13/10/2026 09:23:25 a.m. ALCALDÍA MUNICIPAL DE CHÍA
Al contestar cite este No.: 20269999949766
Tip. Comunicacion: COMUNICACION OFICIAL RECIBIDA
Tip. Documento: REMISION DE DOCUMENTOS
Remitido a: SECRETARIA DE GOBIERNO
Anexos: FOLIOS(17)
¡Información: Presente este documento o llame al 88 44 444!

TX Ultra
Transmisión Inalámbrica y Ultrasonido

Chía, Cundinamarca, 13 de octubre de 2026

Señores:

ALCALDÍA DE CHÍA

Cundinamarca — Gestión del Riesgo de Desastres

Por medio de la presente envío la cotización correspondiente al plan de mantenimiento preventivo y correctivo de la Red de Estaciones de Monitoreo Hidrológico del Río Frío y el Río Bogotá y de la plataforma web de gestión del riesgo del municipio de Chía.

Necesidad técnica de la cotización

La Red de Estaciones de Monitoreo Hidrológico del Río Frío y el Río Bogotá opera como sistema de alerta temprana para la gestión del riesgo de inundación en el municipio de Chía, transmitiendo mediciones de nivel por ultrasonido y video de vigilancia a la plataforma gestionderiesgosrioschia.com.co. Su criticidad está clasificada como ALTA: la falla de una sola estación degrada la cobertura de monitoreo de toda la cuenca y compromete la capacidad de alerta ante crecientes súbitas.

El plan exige una disponibilidad igual o superior al 98% mensual por estación y al 95% para la red completa de 16 puntos (7 estaciones + 9 puntos de cámara), metas que solo se sostienen mediante mantenimiento preventivo y correctivo periódico. Sin este mantenimiento, los riesgos identificados en la sección 6 de este documento —degradación de baterías y paneles solares, deriva de sensores, vencimiento de planes de datos, socavación de bases por creciente y vandalismo sobre equipos expuestos— se materializarían, dejando tramos del río sin cobertura de medición justo en la temporada de lluvias, cuando la alerta temprana es más necesaria.

Carrera 5 No 15 15
Celular: 3123681852 Chía - Colombia

TX Ultra
Transmisión Inalámbrica y Ultrasonido

Esta cotización cubre, en consecuencia, el mantenimiento integral de los 15 puntos de la red (estructura, energía solar y baterías, sensores, cableado, firmware, cámaras y planes de datos) y de la plataforma web que centraliza la recepción, visualización y alerta de los datos, garantizando la continuidad operativa del sistema de gestión del riesgo de desastres de la Alcaldía de Chía.

1. Ficha técnica de la red

Campo	Descripción
Activo	Red de 7 estaciones de monitoreo de nivel de río (telemetría + videovigilancia) + 2 puntos de cámara de observación —Canta Rana y Las Juntas— sobre el Río Frío y el Río Bogotá + 3 puntos de cámara PTZ con sistema solar integrado, en sitios estratégicos sobre la Quebrada La Chucua (observación del cauce) + 3 puntos de cámara con sistema solar y plan de datos: Resguardo Indígena 1, Resguardo Indígena 2 y Salida Tabio + 1 punto de cámara con servicio mensual y mantenimiento anual: Montaña del Oso
Ubicación	Cuenca del Río Frío y Bogotá, municipio de Chía, Cundinamarca
Función crítica	Medición de nivel por ultrasonido y transmisión de datos a gestionderiesgosrioschia.com.co para gestión del riesgo de inundación y alerta temprana
Subsistemas por estación	Estructura, sensor ultrasónico, electrónica de control (ESP8266/NodeMCU), energía solar + baterías, cableado, transmisión celular, cámara de videovigilancia, firmware
Criticidad	ALTA — la red opera como sistema de alerta temprana; la falla de una estación degrada la cobertura de la cuenca

1.1 Inventario de estaciones

#	Estación	Identificador sugerido
1	Puente Peralta	RF-01-PER
2	Darién	RF-02-DAR
3	Emserchía	RF-03-EMS
4	Vivero Municipal	RF-04-VIV
5	Mongibello	RF-05-MON
6	Gran Colombia	RF-06-GCO
7	Club	RF-07-CLU

Carrera 5 No 15 15
Celular: 3123681852 Chía - Colombia

TX Ultra
Transmisión Inalámbrica y Ultrasonido

#	Estación	Identificador sugerido
8	Canta Rana — punto de cámara (Río Frío / Río Bogotá)	CAM-08-CRA
9	Las Juntas — punto de cámara (Río Frío / Río Bogotá)	CAM-09-JUN
10	La Chucua 1 — punto de cámara PTZ HiLook + solar (Quebrada La Chucua)	CAM-10-CH1
11	La Chucua 2 — punto de cámara PTZ HiLook + solar (Quebrada La Chucua)	CAM-11-CH2
12	La Chucua 3 — punto de cámara PTZ HiLook + solar (Quebrada La Chucua)	CAM-12-CH3
13	Resguardo Indígena 1 — punto de cámara + solar + plan de datos	CAM-13-RI1
14	Resguardo Indígena 2 — punto de cámara + solar + plan de datos	CAM-14-RI2
15	Salida Tabio — punto de cámara + solar + plan de datos	CAM-15-SAT

