

Bogotá D.C., 16 de agosto de 2023

Doctor

**CARLOS ADRIÁN CORREA FLÓREZ**

Director General

**UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA - UPME**

Av. Calle 26 # 69 D-91 Torre 1, Piso 9°

La Ciudad

Email: [correspondencia@upme.gov.co](mailto:correspondencia@upme.gov.co)

**Asunto:** Respuesta información técnica Convocatoria pública subestación Huila 230 kV y líneas de transmisión asociadas. Información técnica y costos de conexión.

Apreciado doctor Correa:

Atendiendo a su solicitud mediante oficio radicado UPME No. 20231500041341 del 11 de abril de 2023, con respecto a información técnica del tramo y los activos de la línea Betania – Tuluní 230 kV propiedad del GEB, nos permitimos dar respuesta a cada una de sus preguntas:

A continuación, se relaciona respuesta a la información solicitada en su comunicación del asunto:

- a. Costos asociados a la conexión de la futura línea Betania – Tuluní 230 kV y línea Betania – Ibagué 230 kV para su reconfiguración en la línea Betania – Huila - Tuluní 230 kV y línea Betania – Huila - Ibagué 230 kV detallando el alcance y las actividades incluidas.

**Respuesta:** Con relación a los costos de conexión a la Línea Betania - Tuluní 230 kV y Línea Betania - Ibagué 230kV en el tramo propiedad de GEB, estos corresponden a \$ 263.000.000 COP constantes de mayo de 2023, los cuales se actualizarían a la fecha efectiva de pago de los mismos con el Índice de Precios al Productor (IPP) certificados por la entidad competente.

Las siguientes son las actividades comprendidas dentro del costo reportado:

- ✓ Actualización base de datos e interfaz gráfica en el CCT de GEB
- ✓ Actualización base de datos e interfaz gráfica en el Sistema de Control Local de las Subestaciones de GEB Betania y Tuluní 230 kV
- ✓ Pruebas de envío y recepción de señales al Centro de Control de Transmisión (CCT) e Interfaz Hombre Maquina (IHM)
- ✓ Pruebas END to END entre subestaciones Betania y Tuluní 230 kV (no incluye costos de coordinación con los activos propiedad de ISA en Betania)
- ✓ Revisar diseños básicos, arquitectura de control – comunicaciones
- ✓ Actualización de planos

- ✓ Coordinación de libranzas o consignaciones
  - ✓ Revisión cumplimiento código de redes y RETIE
  - ✓ Revisión diseño de conexión con la Línea Betania - Tuluní 230 kV en el tramo propiedad de GEB
  - ✓ Supervisión en campo de la conexión
  - ✓ Revisión estudio de coordinación de protecciones.
  - ✓ Revisión de los análisis de flujos de carga y de corto circuito.
  - ✓ Pruebas y puesta en servicio de canales de comunicación operativos, y de teleprotección.
  - ✓ Revisión aspectos HSEQ
  - ✓ Otros costos directos
- b. Ruta georreferenciada del circuito a intervenir, indicando claramente cuales tramos son aéreos o subterráneos. Esta información debe ser suministrada en el sistema de referencia Magna Sirgas origen Bogotá, adjuntando el correspondiente shape.

**Respuesta:** Se adjunta archivo Tuluni Magna Origen Bogota.rar

c. Características de la línea:

- i. Tensión de diseño y operación: 230 kV.

**Características de la línea**

|                      |        |
|----------------------|--------|
| Tensión de diseño    | 245 kV |
| Tensión de operación | 230 kV |

- ii. Información del conductor (nombre, calibre, número de hilos, resistencia DC por km a 20°C, capacidad de corriente normal de operación a temperatura ambiente máxima promedio, capacidad térmica, capacidad de sobrecarga, etc), disposición, número de subconductores por fase y separación si es conductor en haz, etc.

**Información del conductor**

|  |  |
|--|--|
| Conductor  | ACAR 1000  |
| Hilos de aluminio  | 18   |
| Hilos de aleacion de aluminio  | 19   |
| Resistencia DC (20 °C)   | 0.06109 ohm/km   |
| Capacidad de corriente normal de operación a temperatura ambiente máxima promedio (Tamb 34.37°C)(Tcond 75°C) | 860 A  |
| Capacidad térmica (temperatura máxima de conductor)  | 75°C   |
| Capacidad de sobrecarga (Tamb 34.37°C)(Tcond 90°C)   | 1030 A   |
| Disposición  | doble circuito - disposición vertical, con doble cable de guarda |
| Número de subconductores por fase y separación si es conductor en haz  | 1 subconductor por haz   |

iii. Tipos de estructuras de apoyo, ductos y/o canalizaciones.

**Información de las estructuras**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Tipos de estructuras de apoyo | Torres en celosía de doble circuito con doble cable de guarda:<br><b>Torre A</b> - suspensiones livianas<br><b>Torre AA</b> - Suspensiones pesadas<br><b>Torre B</b> - Retenciones livianas y ángulos pequeños<br><b>Torre C</b> - Retenciones intermedias y ángulos mayores<br><b>Torre D</b> - Retenciones fuertes y terminales |
| Ductos                        | En este proyecto no hay canalizaciones ni tramos subterráneos   |
| Canalizaciones                |   |

iv. Información del cable(s) de guarda(s) (número de conductores, tipo convencional u OPGW, nombre del cable, calibre, etc).

