



Ministerio de Minas y Energía

RESOLUCION NUMERO

002 DE 19

( 2 - NOV. 1994 )

Por la cual se regula el acceso y uso de los sistemas de transmisión de energía eléctrica, se establece la metodología y el régimen de cargos por conexión y uso de los sistemas de transmisión, se define el procedimiento para su pago, se precisa el alcance de la resolución 010 de 1993 expedida por la Comisión de Regulación Energética y se dictan otras disposiciones.

**LA COMISION DE REGULACION DE ENERGIA Y GAS**

en ejercicio de las atribuciones legales, en especial las conferidas por las Leyes 142 y 143 de 1994, y los decretos 1524 y 2253 de 1994.

**CONSIDERANDO:**

Que la Resolución **MME-CRE** 010 de diciembre 17 de 1993 expedida por la Comisión de Regulación Energética, establece las condiciones de suministro a los grandes consumidores industriales o comerciales de energía eléctrica;

Que la Resolución No. 001 de 1994 expedida por la Comisión de Regulación de Energía y Gas regula la transmisión de la energía eléctrica bajo condiciones de libertad de acceso a los sistemas de transmisión de energía eléctrica, y que para este efecto se requiere establecer la metodología para definir el esquema de cargos por uso y conexión a los sistemas de transmisión y distribución;

Que la Comisión de Regulación de Energía y Gas, en desarrollo de las facultades emanadas de las Leyes 142 y 143 de 1994 y de los decretos 1524 y 2253 de 1994, tiene la facultad de regular la prestación de los servicios de generación, comercialización, transmisión y distribución local y definir las metodologías y cargos máximos por acceso y uso de los sistemas de transmisión;

**RESUELVE:**

**ARTICULO 1 o. DEFINICIONES.** Para efectos de la presente resolución, se adoptan las siguientes definiciones, además de las establecidas en la Resolución No. 001 de 1994 expedida por la Comisión de Regulación de Energía y Gas:

2- NOV. 1994

Por la cual se regula el acceso y uso de los sistemas de transmisión de energía eléctrica, se establece la metodología y el régimen de cargos por conexión y uso de los sistemas de transmisión, se define el procedimiento para su pago, se precisa el alcance de la resolución 010 de 1993 expedida por la Comisión de Regulación Energética y se dictan otras disposiciones.

**Período de carga máxima.** Corresponde a las horas comprendidas entre las 9:00 y las 12:00 horas y entre las 18:00 y las 21:00 horas del día.

**Período de carga media.** Corresponde a las horas comprendidas entre las 4:00 y las 9:00 horas, entre las 12:00 y las 18:00 horas, y entre las 21:00 y las 23:00 horas del día.

**Período de carga mínima.** Corresponde a las horas comprendidas entre las 00:00 y las 4:00 horas y las 23:00 y las 24:00 horas.

## CAPITULO I

### CARGOS POR USO Y CONEXION DEL SISTEMA DE TRANSMISION NACIONAL

**ARTICULO 20. CARGOS POR USO DEL SISTEMA DE TRANSMISION NACIONAL.** Los generadores y comercializadores pagarán a los transportadores, cargos por uso del sistema de transmisión nacional, de acuerdo con la metodología para el cálculo de estos cargos que se define en el Anexo No. 1, la cual establece los valores de cargos máximos que se muestran en los cuadros No. 1, para comercializadores y No. 2, para generadores, pertenecientes a dicho anexo.

Los cargos por uso del sistema de transmisión nacional incluyen una componente fija, equivalente al 15% de los ingresos regulados permitidos por este concepto.

Mientras se definen las condiciones para su vinculación al despacho integrado nacional, PROELECTRICA S. A. se sujetará a lo dispuesto en la resolución 187 de 1992 expedida por la Junta Nacional de Tarifas.

A partir de la vigencia de la presente resolución, quedan derogados los cargos a las Empresas Municipales de Cali por el uso de las redes de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, en lo referente a transmisión a 220 kV y transformación 220/115 kV, de que tratan los artículos 20 de la Resolución 067 de 1993 expedida por la Junta Nacional de Tarifas de Servicios Públicos. Los cargos por uso de las redes a 115 kV y voltajes menores seguirán rigiéndose por lo establecido en dicha resolución. Así mismo, se deroga el factor que establece el artículo 10 de la Resolución 004 de 1993 expedida por la Comisión de Regulación Energética para calcular la demanda máxima regional que es atendida por la red a 220 kV.

2- NOV. 1994

Por la cual se regula el acceso y uso de los sistemas de transmisión de energía eléctrica, se establece la metodología y el régimen de cargos por conexión y uso de los sistemas de transmisión, se define el procedimiento para su pago, se precisa el alcance de la resolución 010 de 1993 expedida por la Comisión de Regulación Energética y se dictan otras disposiciones.

**ARTICULO 30. ZONIFICACION PARA LA APLICACION DE LOS CARGOS POR USO DEL SISTEMA DE TRANSMISION NACIONAL.** Los cargos máximos por uso del sistema de transmisión nacional se definen según las zonas y **subzonas** eléctricas contenidas en el Anexo No. 2 el cual hace parte integral de la presente resolución.

