

Open House Management Solutions (Pty) Ltd

Inscripción de la Compañía SA: 98/06206/07 – Australia: 094 015 755

4 Dayan Road

Unit 7 Dayan Glen Office Park

BOKSBURG

P O Box 7964

Sunward Park

BOKSBURG

1470

Klerksdorp

TEL: +27 18 487 3125

+27 18 487 3041

FAX: +27 18 484 3182

TEL: +27 11 826 6690

+27 11 826 4478

FAX: +27 11 826 4635

Informe de investigación y desarrollo sobre el ELBROC XT 150

**MINAS DE ORO
ELBROC**

Preparado para:	ELBROC (Pty) Ltd Dave Senogles
------------------------	---

Preparado por:	JPE Hamman Practicante de Ingeniería en Rocas OHMS (Pty) Ltd
-----------------------	---

Fecha:	4 de julio de 2005
Nº de Referencia	OHMS – ELBROC – Técnico
Distribución	ELBROC OHMS

**Directores: J D Bosman (General), J P E Hamman, D B Truter (Financiero), AV Visser
Secretario de la Compañía: A Lenci (Legal)**

RESUMEN EJECUTIVO

Este informe cubre los ensayos del puntal ELBROC XT 150 en el laboratorio. Se probaron diez puntales bajo condiciones dinámicas y lentas, usando la máquina de ensayos Terra Tek en los laboratorios de Tecnología Minera de la división del CSIR, Carlow Road, Johannesburgo.

Los resultados claves fueron los siguientes:

- Los puntales resistieron de forma estable
- Las capacidades de resistencia de los puntales son de +450mm
- Los puntales pueden usarse en zonas de caídas de tierra y desmoronamientos de roca
- Ninguna de las unidades pretensadas fallaron durante el ensayo

Los resultados de estos ensayos son indicadores, cuyos parámetros de diseño pueden ser utilizados para cálculos de diseño.

CONTENIDO

- 1 DESCRIPCIÓN DEL PUNTAL XT 150 DE ELBROC**
- 2 OBJETIVOS DE LOS ENSAYOS**
- 3 PROCEDIMIENTOS DEL ENSAYO**
- 4 RESULTADOS DEL ENSAYO**
- 5 DISEÑO DE SOPORTE**
- 6 DISCUSIÓN**

1. DESCRIPCIÓN DEL Puntal XT150 de ELBROC

El puntal XT 150 de Elbroc es fabricado en varias longitudes. El puntal consiste de un tubo exterior con anillo, barra maestra, mecanismo de resistencia y un tubo interior.

El NCM Jackpot 140 está instalado en el tubo exterior y se utiliza para pretensionar al puntal.

2. OBJETIVO de los ENSAYOS

El objetivo de los ensayos fue el recopilar una base de datos de resultados de laboratorio para el puntal de ELBROC, para ayudar al personal minero pertinente a diseñar sistemas de soporte para cámaras de extracción.

3. PROCEDIMIENTO DEL ENSAYO

Se entregaron diez puntales XT 150 de Elbroc y se ejecutaron ensayos el 15 de junio de 2005, en los laboratorios de ensayo de soportes en la división de tecnología minera del CSIR, Carlow Road, Johannesburgo.

?? se ejecutaron ensayos con 3 puntales (1,5m) a su capacidad total de resistencia a una tasa de resistencia lenta de 30mm/min.

?? se ejecutaron ensayos con 5 puntales (1,5m) bajo condiciones dinámicas. Los primeros 100mm con una tasa de 30mm/min., seguido por un ensayo dinámico de 3m/s en 200mm, se continuó con el ensayo a 30mm/min. hasta la destrucción total. la zona dinámica era de entre 10mm y 300mm de deformación.

?? se probaron 2 puntales bajo condiciones dinámicas, en una platina de 10°. Hay que tomar en cuenta que dichos resultados no fueron incluidos en el análisis estadístico.

?? El peso de todos los puntales era de ± 35 Kgs., con una longitud de 1,5m.

4. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

Las ilustraciones de la 1 a la 9 resumen el rendimiento del Puntal XT 150 de ELBROC. Se encuentran disponibles los gráficos originales y las hojas de datos de Excel para futuras referencias.

ELBROC XT 150

Lento (30mm/min)



Ilustración 1: Carga – Deformación correspondiente al ensayo lento.

ELBROC XT 150

Lento (Desviaciones Estándares)



Ilustración 2: Carga – Desviaciones Estándares (lento).

ELBROC XT 150

Dinámico (3m/s)

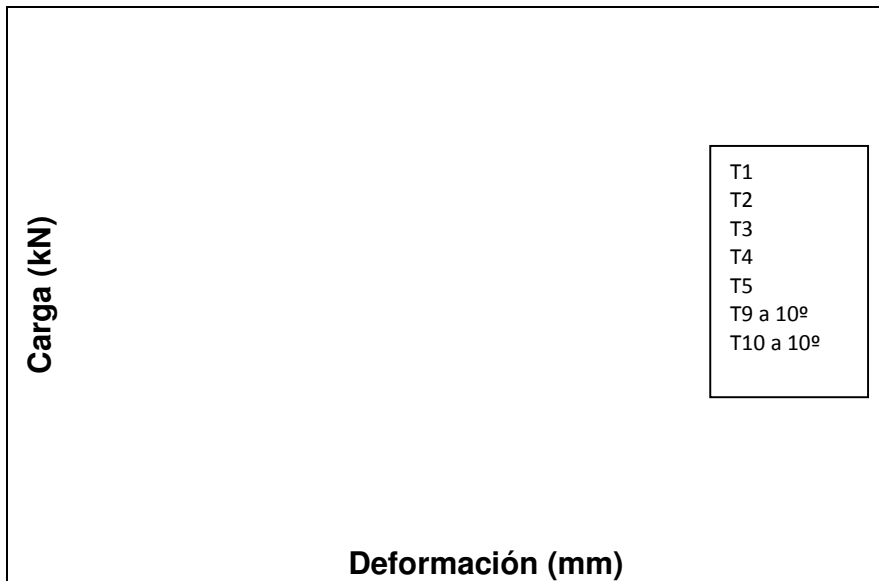


Ilustración 3: Deformación de Carga para Ensayo Dinámico (Zona dinámica con una deformación de entre 10mm y 300mm)

ELBROC XT 150

Dinámico (desviaciones estándares)

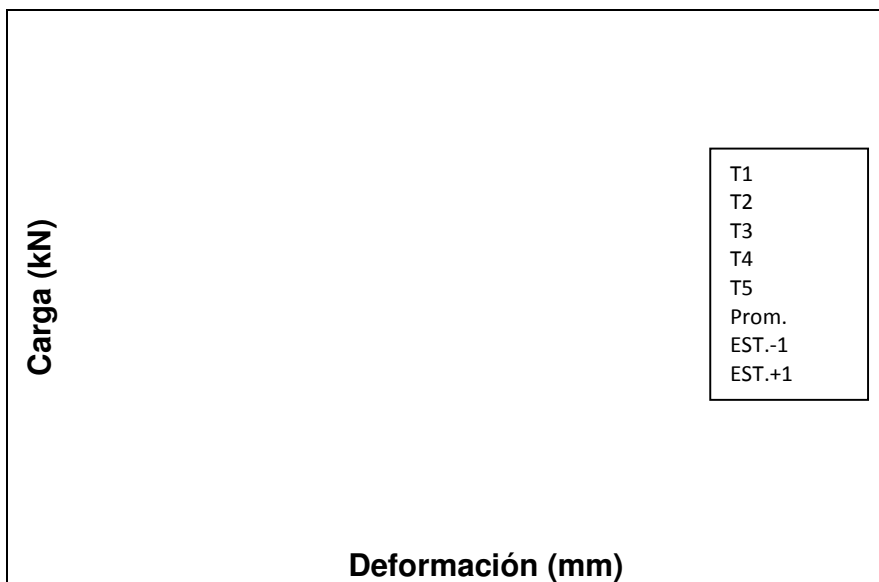


Ilustración 4: Desviaciones Estándares (dinámico)

5 DISEÑO DE SOPORTE

Los datos obtenidos de los ensayos de laboratorio fueron analizados estadísticamente y presentados en forma gráfica para ayudar al diseño de sistemas de soporte de cámaras de extracción.

