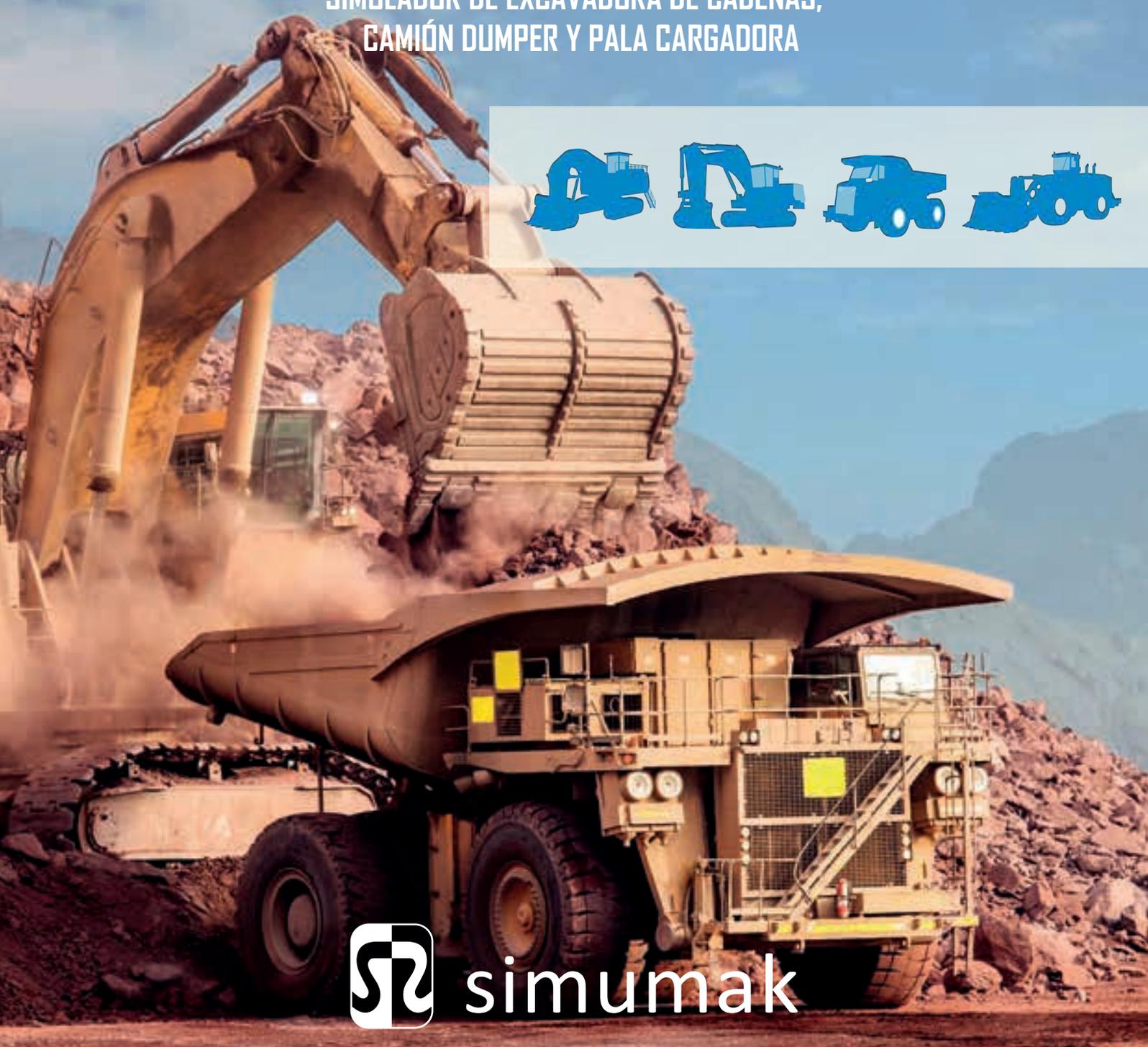
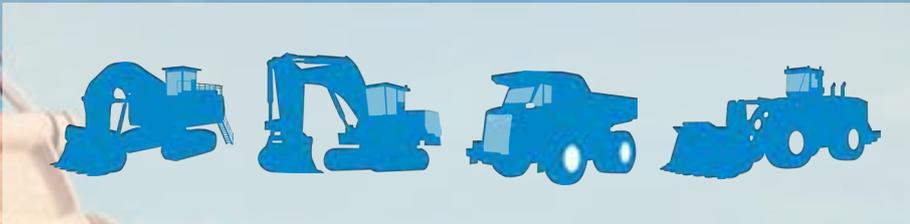


