

Concurso de precios para solución de conectividad exterior en la ciudad de Rivera por iniciativa de privados

1 Introducción

- 1.1 El LATU llama a precios para la provisión de la solución de conectividad exterior para el Plan CEIBAL en la ciudad de Rivera.
- 1.2 El oferente estará encargado de la solución integral de conectividad inalámbrica.
- 1.3 La solución deberá poder integrarse con la red del Plan CEIBAL existente, no debiendo introducir problemas en la misma.
- 1.4 Los APs deberán ser compatibles con las laptops del Plan CEIBAL, las cuales tienen tarjeta de red WiFi 802.11 b/g. Para los enlaces punto a punto se deberá utilizar la banda de 5.7 – 5.8 GHz.
- 1.5 Se deberá suministrar junto con la oferta, toda la información requerida en el presente concurso. La información incluida en la oferta, además de ser completa, deberá ser clara, ordenada y prolijamente presentada a efectos de un correcto análisis posterior por parte del LATU.
- 1.6 Será responsabilidad completa del oferente entregar “Llave en Mano” al LATU, la solución solicitada, conformado a los ítems cotizados en su oferta, funcionando en perfectas condiciones y de acuerdo a las especificaciones del presente concurso.

2 Características técnicas de los equipos

2.1 Generalidades

- Para que las especificaciones resulten independientes de los equipos en los cuales se deberían satisfacer, se han diferenciado conceptualmente los siguientes grupos de especificaciones:
 - *Capa de radio*: especifica los requisitos a cumplir en la interfaz de radio.
 - *Capa de control*: especifica los requisitos a cumplir para el control del uso del enlace de radio.
 - *Seguridad*: especifica todos los requerimientos que debe cumplir la solución en términos de seguridad (protocolos y estándares).
 - *Interfaces y alimentación*: incluye las características de interfaces de red y de alimentación que debe satisfacer el equipamiento.

2.2 Especificaciones de la capa de radio

- El equipamiento deberá cumplir con los estándares IEEE 802.11g (sobrentendiendo con ello que el equipo debe ser compatible hacia atrás con la norma 802.11b).

2.3 Especificaciones de la capa de control

- Deberá soportar al menos 2 SSIDs y la posibilidad de aplicar diferentes perfiles de conexión a los usuarios de acuerdo al SSID utilizado. Como mínimo, para cada perfil, se deberá poder asociar una VLAN (norma IEEE 802.1q) y un servidor RADIUS.

2.4 Especificaciones de seguridad

- En el enlace de radio se debe soportar una encriptación con WPA (TKIP o CCMP).
- Se debe cumplir con el estándar de autenticación IEEE 802.1x.

2.5 Especificaciones de las interfaces y la alimentación

- Todos los equipos deberán contar con al menos una interfaz de red de tipo fast ethernet (con conector RJ45).
- En cada escuela con conexión a internet directa se contará con una única interfaz hacia la red de tipo fast ethernet (en el servidor de la misma).
- Todos los AP, switches u otros equipos deberán admitir alimentación de 220 Vac +/- 10% y 50 Hz.
- En el caso de los AP, deberán soportar además alimentación a través del cable ethernet, conocida como PoE, de acuerdo a la norma 802.3af o utilizando un sistema PoE similar (no 802.3af).

2.6 Especificaciones de materiales accesorios

- **Kit de aislación de conexiones**
 - ◆ A los efectos de este Pliego, se entiende por “kit de aislamiento” al conjunto de elementos aislantes necesarios para la instalación completa de un AP con antenas externas.
 - ◆ Todas las conexiones deben ser adecuadamente aisladas para las condiciones de instalación, ya sean en interiores o a la intemperie.
 - ◆ El kit de aislamiento debe proteger todas las conexiones contra el polvo, humedad, u otros agentes que puedan afectar los contactos eléctricos y/o mecánicos. El kit en este caso debe incluir al menos cinta aisladora y cinta vulcanizable o similar para los casos de intemperie.

