO 01133	- MFR & MVR



# APLICACIONES: *GEOMEMBRANA*

# RELLENO SANITARIO – RECUBRIMIENTO DE BASE Y TALUD



# RELLENO SANITARIO - CANAL DE DRENAJE



## RELLENO SANITARIO – RESERVORIO DE LIXIVIADOS



## CUBIERTA FLOTANTE

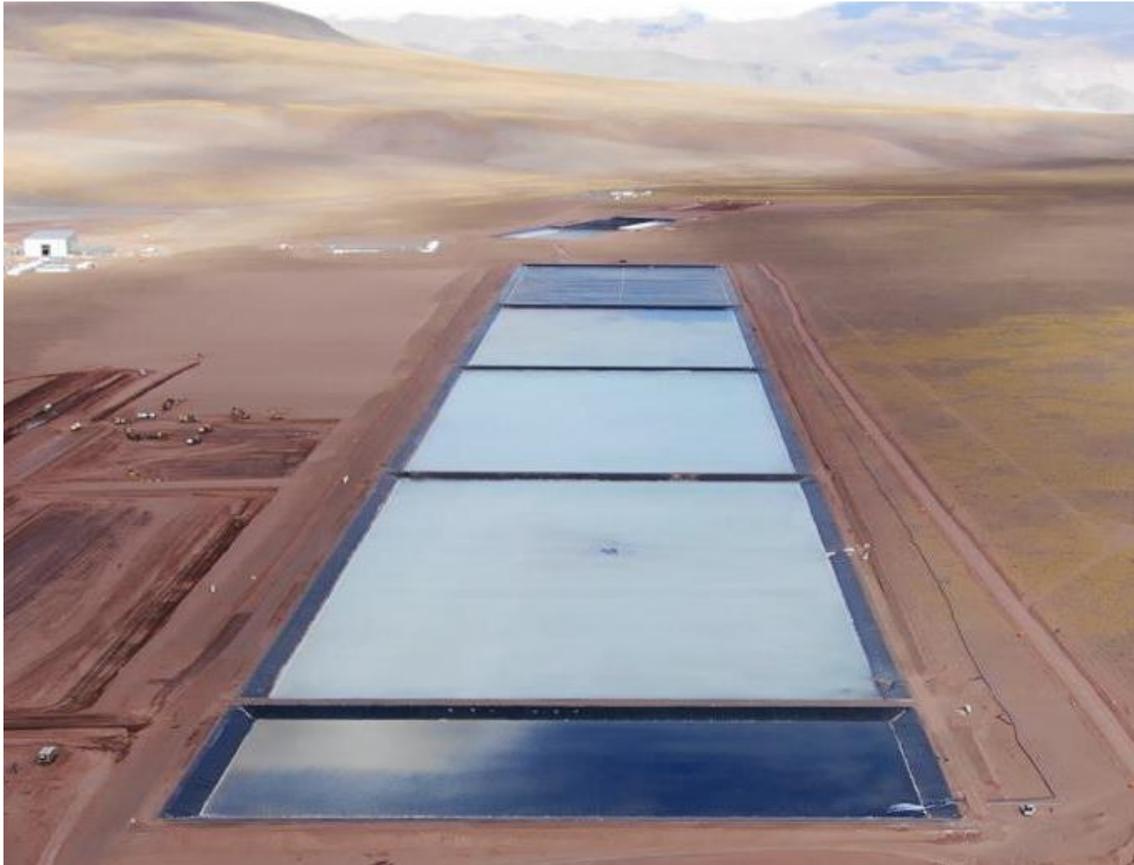
- Se usa para contener olores.
- Reduce la ingesta de agua y evita el aumento de volumen.
- Bloquea el paso de la luz y previene el crecimiento de algas.
- Reduce el riesgo de caídas accidentales.



# MINERÍA – EMBALSE DE RELAVE Y PILAS



# MINERÍA – POZAS DE EVAPORACIÓN



# RESERVORIOS DE ÁGUA



# CANALES DE AGUA - ADUCCIÓN / RIEGO



# DEPÓSITOS PARA ESPÉCIES ACUÁTICAS



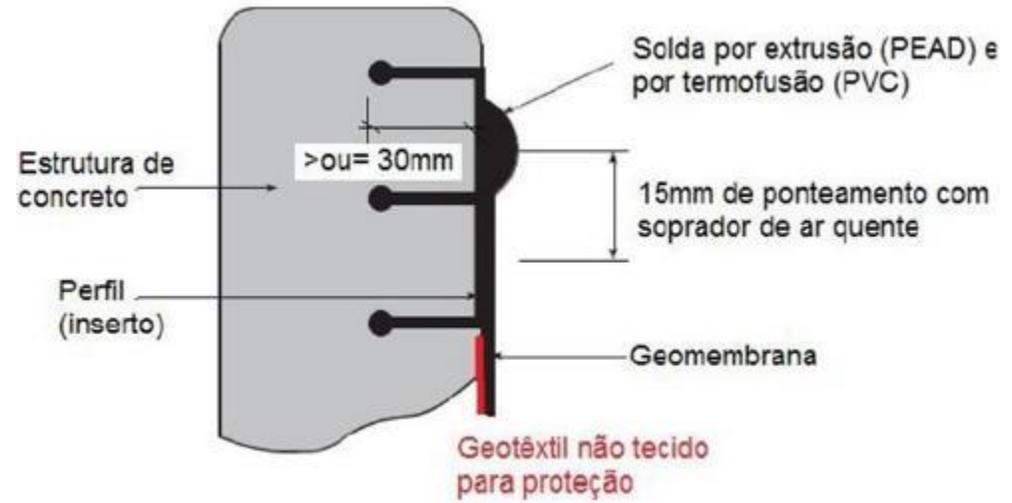
# BIODIGESTORES



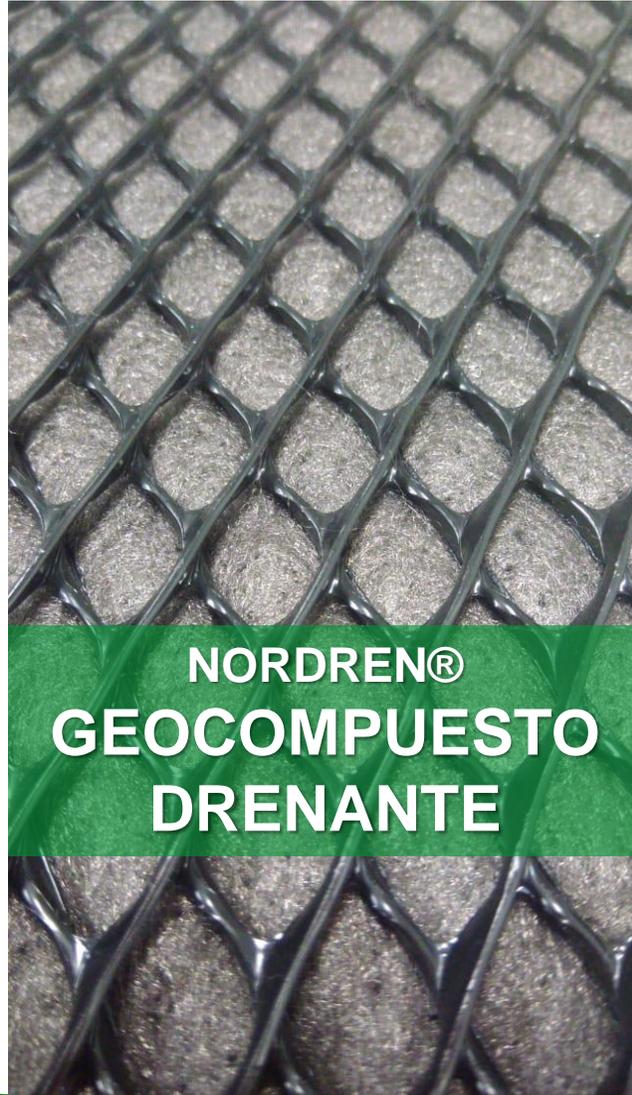
# TRATAMIENTO DE EFLUENTES INDUSTRIALES



# ACCESORIOS DE INSTALACIÓN



# GEOSINTÉTICOS PARA DRENAJE



**NORDREN®  
GEOCOMPUESTO  
DRENANTE**



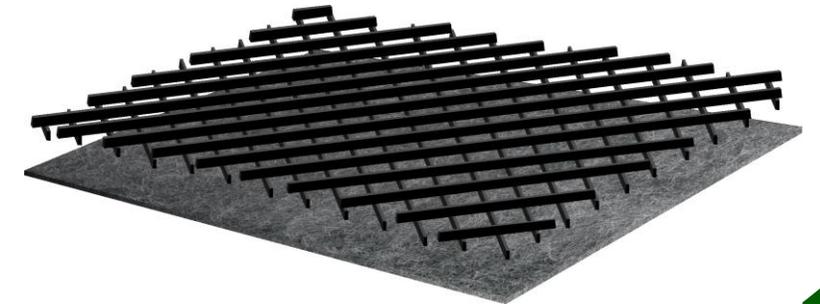
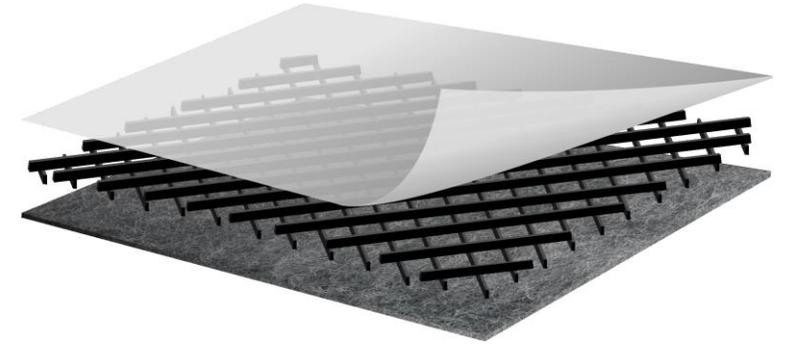
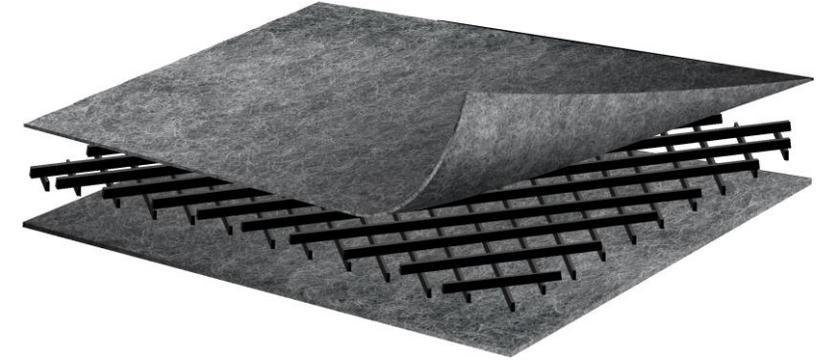
**TECDREN®  
GEODRENO  
VERTICAL**

# NORDREN®

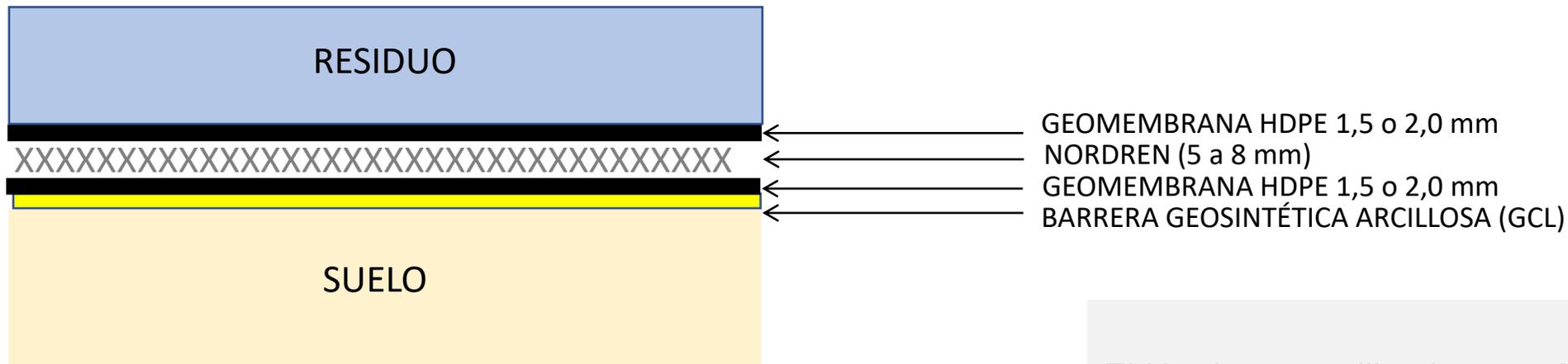
NORDREN® es una línea de Geocompuestos elaborada con geosintéticos de alta calidad, que juntos forman un sistema de drenaje eficiente. NORDREN® tiene resistencia a compresión Padrón de hasta 1000 kPa.

## Ventajas:

- Mayor índice de vacíos que el suelo.
- Pequeña espesura.
- Material con propiedades constantes.
- Rápido y fácil de instalar. Menor tiempo de ejecución.
- Material leve y flexible.
- Menor costo de transporte.
- Facilidad de instalación en taludes inclinados.
- Disminuye el uso de materiales naturales como arena y agregados pétreos.
- Ocupa menos espacio en los rellenos sanitarios em comparación con los sistemas de drenaje convencionales. Disponibiliza mayor volumen útil en rellenos sanitarios.

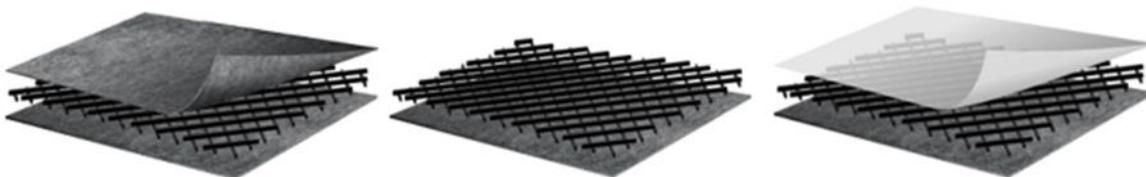


# SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN CON BARRERA COMPUESTA – SOLUCIONES CONCENTRADAS GEOMEMBRANA + NORDREN+ GCL



El Nordren es utilizado para **detección y recuperación de fugas.**

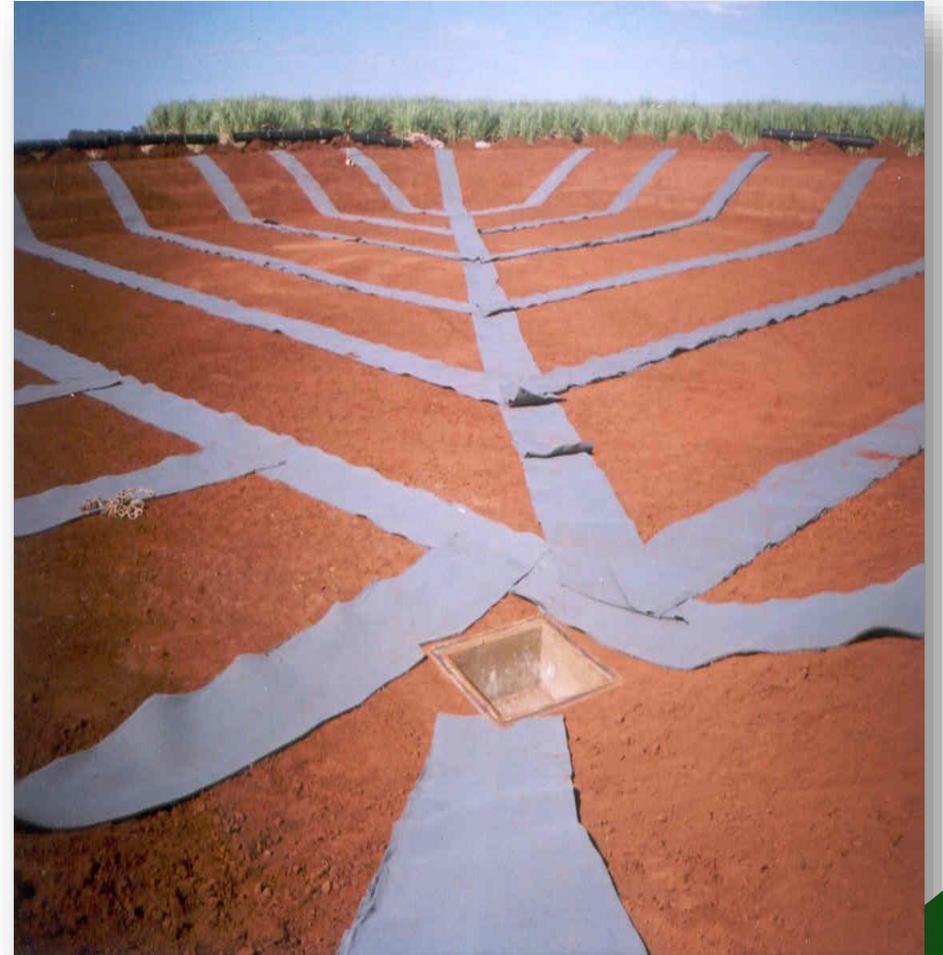
NORDREN



# SISTEMAS DE DRENAJE SUB/SUPERFICIAL



# SISTEMAS DE DRENAJE SUB/SUPERFICIAL



# APLICACIONES NORDREN® EN RELLENOS SANITARIOS

**Remoción de Gases:** Alivia la presión en los poros causada por los gases. Direcciona los gases a los quemadores.

**Sistema de Cobertura:** Reduce el potencial de erosión.

**Colecta de fluidos:** Transporte relativamente rápido y eficiente de fluidos que llegan a la base. Mantienen baja la carga hidráulica del sistema, ofreciendo un sistema eficiente de colecta y remoción de lixiviados.