Los puntos 8 y 9 (Canta Rana y Las Juntas) son puntos de cámara de observación visual del Río Frío y del Río Bogotá; no cuentan con sensor ultrasónico ni sistema solar propio dentro del alcance de este plan, y su mantenimiento cubre estructura, plan de datos celular y calibración (sección 4.10, presupuesto 7.1.1). Los puntos 10, 11 y 12 (La Chucua 1, 2 y 3) son puntos de cámara PTZ ubicados en sitios estratégicos para observar el cauce de la Quebrada La Chucua; cada uno cuenta con plan de datos celular y sistema solar integrado, y su mantenimiento cubre estructura, plan de datos, calibración y energía solar (sección 4.11, presupuesto 7.1.2). Los puntos 13, 14 y 15 (Resguardo Indígena 1, Resguardo Indígena 2 y Salida Tabio) son puntos de cámara con sistema solar y plan de datos; su mantenimiento cubre estructura, plan de datos, calibración y energía solar,

2. Objetivo y alcance

Objetivo: Garantizar una disponibilidad operativa ≥ 98% en cada estación de la red y una incertidumbre de medición dentro de tolerancia (±2 cm), mediante mantenimiento preventivo programado por rutas, calibración trazable y gestión documentada de repuestos y presupuesto por dispositivo.
Alcance: Aplica de manera idéntica a las 7 estaciones, en 9 frentes de trabajo; a los 2 puntos de cámara Canta Rana y Las Juntas en 3 frentes (estructura, plan de datos celular y calibración — sección 4.10); y a los 6 puntos de cámara con sistema solar (3 PTZ de la Quebrada La Chucua + Resguardo Indígena 1, Resguardo Indígena 2 y Salida Tabio) en 4 frentes (estructura, plan de datos celular, calibración y sistema solar integrado — sección 4.11):

1. Estructura física y anclajes
2. Cambio de baterías
3. Calibración del sensor ultrasónico
4. Cambio de cables de alimentación

5. Mantenimiento del sistema de captación solar
6. Mantenimiento del programa de envío de datos (firmware)
7. Plan mensual de transmisión de datos celulares
8. Mantenimiento de la cámara de videovigilancia
9. Calibración de tiempos de toma de datos (timer)

Fuera de alcance: Obras civiles mayores en la ribera, reubicación de estaciones, cambios de proveedor de servidor.

3. Principios de diseño del plan (estándares)

- **Ninguna intervención sin respaldo:** antes de tocar firmware o hardware, se respalda configuración, código y últimos 30 días de datos de la estación intervenida.
- **Mantenimiento por rutas:** las 7 estaciones se agrupan en rutas geográficas de 2–3 estaciones por jornada, optimizando desplazamientos y garantizando que nunca haya más de una estación fuera de línea simultáneamente en el mismo tramo del río.
- **Ventana de mantenimiento en temporada seca:** intervenciones mayores en los períodos de menor pluviosidad (enero–febrero y julio–agosto), nunca en picos de lluvia (abril–mayo, octubre–noviembre).
- **Trazabilidad por estación:** cada dispositivo tiene hoja de vida y bitácora individual con identificador único (RF-0X), valores "antes/después" y registro fotográfico.
- **Calibración contra referencia física:** el ultrasonido se calibra contra mira limnimétrica o cinta métrica certificada, nunca "contra sí mismo".
- **Prueba de extremo a extremo:** ningún mantenimiento se cierra hasta verificar que el dato de esa estación llega al servidor y se visualiza correctamente.
- **Homogeneidad de la red:** las 7 estaciones mantienen la misma versión de firmware y la misma configuración de muestreo, salvo excepción documentada.

4. Plan por subsistema (aplica a cada una de las 7 estaciones; los puntos de cámara se rigen por las secciones 4.10 y 4.11)

4.1 Estructura física

Ítem	Detalle
Frecuencia	Inspección trimestral · Mantenimiento mayor anual
Actividades	Inspección de corrosión, soldaduras y pernos; verificación de verticalidad del mástil; reapriete con torque especificado; pintura anticorrosiva; revisión de anclajes y socavación de la base; limpieza de vegetación y sedimentos
Criterio de aceptación	Sin corrosión activa; pernos al torque; sin movimiento del mástil; base sin socavación > 5 cm
Riesgo si se omite	Colapso de la estación en creciente; desalineación del sensor

4.2 Baterías (LiFePO4 / banco de respaldo)

Ítem	Detalle
Frecuencia	Medición mensual de voltaje (remota vía heartbeat) · Inspección física trimestral · Reemplazo cuando capacidad < 80%
Actividades	Voltaje en reposo y bajo carga; bornes (sulfatación, apriete); temperatura de operación; prueba de autonomía; reemplazo con registro de serie y fecha
Criterio de aceptación	Autonomía ≥ 72 horas sin radiación solar; voltaje en rango del fabricante
Repuestos en stock	2 baterías de reemplazo cargadas para la red (rotación)