- **Especificaciones de switches**
 - ◆ Los switches serán utilizados para conectar el/los AP/APs al servidor, de manera de proteger al mismo frente a descargas eléctricas.
 - ◆ Deberán funcionar en todo de acuerdo con el estándar IEEE 802.3, para fast ethernet.
 - ◆ Interfaces: Como mínimo deberán presentar 4 interfaces de red 10/100BaseT con conectores RJ-45.
 - ◆ Alimentación: Debe ser posible alimentar el equipo con 220 Vac +/- 10%, 50Hz. Es responsabilidad del oferente suministrar las fuentes externas que sean necesarias.

- **Especificaciones de cableado ethernet**
 - ◆ El cableado de red de los AP se debe realizar con cable UTP categoría 5, de acuerdo a las especificaciones de EIA 568B.
 - ◆ Se utilizarán conectores de red RJ-45, de acuerdo a la especificación de EIA/TIA ISO 8877.

3 Requerimientos de las solución

3.1 Cobertura outdoor

Se deberá dar cobertura WiFi (802.11 b/g) en la localidad indicada, donde se deberá cumplir con el siguiente criterio: todos los niños que vivan en la localidad deberán poder conectarse a internet a menos de 300 m de sus casas. La solución propuesta deberá ser capaz de soportar un mínimo de 30 % de los niños de la localidad conectados simultáneamente.

3.2 Configuración de los equipos

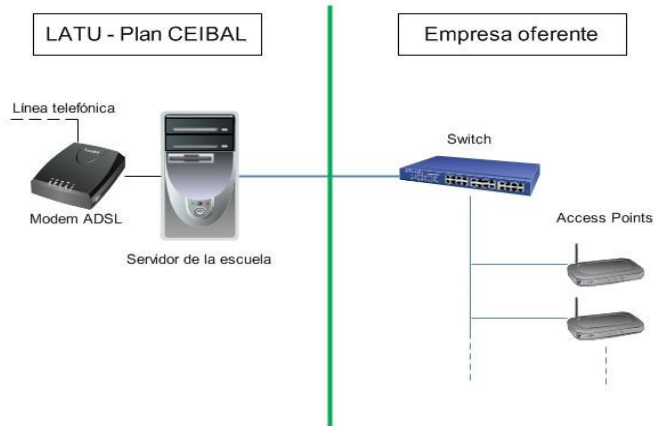
- El LATU informará cuáles son las direcciones IP de los servidores y los rangos de IP a ser utilizados por los APs de cada zona.
- Los SSIDs de los APs serán CeibalEXX, donde XX es el número de la escuela que cuenta con la salida a internet más cercana a dicho equipo (ej: CeibalE54, si el AP estuviera conectado a la escuela 54).

3.3 Instalaciones en escuelas y puntos altos

- En las escuelas el LATU proveerá de un rack o armario, generalmente en dirección. En este rack habrá eléctrica para conectar los equipos

de las escuelas y espacio para colocar un switch. Se tendrán 4 shukos, provistos por el LATU, disponibles para estos fines.

- La empresa oferente deberá instalar obligatoriamente un switch, en caso de que aún no se cuente con uno en la escuela, que la misma proporcionará, para conectar el/los AP/APs al servidor, de manera de proteger al mismo frente a descargas eléctricas. A modo de ejemplo se indica en la figura el caso de una escuela con acceso a internet ADSL.



- Se deberá incluir el cableado interno en las escuelas para conectar el switch al servidor y hasta el lugar en donde se instalen los APs. Tal como se especificó anteriormente, los APs deberán alimentarse a través del cableado de red, para evitar utilizar otra eléctrica que no sea la provista en el rack.
- Dado que todos los equipos a emplear tienen que recibir la alimentación de la eléctrica del rack, las soluciones podrán considerar la utilización de un switch con POE, o inyectores aparte para la alimentación de los APs, según considere más conveniente la empresa oferente.
- El diseño de la solución deberá tener en cuenta que es posible la instalación de equipos en torres públicas (ej.: ANTEL, OSE, etc.).
- En el caso de instalación de equipos en torres públicas (ej.: ANTEL, OSE, etc.) el LATU tramitará la autorización frente a quien corresponda según el caso. Para esto, se deberá contar con una memoria descriptiva de la instalación a realizar en la torre, que detalle, tanto la instalación eléctrica, como los equipos a instalar. Luego de presentado este documento, el LATU gestionará las autorizaciones correspondientes en el menor plazo posible. Luego de adjudicada esta localidad, el oferente tendrá un máximo de 3 días para presentar toda la documentación necesaria para gestionar todos los permisos en cuestión.