**Recirculación de fluidos:** Facilita el movimiento de lixiviados en el interior de la masa de residuos.

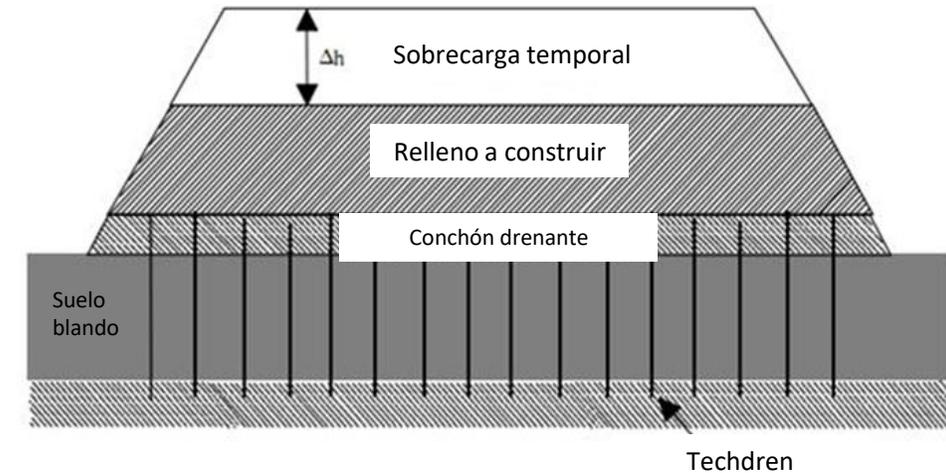
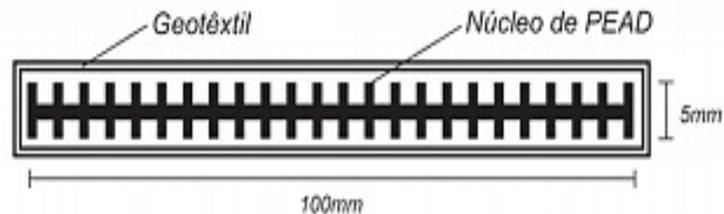
# TECDREN®

TECDREN® es un drenó vertical constituido por un núcleo macizo de PEAD, con pequeños canales.

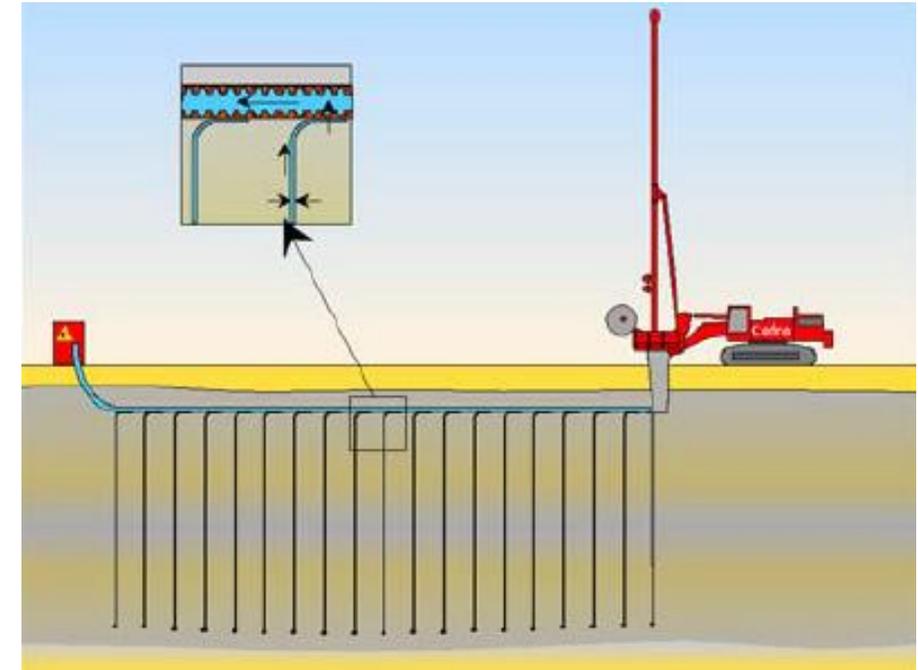
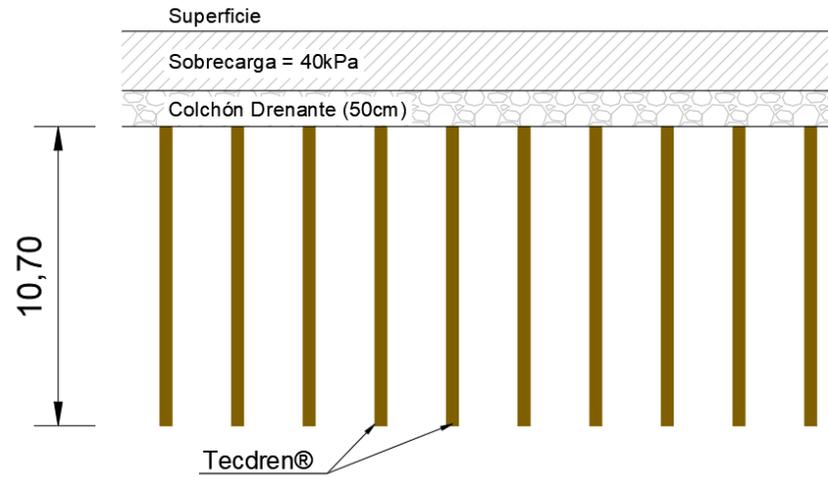
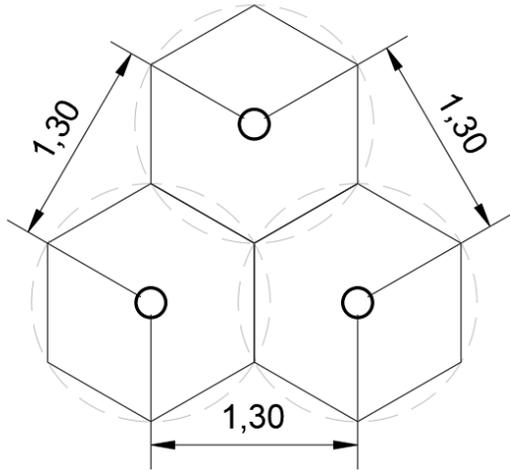
El núcleo está envuelto por un geotextil no tejido, que funciona como filtro y separador, permitiendo el paso exclusivo de agua por el drenó.

Actúa como elemento drenante, retirando el agua contenida en los vacíos del suelo, reduciendo el tiempo de consolidación de años para meses.

El agua captada por el drenó es conducida a través de los canales del núcleo hasta la superficie del terreno, donde es drenada por una capa drenante superior o colchón de arena.



# ACELERACIÓN DE CONSOLIDACIÓN



# ACELERACIÓN DE CONSOLIDACIÓN





### **GSI – GEOSYNTHETIC INSTITUTE**

Afiliado al Geosynthetics Institute (Pennsylvania / USA), con acceso a la investigación más avanzada del sector.



### **ABNT - ASOCIACIÓN BRASILEÑA DE NORMAS TÉCNICAS**

El área técnica de NORTÈNE es miembro del Comité Especial para el Estudio de Geosintéticos CEE-175, que se ocupa de los estándares geosintéticos brasileños.



### **ASTM – AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS**

El área técnica de NORTÈNE es miembro del Comité D35 de la ASTM, que se ocupa de las normas internacionales de ASTM para geosintéticos.



### **IGS BRASIL – ASOCIACIÓN BRASILEÑA DE GEOSINTÉTICOS**

Socio y patrocinador de las acciones de IGS en Brasil, difundiendo conocimientos técnicos y mejores prácticas.



### **ABMS – ASOCIACIÓN BRASILEÑA DE MECANICA DE LOS SUELOS**

Asociado a ABMS, asociación técnico-científica que fomenta el progreso técnico y la investigación científica en el campo de la Ingeniería Geotécnica.

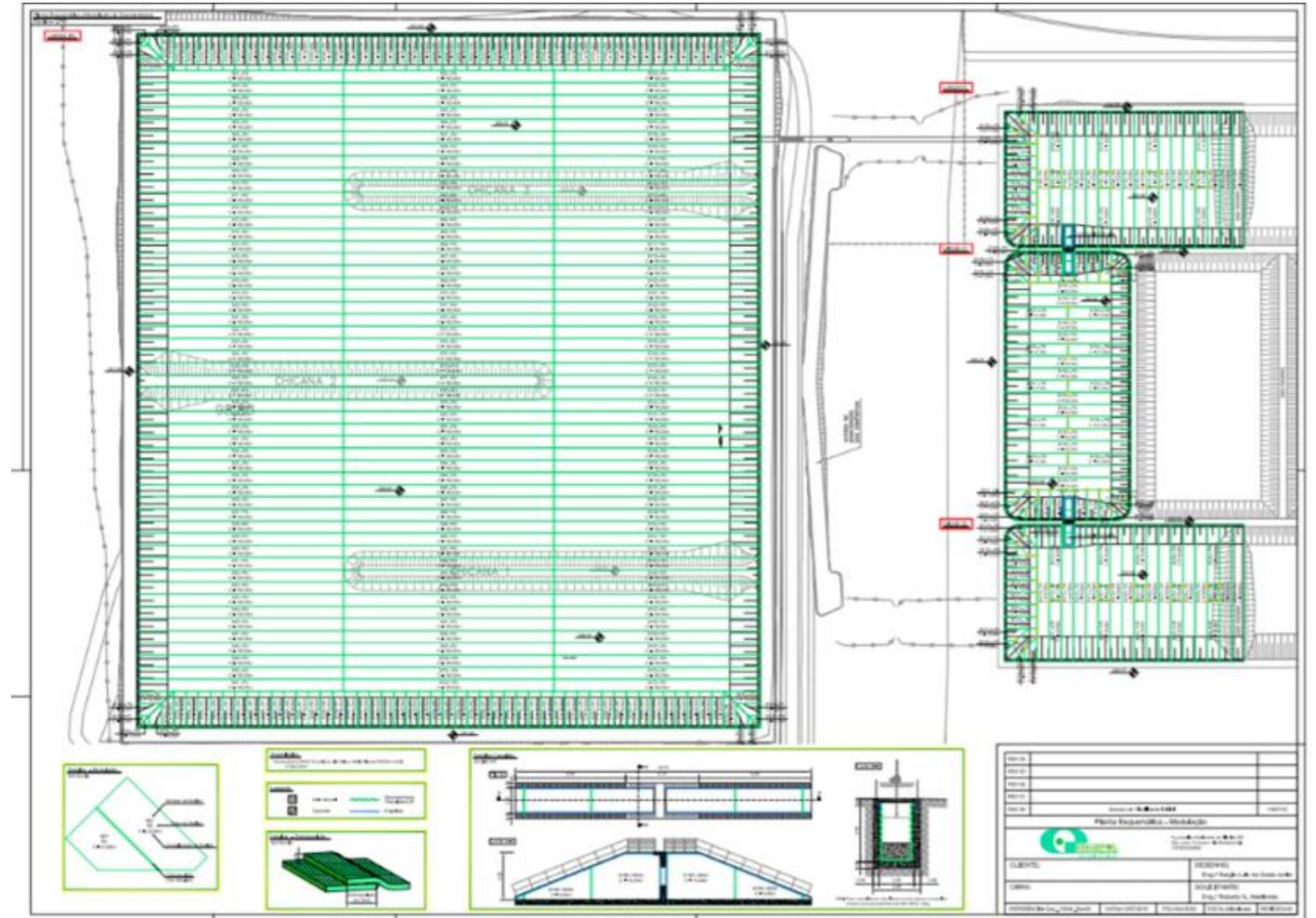
PARTICIPACIÓN  
EN LA COMUNIDAD  
TÉCNICA

# SOPORTE TÉCNICO NORTÈNE

## ESTUDIOS DE VIABILIDAD PROYECTOS DE MODULACIÓN

### BENEFICIOS

- Optimiza la cantidad a comprar.
- Predice recortes, interferencias y pérdidas.
- Posibilidad de ajustar la longitud del rollo para reducir pérdidas, considerando geometría y dimensiones.



# GRACIAS!

**NORTENE**  
QUEM CONHECE USA

 **ENGEPOL**  
GEOSINTÉTICOS

 **Santeno**  
IRRIGAÇÃO

 **SiloX**

 **TECNOFIL**

 **EZGEO**



BAUER Group

# BAUER Maschinen GmbH

Company presentation

# 1

## BAUER Group



# BAUER Group

## The three segments



- Target: ~ 40 % of total Group revenues
- Market leader in specialist foundation equipment
- New products for mining, deep drilling and offshore drilling
- 80 % of revenues from sales abroad
- Multi-branding strategy



**KLEMM**  
Bohrtechnik



**PRAKLA**  
Bohrtechnik

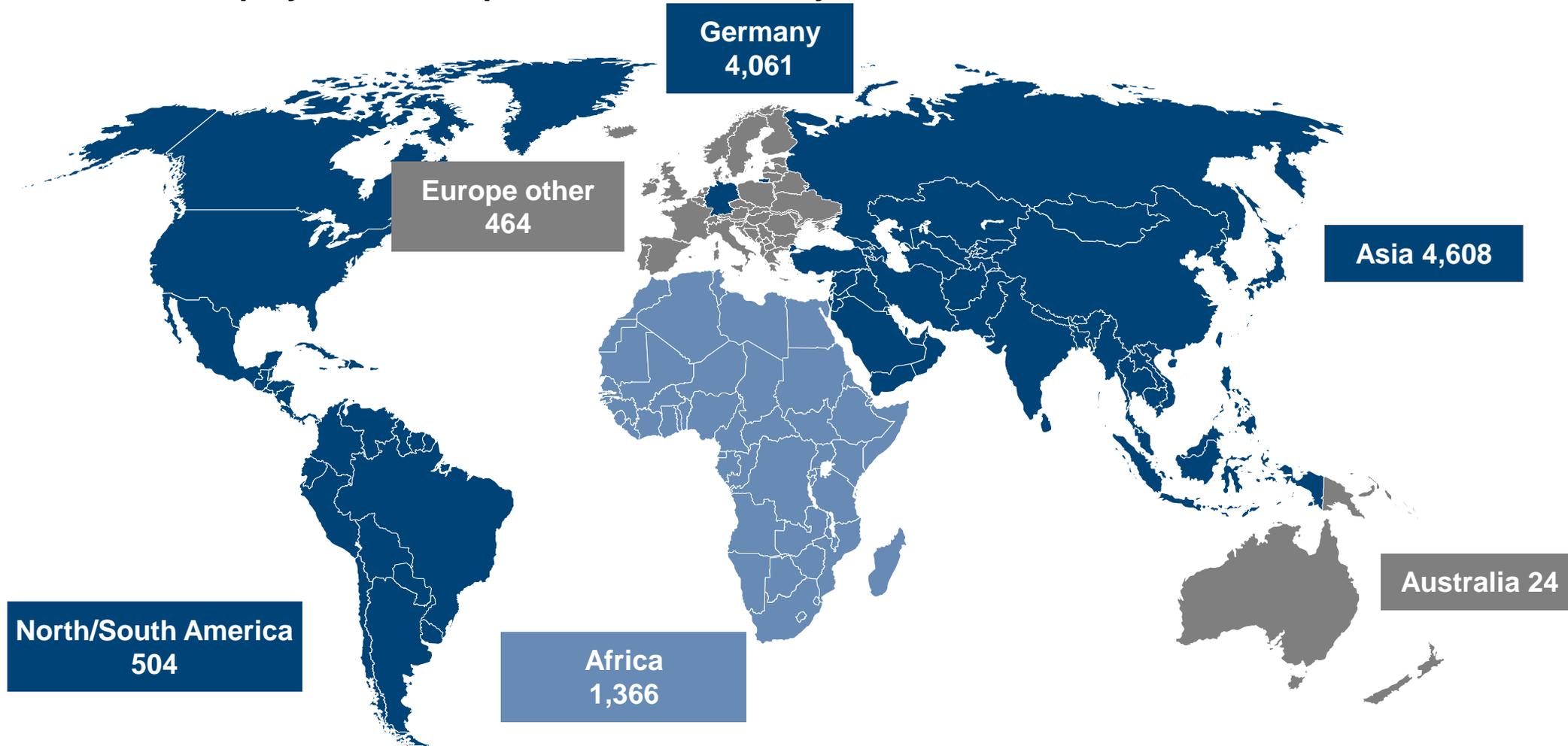


- Target: ~ 20 % of total Group revenues
- *Highly innovative products and services in the fields of drilling services and water wells, environmental services, constructed wetlands, mining and remediation*

