

Máster Universitario
en Túneles
y Obras Subterráneas

ÁREA: C2
MÓDULO: CONSTRUCCIÓN DE TÚNELES

BULONES Y ENFILAJES

PONENTES: Miguel Álvarez Arroyo

Ingeniero de Minas
CAVOSA

Día: 16/05/07

Hora: 18:15 a 20:15



CAVOSA Obras y Proyectos
Grupo SyV

26 de Mayo

2006

MASTER UNIVERSITARIO EN
Túneles y Obras Subterráneas

EDICIÓN ENERO-OCTUBRE 2006

REIOS

Asociación Española de Túneles
y Obras Subterráneas



Universidad Politécnica
de Madrid

MODULO C. Subárea 2

TECNOLOGÍA DE BULONAJE EN TÚNELES

Miguel Álvarez Alroyo
Ingeniero de Minas
Director General



Índice

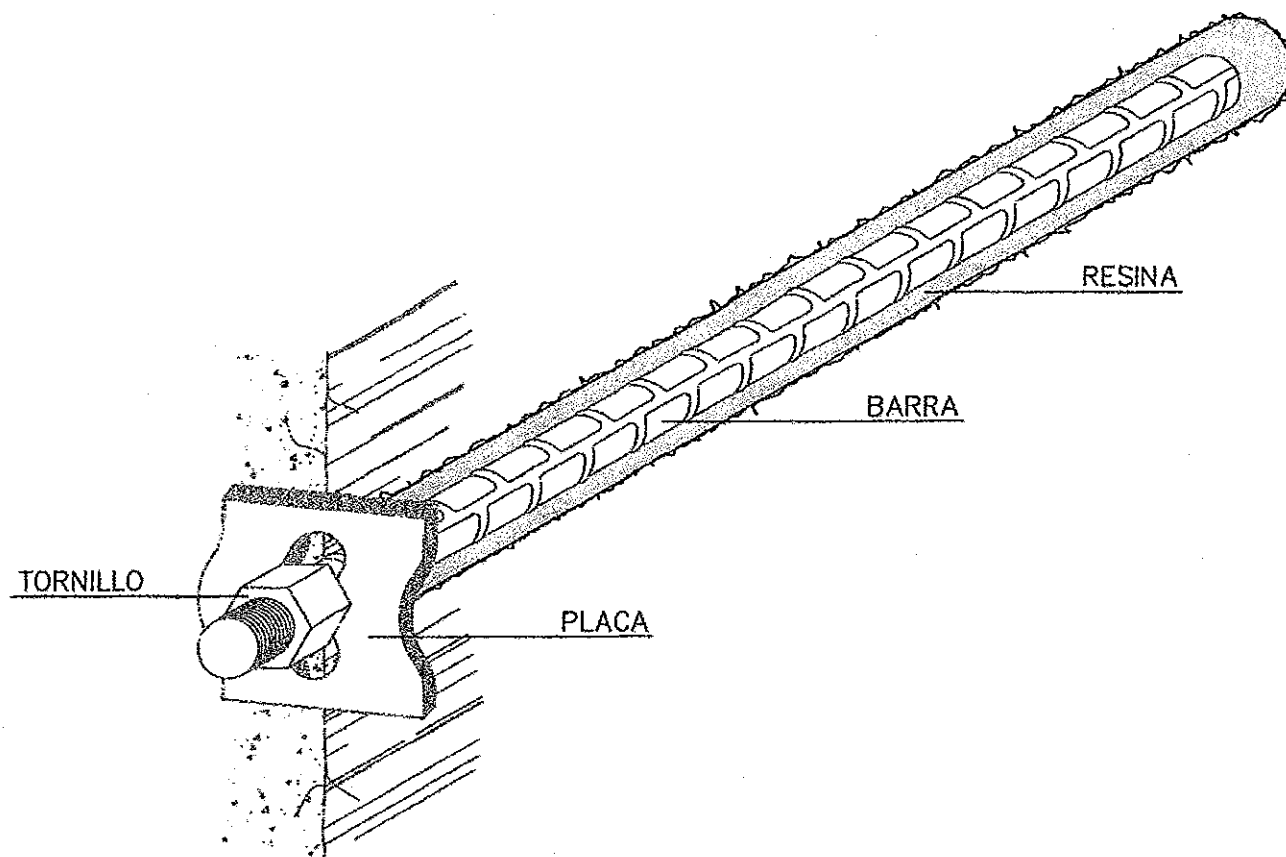
- **Introducción. Definiciones**
- **Tipos de Bulones**
- **Instalación de Los Bulones**
- **Comprobación de los Bulones**
- **Enlaces de interés**



Introducción Definiciones

Bulón

Partes de un bulón



Índice

- **Introducción. Definiciones**
- **Tipos de Bulones**
- **Instalación de Los Bulones**
- **Comprobación de los Bulones**
- **Enlaces de interés**





2

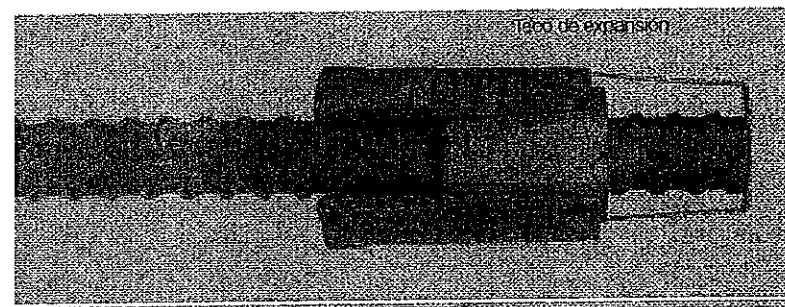
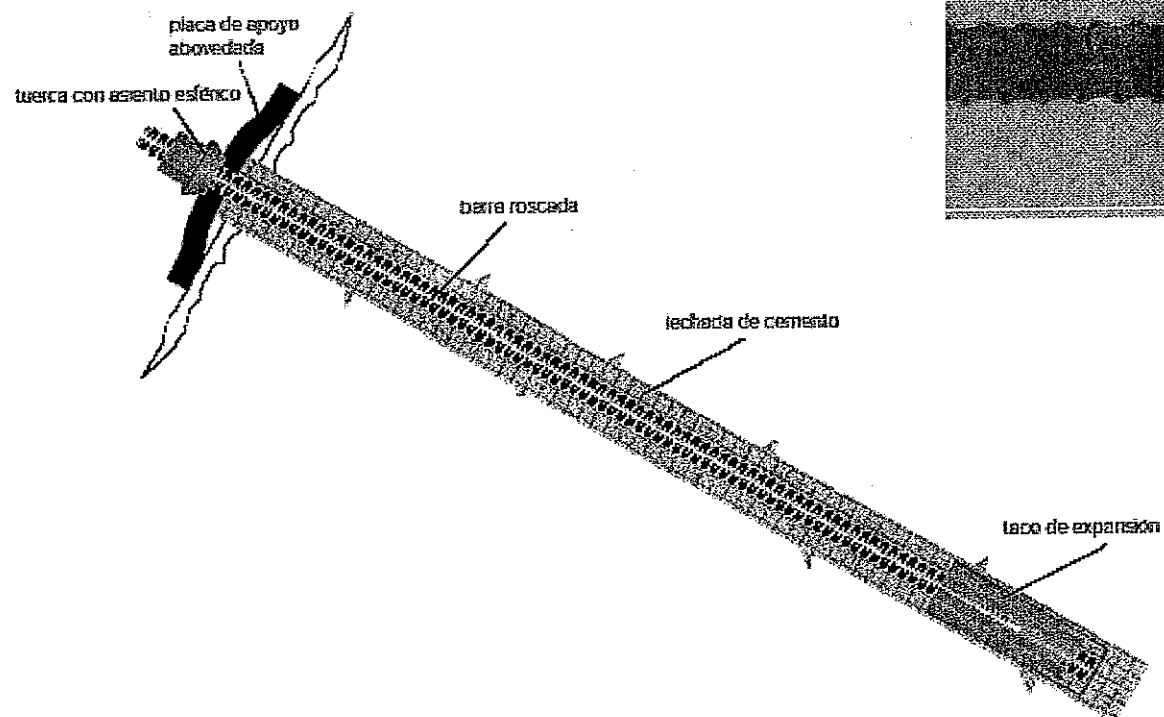
Tipos de Bulones

- Bulones de anclaje mecánico
- Bulones de anclaje mediante lechada de cemento o resina
- Bulones de anclaje por fricción
 - Expasivos
 - Tipo Split-Set
- Bulones de cable
- Bulones autoperforantes
- Bulones de fibra de vidrio

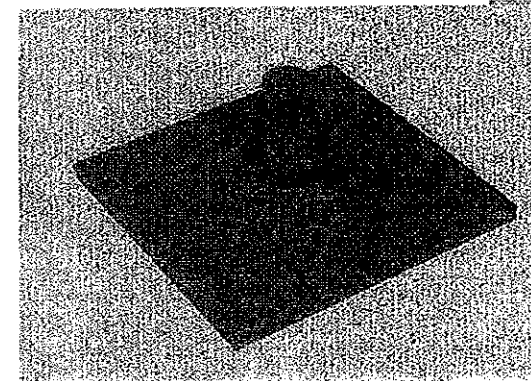


2 Tipos de Bulones

Bulones de anclaje mecánico



Cabeza con tuerca de asiento esférico y placa abovedada

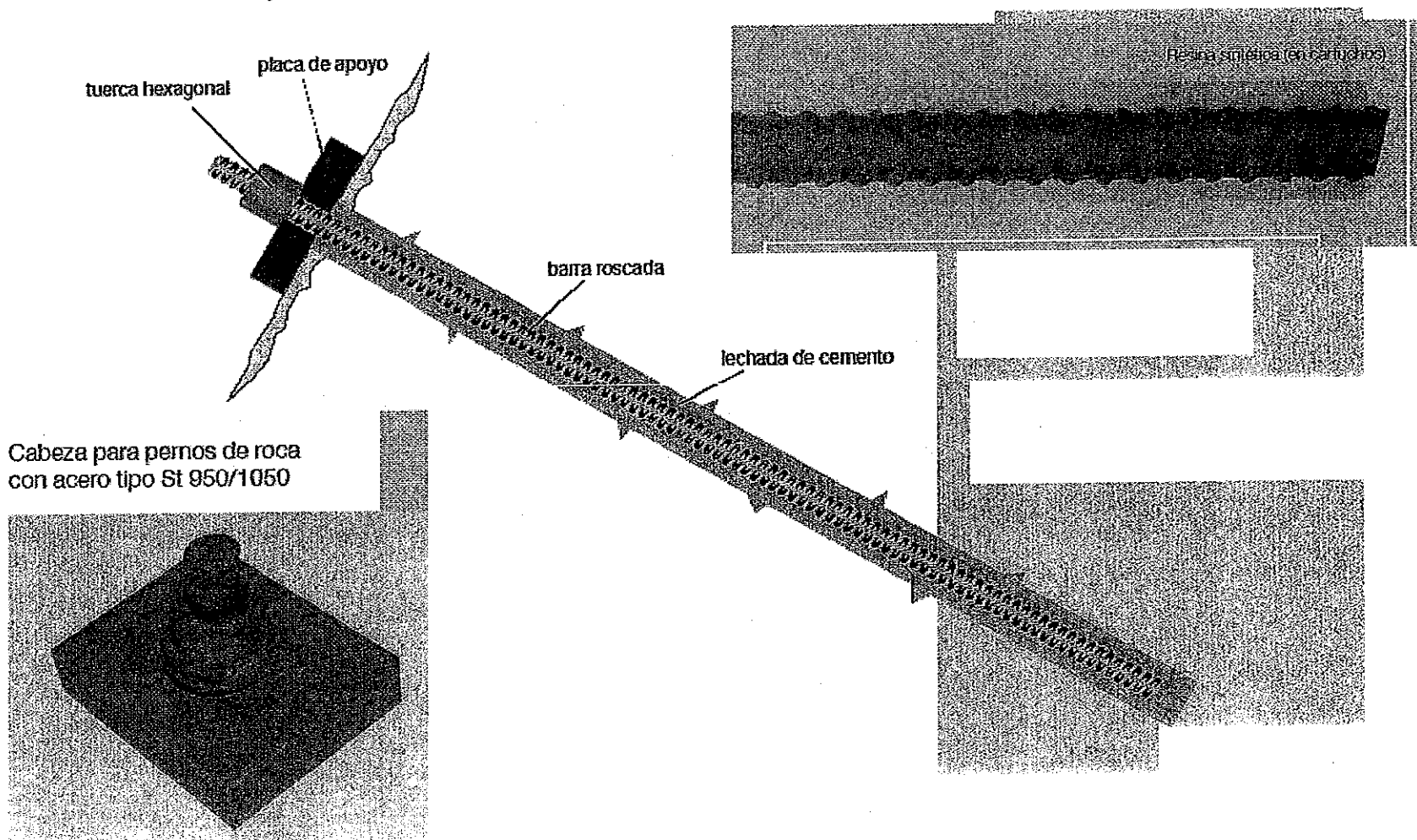




2

Tipos de Bulones

Bulones de anclaje mediante lechada de cemento o resina





2 Tipos de Bulones

Bulones de anclaje mediante lechada de cemento o resina

DATOS TÉCNICOS DEL BULON DE REDONDO INYECTADO

Calidad del Acero	A4-1500 = 500 Mpa	
Módulo de Elasticidad	210.000 Mpa	
Diámetro del Acero	25 mm	32 mm
Sección de Acero	490,87 mm ²	804,25 mm ²
Carga soportada	245 kN	400 kN
Deformación Máxima	15%	
Peso del bulon		
Diámetro de perforación recomendado	32 mm	40 mm



Bulones de anclaje mediante lechada de cemento o resina

Tipo de barra	Diámetro nominal [mm]	Calidad del acero f _y /f _t [N/mm ²]	Diámetro máx. sobre concha [mm]	Sección A [mm ²]	Carga límite elástico F _e [kN]	Carga límite de rotura F _t [kN]
Barra GEWI con rosca a izquierdas	16	500/550	18	201	101	111
	20	500/550	23	314	157	173
	25	500/550	28	491	246	270
	28	500/550	32	616	308	338
	32	500/550	36	804	402	442
Barra GEWI con rosca a derechas	16	450/700	18	207	83	146
Barra de postensado con rosca a derechas	26,5	950/1050	31	552	625	578
	32	950/1050	38	804	764	844
	16	900/1100 WR	18	177	150	195

• 100 mm común



Bulones de anclaje mediante lechada de cemento o resina

- Lechada de cemento: Mezcla homogénea de cemento + agua y/o aditivos

Alternativa a la lechada: Aditivo Flowcable.

- Dosificación 5% en peso
- 25 litros de agua por cada 100 kg de cemento
- Consistencia viscosa
- Inyección previa a la colocación del bulón
- Perfecto llenado

- Resinas:

Componentes

Resina de poliéster

Catalizador

Materia Inerte

Poliamida

Flowcable

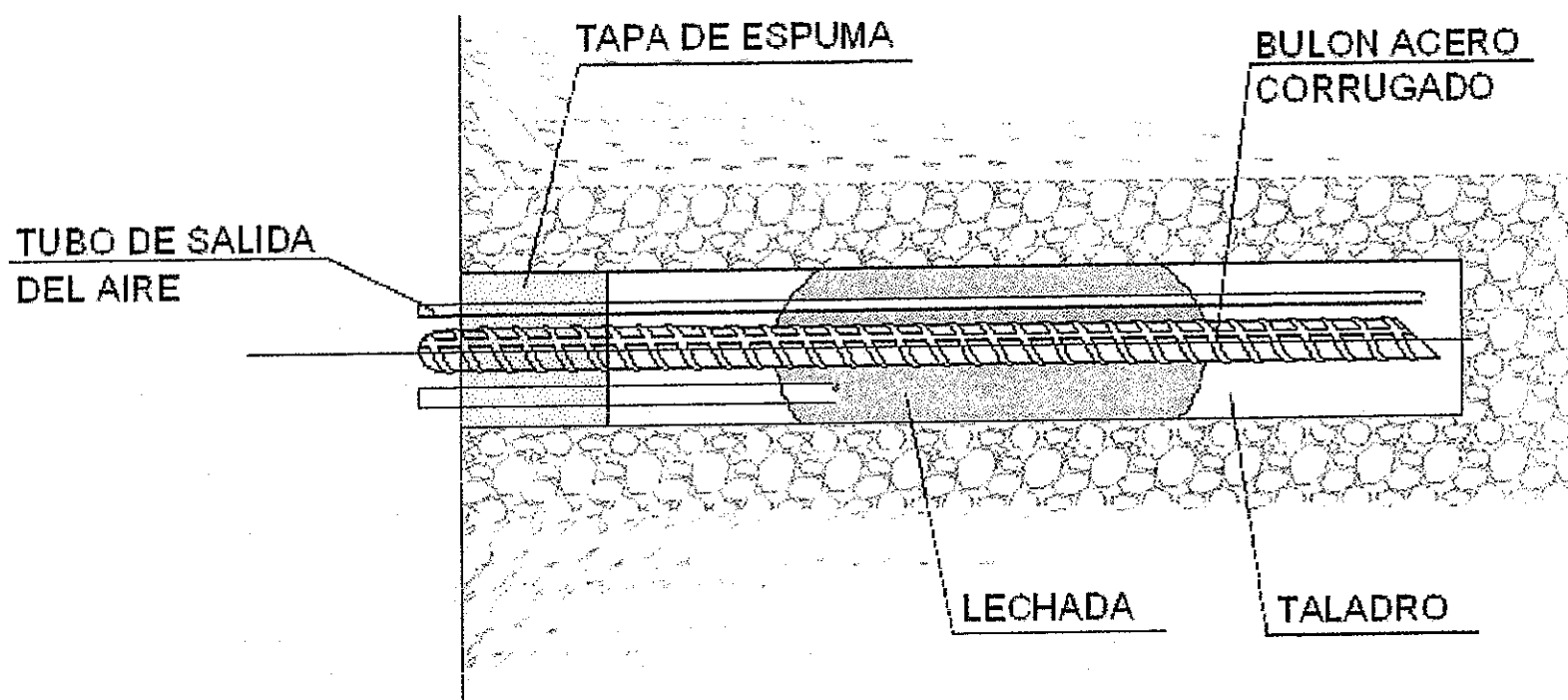
• Posibilidad de hacer un bulón vertical y su eje carga a lechada

Tipos de Bulones



Bulones de anclaje mediante lechada de cemento o resina

Esquema de inyección



En bulones en clave no se suele llenar hasta la punta con lo que la longitud efectiva sería menor a la empleada en el cálculo.
 Por ello se cierra el tubo de salida de aire y se deja como hasta en la lechada dentro del taladro alcance cierta presión.



