

Implementación del Programa de Eficiencia Energética en la República Dominicana, Préstamo BID No.4962/OC-DR (DR-L1122)

Contratación de Firma Consultora para la Realización del Diseño e Ingeniería del Alumbrado Público en Zonas Específicas de las EDE

Términos de Referencia

1. Antecedentes

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Agencia para la Cooperación Internacional de Japón (JICA) manifiestan la disponibilidad de recursos bajo el esquema CORE (Cofinanciamiento para Energía Renovable y Eficiencia Energética) entre ambas instituciones, expresando formalmente la disposición de otorgar al gobierno dominicano un financiamiento para inversiones enfocadas en eficiencia energética. En 2018, bajo la coordinación del Ministerio de Energía y Minas (MEM), y con recursos para asistencia técnica por parte del BID, se contrata un estudio de evaluación documental y exploratoria de componentes a ser ejecutados para el proyecto bajo el citado esquema. Dicho estudio fue objeto de una actualización en 2019 para establecer como componente fundamental del Proyecto BID-JICA, la sustitución de alumbrado público vial (AP) en sectores dentro de la concesión de las Empresas Distribuidoras de Electricidad (EDE), y la adecuación de los niveles de iluminación de dicho alumbrado en zonas específicas, para cumplir con el Reglamento Técnico para el Alumbrado de las Vías de uso Público (El Reglamento), emitido por la Superintendencia de Electricidad (SIE) mediante la Resolución SIE-050-2019-REG.

2. Justificación de la Contratación

En base a lo anterior, el Ministerio de Energía y Minas, continuador jurídico de la CDEEE para este Programa, contratará una Firma Consultora para la elaboración de los diseños y la ingeniería básica paramétrica (para las zonas en donde se realizará solo sustitución del AP), así como los diseños e ingeniería de detalle (para las zonas donde se realizará trabajos de adecuación, que permitan acercar o llevar, respectivamente, los niveles de iluminación de dichas zonas a aquellos exigidos por El Reglamento). Dichos diseños deberán considerar criterios de eficiencia y automatización, incorporando tecnología LED, incluyendo sistemas de telegestión con la finalidad de modernizar y controlar el sistema de alumbrado público en las zonas del proyecto.

3. Objetivos de la Consultoría

Para las zonas en donde solo se va a sustituir el alumbrado público existente por luminarias LED telegestionadas, se deberá elaborar el diseño e ingeniería básica paramétrica que permita acercarse (o satisfacer) los niveles de iluminación exigidos por El Reglamento para dichas zonas.

Para algunas áreas dentro de las zonas seleccionadas, se deberá elaborar el diseño e ingeniería de detalle que permitan llevar a los niveles de iluminación en dichas áreas, a aquellos exigidos por El Reglamento. Para estas áreas, las ingenierías de detalles deberán contemplar las modificaciones a la Red de BT que sean necesarias, incluyendo la adición de nuevos puntos de iluminación LED telegestionada.

Los resultados de la consultoría deberán incluir información técnica y económica respecto a los sistemas de alumbrado público de las áreas, calles y avenidas que forman parte de las zonas definidas en estos términos de referencia, con el fin de lograr ahorros en el consumo energético, así como la disminución de gases de efecto invernadero.

Los objetivos específicos de la consultoría son:

- a) Desarrollar los diseños e ingenierías correspondientes a las zonas seleccionadas en las EDE conforme a la naturaleza del abordaje. Esto es, diseño e ingeniería paramétrica para las zonas en donde solo se va a sustituir el alumbrado público por LED tele gestionada; y diseño e ingeniería de detalle para las áreas en donde se va a requerir la adecuación del alumbrado público para hacer que los niveles de iluminación cumplan con los requerimientos del Reglamento.
- b) Proponer equipos y sistemas eficientes de iluminación, así como acciones correctivas para lograr el cumplimiento del marco normativo aplicable.
- c) Identificar y valorar los potenciales ahorros de energía que los resultados del diseño producirían respecto a la realidad actual del AP en dichas zonas (información a ser suministrada a la Firma Consultora).
- d) Preparar planos, memorias de cálculos, y documentos derivados del diseño e ingeniería del AP en las zonas seleccionadas.

