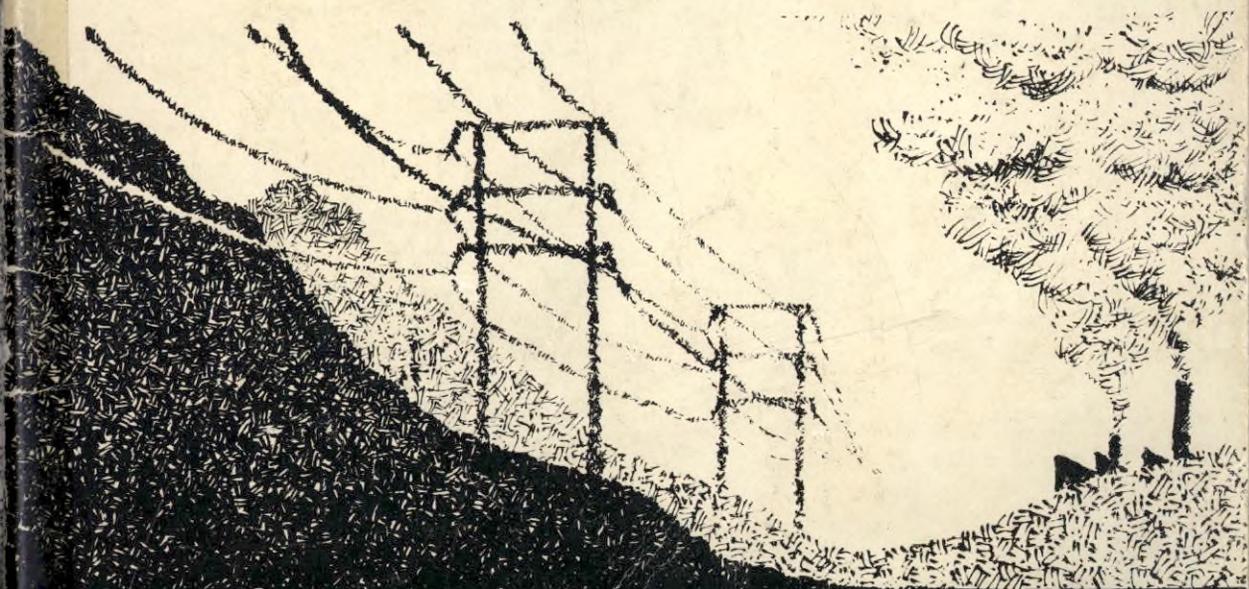


PROGRAMA PARA EL USO RACIONAL DE ENERGIA (PUR)

CUADERNOS DE DIVULGACION
MARZO DE 1986

No.1



La Estructura Tarifaria del Servicio de Energía Eléctrica No Residencial

333.7962

C718e

Ej.1

4523

333.796.2

M464e

1986

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA
CARBOCOL - COLCIENCIAS
ECOPETROL - ISA

La estructura tarifaria del servicio de energía eléctrica no residencial

REPUBLICA DE COLOMBIA
BOGOTA, MARZO DE 1986

Esta publicación fue realizada con el apoyo financiero
de la Organización de los Estados Americanos, OEA.

Impreso por:
EDITORA GUADALUPE LTDA.
Teléfono: 269 0788
Bogotá, Colombia

CONTENIDO

	Pág.
Presentación	5
I Objetivo	7
II <i>Introducción</i>	8
III Generalidades de los Servicios Públicos	9
IV Factores que intervienen en la Fijación de las Tarifas con Servicio no Residencial	11
V Estructura Tarifaria en Colombia	15
VI Ilustración de algunas Alternativas Tarifarias	17
VII Conclusiones y Recomendaciones	26
ANEXO 1	
Estructuras Tarifarias Regionales	27
ANEXO 2	
Tarifas Industriales Aplicadas en Junio de 1985	29
ANEXO 3	
Decreto Número 2545 de 1984	31

PRESENTACION

Estimado lector:

Siguiendo los lineamientos generales del Plan de Desarrollo "Cambio con Equidad", el Ministerio de Minas y Energía aborda en este documento dos temas fundamentales que se han ubicado consistentemente en la política energética.

Uno se relaciona con el adecuado sistema de ingresos al sector eléctrico, y el segundo con el uso racional de energía.

La óptica general que regulaba la planeación y las ejecuciones en el sector eléctrico con destino a atender el suministro de energía, estaba dirigida desde un punto de vista exclusivo a satisfacer la demanda agregada de los usuarios, sin contemplar con cuidado el real servicio y la utilización productiva que del fluido eléctrico se hiciera.

Por su lado, el consumidor nunca se preocupaba de dimensionar y justificar la utilización de la energía comprada y tan solo a partir de 1976 le llama la atención no el volumen de KW/h facturados sino, el monto de erogaciones monetarias que ello implicaba.

Entonces, tanto el área de oferta como el de demanda, se enfrascaban en agudas discusiones, que por lo regular concluían en explicaciones técnicas y posiciones intransigentes de uno y otro lado.

Un observador imparcial, al mirar con detenimiento el origen del conflicto, terminaba calificando favorablemente las dos áreas. La pregunta que surgía entonces era: ¿Porqué esta situación?

El Gobierno Nacional y el sector eléctrico en conjunto han identificado una respuesta general al interrogante, concluyendo que el consumidor al no conocer su mejor y oportuno uso eléctrico dentro de un esquema tarifario, presiona la construcción de grandes obras, las cuales a pesar de sus economías de escala, originan costos directos y financieros altos que ineludiblemente deben trasladarse al usuario a través de las tarifas y complementados, con ánimo redistributivo, por impuestos.

El presente documento ilustra al sector no residencial sobre su mejor y oportuno uso eléctrico, buscando esa racionalidad en el consumo. Fue elaborado por ISA dentro del Programa Uso Racional de Energía que coordina el Ministerio de Minas y Energía con la participación de esa entidad, CARBOCOL, ECOPETROL y COLCIENCIAS; además, contó con la aprobación de la Junta Nacional de Tarifas.

Agradezco a ellos esta importante colaboración para el beneficio de la economía nacional.

IVAN DUQUE ESCOBAR
Ministro de Minas y Energía

I - OBJETIVO

El objetivo de esta cartilla es ilustrar a los usuarios del Servicio de Energía Eléctrica No Residencial sobre la forma como se realiza el cobro del mismo en Colombia. Se presentan los diferentes factores que intervienen en la fijación de las tarifas y algunos ejemplos sobre la forma como se factura este servicio dependiendo del patrón de consumo del usuario.

II – INTRODUCCION

El Ministerio de Minas y Energía consciente que, día a día la energía adquiere una importancia cada vez mayor, no sólo por sus costos, sino también por su disponibilidad, revaluando de esta manera los criterios y bases de conformación de los escenarios energéticos, ve la necesidad imperiosa que en las políticas energéticas que se tracen, se incluyan mecanismos que aseguren variaciones sustanciales con beneficio económico en las estructuras tanto de producción como de consumo. Desde el punto de vista de la oferta, deben planificarse acciones que permitan programas acertados, racionales y actualizados tecnológicamente en exploración, explotación, transporte y suministro tanto de fuentes tradicionales como de posibles sustitutos y fuentes alternas de energía. En el campo de la demanda deben acogerse mecanismos adecuados a las necesidades que lleven a los consumidores al uso racional de la energía, para así, lograr un mayor beneficio social.

Considerando lo anterior, el Ministerio de Minas y Energía en coordinación con Carbocol, Ecopetrol, Interconexión Eléctrica S.A. y COLCIENCIAS está desarrollando el Programa para el Uso Racional de Energía —PUR— cuyo fin primordial es el de adquirir conocimientos básicos, conjuntamente con los empresarios, acerca del uso actual de energía y el análisis de alternativas para el uso racional de la misma.