Para tratar con la variabilidad del puntal XT 150 de ELBROC, las curvas de probabilidad (50%, 84%, 90%, 95% y 99%) fueron calculadas conforme con lo descrito en "Addressing the variability of elongate support performance" (Tratando con el tema de la variabilidad del rendimiento de soportes alargados), del autor A. Daehnke en la publicación de SAIMM, Volumen 101, Nº2 de marzo / abril 2001. Los gráficos de diseño de soporte fueron basados en condiciones de los peores casos, en donde la roca de la pared superior es discontinuada y, por lo tanto, no existe interacción entre las unidades de soporte adyacentes.

Se utilizaron los siguientes parámetros básicos y valores:

Resistencia del Soporte (S.R.) = $\gamma g a$ / área

Zona Tributaria Máx. (A) = $F / \gamma g a$

γ = densidad = 2,78 t/m³

g = gravedad = 9,81 m/s²

a = altura de caída de tierra (tal como aparece en el gráfico)

F = carga de la unidad de soporte (cargas medias o carga máxima)

Cifras de Conversión para Resistencia del Soporte

Oro	γg	27,27
Platino	γg	30,41

Absorción Subterránea (Eu) = $\gamma a (v^2/2 + gb)$

Zona Tributaria Máxima (A) = $\frac{E}{\gamma a (v^2/2 + gb)}$

γ = densidad = 2,78 t/m³

g = gravedad = 9,81 m/s²

b = movimiento dinámico = 200mm

a = altura de caída de tierra (tal como aparece en el gráfico)

v = velocidad = 3m/s

E = absorción de energía de la unidad de soporte (tal como aparece en el gráfico)

Cifras de Conversión para

Oro	$\gamma (v^2/2 + gb)$	17,96
Platino	$\gamma (v^2/2 + gb)$	20,03

ELBROC XT 150

Lento (curvas de probabilidad)

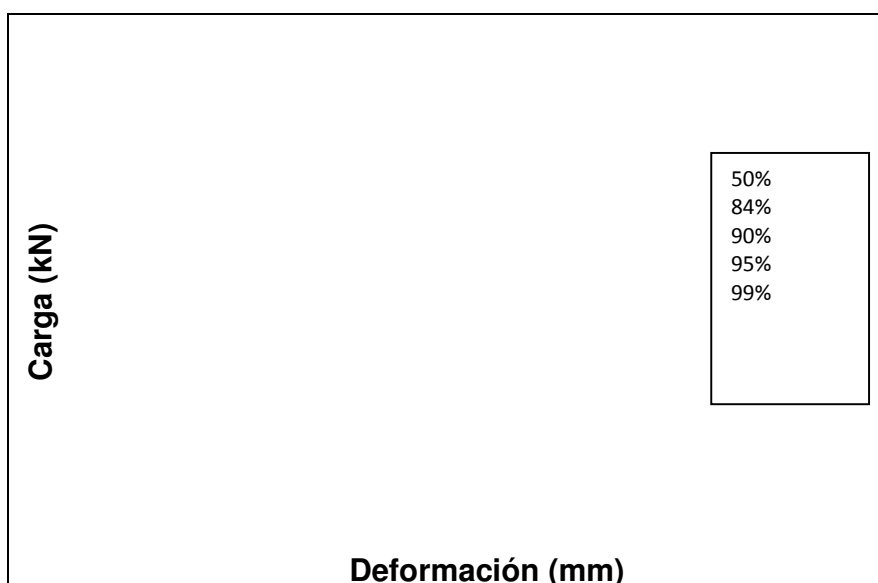


Ilustración 5: Curvas de probabilidad (lento)

