

INSTITUTO NACIONAL DE FORMACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL (INFOTEP)

Dirección Regional Este · Dirección de TI y Comunicaciones

TÉRMINOS DE REFERENCIA

Servicio de instalación del sistema de cableado estructurado, fibra óptica y canalización

Centro Tecnológico INFOTEP Santa Fe · San Pedro de Macorís

1. Objeto de la contratación

Contratar el servicio para la instalación, la certificación y la puesta en servicio del sistema de cableado estructurado, del backbone de fibra óptica y de la canalización asociada del Centro Tecnológico INFOTEP Santa Fe, ubicado en la antigua Escuela Básica Santa Fe, San Pedro de Macorís, provincia San Pedro de Macorís, República Dominicana.

El alcance comprende 200 salidas de telecomunicaciones Categoría 6A, dos tramos de backbone de fibra óptica, tres enlaces troncales de cobre entre edificaciones contiguas, la canalización interior y exterior, y el sistema de identificación y etiquetado, en cinco edificaciones.

2. Documentos que forman parte de estos términos

El siguiente documento es parte integral de estos términos de referencia y el oferente declara conocerlo al presentar su oferta:

N°	Documento	Carácter
1	Levantamiento de infraestructura de cableado estructurado — Centro Tecnológico INFOTEP Santa Fe	Parte integral
2	Planos arquitectónicos	Parte integral

3. Alcance de los trabajos

3.1 Trabajos incluidos

- Suministro e instalación de 200 salidas de telecomunicaciones Categoría 6A, comprendiendo cable, jack, placa de pared, caja y cordones de parcheo en ambos extremos.
- Suministro e instalación del backbone de fibra óptica: dos tramos, uno interior en fibra multimodo OM4 dentro del Bloque 1 y uno exterior en fibra monomodo OS2 entre el Bloque 1 y el Bloque 2, con dos enlaces dúplex por tramo.
- Suministro e instalación de tres enlaces troncales de cobre Categoría 6A entre edificaciones contiguas, con cable de chaqueta para exterior.
- Suministro e instalación de la canalización interior: bancos de tubería EMT industrial galvanizada en los pasillos, tubería EMT para bajantes y para la distribución dentro de talleres, y canaleta de piso en la fila central de los talleres de informática y de diseño gráfico.
- Suministro e instalación de la canalización exterior enterrada entre edificaciones, con registros de inspección y reposición de las superficies afectadas.
- Suministro e instalación de patch panels modulares, organizadores de cables y bandejas de fibra, y su montaje en los gabinetes provistos por INFOTEP.
- Terminación, peinado y ordenamiento del cableado en los gabinetes, incluida la fusión de los hilos de fibra requeridos.
- Identificación y etiquetado completo del sistema conforme a ANSI/TIA-606-C.
- Certificación del cien por ciento de los enlaces de cobre y de fibra, con entrega de reportes.
- Entrega de planos «como construido» y de la matriz de administración del cableado.

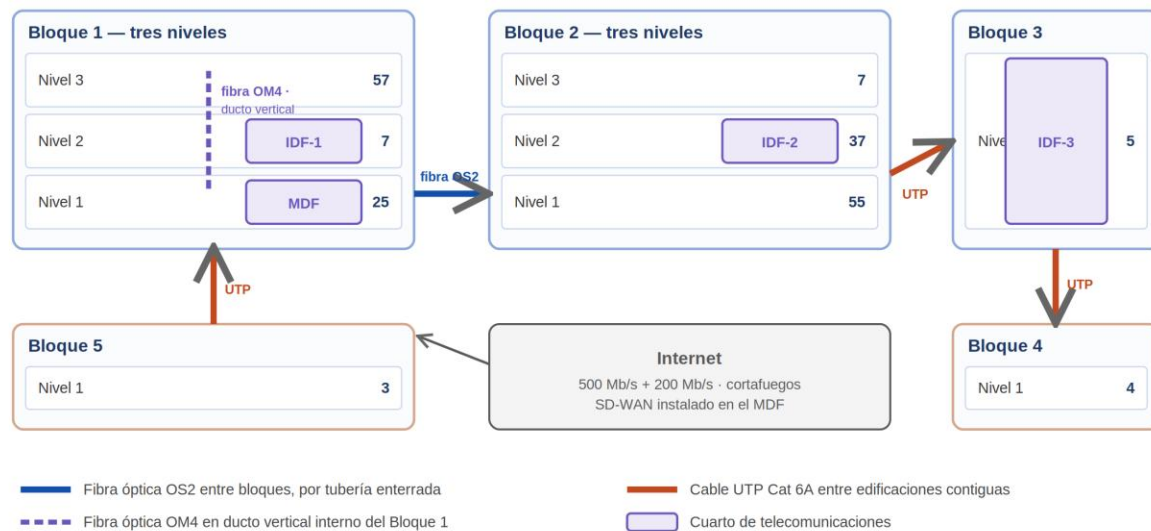
3.2 Distribución de salidas por edificación

