



Túneles

Pr

Presentación



EMICO es una empresa fundada en el año 1978 con sedes en Ponferrada y León dedicada al suministro de materiales y equipos para minería y obra civil subterránea.

Desde sus orígenes se adoptó la filosofía de calidad global de producto con la implicación de todo equipo humano.

La atención al cliente significa para rapidez en el servicio de entregas y disponibilidad para afrontar y resolver problemas.

Presentamos este catálogo con entusiasmo, dedicación y trabajo para poder reafirmar nuestro compromiso con la calidad y el futuro.

Ob

Obras

" Seguro, Nosotros podemos "

Túnel del Negrón (León-Asturias)
Prosanta galerías (León)
Túnel de San Pedro (Madrid)
Túnel de Piedrafita (Lugo)
Túnel de Montant de Tost (Lérida)
Túnel de Portas (Pontevedra)
Túnel de Piqueras (Soria)
Túnel del Perdón (Navarra)
Túnel de Queixas (Pontevedra)
Metro de Portugalete (Vizcaya)
Túnel de Pajares (León-Asturias)
Túnel de Guadarrama III (Madrid)
Túnel del Cadi II (Gerona)
Túnel de Sóller (Mallorca)
Túnel Dos Valires (Andorra)
CH Torito (Costa Rica)
Túnel Estí (Panamá)
CH Renace (Guatemala)
Túnel del Carmen (Perú)
Chuquicamata (Chile)
Kalidona (Grecia)
Túnel de Violay (Lyon)
Angola



1 Sostenimiento y entibación.....	5
a Cerchas metálicas “THN”, “HEB” y reticulares	5
b Chapa tipo “Bernold”.....	8
c Bulones de expansión “Expanbol”.....	9
d Bulones autoperforantes	10
e Bulones de acero corrugado	11
f Micropilotes	12
g Fibra estructural de acero y macrosintética para refuerzo de hormigón proyectado.....	13
h Cartuchos de resina para anclaje.....	14
2 Accesorios para perforación y voladuras	15
a Fungibles de perforación	15
b Tubos de PVC Omega para dinamita “Vaina”.....	17
c Tacos de arcilla para retacado - Hilo de pegas	18
d Instrumentación para voladuras	18
e Tubería de ventilación.....	19
3 Mangueras y accesorios para aire y agua	20



SOSTENIMIENTO CON CERCHAS METÁLICAS

El empleo de cerchas metálicas como sostenimiento es aplicable a un amplio rango de condiciones del terreno ofreciendo la ventaja de ser resistente tanto a los esfuerzos de compresión como a los de tracción, con elevados momentos de flexión. Esta técnica de entibación es conveniente para condiciones de terreno en las cuales exista una importante tendencia al colapso debido a los esfuerzos inducidos por la convergencia del terreno.

Para adaptarse a la forma de excavación se utilizan perfiles curvados en frío a los radios adecuados que se montan paralelos al terreno.

CERCHA RÍGIDA HEB

Perfiles de alta resistencia usados para conservar la sección con poca deformación o donde el espesor del terreno descomprimido alrededor del túnel debe ser limitado de una manera estricta. Los sectores se unen para formar el arco completo mediante uniones atornilladas entre las placas.

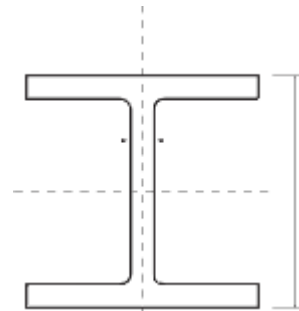
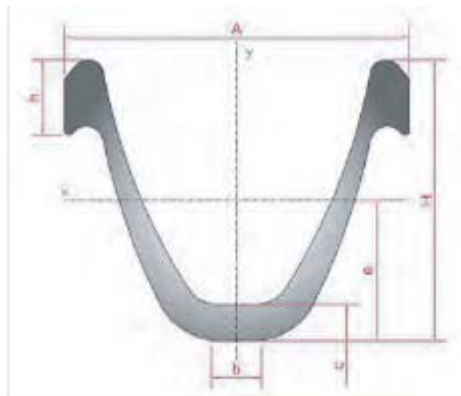
CUADROS DESLIZANTES THN

El perfil THN tiene un gran momento de inercia transversal para un peso por metro. Los sectores son colocados uno sobre otro solapándose y se mantienen unidos por dos abrazaderas o grapas. La deformabilidad de estos cuadros es consecuencia del montaje de los mismos. La resistencia al deslizamiento depende del grado de apriete de las abrazaderas.



