

LORBRAND

Resumen técnico

El sistema Sensor Seal

Octubre de 2026



VISIÓN GENERAL

Cada rodillo, reportando desde el rodamiento

Un Sensor Seal reemplaza el sello estándar en el extremo de un rodillo Lorbrand. Alimentado por la propia rotación del rodillo, mide la temperatura, la vibración y la velocidad del rodamiento y las transmite de forma inalámbrica, sin baterías ni cableado.

Una mina subterránea grande opera entre 20.000 y 50.000 rodillos, cada uno con dos rodamientos que pueden fallar.[1] Cualquiera de ellos puede trabarse y detener la correa, y los rodamientos colapsados de polines originaron el 46 % de los 105 incendios en correas subterráneas analizados durante 15 años por la inspección de minas de carbón de Nueva Gales del Sur (Australia).[2] En la mina Hazelwood, en 2006, un incendio originado en un solo rodamiento de polín dañado, que las rondas de inspección no habían detectado, causó daños estimados en A$30 millones.[3]

Con un Sensor Seal en cada rodillo, el dashboard muestra qué rodillo está fallando y cómo evoluciona su rodamiento, para que el equipo de mantención lo cambie en la próxima detención programada. El costo unitario es lo bastante bajo para equipar todos los rodillos de una correa, y el software es gratuito durante toda la vida útil del producto.

CONTENIDO

Cómo funciona 3
Montaje e instalación 4
Dos modelos y planificación de la red 5
Sistema y gateway 6
Software 7
Implementación e integración 8
Red abierta y fabricación 9
Especificaciones 10

CADA RODILLO
Monitoreado en el rodamiento

CERO CABLES
Alimentado por la rotación del rodillo

CERO BATERÍAS
Dura toda la vida del rodillo

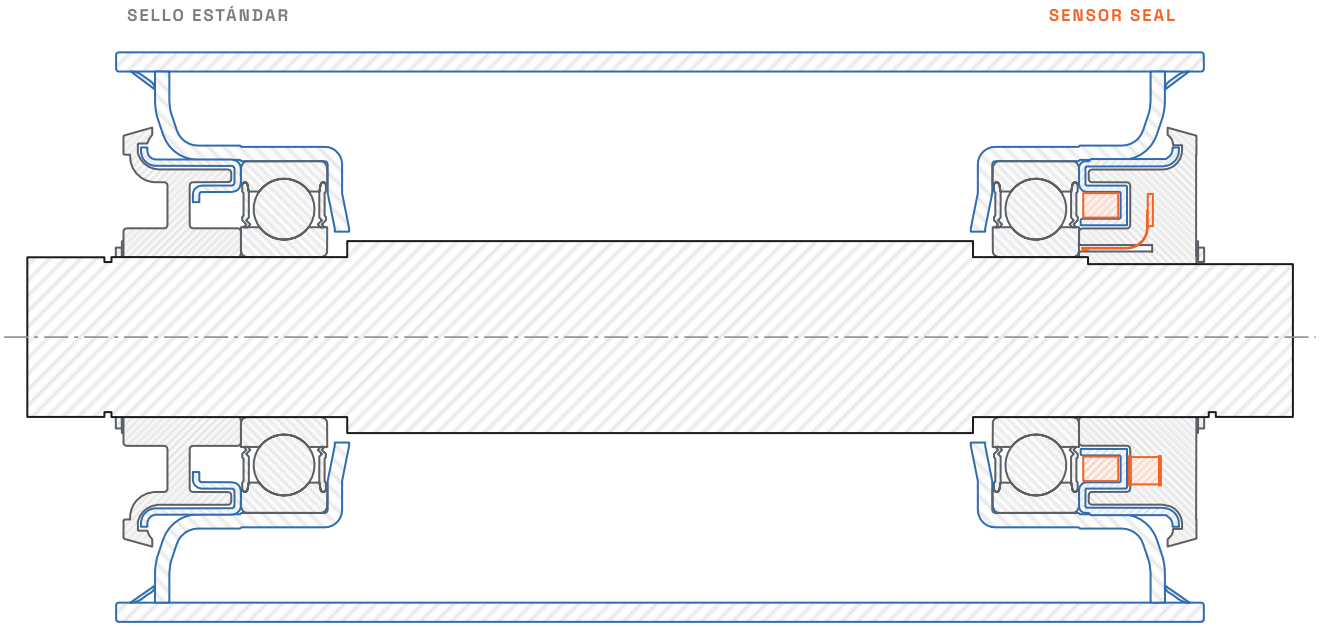
CERO CARGOS
Software gratuito de por vida

