

República de Honduras
Empresa de Generación-Grupo-ENEE

Términos de Referencia

**“Servicios de Consultoría para la Capacitación de Uso y
Aplicación de Modelos Computacionales de
Optimización de Sistemas Eléctricos de Potencia: SDDP
y OptGen”**

Tegucigalpa M.D.C, 30 de Septiembre de 2016

Tabla de Contenido

I.	Antecedentes.....	3
II.	Objetivos.....	4
III.	Alcance de los Servicios.....	5
IV.	Coordinación y Supervisión.....	6
V.	Logística Institucional	7
VI.	Calificaciones del Experto.....	7
VII.	Duración y Condiciones de la Consultoría.....	7
VIII.	Confidencialidad.....	8
IX.	Forma de Pago.....	8
X.	Productos	9
XI.	Criterios de Evaluación.....	9

APOYO AL PROYECTO DE REHABILITACION Y REPOTENCIACIÓN DEL COMPLEJO HIDROELECTRICO CAÑAVERAL RIO LINDO

COOPERACIÓN TÉCNICA NO REEMBOLSABLE ATN/OC-14905-HO

CONTRATACIÓN DE SERVICIOS DE CONSULTORÍA

“Capacitación de Uso y Aplicación de Modelos Computacionales de Optimización para la Planificación Económica de Sistemas Eléctricos de Potencia: SDDP y OptGen”

Términos de Referencia

I. Antecedentes

Con la entrada en vigencia de la segunda reforma del sub-sector eléctrico en Honduras mediante el decreto legislativo N°404-2013 “Ley General de la Industria Eléctrica”, la cual adopta prácticas modernas de la industria eléctrica basándose en la dinámica de la competencia para la prestación de los servicios de electricidad, y en correspondencia a compromisos de país en el ámbito regional el cual cuenta con una infraestructura física, institucional y normativa regulatoria, es decir, el Mercado Eléctrico Regional (MER), la reestructuración del sub sector eléctrico (Artículo 29, decreto legislativo N°404-2013) establece la separación en actividades de negocio de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) dejando atrás su estructura de integración vertical de las actividades. La ley antes citada manda a escindir la ENEE en tres empresas subsidiarias: una empresa de generación, una de transmisión y operación del sistema y al menos una de distribución, todas estas incorporadas dentro de una empresa matriz o grupo empresarial (*holding*).

Dentro de la nueva estructura adoptada y de las tres empresas específicas por unidad de negocio, se encuentra la Empresa de Generación Grupo-ENEE, la cual comprende tres sub gerencias estratégicas: i) Sub Gerencia de Gestión Comercial, ii) Sub Gerencia de Contratos de Generación, y iii) Sub Gerencia Operativa de Generación Propia.

En este sentido, es necesario destacar acerca del nuevo contexto del marco legal del sub-sector eléctrico y su integración con el Mercado Eléctrico Regional (MER), donde la Empresa de Generación de la ENEE participará como un Agente de Mercado más en un ambiente liberalizado y competitivo. Por otra parte, tomando en consideración los diferentes temas técnicos-operativos de la interconexión con el MER, es necesario la aplicación de herramientas computacionales las cuales han sido adoptadas como modelos oficiales para el análisis y optimización de los sistemas eléctricos de la región.

La Sub Gerencia de Gestión Comercial, tiene como propósito principal llevar a cabo la planificación de corto y mediano plazo y ejecutar de todas las actividades comerciales para la participación de la Empresa de Generación del Grupo-ENEE ahora un entorno liberalizado del mercado eléctrico. Se desarrollarán las actividades de planificación económica para la maximización de los ingresos y la minimización de los costos de operación de las centrales de generación ENEE. En una visión de mercado, definirá las estrategias de venta de servicios de electricidad en sus diferentes aspectos, potencia, energía y servicios complementarios, esto es, productos y servicios (*commodities*) para el mercado, con el propósito de cubrir una demanda eléctrica de los clientes al mínimo costo y maximizando los ingresos netos (beneficios) de la empresa.