Per I	Dimensiones				Términos de sección				Peso Kg/m
	A	H	e	C (mm.)	I_x (cm ⁴)	W_x (cm ³)	I_y (cm ⁴)	W_y (cm ³)	
THN 16,5	106	90	44,25	13	173	38	227	43	16,70
THN 21	127	108	54	12	324	60	410	64	21
THN 29	150,5	124	58,2	16	616	94	775	103	29
THN 36	171	138	66,8	17	969	136	1265	149	36

Per I	Dimensiones				Términos de sección				Peso Kg/m
	A	H	e	C (mm.)	I_x (cm ⁴)	W_x (cm ³)	I_y (cm ⁴)	W_y (cm ³)	
HEB 100	100	100	6	10	450	90	167	33	20,4
HEB 120	120	120	6,5	11	864	144	318	53	26,7
HEB 140	140	140	7	12	1509	216	550	79	33,7
HEB 160	160	140	8	13	2492	311	889	111	42,6
HEB 180	180	180	8,5	15	3831	426	1363	151	51,2



CERCHA PERFIL THN

Calidad de acero

31Mn4 –EN21544 >350N/mm²

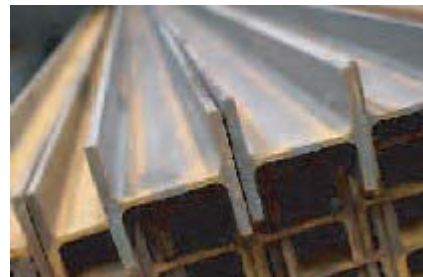


CERCHA PERFIL HEB

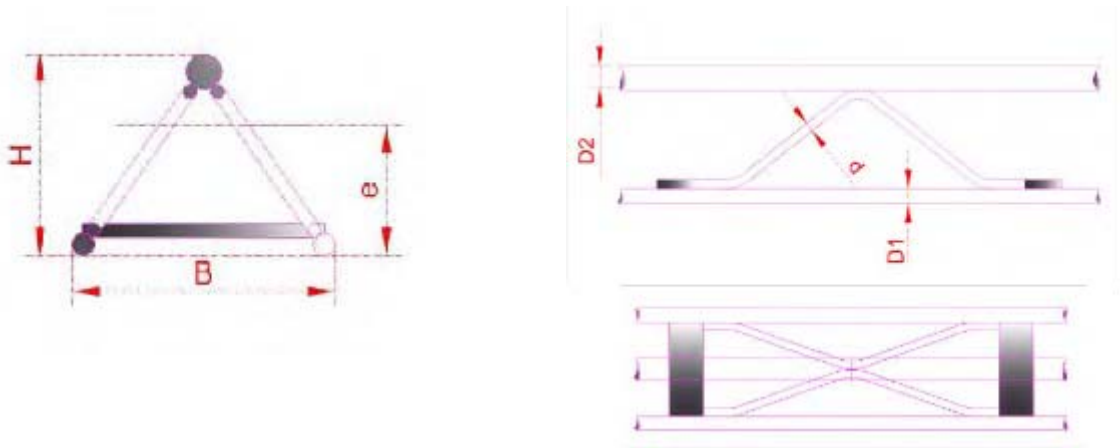
Calidad de acero

S275JR –EN10025 >275N/mm²

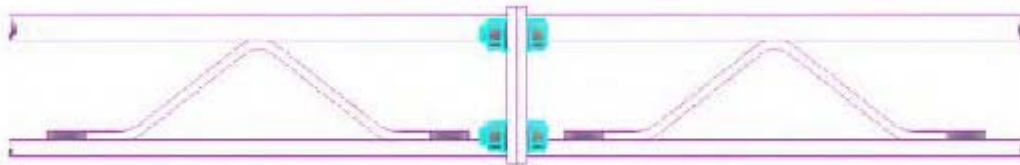
S355JR –EN10025 >355N/mm²



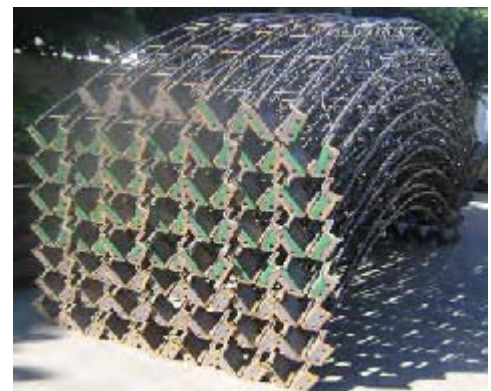
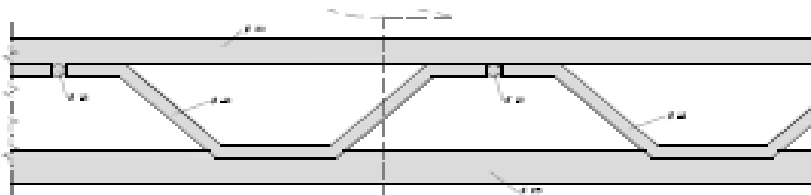
CERCHAS RETICULARES



Son cerchas formadas por redondos de acero, que luego son recubiertas de hormigón. Las barras se empalman por soldadura y se ensamblan con placas. La sección recta de estos elementos es generalmente triangular y se usan normalmente en terreno rocoso relativamente estable o como refuerzo de obra existente.



