

INVITACIÓN A PRESENTAR COTIZACIÓN PARA ESTUDIO DE MERCADO

ADQUISICIONES DE EQUIPOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ESTACIONES REMOTAS DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA

En el marco del proyecto “Manejo Integrado de la Cuenca del Río Putumayo - Içá”, financiado por el Fondo para el medio ambiente mundial (GEF), implementado por el Banco Mundial (BM) y ejecutado por el Wildlife Conservation Society (WCS), se invita a actores del ámbito nacional e internacional a participar en un proceso de identificación de equipos, componentes y herramientas para la implementación de estaciones remotas de monitoreo de calidad del agua integradas al Sistema de Alerta Temprana (SAT) en la cuenca Putumayo-Içá.

Esta invitación corresponde a una etapa previa de análisis de mercado y no constituye un proceso de selección ni de presentación formal de cotizaciones. Su objetivo es recopilar información técnica, operativa y de implementación sobre los equipos disponibles, con el fin de evaluar su pertinencia, viabilidad y adaptabilidad frente a las condiciones ambientales y logísticas de los territorios priorizados en la cuenca.

La información recopilada permitirá a WCS fortalecer la toma de decisiones en etapas posteriores del proyecto, orientadas a la adquisición de los equipos. De los equipos que cuenten con los criterios técnicos requeridos, podrán posterior participar en el proceso formal de convocatoria.

1. Contexto.

Wildlife Conservation Society (WCS) es una organización internacional no gubernamental con sede en el zoológico del Bronx, en la ciudad de Nueva York, que trabaja para conservar la vida silvestre y paisajes naturales, contribuyendo a cumplir con los retos mundiales de conservación en más de 60 países en África, Asia y las Américas. WCS se organiza en un conjunto de programas regionales, que incluyen la región Andes, Amazonía & Orinoquía (AAO), que abarca a Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador y Perú, además de la participación regional en una variedad de asuntos de conservación.

Wildlife Conservation Society - WCS ha recibido financiamiento Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF, por sus siglas en inglés), a través de la entidad implementadora, el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF o Banco Mundial), a través de la Donación No. TFOB8254-6L, para ejecutar el proyecto “Manejo Integrado de la Cuenca Putumayo-Içá (P172893)”

El proyecto “Manejo Integrado de la Cuenca del río Putumayo-Içá” está dirigido a fortalecer las condiciones que permitan a los países participantes gestionar los ecosistemas de agua dulce compartidos en la cuenca del Putumayo-Içá, en la región del Amazonas.

El Proyecto, cuenta con tres componentes, así:

1. Fortalecer la gobernanza y capacidad para la toma de decisiones informadas y participativas sobre manejo integrado de la cuenca
2. Desarrollar intervenciones dirigidas hacia un manejo compartido e integrado de la cuenca
3. Manejo del Proyecto, Comunicaciones, Monitoreo y Evaluación

La cuenca del río Putumayo-Içá es un territorio amazónico compartido por Brasil, Colombia, Ecuador y Perú, de alta importancia ecológica y cultural, sometido a presiones crecientes sobre sus ecosistemas acuáticos —entre ellas la minería aurífera (incluida la de tipo fluvial), el aumento de sedimentos, los vertimientos y la contaminación por mercurio—. El proyecto GEF Putumayo-Içá, tiene por objetivo fortalecer las condiciones habilitantes para que los países gestionen de forma compartida los ecosistemas de agua dulce de la cuenca.

En su Componente 2 (intervenciones de manejo para la gestión integrada de recursos hídricos), el subcomponente 2.1 aborda la contaminación asociada al mercurio y otros contaminantes e incluye una sub-estrategia de mercurio cuyas acciones de monitoreo de base son el Monitoreo de mercurio y el Sistema de Alertas Tempranas (SAT) para la calidad del agua. El SAT, alimenta el Plan Integrado de Manejo de la cuenca.

Para cumplir con la estrategia, se ha propuesto que el SAT cuente con dos niveles para la cuenca Putumayo-Içá. El primer nivel utiliza información satelital para hacer una observación amplia y continua de la cuenca. A partir de imágenes de diferentes fuentes, como Landsat, NASA, Planet o SWOT, se procesa la información mediante Google Earth Engine.