Los modelos computacionales **SDDP** (*Stochastic Dual Dynamic Programming*) y **OptGen**, han sido las herramientas tradicionales de la ENEE para la planificación de la operación óptima económica (despacho hidrotérmico) y elaboración de los planes de expansión de la generación

respectivamente. Actualmente se han renovado las licencias de estos modelos mediante soporte del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Préstamo No. 3435/BL-HO “Proyecto de Rehabilitación y Repotenciación del Complejo Hidroeléctrico Cañaveral-Río Lindo”. La presente consultoría será financiada a través de la Cooperación Técnica No Reembolsable ATN/OC-14905-HO la cual tiene como objetivo apoyar la ejecución técnica del Proyecto antes mencionado en el marco de sus resultados esperados.

En este contexto y con las herramientas computacionales ya disponibles, la Empresa de Generación Grupo-ENEE requiere contar con los servicios de consultoría para asistirle en el proceso de capacitación de los modelos computacionales antes mencionados, de esta manera desarrollar y potenciar al más alto nivel las competencias del recurso humano, quienes llevarán a cabo diferentes actividades en la gestión comercial de la empresa en diferentes horizontes de tiempo y en el marco de una estrategia corporativa para la efectiva participación de la empresa en el mercado eléctrico nacional como regional.

II. Objetivos

2.1 Objetivo General

El objetivo general de la consultoría es fortalecer la capacidad técnica del recurso humano de la ENEE, en el uso y aplicación de los modelos computacionales **SDDP** y **OptGen**, persiguiendo la formación de las competencias profesionales, que contribuyan en las diferentes actividades de la gestión comercial de la empresa en diferentes horizontes de tiempo y en el marco de una estrategia corporativa para la efectiva participación de la empresa en el mercado eléctrico nacional y regional.

2.2 Objetivos Específicos

Mediante un programa de capacitación dirigido a profesionales técnicos de la ENEE para el uso y aplicación de los modelos **SDDP** y **OptGen**, se espera que se desarrolle las competencias de conocimiento y habilidades del recurso humano mediante el cumplimiento de los siguientes objetivos específicos:

- Contribuir al desarrollo de competencias profesionales del recurso humano de la Empresa de Generación Grupo-ENEE con la capacitación del uso y aplicación de la herramienta computacional **SDDP** para las actividades de gestión y planificación comercial de la empresa en horizonte de corto y mediano plazo.
- Contribuir al desarrollo de competencias profesionales del recurso humano de la Empresa de Generación Grupo-ENEE con la capacitación del uso y aplicación de la herramienta computacional **OptGen** para las actividades de gestión y planificación comercial de la empresa en un horizonte de largo plazo.
- Aplicar modelos computaciones **SDDP** y **OptGen** de forma integrada, para las actividades de planificación y operación el sistema de potencia, mediante cálculos altamente confiables para una adecuada gestión comercial de la empresa de generación que persiga la maximización de ingresos mediante la optimización de la operación de centrales propias en un entorno de mercado liberalizado.

III. Alcance de los Servicios

3.1 Áreas Temáticas

Los requerimientos que deben satisfacer los servicios de consultoría es la capacitación profesional para el uso y aplicación de las herramientas computacionales **SDDP** y **OptGen**, modelos de optimización orientados para llevar a cabo las diferentes actividades de planificación y operación económica de sistemas eléctricos de potencia que es parte esencial en la gestión comercial y operación óptima de centrales propias de la Empresa de Generación Grupo-ENEE.