1 Australasian Mine Safety Journal, Conveyor roller fire prevention.
2 Inspección de Minas de Carbón de Nueva Gales del Sur (NSW Coal Mines Inspectorate), Fires associated with underground conveyors (Aviso A36, 1989), en MDG 30 Mechanical Compendium.
3 International Power Hazelwood, October 2006 Mine Fire Investigation (enero de 2007), y The Morwell open-cut mine fire, 12–19 October 2006, informe a la Country Fire Authority; Hazelwood Mine Fire Inquiry.

CÓMO FUNCIONA

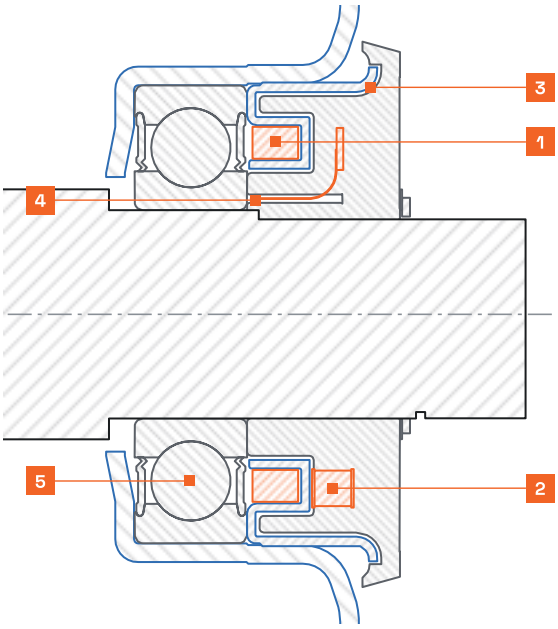
Alimentado por el rodillo que monitorea

Un generador integrado en el sello funciona con la rotación del rodillo, de modo que cada Sensor Seal reporta siempre que la correa está en marcha y dura toda la vida del rodillo, sin baterías que reemplazar ni cables que tender.



CORTE DE UN RODILLO LORBRAND

GIRATORIO · ESTACIONARIO · PIEZAS DEL SENSOR SEAL



EXTREMO CON SENSOR SEAL, DETALLE

1 Rotor de imanes
Gira con el rodillo y cumple además la función de deflector giratorio del sello laberinto.

2 Bobina del generador
Bobinada en nuestra planta. Toma 20 mW de la rotación del rodillo, una fracción mínima de su propia resistencia al giro, para alimentar las mediciones y la radio del módulo sensor.

3 Módulo sensor
Electrónica y radio, selladas con grado IP67, fijas sobre el eje.

4 Sensor de temperatura
Presionado contra el anillo interior del rodamiento mediante una almohadilla térmica, por lo que mide el rodamiento directamente.

5 Rodamiento
La temperatura, la vibración y la velocidad se miden justo a su lado.

SELLO ESTÁNDAR

El extremo convencional del mismo rodillo: un deflector metálico en lugar del rotor de imanes, y sin electrónica.

MEDICIONES

Temperatura del rodamiento con resolución de 0,1 °C, vibración como RMS global y curtosis, y velocidad con precisión de ±0,05 %.

MONTAJE

Especificado junto con el rodillo

Los Sensor Seal se montan en nuestra planta en rodillos Lorbrand nuevos, en siete tamaños de sello para rodamientos con diámetro interior de 25 a 60 mm. Desarrollamos el rodillo y el Sensor Seal en conjunto y los optimizamos como una sola unidad.