El núcleo del sistema es el modelo de concentración total de sedimentos en suspensión (TSSC) desarrollado por el grupo Global Land Analysis and Discovery (GLAD) de la Universidad de Maryland (Zou et al., 2025; Hansen et al., 2025), que utiliza principalmente la reflectancia de la banda roja de Landsat como indicador para detectar posibles anomalías o cambios en los cuerpos de agua. El modelo confirma que la minería es el principal motor del aumento de sedimentos (explica el 64 % del aumento de reflectancia 2000–2020) y ya ha detectado focos mineros recientes (2022–2024) en los ríos Bermejo, Bocoquera y Betano, dentro de la cuenca.

Por su parte, el segundo nivel estará enfocado en el monitoreo en campo, permitiendo comprobar si las señales detectadas mediante observación satelital corresponden efectivamente a cambios relevantes en el territorio. Su función principal es aportar información local, generar datos complementarios y contribuir a la validación de las señales identificadas por el modelo satelital. Ambos niveles alimentan un análisis multifuente (*multisource*), mediante la integración de información satelital, datos obtenidos en campo y reportes locales. Esta integración permitirá generar y validar alertas que, posteriormente, podrán ser comunicadas a los diferentes grupos de usuarios finales identificados en la cuenca, mediante reportes y canales diferenciales como WhatsApp para comunidades, contribuyendo así a cerrar el ciclo de detección, validación, comunicación y respuesta.

El presente proceso se enfoca específicamente en el segundo nivel, compuesto por dos componentes principales: (1) plataformas de monitoreo y comunicación para la generación y recopilación de datos; y (2) validación específica de las señales relacionadas con mercurio. En primer lugar, se contemplan las plataformas de monitoreo de variables de calidad del agua, como turbidez, pH, oxígeno disuelto, ORP, conductividad eléctrica y temperatura, y comunicación, a través de una red LoRaWAN para la transmisión de datos de las estaciones, junto con herramientas como EarthRanger y SMART en transición SERCA, que permiten integrar información recopilada por monitores locales y comunidades.

En segundo lugar, se considera la generación y recopilación de datos complementadas con reportes de pueblos indígenas y comunidades locales. Tanto los datos de las estaciones como los de las comunidades aportarán información contextual sobre las condiciones observadas en el territorio y podrán contribuir a la interpretación y validación de las señales detectada relacionadas con mercurio, mediante análisis de agua, sedimentos, peces o cabello, así como análisis de eDNA, según los requerimientos de monitoreo y validación definidos por el proyecto.

En este contexto, y con el objetivo de contribuir al cumplimiento de las metas establecidas en la estrategia, el Proyecto GEF propone la implementación de al menos cuatro (4) estaciones remotas de monitoreo de calidad del agua integradas al SAT, una por cada uno de los cuatro países que conforman la cuenca del río Putumayo-Içá. En esta etapa, el llamado tiene como propósito identificar la existencia de proveedores y soluciones disponibles en el mercado que puedan suministrar los equipos, componentes y herramientas requeridos para el diseño, ensamblaje e implementación de estas estaciones de monitoreo. La información recopilada permitirá al proyecto conocer las capacidades existentes en el mercado, las características de las soluciones ofrecidas y su potencial aplicabilidad a las condiciones de operación previstas en el territorio.

Los resultados de este proceso servirán como insumo para definir el alcance técnico y las especificaciones de una eventual contratación posterior, en la que se podrá contemplar la selección, adquisición, integración e implementación de los equipos y componentes requeridos para las estaciones.

2. Contexto geográfico y potenciales sitios para estaciones SAT

A título ilustrativo, a continuación, se provee una descripción general de la cuenca donde serán instaladas las estaciones objeto de este estudio de mercado:

La instalación de las estaciones del Sistema de Alerta Temprana (SAT) se plantea en sitios estratégicos de la cuenca del río Putumayo-Içá, que drena aproximadamente 118.000 km² a lo largo de unos 1.800 km de río, desde sus cabeceras andinas, a aproximadamente 4.000 m de altura, hasta bosques de tierra firme e inundables antes de su confluencia con el río Amazonas. La cuenca presenta altas concentraciones de sedimentos que generan turbidez en el agua, precipitaciones anuales superiores a los 3.000 mm y extensos humedales y llanuras de inundación. Asimismo, se caracteriza por una población dispersa, acceso principalmente aéreo y fluvial e infraestructura limitada y concentrada principalmente en las estribaciones andinas.

