

DSI
UNDERGROUND
A SANDVIK COMPANY

Minería y Construcción de Túneles



Reinforcing Progress

La minería y tunelería hacen una contribución vital al progreso humano.

Como proveedor especialista en el sector, DSI Underground ayuda a reforzar el progreso con nuestros clientes y el mundo.





Contenidos

Historia	5
Sistema Helicoidal	6
Sistema Fast Anchor V2	8
Sistema Fast Anchor V3	9
Sistema Friction-Bolt	11
Planchuelas	12
Perno OMEGA-BOLT®	14
Sistema Dynamic OMEGA-BOLT®	16
Sistema Cable Lok	18
Sistema Autoperforante	20
Sistema Perno de Fibra	25
Sistema de Tubos Paraguas	29
Marcos Reticulados	31
Marcos Viga	32
Liner Plate	34
Resina Mineral Bolt	35
Resina Encapsulada FASLOC®	37
Resina Strata Bond W	40
Fibra Sintética 48	41
Fibra Metálica 65/35	42
Malla Poliéster	43
Malla Electrosoldada	44
Malla Tejida	45
Lechadora Eléctrica	46
Lechadora Hidráulica	47
Equipo Pull Test	48
Soporte Técnico	51



/ Reliable Ground Support /

Impulsando el Progreso en las Operaciones Subterráneas

DSI Underground es el proveedor líder mundial de productos, sistemas y soluciones de sostenimiento y fortificación de macizo rocoso para la industria de la minería subterránea y la construcción de túneles. Estamos presentes en 70 países y empleamos a más de 2.000 personas, entre las que se encuentran ingenieros y especialistas técnicos con una amplia experiencia en la industria subterránea.

Con marcas líderes en el mercado que abarcan desde sistemas de anclaje hasta productos químicos de inyección y cápsulas de resina, reforzamos minas, túneles y estructuras subterráneas, ayudando a nuestros clientes a avanzar bajo tierra, y a avanzar hacia sus objetivos, más rápido y eficiente que nunca.

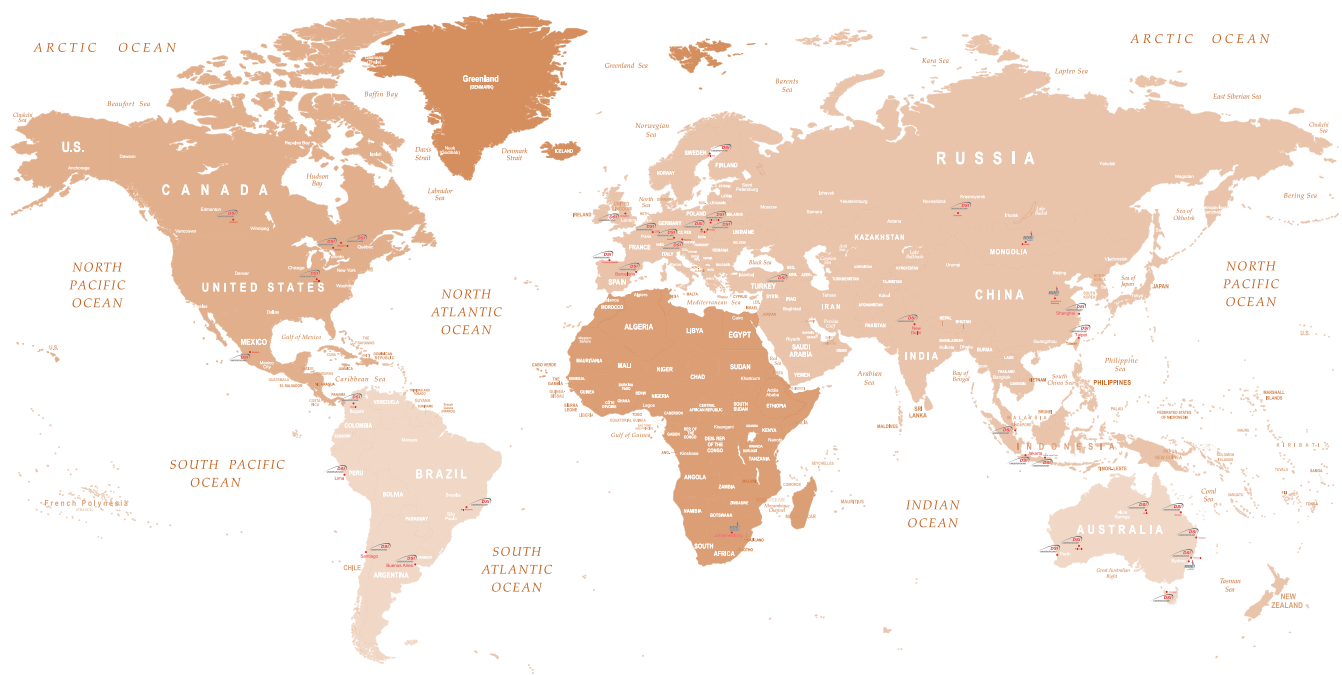
Es crucial que, mientras que muchos proveedores simplemente ofrecen productos estandarizados, nosotros aplicamos nuestros conocimientos para ofrecer soluciones personalizadas, creadas en colaboración con nuestros clientes y modificadas y adaptadas para satisfacer las necesidades individuales y especializadas.

Acreditados por la norma ISO 9001:2015, con plantas de producción en todo el mundo y pruebas internas exhaustivas, podemos cumplir incluso los plazos de entrega y los volúmenes de pedido más exigentes, con los más altos niveles de calidad y seguridad en todo momento.

Mientras tanto, con capacidades logísticas a medida y verdaderamente internacionales, podemos suministrar de forma fiable a tiempo, garantizando una producción, tiempo de actividad y funcionamiento continuos las 24 horas del día.

Finalmente, con presencia en todos los mercados clave, nuestro equipo de expertos está disponible con recomendaciones detalladas y asesoría integral, incluyendo la supervisión de la instalación in situ, capacitaciones y las pruebas de nuestros productos, todo ello para resolver los desafíos técnicos y hacer que su negocio siga avanzando.

En conjunto, reforzamos las operaciones, los equipos y la capacidad, ayudándole a avanzar hacia la bajo tierra - y hacia el futuro.



Sistema Helicoidal



El Sistema Helicoidal para refuerzo de macizos rocosos, es un conjunto de alta resistencia, compuesto por un perno helicoidal de hilo izquierdo de gran paso en toda su extensión.

Se usa en conjunto con planchuela [normalmente Vulcano Style] y tuerca mecanizada de rosca a izquierda.

Especificaciones De Barra Helicoidal



DIAMETRO NOMINAL (mm)	PESO (Kg /m)	LONGITUD
16	1,59	Hasta 12 Metros**
19	2,24	
22	2,85	
25	3,87	

Propiedades Mecánicas

DIAMETRO NOMINAL	CALIDAD GRADO DE ACERO	TENSION DE FLUENCIA MIN (MPa)	TENSION ULTIMA MIN (MPa)	NORMA ASOCIADA
16 19 22 25	A440-280 (G40)	280	440	NCh 204 ASTM A615/ A615M
	A630-420 (G60)	420	630	
	G75*	520	690	ASTM A615/ A615M

NOTAS:

*Consultar diámetros disponibles, cantidades mínimas y plazos de entrega

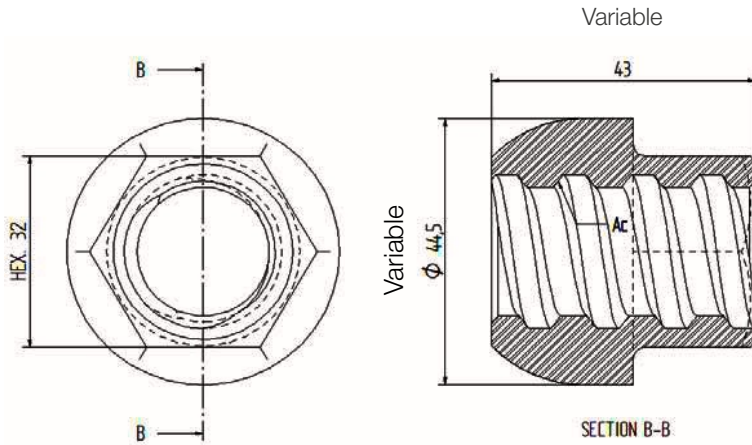
** opción de recubrimiento superficial galvanizado bajo norma ASTM A123/1213M

Tuerca Mecanizada para Sistema Helicoidal



Opción recubrimiento
Galvanizado

TUERCA		
DIÁMETRO NOMINAL (mm)	Tensión Mínima Fluencia (MPa)	Tensión Mínima de Rotura (MPa)
	600	850



Material: Acero Laminado y Forjado

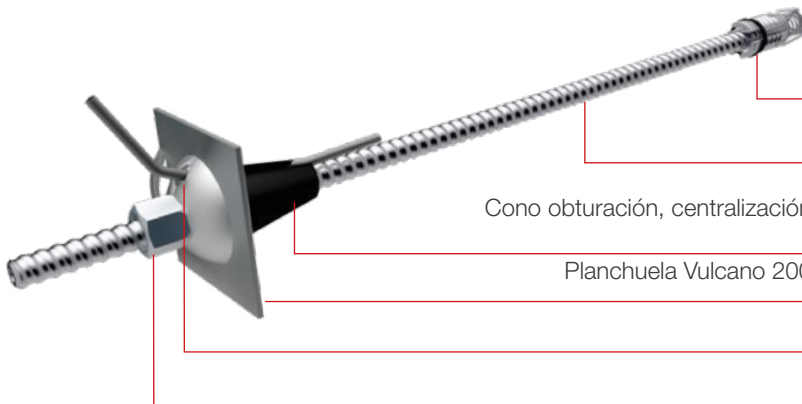
Sistema Fast Anchor V2®



El Perno para fortificación, Fast Anchor V2 de DSI, es un elemento que integra la rapidez de instalación con la seguridad que otorga su cabeza de expansión que proporciona una fortificación inmediata.

La barra que compone el sistema es rosca tipo redonda, y cuenta con perforación central a lo largo de toda su extensión, lo que facilita las tareas de inyección de lechada / resina posterior.

