



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38

ANEXO 1

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

**CONVOCATORIA PUBLICA
UPME - 01 - 2004**

**SELECCIÓN DE UN INVERSIONISTA PARA EL DISEÑO, ADQUISICIÓN DE
LOS SUMINISTROS, CONSTRUCCIÓN, PUESTA EN SERVICIO, OPERACIÓN
Y MANTENIMIENTO DE DOS BANCOS DE COMPENSACIÓN CAPACITIVA
DE 75 MVar CADA UNO (2 * 75 MVar) A 115 kV EN LA SUBESTACIÓN
TUNAL EN BOGOTÁ
(EL PROYECTO)**

Bogotá, D.C., 8 de noviembre de 2004



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

INDICE

INDICE	2
1. Consideraciones Generales	3
2. Descripción de la Subestación donde se desarrollará el proyecto	3
2.1 Información Básica	3
2.2 Información Específica de la Subestación Tunal a 115 kV en junio de 2004	3
2.3 Información Técnica disponible	4
3. Descripción del Proyecto	4
3.1 El Proyecto	4
3.2 Características particulares de los Equipos a Instalar	5
3.3 Especificaciones de diseño y construcción	6
3.4 Forma de conexión	6
3.5 Capacidad de Interrupción	7
3.6 Método de conexión / desconexión	7
3.7 Control y Supervisión	7
3.8 Armónicos	7
3.9 Especificaciones de Operación	8
3.10 Condiciones para la Devolución del Predio	8



1
2
3 **1. Consideraciones Generales**
4
5

6 El Proyecto deberá entrar en operación en la fecha determinada de acuerdo con el
7 Numeral 1.1 de los Términos de Referencia.
8

9 Las características técnicas de los equipos e instalaciones deben cumplir con los
10 requerimientos establecidos en este documento, en la regulación vigente, en el Código de
11 Redes y en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas -RETIE-. El Inversionista
12 Oferente deberá tener en cuenta las condiciones técnicas, operativas y ambientales del
13 sitio en donde se instalará el Proyecto. La adopción de normas específicas para el equipo
14 o función en particular deberán ser tal que en su aplicación no se incumpla con lo
15 establecido en el Código de Redes y en el RETIE.
16

17 **2. Descripción de la Subestación donde se desarrollará el proyecto**
18

19 **2.1 Información Básica**
20

21 La subestación Tunal está ubicada en el sur-occidente de la ciudad de Bogotá, su acceso
22 se localiza sobre la Avenida Boyacá frente al parque Tunal.
23

24 La subestación Tunal es de propiedad compartida: el lote de la subestación y el patio de
25 115 kV son propiedad de Codensa ESP y el patio de 230 kV es propiedad de la Empresa
26 de Energía de Bogotá -EEB ESP.
27

28 **2.2 Información Específica de la Subestación Tunal a 115 kV en junio de 2004**
29

30 Niveles de tensión: 230 / 115 / 11.4 kV
31

32 Capacidad de transformación 230/115 kV = 3 x 168 MVA

33 Capacidad de transformación 230/11.4 = 56 MVA

34 Capacidad de transformación 115/11.4 kV = 60 MVA
35

Descripción	Tunal
Configuración barraje 230 kV	Doble barra con interruptor de acople
Configuración barraje 115 kV	Doble barra con interruptor de acople



Número de bahías de línea 230 kV	4
Número de bahías de transformación 230 kV	4
Número de bahías de línea 115 kV	4
Número de bahías de transformación 115 kV	4
Número de bahías para compensación (capacitiva)	0
Numero de bahías de acople 230 kV	1
Numero de bahías de acople 115 kV	1

1
2
3

2.3 Información Técnica disponible

Plano	Descripción	Identificación
1	Diagrama Unifilar 115 kV (2)	TUU1 y ACAD.DWG(TU)
2	Planta General - 115 kV	S-41-011A
3	Disposición General de Equipos - Coretes	S-41-014A
4	Disposición de Equipos – Casa de Control	S-41-015
5	Malla de Tierra – Patio de Conexiones	S-41-556
6	Planta General – Patio de 115 kV – Conectores y Enlaces Entre Equipos	S-41-552A

4
5
6
7
8

3. Descripción del Proyecto

3.1 El Proyecto

9 Con el fin de mejorar los niveles de seguridad el STN requiere la instalación de dos (2)
10 módulos de 75 MVAR, cada uno, de compensación capacitiva a 115 kV en la subestación
11 Tunal en Bogotá.