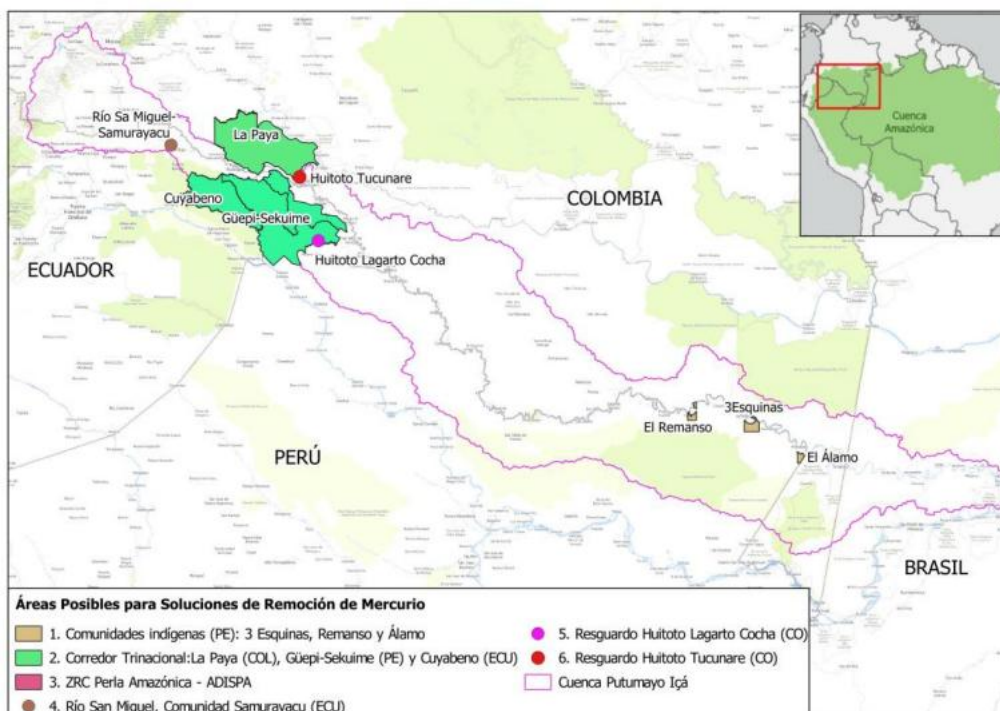
Estas características representan condiciones relevantes para el diseño y operación de un sistema de monitoreo de calidad de agua. La extensión de la cuenca, la dispersión de las comunidades, las condiciones climáticas y la limitada infraestructura de comunicaciones requieren estaciones capaces de operar de manera remota y transmitir información mediante una infraestructura de conectividad adecuada. Por ello, la selección de los sitios deberá considerar su representatividad para el monitoreo, accesibilidad para instalación y mantenimiento, disponibilidad de infraestructura y conectividad, así como la capacidad de las comunidades e instituciones locales para participar en su operación y seguimiento.

En este contexto, el SAT busca fortalecer el monitoreo de parámetros de calidad de agua y facilitar la identificación oportuna de cambios en las condiciones monitoreadas. La información generada podrá contribuir a activar mecanismos de alerta y apoyar la respuesta de los actores responsables ante eventos que puedan afectar la calidad del agua. Esto resulta especialmente relevante en zonas expuestas a diferentes presiones ambientales, incluyendo aquellas asociadas a actividades mineras y posibles derrames de petróleo de industrias aledañas.

Los sitios potenciales para la instalación de las estaciones se encuentran actualmente en proceso de evaluación. No obstante, se prevé considerar sectores con características similares a los siguientes (ver mapa):

1. Comunidades indígenas: Tres Esquinas, El Remanso y El Álamo (Perú).
2. Corredor trinacional de desarrollo sostenible: La Paya (Colombia), Güeppí-Sekime (Perú) y Cuyabeno (Ecuador).
3. Zona de Reserva Campesina La Perla Amazónica y su asociación ADISPA (Colombia).
4. Río San Miguel, comunidad Samurayacu (Ecuador).
5. Resguardo indígena Huitoto Tukunare (Colombia).
6. Resguardo indígena Huitoto Lagarto Cocha (Colombia).

La selección final de los puntos se realizará considerando conjuntamente las condiciones ambientales y territoriales, las necesidades de cobertura del sistema, la disponibilidad de conectividad e infraestructura y las condiciones necesarias para garantizar la operación, mantenimiento y continuidad de las estaciones.



