



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE VOLADURAS DE PISCINA TIPO, MINA A CIELO ABIERTO DE GLAUBERÍTA/MIRABILITA

Alumno: Alejandro Gutiérrez Montero

Tutor: Prof. D. Juan Miguel Martínez López
Depto.: Ingeniería Mecánica y Minera

Junio, 2022



Campus Científico-Tecnológico de Linares

Departamento de Ingeniería Mecánica y Minera

Don Juan Miguel Martínez López, tutor del Trabajo Fin de Grado titulado: Proyecto de voladuras de piscina tipo, mina a cielo abierto de glauberita / mirabilita, que presenta Alejandro Gutiérrez Montero, autoriza su presentación para defensa y evaluación en el Campus Científico-Tecnológico de Linares.

Jaén, junio de 2022

El alumno:

El tutor:

**GUTIERREZ
MONTERO
ALEJANDRO
- 52387705F**

Firmado digitalmente por
GUTIERREZ MONTERO ALEJANDRO
- 52387705F
Nombre de reconocimiento (DN):
c=ES,
serialNumber=IDCES-52387705F,
givenName=ALEJANDRO,
sn=GUTIERREZ MONTERO,
cn=GUTIERREZ MONTERO
ALEJANDRO - 52387705F
Fecha: 2022.06.05 22:48:26 +02'00'

Alejandro Gutiérrez Montero

D. Juan Miguel Martínez López



Campus Científico-Tecnológico de Linares

ÍNDICE

DOCUMENTO N°1.- MEMORIA

1. OBJETO DEL PROYECTO.
2. MARCO LEGAL.
3. LOCALIZACION DE LA OBRA.
4. GEOLOGÍA LOCAL.
5. EXCAVACIÓN PISCINA .
 - 5.1. Dimensiones de la piscina .
 - 5.2. Secuencias de excavación.
 - 5.3. Cuadro resumen.
 - 5.4. Esquema de empleo de medios.
6. VOLADURAS.
 - 6.1. Tipos de voladuras.
 - 6.2. Método de trabajo.
 - 6.3. Medios humanos.
 - 6.4. Medios materiales.
 - 6.5. Tipo de explosivo y accesorios.
 - 6.6. Pasos a seguir.
 - 6.7. Parámetros de voladura.
7. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN VIRTUD DE LA I.T.C. 10.3.01.
 - 7.1. Medidas de protección individual.
 - 7.2. Medidas de protección colectiva.
 - 7.3. Horarios de las voladuras.
 - 7.4. Conformidad con la norma U.N.E. 22.381.93.
 - 7.5. Tabla carga – distancia.
 - 7.6. Proximidad de líneas eléctricas.
 - 7.7. Elementos implicados en las voladuras.
 - 7.8. Supervisión del director facultativo.
8. EXPLOSIVO CALCULADO PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.
9. SEGURIDAD Y SALUD.
10. RESUMEN PRESUPUESTO.
 - 10.1. Presupuesto de ejecución material.
 - 10.2. Presupuesto de ejecución por contrata.

ÍNDICE FIGURAS

Figura 4.1 — Localización geológica.

Figura 6.2 — Primer nivel de precorte descubierto.

Figura 6.3 — Resultado deseable de voladura de producción.

Figura 6.4 — Perforadora Ingersoll-Rand ECM-660 III.

Figura 7.5 — Criterio de prevención de daños de la norma UNE 22.381-93.

Figura 7.6 — Selección del tipo de estudio de la norma UNE 22.381-93.

Figura 7.7.— Carga operante de voladura de producción H=10 m.

Figura 7.8.— Distancia a elementos implicados en la voladura.

ÍNDICE TABLAS

Tabla 5.1 — Cuadro resumen de volúmenes de capas a volar.

Tabla 5.2 — Cuadro resumen de medios empleados para el arranque.

Tabla 6.3 — Cuadro de nomenclaturas, parámetros de voladura y unidades.

Tabla 7.4 — Criterio de prevención de daños de la norma UNE 22.381-93.

Tabla 7.5 — Factores de corrección Fe y Fr de la norma UNE 22.381-93.

Tabla 7.6 — Cargas-distancias NORMA UNE 22-381-93

Tabla 7.7 — Distancias a líneas eléctricas.

DOCUMENTO Nº2.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO

1. MEDICIONES.

1.1. Sistema de unidades.

1.2. Unidades de obra previstas en el proyecto de voladura.

2. PRECIOS UNITARIOS.

2.1. Mano de obra.

2.2. Maquinaria.

2.3. Materiales.

3. PRECIOS DESCOMPUESTOS.

3.1. Voladuras de producción y precorte.

4. PRESUPUESTOS PARCIALES.

4.1. Voladuras de producción y precorte.

4.2. Seguridad y salud.

5. PRESUPUESTOS TOTALES.

5.1. Voladuras de producción y precorte.

5.2. Seguridad y salud.

6. PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL.

7. PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA.

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1.1 — Esquema conexión voladura tipo.

Figura 1.2 — Esquema de conexión voladura de precorte tipo.

ÍNDICE TABLAS

- Tabla 1.1 — Medida / Unidad / Símbolo.
- Tabla 1.2 — Nomenclatura / Parámetro / Unidad.
- Tabla 1.3 — Voladura tipo.
- Tabla 1.4 — Cantidades totales de explosivo y detonadores para las voladuras.
- Tabla 1.5 — Cantidades totales de explosivo y detonadores para el precorte.
- Tabla 1.6 — Total explosivos y detonadores a utilizar en toda la obra.
- Tabla 1.7 — Cantidad de Equipos de protección individual.
- Tabla 1.8 — Cantidad de protecciones colectivas.
- Tabla 1.9 — Cantidad de medicina preventiva y primeros auxilios.
- Tabla 1.10 — Cantidad de instalaciones de higiene y bienestar.
- Tabla 2.11 — Precio unitario mano de obra.
- Tabla 2.12 — Precio unitario maquinaria.
- Tabla 2.13 — Precio unitario de explosivos voladura de producción.
- Tabla 2.14 — Precio unitario de explosivos voladura de precorte.
- Tabla 2.15 — Precio unitario de equipos de protección individual.
- Tabla 2.16 — Precio unitario de protecciones colectivas.
- Tabla 2.17 — Precio unitario de medicina preventiva y primeros auxilios.
- Tabla 2.18 — Precio unitarios de instalaciones de higiene y bienestar.
- Tabla 3.19 — Precio descompuesto metro de perforación de barreno de producción.
- Tabla 3.20 — Precio descompuesto Unidad de carga barreno de producción.
- Tabla 3.21 — Precio descompuesto metro de perforación de barreno de precorte.
- Tabla 3.22 — Precio descompuesto unidad de carga de barreno de precorte.
- Tabla 4.23 — Presupuesto parcial de voladuras de producción y precorte.
- Tabla 4.24 — Presupuesto parcial de equipos de protección individual.
- Tabla 4.25 — Presupuesto parcial de equipos de protección colectiva.
- Tabla 4.26 — Presupuesto parcial de medicina preventiva y primeros auxilios.
- Tabla 4.27 — Presupuesto parcial de instalaciones de higiene y bienestar.
- Tabla 4.28 — Resumen presupuestos parciales de seguridad y salud.
- Tabla 5.29 — Presupuestos totales de voladuras de producción y precorte.
- Tabla 5.30 — Resumen presupuestos parciales de seguridad y salud.
- Tabla 5.31 — Resumen presupuestos totales.

DOCUMENTO N°3.- PLIEGO DE CONDICIONES

1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES.

- 1.1. Objeto y alcance.
- 1.2. Definición.

- 1.3. Ámbito de aplicación.
- 1.4. Documentos que definen la obra.
- 1.5. Compatibilidad de documentos.
- 1.6. Confrontación de planos y medidas.
- 1.7. Normativa técnica general.
- 2. DOCUMENTOS Y PERMISOS PARA EL USO DE EXPLOSIVO.
 - 2.1. Consumidor de explosivo habitual.
 - 2.2. Autorización para la utilización de explosivos.
 - 2.3. Solicitud del pedido de suministro.
 - 2.4. Presentación del pedido de suministro.
 - 2.5. Libros de registro y actas de uso en explotaciones y obras.
 - 2.6. Vigilancia.
 - 2.7. Personal que interviene en el manejo y consumo de explosivos.
- 3. DESCRIPCIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
 - 3.1. Localización y reconocimiento de la zona a volar.
 - 3.2. Acondicionamiento de la zona a volar.
 - 3.3. Sentido de avance del banco, replanteo de los barrenos y mallas de perforación.
 - 3.4. Inicio de la perforación.
 - 3.5. Reconocimiento de los barrenos para el cálculo del explosivo.
 - 3.6. Cálculo de la voladura y petición a la empresa de suministro de explosivo.
 - 3.7. Transporte del explosivo.
 - 3.8. Recepción del explosivo.
 - 3.9. Distribución del explosivo y los detonadores.
 - 3.10. Reunión de seguridad y definición de tareas.
 - 3.11. Carga de barrenos con explosivo.
 - 3.12. Retirada y acopio de embalajes.
 - 3.13. Retacado.
 - 3.14. Conexión de los barrenos.
 - 3.15. Extendido de la línea eléctrica.
 - 3.16. Colocación de refugio para el disparo.
 - 3.17. Corte de accesos a la voladura y señalización.
 - 3.18. Disparo de la voladura y horario.
 - 3.19. Reconocimiento de la voladura.
 - 3.20. Destrucción de explosivo y detonadores.
 - 3.21. Destrucción de los embalajes.
 - 3.22. Finalización de la voladura.

4. INSTRUCCIÓN ITC 10.2-01. EXPLOSIVOS-UTILIZACIÓN.
 - 4.1. Personal autorizado.
 - 4.2. Carga de barrenos.
 - 4.3. Cartucho-cebo.
 - 4.4. Retacado.
 - 4.5. Disparo de barrenos.
 - 4.6. Barrenos fallidos.
 - 4.7. Otras medidas de seguridad.
5. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES.
 - 5.1. Normas generales.
 - 5.2. Normas particulares.
6. DESTRUCCIÓN DE EXPLOSIVOS Y ACCESORIOS.
 - 6.1. Definición de destrucción de explosivos.
 - 6.2. Metodología.
 - 6.3. Sistemas de destrucción de explosivos.
 - 6.4. Destrucción por combustión.
 - 6.5. Destrucción por detonación.
 - 6.6. Destrucción por disolución.
7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INIVIDUAL (EPIS).
 - 7.1. Objeto.
 - 7.2. Descripción.
 - 7.3. Riesgos detectables más comunes. EPI de posible utilización.
 - 7.4. Criterios de selección de EPIS.
 - 7.5. Referencias bibliográficas.
8. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.
 - 8.1. Normas generales.
 - 8.2. Precios unitarios.
 - 8.3. Unidades de obra no previstas.
 - 8.4. Medición y abono.

ÍNDICE FIGURAS

Figura 3.1 — Rampa de acceso, en piscina en ejecución.

Figura 3.2 — Barreno tapado con un saco.

Figura 3.3 — Imagen de previsión del tiempo en Belorado.

Figura 3.4 — Transporte de explosivo por carretera.

Figura 3.5 — Depósito Maxam Galdácano.

Figura 3.6 — Descarga y comprobación de cantidades y número de serie de explosivo.

Figura 3.7 — Distribución de explosivo y detonadores en la voladura.

Figura 3.8 — Carga de fondo.

Figura 3.9 — Carga de columna.

Figura 3.10 — Retacado con detritus de la perforación.

Figura 3.11 — Equipo de artilleros realizando la conexión de los barrenos.

Figura 3.12 — Conexión de conector Rionel SCX.

Figura 3.13 — Tubo de transmisión Rioline.

Figura 3.14 — Vallado del perímetro de la mina y señales de aviso de voladuras.

Figura 3.15 — Comprobador de circuitos de ignición.

Figura 3.16 — Explosor de condensador.

Figura 3.17 — Pistola de iniciación no eléctrica Surfire.

Figura 3.18 — Reconocimiento de la voladura detonada.

Figura 5.19 — Explosivo ANFO, Rioxam ST.

Figura 5.20 — Explosivo tipo hidrogel, Riogel Troner HE.

Figura 5.21 — Explosivo gelatinoso, Riodín HE.

Figura 5.22 — Detonadores no eléctricos, Rionel MS.

Figura 5.23 — Conectores no eléctricos, Rionel SCX.

Figura 5.24 — Detonador eléctrico AI Instantáneos, Riodet.

Figura 5.25 — Cordón detonante, Riocord.

Figura 6.26 — Destrucción por combustión.

Figura 7.27 — Pictograma para guantes frente a riesgos mecánicos

Figura 7.28 — Pictograma identificativo de la ropa de protección antiestática.

Figura 7.29 — Pictograma identificativo de la ropa de protección de alta visibilidad.

ÍNDICE TABLAS

Tabla 5.1 — Características técnicas del explosivo ANFO, Rioxam ST.

Tabla 5.2 — Características técnicas del explosivo tipo hidrogel, Riogel Troner HE.

Tabla 5.3 — Características del formato del Riogel Troner HE a utilizar.

Tabla 5.4 — Características técnicas del explosivo gelatinoso, Riodín HE.

Tabla 5.5 — Características del formato del Riodín HE a utilizar.

Tabla 5.6 — Características varias del detonador eléctrico AI microrretardo, Riodet.

Tabla 5.7 — Características técnicas del cordón detonante, Riocord.

Tabla 6.8 — Distancias mínimas a lugares habitados y vías de comunicación.

Tabla 6.9 — Distancias mínimas de protección del personal encargado de la destrucción y a cubierto de proyecciones.

Tabla 7.10 — Identificación de riesgos para la selección de EPI en minería a cielo abierto del equipo de voladura.

Tabla 7.11 — Tiempos máximos de uso de prendas de protección frente a la lluvia.

Tabla 7.12 — Aislamiento térmico efectivo, I_{cl} de la ropa y condiciones de temperatura ambiente en °C, para el equilibrio térmico con diferentes duraciones de exposición.

Tabla 7.13 — Aislamiento térmico efectivo resultante de una ropa, $I_{cl,r}$ y condiciones de temperatura ambiente en °C, para el equilibrio térmico a diferentes niveles de actividad y duración de exposición.

Tabla 7.14 — Factores de protección nominal (FPN) de mascarillas autofiltrantes para partículas.

DOCUMENTO Nº 4.- ANEJOS

ANEJO Nº 1.- CATÁLOGO EXPLOSIVOS, SISTEMAS DE INICIACIÓN Y ACCESORIOS.

ANEJO Nº 2.- ECM660-III

ANEJO Nº 3.- INFRACCIONES Y SANCIONES.

ANEJO Nº 4.- DOCUMENTACIÓN MV S.L.Y SOLICITUDES:

- 1) Contrato de adjudicación .
- 2) Escritura Constitución de Empresa.
- 3) Escritura de Protocolación de Acuerdos Sociales de la Mercantil.
- 4) Certificados de estar al corriente de obligaciones con hacienda pública y la seguridad social.
- 5) Registro de Contratas.
- 6) Nombramiento director facultativo.
- 7) Nombramiento director facultativo adjunto.
- 8) Nombramiento de responsable de llevanza del libro de registro consumo de explosivos y actas de consumo.
- 9) Nombramiento de responsable suplente de llevanza del libro de registro consumo de explosivos y actas de consumo.
- 10) Recursos humanos “cartillas de artillero, carnet de maquinista y autorizaciones para el manejo de maquinaria” y mecánicos “certificado CE y documentación”.
- 11) TC2.
- 12) Inscripción en Registro Industrial.
- 13) Seguro Responsabilidad Civil.
- 14) Autorización Voladuras Especiales.
- 15) Autorización de Consumidor de Explosivos Habitual de ámbito nacional.
- 16) Identificación Fiscal.
- 17) Pedido de explosivo.

ANEJO Nº 5.- DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD MV S.L.

DOCUMENTO N° 5.- PLANOS

Plano 1.10 PLANO SITUACIÓN 1:50.000

Plano 2.10 PLANO SITUACIÓN 1:20.000

Plano 3.10 PLANO GEOLÓGICO. Adjunto MAGNA 50 Hoja 201 (Belorado)

Plano 4.10 PLANO GENERAL INSTALACIONES

Plano 5.10 PLANO COTAS PISCINA TIPO

Plano 6.10 FASES DE VOLADURAS DE PRODUCCIÓN DE MINERAL Y ESTÉRIL.

Plano 7.10 VOLADURA DE PRODUCCIÓN 1ª FASE

Plano 8.10 VOLADURA DE PRODUCCIÓN 2ª Y 3ª FASE

Plano 9.10 VOLADURA DE PRECORTE

Plano 10.10 PARÁMETROS DE PERFORACIÓN Y ESQUEMA DE CONEXIÓN.

DOCUMENTO 1

Memoria

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO.
2. MARCO LEGAL.
3. LOCALIZACION DE LA OBRA.
4. GEOLOGIA LOCAL.
5. EXCAVACION PISCINA .
 - 5.1. Dimensiones de la piscina .
 - 5.2. Secuencias de excavación.
 - 5.3. Cuadro resumen.
 - 5.4. Esquema de empleo de medios.
6. VOLADURAS.
 - 6.1. Tipos de voladuras.
 - 6.2. Método de trabajo.
 - 6.3. Medios humanos.
 - 6.4. Medios materiales.
 - 6.5. Tipo de explosivo y accesorios.
 - 6.6. Pasos a seguir.
 - 6.7. Parámetros de voladura.
7. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN VIRTUD DE LA I.T.C. 10.3.01.
 - 7.1. Medidas de protección individual.
 - 7.2. Medidas de protección colectiva.
 - 7.3. Horarios de las voladuras.
 - 7.4. Conformidad con la norma U.N.E. 22.381.93.
 - 7.5. Tabla carga – distancia.
 - 7.6. Proximidad de líneas eléctricas.
 - 7.7. Elementos implicados en las voladuras.
 - 7.8. Supervisión del director facultativo.
8. EXPLOSIVO CALCULADO PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.
9. SEGURIDAD Y SALUD.
10. RESUMEN PRESUPUESTO.
 - 10.1. Presupuesto de ejecución material.
 - 10.2. Presupuesto de ejecución por contrata.

ÍNDICE FIGURAS

- Figura 4.1 — Localización geológica.
- Figura 6.2 — Primer nivel de precorte descubierto.
- Figura 6.3 — Resultado deseable de voladura de producción.
- Figura 6.4 — Perforadora Ingersoll-Rand ECM-660 III.

Figura 7.5 — Criterio de prevención de daños de la norma UNE 22.381-93.

Figura 7.6 — Selección del tipo de estudio de la norma UNE 22.381-93.

Figura 7.7.— Carga operante de voladura de producción H=10 m.

Figura 7.8.— Distancia a elementos implicados en la voladura.

ÍNDICE TABLAS

Tabla 5.1 — Cuadro resumen de volúmenes de capas a volar.

Tabla 5.2 — Cuadro resumen de medios empleados para el arranque.

Tabla 6.3 — Cuadro de nomenclaturas, parámetros de voladura y unidades.

Tabla 7.4 — Criterio de prevención de daños de la norma UNE 22.381-93.

Tabla 7.5 — Factores de corrección Fe y Fr de la norma UNE 22.381-93.

Tabla 7.6 — Cargas-distancias NORMA UNE 22-381-93

Tabla 7.7 — Distancias a líneas eléctricas.

1.- OBJETO DEL PROYECTO.

España es actualmente el único país de la Unión Europea con explotaciones de menas de sulfato sódico (fundamentalmente thenardita, glauberita y mirabilita). La producción nacional se destina a consumo interior y exportación. Por orden de importancia comercial, sus principales aplicaciones se encuentran en los sectores industriales de los detergentes en polvo, pasta de papel, textiles, vidrio, síntesis de enzimas (elaboración de vinos), alimentación humana y animal, productos de farmacia, química de base en general, procesos siderúrgicos u otros menores.

La Glauberita tiene una característica importante para su explotación, que cuando está en contacto con agua dulce templada se pone en solución el Sulfato Sódico mientras precipita el Sulfato Cálcico. Por este motivo se construyen balsas o también llamadas de aquí en adelante como piscinas, previamente se vuela el estrato de Glauberita, con el fin de aumentar el área de contacto con el agua templada que es bombeada, se establece así una lixiviación y flujo permanente. La vida útil de una piscina varía entre 8 y 9 años con un rendimiento progresivamente decreciente.

Las piscinas se inician con la retirada del recubrimiento de materiales estériles (suelos de labor, yesos, anhidritas, margas), materiales que se reservan para posteriores fases de restauración. La primera capa de mineral aprovechable se extrae y se acopia igualmente en el exterior, aunque separadamente de los estériles; el proceso continúa hasta atravesar, de tres a cinco capas de glauberita. La última capa de mineral no se extrae, sino que con voladuras de baja intensidad se le proporciona la porosidad necesaria para facilitar la lixiviación del sulfato sódico; la última etapa de preparación de la balsa comprende la instalación de tuberías verticales y horizontales para el drenaje por bombeo a planta de la salmuera de sulfato sódico que se formará, instalaciones complementarias y finalmente, relleno con el mineral previamente acopiado en el exterior.

La fase de producción se inicia con riego por aspersión con agua dulce de la glauberita, cuya lixiviación se irá propagando en sentido descendente, mientras la salmuera se drena en fondo y como relleno de la balsa queda el residuo de sulfato cálcico. Este proceso, en la explotación que nos ocupa mantiene en operación varias piscinas de forma simultánea.

La planta de tratamiento se encuentra instalada en las cercanías de las correspondientes áreas de laboreo.

En el punto 5.2. se profundiza más en la secuencia de excavación de una piscina.

La empresa Minera Corex S.L. está procediendo a la explotación de una mina de Glauberita, a cielo abierto, dicha explotación se denomina "Mina San Belorado" y se encuentra en el término municipal de Belorado (Burgos), con el fin de obtener un

producto vendible. Para llevar a cabo la extracción de dicho material es necesaria la utilización de explosivos.

La realización de este proyecto es únicamente a efectos de los posibles trabajos de perforación y utilización de explosivos, sin incidir en cualquier otro tipo de labor.

La empresa Minera Corex S.L. contrata a MV S.L. para ejecutar los trabajos de perforación y voladura en la ejecución una piscina tipo. El presente proyecto tiene por objeto definir las características especiales que definen una voladura con explosivos, para la ejecución de la excavación, así como definir las condiciones en las que se encuentra el terreno objeto del vaciado y los parámetros de voladura, así mismo las medidas de seguridad a adoptar.

Este Proyecto tiene, por tanto, el objeto de conseguir las autorizaciones pertinentes para el uso de explosivos en la ejecución de los trabajos de perforación y voladuras de una piscina tipo, así como justificar las cantidades de explosivos y accesorios necesarios para el arranque de la roca.

La confección del presente Proyecto corre a cargo de D. Alejandro Gutiérrez Montero, con D.N.I. 52.387.705-F, Ingeniero Técnico de Minas, Colegiado Nº 883 en el Colegio de Ingenieros Técnicos de Minas de la Provincia de Córdoba, siendo su dirección a efectos de notificaciones la de empresa MV S.L. ya que pertenece a ésta.

2.- MARCO LEGAL

La confección del presente proyecto se ejecutará bajo la siguiente Reglamentación:

- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.
- Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Reglamento de explosivos, aprobado por el Real Decreto Nº 230/1998, de 16 de febrero, publicado en el BOE Nº 61, de 12 de marzo de 1998.
- Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobadas el 20 de marzo de 1986.
- Real Decreto 393/2007 Manual de autoprotección.
- Modificaciones de las Instrucciones Técnicas Complementarias referentes a explosivos.
- Norma UNE 22.381. Control de vibraciones producidas por voladuras.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, R.D. 1.389/05-XI-97
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas, R.D. 1.495/26-V-86
- Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas

3.- LOCALIZACION DE LA OBRA.

La zona objeto de las labores de perforación y voladura, se encuentran situada en el término municipal de Belorado (Burgos) en el paraje conocido como "Mina San Belorado" en la carretera Briviescas-Belorado km. 19.5.

4.- GEOLOGIA LOCAL.

La geología del yacimiento tiene como característica el ambiente de formación en la cuenca de sedimentación Neógena (Cuenca del Duero, en Burgos) corresponde a génesis en condiciones evaporíticas y entornos continentales típicos de cuenca confinada. Incluido en series subhorizontales, cuya característica de espesor y mineralogía se conservan incluso con extensión lateral kilométrica. Las rocas encajantes de la mineralización de sulfato sódico son margas, anhidrita, yesos y ocasionalmente sal gema.

La geología la podemos consultarla en la los mapas geológicos de España a escala 1:50.000 estando a disposición pública en la pagina web del IGME. La zona que nos ocupa, podemos verla en la figura 4.1.

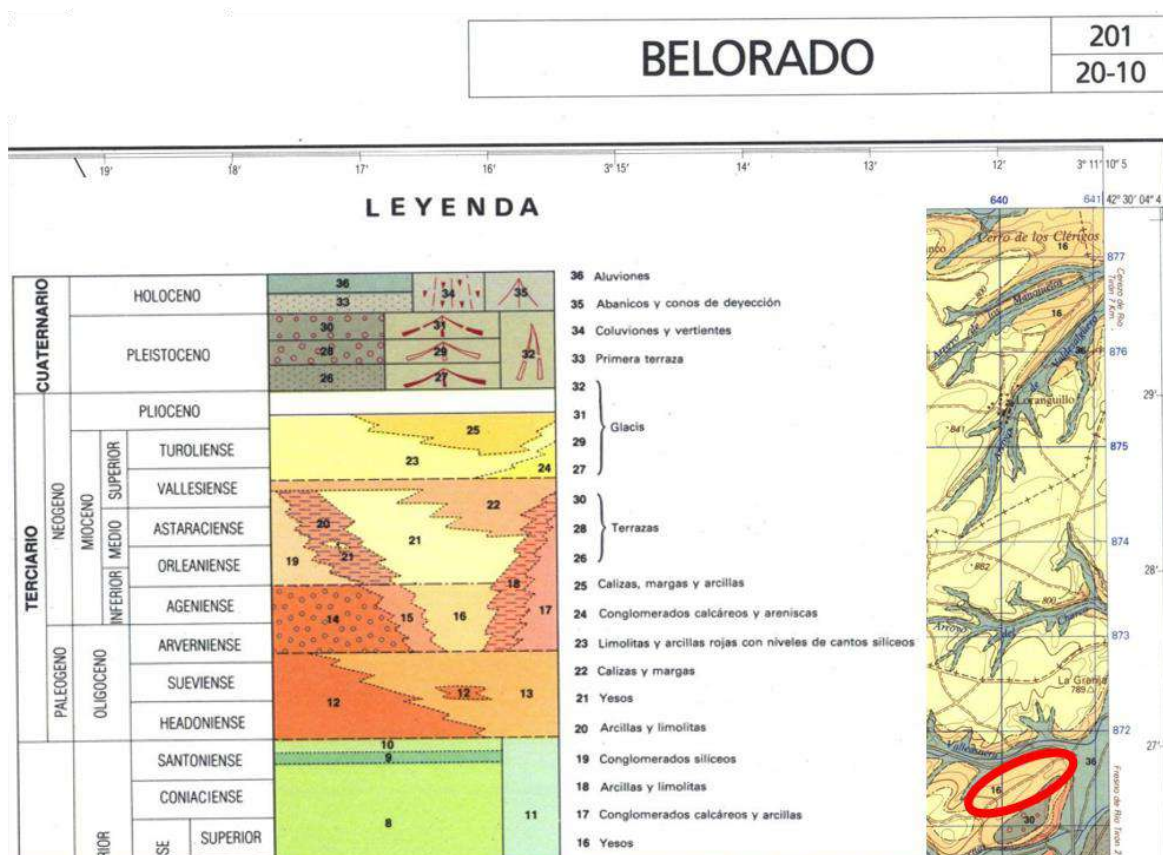


Figura 4.1 — Localización geológica.

Los materiales a excavar están constituidos principalmente por:

Glauberita. Constituye la mena de la explotación. Es un sulfato doble de sodio y calcio. Aparece siempre en texturas macrocristalinas, con porcentaje variable de matriz. Los tipos más frecuentes de glauberita son: Glauberita masiva, bandeada, con matriz lutítica y con matriz carbonatada. Dureza alta y fragilidad alta, que decrece con el aumento en el porcentaje de matriz.

Mirabilita. Se origina como producto de alteración de la Glauberita, en el límite de la zona hipergénica. Es un sulfato sódico decahidratado. Dureza muy baja. Los materiales estériles, ganga de la explotación, están constituidos por:

Anhidrita. Sulfato cálcico anhidro. Aparece bien con fábrica microcristalina de tonos azulados conformando pliegues enterolíticos, bien con cristales mayores en formas nodulosas. Dureza alta, fragilidad media-baja.

Lutitas. Es una de las rocas más comunes y que se encuentran, en mayor o menor proporción, acompañando al resto de los materiales. Se presenta con tonalidades grises. Dureza muy baja, fragilidad muy baja.

Carbonatos. Fundamentalmente dolomita, pero existe toda una transición entre estos y las lutitas, englobando el conjunto bajo la denominación de fangos carbonatados. Aparece en bandeados milimétricos claro-oscuros. Dureza baja, fragilidad baja.

Yesos. Es el sulfato cálcico bihidratado, originado por un lado por hidratación de anhidrita y glauberita, y por otro lado por yeso diagenético rellenando fracturas y planos de estratificación. Se encuentra en sedimentos de cobertera. Dureza baja, fragilidad baja. En el ciclo estéril es frecuente la alternancia de carbonatos-anhidrita-lutitas, de orden centimétrico a milimétrico.

5.- EXCAVACION PISCINA.

5.1.- Dimensiones de la piscina.

La piscina tendrá una longitud de 224 metros, un ancho de 125 metros y una profundidad de 20 metros. La anchura de los muros de separación entre piscinas, de los pasillos perimetrales de comunicación será de 25 metros.

La cota de la plataforma horizontal superior / nivel de arranque: 761

La cota de fondo de piscina, coincidente con la cota de muro de la capa Em :741
Inclinación del talud en las paredes de la piscina será prácticamente vertical.

Dentro de la dimensión menor (en el lateral norte) se construirá una rampa de acceso, a todo lo largo de la dimensión mayor (en el lateral oeste), con una anchura de 10 metros, recorrido útil de 200 metros y pendiente del 8 %, se volará parte en retroceso.

5.2.- Secuencias de excavación.

A. Secuencia 1.- Desbroce de terrenos ocupados por la ampliación de la escombrera. Esta fase consiste en el desbroce y acopio de la tierra vegetal que recubre la superficie que ocupará la zona de escombrado, en caso de que no se haya realizado con anterioridad. La tierra vegetal se acopiará en la parva de tierra vegetal, a una distancia media de 1.000 metros

B. Secuencia 2.- Voladura de precorte de contorno.

A cota 761, aproximadamente, sobre intercapa C-D, se realizará la perforación de los barrenos necesarios para efectuar la voladura de precorte de contorno de la piscina, respetando las dimensiones anteriormente mencionadas. Esta voladura consiste en la perforación de barrenos verticales de una profundidad de 10 metros. En esta fase se realizarán 9.180 metros lineales de precorte, aproximadamente.

C. Secuencia 3.- Voladura de producción a cota 761.

A cota 761, sobre techo de intercapa C-D, se iniciará la perforación de los barrenos necesarios para efectuar la voladura de producción de la capa D, hasta la cota 751 aproximadamente.

D. Secuencia 4.- Extracción de estéril de intercapa C-D.

A partir de la cota 761, comienza la excavación del vaso de Piscina tipo. Primeramente, se extraerán 100.800 m³ de estéril de intercapa C-D, que se llevarán a la escombrera, a una distancia media de 2.000 metros.

E. Secuencia 5.- Extracción de mineral de capa D.

A partir de la cota 757,4 hasta la cota 751 aproximadamente se extraerán 179.200 m³ de mineral de capa D, el cual se acopiará en el acopio de mineral, a 600 metros de distancia media de transporte.

F. Secuencia 6.- Voladura de precorte de contorno.

A cota 751, aproximadamente, sobre techo de intercapa D-Et se realizará la perforación de los barrenos necesarios para efectuar la segunda voladura de precorte de contorno de la piscina, respetando las dimensiones anteriormente mencionadas.

Esta voladura consiste en la perforación de barrenos verticales de una profundidad de 10 metros, hasta muro de capa Em. En esta fase se realizarán, aproximadamente, 9.180 metros lineales de precorte.

G. Secuencia 7.- Voladura de producción a cota 751.

A cota 751, sobre techo de intercapa D-Et, se iniciará la perforación de los barrenos necesarios para efectuar la voladura de producción de capa Et hasta la cota 745,8 aproximadamente.

H. Secuencia 8.- Extracción de estéril de intercapa D-Et.

Se extraerán 28.000 m³ de estéril de intercapa D-Et, que se llevarán a la escombrera, a una distancia media de 2.000 metros.

I. Secuencia 9.- Extracción de mineral de capa Et.

Se extraerán 67.200 m³ de mineral de capa Et, el cual se acopiará en el acopio de mineral, a 600 metros, de distancia media de transporte.

J. Secuencia 10.- Extracción de estéril de intercapa Et-Em.

Se extraerán 44.800 m³ de estéril de intercapa Et-Em, que se llevarán a la escombrera, a una distancia media de 2.000 metros.

K. Secuencia 11.- Voladura de producción de capa Em.

Una vez excavado todo el estéril de intercapa Et-Em, se iniciarán las voladuras de producción de capa Em a partir de la cota 746 hasta la 741. El objetivo de estas voladuras es conseguir una fragmentación óptima del mineral que permita su lixiviación "in situ". En total se volarán, "in situ", unos 140.000 m³ de mineral de capa Em.

L. Secuencia 12.- Reversión de mineral a Piscina.

La reversión de mineral a la piscina se hará una vez volada en su totalidad la capa Em. El volumen de mineral a revertir será 246.400 m³, los cuales se transportarán desde una distancia media de 600 metros. Debe realizarse de tal forma que la compactación del mineral revertido sea mínima. La cota final alcanzada por el mineral revertido será la 761.

M. Secuencia 13.- Extendido de tierra prevegetal y vegetal, en taludes finales de escombrera. En el caso de que se alcancen taludes finales de escombrera, se deberá proceder al extendido de tierra prevegetal (1 metro de espesor) y de tierra vegetal (0,5 metros de espesor), conformando los taludes para su posterior revegetación.

5.3.- Cuadro resumen.

Tipo de material	Volumen (m ³)	Distancia de transporte (m.)	Destino
Tierra vegetal desbroce.	5.600	1.000	Parva
Intercapa C-D	100.800	2.000	Escombrera
Capa D	179.200	600	Acopio
Intercapa D-Et	28.000	2.000	Escombrera
Capa Et	67.200	600	Acopio
Intercapa Et-Em	44.800	2.000	Escombrera
Capa Em	140.000	"in situ"	Piscina tipo

Tabla 5.1 — Cuadro resumen de volúmenes de capas a volar.

Por tanto, el volumen de material a volar será de 560.000 m³ y en función de las medidas de la piscina largo, ancho y profundidad se realizarán aproximadamente 18.360 metros lineales de precorte.

5.4.- Esquema de empleo de medios.

De las observaciones realizadas sobre el terreno, informes geológicos y de la experiencia obtenida en la construcción de las anteriores Piscinas, se ha adoptado el siguiente esquema de empleo de medios, lo que no significa que obligatoriamente tengan que emplearse dichos medios:

Capa o intercapa	Potencia	Litología	Arranque
Tierra vegetal	0,2	Tierra vegetal	Directo
Intercapa C-D	3,6	Anhidrita y lutitas	Voladura
Capa D	6,4	Mineral heterogéneo	Voladura
Intercapa D-Et	1	Anhidrita y lutitas	Voladura
Capa Et	2,4	Mineral heterogéneo	Voladura
Intercapa Et-Em	1,6	Anhidrita y lutitas	Voladura
Capa Em	5	Mineral heterogéneo con matriz	Voladura

Tabla 5.2 — Cuadro resumen de medios empleados para el arranque.

6.- VOLADURAS.

El material a volar es de 560.000 m³ y de 18.360 metros lineales de precorte.

6.1.- Tipos de voladura.

Hay que distinguir entre dos tipos fundamentales de voladuras:

- Voladuras de precorte de contorno.

Esta voladura consiste en la perforación de barrenos verticales en 3", separados 76 centímetros uno de otro.

Para realizar esta voladura se empleará cordón detonante de 100 gr./ml., con un cartucho de explosivo gelatinoso (RIODIN He) diámetro 28 en el fondo.

Estas líneas se cortan a unos 20 centímetros del emboquille y se encintan en superficie a una maestra de cordón detonante de 6 gr./ml.

El inicio del cordón detonante de 6 gr./ml. se hará mediante detonador eléctrico de Alta Insensibilidad Instantáneo, o sea, sin portarretardo, por lo que la detonación es instantánea. Al ser AI, reducen notablemente los riesgos de autoencendido ante energías extrañas, a pesar de no ser totalmente seguros en caso de que superen los límites de seguridad. La corriente de seguridad es de 4 A, y la intensidad de disparo de 25 A.

La línea de precorte debe dispararse 50ms antes que la voladura principal.

Los barrenos de la pega adyacentes a la línea de precorte deben perforarse paralelos al talud final y a una distancia no inferior a 2/3 de la piedra normal de diseño.

En la figura 6.2 siguiente podemos ver el resultado del precorte en otras piscinas en ejecución.



Figura 6.2 — Primer nivel de precorte descubierto.

- Voladuras de producción de mineral y estéril.

Las voladuras de producción se realizarán con un diámetro de perforación de 3", y se empleará una malla de 2,81 x 3,57 m, con un retacado de 2,58 metros.

El explosivo a emplear será explosivo gelatinoso (Riodín HE), como carga de fondo, y explosivo anfo (Riomax ST), como carga de columna, en presencia de agua se cargará con explosivo de tipo hidrogel (Riogel Troner HE). La iniciación se hará con detonadores no eléctricos, tipo Rionel MS, por lo general de los números 18 (450 ms.) y 20 (500 ms.). Para su conexión se emplearán conectores de superficie no eléctricos, tipo Rionel SCX, de 17, 25 y 42 ms. de retardo. El inicio de los conectores de superficie se hará mediante detonador eléctrico de Alta Insensibilidad Instantáneo, o sea, sin portarretardo, por lo que la detonación es instantánea. Al ser AI, reducen notablemente los riesgos de autoencendido ante energías extrañas, a pesar de no ser totalmente seguros en caso de que superen los límites de seguridad. La corriente de seguridad es de 4 A, y la intensidad de disparo de 25 A.

Si como resultado de la voladura apareciesen bloques de dimensiones mayores de las admisibles (60 cm x 60 cm como máximo) se romperán con martillo hidráulico, antes de ser transportados al acopio de mineral.

En la figura 6.3 siguiente, podemos ver una voladura el resultado de fracturación de una piscina en ejecución



Figura 6.3 — Resultado deseable de voladura de producción.

6.2.- Método de trabajo.

El método de explotación o vaciado, consiste en la ejecución de los tipos de voladuras antes diferenciados.

6.3.- Medios humanos.

Las personas que van a realizar la citada obra, serán:

- Director Facultativo.
- Artillero
- Perforista.
- Ayudante.

Nota: Todo el personal de MV S.L. está en posesión de la cartilla de artillero, documentos que se adjuntan en los anexos.

6.4.-Medios materiales.

Será un equipo de perforación, marca **Ingersoll-Rand ECM-660 III**, figura 6.4 propulsados por un motor de 194 kW, para hacer perforaciones de entre 76 mm de diámetro. Además del aumento de potencia, se asegura una elevada productividad por medio de la combinación de un martillo hidráulico Montabert HC 160R y una limpieza efectiva del agujero, proporcionada por un compresor de aire y colector de polvo integrados. En el documento Anexos se adjunta un documento publicitario donde vienen reflejadas sus medidas y sus características principales.

La producción horaria de estas perforadoras en 3" en la presente mina es de 45 m/h



Figura 6.4 — Perforadora Ingersoll-Rand ECM-660 III.

6.5.- Tipos de explosivo y accesorios.

La selección de un explosivo para una operación determinada requiere una cuidadosa atención tanto de las propiedades de las rocas que se desean fragmentar como de los explosivos disponibles en el mercado. Los que vamos a utilizar son :

- Explosivo de fondo: Explosivo tipo (gelatinoso), Riodín HE.
- Explosivo de columna: Explosivos tipo (anfos), Rioxam ST y explosivos tipo (hidrogeles), Riogel Troner HE que se utiliza en presencia de agua.
- Explosivo para precorte: Cordón detonante de 100 gr/m y de 6 gr/m
- Accesorios: Detonadores no eléctricos, Rionel MS, conectores no eléctricos, Rionel SCX, detonadores eléctricos AI instantáneos Riodet y tubo de transmisión.

En el pliego de condiciones se profundiza más en este punto y en el documento Anexos se incorpora un documento con la línea de productos y características de proveedor Maxam.

6.6.- Pasos a seguir.

Con el objeto de dar una visión general de los pasos a seguir en una voladura, se muestran a continuación los siguientes:

- Perforación de los barrenos de voladura de producción y de voladura de precorte.
- Carga de los barrenos de producción en fondo, conjuntamente con el detonador.
- Carga de los barrenos de precorte, con un cartucho de Riodín en fondo y con cordón detonante de 100 gr/m en columna.
- Carga de los barrenos de producción en columna.
- Retacado de los barrenos de producción hasta superficie.
- Conexión de los hilos del detonador no eléctrico con los conectores no eléctricos.
- Conexión del primer conector con el detonador eléctrico AI.
- Conexión de los barrenos de precorte con una línea de tiro de cordón de 6 gr/m.
- Conexión del cordón de 6 gr/m con el detonador eléctrico AI.
- Conexión de los hilos del detonador AI de la voladura de producción con el hilo eléctrico que formará la línea de tiro.
- Conexión de los hilos del detonador AI de la voladura de precorte con el hilo eléctrico que formará la línea de tiro.
- Procedimiento de seguridad antes del disparo de la voladura.
- Conexión de ambas líneas de tiro al explosor.
- Disparo de la voladura.

En el pliego de condiciones se hace hincapié en cada paso y se amplían pasos menores.

6.6.- Parámetros de voladura.

En todos los tipos de voladuras de rocas, el propósito principal es el de crear un espacio libre barato, en el que el explosivo se cargue con el fin de obtener un resultado óptimo en la voladura. Teniendo en cuenta los parámetros de perforación y la cantidad de explosivo a utilizar. En la tabla 6.3 siguiente, se muestran las nomenclaturas, parámetros y unidades.

D	Diámetro de perforación	(mm)
H	Altura de banco	(m)
L	Longitud del barreno	(m)
B	Piedra	(m)
S	Espaciamiento	(m)
T	Retacado	(m)
J	Sobreperforación	(m)
q_f	Concentración de carga de fondo	(Kg/m)
L_f	Longitud de carga de fondo	(m)
Q_f	Peso carga de fondo	(Kg)
q_c	Concentración carga de columna	(Kg/m)
L_c	Longitud de carga de columna	(m)
Q_c	Peso carga de columna	(Kg)
Q_b	Carga total de barreno	(Kg)
CE	Consumo específico	(Kg /m ³)
RA	Rendimiento de arranque	(m ³ /m)
VR	Volumen arrancado	(m ³)
ρ	Densidad del explosivo	(gr/cm ³)
β	Ángulo de inclinación del barreno	(°)

Tabla 6.3 — Cuadro de nomenclaturas, parámetros de voladura y unidades.

- Diámetro de perforación.- Utilizaremos un diámetro de 76 mm por el tipo de material, el grado de fragmentación requerido y principalmente por la propia experiencia de los trabajos ya realizados en la Mina San Belorado.
- Altura de banco.- La altura de banco es función del equipo de carga y del diámetro de perforación, cuya altura será un máximo de 10 metros. A demás, según indicaciones de Minera Corex S.L., de la potencia de las capas. En la piscina que nos ocupa, primer banco será de 10 metros, seguido de uno de 5 metros aproximadamente y un último de otros 5 metros.

Vamos a proceder a realizar los cálculos de una voladura tipo de una altura de banco de 10 metros, un diámetro de perforación de 76 mm, en unos materiales con una resistencia a la compresión inferior a 120 Mpa:

- Piedra

$$B = 37 \times D$$

- Espaciamiento

$$S = 47 \times D$$

- Retacado.- Con objeto de evitar proyecciones:

$$T = 34 \times D$$

- Sobreperforación

$$J = 11 \times D$$

- Longitud del barrenado

$$L = \frac{H}{\cos \beta} + \left(1 - \frac{\beta}{100}\right) \times J$$

- Volumen arrancado

$$VR = B \times S \times \frac{H}{\cos \beta}$$

- Longitud carga de en fondo

$$L_f = 35 \times D$$

- Concentración carga en fondo

$$q_f \left(\frac{kg}{m} \right) = \left(\frac{1,1 \cdot (D_{cartucho}(cm))^2}{2} \right) \cdot \pi \cdot \rho_{carga\ fondo} \left(\frac{g}{cm^3} \right) \cdot 100 \left(\frac{cm}{m} \right) \cdot \left(\frac{kg}{1000g} \right)$$

- Carga en fondo

$$Q_f = q_f \times L_f$$

- Concentración de carga en columna

$$q_c \left(\frac{kg}{m} \right) = \left(\frac{D_{barreno}(cm)^2}{2} \right) \cdot \pi \cdot \rho_{carga\ columna} \left(\frac{g}{cm^3} \right) \cdot 100 \left(\frac{cm}{m} \right) \cdot \left(\frac{kg}{1000g} \right)$$

- Longitud de carga en columna

$$L_c = L - L_f - T$$

- Carga en columna

$$Q_c = q_c \times L_c$$

- Carga total de barreno

$$Q_b = Q_f + Q_c$$

- Consumo específico

$$CE = Q_b / V_R$$

Una vez calculado el explosivo y los accesorios de inicio en el documento mediciones y presupuestos. A la hora de rellenar el pedido de explosivos que se adjuntará en el documento anexos, no afectando éste al presupuesto de la obra en cuestión. Tenemos que tener varias cuestiones en cuenta, desde el punto de vista económico, de seguridad y de prevenir imprevistos, como por ejemplo los climáticos (fuertes lluvias), por si se diera el caso de coger agua los barrenos, se solicitará explosivo tipo hidrogel para sustituir el explosivo anfo en un 20% de los kg totales de éste y se aumentará el total del pedido en un 10 % los kg de explosivo de fondo y columna, el número de detonadores y conectores no eléctricos, este aumento tiene la justificación como he comentado, tomar precauciones, por posibles modificaciones de malla, por necesidad de mayor fragmentación, etc.

En el caso de los detonadores eléctricos, por seguridad por barrenos fallido se pide uno de más por pega, tanto de producción como de precorte.

7.- MEDIDAS DE SEGURIDAD EN VIRTUD DE LA I.T.C. 10.3.01

La ITC 10.3.01 que define las voladuras especiales hace referencia a diferentes tipos de voladuras como:

- Grandes voladuras
- Voladuras bajo el agua
- Demoliciones
- Voladuras con riesgos peculiares
- Voladuras próximas a instalaciones eléctricas
- Voladuras próximas a emisiones de ondas

De todas ellas, en el caso del cual se ocupa este proyecto, solamente afectará las siguientes:

- Voladuras con riesgos peculiares, definidas como:

Aquellas que pueden afectar a núcleos urbanos habitados o instalaciones industriales o de cualquier tipo, vías de comunicación, sistemas de transporte, presas y depósitos de agua y almacenamiento de materiales peligrosos.

- Voladuras próximas a instalaciones eléctricas, definidas como:

Próximas a centros de producción, transformación y redes de transporte y distribución de energía eléctrica, o cualquier tensión.

7.1.- Medidas de protección individual.

Cada operario dispondrá en la obra, siendo de obligatorio cumplimiento su utilización, de las siguientes protecciones personales:

- Casco de seguridad
- Guantes de seguridad, para cargar, perforación, etc. excluyéndose el momento de las detonaciones.
- Botas de seguridad
- Durante las labores de perforación, en las inmediaciones a la perforadora se utilizará mascarilla antipolvo.
- Tapones de ruido
- Ropa adecuada, mono de trabajo no excesivamente holgado.

7.2.- Medidas de protección colectiva.

En la realización del desmante, se llevará a cabo una serie de medidas para prevenir posibles accidentes, tanto en el plano de las voladuras como de la excavación en general, algunas de las cuales se detallan a continuación:

- Los operarios no permanecerán en el radio de acción de la maquinaria, en ningún momento, ni siquiera en la colocación de mantas de protección contra las proyecciones exteriores, si fuera necesaria su utilización.
- No se permitirá la entrada de personal ajeno al autorizado en la zona de voladura, durante su periodo de carga.
- Se señalizarán los frentes de voladura mediante cintas de señalización.

7.3.- Horarios de las voladuras.

Es necesario fijar lo siguiente: Horario y plazo previsto para las voladuras, así como las medidas de seguridad y señales de advertencia adoptadas. Previo a la realización de la primera se avisará a los vecinos de que en el lugar se van a realizar los citados trabajos, a qué horas se realizarán y el tiempo estimado en la realización de la obra.

Si no ocurriesen imprevistos de averías, tardanza de la llegada de camión de explosivo, etc. las voladuras se realizarán en el periodo de comida del personal de la obra, el cual antes de abandonar el lugar de voladura colocará la maquinaria a la distancia de seguridad que comunique el director facultativo.

7.4.- Conformidad con la norma une 22.381-93.

La norma UNE 22-381-93 clasifica los trabajos con explosivos en:

- Trabajos de explotación en minas y canteras.
- Trabajos de construcción de obras públicas.
- Trabajos de demolición y especiales, en los que se utiliza pequeñas cargas.

En cuanto a las estructuras se establece la siguiente clasificación:

- Grupo I: Edificios y naves industriales ligeras con estructuras de hormigón armado o metálicas.
- Grupo II: Edificios de viviendas, oficinas, centros comerciales y de recreo, cumpliendo la normativa legal vigente. Edificios y estructuras de valor arqueológico, arquitectónico o histórico que por su fortaleza no presenten especial sensibilidad a las vibraciones.
- Grupo III: Edificios y estructuras de valor arqueológico, arquitectónico o histórico que presenten especial sensibilidad a las vibraciones por ellas mismas o por elementos que pudieran contener.

Para el resto de estructuras será la Administración encargada de velar por la seguridad de las personas e instalaciones la que determinará los criterios.

Respecto a los parámetros característicos de la vibración se definen el valor pico de la velocidad de vibración y la frecuencia principal de la vibración como tales. Para seleccionar estos valores debe tenerse en cuenta que deben medirse tres componentes de la velocidad de vibración (longitudinal, transversal y vertical). La velocidad de vibración será la correspondiente al de la componente que presente un valor máximo, y la frecuencia principal puede determinarse por diferentes métodos:

- Análisis de Fourier de la señal (FFT).
- Espectro de respuesta de la señal o pseudoespectro de velocidad.
- Método del semiperiodo, que consiste en determinar el tiempo entre el cruce por el origen anterior y posterior al valor pico de la señal.

Asignando ese valor al semiperiodo de la frecuencia principal, se puede calcular ésta según las fórmulas siguientes:

$$t(s) = T/2$$

$$f(Hz) = 1/T = 1/2t$$

En caso de que se presenten varios picos con idéntico valor, pero con distinta frecuencia principal debe considerarse la frecuencia menor. Estos parámetros característicos servirán para la comparación con el criterio de prevención de daños.

El criterio de prevención de daños previsto en la norma UNE 22.381-93 se expresa mediante una tabla 7.4 o bien una gráfica que se exponen en la figura 7.5 siguiente:

	FRECUENCIA PRINCIPAL		
	2 – 15	15 – 75	> 75
Tipo de estructura	Velocidad	*Desplazamiento	Velocidad mm/s
I	20	0,212	100
II	9	0,095	45
III	4	0,042	20

Tabla 7.4 — Criterio de prevención de daños de la norma UNE 22.381-93.

* En los tramos de frecuencia comprendidos entre 15 y 75 Hz en los que el nivel está dado en desplazamiento, se puede calcular la velocidad equivalente conociendo la frecuencia principal a través de la ecuación:

$$v = 2 \pi f d$$

donde:

v es la velocidad de vibración equivalente en mm/s

f es la frecuencia principal en Hz

d es el desplazamiento admisible en mm indicado en la tabla.



Figura 7.5 — Criterio de prevención de daños de la norma UNE 22.381-93.

El estudio requerido es función del tipo de trabajo a desarrollar, de la estructura a proteger, de la distancia y el terreno existente entre la voladura y la estructura y de la carga máxima operante a detonar. Para conocerlo debe seguirse el siguiente procedimiento:

1.-Se determina el tipo de macizo rocoso sobre el que está cimentada la estructura a proteger. Para ello se debe tener en cuenta la velocidad de propagación de la onda sísmica en él, de acuerdo a la siguiente clasificación:

Formación rocosa dura si la velocidad de propagación de la onda sísmica es superior a 4000 m/s.

Formación rocosa media para aquellos macizos en que la velocidad sísmica esté comprendida entre 2000 y 4000 m/s.

Formación rocosa blanda es aquella cuya velocidad sísmica sea < 2000 m/s.

2.- Se determina el grupo al que pertenece la estructura a proteger.

3.- Se determina la distancia entre la estructura y la voladura en metros.

4.- Se determina la carga máxima operante a detonar.

5.- En función del grupo de la estructura y del tipo de macizo rocoso se corrige la carga máxima operante multiplicándola por unos factores F_e y F_r de acuerdo a la Tabla 7.5:

$$Q_c = F_r F_e Q \quad \text{Donde:}$$

Q_c = Carga máxima operante corregida

F_r = Factor de corrección por el tipo de macizo rocoso

F_e = Factor de corrección por el tipo de estructura

Q = Carga máxima operante

ESTRUCTURA GRUPO	F_e	MACIZO ROCOSO	F_r
I	0.28	DURO	0.4
II	1	MEDIO	1
III	3.57	BLANDO	2.52

Tabla 5.3. Factores de corrección F_e y F_r de la norma UNE 22.381-93.



Figura 7.6.— Selección del tipo de estudio de la norma UNE 22.381-93.

Una vez obtenidos los valores de QC y de la distancia entre la voladura y la estructura a proteger se puede entrar en la gráfica de la Figura 7.6 determinando el punto P del caso en cuestión. La posición de este punto P respecto a dos rectas A y B* determinan el tipo de estudio necesario para la realización de la voladura.

En el caso de que el punto P quede por debajo de la recta A, esto es, que la carga máxima operante es tan baja que es descartable que para esa distancia se produzca cualquier incidencia de las vibraciones, es suficiente con adjuntar al proyecto de voladura la gráfica con la ubicación del punto P y una memoria explicativa.

- La expresión analítica de las rectas A y B es función del tipo de estructura y de macizo rocoso:

$$Q = 924.79 \cdot 10^{-6} \times (1/F_e) \times (1/F_r) \times F_a \times D^2$$

Donde F_a es el factor de la recta.

$F_a = 1$ para la recta A

$F_a = 5.77$ para la recta B

Si el punto P está situado entre las rectas A y B se requiere una medición de control de las vibraciones en la estructura a proteger.

Para el caso en que el punto P se sitúe por encima de la recta B se requiere la realización de un estudio preliminar de vibraciones. En este estudio deben realizarse:

- Determinación de la componente principal con un registro de las tres componentes.
- Medición de la componente principal en posiciones distantes entre sí, de manera que cubran el área de interés.
- Medición con diferentes cargas máximas operantes, de forma creciente hasta llegar, si es posible, a cargas del mismo orden de las que se prevé utilizar.
- Ajuste de los datos a una ley de amortiguación*.
- Determinación de la frecuencia dominante en el rango de distancias estudiado.
- Determinación del nivel máximo de vibración obtenido del criterio de prevención de daños en función del tipo de estructura y de la frecuencia dominante.
- Cálculo de las tablas *carga máxima operante – distancia*.

La norma incorpora la posibilidad de no realizar voladuras específicas para el estudio preliminar, y utilizar los datos de las primeras voladuras de producción a tal efecto.

Una vez obtenida la ley que relaciona la velocidad de vibración máxima pico con la carga máxima operante y la distancia, puede calcularse la tabla *carga máxima operante – distancia* en base al límite de vibración fijado por el criterio de prevención de daños.

En cuanto a la instrumentación a emplear la norma indica que los sismógrafos a utilizar deben cumplir una serie de requisitos:

El ajuste de los puntos de ensayo debe realizarse a las leyes tipo:

- Ley general: $v = K \cdot Q^\alpha \cdot D^\beta$
- Ley cuadrática: $v = K \cdot (D/\sqrt{Q})^\beta$

Deben ser capaces de registrar las tres componentes de la vibración, salvo que hubiese constatación anterior de la componente principal, en cuyo caso se podrían utilizar sismógrafos que registraran sólo en esa componente.

Deben tener una respuesta lineal en el rango de frecuencias de 2 a 200 Hz, salvo que se conociese de antemano el rango de frecuencias de la vibración, con lo que únicamente sería necesario que el comportamiento lineal fuese en ese rango.

Deben ser capaces de detectar niveles pico de vibración de entre 1 y 100 mm/s como mínimo.

Por lo que respecta a la colocación de los sismógrafos, la norma indica que se deben colocar en el terreno en que esta cimentada la estructura, al objeto de determinar la vibración que recibe ésta. En el caso de fijar el sismógrafo en la propia estructura la medición que se realiza es de la respuesta de la estructura a la vibración producida por la voladura.

Sensor, unido a un cubo con una masa suficiente para evitar deslizamientos y con tres patas de apoyo puntuales. Si, por el contrario, están previstas aceleraciones que superen los 0.2 g los sensores deberán ir fijados firmemente al terreno con pernos, pegamento u otro sistema. En terrenos sueltos puede solidarizarse al terreno mediante un perno, o bien enterrándolo.

Dado que no se dispone de ningún estudio de vibraciones en una zona cercana aplicaremos la norma UNE 22-381-93. Partiremos con los siguientes condicionantes:

Dada la fórmula matemática en el punto cinco de la norma citada:

$$Q = 924,79 \times 10^{-6} \times 1/F_e \times 1/F_r \times F_a \times D^2$$

Q = Carga máxima instantánea en Kg

D = distancia en metros

GRUPO I = 0,28

Fe = factor de estructura igual a GRUPO II = 1

GRUPO III = 3,57

2,52 macizo rocoso blando

Fr = factor del macizo rocoso igual a 1 macizo rocoso medio

0,40 macizo rocoso duro

Fa = factor de la recta recta A = 1

recta B = 5,77

A continuación, se determina la carga máxima operante de explosivo que se prevé detonar, es decir, la suma de todas las cargas detonadas con el mismo tiempo de detonación o periodos inferiores a 8 ms.

$$Q_c = F_r \times F_e \times Q$$

Con el valor de la carga máxima operante y la distancia se accede a la tabla carga-distancia que nos dará el tipo de estudio requerido.

Así, en cuanto a los casos más desfavorables de presencia de edificaciones, instalaciones o estructuras y a efectos de transmisión de vibraciones se estará conforme con el Criterio de Prevención de daños por Vibraciones de la Norma UNE 22-381-93, por lo que tanto los cálculos teóricos como la posterior ejecución material de las voladuras llevarán implícitos la aplicación de cargas operantes admisibles que no comporten riesgos de daños por proyecciones y/o vibraciones, tanto para edificaciones e instalaciones susceptibles encuadradas en el Grupo I como edificaciones encuadradas en el Grupo II.

Según los criterios anteriormente expuestos, para la realización de las voladuras se aplicarían los valores de las cargas con respecto a las distancias consideradas en cada momento, reflejados en la tabla carga-distancia siguiente.

7.5.- Tabla carga-distancia.

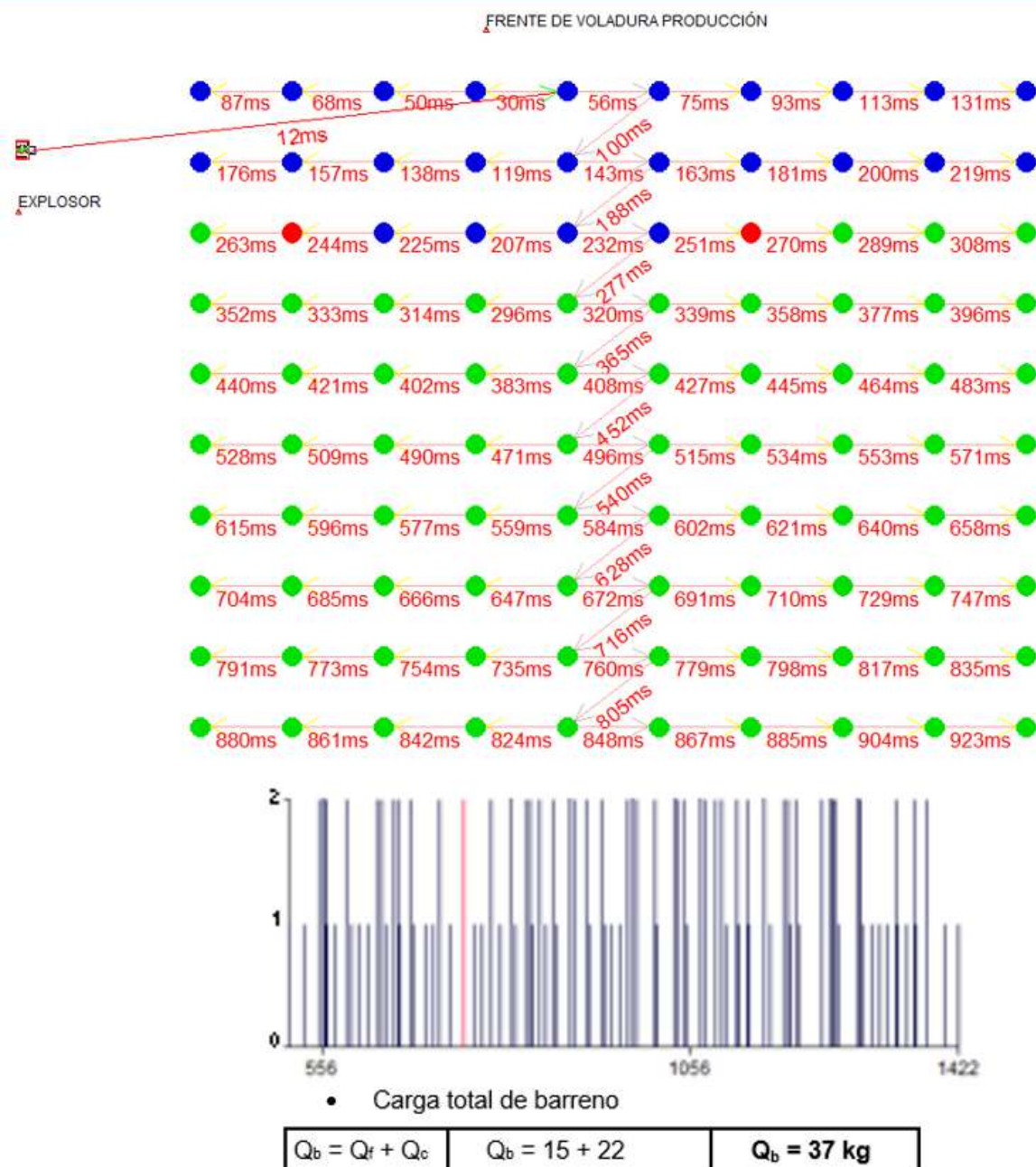
Criterio de Prevención. Macizo rocoso: Medio. Estructura: Tipo I (Naves Industriales y Edificaciones similares)		
Distancia (m.)	Cargas operantes máximas admisibles (kg.) (con control de vibraciones)	Cargas operantes admisibles (kg) (sin control de vibraciones)
1	0,019	0,003
2	0,076	0,013
3	0,172	0,03
4	0,305	0,053
5	0,476	0,083
6	0,686	0,119
7	0,934	0,162
8	1,22	0,211
9	1,544	0,268
10	1,906	0,330
20	7,623	1,321
30	17,151	2,973
40	30,491	5,284
50	47,643	8,257
60	68,606	11,890
70	93,380	16,184
80	121,966	21,138

Tabla 7.6 — Cargas-distancias NORMA UNE 22-381-93

Como podemos ver en las figuras 7.7, la carga operante es de 74 kg y a continuación calcularemos la distancia mínima sin control de vibraciones con dicha carga, en la tabla 7.6 podemos ver que a partir de 60 metros habría que realizar control de vibraciones si hubiera alguna estructura de los grupos I, II y III.

$$Q = 924,79 \times 10^{-6} \times 1/Fe \times 1/Fr \times Fa \times D^2 \quad Q = 924,79 \times 10^{-6} \times 1/0,28 \times 1/1 \times 1 \times 150^2$$

$Q = 74 \text{ kg}$ Hasta 150 metros de distancia a una estructura de los grupos I, II, III



CARGA OPERANTE ES 37 X 2 = 74 KG

Figura 7.7.— Carga operante de voladura de producción $H=10 \text{ m}$.

No obstante, durante el desarrollo de la obra, se podrá realizar algún control de vibraciones en las zonas que pudieran presentar mayor proximidad, con objeto de

asegurarnos que las cargas son las adecuadas y siempre conforme al Criterio de Prevención de la Norma.

7.6.- Proximidad de líneas eléctricas.

Según las prescripciones del punto N° 5 de la citada ITC, y teniendo en cuenta aquellas que afectan al presente proyecto, atenderá a proximidad a líneas eléctricas y estaciones de transformación, en las que tendremos en cuenta las siguientes distancias:

TENSION DE LINEA (V)	DISTANCIA (M)
HASTA 1000	10
DE 1000 A 6000	20
DE 6000 A 11000	50
DE 11000 A 60000	100
MAS DE 60000	200
LINEAS DE FERROCARRIL	300

Tabla 7.7 — Distancias a líneas eléctricas.

Existe una línea eléctrica propia de la mina que se encuentra a unos 240 metros.

7.7- Elementos implicados en las voladuras.

EDIFICACIONES- Las edificaciones más cercanas son las naves de la propia empresa, las cuales se encuentran a una distancia superior a 1.500 metros.

VIAS DE COMUNICACION- Solo se encuentra la carretera Belorado-Briviescas a una distancia de 900 m.

Como podemos ver en la figura7.7.



Figura 7.8.— Distancia a elementos implicados en la voladura.

7.8.- Supervisión del director facultativo.

El Director Facultativo nombrado por el representante legal de la empresa, será responsable de los trámites para obtener el permiso de ejecución de voladuras.

El Director Facultativo se encontrará presente en las voladuras que se realicen.

Tendremos en cuenta las siguientes precauciones:

Supervisión: que deberá llevarla a cabo el responsable de la voladura asegurándose que se lleve a cabo las voladuras igual que en el proyecto original, y teniendo especial cuidado en los siguientes puntos: Se comenzaría la perforación propiamente dicha, siguiendo las siguientes normas:

- Correcto posicionamiento de los barrenos
- Observación de la zona a perforar.
- Diámetro a emplear.
- Longitud total de tiro.
- Replanteo de la pega.
- Correcta perforación y ángulo de inclinación
- Correcta profundidad
- Perforación.
- Cambio del barreno.
- Observación de fisuras
- Correcto proceso de carga, comprobando la cantidad de explosivo empleado.

Cuando en la perforación se hayan detectado barrenos que atraviesan coqueras, fisuras o, en general, estructuras que puedan dar lugar a acumulaciones de carga, deben desecharse tales barrenos, o bien, los tramos afectados deben dejarse sin cargar, introduciendo retacados intermedios de materiales inertes.

En todo caso, debe cumplirse lo dispuesto en las I.T.C. 10.2.01. Si se comprobara que alguno de los barrenos que componen la voladura tienen un confinamiento excesivo, de forma que no tuviera posible salida, dicho barreno será desechado.

Control del retacado

Debe cuidarse especialmente la realización del retacado de los barrenos, utilizándose para su ejecución materiales inertes, preferiblemente arena fina o tacos de arcilla debidamente compactados.

Control de la unión del detonador a la línea de tiro

El diseño y conexión de la secuencia de iniciación deben ser los adecuados para evitar descuelgues, descabezamientos, robos de carga y/o disparos sin salida.

Las voladuras serán iniciadas con detonadores no eléctricos (Rionel MS), que permiten la propagación de la onda de iniciación por su interior sin afectar a la columna

de explosivo. Estos detonadores presentan las siguientes ventajas para los trabajos objeto de este Proyecto:

- Los detonadores no son fortuitamente iniciados por las corrientes inducidas por líneas eléctricas y corrientes errantes.
- Los tubos de transmisión son insensibles a la iniciación por fricción, impacto o fuego.
- No se produce ruido en la propagación de la onda de choque por los tubos de transmisión.
- Se pueden secuenciar las cargas con mucha facilidad y con ello disminuir el nivel de vibraciones.
- Posibilita el disparo de grandes voladuras sin superar una determinada carga operante.

Señalización e información ciudadana: El perímetro exterior de la zona de voladura debe estar convenientemente delimitado, de manera que se impida el acceso a personas ajenas a las obras. Dicho perímetro debe señalizarse debidamente con carteles fácilmente legibles, anunciadores del empleo de explosivo.

Antes de efectuar el disparo de la voladura, debe avisarse de la proximidad del mismo mediante las oportunas señales acústicas.

Proyecciones.-La proyección de fragmentos está determinada fundamentalmente por el volumen generado de gas y la velocidad inicial que se imparte a los trozos de roca generados. Por el tipo de material, las cargas utilizadas y la propia experiencia de los trabajos a realizar, hay muy bajo riesgo de proyecciones. Si fuese necesario se utilizarán mallazos o redes tupidas y resistentes, así como bandas de goma. **Ruidos.**-El nivel de ruidos producidos por este tipo de voladuras y por su situación, dicho nivel se considera aceptable.

Gases.-Dado que las labores se realizan a cielo abierto no se considera ninguna protección especial para este caso.

8.-EXPLOSIVO CALCULADO PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

EXPLOSIVO TIPO ANFO-----	72.050 Kilogramos
EXPLOSIVO TIPO GELATINOSO-----	122.400 Kilogramos
DETONADOR NO ELÉCTRICO -----	7.860 unidades
DETONADOR NO ELÉCTRICO CONECTOR -----	7.860 unidades
DETONADORES ELECTRICOS AI-----	103 unidades
CORDON DETONANTE 6gr/m-----	2.300 metros lineales
CORDON DETONANTE 100gr/m-----	18.360 metros lineales

9.- SEGURIDAD Y SALUD.

Marco jurídico de aplicación.

- Relación, no exhaustiva, de leyes y reglamentos que se deben de cumplir, en materia de Seguridad y Salud, en la realización de los trabajos antes expuestos.
- LEY 31/1995, de 8 de noviembre. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.
- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, Por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- REAL DECRETO 863/1985, de 2 de abril. Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera. Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento.
- REAL DECRETO 3255/1983, de 21 de diciembre. Estatuto del Minero.
- ORDEN MINISTERIAL de 19 de marzo de 1986. Normas complementarias para desarrollo y ejecución del Estatuto del Minero en materia de seguridad e higiene.
- REAL DECRETO 1389/1997, de 5 de septiembre. Disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y salud de trabajadores en actividades mineras.
- RESOLUCIÓN DE LA D.G. MINAS de 28 de enero de 1981. Normas de seguridad para materiales y maquinaria.
- REAL DECRETO 1244/1979, de 4 de abril. Reglamento de aparatos a presión.
- REAL DECRETO 473/1988, de 30 de marzo. Aparatos a presión: Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las comunidades europeas 76/767/CEE.
- ITC-MIE-AP17: Instalaciones de tratamiento y almacenamiento de aire comprimido. Orden de 28-6-88.
- REAL DECRETO 2413/1973, de 20 de septiembre. Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- REAL DECRETO 2295/1985, de 9 de octubre. Amplía el art. 2º del Reglamento anterior.
- ORDEN MINISTERIAL de 9 de marzo de 1971. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. TÍTULO II, CAPÍTULO VI (Electricidad).
- ORDEN MINISTERIAL de 31 de octubre de 1973. Instrucciones Complementarias del Reglamento electrotécnico para baja tensión (instrucciones MIE.BT), y órdenes ministeriales posteriores que modifican o amplían las instrucciones.

- REAL DECRETO 3275/1982, de 12 de noviembre. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación.
- ORDEN MINISTERIAL de 6 de Julio de 1984. Instrucciones Técnicas Complementarias (MIE.RAT) del reglamento anterior, y órdenes ministeriales posteriores que modifican o amplían las instrucciones.
- REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre. Reglamento de aparatos de elevación y manutención.
- ORDEN MINISTERIAL de 26 de mayo de 1989. Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM3 del reglamento anterior, referente a carretillas automotoras de manutención.
- REAL DECRETO 1513/1991, de 11 de octubre. Establece las exigencias sobre los certificados y las marcas de cables, cadenas y ganchos.
- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, Sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- REAL DECRETO 1407/1992, de 20 de noviembre. Regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.
- ORDEN de 16 de mayo de 1994, Por la que se modifica el periodo transitorio establecido en el real decreto anterior.
- REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, Sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual.
- REAL DECRETO 230/1998, de 16 de febrero. Por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.
- ORDEN MINISTERIAL de 20 de junio de 1986. Catalogación y homologación de los explosivos, productos explosivos y sus accesorios.
- REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre. Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- ORDEN de 16 de abril de 1998. Sobre normas de procedimiento y desarrollo del real decreto anterior.
- ORDEN MINISTERIAL de 31 de mayo de 1982. Extintores de incendios, Y órdenes posteriores que la modifican.
- ORDEN MINISTERIAL de 9 de marzo de 1982. Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles, Y órdenes posteriores que la modifican.

- REAL DECRETO 1435/1992, de 27 de noviembre. Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- REAL DECRETO 56/1995, de 20 de enero. Que modifica el real decreto anterior.
- LEY 21/1992, de 16 de julio. De Industria.
- REAL DECRETO 1495/1986, de 26 de mayo. Reglamento de seguridad en las máquinas.
- REAL DECRETO 590/1991, de 24 mayo. Modifica los arts. 3 y 14 del reglamento anterior.
- REAL DECRETO 830/1991, de 24 de mayo. Modifica los arts. 3, 14 y 18 del Reglamento anterior.
- ORDEN MINISTERIAL de 8 de abril de 1991. Instrucción Técnica Complementaria MSG.SM1 del reglamento anterior referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados.
- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, Por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 1316/1989, de 27 de octubre. Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido.
- DIRECTIVA DEL CONSEJO 86/188/CEE, de 12 de mayo de 1986. Relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- REAL DECRETO 1403/1986, de 9 de mayo. Por el que se aprueba la norma sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo.
- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, Sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, Por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones Internas de Seguridad de Minera Corex, S.L.

Medioambiente. marco jurídico de aplicación.

Relación, no exhaustiva, de leyes y reglamentos que se deben de cumplir, en materia medioambiental, en la realización de los trabajos antes expuestos.

- LEY 10/1998 de Residuos.
- Real Decreto 833/1988, modificado por el Real Decreto 952/1997.
- Decreto Autonómico 180/1994.
- Orden de 28/02/1989, modificada por Orden de 13/06/1990.

- Ley de Aguas (texto refundido), Real Decreto Legislativo 1/2001.
- Real Decreto 849/1986 (Reglamento del Dominio Público Hidráulico).
- Real Decreto 952/1997.
- Orden Autonómica de 19/05/1997.
- Ley 38/1972 de protección del ambiente atmosférico.
- Decreto 833/1975 modificado por Reales Decretos 1321/1992 y 1613/1995.
- Decreto Autonómico 3/1995.
- Real Decreto 2085/1994, modificado por Real Decreto 1523/99.
- Real Decreto 1523/1999.

10.-RESUMEN DE PRESUPUESTOS VOLADURA

10.1.- Presupuesto de ejecución material.

El presente presupuesto de ejecución material de voladura de la “PROYECTO DE VOLADURAS DE PISCINA TIPO, MINA A CIELO ABIERTO DE GLAUBERÍTA / MIRABILITA” ASCIENDE A LA CANTIDAD “QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS CUATRO CON OCHENTA” (547.804,8 €)

10.2.- Presupuesto de ejecución por contrata.

- Presupuesto de Ejecución Material ----- 554.729,2 €
- I.V.A. (21 %) -----115.039 €
- TOTAL ----- 662.843,8 €**

El presente presupuesto de ejecución por contrata de voladura de la “PROYECTO DE VOLADURAS DE PISCINA TIPO, MINA A CIELO ABIERTO DE GLAUBERÍTA / MIRABILITA” asciende a la cantidad “SEISCIENTOS SESENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y TRES CON OCHENTA” (662.843,8 €)

Burgos, junio de 2022

**GUTIERREZ
MONTERO
ALEJANDRO -
52387705F**

Firmado digitalmente por GUTIERREZ
MONTERO ALEJANDRO - 52387705F
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES,
serialNumber=IDCES-52387705F,
givenName=ALEJANDRO, sn=GUTIERREZ
MONTERO, cn=GUTIERREZ MONTERO
ALEJANDRO - 52387705F
Fecha: 2022.06.20 07:11:42 +02'00'

Fdo.: Alejandro Gutiérrez Montero

Ingeniero Técnico de Mina

Colegiado Nº 883

DOCUMENTO 2

Mediciones y presupuesto

ÍNDICE:

1. MEDICIONES
 - 1.1. Sistema de unidades
 - 1.2. Unidades de obra previstas en el proyecto de voladura
2. PRECIOS UNITARIOS
 - 2.1. Mano de obra
 - 2.2. Maquinaria
 - 2.3. Materiales
3. PRECIOS DESCOMPUESTOS
 - 3.1. Voladuras de producción y precorte.
4. PRESUPUESTOS PARCIALES
 - 4.1. Voladuras de producción y precorte.
 - 4.2. Seguridad y salud
5. PRESUPUESTOS TOTALES
 - 5.1. Voladuras de producción y precorte.
 - 5.2. Seguridad y salud
6. PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL
7. PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA

ÍNDICE FIGURAS

- Figura 1.1 — Esquema conexión voladura tipo.
- Figura 1.2 — Esquema de conexión voladura de precorte tipo.

ÍNDICE TABLAS

- Tabla 1.1 — Medida / Unidad / Símbolo.
- Tabla 1.2 — Nomenclatura / Parámetro / Unidad.
- Tabla 1.3 — Voladura tipo.
- Tabla 1.4 — Cantidades totales de explosivo y detonadores para las voladuras.
- Tabla 1.5 — Cantidades totales de explosivo y detonadores para el precorte.
- Tabla 1.6 — Total explosivos y detonadores a utilizar en toda la obra.
- Tabla 1.7 — Cantidad de Equipos de protección individual.
- Tabla 1.8 — Cantidad de protecciones colectivas.
- Tabla 1.9 — Cantidad de medicina preventiva y primeros auxilios.
- Tabla 1.10 — Cantidad de instalaciones de higiene y bienestar.
- Tabla 2.11 — Precio unitario mano de obra.
- Tabla 2.12 — Precio unitario maquinaria.
- Tabla 2.13 — Precio unitario de explosivos voladura de producción.

- Tabla 2.14 — Precio unitario de explosivos voladura de precorte.
- Tabla 2.15 — Precio unitario de equipos de protección individual.
- Tabla 2.16 — Precio unitario de protecciones colectivas.
- Tabla 2.17 — Precio unitario de medicina preventiva y primeros auxilios.
- Tabla 2.18 — Precio unitarios de instalaciones de higiene y bienestar.
- Tabla 3.19 — Precio descompuesto metro de perforación de barreno de producción.
- Tabla 3.20 — Precio descompuesto Unidad de carga barreno de producción.
- Tabla 3.21 — Precio descompuesto metro de perforación de barreno de precorte.
- Tabla 3.22 — Precio descompuesto unidad de carga de barreno de precorte.
- Tabla 4.23 — Presupuesto parcial de voladuras de producción y precorte.
- Tabla 4.24 — Presupuesto parcial de equipos de protección individual.
- Tabla 4.25 — Presupuesto parcial de equipos de protección colectiva.
- Tabla 4.26 — Presupuesto parcial de medicina preventiva y primeros auxilios.
- Tabla 4.27 — Presupuesto parcial de instalaciones de higiene y bienestar.
- Tabla 4.28 — Resumen presupuestos parciales de seguridad y salud.
- Tabla 5.29 — Presupuestos totales de voladuras de producción y precorte.
- Tabla 5.30 — Resumen presupuestos parciales de seguridad y salud.
- Tabla 5.31 — Resumen presupuestos totales.

1.- MEDICIONES.

1.1.- Sistema de unidades.

Para las mediciones se han empleado las siguientes unidades, tabla 1.1 y todas las mediciones se realizarán en el Sistema Métrico Decimal:

Medida	Unidad	Símbolo
Longitud	Metro lineal	M
Superficie	Metro cuadrado	M ²
Volumen	Metro cúbico	M ³
Peso	Kilogramo	Kg
Tiempo	Hora	H
Unidad	Unidad	Ud.

Tabla 1.1 — Medida / Unidad / Símbolo.

1.2.- Unidades de obra previstas en el proyecto de voladura.

Para llegar a determinar las UNIDADES DE OBRA que se van a tener en cuenta en la evaluación de la ejecución de presente proyecto se ha partido de la definición de los distintos elementos a partir de los planos de la explotación y los valores de los materiales, mano de obra y maquinaria adecuados para el desarrollo de los trabajos descritos.

El volumen de material a volar de la Piscina es de 560.000 m³ y 18.360 metros lineales de precorte.

El volumen de voladuras de desmonte, se estima que será de unos 560.000 m³ y consiste desde el punto de una voladura tipo en la perforación de barrenos de 3" y una malla de 2,81 x 3,57. Se cargan los barrenos con una carga en fondo de Explosivo tipo gelatinoso como el Riodín HE (marca comercial) iniciado con un detonador no eléctrico Rionel MS (marca comercial), la carga en columna será explosivo a granel ANFO, en caso de haber presencia de agua en los barreos se utilizará Explosivo tipo hidrogel como el Riogel Troner (marca comercial), la conexión en superficie se realizará con conectores no eléctricos Rionel SCX (marca comercial) y la voladura se iniciará con un detonador eléctrico de microrretardo como Riodet (marca comercial).

En la tabla 1.2 , se muestran los parámetros de voladura, su nomenclatura y unidad las cuales utilizaremos en el cálculo de dichos parámetros.

D	Diámetro de perforación	(mm)
H	Altura de banco	(m)
L	Longitud del barreno	(m)
B	Piedra	(m)
S	Espaciamiento	(m)
T	Retacado	(m)
J	Sobreperforación	(m)
q_f	Concentración de carga de fondo	(Kg/m)
L_f	Longitud de carga de fondo	(m)
Q_f	Peso carga de fondo	(Kg)
q_c	Concentración carga de columna	(Kg/m)
L_c	Longitud de carga de columna	(m)
Q_c	Peso carga de columna	(Kg)
Q_b	Carga total de barreno	(Kg)
CE	Consumo específico	(Kg /m ³)
RA	Rendimiento de arranque	(m ³ /m)
VR	Volumen arrancado	(m ³)
ρ	Densidad del explosivo	(gr/cm ³)
β	Ángulo de inclinación del barreno	(°)

Tabla 1.2 — Nomenclatura / Parámetro / Unidad.

A continuación, se irán definiendo y calculando los parámetros de voladura:

- Diámetro de perforación.- Utilizaremos un diámetro de 76 mm por el tipo de material, el grado de fragmentación requerido y principalmente por la propia experiencia de los trabajos ya realizados en la Mina San Belorado.

- Altura de banco.- La altura de banco es función del equipo de carga y del diámetro de perforación, cuya altura será un máximo de 10 metros. A demás, según las indicaciones de Minera Corex S.L., de la potencia de las capas. En la piscina que nos ocupa, primer banco será de 10 metros, seguido de uno de 5 metros aproximadamente y un último de otros 5 metros.