TX Ultra
Transmisión Inalámbrica y Ultrasonido

4.3 Sensor ultrasónico (SRF10) — Calibración

Ítem	Detalle
Frecuencia	Verificación mensual remota vs. lectura manual · Calibración formal semestral · Extraordinaria tras intervención estructural
Procedimiento	1) Medir distancia real sensor–superficie con referencia certificada. 2) Comparar contra promedio de ≥ 20 muestras del sensor. 3) Ajustar offset en firmware. 4) Evaluar compensación por temperatura (~0,6 m/s por °C). 5) Limpiar transductor. 6) Verificar perpendicularidad al espejo de agua. 7) Registrar antes/después en la hoja de vida de la estación
Criterio de aceptación	Error ≤ ±2 cm en todo el rango útil
Nota de red	Calibrar las 7 estaciones con la **misma referencia y el mismo procedimiento** para que los datos de la cuenca sean comparables entre sí

4.4 Cableado de alimentación

Ítem	Detalle
Frecuencia	Inspección trimestral · Reemplazo programado cada 2–3 años o ante deterioro
Actividades	Aislamiento (UV, roedores); prensaestopas y sellos IP65; caída de tensión; reapriete de borneras; protecciones (fusibles, breaker DC); etiquetado
Criterio de aceptación	Aislamiento íntegro; caída de tensión < 3%; cajas sin humedad
Mejora recomendada	Cable fotovoltaico certificado y coraza en tramos expuestos, estandarizado en las 7 estaciones

4.5 Sistema de captación solar

Ítem	Detalle
Frecuencia	Limpieza de panel mensual · Inspección eléctrica trimestral
Actividades	Limpieza del panel; inspección de microfisuras; verificación de sombras nuevas; medición V/I en circuito abierto y bajo carga; controlador de carga (parámetros LiFePO4); orientación e inclinación; apriete de soporte
Criterio de aceptación	Generación ≥ 90% de lo esperado; controlador sin alarmas; carga completa en día soleado
Riesgo si se omite	Degradación silenciosa: la estación muere tras 3 días nublados, justo en lluvias

Carrera 5 No 15 15
Celular: 3123681852 Chía - Colombia

4.6 Firmware / programa de envío de datos

Ítem	Detalle
Frecuencia	Monitoreo continuo (KPIs) · Revisión semestral · Actualización solo en ventana de mantenimiento
Actividades	Código versionado en Git (una rama de configuración por estación); manejo de errores HTTPS (reintentos con backoff, watchdog); certificados TLS y su expiración; prueba de reconexión tras corte; logs de fallos; verificación de buffer local
Criterio de aceptación	Tasa de entrega ≥ 99% por estación; recuperación automática sin intervención manual
Mejora recomendada	Heartbeat con voltaje de batería y RSSI en cada transmisión: convierte cada dato en diagnóstico remoto y permite supervisar los 16 puntos desde un solo tablero

4.7 Plan de datos celulares (mensual)

Ítem	Detalle
Frecuencia	Verificación mensual de saldo/vigencia (16 SIM: 7 estaciones + 9 puntos de cámara) · Evaluación anual de proveedor
Actividades	Recarga o pago antes del vencimiento (débito automático o recordatorio con 5 días de antelación, centralizado para las 12 líneas); consumo real vs. contratado por punto; RSSI en sitio; evaluación anual de operadores (Claro, Movistar, Tigo, WOM) — considerar plan corporativo M2M para las 12 SIM. Los puntos Canta Rana, Las Juntas y La Chucua 1, 2 y 3 contratan exactamente el mismo plan de datos que las estaciones existentes ($360.000/año por punto)
Criterio de aceptación	Cero días sin servicio por vencimiento en cualquiera de los 16 puntos; consumo ≤ 80% del plan

4.8 Cámara de videovigilancia de niveles

Ítem	Detalle
Frecuencia	Verificación remota semanal de imagen (16 cámaras: 7 de estación + Canta Rana, Las Juntas, La Chucua 1, 2 y 3, Resguardo Indígena 1 y 2, Salida Tabio y Montaña del Oso) · Limpieza y mantenimiento físico trimestral
Actividades	Limpieza de lente y carcasa; enfoque y encuadre (mira limnimétrica legible); sellos contra humedad; visión nocturna/IR; grabación/transmisión y almacenamiento; sincronización de hora; consumo eléctrico vs. presupuesto energético

Ítem	Detalle
Criterio de aceptación	Imagen nítida día/noche; mira legible; timestamp correcto; sin condensación

4.9 Timer / tiempos de toma de datos

Ítem	Detalle
Frecuencia	Verificación mensual de deriva · Calibración semestral
Actividades	Comparar timestamps contra hora de referencia (NTP); medir deriva del oscilador; ajustar intervalo de muestreo (sugerido: 5 min normal, 1 min sobre umbral de alerta); verificar que el ciclo multi-muestra no se solape
Criterio de aceptación	Deriva < 1 s/día o sincronización NTP por ciclo; intervalos uniformes y **sincronizados entre las 7 estaciones** para correlacionar niveles a lo largo del río

4.10 Puntos de cámara Canta Rana y Las Juntas (observación Río Frío / Río Bogotá)

Los puntos CAM-08-CRA (Canta Rana) y CAM-09-JUN (Las Juntas) son puntos dedicados de videovigilancia del cauce. Su plan de mantenimiento cubre tres frentes, con presupuesto de $700.000 COP por punto (ver 7.1.1):