ELBROC XT 150

Caída de Tierra – Gráfico de Diseño de Soporte; Oro SG 2,75 – Resistencia 450mm

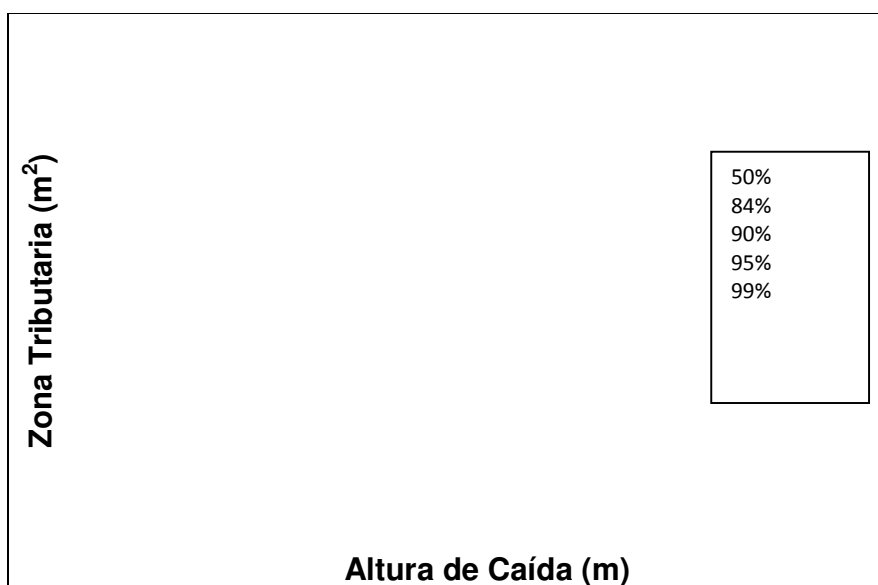


Ilustración 6: Gráfico de diseño de soporte con resistencia de 450mm (lento)

ELBROC XT 150

Dinámica (curvas de probabilidad)

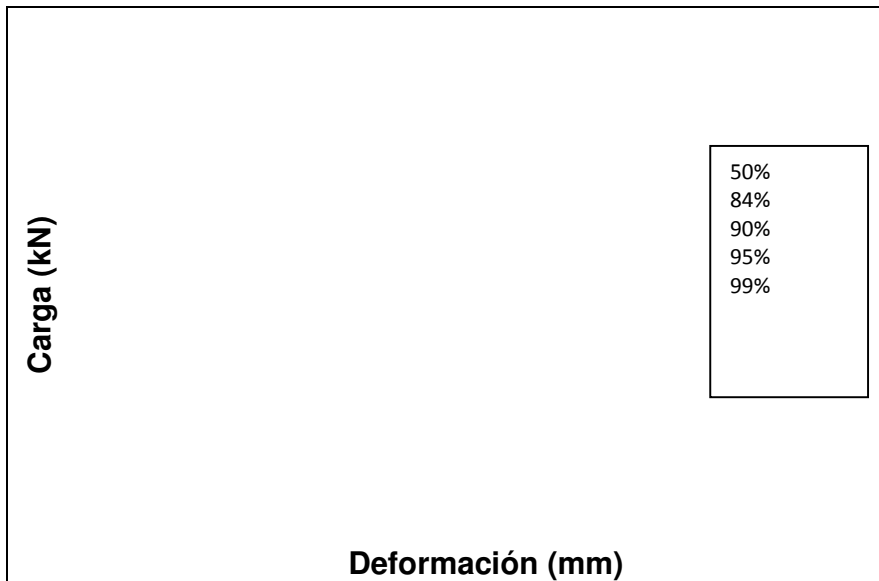


Ilustración 7: Curvas de Probabilidad (dinámica)

ELBROC XT 150

Absorción de Energía (curvas de probabilidad)