TYPO TYPE	D1 (mm)	D2 (mm)	d (mm)	B (mm)	H (mm)	A (mm ²)	G (Kg/m)	e (cm)	Ix (cm ⁴)	Wx (cm ³)	Ly (cm ⁴)	Wy (cm ³)
EM-50	20	25	10	100	95	11,19	10,10	5,32	148	28	104	21
	20	32	10	100	102	14,32	12,80	5,27	210	40	107	22
EM-70	20	25	10	142	115	11,19	10,30	6,44	239	37	237	33
	20	32	10	142	122	14,32	12,80	6,39	332	52	240	34
EM-95	20	25	10	180	140	11,19	10,10	7,84	384	49	405	45
	20	32	12	180	147	14,32	14	7,80	523	67	409	45
EM-115	20	25	12	200	160	11,19	11,88	8,97	527	59	512	51
	20	32	12	200	167	14,32	14,32	8,90	708	79	515	52
EM-130	20	25	12	220	175	11,19	11,19	9,80	644	66	631	57
	20	32	12	220	182	14,32	14,32	9,70	885	89	635	58



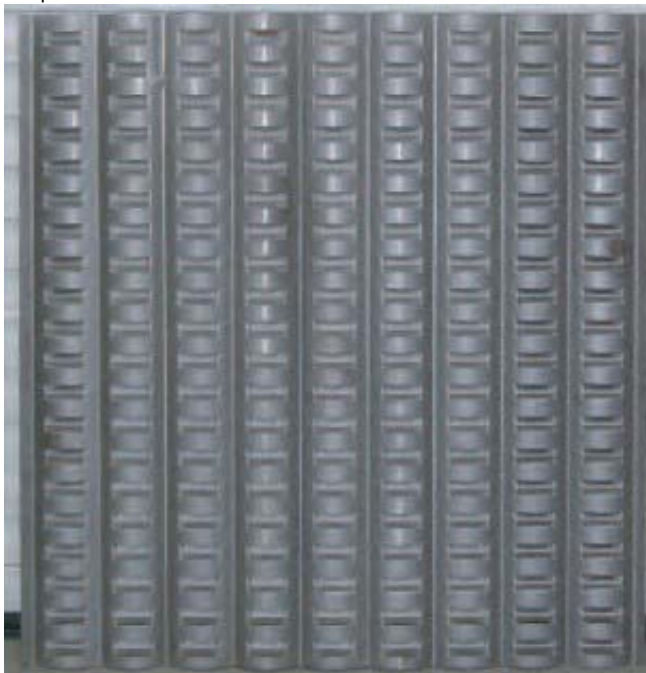
1b

Chapa tipo Bernold

Como complemento a la utilización de cerchas como sostenimiento primario, **EMICO** dispone de chapas tipo Bernold utilizadas como encofrado perdido y armadura. Este tipo de chapa puede ser utilizada también para evitar pequeños desprendimientos dentro de la sección excavada.

La chapa Bernold troquelada y ondulada tiene unas dimensiones de 1190×1080×2 mm y su montaje teniendo en cuenta los solapes entre una y otra da lugar a un recubrimiento útil de 1m².

La presentación de estas chapas puede ser recta o curvada, de acuerdo con la geometría de la cercha sobre la que va a ir montada.



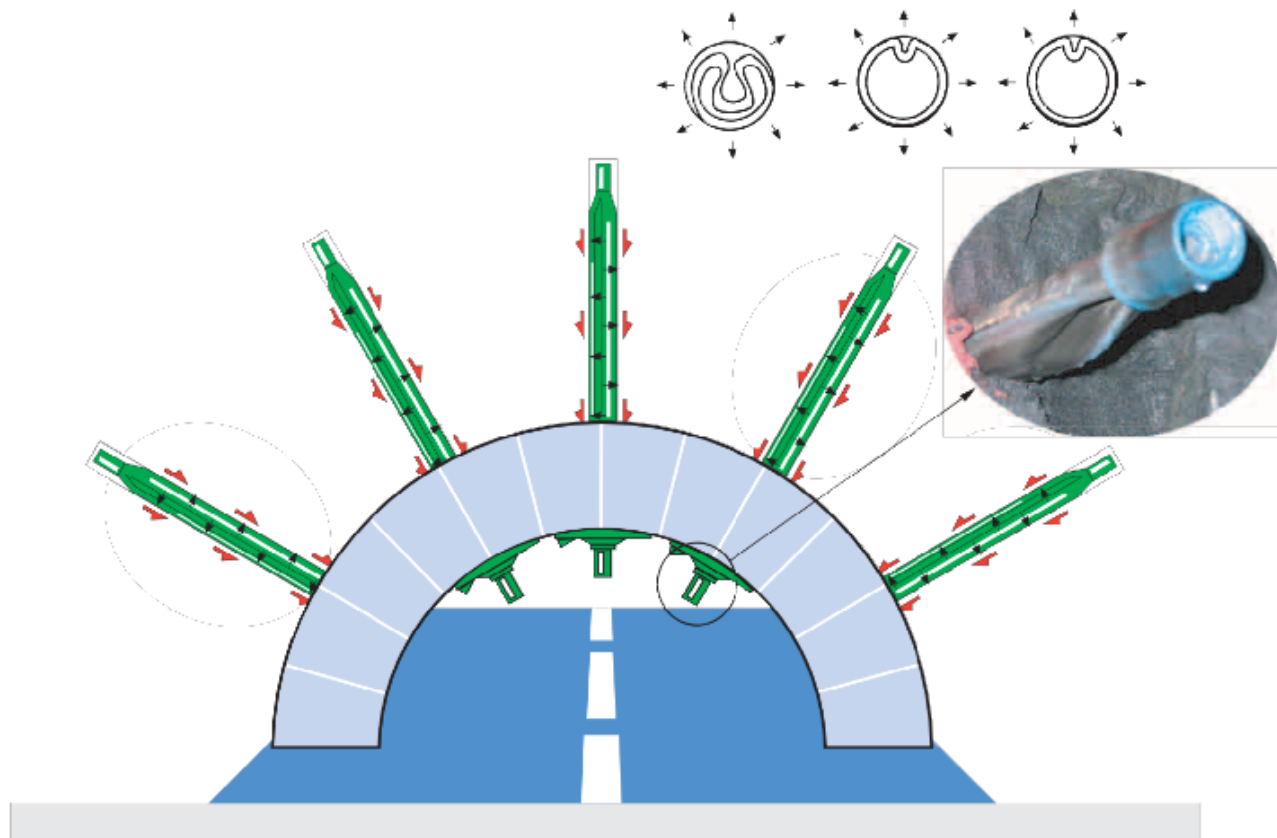
Datos Técnicos	Valor
Anchura	1190mm
Antes de conformar	1225mm
Después de conformar	1080mm
Nº de Ondulaciones	9
Espesor	2mm±0,2
Peso	20kg/ud

