

Unidad de Telemetría Avanzada para maquinaria pesada

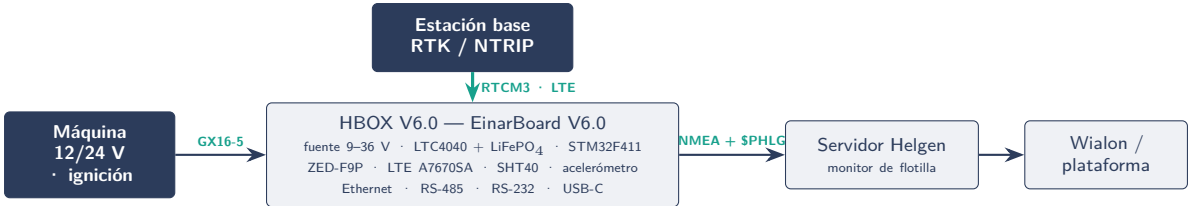
La **HBOX** convierte cada máquina de su flotta en un activo conectado y medible. Ubica su equipo **al centímetro** con GNSS-RTK, transmite por **4G LTE** en tiempo real y reporta su propia salud — energía, temperatura, enlace y vibración — para que su operación sepa dónde está cada equipo, qué está haciendo y en qué estado.

- **Precisión centimétrica:** posición RTK de 1–2 cm para confirmar movimientos, carriles y estiba.
- **Nunca se queda callada:** respaldo LiFePO₄ de alta temperatura; sigue reportando sin energía de la máquina.
- **Hecha para el puerto:** 9–36 Vcd, prueba térmica al 100% a 50 °C, protección eléctrica integrada.
- **Se conecta a su operación:** Ethernet, RS-485 y RS-232 para PLC, Modbus, básculas y gafetes; integración a Wialon o su plataforma.
- **Flotilla bajo control:** monitor Helgen con estado, alertas y diagnóstico remoto de cada unidad.



Imagen ilustrativa

GNSS / RTK — Desempeño	
Receptor	u-blox ZED-F9P soldado a bordo; multibanda, multiconstelación (GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou)
Bandas	L1 · L2 (GPS L1C/A, L2C · GLONASS L1OF, L2OF · Galileo E1, E5b · BeiDou B1I, B2I)
Precisión (RTK fijo)	1 cm + 1 ppm CEP horizontal (dato del receptor), con correcciones NTRIP hasta ~35 km de la base
Precisión sin correcciones	1.5 m CEP (SBAS / estándar); la unidad sigue reportando si se pierden las correcciones
Tasa de salida	1 Hz con energía de la máquina; en batería, reporte periódico configurable (por defecto cada 10 min)
Salida de posición	NMEA (GGA, RMC) + salud \$PHLG → servidor Helgen → Wialon, Traccar o la plataforma del cliente
Comunicaciones — 4G LTE / NTRIP	
Módem	SIMCom A7670SA , LTE Cat-1 a bordo; cliente NTRIP en el supervisor (sin módulos externos)
Bandas LTE	B1 · B2 · B3 · B4 · B5 · B7 · B8 · B28 · B66 — compatible con operadores de México, Centroamérica, el Caribe y Sudamérica
SIM	nano-SIM en portatarjetas con tapa; huella para eSIM soldada (MFF2) bajo pedido
Antenas	1× GNSS multibanda activa (SMA) + 1× LTE (SMA), conectores de mamparo con empaque; separación GNSS–LTE ≥ 1 m
Control del módem	Encendido, reset y estado por el supervisor; conteo de bytes de corrección: enlace verificado, no supuesto
Recuperación de enlace	Watchdog con <i>backoff</i> : reinicio escalonado de módem y receptor; nunca entra en ciclo rápido de reinicios
Supervisor y telemetría	
MCU	STM32F411RET6 (100 MHz, Cortex-M4F), watchdog independiente, consola y actualización de firmware por USB-C
Telemetría \$PHLG	Firmware, estado, enlace, calidad de fix, satélites, voltaje de batería, riel 5 V, temperaturas, humedad, ventilador, estado del cargador, recuperaciones, tiempo en operación, fuente (máquina/batería)
Eventos \$PHEV	Cada cambio de estado: etapa ON/OFF, respaldo, recuperación, corte térmico, ignición, carga, módem
Sensores	SHT40 (temperatura y humedad interna) · acelerómetro 3 ejes (impactos y vibración) · 2 sondas NTC externas · NTC del paquete · sensor interno del MCU
Indicadores	LED de panel (latido), LED RGB de estado (RTK · GPS · sin datos · batería · etapa OFF), LED del módem
Entrada (Input)	
Alimentación	9–36 Vcd (máquinas de 12 y 24 V) — fuente conmutada a bordo, sin convertidores externos
Conector	GX16-5 de panel con seguro: +V · GND · ignición · GND · reserva
Ignición	Entrada de alta impedancia por divisor; marca «máquina en operación» en la telemetría
Protección de entrada	Fusible a bordo, protección contra polaridad inversa, supresor TVS 33 V
Consumo típico	< 3 W en operación continua; picos de transmisión LTE absorbidos por el banco de capacitores local
Respaldo de energía	
Gestor	LTC4040 : conmutación sin interrupción entre la máquina y la batería, cargador integrado con ventana térmica
Paquete	LiFePO₄ de alta temperatura 26650, 1S4P ; carga de 10 a 60 °C; > 2000 ciclos; sin riesgo de embalamiento térmico de Li-ion
Autonomía	Varios días reportando posición cada 10 minutos sin energía de la máquina
Gobernador de carga	Carga solo con energía de la máquina; corte por temperatura y por batería baja con rearme automático
Diagrama de potencia y señal	