3. Perfil del mercado.

Organizaciones de carácter nacional o internacional, incluyendo instituciones de investigación, organizaciones no gubernamentales, empresas del sector privado (incluidos proveedores de tecnología), universidades y academia, organizaciones de la sociedad civil, consorcios que cuenten con soluciones probadas aplicables a la problemática descrita.

4. Especificaciones técnicas de los equipos

A continuación, se describen los requerimientos para el suministro de los equipos:

Ítem	Descripción	Cantidad	Especificaciones técnicas
1	Puerta de enlace o Gateway	4	Conexión a red LoRaWAN (Ver nota 2) LTE: LTE CAT-1 para Latinoamérica (Perú, Brasil, Colombia y Ecuador) Frecuencia: 915MHz para AU 915 Cable de alimentación y adaptador de corriente para: — Perú: (1) — Brasil (1) — Colombia (1) — Ecuador (1)
2	Batería	4	• Compatible para la Puerta de enlace o Gateway
3	Panel Solar	4	• Compatible para la carga de Batería de la Puerta de enlace o Gateway
4	Adaptador de alimentación	4	• Compatible para carga de Batería de la Puerta de enlace o Gateway • Conector compatible para: - o Perú (1): Tipo A, Tipo B y Tipo C, voltaje 220 V - o Brasil (1): Tipo C y Tipo N, voltaje, voltaje 127 V o 220 V - o Ecuador (1): Tipo A y Tipo B, voltaje 120 V - o Colombia (1): Tipo A y Tipo B, voltaje 110 V

5	Dispositivo convertidor/transmisor/Nodo para sensor de calidad del agua	4	• Conexión a la Puerta de enlace o Gateway LoRaWAN • Frecuencia de banda: AU 915 • Compatible con configuración remota vía LoRaWAN • Compatibilidad con/detección de sondas: ○ EC: Conductividad eléctrica (salinidad y sólidos disueltos). ○ pH: Acidez/alcalinidad. ○ DO: Oxígeno disuelto. ○ ORP: Potencial de oxidación-reducción ○ TS / Turbidez: Claridad o suciedad del agua. • Admite como mínimo 5 sondas (Ver nota 3) • Características comunes de CC: ○ Alimentación: Batería integrada de larga duración (~8500 mAh); Rango de operación: 2,5 V a 3,6 V. ○ Temperatura de funcionamiento: 10 ~ 45 °C
6	Sensor de Conductividad eléctrica (EC)	4	• Rango: 0 ~ 2,000 µS/cm • Resolución mínima: 1 µS/cm • Exactitud: ±1%FS • Protección IP: IP68
7	Sensor de PH	4	• Rango: 0 ~ 14.00 PH • Resolución mínima: 0.01 PH • Exactitud: ±0.15 PH • Protección IP: IP68
8	Sensor de Oxígeno disuelto (DO)	4	• Rango: 0 ~ 20.00 mg/L • Resolución mínima: 0.01 mg/L • Exactitud: ±3 %
9	Sensor Potencial Oxido de Reducción (ORP)	4	• Rango: -1999 ~ 1999 mV • Resolución mínima: 1mV • Exactitud: ±3 mV
10	Sensor de Turbidez (TS)	4	• Rango: 0.1~1000.0 NTU • Resolución mínima: 0.1m NTU • Exactitud: ±5 %

Nota 1: Los sitios de instalación se ubican en la llanura amazónica de la cuenca del río Putumayo-Içá, un entorno tropical cálido, con alta humedad y con condensación frecuente: la humedad relativa media anual es del orden del 85-86 %, con máximos de 95-99 % (prácticamente saturación) y formación de rocío por las oscilaciones térmicas entre el día y la noche. Todos los equipos, componentes y materiales suministrados deberán estar diseñados y certificados para operar de forma continua y confiable en estas condiciones, sin degradación de su desempeño ni de su vida útil. Como mínimo, deberán cumplir lo siguiente:

- Humedad relativa.** Los componentes que no están en contacto directo con el agua (gateway, unidad principal o convertidor, tarjetas electrónicas, batería, controlador de carga y demás electrónica alojada en gabinete) deberán ser aptos para operación continua en un rango de humedad relativa de 0 a 100 %, con condensación. No se aceptarán componentes cuya tolerancia declarada sea inferior a 95 % de humedad relativa sin condensación; si se ofertan componentes con ese límite, el oferente deberá demostrar que el gabinete y las medidas de control de humedad (literal e) mantienen la humedad interna dentro del rango admisible del componente.
- Temperatura.** Rango de operación mínimo del aire ambiente de -5 a +50 °C [ajustable], sin degradación del desempeño. Dado que la electrónica alojada en gabinetes expuestos al sol puede superar la temperatura ambiente, se valorará un rango de operación más amplio de los componentes.

