

THOROUGHTEC™
simulation



CYBERMINE™
simulator system 

SIMULADORES DE LHD

“ Al maniobrar un costoso LHD en los confines de una mina subterránea, usted estará tranquilo de saber que su operador tuvo el mejor entrenamiento en simulador disponible.”

Operar un cargador LHD en el ambiente complejo y continuamente cambiante de una mina subterránea requiere destrezas pulidas a través de un entrenamiento intensivo. La forma más rápida y rentable de lograr este nivel de entrenamiento es con el simulador de entrenamiento LHD CYBERMINE.

Los simuladores de LHD CYBERMINE usan tecnología de simulación y técnicas de entrenamiento altamente avanzadas para entrenar, volver a entrenar y evaluar técnicas correctas de carga, acarreo y descarga en un ambiente de mina subterránea para aumentar la eficiencia, la productividad y la seguridad.

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

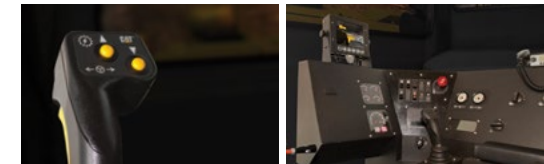
las interfaces del operador hasta las características sumamente exactas del comportamiento del equipo que se simula. El LHD CYBERMINE opera en un mundo de mina 3D de alta fidelidad en el que el operador puede realizar el mismo rango completo de funciones de LHD como la máquina del OEM, interactuando con camiones volquete articulados, transeúntes, LHD y LDV de inteligencia artificial. Áreas dedicadas dentro del mundo de mina operativa están disponibles para permitir el entrenamiento en tareas específicas de carga y descarga, así como situaciones de emergencia.

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



> Cabina de vehículo físicamente exacta

El operador en entrenamiento ejecuta todas las labores de carga, acarreo y descarga desde una réplica sumamente exacta del interior de la cabina. El asiento está rodeado por controles completamente funcionales incluyendo palancas de mando, interruptores, medidores, palancas y pedales. También se puede personalizar la funcionalidad del vehículo para coincidir con el equipo del OEM del cliente para una precisión de simulación aún mayor.



UN VEHÍCULO SIMULADO QUE SE VE Y SE SIENTE REAL

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

Autenticidad y precisión

La cabina del LHD simulado usa las especificaciones y componentes originales para crear una réplica ergonómicamente correcta y exacta del vehículo original. Todas las dinámicas de comportamiento del vehículo simulado incluyendo aquellas de articulación del vehículo y operación de pluma/balde de extracción se basan en modelos matemáticos detallados que usan las especificaciones del fabricante del vehículo para brindar un realismo exacto de comportamiento. Como resultado, las tareas de movimiento, carga, retiro de escombros y descarga son un reflejo exacto de la realidad.

Altamente personalizable

Los simuladores de LHD CYBERMINE pueden personalizarse para incluir cualquier característica operativa y de procedimiento específico para el cliente. Por ejemplo, las palanca de control de conducción y de balde de extracción pueden configurarse para cumplir con las características de comportamiento en el sitio de mina y se pueden acomodar líneas de visión remota opcionales, así como sistemas de ayuda de conducción de CCTV o radios simuladas de dos vías. Cualquier modelo de LHD de cualquier fabricante OEM puede simularse, junto con las características opcionales especificadas por el OEM.



> **Modelado de tierra avanzado**

Complementando la simulación de equipo están los modelos avanzados de interacción con tierra de ThoroughTec que requieren que el operador realice técnicas correctas de retiro de escombros y carga dependiendo del tipo de terreno y pendiente para obtener factores de llenado de balde de extracción eficientes.

> **Modelos de comportamiento de vehículo avanzado**

Todas las dinámicas de comportamiento de LHD 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. Además, la simulación de LHD modela interacciones físicas tales como la articulación de vehículo y la interacción balde de extracción-terreno. Como resultado, todo retiro de escombros, carga, acarreo y movimiento se simula con retroalimentación visual y táctil realista para una completa inmersión en un escenario de entrenamiento.



