



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18

ANEXO 1

DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

CONVOCATORIA PUBLICA

UPME - 01 - 2005

**SELECCIÓN DE UN INVERSIONISTA PARA EL DISEÑO, ADQUISICIÓN DE LOS
SUMINISTROS, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA
DE TRANSMISIÓN A 230 kV CIRCUITO DOBLE BETANIA-ALTAMIRA-MOCHOA-
PASTO (JAMONDINO) - FRONTERA Y OBRAS ASOCIADAS**

(EL PROYECTO)

Bogotá, D.C., enero de 2005



1			
2			
3		ÍNDICE	
4			
5	<u>1</u>	<u>CONSIDERACIONES GENERALES</u>	<u>4</u>
6	<u>2</u>	<u>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</u>	<u>5</u>
7	2.1	LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 230 kV:	5
8	2.2	COMPENSACIÓN REACTIVA	5
9	2.3	BAHÍAS DE LÍNEA EN LAS SUBESTACIONES	6
10	2.4	DESCRIPCIÓN DE LAS SUBESTACIONES	6
11	2.4.1	INFORMACIÓN BÁSICA	7
12	2.4.2	NIVELES DE CORTO CIRCUITO	7
13	2.4.3	SUBESTACIÓN BETANIA	8
14		2.4.3.1 Descripción	8
15		2.4.3.2 Unifilar	8
16		2.4.3.3 Disposición de Equipos	8
17	2.4.4	SUBESTACIÓN ALTAMIRA	8
18		2.4.4.1 Descripción	8
19		2.4.4.2 Unifilar	8
20		2.4.4.3 Disposición de Equipos	8
21	2.4.5	SUBESTACIÓN MOCOA	8
22		2.4.5.1 Descripción	8
23		2.4.5.2 Unifilar	8
24		2.4.5.3 Disposición de Equipos	8
25	2.4.6	SUBESTACIÓN JAMONDINO (PASTO)	8
26		2.4.6.1 Descripción	8
27		2.4.6.2 Unifilar	8
28		2.4.6.3 Disposición de Equipos	8
29	2.5	ESPECIFICACIONES DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN	8
30	2.5.1	LÍNEAS	8
31	2.5.2	REACTOR	10
32	2.6	PUNTOS DE CONEXIÓN DEL PROYECTO	10
33	<u>3</u>	<u>ESPECIFICACIONES DE OPERACIÓN</u>	<u>11</u>



1	<u>4</u>	<u>MAPA DE LOCALIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.</u>	<u>12</u>
2	<u>5</u>	<u>DIAGRAMA UNIFILAR:</u>	<u>13</u>
3		<u>A CONTINUACIÓN SE PRESENTA UN DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO DEL</u>	
4		<u>PROYECTO.</u>	<u>13</u>
5			



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22

ANEXO 1

DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

CONVOCATORIA PUBLICA

UPME - 01 - 2005

**SELECCIÓN DE UN INVERSIONISTA PARA EL DISEÑO, ADQUISICIÓN DE LOS
SUMINISTROS, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA
DE TRANSMISIÓN A 230 kV CIRCUITO DOBLE BETANIA-ALTAMIRA-MOCHOA-
PASTO (JAMONDINO) – FRONTERA Y OBRAS ASOCIADAS**

(EL PROYECTO)

1 CONSIDERACIONES GENERALES

Las expresiones que figuren en mayúsculas y negrita, que no se encuentren expresamente definidas en el presente documento, tendrán el significado que se les atribuye en los Documentos de Selección de la Convocatoria Pública UPME 01 de 2005.

Toda mención efectuada en este documento a "Anexo", "Apéndice", "Capítulo", "Formulario", "Literal", "Numeral", "Subnumeral" y "Punto" se deberá entender efectuada a anexos, apéndices, capítulos, formularios, literales, numerales, subnumerales y puntos del presente documento, salvo indicación expresa en sentido contrario.

Las expresiones que figuren en mayúsculas y que no se encuentren expresamente definidas en el presente documento o en los **Documentos de Selección**, corresponden a normas legales u otras disposiciones jurídicas colombianas.