1c

Bulones de expansión □ "Expanbol"

Los bulones **EXPANBOL** son bulones expansivos que consiguen un perfecto sostenimiento mediante la suspensión y Su forma de colocación, mediante la inyección de agua a alta presión (300 bar), permite una total adaptación del bulón al terreno y un óptimo anclaje del mismo.

Sostenimiento inmediato radial y por fricción axial L



	TIPO STANDARD	TIPO MIDI	TIPO SUPER
Longitud variable hasta	8000 mm	8000 mm	8000 mm
Espesor del tubo	2 mm	2 mm	3 mm
Calidad del acero	S355MC	S355MC	S355MC
Diámetro del bulón	28 mm	38 mm	38 mm
Tubo original	41 mm	54 mm	54 mm
Diametro del agujero	32 - 39 mm	43 - 52 mm	43 - 52 mm
Agujero Óptimo	35 - 38 mm	45 - 51 mm	45 - 51 mm
Carga de rotura	120 kN	160 kN	240 kN
Alargamiento mínimo	20	20	20
Alargamiento típico	30	30	30
Placa redondeada	150x150x6 mm	200x200x8 mm	200x200x8 mm
Agujero de la placa	30 mm	40 mm	40 mm
Peso	2 Kg/m	2,78 Kg/m	3,75 Kg/m



Dentro de la solución integral de sostenimiento en túneles que **EMICO** pone en el mercado, se incluyen los bulones auto perforantes que permiten bulonar en aquellos terrenos que, por estar muy poco consolidados, impidan la realización de un taladro sin que éste se colapse. Estos bulones, compuestos por una boca pérdida y barrenas

rosca de hasta 6 metros de longitud, presentan cargas de rotura que oscilan entre los 200 y los 1900 KN. Una vez colocado el bulón auto perforante, y a través del taladro longitudinal que permite inyectar agua en la perforación, se inyecta una lechada de cemento que consolida el anclaje definitivamente.

Datos Técnicos	Unidad	R25N	R32L	R32N	R32S	R38N	R51L	R51N	T76N	T76S	
Diámetro exterior	mm	25	32	32	32	38	51	51	76	76	
Diámetro interior	mm	14	22	18,5	15	19	36	33	51	45	
Sección	mm ²	290	340	430	520	770	890	1070	1900	2500	
Carga rotura	kN	200	220	280	360	500	550	800	1600	1900	
Carga trabajo	kN	150	180	230	280	400	450	630	1200	1500	
Tensión de rotura	N/mm ²	690	650	650	690	650	620	750	840	760	
Tensión de trabajo	N/mm ²	520	530	530	540	520	510	590	630	600	
Peso	kg/m	2,3	2,7	3,4	4,1	6,1	7,0	8,4	15,0	19,7	
		ISO 10208					ISO 1720			T76	
Tipo de acero							Acc. to EN 10083-1				
Longitudes disponibles							1m,2m,3m,4m,6m				

1e

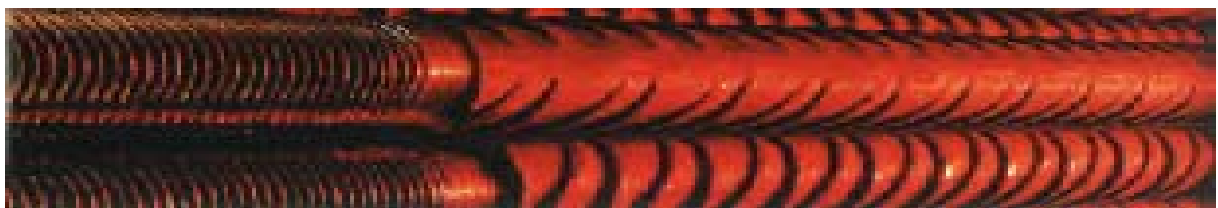
Bulones de acero corrugado

Dentro de la técnica de sostenimiento mediante bulonaje, EMICO ofrece bulones de acero corrugado en cualquier diámetro y longitud, roscados para su utilización con placa de reparto y que permiten, mediante la inyección de mortero o resinas en el espacio anular del barreno, el anclaje por adherencia del mismo.

