

TÉRMINOS DE REFERENCIA

I. Denominación de la contratación

Adquisición de equipos de telemetría y accesorios para la integración de macromedidores y reservorios al sistema LX SCADA de la EPS EMAPISCO S.A., en la cámara repartidora de caudales y los reservorios RA-2 y RA-4.

II. Finalidad pública

Garantizar la adquisición de equipos tecnológicos de control y monitoreo que permitan fortalecer la gestión operativa de la EPS EMAPISCO S.A., asegurando la integración de los macromedidores de caudal, sensores de nivel, presión y cloro residual al sistema de supervisión y control existente (LX SCADA), con el fin de mejorar la confiabilidad de la información hidráulica, optimizar la toma de decisiones y cumplir con las metas establecidas en el Programa de Inversiones del Estudio Tarifario 2024–2026.

III. Antecedentes

En el marco del Estudio Tarifario 2024–2026, aprobado por la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS), se estableció el Programa de Inversiones que incluye la implementación de un sistema de telemetría en puntos estratégicos de la red de agua potable y en reservorios de la EPS EMAPISCO S.A., a fin de mejorar la confiabilidad del registro de caudales, presiones y niveles de almacenamiento.

Actualmente, la Cámara Repartidora de Caudales cuenta con cuatro (04) medidores electromagnéticos de caudal bridados (*Flowram*), el Reservorio RA-2 (R2) dispone de dos (02) medidores electromagnéticos de caudal bridados (*Euromag*) y un (01) medidor de nivel de reservorio, mientras que el Reservorio RA-4 (R4) dispone de un (01) medidor electromagnético de caudal bridado (*Flowram*).

No obstante, estos equipos no se encuentran integrados al sistema de control centralizado (LX SCADA), lo que limita la gestión de datos en tiempo real, la generación de alarmas y el control de la calidad del agua. En este sentido, resulta necesario adquirir tableros de control con telemetría (UPS), sensores de presión, sensores de nivel y sensores de cloro residual, así como considerar salidas proyectadas para la futura integración de turbidez y control de cloración.

IV. Objetivos de la contratación

Objetivo general:

Adquirir equipos de telemetría, sensores y accesorios para la integración de macromedidores y reservorios al sistema LX SCADA de la EPS EMAPISCO S.A., a fin de optimizar la gestión operativa y el control de la infraestructura de agua potable.

Objetivos específicos:

- Adquirir tableros de control con telemetría (UPS) con capacidad de comunicación 2G/3G/4G, integración con sistema LX SCADA y salidas libres para ampliaciones futuras.
- Incorporar sensores de presión en la cámara repartidora de caudales y prever salidas proyectadas para la integración de un sensor de turbidez.
- Integrar al sistema los medidores electromagnéticos y sensores de nivel existentes en el Reservorio RA-2 (R2), así como prever salidas proyectadas para control de cloración en las líneas de Pampas de Ocas, Molino, Casablanca y salida a Pisco.
- Adquirir e instalar un sensor de nivel de reservorio y un sensor de cloro residual en el Reservorio RA-4 (R4), garantizando su futura conexión al sistema SCADA.

V. Características y condiciones del servicio a contratar

5.1 Descripción de los bienes

El bien principal a adquirir corresponde a Tableros de control y comunicación con telemetría integrada, diseñados para la conexión de medidores electromagnéticos, sensores de presión, nivel



y cloro residual, y con capacidad de expansión para la integración futura de equipos adicionales (turbidez y cloración).

Cada tablero deberá incluir un controlador lógico programable con comunicación 2G/3G/4G, panel gráfico HMI, fuente de alimentación, accesorios eléctricos de protección, y acceso a plataforma SCADA WEB (LX SCADA) por un periodo mínimo de 02 años, así como un plan de datos celular multioperador por 02 años para transmisión en tiempo real.

