

Diseño del sistema de sostenimiento. Caso de estudio de una mina subterránea en El Oro.

PROBLEMA

El proyecto analiza el sostenimiento de una mina subterránea en Pasaje (El Oro), desarrollada en rocas metamórficas con alto fracturamiento y zonas de alteración que condicionan el comportamiento del macizo rocoso. Actualmente, como sostenimiento se emplean marcos metálicos con evidencias de deformación y corrosión, pero sin estudios técnicos que confirmen su capacidad real de carga ni su correspondencia con la calidad del terreno.

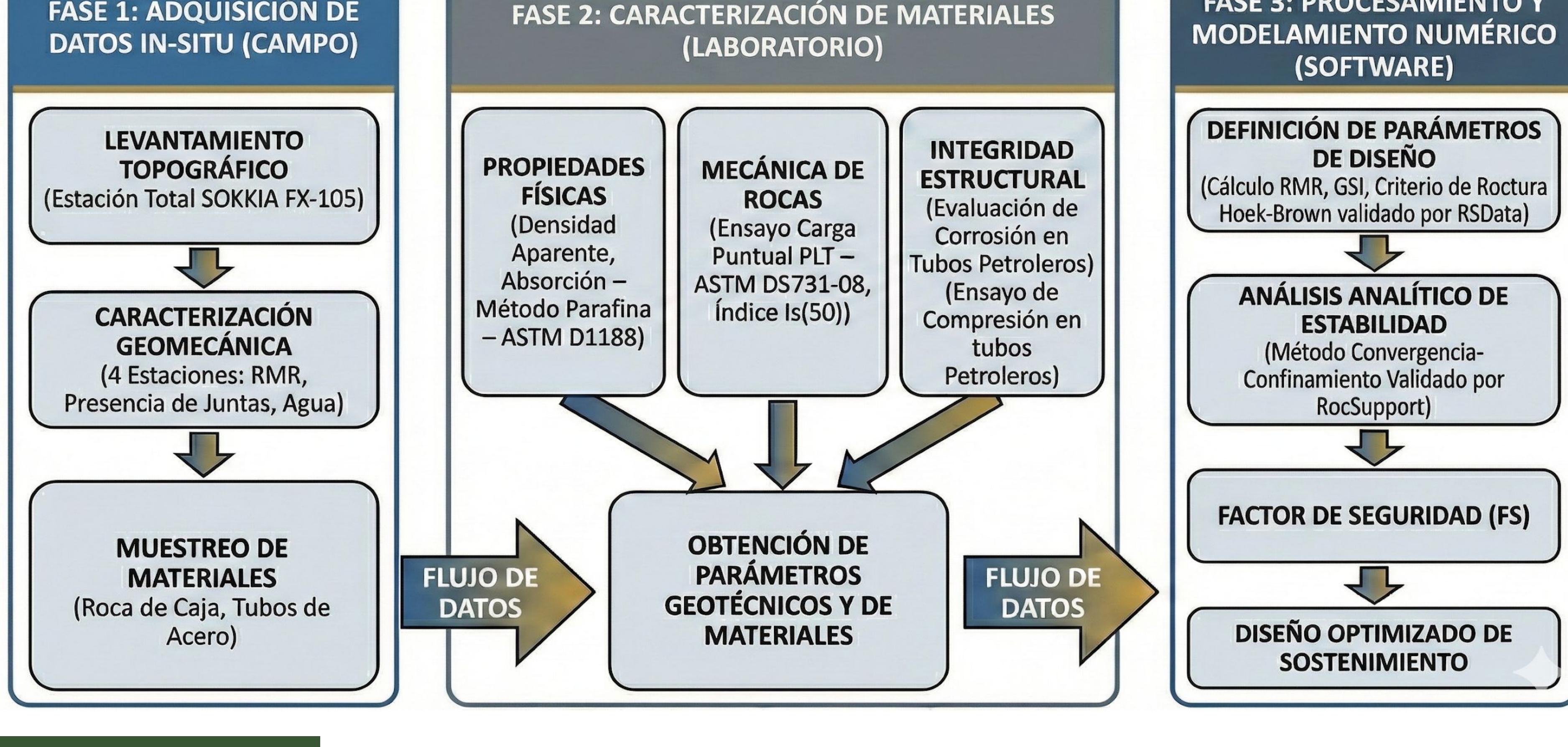


Figura 1. Deformación visible del tubo de sostenimiento

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema de sostenimiento en una mina subterránea mediante la aplicación de métodos empíricos, analíticos y herramientas tecnológicas para el control de la estabilidad de la labor subterránea.