Se está dando especial énfasis al objetivo de concientizar a los usuarios sobre la conveniencia de racionalizar sus consumos energéticos sin que esto implique desmejoras en sus actividades, con lo cual se lograrán beneficios para el Estado y los usuarios. Para el Estado al no requerir de inversiones excesivas para suministrar el servicio, lo cual se reflejará en las tarifas a los usuarios, permitiendo a estos últimos reducir sus pagos por el servicio.

Como complemento a las actividades de este programa, se ha considerado la conveniencia de ilustrar a los Usuarios del Servicio de Energía Eléctrica No Residencial, principalmente a los industriales, sobre la forma como se realiza el cobro del mismo en Colombia. En el numeral III se presentan las diferentes opciones para el cobro de los servicios públicos y en el numeral IV se describen los diferentes factores que intervienen en la fijación de estas tarifas para los Servicios de Energía Eléctrica No Residenciales. La estructura tarifaria vigente para este último tipo de servicio es presentada en el numeral V y en el numeral VI se da un ejemplo sobre las diferentes formas como las empresas de energía facturan los consumos de los usuarios. El estudio de esta cartilla, por parte de los empresarios que utilizan este servicio, les permitirá hacer el análisis económico de su situación particular, para adaptarse a las condiciones tarifarias que le sean más favorables.

III – GENERALIDADES DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

Los servicios públicos enmarcados en una sociedad como la actual, desempeñan un papel de suma importancia, no sólo porque representan bienestar sino porque son reflejo del desarrollo y progreso de un país.

Considerando la importancia que los servicios públicos representan, es conveniente señalar que el desarrollo de los mismos no es tarea únicamente del Gobierno, sino que es necesario un trabajo coordinado y mancomunado entre El Estado, ente que suministra los servicios, y los usuarios de los mismos, quienes al efectuar un uso racional y eficiente de la energía conseguirán un servicio acorde con las necesidades del país, evitando la realización de obras innecesarias que se reflejará en tarifas más bajas y mejores servicios.

Concretándonos al servicio de energía eléctrica, cabe señalar que para el desarrollo del mismo, con el objetivo de lograr un suministro suficiente y confiable de electricidad a mínimo costo, El Estado debe realizar una serie de inversiones y gastos:

1. Para la producción o generación de electricidad en la construcción de los diferentes tipos de centrales.
2. Para la transmisión y distribución en la construcción de las líneas entre los sitios de generación y los sitios de consumo.
3. Para la transformación de electricidad en la fijación de diferentes niveles de voltaje acordes con las necesidades de los usuarios.
4. Para la administración, operación y mantenimiento del sistema eléctrico en su conjunto.

Con respecto a la forma como se deben obtener los ingresos necesarios para cubrir las inversiones y gastos anteriores, se han considerado dos enfoques:

1. Por medio de impuestos a nivel nacional o local, lo cual considera un cobro indirecto del servicio a todos los contribuyentes, independientemente de que sean usuarios o no del servicio en mención.
2. Por medio de las tarifas, las cuales consideran la asignación del costo al servicio que se está suministrando. Este mecanismo se aplica únicamente a los usuarios del mismo.

En Colombia se ha considerado el cobro de la prestación de los servicios públicos vía tarifas, como el método más adecuado, desde el punto de vista técnico, económico y administrativo, y el más equitativo desde el

punto de vista social. Es así, como los requerimientos económicos necesarios para la prestación del servicio de energía eléctrica son obtenidos principalmente mediante el cobro de tarifas y obtención de créditos, limitando la destinación de aportes presupuestales a programas específicos con contenido redistributivo y social como por ejemplo electrificación rural y ampliación del cubrimiento a barrios marginados. Estas tarifas deben reflejar a los usuarios, el costo real en que incurren las empresas para la prestación del servicio; por lo tanto, deben reajustarse periódicamente para mantener su valor en términos reales, teniendo en cuenta los efectos sobre los gastos e inversiones de la inflación interna y externa, y la tasa de devaluación.

La actual estructura tarifaria distingue dos tipos de usuarios y suscriptores principales a los cuales se les presta servicio residencial y no residencial, según la actividad que desarrollan. En el caso de los usuarios del servicio residencial, las tarifas tienen en cuenta el estrato socio-económico del mismo y únicamente consideran el cobro del consumo respectivo de energía; mientras para los usuarios del servicio no residencial, se considera el nivel de voltaje al cual están conectados, un cargo por potencia y una penalización por bajo factor de potencia, adicionales al consumo de energía.

IV – FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA FIJACION DE LAS TARIFAS CON SERVICIO NO RESIDENCIAL

Como usuarios y suscriptores del Servicio No Residencial se consideran todas las unidades económicas tales como industriales, comerciales, entidades oficiales, eclesiásticas y todo tipo de asociación de derecho privado.

En general, en la fijación de las tarifas para este tipo de usuarios se tienen en cuenta los siguientes aspectos adicionales al respectivo consumo de energía:

1. NIVEL DE VOLTAJE:

El cobro de energía eléctrica a los usuarios y suscriptores con Servicio No Residencial considera el nivel de voltaje al cual están conectados, dado que entre más alto sea el nivel al que se conectan, menos costoso es para las empresas distribuidoras proveerles el servicio, como consecuencia de requerir menos equipos de transformación y distribución, y reducción en pérdidas, lo cual se refleja en tarifas menores entre más alto sea el nivel de voltaje.

Cualquier suscriptor No Residencial puede solicitar a la empresa encargada de la distribución, el cambio a un nivel de voltaje más elevado siempre y cuando las condiciones de distribución lo permitan. Los gastos que se generen por el cambio corren por cuenta del suscriptor.

2. DEMANDA MAXIMA:

En la fijación de las tarifas para suscriptores y usuarios con el Servicio No Residencial, se tiene en cuenta la demanda máxima de los mismos como cargo adicional al consumo de energía. Esto es debido a que para suplir la demanda durante estos períodos de máxima demanda y/o período de punta, es necesario disponer de cierta capacidad adicional en equipos de generación, transmisión y distribución, lo cual representa inversiones mayores. A manera de ilustración se presenta el ejemplo de dos usuarios cuya demanda de energía eléctrica es la misma, pero su utilización durante el día es como se muestra en la figura No. 1.

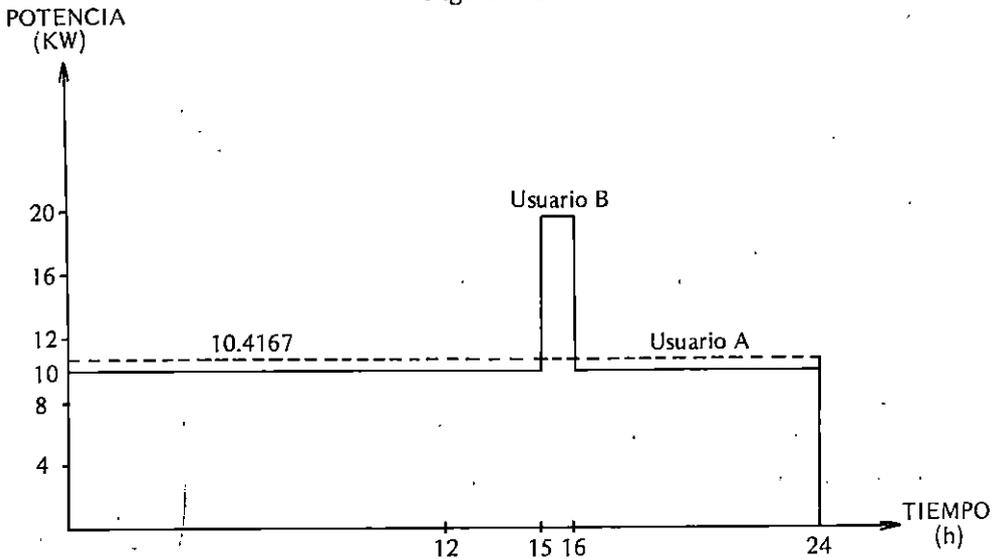
El consumo de energía para ambos usuarios es el mismo y corresponde a las respectivas áreas bajo cada curva, o sea:

(Consumo de Energía = Potencia x Tiempo)

Consumo de Energía Usuario A = $10.4167 \text{ KW} \times 24 \text{ horas} = 250 \text{ KWh}$

Consumo de Energía Usuario B = $10 \times 23 + 20 \times 1 = 250 \text{ KWh}$

Figura No. 1



Sin embargo, el suscriptor A con una demanda uniforme, requiere de la empresa de energía una capacidad permanente de 10.4167 KW, mientras el suscriptor B obliga a la empresa de energía a instalar para su servicio una capacidad de 20KW, los cuales sólo utiliza en plena forma durante una hora al día. Esta mayor capacidad instalada de generación que el usuario B le ocasiona a la empresa de energía se le refleja en una mayor tarifa para disponer de este servicio.