La adquisición contempla la siguiente distribución:

1. Cámara Repartidora de Caudales
 - 01 Tablero de control y comunicación (bien principal).
 - Inclusiones:
 - Interfaces de conexión para cuatro (04) medidores electromagnéticos existentes (*Flowram*).
 - Un (01) sensor de presión con salida 4–20 mA.
 - Salida proyectada para integración futura de un (01) sensor de turbidez.
2. Reservorio RA-2 (R2)
 - 01 Tablero de control y comunicación (bien principal).
 - Inclusiones:
 - Interfaces de conexión para dos (02) medidores electromagnéticos existentes (*Euromag*).
 - Interfaz de conexión para un (01) medidor de nivel existente.
 - Salidas proyectadas para la futura integración de sistemas de control de cloración en cuatro (04) líneas: Pampas de Ocas, Molino, Casablanca y salida a Pisco.
3. Reservorio RA-4 (R4)
 - 01 Tablero de control y comunicación (bien principal).
 - Inclusiones:
 - Interfaz de conexión para un (01) medidor electromagnético existente (*Flowram*).
 - Un (01) sensor de nivel de reservorio, salida 4–20 mA, IP68.
 - Un (01) sensor de cloro residual, salida 4–20 mA, con compensación automática de temperatura.

En total, se prevé la adquisición de tres (03) tableros de control y comunicación con telemetría, cada uno con sus accesorios, sensores incluidos y salidas proyectadas, asegurando la integración de la infraestructura hidráulica de la EPS EMAPISCO S.A. al sistema LX SCADA.

5.2 Características técnicas

5.2.1 Del Activo principal

Para el Tablero de control y comunicación con telemetría

- **Controlador lógico programable (PLC/RTU):**
 - Procesador de 32 bits, 2 núcleos, 240 MHz.
 - Entradas y salidas mínimas: 6 digitales, 6 analógicas, 2 salidas digitales, **en casos e requiera de más entradas y/o salidas para su correcto funcionamiento según lo descrito en el numeral 5.1, se deberá incluir.**
 - Puerto RS-485 con protocolo **Modbus RTU**.
 - Comunicación GSM/GPRS/3G/4G LTE Cat 1 integrada.
 - Conversor A/D de 12 bits.
 - Reloj en tiempo real interno.
 - **Expansión para módulos adicionales.**
 - Soporte para sistema operativo en tiempo real (RTOS).
- **Antena**
 - Antena omnidireccional
 - Debe operar en frecuencias de operadores celular del Perú.
 - 5dB de ganancia



- Cable de expansión con conector sma
- **Panel HMI gráfico:**
 - Pantalla táctil a color de 7".
 - Protocolos de comunicación: **Modbus TCP, Modbus RTU, WiFi, RS-485.**
 - Rango de alimentación: 6–30 VDC.
 - Montaje en panel frontal, IP65.
- **Fuente de alimentación:**
 - Entrada: AC monofásica o DC
 - Tensión nominal U_e nom: 100 ... 240 V
 - Rango de tensión AC 85 ... 264 V
 - Tensión de entrada DC 110 ... 300 V
 - Entrada de rango amplio: Sí
 - Resistencia a sobretensión: $2,3 \times U_e$ nom, 1,3 ms
 - Respaldo de red con la nom, mín.: 40 ms; Con $U_e = 187$ V
 - Frecuencia nominal de red: 50 ... 60 Hz
 - Rango de frecuencia de red :47 ... 63 Hz
 - Corriente de entrada con valor nominal de la tensión de entrada 230V:0,97 A
 - Limitación de la intensidad de conexión (+ 25 °C),máx.: 30 A
 - I^2t , máx.: 2,5 A²-s
 - Fusible de entrada incorporado: Interno
 - Protección del cable de red (IEC 898) Interruptor magnetotérmico recomendado: a partir de 16 A, característica B o a partir de 10 A, característica C
 - Salida: Tensión continua estabilizada y aislada galvánicamente
 - Tensión nominal U_s nom DC: 24 V
 - Tolerancia total, estática: $\pm 3 \%$
 - Compens. estática variación de red, aprox. :0,1 %
 - Compens. estática variación de carga, aprox. :1,5 %
 - Ondulación residual entre picos, máx.: 200 mV
 - Ondulación residual entre picos, típ.: 30 mV
 - Spikes entre picos, máx. (ancho de banda aprox. 20MHz):300 mV
 - Spikes entre picos, típ. (ancho de banda aprox. 20MHz):60 mV
 - Comportamiento al conectar desconectar: Sin rebase transitorio de U_a (arranque suave)
 - Retardo de arranque, máx.: 0,5 s
 - Subida de tensión, típ.: 15 ms
 - Intensidad nominal I_a nom :4 A
 - Rango de intensidad: 0 ... 4 A
 - potencia activa entregada típico: 96 W
 - Posibilidad de conex. en paralelo para aumento de potencia: Sí
 - Número de equipos conectables en paralelo para aumentar la potencia, unidades:2
- **Interruptor termomagnético**
 - Normas de referencia: NMX-J-515-ANCE, NMX-J-569-ANCE y IEC/EN 60947-2
 - Números de polos: 2P
 - Características de disparo: Curva C
 - Corriente nominal I_n : 20 A
 - Frecuencia nominal: 50/60 Hz
 - Tensión nominal U_e : 120/240 VAC
 - Tensión máxima de operación U_{max} : 240 VAC
 - Tensión mínima de operación: 7 VAC
 - Capacidad nominal de cortocircuito I_{cn} : 10,000 A
 - Corriente de capacidad interruptiva I_{cu} : 10,000 A
 - Clase de energía limitante: 3