Para alcanzar los objetivos propuestos, los servicios de la capacitación profesional deberá contemplar **un temario mínimo** recomendado como sigue a continuación y considerando un mayor énfasis en el uso y aplicación de las herramientas computacionales antes indicadas:

- Modelación de los componentes principales de un sistema eléctrico de potencia en el entorno de los programas computacionales **SDDP** y **OptGen**.
- Modelación de la demanda eléctrica, hidráulica (aportes), costos, disponibilidad y mezcla de combustibles, detalles de tecnologías de generación termoeléctricas e hidráulica, costos de arranque y parada, restricciones operativas, reserva rotante y control de tensión, interconexiones regionales, operación de tecnologías renovables variables (filo de agua, solar, eólico), consideración de la red de transmisión, mantenimiento, costos de falla, costo del valor del agua, funciones objetivos alternativas para optimización, costos marginales de corto y largo plazo, criterios de confiabilidad, mercados eléctricos competitivos, etc. Representación de los mercados de oportunidad "spot" y de contratos, tarifas de "peaje" y costos de congestión de la transmisión, emisiones, análisis de planes de expansión definidos, etc.
- Uso y aplicaciones del modelo **SDDP**: generalidades del modelo, interfaz gráfica, introducción y validación de datos, simulación de diferentes escenarios, análisis de resultados y herramientas de visualización y exportación de datos, ejemplos de aplicación caso Mercado Eléctrico Nacional (Honduras), interconexiones regionales.
- Uso y aplicaciones del modelo **OptGen**: generalidades del modelo, interfaz gráfica, introducción y validación de datos, simulación de diferentes escenarios, análisis de resultados y herramientas de visualización y exportación de datos, ejemplos de aplicación caso Mercado Eléctrico Nacional (Honduras), interconexiones regionales.
- Cálculos de potencia firme de diferentes tipos de centrales hidroeléctricas utilizando el **SDDP**. Aplicación de los modelos **SDDP** y **OptGen** como herramientas de planificación comercial para empresas eléctricas con generación propia y maximización de sus ingresos en una visión de mercado eléctrico liberalizado.
- Introducción al modelo **NCP** y su integración con el **SDDP**.

3.2 Metodología

La metodología para el servicio de capacitación profesional de las herramientas del **SDDP** y **OptGen** está propuesta bajo la modalidad "Aprender-Haciendo" con ayudas de estrategias tales como: exposiciones o clases magistrales con interacción de los participantes, resolución de ejercicios claves o conceptuales, resolución de problemas de forma individual y en grupo, debates, y revisión bibliográfica.

Las clases de teoría serán donde el (la) Instructor(a) (Consultor(a)) exponga la problemática y los fundamentos del tema a tratar, así como las formulaciones matemáticas y las expresiones de cálculo resultantes. La metodología que se utilizará incluirá lo siguiente:

- a) Planificación didáctica del curso de capacitación basada en objetivos.
- b) Métodos y técnicas: aprendizaje basado en estudios de casos, proyectos, debates de intercambio de opinión, aprendizaje cooperativo, trabajos colaborativos, acceso a sitios web, o interacción en línea.
- c) Actividades de análisis (pensamiento crítico) de contenido.
- d) Portafolio de registro electrónico y en físico para los participantes.

El (La) Consultor(a) podrá proponer alternativas a la metodología propuesta en estos Términos de Referencia, de acuerdo a su experiencia, conocimientos y mejores prácticas aplicadas en otras instituciones de igual magnitud y características que permitan alcanzar con eficiencia los objetivos previstos.

3.3 Actividades o Tareas a Realizar

El (La) Consultor(a) deberá analizar la estructura organizacional de la empresa ENEE matriz (*Holding*) y específicamente la Empresa de Generación ENEE, de acuerdo a la reforma del sector establecida en el decreto legislativo N°404-2013 “Ley General de la Industria Eléctrica”.

El (La) Consultor(a) debe diseñar, preparar y presentar a la Sub Gerencia de Gestión Comercial, un programa de capacitación y material (recursos didácticos) “**Plan Didáctico de Trabajo y Cronograma**” con una duración total de capacitación de ochenta (80) horas de intensidad en una modalidad presencial.