- El acero utilizado deberá cumplir con la norma ASTM A36.
- Las estructuras y todos los accesorios para su montaje deberán ser galvanizados por inmersión en zinc caliente según norma ASTM A123.
- El cálculo de las estructuras se realizará según la norma TIA/EIA 222G.
- En todos los casos deberá entregarse memoria descriptiva certificando que la solución propuesta (estructura, anclajes), cumple con los requisitos solicitados. La presentación de dicha memoria será requisito previo a la iniciación de las obras.
- Se establece un período de garantía de 2 años por defectos de fabricación y/o instalación. Dentro del período de garantía, las reparaciones originadas por dichos defectos que fueran necesarias serán realizadas por la empresa oferente. La empresa oferente sostendrá su responsabilidad decenal de acuerdo al artículo 1844 del Código Civil.

3.4 Responsable técnico

La empresa oferente deberá contar con un responsable técnico debidamente calificado, durante el período de instalación de los equipos y hasta la puesta en servicio de la solución.

3.5 Memoria técnica de la solución

- **Introducción**
 - ◆ Al finalizar la instalación se deberá entregar una memoria técnica de la instalación. Las secciones que se listan a continuación describen las exigencias que deberá cumplir la documentación a ser entregada al equipo técnico del LATU por parte de las empresas oferentes, luego de finalizado el despliegue de la solución.
 - ◆ Esta documentación debe describir en dónde están ubicados los APs (dirección y coordenadas geográficas), cuál es el nombre de usuario y la contraseña (tiene que tener contraseña) de los equipos, así como marca, modelo y número de serie de los mismos. Deberá indicarse la configuración del equipo (cuántas radios, en qué frecuencias y canales, cuántas antenas y de qué ganancia).
 - ◆ Se deberá incluir un esquema que muestre los enlaces existentes entre los equipos y el tipo de enlace con su frecuencia (ej. Pto a pto de 5.8 GHz, pto a multipunto de 5.7 GHz, WDS en 2.4 GHz).
- **Información requerida**

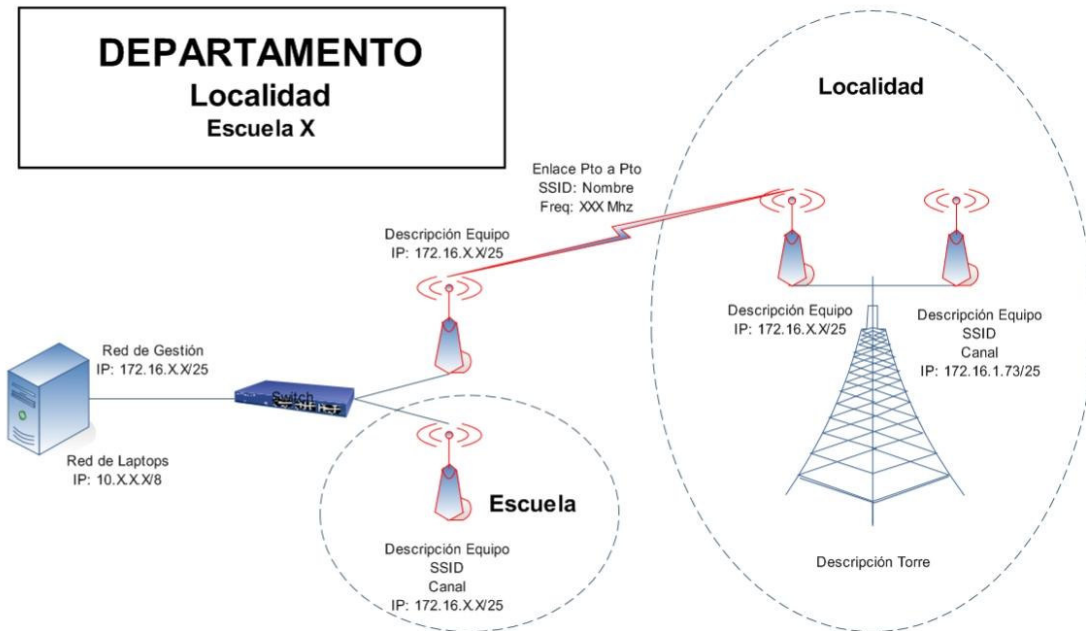
◆ Contacto y Fecha de Entrega

La documentación deberá incluir la fecha de entrega de la misma y los siguientes datos del responsable técnico por parte de la empresa oferente:

1. Nombre y apellido
2. Teléfono
3. Correo electrónico

◆ Esquema de Red

Se realizará un esquemático de la solución indicando los nodos, enlaces y datos más relevantes, como se indica en el ejemplo a continuación:



◆ Descripción de la solución

Se deberá explicar brevemente qué nodos existen en la red y qué función cumple cada uno de ellos (ej.: qué elementos funcionan como APs, cuáles se utilizan para enlaces punto a punto).

◆ Ubicación de los equipos

Se deberá indicar en un mapa de la localidad, cada uno de los equipos instalados y la altura de los mismos.

Para los equipos ubicados en puntos altos, ya sea torres públicas, cerchas o mástiles, se detallará además sus respectivas coordenadas geográficas.

- Configuración
 - ◆ Se deberá enumerar para cada nodo referenciado en la sección anterior, los datos de configuración de los equipos que implementan la solución. Se deberá incluir los puntos que se listan a continuación, pudiéndosele agregar otros que aquí no aparecen y resulten pertinentes.

Access Points	Información detallada
<u>Descripción del equipo</u> Identificador Ubicación Marca Modelo Nro. de Serie	
<u>Configuración</u> Dirección IP Usuario Contraseña SSID Canal Tipo de acceso Potencia de transmisión (dBm)	Difusión o privado
<u>Antenas</u> Tipo Ganacia (dBi)	Omni, direccional
Otros Equipos	Información detallada
<u>Descripción del equipo</u> Identificador Marca Modelo Nro. de Serie Función	Función que cumple el equipo.

<p>Conexión <u>Configuración</u></p>	<p>Detalle de dónde está conectado y a qué. Datos correspondientes</p>
---	--

- Mapa de cobertura outdoor

Se deberá incluir también un mapa de la ciudad indicando la cobertura de la solución finalmente desplegada. El límite de dicha cobertura está dado por la región donde sea posible conectarse a algún AP con una máquina XO, laptops utilizadas en el Plan Ceibal.

Estará a disposición de la empresa oferente una laptop (o más de una en caso de ser necesario), a los efectos de poder calibrar los equipos de medida utilizados por la misma o bien realizar la verificación de la solución con la propia laptop.

- Observaciones

Se incluirá comentarios y/o aclaraciones complementarias que resulten relevantes.

3.6 Documentación de instalación y aceptación

- El oferente deberá suministrar toda la documentación necesaria para que el LATU pueda realizar el correcto seguimiento de todas las instalaciones, la correcta verificación de todas ellas y de las adecuadas pruebas de aceptación de equipos, así como las inspecciones correspondientes durante el desarrollo de la contratación.
- Se suministrará un Manual de Instalación por cada tipo de equipo.
- Los manuales de Instalación deberán incluir, en detalle, las tareas y los procedimientos de montaje e instalación necesarios para cada tipo de equipo.
- El oferente deberá suministrar los Protocolos de Pruebas para la aceptación de los equipos, los que serán sometidos a revisión y aprobación del LATU.
- Se suministrará un Protocolo de Pruebas por cada tipo de equipo.
- Estos Protocolos deberán incluir los procedimientos necesarios para confirmar que el equipo cumpla con el comportamiento especificado, debiendo describir cada prueba a ser efectuada y el resultado que debe obtenerse.
- Cuando existan pruebas que no sean factibles de realizar en el lugar, se deberá suministrar evidencia documentada que demuestre el cumplimiento de lo especificado.

- Los protocolos de prueba incluirán, como mínimo:
 - descripción de las pruebas a ser realizadas.
 - descripción del objeto de cada prueba y diagrama de bloque.
 - listado y descripción del instrumental de prueba requerido.
 - método de análisis y criterio de evaluación de los resultados obtenidos.
 - diagramas detallados de interconexión y procedimientos de ejecución de las pruebas.
 - límites de aceptación.
 - formularios para registro de datos.

