



**Adquisición e Instalación de
Antenas Parabólicas de Microondas
para Radio Enlace Punto a Punto**

Términos de Referencia (TDR)

Contents

RESUMEN EJECUTIVO	3
JUSTIFICACIÓN.....	4
ALCANCE	5
1) Suministro de antenas parabólicas y aditamentos.....	5
2) Servicios de instalación y puesta en marcha	5
OBJETIVOS PRINCIPALES.....	7
DETALLE DE BIENES Y ADITAMENTOS	8
1. Antenas Parabólicas (Ítem Principal)	8
2. Aditamentos Obligatorios (a cargo del proveedor)	9
REQUERIMIENTOS TÉCNICOS	9
1. Requisitos de la Propuesta Técnica (estructura mínima obligatoria)	9
2. Especificaciones técnicas mínimas de los equipos.....	10
3. Entregables técnicos obligatorios (con evidencia)	11
4. Indicadores KPI de calidad del enlace (obligatorios).....	11
REQUERIMIENTOS DEL PROVEEDOR	12
CONDICIONES DE ENTREGA Y GARANTÍA	13
1. Oferta Técnica y Económica	13
2. Condiciones obligatorias de integración	13
3. Condiciones de Garantía.....	13
CONCLUSIÓN	14

RESUMEN EJECUTIVO

El presente Término de Referencia (TDR) establece los requisitos para la Adquisición, Suministro e Instalación de cuatro (4) Antenas Parabólicas de Microondas para Radio Enlace Punto a Punto, destinadas a fortalecer la infraestructura de telecomunicaciones de la Empresa de Generación Hidroeléctrica Dominicana (EGEHID).

Las antenas objeto de esta contratación serán utilizadas para establecer enlaces inalámbricos de alta capacidad entre torres de telecomunicaciones, permitiendo la transmisión de datos a largas distancias con alta disponibilidad y rendimiento.

El proveedor adjudicado deberá suministrar la totalidad de los aditamentos, accesorios y materiales necesarios para la puesta en marcha completa de los equipos, así como ejecutar la instalación, configuración, pruebas y transferencia de conocimiento al personal técnico institucional.

Se establece como condición obligatoria que el oferente presente una Propuesta Técnica y una Propuesta Económica con el desglose detallado de los equipos, aditamentos, servicios de instalación y puesta en marcha.

JUSTIFICACIÓN

EGEHID requiere fortalecer y ampliar su infraestructura de telecomunicaciones mediante la adquisición e instalación de antenas parabólicas de microondas para radio enlace, con el objetivo de:

1. Garantizar conectividad de alta capacidad y disponibilidad

Mediante el establecimiento de enlaces inalámbricos punto a punto entre torres de telecomunicaciones, minimizando riesgos de indisponibilidad en la transmisión de datos críticos para las operaciones de generación hidroeléctrica.

2. Ampliar la cobertura geográfica de la red institucional

Aprovechando las capacidades de transmisión de largo alcance de las antenas parabólicas de microondas (frecuencias 6–11 GHz), permitiendo interconectar instalaciones remotas que no cuentan con infraestructura de fibra óptica o redes cableadas.

3. Optimizar la infraestructura de comunicaciones

Mediante equipos de alta ganancia (42–48 dBi) y resistencia estructural certificada ante condiciones climáticas adversas (vientos de hasta ~200 km/h), garantizando la continuidad operativa en entornos de generación hidroeléctrica.

4. Cumplir con estándares de seguridad y normativa sectorial

Asegurando la correcta instalación, documentación técnica y cumplimiento de las normativas vigentes para infraestructura de telecomunicaciones en instalaciones de generación eléctrica.