- Categoría de sobretensión: 2
- Grado de contaminación: 2
- Resistencia nominal al impulso U_{imp} : 4,000 V
- Tensión de prueba dieléctrica: 1,500 V
- Tiempo de disparo a cortocircuito: 5 In $t \leq 0.1s$ No disparo 10 In $t \leq 0.1s$ Disparo
- Tiempo de disparo a sobrecarga: 1.13 In, $t \leq 1h$, No disparo después le aplica 1.45 In, tiene que disparar dentro de 1h
- Temperatura de referencia para característica del disparo: 30°C
- Resistencia (vida) Mecánica: 20,000 veces
- Eléctrica: 10,000 veces
- Material de la carcasa Poliamida PA6
- Palanca Poliamida PA66
- Indicación de posición de contacto Marca en alternancia (ON I/ OFF 0)
- Resistencia al impacto A 100 mm de altura choca libremente el producto 10 veces con un péndulo dentro de 1 min.
- Resistencia a las vibraciones A 40 mm de altura se cae el producto 50 veces en cada dirección
- Almacenamiento: -25°C+70°C
- **Tablero metálico:**
 - Montaje en pared, con cerradura de seguridad.
 - Dimensiones mínimas: 600 × 400 × 250 mm.
 - Protección IP66.
 - Debe incluir accesorios y componentes necesarios reles, interruptor, etc.
- **Acceso a SCADA WEB (LX SCADA):**
 - Integración con sistema LX SCADA ya implementado en EPS EMAPISCO S.A.
 - Visualización de valores monitoreados y control de actuadores en tiempo real vía navegador web.
- **Plan de datos celular:**
 - SIM card multioperador activo por 02 años.
 - Cobertura nacional con redundancia de operadores.

5.2.2 De los sensores accesorios

1. Sensor de presión (hidrostático/piezoresistivo)

- Rango de operación: 0–10 bar (mínimo).
- Exactitud: $\leq \pm 0.25\%$ FS, repetibilidad $\leq \pm 0.1\%$ FS.
- Resolución: mínima de 0.01 bar.
- Salida eléctrica: 4–20 mA, 2 hilos, aislada galvánicamente.
- Alimentación: 12–36 VDC.
- Tiempo de respuesta (T_{90}): ≤ 200 ms.
- Material del cuerpo: acero inoxidable 316L certificado para uso en agua potable (NSF/ANSI 61 o equivalente).
- Material de membrana: acero inoxidable 316L o Hastelloy C276 para resistencia a la corrosión.
- Protección mecánica: IP68 (inmersión permanente).
- Conector eléctrico: M12 o cable fijo de PUR/FEP resistente a humedad y rayos UV.
- Cable: longitud mínima 15 m.
- Compensación de temperatura: -10 °C a +70 °C.
- Pruebas de fábrica exigidas: ensayo de presión hidrostática al 150 % del rango, ensayo de estanqueidad y curva de calibración trazable a norma ISO/IEC 17025.
- Garantía mínima: 24 meses.