Bulones de anclaje mediante lechada de cemento o resina

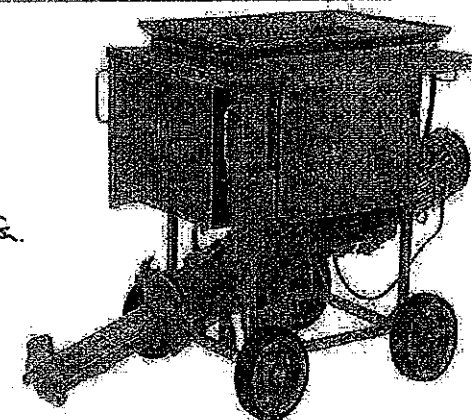
Bombas de inyección de lechada. Especificaciones

SPECIFICATIONS

TECHNICAL DATA

Delivery rate	400 - 2400 l/h	Weight without dismantled parts	105 kg
Delivery distance	50 m max	Electricity supply	400 V, 50 Hz
Delivery pressure	60 bar max	Ampereage	18.7 A
Total length	1800 mm	Main supply tube	25 A
Total width	790 mm	Emergency power units	min 12 KVA
Length without motor + pump	1050 mm	Normal output	6-125 kW
Total height	1000 mm		
Total weight	235 kg		

* Different power system available on request



No se lo sigue una descripción muy exacta.

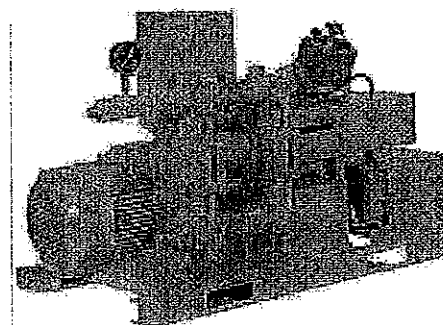


Bulones de anclaje mediante lechada de cemento o resina

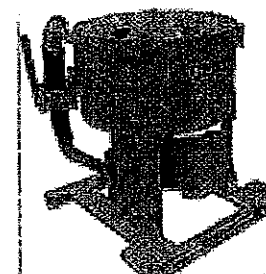
Bombas de inyección de lechada. Especificaciones

PUMPAC 110B15

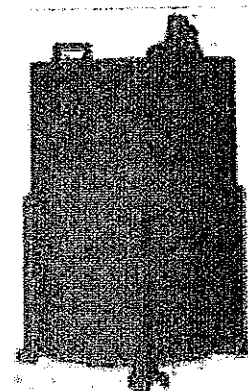
Descripción	PUMPAC 110B15
Número de parte	8391 0113 46
Tipo de bomba	Piston, double-acting
Sistema de válvula	Ball valve
Tamaño cilindro mortero (mm)	110
Caudal de mortero (lit/min)	0-100
Presión de mortero (bar)	2-100
Peso (kg)	495
Longitud (mm)	1500
Ancho (mm)	730
Altura (mm)	960
Observaciones	
Movedor primario	Electric motor
Comentarios	15 kW, 400V/50Hz/28,5A at 1455rpm



Bomba



Mezclador



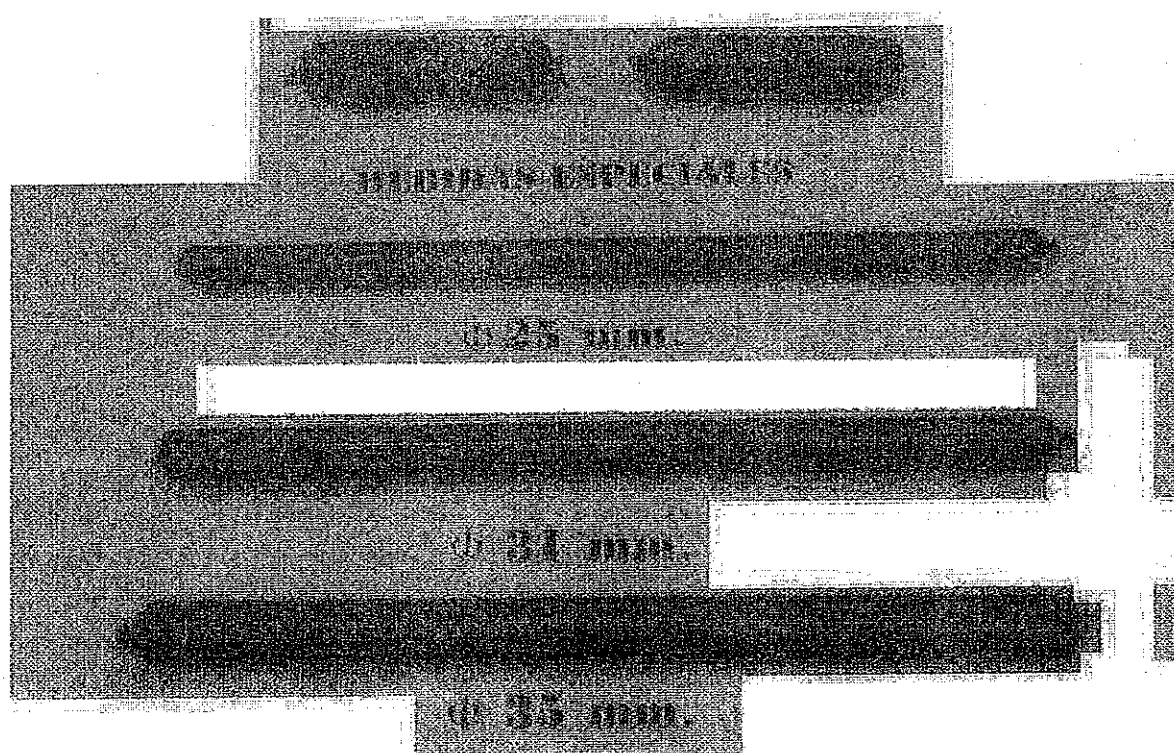
Agitador

2 Tipos de Bulones



Bulones de anclaje mediante resina

Cartuchos de resina



Tamaños Estándar

Diámetro mm	Longitud m
25	500
31	500
35	500

Velocidad de fraguado en función de la cantidad de catalizador

2 Tipos de Bulones



Bulones de anclaje mediante resina
Cartuchos de resina. Características

PROPIEDAD DE LA RESINA	VALOR	VELOCIDAD DE INYECCIÓN (m/min)			VELOCIDAD RECOMENDADA
E. A TRACCIÓN	20-25 MPa	20	25	30	150 r.p.m.
E. A COMPRESIÓN	80-130 MPa	24	33	38	130/200 r.p.m.
ADHESIÓN	5-8 MPa	20	34	35	150/250 r.p.m.
RESISTENCIA AL DESGASTE	3%	24	26	30	140/200 r.p.m.



Bulones de anclaje mediante resina

Cartuchos de resina. Características

Cálculo del volumen de resina necesario para anclar un bulón

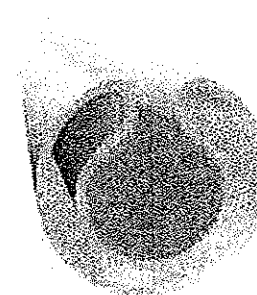
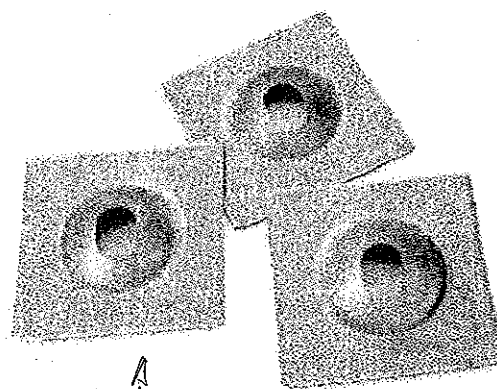
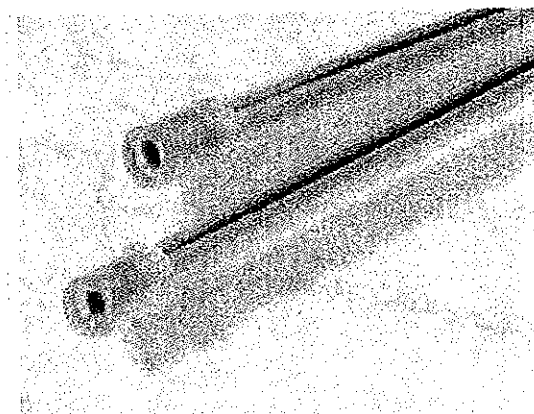
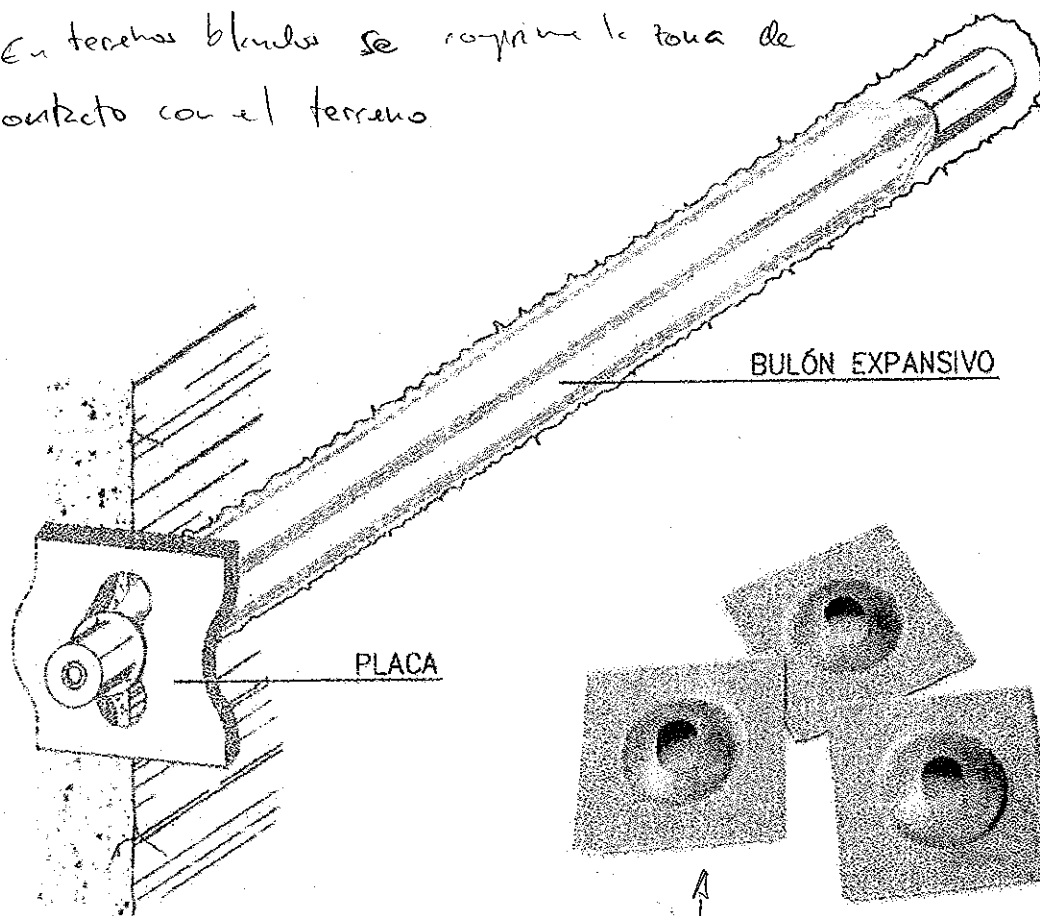
Diámetro de perforación	40	mm
Diámetro del bulón	25	mm
Longitud del bulón	4	m
Longitud de perforación	4,1	m
Volumen del barreno	5,15	l
Volumen ocupado por el bulón	1,96	l
Volumen a ocupar por la resina	3,19	l
Diámetro del cartucho de resina	35	mm
Longitud del cartucho	0,5	m
Nº de cartuchos	7	ud
Volumen de resina introducido	3,37	l
Volumen de resina sobrante	0,18	l
Porcentaje en volumen sobrante	5,60%	



Tipos de Bulones

Bulones de anclaje por fricción. Bulones Expansivos

En terrenos blandos se comprime la tona de contacto con el terreno

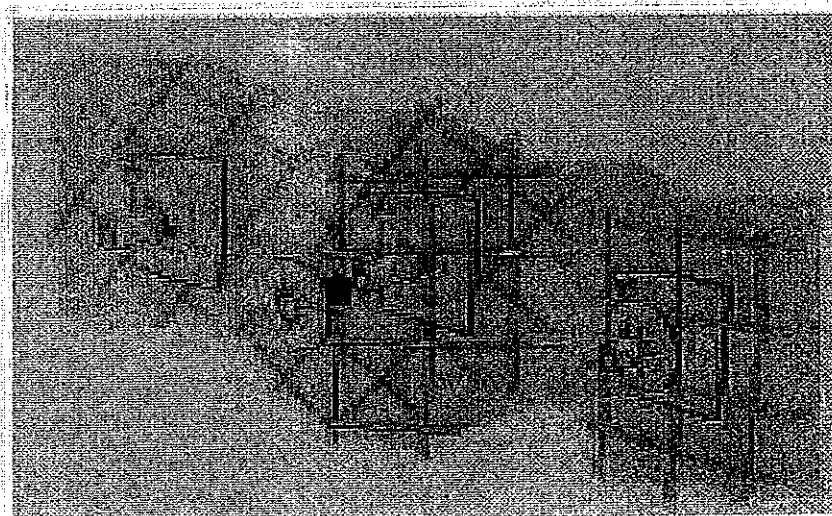
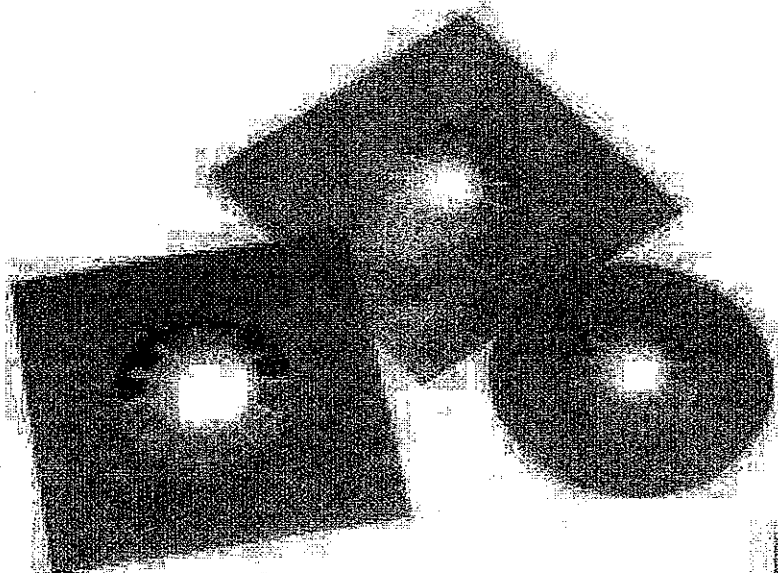


Se está pidiendo el tipo de placa estándar, antenorio en 40 por 20 mm

2

Tipos de Bulones

Bulones de anclaje por fricción. Bulones Expansivos



2

Tipos de Bulones

Bulones de anclaje por fricción. Bulones Expansivos

Características Técnicas



Manganese Line	Carga de rotura	Diámetro del barreno
<u>Swellex Mn12</u>	120 kN	32 – 39 mm
<u>Swellex Mn16</u>	160 kN	43 – 52 mm
<u>Swellex Mn24</u>	240 kN	43 – 52 mm
<u>Swellex Mn24C</u>	240 kN	48 – 52 mm
<u>Swellex Mn24H</u>	240 kN	45 – 52 mm

Placas y arandelas	Carga de rotura	Diámetro del barreno
Placas delanteras Swellex Mn	89 kN	----
Arandelas de malla Swellex Mn	12 kN	----



Bulones de anclaje por fricción. Bulones Expansivos

Características Técnicas

SPECIFICATIONS - Mn 16

TECHNICAL DATA

Type of steel	EN10 025-S355JR
Minimum breaking load, expanded profile	140 kN*)
Typical breaking load, expanded profile	160 kN
Minimum elongation, expanded profile, A ₅	20%*)
Typical elongation, expanded profile, A ₅	30%*)
Minimum breaking load, weld bushing	140 kN
Inflation pressure	24 MPa

GENERAL DATA

Profile diameter	36 mm
Material thickness	2 mm
Original tube diameter	54 mm
Upper bushing, diameter	38 mm
Bushing head, diameter	41/48 mm
Recommended hole diameter	43-52 mm
Optimal hole diameter	45-51 mm

SPECIFICATIONS

TECHNICAL DATA

Type of steel	EN10 025-S355JR
Minimum breaking load, expanded profile	200 kN*)
Typical breaking load, expanded profile	240 kN*)
Minimum elongation, expanded profile, A ₅	20%*)
Typical elongation, expanded profile, A ₅	30%*)
Minimum breaking load, weld bushing	200 kN
Inflation pressure	30 MPa