**ARTICULO 40. PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACION DE LOS CARGOS POR USO DEL SISTEMA DE TRANSMISION NACIONAL.** Para la aplicación de los cargos por uso del sistema de transmisión nacional se procederá así:

1. A los generadores se les facturará con los cargos anuales, por cada kW instalado que se prevea esté en servicio mas de seis (6) meses acumulados anualmente, que se presentan en el cuadro No. 2 del Anexo No. 1 de esta resolución. Para estos efectos, la capacidad instalada será igual a la capacidad efectiva declarada a Interconexión Eléctrica S.A. para el proceso de planeamiento operativo del sistema interconectado nacional. Igualmente, la facturación tomará en cuenta el tipo de planta y su localización en las zonas y **subzonas** eléctricas contenidas en el Anexo No 2, mediante cobros mensuales equivalentes a una doceava parte del valor anual.
2. A los comercializadores se les facturará con base en los cargos horarios y estacionales que se presentan en el cuadro No. 1 del Anexo No. 1. La demanda de cada comercializador será establecida por períodos de carga media, máxima y mínima, en el mes mediante mediciones directas y refiriendo las ventas totales del comercializador al nivel de tensión de 220 kV, mediante la utilización de los factores de pérdidas de distribución, aplicables únicamente para propósitos de la facturación de estos cargos, definidos así:

Para Tuluá, Cartago, Santander, Atlántico, Valle, Guajira, Tolima, Sucre, Cesar, Huila, Nariño, Córdoba, Cundinamarca y Magangué : Nivel IV 0.48%; Nivel III 2.55 % y Nivel II 4.12%.

Para Bogotá, Boyacá, Quindío, Bolívar, Pereira, Cauca, Medellín, Caldas, Norte de Santander, Magdalena, Caquetá, Chocó, Cali, Antioquia y Meta: Nivel IV 1.68%; Nivel III 2.74% y Nivel II 3.46%.

Los comercializadores tomarán las medidas necesarias para que sus usuarios tengan los equipos de medición o telemida de las entregas horarias, según lo contemplen los códigos respectivos, en un plazo no mayor a un año después de entrar en vigencia la presente resolución. Después de esta fecha, entrarán en vigencia inmediata los cargos horarios y estacionales definidos en el cuadro No. 1 del Anexo No 1 por concepto de uso del sistema de transmisión nacional y actualizados en la forma establecida en el artículo 70. de la presente resolución.

Por la cual se regula el acceso y uso de los sistemas de transmisión de energía eléctrica, se establece la metodología y el régimen de cargos por conexión y uso de los sistemas de transmisión, se define el procedimiento para su pago, se precisa el alcance de la resolución 010 de 1993 expedida por la Comisión de Regulación Energética y se dictan otras disposiciones.

A partir de la fecha de vigencia de la presente resolución y durante un período de transición de un año, los comercializadores se facturarán con base en los cargos monomios promedio anuales por demanda de energía que se presentan en el cuadro No. 1 del Anexo No. 1. Inicialmente, para calcular la demanda facturable se tomará en cuenta la proyección anual de demanda de energía de cada comercializador registrada en el sistema interconectado nacional, discriminada por zonas, y referida a un nivel de tensión igual o superior a 220 kV. Para el caso de grandes consumidores que tengan acuerdos con comercializadores diferentes al que atiende el mercado regulado de la zona donde está ubicado el gran consumidor, su demanda se referirá al nivel de tensión de 220 kV aplicando los factores de pérdidas de distribución del numeral 2 de este artículo. Igualmente, la facturación tomará en cuenta la localización del comercializador en las zonas contenidas en el Anexo No 2. La liquidación de los cargos monomios se realizará en forma anual y anticipada en el mes de septiembre de cada año y sus resultados serán sometidos a la aprobación de la Comisión y se informarán a las empresas interesadas. Los cobros se realizarán mensualmente en sumas iguales a la doceava parte del valor anual.

3. En el caso de interconexiones internacionales, las importaciones que realice un comercializador pagarán cargos por uso del sistema de transmisión nacional como una planta de capacidad igual a la potencia máxima de la importación durante un período de un mes. Si las importaciones fueren realizadas por más de un comercializador, la potencia máxima mensual se prorrateará entre las partes, de acuerdo con las potencias máximas mensuales individuales.

El comercializador que exporte energía pagará cargos por demanda según lo previsto en esta resolución.

**ARTICULO 50. CARGOS DE CONEXION AL SISTEMA DE TRANSMISION NACIONAL.** Los generadores, grandes consumidores, transportadores regionales o distribuidores locales pagarán al propietario de la conexión, cargos de conexión al sistema de transmisión nacional, de acuerdo con la metodología para el cálculo de estos cargos que se define en el Anexo No. 1, la cual establece los valores de cargos indicativos que se muestran en el cuadro No. 3 de dicho anexo. Para estos efectos, deberán suscribir un contrato de conexión.

Si después de cuatro (4) meses de la fecha de vigencia de esta resolución, el propietario y los usuarios de la conexión al sistema de transmisión nacional no han suscrito contratos de conexión, de acuerdo con lo establecido en la resolución general sobre transmisión de energía, cualquiera de las partes podrá solicitar la intervención de la Comisión para decidir las diferencias.

Por la cual se regula el acceso y uso de los sistemas de transmisión de energía eléctrica, se establece la metodología y el régimen de cargos por conexión y uso de los sistemas de transmisión, se define el procedimiento para su pago, se precisa el alcance de la resolución 010 de 1993 expedida por la Comisión de Regulación Energética y se dictan otras disposiciones.

**ARTICULO 9o. VIGENCIA DE LA PRESENTE RESOLUCION.** La presente resolución rige a partir de la fecha de su publicación en el Diario Oficial y deroga las disposiciones que le sean contrarias.

**COMUNIQUESE, PUBLIQUESE Y CUMPLASE**

Dada en Santafé de Bogotá, D.C., el día **2 - NOV. 1994**

  
  
**JORGE EDUARDO COCKS**  
Presidente

  
  
**MANUEL IGNACIO BUSSAN V.**  
Coordinador General

Por la cual se regula el acceso y uso de los sistemas de transmisión de energía eléctrica, se establece la metodología y el régimen de cargos por conexión y uso de los sistemas de transmisión, se define el procedimiento para su pago, se precisa el alcance de la resolución 010 de 1993 expedida por la Comisión de Regulación Energética y se dictan otras disposiciones.