4. Alcance de la Consultoría

El alcance de los servicios a contratar es el siguiente:

- 4.1. Elaboración del diseño e ingeniería básica paramétrica del alumbrado público en las zonas en donde se va a sustituir el alumbrado público por luminarias LED tele gestionadas, considerando:
 - Solo cambio de luminaria, sacando el máximo provecho a las instalaciones existentes y su configuración (distancia entre postes, longitud de los brazos y tipos de brazos, altura de instalación de las luminarias existentes).
 - Proponer las características requeridas en las luminarias LED tele gestionadas que sustituirán las existentes, para acercarse (o satisfacer en los casos posible) los niveles de iluminación exigidos por El Reglamento para dichas zonas.

En el Anexo 1, se detallan las zonas seleccionadas en donde se realizarán los diseños e ingenierías. También se presentan la cantidad de luminarias en base de datos de las EDE, la cual está siendo sometida a un proceso de actualización vía levantamiento en terreno. Por lo tanto, se espera que, al momento de la contratación de la Firma Consultora, ya se cuente con la realidad actualizada de terreno, y esta información servirá de insumo para los trabajos de diseño e ingeniería, requeridos.

- 4.2. Elaboración del diseño e ingeniería de detalle del alumbrado público en las áreas específicas dentro de las zonas a intervenir, en las que se va a adecuar el nivel de iluminación pública para que cumpla con los criterios requeridos por El Reglamento, considerando:
 - El uso de luminarias LED tele gestionadas para sustituir las actuales e incorporar nuevos puntos de iluminación incorporando postes intermedios, según sea requerido.

- Con criterio de eficiencia y acorde a las mejores prácticas de la ingeniería, proponer las modificaciones que habría que hacer a la infraestructura de red existente, y la nueva infraestructura a proponer, según sea requerido.
 - Confección de planos detallados de implementación, acordes al diseño e ingeniería de detalle desarrollados.
- 4.3. Para todos los casos, se debe considerar la confección de memorias de cálculos, listas de cantidades, especificaciones técnicas, costos estimados, y el manual de mantenimiento de la nueva infraestructura de AP.
- 4.4. Elaboración de términos de referencia para la adquisición de los equipos de iluminación LED telegestionados, así como términos de referencia para la contratación de la instalación de dichos equipos, detallando para cada caso, al menos:
- La lista de bienes y servicios conexos de los proyectos, planes de entrega aceptables y cronograma de cumplimiento, fichas y especificaciones técnicas, así como planos que describan los bienes / servicios a ser adquiridos;
 - Propuesta de criterios para la evaluación, que deberán poseer los suplidores y contratistas para cumplir de forma exitosa con el suministro /instalación de los equipos de AP, respectivamente.
 - Preparación de los formularios de oferta de licitaciones para listar precios, de los bienes y servicios definidos en la ingeniería básica.
 - Definición de los perfiles de experiencia general y específica que deberían satisfacer oferentes (suplidores / contratistas).
- 4.5. Elaboración de los detalles para la implementación de un centro de telegestión de AP para cada una de las tres EDE, especificando las características técnicas de la infraestructura mínima requerida como:
- Características del sistema de cómputo: Capacidad de hardware y software requerido para el sistema de telegestión.
 - Espacio mínimo requerido, (lugar o espacio del área de control y monitoreo)
 - Características del sistema de comunicación y/o análisis de compatibilidad con las tecnologías de telegestión existentes y el sistema de comunicación bajo desarrollo en las EDE.
 - Personal requerido, y sus perfiles a los fines de gestionar el sistema de alumbrado público, etc.
- 4.6. Evaluación y comparación de varias alternativas de sistemas de telegestión de AP presentes en el mercado, que permitan al menos:
- Conocer el estado de operación del AP en tiempo real.
 - Determinación en tiempo real, del consumo de energía del parque de AP
 - Ahorrar energía optimizando el uso de electricidad, regulando la intensidad luminosa en horarios programables
 - Monitorear y operar la infraestructura de alumbrado en forma instantánea y remota.

Los componentes del sistema de telegestión deberán cumplir al menos con las siguientes características:

Nodos:

- GPS incorporado
- Medidor de consumo de energía con precisión comercial.
- Autonomía y tolerancia a fallas.
- Comunicación bidireccional con el Centro de Gestión del AP.