2. Sensor de nivel hidrostático (sumergible)

- Principio de funcionamiento: presión hidrostática.
- Rango de operación: 0–10 m.c.a. (mínimo).
- Exactitud: $\leq \pm 0.25$ % FS, repetibilidad $\leq \pm 0.1$ % FS.
- Resolución: 0.01 m.c.a.
- Salida eléctrica: 4–20 mA, 2 hilos, aislada.
- Alimentación: 12–36 VDC.
- Tiempo de respuesta (T90): ≤ 300 ms.
- Material del cuerpo: acero inoxidable 316L con recubrimiento anticorrosivo.
- Membrana: acero inoxidable 316L o cerámica capacitiva de alta precisión.
- Cable: longitud mínima 30 m, material PUR o FEP con tubo capilar para compensación barométrica, resistencia a rayos UV y a hidrocarburos.
- Protección: IP68 (apto para inmersión continua).
- Temperatura de operación: 0 °C a +70 °C.
- Pruebas exigidas: calibración en columna hidrostática certificada; curva de linealidad entregada junto con el equipo.
- Accesorios: incluye protector de punta contra sedimentos, kit de suspensión y caja de conexiones con filtro barométrico.
- Garantía mínima: 24 meses.

3. Sensor de cloro residual (amperométrico con membrana)

- Principio de funcionamiento: amperometría de membrana semipermeable, sistema de 2 electrodos.
- Rango de medición: 0.01–10 ppm (otros rangos opcionales hasta 200 ppm, configurables).
- Exactitud: $\leq \pm 2$ % de la lectura o ± 0.02 ppm (el que sea mayor).
- Resolución: 0.01 ppm hasta 20 ppm, 0.1 ppm en rangos superiores.
- Tiempo de respuesta (T90): ≤ 60 segundos.
- Rango de pH de operación: 6.0 – 8.0 (constante para lectura precisa).
- Temperatura de operación: 0 °C a +50 °C.
- Salida eléctrica: 4–20 mA, lineal, aislada.
- Material del cuerpo: PVC-U o PVDF, membrana reemplazable de alta durabilidad.
- Protección: IP68 (apto para inmersión permanente).
- Caudal requerido en celda de flujo: ≥ 30 L/h, baja dependencia de flujo.
- Accesorios incluidos: celda de flujo, kit de membranas y electrolito para al menos 24 meses de operación, manual de calibración y operación.
- Pruebas de fábrica exigidas: curva de calibración individual del sensor, ensayo de estabilidad en diferentes concentraciones, ensayo de estanqueidad IP68.
- Certificaciones exigidas: NSF/ANSI 61 o equivalente para uso en agua potable.
- Garantía mínima: 24 meses.

5.3 Requisitos según leyes, reglamentos técnicos, normas metrológicas y/o sanitarias, reglamentos y demás normas

Los bienes deberán cumplir obligatoriamente con la siguiente normativa técnica, sanitaria y de calidad, a fin de garantizar su confiabilidad, seguridad y compatibilidad con el sistema existente de la EPS EMAPISCO S.A.:

Normas internacionales de equipos eléctricos y de telemetría:

- IEC/EN 60947-2: dispositivos de protección eléctrica de baja tensión.
- IEC 61010-1: seguridad en equipos de medida, control y uso en laboratorio.
- ISO/IEC 17025: trazabilidad de calibraciones entregadas con los sensores.

Normas específicas para sensores y equipos hidráulicos:



- NSF/ANSI Standard 61: certificación de aptitud para agua potable en materiales en contacto con el líquido.
- ASTM A351 / AISI 304–316L: normas para acero inoxidable empleado en los sensores.
- DIN EN 60770-1 / IEC 61298: requisitos para transmisores de presión y nivel con salida analógica.

Normas para sensores de cloro y parámetros de calidad del agua:

- ISO 7393-2: métodos de ensayo para determinación de cloro libre y combinado en agua potable.
- ISO 15839: requisitos de desempeño para analizadores en línea de calidad de agua.

Normas nacionales aplicables:

- Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE): en lo correspondiente a instalaciones sanitarias (OS.030 y OS.090).
- Texto Único Ordenado del Reglamento de la Calidad de la Prestación de los Servicios de Saneamiento (RCD N.º 058-2023-SUNASS-CD).
- Ley N.º 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su reglamento (D.S. N.º 005-2012-TR).
- Lineamientos de la SUNASS y DIGESA para instalaciones en sistemas de agua potable.