12 Específicamente, el Proyecto consiste en la instalación de dos (2) módulos de 75 MVAR
13 conectados a nivel de 115 kV al barraje de uso corriente en la Subestación (el punto de
14 conexión). los dos bancos de compensación, de manera conjunta o independiente,
15 deberán ser maniobrables es decir, conectables y desconectables con el barraje
16 energizado y en forma local o remota. -. El Proyecto incluye la prolongación de los
17 barajes, si es necesario; la instalación de los capacitores; las correspondientes bahías de
18 conexión al barraje de uso corriente de 115 kV y demás equipo necesario como
19 reactancias de amortiguamiento, equipos de medida, control, filtros, puesta a tierra,
20 protección y equipos auxiliares, con características adecuadas para el correcto
21 funcionamiento.

4



1 Se han identificado dos alternativas de espacios disponibles para ubicar los módulos de
2 compensación así:

3

4 **ALTERNATIVA 1**

5 Instalar un módulo de compensación en el extremo del baraje de 115 kV cercano a la
6 Avenida Boyacá y otro módulo en el espacio existente en el extremo del barraje de 230
7 kV localizado en el lado opuesto a a la Avenida Boyacá. En el área prevista para el
8 primero de los módulos en esta alternativa, existen casetas en mampostería de ladrillo, las
9 cuales podrían demolerse, en caso de que se requiera. La conexión del segundo de estos
10 módulos al barraje de 115 kV no debe impedir que Codensa ESP pueda utilizar el espacio
11 localizado en el extremo del barraje de 115 kV, opuesto a la Avenida Boyacá, para un
12 módulo de línea.

13

14 **ALTERNATIVA 2**

15 Instalar los dos módulos de compensación en el espacio existente después del extremo del
16 barraje de 230 kV, localizado en el extremo opuesto a la Avenida Boyacá. En este caso el
17 Agente Ejecutor deberá analizar y definir con Codensa la forma más adecuada de
18 conexión de los módulos al barraje de 115 kV.

19 En cualquiera de las dos alternativas las obras deben realizarse con la subestación en
20 servicio. Por lo tanto el número y duración de los cortes de energía deberán ser mínimos
21 y coordinados con el propietario de la subestación. Adicionalmente, el Agente Ejecutor
22 deberá tomar todas las medidas de seguridad necesarias para proteger la integridad física
23 del personal.

24

25 **3.2 Características particulares de los Equipos a Instalar**

26

27 El nivel básico de aislamiento BIL de los equipos a instalar deberá ser mínimo 650 kV.

28

29 El Agente Ejecutor deberá adecuar la malla de puesta a tierra existente para que el área
30 ocupada por los nuevos equipos quede en condiciones iguales o superiores a las de la
31 malla existente y que cumpla con la normatividad vigente.

32

33 Será obligación del Agente Ejecutor complementar o sustituir todos los equipos,
34 protecciones, controles y otros, existentes en la subestación donde la conexión del
35 Proyecto altere las condiciones de operación actuales; de forma tal que los haga
36 inoperantes, insuficientes o inconvenientes para la operación del sistema existente. El
37 oferente deberá tener en cuenta los siguientes puntos:



- 1
2 a. Para el diseño del proyecto debe identificar los cambios a que haya lugar en los
3 equipos existentes de la subestación.
4
5 b. Identificar si los equipos que constituyen las unidades constructivas existentes, que
6 inciden en la operación del Proyecto y que no requieren ser cambiados por el
7 mismo, están instalados y operativos en la subestación, y si no lo están, solicitar al dueño
8 ejecutar las acciones para su correcto funcionamiento, según su responsabilidad.
9
10 c. Suministrar e instalar los equipos requeridos para el Proyecto y los que haya necesidad
11 de sustituir en la subestación debido a la instalación del Proyecto.
12
13 d. La operación, administración y mantenimiento de los equipos serán responsabilidad de
14 quien esté recibiendo la remuneración por la unidad constructiva del que forman parte.
15
16 e. El Agente Ejecutor debe devolver al propietario del punto de conexión los equipos que
17 sustituya.
18

19 Cada Inversionista Oferente deberá analizar el impacto del Proyecto sobre la subestación
20 y determinar las modificaciones que se originen a fin de incluir en la oferta dichas
21 modificaciones, por ejemplo: el impacto sobre la protección diferencial de barras, la
22 incidencia sobre la protección falla interruptor y las limitaciones, de los interruptores
23 existentes, en cuanto a capacidad de apertura a corrientes capacitivas.
24

25 **3.3 Especificaciones de diseño y construcción**

26
27 Las especificaciones de diseño y construcción que se adopten deberán cumplir con
28 normas técnicas establecidas en el Código de Redes, las resoluciones que lo modifiquen
29 y el RETIE, y en lo no previsto en ellos, por lo establecido en las normas técnicas de
30 aceptación internacional, en especial las Normas IEC y ANSI. El Proyecto objeto de la
31 Convocatoria Pública es para suplir necesidades del Sistema de Transmisión Nacional,
32 utilizando equipos en niveles de tensión inferiores a 220 kV, por lo tanto deben cumplir
33 con las exigencias de calidad establecidas para el SIN. Además se deberán cumplir las
34 siguientes condiciones específicas:
35

36 **3.4 Forma de conexión**

- 37
38 a. En la subestación se deberá ampliar el barraje si se requiere. Sólo se requiere conexión
39 del Proyecto al barraje de uso corriente, pero no a la segunda barra. El Agente Ejecutor



1 deberá verificar si los equipos existentes son adecuados para su normal operación y si
2 fuere el caso, el Agente Ejecutor deberá sustituirlos.

