



**EXPANSION
RED DE INTERCONEXION
NACIONAL - ISA
1991 - 2000**

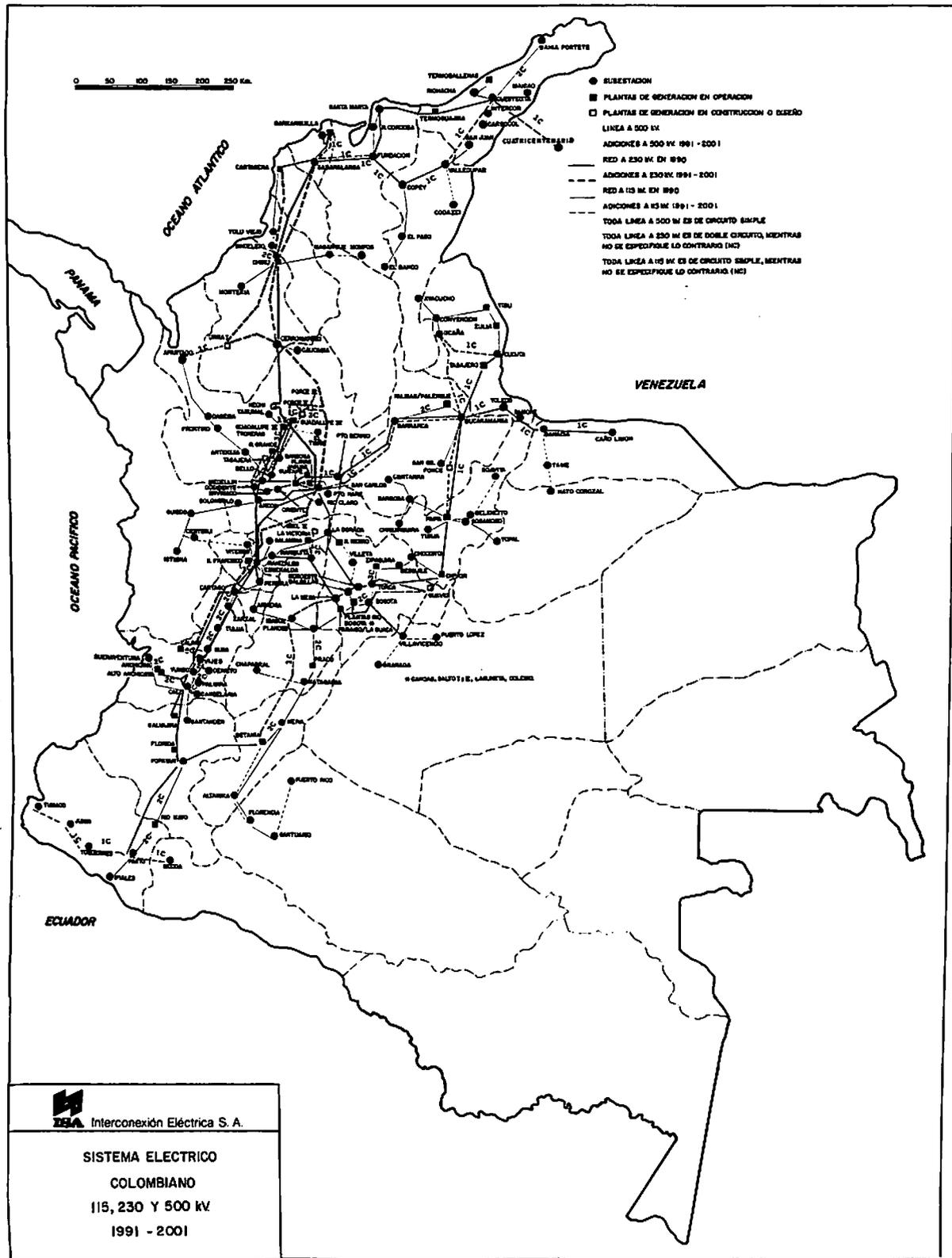
333.79

C718e1

Ej. 1

República de Colombia
Ministerio de Minas y Energía
Interconexión Eléctrica S.A.

333.79
 0718.61
 SA



EXPANSION RED DE INTERCONEXION NACIONAL - ISA 1991 - 2000

República de Colombia
 Ministerio de Minas y Energía
 Interconexión Eléctrica S.A.

PROYECTO REFUERZO DE LA TRANSMISION

1. Segundo circuito de interconexión a 500 kV entre el interior del país y la Costa Atlántica.
2. Línea de transmisión Ancón Sur-Esmeralda
3. Línea de transmisión San Carlos-Comuneros
4. Expansión del Sistema de Telecomunicaciones

El Proyecto Refuerzo de la Transmisión tiene como principales objetivos mejorar la confiabilidad y aumentar la capacidad de transmisión del sistema eléctrico colombiano mediante la construcción de tres líneas de transmisión, la ampliación de subestaciones y la expansión del sistema de telecomunicaciones asociado.

Las obras que comprende el proyecto son:

- El segundo circuito a 500 kV para la interconexión entre el sistema central y el sistema de la Costa Atlántica.
- La línea de transmisión a 230 kV de doble circuito entre las subestaciones Ancón Sur y Esmeralda localizadas en los departamentos de Antioquia y Caldas, respectivamente.
- La línea de transmisión a 230 kV, de circuito sencillo, entre las subestaciones San Carlos y Comuneros localizadas en el departamento de Antioquia y la ciudad de Barrancabermeja (Santander) respectivamente.
- La ampliación del sistema de telecomunicaciones en microondas existente y la integración de diferentes puntos requeridos para la correcta operación del Sistema Interconectado Colombiano.