Vamos a procedemos a realizar los cálculos de una voladura tipo de una altura de banco de 10 metros, un diámetro de perforación de 76 mm, en unos materiales con una resistencia a la compresión inferior a 120 Mpa:

- Piedra

$B = 37 \times D$	B = 2,8 m
-------------------	------------------

- Espaciamiento

$S = 47 \times D$	S = 3,6 m
-------------------	------------------

- Retacado.- Con objeto de evitar proyecciones:

$T = 34 \times D$	T = 2,6 m
-------------------	------------------

- Sobreperforación

$J = 11 \times D$	J = 0,8 m
-------------------	------------------

- Longitud del barreno

$L = \frac{H}{\cos \beta} + \left(1 - \frac{\beta}{100}\right) \times J$	$L = 10/\cos 20^\circ + (1 - 20/100) \times 0,8$	L = 11,3 m
--	--	-------------------

- Volumen arrancado

$VR = B \times S \times \frac{H}{\cos \beta}$	$VR = 2,8 \times 3,6 \times 10/\cos 20^\circ$	VR = 107,2 m³
---	---	---------------------------------

- Longitud carga de en fondo

$L_f = 35 \times D$	L_f = 2,6 m
---------------------	------------------------------

- Concentración carga en fondo

$q_f \left(\frac{kg}{m} \right) = \left(\frac{1,1 \cdot (D_{cartucho}(cm))}{2} \right)^2 \cdot \pi \cdot \rho_{carga\ fondo} \left(\frac{g}{cm^3} \right) \cdot 100 \left(\frac{cm}{m} \right) \cdot \left(\frac{kg}{1000g} \right)$ Se considera que debido al impacto entre cartuchos y al peso de la columna, el diámetro medio del cartucho pasa a ser un 10 % mayor, ocupando practicamente el volumen total del barreno.
$q_f = (1,1 \times (6,5)/2)^2 \times \pi \times 1,45 \times 100 \times 1/1000$
q_f = 5,8 kg/m

- Carga en fondo

$Q_f = q_f \times L_f$	$Q_f = 5,8 \times 2,6$	Q_f = 15 kg
------------------------	------------------------	------------------------------

- Concentración de carga en columna

$$q_c \left(\frac{kg}{m} \right) = \left(\frac{D_{barreno}(cm)}{2} \right)^2 \cdot \pi \cdot \rho_{carga columna} \left(\frac{g}{cm^3} \right) \cdot 100 \left(\frac{cm}{m} \right) \cdot \left(\frac{kg}{1000g} \right)$$

$$q_c = (7,6/2)^2 \times \pi \times 0,8 \times 100 \times 1/1000$$

$$q_c = 3,6 \text{ kg/m}$$

- Longitud de carga en columna

$L_c = L - L_f - T$	$L_c = 11,3 - 2,6 - 2,6$	$L_c = 6,1 \text{ m}$
---------------------	--------------------------	-----------------------

- Carga en columna

$Q_c = q_c \times L_c$	$Q_c = 3,6 \times 6,1$	$Q_c = 22 \text{ kg}$
------------------------	------------------------	-----------------------

- Carga total de barreno

$Q_b = Q_f + Q_c$	$Q_b = 15 + 22$	$Q_b = 37 \text{ kg}$
-------------------	-----------------	-----------------------

- Consumo específico

$CE = Q_b / VR$	$CE = 37 / 107,2$	$CE = 0,34 \text{ kg/m}^3$
-----------------	-------------------	----------------------------

Cálculo de voladura segundo y tercer banco de 5 metros de altura:

- Piedra

$B = 37 \times D$	$B = 2,8 \text{ m}$
-------------------	---------------------

- Espaciamiento

$S = 47 \times D$	$S = 3,6 \text{ m}$
-------------------	---------------------

- Retacado.- Con objeto de evitar proyecciones:

$T = 34 \times D$	$T = 2,6 \text{ m}$
-------------------	---------------------

- Sobreperforación

$J = 11 \times D$	$J = 0,8 \text{ m}$
-------------------	---------------------

- Longitud del barreno

$L = \frac{H}{\cos \beta} + \left(1 - \frac{\beta}{100} \right) \times J$	$L = 5/\cos 20^\circ + (1 - 20/100) \times 0,8$	$L = 6 \text{ m}$
--	---	-------------------

- Volumen arrancado

$VR = B \times S \times \frac{H}{\cos \beta}$	$VR = 2,8 \times 3,6 \times 5 / \cos 20^\circ$	VR = 53,6 m³
---	--	--------------------------------

- Longitud carga de en fondo

$L_f = 35 \times D$	L_f = 2,6 m
---------------------	------------------------------

- Concentración carga en fondo

$q_f \left(\frac{kg}{m} \right) = \left(\frac{1,1 \cdot (D_{cartucho}(cm))}{2} \right)^2 \cdot \pi \cdot \rho_{carga\ fondo} \left(\frac{g}{cm^3} \right) \cdot 100 \left(\frac{cm}{m} \right) \cdot \left(\frac{kg}{1000g} \right)$ Se considera que debido al impacto entre cartuchos y al peso de la columna, el diámetro medio del cartucho pasa a ser un 10 % mayor, ocupando practicamente el volumen total del barreno.		
$q_f = (1,1 \times (6,5)/2)^2 \times \pi \times 1,45 \times 100 \times 1 / 1000$		
q_f = 5,8 kg/m		

- Carga en fondo

$Q_f = q_f \times L_f$	$Q_f = 5,8 \times 2,66$	Q_f = 15 kg
------------------------	-------------------------	------------------------------

- Concentración de carga en columna

$q_c \left(\frac{kg}{m} \right) = \left(\frac{D_{barreno}(cm)}{2} \right)^2 \cdot \pi \cdot \rho_{carga\ columna} \left(\frac{g}{cm^3} \right) \cdot 100 \left(\frac{cm}{m} \right) \cdot \left(\frac{kg}{1000g} \right)$		
$q_c = (7,6/2)^2 \times \pi \times 0,8 \times 100 \times 1 / 1000$		
q_c = 3,6 kg/m		

- Longitud de carga en columna

$L_c = L - L_f - T$	$L_c = 6 - 2,6 - 2,6$	L_c = 0,8 m
---------------------	-----------------------	------------------------------

- Carga en columna

$Q_c = q_c \times L_c$	$Q_c = 3,6 \times 0,8$	Q_c = 2,9 kg
------------------------	------------------------	-------------------------------

- Carga total de barreno

$Q_b = Q_f + Q_c$	$Q_b = 15 + 2,9$	Q_b = 17,9 kg
-------------------	------------------	--------------------------------

- Consumo específico

$CE = Q_b / VR$	$CE = 17,9 / 53,6$	$CE = 0,34 \text{ kg/m}^3$
-----------------	--------------------	--

Para el cálculo de las voladuras totales a realizar, tomaremos un primer banco de $H = 10 \text{ m}$ y dos bancos de $H = 5 \text{ m}$, con 100 barrenos (10 filas de 10 barrenos por fila), en la Tabla 1.3 podemos ver los cálculos de los dos modelos de voladuras:

PARÁMETROS VOLADURA 1ª FASE								
Nº BARRENOS	PIEDRA (m)	ESPACIAMIENTO (m)		H banco (m)	Nº FILAS	FRENTE LIBRE		
100	2,8	3,6		10	10	1		
GEOMETRÍA DE LOS BARRENOS								
L _{banco} (m)	φ _{per} (mm)	INCLINACIÓN	RETACADO (m)		L _c (m)	RETAC. intermedio	L _r (m)	J (m)
11,3	76	20	2,60		6,1	0,0	2,6	0,8
CONSUMO DE EXPLOSIVO								
EXPLOSIVO	φ (mm)	L _r (m)	L _c (m)	Q _r (kg)	Q _c (kg)	kg Utilizados	Q _b (kg)	
GELATINOSO (RIODIN HE)	65	2,6		15		1.500	37	
ANFO (RIOXAM ST)	Granel		6,1		22	2.200		
ELEMENTOS INICIADORES								
ELEMENTO				TIPO		Nº RETARDO	CANTIDAD	
Detonador no eléctrico de microretardo de milisegundos				Rionel MS		20	100	
Detonador no eléctrico conector de superficie				Rionel SCX		42	20	
Detonador no eléctrico conector de superficie				Rionel SCX		17	80	
Detonador eléctrico altamente insensible instantaneos				Riodet		Inst.	1	
CÁLCULOS								
EXPLOSIVO BARRENO			37			kg		
VOLUMEN BARRENO			107,2			m³		
EXPLOSIVO CONSUMIDO			3.700			kg		
VOLUMEN ARRANCADO			10.720			m³		
LONGITUD PERFORADA			1.130			m		
CARGA ESPECIFICA			0,34			kg / m³		
CARGA OPERANTE			74			kg		

PARÁMETROS VOLADURA 2ª y 3ª FASE								
Nº BARRENOS	PIEDRA (m)	ESPACIAMIENTO (m)		H banco (m)	Nº FILAS	FRENTE LIBRES		
100	2,8	3,6		5	10	1		
GEOMETRÍA DE LOS BARRENOS								
L _{banco} (m)	φ _{perif} (mm)	INCLINACIÓN	RETACADO (m)		L _c (m)	RETAC. intermedio	L _r (m)	J (m)
6	76	20	2,60		6,1	0,0	2,6	0,8
CONSUMO DE EXPLOSIVO								
EXPLOSIVO	φ (mm)	L _r (m)	L _c (m)	Q _r (kg)	Q _c (kg)	kg Utilizados	Q _b (kg)	
GELATINOSO (RIODIN HE)	65	2,6		15		1.500	17,9	
ANFO (RIOXAM ST)	Granel		0,8		2,9	290		
ELEMENTOS INICIADORES								
ELEMENTO				TIPO	Nº RETARDO		CANTIDAD	
Detonador no eléctrico de microretardo de milisegundos				Rionel MS	20		100	
Detonador no eléctrico conector de superficie				Rionel SCX	42		20	
Detonador no eléctrico conector de superficie				Rionel SCX	17		80	
Detonador eléctrico altamente insensible instantaneos				Riodet	Inst.		1	
CÁLCULOS								
EXPLOSIVO BARRENO			17,9			kg		
VOLUMEN BARRENO			53,6			m³		
EXPLOSIVO CONSUMIDO			1.790			kg		
VOLUMEN ARRANCADO			5.360			m³		
LONGITUD PERFORADA			600			m		
CARGA ESPECÍFICA			0,34			kg / m³		
CARGA OPERANTE			35,8			kg		

Tabla 1.3 — Voladuras tipo.

A continuación se muestra parte de la conexión de la voladura tipo, figura 1.1, con conectores no eléctricos 17 ms y 42 ms, dentro de las distintas variantes de conexión de los barrenos, este esquema se nos antoja como el más cómodo y sencillo, dándonos uno de los mejores resultados.

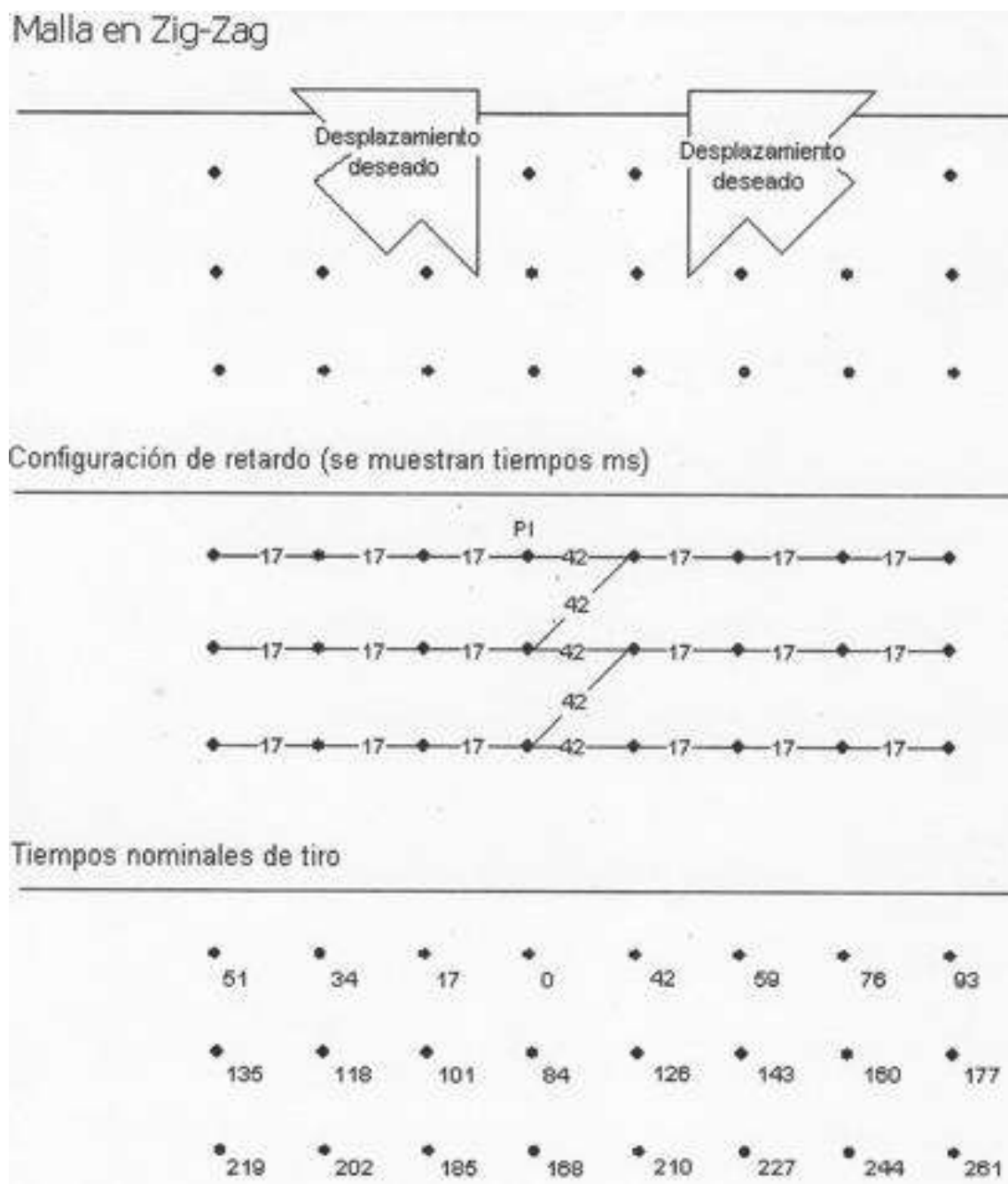


Figura 1.1 — Esquema conexión voladura tipo.

Para realizar los cálculos de explosivo necesario para llevar a cabo las voladuras de desmonte, así como los presupuestos, podemos tomar como referencia los resultados de una voladura tipo, ya que una vez conocido el volumen que se obtiene con dicha voladura tipo y conociendo el volumen total a volar, es una simple regla de tres, por lo que podremos obtener los siguientes resultados:

El volumen de material a volar será de 560.00 m³ y el n° de voladuras será:

1ª FASE.- Voladura tipo en banco de 10 m que genera 10.720 m³, por lo tanto para obtener 280.000 m³ del primer banco completo, tendremos que realizar: 26,2 voladuras

2ª FASE.- Voladura tipo en banco de 5 m que genera 5.360 m³, por lo tanto para obtener 140.000 m³ del segundo banco completo, tendremos que realizar: 26,2 voladuras.

3ª FASE.- Voladura tipo en banco de 5 m que genera 5.360 m³, por lo tanto para obtener 140.000 m³ del tercer banco completo, tendremos que realizar: 26,2 voladuras.

A efectos de cálculos, dejaremos:

- Las de 10 m serán: 26
- Las de 5 m serán: 53

En la tabla 1.4 se muestra el consumo total para la realización de las voladuras de producción.

Voladura de producción.

Elemento	Longitud (M)	Peso (KG)	Uds.
Nº DE BARRENOS (76 mm)	61.180		7.900
EXPLOSIVO GELATINOSO		118.500	
EXPLOSIVO TIPO ANFOS		72.570	
DETONADOR NO ELÉCTRICO			7.900
DETONADOR NO ELÉCTRICO CONECTOR			7.900
DETONADORES ELÉCTRICOS			80

Tabla 1.4 — Cantidades totales de explosivo y detonadores para las voladuras.

El número de metros para realizar las voladuras de precorte está estimado en aproximadamente 18.360 metros lineales y consiste en la perforación de barrenos de 3".

- Espaciamiento

E = 10 D	E = 0,76 m
----------	------------

Estos se realizarán verticalmente a lo largo de todo el perímetro de la piscina.

A continuación se muestra el cálculo de una voladura tipo de precorte, tabla 1.5, en la que perforaremos 81 barrenos de 10 metros con un espaciamento de 0.76 m como se descrito anteriormente.

Según el Manual de Perforación y Voladuras de rocas (editado por I.G.M.E.), en barrenos de 10 metros se estipula una carga de 0,3 kg de carga en fondo.

Para realizar la carga de voladuras de precorte se empleará cordón detonante de 100 gr./ml., encintado a un cartucho de explosivo gelatinoso (Riodín He) diámetro 28 y 296 gr

de carga de fondo. Estas líneas de cordón de 100 gr/ m se cortan a unos 20 centímetros del emboquille y se encintan en superficie a una línea maestra de cordón detonante de 6 gr./ml. El inicio del cordón detonante de 6 gr./m se hará mediante detonador eléctrico de microrretardo de Al, parte de esto se ilustra en la figura 1.2.

PARÁMETROS VOLADURA DE PRECORTE								
Nº BARRENOS	PIEDRA (m)	ESPACIAMIENTO (m)	H banco (m)	Nº FILAS	FRENTES LIBRES			
81	0,0	0,8	10	1	0			
GEOMETRÍA DE LOS BARRENOS								
L _{barreno} (m)	φ _{perf} (mm)	INCLINACIÓN	RETACADO (m)	L _c (m)	Cordón de 100, conex. Ext.		L _f (m)	
10	76	0	0	9,8	0,2		2,6	
CONSUMO DE EXPLOSIVO								
EXPLOSIVO	φ (mm)	L _f (m)	L _c (m)	Q _f (kg)	Q _c (kg)	kg Utilizados	M utilizados	Q _b (kg)
RIODIN HE	28	0,34		0,296		24		1,27
CORDÓN DETONANTE (RIOCORD 100 gr/m)			9,8		0,98	79	810	
CORDÓN DETONANTE (RIOCORD 6 gr/m)						6	100	
ELEMENTOS INICIADORES								
ELEMENTO				TIPO	Nº RETARDO	CANTIDAD		
Detonador eléctrico altamente insensible instantaneos				Riodet	Inst.	1		
CÁLCULOS								
EXPLOSIVO BARRENO				1,27		kg		
EXPLOSIVO CONSUMIDO				109		kg		
LONGITUD PERFORADA				810		m		

Voladura tipo precorte.

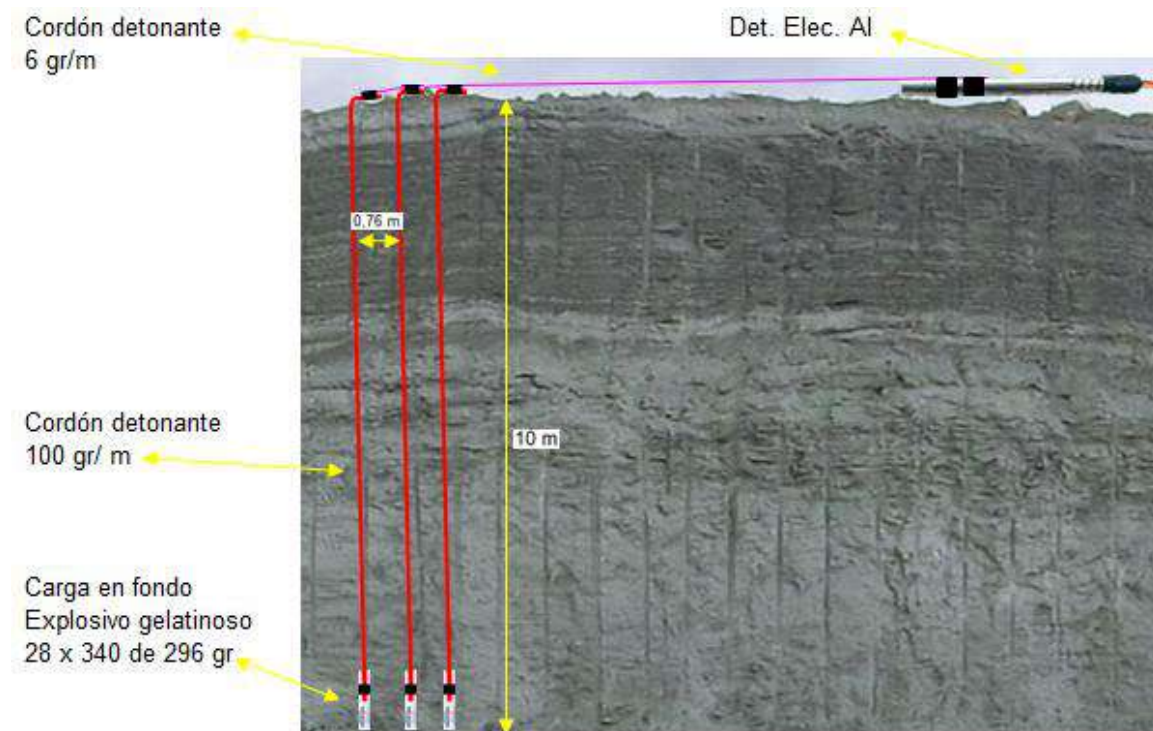


Figura 1.2 — Esquema de conexión voladura de precorte tipo.

Para realizar los cálculos de explosivo necesario para llevar a cabo las voladuras de precorte, así como los presupuestos, podemos tomar como referencia los resultados de una voladura tipo de precorte, ya que una vez conocidos los metros de precorte que se obtiene con dicha voladura tipo de precorte y conociendo los metros lineales de precorte

a realizar, es una simple regla de tres, por lo que podremos obtener los siguientes resultados:

El total de metros de precorte es de 18.360 y las Voladuras tipo de precorte: 23

A la hora de definir el explosivo necesario para realizar el precorte tenemos que tener en cuenta, desde el punto de vista económico, de seguridad y de prevenir imprevistos, como por ejemplo la variación de retacado, la altura de banco, etc., que ampliaremos el pedido en un 10% y redondearemos las cantidades al alza. En el caso de los detonadores eléctricos, por seguridad en caso de que haya algún barreno fallido se pide uno de más por pega, en la tabla 1.5 se muestra el consumo total para la realización de las voladuras de precorte, con el 10% aplicado y el redondeo al alza.

Voladura de precorte

Elemento	Longitud (m)	Peso (Kg)	Uds.
Nº DE BARRENOS (76 mm)	18.360		1.836
EXPLOSIVO GELATINOSO		552	
CORDON DE 100 Gr/m	18.360		
CORDON DE 6 Gr/m	2.300		
DETONADORES ELÉCTRICOS			23

Tabla 1.5 — Cantidades totales de explosivo y detonadores para el precorte.

El explosivo necesario para realizar esta obra será el que refleja la tabla 1.6, cabe remarcar que para hacer el pedido de obra, se utilizará el nombre genérico y no el comercial, por motivos de seguridad en cuanto a que pueda surgir algún problema de suministro:

EXPLOSIVO TIPO ANFOS	72.570 kg.
EXPLOSIVO TIPO GELATINOSO	119.052 kg.
CORDÓN DETONANTE 100 gr/m	18.360 m
CORDÓN DETONANTE 6 gr/m	2.300 m
DETONADOR NO ELÉCTRICO	7.900 Uds.
DETONADOR NO ELÉCTRICO CONECTOR	7.900 Uds.
DENTONADORES ELÉCTRICOS AI	103 Uds.

Tabla 1.6 — Total explosivos y detonadores a utilizar en toda la obra.

Seguridad y salud. Equipos de protección individual

Descripción	Medición
Casco de seguridad homologado	4 Uds.
Chaleco de seguridad homologado	4 Uds.
Mascarilla antipolvo	4 Uds.
Filtro para mascarilla	4 Uds.
Protector auditivo	4 Uds.
Mono de trabajo	4 Uds.
Impermeable	4 Uds.
Par de guantes de goma fina	4 Uds.
Par de guantes de cuero	4 Uds.
Par de botas impermeables de agua y humedad	4 Uds.
Par de botas de seguridad de cuero	4 Uds.

Tabla 1.7 — Cantidad de Equipos de protección individual

Seguridad y salud. Protecciones colectivas

Descripción	Medición
Señal Peligro “zona de voladura”	4 Uds.
Señal Peligro “Maquinaria pesada”	4 Uds.
Extintor de polvo seco 6 Kg	2 Uds.

Tabla 1.8 — Cantidad de protecciones colectivas.

Seguridad y salud. Medicina preventiva y primeros auxilios

Descripción	Medición
Botiquín de urgencias con equipamiento mínimo	1 Ud.
Reposición de botiquín	1 Ud.
Reconocimiento médico obligatorio	4 Uds.

Tabla 1.9 — Cantidad de medicina preventiva y primeros auxilios.

Seguridad y salud. Instalaciones de higiene y bienestar

Descripción	Medición
Mes alquiler caseta de obra con inodoro, lavabo y dos duchas	6 Uds.
Taquilla 4 personas	1 Ud.
Banco para 4 personas	1 Ud.
Percha	4 Uds.

Tabla 1.10 — Cantidad de instalaciones de higiene y bienestar.

2.- PRECIOS UNITARIOS.

2.1.- Mano de obra.

Concepto	Precio (€ / h)
Director Facultativo	10
Oficial de 1ª maquinista	9
Artillero	9
Oficial de 2ª ayudante	8

Tabla 2.11 — Precio unitario mano de obra.

2.2 Maquinaria.

Concepto	Coste (€ / h)
Perforadora	48

Tabla 2.12 — Precio unitario maquinaria.

2.3.- Materiales.

Voladura de producción.

Elemento	Unidad	Coste (€)
Carga en fondo (Riodín)	Kg	2,30
Carga en columna (Riomax)	Kg	0,85
Detonador no eléctrico 6 m.	Ud.	3,15
Detonador no eléctrico 12 m.	Ud.	3,67
Detonador no eléctrico Conector 6 m	Ud.	3,15
Detonador eléctrico Al	Ud.	2,85

Tabla 2.13 — Precio unitario de explosivos voladura de producción.

Voladura de precorte.

Elemento	Unidad	Coste (€ / m)
Cordón de 100 gr/m	m	1,2
Cordón de 6 gr/m	m	0,37
Detonadores eléctricos	Ud.	2,85

Tabla 2.14 — Precio unitario de explosivos voladura de precorte.

Seguridad y salud. Equipos de Protección individual.

Descripción	Precio unitario
Ud. Casco de seguridad homologado	3,2
Ud. Chaleco de seguridad homologado	4,3
Ud. Gafas antipolvo y anti-impactos	7,4
Ud. Mascarilla antipolvo	5,3
Ud. Filtro para mascarilla	2,6
Ud. Protector auditivo	12,3
Ud. Mono de trabajo	25
Ud. Impermeable	23
Ud. Par de guantes de goma fina	1,4
Ud. Par de guantes de cuero	2,4
Ud. Par de botas impermeables de agua y humedad	12,8
Ud. Par de botas de seguridad de cuero	32

Tabla 2.15 — Precio unitario de equipos de protección individual.

Seguridad y salud. Protecciones colectivas.

Descripción	Precio unitario (€)
Ud. Señal Peligro “zona de voladura”	33,3
Ud. Señal Peligro “Maquinaria pesada”	33,3
Ud. Extintor de polvo seco 6 Kg	58,8

Tabla 3.16 — Precio unitario de protecciones colectivas.

Seguridad y salud. Medicina preventiva y primeros auxilios.

Descripción	Precio unitario (€)
Botiquín de urgencias con equipamiento mínimo	68
Reposición de botiquín	49
Reconocimiento médico obligatorio	48

Tabla 2.17 — Precio unitario de medicina preventiva y primeros auxilios.

Seguridad y salud. Instalaciones de higiene y bienestar.

Descripción	Precio unitario
Mes alquiler caseta de obra con inodoro, lavabo y dos duchas	275
Taquilla 4 personas	90
Banco para 4 personas	10
Percha	2

Tabla 2.18 — Precio unitarios de instalaciones de higiene y bienestar.

3.- PRECIOS DESCOMPUESTOS.

3.1 - Voladuras de producción y precorte.

Metro de perforación de barrenos de voladura de producción (€)			
0,022 h	Oficial de 1ª maquinista	9	0,19
0,022 h	Perforadora	48	1,06
0,022 h	Oficial de 2ª ayudante	8	0,17
2 %			0,02
			1,44

Tabla 3.19 — Precio descompuesto metro de perforación de barreno de producción.

Unidad de carga de barreno de voladura de producción banco 1 de H = 10 m con manual de explosivo, retacado y colocación de detonador eléctrico (€)			
15 kg	Carga en fondo (Riodín)	2,3	34,5
22 kg	Carga en columna (ANFO)	0,85	18,7
1 Uds.	Detonador no eléctrico 12 m	3,41	3,41
1 Uds.	Detonador no eléctrico conector	3,15	3,15
1	Detonador eléctrico AI	2,85	0,02
0,05 h	Director Facultativo	10	0,5
0,05 h	Artillero	9	0,45
0,05 h	Oficial de 2ª ayudante	8	0,4
2 %			1,24
			62,33

Unidad de carga de barreno de voladura de producción banco 2 y 3 de H = 5 m con manual de explosivo, retacado y colocación de detonador eléctrico (€)			
15 kg	Carga en fondo (Riodín)	2,3	34,5
2,75 kg	Carga en columna (ANFO)	0,85	2,33
1 Uds.	Detonador no eléctrico 6 m	3,15	3,15
1 Uds.	Detonador no eléctrico conector	3,15	3,15
1	Detonador eléctrico AI	2,85	0,02
0,05 h	Director Facultativo	10	0,5
0,05 h	Artillero	9	0,45
0,05 h	Oficial de 2ª ayudante	8	0,4
2 %			0,91
			45,38

Tabla 3.20 — Precio descompuesto Unidad de carga de barreno de producción.

Metro lineal de perforación de barrenos de precorte			
0,022 h	Oficial de 1ª maquinista	9	0,19
0,022 h	Perforadora	48	1,06
0,022 h	Oficial de 2ª ayudante	8	0,17
2 %			0,02
			1,44

Tabla 3.21 — Precio descompuesto metro de perforación de barreno de precorte.

Unidad de carga de barreno de voladura de precorte con manual de explosivo, retacado y colocación de detonador eléctrico			
0,296 kg	Carga en fondo (Riodín)	2,3	0,680
1 Ud./81	Detonadores eléctricos	2,85	0,035
10 m	Cordón detonante 100 gr/m	1,2	12
1 m	Cordón detonante 6 gr/m	0,37	0,37
0,05 h	Director Facultativo	10	0,5
0,05 h	Artillero	9	0,45
0,05 h	Oficial de 2ª ayudante	8	0,4
2 %			0,34
			14,67

Tabla 3.22 — Precio descompuesto unidad de carga de barreno de precorte.

4.-PRESUPUESTOS PARCIALES.

4.1.- Voladuras de producción y precorte.

Metros de perforación de barrenos de voladura de producción banco 1 de H = 10 m (€)		
1.130	1,44	1.627,2
Metros de perforación de barrenos de voladura de producción banco 2 y 3 de H = 5 m (€)		
600	1,44	864
Unidad de carga de barreno de voladura de producción banco 1 de H = 10 m con manual de explosivo, retacado y colocación de detonador eléctrico (€)		
100	62,33	6.233
Unidad de carga de barreno de voladura de producción banco 2 y 3 de H = 5 m con manual de explosivo, retacado y colocación de detonador eléctrico (€)		
100	45,38	4.538
Metros lineales de perforación de barrenos de voladura de precorte (€)		
810	1,44	1.166,4
Unidad de carga de barrenos de voladura de precorte con manual de explosivo, retacado y colocación de detonador eléctrico (€)		
81	14,67	1.188,2

Tabla 4.23 — Presupuesto parcial de voladuras de producción y precorte.

Presupuesto parcial de voladuras de producción banco 1.- 7.860,2 €

Presupuesto parcial de voladuras de producción banco 2 y 3.- 5.402 €

Presupuesto parcial de voladuras de precorte 2.354,6 €

4.2.- Seguridad y salud.

Equipos de protección individual.

Ud. Casco de seguridad homologado (€)		
4	3,2	12,8
Ud. Chaleco de seguridad homologado (€)		
4	4,3	17,2
Ud. Gafas antipolvo y anti- impactos (€)		
4	7,4	29,6
Ud. Mascarilla antipolvo (€)		
4	5,3	21,2

Ud. Filtro para mascarilla (€)		
4	2,6	10,4
Ud. Protector auditivo (€)		
4	12,3	49,2
Ud. Mono de trabajo (€)		
4	25	100
Ud. Impermeable (€)		
4	23	92
Ud. Par de guantes de goma fina (€)		
4	1,4	5,6
Ud. Par de guantes de cuero (€)		
4	2,4	9,6
Ud. Par de botas impermeables de agua y humedad (€)		
4	12,8	51,2
Ud. Par de botas de seguridad de cuero (€)		
4	32	128

Tabla 4.24 — Presupuesto parcial de equipos de protección individual.

Presupuesto parcial de equipos de protección individual 526,8 €

Protecciones colectivas

Ud. Señal Peligro “zona de voladura” (€)		
4	33,3	133,2
Ud. Señal Peligro “Maquinaria pesada” (€)		
4	33,3	133,2
Ud. Extintor de polvo seco 6 Kg (€)		
2	58,8	117,6

Tabla 4.25 — Presupuesto parcial de equipos de protección colectiva.

Presupuesto parcial de protecciones colectivas 384 €

Medicina preventiva y primeros auxilios

Ud. Botiquín de urgencias con equipamiento mínimo (€)		
1	68	68
Ud. Reposición de botiquín (€)		
1	49	49
Ud. Reconocimiento médico obligatorio (€)		
4	48	192

Tabla 4.26 — Presupuesto parcial de medicina preventiva y primeros auxilios.

Presupuesto parcial de medicina preventiva y primeros auxilios 309 €

Instalaciones de higiene y bienestar

Ud. Mes alquiler caseta de obra con inodoro, lavabo y dos duchas (€)		
6	275	1650
Ud. Taquilla 4 personas (€)		
1	90	90
Ud. Banco para 4 personas (€)		
1	10	10
Ud. Percha (€)		
4	2	8

Tabla 4.27 — Presupuesto parcial de instalaciones de higiene y bienestar.

Presupuesto parcial de instalaciones de higiene y bienestar 1.758 €

Resumen presupuestos parciales de seguridad y salud

Protecciones individuales	526,8 €
Protecciones colectivas	384 €
Medicina preventiva y primeros auxilios	309 €
Instalaciones de higiene y bienestar	1.758 €

Tabla 4.28 — Resumen presupuestos parciales de seguridad y salud.

5.- PRESUPUESTOS TOTALES

5.1.- Voladuras de producción y precorte.

	Presupuesto parcial (€)	Nº voladuras tipo	Presupuesto total (€)
Voladuras de producción banco 1	7.966,2	26	204.365,2
Voladuras de producción banco 2 y 3	5.513	53	286.306
Voladuras de precorte	2.354,6	23	54.155,8

Tabla 5.29 — Presupuestos totales de voladuras de producción y precorte.

Presupuesto total de voladuras de producción banco 1.- 204.365,2 €

Presupuesto total de voladuras de producción banco 2 y 3.- 286.306 €

Presupuesto total de voladuras de precorte 54.155,8 €

5.2.- Seguridad y salud

Protecciones individuales	526,8 €
Protecciones colectivas	384 €
Medicina preventiva y primeros auxilios	309 €
Instalaciones de higiene y bienestar	1.758 €

Tabla 5.30 — Resumen presupuestos parciales de seguridad y salud.

Presupuesto total de Seguridad y Salud 2.977,8 €

Resumen presupuestos totales:

Voladuras	204.365,2 + 286.306 + 54.155,8
Seguridad y Salud	2.977,8 €
Presupuesto total	547.804,80€

Tabla 5.31 — Resumen presupuestos totales.

Presupuesto total 547.804,8 €

6.- PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

El presente presupuesto de ejecución material de voladura de la “PROYECTO DE VOLADURAS DE PISCINA TIPO, MINA A CIELO ABIERTO DE GLAUBERÍTA / MIRABILITA” ASCIENDE A LA CANTIDAD “QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS CUATRO CON OCHENTA” (547.804,8 €)

7.- PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA

- Presupuesto de Ejecución Material ----- 554.729,2 €
- I.V.A. (21 %) -----115.039 €
- TOTAL ----- 662.843,8 €**

El presente presupuesto de ejecución por contrata de voladura de la “PROYECTO DE VOLADURAS DE PISCINA TIPO, MINA A CIELO ABIERTO DE GLAUBERÍTA / MIRABILITA” asciende a la cantidad “SEISCIENTOS SESENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y TRES CON OCHENTA” (662.843,8 €)

Burgos, junio de 2022

GUTIERREZ
MONTERO
ALEJANDRO -
52387705F

Firmado digitalmente por GUTIERREZ
MONTERO ALEJANDRO - 52387705F
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES,
serialNumber=IDCES-52387705F,
givenName=ALEJANDRO, sn=GUTIERREZ
MONTERO, cn=GUTIERREZ MONTERO
ALEJANDRO - 52387705F
Fecha: 2022.06.20 07:22:01 +02'00'

Fdo.: Alejandro Gutiérrez Montero

Ingeniero Técnico de Mina

Colegiado Nº 883

DOCUMENTO 3

Pliego de condiciones

ÍNDICE:

1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES.
 - 1.1. Objeto y alcance.
 - 1.2. Definición.
 - 1.3. Ámbito de aplicación.
 - 1.4. Documentos que definen la obra.
 - 1.5. Compatibilidad de documentos.
 - 1.6. Confrontación de planos y medidas.
 - 1.7. Normativa técnica general.
2. DOCUMENTOS Y PERMISOS PARA EL USO DE EXPLOSIVO.
 - 2.1. Consumidor de explosivo habitual.
 - 2.2. Autorización para la utilización de explosivos.
 - 2.3. Solicitud del pedido de suministro.
 - 2.4. Presentación del pedido de suministro.
 - 2.5. Libros de registro y actas de uso en explotaciones y obras.
 - 2.6. Vigilancia.
 - 2.7. Personal que interviene en el manejo y consumo de explosivos.
3. DESCRIPCIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
 - 3.1. Localización y reconocimiento de la zona a volar.
 - 3.2. Acondicionamiento de la zona a volar.
 - 3.3. Sentido de avance del banco, replanteo de los barrenos y mallas de perforación.
 - 3.4. Inicio de la perforación.
 - 3.5. Reconocimiento de los barrenos para el cálculo del explosivo.
 - 3.6. Cálculo de la voladura y petición a la empresa de suministro de explosivo.
 - 3.7. Transporte del explosivo.
 - 3.8. Recepción del explosivo.
 - 3.9. Distribución del explosivo y los detonadores.
 - 3.10. Reunión de seguridad y definición de tareas.
 - 3.11. Carga de barrenos con explosivo.
 - 3.12. Retirada y acopio de embalajes.
 - 3.13. Retacado.
 - 3.14. Conexión de los barrenos.
 - 3.15. Extendido de la línea eléctrica.
 - 3.16. Colocación de refugio para el disparo.
 - 3.17. Corte de accesos a la voladura y señalización.
 - 3.18. Disparo de la voladura y horario.
 - 3.19. Reconocimiento de la voladura.

- 3.20. Destrucción de explosivo y detonadores.
- 3.21. Destrucción de los embalajes.
- 3.22. Finalización de la voladura.
- 4. INSTRUCCIÓN ITC 10.2-01. EXPLOSIVOS-UTILIZACIÓN.
 - 4.1. Personal autorizado.
 - 4.2. Carga de barrenos.
 - 4.3. Cartucho-cebo.
 - 4.4. Retacado.
 - 4.5. Disparo de barrenos.
 - 4.6. Barrenos fallidos.
 - 4.7. Otras medidas de seguridad.
- 5. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES.
 - 5.1. Normas generales.
 - 5.2. Normas particulares.
- 6. DESTRUCCIÓN DE EXPLOSIVOS Y ACCESORIOS.
 - 6.1. Definición de destrucción de explosivos.
 - 6.2. Metodología.
 - 6.3. Sistemas de destrucción de explosivos.
 - 6.4. Destrucción por combustión.
 - 6.5. Destrucción por detonación.
 - 6.6. Destrucción por disolución.
- 7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INIVIDUAL (EPIS).
 - 7.1. Objeto.
 - 7.2. Descripción.
 - 7.3. Riesgos detectables más comunes. EPI de posible utilización.
 - 7.4. Criterios de selección de EPIS.
 - 7.5. Referencias bibliográficas.
- 8. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.
 - 8.1. Normas generales.
 - 8.2. Precios unitarios.
 - 8.3. Unidades de obra no previstas.
 - 8.4. Medición y abono.

ÍNDICE FIGURAS

- Figura 3.1 — Rampa de acceso, en piscina en ejecución.
- Figura 3.2 — Barreno tapado con un saco.
- Figura 3.3 — Imagen de previsión del tiempo en Belorado.

- Figura 3.4 — Transporte de explosivo por carretera.
- Figura 3.5 — Depósito Maxam Galdácano.
- Figura 3.6 — Descarga y comprobación de cantidades y número de serie de explosivo.
- Figura 3.7 — Distribución de explosivo y detonadores en la voladura.
- Figura 3.8 — Carga de fondo.
- Figura 3.9 — Carga de columna.
- Figura 3.10 — Retacado con detritus de la perforación.
- Figura 3.11 — Equipo de artilleros realizando la conexión de los barrenos.
- Figura 3.12 — Conexión de conector Rionel SCX.
- Figura 3.13 — Tubo de transmisión Rioline.
- Figura 3.14 — Vallado del perímetro de la mina y señales de aviso de voladuras.
- Figura 3.15 — Comprobador de circuitos de ignición.
- Figura 3.16 — Explosor de condensador.
- Figura 3.17 — Pistola de iniciación no eléctrica Surfire.
- Figura 3.18 — Reconocimiento de la voladura detonada.
- Figura 5.19 — Explosivo ANFO, Rioxam ST.
- Figura 5.20 — Explosivo tipo hidrogel, Riogel Troner HE.
- Figura 5.21 — Explosivo gelatinoso, Riodín HE.
- Figura 5.22 — Detonadores no eléctricos, Rionel MS.
- Figura 5.23 — Conectores no eléctricos, Rionel SCX.
- Figura 5.24 — Detonador eléctrico AI Instantáneos, Riodet.
- Figura 5.25 — Cordón detonante, Riocord.
- Figura 6.26 — Destrucción por combustión.
- Figura 7.27 — Pictograma para guantes frente a riesgos mecánicos
- Figura 7.28 — Pictograma identificativo de la ropa de protección antiestática.
- Figura 7.29 — Pictograma identificativo de la ropa de protección de alta visibilidad.

ÍNDICE TABLAS

- Tabla 5.1 — Características técnicas del explosivo ANFO, Rioxam ST.
- Tabla 5.2 — Características técnicas del explosivo tipo hidrogel, Riogel Troner HE.
- Tabla 5.3 — Características del formato del Riogel Troner HE a utilizar.
- Tabla 5.4 — Características técnicas del explosivo gelatinoso, Riodín HE.
- Tabla 5.5 — Características del formato del Riodín HE a utilizar.
- Tabla 5.6 — Características varias del detonador eléctrico AI microrretardo, Riodet.
- Tabla 5.7 — Características técnicas del cordón detonante, Riocord.
- Tabla 6.8 — Distancias mínimas a lugares habitados y vías de comunicación.

Tabla 6.9 — Distancias mínimas de protección del personal encargado de la destrucción y a cubierto de proyecciones.

Tabla 7.10 — Identificación de riesgos para la selección de EPI en minería a cielo abierto del equipo de voladura.

Tabla 7.11 — Tiempos máximos de uso de prendas de protección frente a la lluvia.

Tabla 7.12 — Aislamiento térmico efectivo, I_{cle} de la ropa y condiciones de temperatura ambiente en °C, para el equilibrio térmico con diferentes duraciones de exposición.

Tabla 7.13 — Aislamiento térmico efectivo resultante de una ropa, I_{cler} y condiciones de temperatura ambiente en °C, para el equilibrio térmico a diferentes niveles de actividad y duración de exposición.

Tabla 7.14 — Factores de protección nominal (FPN) de mascarillas autofiltrantes para partículas.

1.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

1.1.- Objeto y alcance.

Este pliego tiene por objeto establecer las prescripciones técnicas y normativa vigente que serán de aplicación en la correcta ejecución del “PROYECTO DE VOLADURAS DE PISCINA TIPO, MINA A CIELO ABIERTO DE GLAUBERÍTA / MIRABILITA” así como disposiciones y especificaciones generales y las condiciones que deben cumplir los materiales, para este tipo de actividad minera.

1.2.- Definición.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, conjuntamente con los demás documentos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos para la ejecución de las obras que son objeto del mismo.

1.3.- Ámbito de aplicación.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas será incorporado, en su caso, al contrato de obra correspondiente.

1.4.- Documentos que definen las obras.

El Pliego de Prescripciones Técnicas, establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas.

1.5.- Compatibilidad de documentos.

En caso de contradicciones e incompatibilidad entre los Documentos del presente Proyecto, se debe de tener en cuenta lo siguiente:

- Los planos tienen prelación sobre los demás documentos del proyecto en lo que a dimensionamiento se refiere en su caso de incompatibilidad de los mismos.
- El pliego de Prescripciones Técnicas, tiene prelación sobre los demás en lo que se refiere a materiales a emplear, ejecución, medición y valoración de las obras.
- El cuadro de precios tiene prelación sobre cualquier otro documento en lo que se refiere a precios de la unidad de obra.
- En cualquier caso los documentos del Proyecto tienen preferencia respecto a los Pliegos de Condiciones Generales que se modifican en este pliego.
- Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido e Planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté perfectamente definida en uno u otro documento, y que aquélla tenga precio en el Presupuesto.

- Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas, o las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas, o que, por su uso y costumbre, deben ser realizados, no sólo eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas.

1.6.- Confrontación de planos y medidas.

El Director Facultativo junto con el Jefe de Obra deberán confrontar inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados, y deberá informar, prontamente, al Ingeniero Director de la Mina, sobre cualquier contradicción.

Las cotas de los planos a mayor escala deberán, en general, ser preferidos a los de menor escala. El Director Facultativo junto con el Jefe de Obra los Planos y comprobar las cotas antes de comenzar la obra y será responsable de cualquier error que hubiera podido evitar de haber hecho la confrontación.

1.7.- Normativa técnica general.

Con independencia de lo prescrito en los siguientes artículos de este Pliego, y en todo aquello que no lo contraiga expresamente, tendrá pleno vigor y será de estricta aplicación la normativa oficial vigente relativa a las unidades de obra comprendidas en el Proyecto.

De una manera expresa deberá cumplirse la siguiente reglamentación:

- Ley de Minas (Ley 22/1973 de 21 de Julio)
- Reglamento General para el Régimen de la Minería (R.D. 2587/1978 de 25 de agosto)
- Reglamento de explosivo, aprobado por el Real decreto de 12 de marzo de 1998.
- Reglamento General de Normas Básicas sobre Seguridad Minera (R.D. 863/1985 de abril)
- Instrucciones Técnicas Complementarias, en especial el "Capítulo X. EXPLOSIVOS)
- Acuerdo Europeo para transporte de Mercancías Peligrosas de Carretera (ADR)
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1389/1977, de 5 de septiembre, que aprueba las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.

2.- DOCUMENTOS Y PERMISOS PARA USO DE EXPLOSIVO.

2.1.- Consumidor de explosivo habitual.

Se entiende por consumidor de explosivos aquella entidad que realiza actividades de utilización de explosivos en voladuras. No se considerarán consumidores de explosivos a las fábricas, depósitos de explosivos y demás entidades que no realizan voladuras. Del mismo modo, no se consideran consumidores de explosivos a aquellas entidades que subcontratan la realización de estas voladuras.

MV S.L. es consumidor habitual, puesto que entra dentro de la siguiente definición, que son aquellos que requieren, para el ejercicio normal de la actividad que desarrollen, el consumo de explosivos. Estos consumidores habituales pueden ser: de ámbito nacional, cuando la actividad que desarrollan se extiende al ámbito territorial de dos o más provincias, de distinta Comunidad Autónoma del territorio nacional; de ámbito provincial, cuando desarrollen su actividad en el territorio de una única provincia, o autonómico, cuando dicha actividad se circunscribe a una o varias provincias de una Comunidad Autónoma determinada.

2.2.- Autorización para la utilización de explosivos.

La autorización para la utilización habitual de explosivos con ámbito nacional será otorgada por la Dirección General de la Guardia Civil, previo informe favorable de la Dirección General de Política Energética y Minas. Esta autorización tendrá un plazo de validez de cinco años, salvo indicación en contrario, revocación o renuncia o cesación de la actividad durante el plazo de un año, y quedará recogida en un registro público oficial constituido al efecto en la Intervención Central de Armas y Explosivos.

La autorización para la utilización habitual de explosivos con ámbito provincial o autonómico será otorgada por el delegado del Gobierno en la Comunidad Autónoma, previo informe del Área Funcional de Industria y Energía y de la Intervención de Armas y Explosivos de la Guardia Civil de la Comandancia o Zona que corresponda. Esta autorización tendrá un plazo de validez de cinco años, salvo indicación en contrario, revocación, renuncia o cesación de la actividad de utilización de explosivos durante el plazo de un año. Estas autorizaciones se deberán recoger, igualmente, en el registro oficial citado en el párrafo anterior.

Los consumidores habituales o eventuales de explosivos deben cumplir los siguientes requisitos:

- Estar inscrito en el Registro Integrado Industrial en su caso, disponiendo y manteniendo la maquinaria y equipos necesarios para realizar la actividad.

- Encontrarse de alta en el Impuesto sobre Actividades Económicas, en un epígrafe coherente con la actividad de consumo de explosivos.
- Disponer de un seguro u otra garantía financiera que cubra su responsabilidad civil.
- Disponer, en plantilla, de personal con los conocimientos y capacidades necesarias para realizar la actividad.
- Elaborar y mantener al día los documentos a que hace referencia el artículo 23 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir los requisitos de aplicación previstos en este reglamento y en el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, aprobado por Real Decreto 863/1985, de 2 de abril.

Acompañando a la solicitud de autorización como consumidores habituales o eventuales de explosivos, debe incluirse la siguiente documentación:

- Copia de la escritura de constitución de la empresa.
- Copia del Registro Industrial y justificación de encontrarse de alta en el Impuesto sobre Actividades Económicas, en un epígrafe coherente con la actividad de consumo de explosivos.
- En el caso de entidades que realicen actividades de utilización de explosivos en voladuras: Memoria detallada de medios técnicos (perforadoras y demás maquinaria) y humanos, incluidos carnés de artillero, que permitan justificar además el tipo de voladuras que pueden desarrollar y en caso de que la solicitud sea para actuar a nivel nacional, que la empresa posee capacidad para actuar en varios lugares de la geografía nacional de forma simultánea.
- Procedimientos operativos o disposiciones internas de seguridad que deberán ser empleados para los trabajos con explosivos.
- Póliza o garantía que cubra la responsabilidad civil, y el justificante de pago.
- En el caso de entidades que realicen actividades de utilización de explosivos en voladuras: Tipos de voladuras para las que solicita inscripción, conforme a lo establecido en el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Los interesados deberán prestar su consentimiento expreso para que se recaben sus antecedentes penales.

Las solicitudes a que se refiere este artículo se presentarán por vía electrónica a través de la sede electrónica de la Secretaría de Estado de Administraciones Públicas o través de la sede electrónica del Ministerio del Interior, según corresponda.

Cualquier modificación de los requisitos que motivaron la autorización como consumidor de explosivos a que se refiere este artículo deberá ser comunicada al órgano competente que emitió la correspondiente autorización.

2.3.- Solicitud del pedido de suministro.

Previamente a la iniciación de un consumo de explosivo, y con una antelación de al menos 24 horas, el consumidor habitual o eventual deberá efectuar la solicitud del pedido de suministro a través de la sede electrónica de la Secretaría de Estado y Administraciones Públicas al Área Funcional de Industria y Energía de la Delegación o Subdelegación del Gobierno, previa presentación de su autorización como consumidor de explosivos, a que se refiere el artículo 119. Indicará en la solicitud, al menos, los siguientes datos:

- Depósito de productos terminados del suministrador del explosivo.
- Si el explosivo es para consumo o para almacenamiento.
- El nombre de la explotación u obra a que está destinado el explosivo, indicando el término municipal donde se encuentra, así como nombre, apellidos y D.N.I. o NIE del director facultativo, y copia de la aprobación del proyecto de voladura, en su caso.
- Medio que se utilizará para el transporte (tren, camión, barco).
- Nombre, apellidos y D.N.I. o NIE de la persona designada para la entrega del pedido.
- Cantidad y clasificación de los explosivos conforme al artículo 9 para los que solicita autorización de suministro; en el caso de las dinamitas, se especificará además si son pulverulentas, gelatinosas o de seguridad.

De encontrar conforme la solicitud, el Área Funcional de Industria y Energía autorizará el pedido de suministro, que podrá tener un plazo de validez máximo de un mes, según el modelo establecido en la ITC número 25.

Las solicitudes de autorización de los pedidos de suministro se presentarán por vía electrónica a través de la sede electrónica de la Secretaría de Estado de Administraciones Públicas.

Excepcionalmente, consumido el explosivo autorizado o transcurrido el periodo de consumo establecido, el Área Funcional de Industria y Energía, a la vista de la documentación justificativa aportada, podrá autorizar un suministro y consumo adicional de hasta un 10% del explosivo autorizado, y hasta un 50% de ampliación del plazo para su consumo.

2.4.- Presentación del pedido de suministro.

La autorización del pedido de suministro, a que hace referencia el artículo anterior, será condición indispensable para el suministro de la mercancía y deberá hacerse referencia a aquél en la guía de circulación que ampare la circulación de la misma.

El consumidor de explosivos que formalice una compra de éstos remitirá, a tal efecto, al depósito suministrador una copia de la autorización del pedido de suministro autorizado a

que hace referencia el artículo anterior, sin cuya presentación no podrá realizarse ningún suministro, enviando el depósito suministrador una copia a las Intervenciones de Armas y Explosivos de origen y destino.

2.5.- Libros de registro y actas de uso en explotaciones y obras.

En todas las explotaciones y obras en las que se consuman explosivos deberá llevarse un libro registro específico, Libro-registro de consumo en el que se consignarán diariamente las entradas, salidas y existencias, así como los datos de identificación del material, del efectivamente consumido y del sobrante.

Además de lo dispuesto en el párrafo anterior, cada día que se consuman explosivos los responsables de cada equipo de trabajo o voladura que se designen específicamente deberán completar y firmar un acta de uso de explosivos.

Los libros de registro y actas de uso establecidas en este apartado, se ajustarán a lo establecido en la ITC número 24, y al modelo que podrá descargarse en la sede electrónica de la Secretaría de Estado de Administraciones Públicas.

Mensualmente, dentro de los cinco primeros días hábiles, los responsables del libro registro de consumo y de las actas de uso de explosivos remitirán estos documentos por cualquier medio electrónico, informático o telemático, que garantice su integridad, autenticidad, confidencialidad, calidad, protección y conservación, a la Intervención de Armas y Explosivos de la Guardia Civil de la localidad a la que esté adscrita la explotación u obra, así como al Área Funcional de Industria y Energía de la Delegación o Subdelegación del Gobierno correspondiente.

La remisión al Área Funcional de Industria y Energía de la Delegación o Subdelegación del Gobierno correspondiente se realizará por la sede electrónica de la Secretaría de Estado de Administraciones Públicas.

2.6.- Vigilancia.

Con la finalidad de reforzar la protección de los explosivos en la fase de consumo, los responsables de la explotación u obra deberán contar con un servicio de vigilantes de explosivos, los cuales a la finalización del proceso de voladura podrán efectuar de forma aleatoria registros individuales al personal que haya participado en dicha operación, todo ello de acuerdo con un plan de registros aprobado en el Plan de seguridad ciudadana y, en su caso, aprobado y supervisado por la Intervención de Armas y Explosivos de la Guardia Civil que por demarcación le corresponda, a la que la empresa de seguridad le enviará mensualmente, dentro de los cinco primeros días hábiles, un resumen de las actuaciones realizadas.

La fase de consumo de los explosivos abarcará las actividades comprendidas desde la recepción del transporte o apertura de los polvorines hasta su uso, devolución, almacenamiento o eliminación del explosivo sobrante.

2.7.- Personal que interviene en el manejo y consumo de explosivos.

El personal que interviene en los procesos de manejo y consumo de explosivos será el que a continuación se enumera, y tendrá las funciones que para cada uno se señalan:

- El responsable del equipo de trabajo o de la voladura, designado por la empresa consumidora de explosivos, que además de las funciones que por su cargo tiene encomendadas, y de reunir los requisitos exigidos para su nombramiento en el caso que manipule o use explosivos, deberá custodiar y garantizar la correcta utilización del material explosivo. Asimismo, deberá firmar las actas de uso de explosivos y acreditar que los datos que obran en ellas son ciertos.
- La persona responsable de la llevanza del Libro-registro de consumo, designada por el director facultativo de la explotación u obra.
- Otras personas que manejen o manipulen explosivos (artilleros y auxiliares de artillero) podrán intervenir en el proceso de su consumo, siempre que hayan sido debidamente nombrados por la empresa consumidora de explosivos. Serán responsables de la correcta utilización de los explosivos y, en su caso, de aquellas otras obligaciones que les encomiende la dirección facultativa.

En el caso de que la empresa consumidora de explosivos sea una explotación minera u obra, las designaciones anteriores serán realizadas por el director facultativo de la explotación u obra, el cual deberá cumplir los requisitos exigidos en el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera. En el supuesto de que no se haya procedido a las anteriores designaciones, las funciones anteriores las asumirá directamente el director facultativo de la explotación u obra.

Las habilitaciones específicas para el manejo, manipulación y utilización de explosivos, serán concedidas por el Área Funcional de Industria y Energía de la Delegación o Subdelegación del Gobierno. Los responsables de la explotación u obra deberán comunicar con antelación suficiente la contratación de tales personas a la Intervención de Armas y Explosivos de la Guardia Civil que corresponda.

Los consumidores habituales o eventuales de explosivos comunicarán a la Intervención de Armas y Explosivos que por demarcación le corresponda al lugar de consumo, por lo menos el día hábil anterior al consumo del explosivo, en horario de atención al público, la fecha y hora prevista del consumo.

3.- DESCRIPCIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras proyectadas consisten en:

- Perforación de barrenos de diámetro y profundidad adecuada de voladuras de producción de mineral y estéril.
- Carga de barrenos con explosivo:
 - Carga de fondo
 - Carga de columna
- Retacado
- Conexión de los barrenos, según un esquema de tiro
- Sistema de iniciación
- Disparo
- Reconocimiento de la voladura de producción de mineral y estéril.
- Perforación de barrenos de diámetro y profundidad adecuada de voladuras de contorno.
- Carga de barrenos de precorte con explosivo:
 - Carga de fondo
 - Carga de columna, con cordón detonante de 100 gr/m
- Conexión de los barrenos, con línea de cordón detonante de 6 gr/m
- Sistema de iniciación
- Disparo
- Reconocimiento de la voladura de contorno.

3.1.- Localización y reconocimiento de la zona a volar.

Antes de iniciar ningún trabajo de perforación se realiza por parte de la dirección facultativa un reconocimiento preliminar de la zona a volar, preferentemente en compañía del perforista, siendo ideal que se dé el caso de que esta persona sea también el artillero y del jefe de producción. El emplazamiento final de la voladura corresponde al Director Facultativo. Se tomarán fotografías si fuera necesario, archivándolas junto con el cálculo matemático de la voladura para su posterior estudio.

3.2.- Acondicionamiento de la zona a volar.

Una vez reconocida la zona, se procede a acondicionar el terreno para evitar material suelto, pendientes o rocas que pudieran ocasionar riegos o problemas en el barrenado, mediante pala frontal, retroexcavadora o buldócer. Si fuera necesario crear un acceso, rampa o similar se dispone de una pala retroexcavadora no solo a tal efecto sino una vez ejecutada la voladura para las labores de saneo del frente.

3.3.- Sentido de avance del banco, replanteo de los barrenos y malla de perforación.

El avance del banco viene dado por la construcción de la rampa de entrada a la piscina, la cual permite la extracción de los materiales, como podemos ver en la figura 3.1 de una piscina en ejecución.



Figura 3.1 — Rampa de acceso, en piscina en ejecución.

Los barrenos se replantean en el terreno mediante cinta métrica y pintura de marcado fluorescente distribuidos con una malla de perforación previamente calculada en función de parámetros que posteriormente describiremos y desglosaremos (cálculos de la voladura).

3.4.- Inicio de la perforación

El perforista iniciará una serie de taladros verticales a unos 2 metros del frente y de una profundidad de 1 metro, para que en el caso de que sea necesario se pueda colocar los postes de una línea portátil de vida, la distancia entre postes será menor de 25 m, con lo que evitaremos que la línea de vida pierda tensión.

A continuación comenzará la perforación y el operario anotará en su parte-chequeo todas las anomalías detectadas tanto en la máquina como en el frente. Si en caso de que se dé una situación potencial de riesgo, se comunicará a la dirección facultativa con la mayor brevedad posible, tomando así las medidas que se crean oportunas. Cada barreno perforado será medido, anotado y se tapará la boca del barreno con un saco como podemos ver en la figura 3.2 .



Figura 3.2 — Barreno tapado con un saco.

3.5.- Reconocimiento de los barrenos para el cálculo del explosivo.

En el momento de finalizar la perforación se inspeccionarán los barrenos para comprobar que no se hayan cerrado por la caída de piedras o bien tengan agua en el fondo. Así pues se desecharán los que no estén correctamente ejecutados y se perforarán junto a ellos otros nuevos si es posible, para evitar que sobre explosivo el día de la voladura, motivo que causa perjuicio económico y sobre todo supone un riesgo derivado de la destrucción de explosivos. Como medida de seguridad se perforará un par de barrenos de más que no intervendrán en los cálculos de la voladura y que quedarán como barrenos perdidos o bien servirán para la destrucción de los detonadores sobrantes si se diera el caso. Para evitar que estos barrenos sobrantes se desperdicien, se perforarán como una línea más de barrenos por detrás de los dados que indicarán el retranqueo del frente si este se produce o bien servirán como primera línea en la siguiente voladura. Por otra parte si se halla agua en el fondo del barreno en el momento del reconocimiento, se tomarán las medidas oportunas en el cálculo de la cantidad y tipo de explosivo a emplear.

3.6.- Cálculo de la voladura y petición a la empresa de suministro de explosivo.

Una vez recopilados los datos y estado de los barrenos se procede al cálculo de la voladura. También cobra especial importancia la climatología de la zona ya que durante los meses de invierno el clima se hace especialmente agreste y duro, tanto en temperaturas como en precipitaciones sobre todo de nieve que pueden dar al traste con todo el trabajo. Por eso se incluye en los cálculos de la voladura un seguimiento exhaustivo del clima local de los días anteriores y posteriores a las pegas. Una herramienta de información muy aproximada, son las páginas de información meteorológicas en internet, las cuales nos ofrecen una visión a largo plazo e incluso de horas, como ejemplo se muestra a continuación la figura 3.3 .



Figura 3.3 — Imagen de previsión del tiempo en Belorado.

El pedido al Depósito de la cantidad y del tipo de explosivos así como de los accesorios de la voladura con al menos 48 horas de antelación como marca la normativa, se solicita el vigilante de seguridad y se comunica a la autoridad minera el plan y esquema de tiro.

3.7.- Transporte del explosivo.

La distribución de los explosivos y sus accesorios que exija la utilización de vías públicas cumplirá con lo dispuesto en el Reglamento de Explosivos y los Reglamentos Nacionales de Transporte de Mercancías Peligrosas.

Los detonadores, relés de microrretardo o iniciadores de explosivos no podrán transportarse conjuntamente con los explosivos, y su transporte se realizará con las mismas condiciones que las mismas condiciones que las de estos últimos.

Los vehículos o recipientes en los que se transporten explosivos o productos explosivos dentro de la explotación deberán estar autorizados por la Dirección Provincial del Ministerio de Industria y Energía correspondiente. En la figura 3.4 se muestra el transporte similar utilizado en la Mina San Belorado



Figura 3.4 — Transporte de explosivo por carretera.

Los explosivos se transportarán en sus envases y embalajes de origen o en sacos con buen cierre y capacidad máxima para 25 Kg.

Existirá en todo momento una persona responsable del movimiento de explosivos y accesorios en los depósitos de distribución, especialmente instruida para este cometido, la cual no podrá entregar en ningún caso tales productos más que a personas autorizadas y facultadas para su transporte, o a los artilleros, en su caso, y siempre contra recibo firmado, en el que se especificarán los datos de cada entrega que se realice.

3.8.- Recepción del explosivo.

En la actualidad el explosivo es transportado desde el depósito Barrio Zuazo, s/n, 48960 Galdakao, Biscay. En la figura 3.5 se muestra la ubicación de depósito de Galdácano.



Figura 3.5 — Depósito Maxam Galdácano.

Por norma general el explosivo llega a las explotaciones en torno a las 9:00 horas, en donde espera el vigilante jurado para indicar el acceso al transporte hasta el tajo. Es en este momento cuando el Servicio de Intervención de Armas y Explosivos de la Guardia Civil de Miranda de Ebro hace el chequeo de documentación del transporte y Minas Corex habilita el control de accesos. A continuación se acompaña al camión hasta el lugar de la voladura. Una vez situado el transporte paralelo al frente se procede al desestibado de los envases y el personal propio que va a ejecutar la voladura, es el encargado de acercar los envases hasta los barrenos, pero conforme se va descargando se van anotando los números de serie, figura 3.6 . La recepción del explosivo corre a cargo del director facultativo, y se realizará en presencia del vigilante jurado, además de El Servicio de Intervención de Armas y Explosivos de la Guardia Civil. Una vez chequeado el explosivo y los detonadores, se dará curso a las guías de circulación y albaranes.



Figura 3.6 — Descarga y comprobación de cantidades y número de serie de explosivo.

3.9.- Distribución del explosivo y los detonadores.

El explosivo es distribuido y colocado de tal modo que corresponda con la carga de los barrenos lo más aproximado posible. Los detonadores quedaran separados hasta el momento de su uso en una zona de poco tránsito, como puede ser el espacio entre la línea de barrenos y el frente. Los detonadores eléctricos se separarán del resto y se colocarán en una bolsa de cuero junto a una pica de cobre para evitar las corrientes erráticas y cargas estáticas. La cantidad y distribución del explosivo viene dado en el plan de tiro del cálculo de la voladura. El orden en la colocación evita pérdidas de tiempo y despistes o fallos en el explosivo que se va introduciendo en cada uno de los barrenos, como podemos ver en la figura 3.7 .



Figura 3.7 — Distribución de explosivo y detonadores en la voladura.

3.10.- Reunión de seguridad y definición de tareas.

Antes de empezar a carga la voladura, tiene lugar una pequeña reunión de seguridad en la que se recuerda a los operarios y vigilante las normas y precauciones importantes para realizar correctamente el trabajo. En esta reunión dirigida por el Director Facultativo, también se planifica e indica la forma de operar y la misión de cada uno, así como los riesgos más comunes. Tras la reunión se firma una breve acta de la misma.

3.11.- Carga de barrenos con explosivo.

Antes de iniciar la carga de explosivos deberán haberse localizado todos los taladros que se han de cargar, así como limpiar la zona adyacente a la boca de los mismos y comprobar su profundidad por si estuviese obturado en todo o en parte.

La primera operación a realizar, antes de la carga de fondo, es la preparación del cartucho cebo. Al utilizarse un cartucho de Riodín como cebo, se introduce el casquillo del detonador primadet completamente en el explosivo, apuntando en la dirección en la que vaya a ir dispuesta la carga del barreno. Luego hay que asegurar el detonador para que no se salga, mediante un nudo o fijándolo con cinta adhesiva.

El principio de funcionamiento de los detonadores primadet se basa en la transmisión de la onda de iniciación por el interior de un tubo hueco de unos 3 mm de diámetro, revestido en sus paredes por una película de una sustancia reactiva, a una velocidad de 2.000 m/s. Esa onda se propaga con toda fiabilidad por el interior del tubo, de manera que la superficie exterior del mismo queda intacta durante el fenómeno. Una vez colocado el cebo en el fondo del barreno se procede a la carga del explosivo, como podemos ver en la figura 3.7 .



Figura 3.8 — Carga de fondo.

La carga de columna está formada por Anfo a granel o Riogel troner si hubiese agua. La carga de columna llegará hasta la altura o zona donde comienza el retacado, para tener conocimiento de la altura que llevamos cargada de explosivo usamos un tubo de PVC marcado a diferentes alturas con cinta aislante, como podemos ver en la figura 3.9 .



Figura 3.9 — Carga de columna.

En las voladuras de precorte si son coincidentes o no con las de producción, consiste en la perforación de barrenos verticales en 3", separados 76 centímetros uno de otro.

Para realizar esta voladura se empleará cordón detonante de 100 gr./ml., con un cartucho de explosivo gelatinoso (R He) diámetro 28 en el fondo, ambos encintados.

Estas líneas se cortan a unos 20 centímetros del emboquille y se encintan en superficie a una maestra de cordón detonante de 6 gr./ml.



El inicio del cordón detonante de 6 gr./ml. se hará mediante detonador eléctrico de Alta Insensibilidad Instantáneo, o sea, sin portarretardo, por lo que la detonación es instantánea. Al ser AI, reducen notablemente los riesgos de autoencendido ante energías extrañas, a pesar de no ser totalmente seguros en caso de que superen los límites de seguridad. La corriente de seguridad es de 4 A, y la intensidad de disparo de 25 A.

La línea de precorte debe dispararse 50ms antes que la voladura principal.

Los barrenos de la pega adyacentes a la línea de precorte deben perforarse paralelos al talud final y a una distancia no inferior a 2/3 de la piedra normal de diseño.

3.12.- Retirada y acopio de embalajes.

A medida que se va cargando la voladura, los embalajes vacíos quedan junto a cada barreno sujetos por piedras para evitar que sean arrastrados por el viento, de este modo se puede contabilizar como se ha comportado cada barreno respecto a la carga específica o si ha ocurrido alguna anomalía durante el llenado. Cuando se termina el retacado de los barrenos, se transportan los embalajes hasta el lugar destinado para su destrucción.

3.13.- Retacado.

El retacado de los barrenos será llevado a cabo utilizando el propio detritus de la perforación, pero puede que por la climatología u otras razones sea necesario aportar arena, con una granulometría media entre 5 y 8 mm, ya que ésta es muy efectiva para confinar los gases de explosión producidos. Se procurará tener todo dispuesto y planeado para no incurrir en prisas o falta de medidas de seguridad el día de la detonación. De este modo se acopiará cerca del área de trabajo arena propia para realizar el retacado. En la figura 3.10 podemos ver como se retaca con el propio detritus de la perforación.



Figura 3.10 — Retacado con detritus de la perforación.

3.14.- Conexión de los barrenos.

La conexión de los barrenos se ejecutará en el momento en el que esté concluida la fase de retacado de tal forma que a medida que se conecta en superficie nos cerciorem de que el retacado está terminado y que no quede ningún barreno sin tapar, evitando sorpresas desagradables.

El modo y forma de conexión viene determinado en el plan de tiro, así como el microrretardo, sentido y origen de la propagación, figura 3.11 donde vemos equipo de artilleros conectando la voladura una vez retacada.



Figura 3.11 — Equipo de artilleros realizando la conexión de los barrenos.

En último lugar se conectará en el barreno “CERO” el detonador eléctrico, pero nunca antes de cortar los accesos y despejar la zona, es decir, se conectará en el último momento, solo justo antes de disparar.

Las líneas ascendentes (tubos) de los barrenos se conectan a los conectadores Rionel SCX y estos se conecta a otros conectadores Rionel SCX y a otros tubos que será conectado con el tubo ascendente del barreno más próximo y así sucesivamente hasta llegar al barreno de inicio, donde será colocado el detonador eléctrico iniciador. En la figura 3.11 vemos una conexión.



Figura 3.12 — Conexión de conector Rionel SCX.

Los bloques de plástico de estos conectadores están diseñados para insertar en ellos hasta 6 tubos, garantizando una retención muy fiable.

El inicio de los conectores de superficie se hará mediante detonador eléctrico de Alta Insensibilidad Instantáneo, o sea, sin portarretardo, por lo que la detonación es instantánea. Al ser AI, reducen notablemente los riesgos de autoencendido ante energías extrañas, a pesar de no ser totalmente seguros en caso de que superen los límites de seguridad. La corriente de seguridad es de 4 A, y la intensidad de disparo de 25 A.

Si como resultado de la voladura apareciesen bloques de dimensiones mayores de las admisibles (60 cm x 60 cm como máximo) se romperán con martillo hidráulico, antes de ser transportados al acopio de mineral.

3.15.- Extendido de la línea eléctrica.

La línea eléctrica se compone de un cable bipolar de sección suficiente enrollado en un carrete portátil de longitud aproximada de 200 metros que se extiende desde el barreno CERO hasta el refugio, aunque la longitud puede ser mayor. El cable se extenderá de tal forma que no corte caminos o pistas de acceso por los que se circule antes o después de la pega ya que de pisarlo algún vehículo podría dañarlo.

También podemos utilizar para la iniciación de la voladura, tubo de transmisión RIOLINE (marca comercial).

El Rioline ha sido diseñado como parte de un fiable sistema no eléctrico para iniciación de voladuras. Rioline consiste en tubo de transmisión de larga longitud, bobinado, figura 3.12. El tubo de transmisión Rioline es seguro frente a corrientes erráticas y está diseñado para proporcionar resistencia a esfuerzos a tracción y elongación. Rioline puede ser iniciado con cordón detonante Riocord, detonadores eléctricos Riodet y no eléctricos Rionel u otro sistema de iniciación diseñado con este propósito. Junto con las bobinas de Rionel se incluyen tapones para proteger la terminación del tubo. También se incluyen conectores de plástico transparentes para obtener la longitud de tubo necesaria.



Figura 3.13 — Tubo de transmisión Rioline.

Ventajas:

- Seguro, fiable y de fácil manejo.
- Seguro frente a corrientes erráticas.
- Diseñado para resistir altos esfuerzos a tracción y elongaciones evitando su daño bajo condiciones normales de uso.

3.16.- Colocación de refugio para el disparo.

El refugio de disparo utilizado no es otro que el cazo de la pala volteado. La posición del mismo depende de la orografía de la zona pero se tratará en la medida de lo posible de situarlo en un lateral de la voladura al resguardo de proyecciones o caídas de material de frentes anexos.

3.17.- Corte de accesos a la voladura y señalización.

El corte de los accesos se lleva a cabo por el vigilante de explosivos y el personal dedicado a la voladura. La distribución de las posiciones es misión del Director Facultativo. Cada una de las personas porta prendas fluorescentes a tal efecto que sean visibles en la distancia. También van equipados con emisoras de radio para comunicarse y recibir órdenes del Director Facultativo. También previo a la detonación se hacen señales acústicas indicando la cercanía de la detonación. Las personas intervinientes en el corte no abandonarán sus posiciones hasta que así se lo indique el responsable una vez detonado, comprobado y reconocido por éste que no existe peligro de regresar a la zona de disparo. Además de cortar los accesos también se encuentra limitado el paso mediante un vallado que circunvala la explotación. En la figura 3.14 podemos ver el vallado del perímetro de la mina y los carteles de aviso de riesgo de explosión.



Figura 3.14 — Vallado del perímetro de la mina y señales de aviso de voladuras.

3.18.- Disparo de la voladura y horario.

La voladura tendrá lugar cuando una vez asilada la zona, cortados los accesos, refugiados el artillero y ayudante, comprobada la resistencia de la línea y cargado el explosor, el director Facultativo da la señal de fuego.

La línea la comprobaremos con el comprobador de circuitos de ignición y aislamiento ZEB / DIZ , figura 3.15, que es un instrumento portátil que combina un óhmetro para la medida de la resistencia de los circuitos de ignición y un comprobador de aislamiento para la medida de la resistencia de aislamiento de esos circuitos respecto a tierra. El equipo es resistente al polvo, estanco y se suministra en una funda de cuero con correa de transporte.



Figura 3.15 — Comprobador de circuitos de ignición.

Para llevar a cabo el disparo de la voladura se usa un explosor de condensador, figura 3.16, que tiene la capacidad suficiente para iniciar detonadores eléctricos altamente insensibles, son equipos portátiles. Cuando el condensador libera la energía almacenada, se alcanza su máximo valor, asegurando de este modo una rápida y fiable ignición de todos los detonadores.



Figura 3.16 — Explosor de condensador.

O bien también podemos iniciar la voladura mediante tubo de transmisión y pistola de iniciación no eléctrica Surfire, figura 3.17, que crea una chispa que enciende el tubo de transmisión. Alimentado por una batería interna de 9V y punta reemplazable, se caracteriza por su sencillez de uso. Como complementos tiene una funda y clip para cinturón.



Figura 3.17 — Pistola de iniciación no eléctrica Surfire.

Estos dispositivos son certificados tal y como exige la normativa.(ITC 12.0.01 CERTIFICACIONES Y HOMOLOGACIONES. DEL RGNBSM y la Especificación Técnica 0541-1-92 , y Especificación técnica 0542-2-92)

Es necesario fijar lo siguiente: Horario y plazo previsto para las voladuras, así como las medidas de seguridad y señales de advertencia adoptadas. Previo a la realización de la primera se avisará a los vecinos de que en el lugar se van a realizar los citados trabajos, a qué horas se realizarán y el tiempo estimado en la realización de la obra.

Si no ocurriesen imprevistos de averías, tardanza de la llegada de camión de explosivo, etc. las voladuras se realizarán en el periodo de comida del personal de la obra, el cual antes de abandonar el lugar de voladura colocará la maquinaria a la distancia de seguridad que comunique el director facultativo.

3.19.- Reconocimiento de la voladura.

Nada más realizada la detonación y una vez disipados los humos de la combustión del explosivo se reconoce la zona por el artillero y el responsable de la voladura, verificando que no existe ningún barreno fallido, falla, visera, o situación de peligro en la zona, figura 3.18. Si hubiera algún barreno fallido se tomarán las precauciones necesarias y se procederá según explicaremos en capítulo siguiente, ITC 10.2-01 explosivos-utilización. También se reconocerá la zona de grietas, fracturas producidas en el terreno o fallas que afecten al banco, talud o futuras voladuras en la zona.



Figura 3.18 — Reconocimiento de la voladura detonada.

3.20.- Destrucción de explosivos y detonadores.

La destrucción de los explosivos y detonadores viene indicada en el capítulo 6 del presente documento.

3.21.- Destrucción de los embalajes.

En el momento de la quema de las bolsas y cajas se tomarán las medidas oportunas de seguridad para una eventual detonación producida por un resto de explosivo que pudiera haber quedado en los envases, como medida de precaución se desmontarán las cajas de cartón y se abrirán todos los sacos de plástico. Por otra parte se quemarán los restos de los accesorios en otro lugar distinto una vez detonados. Según indica la norma los envases y restos de accesorios se quemarán una vez concluida la voladura.

3.22.- Finalización de la voladura.

La finalización o conclusión de la voladura viene determinado por la comprobación por parte de la dirección de las labores de que todas las fases o partes hasta ahora descritas se han llevado a término de forma programada en el plan de tiro, siguiendo las especificaciones técnicas de proyecto y cumpliendo ordenadamente las normas de seguridad. En este momento el responsable de las labores reúne a los participantes en la voladura y levantando acta junto con el artillero se pronuncia dando fin a la voladura.

4.- INSTRUCCIÓN ITC 10.2-01. EXPLOSIVOS-UTILIZACIÓN.

A continuación se muestra la ITC 10.2-01. Explosivos-Utilización cuya norma prevalecerá sobre cualquier modificación o variación del proceso de trabajo redactado en el punto anterior.

4.1.- Personal autorizado.

Solo estarán capacitados para uso de explosivos aquellas personas que, especialmente designadas por la Dirección Facultativa, estén en posesión de un certificado

de aptitud, expedido por la Dirección Provincial del Ministerio de Industria y Energía, el cual les autorice para el tipo de trabajo y por el periodo de tiempo que, en dicho certificado, se especifique.

El periodo de validez del certificado de aptitud a que se ha hecho referencia en el punto anterior, en ningún caso será superior a cinco años, y en él se hará constar, de manera clara e inequívoca, la facultad o facultades que confiere. En la correspondiente «Cartilla de Artillero» se hará constar, por lo demás, si el titular es apto solo para efectuar pegas con mecha, o solo para pegas eléctricas, o para ambas, y para realizarlas en exterior o interior, especificando en este último caso, si le faculta para efectuarlas en minas con atmósferas inflamables; o pegas submarinas.

La Dirección Facultativa comunicará anualmente a la autoridad minera correspondiente las altas y bajas en la relación nominal de este personal.

Las restantes personas que manejen o manipulen explosivos, distintas de los artilleros anteriormente aludidos, deberán ser debidamente instruidos por la Dirección Facultativa, en los términos que establezca, al respecto, la disposición interna de seguridad.

4.2.- Carga de barrenos.

Antes de introducir la carga, el barreno se limpiará adecuadamente para evitar rozamientos, atranques de los cartuchos de explosivo, etc.

Si en un barreno descendente se detectara la presencia de agua, se tomarán las medidas oportunas, utilizándose el explosivo adecuado.

Si la temperatura en el interior de los barrenos excediese de 65 °C, no se cargarán sin tomar precauciones especiales aprobadas por la autoridad minera.

La carga, cuando se trate de explosivos encartuchados, estará constituida por una fila de cartuchos en perfecto contacto.

En el caso de carga discontinua, con intervalos vacíos o inertes entre cartuchos, deberá asegurarse la detonación de los mismos mediante el empleo de cordón detonante o un sistema de iniciación adecuado. Caso de emplearse espaciadores, estos serán de material que, en ningún caso, propague la llama y sea antiestático.

En la carga con explosivos encartuchados la diferencia entre el diámetro de estos y el del barreno debe ser la adecuada para evitar el acúñamiento del explosivo.

Si, en el transcurso de la perforación de un barreno, se detectan cavidades, fisuras o grietas quedará terminantemente prohibida la carga a granel del mismo, salvo que se adopten las medidas necesarias que eviten la acumulación de explosivos fuera del barreno.

Durante la carga de los barrenos, principalmente, si se trata de explosivos a granel, se tomarán por el personal autorizado las medidas necesarias para comprobar que la cantidad de explosivo introducido es, como máximo, la teórica calculada para el barreno. En el

momento en que se detecte la introducción de una cantidad superior de explosivo, se procederá a interrumpir la operación de carga, considerándose a tal barreno como fallido, salvo que haya garantía razonada de la no existencia de riesgo por las posibles proyecciones.

Las máquinas y elementos auxiliares empleados para la carga mecánica de barrenos deberán haber sido previamente autorizados y homologados por la Dirección General de Minas, haciéndose constar expresamente en la homologación los explosivos, que podrán ser cargados con las mismas.

No podrá realizarse simultáneamente, en un mismo frente o tajo, la perforación y la carga de los barrenos, salvo autorización de la autoridad minera, a propuesta razonada de la Dirección Facultativa de la Explotación, en las que se detallarán las condiciones de la operación y las medidas de seguridad adoptadas, las cuales se incorporarán, en su caso, a la disposición interna de seguridad.

4.3.- Cartucho-cebo.

El cartucho-cebo debe ser preparado inmediatamente antes de la carga.

El detonador debe ser lo suficientemente enérgico para asegurar la explosión del cartucho-cebo, aun al aire libre.

El uso de más de un cartucho-cebo por barreno deberá contar con la autorización previa de la autoridad minera competente, que fijará las condiciones para tal uso.

Cuando se utilice cordón detonante a lo largo del barreno, tanto en el caso de pega con mecha como en el supuesto de pega eléctrica, el detonador se adosará al principio del cordón detonante, con el fondo del mismo dirigido en el sentido de la detonación.

Todo cartucho cebado que no se utilice debe ser privado de su detonador, realizando la operación de la misma persona que preparo el cebo.

4.4.- Retacado.

El retacado de los barrenos debe asegurar convenientemente el confinamiento del explosivo. En general, su longitud debe ser igual a la línea de menor resistencia del barreno, y, en todo caso, nunca podrá ser inferior a 20 centímetros, excepto para el taqueo en el que se podrá rebajar a la mitad. Asimismo, se efectuará con materiales que sean suficientemente plásticos, que, en ningún caso, propaguen la llama y que sean antiestáticos.

Para efectuar el retacado se utilizarán atacadores de madera u otros materiales adecuados que no sean capaces de producir en contacto con las paredes del barreno, chispas o cargas eléctricas. Su diseño será tal que no presente ángulos o aristas vivos que

puedan provocar la ruptura de la envoltura de los cartuchos, los hilos de los detonadores, los cordones o las mechas empleadas.

4.5.- Disparo de barrenos.

La autoridad minera podrá limitar total o parcialmente durante los disparos el número de personas presentes en la mina, cuando las circunstancias lo aconsejen.

Entre la carga de los barrenos y la pega transcurrirá el menor tiempo posible.

En los trabajos subterráneos las pegas se darán ordinariamente a horas preestablecidas, salvo autorización expresa de la autoridad minera. El horario de las pegas quedará recogido en la disposición interna de seguridad.

Todo barreno cargado quedará bajo vigilancia cuando sea posible el acceso al mismo, o no esté debidamente señalizado, de acuerdo con lo que dispongan las disposiciones internas de seguridad.

En los trabajos de voladura, antes de conectar la línea de tiro al explosor, si se utiliza pega eléctrica o de encender las mechas, si se utilizan estas, el responsable de la misma comprobará que están bajo vigilancia todos los accesos al lugar en que se va a producir la explosión.

Dicha vigilancia se ejercerá por operarios, preferentemente, o por medio de señales ópticas o acústicas.

Cuando se hayan colocado operarios o instalado barreras o señales, no serán retirados ni unos ni otros hasta que el responsable de la voladura autorice de nuevo el acceso a la labor.

En todos los casos, antes de proceder a la pega, el responsable de la voladura deberá asegurarse de que todo el personal de las inmediaciones está convenientemente resguardado, y será el último en abandonar la labor, situándose a continuación en refugio apropiado.

Cualquiera que sea el tipo de pega empleado, el frente se reconocerá por el responsable de la labor, con anterioridad a la reanudación de los trabajos, prestando especial atención a la posible existencia de barrenos fallidos.

Cuando dos frentes converjan o avancen en direcciones opuestas, y sea posible que, a consecuencia de los disparos en uno de ellos, se produzcan proyecciones o caídas de piedras en el otro, el vigilante debe suspender el trabajo en la labor amenazada o en todo el sector, con antelación suficiente, hasta dar cuenta a la Dirección Facultativa y recibir sus órdenes.

4.6.- Barrenos fallidos.

Se denominan barrenos fallidos los que no hayan detonado, lo hayan hecho parcialmente, hayan deflagrado o hayan sido descabezados. En general, todo barreno que conserve en su interior, después de la voladura, restos de explosivo.

Los barrenos fallidos serán debidamente señalizados de forma adecuada y bien visible, a poder ser con varillas de madera introducidas en el taladro, con objeto de señalar su dirección, siendo obligatorio para el responsable de la labor, el ponerlo en conocimiento de su jefe inmediato, para que este tome las medidas oportunas, con el fin de hacerlos inofensivos, lo que se procurara realizar a la mayor brevedad posible. Mientras tanto, la labor afectada quedará debidamente señalizada, con prohibición de acceso a la misma, y no se podrán realizar trabajos en ella hasta que no se resuelva el problema. En el caso de no resolverse durante el relevo, se dejará constancia escrita de esta situación.