Además esta propuesta de programa de capacitación contendrá los requerimientos de equipos (computadoras, proyector, etc.) y materiales (marcadores, rotafolios, papelería, etc.). Una vez que el (la) Consultor(a) cuente con la aprobación de la Sub Gerencia de Gestión Comercial al programa propuesto, se llevará a cabo la actividad con el desarrollo de los contenidos, los materiales y ejercicios para cumplir con los objetivos de la capacitación. Al final de la actividad de capacitación presentará un informe sobre la ejecución del programa y sus recomendaciones.

La actividad de capacitación se impartirá a un máximo de doce (12) profesionales técnicos de ENEE principalmente personal de Sub Gerencia de Gestión Comercial de la Empresa de Generación Grupo-ENEE y se complementará los cupos con personal de otras dependencias del Grupo-ENEE

El (La) Consultor(a) podrá desempeñar otras actividades que considere oportunas para el logro de los objetivos propuestos en el programa de capacitación.

IV. Coordinación y Supervisión

La coordinación y supervisión de las actividades del Consultor(a) seleccionado será responsabilidad del Sub Gerencia de Gestión Comercial, de la Empresa de Generación Grupo-ENEE.

V. Logística Institucional

La ENEE designará la instalación donde se realizará la capacitación así mismo la facilitación de los recursos audiovisuales necesarios. Las licencias debidamente actualizadas de los modelos o herramientas **OptGen** y **SDDP** serán aportadas por la ENEE únicamente para la capacitación de los participantes (alumnos).

La ENEE proporcionará al Consultor(a) las facilidades requeridas para la ejecución del seminario-taller de capacitación, no obstante el consultor efectuará las actividades de preparación de la capacitación y de su informe en sus propias instalaciones, siendo la sede de la capacitación la ciudad de Tegucigalpa, M.D.C., de la República de Honduras.

El consultor utilizará sus propios medios para la ejecución de las actividades de la consultoría, durante el plazo de ejecución del trabajo. Los insumos para obtener información y desarrollo de contenidos correrán por cuenta del Consultor/a.

La movilización y estadía del consultor hacia y desde el lugar de trabajo correrá por cuenta del Consultor(a) contratado(a).

VI. Calificaciones del Experto

El Profesional debe cumplir con las siguientes calificaciones mínimas:

- **Grado Académico:** graduado(a) de Ingeniería Eléctrica o Mecánico, preferiblemente con estudios de postgrado (Doctorado o Maestría) en áreas de sistemas de suministro de energía eléctrica, o en planificación de sistemas eléctricos de potencia o áreas relacionadas.

- **Experiencia:** El Consultor(a) deberá tener experiencia de diez (10) años en temas relacionados a la planificación energética y estudios de mercados eléctricos, y específica, de al menos ocho (8) años en el uso del modelo computacional SDDP y dos (2) años en el uso del modelo computacional OptGen para estudios de planificación de la generación de energía eléctrica con diferentes tecnologías.

Experiencia mínima de 02 actividades de capacitación (como instructor) de los modelos SDDP u OptGen para recurso humano de empresas eléctricas públicas o privadas.

Experiencia mínima de al menos diez (10) proyectos con instituciones públicas o privadas relacionados a la planificación y estudios de mercados eléctricos en América Latina.

Conocimiento de los contextos técnico, económico y regulatorio del Mercado Eléctrico Regional (MER) y contextos energéticos nacionales de los países miembros del MER.

VII. Duración y Condiciones de la Consultoría

El tiempo de duración de la actividad de capacitación de los modelos computacionales se prevé para diez (10) días hábiles distribuidos en dos (2) semanas calendarios. El curso se llevaría a cabo en horario de 8:00 a 16:30 horas de lunes a viernes, en la fecha que ambas partes acuerden.

Tanto el programa de capacitación como los informes (debidamente firmados) solicitados deben ser entregados en versión impresa original y dos (2) copias, y tres (3) copias en versión digital en un disco compacto (CD), utilizando archivos o programas que apliquen.