PROPIUESTA



RESULTADOS

Macizo rocoso

- Compuesto por roca metamórfica – filita de peso específico 19.7 kN/m^3 y de competencia media (resistencia de la roca intacta de 4.32 MPa).
- Presencia de humedad y desprendimientos puntuales, confirmando que la roca no es plenamente autoportante con un GSI entre 38 y 40.
- Esfuerzo vertical estimado (σ_v): 0.67 MPa .

Tabla 1. Estaciones Geomecánicas (EG)				
Nº	RMR	GSI	Clase del macizo	Calidad del macizo rocoso
EG 01	43	38	III	Regular
EG 02	46	41	III	Regular
EG 03	60	55	III	Regular
EG 04	55	40	III	Regular

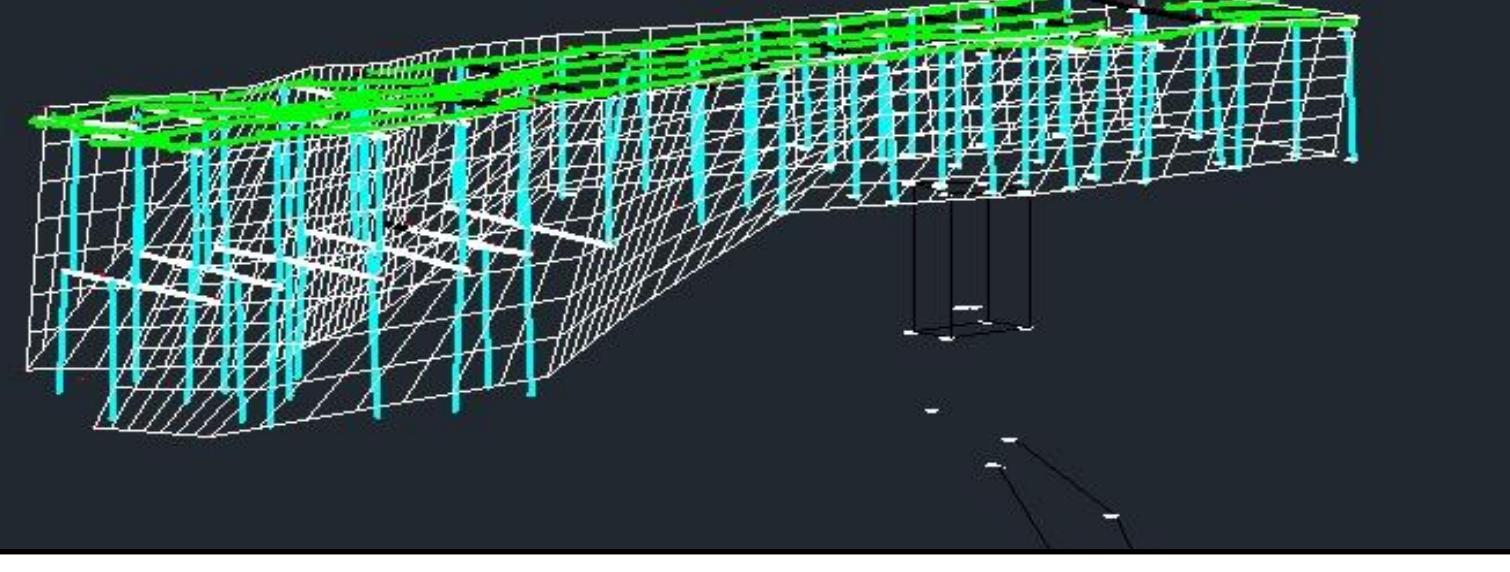


Figura 4. Configuración real del sostenimiento

Sistema de sostenimiento

- Cuadros de tubos de acero de alta resistencia ($F_{\max-\text{elas}} = 900 \text{ kN}$).
- Baja fuerza de flexión en el techo.
- Interacción de pandeo y flexión en las columnas debido a las fuerzas verticales y a los empujes horizontales de la roca circundante.