ALCANCE

La propuesta deberá cubrir, como mínimo, los siguientes aspectos:

1) Suministro de antenas parabólicas y aditamentos

El oferente deberá suministrar la totalidad de los equipos y aditamentos requeridos para la instalación y operación completa de los cuatro (4) sistemas de antena, incluyendo:

- Cuatro (4) antenas parabólicas de microondas punto a punto (~3 m / 10 ft de diámetro, 10–11 GHz, 42–48 dBi).
- Sistemas de montaje y soporte estructural (mástiles, abrazaderas, soportes de ajuste fino de azimut y elevación).
- Conectores, adaptadores y accesorios de RF necesarios para cada enlace.
- Sistemas de puesta a tierra y protección contra descargas eléctricas (arrestadores, cables de tierra, barras equipotenciales).
- Materiales de fijación, tornillería y accesorios estructurales requeridos para la instalación en torres existentes.
- Protecciones ambientales (sellos, fundas impermeables, gabinetes exteriores si aplica).

2) Servicios de instalación y puesta en marcha

El oferente adjudicado deberá ejecutar todos los servicios necesarios para la puesta en marcha total de los sistemas de antena, incluyendo como mínimo:

2.1 Inspección y evaluación de sitio

- Visita técnica previa a cada sitio de instalación.
- Estudio de viabilidad del enlace (path profile, análisis de línea de visión, cálculo de zona de Fresnel).
- Identificación de riesgos estructurales, interferencias y condiciones climáticas.

2.2 Instalación mecánica y estructural

- Montaje de soportes y mástiles en torres de telecomunicaciones existentes.
- Instalación de las antenas parabólicas con alineación mecánica preliminar.
- Instalación de sistemas de puesta a tierra y protección contra rayos.

2.4 Alineación fina y optimización del enlace

- Alineación fina de azimuth y elevación de cada antena para maximizar el nivel de señal recibida (RSL).
- Ajuste de polarización dual según requerimiento del enlace.
- Medición y documentación del nivel de señal, relación señal a ruido (SNR) y calidad del enlace.

2.5 Configuración y pruebas del sistema

- Configuración de parámetros de radio (frecuencia, potencia, modulación, ATPC, XPIC si aplica).
- Pruebas de capacidad, latencia, disponibilidad y estabilidad del enlace.
- Prueba de aceptación final (FAT/SAT) con participación del personal técnico de EGEHID.

2.6 Transferencia de conocimiento

- Capacitación formal al personal técnico de EGEHID (mínimo 1 sesión de entrenamiento, hasta 8 participantes).
- Sesiones prácticas orientadas a operación, monitoreo y mantenimiento preventivo de los equipos.
- Entrega de manuales técnicos, diagramas de instalación y documentación del sistema.

OBJETIVOS PRINCIPALES

1. Suministrar e instalar cuatro (4) sistemas de antena parabólica de microondas completamente operativos y configurados para radio enlace punto a punto.
2. Garantizar la puesta en marcha total de cada enlace, incluyendo todos los aditamentos, accesorios y materiales necesarios sin costos adicionales para la institución.
3. Establecer enlaces inalámbricos de alta capacidad y disponibilidad entre las torres de telecomunicaciones designadas por EGEHID.
4. Asegurar la correcta integración de los nuevos enlaces con la infraestructura de red institucional existente.
5. Proveer documentación técnica completa, evidencia de pruebas y capacitación al personal interno para garantizar la operación sostenible del sistema.
6. Garantizar el cumplimiento de normativas de seguridad eléctrica, telecomunicaciones y trabajo en altura aplicables.

DETALLE DE BIENES Y ADITAMENTOS

El siguiente detalle representa los requerimientos mínimos de equipos y aditamentos que el oferente debe incluir en su propuesta para la puesta en marcha total del sistema:

1. Antenas Parabólicas (Ítem Principal)

Especificación	Valor Requerido
Nombre del bien	Antena parabólica de microondas para radio enlace punto a punto
Cantidad	4 unidades
Tipo	Antena parabólica de microondas punto a punto
Diámetro	~3 m (10 ft)
Rango de frecuencia	10 – 11 GHz
Ganancia	42 – 48 dBi
Polarización	Dual (horizontal y vertical)
Peso aproximado	~260 kg por unidad
Resistencia al viento	Hasta ~200 km/h
Aplicación	Enlace inalámbrico de alta capacidad entre torres de telecomunicaciones
Polarización	Dual
Compatibilidad	CERAGON RFU D HP