Concentradores (en los casos en los que la solución evaluada los incluya):

- Capacidad para manejar una gran cantidad de nodos vía comunicación inalámbrica.
- Plataforma de comunicación flexible y abierta.
- Autonomía en caso de interrupción del servicio eléctrico.

Software de gestión:

- Escalabilidad para gestionar el parque completo de AP de las EDE
- Posibilidad de tener acceso remoto a la plataforma con perfiles de usuarios según distintos niveles de autorización.
- Alertas de fallas, su tipo, criticidad y ubicación.
- Generación y almacenamiento de KPI para el sistema de AP.
- Interfaz gráfica montada sobre el plano de la localidad.

5. Actividades Principales y Productos de la Consultoría

Para el desarrollo de los Proyectos, la firma o empresa consultora, deberá llevar a cabo las siguientes actividades que permitan el cumplimiento de objetivos y alcances indicados en los presentes términos de referencia.

5.1. Elaboración del diseño e ingeniería básica paramétrica del alumbrado público en las zonas en donde solo va a realizar sustitución de luminarias existentes por LED tele gestionadas.

Basado en el levantamiento del AP en las zonas de interés, que será suministrado como insumo a la firma consultora, esta deberá considerar cuando menos los siguientes apartados:

5.1.1. **Apartado A.** Evaluación técnica y económica de las medidas de eficiencia energética propuestas, en apego a normatividad aplicable vigente (en eficiencia energética, seguridad y rendimiento de las nuevas tecnologías), de acuerdo con los niveles de relación de eficiencia energética o eficacia aplicables. La firma consultora determinará la rentabilidad del proyecto, indicando cuando menos el tiempo simple de recuperación y la tasa interna de retorno de la inversión del proyecto.

Apartado B. Especificaciones de los equipos eficientes propuestos, así como los materiales y servicios requeridos para implementar las acciones de ahorro energético. Este apartado debe considerar fichas técnicas de los productos propuestos sin hacer alusión específica a ninguna marca en particular, pero conteniendo las especificaciones técnicas mínimas para una selección y operación óptima y de calidad durante la vida útil esperada. Así mismo, se espera que este apartado cuente con especificaciones de instalación, considerando, de ser necesario, los equipos especiales

para el correcto traslado y maniobras en altura si son requeridas, (grúas, montacargas u otros).

Apartado C. Estimación de costos de los nuevos equipos LED tele gestionados, sus costos de instalación y de sustitución de las luminarias actuales. Este apartado debe incluir la descripción a detalle de los trabajos requeridos para la sustitución de los equipos actuales por las nuevas LED tele gestionadas; así mismo se deben especificar los requisitos de instalación y mano de obra inherentes a la implementación de los proyectos, y la maquinaria especializada necesaria. Además, debe incluir descripción detallada de los trabajos necesarios para llevar a cabo el manejo, logística y retiro de los equipos reemplazados, su inhabilitación y/o destrucción, apegados a los protocolos de las normas de manejo ambiental y de residuos. En este apartado se establecerá la ruta crítica conforme a normas que apliquen para desinstalación, manejo, traslado, confinamiento y tratamiento final de los equipos retirados que no pueda ser reutilizados, así como de sus materiales y residuos contaminantes y peligrosos. Los montos de inversión estimados para cada una de las distintas actividades para este componente, deberán ser presentados a través de una matriz de lista de cantidades con precios unitarios, importe de cada partida, y totales.

5.1.2. Se deberá incluir cronograma indicativo de implementación en MS Project. Además, planos en ACAD, y memorias de cálculos resultantes del diseño e ingeniería paramétrica.

5.2. Elaboración del diseño e ingeniería de detalle del alumbrado público en las zonas específicas en las que se va a adecuar el nivel de iluminación pública para que cumpla con los criterios indicados por El Reglamento, usando luminarias LED tele gestionadas.

Basado en el levantamiento del AP en las zonas de interés, que será suministrado como insumo a la firma consultora, esta deberá considerar cuando menos los siguientes apartados:

5.2.1. **Apartado A.** Evaluación técnica y económica de las medidas de eficiencia energética propuestas, en apego a la normatividad aplicable vigente (en eficiencia energética, seguridad y rendimiento de las nuevas tecnologías). La firma consultora determinará la rentabilidad del proyecto, incluyendo las luminarias e infraestructura que deberá adicionarse en algunas áreas específicas dentro de las zonas a ser trabajadas, para llevar el nivel de iluminación a los mínimos requeridos por El Reglamento. La firma consultora determinará la rentabilidad del proyecto, indicando cuando menos el tiempo simple de recuperación y la tasa interna de retorno de la inversión del proyecto.