**Información cable de guarda**

|                                |                |
|--------------------------------|----------------|
| Número de cables de guarda     | 2              |
| Cable de guarda convencional   | Alumoweld 7#8  |
| Diámetro guarda convencional   | 9.779 mm       |
| Cable de guarda comunicaciones | OPGW 48 fibras |
| Diámetro OPGW                  | 10.8 mm        |

- v. Medios de comunicación en el extremo de SE Tuluní: un (1) equipo de comunicación por fibra óptica multiplexada tipo SDH marca ECI.  
Medios de comunicación en el extremo de SE Betania: los medios y equipos de comunicación en el extremo de SE Betania son propiedad de ISA.  
Medios de comunicación en el extremo de SE Ibagué (Miro lindo): los medios y equipos de comunicación en el extremo de SE Betania son propiedad de ISA.

vi. Protecciones y teleprotecciones:

|                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| Protecciones eléctricas | Línea Tuluní – Betania |
| Extremo Tuluní          | Propiedad del GEB      |
| PL1                     | ABB (Hitachi) REL670   |
| PL2                     | ABB (Hitachi) REL670   |
| Teleprotección          | ABB (Hitachi) NSD570   |
| Extremo Betania         | Propiedad de ISA       |

|                            |                                    |
|----------------------------|------------------------------------|
| Protecciones eléctricas    | Línea Ibagué (Mirolindo) – Betania |
| Extremo Betania            | Propiedad del GEB                  |
| PL1                        | ABB (Hitachi) REL670               |
| PL2                        | SIEMENS 7SA87                      |
| Teleprotección             | ABB (Hitachi) NSD570               |
| Extremo Ibagué (Mirolindo) | Propiedad de ISA                   |

vii. Marca y referencia de los equipos

|                               |                        |
|-------------------------------|------------------------|
| Marca y referencia de equipos | Línea Tuluní – Betania |
| Extremo Tuluní                | Propiedad del GEB      |
| Tipo                          | GIS                    |
| Configuración                 | Interruptor y medio    |
| Marca                         | Sieyuan                |
| Extremo Betania               | Propiedad de ISA       |

|                               |                                    |
|-------------------------------|------------------------------------|
| Marca y referencia de equipos | Línea Ibagué (Mirolindo) – Betania |
| Extremo Betania               | Propiedad del GEB                  |
| Tipo                          | AIS                                |
| Configuración                 | Berra sencilla con transferencia   |
| Marca                         | Varias marcas                      |
| Extremo Ibagué (Mirolindo)    | Propiedad de ISA                   |

viii. Información de equipos y bahías instaladas:

|  |  |
|--|--|
| Información de equipos y bahías              | SE Tuluní  |
| SE Tuluní BL Betania                         | Propiedad del GEB  |
| Tensión nominal equipos                      | 230 kV   |
| Corriente nominal y de cortocircuito equipos | 3000 A – 40 kA   |
| Bahías instaladas                            | dos (2) diámetros completos con dos (2) derivaciones de línea de transmisión y dos (2) derivaciones de transformación 230/115 kV |

|  |   |
|--|---|
| Información de equipos y bahías              | SE Betania  |
| SE Betania BL Ibagué (Mirolindo)             | Propiedad del GEB   |
| Tensión nominal equipos                      | 230 kV  |
| Corriente nominal y de cortocircuito equipos | 800 A – 40 kA   |
| Bahías instaladas                            | seis (6) bahías de línea, dos (2) bahías de transformación 230/115 kV y tres (3) bahías de generación de Enel |
| SE Betania BL Tuluní                         | Propiedad de ISA  |

|                                  |                       |
|----------------------------------|-----------------------|
| Información de equipos y bahías  | SE Ibagué (Mirolindo) |
| SE Ibagué (Mirolindo) BL Betania | Propiedad de ISA      |

ix. Información relacionada a transposiciones en la línea, si aplica.

**Respuesta:** El inversionista deberá realizar a su costo todos los estudios correspondientes para determinar la necesidad de transposiciones de las líneas, igualmente deberá asumir todos los costos necesarios para su realización en caso de que se requiera.

x. Demás información relevante.

**Respuesta:** No se identifica información adicional relevante.

- d. Requisitos ambientales, de seguridad y de salud ocupacional establecidos por el Grupo Energía Bogotá S.A. E.S.P.-GEB, para la intervención de la línea Betania – Tuluní 230 kV. Limitantes o posibles restricciones para la realización del proyecto del asunto, por temas ambientales, sociales, POT, u otros temas que se considere relevantes para tener en cuenta.

**Respuesta:** se deben cumplir con las obligaciones establecidas en la licencia ambiental y toda la normativa ambiental vigente que aplique, al igual que con las condiciones establecidas en los requisitos HSE que se adjuntan y la normativa relacionada.

