

THOROUGHTEC[™]
simulation



CYBERMINE[™]
simulator system 

SIMULADORES DE CAMIONES SUBTERRÁNEOS

“En los simuladores podemos entrenar en forma rentable a nuestros operadores para todo lo que podrían encontrar bajo tierra, desde procedimientos rutinarios hasta escenarios de emergencia.”

Los registros de productividad y seguridad de una operación de mina subterránea están directamente vinculados a los niveles de competencia y destreza de sus operadores de camión subterráneo.

Los simuladores de camión subterráneo de CYBERMINE utilizan tecnología de punta y técnicas de entrenamiento sofisticadas para entrenar, volver a entrenar y evaluar los procedimientos correctos de carga, acarreo y descarga para mejorar las habilidades de los operadores de camión subterráneo.

Los simuladores de alta fidelidad de ThoroughTec son fieles al vehículo original en todo sentido, desde la ergonomía de la cabina con una réplica auténtica de las interfaces del operador hasta las características

sumamente precisas del comportamiento del equipo que se simula. El camión subterráneo CYBERMINE opera en un mundo de mina 3D de alta fidelidad en el que interactúa con transeúntes, alcancías y cargadores subterráneos de inteligencia artificial, que permiten a los operadores realizar el mismo rango completo de funciones que realizarían en la máquina real. Áreas dedicadas dentro del mundo de mina operativo están disponibles para ofrecer entrenamiento en varias labores y situaciones de emergencia.

Es en este mundo que sus operadores pulirán sus destrezas y experiencia, de modo que su sitio de mina opere tan segura y productivamente como sea posible.



> *Cabina de vehículo físicamente exacta*

El operador de camión subterráneo en entrenamiento ejecuta todas las labores de carga, acarreo y volcado desde una réplica sumamente exacta del interior de la cabina. El asiento está rodeado por instrumentos y controles completamente funcionales incluyendo un timón, palancas de mando, interruptores, medidores, palancas y pedales.



UN VEHÍCULO SIMULADO QUE SE VE Y SE SIENTE REAL

Operar un camión subterráneo de CYBERMINE es como operar el vehículo real, pero sin los elevados costos y los riesgos inherentes.

Autenticidad y precisión

La cabina del camión subterráneo simulado utiliza las especificaciones y componentes originales para crear una réplica ergonómicamente correcta y precisa del vehículo original. Todo comportamiento del vehículo simulado incluida la articulación del vehículo y la dinámica de la tolva se basa en modelos matemáticos detallados que usan las especificaciones del fabricante del vehículo para ofrecer un realismo preciso del comportamiento. Como resultado, las tareas de carga, acarreo y descarga son un reflejo preciso de la realidad.

Altamente personalizable

Las cabinas de simulador de camión subterráneo CYBERMINE pueden simular cualquier modelo de cualquier OEM, y a su vez la funcionalidad puede incluir procedimientos personalizados o características operativas que han sido incluidas en el equipo propio del cliente. Por ejemplo, el sistema de simulación puede incluir sistemas de control de retardante automático, límites de velocidad en tierra especificadas por el cliente, sistemas de ayuda de conducción CCTV y radios simuladas de dos vías.

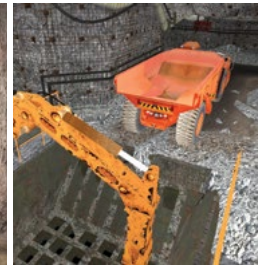


> **Modelado de terreno avanzado**

ThoroughTec Simulation utiliza modelos de suelo y terreno avanzados para complementar la simulación del equipo, entre ellos modelos de suelo deformable para la simulación de carga del vehículo, permitiendo así obtener factores de cálculo de llenado realistas.

> **Modelado de comportamiento de vehículo avanzado**

Todas las dinámicas de comportamiento de camión subterráneo simulado se basan en modelos matemáticos detallados que usan las especificaciones del fabricante del vehículo para brindar respuestas de comportamiento realistas de la máquina a los comandos del operador. Las interacciones físicas complicadas son simuladas a un nivel extremadamente alto de fidelidad para una retroalimentación realista de audio, video y tacto durante todo el ciclo de carga, acarreo y descarga.