**ARTICULO 60. INFORMACION SOBRE CURVAS DE CARGA TIPICAS.** Para la estimación de los cargos horarios de transmisión, las empresas deberán proporcionar a la Comisión de Regulación de Energía y Gas, en el término de tres meses contados a partir de la vigencia de la presente resolución, información adecuada sobre las curvas de carga típicas a los distintos niveles de tensión, durante días hábiles, sábados, domingos y días feriados.

## CAPITULO II

### DISPOSICIONES FINALES

**ARTICULO 70. ACTUALIZACION DE LOS CARGOS.** Los cargos y tarifas aquí establecidos se actualizarán teniendo en cuenta la fórmula de regulación de ingresos que se establece en la resolución general sobre transmisión de energía por el sistema de transmisión nacional.

**ARTICULO 80. VIGENCIA DE LOS CARGOS.** Los cargos máximos por uso del sistema de transmisión nacional aquí establecidos, se aplicarán a partir de la fecha de vigencia de la presente resolución a la demanda correspondiente al mercado de grandes consumidores atendidos por cada comercializador.

A partir del 1o de enero de 1995 se aplicarán los cargos por uso y conexión del sistema de transmisión nacional vigentes a esa fecha, tanto para generadores como comercializadores.

Interconexión Eléctrica S.A. utilizará las metodologías definidas en esta resolución y remitirá, para su aprobación, a la Comisión de Regulación de Energía y Gas en un plazo no mayor a un mes, los cargos por uso del sistema de transmisión nacional que propone aplicar. Interconexión Eléctrica S.A. revisará los valores de los cargos anualmente en el mes de septiembre y los someterá a aprobación de la Comisión, para ajustar los ingresos al nivel permitido por la fórmula regulatoria. Igualmente hará públicos tales cargos por uso de las redes, discriminando claramente los componentes de los mismos, de tal manera que el usuario pueda realizar una estimación adecuada de la facturación probable por el servicio.

Cuando existieren acuerdos de pago de peajes entre empresas, estas deberán informar y sustentar su cobro a la Comisión de Regulación de Energía y Gas, con el fin de evaluar su conveniencia a la luz de las disposiciones contenidas en esta resolución y su transición a la metodología establecida en esta resolución. Las empresas tendrán un plazo de un mes contado a partir de la vigencia de la presente resolución, para enviar la información requerida.

2 - NOV. 1994

Por la cual se regula el acceso y uso de los sistemas de transmisión de energía eléctrica, se establece la metodología y el régimen de cargos por conexión y uso de los sistemas de transmisión, se define el procedimiento para su pago, se precisa el alcance de la resolución 010 de 1993 expedida por la Comisión de Regulación Energética y se dictan otras disposiciones.

## ANEXO No 1

### I. METODOLOGIA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE CARGOS POR USO DEL SISTEMA DE TRANSMISION NACIONAL

#### A. Enfoque general

La metodología para el cálculo de cargos por uso del sistema de transmisión nacional se basa en la estimación de los costos que los usuarios le imponen a la red en períodos de máxima exigencia, calculados a partir de los costos de inversión, operación y mantenimiento de la red mínima capaz de manejar los flujos máximos que se ocasionan en tales períodos. Los cargos así determinados se ajustan a los requerimientos financieros para la expansión, operación y mantenimiento del sistema de transmisión nacional. Finalmente, se hace una asignación de los cargos a una componente fija y otra variable.

#### B. Costos unitarios de transmisión

La determinación de los cargos por uso del sistema de transmisión utiliza costos unitarios de transmisión ( $\$/\text{MW-km}$ ) para cada enlace del sistema. Dichos costos se determinan a partir de costos de reposición y AOM típicos<sup>2</sup> de los sistemas de transmisión a 220-230 kV y a 500 kV, evaluados y homologados por componentes.

La determinación de la capacidad de transporte en las líneas se basa en límites térmicos o en restricciones operativas debidas a estabilidad o regulación de voltaje. Para el sistema de 220 kV se adoptan tres valores de capacidad para líneas menores de 75 kms, entre 75 y 150 kms, y mayores de 150 kms (320 MW, 250 MW y 160 MW respectivamente); para el sistema de 500 kV se adoptó una capacidad de 820 MW en 1994 y de 1300 MW en 1998.

Adicionalmente se realiza un ajuste de esta capacidad según los siguientes criterios:

Un factor global de 1.5842 para considerar la reserva de capacidad de transmisión en la tensión 220-230 kV. Este valor corresponde a la relación entre los MW-km de la red existente, que cumple con criterios de seguridad y confiabilidad, y los MW-km de una red mínima sin reserva.

<sup>1</sup> La metodología para el cálculo de cargos de transmisión se apoya en estudios detallados realizados por Coopers and Lybrand, en desarrollo del programa de reestructuración del sector eléctrico colombiano: "Final Reports on Phases III and IV, February and May 1994, respectively.

<sup>2</sup> Compatibles con las previsiones para reposición y mantenimientos mayores incorporadas dentro del plan de inversiones contemplado para cada transportador.

Por la cual se regula el acceso y uso de los sistemas de transmisión de energía eléctrica, se establece la metodología y el régimen de cargos por conexión y uso de los sistemas de transmisión, se define el procedimiento para su pago, se precisa el alcance de la resolución 010 de 1993 expedida por la Comisión de Regulación Energética y se dictan otras disposiciones.

---

Los costos unitarios del sistema de 500 kV no se afectaron por ningún valor, ya que los factores de seguridad están implícitos en dicho sistema.