- 1 El **Proyecto** deberá entrar en operación a más tardar el 1 de diciembre de 2006.
- 2 Las características técnicas de los equipos e instalaciones deben cumplir con los requerimientos
3 establecidos en este documento, en el **Código de Redes** de la **CREG** y sus modificaciones
4 anteriores y posteriores. La adopción de normas específicas para cada equipo o instalación deberá
5 ser tal que con su aplicación no se incumpla en ningún caso el **Código de Redes** ni los reglamentos
6 técnicos que expida el Ministerio de Minas y Energía, **MME**.

7

8 2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

9

10 2.1 Líneas de transmisión a 230 kV:

Líneas a 230 kV	Tipo	Longitud Aproximada Línea (km)
Betania-Altamira	Circuito Doble	83
Altamira - Mocoa	Circuito Doble	136
Mocoa - Jamondino	Circuito Sencillo	76
Jamondino - Frontera	Circuito Doble	75

- 11 Las longitudes aquí presentadas son de referencia y es responsabilidad de cada **Proponente**
12 determinar sobre la base de sus propios estudios cuales serán las longitudes que considerará para
13 establecer su **oferta económica**.

14 2.2 Compensación reactiva

- 15 Se debe instalar compensación reactiva de barra en Pasto (Jamondino) 230 kV. La magnitud de los
16 reactores es de 37.5 MVA'r. El reactor será maniobrable es decir desconectable mediante



- 1 interruptor bajo carga adecuado para manejar las corrientes de tal reactor, la capacidad de corto
2 circuito del interruptor del reactor no deberá ser a inferior a 40 kA.
- 3 El **Adjudicatario** deberá tomar las medidas necesarias para garantizar que el recierre monopolar
4 sea exitoso, en términos de la extinción del arco secundario.

Subestación	No. Bahías de compensación reactiva 230 kV
Jamondino	1

- 5 El Transmisor deberá coordinar el control del reactor nuevo con los existentes. Lo anterior, teniendo
6 en cuenta que en la subestación Jamondino existe control VQ y que todos los elementos inductivos
7 deben tener un control unificado.

8 2.3 Bahías de línea en las subestaciones

- 9 La siguiente tabla presenta las bahías de línea a 230 kV comprendidas dentro del **Proyecto**:

Subestación	No. Bahías 230 kV
Betania	2
Altamira	2
Mocoa	1
Jamondino	3

10

11 2.4 Descripción de las subestaciones

- 12 A continuación se hace una descripción de las subestaciones.



1 **2.4.1 Información básica**

2

Subestaciones	Subestación Existente	Propietario	Configuración
Betania 230 kV	Si	CHB	Barra Principal + transferencia
Altamira 230 kV	No	Adjudicatario	Barra Principal + transferencia
Mocoa 230 kV	No	Adjudicatario	Barra Principal + transferencia
Jamondino 230 kV	Si	ISA	Barra Principal + transferencia

3
4
5 **2.4.2 Espacios de Reserva**

6
7 En las subestaciones Altamira y Mocoa 230 kV deberán preverse los espacios para los módulos de
8 transformación indicados en la siguiente tabla:

9

Subestación	No. Bahías de Reserva
Altamira	1
Mocoa	1

10
11 Igualmente los proponentes deberán prever los equipos del módulo común necesarios para estas
12 bahías. No obstante los módulos indicados no son parte del Proyecto.

13
14 **2.4.3 Niveles de corto circuito**

15 La capacidad de corto circuito de los equipos que se instalarán dentro del objeto de la presente
16 **Convocatoria Pública** no deberá ser inferior a 40 kA en las instalaciones nuevas de 230 kV.