Características Fast Anchor V2®



Cabeza de expansión diámetro 1¼”
[perforación de Ø 45 a Ø 48 mm]

Barra Perforada R25-R26

Cono obturación, centralización y paso de lechada de cemento / Resina Líquida

Planchuela Vulcano 200x200x6mm, con perforación para tubo inyección

Tubo Despiche [opcional]

Tuerca R25 - R26

Propiedades Mecánicas Barra Perforadora Tipo R

Diámetro (mm)	Peso Kg/m	Carga Fluencia (min) kN	Carga Última (min) kN
R25	2.3	150	200
R26	3.3	250	340

Opción de recubrimiento metálico de Zinc de componentes bajo normas ASTM A123/123 M - ASTM A153 / 153 M

Sistema Fast Anchor V3®



El Sistema Fast Anchor V3 para control de estabilidad, es un conjunto de alta resistencia, compuesto por una barra helicoidal de hilo izquierdo de gran paso, una cabeza de expansión que se ancla mecánicamente a la roca, planchuela Vulcano Style™ levemente ovalada, y tuerca forjada compatible con la barra.

Características Fast Anchor V3®

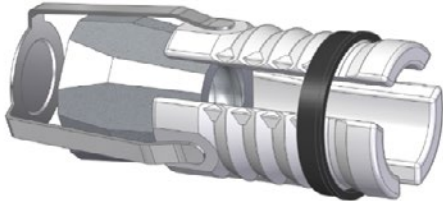


Propiedades Mecánicas Barra Helicoidal

DIAMETRO NOMINAL (mm)	ASTM A615/A615M G40 (NCH 204, A440-280H)		ASTM A615/A615M G60 (NCH 204, A630-420H)		ASTM A615/A615M G75	
	Fluencia min (kN)	Ruptura min (kN)	Fluencia min (kN)	Ruptura min (kN)	Fluencia min (kN)	Ruptura min (kN)
19	-	-	119	178	147	195
22	106	167	159	239	-	-

Opción de recubrimiento metálico de Zinc de componentes bajo - ASTM A123 / 123 M - ASTM A153 / 153M

Cabeza de Expansión



PIEZA	TENSION FLUENCIA MIN (MPa)	TENSION ULTIMA MIN (MPa)	ELONGACION MAXIMA 50mm (%)
Cabeza de Expansión	220	340	10
Cuña Perlítica	290	415	3
Acero Cabeza Expansión ASTM A47-99 Cuña Perlítica ASTM A536			

Ventajas Fast Anchor V3®

El Sistema Fast Anchor V3 mediante su cabeza de expansión, otorga anclaje mecánico inmediato, lo que permite mejorar la seguridad y los tiempos involucrados en procesos de fortificación.

La posibilidad de inyección posterior, permite continuar con las labores de avance en túneles, y una vez despejado el sector, realizar la inyección de lechada/resina, en un proceso paralelo independiente [el avance sin lechar siempre controlado según indicación Geomecánica]

Los componentes del sistema cumplen con la siguiente normativa relacionada:

- ASTM F-432: "Especificación estándar para pernos de anclaje de roca y accesorios"
- ASTM A615: "Especificación estándar para barras de acero al carbono lisas y deformadas para refuerzo de hormigón"
- NCH 204: "Barras laminadas en caliente para hormigón armado"

Instalación

- 1 - Perforación en Roca diámetro 45mm a 48 mm.
- 2 - Inserción manual o mecanizada de Fast Anchor V3
- 3 - Apriete de tuerca según torque recomendado, lo que activa la cabeza de expansión.
- 4 - Inyección de lechada o resina líquida [de fondo] hasta rebase de perforación.

Sistema Friction Bolt



Sistema para estabilizar macizos rocosos, trabaja adecuadamente en roca dura o blanda. Su principio de trabajo es por fricción ejercida contra las paredes internas de la perforación en la roca, la cual debe realizarse con un diámetro de bit menor al nominal del perno Friction Bolt. Sistema cuenta con código de trazabilidad.

Cumple con Norma internacional ASTM F-432: “Especificación estándar para pernos de anclaje de roca y accesorios”

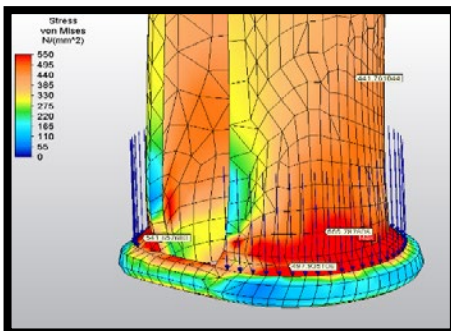
Especificaciones Friction Bolt

DIAMETRO NOMINAL (mm)	ESPESOR (mm)	LONGITUD	NORMA ASOCIADA
33 39,5 42 47	2,2 2,8	Hasta 3 metros	ASTM A 1011

Opción de recubrimiento metálico de Zinc bajo normas ASTM A123/123

Ensayo de Tracción

Simulación mediante elementos finitos distribución de esfuerzos en Friction Bolt



DIAMETRO NOMINAL	ESPESOR (mm)	RESISTENCIA A TRACCION MIN (Tonf)
39,5 47	2,2 2,8	12 15

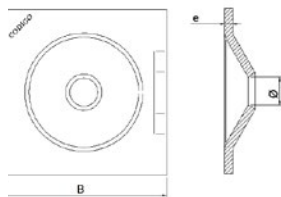
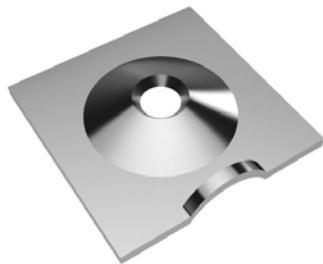
Resultados de laboratorio a tracción mínimos de Friction Bolt

Planchuelas

Vulcano Style®

La Planchuela Vulcano Style®, cuenta con un domo central en forma troncocónica que permite distribuir de mejor manera

los esfuerzos resultantes de la interacción Superficie Macizo – Tuerca, mejorando la transferencia de carga.

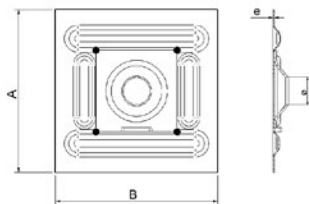


ESPECIFICACIONES	MEDIDA
A x B (mm)	200 x 200
e (mm)	5 – 6 – 8 – 10
Diámetro Ø (mm)	34 – 42 – 50
Acero bajo Normas: ASTM A1011 / 1011M ASTM A1018 / 1018M	

Combi Plate

La Planchuela Combi Plate es la combinación de una Shadow Plate mas una Dome Style®, permite aumentar la superficie de

contacto roca -planchuela, mejorando la sujeción de mallas como elemento complementario de soporte.

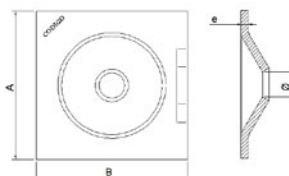
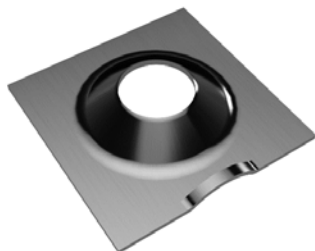


ESPECIFICACIONES	MEDIDA
A x B (mm)	300 x 300
e (mm)	2
Diámetro Ø (mm)	34 – 42 – 50
Acero bajo Normas: ASTM A36 (Shadow Plate) ASTM A1011 / 1011M (Dome)	

Dome Style®

La Planchuela Dome Style®, cuenta con un domo central de geometría cóncava, se utiliza generalmente en conjunto con

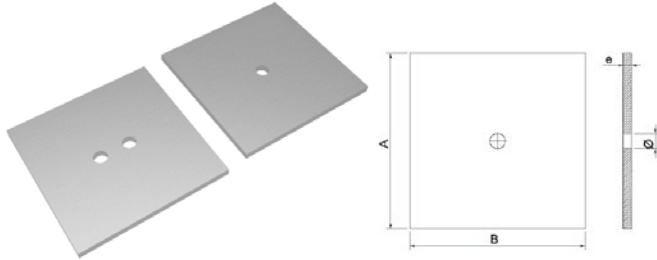
pernos del tipo Friction Bolt y trabaja adecuadamente en equipos apertadores modernos [Bolter – Boltec, etc].



ESPECIFICACIONES	MEDIDA
A x B (mm)	150 x 150
e (mm)	4 – 5
Diámetro Ø (mm)	34 – 42 – 50
Acero bajo Norma: ASTM A1011 / 1011M	

Flat Style [Placa P1 y P2]

La Placa Flat Style, diseñada para utilización con pernos cables, cuenta una o dos perforaciones distribuidas según

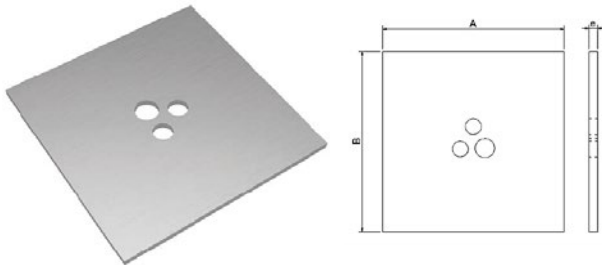


requerimientos, su superficie plana, permite un correcto asentamiento del conjunto Barril – Cuña de fijación.

ESPECIFICACIONES	MEDIDA
A x B (mm)	250 x 250
e (mm)	10 – 12
Diámetro Ø (mm)	22
Acero bajo Norma: ASTM A36	

Flat Style [Placa P3]

La Placa Flat Style, diseñada para utilización con pernos cables, cuenta con tres perforaciones donde permite la inyección de lechada y despiche, distribuidas según



requerimientos, su superficie plana, permite un correcto asentamiento del conjunto Barril – Cuña de fijación.