# MINESIM AVR

SIMULADOR DE EXCAVADORA DE CADENAS,  
CAMIÓN DUMPER Y PALA CARGADORA



simumak

UNA EMPRESA DEL GRUPO:



[www.simumak.com](http://www.simumak.com)



*Simumak es una empresa española con presencia internacional perteneciente a **everis Aeroespacial y Defensa**, la cual, a su vez, forma parte del grupo NTT DATA. Simumak cuenta con una larga experiencia desarrollando soluciones de simulación didáctica para los sectores de la Automoción, Construcción, Minería, Logística y Defensa.*

*Simumak desarrolla el 100% de sus soluciones de manera asequible, enfocándolas a las necesidades concretas de los clientes, combinando el uso de las nuevas tecnologías con las necesidades reales de sus clientes.*

## ¿Cómo se maneja?



**Simumak Immersive Simulators** es la división desde la cual desarrollamos el software y el hardware de simuladores con cabina específicamente diseñados para que los alumnos aprendan a manejar vehículos o máquinas. Potencie el rendimiento de sus operarios o cualifique alumnos más preparados gracias a nuestros planes de formación a bordo de los simuladores de Simumak.

## ¿Cómo funciona?



Desde la división **Simumak VR Training** diseñamos planes de formación adaptados a las necesidades del cliente, con el objeto de que los alumnos sean capaces de asimilar conocimientos teórico-prácticos, funciones, o procesos, usando como hardware productos comerciales de alta calidad y muy bajo coste (Oculus Go). Optimice la asimilación de sus procesos o mejore la comprensión de sus alumnos a través de nuestras herramientas de formación inmersiva.

# MINESIM AVR





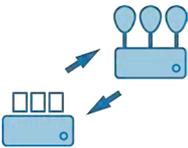
# SIMULADOR MINESIM AVR

*Nuestro objetivo es maximizar su beneficio incrementando la seguridad y productividad de su equipo.*

Después de **más de 15 años diseñando herramientas de formación virtual**, hemos desarrollado un producto adaptado a sus necesidades con el que podrá alcanzar resultados reales, medibles y que optimizarán el funcionamiento de su compañía.



Un menor número de accidentes, menos consumo de combustible, ciclos de trabajo más rentables, captación, creación y retención de operarios talentosos a través de programas específicos de formación, son sólo algunos de los ejemplos en los que podremos ayudarle a través de nuestras **herramientas de formación virtual**.



Simumak ha desarrollado **MINESIM AVR, un simulador multimáquina** especialmente concebido para resolver las necesidades de las empresas del sector minero. MINESIM AVR puede configurarse fácilmente como **excavadora de cadenas (modo frontal o retroexcavadora), pala cargadora y camión dumper** desde un mismo hardware. Esto permitirá impartir formación a diferentes grupos de profesionales desde un único puesto de simulación, facilitando así la rápida amortización de la inversión realizada.



MINESIM AVR incorpora un revolucionario **sistema de visión AVR (Augmented Virtual Reality)** que sumerge al operario en un entorno completamente virtual, en el que tiene absoluta libertad para modificar su perspectiva, permitiéndole además verse sus propias manos y los mandos de la cabina que le rodean y con los que tiene que interactuar. Nunca un simulador de minería se acercó tanto a la realidad.