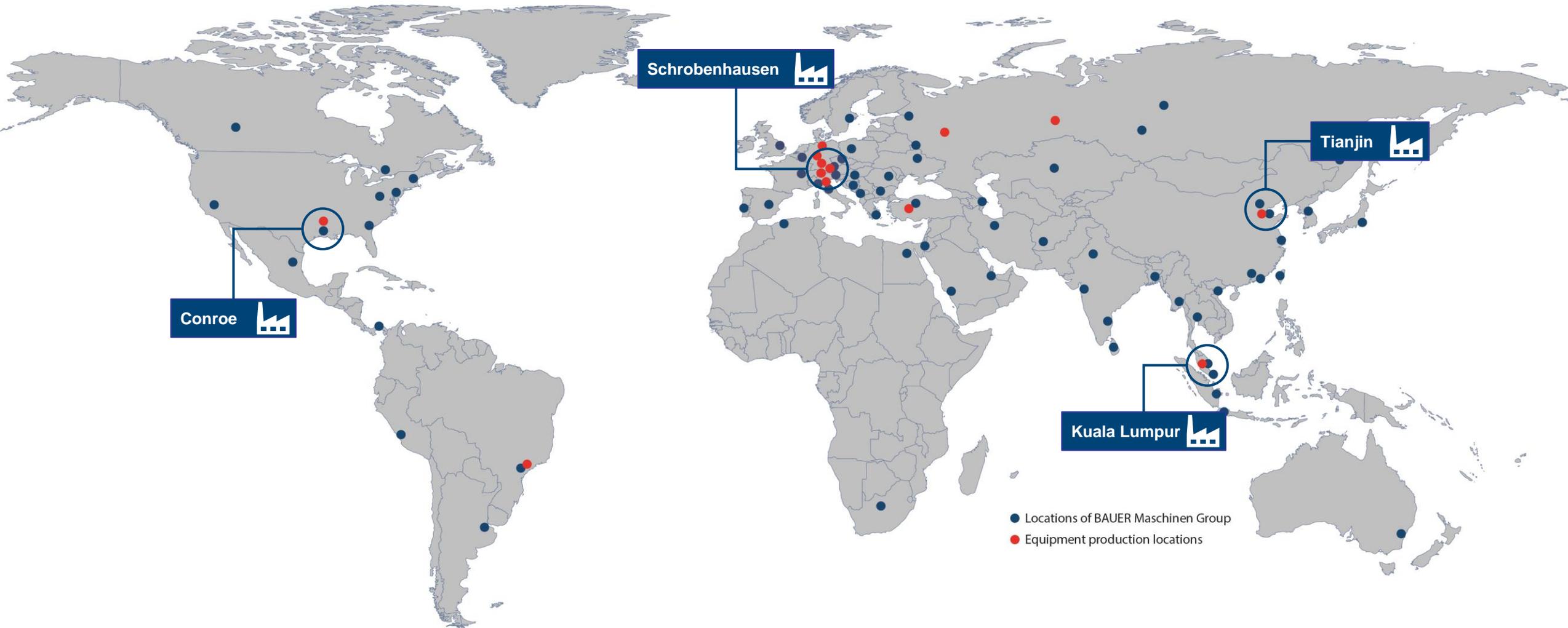


- Target: ~ 40 % of total Group revenues
- Global provider for specialist foundation engineering services
- Specialist construction services
- Focus on complex, international projects

Total 11,027 employees – 9,834 permanent staff + daily workers



# Production Facilities of the BMA Group



# Latino America, España y Portugal Sales Network 2022





- Alquiler y Venta de sistemas de cimentaciones **BAUER**

## EQUIPOS DISPONIBLES PARA ALQUILER EN COLOMBIA

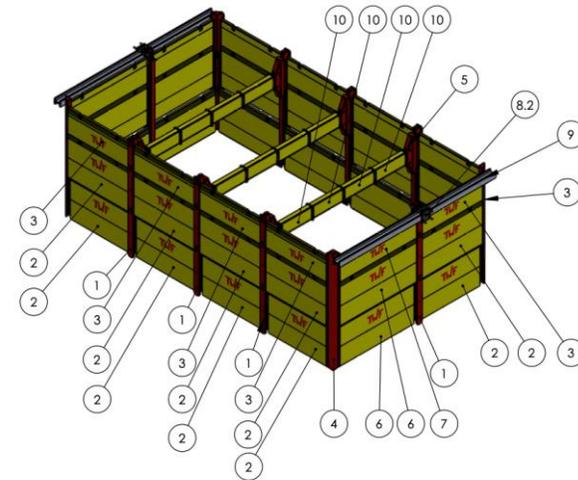
- BG11H
- BG15H
- BG18H



- Fabricación, Alquiler y Venta de sistemas de entibación **TWF**.

## EQUIPOS DISPONIBLES PARA ALQUILER EN COLOMBIA

- Entibados deslizantes
- Entibados tipo cajón
- Entibados de Aluminio





# 2

**BAUER Maschinen GmbH**

# BAUER Maschinen GmbH Company Profile



The specialist foundation engineering machines and equipment of BAUER Maschinen GmbH have been synonymous with ultimate performance, supreme quality and continuous innovation since the end of the 1960s. The Company designs and manufactures rotary drilling rigs, diaphragm wall equipment and all related tools, and has been operating on the market as an independent company within the BAUER Group.

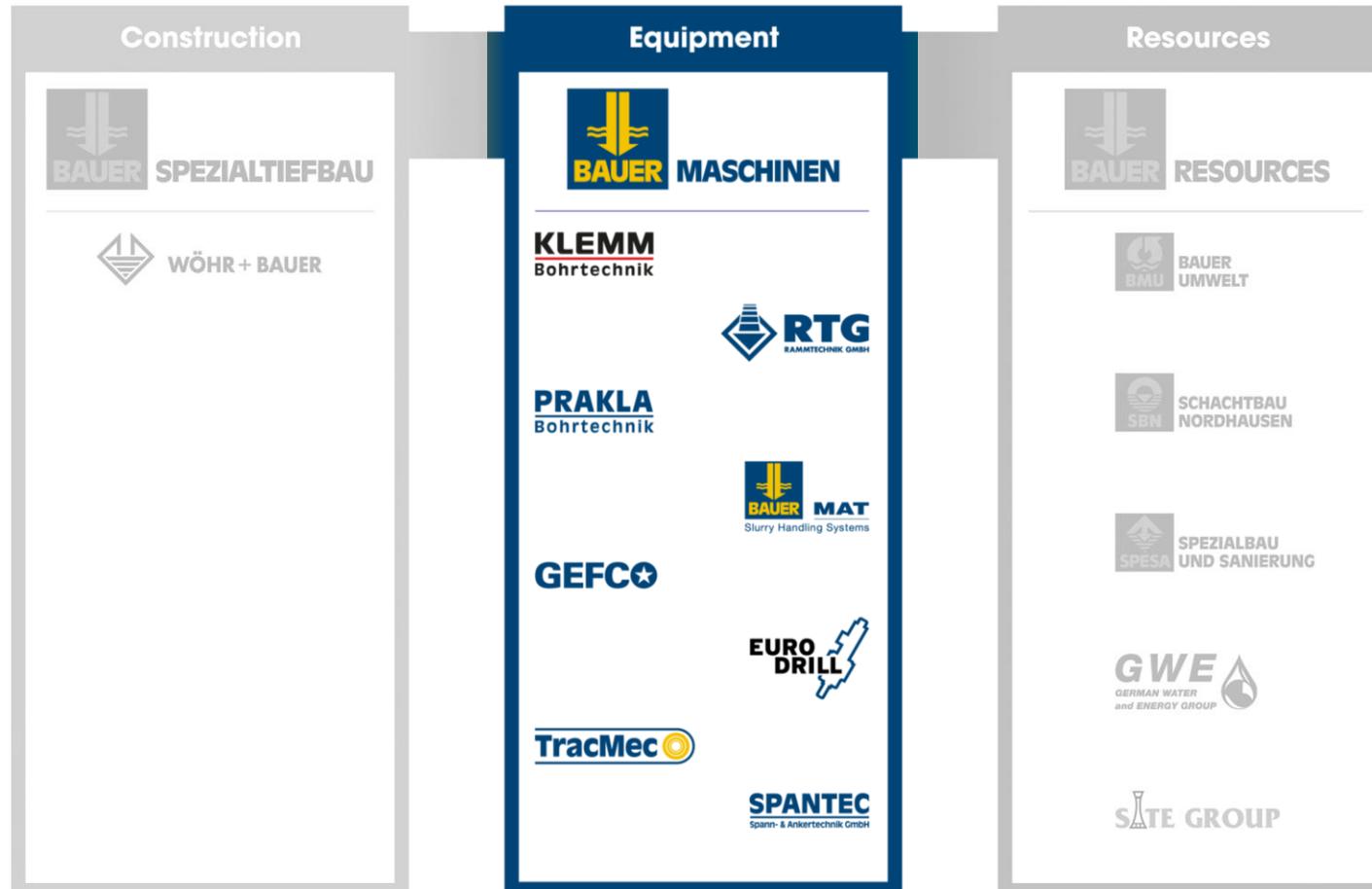
BAUER Maschinen GmbH, together with its subsidiary companies, provides the full range of machines and equipment for specialist foundation engineering, as well as for exploration, development and extraction of natural resources. Bauer Maschinen offers "more than just machines" - as a result of the Company's extensive experience, customers are provided with complete solutions from a single source.



In-House Exhibition 2018



bauma Munich 2022



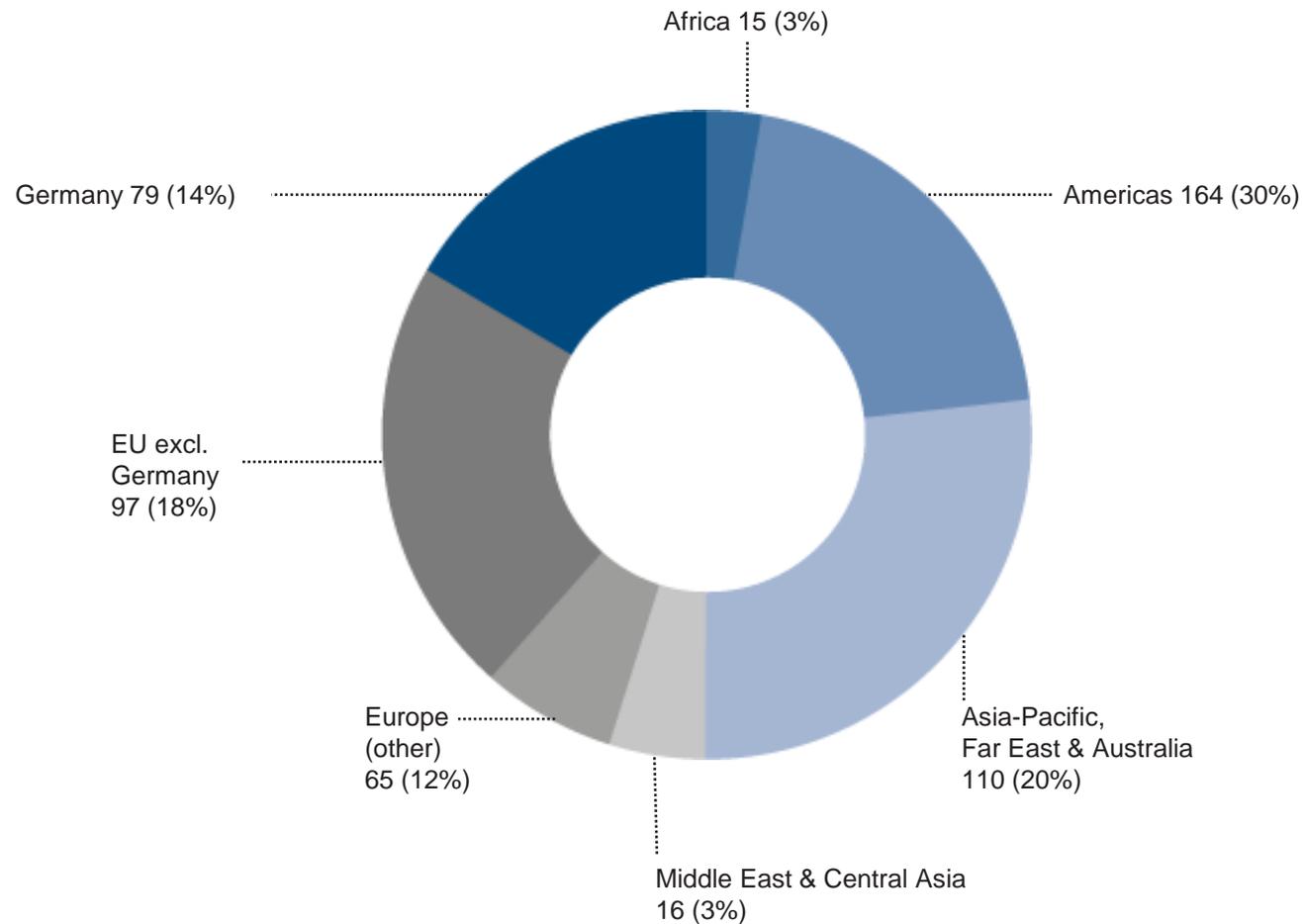
# BAUER Maschinen GmbH

## Total revenues FY 2020 – Equipment segment



### Equipment segment

Total 546  
in EUR million



Figures after deducting Other/Consolidation

# 3

## Subsidiaries of BAUER Maschinen Group





**RTG**  
RAMMTECHNIK GMBH

## Head office: Schrobenhausen, Germany

In RTG Rammtechnik GmbH, Bauer has at its disposal a center of competence in piling leader rigs and high-frequency vibrators for driving of sheet piles.

## Product Range:

- Telescopic Leaders
- Fixed Leaders
- Piling Drilling Rig RM 20
- Attachments
- HRS Accelerated Hydraulic Hammers
- Hydraulic Hammers (FAMBO)
- Leaders (FAMBO)

# BAUER MAT Slurry Handling Systems GmbH



**MAT**

Slurry Handling Systems

**Head office: Immenstadt, Germany**

As a subsidiary of BAUER Maschinen GmbH, BAUER MAT Slurry Handling Systems is the specialist for the design, development and manufacture of state-of-the-art plant systems in the field of mixing and separation technology. This mid-size company, based in the Allgäu, offers economic solutions from its extensive product range for all challenging specialist foundation engineering and tunnelling projects.

**OBERMANN**  
**MAT**

Since November 1st, 2019, the former Obermann GmbH has become part of the BAUER Group and operates under the new name OBERMANN MAT GmbH.

The company was founded in 1974 by Klaus Obermann. Thereby OBERMANN MAT has more than four decades of experience in the development and manufacture of powerful, innovative and reliable grouting units, high pressure injection and grouting pumps and systems for measurement and control.

