

Sensorium™ Sensor Node — Plataforma de Sensor Node inteligente BLE — Manual de usuario y operación

Operación, emparejamiento BLE, configuración y mantenimiento de batería de la plataforma de Sensor Node inteligente BLE.

sensorium-sensor-node · Borrador de revisión (preliminar) · 2026-07-18 · Estado: **PRELIMINAR**

PRELIMINAR — VALORES PROPUESTOS. Este manual describe la operación prevista. Los valores operativos marcados con ‡ (tiempos de botón, patrones de indicador, intervalos y valores por defecto) son marcadores de posición propuestos, típicos del sector, aportados para que ningún procedimiento quede en blanco; **no están medidos ni son finales** y deben confirmarse frente a la unidad de producción y el firmware antes de basarse en ellos para puesta en servicio, seguridad o mantenimiento. Las especificaciones **no** se repiten aquí — véase la ficha técnica. Siga siempre la documentación entregada con su unidad.



BLE node

SENSORIUM™

Sensorium™ Sensor Node

Industrial Hero Render.



Figura FIG-001 — Sensorium™ Sensor Node, la capa Sense de bajo consumo que mide señales de campo y las reporta por BLE al Sensorium™ Gateway.

1. Seguridad

Lea este capítulo por completo antes de instalar, operar o dar servicio al Sensorium™ Sensor Node. Conserve este manual con el equipo durante toda la vida útil del producto.

**DANGER**

risk of death / serious injury

**WARNING**

could cause injury

**CAUTION**

minor injury / equipment

**NOTICE**

property / operation

Standard signal words used throughout this document; observe all safety notices.

Figura FIG-002 — Palabras de advertencia (PELIGRO · ADVERTENCIA · PRECAUCIÓN · AVISO) y los pictogramas de peligro utilizados en este manual.

1.1 Palabras de advertencia

Este manual usa cuatro palabras de advertencia. Cada una se acompaña de los pictogramas de la Figura FIG-002.

PALABRA DE ADVERTENCIA	SIGNIFICADO
PELIGRO	Peligro que causará la muerte o lesiones graves si no se evita.
ADVERTENCIA	Peligro que podría causar la muerte o lesiones graves si no se evita.
PRECAUCIÓN	Peligro que podría causar lesiones leves o moderadas si no se evita.
AVISO	Práctica que podría causar daños materiales o a los equipos, pero no lesiones.

1.2 Personal cualificado

La instalación, la integración de sensores y el servicio de batería deben realizarlos personas competentes que hayan leído y comprendido este manual y la guía de instalación, y que sigan las normas de seguridad del sitio. El nodo es un dispositivo de baja tensión alimentado por batería; los peligros principales se relacionan con la **batería** (§1.4) y con el **uso indebido como dispositivo de seguridad** (§1.3).

1.3 Uso previsto

El Sensorium™ Sensor Node está destinado a medir señales físicas (como vibración, temperatura, movimiento/inclinación, proximidad, carga/deformación o condiciones ambientales — el elemento de detección es configurable por variante; véase ficha técnica §4) y reportarlas por Bluetooth Low Energy a un Sensorium™ Gateway, dentro de sus límites ambientales nominales (véase ficha técnica §8).

Cualquier otro uso se considera uso indebido. En particular:

ADVERTENCIA — No es un dispositivo de seguridad. El Sensor Node — incluso cuando sustenta el producto **Zone Awareness** — es un dispositivo de **detección y alerta**. **No** detiene maquinaria, ni forma una zona de protección certificada, ni proporciona una función de seguridad funcional / con clasificación de seguridad. No lo use como único medio de protección del personal ni como sustituto de un sistema certificado de seguridad de máquinas.

El nodo tampoco es un instrumento certificado de inspección de salud estructural. Los datos del nodo (y de los productos SmartBolt contruidos sobre él) apoyan el monitoreo; no reemplazan la inspección cualificada.

1.4 Seguridad de la batería

ADVERTENCIA — Peligros de la batería. Use únicamente el tipo de batería especificado para la unidad (pila primaria Li-SOCl₂, o la celda Li-ion de la variante **-R** — véase ficha técnica §6.2 y la etiqueta de características). No cortocircuite, aplaste, perforo, desmonte, invierta, caliente ni incinere la batería. Una batería dañada o de tipo incorrecto puede tener fugas, sobrecalentarse, ventearse o romperse.