MINESIM AVR puede operar de manera autónoma (stand-alone), pero también puede ser integrado con el **PUESTO DE INSTRUCTOR**, la plataforma de gestión de alumnos y ejercicios (**SOCRATES**) y con el generador de Ejercicios (**Training Manager**), que le permitirá crear planes de formación de manera muy rápida y con un coste muy bajo.

Sabemos que hay muchas necesidades distintas, incluso dentro de una misma compañía, por eso hemos desarrollado una gama de producto con diferentes modelos que se adaptan a diferentes escenarios. Desde el MINESIM AVR PORTABLE, pensado para ser fácilmente transportado y desplegado en la propia mesa del alumno, hasta el MINESIM AVR GOLD, que con su conjunto de mandos reales y su plataforma de movimiento 3DOF ha sido diseñado para satisfacer las demandas de inmersión más exigentes.

## ECOSISTEMA DE SIMULACIÓN SIMUMAK



### SOCRATES

- Gestión de alumnos e instructores
- Parametrización de ejercicios
- Agendamiento de sesiones
- Visualización de resultados



### TRAINING MANAGER

- Creación y edición de ejercicios
- Creación de situaciones específicas
- Aprendizaje guiado



### SIMFLEET MANAGER

- Gestión de simuladores
- Actualización de HW y SW
- Mantenimiento
- Gestión remota de incidencias



### PUESTO DE OBSERVADOR

- Puede estar situado en otra sala
- Extensión del aprendizaje
- Permite al resto de alumnos observar el desarrollo de la práctica realizada en el simulador.

### PUESTO DE INSTRUCTOR

- Compuesto por cuatro pantallas, un ordenador y una impresora
- Aplicación de telemetría
- Visualización y comunicación con el alumno
- Modificación de las condiciones de la simulación en tiempo real (eventos, averías, modificación de condiciones climáticas...)
- Participación en la práctica con otro vehículo gracias al modo de conducción cooperativa.

### PUESTO DE SIMULACIÓN

- Alta inmersión: Realidad Virtual Aumentada
- Plan pedagógico customizable
- Hardware realista
- Varias máquinas desde un mismo simulador



## VERSIONES DISPONIBLES

El simulador es altamente configurable, ajustándose a las necesidades de cada cliente. Este simulador multimáquina ofrece tres tipos de versiones diferentes.



### **MINESIM OYD**

La opción **OYD (On Your Desktop)** compuesta por un portátil, gafas VR y controles (joysticks, volante y pedales), supone una solución inmersiva, creativa y económica, pensada para ser fácilmente transportable.

La instalación resulta muy sencilla y ocupa muy poco espacio, permitiendo su uso en aulas de formación convencional que en pocos minutos se convierten en avanzados centros de simulación donde todos los alumnos en paralelo pueden realizar prácticas a bordo de un simulador.

Al colocarse las gafas, el alumno se siente a bordo de una máquina gracias al sistema AVR.



### **MINESIM AVR SILVER**

El **MINESIM AVR Silver** ofrece una solución de inmersión muy realista gracias al sistema de control de la máquina, que imita los mandos reales. El sistema permite la configuración como retroexcavadora de cadenas, pala cargadora o camión dumper, mediante un sencillo cambio de mandos que puede realizar el propio instructor. Bajo el asiento es posible instalar una plataforma de movimiento 2DOF que moverá levemente al operario, dándole una sensación de inmersión y realismo prácticamente absoluta.



### **MINESIM AVR GOLD**

La principal diferencia entre el MINESIM AVR Silver y el **MINESIM AVR Gold** es que éste último monta bajo su cockpit (no sólo bajo el asiento) una plataforma 3DOF (3 grados de libertad: heave / roll / pitch) que representa con gran fidelidad la experiencia inercial a bordo de la máquina.

En pocos segundos el operario se olvidará que está en un simulador y se centrará en realizar el trabajo o ejercicio que se le ha encomendado.

La inmersión resulta muy completa y eso permite que los alumnos puedan pasar mucho tiempo a bordo del simulador sin que sientan fatiga o molestias.

# MINESIM AVR

## PEDALES

Pedal acelerador, freno y retarder para el dumper y la pala y pedales con palancas para el manejo del sistema de cadenas de la excavadora.