2. Aditamentos Obligatorios (a cargo del proveedor)

El proveedor deberá incluir en su oferta todos los aditamentos necesarios para la instalación y operación completa, incluyendo pero no limitándose a:

No.	Descripción del Aditamento	Cantidad	Incluido en oferta
1	Kit de montaje y soporte estructural para torre (mástil, abrazaderas, pernos de acero inoxidable)	4 kits	Obligatorio
2	Arrestadores de sobretensión / protectores RF para protección contra rayos	4 unid.	Obligatorio
3	Sistema de puesta a tierra: cable AWG, barras equipotenciales, accesorios de conexión a tierra	Por sitio	Obligatorio
4	Sellantes, cintas autorremoldables, fundas impermeables para conectores exteriores	Según cantidad requerida	Obligatorio
5	Soportes, bandejas, abrazaderas y materiales para fijación y ordenamiento de cables	Por sitio	Obligatorio
6	Herramientas y equipos de medición para pruebas de alineación y enlace (uso durante instalación)	Por cuadrilla	Obligatorio
7	Equipos de protección personal (EPP) para trabajo en altura (casco, arnés, línea de vida)	Por instalador	Obligatorio

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

1. Requisitos de la Propuesta Técnica (estructura mínima obligatoria)

El oferente deberá presentar una propuesta técnica que incluya, como mínimo:

- Metodología de instalación (Inspección de sitio → Diseño → Suministro → Instalación → Alineación → Pruebas → Entrega).
- Plan de trabajo con cronograma de hitos y entregables por sitio.
- Planos o diagramas de instalación (montaje mecánico, diagrama de cableado RF y tierra).
- Memoria de cálculo del enlace (path profile, presupuesto de potencia, disponibilidad esperada).

-
- Matriz RACI (roles y responsabilidades del proveedor vs EGEHID).
 - Plan de gestión de riesgos para trabajo en altura e instalación en torres.
 - Plan de pruebas de aceptación (SAT) con criterios mínimos de calidad del enlace.
 - Entregables con criterios de aceptación, métricas y evidencias requeridas.

2. Especificaciones técnicas mínimas de los equipos

2.1 Antena parabólica

- Diámetro mínimo: 3 m (10 ft) por antena.
- Rango de frecuencia de operación: 6 – 11 GHz.
- Ganancia mínima: 42 dBi (hasta 48 dBi según banda).
- Polarización: Dual (H+V), con soporte para XPIC si aplica.
- Resistencia estructural al viento: mínimo 200 km/h en condición operativa.
- Certificación de conformidad del fabricante (CE, FCC, ETSI u equivalente).

2.2 Radios de microondas (ODU/IDU)

- Compatibilidad total con las antenas suministradas.
- Capacidad de transmisión de datos adecuada para las necesidades operativas de EGEHID.
- Soporte de frecuencias en el rango 6–11 GHz con modulaciones adaptativas (ATPC, ACM).
- Interfaces de red estándar (GbE, 10 GbE u otras según diseño).
- Gestión remota vía SNMP, CLI o plataforma del fabricante.

2.3 Sistema de protección y puesta a tierra

- Instalación de arrestadores de sobretensión en cada extremo del cable RF (exterior e interior).
- Sistema de puesta a tierra conforme a normas IEC 62305 o equivalente.
- Resistencia de tierra medida y documentada por sitio (máximo 5 ohms recomendado).