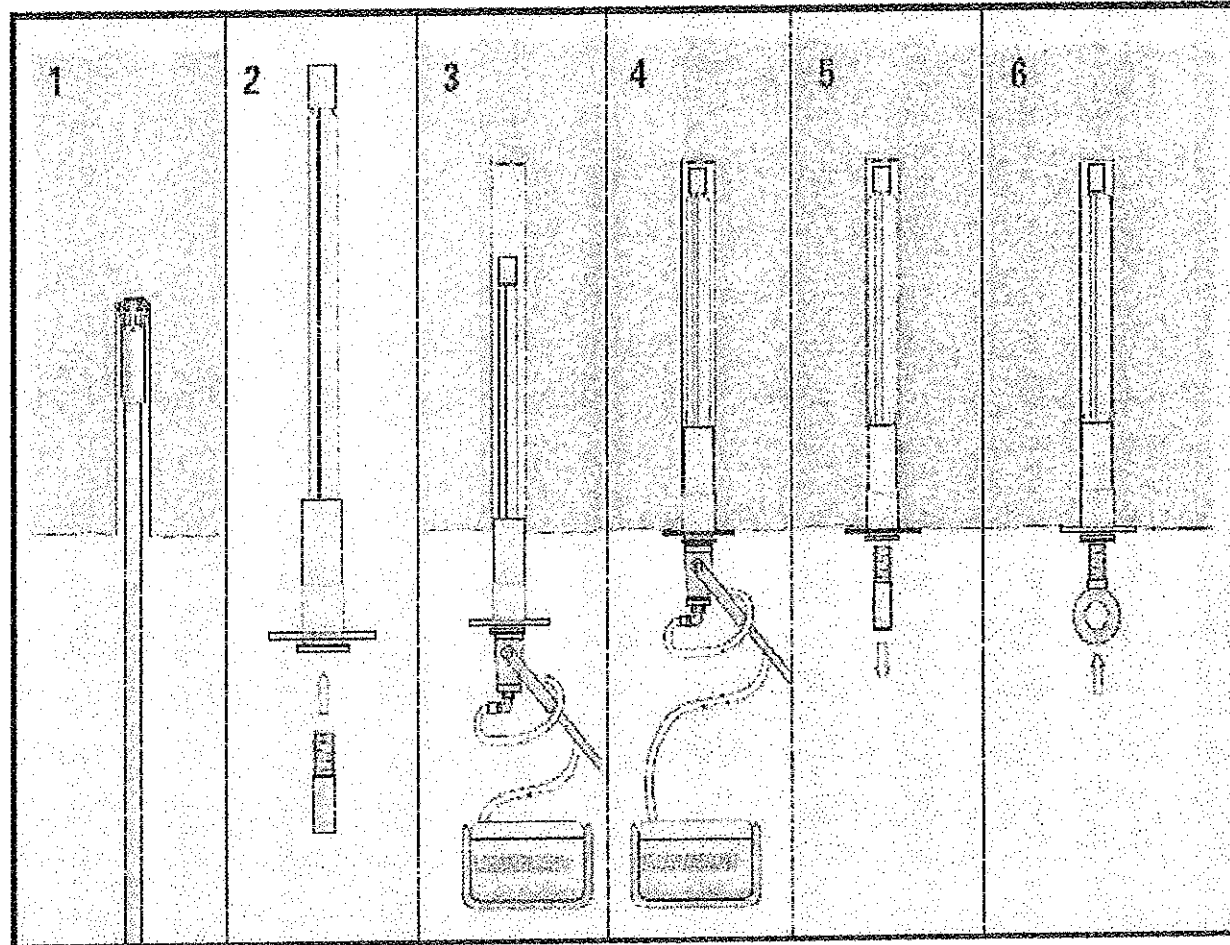
GENERAL DATA

Profile diameter	36 mm
Material thickness	3 mm
Original tube diameter	54 mm
Upper bushing, diameter	38 mm
Bushing head, diameter	41/48 mm
Recommended hole diameter	43-52 mm
Optimal hole diameter	45-51 mm

Tipos de Bulones

Bulones de anclaje por fricción. Bulones Expansivos

Colocación



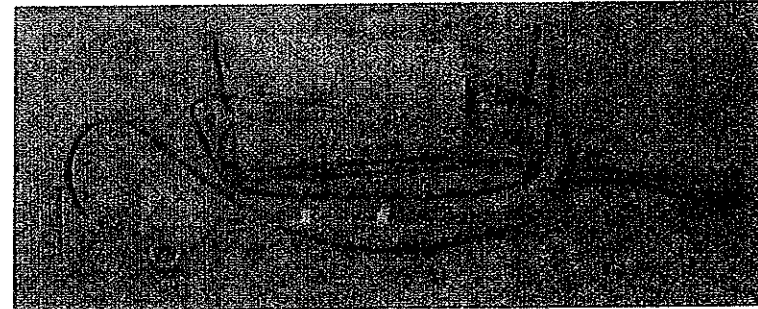
2

Tipos de Bulones

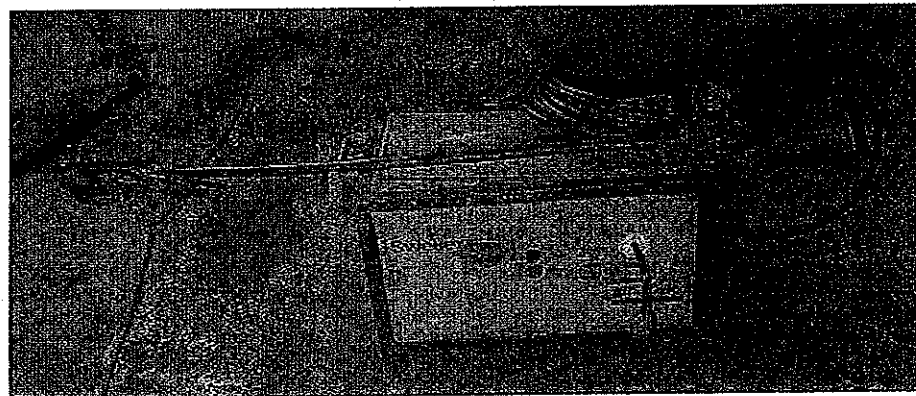
Bulones de anclaje por fricción. Bulones Expansivos

Tipos de Bombas

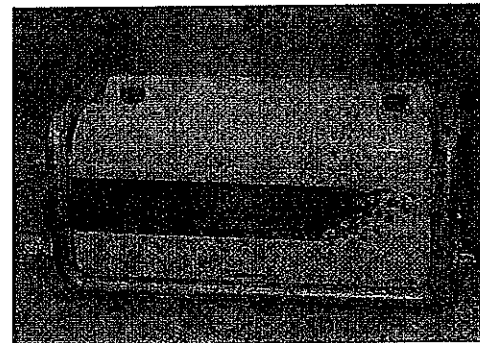
Neumáticas (PSP 300)



Eléctricas (ESP)



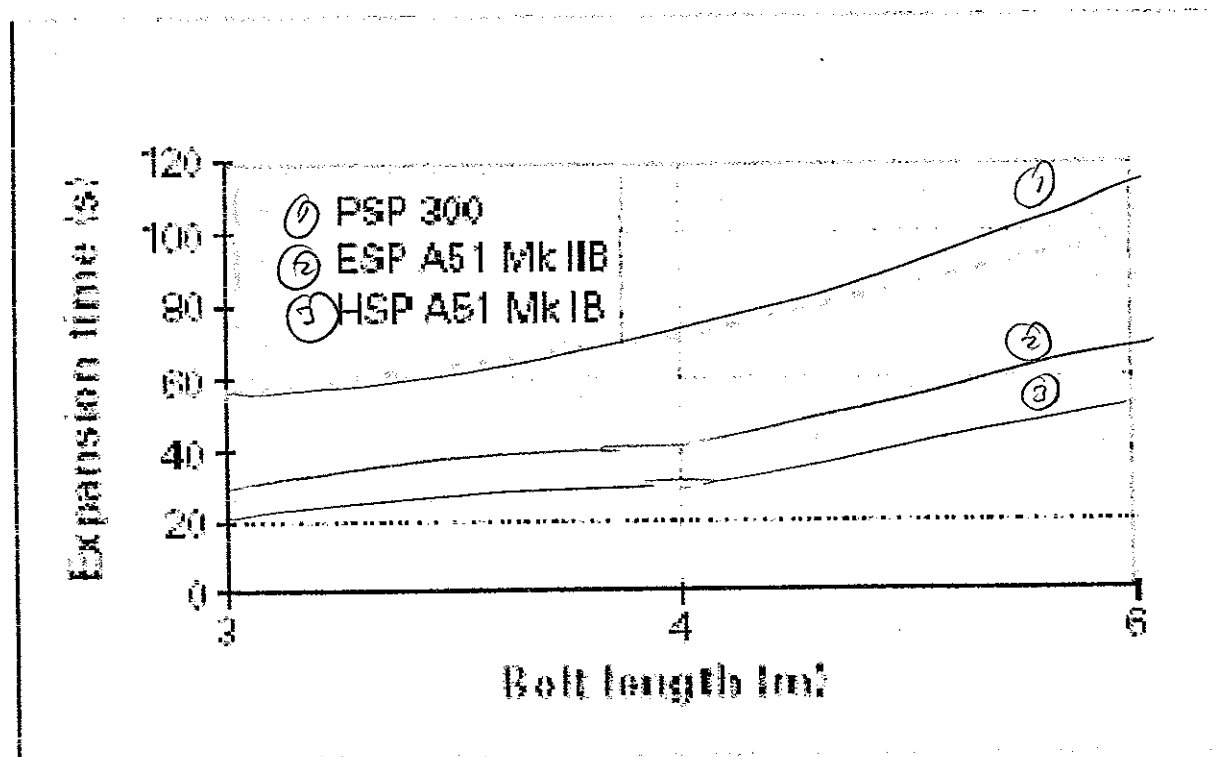
Hidráulicas (HC1)



Tipos de Bulones

Bulones de anclaje por fricción. Bulones Expansivos

Tipos de Bombas comparativo



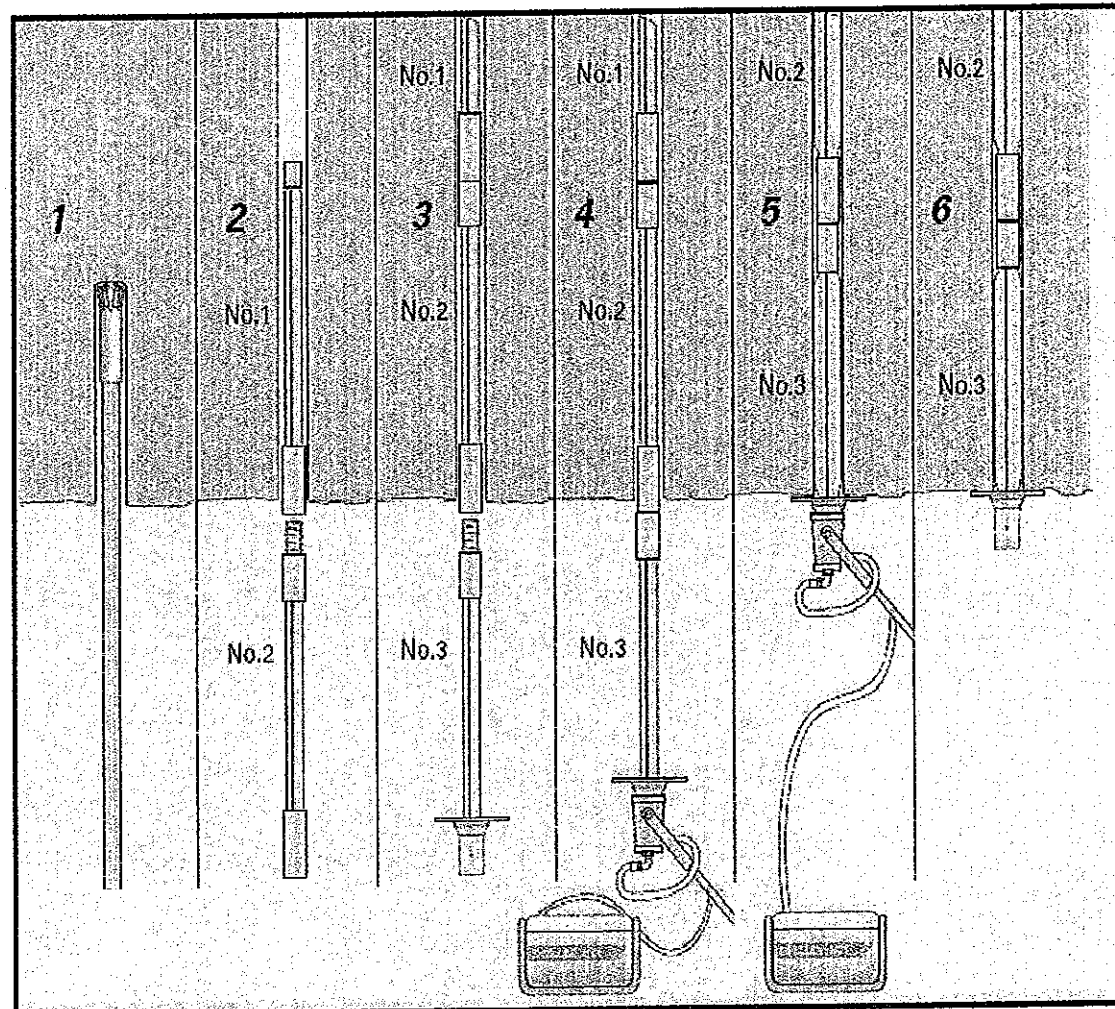
Tipos de Bulones



Bulones de anclaje por fricción. Bulones Expansivos

Bulones Especiales:

- Empalmables



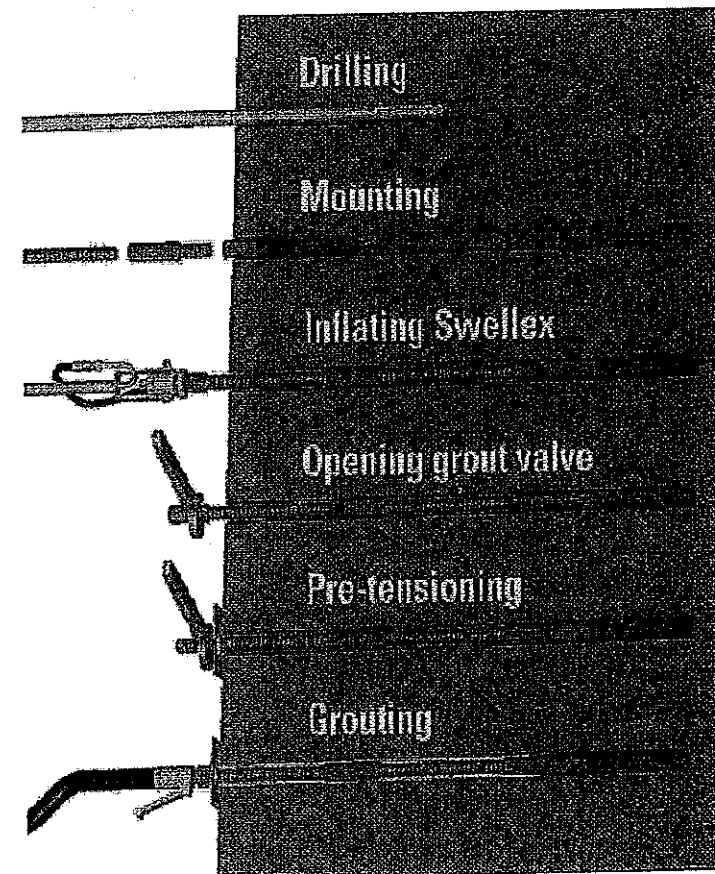
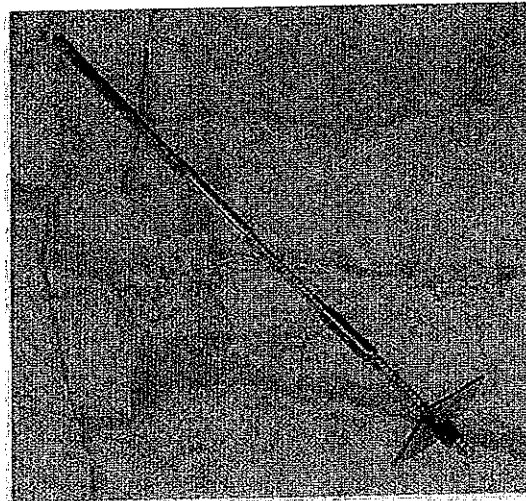
2

Tipos de Bulones

Bulones de anclaje por fricción. Bulones Expansivos

Bulones Especiales:

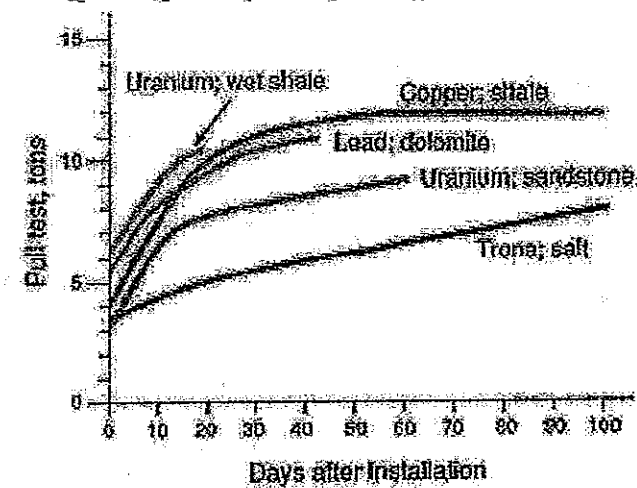
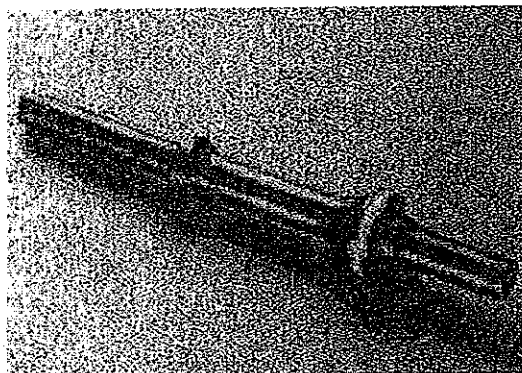
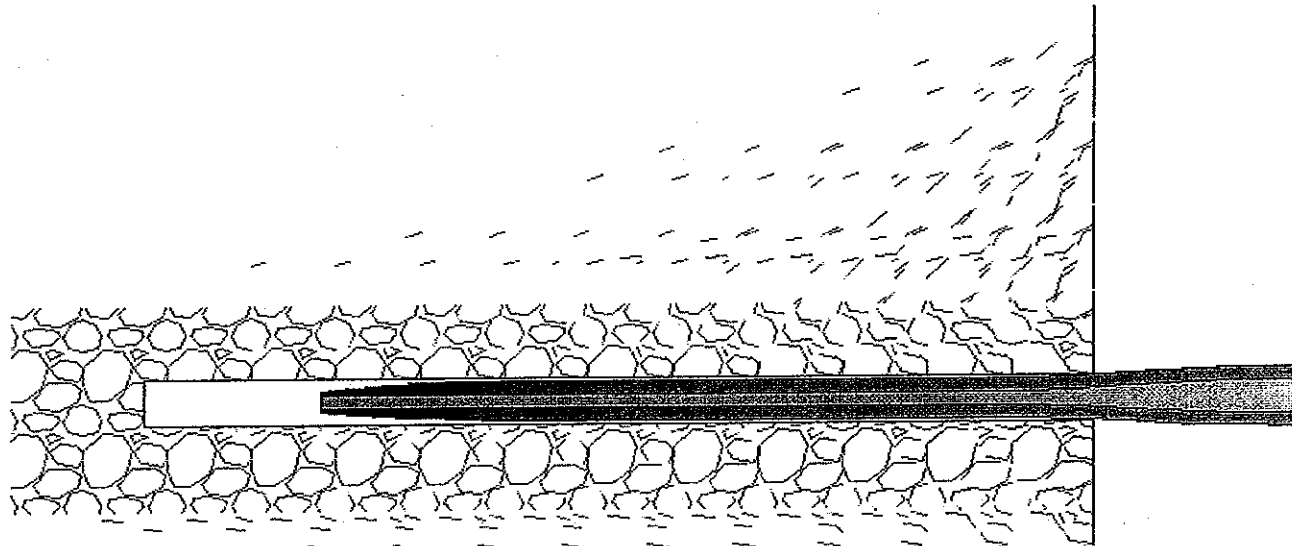
- Con capa anticorrosión
- Con cubierta de plástico
- Híbridos



