

# CAMIONES MINEROS AUTÓNOMOS CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Los camiones autónomos en minería son vehículos equipados con tecnología avanzada, como sensores, GPS y sistemas de inteligencia artificial, que les permiten operar sin intervención humana en entornos mineros. Estos camiones mejoran la eficiencia, la seguridad y la productividad en las operaciones mineras.

## EQUIPAMIENTO

- A** Sistema de comunicación inalámbrica.
- B** Sensores de navegación y detección de obstáculos.
- C** Servidor de procesamiento de datos de sensores locales a bordo para aceleración.
- D** Hardware de control y coordinación de dirección y freno.
- E** Sistema GPS para detectar la ubicación real del camión.
- F** Software para el control local y de supervisión.

### COORDINACIÓN DE RUEDAS

Sistemas más inteligentes gestionan tracción y estabilidad, adaptándose a las variaciones de terrenos difíciles.

### CONTROL DE TOLVA

La IA mejora el tiempo de ciclo y maximiza la eficiencia operativa automatizando los procesos de carga y descarga.

### AUTOMATIZACIÓN DE TRÁNSITO

El camión autónomo está dotado de sensores avanzados, como cámaras, radares, lidars (sensores de detección y rango por láser), y ultrasonidos, que permiten al vehículo "ver" su entorno. Estos sensores capturan información en tiempo real sobre obstáculos, personas, otros vehículos y características del terreno.



### AUTOMATIZACIÓN DE FRENSOS

Adapta

### GESTIÓN DE MOTOR

Ajusta el rendimiento del motor en respuesta a condiciones de carga y del terreno (pendientes).

## INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Para tomar decisiones autónomas, el camión minero utiliza algoritmos de inteligencia artificial que procesan y analizan los datos de los sensores.

La IA evalúa las condiciones del entorno y determina la ruta y velocidad óptimas. Muchos sistemas autónomos en minería emplean redes neuronales profundas y aprendizaje por refuerzo que permiten al sistema aprender y mejorar su desempeño con el tiempo, adaptándose a nuevas condiciones y optimizando rutas en función de patrones de tráfico, condiciones climáticas y topografía de la mina.

## BENEFICIOS

- **Faenas más seguras**  
Menos operarios dentro de la mina, reduce los riesgos de accidentes asociados a la actividad humana en entornos peligrosos.
- **Eficiencia y productividad**  
Estos camiones pueden operar de manera continua optimizando el flujo de producción.
- **Reducción de costos**  
La automatización ayuda a reducir los gastos en personal y el desgaste de las unidades.

## US\$5 MILLONES

ES EL VALOR PROMEDIO DE UN CAMIÓN MINERO DE EXTRACCIÓN DE ÚLTIMA TECNOLOGÍA

### PROYECCIÓN 2030

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| Tareas mineras desarrolladas por equipos autónomos o semiautónomos. |     |
| PERFORACIÓN                                                         | 43% |
| TRONADURA                                                           | 30% |
| TRANSPORTE                                                          | 38% |

## MINERAS CON FLOTA AUTÓNOMA

| BHP SPENCE                                                                          | CODELCO GABRIELA MISTRAL                                                            | MINERA LOMAS BAYAS                                                                  | MINERA ESCONDIDA                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |
| 33 CAMIONES                                                                         | 20 CAMIONES                                                                         | 27 CAMIONES                                                                         | 52 CAMIONES                                                                         |



## ¿CÓMO FUNCIONAN?



### SENSORES

Los camiones están equipados con una variedad de sensores (cámaras, radares, LIDAR) que les permiten "ver" su entorno, detectar obstáculos y personas, y mapear el terreno.



### POSICIONAMIENTO

Utilizan sistemas de posicionamiento global (GPS) de alta precisión para navegar por rutas predefinidas y mantener la ubicación exacta.



### INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La IA procesa la información de los sensores y toma decisiones en tiempo real para ajustar la velocidad, optimizar rutas y evitar peligros.



### CONEXIÓN CENTRO DE CONTROL

Los camiones se comunican con un centro de control, que les envía instrucciones y monitorea su operación.

## EL CAMIÓN DEL FUTURO

Modelo IAHV "Innovative Autonomous Haulage Vehicle" (IAHV) desarrollado por Komatsu es el modelo más desarrollado para el reemplazo de las actuales flotas de camiones mineros.



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

|                    |               |
|--------------------|---------------|
| ■ LONGITUD         | 15 METROS     |
| ■ ANCHO            | 8,5 METROS    |
| ■ PESO             | 416 TONELADAS |
| ■ VELOCIDAD MÁXIMA | 64 KM/H       |
| ■ POTENCIA         | 2014 KW       |
| ■ CARGA (HASTA)    | 230 TONELADAS |

La conducción autónoma del IAHV se hace posible gracias a un potente sistema de cámaras, radares y sensores que envían información en tiempo real sobre la ubicación del vehículo y su actividad durante la jornada de trabajo.

Otra de las ventajas de este camión minero autónomo es que puede ser programado para que continúe trabajando por las noches sin necesidad de que el operario permanezca vigilando, el vehículo tan sólo necesita unas coordenadas y una tarea que realizar para seguir funcionando.