Un Sensor Seal

El calor y la vibración de los rodamientos se transmiten por el eje, por lo que un Sensor Seal monitorea ambos rodamientos de un rodillo corto.

Dos Sensor Seal

Los rodillos más largos llevan uno en cada extremo. Dos Sensor Seal independientes también distinguen un sensor averiado de un rodillo detenido o que patina, por lo que un rodillo corto puede llevar un segundo sensor por redundancia.

Implementación gradual

Un rodillo con Sensor Seal se instala como cualquier otro, así que los equipos de mantención pueden montarlos en reemplazo de rodillos desgastados durante la mantención de rutina. Cada rodillo S1 reporta directamente al gateway; los Sensor Seal S2 retransmiten las lecturas entre sí y funcionan mejor a menos de 20 m de distancia.

Tamaños de sello

Serie	Rígido de bolas	Rodillos a rótula	Ø ext. (mm)	Ø int. (mm)
25	6305	21305	62	25
30	6306	21306	72	30
35	6307	21307	80	35
40	6308	21308	90	40
45	6309	21309	100	45
50	6310	21310	110	50
60	6312	21312	130	60

Puesta en servicio

Al instalar, un lector portátil compatible registra la posición de cada rodillo en la correa: por RFID en S1 y por NFC en S2, donde también sirve un teléfono compatible. En ambos modelos se puede usar además código de barras o ingreso manual.

NFC en el rodillo

En S2, basta acercar un teléfono o lector NFC para identificar un rodillo cuyas etiquetas ya se borraron y leer su última medición con la correa detenida.

Pruebas en fábrica

Cada rodillo equipado con Sensor Seal pasa una prueba de resistencia al giro y de funcionamiento antes de salir de nuestra planta en Centurion.

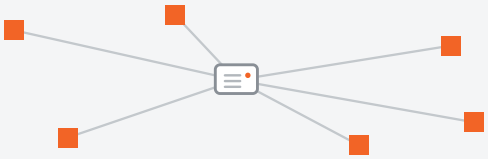
Vida útil

Un Sensor Seal dura toda la vida del rodillo en que está montado.

DOS MODELOS

De rodillos seleccionados a correas completas

S1 y S2 realizan las mismas mediciones y reportan a través de un gateway Lorbrand al servidor local o a la nube. Se diferencian en cómo llega cada lectura al gateway.



S1 Rodillos seleccionados

EN SERVICIO

Cada Sensor Seal reporta directamente al gateway por radio de largo alcance, para monitorear rodillos críticos repartidos en toda la operación.

RED	En estrella: cada Sensor Seal se comunica solo con el gateway
RADIO	LoRa, banda ISM sub-GHz
ALCANCE	Más de 1 km con línea de vista
GATEWAY	Consulta un Sensor Seal por segundo, hasta 10 por segundo en áreas acotadas y a menor alcance
IDEAL PARA	Rodillos críticos repartidos en la operación, correas overland largas, baja densidad de Sensor Seal



S2 Todos los rodillos

EN PRUEBAS EN TERRENO

Los Sensor Seal transmiten las lecturas de rodillo en rodillo a lo largo de la correa hasta el gateway más cercano, de modo que un solo gateway atiende una correa completa. Más gateways a lo largo de la correa acortan el intervalo entre lecturas.

RED	Mallada (mesh), retransmitida a lo largo de la correa por una ruta autorreparable
RADIO	Banda ISM de 2,4 GHz, con un protocolo diseñado por Lorbrand para estructuras de correas
DISTANCIA	Sensor Seal a menos de 20 m entre sí para obtener los mejores resultados
GATEWAY	600 a 800 lecturas por segundo†; más de 50.000 Sensor Seal por gateway
IDEAL PARA	Correas completamente equipadas, correas subterráneas, gran cantidad de Sensor Seal

Intervalo de reporte

Cada Sensor Seal reporta una vez por ciclo del gateway: el intervalo es la cantidad de Sensor Seal del gateway dividida por su tasa de lectura, y nunca es menor a 2 segundos. El intervalo que usted necesite define cuántos Sensor Seal atiende un gateway.