- Observe la polaridad al colocar una batería. No mezcle celdas usadas y nuevas ni químicas distintas.
- Almacene y opere la batería dentro de su rango de temperatura nominal (véase ficha técnica §8).

- Si la batería tiene fugas, se hincha o se sobrecalienta, retírela del servicio con la protección adecuada y deséchela según las regulaciones locales. No la vuelva a poner en uso.
- Deseche / recicle las baterías según las regulaciones locales; no las tire con la basura general.

PRECAUCIÓN — Carga de la variante recargable. En la variante **-R** (Li-ion), cargue solo dentro de **0 °C...+45 °C** y únicamente con el método especificado (ficha técnica §6.2). Cargar una celda Li-ion por debajo de 0 °C puede depositar litio y provocar un cortocircuito interno. Las pilas primarias (Li-SOCl₂) **no** son recargables — nunca intente cargarlas.

1.5 Seguridad de radiofrecuencia (RF)

El nodo se comunica por **Bluetooth Low Energy (BLE)** en la banda de 2.4 GHz. BLE es una radio de bajo consumo; la potencia radiada es baja (+8 dBm $\pm$ máximo — véase ficha técnica §7).

- Las homologaciones de radio y la operación permitida son específicas por región y están pendientes de homologación (véase ficha técnica §9). Opere el nodo solo donde su radio esté homologada.
- No modifique la antena ni la carcasa de forma que altere la radio; hacerlo puede anular la homologación de radio.

1.6 Aspectos ambientales y de manipulación

- Opere la unidad solo dentro de sus límites ambientales nominales (véase la ficha técnica). Cualquier clasificación de ingreso solo es válida cuando la carcasa, la puerta de la batería y los sellos están intactos y cerrados.
- No abra, taladre ni modifique la carcasa salvo según se indique para la sustitución de la batería (§7).
- Manipule el nodo y su elemento de detección con cuidado; un elemento de detección dañado puede dar lecturas falsas.

1.7 Riesgos residuales

Incluso cuando se usa según lo previsto, permanecen los siguientes riesgos residuales: peligros de la batería por uso indebido o celda dañada (§1.4); confiar en el nodo como si fuera un dispositivo de seguridad cuando no lo es (§1.3); y **pérdida o retraso de datos** si el nodo sale del alcance BLE del Gateway, la batería se agota o el Gateway está sin conexión. Las alertas derivadas de los datos del nodo no están garantizadas como en tiempo real ni entregadas; no confíe en ellas para decisiones de seguridad vital.

2. Acerca de este manual

Alcance. Este manual cubre la operación diaria, el emparejamiento BLE, la configuración, el mantenimiento de batería y la resolución de problemas del Sensorium™ Sensor Node. **No** cubre el montaje físico ni el primer encendido — véase la guía de instalación.

Público. Instaladores competentes, técnicos de mantenimiento e integradores según se describe en §1.2.

Convenciones.

- Los avisos de seguridad usan las palabras de advertencia definidas en §1.1 y aparecen **antes** del paso al que se aplican.
- Los procedimientos están numerados, con una acción por paso, en voz imperativa. El resultado esperado sigue a la acción cuando es útil.
- ‡ marca un valor operativo propuesto, típico del sector (p. ej. un tiempo de botón, un patrón de indicador, un intervalo o un valor por defecto) aportado para que ningún procedimiento quede en blanco; no está medido ni es final y debe confirmarse frente a la unidad de producción y el firmware.
- [TBD] marca un valor o detalle aún genuinamente pendiente. Nunca sustituya un valor supuesto por un [TBD]; cuando puede darse un valor propuesto creíble, se muestra con ‡ en su lugar.
- Monospace denota etiquetas, códigos de pedido, nombres de indicadores y texto de la interfaz.

Documentos relacionados.