Frente	Detalle
1. Estructura	Inspección trimestral y mantenimiento mayor anual del mástil o soporte de la cámara: corrosión, pernos al torque, verticalidad, pintura anticorrosiva, anclajes y socavación de la base, limpieza de vegetación, gabinete con candado y anclaje antirrobo. Criterio: sin corrosión activa, sin movimiento del soporte, encuadre estable del cauce.
2. Plan de datos celular	SIM de compañía celular con plan idéntico al de las 7 estaciones existentes ($360.000/año por punto). Gestión centralizada con las demás líneas: verificación mensual de saldo/vigencia, débito automático o alerta a 5 días, medición de RSSI en sitio y consumo ≤ 80% del plan. Criterio: cero días sin transmisión por vencimiento.
3. Calibración	Puesta a punto para que la cámara funcione y aporte información útil: enfoque y encuadre con mira limnimétrica o referencia de nivel legible, ajuste de visión nocturna/IR, sincronización de hora (timestamp), parámetros de transmisión y almacenamiento, sellos contra humedad y prueba de extremo a extremo (imagen visible en el servidor). Verificación remota semanal junto con las demás cámaras de la red.

Estos puntos se integran a las rutas de mantenimiento (sección 5.2), a la verificación remota semanal y a la gestión centralizada de planes de datos, bajo los mismos principios de trazabilidad y prueba de extremo a extremo de la red.

4.11 Puntos de cámara PTZ — Quebrada La Chucua (La Chucua 1, 2 y 3)

Los puntos CAM-10-CH1, CAM-11-CH2 y CAM-12-CH3 están ubicados en sitios estratégicos para la observación del cauce de la Quebrada La Chucua. Cada punto cuenta con una cámara PTZ (movimiento horizontal, vertical y zoom), plan de datos celular y sistema solar integrado. Su plan de mantenimiento cubre cuatro frentes, aplicando los rubros ya establecidos de cámara y energía solar:

Frente	Detalle
1. Estructura	Inspección trimestral y mantenimiento mayor anual del mástil o soporte: corrosión, pernos al torque, verticalidad, pintura anticorrosiva, anclajes y socavación de la base (relevante en ribera de quebrada), limpieza de vegetación que obstruya el campo visual de la PTZ, gabinete con candado y anclaje antirrobo. Criterio: sin corrosión activa, sin vibración del soporte que afecte el giro de la cámara, campo visual del cauce despejado.
2. Plan de datos celular	SIM con plan idéntico al de los demás puntos de la red ($360.000/año por punto), gestionado de forma centralizada con las 12 líneas: verificación mensual de saldo/vigencia, débito automático o alerta a 5 días, RSSI en sitio y consumo ≤ 80% del plan (la transmisión de video PTZ exige vigilar especialmente el consumo). Criterio: cero días sin transmisión por vencimiento.
3. Calibración de la cámara PTZ	Puesta a punto de la PTZ : enfoque y zoom sobre el cauce, configuración y verificación de presets y recorridos (tours) hacia los puntos críticos de la quebrada, límites de giro, visión nocturna/IR, sincronización de hora (timestamp), firmware del fabricante, parámetros de transmisión y almacenamiento, sellos contra humedad y prueba de extremo a extremo (imagen y control PTZ operativos desde el servidor). Verificación remota semanal junto con las demás cámaras de la red.
4. Sistema solar integrado	Mismo estándar de la sección 4.5: limpieza mensual del panel, inspección eléctrica trimestral, microfisuras, sombras nuevas, medición V/I, controlador de carga, orientación e inclinación, apriete de soporte y verificación de baterías del punto. La PTZ consume más que una cámara fija: verificar que la generación cubra el consumo con autonomía ≥ 72 horas sin radiación solar. Criterio: generación ≥ 90% de lo esperado y carga completa en día soleado.

Los tres puntos de La Chucua se integran a las rutas de mantenimiento (sección 5.2), a la verificación remota semanal, a la gestión centralizada de planes de datos y al estándar solar de la red, bajo los mismos principios de trazabilidad y prueba de extremo a extremo.

TX Ultra
Transmisión Inalámbrico y Ultrasonido

5. Cronograma maestro y rutas

5.1 Frecuencias (por estación)

Actividad	Sem	Men	Trim	Sem(6m)	Anual
Verificación remota de datos y cámara (los 16 puntos)	•				
Limpieza panel solar		•			
Verificación voltaje baterías		•			
Verificación planes de datos (12 SIM)		•			
Verificación deriva de timer		•			
Comparación ultrasonido vs. lectura manual		•			
Inspección estructura, cables, sellos			•		
Mantenimiento físico de cámara			•		
Inspección eléctrica solar completa			•		
Calibración formal de ultrasonido				•	
Revisión de firmware y respaldos				•	
Calibración de timer				•	
Mantenimiento mayor de estructura					•
Prueba de autonomía de baterías					•
Evaluación de operador celular					•
Auditoría completa del plan					•

5.2 Rutas de mantenimiento sugeridas

Ruta	Estaciones	Jornada
Ruta A	Puente Peralta · Darién · Emserchía	1 día
Ruta B	Vivero Municipal · Mongibello	1 día
Ruta C	Gran Colombia · Club · Canta Rana · Las Juntas	1 día

Carrera 5 No 15 15
Celular: 3123681852 Chía - Colombia

TX Ultra
Transmisión Inalámbrica y Ultrasonido

Ruta	Estaciones	Jornada
Ruta D	La Chucua 1 · La Chucua 2 · La Chucua 3 (Quebrada La Chucua)	1 día

Ajustar las rutas según la ubicación real de los puntos sobre el cauce (orden aguas arriba → aguas abajo) para aprovechar la jornada y verificar coherencia de niveles entre estaciones consecutivas durante la misma visita.