**PRAKLA**  
**Bohrtechnik**

**Head office: Germany**

PRAKLA Bohrtechnik GmbH and GEFECO USA are the specialist within the BAUER Maschinen Group for water well, geothermal and exploratory drilling rigs.

**Product Range:**

- GEFECO 30K / 40K / 50K / 90K
- RB 40 / RB 50
- RB 65
- RB-T 100
- RB-T 135

**GEFECO** 

# **KLEMM**

---

## **Bohrtechnik**

**Head office: Drolshagen, Germany**

KLEMM Bohrtechnik GmbH, specializes in small-diameter drilling rigs, anchor drilling rigs, and accessories and high-pressure injection systems.

**Product Range:**

- Drill Rigs (KR series)
- Hydraulic Power Packs (PP series)
- Excavator Attachment Systems (KA series)
- Hydraulic Drifters (KD series)
- Hydraulic Rotary Heads (KH series)
- Solutions for Handling Casings and Casings with Inner Rods (MAG and HBR series)
- High Pressure Grout Injection Systems
- Drilling Accessories
- Drilling-data Recording System (MBS series)



## **Head office: Drolshagen, Germany**

EURODRILL GmbH, is a specialist in rotary drives and high-frequency hydraulic hammers.

## **Product Range:**

- Hydraulic Drifters
- Vibration Heads
- Rotary Heads of the X-Series
- Rotary Heads for Anchor Drill Rigs
- Coring Heads
- Double Head Drilling Systems
- Rotary Heads for Pile Rigs
- Front of Wall Drilling Systems
- Drilling Accessories
- Special Designs



## Head office: Mordano, Italy

TracMec Srl in Imola, Northern Italy, is the Group's specialist for small and medium-sized undercarriages.

## Product Range:

- Product Range:
  - Extendable Under Carriages
  - Fixed Under Carriages
  - Side Frames
  
- Applications:
  - Drill & Piling Rigs
  - Cranes
  - Demolition Excavators
  - Forestry Equipment
  - Mining Machines
  - Trencher
  - Pipeline Equipment



## Head office: Edelshausen, Germany

SPANTEC Spann- & Ankertechnik GmbH, the specialist in post-tensioning and anchor technology, is a competent partner for a comprehensive range of geotechnical products.

## Product Range:

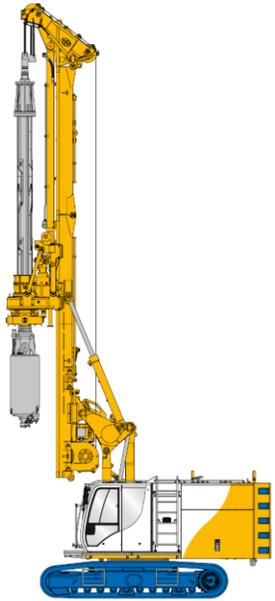
- Micropiles consist of hot-rolled thread bars
- Soil nails, Rock bolts and SN-anchor
- Bar, Strand and Folding anchor
- Self drilling systems for nails, piles and anchors
- Anchor socks
- Bullflex®-sleeve hose for bored piles
- Welded constructions for anchor and pile heads
- Anchor unwinding appliance for strands
- Injection tongs
- Grease pumps
- CFRP Cylinder – Carbon fiber reinforced stressing cylinder
- Power units
- Wedging device
- Load cells



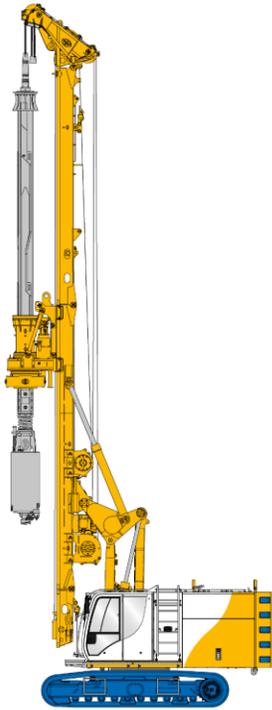
# 4

## Product Line

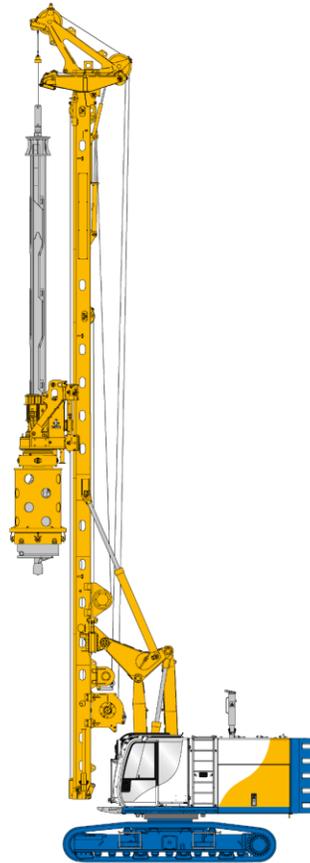
## The H-model line



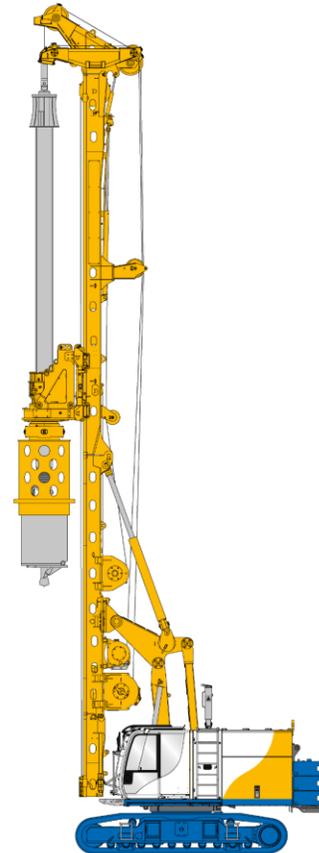
**BG 15 H**  
**BT 50**



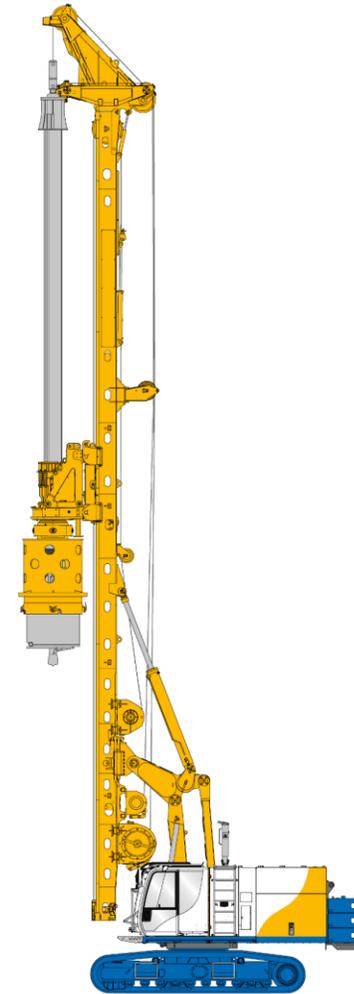
**BG 20 H**  
**BT 50**



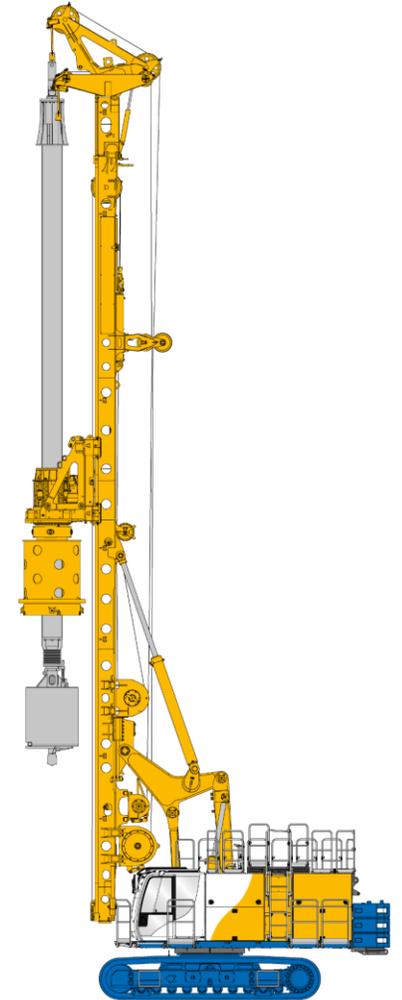
**BG 23 H**  
**BT 65 / BT 75**



**BG 28 H**  
**BT 75 / BT 85**



**BG 33 H**  
**BT 85**



**BG 36 H**  
**BS 95**

## The V-model line



# BAUER drilling rigs

## Multi-function equipment for different construction methods



Kelly Drilling



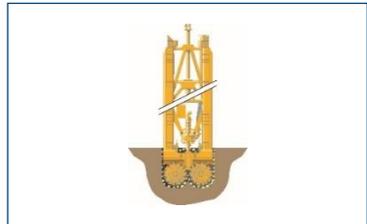
Cased Kelly Drilling  
Cased Installation with BMT



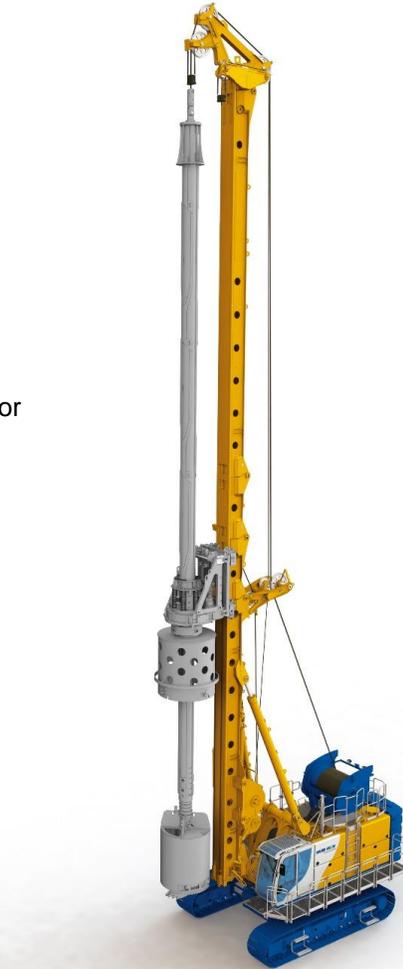
Cased Kelly Drilling  
Casing Installation with Oscillator



BC  
Trench Cutter



CSM  
Cutter Soil Mixing



CFA  
Continuous Flight  
Auger Drilling



SCM  
Single Column Mixing



TR  
Vibrator



CCFA  
Cased CFA with KDK+BTM /  
Double Rotary System



SCM-DH  
Single Column Mixing



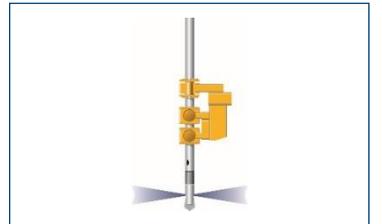
Impact Driving System  
with Hydraulic or Diesel  
Hammer



FDP  
Full Displacement Pile  
(Standard or Lost Bit)



HDI  
Jet Grouting



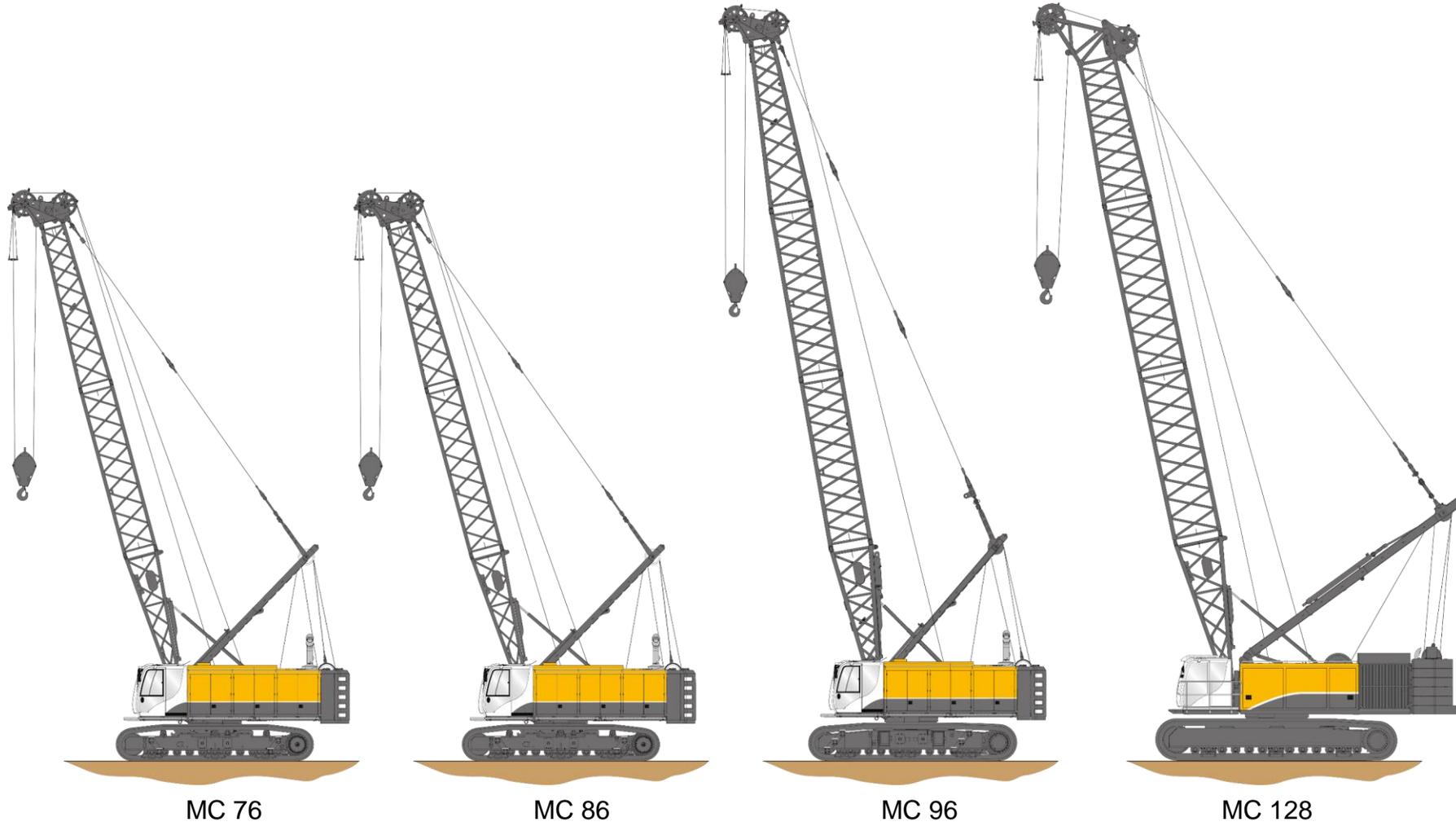
# BAUER BG ValueLine



## The H-model and V-model line



# Duty-Cycle Cranes



MC 76

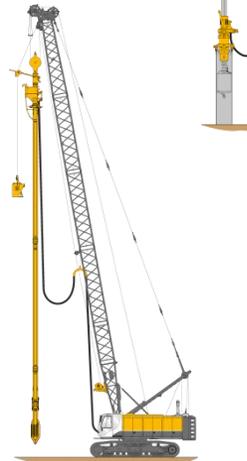
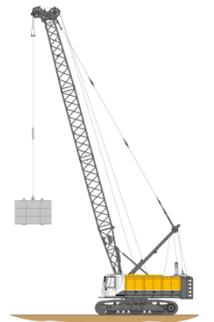
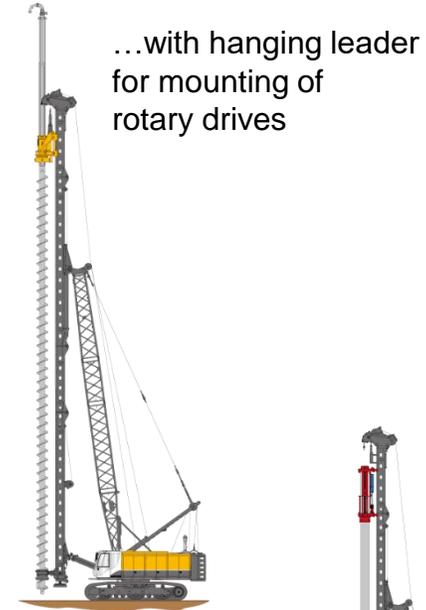
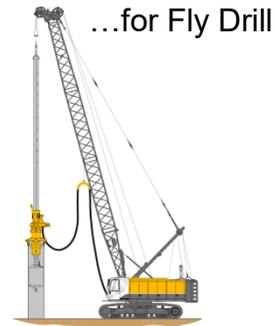
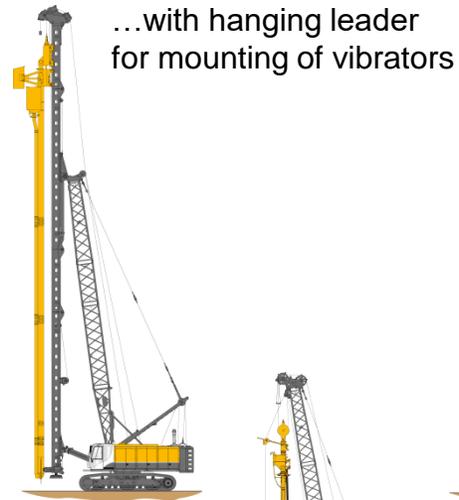
MC 86