## COLUMNA DE DIRECCIÓN

Columna de dirección para el manejo de la dirección en la pala y el dumper.

## PANEL DE INDICADORES

Sistema de identificación biométrica, control de navegación por menús y dispositivo de parada de emergencia.

## TRONO DE CONTROL DERECHO

Para el manejo del dumper.

## TRONO DE CONTROL DERECHO

Con servomando para el manejo de la pala y la excavadora de cadenas (frontal y retroexcavadora).

## ALTAVOCES TRASEROS

Sistema de sonido envolvente opcional.

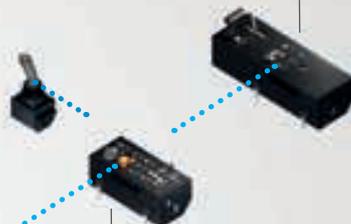
## GAFAS AVR

Sistema de visualización de realidad virtual aumentada con sistema de posicionamiento 6DOF.



## TORRE DE CONTROL Y SISTEMA DE VISUALIZACIÓN POR PANTALLA Y SONIDO

Este módulo contiene el ordenador del simulador, así como la electrónica principal. Además sirve como sistema de soporte para la pantalla principal de 50" y el sistema de sonido 2.1.



## TRONO DE CONTROL IZQUIERDO

Con servomando para el manejo de la excavadora de cadenas.

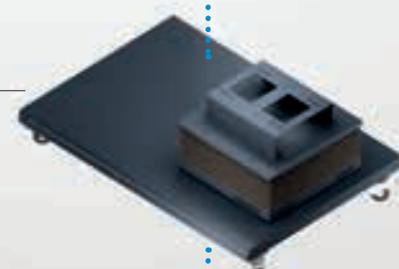


## PLATAFORMA MOVIMIENTO 2DOF

(DOS GRADOS DE LIBERTAD)

Plataforma 2DOF opcional debajo del asiento.

Refuerza la inmersión y el realismo de la simulación al recrear las aceleraciones e inclinaciones sufridas a bordo de la máquina.

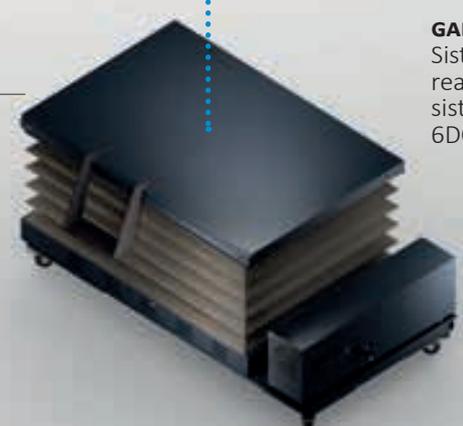


## PLATAFORMA MOVIMIENTO 3DOF

(TRES GRADOS DE LIBERTAD)

Plataforma 3DOF bajo el cockpit.

Refuerza la inmersión y el realismo de la simulación al recrear las aceleraciones e inclinaciones sufridas a bordo de la máquina. Gracias a su sistema de movimientos de alta frecuencia es capaz de reproducir vibraciones de motor o imperfecciones del terreno.