ESPECIFICACIONES	MEDIDA
A x B (mm)	250 x 250
e (mm)	10 – 12
Diámetro Ø (mm)	22-22-27
Acero bajo Norma: ASTM A36	

Perno OMEGA-BOLT®

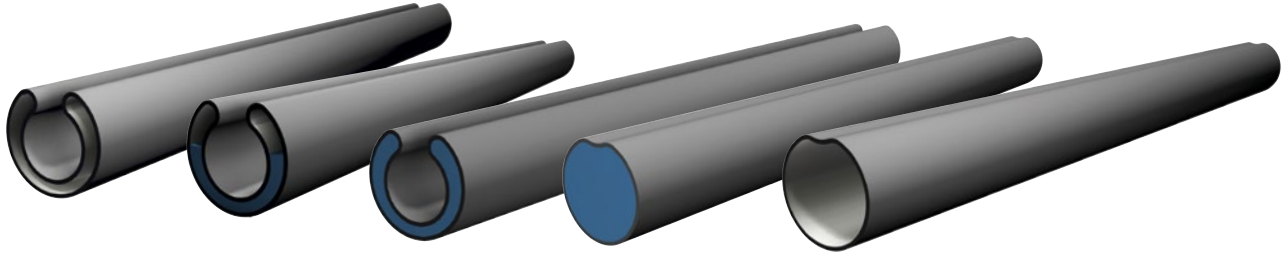


El sistema de fortificación Omega-Bolt®, es un anclaje expansivo que actúa por fricción, el cual está fabricado con acero de alta capacidad expansiva y resistencia mecánica, lo que permite ejercer presión sobre la pared interna de la perforación en el macizo rocoso, generando con ello la fricción. El sistema está diseñado para una instalación rápida y segura con una presión de inflado de agua, lo cual asegura una óptima adaptación del Perno Omega-Bolt® a las irregularidades del macizo rocoso de manera inmediata.

Propiedades Mecánicas

ESPECIFICACIONES	ESTANDAR	MIDI	SUPER
Longitud (mm)	0 - 6,000	0 - 6,000	0 - 6,000
Espesor (mm)	2	2	3
Diámetro (mm)	27	36	36
Diámetro Planchuela (mm)	30	40	40
Diámetro óptimo de Perforación en Roca (mm)	35 a 38	45 a 51	45 a 51
Carga de Ruptura (kN)	120	160	240
Presión para Expansión (bar)	260	260	300

Instalación



- Se inserta el perno dentro de la perforación con la placa de forma perpendicular a la superficie del macizo rocoso.
- Luego de acomodar el perno se conecta con el sistema hidroneumático, para comenzar su inflado.
- El perno comienza a expandirse.
- Alcanzada a la presión de inflado, la cual depende del tipo de perno que se instale, el proceso ha terminado y por lo tanto el anclaje proporciona sostenimiento desde ese momento.

Propiedades Mecánicas

- Rapidez en la instalación obteniendo ciclos de fortificación más cortos y condiciones de trabajo más seguras.
- Instrucciones simples y claras.
- Se ajusta a perforaciones irregulares.
- Propiedades elásticas excelentes se suman para hacer más fácil su aplicación.
- Calidad de instalación confiable.
- Flexible en condiciones de variación de perforación.
- Solución de apernado versátil para condiciones variables de suelo.
- Amigable con el medio ambiente ya que no utiliza lechada ni químicos en su instalación, evitando contaminación.

Sistema Dynamic OMEGA-BOLT®



El sistema para control de estabilidad de macizos rocosos Dynamic Omega-Bolt®, es una evolución de los pernos de fricción expansibles convencionales, este sistema incorpora un refuerzo interno de acero, fijo solo en ambos extremos de los casquillos del perno, lo cual le confiere propiedades de elongación superiores respecto a los pernos convencionales. La característica anteriormente descrita, es fundamental en casos de liberación abrupta de energía, lo

que en definitiva permite disipar dentro de ciertos rangos, este tipo de cargas sin colapsar.

El principio de trabajo es sencillo, el sistema al recibir una sollicitación por parte del macizo, primero actúa el tubo exterior tal y como un perno expansible convencional, si la magnitud de carga supera lo que resiste el manto exterior, entra en acción el refuerzo interno.

Propiedades Mecánicas

ESPECIFICACIÓN	VALOR
Tensión de Fluencia Acero (MPa)	350
Tensión Última Acero (MPa)	500
Sección transversal perfil exterior (mm ²)	326
Sección transversal perfil interior (mm ²)	154
Diámetros nominales perno: tubo – casquillo superior – casquillo inferior (mm)	36 – 38 – 41
Diámetro perforación recomendada (mm)	41 – 45
Carga última estática (kN)	163 + 77 = 240
Resistencia al corte estático (% de la carga ultima)	85 - 90
Masa (kg/m)	3.75
Absorción de Energía dinámica (kJ)	35
Deformación Dinámica¹ (después de primer impacto) (mm)	> 350

¹ Deformación total en base a perno largo 2.4 [m]

Para verificar el comportamiento y la capacidad de absorción de energía del sistema Dynamic Omega Bolt®, se muestran resultados de ensayos en laboratorio

especializado CANMET MINING, organismo canadiense acreditado y dedicado a este tipo de estudios.

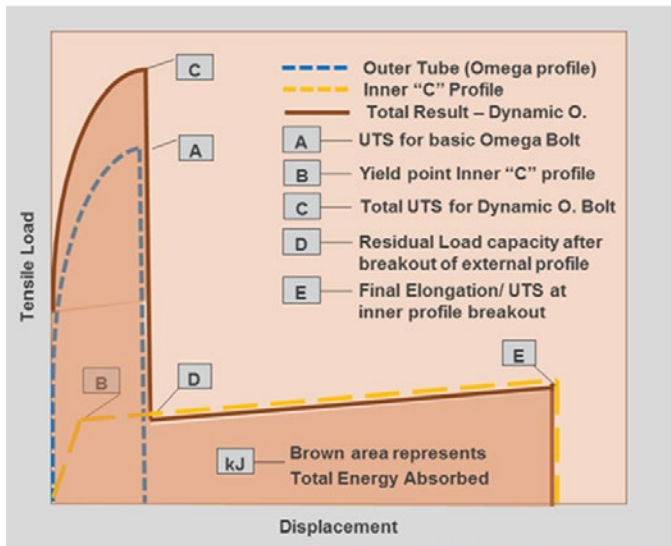


Diagram Extracted from FEM modelling, CONEX, 2013

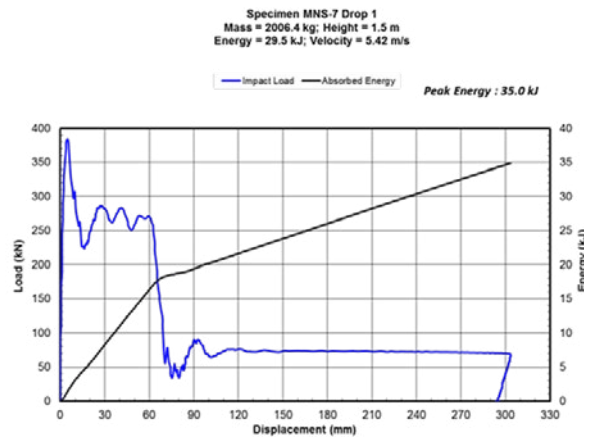
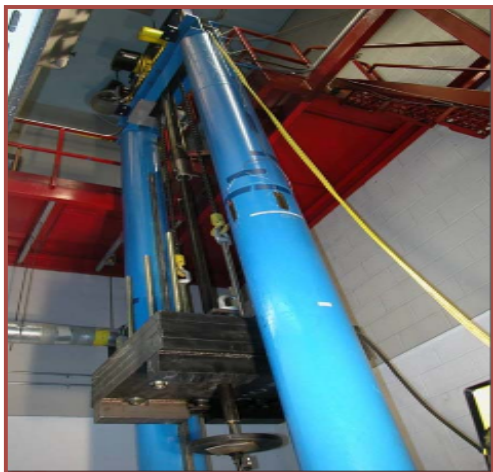
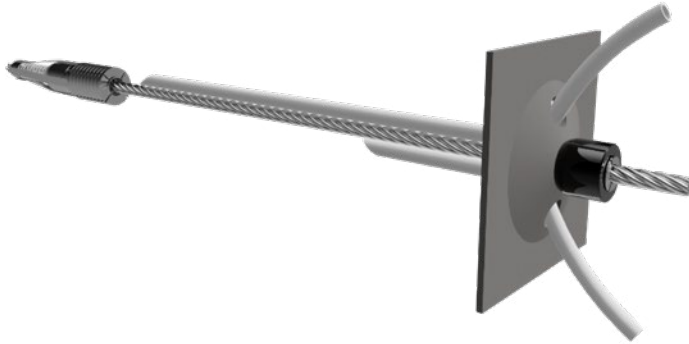


Diagrama conceptual / real de la interacción del perfil exterior / interior ante una sollicitación dinámica.



Resultados dinámicos (Pernos Dynamic Omega Bolt L= 2.4 metros)					
Caída N°	Energía x Caída (kJ)	Dezpl. Total (mm)	Elongación (%)	Carga Max. Impacto (kN)	Energía Absorbida (kJ)
Muestra 1					
1	29.52	388	16.1	369.48	37.09
2	19.68	17	0.7	166.15	0.84
Muestra 2					
1	29.52	294	12.2	216.18	34.89
2	19.68	1	4.16	53.69	
Media		344	14.29	374.1	35.6

Sistema Cable Lok



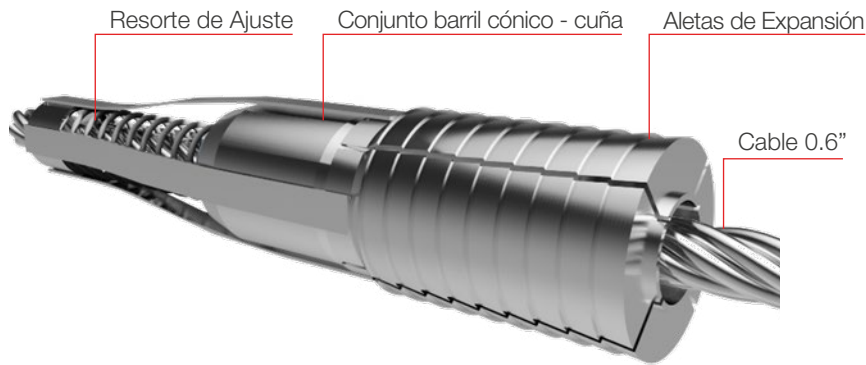
El sistema Cable - Lok de DSI consiste en un cable de acero que incluye en uno de sus extremos una cabeza de expansión de alta capacidad la cual permite un anclaje inicial inmediato del sistema. De esta manera es posible tensar el conjunto previo a la inyección de lechada, obteniendo una fortificación rápida y segura.