Condiciones obligatorias:

- Todos los equipos deberán entregarse con certificados de origen y calidad, manuales técnicos en español, curvas de calibración y protocolos de ensayo de fábrica.
- Los sensores en contacto con agua deben contar con certificación sanitaria vigente (NSF/ANSI 61 o equivalente europeo WRAS/DVGW/KIWA).
- El incumplimiento de alguna de estas disposiciones será causal de rechazo de los bienes en la etapa de recepción y conformidad.

5.4 Impacto ambiental

La adquisición de los tableros de control y sensores no genera impactos ambientales directos, dado que se trata de equipos eléctricos y electrónicos. Sin embargo, para su instalación y posterior operación se deberán cumplir las siguientes disposiciones:

- Los empaques y embalajes (cartón, plásticos, espumas de protección) deberán ser acopiados y entregados a programas de reciclaje o disposición final adecuada.
- Los materiales que estarán en contacto con agua potable deben cumplir con NSF/ANSI 61 o equivalente, garantizando inocuidad sanitaria.

5.5 Condiciones de operación

Los bienes adquiridos deberán operar en las siguientes condiciones mínimas:

- Alimentación eléctrica: 220 VAC (red pública) y 24 VDC (tablero de control).
- Rango de temperatura de operación: -10 °C a +60 °C para tableros y transmisores electrónicos; 0 °C a +50 °C para sensores de cloro.
- Humedad relativa de operación: hasta 95 %, sin condensación.
- Protección mínima:
 - Tableros de control: IP66.
 - Sensores: IP68, sumergibles en agua potable.
- Compatibilidad con sistema LX SCADA existente: integración obligatoria con protocolos Modbus RTU/Modbus TCP.
- Condiciones hidráulicas:
 - Sensores de presión: rango 0–10 bar.
 - Sensores de nivel: rango 0–10 m.c.a.
 - Sensor de cloro: rango 0.01–10 ppm.

5.6 Embalaje y rotulado

5.6.1 Embalaje



- Todos los equipos deberán entregarse en **embalajes originales de fábrica**, con protección contra humedad, golpes y polvo.
- Los sensores deberán incluir fundas protectoras y solución de almacenamiento (en el caso del sensor de cloro) para preservar su membrana y electrolito.
- Cada tablero deberá venir con manuales impresos y digitales, planos eléctricos, protocolos de pruebas y accesorios de montaje.

5.6.2 Rotulado

Cada equipo deberá estar debidamente rotulado con la siguiente información mínima grabada o impresa en placa metálica o etiqueta industrial de alta durabilidad:

- Nombre y logotipo del fabricante.
- Modelo y número de serie único.
- Rango de operación (presión, nivel, cloro).
- Tensión de alimentación nominal.
- Año de fabricación.
- Certificaciones obtenidas (NSF/ANSI, CE, IEC, etc.).
- Indicaciones de seguridad ("Uso en agua potable", "Equipo electrónico sensible").

5.7. Modalidad de ejecución

La adquisición se ejecutará bajo la modalidad de **suministro e instalación de bienes a todo costo**, comprendiendo:

- Entrega de equipos en almacén de la EPS EMAPISCO S.A. debidamente embalados y con documentación técnica.
- Instalación física de los tableros de control, sensores y accesorios en los puntos designados (Cámara Repartidora, RA-2 y RA-4).
- Configuración y puesta en operación para asegurar la comunicación con el sistema **LX SCADA** existente.
- Capacitación básica al personal designado por la EPS sobre operación y mantenimiento preventivo.



5.8. Transporte

El transporte de los equipos desde el punto de origen hasta los almacenes y/o puntos de instalación de la EPS EMAPISCO S.A. será de entera responsabilidad del proveedor, debiendo cumplir con las siguientes condiciones:

- Vehículos adecuados para carga de equipos electrónicos y delicados.
- Embalaje asegurado contra golpes, vibraciones y humedad durante todo el trayecto.
- Transporte hasta los puntos de instalación.
- Descarga y manipulación de equipos bajo normas de seguridad ocupacional.

5.9. Seguros

El proveedor deberá contratar y mantener vigentes durante la ejecución de la prestación los siguientes seguros:

Seguro de transporte de carga que cubra pérdida o daño de los bienes hasta su recepción por parte de la EPS.
Seguro complementario de trabajo de riesgo (SCTR) para todo el personal que realice la instalación en campo.