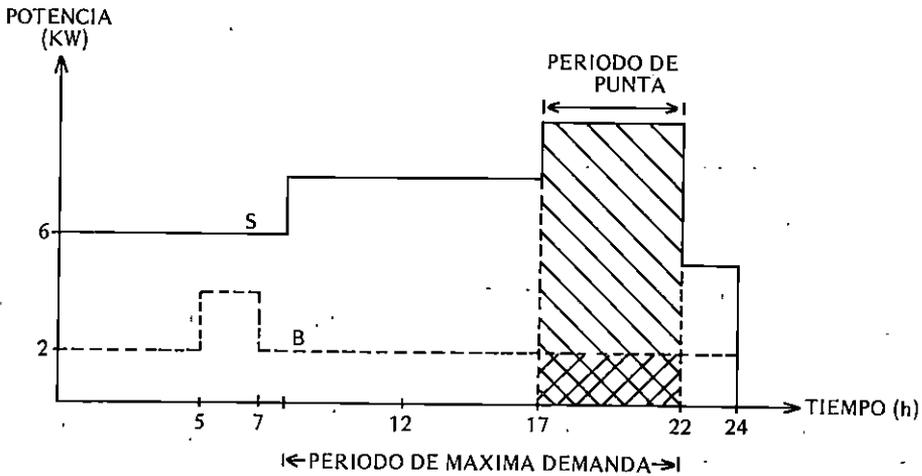
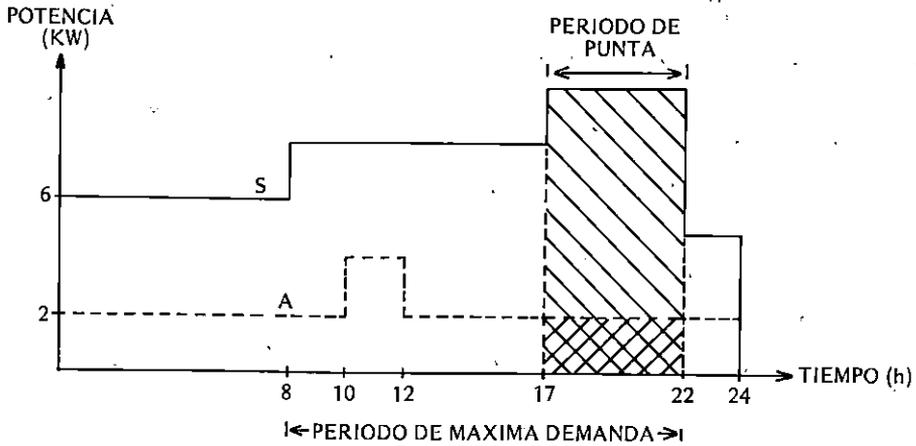
Este criterio de diferenciar los cobros por demanda máxima, también se aplica en la fijación de las tarifas de energía y potencia en las horas de punta y fuera de ellas para estos usuarios con respecto a la demanda total del sistema.

La figura No. 2 muestra la curva S que nos representa la demanda de energía del sistema y se tienen dos usuarios A y B.

El usuario A tiene su pico de potencia o demanda máxima en el período de máxima demanda, contribuyendo a que éste sea alto para el Sistema. El usuario B tiene su pico fuera del período de máxima demanda contribuyendo a elevar ésta en tal período pero sin requerir del sistema una capacidad adicional a la existente.

Por lo tanto, tarifas mayores, por energía y potencia, deben existir para estos usuarios de acuerdo con su participación en la demanda del sistema durante el período de máxima demanda.

Figura No. 2

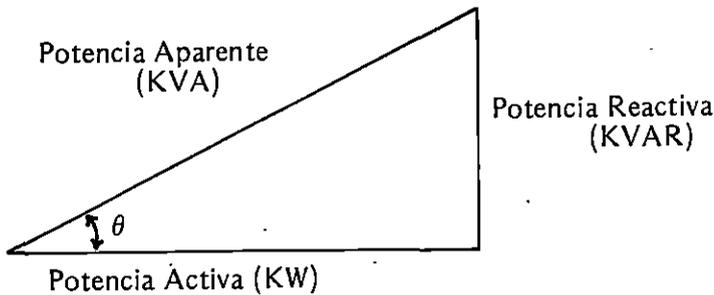


En resumen, las tarifas por consumo de energía (KWh) y por potencia (KW) tienen una diferencia horaria de acuerdo con la curva agregada del sistema, de tal manera que la energía consumida durante los períodos de máxima demanda tenga un costo mayor que la demanda en horas fuera de este período; presentándose una situación análoga para la potencia, si el pico de potencia de un usuario está en el período de máxima demanda tiene un costo mayor que otro usuario que no lo tenga en esas horas.

3. FACTOR DE POTENCIA:

Adicionalmente a los factores antes mencionados, los cargos para el Servicio No Residencial consideran una penalización para aquellos usuarios que presenten un factor de potencia menor a un valor establecido.

Como se conoce existe una serie de aparatos eléctricos "inductivos", tales como motores, lámparas fluorescentes, equipos de soldadura, transformadores, etc., que utilizan parte de la corriente total que toman de la línea para realizar el trabajo. Esta corriente corresponde a la corriente "activa" o "productiva". El resto de la corriente se utiliza para alimentar los campos magnéticos y se conoce como "corriente magnetizante" o "no productiva". El factor de potencia corresponde simplemente a la relación entre la corriente "productiva" y la corriente total suministrada. Esta relación también puede expresarse como la relación entre la potencia activa (KW) y la potencia aparente (KVA) que se toma de la línea:



$$\text{Factor de potencia} = \cos \theta = \frac{\text{Potencia Activa}}{\text{Potencia Aparente}}$$

La penalización por bajo factor de potencia se efectúa a los usuarios y suscriptores del Servicio No Residencial con el fin de evitar y reducir a niveles aceptables la generación, transmisión y distribución de potencia reactiva. Niveles altos de potencia reactiva ocasionan aumentos en las inversiones de las empresas de energía al requerir equipos de mayor capacidad. Factores de potencia bajos pueden corregirse localmente en los sitios de consumo mediante la utilización de equipos eléctricos "capacitivos" cuyo fin es producir la "energía reactiva" requerida por los equipos "inductivos", evitando en esta forma sobrecargar y por ende sobrediseñar, los equipos de generación, transmisión y distribución.

V – ESTRUCTURA TARIFARIA EN COLOMBIA

Con base en el Decreto No. 2545 de 1984, se estableció a nivel nacional una estructura única de tarifas para el Sector Eléctrico que considere la asignación óptima de los recursos económicos y las necesidades financieras de las empresas.

En el establecimiento de esta estructura de tarifas se tuvieron en cuenta los diferentes factores, presentados en los numerales anteriores.