Para eliminar el riesgo que suponen los barrenos fallidos, se podrá proceder empleando alguno de los métodos que a continuación se indican:

- Si el taco ha desaparecido y queda el explosivo descubierto, con caña libre suficiente para introducir uno o varios cartuchos, se procederá a introducir cuidadosamente un nuevo cebo, acompañado o no de otros cartuchos de explosivo, se retaca y se da fuego.
- Perforando y cargando un nuevo barreno de eliminación, paralelo al fallido y a una distancia no inferior a diez veces el diámetro de perforación, excepto en los casos en que se haya utilizado explosivo a granel o encartuchado introducido con máquinas, en cuyo caso, esta práctica estará prohibida.
- Si el barreno fallido está en bloque desprendido, mediante un parche adosado al bloque con carga suficiente para garantizar su troceo.
- En casos especiales, las autoridades mineras podrán autorizar otros métodos de eliminación de barrenos fallidos dictando las oportunas prescripciones.

Cuando, en casos excepcionales, se precise la descarga, desactivación o desatasco de un barreno, tales operaciones solo podrán llevarse a cabo por personal especialmente adiestrado y bajo la vigilancia de la persona designada por la Dirección Facultativa.

La extracción de los cartuchos de explosivos estará debidamente recogida en las disposiciones internas de seguridad.

En las disposiciones internas de seguridad se detallarán minuciosamente las operaciones de eliminación de los barrenos fallidos, y quienes serán los encargados de ordenar y supervisar los trabajos de eliminación.

En ningún caso se podrán dejar sin neutralizar los barrenos fallidos o los cargados y no disparados, debiendo procederse a su eliminación, salvo que, en el segundo de los casos, se cuente con la aprobación de la autoridad minera. Cuando se sospeche que entre los

escombros puede haber explosivos sin detonar, el desescombrado se realizará con todo género de precauciones.

4.7.- Otras medidas de seguridad.

Se prohíbe terminantemente recargar fondos de barreno, profundizar los barrenos fallidos y utilizar fondos de barrenos para continuar la perforación.

Asimismo, queda prohibido:

- Cortar cartuchos, salvo que, a propuesta razonada de la Dirección Facultativa de los trabajos se autorice para usos limitados y concretamente definidos. Una disposición interna de seguridad fijara estas condiciones.
- Introducir los cartuchos con violencia o aplastarlos fuertemente con el atacador.
- Deshacer los cartuchos o quitarles su envoltura, excepto cuando esto sea preciso para la colocación del detonador, o si utilizasen maquinas previamente autorizadas que destruyan dicha envoltura.

5.- CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES.

5.1.- Normas generales.

Todos los materiales que se empleen en la voladura, figuren o no en este Pliego, reunirán las condiciones de calidad exigidas. En el anexo se adjuntarán las fichas técnicas de los explosivos y artificios.

5.2.- Normas particulares.

Únicamente podrán emplearse los explosivos, detonadores y artificios, que hayan sido homologados y catalogados oficialmente por la Dirección General de Minas, los cuales deberán utilizarse de acuerdo, en su caso, con las condiciones especiales de homologación y catalogación.

En los envases y embalajes de los explosivos y de los productos deberá figurar obligatoriamente, además de su nombre comercial y fabricante, el número de catalogación.

El uso de cualquier otro explosivo cebo o artificio, nacional o de importación, habrá de ser expresamente autorizado (conforme a lo dispuesto en el artículo 25 del Reglamento de Explosivos), por la Dirección General de Minas, la cual fijará las limitaciones y medidas de seguridad que condicionen su uso y el plazo máximo de vigencia de la autorización.

El tipo de explosivo y detonadores a emplear en la carga de los barrenos es el siguiente:

- Explosivo ANFO, Rioxam ST (nombre comercial).

Descripción.- Rioxam ST es un explosivo constituido por una mezcla de nitrato amónico poroso de alta calidad y gasóleo, seguro y fácil de manejar, figura 5.19.



Figura 5.19 — Explosivo ANFO, Rioxam ST.

Aplicación.- Rioxam ST está destinado para el uso en operaciones a cielo abierto y subterráneas en perforaciones secas. Es una excelente y rentable solución como carga de columna para voladuras en canteras, minas y obras de construcción al cargar perforaciones secas.

Su carácter granulado le permite rellenar totalmente el volumen de carga, acoplándose a las paredes del barreno y transmitiendo a la roca la máxima presión de detonación generada.

Ventajas:

- Explosivo de una buena relación calidad-precio para una amplia variedad de aplicaciones de voladura en condiciones tanto a granel como también adecuado para roca de dureza media en perforaciones secas.
- Se carga con facilidad y llena completamente la perforación.
- Es de flujo libre permitiendo su vertido en perforaciones de pozos o su uso en un cargador neumático homologado.

Recomendaciones de uso.- La aplicación incorrecta puede originar altos niveles de humos no deseados tras la voladura. No cargar en perforaciones de menos de 65 mm de diámetro. Se recomienda usar para su iniciación un multiplicador Riobooster o Riocord de 12g/m (granel), o de 20 g/m (encartuchada), o un cartucho cebo de Riodín. La temperatura de este producto debería estar dentro del rango de -25°C y $+60^{\circ}\text{C}$. La temperatura del producto hace referencia a la temperatura de la pasta explosiva y no a la temperatura ambiente. Para más información consulte la Hoja de recomendaciones de uso incluida dentro de las cajas o embalaje del producto y la ficha de seguridad del material correspondiente. Rioxam ST no tiene resistencia al agua y se suministra en formatos a granel o en sacos de aproximadamente 25 kg. A continuación mostramos la tabla 5.1, en la que podemos ver las características técnicas del Rioxam ST.

Características técnicas	
Densidad (g/cm ³)	0,80
Velocidad de detonación* (m/s)	2500 - 5100
Energía efectiva relativa ¹ (%)	
Fuerza en relación con el peso	100
Fuerza en relación con el volumen	100
Volumen de gas (L)	978

Tabla 5.1 — Características técnicas del explosivo ANFO, Rioxam ST.

Seguridad.- Rioxam ST debe usarse, manipularse y almacenarse con cuidado, asegurándose mantener el producto alejado de las llamas y de fuentes de calor excesivo. No está destinado a utilizarse en atmósferas inflamables o de metano. Puede reaccionar con el material pirítico en el terreno y puede crear situaciones potencialmente peligrosas. La eliminación de material explosivo puede ser peligrosa, asegúrese de que se han aplicado unas medidas de seguridad adecuadas de acuerdo a las instrucciones en la Hoja de datos de seguridad del material (MSDS).

- Explosivo tipo hidrogel, Riogel Troner HE (nombre comercial).

Descripción.- Riogel Troner HE es el resultado de los mayores avances en la tecnología de los hidrogeles (tecnología microgel). Es un hidrogel de alta densidad sensible al detonador. La estructura de gel (reticulación) da al producto una reología consistente y una resistencia al agua excepcional. Está fabricado en diferentes tamaños de encartuchado en plástico de alta densidad (HDPE) para satisfacer las necesidades de las más exigentes aplicaciones de voladura, en la figura 5.20 podemos ver su encartuchado e interior.



Figura 5.20 — Explosivo tipo hidrogel, Riogel Troner HE.

Aplicación.- Riogel Troner HE combina sensibilidad y alta energía. Su densidad hace que sea ideal para su uso en barrenos con agua y lo convierte en una opción viable para su uso como carga de fondo en rocas de dureza media y para cargas de columna en barrenos con agua.

Ventajas:

- Combina un perfecto balance de alta energía y sensibilidad que permite su uso en gran variedad de aplicaciones.
- Excelente resistencia al agua.
- Gran variedad de calibres en plásticos de alta densidad (resistencia a la abrasión).
- Energía volumétrica superior a otros explosivos (emulsiones).

Recomendaciones de uso.-La resistencia al agua permite su uso en barrenos con agua. No usar en atmósferas potencialmente inflamables. Este producto es sensible a detonador y Riocord 12 g/m. La temperatura de este producto debería estar dentro del rango de – 20°C y +60°C. Para más información consulte la Hoja de recomendaciones de uso incluida dentro de las cajas o embalaje del producto y la Hoja de datos de seguridad del material correspondiente.

Seguridad.- Riogel Troner HE debe usarse, manipularse y almacenarse con cuidado, asegurándose mantener el producto alejado de las llamas y de fuentes de calor excesivo. La eliminación de material explosivo puede ser peligrosa, asegúrese de que se han aplicado unas medidas de seguridad adecuadas de acuerdo a las instrucciones en la Hoja de datos de seguridad del material (MSDS).

A continuación mostramos la tabla 5.2, en la que podemos ver las características técnicas del explosivo tipo hidrogel, Riogel Troner HE.

Características técnicas	
Densidad (g/cm ³)	1,25
Velocidad de detonación* (m/s)	5.500 ±200
Energía efectiva relativa ¹ (%)	
Fuerza en relación con el peso	122
Fuerza en relación con el volumen	190
Volumen de gas (L)	933

Tabla 5.2 — Características técnicas del explosivo tipo hidrogel, Riogel Troner HE.

El diámetro a utilizar será de 60 x 500, en la tabla 5.3 vemos las características del formato.

Diámetro x Longitud (mm)	60 x 500
Peso del cartucho (g)	1.786
Cartuchos por Caja	14
Peso/caja (kg)	25
Tipo de revestimiento	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)

Tabla 5.3 — Características del formato del Riogel Troner HE a utilizar.

- Explosivo gelatinoso, Riodín HE (nombre comercial).

Descripción.- Riodín HE es un explosivo del tipo dinamita gelatinoso con base nitroglicerina/ nitroglicol de muy elevado poder rompedor que se encartucha en una gran variedad de formatos para cubrir la más amplia gama entre las distintas aplicaciones de voladuras. Se presenta en papel parafinado con cierre en estrella en sus extremos que facilita su cebado, figura 5.21.



Figura 5.21 — Explosivo gelatinoso, Riodín HE.

Aplicación.- Riodín HE ha sido especialmente formulado para maximizar sus características explosivas y mantener una reología de pasta suficientemente blanda a bajas temperaturas y mejorar los efectos asociados al uso de dinamitas (volatilidad de los nitros ésteres con su consiguiente vaso dilatador).

Ventajas:

- Elevado poder rompedor.
- Alta densidad y energía
- Reología de pasta mejorada para ambientes muy fríos y también tropicales.
- Gran variedad de formatos para cubrir la más amplia gama de aplicaciones.
- Muy buena calidad de humos

Recomendaciones de uso.- Riodín HE es sensible a los detonadores Rionel y Riodet y al Riocord. Su buena resistencia al agua y su alta densidad permite y facilita su carga en barrenos con agua. No usar en atmósferas inflamables o de metano. La temperatura de este producto debería estar dentro del rango de -20°C y +60°C. Para más información, consulte la Hoja de Recomendaciones de Uso y la Hoja de Datos de Seguridad del material correspondiente.

Seguridad.- Riodín HE debe usarse, manipularse y almacenarse con cuidado, asegurándose mantener el producto alejado de las llamas y fuentes de calor excesivo. La eliminación de material explosivo puede ser peligrosa, asegúrese de que se han aplicado unas medidas de seguridad adecuadas siguiendo las instrucciones de la MSDS.

A continuación mostramos la tabla 5.4, en la que podemos ver las características técnicas del explosivo gelatinoso, Riodín HE.

Características Técnicas	
Densidad (g/cm3)	1,45 ± 0,03
Velocidad de Detonación1 (m/s)	
32 mm	5500m/s ± 300m/s
60 mm	6400m/s ± 300m/s
Energía Efectiva Relativa (EER) 2 (%)	
Energía Relativa en peso	151
Energía Relativa en volumen	274
Volumen de gases (L)	901

Tabla 5.4 — Características técnicas del explosivo gelatinoso, Riodín HE.

El diámetro a utilizar será de 65 mm de diámetro para voladuras de producción y de 28 para las de precorte, en la tabla 5.5 vemos las características del formato.

Diámetro x Longitud (mm)	65 x 530	28 x 340
Peso del cartucho (g)	2.500	296
Cartuchos por Caja	10	81
Peso/caja (kg)	25	25
Tipo de revestimiento	Lámina de plástico	Papel parafinado

Tabla 5.5 — Características del formato del Riodín HE a utilizar.

- Detonadores no eléctricos, Rionel MS (marca comercial)

La serie de Rionel MS ha sido diseñada para su uso como detonador de fondo en voladuras convencionales. Los detonadores Rionel MS se fabrican en una serie con diferentes tiempos de retardo, que combinados con los conectores de superficie Rionel SCX, ofrecen multitud de opciones de secuencias de iniciación, en la figura 5.22 podemos ver sus características y tiempos de retardo.



Figura 5.22 — Detonadores no eléctricos, Rionel MS.

Tienen una alta precisión en su retardo, reduciendo así el riesgo de solape de tiempos. El detonador Rionel MS puede iniciar el explosivo tipo hidrogel y gelatinoso.

Los Rionel MS de 3,6 m, 4,8 m, y 6m incluyen un conector J (J-hook) que facilita la conexión al cordón detonante RIOCORD (de un mínimo de 5 g/m)

Los detonadores estándar RIONEL MS vienen enrollados en una "forma de 80" patentada que evita la formación de enredos. Las unidades de mayor metraje se suministran en carretes que evitan de igual manera estos efectos.

Ventajas:

- Seguro, fiable y de fácil manejo.
 - Seguro frente a corrientes erráticas.
 - Tubo de transmisión diseñado para resistir altos esfuerzos a tracción y elongaciones evitando su daño bajo condiciones normales de uso.
 - El diseño, color, etiquetas y embalaje facilitan su visibilidad e identificación.
 - Posibilita el disparo de grandes voladuras sin superar una determinada carga operante.
 - Se pueden secuenciar las cargas con mucha facilidad y con ello disminuir el nivel de vibraciones.
 - No se produce ruido en la propagación de la onda de choque por los tubos de transmisión.
 - Permiten la propagación de la onda de iniciación por su interior sin afectar a la columna de explosivo.
-
- Detonadores no eléctricos conectores, Rionel SCX (marca comercial).

La serie de conectores Rionel SCX ha sido diseñada para el secuenciado de voladuras, introduciendo intervalos de retardo entre barrenos, mediante sencillas conexiones de superficie. La serie Rionel SCX permite secuenciar diferentes cargas dentro de un mismo barreno o entre filas de barrenos.

Utilizándolos junto con los detonadores Rionel MS, LP o DDX, ofrecen una gran versatilidad en el diseño de cualquier voladura. El conector de superficie Rionel SCX está compuesto de un tubo de transmisión de diferentes longitudes. Así mismo posee un conector de plástico provisto de un detonador de baja carga y alta precisión que minimiza el ruido y la metralla.

El conector puede alojar hasta 6 tubos en su interior y es identificado mediante su color dependiendo del tiempo de retardo.

En la figura 5.23 podemos ver sus características y la variedad de tiempos de detonación con un código de colores.

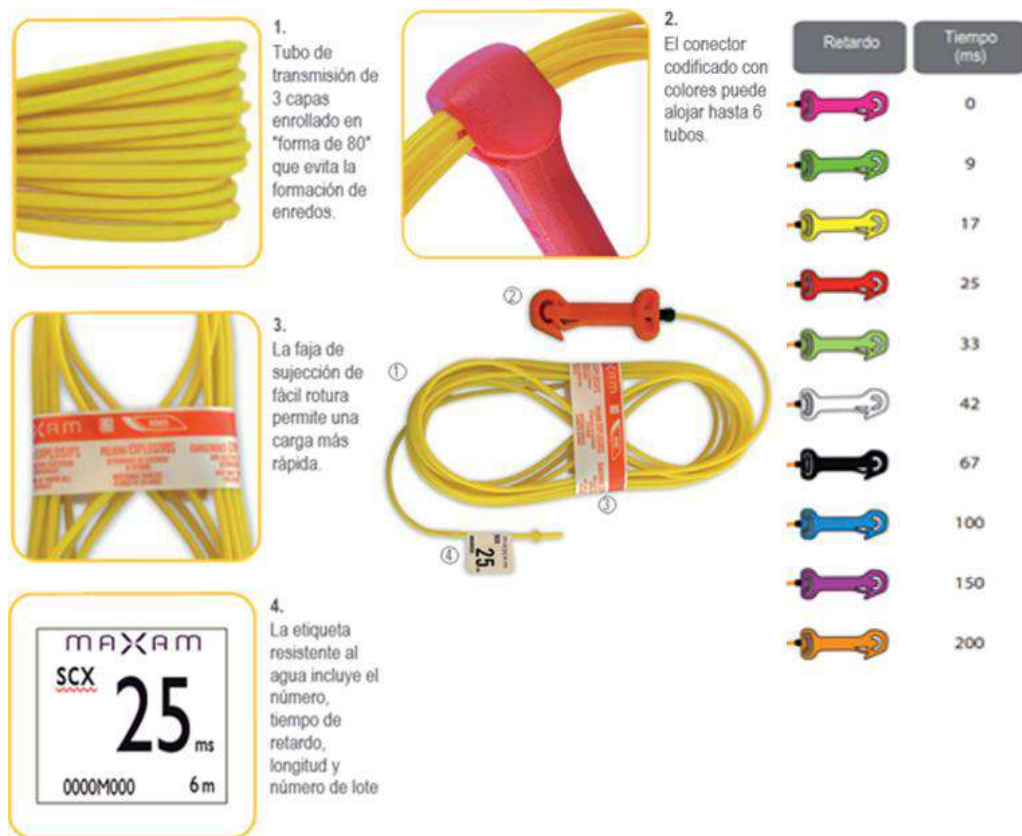


Figura 5.23 — Conectores no eléctricos, Rionel SCX.

Ventajas:

- Seguro, fiable y de fácil manejo.
 - Permite multitud de secuencias de disparo.
 - Seguro frente a corrientes erráticas.
 - Tubo de transmisión diseñado para resistir altos esfuerzos a tracción y elongaciones evitando su daño bajo condiciones de uso normales.
 - El diseño, colores, etiquetas y embalaje facilitan su visibilidad e identificación.
 - Los detonadores no son fortuitamente iniciados por las corrientes inducidas por líneas eléctricas y corrientes errantes.
 - Los tubos de transmisión son insensibles a la iniciación por fricción, impacto o fuego. No se produce ruido en la propagación de la onda de choque por los tubos de transmisión.
 - Posibilidad de diseños de esquemas de tiro, con el fin de no repetir barrenos.
- Detonador eléctrico AI instantáneos, Riodet (marca comercial).

Los detonadores eléctricos Riodet están diseñados para su uso en minería, canteras, construcción y voladuras subterráneas. Se presentan en tres series de retardo, Instantáneo (Z), Microrretardo (M) y Retardo (D):

Los Riodet de Microrretardo se fabrican con 25 tiempos de retardo y los de Retardo con 16 tiempos, proporcionando gran flexibilidad en el diseño de voladuras con intervalos de tiempo corto y largo, respectivamente. La madeja de cables, y el tapón de cortocircuitado son fáciles de desarmar. Para facilitar la identificación, el periodo de retardo de cada detonador está troquelado en la base del casquillo y en la etiqueta identificativa, figura 5.24.

Ventajas:

- Seguro, fiable y fácil de usar.
- Tiempos precisos.
- Etiqueta de alta visibilidad.
- Resistente al agua.
- Potencia nº8 asegura la iniciación de todos los explosivos sensibles al detonador.
- Resistente a alta presión.

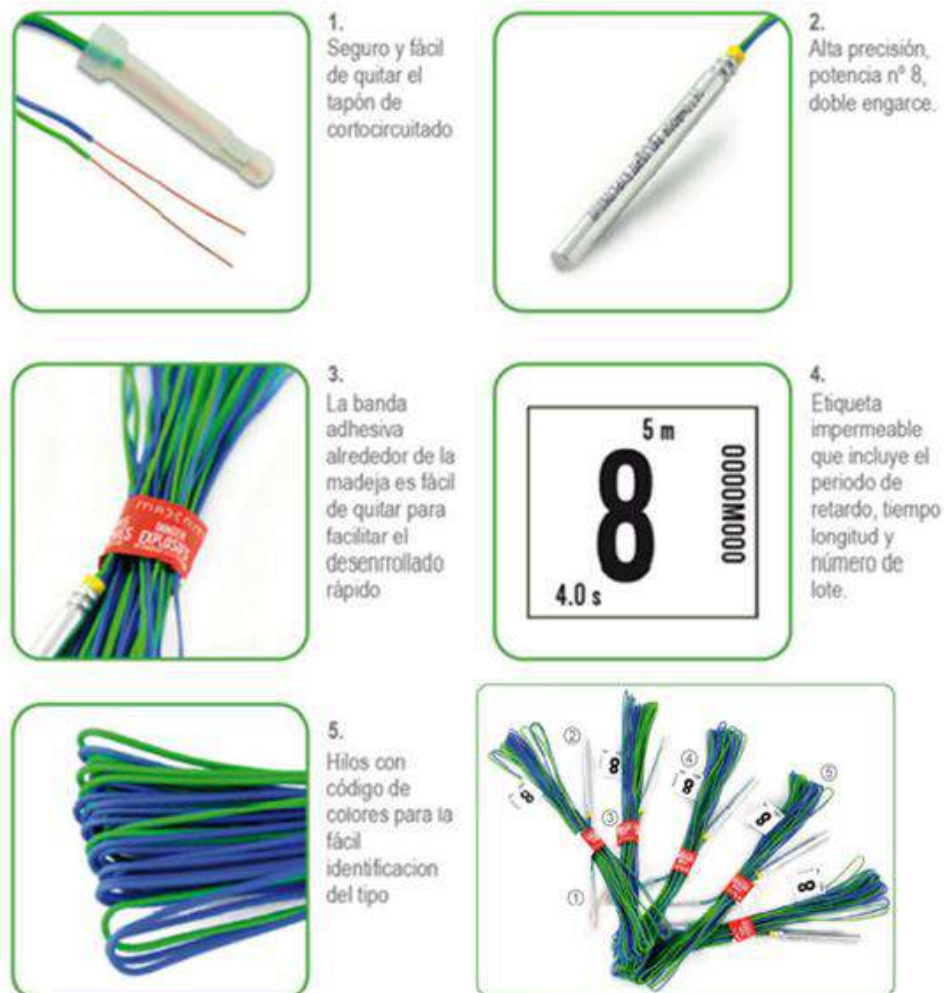


Figura 5.24 — Detonador eléctrico Al microrretardo, Riodet.

A continuación se muestran varias tablas, que las identificaremos como tabla 5.6, en donde podemos ver las características del hilo, los tiempos de retardo, las características eléctricas y el código de colores.

En principio utilizaremos el detonador eléctrico de Alta Insensibilidad Instantáneo, o sea, sin portarretardo, por lo que la detonación es instantánea. Al ser AI, reducen notablemente los riesgos de autoencendido ante energías extrañas, a pesar de no ser totalmente seguros en caso de que superen los límites de seguridad. La corriente de seguridad es de 4 A, y la intensidad de disparo de 25 A.

Características del Hilo (valores nominales)			
Diámetro		Resistencia hilo (ohmios/m)	
0,60		0,065	
0,72		0,042	

Tiempos de retardo (valores nominales)			
Serie Microrretardo		Serie Retardo	
Número	Tiempo(ms)	Número	Tiempo(ms)
0	-	0	-
1	25	½	250*
2	50	1	500
3	75	1½	750*
4	100	2	1.000
5	125	3	1.500
6	150	4	2.000
7	175	5	2.500
8	200	6	3.000
9	225	7	3.500
10	250	8	4.000
11	275	9	4.500
12	300	10	5.000
13	325	11	5.500
14	350	12	6.000
15	375	14	7.000*
16	400	16	8.000*
17	425*		
18	450		
19	475*		
20	500		
22	550		
24	600		
26	650		
28	700		
30	750		

Características Eléctricas (valores nominales)		
	Tipo I	Tipo H
Resistencia puente (ohms)	0,3-0,5	0,03-0,05
Impulso encend (mW s/ohm)	8-16	1.100-2.500
Corriente de seguridad (A)	0,45	4
Corriente recomendada de encendido en serie (A)	2,5	25

Código de colores		
	Tipo I	Tipo H
Instantáneo	Rosa/Blanco	Verde/Blanco
Retardo	Rosa/Azul	Verde/Azul
Microrretardo (25ms)	Rosa/Turquesa	Verde/Turquesa

Tabla 5.6 — Características varias del detonador eléctrico AI microrretardo, Riodet.

- Cordón detonante, Riocord (marca comercial).

Riocord es un cordón detonante flexible con un núcleo explosivo de Pentrita (PETN). Riocord detona aproximadamente a una velocidad de 7.500 m/s. Usado correctamente, puede iniciar explosivos encartuchados. También se puede utilizar como línea maestra para iniciar detonadores no eléctricos (Rionel).

Se fabrica en tres tipos, reforzado, estándar y de seguridad para atmósferas inflamables. Riocord BO y Riocord 100 se utilizan en voladuras de contorno (precorte y recorte), se suministra en rollos, figura 5.25.

Toda la gama de Riocord es resistente al aceite y al agua. Se puede iniciar con un detonador óctuple o mediante otra línea de Riocord.

Las conexiones recomendadas en cada caso, se explican en la Hoja de Recomendaciones de Utilización incluida en las cajas y se deben cumplir siempre. Es esencial que el cordón está seco en el punto donde va a ser iniciado. En la tabla 5.7 se muestran sus características, código de colores, etc.



Figura 5.25 — Cordón detonante, Riocord.

Ventajas:

- Seguro, fiable y fácil de usar.
- Excelente resistencia a la penetración de agua y aceite.
- Código de colores para rápida y fácil identificación.
- Gran flexibilidad y seguridad en la permanencia de los nudos.

RIOCORD estándar, Clase 1.1D (valores nominales)								
Tipo	Gramaje (g/m)	Color	Diameter (mm)	Resistencia a tracción (kg)	Embalaje rollos x longitud (m)	Peso Neto (kg)	Peso Bruto (kg)	Aplicaciones
6	6	Rosa	3,6	60	2x400 or 4x200	10,6/10,6	12,0/12,2	Línea maestra para no eléctricos.
10	10	Rojo	4,3	75	2x250 or 4x125	10,0/10,0	11,4/11,6	A lo largo de los barrenos para iniciar booster o explosivo. Línea maestra
12	12	Azul	4,4	75	2x250 or 4x125	11,0/11,0	12,4/12,6	A lo largo de los barrenos para iniciar booster o explosivo. Línea maestra
20	20	Blanco	5,7	100	2x200 or 4x100	13,6/13,6	15,0/15,2	A lo largo de los barrenos para iniciar booster o explosivo. Línea maestra
40	40	Verde	7,8	100	2x100	12,6	14,0	A lo largo de los barrenos para iniciar booster o explosivo. Línea maestra
80	80	Amarillo	10,3	70	2x50	12,6	14,0	Voladuras de contorno
100	100	Rojo	11,2	70	2x50	12,6	14,0	Voladuras de contorno

RIOCORD reforzado, Clase 1.1D (valores nominales)								
RF 3	3	Rosa con dos líneas azules	3,6	75	2x400 or 4x200	9,6/9,6	11,0/11,2	Línea maestra para no eléctricos.
RF 6	6	Amarillo con dos líneas rojas	3,8	90	2x350	9,6	11,0	Línea maestra para no eléctricos. Características mecánicas excelentes
RF 10	10	Blanco con dos líneas verdes	5,0	100	2x250	10,6	12,0	A lo largo de los barrenos para iniciar booster o explosivo. Línea maestra
RF 15	15	Verde con dos líneas negras	5,7	100	2x200	12,6	14,0	A lo largo de los barrenos para iniciar booster o explosivo. Línea maestra. Voladuras subacuáticas

RIOCORD de Seguridad, Clase 1.1D (valores nominales)								
Segurida	6	Amarillo	7,5	40	2x100	18,6	20	Atmósferas inflamables

Tabla 5.7 — Características técnicas del cordón detonante, Riocord.

6.- DESTRUCCIÓN DE EXPLOSIVOS Y ACCESORIOS.

El hecho de tener que destruir explosivos siempre es una acción no deseable y en la mayoría de los casos evitable.

Es indeseable desde el punto de vista económico puesto que no se va a emplear para su fin que es el de producir materia prima, y su destrucción conlleva tiempo y por lo tanto dinero. Es indeseable puesto que en su destrucción en mayor o menor medida acarrea una serie de residuos que deberemos gestionar. Pero sobre todo se asumen unos riesgos evitables en la mayoría de los casos.

Por estas razones se tomará como práctica habitual dentro del diseño de las voladuras el disponer de una serie de barrenos preparados bien en la misma voladura o bien en otra zona de la explotación para un eventual uso como zona de voladura, estos barrenos serán suficientes como para asumir un circunstancial sobrante de explosivo en una pega y que de otro modo tendríamos que destruir asumiendo riesgos innecesarios.

De todos modos evitaremos una potencial casuística de destrucción de explosivos, calculando con la mayor precisión las voladuras, teniendo perforación suficiente y si aún esto no fuese suficiente, procederemos a la destrucción de manera y forma que se indica a continuación.

6.1- Definición de destrucción de explosivos.

Se entiende como destrucción de explosivos industriales y sus accesorios la descomposición de los mismos de tal forma que no pueda producirse su regeneración para un nuevo uso como tal.

6.2.- Metodología.

La operación de destrucción entraña siempre un riesgo añadido al propio del uso de explosivos por lo cual tendremos que adoptar una serie de precauciones específicas y requieren el asesoramiento de un técnico especialista en explosivos que dirija los trabajos y medidas de seguridad necesarias en cada caso.

Debido a que esta no es una práctica no habitual, han de extremarse las precauciones sobre las perceptivas al uso de explosivos.

6.3.- Sistemas de destrucción de explosivos.

Para la destrucción de explosivos y accesorios pueden usarse distintos métodos que cabe destacar en:

- Destrucción por combustión.
- Destrucción por explosión.
- Destrucción química por disolución.

Los sistemas más utilizados son la destrucción por explosión y por combustión, y en menor medida se usa la disolución por su alto coste con la mayoría de explosivos. Solo resulta aconsejable esta práctica para explosivos fabricados en base nitrato que es muy soluble en agua.

Por norma general las dinamitas, cordones detonantes e hidrogeles se destruirán por combustión, los anfos por disolución y finalmente los detonadores por explosión.

Con independencia del sistema de destrucción que se adopte deben de considerarse unas distancias de seguridad tanto respecto a las zonas habitadas y vías de comunicación como en lo relativo al lugar de refugio del personal que realiza la destrucción.

A continuación se muestran dos tablas en las que el fabricante de explosivos indica una serie de distancias a tener en cuenta.

La tabla 6.8 indica las distancias mínimas que deben de existir entre el lugar de destrucción y las viviendas habitadas, vías de comunicación más próximas.

Estas distancias nunca se deben de tomar como una garantía desde el punto de vista de una seguridad absoluta.

La tabla 6.9 indica las distancias mínimas que deben de establecerse entre el lugar que se destine a la destrucción de los explosivos y el lugar en donde se han de refugiar las personas encargadas de la destrucción.

Cantidad de explosivo a destruir	Distancia mínima aconsejable
Hasta 1 kg	150 m
De 1 a 2 kg	200 m
De 2 a 5 kg	250 m
De 5 a 10 kg	325 m
De 10 a 25 kg	450 m
De 25 a 50 kg	550 m

De 50 a 100 kg	700 m
----------------	-------

Tabla 6.8 — Distancias mínimas a lugares habitados y vías de comunicación.

Cantidad de explosivo a destruir	Distancia mínima aconsejable
Hasta 1 kg	50 m
De 1 a 2 kg	60 m
De 2 a 5 kg	75 m
De 5 a 10 kg	100 m
De 10 a 25 kg	125 m
De 25 a 50 kg	150 m
De 50 a 100 kg	200 m

Tabla 6.9 — Distancias mínimas de protección del personal encargado de la destrucción y a cubierto de proyecciones.

Se tendrá en cuenta la necesidad de establecer una vigilancia de los alrededores del lugar de destrucción y se impedirá el acceso en un radio mínimo a las distancias de la tabla 6.9.

6.4.- Destrucción por combustión.

Cuando haya que proceder a la destrucción de explosivo de los tipos dinamitas, hidrogeles o cordones detonantes, se aplicará el método de "Destrucción por combustión", para lo cual se procederá según lo indicado seguidamente:

Se debe elegir cuidadosamente el lugar, teniendo en cuenta los posibles efectos sobre la zona circundante. Nunca debe olvidarse la posibilidad de que la combustión se transforme en una detonación.

Debe procurarse la elección de un lugar con adecuadas protecciones para que las proyecciones lanzadas desde un hipotético foco explosivo no resulten peligrosas, por ser el mayor riesgo en caso de producirse explosión.

Para proceder a la combustión, se prepara una "cama" alargada, de una anchura suficiente, hecha con hierba seca a poder ser por tener una temperatura de combustión baja. Los cartuchos se extienden en hilera sobre esta cama, separados unos de otros el ancho de una mano, nunca formando montón, evitando además que se caigan de la cama o estén en contacto con el suelo. En el caso del cordón detonante se cortará en tiras y nunca se quemará rollos completos puesto que el recubrimiento de cloruro de polivinilo podría junto con la pentrita alcanzar temperatura suficiente como para detonar.

Nunca deben quemarse las sustancias explosivas en sus cajas o bolsas de plástico. Las cajas y bolsas que se quemarán separadamente, y con las mismas precauciones que si se tratara de explosivo.

Tampoco se quemarán distintos tipos de explosivos juntos ni tampoco detonadores ni restos de los mismos aunque hayan sido detonados. Los plásticos de los detonadores y el

cobre de los detonadores eléctricos podrían alcanzar temperatura suficiente como para detonar el explosivo en destrucción.

En general, debe tenerse en cuenta la necesidad de evitar por todos los medios el confinamiento de las cargas a destruir, ya que esto aumenta el riesgo de explosión. En general debe de ser un lugar ventilado en el que se evite una concentración de calor potencialmente detonable. Deben de evitarse zonas como zanjas o lugares similares.

La hierba seca, además de proporcionar calor suficiente para una buena combustión, permite que el explosivo se queme por todas partes al mismo tiempo. Esto es importante pues algunos explosivos dejan una capa o costra residual, y, si están apoyados en el suelo, la formación de esta costra impide que se produzca la combustión de la parte inferior de cartucho.

En la medida de lo posible y durante los periodos de siega se tendrá presente un acopio de hierba seca suficiente reservada a tal efecto.

En general, pero sobre todo si la hierba está verde o húmeda, o el explosivo no es muy combustible, debe rociarse el conjunto con gasóleo, usando la cantidad mínima posible y nunca con gasolina, ya que ésta podría provocar el incendio simultáneo de toda la pila, con lo que se elevaría excesivamente la temperatura, y existiría riesgo de explosión.

En el extremo de la pila se colocará una brazada de hierba bien seca, o papel bien seco (en caso necesario impregnado de combustible), en donde se prenderá el fuego para no hacerlo directamente, en la figura 6.26 podemos ver un ejemplo de cama de paja. Debe tenerse en cuenta que el sentido de propagación de fuego tiene que ser contrario a la dirección de viento, a fin de impedir que, por la rapidez de la combustión y consiguiente elevación rápida de la temperatura, pueda convertir el proceso en explosión.

Iniciado el fuego se retirará el personal al lugar previamente elegido para resguardarse durante el proceso de destrucción. Terminada la combustión se dejará transcurrir media hora para que se enfríen los restos, que entonces se examinarán detenidamente para comprobar si queda explosivo sin quemar. En este caso, o si se hubiera cortado el fuego, una vez enfriado el explosivo, se preparará la continuación de proceso, añadiendo gasoil o más hierba seca. Este proceso se repetirá cuantas veces sea necesario hasta acabar con el explosivo.

Una vez apagado el fuego y enfriadas las cenizas se procederá a la retirada de las mismas y gestionándolas dentro del proceso productivo. De este modo evitaremos contaminaciones del suelo, del aire o bien de animales que podrían tener acceso a ellas.



Figura 6.26 — Destrucción por combustión.

6.5.- Destrucción por detonación.

Debido a que por política de empresa no se dispone de minipolvorines el método de destrucción por detonación para detonadores tanto eléctricos como no eléctricos, se hace el más aconsejable debido principalmente a la baja cantidad de explosivo que contienen.

Se procederá a preparar los detonadores en madejas, nunca más de 25 unidades si no es posible por su número hacerlo en serie, se buscará un barreno de una profundidad adecuada, se usará un cartucho cebo, cantidad mínima posible para asegurarnos de que todos los detonadores queden destruidos y se procederá a su retacado como una carga normal. El proceso de conexión a la línea Eléctrica o al tubo de detonación no eléctrico será el mismo que para una pega común. En el caso de que no se disponga de un barreno, se procederá del mismo modo pero tapando con arena los detonadores a poder ser húmeda para evitar la formación de polvo en la detonación, de esta manera se evitará ruido y vibración.

Se procederá a evacuar la zona y cortar los accesos a la misma como en una voladura. Una vez detonados se retirarán los tubos de conexión o cables de cobre, y se quemarán separados de envases o plásticos de contenedores de explosivos por una parte, se retirarán las cenizas como se ha explicado anteriormente y se gestionará el cobre.

6.6.- Destrucción por disolución.

Este método se presenta adecuado para la destrucción de explosivos tipo anfo, es decir en base nitrato ya que se disuelven fácilmente. Se procederá a tal efecto de la siguiente manera:

Se dispondrá de un recipiente como un bidón de 200 litros abierto con agua hasta la mitad. En 100 litros de agua se pueden disolver unos 10 sacos aproximadamente. Si fuese necesario se dispondría de tales bidones o recipientes como fuese necesario. Se procederá al vaciado de los envases del anfo en el agua del recipiente produciéndose la separación de sus componentes. Así pues tendremos el nitrato en el fondo, el agua por encima y

sobrenadando el gasóleo. Este gasóleo se separa fácilmente y se gestiona como un residuo y el nitrato con el agua se puede usar como fertilizante en procesos de restauración de la explotación.

7.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS).

7.1.- Objeto.

La utilización de EPIS no debe de ser una elección al azar, sino que debe de atender al trabajo que se desarrolla, y efectuar un análisis de los riesgos del puesto de trabajo y de las partes del cuerpo que puede resultar afectadas y que, por tanto, es necesario proteger.

7.2.- Descripción.

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando existan riesgos para la salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización de trabajo.

Los EPIS son proporcionados gratuitamente por MV S.L., asegurando su buen funcionamiento y su estado higiénico por medio de mantenimiento y reparaciones necesarias, informando a los trabajadores de los riesgos contra los que protege el hecho de utilizarlos, garantizando la formación y organizando, en su caso, sesiones de entrenamiento que deben ser comprensibles para los trabajadores.

Los EPIS deben atender a la protección de la parte del cuerpo amenazada:

- Cabeza (cráneo, ojos, cara, cuello y vías respiratorias)
- Tronco (hombros, pecho, cintura, espalda y abdomen)
- Miembros superiores (dedos, manos, muñecas, antebrazos, codos y brazos)
- Miembros inferiores (pies, tobillos, rodillas y piernas)

Como su nombre indica está destinado a la protección individual del trabajador. Las restantes características son:

- Buena protección y eficacia.
- Robustez y comodidad.
- Ser de fácil mantenimiento y prácticos.

Todo equipo utilizado requiere un mantenimiento adecuado para garantizar un correcto funcionamiento, para esto los equipos deben deser revisados, limpiados, reparados y renovados cuando sean necesario. Instrucciones básicas para mantenimiento de los EPIS:

- Los guantes que presenten fisuras o agujeros deben rechazarse.
- Los equipos de cuero deben secarse lejos de fuentes de calor.
- Los equipos de caucho deben ser enjuagados y secados, después del trabajo.

- Cuando se utilicen mascarillas, deben permanecer en una caja o envoltura impermeable, sólida y que cierre herméticamente.
- Las gafas, pantallas, etc., deben guardarse de forma que queden protegidas ante posibles deterioros.
- Después de su utilización, debido a la respiración y/o transpiración, las mascarillas o máscaras, tienen que limpiarse adecuadamente de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

7.3.- Riesgos detectables más comunes. EPI de posible utilización.

El presente apartado está destinado a identificar los riesgos presentes en los distintos puestos de trabajo, para poder así determinar los EPI necesarios para combatirlos.

Para la consecución de este objetivo, el apartado se estructura en los siguientes términos:

- En primer lugar se establece una codificación de los riesgos habitualmente presentes en una explotación minera a cielo abierto y que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual.
- Sobre la base de la codificación anterior se construye una tabla en la que se correlacionan los puestos de trabajo y a su vez éstos con los riesgos presentes y los EPI de posible utilización.

Abordando la primera de las cuestiones, se establecen los siguientes tipos de riesgo englobados en seis grupos, conforme la codificación que se describe a continuación:

- **M: RIESGOS DE ORIGEN MECÁNICO**
 - M01 Caída de persona a distinto nivel (desde taludes y maquinaria).
 - M02 Caída de personas al mismo nivel.
 - M03 Caída de objetos por desplome o derrumbamiento (rocas).
 - M04 Caída de objetos en manipulación.
 - M05 Caída de objetos desprendidos.
 - M06 Pisada sobre objetos.
 - M07 Golpes, cortes y erosiones por objetos y herramientas.
 - M08 Proyección de fragmentos o partículas.
 - M09 Atrapamiento por ó entre objetos.
 - M10 Sobreesfuerzos.
 - M11 Atropellos o golpes con vehículos.
- **T: RIESGOS DE ORIGEN TÉRMICO**
 - T01 Exposición a temperaturas ambientales extremas.
 - T02 Contactos térmicos.

- E: RIESGOS DE ORIGEN ELÉCTRICO
 - E01 Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Q: RIESGOS RELACIONADOS CON AGENTES QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS
 - Q01 Exposición a agentes químicos (polvo, gases, vapores) y biológicos.
- AF: RIESGOS RELACIONADOS CON LOS AGENTES FÍSICOS
 - AF02 Ruido.
 - AF03 Vibraciones.
- EX: RIESGOS DE EXPLOSIÓN
 - EX01 Explosiones.

La presencia de estos riesgos en los distintos puestos de trabajo del equipo de voladura es la que se indica en la tabla 7.10, en la que igualmente se recogen los tipos de EPI de posible utilización para dichos puestos en función de los referidos riesgos.

Actividad	Perforación y voladura
Puesto	Perforista / Barrenista / Artillero / Vigilante de voladura
Riesgo que puede requerir el uso de EPI	M01, M02, M03, M04, M05, M06, M07, M08, M09, M10, M11, T01, T02, E01, Q01, AF02, AF03, EX01
EPI de posible utilización	Calzado. Casco. Guantes. Ropa . Caídas altura. Mascarilla. P. auditiva. P. Ocular

Tabla 7.10 — Identificación de riesgos para la selección de EPI en minería a cielo abierto del equipo de voladura.

7.4.- Criterios de selección de EPI.

En este apartado se van a introducir una serie de consideraciones de alcance general relativas a la selección de los equipos de protección individual. Estas consideraciones se derivan de la aplicación práctica de la legislación que regula las cuestiones asociadas a los equipos de protección individual en el sistema jurídico español.

En este sentido, dos son los textos legales de referencia: el Real Decreto 1407/92 por el que se regulan las cuestiones asociadas a la comercialización de los EPI (legislación de seguridad del producto) y el Real Decreto 773/97 por el que se establecen las condiciones para la selección y utilización por los trabajadores en el trabajo de los EPI (legislación de seguridad y salud del trabajador en el trabajo).

La aplicación del primero de los textos legales referidos tiene una serie de implicaciones de índole práctica desde el punto de vista de la selección de los equipos, a saber:

- Todos los EPI deben estar certificados para poderse comercializar. La plasmación física de dicha certificación se materializa en el marcado "CE".
- Todos los EPI, obligatoriamente deben suministrarse con un folleto informativo elaborado por el fabricante. Dicho folleto informativo es un elemento de gran relevancia desde el punto de vista preventivo, en tanto en cuanto constituye el vehículo

comunicativo entre el fabricante y el usuario final. En él se recogerán elementos tan importantes como explicación de las marcas que lleve el EPI, indicación de límites de uso del equipo, especificación de los niveles de riesgo para los que está previsto, etc. En consecuencia, dicho documento debe constituir uno de los pilares básicos en el proceso de selección del EPI.

Por su parte, el Real Decreto 773/97 esencialmente fija cuáles son las obligaciones de empresarios y trabajadores para asegurar que en los procesos de selección y utilización de los EPI se satisfacen unos mínimos que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores.

A riesgo de resultar excesivamente sintético, se puede establecer que las implicaciones prácticas de este texto legal desde el punto de vista de la selección los equipos se resumen en el concepto adaptabilidad, desplegado a tres niveles:

- En primer lugar, adaptabilidad al riesgo. Los equipos de protección individual tienen que proteger lo justo, pudiendo resultar una sobreprotección, en algunos casos, tan peligrosa o más que una falta de protección (piénsese por ejemplo en un trabajador que tenga que utilizar protección auditiva pero a la vez ser capaz de escuchar señales acústicas de alarma). La adaptabilidad se alcanzará mediante un adecuado contraste entre los niveles de riesgo existentes en el puesto de trabajo y los niveles de rendimiento frente a dichos riesgos ofertados por el equipo, los cuales deben venir reflejados en el folleto informativo. Es por ello, que una completa evaluación de riesgos (constituida por una correcta medición seguida de una valoración por el experto prevencionista) debe ser la base del sistema.
- En segundo lugar, adaptabilidad a la persona. Todos los equipos de protección individual disponen de forma explícita o implícita (piénsese en las tallas, por ejemplo) de una serie de elementos de ajuste para adecuarlos convenientemente al portador. Es muy importante lograr esta correcta adecuación, pues si no los niveles de rendimiento del equipo se ven severamente decrementados, haciendo prácticamente nula su utilización. A este respecto debe prestarse especial atención a situaciones tales como existencia de trabajadores con características físicas especiales, etc.
- Finalmente, adaptabilidad al entorno laboral. La utilización de un equipo de protección individual supone introducir un elemento exógeno en el lugar de trabajo, y en consecuencia, pueden existir problemas de incompatibilidad con las tareas desarrolladas en el mismo. A este respecto, sería muy recomendable probar los equipos de protección individual en condiciones reales de uso previamente a su adquisición definitiva. Para ello, la participación activa de los trabajadores en el proceso de selección desde el inicio del mismo es no solo una obligación legal, sino una necesidad práctica insoslayable de cara al aseguramiento de la aceptabilidad de uso de los equipos.

A continuación se van a dar una serie de orientaciones específicas que sirvan de ayuda al prevencionista en la tarea de selección de los EPI para aquellos equipos que se han considerado como de posible utilización:

- Calzado de seguridad.

Los riesgos fundamentales que pueden requerir la utilización de calzado de seguridad, son la pisada sobre objetos, la caída de objetos (desprendidos o en manipulación) sobre el pie, los resbalones que pueden dar lugar a caídas al mismo y a distinto nivel y la acumulación de electricidad estática que pudiera dar lugar a la activación involuntaria de los detonadores eléctricos (en su caso) de los explosivos (aunque este riesgo sería bajo dadas las características de seguridad intrínseca de los referidos detonadores y las medidas de seguridad asociadas al manejo de los mismos - picas de descarga para los artilleros, etc. -).

Como equipo básico se recomienda la utilización de una bota de seguridad, de clasificación I (de cuero y otros materiales) marcada como S3. Dicho marcado supone la satisfacción de las siguientes características por parte del calzado: calidad del material mínima, transpiración, resistencia de la puntera al impacto hasta 200 J, resistencia de la puntera a la compresión de 15 kN, zona del talón cerrada, propiedades antiestáticas, absorción de energía en la zona del tacón, resistencia a la penetración y absorción de agua, resistencia a la perforación y suela con resaltes.

Como elemento complementario de referencia para orientar la selección se recomienda la consulta de la norma UNE-EN ISO 20345:2005 "Equipo de protección individual. Calzado de seguridad".

- Casco de seguridad.

El riesgo fundamental que puede requerir la utilización de casco de seguridad es la caída de objetos (por desplome, en manipulación o desprendidos).

En principio, con un casco diseñado para la cobertura de los requisitos básicos contemplados en la norma EN 397:1995 sería suficiente. En la práctica esto supondrá que el casco debe llevar la marca "CE".

Adicionalmente el caso puede ir equipado con una serie de accesorios (barboquejo, bota aguas, etc.) o dotado de una serie de características (color, p.ej.) que lo hagan idóneo para los usos requeridos. Así por ejemplo, en aquellos puestos o tareas (como pudiera ser la de saneo del frente) en las que haya que inclinar excesivamente la cabeza será necesario dotar al casco de un barboquejo.

- Guantes de protección.

Para los puestos de trabajo contemplados en esta Nota Técnica de Prevención los riesgos que pueden requerir la utilización de guantes de protección son de origen mecánico en su modalidad de golpes, cortes y erosiones por objetos y herramientas. Y puedes ser necesario en la carga de voladuras.

Los niveles de rendimiento de los guantes frente a riesgos mecánicos vienen regulados por la norma europea EN 388:04. En la práctica dichos niveles de rendimiento se reflejan en un pictograma como el que se presenta en la figura 7.27, siguiente:



Figura 7.27 — Pictograma para guantes frente a riesgos mecánicos

Como puede observarse en la referida figura 7.27, junto al pictograma aparecen una serie de números que indican niveles de rendimiento frente a diferentes tipos de riesgos de naturaleza mecánica. La interpretación de los mismos es la siguiente:

- El primer número hace referencia al nivel de rendimiento frente al riesgo de abrasión, el segundo al nivel de rendimiento frente al riesgo de corte por cuchilla, el tercero al nivel de rendimiento frente al riesgo de rasgado y el cuarto al nivel de rendimiento frente al riesgo de perforación.
- El valor de los números es un entero entre uno y cuatro (cinco para el caso del nivel de rendimiento frente al corte por cuchilla), correspondiendo el uno al nivel menor de rendimiento y cuatro / cinco al máximo.

Con ello, la elección de los guantes se efectuará en función de los niveles de riesgo más adecuados para los riesgos presentes en los diferentes puestos de trabajo. Por ejemplo, en el caso de un artillero habrá que focalizarse especialmente en los riesgos de corte y perforación, mientras que en el caso de un barrenista pueden ser más significativos los riesgos de abrasión y rasgado, por poner un ejemplo.

En cualquier caso, hay que tener presente que, en general, niveles de rendimiento excesivamente altos van en detrimento de otras propiedades como puede ser la dexteridad (capacidad de habilidad manual para el desarrollo de tareas) y que, previamente a la adquisición definitiva, será necesario probar una batería de guantes preseleccionados en el lugar de trabajo y escoger aquel que mejor se adecúe a las características del puesto.

- Ropa de protección.

Los principales riesgos que pueden requerir la utilización de ropa de protección son la exposición a temperaturas ambientales extremas (en su caso), el riesgo de explosión (para los artilleros) y el riesgo de atropello por vehículos.

En lo relativo a la exposición a temperaturas ambientales extremas, habrá que tomar en consideración las condiciones ambientales presentes en la zona de emplazamiento de la explotación minera. Básicamente puede darse dos tipos de situaciones: ambientes fríos por combinación de temperatura ambiental, humedad, lluvia y viento y ambientes cálidos como resultado de la exposición a la radiación solar.

Para el caso de los ambientes fríos, pueden existir dos tipos de prendas de protección: ropa de protección contra la lluvia y ropa de protección contra ambientes fríos. La ropa de protección frente a la lluvia viene regulada por la norma europea UNE-EN 343:2004. Los parámetros que determinan los niveles de rendimiento de la prenda son la resistencia a la penetración de agua y la resistencia al vapor de agua. Para cada uno de ellos se definen tres clases de protección, numeradas de 1 a 3. En cualquier caso, habrá que tener presente de cara a la selección, que una clase de protección mayor impone unas mayores restricciones de uso. En la tabla 7.11, siguiente, se indican los máximos tiempos de uso recomendados en función de la clase de protección (para más información consultar la ya referida norma UNE-EN 343:2004):

Por su parte la ropa de protección frente al frío para los rangos de temperatura habitualmente presentes en las explotaciones emplazadas en la Península Ibérica viene regulada por la norma EN 14058:2004.

Los parámetros que determinan el nivel de rendimiento de la prenda son el aislamiento térmico (*I_{cl}*) para el caso de inmovilidad y el aislamiento térmico efectivo resultante (*I_{cler}*) para actividad en movimiento.

En las tablas 7.12 y 7.13, siguientes, se especifican las temperaturas ambientales mínimas a las que el cuerpo puede soportar una velocidad de enfriamiento aceptable en función del aislamiento térmico de la prenda y el tipo de actividad.

Para el caso de ambientes cálidos como resultado de la exposición a radiación solar, se recomienda la utilización de ropa de trabajo constituida por materiales que faciliten la transpiración (p.ej. algodón), conjuntamente con las medidas organizativas y preventivas (establecimiento de periodos de descanso, ingesta frecuente de agua, etc.) habitualmente utilizadas para combatir las situaciones de estrés térmico por calor.

Por su parte, en cuanto al riesgo de explosión (presente en el caso de los artilleros), si la sensibilidad de los detonadores utilizados así lo aconseja, será preciso utilizar ropa antiestática. Las características de los materiales constitutivos de este tipo de prendas vienen reguladas por la norma UNE-EN 1149-3:2004.

La ropa se identifica mediante el pictograma que se incluye en la figura 7.28, siguiente.

Máximo tiempo de uso continuo recomendado para un conjunto completo, compuesto de chaqueta y pantalón, sin forro térmico			
Temperatura del ambiente de trabajo °C	CLASE		
	1 Ret < 40 min.	2 20 < Ret ≤ 40 min.	3 Ret ≤ 20 min
25	60	105	205
20	75	250	-
15	100	-	-
10	240	-	-
5	-	-	-

“—” significa no existe límite para el tiempo de uso

Tabla 7.11 — Tiempos máximos de uso de prendas de protección frente a la lluvia.

Aislamiento I_{cle} m²K/W	Actividad de pie inmóvil 75 W/M²	
	8 h	1 h
0,170	19	11
0,230	15	5
0,310	11	- 2

Tabla 7.12 — Aislamiento térmico efectivo, I_{cle} de la ropa y condiciones de temperatura ambiente en °C, para el equilibrio térmico con diferentes duraciones de exposición.

Aislamiento I_{cler} m²K/W	Actividad con el usuario moviéndose			
	Ligera 115 W/M²		Media 170 W/M²	
	8 h	1 h	8 h	1 h
0,170	11	2	0	- 9
0,230	5	- 5	- 8	-19
0,310	-1	-15	-19	-32

Tabla 7.13 — Aislamiento térmico efectivo resultante de una ropa, I_{cler} y condiciones de temperatura ambiente en °C, para el equilibrio térmico a diferentes niveles de actividad y duración de exposición.

Finalmente, para aquellos puestos de trabajo en los que exista riesgo de atropello por vehículos en movimiento, será preceptiva la utilización de Prendas de Protección de Alta Visibilidad, habitualmente chalecos.

Este tipo de ropa se agrupa en tres clases, las cuales se determinan en función de las superficies de material visible, correspondiendo los números de clase más altos a niveles de protección más elevados. En el folleto informativo del fabricante, debe indicarse la clase de la prenda, la cual igualmente debe venir marcada en el pictograma que debe acompañar a la prenda. Un modelo de dicho pictograma se presenta en la figura 7.29, siguiente, en la cual el símbolo que se ha marcado como "x" corresponderá a la referida clase de la prenda.



Figura 7.28 — Pictograma identificativo de la ropa de protección antiestática.

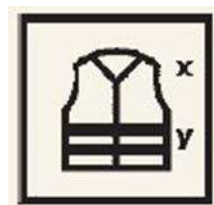


Figura 7.29 — Pictograma identificativo de la ropa de protección de alta visibilidad.

- EPI frente a caídas de altura.

El riesgo de caída de altura se presentará en aquellas tareas que se realicen en la proximidad de los taludes de la explotación (saneamiento de los frentes, por ejemplo) y para combatirlo será preceptiva la utilización de equipos de protección individual frente a las caídas de altura (sistemas anticaídas).

Estos equipos básicamente estarán constituidos por dos elementos, a saber: el arnés anticaída que será la parte del equipo destinada a retener el cuerpo en la caída y asegurar una correcta posición de la persona una vez producida la parada de la caída, y el subsistema de conexión que debe asegurar que la altura recorrida por el cuerpo en la caída sea la mínima posible a la par que transmitir al cuerpo un valor de fuerza en la parada que no resulte dañino.

Adicionalmente, deberán utilizarse los conectores adecuados, los cuales deben disponer de un mecanismo de bloqueo que impida la apertura involuntaria de los mismos.

La variedad de elementos disponibles en el mercado para la constitución del equipo (sistemas anticaídas) es muy amplia y a la hora de seleccionar una combinación determinada, dos deben ser los parámetros fundamentales a tomar en consideración: la compatibilidad entre los elementos seleccionados (para asegurarla deben consultarse detenidamente los folletos informativos de los distintos elementos) y las necesidades del trabajador para el desarrollo de la tarea (libertad de movimientos, etc.).

Complementariamente, señalar que tan importante como seleccionar un sistema anticaída adecuado será el disponer de un punto de anclaje adecuado para el mismo. Dicho punto de anclaje debe tener una solidez suficiente para resistir las sollicitaciones mecánicas a las que puede verse sometido, así como permitir al trabajador una libertad de movimientos suficiente para el desarrollo de las distintas tareas asociadas a su actividad laboral.

- Mascarilla.

Los contaminantes normalmente presentes en el aire de una explotación minera a cielo abierto serán de tipo particulado, y en concreto polvo. Para combatirlo, el equipo usualmente utilizado será una mascarilla autofiltrante frente a partículas (dichos equipos habitualmente se denotan como FFP, acrónimo de los vocablos ingleses "Filtering Facepiece against Particles"). Para dichos equipos se establecen tres clases, alusivas a su capacidad de filtración. Dicha capacidad de filtración viene determinada por el Factor de Protección Nominal (FPN), el cual indica en múltiplos del Valor Límite Ambiental (VLA) la concentración máxima de contaminante a la que puede enfrentarse el equipo. Los factores de protección nominal para las distintas clases de mascarillas autofiltrantes frente a partículas son los que se indican en la tabla 7.14, siguiente. Dependiendo de la concentración de polvo presente en los distintos puestos de trabajo de la explotación se utilizará un tipo de equipo u otro. Así por ejemplo, si para un determinado puesto de trabajo la concentración de polvo se encuentra 5 veces por encima del Valor Límite Ambiental (VLA) para dicho contaminante, el equipo a utilizar será una FFP2, ya que permite enfrentarse hasta una concentración de contaminante igual a 12 veces el VLA.

Complementariamente hay que tener en cuenta que es recomendable establecer unos determinados periodos de descanso en la utilización del equipo. Para el caso concreto de los equipos filtrantes se recomienda establecer periodos de descanso de 30 minutos por cada 120 minutos de utilización continuada del equipo.

Tipo de equipo	FPN
FFP1	4
FFP2	12
FFP3	50

Tabla 7.14 — Factores de protección nominal (FPN) de mascarillas autofiltrantes para partículas.

- Protección auditiva.

En una explotación minera a cielo abierto existen diversidad de situaciones en las que los trabajadores se ven sometidos a niveles de presión acústica superiores a los límites legalmente establecidos. La situación es especialmente crítica para las tareas relacionadas con la rotura de las rocas (por ejemplo el taqueo), aunque en el manejo de maquinaria también se aprecian niveles considerables.

A la hora de seleccionar los protectores auditivos adecuados, dos deben ser los criterios tenidos en consideración: los factores de confort y compatibilidad y la atenuación acústica ofrecida por el protector.

En relación con los factores de confort y compatibilidad, hay que tener en consideración que la presencia de polvo puede suponer un foco de infección si se utilizan tapones reutilizables, con lo cual los equipos más recomendables serán las orejeras o los tapones de un solo. El decantarse por uno u otro dependerá de la compatibilidad necesaria con otros EPI (casco y protectores oculares, por ejemplo) y los tiempos de utilización (las orejeras serán especialmente ventajosas para usos discontinuos).

En cuanto a la atenuación acústica, hay que buscar un compromiso entre protección e inteligibilidad, lo cual supone que el nivel de presión acústica resultante utilizando el protector (nivel atenuado) debe situarse en el intervalo (70-85) dB(A). Si se dispone de datos de descomposición en frecuencias del ruido se recomienda la utilización del método de las bandas de octava. Si la información disponible acerca del ruido es menor habrá que recurrir a los métodos

H,M,L o SNR. Información detallada acerca de cómo realizar los cálculos relativos a dichos métodos a partir de la información suministrada por el fabricante en el folleto informativo del EPI puede encontrarse en la NTP 638 (Serie 18^a, volumen 9): "Estimación de la atenuación efectiva de los protectores auditivos".

- Protección ocular

El principal riesgo que pueden requerir la utilización de protección ocular en una explotación minera a cielo abierto es la proyección de partículas, así como la presencia de partículas de polvo en suspensión.

Igualmente, en algunos puestos de trabajo (conductores de maquinaria, por ejemplo) puede ser necesaria la utilización de protectores frente a la radiación solar en determinadas circunstancias.

Los riesgos de impacto de partículas (en el rango de baja y media energía, según lo establecido en la norma LINEEN 166:2002) y la presencia de polvo en suspensión, condicionaran el tipo de montura del protector a utilizar. Dicha montura deberá ser de tipo integral, ya que una montura de tipo universal no será válida para impactos de media energía, ni para proteger frente al polvo en suspensión. Como contrapartida a la mayor protección ofrecida, este tipo de montura presentará una mayor facilidad al empañamiento, el cual puede verse potenciado por las condiciones ambientales presentes en el puesto de trabajo, por lo que puede ser necesaria la utilización de productos antiempañantes.

Un marcado prototípico que puede aparecer en la montura de un protector de estas características, será (X 166 4 B) donde:

- X es la identificación del fabricante.
- 166 es el número de la norma empleada para verificar las prestaciones del protector.
- 4 indica que el protector es apto para su uso frente al polvo grueso (> 5mm).

- B indica que es resistente frente a impactos de alta velocidad, media energía.

En lo relativo a los protectores frente a la radiación solar de uso laboral, sus características vienen reguladas por la norma UNE EN 172:1995. Los protectores habitualmente utilizados serán aquellos que ofrezcan un grado de protección 2 o 2,5, aunque situaciones particulares (por ejemplo trabajadores con fotofobia) requerirán un tratamiento particularizado.

7.5.- Referencias bibliográficas.

- ESM, "El libro del minero".
- Gobierno de Burgos, "Guía para la identificación, evaluación y prevención de riesgos laborales en minería".
- UEE, "Manual de empleo de explosivos".

8.- MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS.

8.1.- Normas generales.

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen, por su superficie, por metro lineal, por kilogramo o por unidad de acuerdo a como figuran especificadas en el cuadro de Precios.

Para las unidades nuevas que puedan surgir y para las que sea necesaria la redacción de un precio contradictorio, se especificará claramente, a acordarse éste, el modo de abono; en otro caso se estará a lo admitido en la práctica habitual de la construcción. Se consideran incluidos en los precios, los gastos que en los distintos artículos de este Pliego, figuran con cargo al Contratista.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamaciones, fundándose en la insuficiencia de los precios o en la falta de expresión, en los precios o en el Pliego de Prescripciones Técnicas, explícita de algún material u operación para la ejecución de una unidad de obra.

8.2.- Precios unitarios.

En las normas de medición y abono contenidas en este capítulo del Pliego de Condiciones Facultativas, se entenderá siempre que los precios unitarios se refieren a unidad de obra terminada conforme a las indicaciones de los documentos del proyecto. Por tanto, quedan comprendidos en ellos todos los gastos que el suministro, empleo de materiales y la realización de unidades de obra puedan ocasionar por cualquier concepto.

Las excepciones que pudieran darse a esta norma general, constarán expresamente en el presupuesto.

La descripción de materiales y unidades de obra que figuran en el pliego no es exhaustiva, y puede ser solamente enunciativa y dirigida simplemente a la mejor comprensión de las características del trabajo a realizar. En consecuencia, los materiales no reseñados y las operaciones no descritas que sean manifestaciones necesarias para ejecutar una unidad de obra se consideran incluidos en los precios de abono.

8.3.- Unidades de obra no previstas.

Si fuera necesario realizar una unidad de obra no prevista, el nuevo precio se determinará contradictoriamente conforme a las condiciones generales y considerando los precios de los materiales y de las operaciones que figuren en otras unidades del proyecto.

La fijación del precio deberá hacerse previamente a la ejecución de la nueva unidad, mediante acuerdo del Director Facultativo y del Contratista.

8.4.- Medición y abono.

La medición y abono se hará por unidades de obra, del modo que a continuación se detalla para cada una, y con la periodicidad que para cada obra se señala en las condiciones particulares.

Todas las mediciones se harán en el sistema métrico decimal.

El explosivo utilizado en la voladura se medirá y abonará por kilogramos.

El cordón detonante se medirá y abonará por metros lineales.

Los detonadores, iniciadores y conectores se medirán y abonarán por unidades.

El tubo de transmisión se medirá y abonará por metros lineales.

Burgos, junio de 2022

**GUTIERREZ
MONTERO
ALEJANDRO -
52387705F**

Firmado digitalmente por GUTIERREZ
MONTERO ALEJANDRO - 52387705F
Nombre de reconocimiento (DN):
c=ES,
serialNumber=IDCES-52387705F,
givenName=ALEJANDRO,
sn=GUTIERREZ MONTERO,
cn=GUTIERREZ MONTERO
ALEJANDRO - 52387705F
Fecha: 2022.06.20 07:26:14 +02'00'

Fdo.- Alejandro Gutiérrez Montero

Ingeniero Técnico de Minas

Colegiado N° 883

DOCUMENTO 4

Anejos

ÍNDICE.

ANEJO Nº 1.- CATÁLOGO EXPLOSIVOS, SISTEMAS DE INICIACIÓN Y ACCESORIOS.

ANEJO Nº 2.- ECM660-III

ANEJO Nº 3.- INFRACCIONES Y SANCIONES.

ANEJO Nº 4.- DOCUMENTACIÓN MV S.L. Y SOLICITUDES:

- 1) Contrato de adjudicación .
- 2) Escritura Constitución de Empresa.
- 3) Escritura de Protocolación de Acuerdos Sociales de la Mercantil.
- 4) Certificados de estar al corriente de obligaciones con hacienda pública y la seguridad social.
- 5) Registro de Contratas.
- 6) Nombramiento director facultativo.
- 7) Nombramiento director facultativo adjunto.
- 8) Nombramiento de responsable de llevanza del libro de registro consumo de explosivos y actas de consumo.
- 9) Nombramiento de responsable suplente de llevanza del libro de registro consumo de explosivos y actas de consumo.
- 10) Recursos humanos “cartillas de artillero, carnet de maquinista y autorizaciones para el manejo de maquinaria” y mecánicos “certificado CE y documentación”.
- 11) TC2.
- 12) Inscripción en Registro Industrial.
- 13) Seguro Responsabilidad Civil.
- 14) Autorización Voladuras Especiales.
- 15) Autorización de Consumidor de Explosivos Habitual de ámbito nacional.
- 16) Identificación Fiscal.
- 17) Pedido de explosivo.

ANEJO Nº 5.- DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD MV S.L.

ANEJO Nº 1.- CATÁLOGO EXPLOSIVOS, SISTEMAS DE INICIACIÓN Y ACCESORIOS.

maxam

PRODUCTOS
EXPLOSIVOS
CIVILES

Explosivos



Sistemas de Iniciación

Accesorios



RIOXAM AL

Nitrato amónico y aceite combustible con aluminio

www.maxam.net

RIOXAM ANFO ALUMINIZADO

DESCRIPCIÓN

RIOXAM AL es un explosivo tipo ANFO, seguro y fácil de manejar, hecho de nitrato amónico poroso de alta calidad, gasóleo y aluminio.

RIOXAM AL tiene una composición sólida granulada y un color grisáceo debido a su contenido de aluminio. Se suministra en sacos grandes de 25 kg.

RIOXAM AL es un explosivo de baja densidad que proporciona un aumento notable de la energía en comparación con el ANFO convencional. Es ideal como carga de columna en rocas duras sólidas, canteras, minas y obras públicas en barrenos sin presencia de agua en su interior.

APLICACIÓN

Debido a su consistencia granulada, RIOXAM AL rellena el barreno completamente, proporcionando la máxima presión de detonación dentro del barreno. Asimismo, puede optimizar las operaciones de voladura ampliando el esquema de perforación.

RIOXAM AL es un explosivo con una buena relación calidad-precio que puede usarse en las aplicaciones de voladura en superficie.

Ventajas

- Explosivo de baja densidad que aporta un aumento notable de la energía frente al ANFO convencional.
- Rellena las perforaciones completamente proporcionando la máxima presión de detonación.

RIOXAM AL



1. Su consistencia granulada permite la máxima presión de la detonación.

RECOMENDACIONES DE USO

La aplicación incorrecta de RIOXAM AL puede resultar en altos niveles de humos no deseados tras la voladura.

Se recomienda usar para su iniciación un multiplicador RIOBOOSTER o RIOCORD de 12g/m (granel), o de 20 g/m (encartuchada), o un cartucho cebo de RIODIN.

Temperatura - La temperatura de este producto debe oscilar entre -25°C y +60°C. Por temperatura de producto debe entenderse la que tiene la pasta explosiva, y no la del ambiente. Ver las instrucciones de uso incluidas en cada caja o envase del producto y su ficha de datos de seguridad. Resistencia al agua - RIOXAM AL no tiene resistencia al agua. No vierta la carga en barrenos con agua.

ALMACENAMIENTO

Para mantener las propiedades de los explosivos MAXAM, recomendamos que se guarden en almacenes autorizados, en un lugar fresco y seco con una ventilación adecuada.

MAXAM

Características técnicas

Densidad (g/cm ³)	0,82
Velocidad de detonación* (m/s)	2500 - 5100
Energía efectiva relativa ¹ (%)	
Fuerza en relación con el peso	106
Fuerza en relación con el volumen	109
Volumen de gas (L)	914

1) ANFO: Densidad 0,80 g/cm³, energía efectiva 2,59 MJ/kg.

* VOD depende de la aplicación, el diámetro, el confinamiento y la densidad. El valor máximo dentro del rango es el VOD ideal.

Formatos a granel

A granel o en sacos de aproximadamente 25 kg.

SEGURIDAD

USO: RIOXAM AL debe usarse, manipularse y almacenarse con cuidado, asegurándose mantener el producto alejado de las llamas y de fuentes de calor excesivo.

ATMÓSFERAS INFLAMABLES: RIOXAM AL no está destinado a utilizarse en atmósferas inflamables o de metano.

MATERIALES REACTIVOS: RIOXAM AL puede reaccionar con el material pirítico en el terreno y puede crear situaciones potencialmente peligrosas. Si RIOXAM AL se va a aplicar en materiales que se sepa que son reactivos o que puedan serlo, debe llevarse a cabo un programa de prueba antes del uso de RIOXAM AL para garantizar que las acciones inhibitorias del producto son suficientes para el uso previsto, de lo contrario MAXAM no asume ninguna responsabilidad por cualquier pérdida o responsabilidad que se derive del uso de RIOXAM AL en material reactivo.

ELIMINACIÓN: La eliminación de material explosivo puede ser peligrosa, asegúrese de que se han aplicado unas medidas de seguridad adecuadas de acuerdo a las instrucciones en la Hoja de datos de seguridad del material (MSDS).

Clasificación de transporte	Embalaje estándar
Clase	1.1D
Número de la ONU	0082

Póngase en contacto con su representante local de MAXAM para más información.

ADVERTENCIA DE SEGURIDAD

Lea la Hoja de seguridad de las instrucciones y la Hoja de datos de seguridad del material con atención antes de usar RIOXAM. MAXAM recomienda encarecidamente no utilizar productos RIOXAM con detonadores y/o sistemas de iniciación de otros fabricantes en la misma explosión y rechaza toda responsabilidad en estos casos. RIOXAM debe almacenarse a temperaturas moderadas en un lugar seco y bien ventilado.

RENUNCIA Y LIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento (la "Información") no es exhaustiva y está sujeta a una revisión periódica. Los datos contenidos en este documento pueden variar en función de las condiciones de uso y mantenimiento en particular y de factores externos, como la humedad, la temperatura o la presión. MAXAM Europa, SA y/o sus filiales ("MAXAM") no garantiza ni hace ninguna declaración con respecto a la exactitud o la integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su sola discreción y sin previo aviso por escrito, de modificar los productos descritos en este documento (los "Productos") y/o sus especificaciones.

El uso de los Productos es una actividad intrínsecamente peligrosa y debe, en consecuencia, estar restringida a usuarios cualificados y capacitados en posesión de los permisos y licencias necesarias, y cumplir en todo momento con las medidas de seguridad y prevención de riesgos correspondientes y con la legislación aplicable. El uso, almacenamiento o la manipulación de otro modo, de los Productos pueden estar sujetos a normativas y restricciones locales, que deben ser examinadas y observadas por el usuario.

Este documento y la información que le acompaña (la "Documentación") no pretenden constituir, y no se interpretará como una oferta o compromiso contractual por parte de MAXAM. MAXAM renuncia expresamente a cualquier responsabilidad frente a terceros con respecto a la Documentación. Para más información acerca de los Productos, contacte con su distribuidor o representante de ventas directamente.

MAXAM Europe,
S.A. Avda. del Partenón, 16
Campo de las Naciones
28042 Madrid (España)
Tel: +34 91 722 01 00
Fax: +34 91 722 01 01

Distribuidor:

RIOXAM ST

Nitrato amónico y aceite combustible

www.maxam.net

RIOXAM

EXPLOSIVO TIPO ANFO

DESCRIPCIÓN

RIOXAM ST es un explosivo constituido por una mezcla de nitrato amónico poroso de alta calidad y gasóleo, seguro y fácil de manejar.

RIOXAM ST tiene una consistencia granulada (PRILLS) y puede suministrarse en los siguientes formatos (no disponible en todos los mercados):

- Encartuchado en fundas de plástico.
- A granel en sacos de 25 kg.

APLICACIÓN

RIOXAM ST está destinado para el uso en operaciones a cielo abierto y subterráneas en perforaciones secas. RIOXAM ST encartuchado puede utilizarse en perforaciones con poca agua y/o en roca fisurada.

RIOXAM ST es una excelente y rentable solución como carga de columna para voladuras en canteras, minas y obras de construcción al cargar perforaciones secas.

Su carácter granulado le permite rellenar totalmente el volumen de carga, acoplándose a las paredes del barreno y transmitiendo a la roca la máxima presión de detonación generada.

Ventajas

- Explosivo de una buena relación calidad-precio para una amplia variedad de aplicaciones de voladura en condiciones tanto a granel como también adecuado para roca de dureza media en perforaciones secas.
- Se carga con facilidad y llena completamente la perforación.
- Es de flujo libre permitiendo su vertido en perforaciones de pozos o su uso en un cargador neumático homologado.

RIOXAM ST



1. Consistencia granulada para la máxima presión de la detonación.



2. Cartuchos de envoltura de película de plástico para su uso en perforaciones que contienen bajas cantidades de agua.

RECOMENDACIONES DE USO

La aplicación incorrecta de RIOXAM ST puede originar altos niveles de humos no deseados tras la voladura.

Carga – No cargar RIOXAM ST en perforaciones de menos de 65 mm de diámetro. Puede cargarse con equipos de carga neumática homologados. Se recomienda usar para su iniciación un multiplicador RIOBOOSTER o RIOCORDER de 12g/m (granel), o de 20 g/m (encartuchada), o un cartucho cebo de RIODIN.

Temperatura – La temperatura de este producto debería estar dentro del rango de -25°C y +60°C. La temperatura del producto hace referencia a la temperatura de la pasta explosiva y no a la temperatura ambiente. Para más información consulte la Hoja de recomendaciones de uso incluida dentro de las cajas o embalaje del producto y la ficha de seguridad del material correspondiente. **Resistencia al agua** – RIOXAM ST no tiene resistencia al agua.

ALMACENAMIENTO

Para mantener las propiedades de los explosivos MAXAM, recomendamos que se guarden en almacenes autorizados, en un lugar fresco y seco con una ventilación adecuada.

MAXAM

Características técnicas

Densidad (g/cm ³)	0,80
Velocidad de detonación* (m/s)	2500 - 5100
Energía efectiva relativa¹ (%)	
Fuerza en relación con el peso	100
Fuerza en relación con el volumen	100
Volumen de gas (L)	978

1) ANFO: Densidad 0,80 g/cm³, energía efectiva 2,59 MJ/kg.

* VOD depende de la aplicación, el diámetro, el confinamiento y la densidad. El valor máximo dentro del rango es el VOD ideal.

Formatos a granel

A granel o en sacos de aproximadamente 25 kg.

Embalaje estándar 1.1D (valores nominales)

Diámetro x Longitud (mm)	Peso del cartucho (g)	Cartuchos/Caja	Peso/caja (kg)	Tipo de revestimiento
50 x 490	833	30	25	Película de plástico
55 x 490	962	26	25	Película de plástico
65 x 490	1250	20	25	Película de plástico
75 x 490	1563	16	25	Película de plástico
85 x 490	2083	12	25	Película de plástico
125 x 490	5000	5	25	Película de plástico

SEGURIDAD

USO: RIOXAM ST debe usarse, manipularse y almacenarse con cuidado, asegurándose mantener el producto alejado de las llamas y de fuentes de calor excesivo.

ATMÓSFERAS INFLAMABLES: RIOXAM ST no está destinado a utilizarse en atmósferas inflamables o de metano.

MATERIALES REACTIVOS: RIOXAM ST puede reaccionar con el material pirítico en el terreno y puede crear situaciones potencialmente peligrosas. Si RIOXAM ST se va a aplicar en materiales que se sepa que son reactivos o que puedan serlo, debe llevarse a cabo un programa de prueba antes del uso de RIOXAM ST para garantizar que las acciones inhibitorias del producto son suficientes para el uso previsto, de lo contrario MAXAM no asume ninguna responsabilidad por cualquier pérdida o responsabilidad que se derive del uso de RIOXAM AL en material reactivo.

ELIMINACIÓN: La eliminación de material explosivo puede ser peligrosa, asegúrese de que se han aplicado unas medidas de seguridad adecuadas de acuerdo a las instrucciones en la Hoja de datos de seguridad del material (MSDS).

Clasificación de transporte	Embalaje estándar	Sensibilizado a granel	No sensibilizado a granel
Clase	1.1D	xx	xx
Número de la ONU	0082		

Póngase en contacto con su representante local de MAXAM para más información.

ADVERTENCIA DE SEGURIDAD

Lea la Hoja de seguridad de las instrucciones y la Hoja de datos de seguridad del material con atención antes de usar RIOXAM. MAXAM recomienda encarecidamente no utilizar productos RIOXAM con detonadores y/o sistemas de iniciación de otros fabricantes en la misma explosión y rechaza toda responsabilidad en estos casos.

RIOXAM debe almacenarse a temperaturas moderadas en un lugar seco y bien ventilado.

RENUNCIA Y LIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento (la "Información") no es exhaustiva y está sujeta a una revisión periódica. Los datos contenidos en este documento pueden variar en función de las condiciones de uso y mantenimiento en particular y de factores externos, como la humedad, la temperatura o la presión. MAXAM Europa, SA y/o sus filiales ("MAXAM") no garantiza ni hace ninguna declaración con respecto a la exactitud o la integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su sola discreción y sin previo aviso por escrito, de modificar los productos descritos en este documento (los "Productos") y/o sus especificaciones.

El uso de los Productos es una actividad intrínsecamente peligrosa y debe, en consecuencia, estar restringida a usuarios cualificados y capacitados en posesión de los permisos y licencias necesarias, y cumplir en todo momento con las medidas de seguridad y prevención de riesgos correspondientes y con la legislación aplicable. El uso, almacenamiento o la manipulación de otro modo, de los Productos pueden estar sujetos a normativas y restricciones locales, que deben ser examinadas y observadas por el usuario.

Este documento y la información que le acompaña (la "Documentación") no pretenden constituir, y no se interpretará como una oferta o compromiso contractual por parte de MAXAM. MAXAM renuncia expresamente a cualquier responsabilidad frente a terceros con respecto a la Documentación. Para más información acerca de los Productos, contacte con su distribuidor o representante de ventas directamente.

MAXAM Europe,
S.A. Avda. del Partenón, 16
Campo de las Naciones
28042 Madrid (España)
Tel: +34 91 722 01 00
Fax: +34 91 722 01 01

Distribuidor:

RIOGEL TRONER HE

Hidrogel encartuchado de alta energía

www.maxam.net

RIOGEL TRONER ALTA ENERGÍA

DESCRIPCIÓN

RIOGEL TRONER HE es el resultado de los mayores avances en la tecnología de los hidrogeles (tecnología micro-gel).

RIOGEL TRONER HE es un hidrogel de alta densidad sensible al detonador. La estructura de gel (reticulación) da al producto una reología consistente y una resistencia al agua excepcional.

RIOGEL TRONER HE está fabricado en diferentes tamaños de encartuchado en plástico de alta densidad (HDPE) para satisfacer las necesidades de las más exigentes aplicaciones de voladura.

APLICACIÓN

RIOGEL TRONER HE combina sensibilidad y alta energía. Su densidad hace que sea ideal para su uso en barrenos con agua y lo convierte en una opción viable para su uso como carga de fondo en rocas de dureza media y para cargas de columna en barrenos con agua.

Ventajas

- Combina un perfecto balance de alta energía y sensibilidad que permite su uso en gran variedad de aplicaciones.
- Excelente resistencia al agua.
- Gran variedad de calibres en plásticos de alta densidad (resistencia a la abrasión).
- Energía volumétrica superior a otros explosivos (emulsiones).
- Excelente estabilidad química con el tiempo sin aparecer cristalizaciones de la pasta explosiva.



1. Envoltura de plástico PEAD para una mayor resistencia a la abrasión.



2. Consistencia de reticulado similar a la goma.

RECOMENDACIONES DE USO

La resistencia al agua permite su uso en barrenos con agua. No usar en atmósferas potencialmente inflamables. Este producto es sensible a detonador y RIOCORD 12 g/m. La temperatura de este producto debería estar dentro del rango de -20°C y +60°C. Para más información consulte la Hoja de recomendaciones de uso incluida dentro de las cajas o embalaje del producto y la Hoja de datos de seguridad del material correspondiente.

RIOGEL TRONER HE es sensible al detonador sumergido a una profundidad de 20 metros de agua. En caso de iniciarse mediante multiplicador, la profundidad de la aplicación bajo agua podría ser mayor. Por favor, contacte con su representante local de Maxam para más información a este respecto.

SEGURIDAD

USO: RIOGEL TRONER HE debe usarse, manipularse y almacenarse con cuidado, asegurándose mantener el producto alejado de las llamas y de fuentes de calor excesivo. ELIMINACIÓN: La eliminación de material explosivo puede ser peligrosa, asegúrese de que se han aplicado unas medidas de seguridad adecuadas de acuerdo a las instrucciones en la Hoja de datos de seguridad del material (MSDS).

ALMACENAMIENTO

Para mantener las propiedades de los explosivos MAXAM, recomendamos que se guarden en depósitos autorizados, en un lugar fresco y seco con una ventilación adecuada.

MAXAM

Características técnicas

Densidad (g/cm ³)	1,25
Velocidad de detonación* (m/s)	5.500 ±200
Energía efectiva relativa ¹ (%)	
Fuerza en relación con el peso	122
Fuerza en relación con el volumen	190
Volumen de gas (L)	933

1) ANFO: Densidad 0,80 g/cm3, energía efectiva 2,30 MJ/kg.

* VOD depende de la aplicación, diámetro, confinamiento y densidad. VOD medida en 32mm dentro de barreno.

Clasificación de transporte

Embalaje estándar

Clase	1.1D
Número de la ONU	0241

Póngase en contacto con su representante local de MAXAM para más información.

Característica Técnica

Diámetro x Longitud (mm)	Peso del cartucho (g)	Cartuchos/Caja	Peso/caja (kg)	Tipo de revestimiento
32x250	343	40	24	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
29x500	431	58	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
32x250	250	100	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
32x500	500	48	24	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
40x330	521	48	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
40x500	781	32	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
50x500	1.200	20	24	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
55x500	1.471	17	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
60x500	1.786	14	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
70x500	2.400	10	24	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
80x500	3.125	8	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
85x500	3.571	7	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
90x500	4.000	6	24	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
110x495	6.000	3	18	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
125x500	7.000	3	21	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
200x300	11.000	2	22	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)

ADVERTENCIA DE SEGURIDAD

Lea la Hoja de seguridad de las instrucciones y la Hoja de datos de seguridad del material con atención antes de usar RIOXAM. MAXAM recomienda encarecidamente no utilizar productos RIOXAM con detonadores y/o sistemas de iniciación de otros fabricantes en la misma explosión y rechaza toda responsabilidad en estos casos.

RIOXAM debe almacenarse a temperaturas moderadas en un lugar seco y bien ventilado.

RENUNCIA Y LIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento (la "Información") no es exhaustiva y está sujeta a una revisión periódica. Los datos contenidos en este documento pueden variar en función de las condiciones de uso y mantenimiento en particular y de factores externos, como la humedad, la temperatura o la presión. MAXAM Europa, SA y/o sus filiales ("MAXAM") no garantiza ni hace ninguna declaración con respecto a la exactitud o la integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su sola discreción y sin previo aviso por escrito, de modificar los productos descritos en este documento (los "Productos") y/o sus especificaciones.

El uso de los Productos es una actividad intrínsecamente peligrosa y debe, en consecuencia, estar restringida a usuarios cualificados y capacitados en posesión de los permisos y licencias necesarias, y cumplir en todo momento con las medidas de seguridad y prevención de riesgos correspondientes y con la legislación aplicable. El uso, almacenamiento o la manipulación de otro modo, de los Productos pueden estar sujetos a normativas y restricciones locales, que deben ser examinadas y observadas por el usuario.

Este documento y la información que le acompaña (la "Documentación") no pretenden constituir, y no se interpretará como una oferta o compromiso contractual por parte de MAXAM. MAXAM renuncia expresamente a cualquier responsabilidad frente a terceros con respecto a la Documentación. Para más información acerca de los Productos, contacte con su distribuidor o representante de ventas directamente.