5.10. Garantía comercial

Los bienes deberán contar con una garantía mínima de 24 meses contra defectos de fabricación, materiales o funcionamiento, contados desde la fecha de la recepción conforme.

La garantía incluirá:

- Reemplazo inmediato de equipos defectuosos sin costo para la EPS.
- Soporte técnico remoto y/o presencial durante el periodo de garantía.



- Disponibilidad de repuestos originales certificados.

El incumplimiento de esta condición será causal de apertura de procedimientos legales.

5.11. Disponibilidad de servicios y repuestos

El proveedor deberá acreditar la disponibilidad de repuestos y servicios postventa en el país, asegurando:

- Stock local o regional de sensores, módulos electrónicos y accesorios de montaje por un periodo mínimo de cinco (05) años.
- Representación o distribuidor autorizado del fabricante en Perú.
- Servicio técnico especializado para calibración, ajuste y reparación de los equipos adquiridos.
- Garantía de compatibilidad de los repuestos con el sistema **LX SCADA** de la EPS.

5.12. Prestaciones accesorias a la prestación principal

5.12.1 Mantenimiento preventivo

No aplica, dado que la adquisición corresponde a equipos nuevos, cubiertos por la garantía comercial y el plan de soporte del proveedor.

5.12.2 Soporte técnico

El proveedor será responsable de realizar la instalación completa y puesta en operación de los tableros de control con telemetría, lo cual comprende:

- Fijación del tablero metálico en muro o estructura segura.
- Conexión eléctrica de la fuente de alimentación y dispositivos de protección.
- Instalación física de cada interfaz de conexión y su cableado correspondiente.
- Conexión de los sensores incluidos (presión, nivel y cloro) y de los medidores electromagnéticos existentes en RA-2, RA-4 y Cámara Repartidora.
- Interconexión de los sensores accesorios con la red de distribución de agua potable, lo que podrá incluir la perforación de tuberías de hierro dúctil o PVC, siempre bajo supervisión de la EPS y aplicando normas de seguridad y sellado sanitario.
- Configuración y pruebas de comunicación con la plataforma LX SCADA ya implementada en la EPS.
- Entrega de protocolos de instalación, configuración y pruebas firmados por el responsable técnico.
- Inclusión de alarmas en caso de superarse límites operacionales del nivel de agua en los reservorios 02 y 04 o presión en la cámara repartidora.

Asimismo, el proveedor deberá realizar una visita técnica previa antes de presentar la cotización, con el fin de conocer la magnitud de la instalación y dimensionar adecuadamente los accesorios, soportes, perforaciones y conexiones requeridas.

5.12.3 Capacitación y/o entrenamiento

El proveedor deberá brindar capacitación práctica in situ al personal técnico de la EPS, con una duración mínima de 8 horas, cubriendo los siguientes aspectos:

- Principios de funcionamiento del tablero de control con telemetría y del sistema de comunicación 2G/3G/4G.
- Procedimientos correctos de instalación de interfaces y sensores en la red hidráulica.
- Operación básica del panel HMI y del sistema LX SCADA para visualización de caudales, niveles, presión y cloro.
- Rutinas de verificación, limpieza de sensores y buenas prácticas para prolongar la vida útil del sistema.
- Entrega de manuales de usuario y guías de operación en formato físico y digital.

5.13 Lugar y plazo de entrega de los bienes

5.13.1 Lugar



Los bienes deberán ser presentados en el almacén principal de la EPS EMAPISCO (Av. Fermin Tanguis 400 – Pisco- Pisco- Ica) e instalados y puestos en operación en los siguientes puntos estratégicos de la EPS EMAPISCO S.A.:

1. **Cámara Repartidora de Caudales** - AH. Portado del sol S/N – Tupac Amaru Inca - Pisco- Ica.
2. **Reservorio RA-2 (R2)** – A.H. Las Lomas – San Andres - Pisco- Ica
3. **Reservorio RA-4 (R4)** – Cerro San Carlos (el Mirador) – Tupac Amaru Inca - Pisco- Ica.

El proveedor deberá coordinar con la Gerencia de Operaciones de la EPS el acceso a las instalaciones, programación de cortes de agua (en caso de ser necesarios para perforaciones o conexiones), así como medidas de seguridad y señalización durante la ejecución de los trabajos.