Propiedades Mecánicas Cables 0,6"

ESPECIFICACIONES	VALORES
Diámetro mm (pulg)	15,24 (0,6)
Peso (Kg/m)	1,102
Carga Fluencia (kN)	234,6
Resistencia a la Ruptura kN (Min)	260,7
Norma	ASTM A416/416M
Grado	1860(270) Baja Relajación

- El cable de acero esta fabricado con acero bajo norma internacional ASTM A416 / A416M, grado 270 de baja relajación.
- La planchuela se ajusta según los requerimientos técnicos de nuestro cliente.
- La inyección de la lechada de cemento, se puede realizar posterior a la activación del sistema por medio de tubos de inyección que pasan por las perforaciones auxiliares que tiene placa de reparto

Cabeza de Expansión Cable Lok®



La capacidad de carga de la cabeza de expansión está directamente relacionado con la calidad del macizo rocoso y el diámetro de perforación.

CABEZA DE EXPANSION	PERFORACION OPTIMA
CL-65	2" - 2,5"
CL-75	3"

Barril y Cuña



El Barril está confeccionado en Acero de alta Resistencia y buena Tenacidad, la Cuña está confeccionada en Acero con tratamiento térmico de alta dureza, lo que permite alcanzar una capacidad de agarre sin deslizamiento con el cable que supera el limite de corte de este último.

Sistema Autoperforante

Los autoperforantes DSI, son sistemas de fortificación empleados generalmente en formaciones rocosas de mala calidad, en donde se busca perforar e instalar simultáneamente el anclaje. Su diseño con rosca completa y perforación central, permite extender su largo mediante el

uso de coplas y además realizar la inyección de la lechada desde el fondo, asegurando el bulbo de anclaje. Puede ser configurado con diversos bit de perforación que dependerán del diseño y tipo de terreno presente.



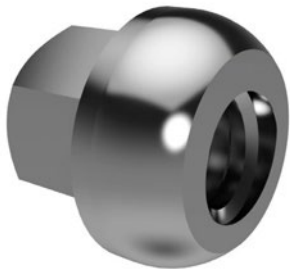
Propiedades Mecánicas de las Barras Tipo R - T

ESPECIFICACIONES	Diámetro Exterior (mm)	Diámetro Interior (mm)	Carga Fluencia (kN)	Carga Ultima (Kn)	Peso Barra (Kg/m)
R25N	25	12	150	200	2,3
R32N	32	18	230	280	3,4
R32S	32	15	280	360	4,1
R38N	38	21	400	500	6
R51N	51	34	630	800	7,5

ESPECIFICACIONES	Diámetro Exterior (mm)	Diámetro Interior (mm)	Carga Fluencia (kN)	Carga Ultima (Kn)	Peso Barra (Kg/m)
T30	30	13	260	320	3.3
T40	40	18	525	660	7,17
T40/16	40	16	525	660	7.4
T52	52	26	730	929	10
T76	76	51	1200	1600	16,5
T103	103	74,5	1800	2270	25,3
T127	127	103	2030	2320	28.9

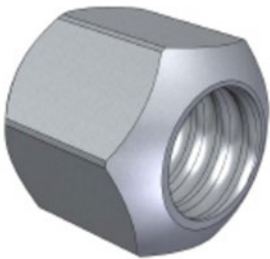
**Consultar por sentido de roscas [derecha o izquierda]

Propiedades Mecánicas de las Tuercas Tipo R



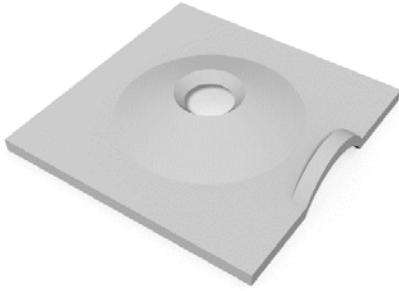
TUERCA BARRA R			
Tipo	Distancias entre caras (mm)	Longitud (mm)	Peso (Kg)
R25N	41	35	0.25
R32	46	45-65	0.36-0.55
R38	50	50-60	0.4-0.5
R51	75	70	1.58
Acero: CK45, Dureza : 25 – 30 HRC			

Propiedades Mecánicas de las Tuercas Tipo T



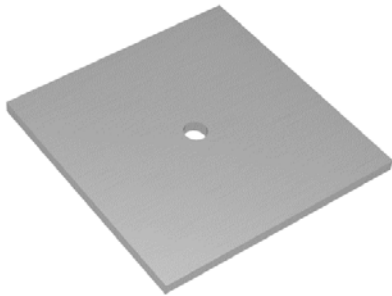
TUERCA BARRA T			
Tipo	Distancias entre caras (mm)	Longitud (mm)	Peso (Kg)
T30	46	35	0.36
T40	65	50	0.86
T52	80	70	2.4
T76	100	80	2.7
T103	125	80	3.42
T127	140	140	7.6
Acero: CK45, Dureza : 25 – 30 HRC			

Características de las Planchuelas Tipo R



PLANCHUELA BARRA R				
Tipo	Dimensiones	Espesor (mm)	Diámetro de Perforación (mm)	Peso (Kg)
R25N	200x200	6	34	2
R32N	200x200	6	34	2
R32S	200x200	10	35	3
R38N	200x200	12	41	3.6
R51N	180x180	45	56	10.5

Características de las Planchuelas Tipo T



PLANCHUELA BARRA T				
Tipo	Dimensiones	Espesor (mm)	Diámetro de Perforación (mm)	Peso (Kg)
T30	200x200	6	34	2
T40	200x200	12	48	3.5
T52	200x200	16	58	5
T76	200x200	25	85	7.85
T103	250x250	45	110	22.5
T127	250x250	50	135	25

Espesores comunes, casos especiales favor consultar

Características de las Coplas Tipo R



COPLA PARA BARRA R			
Tipo	Diámetro Exterior (mm)	Longitud (mm)	Peso (Kg)
R25N	36	150	0.66
R32N	42	160	0.81
R32S	42	190	1.0
R38N	51	220-180-200	1.7-1.35-1.5
R51N	63	200-220	1.9-2
Acero: 41Cr4, 23-30 HRC			

Características de las Coplas Tipo T



COPLA PARA BARRA T			
Tipo	Diámetro Exterior (mm)	Longitud (mm)	Peso (Kg)
T30	38	105	0.42
T40	54	140	1.18
T52	70	160	2.42
T76	95	200	4.2
T103	123	255	7.47
T127	139	255	5.4
Acero: 41Cr4, 23-30 HRC			

Características de Bits de Perforación

BIT DE PERFORACION PARA BARRAS R	
Barra	Diámetro de perforación (mm)
R25	42 – 51
R32	51 – 64 – 76 - 90
R38	76 – 90 – 115
R51	90 – 100 – 115 – 130

**Consultar disponibilidad según tipo de Bit

BIT DE PERFORACION PARA BARRAS T	
Barra	Diámetro de perforación (mm)
T30	51 – 63 – 76 – 90
T40	76 – 90 – 115
T52	90 – 115 – 130
T76	115 – 130 – 150
T103	175 – 250 – 180
T127	200 – 220

Tipos / Características Bit de Perforación



EX: Bit de acero endurecido en cruz para condiciones de suelo sueltos a medianamente compactos.

EXX: Bit de acero endurecido con inserto de carburo de tungsteno para condiciones de roca fracturada en suelo suelto a medio.



ES: Bit de acero endurecido con botones de acero para suelos / arenas cementadas de mala calidad y rocas fracturadas de muy baja cohesión.

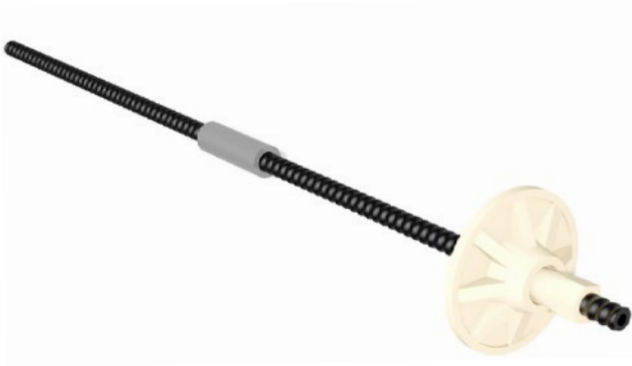
ESS: Bit de acero endurecido con botones insertos de carburo de tungsteno para formaciones rocosas fracturadas de mejor calidad.



EC: Bit de acero en arco para suelo suelto a cohesionados, terrenos arenosos, con inclusiones de roca de mala calidad.

ECC: Bit de acero endurecido con inserto de carburo de tungsteno en arco para formaciones rocosas de mediana calidad.

Sistema Perno de Fibra



El perno de fibra es un elemento fabricado en base a filamentos de fibra de vidrio en una matriz de polímero especialmente formulada, que le otorga al elemento altas propiedades mecánicas de resistencia bajo cargas de tracción, la deformación del perno de fibra es uniforme, dada su materialidad poseen bajo peso. El perno de fibra nace como la solución a problemas de fortificación en lugares altamente corrosivos y/o en sectores de recuperación en donde se busca minimizar daños a plantas de chancado por presencia de acero.