### C. Escenarios de exigencia sobre la red

La metodología parte del establecimiento de escenarios de exigencia para la transmisión de potencia por la red, por parte de los entes involucrados en el planeamiento del sistema de transmisión nacional. Se utilizan cinco escenarios representativos de las condiciones extremas de operación del sistema hidrotérmico colombiano, con despachos factibles que causen la mayor exigencia en **las** líneas de transmisión. Tales escenarios son los siguientes para un año determinado:

#### ESCENARIOS DE EXIGENCIA

Escenario 1: Período 1 (enero-abril), con las centrales termoeléctricas de la Costa despachadas al máximo.

Escenario 2: Período 1 (enero-abril), con todas las centrales termoeléctricas del sistema y las hidroeléctricas de la cadena del **Nare** despachadas al máximo.

Escenario 3: Período 2 (mayo-agosto), con las centrales hidroeléctricas del **Guavio**, Chivor, EEB y Betania despachadas al máximo.

Escenario 4: Período 2 (mayo-agosto), con las centrales hidroeléctricas de San Carlos, Jaguas, Playas, Guadalupe y Río Grande despachadas al máximo y las de CVC y Betania despachadas a baja carga ( para horas de pico solamente).

Escenario 5: Período 3 (septiembre-noviembre) con las centrales hidroeléctricas de San Carlos, Jaguas, Playas, Guadalupe, Río Grande y las de CVC despachadas al máximo.

Para determinar las transferencias máximas que se presentan en las líneas a 220/500 kV bajo cada **escenario** deben simularse flujos de carga en función de los posibles despachos que puedan presentarse. Esta estimación se realiza con el modelo COMPEGET ( modelo de confiabilidad y pérdidas para sistemas de **generación-transmisión**) desarrollado por ISA, el cual emplea el método de Montecarlo (con aproximación D.C. al flujo de carga) y tiene en cuenta la disponibilidad histórica de las plantas y el costo de operación de las unidades.

Para cada escenario estudiado y para tres condiciones de carga (máxima, media y mínima) se determinan los flujos que se presentan en la red. Para cada línea se elige el flujo máximo entre los quince casos (cinco escenarios y tres condiciones de carga), el cual se utiliza para dimensionar la red mínima.



Por la cual se regula el acceso y uso de los sistemas de transmisión de energía eléctrica, se establece la metodología y el régimen de cargos por conexión y uso de los sistemas de transmisión, se define el procedimiento para su pago, se precisa el alcance de la resolución 010 de 1993 expedida por la Comisión de Regulación Energética y se dictan otras disposiciones.

#### D. Costos nodales de transmisión

La determinación de los cargos requiere la evaluación de los costos nodales de transmisión mediante la solución del modelo de transmisión que optimiza la red para cumplir con las transferencias impuestas en cada enlace bajo cada uno de los escenarios de exigencia considerados<sup>3</sup>.

La solución analítica del modelo se logra mediante la determinación de los factores de distribución de las transferencias de potencia que relacionan la carga en las diferentes líneas con la potencia inyectada en cada nodo del sistema. Estos factores se derivan de la matriz de impedancia " $Z_{bus}$ " que se calcula como parte del proceso de evaluación del flujo de carga DC. Cada factor es de la forma:

$$FACTOR_{ij,k} = dS_{ij}/dS_k$$

donde:

- $FACTOR_{ij,k}$  es el flujo incremental resultante en la línea  $ij$  debido a un incremento de la demanda o la generación en el nodo  $k$ .
- $S_{ij}$  es el flujo de potencia entre los nodos  $i$  y  $j$ .
- $S_k$  es la potencia inyectada o extraída en el nodo  $k$ .

Mediante estos coeficientes resulta posible determinar los costos (o beneficios) asociados a una unidad de incremento en la demanda o en la generación en cada nodo bajo cada escenario de exigencia y nivel de la demanda, en la siguiente forma:

$$COSTO_k = \sum_e \left\{ GD_{k,e} * \sum_{ij} \left[ \frac{FACTOR_{ij,k} * (CU_{ij} * RM_{ij} * L_{ij} + CPM_{ij}) * G_{ij,e}}{F_{ij,e}} \right] \right\}$$

donde:

- $COSTO_k$  es el costo en el nodo  $k$ ,
- $GD_{k,e}$  el valor de la demanda (negativo) o generación (positivo), del nodo  $k$  en el escenario  $e$  (MW),
- $CU_{ij}$  el costo unitario de la línea  $ij$  (\$/MW-km),
- $RM_{ij}$  es la capacidad de la línea  $ij$  en la red mínima (MW)
- $L_{ij}$  la longitud de la línea  $ij$  (kms),

<sup>3</sup> El modelo se basa en la determinación de la red de mínimo costo de inversión y AOM sujeta a la restricción de poder transportar los envíos necesarios para el abastecimiento de la demanda en cada nodo en los diferentes escenarios de exigencia.

2-NOV. 1994

Por la cual se regula el acceso y uso de los sistemas de transmisión de energía eléctrica, se establece la metodología y el régimen de cargos por conexión y uso de los sistemas de transmisión, se define el procedimiento para su pago, se precisa el alcance de la resolución 010 de 1993 expedida por la Comisión de Regulación Energética y se dictan otras disposiciones.

- 
- $CPM_{ij}$  es el costo del par de módulos terminales de la línea  $ij$ ,
  - $G_{ij,e}$  la función Weibull utilizada para la asignación de la exigencia en la línea  $ij$  a cada escenario  $e$  (entre 0 y 1 dependiendo de su carga  $e$  ignorando la dirección del flujo),
  - $F_{ij,e}$  es el flujo de potencia por la línea  $ij$  en el escenario  $e$ .