2

Tipos de Bulones

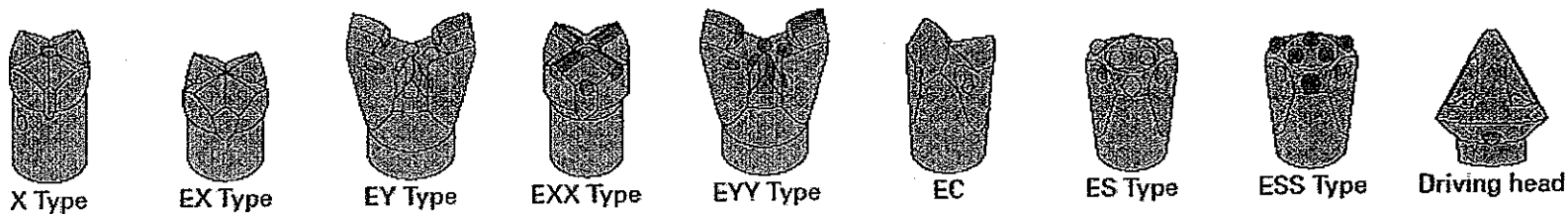
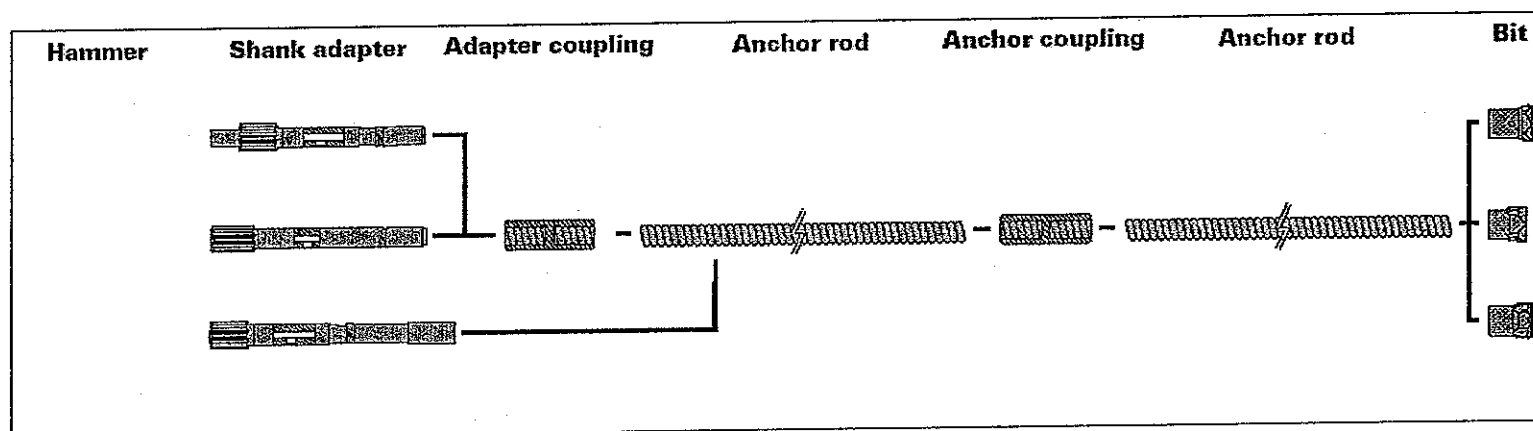
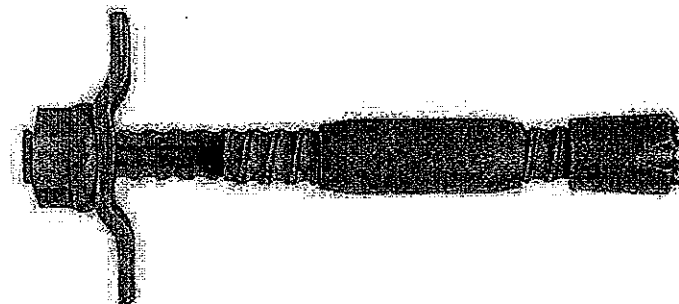
Bulones de anclaje por fricción. Bulón de tubo abierto tipo Split Set





2 Tipos de Bulones

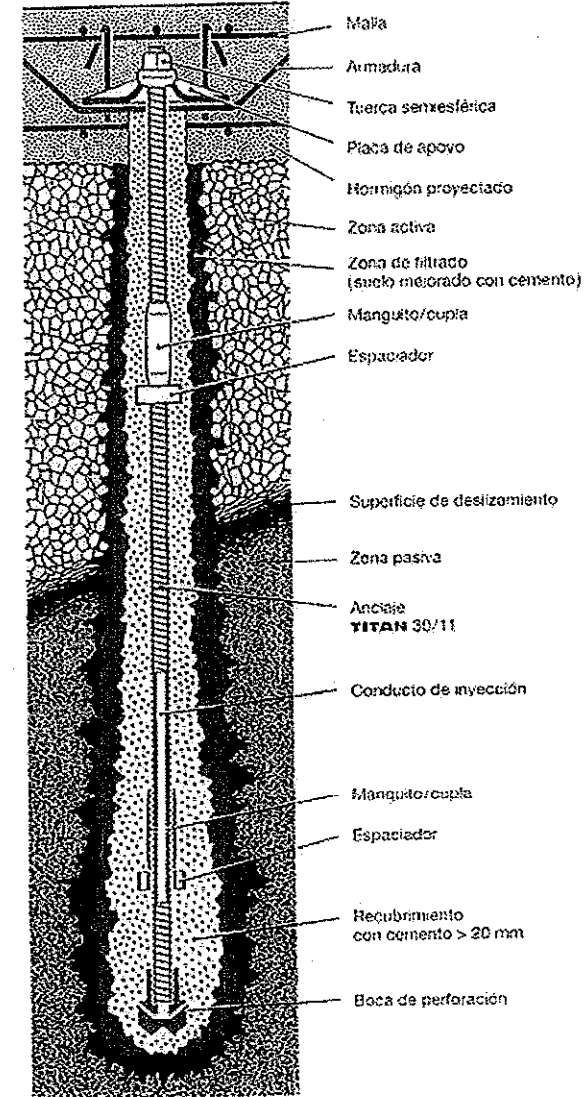
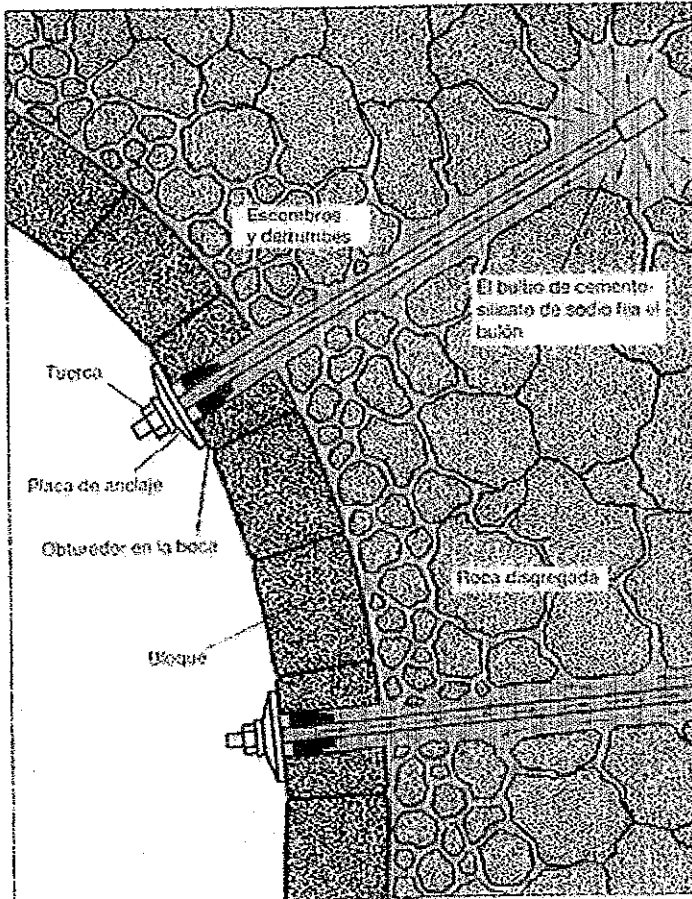
Bulones autoperforantes





Tipos de Bulones

Bulones autoperforantes





Bulones autoperforantes

Tabla de características técnicas. BULONES TITAN

Anclaje / Micropilote tipo	unidad	TITAN 30/16	TITAN 30/11	TITAN 40/16	TITAN 52/26	TITAN 73/53	TITAN 103/78	TITAN 105/53
Diám. exterior nominal	mm	30	30	40	52	73	103	105
Diám. exterior efectivo	mm	27,2	26,2	37,1	48,8	69,9	100,4	98,5
Diám. interior	mm	16	11	16	26	53	78	52
Carga admisible tracción y compresión	kN	100	150	300	400	554	900	1500
Peso	kg/m	3	3,5	6,9	10,5	12,8	24,7	43,2



Bulones autoperforantes. Bulones Mai

SPECIFICATIONS				
TECHNICAL DATA		R25	GENERAL DATA	
Outside diameter		25 mm	Type of steel	EN 10083-1
Internal diameter, average		14 mm	Thread type	R25-ISO 10208
External diameter, effective		22.5 mm		
Effective cross sectional area, average		244 mm ²		
Ultimate load capacity		200 kN		
Yield load capacity		150 kN		
Average tensile strength, Rm		905 N/mm ²		
Average yield strength, Rp0.2		660 N/mm ²		
Weight		2.3 kg/m		

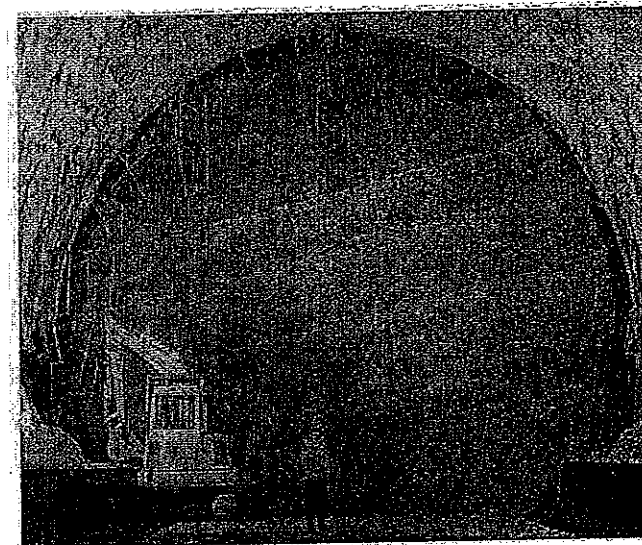
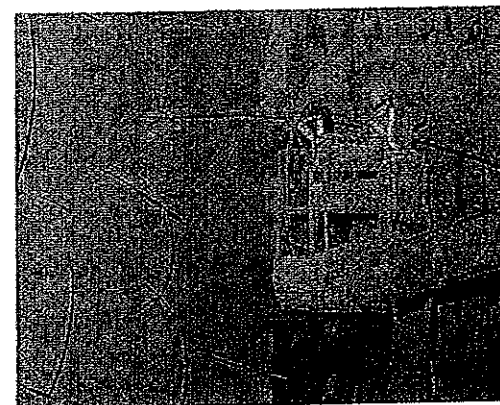
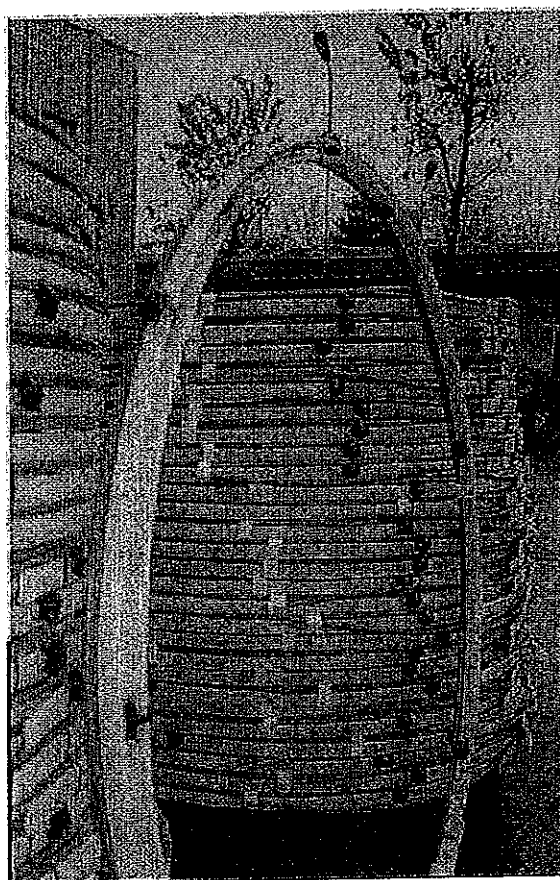
SPECIFICATIONS					
TECHNICAL DATA		R32N	R32S	GENERAL DATA	
Outside diameter		32 mm	32 mm	Type of steel	EN 10083-1
Internal diameter, average		18.5 mm	15 mm	Thread type	R32-ISO 10208
External diameter, effective		29.1 mm	29.1 mm		
Effective cross sectional area, average		496 mm ²	498 mm ²		
Ultimate load capacity		280 kN	360 kN		
Yield load capacity		230 kN	240 kN		
Average tensile strength, Rm		720 N/mm ²	740 N/mm ²		
Average yield strength, Rp0.2		560 N/mm ²	570 N/mm ²		
Weight		3.4 kg/m	4.1 kg/m		



2

Tipos de Bulones

Bulones de fibra de vidrio

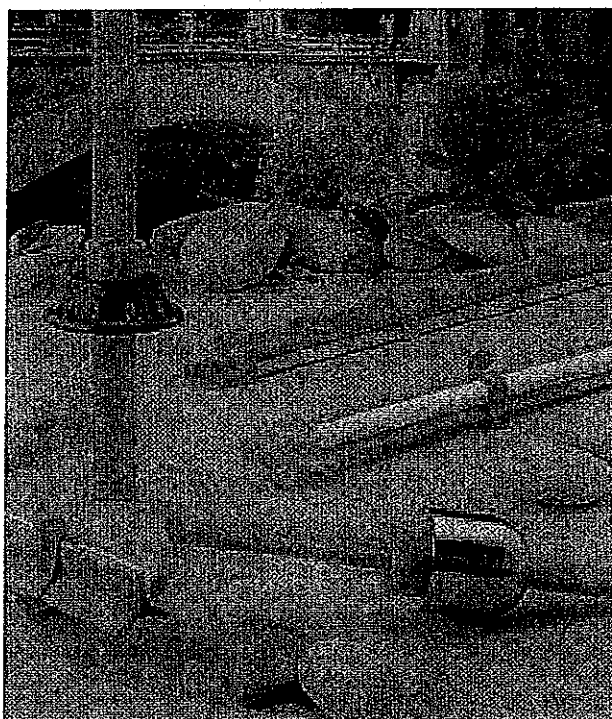




2

Tipos de Bulones

Bulones de fibra de vidrio



Resistencia del material:

Propiedad	Unidad	Valor	Unidad
Contenido in vitro	-	70	%
Resistencia a la tracción	MPa	1200	MPa
Modulo elastico	ASTM D 3916	40	GPa
Alargamiento a la rotura	%	10	%
Resistencia al taglio	-	200	MPa



2 Tipos de Bulones

Bulones de fibra de vidrio.

Barra redonda maciza

Códigos	diámetro mm	resistencia a tracción MPa	carga de rotura testa hidráulica kN	carga de rotura testa hidráulica kN	carga de rotura fillete kN
B2	5,5	20	10	15	-
B4	7,5	40	20	30	-
B7	10	70	35	50	-
B11	12	110	40	80	-
B17	15	170	50	100	-
B25	18	250	50	120	40
B30	20	300	60	150	80
B35	22	330	60	170	100
B48	25	480	60	200	100
B60	28	600	60	250	100

Tubo

Códigos	diámetro externo mm	diámetro interno mm	resistencia a tracción kN	carga de rotura fillete kN	pres. max. d. inyección atm
F25	22	8	250	100	110
F30	24	10	300	100	80
F38	28	14	380	100	65

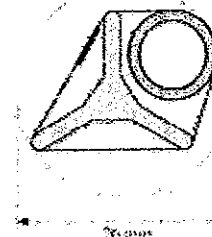
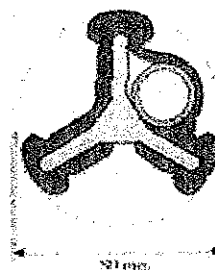
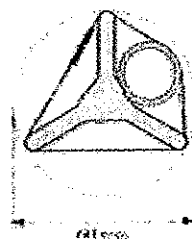


Tipos de Bulones

Bulones de fibra de vidrio.