Bloque	Nivel	Salidas	Cuarto que atiende
Bloque 1	Nivel 1	25	MDF
Bloque 1	Nivel 2	7	IDF-1
Bloque 1	Nivel 3	57	IDF-1
Bloque 2	Nivel 1	55	IDF-2
Bloque 2	Nivel 2	37	IDF-2
Bloque 2	Nivel 3	7	IDF-2
Bloque 3	Nivel 1	5	IDF-3
Bloque 4	Nivel 1	4	IDF-3 (enlace UTP)
Bloque 5	Nivel 1	3	MDF (enlace UTP)
TOTAL		200	

3.3 Arquitectura de referencia

La distribución de los cuartos de telecomunicaciones y los enlaces entre edificaciones se muestran a continuación. El oferente debe considerar esta arquitectura al preparar su oferta.

Arquitectura general — cuartos de telecomunicaciones y enlaces entre edificaciones



Total: 200 puntos. El IDF-3 se alimenta desde el IDF-2 con troncal de cobre; los enlaces UTP entre edificaciones no pueden superar los 90 m de canal y llevan protección contra sobretensiones aterrizada en ambos extremos.

Cuarto	Ubicación	Enlace de Llegada
MDF	Bloque 1, Nivel 1 — Cuarto de Data	Punto de origen del backbone
IDF-1	Bloque 1, Nivel 2 — taller central del nivel	Fibra OM4, ducto vertical interno desde el MDF
IDF-2	Bloque 2, Nivel 2 — taller de informática	Fibra OS2 enterrada desde el MDF
IDF-3	Bloque 3 — taller de electricidad	Cable UTP Cat 6A desde el IDF-2

4. Especificaciones técnicas mínimas

4.1 Cableado horizontal de cobre

Elemento	Especificación mínima exigida
Cable	UTP Categoría 6A, 4 pares, 23 AWG, conductor de cobre sólido, chaqueta LSZH o CMR según la ruta. Se prohíbe cable con conductor de aluminio recubierto de cobre.
Terminación en el área de trabajo	Jack RJ-45 Categoría 6A en placa de pared, con tapa antipolvo en talleres.
Terminación en rack	Patch panel modular de 24 puertos Categoría 6A, con un organizador horizontal de 2U por cada panel.
Disposición en aulas	Dos salidas en la pared del frente: una en la pizarra a 2.10 m sobre el nivel de piso terminado y una en el puesto del facilitador a 0.40 m.
Disposición en talleres de informática y diseño gráfico	Doce placas por local: una de un puerto para la pantalla, una de un puerto para el facilitador, cuatro dobles en la pared superior, cuatro dobles en la inferior y dos de cuatro puertos en la pared de fondo. Todas adosadas al muro a 0.40 m, salvo la de pantalla. No se admiten salidas embutidas en piso ni en mobiliario.
Canaleta de piso	Desde cada placa de cuatro puertos se tiende una canaleta de piso independiente hacia su isla de cuatro puestos. Perfil de media caña con bordes biselados, fijación con tornillos y no adhesiva, material autoextinguible, sección interna suficiente para cuatro cordones sin superar el 40 % de llenado. El paso libre debe admitir el conector RJ-45 con su bota, y el radio de curvatura en la entrada y salida no puede ser menor de cuatro veces el diámetro del cordón.
Talleres de mecánica, soldadura y refrigeración	Salidas alojadas en cajas metálicas con tapa protectora, por el ambiente de polvo, partículas metálicas y humedad.
Reserva de cable	Service loop de 3 metros en el extremo del cuarto de telecomunicaciones y de 30 centímetros en el extremo de la salida, enrollado respetando el radio mínimo de curvatura.
Cordones de parcheo	De fábrica, del mismo fabricante y categoría del sistema. No se aceptan cordones ponchados en sitio. Longitudes de 0.90 m en el lado del rack, 2.10 m en el área de trabajo y 5.00 m en las posiciones servidas por canaleta de piso.
Longitud máxima	Ningún enlace horizontal puede exceder 90 metros de cable permanente, más 10 metros combinados de cordones. La longitud se mide sobre la ruta real, incluyendo subidas, bajadas y desvíos.