La estructura vigente considera para los Usuarios No Residenciales los siguientes componentes:

1. CONSÚMO DE ENERGÍA:

Establece dos períodos de consumo. Un primer período comprendido entre las 17:00 y 22:00 horas denominado Período de Punta; y el resto del día o Período de Fuera de Punta.

Actualmente para el cobro de la energía consumida se dispone de dos alternativas:

- **Tarifa Sencilla:** Se tiene una tarifa única para el consumo de energía durante las 24 horas del día.
- **Tarifa Doble:** Presenta dos tarifas para el consumo de energía según el período en que se efectúe el mismo (período de punta o período fuera de punta), siendo mayor la tarifa en el período de punta.

2. DEMANDA MAXIMA O POTENCIA:

Establece dos períodos. En el comprendido entre las 8:00 y 22:00 horas, denominado Período de Máxima Demanda, se efectúa un cobro de acuerdo con la demanda máxima presentada en el mismo. *Fuera de este período no existe cargo por potencia.* Este cargo se aplica conjuntamente con la tarifa para energía.

3. NIVEL DE VOLTAJE:

Con relación al voltaje se fijan las tarifas de energía y potencia según el nivel al que se conecten los usuarios, estableciendo valores mayores para los niveles menores y viceversa.

Los suscriptores o usuarios se clasifican según los niveles de voltaje en la siguiente forma:

- **Suscriptores a Alta Tensión:** Son aquellos conectados a un nivel de voltaje igual o superior a 110 KV (Kilovoltios).
- **Suscriptores a Media Tensión:** Son aquellos conectados a un nivel de voltaje comprendido entre 10 KV y 110 KV.
- **Suscriptores de Baja Tensión:** Son aquellos conectados a un nivel menor de 10 KV.

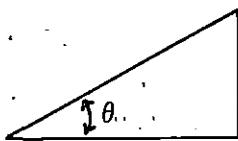
Estos esquemas tarifarios presentan valores diferentes según el nivel de voltaje y ciudad o región en que se aplican, considerando que las condiciones existentes para suministrar el servicio (condiciones geográficas, recursos utilizados, gastos administrativos, mantenimiento, combustibles, etc.) varían entre las mismas.

4. FACTOR DE POTENCIA:

El Factor de Potencia de las instalaciones debe ser igual o superior al 90% ($\cos \theta = 0.9$). En aquellas instalaciones cuyo factor de potencia sea inferior a este valor deberán introducir correctores, por cuenta del usuario, mediante los dispositivos diseñados para este fin.

En el caso que el porcentaje de energía reactiva sea mayor del 50% de la energía activa consumida, el exceso sobre el 50% se cobrará al mismo precio de los kilovatios hora activos.

El 50% de energía reactiva respecto a la activa, se alcanza cuando el factor de potencia es aproximadamente 0.9:



E. Reactiva = 0.5 KVAR

E. Activa = 1 kw

$$\tan \theta = \frac{0.5}{1.0} = 0.5$$

$$\cos \theta = \cos 26.56^\circ = 0.895$$

$$\theta = \tan^{-1} 0.5 = 26.56^\circ$$

Un resumen de las estructuras tarifarias vigentes para los servicios No Residenciales en las diferentes regiones del país, se presenta en el Anexo No. 1. En el Anexo No. 2, se presentan las tarifas aplicadas al Sector Industrial en el mes de junio de 1985 en las principales ciudades del país.

VI – ILUSTRACION DE ALGUNAS ALTERNATIVAS TARIFARIAS

A continuación se presenta un ejemplo de un usuario hipotético que analiza varias posibilidades de conexión para diferentes horarios de producción, con el fin de ilustrar las diversas formas de cobro y las variaciones en los costos en que incurriría este usuario según sea el esquema tarifario y forma de trabajo que adopte.

Este usuario hipotético tiene un consumo diario de 400 KWh, distribuido así: 22 horas demanda una potencia de 15 KW y 2 horas demanda una potencia de 35 KW.

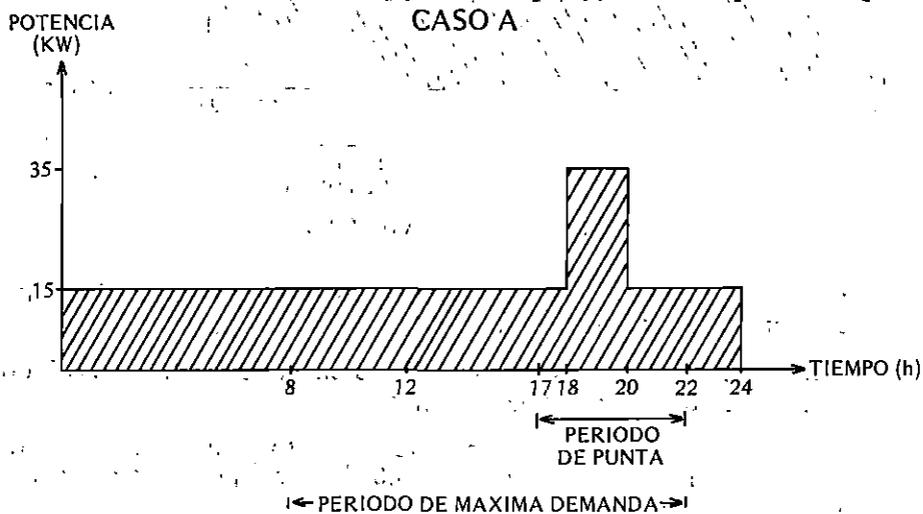
$$\text{ENERGIA} = \text{POTENCIA} \times \text{TIEMPO}$$

$$E = 22 \times 15 + 35 \times 2 = 400 \text{ KWh}$$

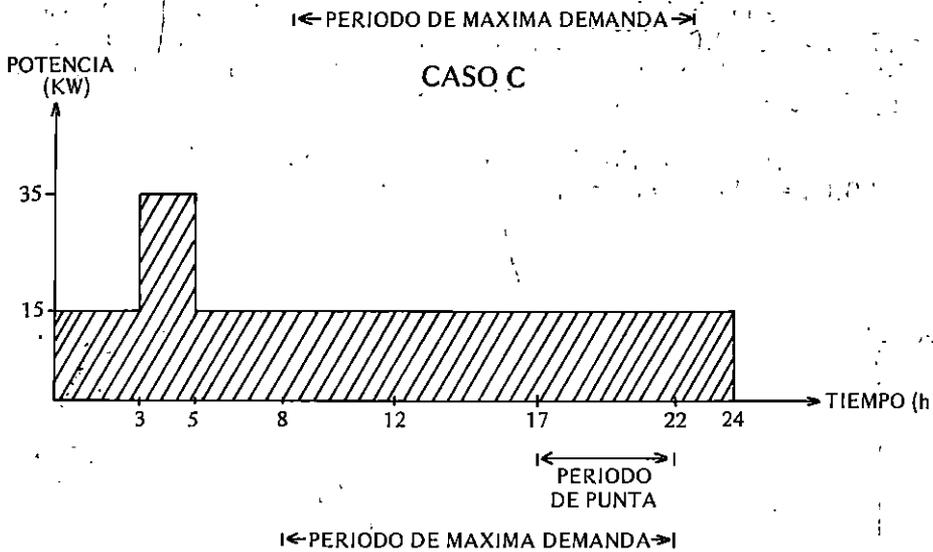
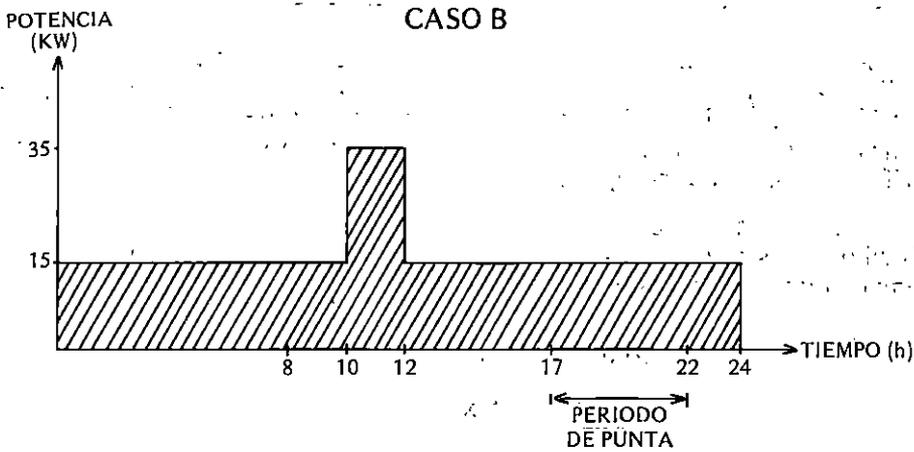
Si para esta ciudad se tiene establecido que el Período de Punta es de las 17:00 a las 22:00 y que el período de máxima demanda en el cual se registra el pico de potencia es de las 8:00 a las 22:00 horas; se plantean los siguientes casos para analizar (Figura No. 3):