- 1 2.4.4 Subestación Betania
- 2 2.4.4.1 [Descripción](#)
- 3 2.4.4.2 [Unifilar](#)
- 4 2.4.4.3 [Disposición de Equipos](#)
- 5
- 6 2.4.5 Subestación Altamira
- 7 2.4.5.1 Descripción
- 8 2.4.5.2 [Unifilar](#)
- 9 2.4.5.3 [Disposición de Equipos](#)
- 10
- 11 2.4.6 Subestación Mocoa
- 12 2.4.6.1 [Descripción](#)
- 13 2.4.6.2 [Unifilar](#)
- 14 2.4.6.3 [Disposición de Equipos](#)
- 15 2.4.6.4 [Localización Geográfica](#)
- 16
- 17 2.4.7 Subestación Jamondino (Pasto)
- 18 2.4.7.1 [Descripción](#)
- 19 2.4.7.2 [Unifilar](#)
- 20 2.4.7.3 [Disposición de Equipos](#)
- 21

22 2.5 Especificaciones de diseño y construcción

23 Las especificaciones de diseño y construcción que deben cumplirse para la ejecución del **Proyecto**
24 son las establecidas en el **Código de Redes** (resolución CREG 025 de 1995 y actualizaciones).
25 Adicionalmente, deben considerarse las siguientes especificaciones:

26 2.5.1 Líneas

- 27 • Las longitudes establecidas en este documento son de referencia y basadas en estimativos
28 preliminares. Por tanto, los cálculos y valoraciones que realice el **Adjudicatario** deberán
29 estar basados en sus propias consideraciones.
- 30 • Las estructuras para las diferentes líneas deberán ser autoportadas y no deberán requerir
31 para su montaje el uso de grúas autopropulsadas ni de helicópteros. El Adjudicatario podrá
32 hacer uso de estos recursos para su montaje pero, se requiere que estas estructuras puedan
33 ser montadas sin el concurso de este tipo de recursos.



-
- 1 • Para las líneas a 230 kV desde Betania hasta Pasto (Jamondino) el conductor de fase
2 empleado deberá tener un valor máximo de resistencia DC a 20° C de 0.0318 Ohm/km.
3 • Para las líneas a 230 kV desde Pasto (Jamondino) hasta la Frontera el conductor de fase
4 empleado deberá ser ACAR 1200.
5 • Excepto para las líneas Pasto (Jamondino) – Frontera, la configuración elegida por el
6 **Adjudicatario** para las líneas a 230 kV podrá ser en haz de 2 subconductores, con una
7 separación, entre los subconductores del haz, de 457 mm (18 pulgadas) y un valor máximo
8 de resistencia DC a 20° C de 0.0924 Ohm/km por subconductor de fase.

9 La verificación de estos límites será responsabilidad del **Adjudicatario**. El interventor
10 supervisará que el diseño realizado por el **Adjudicatario** cumpla con las normas técnicas
11 aplicables y con estos valores máximos.

- 12 • Los conductores seleccionados deberán cumplir con los criterios de radio interferencia en
13 buen tiempo establecidos en el anexo CC1 del **Código de Redes**, resolución CREG 098 de
14 2000. Los valores de radio interferencia no deberán exceder los establecidos, para una
15 probabilidad por lo menos del 50%.

16 La línea Betania – Pasto (Jamondino) 230 kV deberá tener transposición completa de fases.
17 Por transposición completa se entiende la división de la línea en cuatro tramos con
18 longitudes aproximadas así: el primer tramo con longitud de $1/6$ de la longitud total de la
19 línea; el segundo tramo, a continuación del primero, con una longitud aproximada de $2/6$
20 de la longitud total de la línea; el tercer tramo, a continuación del segundo, con una longitud de
21 $2/6$ de la longitud total de la línea y el cuarto tramo, a continuación del tercero con una
22 longitud aproximada de $1/6$ de la longitud total de la línea; en cada uno de los cuales las
23 fases cambiarán de posición física de tal manera que cada fase ocupe la posición que
24 inicialmente tiene cada una de las dos restantes fases, finalizando, en el último tramo, con
25 una posición de las fases igual a la que tenían en el tramo inicial. Esta transposición de fases
26 se podrá hacer, bien utilizando estructuras especiales que permitan transponer las fases en
27 ellas, o bien mediante transposiciones utilizando juegos de cadenas de aisladores.