La estimación de estos indicadores requiere el conocimiento de los costos unitarios de inversión y de AOM según los criterios mencionados anteriormente. Su derivación requiere también de la selección de un nodo flotante dado que los flujos incrementales dependerán del destino o fuente de la generación o demanda incremental. Para ello se seleccionó el nodo "tierra", que implica que una demanda incremental se atiende por todas las centrales en operación y en forma proporcional a su despacho. Se efectúa un ajuste adicional para asignar el 50% del costo de transmisión a los comercializadores y el 50% restante a los generadores.

#### **E. Determinación de los cargos**

Los cargos por uso de la red se determinan a partir de los costos (beneficios) nodales incrementales en la siguiente forma:

Para generadores: Se establecen cargos por kW **instalado**<sup>4</sup>, obtenidos como el cociente entre el costo (beneficio) promedio anual de transmisión que origina la inyección de generación (estimado según el despacho de la central bajo cada escenario de exigencia y nivel de la demanda) y la capacidad instalada.

Para comercializadores: Se establecen cargos por kWh de demanda en cada nodo y bajo cada escenario de exigencia y nivel de demanda calculados como la relación entre el costo (beneficio) de transmisión que origina la extracción de potencia en cada período y la demanda de energía correspondiente.

Como parte integral de la metodología se realiza también un ajuste de los cargos con el objeto de garantizar el nivel de ingreso requerido por la actividad global de transmisión **nacional**<sup>5</sup>. A tal efecto, el total de ingresos por parte de los generadores se ajusta de modo que resulte igual al 50% del requerimiento financiero, dentro del proceso metodológico para la determinación de los cargos.

---

<sup>4</sup> Los kW instalados son los asociados con cada nodo y tipo de central.

<sup>5</sup> Para el ejercicio inicial, el plan de inversiones que remuneran los cargos es el incluido en el documento VC-DASEC-010-93 del 28 de diciembre de 1993 "Perspectivas del Negocio de Transmisión de Energía Eléctrica en Colombia" de la Financiera Energética Nacional.

Por la cual se regula el acceso y uso de los sistemas de transmisión de energía eléctrica, se establece la metodología y el régimen de cargos por conexión y uso de los sistemas de transmisión, se define el procedimiento para su pago, se precisa el alcance de la resolución 010 de 1993 expedida por la Comisión de Regulación Energética y se dictan otras disposiciones.

El mayor o menor valor del total de los ingresos por cargos corresponde entonces a los comercializadores. Dicho valor se escala mediante un factor fijo de modo que se alcance el restante 50% del requerimiento financiero.

Adicionalmente, se definen zonas para la aplicación de cargos homogéneos, dentro de las cuales la variación de los cargos resulta menor.

Finalmente, se hace una asignación de los cargos a una componente fija (cargo fijo igual al 15% del requerimiento financiero total), y a una componente variable del 85%.

#### **F. Revisión de la estructura de cargos**

La estructura de cargos se revisará cada tres años aplicando la metodología antes descrita a la red y condiciones del sistema existentes en ese año. Para los tres años siguientes se establecerán valores de referencia de los cargos mediante una interpolación lineal entre los cargos correspondientes a dicho año y los calculados para la configuración y condiciones del sistema proyectadas cinco años después, aplicando también la metodología descrita anteriormente<sup>6</sup>.

Anualmente se ajustarán los cargos a los ingresos regulados, de acuerdo con la fórmula de regulación de ingresos que se establece en la resolución general sobre transmisión de energía por el sistema de transmisión nacional.

#### **G. Distribución de los ingresos entre los propietarios de la red.**

La distribución de los ingresos que se causen por concepto de cargos por uso se calcula asociando a cada empresa las partes de la red mínima que remunera la metodología antes descrita. Esto asegura una total correspondencia entre los ingresos de los cargos por uso de la red y los pagos a los diferentes propietarios. Los porcentajes resultantes para 1995 al aplicar esta metodología son los siguientes: 7.81% para la Empresa de Energía de Bogotá; 6.30% para las Empresas Públicas de Medellín; 2.89% para la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca; 0.47% para la Central Hidroeléctrica de Caldas; 0.20% para la Central Hidroeléctrica de Betanía; 1.64% para la Electrificadora de Santander; 72.68% para Interconexión Eléctrica S. A.; 0.53% para Centrales Eléctricas de Norte de Santander; 7.38% para la Corporación Eléctrica de la Costa Atlántica; y 0.10% para la Electrificadora de Boyacá. Los porcentajes anteriores se revisarán anualmente en el mes de septiembre.

#### **H. Valores de los cargos máximos.**

Los valores de los cargos máximos calculados mediante la aplicación de la metodología atrás descrita para los años de 1994 y 1995 se muestran en el cuadro

<sup>6</sup> Para el cálculo de los cargos de esta resolución el primer año considerado fue 1994.

2. NOV. 1994

Por la cual se regula el acceso y uso de los sistemas de transmisión de energía eléctrica, se establece la metodología y el régimen de cargos por conexión y uso de los sistemas de transmisión, se define el procedimiento para su pago, se precisa el alcance de la resolución 010 de 1993 expedida por la Comisión de Regulación Energética y se dictan otras disposiciones.

No. 1, para comercializadores y en el cuadro No. 2, para generadores, pertenecientes a este anexo. También se muestran en esos cuadros, a título informativo, los valores de los cargos para 1996, 1997 y 1998.