Regla de oro: nunca intervenir simultáneamente dos estaciones consecutivas del mismo tramo; la red debe conservar cobertura durante el mantenimiento.

6. Gestión de riesgos

Riesgo	Prob.	Impacto	Mitigación
Falla de estación en temporada de lluvias	Media	Crítico	Preventivo en seca; heartbeat; estaciones vecinas como redundancia parcial
Vandalismo / hurto (16 puntos expuestos)	Media	Alto	Gabinetes con candado, cámaras, señalización institucional, anclajes antirrobo
Vencimiento de planes de datos (15 SIM)	Media	Alto	Gestión centralizada + débito automático + alerta a 5 días
Socavación de base por creciente	Baja	Crítico	Inspección post-creciente obligatoria en las estaciones del tramo afectado (72 h)
Deriva no detectada de sensores	Media	Alto	Comparación mensual vs. lectura manual + coherencia entre estaciones vecinas
Expiración de certificado TLS del servidor	Baja	Alto	Calendario de renovación + monitoreo (afecta a las 7 a la vez)
Desviación de configuración entre estaciones	Media	Medio	Firmware versionado y auditoría semestral de homogeneidad

7. Recursos, repuestos y herramientas (para la red)

Stock mínimo en bodega: 2 baterías cargadas, 2 sensores SRF10, 2 NodeMCU programados con firmware vigente, 1 controlador de carga, fusibles surtidos, 20 m de cable fotovoltaico, prensaestopas, sellante, silica gel.

Herramientas de campo: multímetro, cinta métrica certificada / mira de referencia, torquímetro, laptop con entorno de desarrollo, pinza amperimétrica, cámara fotográfica, EPP completo.

Documentación por estación: diagrama unifilar, diagrama de conexiones, hoja de vida, bitácora individual. **Documentación de red:** código fuente versionado, manual de calibración único, matriz de configuración de los 16 puntos (7 estaciones + 9 puntos de cámara).

Carrera 5 No 15 15
Celular: 3123681852 Chía - Colombia

TX Ultra
Transmisión Inalámbrica y Ultrasonido

8. Cotización:

ITEM	Descripción	Características	Cant.	Marca	Garantía	Valor unitario sin IVA	% IVA	ART. E.T	Valor IVA	Valor Unitario Con IVA	IVA Total	Valor total Con IVA
1	Mantenimiento del servicio de toma y transmisión de datos (plan de datos celular + servicio) de los puntos de la red.	**Aplica a:** Los quince (15) puntos de la red. **Gestión del plan de datos:** Verificación mensual de saldo y vigencia de las 15 SIM, gestionadas de forma centralizada, con recarga o pago anticipado al vencimiento mediante débito automático o alerta a cinco (5) días. **Cobertura y consumo:** Medición de RSSI en sitio y comparación del consumo real frente al plan por punto (≤ 80%), con especial atención en los puntos con cámara PTZ. Evaluación anual de operadores. **Verificación de transmisión:** Comprobación de que el punto transmite al servidor y de que el dato o la imagen se visualiza en la plataforma. **Criterio de aceptación:** Cero (0) días sin servicio por vencimiento del plan y consumo ≤ 80% del plan contratado. **Georreferenciación:** Puente Peralta (RF-01-PER) 4.893584, -74.049052 · Darlén (RF-02-DAR) 4.876848, -74.057446 · Emserchía (RF-03-EMS) 4.862375, -74.066581 · Vivero Municipal (RF-04-VIV) 4.852622, -74.068904 · Mongibello (RF-05-MON) 4.830412, -74.046736 · Gran Colombia (RF-06-GCO) 4.888124, -74.016859 · Club (RF-07-CLU) 4.940228, -74.004791 · Canta Rana (CAM-08-CRA) 4.898120, -74.047108 · Las Juntas (CAM-09-JUN) 4.835390, -74.081854 · La Chucua 1 (CAM-10-CH1) 4.886428, -74.056469 · La Chucua 2 (CAM-11-CH2) 4.889970, -74.055733 · La Chucua 3 (CAM-12-CH3) 4.885207, -74.058307 · Resguardo Indígena 1 (CAM-13-RI1) 4.858362, -74.083866 · Resguardo Indígena 2 (CAM-14-RI2) 4.851664, -74.086775 · Salida Tabio (CAM-15-SAT) 4.890016, -74.079649 **Personal:** Un (1) Ingeniero Electrónico y de Telecomunicaciones; el acceso a algunos puntos en predios privados admite el ingreso de una sola persona.	15	no	1 año	$ 360.000,00	19%	no	$ 68.400,00	$ 428.400,00	$ 1.026.000,00	$ 6.426.000,00
2	Mantenimiento y calibración del sensor ultrasónico de medición de nivel, con verificación del envío a la base de datos de monitoreo.	**Aplica a:** Las siete (7) estaciones, únicos puntos con sensor de nivel. **Calibración contra referencia física:** Medición de la distancia real sensor–superficie con referencia certificada (mira limnimétrica o cinta métrica), comparación contra el promedio de ≥ 20 muestras y ajuste del offset en firmware; nunca contra el propio sensor. **Puesta a punto del transductor:** Limpieza del transductor, verificación de perpendicularidad al espejo de agua, compensación por temperatura y revisión de que el ciclo de muestreo no se solape. **Envío a la base de datos:** Confirmación de que el dato calibrado llega a la base de datos y se refleja en la plataforma, con registro antes/después en la hoja de vida. **Homogeneidad de la red:** Las siete estaciones se calibran con la misma referencia y procedimiento, para que los datos de la cuenca sean comparables.	7	no	1 año	$ 150.000,00	19%	no	$ 28.500,00	$ 178.500,00	$ 199.500,00	$ 1.249.500,00