Tipo Y

código	larghezza mm	altezza mm	resistenza alla trazione KN
Y35	35	32	350
Y55	51	45	550
Y70	51	45	700



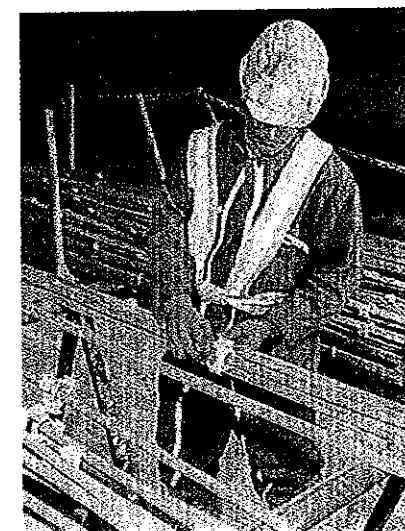
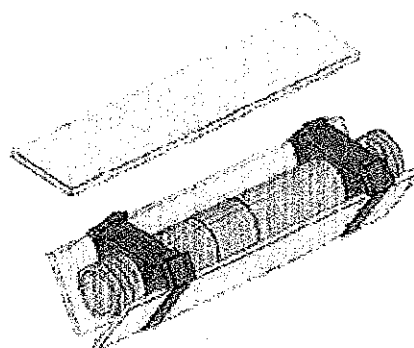
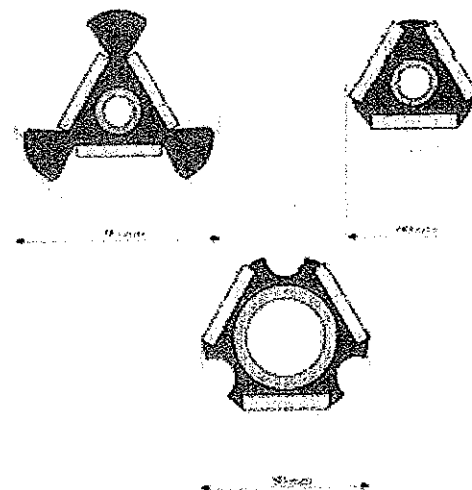


Tipos de Bulones

Bulones de fibra de vidrio.

Bulones combinados de placas

codice	larghezza piatto mm	spessore piatto mm	resistenza alla trazione KN
ES35	30	4	350
ES50	40	4	500
ES60	40	5	600
ES70	40	6	700
ES80	40	7	800
ES90	40	8	900
ES100	40	9	1000
ES110	40	10	1100
ES140	40	12	1400
ES180	40	15	1800





2

Tipos de Bulones

Bulones de cables

Índice

- **Introducción. Definiciones**
- **Tipos de Bulones**
- **Instalación de Los Bulones**
- **Comprobación de los Bulones**
- **Enlaces de interés**





3

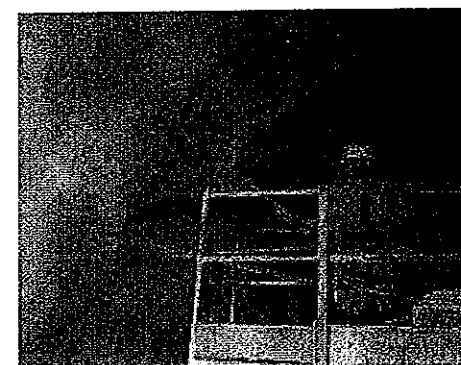
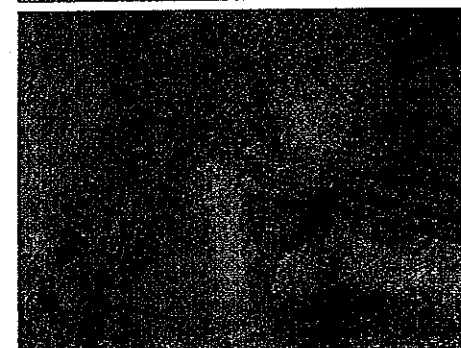
Colocación de los Bulones

Fases de la instalación

- Replanteo y marcaje (manual / automático)
- Perforación del barreno
- Limpieza
- Introducción del bulón
- Inyección / puesta en servicio

Tipos de instalación

- Manual
- Semimecanizada
- Mecanizada





3

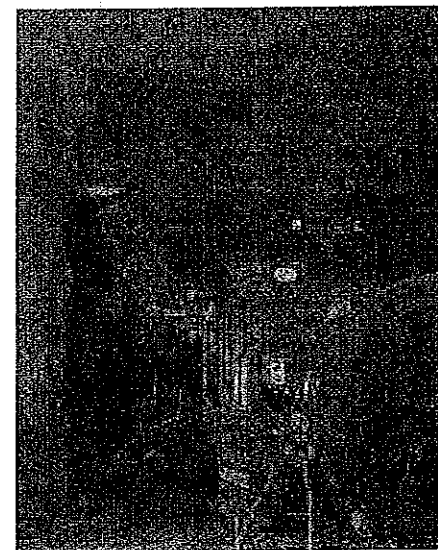
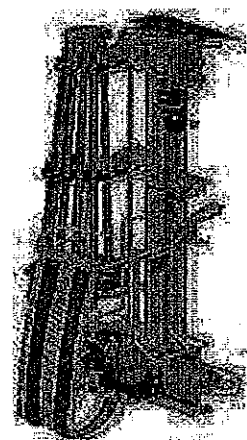
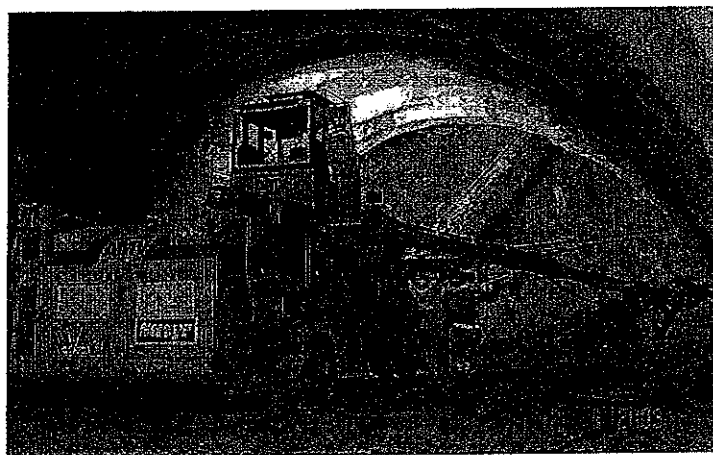
Colocación de los Bulones

Tipos de perforación

Manual mediante martillo hidráulico con empujador

Mediante jumbo

Mediante bulonadora





3

Colocación de los Bulones

Videos sobre la instalación de los bulones

[Manual](#)

[Semi-mecanizado](#)

[Mecanizado](#)

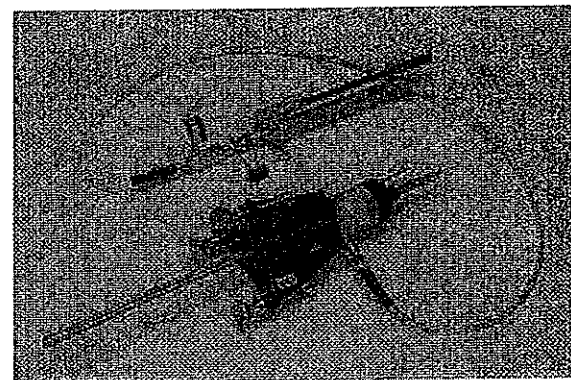
[TBW](#)





4 Prueba de carga

Para bulones de fricción expansivos



Para bulones de anclaje repartido





5

Enlaces de Interés

<http://www.swellex.com/>

<http://www.tamrock.sandvick.com/>

<http://www.atlascopco.es/>

<http://www.sireg.it/>

http://www.ischebeck.de/Messen_alt.htm

<http://www.dywidag-systems.com/>

<http://www.rockreinforcement.com/>



CAVOSA Obras y Proyectos
Grupo SyV

26 de Mayo

2006

MASTER UNIVERSITARIO EN
Túneles y Obras Subterráneas

EDICIÓN ENERO-OCTUBRE 2006

ORGANIZAN

AETOS

Asociación Española de Túneles
y Obras Subterráneas



Universidad Politécnica
de Madrid

MODULO C. Subárea 2

**ENFILAJES Y MICROPILOTES EN EL INTERIOR
DE TÚNEL**

Miguel Álvarez Arroyo
Ingeniero de Minas
Director General



Índice

- **Introducción. Definiciones**
- **Tipos de Tratamientos**
- **Ejecución de los Micropilotes**
- **Ejemplos de Ejecución**



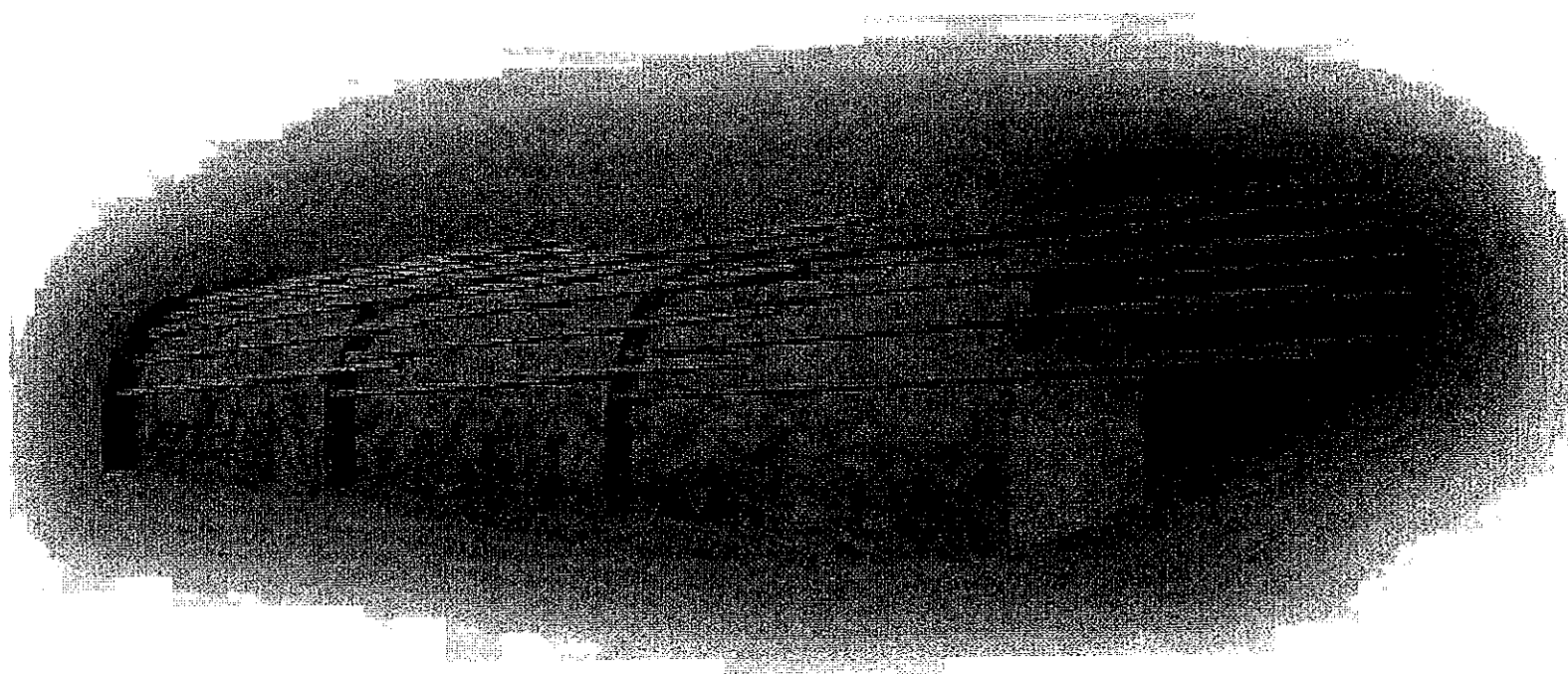
1

Introducción. Definiciones

Enfilajes y Micropilotes:

Tratamientos de mejora del contorno del túnel.

Objetivo



Índice

- **Introducción. Definiciones**
- **Tipos de Tratamientos**
- **Ejecución de los Micropilotes**
- **Ejemplos de Ejecución**

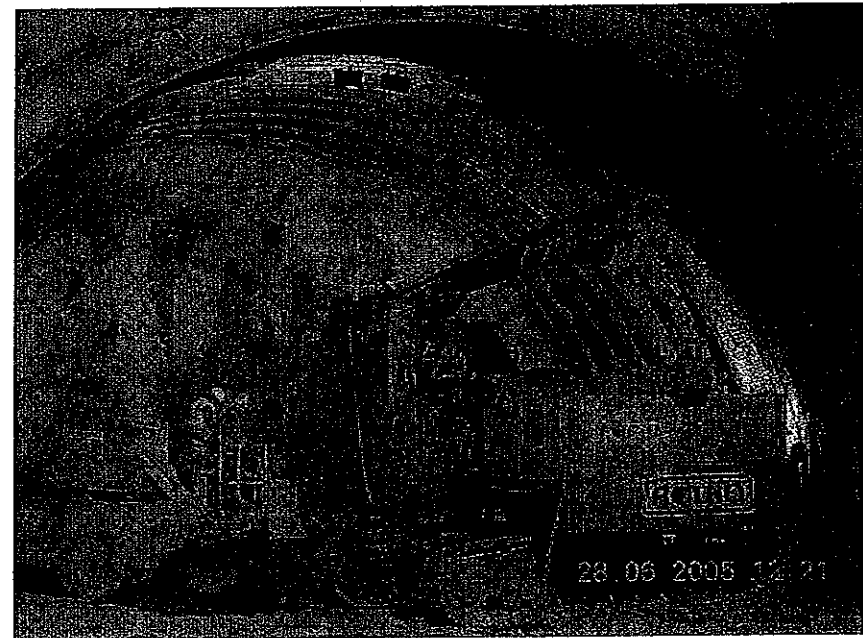




2

Tipos de Tratamientos

- Enfilajes
- Micropilotes – Inyecciones armadas
- Jet Grouting





2

Tipos de Tratamientos

Enfilajes:

- Definición
- Elementos: Barras metálicas de gran diámetro, perfiles metálicos, bulones autoperforantes de gran sección
- Ejecución:
 - Perforación en diámetro adecuado
 - Introducción de la barra
 - Inyección de lechadas o no
 - Apoyo en cerchas metálicas



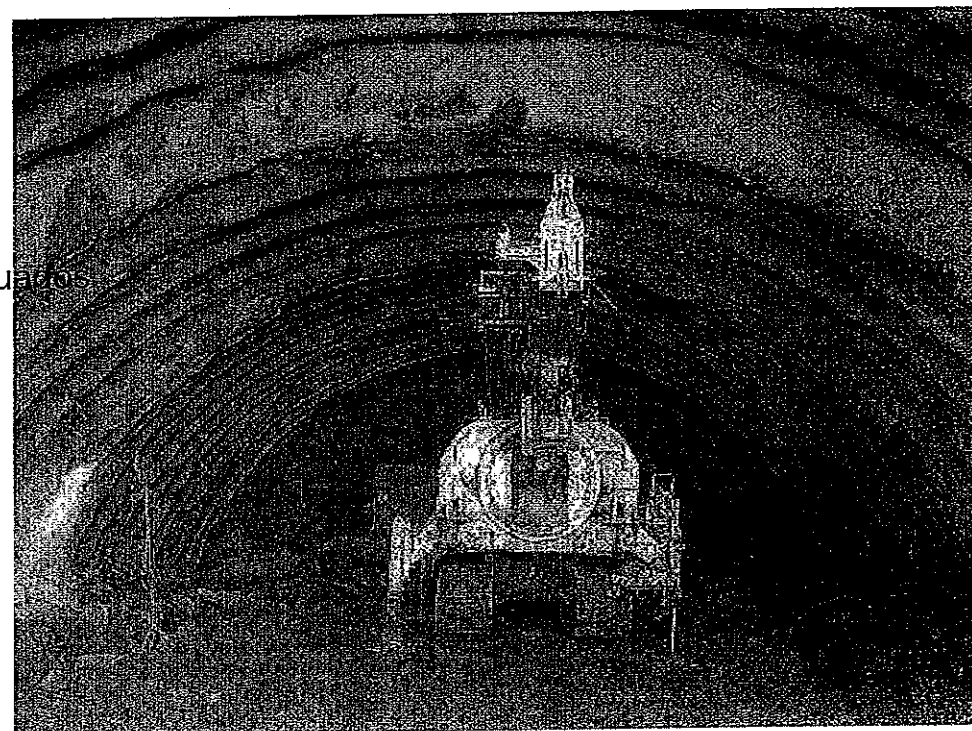
2 Tipos de Micropilotes

Micropilotes en el interior del túnel.

Método de ejecución clásica: Máquina tipo Casagrande

•Dificultades

- Disponibilidad inmediata en obra
- Gálibos
- Paralizaciones en tratamientos continuados





2

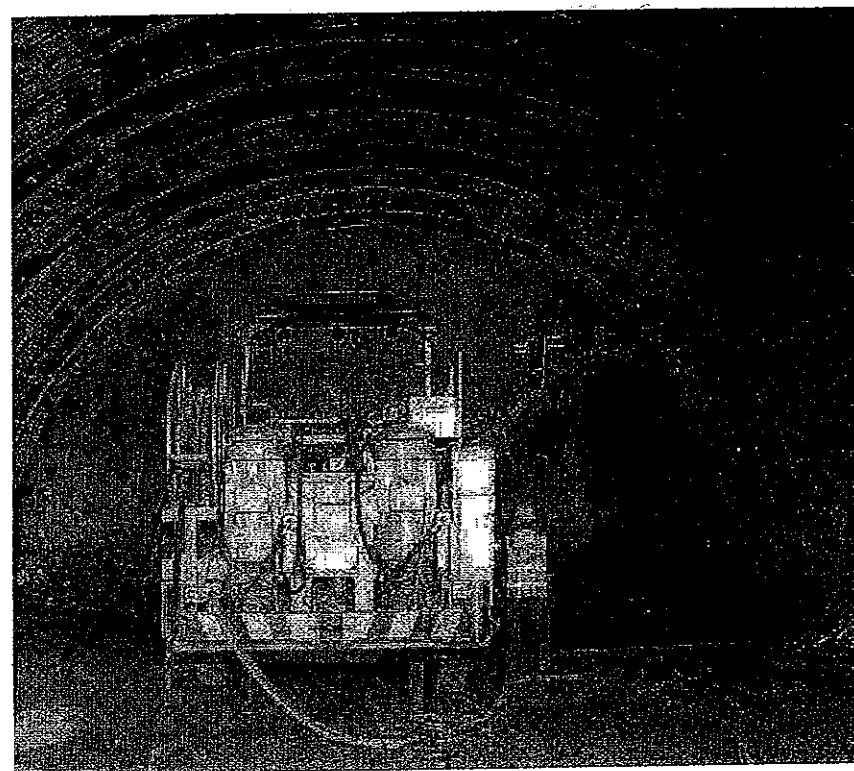
Tipos de Micropilotes

Micropilotes en el interior del túnel.