DOCUMENTO	UBICACIÓN	USO
Ficha técnica	datasheets/sensorium-sensor-node-datasheet/	Especificaciones completas, inalámbrico (BLE), clasificaciones
Guía de instalación	installation/sensorium-sensor-node-installation/	Montaje, alimentación, emparejamiento, puesta en servicio
Manual del Sensorium™ Gateway	manuals/sensorium-gateway-manual/	El Gateway a través del cual reporta este nodo
Descripción de la 5Tech Platform	Documentación de la Platform	El destino de panel / MQTT / borde

3. Descripción del producto y teoría de operación

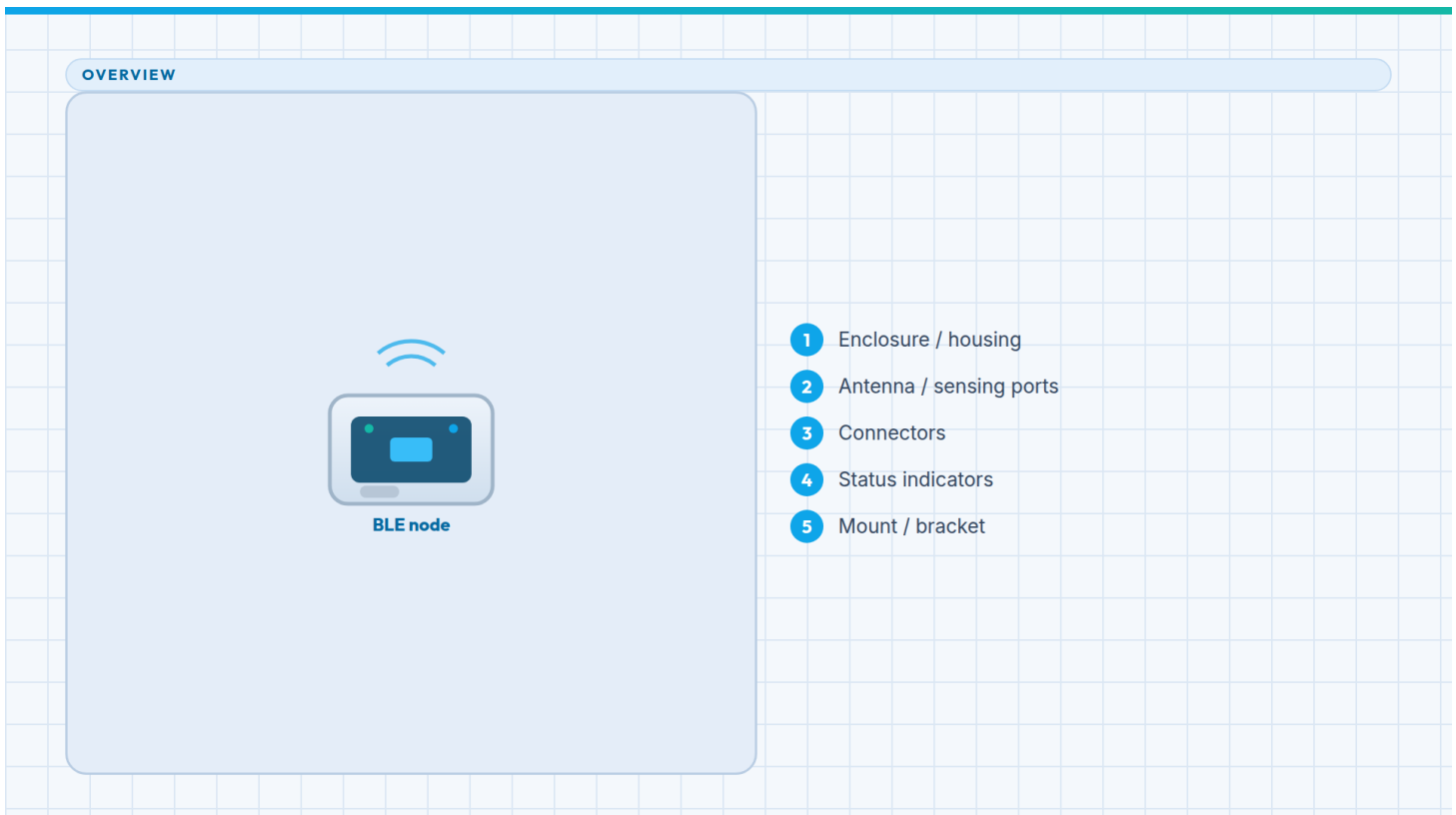


Figura FIG-003 — Características externas del Sensorium™ Sensor Node con llamadas numeradas y leyenda.