MAXAM Europe,
S.A.Avd. del Partenón, 16
Campo de las Naciones
28042 Madrid (España)
Tel: +34 91 722 01 00
Fax: +34 91 722 01 01

Distribuidor:

RIOGEL TRONER XE

Hidrogel encartuchado de extra energía

www.maxam.net

RIOGEL TRONER

HIDROGEL ENCARTUCHADO
DE EXTRA ENERGÍA

DESCRIPCIÓN

RIOGEL TRONER XE es el resultado de los mayores avances en la tecnología de los hidrogeles (tecnología micro-gel) con alto contenido en aluminio.

RIOGEL TRONER XE es un hidrogel de alta densidad sensible al detonador. La estructura de gel (reticulación) da al producto una reología consistente y una resistencia al agua excepcional.

RIOGEL TRONER XE está fabricado en diferentes tamaños de encartuchado en plástico de alta densidad (HDPE) para satisfacer las necesidades de las más exigentes aplicaciones de voladura.

APLICACIÓN

RIOGEL TRONER HE combina sensibilidad y un máximo nivel de energía por su alto contenido en aluminio.

Su densidad hace que sea ideal para su uso en barrenos con agua y lo convierte en una opción viable para su uso como carga de fondo en rocas de dureza media y para cargas de columna en barrenos con agua.

Ventajas

- Combina un perfecto balance de alta energía y sensibilidad que permite su uso en gran variedad de aplicaciones.
- Excelente resistencia al agua.
- Gran variedad de calibres en plásticos de alta densidad (resistencia a la abrasión).
- Energía volumétrica superior a otros explosivos (emulsiones) potenciado por su mayor contenido en aluminio.
- Excelente estabilidad química con el tiempo sin aparecer cristalizaciones de la pasta explosiva.



1. Envoltura de plástico PEAD para una mayor resistencia a la abrasión.



2. La reticulación aporta una elevada consistencia tridimensional de la pasta explosiva.

RECOMENDACIONES DE USO

La resistencia al agua permite su uso en barrenos con agua. No usar en atmósferas potencialmente inflamables. Este producto es sensible a detonador y RIOCORD 12 g/m. La temperatura de este producto debería estar dentro del rango de -20°C y +60°C. Para más información consulte la Hoja de recomendaciones de uso incluida dentro de las cajas o embalaje del producto y la Hoja de datos de seguridad del material correspondiente.

RIOGEL TRONER XE es sensible al detonador sumergido a una profundidad de 20 metros de agua. En caso de iniciarse mediante multiplicador, la profundidad de la aplicación bajo agua podría ser mayor. Por favor, contacte con su representante local de Maxam para más información a este respecto.

SEGURIDAD

USO: RIOGEL TRONER XE debe usarse, manipularse y almacenarse con cuidado, asegurándose mantener el producto alejado de las llamas y de fuentes de calor excesivo. ELIMINACIÓN: La eliminación de material explosivo puede ser peligrosa, asegúrese de que se han aplicado unas medidas de seguridad adecuadas de acuerdo a las instrucciones en la Hoja de datos de seguridad del material (MSDS).

ALMACENAMIENTO

Para mantener las propiedades de los explosivos MAXAM, recomendamos que se guarden en depósitos autorizados, en un lugar fresco y seco con una ventilación adecuada.

MAXAM

Características técnicas

Densidad (g/cm ³)	1,28
Velocidad de detonación* (m/s)	5.500 ± 200
Energía efectiva relativa ¹ (%)	
Fuerza en relación con el peso	147
Fuerza en relación con el volumen	235
Volumen de gas (L)	899

1) ANFO: Densidad 0,80 g/cm³, energía efectiva 2,59 MJ/kg.

* VOD depende de la aplicación, el diámetro, el confinamiento y la densidad. El valor máximo dentro del rango es el VOD ideal.

Característica Técnicas

Diámetro x Longitud (mm)	Peso del cartucho (g)	Cartuchos/Caja	Peso/caja (kg)	Tipo de revestimiento
32x500	543	46	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
40x500	833	30	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
50x480	1.250	20	24	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
60x480	1.786	14	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
70x500	2.500	10	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
80x500	3.125	8	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
90x480	4.000	6	24	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)

Clasificación de transporte	Embalaje estándar
Clase	1.1D
Número de la ONU	0241

Contacta a tu representante local de Maxam para más información sobre este producto

ADVERTENCIA DE SEGURIDAD

Lea la Hoja de seguridad de las instrucciones y la Hoja de datos de seguridad del material con atención antes de usar RIOXAM. MAXAM recomienda encarecidamente no utilizar productos RIOXAM con detonadores y/o sistemas de iniciación de otros fabricantes en la misma explosión y rechaza toda responsabilidad en estos casos. RIOXAM debe almacenarse a temperaturas moderadas en un lugar seco y bien ventilado.

RENUNCIA Y LIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento (la "Información") no es exhaustiva y está sujeta a una revisión periódica. Los datos contenidos en este documento pueden variar en función de las condiciones de uso y mantenimiento en particular y de factores externos, como la humedad, la temperatura o la presión. MAXAM Europa, SA y/o sus filiales ("MAXAM") no garantiza ni hace ninguna declaración con respecto a la exactitud o la integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su sola discreción y sin previo aviso por escrito, de modificar los productos descritos en este documento (los "Productos") y/o sus especificaciones.

El uso de los Productos es una actividad intrínsecamente peligrosa y debe, en consecuencia, estar restringida a usuarios cualificados y capacitados en posesión de los permisos y licencias necesarias, y cumplir en todo momento con las medidas de seguridad y prevención de riesgos correspondientes y con la legislación aplicable. El uso, almacenamiento o la manipulación de otro modo, de los Productos pueden estar sujetos a normativas y restricciones locales, que deben ser examinadas y observadas por el usuario.

Este documento y la información que le acompaña (la "Documentación") no pretenden constituir, y no se interpretará como una oferta o compromiso contractual por parte de MAXAM. MAXAM renuncia expresamente a cualquier responsabilidad frente a terceros con respecto a la Documentación. Para más información acerca de los Productos, contacte con su distribuidor o representante de ventas directamente.

MAXAM Europe,
S.A. Avda. del Partenón, 16
Campo de las Naciones
28042 Madrid (España)
Tel: +34 91 722 01 00
Fax: +34 91 722 01 01

Distribuidor:

RIOMAX HE

Hidrogel de Alta Energía

www.maxam.net

RIOMAX HE

Hidrogel de Alta Energía

DESCRIPCIÓN

RIOMAX HE es un agente explosivo de última generación, perteneciente a la familia de los hidrogeles, sensibilizado con microesferas (a partir de sales oxidantes, aluminio, agua, sensibilizantes y espesantes) y con muy bajo contenido en agua

MAXAM ha desarrollado, RIOMAX HE como un explosivo con grandes prestaciones en términos de potencia y energía especialmente formulado para voladuras en pequeño calibre y para su encartuchado en papel de forma similar a las dinamitas.

RIOMAX HE presenta una reología del tipo gelatinoso dado su bajo contenido en agua, que permite su fácil manipulación en formato encartuchado. La pasta explosiva es de color gris debido al aluminio que alberga en su composición. Se fabrica únicamente en pequeños calibres presentándose en papel plastificado. Los cartuchos son envasados en bolsas de plástico, y las bolsas son embaladas en cajas de cartón.

APLICACIÓN

RIOMAX HE es una solución ideal para las voladuras en avance de galerías o túneles, trabajos en zanjas, la perforación de pozos, la voladura subterránea de roca dura. RIOMAX HE es también un excelente cebador para RIOXAM (ANFO).

Ventajas

- Especialmente formulado para desarrollar una alta energía en el arranque.
- Reología de pasta similar a las dinamitas por lo que puede encartucharse en papel (plastificado).
- Muy buena calidad de humos.

RIOMAX



1.
Cierre en estrella
permite una fácil
inserción del
detonador.

RECOMENDACIONES DE USO

RIOMAX HE es sensible a los detonadores RIONEL y RIODET, su resistencia al agua permite su uso en barrenos con agua. No usar en atmósferas inflamables o de metano. La temperatura de este producto debería estar dentro del rango de -10°C y $+60^{\circ}\text{C}$. Para más información consulte la Hoja de recomendaciones de uso incluida dentro de las cajas o embalaje del producto y la Hoja de datos de seguridad del material correspondiente.

SEGURIDAD

USO: RIOMAX HE debe usarse, manipularse, y almacenarse con cuidado, asegurándose mantener el producto alejado de las llamas y de fuentes de calor excesivo.

ELIMINACIÓN: La eliminación de material explosivo puede ser peligrosa, asegúrese de que se han aplicado unas medidas de seguridad adecuadas de acuerdo a las instrucciones en la Hoja de datos de seguridad del material (MSDS).

ALMACENAMIENTO

Para mantener las propiedades de los explosivos MAXAM, recomendamos que se guarden en depósitos autorizados, en un lugar fresco y seco con una ventilación adecuada.

MAXAM

Características técnicas

Densidad (g/cm ³)	1,15
Velocidad de detonación* (m/s)	4.300 ± 200
Energía efectiva relativa¹ (%)	
Fuerza en relación con el peso	127
Fuerza en relación con el volumen	186
Volumen de gas (L)	933

1) ANFO: Densidad 0,80 g/cm³, energía efectiva 2,30 MJ/kg.

* VOD depende de la aplicación, diámetro, confinamiento y densidad. VOD medida en 32mm dentro de barreno.

Características técnicas

Diámetro x Longitud (mm)	Peso del cartucho (g)	Cartuchos		Peso/caja (kg)	Tipo de revestimiento
		Por BOLSA	Por CAJA		
26x200	121	33 (4kg)	165	20	Papel Plastificado
28x200	143	28 (4kg)	140	20	Papel Plastificado
32x200	190	21 (4kg)	105	20	Papel Plastificado
32x400	370	54 (20kg)	54	20	Papel Plastificado
38x400	526	38 (20kg)	38	20	Papel Plastificado
50x380	833	24 (20kg)	24	20	Papel Plastificado

Clasificación de transporte	Embalaje estándar
Clase	1.1D
Número de la ONU	0241

Contacta a tu representante local de Maxam para más información sobre este producto

ADVERTENCIA DE SEGURIDAD

Lea la Hoja de seguridad de las instrucciones y la Hoja de datos de seguridad del material con atención antes de usar RIOXAM. MAXAM recomienda encarecidamente no utilizar productos RIOXAM con detonadores y/o sistemas de iniciación de otros fabricantes en la misma explosión y rechaza toda responsabilidad en estos casos. RIOXAM debe almacenarse a temperaturas moderadas en un lugar seco y bien ventilado.

RENUNCIA Y LIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento (la "Información") no es exhaustiva y está sujeta a una revisión periódica. Los datos contenidos en este documento pueden variar en función de las condiciones de uso y mantenimiento en particular y de factores externos, como la humedad, la temperatura o la presión. MAXAM Europa, SA y/o sus filiales ("MAXAM") no garantiza ni hace ninguna declaración con respecto a la exactitud o la integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su sola discreción y sin previo aviso por escrito, de modificar los productos descritos en este documento (los "Productos") y/o sus especificaciones.

El uso de los Productos es una actividad intrínsecamente peligrosa y debe, en consecuencia, estar restringida a usuarios cualificados y capacitados en posesión de los permisos y licencias necesarias, y cumplir en todo momento con las medidas de seguridad y prevención de riesgos correspondientes y con la legislación aplicable. El uso, almacenamiento o la manipulación de otro modo, de los Productos pueden estar sujetos a normativas y restricciones locales, que deben ser examinadas y observadas por el usuario.

Este documento y la información que le acompaña (la "Documentación") no pretenden constituir, y no se interpretará como una oferta o compromiso contractual por parte de MAXAM. MAXAM renuncia expresamente a cualquier responsabilidad frente a terceros con respecto a la Documentación. Para más información acerca de los Productos, contacte con su distribuidor o representante de ventas directamente.

MAXAM Europe,
S.A. Avda. del Partenón, 16
Campo de las Naciones
28042 Madrid (España)
Tel: +34 91 722 01 00
Fax: +34 91 722 01 01

Distribuidor:

RIOSPLIT WF

Hidrogel encartuchado continuo para precortes

www.maxam.net

RIOSPLIT WF

HIDROGEL
PARA VOLADURAS DE CONTORNO

DESCRIPCIÓN

RIOSPLIT WF es el resultado de los mayores avances en la tecnología del pre-corte.

RIOSPLIT WF es un producto sensible a detonador, sensibilizado químicamente y reticulado que se encartucha de manera continua en lámina de plástico de alta densidad (PEAD), y que contiene una línea interna de cordón detonante de polipropileno reforzado. En los cartuchos de 45 mm de diámetro, se incluye un cordón de filtro para soportar el peso del cartucho cuando se carga en las perforaciones.

APLICACIÓN

RIOSPLIT WF está específicamente diseñado con un VOD y una resistencia adecuados para disparos de corte y pre-corte en minas a cielo abierto, obras públicas, túneles y canteras.

Ventajas

- Su configuración continua y el hecho de estar recorrido internamente por un cordón detonante, asegura unos eficientes resultados en las voladuras de contorno.
- Excelente resistencia al agua.
- Diferentes densidades lineales de carga (kg/m) para diferentes aplicaciones de voladuras de contorno.

RIOSPLIT



1. Núcleo de cordón detonante para garantizar una detonación completa del producto.



2. Envoltura de plástico PEAD para una mayor resistencia a la abrasión..

RECOMENDACIONES DE USO

La excelente resistencia al agua del RIOSPLIT WF y su configuración continua permite una eficiente operación de carga en barrenos con agua. La baja generación de humos de NOx reduce el tiempo de ventilación tras efectuar el disparo. No usar en atmósferas inflamables o atmósferas de metano. RIOSPLIT WF es sensible a detonador #8 y a cordón detonante de 6 g/m. La temperatura de este producto debería estar dentro del rango de -10°C y +60°C. Para más información consulte la Hoja de recomendaciones de uso incluida dentro de las cajas o embalaje del producto y la Hoja de datos de seguridad del material correspondiente.

SEGURIDAD

USO: RIOSPLIT WF debe usarse, manipularse y almacenarse con cuidado, asegurándose mantener el producto alejado de las llamas y de fuentes de calor excesivo.

ELIMINACIÓN: La eliminación de material explosivo puede ser peligrosa, asegúrese de que se han aplicado unas medidas de seguridad adecuadas de acuerdo a las instrucciones en la Hoja de datos de seguridad del material.

ALMACENAMIENTO

Para mantener las propiedades de los explosivos MAXAM, recomendamos que se guarden en depósitos autorizados, en un lugar fresco y seco con una ventilación adecuada.

maxam

Características técnicas

Densidad (g/cm ³)	1,18
Velocidad de detonación* (m/s)	7.200
Energía efectiva relativa¹ (%)	
Fuerza en relación con el peso	119
Fuerza en relación con el volumen	177
Volumen de gas (L)	944

1) ANFO: Densidad 0,80 g/cm³, energía efectiva 2,30 MJ/kg.

* VOD depende de la aplicación, diámetro, confinamiento y densidad. VOD desarrollada por el cordón detonante interno.

Características técnicas

Diámetro x Longitud (mm)	Densidad lineal de carga (g/m) / peso cartucho	Cartuchos/Caja	Peso/caja (kg)	Tipo de revestimiento
17 x 80	312 (156)	160	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
22 x 60	416 (208)	120	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
26 x 40	626 (313)	80	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
32 x 28	892 (446)	56	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
45 x 14	1.786 (893)	28	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
45 x 31,5	1.872 (936)	63	59	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)

Clasificación de transporte	Embalaje estándar
Clase	1.1D
Número de la ONU	0241

Póngase en contacto con su representante local de MAXAM para más información.

ADVERTENCIA DE SEGURIDAD

Lea la Hoja de seguridad de las instrucciones y la Hoja de datos de seguridad del material con atención antes de usar RIOXAM. MAXAM recomienda encarecidamente no utilizar productos RIOXAM con detonadores y/o sistemas de iniciación de otros fabricantes en la misma explosión y rechaza toda responsabilidad en estos casos. RIOXAM debe almacenarse a temperaturas moderadas en un lugar seco y bien ventilado.

RENUNCIA Y LIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento (la "Información") no es exhaustiva y está sujeta a una revisión periódica. Los datos contenidos en este documento pueden variar en función de las condiciones de uso y mantenimiento en particular y de factores externos, como la humedad, la temperatura o la presión. MAXAM Europa, SA y/o sus filiales ("MAXAM") no garantiza ni hace ninguna declaración con respecto a la exactitud o la integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su sola discreción y sin previo aviso por escrito, de modificar los productos descritos en este documento (los "Productos") y/o sus especificaciones.

El uso de los Productos es una actividad intrínsecamente peligrosa y debe, en consecuencia, estar restringida a usuarios cualificados y capacitados en posesión de los permisos y licencias necesarias, y cumplir en todo momento con las medidas de seguridad y prevención de riesgos correspondientes y con la legislación aplicable. El uso, almacenamiento o la manipulación de otro modo, de los Productos pueden estar sujetos a normativas y restricciones locales, que deben ser examinadas y observadas por el usuario.

Este documento y la información que le acompaña (la "Documentación") no pretenden constituir, y no se interpretará como una oferta o compromiso contractual por parte de MAXAM. MAXAM renuncia expresamente a cualquier responsabilidad frente a terceros con respecto a la Documentación. Para más información acerca de los Productos, contacte con su distribuidor o representante de ventas directamente.

MAXAM Europe,
S.A. Avda. del Partenón, 16
Campo de las Naciones
28042 Madrid (España)
Tel: +34 91 722 01 00
Fax: +34 91 722 01 01

Distribuidor:

RIOPER G

DINAMITA GELATINOSA DE SEGURIDAD DE TIPO II



DESCRIPCIÓN

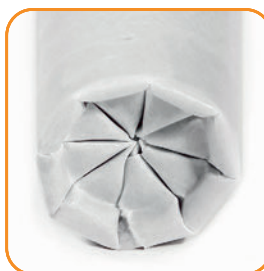
RIOPER G es un explosivo del tipo dinamita gelatinosa de seguridad especialmente indicado para su uso en minas de carbón con atmosferas potencialmente inflamables (metano y polvo de carbón) que en su composición contiene elementos refrigerantes (sales) que aseguran una rápida disminución su temperatura de explosión.

RIOPER G, de consistencia gelatinosa y alta densidad de encartuchado, destaca por ofrecer una mayor capacidad de fragmentación en comparación con otros explosivos de seguridad.

APLICACIONES

RIOPER G es un explosivo para su uso en atmosferas potencialmente inflamables especialmente diseñado para proporcionar una mayor resistencia al agua en comparación a otros explosivos de seguridad (pulverulentos).

RIOPER G está clasificado como explosivo de seguridad de Tipo II de acuerdo con la ITC 10.4.01 del RGNBSM (España).



1.
Cierre en estrella
permite una fácil
inserción del
detonador.

RECOMENDACIONES DE USO

Su resistencia al agua y su alta densidad permiten su uso en perforaciones mojadas. Explosivo permitido (Tipo II). Sensible a detonador #8 (RIODET de Seguridad). La temperatura de este producto debería estar dentro del rango de -5 y +60 °C. La temperatura del producto hace referencia a la temperatura de la pasta explosiva y no a la temperatura ambiente. Para más información consulte la Hoja de recomendaciones de uso incluida dentro de las cajas o embalaje del producto y la Hoja de datos de seguridad correspondiente

SEGURIDAD

USO: RIOPER G debe ser usado de acuerdo con las regulaciones locales vigentes relativas a las voladuras en presencia de atmosferas potencialmente inflamables. Su formulación permite su uso bajo ciertas condiciones o clase de labores recogidas en las normas ITC 10.4.01 del RGNBSM.

RIOPER G debe ser manipulado y almacenado con precaución asegurando que el explosivo permanece alejado de llamas o fuentes de calor.

ALMACENAMIENTO

Para mantener las propiedades de los explosivos MAXAM, recomendamos que se guarden en depósitos autorizados, en un lugar fresco y seco con una ventilación adecuada. Almacenado en condiciones adecuadas, el producto puede utilizarse hasta 6 meses después de la fecha de fabricación.

Ventajas

- Especialmente formulado para trabajar en atmósferas potencialmente inflamables.
- Su alta densidad y buenas prestaciones explosivas hacen recomendable su uso en voladuras en rocas y carbón duro.
- Su buena resistencia al agua permite su uso en barrenos en presencia de agua.

Características técnicas

Densidad (g/cm ³)	1,58
Velocidad de detonación* (m/s)	2.300 ± 200
Energía efectiva relativa ¹ (%)	
Fuerza en relación con el peso	74
Fuerza en relación con el volumen	153
Volumen de gas (L)	498

1) ANFO: Densidad 0,80 g/cm³, Energía Efectiva 2.30 MJ/kg.

* VOD depende de la aplicación, diámetro, confinamiento y densidad. VOD medida en 32mm dentro de barreno.

Clasificación de transporte

Embalaje estándar

Clase	1.1D
Número de la ONU	0081

Póngase en contacto con su representante local de MAXAM para más información.

Características técnicas

Diámetro x Longitud (mm)	Peso del cartucho (g)	Cartuchos Por BOLSA Por CAJA	Peso/caja (kg)	Tipo de revestimiento
26 x 200	167	30 (5kg) 150	25	Papel Parafinado
29 x 200	208	24 (5kg) 120	25	Papel Parafinado
32 x 200	250	20 (5kg) 120	25	Papel Parafinado

EXPLOSIVOS DE SEGURIDAD PARA MINAS DE CARBÓN	EXPLOSIVOS DE SEGURIDAD PARA MINAS DE CARBÓN									
	EXPLOSIVOS Y CARGAS AUTORIZADAS PARA MINAS DE CARBÓN (RGNBSM) ITC 10.4.01									
	CLASE DE LABOR EN MINAS DE CARBÓN						CLASE Y TIPO DE EXPLOSIVO (CLASIFICACIÓN)			
							ESPAÑA	EXPLOSIVOS MAXAM	ALEMANIA	BLAST PARAMETERS
MODALIDAD DE DISPARO										
MODALIDAD A	SI	NO	NO	NO	NO	NO	TIPO I (2000ms)	RIOMAX	RIODIN	RIOGEL
MODALIDAD B	SI	SI	NO	NO	NO	NO	TIPO II	RIOPER G	RIOCOAL A	RIOCOAL B
MODALIDAD C	SI	SI	SI	NO	NO	NO	TIPO II	RIOPER G	RIOCOAL A	RIOCOAL B
MODALIDAD D	SI	SI	SI	SI	NO	NO	TIPO II	RIOPER G	RIOCOAL A	RIOCOAL B
MODALIDAD E	SI	SI	SI	SI	NO	NO	TIPO III	RIOPER P	RIOCOAL C	
MODALIDAD F	SI	SI	SI	SI	SI	NO	TIPO III	RIOPER P	RIOCOAL C	
MODALIDAD G	SI	SI	SI	SI	SI	SI	TIPO III	RIOPER P	RIOCOAL C	
CLASE DE LABOR	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	TIPO IV			
MATERIAL	ROCA	ROCA CARBÓN	CARBÓN	CARBÓN	CARBÓN	CARBÓN				
VENTILACIÓN	≥ 0.2 m/s	≥ 0.2 m/s	≥ 0.2 m/s	≥ 0.2 m/s	≥ 0.2 m/s	≥ 0.2 m/s				
% CH ₄	<0.5%VOL CH ₄	<1%VOL	<1%VOL	<1%VOL	<1%VOL	<1%VOL				

(1) LA PEGA PUEDE DURAR 5 SEG. SOLO EN EL CASO DE NO CARGAR BARRENOS QUE CORTEN CARBÓN
(2) LA PEGA PUEDE DURAR 5 SEG. CUANDO LA VELOCIDAD DE VENTILACIÓN SEA ≥ 5 m/s. Si no, la duración máxima deberá ser de 500 ms.
(3) CUANDO LA VENTILACIÓN NO ALCANZA EL FRENTE DE CARBÓN (ENCERRADO)

ADVERTENCIA DE SEGURIDAD

Lea la Hoja de seguridad de las instrucciones y la Hoja de datos de seguridad del material con atención antes de usar RIOPER. MAXAM recomienda encarecidamente no utilizar productos RIOPER con detonadores y/o sistemas de iniciación de otros fabricantes en la misma explosión y rechaza toda responsabilidad en estos casos. RIOPER debe almacenarse a temperaturas moderadas en un lugar seco y bien ventilado.

RENUNCIA Y LIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento (la "Información") no es exhaustiva y está sujeta a una revisión periódica. Los datos contenidos en este documento pueden variar en función de las condiciones de uso y mantenimiento en particular y de factores externos, como la humedad, la temperatura o la presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan ni hacen ninguna declaración con respecto a la exactitud o la integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su sola discreción y sin previo aviso por escrito, de modificar los productos descritos en este documento (los "Productos") y/o sus especificaciones.

El uso de los Productos es una actividad intrínsecamente peligrosa y debe, en consecuencia, estar restringida a usuarios cualificados y capacitados en posesión de los permisos y licencias necesarias, y cumplir en todo momento con las medidas de seguridad y prevención de riesgos correspondientes y con la legislación aplicable. El uso, almacenamiento o la manipulación de otro modo, de los Productos pueden estar sujetos a normativas y restricciones locales, que deben ser examinadas y observadas por el usuario.

Este documento y la información que le acompaña (la "Documentación") no pretenden constituir, y no se interpretará como una oferta o compromiso contractual por parte de MAXAM. MAXAM renuncia expresamente a cualquier responsabilidad frente a terceros con respecto a la Documentación. Para más información acerca de los Productos, contacte con su distribuidor o representante de ventas directamente.

MAXAM Europe,
S.A.Avd. del Partenón, 16
Campo de las Naciones
28042 Madrid (España)
Tel: +34 91 722 01 00
Fax: +34 91 722 01 01

Distribuidor:



RIOPER P

(Explosivo de Seguridad 20 SR)

Dinamita pulverulenta de seguridad de intercambio iónico

www.maxam.net

RIOPER P

DINAMITA GELATINOSA DE SEGURIDAD
DE TIPO II

DESCRIPCIÓN

RIOPER P es un explosivo de seguridad reforzada del Tipo III de naturaleza pulverulenta con base en nitroglicerina/nitroglicol fabricado a partir de sales de comburente y aditivos anti-humedad y es un producto sensible a detonador.

RIOPER P se presenta como un polvo de color blanco que se encartucha en papel parafinado. Los cartuchos se embalan en bolsas de plástico dentro de cajas de cartón. Su naturaleza pulverulenta no le confiere resistencia al agua, pudiendo ser usado tan solo en barrenos secos, o con una cierta humedad.

APLICACIONES

RIOPER P es un explosivo de seguridad de en el cual, a diferencia de otros explosivos de seguridad convencionales, el agente inhibidor se forma por la reacción de sus componentes en el momento de la detonación. Este inhibidor en estado naciente tiene mucha más efectividad al de otros explosivos de seguridad convencionales (de una sal).

Ventajas

- Seguridad reforzada mediante intercambio iónico para su uso en las labores más restrictivas.
- Permite mayor flexibilidad de secuenciación (mayor duración de la pega) y cargas instantáneas mayores.



1. Cierre en estrella permite una fácil inserción del detonador.



2.

RIOPER P es un explosivo sensible a detonador #8, diseñado para la minería del carbón que puede ser utilizado en todo tipo de labores de la minería del carbón; no obstante, el tipo de disparos que se recogen en la normativa ITC 10.4.01, deben ser tenidos en cuenta en lo que se refiere a la cantidad máxima de explosivo por barreno y a la duración máxima de la voladura en función de la clase de labor.

El RIOPER P se utiliza en las labores más restrictivas en presencia de carbón posibilitando una mayor flexibilidad en la secuenciación y duración de la pega.

RECOMENDACIONES DE USO

No es adecuado para la carga de barrenos en presencia de agua.

Se debe usar para su iniciación un Detonador nº 8 con cápsula de cobre (antigrisú).

La temperatura de uso de este producto debe oscilar entre -5 y +60°C. Por temperatura de uso debe entenderse la que tiene la pasta explosiva, y no la del ambiente.

Ver las instrucciones de uso incluidas en cada caja o envase del producto y su ficha de datos de seguridad.

ALMACENAMIENTO

Para mantener las propiedades de los explosivos MAXAM, recomendamos que se guarden en depósitos autorizados, en un lugar fresco y seco con una ventilación adecuada. Almacenado en condiciones adecuadas, el producto puede utilizarse hasta 6 meses después de la fecha de fabricación.

MAXAM

Características técnicas

Densidad (g/cm ³)	1,20
Velocidad de detonación* (m/s)	1.900 ± 200
Energía efectiva relativa ¹ (%)	
Fuerza en relación con el peso	60
Fuerza en relación con el volumen	82
Volumen de gas (L)	498

1) VOD depende de la aplicación, diámetro, confinamiento y densidad. VOD medida en 32mm dentro de barreno.

2) ANFO: Densidad 0,80 g/cm³, Energía Efectiva 2.30 MJ/kg.

La energía relativa efectiva corresponde al valor porcentual que compara la energía explosiva disponible para llevar a cabo la explosión efectiva hasta una presión de 100 MPa (presión de fragmentación mínima de la mayoría de los tipos de roca) con la energía efectiva análoga de Anfo.

Clasificación de transporte

Embalaje estándar

Clase	1.1D
Número de la ONU	0081

Contacta a tu representante local de Maxam para más información sobre este producto

Característica Técnica

Diámetro x Longitud (mm)	Peso del cartucho (g)	Cartuchos		Peso/caja (kg)	Tipo de revestimiento
		Por BOLSA	Por CAJA		
26 x 200	167	30 (5kg)	150	25	Papel Parafinado
32 x 200	250	20 (5kg)	100	25	Papel Parafinado

EXPLOSIVOS DE SEGURIDAD PARA MINAS DE CARBÓN													
EXPLOSIVOS Y CARGAS AUTORIZADAS PARA MINAS DE CARBÓN (RGNBSM) ITC 10.4.01													
EXPLOSIVOS DE SEGURIDAD EN MINAS DE CARBÓN	CLASE DE LABOR EN MINAS DE CARBÓN						CLASE Y TIPO DE EXPLOSIVO (CLASIFICACIÓN)			BLAST PARAMETERS			
							ESPAÑA	EXPLOSIVOS MAXAM	ALEMANIA	MODALIDAD DE DISPARO	CARGA MÁXIMA POR BARRENO	DURACIÓN MÁXIMA DE LA PEGA	RETARDO MÁXIMO ENTRE BARREÑOS CONSECUTIVOS
MODALIDAD DE DISPARO							TIPO I (ESTÁNDAR)	RIOMAX	RIODIN	RIOGEL	ESTÁNDAR	MODE A	SIN LIMITACIÓN
MODALIDAD A	SI	NO	NO	NO	NO	NO	TIPO II	RIOPER G	RIOCOAL A	RIOCOAL B	CLASS I	MODE B	2.000 gr
MODALIDAD B	SI	SI	NO	NO	NO	NO	TIPO II	RIOPER G	RIOCOAL A	RIOCOAL B	CLASS I	MODE C	1.000 gr
MODALIDAD C	SI	SI	SI	NO	NO	NO	TIPO II	RIOPER G	RIOCOAL A	RIOCOAL B	CLASS I	MODE D	500 gr
MODALIDAD D	SI	SI	SI	SI	NO	NO	TIPO III	RIOPER P	RIOCOAL C		CLASS II	MODE E	2.000 gr
MODALIDAD E	SI	SI	SI	SI	SI	NO	TIPO III	RIOPER P	RIOCOAL C		CLASS II	MODE F	1.500 gr
MODALIDAD F	SI	SI	SI	SI	SI	NO	TIPO III	RIOPER P	RIOCOAL C		CLASS II	MODE G	1.500 gr
MODALIDAD G	SI	SI	SI	SI	SI	SI	TIPO IV		RIOCOAL D		CLASS III		
CLASE DE LABOR	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	MISMA MODALIDAD DE DISPARO (E, F, G) QUE EL TIPO II PERFO CON UN INCREMENTO EN LA CARGA DE 500 G.						
MATERIAL	ROCA	ROCA CARBÓN	CARBÓN	CARBÓN	CARBÓN	CARBÓN							
VENTILACIÓN	≥ 0,2 m/s	≥ 0,2 m/s	≥ 0,2 m/s	≥ 0,5 m/s (main flow)	≥ 0,2 m/s	(3)							
CH ₄	<0,5%VOL CH ₄	<1%VOL	<1%VOL	<1%VOL	<1%VOL	<1%VOL							
(1) LA PEGA PUEDE DURAR 5 SEG. SOLO EN EL CASO DE NO CARGAR BARREÑOS QUE CORTEEN CARBÓN													
(2) SI LA PEGA PUEDE DURAR 5 SEG. CUANDO LA VELOCIDAD DE VENTILACIÓN SEA ≥ 5 m/s. SI NO, LA DURACIÓN MÁXIMA DEBERÁ SER DE 500 ms.													
SI LA PEGA LA UTILIZACIÓN NO, CUANDO LA VELOCIDAD DE VENTILACIÓN SEA ≥ 5 m/s. SI NO, LA DURACIÓN MÁXIMA DEBERÁ SER DE 500 ms.													

(1) LA PEGA PUEDE DURAR 5 SEG. SOLO EN EL CASO DE NO CARGAR BARREROS QUE CORTEN CARBÓN

(2) SA PEGA PUEDE DURAR 5 SEG. CUANDO LA VELOCIDAD DE VENTILACIÓN SEA ≥ 5 m/s. Si no, la duración máxima deberá ser de 500 ms.

(3) CUANDO LA VENTILACIÓN NO ALCANZA EL FRENTE DE CARBÓN (ENCERRADO)

ADVERTENCIA DE SEGURIDAD

Lea la Hoja de seguridad de las instrucciones y la Hoja de datos de seguridad del material con atención antes de usar RIOPER. MAXAM recomienda encarecidamente no utilizar productos RIOPER con detonadores y/o sistemas de iniciación de otros fabricantes en la misma explosión y rechaza toda responsabilidad en estos casos. RIOPER debe almacenarse a temperaturas moderadas en un lugar seco y bien ventilado.

RENUNCIA Y LIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento (la "Información") no es exhaustiva y está sujeta a una revisión periódica. Los datos contenidos en este documento pueden variar en función de las condiciones de uso y mantenimiento en particular y de factores externos, como la humedad, la temperatura o la presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan ni hacen ninguna declaración con respecto a la exactitud o la integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su sola discreción y sin previo aviso por escrito, de modificar los productos descritos en este documento (los "Productos") y/o sus especificaciones.

El uso de los Productos es una actividad intrínsecamente peligrosa y debe, en consecuencia, estar restringida a usuarios cualificados y capacitados en posesión de los permisos y licencias necesarias, y cumplir en todo momento con las medidas de seguridad y prevención de riesgos correspondientes y con la legislación aplicable. El uso, almacenamiento o la manipulación de otro modo, de los Productos pueden estar sujetos a normativas y restricciones locales, que deben ser examinadas y observadas por el usuario.

Este documento y la información que le acompaña (la "Documentación") no pretenden constituir, y no se interpretará como una oferta o compromiso contractual por parte de MAXAM. MAXAM renuncia expresamente a cualquier responsabilidad frente a terceros con respecto a la Documentación. Para más información acerca de los Productos, contacte con su distribuidor o representante de ventas directamente.

MAXAM Europe,
S.A. Avda. del Partenón, 16
Campo de las Naciones
28042 Madrid (España)
Tel: +34 91 722 01 00
Fax: +34 91 722 01 01

Distribuidor:



RIODIN HE

Dinamita Gelatinosa de Alta Energía

www.maxam.net

RIODIN

ALTA ENERGÍA

DESCRIPCIÓN:

RIODIN HE es un explosivo del tipo dinamita gelatinoso con base nitroglicerina/ nitroglicol de muy elevado poder rompedor que se encartucha en una gran variedad de formatos para cubrir la más amplia gama entre las distintas aplicaciones de voladuras.

Se presenta en:

- Papel parafinado con cierre en estrella en sus extremos.
- Film de plástico
- En su modalidad de tubos de cartón denominado "bullet nose".

APLICACIÓN:

RIODIN HE ha sido especialmente formulado para maximizar sus características explosivas y mantener una reología de pasta suficientemente blanda a bajas temperaturas y mejorar los efectos asociados al uso de dinamitas (volatilidad de los nitro ésteres con su consiguiente vaso dilatador).

RIODIN HE presenta un nuevo formato "bullet nose" especialmente indicado para voladuras en zanja



1. Perfecto cierre en estrella en los cartuchos en papel para una fácil y segura inserción del detonador.



2. También disponible en un novedoso formato en tubos de cartón "Bullet nose".

Ventajas

- Elevado poder rompedor.
- Alta densidad y energía
- Reología de pasta mejorada para ambientes muy fríos y también tropicales.
- Gran variedad de formatos para cubrir la más amplia gama de aplicaciones.
- Muy buena calidad de humos.

("trenching") donde el espacio entre cartucho y barreno es muy ajustado.

RECOMENDACIONES DE USO:

RIODIN HE es sensible a los detonadores RIONEL y RIODET y al RIOCORD. Su buena resistencia al agua y su alta densidad permite y facilita su carga en barrenos con agua.

No usar en atmósferas inflamables o de metano.

La temperatura de este producto debería estar dentro del rango de -20°C y +60°C. Para más info, consulte la Hoja de Recomendaciones de Uso y la Hoja de Datos de Seguridad del material correspondiente.

SEGURIDAD:

USO: RIODIN HE debe usarse, manipularse y almacenarse con cuidado, asegurándose de mantener el producto alejado de las llamas y fuentes de calor excesivo.

ELIMINACIÓN: La eliminación de material explosivo puede ser peligrosa, asegúrese de que se han aplicado unas medidas de seguridad adecuadas siguiendo las instrucciones de la MSDS.

ALMACENAMIENTO:

Para mantener las propiedades de los explosivos MAXAM, recomendamos que se guarden en depósitos autorizados, lugar fresco y seco con ventilación adecuada.

MAXAM

Características Técnicas

Densidad (g/cm ³)	1,45 ± 0,03
Velocidad de Detonación ¹ (m/s)	
- 32 mm	5500m/s ± 300m/s
- 60 mm	6400m/s ± 300m/s
Energía Efectiva Relativa (EER) ² (%)	
Energía Relativa en peso	151
Energía Relativa en volumen	274
Volumen de gases (L)	901

1) VOD depende de la aplicación, diámetro, confinamiento y densidad. VOD medida en el interior de barrenos de voladura.

2) EER referida al ANFO: Densidad 0.80 g/cm³. Energía efectiva: 2.30 MJ/kg.

Embalaje Estándar 1.1D (Valores Nominales)

Diámetro x Longitud (mm)	Peso/Cartucho (g)	Cartuchos/Caja	Peso/Caja (kg)	Tipo de Embalaje
26x200	152	165	25	Papel parafinado
26x325	244	90	22	Papel parafinado
28x340	296	81	24	Papel parafinado
32x200	238	105	25	Papel parafinado
40x240	417	60	25	Papel parafinado
40x400	714	35	25	Papel parafinado
50x380	1042	24	25	Papel parafinado
60x570	2300	10	23	Lámina de plástico
65x530	2500	10	25	Lámina de plástico
70x545	3000	8	24	Lámina de plástico
80x560	4000	6	24	Lámina de plástico
90x550	5000	5	25	Lámina de plástico
120x620	10000	2	20	Lámina de plástico

* Otros formatos disponibles bajo petición.

Clasificación Transporte	Embalaje Estándar
Clase	1.1D
Número UN	0081

Contacte a su representante MAXAM para más información.

ADVERTENCIA DE SEGURIDAD

Lea la Hoja de seguridad de las instrucciones y la Hoja de Datos de Seguridad del material con atención antes de usar RIODIN HE. MAXAM recomienda encarecidamente no utilizar productos RIODIN HE con detonadores y/o sistemas de iniciación de otros fabricantes en la misma explosión y rechaza toda responsabilidad en estos casos. RIODIN HE debe almacenarse a temperaturas moderadas en un lugar seco y bien ventilado.

RENUNCIA Y LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento (la "Información") no es exhaustiva y está sujeta a una revisión periódica. Los datos contenidos en este documento pueden variar en función de las condiciones de uso y mantenimiento en particular y de factores externos, como la humedad, la temperatura o la presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan ni hacen ninguna declaración con respecto a la exactitud o la integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su sola discreción y sin previo aviso por escrito, de modificar los productos descritos en este documento (los "Productos") y/o sus especificaciones.

El uso de los Productos es una actividad intrínsecamente peligrosa y debe, en consecuencia, estar restringida a usuarios cualificados y capacitados en posesión de los permisos y licencias necesarias, y cumplir en todo momento con las medidas de seguridad y prevención de riesgos correspondientes y con la legislación aplicable. El uso, almacenamiento o la manipulación de otro modo, de los Productos pueden estar sujetos a normativas y restricciones locales, que deben ser examinadas y observadas por el usuario.

Este documento y la información que le acompaña (la "Documentación") no pretenden constituir, y no se interpretará como una oferta o compromiso contractual por parte de MAXAM. MAXAM renuncia expresamente a cualquier responsabilidad frente a terceros con respecto a la Documentación. Para más información acerca de los Productos, contacte con su distribuidor o representante de ventas directamente.

RIODIN XE

Dinamita Gelatinosa de Extra Energía

www.maxam.net

RIODIN EXTRA ENERGÍA

DESCRIPCIÓN

RIODIN XE es un explosivo del tipo dinamita gelatinoso con base nitroglicerina /nitroglicol de muy elevado poder rompedor que se encartucha en una gran variedad de formatos para cubrir la más amplia gama entre las distintas aplicaciones de voladuras.

RIODIN HE se presenta en:

- Papel parafinado con cierre en estrella en sus extremos.
- Film de plástico.

APLICACIÓN

RIODIN XE se distingue por su alta densidad y su elevada velocidad de detonación, especialmente en los pequeños calibres lo que confiere a este producto una excelente capacidad rompedora.

RIODIN XE es una solución ideal para las más exigentes voladuras en canteras, obra pública, túneles y minería subterránea en presencia de rocas muy duras.

RIODIN XE ha sido especialmente formulado para mantener un elevado y óptimo régimen de detonación (VOD) mejorando así sus características explosivas frente a las más exigentes condiciones de voladuras.

Ventajas

- Elevado poder rompedor.
- Alta densidad y energía.
- Especialmente formulado para mantener un elevado y óptimo régimen de detonación (VOD) mejorando así sus características explosivas.
- Muy buena calidad de humos



1. Perfecto cierre en estrella en los cartuchos en papel para una fácil y segura inserción del detonador.



2. Encartuchado en film de plástico (PE)

RECOMENDACIONES DE USO

RIODIN XE es sensible a los detonadores RIONEL y RODET y al RIOCORDER. Su buena resistencia al agua y su alta densidad permite y facilita su carga en barrenos con agua.

No usar en atmósferas inflamables o de metano.

La temperatura de este producto debería estar dentro del rango de -20°C y +60°C.

Para más información consulte la Hoja de recomendaciones de uso incluida dentro de las cajas o embalaje del producto y la Hoja de datos de seguridad del material correspondiente.

SEGURIDAD

USO: RIODIN XE debe usarse, manipularse, y almacenarse con cuidado, asegurándose mantener el producto alejado de las llamas y de fuentes de calor excesivo.

ELIMINACIÓN: La eliminación de material explosivo puede ser peligrosa, asegúrese de que se han aplicado unas medidas de seguridad adecuadas de acuerdo a las instrucciones en la Hoja de datos de seguridad del material (MSDS).

ALMACENAMIENTO

Para mantener las propiedades de los explosivos MAXAM, recomendamos que se guarden en depósitos autorizados, en un lugar fresco y seco con una ventilación adecuada.

MAXAM

Características Técnicas

Densidad (g/cm³) 1,50 ± 0,03

Velocidad de Detonación¹ (m/s)

- 32 mm 5500m/s ± 300m/s

- 60mm 6000m/s ± 300m/s

Energía Efectiva Relativa (EER)² (%)

Energía Relativa en peso 160

Energía Relativa en volumen 298

Volumen gases (L) 842

1) VOD depende de la aplicación, diámetro, confinamiento y densidad. VOD medida en el interior de barrenos de voladura.

2) EER referida al ANFO: Densidad 0.80 g/cm³. Energía efectiva: 2.30 MJ/kg.

Embalaje Estándar 1.1D (Valores Nominales)

Diámetro x Longitud (mm)	Peso/Cartucho (g)	Cartuchos/Caja	Peso/Caja (kg)	Tipo de Embalaje
26 x 200	160	156	25	Papel parafinado
28 x 340	309	81	25	Papel parafinado
32 x 200	238	105	25	Papel parafinado
40 x 400	735	34	25	Papel parafinado
50 x 560	1667	15	25	Lámina de plástico (PE)
55 x 575	2083	12	25	Lámina de plástico (PE)
60 x 560	2300	10	23	Lámina de plástico (PE)
65 x 495	2500	10	25	Lámina de plástico (PE)
70 x 535	3125	8	25	Lámina de plástico (PE)
80 x 545	4167	6	25	Lámina de plástico (PE)
90 x 520	5000	5	25	Lámina de plástico (PE)

* Otros formatos disponibles bajo petición.

Clasificación Transporte

Embalaje Estándar

Clase

1.1D

Número UN

0081

Contacte a su representante MAXAM para más información.

ADVERTENCIA DE SEGURIDAD

Lea la Hoja de seguridad de las instrucciones y la Hoja de Datos de Seguridad del material con atención antes de usar RIODIN XE. MAXAM recomienda encarecidamente no utilizar productos RIODIN XE con detonadores y/o sistemas de iniciación de otros fabricantes en la misma explosión y rechaza toda responsabilidad en estos casos.

RIODIN XE debe almacenarse a temperaturas moderadas en un lugar seco y bien ventilado.

RENUNCIA Y LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento (la "Información") no es exhaustiva y está sujeta a una revisión periódica. Los datos contenidos en este documento pueden variar en función de las condiciones de uso y mantenimiento en particular y de factores externos, como la humedad, la temperatura o la presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan ni hacen ninguna declaración con respecto a la exactitud o la integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su sola discreción y sin previo aviso por escrito, de modificar los productos descritos en este documento (los "Productos") y/o sus especificaciones.

El uso de los Productos es una actividad intrínsecamente peligrosa y debe, en consecuencia, estar restringida a usuarios cualificados y capacitados en posesión de los permisos y licencias necesarias, y cumplir en todo momento con las medidas de seguridad y prevención de riesgos correspondientes y con la legislación aplicable. El uso, almacenamiento o la manipulación de otro modo, de los Productos pueden estar sujetos a normativas y restricciones locales, que deben ser examinadas y observadas por el usuario.

Este documento y la información que le acompaña (la "Documentación") no pretenden constituir, y no se interpretará como una oferta o compromiso contractual por parte de MAXAM. MAXAM renuncia expresamente a cualquier responsabilidad frente a terceros con respecto a la Documentación. Para más información acerca de los Productos, contacte con su distribuidor o representante de ventas directamente.

RIONEL

CONECTOR DE MANOJOS

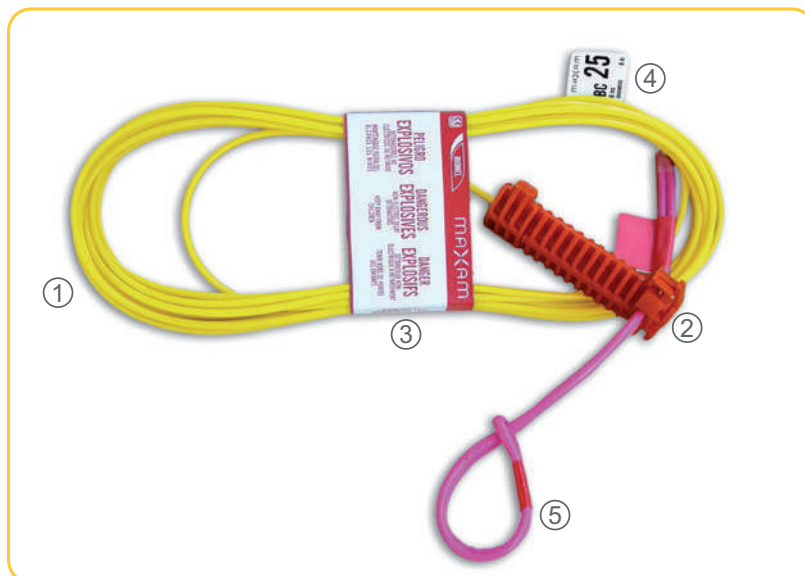
El conector de manojos RIONEL BC está específicamente diseñado para el inicio simultáneo de múltiples detonadores no eléctricos. Estos conectores constan de un tubo de transmisión unido a un bloque conector codificado mediante colores, el cual contiene un mini-detonador con una carga base explosiva y un elemento de retardo. RIONEL BC está diseñado para iniciar un lazo de cordón detonante ensamblado en fábrica, que de forma correcta, puede sujetar e iniciar hasta 20 tubos de transmisión

El detonador está específicamente diseñado para iniciar los 0,6 m de cordón detonante de 6 g/m que se incluyen, reduciendo así el riesgo de corte por metralla procedente de los detonadores sujetos.

Los conectores de manojos están disponibles en 5 tiempos de retardo estándar diferentes, y con una longitud estándar de 6 metros.

Ventajas

- Seguro, fiable y de fácil manejo.
- Seguro frente a corrientes erráticas.
- Tubo de transmisión diseñado para resistir altos esfuerzos a tracción y elongaciones evitando su daño bajo condiciones de uso normales.
- Componentes ensamblados en fábrica, reduciendo el tiempo de conexión en la voladura.
- Bloques conectores codificados con colores para una rápida identificación.



1. Tubo de transmisión de 3 capas enrollado en "forma de 80" que evita la formación de enredos.



2. Conector codificado con colores ensamblado en fábrica con 0.6 metros de RIOCORD 6 g/m.



3. La faja de sujeción de fácil rotura permite una carga más rápida.



4. La etiqueta resistente al agua incluye el número, tiempo de retardo, longitud y número de lote



5. 0.6 metros de cordón detonante de 6 g/m ensamblado en fábrica e incorporado en todos los RIONEL BC.

Tiempos de retardo (valores nominales)

Color del
conector

Tiempo
(ms)



0



9



17



25



42

Embalaje estándar, Clase 1.1B (valores nominales)

Longitud
(m)

6*

Unidades
por caja

120

Peso bruto
(kg)

8

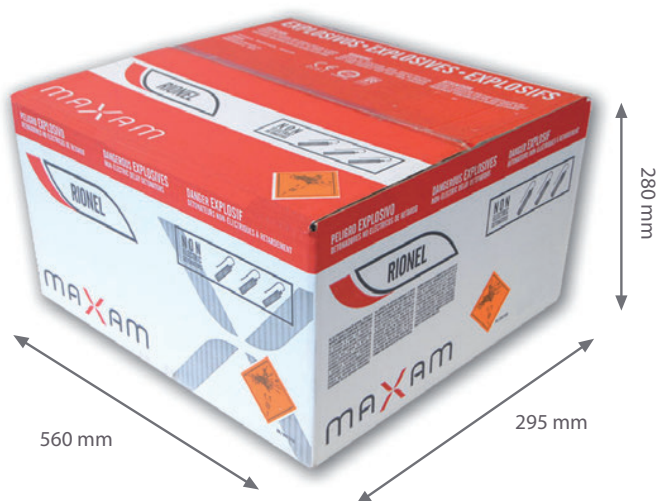
Peso neto
(kg)

7

Color del
tubo

Amarillo

*Longitud estándar. Suministro más rápido. Otros metrajes disponibles bajo pedido. Unidades en madejas.



Clasificación del transporte

Embalaje estándar

Clase

1.1B

Número UN

UN 0360

Contacte con el representante de MAXAM
para mayor información

AVISO DE SEGURIDAD

Antes de utilizar los detonadores de la serie RIONEL BC lea detenidamente la Hoja de Instrucciones de Seguridad incluida en el embalaje, así como la Ficha de Datos de Seguridad. Los detonadores RIONEL BC no son aptos para su empleo en ambientes con gases o polvos inflamables, tales como grisú o polvo de carbón. MAXAM desaconseja y declina toda responsabilidad si se utilizan en una misma voladura productos RIONEL mezclados con detonadores u otros sistemas de iniciación suministrados por otros fabricantes. Los detonadores RIONEL BC deben almacenarse en un lugar seco, bien ventilado y a temperaturas moderadas de acuerdo a la legislación vigente.

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento no es exhaustiva y puede ser objeto de revisiones periódicas en función de las condiciones de conservación y uso de los productos, y de factores externos como la humedad, temperatura o presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan o se hacen responsables en lo que respecta a la exactitud o integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su entera discreción, y sin previa notificación por escrito, para modificar los productos descritos y/o sus especificaciones.

El manejo de los productos descritos es una actividad intrínsecamente peligrosa, y consecuentemente, debe restringirse al personal entrenado y cualificado en posesión de los permisos y licencias necesarios, y cumplir en todo momento con las medidas de prevención y seguridad apropiadas de acuerdo a la normativa vigente. El uso, almacenamiento y manejo de estos productos puede estar sujeto a regulaciones locales que deben ser tenidas en cuenta y seguidas por el usuario.

Este documento y cualquier información adicional no constituye contenido contractual. MAXAM no asume frente a terceros cualquier responsabilidad en lo que respecta a esta documentación. Para mayor información sobre los productos, por favor, contacte directamente con su distribuidor o representante de ventas.

Distribuidor:

RIONEL DDX

Detonador No Eléctrico de Doble Retardo

www.maxam.net

RIONEL DOBLE RETARDO

La serie de detonadores RIONEL DDX está compuesta por un detonador y un conector en la misma unidad, incluyendo tanto el detonador de fondo como el conector de superficie. Equivale al uso conjunto de un RIONEL MS y un RIONEL SCX.

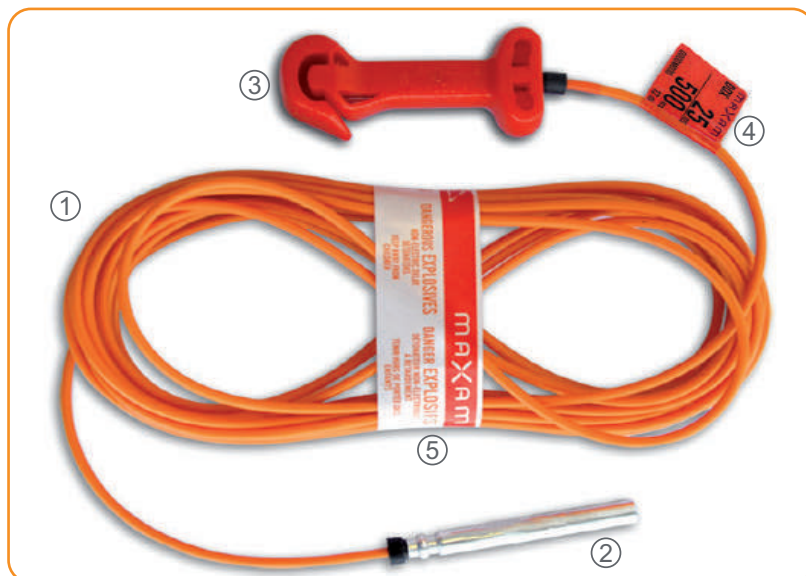
RIONEL DDX permite secuenciar voladuras de forma muy sencilla y eficiente, sobre todo en voladuras con gran número de barrenos.

El conjunto RIONEL DDX consta de un tubo de transmisión de diferentes longitudes, con un detonador de fondo en un extremo, y un conector de superficie de plástico en el otro, que a su vez contiene un detonador de baja carga y alta precisión que minimiza el ruido y la metralla.

El conector puede alojar hasta 6 tubos en su interior y es identificado mediante su color dependiendo del tiempo de retardo. Este conector se enlaza con otras unidades DDX de barrenos cercanos, proporcionando la secuencia de retardo de encendido deseada.

Ventajas

- Seguro, fiable y de fácil manejo.
- Permite una rápida conexión en voladuras con muchos barrenos.
- Tubo de transmisión diseñado para resistir altos esfuerzos a tracción y elongaciones evitando su daño bajo condiciones de uso normales.
- El diseño, color, etiquetas y embalaje facilitan su visibilidad e identificación.



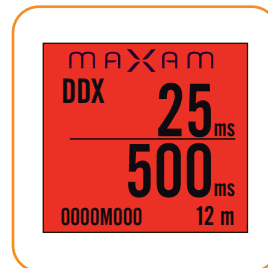
1. Tubo de transmisión de 3 capas enrollado en "forma de 80" que evita la formación de enredos.



2. Detonador de potencia óctuple con doble engarzado.



3. El conector codificado con colores puede alojar hasta 6 tubos.



4. La etiqueta resistente al agua incluye el número, tiempo de retardo, longitud y número de lote.



5. La faja de sujeción de fácil rotura permite una carga más rápida.

MAXAM

010201RIONEL_DDX01

Superficie / Fondo
(ms) / (ms)



17 / 500



25 / 500*



42 / 500



67 / 500

*Retardo estándar. Otros retardos bajo pedido



4,8*	180	12	10	
6*	180	14	12	
9*	120	12	10	
12*	120	14	12	Naranja
15*	72	10	8	Naranja
18*	72	11	9	Naranja
21*	72	11	9	Naranja
24*	54	10	8	Naranja
30*	40	10	8	

*Longitud estándar. Suministro más rápido. Otros metrajes disponibles bajo pedido. Unidades en madejas.

40**	16	12	7	
50**	16	13	8	
60**	16	14	9	
70**	16	14	9,5	
80**	16	15	10,5	
100**	16	17	12	

**Longitudes no estándar. Unidades en carretes

Clasificación del transporte

Embalaje estándar

Embalaje especial

Clase

1.1B

1.4B

1.4S

Número UN

UN 0360

UN 0361

UN 0500

Contacte con el representante de MAXAM para mayor información

AVISO DE SEGURIDAD

Antes de utilizar los detonadores de la serie RIONEL DDX lea detenidamente la Hoja de Instrucciones de Seguridad incluida en el embalaje, así como la Ficha de Datos de Seguridad. Los detonadores RIONEL DDX no son aptos para su empleo en ambientes con gases o polvos inflamables, tales como grisú o polvo de carbón. MAXAM desaconseja y declina toda responsabilidad si se utilizan en una misma voladura productos RIONEL mezclados con detonadores u otros sistemas de iniciación suministrados por otros fabricantes. Los detonadores RIONEL DDX deben almacenarse en un lugar seco, bien ventilado y a temperaturas moderadas de acuerdo a la legislación vigente.

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento no es exhaustiva y puede ser objeto de revisiones periódicas en función de las condiciones de conservación y uso de los productos, y de factores externos como la humedad, temperatura o presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan o se hacen responsables en lo que respecta a la exactitud o integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su entera discreción, y sin previa notificación por escrito, para modificar los productos descritos y/o sus especificaciones. El manejo de los productos descritos es una actividad intrínsecamente peligrosa, y consecuentemente, debe restringirse al personal entrenado y cualificado en posesión de los permisos y licencias necesarios, y cumplir en todo momento con las medidas de prevención y seguridad apropiadas de acuerdo a la normativa vigente. El uso, almacenamiento y manejo de estos productos puede estar sujeto a regulaciones locales que deben ser tenidas en cuenta y seguidas por el usuario. Este documento y cualquier información adicional no constituye contenido contractual. MAXAM no asume frente a terceros cualquier responsabilidad en lo que respecta a esta documentación. Para mayor información sobre los productos, por favor, contacte directamente con su distribuidor o representante de ventas.

Distribuidor:

RIONEL LLX

Detonador No Eléctrico Línea de Tiro

www.maxam.net

RIONEL

LÍNEA DE TIRO

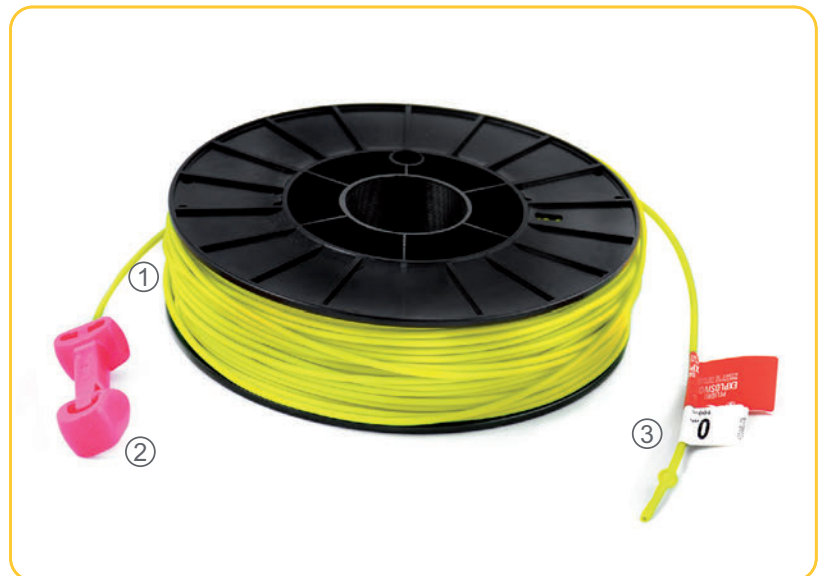


La serie de RIONEL LLX ha sido diseñada como un sistema no eléctrico fiable para la iniciación de voladuras.

El detonador RIONEL LLX consta de un tubo de transmisión de gran longitud enrollado en un carrete con un conector codificado mediante un color en un extremo. El tubo de transmisión del RIONEL LLX es seguro frente a corrientes extrañas, y diseñado para resistir altos esfuerzos a tracción y elongaciones

RIONEL LLX tiene un conector de superficie de plástico que contiene un detonador de baja carga y alta precisión que minimiza el ruido y la metralla.

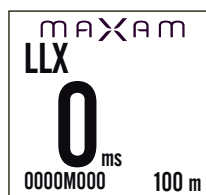
El conector puede alojar hasta 6 tubos en su interior, y está codificado mediante un color en función de su tiempo de retardo.



1.
Tubo de transmisión de 3 capas en carretes que evitan la formación de enredos.



2.
El conector codificado con colores puede alojar hasta 6 tubos.



3.
La etiqueta resistente al agua incluye el número, tiempo de retardo, longitud y número de lote

Ventajas

- Seguro, fiable y de fácil manejo.
- Seguro frente a corrientes erráticas.
- Tubo de transmisión diseñado para resistir altos esfuerzos a tracción y elongaciones evitando su daño bajo condiciones de uso normales.
- El diseño, colores, etiquetas y embalaje facilitan su visibilidad e identificación.

MAXAM

010201RIONEL_LLX01

Tiempos de retardo (valores nominales)

Color del
conector

Tiempo
(ms)



0*

*Retardo estándar. Suministro más rápido. Otros retardos bajo pedido

Embalaje especial, Clase 1.4S (valores nominales)

Longitud
(m)

Unidades
por caja

Peso bruto
(kg)

Peso neto
(kg)

Color del
tubo

100*

16

17

12

Amarillo

*Longitud estándar. Suministro más rápido. Otros metrajes disponibles bajo pedido. Unidades en carretes.



Embalaje estándar, Clase 1.1B (valores nominales)

150*

8

10

9

Amarillo

350*

8

19

18

Amarillo

750*

4

19

18

Amarillo

*Longitud estándar. Suministro más rápido. Otros metrajes disponibles bajo pedido. Unidades en carretes.



Clasificación del transporte

Embalaje estándar

Embalaje especial

Clase

1.1B

1.4S

Número UN

UN 0360

UN 0500

Contacte con el representante de MAXAM
para mayor información

AVISO DE SEGURIDAD

Antes de utilizar los detonadores de la serie RIONEL LLX lea detenidamente la Hoja de Instrucciones de Seguridad incluida en el embalaje, así como la Ficha de Datos de Seguridad. Los detonadores RIONEL LLX no son aptos para su empleo en ambientes con gases o polvos inflamables, tales como grisú o polvo de carbón. MAXAM desaconseja y declina toda responsabilidad si se utilizan en una misma voladura productos RIONEL mezclados con detonadores u otros sistemas de iniciación suministrados por otros fabricantes. Los detonadores RIONEL LLX deben almacenarse en un lugar seco, bien ventilado y a temperaturas moderadas de acuerdo a la legislación vigente.

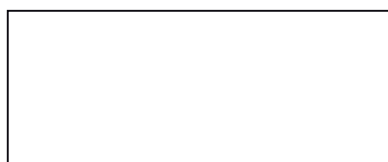
ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento no es exhaustiva y puede ser objeto de revisiones periódicas en función de las condiciones de conservación y uso de los productos, y de factores externos como la humedad, temperatura o presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan o se hacen responsables en lo que respecta a la exactitud o integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su entera discreción, y sin previa notificación por escrito, para modificar los productos descritos y/o sus especificaciones.

El manejo de los productos descritos es una actividad intrínsecamente peligrosa, y consecuentemente, debe restringirse al personal entrenado y cualificado en posesión de los permisos y licencias necesarios, y cumplir en todo momento con las medidas de prevención y seguridad apropiadas de acuerdo a la normativa vigente. El uso, almacenamiento y manejo de estos productos puede estar sujeto a regulaciones locales que deben ser tenidas en cuenta y seguidas por el usuario.

Este documento y cualquier información adicional no constituye contenido contractual. MAXAM no asume frente a terceros cualquier responsabilidad en lo que respecta a esta documentación. Para mayor información sobre los productos, por favor, contacte directamente con su distribuidor o representante de ventas.

Distribuidor:



MAXAM Europe, S.A.
Avda del Partenn, 16
28042 Madrid
contact.es@maxam.net

010201RIONEL_LLX01

RIONEL LP

Detonador No Electrico de Retardo de Periodo Largo

www.maxam.net

RIONEL PERIODO LARGO

La serie de detonadores RIONEL LP ha sido diseñada para su uso en minería de interior y construcción de túneles, sin presencia de atmósferas inflamables en ambas.

Los tiempos de retardo de la serie RIONEL LP son mayores que en la serie de RIONEL MS, y se utilizan en voladuras de interior confinadas donde son necesarios mayores intervalos de retardo.

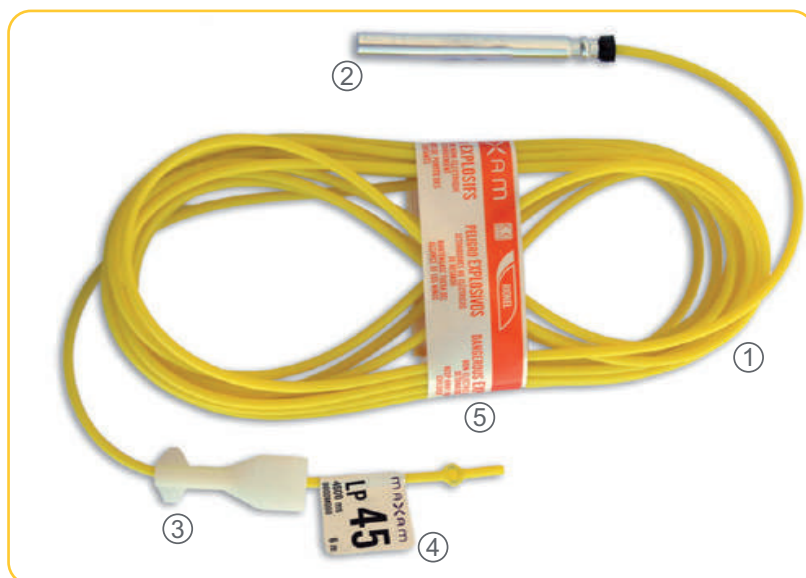
El detonador RIONEL LP puede iniciar RIOBOOSTER, RIOGEL, RIOHIT, RIOSPLIT y toda la gama MAXAM de productos sensibles al detonador.

Todos los detonadores RIONEL LP incluyen un conector J (J-hook) que facilita la conexión al cordón detonante RIOCORD (de un mínimo de 5 g/m)

La serie de detonadores RIONEL LP es altamente fiable y precisa, características de alta importancia para voladuras de interior.

Ventajas

- Seguro, fiable y de fácil manejo.
- Seguro frente a corrientes erráticas.
- Tubo de transmisión diseñado para resistir altos esfuerzos a tracción y elongaciones evitando su daño bajo condiciones normales de uso.
- El diseño, color, etiquetas y embalaje facilitan su visibilidad e identificación.



1. Tubo de transmisión de 3 capas enrollado en "forma de 80" que evita la formación de enredos.



2. Detonador de potencia óctuple con doble engarzado.



3. Conector J (J-hook) para facilitar la conexión con RIOCORD (mínimo 5 g/m)..



4. La etiqueta resistente al agua incluye el número, tiempo de retardo, longitud y número de lote



5. La faja de sujeción de fácil rotura permite una carga más rápida.

MAXAM

010201RIONEL_LP01

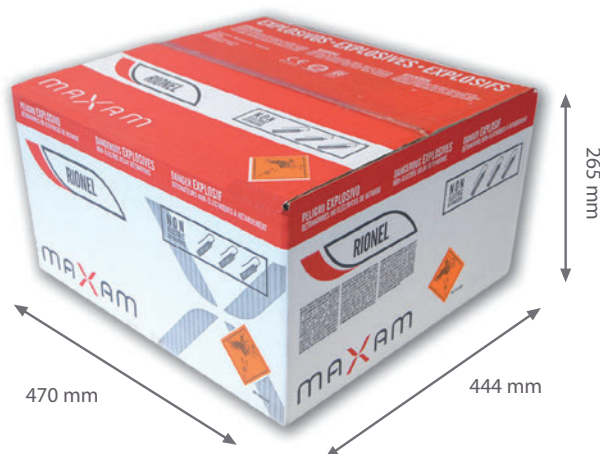
Tiempos de retardo (valores nominales)

Retardo	Tiempo (ms)
0	-
1	100
2	200
3	300
4	400
5	500
6	600
7	700
8	800
9	900
10	1000
12	1200
14	1400
16	1600
18	1800
20	2000
25	2500
30	3000
35	3500
40	4000
45	4500
50	5000
55	5500
60	6000
70	7000
80	8000
90	9000

Embalaje estándar, Clase 1.1B (valores nominales)

Longitud (m)	Unidades por caja	Peso bruto (kg)	Peso neto (kg)	Color del tubo
4,8*	240	12	10	Amarillo
6*	180	10	8	Amarillo
7,8*	150	10	8	Amarillo

*Longitud estándar. Suministro más rápido. Otros metrajés disponibles bajo pedido. Unidades en madejas.



Clasificación del transporte

Clasificación del transporte	Embalaje estándar	Embalaje especial	
Clase	1.1B	1.4B	1.4S
Número UN	UN 0360	UN 0361	UN 0500

Contacte con el representante de MAXAM para mayor información

AVISO DE SEGURIDAD

Antes de utilizar los detonadores de la serie RIONEL LP lea detenidamente la Hoja de Instrucciones de Seguridad incluida en el embalaje, así como la Ficha de Datos de Seguridad. Los detonadores RIONEL LP no son aptos para su empleo en ambientes con gases o polvos inflamables, tales como grisú o polvo de carbón. MAXAM desaconseja y declina toda responsabilidad si se utilizan en una misma voladura productos RIONEL mezclados con detonadores u otros sistemas de iniciación suministrados por otros fabricantes. Los detonadores RIONEL LP deben almacenarse en un lugar seco, bien ventilado y a temperaturas moderadas de acuerdo a la legislación vigente.

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento no es exhaustiva y puede ser objeto de revisiones periódicas en función de las condiciones de conservación y uso de los productos, y de factores externos como la humedad, temperatura o presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan o se hacen responsables en lo que respecta a la exactitud o integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su entera discreción, y sin previa notificación por escrito, para modificar los productos descritos y/o sus especificaciones. El manejo de los productos descritos es una actividad intrínsecamente peligrosa, y consecuentemente, debe restringirse al personal entrenado y cualificado en posesión de los permisos y licencias necesarios, y cumplir en todo momento con las medidas de prevención y seguridad apropiadas de acuerdo a la normativa vigente. El uso, almacenamiento y manejo de estos productos puede estar sujeto a regulaciones locales que deben ser tenidas en cuenta y seguidas por el usuario. Este documento y cualquier información adicional no constituye contenido contractual. MAXAM no asume frente a terceros cualquier responsabilidad en lo que respecta a esta documentación. Para mayor información sobre los productos, por favor, contacte directamente con su distribuidor o representante de ventas.

Distribuidor:

RIONEL MS

Detonador No Eléctrico de Retardo de Milisegundo

www.maxam.net

RIONEL MILISEGUNDO

La serie de RIONEL MS ha sido diseñada para su uso como detonador de fondo en voladuras convencionales.

Los detonadores RIONEL MS se fabrican en una serie con diferentes tiempos de retardo, que combinados con los conectores de superficie RIONEL SCX, ofrecen multitud de opciones de secuencias de iniciación. Los detonadores RIONEL MS tienen una alta precisión en su retardo, reduciendo así el riesgo de solape de tiempos.

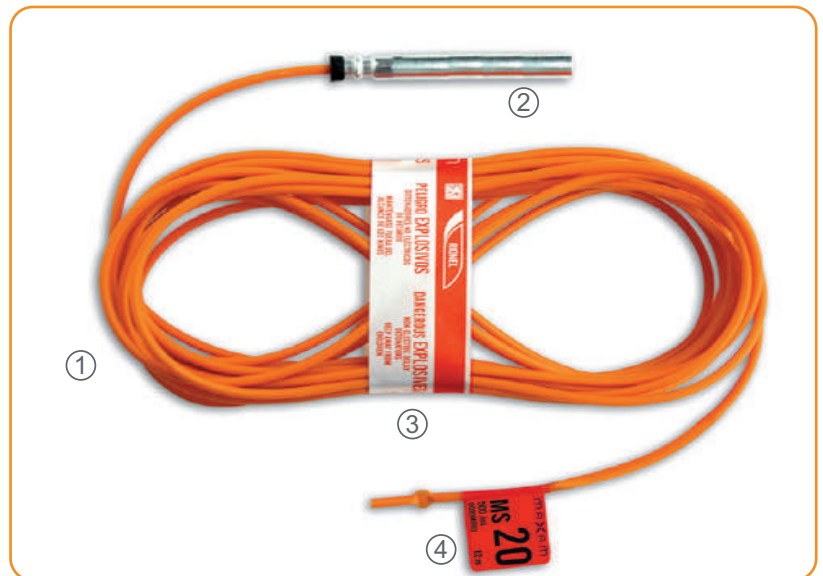
El detonador RIONEL MS puede iniciar RIOBOOSTER, RIOGEL, RIOHIT, RIOSPLIT y toda la gama MAXAM de productos sensibles al detonador.

Los RIONEL MS de 3,6 m, 4,8 m, y 6 m incluyen un conector J (J-hook) que facilita la conexión al cordón detonante RIOCORD (de un mínimo de 5 g/m)

Los detonadores estándar RIONEL MS vienen enrollados en una "forma de 80" patentada que evita la formación de enredos. Las unidades de mayor metraje se suministran en carretes que evitan de igual manera estos efectos.

Ventajas

- Seguro, fiable y de fácil manejo.
- Seguro frente a corrientes erráticas
- Tubo de transmisión diseñado para resistir altos esfuerzos a tracción y elongaciones evitando su daño bajo condiciones normales de uso.
- El diseño, color, etiquetas y embalaje facilitan su visibilidad e identificación.



1. Tubo de transmisión de 3 capas enrollado en "forma de 80" que evita la formación de enredos.



2. Detonador de potencia óctuple con doble engarzado.



3. La faja de sujeción de fácil rotura permite una carga más rápida.



4. La etiqueta resistente al agua incluye el número, tiempo de retardo, longitud y número de lote



5. Conector J (J-hook) para facilitar la conexión con RIOCORD (mínimo 5 g/m). Disponible sólo en longitudes de 3,6, 4,8 y 6 m

MAXAM

010201RIONEL_MS01

Tiempos de retardo (valores nominales)

Retardo	Tiempo (ms)
0	-
1	25
2	50
3	75
4	100
5	125
6	150
7	175
8	200
9	225
10	250
12	300
14	350
16	400
18	450
20	500
22	550
24	600
26	650
28	700
30	750

Embalaje estándar, Clase 1.1B (valores nominales)

Longitud (m)	Unidades por caja	Peso bruto (kg)	Peso neto (kg)	Color del tubo
3,6*	240	10	8	Naranja
4,8*	240	12	10	Naranja
6*	180	10	8	Naranja
9*	150	11	9	Naranja
12*	120	12	10	Naranja
15*	96	11	9	Naranja
18*	72	10	8	Naranja
24*	54	10	8	Naranja
30*	40	10	8	Naranja
30*	40	10	8	Naranja

*Longitud estándar. Suministro más rápido. Otros metrajes disponibles bajo pedido. Unidades en madejas.

Embalaje especial, Clase 1.4B (valores nominales)

Longitud (m)	Unidades por caja	Peso bruto (kg)	Peso neto (kg)	Color del tubo
40*	16	7	12	Naranja
50*	16	8	13	Naranja
60*	16	9	14	Naranja
70*	16	9,5	14	Naranja
80*	16	10,5	15	Naranja
100*	16	12	17	Naranja

*Longitud estándar. Suministro más rápido. Otros metrajes disponibles bajo pedido. Unidades en carretes.



Clasificación del transporte

Clasificación del transporte	Embalaje estándar	Embalaje especial	
Clase	1.1B	1.4B	1.4S
Número UN	UN 0360	UN 0361	UN 0500

Contacte con el representante de MAXAM para mayor información

AVISO DE SEGURIDAD

Antes de utilizar los detonadores de la serie RIONEL MS lea detenidamente la Hoja de Instrucciones de Seguridad incluida en el embalaje, así como la Ficha de Datos de Seguridad. Los detonadores RIONEL MS no son aptos para su empleo en ambientes con gases o polvos inflamables, tales como grisú o polvo de carbón. MAXAM desaconseja y declina toda responsabilidad si se utilizan en una misma voladura productos RIONEL mezclados con detonadores u otros sistemas de iniciación suministrados por otros fabricantes.

Los detonadores RIONEL MS deben almacenarse en un lugar seco, bien ventilado y a temperaturas moderadas de acuerdo a la legislación vigente.

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento no es exhaustiva y puede ser objeto de revisiones periódicas en función de las condiciones de conservación y uso de los productos, y de factores externos como la humedad, temperatura o presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan o se hacen responsables en lo que respecta a la exactitud o integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su entera discreción, y sin previa notificación por escrito, para modificar los productos descritos y/o sus especificaciones.

El manejo de los productos descritos es una actividad intrínsecamente peligrosa, y consecuentemente, debe restringirse al personal entrenado y cualificado en posesión de los permisos y licencias necesarios, y cumplir en todo momento con las medidas de prevención y seguridad apropiadas de acuerdo a la normativa vigente. El uso, almacenamiento y manejo de estos productos puede estar sujeto a regulaciones locales que deben ser tenidas en cuenta y seguidas por el usuario.

Este documento y cualquier información adicional no constituye contenido contractual. MAXAM no asume frente a terceros cualquier responsabilidad en lo que respecta a esta documentación. Para mayor información sobre los productos, por favor, contacte directamente con su distribuidor o representante de ventas.

Distribuidor:

RIONEL SCX

Detonador No Eléctrico Conector de Superficie

www.maxam.net

RIONEL SUPERFICIE



La serie de conectores RIONEL SCX ha sido diseñada para el secuenciado de voladuras, introduciendo intervalos de retardo entre barrenos, mediante sencillas conexiones de superficie.

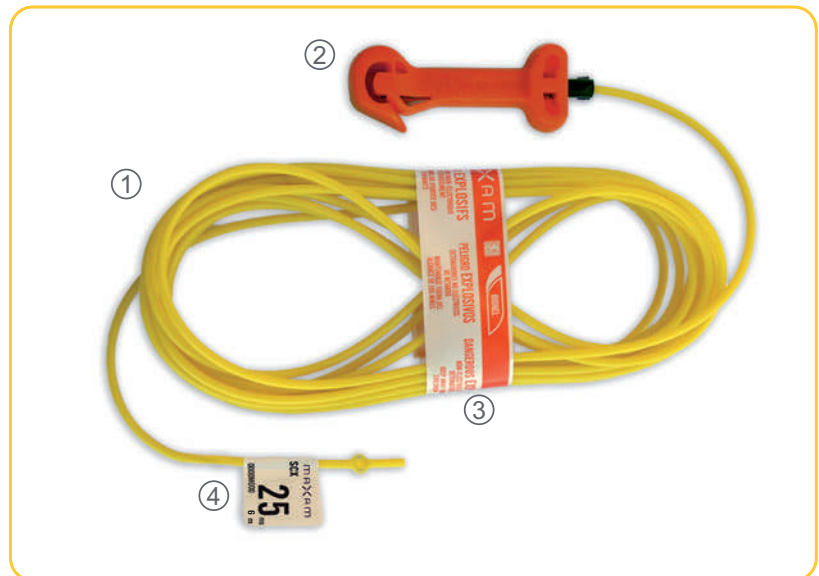
La serie RIONEL SCX permite secuenciar diferentes cargas dentro de un mismo barreno o entre filas de barrenos. Utilizándolos junto con los detonadores RIONEL MS, LP or DDX, ofrecen una gran versatilidad en el diseño de cualquier voladura.

El conector de superficie RIONEL SCX está compuesto de un tubo de transmisión de diferentes longitudes. Así mismo posee un conector de plástico provisto de un detonador de baja carga y alta precisión que minimiza el ruido y la metralla. El conector puede alojar hasta 6 tubos en su interior y es identificado mediante su color dependiendo del tiempo de retardo.

RIONEL SCX es el tipo de conexión ideal para el sistema RIONEL de MAXAM.

Ventajas

- Seguro, fiable y de fácil manejo.
- Permite multitud de secuencias de disparo.
- Seguro frente a corrientes erráticas.
- Tubo de transmisión diseñado para resistir altos esfuerzos a tracción y elongaciones evitando su daño bajo condiciones de uso normales.
- El diseño, colores, etiquetas y embalaje facilitan su visibilidad e identificación.



1. Tubo de transmisión de 3 capas enrollado en "forma de 80" que evita la formación de enredos.



2. El conector codificado con colores puede alojar hasta 6 tubos.



3. La faja de sujeción de fácil rotura permite una carga más rápida.



4. La etiqueta resistente al agua incluye el número, tiempo de retardo, longitud y número de lote

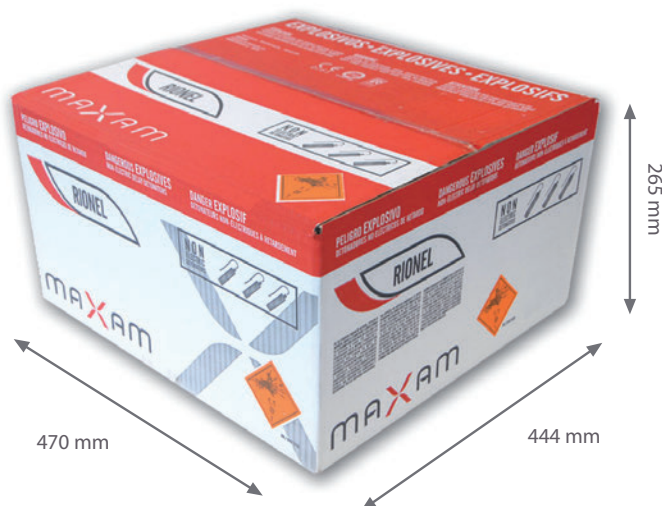
Tiempos de retardo (valores nominales)

Retardo	Tiempo (ms)
	0
	9
	17
	25
	33
	42
	67
	100
	150
	200

Embalaje estándar, Clase 1.1B (valores nominales)

Longitud (m)	Unidades por caja	Peso bruto (kg)	Peso neto (kg)	Color del tubo
3,6*	210	12	10	Amarillo
4,8*	180	11	9	Amarillo
6*	180	13	11	Amarillo
9*	120	11	9	Amarillo
12*	120	13	11	Amarillo

*Longitud estándar. Suministro más rápido. Otros metrajes disponibles bajo pedido. Unidades en madejas.



Clasificación del transporte	Embalaje estándar	Embalaje especial	
Class	1.1B	1.4B	1.4S
Número UN	UN 0360	UN 0361	UN 0500

Contacte con el representante de MAXAM para mayor información

AVISO DE SEGURIDAD

Antes de utilizar los detonadores de la serie RIONEL SCX lea detenidamente la Hoja de Instrucciones de Seguridad incluida en el embalaje, así como la Ficha de Datos de Seguridad. Los detonadores RIONEL SCX no son aptos para su empleo en ambientes con gases o polvos inflamables, tales como grisú o polvo de carbón. MAXAM desaconseja y declina toda responsabilidad si se utilizan en una misma voladura productos RIONEL mezclados con detonadores u otros sistemas de iniciación suministrados por otros fabricantes. Los detonadores RIONEL SCX deben almacenarse en un lugar seco, bien ventilado y a temperaturas moderadas de acuerdo a la legislación vigente.

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento no es exhaustiva y puede ser objeto de revisiones periódicas en función de las condiciones de conservación y uso de los productos, y de factores externos como la humedad, temperatura o presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan o se hacen responsables en lo que respecta a la exactitud o integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su entera discreción, y sin previa notificación por escrito, para modificar los productos descritos y/o sus especificaciones. El manejo de los productos descritos es una actividad intrínsecamente peligrosa, y consecuentemente, debe restringirse al personal entrenado y cualificado en posesión de los permisos y licencias necesarios, y cumplir en todo momento con las medidas de prevención y seguridad apropiadas de acuerdo a la normativa vigente. El uso, almacenamiento y manejo de estos productos puede estar sujeto a regulaciones locales que deben ser tenidas en cuenta y seguidas por el usuario. Este documento y cualquier información adicional no constituye contenido contractual. MAXAM no asume frente a terceros cualquier responsabilidad en lo que respecta a esta documentación. Para mayor información sobre los productos, por favor, contacte directamente con su distribuidor o representante de ventas.