SENSOR SEAL POR GATEWAY	S1, ALCANCE COMPLETO 1 POR SEGUNDO	S1, ÁREA ACOTADA 10 POR SEGUNDO	S2† 600 A 800 POR SEGUNDO
100	100 s	10 s	**2 s**
1 000	17 min	100 s	**2 s**
5 000	83 min	8 min	**6 a 8 s**
10 000	2,8 h	17 min	**13 a 17 s**
50 000	14 h	83 min	**63 a 83 s**

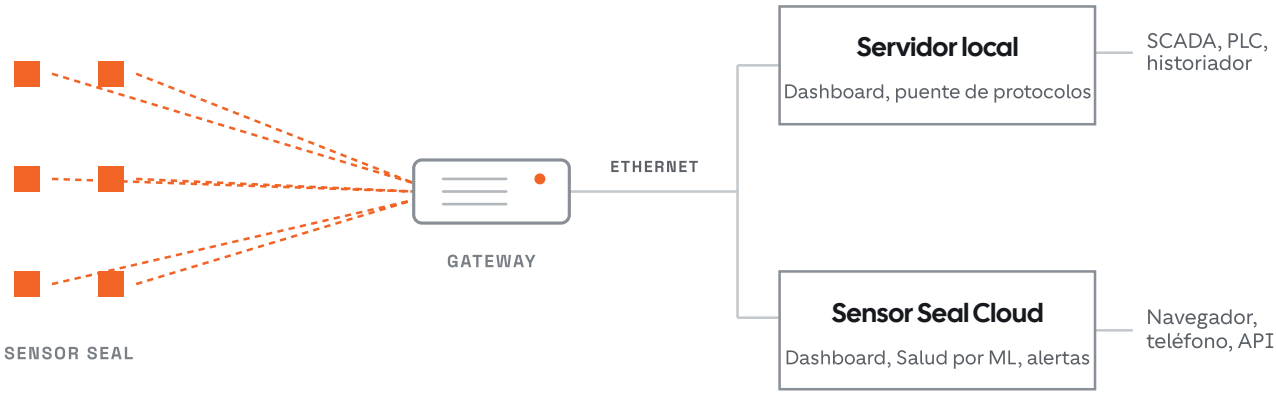
Con más gateways, los Sensor Seal se reparten entre ellos: con 10.000 Sensor Seal y cuatro gateways S2, cada Sensor Seal reporta cada 3 a 4 segundos. Las retransmisiones S2 agregan entre 0,5 y 4 segundos de latencia en una correa de varios kilómetros.†

† Simulado: simulación de red con el firmware de producción. S2 está en pruebas en terreno.

SISTEMA

Del rodillo a su sala de control

Los Sensor Seal reportan a gateways ubicados a lo largo de la correa. Cada gateway se conecta por Ethernet al servidor local, al puente de protocolos de su sistema de control o a Sensor Seal Cloud.



GATEWAY

En servicio con S1

Un gateway de bajo consumo que recoge las lecturas de los Sensor Seal y las transmite por Ethernet.

ALIMENTACIÓN	PoE pasivo, 12 a 57 V CC, o bornes de tornillo CC, 12 a 48 V
RED	Ethernet IEEE 802.3, hacia switches, routers, transceptores de fibra óptica y enlaces inalámbricos
RADIO	LoRa sub-GHz, para Sensor Seal S1
CONSULTA	Un Sensor Seal por segundo, hasta 10 por segundo en áreas acotadas

GATEWAY DE NUEVA GENERACIÓN

Para S2 y configuración en terreno

El gateway de nueva generación opera la red mallada S2 y asume la función del puente de protocolos separado.