3.1 Qué hace

El Sensorium™ Sensor Node es la plataforma **Sense** de la familia 5Tech Sensorium™: un nodo inalámbrico pequeño, de bajo consumo y alimentado por batería que mide señales de campo y las reporta por Bluetooth Low Energy a un Sensorium™ Gateway cercano. Se vende directamente como nodos base y de desarrollo y es también la plataforma base detrás de los productos **SmartBolt** y **Zone Awareness**.

3.2 Dónde se sitúa — Sense → Connect → Decide

- **Sense** — el **Sensor Node** (y los productos SmartBolt / Zone Awareness contruidos sobre él) mide señales físicas en el campo.
- **Connect** — el **Sensorium™ Gateway** recibe los datos del nodo por BLE y los retransmite por MQTT/TLS.
- **Decide** — la 5Tech Platform (panel, canalización de nube/borde y automatización basada en reglas) convierte las lecturas en visualización, alertas e informes asistidos por IA (con intervención humana).

3.3 Teoría de operación (profundidad de operador)

Internamente, el nodo realiza cuatro funciones:

1. **Detectar (Sense)** — muestrea su(s) elemento(s) de detección configurado(s). El conjunto de sensores es específico de la variante (portador configurable; véase ficha técnica §4).
2. **Procesar** — aplica un procesamiento básico en el nodo (p. ej. umbralización, detección de eventos o características de vibración RMS/FFT) y alterna el ciclo de trabajo entre estados de suspensión y activos para conservar la batería.
3. **Reportar por BLE** — transmite las lecturas al Sensorium™ Gateway emparejado por Bluetooth Low Energy. **No** hay enlace ascendente celular, satelital ni Wi-Fi en el nodo.
4. **Gestión de alimentación** — funciona con su batería con gestión de suspensión de bajo consumo; la vida de la batería es de ≥ 5 yr± típica (ficha técnica §6.2) y depende del modo de detección y del intervalo de reporte.

Emparejamiento y reporte. El nodo se empareja con un Gateway por BLE y a partir de entonces reporta en su intervalo configurado. Si sale del alcance BLE o el Gateway está sin conexión, el búfer en el nodo durante la interrupción es limitado± y las lecturas tomadas fuera de alcance pueden perderse o retrasarse hasta que se restablezca el enlace.

Batería. El nodo se alimenta por batería; el tipo de batería, la vida y la sustitución se cubren en la ficha técnica §6.2 y en §7 de este manual.