4. 5.13.2 Plazo

El plazo máximo para la entrega, instalación, conexión, pruebas y puesta en operación de los bienes será de cuarenta y cinco (45) días calendario, contados a partir del día siguiente de la notificación de la Orden de Compra. **Fecha improrrogable a excepción de hechos de fuerza mayor.**

El proveedor deberá garantizar que, al término del plazo, los equipos estén **plenamente operativos, conectados al sistema SCADA y con capacitación culminada**, entregando además un informe final con registro fotográfico, protocolos de prueba y actas de conformidad.

VI. Requisitos y recursos del proveedor

6.1 Requisitos del proveedor

El proveedor deberá cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- Ser persona natural o jurídica legalmente constituida en el Perú, con RUC activo y habido.
- Acreditar la ejecución de al menos cinco (05) contratos, órdenes de compra (o de servicio) o informes de conformidad de servicios de instalación o adquisiciones similares en los últimos cinco (05) años, entendidos como suministro e instalación de equipos de telemetría, SCADA, instrumentación industrial o sistemas de monitoreo en agua potable o saneamiento.
- Declaración jurada de que los equipos ofertados son nuevos, no usados ni reacondicionados.

6.2 Recursos a ser provistos por el proveedor

6.2.1 Equipamiento

El proveedor deberá disponer como mínimo de:

- Herramientas manuales y eléctricas para montaje de tableros, perforación de muros y adecuación de soportes.
- Equipos especializados de perforación y conexión en tuberías de hierro dúctil y PVC.
- Equipos de medición eléctrica (multímetros, pinzas amperimétricas) para pruebas de conexión y seguridad.
- Kits de calibración para verificación de sensores de presión, nivel y cloro residual.

6.2.2 Infraestructura estratégica

- No amerita.

VII. Otras consideraciones para la ejecución de la prestación

7.1 Otras obligaciones

7.1.1 Otras obligaciones del contratista

- Entregar los bienes conforme a las especificaciones técnicas y certificaciones señaladas en el presente TDR.
- Realizar la instalación completa de los tableros de control y comunicación, incluyendo la conexión a sensores, medidores electromagnéticos y a la red hidráulica, garantizando la integración con el sistema LX SCADA existente.



- Ejecutar perforaciones en tuberías de hierro dúctil o PVC, de ser necesario, asegurando el sellado sanitario y la continuidad del servicio.
- Presentar protocolos de instalación, calibración y pruebas de funcionamiento debidamente firmados por el responsable técnico.
- Brindar capacitación al personal designado por la EPS sobre el uso, operación y mantenimiento preventivo de los equipos instalados.
- Respetar las normas de seguridad y salud en el trabajo, asegurando el uso obligatorio de EPP y SCTR vigente para todo el personal en campo..

7.1.2 Otras obligaciones de la Entidad

- Facilitar el acceso del contratista a los sitios de instalación (Cámara Repartidora, RA-2 y RA-4).
- Brindar información técnica disponible sobre la infraestructura hidráulica y los equipos existentes.
- Designar personal de la EPS para la supervisión y coordinación de la instalación.
- Revisar y otorgar conformidad a los informes y protocolos entregados por el proveedor.

7.2 Adelantos

No se otorgarán adelantos por la prestación del servicio.

7.3 Subcontratación

No se permitirá la subcontratación total ni parcial del servicio. El contratista adjudicado será responsable directo de la ejecución y calidad de los trabajos.

7.4 Confidencialidad

El proveedor se compromete a mantener absoluta confidencialidad respecto a toda la información técnica, operativa y administrativa a la que tenga acceso durante la ejecución del contrato. Esta obligación se mantiene aún después de concluida la prestación.

7.5 Medidas de control durante la ejecución contractual

La EPS EMAPISCO S.A., a través de la Gerencia de Operaciones y las Jefaturas de OIPO, OPAPTAR y ODR, implementará medidas de control como:

- Verificación en campo de la correcta instalación de los tableros y sensores.
- Revisión de protocolos de pruebas eléctricas, hidráulicas y de comunicación con el SCADA.
- Validación de reportes de calibración y certificados de los equipos instalados.
- Supervisión de las capacitaciones al personal de la EPS.