Interfaces	
Ethernet	RJ45 10/100 Mbit/s (W5500); DHCP o IP fija; uso en sitios fijos o red local
RS-485	Semidúplex, terminación 120 Ω seleccionable, clavija Phoenix 3 polos — entradas Modbus, PLC, módulos de E/S
RS-232	TX, RX, GND, clavija Phoenix 3 polos — lectores de gafete, básculas, equipos seriales
USB-C	Consola de diagnóstico y actualización de firmware; puerto USB del módem para servicio
Panel	LED de estado, LED RGB, botón RESET, interruptor de corte de batería, rejilla de ventilador

Ambiental / Térmica	
Temp. de operación (interna)	−10 a +75 °C (diseño); probada al 100 % a 50 °C antes de embarque
Temp. del receptor GNSS	−40 a +85 °C (ZED-F9P)
Temp. de almacenamiento	−20 a +60 °C (preferir ≤ 45 °C por la batería)
Carga de batería	10 a 60 °C, ventana fijada por el NTC del paquete
Corte térmico	Etapas RTK OFF si el paquete o el punto caliente ≥ 60 °C; rearme automático < 55 °C
Ventilador	2 hilos, alimentado por la máquina; encendido con la máquina en operación, termostato en batería
Humedad	Hasta 95 % HR, sin condensación
Medición	Temperaturas y humedad reales en cada \$PHLG: el monitor ve el interior del equipo, no la hoja de datos

Nota térmica de diseño	
Bajo sol directo la temperatura interior supera ampliamente la ambiente. La HBOX mide su interior, usa LiFePO ₄ de alta temperatura y ventilación forzada, y se instala dentro de un gabinete con sombra cuando es posible.	

Protección y seguridad	
Entrada	Fusible a bordo, polaridad inversa, TVS; aislamiento de ignición por alta impedancia
Batería	Ventana térmica por NTC, término por corriente, safety timer, corte por batería baja
ESD	Protección en USB-C, líneas de SIM y entradas de antena
Rieles	Receptor GNSS y módem en rieles conmutados independientes: el supervisor puede reiniciar cada etapa
Interruptor de corte	Desconecta batería y etapas para transporte y almacén sin abrir la unidad

Mecánico	
Tarjeta	EinarBoard V6.0, 140 × 100 mm, 4 capas, impedancia controlada para RF
Carcasa	ASA estable a UV (reblandece ~95–100 °C), fabricada por Helgen
Panel	GX16-5 · 2× SMA de mamparo · RJ45 · 2× clavija Phoenix 3 polos · LED / RGB · RESET · interruptor de corte · rejilla
Montaje	Sobre estructura firme o dentro del gabinete opcional; antena GNSS a cielo abierto y a ≥ 1 m de la LTE