> **Múltiples escenarios configurables de carga-acarreo-descarga**

El mundo virtual incluye un número de escenarios de carga-acarreo-descarga, cada grupo en un área apropiada para el objetivo, incluidas:

- Área de carga de alcancía
- Área de chancado para descarga
- Área de taller para parqueo
- Área de carga de LHD con techo elevado
- Área de prueba de freno
- Túneles enlazados para ejercicios de movimiento, incluyendo controles de tráfico
- Declive de mina y túneles de acceso con controles de tráfico

> **Configuraciones de mundo variables**

Las personas en entrenamiento están expuestas a varios escenarios que pueden encontrar bajo condiciones reales de operación, incluidas:

- Situaciones de emergencia
- Fallas críticas de vehículo
- Caída de suelo
- Bahías de chancado cerradas o abiertas
- Caídas de escombros
- Charcos de agua
- Tráfico de inteligencia artificial

MUNDO DE MINA VIRTUAL FÍSICAMENTE EXACTO

Los operadores en entrenamiento están inmersos en un extenso mundo de mina 3D de alta fidelidad basado en una operación de mina típica completa con túneles, puntos de carga, alcancías, áreas de descarga y otras características esenciales típicamente encontradas bajo tierra. Los mineros y los vehículos de inteligencia artificial pueden activarse y ser puestos en interacción durante un ejercicio en apoyo del proceso de evaluación y del entrenamiento de camión subterráneo. Los eventos interactivos y parámetros específicos de mundo pueden variar para una experiencia de operador más amplia, tales como deslizamientos de rocas o caída de escombros.



También se puede crear un sitio de mina personalizado, un mundo que parezca idéntico a su mina y opere de acuerdo con sus procedimientos y escenarios de operación únicos.

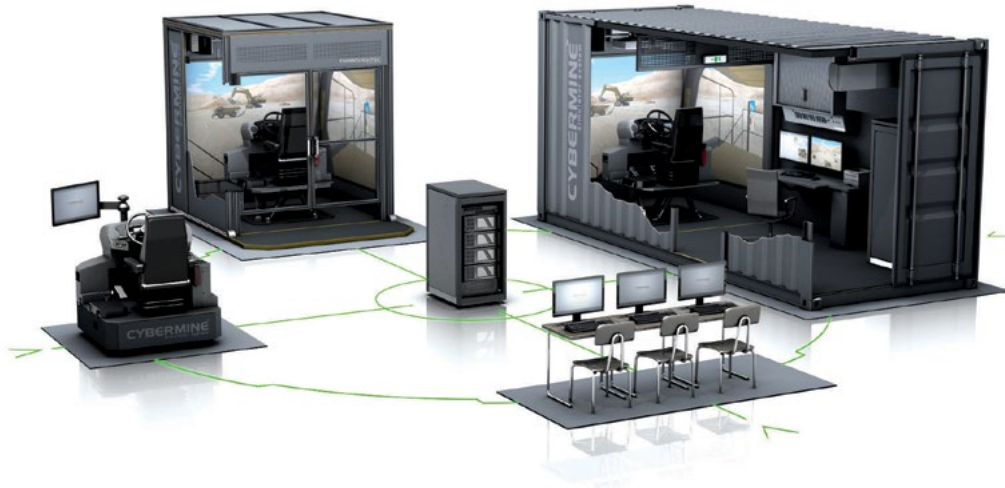
HERRAMIENTAS DE ENTRENAMIENTO Y EVALUACIÓN PARA MAXIMIZAR LA EFECTIVIDAD DEL SIMULADOR

Los ejercicios pueden configurarse para lidiar con varios requerimientos de entrenamiento, incluidas operaciones con diferente tráfico, tanto vehicular como de transeúntes, fallas de subsistemas (tales como falla de conducción o baja presión de aceite de transmisión) y situaciones avanzadas de emergencia tales como fallas de freno, incendio de motor o llantas reventadas.

Los ejercicios de carga, acarreo y descarga para operador son monitoreados y grabados continuamente, como lo están los estados de instrumentación, interacción de controles, adherencia a procedimientos de seguridad, técnicas de manejo correcto de equipo y respuestas ante situaciones de emergencia y fallas. El instructor puede monitorear continuamente, en tiempo real, controles y parámetros tales como la velocidad del motor y del vehículo, la marcha elegida, ángulo de articulación y los estados de los sistemas de frenado. Al final de cada

ejercicio se brinda al instructor un conjunto de informes que cubren varios aspectos de operación. Por ejemplo, un informe de productividad detalla retornos cuantificables para cada ciclo de carga, acarreo y descarga, así como un resumen de criterios relacionados con la productividad para el ejercicio. Se registran los factores tales como el número de intentos de alineamiento, tiempo de carga, masa de la carga descargada, porcentaje de carga descargada, así como el tonelaje promedio y el número de ciclos por hora.