Carrera 5 No 15 15
Celular: 3123681852 Chía - Colombia

TX Ultra

Transmisión Inalámbrica y Ultrasonido

ITEM	Descripción	Características	Cant.	Marca	Garantía	Valor unitario sin IVA	% IVA	ART. E.T	Valor IVA	Valor Unitario Con IVA	IVA Total	Valor total Con IVA
		Criterio de aceptación: Error ≤ ±2 cm en todo el rango útil de medición. **Georreferenciación:** Puente Peralta (RF-01-PER) 4.893584, -74.049052 · Darién (RF-02-DAR) 4.876848, -74.057446 · Emserchía (RF-03-EMS) 4.862375, -74.066581 · Vivero Municipal (RF-04-VIV) 4.852622, -74.068904 · Mongibello (RF-05-MON) 4.830412, -74.046736 · Gran Colombia (RF-06-GCO) 4.888124, -74.016859 · Club (RF-07-CLU) 4.940228, -74.004791 **Personal:** Un (1) Ingeniero Electrónico y de Telecomunicaciones; el acceso a algunos puntos en predios privados admite el ingreso de una sola persona.										
3	Mantenimiento del sistema de energía solar y de las baterías (paneles, controlador de carga, verificación de bornes y reemplazo parcial de baterías).	**Aplica a:** Los trece (13) puntos con sistema solar propio; se excluyen Canta Rana y Las Juntas. **Panel solar:** Limpieza del panel, incluida la remoción de la película resinosa y de las hojas de los árboles de eucalipto que reducen la captación; inspección de microfisuras; verificación de sombras nuevas; orientación, inclinación y apriete del soporte. **Verificación eléctrica:** Medición de tensión y corriente en circuito abierto y bajo carga; revisión del controlador de carga y sus parámetros; verificación de que la generación cubra el consumo, con atención especial en los puntos con PTZ. **Banco de baterías:** Voltaje en reposo y bajo carga; revisión de bornes por sulfatación, corrosión y apriete —crítico por la humedad de la ribera—; temperatura de operación frente al calentamiento del período; prueba de autonomía y reemplazo parcial cuando la capacidad sea inferior al 80%. **Criterio de aceptación:** Generación ≥ 90% de lo esperado, controlador sin alarmas, carga completa en día soleado y autonomía ≥ 72 horas sin radiación solar. **Georreferenciación:** Puente Peralta (RF-01-PER) 4.893584, -74.049052 · Darién (RF-02-DAR) 4.876848, -74.057446 · Emserchía (RF-03-EMS) 4.862375, -74.066581 · Vivero Municipal (RF-04-VIV) 4.852622, -74.068904 · Mongibello (RF-05-MON) 4.830412, -74.046736 · Gran Colombia (RF-06-GCO) 4.888124, -74.016859 · Club (RF-07-CLU) 4.940228, -74.004791 · La Chucua 1 (CAM-10-CH1) 4.886428, -74.056469 · La Chucua 2 (CAM-11-CH2) 4.889970, -74.055733 · La Chucua 3 (CAM-12-CH3) 4.885207, -74.058307 · Resguardo Indígena 1 (CAM-13-RI1) 4.858362, -74.083866 · Resguardo Indígena 2 (CAM-14-RI2) 4.851664, -74.086775 · Salida Tablo (CAM-15-SAT) 4.890016, -74.079649 **Personal:** Un (1) Ingeniero Electrónico y de Telecomunicaciones; el acceso a algunos puntos en predios privados admite el ingreso de una sola persona.	13	no	1 año	$ 400.000,00	19%	no	$ 76.000,00	$ 476.000,00	$ 988.000,00	**$ 6.188.000,00**
4	Mantenimiento integral de la cámara de videovigilancia y del sistema periférico de cada punto (estructura, cableado, firmware y calibración de tiempos de muestreo).	**Aplica a:** Los quince (15) puntos de la red. **Estructura y protección anticorrosiva:** Inspección de corrosión, soldaduras y pernos; verticalidad del mástil; reapriete al torque; anclajes y socavación de la base; limpieza de vegetación; gabinete con candado y anclaje antirrobo. Aplicación de pintura anticorrosiva	15	no	1 año	$ 690.000,00	19%	no	$ 131.100,00	$ 821.100,00	$ 1.966.500,00	**$ 12.316.500,00**