Esta técnica permite además del sostenimiento del terreno plastificado en torno a la excavación, el anclaje de bloques inestables así como el cosido de zonas fracturadas, tanto dentro de la propia excavación como en taludes exteriores

Características	Barras corrugadas			
Tipo de acero	B 400 S	B 500 S	B 400 SD	B 500SD
Norma de producto	UNE 36068	UNE 36865	UNE36065	UNE36065
Límite elástico (Re Mpa)	400	500	400	500
Carga unitaria de rotura (Tm Mpa)	400	550	480	575

Diam nominal (mm)	25	32
Sección (cm ²)	4,91	8,04
Pesos (Kg/m)	3,85	6,31



El empleo de paraguas de micropilotes que trabajan a flexión por empotramiento en el terreno más allá del frente de excavación, utilizando una serie de tubos de acero colocados mediante perforación y que posteriormente se rellenan con una lechada de cemento, permiten realizar emboquilles en terrenos no consolidados así como atravesar terrenos fallados, permitiendo realizar los trabajos de excavación en condiciones de seguridad al amparo de dichos paraguas. **EMICO** ofrece este sistema de tratamiento del terreno en tubo de acero con diámetros que van desde los 76,1 milímetros hasta los 139,7 milímetros y espesores de hasta 8,9 milímetros. Los tubos de acero, empalmables mediante rosca y presentados en tramos de 3 m. de longitud, garantizan una total adaptabilidad a la longitud total del paraguas.



SISTEMA DE PARAGÜAS

Diámetro exterior (mm.)	Espesor de tubo (mm.)
76,1	5,6
88,9	7,1
88,9	8,0
88,9	8,9
114,3	6,3
139,7	8,0



Con el fin de mejorar la resistencia a tracción y a cizalladura de la gunita, así como de aumentar su capacidad de absorber energía antes de la rotura, **EMICO** ofrece tres tipos de fibras de acero, en función de las distintas necesidades de carga y bombeo, que añadidas al hormigón, optimizan sus propiedades mecánicas.

Frente al clásico mallazo, suprime el riesgo de huecos detrás del mismo por efecto pantalla y disminuye la cantidad de hormigón proyectado a emplear, además de suponer un importante ahorro de tiempo en su colocación.

La forma de las fibras de acero de **EMICO** garantiza el anclaje de éstas en el hormigón, consiguiendo un perfecto armado de la gunita.



TIPO EM 45/35 HD - Suelta

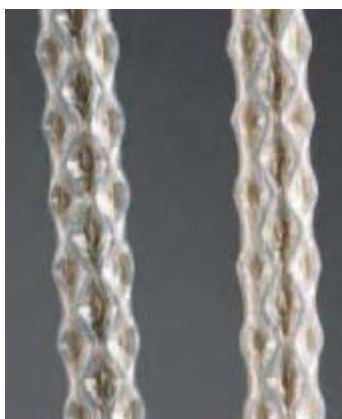
TIPO EM 50/30 HD - Suelta

TIPO EM 66/35 NB - Encolada

L	H	O	45	Ø	35	L	H	O	50	Ø	30	C	H	O	66	Ø	35
Suelto	Doble gancho	Normal	Ratio	0,75	Longitud	Suelto	Doble gancho	Normal	Ratio	0,60	Longitud	Encolado	Doble gancho	Normal	Ratio	0,53	Longitud

BC 54 es una fibra sintética estructural de alta resistencia a tracción, y cuyo diseño superficial, emulando las corrugas de las barras de acero, garantiza la adherencia de estas a la masa de hormigón.

La dosificación efectiva de Barchip 54 oscila, por lo general, entre los 2,5 y los 4 kg/m en función de los requisitos de cada proyecto particular.



TIPO BC 54

L	Tensión
54 mm	640N/mm ²

1h

Cartuchos de resina para anclaje

Para el anclaje al terreno de bulones de acero corrugado, **EMICO** ofrece la solución:

- Cartuchos de resina

Los cartuchos de resina están formados por un compuesto de resina de poliéster y un catalizador. La colocación del perno mediante rotación garantizando la mezcla del catalizador y la resina da lugar a un anclaje rápido y eficaz en cualquier terreno, incluso en condiciones de humedad elevada.

