
| | |
|---|--|
| Aspectos Técnicos de la Generación Distribuida en los Sistemas de Distribución | PN/ Centro de costo: 18.2024.0-001.00 |
|---|--|

| | | |
|-----------|--|----------|
| 0. | Lista de Abreviaciones | 2 |
| 1. | Contexto | 3 |
| 2. | Tareas a realizar por el contratista (empresa)..... | 3 |
| 3. | Concepto | 5 |
| | Concepto técnico-metodológico | 5 |
| | Otros requisitos específicos | 5 |
| | Requisitos de gestión de proyecto..... | 5 |
| | Requisitos de la firma..... | 5 |
| 4. | Concepto de personal..... | 6 |
| | Jefe de equipo..... | 6 |
| | Experto 1..... | 6 |
| 5. | Días de Trabajo | 7 |
| | Talleres/cursos de capacitación | 7 |
| 6. | Requisitos sobre el formato de la oferta | 7 |
| 7. | Forma de pago | 8 |

0. Lista de Abreviaciones

| | |
|-------|---|
| AETN | Autoridad de Fiscalización de Electricidad y Tecnología Nuclear |
| AT | Alta Tensión |
| BT | Baja Tensión |
| CNDC | Comité Nacional de Despacho de Carga |
| ENDE | Empresa Nacional de Electricidad |
| EERR | Energías Renovables |
| GD | Generación Distribuida |
| MT | Media Tensión |
| PDES | Plan de Desarrollo Económico y Social |
| SIN | Sistema Interconectado Nacional |
| VMEEA | Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas |

1. Contexto

El Gobierno boliviano ha identificado como prioridades del sector energético, la promoción y el desarrollo de la generación de electricidad a partir de fuentes con Energías Alternativas y el mejoramiento de la Eficiencia Energética. En ambos ámbitos, el Estado boliviano ha comenzado a sentar las primeras bases para un trabajo sostenible, enmarcado en las metas del país.

A nivel mundial, en los últimos años, se han dado pasos significativos para promover el uso de fuentes de Energías Renovables y la integración de dichos recursos en las redes eléctricas de distribución. Esta nueva realidad de los sistemas de distribución de electricidad, implica un cambio del paradigma en la concepción y el funcionamiento de dichos sistemas, desde el modelo convencional en donde el flujo de la energía eléctrica inicia en las grandes centrales de generación, es transportada mediante líneas de Alta Tensión y llega a los consumidores finales conectados a las redes de distribución; hasta el nuevo modelo en donde existen fuentes de generación, a pequeña escala, conectadas en cercanías de los propios consumidores.

Dependiendo del nivel de penetración de la Generación Distribuida (GD) en redes de Media Tensión (MT) y Baja Tensión (BT), es importante conocer si su incorporación implica algún impacto en la red eléctrica, para ello se debe analizar la situación particular de cada sistema de distribución. En el caso de Bolivia, como un primer paso, se tiene prevista la introducción de GD para microgeneración con potencia instalada hasta los 10 kW (para consumidores con pequeña demanda), microgeneración con potencia instalada mayor a 10 kW y menor o igual a 50 kW (para consumidores mediana demanda) y minigeneración para una potencia instalada mayor a 50 kW y menor o igual a 500 kW.

El objetivo de esta consultoría es analizar las redes de distribución más representativas del sistema eléctrico de Bolivia, para precisar la magnitud del impacto en las mismas, de la introducción de la GD según los escenarios significativos, y evaluar la necesidad de modificaciones o adecuaciones en la red eléctrica.