4. Controles e indicadores

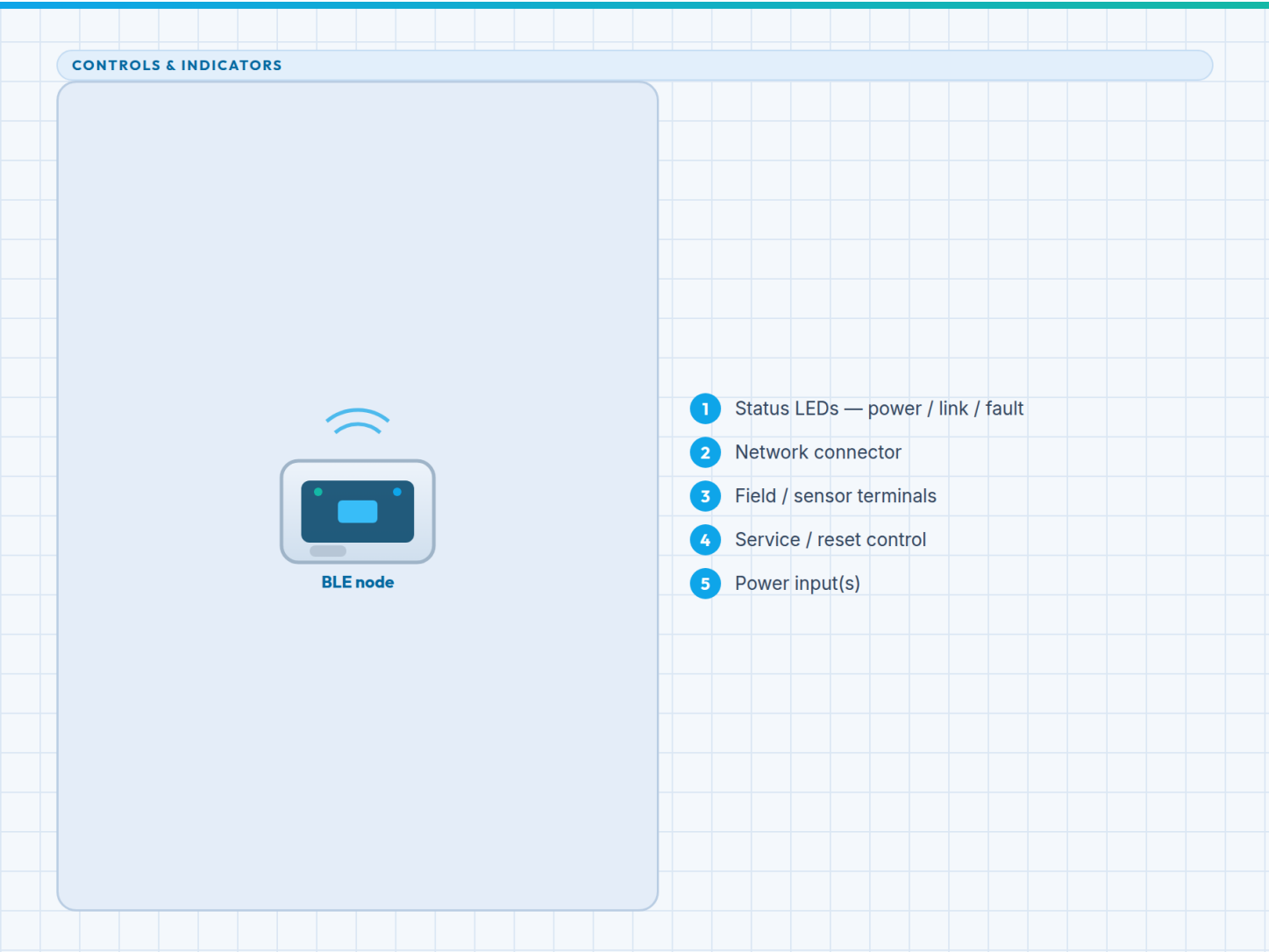


Figura FIG-004 — Controles, puertos e indicador(es) de estado con leyenda numerada.

La tabla siguiente enumera los controles e indicadores de cara al operador. Los colores de indicador y los patrones de parpadeo marcados con ‡ son propuestos y se confirmarán frente a la unidad de producción; use la leyenda de su unidad y de la Figura FIG-004.

CONTROL / INDICADOR	FUNCIÓN	ESTADOS
LED de estado	Alimentación / emparejamiento / salud	Apagado = en reposo o sin alimentación · parpadeo lento ~1 Hz‡ = anunciando/emparejando · destello breve por reporte‡ = emparejado y reportando · parpadeo rápido ~4 Hz‡ = fallo
Botón de emparejamiento / función	Iniciar emparejamiento, activar o restablecer	Pulsación corta < 1 s‡ = activar · pulsación larga ≥ 5 s‡ = entrar en emparejamiento · pulsación muy larga ≥ 15 s‡ = restablecimiento de fábrica (§5, §6)
Compartimento / puerta de la batería	Acceso a la batería	Cerrada en servicio; abierta solo para sustitución (§7)
Puerto / elemento de sensor	Conexión al elemento de detección	Según variante (ficha técnica §4)
Interfaz local de servicio	Aprovisionamiento / firmware	Perfil de servicio BLE autenticado‡

AVISO. No pulse el botón de emparejamiento / función durante la operación normal a menos que lo indique un procedimiento de este manual o el soporte de 5Tech.

5. Operación

Una vez instalado y emparejado (guía de instalación), el nodo está diseñado para una operación desatendida y de bajo consumo. La operación rutinaria se limita a confirmar que está emparejado y reportando, y al servicio de batería. Los tiempos de botón y los patrones de indicador referenciados a continuación son propuestos (§) y se definen en §4.

5.1 Antes de empezar

1. Confirme que el nodo se ha montado y su batería se ha colocado según la guía de instalación.
2. Confirme que un Sensorium™ Gateway está dentro del alcance BLE y en línea.
3. Confirme que la carcasa y cualquier puerta/sello de batería están cerrados e intactos.

5.2 Activación / encendido y comprobación de estado

1. Coloque la batería (o aplique alimentación externa, si está instalada) según la guía de instalación.
2. Active el nodo si es necesario (pulsación corta del botón de función, $< 1\text{ s}$; §4).
3. Observe que el LED de estado indica alimentación / anuncio (parpadeo lento $\sim 1\text{ Hz}$; §4).
4. Verifique que el nodo alcanza un estado saludable (véase §4). Si no lo hace, vaya al Capítulo 8.