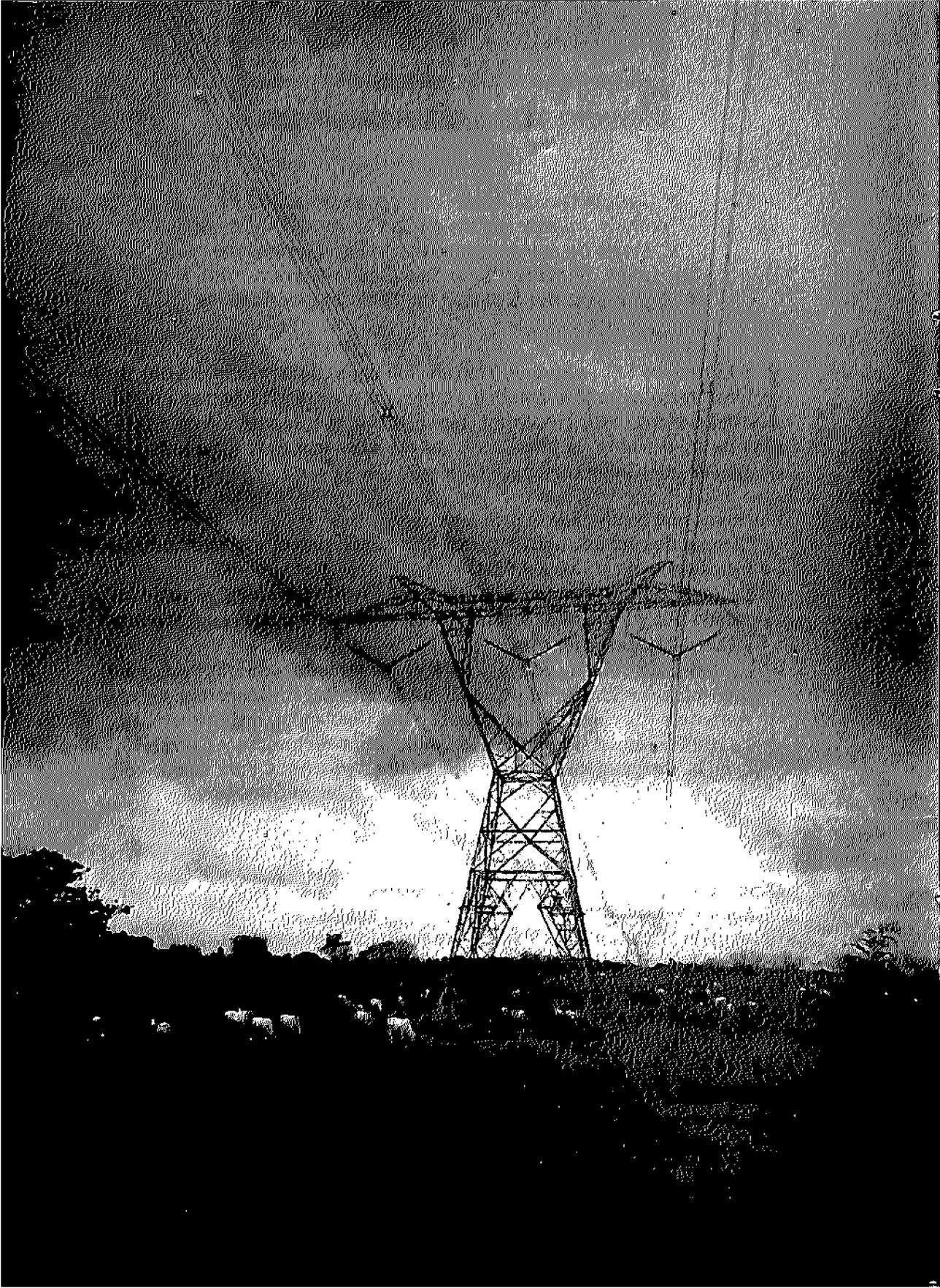
1

Segundo circuito a 500 kV para interconexión con la Costa Atlántica

El segundo circuito a 500 kV sirve para suplir los incrementos de la demanda y mejora la confiabilidad en la transmisión de energía entre los sistemas, de la Costa Atlántica, básicamente térmico, y el del interior del país, básicamente hidráulico.

El segundo circuito consiste en una línea de transmisión a 500 kV en circuito sencillo, con torres autosoportadas y cuatro subconductores por fase, entre la Subestación San Carlos y la Subestación Sabanalarga, localizadas

Edición: Oficina Divulgación ISA
Artes Textos: Ediciones Rojo
Impresión: Ediciones Gráficas



en los departamentos de Antioquia y Atlántico. La línea de transmisión tendrá una longitud de 543 km, con conexiones en las subestaciones intermedias de Cerromatoso y Chinú en el departamento de Córdoba.

Este circuito tiene una ruta diferente a la del primer circuito a 500 kV, en el tramo San Carlos-Cerromatoso, pasando por regiones con una topografía menos abrupta, terrenos más bajos y de mayor estabilidad. Saliendo de la Subestación San Carlos, pasa cerca a las poblaciones de San José del Nus, Maceo, Yalí, Segovia, Zaragoza y El Jardín, hasta la Subestación Cerromatoso.

Los tramos Cerromatoso-Chinú y Chinú-Sabanalarga tienen una ruta próxima al circuito actual, atravesando zonas con una topografía predominantemente plana. El tramo Chinú-Sabanalarga, por su cercanía al mar, presenta condiciones de alta contaminación salina.