- 1 Para la línea Betania-Altamira-Mocoa deberá tener transposición parcial en cada tramo.
- 2 • El **Adjudicatario** deberá verificar la coordinación de aislamiento de las líneas y
3 subestaciones, teniendo en cuenta los máximos sobrevoltajes que puedan presentarse en las
4 línea o sus extremos desconectados del sistema, bajo la hipótesis de que el voltaje máximo
5 continuo de operación de los equipos no excederá el 1.1 p.u. del voltaje nominal.
- 6 • Teniendo en cuenta que el doble circuito Pasto(Jamondino) – Frontera, que hace parte del
7 **Proyecto**, hará parte de la interconexión Colombia – Ecuador. El Adjudicatario deberá
8 coordinar con **TRANSELECTRIC**, la ubicación y las condiciones técnicas y constructivas
9 para desarrollar el empalme entre el **Proyecto** en Colombia y las líneas Pomasqui –
10 Frontera, del lado de Ecuador, para configurar las líneas de interconexión Colombia
11 Ecuador: Pasto(Jamondino) – Pomasqui 3 y 4.

12

13 2.5.2 Reactor

- 14 • El reactor, de acuerdo con los protocolos de prueba en fábrica respectivos, deberá tener pérdidas
15 a tensión y corriente nominal iguales o inferiores a 3 kW por cada MVA de capacidad.

16 Si para el valor de pérdidas establecido, el resultado del protocolo de pruebas presenta un aumento
17 mayor al 15% del valor antes especificado, no se aceptará el reactor correspondiente.

18 2.6 Puntos de Conexión del Proyecto

19 El **Proyecto** tiene puntos de conexión así:

20 Con CHB a 230 kV dos (2) derivado de la instalación de los dos módulos de línea a 230 kV en la
21 subestación Betania, parte del objeto del Proyecto.

22 Con la Electrificadora del Huila a 230 kV uno (1) derivado de la ubicación de la subestación
23 Altamira 230 kV en la actual subestación Altamira. Los niveles de tensión de 115 kV y 230 kV se
24 conectarán a través de un transformador 230/115 kV a instalar por parte de Electrohuila y para el



1 cual deberá prever el **Adjudicatario** los equipos del módulo común en 230 kV y el espacio
2 necesario.

3 Con la Empresa de Energía del Putumayo a 230 kV uno (1) derivado de la ubicación de la
4 subestación Mocoa 230 kV en la actual subestación Mocoa. Los niveles de tensión de 115 kV y 230
5 kV se conectarán a través de un transformador 230/115 kV a instalar por parte de la Electrificadora
6 del Putumayo y para el cual deberá prever el **Adjudicatario** los equipos del módulo común en 230
7 kV y el espacio necesario.

8 Con el **propietario** de la línea Mocoa – Pasto(Jamondino), actualmente energizada a 115 kV y que
9 para la misma fecha de entrada en operación del Proyecto se energizará a 230 kV mediante un
10 módulo de línea a 230 kV en la subestación Mocoa que no es objeto de esta convocatoria y para el
11 cual deberá prever el **Adjudicatario** los equipos del módulo común en 230 kV y el espacio
12 necesario.

13 Con ISA a 230 kV cuatro (4) en la subestación Pasto (Jamondino) derivados de: la conexión de las
14 líneas Betania – Pasto y el doble circuito Pasto - Frontera. Y por la conexión del reactor de barra en
15 Pasto 230 kV.

16 Con **TRANSELECTRIC** dos (2): los puntos de conexión se originan del empalme de las líneas
17 Pasto(Jamondino) – Frontera, que hacen parte del **Proyecto**, Con las líneas Frontera Ecuador –
18 Pomasqui 230 kV en Ecuador.

19 Los puntos de conexión pueden originar costos de conexión, de acuerdo con la definición de activos
20 de conexión al STN de la Resolución CREG 022 de 2001. Los propietarios de los puntos de
21 conexión indicarán el monto de dichos costos para que sean incluidos en las ofertas.