Los cartuchos de resina, se ofrecen en cualquier diámetro y longitud, siendo las dimensiones más habituales las siguientes:

Diámetro (mm)	Longitud (mm)
25	500
32	500
R compresión (mPa)	Tiempo de fraguado
>60	30 - 90 s

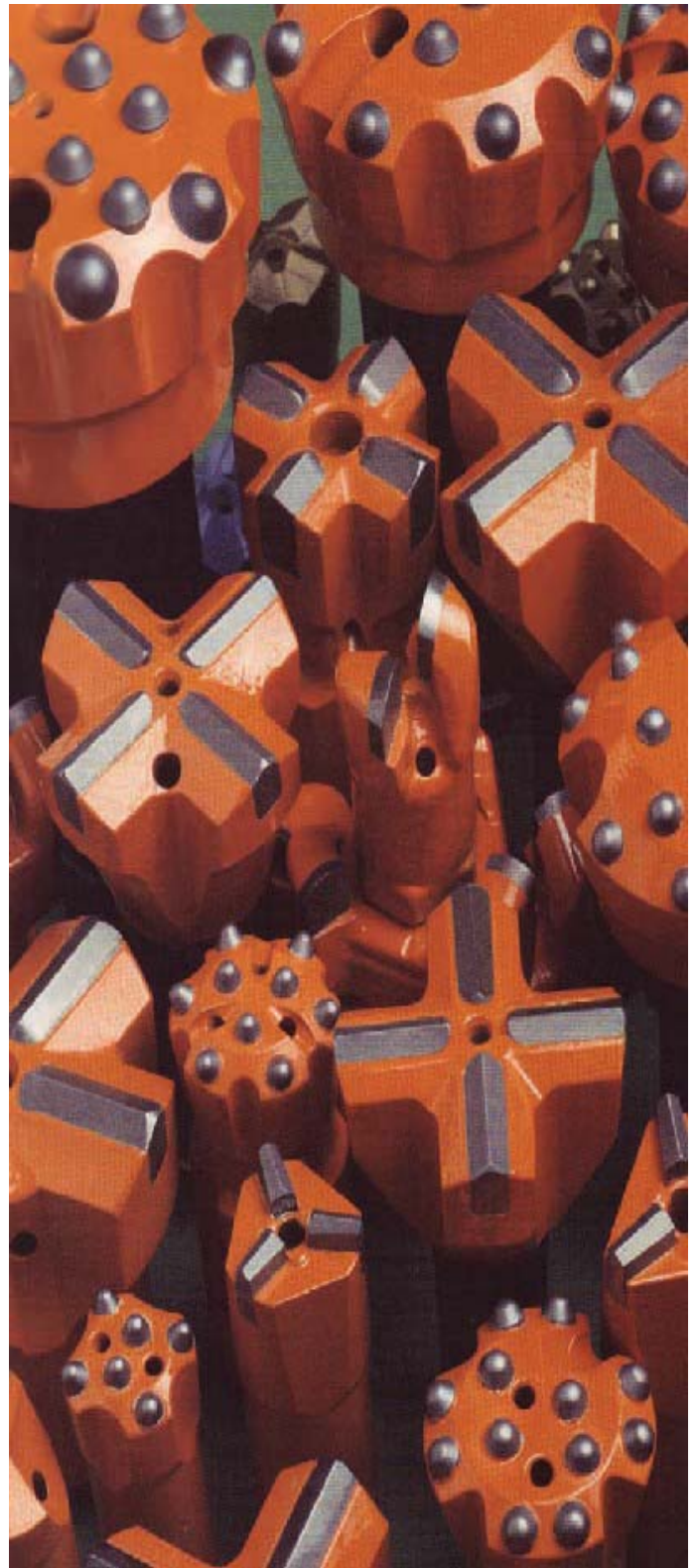


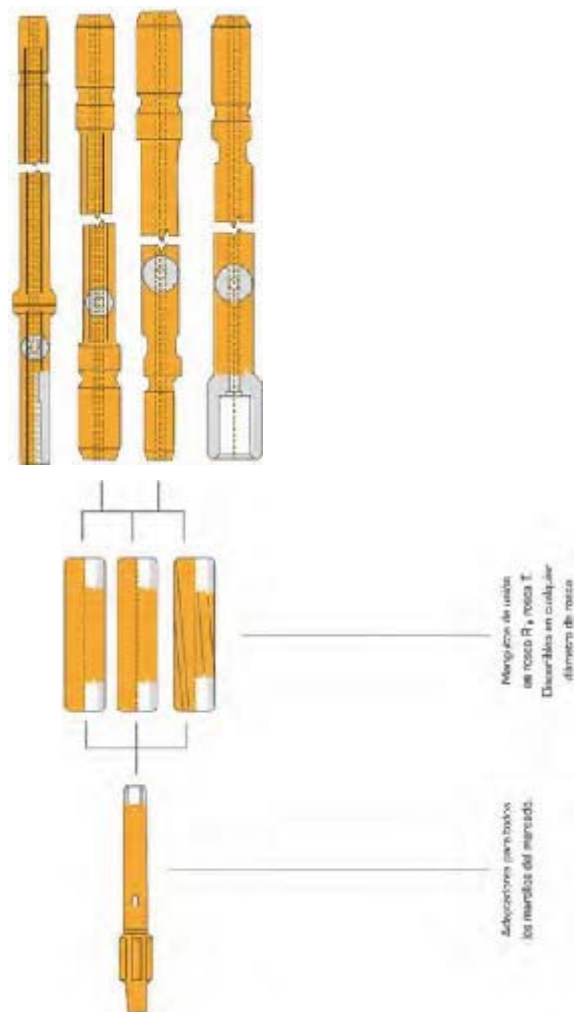
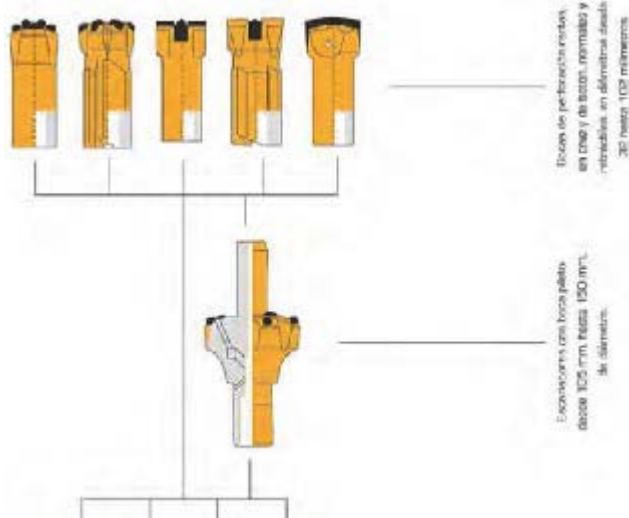
El sistema de perforación y voladura para la excavación de túneles y galerías, es una técnica que presenta numerosas ventajas frente a la excavación mecánica con minadores o tuneladoras, entre las que destacan la versatilidad en cuanto al tipo de roca y secciones de obra, adaptabilidad a otros trabajos, movilidad de los equipos, así como una inversión inicial mucho más reducida.

