

TÉRMINOS DE REFERENCIA (CONSULTORIA PERSONA JURIDICA)

Digitalización de procesos operativos de la reglamentación Generación Distribuida y Movilidad Eléctrica para la Autoridad de Fiscalización de Electricidad y Tecnología Nuclear

1. ANTECEDENTES

Tradicionalmente el sistema de suministro eléctrico estaba diseñado para su generación y consumo en un solo sentido, el cual se originaba desde las plantas de generación de energía eléctrica, luego la energía eléctrica generada se transportaba por líneas de transmisión de Alta y Media tensión, llegando al distribuidor encargado de distribuir la energía eléctrica a todos los usuarios finales. Sin embargo, en los últimos años, el aumento en la incorporación de nuevas tecnologías para la generación de energía eléctrica mediante fuentes de Energías Renovables ha producido una baja significativa en los costos de implementación, esto ha dado la oportunidad de una nueva tendencia para la generación descentralizada.

Actualmente, el usuario final tiene la capacidad de generar energía eléctrica. Por ejemplo, el caso más común es mediante generación de energía solar fotovoltaica. El cual cambia el esquema de suministro eléctrico que ahora es en dos sentidos, lo cual trae grandes desafíos técnicos, económicos, sociales, ambientales al sector eléctrico.

El gobierno de Bolivia ha identificado a la generación distribuida como una prioridad para el sector energético, es así que ha promulgado el Decreto Supremo No 4477 del pasado 25 de marzo del 2021, el cual establece las condiciones generales para normar la actividad de Generación Distribuida (GD) en los Sistemas de distribución de energía eléctrica.

Con la promulgación del D.S. 4477 del pasado 25 de marzo de 2021, la Autoridad de Fiscalización de Electricidad y Tecnología Nuclear (AETN), coordinará con las empresas distribuidoras de Bolivia, en la recopilación y registro de los sistemas de generación distribuida a nivel nacional. La AETN, ha publicado 5 resoluciones administrativas, dirigidas al usuario de GD, las empresas instaladoras y la recolección de información de usuarios de GD por parte de las empresas distribuidoras.

Por otro lado, el gobierno boliviano ha promulgado el D.S. 4539 el pasado 7 de julio 2021, que tiene como objeto "Incentivar de manera integral el uso de la energía eléctrica con la finalidad de contribuir a la mejora del medio ambiente, el ahorro y eficiencia". La AETN, regula la inscripción, instalación y tarifación de las estaciones de recarga de vehículos eléctricos (electrolineras) a nivel nacional con resoluciones administrativas, dirigidas a las electrolineras de servicio público, empresas distribuidoras.

En el marco de la asistencia técnica brindada por la Cooperación Alemana a través de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH y su Programa de Energías Renovables (PEERR), se han realizado estudios, capacitaciones, y talleres con expertas y expertos nacionales e internacionales en estas temáticas con la finalidad de promover los sistemas descentralizados de generación a partir de recursos renovables en Bolivia, y la movilidad eléctrica en el

transporte público. Con todos los insumos generados, la presente consultoría tiene como objeto, brindar asistencia técnica en la digitalización de procedimientos administrativos, la operación mensual entre las distribuidoras y la AETN como Ente Regulador, y brindar una sostenibilidad a largo plazo con las herramientas digitales generadas para la administración de Generación Distribuida, así también, con los procedimientos de inscripción y monitoreo de electrolineras.

2. OBJETIVO GENERAL DE LA CONSULTORIA

La presente consultoría tiene como objetivo principal, desarrollar herramientas digitales mediante módulos y una aplicación web para la operación administrativa según las resoluciones de la AETN relacionadas a generación distribuida (D.S. 4477) y movilidad eléctrica (D.S. 4539).