Este proyecto comprende también la ampliación de las subestaciones las cuales incluyen los campos para la conexión de los tramos del segundo circuito a 500 kV en San Carlos, Cerromatoso, Chinú y Sabanalarga, y para la transformación en San Carlos, Sabanalarga y Cerromatoso, ya adquirida e instalada en estas dos primeras subestaciones. Junto con la ampliación se incluye la compensación reactiva sobre la línea de transmisión en la siguiente forma:

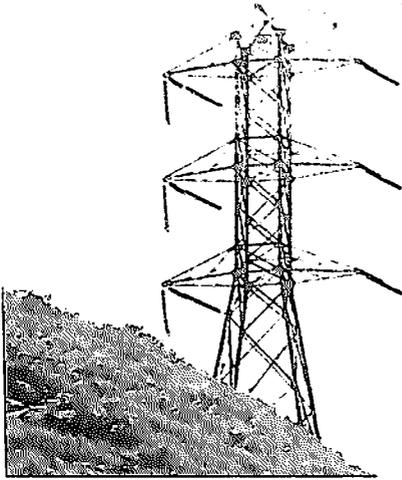
En la Subestación San Carlos se adiciona un banco trifásico de reactores de compensación de 84 Mvar en la salida hacia la Subestación Cerromatoso. En la Subestación Cerromatoso se adicionan dos bancos trifásicos de reactores de compensación, uno de 84 Mvar en la salida hacia la Subestación San Carlos y otro de 60 Mvar en la salida hacia la Subestación Chinú. Allí se adicionan dos bancos trifásicos de reactores de compensación, uno de 84 Mvar en la salida hacia la Subestación Sabanalarga y uno de 60 Mvar en la salida hacia la Subestación Cerromatoso. La entrada en operación del proyecto se estima para el tercer trimestre de 1993.

2

Línea de transmisión Ancón Sur-Esmeralda

La línea de transmisión entre las subestaciones Ancón Sur y Esmeralda es de doble circuito, a 230 kV con disposición vertical y una longitud de 130 km.

A partir de la Subestación Ancón Sur comienza el recorrido en dirección sureste, cruzando los municipios de Caldas y Fredonia hasta llegar al río



Cauca en cercanías del corregimiento La Pintada, en el departamento de Antioquia. De allí sigue en forma casi paralela a la línea de transmisión a 230 kV San Carlos-Esmeralda hasta llegar a la Subestación Esmeralda, localizada en el departamento de Caldas.

La construcción de esta línea de transmisión trae grandes beneficios ya que mejora la confiabilidad energética del viejo Caldas y los departamentos del suroccidente y la infraestructura de transmisión para que en un futuro el suroeste de Antioquia, a través de la Subestación La Pintada, tenga un suministro de energía y potencia que incentiven el desarrollo de la zona. Igualmente da mayores posibilidades para que las Empresas Públicas de Medellín EPPM puedan vender sus excedentes de energía a través del Sistema Interconectado Nacional.

La configuración de la Subestación Ancón Sur era en barra sencilla y estaba conformada por tres campos de línea para la conexión de la línea de transmisión doble circuito San Carlos-Ancón Sur y el circuito sencillo entre las subestaciones de EPPM e ISA.

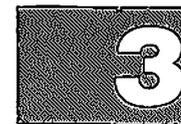
En el desarrollo y construcción de este proyecto, la configuración de la Subestación Ancón Sur se modificó de barra sencilla a doble barra con seccionador de transferencia y se amplió en cuatro campos: un campo para acoplamiento de barras, dos para conectar la línea de transmisión doble circuito Ancón Sur-Esmeralda y un campo para un segundo enlace entre las subestaciones de EPPM e ISA. Los tres campos existentes se adaptaron a la nueva y definitiva configuración.

La Subestación Esmeralda posee una configuración de doble barra con una de ellas seccionada y con seccionador de transferencia. Estaba constituida por doce campos para la conexión de las líneas de transmisión doble circuito Esmeralda-Yumbo (2 líneas), La Mesa-Esmeralda y Esmeralda-San Carlos, dos bancos de transformación 230/115 kV para la conexión con la Subestación Esmeralda de la Central Hidroeléctrica de Caldas CHEC, y dos campos para acoplamiento de barras.

En el desarrollo de este proyecto, la Subestación Esmeralda se extiende en dos campos para conectar la línea de transmisión Ancón Sur-Esmeralda. Dentro de otro proyecto se ampliarán dos campos adicionales para la conexión con la Subestación La Hermosa de la CHEC, copando la capacidad de ampliación.

En esta línea de transmisión Ancón Sur-Esmeralda comienza el sector eléctrico a aplicar el nuevo diseño de normalización de estructuras a sus obras de transmisión, con lo cual se obtendrán importantes ventajas ya que la industria nacional podrá orientar toda su producción a un tipo específico de estructuras. Adicionalmente el diseño será uniforme para las futuras líneas de transmisión con los consecuentes ahorros en tiempo y dinero para el sector.

Esta línea de transmisión y la ampliación de las subestaciones terminales fue puesta en servicio en noviembre de 1989, y ha estado operando satisfactoriamente.



Línea de transmisión a 230 kV San Carlos-Comuneros

La línea de transmisión San Carlos-Comuneros consta de un circuito sencillo a 230 kV, de disposición triangular y con una longitud de 176 km aproximadamente. A partir de la Subestación San Carlos, en Antioquia, inicia con dirección a Puerto Nare, donde cruza el río Magdalena; luego pasa por las poblaciones de Puerto Araujo y El Centro para llegar finalmente a la Subestación Comuneros, localizada en la ciudad de Barrancabermeja en Santander. La línea de transmisión atenderá la creciente demanda del nordeste del país, fundamentalmente a las regiones de los Santanderes, Arauca y Casanare.