Método de ejecución con Jumbo

•Ventajas

- Disponibilidad inmediata en obra
- No problemas con Gálbos
- Equipo presente en obra sin aumento de coste
- Ausencia de paralizaciones





2

Tipos de Micropilotes

Micropilotes de ejecutados con Jumbo.

Transformación de la deslizadera

- Soporte y centralizador delantero
- Soporte deslizante
- Cuna de la perforadora

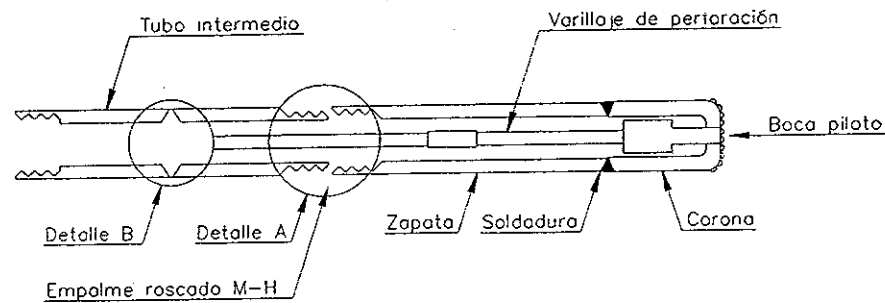




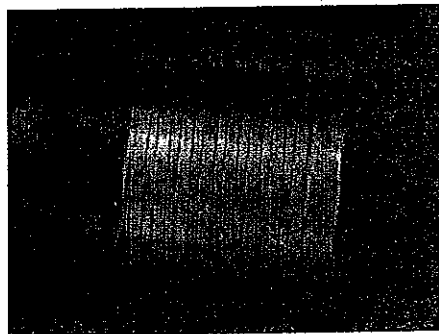
2 Tipos de Micropilotes

Micropilotes ejecutados con Jumbo.

Elementos que componen el micropilote



Zapata y corona



Detalle A



Zapata y corona

Las uniones roscadas presentan algo de resistencia
la inyección de hormigón se recupera hasta el 80%.





2 Tipos de Micropilotes

Micropilotes ejecutados con Jumbo.

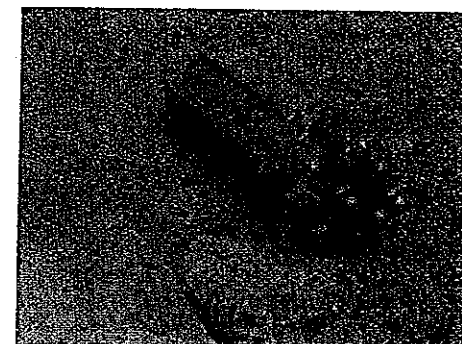
Elementos de perforación

Boca perdida

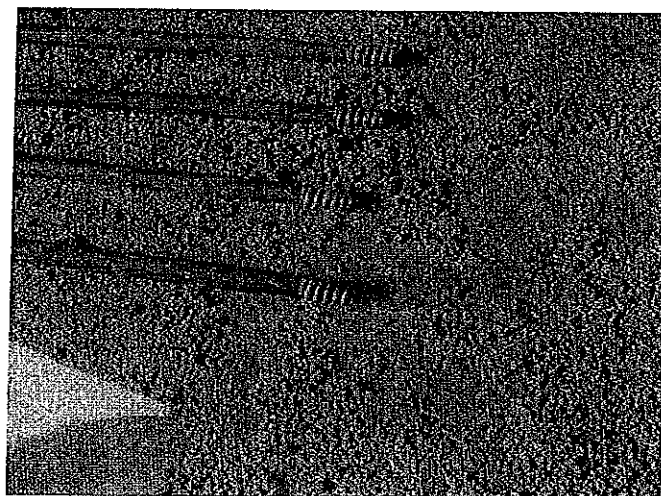
Boca recuperable



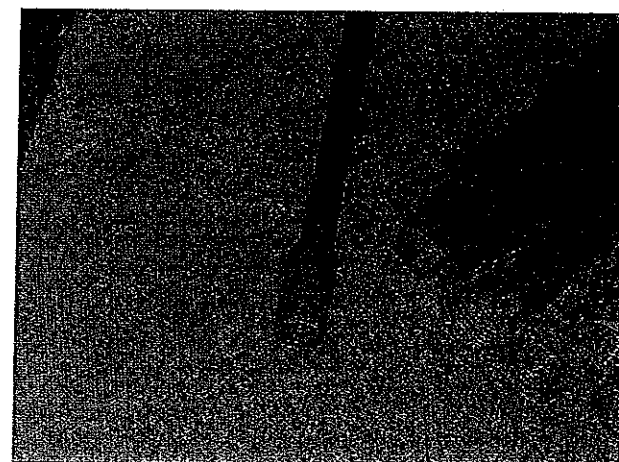
Boca perdida



Boca piloto recuperable



Barra rosca macho



Barra rosca hembra

2

Tipos de Micropilotes

Micropilotes ejecutados con Jumbo.

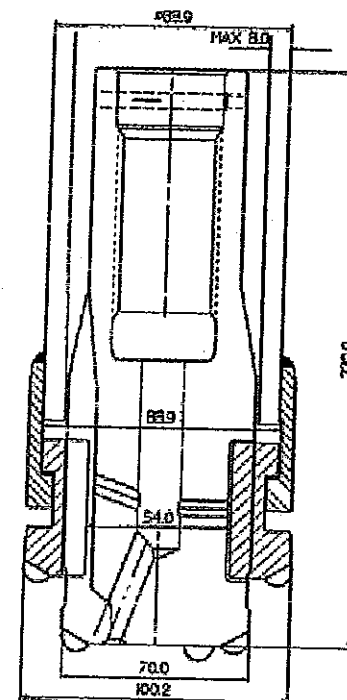
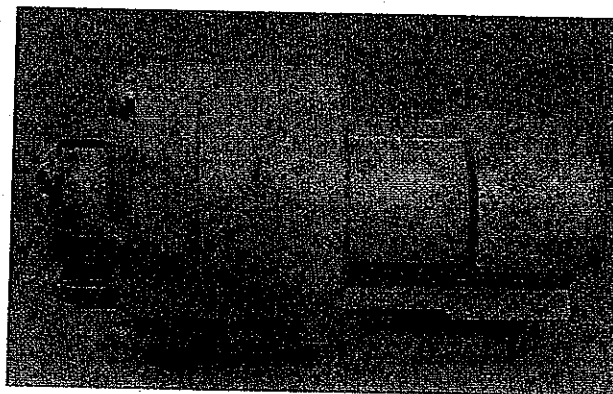
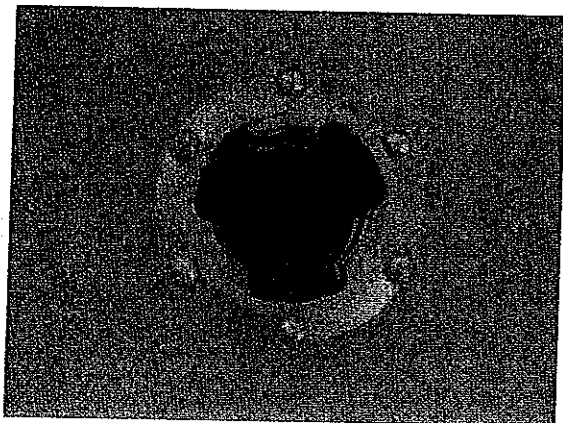
Micropilote T54.

➤ DIAMETRO EXTERIOR DE LA ARMADURA (mm)	88,90
➤ ESPESOR MAXIMO DE LA ARMADURA (mm)	8,00
➤ DIAMETRO INTERIOR DE LA CORONA (mm)	54,00
➤ DIAMETRO EXTERIOR DE LA CORONA (mm)	100,20
➤ DIAMETRO EXTERIOR DE LA BOCA PILOTO (mm)	70,00
➤ TIPO DE ACERO	S152

Cabeza a rotopercusión y a derechas

Tubería arrastrada por percusión sin giro

Extracción por giro inverso





2

Tipos de Micropilotes

Micropilotes ejecutados con Jumbo.

Tubos

ARMADURA TM 80

Tubo de acero sin soldadura terminado en caliente para ser utilizado en Obras Civiles como refuerzo de terrenos

A) CARACTERISTICAS MECANICAS

- TENSILE STRENGTH (TENSION DE ROTURA) 72,80
- YIELD POINT (LIMITE ELASTICO) 58,80
- ALARGAMIENTO (%) ≥ 10

B) CARACTERISTICAS DIMENSIONALES:

- DIAMETRO NOMINAL: 88,90 mm
- ESPESOR: MAXIMO 8,00 mm.
- LONGITUD: Según demanda.

C) TOLERANCIAS DIMENSIONALES:

- DIAMETRO EXTERIOR: $\pm 1\%$.
- ESPESOR: $+18\% / -12,5\%$.
- LONGITUD: largos fijos a $-0 / + 200$ mm.
- RECTITUD: $\leq 0,3\%$.
- EXTREMOS: Cortados a escuadra con una ortogonalidad mejor de 2,0 mm.



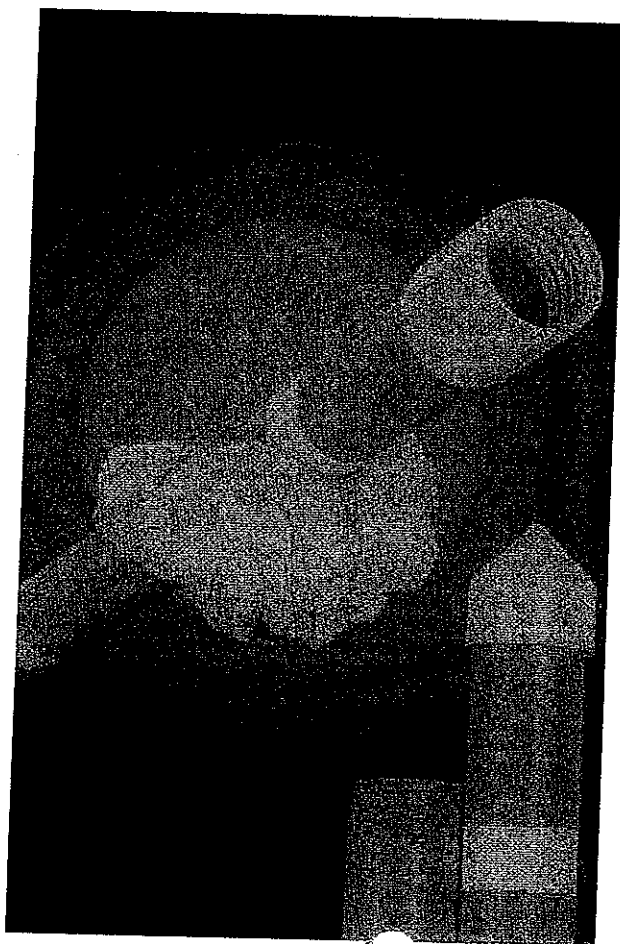
2

Tipos de Micropilotes



Micropilotes de fibra de vidrio - polietileno.

Destino TBMs



Índice

- **Introducción. Definiciones**
- **Tipos de Tratamientos**
- **Ejecución de los Micropilotes**
- **Ejemplos de Ejecución**



3

Ejecución de los Micropilotes

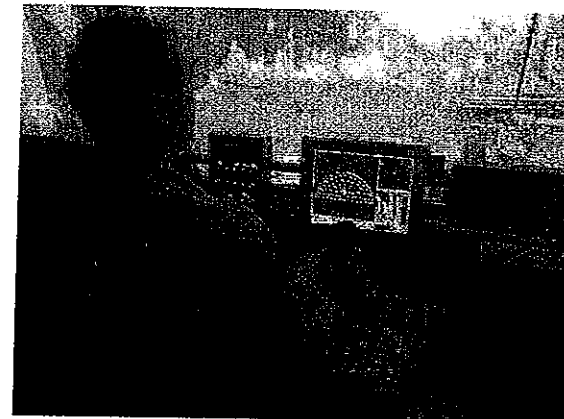
Replanteo

- Manual



- Automático. Mediante jumbo robotizado

> precisión de curvas y líneas

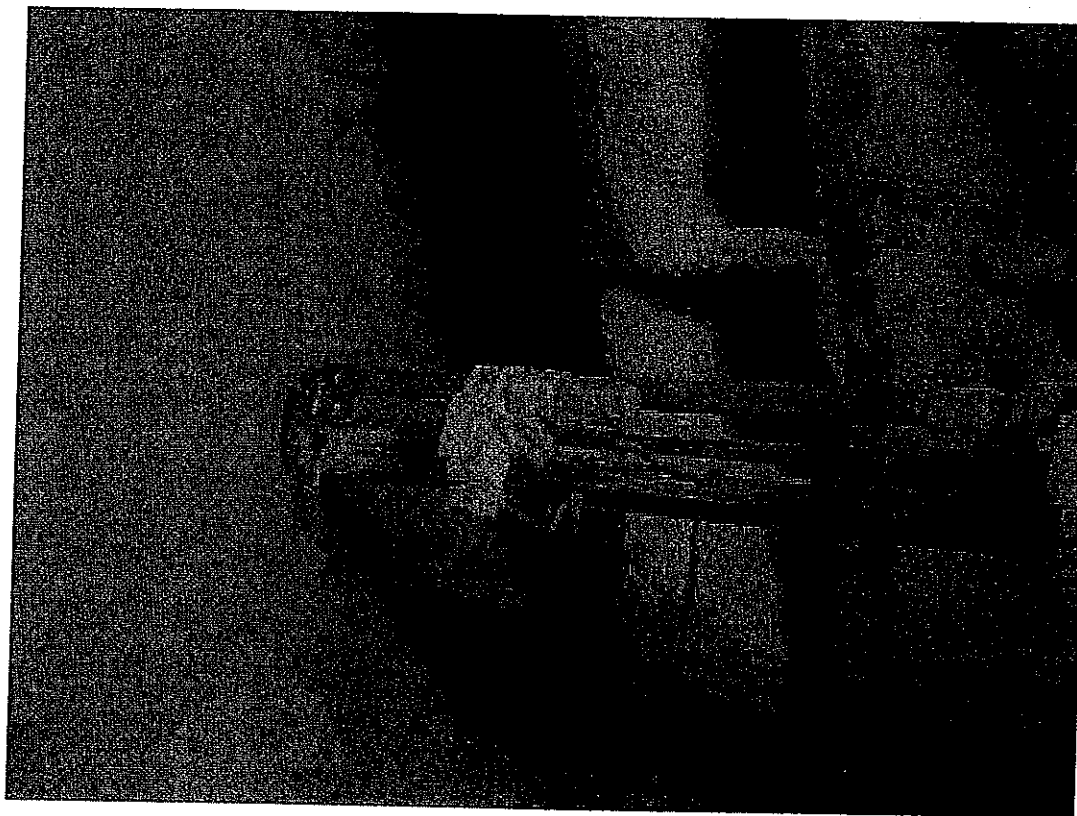


3

Ejecución de Micropilotes

Micropilotes ejecutados con Jumbo.