3. OBJETIVOS ESPECIFICOS DE LA CONSULTORIA

- Análisis de la situación actual de los procedimientos de digitalización en las Empresas Eléctricas de Distribución según las resoluciones administrativas de la AETN.
- Desarrollar la base de datos relacional para el registro y monitoreo de las electrolineras.
- Desarrollar una verificación de la información declarada de Generación Distribuida y Movilidad Eléctrica con lo declarado en los Formularios ISE 210_f y 210_g aprobada con Resolución AETN N° 705/2021 de 30 de noviembre de 2021.
- Desarrollar la interfaz gráfica de la aplicación web de movilidad eléctrica (diseño web adaptable).
- Desarrollar los módulos de automatización de los procedimientos manuales de la aplicación web de Generación Distribuida.
- Desarrollar el registro digital de las empresas instaladoras de GD en la aplicación web de la AETN.
- Desarrollar una herramienta de dimensionamiento básico para un sistema de generación solar fotovoltaica.
- Desarrollar un módulo digital estándar de extracción, transformación y carga (ETL) para archivos Excel y MS ACCESS según las resoluciones técnico-administrativas de la AETN.
- Desarrollar el geoserver y visor de mapas para el registro de las electrolineras con relación a la aplicación web de movilidad eléctrica.
- Implementar los módulos de digitalización con las medidas de seguridad informática necesarias.
- Implementar un módulo de monitoreo de los componentes funcionales de la aplicación.
- Brindar asistencia técnica y ajustar las herramientas digitales durante la etapa inicial de la implementación. Así como la transferencia de tecnología.
- Capacitar en el manejo de las herramientas digitales de GD y la aplicación web de movilidad eléctrica a nivel de usuario y desarrollador.
- Implementar los certificados de seguridad SSL para los subdominios de las herramientas digitales y la aplicación web de movilidad eléctrica.
- Integrar las herramientas digitales de GD con la aplicación web (<http://gendis.aetn.gob.bo:7030>).

- Encapsular las herramientas digitales de GD y la aplicación web para movilidad eléctrica mediante contenedores (docker u otros similares).
- Realizar el mantenimiento de la aplicación web de generación distribuida ya implementada en el servidor de la AETN.

4. ACTIVIDADES O FUNCIONES ESPECÍFICAS A DESARROLLAR

Tareas Específicas

Producto 1: Plan de trabajo.

- i. Plan de trabajo, esquema de desarrollo, hitos, responsabilidades y análisis de requerimientos, con los siguientes elementos.
 - Cronograma de actividades a desarrollar la consultoría.
 - Hitos y responsabilidades de las tareas a desarrollar.

Producto 2: Desarrollo de las herramientas digitales de administración y monitoreo en versión preliminar.

- i. Desarrollo de las herramientas digitales en versión preliminar (ETL, REST API, gRPC API u otros) según los requerimientos de normativos de la AETN con relación a generación distribuida, con el siguiente contenido mínimo:
 - Análisis de implementación de herramientas digitales en las empresas distribuidoras.
 - Diseño de la herramienta de dimensionamiento básico de sistemas fotovoltaicos, la plataforma como mínimo deberá presentar los siguientes resultados:
 - Potencia instalada máxima.
 - Potencia del inversor.
 - Estimación de generación de energía anual y mensual.
 - Radiación Solar.
 - Energía generada AC.
 - Estimación de la recuperación de inversión en años.
 - Estimación de costos del dimensionamiento.
 - Lista de instaladores certificados por la AETN más cercanos.
 - Mockups, lógica de negocio (funcionalidad), de las herramientas digitales.
 - Formularios de entrada de información.
 - Visualización de resultados.
 - Modelos de reportes.
 - Estandarización de los módulos de Extracción, Transformación y Carga (ETL) según las normativas vigentes de la AETN.
 - Mockups de la visualización de información general y estadística para generación distribuida y movilidad eléctrica.
- ii. Desarrollo de la aplicación web para movilidad eléctrica, según los requerimientos normativos de la AETN, con el siguiente contenido mínimo:
 - Mockups, lógica de negocio(funcionalidad), con un diseño tipo dashboard.
 - Formularios de registro.
 - Modelos de Reporte.
 - Visualización de los tipos de datos.
 - Visualización de los roles de usuario.
 - Otros componentes adicionales necesarios.
 - Estructura de la base de datos relacional.
 - Estandarización de los módulos de Extracción, Transformación y Carga (ETL) de los formularios reglamentarios de la AETN.
 - Estructura del Geoserver a desarrollar.
 - Previsualización del Geovisor.

- iii. Informe de las tareas desarrolladas y sus características.
- iv. Entrega parcial del código fuente de la aplicación web (ii) y las herramientas digitales de GD (i) en medio digital (Archivo zip, enlace de descarga, enlace del repositorio compartido mediante GITHUB, GITLAB u otros).

Producto 3: Pruebas de funcionamiento.

- i. Documentación de las pruebas estándar realizadas a cada herramienta digital para la aplicación web de generación distribuida.
 - Pruebas unitarias.
 - Pruebas de estrés.
 - Pruebas de funcionalidad.
 - Desarrollo basado en pruebas TDD (opcional).
 - Pruebas de penetración y análisis de vulnerabilidad.