MC 96

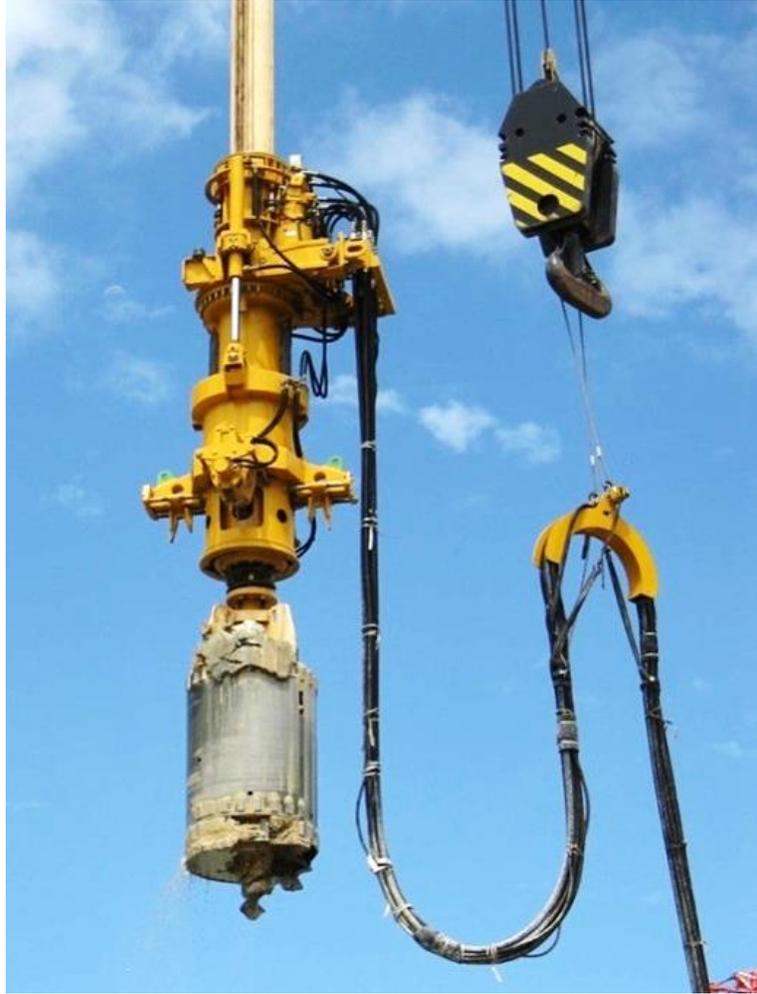
MC 128

# Duty-Cycle Cranes – Applications in Foundation Engineering

Base machine ...



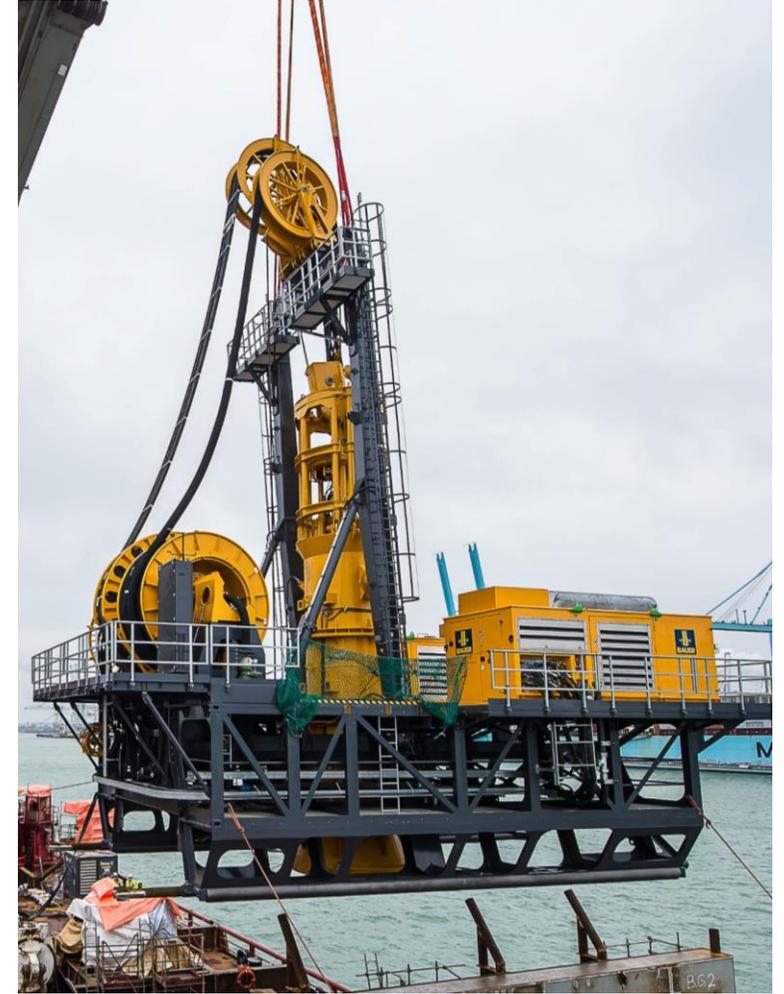
# Other Product Lines



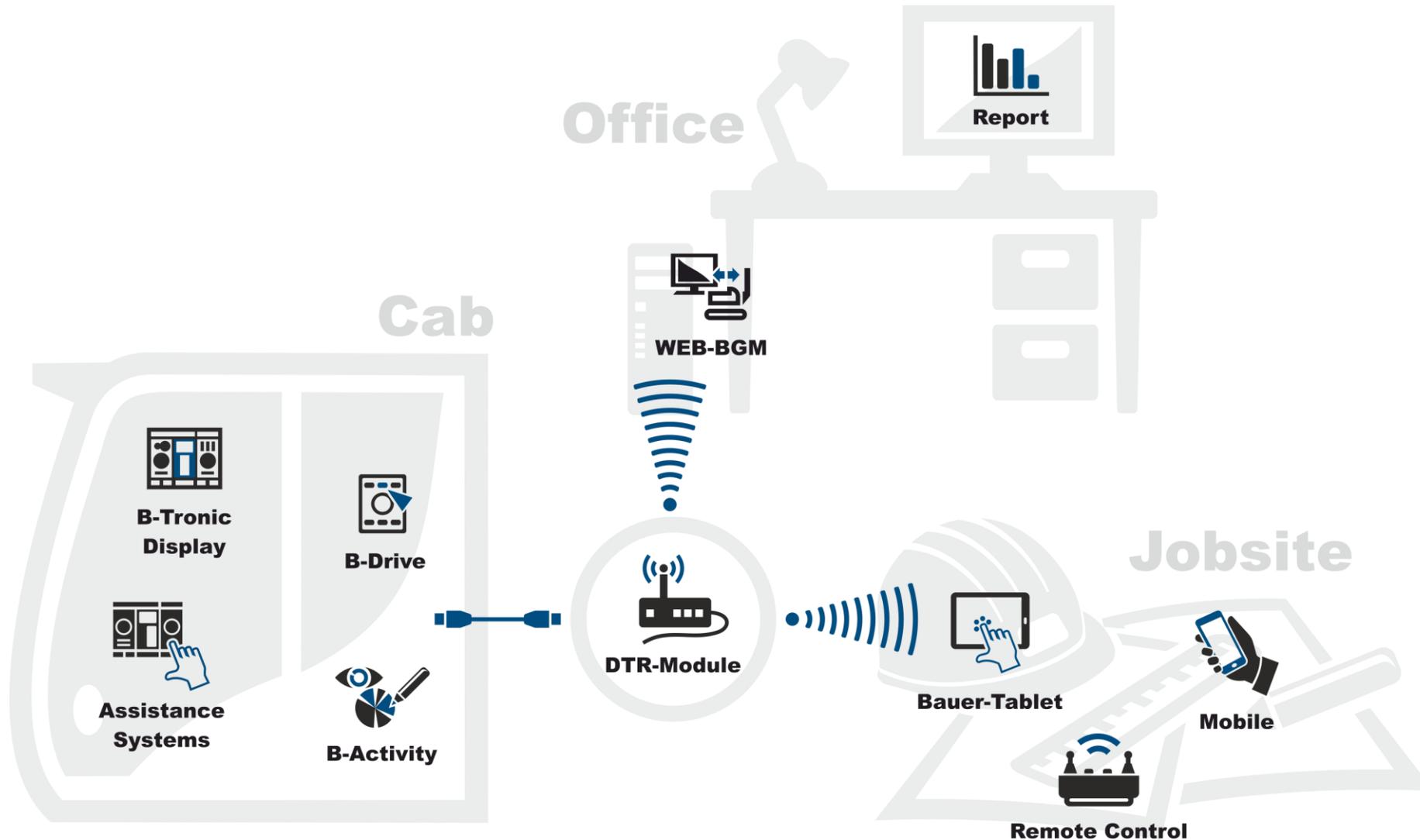
Fly Drill



Slurry Pump KBKT 150-400



Dive Drill



# Assistance Systems (selection)

## Kelly drilling assistant



Saves the current crowd speed and the speed of the rotary drive. It enhances drilling performance with simultaneous hands-free operation. Drilling parameters can be adjusted during the automated drilling procedure.

## Adaptive Kelly speed assistant



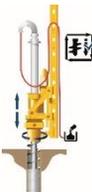
The assistant raises and lowers the Kelly bar safely and quickly and allows an easy operation. The automatic control of the speed of the main winch reduces the speed at the transition points of the Kelly sections. This provides maximum safety with minimum wear. The permanent monitoring of the parameters prevents a locked Kelly bar from being raised or lowered accidentally and thus causing damage.

## Kelly visualization



Display of the locking recesses, as well as representation of the controlled extension and retraction of the Kelly bar on the B-Tronic system. The rapid approach of the locking position results in a considerably enhanced drilling performance. In addition, the level of wear that the Kelly bar and drive keys are subject to is significantly reduced.

## Automatic drilling and extraction control for Single-Pass processes



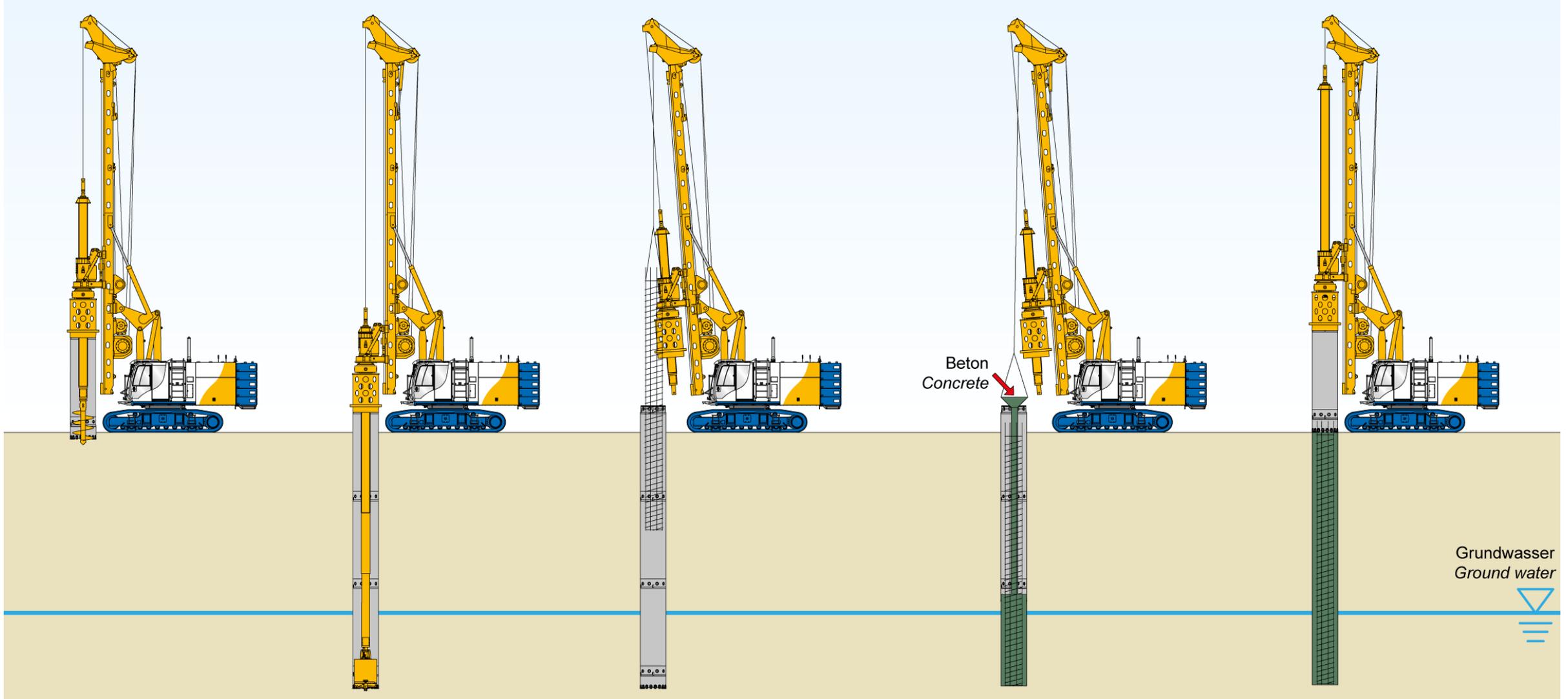
The system controls the drilling and/or extraction speed of the crowd system and enables handsfree operation. This ensures the production of a high-quality pile while simultaneously minimizing the amount of concrete.