4.2 Backbone de fibra óptica

Elemento	Especificación mínima exigida
Tramo exterior MDF–IDF-2	Fibra monomodo OS2 de 12 hilos, cable armado para exterior tipo loose tube, en tubería subterránea.
Tramo interior MDF–IDF-1	Fibra multimodo OM4 de 12 hilos, cable de distribución con clasificación de flama apropiada para interiores, en ducto vertical.
Terminación	Bandeja de fibra de 1U con adaptadores LC dúplex en ambos extremos. Conectorización mediante pigtails preconectorizados de fábrica y empalme por fusión. No se admite conectorización mecánica en campo.
Alcance de la terminación	De los 12 hilos de cada tramo se fusionan 6 en la bandeja de ambos extremos: 4 destinados a los dos enlaces activos y 2 que quedan como par de respaldo parcheable. Los 6 hilos restantes quedan dentro del cable sin fusionar.
Enlaces por tramo	Dos enlaces dúplex LC por tramo, uno por par de hilos, en condiciones de operar a 10 Gb/s cada uno y de ser agregados conforme a IEEE 802.3ad.
Cordones de parcheo	Cordones LC-LC dúplex en ambos extremos de cada enlace, del mismo tipo de fibra del tramo.
Radio de curvatura	No menor de 10 veces el diámetro exterior del cable.

4.3 Enlaces troncales de cobre entre edificaciones

Elemento	Especificación mínima exigida
Enlaces comprendidos	IDF-2 a IDF-3 (troncal del Bloque 3), Bloque 4 a IDF-3 y Bloque 5 al MDF.
Cable	Categoría 6A con chaqueta apta para exterior, resistente a humedad y radiación ultravioleta, tendido en tubería enterrada.
Protección	Protector contra sobretensiones aterrizado en ambos extremos de cada cable, suministrado dentro del alcance de puesta a tierra. El contratista debe prever el espacio y la coordinación para su instalación.
Longitud máxima	Ningún enlace puede exceder 90 metros de cable permanente, incluido el troncal IDF-2 a IDF-3. El oferente debe verificar los recorridos durante la visita técnica.
Certificación	Estos enlaces se certifican con los mismos parámetros de Categoría 6A exigidos al cableado horizontal.

4.4 Canalización y rutas

Elemento	Especificación mínima exigida
Distribución en pasillos	Los pasillos son galerías exteriores abiertas, sin cielo raso, protegidas de la lluvia por el alero de la losa superior; las columnas son de concreto. La distribución se resuelve con bancos de tubería EMT industrial galvanizada de 2", fijados a la losa siguiendo la línea de la viga, con soportería de riel y abrazaderas, sin superar el 40 % de llenado por tubo. Dos tubos en paralelo en los tramos de mayor carga (Bloque 1 Nivel 3 y Bloque 2 Nivel 1) y uno en los demás. Cajas de paso tipo condulet cada 30 metros como máximo y en cada cambio de dirección. No se admite bandeja portacable ni canaleta plástica.
Distribución dentro de talleres	Tubería EMT industrial galvanizada de 1½" adosada al muro, con cajas de salida galvanizadas.
Bajantes a salidas	Tubería EMT de ¾" con caja metálica de 2" x 4"; máximo dos salidas por tubería.
Penetraciones de muro	Cada bajada del pasillo al local atraviesa el cierre exterior de la galería. Toda penetración debe quedar sellada contra polvo e insectos, adicionalmente al sello cortafuego exigido en los pasos entre niveles.
Tramos exteriores entre edificaciones	Tubería HDPE o PVC SCH-40 enterrada a 0.60 metros de profundidad, con cinta de advertencia sobre el trazado y registros de inspección cada 30 metros y en cada cambio de dirección mayor de 90°. La ruta corre por la franja trasera del este y debe replantearse en sitio para no interferir con cámaras sépticas, filtrantes ni postes de iluminación.
Reposición	El contratista repone a su costo aceras, pavimentos, jardinería y acabados afectados por la excavación, dejándolos en condición igual o superior a la original.
Pasos entre niveles	Tubería vertical con sello cortafuego reinstalable en cada penetración de losa.
Ocupación máxima	No mayor del 40 % de la sección transversal de la canalización.
Separación de fuerza	Mínimo 300 mm respecto de conductores eléctricos sin blindaje; 150 mm si ambos van en canalización metálica aterrizada. Los cruces se ejecutan siempre a 90°.
Capacidad de reserva	En los tramos de mayor carga se instala un tubo adicional de reserva, vacío y con guía, del mismo diámetro del banco.