- **CASO A:** El usuario tiene un pico de potencia de las 18:00 a las 20:00 en el período de máxima demanda.

Figura No. 3



(Figura No. 3 continuación)



- **CASO B:** El usuario tiene su pico de potencia de las 10:00 a las 12:00 en el período de máxima demanda.
- **CASO C:** El usuario tiene su pico de potencia de las 3:00 a las 5:00 fuera del período de máxima demanda.
- **CASO D:** El usuario tiene un comportamiento idéntico al CASO C, pero con un factor de potencia de 0.6. Los tres primeros casos asumen que el factor de potencia es de 0.9.

El usuario para cambiar de un caso a otro sólo modifica los horarios en su ciclo de producción. A su vez, este usuario estudió la posibilidad de cambiar el nivel de voltaje al cual estaba conectado.

A continuación se presentan los costos para cada una de las alternativas, utilizando las tarifas aplicadas en esa ciudad.

CASO A:

— ALTA TENSION:

— *Tarifa Sencilla:*

Energía: 400 KWh x 30 días x 5.88 \$/KWh	= \$	70.560.00
Potencia: 35 KW x 312.18 \$/KW	=	10.926.30
		<u>81.486.30</u>

— *Tarifa Doble:*

Energía fuera de punta: 15 KW x 19h x 30 días x 4.11 \$/KWh	=	35.140.50
Energía en punta: 15 KW x 3h x 30 días x 7.64 \$/KWh	=	10.314.00
35 KW x 2h x 30 días x 7.64 \$/KWh	=	16.044.00
Potencia: 35 KW x 312.18 \$/KW	=	10.926.30
		<u>72.424.80</u>

— MEDIA TENSION:

— *Tarifa Sencilla:*

Energía: 400 KWh x 30 días x 6.43 \$/KWh	=	77.160.00
Potencia: 35 KW X 356.78 \$/KW	=	12.487.30
		<u>89.647.30</u>

— *Tarifa Doble:*

Energía Fuera de Punta: 15KW x 19h x 30 días x 4.50 \$/KWh	=	38.475.00
Energía en Punta: 15 KW x 3h x 30 días x 8.36 \$/KWh	=	11.286.00
35 KW x 2h x 30 días x 8.36 \$/KWh	=	17.556.00
Potencia: 35KW x 356.78 \$/KW	=	12.487.30
		<u>79.804.30</u>

— BAJA TENSION:

— *Tarifa Sencilla:*

Energía: 400 KWh x 30 días x 6.91 \$/KWh	=	82.920.00
--	---	-----------

Potencia: 35 KW x 445.98 \$/KW = \$ 15.609.30
 98.529.30

— *Tarifa Doble:*

Energía Fuera de Punta: 15KW x 19h x 30 días x 4.84 \$/KWh = 41.382.00

Energía en Punta: 15 KW x 3h x 30 días x 8.99 \$/KWh = 12.136.50

35 KW x 2h x 30 días x 8.99 \$/KWh = 18.879.00

Potencia: 35 KW x 445.98 \$/KW = 15.609.30

88.006.80

CASO B:

— ALTA TENSION:

— *Tarifa Sencilla:*

Energía: 400 KWh x 30 días x 5.88 \$/KWh = 70.560.00

Potencia: 35 KW x 312.18 \$/KW = 10.926.30

81.486.30

— *Tarifa Doble:*

Energía Fuera de Punta: 15 KW x 17h x 30 días x 4.11 \$/KWh = 31.441.50

35 KW x 2 h x 30 días x 4.11 \$/KWh = 8.631.00

Energía en Punta: 15 KW x 5h x 30 días x 7.64 \$/KWh = 17.190.00

Potencia: 35 KW x 312.18 \$/KW = 10.926.30

68.188.80

— MEDIA TENSION:

— *Tarifa Sencilla*

Energía: 400 KWh x 30 días x 6.43 \$/KWh = 77.160.00

Potencia: 35 KW x 356.78 \$/KW = 12.487.30

89.647.30

— *Tarifa Doble:*

Energía Fuera de Punta: 15KW x 17 h x 30 días x 4.50 \$/KWh = 34.425.00

35KW x 2h x 30 días x 4.50 \$/KWh = 9.450.00

Energía en Punta: 15 KW x 5h x 30 días x 8.36 \$/KWh = 18.810.00

Potencia: 35 KW x 356.78 \$/KW = 12.487.30

75.172.30

— BAJA TENSION:

— *Tarifa Sencilla:*

Energía: 400 KWh x 30 días x 6.91 \$/KWh	= \$	82.920.00
Potencia: 35 KW x 445.98 \$/KW		<u>15.609.30</u>
		98.529.30

— *Tarifa Doble:*

Energía Fuera de Punta: 15 KW x 17h x 30 días x 4.84 \$/KWh	=	37.026.00
35 KW x 2h x 30 días x 4.84 \$/KWh	=	10.164.00
Energía en Punta: 15 KW x 5h x 30 días x 8.99 \$/KWh	=	20.227.50
Potencia: 35KW x 445.98 \$/KW	=	<u>15.609.30</u>
		83.026.80

CASO C:

— ALTA TENSION:

— *Tarifa Sencilla:*

Energía: 400 KWh x 30 días x 5.88 \$/KWh	=	70.560.00
Potencia:* 15 KW x 312.18 \$/KW	=	<u>4.682.70</u>
		75.242.70

— *Tarifa Doble:*

Energía Fuera de Punta: 15 KW x 17h x 30 días x 4.11 \$/KWh	=	31.441.50
35 KW x 2h x 30 días x 4.11 \$/KWh	=	8.631.00
Energía en Punta: 15 KW x 5h x 30 días x 7.64 \$/KWh	=	17.190.00
Potencia: 15 KW x 312.18 \$/KW	=	<u>4.682.70</u>
		61.945.20

— MEDIA TENSION

— *Tarifa Sencilla:*

Energía: 400 KW x 30 días x 6.43 \$/KWh	=	77.160.00
Potencia: 15 KW x 356.78 \$/KW	=	<u>5.351.70</u>
		82.511.70

* Por estar fuera del Período de Máxima Demanda no existe cargo por potencia

— *Tarifa Doble:*

Energía Fuera de Punta: 15 KW x 17h x 30 días x 4.50 \$/KWh	= \$	34.425.00
35 KW x 2h x 30 días x 4.50 \$/KWh	=	9.450.00
Energía de Punta: 15 KW x 5h x 30 días x 8.36 \$/KWh	=	18.810.00
Potencia: 15 KW x 356.78 \$/KW	=	<u>5.351.70</u>
		68.036.70

— BAJA TENSION:

— *Tarifa Sencilla:*

Energía: 400 KWh x 30 días x 6.91 \$/KWh	=	82.920.00
Potencia: 15 KW x 445.98 \$/KW	=	<u>6.689.70</u>
		89.609.70

— *Tarifa Doble:*

Energía fuera de punta:		
15KW x 17h x 30 días x 4.84 \$/KWh	=	37.026.00
35 KW x 2h x 30 días x 4.84 \$/KWh	=	10.164.00
Energía en Punta:		
15 KW x 5h x 30 días x 8.99 \$/KWh	=	20.227.50
Potencia: 15 KW x 445.98 \$/KW	=	<u>6.689.70</u>
		74.107.20

CASO D: Si se tiene un factor de potencial igual a 0.6

$$\cos \theta = 0.6$$

$$\text{Energía Activa} = 400 \text{ KWh}$$

$$\theta = \cos^{-1}(0.6) = (53.13)^\circ$$

$$\tan \theta = \frac{\text{E. Reactiva}}{\text{E. Activa}}$$

$$\begin{aligned} \text{E. Reactiva} &= \tan \theta \times \text{E. Activa} \\ &= \tan (53.13)^\circ \times 400 \text{ KWh} \\ &= (1.34) \times 400 = 536 \text{ KVAR} \end{aligned}$$

Existe un cobro de Energía Reactiva cuando ésta excede el 50% de la Energía Activa. Para este caso el límite sería (50% de 400) 200 KVAR. Este cobro se hace sobre el exceso a precios del KWh normal:*

536 - 200 = 336 KVAR de exceso

ALTA TENSION:

— *Tarifa Sencilla:*

Exceso por factor de potencia:
336 KVAR x 30 días x 5.88 \$/KVAR = \$ 59.270.40*
Costos normales (ver CASO C): 75.242.70
134.513.10

— *Tarifa Doble:*

Exceso por factor de potencia:
336 KVAR x 30 días x 4.11 \$/KVAR = 41.428.80*
Costos normales (ver CASO C): 61.945.20
103.374.00

MEDIA TENSION :

— *Tarifa Sencilla:*

Exceso por factor de potencia:
336 KVAR x 30 días x 6.43 \$/KVAR = 64.814.40*
Costos normales (ver CASO C): 82.511.70
147.326.10

— *Tarifa Doble:*

Exceso por factor de potencia:
336 KVAR x 30 días x 4.50 \$/KVAR = 45.360.00*
Costos normales (ver CASO C): 68.036.70
113.396.70

BAJA TENSION

— *Tarifa Sencilla:*

Exceso por factor de potencia:
336 KVAR x 30 días x 6.91 \$/KVAR = 69.652.80*

* En el ejemplo se utilizó una tarifa, para el exceso de energía reactiva, igual al cobro de energía fuera de punta.

Costos normales (ver CASO C): 89.609.70
159.262.50

Tarifa Doble:

Exceso por factor de potencia:
 336 KVAR x 30 días x 4.84 \$/KVAR = 48.787.20*
 Costos normales (ver CASO C) 74.107.20
122.894.40

Una comparación entre los pagos efectuados para las alternativas anteriores se presenta en el siguiente cuadro:

NIVEL DE VOLTAJE

CASO	TARIFA	ALTO	MEDIO	BAJO
A	Sencilla	81.486.30	89.647.30	98.529.30
	Doble	72.424.80	79.804.30	88.006.80
B	Sencilla	81.486.30	89.647.30	98.529.30
	Doble	68.188.80	75.172.30	83.026.80
C	Sencilla	75.242.70	82.511.70	89.609.70
	Doble	61.945.20	68.036.70	74.107.20
D	Sencilla	134.513.10	147.326.10	159.262.50
	Doble	103.374.00	113.396.70	122.894.40

Teniendo como objetivo para el usuario con servicio No Residencial minimizar o reducir sus costos, se observa que la alternativa más económica corresponde al CASO C: Alta Tensión, Tarifa Doble, que comparativamente con la alternativa más cara, CASO A ó B a baja tensión, se presenta un ahorro en los pagos de energía de 36.584.00 mensuales (\$ 439.009)

* En el ejemplo se utilizó una tarifa, para el exceso de energía reactiva, igual al cobro de energía fuera de punta.

anuales. Las cifras no se comparan con el CASO D, por representar éstas una situación de mala utilización de la energía. --

Es importante señalar que adicionalmente a los beneficios que obtiene al realizar un manejo eficiente de la electricidad, el usuario del servicio No Residencial está en capacidad de seleccionar el nivel de voltaje al que desee conectarse; por lo tanto, para tomar esta decisión deberá realizar una evaluación completa que considere los cambios que se presenten en su ciclo productivo, los costos asociados como son los costos laborales, de equipos y valores de energía y potencia vigentes a esa fecha.

VII — CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Un manejo racional y eficiente de la energía por parte de los usuarios presenta beneficios tanto para éstos como para el país.

En el caso de los usuarios, cualquier reducción en sus costos de producción se reflejará en una mejora económica en la empresa; para lo cual, se requiere que los usuarios tengan un pleno conocimiento de la forma como se realiza su ciclo productivo, de los recursos que participan en el mismo y de la forma como se cobran los diferentes servicios. Con lo anterior, los usuarios estarán en capacidad de identificar y analizar medidas de diferentes tipos, tales como: cambio de tecnología, reacomodamiento de procesos, niveles de voltaje para la conexión, horarios de trabajo, sustitución de recursos, niveles aceptables del factor de potencia, etc, que mejoren las actividades productivas de la empresa.

A su vez, al conocer el esquema tarifario vigente, para el servicio de energía eléctrica, los usuarios podrán estimar sus costos, y reacomodar si es factible, los horarios de trabajo y ciclos de producción para los períodos de menor costo.

Para el país, el manejo racional y eficiente de la energía por parte de los usuarios, le permite efectuar un planeamiento acorde con las necesidades y posibilidades del país. Adicionalmente evitará la realización de inversiones innecesarias, con lo cual se dispondrá de recursos económicos para otro tipo de obras prioritarias.

Para aclarar cualquier duda o inquietud respecto a esta cartilla guía o referente a algún aspecto de los cobros de energía eléctrica en Colombia podrán dirigirse por escrito a las siguientes direcciones:

- Ministerio de Minas y Energía
Dirección de Energía Eléctrica Tel. 2688967 Bogotá
- Junta Nacional de Tarifas — Planeación Nacional
Calle 26 No. 13-19, Bogotá.
- Interconexión Eléctrica S. A. — Sección Estudios de Energía.
Apartado aéreo 8915, Medellín.

ANEXO No. 1

ESTRUCTURAS TARIFARIAS REGIONALES

Fecha Resolución	18-09-84	04-12-84	04-12-84	29-10-84	09-10-84	04-12-84	04-12-84	04-12-84	04-12-84	04-12-84	04-12-84	04-12-84	04-12-84
EMPRESA:	EE.PP.M.	ATLANTICO	BOLIVAR	BOYACA	C. Q. R.	CAQUETA	CAUCA	CESAR	CORDOBA	CHOCO	GUAJIRA	HUILA	MAGDALENA
ALTA TENSION:													
Tarifa Sencilla (\$/KWh)	4.00	5.27	5.27	4.55		4.32	3.87	6.46	6.44	3.60	6.12	4.85	6.44
Tarifa Doble (\$/KWh):													
Punta		6.85	6.85	5.92		5.62	5.03	8.37	3.37	4.68	7.96	6.31	8.37
Fuera de Punta		3.69	3.69	3.19		3.02	2.71	4.51	4.51	2.52	4.28	3.40	4.51
Cargo por Demanda (\$/KW)	480.00	280.00	280.00	500.00		240.00	240.00	240.00	240.00	160.00	240.00	210.00	240.00
MEDIA TENSION:													
Tarifa Sencilla (\$/KWh)	4.35	5.77	5.77	4.81		4.56	4.09	6.79	6.79	3.80	6.40	5.10	6.79
Tarifa Doble (\$/KWh)													
Punta		7.50	7.50	6.25		5.93	5.32	8.83	8.83	4.94	8.40	6.63	8.83
Fuera de Punta		4.04	4.04	3.37		3.19	2.86	4.75	4.75	2.66	4.52	3.57	4.75
Cargo por Demanda (\$/KW)	510.00	320.00	320.00	525.00		270.00	270.00	270.00	270.00	180.00	270.00	240.00	270.00
BAJA TENSION:													
Tarifa Sencilla (\$/KWh)	4.68	6.20	6.20	5.06	4.30	4.80	4.30	7.15	7.15	4.00	6.80	5.40	7.15
Tarifa Doble (\$/KWh)													
Punta		8.06	8.06	6.58	5.60	6.24	5.59	9.30	9.30	5.20	8.84	7.02	9.30
Fuera de Punta		4.34	4.34	3.54	3.30	3.36	3.01	5.00	5.00	2.80	4.76	3.78	5.00
Cargo por Demanda (\$/KW)	620.00	400.00	400.00	550.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	200.00	300.00	300.00	300.00