Se evalúa al operador contra un conjunto de verificaciones predefinidas para el tipo de cabina y cada una está categorizada por afectar ya sea la salud y seguridad, el uso de máquina o la mejora de productividad. Estos informes de desempeño multifacéticos brindan un sistema completo de entrenamiento y evaluación para operadores de camión subterráneo.



La solución completa de entrenamiento CYBERMINE

Un rango de herramientas de entrenamiento que cumplen con ingeniería de diseño MIL-STD y que cuentan con la certificación ISO 9001 vinculadas a una base de datos estudiantil central para una progresión sin interrupciones de operador novato a operador productivo.

- > **Entrenamiento por computadora (CBT, por sus siglas en inglés)**

 - Desarrollado en colaboración con reconocidos especialistas en entrenamiento
 - Contenido multimedia completamente interactivo incluidas tomas fotográficas, animaciones de computadora en 2D y 3D y video con fondo de audio
 - Integra completamente con los sistemas OFT y FMS de CYBERMINE
 - Amplia variedad de temas de curso: Introducción a la máquina, roles y responsabilidades, procedimientos de operación estándar, salud y seguridad ocupacional, técnicas de producción y operación de máquina en situaciones de emergencia.
- > **Entrenador de familiarización de operador (OFT, por sus siglas en inglés)**

 - Familiariza a los operadores con equipos nuevos
 - Identificación y operación básica de los instrumentos y controles de un tipo de máquina específico
 - Utiliza cabinas de vehículo CYBERMINE intercambiables
 - Pantalla HD táctil completamente ajustable
 - Modos de operación de exploración, entrenamiento y evaluación
 - Retroalimentación de video y audio para la persona en entrenamiento
- > **Simulador de misión total (FMS, por sus siglas en inglés)**

 - Simulación de alta fidelidad para entrenamiento integral de operador
 - Visualización proyectada de alta resolución con un campo de visión de 270° o 360°.
 - Utiliza cabinas de vehículo CYBERMINE intercambiables
 - Conducción con retroalimentación de fuerza activa (según se requiera)
 - Plataformas de movimiento de 6DOF o 3DOF
 - Estación de instructor espaciosa con pantallas HD duales
 - Una unidad base ofrece simulación para vehículos de superficie y subterráneos.
 - Unidades de instalación "en contenedor" y "ubicación fija"

THOROUGHTEC SIMULATION
EUROPA, MEDIO ORIENTE Y ÁFRICA
 Durban, Sudáfrica
 24 Spring Grove, Umhlanga Ridge,
 KwaZulu-Natal, 4319, Sudáfrica
 Tel: +27 (0)31 569 4033
 cybermine@thoroughtec.com
 www.thoroughtec.com

THOROUGHTEC SIMULATION
ASIA-PACIFICO
 Perth, Australia
 Level 14, 197 St Georges Terrace, Perth,
 WA, 6000, Australia
 Tel: +61 (0)8 6141 3326
 cybermine@thoroughtec.com
 www.thoroughtec.com

THOROUGHTEC SIMULATION
AMERICA DEL NORTE
 Toronto, Canadá
 1155 North Service Rd W Unit 11, Suite 67,
 Oakville, ON, L6M 3E3, Canadá
 Tel: +1 289 291 3955
 cybermine@thoroughtec.com
 www.thoroughtec.com

THOROUGHTEC SIMULATION
LATINO AMERICA
 Santiago, Chile
 Orinoco Street #90 Building 1, 21st Floor,
 Región Metropolitana, Santiago, Chile
 Tel: +56 2 2659 1207
 cybermine@thoroughtec.com
 www.thoroughtec.com

Moscú, Rusia
 1-y Kazachiy Pereulok 7, Floor 1, Room 2,
 119017, Moscú,
 Rusia
 Tel: +27 (0)31 569 4033
 cybermine@thoroughtec.com
 www.thoroughtec.com

Shanghai, China
 Level 20, The Center, 989 ChangLe Road,
 Shanghai, 200031
 People's Republic of China
 Tel: +86 21 5117 5867
 cybermine@thoroughtec.com
 www.thoroughtec.com

Salt Lake City, EE. UU
 6975 South Union Park Avenue, Suite 600,
 Cottonwood Heights, Salt Lake City,
 Utah, 84084, EE. UU
 Tel: +1 289 291 3955
 cybermine@thoroughtec.com
 www.thoroughtec.com

© ThoroughTec Simulation (Pty) Ltd.
 ThoroughTec, CYBERMINE, CYBERQUIP, CYBERWAR y CYBERDRIVE son
 marcas registradas de ThoroughTec Capital (Pty) Ltd.



THOROUGHTEC™