Propiedades Mecánicas Perno Macizo

CARACTERISTICAS PERNOS DE FIBRA SOLIDOS					
Especificación	DSI20	DSI25	DSI27	DSI32	DSI38
Diámetro nominal (mm)	20	25	27	31	38
Sección Transversal (mm)	268	430	480	665	970
Carga Ruptura (kN)	190	350	400	560	750
Tensión Ultima (N/mm ²)	1000	1000	1000	960	900
Tensión Cizalle (N/mm ²)	460	460	450	395	350
Deformación Ultima (%)	2,5	2,5	2,5	2,5	2
Modulo de Elasticidad (Gpa)	40	40	40	40	40
Torsión Máxima (Nm)	80	150	180	250	350
Peso (g/m)	560	900	1040	1300	2050
Dirección de Hilo	Izquierdo		Derecho	Izquierdo	
Longitud	A Pedido del Cliente hasta 6 metros				

Pernos Autoperforantes Fibra de Vidrio

CARACTERISTICAS PERNOS DE FIBRA AUTOPERFORANTES					
Especificación	Barra Perforada			Autoperforante	
	DSI_H25	DSI_H32	DSI_H38	DSI_A32	DSI_A38
Diámetro nominal Interior/ Exterior (mm)	25/12	32/15	38/15	32/15	38/15
Sección Transversal (mm)	310	485	800	485	800
Carga Ruptura (kN)	250	350	570	350	570
Tensión Ultima (N/mm ²)	1000	1000	900	1000	900
Tensión Cizalle (N/mm ²)	460	400	350	400	350
Deformación Ultima (%)	2.5	2.5	2	2.5	2
Modulo de Elasticidad (GPa)	40	40	40	40	40
Torsión Máxima (Nm)	100	200	300	280	350
Peso (g/m)	640	950	1750	950	1750
Dirección de Hilo	Izquierdo				
Longitud	A Pedido del Cliente				

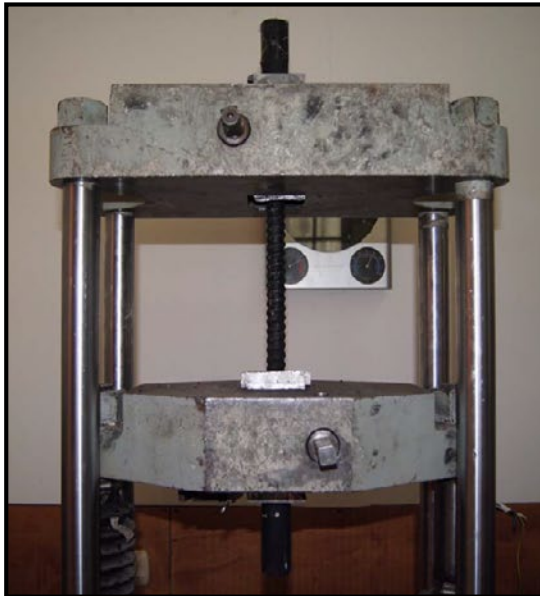
Propiedades de Tuercas y Planchuelas para Pernos de Fibra de Vidrio Auto perforante

CARACTERISTICAS TUERCAS PARA PERNOS DE FIBRA					
Especificación	DSI_T20	DSI_T25	DSI_T27	DSI_T32	DSI_T38
Tuerca Hexagonal A/L (mm)	36/70	41/80	48/80	46/100	53/100
Peso Tuerca Hexagonal (Kg)	0.075	0.11	0.14	0.15	0.22
Torque corte tuercas con seguro (Nm)	40-80	50-90	50-90	80-110	80-110
Peso Tuerca (Kg)	0.18	0.16	0.15	0.29	0.45



CARACTERISTICAS PLANCHUELAS					
Especificación	DSI_P20	DSI_P25	DSI_P27	DSI_P32	DSI_P38
Diámetro Planchuela (mm)	140	170	170	170	250
Diámetro de perforación (mm)	34	46	46	46	46
Peso Planchuela (Kg)	0.4	0.58	0.58	0.58	1.3

Propiedades De Tuercas y Planchuelas para Pernos de Fibra de Vidrio Auto perforante



Resultados del ensayo

ID ITEM	Carga máxima [kg]	Estado final del perno
4941-TE02	20.400	Fractura del perno
4941-TE03	20.600	Fractura del perno
4941-TE04	22.500	Fractura del perno
4941-TE05	22.500	Fractura del perno

**Ensayos realizados en laboratorio acreditado independiente

Ventajas de un Perno Fibra

- Altamente resistentes a la corrosión.
- Pueden ser fácilmente cortados por maquinaria minera convencional.
- El tratamiento de la superficie minimiza la irritación superficial propia de la fibra de vidrio.
- No requiere condiciones de almacenaje especiales.
- De mucho más fácil manejo que los pernos de acero.

Sistema de Tubos Paraguas

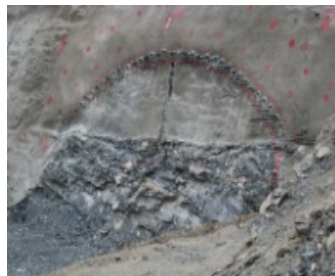
Sistema de perforación concéntrico con arrastre simultáneo de tubería. La rotación y la percusión se aplica a través del BIT PILOTO directo a CORONA. El sistema de

arrastre permite que la Tubería no gire y por lo tanto las necesidades de torque en el martillo de perforación son menores.



Características de Bits de Perforación

Sistema	Tubería			Corona		Bit	
	Øext (mm)	Espesor (mm)	Peso (Kg/m)	Diámetro Ext (mm)	Diámetro Int (mm)	Diámetro Ataque (mm)	Rosca
60,3	60,3	5,54	7,48	68	30,5	30	R32
88,9	88,9	6,45	14,20-15,27	95	51	50	T38
101,6	101,6	6,35-9	16,33-20,55	110	75	74	T38-T45
114,3	114,3	6,5-9	17,3-23,4	122	83	82	T38-T45
139,7	139,7	8-9	25,90-29,00	147	110	109	T45-T51



Calidades de acero disponibles:

Bajo Normas ASTM A106 o ASTM A53:

Fy : 240 MPa

Fu : 415 Mpa

Acero en calidad N80:

Fy : 550 MPa

Fu : 689 MPa

Bit Piloto y Corona

- Bit Piloto fabricado en acero de alta resistencia mecánica / desgaste con tratamiento térmico.
- Rosca del Bit piloto puede ser configurada según requerimientos.
- Corona con insertos de carburo de tungsteno que permite perforar en presencia de roca fracturada de baja calidad geotécnica.
- Enganche Corona – Bit piloto tipo bayoneta, que permite fácil desacople para retirar bit piloto



Principales Aplicaciones

- Fortificación de portales de entrada.
- Aplicable como micropilotes y sistemas de drenaje.
- Especial en avances que presentan fallas geológicas.
- Tunelería en terrenos inestables.
- Suelos, roca, taludes heterogéneos de mala calidad geotécnica.
- Estabilización de taludes y obras civiles en zonas urbanas.

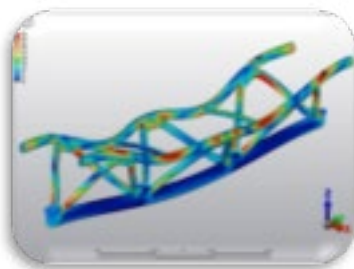
Marcos Reticulados

Los Marcos Reticulados de DSI se componen de una estructura especial de barras de acero, las cuales son soldadas mediante procesos controlados. Se caracterizan por ser estructuras livianas, con alta capacidad para adaptarse a las geometrías excavadas,

entregando un soporte inmediato y absorbiendo adecuadamente las deformaciones que experimenta el terreno a estabilizar. En conjunto con Shotcrete proyecta, forman un sistema estructural de soporte con buenas prestaciones y capacidad de carga.



Características de los Marcos



Diseño Asistido

COMPONENTES	CALIDAD DE ACERO	DIAMETRO (mm)	DIMENSIONES
Barra Estriada	A630-420	12 a 32	A pedido del Cliente
	A440-280	12 a 32	
Placas Bases y placas de unión	ASTM A-36		

Disponible en barra de acero de refuerzo normal y soldable [barras bajo norma ASTM A615 / A615M, NCH204]

Las dimensiones y características de cada marco se fabrican según las necesidades del cliente, cuyo diseño es analizado mediante software de elementos finitos, generando los planos de fabricación.

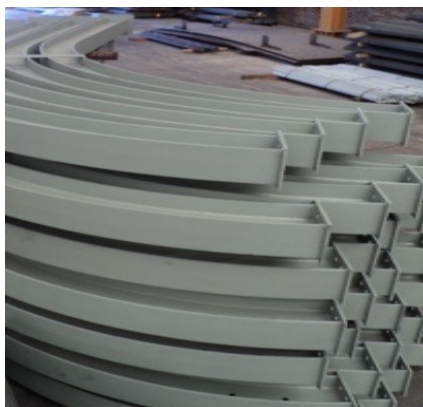
Entre los controles de calidad DSI según acuerdo previo con cliente, puede realizar lo siguiente:

- Tintes penetrantes.
- Partículas magnéticas.



Ensayos no destructivos

Marcos Viga



DSI ofrece una amplia gama de marcos vigas, tanto laminadas como armadas. Estos se fabrican a medida y según especificaciones de nuestros clientes. Los marcos vigas de DSI son utilizados para sostenimiento del macizo rocoso, actuando de manera pasiva, soportando a su vez todo tipo de presiones ejercidas por el terreno. Pueden o no ser combinados con otros sistemas de fortificación, como mallas, pernos, shotcrete, aumentando la capacidad de soporte del sistema.

Características de los Marcos

Fabricados regularmente en aceros comerciales de alta resistencia normados, como la **ASTM A36**, puede incorporarse recubrimientos de pintura epóxica, minimizando los efectos de

la corrosión. Los marcos DSI son utilizados en distintas aplicaciones tanto Mineras como Civiles. Disponemos actualmente de varios tipos de marcos los cuales se fabrican

según las especificaciones que figuran en planos y ETT entregadas. A continuación entregamos las especificaciones de los marcos que fabricamos frecuentemente.

Marcos Viga (fabricados en viga laminada)

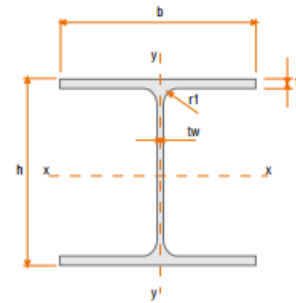
Dimensiones nominales					Peso	Área	Eje x-x			Eje y-y		
h	b	tw	tf	r1	Kgf/m	Cm2	Ix (cm4)	Wx (cm3)	Ix (cm)	Iy (cm4)	Wy (cm3)	Iy (cm)
120	120	6,5	11	12	26,7	34	864	144	5,04	318	52,9	3,06
140	140	7,0	12	12	33,7	43	1510	216	5,93	550	78,5	3,58
200	200	9,0	15	18	61,3	78,1	5700	570	8,54	2000	200	5,06
240	240	10	17	21	83,2	106	11260	938	10,3	3920	32,7	6,08

Estos marcos son fabricados a partir de viga laminada y/o viga armada según requerimientos de cliente

Características Mecánicas

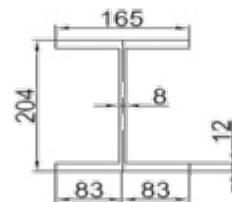
Marco Punto de extracción (viga armada)

h	b	tw	Tf
204	165	8	12
Calidad: Acero ASTM A36 Tolerancias de Soldadura: AWS D1.1			



Propiedades mecánicas Acero ASTM A36

Resistencia a la fluencia (MPa)	Resistencia a la tracción (MPa)	Elongación (%)
250 Mínimo	400 Mínimo	20 Mínimo



SECCIÓN TÍPICA MARCO
ESCALA 1:2



Liner Plate



Producto especialmente diseñado para la ejecución de túneles, en diferentes tipos de suelo y diámetros. El Liner Plate dada sus características, proporciona un bajo peso y fácil manejo al interior de túneles, corresponde a un soporte seguro en diferentes tipos de suelo, dado que el anillo trabaja mediante una fuerza de igual magnitud y en dirección opuesta al terreno, evitando su deformación y colapso.