EMICO en su apuesta por este método de excavación, ofrece todo tipo de fungibles de perforación, tanto en rosca R como en rosca T, con varillaje de secciones circular y hexagonal y rosca desde 22 hasta 51 milímetros, y longitudes que puedan llegar hasta los 4915 milímetros.

Las bocas de perforación, con cabezas rectas, en cruz o de botón, y diámetros que oscilan entre los 32 y los 102 milímetros, y desde los 105 hasta los 150 milímetros en el caso de los escariadores, presentan multitud de combinaciones en cuanto a la forma y grado de sintetizado de las picas, así como de la distribución del fluido de barrido, lo que permite una perfecta adaptación del tipo de boca a las características de RCS y abrasividad del terreno en cada momento.

Todos los accesorios de perforación de **EMICO** son perfectamente compatibles con cualquier tipo de martillo a través de nuestra extensa gama de adaptadores de martillo, que abarca la práctica totalidad de martillos presentes en el mercado tales como Atlas Copco, Tamrock, Ingersoll-Rand, Krupp, Boart, Demag y un amplio etcétera.





El tubo omega es una carcasa de PVC ranurada longitudinalmente que permite alojar en su interior los cartuchos de explosivo así como los detonadores correspondientes, aportando notables ventajas sobre el método de atacado convencional. La utilización de este tubo reduce notablemente el período empleado en la carga de los barrenos, puesto que estas cargas pueden ser preparadas en el exterior minimizando así los tiempos muertos. Igualmente, y puesto que la especial construcción del tubo hace que las cargas se mantengan retenidas en su posición, pueden espaciarse los distintos cartuchos entre sí, pudiendo desacoplarse perfectamente las cargas con respecto al barreno, según las necesidades, lo que permite mejorar los resultados de la voladura.

Diámetros estándar

26 mm

32 mm

40 mm

EMICO pone a su disposición vaina para cualquier aplicación en la obra subterránea, ofreciéndose en cualquier diámetro y longitud, lo que evita la manipulación en obra de la propia vaina, con el consiguiente ahorro de tiempo.



2c

Tacos de arcilla para retacado – Hilo de pegas

Como accesorio para la conexión y ejecución de voladuras,

EMICO dispone tanto de tacos de arcilla para el retacado de barrenos, en diámetros que oscilan entre los 26 y los 40mm, como de hilo de conexión para pegas eléctricas, tanto simple como bipolar, y diámetros desde 0,40 hasta 1mm, que permiten obtener muy bajas resistencias en la línea de tiro.



2d

Instrumentación para voladuras

El control de todos los parámetros relacionados con una voladura, tanto en lo que se refiere a la propia iniciación y comprobación de la pega, como de las vibraciones, ruido y onda aérea derivados de la misma, son fundamentales no sólo de cara a obtener unos resultados adecuados en la voladura, sino también para compatibilizarla con el entorno existente.

EMICO dispone de una amplia gama de explosores, ohmetros, sonómetros y sismógrafos que permiten ejecutar y controlar todo tipo de voladuras, tanto en túneles como en obras de exterior.





Con el fin de mantener dentro del túnel en su fase de construcción una atmósfera respirable, no tóxica y en condiciones ambientales óptimas, **EMICO** ofrece tuberías flexibles de ventilación tanto del tipo soplante como aspirante, en cualquier diámetro y con distintos pasos de hélice que permiten mantener la sección en cualquier tipo de situación.