Esta línea requiere la construcción de la Subestación Comuneros la cual poseerá una configuración en anillo con previsiones para futura evolución a

SEGUNDO PLAN DE TRANSMISION

Financiación y costo del proyecto

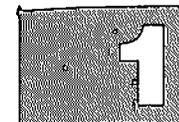
El Proyecto de Refuerzo de la Transmisión tiene un costo total aproximado de US\$ 306 millones, incluyendo escalamiento y gastos financieros. Las siguientes entidades financian el proyecto:

PORCENTAJE (%)	ENTIDAD
40	Banco Interamericano de Desarrollo BID - recursos propios
34	BID - complementario
3	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento BIRF
1	Fondo Nacional de Proyectos de desarrollo FONADE
12	Financiera Energética Nacional FEN - Interconexión Eléctrica S.A. ISA
10	Proveedores

1. Línea de transmisión La Mesa - Mirolindo
2. Ampliación de la Subestación La Mesa
3. Construcción de la Subestación Mirolindo
4. Línea de transmisión Betania - Mirolindo
5. Línea de transmisión Cerromatoso - Urabá
6. Construcción de la Subestación Reforma
7. Expansión del Sistema de Telecomunicaciones Asociado

El Segundo Plan de Transmisión incluye las siguientes obras principales:

- La construcción de la línea de transmisión a 230 kV en circuito sencillo entre las subestaciones Betania y Mirolindo, en los departamentos del Huila y Tolima.
- La construcción de la línea de transmisión a 230 kV de doble circuito entre las subestaciones La Mesa y Mirolindo, en los departamentos de Cundinamarca y Tolima.
- La construcción de la Subestación Mirolindo a 230 kV en la ciudad de Ibagué, Tolima.
- La ampliación de la Subestación La Mesa a 230 kV, localizada en Cundinamarca.
- La construcción de la línea de transmisión a 500 kV en circuito sencillo entre las subestaciones Cerromatoso y Urrá I en el departamento de Córdoba.
- La construcción de la línea de transmisión a 230 kV en circuito sencillo entre las subestaciones Urrá I y Urabá, localizadas en los departamentos de Córdoba y Antioquia respectivamente.
- La construcción de la Subestación Reforma a 230 kV en el departamento del Meta y
- La expansión del sistema de telecomunicaciones asociado.



Línea de transmisión a 230 kV La Mesa-Mirolindo

Esta línea de transmisión será de doble circuito a 230 kV con disposición vertical, estructuras metálicas autosoportadas con diseños normalizados y una longitud aproximada de 90 km, de los cuales 35 km son en terreno

montañoso y 55 en terreno plano, y se construirá entre las subestaciones La Mesa y Mirolindo, localizadas en los departamentos de Cundinamarca y Tolima, respectivamente.

El sistema eléctrico del Tolima y especialmente la zona correspondiente a su capital Ibagué, presenta en la actualidad deficiencias energéticas y técnicas, pues en gran parte su demanda está atendida por una línea de transmisión a 115 kV proveniente de las centrales de generación de EEB, que pasa por la Subestación Flandes, la cual recibe la energía producida por la Central Hidroeléctrica del Río Prado, pero que es insuficiente para atender el alto crecimiento de la demanda en la región central del Tolima, y la zona industrial cercana a Ibagué.

Con la nueva línea de transmisión a 230 kV La Mesa-Mirolindo se aporta una solución a los requerimientos de energía del Tolima, mejorando sustancialmente la calidad y confiabilidad del suministro. Adicionalmente con esta línea de transmisión se beneficia también el área de Bogotá al disminuir la transferencia de su sistema por la línea Colegio-Flandes a 115 kV.

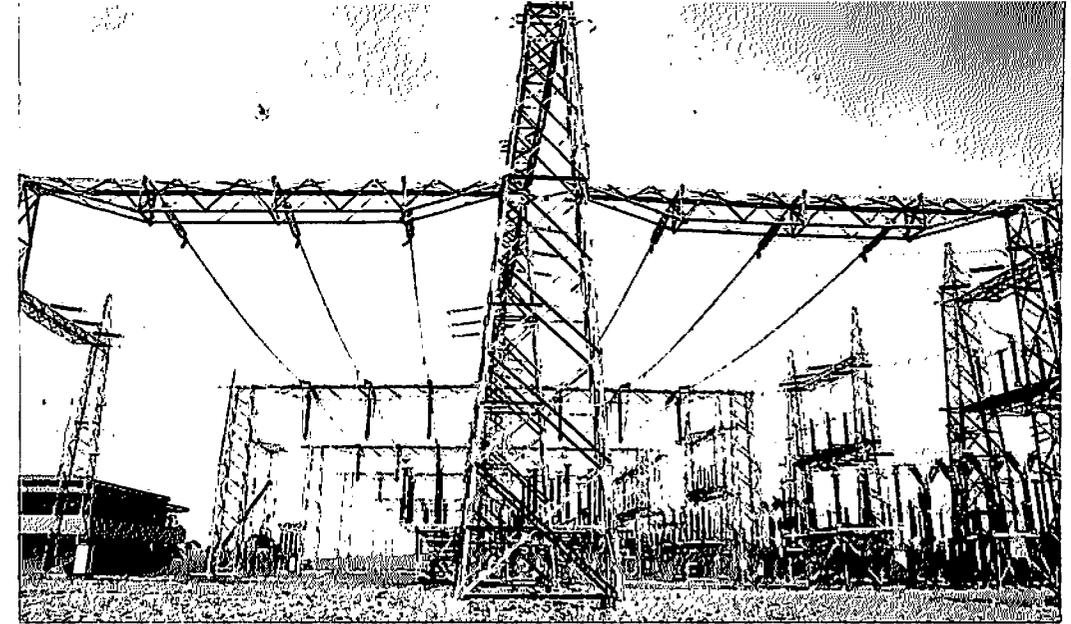
Para suplir prontamente el estado deficitario principalmente de la ciudad de Ibagué, esta línea de transmisión será inicialmente energizada a 115 kV desde la Subestación La Mesa, utilizando para tal fin la subestación móvil a 230 kV de ISA y un transformador 230/115 kV de 90 MVA que se encuentra disponible actualmente en esta subestación.

La puesta en servicio de esta línea de transmisión energizada provisionalmente a 115 kV está prevista para finales de 1992. La energización definitiva a 230 kV se hará una vez terminada la Subestación Mirolindo a principios de 1994.