En diferentes condiciones de suelo, usualmente es requerido un 100% de recubrimiento o fortificación en túneles y piques, durante y después del proceso de excavación, nuestra placa de 4 flanges corrugada o lisa, se adapta a estas condiciones con una variedad de formas, tamaños, diámetros, condiciones de suelo, métodos y equipos utilizados en la excavación.

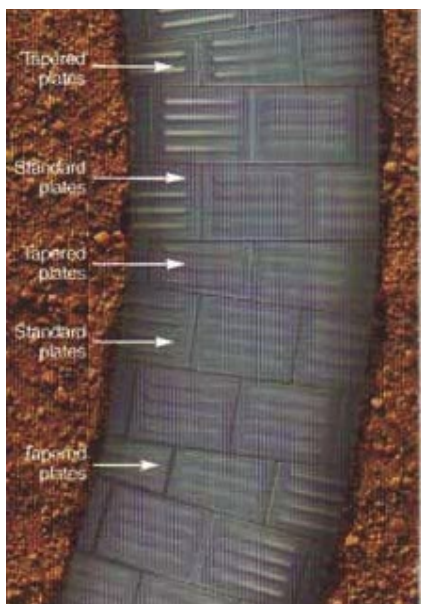
Ventajas

- Economía en los tiempos de excavación
- Puede ser utilizado en distintos tipos de suelo
- Fácil instalación
- Seguridad en el proceso de instalación
- Todo el montaje es realizado desde el interior
- Variación de las placas para las diferentes curvaturas del túnel
- Resistente al fuego
- Soporte continuo durante las fases críticas de construcción
- Sello entre placas, evita las filtraciones y reduce las pérdidas de aire.
- Anillo del túnel homogéneo
- Disminuye las sobrexexcavaciones

Opcional

Las placas pueden ser fabricadas con orificios de inyección según los requerimientos del cliente o proyecto.

Instalación con Gasket: Corresponde a un sello engomado el cual se instala entre placas, permitiendo una mayor rapidez en la instalación reduciendo filtraciones y permitiendo un avance mayor y más seguro.



[Vista de un túnel con placas regulares y placas especiales para asegurar la correcta curvatura del túnel evitando filtraciones]



/ Resina Mineral Bolt /



Para anclaje de pernos roca, DSI cuenta con Resina Bi-Componente en base de silicatos, Mineral Bolt, la cual ofrece propiedades tixotrópicas que facilitan la inyección de pozos ya sea previo o posterior a la inserción del perno, permitiendo sin dificultad ni derrames, trabajar en pozos verticales ascendentes. La resina está disponible en tres tiempos ajustables

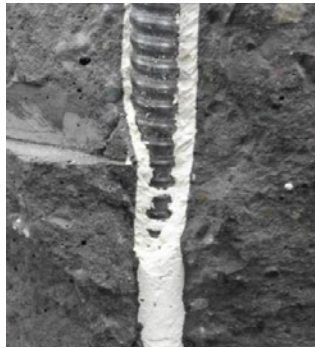
- Gel Time menor a 90 segundos [FAST]
- Gel Time entre 90 a 360 segundos [MEDIUM]
- Gel Time mayor a 360 segundos [SLOW]

Propiedades de la Resina y Catalizador

Especificación	Unidad	Mineral Bolt FAST	Mineral Bolt MEDIUM	Mineral Bolt SLOW
Densidad componente A	g/cm ³	1.45		
Densidad componente B	g/cm ³	1.21		
Viscosidad Com. A	mPas (cps)	400		
Viscosidad Com. B	mPas (cps)	200		
Factor de Espuma	----	1.0	1.0	1.0
Tiempo de reacción	s	< 90	90 - 360	> 360
Máx. T° de reacción	°C	< 135	< 135	< 120
Compresión Uniaxial	MPa	> 50		
Relación de Mezcla	Volumen	1:1		

- **ASTM D 638:** "Método de prueba estándar para las propiedades de tensión del plástico"
- **ASTM D 1621:** "Método de prueba estándar para propiedades compresivas de plásticos celulares rígidos"

Operación de la Resina Mineral Bolt



INYECCIÓN PREVIA

Se realiza perforación de acuerdo a recomendaciones de diámetro.

Se inyecta la resina mediante planza, desde el fondo hacia afuera de la perforación

Inserción del perno de fortificación

Una vez fraguada la resina [según la seleccionada, 90 s, 360 s, o más], se instala planchuela y tuerca

INYECCIÓN POSTERIOR

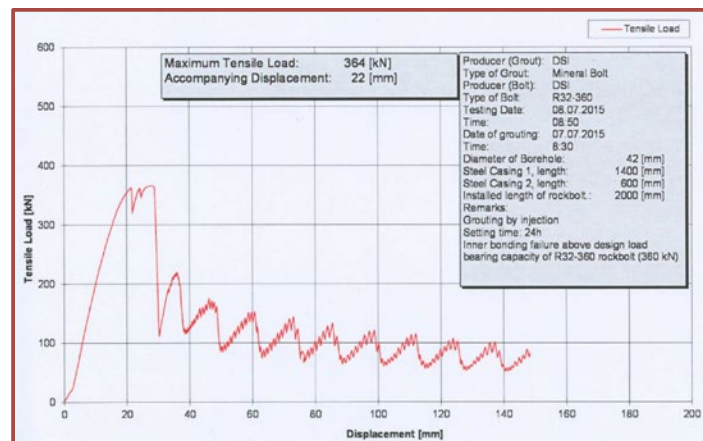
Se instala el sistema de fortificación en perforación existente o se realiza instalación perforación con el sistema autoperforante.

Se inyecta la resina mediante tubo especial del sistema de fortificación o en el caso de ser perno autoperforante, por el centro de este, hasta que el producto rebasa la perforación.



Usado para anclajes de pernos roca en minería y tunelería, pernos autoperforantes en terrenos de mediana a mala calidad, o cualquier otra aplicación en la cual se pueda reemplazar la lechada de cemento como medio de anclaje.

Ensayo de Tracción a Perno Instalado con Resina Mineral Bolt



Tipo de Perno	Diámetro de Perforación (mm)	Largo de perno incluido en roca (mm)	Carga Máxima de Tracción (kN)
R32	42	2000	364

Resina Encapsulada FASLOC®

Los cartuchos de resina FASLOC® son formulados en base a resinas de poliéster. Dentro de un encapsulado o envoltorio, se encuentran dos componentes, la resina y el catalizador, los cuales se mantienen separados por una película que evita su combinación / reacción en condiciones de almacenamiento y solo son activados, una vez que son insertados en la perforación en la roca y mezclados mediante la rotación del perno de fortificación, con lo cual se consigue el anclaje y transferencia de carga: Roca – resina – Perno.

La resina DSI, Cumple con Norma internacional ASTM F432-10, “Especificación estándar para pernos de anclaje de roca y accesorios”




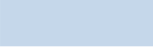




Tabla Diámetros y Consumo de Cartuchos de Resina

DIAMETRO DE PERFORACION (mm)						
Diámetro Nominal perno (mm) *	28	32	35	38	38	41
	DIÁMETRO CARTUCHO DE RESINA (mm)					
	23	25	28	32	35	35
	CANTIDAD DE CARTUCHOS PARA LLENAR 1 METRO DE ANCLAJE (considera cartucho largo 300 mm)					
19	2.8	3.7	**	**	**	**
22	2	3	3.3	**	2.7	**
25	**	**	2.6	2.8	2.3	3

* Se muestran las combinaciones comúnmente utilizadas, casos especiales consultar

** Cuadros vacíos, indica combinación no recomendada

Tiempos y Desempeño

TIEMPOS			
Tiempo Nominal (Gel Time)	Tiempo de mezclado o rotación (s)	Tiempo de Endurecimiento (s)	Código de color
10 (s)	3 a 5	3 a 8	
20 (s)	3 a 6	4 a 8	
30 (s)	3 a 7	8 a 15	
45 (s)	4 a 9	8 a 20	
60 (s)	5 a 15	18 a 28	
75 (s) y 90 (s)	5 a 20	20 a 40	
120 (s)	5 a 20	25 a 75	
4 minutos o más	5 a 30	45 a 240	

Tiempo de mezclado: para asegurar una resistencia final adecuada, la resina debe ser correctamente mezclada, en general se acepta como mínimo que el perno a anclar con la resina de 30 vueltas, se recomienda una rotación entre 600 – 800 RPM.

Tiempo de endurecimiento: es el tiempo necesario, una vez mezclados los cartuchos de resina, para que comiencen a otorgar resistencia mecánica [anclaje].

Gel Time: Generalmente, es la suma de los tiempos de mezclado y endurecimiento, para lograr endurecimiento de la resina, este tiempo puede ser afectado por condiciones de Temperatura, tipo de roca y perno, se recomienda hacer pruebas previas en terreno para determinar comportamiento según condiciones presentes. La resina se solicitan en base a este tiempo.

Código Color: Etiqueta que se incorpora en los embalajes que permite identificar de manera sencilla el Tiempo Nominal [Gel Time].

Vida Útil y Almacenamiento

Para asegurar y prolongar la integridad y vida útil del producto, se recomienda NO exponer la resina a la luz directa del sol, mantenerla en un almacén con ventilación adecuada evitando exceso de humedad. No mantener el producto por periodos largos a temperaturas bajo 0°C o sobre 32°C.