5.3 Emparejamiento con el Gateway (por BLE)

El nodo reporta **solo** a través de un Sensorium™ Gateway; debe emparejarse primero. El emparejamiento también puede iniciarse desde el lado del Gateway / la 5Tech Platform.

1. Confirme que el Gateway objetivo está en línea y dentro del alcance BLE.
2. Ponga el nodo en modo de emparejamiento (pulsación larga del botón de función $\geq 5\text{ s}$; §4); el LED de estado indica anuncio (parpadeo lento $\sim 1\text{ Hz}$).
3. Desde el Gateway o la 5Tech Platform, acepte / reclame el nodo.
4. Verifique que el nodo aparece como emparejado (destello breve por reporte; §4).
5. Confirme que el nodo aparece **en línea** para este sitio en el panel de 5Tech, a través de su Gateway.
6. Si el emparejamiento no se completa en 2 min , vaya al Capítulo 8.

5.4 Confirmación de la telemetría

1. Abra la vista del panel de 5Tech para este sitio.
2. Verifique que el nodo está en línea y reportando lecturas actuales a través de su Gateway.
3. Verifique que las lecturas son plausibles para el elemento de detección y las condiciones del sitio.
4. Si el nodo está en línea pero no reporta, verifique el elemento de detección y la configuración (§6).

5.5 Reposo / almacenamiento

1. Si almacena el nodo, retire la batería para evitar el agotamiento y las fugas (§1.4, §7).
2. Almacene dentro de la temperatura de almacenamiento nominal (ficha técnica §8).

6. Configuración

La mayor parte de la configuración se entrega desde la 5Tech Platform a través del Gateway emparejado; el nodo requiere poca configuración local en uso normal. Los parámetros, rangos y

valores por defecto marcados con ‡ a continuación son propuestos y se confirmarán frente al firmware de producción.

6.1 Métodos de configuración

MÉTODO	USO	NOTAS
5Tech Platform (vía Gateway)	Ajustes rutinarios, intervalo de reporte, umbrales	Método principal; por BLE a través del Gateway
Interfaz local de servicio	Aprovisionamiento inicial, recuperación	Perfil de servicio BLE autenticado‡
Botón de emparejamiento / función	Acciones de emparejamiento y restablecimiento	Duraciones de pulsación según §4

6.2 Parámetros configurables (preliminar)

PARÁMETRO	PROPÓSITO	RANGO / VALOR POR DEFECTO‡
Intervalo de reporte	Con qué frecuencia reporta el nodo	1 min–24 h‡ (por defecto 15 min‡)
Modo de muestreo / detección	Cómo se muestrea el elemento de detección	Por elemento de detección (ficha técnica §4)‡
Umbrales de alerta	Límites de detección de eventos en el nodo	Por señal, en unidades de ingeniería‡
Emparejamiento / identidad del Gateway	A través de qué Gateway reporta el nodo	ID del Gateway vinculado‡
Ajustes de bajo consumo / suspensión	Ciclo de trabajo vs. vida de la batería	Ciclo de trabajo 0.1–100 %‡
Seguridad / identidad del dispositivo	Credenciales de emparejamiento	Vínculo LE Secure Connections (ficha técnica §7)

6.3 Aplicación de un cambio de configuración

1. Confirme que el cambio está autorizado para este sitio.
2. Aplique el cambio desde la 5Tech Platform (preferido) a través del Gateway.
3. Confirme que el nodo acusa recibo del cambio.
4. Verifique que la operación no se ve afectada (§5.4).

5. Registre el cambio según el procedimiento de control de cambios de su sitio.

6.4 Actualizaciones de firmware

AVISO. No retire la batería ni la alimentación durante una actualización de firmware. Interrumpir una actualización puede dejar el nodo en un estado de recuperación.

1. Confirme que la actualización está aprobada para esta unidad y que la batería está sana.
2. Inicie la actualización desde la 5Tech Platform (por BLE a través del Gateway).
3. Espere a que la actualización se complete sin retirar la alimentación. *Duración: típicamente < 5 min.*
4. Verifique que el nodo vuelve a un estado saludable (§5.2) y reporta la nueva versión.