2

Ampliación de la Subestación La Mesa a 230 kV

La Subestación La Mesa a 230 kV, localizada en el municipio del mismo nombre, aproximadamente a 60 km por carretera al occidente de Bogotá, es una subestación de maniobra que posee una configuración de doble barra con seccionador de transferencia y barra principal seccionada. Está conformada por ocho campos para la conexión de las líneas de transmisión de doble circuito La Guaca-La Mesa, La Mesa-Esmeralda-San Felipe-Enea y La Mesa-Torca-Balsillas, un campo de seccionamiento de barra y un campo para acoplamiento de barras.



Subestación La Mesa

En el desarrollo de este proyecto, en la Subestación La Mesa se realiza la adición de las obras civiles, equipos de patio, control, medida y protección necesarios para habilitar dos campos para la conexión de la línea de transmisión doble circuito La Mesa-Mirolindo.

Se tiene previsto poner en servicio esta ampliación en el primer semestre de 1994.

3

Construcción de la Subestación Mirolindo a 230 kV

La nueva Subestación Mirolindo a 230 kV estará localizada en la ciudad de Ibagué, capital del departamento del Tolima, con una configuración de barra principal y transferencia conformada por cinco campos para la conexión de la línea de transmisión doble circuito Mirolindo-La Mesa, de la línea de transmisión circuito sencillo Betania-Mirolindo, un campo de transformación 230/115 kV y un campo de transferencia. Incluirá todas las obras civiles y arquitectónicas necesarias de una nueva subestación.

El banco de transformación 230/115 kV de 150 MVA, y las subestaciones a 115 kV y 34,5 kV estarán a cargo del ICEL y Electrificadora del Tolima Electrolima.

Se tiene previsto poner en servicio esta subestación en el primer semestre de 1994.

4**Línea de transmisión a 230 kV Betania-Mirolindo**

Esta línea de transmisión a 230 kV, de circuito sencillo con torres autosoportadas se construirá entre las subestaciones de Mirolindo y Betania, con una longitud aproximada de 200 km en su mayoría en terreno plano. La Subestación Betania está localizada en la Central Hidroeléctrica del mismo nombre, en el departamento del Huila, cerca de la ciudad de Neiva.

Esta línea de transmisión será un complemento a la línea La Mesa-Mirolindo para conformar un anillo de la red interconectada hacia el sur, con el fin de dar más confiabilidad al sistema de transmisión, mejorando las condiciones para la evacuación de la energía de la Central Hidroeléctrica de Betania y constituyéndose en un refuerzo para el suministro de energía y buen comportamiento del sistema eléctrico del suroeste del país beneficiando a los departamentos del Huila, Caquetá, Cauca, Nariño, Valle del Cauca y Putumayo.

A partir de la Subestación Mirolindo, la línea de transmisión cruza de norte a sur parte del departamento del Tolima y luego entra al departamento del Huila por el valle del Magdalena hasta la Subestación Betania, en un recorrido casi en su totalidad por terreno plano.

Los equipos de maniobra requeridos en la Subestación Betania para la conexión de esta línea de transmisión fueron adquiridos cuando se construyó el proyecto hidroeléctrico, por lo tanto no son requeridos dentro de esta obra.

La entrada en operación de esta línea de transmisión está prevista para 1996.

5**Línea de transmisión Cerromatoso-Urabá**

La zona de Urabá y el noroeste del departamento de Antioquia se ha convertido en un polo de desarrollo comercial e industrial del país, con índices de crecimiento medio anual del orden del 8%, lo cual ha ocasionado incrementos notorios en la demanda de energía. Actualmente estos requerimientos de energía son atendidos mediante una línea de transmisión a 115 kV en circuito sencillo entre la ciudad de Medellín y el municipio de

Apartadó, vecino al Golfo de Urabá, y que próximamente copará su capacidad de transporte de energía.

Para suplir las limitaciones actuales de la región así como para cubrir las demandas futuras de la misma, y considerando la construcción de la Central Hidroeléctrica de Urrá I, el proyecto se ha desarrollado por etapas. Inicialmente, en 1993, las líneas de transmisión Cerromatoso-Urrá I, diseñada y construida para 500 kV, y la Línea Urrá I-Urabá, diseñada y construida para 230 kV, serán energizadas a 115 kV, sirviendo además como fuente de suministro de la energía requerida durante la construcción del proyecto Urrá I. Las obras principales de este proyecto son las siguientes:

Línea de transmisión a 500 kV Cerromatoso-Urrá I

Esta línea de transmisión a 500 kV servirá para evacuar la energía generada por la Central Hidroeléctrica de Urrá I. Será construida en torres metálicas autosoportadas en circuito sencillo con una longitud aproximada de 85 km de los cuales 43 km corresponden a terreno plano y 42 km a terreno montañoso.

A partir de la Subestación Cerromatoso la línea recorre el departamento de Córdoba de oriente a occidente.

La puesta en servicio a 500 kV de esta línea de transmisión coincidirá con la iniciación de la operación del Proyecto Urrá I.

Línea de transmisión a 230 kV Urrá I-Urabá

Esta línea de transmisión a 230 kV será construida en torres metálicas autosoportadas en circuito sencillo con una longitud aproximada de 49 km de los cuales 34 km corresponden a terreno plano y 15 km a terreno montañoso.

En Urabá la Empresa Antioqueña de Energía EADE tendrá a su cargo la instalación de los equipos de transformación 230/115 kV y la construcción de las subestaciones a 115 kV y 44 kV, los cuales no están incluidos dentro del Segundo Refuerzo de la Transmisión.

La fecha prevista para la puesta en servicio a 230 kV de esta línea de transmisión es en 1997.



Construcción de la Subestación Reforma a 230 kV

La nueva Subestación Reforma a 230 kV estará localizada a 11 km aproximadamente, de la ciudad de Villavicencio, capital del departamento del Meta, por la carretera que conduce hacia Bogotá.

Tendrá una configuración inicial de anillo con desarrollo modular a una futura configuración de interruptor y medio, constituida por tres campos para la conexión de uno de los circuitos de la línea de transmisión de doble circuito Guavio-Tunal, y la transformación 230/115 kV. Incluirá todas las obras civiles y arquitectónicas necesarias de una nueva subestación.