2. Tareas que debe realizar el contratista (empresa)

El contratista es responsable de proveer los siguientes servicios:

Elaborar un Estudio del impacto de la Generación Distribuida (GD), conforme lo descrito en punto 1, en las redes de distribución de energía eléctrica de Bolivia, considerando lo siguiente:

- a) Seleccionar como mínimo tres (3) circuitos de distribución en Media Tensión (MT), los cuales deben ser analizados a detalle de acuerdo con lo indicado en el inciso(d) del presente acápite.
- b) Seleccionar dos (2) transformadores de distribución, de Media Tensión (MT) a Baja Tensión (BT) y sus respectivas redes de Baja Tensión (BT), componentes que deben ser analizados en detalle de acuerdo con lo indicado en el inciso (d) del presente acápite.
- c) Realizar un análisis estocástico que permita ubicar aleatoriamente distintos niveles de potencia instalada de GD en las redes de distribución, con base en dos (2) escenarios de penetración (BAJO y ALTO), como mínimo, y diferentes probabilidades de instalación de GD en función de las características de los consumidores (nivel socioeconómico, demanda de energía mensual, etc.).

- d) Realizar estudios específicos de las redes de distribución de energía eléctrica seleccionadas, mediante software de análisis de redes de distribución que sea utilizado por las empresas distribuidoras (por ejemplo, CYMDIST), para determinar el impacto en las redes seleccionadas, como consecuencia de dichos escenarios de penetración. El modelado de las redes de distribución debe considerar los parámetros eléctricos característicos de los elementos de la red; curvas de demanda y generación distribuida diarias típicas para dos períodos del año (invierno y verano); perfiles de tensión; niveles de cortocircuito; características reales de los distintos equipos que lo componen, etc.

En particular, el estudio debe incluir los siguientes análisis:

- Nivel de rangos térmicos de los componentes de la red: Realizar simulaciones para el análisis de posibles sobrecargas de elementos de la red ante los escenarios de penetración de GD. Establecer comparaciones con un escenario en ausencia de generación distribuida (escenario base).
 - Regulación de tensión: Realizar simulaciones para evaluar el impacto en la regulación de tensión como consecuencia de la GD en los distintos escenarios de penetración. Simular variaciones rápidas de potencia del recurso energético. Determinar la necesidad de efectuar adecuaciones en la red de distribución para mantener la tensión dentro de los niveles operativos de cada empresa distribuidora.
 - Niveles de cortocircuito: Realizar simulaciones para el cálculo del incremento de los niveles de cortocircuito en los escenarios de penetración. Evaluar la existencia de posibles impactos en los elementos de la red de distribución.
 - Dirección de los flujos de potencia: Detectar posibles inversiones en los flujos de potencia activa y reactiva a lo largo de los circuitos simulados, y en los transformadores de distribución de Media Tensión (MT)/Baja Tensión (BT) y transformadores potencia de Alta Tensión (AT)/Media Tensión (MT).
 - Pérdidas Técnicas: Realizar un análisis de la red de Media Tensión (MT) basado en simulaciones, para calcular la variación en las pérdidas técnicas frente a los distintos escenarios de penetración, teniendo en cuenta las curvas de demanda y generación. Realizar un análisis equivalente para la red de Baja Tensión (BT).
 - Protección anti-isla: Resumen de requerimientos de los equipos de GD en cuanto a protecciones anti-isla de acuerdo con la normativa internacional vigente (por ejemplo: IEEE 1547). Detallar las protecciones típicas utilizadas.
 - Coordinación de protecciones: incorporar un análisis del impacto en la coordinación de protecciones, en Media Tensión (MT), producto de la incorporación de GD.
 - Calidad de la energía: Requerimientos normativos de niveles máximos de inyección de armónicos y generación de flicker.
- e) Determinar el impacto producido en la operación del Sistema Interconectado Nacional (SIN), como consecuencia de la penetración de la GD en los diferentes escenarios.
- f) Realizar el análisis de impacto de la penetración de la GD en una red eléctrica de algún Sistema Aislado (SA) de Bolivia.
- g) Realizar reuniones de coordinación con empresas distribuidoras para obtener retroalimentación sobre los aspectos metodológicos que serán aplicados en el Estudio.
- h) Elaboración y entrega del Informe en versión Preliminar.
- i) Realizar una presentación de resultados del Estudio, mediante un taller de socialización con autoridades y personal técnico del sector eléctrico boliviano (modalidad presencial o virtual a distancia si existiera caso fortuito o de fuerza mayor).
- j) Ajuste de la versión preliminar del informe.
- k) Entrega del Informe Final.