## II. METODOLOGIA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE CARGOS DE CONEXION AL SISTEMA DE TRANSMISION NACIONAL

### A. Descripción de la metodología.

Los cargos de conexión se calculan a partir de un inventario de los activos que conectan las empresas de distribución al Sistema de Transmisión Nacional, valorados a precios de reposición con costos unitarios representativos y actualizados con el **Indice** de costos del Sector Eléctrico a octubre de 1994. Estos activos comprenden los módulos de transformación a **220/500 kV** y los transformadores con voltaje primario **220/500 kV**<sup>7</sup>.

Para cada empresa se calcula el costo anual equivalente de estos activos utilizando una tasa de descuento del 10% anual y una vida útil de 25 años. Los costos anuales de administración, operación y mantenimiento se estiman como un 2% del costo total de los activos.

De esta forma se establecen los cargos de conexión para las empresas cuyas redes de distribución se encuentran conectadas directamente al Sistema de Transmisión Nacional, las cuales son: **Electrificadora** del Atlántico, **Electrificadora** de Bolívar, **Electrificadora** de Sucre, **Electrificadora** del Magdalena, **Electrificadora** de Córdoba, **Electrificadora** de La Guajira, **Electrificadora** del Cesar, **Empresas Públicas** de Medellín, **Corporación Autónoma Regional** del Valle del Cauca, **Central Hidroeléctrica** de Caldas, **Electrificadora** del Tolima, **Empresas Municipales** de Cali, **Centrales Eléctricas** del Cauca, **Centrales Eléctricas** de Nariño, **Empresa de Energía** de Bogotá', **Electrificadora** de **Boyacá**, **Electrificadora** de Santander, **Centrales Eléctricas** de Norte de Santander, **Empresa de Energía** de **Arauca** y **Electrificadora** del **Meta**<sup>9</sup>.

<sup>7</sup> Con el fin de compatibilizar los cargos ya establecidos para el caso de la CVC con EMCALI, las conexiones de CVC incluyen los módulos de transformación a 115 kV.

<sup>8</sup> En este caso, se distribuyó el cargo de conexión entre EEB, EEC y META, ya que estas últimas empresas se conectan al Sistema de Transmisión Nacional a través del sistema de distribución de EEB.

<sup>9</sup> Dado que actualmente esta empresa se conecta a través del sistema de EEB, se calcula un cargo de conexión indirecto que deberá ser pagado a la EEB hasta tanto entre en operación la subestación La Reforma.

Por la cual se regula el acceso y uso de los sistemas de transmisión de energía eléctrica, se establece la metodología y el régimen de cargos por conexión y uso de los sistemas de transmisión, se define el procedimiento para su pago, se precisa el alcance de la resolución 010 de 1993 expedida por la Comisión de Regulación Energética y se dictan otras disposiciones.

Por otra parte, las empresas que se encuentran conectadas indirectamente al Sistema de Transmisión Nacional deberán pagar cargos a las empresas que prestan estos servicios.

**B. Valores de los cargos.**

Los valores indicativos de los cargos, calculados mediante la aplicación de la metodología aparecen en el cuadro No. 3 de este anexo.



*Jorge Eduardo Coka*  
**JORGE EDUARDO COKA**  
Presidente



*Manuel Ignacio Dussán V.*  
**MANUEL IGNACIO DUSSAN V.**  
Coordinador General

Por la cual se regula el acceso y uso de los sistemas de transmisión de energía eléctrica, se establece la metodología y el régimen de cargos por conexión y uso de los sistemas de transmisión, se define el procedimiento para su pago, se precisa el alcance de la resolución 010 de 1993 expedida por la Comisión de Regulación Energética y se dictan otras disposiciones.

CUADRO No 1  
CARGOS POR USO DE RED COMERCIALIZADORES  
(\$/kWh de Noviembre de 1994)

ZONA	MES	CARGA	1994	1995	1996	1997	1998
1	Enero	Máxima	-3,5939	-4,1174	-4,6409	-5,1645	-5,6880
		Media	-1,9163	-1,7254	-1,5346	-1,3437	-1,1528
	Abril	Mínima	-1,5852	-3,8061	-6,0270	-8,2479	-10,4688
		Máxima	27,4097	21,2257	15,0417	8,8577	2,6737
	Mayo	Media	6,8664	5,5578	4,2407	2,9406	1,6320
		Mínima	12,5855	9,4091	6,2326	3,0562	-0,1203
	Agosto	Máxima	5,2008	3,7605	2,3202	0,8799	-0,5604
		Media	0,7238	0,3942	0,0645	-0,2651	-0,5947
	Diciembre	Máxima	9,5349	7,1895	4,8441	2,4987	0,1533
		Mínima	4,9275	3,4446	1,9617	0,4788	-1,0041
	Promedio						
2	Enero	Máxima	-0,3440	-0,9469	-1,5497	-2,1525	-2,7554
		Media	-0,9090	-1,0000	-1,0000	-1,0000	-1,2880
	Abril	Mínima	-1,9895	1,6987	5,3870	9,0753	12,7635
		Máxima	3,9863	3,0427	2,0991	1,1554	0,2118
	Mayo	Media	3,1707	4,5146	5,8586	7,2025	8,5464
		Mínima	3,7217	3,5085	3,2954	3,0822	2,8690
	Agosto	Máxima	4,7141	4,2006	3,6871	3,1737	2,6602
		Media	-0,0381	2,0186	4,0752	6,1310	8,1885
	Diciembre	Máxima	13,0872	9,9265	6,7659	3,6053	0,4447
		Mínima					
	Promedio						
3	Enero	Máxima	-0,5053	0,3628	1,2309	2,0990	2,9671
		Media	0,8892	0,4595	0,0298	-0,3999	-0,8296
	Abril	Mínima	2,0553	7,1846	12,3140	17,4433	22,5726
		Máxima	-2,1289	-1,7327	-1,3365	-0,9403	-0,5442
	Mayo	Media	1,1775	0,9201	0,6627	0,4054	0,1480
		Mínima	0,3470	1,4144	2,4817	3,5490	4,6164
	Agosto	Máxima	-0,6072	-0,4949	-0,3826	-0,2704	-0,1581
		Media	-0,1911	-0,1238	-0,0564	0,0109	0,0782
	Diciembre	Máxima	1,2805	1,0181	0,7558	0,4934	0,2310
		Mínima					
	Promedio						
4	Enero	Máxima	10,9295	12,9442	14,9588	16,9735	18,9881
		Media	9,6225	10,0894	10,5563	11,0233	11,4902
	Abril	Mínima	1,9158	6,5233	11,1309	15,7384	20,3459
		Máxima	-1,6811	-1,1425	-0,6040	-0,0655	0,4730
	Mayo	Media	2,9918	2,9031	2,8144	2,7257	2,6370
		Mínima	5,8421	5,8336	5,8250	5,8165	5,8080
	Agosto	Máxima	-0,2819	-0,2555	-0,2290	-0,2025	-0,1761
		Media	-0,1237	-0,2060	-0,2883	-0,3706	-0,4530
	Diciembre	Máxima	-0,1707	-0,2225	-0,2743	-0,3261	-0,3779
		Mínima					
	Promedio						