- Radio de 2,4 GHz para la red mallada S2, y Wi-Fi
- Ethernet Gigabit y puerto SFP para transceptores de fibra óptica estándar
- Pantalla táctil para configuración y monitoreo en terreno
- Puente de protocolos integrado, sin servidor aparte
- 600 a 800 lecturas por segundo†

EN DESARROLLO

UBICACIÓN DEL GATEWAY, S1

Cada gateway alcanza Sensor Seal a más de 1 km con línea de vista, así que ubíquelo donde tenga vista despejada de los rodillos que atiende.

UBICACIÓN DEL GATEWAY, S2

Un gateway atiende una correa completa. En correas muy largas, gateways adicionales distribuidos a lo largo de la correa aumentan la capacidad de transmisión.

SEGURIDAD

Cada lectura va cifrada desde el Sensor Seal hasta el servidor.

ACTUALIZACIONES

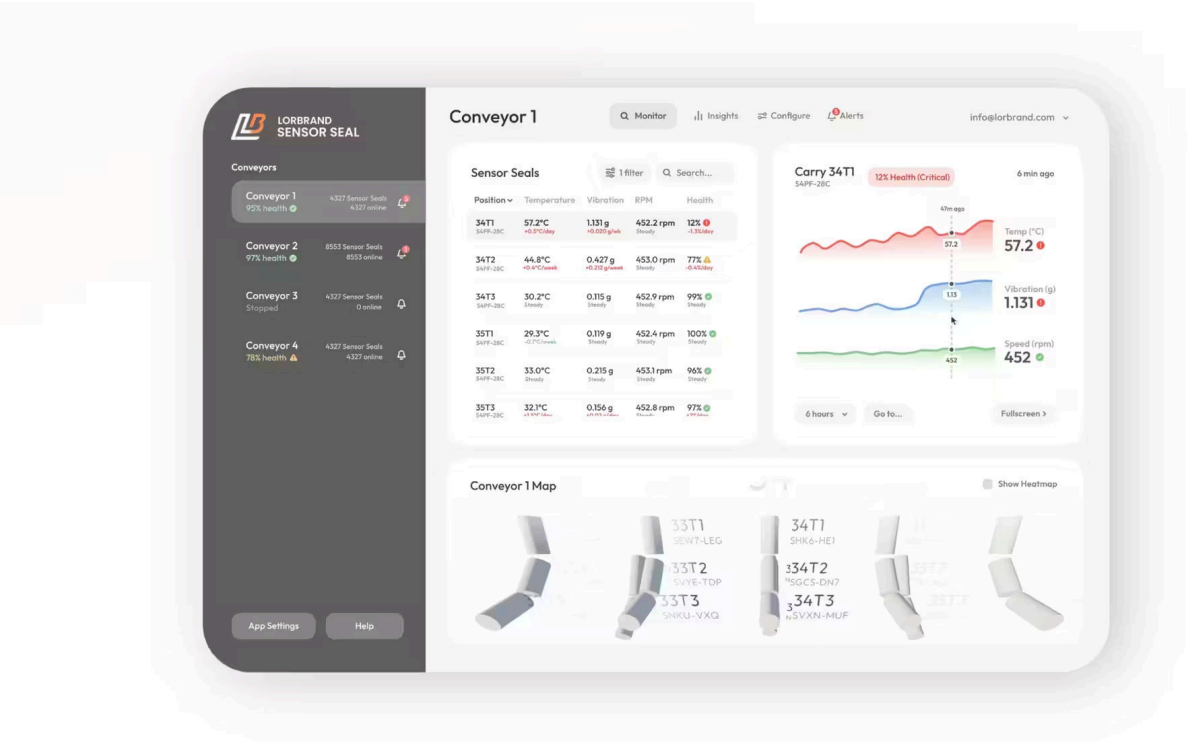
Las actualizaciones de firmware inalámbricas (OTA) llegan a cada Sensor Seal de la red.

† Simulado: simulación de red con el firmware de producción. S2 está en pruebas en terreno.

SOFTWARE

De la alarma al rodillo exacto

El dashboard califica la Salud de cada rodillo, muestra cada correa en 3D, rodillo por rodillo, y guarda el historial completo de temperatura, vibración y velocidad de cada Sensor Seal.