(Continúa)

(Continuación Anexo No. 1)

Fecha Resolución	29-10-84	04-12-84	29-12-84	09-10-84	09-10-84	09-07-84	04-12-84	29-10-84	04-12-84	04-12-84	26-02-85
EMPRESA:	META	NARIÑO	N. SANTANDER	PEREIRA	QUINDIO	C. R. Q.	SAN ANDRES	SANTANDER	SUCRE	TOLIMA	VALLE
ALTA TENSION:											
Tarifa Sencilla (\$/KWh)	4.85	4.05	3.61				6.44	4.08	6.44	4.86	4.27
Tarifa Doble (\$/KWh)											
Punta	6.31	5.27	4.69				8.37	5.30	8.37	6.32	5.50
Fuera de Punta	3.40	3.12	2.53				4.51	2.86	4.51	3.40	3.41
Cargo por Demanda (\$/KW)	260.00	240.00	200.00				240.00	440.00	240.00	240.00	450.00
MEDIA TENSION:											
Tarifa Sencilla (\$/KWh)	5.10	4.28	3.95				6.79	4.46	6.79	5.13	4.64
Tarifa Doble (\$/KWh)											
Punta	6.63	5.75	5.15				8.83	5.80	8.83	6.67	6.03
Fuera de Punta	3.57	3.00	2.77				4.75	3.12	4.75	3.59	3.71
Cargo por Demanda (\$/KW)	280.00	270.00	250.00				270.00	510.00	270.00	270.00	521.00
BAJA TENSION:											
Tarifa Sencilla (\$/KWh)	5.40	4.50	4.30	4.30	4.30	4.06	7.15	4.80	7.15	5.40	5.00
Tarifa Doble (\$/KWh)											
Punta	7.02	5.85	5.59	5.60	5.60		9.30	6.24	9.30	7.02	6.50
Fuera de Punta	4.76	3.15	3.01	3.30	3.30		5.00	3.36	5.00	3.78	4.00
Cargo por Demanda (\$/KW)	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	196.00	300.00	620.00	300.00	300.00	634.00

NOTA: El incremento mensual autorizado en todos los casos es de 2.2%

ANEXO.No. 2

TARIFAS INDUSTRIALES APLICADAS EN JUNIO DE 1985

ESTRUCTURA	MEDELLIN	CALI	BARRANQUILLA
ALTA TENSION:			
Tarifa sencilla (\$/KWh)	4.48	—	5.88
Tarifa Doble (\$/KWh)			
· Punta	—	—	7.64
· Fuera de Punta	—	—	4.11
Cargo por Demanda (\$/KW)	500.94	—	312.18
MEDIA TENSION:			
Tarifa Sencilla (\$/KWh)	4.79	5.45	6.43
Tarifa Doble (\$/KWh)			
· Punta	—	—	8.36
· Fuera de Punta	—	—	4.50
Cargo por Demanda (\$/KW)	574.85	568.38	356.78
BAJA TENSION:			
Tarifa Sencilla (\$/KWh)	5.11	5.05	6.91
Tarifa Doble (\$/KWh)			
· Punta	—	—	8.99
· Fuera de Punta	—	—	4.84
Cargo por Demanda (\$/KW)	680.84	691.65	445.98
ESTRUCTURA BOGOTA			
Tarifa Sencilla (\$/KWh)			
· Consumo < 1.250 KWh/mes	11.79		
· Consumo ≥ 1.250 KWh/mes	12.16		

TARIFA DOBLE (\$/KWh)

- . Diurna (22-16) 10.37
- . Nocturna (16-22) 17.46

TARIFA TRIPLE (\$/KWh)

- . Madrugada (22-06) 8.71
- . Diurna (06-16) 10.37
- . Nocturna (16-22) 17.46

ANEXO No. 3

DECRETO NUMERO 2545 DE 1984

12 OCT. 1984

Por el cual se reglamentan los Decretos 3069 de 1968 y 149 de 1976 y se establece a nivel nacional la estructura de tarifas para la prestación del servicio de energía eléctrica.

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA,

en ejercicio de la facultad conferida por el numeral 3o. del artículo 120 de la Constitución Nacional;

C O N S I D E R A N D O:

Que es necesario establecer a nivel nacional una estructura única de tarifas para el sector eléctrico que concilie los criterios de asignación óptima de recursos en la economía, las necesidades financieras de las empresas tal como está previsto en el numeral 1o. del artículo 3o. del Decreto 3069 de 1968 y la capacidad de pago de los usuarios del servicio;

Que los actuales sistemas de tarifas se encuentran dispersos, presentan vaguedades y carecen de fundamentos homogéneos y sólidos; y

Que por lo tanto resulta conveniente adoptar una política uniforme, estable y a largo plazo, basada en criterios coherentes, claros y precisos,

D E C R E T A:

ARTICULO 1o. Las empresas responsables por la prestación del servicio público de energía eléctrica en todo el territorio nacional, tendrán como objetivo primordial satisfacer las necesidades de la comunidad en forma que consulte los criterios de mayor cobertura, óptima calidad y menores costos del servicio.

ARTICULO 2o. La expansión del sector eléctrico, su administración, mantenimiento y operación, serán financiadas preferencialmente mediante el cobro de tarifas y la obtención de créditos.

Por lo tanto, la destinación de los aportes presupuestales deberá limitarse, en lo posible, a programas específicos con un contenido claramente redistributivo y social, tales como electrificación rural y extensión de la cobertura a los barrios marginados de los centros urbanos.

ARTICULO 3o. Para efectos del cobro del servicio, las empresas distinguirán entre suscriptores y usuarios. Los primeros son las personas naturales o jurídicas que celebran el contrato de prestación del servicio eléctrico con la empresa, y los segundos, las personas naturales o jurídicas, la unidad familiar o grupos de unidades familiares y la unidad económica o grupo de unidades económicas que utilizan la energía suministrada por la empresa.

ARTICULO 4o. A los suscriptores y usuarios se les prestará servicios residenciales y no residenciales. Los residenciales son aquellos destinados a las unidades familiares, a las zonas comunes de los conjuntos habitacionales y a los establecimientos de beneficencia. Los no residenciales son los que se prestan a las unidades económicas, dentro de las cuales se entienden incluidas las entidades oficiales, eclesiásticas, de utilidad común o interés social y demás asociaciones de derecho privado.

ARTICULO 5o. Por el servicio residencial se cobrará un cargo básico mensual más un cargo por consumo.