Producto 4: Implementación de las herramientas digitales y la aplicación web de movilidad eléctrica.

- i. Implementación de las herramientas digitales para Generación Distribuida y la aplicación web de movilidad eléctrica mediante contenedores (docker, u otros).
- ii. Implementación de la aplicación web de movilidad eléctrica y las herramientas digitales de Generación Distribuida deben ser capaces de mitigar al menos las siguientes vulnerabilidades de aplicaciones web:
 - SQL Injection,
 - Cross Site Scripting (XSS),
 - Denial of Service (DoS),
 - Cross Site Request Forgery (CSRF),
 - Acceso a URL.
- iii. Manual de los módulos (REST API, Geoserver) implementados a nivel de desarrollador para la aplicación web de GD con el siguiente contenido mínimo:
 - Descripción de funcionalidad de los módulos que forman parte de la aplicación web.
 - Método de autenticación utilizado en la aplicación web.
 - Ejemplos de uso de cada REST API, incluyendo al menos un ejemplo por API con los métodos de solicitud GET y POST.
 - Descripción de los parámetros de entrada y salida, descripción de la estructura de la REST API.
- iv. Manual de los módulos implementados a nivel de usuario para la aplicación web de GD.
- v. Manual de la aplicación web de movilidad eléctrica implementados a nivel de desarrollador con el siguiente contenido mínimo:
 - Descripción de los servicios integrados a la aplicación web (número de puertos, credenciales de acceso, u otros).
 - Administración de los módulos integrados en la aplicación web.
- vi. Manual de la aplicación web de movilidad eléctrica implementados a nivel de usuario.

Producto 5: Transferencia de tecnología.

- i. Capacitación como usuario de la aplicación web de movilidad eléctrica.
- ii. Capacitación como desarrollador de la aplicación web de movilidad eléctrica.
- iii. Capacitación como desarrollador en la integración de las herramientas digitales de Generación Distribuida.
- iv. Capacitación como usuario en la administración de las herramientas digitales de Generación Distribuida.

Producto 6: Mantenimiento.

- i. Realizar trabajos de mantenimiento de la aplicación en los siguientes casos:
 - Cambio de nombre de dominio,
 - Cambio de imagen institucional,
 - Ajustes de diseño de la aplicación web desde la versión 1.0.0.

Considerar en la implementación de los ajustes al producto final, el cual debe realizarse en el servidor de alojamiento de la aplicación web y el almacenamiento de la base de datos.

5. METODOLOGIA

Estrategia: El contratista debe considerar las actividades descritas en el punto 4 relacionado con los objetivos del servicio licitado. Después de esto, el contratista debe presentar y justificar la estrategia con la que proporcionará los servicios de los que es responsable.

La metodología de desarrollo de las herramientas digitales debe basarse en AGILE.

6. PRODUCTOS/INFORMES

N°	PRODUCTOS	FECHAS DE PRESENTACIÓN
1.	Plan de trabajo.	07.10.2022
2.	Desarrollo de las herramientas digitales de administración y monitoreo en una versión preliminar.	27.02.2023
3.	Pruebas de funcionamiento.	27.03.2023
4.	Implementación.	28.04.2023
5.	Transferencia de tecnología.	21.06.2023
6.	Mantenimiento.	22.04.2024

Los productos e informes de la consultoría deberán ser entregados por la Empresa al responsable de área.

7. FORMATO DOCUMENTOS

Todo producto y/o resultado de la consultoría debe ser presentado de manera digital con los formatos de informe que será facilitado por el programa PEERR – II.

Además, los archivos digitales deberán ser entregados de la siguiente forma:

Informes, manuales y otros en formato PDF y editable (Word, Excel, PowerPoint, y otros).
Scripts o código fuente de las herramientas digitales en formato digital o comprimido.

8. COORDINACION TECNICA

El trabajo de consultoría deberá ser realizado en coordinación con el Asesor Técnico en digitalización.

9. LUGAR DE TRABAJO

La consultoría se desarrollará de forma virtual.

10. VIAJES OFICIALES

No corresponde.

11. TIEMPO DE CONTRATACIÓN

El servicio de consultoría se realizará en **120 días de trabajo efectivos comprendidos entre el 30 de septiembre de 2022 y el 26 de abril de 2024.**
Siendo la vigencia del contrato hasta el 07 de junio de 2024.

12. PERFIL DE LA EMPRESA

12.1. Experiencia general (4%)

Experiencia demostrable de mínimo cinco años en el desarrollo y capacitación de aplicaciones web.