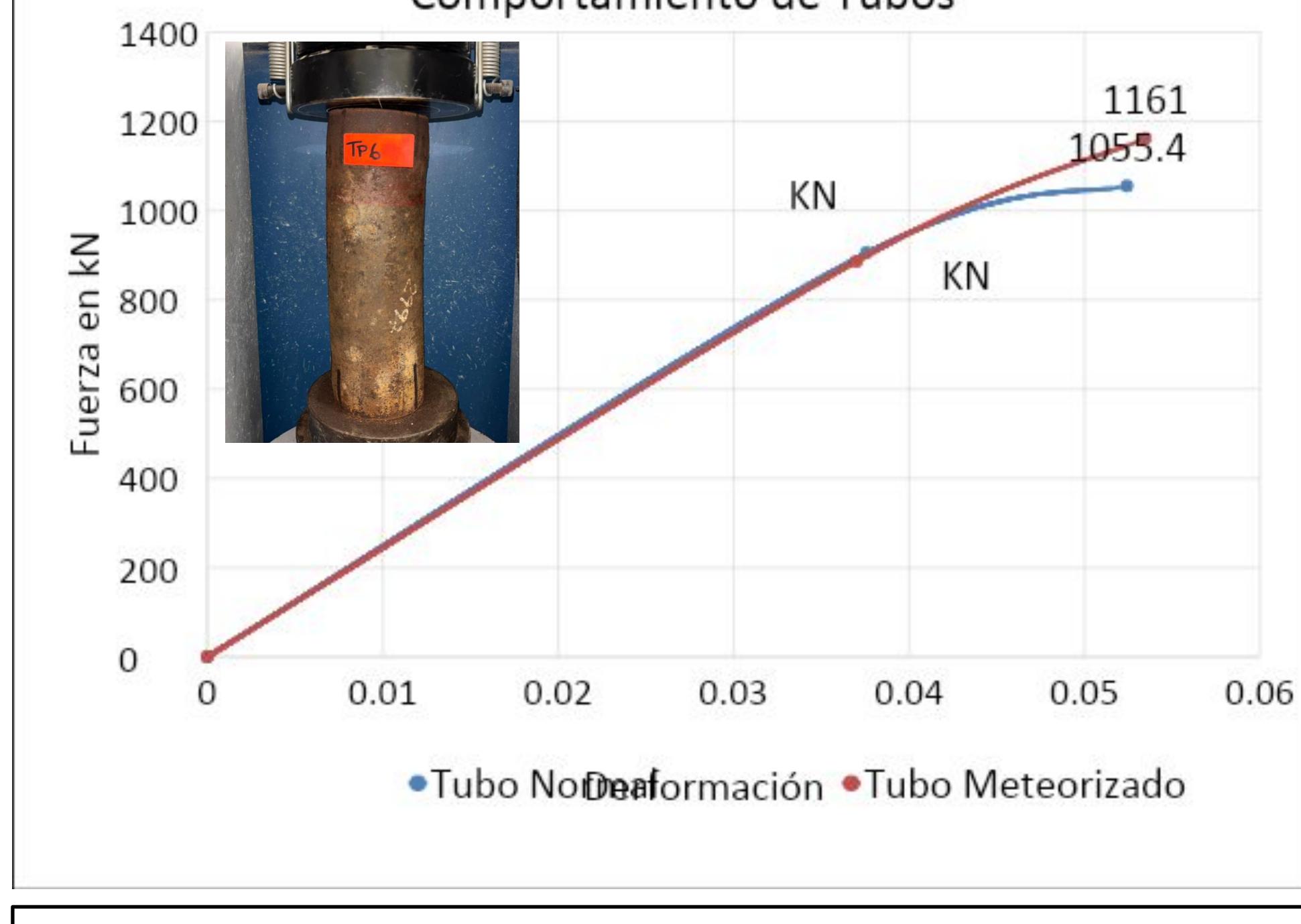


Figura 2. Comportamiento de tubos a compresión

CONCLUSIONES

- El diseño del sostenimiento formado por cuadros de acero (dos columnas y un horizontal superior), reutilizados provenientes de la industria petrolera, poseen elevada resistencia cumpliendo con las condiciones de seguridad en la obra subterránea. Las fuerzas flectoras que actúan en el techo de los marcos metálicos no superan la presión máxima del sostenimiento correspondiente a 2.33 MN .
- Las columnas de los cuadros de acero estarán sometidos a esfuerzos verticales y empuje horizontal del material rocoso circundante. La evaluación del pandeo magnificado de las columnas garantiza la estabilidad de las columnas.
- La corrosión disminuye el espesor del tubo lo cual disminuye la inercia del tubo y por ende la rigidez del sistema del sostenimiento.