3

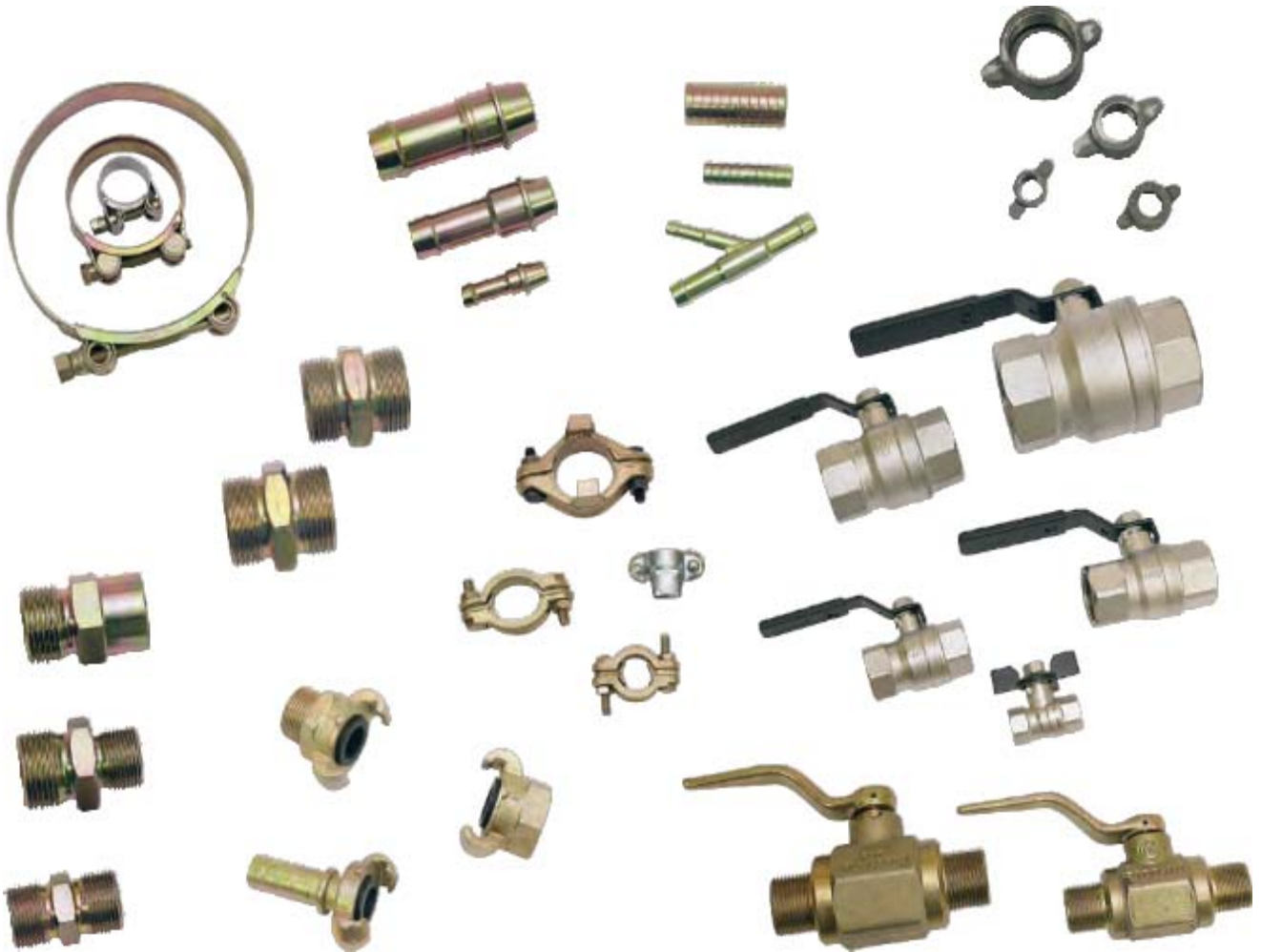
Mangueras y accesorios para aire y agua

EMICO, con una larga tradición en el suministro de equipamiento auxiliar en obra pública, dispone de una completa gama de mangueras y accesorios de conexión, que cubre todo tipo de necesidades en lo que a conducciones a presión se refiere, tanto para la conducción de aire, como de agua y gunita.

Mangueras de diferentes diámetros y longitudes y presiones de servicio de hasta 40 bar.



Racoreña y accesorios disponibles en rosca métrica y en rosca redonda (tipo R).



Edificación

Obra civil

Túneles

Minería

Seguridad y Medio Ambiente



www.emico.es

Dirección comercial

Ctra. de Villarroaño, 140 (Km. 3).
24199 Santa Olaja de la Ribera, LEÓN, España
Teléfono +34 987 242 111 • Fax +34 987 247 351

Dirección Fiscal

Polígono Industrial Almázcara, Nave 2
24398 Almázcara, PONFERRADA, España
Teléfono +34 987 457 564 • Fax +34 457 573

Delegación Colombia

Calle 71 # 13-28 Quinta Camacho
Código Postal 110231
BOGOTÁ, Colombia
Teléfono 57-1-5401700 / 57-1-2101115

info@emico.es