Distribuidor:

RIODET

ALUMINIO

Los detonadores eléctricos RIODET están diseñados para su uso en minería, canteras, construcción y voladuras subterráneas.

Los detonadores RIODET se presentan en tres series de retardo, Instantáneo (Z), Microrretardo (M) y Retardo (D):

Los RIODET de Microrretardo se fabrican con 25 tiempos de retardo y los de Retardo con 16 tiempos, proporcionando gran flexibilidad en el diseño de voladuras con intervalos de tiempo corto y largo, respectivamente.

Los RIODET se presentan en dos tipos de sensibilidad eléctrica.

I - Insensible: sensibilidad estándar para aplicaciones normales.

H - Altamente Insensible: para aplicaciones que implican un riesgo de iniciación accidental por corrientes extrañas.

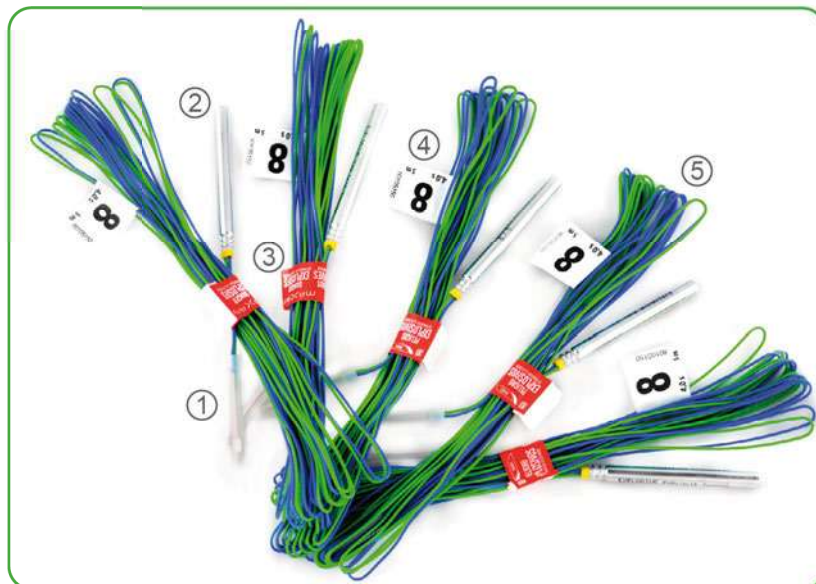
La madeja de cables, y el tapón de cortocircuitado son fáciles de desarmar.

Para facilitar la identificación, el periodo de retardo de cada detonador está troquelado en la base del casquillo y en la etiqueta identificativa.

Los detonadores se ensayan a una presión de 100 m de columna de agua durante 48 horas, asegurando su óptimo funcionamiento en condiciones difíciles.

Ventajas

- Seguro, fiable y fácil de usar.
- Tiempos precisos.
- Etiqueta de alta visibilidad.
- Resistente al agua.
- Potencia nº8 asegura la iniciación de todos los explosivos sensibles al detonador.
- Resistente a alta presión.



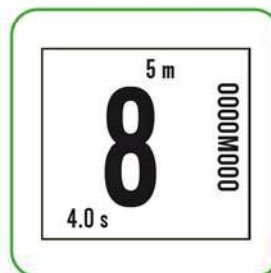
1. Seguro y fácil de quitar el tapón de cortocircuitado



2. Alta precisión, potencia nº 8, doble engarce.



3. La banda adhesiva alrededor de la madeja es fácil de quitar para facilitar el desenrollado rápido



4. Etiqueta impermeable que incluye el periodo de retardo, tiempo longitud y número de lote.



5. Hilos con código de colores para la fácil identificación del tipo

Características del Hilo (valores nominales)

Diámetro	Resistencia hilo (ohmios/m)
0,60	0,065
0,72	0,042

Tiempos de retardo (valores nominales)

Serie Microrretardo		Serie Retardo	
Número	Tiempo(ms)	Número	Tiempo(ms)
0	-	0	-
1	25	1½	250*
2	50	1	500
3	75	1½	750*
4	100	2	1.000
5	125	3	1.500
6	150	4	2.000
7	175	5	2.500
8	200	6	3.000
9	225	7	3.500
10	250	8	4.000
11	275	9	4.500
12	300	10	5.000
13	325	11	5.500
14	350	12	6.000
15	375	14	7.000*
16	400	16	8.000*
17	425*		
18	450		
19	475*		
20	500		
22	550		
24	600		
26	650		
28	700		
30	750		

*Número no estándar. Disponible bajo pedido.

Características Eléctricas (valores nominales)

	Tipo I	Tipo H
Resistencia puente (ohms)	0,3-0,5	0,03-0,05
Impulso encend (mW.s/ohm)	8-16	1.100-2.500
Corriente de seguridad (A)	0,45	4
Corriente recomendada de encendido en serie (A)	2,5	25

Código de colores

	Tipo I	Tipo H
Instantáneo	Rosa/Blanco	Verde/Blanco
Retardo	Rosa/Azul	Verde/Azul
Microrretardo (25ms)	Rosa/Turquesa	Verde/Turquesa

Embalaje estándar, Clase 1.1B (valores nominales)

Longitud (m)	Unidades por caja	Diámetro Hilo (mm)	Peso Neto (kg)	Peso Bruto (kg)
3	500	0,6	15	17
4*	500	0,6	19	21
5	250†	0,6	11	13
6*	250	0,6	14	16
7	250	0,6	16	18
9	250	0,6	19	21
12	200	0,6	20	22
15	120	0,72	21	23
18	100	0,72	21	23
20**	100	0,72	25	27
25**	60	0,72	20	22
30**	60	0,72	23	25

*Longitud no estándar. Disponible bajo pedido.

**Embalado en carretes en cajas de 552mm x 444mm x 246mm.

† Disponible en embalaje especial 1.4B con 500 unidades por caja.



Contacte con el representante de MAXAM para más información.

Clasificación para Transporte

Clasificación para Transporte	Embalaje estándar	Embalaje especial	
Clase	1.1B	1.4B	1.4S
Número ONU (UN)	UN 0030	UN 0255	UN 0456

AVISO DE SEGURIDAD

Antes de usar los RIODET, lea detenidamente la Hoja de Recomendaciones de Utilización incluida en el embalaje, así como Ficha de Datos de Seguridad. MAXAM recomienda no utilizar los RIODET, en la misma voladura, con detonadores y otros sistemas de iniciación suministrados por otros fabricantes y declina toda responsabilidad en estos casos. Los RIODET no deben emplearse en atmósferas inflamables. Los RIODET deben almacenarse en un lugar seco, bien ventilado y a temperaturas moderadas, de acuerdo con la legislación vigente.

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSION DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento no es exhaustiva y puede ser objeto de revisiones periódicas. Los datos aquí incluidos pueden variar en función de las condiciones de conservación y uso de los productos y de factores externos, como la humedad, temperatura o presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan o se hacen responsables en lo que respecta a la exactitud o integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su entera discreción, y sin previa notificación por escrito, para modificar los productos descritos y/o sus especificaciones.

El manejo de los productos descritos es una actividad intrínsecamente peligrosa, y consecuentemente, debe restringirse al personal entrenado y cualificado, en posesión de los permisos y licencias necesarios, y cumplir en todo momento con las medidas de prevención y seguridad apropiadas, de acuerdo a la normativa vigente. El uso, almacenamiento y manejo de estos productos puede estar sujeto a regulaciones locales que deben ser tenidas en cuenta y seguidas por el usuario.

Este documento y cualquier información adicional no constituye contenido contractual. MAXAM no asume frente a terceros cualquier responsabilidad en lo que respecta a esta documentación. Para más información sobre los productos, por favor, contacte directamente con su distribuidor o representante comercial.

Distribuidor:



MAXAM Europe, S.A.
Avda del Partenn, 16
28042 Madrid
contact.es@maxam.net

RIOCORD

CORDON DETONANTE

RIOCORD es un cordón detonante flexible con un núcleo explosivo de Pentrita (PETN). RIOCORD detona aproximadamente a una velocidad de 7.500 m/s.

El RIOCORD, usado correctamente, puede iniciar explosivos encartuchados y multiplicadores (RIOBOOSTER). El RIOCORD también se puede utilizar como línea maestra para iniciar detonadores no eléctricos (RIONEL) o relés de microrretardo (RIODELAY).

RIOCORD se fabrica en tres tipos, reforzado, estándar y de seguridad para atmósferas inflamables.

El RIOCORD de seguridad o permisible, se fabrica en 6 g/m y recubrimiento con un agente inhibidor en su composición, que le permiten ser utilizado en la minería subterránea de carbón.

Los cordones reforzados RIOCORD se pueden emplear en condiciones donde se necesitan características especiales, como alta resistencia a la tracción y abrasión.

Ventajas

- Seguro, fiable y fácil de usar.
- Excelente resistencia a la penetración de agua y aceite.
- Código de colores para rápida y fácil identificación.
- Gran flexibilidad y seguridad en la permanencia de los nudos.



1.
Cordones reforzados con alta resistencia a tracción y abrasión.



2.
Código de colores que permite una rápida identificación.

RIOCORD 80 y RIOCORD 100 se utilizan en voladuras de contorno (precorte y recorte).

Toda la gama de RIOCORD es resistente al aceite y al agua. El RIOCORD se puede iniciar con un detonador óctuple o mediante otra línea de RIOCORD. Las conexiones recomendadas en cada caso, se explican en la Hoja de Recomendaciones de Utilización incluida en las cajas y se deben cumplir siempre. Es esencial asegurarse de que el cordón está seco en el punto donde va a ser iniciado.

RIOCORD estándar, Clase 1.1D (valores nominales)

Tipo	Gramaje (g/m)	Color	Diameter (mm)	Resistencia a tracción (kg)	Embalaje rollos x longitud (m)	Peso Neto (kg)	Peso Bruto (kg)	Aplicaciones
6	6	Rosa	3,6	60	2x400 or 4x200	10,6/10,6	12,0/12,2	Línea maestra para no eléctricos.
10	10	Rojo	4,3	75	2x250 or 4x125	10,0/10,0	11,4/11,6	A lo largo de los barrenos para iniciar booster o explosivo. Línea maestra
12	12	Azul	4,4	75	2x250 or 4x125	11,0/11,0	12,4/12,6	A lo largo de los barrenos para iniciar booster o explosivo. Línea maestra
20	20	Blanco	5,7	100	2x200 or 4x100	13,6/13,6	15,0/15,2	A lo largo de los barrenos para iniciar booster o explosivo. Sísmica
40	40	Verde	7,8	100	2x100	12,6	14,0	A lo largo de los barrenos para iniciar booster o explosivo. Sísmica
80	80	Amarillo	10,3	70	2x50	12,5	14,0	Voladuras de contorno
100	100	Rojo	11,2	70	2x50	12,6	14,0	Voladuras de contorno

RIOCORD reforzado, Clase 1.1D (valores nominales)

RF 3	3	Rojo con dos líneas azules	3,6	75	2x400 or 4x200	9,6/9,6	11,0/11,2	Línea maestra para no eléctricos.
RF 6	6	Amarillo con dos líneas rojas	3,8	90	2x350	9,6	11,0	Línea maestra para no eléctricos. •Características mecánicas excelentes
RF 10	10	Blanco con dos líneas verdes	5,0	100	2x250	10,6	12,0	A lo largo de los barrenos para iniciar booster o explosivo. Línea maestra
RF 15	15	Verde con dos líneas negras	5,7	100	2x200	12,6	14,0	A lo largo de los barrenos para iniciar booster o explosivo. Línea maestra. Voladuras subacuáticas

RIOCORD de Seguridad, Clase 1.1D (valores nominales)

Segurida	6	Amarillo	7,5	40	2x100	18,6	20	Atmósferas inflamables
----------	---	----------	-----	----	-------	------	----	------------------------

Contacte con el representante de MAXAM para más información

Clasificación para transporte	Embalaje estándar
Clase	1.1D
Número ONU (UN)	UN 0065



AVISO DE SEGURIDAD

Antes de usar el RIOCORD, lea detenidamente la Hoja de Recomendaciones de Utilización incluida en el embalaje, así como Ficha de Datos de Seguridad. MAXAM recomienda no utilizar el RIOCORD, en la misma voladura, con detonadores y otros sistemas de iniciación suministrados por otros fabricantes y declina toda responsabilidad en estos casos. Excepto en el caso del RIOCORD DE SEGURIDAD, NO debe emplearse en atmósferas inflamables.

El RIOCORD debe almacenarse en un lugar seco, bien ventilado y a temperaturas moderadas, de acuerdo con la legislación vigente.

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSION DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento no es exhaustiva y puede ser objeto de revisiones periódicas. Los datos aquí incluidos pueden variar en función de las condiciones de conservación y uso de los productos y de factores externos, como la humedad, temperatura o presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan o se hacen responsables en lo que respecta a la exactitud o integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su entera discreción, y sin previa notificación por escrito, para modificar los productos descritos y/o sus especificaciones.

El manejo de los productos descritos es una actividad intrínsecamente peligrosa, y consecuentemente, debe restringirse al personal entrenado y cualificado, en posesión de los permisos y licencias necesarios, y cumplir en todo momento con las medidas de prevención y seguridad apropiadas, de acuerdo a la normativa vigente. El uso, almacenamiento y manejo de estos productos puede estar sujeto a regulaciones locales que deben ser tenidas en cuenta y seguidas por el usuario.

Este documento y cualquier información adicional no constituye contenido contractual. MAXAM no asume frente a terceros cualquier responsabilidad en lo que respecta a esta documentación. Para más información sobre los productos, por favor, contacte directamente con su distribuidor o representante comercial.

Distribuidor:

MAXAM Europe, S.A.
Avda del Partenn, 16
28042 Madrid
contact.es@maxam.net

RIOTRONIC DT

Sistema de Voladura Electrónico

www.maxam.net

RIOTRONIC ELECTRONIC SYSTEM

RIOTRONIC DT proporciona una mayor flexibilidad operativa, mejorando el rendimiento y es fácil de utilizar.

RIOTRONIC DT consiste en una nueva generación de detonadores, con capacidades inalámbricas y un software innovador que ofrece programación automatizada y características de diseño de voladura más flexibles.

RIOTRONIC DT dispone de un módulo de retardo integrado que se encuentra revestido de una resina resistente a la presión ofreciendo una mayor resistencia dinámica de choque, proporcionando resultados fiables incluso en las situaciones más exigentes.

RIOTRONIC DT contiene un robusto doble condensador, sistema de comunicación bidireccional que localiza detonadores defectuosos, perdidos o sobrantes, y una novedosa derivación exclusiva que protege permanentemente la cabeza de ignición hasta el momento de la detonación, alcanzando incluso mayores niveles de seguridad.

RIOTRONIC DT es programable desde 0ms a 14000ms en incrementos de 1ms.

RIOTRONIC DT 2D software permite descargar el plan de voladura en la unidad portátil de programación reduciendo el tiempo de programación en el banco.

Ventajas

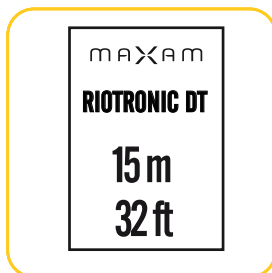
- Incrementa la productividad.
- Mejora la fragmentación.
- Optimiza la excavación y transporte.
- Más eficiente trituración y molienda.
- Mejor control de la dilución.
- Ahorro en consumibles y repuestos.
- Mejoras en protección medioambiental



1. Detonador #8 unido a una línea de disparo bobinada.



2. Unidad programadora con sistema de comunicación bidireccional.



3. Etiquetas resistentes al agua que incluyen metraje y número de lote.



4. Comunicación del plan de voladura hasta 1500 detonadores, 3 veces mayor que otros equipos similares.



Módulo de retardo integrado revestido de resina resistente a la presión.

MAXAM

powered by
davey bickford

Embalaje Especial, Clase 1.4S (valores nominales)

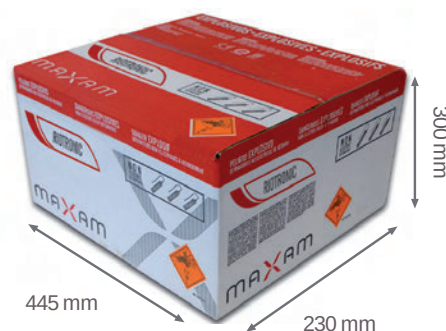
Longitud (m/ft)	Und/ caja	Peso Bruto (kg/lb)	Peso Neto (kg/lb)	NEM (g/lb)
6/20	80	6,5/14,3	3,1/6,8	77/0,17
10/33	80	7,5/16,5	4,1/9,0	77/0,17
15/49	72	8/17,6	4,6/10,1	72/0,16
20/65	72	9,5/20,9	6,1/13,4	72/0,16
25/82	72	11/24,3	7,6/16,7	72/0,16
30/98	64	11/24,3	7,6/16,7	64/0,14
35/115	56	11/24,3	7,6/16,7	54/0,12
40/131	56	12/26,5	8,6/18,9	54/0,12
60/197	16	7/15,4	4,18/9,2	18/0,04
80/262	16	8,5/18,7	5,68/12,5	18/0,04

Rendimiento

Máximo tiempo de retardo	14000 ms
Incremento Mínimo	1 ms
Máximo nº de detonadores/equipo	1500 (50m)
Longitud Línea de Disparo	500 - 1000 m
Alcance Inalámbrico	2400 m (línea visión)

Especificaciones Técnicas del Detonador

Comunicación	Doble condensador, bidireccional
Resistencia Impacto Dinámico	15000 psi (1034 bars)
Impermeabilidad	190 psi (13 bars) durante 7 days
Temperatura de trabajo	-20°C a +45°C / -4°F a 113°F
Temperatura de almacenaje	-40°C a +70°C / -40°F a 158°F
Potencia del Detonador	#8
Resistencia a tracción	> 320 N (70 lb)
Vida útil	2 años cuando se almacena correctamente
Retardo	Plenamente programable
Resistencia Electrostática	Cumple EN 13763-13 (25 KV)
Resistencia a Radiofrecuencia	Cumple EN 13763-27
Trazabilidad	Número ID único
Medioambiente	Módulo de Ignición Libre de Plomo
Cable	HDPE Naranja/Naranja - resistencia 30 kg



Contacte con el representante
de MAXAM para mayor información.

Clasificación para transporte	Embalaje Estandar
Clase	1.4S
NºONU	UN 0456

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento no es exhaustiva y puede ser objeto de revisiones periódicas en función de las condiciones de conservación y uso de los productos, y de factores externos como la humedad, temperatura o presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan o se hacen responsables en lo que respecta a la exactitud o integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su entera discreción, y sin previa notificación por escrito, para modificar los productos descritos y/o sus especificaciones. El manejo de los productos descritos es una actividad intrínsecamente peligrosa, y consecuentemente, debe restringirse al personal entrenado y cualificado en posesión de los permisos y licencias necesarios, y cumplir en todo momento con las medidas de prevención y seguridad apropiadas de acuerdo a la normativa vigente. El uso, almacenamiento y manejo de estos productos puede estar sujeto a regulaciones locales que deben ser tenidas en cuenta y seguidas por el usuario. Este documento y cualquier información adicional no constituye contenido contractual. MAXAM no asume frente a terceros cualquier responsabilidad en lo que respecta a esta documentación. Para mayor información sobre los productos, por favor, contacte directamente con su distribuidor o representante de ventas.

Distribuidor:

MAXAM Europe, S.A.
Avda del Partenn, 16
28042 Madrid
contact.es@maxam.net

RIOBOOSTER DET

Multiplicador Sensible al Detonador

www.maxam.net

RIOBOOSTER MULTIPLICADOR

Los RIOBOOSTERS son explosivos de gran potencia diseñados para producir alta velocidad y presión de detonación con el fin de asegurar la correcta iniciación de explosivos a granel y encartuchados como RIOFLEX, RIOMEX, RIOXAM y RIOGEL SB.

Se han diseñado para dar la mayor protección al detonador.

Los RIOBOOSTERS pueden alojar todo tipo de detonadores de MAXAM, eléctricos RIODET, no eléctricos RIONEL y electrónicos RIOTRONIC.

Los RIOBOOSTERS se deben iniciar con un detonador de potencia nº 8.

Los RIOBOOSTERS están compuestos por una mezcla de explosivos de alta potencia. Esta composición, muy estable, confiere al producto una densidad aproximada de 1.6 g/cm³, permitiendo su fácil descenso en los barrenos.

Advantages

- Seguro, fiable y fácil de usar.
- Diseño que protege el detonador.
- Diferentes tamaños.
- Compatibles con todas las detonadores de MAXAM.
- Alta presión de detonación.
- Resistentes al agua y aceites

RIOBOOSTER



1. Diseño del molde para fijar y proteger el detonador.



2. Código de colores de alta visibilidad para una fácil identificación de los tamaños

Los RIOBOOSTERS están compuestos por explosivos de alta presión de detonación con el fin de iniciar otros explosivos de baja sensibilidad.

Los RIOBOOSTERS son muy fáciles de manejar. Son resistentes al agua y al aceite y pueden ser utilizados en condiciones extremas

Los RIOBOOSTERS tiene una larga vida útil, pero deben almacenarse en lugares secos, bien ventilados y a temperaturas moderadas.

MAXAM

Embalaje Clase 1.1D
(valores nominales)

Tipo	Velocidad de Detonación (m/s)	Presión de Detonación	Densidad (g/cm3)	Diametro (mm)	Long. (mm)	Uds./Caja	Peso Neto (kg)	Peso Bruto (kg)	Iniciación
800	7500	>20GPa	1.60	74	128	32	26,0	27,0	RIOCORD 10 and 12 g/m y detonador potencia nº 8
450	7500	>20GPa	1.60	58	114	56	25,0	26,0	RIOCORD 10 and 12 g/m y detonador potencia nº 8
400	7500	>20GPa	1.60	58	110	56	22,4	23,5	RIOCORD 10 and 12 g/m y detonador potencia nº 8



Embalaje Clase 1.1D
(valores nominales)

250	7500	>20GPa	1.60	46	114	90	22,5	23,5	Detonador potencia nº 8
150	7500	>20GPa	1.60	36	108	152	22,8	23,8	Detonador potencia nº 8



Clasificación para Transporte	Embalaje estándar
Clase	1.1D
Numero Onu (UN)	UN 0042

AVISO DE SEGURIDAD

Antes de usar los RIOBOOSTERS, lea detenidamente la Hoja de Recomendaciones de Utilización incluida en el embalaje, así como Ficha de Datos de Seguridad. MAXAM recomienda no utilizar detonadores y otros sistemas de iniciación suministrados por otros fabricantes y declina toda responsabilidad en estos casos. Los RIOBOOSTER no deben emplearse en atmósferas inflamables. El RIOBOOSTER debe almacenarse en un lugar seco, bien ventilado y a temperaturas moderadas, de acuerdo con la legislación vigente.

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSION DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento no es exhaustiva y puede ser objeto de revisiones periódicas. Los datos aquí incluidos pueden variar en función de las condiciones de conservación y uso de los productos y de factores externos, como la humedad, temperatura o presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan o se hacen reponsables en lo que respecta a la exactitud o integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su entera discreción, y sin previa notificación por escrito, para modificar los productos descritos y/o sus especificaciones. El manejo de los productos descritos es una actividad intrínsecamente peligrosa, y consecuentemente, debe restringirse al personal entrenado y cualificado, en posesión de los permisos y licencias necesarios, y cumplir en todo momento con las medidas de prevención y seguridad apropiadas, de acuerdo a la normativa vigente. El uso, almacenamiento y manejo de estos productos puede estar sujeto a regulaciones locales que deben ser tenidas en cuenta y seguidas por el usuario. Este documento y cualquier información adicional no constituye contenido contractual. MAXAM no asume frente a terceros cualquier responsabilidad en lo que respecta a esta documentación. Para más información sobre los productos, por favor, contacte directamente con su distribuidor o representante comercial.

Distribuidor:

MAXAM Europe, S.A.
 Avda. del Partenón, 16
 28042 Madrid, España
 Teléfono: +34 91 722 01 00
 Email: ventas@maxam.net



RIOCAP

DETONADORES DE MECHA

RIOCAP es un detonador de mecha de potencia nº 8 que se inician con la mecha lenta RIOFUSE.

El detonador de mecha RIOCAP se debe utilizar en lugares sin riesgo de inflamación de gases o de polvos.

Los detonadores RIOCAP se presentan en cajas de plástico, que a su vez, vienen embaldas en cajas intermedias y exteriores de cartón.

La unión o engarce con la mecha lenta debe realizarse con unas tenacillas una vez que el extremo de la mecha introducida en el casquillo, haga contacto con el fondo del detonador



1. Caja de plástico que ofrece una excelente resistencia al impacto protege de la humedad.



2. Embalaje compacto y fácil de usar.

Ventajas

- Las cajas de plástico ofrecen una excelente protección .
Sencillo sistema de iniciación

Embalaje Clase 1.1B (Valores nominales)

Peso neto (Kg)	Peso bruto (kg)	Uds / Caja interior	Cajas Interiores/Cajas intermedias	Uds totales / Caja exterior
13	20	100	5 / 10	5000

Características

Diámetro interior (mm)	6,6
---------------------------	-----

Potencia	8
----------	---



Clasificación para Transporte	Embalaje Estándar
Clase	1.1B
Numero UN	UN 0029

Consulte con su representante de MAXAM
para más información.

AVISO DE SEGURIDAD

Antes de usar los RIOCAP, lea detenidamente la Hoja de Recomendaciones de Utilización incluida en el embalaje, así como Ficha de Datos de Seguridad. MAXAM recomienda no utilizar el RIOCAP, en la misma voladura, con sistemas de iniciación suministrados por otros fabricantes y declina toda responsabilidad en estos casos. Los RIOCAP no deben emplearse en atmósferas inflamables. El RIOCAP debe almacenarse, dentro de sus cajas, en un lugar seco, bien ventilado y a temperaturas moderadas, de acuerdo con la legislación vigente.

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSION DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento no es exhaustiva y puede ser objeto de revisiones periódicas. Los datos aquí incluidos pueden variar en función de las condiciones de conservación y uso de los productos y de factores externos, como la humedad, temperatura o presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan o se hacen responsables en lo que respecta a la exactitud o integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su entera discreción, y sin previa notificación por escrito, para modificar los productos descritos y/o sus especificaciones.

El manejo de los productos descritos es una actividad intrínsecamente peligrosa, y consecuentemente, debe restringirse al personal entrenado y cualificado, en posesión de los permisos y licencias necesarios, y cumplir en todo momento con las medidas de prevención y seguridad apropiadas, de acuerdo a la normativa vigente. El uso, almacenamiento y manejo de estos productos puede estar sujeto a regulaciones locales que deben ser tenidas en cuenta y seguidas por el usuario.

Este documento y cualquier información adicional no constituye contenido contractual. MAXAM no asume frente a terceros cualquier responsabilidad en lo que respecta a esta documentación. Para más información sobre los productos, por favor, contacte directamente con su distribuidor o representante comercial.

Distribuidor:



MAXAM Europe, S.A.
Avda del Partenn, 16
28042 Madrid
contact.es@maxam.net

RIOLINE

TUBO DE TRANSMISIÓN

El RIOLINE ha sido diseñado como parte de un fiable sistema no eléctrico para iniciación de voladuras.

RIOLINE consiste en tubo de transmisión de larga longitud, bobinado. El tubo de transmisión RIOLINE es seguro frente a corrientes erráticas y está diseñado para proporcionar resistencia a esfuerzos a tracción y elongación.

RIOLINE puede ser iniciado con cordón detonante RIOCORD, detonadores eléctricos RIODET y no eléctricos RIONEL u otro sistema de iniciación diseñado con este propósito.

Junto con las bobinas de RIOLINE se incluyen tapones para proteger la terminación del tubo. También se incluyen conectores de plástico transparentes para obtener la longitud de tubo necesaria. Una bobina C 350 m contiene 10 unidades de cada, y las bobinas C 750 m, 20 unidades de cada, a no ser que se indique otra cantidad.

RIOLINE



1. El tubo de transmisión está bobinado lo que facilita su manejo y evita enredos.



2. El tubo de transmisión consiste en 3 capas que proporcionan alta resistencia a la tracción y elongación.

Ventajas

- Seguro, fiable y de fácil manejo.
- Seguro frente a corrientes erráticas.
- Diseñado para resistir altos esfuerzos a tracción y elongaciones evitando su daño bajo condiciones normales de uso.

Características (valores nominales)

Tipo	Longitud (m)	Bobinas / Caja	Longitud total de tubo/ caja (m)	Peso neto (kg)	Peso bruto (kg)
C 350	350	4	1.400	9	10
C 750	750	2	1.500	8	9

Características Técnicas (Valores Nominales)

Elongación	Mimimo 140%
Resistencia a la Tensión	Minimo 150 N
Velocidad de Trans (m/s)	2.000
Diámetro Exterior (mm)	3



Contacte con el representante de MAXAM

AVISO DE SEGURIDAD

RIOLINE no es para su empleo en ambientes con gases o polvos inflamables, tales como grisú o polvo de carbón. MAXAM desaconseja y declina toda responsabilidad si se utilizan en una misma voladura RIOLINE mezclado con detonadores u otros sistemas de iniciación suministrados por otros fabricantes. RIOLINE debe almacenarse en un lugar seco, bien ventilado y a temperaturas moderadas de acuerdo a la legislación vigente.

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento no es exhaustiva y puede ser objeto de revisiones periódicas en función de las condiciones de conservación y uso de los productos, y de factores externos como la humedad, temperatura o presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan o se hacen responsables en lo que respecta a la exactitud o integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su entera discreción, y sin previa notificación por escrito, para modificar los productos descritos y/o sus especificaciones.

El manejo de los productos descritos es una actividad intrínsecamente peligrosa, y consecuentemente, debe restringirse al personal entrenado y cualificado en posesión de los permisos y licencias necesarios, y cumplir en todo momento con las medidas de prevención y seguridad apropiadas de acuerdo a la normativa vigente. El uso, almacenamiento y manejo de estos productos puede estar sujeto a regulaciones locales que deben ser tenidas en cuenta y seguidas por el usuario.

Este documento y cualquier información adicional no constituye contenido contractual. MAXAM no asume frente a terceros cualquier responsabilidad en lo que respecta a esta documentación. Para mayor información sobre los productos, por favor, contacte directamente con su distribuidor o representante de ventas.

Distribuidor:

MAXAM Europe, S.A.
Avda del Partenn, 16
28042 Madrid
contact.es@maxam.net

Comprobador de circuitos de Ignición y Aislamiento ZEB / DIZ



Comprobador de Aislamiento y Óhmetro con Indicación Digital



Probado y homologado por el
Instituto Federal Alemán de
Investigación y Pruebas de Materiales
(BAM) (Aprobación nº BAM-ZK-039)

Descripción del equipo

El comprobador de circuitos de ignición y aislamiento ZEB / DIZ es un instrumento portátil que combina un óhmetro para la medida de la resistencia de los circuitos de ignición y un comprobador de aislamiento para la medida de la resistencia de aislamiento de esos circuitos respecto a tierra.

El equipo es resistente al polvo, estanco y se suministra en una funda de cuero con correa de transporte.

Datos técnicos

Rango de medida del comprobador de aislamiento	0 a 19.999 Ω ,resolución: 1 Ω
Rango de medida del comprobador de circuitos de ignición	0 a 1.999,9 Ω , resolución: 0,1 Ω
Intensidad de corriente del comprobador de aislamiento	< 1 mA
Intensidad de corriente del comprobador de circuitos de ignición	< 2 mA
Tensión de medida del comprobador de aislamiento	max. 14 V
Tensión de medida del comprobador de circuitos de ignición	max. 6 V
Precisión de la medida	1,5 % $\pm$ 2 dígitos
Display	4 ½ dígitos, LCD
Temperatura de la operación	- 50 °C a +70 °C
Alimentación	2 x 1,5 V MIGNON (LR6, AA, AM3, MN1500)
Dimensiones	130 x 95 x 40 mm
Peso (incluyendo la funda)	0,56 kg aprox.

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento está sujeta a variaciones en función de las condiciones de conservación y uso de los productos y de factores externos como la temperatura, humedad, presión, entre otros. Los productos referidos en este documento son potencialmente peligrosos y su uso y manipulación debe restringirse al personal con el nivel de cualificación adecuado y llevarse a cabo con arreglo a la normativa aplicable.

Esta documentación no constituye contenido contractual y su entrega no podrá ser considerada como oferta de contrato. En virtud del presente documento la Empresa no asume frente a terceros obligación, responsabilidad o garantía alguna.

Comprobador de circuito ZEB/DZ3



Óhmetro con indicación digital



Probado y homologado para cualquier uso, incluyendo su empleo en minas con presencia de gases, por el Instituto Federal Alemán de Investigación y Pruebas de Materiales (BAM) (Aprobación nº BAM-ZK-024)

Descripción del instrumento

El óhmetro ZEB/DZ3 es un equipo portátil para medir resistencias eléctricas de detonadores de puente simple y de circuitos de ignición una vez montados. La conexión al circuito de ignición y la lectura del display puede hacerse sin extraer el equipo de su funda de cuero.

El rango de medida es de 0 a 1999,9 Ω con una resolución de 0,1 Ω . La activación del equipo se produce de forma automática cuando se conectan sus terminales al circuito de ignición. La medida se indica en un display LCD de 4 1/2 dígitos.

El equipo es resistente al polvo, estanco y se suministra en una funda de cuero con correa de transporte. En minas con presencia de gases, el equipo debe usarse siempre con su funda.

Datos técnicos

Rango de medida	0 a 1999.9 Ω ,resolución: 0,1 Ω
Corriente de medida	1.5 mA $\pm$ 0,5 mA
Precisión de la medida	1.5 % $\pm$ 2 dígitos
Display	4 1/2 dígitos, LCD
Temperatura de operación	- 20 °C a + 70 °C
Alimentación	2 x 1.5 V MIGNON (LR6, AA, AM3, MN1500) suficiente para unas 10.000 medidas
Dimensiones	130 x 95 x 40 mm
Peso (incluyendo la funda)	0.55 kg aprox.

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento está sujeta a variaciones en función de las condiciones de conservación y uso de los productos y de factores externos como la temperatura, humedad, presión, entre otros. Los productos referidos en este documento son potencialmente peligrosos y su uso y manipulación debe restringirse al personal con el nivel de cualificación adecuado y llevarse a cabo con arreglo a la normativa aplicable.

Esta documentación no constituye contenido contractual y su entrega no podrá ser considerada como oferta de contrato. En virtud del presente documento la Empresa no asume frente a terceros obligación, responsabilidad o garantía alguna.

Explosores de condensador para atmósferas no explosivas



Explosores



Los explosores de condensador son equipos portátiles desarrollados para iniciar detonadores eléctricos. Los explosores de ZEB están compuestos fundamentalmente de un generador, un condensador y un circuito de disparo. El generador produce la energía (por ejemplo, mediante el giro de una manivela) que se almacena en el condensador. Cuando el condensador ha acumulado suficiente energía, puede ser liberada de forma automática o controlada (en función del tipo de explosor) a través de los terminales conectados al circuito de ignición.

Cuando el condensador libera la energía almacenada, inmediatamente se alcanza su máximo valor, asegurando de este modo una rápida y fiable ignición de todos los detonadores.

La capacidad de un explosor se determina por la resistencia máxima (ohmios) del circuito de ignición, que no debe exceder la resistencia máxima autorizada para cada tipo de explosor.

Dependiendo del área de operación, se dispone de dos diferentes tipos de explosores:

Explosores para operación en atmósferas no explosivas

Explosores para operación en atmósferas potencialmente explosivas (por ejemplo, minas con presencia de gas grisú)

La duración del pulso de corriente para explosores que vayan a ser operados en atmósferas potencialmente explosivas debe ser menor de 4 milisegundos.

Datos técnicos

Tipo	ZEB/D/CA 50 ZEB/D/CU 30	ZEB/N/CA 160 ZEB/N/CU 100	ZEB/N/CA 100 T ZEB/N/CU 50 T
Voltaje del condensador (aprox.)	780 V	1160 V	850 V
Capacidad del condensador	16 μ F	30 μ F	30 μ F
Peso (aprox.)	2,4 kg	2,4 kg	2 kg
Dimensiones (aprox.)	100 x 125 x 155 mm	120 x 125 x 155 mm	120 x 77 x 155 mm
Máxima resistencia del circuito	A 260 Ω , U 125 Ω	A 810 Ω , U 370 Ω , VA 60 Ω	A 510 Ω , U 195 Ω , VA 60 Ω
Detonadores con hilos de acero de 3,5m de longitud en conexión serie	50 A, 30 U	160 A, 100 U	100 A, 50 U
Detonadores con hilos de cobre de 3,5m de longitud en conexión serie	100 A, 90 U	300 A, 300 U, 15 VA	200 A, 150 U
Equipo de prueba correspondiente (tipo)	ZEB/P/D/CA 50 ZEB/P/D/CU 30	ZEB/P/D/CA 160 ZEB/P/D/CU 100	ZEB/P/N/CA 100T ZEB/P/N/CU 50

Tipo	ZEB/N/CA 160T ZEB/N/CU 100T	ZEB/CU 200 ZEB/HU 20	ZEB/CU 400/HU 80	ZEB/CU 400 ZEB/HU 160
Voltaje del condensador (aprox.)	1160 V	1800 V	1800V/ 3300V	1800V/ 300V
Voltaje del condensador	30 μ F	55 μ F	55 μ F	110 μ F
Peso (aprox.)	2 kg	8,7 kg	14,5 kg	14,5 kg
Dimensiones (aprox.)	120 x 77 x 155 mm	175 x 225 x 245 mm	330 x 165 x 280 mm	330 x 165 x 280 mm
Máxima resistencia del circuito	A 810 Ω , U 370 Ω , VA 60 Ω	A 1510 Ω , U 720 Ω , HU 15 Ω	A 720 Ω , HU 15 Ω , VA 240 Ω , U 1420 Ω , HU 50 Ω , VA 450 Ω	A 720 Ω , HU 35 Ω , VA 240 Ω , U 1420 Ω , HU 100 Ω , VA 450 Ω
Detonadores con hilos de acero de 3,5m de longitud en conexión serie	160 A, 100U	300 A, 200 U	200 U/400 U	200 U/400 U
Detonadores con hilos de acero de 3,5m de longitud en conexión serie	320 A, 300 U, 15 VA	600 A, 400 U, 20 HU	600 U, 20 HU, 60 VA/ 1200 U, 80 HU, 120 VA	600 U, 50 HU, 60 VA/ 1200 U, 160 HU, 120 VA
Equipo de prueba correspondiente (tipo)	Incorporado	ZEB/P/CU 200 ZEB/P/HU 20	ZEB/P/CU 400 ZEB/P/HU 80	ZEB/P/CU 400 ZEB/P/HU 160

Detonadores

- A: Detonador eléctrico estándar tipo "A", que precisa un pulso de corriente de aproximadamente 4 mWs/ Ω
- U: Detonador eléctrico insensible tipo "U", que precisa un pulso de corriente de aproximadamente 18 mWs/ Ω
- HU: Detonador eléctrico altamente insensible tipo "HU", que precisa un pulso de corriente de aproximadamente 3.300 mWs/ Ω
- VA: Detonador eléctrico sueco tipo "VA", que precisa un pulso de corriente de aproximadamente 140 mWs/ Ω

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento está sujeta a variaciones en función de las condiciones de conservación y uso de los productos y de factores externos como la temperatura, humedad, presión, entre otros. Los productos referidos en este documento son potencialmente peligrosos y su uso y manipulación debe restringirse al personal con el nivel de cualificación adecuado y llevarse a cabo con arreglo a la normativa aplicable.

Esta documentación no constituye contenido contractual y su entrega no podrá ser considerada como oferta de contrato. En virtud del presente documento la Empresa no asume frente a terceros obligación, responsabilidad o garantía alguna.

Equipos de prueba de explosores

Los equipos de prueba de explosores tipos ZEB/P/... están diseñados para probar la capacidad eléctrica de los explosores. Para cada explosor hay un equipo de prueba específico reseñado en la tabla anterior.

Explosores de condensador para atmósferas potencialmente explosivas



Explosores



Los explosores de condensador son equipos portátiles desarrollados para iniciar detonadores eléctricos. Los explosores de ZEB están compuestos fundamentalmente de un generador, un condensador y un circuito de disparo. El generador produce la energía (por ejemplo, mediante el giro de una manivela) que se almacena en el condensador. Cuando el condensador ha acumulado suficiente energía, puede ser liberada de forma automática o controlada (en función del tipo de explosor) a través de los terminales conectados al circuito de ignición.

Cuando el condensador libera la energía almacenada, inmediatamente se alcanza su máximo valor, asegurando de este modo una rápida y fiable ignición de todos los detonadores.

La capacidad de un explosor se determina por la resistencia máxima (ohmios) del circuito de ignición, que no debe exceder la resistencia máxima autorizada para cada tipo de explosor.

Dependiendo del área de operación, se dispone de dos diferentes tipos de explosores:

Explosores para operación en atmósferas no explosivas

Explosores para operación en atmósferas potencialmente explosivas (por ejemplo, minas con presencia de gas grisú)

La duración del pulso de corriente para explosores que vayan a ser operados en atmósferas potencialmente explosivas debe ser menor de 4 milisegundos.

Datos técnicos

Tipo	ZEB/D/CA 50 K ZEB/D/CU 30 K	ZEB/D/CA 160 K ZEB/D/CU 100 K
Voltaje del condensador (aprox.)	780 V	1160 V
Capacidad del condensador	16 μ F	30 μ F
Peso (aprox.)	2,4 kg	2,4 kg
Dimensiones (aprox.)	100 x 125 x 155 mm	100 x 125 x 155 mm
Máxima resistencia del circuito	A 260 Ω , U 125 Ω	A 810 Ω , U 370 Ω
Detonadores con hilos de acero de 3,5m de longitud en conexión serie	50A, 30U	160 A, 100 U
Detonadores con hilos de cobre de 3,5m de longitud en conexión serie	100A, 90U	320 A, 300 U
Equipo de prueba correspondiente (tipo)	ZEB/P/D/CA 50K ZEB/P/D/CU 30K	ZEB/P/D/CA 160 K ZEB/P/D/CU 100 K

Detonadores

- A: Detonador eléctrico estándar tipo "A", que precisa un pulso de corriente de aproximadamente 4 mWs/ Ω
- U: Detonador eléctrico insensible tipo "U", que precisa un pulso de corriente de aproximadamente 18 mWs/ Ω

Equipos de prueba de explosores

Los equipos de prueba de explosores tipos ZEB/P/... están diseñados para probar la capacidad eléctrica de los explosores. Para cada explosor hay un equipo de prueba específico reseñado en la tabla anterior.

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento está sujeta a variaciones en función de las condiciones de conservación y uso de los productos y de factores externos como la temperatura, humedad, presión, entre otros. Los productos referidos en este documento son potencialmente peligrosos y su uso y manipulación debe restringirse al personal con el nivel de cualificación adecuado y llevarse a cabo con arreglo a la normativa aplicable.

Esta documentación no constituye contenido contractual y su entrega no podrá ser considerada como oferta de contrato. En virtud del presente documento la Empresa no asume frente a terceros obligación, responsabilidad o garantía alguna.

Explosores de condensador ZEBRA



Siga adelante ...
con explosores de ZEB



Los explosores ZEBRA son reconocidos por sus especiales características: excepcionales condiciones de robustez, resistencia y velocidad junto a la sencillez de su mecanismo. Puesto que nuestros explosores han mantenido estas mismas características durante años, hemos puesto a una de nuestras familias de productos el nombre de un animal que reúne esas características. El explosor ZEBRA, de Zünderwerke Ernst Brün GmbH, supera la prueba en las más adversas condiciones.

La capacidad de un explosor se define por la máxima resistencia eléctrica (en ohmios) del circuito de ignición. Es importante que la resistencia de este circuito no exceda la resistencia máxima permitida del explosor. Las características especiales del explosor ZEBRA son:

- sólida y resistente caja de aluminio
- construcción a prueba de entrada de agua y polvo
- sin necesidad de baterías o alimentación exterior

Además la fiabilidad del equipo, que no precisa mantenimiento, junto con una relación precio prestaciones le convencerán de que el explosor ZEBRA es el más adecuado a sus necesidades.

Datos técnicos

Tipo:	ZEBRA 122
Voltaje del condensador (aprox.):	1200 v
Capacidad del condensador (aprox.):	40 μ F
Máxima resistencia del circuito:	A 810 Ω U 370 Ω VA 90 Ω
Detonadores eléctricos con hilo de acero de 3,5 m de longitud de conexión en serie:	160 A 100 U
Peso:	1,5 Kg
Dimensiones:	110 x 90 x 170 mm
Rango de temperatura:	-20°C...+55°C

Detonadores

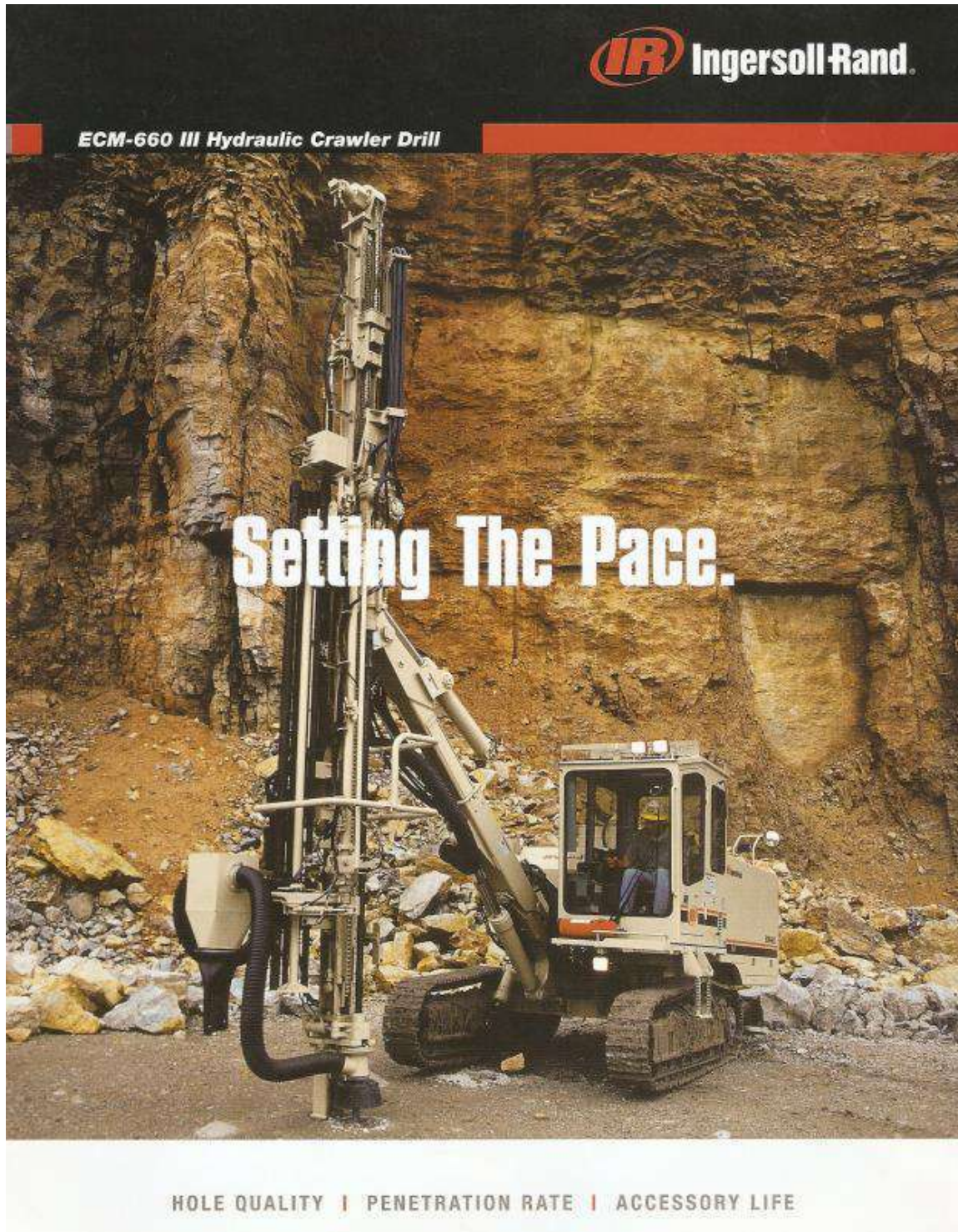
- A: Detonador eléctrico estándar tipo "A", que precisa un pulso de corriente de aproximadamente 4 mWs/ Ω
- U: Detonador eléctrico insensible tipo "U", que precisa un pulso de corriente de aproximadamente 18 mWs/ Ω
- VA: Detonador eléctrico sueco tipo "VA", que precisa un pulso de corriente de aproximadamente 140 mWs/ Ω

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento está sujeta a variaciones en función de las condiciones de conservación y uso de los productos y de factores externos como la temperatura, humedad, presión, entre otros. Los productos referidos en este documento son potencialmente peligrosos y su uso y manipulación debe restringirse al personal con el nivel de cualificación adecuado y llevarse a cabo con arreglo a la normativa aplicable.

Esta documentación no constituye contenido contractual y su entrega no podrá ser considerada como oferta de contrato. En virtud del presente documento la Empresa no asume frente a terceros obligación, responsabilidad o garantía alguna.

ANEJO N° 2.- ECM660-III



IR Ingersoll Rand.

ECM-660 III Hydraulic Crawler Drill

Setting The Pace.

HOLE QUALITY | PENETRATION RATE | ACCESSORY LIFE

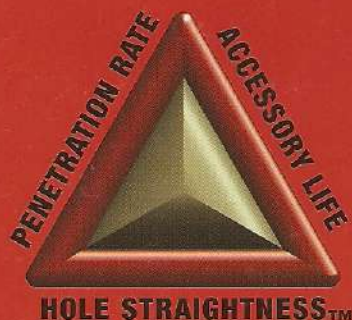
The advertisement features a large, rugged hydraulic crawler drill, the ECM-660 III, positioned in a quarry or open-pit mine. The machine is white with black tracks and a long, vertical drilling mast. It is set against a backdrop of a steep, layered rock face. The text 'Setting The Pace.' is prominently displayed in a large, white, sans-serif font across the middle of the image. At the top right, the Ingersoll Rand logo is visible. At the bottom, a white banner contains the text 'HOLE QUALITY | PENETRATION RATE | ACCESSORY LIFE'.



Tough Enough To Lead,

Highest Quality

Ingersoll-Rand crawler drills are designed and manufactured to the highest quality standards, assuring you the most efficient and reliable drills available anywhere. The Ingersoll-Rand ECM-660 III crawler top hammer drills are perfect examples: straight holes and high penetration rates with lower operating, maintenance and parts costs for the lowest cost-per-ton drilled.



Greater Availability, Better Reliability, Long Life, Easy Serviceability

Reliable Engine & Simple Direct-Drive Powertrain

The Cummins after-cooled, turbo-charged 6CTAA8.3 Tier II engine is optimized for efficient operation. It provides 260 hp (194 kW) @ 2,200 rpm. The automatic throttle control lowers engine rpm during non-drilling operations to save up to 15 percent in fuel costs. Pumps and air compressors are coupled directly to the engine. No power divider, gear box, clutches or hydraulic motors are required, reducing maintenance and increasing efficiency. Full-length doors provide complete access for service.



Simple, Low-Pressure Hydraulic System

No microprocessors or complicated control systems are used. All controls for drilling functions (rotation, feed, percussion) are hydraulic instead of electric. This simple design basically eliminates troubleshooting time and increases machine uptime.

Superior Cutting Removal With High-Volume Air Compressor

The GHH-Rand air compressor produces 350 cfm @ 140 psi (10 m³/min @ 9.7 kg/cm²). It is a perfect match for the high production of the HC160 drifter. This powerful combination reduces regrinding of cuttings, increases drilling speed and ensures optimum balling velocity for holes up to 4-1/2" (114 mm) in diameter.



Rugged Enough To Last

Comfortable Operating Environment

High Visibility

Excavator-style drilling controls, full-surface front glass and a large roof window provide excellent visibility of the hole during drilling and of the auto rod changer (ARC) during rod addition and retrieval. The cab is mounted to the main frame and is independent of track movement for better hole visibility on uneven terrain.

Easy Drilling Without Complex Electronics

Drilling is easier using two arm-mounted hydraulic pilot joystick controls. Full-flow hydraulics for boom and guide positioning provide smooth responsive movements for quicker setup between holes. Rod changing is simplified with one-lever control.

Quiet, Clean Environment

Pressurized air conditioning and heating system (using external, filtered air) provides a clean, comfortable operating environment. Noise in the cab has been reduced for quiet operation. The powerful dust suppression system keeps the air around the drill even cleaner.

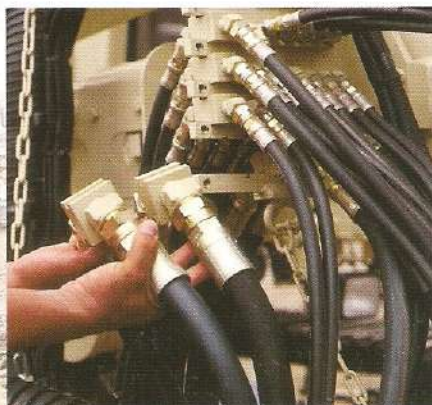


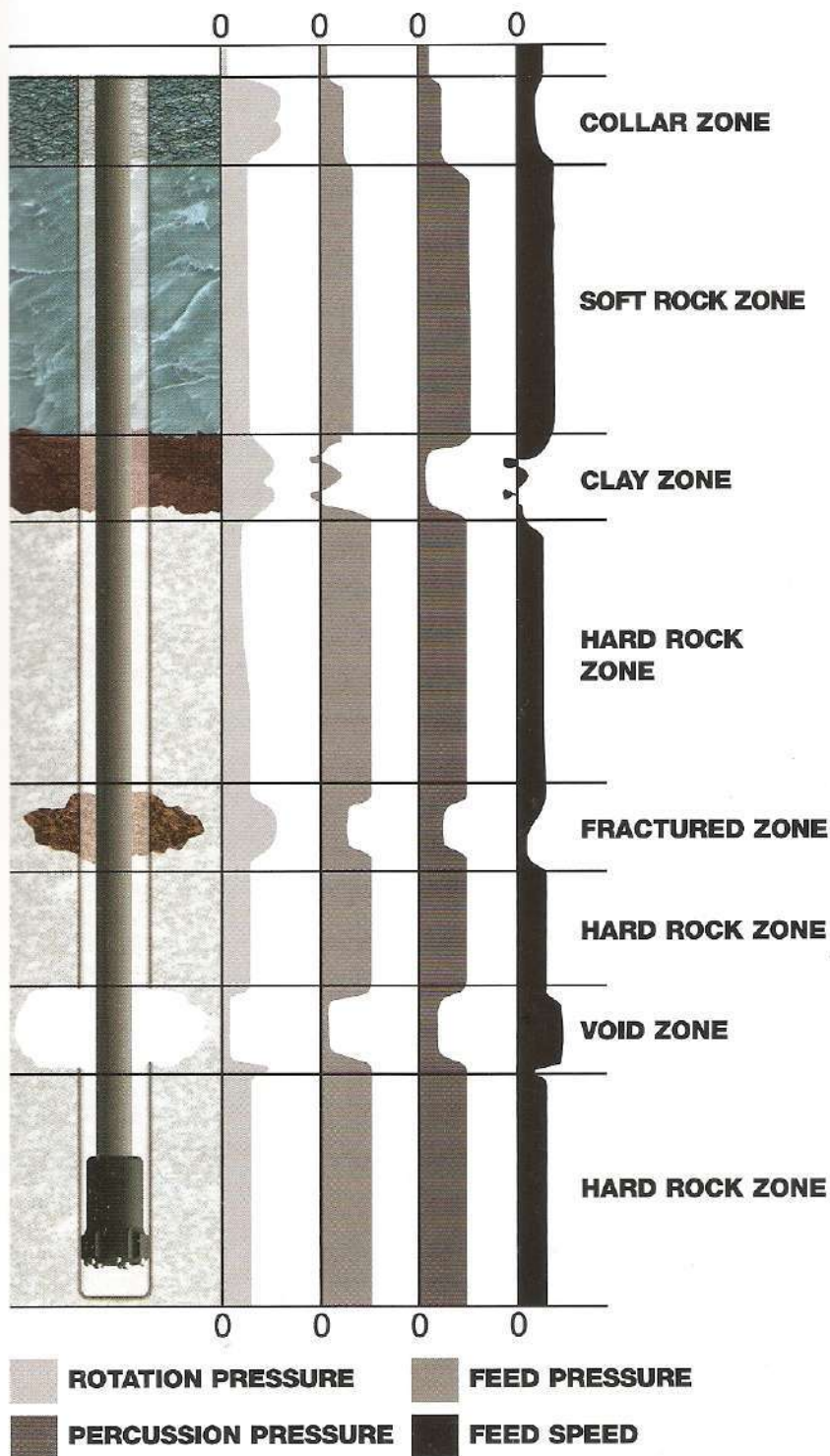
Arm-mounted Drilling Controls



Clever Hose Management

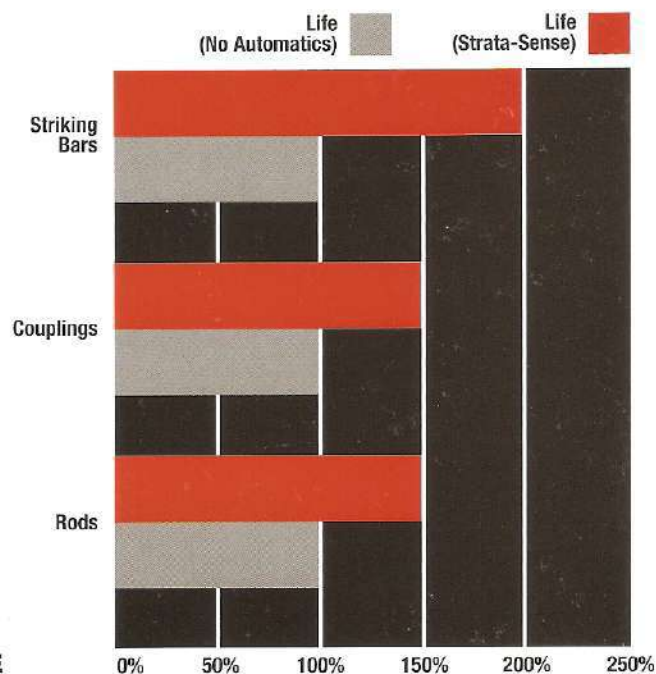
Use of sliding hose reel, steel pipe sections and separation of percussion hoses from other (non-vibrating) hoses reduces hose wear and damage. Hose segmentation into shorter, uniform lengths and the use of individual hose brackets improves maintenance costs and serviceability.





Strata-Sense® Drill Automatics

Optimization of drilling speed, hole straightness and trouble avoidance with Strata-Sense® Drill Automatics can increase the life of your drill accessories up to 200 percent.



High-performance Features

- Function-dedicated pumps provide optimal hydraulic loading
- Reversible fans for cold weather operation
- Tier II emission compliant engine
- Perimeter access for routine maintenance
- Rod changer automation with single-lever control
- 500-hour oil change interval

PRO-TECH Advantage

5-year/10,000-hour warranty on all airends when you use genuine Ingersoll-Rand parts, service and fluids.

World-class Drifter Control Technology

Experience powerful drilling with load-sense, progressive-percussion pressure control while the progressive-feed control reduces jamming and senses voids. Automatic reverse percussion, automatic air protection circuit — vital when drilling through clay — and auto-collaring increase productivity.

GENERAL SPECIFICATIONS

DRIFTER

Model	HC160
Hole Diameter	3 – 4-1/2" (76 – 114 mm)
Rotation Speed	0 – 130 rpm
Max Rotation Torque	904 lb-ft (1225 Nm)
Frequency	2500 bpm
Impact Energy	413 ft-lb (560 J)
Fronthead Lubricator	0.7 qt. (0.66 L)
Accessory Size Standard (Option)	51R (45R)

ENGINE

Model	Cummins 6CTAA8.3
Rated Power	260 hp (194 kW)
Operating speed	2200 rpm
Fuel capacity	106 gal (400 L)

BOOM AND GUIDE

Drifter Travel	13' 11" (4250 mm)
Feed Force/pullback	4,409 lb (19.6 kN)
Feed Speed-Fast	132 ft/min (40 m/min)
Feed Speed-Slow	Max 33 ft/min (10 m/min)
Guide Extension	59" (1500 mm)
Starter Rod Length	14' (4.3 m)
Boom Extension	31.5" (800 mm)
Auto Rod Changer	(6)12' x 51R, Opt. (6)12' x 45R
Drill Depth	82' (25 m)

ROPS/FOPS CAB

Safety Shutdown	Standard
Wipers, Top and Front	Standard
Noise Level	83 dBA
Cooling — External Air	11,904 BTU (3000 k.calories) AC
Heating	13,980 BTU (3500 k.calories) Heat
Seat	6-way adjustable, air cushion
Glass	Safety

GHH-RAND ROTARY SCREW COMPRESSOR

Compressor Volume	350 cfm (10 m³/min)
Max Compressor Pressure	140 psi (9.7 kgf/cm²)

GENERAL

Gradeability	30° (60%)
Ground Clearance	16.6" (420 mm)
Track Oscillation	18° (total)
Tram Speed	0 – 2 mph (0 – 3.2 km/h)
Grouser Width	13" (330 mm)
Hydraulic Oil Tank	53 gal (200 L)
Ambient Temperature Rating	52°C (125°F)

DUST COLLECTOR

Suction Capacity	989 cfm (28 m³/min)
Air Vacuum	7,845 Pa (800 mm Hg)
Filter Area	27.5 yd² (23 m²)
Dust Hood	Remote-controlled, vertical sliding
Pre-Skimmer	Optional
Vaporsol	Optional 40 gal (151 L)

SHIPPING:

Weight	28,670 lb (13000 kg)
Shipping Width	8'2" (2470 mm)
Shipping Length	32'9" (9980 mm)
Shipping Height	9'5" (2870 mm)

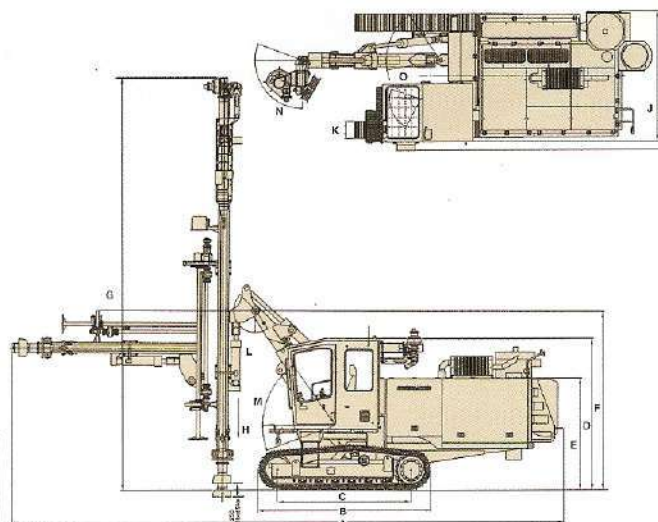
A 32' 9" (9980 mm)	E 6' 8" (2024 mm)	I 8' 8" (2630 mm)	M 20°D/55°U
B 10' 6" (3200 mm)	F 9' 5" (2870 mm)	J 8' 2" (2470 mm)	N 20°R/90°L
C 8' 0" (2430 mm)	G 25' 2" (7660 mm)	K 13" (330 mm)	O 55°R/10°L
D 9' 8" (2940 mm)	H 4' 11" (1500 mm)	L 135°	P 32" (800 mm)

STANDARD EQUIPMENT

Extendible boom
HC160 reverse percussion hydraulic drifter
Strata-Sense drilling automatics
Two-lever drilling controls (arm-mounted)
One-lever ARC control
350 CFM@140 psi (10 m³@9.7 kg/cm²) air compressor
90 degree indexed drill guide
Auto rod changer with auto greaser
Carries 6' x 12' (1.83 x 3.66 m) x T51 rods
ROPS/FOPS cab with heat/air & full front glass
Hydraulic centralizer (72 mm half bushing)
Engine auto throttle
Dust collector with vertical sliding hood
Rear mirror
Night lights (front-3, rear-1)
Fire extinguisher (6.0 kg, 13.2 lb)
24-volt electric system
JIC fittings
Two-speed tram motors
Full-length track guards
Triple-grouser pads
Warning horn
Back buzzer
Drifter hour meter
Filter kit
Low level indicator for fuel & hyd. oil
Three sets of operation/parts manuals

OPTIONAL EQUIPMENT

6' x 12' (1.83 x 3.66 m) x T45 ARC
with 63 mm or 66 mm half bushing
ARC lockout system
Anti-freezing system (compressor)
Pre-skimmer
Vaporsol set up (less tank)
Vaporsol — with tank 40 gal/ASME (150 L)
Accumulator charge kit (CPN 86323532)
Electric angle indicator (2 dim)
Hydraulic pressure test kit
Single-grouser pads
77 mm half bushing for T51 ARC
Extra set of parts book/operation manuals



IR is committed to adding *value* to your existing equipment and helping make future purchases a reality.



**Take Advantage of the
Total Customer Support Experience.**

Ingersoll-Rand is your number one source for everything from genuine replacement parts and rebuilt hydraulic components to fluids and filtration. We keep you informed with instructional maintenance videos, preventive maintenance audits and overhaul programs. You'll find our factory and field equipment specialists to be an invaluable resource well after the sale.

Contact your local Ingersoll-Rand distributor or visit our Web site for details regarding the support available for your specific equipment.

Financing Solutions

Ingersoll-Rand Financial Services provides comprehensive financial solutions tailored to meet your individual business needs. Our expertise in both finance and leasing, along with experience in the drilling industry, allows us to supply you the equipment you need with the terms you want.

Our streamlined loan application and credit approval process can make your purchase intent a reality.

Contact your local Ingersoll-Rand distributor to learn more, or visit www.irfinance.com.



www.irco.com • (877) IR BRAND

Nothing contained in this brochure is intended to extend any warranty or representation, expressed or implied, regarding the products described herein. Any such warranties or other terms and conditions of sale shall be in accordance with Ingersoll-Rand's standard terms and conditions of sale for such products which are available upon request.

Product improvement is a continuing goal at Ingersoll-Rand. Designs and specifications are subject to change without notice or obligation.

© 2003 Ingersoll-Rand Co.



ANEJO Nº 3.- INFRACCIONES Y SANCIONES.

Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.

TÍTULO X

Régimen sancionador

CAPÍTULO I

Infracciones y sanciones

Artículo 178. Infracciones leves.

Las siguientes conductas serán consideradas infracciones leves:

1. La omisión o insuficiencia en las medidas de seguridad para la custodia de la documentación relativa a las materias reglamentadas, cuando dé lugar a su pérdida o sustracción.
2. La omisión del deber de denunciar, ante la Intervención de Armas y Explosivos de la Guardia Civil que corresponda, la pérdida o sustracción de documentación relativa a las materias reglamentadas.
3. La omisión de la obligación de remitir a la Administración los partes y demás documentos relativos a las materias reglamentadas en los ámbitos de la seguridad industrial o ciudadana.
4. La omisión de datos en las comunicaciones que es obligatorio remitir a la Administración, relativas a las materias reglamentadas en los ámbitos de la seguridad industrial o ciudadana.
5. Las irregularidades en la cumplimentación de los libros y registros obligatorios relativos a las materias reglamentadas, incluyendo la alegación de datos o circunstancias falsos o la omisión de comunicaciones obligatorias dentro de los plazos establecidos.
6. Todas aquellas conductas que, no estando calificadas como infracciones muy graves o graves, constituyan incumplimientos de las obligaciones o requisitos o vulneración de las prohibiciones establecidas en este reglamento y en sus instrucciones técnicas complementarias, en la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, o en otras leyes especiales.
7. El incumplimiento de los requisitos establecidos para las entidades colaboradoras de la Administración y organismos notificados en el ámbito de la seguridad industrial.

Artículo 179. Infracciones graves.

Las siguientes conductas serán consideradas infracciones graves:

1. La fabricación, almacenamiento, circulación, comercio, transporte, distribución, adquisición, certificación o enajenación, tenencia o uso de las materias reglamentadas

incumpliendo la normativa de aplicación, careciendo de la documentación o de las autorizaciones necesarias o excediéndose de los límites autorizados.

2. La fabricación, almacenamiento, circulación, comercio, transporte, distribución, adquisición, tenencia o uso de las materias reglamentadas, en cantidad mayor que la autorizada.

3. La omisión o insuficiencia en la adopción o en la eficacia de las medidas de seguridad ciudadana o precauciones necesarias u obligatorias en la fabricación, almacenamiento, distribución, circulación, comercio, transporte, adquisición, tenencia o utilización de las materias reglamentadas.

4. La omisión o insuficiencia en la adopción o en la eficacia de las medidas de seguridad industrial en la fabricación, almacenamiento, comercio, transporte, distribución, circulación, adquisición, tenencia o utilización de las materias reglamentadas, cuando comporte peligro o daño grave para personas, flora, fauna, cosas o el medio ambiente.

5. La alegación o aportación de datos o circunstancias falsos, para justificar transacciones comerciales no autorizadas, o bien obtener autorizaciones o documentaciones relativas a las materias reglamentadas.

6. La negativa de acceso a las autoridades competentes o a sus agentes o la obstrucción deliberada del ejercicio de las inspecciones o controles reglamentarios en medios de transportes, depósitos, fábricas, explotaciones y demás establecimientos o instalaciones relativos a las materias reglamentadas.

7. La desobediencia o los actos de obstrucción que pretendan impedir a cualquier autoridad o a sus agente, empleado público o corporación oficial el ejercicio legítimo de sus funciones, el cumplimiento o la ejecución de acuerdos o resoluciones administrativas, cuando se produzcan al margen de los procedimientos legalmente establecidos.

8. La negativa o la obstaculización a facilitar la información requerida por las Administraciones Públicas, cuando hubiese obligación legal o reglamentaria de atender tal petición de información.

9. El inicio o realización de cualquier actividad relacionada con las materias reglamentadas sin la autorización pertinente.

10. La apertura o funcionamiento de cualquier establecimiento, o el inicio o realización de cualquier actividad relacionada con las materias reglamentadas, sin adoptar las medidas de seguridad obligatorias, o cuando éstas sean insuficientes.

11. La carencia de los libros o registros previstos en este reglamento o la omisión de comunicaciones obligatorias, respecto de las materias reglamentadas.

12. El uso de cualquier otro marcado que pueda inducir a confusión con el marcado CE en las materias reglamentadas.

13. El incumplimiento reiterado de los requisitos establecidos para las entidades colaboradoras de la Administración y organismos notificados en el ámbito de la seguridad industrial.

Artículo 180. Infracciones muy graves.

Las siguientes conductas serán consideradas infracciones muy graves:

1. La fabricación, almacenamiento, circulación, comercio, transporte, distribución, adquisición, certificación, enajenación, tenencia o utilización de materias reglamentadas, incumpliendo la normativa de aplicación, careciendo de la documentación o autorización requeridas o excediendo los límites autorizados cuando causan perjuicios muy graves o se produzca la pérdida o sustracción de las materias reglamentadas.

2. La omisión, insuficiencia, o falta de eficacia de las medidas de seguridad industrial o seguridad ciudadana, o precauciones que resulten obligatorias, siempre que en tales actuaciones se causen perjuicios muy graves o se produzca la pérdida o sustracción de las materias reglamentadas.

3. El uso ilícito del marcado CE, cuando del mismo resulte un daño muy grave o se derive un peligro muy grave e inminente para las personas, la flora, la fauna, las cosas o el medio ambiente.

4. La incorrecta ejecución por las entidades colaboradoras de la Administración o por el organismo notificado de las actuaciones que se le encomiendan, así como continuar certificando una vez retirada la correspondiente notificación o autorización, cuando de tal conducta resulte un daño muy grave o se derive un peligro muy grave e inminente para las personas, la flora, la fauna, las cosas o el medio ambiente.

5. El incumplimiento de los requisitos establecidos para las entidades colaboradoras de la Administración o para los organismos notificados, cuando del mismo resulte un daño muy grave o se derive un peligro muy grave e inminente para las personas, la flora, la fauna, las cosas o el medio ambiente.

Artículo 181. Inspección y sanciones.

1. Inspección en materia de seguridad industrial y de seguridad y salud en el trabajo:

a) Para el desarrollo de la función inspectora, las Áreas Funcionales de Industria y Energía de las Delegaciones o Subdelegaciones del Gobierno, podrán establecer mecanismos de colaboración con órganos o administraciones que tengan atribuidas competencias y responsabilidades en el ámbito laboral.

b) Los funcionarios públicos del Área Funcional de Industria y Energía que realicen la tarea de inspección tienen en el ejercicio de sus funciones el carácter de autoridad pública.

c) La actividad inspectora se documentará mediante actas que estarán dotadas de presunción de certeza respecto a los hechos reflejados en las mismas que hubieran sido

constatados por el inspector, sin perjuicio de las pruebas en contrario. Su contenido se ajustará al modelo dispuesto en la ITC número 24.

2. Inspección en materia de seguridad ciudadana:

a) La inspección sobre medidas de seguridad ciudadana corresponde a las Intervenciones de Armas y Explosivos, cuyos agentes en el ejercicio de sus funciones tendrán el carácter de agentes de la autoridad.

b) En los procedimientos sancionadores que se instruyan en las materias objeto de este reglamento, las denuncias o actas formulados por los agentes de la autoridad en ejercicio de sus funciones que hubiesen presenciado los hechos, previa ratificación en el caso de haber sido negados por los denunciados, constituirán base suficiente para adoptar la resolución que proceda, salvo prueba en contrario y sin perjuicio de que aquéllos deban aportar al expediente todos los elementos probatorios disponibles.

3. Sanciones:

a) Las conductas tipificadas como infracciones leves en los apartados 1, 2 y 5 del artículo 178 serán sancionadas con multa desde 100 euros hasta 600 euros conforme a la Ley Orgánica 4/2015, de 30 de marzo, de protección de la seguridad ciudadana. Las conductas tipificadas como infracciones leves en los apartados 6 y 7 del artículo 178 serán sancionadas con multa de hasta 3.005,06 euros conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria. Las conductas tipificadas como infracciones leves en los apartados 3 y 4, del artículo 178 serán sancionadas con multa desde 100 euros hasta 600 euros o hasta 3.005,06 euros conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria o la Ley Orgánica 4/2015, de 30 de marzo, de protección de la seguridad ciudadana, según se refieran a aspectos de seguridad ciudadana o de seguridad industrial, respectivamente.

b) Las conductas tipificadas como infracciones graves en los apartados 1, 2, 3, 5, 11 y 12 del artículo 179 serán sancionadas con multa desde 601 euros hasta 30.000 euros conforme a la Ley Orgánica 4/2015, de 30 de marzo, de protección de la seguridad ciudadana. Las conductas tipificadas como infracciones graves en los apartados 4 y 13 del artículo 179 serán sancionadas con multa desde 3.005,07 euros hasta 90.151,81 euros conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria. Las conductas tipificadas como infracciones graves en los apartados 6, 7, 8, 9 y 10 del artículo 179 serán sancionadas con multa desde 601 euros hasta 30.000 euros o con multa desde 3.005,07 euros hasta 90.151,81 euros conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria o la Ley Orgánica 4/2015, de 30 de marzo, de protección de la seguridad ciudadana, según se refieran a aspectos de seguridad ciudadana o de seguridad industrial, respectivamente.

Además, las conductas tipificadas en los apartados 1, 2 y 12 del artículo 179 serán sancionadas con la incautación de todo el explosivo aprehendido o de toda aquella cantidad de explosivo que exceda, en su caso, de la cantidad autorizada.

A su vez, la conducta tipificada en el apartado 13 del artículo 179 será también sancionada con la retirada temporal de la autorización de hasta un año.

La conducta tipificada en el apartado 1 del artículo 179 conllevará, en su caso, el cierre del establecimiento donde se produzca la infracción por un período no superior a seis meses.

Las conductas tipificadas en los apartados 3 y 10 del artículo 179 conllevarán el cierre del establecimiento donde se produzca la infracción en tanto no se establezcan las medidas de seguridad o se subsanen las anomalías existentes.

c) Las conductas tipificadas como infracciones muy graves en el apartado 3 del artículo 180 serán sancionadas con multa desde 30.001 euros hasta 600.000 euros conforme a la Ley Orgánica 4/2015, de 30 de marzo, de protección de la seguridad ciudadana. Las conductas tipificadas como infracciones muy graves en los apartados 4 y 5 del artículo 180 serán sancionadas con multa desde 90.151,82 euros hasta 601.012,10 euros conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria. Las conductas tipificadas como infracciones muy graves en los apartados 1 y 2 del artículo 180 serán sancionadas con multa desde 30.001 euros hasta 600.000 euros o con multa desde 90.151,82 euros hasta 601.012,10 euros conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria o la Ley Orgánica 4/2015, de 30 de marzo, de protección de la seguridad ciudadana, según se refieran a aspectos de seguridad ciudadana o de seguridad industrial, respectivamente.

Por otro lado, las conductas tipificadas en los apartados 1 y 2 del artículo 180 serán sancionadas, en su caso, con el cierre del establecimiento o empresa de transporte donde se produzca la infracción por un período de seis meses y un día a dos años.

A su vez, la conducta tipificada en el apartado 3 del artículo 180 será sancionada, en su caso, con la incautación del explosivo correspondiente.

La conducta tipificada en el apartado 5 del artículo 180 será también sancionada, en su caso, con la suspensión de la actividad o el cierre del establecimiento por un plazo máximo de cinco años.

d) Para determinar la cuantía y graduación de las sanciones, y atendiendo al principio de proporcionalidad, se tendrán en cuenta las siguientes circunstancias:

i. La entidad del riesgo producido para la seguridad ciudadana o la salud pública y la cuantía del perjuicio causado.

ii. La trascendencia del perjuicio para la prevención, mantenimiento o restablecimiento de la seguridad ciudadana.

iii. La alteración ocasionada en el funcionamiento de los servicios públicos o en el abastecimiento a la población de bienes y servicios.

iv. El grado de culpabilidad.

v. El beneficio económico obtenido como consecuencia de la comisión de la infracción.

vi. La capacidad económica del infractor.

vii. La reincidencia.

e) El explosivo incautado deberá ser destruido si su utilización constituyera un peligro para la seguridad. Los gastos que originen las operaciones de intervención, almacenaje, transporte y destrucción serán a cuenta del infractor. El depósito y la destrucción de los explosivos se realizará en instalaciones del infractor siempre que éstas sean adecuadas.

Artículo 182. Prescripción de las infracciones.

1. Las infracciones administrativas contempladas en los artículos anteriores que se refieran a aspectos de seguridad ciudadana prescribirán a los seis meses, al año o a los dos años de haberse cometido, según sean leves, graves o muy graves, respectivamente.

2. Las infracciones administrativas contempladas en los artículos anteriores que se refieran a aspectos de seguridad industrial prescribirán al año, a los tres años o a los cinco años de haberse cometido, según sean leves, graves o muy graves, respectivamente.

Artículo 183. Prescripción de las sanciones.

1. Las sanciones impuestas por infracciones que se refieran a aspectos de seguridad ciudadana calificadas como muy graves prescribirán a los tres años, las impuestas por infracciones graves a los dos años, y las impuestas por infracciones leves al año, computados desde el día siguiente a aquel en que adquiera firmeza en vía administrativa la resolución por la que se impone la sanción.

Interrumpirá la prescripción la iniciación, con conocimiento del interesado, del procedimiento de ejecución, volviendo a transcurrir el plazo si aquél se paraliza durante más de un mes por causa no imputable al infractor.

2. Las sanciones prescribirán al año, a los tres años o a los cinco años, según que las correspondientes infracciones que se refieran a aspectos de seguridad industrial hayan sido calificadas de leves, graves o muy graves, respectivamente, computados desde el día siguiente a aquel en que adquiera firmeza en vía administrativa la resolución por la que se impone la sanción.

ANEJO N° 4.- DOCUMENTACIÓN MV S.L. Y SOLICITUDES:

Como su título indica este anexo debe acompañar toda la documentación perteneciente a MV S.L. y las solicitudes necesarias para la ejecución de la obra.

- 1) Contrato de adjudicación .
- 2) Escritura Constitución de Empresa.
- 3) Escritura de Protocolación de Acuerdos Sociales de la Mercantil.
- 4) Certificados de estar al corriente de obligaciones con hacienda pública y la seguridad social.
- 5) Registro de Contratas.
- 6) Nombramiento director facultativo.
- 7) Nombramiento director facultativo adjunto.
- 8) Nombramiento de responsable de llevanza del libro de registro consumo de explosivos y actas de consumo.
- 9) Nombramiento de responsable suplente de llevanza del libro de registro consumo de explosivos y actas de consumo.
- 10) Recursos humanos “cartillas de artillero, carnet de maquinista y autorizaciones para el manejo de maquinaria” y mecánicos “certificado CE y documentación”.
- 11) TC2.
- 12) Inscripción en Registro Industrial.
- 13) Seguro Responsabilidad Civil.
- 14) Autorización Voladuras Especiales.
- 15) Autorización de Consumidor de Explosivos Habitual de ámbito nacional.
- 16) Identificación Fiscal.
- 17) Pedido de explosivo.

ANEJO N° 5.- DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD MV S.L.

DESTRUCCIÓN DEL EXPLOSIVO SOBRANTE EN VOLADURAS

INDICE

- 1.Objetivo
- 2.Petición del explosivo
- 3.Destrucción del explosivo sobrante
 - 3.1. Introducción
 - 3.2. Destrucción de explosivos y accesorios sobrantes de la voladura
- 4.Distancias mínimas a observar en la destrucción de explosivos.
- 5.Personal que participa en la destrucción.
- 6.Modelos

1.- OBJETIVO

El objeto de esta DIS es básicamente tratar de NO DESTRUIR EXPLOSIVO, sobre todo explosivo de tipo gelatinoso, cordón detonante, e hidrogel, debido a los riesgos que esto lleva consigo.

Para ello trataremos en un principio de seguir unas normas para evitar que sobre explosivo una vez realizada la voladura. Si aun así sobra explosivo, estableceremos unas normas de obligado cumplimiento para su destrucción, y estableceremos nominalmente las personas encargadas de tal labor.

El hecho de que sobre explosivo debe considerarse siempre como una situación excepcional y extraordinaria.

2.- PETICIÓN DEL EXPLOSIVO

Inicialmente habrá que evitar que sobre explosivo, para ello actuaremos de la siguiente forma:

- I. Se calculará la voladura lo más exactamente posible, de tal forma que el explosivo solicitado al depósito pueda introducirse en su totalidad en los barrenos.
- II. Se pedirá al depósito una cantidad de explosivo inferior a la que quepa en los barrenos perforados, es decir, se perforarán SIEMPRE barrenos de más.
- III. Si por inclemencias meteorológicas, o cualesquiera otras, existe la posibilidad de que los barrenos no admitan todo el explosivo previsto se comunicará esta circunstancia al Depósito de explosivos, para que se sirva una cantidad menor.

IV. Si la circunstancia anterior se da una vez que el camión de explosivo está ya en la obra o explotación sólo se recepcionará la cantidad necesaria para la voladura. Si es necesario modificar la guía de transporte e identificar los lotes no descargados se hará.

V. Si a pesar de todo lo anterior se ha descargado el explosivo y no podemos introducirlo en los barrenos se avisará al transporte de explosivos para que pase nuevamente y lo retire.

VI. Y si finalmente todo lo anterior, por causa de fuerza mayor, resulta imposible, se dispondrá de una guardería permanente para la vigilancia del explosivo sobrante.

Las indicaciones expuestas en los puntos IV, V y VI se llevarán a cabo cuando la no devolución del explosivo implique que hay que destruir una cantidad de explosivo gelatinoso, cordón detonante, e hidrogel, que sume en total **100 kg.** o más.

3.- DESTRUCCIÓN DEL EXPLOSIVO SOBRANTE

3.1 Introducción

Como se ha indicado anteriormente, nunca se procederá a destruir una cantidad de explosivo gelatinoso, cordón detonante, e hidrogel que sume en total **100 kg.** o más.

En todos los casos que resulte necesario destruir explosivos o accesorios, se realizará de acuerdo con las especificaciones establecidas por el fabricante, y ante cualquier duda se recabará su asesoramiento. Los procedimientos de destrucción son por combustión, explosión y destrucción química, éste último escasamente utilizado.

En la destrucción de explosivos existe el peligro de que el proceso de combustión pueda derivar involuntariamente en una detonación y de acuerdo con ello se tomarán determinadas precauciones de seguridad tales como la limitación de cantidades a destruir, distancias mínimas a lugares habitados y a vías de comunicación, distancias mínimas al refugio del personal que realiza la destrucción, y distancia mínima entre partidas. Estas distancias mínimas se establecen en el punto 4 de esta DIS.

Los explosivos **gelatinosos**, **cordón detonante**, e **hidrogeles** se destruirán por COMBUSTIÓN. El **Anfo** se destruirá por DISOLUCIÓN en agua, y los **detonadores** se destruirán provocando su DETONACIÓN.