Apartado B. Especificaciones de los equipos eficientes propuestos, así como los materiales y servicios requeridos para implementar las acciones de ahorro energético. Este apartado debe considerar fichas técnicas de los productos propuestos sin hacer alusión específica a ninguna marca en particular, pero conteniendo las especificaciones técnicas mínimas para una selección y operación óptima y de calidad durante la vida útil esperada. Así mismo, se espera que este apartado cuente con especificaciones de instalación, considerando, de ser necesario, los equipos especiales para el correcto traslado y maniobras en altura si son requeridas, (grúas, montacargas u otros).

Apartado C. La firma consultora, deberá preparar los documentos que detallen el análisis de los proyectos de alumbrado público como: Planos, memorias de cálculo, lista y cantidades de mano de obra, fichas técnicas, etc. Asimismo, debe de estimar costos de los nuevos equipos LED tele gestionados, sus costos de instalación, así como los costos de suministros de postes, conductores y accesorios conexos para los nuevos luminarios LED a ser adicionados además de las que van a ser sustituidos. Este apartado debe incluir la descripción a detalle de los trabajos a ser ejecutados; así mismo se deben especificar los requisitos de instalación y mano de obra inherentes a la implementación de los proyectos, y la maquinaria especializada necesaria. Además, debe incluir descripción detallada de los trabajos necesarios para llevar a cabo el manejo, logística y retiro de los equipos reemplazados, su inhabilitación y/o destrucción, apegados a los protocolos de las normas de manejo ambiental y de residuos. Se especificará la normatividad vigente aplicable a las tecnologías a sustituir; este apartado establecerá la ruta crítica que conforme a normas que apliquen, para desinstalación, manejo, traslado, confinamiento y tratado final de los equipos retirados, así como de sus materiales y residuos contaminantes y peligrosos. Los montos de inversión de estimados para cada una de las distintas actividades para este componente deberán ser presentados a través de una matriz de lista de cantidades con precios unitarios, importe de cada partida, y totales.

- 5.2.2. Se deberá incluir cronograma indicativo de implementación en MS Project. Además, planos en ACAD, y memorias de cálculos resultantes del diseño e ingeniería de detalle a ser desarrollada en las zonas específicas a ser señaladas.

5.3. Elaboración de documentos que servirán de apoyo para la contratación de los trabajos a ser realizados durante la ejecución de los proyectos.

La firma consultora, considerará cuando menos los siguientes apartados:

- 5.3.1. Elaboración de documento que contenga el Alcance del Suministro, para ser usado como apoyo al proceso de contratación para la adquisición de los equipos de iluminación LED tele gestionados. Este documento deberá incluir propuesta de criterios para la evaluación de oferentes suplidores para cumplir de forma exitosa con el suministro de los bienes a ser adquiridos.
- 5.3.2. Elaboración de documento que contenga el Alcance de los Trabajos, para ser usado como apoyo al proceso de contratación de los servicios de instalación de las nuevas luminarias, así como la adecuación de la infraestructura de red en zonas específicas, y la remoción y disposición de las luminarias a ser retiradas. Este documento deberá incluir propuesta de criterios para la evaluación de oferentes que puedan cumplir de forma exitosa con los trabajos de instalación y adecuación requeridos en los proyectos.

5.4. Sistema de Gestión del Alumbrado Público.

La firma consultora, considerará cuando menos los siguientes apartados:

- 5.4.1. Elaboración de un informe con los detalles para la implementación de un centro de tele gestión de AP en cada una de las tres EDE, especificando las características técnicas de la infraestructura mínima requerida (hardware y software), planta física, etc.