# 5

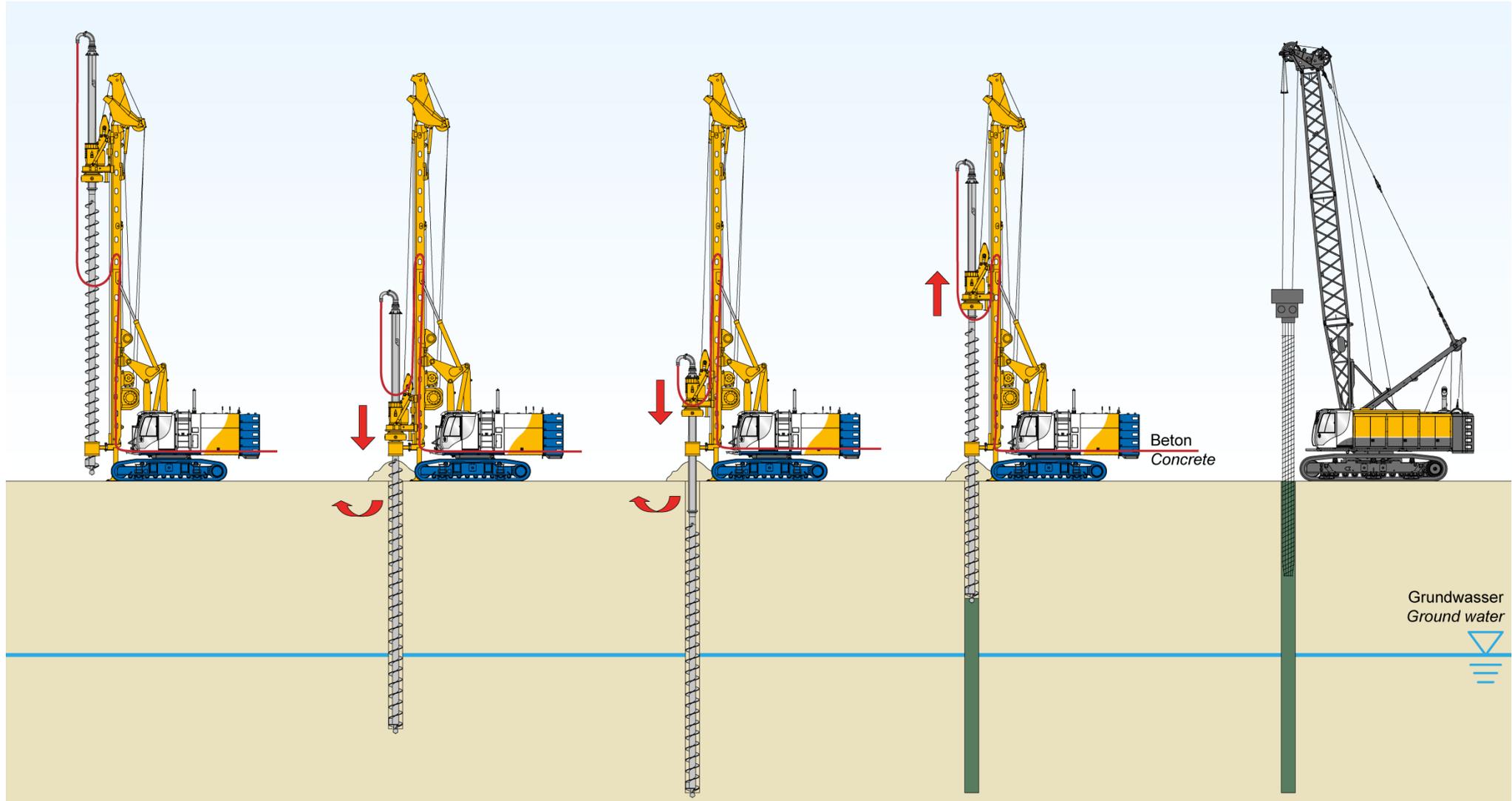
## Construction Methods



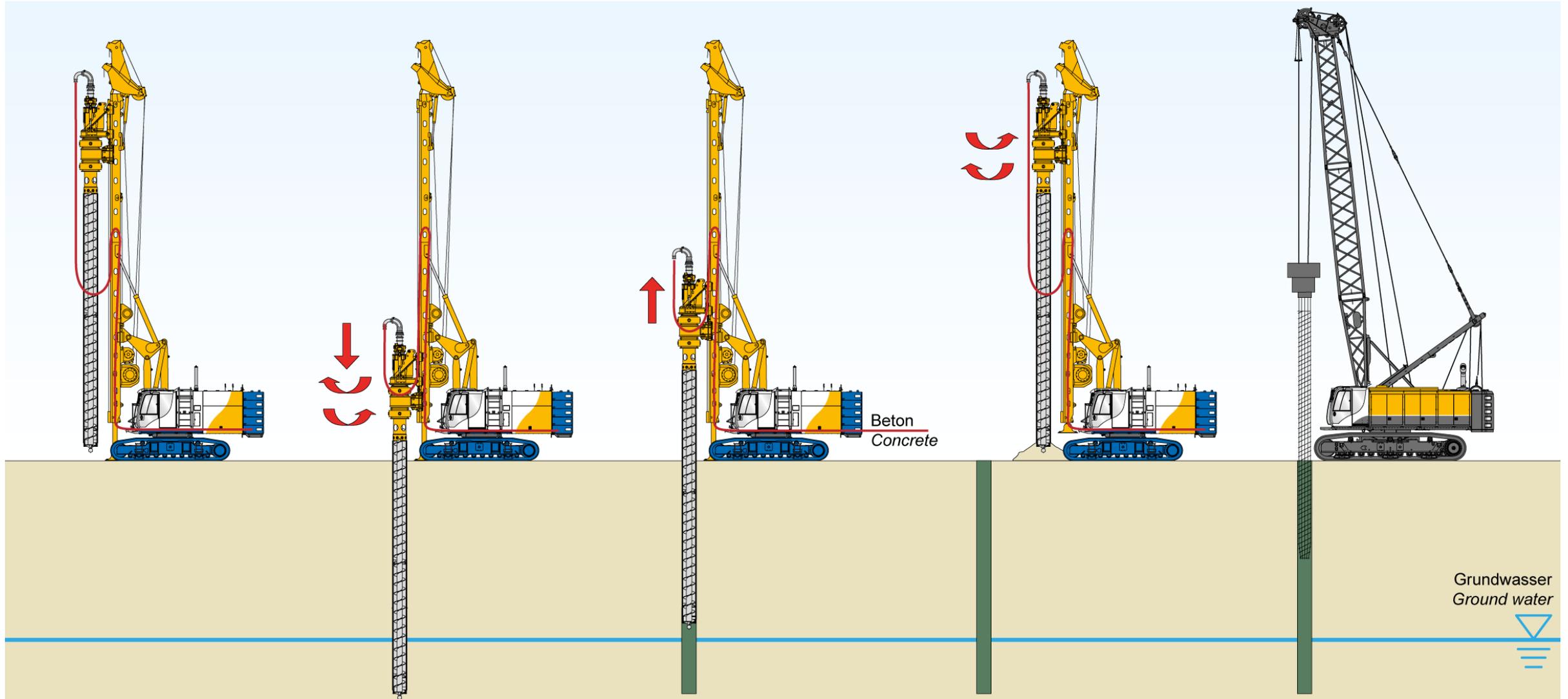
# Drilling Methods – Cased Kelly Drilling



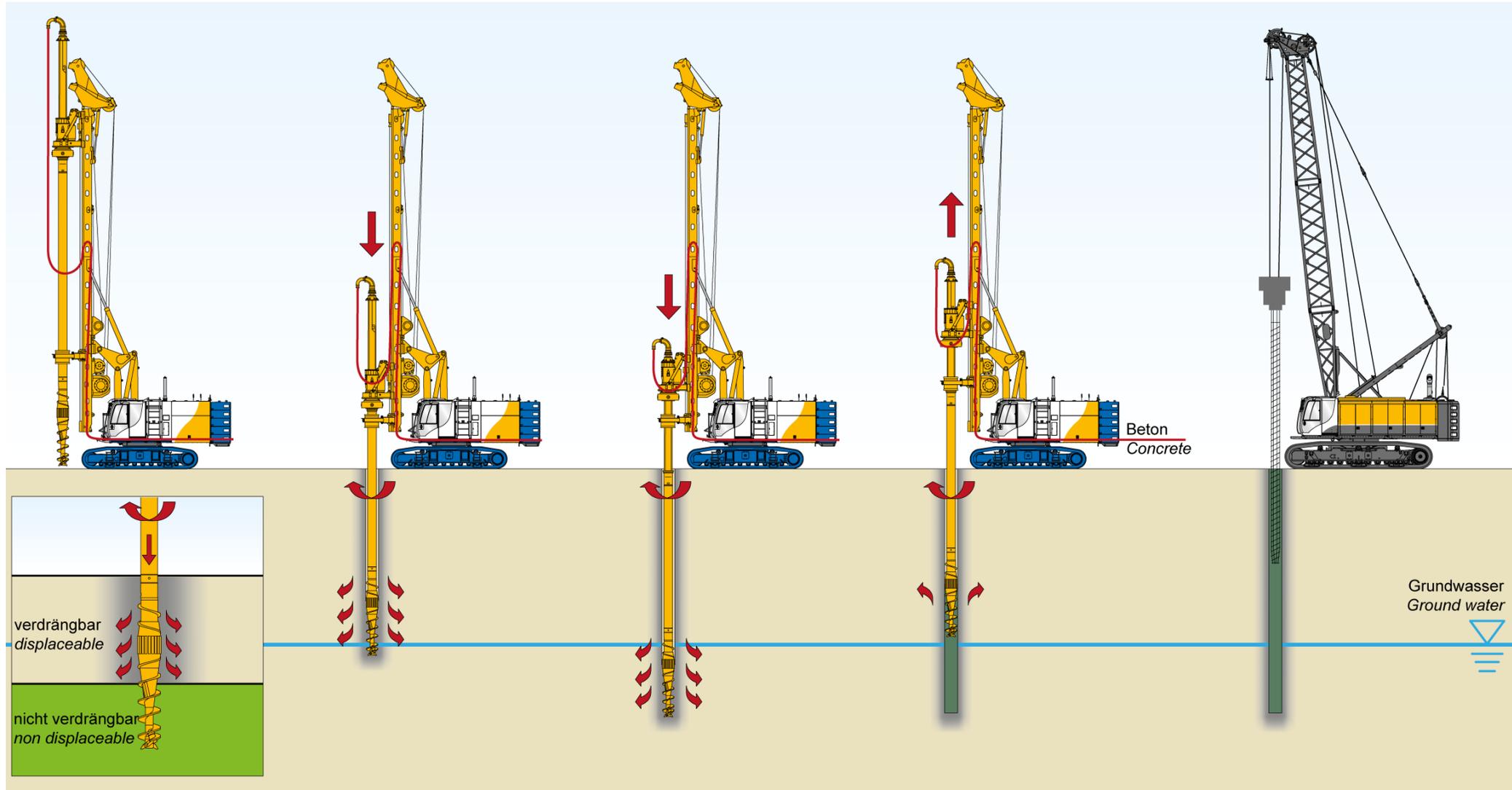
# Drilling Methods – Continuous Flight Auger (CFA)



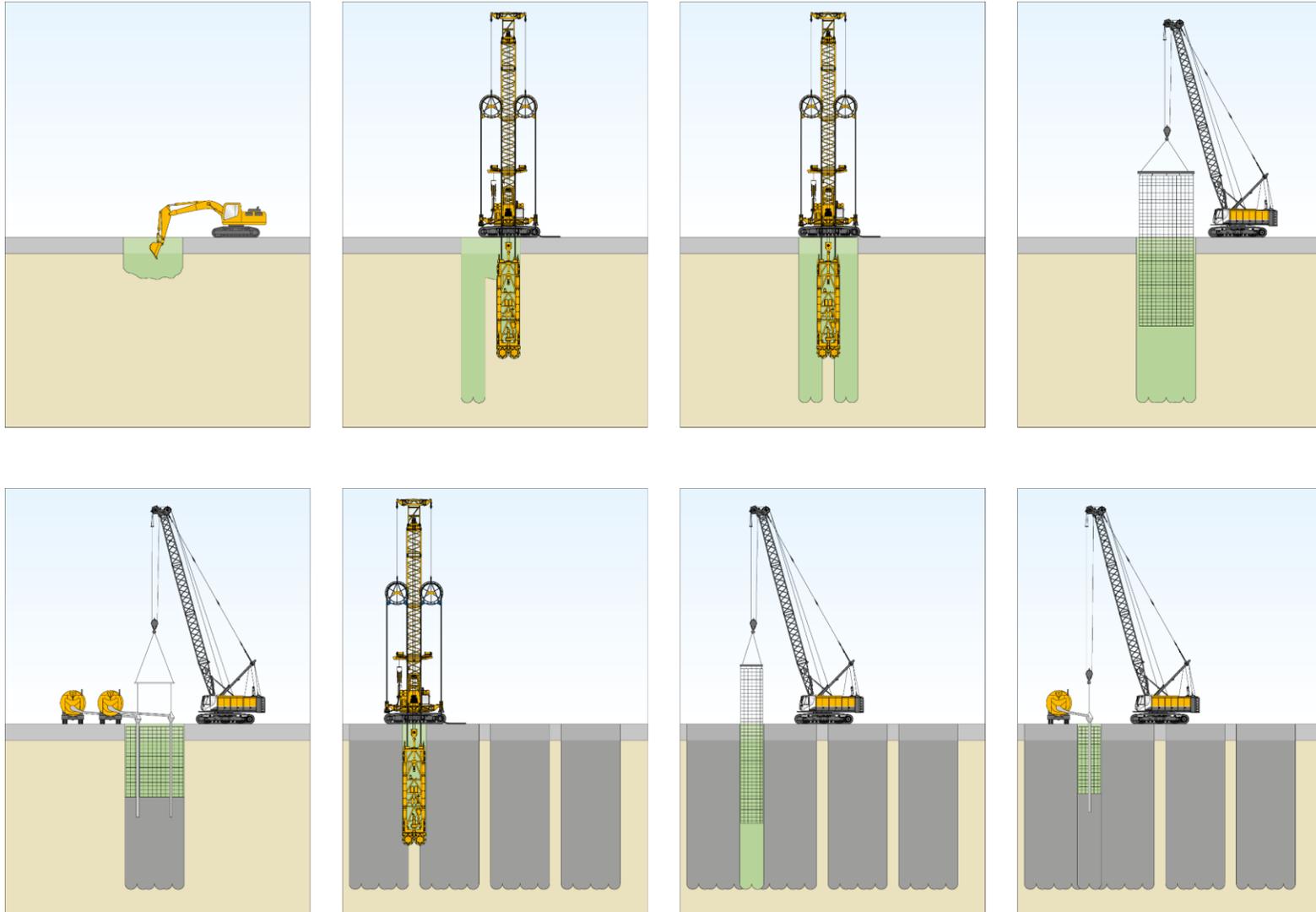
# Drilling Methods – Cased Continuous Flight Auger (CCFA)



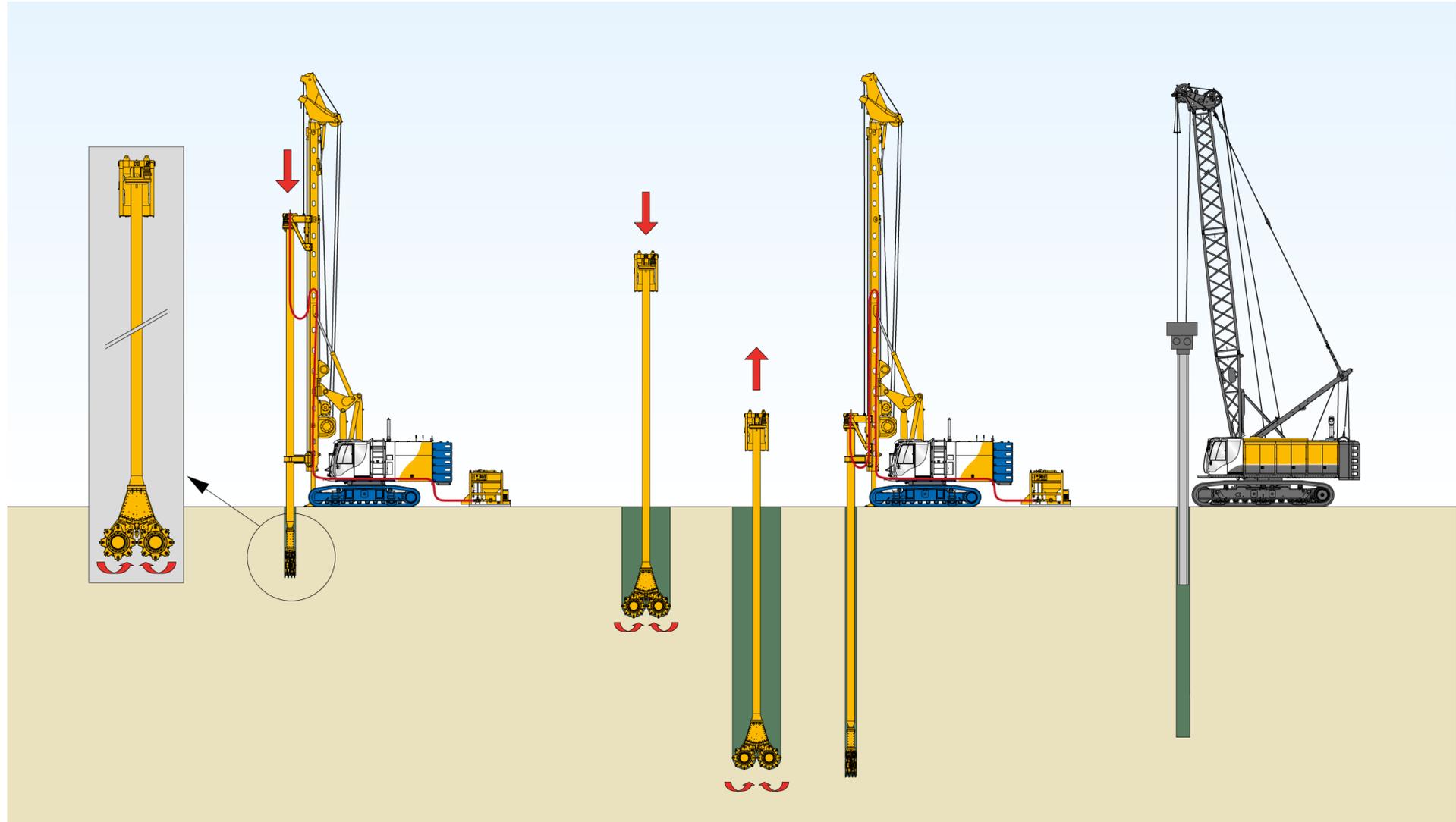
# Drilling Methods – Full Displacement Piling (FDP)