Proceso de ejecución. Perforación e introducción de tubos



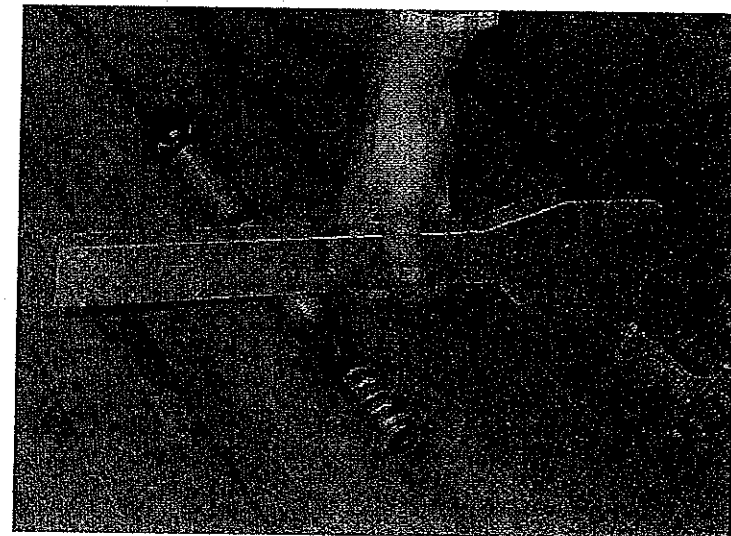
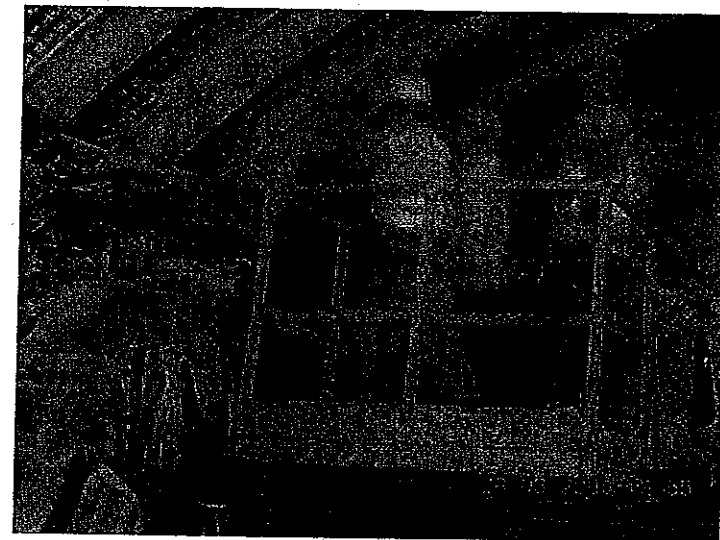
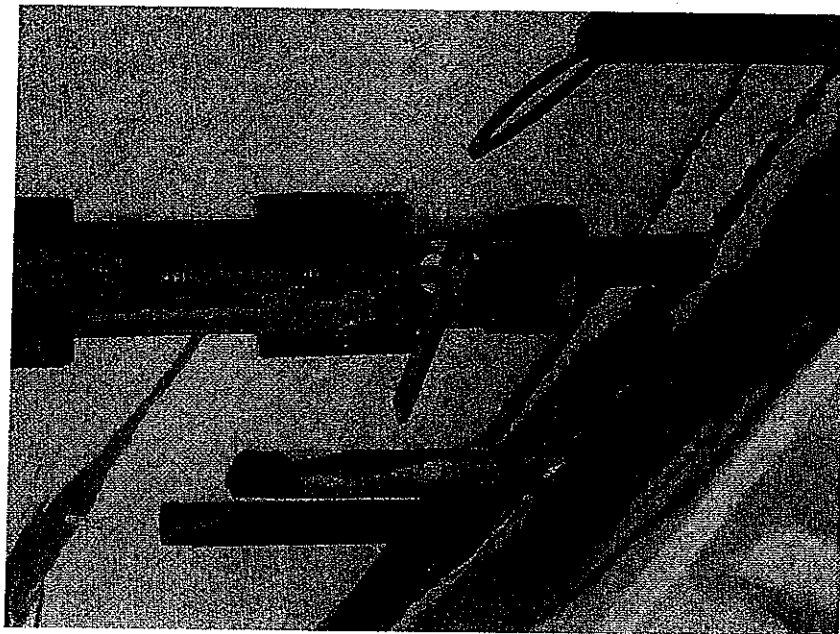
3 Ejecución de Micropilotes



Micropilotes ejecutados con Jumbo.

Proceso de ejecución. Empalme de tubos

Herramientas





3

Ejecución de los Micropilotes

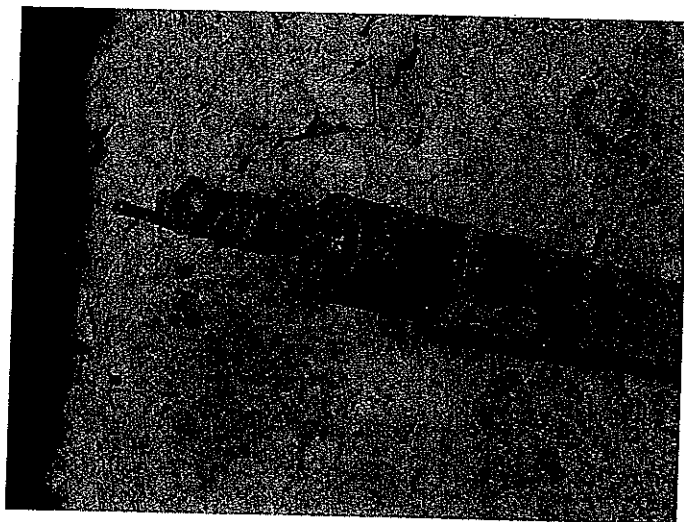
Inyección de la lechada. Tipos

- Relleno interior y espacio anular. Micropilote convencional
- Inyecciones armadas con válvulas antirretorno en el fuste
- Inyecciones armadas mediante tubo manguito

3

Ejecución de los Micropilotes

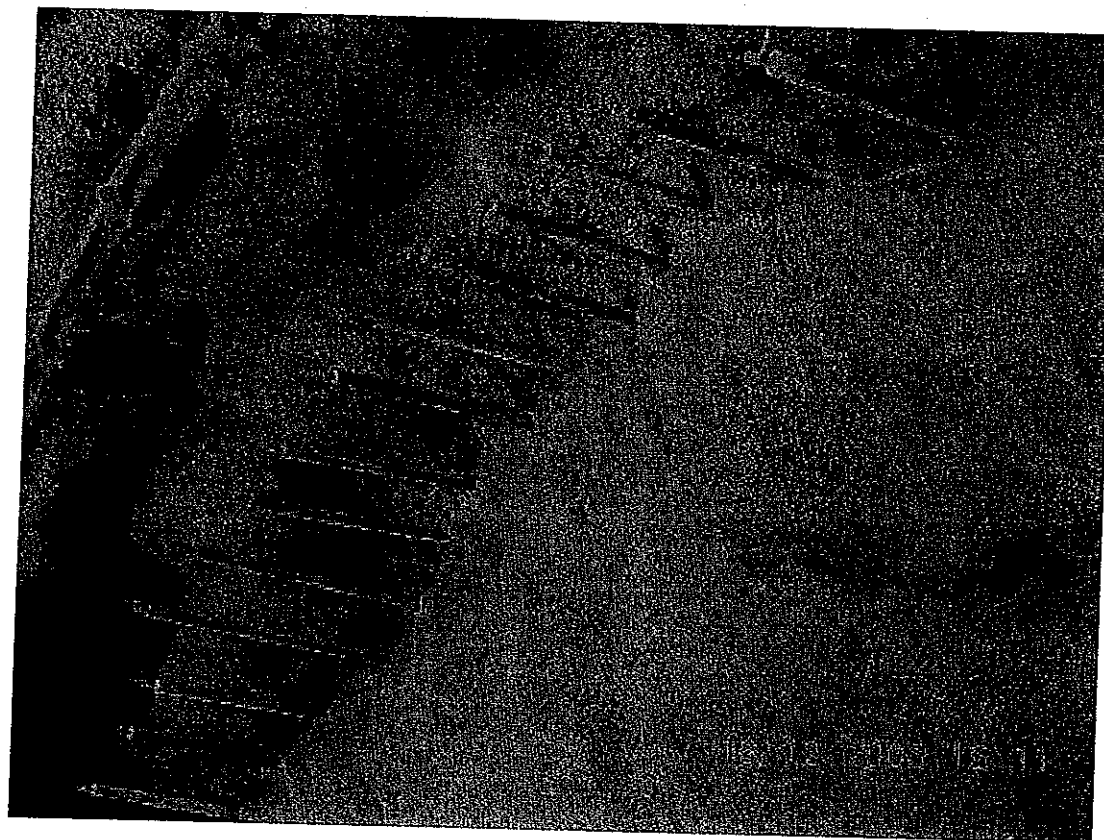
Inyección de la lechada. Micropilotes convencionales



3

Ejecución de los Micropilotes

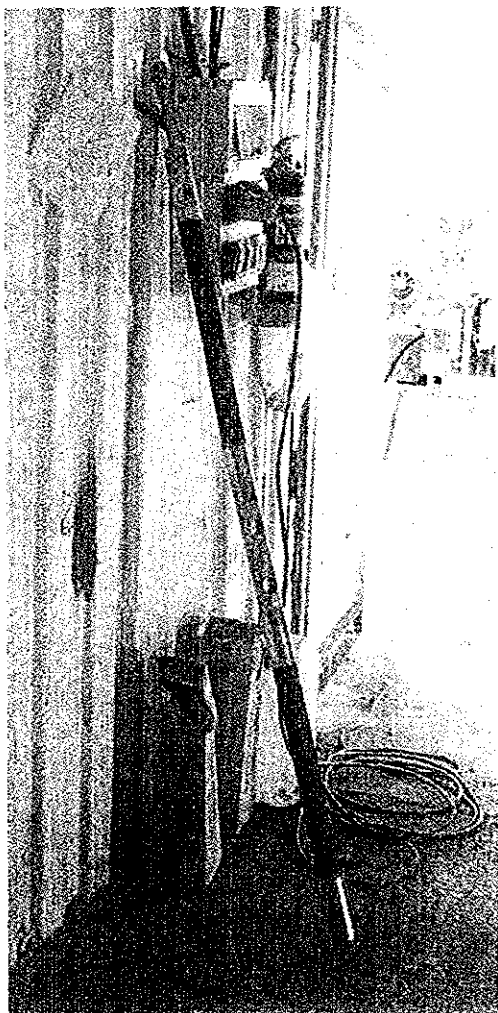
Inyección de la lechada. Micropilotes convencionales



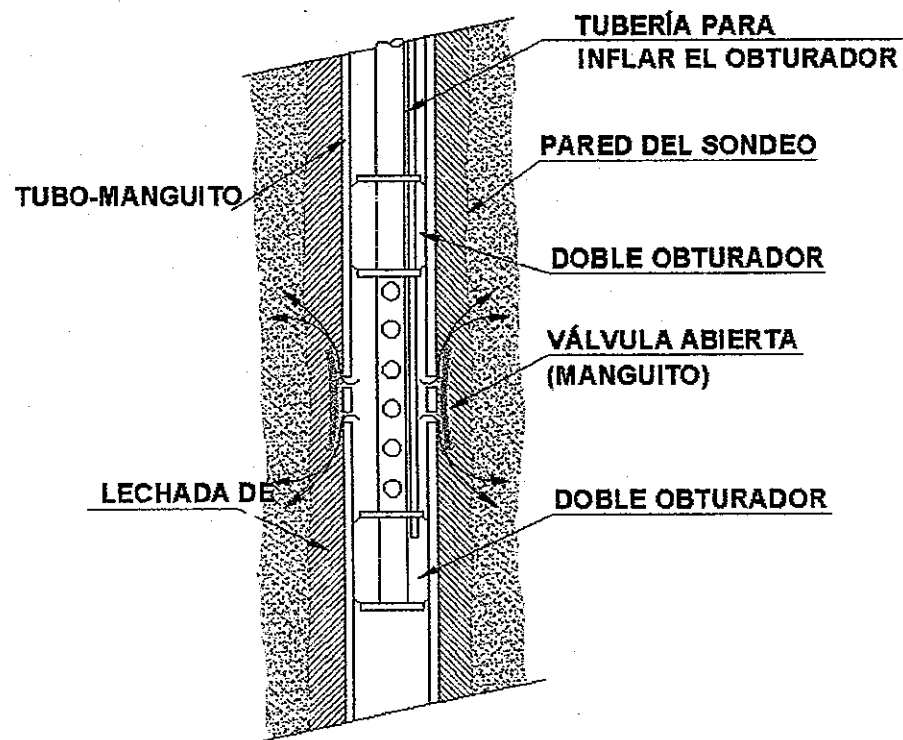


Ejecución de los Micropilotes

Inyecciones armadas. Inyección mediante tubo manguito

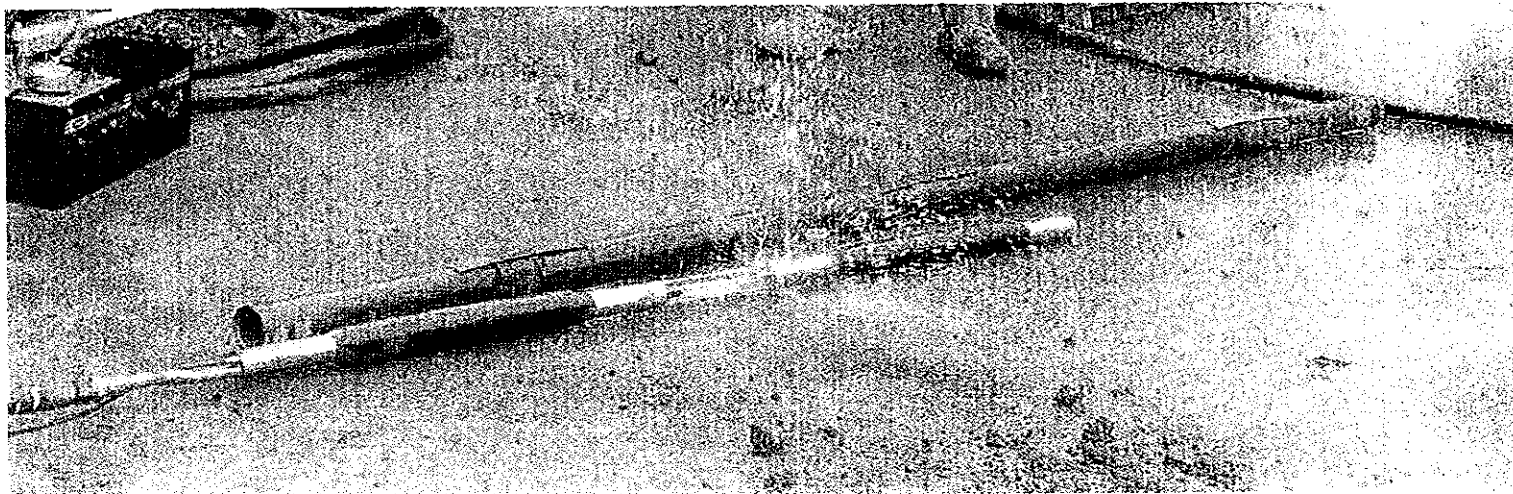
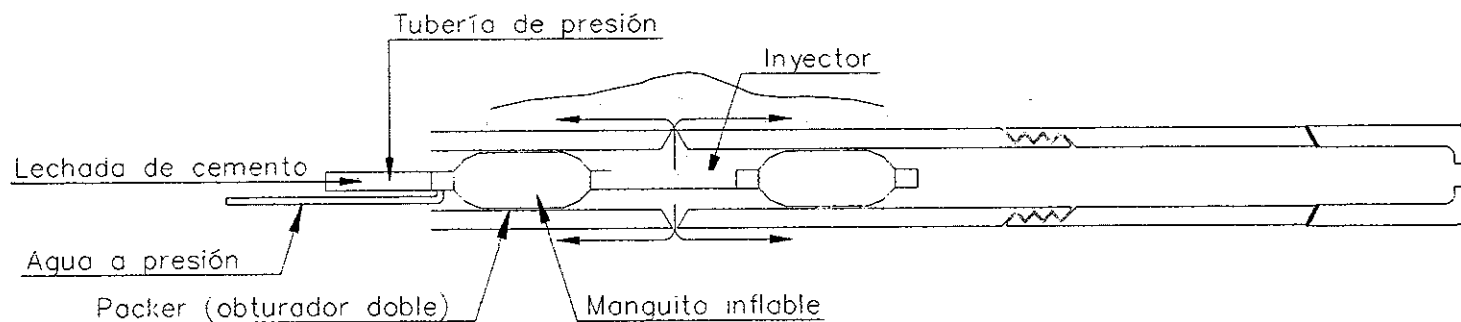


ESQUEMA TUBOS MANGUITO



Ejecución de los Micropilotes

Inyecciones armadas. Inyección mediante tubo manguito



3

Ejecución de los Micropilotes

Inyecciones armadas. Inyección mediante válvulas antirretorno

- Dos o tres válvulas por corona de inyección
- Separación entre coronas a voluntad. Condiciona diseño packer
- Cuerpo de la válvula en bronce
- El antirretorno se consigue mediante una clapeta plástica que se abre a una presión determinada, cerrándose al dejar de actuar la presión.



Índice

- **Introducción. Definiciones**
- **Tipos de Tratamientos**
- **Ejecución de los Micropilotes**
- **Ejemplos de Ejecución**