4.5 Identificación y etiquetado

- Todo el sistema se identifica conforme a ANSI/TIA-606-C, con etiquetas impresas mecánicamente y resistentes a la abrasión y a la humedad. No se aceptan etiquetas manuscritas.
- La etiqueta se coloca en ambos extremos de cada enlace: en la placa de pared y en el puerto del patch panel correspondiente.
- El cable se etiqueta a no más de 30 centímetros de cada terminación.
- Se identifican también los gabinetes, los patch panels, las bandejas de fibra, los tramos de canalización y los registros exteriores.
- Los códigos de local deben coincidir con la nomenclatura del plano arquitectónico definitivo.
- El contratista entrega una matriz de administración en formato editable con el registro completo de enlaces, su ruta, longitud, resultado de certificación y fecha de instalación.

5. Pruebas, certificación y entregables

- Certificación del cien por ciento de los enlaces de cobre en configuración de enlace permanente (permanent link), conforme a los parámetros de ANSI/TIA-568.2-D para Categoría 6A, con equipo de certificación de nivel de exactitud IIIe o superior, calibrado dentro del último año.
- Certificación de fibra óptica Nivel 1 (pérdida de inserción bidireccional en ambas ventanas) y Nivel 2 (traza OTDR) para los seis hilos fusionados de cada tramo, incluido el par de respaldo.
- No se aceptan enlaces con resultado marginal; todo enlace debe registrar «PASA» sin marginalidad.
- Entrega de los reportes de certificación en formato nativo del equipo de medición y en PDF, organizados por cuarto y por puerto.
- Entrega de planos «como construido» con la ubicación real de salidas, rutas de canalización, cuartos y registros exteriores.
- Entrega de la matriz de administración conforme a ANSI/TIA-606-C y del inventario de materiales instalados con marca, modelo y número de lote.
- Garantía extendida del sistema por parte del fabricante, con un período mínimo de 20 años sobre componentes y desempeño de canal, emitida a nombre de INFOTEP.
- Garantía de la instalación por parte del contratista, no menor de un año contado desde la recepción definitiva.

6. Requisitos del oferente

- Estar inscrito y activo en el Registro de Proveedores del Estado, con la actividad comercial correspondiente al objeto de esta contratación.
- Acreditar experiencia en al menos tres proyectos de cableado estructurado de magnitud comparable, ejecutados en los últimos cinco años, con nombre del cliente, alcance y datos de contacto verificables.
- Contar con al menos un técnico certificado por el fabricante del sistema ofertado, cuya certificación vigente debe adjuntarse a la oferta.
- Presentar carta del fabricante o de su distribuidor autorizado que respalde la oferta y confirme que el contratista puede emitir la garantía extendida del sistema.
- Declarar el equipo de certificación que empleará, con marca, modelo y evidencia de calibración vigente.
- La visita técnica al sitio es obligatoria y constituye requisito de admisibilidad. No se admitirán reclamos posteriores fundados en condiciones observables durante la visita.