JORGE EDUARDO GAGRI  
Presidente



MANUEL IGNACIO DUSSAN V.  
Coordinador General

2-NOV. 1994

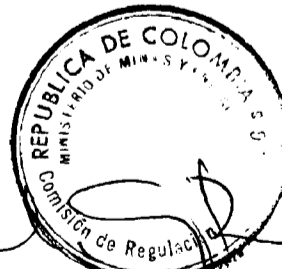
Por la cual se regula el acceso y uso de los sistemas de transmisión de energía eléctrica, se establece la metodología y el régimen de cargos por conexión y uso de los sistemas de transmisión, se define el procedimiento para su pago, se precisa el alcance de la resolución 010 de 1993 expedida por la Comisión de Regulación Energética y se dictan otras disposiciones.

CUADRO No 2  
CARGOS POR USO DE RED - GENERADORES  
(\$/kW-Año de Noviembre de 1994)

ZONA	SUBZONA	TIPO	1994	1995	1996	1997	1998
1	A	TERMICA	-9605,15	-2352,72	4899,71	12152,14	19404,58
		HIDRAULICA					
	B	TERMICA	11489,00	18063,851	24638,691	31213,541	37788,38
		HIDRAULICA					
2	A	TERMICA	2753,081	1968,43	1183,791	399,15	-385,50
		HIDRAULICA	-1160,441	-1801,351	-2442,261	-3083,181	-3724,09
	B	TERMICA	2897,901	1226,701	-444,501	-2115,701	-3786,90
		HIDRAULICA					
3	A	TERMICA	5030,83	3105,70	1180,57	-744,55	-2669,68
		HIDRAULICA	4626,35	3131,57	1636,80	142,03	-1352,75
	B	TERMICA	4686,09	4159,46	3632,83	3106,20	2579,57
		HIDRAULICA	17089,03	14854,10	12619,18	10384,25	8149,32
	C	TERMICA	3114,24	2177,55	1240,87	304,18	-632,50
		HIDRAULICA	8828,62	8472,94	8117,27	7761,60	7405,93
4	A	TERMICA	-14967,27	-16234,89	-17502,52	-18770,14	-20037,77
		HIDRAULICA	4126,89	3651,18	3175,471	2699,761	2224,04
	B	TERMICA	-23162,791	-25295,601	-27428,421	-29561,23	-31694,05
		HIDRAULICA	-20192,981	-20804,98	-21416,981	-22028,981	-22640,98
	C	TERMICA	-13448,231	-15583,101	-17717,971	-19852,841	-21987,70
		HIDRAULICA	5233,231	4935,50	4637,771	4340,041	4042,31



JORGE EDUARDO COCK L.  
Presidente



MANUEL IGNACIO DUSSAN V.  
Coordinador General

Por la cual se regula el acceso y uso de los sistemas de transmisión de energía eléctrica, se establece la metodología y el régimen de cargos por conexión y uso de los sistemas de transmisión, se define el procedimiento para su pago, se precisa el alcance de la resolución 010 de 1993 expedida por la Comisión de Regulación Energética y se dictan otras disposiciones.

CUADRO No 3  
CARGOS POR CONEXION  
SISTEMA DE TRANSMISION NACIONAL  
(\$ Millones de Noviembre de 1994 por mes)

EMPRESA	A FAVOR DE ISA(T) JI	A FAVOR DE CHB	A FAVOR DE CORELCA	A FAVOR DE cvc	A FAVOR DE EEB
CORELCA	56,6				
ATLANTICO			60,2		
BOLIVAR			71,6		
CESAR			52,4		
CORDOBA	33,5				
GUAJIRA			26,8		
MAGDALENA			45,0		
SUCRE	12,9		20,3		
MAGANGUE	8,6				
MEDELLIN					
ANTIOQUIA 2/	17,2				
CHUCU 2/					
BOYACA	17,6				
SANTANDEF 1					
NORTE DE ST/DER	94,91				
ARAUCA	63,01				
CALDAS	108,0				
PEREIRA 2/					
QUINDIO 2/					
EMCALI	65,4			272,7	
CVC	29,41				
TII.11A 2/					
CARTAGO 2/					
TOLIMA	48,61				46,5
HUILA		50,1			
CAQUETA 2/					
CAUCA	48,6				
NARINO	48,6				
CEIGAC	6,1				33,4
META 31	9,1				25,01
BOCOTA	245,9				
CHB					
ISA GRACION	193,7				

## NOTAS:

- 1/ Existen algunos equipos de propiedad de ISA que se encuentran arrendados o en comodato, por lo que no se incluyeron los cargos correspondientes a su favor.
- 2/ Para estas empresas, que están conectadas indirectamente a la red, se contemplan cargos unitarios de conexión incluidos en los cargos por uso de red de las empresas que les prestan el servicio de transporte de energía eléctrica hasta sus sistemas.
- 3/ Esta empresa se considera conectada a través de EEB.