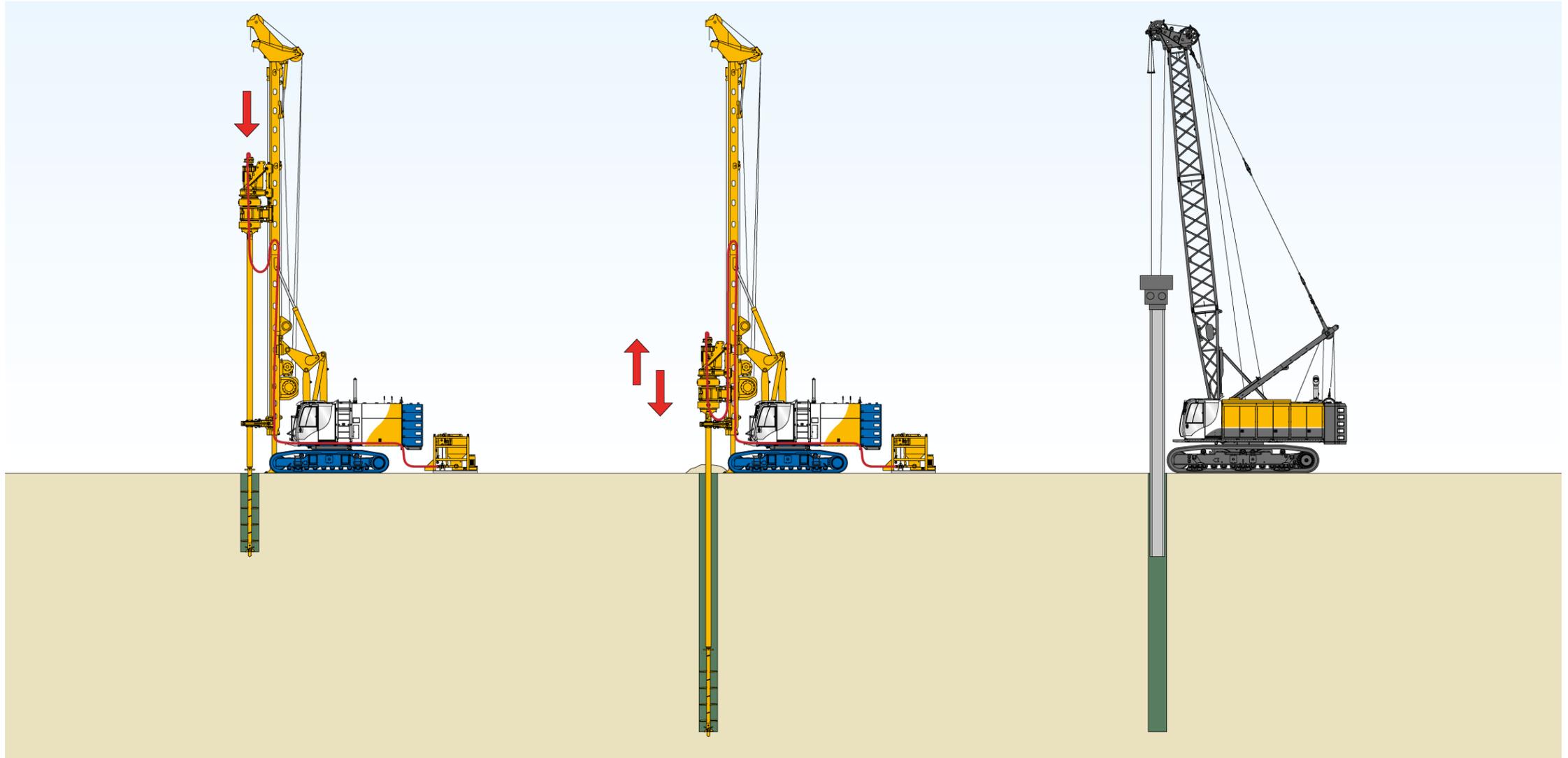
# Diaphragm Wall Methods – Diaphragm Wall with Cutter



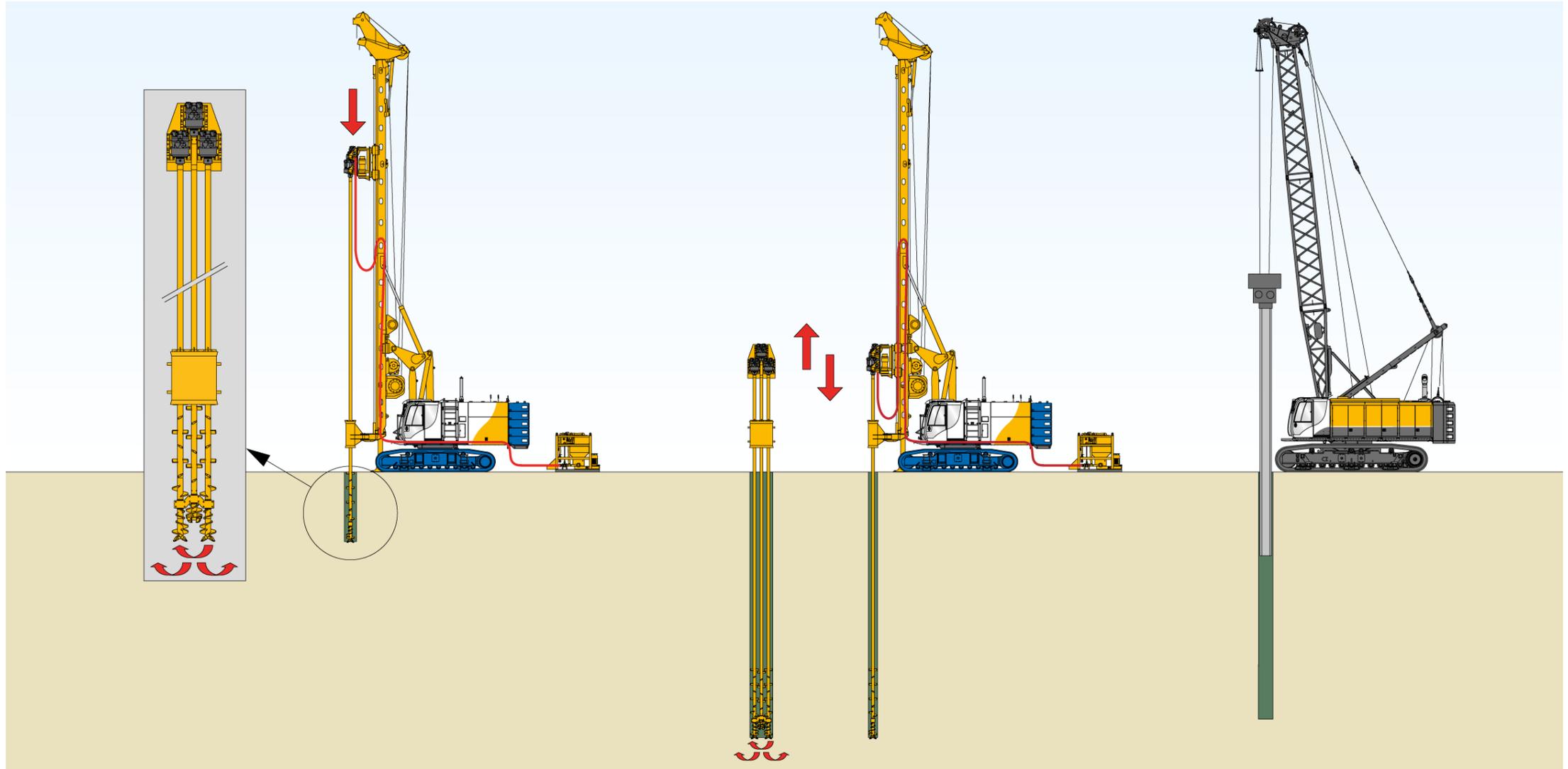
# Soil Mixing Methods – Cutter Soil Mixing (CSM)



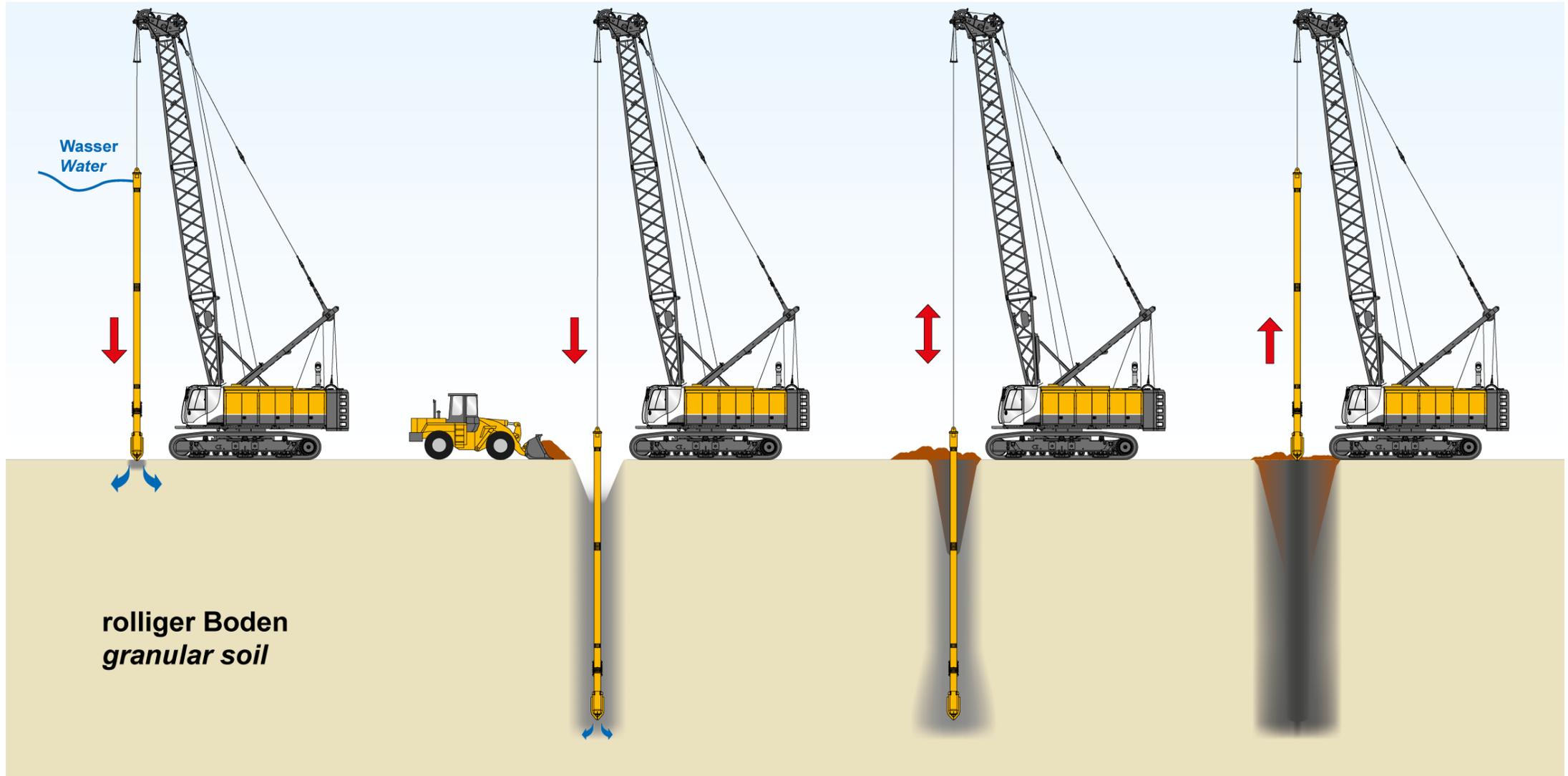
# Soil Mixing Methods – Single Column Mixing (SCM and SCM-DH)



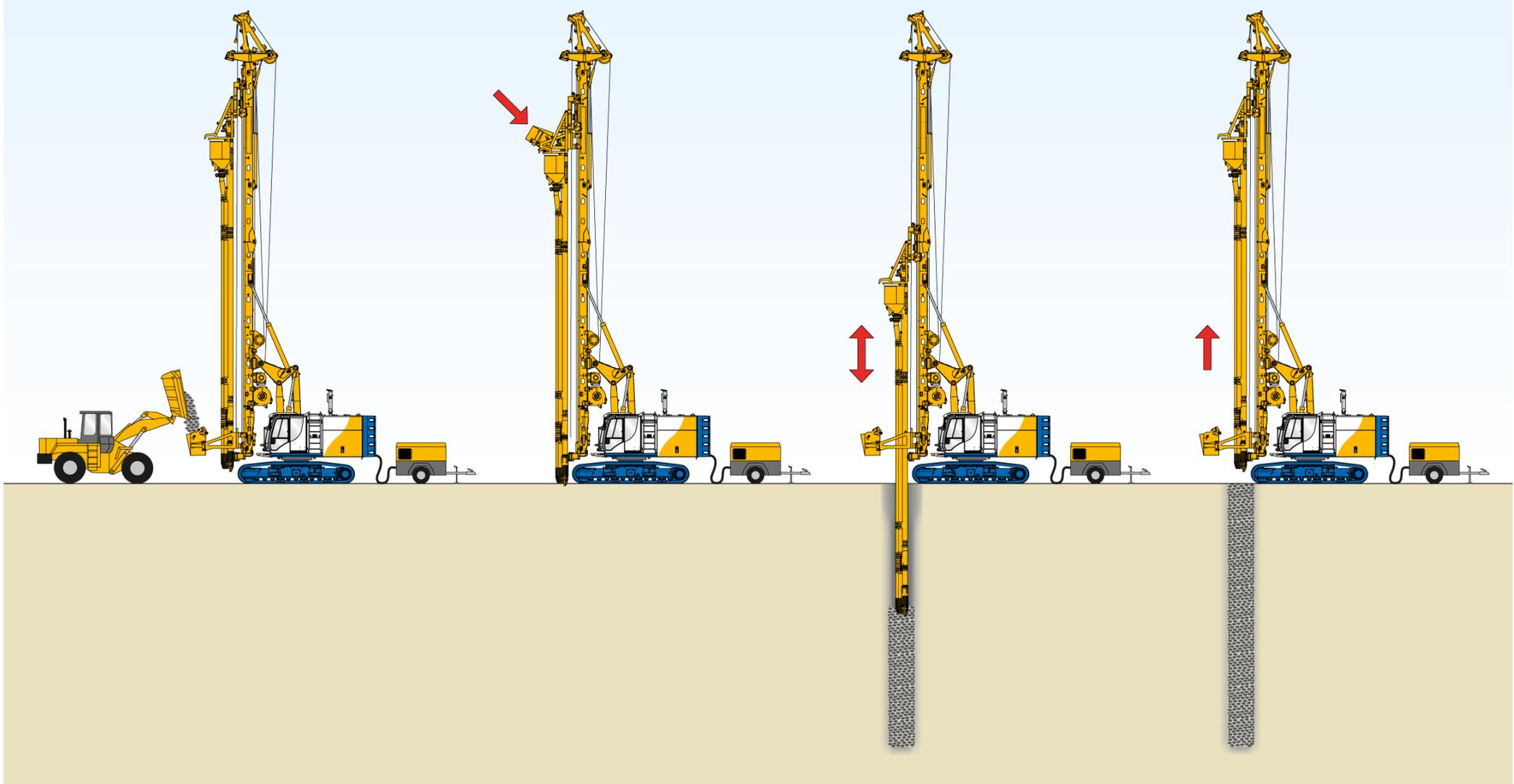
# Soil Mixing Methods – Soil Mix Wall (SMW)