El banco de transformación 230/115 kV de 150 MVA, y las subestaciones a 115 kV y 34,5 kV estarán a cargo del ICEL y Electrificadora del Meta.

La puesta en servicio de la Subestación Reforma está prevista para finales de 1993.



Expansión del Sistema de Telecomunicaciones Asociado

El proyecto de ampliación del sistema de telecomunicaciones de ISA en su segunda etapa, permite la recolección y transmisión de la información generada mediante señales de supervisión y control requeridas por el Centro de Control Nacional en la Subestación Reforma a 230 kV, en las subestaciones asociadas al proyecto de transmisión Cerromatoso-Urabá y en las subestaciones que hacen parte del anillo a 230 kV que forman las líneas de transmisión La Mesa-Mirolindo y Mirolindo-Betania. Hacen parte de este anillo también las líneas La Mesa-Esmeralda, Esmeralda-Yumbo, Yumbo-Popayán y Popayán-Betania.

Con esta ampliación se complementa además la integración con los sistemas de telecomunicaciones y control de la CVC, EEB, CORELCA y la CHEC, requisito indispensable para la adecuada coordinación en la operación del sistema interconectado. La ampliación incluye además los equipos para la transmisión de información telefónica, telegráfica y de datos, así como las ampliaciones necesarias en las redes de servicios actuales, originadas por la extensión y mayor complejidad de la red.

En la primera etapa se han dejado todas las provisiones requeridas que permitan el desarrollo óptimo de la segunda etapa y/o de las otras ampliaciones.

Forma parte de esta ampliación también una red de radio móvil que cubrirá las zonas de las líneas de transmisión del Segundo Plan de Transmisión, con el fin de proveer medios de comunicación para las labores de operación y mantenimiento de las mismas.

Financiación y costo del proyecto

El Segundo Plan de Transmisión tiene un costo total aproximado de US\$ 132 millones, incluyendo escalamiento y gastos financieros. Las siguientes entidades financian el proyecto:

PORCENTAJE (%)	ENTIDAD
47	Exim-Bank del Japón - FEN
18	Banca Multilateral
35	FEN - ISA

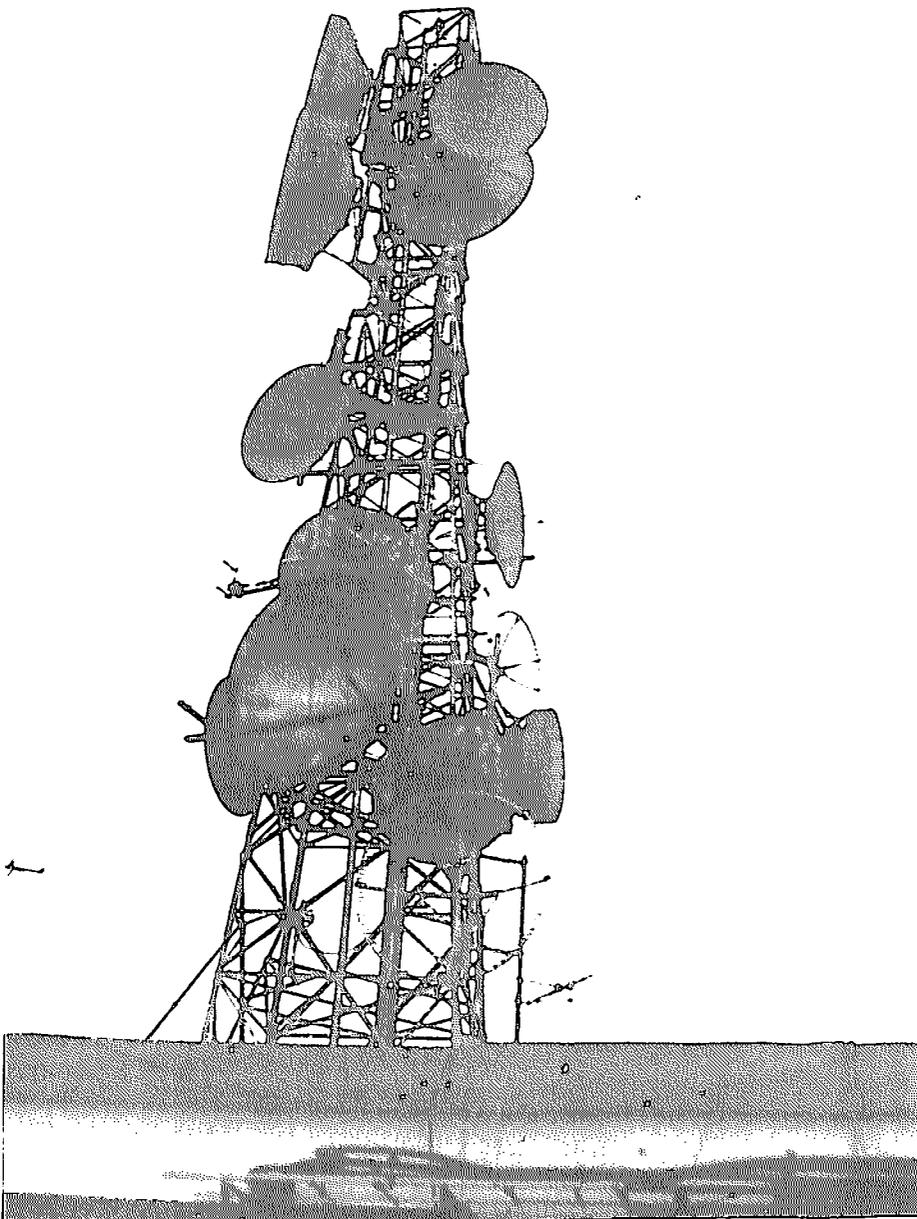
TERCER PLAN DE TRANSMISION

1. Línea de transmisión San Carlos - Cartago - San Marcos
2. Subestación Cartago
3. Subestación San Marcos
4. Ampliación Subestación Urrá I
5. Subestación Urabá
6. Compensación reactiva en la Subestación Chinú
7. Compensación reactiva en la Subestación Caño Limón