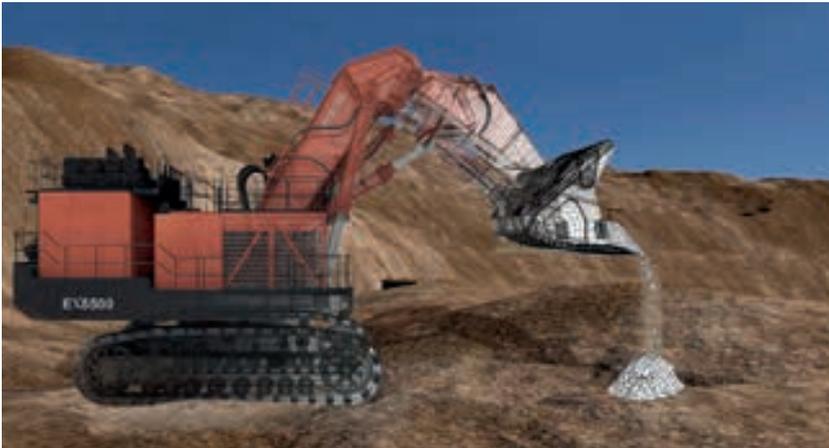
## TECNOLOGÍA A SU SERVICIO

MINESIM AVR está dotado de las tecnologías más punteras que convierten esta experiencia de simulación en un aprendizaje realista y útil convirtiendo este producto en una herramienta esencial para la formación.



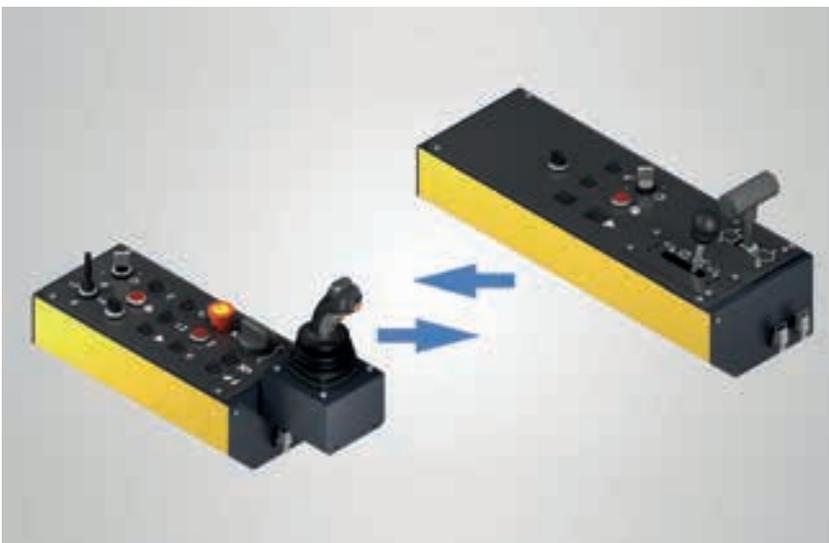
### ALTA INMERSIÓN VRA

Se acabó ver la realidad a través de una pantalla. Gracias a la **Realidad Virtual Aumentada (VRA)**, mirar en cualquier dirección, cambiar la perspectiva y poder interactuar con el cockpit que nos rodea es posible. La sensación de inmersión no puede ser mayor.



### SISTEMA DE FÍSICAS DE TIERRA EAPS

Gracias al sistema “**Earth Advanced Physics System**” y su tecnología multihilo, la sensación de excavación y el comportamiento de la tierra se vuelven fluidos y absolutamente realistas. Evalúe la destreza de sus operarios gracias a los ejercicios en los cuales el EAPS permite trabajar con un alto nivel de precisión.



### HARDWARE MODULAR

La arquitectura modular del simulador permite configurar rápidamente el equipo en modo **pala, excavadora (frontal o retro) o dumper**.

Esta función multimáquina hace del simulador una herramienta versátil y adaptable a varios tipos de formación simultánea en un mismo hardware, gracias a la cual se podrá ahorrar espacio y maximizar la amortización del equipo de simulación.

## CARACTERÍSTICAS HARDWARE

MINESIM AVR dispone de **módulos intercambiables** que lo hacen customizable y adaptable a las necesidades de configuración de cada cliente para que se adapte a la conducción de **excavadora, dumper y pala cargadora**.



### EXCAVADORA DE CADENAS

Se puede configurar en **modo excavadora frontal o retroexcavadora**.

En ambos los **servomandos** electrónicos de efecto hall a derecha e izquierda, permiten el control del giro de cabina, la altura del brazo, el movimiento ascendente y descendente del aguilón y el movimiento de la cuchara. Las cadenas se controlan con dos **pedales** que pueden ser accionados con los pies o ir conectados a dos **palancas** que permitirían el movimiento de la máquina con las manos.