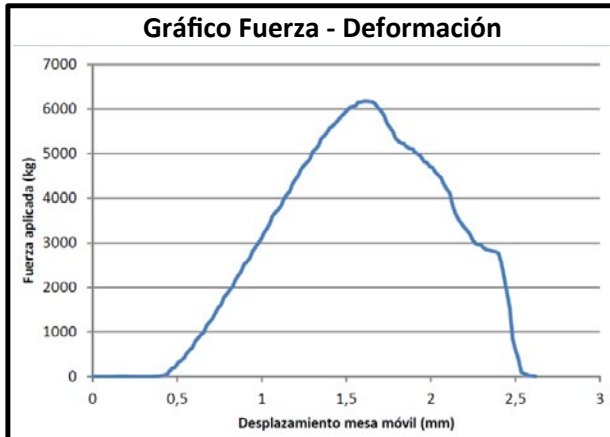
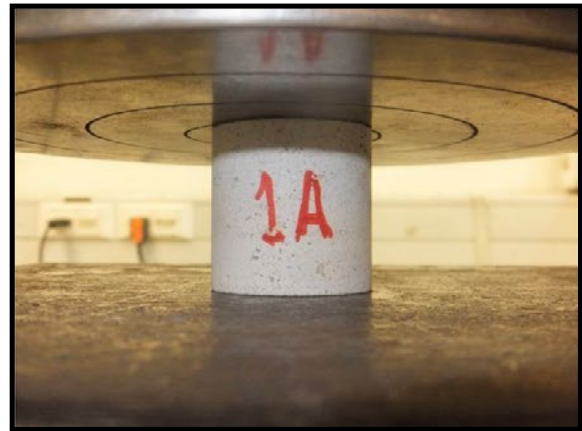
La resina ha sido formulada [tiempos indicados en tabla] para trabajar a temperaturas entre 12°C y 20°C, temperaturas bajo o sobre este rango, afectarán el Gel Time [disminuyendo o aumentando el tiempo para endurecimiento final].

Tiempos y Desempeño

TIPO DE PRODUCTO: Resina encapsulada DSI

TIPO DE ENSAYO: Compresivo

NORMA ASOCIADA: ASTM D 1621



ENSAYO PROBETA (A)	
Carga Máxima (kgf)	6177
Resistencia a la compresión (MPa)	47.8
Temperatura Ensayo (°C)	21
Diámetro Probeta (mm)	40.18

La probeta ensayada tiene una edad de 3 horas.
El tiempo de mezcla de las probetas fue de 50 Segundos
velocidad de prensa 5 mm por minuto.

Ventajas de la Resina

- Excelente adherencia.
- Alta resistencia compresiva
- Tiempo de reacción variable según necesidades.
- Fácil y rápido de colocar.
- Autocontrol y limpieza en sector de trabajo
- Fragua incluso en presencia de humedad [no se mezcla con agua].
- Puede ser instalada de forma manual o mecanizada

Resina Strata Bond W



El sistema Strata Bond W es un compuesto bi-componente, que se utiliza para la consolidación de terrenos que no son capaces de auto sostenerse. Esto permite la mejora de las condiciones para labores de ingeniería u obras civiles que deban afrontar esta clase de problemas.

Cuando se inyecta en el macizo rocoso la resina fluye entre las grietas, fisuras, y se solidifica creando una unión elástica que es capaz de mantener la integridad de la roca luego de que ocurran movimientos del macizo.

La Resina Strata Bond W en presencia de agua genera un efecto espumante y se puede adherir incluso a superficies húmedas.



Propiedades de la Resina y Catalizador

Especificación de componentes	Unidad	Resina
Densidad a 25°C (g/cm ³)	1.04	1,23
Viscosidad a 25 °C (mPa.s)	200	210
Proporción de mezclado(En volumen)	1	1
Tiempo de Conservación a 20°C(meses)	6	6
Temperatura de almacenamiento (°C)	5-30	5-30
Datos de Reacción a	15° C	25 °C
Tiempo de inicio de la reacción(min.)	2:45	1:00
Tiempo de fin de la reacción (min)	3:15	1:15
Factor de Expansión	2	2
Resistencia a la compresión al 10% de deformación (MPa)	> 10	> 10
Resistencia al encolado (MPa)	> 1	> 1

La información de las tablas anteriores son valores obtenidos en laboratorio. Estos valores pueden variar de acuerdo a las condiciones del terreno.

Fibra Sintética 48



La fibra F48 ha sido diseñada para uso como refuerzo de carácter secundario, que entrega un gran control de contracción plástica y disminuye las grietas producto del asentamiento.

La fibra F48 otorga un aumento en tenacidad a la flexión, resistencia a la abrasión y estallido.

La Fibra F48 ha sido especialmente diseñada para su aplicación en shotcrete proyectado.

Características

Material	POLIPROPILENO 100% VIRGEN
Densidad	0,92 gr/cm ³
Longitud	48 mm
Tensión de Rotura	>570 MPa
Color	NATURAL
Modulo Elástico	>7500 MPa
Diámetro Equivalente	0,8 – 1,5 mm
Elongación de Corte	24 ± 5%
Temperatura de Fusión	>160 °C
Resistencia al Acido /Alcalino	FUERTE
Absorción de Agua	NO

Modo de Operación

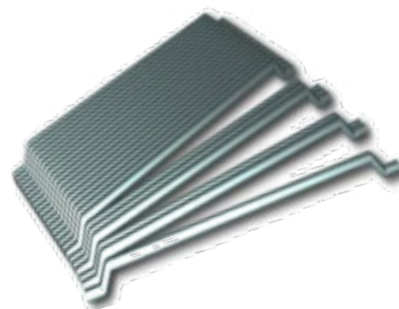
Dosificación: Las dosificaciones varían de acuerdo a las necesidades específicas del proyecto y los requerimientos de absorción de energía. Pueden ser usadas con dosificaciones de 3 kg/m³ hasta 7 kg/m³, a menos que sea especificado de otra manera.

Mezclado: Las bolsas de DSI F48 pueden añadirse en cualquier momento del ciclo de la mezcla, excepto al mismo tiempo que el cemento. Para que la fibra se disperse, se requiere de 5 a 10 minutos de mezclado, dependiendo de cuando fue añadido a la mezcladora.

Fibra Metálica 65/35

La fibra metálica DSI es un producto de calidad, que se incorpora al concreto proyectado o shotcrete, aumentando las propiedades resistivas especialmente a la flexo compresión de éste.

Se utiliza como elemento secundario de sostenimiento en labores subterráneas, taludes u otra aplicación en donde se requiera cierta capacidad de contención.



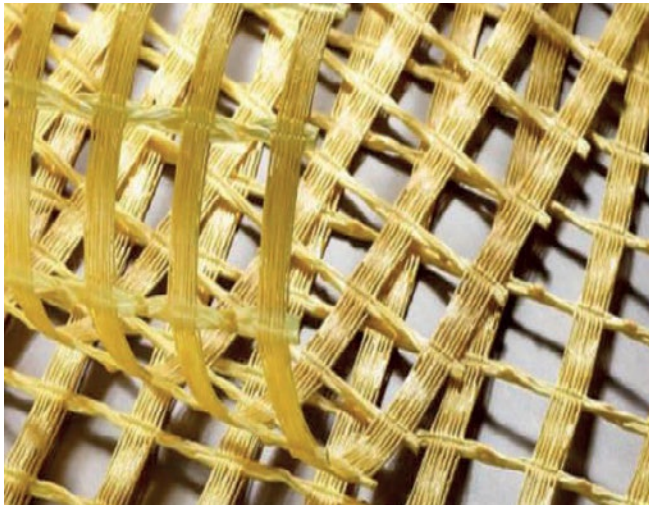
Características

Longitud (mm)	35
Diámetro (mm)	0,55
Relación Longitud/Diámetro	65
Fibra por Kilogramo (Fb/Kg)	+14,500
Dosificación Mínima (Kg/m ³)	15 (De Acuerdo a Norma CE*)
Resistencia mínima a Tensión Fibra (MPa)	1,345 (± 7,5 %)
Modulo de Young Fibra (MPa)	± 210,000
Norma Asociada	ASTM A820/DIN 17140-D9
Estándares	ISO 9001 Y 14001

Ventajas

- Fibra diseñada para un mezclado más eficiente que mejora el bombeo y la distribución de la fibra en el concreto.
- Eficiente en las geometrías de superficies más difíciles.
- Permite mejorar de forma considerable la resistencia a la tracción del concreto proyectado, haciendo más seguras las instalaciones de faena.
- Alto rendimiento que le permite ser utilizado en las más bastas aplicaciones para estructuras, tanto mineras como de obras civiles.

Malla Poliéster



Las mallas sintéticas DSI son fabricadas en poliéster de alta tenacidad, poseen propiedades retardantes de flama y antiestáticas.

Se fabrican en rollos de hasta 5 metros de ancho por 100 metros de largo.

Características:

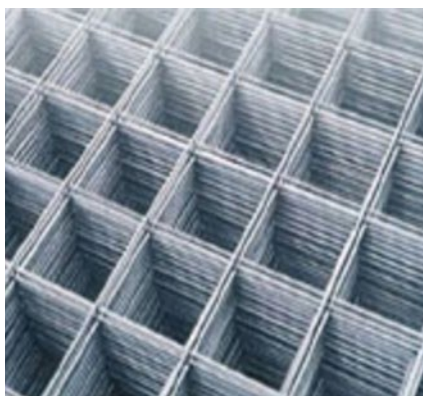
- Alta capacidad de carga
- Baja elongación / deformación
- Resiste ataque químico
- No sufren corrosión
- De fácil instalación y bajo peso por unidad de superficie.

Propiedades de las Mallas



Características técnicas Malla	
Material	PET(Poliéster)
Peso (kg/m ²) ¹	.27
Tamaño Apertura (mm)	30 x 30
Tensión Última (kN/m) EN ISO 10.319	200 (longitudinal y transversal)
Reducción a Tensión Última (%)	<12.5

Malla Electrosoldada



- Productos fabricados con acero de alta resistencia AT56-50H
- Reducción en los plazos de entrega
- Máxima agilidad en las soluciones que el cliente necesita
- Opción Galvanizado según NORMA ASTM A123

Propiedades de las Mallas

Mallas con Trama Cuadrada Modelo C. Sin Economía de Borde (Panel de 2,6 x 5,0 m)

Designación	Separación Barras (mm)		Diámetro Barras (mm)		Cuantía de Acero (cm ² /m)		Salientes cm		Peso Kg. Panel
	Long SL	Tran ST	Long ØL	Tran ØT	Long AL	Tran AT	Long E1=E2	Tran E3=E4	
C139	100	100	4,2	4,2	1,39	1,39	5	5	28,34
C188	150	150	6,0	6,0	1,88	1,88	10	2,5	39,03
C196	100	100	5	5	1,96	1,96	5	5	40,04
C257	150	150	7	7	2,57	2,57	10	2,5	53,1

**Medidas especiales, consultar.

NOMENCLATURA AT56 - 50H

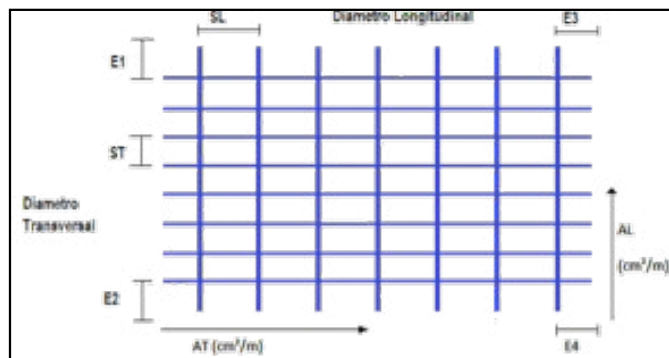
A = Acero al Carbono

T = Acero deformado en frío.