01

Vista general

Todas las correas monitoreadas con su Salud general, para que destaquen las que necesitan atención.

02

Correa

Cada Sensor Seal de la correa con su posición, por ejemplo CV-103, 18T3, y sus últimas lecturas, junto a una vista 3D de la correa.

03

Sensor Seal

El historial completo de temperatura, vibración y velocidad de un rodillo, para el análisis de tendencias.

SALUD

De 0 a 100 % por Sensor Seal. Un rodillo con dos Sensor Seal muestra el valor más bajo.

ALERTAS

Notificaciones push en el servidor local y en la nube, y alertas por correo electrónico y SMS desde Sensor Seal Cloud.

SIN SUSCRIPCIÓN

Gratuito durante toda la vida útil del producto, en el servidor local o en la nube, sin importar cuántos rodillos reporten.

IMPLEMENTACIÓN

En su red o en la nube

Tres formas de operar el software, todas gratuitas durante la vida útil del producto. Elija según dónde deben quedar los datos y con qué deben conectarse.

01

Puente de protocolos

Un servicio liviano en un servidor local que entrega cada lectura directamente a su SCADA, PLC o historiador.

INTERFACES	OPC UA, Modbus TCP, Siemens S7, EtherNet/IP y más
DATOS	Permanecen en su operación

02

Servidor local

El dashboard completo en su propia red, con una base de datos segura y el puente de protocolos incluido.

ALERTAS	Notificaciones push
DATOS	Todas las lecturas se guardan en su operación

03

Sensor Seal Cloud

Los gateways se conectan de forma segura a nuestros servidores, y el dashboard se abre en cualquier navegador web o como aplicación instalada.

ANÁLISIS	Análisis de Salud con aprendizaje automático (machine learning) de las tendencias de cada rodamiento
ALERTAS	Correo electrónico, SMS y notificaciones push
INTEGRACIÓN	API para sus propias aplicaciones y herramientas de inteligencia de negocios
DATOS	Siguen siendo suyos, con exportación completa

En desarrollo

- Estimación de vida remanente de cada rodillo
- Planificación de mantención a partir de la Salud de cada rodillo
- Una vista de análisis personalizable para sus propios gráficos e informes

Propiedad de los datos

Cada lectura pertenece a su operación. El servidor local la mantiene en su red, y Sensor Seal Cloud le permite exportarlo todo.

ABIERTO POR DISEÑO

Cualquier fabricante de rodillos podrá sumarse a su red

Nos comprometemos a abrir la red Sensor Seal a otros fabricantes de rodillos. El programa está en desarrollo. Cuando se lance, los rodillos certificados de cualquier fabricante reportarán a los mismos gateways y al mismo dashboard.

- Gratuito para los fabricantes de rodillos que se sumen
- Criterios de certificación públicos, aplicados también a nuestros propios rodillos
- Los rodillos instalados siguen funcionando a medida que el protocolo evoluciona
- Su operación tiene las claves de la red y decide qué rodillos se suman
- Extraiga los datos mediante interfaces documentadas y abiertas

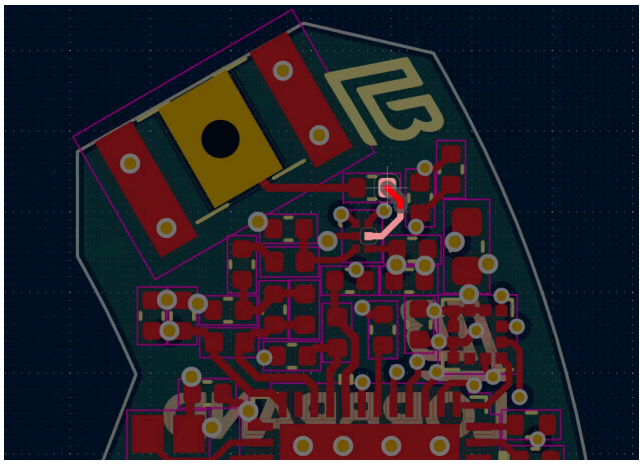
EN DESARROLLO

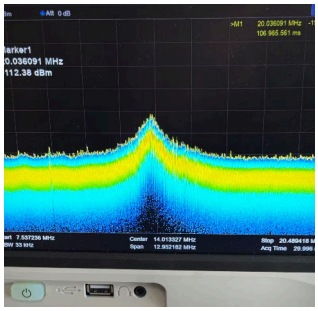
FABRICACIÓN

Diseñado y fabricado en Sudáfrica

Cada Sensor Seal es diseñado por el equipo de Lorbrand en Sudáfrica, desde el generador y la electrónica hasta el firmware y el software que opera la red.