Carrera 5 No 15 15
Celular: 3123681852 Chía - Colombia

TX Ultra

Transmisión Inalámbrica y Ultrasonido

ITEM	Descripción	Características	Cant.	Marca	Garantía	Valor unitario sin IVA	% IVA	ART. E.T	Valor IVA	Valor Unitario Con IVA	IVA Total	Valor total Con IVA
		gris (¼ de galón por estructura) y de pintura esmalte verde selva (¼ de galón por estructura) sobre las estructuras metálicas de monitoreo. **Cableado y protecciones:** Aislamiento frente a UV y roedores; prensaestopas y sellos IP65; caída de tensión < 3%; reapriete de borneras; fusibles y protecciones; etiquetado; cajas sin humedad. **Cámara de videovigilancia:** Limpieza de lente y carcasa; enfoque y encuadre con referencia de nivel legible; sellos contra humedad; visión nocturna/IR; sincronización de hora; parámetros de transmisión y almacenamiento. **Cámaras PTZ — La Chucua:** En La Chucua 1, 2 y 3: enfoque y zoom sobre el cauce; presets y recorridos hacia los puntos críticos; límites de giro; firmware del fabricante; verificación de que no exista vibración que afecte el giro. **Firmware y timer:** Revisión de versión y respaldo previo de configuración y código; comparación de marcas de tiempo contra NTP; medición de deriva; ajuste del intervalo de muestreo sincronizado entre puntos. **Prueba de extremo a extremo:** Ninguna intervención se cierra hasta verificar que el dato o la imagen llega al servidor, con registro fotográfico antes/después en la bitácora. **Georreferenciación:** Puente Peralta (RF-01-PER) 4.893584, -74.049052 · Darién (RF-02-DAR) 4.876848, -74.057446 · Emserchía (RF-03-EMS) 4.862375, -74.066581 · Vivero Municipal (RF-04-VIV) 4.852622, -74.068904 · Mongibello (RF-05-MON) 4.830412, -74.046736 · Gran Colombia (RF-06-GCO) 4.888124, -74.016859 · Club (RF-07-CLU) 4.940228, -74.004791 · Canta Rana (CAM-08-CRA) 4.898120, -74.047108 · Las Juntas (CAM-09-JUN) 4.835390, -74.081854 · La Chucua 1 (CAM-10-CH1) 4.886428, -74.056469 · La Chucua 2 (CAM-11-CH2) 4.889970, -74.055733 · La Chucua 3 (CAM-12-CH3) 4.885207, -74.058307 · Resguardo Indígena 1 (CAM-13-RI1) 4.858362, -74.083866 · Resguardo Indígena 2 (CAM-14-RI2) 4.851664, -74.086775 · Salida Tablo (CAM-15-SAT) 4.890016, -74.079649 **Personal:** Un (1) Ingeniero Electrónico y de Telecomunicaciones; el acceso a algunos puntos en predios privados admite el ingreso de una sola persona.										
5	Alojamiento (hosting) del sitio web y de la base de datos de monitoreo; dominio gestionderiesgosrioschia.com.co; almacenamiento de las series de datos.	**Aplica a:** Servicio único sobre el sistema central que recibe la información de toda la red. **Alojamiento y dominio:** Provisión y sostenimiento del alojamiento del sitio web y de la base de datos durante la vigencia contratada, y renovación del dominio gestionderiesgosrioschia.com.co antes de su vencimiento, con verificación previa de la fecha e informe a la Entidad. **Almacenamiento:** Capacidad requerida para conservar las series históricas de nivel y los registros de las cámaras de los quince puntos, considerando el crecimiento sostenido del volumen de datos.	1	no	1 año	$ 1.200.000,00	19%	no	$ 228.000,00	$ 1.428.000,00	$ 228.000,00	$ 1.428.000,00