7. Criterios de evaluación

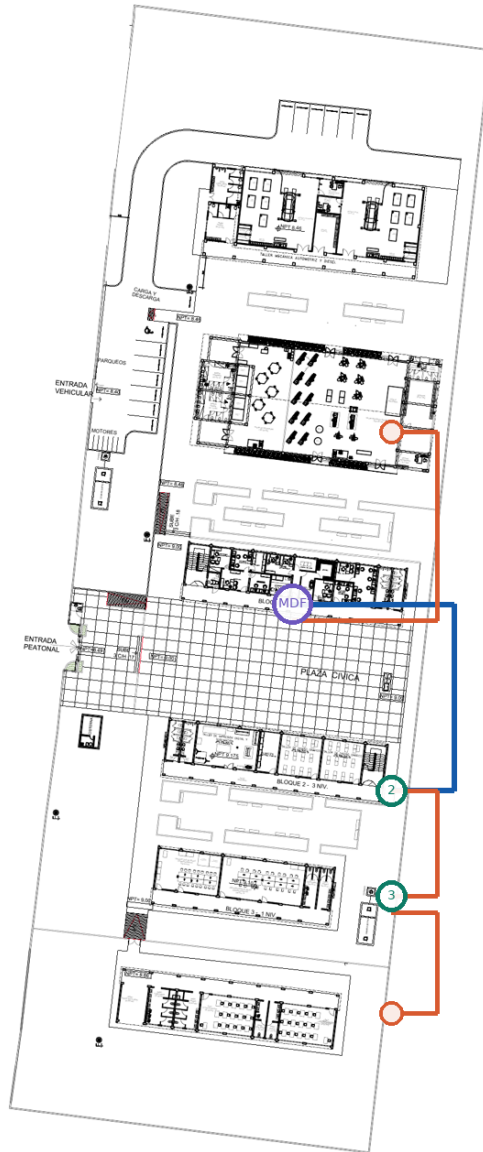
Las ofertas se evalúan en dos etapas. En la etapa técnica se verifica el cumplimiento de los requisitos bajo el criterio cumple o no cumple. Solo las ofertas que cumplan la totalidad de los requisitos técnicos pasan a la evaluación económica, en la que se adjudica a la oferta de menor precio evaluado, conforme a la normativa de compras y contrataciones públicas vigente y a lo que establezca el pliego del proceso.

Anexo A. Croquis de rutas entre edificaciones

El croquis siguiente indica las rutas de la fibra óptica y de los enlaces de cobre entre edificaciones sobre la planta de conjunto. Es un croquis de referencia: las longitudes deben verificarse durante la visita técnica.

Planta de conjunto — fibra óptica y UTP entre edificaciones

Un tramo de fibra y tres enlaces UTP por la franja trasera · escala original 1:400



Tramos troncales

- MDF · Bloque 1 Nivel 1
Cuarto de Data, IDF-1 en el Nivel 2 del mismo bloque.
- IDF-2 · Bloque 2 Nivel 2
Fibra OS2 · 2 enlaces de 10 Gb desde el MDF
- IDF-3 · Bloque 3
UTP troncal Cat 6A desde el IDF-2
- Bloque 4 → IDF-3
4 cables UTP Cat 6A por tubería
- Bloque 5 → MDF
3 cables UTP Cat 6A por tubería

Criterios de la ruta

Todas las rutas corren por la franja trasera de este, en tubería enterrada a 0.60 m con cinta de advertencia, y registros cada 30 m y en cada cambio de dirección. Replantear en sitio para esquivar las cámaras sépticas, filtrantes y postes de esa franja.

El IDF-1 no aparece: está en el almacén del Nivel 2 del Bloque 1 y se alimenta por ducto vertical interno con fibra OM4 desde el MDF.

Los enlaces UTP entre edificaciones usan cable Cat 6A de chaqueta para exterior, con protección contra sobretensiones aterrizada en ambos extremos.

Regla de verificación: ningún enlace UTP puede superar los 90 m de canal desde el patch panel hasta la salida. Con el IDF-3 en el Bloque 3, el recorrido al Bloque 4 se acorta de forma importante, pero debe medirse sobre el CAD antes de ejecutar.

El IDF-3 cuelga del IDF-2 con troncal de cobre: es estrella jerárquica de dos niveles. El troncal queda sujeto al límite de 90 m y a 1 Gb/s, y una falla del IDF-2 deja sin servicio al Bloque 3 y al Bloque 4.

— Fibra óptica: MDF - IDF-2

— Cables UTP Cat 6A entre edificaciones, por tubería

Croquis de referencia. Las posiciones y el trazado se estimaron sobre la planta de conjunto; las longitudes deben medirse sobre el archivo CAD original antes de cerrar las cantidades, en particular el enlace UTP más largo hacia el Bloque 4.