6.5 Restablecimiento de fábrica / recuperación

PRECAUCIÓN. Un restablecimiento de fábrica elimina la configuración local y desempareja el nodo; debe volver a emparejarse después. Realícelo solo cuando lo indique el soporte de 5Tech.

1. Contacte con el soporte de 5Tech y confirme que el restablecimiento es la acción correcta.
2. Realice el restablecimiento con el botón de función según se indique. *Patrón de pulsación: pulsación muy larga ≥ 15 s (§4).*
3. Vuelva a emparejar el nodo con su Gateway (§5.3) y reaplique la configuración (§6.1–§6.3).

7. Mantenimiento

El nodo es una unidad sellada, de bajo consumo, **sin partes internas reparables por el operador** salvo la batería (las variantes base y **-R** son sustituibles por el usuario). El mantenimiento se limita al servicio de batería, la inspección externa y a mantener la carcasa y los sellos en buen estado.

MAINTENANCE POINTS



- 1 Sealing gasket — inspect / replace
- 2 Sensing window — clean per schedule
- 3 Fasteners — check torque
- 4 Firmware — apply OTA updates
- 5 Filter / vent — inspect

Figura FIG-005 — Acceso a la batería y puntos reparables por el operador del Sensorium™ Sensor Node.

7.1 Programa de mantenimiento

Los intervalos son preliminares; confírmelos frente a la política de mantenimiento de su sitio y la ficha técnica.

INTERVALO	TAREA	NOTAS
Mensual‡ (rutina)	Confirme que el nodo reporta sano en el panel de 5Tech	Detecta fallos silenciosos o batería agotada
Trimestral‡ (rutina)	Inspeccione visualmente la carcasa, la puerta de la batería y los sellos	Preserva la protección de ingreso
Anual‡ (rutina)	Compruebe que el montaje es seguro y el elemento de detección está en buen estado	Protege la validez de las lecturas
A la alerta de batería baja / ~5 yr‡ (según necesidad)	Sustituya la batería	Use solo el tipo especificado (§1.4)
Según necesidad	Sustituya un sello o junta de puerta dañados	Restablece la protección de ingreso

7.2 Sustitución de la batería

ADVERTENCIA — Peligros de la batería. Observe §1.4. Use solo el tipo de batería especificado; observe la polaridad; no cortocircuite, aplaste ni caliente la batería.

1. Si la política del sitio lo requiere, anote el estado del nodo antes del servicio.
2. Abra la puerta de la batería (observe las precauciones de ESD y sellado).
3. Retire la batería agotada; deséchela / recíclela según las regulaciones locales.
4. Coloque una batería nueva del tipo especificado (Li-SOCl₂ AA, o la celda Li-ion de la variante ; ficha técnica §6.2), observando la polaridad.
5. Inspeccione el sello de la puerta en busca de daños; sustitúyalo si está dañado.
6. Cierre y asegure la puerta hasta que el sello quede completamente asentado.
7. Verifique que el nodo se activa, se empareja y reporta (§5.2–§5.4).

7.3 Qué no hacer

- No coloque una batería no especificada, ni invierta, cortocircuite, aplaste o incinere una batería.
- No abra, taladre ni modifique la carcasa más allá de la puerta de la batería.
- No devuelva una unidad al servicio con un sello dañado — se perdería la protección de ingreso.

8. Resolución de problemas

Use esta tabla para el diagnóstico de primera línea. Si un fallo persiste tras la acción indicada, contacte con el soporte de 5Tech (§10). Los patrones de indicador se definen en §4 (propuestos §); interprételos frente a la leyenda de su unidad.