JORGE EDUARDO COOK  
Presidente



MANUEL IGNACIO DUSSAN V.  
Coordinador General



Por la cual se regula el acceso y uso de los sistemas de transmisión de energía eléctrica, se establece la metodología y el régimen de cargos por conexión y uso de los sistemas de transmisión, se define el procedimiento para su pago, se precisa el alcance de la resolución 010 de 1993 expedida por la Comisión de Regulación Energética y se dictan otras disposiciones.

## ANEXO No 2

### ZONIFICACION ELECTRICA PARA COMERCIALIZADORES Y GENERADORES

Para la aplicación a los comercializadores de los cargos por uso del sistema de transmisión nacional se tendrán en cuenta las siguientes zonas eléctricas:

1. **ZONA 1.** Es la zona comprendida por las siguientes subestaciones a 230 y 500 kV: Chinú, Cerromatoso, **Copey**, Cuestecitas, Fundación, Sabanalarga, Santa Marta, Soledad, Ternera y Valledupar.
2. **ZONA 2.** Es la zona comprendida por las siguientes subestaciones a 230 y 500 kV: Banadía, Comuneros, Bucaramanga, Caño Limón, **Cúcuta**, Ocaña, Palos, Samoré, San Mateo y Toledo.
3. **ZONA 3.** Es la zona comprendida por las siguientes subestaciones a 230 y 500 kV: Ancón, **Balsillas**, Barbosa, Chivor, Circo, Enea, Envigado, Esmeralda, **Guatapé**, Guaca, **Ibagué**, La Mesa, Malena, Mariquita, Mi-aflores, Noroeste, Occidente, Oriente, Paipa, Pereira, Playas, Salto, Sur, Torca, Tunal y Villavicencio.
4. **ZONA 4.** Es la zona comprendida por las siguientes subestaciones a 230 y 500 kV: Betania, Cartago (sin la demanda de las Empresas Municipales de Cartago, la cual se considera en la Zona 3), Junín, Juanchito, **Pance**, Pasto, Popayán, Tumaco, y Yumbo.

Para la aplicación a los generadores de los cargos por uso del sistema de transmisión nacional se tendrán en cuenta las siguientes **subzonas** eléctricas, comprendidas dentro de las cuatro zonas anteriores:

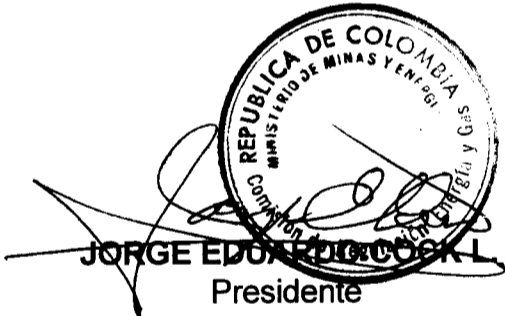
1. **SUBZONA IA.** Comprende las subestaciones que conectan las siguientes plantas de generación: Termocartagena, Chinú, Las Flores y Barranquilla.
2. **SUBZONA IB.** Comprende las subestaciones que conectan las siguientes plantas de generación: Interconexión con Venezuela, Termoguajira y Termoballenas.
3. **SUBZONA 2A.** Comprende las subestaciones que conectan las siguientes plantas de generación: Termobarranca y Palenque.
4. **SUBZONA 2B.** Comprende las subestaciones que conectan las siguientes plantas de generación: **Tasajero** y Tibú.
5. **SUBZONA 3A.** Comprende las subestaciones que conectan las siguientes plantas de generación: San Francisco, Colegio, Gualanday,

2 - NOV. 1994

Por la cual se regula el acceso y uso de los sistemas de transmisión de energía eléctrica, se establece la metodología y el régimen de cargos por conexión y uso de los sistemas de transmisión, se define el procedimiento para su pago, se precisa el alcance de la resolución 010 de 1993 expedida por la Comisión de Regulación Energética y se dictan otras disposiciones.

Guaca, Paraíso, Prado, Menores Tolima, Salto, Canoas, Laguneta y Termozipaquirá.

6. **SUBZONA 3B.** Comprende las subestaciones que conectan las siguientes plantas de generación: Chivor, **Guavio**, **Ocoa** y Paipa.
7. **SUBZONA 3C.** Comprende las subestaciones que conectan las siguientes plantas de generación: Guadalupe III y IV, Troneras, Río grande, Tasajera, **Guatapé**, Jaguas, Calderas, Playas y San Carlos.
8. **SUBZONA 4A.** Comprende las subestaciones que conectan las siguientes plantas de generación: Alto y Bajo Anchicayá, Calima, Salvajina, Menores CVC, Yumbo, Térmica a Gas del Valle y Tabor.
9. **SUBZONA 4B.** Comprende por las subestaciones que conectan las siguientes plantas de generación: Florida, **Ríomayo**, Menores Nariño y Menores Cauca.
10. **SUBZONA 4C.** Comprende las subestaciones que conectan las siguientes plantas de generación: Betania y Menores Huila.



**JORGE EDMUNDO CÁRDENAS**  
Presidente



**MANUEL IGNACIO DUSSAN V.**  
Coordinador General