5.4.2. Elaboración de un informe en donde se analicen y comparen varias alternativas de sistemas de tele gestión de AP presentes en el mercado, centrándose en las características técnicas en vez de sus marcas. Las tecnologías por considerar deberán al menos permitir lo siguiente:

- Conocer el estado de operación del AP en tiempo real.
- Determinación en tiempo real del consumo de energía del parque de AP
- Ahorrar energía optimizando el uso de electricidad, regulando la intensidad luminosa en horarios programables
- Monitorear y operar la infraestructura de alumbrado en forma instantánea y remota.
- Los componentes del sistema deberán cumplir al menos con las siguientes características:
 - **Nodo:**
 - GPS incorporado
 - Medidor de consumo de energía con precisión comercial.
 - Autonomía y tolerancia a fallas.
 - Comunicación bidireccional con el Centro de Gestión del AP.
 - **Concentrador (en los casos en los que la solución evaluada lo incluya)**
 - Capacidad para manejar una gran cantidad de nodos vía comunicación inalámbrica.
 - Plataforma de comunicación flexible y abierta.
 - Autonomía en caso de interrupción del servicio eléctrico.
 - **Software de gestión:**
 - Escalabilidad para gestionar el parque completo de AP de las EDE
 - Posibilidad de tener acceso remoto a la plataforma con perfiles de usuarios según distintos niveles de autorización.
 - Alertas de fallas, su tipo, criticidad y ubicación.
 - Generación y almacenamiento de KPI para el sistema de AP.
 - Interfaz gráfica montada sobre el plano de la ciudad/localidad.

La presentación de los documentos finales e intermedios deberán realizarse tomando en consideración al menos los siguientes elementos, según aplique a cada caso:

- ✓ Resumen Ejecutivo
- ✓ Anexos técnicos (fuentes de referencia, metodologías, fórmulas y memorias de cálculo, archivos de apoyo a cálculos utilizados (ejemplo MS Excel), con la correspondiente metodología y/o forma de cálculo que explique los resultados presentados.
- ✓ Archivos fotográficos.
- ✓ Archivos de los modelos realizados en Dialux o similar.
- ✓ Resultados técnicos de los análisis.
- ✓ Precios de luminarias y costos de instalación.
- ✓ Conclusiones y recomendaciones por cada documento.
- ✓ Una presentación en MS PowerPoint.

Todos los archivos electrónicos deberán estar organizados en carpetas que indiquen claramente el contenido de los documentos, las bases de datos, las memorias de cálculo, las imágenes, la presentación y demás información básica que se haya utilizado para la realización del Proyecto Ejecutivo.

6. Supervisión

Los productos y resultados de esta consultoría serán sometidos a la UEP, quien coordinará la supervisión y aprobación de los productos de estos servicios con el área técnica de las tres EDE y con un especialista en alumbrado público, contratado para esos fines.

7. Uso de la información

La información que el área responsable ponga a disposición de la empresa consultora y la que se genere dentro del proceso y como resultado de la presente consultoría, tendrá carácter clasificado y será propiedad del Contratante, por lo que no podrá ser divulgada a terceros por ningún medio sin la autorización expresa de éste.

8. Perfil de la Empresa Consultora

La Firma Consultora deberá demostrar que cuenta con la pericia profesional para acometer las tareas requeridas en el marco de esta consultoría.

La experiencia requerida para la Firma incluye haber ejecutado el diseño e ingeniería de detalle de al menos dos (2) proyectos de iluminación vial, no relacionados entre sí, que envuelvan tecnología LED tele gestionada. Los proyectos para presentar como experiencias anteriores, independientes entre sí, deben tener un tamaño y complejidad mínimas tal, que sumados, se correspondan con el diseño de la iluminación vial en el que se encuentren involucradas unas 52 mil luminarias.

La Firma Consultora deberá contar con Personal Clave que cumpla con los requerimientos de educación, cualificación profesional, y experiencia relevante, cuyas evidencias serán exigidas en el marco del proceso de selección. Dicho Personal Clave deberá estar apoyado por un staff de soporte y otros expertos / especialistas con experiencia adecuada para asegurar que los objetivos de la consultoría sean alcanzados dentro del tiempo que será establecido.

9. Hitos Relevantes.

Los trabajos de la consultoría se entregarán en un periodo máximo de 20 semanas dando cumplimiento a las actividades descritas en estos TdR. A continuación, se presentan hitos claves que la Firma Consultora deberá considerar en la preparación del Cronograma de Ejecución de la Consultoría:

Hitos Relevantes que Considerar	Entrega
Firma del Contrato / Orden de Inicio	Semana 0
Entrega del Informe 1	Semana 1
Entrega del Informe 2	Semana 5
Entrega del Informe 3	Semana 15
Entrega del Informe 4	Semana 18
Entrega del Informe 5	Semana 20

10. Forma de pago.

Los pagos de la consultoría se efectuarán conforme a los productos descritos en la tabla siguiente, recibidos a entera conformidad del contratante.