3.2 Destrucción de explosivos y accesorios sobrantes de la voladura

a) **La destrucción de explosivos** y/o accesorios es una operación excepcional, costosa, lenta y cuidadosa. **Se intentará evitar**, como ya se ha indicado anteriormente (calculando bien las pegas, almacenando el sobrante en depósitos autorizados pero sin sobrepasar 50 kg ó 500 detonadores por cada depósito, repartiendo entre los barrenos sobre todo el encartuchado-el granel se destruye mejor- pero evitando siempre las sobrecargas, o devolviendo al depósito de origen si la Guardia Civil así lo autorizase).

b) La **destrucción** se realizará en el **lugar autorizado** para ello por el **Director Facultativo**. Si en algo se duda, se preguntará antes de hacerlo. No es misión del vigilante de seguridad la destrucción de explosivos. Su cometido es vigilar esta operación como cualquier otra de la voladura, y siempre desde lugar seguro.

c) La **disolución en agua** sólo se utilizará para el **Anfo**. Es el único método que no requiere distancias de seguridad pero hay que evitar contaminaciones (por tanto no en corrientes de agua). Se destruirá echándola en un bidón con agua y recogiendo el gasoil que flota, que se enviará a un centro de recogidas junto con aceite motor usado. Lo que queda en el fondo es abono y se esparcirá por el terreno. Nunca esparcir el Anfo por los tajos (aunque el terreno esté húmedo) ya que podría iniciarse en el disparo.

d) Tanto en la destrucción por detonación como por combustión se **mantendrán las mismas distancias de seguridad** (cuadro del punto 4) y el personal se situará a cubierto de posibles proyecciones. En ambas se evitará la presencia de piedras sueltas y vegetación que nos pueda propagar un incendio (regaremos y dispondremos de extintores).

e) La destrucción por detonación sólo se utilizará para los **detonadores** sean éstos del tipo que sean. **En ningún caso se arrojarán al fuego**, ya que explotan incontroladamente. Si hay que destruir bastantes se realizarán mazos encintados de 25 ó 30 uds con refuerzo de explosivo (central) o cordón detonante (alrededor) cebados con un detonador independiente distinto a los del mazo, cortando los cables o tubos para evitar que su proyección candente produzca un incendio, y metiéndolos en un hoyo de más de 10 cm de diámetro y 30 cm de profundidad, cubriéndolos con arena o tierra fina. Si se destruyen varios mazos se utilizarán retardos para evitar el solape de onda aérea y se anclarán los cables o tubos para evitar tirones que saquen el cebo de la siguiente partida. Habrá que refugiarse a 100 m a cubierto de proyecciones, y señalizar el disparo.

f) Las **dinamitas** se quemarán sobre un lecho de hierba seca, paja, papel o cartones que al arder alcanzan temperaturas superiores a 150°C pero **explotan si llegan** a la temperatura de explosión (en torno **a los 200°C**). El fabricante especifica y contrasta estos valores para cada tipo de explosivo que comercializa.

g) Para destruir por combustión se usará una zona no confinada y bien ventilada. El suelo se procurará que sea o esté recubierto de tierra o arena antes que roca, hormigón o metales ya que éstos últimos alcanzan altas temperaturas y tardan en enfriarse. Dispondremos las partidas cumpliendo las distancias del cuadro de distancias del punto 4, sobre uno o varios lechos de hierba seca, paja, papel o cartones y sobre éstos los cartuchos de pequeño diámetro (fuera de cualquier embalaje o caña) separados al menos el ancho de la mano. Los cartuchos de mediano y gran diámetro se dividirán longitudinalmente con cuchillo de material que no produzca chispas. Cuando **QUEMEMOS EXPLOSIVOS**

pensaremos siempre **QUE VAN A DETONAR** y luego nos sorprenderemos de que no lo hayan hecho.

h) **Nunca quemaremos en el mismo lecho diferentes tipos de explosivos** (la cadena se rompe por el eslabón más débil). El cordón detonante se quemará siempre en partida aparte, bien estirado y troceado, sin nudos, aglomeraciones o cocas. Los hidrogeles y emulsiones arden peor por lo que se rociarán ligeramente con gasoil (nunca gasolina) aunque esto aumentará la temperatura del fuego. Nunca se cubrirán los explosivos con ningún material, aunque sea combustible (por ejemplo cajas vacías), ya que esto elevaría la temperatura del fuego enormemente, al igual que añadir tubos omegas, hilos de detonadores eléctricos o electrónicos, rollos de cordón detonante (aún vacíos) o tubos de transmisión de los detonadores o conectores no eléctricos.

i) Se dejará un espacio en el lecho exento de cualquier material explosivo para permitirnos encender y retirarnos al refugio antes que las llamas alcancen éste. Se encenderá de modo que el **fuego progrese contra el viento** para evitar que las llamas calienten el explosivo que todavía no ha comenzado a arder. Antes de encender nos aseguraremos que la zona esté bien señalizada o bajo control para impedir el paso de personas, animales o vehículos propios o ajenos.

j) **Esperaremos al menos ½ hora después de la combustión para retornar** desde el refugio para asegurarnos que todo ha sido destruido. Si no fuera así, se hará un nuevo lecho al que habrá que añadir los restos mal destruidos. Se apagará cualquier rescoldo que se pudiera avivar y producir un incendio (regando con agua), y no se utilizarán los mismos lechos hasta que éstos se enfríen (dejaremos pasar al menos 24 horas). Se recogerán las cenizas, enterrándolas fuera del alcance de los animales que se las comen por su sabor salado. Se reflejarán las cantidades destruidas en el acta correspondiente junto con sus claves de identificación exigibles por trazabilidad.

4. DISTANCIAS MÍNIMAS A OBSERVAR EN LA DESTRUCCIÓN DE EXPLOSIVOS.

Distancias mínimas en destrucciones de explosivos.			
Cantidad de explosivo a destruir por partida	Distancias mínimas a casas o lugares habitados y vías de comunicación	Distancias mínimas al refugio del personal que realiza la destrucción	Distancias mínimas aconsejables entre partidas
Hasta 1 kg	150 m	50 m	2 m
De 1 a 2 Kg	200 m	60 m	3 m
De 2 a 5 Kg	250 m	75 m	5 m
De 5 a 10 Kg	325 m	100 m	7 m
De 10 a 25 Kg	450 m	125 m	10 m
De 25 a 50 Kg	550 m	150 m	15 m
De 50 a 100 Kg	700 m	200 m	20 m

El Director Facultativo de la voladura es el responsable de la correcta destrucción de los explosivos y accesorios sobrantes, no siendo posible llevar a cabo la destrucción sin su presencia.

El Director Facultativo designará, mediante los documentos del punto siguiente, los artilleros que, bajo sus órdenes, participarán en la destrucción. No podrán ser más de dos. Se nombrarán, no obstante, artilleros sustitutos.

El Director Facultativo se encargará de que el resto del personal, tanto el que ha participado en la voladura como el que no lo ha hecho, permanece en lugar seguro, según las tablas del punto 4.

El Director Facultativo será responsable de cumplir y hacer cumplir esta DIS, dando las órdenes precisas a los artilleros y al resto del personal presente en la voladura.

La destrucción se realizará siempre bajo la supervisión del Director Facultativo, de tal forma que cualquier actuación de los artilleros será siempre supervisada por aquél.

Los artilleros, antes de iniciar las labores de destrucción de explosivos y accesorios, informarán al Director Facultativo, no llevando a cabo las mismas hasta que éste dé su consentimiento.

6. MODELOS

D. _____ como Director Facultativo de
las Voladuras en la Explotación (Obra) denominada

_____ en el término municipal de _____ designa a los
artilleros siguientes:

	Nombre	Apellido 1	Apellido 2	DNI	Empresa
Artillero 1					
Artillero 2					

como artilleros encargados de llevar a cabo las labores de destrucción de explosivos y accesorios, siempre bajo las premisas establecidas en esta DIS y bajo mis indicaciones como Director Facultativo.

Lugar, fecha, y firma del D.F.

Como sustituto del Director Facultativo anterior se nombra a D.

Como artilleros sustitutos de los anteriores se nombra a:

	Nombre	Apellido 1	Apellido 2	DNI	Empresa
Artillero 3					
Artillero 4					
Artillero 5					

Lugar, fecha, y firma de los D. (titular y sustituto).

D. _____, con Documento Nacional de
Identidad número _____ perteneciente a la empresa
_____ como ARTILLERO de las Voladuras en la
Explotación (Obra) denominada _____
del _____ término _____ municipal _____ de
_____ acepta llevar a cabo las labores
de destrucción de explosivos y accesorios, siempre bajo las órdenes del Director
Facultativo de las Voladuras y cumpliendo las premisas establecidas en la DIS titulada
DESTRUCCIÓN DEL EXPLOSIVO SOBRANTE EN VOLADURAS, cuyo índice es el
siguiente:

- 1.Objetivo
- 2.Petición del explosivo
- 3.Destrucción del explosivo sobrante
 - 3.1. Introducción
 - 3.2. Destrucción de explosivos y accesorios sobrantes de la voladura
- 4.Distancias mínimas a observar en la destrucción de explosivos.
- 5.Personal que participa en la destrucción.
- 6.Modelos

La citada DIS me ha sido entregada y explicada por el Director Facultativo de las
Voladuras, en fecha _____, entendiendo su contenido.

Lugar, fecha, y firma del Artillero.

DOCUMENTO 4

Anejos

ÍNDICE.

ANEJO Nº 1.- CATÁLOGO EXPLOSIVOS, SISTEMAS DE INICIACIÓN Y ACCESORIOS.

ANEJO Nº 2.- ECM660-III

ANEJO Nº 3.- INFRACCIONES Y SANCIONES.

ANEJO Nº 4.- DOCUMENTACIÓN MV S.L. Y SOLICITUDES:

- 1) Contrato de adjudicación .
- 2) Escritura Constitución de Empresa.
- 3) Escritura de Protocolación de Acuerdos Sociales de la Mercantil.
- 4) Certificados de estar al corriente de obligaciones con hacienda pública y la seguridad social.
- 5) Registro de Contratas.
- 6) Nombramiento director facultativo.
- 7) Nombramiento director facultativo adjunto.
- 8) Nombramiento de responsable de llevanza del libro de registro consumo de explosivos y actas de consumo.
- 9) Nombramiento de responsable suplente de llevanza del libro de registro consumo de explosivos y actas de consumo.
- 10) Recursos humanos “cartillas de artillero, carnet de maquinista y autorizaciones para el manejo de maquinaria” y mecánicos “certificado CE y documentación”.
- 11) TC2.
- 12) Inscripción en Registro Industrial.
- 13) Seguro Responsabilidad Civil.
- 14) Autorización Voladuras Especiales.
- 15) Autorización de Consumidor de Explosivos Habitual de ámbito nacional.
- 16) Identificación Fiscal.
- 17) Pedido de explosivo.

ANEJO Nº 5.- DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD MV S.L.

ANEJO Nº 1.- CATÁLOGO EXPLOSIVOS, SISTEMAS DE INICIACIÓN Y ACCESORIOS.

maxam

PRODUCTOS
EXPLOSIVOS
CIVILES

Explosivos



Sistemas de Iniciación

Accesorios



RIOXAM AL

Nitrato amónico y aceite combustible con aluminio

www.maxam.net

RIOXAM ANFO ALUMINIZADO

DESCRIPCIÓN

RIOXAM AL es un explosivo tipo ANFO, seguro y fácil de manejar, hecho de nitrato amónico poroso de alta calidad, gasóleo y aluminio.

RIOXAM AL tiene una composición sólida granulada y un color grisáceo debido a su contenido de aluminio. Se suministra en sacos grandes de 25 kg.

RIOXAM AL es un explosivo de baja densidad que proporciona un aumento notable de la energía en comparación con el ANFO convencional. Es ideal como carga de columna en rocas duras sólidas, canteras, minas y obras públicas en barrenos sin presencia de agua en su interior.

APLICACIÓN

Debido a su consistencia granulada, RIOXAM AL rellena el barreno completamente, proporcionando la máxima presión de detonación dentro del barreno. Asimismo, puede optimizar las operaciones de voladura ampliando el esquema de perforación.

RIOXAM AL es un explosivo con una buena relación calidad-precio que puede usarse en las aplicaciones de voladura en superficie.

Ventajas

- Explosivo de baja densidad que aporta un aumento notable de la energía frente al ANFO convencional.
- Rellena las perforaciones completamente proporcionando la máxima presión de detonación.

RIOXAM AL



1. Su consistencia granulada permite la máxima presión de la detonación.

RECOMENDACIONES DE USO

La aplicación incorrecta de RIOXAM AL puede resultar en altos niveles de humos no deseados tras la voladura.

Se recomienda usar para su iniciación un multiplicador RIOBOOSTER o RIOCORD de 12g/m (granel), o de 20 g/m (encartuchada), o un cartucho cebo de RIODIN.

Temperatura - La temperatura de este producto debe oscilar entre -25°C y +60°C. Por temperatura de producto debe entenderse la que tiene la pasta explosiva, y no la del ambiente. Ver las instrucciones de uso incluidas en cada caja o envase del producto y su ficha de datos de seguridad. Resistencia al agua - RIOXAM AL no tiene resistencia al agua. No vierta la carga en barrenos con agua.

ALMACENAMIENTO

Para mantener las propiedades de los explosivos MAXAM, recomendamos que se guarden en almacenes autorizados, en un lugar fresco y seco con una ventilación adecuada.

MAXAM

Características técnicas

Densidad (g/cm ³)	0,82
Velocidad de detonación* (m/s)	2500 - 5100
Energía efectiva relativa ¹ (%)	
Fuerza en relación con el peso	106
Fuerza en relación con el volumen	109
Volumen de gas (L)	914

1) ANFO: Densidad 0,80 g/cm³, energía efectiva 2,59 MJ/kg.

* VOD depende de la aplicación, el diámetro, el confinamiento y la densidad. El valor máximo dentro del rango es el VOD ideal.

Formatos a granel

A granel o en sacos de aproximadamente 25 kg.

SEGURIDAD

USO: RIOXAM AL debe usarse, manipularse y almacenarse con cuidado, asegurándose mantener el producto alejado de las llamas y de fuentes de calor excesivo.

ATMÓSFERAS INFLAMABLES: RIOXAM AL no está destinado a utilizarse en atmósferas inflamables o de metano.

MATERIALES REACTIVOS: RIOXAM AL puede reaccionar con el material pirítico en el terreno y puede crear situaciones potencialmente peligrosas. Si RIOXAM AL se va a aplicar en materiales que se sepa que son reactivos o que puedan serlo, debe llevarse a cabo un programa de prueba antes del uso de RIOXAM AL para garantizar que las acciones inhibitorias del producto son suficientes para el uso previsto, de lo contrario MAXAM no asume ninguna responsabilidad por cualquier pérdida o responsabilidad que se derive del uso de RIOXAM AL en material reactivo.

ELIMINACIÓN: La eliminación de material explosivo puede ser peligrosa, asegúrese de que se han aplicado unas medidas de seguridad adecuadas de acuerdo a las instrucciones en la Hoja de datos de seguridad del material (MSDS).

Clasificación de transporte	Embalaje estándar
Clase	1.1D
Número de la ONU	0082

Póngase en contacto con su representante local de MAXAM para más información.

ADVERTENCIA DE SEGURIDAD

Lea la Hoja de seguridad de las instrucciones y la Hoja de datos de seguridad del material con atención antes de usar RIOXAM. MAXAM recomienda encarecidamente no utilizar productos RIOXAM con detonadores y/o sistemas de iniciación de otros fabricantes en la misma explosión y rechaza toda responsabilidad en estos casos. RIOXAM debe almacenarse a temperaturas moderadas en un lugar seco y bien ventilado.

RENUNCIA Y LIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento (la "Información") no es exhaustiva y está sujeta a una revisión periódica. Los datos contenidos en este documento pueden variar en función de las condiciones de uso y mantenimiento en particular y de factores externos, como la humedad, la temperatura o la presión. MAXAM Europa, SA y/o sus filiales ("MAXAM") no garantiza ni hace ninguna declaración con respecto a la exactitud o la integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su sola discreción y sin previo aviso por escrito, de modificar los productos descritos en este documento (los "Productos") y/o sus especificaciones.

El uso de los Productos es una actividad intrínsecamente peligrosa y debe, en consecuencia, estar restringida a usuarios cualificados y capacitados en posesión de los permisos y licencias necesarias, y cumplir en todo momento con las medidas de seguridad y prevención de riesgos correspondientes y con la legislación aplicable. El uso, almacenamiento o la manipulación de otro modo, de los Productos pueden estar sujetos a normativas y restricciones locales, que deben ser examinadas y observadas por el usuario.

Este documento y la información que le acompaña (la "Documentación") no pretenden constituir, y no se interpretará como una oferta o compromiso contractual por parte de MAXAM. MAXAM renuncia expresamente a cualquier responsabilidad frente a terceros con respecto a la Documentación. Para más información acerca de los Productos, contacte con su distribuidor o representante de ventas directamente.

MAXAM Europe,
S.A. Avda. del Partenón, 16
Campo de las Naciones
28042 Madrid (España)
Tel: +34 91 722 01 00
Fax: +34 91 722 01 01

Distribuidor:

RIOXAM ST

Nitrato amónico y aceite combustible

www.maxam.net

RIOXAM

EXPLOSIVO TIPO ANFO

DESCRIPCIÓN

RIOXAM ST es un explosivo constituido por una mezcla de nitrato amónico poroso de alta calidad y gasóleo, seguro y fácil de manejar.

RIOXAM ST tiene una consistencia granulada (PRILLS) y puede suministrarse en los siguientes formatos (no disponible en todos los mercados):

- Encartuchado en fundas de plástico.
- A granel en sacos de 25 kg.

APLICACIÓN

RIOXAM ST está destinado para el uso en operaciones a cielo abierto y subterráneas en perforaciones secas. RIOXAM ST encartuchado puede utilizarse en perforaciones con poca agua y/o en roca fisurada.

RIOXAM ST es una excelente y rentable solución como carga de columna para voladuras en canteras, minas y obras de construcción al cargar perforaciones secas.

Su carácter granulado le permite rellenar totalmente el volumen de carga, acoplándose a las paredes del barreno y transmitiendo a la roca la máxima presión de detonación generada.

Ventajas

- Explosivo de una buena relación calidad-precio para una amplia variedad de aplicaciones de voladura en condiciones tanto a granel como también adecuado para roca de dureza media en perforaciones secas.
- Se carga con facilidad y llena completamente la perforación.
- Es de flujo libre permitiendo su vertido en perforaciones de pozos o su uso en un cargador neumático homologado.

RIOXAM ST



1. Consistencia granulada para la máxima presión de la detonación.



2. Cartuchos de envoltura de película de plástico para su uso en perforaciones que contienen bajas cantidades de agua.

RECOMENDACIONES DE USO

La aplicación incorrecta de RIOXAM ST puede originar altos niveles de humos no deseados tras la voladura.

Carga – No cargar RIOXAM ST en perforaciones de menos de 65 mm de diámetro. Puede cargarse con equipos de carga neumática homologados. Se recomienda usar para su iniciación un multiplicador RIOBOOSTER o RIOCORD de 12g/m (granel), o de 20 g/m (encartuchada), o un cartucho cebo de RIODIN.

Temperatura – La temperatura de este producto debería estar dentro del rango de -25°C y +60°C. La temperatura del producto hace referencia a la temperatura de la pasta explosiva y no a la temperatura ambiente. Para más información consulte la Hoja de recomendaciones de uso incluida dentro de las cajas o embalaje del producto y la ficha de seguridad del material correspondiente. **Resistencia al agua** – RIOXAM ST no tiene resistencia al agua.

ALMACENAMIENTO

Para mantener las propiedades de los explosivos MAXAM, recomendamos que se guarden en almacenes autorizados, en un lugar fresco y seco con una ventilación adecuada.

MAXAM

Características técnicas

Densidad (g/cm ³)	0,80
Velocidad de detonación* (m/s)	2500 - 5100
Energía efectiva relativa¹ (%)	
Fuerza en relación con el peso	100
Fuerza en relación con el volumen	100
Volumen de gas (L)	978

1) ANFO: Densidad 0,80 g/cm³, energía efectiva 2,59 MJ/kg.

* VOD depende de la aplicación, el diámetro, el confinamiento y la densidad. El valor máximo dentro del rango es el VOD ideal.

Formatos a granel

A granel o en sacos de aproximadamente 25 kg.

Embalaje estándar 1.1D (valores nominales)

Diámetro x Longitud (mm)	Peso del cartucho (g)	Cartuchos/Caja	Peso/caja (kg)	Tipo de revestimiento
50 x 490	833	30	25	Película de plástico
55 x 490	962	26	25	Película de plástico
65 x 490	1250	20	25	Película de plástico
75 x 490	1563	16	25	Película de plástico
85 x 490	2083	12	25	Película de plástico
125 x 490	5000	5	25	Película de plástico

SEGURIDAD

USO: RIOXAM ST debe usarse, manipularse y almacenarse con cuidado, asegurándose mantener el producto alejado de las llamas y de fuentes de calor excesivo.

ATMÓSFERAS INFLAMABLES: RIOXAM ST no está destinado a utilizarse en atmósferas inflamables o de metano.

MATERIALES REACTIVOS: RIOXAM ST puede reaccionar con el material pirítico en el terreno y puede crear situaciones potencialmente peligrosas. Si RIOXAM ST se va a aplicar en materiales que se sepa que son reactivos o que puedan serlo, debe llevarse a cabo un programa de prueba antes del uso de RIOXAM ST para garantizar que las acciones inhibitorias del producto son suficientes para el uso previsto, de lo contrario MAXAM no asume ninguna responsabilidad por cualquier pérdida o responsabilidad que se derive del uso de RIOXAM AL en material reactivo.

ELIMINACIÓN: La eliminación de material explosivo puede ser peligrosa, asegúrese de que se han aplicado unas medidas de seguridad adecuadas de acuerdo a las instrucciones en la Hoja de datos de seguridad del material (MSDS).

Clasificación de transporte	Embalaje estándar	Sensibilizado a granel	No sensibilizado a granel
Clase	1.1D	xx	xx
Número de la ONU	0082		

Póngase en contacto con su representante local de MAXAM para más información.

ADVERTENCIA DE SEGURIDAD

Lea la Hoja de seguridad de las instrucciones y la Hoja de datos de seguridad del material con atención antes de usar RIOXAM. MAXAM recomienda encarecidamente no utilizar productos RIOXAM con detonadores y/o sistemas de iniciación de otros fabricantes en la misma explosión y rechaza toda responsabilidad en estos casos.

RIOXAM debe almacenarse a temperaturas moderadas en un lugar seco y bien ventilado.

RENUNCIA Y LIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento (la "Información") no es exhaustiva y está sujeta a una revisión periódica. Los datos contenidos en este documento pueden variar en función de las condiciones de uso y mantenimiento en particular y de factores externos, como la humedad, la temperatura o la presión. MAXAM Europa, SA y/o sus filiales ("MAXAM") no garantiza ni hace ninguna declaración con respecto a la exactitud o la integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su sola discreción y sin previo aviso por escrito, de modificar los productos descritos en este documento (los "Productos") y/o sus especificaciones.

El uso de los Productos es una actividad intrínsecamente peligrosa y debe, en consecuencia, estar restringida a usuarios cualificados y capacitados en posesión de los permisos y licencias necesarias, y cumplir en todo momento con las medidas de seguridad y prevención de riesgos correspondientes y con la legislación aplicable. El uso, almacenamiento o la manipulación de otro modo, de los Productos pueden estar sujetos a normativas y restricciones locales, que deben ser examinadas y observadas por el usuario.

Este documento y la información que le acompaña (la "Documentación") no pretenden constituir, y no se interpretará como una oferta o compromiso contractual por parte de MAXAM. MAXAM renuncia expresamente a cualquier responsabilidad frente a terceros con respecto a la Documentación. Para más información acerca de los Productos, contacte con su distribuidor o representante de ventas directamente.

MAXAM Europe,
S.A. Avda. del Partenón, 16
Campo de las Naciones
28042 Madrid (España)
Tel: +34 91 722 01 00
Fax: +34 91 722 01 01

Distribuidor:

RIOGEL TRONER HE

Hidrogel encartuchado de alta energía

www.maxam.net

RIOGEL TRONER ALTA ENERGÍA

DESCRIPCIÓN

RIOGEL TRONER HE es el resultado de los mayores avances en la tecnología de los hidrogeles (tecnología micro-gel).

RIOGEL TRONER HE es un hidrogel de alta densidad sensible al detonador. La estructura de gel (reticulación) da al producto una reología consistente y una resistencia al agua excepcional.

RIOGEL TRONER HE está fabricado en diferentes tamaños de encartuchado en plástico de alta densidad (HDPE) para satisfacer las necesidades de las más exigentes aplicaciones de voladura.

APLICACIÓN

RIOGEL TRONER HE combina sensibilidad y alta energía. Su densidad hace que sea ideal para su uso en barrenos con agua y lo convierte en una opción viable para su uso como carga de fondo en rocas de dureza media y para cargas de columna en barrenos con agua.

Ventajas

- Combina un perfecto balance de alta energía y sensibilidad que permite su uso en gran variedad de aplicaciones.
- Excelente resistencia al agua.
- Gran variedad de calibres en plásticos de alta densidad (resistencia a la abrasión).
- Energía volumétrica superior a otros explosivos (emulsiones).
- Excelente estabilidad química con el tiempo sin aparecer cristalizaciones de la pasta explosiva.



1. Envoltura de plástico PEAD para una mayor resistencia a la abrasión.



2. Consistencia de reticulado similar a la goma.

RECOMENDACIONES DE USO

La resistencia al agua permite su uso en barrenos con agua. No usar en atmósferas potencialmente inflamables. Este producto es sensible a detonador y RIOCORD 12 g/m. La temperatura de este producto debería estar dentro del rango de -20°C y +60°C. Para más información consulte la Hoja de recomendaciones de uso incluida dentro de las cajas o embalaje del producto y la Hoja de datos de seguridad del material correspondiente.

RIOGEL TRONER HE es sensible al detonador sumergido a una profundidad de 20 metros de agua. En caso de iniciarse mediante multiplicador, la profundidad de la aplicación bajo agua podría ser mayor. Por favor, contacte con su representante local de Maxam para más información a este respecto.

SEGURIDAD

USO: RIOGEL TRONER HE debe usarse, manipularse y almacenarse con cuidado, asegurándose mantener el producto alejado de las llamas y de fuentes de calor excesivo. ELIMINACIÓN: La eliminación de material explosivo puede ser peligrosa, asegúrese de que se han aplicado unas medidas de seguridad adecuadas de acuerdo a las instrucciones en la Hoja de datos de seguridad del material (MSDS).

ALMACENAMIENTO

Para mantener las propiedades de los explosivos MAXAM, recomendamos que se guarden en depósitos autorizados, en un lugar fresco y seco con una ventilación adecuada.

MAXAM

Características técnicas

Densidad (g/cm ³)	1,25
Velocidad de detonación* (m/s)	5.500 ±200
Energía efectiva relativa ¹ (%)	
Fuerza en relación con el peso	122
Fuerza en relación con el volumen	190
Volumen de gas (L)	933

1) ANFO: Densidad 0,80 g/cm3, energía efectiva 2,30 MJ/kg.

* VOD depende de la aplicación, diámetro, confinamiento y densidad. VOD medida en 32mm dentro de barreno.

Clasificación de transporte

Embalaje estándar

Clase	1.1D
Número de la ONU	0241

Póngase en contacto con su representante local de MAXAM para más información.

Característica Técnica

Diámetro x Longitud (mm)	Peso del cartucho (g)	Cartuchos/Caja	Peso/caja (kg)	Tipo de revestimiento
32x250	343	40	24	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
29x500	431	58	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
32x250	250	100	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
32x500	500	48	24	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
40x330	521	48	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
40x500	781	32	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
50x500	1.200	20	24	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
55x500	1.471	17	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
60x500	1.786	14	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
70x500	2.400	10	24	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
80x500	3.125	8	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
85x500	3.571	7	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
90x500	4.000	6	24	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
110x495	6.000	3	18	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
125x500	7.000	3	21	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
200x300	11.000	2	22	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)

ADVERTENCIA DE SEGURIDAD

Lea la Hoja de seguridad de las instrucciones y la Hoja de datos de seguridad del material con atención antes de usar RIOXAM. MAXAM recomienda encarecidamente no utilizar productos RIOXAM con detonadores y/o sistemas de iniciación de otros fabricantes en la misma explosión y rechaza toda responsabilidad en estos casos.

RIOXAM debe almacenarse a temperaturas moderadas en un lugar seco y bien ventilado.

RENUNCIA Y LIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento (la "Información") no es exhaustiva y está sujeta a una revisión periódica. Los datos contenidos en este documento pueden variar en función de las condiciones de uso y mantenimiento en particular y de factores externos, como la humedad, la temperatura o la presión. MAXAM Europa, SA y/o sus filiales ("MAXAM") no garantiza ni hace ninguna declaración con respecto a la exactitud o la integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su sola discreción y sin previo aviso por escrito, de modificar los productos descritos en este documento (los "Productos") y/o sus especificaciones.

El uso de los Productos es una actividad intrínsecamente peligrosa y debe, en consecuencia, estar restringida a usuarios cualificados y capacitados en posesión de los permisos y licencias necesarias, y cumplir en todo momento con las medidas de seguridad y prevención de riesgos correspondientes y con la legislación aplicable. El uso, almacenamiento o la manipulación de otro modo, de los Productos pueden estar sujetos a normativas y restricciones locales, que deben ser examinadas y observadas por el usuario.

Este documento y la información que le acompaña (la "Documentación") no pretenden constituir, y no se interpretará como una oferta o compromiso contractual por parte de MAXAM. MAXAM renuncia expresamente a cualquier responsabilidad frente a terceros con respecto a la Documentación. Para más información acerca de los Productos, contacte con su distribuidor o representante de ventas directamente.

MAXAM Europe,
S.A.Avd. del Partenón, 16
Campo de las Naciones
28042 Madrid (España)
Tel: +34 91 722 01 00
Fax: +34 91 722 01 01

Distribuidor:

RIOGEL TRONER XE

Hidrogel encartuchado de extra energía

www.maxam.net

RIOGEL TRONER

HIDROGEL ENCARTUCHADO
DE EXTRA ENERGÍA

DESCRIPCIÓN

RIOGEL TRONER XE es el resultado de los mayores avances en la tecnología de los hidrogeles (tecnología micro-gel) con alto contenido en aluminio.

RIOGEL TRONER XE es un hidrogel de alta densidad sensible al detonador. La estructura de gel (reticulación) da al producto una reología consistente y una resistencia al agua excepcional.

RIOGEL TRONER XE está fabricado en diferentes tamaños de encartuchado en plástico de alta densidad (HDPE) para satisfacer las necesidades de las más exigentes aplicaciones de voladura.

APLICACIÓN

RIOGEL TRONER HE combina sensibilidad y un máximo nivel de energía por su alto contenido en aluminio.

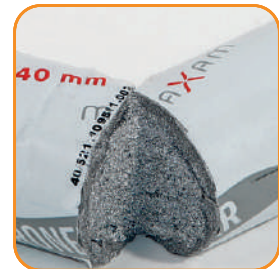
Su densidad hace que sea ideal para su uso en barrenos con agua y lo convierte en una opción viable para su uso como carga de fondo en rocas de dureza media y para cargas de columna en barrenos con agua.

Ventajas

- Combina un perfecto balance de alta energía y sensibilidad que permite su uso en gran variedad de aplicaciones.
- Excelente resistencia al agua.
- Gran variedad de calibres en plásticos de alta densidad (resistencia a la abrasión).
- Energía volumétrica superior a otros explosivos (emulsiones) potenciado por su mayor contenido en aluminio.
- Excelente estabilidad química con el tiempo sin aparecer cristalizaciones de la pasta explosiva.



1. Envoltura de plástico PEAD para una mayor resistencia a la abrasión.



2. La reticulación aporta una elevada consistencia tridimensional de la pasta explosiva.

RECOMENDACIONES DE USO

La resistencia al agua permite su uso en barrenos con agua. No usar en atmósferas potencialmente inflamables. Este producto es sensible a detonador y RIOCORD 12 g/m. La temperatura de este producto debería estar dentro del rango de -20°C y +60°C. Para más información consulte la Hoja de recomendaciones de uso incluida dentro de las cajas o embalaje del producto y la Hoja de datos de seguridad del material correspondiente.

RIOGEL TRONER XE es sensible al detonador sumergido a una profundidad de 20 metros de agua. En caso de iniciarse mediante multiplicador, la profundidad de la aplicación bajo agua podría ser mayor. Por favor, contacte con su representante local de Maxam para más información a este respecto.

SEGURIDAD

USO: RIOGEL TRONER XE debe usarse, manipularse y almacenarse con cuidado, asegurándose mantener el producto alejado de las llamas y de fuentes de calor excesivo. ELIMINACIÓN: La eliminación de material explosivo puede ser peligrosa, asegúrese de que se han aplicado unas medidas de seguridad adecuadas de acuerdo a las instrucciones en la Hoja de datos de seguridad del material (MSDS).

ALMACENAMIENTO

Para mantener las propiedades de los explosivos MAXAM, recomendamos que se guarden en depósitos autorizados, en un lugar fresco y seco con una ventilación adecuada.

MAXAM

Características técnicas

Densidad (g/cm ³)	1,28
Velocidad de detonación* (m/s)	5.500 ± 200
Energía efectiva relativa ¹ (%)	
Fuerza en relación con el peso	147
Fuerza en relación con el volumen	235
Volumen de gas (L)	899

1) ANFO: Densidad 0,80 g/cm³, energía efectiva 2,59 MJ/kg.

* VOD depende de la aplicación, el diámetro, el confinamiento y la densidad. El valor máximo dentro del rango es el VOD ideal.

Característica Técnicas

Diámetro x Longitud (mm)	Peso del cartucho (g)	Cartuchos/Caja	Peso/caja (kg)	Tipo de revestimiento
32x500	543	46	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
40x500	833	30	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
50x480	1.250	20	24	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
60x480	1.786	14	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
70x500	2.500	10	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
80x500	3.125	8	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
90x480	4.000	6	24	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)

Clasificación de transporte	Embalaje estándar
Clase	1.1D
Número de la ONU	0241

Contacta a tu representante local de Maxam para más información sobre este producto

ADVERTENCIA DE SEGURIDAD

Lea la Hoja de seguridad de las instrucciones y la Hoja de datos de seguridad del material con atención antes de usar RIOXAM. MAXAM recomienda encarecidamente no utilizar productos RIOXAM con detonadores y/o sistemas de iniciación de otros fabricantes en la misma explosión y rechaza toda responsabilidad en estos casos. RIOXAM debe almacenarse a temperaturas moderadas en un lugar seco y bien ventilado.

RENUNCIA Y LIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento (la "Información") no es exhaustiva y está sujeta a una revisión periódica. Los datos contenidos en este documento pueden variar en función de las condiciones de uso y mantenimiento en particular y de factores externos, como la humedad, la temperatura o la presión. MAXAM Europa, SA y/o sus filiales ("MAXAM") no garantiza ni hace ninguna declaración con respecto a la exactitud o la integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su sola discreción y sin previo aviso por escrito, de modificar los productos descritos en este documento (los "Productos") y/o sus especificaciones.

El uso de los Productos es una actividad intrínsecamente peligrosa y debe, en consecuencia, estar restringida a usuarios cualificados y capacitados en posesión de los permisos y licencias necesarias, y cumplir en todo momento con las medidas de seguridad y prevención de riesgos correspondientes y con la legislación aplicable. El uso, almacenamiento o la manipulación de otro modo, de los Productos pueden estar sujetos a normativas y restricciones locales, que deben ser examinadas y observadas por el usuario.

Este documento y la información que le acompaña (la "Documentación") no pretenden constituir, y no se interpretará como una oferta o compromiso contractual por parte de MAXAM. MAXAM renuncia expresamente a cualquier responsabilidad frente a terceros con respecto a la Documentación. Para más información acerca de los Productos, contacte con su distribuidor o representante de ventas directamente.

MAXAM Europe,
S.A. Avda. del Partenón, 16
Campo de las Naciones
28042 Madrid (España)
Tel: +34 91 722 01 00
Fax: +34 91 722 01 01

Distribuidor:

RIOMAX HE

Hidrogel de Alta Energía

www.maxam.net

RIOMAX HE

Hidrogel de Alta Energía

DESCRIPCIÓN

RIOMAX HE es un agente explosivo de última generación, perteneciente a la familia de los hidrogeles, sensibilizado con microesferas (a partir de sales oxidantes, aluminio, agua, sensibilizantes y espesantes) y con muy bajo contenido en agua

MAXAM ha desarrollado, RIOMAX HE como un explosivo con grandes prestaciones en términos de potencia y energía especialmente formulado para voladuras en pequeño calibre y para su encartuchado en papel de forma similar a las dinamitas.

RIOMAX HE presenta una reología del tipo gelatinoso dado su bajo contenido en agua, que permite su fácil manipulación en formato encartuchado. La pasta explosiva es de color gris debido al aluminio que alberga en su composición. Se fabrica únicamente en pequeños calibres presentándose en papel plastificado. Los cartuchos son envasados en bolsas de plástico, y las bolsas son embaladas en cajas de cartón.

APLICACIÓN

RIOMAX HE es una solución ideal para las voladuras en avance de galerías o túneles, trabajos en zanjas, la perforación de pozos, la voladura subterránea de roca dura. RIOMAX HE es también un excelente cebador para RIOXAM (ANFO).

Ventajas

- Especialmente formulado para desarrollar una alta energía en el arranque.
- Reología de pasta similar a las dinamitas por lo que puede encartucharse en papel (plastificado).
- Muy buena calidad de humos.

RIOMAX



1.
Cierre en estrella
permite una fácil
inserción del
detonador.

RECOMENDACIONES DE USO

RIOMAX HE es sensible a los detonadores RIONEL y RIODET, su resistencia al agua permite su uso en barrenos con agua. No usar en atmósferas inflamables o de metano. La temperatura de este producto debería estar dentro del rango de -10°C y $+60^{\circ}\text{C}$. Para más información consulte la Hoja de recomendaciones de uso incluida dentro de las cajas o embalaje del producto y la Hoja de datos de seguridad del material correspondiente.

SEGURIDAD

USO: RIOMAX HE debe usarse, manipularse, y almacenarse con cuidado, asegurándose mantener el producto alejado de las llamas y de fuentes de calor excesivo.

ELIMINACIÓN: La eliminación de material explosivo puede ser peligrosa, asegúrese de que se han aplicado unas medidas de seguridad adecuadas de acuerdo a las instrucciones en la Hoja de datos de seguridad del material (MSDS).

ALMACENAMIENTO

Para mantener las propiedades de los explosivos MAXAM, recomendamos que se guarden en depósitos autorizados, en un lugar fresco y seco con una ventilación adecuada.

MAXAM

Características técnicas

Densidad (g/cm ³)	1,15
Velocidad de detonación* (m/s)	4.300 ± 200
Energía efectiva relativa¹ (%)	
Fuerza en relación con el peso	127
Fuerza en relación con el volumen	186
Volumen de gas (L)	933

1) ANFO: Densidad 0,80 g/cm³, energía efectiva 2,30 MJ/kg.

* VOD depende de la aplicación, diámetro, confinamiento y densidad. VOD medida en 32mm dentro de barreno.

Características técnicas

Diámetro x Longitud (mm)	Peso del cartucho (g)	Cartuchos		Peso/caja (kg)	Tipo de revestimiento
		Por BOLSA	Por CAJA		
26x200	121	33 (4kg)	165	20	Papel Plastificado
28x200	143	28 (4kg)	140	20	Papel Plastificado
32x200	190	21 (4kg)	105	20	Papel Plastificado
32x400	370	54 (20kg)	54	20	Papel Plastificado
38x400	526	38 (20kg)	38	20	Papel Plastificado
50x380	833	24 (20kg)	24	20	Papel Plastificado

Clasificación de transporte	Embalaje estándar
Clase	1.1D
Número de la ONU	0241

Contacta a tu representante local de Maxam para más información sobre este producto

ADVERTENCIA DE SEGURIDAD

Lea la Hoja de seguridad de las instrucciones y la Hoja de datos de seguridad del material con atención antes de usar RIOXAM. MAXAM recomienda encarecidamente no utilizar productos RIOXAM con detonadores y/o sistemas de iniciación de otros fabricantes en la misma explosión y rechaza toda responsabilidad en estos casos. RIOXAM debe almacenarse a temperaturas moderadas en un lugar seco y bien ventilado.

RENUNCIA Y LIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento (la "Información") no es exhaustiva y está sujeta a una revisión periódica. Los datos contenidos en este documento pueden variar en función de las condiciones de uso y mantenimiento en particular y de factores externos, como la humedad, la temperatura o la presión. MAXAM Europa, SA y/o sus filiales ("MAXAM") no garantiza ni hace ninguna declaración con respecto a la exactitud o la integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su sola discreción y sin previo aviso por escrito, de modificar los productos descritos en este documento (los "Productos") y/o sus especificaciones.

El uso de los Productos es una actividad intrínsecamente peligrosa y debe, en consecuencia, estar restringida a usuarios cualificados y capacitados en posesión de los permisos y licencias necesarias, y cumplir en todo momento con las medidas de seguridad y prevención de riesgos correspondientes y con la legislación aplicable. El uso, almacenamiento o la manipulación de otro modo, de los Productos pueden estar sujetos a normativas y restricciones locales, que deben ser examinadas y observadas por el usuario.

Este documento y la información que le acompaña (la "Documentación") no pretenden constituir, y no se interpretará como una oferta o compromiso contractual por parte de MAXAM. MAXAM renuncia expresamente a cualquier responsabilidad frente a terceros con respecto a la Documentación. Para más información acerca de los Productos, contacte con su distribuidor o representante de ventas directamente.

MAXAM Europe,
S.A.Avd. del Partenón, 16
Campo de las Naciones
28042 Madrid (España)
Tel: +34 91 722 01 00
Fax: +34 91 722 01 01

Distribuidor:

RIOSPLIT WF

Hidrogel encartuchado continuo para precortes

www.maxam.net

RIOSPLIT WF HIDROGEL PARA VOLADURAS DE CONTORNO

DESCRIPCIÓN

RIOSPLIT WF es el resultado de los mayores avances en la tecnología del pre-corte.

RIOSPLIT WF es un producto sensible a detonador, sensibilizado químicamente y reticulado que se encartucha de manera continua en lámina de plástico de alta densidad (PEAD), y que contiene una línea interna de cordón detonante de polipropileno reforzado. En los cartuchos de 45 mm de diámetro, se incluye un cordón de filtro para soportar el peso del cartucho cuando se carga en las perforaciones.

APLICACIÓN

RIOSPLIT WF está específicamente diseñado con un VOD y una resistencia adecuados para disparos de corte y pre-corte en minas a cielo abierto, obras públicas, túneles y canteras.

Ventajas

- Su configuración continua y el hecho de estar recorrido internamente por un cordón detonante, asegura unos eficientes resultados en las voladuras de contorno.
- Excelente resistencia al agua.
- Diferentes densidades lineales de carga (kg/m) para diferentes aplicaciones de voladuras de contorno.

RIOSPLIT



1. Núcleo de cordón detonante para garantizar una detonación completa del producto.



2. Envoltura de plástico PEAD para una mayor resistencia a la abrasión..

RECOMENDACIONES DE USO

La excelente resistencia al agua del RIOSPLIT WF y su configuración continua permite una eficiente operación de carga en barrenos con agua. La baja generación de humos de NOx reduce el tiempo de ventilación tras efectuar el disparo. No usar en atmósferas inflamables o atmósferas de metano. RIOSPLIT WF es sensible a detonador #8 y a cordón detonante de 6 g/m. La temperatura de este producto debería estar dentro del rango de -10°C y +60°C. Para más información consulte la Hoja de recomendaciones de uso incluida dentro de las cajas o embalaje del producto y la Hoja de datos de seguridad del material correspondiente.

SEGURIDAD

USO: RIOSPLIT WF debe usarse, manipularse y almacenarse con cuidado, asegurándose mantener el producto alejado de las llamas y de fuentes de calor excesivo.

ELIMINACIÓN: La eliminación de material explosivo puede ser peligrosa, asegúrese de que se han aplicado unas medidas de seguridad adecuadas de acuerdo a las instrucciones en la Hoja de datos de seguridad del material.

ALMACENAMIENTO

Para mantener las propiedades de los explosivos MAXAM, recomendamos que se guarden en depósitos autorizados, en un lugar fresco y seco con una ventilación adecuada.

maxam

Características técnicas

Densidad (g/cm ³)	1,18
Velocidad de detonación* (m/s)	7.200
Energía efectiva relativa¹ (%)	
Fuerza en relación con el peso	119
Fuerza en relación con el volumen	177
Volumen de gas (L)	944

1) ANFO: Densidad 0,80 g/cm³, energía efectiva 2,30 MJ/kg.

* VOD depende de la aplicación, diámetro, confinamiento y densidad. VOD desarrollada por el cordón detonante interno.

Características técnicas

Diámetro x Longitud (mm)	Densidad lineal de carga (g/m) / peso cartucho	Cartuchos/Caja	Peso/caja (kg)	Tipo de revestimiento
17 x 80	312 (156)	160	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
22 x 60	416 (208)	120	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
26 x 40	626 (313)	80	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
32 x 28	892 (446)	56	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
45 x 14	1.786 (893)	28	25	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)
45 x 31,5	1.872 (936)	63	59	Lamina de plástico de alta densidad (HDPE)

Clasificación de transporte	Embalaje estándar
Clase	1.1D
Número de la ONU	0241

Póngase en contacto con su representante local de MAXAM para más información.

ADVERTENCIA DE SEGURIDAD

Lea la Hoja de seguridad de las instrucciones y la Hoja de datos de seguridad del material con atención antes de usar RIOXAM. MAXAM recomienda encarecidamente no utilizar productos RIOXAM con detonadores y/o sistemas de iniciación de otros fabricantes en la misma explosión y rechaza toda responsabilidad en estos casos. RIOXAM debe almacenarse a temperaturas moderadas en un lugar seco y bien ventilado.

RENUNCIA Y LIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento (la "Información") no es exhaustiva y está sujeta a una revisión periódica. Los datos contenidos en este documento pueden variar en función de las condiciones de uso y mantenimiento en particular y de factores externos, como la humedad, la temperatura o la presión. MAXAM Europa, SA y/o sus filiales ("MAXAM") no garantiza ni hace ninguna declaración con respecto a la exactitud o la integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su sola discreción y sin previo aviso por escrito, de modificar los productos descritos en este documento (los "Productos") y/o sus especificaciones.

El uso de los Productos es una actividad intrínsecamente peligrosa y debe, en consecuencia, estar restringida a usuarios cualificados y capacitados en posesión de los permisos y licencias necesarias, y cumplir en todo momento con las medidas de seguridad y prevención de riesgos correspondientes y con la legislación aplicable. El uso, almacenamiento o la manipulación de otro modo, de los Productos pueden estar sujetos a normativas y restricciones locales, que deben ser examinadas y observadas por el usuario.

Este documento y la información que le acompaña (la "Documentación") no pretenden constituir, y no se interpretará como una oferta o compromiso contractual por parte de MAXAM. MAXAM renuncia expresamente a cualquier responsabilidad frente a terceros con respecto a la Documentación. Para más información acerca de los Productos, contacte con su distribuidor o representante de ventas directamente.

MAXAM Europe,
S.A.Avd. del Partenón, 16
Campo de las Naciones
28042 Madrid (España)
Tel: +34 91 722 01 00
Fax: +34 91 722 01 01

Distribuidor:

RIOPER G

DINAMITA GELATINOSA DE SEGURIDAD DE TIPO II



DESCRIPCIÓN

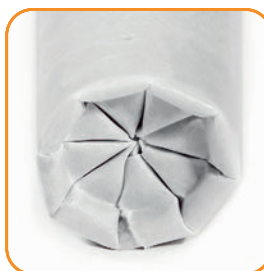
RIOPER G es un explosivo del tipo dinamita gelatinosa de seguridad especialmente indicado para su uso en minas de carbón con atmosferas potencialmente inflamables (metano y polvo de carbón) que en su composición contiene elementos refrigerantes (sales) que aseguran una rápida disminución su temperatura de explosión.

RIOPER G, de consistencia gelatinosa y alta densidad de encartuchado, destaca por ofrecer una mayor capacidad de fragmentación en comparación con otros explosivos de seguridad.

APLICACIONES

RIOPER G es un explosivo para su uso en atmosferas potencialmente inflamables especialmente diseñado para proporcionar una mayor resistencia al agua en comparación a otros explosivos de seguridad (pulverulentos).

RIOPER G está clasificado como explosivo de seguridad de Tipo II de acuerdo con la ITC 10.4.01 del RGNBSM (España).



1.
Cierre en estrella
permite una fácil
inserción del
detonador.

RECOMENDACIONES DE USO

Su resistencia al agua y su alta densidad permiten su uso en perforaciones mojadas. Explosivo permitido (Tipo II). Sensible a detonador #8 (RIODET de Seguridad). La temperatura de este producto debería estar dentro del rango de -5 y +60 °C. La temperatura del producto hace referencia a la temperatura de la pasta explosiva y no a la temperatura ambiente. Para más información consulte la Hoja de recomendaciones de uso incluida dentro de las cajas o embalaje del producto y la Hoja de datos de seguridad correspondiente

SEGURIDAD

USO: RIOPER G debe ser usado de acuerdo con las regulaciones locales vigentes relativas a las voladuras en presencia de atmosferas potencialmente inflamables. Su formulación permite su uso bajo ciertas condiciones o clase de labores recogidas en las normas ITC 10.4.01 del RGNBSM.

RIOPER G debe ser manipulado y almacenado con precaución asegurando que el explosivo permanece alejado de llamas o fuentes de calor.

ALMACENAMIENTO

Para mantener las propiedades de los explosivos MAXAM, recomendamos que se guarden en depósitos autorizados, en un lugar fresco y seco con una ventilación adecuada. Almacenado en condiciones adecuadas, el producto puede utilizarse hasta 6 meses después de la fecha de fabricación.

Ventajas

- Especialmente formulado para trabajar en atmósferas potencialmente inflamables.
- Su alta densidad y buenas prestaciones explosivas hacen recomendable su uso en voladuras en rocas y carbón duro.
- Su buena resistencia al agua permite su uso en barrenos en presencia de agua.

Características técnicas

Densidad (g/cm ³)	1,58
Velocidad de detonación* (m/s)	2.300 ± 200
Energía efectiva relativa ¹ (%)	
Fuerza en relación con el peso	74
Fuerza en relación con el volumen	153
Volumen de gas (L)	498

1) ANFO: Densidad 0,80 g/cm³, Energía Efectiva 2.30 MJ/kg.

* VOD depende de la aplicación, diámetro, confinamiento y densidad. VOD medida en 32mm dentro de barreno.

Clasificación de transporte

Embalaje estándar

Clase	1.1D
Número de la ONU	0081

Póngase en contacto con su representante local de MAXAM para más información.

Características técnicas

Diámetro x Longitud (mm)	Peso del cartucho (g)	Cartuchos Por BOLSA Por CAJA	Peso/caja (kg)	Tipo de revestimiento
26 x 200	167	30 (5kg) 150	25	Papel Parafinado
29 x 200	208	24 (5kg) 120	25	Papel Parafinado
32 x 200	250	20 (5kg) 120	25	Papel Parafinado

EXPLOSIVOS DE SEGURIDAD PARA MINAS DE CARBÓN	EXPLOSIVOS DE SEGURIDAD PARA MINAS DE CARBÓN									
	EXPLOSIVOS Y CARGAS AUTORIZADAS PARA MINAS DE CARBÓN (RGNBSM) ITC 10.4.01									
	CLASE DE LABOR EN MINAS DE CARBÓN						CLASE Y TIPO DE EXPLOSIVO (CLASIFICACIÓN)			
							ESPAÑA	EXPLOSIVOS MAXAM	ALEMANIA	BLAST PARAMETERS
MODALIDAD DE DISPARO										
MODALIDAD A	SI	NO	NO	NO	NO	NO	TIPO I (2000ms)	RIOMAX	RIODIN	RIOGEL
MODALIDAD B	SI	SI	NO	NO	NO	NO	TIPO II	RIOPER G	RIOCOAL A	RIOCOAL B
MODALIDAD C	SI	SI	SI	NO	NO	NO	TIPO II	RIOPER G	RIOCOAL A	RIOCOAL B
MODALIDAD D	SI	SI	SI	SI	NO	NO	TIPO II	RIOPER G	RIOCOAL A	RIOCOAL B
MODALIDAD E	SI	SI	SI	SI	NO	NO	TIPO III	RIOPER P	RIOCOAL C	
MODALIDAD F	SI	SI	SI	SI	SI	NO	TIPO III	RIOPER P	RIOCOAL C	
MODALIDAD G	SI	SI	SI	SI	SI	SI	TIPO III	RIOPER P	RIOCOAL C	
CLASE DE LABOR	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	TIPO IV			
MATERIAL	ROCA	ROCA CARBÓN	CARBÓN	CARBÓN	CARBÓN	CARBÓN				
VENTILACIÓN	≥ 0.2 m/s	≥ 0.2 m/s	≥ 0.2 m/s	≥ 0.2 m/s	≥ 0.2 m/s	≥ 0.2 m/s				
% CH ₄	<0.5%VOL CH ₄	<1%VOL	<1%VOL	<1%VOL	<1%VOL	<1%VOL				

(1) LA PEGA PUEDE DURAR 5 SEG. SOLO EN EL CASO DE NO CARGAR BARRENOS QUE CORTEN CARBÓN
(2) LA PEGA PUEDE DURAR 5 SEG. CUANDO LA VELOCIDAD DE VENTILACIÓN SEA ≥ 5 m/s. Si no, la duración máxima deberá ser de 500 ms.
(3) CUANDO LA VENTILACIÓN NO ALCANZA EL FRENTE DE CARBÓN (ENCERRADO)

ADVERTENCIA DE SEGURIDAD

Lea la Hoja de seguridad de las instrucciones y la Hoja de datos de seguridad del material con atención antes de usar RIOPER. MAXAM recomienda encarecidamente no utilizar productos RIOPER con detonadores y/o sistemas de iniciación de otros fabricantes en la misma explosión y rechaza toda responsabilidad en estos casos. RIOPER debe almacenarse a temperaturas moderadas en un lugar seco y bien ventilado.

RENUNCIA Y LIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento (la "Información") no es exhaustiva y está sujeta a una revisión periódica. Los datos contenidos en este documento pueden variar en función de las condiciones de uso y mantenimiento en particular y de factores externos, como la humedad, la temperatura o la presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan ni hacen ninguna declaración con respecto a la exactitud o la integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su sola discreción y sin previo aviso por escrito, de modificar los productos descritos en este documento (los "Productos") y/o sus especificaciones.

El uso de los Productos es una actividad intrínsecamente peligrosa y debe, en consecuencia, estar restringida a usuarios cualificados y capacitados en posesión de los permisos y licencias necesarias, y cumplir en todo momento con las medidas de seguridad y prevención de riesgos correspondientes y con la legislación aplicable. El uso, almacenamiento o la manipulación de otro modo, de los Productos pueden estar sujetos a normativas y restricciones locales, que deben ser examinadas y observadas por el usuario.

Este documento y la información que le acompaña (la "Documentación") no pretenden constituir, y no se interpretará como una oferta o compromiso contractual por parte de MAXAM. MAXAM renuncia expresamente a cualquier responsabilidad frente a terceros con respecto a la Documentación. Para más información acerca de los Productos, contacte con su distribuidor o representante de ventas directamente.

MAXAM Europe,
S.A.Avd. del Partenón, 16
Campo de las Naciones
28042 Madrid (España)
Tel: +34 91 722 01 00
Fax: +34 91 722 01 01

Distribuidor:



RIOPER P

(Explosivo de Seguridad 20 SR)

Dinamita pulverulenta de seguridad de intercambio iónico

www.maxam.net

RIOPER P

DINAMITA GELATINOSA DE SEGURIDAD
DE TIPO II

DESCRIPCIÓN

RIOPER P es un explosivo de seguridad reforzada del Tipo III de naturaleza pulverulenta con base en nitroglicerina/nitroglicol fabricado a partir de sales de comburente y aditivos anti-humedad y es un producto sensible a detonador.

RIOPER P se presenta como un polvo de color blanco que se encartucha en papel parafinado. Los cartuchos se embalan en bolsas de plástico dentro de cajas de cartón. Su naturaleza pulverulenta no le confiere resistencia al agua, pudiendo ser usado tan solo en barrenos secos, o con una cierta humedad.

APLICACIONES

RIOPER P es un explosivo de seguridad de en el cual, a diferencia de otros explosivos de seguridad convencionales, el agente inhibidor se forma por la reacción de sus componentes en el momento de la detonación. Este inhibidor en estado naciente tiene mucha más efectividad al de otros explosivos de seguridad convencionales (de una sal).

Ventajas

- Seguridad reforzada mediante intercambio iónico para su uso en las labores más restrictivas.
- Permite mayor flexibilidad de secuenciación (mayor duración de la pega) y cargas instantáneas mayores.



1. Cierre en estrella permite una fácil inserción del detonador.



2.

RIOPER P es un explosivo sensible a detonador #8, diseñado para la minería del carbón que puede ser utilizado en todo tipo de labores de la minería del carbón; no obstante, el tipo de disparos que se recogen en la normativa ITC 10.4.01, deben ser tenidos en cuenta en lo que se refiere a la cantidad máxima de explosivo por barreno y a la duración máxima de la voladura en función de la clase de labor.

El RIOPER P se utiliza en las labores más restrictivas en presencia de carbón posibilitando una mayor flexibilidad en la secuenciación y duración de la pega.

RECOMENDACIONES DE USO

No es adecuado para la carga de barrenos en presencia de agua.

Se debe usar para su iniciación un Detonador nº 8 con cápsula de cobre (antigrisú).

La temperatura de uso de este producto debe oscilar entre -5 y +60°C. Por temperatura de uso debe entenderse la que tiene la pasta explosiva, y no la del ambiente.

Ver las instrucciones de uso incluidas en cada caja o envase del producto y su ficha de datos de seguridad.

ALMACENAMIENTO

Para mantener las propiedades de los explosivos MAXAM, recomendamos que se guarden en depósitos autorizados, en un lugar fresco y seco con una ventilación adecuada. Almacenado en condiciones adecuadas, el producto puede utilizarse hasta 6 meses después de la fecha de fabricación.

MAXAM

Características técnicas

Densidad (g/cm ³)	1,20
Velocidad de detonación* (m/s)	1.900 ± 200
Energía efectiva relativa ¹ (%)	
Fuerza en relación con el peso	60
Fuerza en relación con el volumen	82
Volumen de gas (L)	498

1) VOD depende de la aplicación, diámetro, confinamiento y densidad. VOD medida en 32mm dentro de barreno.
2) ANFO: Densidad 0,80 g/cm³, Energía Efectiva 2.30 MJ/kg.
La energía relativa efectiva corresponde al valor porcentual que compara la energía explosiva disponible para llevar a cabo la explosión efectiva hasta una presión de 100 MPa (presión de fragmentación mínima de la mayoría de los tipos de roca) con la energía efectiva análoga de Anfo.

Clasificación de transporte

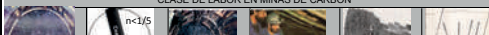
Embalaje estándar

Clase	1.1D
Número de la ONU	0081

Contacta a tu representante local de Maxam para más información sobre este producto

Característica Técnica

Diámetro x Longitud (mm)	Peso del cartucho (g)	Cartuchos Por BOLSA Por CAJA	Peso/caja (kg)	Tipo de revestimiento
26 x 200	167	30 (5kg) 150	25	Papel Parafinado
32 x 200	250	20 (5kg) 100	25	Papel Parafinado

EXPLOSIVOS DE SEGURIDAD EN MINAS DE CARBÓN	EXPLOSIVOS Y CARGAS AUTORIZADAS PARA MINAS DE CARBÓN (RGNBSM) ITC 10.4.01														
	CLASE DE LABOR EN MINAS DE CARBÓN						CLASE Y TIPO DE EXPLOSIVO (CLASIFICACIÓN)				BLAST PARAMETERS				
							ESPAÑA	EXPLOSIVOS MAXAM		ALEMANIA	MODALIDAD DE DISPARO	CARGA MÁXIMA POR BARRENO	DURACIÓN MÁXIMA DE LA PEGA	RETARDO MÁXIMO ENTRE BARRENOS CONSECUTIVOS	
							TIPO I (ESTÁNDAR)	RIOMAX	RIODIN	RIOGEL	ESTÁNDAR	MODE A	SIN LIMITACIÓN	SIN LIMITACIÓN	
MODALIDAD A	SI	NO	NO	NO	NO	NO	TIPO II	RIOPER G	RIOCOAL A	RIOCOAL B	CLASS I	MODE B	2.000 gr	5.000 ms (1)	Microretardo: 25-30 ms
MODALIDAD B	SI	SI	NO	NO	NO	NO	TIPO II	RIOPER G	RIOCOAL A	RIOCOAL B	CLASS I	MODE C	1.000 gr	125 ms	Microretardo: 25-30 ms
MODALIDAD C	SI	SI	SI	NO	NO	NO	TIPO II	RIOPER G	RIOCOAL A	RIOCOAL B	CLASS I	MODE D	500 gr	125 ms	Microretardo: 25-30 ms
MODALIDAD D	SI	SI	SI	SI	NO	NO	TIPO III	RIOPER P	RIOCOAL C		CLASS II	MODE E	2.000 gr	5.000 ms (2)	Microretardo: 25-30 ms
MODALIDAD E	SI	SI	SI	SI	NO	NO	TIPO III	RIOPER P	RIOCOAL C		CLASS II	MODE F	1.500 gr	500 ms	Microretardo: 25-30 ms
MODALIDAD F	SI	SI	SI	SI	SI	NO	TIPO III	RIOPER P	RIOCOAL C		CLASS II	MODE G	1.500 gr	125 ms	Microretardo: 25-30 ms
MODALIDAD G	SI	SI	SI	SI	SI	SI	TIPO IV		RIOCOAL D		CLASS III	Misma modalidad de disparo (E, F, G) que el tipo II pero con un incremento en la carga de 800 g.			
CLASE DE LABOR	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª									
MATERIAL	ROCA	ROCA CARBÓN	CARBÓN	CARBÓN	CARBÓN	CARBÓN									
VENTILACIÓN	≥ 0,2 m/s	≥ 0,2 m/s	≥ 0,2 m/s	≥ 0,5 m/s (main flow)	≥ 0,2 m/s	(3)									
% CH4	<0,5%VOL CH4	<1%VOL	<1%VOL	<1%VOL	<1%VOL	<1%VOL									

(1) LA PEGA PUEDE DURAR 5 SEG. SOLO EN EL CASO DE NO CARGAR BARRENOS QUE CORTEEN CARBÓN

(2) SA PEGA PUEDE DURAR 5 SEG. CUANDO LA VELOCIDAD DE VENTILACIÓN SEA ≥ 5 m/s. Si no, la duración máxima deberá ser de 500 ms.

(3) CUANDO LA VENTILACIÓN NO ALCANZA EL FRENTE DE CARBON (ENCERRADO)

(1) LA PEGA PUEDE DURAR 5 SEG. SOLO EN EL CASO DE NO CARGAR BARREROS QUE CORTEN CARBÓN
(2) SA PEGA PUEDE DURAR 5 SEG. CUANDO LA VELOCIDAD DE VENTILACIÓN SEA ≥ 5 m/s. Si no, la duración máxima deberá ser de 500 ms.
(3) CUANDO LA VENTILACIÓN NO ALCANZA EL FRENTE DE CARBÓN (ENCERRADO)

ADVERTENCIA DE SEGURIDAD

Lea la Hoja de seguridad de las instrucciones y la Hoja de datos de seguridad del material con atención antes de usar RIOPER. MAXAM recomienda encarecidamente no utilizar productos RIOPER con detonadores y/o sistemas de iniciación de otros fabricantes en la misma explosión y rechaza toda responsabilidad en estos casos. RIOPER debe almacenarse a temperaturas moderadas en un lugar seco y bien ventilado.

RENUNCIA Y LIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento (la "Información") no es exhaustiva y está sujeta a una revisión periódica. Los datos contenidos en este documento pueden variar en función de las condiciones de uso y mantenimiento en particular y de factores externos, como la humedad, la temperatura o la presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan ni hacen ninguna declaración con respecto a la exactitud o la integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su sola discreción y sin previo aviso por escrito, de modificar los productos descritos en este documento (los "Productos") y/o sus especificaciones.

El uso de los Productos es una actividad intrínsecamente peligrosa y debe, en consecuencia, estar restringida a usuarios cualificados y capacitados en posesión de los permisos y licencias necesarias, y cumplir en todo momento con las medidas de seguridad y prevención de riesgos correspondientes y con la legislación aplicable. El uso, almacenamiento o la manipulación de otro modo, de los Productos pueden estar sujetos a normativas y restricciones locales, que deben ser examinadas y observadas por el usuario.

Este documento y la información que le acompaña (la "Documentación") no pretenden constituir, y no se interpretará como una oferta o compromiso contractual por parte de MAXAM. MAXAM renuncia expresamente a cualquier responsabilidad frente a terceros con respecto a la Documentación. Para más información acerca de los Productos, contacte con su distribuidor o representante de ventas directamente.

MAXAM Europe,
S.A.Avd. del Partenón, 16
Campo de las Naciones
28042 Madrid (España)
Tel: +34 91 722 01 00
Fax: +34 91 722 01 01

Distribuidor:



RIODIN HE

Dinamita Gelatinosa de Alta Energía

www.maxam.net

RIODIN

ALTA ENERGÍA

DESCRIPCIÓN:

RIODIN HE es un explosivo del tipo dinamita gelatinoso con base nitroglicerina/ nitroglicol de muy elevado poder rompedor que se encartucha en una gran variedad de formatos para cubrir la más amplia gama entre las distintas aplicaciones de voladuras.

Se presenta en:

- Papel parafinado con cierre en estrella en sus extremos.
- Film de plástico
- En su modalidad de tubos de cartón denominado "bullet nose".

APLICACIÓN:

RIODIN HE ha sido especialmente formulado para maximizar sus características explosivas y mantener una reología de pasta suficientemente blanda a bajas temperaturas y mejorar los efectos asociados al uso de dinamitas (volatilidad de los nitro ésteres con su consiguiente vaso dilatador).

RIODIN HE presenta un nuevo formato "bullet nose" especialmente indicado para voladuras en zanja



1. Perfecto cierre en estrella en los cartuchos en papel para una fácil y segura inserción del detonador.



2. También disponible en un novedoso formato en tubos de cartón "Bullet nose".

Ventajas

- Elevado poder rompedor.
- Alta densidad y energía
- Reología de pasta mejorada para ambientes muy fríos y también tropicales.
- Gran variedad de formatos para cubrir la más amplia gama de aplicaciones.
- Muy buena calidad de humos.

("trenching") donde el espacio entre cartucho y barreno es muy ajustado.

RECOMENDACIONES DE USO:

RIODIN HE es sensible a los detonadores RIONEL y RIODET y al RIOCORD. Su buena resistencia al agua y su alta densidad permite y facilita su carga en barrenos con agua.

No usar en atmósferas inflamables o de metano.

La temperatura de este producto debería estar dentro del rango de -20°C y +60°C. Para más info, consulte la Hoja de Recomendaciones de Uso y la Hoja de Datos de Seguridad del material correspondiente.

SEGURIDAD:

USO: RIODIN HE debe usarse, manipularse y almacenarse con cuidado, asegurándose de mantener el producto alejado de las llamas y fuentes de calor excesivo.

ELIMINACIÓN: La eliminación de material explosivo puede ser peligrosa, asegúrese de que se han aplicado unas medidas de seguridad adecuadas siguiendo las instrucciones de la MSDS.

ALMACENAMIENTO:

Para mantener las propiedades de los explosivos MAXAM, recomendamos que se guarden en depósitos autorizados, lugar fresco y seco con ventilación adecuada.

MAXAM

Características Técnicas

Densidad (g/cm ³)	1,45 ± 0,03
Velocidad de Detonación ¹ (m/s)	
- 32 mm	5500m/s ± 300m/s
- 60 mm	6400m/s ± 300m/s
Energía Efectiva Relativa (EER) ² (%)	
Energía Relativa en peso	151
Energía Relativa en volumen	274
Volumen de gases (L)	901

1) VOD depende de la aplicación, diámetro, confinamiento y densidad. VOD medida en el interior de barrenos de voladura.

2) EER referida al ANFO: Densidad 0.80 g/cm³. Energía efectiva: 2.30 MJ/kg.

Embalaje Estándar 1.1D (Valores Nominales)

Diametro x Longitud (mm)	Peso/Cartucho (g)	Cartuchos/Caja	Peso/Caja (kg)	Tipo de Embalaje
26x200	152	165	25	Papel parafinado
26x325	244	90	22	Papel parafinado
28x340	296	81	24	Papel parafinado
32x200	238	105	25	Papel parafinado
40x240	417	60	25	Papel parafinado
40x400	714	35	25	Papel parafinado
50x380	1042	24	25	Papel parafinado
60x570	2300	10	23	Lámina de plástico
65x530	2500	10	25	Lámina de plástico
70x545	3000	8	24	Lámina de plástico
80x560	4000	6	24	Lámina de plástico
90x550	5000	5	25	Lámina de plástico
120x620	10000	2	20	Lámina de plástico

* Otros formatos disponibles bajo petición.

Clasificación Transporte	Embalaje Estándar
Clase	1.1D
Número UN	0081

Contacte a su representante MAXAM para más información.

ADVERTENCIA DE SEGURIDAD

Lea la Hoja de seguridad de las instrucciones y la Hoja de Datos de Seguridad del material con atención antes de usar RIODIN HE. MAXAM recomienda encarecidamente no utilizar productos RIODIN HE con detonadores y/o sistemas de iniciación de otros fabricantes en la misma explosión y rechaza toda responsabilidad en estos casos. RIODIN HE debe almacenarse a temperaturas moderadas en un lugar seco y bien ventilado.

RENUNCIA Y LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento (la "Información") no es exhaustiva y está sujeta a una revisión periódica. Los datos contenidos en este documento pueden variar en función de las condiciones de uso y mantenimiento en particular y de factores externos, como la humedad, la temperatura o la presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan ni hacen ninguna declaración con respecto a la exactitud o la integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su sola discreción y sin previo aviso por escrito, de modificar los productos descritos en este documento (los "Productos") y/o sus especificaciones.

El uso de los Productos es una actividad intrínsecamente peligrosa y debe, en consecuencia, estar restringida a usuarios cualificados y capacitados en posesión de los permisos y licencias necesarias, y cumplir en todo momento con las medidas de seguridad y prevención de riesgos correspondientes y con la legislación aplicable. El uso, almacenamiento o la manipulación de otro modo, de los Productos pueden estar sujetos a normativas y restricciones locales, que deben ser examinadas y observadas por el usuario.

Este documento y la información que le acompaña (la "Documentación") no pretenden constituir, y no se interpretará como una oferta o compromiso contractual por parte de MAXAM. MAXAM renuncia expresamente a cualquier responsabilidad frente a terceros con respecto a la Documentación. Para más información acerca de los Productos, contacte con su distribuidor o representante de ventas directamente.

RIODIN XE

Dinamita Gelatinosa de Extra Energía

www.maxam.net

RIODIN EXTRA ENERGÍA

DESCRIPCIÓN

RIODIN XE es un explosivo del tipo dinamita gelatinoso con base nitroglicerina /nitroglicol de muy elevado poder rompedor que se encartucha en una gran variedad de formatos para cubrir la más amplia gama entre las distintas aplicaciones de voladuras.

RIODIN HE se presenta en:

- Papel parafinado con cierre en estrella en sus extremos.
- Film de plástico.

APLICACIÓN

RIODIN XE se distingue por su alta densidad y su elevada velocidad de detonación, especialmente en los pequeños calibres lo que confiere a este producto una excelente capacidad rompedora.

RIODIN XE es una solución ideal para las más exigentes voladuras en canteras, obra pública, túneles y minería subterránea en presencia de rocas muy duras.

RIODIN XE ha sido especialmente formulado para mantener un elevado y óptimo régimen de detonación (VOD) mejorando así sus características explosivas frente a las más exigentes condiciones de voladuras.

Ventajas

- Elevado poder rompedor.
- Alta densidad y energía.
- Especialmente formulado para mantener un elevado y óptimo régimen de detonación (VOD) mejorando así sus características explosivas.
- Muy buena calidad de humos



1. Perfecto cierre en estrella en los cartuchos en papel para una fácil y segura inserción del detonador.



2. Encartuchado en film de plástico (PE)

RECOMENDACIONES DE USO

RIODIN XE es sensible a los detonadores RIONEL y RODET y al RIOCORDER. Su buena resistencia al agua y su alta densidad permite y facilita su carga en barrenos con agua.

No usar en atmósferas inflamables o de metano.

La temperatura de este producto debería estar dentro del rango de -20°C y $+60^{\circ}\text{C}$.

Para más información consulte la Hoja de recomendaciones de uso incluida dentro de las cajas o embalaje del producto y la Hoja de datos de seguridad del material correspondiente.

SEGURIDAD

USO: RIODIN XE debe usarse, manipularse, y almacenarse con cuidado, asegurándose mantener el producto alejado de las llamas y de fuentes de calor excesivo.

ELIMINACIÓN: La eliminación de material explosivo puede ser peligrosa, asegúrese de que se han aplicado unas medidas de seguridad adecuadas de acuerdo a las instrucciones en la Hoja de datos de seguridad del material (MSDS).

ALMACENAMIENTO

Para mantener las propiedades de los explosivos MAXAM, recomendamos que se guarden en depósitos autorizados, en un lugar fresco y seco con una ventilación adecuada.

MAXAM

Características Técnicas

Densidad (g/cm³) 1,50 ± 0,03

Velocidad de Detonación¹ (m/s)

- 32 mm 5500m/s ± 300m/s

- 60mm 6000m/s ± 300m/s

Energía Efectiva Relativa (EER)² (%)

Energía Relativa en peso 160

Energía Relativa en volumen 298

Volumen gases (L) 842

1) VOD depende de la aplicación, diámetro, confinamiento y densidad. VOD medida en el interior de barrenos de voladura.

2) EER referida al ANFO: Densidad 0.80 g/cm³. Energía efectiva: 2.30 MJ/kg.

Embalaje Estándar 1.1D (Valores Nominales)

Diámetro x Longitud (mm)	Peso/Cartucho (g)	Cartuchos/Caja	Peso/Caja (kg)	Tipo de Embalaje
26 x 200	160	156	25	Papel parafinado
28 x 340	309	81	25	Papel parafinado
32 x 200	238	105	25	Papel parafinado
40 x 400	735	34	25	Papel parafinado
50 x 560	1667	15	25	Lámina de plástico (PE)
55 x 575	2083	12	25	Lámina de plástico (PE)
60 x 560	2300	10	23	Lámina de plástico (PE)
65 x 495	2500	10	25	Lámina de plástico (PE)
70 x 535	3125	8	25	Lámina de plástico (PE)
80 x 545	4167	6	25	Lámina de plástico (PE)
90 x 520	5000	5	25	Lámina de plástico (PE)

* Otros formatos disponibles bajo petición.

Clasificación Transporte

Embalaje Estándar

Clase

1.1D

Número UN

0081

Contacte a su representante MAXAM para más información.

ADVERTENCIA DE SEGURIDAD

Lea la Hoja de seguridad de las instrucciones y la Hoja de Datos de Seguridad del material con atención antes de usar RIODIN XE. MAXAM recomienda encarecidamente no utilizar productos RIODIN XE con detonadores y/o sistemas de iniciación de otros fabricantes en la misma explosión y rechaza toda responsabilidad en estos casos. RIODIN XE debe almacenarse a temperaturas moderadas en un lugar seco y bien ventilado.

RENUNCIA Y LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento (la "Información") no es exhaustiva y está sujeta a una revisión periódica. Los datos contenidos en este documento pueden variar en función de las condiciones de uso y mantenimiento en particular y de factores externos, como la humedad, la temperatura o la presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan ni hacen ninguna declaración con respecto a la exactitud o la integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su sola discreción y sin previo aviso por escrito, de modificar los productos descritos en este documento (los "Productos") y/o sus especificaciones.

El uso de los Productos es una actividad intrínsecamente peligrosa y debe, en consecuencia, estar restringida a usuarios cualificados y capacitados en posesión de los permisos y licencias necesarias, y cumplir en todo momento con las medidas de seguridad y prevención de riesgos correspondientes y con la legislación aplicable. El uso, almacenamiento o la manipulación de otro modo, de los Productos pueden estar sujetos a normativas y restricciones locales, que deben ser examinadas y observadas por el usuario.

Este documento y la información que le acompaña (la "Documentación") no pretenden constituir, y no se interpretará como una oferta o compromiso contractual por parte de MAXAM. MAXAM renuncia expresamente a cualquier responsabilidad frente a terceros con respecto a la Documentación. Para más información acerca de los Productos, contacte con su distribuidor o representante de ventas directamente.

RIONEL

CONECTOR DE MANOJOS

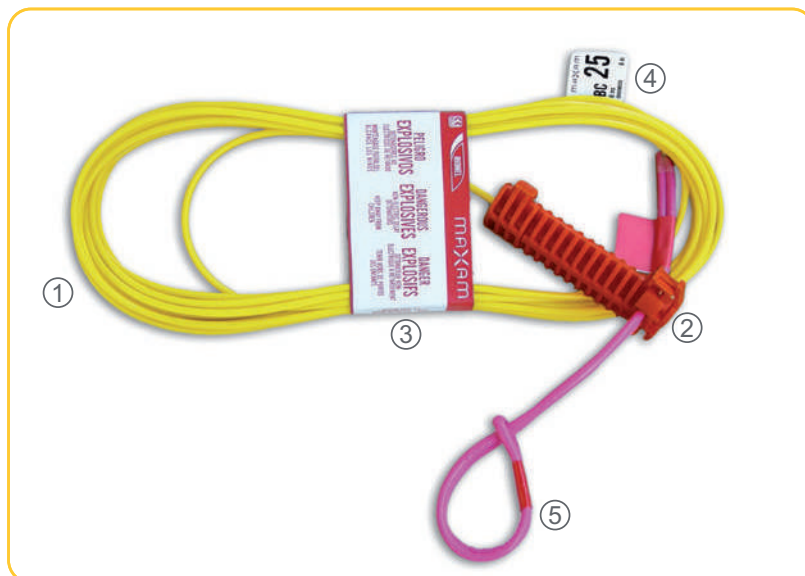
El conector de manojos RIONEL BC está específicamente diseñado para el inicio simultáneo de múltiples detonadores no eléctricos. Estos conectores constan de un tubo de transmisión unido a un bloque conector codificado mediante colores, el cual contiene un mini-detonador con una carga base explosiva y un elemento de retardo. RIONEL BC está diseñado para iniciar un lazo de cordón detonante ensamblado en fábrica, que de forma correcta, puede sujetar e iniciar hasta 20 tubos de transmisión

El detonador está específicamente diseñado para iniciar los 0,6 m de cordón detonante de 6 g/m que se incluyen, reduciendo así el riesgo de corte por metralla procedente de los detonadores sujetos.

Los conectores de manojos están disponibles en 5 tiempos de retardo estándar diferentes, y con una longitud estándar de 6 metros.

Ventajas

- Seguro, fiable y de fácil manejo.
- Seguro frente a corrientes erráticas.
- Tubo de transmisión diseñado para resistir altos esfuerzos a tracción y elongaciones evitando su daño bajo condiciones de uso normales.
- Componentes ensamblados en fábrica, reduciendo el tiempo de conexión en la voladura.
- Bloques conectores codificados con colores para una rápida identificación.



1. Tubo de transmisión de 3 capas enrollado en "forma de 80" que evita la formación de enredos.



2. Conector codificado con colores ensamblado en fábrica con 0,6 metros de RIOCORD 6 g/m.



3. La faja de sujeción de fácil rotura permite una carga más rápida.



4. La etiqueta resistente al agua incluye el número, tiempo de retardo, longitud y número de lote



5. 0,6 metros de cordón detonante de 6 g/m ensamblado en fábrica e incorporado en todos los RIONEL BC.

Tiempos de retardo (valores nominales)

Color del
conector

Tiempo
(ms)



0



9



17



25



42

Embalaje estándar, Clase 1.1B (valores nominales)

Longitud
(m)

6*

Unidades
por caja

120

Peso bruto
(kg)

8

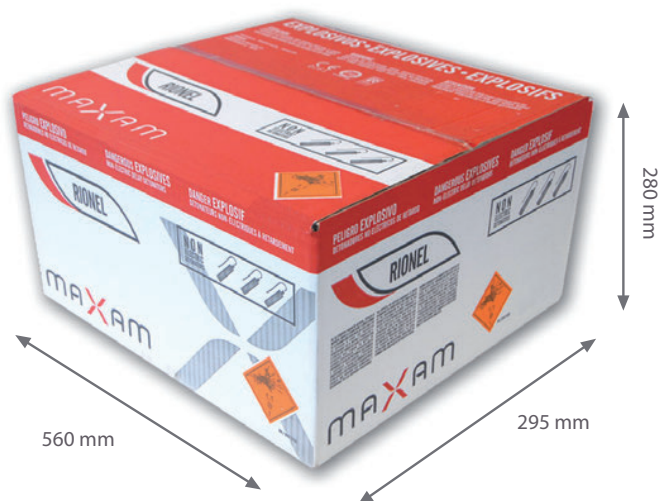
Peso neto
(kg)

7

Color del
tubo

Amarillo

*Longitud estándar. Suministro más rápido. Otros metrajes disponibles bajo pedido. Unidades en madejas.



Clasificación del transporte

Embalaje estándar

Clase

1.1B

Número UN

UN 0360

Contacte con el representante de MAXAM
para mayor información

AVISO DE SEGURIDAD

Antes de utilizar los detonadores de la serie RIONEL BC lea detenidamente la Hoja de Instrucciones de Seguridad incluida en el embalaje, así como la Ficha de Datos de Seguridad. Los detonadores RIONEL BC no son aptos para su empleo en ambientes con gases o polvos inflamables, tales como grisú o polvo de carbón. MAXAM desaconseja y declina toda responsabilidad si se utilizan en una misma voladura productos RIONEL mezclados con detonadores u otros sistemas de iniciación suministrados por otros fabricantes. Los detonadores RIONEL BC deben almacenarse en un lugar seco, bien ventilado y a temperaturas moderadas de acuerdo a la legislación vigente.

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento no es exhaustiva y puede ser objeto de revisiones periódicas en función de las condiciones de conservación y uso de los productos, y de factores externos como la humedad, temperatura o presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan o se hacen responsables en lo que respecta a la exactitud o integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su entera discreción, y sin previa notificación por escrito, para modificar los productos descritos y/o sus especificaciones.

El manejo de los productos descritos es una actividad intrínsecamente peligrosa, y consecuentemente, debe restringirse al personal entrenado y cualificado en posesión de los permisos y licencias necesarios, y cumplir en todo momento con las medidas de prevención y seguridad apropiadas de acuerdo a la normativa vigente. El uso, almacenamiento y manejo de estos productos puede estar sujeto a regulaciones locales que deben ser tenidas en cuenta y seguidas por el usuario.

Este documento y cualquier información adicional no constituye contenido contractual. MAXAM no asume frente a terceros cualquier responsabilidad en lo que respecta a esta documentación. Para mayor información sobre los productos, por favor, contacte directamente con su distribuidor o representante de ventas.

Distribuidor:



RIONEL DDX

Detonador No Eléctrico de Doble Retardo

www.maxam.net

RIONEL DOBLE RETARDO

La serie de detonadores RIONEL DDX está compuesta por un detonador y un conector en la misma unidad, incluyendo tanto el detonador de fondo como el conector de superficie. Equivale al uso conjunto de un RIONEL MS y un RIONEL SCX.

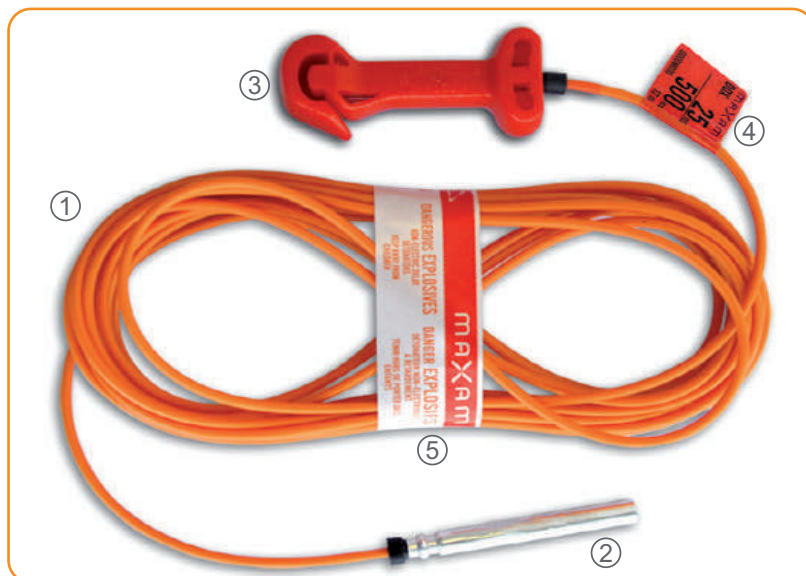
RIONEL DDX permite secuenciar voladuras de forma muy sencilla y eficiente, sobre todo en voladuras con gran número de barrenos.

El conjunto RIONEL DDX consta de un tubo de transmisión de diferentes longitudes, con un detonador de fondo en un extremo, y un conector de superficie de plástico en el otro, que a su vez contiene un detonador de baja carga y alta precisión que minimiza el ruido y la metralla.

El conector puede alojar hasta 6 tubos en su interior y es identificado mediante su color dependiendo del tiempo de retardo. Este conector se enlaza con otras unidades DDX de barrenos cercanos, proporcionando la secuencia de retardo de encendido deseada.

Ventajas

- Seguro, fiable y de fácil manejo.
- Permite una rápida conexión en voladuras con muchos barrenos.
- Tubo de transmisión diseñado para resistir altos esfuerzos a tracción y elongaciones evitando su daño bajo condiciones de uso normales.
- El diseño, color, etiquetas y embalaje facilitan su visibilidad e identificación.



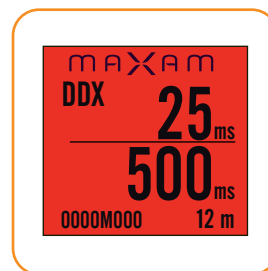
1. Tubo de transmisión de 3 capas enrollado en "forma de 80" que evita la formación de enredos.