Los hitos definidos en el cuadro presentado a continuación deben ser concluidos dentro de los plazos establecidos.

| (Hitos) | Plazo/lugar/persona responsable |
|---|--|
| Presentación del Cronograma y Plan de Trabajo | 29.06.2020 |
| Presentación del Informe Preliminar | 29.07.2020 |
| Taller de socialización de los resultados del Estudio | 07.08.2020/La Paz/Contratista y GIZ/PEERR II (presencial o virtual sujeto a las disposiciones) |
| Presentación del Informe Final | 17.08.2020 |

3. Concepto

En su propuesta, el contratista debe mostrar cómo alcanzará los objetivos definidos en el acápite 2 si corresponde, considerando otros requisitos específicos relacionados con el método (concepto técnico-metodológico).

Concepto técnico-metodológico

Estrategia: El contratista debe considerar las tareas que se realizarán con referencia a los objetivos de los servicios licitados (ver acápite 1). Después de esto, el contratista debe presentar y justificar la estrategia con la que proporcionará los servicios de los que es responsable (ver acápite 2.).

El contratista debe describir los procesos clave, para los servicios de los cuales es responsable y crear un cronograma que describa las actividades a realizar para proporcionar los servicios de acuerdo con el acápite 2. En particular, el contratista debe describir los pasos a realizar y los hitos respectivos, si corresponde, las contribuciones de otros actores de acuerdo con el acápite 2.

Otros requisitos específicos

Realizar una presentación/socialización (presencial o virtual a distancia) a autoridades y personal técnico del sector eléctrico de Bolivia, de los resultados del Estudio.

Requisitos de gestión de proyecto

- El contratista es responsable de seleccionar, preparar, capacitar y dirigir a los expertos asignados para realizar las tareas de asesoramiento.
- El contratista pone a disposición equipos y suministros (consumibles) y asume los costos operativos y administrativos asociados.
- El contratista administra los costos y gastos, los procesos contables relacionadas con el Estudio, y la facturación de acuerdo con los requisitos de GIZ.

Requisitos del contratista

El contratista debe acreditar la realización de al menos diez (10) estudios y/o servicios relacionados con la conexión de generación distribuida al sistema eléctrico o con la regulación técnica en materia de conexión de generación distribuida al sistema de distribución en los

últimos cinco (5) años. Cada estudio debe detallar el alcance de las actividades desarrolladas, fecha de ejecución, cliente e indicar la persona de contacto con correo electrónico y/o teléfono.

4. Concepto de personal

El contratista debe proporcionar personal adecuado para ocupar los puestos descritos, de acuerdo con sus Curriculum Vitae (CV) (ver acápite 6), el rango de tareas involucradas y las calificaciones requeridas.

Las competencias especificadas a continuación representan los requisitos para alcanzar el número máximo de puntos:

Jefe de equipo

Tareas del Jefe de Equipo

- Responsabilidad general del asesoramiento del contratista (calidad y plazos).
- Coordinar y asegurar la comunicación con GIZ, socios y otras personas involucradas en el proyecto.
- Realización de las tareas definidas en punto 2 en coordinación con el Experto 1.

Competencias del Jefe de Equipo

- Educación/formación: Título universitario (Diploma/Máster) en Ingeniería Eléctrica.
- Experiencia profesional general: 15 años de experiencia profesional en el sector eléctrico.
- Experiencia profesional específica: Se deben presentar cinco (5) antecedentes específicos relacionados con estudios de conexión de generación distribuida al sistema eléctrico o regulación técnica en materia de conexión de generación distribuida al sistema de distribución en los últimos cinco (5) años. Cada antecedente debe detallar el alcance de las tareas desarrolladas, fecha de ejecución, cliente e indicar la persona de contacto con correo electrónico y/o teléfono.