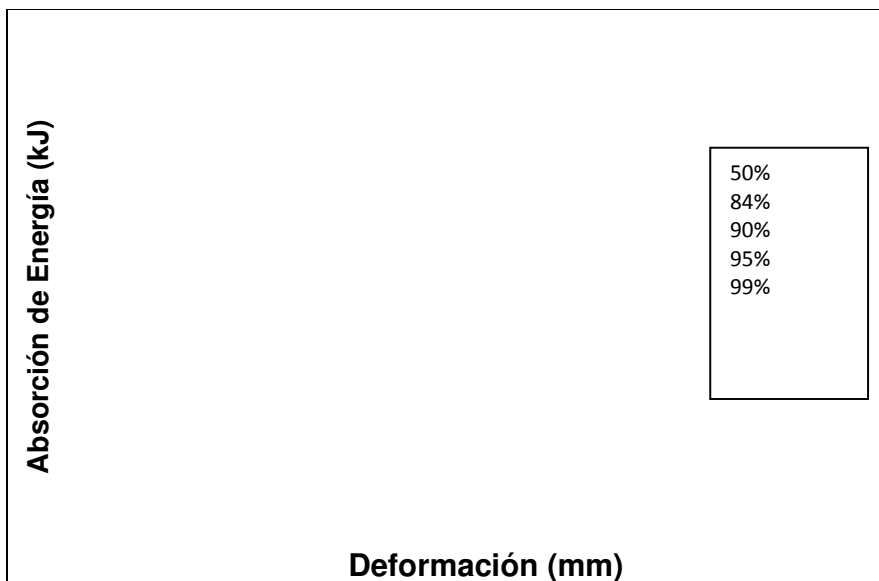


Ilustración 8: Curvas de Absorción de Energía (dinámica)

ELBROC XT 150

Derrumbe de Rocas – Gráfico de Diseño de Soporte para Minas de Oro

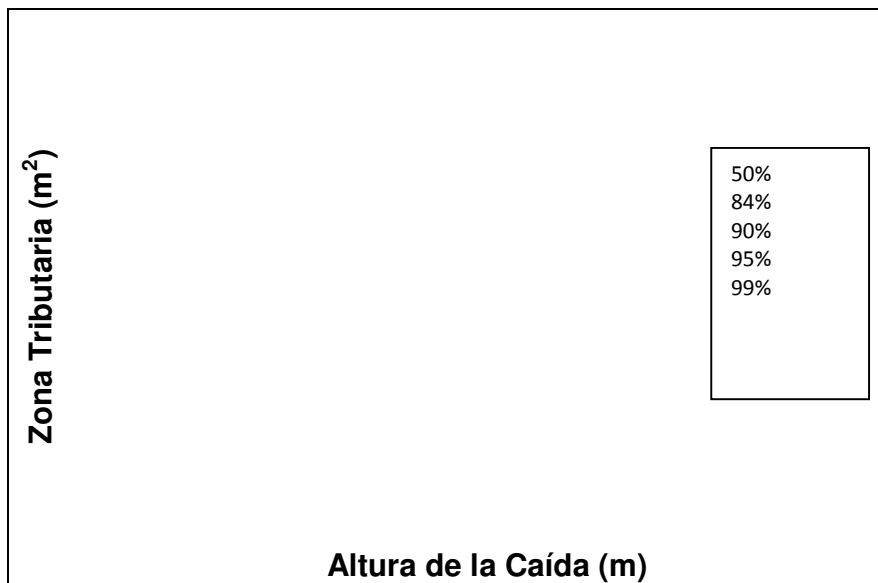


Ilustración 9: Gráficos de diseño de soporte para condiciones dinámicas

6 DISCUSIÓN

El puntal XT 150 de ELBROC se desempeñó bien durante los ensayos.

- El desempeño bajo condiciones lentas y dinámicas es consistente por encima de los primeros +450mm de deformación
- Todos los puntales tuvieron una resistencia o flexibilidad estable
- Los puntales pueden ser utilizado en zonas con caídas de tierra y desmoronamientos de rocas.

Observación: Los resultados de este ensayo son indicación de cuales parámetros pueden ser usados para gráficos de diseño de soportes.

JPE HAMMAN

Practicante en Ingeniería de Roca

B.Sc (Hons) Universidad de Pretoria

SANIRE ; GSSA

Directores: J D Bosman (General), J P E Hamman, D B Truter (Financiero), AV Visser
Secretario de la Compañía: A Lenci (Legal)