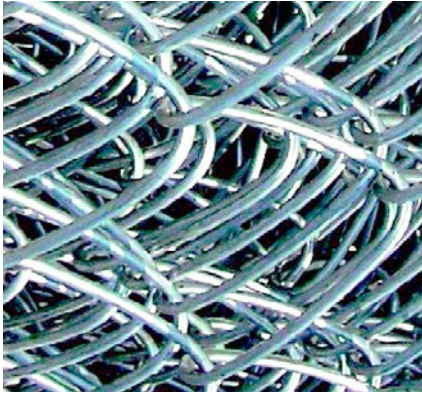
56 = Tensión última

56 kgf/mm² = Tensión fluencia 50 kgf/mm²

Propiedades del alambre de acero



Malla Tejida



Las Mallas Tejidas DSI son un elemento de sostenimiento complementario a los sistemas de fortificación principal [pernos y/o cables]. La principal característica es su flexibilidad, por lo que se adaptan a las irregularidades del terreno.

Son utilizadas como refuerzo en labores mineras, obras civiles, tanto en subterráneas como en superficie, taludes y/o aplicaciones de contención en terrenos inestables.

Propiedades de las Mallas

TIPO DE MALLA	50-09	50-08	75-09	100-08	100-06
Apertura Cuadro (mm)	50	50	75	100	100
Diámetro Alambre (mm)	3,76	4,19	3,76	4,13	5,15
Peso Estimado (Kg/m ²)	3,15	4,1	2,5	2,3	3,4
Tensión Corte Alambre (N/mm ²)	885	470	885	470	460
Carga Max. Alambre Kg	1.100	620	1.100	1.200	940
Recubrimiento Zinc Mínimo (gr/m ²)	90	90	90	90	90
Ancho Disponible (Mts)	0,8 a 5	0,8 a 5	1 a 5	1 a 5	1,4 a 4

Disponible en anchos de 2,5 a 5 metros y un largo estándar de 25 metros,

**Medidas especiales, consultar.

Lechadora Eléctrica



La Máquina Mezcladora y Lechadora portátil eléctrica permite la inyección a presión de lechada de cemento en la operación de fortificación, con muy fácil operación.

Esta máquina opera bajo sistema eléctrico trifásico 380V comandado por un tablero eléctrico y bomba progresiva para el sistema de inyección de lechada cumpliendo con las normas de seguridad para la operación en interior mina.

Especificaciones Técnicas

PRESION DE TRABAJO (bar)	25
CAUDAL (L/min)	0-15
MOTOR	Moto reductor 2KW 380V, 3 Fases (Mezclado e Inyección)
REGIMEN DE TRABAJO (rpm)	90/181 – (50Hz)
TAMAÑO DE ARIDO (MM)	5
ALCANCE HORIZONTAL VERTICAL	30m/15m
CAPACIDAD DE CARGA (litros)	60
CONEXIÓN SALIDA LECHADA	1”

Lechadora Hidráulica



La maquina mezcladora y lechadora hidráulica permite la inyección de lechada de cemento en la operación de fortificación con muy fácil operación, esta maquina opera bajo sistema hidráulico con válvulas de retorno automáticas conectado al sistema hidráulico de otras maquinas montada al interior de un canastillo.

Especificaciones Técnicas

PRESION DE TRABAJO (bar)	100/130
CAUDAL (L/min)	0-25
MOTOR	Hidráulico
CILINDRI IMPULSOR (litros)	2,6
TIPO DE VALVULA	Hidráulico
DIMENSIONES (mm)	1400x700x1200
CAPACIDAD DE CARGA (litros)	150
CONEXIÓN MANGUREA HIDRAULICA	½"
CONEXIÓN SALIDA LECHADA	1"

Equipo Pull Test

Bomba Manual



VALVULA	PRESION (kg/cm ²)	CAPACIDAD DEPOSITO (litros)	CAUDAL DE 1º ETAPA (cm ³)	CAUDAL DE 2º ETAPA (cm ³)	PESO kg
Avance Retroseso	700	3	19	2,5	4.5

- Incluye Manómetro Ø4", Rango 0 – 10.000 psi
- Líneas hidráulicas [Largo 3 metros]

Cilindro Hidráulico



ACCIONAMIENTO	PRESION MAX (PSI)	RECORRIDO (MM)	CAPACIDAD (TONF)	PESO (KG)
Simple Efecto	10.000	60	30	15

- Incluye Calibración que correlaciona presión registrada en manómetro [psi] y carga efectiva del cilindro [kgf]

Gato Tensor De Cables



ACCIONAMIENTO	PRESION MAX (PSI)	CAPACIDAD DEPOSITO (litros)	CAPACIDAD (TONF)	PESO KG
Doble Efecto	10.000	0.8	25	15

- Incluye Calibración que correlaciona presión registrada en manómetro [psi] y carga efectiva del cilindro [kgf]
- Incluye 01 cuña de arrastre [cuñas 25 tonf]

COMPONENTES

Trípode o Silla De Ajuste



Permite realizar la transferencia de carga entre el elemento a ensayar y el equipo hidráulico, posee roscas para poder ajustar perpendicularidad entre perno y dirección de carga.

Carga Máxima: 15 Tonf [T200x16]– 22 Tonf [T220x20]
Peso : 9 kg [T200x16] – 15 kg[T220x20]

Mordaza Perno Friction Bolt



ESPECIFICACION	Para perno Ø40 mm
Longitud (mm)	35
Diámetro Exterior (mm)	55
Diámetro Interior (mm)	42



El collarín para ensayo de pernos Friction Bolt, simplifica las tareas de control de este tipo de fortificación, el operador / instalador ya no requiere dejar expuesto el perno, por otro

lado, éste queda trabajando hasta el momento del ensayo. Permite definir zonas a controlar e incrementa la seguridad en los ensayos.

Mordaza para Perno Helicoidal Diámetro 22



MORDAZA			
Tipo	Diámetro Exterior (mm)	Largo (mm)	Peso (Kg)
R32 x H22	45	120	0,81
Acero: 41Cr4, 23-30 HRC			

Este elemento permite acoplar el perno a ensayar con la barra de tracción que pasa por el émbolo hueco del cilindro hidráulico de carga.

Otros

- Se incluye en kit, una barra de tracción R32 o similar con dos tuercas adecuadas.
- La calibración del equipo se realiza en entidades acreditadas independientes.
- Al momento de realizar un ensayo, se aconseja SIEMPRE fijar tanto el trípode como el cilindro a un elemento externo mediante piola o lazo de seguridad.



Soporte Técnico

Innovación, seguridad y productividad son nuestros objetivos

El espíritu innovador unido al conocimiento tecnológico, han permitido el desarrollo de una amplia gama de productos para ofrecer a la industria minera y de construcción. DSI entiende que nuestro principal compromiso con nuestros clientes es proveer productos de costo - efectivo que permitan mejorar la rentabilidad y la productividad sin comprometer la seguridad.

DSI cuenta con una infraestructura productiva y de ingeniería que le permite desarrollar cualquier tipo de producto orientado al control de la estabilización de rocas, de acuerdo a los requerimientos del cliente.

Nuestro Staff de ingenieros y técnicos están capacitados para dictar cursos de capacitación en tecnología de la estabilización de rocas junto al personal académico de los mas importantes centros universitarios de investigación tanto nacionales como extranjeros pueden elaborar cursos para el perfeccionamiento del personal de la empresa en la ciencia de la Geomecánica.

DSI, además de entregar productos para la estabilización del macizo rocoso que satisfagan los requerimientos de nuestros clientes, tenemos incorporado un servicio técnico post venta, este servicio tiene por objetivo principal, apoyar a nuestros clientes en las soluciones asociadas a inestabilidades.



Nuestro equipo de trabajo se distingue en la minería nacional e internacional por su vasta experiencia en terreno y en trabajos de geomecánica aplicada, siendo una de sus características principales, la relación personalizada e interactiva con nuestros clientes, en donde predominan las soluciones seguras, aplicables y concretas.

En resumen, nuestro servicio técnico apoya a nuestros clientes en la mejora, optimización y control de aquellas actividades relacionadas a la estabilidad de labores de minería, tanto en desarrollo como producción.

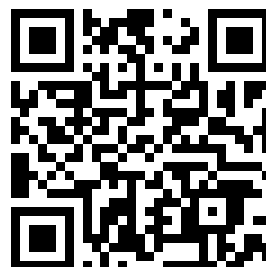
Dentro de las actividades de apoyo se mencionan las siguientes:

- Interpretación de datos e información geotécnica [mapeos geotécnicos, estudios de estabilidad, instrumentación, resultados de software geomecánicos etc.]
- Instrucción de diseño, definición, instalación y control de los distintos sistemas de soporte.
- Pruebas de terreno a los distintos elementos de fortificación: Pull test, Helicoidal, Friction Bolt, Cables etc.
- Optimización de ciclos operativo, desde el punto de vista de fortificación.
- Capacitación en todo lo referidos a fortificación, [Dispone de código SENCE].



Por favor tener en cuenta:

Este catálogo contiene información básica únicamente. La información técnica provista debe ser considerada como no vinculante y puede estar sujeta a cambios sin notificación previa. No asumimos ninguna responsabilidad por pérdidas o daños atribuidos al uso de estos datos técnicos ni al uso incorrecto de nuestros productos. En caso de requerir más información sobre productos por favor no dude en contactarnos.



DSI Underground
Cordillera 482, Quilicura
Santiago, Chile
Teléfono +56 2 26805300
Correo informacion.chile@dsiunderground.com
www.dsiunderground.com