12.2. Experiencia específica (3%)

Experiencia probada en más de 5 proyectos en desarrollo y/o capacitación en aplicaciones web con integración de geoserver y visor de mapas.

12.3. Calificación del personal propuesto

12.3.1. Líder de equipo

12.3.1.1. Formación: (1%)

Título universitario ('Diploma'/Master) en ingeniería de sistemas informáticos o ramas afines.

12.3.1.2. Experiencia profesional general (3%)

Experiencia profesional general de al menos 10 años en gerencia de proyectos de digitalización.

12.3.1.3. Experiencia específica: (5%)

- ✓ 10 años de trabajo en liderar equipos de desarrollo de software.
- ✓ Experiencia en implementación de proyectos tecnologías de información.

12.3.2. Desarrollador Backend

12.3.2.1. Formación: (1%)

- ✓ Título universitario en ingeniería de sistemas informáticos o ramas afines.

12.3.2.2. Experiencia profesional general (3%)

Experiencia profesional general de al menos 10 años en desarrollo de servicios y aplicaciones web.

12.3.2.3. Experiencia específica: (6%)

- ✓ 10 años de trabajo en desarrollo de aplicaciones web, mediante servicios.
- ✓ 3 años de trabajo en diseño de base de datos relacionales.

- ✓ 5 años en desarrollo de servicios REST API, implementación de aplicaciones web mediante contenedores (Docker u otros), base de datos, ETL, automatización de tareas.
- ✓ 2 años en manejo y administración de servidores basados en Sistemas Operativos Linux (Debian, Ubuntu, CentOS, u otros similares).
- ✓ 2 años en administración de redes informáticas (Configuración NAT, DNS, etc).

12.3.3. Desarrollador Frontend

12.3.3.1. Formación: (1%)

- ✓ Título universitario en diseño gráfico o ramas afines.

12.3.3.2. Experiencia profesional general (3%)

Experiencia profesional general de al menos 5 años en diseño e implementación de sistemas de diseño en aplicaciones web.

12.3.3.3. Experiencia específica: (5%)

- ✓ 5 años de trabajo en desarrollo de la parte visual en diseño y estructura de aplicaciones web en modo responsive (HTML, CSS, JS).
- ✓ 5 años de trabajo en implementación de aplicaciones web, con el uso de frameworks de desarrollo escalable (Vue, React, Angular u otros).

12.4. Propuesta técnica (35%)

La empresa proponente deberá hacer llegar una propuesta técnica que incluya un cronograma, la metodología a utilizar y otros elementos que considere necesarios. La propuesta no debe ser copia de los presentes términos de referencia.

12.5. Propuesta económica (30%)

La empresa proponente debe hacer llegar una propuesta económica por el servicio a prestar que incluya todas las prestaciones, obligaciones e impuestos de ley.

Se abrirá las propuestas económicas, únicamente de las empresas proponentes que obtengan un mínimo de **50/70** en la evaluación del CV y propuesta técnica.

13. FORMA DE PAGO

N° de pago	Producto o informe a entregar	Fechas	Calculado en relación con el tiempo invertido (días efectivos / meses)
1	A la entrega y aprobación del 1er Producto.	10.10.2022	5 DT (4.17 %)
2	A la entrega y aprobación del 2do, 3er, 4to y 5to Producto.	28.06.2023	110 DT (91.66 %)
3	A la entrega y aprobación del 6to producto.	26.04.2024	5 DT (4.17 %)

14. FACTURACIÓN

La Empresa deberá necesariamente entregar la factura correspondiente por el total de cada pago percibido del costo de la consultoría, emitida a nombre de GIZ, con Número de Identificación Tributaria NIT 99001

15. PROPIEDAD INTELECTUAL

Los materiales producidos bajo los presentes Términos de Referencia, tales como diseños metodológicos, escritos, reportes, gráficos, fotografías, cintas magnéticas, programas de computación y demás son de propiedad exclusiva de la GIZ. Este derecho propietario continuará vigente aún después de la conclusión de la relación contractual de las partes. El uso de los mismos por parte del consultor será posible únicamente con la autorización formal de GIZ.

16. CONFIDENCIALIDAD

La empresa deberá guardar confidencialidad sobre todo material que le sea entregado para el desempeño de su trabajo y que sea de propiedad del Programa de GIZ. De igual forma no podrá dar a dicho material otro uso que no sirva al cumplimiento de objetivos de la presente consultoría, salvo autorización explícita de la GIZ.