La excavadora de cadenas también consta de dos **tronos de control** compuestos por botones y controles importantes para el funcionamiento de la máquina.



### CAMIÓN DUMPER

En el modo dumper el camión se conduce con los pedales de **acelerador y freno**. También dispone de un freno eléctrico o **retarder**, más aconsejable para este vehículo que el freno tradicional debido a su peso y las cargas que transporta.

Dispone de una columna de dirección con volante para su conducción y de un **trono derecho** donde se encuentra la **palanca** que controla el volquete. Esta palanca permite elevar esta parte del vehículo y así descargar toda su carga en la zona seleccionada para ello.



### PALA CARGADORA

El desplazamiento de la pala cargadora se realiza con **acelerador y freno**. Dispone de un **servomando** en la parte derecha que controla el desplazamiento del brazo y la pala.

Para la configuración de esta máquina, se cuenta con un trono de control en el lado derecho que contiene los botones y comandos más importantes para su correcto funcionamiento.



## CARACTERÍSTICAS SOFTWARE

MINESIM AVR permite la conducción de cuatro máquinas: **excavadora de cadenas (en modo frontal y en modo retroexcavadora), pala cargadora y camión dumper**. Cada máquina dispone de un plan pedagógico diseñado a medida, el cual posibilita la asimilación gradual de los conocimientos por parte del alumno.



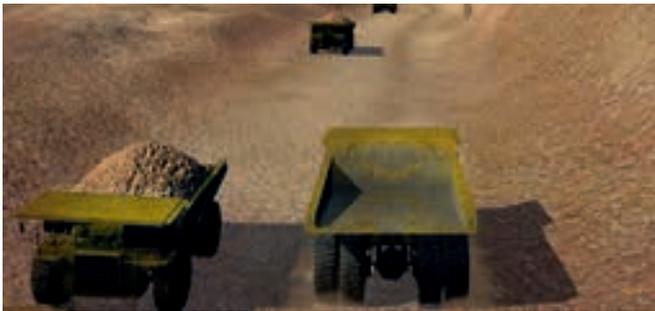
El plan formativo desarrollado para la **excavadora de cadenas** permite que sus alumnos practiquen realizando multitud de ejercicios:

- Descarga en cinta
- Descarga en dumper
- Descarga en pozo
- Navegación por circuito. Slalom
- Ajustando la potencia de la máquina al trabajo a realizar
- Excavación de taludes de distintas anchuras, en línea recta y en zig-zag
- Excavación de taludes en zonas peligrosas, con riesgo de caídas
- Operación nocturna y en entornos con baja visibilidad (exceso de polvo, niebla, lluvia)
- Etc.



El plan formativo desarrollado para el **camión dumper** permite que sus alumnos practiquen con actividades de distintos tipos:

- Uso del retarder automático
- Uso del cruise control
- Operación de descarga de material
- Frenada de emergencia
- Maniobra evasiva
- Gestión de tráfico en la mina
- Control de galibo
- Reconocimiento de los controles del volquete y lectura del panel de instrumentos
- Práctica de maniobras de posicionamiento ante retroexcavadora y cargadora frontal
- Descarga de material en vertedero de tipo bañera
- Circulación con tráfico por mina a cielo abierto. Incluye cruces y descensos peligrosos con uso del retarder
- Operación nocturna y en entornos con baja visibilidad (exceso de polvo, niebla, lluvia)
- Etc.



El plan formativo desarrollado para la **pala cargadora** permite a los alumnos practicar distintos aspectos:

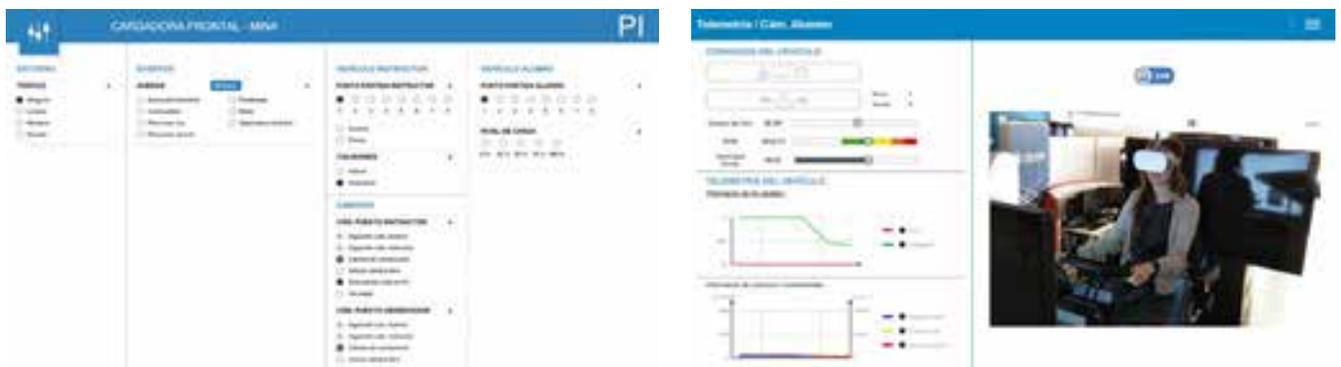
- Uso de la función pala flotante
- Uso de la función kick down
- Gestión adecuada de marchas
- Control de tracción en entornos complejos
- Trabajo con bolos
- Descarga en camión
- Descarga en pozo
- Trabajo con situación de tráfico
- Reconocimiento de los controles de la máquina y lectura del panel de instrumentos
- Operativas de carga y descarga en dumper y en tolvas a diferentes alturas
- Trabajo con distintos tipos de material, con diferentes densidades
- Circulación con tráfico por mina a cielo abierto. Incluye cruces
- Operación en situaciones de riesgo, como obstáculos o entornos con baja visibilidad
- Etc.



## PUESTO DE INSTRUCTOR Y SOCRATES

Mientras el alumno está realizando la práctica, el instructor puede observarle desde diferentes cámaras, revisar la telemetría o interferir en la misma a través del sistema de envío de comandos del **puesto de instructor**.

- Lanzamiento de averías
- Modificación de momento del día / clima
- Inclusión de situaciones de riesgo o condiciones especiales (tráfico / peatones)
- Conducción cooperativa, ...



El simulador reconoce al alumno mediante un sistema de identificación biométrica y almacena sus resultados en **SOCRATES**, generando un reporte de cada práctica realizada para su posterior análisis.

En todo momento el simulador supervisa la práctica que realiza el alumno, monitorizando el correcto manejo de la máquina y enviándole mensajes cuando detecte que están siendo realizadas maniobras incorrectas. Este sistema de supervisión automático puede usarse para el cómputo de la nota del ejercicio, indicando en el diseño del ejercicio qué infracciones o errores restarán puntos en la calificación del alumno.



## MÁQUINAS SIMULADAS



### EXCAVADORA DE CADENAS

La excavadora de MINESIM AVR permite trabajar la excavación de terrenos bajo nivel en el entorno de una mina a cielo abierto en opción de excavadora frontal o retroexcavadora. El operario podrá practicar tareas como el llenado de un camión de tipo dumper o la excavación a contragiro, en diferentes condiciones de clima y de momento del día.

CARACTERÍSTICAS DE HARDWARE	
SERVOMANDO IZQUIERDO	extensión / retracción brazo y giro de la máquina
SERVOMANDO DERECHO	elevación / bajada del aguilón
	extensión / retracción del cucharón
PEDALES	pedal apertura de cazo, pedal cierre de cazo
	pedal control oruga derecha
	pedal control oruga izquierda
TRONO DERECHO	acelerador motor
	sistema autorralentí
	selección modo propulsión
	corte de pilotaje
	claxon, luces de trabajo, limpiaparabrisas
	llave de contacto
TRONO IZQUIERDO	sistema carga pesada
	modo de potencia del motor, modo del aguilón
	modo prioridad giro / aguilón
CONSOLA CONTROL	pantalla, indicadores, testigos y relojes
	flechas de navegación, seta parada de emergencia
	sistema de identificación biométrica