7.6 Conformidad de la prestación

7.6.1 Área que recepcionará y brindará la conformidad

La Gerencia de Operaciones de la EPS EMAPISCO S.A., en coordinación con la Jefatura de OIPO, será el área encargada de recepcionar, verificar y otorgar la conformidad de los bienes e instalaciones.

7.6.2 Pruebas o ensayos para la conformidad de los bienes

Se deberán ejecutar pruebas de:

- Comunicación de cada tablero con el sistema LX SCADA.
- Verificación de lecturas de presión, nivel y cloro residual.
- Funcionamiento de los medidores electromagnéticos conectados.
- Validación de salidas proyectadas (cloración, turbidez).

7.6.3 Pruebas de puesta en funcionamiento para la conformidad de los bienes

El proveedor deberá ejecutar pruebas en tiempo real, con presencia de la supervisión de la EPS, asegurando la transmisión continua de datos hacia la plataforma SCADA.



7.7 Forma de pago

El pago se efectuará en **un (01) solo desembolso**, contra entrega de todos los bienes completamente instalados, configurados y en funcionamiento, previa conformidad otorgada por la Gerencia de Operaciones de la EPS EMAPISCO S.A.

Para la aprobación del pago se deberá presentar:

- Informe de instalación y puesta en servicio de cada tablero y sensor.
- Protocolos de pruebas eléctricas, hidráulicas y de comunicación SCADA.
- Manuales de operación y mantenimiento de cada equipo.
- Acta de capacitación firmada por el personal de la EPS.
- Acta de conformidad de recepción suscrita por la Gerencia de Operaciones y Jefatura de OIPO.

7.8 Fórmula de reajuste

No aplicará fórmula de reajuste, por tratarse de un servicio de corta duración y precio fijo.

7.9 Penalidades aplicables

Supuesto a penalizar	Forma de cálculo	Procedimiento
Retraso en la entrega de los bienes respecto al plazo contractual (45 días).	Penalidad diaria: 5% de una (01) UIT por cada día de atraso.	1. La Gerencia de Operaciones elabora Informe de Incumplimiento. 2. Notificación escrita al contratista. 3. Plazo de 2 días hábiles para presentar descargos. 4. Evaluación de descargos y emisión de resolución interna. 5. Deducción de la penalidad en el pago final.
Instalación incompleta o no operativa de equipos (tablero o sensores)	Penalidad por ocurrencia: 10% de una (01) UIT.	1. La Gerencia de Operaciones elabora Informe de Incumplimiento. 2. Notificación escrita al contratista. 3. Plazo de 2 días hábiles para presentar descargos. 4. Evaluación de descargos y emisión de resolución interna. 5. Deducción de la penalidad en el pago final.
No entrega del Dossier de calidad de insumos en los plazos establecidos.	Penalidad por ocurrencia de 50% de una (01) UIT.	1. La Gerencia de Operaciones elabora Informe de Incumplimiento. 2. Notificación escrita al contratista. 3. Plazo de 2 días hábiles para presentar descargos. 4. Evaluación de descargos y emisión de resolución interna. 5. Deducción de la penalidad en el pago final.
No realización de la capacitación al personal de la EPS	Penalidad por ocurrencia de 50% de una (01) UIT.	1. La Gerencia de Operaciones elabora Informe de Incumplimiento. 2. Notificación escrita al contratista. 3. Plazo de 2 días hábiles para presentar descargos. 4. Evaluación de descargos y emisión de resolución interna. 5. Deducción de la penalidad en el pago final.

El monto acumulado de penalidades no podrá superar el 10% del monto contractual.

7.10 Responsabilidad por vicios ocultos

El proveedor será responsable de cualquier falla, defecto u omisión en los equipos, instalación o configuración, incluso si estos se manifiestan después de otorgada la conformidad, hasta un plazo de **veinticuatro (24) meses** contados desde la recepción conforme.

En caso de detectarse vicios ocultos, la EPS podrá:

- Exigir la **reparación o sustitución inmediata** del equipo defectuoso sin costo adicional.
- Solicitar asistencia técnica y recalibración de los sensores o tableros.
- Retener pagos pendientes o aplicar sanciones si no se cumple con la subsanación.