17. Enfoque de Género e Interculturalidad

La Empresa consultora debe considerar en el desarrollo de esta consultoría, en la medida de lo posible, los enfoques transversales de género e interculturalidad y su trabajo debe ser sensible a poblaciones vulnerables.

Por tanto, se deberán tener en cuenta, dentro de lo posible, los siguientes aspectos: género, orientación sexual, zona de intervención (rural/urbano), identidad cultural y/o étnica, religión, condición de discapacidad, edad, entre otros.

Notas

Enfoque de Género¹

En el marco institucional de la GIZ² se entiende el género como el conjunto de roles, relaciones y la división de poderes entre mujeres y hombres. Estos roles son construidos socialmente y aprendidos individualmente.

En ese sentido, para entender las dinámicas de género en el contexto de su proyecto o programa, el análisis de género básico es una herramienta simple y útil, que de forma sistemática permite examinar los diferentes roles y relaciones de las mujeres y los hombres, así como los impactos diferenciados sobre ambos grupos. En esencia, el análisis permite **preguntar quién hace qué, quién tiene el acceso a y el control sobre qué, quién se beneficia de qué o quién decide sobre qué**. Las respuestas a estas interrogantes permiten identificar las diferentes relaciones y desigualdades entre las personas de ambos sexos, así como las distintas franjas etarias, clases sociales, religiones, grupos étnicos, etc. así como los distintos intereses, necesidades y potenciales en un contexto determinado. El análisis requiere la colección de información y data diferenciada por sexo, sobre todo acerca de las desigualdades entre los grupos poblacionales y los factores socioeconómicos y culturales relevantes para el sector o la temática de intervención. El objetivo es asegurar que dichas estrategias y medidas no tengan resultados no intencionales negativos y que todas las personas, independientemente de su sexo, participen y se beneficien de ellas.

Enfoque de interculturalidad

Se debe considerar reconocer y visibilizar las dinámicas de interacción y relaciones de poder entre diferentes grupos de la sociedad, principalmente aquellos grupos que podrían ser discriminados según su: lengua, nacionalidad o lugar de procedencia, identidad cultural y/o étnica, raza, género, orientación sexual, religión, condición de discapacidad y/o edad. En ese sentido, la implementación del enfoque de interculturalidad sugiere alcanzar un verdadero diálogo garantizando:

- La igualdad entre las/los interlocutoras/es, en cuanto al ejercicio de derechos y acceso a oportunidades.
- El reconocimiento y respeto a la diversidad étnica y cultural.
- Un beneficio/enriquecimiento mutuo entre los diferentes grupos en cuestión

¹ Para más recursos, se puede recurrir a [Observatorio de Igualdad de Género de América Latina y el Caribe](#) (de la CEPAL)

² Para más información, se puede recurrir a la [página web de la GIZ](#) (sólo disponible en inglés y alemán).

18. Bioseguridad y Desarrollo de la consultoría

Bioseguridad:

- Las normas de bioseguridad por la pandemia vinculadas al COVID-19 dadas por el estado donde se desarrolle la consultoría deben ser cumplidas por el/la Consultor/a / la Empresa. Esta obligación comprende cualquier desplazamiento a otro estado por parte de la Empresa dentro del marco de la ejecución de la presente consultoría.

El cumplimiento de plazos establecidos en el contrato no debe conllevar a un incumplimiento de las normas oficiales de bioseguridad del país. Dado el caso, se evaluará si es factible ampliar la vigencia del contrato en cuyo caso se deberá realizar una adenda en tiempo al contrato.

Desarrollo:

- La Empresa deberá avisar a GIZ a tiempo cuando se den atrasos debido a circunstancias originadas por la pandemia. Se deberá evaluar realizar adaptaciones necesarias al contrato.
- De no poder ejecutarse parte de la consultoría o en su totalidad, por una cuarentena y/o Estado de Emergencia y Aislamiento Social Obligatorio, y/o Estado de Emergencia Sanitaria y/o coyuntura de la pandemia COVID-19 y/o cualquier otro evento no imputable a las partes que califique como Fuerza Mayor lo impidiere, dado el caso se podrá elaborar una adenda al contrato o GIZ podrá dar por finalizado el contrato, sin responsabilidad ni pago de indemnización alguna. Se pagará única y exclusivamente los servicios efectivamente prestados que correspondan a trabajos efectivamente realizados. La resolución será comunicada por GIZ mediante correo electrónico a la dirección que consigne la Empresa.
- Cualquier prórroga al contrato deberá constar necesariamente en una Adenda.