3.7 Documentación de operación y mantenimiento

- Se deberá entregar los manuales de operación de todos los equipos instalados.
- Los manuales de operación deben describir comandos, parámetros y procedimientos de operación.
- El detalle de operación incluirá la configuración y modificación de subsistemas, servicios, equipos e interfaces de red.
- Se incluirán todos los procedimientos para el ajuste correcto y las pruebas necesarias para el adecuado mantenimiento, tanto preventivo como correctivo, y para la operación de la solución suministrada.

3.8 Entrega y aprobación de la documentación

- ◆ Toda la documentación será entregada en el formato y en los plazos indicados a continuación. El número de copias en cada formato es por defecto 2, a menos que se indique expresamente lo contrario.
- ◆ Memoria técnica de la instalación:
 - Se entregará en papel y en formato electrónico la memoria técnica de la instalación con la información detallada en la sección 3.5, en un plazo máximo de 7 días calendario a partir de la Fecha de Entrega de la Solución.
- Documentación de equipos y aplicaciones:
 - Se entregarán en papel y en formato electrónico manuales, folletos u otros, en un plazo máximo de 15 días calendario a partir de la Fecha de Notificación de la Adjudicación.
- Documentación de instalación y aceptación:
 - Se entregarán, tanto Manuales de Instalación como Protocolos de Prueba, por tipo de equipo, en un plazo máximo de 15 días calendario a partir de la fecha de emisión de la primer Orden de Compra que incluya el equipo en cuestión.

- Documentación de operación y mantenimiento:
Se entregarán en papel en un plazo máximo de 15 días calendario a partir de la Fecha de Notificación de la Adjudicación.
- LATU se reserva el derecho de rechazar la documentación y exigir que sea modificada si la considera inadecuada, o pedir que sea completada a su satisfacción si la considera insuficiente, sin que nada de esto pueda significar cargo adicional para LATU.
- LATU otorgará una aprobación de la documentación, pudiendo tratarse de una aprobación total o parcial.

3.9 Verificación de la solución

- El equipo técnico del LATU, posteriormente al despliegue de cada solución, verificará la misma a los efectos de su validación.
- En caso de detectarse deficiencias en la solución desplegada, ya sea por fallas o imperfecciones en la instalación, errores en la configuración de los equipos o no cumplimiento de los requerimientos de cobertura, se notificará a la empresa oferente para solucionar dichas deficiencias, estableciéndose un plazo máximo para esto.
- Luego de dicha notificación y la posterior ejecución, la empresa oferente deberá demostrar, por medio de pruebas apropiadas, que la solución ha sido adecuadamente desplegada y que su funcionamiento cumple con las especificaciones técnicas exigidas.
- Las pruebas serán llevadas a cabo por personal del oferente, en presencia de representantes técnicos del LATU y serán supervisadas en todo momento por estos últimos.
- Será responsabilidad del oferente proveer el personal técnico capacitado para la realización de las pruebas. El LATU se reserva el derecho de solicitar la sustitución del personal técnico del oferente en caso de considerar que no es apropiado para la tarea.
- Será responsabilidad del oferente proveer todos los instrumentos, equipos, materiales y servicios necesarios para la realización de las pruebas, salvo las laptops que serán proporcionadas por el LATU.
- Todo instrumento de pruebas que se utilice deberá estar calibrado de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Deberá, adicionalmente, estar a disposición para consultas, el manual de cada instrumento que se utilice.
- Una vez recibida la comunicación del oferente, indicando que el equipo o la instalación se encuentra en condiciones para el inicio de pruebas de aceptación, el LATU determinará el día de comienzo de las pruebas y el horario en que las mismas se deberán desarrollar.