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

Dependiendo del LHD adquirido, el mundo virtual incluye varios escenarios posibles, cada grupo en un área apropiada para el objetivo de entrenamiento, incluidas:

- Pilas de escombros para carga y acarreo
- Áreas de triturado para descarga
- Área elevada para la carga de camión de volcado
- Área de taller para parqueo
- Túneles enlazados para ejercicios de movilización subterránea
- Área de prueba de freno

> **Características de mundo variables**

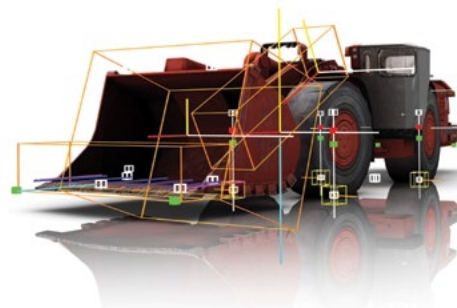
Las personas en entrenamiento están expuestas a varios escenarios que pueden encontrar bajo condiciones reales de operación, incluidos:

- Situaciones de emergencia
- Fallas críticas de vehículo
- Desprendimientos de rocas
- Caídas de escombros
- Charcos de agua
- Tráfico de inteligencia artificial

MUNDO VIRTUAL DE MINA FÍSICAMENTE EXACTO

Los operadores en entrenamiento de LHD son sumergidos en un extenso mundo de mina 3D de alta fidelidad proyectado en pantallas que rodean la cabina. El sitio de mina se basa en una operación de mina típica provista de 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 ser activados en el mundo para apoyar el proceso de evaluación y el entrenamiento de LHD. Los eventos interactivos y los parámetros específicos del mundo pueden ser variados 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.



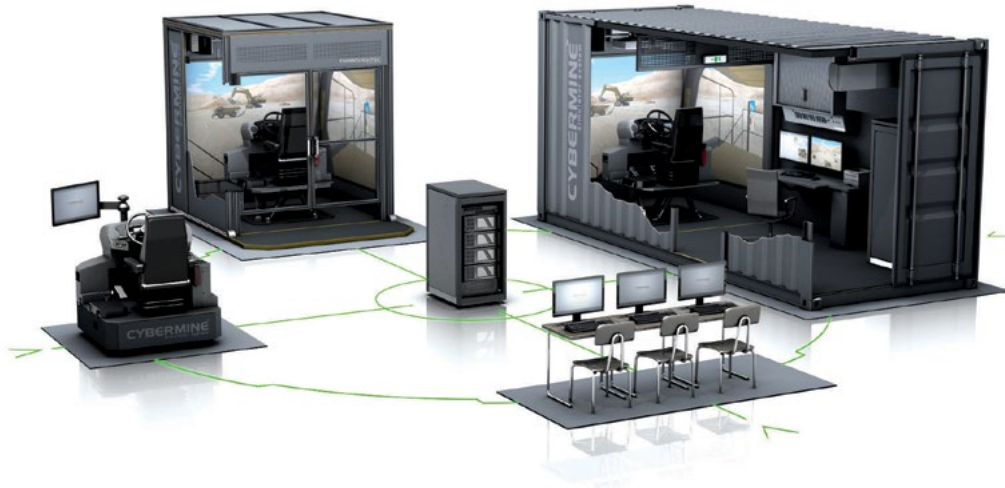
HERRAMIENTAS DE ENTRENAMIENTO Y EVALUACIÓN PARA MAXIMIZAR LA EFECTIVIDAD DEL SIMULADOR

Los ejercicios pueden configurarse para lidiar con varios requerimientos de entrenamiento, incluidas operaciones con tráfico, suciedad esparcida y agua en el camino, fallas de subsistema (tales como falla de conducción) y situaciones avanzadas de emergencia tales como fallas de freno, incendios 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 es capaz de monitorear, en tiempo real, los controles y parámetros tales como la velocidad del vehículo, la posición de la palanca de conducción y la posición del freno de servicio. Al final de cada ejercicio se brinda al instructor un conjunto de informes que cubren varios aspectos de operación que pueden

usarse para cuantificar el desempeño del operador. Por ejemplo, un informe de productividad detalla retornos cuantificables para cada ciclo de carga, acarreo y descarga, así como un resumen de información relacionado con la productividad para el ejercicio. Se registran los factores tales como el factor de llenado, el número de pasadas realizadas para cargar, el tiempo de carga, el tonelaje cargado y descargado, 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, junto con la capacidad de revisión después de la acción del instructor, brindan un sistema completo de entrenamiento y evaluación para operadores de LHD.



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™