4

Ejemplos de ejecución



Micropilotes en destroza
Túnel del Guicho

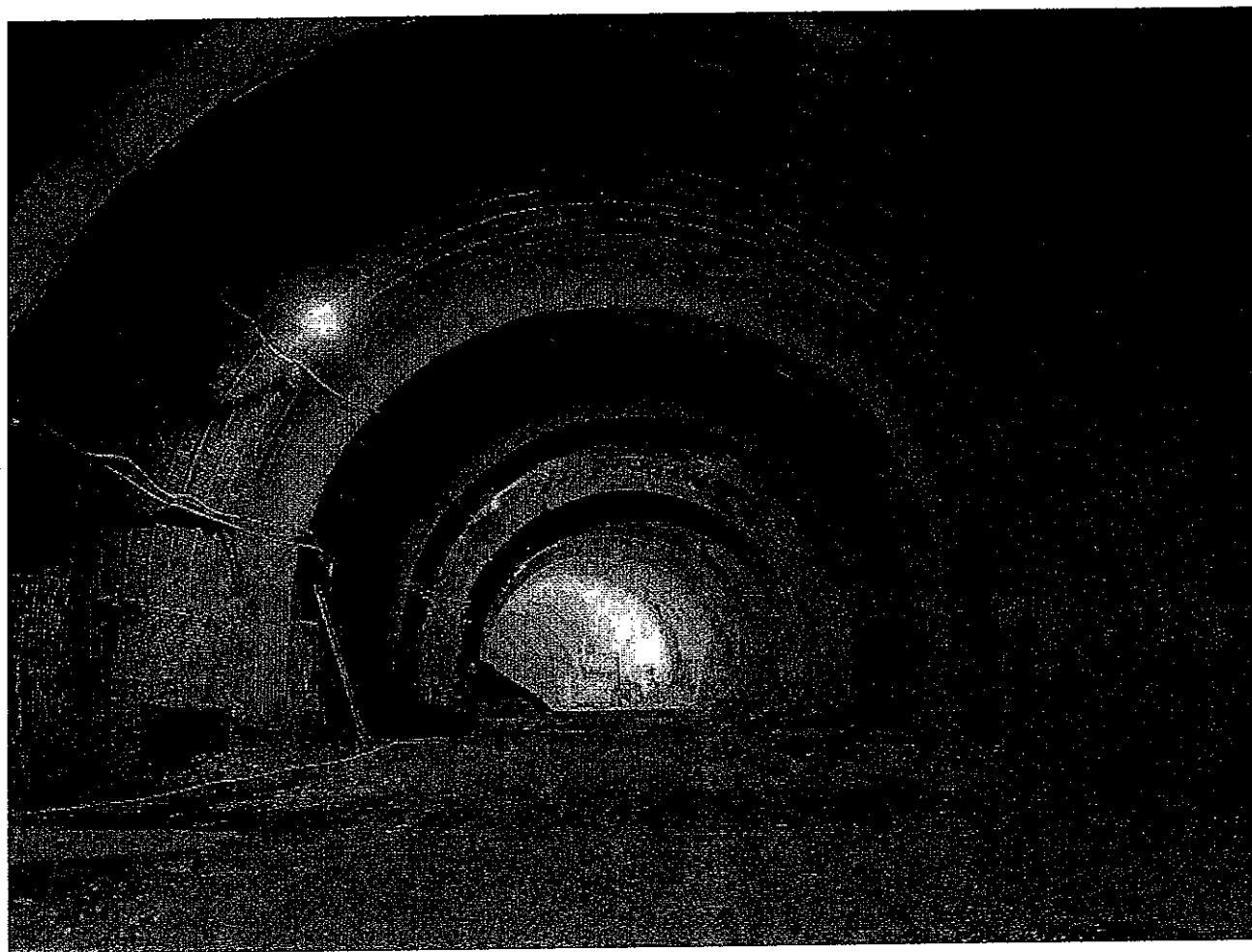


Coronas sucesivas
Túnel del Guicho



4

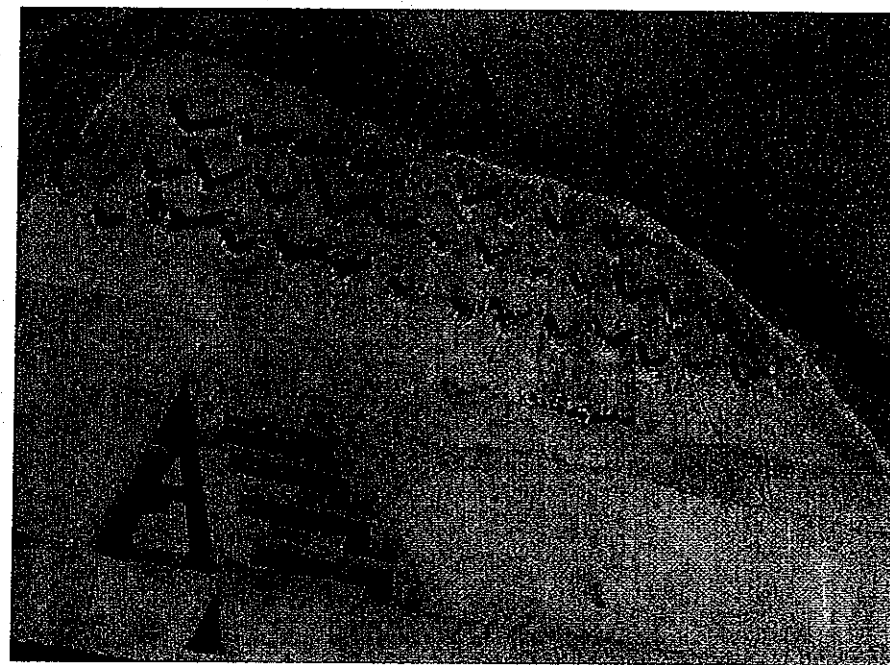
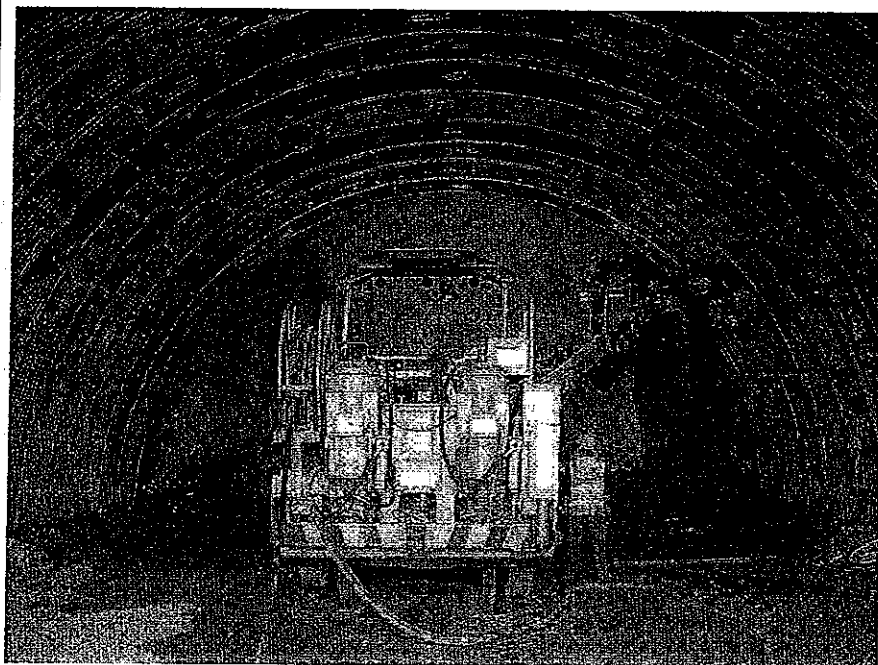
Ejemplos de ejecución





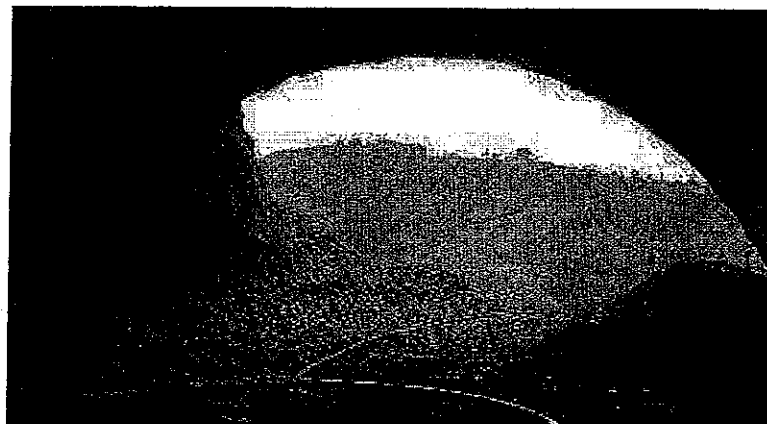
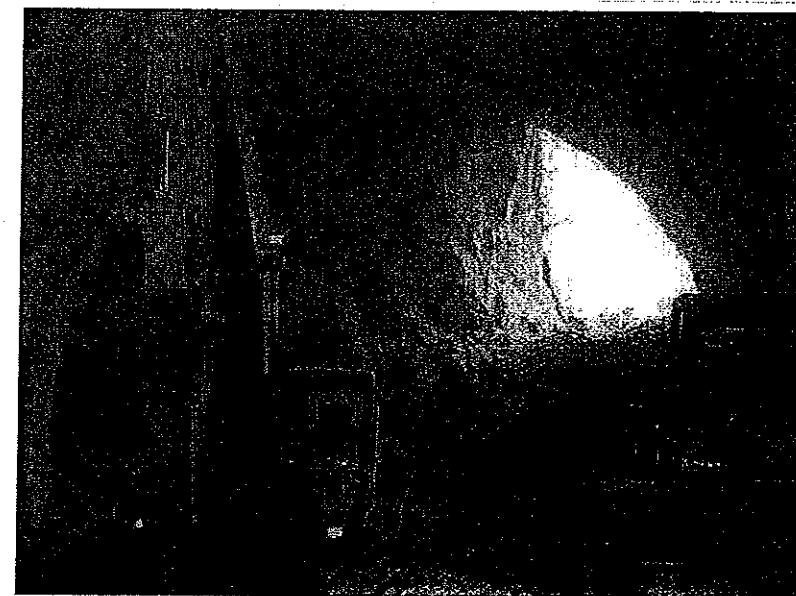
4

Ejemplos de ejecución



4

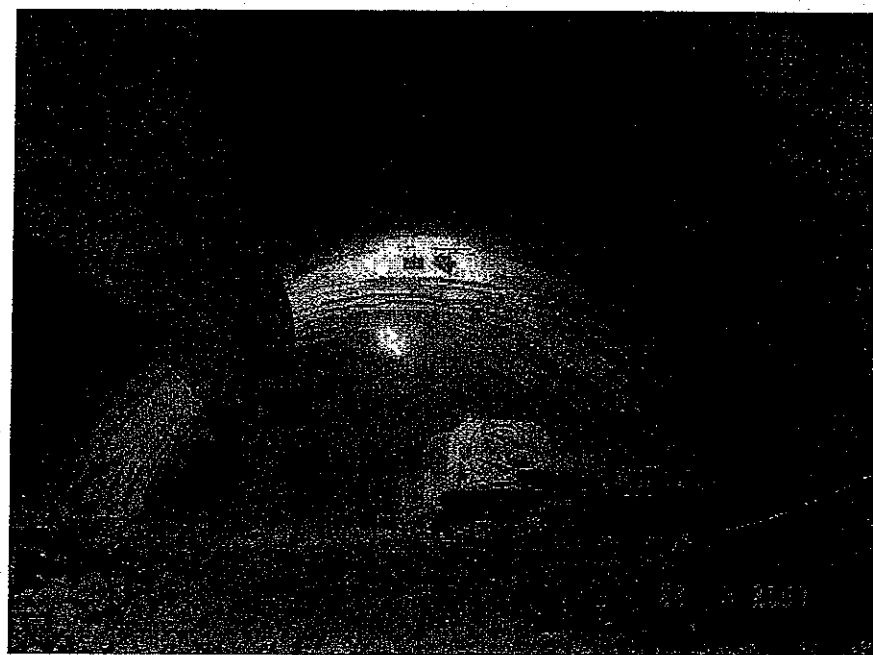
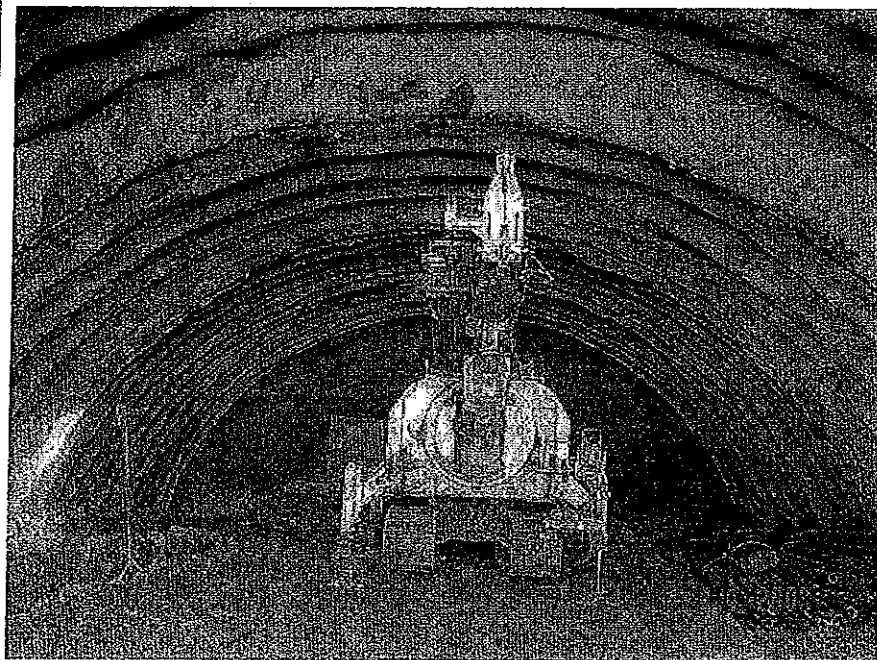
Ejemplos de ejecución



4

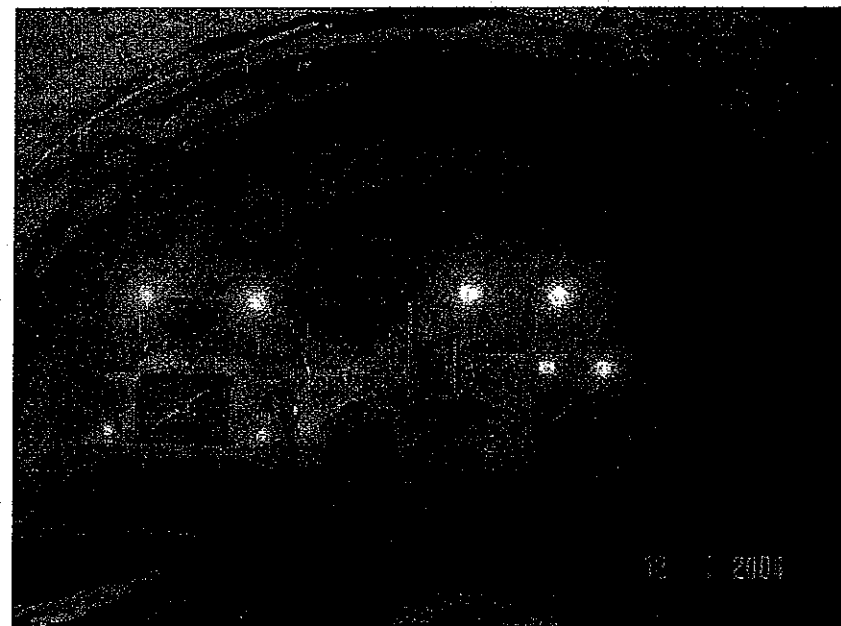
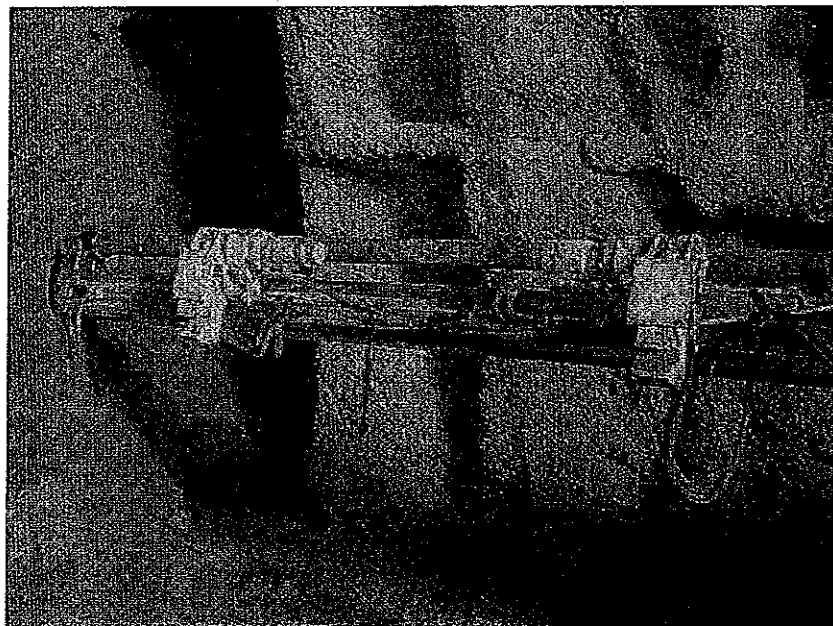
Ejemplos de ejecución

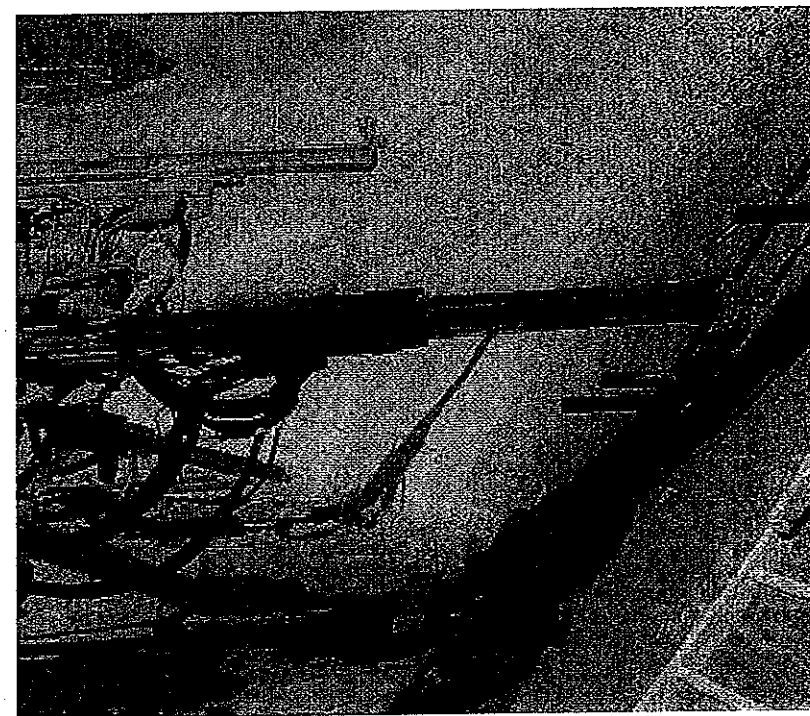
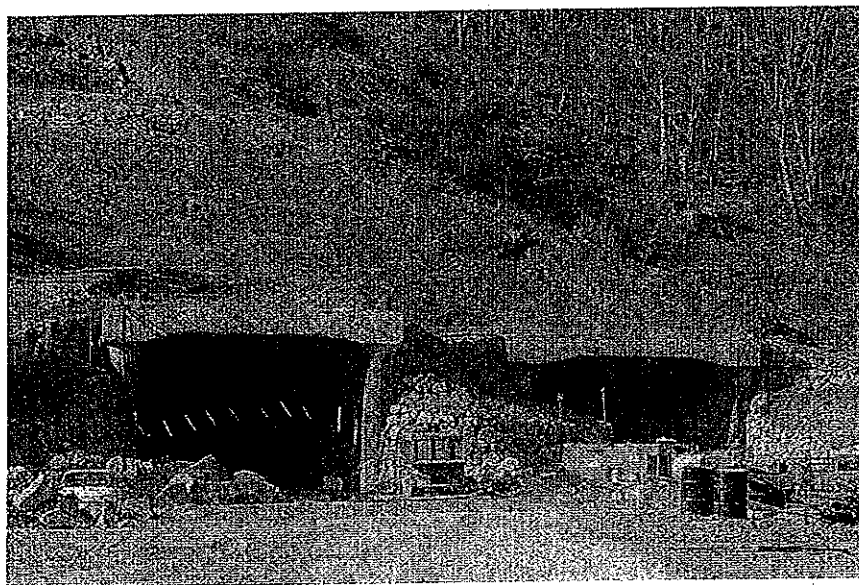




4

Ejemplos de ejecución







Muchas gracias por su atención