Los objetivos del Tercer Plan de Transmisión son mejorar la confiabilidad y aumentar la capacidad del sistema eléctrico interconectado al área del sur-occidente del país, principalmente al Valle del Cauca, mediante la construcción de una nueva subestación, San Marcos, al norte de la ciudad de Cali; la instalación de compensación reactiva de -35 Mvar (inductiva), +210 Mvar (capacitiva) para 1994 y la construcción de la línea a 500 kV San Carlos-Cartago-San Marcos para 1997, la cual tiene asociadas las siguientes obras:

- La ampliación de la Subestación San Carlos a 500 kV en un campo de línea con compensación reactiva de -84 Mvar (inductiva).
- La construcción de la Subestación Cartago a 500 kV con compensación reactiva de -84 Mvar (inductiva), transformación de 450 MVA 500/230 kV y la construcción de una subestación a 230 kV para interconectar las subestaciones Esmeralda y San Marcos de ISA y Cartago de CVC.
- La construcción de un patio de maniobras a 500 kV en la Subestación San Marcos, para la llegada de la línea de transmisión y para el campo de transformación 500/230 kV, transformación de 450 MVA 500/230 kV.

Forma también parte de este proyecto, la instalación de compensación reactiva para mejorar la capacidad del sistema de transmisión de la Costa Atlántica y el departamento de Arauca mediante las compensaciones reactivas en la Subestación Chinú de -75 Mvar (inductiva) y +175 Mvar (capacitiva) y la Subestación Caño Limón de +15 Mvar (capacitiva) respectivamente. Para optimizar el suministro de energía a la zona del Urabá antioqueño se construye una subestación a 230 kV en Urabá, la ampliación de la Subestación Urrá I a 500 kV en un campo de transformación y la transformación 500/230 kV de 300 MVA.



Estación de comunicaciones



Subestación San Carlos a 500 kV

1

Línea de transmisión San Carlos - Cartago - San Marcos a 500 kV

La línea de transmisión San Carlos-Cartago-San Marcos a 500 kV será construida en torres metálicas autosoportadas en circuito sencillo, con una longitud aproximada de 380 km de los cuales 133 km corresponden a terreno plano y 247 km a terreno montañoso, con conexión en la subestación intermedia de Cartago.

Ampliación de la Subestación San Carlos a 500 kV

Este proyecto requiere la ampliación de la Subestación San Carlos a 500 kV en un campo de línea para la conexión de la línea de transmisión San Carlos-Cartago-San Marcos, y la adición de un banco trifásico de reactores de compensación de -84 Mvar (inductiva).

2

Subestación Cartago

La Subestación Cartago, comprende las siguientes obras:

- Un patio de maniobras a 500 kV para la conexión de un circuito de línea a la Subestación San Carlos de ISA, un circuito de línea a la Subestación

3

Subestación San Marcos

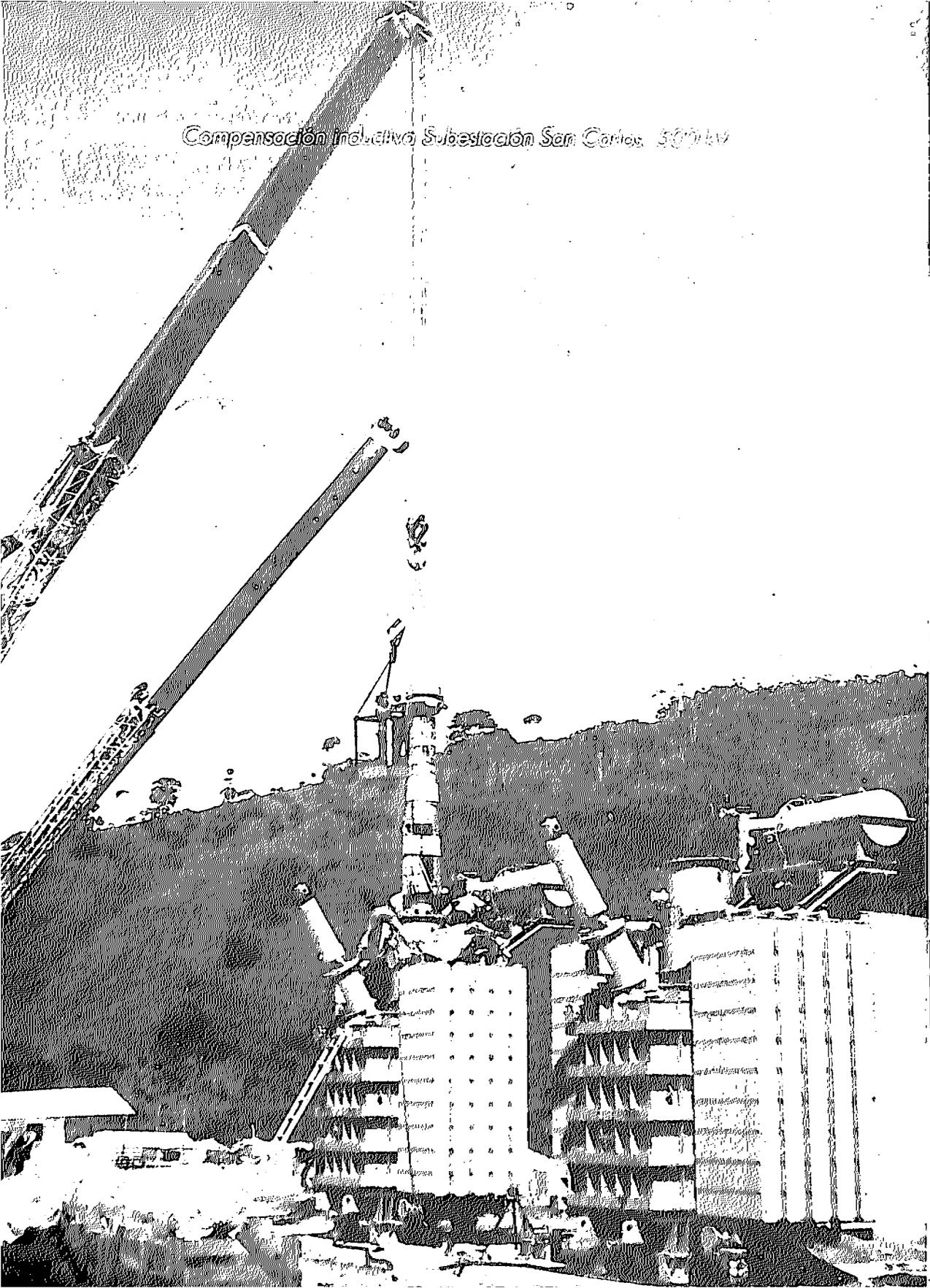
La nueva Subestación San Marcos, al norte de la ciudad de Cali, capital del departamento del Valle del Cauca, se construirá en dos etapas. La primera debe ponerse en servicio el segundo semestre de 1995 y la segunda en el primer semestre de 1998.