3
4 b. El sistema de protecciones que se implemente debe ser compatible con el existente en
5 la subestación, tanto en filosofía como en número de funciones aplicables.

6
7 c. Las bahías de la compensación deben tener como mínimo el mismo esquema aplicado
8 de las salidas existentes (Interruptor, seccionador, pararrayos, CT's, cuchillas de puesta a
9 tierra, alumbrado, cable de guarda, señalización, etc). Los detalles específicos deben ser
10 coordinados con el dueño de la subestación.

11 **3.5 Capacidad de Interrupción**

12
13
14 Los interruptores deberán tener una capacidad de interrupción no inferior a la de los
15 interruptores existentes y ser capaces de interrumpir corrientes capacitivas.

16 **3.6 Método de conexión / desconexión**

17
18
19 Los interruptores de potencia deberán ser de mando sincronizado, con ajuste por retardos
20 de tiempo. El diseño debe prever la indisponibilidad del mando sincronizado y garantizar
21 que el reencendido en los interruptores tiene una baja probabilidad (clase C1, de acuerdo
22 con IEC). El Agente Ejecutor deberá demostrar al Interventor esta condición.

23 **3.7 Control y Supervisión**

24
25
26 a. El control deberá ser convencional, con facilidades para control local en el equipo y
27 desde la caseta de la subestación. Se debe prever control desde el nivel 3, es decir,
28 maniobrable desde el centro de control del Agente Ejecutor o de quien este delegue.

29
30 b. En razón a que el Proyecto tiene como objetivo mejorar el comportamiento del STN,
31 también se requiere que el equipo tenga la posibilidad de conexión en el nivel 4 y
32 compatible con los sistemas disponibles en el CND. En cuanto a la supervisión en tiempo
33 real, esta debe ser de nivel 4, es decir, debe tener supervisión desde el Centro Nacional de
34 Despacho CND, tanto de posición de dispositivos, como de medidas de potencia y
35 tensión. La operación estará a cargo del Agente Ejecutor del Proyecto o de quien éste
36 delegue, bajo instrucciones directas del CND.

37 **3.8 Armónicos**



1 a. Durante la etapa de diseño el Agente Ejecutor deberá demostrar al Interventor que los
2 bancos no entran en resonancia con el resto de la subestación y las redes asociadas; y que
3 cumplen con los estándares de calidad de potencia, en particular lo establecido en las
4 Resoluciones CREG 061 y 096 de 2000 y las recomendaciones de la guía IEEE 519.

5
6 b. Será responsabilidad del Agente Ejecutor solucionar las amplificaciones armónicas que
7 se presenten en el sistema debido a la entrada del Proyecto.

8 9 **3.9 Especificaciones de Operación**

10
11 Serán las mismas del Código de Operación del Sistema Interconectado Nacional
12 (Resolución CREG 025 de 1995 y las que la modifiquen, complementen o sustituyan) y
13 deberá cumplir con los estándares de calidad del SIN y estará sujeto a: las disposiciones
14 de calidad establecidas para los activos de Transmisión y distribución, en especial lo
15 establecido en las Resoluciones CREG 080, 083 de 1999, 061, 096 de 2000 y 011 de
16 2002. Para las metas de indisponibilidad y las compensaciones en caso de
17 incumplimiento de tales metas aplican las disposiciones de las resoluciones 061 de 2000
18 y 011 de 2002.

19
20 Las indisponibilidades de los equipos instalados como resultado de esta Convocatoria
21 Pública se evaluarán de acuerdo con lo establecido para el STN porque son equipos que
22 suplirán necesidades de este sistema y en general se le harán extensivas todas las
23 exigencias contempladas en el Código de Redes.

24 25 **3.10 Condiciones para la Devolución del Predio**

26
27 El Inversionista Oferente deberá tener en cuenta en su Oferta que en caso de convertirse
28 en Agente Ejecutor deberá establecer en el contrato de conexión con el dueño de la
29 subestación (propietario del punto de conexión), las condiciones en que entregará el
30 predio donde se instalen los equipos una vez concluido el tiempo de uso del mismo. Así
31 mismo deberá establecer en dicho contrato de conexión la permanencia o retiro de los
32 equipos que haya sido necesario remplazar inicialmente en la subestación existente y la
33 reinstalación de los originales si es del caso.