El tiempo de duración de la consultoría tiene un plazo de cincuenta (50) días incluyendo las actividades de preparación y la ejecución de la actividad de capacitación según el programa de trabajo del Consultor(a).

VIII. Confidencialidad

Durante la vigencia del Contrato y por el período de dos (2) años siguientes a su finalización, El (La) Consultor(a) no podrá entregar, difundir o revelar ninguna información confidencial o de propiedad del Contratante y relacionada con los servicios, las actividades u operaciones de esta consultoría; sin haber obtenido previamente autorización por escrito por parte del Contratante.

IX. Forma de Pago

El (La) Consultor(a) firmará un contrato estándar que se utiliza para la contratación de consultores en proyectos financiados por el BID y se sujetará a todas las condiciones previstas en este instrumento sin excepción. La contratación se hará a través del Contrato bajo la modalidad de suma global contra la entrega de cada producto descrito en el siguiente cuadro y conforme a los porcentajes indicados. El presupuesto incluye los honorarios y gastos de la consultoría.

No. de Pago	Porcentaje de monto del contrato	Detalle del pago/Producto esperado
Primer pago	10%	Plan Didáctico de Trabajo y Cronograma + Material Didáctico aprobado por la Sub Gerencia de Gestión Comercial
Segundo pago	70%	Desarrollo de actividad de capacitación (80 horas) de herramientas SDDP y OptGen aprobado por la Sub Gerencia de Gestión Comercial
Tercer pago	20%	Documento Informe Final (informe ejecutivo) con un resumen de los resultados generales del trabajo (actividad de capacitación) y recomendaciones sugeridas; aprobado por la Sub Gerencia de Gestión Comercial

El (La) Consultor(a) recibirá su pago mediante transferencia bancaria electrónica internacional. El Consultor(a) deberá proporcionar: (i) Nombre del Banco Intermediario; (ii) Dirección; (iii) Código Swift; (iv) ABBA; (v) Banco del Beneficiario; (vi) Código Swift del Beneficiario, (vii) Cuenta del Beneficiario, (viii) Nombre del Beneficiario y cualquier otro dato adicional.

La ENEE pagará a Él (La) Consultor(a), por los servicios contratados, pagaderos en dólares americanos (USD \$) y dentro de los treinta (30) días contados a partir de la presentación por el (la) Consultor(a), y aprobación del **CONTRATANTE**, de la solicitud de pago y el informe o producto de acuerdo a lo previsto en estos Términos de Referencia.

Los Ingresos brutos obtenidos de fuente hondureña por personas naturales y jurídicas no residentes y no domiciliadas en el país, de conformidad con la Ley del Impuesto Sobre la Renta, Decreto 182-2012, Artículo 5, inciso (3), de cada pago sobre el valor de honorarios profesionales se retendrá

25% por concepto de Impuesto sobre la Renta. Las Personas Jurídicas de Derecho Público y Derecho Privado, que efectúen pagos o constituyan créditos a favor de personas naturales o jurídicas residentes en Honduras, no exoneradas del impuesto sobre la renta, deberán retener y enterar al fisco el doce punto cinco por ciento (12.5%) del monto de los pagos o créditos que efectúen por concepto de honorarios profesionales, de conformidad al Art. No. 50 de la Ley del Impuesto Sobre la Renta.

Los pagos se efectuarán contra la presentación de los productos descritos en el cuadro anterior en versión impresa y electrónica aprobada por la Sub Gerencia de Gestión Comercial y acompañada de facturas y/o recibos originales emitidos por el o la Consultor(a).

Los proveedores o consultores nacionales deben de acogerse al Acuerdo 189/2014 “Reglamento del Régimen de Facturación, otros Documentos Fiscales y Registro Fiscal de Imprentas”.