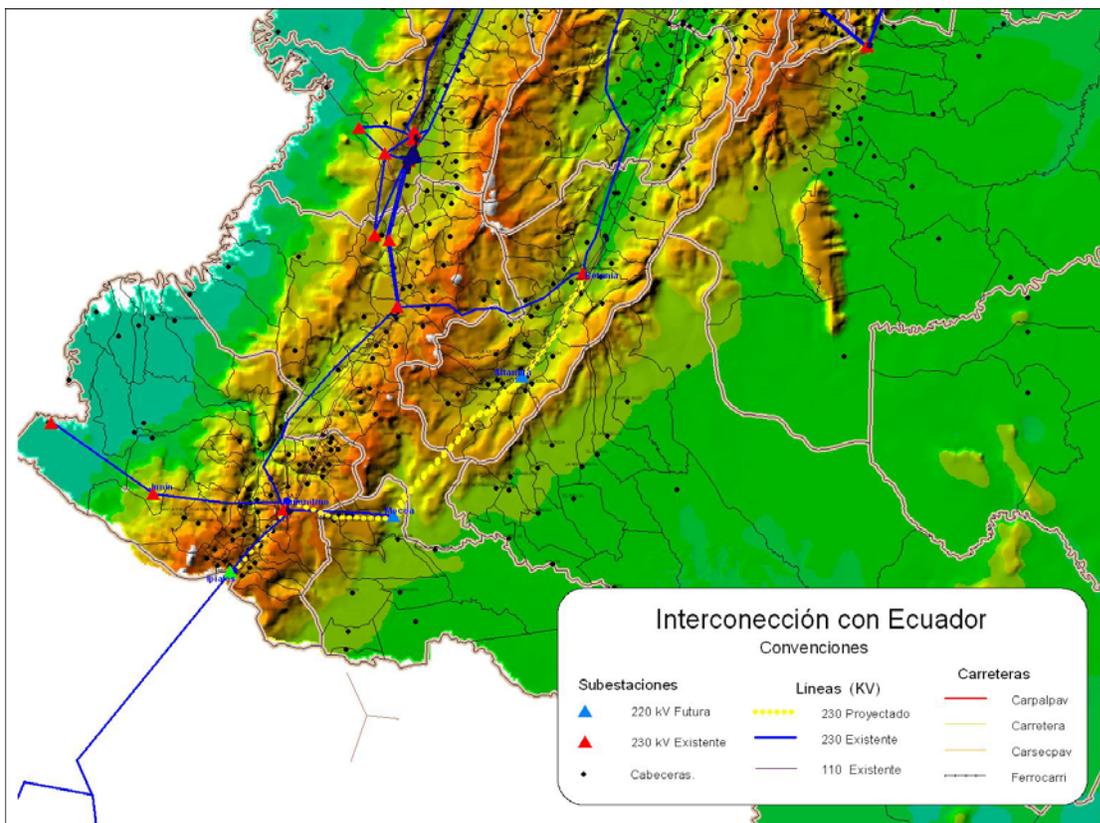
22 3 ESPECIFICACIONES DE OPERACIÓN

23 Según el Código de Operación del Sistema Interconectado Nacional (Resolución CREG 025 de
24 1995 y actualizaciones) y demás regulación de la CREG aplicable. Para la operación de las líneas
25 Pasto – Frontera, las cuales harán parte de la interconexión Colombia Ecuador y operarán como

- 1 Pasto (Jamondino- Colombia) – Pomasqui (Ecuador) 3 y 4, deberá tenerse en cuenta el Acuerdo
- 2 Operativo Colombia – Ecuador- Centro Nacional de Despacho – CND (Colombia) – y Centro
- 3 Nacional de Energía – CENACE- (Ecuador).

4 **4 MAPA DE LOCALIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.**

- 5 Se adjunta un mapa con la ubicación geográfica de los elementos que componen el **Proyecto**.



6

5 DIAGRAMA UNIFILAR:

A continuación se presenta un diagrama unifilar simplificado del proyecto.