Experto 1

Tareas del Experto 1

- Realización de las tareas definidas en punto 2 en coordinación con el Jefe de Equipo.

Competencias del Experto 1

- Educación/formación: Título universitario (Diploma/Máster) en Ingeniería Eléctrica.
- Experiencia profesional general: 10 años en el ámbito de la distribución de energía eléctrica.
- Experiencia profesional específica: Se deben presentar tres (3) antecedentes específicos relacionados con estudios de conexión de generación distribuida al sistema eléctrico o regulación técnica en materia de conexión de generación distribuida al sistema de distribución en los últimos (5) años. Cada antecedente debe detallar el alcance de las tareas desarrolladas, fecha de ejecución, cliente e indicar persona de contacto con correo electrónico y/o teléfono.

Otras habilidades de los miembros de equipo

Además de sus competencias especializadas, se requieren las siguientes habilidades de los miembros del equipo:

- Trabajo en equipo.
- Iniciativa.

- Habilidades de comunicación.
- Competencia Sociocultural
- Métodos de trabajo eficientes, enfocados al socio y cliente.
- Pensamiento interdisciplinario.

Periodo de ejecución: 35 días entre el 22.06.2020 hasta 31.08.2020.

El contratista elegido, será contratado bajo las normas legales del país donde resida, siguiendo los procedimientos, normas y modalidad establecida por la GIZ.

5. Días de Trabajo

- Elaboración de Plan de Trabajo y Cronograma: 1 DT
- Revisión y análisis de la información disponible: 4 DT
- Elaboración del primer borrador de la propuesta: 20 DT
- Preparación del material (didáctico) para el taller de presentación de resultados (por ejemplo: presentaciones): 4 DT
- Taller de presentación de resultados: 1 DT
- Ajustes para elaboración del documento final: 5 DT

Total: hasta 35 DT

Talleres/cursos de capacitación

El contratista debe implementar los siguientes talleres / viajes de estudio / cursos de capacitación:

- Taller de presentación de resultados (en la ciudad de La Paz – Bolivia para la modalidad presencial o virtual a distancia).

Los costos asociados para la ejecución del taller de resultados como ser: pasajes, hospedaje, viáticos y gastos de desplazamiento, deben ser incluidos en la propuesta económica, mismos que serán pagaderos previa verificación de la realización del taller de forma presencial en la ciudad de La Paz – Bolivia.

El contratista no necesita asignar presupuesto para espacio de dependencias para el Taller.

6. Requisitos sobre el formato de la oferta

La estructura de la oferta debe corresponder a la estructura de los Términos de Referencia (TdR). En particular, la estructura detallada en el acápite 3 (Concepto), debe organizarse de acuerdo con los criterios ponderados positivamente en la cuadrícula de evaluación (no con cero). Debe ser legible (tamaño de fuente 11 o mayor) y claramente formulado. La oferta debe ser elaborada y presentada en idioma español.

La oferta completa no debe exceder 10 páginas (incluido CV's).

Los CV's del personal propuesto de acuerdo con el acápite 4 de los TdR's, no deben exceder 4 páginas. Los CV's deben mostrar claramente el puesto de trabajo, las actividades realizadas y el tiempo de trabajo de la persona dentro del proyecto de referencia. El CV también debe ser llenado y presentado en idioma español.

Forma de pago

- 3,5 DT (10 %) A la presentación y aprobación del Plan de Trabajo y Cronograma, en fecha 29.06.2020.
- 17,5 DT (50%) A la presentación y aprobación del Informe Preliminar y realización del Taller de Socialización, en fecha 07.08.2020.
- 14 DT (40%) A la presentación y aprobación del Informe Final, en fecha 17.08.2020.