3. Entregables técnicos obligatorios (con evidencia)

El proveedor deberá entregar como mínimo:

- Informe de inspección previa de sitio con fotografías y análisis de viabilidad.
- Memoria de cálculo del enlace (path profile, análisis de zona de Fresnel, presupuesto de enlace).
- Diagrama as-built de instalación mecánica, eléctrica y de RF por sitio.
- Reporte de mediciones de alineación: nivel de señal recibida (RSL), SNR, BER.
- Reporte de pruebas de aceptación (SAT) firmado por EGEHID y el proveedor.
- Certificado de resistencia de puesta a tierra por sitio.
- Informe final con todos los parámetros de configuración, resultados y plan de mantenimiento.
- Manuales técnicos del fabricante para todos los equipos suministrados.

4. Indicadores KPI de calidad del enlace (obligatorios)

El oferente deberá medir y documentar los siguientes KPIs al momento de la entrega:

- Nivel de señal recibida (RSL) vs valor nominal de diseño.
- Relación señal a ruido (SNR) en condiciones normales de operación.
- Disponibilidad del enlace medida durante período de prueba (mínimo 99.99% objetivo).
- Capacidad de throughput real vs capacidad nominal del equipo.
- Latencia de extremo a extremo por enlace.

REQUERIMIENTOS DEL PROVEEDOR

El oferente deberá cumplir y presentar evidencia documental de los siguientes requisitos:

1. Presentar catálogos técnicos oficiales del fabricante para las antenas y radios ofertados.
2. Acreditar autorización del fabricante o distribuidor autorizado para la comercialización de los equipos ofertados en República Dominicana.
3. Experiencia mínima de tres (3) años en suministro e instalación de sistemas de radio enlace de microondas.
4. Presentar al menos dos (2) referencias de proyectos similares (instalación de antenas de microondas ≥ 10 ft / 3 m de diámetro) con datos de contacto verificables.
5. Personal técnico certificado por el fabricante o con credenciales equivalentes en telecomunicaciones / radio enlace.
6. Personal con habilitación para trabajo en altura (certificación de rescate en altura o equivalente).
7. Capacidad logística para instalación en sitios remotos (equipo de transporte, izaje y grúas si aplica).
8. Póliza de seguro de responsabilidad civil que cubra accidentes durante la instalación.

CONDICIONES DE ENTREGA Y GARANTÍA

1. Oferta Técnica y Económica

- La Oferta Técnica deberá detallar: metodología de instalación, fases, actividades, entregables, cronograma, matriz RACI, perfiles del personal técnico y plan de transferencia de conocimiento.
- La Oferta Económica deberá presentar costos desglosados por: equipos (antenas, radios, aditamentos), servicios de instalación (por sitio o fase) y capacitación.
- No se aceptarán propuestas donde los servicios de instalación y aditamentos estén incluidos sin desglose técnico y económico verificable.

2. Condiciones obligatorias de integración

- Todos los equipos instalados deberán ser integrados a la red institucional de EGEHID conforme al diseño aprobado.
- La implementación deberá minimizar la afectación a los servicios de red y telecomunicaciones activos durante la instalación.
- El proveedor deberá entregar documentación técnica completa y evidencias (fotografías, reportes, certificados) de todos los trabajos realizados.

3. Condiciones de Garantía

Concepto	Condición Mínima
Garantía de equipos (antenas y radios)	Mínimo 3 años contra defectos de fabricación
Garantía de instalación y mano de obra	Mínimo 1 año desde la fecha de aceptación

CONCLUSIÓN

La adquisición e instalación de cuatro (4) antenas parabólicas de microondas para radio enlace punto a punto constituye un proyecto estratégico para EGEHID, orientado a consolidar una infraestructura de telecomunicaciones moderna, robusta y de alta disponibilidad.

El presente TDR establece no solo la provisión de los equipos principales, sino también la obligación del proveedor de suministrar la totalidad de los aditamentos, accesorios y materiales necesarios para la puesta en marcha completa de los sistemas, garantizando que EGEHID reciba una solución funcional, instalada, probada y documentada.

El enfoque en la instalación profesional, la transferencia de conocimiento, la documentación técnica verificable y la medición mediante KPIs de calidad de enlace asegura que la inversión sea sostenible, auditable y alineada con los requerimientos operativos de la institución.