#### **Restricciones Ambientales Tuluní:**

Teniendo en cuenta las diferentes bases de datos existentes se revisó el área de influencia del proyecto subestación Tuluní 230 kV y sus líneas de transmisión asociadas tales como:

- ✓ Distritos Nacionales de Manejo Integrado
- ✓ Distritos Regionales de Manejo Integrado
- ✓ Distritos de Conservación de Suelos
- ✓ Parque Nacional Natural
- ✓ Parques Naturales Regionales
- ✓ Reserva Natural de la Sociedad Civil
- ✓ Reservas Forestales Protectoras Nacionales y regionales
- ✓ Santuario de Fauna/ Fauna-Flora/ Flora
- ✓ Vía Parque
- ✓ Bosque Seco tropical 100K
- ✓ Área de páramo 25K
- ✓ Reserva de la Biosfera
- ✓ Prioridades Conservación Nacional Conpes3680
- ✓ Reservas\_Forestales\_Ley\_2da

- ✓ Reservas Nacionales Sociedad Civil.
- ✓ Zonas Amortiguadoras

Al realizar dicha verificación se determina que el área de influencia del proyecto no tiene traslape con alguna de las áreas protegidas mencionadas anteriormente.

Adicionalmente el Artículo Quinto de la Resolución N 01133 del 30 de septiembre de 2016, que determino para el proyecto dentro de la zonificación de manejo ambiental tres (3) categorías de áreas de intervención con restricción: Alta, media y baja. La intervención con restricción alta para el Área de Influencia Indirecta (AII), es del 20,4% que corresponde a 701,6 ha; intervención con restricción media, del 40,8%, equivalente a 1403,6 ha e intervención con restricción baja, del 0,01%, equivalente al 2,10 ha; adicionalmente la autoridad ambiental determino las áreas de exclusión las cuales corresponden como se muestra a continuación.

#### **Áreas de Exclusión:**

1. Cuerpos de agua lóticos y su ronda de protección de 30 m excepto la intervención autorizada para las seis (6) ocupaciones de cauce (Quebrada Madroño, Quebrada Agua Blanca, Quebrada Santa María, Quebrada Arrayanes, Quebrada Aico y Quebrada Pital)
2. Cuerpos de agua lénticos y su ronda de protección de 30 m.
3. Pozos aljibes y su ronda de protección de 100 m.
4. Bocatomas y su ronda de protección de 100m.
5. Canal de riego y su ronda de protección de 30 m.
6. Bosque fragmentado y vegetación secundaria alta exceptuando la intervención autorizada de esta cobertura para el aprovechamiento forestal.
7. Bosque de galería
8. Vegetación secundaria alta exceptuando la intervención autorizada en esta cobertura de aprovechamiento forestal.

#### **Áreas de intervención con restricciones:**

1. Zonas con susceptibilidad a la erosión, densidad hídrica, estabilidad geotécnica y zonas de interés hidrogeológico.
2. Procesos erosivos identificados y una de ronda de 50 m alrededor de estos.
3. Intervención exclusivamente en los sitios autorizados de aprovechamiento forestal.

Es importante aclarar que todos los requerimientos se encuentran contenidos en la Resolución 01133 de 30 de septiembre de 2016 mediante la cual la ANLA otorga Licencia Ambiental al Proyecto y la cual se encuentra anexa a este correo.

- e. Facilitar copia de licencia ambiental, si aplica.

**Respuesta:** Se anexa la Resolución 01133 de 30 de septiembre de 2016 mediante la cual

la ANLA otorga Licencia Ambiental al Proyecto

f. Modelo propuesto de contrato de conexión.

**Respuesta:** *Se adjunta la información solicitada*

g. Todos aquellos elementos que el Grupo Energía Bogotá S.A. E.S.P.-GEB considere pertinentes.

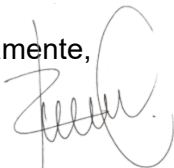
**Respuesta:** No se identifica información adicional relevante.

h. También se requiere suministrar el protocolo de ingreso a subestaciones, de ser necesario, para funcionarios de la UPME y/o sus consultores a efectos de la elaboración de especificaciones del proyecto.

**Respuesta:**

1. Diligenciar completamente el documento GHU-PRO-048-F-002 SOLICITUD DE INGRESO A LA INFRAESTRUCTURA DE TRANSMISIÓN DE G.E.B (SITI) adjunto.
2. Entrega de los pagos de seguridad social vigentes del personal que realizará la visita y que fue incluido en el SITI, por favor verificar que el nivel ARL sea Riesgo V.
3. Entrega del Análisis de Trabajo Seguro (ATS) o Análisis de Riesgo por Oficio (ARO) en el formato que ustedes manejan.
4. Uso de los elementos de protección personal EPPs. Se adjunta infografía para tener en cuenta.

Atentamente,



**JUAN JACOBO RODRÍGUEZ GAVIRIA**  
Director Planeación y Control  
ENLAZA GEB S.A.S ESP Mandatario GEB S.A. ESP

Elaboró: J. Carreño  
Revisó: W. Ortiz

TDR 50016549 - Dirección de Planeación y Control del Negocio ENLAZA