X. Productos

Los servicios esperados que presentará el (la) Consultor (a), deben ser entregados en versión impresa un (1) original con dos (2) copias, debidamente firmados; y tres (3) copias en versión digital cada copia en un disco compacto (CD), utilizando archivos o programas que apliquen. El (la) Consultor(a) deberá presentar los productos descritos a continuación:

No. de Producto	Producto	Plazo en días o semanas
1	Plan Didáctico de Trabajo y Cronograma + Recurso didáctico (material)	Diez (10) días antes del inicio de las actividades de capacitación
2	Actividad de capacitación herramienta SDDP	Semana 1 (5 días) de capacitación 40 horas
3	Actividad de capacitación herramienta OptGen	Semana 2 (5 días) de capacitación 40 horas
4	Informe Final (informe ejecutivo)	Diez (10) días después de la finalización de las actividades de capacitación

XI. Criterios de Evaluación

Los criterios de evaluación no ponderables y ponderables que se presentan a continuación constituyen el marco de referencia para la evaluación que debe efectuar el Comité de Evaluación de cada uno de los candidatos participantes. Los cuadros abajo descritos se han elaborado en base a la política de adquisiciones para este tipo de concursos.

La calificación mínima es de 60%.

Criterios No-Ponderables:

No.	Criterios de evaluación	(Cumple/No Cumple)
1	El Consultor(a) tiene que ser nacional o de países miembros del Banco (BID).	
2	El Consultor(a) debe poseer un grado universitario de Ingeniería Eléctrica o Mecánica.	

3	El Consultor(a) deberá tener experiencia en temas relacionados a la planificación energética y estudios de mercados eléctricos.	
---	---	--

Criterios Ponderables:

No.	Factores y metodología de asignación de puntaje	Detalle de Puntos	Puntaje máximo
1.	Formación académica:	5	5
1.1	Doctorado o Maestría en áreas de sistemas de suministro de energía eléctrica, o en planificación de sistemas eléctricos de potencia o áreas relacionadas.	5	
2.	Experiencia general:	20	20
2.1	Experiencia de 10 años en temas relacionados a la planificación energética y estudios de mercados eléctricos	20	
	Mayor o igual a 10 y hasta 15 años	10	
	Mayor que 15 e igual a 20 años	15	
	Mayor de 20 años	20	
3.	Experiencia específica:	75	75
3.1	Experiencia mínima de ocho (8) años en el uso del modelo computacional SDDP de optimización para tareas de planificación de sistemas eléctricos de potencia con diferentes tecnologías de generación y estudios de mercados eléctricos.	15	15
	Mayor o igual a 08 y hasta 10 años	10	
	Mayor que 10 e igual a 12 años	12	
	Mayor de 12 años	15	
3.2	Experiencia mínima de dos (2) años en el uso del modelo computacional OptGen de optimización para tareas de planificación de sistemas eléctricos de potencia con diferentes tecnologías de generación y estudios de mercados eléctricos.	15	15
	Mayor o igual a 02 y hasta 04 años	10	
	Mayor que 04 e igual a 06 años	12	
	Mayor de 06 años	15	
3.3	Experiencia mínima de 02 actividades de capacitación (como instructor) de los modelos SDDP u OptGen para recurso humano de empresas eléctricas públicas o privadas.	20	20
	Entre 2 y 4 actividades	10	

No.	Factores y metodología de asignación de puntaje	Detalle de Puntos	Puntaje máximo
	Entre 3 y 5 actividades	15	
	Más de 5 actividades	20	
3.4	Experiencia mínima de al menos diez (10) proyectos con instituciones públicas o privadas relacionados a la planificación y estudios de mercados eléctricos en América Latina.	20	20
	Mayor o igual a 10 y hasta 12 proyectos	10	
	Mayor que 12 e igual a 15 proyectos	15	
	Mayor de 15 proyectos	20	
4.	Otros estudios /especializaciones /conocimientos: Conocimiento de los contextos técnico, económico y regulatorio del Mercado Eléctrico Regional (MER) y contextos energéticos nacionales de los países miembros del MER.	5	5
	Total		100