Posteriormente se realizaría una tercera etapa estimada para el año 2.000.

La primera etapa de construcción de la Subestación San Marcos comprende las siguientes obras:

- Un patio de maniobras a 230 kV de seis campos, para la conexión de cuatro circuitos de línea, un circuito de transformación 230/115 kV y un circuito de compensación reactiva. Los cuatro campos de línea a 230 kV son para la conexión de un circuito a la Subestación Juanchito de la CVC, de un circuito a la Subestación Cartago de CVC, de un circuito a la Subestación Yumbo de ISA y de un circuito a la Subestación La Esmeralda de ISA.
- Un banco trifásico de compensación reactiva, de 35 Mvar inductivos a 210 Mvar capacitivos, incluyendo el banco de transformación asociado.
- Un banco trifásico de transformación 230/115 kV y 150 MVA.
- Un patio de maniobras a 115 kV de seis campos, para la conexión de un circuito de transformación 115/230 kV y cinco circuitos de línea. El diseño y construcción del banco de transformación 230/115 kV y el patio de maniobras a 115 kV está a cargo de la CVC.

Compensación inductiva Subestación San Carlos 500 kV



Incluirá todas las obras civiles y arquitectónicas necesarias de una nueva subestación.

La segunda etapa de construcción de la Subestación San Marcos comprenderá las siguientes obras:

- Un patio de maniobras a 500 kV para la conexión de un circuito de línea a la Subestación San Carlos de ISA a través de la Subestación Cartago (CVC-ISA) y un circuito de transformación para la conexión de un banco de 500/230 kV de 450 MVA.
- Un banco trifásico de transformación 500/230 kV de 450 MVA.
- Ampliación del patio de maniobras a 230 kV en cinco campos, los cuales corresponden a cuatro campos de línea para la conexión de dos circuitos a La Esmeralda y dos a Yumbo, y a un campo de transformación para la conexión del banco de 500/230 kV.

Una tercera etapa de la subestación no incluida en el Tercer Plan de Transmisión, estimada para el año 2.000, tiene prevista la instalación de un segundo banco de compensación de 200 Mvar capacitivos, para lo cual deben dejarse las provisiones, tanto de espacio físico como de control, para su coordinación con el instalado en la primera etapa.

4

Ampliación Subestación Urrá I a 500 kV

Dentro del Tercer Plan de Transmisión se ha considerado la ampliación de la Subestación a 500 kV del Proyecto Hidroeléctrico de Urrá I, para la conexión de la transformación 500/230 kV con una capacidad de 450 MVA, para energizar la línea de transmisión Urrá I-Urabá a 230 kV y cargas a 115 kV en la zona próxima al proyecto.

Hace parte de este proyecto el equipo de transformación requerido.

5

Construcción de la Subestación Urabá a 230 kV

Construcción de una nueva subestación en Urabá a 230 kV en configuración de barra sencilla con dos campos, uno para la conexión de la línea de transmisión Urrá I-Urabá y otro para la conexión de la transformación 230/115 kV, que estará a cargo de EADE.

6

Compensación reactiva en la Subestación Chinú a 500 kV

En la Subestación Chinú a 500 kV es necesario realizar la ampliación en un campo de transformación 500/72,5 kV para la conexión del sistema de compensación reactiva, de 75 Mvar inductivos a 175 Mvar capacitivos, incluyendo el banco de transformación asociado de 175 MVA. Esta compensación tiene el propósito de aumentar la capacidad de transferencia de energía de las líneas de transmisión a 500 kV que llegan a esta subestación.

7

Compensación reactiva en la Subestación Caño Limón a 230 kV

En la Subestación Caño Limón a 230 kV es necesaria la conexión de un sistema de compensación reactiva, de 15 Mvar capacitivos, a 34,5 kV, con el propósito de aumentar la capacidad de transferencia de energía de la línea de transmisión a 230 kV que llega a esta subestación.

Financiación y costo del proyecto

El Tercer Plan de Transmisión tiene un costo total aproximado de US\$ 407 millones, incluyendo escalamiento y gastos financieros y estará financiado en un 61% por la banca multilateral, en un 3% por el EXIM-BANK - Japón y el 36% restante por ISA, FEN y FONADE.

PLAN DE EXPANSION DEL SISTEMA INTERCONECTADO COLOMBIANO 1991 - 2003 ESCENARIO DEL 4.6%

Expansión red de interconexión nacional-ISA/1991-2000/Ministerio de Minas y Energía

333.79 C718e1 Ej.1

CATALOGADO POR: HELP FILE LTDA

FECHA PEDIDO

PRESTADO A

FECHA DEVUELTO