El cargo básico mensual será independiente del nivel de consumo y se determinará de acuerdo con el estrato socioeconómico en el cual esté clasificada la vivienda. Existirán seis (6) estratos, a saber:

- I. Estrato Socioeconómico bajo — bajo
- II. Estrato socioeconómico bajo
- III. Estrato socioeconómico medio — bajo
- IV. Estrato socioeconómico medio
- V. Estrato socioeconómico medio — alto
- VI. Estrato socioeconómico alto

El cargo por consumo se determinará teniendo en cuenta los siguientes rangos de consumo mensual:

- Primero: de 0 a 200 kilowatios — hora por suscriptor por mes
- Segundo: de 201 a 400 kilowatios — hora por suscriptor por mes
- Tercero: de 401 a 800 kilowatios — hora por suscriptor por mes
- Cuarto: de 801 a 1.600 kilowatios — hora por suscriptor por mes
- Quinto: de más de 1.600 kilowatios — hora por suscriptor por mes

Para efectos de la liquidación del cargo por consumo se procederá de la siguiente manera: cada uno de los doscientos (200) kilowatios — hora por mes correspondientes al primer bloque se cobrarán de acuerdo con la tarifa fijada para este rango de

consumo; cada uno de los doscientos (200) kilowatios – hora por mes correspondientes al segundo bloque se cobrarán de acuerdo con la tarifa fijada para este segundo rango de consumo; cada uno de los cuatrocientos (400) kilowatios – hora por mes correspondientes al tercer bloque se cobrarán de acuerdo con la tarifa fijada para este tercer rango de consumo; cada uno de los ochocientos (800) kilowatios – hora por mes correspondientes al cuarto bloque se cobrarán de acuerdo con la tarifa fijada para este cuarto rango de consumo, y cada uno de los kilowatios – hora correspondientes al quinto bloque, se cobrarán de acuerdo con la tarifa fijada para este quinto rango de consumo.

PARAGRAFO. Cuando el consumo mensual registrado sea inferior a cincuenta (50) kilowatios – hora, se cobrará como cargo mínimo el valor de cincuenta (50) kilowatios – hora de acuerdo con la tarifa establecida para el primer bloque de consumo.

ARTICULO 6o. Para el cobro del servicio no residencial los suscriptores se clasificarán de acuerdo con el nivel de tensión al cual estén conectados a la red, así:

- a. Alta tensión: los conectados a un nivel igual o superior a ciento diez (110) kilovoltios.
- b. Media tensión: los conectados a un nivel mayor o igual a once punto cuatro (11.4) kilovoltios y menor a ciento diez (110) kilovoltios.
- c. Baja tensión: los conectados a un nivel inferior a once punto cuatro (11.4) kilovoltios.

Por el servicio no residencial se cobrará un cargo por consumo y, si fuere el caso, un cargo por demanda.

La liquidación del cargo por consumo y del cargo por demanda se hará teniendo en cuenta las tarifas señaladas para cada nivel de tensión y el consumo o la demanda registrada en el contador respectivo. Las tarifas por concepto de consumo y demanda podrán ser objeto de diferenciación horaria.

En aquellos casos en los cuales no exista contador de demanda, el cargo por este concepto se cobrará de acuerdo con la carga contratada por la empresa.

PARAGRAFO. Se cobrará un cargo mínimo mensual de la siguiente manera:

- a. Alta tensión: Cuando el valor total que se deba pagar por el servicio sea inferior al costo de una demanda máxima mensual de cien (100) kilowatios, el cargo mínimo será equivalente a una demanda máxima de cien (100) kilowatios.
- b. Media tensión: Cuando el valor total que se deba pagar por el servicio sea inferior al costo de una demanda máxima mensual de veinticinco kilowatios, el cargo mínimo será el equivalente a una demanda máxima de veinticinco (25) kilowatios.

- c. Baja tensión: Cuando el valor total que se deba pagar por el servicio sea inferior al costo de una demanda máxima mensual de un (1) kilowatio, el cargo mínimo será el equivalente a una demanda máxima de un (1) kilowatio.

ARTICULO 7o. Lo establecido en el artículo anterior, relacionado con el servicio de energía no residencial, regirá también para las empresas que venden energía en bloque a municipios y empresas distribuidoras de energía eléctrica legalmente autorizadas para ello.

ARTICULO 8o. A partir de la promulgación de este decreto no se podrá autorizar el cobro de tarifa de conexión alguna, que exceda la suma del costo de la acometida más el del contador respectivo.

En aquellas empresas en que actualmente se cobran tarifas de conexión por encima de lo aquí estipulado, éstas se redefinirán teniendo en cuenta el estrato socio-económico del futuro suscriptor residencial o el nivel de tensión al cual se vaya a conectar a la red el futuro suscriptor no residencial. En el caso de los suscriptores residenciales esta tarifa será única y se pagará por una sola vez; en el caso de los suscriptores no residenciales, esta tarifa se cobrará por cada kilowatio contratado y se reajustará proporcionalmente cada vez que el suscriptor aumente la carga contratada.

PARAGRAFO: Las obras de infraestructura necesarias para el suministro exclusivo del servicio a nuevos suscriptores, tales como redes de distribución primaria y secundaria, transformadores de distribución y acometidas, deberán ser construidas y entregadas por éstos a la empresa que presta el servicio o, en su defecto, estos suscriptores deberán pagar a la empresa el costo de estas obras.

ARTICULO 9o. Ninguna empresa podrá cobrar tarifa alguna por encima del nivel máximo que se le autorice para la misma. Niveles máximos que se deberán establecer teniendo en cuenta el costo que resulta de generar, transmitir y distribuir a un usuario nuevo del sistema un kilowatio-hora (kwh), en un punto determinado del espacio a un nivel dado de tensión y en un momento determinado del tiempo.

Estos niveles se ajustarán periódicamente mediante la utilización del índice nacional de costos de prestación del servicio de energía eléctrica o, en su defecto, mediante la utilización de un índice de costos que tenga en cuenta los índices de inflación interna y externa y la tasa de devaluación.

ARTICULO 10o. Toda persona natural o jurídica que se beneficie del servicio de energía eléctrica, deberá pagar la totalidad de los cargos que se le facturen por concepto de la prestación del servicio, de acuerdo con las tarifas correspondientes a cada uno de ellos.

ARTICULO 11o. En los términos del artículo 4o. del decreto 3069 de 1968, la Junta Nacional de Tarifas de Servicios Públicos dispondrá lo necesario para la aplicación de los criterios enunciados en este decreto; autorizará los valores máximos de las

tarifas que cada empresa pueda cobrar por la prestación de su servicio y establecerá todo lo concerniente a los servicios no mencionados aquí, tales como energía reactiva, consumo fijo y servicios extraordinarios.

ARTICULO 12o. La Junta Nacional de Tarifas de Servicios Públicos expedirá las reglamentaciones de carácter obligatorio previstas en el presente decreto, sin perjuicio del cumplimiento de las funciones que le están atribuidas por la legislación vigente.

ARTICULO 13o. La aplicación de este decreto se hará gradualmente, consultando las condiciones y circunstancias especiales de cada una de las empresas.

ARTICULO 14o. Este decreto rige a partir de la fecha de su expedición y deroga todas las disposiciones que le sean contrarias.

COMUNIQUESE Y CUMPLASE,

Dado en Bogotá, a 12 de octubre de 1984.

(Fdo.) BELISARIO BETANCUR

EL MINISTRO DE MINAS Y ENERGIA

(Fdo.) ALVARO LEYVA DURAN

EL JEFE DEL DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION

(Fdo.) JORGE OSPINA SARDI

La estructura tarifaria del servicio de energía eléctrica no residencial/Ministerio de Minas y Energía

333.7962 C718e Ej.1

CATALOGADO POR: HELP FILE LTDA

FECHA

PRESTADO A

FECHA
DEVUELTO

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA



01004795

BIBLIOTECA

PUR

**PROGRAMA PARA EL USO
RACIONAL DE ENERGIA**

REPUBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

CARBOCOL

COLCIENCIAS

ECOPETROL

ISA