2. Detonador de potencia óctuple con doble engarzado.



3. El conector codificado con colores puede alojar hasta 6 tubos.



4. La etiqueta resistente al agua incluye el número, tiempo de retardo, longitud y número de lote.



5. La faja de sujeción de fácil rotura permite una carga más rápida.

MAXAM

010201RIONEL_DDX01

Superficie / Fondo
(ms) / (ms)



17 / 500



25 / 500*



42 / 500



67 / 500

*Retardo estándar. Otros retardos bajo pedido



4,8*	180	12	10	
6*	180	14	12	
9*	120	12	10	
12*	120	14	12	Naranja
15*	72	10	8	Naranja
18*	72	11	9	Naranja
21*	72	11	9	Naranja
24*	54	10	8	Naranja
30*	40	10	8	

*Longitud estándar. Suministro más rápido. Otros metrajes disponibles bajo pedido. Unidades en madejas.

40**	16	12	7	
50**	16	13	8	
60**	16	14	9	
70**	16	14	9,5	
80**	16	15	10,5	
100**	16	17	12	

**Longitudes no estándar. Unidades en carretes

Clasificación del transporte

Embalaje estándar

Embalaje especial

Clase

1.1B

1.4B

1.4S

Número UN

UN 0360

UN 0361

UN 0500

Contacte con el representante de MAXAM para mayor información

AVISO DE SEGURIDAD

Antes de utilizar los detonadores de la serie RIONEL DDX lea detenidamente la Hoja de Instrucciones de Seguridad incluida en el embalaje, así como la Ficha de Datos de Seguridad. Los detonadores RIONEL DDX no son aptos para su empleo en ambientes con gases o polvos inflamables, tales como grisú o polvo de carbón. MAXAM desaconseja y declina toda responsabilidad si se utilizan en una misma voladura productos RIONEL mezclados con detonadores u otros sistemas de iniciación suministrados por otros fabricantes. Los detonadores RIONEL DDX deben almacenarse en un lugar seco, bien ventilado y a temperaturas moderadas de acuerdo a la legislación vigente.

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento no es exhaustiva y puede ser objeto de revisiones periódicas en función de las condiciones de conservación y uso de los productos, y de factores externos como la humedad, temperatura o presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan o se hacen responsables en lo que respecta a la exactitud o integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su entera discreción, y sin previa notificación por escrito, para modificar los productos descritos y/o sus especificaciones.

El manejo de los productos descritos es una actividad intrínsecamente peligrosa, y consecuentemente, debe restringirse al personal entrenado y cualificado en posesión de los permisos y licencias necesarios, y cumplir en todo momento con las medidas de prevención y seguridad apropiadas de acuerdo a la normativa vigente. El uso, almacenamiento y manejo de estos productos puede estar sujeto a regulaciones locales que deben ser tenidas en cuenta y seguidas por el usuario.

Este documento y cualquier información adicional no constituye contenido contractual. MAXAM no asume frente a terceros cualquier responsabilidad en lo que respecta a esta documentación. Para mayor información sobre los productos, por favor, contacte directamente con su distribuidor o representante de ventas.

Distribuidor:

MAXAM Europe, S.A.
Avda del Partenn, 16
28042 Madrid
contact.es@maxam.net

010201RIONEL_DDX01

RIONEL LLX

Detonador No Eléctrico Línea de Tiro

www.maxam.net

RIONEL

LÍNEA DE TIRO

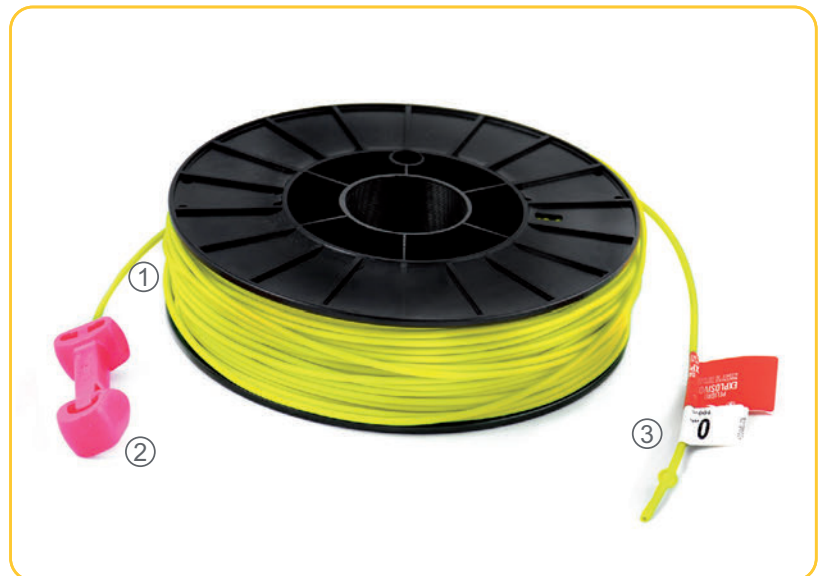


La serie de RIONEL LLX ha sido diseñada como un sistema no eléctrico fiable para la iniciación de voladuras.

El detonador RIONEL LLX consta de un tubo de transmisión de gran longitud enrollado en un carrete con un conector codificado mediante un color en un extremo. El tubo de transmisión del RIONEL LLX es seguro frente a corrientes extrañas, y diseñado para resistir altos esfuerzos a tracción y elongaciones

RIONEL LLX tiene un conector de superficie de plástico que contiene un detonador de baja carga y alta precisión que minimiza el ruido y la metralla.

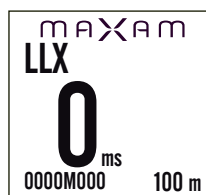
El conector puede alojar hasta 6 tubos en su interior, y está codificado mediante un color en función de su tiempo de retardo.



1.
Tubo de transmisión de 3 capas en carretes que evitan la formación de enredos.



2.
El conector codificado con colores puede alojar hasta 6 tubos.



3.
La etiqueta resistente al agua incluye el número, tiempo de retardo, longitud y número de lote

Ventajas

- Seguro, fiable y de fácil manejo.
- Seguro frente a corrientes erráticas.
- Tubo de transmisión diseñado para resistir altos esfuerzos a tracción y elongaciones evitando su daño bajo condiciones de uso normales.
- El diseño, colores, etiquetas y embalaje facilitan su visibilidad e identificación.

MAXAM

010201RIONEL_LLX01

Tiempos de retardo (valores nominales)

Color del
conector

Tiempo
(ms)



0*

*Retardo estándar. Suministro más rápido. Otros retardos bajo pedido

Embalaje especial, Clase 1.4S (valores nominales)

Longitud
(m)

Unidades
por caja

Peso bruto
(kg)

Peso neto
(kg)

Color del
tubo

100*

16

17

12

Amarillo

*Longitud estándar. Suministro más rápido. Otros metrajes disponibles bajo pedido. Unidades en carretes.



Embalaje estándar, Clase 1.1B (valores nominales)

150*

8

10

9

Amarillo

350*

8

19

18

Amarillo

750*

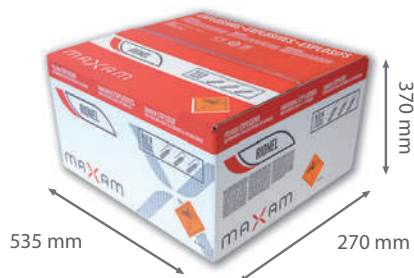
4

19

18

Amarillo

*Longitud estándar. Suministro más rápido. Otros metrajes disponibles bajo pedido. Unidades en carretes.



Clasificación del transporte

Embalaje estándar

Embalaje especial

Clase

1.1B

1.4S

Número UN

UN 0360

UN 0500

Contacte con el representante de MAXAM
para mayor información

AVISO DE SEGURIDAD

Antes de utilizar los detonadores de la serie RIONEL LLX lea detenidamente la Hoja de Instrucciones de Seguridad incluida en el embalaje, así como la Ficha de Datos de Seguridad. Los detonadores RIONEL LLX no son aptos para su empleo en ambientes con gases o polvos inflamables, tales como grisú o polvo de carbón. MAXAM desaconseja y declina toda responsabilidad si se utilizan en una misma voladura productos RIONEL mezclados con detonadores u otros sistemas de iniciación suministrados por otros fabricantes. Los detonadores RIONEL LLX deben almacenarse en un lugar seco, bien ventilado y a temperaturas moderadas de acuerdo a la legislación vigente.

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento no es exhaustiva y puede ser objeto de revisiones periódicas en función de las condiciones de conservación y uso de los productos, y de factores externos como la humedad, temperatura o presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan o se hacen responsables en lo que respecta a la exactitud o integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su entera discreción, y sin previa notificación por escrito, para modificar los productos descritos y/o sus especificaciones.

El manejo de los productos descritos es una actividad intrínsecamente peligrosa, y consecuentemente, debe restringirse al personal entrenado y cualificado en posesión de los permisos y licencias necesarios, y cumplir en todo momento con las medidas de prevención y seguridad apropiadas de acuerdo a la normativa vigente. El uso, almacenamiento y manejo de estos productos puede estar sujeto a regulaciones locales que deben ser tenidas en cuenta y seguidas por el usuario.

Este documento y cualquier información adicional no constituye contenido contractual. MAXAM no asume frente a terceros cualquier responsabilidad en lo que respecta a esta documentación. Para mayor información sobre los productos, por favor, contacte directamente con su distribuidor o representante de ventas.

Distribuidor:



MAXAM Europe, S.A.
Avda del Partenn, 16
28042 Madrid
contact.es@maxam.net

010201RIONEL_LLX01

RIONEL LP

Detonador No Electrico de Retardo de Periodo Largo

www.maxam.net

RIONEL PERIODO LARGO

La serie de detonadores RIONEL LP ha sido diseñada para su uso en minería de interior y construcción de túneles, sin presencia de atmósferas inflamables en ambas.

Los tiempos de retardo de la serie RIONEL LP son mayores que en la serie de RIONEL MS, y se utilizan en voladuras de interior confinadas donde son necesarios mayores intervalos de retardo.

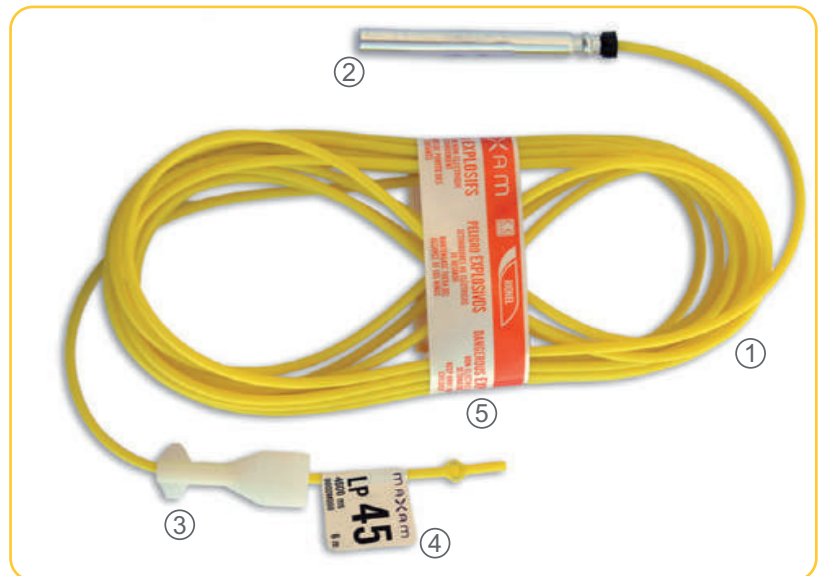
El detonador RIONEL LP puede iniciar RIOBOOSTER, RIOGEL, RIOHIT, RIOSPLIT y toda la gama MAXAM de productos sensibles al detonador.

Todos los detonadores RIONEL LP incluyen un conector J (J-hook) que facilita la conexión al cordón detonante RIOCORD (de un mínimo de 5 g/m)

La serie de detonadores RIONEL LP es altamente fiable y precisa, características de alta importancia para voladuras de interior.

Ventajas

- Seguro, fiable y de fácil manejo.
- Seguro frente a corrientes erráticas.
- Tubo de transmisión diseñado para resistir altos esfuerzos a tracción y elongaciones evitando su daño bajo condiciones normales de uso.
- El diseño, color, etiquetas y embalaje facilitan su visibilidad e identificación.



1. Tubo de transmisión de 3 capas enrollado en "forma de 80" que evita la formación de enredos.



2. Detonador de potencia óctuple con doble engarzado.



3. Conector J (J-hook) para facilitar la conexión con RIOCORD (mínimo 5 g/m)..



4. La etiqueta resistente al agua incluye el número, tiempo de retardo, longitud y número de lote



5. La faja de sujeción de fácil rotura permite una carga más rápida.

MAXAM

010201RIONEL_LP01

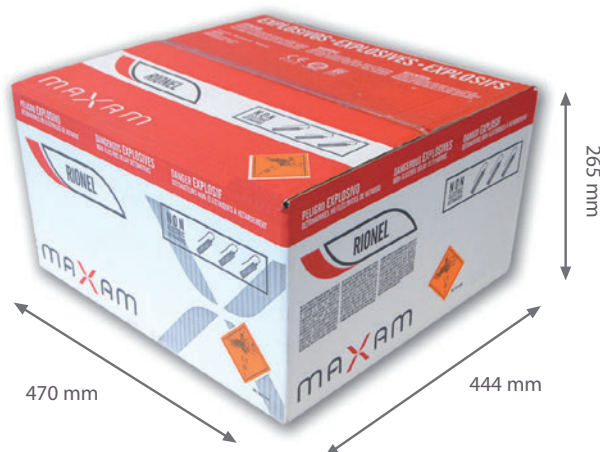
Tiempos de retardo (valores nominales)

Retardo	Tiempo (ms)
0	-
1	100
2	200
3	300
4	400
5	500
6	600
7	700
8	800
9	900
10	1000
12	1200
14	1400
16	1600
18	1800
20	2000
25	2500
30	3000
35	3500
40	4000
45	4500
50	5000
55	5500
60	6000
70	7000
80	8000
90	9000

Embalaje estándar, Clase 1.1B (valores nominales)

Longitud (m)	Unidades por caja	Peso bruto (kg)	Peso neto (kg)	Color del tubo
4,8*	240	12	10	Amarillo
6*	180	10	8	Amarillo
7,8*	150	10	8	Amarillo

*Longitud estándar. Suministro más rápido. Otros metrajes disponibles bajo pedido. Unidades en madejas.



Clasificación del transporte

Clasificación del transporte	Embalaje estándar	Embalaje especial	
Clase	1.1B	1.4B	1.4S
Número UN	UN 0360	UN 0361	UN 0500

Contacte con el representante de MAXAM para mayor información

AVISO DE SEGURIDAD

Antes de utilizar los detonadores de la serie RIONEL LP lea detenidamente la Hoja de Instrucciones de Seguridad incluida en el embalaje, así como la Ficha de Datos de Seguridad. Los detonadores RIONEL LP no son aptos para su empleo en ambientes con gases o polvos inflamables, tales como grisú o polvo de carbón. MAXAM desaconseja y declina toda responsabilidad si se utilizan en una misma voladura productos RIONEL mezclados con detonadores u otros sistemas de iniciación suministrados por otros fabricantes. Los detonadores RIONEL LP deben almacenarse en un lugar seco, bien ventilado y a temperaturas moderadas de acuerdo a la legislación vigente.

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento no es exhaustiva y puede ser objeto de revisiones periódicas en función de las condiciones de conservación y uso de los productos, y de factores externos como la humedad, temperatura o presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan o se hacen responsables en lo que respecta a la exactitud o integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su entera discreción, y sin previa notificación por escrito, para modificar los productos descritos y/o sus especificaciones. El manejo de los productos descritos es una actividad intrínsecamente peligrosa, y consecuentemente, debe restringirse al personal entrenado y cualificado en posesión de los permisos y licencias necesarios, y cumplir en todo momento con las medidas de prevención y seguridad apropiadas de acuerdo a la normativa vigente. El uso, almacenamiento y manejo de estos productos puede estar sujeto a regulaciones locales que deben ser tenidas en cuenta y seguidas por el usuario. Este documento y cualquier información adicional no constituye contenido contractual. MAXAM no asume frente a terceros cualquier responsabilidad en lo que respecta a esta documentación. Para mayor información sobre los productos, por favor, contacte directamente con su distribuidor o representante de ventas.

Distribuidor:

RIONEL MS

Detonador No Eléctrico de Retardo de Milisegundo

www.maxam.net

RIONEL MILISEGUNDO

La serie de RIONEL MS ha sido diseñada para su uso como detonador de fondo en voladuras convencionales.

Los detonadores RIONEL MS se fabrican en una serie con diferentes tiempos de retardo, que combinados con los conectores de superficie RIONEL SCX, ofrecen multitud de opciones de secuencias de iniciación. Los detonadores RIONEL MS tienen una alta precisión en su retardo, reduciendo así el riesgo de solape de tiempos.

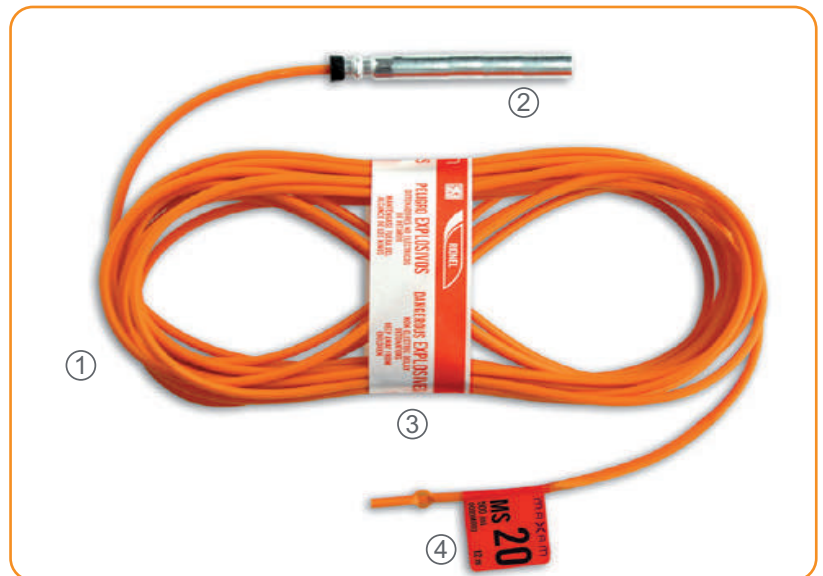
El detonador RIONEL MS puede iniciar RIOBOOSTER, RIOGEL, RIOHIT, RIOSPLIT y toda la gama MAXAM de productos sensibles al detonador.

Los RIONEL MS de 3,6 m, 4,8 m, y 6 m incluyen un conector J (J-hook) que facilita la conexión al cordón detonante RIOCORD (de un mínimo de 5 g/m)

Los detonadores estándar RIONEL MS vienen enrollados en una "forma de 80" patentada que evita la formación de enredos. Las unidades de mayor metraje se suministran en carretes que evitan de igual manera estos efectos.

Ventajas

- Seguro, fiable y de fácil manejo.
- Seguro frente a corrientes erráticas
- Tubo de transmisión diseñado para resistir altos esfuerzos a tracción y elongaciones evitando su daño bajo condiciones normales de uso.
- El diseño, color, etiquetas y embalaje facilitan su visibilidad e identificación.



1. Tubo de transmisión de 3 capas enrollado en "forma de 80" que evita la formación de enredos.



2. Detonador de potencia óctuple con doble engarzado.



3. La faja de sujeción de fácil rotura permite una carga más rápida.



4. La etiqueta resistente al agua incluye el número, tiempo de retardo, longitud y número de lote



5. Conector J (J-hook) para facilitar la conexión con RIOCORD (mínimo 5 g/m). Disponible sólo en longitudes de 3,6, 4,8 y 6 m

MAXAM

010201RIONEL_MS01

Tiempos de retardo (valores nominales)

Retardo	Tiempo (ms)
0	-
1	25
2	50
3	75
4	100
5	125
6	150
7	175
8	200
9	225
10	250
12	300
14	350
16	400
18	450
20	500
22	550
24	600
26	650
28	700
30	750

Embalaje estándar, Clase 1.1B (valores nominales)

Longitud (m)	Unidades por caja	Peso bruto (kg)	Peso neto (kg)	Color del tubo
3,6*	240	10	8	Naranja
4,8*	240	12	10	Naranja
6*	180	10	8	Naranja
9*	150	11	9	Naranja
12*	120	12	10	Naranja
15*	96	11	9	Naranja
18*	72	10	8	Naranja
24*	54	10	8	Naranja
30*	40	10	8	Naranja
30*	40	10	8	Naranja

*Longitud estándar. Suministro más rápido. Otros metrajes disponibles bajo pedido. Unidades en madejas.

Embalaje especial, Clase 1.4B (valores nominales)

Longitud (m)	Unidades por caja	Peso bruto (kg)	Peso neto (kg)	Color del tubo
40*	16	7	12	Naranja
50*	16	8	13	Naranja
60*	16	9	14	Naranja
70*	16	9,5	14	Naranja
80*	16	10,5	15	Naranja
100*	16	12	17	Naranja

*Longitud estándar. Suministro más rápido. Otros metrajes disponibles bajo pedido. Unidades en carretes.



Clasificación del transporte

	Embalaje estándar	Embalaje especial	
Clase	1.1B	1.4B	1.4S
Número UN	UN 0360	UN 0361	UN 0500

Contacte con el representante de MAXAM para mayor información

AVISO DE SEGURIDAD

Antes de utilizar los detonadores de la serie RIONEL MS lea detenidamente la Hoja de Instrucciones de Seguridad incluida en el embalaje, así como la Ficha de Datos de Seguridad. Los detonadores RIONEL MS no son aptos para su empleo en ambientes con gases o polvos inflamables, tales como grisú o polvo de carbón. MAXAM desaconseja y declina toda responsabilidad si se utilizan en una misma voladura productos RIONEL mezclados con detonadores u otros sistemas de iniciación suministrados por otros fabricantes.

Los detonadores RIONEL MS deben almacenarse en un lugar seco, bien ventilado y a temperaturas moderadas de acuerdo a la legislación vigente.

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento no es exhaustiva y puede ser objeto de revisiones periódicas en función de las condiciones de conservación y uso de los productos, y de factores externos como la humedad, temperatura o presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan o se hacen responsables en lo que respecta a la exactitud o integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su entera discreción, y sin previa notificación por escrito, para modificar los productos descritos y/o sus especificaciones.

El manejo de los productos descritos es una actividad intrínsecamente peligrosa, y consecuentemente, debe restringirse al personal entrenado y cualificado en posesión de los permisos y licencias necesarios, y cumplir en todo momento con las medidas de prevención y seguridad apropiadas de acuerdo a la normativa vigente. El uso, almacenamiento y manejo de estos productos puede estar sujeto a regulaciones locales que deben ser tenidas en cuenta y seguidas por el usuario.

Este documento y cualquier información adicional no constituye contenido contractual. MAXAM no asume frente a terceros cualquier responsabilidad en lo que respecta a esta documentación. Para mayor información sobre los productos, por favor, contacte directamente con su distribuidor o representante de ventas.

Distribuidor:

RIONEL SCX

Detonador No Eléctrico Conector de Superficie

www.maxam.net

RIONEL SUPERFICIE

La serie de conectores RIONEL SCX ha sido diseñada para el secuenciado de voladuras, introduciendo intervalos de retardo entre barrenos, mediante sencillas conexiones de superficie.

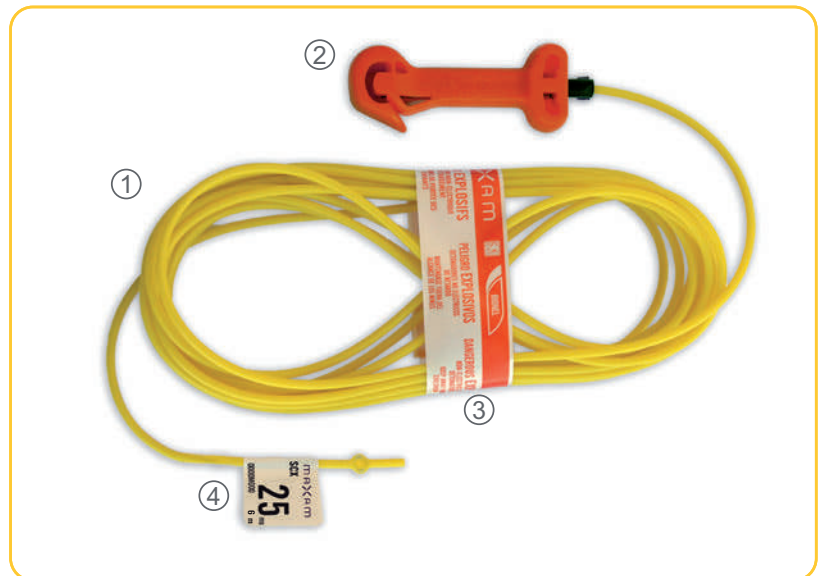
La serie RIONEL SCX permite secuenciar diferentes cargas dentro de un mismo barreno o entre filas de barrenos. Utilizándolos junto con los detonadores RIONEL MS, LP or DDX, ofrecen una gran versatilidad en el diseño de cualquier voladura.

El conector de superficie RIONEL SCX está compuesto de un tubo de transmisión de diferentes longitudes. Así mismo posee un conector de plástico provisto de un detonador de baja carga y alta precisión que minimiza el ruido y la metralla. El conector puede alojar hasta 6 tubos en su interior y es identificado mediante su color dependiendo del tiempo de retardo.

RIONEL SCX es el tipo de conexión ideal para el sistema RIONEL de MAXAM.

Ventajas

- Seguro, fiable y de fácil manejo.
- Permite multitud de secuencias de disparo.
- Seguro frente a corrientes erráticas.
- Tubo de transmisión diseñado para resistir altos esfuerzos a tracción y elongaciones evitando su daño bajo condiciones de uso normales.
- El diseño, colores, etiquetas y embalaje facilitan su visibilidad e identificación.



1. Tubo de transmisión de 3 capas enrollado en "forma de 80" que evita la formación de enredos.



2. El conector codificado con colores puede alojar hasta 6 tubos.



3. La faja de sujeción de fácil rotura permite una carga más rápida.



4. La etiqueta resistente al agua incluye el número, tiempo de retardo, longitud y número de lote.

maxam

00201RIONEL_SCX01

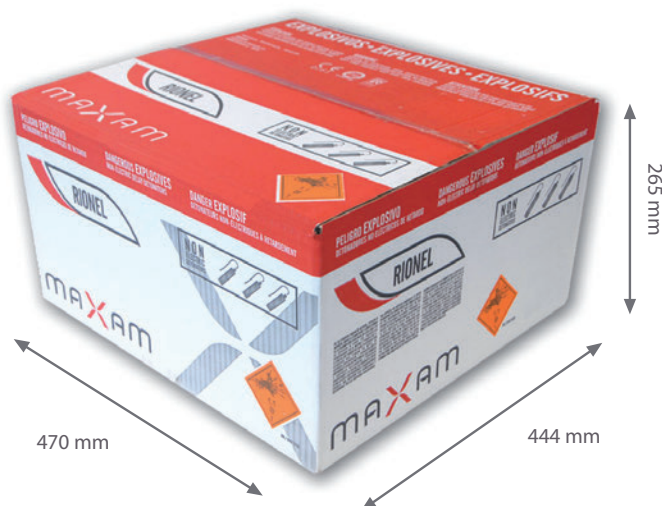
Tiempos de retardo (valores nominales)

Retardo	Tiempo (ms)
	0
	9
	17
	25
	33
	42
	67
	100
	150
	200

Embalaje estándar, Clase 1.1B (valores nominales)

Longitud (m)	Unidades por caja	Peso bruto (kg)	Peso neto (kg)	Color del tubo
3,6*	210	12	10	Amarillo
4,8*	180	11	9	Amarillo
6*	180	13	11	Amarillo
9*	120	11	9	Amarillo
12*	120	13	11	Amarillo

*Longitud estándar. Suministro más rápido. Otros metrajes disponibles bajo pedido. Unidades en madejas.



Clasificación del transporte	Embalaje estándar	Embalaje especial	
Class	1.1B	1.4B	1.4S
Número UN	UN 0360	UN 0361	UN 0500

Contacte con el representante de MAXAM para mayor información

AVISO DE SEGURIDAD

Antes de utilizar los detonadores de la serie RIONEL SCX lea detenidamente la Hoja de Instrucciones de Seguridad incluida en el embalaje, así como la Ficha de Datos de Seguridad. Los detonadores RIONEL SCX no son aptos para su empleo en ambientes con gases o polvos inflamables, tales como grisú o polvo de carbón. MAXAM desaconseja y declina toda responsabilidad si se utilizan en una misma voladura productos RIONEL mezclados con detonadores u otros sistemas de iniciación suministrados por otros fabricantes. Los detonadores RIONEL SCX deben almacenarse en un lugar seco, bien ventilado y a temperaturas moderadas de acuerdo a la legislación vigente.

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento no es exhaustiva y puede ser objeto de revisiones periódicas en función de las condiciones de conservación y uso de los productos, y de factores externos como la humedad, temperatura o presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan o se hacen responsables en lo que respecta a la exactitud o integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su entera discreción, y sin previa notificación por escrito, para modificar los productos descritos y/o sus especificaciones. El manejo de los productos descritos es una actividad intrínsecamente peligrosa, y consecuentemente, debe restringirse al personal entrenado y cualificado en posesión de los permisos y licencias necesarios, y cumplir en todo momento con las medidas de prevención y seguridad apropiadas de acuerdo a la normativa vigente. El uso, almacenamiento y manejo de estos productos puede estar sujeto a regulaciones locales que deben ser tenidas en cuenta y seguidas por el usuario. Este documento y cualquier información adicional no constituye contenido contractual. MAXAM no asume frente a terceros cualquier responsabilidad en lo que respecta a esta documentación. Para mayor información sobre los productos, por favor, contacte directamente con su distribuidor o representante de ventas.

Distribuidor:

RIODET

ALUMINIO

Los detonadores eléctricos RIODET están diseñados para su uso en minería, canteras, construcción y voladuras subterráneas.

Los detonadores RIODET se presentan en tres series de retardo, Instantáneo (Z), Microrretardo (M) y Retardo (D):

Los RIODET de Microrretardo se fabrican con 25 tiempos de retardo y los de Retardo con 16 tiempos, proporcionando gran flexibilidad en el diseño de voladuras con intervalos de tiempo corto y largo, respectivamente.

Los RIODET se presentan en dos tipos de sensibilidad eléctrica.

I - Insensible: sensibilidad estándar para aplicaciones normales.

H - Altamente Insensible: para aplicaciones que implican un riesgo de iniciación accidental por corrientes extrañas.

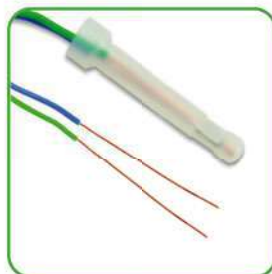
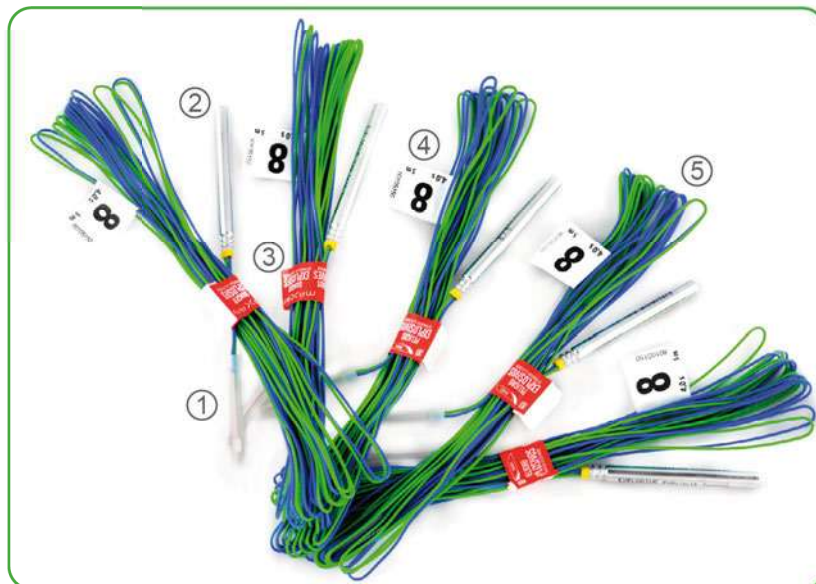
La madeja de cables, y el tapón de cortocircuitado son fáciles de desarmar.

Para facilitar la identificación, el periodo de retardo de cada detonador está troquelado en la base del casquillo y en la etiqueta identificativa.

Los detonadores se ensayan a una presión de 100 m de columna de agua durante 48 horas, asegurando su óptimo funcionamiento en condiciones difíciles.

Ventajas

- Seguro, fiable y fácil de usar.
- Tiempos precisos.
- Etiqueta de alta visibilidad.
- Resistente al agua.
- Potencia nº8 asegura la iniciación de todos los explosivos sensibles al detonador.
- Resistente a alta presión.



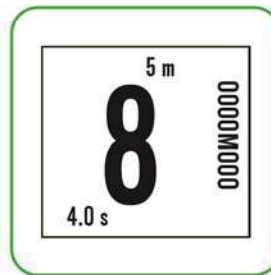
1. Seguro y fácil de quitar el tapón de cortocircuitado



2. Alta precisión, potencia nº 8, doble engarce.



3. La banda adhesiva alrededor de la madeja es fácil de quitar para facilitar el desenrollado rápido



4. Etiqueta impermeable que incluye el periodo de retardo, tiempo longitud y número de lote.



5. Hilos con código de colores para la fácil identificación del tipo

Características del Hilo (valores nominales)

Diámetro	Resistencia hilo (ohmios/m)
0,60	0,065
0,72	0,042

Tiempos de retardo (valores nominales)

Serie Microrretardo		Serie Retardo	
Número	Tiempo(ms)	Número	Tiempo(ms)
0	-	0	-
1	25	1½	250*
2	50	1	500
3	75	1½	750*
4	100	2	1.000
5	125	3	1.500
6	150	4	2.000
7	175	5	2.500
8	200	6	3.000
9	225	7	3.500
10	250	8	4.000
11	275	9	4.500
12	300	10	5.000
13	325	11	5.500
14	350	12	6.000
15	375	14	7.000*
16	400	16	8.000*
17	425*		
18	450		
19	475*		
20	500		
22	550		
24	600		
26	650		
28	700		
30	750		

*Número no estándar. Disponible bajo pedido.

Características Eléctricas (valores nominales)

	Tipo I	Tipo H
Resistencia puente (ohms)	0,3-0,5	0,03-0,05
Impulso encend (mW.s/ohm)	8-16	1.100-2.500
Corriente de seguridad (A)	0,45	4
Corriente recomendada de encendido en serie (A)	2,5	25

Código de colores

	Tipo I	Tipo H
Instantáneo	Rosa/Blanco	Verde/Blanco
Retardo	Rosa/Azul	Verde/Azul
Microrretardo (25ms)	Rosa/Turquesa	Verde/Turquesa

Embalaje estándar, Clase 1.1B (valores nominales)

Longitud (m)	Unidades por caja	Diámetro Hilo (mm)	Peso Neto (kg)	Peso Bruto (kg)
3	500	0,6	15	17
4*	500	0,6	19	21
5	250†	0,6	11	13
6*	250	0,6	14	16
7	250	0,6	16	18
9	250	0,6	19	21
12	200	0,6	20	22
15	120	0,72	21	23
18	100	0,72	21	23
20**	100	0,72	25	27
25**	60	0,72	20	22
30**	60	0,72	23	25

*Longitud no estándar. Disponible bajo pedido.

**Embalado en carretes en cajas de 552mm x 444mm x 246mm.

† Disponible en embalaje especial 1.4B con 500 unidades por caja.



Contacte con el representante de MAXAM para más información.

Clasificación para Transporte

Clasificación para Transporte	Embalaje estándar	Embalaje especial	
Clase	1.1B	1.4B	1.4S
Número ONU (UN)	UN 0030	UN 0255	UN 0456

AVISO DE SEGURIDAD

Antes de usar los RIODET, lea detenidamente la Hoja de Recomendaciones de Utilización incluida en el embalaje, así como Ficha de Datos de Seguridad. MAXAM recomienda no utilizar los RIODET, en la misma voladura, con detonadores y otros sistemas de iniciación suministrados por otros fabricantes y declina toda responsabilidad en estos casos. Los RIODET no deben emplearse en atmósferas inflamables. Los RIODET deben almacenarse en un lugar seco, bien ventilado y a temperaturas moderadas, de acuerdo con la legislación vigente.

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSION DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento no es exhaustiva y puede ser objeto de revisiones periódicas. Los datos aquí incluidos pueden variar en función de las condiciones de conservación y uso de los productos y de factores externos, como la humedad, temperatura o presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan o se hacen responsables en lo que respecta a la exactitud o integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su entera discreción, y sin previa notificación por escrito, para modificar los productos descritos y/o sus especificaciones.

El manejo de los productos descritos es una actividad intrínsecamente peligrosa, y consecuentemente, debe restringirse al personal entrenado y cualificado, en posesión de los permisos y licencias necesarios, y cumplir en todo momento con las medidas de prevención y seguridad apropiadas, de acuerdo a la normativa vigente. El uso, almacenamiento y manejo de estos productos puede estar sujeto a regulaciones locales que deben ser tenidas en cuenta y seguidas por el usuario.

Este documento y cualquier información adicional no constituye contenido contractual. MAXAM no asume frente a terceros cualquier responsabilidad en lo que respecta a esta documentación. Para más información sobre los productos, por favor, contacte directamente con su distribuidor o representante comercial.

Distribuidor:



MAXAM Europe, S.A.
Avda del Partenn, 16
28042 Madrid
contact.es@maxam.net

RIOCORD

CORDON DETONANTE

RIOCORD es un cordón detonante flexible con un núcleo explosivo de Pentrita (PETN). RIOCORD detona aproximadamente a una velocidad de 7.500 m/s.

El RIOCORD, usado correctamente, puede iniciar explosivos encartuchados y multiplicadores (RIOBOOSTER). El RIOCORD también se puede utilizar como línea maestra para iniciar detonadores no eléctricos (RIONEL) o relés de microrretardo (RIODELAY).

RIOCORD se fabrica en tres tipos, reforzado, estándar y de seguridad para atmósferas inflamables.

El RIOCORD de seguridad o permisible, se fabrica en 6 g/m y recubrimiento con un agente inhibidor en su composición, que le permiten ser utilizado en la minería subterránea de carbón.

Los cordones reforzados RIOCORD se pueden emplear en condiciones donde se necesitan características especiales, como alta resistencia a la tracción y abrasión.

Ventajas

- Seguro, fiable y fácil de usar.
- Excelente resistencia a la penetración de agua y aceite.
- Código de colores para rápida y fácil identificación.
- Gran flexibilidad y seguridad en la permanencia de los nudos.



1.
Cordones reforzados con alta resistencia a tracción y abrasión.



2.
Código de colores que permite una rápida identificación.

RIOCORD 80 y RIOCORD 100 se utilizan en voladuras de contorno (precorte y recorte).

Toda la gama de RIOCORD es resistente al aceite y al agua. El RIOCORD se puede iniciar con un detonador óctuple o mediante otra línea de RIOCORD. Las conexiones recomendadas en cada caso, se explican en la Hoja de Recomendaciones de Utilización incluida en las cajas y se deben cumplir siempre. Es esencial asegurarse de que el cordón está seco en el punto donde va a ser iniciado.

RIOCORD estándar, Clase 1.1D (valores nominales)

Tipo	Gramaje (g/m)	Color	Diameter (mm)	Resistencia a tracción (kg)	Embalaje rollos x longitud (m)	Peso Neto (kg)	Peso Bruto (kg)	Aplicaciones
6	6	Rosa	3,6	60	2x400 or 4x200	10,6/10,6	12,0/12,2	Línea maestra para no eléctricos.
10	10	Rojo	4,3	75	2x250 or 4x125	10,0/10,0	11,4/11,6	A lo largo de los barrenos para iniciar booster o explosivo. Línea maestra
12	12	Azul	4,4	75	2x250 or 4x125	11,0/11,0	12,4/12,6	A lo largo de los barrenos para iniciar booster o explosivo. Línea maestra
20	20	Blanco	5,7	100	2x200 or 4x100	13,6/13,6	15,0/15,2	A lo largo de los barrenos para iniciar booster o explosivo. Sísmica
40	40	Verde	7,8	100	2x100	12,6	14,0	A lo largo de los barrenos para iniciar booster o explosivo. Sísmica
80	80	Amarillo	10,3	70	2x50	12,5	14,0	Voladuras de contorno
100	100	Rojo	11,2	70	2x50	12,6	14,0	Voladuras de contorno

RIOCORD reforzado, Clase 1.1D (valores nominales)

RF 3	3	Rojo con dos líneas azules	3,6	75	2x400 or 4x200	9,6/9,6	11,0/11,2	Línea maestra para no eléctricos.
RF 6	6	Amarillo con dos líneas rojas	3,8	90	2x350	9,6	11,0	Línea maestra para no eléctricos. •Características mecánicas excelentes
RF 10	10	Blanco con dos líneas verdes	5,0	100	2x250	10,6	12,0	A lo largo de los barrenos para iniciar booster o explosivo. Línea maestra
RF 15	15	Verde con dos líneas negras	5,7	100	2x200	12,6	14,0	A lo largo de los barrenos para iniciar booster o explosivo. Línea maestra. Voladuras subacuáticas

RIOCORD de Seguridad, Clase 1.1D (valores nominales)

Segurida	6	Amarillo	7,5	40	2x100	18,6	20	Atmósferas inflamables
----------	---	----------	-----	----	-------	------	----	------------------------

Contacte con el representante de MAXAM para más información

Clasificación para transporte	Embalaje estándar
Clase	1.1D
Número ONU (UN)	UN 0065



AVISO DE SEGURIDAD

Antes de usar el RIOCORD, lea detenidamente la Hoja de Recomendaciones de Utilización incluida en el embalaje, así como Ficha de Datos de Seguridad. MAXAM recomienda no utilizar el RIOCORD, en la misma voladura, con detonadores y otros sistemas de iniciación suministrados por otros fabricantes y declina toda responsabilidad en estos casos. Excepto en el caso del RIOCORD DE SEGURIDAD, NO debe emplearse en atmósferas inflamables.

El RIOCORD debe almacenarse en un lugar seco, bien ventilado y a temperaturas moderadas, de acuerdo con la legislación vigente.

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSION DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento no es exhaustiva y puede ser objeto de revisiones periódicas. Los datos aquí incluidos pueden variar en función de las condiciones de conservación y uso de los productos y de factores externos, como la humedad, temperatura o presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan o se hacen responsables en lo que respecta a la exactitud o integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su entera discreción, y sin previa notificación por escrito, para modificar los productos descritos y/o sus especificaciones.

El manejo de los productos descritos es una actividad intrínsecamente peligrosa, y consecuentemente, debe restringirse al personal entrenado y cualificado, en posesión de los permisos y licencias necesarios, y cumplir en todo momento con las medidas de prevención y seguridad apropiadas, de acuerdo a la normativa vigente. El uso, almacenamiento y manejo de estos productos puede estar sujeto a regulaciones locales que deben ser tenidas en cuenta y seguidas por el usuario.

Este documento y cualquier información adicional no constituye contenido contractual. MAXAM no asume frente a terceros cualquier responsabilidad en lo que respecta a esta documentación. Para más información sobre los productos, por favor, contacte directamente con su distribuidor o representante comercial.

Distribuidor:

MAXAM Europe, S.A.
Avda del Partenn, 16
28042 Madrid
contact.es@maxam.net

RIOTRONIC DT

Sistema de Voladura Electrónico

www.maxam.net

RIOTRONIC ELECTRONIC SYSTEM

RIOTRONIC DT proporciona una mayor flexibilidad operativa, mejorando el rendimiento y es fácil de utilizar.

RIOTRONIC DT consiste en una nueva generación de detonadores, con capacidades inalámbricas y un software innovador que ofrece programación automatizada y características de diseño de voladura más flexibles.

RIOTRONIC DT dispone de un módulo de retardo integrado que se encuentra revestido de una resina resistente a la presión ofreciendo una mayor resistencia dinámica de choque, proporcionando resultados fiables incluso en las situaciones más exigentes.

RIOTRONIC DT contiene un robusto doble condensador, sistema de comunicación bidireccional que localiza detonadores defectuosos, perdidos o sobrantes, y una novedosa derivación exclusiva que protege permanentemente la cabeza de ignición hasta el momento de la detonación, alcanzando incluso mayores niveles de seguridad.

RIOTRONIC DT es programable desde 0ms a 14000ms en incrementos de 1ms.

RIOTRONIC DT 2D software permite descargar el plan de voladura en la unidad portátil de programación reduciendo el tiempo de programación en el banco.

Ventajas

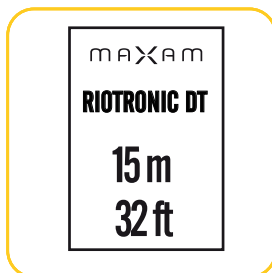
- Incrementa la productividad.
- Mejora la fragmentación.
- Optimiza la excavación y transporte.
- Más eficiente trituración y molienda.
- Mejor control de la dilución.
- Ahorro en consumibles y repuestos.
- Mejoras en protección medioambiental



1. Detonador #8 unido a una línea de disparo bobinada.



2. Unidad programadora con sistema de comunicación bidireccional.



3. Etiquetas resistentes al agua que incluyen metraje y número de lote.



4. Comunicación del plan de voladura hasta 1500 detonadores, 3 veces mayor que otros equipos similares.



Módulo de retardo integrado revestido de resina resistente a la presión.

MAXAM

powered by
davey bickford

Embalaje Especial, Clase 1.4S (valores nominales)

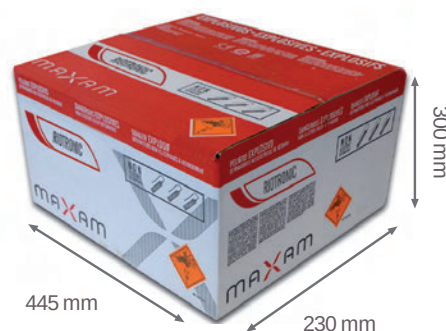
Longitud (m/ft)	Und/ caja	Peso Bruto (kg/lb)	Peso Neto (kg/lb)	NEM (g/lb)
6/20	80	6,5/14,3	3,1/6,8	77/0,17
10/33	80	7,5/16,5	4,1/9,0	77/0,17
15/49	72	8/17,6	4,6/10,1	72/0,16
20/65	72	9,5/20,9	6,1/13,4	72/0,16
25/82	72	11/24,3	7,6/16,7	72/0,16
30/98	64	11/24,3	7,6/16,7	64/0,14
35/115	56	11/24,3	7,6/16,7	54/0,12
40/131	56	12/26,5	8,6/18,9	54/0,12
60/197	16	7/15,4	4,18/9,2	18/0,04
80/262	16	8,5/18,7	5,68/12,5	18/0,04

Rendimiento

Máximo tiempo de retardo	14000 ms
Incremento Mínimo	1 ms
Máximo nº de detonadores/equipo	1500 (50m)
Longitud Línea de Disparo	500 - 1000 m
Alcance Inalámbrico	2400 m (línea visión)

Especificaciones Técnicas del Detonador

Comunicación	Doble condensador, bidireccional
Resistencia Impacto Dinámico	15000 psi (1034 bars)
Impermeabilidad	190 psi (13 bars) durante 7 days
Temperatura de trabajo	-20°C a +45°C / -4°F a 113°F
Temperatura de almacenaje	-40°C a +70°C / -40°F a 158°F
Potencia del Detonador	#8
Resistencia a tracción	> 320 N (70 lb)
Vida útil	2 años cuando se almacena correctamente
Retardo	Plenamente programable
Resistencia Electrostática	Cumple EN 13763-13 (25 KV)
Resistencia a Radiofrecuencia	Cumple EN 13763-27
Trazabilidad	Número ID único
Medioambiente	Módulo de Ignición Libre de Plomo
Cable	HDPE Naranja/Naranja - resistencia 30 kg



Contacte con el representante
de MAXAM para mayor información.

Clasificación para transporte	Embalaje Estandar
Clase	1.4S
NºONU	UN 0456

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento no es exhaustiva y puede ser objeto de revisiones periódicas en función de las condiciones de conservación y uso de los productos, y de factores externos como la humedad, temperatura o presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan o se hacen responsables en lo que respecta a la exactitud o integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su entera discreción, y sin previa notificación por escrito, para modificar los productos descritos y/o sus especificaciones. El manejo de los productos descritos es una actividad intrínsecamente peligrosa, y consecuentemente, debe restringirse al personal entrenado y cualificado en posesión de los permisos y licencias necesarios, y cumplir en todo momento con las medidas de prevención y seguridad apropiadas de acuerdo a la normativa vigente. El uso, almacenamiento y manejo de estos productos puede estar sujeto a regulaciones locales que deben ser tenidas en cuenta y seguidas por el usuario. Este documento y cualquier información adicional no constituye contenido contractual. MAXAM no asume frente a terceros cualquier responsabilidad en lo que respecta a esta documentación. Para mayor información sobre los productos, por favor, contacte directamente con su distribuidor o representante de ventas.

Distribuidor:

MAXAM Europe, S.A.
Avda del Partenn, 16
28042 Madrid
contact.es@maxam.net

RIOBOOSTER DET

Multiplicador Sensible al Detonador

www.maxam.net

RIOBOOSTER MULTIPLICADOR

Los RIOBOOSTERS son explosivos de gran potencia diseñados para producir alta velocidad y presión de detonación con el fin de asegurar la correcta iniciación de explosivos a granel y encartuchados como RIOFLEX, RIOMEX, RIOXAM y RIOGEL SB.

Se han diseñado para dar la mayor protección al detonador.

Los RIOBOOSTERS pueden alojar todo tipo de detonadores de MAXAM, eléctricos RIODET, no eléctricos RIONEL y electrónicos RIOTRONIC.

Los RIOBOOSTERS se deben iniciar con un detonador de potencia nº 8.

Los RIOBOOSTERS están compuestos por una mezcla de explosivos de alta potencia. Esta composición, muy estable, confiere al producto una densidad aproximada de 1.6 g/cm³, permitiendo su fácil descenso en los barrenos.

Advantages

- Seguro, fiable y fácil de usar.
- Diseño que protege el detonador.
- Diferentes tamaños.
- Compatibles con todas las detonadores de MAXAM.
- Alta presión de detonación.
- Resistentes al agua y aceites

RIOBOOSTER



1. Diseño del molde para fijar y proteger el detonador.



2. Código de colores de alta visibilidad para una fácil identificación de los tamaños

Los RIOBOOSTERS están compuestos por explosivos de alta presión de detonación con el fin de iniciar otros explosivos de baja sensibilidad.

Los RIOBOOSTERS son muy fáciles de manejar. Son resistentes al agua y al aceite y pueden ser utilizados en condiciones extremas

Los RIOBOOSTERS tiene una larga vida útil, pero deben almacenarse en lugares secos, bien ventilados y a temperaturas moderadas.

MAXAM

Embalaje Clase 1.1D
(valores nominales)

Tipo	Velocidad de Detonación (m/s)	Presión de Detonación	Densidad (g/cm3)	Diametro (mm)	Long. (mm)	Uds./Caja	Peso Neto (kg)	Peso Bruto (kg)	Iniciación
800	7500	>20GPa	1.60	74	128	32	26,0	27,0	RIOCORD 10 and 12 g/m y detonador potencia nº 8
450	7500	>20GPa	1.60	58	114	56	25,0	26,0	RIOCORD 10 and 12 g/m y detonador potencia nº 8
400	7500	>20GPa	1.60	58	110	56	22,4	23,5	RIOCORD 10 and 12 g/m y detonador potencia nº 8



Embalaje Clase 1.1D
(valores nominales)

250	7500	>20GPa	1.60	46	114	90	22,5	23,5	Detonador potencia nº 8
150	7500	>20GPa	1.60	36	108	152	22,8	23,8	Detonador potencia nº 8



Clasificación para Transporte	Embalaje estándar
Clase	1.1D
Numero Onu (UN)	UN 0042

AVISO DE SEGURIDAD

Antes de usar los RIOBOOSTERS, lea detenidamente la Hoja de Recomendaciones de Utilización incluida en el embalaje, así como Ficha de Datos de Seguridad. MAXAM recomienda no utilizar detonadores y otros sistemas de iniciación suministrados por otros fabricantes y declina toda responsabilidad en estos casos. Los RIOBOOSTER no deben emplearse en atmósferas inflamables. El RIOBOOSTER debe almacenarse en un lugar seco, bien ventilado y a temperaturas moderadas, de acuerdo con la legislación vigente.

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSION DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento no es exhaustiva y puede ser objeto de revisiones periódicas. Los datos aquí incluidos pueden variar en función de las condiciones de conservación y uso de los productos y de factores externos, como la humedad, temperatura o presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan o se hacen reponsables en lo que respecta a la exactitud o integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su entera discreción, y sin previa notificación por escrito, para modificar los productos descritos y/o sus especificaciones. El manejo de los productos descritos es una actividad intrínsecamente peligrosa, y consecuentemente, debe restringirse al personal entrenado y cualificado, en posesión de los permisos y licencias necesarios, y cumplir en todo momento con las medidas de prevención y seguridad apropiadas, de acuerdo a la normativa vigente. El uso, almacenamiento y manejo de estos productos puede estar sujeto a regulaciones locales que deben ser tenidas en cuenta y seguidas por el usuario. Este documento y cualquier información adicional no constituye contenido contractual. MAXAM no asume frente a terceros cualquier responsabilidad en lo que respecta a esta documentación. Para más información sobre los productos, por favor, contacte directamente con su distribuidor o representante comercial.

Distribuidor:

MAXAM Europe, S.A.
 Avda. del Partenón, 16
 28012 Madrid, España
 Teléfono: +34 91 481 72 01 00
 Email: ventas@maxam.net



RIOCAP

DETONADORES DE MECHA

RIOCAP es un detonador de mecha de potencia nº 8 que se inician con la mecha lenta RIOFUSE.

El detonador de mecha RIOCAP se debe utilizar en lugares sin riesgo de inflamación de gases o de polvos.

Los detonadores RIOCAP se presentan en cajas de plástico, que a su vez, vienen embaldas en cajas intermedias y exteriores de cartón.

La unión o engarce con la mecha lenta debe realizarse con unas tenacillas una vez que el extremo de la mecha introducida en el casquillo, haga contacto con el fondo del detonador



1. Caja de plástico que ofrece una excelente resistencia al impacto protege de la humedad.



2. Embalaje compacto y fácil de usar.

Ventajas

- Las cajas de plástico ofrecen una excelente protección .
Sencillo sistema de iniciación

Embalaje Clase 1.1B (Valores nominales)

Peso neto (Kg)	Peso bruto (kg)	Uds / Caja interior	Cajas Interiores/Cajas intermedias	Uds totales / Caja exterior
13	20	100	5 / 10	5000

Características

Diámetro interior (mm)	6,6
---------------------------	-----

Potencia	8
----------	---



Clasificación para Transporte	Embalaje Estándar
Clase	1.1B
Numero UN	UN 0029

Consulte con su representante de MAXAM
para más información.

AVISO DE SEGURIDAD

Antes de usar los RIOCAP, lea detenidamente la Hoja de Recomendaciones de Utilización incluida en el embalaje, así como Ficha de Datos de Seguridad. MAXAM recomienda no utilizar el RIOCAP, en la misma voladura, con sistemas de iniciación suministrados por otros fabricantes y declina toda responsabilidad en estos casos. Los RIOCAP no deben emplearse en atmósferas inflamables. El RIOCAP debe almacenarse, dentro de sus cajas, en un lugar seco, bien ventilado y a temperaturas moderadas, de acuerdo con la legislación vigente.

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSION DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento no es exhaustiva y puede ser objeto de revisiones periódicas. Los datos aquí incluidos pueden variar en función de las condiciones de conservación y uso de los productos y de factores externos, como la humedad, temperatura o presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan o se hacen responsables en lo que respecta a la exactitud o integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su entera discreción, y sin previa notificación por escrito, para modificar los productos descritos y/o sus especificaciones.

El manejo de los productos descritos es una actividad intrínsecamente peligrosa, y consecuentemente, debe restringirse al personal entrenado y cualificado, en posesión de los permisos y licencias necesarios, y cumplir en todo momento con las medidas de prevención y seguridad apropiadas, de acuerdo a la normativa vigente. El uso, almacenamiento y manejo de estos productos puede estar sujeto a regulaciones locales que deben ser tenidas en cuenta y seguidas por el usuario.

Este documento y cualquier información adicional no constituye contenido contractual. MAXAM no asume frente a terceros cualquier responsabilidad en lo que respecta a esta documentación. Para más información sobre los productos, por favor, contacte directamente con su distribuidor o representante comercial.

Distribuidor:

MAXAM Europe, S.A.
Avda del Partenn, 16
28042 Madrid
contact.es@maxam.net

RIOLINE

TUBO DE TRANSMISIÓN

El RIOLINE ha sido diseñado como parte de un fiable sistema no eléctrico para iniciación de voladuras.

RIOLINE consiste en tubo de transmisión de larga longitud, bobinado. El tubo de transmisión RIOLINE es seguro frente a corrientes erráticas y está diseñado para proporcionar resistencia a esfuerzos a tracción y elongación.

RIOLINE puede ser iniciado con cordón detonante RIOCORD, detonadores eléctricos RIODET y no eléctricos RIONEL u otro sistema de iniciación diseñado con este propósito.

Junto con las bobinas de RIOLINE se incluyen tapones para proteger la terminación del tubo. También se incluyen conectores de plástico transparentes para obtener la longitud de tubo necesaria. Una bobina C 350 m contiene 10 unidades de cada, y las bobinas C 750 m, 20 unidades de cada, a no ser que se indique otra cantidad.

RIOLINE



1. El tubo de transmisión está bobinado lo que facilita su manejo y evita enredos.



2. El tubo de transmisión consiste en 3 capas que proporcionan alta resistencia a la tracción y elongación.

Ventajas

- Seguro, fiable y de fácil manejo.
- Seguro frente a corrientes erráticas.
- Diseñado para resistir altos esfuerzos a tracción y elongaciones evitando su daño bajo condiciones normales de uso.

Características (valores nominales)

Tipo	Longitud (m)	Bobinas / Caja	Longitud total de tubo/ caja (m)	Peso neto (kg)	Peso bruto (kg)
C 350	350	4	1.400	9	10
C 750	750	2	1.500	8	9

Características Técnicas (Valores Nominales)

Elongación	Mimimo 140%
Resistencia a la Tensión	Minimo 150 N
Velocidad de Trans (m/s)	2.000
Diámetro Exterior (mm)	3



Contacte con el representante de MAXAM

AVISO DE SEGURIDAD

RIOLINE no es para su empleo en ambientes con gases o polvos inflamables, tales como grisú o polvo de carbón. MAXAM desaconseja y declina toda responsabilidad si se utilizan en una misma voladura RIOLINE mezclado con detonadores u otros sistemas de iniciación suministrados por otros fabricantes. RIOLINE debe almacenarse en un lugar seco, bien ventilado y a temperaturas moderadas de acuerdo a la legislación vigente.

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento no es exhaustiva y puede ser objeto de revisiones periódicas en función de las condiciones de conservación y uso de los productos, y de factores externos como la humedad, temperatura o presión. Maxam Europe, S.A. y/o sus filiales ("MAXAM") no garantizan o se hacen responsables en lo que respecta a la exactitud o integridad de la información. MAXAM se reserva el derecho, a su entera discreción, y sin previa notificación por escrito, para modificar los productos descritos y/o sus especificaciones.

El manejo de los productos descritos es una actividad intrínsecamente peligrosa, y consecuentemente, debe restringirse al personal entrenado y cualificado en posesión de los permisos y licencias necesarios, y cumplir en todo momento con las medidas de prevención y seguridad apropiadas de acuerdo a la normativa vigente. El uso, almacenamiento y manejo de estos productos puede estar sujeto a regulaciones locales que deben ser tenidas en cuenta y seguidas por el usuario.

Este documento y cualquier información adicional no constituye contenido contractual. MAXAM no asume frente a terceros cualquier responsabilidad en lo que respecta a esta documentación. Para mayor información sobre los productos, por favor, contacte directamente con su distribuidor o representante de ventas.

Distribuidor:

MAXAM Europe, S.A.
Avda del Partenn, 16
28042 Madrid
contact.es@maxam.net

Comprobador de circuitos de Ignición y Aislamiento ZEB / DIZ



Comprobador de Aislamiento y Óhmetro con Indicación Digital



Probado y homologado por el Instituto Federal Alemán de Investigación y Pruebas de Materiales (BAM) (Aprobación nº BAM-ZK-039)

Descripción del equipo

El comprobador de circuitos de ignición y aislamiento ZEB / DIZ es un instrumento portátil que combina un óhmetro para la medida de la resistencia de los circuitos de ignición y un comprobador de aislamiento para la medida de la resistencia de aislamiento de esos circuitos respecto a tierra.

El equipo es resistente al polvo, estanco y se suministra en una funda de cuero con correa de transporte.

Datos técnicos

Rango de medida del comprobador de aislamiento	0 a 19.999 Ω ,resolución: 1 Ω
Rango de medida del comprobador de circuitos de ignición	0 a 1.999,9 Ω , resolución: 0,1 Ω
Intensidad de corriente del comprobador de aislamiento	< 1 mA
Intensidad de corriente del comprobador de circuitos de ignición	< 2 mA
Tensión de medida del comprobador de aislamiento	max. 14 V
Tensión de medida del comprobador de circuitos de ignición	max. 6 V
Precisión de la medida	1,5 % $\pm$ 2 dígitos
Display	4 ½ dígitos, LCD
Temperatura de la operación	- 50 °C a +70 °C
Alimentación	2 x 1,5 V MIGNON (LR6, AA, AM3, MN1500)
Dimensiones	130 x 95 x 40 mm
Peso (incluyendo la funda)	0,56 kg aprox.

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento está sujeta a variaciones en función de las condiciones de conservación y uso de los productos y de factores externos como la temperatura, humedad, presión, entre otros. Los productos referidos en este documento son potencialmente peligrosos y su uso y manipulación debe restringirse al personal con el nivel de cualificación adecuado y llevarse a cabo con arreglo a la normativa aplicable.

Esta documentación no constituye contenido contractual y su entrega no podrá ser considerada como oferta de contrato. En virtud del presente documento la Empresa no asume frente a terceros obligación, responsabilidad o garantía alguna.

Comprobador de circuito ZEB/DZ3



Óhmetro con indicación digital



Probado y homologado para cualquier uso, incluyendo su empleo en minas con presencia de gases, por el Instituto Federal Alemán de Investigación y Pruebas de Materiales (BAM) (Aprobación n° BAM-ZK-024)

Descripción del instrumento

El óhmetro ZEB/DZ3 es un equipo portátil para medir resistencias eléctricas de detonadores de puente simple y de circuitos de ignición una vez montados. La conexión al circuito de ignición y la lectura del display puede hacerse sin extraer el equipo de su funda de cuero.

El rango de medida es de 0 a 1999,9 Ω con una resolución de 0,1 Ω . La activación del equipo se produce de forma automática cuando se conectan sus terminales al circuito de ignición. La medida se indica en un display LCD de 4 1/2 dígitos.

El equipo es resistente al polvo, estanco y se suministra en una funda de cuero con correa de transporte. En minas con presencia de gases, el equipo debe usarse siempre con su funda.

Datos técnicos

Rango de medida	0 a 1999.9 Ω ,resolución: 0,1 Ω
Corriente de medida	1.5 mA $\pm$ 0,5 mA
Precisión de la medida	1.5 % $\pm$ 2 dígitos
Display	4 1/2 dígitos, LCD
Temperatura de operación	- 20 °C a + 70 °C
Alimentación	2 x 1.5 V MIGNON (LR6, AA, AM3, MN1500) suficiente para unas 10.000 medidas
Dimensiones	130 x 95 x 40 mm
Peso (incluyendo la funda)	0.55 kg aprox.

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento está sujeta a variaciones en función de las condiciones de conservación y uso de los productos y de factores externos como la temperatura, humedad, presión, entre otros. Los productos referidos en este documento son potencialmente peligrosos y su uso y manipulación debe restringirse al personal con el nivel de cualificación adecuado y llevarse a cabo con arreglo a la normativa aplicable.

Esta documentación no constituye contenido contractual y su entrega no podrá ser considerada como oferta de contrato. En virtud del presente documento la Empresa no asume frente a terceros obligación, responsabilidad o garantía alguna.

Explosores de condensador para atmósferas no explosivas



Explosores



Los explosores de condensador son equipos portátiles desarrollados para iniciar detonadores eléctricos. Los explosores de ZEB están compuestos fundamentalmente de un generador, un condensador y un circuito de disparo. El generador produce la energía (por ejemplo, mediante el giro de una manivela) que se almacena en el condensador. Cuando el condensador ha acumulado suficiente energía, puede ser liberada de forma automática o controlada (en función del tipo de explosor) a través de los terminales conectados al circuito de ignición.

Cuando el condensador libera la energía almacenada, inmediatamente se alcanza su máximo valor, asegurando de este modo una rápida y fiable ignición de todos los detonadores.

La capacidad de un explosor se determina por la resistencia máxima (ohmios) del circuito de ignición, que no debe exceder la resistencia máxima autorizada para cada tipo de explosor.

Dependiendo del área de operación, se dispone de dos diferentes tipos de explosores:

Explosores para operación en atmósferas no explosivas

Explosores para operación en atmósferas potencialmente explosivas (por ejemplo, minas con presencia de gas grisú)

La duración del pulso de corriente para explosores que vayan a ser operados en atmósferas potencialmente explosivas debe ser menor de 4 milisegundos.

Datos técnicos

Tipo	ZEB/D/CA 50 ZEB/D/CU 30	ZEB/N/CA 160 ZEB/N/CU 100	ZEB/N/CA 100 T ZEB/N/CU 50 T
Voltaje del condensador (aprox.)	780 V	1160 V	850 V
Capacidad del condensador	16 μ F	30 μ F	30 μ F
Peso (aprox.)	2,4 kg	2,4 kg	2 kg
Dimensiones (aprox.)	100 x 125 x 155 mm	120 x 125 x 155 mm	120 x 77 x 155 mm
Máxima resistencia del circuito	A 260 Ω , U 125 Ω	A 810 Ω , U 370 Ω , VA 60 Ω	A 510 Ω , U 195 Ω , VA 60 Ω
Detonadores con hilos de acero de 3,5m de longitud en conexión serie	50 A, 30 U	160 A, 100 U	100 A, 50 U
Detonadores con hilos de cobre de 3,5m de longitud en conexión serie	100 A, 90 U	300 A, 300 U, 15 VA	200 A, 150 U
Equipo de prueba correspondiente (tipo)	ZEB/P/D/CA 50 ZEB/P/D/CU 30	ZEB/P/D/CA 160 ZEB/P/D/CU 100	ZEB/P/N/CA 100T ZEB/P/N/CU 50

Tipo	ZEB/N/CA 160T ZEB/N/CU 100T	ZEB/CU 200 ZEB/HU 20	ZEB/CU 400/HU 80	ZEB/CU 400 ZEB/HU 160
Voltaje del condensador (aprox.)	1160 V	1800 V	1800V/ 3300V	1800V/ 300V
Voltaje del condensador	30 μ F	55 μ F	55 μ F	110 μ F
Peso (aprox.)	2 kg	8,7 kg	14,5 kg	14,5 kg
Dimensiones (aprox.)	120 x 77 x 155 mm	175 x 225 x 245 mm	330 x 165 x 280 mm	330 x 165 x 280 mm
Máxima resistencia del circuito	A 810 Ω , U 370 Ω , VA 60 Ω	A 1510 Ω , U 720 Ω , HU 15 Ω	A 720 Ω , HU 15 Ω , VA240 Ω , U 1420 Ω , HU 50 Ω , VA450 Ω	A 720 Ω , HU 35 Ω , VA240 Ω , U 1420 Ω , HU 100 Ω , VA 450 Ω
Detonadores con hilos de acero de 3,5m de longitud en conexión serie	160 A, 100U	300 A, 200 U	200 U/400 U	200 U/400 U
Detonadores con hilos de acero de 3,5m de longitud en conexión serie	320 A, 300 U, 15 VA	600 A, 400 U, 20 HU	600 U, 20 HU, 60 VA/ 1200 U, 80 HU, 120 VA	600 U, 50 HU, 60 VA/ 1200 U, 160 HU, 120 VA
Equipo de prueba correspondiente (tipo)	Incorporado	ZEB/P/CU 200 ZEB/P/HU 20	ZEB/P/CU 400 ZEB/P/HU 80	ZEB/P/CU 400 ZEB/P/HU 160

Detonadores

- A: Detonador eléctrico estándar tipo "A", que precisa un pulso de corriente de aproximadamente 4 mWs/ Ω
- U: Detonador eléctrico insensible tipo "U", que precisa un pulso de corriente de aproximadamente 18 mWs/ Ω
- HU: Detonador eléctrico altamente insensible tipo "HU", que precisa un pulso de corriente de aproximadamente 3.300 mWs/ Ω
- VA: Detonador eléctrico sueco tipo "VA", que precisa un pulso de corriente de aproximadamente 140 mWs/ Ω

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento está sujeta a variaciones en función de las condiciones de conservación y uso de los productos y de factores externos como la temperatura, humedad, presión, entre otros. Los productos referidos en este documento son potencialmente peligrosos y su uso y manipulación debe restringirse al personal con el nivel de cualificación adecuado y llevarse a cabo con arreglo a la normativa aplicable.

Esta documentación no constituye contenido contractual y su entrega no podrá ser considerada como oferta de contrato. En virtud del presente documento la Empresa no asume frente a terceros obligación, responsabilidad o garantía alguna.

Equipos de prueba de explosores

Los equipos de prueba de explosores tipos ZEB/P/... están diseñados para probar la capacidad eléctrica de los explosores. Para cada explosor hay un equipo de prueba específico reseñado en la tabla anterior.

Explosores de condensador para atmósferas potencialmente explosivas



Explosores



Los explosores de condensador son equipos portátiles desarrollados para iniciar detonadores eléctricos. Los explosores de ZEB están compuestos fundamentalmente de un generador, un condensador y un circuito de disparo. El generador produce la energía (por ejemplo, mediante el giro de una manivela) que se almacena en el condensador. Cuando el condensador ha acumulado suficiente energía, puede ser liberada de forma automática o controlada (en función del tipo de explosor) a través de los terminales conectados al circuito de ignición.

Cuando el condensador libera la energía almacenada, inmediatamente se alcanza su máximo valor, asegurando de este modo una rápida y fiable ignición de todos los detonadores.

La capacidad de un explosor se determina por la resistencia máxima (ohmios) del circuito de ignición, que no debe exceder la resistencia máxima autorizada para cada tipo de explosor.

Dependiendo del área de operación, se dispone de dos diferentes tipos de explosores:

Explosores para operación en atmósferas no explosivas

Explosores para operación en atmósferas potencialmente explosivas (por ejemplo, minas con presencia de gas grisú)

La duración del pulso de corriente para explosores que vayan a ser operados en atmósferas potencialmente explosivas debe ser menor de 4 milisegundos.

Datos técnicos

Tipo	ZEB/D/CA 50 K ZEB/D/CU 30 K	ZEB/D/CA 160 K ZEB/D/CU 100 K
Voltaje del condensador (aprox.)	780 V	1160 V
Capacidad del condensador	16 μ F	30 μ F
Peso (aprox.)	2,4 kg	2,4 kg
Dimensiones (aprox.)	100 x 125 x 155 mm	100 x 125 x 155 mm
Máxima resistencia del circuito	A 260 Ω , U 125 Ω	A 810 Ω , U 370 Ω
Detonadores con hilos de acero de 3,5m de longitud en conexión serie	50A, 30U	160 A, 100 U
Detonadores con hilos de cobre de 3,5m de longitud en conexión serie	100A, 90U	320 A, 300 U
Equipo de prueba correspondiente (tipo)	ZEB/P/D/CA 50K ZEB/P/D/CU 30K	ZEB/P/D/CA 160 K ZEB/P/D/CU 100 K

Detonadores

- A: Detonador eléctrico estándar tipo "A", que precisa un pulso de corriente de aproximadamente 4 mWs/ Ω
- U: Detonador eléctrico insensible tipo "U", que precisa un pulso de corriente de aproximadamente 18 mWs/ Ω

Equipos de prueba de explosores

Los equipos de prueba de explosores tipos ZEB/P/... están diseñados para probar la capacidad eléctrica de los explosores. Para cada explosor hay un equipo de prueba específico reseñado en la tabla anterior.

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento está sujeta a variaciones en función de las condiciones de conservación y uso de los productos y de factores externos como la temperatura, humedad, presión, entre otros. Los productos referidos en este documento son potencialmente peligrosos y su uso y manipulación debe restringirse al personal con el nivel de cualificación adecuado y llevarse a cabo con arreglo a la normativa aplicable.

Esta documentación no constituye contenido contractual y su entrega no podrá ser considerada como oferta de contrato. En virtud del presente documento la Empresa no asume frente a terceros obligación, responsabilidad o garantía alguna.

Explosores de condensador ZEBRA



Siga adelante ...
con explosores de ZEB



Los explosores ZEBRA son reconocidos por sus especiales características: excepcionales condiciones de robustez, resistencia y velocidad junto a la sencillez de su mecanismo. Puesto que nuestros explosores han mantenido estas mismas características durante años, hemos puesto a una de nuestras familias de productos el nombre de un animal que reúne esas características. El explosor ZEBRA, de Zünderwerke Ernst Brün GmbH, supera la prueba en las más adversas condiciones.

La capacidad de un explosor se define por la máxima resistencia eléctrica (en ohmios) del circuito de ignición. Es importante que la resistencia de este circuito no exceda la resistencia máxima permitida del explosor. Las características especiales del explosor ZEBRA son:

- sólida y resistente caja de aluminio
- construcción a prueba de entrada de agua y polvo
- sin necesidad de baterías o alimentación exterior

Además la fiabilidad del equipo, que no precisa mantenimiento, junto con una relación precio prestaciones le convencerán de que el explosor ZEBRA es el más adecuado a sus necesidades.

Datos técnicos

Tipo:	ZEBRA 122
Voltaje del condensador (aprox.):	1200 v
Capacidad del condensador (aprox.):	40 μ F
Máxima resistencia del circuito:	A 810 Ω U 370 Ω VA 90 Ω
Detonadores eléctricos con hilo de acero de 3,5 m de longitud de conexión en serie:	160 A 100 U
Peso:	1,5 Kg
Dimensiones:	110 x 90 x 170 mm
Rango de temperatura:	-20°C...+55°C

Detonadores

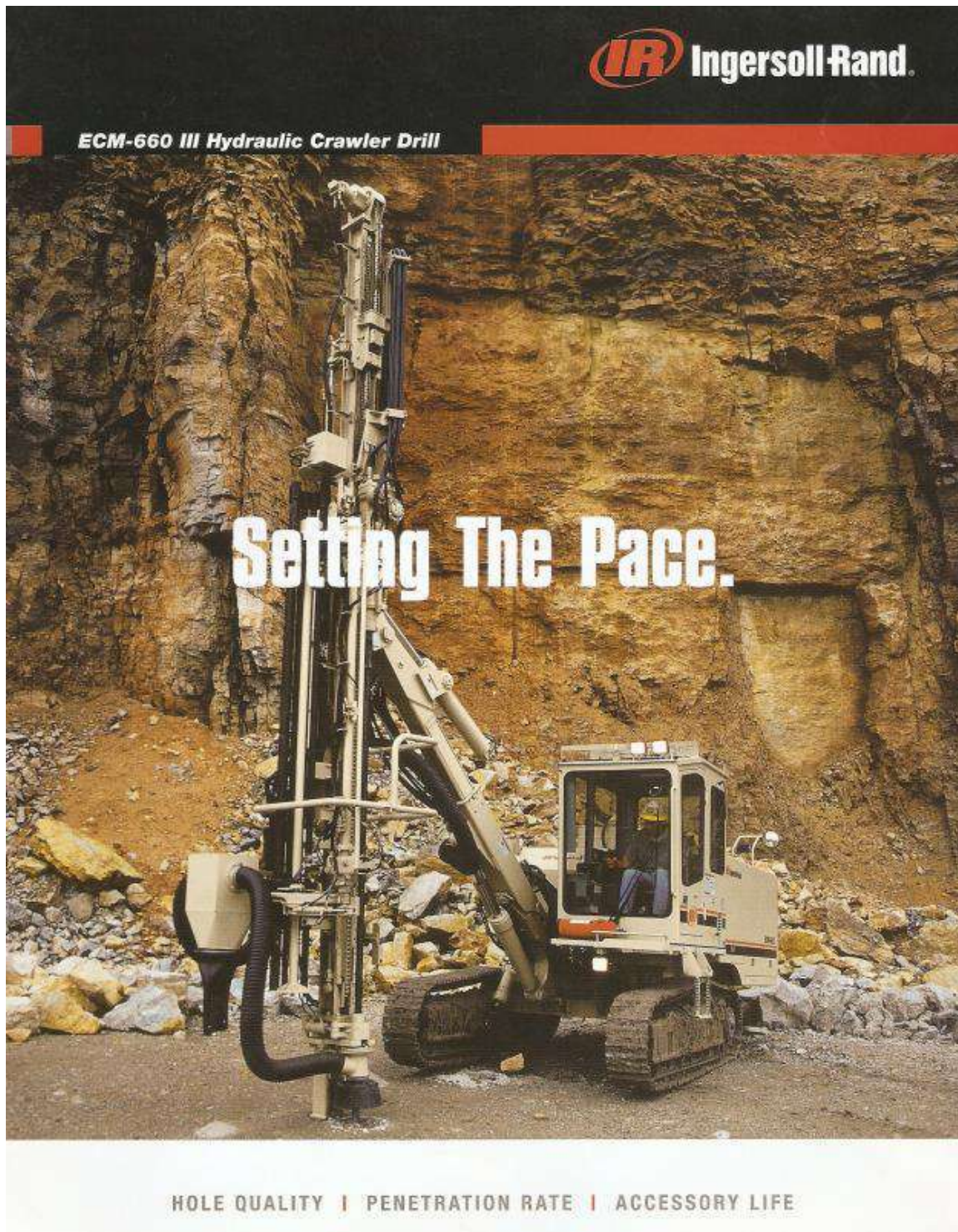
- A: Detonador eléctrico estándar tipo "A", que precisa un pulso de corriente de aproximadamente 4 mWs/ Ω
- U: Detonador eléctrico insensible tipo "U", que precisa un pulso de corriente de aproximadamente 18 mWs/ Ω
- VA: Detonador eléctrico sueco tipo "VA", que precisa un pulso de corriente de aproximadamente 140 mWs/ Ω

ADVERTENCIA LEGAL Y EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información contenida en este documento está sujeta a variaciones en función de las condiciones de conservación y uso de los productos y de factores externos como la temperatura, humedad, presión, entre otros. Los productos referidos en este documento son potencialmente peligrosos y su uso y manipulación debe restringirse al personal con el nivel de cualificación adecuado y llevarse a cabo con arreglo a la normativa aplicable.

Esta documentación no constituye contenido contractual y su entrega no podrá ser considerada como oferta de contrato. En virtud del presente documento la Empresa no asume frente a terceros obligación, responsabilidad o garantía alguna.

ANEJO N° 2.- ECM660-III



The advertisement features a large, rugged hydraulic crawler drill, the ECM-660 III, positioned in a quarry or open-pit mine. The machine is white with black tracks and a long, vertical drilling mast. It is set against a backdrop of a steep, layered rock face. The Ingersoll Rand logo, consisting of a red 'IR' inside a black circle followed by the text 'Ingersoll Rand', is located in the top right corner. Below the logo, the model name 'ECM-660 III Hydraulic Crawler Drill' is written in white on a red horizontal bar. The central text 'Setting The Pace.' is displayed in a large, white, serif font, partially overlapping the drill's mast. At the bottom, a white horizontal bar contains the text 'HOLE QUALITY | PENETRATION RATE | ACCESSORY LIFE' in a bold, black, sans-serif font.

IR Ingersoll Rand.

ECM-660 III Hydraulic Crawler Drill

Setting The Pace.

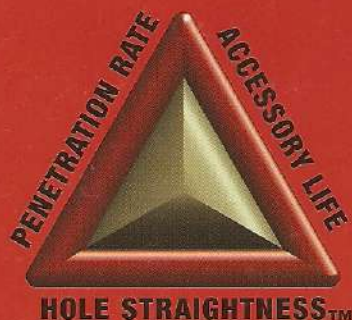
HOLE QUALITY | PENETRATION RATE | ACCESSORY LIFE



Tough Enough To Lead,

Highest Quality

Ingersoll-Rand crawler drills are designed and manufactured to the highest quality standards, assuring you the most efficient and reliable drills available anywhere. The Ingersoll-Rand ECM-660 III crawler top hammer drills are perfect examples: straight holes and high penetration rates with lower operating, maintenance and parts costs for the lowest cost-per-ton drilled.



Greater Availability, Better Reliability, Long Life, Easy Serviceability

Reliable Engine & Simple Direct-Drive Powertrain

The Cummins after-cooled, turbo-charged 6CTAA8.3 Tier II engine is optimized for efficient operation. It provides 260 hp (194 kW) @ 2,200 rpm. The automatic throttle control lowers engine rpm during non-drilling operations to save up to 15 percent in fuel costs. Pumps and air compressors are coupled directly to the engine. No power divider, gear box, clutches or hydraulic motors are required, reducing maintenance and increasing efficiency. Full-length doors provide complete access for service.



Simple, Low-Pressure Hydraulic System

No microprocessors or complicated control systems are used. All controls for drilling functions (rotation, feed, percussion) are hydraulic instead of electric. This simple design basically eliminates troubleshooting time and increases machine uptime.

Superior Cutting Removal With High-Volume Air Compressor

The GHH-Rand air compressor produces 350 cfm @ 140 psi (10 m³/min @ 9.7 kg/cm²). It is a perfect match for the high production of the HC160 drifter. This powerful combination reduces regrinding of cuttings, increases drilling speed and ensures optimum balling velocity for holes up to 4-1/2" (114 mm) in diameter.



Rugged Enough To Last

Comfortable Operating Environment

High Visibility

Excavator-style drilling controls, full-surface front glass and a large roof window provide excellent visibility of the hole during drilling and of the auto rod changer (ARC) during rod addition and retrieval. The cab is mounted to the main frame and is independent of track movement for better hole visibility on uneven terrain.

Easy Drilling Without Complex Electronics

Drilling is easier using two arm-mounted hydraulic pilot joystick controls. Full-flow hydraulics for boom and guide positioning provide smooth responsive movements for quicker setup between holes. Rod changing is simplified with one-lever control.

Quiet, Clean Environment

Pressurized air conditioning and heating system (using external, filtered air) provides a clean, comfortable operating environment. Noise in the cab has been reduced for quiet operation. The powerful dust suppression system keeps the air around the drill even cleaner.

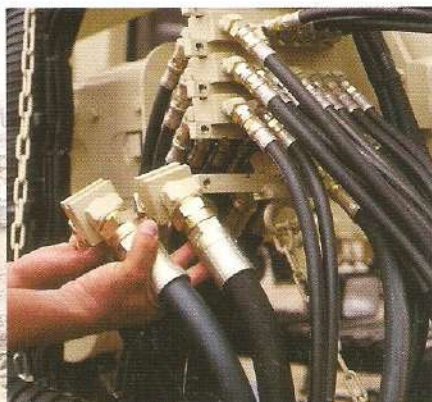


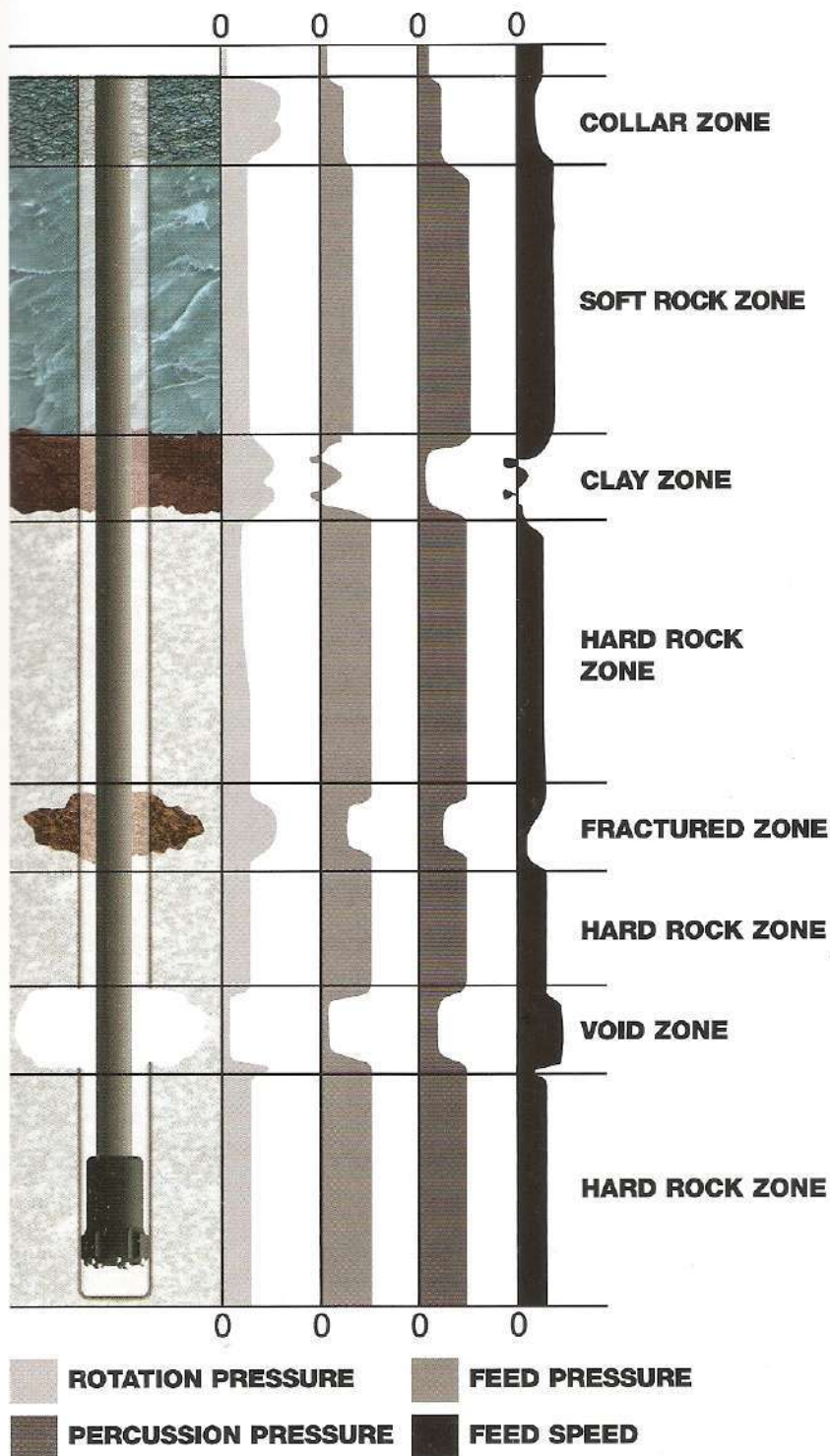
Arm-mounted Drilling Controls



Clever Hose Management

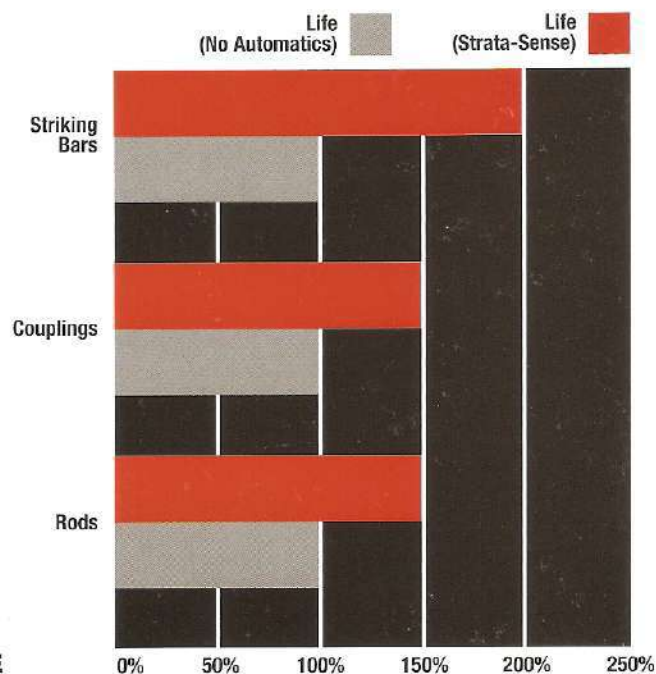
Use of sliding hose reel, steel pipe sections and separation of percussion hoses from other (non-vibrating) hoses reduces hose wear and damage. Hose segmentation into shorter, uniform lengths and the use of individual hose brackets improves maintenance costs and serviceability.