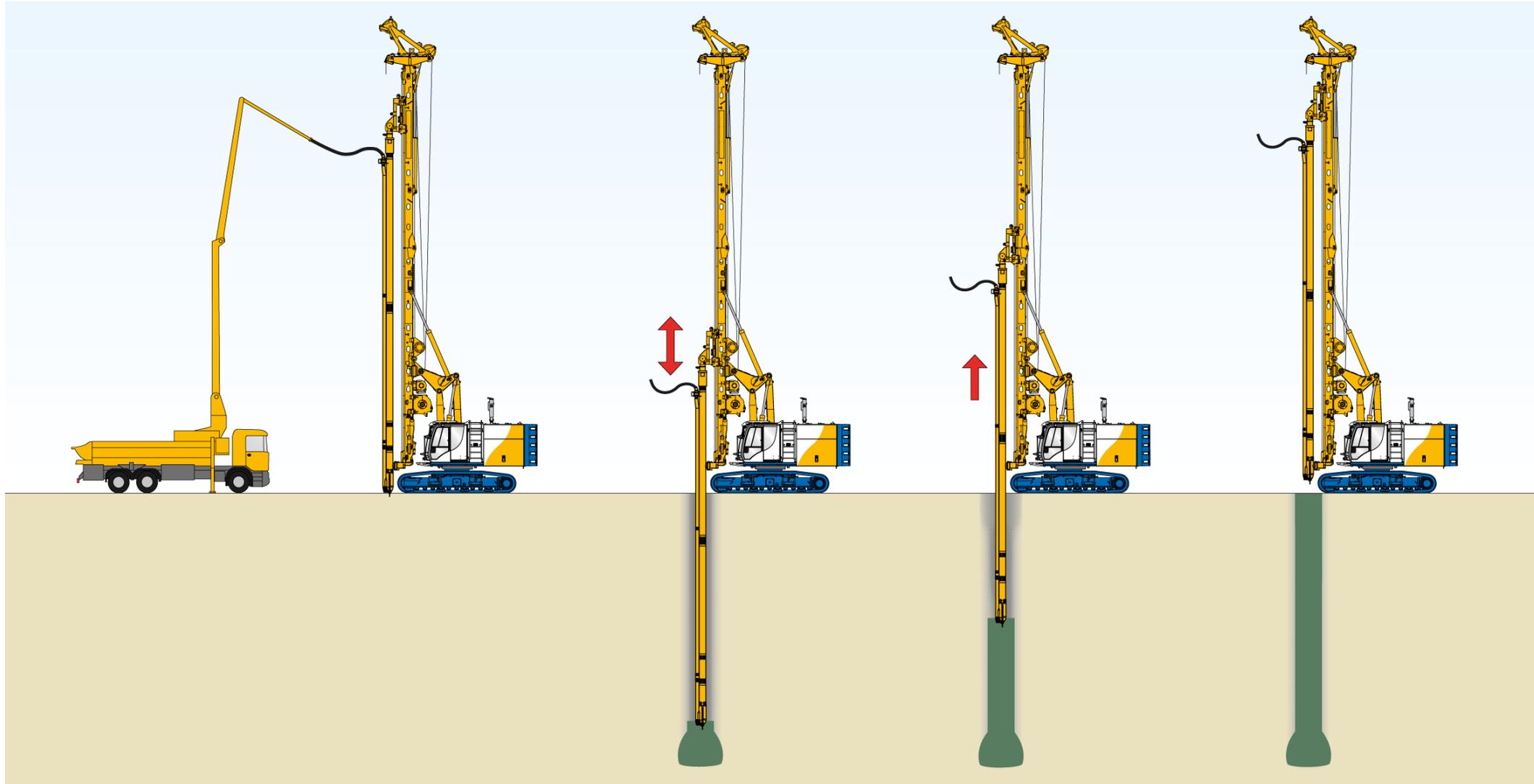
# Ground Improvement – Vibro Flotation (VF)



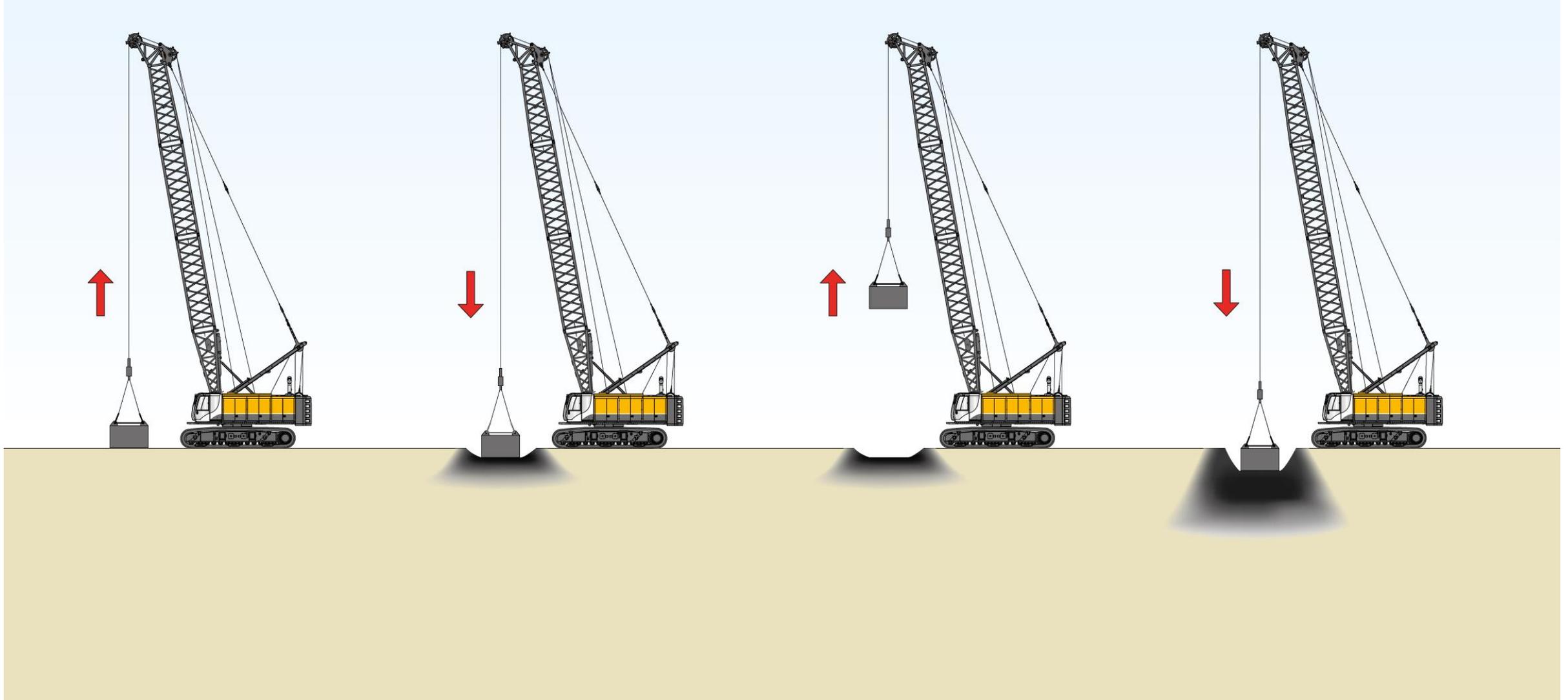
# Ground Improvement – Vibro Displacement (VD)



# Ground Improvement – Vibro Concrete Columns (VCC)



# Ground Improvement – Bauer Dynamic Compaction





# 6

## Contactos

**Leopoldo Atencio**

**+507 66722882**

**[Leopoldo.Atencio@bauer.de](mailto:Leopoldo.Atencio@bauer.de)**

**Efrain Marquez**

**+57 3115328269**

**[Emarquez@twf-international.com](mailto:Emarquez@twf-international.com)**



*PASSION for  
PROGRESS*



Todo cambia cuando  
un proyecto se planifica  
**para el mañana**



# Ingeniería para el futuro

Tecnología de refuerzo y drenaje.



Producción en

**40+**

Países



**11,500**

Empleados



**4** regiones

- EMEA
- LATAM
- APAC
- USA & Canada

**Areas  
Negocio**

- Hot & Cold
- Indoor Climate
- Soil & Waste
- Foul Water
- Storm Water
- Gas & Water Mains
- Geosynthetics

**Wavin Global Headquarter**

- Amsterdam

**Wavin Technology & Innovation Center**

- Netherlands

# CONSTRUYENDO ENTORNOS SALUDABLES Y SOSTENIBLES



Somos el mayor fabricante  
de Geosintéticos en LATAM



Contamos con 5 plantas de producción localizadas en 4  
países de Latinoamérica



**+100**

Millones de metros  
cuadrados de Geosintéticos  
instalados al año en LatAm.



**5**

Plantas de  
producción  
en LatAm.



**> 30 años de experiencia en  
Infraestructura con Geosintéticos**



**Inversión**  
**\$ < 40%**

# Impacto Ambiental

< CO<sub>2</sub>



# Durabilidad + Años



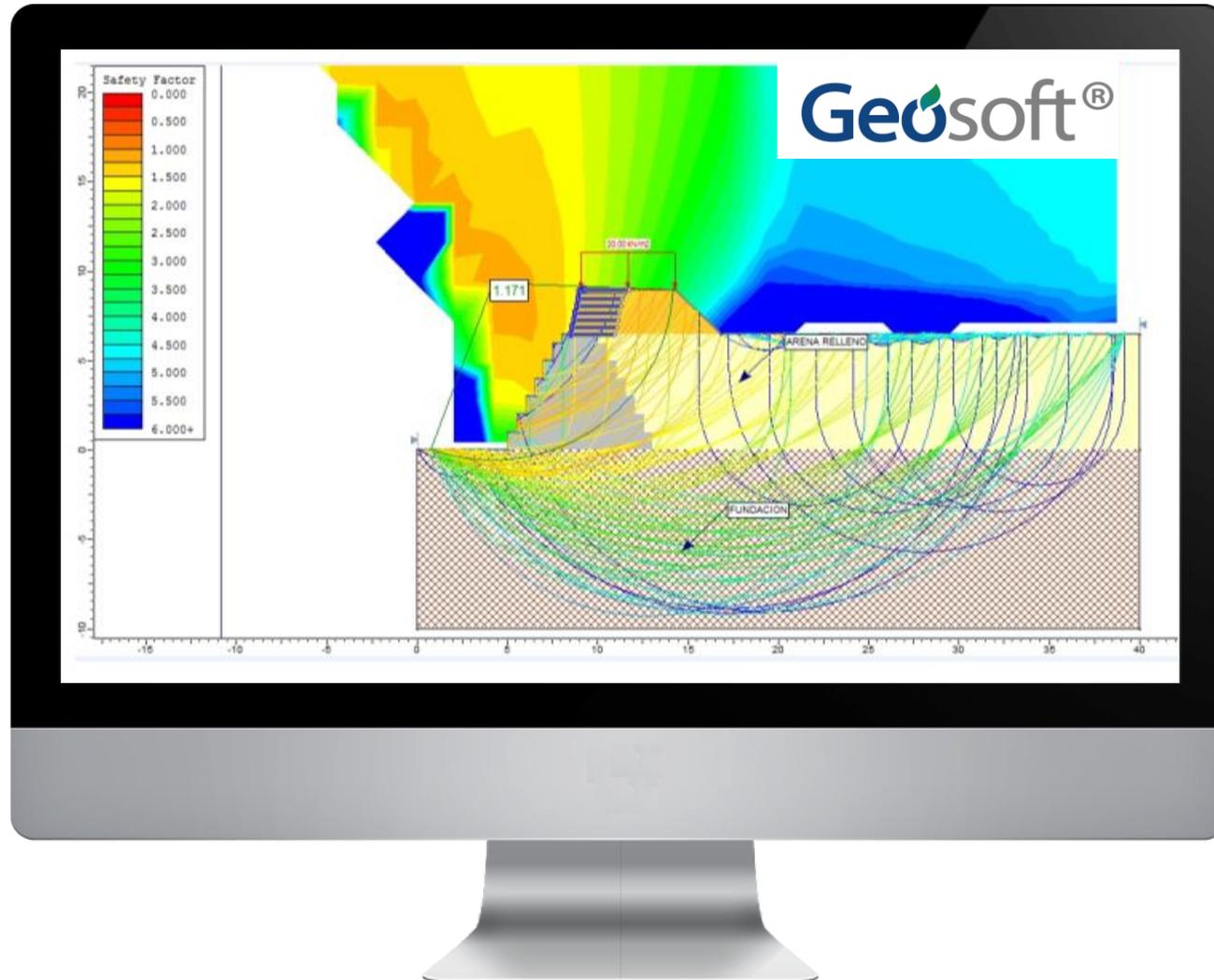


# Impacto Sociedad

# Equipo de Ingeniería



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



DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA CON  
**Geosintéticos**

*Décima edición*



# Geosoft®

# Bienvenido

Diseña con Geosintéticos



Entrar



Español

Estabilización de subrasantes con Geosintéticos

Separación de capas granulares y subrasantes

Muros en suelo mecánicamente estabilizado

Sistemas de subdrenaje en vías

Sistema de drenaje en campos deportivos y edificaciones

Refuerzo en vías con Geomallas Biaxiales Coextruidas

Diseño con Geomembranas

Refuerzo de cimentaciones corridas con Geosintéticos

Protección de taludes y canales

Documentos técnicos

# Geosoft®

## Soluciones con Geosintéticos

# Innovación y Geosintéticos

Encuentra nuestros Geosintéticos Wavin en el Software de SLIDE y RS2 de modelación geotécnica de Rocscience.



wavin Tec Institute

— TRAIN TO INNOVATE —  
**GEOTRAINING**

Evolves to **3D systems** in  
**infrastructure drainage and  
 reinforcement.**

Speaker:  
**Ing Carolina Ibañez**



Follow us on:

www.pavcoveavingeosinteticos.com

PAVCO wavin

wavin Tec Institute

— TRAIN TO INNOVATE —  
**GEOTRAINING**

**Control of water excess in  
 structures** to generate more  
 durability

Speakers:  
**Ing Nhora Godoy  
 & Ing Lizbeth Hernandez**



Follow us on:

www.pavcoveavingeosinteticos.com

PAVCO wavin

wavin Tec Institute

— CAPACÍTATE PARA INNOVAR —  
**GEOTRAINING**

**Mejorando la capacidad de carga  
 en cimentaciones** con la tecnología  
 de los geosintéticos

Panelista: **Ingeniera Milena Vergara**  
 Martes 14 de abril / 09:00 a 10:00 A.M.  
 y 02:00 a 03:00 P.M. (Hora Colombia)

- Insíbete aquí -



Follow us on:

www.pavcoveavingeosinteticos.com

PAVCO wavin



# Garantía de Nuestras Soluciones

Nuestros modernos laboratorios y procesos productivos operan bajo sistemas internacionales de control de calidad para cumplir las normativas vigentes, SCT (Secretaría de Comunicaciones y Transportes) – AASHTO – ASTM..



## **GAI LAP**

The  
Geosynthetic  
Accreditation  
Institute.  
*Programa de  
Acreditación de  
Laboratorios.*



## **ISO 9001**

Sistema de  
gestión de calidad.



## **ISO 14001**

Sistemas de  
gestión ambiental.



## **ISO 45001**

Sistema de Gestión  
de Salud y  
seguridad en el  
trabajo.

# Portafolio Completo





**Geotextiles**



**Geomallas**



**Geomembranas**



**Geocompuesto de Drenaje**

# Control de Erosión





**wavin**

Apuesta por  
**Colombia**



# The Creative Times

VOL. CXVIII, No. 40,353

X

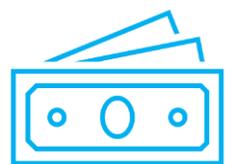
70 CENTS

## **EXTRA EXTRA** **AHORA SOMOS FABRICANTES DE** **GEOCELDA Y TECDREN**

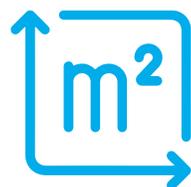


# Nueva Planta 3D

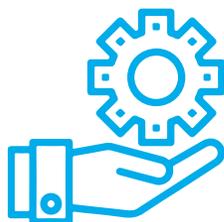
- 2 nuevas plantas en Colombia
- Inicio de operaciones Diciembre 2022



Inversión de  
2.3 MM USD



Área 1500 m<sup>2</sup>



Producción  
Geocelda y  
TecDren.



Nuevos puestos  
de trabajo.





[www.pavcowavingeosinteticos.com](http://www.pavcowavingeosinteticos.com)  
[@pavcowavingeosinteticos](https://www.instagram.com/pavcowavingeosinteticos)