CARACTERÍSTICAS DINÁMICAS	GENERALES	modelo	HITACHI EX 5500-6
		combustible	diésel
		peso operativo	522t
		configuración cucharón	frontal / retro
		capacidad cucharón	29 m <sup>3</sup>
	DIMENSIONES	ancho total	10080 mm
		altura de cabina	8600 mm
		longitud tren de rodaje	9350 mm
		ancho tren de rodaje	7400 mm
		ancho zapatas cadenas	1400 mm
		presión sobre suelo	232 kPa
	RENDIMIENTO	velocidad máxima	2,3 km/h
		velocidad de giro	3,3 rpm
		pendiente máxima	30°
		fuerza máxima de tiro	18000 N
		rampa máxima	23%
potencia motor		2088 kw	



**CAMIÓN DUMPER**

El dumper de MINESIM AVR es un camión específico de minería que permite transportar grandes cantidades de arena y de rocas entre diferentes puntos de una mina a cielo abierto. El operario podrá practicar tareas propias de esta máquina como el vertido de material, la circulación con tráfico o el uso del retarder en pendientes descendentes.

CARACTERÍSTICAS DE HARDWARE	
COLUMNA DE DIRECCIÓN	volante con 1100° de giro
	maneta control intermitentes, luces y limpiaparabrisas
PEDALES	pedal acelerador
	pedal freno retarder
	pedal freno de servicio
TRONO DERECHO	palanca de cambios FNR
	palanca manejo caja
	llave de contacto
	freno de parking
	warning
	luces de trabajo
CONSOLA CONTROL	pantalla
	indicadores
	testigos
	relojes
	flechas de navegación
	seta parada de emergencia
	sistema de identificación biométrica

CARACTERÍSTICAS DINÁMICAS	GENERALES	
	modelo	HITACHI EH 5000 AC
	suministro de energía	diésel- eléctrico
	peso operativo	500 t
	carga útil	296 t
	DIMENSIONES	
	ancho total	8160mm
	alto total	7520mm
	largo total	15490mm
	altura máxima caja desplegada	14500mm
RENDIMIENTO		
velocidad máxima	56 km/h	
diámetro de giro	30 m	
potencia motor	2125 kW	



## PALA CARGADORA

La pala cargadora de MINESIM AVR permite trabajar con distintos tipos de arena y rocas en el entorno de una mina a cielo abierto. Dispone de un plan de ejercicios diseñados para aumentar la productividad del operario en situaciones reales, como la descarga de material en una tolva o en un camión de tipo dumper.

### CARACTERÍSTICAS DE HARDWARE

SERVOMANDO DERECHO	elevación / bajada del brazo
	apertura / cierre del cazo
PEDALES	pedal acelerador
	pedal freno de servicio
TRONO DERECHO	acelerador motor
	sistema autorralentí
	selección modo propulsión
	corte de pilotaje
	claxon
	luces de trabajo
	limpiaparabrisas
CONSOLA CONTROL	llave de contacto
	pantalla, indicadores
	testigos
	relojes
	flechas de navegación
	seta parada de emergencia
	sistema de identificación biométrica

CARACTERÍSTICAS DINÁMICAS	GENERALES	modelo	KOMATSU WA900
		combustible	diésel
		peso operativo	107t
		capacidad cazo	13m <sup>3</sup>
	DIMENSIONES	ancho total	4585mm
		alto total	5275mm
		largo total	14000mm
		radio de giro	9200mm
		altura máxima caja desplegada	9350mm
	RENDIMIENTO	velocidad máxima	28 km/h
		tiempo de elevación	11,2 s
		par máximo / rpm	4089 Nm / 1300 rpm
		potencia motor	672 kW



# simumak

an everis ADS company

**+ 5000**

simuladores  
fabricados

**+ 15**

países con  
base instalada

**+ 20.000.000**

prácticas  
realizadas



Solicita información a través de



+34 91 234 60 19



[info@simumak.com](mailto:info@simumak.com)