Carrera 5 No 15 15
Celular: 3123681852 Chía - Colombia

TX Ultra

Transmisión Inalámbrica y Ultrasonido

ITEM	Descripción	Características	Cant.	Marca	Garantía	Valor unitario sin IVA	% IVA	ART. E.T	Valor IVA	Valor Unitario Con IVA	IVA Total	Valor total Con IVA
		Criterio de aceptación: Dominio y alojamiento vigentes durante todo el plazo del contrato, sin interrupciones por vencimiento o falta de capacidad.										
6	Mantenimiento preventivo y correctivo de la plataforma web: actualización de software, corrección de errores, ajustes de visualización y revisión de la recepción de los datos.	**Aplica a:** Servicio único sobre la plataforma que centraliza recepción, visualización y alerta de los datos. **Mantenimiento preventivo:** Actualización y compatibilidad de la plataforma con el entorno del servidor; revisión y renovación de certificados de seguridad; optimización de consultas y tablas de datos; revisión de los registros de error. **Revisión de la recepción:** Comprobación de que cada uno de los quince puntos entrega su información a la base de datos, identificando interrupciones o vacíos en las series y su causa. **Corrección de errores:** Diagnóstico y solución de fallas: interrupciones en la recepción, lecturas erróneas, desajustes en gráficas y bandas de alerta, errores en la representación cartográfica y fallas en las notificaciones. **Ajustes de visualización:** Umbrales de alerta correctamente representados, perfiles del cauce actualizados, escalas y unidades coherentes entre estaciones, y ajuste ante la incorporación o modificación de puntos. **Criterio de aceptación:** Disponibilidad ≥ 99% mensual; recepción de datos ≥ 99% por punto; atención de fallas dentro de 24 horas y solución dentro de 72 horas.	1	no	1 año	$ 1.100.000,00	19%	no	$ 209.000,00	$ 1.309.000,00	$ 209.000,00	$ 1.309.000,00
7	Respaldo y seguridad de datos: copias de seguridad periódicas, monitoreo de disponibilidad del servidor y restauración ante fallo.	**Aplica a:** Servicio único orientado a la recuperación del sistema central ante contingencias. **Copias de seguridad:** Copias de la base de datos, del código de la plataforma y de la configuración, con periodicidad definida y verificación de integridad. Antes de intervenir firmware o plataforma se respalda configuración, código y los últimos treinta (30) días de datos. **Monitoreo del servidor:** Seguimiento del estado del servidor y de la plataforma, con detección de indisponibilidades y de expiración de certificados de seguridad. **Restauración ante fallo:** Procedimiento documentado de restauración desde las copias, verificando que la información recuperada esté completa y que la plataforma retome la recepción y visualización. **Criterio de aceptación:** Copias vigentes y verificables durante todo el plazo del contrato, y restauración comprobada del servicio ante evento de fallo.	1	no	1 año	$ 850.000,00	19%	no	$ 161.500,00	$ 1.011.500,00	$ 161.500,00	$ 1.011.500,00
											Valor Total Sin IVA	$ 25.150.000,00
											IVA	$ 4.778.500,00
											Valor Total Con IVA	$ 29.928.500,00

Carrera 5 No 15 15
Celular: 3123681852 Chía - Colombia

TX Ultra
Transmisión Inalámbrica y Ultrasonido

Condiciones comerciales

Plazo de entrega: dos (2) meses, a partir de la firma de contrato.
Forma de entrega: mantenimiento físico ejecutado en sitio, con entrega de un informe final que incluye registro fotográfico y las actividades realizadas.
Vigencia de la cotización: 120 días.
Garantía: un (1) año.
Forma de pago: un solo pago.

Otras condiciones

Lugar de ejecución: el servicio se presta en sitio, en los quince (15) puntos de la red de monitoreo del municipio de Chía (Río Frío, Río Bogotá y Quebrada La Chucua), conforme a la georreferenciación indicada en cada ítem.
Alcance del valor cotizado: los valores incluyen mano de obra especializada, transporte y desplazamientos, herramienta, elementos de protección personal e insumos requeridos para las actividades descritas en cada ítem.
Personal idóneo: las actividades serán ejecutadas por un Ingeniero Electrónico y de Telecomunicaciones; el acceso a los puntos ubicados en predios privados admite el ingreso de una sola persona.
Pólizas y garantías: el contratista constituirá las garantías (pólizas de cumplimiento y de calidad del servicio) que exija la Entidad conforme a su manual de contratación, en el porcentaje y la vigencia que se definan en el contrato.
Supervisión y recibo a satisfacción: la ejecución será verificada por el supervisor designado por la Entidad, contra los criterios de aceptación de cada ítem y los registros del servidor, como requisito previo al pago.
Condiciones tributarias: los valores incluyen el IVA del 19%; se aplicarán las retenciones de ley que correspondan según el régimen tributario del contratista.
Exclusiones: no se incluyen obras civiles mayores en la ribera, la reubicación de estaciones ni el cambio de proveedor de servidor.

9. Indicadores de desempeño (KPIs de red)

KPI	Meta	Fuente
Disponibilidad por estación	≥ 98% mensual	Datos recibidos vs. Esperados
Disponibilidad de la red (16/16 puntos operando)	≥ 95% del tiempo	Tablero de monitoreo
Tasa de entrega de datos por estación	≥ 99%	Logs del servidor
Error de medición vs. Referencia	≤ ±2 cm	Calibraciones
Cumplimiento del cronograma preventivo	100%	Bitácoras
Tiempo medio de reparación (MTTR)	≤ 72 h	Bitácoras de falla

Carrera 5 No 15 15
Celular: 3123681852 Chía - Colombia

Transmisión Inalámbrica y Ultrasonido

KPI	Meta	Fuente
Días sin servicio por planes de datos	0	Registro operador
Ejecución presupuestal vs. Plan	100% ± 5%	Control de gastos por estación

Informe mensual de 1 página por la red: disponibilidad por estación, fallas, acciones, ejecución presupuestal y próximos mantenimientos.

Cordialmente.

Ingeniero Vladimir Rubio
Representante legal de Tx ultra
Contratista S.A.S
c.c 11´200.336 Chía
Nit: 900409043-9

Correo: vladimirrubio9@gmail.com **ING. VLADIMIR RUBIO**

Representante legal — Tx Ultra Contratista S.A.S.
C.C. 11.200.336 · NIT: 900409043-9
Correo: vladimirrubio9@gmail.com · Celular: 3123681852