- c) **Grado de protección (IP).** Los gabinetes y alojamientos de la electrónica no sumergida deberán tener un grado de protección mínimo IP66; los alojamientos expuestos a inmersión temporal o a salpicadura permanente, IP67. Los conectores, prensaestopas y pasamuros deberán ser sellados y del mismo grado de protección o superior.
- d) **Tropicalización.** Todas las tarjetas de circuito impreso deberán contar con recubrimiento conforme (*conformal coating*) u otro tratamiento de tropicalización equivalente, que las proteja contra la humedad, la condensación, los hongos y la corrosión.
- e) **Manejo de la condensación.** Cada gabinete deberá incorporar medidas para evitar la acumulación de humedad y de agua de condensación, tales como respiraderos de membrana permeable al vapor e impermeable al agua y al polvo (venteo con igualación de presión) y/o desecante recargable o reemplazable, indicando el procedimiento y la periodicidad de mantenimiento.
- f) **Resistencia a la radiación solar y a la intemperie.** Los gabinetes, soportes, cableado y demás materiales expuestos a la intemperie deberán ser resistentes a la radiación ultravioleta (UV) y aptos para exposición permanente al sol y a la lluvia, sin fragilización, decoloración funcional ni pérdida de estanqueidad durante su vida útil.
- g) **Resistencia a la corrosión.** Los materiales, herrajes y elementos de fijación deberán ser resistentes a la corrosión (acero inoxidable, aluminio anodizado, materiales poliméricos estabilizados u equivalentes), aptos para un ambiente de humedad permanente.
- h) **Alimentación solar.** Los paneles solares, baterías, reguladores de carga y su cableado deberán estar especificados para las condiciones anteriores y dimensionados para asegurar la autonomía energética considerando la alta nubosidad de la región.
- i) **Verificación.** El proveedor deberá acreditar el cumplimiento de las condiciones anteriores mediante las fichas técnicas y los certificados del fabricante. La evaluación final estará condicionada a la verificación de estas condiciones.

Nota 2: No se utilizará la red LoRaWAN del fabricante. Los sensores deberán ser compatibles e integrarse a la red LoRaWAN privada del proyecto.

Nota 3: En caso de que el convertidor ofertado admita una cantidad inferior a los cinco sensores requeridos, el proveedor deberá incluir en su oferta los convertidores, transmisores o nodos adicionales necesarios para garantizar la conexión y el funcionamiento de todos los sensores, indicando las cantidades correspondientes.

Nota 4: Todos los proveedores de los equipos deberán ofrecer, como mínimo, con un año de garantía desde la confirmación de entrega del equipo. El costo total deberá incluir los costos de transporte, seguros y de riesgo por pérdida y/o deterioro hasta la entrega efectiva de las mismas en los sitios especificados en el ítem lugar de entrega de los bienes.

En caso de falla, la garantía responde bien sea reparando, sustituyendo, o reemplazando cualquiera de sus partes de características similares a las adquiridas (de calidad no inferior). El cambio de partes por daños no debe representar costo adicional de mano de obra y/o repuestos.

Nota 5: El proveedor deberá garantizar que suministrará catálogos y manuales de usuario originales o un folio con las fichas y especificaciones técnicas de los equipos cotizados.

Nota 6: Se deberá brindar al menos una (1) capacitación por cada equipo suministrado, a la persona o equipo designado por la entidad contratante o receptora. La capacitación deberá contemplar como mínimo el adecuado uso, calibración, registro de datos, operación, mantenimiento y recomendaciones para el transporte y conservación de los equipos en condiciones de campo, dentro del plazo de ejecución de la orden de compra. La modalidad podrá ser virtual o presencial, a definir por la entidad contratante.