Característica	HBOX V6.0	GPS vehicular convencional (típico)
Precisión de posición	1–2 cm (RTK multibanda L1/L2)	2.5–5 m (una banda, L1)
Frecuencia de reporte	1 por segundo en operación	1 cada 30 s a 2 min
¿Distingue carril, estiba o posición de grúa?	Sí: confirma movimientos y ubicación exacta del contenedor	No: el error es mayor que un carril
Kilometraje y viajes en patio	Reales, sin «saltos» de posición	Inflados por el ruido de la posición (medido en puerto: 8–18×)
Respaldo de energía	LiFePO ₄ alta temperatura, días de reporte sin la máquina	Batería interna pequeña, horas
Carga de batería en calor	Hasta 60 °C	Típicamente se suspende arriba de 45 °C
Salud del propio equipo	Temperatura, humedad, voltajes, batería, enlace, vibración — cada 30 s	Solo «en línea / fuera de línea»
Impactos y vibración	Acelerómetro de 3 ejes integrado	Opcional o no disponible
Autorrecuperación	Supervisor dedicado: reinicia módem o receptor sin visita a sitio	Reinicio manual o cambio de equipo
Puertos industriales	Ethernet + RS-485 + RS-232 + USB-C	1–2 entradas digitales
Datos abiertos	NMEA estándar hacia Wialon, Traccar, Power BI o su sistema	Plataforma cerrada del fabricante
Entrada de energía	9–36 Vcd, protección integrada, prueba al 100 % a 50 °C	12/24 V, sin prueba térmica por unidad
Soporte	Ingeniería y soporte en español, fabricado en México	Distribuidor / soporte remoto del fabricante

Valores del GPS convencional: rangos típicos de rastreadores vehiculares comerciales de una banda; varían por modelo. Dato 8–18×: comparación propia de Helgen en una grúa RTG de puerto (oct-2026).

Protocolos e interfaces de integración

Puerto	Capa física / protocolo	Uso típico
Ethernet	RJ45 10/100 Mbit/s · TCP/IP · DHCP o IP fija · cliente TCP/UDP	Red local del sitio, nodos fijos (muelle, riel de grúa), respaldo del enlace LTE, salida de NMEA y telemetría a un servidor propio
RS-485	Semidúplex, 2 hilos, terminación 120 Ω · hasta 1200 m · Modbus RTU	PLC de grúa, módulos de E/S aislados (twistlocks, spreader, carga), sensores industriales
RS-232	TX/RX/GND · ASCII o binario	Lectores de gafete RFID del operador, básculas, pantallas, equipos seriales heredados
LTE (4G)	TCP/UDP · NTRIP v1/v2 · RTCM 3.x	Correcciones RTK y envío de datos al servidor; sin depender de la red del cliente
USB-C	Consola · DFU	Diagnóstico en sitio y actualización de firmware
Datos de salida	NMEA 0183 (GGA, RMC) · \$PHLG / \$PHEV (salud y eventos)	Wialon, Traccar, Power BI, TOS o la plataforma del cliente vía servidor Helgen

Las integraciones con equipos del cliente por RS-485 / RS-232 (mapa de registros Modbus, formato del lector o báscula) se configuran por proyecto.

Aplicaciones

Puertos y terminales

Confirmación automática de movimientos de contenedores, productividad por grúa y por turno, velocidad por zona.

Patios y logística

Ubicación exacta de equipo, horas efectivas de operación, tiempos muertos e impactos.

Minería y construcción

Telemetría de maquinaria pesada en sitio, monitoreo de infraestructura con nodos fijos por Ethernet.

Referencia de instalación



Imagen ilustrativa

La HBOX se instala en la cabina o en la estructura de la máquina, sola o dentro del **gabinete eléctrico opcional** (IP67, supresor de picos, termomagnético, relevador de ignición y fuente DIN). La antena GNSS va a cielo abierto en el techo y la LTE separada al menos 1 m. Una instalación típica toma menos de 2 horas por máquina con un técnico capacitado; Helgen entrega la unidad configurada, probada y registrada en el monitor de flotilla.

Variantes y accesorios

Modelo	Descripción	Disponibilidad
HBOX–V6.0–LTE	Unidad completa, entrada 9–36 Vcd (máquinas de 12 y 24 V)	Estándar
Gabinete 24 V	Gabinete IP67 con supresor de picos, termomagnético, relevador de ignición y fuente DIN; para 48 V o CA se cambia la fuente	Opcional
Base	Estación base RTK + caster NTRIP, 110/230 Vca	1 por sitio

Modelo: HBOX–V6.0–LTE, firmware 0.7.x, ID de unidad H0xxx con acta de producción.

Soporte: ventas@helgen.tech