- Previo al inicio de las pruebas en sitio, el oferente y el LATU firmarán un Acta de Pruebas, en donde se indicará la situación previa al inicio de las pruebas y se brindará una descripción detallada de las mismas.
- Las pruebas en sitio se realizarán en un todo de acuerdo con el Protocolo de Pruebas, y comprenderán, entre otras:
 - la verificación de la instalación.
 - las pruebas del cableado de los equipos.
 - las pruebas del equipamiento y software para comprobar que su funcionamiento se ajusta a las especificaciones y a las de la red de CEIBAL.
 - las medidas de cobertura para verificar el alcance exigido.
- Si el desarrollo de las pruebas debiera ser suspendido debido a una deficiencia de funcionamiento entonces las pruebas serán interrumpidas. El LATU informará por escrito los motivos de la interrupción de las pruebas y se quedará a la espera de que el oferente solucione los pendientes y comunique que el equipo o la instalación en cuestión ya se encuentra en condiciones de ser aceptada.
- Luego de culminadas las pruebas en sitio, el oferente y el LATU firmarán un Acta de Resultado de Pruebas, en donde se establecerán los resultados obtenidos, así como la lista de pendientes que eventualmente quedaran al momento de la realización de la prueba.

4 Presentación de la oferta

4.1 La documentación de la solución presentada deberá incluir:

- El detalle de los equipos utilizados en la solución, indicando las características de los mismos, en particular las especificadas en la sección 2.
- El mapa de la localidad indicando la ubicación de los equipos y detallando la predicción de cobertura de la solución propuesta así como todos los enlaces punto a punto. Se indicará el link budget utilizado para el diseño de los mismos.
- En todos los casos se deberá especificar a qué altura se instalarán los equipos. Se pide el detalle en cada caso de la estructura necesaria para la instalación de los mismos, ya sea torres públicas existentes (ej.: ANTEL, OSE, etc.) o caños a construir. De no incluirse este último punto,

a los efectos de la comparación económica del diseño de los distintos oferentes, el LATU podrá considerar que no se utiliza la infraestructura pública y adicionar costos estimados de estructuras necesarias para la propuesta del oferente.

- 4.2 Se deberá cotizar la solución de conectividad exterior de la ciudad de Rivera, incluyendo el costo de los caños (materiales e instalación) que pudieran ser necesarios para la instalación de equipos. El detalle deberá incluir también, el costo de los equipos necesarios, la instalación y puesta en servicio de la solución.
- 4.3 Para facilitar la comparación de las cotizaciones presentadas por los oferentes, se solicita incluir una tabla que indique las cantidades totales de equipos y servicios necesarios, detallando cada uno de los ítems incluidos en la cotización, indicando los precios unitarios de los mismos y los subtotales de cada ítem.
- 4.4 Podrán evaluarse propuestas de cambios a las ofertas presentadas y adjudicadas una vez que se ponga en marcha la instalación si se justifica detalladamente y cuentan con el visto bueno del equipo técnico del LATU.
- 4.5 Todos los equipos cotizados deberán contar con un año de garantía. Se deberá cotizar el costo de extensión de garantía de los equipos por períodos anuales.
- 4.6 Las cotizaciones de las propuestas deberán ser plaza.
- 4.7 Los precios deberán ser expresados en dólares americanos (U\$S) y deberá establecerse claramente si los precios unitarios parciales y totales incluyen o no los impuestos vigentes a la fecha.

5 Evaluación de las propuestas

- 5.1 La evaluación de las propuestas se realizará según se detalla en el pliego de condiciones generales, y tomando en cuenta además el desempeño de la empresa contratada en anteriores adjudicaciones. En particular se evaluará:
 - El cumplimiento de los plazos estipulados.
 - La tasa de fallas registrada de los equipos instalados.
 - La prolijidad en las instalaciones realizadas.
 - El diseño apropiado de la solución, aprovechando al máximo los recursos disponibles por el Plan CEIBAL (ejemplo: utilizar torres de ANTEL, OSE, AFE para la instalación de equipos en puntos altos).
 - El cumplimiento de los requerimientos de conectividad.
 - La solución de conectividad exterior en la ciudad de Rivera, fue diseñada por la empresa LIDEFOX S.A. (SERVINFO), a la cual en el

momento de la apertura de las ofertas se le otorgará una bonificación de un 5% sobre el precio final.-

6 Plazos

- 6.1 La solución de conectividad exterior de la ciudad de Rivera deberá estar pronta antes de que hayan transcurrido 4 semanas desde la asignación.

ANEXO

Se adjunta tabla con los datos de las escuelas y cantidad aproximada de alumnos, así como el mapa de la ciudad con la ubicación de las mismas.