5. Presentación de la información

Los interesados deberán diligenciar el **Anexo 1 – Modelo de presentación de información** de la presente invitación y enviarlo, junto con los soportes solicitados, al correo seleccionaao@wcs.org. En el asunto del mensaje deberán indicar el nombre del interesado.

La información deberá remitirse a más tardar el **6 de noviembre de 2026 a las 23:59 horas**.

Anexo 1 – Modelo de presentación de información

1. Instrucciones de diligenciamiento

- Complete todas las secciones (A a G). Si un campo no aplica, escriba "No aplica"; si no cuenta con la información, escriba "No disponible".
- Puede responder en español, portugués o inglés.
- Para cada ítem de la sección B indique si su equipo cumple, cumple parcialmente o no cumple, y explique en observaciones. Se aceptan equipos alternativos equivalentes, siempre que se describan.
- Adjunte los soportes (fichas técnicas o manuales o certificados) y nombre cada archivo con el ítem al que corresponde.
- La información de este formato es referencial y no vinculante. Su envío no constituye cotización formal ni genera obligación alguna para WCS ni para el proponente.
- Envíe este formato diligenciado y sus soportes al correo seleccionaao@wcs.org, indicando en el asunto el nombre del aplicante, hasta el **6 de noviembre de 2026 a las 23:59 horas.**

2. Datos del interesado

Datos	Respuesta
Nombre o razón social	
País	
Tipo de organización (fabricante, distribuidor, integrador, otro)	
Persona de contacto	
Correo electrónico	
Teléfono	
Sitio web	
Presencia, representante o soporte técnico en Colombia, Perú, Ecuador o Brasil	

a) Cumplimiento de las especificaciones técnicas por ítem

Cantidad referencial para el proyecto: cuatro (4) estaciones, una por país.

Ítem	Descripción	Cant.	Requerimiento mínimo (resumen)	Marca y modelo propuesto	Cumple / Cumple parcialmente / No cumple	Observaciones y soporte adjunto
1	Puerta de enlace o Gateway	4	Red LoRaWAN privada del proyecto; LTE CAT-1 para Latinoamérica; banda AU915; cable de alimentación y adaptador para Perú, Brasil, Colombia y Ecuador			
2	Batería	4	Compatible con el Gateway			
3	Panel solar	4	Compatible con la carga de la batería del Gateway			
4	Adaptador de alimentación	4	Compatible con la carga de la batería del Gateway; conectores compatibles con Perú (220 V), Brasil (127 V o 220 V), Ecuador (120 V) y Colombia (110 V)			

Ítem	Descripción	Cant.	Requerimiento mínimo (resumen)	Marca y modelo propuesto	Cumple / Cumple parcialmente / No cumple	Observaciones y soporte adjunto
5	Dispositivo convertidor / transmisor / nodo para sensores de calidad del agua	4	Conexión al Gateway LoRaWAN; banda AU915; configuración remota via LoRaWAN; detección de sondas EC, pH, DO, ORP y turbidez; mínimo 5 sondas; batería integrada de larga duración (~8500 mAh); operación 2,5 V a 3,6 V; temperatura de funcionamiento 10 ~ 45 °C			
6	Sensor de conductividad eléctrica (EC)	4	Rango 0 ~ 2.000 µS/cm; resolución mínima 1 µS/cm; exactitud ±1 % FS; IP68			
7	Sensor de pH	4	Rango 0 ~ 14,00 pH; resolución mínima 0,01 pH; exactitud ±0,15 pH; IP68			
8	Sensor de oxígeno disuelto (DO)	4	Rango 0 ~ 20,00 mg/L; resolución mínima 0,01 mg/L; exactitud ±3 %			
9	Sensor de potencial de óxido-reducción (ORP)	4	Rango -1999 ~ 1999 mV; resolución mínima 1 mV; exactitud ±3 mV			
10	Sensor de turbidez	4	Rango 0,1 ~ 1000,0 NTU; resolución mínima 0,1 NTU; exactitud ±5 %			

Si el convertidor/transmisor/nodo ofertado admite menos de cinco sondas, indique cuántos nodos adicionales se requieren para conectar todos los sensores:

Pregunta	Respuesta
Número de sondas que admite el convertidor/transmisor/nodo propuesto	
Convertidores/transmisores/nodos adicionales requeridos por estación	

b) Condiciones ambientales y de operación

Las estaciones se instalarían en la llanura amazónica: humedad relativa media anual de 85-86 % con máximos diarios de 95-99 %, condensación frecuente, lluvia intensa y alta radiación solar. Indique el valor declarado por el fabricante y adjunte el certificado o ficha técnica que lo respalde.