Bobinamos los generadores, soldamos las placas electrónicas y ensamblamos cada Sensor Seal en nuestra planta de Centurion. Luego, cada rodillo equipado con Sensor Seal pasa una prueba de resistencia al giro y de funcionamiento antes de salir.







REFERENCIA

Especificaciones

	Sensor Seal S1	Sensor Seal S2
ESTADO	En servicio	En pruebas en terreno
MEDICIONES	Temperatura, vibración y velocidad del rodamiento	
TEMPERATURA	Resolución de 0,1 °C; ±0,4 °C a 25 °C, ±0,8 °C a 0 °C y 50 °C (peor caso)	
VIBRACIÓN	RMS global (g) y curtosis	RMS global (g) y curtosis; modelos de ML opcionales en el dispositivo
VELOCIDAD	±0,05 %, de 300 a 1.500 rpm*	
REPORTE	Un Sensor Seal por segundo por gateway; hasta 10 por segundo en áreas acotadas	Hasta cada 2 s; 600 a 800 lecturas por segundo por gateway†
ALIMENTACIÓN	20 mW, generados por la rotación del rodillo; sin batería	
PROTECCIÓN	Módulo sensor IP67; temperatura ambiente hasta 80 °C	
RADIO	LoRa, banda ISM sub-GHz, red en estrella	Banda ISM de 2,4 GHz, red mallada diseñada por Lorbrand
ALCANCE	Más de 1 km con línea de vista	Retransmitido a lo largo de la correa; Sensor Seal a menos de 20 m entre sí para obtener los mejores resultados
GATEWAY	PoE (12–57 V) o CC (12–48 V); Ethernet	Gateway de nueva generación con Ethernet Gigabit y puerto SFP; más de 50.000 Sensor Seal, según el intervalo de reporte requerido
SALUD	De 0 a 100 % por Sensor Seal; un rodillo con dos muestra el valor más bajo	
PUESTA EN SERVICIO	RFID (lector portátil compatible), código de barras o manual	NFC (teléfono o lector portátil compatible), código de barras o manual
SEGURIDAD	Cifrado desde el Sensor Seal hasta el servidor; actualizaciones de firmware inalámbricas (OTA)	
SOFTWARE	Servidor local o Sensor Seal Cloud, gratuito durante la vida útil del producto	
INTEGRACIÓN	OPC UA, Modbus TCP, Siemens S7, EtherNet/IP y más, mediante el puente de protocolos; API con Sensor Seal Cloud	
TAMAÑOS DE SELLO	Siete, para rodamientos con diámetro interior de 25 a 60 mm (6305 a 6312, 21305 a 21312)	
MONTAJE	Montado en fábrica en rodillos Lorbrand nuevos	

* Rango típico. El límite inferior depende del modelo, de la configuración de los imanes y del intervalo de reporte.
† Simulado: simulación de red con el firmware de producción. S2 está en pruebas en terreno.

DISEÑADO PARA LA APLICACIÓN

Especifique Sensor Seal en sus próximos rodillos

Nuestros ingenieros planifican con su equipo la ubicación de los sellos, los gateways y la integración, desde una sección piloto hasta una correa completa.

TELÉFONO
+27 12 666 6000

CORREO
info@lorbrand.com

WEB
lorbrand.com/es/productos/sensor-seal

OFICINA CENTRAL
6 Hennopsrivier St, Sunderland Ridge
Centurion 0157, Sudáfrica

LORBRAND