SÍNTOMA	POSIBLE CAUSA	ACCIÓN
Sin LED / nodo muerto	Batería agotada, ausente o invertida	Coloque / sustituya una batería especificada, polaridad correcta (§7.2)
El nodo no entra en emparejamiento	Acción de botón incorrecta o ya emparejado	Confirme el procedimiento de emparejamiento (§5.3); restablezca de fábrica si es necesario (§6.5)
El nodo no se empareja con el Gateway	Fuera del alcance BLE, Gateway sin conexión o problema de identidad	Muévalo dentro del alcance; confirme que el Gateway está en línea; reintente la reclamación (§5.3)
Emparejado pero no reporta	Problema del elemento de detección o de configuración	Compruebe el elemento de detección / la config (§6.2); active el nodo (§5.2)
Nodo sin conexión en el panel	Fuera de alcance, batería agotada o Gateway caído	Confirme el alcance y la batería; confirme que el Gateway está en línea; compruebe el estado de la plataforma
Lecturas inverosímiles / sin lecturas	Fallo del elemento de detección o configuración incorrecta	Verifique el elemento de detección y el modo de muestreo (§6.2); inspeccione el elemento (§7.1)
Vida de batería corta	Intervalo de reporte demasiado agresivo o ambiente frío	Revise los ajustes de reporte/suspensión (§6.2); confirme que el ambiente está dentro de los límites
Batería con fugas / hinchada	Batería dañada o de tipo incorrecto	Retírela del servicio de forma segura; no la reutilice; sustitúyala por el tipo especificado (§1.4, §7.2)
Preocupación de ingreso tras el servicio	Sello no asentado o dañado	Reinspeccione y reasiente el sello de la puerta (§7.2); sustitúyalo si está dañado

Si un fallo no puede resolverse, registre el número de serie del nodo, los estados de los indicadores y el estado del panel, luego contacte con el soporte de 5Tech antes de tomar más medidas.

9. Especificaciones

Este manual **no** duplica valores de especificación. Todas las especificaciones de detección, eléctricas, inalámbricas (BLE), mecánicas, ambientales, de batería y de conformidad se mantienen en la ficha técnica; solo los valores operativos (mostrados aquí con ‡) viven en este manual:

- **Ficha técnica:** <datasheets/sensorium-sensor-node-datasheet/document.md>

ÁREA	DÓNDE ENCONTRARLO
Detección (magnitudes, rangos, precisión, frecuencia de muestreo)	Ficha técnica §4
Mecánica (dimensiones, peso, montaje)	Ficha técnica §6.1
Eléctrica y alimentación (batería, tensión, corriente, vida)	Ficha técnica §6.2
Inalámbrico (BLE) e interfaces	Ficha técnica §7
Ambiental y clasificaciones	Ficha técnica §8
Conformidad y normas	Ficha técnica §9
Accesorios y repuestos	Ficha técnica §10

Confirmado a nivel de operador en este manual: el nodo es un nodo sensor BLE de bajo consumo, alimentado por batería, que se empareja con un Sensorium™ Gateway y reporta a través de él; **no** tiene radio celular ni satelital; y es un dispositivo de detección / alerta, **no** un controlador de seguridad certificado. Todos los valores numéricos de especificación permanecen en la ficha técnica.

10. Garantía y soporte

Garantía. Los términos de la garantía son de 12 meses‡ desde la entrega (por confirmar) y se proporcionan con el producto o a petición; rige la declaración de garantía entregada. La garantía queda anulada si la carcasa se modifica más allá del servicio de batería, si se coloca una batería no especificada, o si la unidad se opera fuera de sus límites nominales.

Soporte y servicio. Para soporte técnico, RMA o servicio:

- 5Tech — Vancouver, BC, Canadá

- Correo electrónico: info@5tech.ca
- Web: <https://5tech.ca>

Al contactar con el soporte, tenga a mano: el número de serie del nodo, la versión de firmware, los estados de los indicadores, el estado del panel de 5Tech para el sitio, y una descripción del síntoma y de las acciones tomadas.

Figuras

ID	TÍTULO	ARCHIVO	RELACIÓN DE ASPECTO	PROPÓSITO
FIG-001	Render principal industrial	renders/hero_sensor-node.png	16:9	Portada / principal del manual
FIG-002	Símbolos de seguridad y palabras de advertencia	figures/safety_symbols.png	4:3	Palabras de advertencia y pictogramas de peligro para el capítulo de seguridad
FIG-003	Descripción del producto — Características externas	figures/overview.png	16:9	Orientar al operador sobre las características externas
FIG-004	Controles e indicadores	figures/controls_indicators.png	4:3	Identificar controles, puertos e indicadores de estado
FIG-005	Puntos de mantenimiento	figures/maintenance_points.png	4:3	Localizar la batería y los puntos reparables por el operador

Este manual es preliminar y está sujeto a cambios. Fuente de verdad de las figuras: [figures.json](#). Véase [revision.md](#) para el control de cambios, [references.md](#) para las fuentes e [image_prompts.md](#) para el índice de figuras/prompts. Destino de publicación web: [/resources/manuals/sensor-node](#).