Condición	Requerimiento mínimo	Valor declarado por el fabricante	Cumple / Cumple parcialmente / No cumple	Soporte adjunto
Humedad relativa (componentes no sumergidos)	Operación continua de 0 a 100 % con condensación			
Temperatura ambiente de operación	Mínimo de -5 a +50 °C; se valorará un rango más amplio			
Grado de protección de gabinetes y alojamientos	Mínimo IP66; IP67 en alojamientos expuestos a inmersión temporal o salpicadura permanente; conectores y prensaestopas del mismo grado o superior			

Condición	Requerimiento mínimo	Valor declarado por el fabricante	Cumple / Cumple parcialmente / No cumple	Soporte adjunto
Tropicalización de tarjetas electrónicas	Recubrimiento conforme (conformal coating) o tratamiento equivalente			
Manejo de la condensación en gabinetes	Respiraderos de membrana y/o desecante; indicar procedimiento y periodicidad de mantenimiento			
Resistencia a radiación UV e intemperie	Gabinetes, soportes y cableado aptos para exposición permanente al sol y la lluvia			
Resistencia a la corrosión	Materiales y herrajes resistentes a ambiente de humedad permanente			
Alimentación solar	Panel, batería y regulador dimensionados para alta nubosidad; indicar autonomía en días sin sol			

c) Integración con la red LoRaWAN privada del proyecto

Los sensores deben integrarse a la red LoRaWAN privada del proyecto, no a la red del fabricante.

Pregunta	Respuesta
¿El Gateway y el nodo funcionan con un servidor de red LoRaWAN de terceros (por ejemplo, ChirpStack o The Things Stack)? Indique cuáles.	
¿Opera en la banda AU915?	
Clase de dispositivo LoRaWAN (A, B o C)	
¿Se puede configurar el nodo de forma remota? ¿Con qué herramienta?	
Formato de los datos transmitidos (decodificadores, payload) y forma de entregarlos a una plataforma externa	
¿El equipo funciona sin conexión a la nube del fabricante?	
Frecuencia de medición y de transmisión configurables	
Alcance de transmisión esperado en selva y vegetación densa	

d) Experiencia en implementaciones similares

Indique hasta tres casos de implementación de equipos similares, preferiblemente en clima tropical o húmedo.

Caso	Cliente o proyecto	País	Año	Equipos suministrados	Contacto de referencia
1					
2					
3					

e) Información comercial referencial (no vinculante)

Los valores son estimados con fines de análisis de mercado. No constituyen una oferta.

Ítem	Descripción	Precio unitario estimado	Moneda	Observaciones
1	Puerta de enlace o Gateway			
2	Batería			
3	Panel solar			
4	Adaptador de alimentación			

Ítem	Descripción	Precio unitario estimado	Moneda	Observaciones
5	Dispositivo convertidor / transmisor / nodo			
6	Sensor de conductividad eléctrica (EC)			
7	Sensor de pH			
8	Sensor de oxígeno disuelto (DO)			
9	Sensor de ORP			
10	Sensor de turbidez			

Pregunta	Respuesta
¿Los precios incluyen impuestos?	
¿Los precios incluyen transporte y seguro hasta el lugar de entrega?	
Tiempo de entrega estimado desde la orden de compra	
Garantía ofrecida (la referencia es de mínimo un año desde la entrega) y qué cubre	
Capacitación ofrecida (uso, calibración, registro de datos, operación y mantenimiento), modalidad virtual o presencial	
Idioma de manuales y soporte técnico	
Soporte posventa y disponibilidad de repuestos en la región	

f) Operación y mantenimiento

Pregunta	Respuesta
Frecuencia recomendada de calibración de cada sensor	
Consumibles y repuestos necesarios (soluciones de calibración, desecante, entre otros)	
Vida útil esperada de sensores, batería y panel solar	
Autonomía de la batería del nodo y del Gateway con la configuración propuesta	
Mantenimiento que puede realizar una persona de la comunidad sin formación técnica avanzada	

g) Observaciones adicionales

Use este espacio para proponer alternativas, aclarar limitaciones o aportar información que considere útil para el proyecto.

Observaciones