No.	Entregable	Porcentaje de Pago (%)
1	<u>Informe 1:</u> Plan de trabajo, que contenga entre otros: la estrategia, personal, y responsabilidades para poder alcanzar los objetivos establecido en los TdR, además del cronograma de implementación actualizado.	10
2	<u>Informe 2:</u> Informe sobre la implementación de tres sistemas de gestión del alumbrado público (uno en cada EDE).	20
2	<u>Informe 3:</u> Elaboración del diseño e ingeniería básica paramétrica para zonas de simple sustitución de luminarias existentes por LED tele gestionadas.	25
3	<u>Informe 4:</u> Elaboración del diseño e ingeniería de detalle del alumbrado público en las zonas específicas en las que se va a adecuar el nivel de iluminación pública para que cumpla con los criterios indicados por El Reglamento, usando luminarias LED tele gestionadas.	25
4	<u>Informe 5:</u> Elaboración de documentos que servirán de apoyo para la contratación de los trabajos a ser realizados durante la ejecución de los proyectos.	20

Nota: Ver sección 5 de estos TdR para requerimientos mínimos sobre alcance de cada entregable.

Anexo 1.

Zonas Seleccionadas para los Diseños e Ingenierías del Alumbrado Público Vial en las EDE

Zonas					
EDENORTE		EDESUR		EDEESTE	
Santiago	29,097	Distrito Nacional	27,654	Santo Domingo (Este y Norte)	29,232
Puerto Plata	10,449	Santo Domingo Oeste	20,117	Distrito Nacional	6,101
La Vega	10,226	Los Alcarrizos	10,189	La Romana	7,589
Montecristi	6,067	Pantoja	1,973	Boca Chica	3,578
Río San Juan	7,528	Palmarejo - Villa linda	1,128	San Pedro de Macorís	7,611
Samaná	663	Pedro Brand	2,126	Hato Mayor	3,542
		La Guáyiga	2,081	Monte Plata	4,763
				El Seibo	3,120
				La Altagracia	4,659
Totales	64,030		65,268		70,195

Se resalta que las cantidades presentadas corresponden a la cantidad de luminarias registrada actualmente en las bases de datos de las EDE. No obstante, se está realizando un levantamiento para actualizar las mismas. Se espera suministrar a la Firma que resulte contratada, un inventario actualizado de lo existente en estas zonas, el cual incluirá los siguientes datos para cada punto levantado:

1. Tipo de apoyo (poste, tubo, pared, árbol, etc.).
2. Material del apoyo (concreto, madera, metal, etc.)
3. Altura del apoyo y su código si lo tiene (código asignado según base de datos de la EDE).
4. En los casos en los que el apoyo levantado tenga luminaria:
 - o Altura de montaje de la luminaria (en caso de que tenga luminaria).
 - o Potencia eléctrica de la luminaria.
 - o Tipo de luminaria (cobra, secador, etc.).
 - o Tecnología o tipo de la lámpara (HPS, vapor de mercurio, LED, etc.)
 - o Longitud del brazo.
 - o Número de luminarias en el apoyo
 - o Método de alimentación eléctrica del AP (aérea, soterrada, conectada directamente a la red de distribución).
 - o Tipo de distribución de las luminarias a la que pertenece el apoyo (bilateral, lineal, isleta central, etc.).
 - o Posición georreferenciada de la luminaria con precisión ± 3 a 10 m.
 - o Indicar el estado físico de poste, brazo y luminaria.
 - o Estatus de la luminaria al momento del levantamiento (encendida, apagada)
 - o Puntos de luminarias en donde se requiera poda (total o parcial).
 - o Captura fotográfica.
5. Distancia entre postes (vano).
6. Ancho de avenida o calle.
7. Tipo de pavimento de la avenida o calle (asfalto, concreto, tierra, etc.).
8. Número de carriles.
9. Ancho de la acera.
10. Tipo de vialidad (acorde a la clasificación de El Reglamento).