Strata-Sense® Drill Automatics

Optimization of drilling speed, hole straightness and trouble avoidance with Strata-Sense® Drill Automatics can increase the life of your drill accessories up to 200 percent.



High-performance Features

- Function-dedicated pumps provide optimal hydraulic loading
- Reversible fans for cold weather operation
- Tier II emission compliant engine
- Perimeter access for routine maintenance
- Rod changer automation with single-lever control
- 500-hour oil change interval

PRO-TECH Advantage

5-year/10,000-hour warranty on all airends when you use genuine Ingersoll-Rand parts, service and fluids.

World-class Drifter Control Technology

Experience powerful drilling with load-sense, progressive-percussion pressure control while the progressive-feed control reduces jamming and senses voids. Automatic reverse percussion, automatic air protection circuit — vital when drilling through clay — and auto-collaring increase productivity.

GENERAL SPECIFICATIONS

DRIFTER

Model	HC160
Hole Diameter	3 – 4-1/2" (76 – 114 mm)
Rotation Speed	0 – 130 rpm
Max Rotation Torque	904 lb-ft (1225 Nm)
Frequency	2500 bpm
Impact Energy	413 ft-lb (560 J)
Fronthead Lubricator	0.7 qt. (0.66 L)
Accessory Size Standard (Option)	51R (45R)

ENGINE

Model	Cummins 6CTAA8.3
Rated Power	260 hp (194 kW)
Operating speed	2200 rpm
Fuel capacity	106 gal (400 L)

BOOM AND GUIDE

Drifter Travel	13' 11" (4250 mm)
Feed Force/pullback	4,409 lb (19.6 kN)
Feed Speed-Fast	132 ft/min (40 m/min)
Feed Speed-Slow	Max 33 ft/min (10 m/min)
Guide Extension	59" (1500 mm)
Starter Rod Length	14' (4.3 m)
Boom Extension	31.5" (800 mm)
Auto Rod Changer	(6)12' x 51R, Opt. (6)12' x 45R
Drill Depth	82' (25 m)

ROPS/FOPS CAB

Safety Shutdown	Standard
Wipers, Top and Front	Standard
Noise Level	83 dBA
Cooling — External Air	11,904 BTU (3000 k.calories) AC
Heating	13,980 BTU (3500 k.calories) Heat
Seat	6-way adjustable, air cushion
Glass	Safety

GHH-RAND ROTARY SCREW COMPRESSOR

Compressor Volume	350 cfm (10 m³/min)
Max Compressor Pressure	140 psi (9.7 kgf/cm²)

GENERAL

Gradeability	30° (60%)
Ground Clearance	16.6" (420 mm)
Track Oscillation	18° (total)
Tram Speed	0 – 2 mph (0 – 3.2 km/h)
Grouser Width	13" (330 mm)
Hydraulic Oil Tank	53 gal (200 L)
Ambient Temperature Rating	52°C (125°F)

DUST COLLECTOR

Suction Capacity	989 cfm (28 m³/min)
Air Vacuum	7,845 Pa (800 mm Hg)
Filter Area	27.5 yd² (23 m²)
Dust Hood	Remote-controlled, vertical sliding
Pre-Skimmer	Optional
Vaporsol	Optional 40 gal (151 L)

SHIPPING:

Weight	28,670 lb (13000 kg)
Shipping Width	8'2" (2470 mm)
Shipping Length	32'9" (9980 mm)
Shipping Height	9'5" (2870 mm)

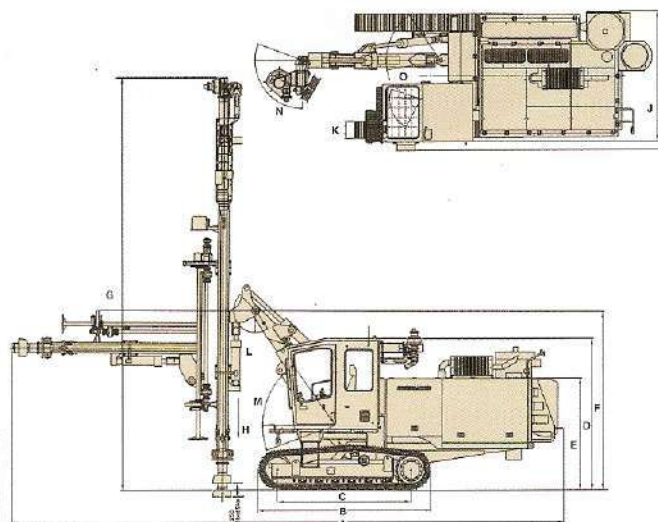
A 32' 9" (9980 mm)	E 6' 8" (2024 mm)	I 8' 8" (2630 mm)	M 20°D/55°U
B 10' 6" (3200 mm)	F 9' 5" (2870 mm)	J 8' 2" (2470 mm)	N 20°R/90°L
C 8' 0" (2430 mm)	G 25' 2" (7660 mm)	K 13" (330 mm)	O 55°R/10°L
D 9' 8" (2940 mm)	H 4' 11" (1500 mm)	L 135°	P 32" (800 mm)

STANDARD EQUIPMENT

Extendible boom
HC160 reverse percussion hydraulic drifter
Strata-Sense drilling automatics
Two-lever drilling controls (arm-mounted)
One-lever ARC control
350 CFM@140 psi (10 m³@9.7 kg/cm²) air compressor
90 degree indexed drill guide
Auto rod changer with auto greaser
Carries 6' x 12' (1.83 x 3.66 m) x T51 rods
ROPS/FOPS cab with heat/air & full front glass
Hydraulic centralizer (72 mm half bushing)
Engine auto throttle
Dust collector with vertical sliding hood
Rear mirror
Night lights (front-3, rear-1)
Fire extinguisher (6.0 kg, 13.2 lb)
24-volt electric system
JIC fittings
Two-speed tram motors
Full-length track guards
Triple-grouser pads
Warning horn
Back buzzer
Drifter hour meter
Filter kit
Low level indicator for fuel & hyd. oil
Three sets of operation/parts manuals

OPTIONAL EQUIPMENT

6' x 12' (1.83 x 3.66 m) x T45 ARC
with 63 mm or 66 mm half bushing
ARC lockout system
Anti-freezing system (compressor)
Pre-skimmer
Vaporsol set up (less tank)
Vaporsol — with tank 40 gal/ASME (150 L)
Accumulator charge kit (CPN 86323532)
Electric angle indicator (2 dim)
Hydraulic pressure test kit
Single-grouser pads
77 mm half bushing for T51 ARC
Extra set of parts book/operation manuals



IR is committed to adding *value* to your existing equipment and helping make future purchases a reality.



**Take Advantage of the
Total Customer Support Experience.**

Ingersoll-Rand is your number one source for everything from genuine replacement parts and rebuilt hydraulic components to fluids and filtration. We keep you informed with instructional maintenance videos, preventive maintenance audits and overhaul programs. You'll find our factory and field equipment specialists to be an invaluable resource well after the sale.

Contact your local Ingersoll-Rand distributor or visit our Web site for details regarding the support available for your specific equipment.

Financing Solutions

Ingersoll-Rand Financial Services provides comprehensive financial solutions tailored to meet your individual business needs. Our expertise in both finance and leasing, along with experience in the drilling industry, allows us to supply you the equipment you need with the terms you want.

Our streamlined loan application and credit approval process can make your purchase intent a reality.

Contact your local Ingersoll-Rand distributor to learn more, or visit www.irfinance.com.



www.irco.com • (877) IR BRAND

Nothing contained in this brochure is intended to extend any warranty or representation, expressed or implied, regarding the products described herein. Any such warranties or other terms and conditions of sale shall be in accordance with Ingersoll-Rand's standard terms and conditions of sale for such products which are available upon request.

Product improvement is a continuing goal at Ingersoll-Rand. Designs and specifications are subject to change without notice or obligation.

© 2003 Ingersoll-Rand Co.



Form 01-0001 Printed in USA 10-03

ANEJO Nº 3.- INFRACCIONES Y SANCIONES.

Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.

TÍTULO X

Régimen sancionador

CAPÍTULO I

Infracciones y sanciones

Artículo 178. Infracciones leves.

Las siguientes conductas serán consideradas infracciones leves:

1. La omisión o insuficiencia en las medidas de seguridad para la custodia de la documentación relativa a las materias reglamentadas, cuando dé lugar a su pérdida o sustracción.
2. La omisión del deber de denunciar, ante la Intervención de Armas y Explosivos de la Guardia Civil que corresponda, la pérdida o sustracción de documentación relativa a las materias reglamentadas.
3. La omisión de la obligación de remitir a la Administración los partes y demás documentos relativos a las materias reglamentadas en los ámbitos de la seguridad industrial o ciudadana.
4. La omisión de datos en las comunicaciones que es obligatorio remitir a la Administración, relativas a las materias reglamentadas en los ámbitos de la seguridad industrial o ciudadana.
5. Las irregularidades en la cumplimentación de los libros y registros obligatorios relativos a las materias reglamentadas, incluyendo la alegación de datos o circunstancias falsos o la omisión de comunicaciones obligatorias dentro de los plazos establecidos.
6. Todas aquellas conductas que, no estando calificadas como infracciones muy graves o graves, constituyan incumplimientos de las obligaciones o requisitos o vulneración de las prohibiciones establecidas en este reglamento y en sus instrucciones técnicas complementarias, en la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, o en otras leyes especiales.
7. El incumplimiento de los requisitos establecidos para las entidades colaboradoras de la Administración y organismos notificados en el ámbito de la seguridad industrial.

Artículo 179. Infracciones graves.

Las siguientes conductas serán consideradas infracciones graves:

1. La fabricación, almacenamiento, circulación, comercio, transporte, distribución, adquisición, certificación o enajenación, tenencia o uso de las materias reglamentadas

incumpliendo la normativa de aplicación, careciendo de la documentación o de las autorizaciones necesarias o excediéndose de los límites autorizados.

2. La fabricación, almacenamiento, circulación, comercio, transporte, distribución, adquisición, tenencia o uso de las materias reglamentadas, en cantidad mayor que la autorizada.

3. La omisión o insuficiencia en la adopción o en la eficacia de las medidas de seguridad ciudadana o precauciones necesarias u obligatorias en la fabricación, almacenamiento, distribución, circulación, comercio, transporte, adquisición, tenencia o utilización de las materias reglamentadas.

4. La omisión o insuficiencia en la adopción o en la eficacia de las medidas de seguridad industrial en la fabricación, almacenamiento, comercio, transporte, distribución, circulación, adquisición, tenencia o utilización de las materias reglamentadas, cuando comporte peligro o daño grave para personas, flora, fauna, cosas o el medio ambiente.

5. La alegación o aportación de datos o circunstancias falsos, para justificar transacciones comerciales no autorizadas, o bien obtener autorizaciones o documentaciones relativas a las materias reglamentadas.

6. La negativa de acceso a las autoridades competentes o a sus agentes o la obstrucción deliberada del ejercicio de las inspecciones o controles reglamentarios en medios de transportes, depósitos, fábricas, explotaciones y demás establecimientos o instalaciones relativos a las materias reglamentadas.

7. La desobediencia o los actos de obstrucción que pretendan impedir a cualquier autoridad o a sus agente, empleado público o corporación oficial el ejercicio legítimo de sus funciones, el cumplimiento o la ejecución de acuerdos o resoluciones administrativas, cuando se produzcan al margen de los procedimientos legalmente establecidos.

8. La negativa o la obstaculización a facilitar la información requerida por las Administraciones Públicas, cuando hubiese obligación legal o reglamentaria de atender tal petición de información.

9. El inicio o realización de cualquier actividad relacionada con las materias reglamentadas sin la autorización pertinente.

10. La apertura o funcionamiento de cualquier establecimiento, o el inicio o realización de cualquier actividad relacionada con las materias reglamentadas, sin adoptar las medidas de seguridad obligatorias, o cuando éstas sean insuficientes.

11. La carencia de los libros o registros previstos en este reglamento o la omisión de comunicaciones obligatorias, respecto de las materias reglamentadas.

12. El uso de cualquier otro marcado que pueda inducir a confusión con el marcado CE en las materias reglamentadas.

13. El incumplimiento reiterado de los requisitos establecidos para las entidades colaboradoras de la Administración y organismos notificados en el ámbito de la seguridad industrial.

Artículo 180. Infracciones muy graves.

Las siguientes conductas serán consideradas infracciones muy graves:

1. La fabricación, almacenamiento, circulación, comercio, transporte, distribución, adquisición, certificación, enajenación, tenencia o utilización de materias reglamentadas, incumpliendo la normativa de aplicación, careciendo de la documentación o autorización requeridas o excediendo los límites autorizados cuando causan perjuicios muy graves o se produzca la pérdida o sustracción de las materias reglamentadas.

2. La omisión, insuficiencia, o falta de eficacia de las medidas de seguridad industrial o seguridad ciudadana, o precauciones que resulten obligatorias, siempre que en tales actuaciones se causen perjuicios muy graves o se produzca la pérdida o sustracción de las materias reglamentadas.

3. El uso ilícito del marcado CE, cuando del mismo resulte un daño muy grave o se derive un peligro muy grave e inminente para las personas, la flora, la fauna, las cosas o el medio ambiente.

4. La incorrecta ejecución por las entidades colaboradoras de la Administración o por el organismo notificado de las actuaciones que se le encomiendan, así como continuar certificando una vez retirada la correspondiente notificación o autorización, cuando de tal conducta resulte un daño muy grave o se derive un peligro muy grave e inminente para las personas, la flora, la fauna, las cosas o el medio ambiente.

5. El incumplimiento de los requisitos establecidos para las entidades colaboradoras de la Administración o para los organismos notificados, cuando del mismo resulte un daño muy grave o se derive un peligro muy grave e inminente para las personas, la flora, la fauna, las cosas o el medio ambiente.

Artículo 181. Inspección y sanciones.

1. Inspección en materia de seguridad industrial y de seguridad y salud en el trabajo:

a) Para el desarrollo de la función inspectora, las Áreas Funcionales de Industria y Energía de las Delegaciones o Subdelegaciones del Gobierno, podrán establecer mecanismos de colaboración con órganos o administraciones que tengan atribuidas competencias y responsabilidades en el ámbito laboral.

b) Los funcionarios públicos del Área Funcional de Industria y Energía que realicen la tarea de inspección tienen en el ejercicio de sus funciones el carácter de autoridad pública.

c) La actividad inspectora se documentará mediante actas que estarán dotadas de presunción de certeza respecto a los hechos reflejados en las mismas que hubieran sido

constatados por el inspector, sin perjuicio de las pruebas en contrario. Su contenido se ajustará al modelo dispuesto en la ITC número 24.

2. Inspección en materia de seguridad ciudadana:

a) La inspección sobre medidas de seguridad ciudadana corresponde a las Intervenciones de Armas y Explosivos, cuyos agentes en el ejercicio de sus funciones tendrán el carácter de agentes de la autoridad.

b) En los procedimientos sancionadores que se instruyan en las materias objeto de este reglamento, las denuncias o actas formulados por los agentes de la autoridad en ejercicio de sus funciones que hubiesen presenciado los hechos, previa ratificación en el caso de haber sido negados por los denunciados, constituirán base suficiente para adoptar la resolución que proceda, salvo prueba en contrario y sin perjuicio de que aquéllos deban aportar al expediente todos los elementos probatorios disponibles.

3. Sanciones:

a) Las conductas tipificadas como infracciones leves en los apartados 1, 2 y 5 del artículo 178 serán sancionadas con multa desde 100 euros hasta 600 euros conforme a la Ley Orgánica 4/2015, de 30 de marzo, de protección de la seguridad ciudadana. Las conductas tipificadas como infracciones leves en los apartados 6 y 7 del artículo 178 serán sancionadas con multa de hasta 3.005,06 euros conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria. Las conductas tipificadas como infracciones leves en los apartados 3 y 4, del artículo 178 serán sancionadas con multa desde 100 euros hasta 600 euros o hasta 3.005,06 euros conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria o la Ley Orgánica 4/2015, de 30 de marzo, de protección de la seguridad ciudadana, según se refieran a aspectos de seguridad ciudadana o de seguridad industrial, respectivamente.

b) Las conductas tipificadas como infracciones graves en los apartados 1, 2, 3, 5, 11 y 12 del artículo 179 serán sancionadas con multa desde 601 euros hasta 30.000 euros conforme a la Ley Orgánica 4/2015, de 30 de marzo, de protección de la seguridad ciudadana. Las conductas tipificadas como infracciones graves en los apartados 4 y 13 del artículo 179 serán sancionadas con multa desde 3.005,07 euros hasta 90.151,81 euros conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria. Las conductas tipificadas como infracciones graves en los apartados 6, 7, 8, 9 y 10 del artículo 179 serán sancionadas con multa desde 601 euros hasta 30.000 euros o con multa desde 3.005,07 euros hasta 90.151,81 euros conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria o la Ley Orgánica 4/2015, de 30 de marzo, de protección de la seguridad ciudadana, según se refieran a aspectos de seguridad ciudadana o de seguridad industrial, respectivamente.

Además, las conductas tipificadas en los apartados 1, 2 y 12 del artículo 179 serán sancionadas con la incautación de todo el explosivo aprehendido o de toda aquella cantidad de explosivo que exceda, en su caso, de la cantidad autorizada.

A su vez, la conducta tipificada en el apartado 13 del artículo 179 será también sancionada con la retirada temporal de la autorización de hasta un año.

La conducta tipificada en el apartado 1 del artículo 179 conllevará, en su caso, el cierre del establecimiento donde se produzca la infracción por un período no superior a seis meses.

Las conductas tipificadas en los apartados 3 y 10 del artículo 179 conllevarán el cierre del establecimiento donde se produzca la infracción en tanto no se establezcan las medidas de seguridad o se subsanen las anomalías existentes.

c) Las conductas tipificadas como infracciones muy graves en el apartado 3 del artículo 180 serán sancionadas con multa desde 30.001 euros hasta 600.000 euros conforme a la Ley Orgánica 4/2015, de 30 de marzo, de protección de la seguridad ciudadana. Las conductas tipificadas como infracciones muy graves en los apartados 4 y 5 del artículo 180 serán sancionadas con multa desde 90.151,82 euros hasta 601.012,10 euros conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria. Las conductas tipificadas como infracciones muy graves en los apartados 1 y 2 del artículo 180 serán sancionadas con multa desde 30.001 euros hasta 600.000 euros o con multa desde 90.151,82 euros hasta 601.012,10 euros conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria o la Ley Orgánica 4/2015, de 30 de marzo, de protección de la seguridad ciudadana, según se refieran a aspectos de seguridad ciudadana o de seguridad industrial, respectivamente.

Por otro lado, las conductas tipificadas en los apartados 1 y 2 del artículo 180 serán sancionadas, en su caso, con el cierre del establecimiento o empresa de transporte donde se produzca la infracción por un período de seis meses y un día a dos años.

A su vez, la conducta tipificada en el apartado 3 del artículo 180 será sancionada, en su caso, con la incautación del explosivo correspondiente.

La conducta tipificada en el apartado 5 del artículo 180 será también sancionada, en su caso, con la suspensión de la actividad o el cierre del establecimiento por un plazo máximo de cinco años.

d) Para determinar la cuantía y graduación de las sanciones, y atendiendo al principio de proporcionalidad, se tendrán en cuenta las siguientes circunstancias:

i. La entidad del riesgo producido para la seguridad ciudadana o la salud pública y la cuantía del perjuicio causado.

ii. La trascendencia del perjuicio para la prevención, mantenimiento o restablecimiento de la seguridad ciudadana.

iii. La alteración ocasionada en el funcionamiento de los servicios públicos o en el abastecimiento a la población de bienes y servicios.

iv. El grado de culpabilidad.

v. El beneficio económico obtenido como consecuencia de la comisión de la infracción.

vi. La capacidad económica del infractor.

vii. La reincidencia.

e) El explosivo incautado deberá ser destruido si su utilización constituyera un peligro para la seguridad. Los gastos que originen las operaciones de intervención, almacenaje, transporte y destrucción serán a cuenta del infractor. El depósito y la destrucción de los explosivos se realizará en instalaciones del infractor siempre que éstas sean adecuadas.

Artículo 182. Prescripción de las infracciones.

1. Las infracciones administrativas contempladas en los artículos anteriores que se refieran a aspectos de seguridad ciudadana prescribirán a los seis meses, al año o a los dos años de haberse cometido, según sean leves, graves o muy graves, respectivamente.

2. Las infracciones administrativas contempladas en los artículos anteriores que se refieran a aspectos de seguridad industrial prescribirán al año, a los tres años o a los cinco años de haberse cometido, según sean leves, graves o muy graves, respectivamente.

Artículo 183. Prescripción de las sanciones.

1. Las sanciones impuestas por infracciones que se refieran a aspectos de seguridad ciudadana calificadas como muy graves prescribirán a los tres años, las impuestas por infracciones graves a los dos años, y las impuestas por infracciones leves al año, computados desde el día siguiente a aquel en que adquiera firmeza en vía administrativa la resolución por la que se impone la sanción.

Interrumpirá la prescripción la iniciación, con conocimiento del interesado, del procedimiento de ejecución, volviendo a transcurrir el plazo si aquél se paraliza durante más de un mes por causa no imputable al infractor.

2. Las sanciones prescribirán al año, a los tres años o a los cinco años, según que las correspondientes infracciones que se refieran a aspectos de seguridad industrial hayan sido calificadas de leves, graves o muy graves, respectivamente, computados desde el día siguiente a aquel en que adquiera firmeza en vía administrativa la resolución por la que se impone la sanción.

ANEJO N° 4.- DOCUMENTACIÓN MV S.L. Y SOLICITUDES:

Como su título indica este anexo debe acompañar toda la documentación perteneciente a MV S.L. y las solicitudes necesarias para la ejecución de la obra.

- 1) Contrato de adjudicación .
- 2) Escritura Constitución de Empresa.
- 3) Escritura de Protocolación de Acuerdos Sociales de la Mercantil.
- 4) Certificados de estar al corriente de obligaciones con hacienda pública y la seguridad social.
- 5) Registro de Contratas.
- 6) Nombramiento director facultativo.
- 7) Nombramiento director facultativo adjunto.
- 8) Nombramiento de responsable de llevanza del libro de registro consumo de explosivos y actas de consumo.
- 9) Nombramiento de responsable suplente de llevanza del libro de registro consumo de explosivos y actas de consumo.
- 10) Recursos humanos “cartillas de artillero, carnet de maquinista y autorizaciones para el manejo de maquinaria” y mecánicos “certificado CE y documentación”.
- 11) TC2.
- 12) Inscripción en Registro Industrial.
- 13) Seguro Responsabilidad Civil.
- 14) Autorización Voladuras Especiales.
- 15) Autorización de Consumidor de Explosivos Habitual de ámbito nacional.
- 16) Identificación Fiscal.
- 17) Pedido de explosivo.

ANEJO N° 5.- DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD MV S.L.

DESTRUCCIÓN DEL EXPLOSIVO SOBRANTE EN VOLADURAS

INDICE

- 1.Objetivo
- 2.Petición del explosivo
- 3.Destrucción del explosivo sobrante
 - 3.1. Introducción
 - 3.2. Destrucción de explosivos y accesorios sobrantes de la voladura
- 4.Distancias mínimas a observar en la destrucción de explosivos.
- 5.Personal que participa en la destrucción.
- 6.Modelos

1.- OBJETIVO

El objeto de esta DIS es básicamente tratar de NO DESTRUIR EXPLOSIVO, sobre todo explosivo de tipo gelatinoso, cordón detonante, e hidrogel, debido a los riesgos que esto lleva consigo.

Para ello trataremos en un principio de seguir unas normas para evitar que sobre explosivo una vez realizada la voladura. Si aun así sobra explosivo, estableceremos unas normas de obligado cumplimiento para su destrucción, y estableceremos nominalmente las personas encargadas de tal labor.

El hecho de que sobre explosivo debe considerarse siempre como una situación excepcional y extraordinaria.

2.- PETICIÓN DEL EXPLOSIVO

Inicialmente habrá que evitar que sobre explosivo, para ello actuaremos de la siguiente forma:

- I. Se calculará la voladura lo más exactamente posible, de tal forma que el explosivo solicitado al depósito pueda introducirse en su totalidad en los barrenos.
- II. Se pedirá al depósito una cantidad de explosivo inferior a la que quepa en los barrenos perforados, es decir, se perforarán SIEMPRE barrenos de más.
- III. Si por inclemencias meteorológicas, o cualesquiera otras, existe la posibilidad de que los barrenos no admitan todo el explosivo previsto se comunicará esta circunstancia al Depósito de explosivos, para que se sirva una cantidad menor.

IV. Si la circunstancia anterior se da una vez que el camión de explosivo está ya en la obra o explotación sólo se recepcionará la cantidad necesaria para la voladura. Si es necesario modificar la guía de transporte e identificar los lotes no descargados se hará.

V. Si a pesar de todo lo anterior se ha descargado el explosivo y no podemos introducirlo en los barrenos se avisará al transporte de explosivos para que pase nuevamente y lo retire.

VI. Y si finalmente todo lo anterior, por causa de fuerza mayor, resulta imposible, se dispondrá de una guardería permanente para la vigilancia del explosivo sobrante.

Las indicaciones expuestas en los puntos IV, V y VI se llevarán a cabo cuando la no devolución del explosivo implique que hay que destruir una cantidad de explosivo gelatinoso, cordón detonante, e hidrogel, que sume en total **100 kg.** o más.

3.- DESTRUCCIÓN DEL EXPLOSIVO SOBRANTE

3.1 Introducción

Como se ha indicado anteriormente, nunca se procederá a destruir una cantidad de explosivo gelatinoso, cordón detonante, e hidrogel que sume en total **100 kg.** o más.

En todos los casos que resulte necesario destruir explosivos o accesorios, se realizará de acuerdo con las especificaciones establecidas por el fabricante, y ante cualquier duda se recabará su asesoramiento. Los procedimientos de destrucción son por combustión, explosión y destrucción química, éste último escasamente utilizado.

En la destrucción de explosivos existe el peligro de que el proceso de combustión pueda derivar involuntariamente en una detonación y de acuerdo con ello se tomarán determinadas precauciones de seguridad tales como la limitación de cantidades a destruir, distancias mínimas a lugares habitados y a vías de comunicación, distancias mínimas al refugio del personal que realiza la destrucción, y distancia mínima entre partidas. Estas distancias mínimas se establecen en el punto 4 de esta DIS.

Los explosivos **gelatinosos**, **cordón detonante**, e **hidrogeles** se destruirán por COMBUSTIÓN. El **Anfo** se destruirá por DISOLUCIÓN en agua, y los **detonadores** se destruirán provocando su DETONACIÓN.

3.2 Destrucción de explosivos y accesorios sobrantes de la voladura

a) **La destrucción de explosivos** y/o accesorios es una operación excepcional, costosa, lenta y cuidadosa. **Se intentará evitar**, como ya se ha indicado anteriormente (calculando bien las pegas, almacenando el sobrante en depósitos autorizados pero sin sobrepasar 50 kg ó 500 detonadores por cada depósito, repartiendo entre los barrenos sobre todo el encartuchado-el granel se destruye mejor- pero evitando siempre las sobrecargas, o devolviendo al depósito de origen si la Guardia Civil así lo autorizase).

b) La **destrucción** se realizará en el **lugar autorizado** para ello por el **Director Facultativo**. Si en algo se duda, se preguntará antes de hacerlo. No es misión del vigilante de seguridad la destrucción de explosivos. Su cometido es vigilar esta operación como cualquier otra de la voladura, y siempre desde lugar seguro.

c) La **disolución en agua** sólo se utilizará para el **Anfo**. Es el único método que no requiere distancias de seguridad pero hay que evitar contaminaciones (por tanto no en corrientes de agua). Se destruirá echándola en un bidón con agua y recogiendo el gasoil que flota, que se enviará a un centro de recogidas junto con aceite motor usado. Lo que queda en el fondo es abono y se esparcirá por el terreno. Nunca esparcir el Anfo por los tajos (aunque el terreno esté húmedo) ya que podría iniciarse en el disparo.

d) Tanto en la destrucción por detonación como por combustión se **mantendrán las mismas distancias de seguridad** (cuadro del punto 4) y el personal se situará a cubierto de posibles proyecciones. En ambas se evitará la presencia de piedras sueltas y vegetación que nos pueda propagar un incendio (regaremos y dispondremos de extintores).

e) La destrucción por detonación sólo se utilizará para los **detonadores** sean éstos del tipo que sean. **En ningún caso se arrojarán al fuego**, ya que explotan incontroladamente. Si hay que destruir bastantes se realizarán mazos encintados de 25 ó 30 uds con refuerzo de explosivo (central) o cordón detonante (alrededor) cebados con un detonador independiente distinto a los del mazo, cortando los cables o tubos para evitar que su proyección candente produzca un incendio, y metiéndolos en un hoyo de más de 10 cm de diámetro y 30 cm de profundidad, cubriéndolos con arena o tierra fina. Si se destruyen varios mazos se utilizarán retardos para evitar el solape de onda aérea y se anclarán los cables o tubos para evitar tirones que saquen el cebo de la siguiente partida. Habrá que refugiarse a 100 m a cubierto de proyecciones, y señalizar el disparo.

f) Las **dinamitas** se quemarán sobre un lecho de hierba seca, paja, papel o cartones que al arder alcanzan temperaturas superiores a 150°C pero **explotan si llegan** a la temperatura de explosión (en torno **a los 200°C**). El fabricante especifica y contrasta estos valores para cada tipo de explosivo que comercializa.

g) Para destruir por combustión se usará una zona no confinada y bien ventilada. El suelo se procurará que sea o esté recubierto de tierra o arena antes que roca, hormigón o metales ya que éstos últimos alcanzan altas temperaturas y tardan en enfriarse. Dispondremos las partidas cumpliendo las distancias del cuadro de distancias del punto 4, sobre uno o varios lechos de hierba seca, paja, papel o cartones y sobre éstos los cartuchos de pequeño diámetro (fuera de cualquier embalaje o caña) separados al menos el ancho de la mano. Los cartuchos de mediano y gran diámetro se dividirán longitudinalmente con cuchillo de material que no produzca chispas. Cuando **QUEMEMOS EXPLOSIVOS**

pensaremos siempre **QUE VAN A DETONAR** y luego nos sorprenderemos de que no lo hayan hecho.

h) **Nunca quemaremos en el mismo lecho diferentes tipos de explosivos** (la cadena se rompe por el eslabón más débil). El cordón detonante se quemará siempre en partida aparte, bien estirado y troceado, sin nudos, aglomeraciones o cocas. Los hidrogeles y emulsiones arden peor por lo que se rociarán ligeramente con gasoil (nunca gasolina) aunque esto aumentará la temperatura del fuego. Nunca se cubrirán los explosivos con ningún material, aunque sea combustible (por ejemplo cajas vacías), ya que esto elevaría la temperatura del fuego enormemente, al igual que añadir tubos omegas, hilos de detonadores eléctricos o electrónicos, rollos de cordón detonante (aún vacíos) o tubos de transmisión de los detonadores o conectores no eléctricos.

i) Se dejará un espacio en el lecho exento de cualquier material explosivo para permitirnos encender y retirarnos al refugio antes que las llamas alcancen éste. Se encenderá de modo que el **fuego progrese contra el viento** para evitar que las llamas calienten el explosivo que todavía no ha comenzado a arder. Antes de encender nos aseguraremos que la zona esté bien señalizada o bajo control para impedir el paso de personas, animales o vehículos propios o ajenos.

j) **Esperaremos al menos ½ hora después de la combustión para retornar** desde el refugio para asegurarnos que todo ha sido destruido. Si no fuera así, se hará un nuevo lecho al que habrá que añadir los restos mal destruidos. Se apagará cualquier rescoldo que se pudiera avivar y producir un incendio (regando con agua), y no se utilizarán los mismos lechos hasta que éstos se enfríen (dejaremos pasar al menos 24 horas). Se recogerán las cenizas, enterrándolas fuera del alcance de los animales que se las comen por su sabor salado. Se reflejarán las cantidades destruidas en el acta correspondiente junto con sus claves de identificación exigibles por trazabilidad.

4. DISTANCIAS MÍNIMAS A OBSERVAR EN LA DESTRUCCIÓN DE EXPLOSIVOS.

Distancias mínimas en destrucciones de explosivos.			
Cantidad de explosivo a destruir por partida	Distancias mínimas a casas o lugares habitados y vías de comunicación	Distancias mínimas al refugio del personal que realiza la destrucción	Distancias mínimas aconsejables entre partidas
Hasta 1 kg	150 m	50 m	2 m
De 1 a 2 Kg	200 m	60 m	3 m
De 2 a 5 Kg	250 m	75 m	5 m
De 5 a 10 Kg	325 m	100 m	7 m
De 10 a 25 Kg	450 m	125 m	10 m
De 25 a 50 Kg	550 m	150 m	15 m
De 50 a 100 Kg	700 m	200 m	20 m

El Director Facultativo de la voladura es el responsable de la correcta destrucción de los explosivos y accesorios sobrantes, no siendo posible llevar a cabo la destrucción sin su presencia.

El Director Facultativo designará, mediante los documentos del punto siguiente, los artilleros que, bajo sus órdenes, participarán en la destrucción. No podrán ser más de dos. Se nombrarán, no obstante, artilleros sustitutos.

El Director Facultativo se encargará de que el resto del personal, tanto el que ha participado en la voladura como el que no lo ha hecho, permanece en lugar seguro, según las tablas del punto 4.

El Director Facultativo será responsable de cumplir y hacer cumplir esta DIS, dando las órdenes precisas a los artilleros y al resto del personal presente en la voladura.

La destrucción se realizará siempre bajo la supervisión del Director Facultativo, de tal forma que cualquier actuación de los artilleros será siempre supervisada por aquél.

Los artilleros, antes de iniciar las labores de destrucción de explosivos y accesorios, informarán al Director Facultativo, no llevando a cabo las mismas hasta que éste dé su consentimiento.

6. MODELOS

D. _____ como Director Facultativo de
las Voladuras en la Explotación (Obra) denominada

_____ en el término municipal de _____ designa a los
artilleros siguientes:

	Nombre	Apellido 1	Apellido 2	DNI	Empresa
Artillero 1					
Artillero 2					

como artilleros encargados de llevar a cabo las labores de destrucción de explosivos y accesorios, siempre bajo las premisas establecidas en esta DIS y bajo mis indicaciones como Director Facultativo.

Lugar, fecha, y firma del D.F.

Como sustituto del Director Facultativo anterior se nombra a D.

Como artilleros sustitutos de los anteriores se nombra a:

	Nombre	Apellido 1	Apellido 2	DNI	Empresa
Artillero 3					
Artillero 4					
Artillero 5					

Lugar, fecha, y firma de los D. (titular y sustituto).

D. _____, con Documento Nacional de Identidad número _____ perteneciente a la empresa _____ como ARTILLERO de las Voladuras en la Explotación (Obra) denominada _____ del _____ término _____ municipal _____ de _____ acepta llevar a cabo las labores de destrucción de explosivos y accesorios, siempre bajo las órdenes del Director Facultativo de las Voladuras y cumpliendo las premisas establecidas en la DIS titulada DESTRUCCIÓN DEL EXPLOSIVO SOBRANTE EN VOLADURAS, cuyo índice es el siguiente:

- 1.Objetivo
- 2.Petición del explosivo
- 3.Destrucción del explosivo sobrante
 - 3.1. Introducción
 - 3.2. Destrucción de explosivos y accesorios sobrantes de la voladura
- 4.Distancias mínimas a observar en la destrucción de explosivos.
- 5.Personal que participa en la destrucción.
- 6.Modelos

La citada DIS me ha sido entregada y explicada por el Director Facultativo de las Voladuras, en fecha _____, entendiendo su contenido.

Lugar, fecha, y firma del Artillero.

DOCUMENTO 5

Planos

ÍNDICE

Plano 1.10 PLANO SITUACIÓN 1:50.000

Plano 2.10 PLANO SITUACIÓN 1:20.000

Plano 3.10 PLANO GEOLÓGICO. Adjunto MAGNA 50 Hoja 201 (Belorado)

Plano 4.10 PLANO GENERAL INSTALACIONES

Plano 5.10 PLANO COTAS PISCINA TIPO

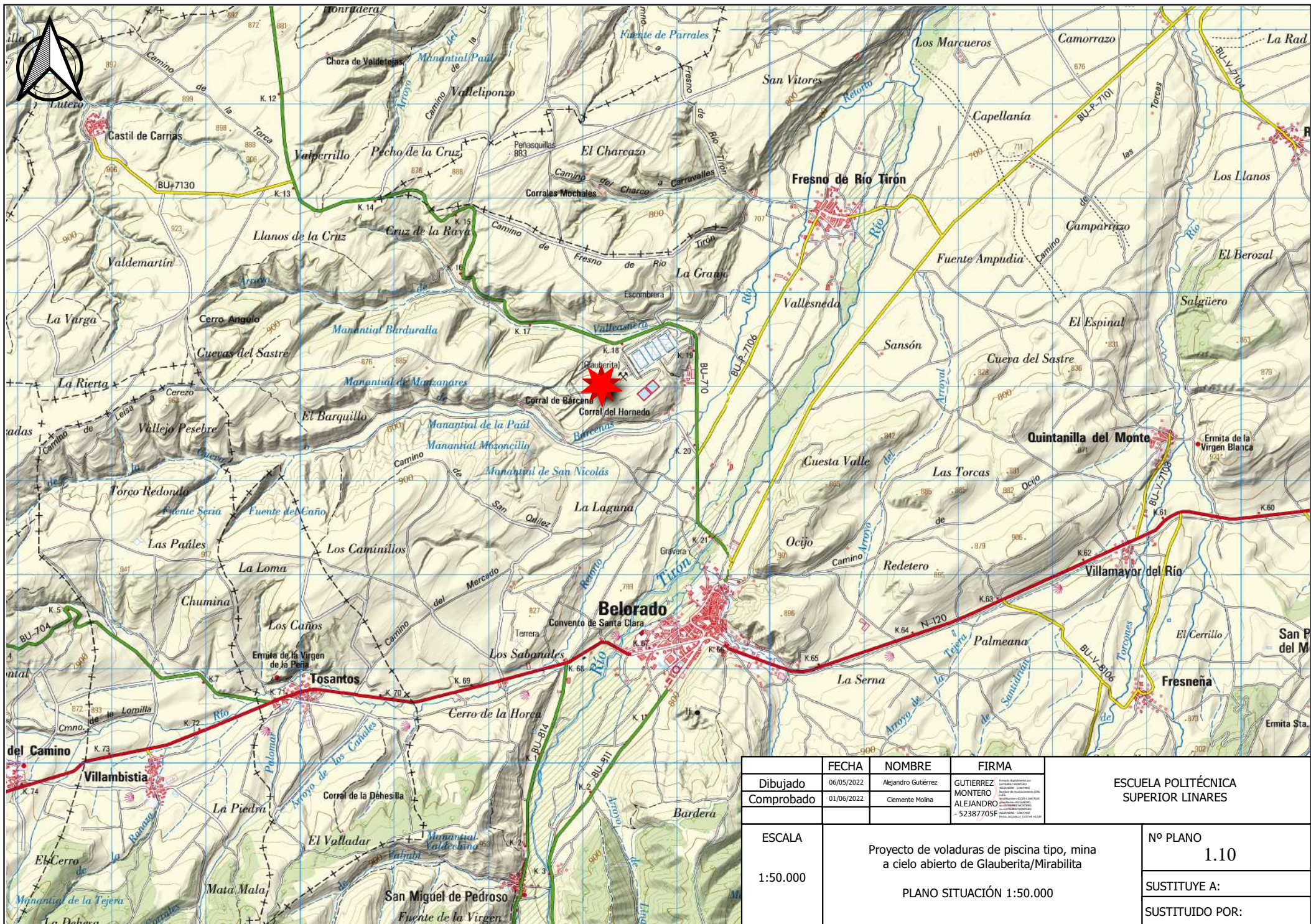
Plano 6.10 FASES DE VOLADURAS DE PRODUCCIÓN DE MINERAL Y ESTÉRIL.

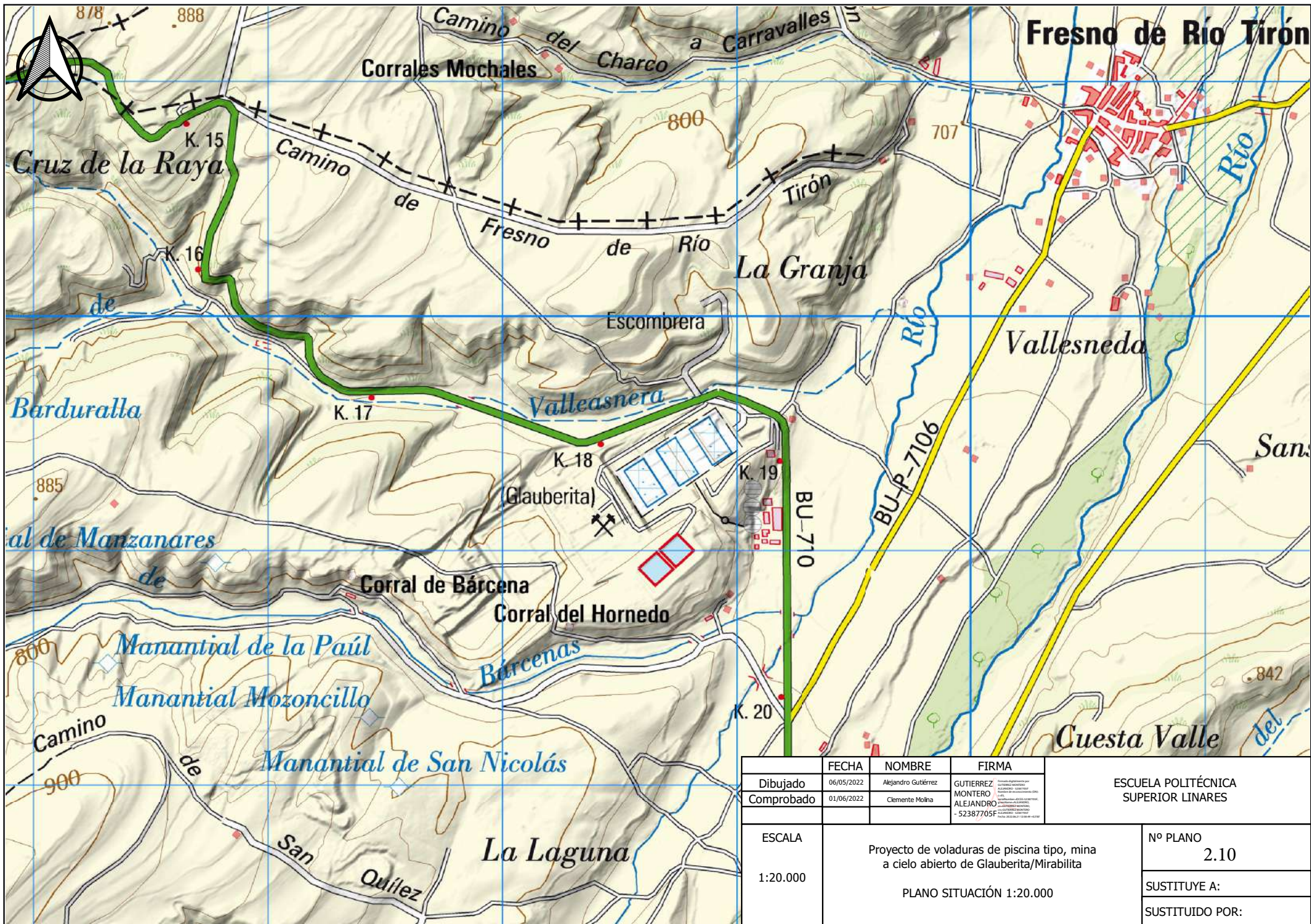
Plano 7.10 VOLADURA DE PRODUCCIÓN 1ª FASE

Plano 8.10 VOLADURA DE PRODUCCIÓN 2ª Y 3ª FASE

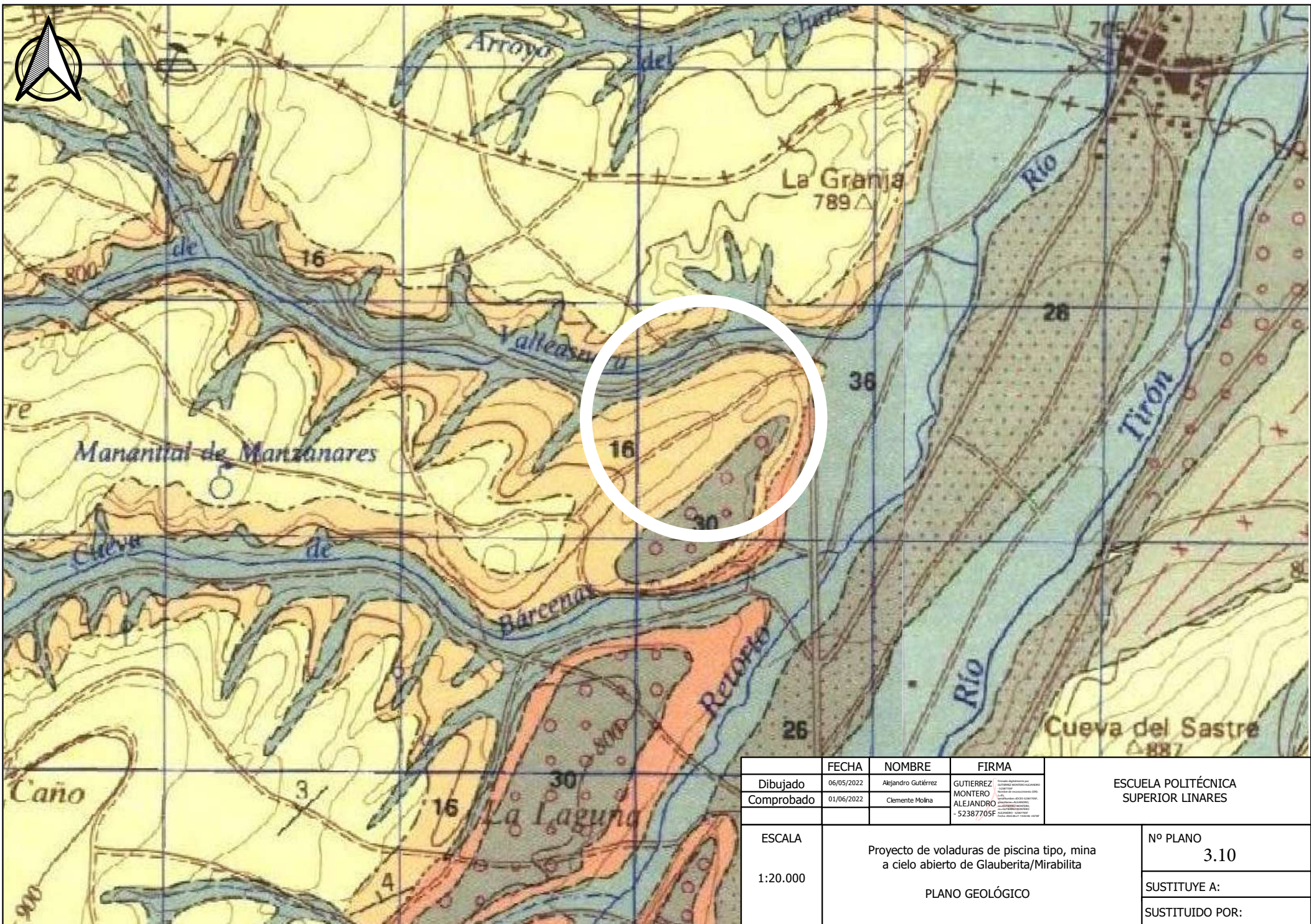
Plano 9.10 VOLADURA DE PRECORTE

Plano 10.10 PARÁMETROS DE PERFORACIÓN Y ESQUEMA DE CONEXIÓN.





	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
Dibujado	06/05/2022	Alejandro Gutiérrez	GUTIERREZ MONTERO		
Comprobado	01/06/2022	Clemente Molina	ALEJANDRO - 52387705F		
ESCALA	Proyecto de voladuras de piscina tipo, mina a cielo abierto de Glauberita/Mirabilita			Nº PLANO	
1:20.000				2.10	
				SUSTITUYE A:	
	PLANO SITUACIÓN 1:20.000			SUSTITUIDO POR:	



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
Dibujado	06/05/2022	Alejandro Gutiérrez	GUTIERREZ MONTERO	
Comprobado	01/06/2022	Clemente Molina	ALEJANDRO - 52387705F	
ESCALA	Proyecto de voladuras de piscina tipo, mina a cielo abierto de Glauberita/Mirabilita			Nº PLANO 3.10
1:20.000				
	PLANO GEOLÓGICO			

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA Escala 1:50.000

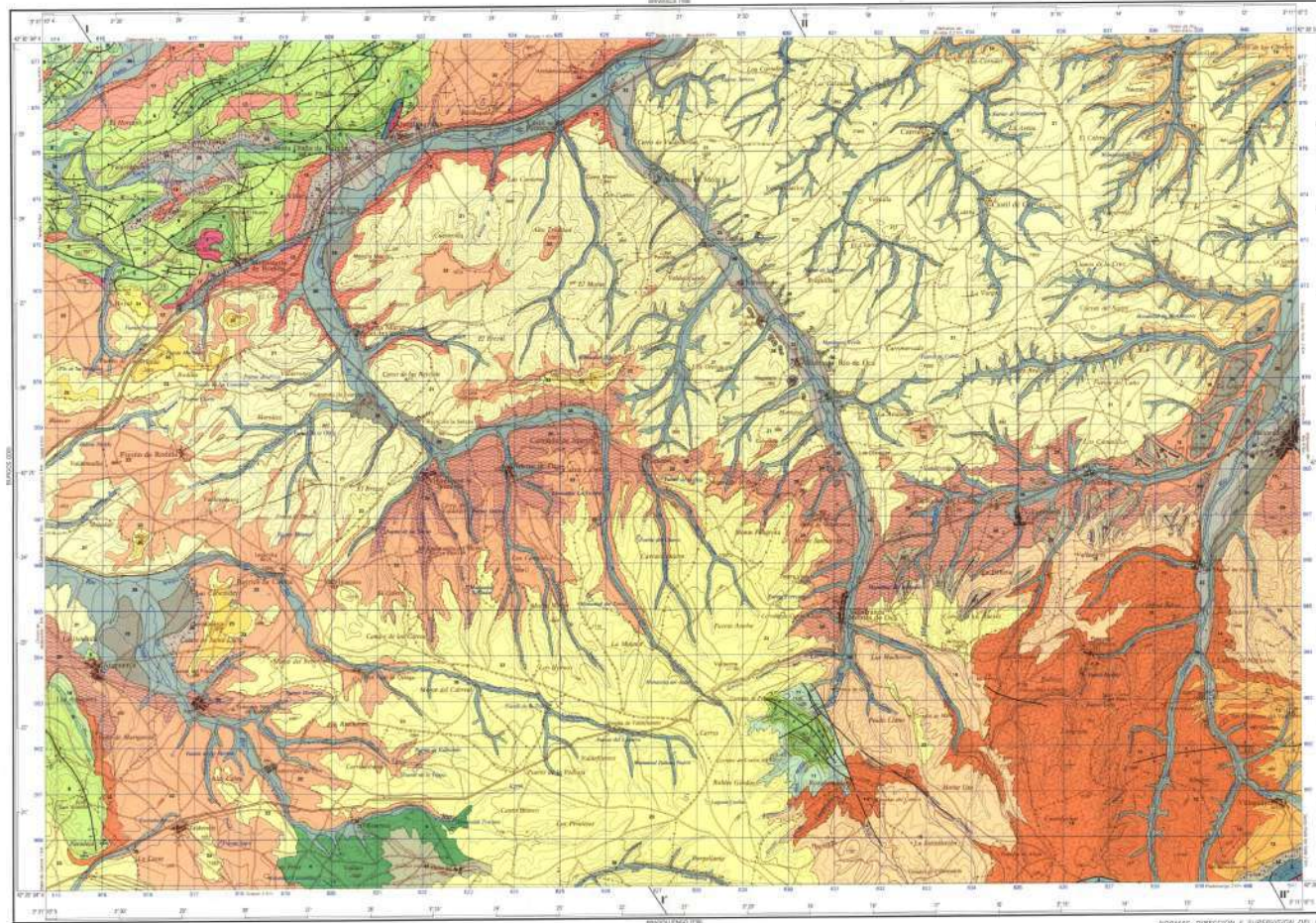
Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

BELORADO

201
20-10

LEYENDA

Escala	Simbolo	Descripción
TERCERA UNIDAD	HUELOS	1. Arenas y gravas de aluvión
		2. Aluvión y arena de aluvión
		3. Aluvión y arena de aluvión
		4. Aluvión y arena de aluvión
		5. Aluvión y arena de aluvión
		6. Aluvión y arena de aluvión
		7. Aluvión y arena de aluvión
		8. Aluvión y arena de aluvión
		9. Aluvión y arena de aluvión
		10. Aluvión y arena de aluvión
SEGUNDA UNIDAD	HUELOS	11. Arenas y gravas de aluvión
		12. Aluvión y arena de aluvión
		13. Aluvión y arena de aluvión
		14. Aluvión y arena de aluvión
		15. Aluvión y arena de aluvión
		16. Aluvión y arena de aluvión
		17. Aluvión y arena de aluvión
		18. Aluvión y arena de aluvión
		19. Aluvión y arena de aluvión
		20. Aluvión y arena de aluvión
PRIMERA UNIDAD	HUELOS	21. Arenas y gravas de aluvión
		22. Aluvión y arena de aluvión
		23. Aluvión y arena de aluvión
		24. Aluvión y arena de aluvión
		25. Aluvión y arena de aluvión
		26. Aluvión y arena de aluvión
		27. Aluvión y arena de aluvión
		28. Aluvión y arena de aluvión
		29. Aluvión y arena de aluvión
		30. Aluvión y arena de aluvión



Escala 1:50.000

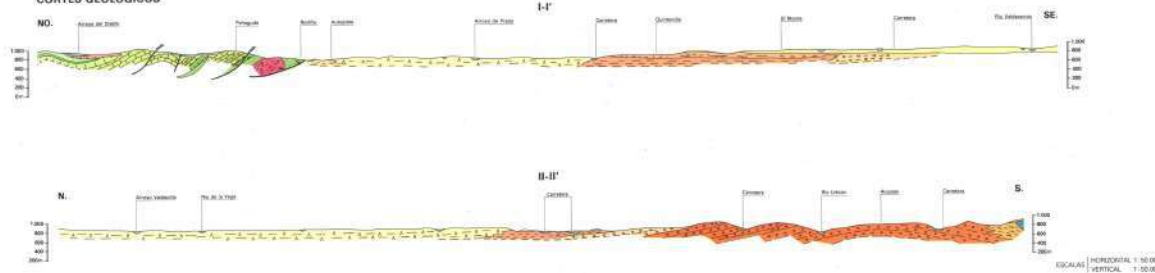
CENTRO DE PUBLICACIONES MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Buenos Aires, ARGENTINA (CALLE 14 N° 1000)
CARTOGRAFIA Y FOTOGRAFIA AEREA
Buenos Aires, ARGENTINA

Las alturas se refieren al nivel medio del Mar Muerto en Alicante
Cuestión Lámbar - Escala de 1:50.000

SIGNOS CONVENCIONALES

—	Carretera normal y convencional	—	Carretera normal
—	Carretera normal y convencional	—	Carretera normal
—	Carretera normal y convencional	—	Carretera normal
—	Carretera normal y convencional	—	Carretera normal
—	Carretera normal y convencional	—	Carretera normal
—	Carretera normal y convencional	—	Carretera normal
—	Carretera normal y convencional	—	Carretera normal
—	Carretera normal y convencional	—	Carretera normal
—	Carretera normal y convencional	—	Carretera normal
—	Carretera normal y convencional	—	Carretera normal

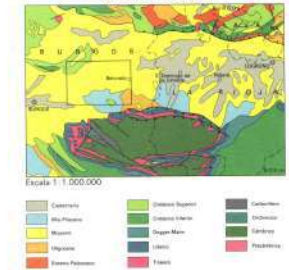
CORTES GEOLOGICOS



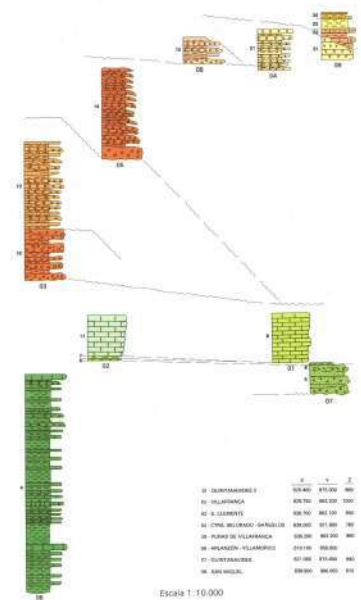
ESQUEMA MORFOESTRUCTURAL

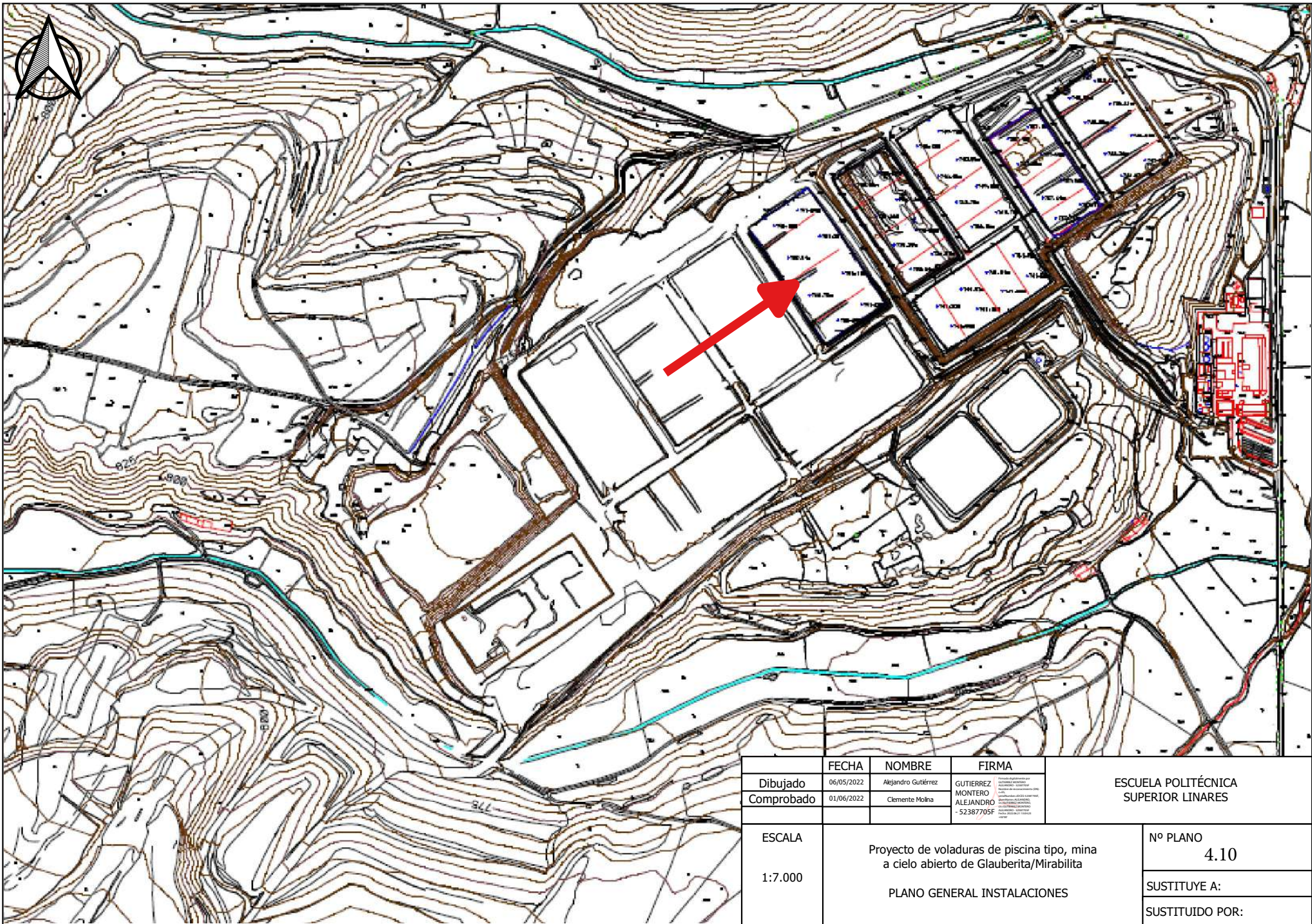


ESQUEMA REGIONAL



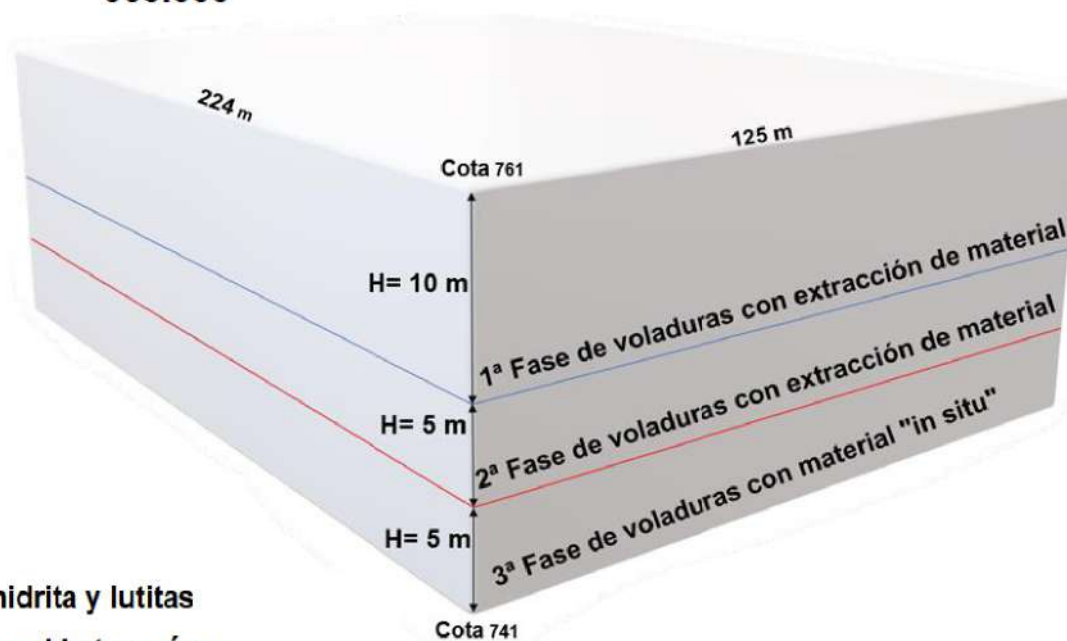
COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS EN LAS PRINCIPALES UNIDADES O ZONAS





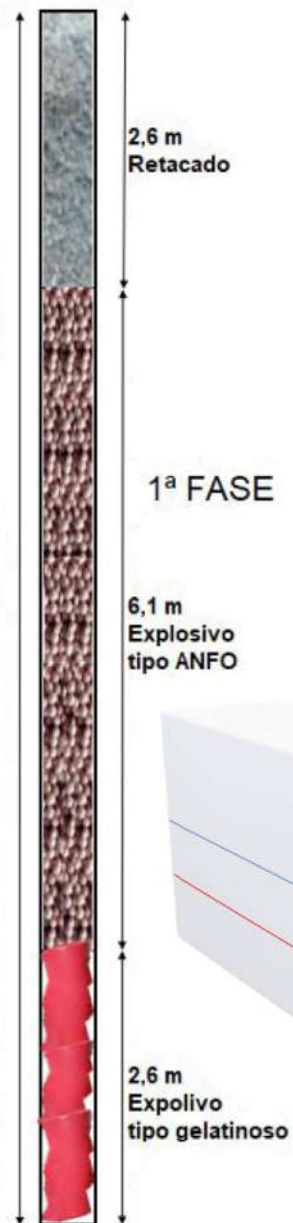
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
Dibujado	06/05/2022	Alejandro Gutiérrez	GUTIERREZ MONTERO	
Comprobado	01/06/2022	Clemente Molina	ALEJANDRO - 52387705F	
ESCALA	Proyecto de voladuras de piscina tipo, mina a cielo abierto de Glauberita/Mirabilita			Nº PLANO 4.10
1:7.000				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:
	PLANO GENERAL INSTALACIONES			

Tipo de material	Volumen (m ³)	Distancia de transporte (m)	Destino
Tierra vegetal desbroce.	5.600	1.000	Parva
Intercapa C-D	100.800	2.000	Escombrera
Capa D	179.200	600	Acopio
Intercapa D-Et	28.000	2.000	Escombrera
Capa Et	67.200	600	Acopio
Intercapa Et-Em	44.800	2.000	Escombrera
Capa Em	140.000	"in situ"	Piscina tipo
560.000			

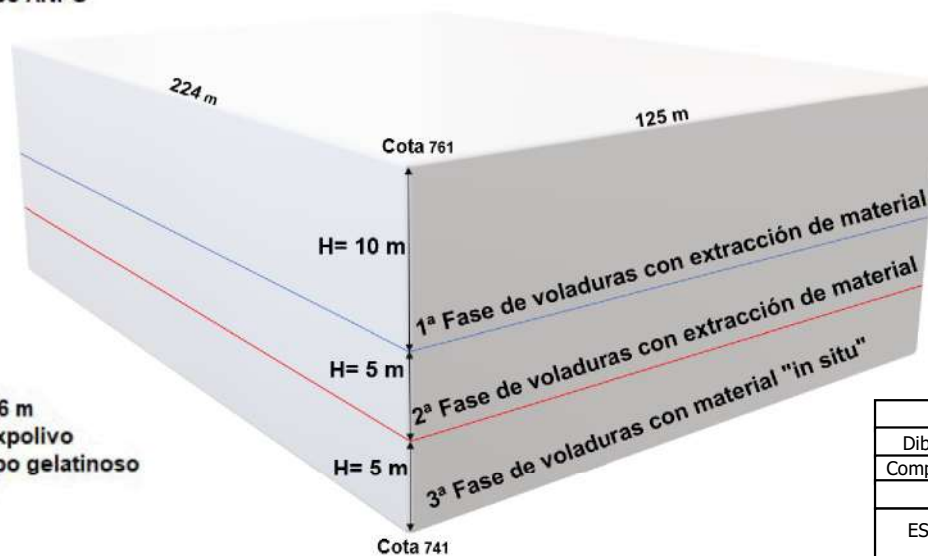


1ª FASE	Intercapa C-D	3,6 m	Anhidrita y lutitas
	Capa D	6,4 m	Mineral heterogéneo
2ª FASE	Intercapa D-Et	1 m	Anhidrita y lutitas
	Capa Et	2,4 m	Mineral heterogéneo
	Intercapa Et-Em	1,6 m	Anhidrita y lutitas
3ª FASE	Capa Em	5 m	Mineral heterogéneo con matriz

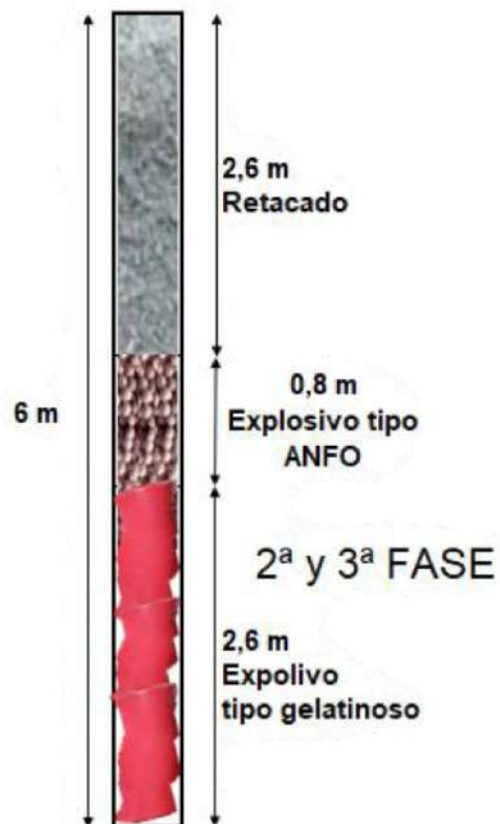
		NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINALES	
Dibujado	06/05/2022	Alejandro Gutiérrez	GUTIERREZ MONTERO		
Comprobado	01/06/2022	Clemente Molina	ALEJANDRO - 52387705F		
ESCALA	Proyecto de voladuras de piscina tipo, mina a cielo abierto de Glauberita/Mirabilita			Nº PLANO	6.10
s/e				SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	



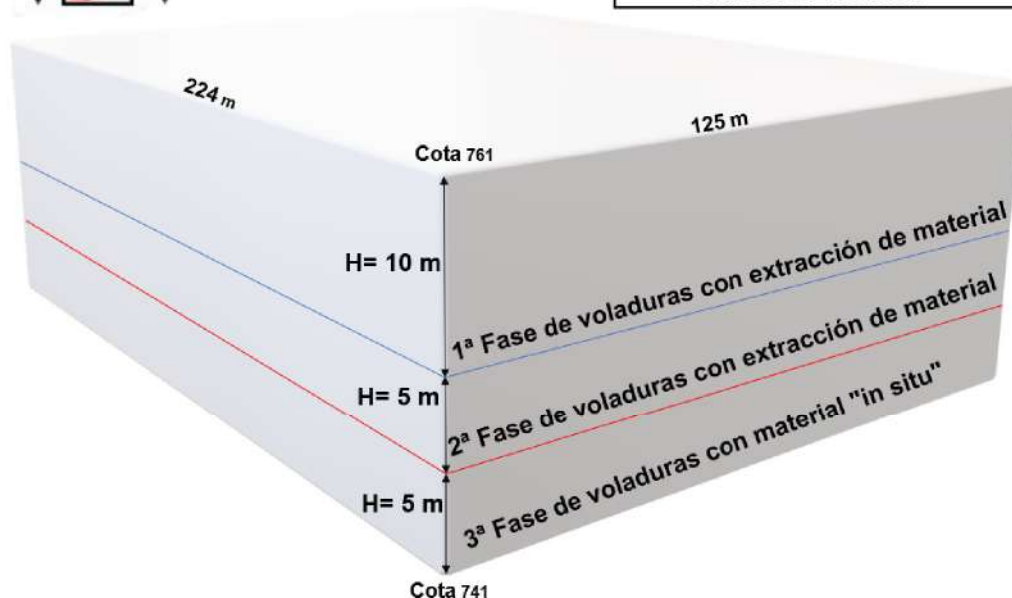
PARÁMETROS VOLADURA 1ª FASE							
Nº BARRENOS	PIEDRA (m)	ESPACIAMIENTO (m)		H banco (m)	Nº FILAS	FRENTES LIBRES	
100	2,8	3,6		10	10	1	
GEOMETRÍA DE LOS BARRENOS							
L _{barreno} (m)	φ _{perf} (mm)	INCLINACIÓN	RETACADO (m)	L _c (m)	RETAC. intermedio	L _f (m)	J (m)
11,3	76	20	2,60	6,1	0,0	2,6	0,8
CONSUMO DE EXPLOSIVO							
EXPLOSIVO	φ (mm)	L _f (m)	L _c (m)	Q _r (kg)	Q _c (kg)	kg Utilizados	Q _b (kg)
GELATINOSO (RIODIN HE)	65	2,6		15		1.500	37
ANFO (RIOXAM ST)	Granel		6,1		22	2.200	
ELEMENTOS INICIADORES							
ELEMENTO				TIPO	Nº RETARDO	CANTIDAD	
Detonador no eléctrico de microretardo de milisegundos				Rionel MS	20	100	
Detonador no eléctrico conector de superficie				Rionel SCX	42	20	
Detonador no eléctrico conector de superficie				Rionel SCX	17	80	
Detonador eléctrico altamente insensible instantaneos				Riodet	Inst.	1	
CÁLCULOS							
EXPLOSIVO BARRENO			37			kg	
VOLUMEN BARRENO			107,2			m ³	
EXPLOSIVO CONSUMIDO			3.700			kg	
VOLUMEN ARRANCADO			10.720			m ³	
LONGITUD PERFORADA			1.130			m	
CARGA ESPECÍFICA			0,34			kg / m ³	
CARGA OPERANTE			74			kg	



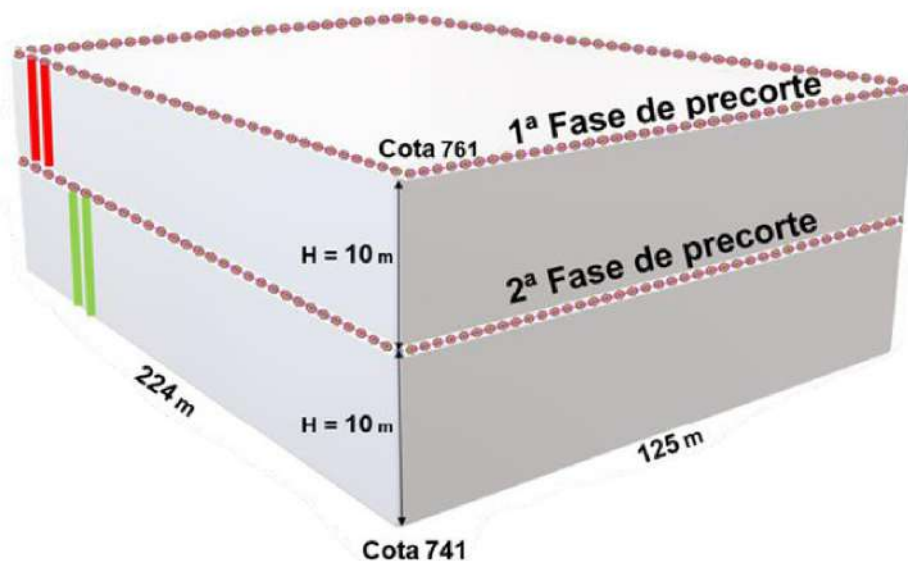
		NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
Dibujado	06/05/2022	Alejandro Gutiérrez	GUTIERREZ		
Comprobado	01/06/2022	Clemente Molina	MONTERO ALEJANDRO - 52387705F		
ESCALA	Proyecto de voladuras de piscina tipo, mina a cielo abierto de Glauberita/Mirabilita			Nº PLANO	
s/e				7.10	
				SUSTITUYE A:	
	VOLADURA DE PRODUCCIÓN 1ª FASE			SUSTITUIDO POR:	



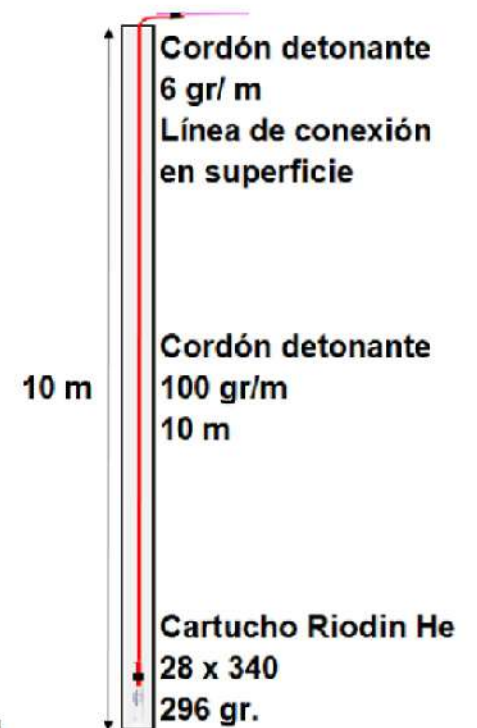
PARÁMETROS VOLADURA 2ª y 3ª FASE							
Nº BARRENOS	PIEDRA (m)	ESPACIAMIENTO (m)		H banco (m)	Nº FILAS	FRENTES LIBRES	
100	2,8	3,6		5	10	1	
GEOMETRÍA DE LOS BARRENOS							
L _{barreno} (m)	φ _{perf} (mm)	INCLINACIÓN	RETACADO (m)	L _c (m)	RETAC. intermedio	L _f (m)	J (m)
6	76	20	2,60	6,1	0,0	2,6	0,8
CONSUMO DE EXPLOSIVO							
EXPLOSIVO	φ (mm)	L _f (m)	L _c (m)	Q _f (kg)	Q _c (kg)	kg Utilizados	Q _b (kg)
GELATINOSO (RIODIN HE)	65	2,6		15		1.500	17,9
ANFO (RIOXAM ST)	Granel		0,8		2,9	290	
ELEMENTOS INICIADORES							
ELEMENTO				TIPO	Nº RETARDO	CANTIDAD	
Detonador no eléctrico de microretardo de milisegundos				Rionel MS	20	100	
Detonador no eléctrico conector de superficie				Rionel SCX	42	20	
Detonador no eléctrico conector de superficie				Rionel SCX	17	80	
Detonador eléctrico altamente insensible instantaneos				Riodet	Inst.	1	
CÁLCULOS							
EXPLOSIVO BARRENO				17,9		kg	
VOLUMEN BARRENO				53,6		m ³	
EXPLOSIVO CONSUMIDO				1.790		kg	
VOLUMEN ARRANCADO				5.360		m ³	
LONGITUD PERFORADA				600		m	
CARGA ESPECÍFICA				0,34		kg / m ³	
CARGA OPERANTE				35,8		kg	



		NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
Dibujado	06/05/2022	Alejandro Gutiérrez	GUTIERREZ MONTERO ALEJANDRO		
Comprobado	01/06/2022	Clemente Molina	52387705E		
ESCALA	Proyecto de voladuras de piscina tipo, mina a cielo abierto de Glauberita/Mirabilita			Nº PLANO 8.10	
s/e				SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	



PERIMETRO PISCINA	698 m
ESPACIAMIENTO ENTRE BARRENOS	0,76 m
1ª FASE N° DE BARRENOS	918 Ud
1ª FASE METROS PERFORADOS	9.180 m
2ª FASE N° DE BARRENOS	918 Ud
2ª FASE METROS PERFORADOS	9.180 m
METROS TOTALES	18.360 m

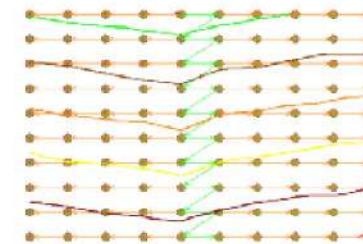


PARÁMETROS VOLADURA DE PRECORTE								
Nº BARRENOS	PIEDRA (m)	ESPACIAMIENTO (m)		H _{banco} (m)	Nº FILAS	FRENTES LIBRES		
81	0.0	0.8		10	1	0		
GEOMETRÍA DE LOS BARRENOS								
L _{barreno} (m)	φ _{perif} (mm)	INCLINACIÓN	RETACADO (m)	L _c (m)	Cordón de 100, conex. Ext.		L _r (m)	
10	76	0	0	9.8	0.2		2.6	
CONSUMO DE EXPLOSIVO								
EXPLOSIVO	φ (mm)	L _r (m)	L _c (m)	Q _r (kg)	Q _c (kg)	kg Utilizados	M utilizados	Q _b (kg)
RIODIN HE	28	0.34		0.296		24		1.27
CORDÓN DETONANTE (RIOCORD 100 gr/m)			9.8		0.98	79	810	
CORDÓN DETONANTE (RIOCORD 6 gr/m)						6	100	
ELEMENTOS INICIADORES								
ELEMENTO				TIPO		Nº RETARDO		CANTIDAD
Detonador eléctrico Al instantaneos				Riodet		Inst.		1
CÁLCULOS								
EXPLOSIVO BARRENO				1.27		kg		
EXPLOSIVO CONSUMIDO				109		kg		
LONGITUD PERFORADA				810		m		

		NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
Dibujado	06/05/2022	Alejandro Gutiérrez	GUTIERREZ MONTERO		
Comprobado	01/06/2022	Clemente Molina	ALEJANDRO - 52387705F		
ESCALA	Proyecto de voladuras de piscina tipo, mina a cielo abierto de Glauberita/Mirabilita			N° PLANO 9.10	
s/e				SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	
		VOLADURA DE PRECORTE			

EXPLOSOR

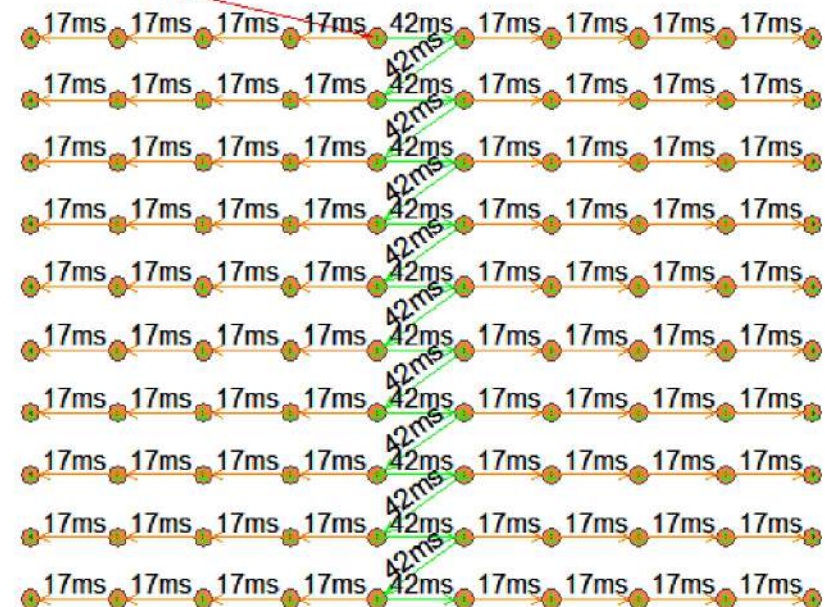
FRENTE DE VOLADURA



Parámetros de perforación del precorte		
D	Diámetro de perforación	0,76 m
H	Altura de banco	10 m
L	Longitud del barreno	10 m
S	Espaciamiento	0,76 m
α	Ángulo de inclinación del barreno	0°

Parámetros de perforación de la Fase 1ª		
D	Diámetro de perforación	0,76 m
H	Altura de banco	10 m
L	Longitud del barreno	11,3 m
B	Piedra	2,8 m
S	Espaciamiento	3,6 m
T	Retacado	2,6
J	Sobreperforación	0,8
α	Ángulo de inclinación del barreno	20°

Parámetros de perforación de la Fase 2ª y 3ª		
D	Diámetro de perforación	0,76 m
H	Altura de banco	5 m
L	Longitud del barreno	6 m
B	Piedra	2,8 m
S	Espaciamiento	3,6 m
T	Retacado	2,6
J	Sobreperforación	0,8
α	Ángulo de inclinación del barreno	20°



		NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
Dibujado	06/05/2022	Alejandro Gutiérrez	GUTIERREZ MONTERO ALEJANDRO		
Comprobado	01/06/2022	Clemente Molina	- 52387705F		
ESCALA	Proyecto de voladuras de piscina tipo, mina a cielo abierto de Glauberita/Mirabilita				Nº PLANO 10.10
s/e					SUSTITUYE A:
					SUSTITUIDO POR: