

**UNIDAD DE PLANEAMIENTO MINERO-ENERGÉTICO
UPME**

**METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA
CURVA DE COSTOS MÍNIMOS DE RACIONAMIENTO**

Informe Final



Santa Fe de Bogotá, Octubre de 1997

econometría



METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CURVA DE COSTOS MÍNIMOS DE RACIONAMIENTO

INDICE

| | Página |
|---|--------|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1. ANTECEDENTES | 3 |
| 1.1 Experiencia Colombiana | 3 |
| 1.2 Experiencia Internacional | 4 |
| 2. CONSIDERACIONES TEÓRICAS. | 7 |
| 2.1 Racionamiento del consumo de energía eléctrica. | 7 |
| 2.2 Modelaje de la Demanda y Medición de los Costos de Interrupción. | 8 |
| 2.3 Consideraciones técnicas que afectan el diseño de un plan eficiente de racionamiento. | 9 |
| 2.3.1 El diseño de la muestra. | 9 |
| 2.3.2 Usos de la energía durante los cortes. | 9 |
| 2.3.3 Esquemas factibles de racionamiento. | 10 |
| 2.3.4 Consideraciones técnicas. | 10 |
| 3. PARÁMETROS Y VARIABLES | 12 |
| 3.1 Costos Unitarios de Racionamiento | 12 |
| 3.1.1 Sector Resideneial | 13 |
| 3.1.2 Sector Industrial | 17 |
| 3.1.3 Sector Comercial | 19 |
| 3.1.4 Adecuación de la información a las ncesidades del estudio | 21 |
| 3.1.5 Factor de Escala de los Costos Unitarios | 21 |
| 3.2 Curvas de Carga | 22 |
| 3.3 Uso de la Electricidad | 22 |

| | | |
|--------|---|----|
| 3.4 | Pérdidas de Energía Eléctrica | 23 |
| 3.5 | Desplazamiento del Consumo | 23 |
| 3.5.1 | Sector Residencial | 24 |
| 3.5.2 | Sectores Comercial e Industrial | 26 |
| 3.6 | Energía Ahorrada | 27 |
| 4. | FUNCIONES DE DEMANDA DE ENERGIA ELÉCTRICA | 27 |
| 4.1 | Funciones de Demanda por estrato a nivel nacional | 28 |
| 4.2 | Excedente del Consumidor | 30 |
| 5. | MODELO PARA EL CALCULO DE LA CURVA | 31 |
| 5.1 | Escenarios de Corte | 31 |
| 5.1.1. | Tipo de Consumidor | 31 |
| 5.1.2 | Día de corte | 32 |
| 5.1.3 | Momento del corte | 32 |
| 5.1.4 | Duración del corte | 32 |
| 5.1.5 | Definición de los escenarios | 33 |
| 5.2 | Variables del Modelo | 33 |
| 5.3 | Modelo de Optimización | 34 |
| 5.3.1 | Función Objetivo | 35 |
| 5.3.2 | Restricciones | 35 |
| | BIBLIOGRAFIA | 37 |

ANEXOS

| | |
|---------|----------------------------------|
| ANEXO 1 | Electrificadora de Santander |
| ANEXO 2 | Empresas Públicas de Medellín |
| ANEXO 3 | Central Hidroeléctrica de Caldas |
| ANEXO 4 | Electrificadora del Huila |
| ANEXO 5 | Manual del Usuario |

INDICE DE CUADROS

| | | página |
|-----------|---|--------|
| Cuadro 1 | Curva de Costos de Racionamiento de ISA | 4 |
| Cuadro 2 | Costos de Racionamiento Eléctrico.Revisión de la Literatura, US\$ de 1989/kwh,Chi-Keung Woo y R.L.Pupp | 5 |
| Cuadro 3 | Costos de Racionamiento Eléctrico.Revisión de la Literatura, US\$ de 1986/kwh,Caves, Hériges y Windle | 5 |
| Cuadro 4 | Costos de Racionamiento Eléctrico.Revisión de la Literatura, US\$ de 1981/kwh. Arun P. Sanghvi | 6 |
| Cuadro 5 | Costos de Racionamiento Eléctrico.Revisión de la Literatura, US\$ de 1980/kwh | 7 |
| Cuadro 6 | Demanda por Electricidad Sector Residencial, Elasticidades Precio Estimadas | 14 |
| Cuadro 7 | Costos Unitarios de Racionamiento Sector Residencial, Total Nacional,(Col\$ de 1996 por Kwh) | 15 |
| Cuadro 8 | Costo de Racionamiento de la hora y día del año más perjudiciales Sector Industrial | 17 |
| Cuadro 9 | Costos Unitarios de Racionamiento del Sector Industrial(\$ de 1996 por Kwh) según mes del año hora y duración, corte anunciado con un día de anticipación, entre semana | 18 |
| Cuadro 9a | Costos Unitarios de Racionamiento del Sector Industrial (\$ de 1996 por Kwh), Según mes del año hora y duración , corte anunciado con un día de anticipación, Domingo o Festivo | 18 |
| Cuadro 10 | Costo de Racionamiento de la hora y día del año más perjudiciales Sector Comercial | 19 |
| Cuadro 11 | Costos Unitarios de Racionamiento del Sector Comercial (\$ de 1996 por KWh) Según mes del año hora y duración, corte anunciado con un día de anticipación, entre semana. | 20 |

| | | |
|------------|--|----|
| Cuadro 11a | Costos Unintarios de Racionamiento del Sector Comercial (\$ de 1996 por Kwh) Según mes del año hora y duración, corte anunciado con un día de anticipación, Domingo o Festivo. | 20 |
| Cuadro 12 | Efectividad de los racionamientos, Sector Residencial | 25 |
| Cuadro 13 | Precio de Racionamiento (\$/kwh), Sector Residencial a nivel nacional | 28 |
| Cuadro 14 | Cálculo de la elasticidad por estrato, Sector Residencial | 30 |
| Cuadro 15 | Nomenclatura de los Escenarios de Corte | 33 |

METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CURVA DE COSTOS MÍNIMOS DE RACIONAMIENTO

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este estudio es obtener una metodología de estimación de la curva de costo de racionamiento¹. En este documento se hace una presentación detallada de la metodología sugerida.

La curva de costos de racionamiento aquella que relaciona el porcentaje de energía ahorrada en un racionamiento semanal² con los costos ocasionados con las interrupciones, teniendo en cuenta que estas se llevan a cabo mediante una estrategia que minimiza el costo total. Esta curva se puede calcular para el total nacional, para el área de influencia de una empresa o para parte de ella. Así mismo, a partir de la curva de costo de racionamiento total se puede obtener un curva de costo promedio de racionamiento, la cual relacionará el porcentaje ahorrado con costo promedio por kwh ahorrado.

La metodología que se plantea para el cálculo de la curva de racionamiento parte de los costos unitarios de racionamiento definidos para cada tipo de usuario según diferentes horas del día, duración del corte y día de la semana; de las curvas de carga y de los patrones de desplazamiento del uso de la energía por sustitución intertemporal.

Para cada nivel de racionamiento se define un esquema óptimo de interrupciones para una semana de manera que se obtenga el menor costo total. Este esquema consiste en definir una intensidad de racionamiento a nivel semanal para cada escenario de corte, la cual puede implementarse ya sea mediante una mayor o menor cobertura geográfica o mediante una mayor o menor frecuencia en el número de veces a la semana en que dicho escenario de corte se repetirá. Esto sujeto a una serie de restricciones tanto de carácter político como físico. Por escenario se entiende un corte de servicio de una longitud determinada (1, 2 ó 4 horas) a una hora dada en un día de la semana.

La información del plan de costo mínimo, además de ser necesaria para la elaboración de dicha curva de costo de racionamiento, puede ser usada para determinar el mejor plan de expansión de la capacidad del sistema, a partir de elementos claves del plan como el balance entre el costo de incrementar la capacidad de generación y el costo que deben asumir los usuarios si dicha capacidad no se amplía.

El problema de estimación de la curva de costo de racionamiento lo enfrentan las diferentes empresas y entidades del sector eléctrico en todo el mundo aunque con diferentes particularidades, en algunos casos substanciales. En Colombia, la configuración natural y actual de la generación eléctrica y del sistema en sí tiene importantes implicaciones en la de-

¹ La curva de costos de racionamiento equivale al concepto de "Función de Demanda" descrito en los términos de referencia del contrato. Se optó por designarla como Curva de Costos de racionamiento para evitar confusiones con el concepto económico de la función de demanda, que tiene otros alcances y significado.

² Para efectos de este estudio se tomó como período de referencia la semana por ser el menor intervalo con condiciones homogéneas para el análisis.

terminación del problema de planeamiento. Específicamente, Colombia tiene una oferta eléctrica que depende en gran parte de la capacidad de generación hidroeléctrica, la cual es responsable de cerca del 70% de la energía eléctrica consumida. Desafortunadamente, la capacidad de generación de este tipo depende de la respuesta hidrológica, la cual muestra un grado significativo de variabilidad. En consecuencia, aunque Colombia tiene una capacidad sustancial de generación en relación a la demanda, la confiabilidad de esta capacidad está asociada con las probabilidades de enfrentar excesos de demanda que, aun cuando son pequeñas, es necesario tenerlas en cuenta en la planeación y operación del sistema eléctrico.

De hecho, Colombia ha experimentado varias situaciones de insuficiencia de oferta debida a condiciones climáticas como la de 1992-93 que llevó a interrupciones del servicio de manera extensa y prolongada. A pesar de que la implementación de las interrupciones (con medidas como el anuncio anticipado de la duración y momento de los cortes) disminuyó en algún grado el costo potencial, el costo real fue sustancial y generalizado.

En general, el buen entendimiento de la naturaleza y dimensión de los costos de racionamiento es valioso para la planeación eficiente del sistema. A lo largo de los últimos veinte años se han utilizado muchas veces encuestas al consumidor y modelos de demanda para obtener información básica para implementar decisiones de expansión eléctrica. En Norteamérica, específicamente se han usado técnicas de encuesta, de otras aplicaciones, en el sector eléctrico y se han refinado en aspectos importantes para adecuarlas a las características de la oferta y demanda eléctricas. Estas aplicaciones incluyen el diseño de programas eficientes de racionamiento³ y el diseño y asesoría para la implementación de programas tarifarios en tiempo real⁴.

Es de particular importancia en Colombia, por las razones expuestas atrás, tener una herramienta de cuantificación de los costos de racionamiento especialmente para efectos de la planeación futura del sistema. Este estudio busca avanzar en el diseño de estrategias de mínimo costo para la programación de los racionamientos a nivel de cada empresa y a partir de ellas llegar a la estimación de los costos totales de racionamiento en una curva de costos que relacione el porcentaje de energía ahorrada con el costo por kwh-ahorrado.

En general, en situaciones en las cuales la oferta se prevé como insuficiente en el corto plazo, la manera óptima de asignar el ahorro de energía necesario es el racionamiento por la vía de las tarifas, puesto que además de permitir al usuario distribuir su autoracionamiento diario de acuerdo con sus necesidades particulares, reporta ingresos adicionales a las empresas prestadoras del servicio que pueden ser utilizados en mejorar la confiabilidad del sistema. Este mecanismo es, sin embargo, muy difícil de llevar a la práctica tanto por razones legales como técnicas. En Colombia las normas de regulación tarifaria permiten incorporar los costos de inversión necesarios para mantener el suministro en el largo plazo dentro del cálculo de la tarifa de referencia a nivel de distribución, pero no se prevé la incorporación de cargos diferenciales que dependan del momento del consumo. Además, el racionamiento por la vía de las tarifas es difícil puesto que se requerirían instrumentos de medición del consumo que distinguieran el consumo realizado a distintas ho-

³ Caves & Glycer, Electric Power Research Institute, 1992

⁴ Caves et al., [Georgia Power Report]

ras del día de manera que se pudiese cobrar una tarifa diferencial para horas pico y no pico.

Los datos básicos con los cuales se trabaja en este estudio resultan de tres encuestas contratadas por la UPME con la Universidad de Antioquía y la Universidad Nacional de Colombia acerca de los costos de racionamiento en los sectores residencial, comercial e industrial. Así mismo la metodología hace uso de las curvas de carga de las empresas y las estadísticas de consumo y de pérdidas de energía, disponibles.

Es necesario advertir que dadas las condiciones de la información existente y la heterogeneidad de usuarios en los diferentes circuitos, para todas las regiones, el estudio debe llevar a cabo en muchos casos simplificaciones y supuestos con el fin de poder obtener una metodología de estimación que sea práctica y fácil de implementar por las empresas respectivas.

En primera instancia se incluye un capítulo que describe los antecedentes de la estimación de costos de racionamiento tanto para Colombia como para otros países del mundo. Luego se hace una discusión teórica acerca de algunos aspectos que deben ser tenidos en cuenta cuando se analiza el problema del racionamiento eléctrico. En un siguiente capítulo se analiza la información disponible para el diseño de la metodología; en particular se hace una reseña de los resultados obtenidos por el estudio de las Universidades de Antioquia y Nacional. El capítulo quinto desarrolla el tema de las funciones de demanda de energía y su papel dentro de la determinación de los costos de racionamiento. El capítulo sexto describe el modelo utilizado para la optimización del costo de racionamiento y la obtención de las curvas objeto del estudio.

La metodología se aplicó a la información existente en las electrificadoras de Santander y el Huila, en las Empresas Públicas de Medellín y en la CHEC; los resultados aparecen en los Anexos 1-4. La metodología está incorporada en un conjunto de archivos de Microsoft Excel, programada con Visual Basic. La información requerida para su operación y el manual de uso de este programa aparecen en el Anexo 5.

1. ANTECEDENTES

1.1 Experiencia Colombiana

ISA ha calculado curvas de costos de racionamiento que han sido utilizadas para el planeamiento de la operación⁵. Estas curvas de costos económicos de racionamiento para el sistema integrado se calculan bajo el supuesto de porcentajes de racionamiento iguales por empresa. Así mismo la función se construye suponiendo que los circuitos de menor índice de costo se racionan antes que los más costosos. Sin embargo, por consideraciones sociales se modificó el procedimiento incluyendo una restricción para solo racionar hasta el 50% de la demanda de un circuito antes de pasar al siguiente más costoso.

⁵ Ver ISA OPUN 12/09/90 140E, e ISA OPUN 28/04/92 113E

La curva calculada por ISA es la siguiente:

Cuadro 1

Curva de Costos de Racionamiento de ISA

| Racionamientos % de demanda | Costo (\$/kwh) valores constantes de dic. 1991 |
|--------------------------------|---|
| 0.0% - 1.5% | \$98.99 |
| 1.5% - 5.0% | \$106.22 |
| 5.0% - 10.0% | \$137.89 |
| 10.0% - 100.0% | \$538.88 |

Fuente: ISA OPUN 113E 28/04/92

1.2 Experiencia Internacional

Se han realizado numerosos estudios sobre el costo en que incurren los consumidores por las fallas en el suministro de energía eléctrica. Caves y Herriges (1992) suministran una reseña de la literatura relevante. Esta reseña cubre encuestas y otros métodos que se han utilizado para inferir los costos para los consumidores por las fallas en el servicio. Aun cuando hay una variación substancial en los resultados, de acuerdo con la técnica usada y el lugar donde se aplicó, hay numerosas regularidades que son las que se presentan a continuación.

En primer lugar, los costos de los tres principales tipos de consumidor: comercial, industrial y residencial, son similares, aun cuando los consumidores residenciales muestran valores algo inferiores a los de los demás subscriptores. En segundo lugar, los resultados no difieren demasiado entre diferentes técnicas, cuando estas técnicas cubren de manera adecuada los diversos tipos de costos para el usuario.

La mayoría de los estudios han encontrado que los costos de los racionamientos imprevistos son considerablemente mayores que los que se han anunciado con la anticipación suficiente para que los consumidores ajusten sus actividades. La magnitud de la reducción de costos depende de la anticipación del anuncio, aun cuando el beneficio marginal de mas horas de anticipación disminuye en forma importante después de varias horas (es casi equivalente anunciar con 48 horas de anticipación o con un mes).

En los Cuadros 2, 3, 4 y 5 se presentan algunos de estos resultados, en primer lugar los presentados en el artículo de Chi-Keung Woo y R. L. Pupp en 1992, en segundo lugar los de la reseña de Caves, Herriges y Windle (1990), en tercer lugar los de la reseña de Arun P. Sanghi (1982) y finalmente los preparados por Glyer y Herrera (1997) para este documento.

Cuadro 2
Costos de Racionamiento Eléctrico. Revisión de la Literatura.
US\$ de 1989/kwh
Chi-Keung Woo y R.L.Pupp

| Autor y Método | Lugar y Fecha | Residenc. | Indust. | Comerc. |
|---|------------------|-----------|------------|---------|
| Doanne et al. Encuesta, disponibilidad de pago con preanuncio | EE.UU. 1990 | 1.46-5.94 | | |
| Doanne et al Costo directo con preanuncio | EEUU 1990 | | 1.69 | 3.61 |
| Munasinghe; usa salarios como proxy | Brasil 1980 | 0.17-2.66 | | |
| Sanghvi: excedente del consumidor | EEUU 1983 | 0.17-0.77 | | |
| Doane et. Al; encuesta de disponibilidad de pago | EEUU 1988 | 0.98-4.44 | | |
| Bental et al. Usa generación de respaldo como proxy | Israel EEUU 1987 | | 0.31-1.68 | |
| Gilmer y Mack; excedente del productor | EEUU 1986 | | 1.66-2.05 | |
| Fisher: encuesta de costos para varias industrias | EEUU 1986 | | 8.33-26.65 | |
| Fisher; encuesta de costos para varios tipos de comercio | EEUU 1988 | | 8.25 | |

Cuadro 3
Costos de Racionamiento Eléctrico. Revisión de la Literatura.
US\$ de 1986/kwh
Caves, Herriges y Windle

| Tipo de estudio | Lugar y Fecha | Costo/kwh |
|--|--------------------------|---------------------------------|
| A nivel residencial, 8 estudios con diferentes métodos (Proxy, costo directo, evaluación contingente, ordenamiento contingente y excedente del consumidor) | Varios lugares 1982-1988 | 0.09-14.61 |
| A nivel industrial. 8 estudios que básicamente usan proxy y costo directo | varios lugares 1975-1982 | 1.27-9.56 |
| A nivel comercial 8 estudios que emplean el método de costo directo | varios lugares 1980-1988 | 5.02 Comercio 21.73 Oficinas |

Cuadro 4
Costos de Racionamiento Eléctrico. Revisión de la Literatura.
US\$ de 1981/kwh
Arun P. Sanghvi

| Autor y Método | Lugar y Fecha | Residencial | Industrial | Comercial |
|---|-------------------|-------------|------------|------------|
| Turner/N Zeland Electricity salario como proxy | N. Zelandia 1977 | 0.5 | | |
| Turner/N Zeland Electricity salarios perdidos | N. Zelandia 1977 | | 1.38 | |
| Turner/N Zeland Electricity mitad de salarios perdidos | N. Zelandia 1977 | | | 1.76 |
| Ontario Hydro. Encuesta con VDP | Canadá 1977-79 | 0.01-0.6 | | |
| Ontario Hydro. encuesta | Canadá 1977-79 | | 0.9-10.89 | |
| Ontario Hydro. Encuesta de comercios y oficinas | Canadá 1977-79 | | | 1.97-22.5 |
| Munasinghe: salario como proxy, verificado con VDP | Brasil 1977 | 1.95-3.00 | | |
| Munasinghe: encuesta de recursos ociosos y malogrados | Brasil 1977 | | 1.50-7.12 | |
| Finnish Power Producers Council: encuesta con VDP | Finlandia 1978-79 | 0.75-10.16 | | |
| Finnish Power Producers Council: encuesta | Finlandia 1978-79 | | 0.19-11.96 | |
| Finnish Power Producers Council: encuesta de servicios | Finlandia 1978-79 | | | 2.16-17.6 |
| Krohm/Argonne: respuesta ante tormenta de nieve | EEUU 1978 | 1.26 | | |
| Faucett: encuesta de VDP después de varios cortes de luz | EEUU 1980 | 2.09-3.51 | | |
| Yabroff/SRI: encuesta de VDP con salario como límite | EEUU 1980 | 2.09-3.51 | | |
| Yabroff/SRI: costo de reinicio mas pérdida de salario y VA | EEUU 1980 | | 3.09-8.57 | |
| Yabroff/SRI: costo limpieza, malogrados y salarios perdidos | EEUU 1980 | | | 1.47-3.48 |
| Sanghvi/ICF/Mathtech: excedente del consumidor | EEUU 1980 | 0.17-0.58 | | |
| Sanghvi/ICF/Mathtech: recursos ociosos, perdidas y malogrados | EEUU 1980 | | 0.18-4.81 | |
| Taiwan Power Co. Perdida de valor agregado | Taiwan 1975 | | 0.05-1.83 | |
| Patton et al./IEEE: encuesta | EEUU 1975 | | | 8.97-62.07 |
| Congressional Research Service: encuesta de diversos costos | EEUU 1977 | | | 4.99 |
| SCI: encuesta y contabilidad de diversos costos | EEUU 1977 | | | 5.56 |

Cuadro 5
Costos de Racionamiento Eléctrico. Revisión de la Literatura.
US\$ de 1980/kwh

| Autor y Método | Lugar y Fecha | Residencial | Industrial | Comercial | Oficinas |
|--|---------------|-------------|------------|-----------|----------|
| Andersson y Taylor: encuesta de usuarios y evaluación de los costos de interrupción | Suecia | | | | |
| | 1969, 2hrs | 4.7 | 1.9 | 4.7 | 5.9 |
| | 1969, 8 hrs | 17.1 | 7.9 | 18.9 | 23.6 |
| | 1980, 2hrs | 1.3 | 5.6 | 14.7 | 25.3 |
| | 1980, 8 hrs | 14.8 | 14.8 | 51.5 | 106.6 |
| Pasha, Ghaus y Malik: se evalúan costos con ajustes de largo plazo y efecto multiplicados en otros sectores | Pakistan 1986 | | 0.25-1.96 | | |
| Grosfel-Nir y Tishler método de mercado en base a modelo dinámico para estimar costos para 11 ramas industriales | | | 4.04-20.31 | | |
| Beenstock, Goldin y Haitovsky generadores de respaldo y oferta no interrumpible | | | 3.45-4.53 | | |

2. CONSIDERACIONES TEÓRICAS.

En esta sección del informe se discutirán las consideraciones teóricas en las que se basan las decisiones que se toman en el diseño de la metodología de construcción de la curva de costos de racionamiento.

2.1 Racionamiento del consumo de energía eléctrica.

El consumo de electricidad puede ser racionado a través del precio del producto. Sin embargo es más frecuente el uso de restricciones en el consumo que el de la utilización directa de un mecanismo de precios. Hay numerosas razones para que exista esta tendencia al uso del racionamiento por cantidades; entre ellas, que los racionamientos ocurren con poca advertencia y en períodos cortos de tiempo.⁶ Situaciones en las cuales los excesos de demanda son mas predecibles y pueden ser tenidos en cuenta en la planeación son mas adecuados para la utilización de mecanismos de precio para racionar recursos escasos. Sin

⁶ Recientemente en los Estados Unidos, Inglaterra y otros países se ha utilizado el mecanismo de Precio en Tiempo Real (Real Time Pricing o RTP) aún para racionamientos de corta duración, con esta metodología se fija un precio para cada hora del día con, usualmente un día de anticipación. Por ejemplo, Georgia Power Company en los Estados Unidos, un sistema con demanda pico de aproximadamente 15.000 MW tiene en la actualidad mas de 4.000 MW bajo RTP. La respuesta de la carga de estos consumidores se tiene en cuenta para pronosticar la carga del sistema y el costo marginal. La respuesta en períodos pico reduce substancialmente la carga reduciendo los requerimientos de capacidad de Georgia Power y aplazando la expansión del sistema (ver King et. al., EPRI TR-105044, 1995).

embargo, cortes del servicio han sido utilizados con más frecuencia para situaciones de escasez crónica, por ejemplo en la experimentada por Colombia en 1992-1993.

La razón principal por la cual los economistas recomiendan el uso de racionamiento de precios en lugar de restricciones por cantidades es que el primero reduce significativamente el costo de disminuir el nivel de demanda. La diferencia entre el costo de un racionamiento de precios y uno de cantidades es un asunto de carácter empírico y varía de un caso a otro dependiendo de la magnitud de la reducción de la carga. Algunos de los factores que rebajan el costo del racionamiento de precios son la duración de los cortes y las variaciones en la elasticidad de la demanda de los usuarios. La ventaja de utilizar un sistema de precios es mayor entre mayor sea la duración de la escasez y entre más heterogéneas sean las demandas de los consumidores.

Las consideraciones de eficiencia económica no son las únicas razones que existen para preferir un racionamiento de precios frente a uno de cantidades, con frecuencia son más importantes las razones de equidad y los aspectos institucionales y prácticos de usar precios o interrupciones del suministro. Estos dos tipos de racionamiento no son mutuamente excluyentes, por el contrario, pueden ser combinados para aprovechar las ventajas de cada uno.

Cualquier tipo de racionamiento debe enfrentar algunas limitaciones de orden práctico asociadas a los medios disponibles para racionar el suministro, dentro de las que se cuentan:

- 1) Restricciones técnicas, como circuitos que contienen muchos usuarios y que además incluyen usuarios especiales como hospitales, semáforos y alumbrado público.
- 2) Consideraciones de equidad en grupos tanto de consumidores como de regiones que imponen limitaciones acerca de quién puede ser racionado en diferentes circunstancias.
- 3) Limitaciones en la estimación de los costos unitarios de racionamiento, a pesar de las encuestas detalladas y completas que se llevaron a cabo para ser usadas en este tipo de análisis⁷.

2.2 Modelaje de la Demanda y Medición de los Costos de Interrupción.

Los modelos de demanda son herramientas de análisis económico muy útiles que si son suficientemente detallados pueden servir para calcular los beneficios y costos de acciones de política y, en particular, los racionamientos eficientes del suministro de energía.

Lo ideal sería tener como base para los análisis de políticas eficientes de racionamiento un modelo detallado de demanda de electricidad para Colombia, que cubriese todas las regiones y sectores y tuviese información sobre los determinantes de la demanda a diversas horas del día. Obtener la información necesaria para construir modelos de demanda completos de la totalidad del sector eléctrico colombiano es una labor muy dispendiosa.

⁷ Ver Universidad de Antioquia & Universidad Nacional "Metodología y Costos de Racionamiento Eléctrico", 1997

Afortunadamente, el problema que se está analizando permite que una especificación cuidadosa de modelos más sencillos pueda ser suficiente para obtener los principales resultados. En particular, antes que especificar completamente modelos generales de demanda es posible focalizar los esfuerzos en los elementos de la demanda que son necesarios, por ejemplo, los costos en un rango relevante de escenarios de racionamiento para cada tipo de consumidor en cada región. Este enfoque tiene la ventaja de concentrar la búsqueda de información únicamente en las áreas que son indispensables.

2.3 Consideraciones técnicas que afectan el diseño de un plan eficiente de racionamiento.

En esta sección se discuten algunas de las consideraciones que es necesario tener en cuenta para el diseño de un plan de racionamiento de costo mínimo y, por consiguiente, para la construcción de la curva de costos de racionamiento.

Antes de entrar en los detalles del diseño del análisis de datos y de los mecanismos de optimización y de la presentación de los resultados correspondientes a la aplicación de dicha metodología a cuatro ciudades colombianas, se discuten varios problemas que se relacionan con el desarrollo de la estrategia de mínimo costo y la función agregada de costos resultante. Hay cuatro temas principales en esta discusión:

- 1) El diseño de la muestra y su relación con la población consumidora;
- 2) Cambios en los usos de la energía inducidos por los cortes;
- 3) Esquemas de racionamiento factibles y restricciones impuestas por consideraciones de política;
- 4) Consideraciones tecnológicas.

A continuación se hacen algunas consideraciones acerca de estos temas.

2.3.1 El diseño de la muestra.

El diseño probabilístico de la muestra, combinado con información acerca del uso de la electricidad en cada subsegmento de consumidores (por ejemplo, estratos en el sector residencial), proporciona el vínculo con la población general de usuarios del servicio para la red nacional interconectada.

2.3.2 Usos de la energía durante los cortes.

El análisis de las curvas de carga, combinado con los datos de consumo generan estimaciones razonable de las reducciones brutas de energía para los usuarios causadas por las interrupciones. Sin embargo, la imposición de cortes de energía tiene como resultado cambios de uso hacia períodos diferentes al racionado. Por ejemplo, la cocción de alimentos o el lavado de ropa se pueden hacer en horas no racionadas y las neveras deben funcionar con un mayor consumo para restaurar la temperatura correcta después del corte; en estos casos el uso de energía simplemente se relocaliza parcialmente en el tiempo. Los eco-

nomistas llaman a esto el efecto sustitución. El grado de sustitución entre períodos es un resultado que se obtiene empíricamente. Una fuente de información para estimar el grado de sustitución son las curvas de carga observadas, con y sin racionamiento, durante el período 1992-1993. Al ajustar de acuerdo con este efecto sustitución se obtiene una medida neta del cambio en el uso de la electricidad. La mayor parte de los estudios ignoran este efecto porque están más interesados en las restricciones de capacidad del sistema que en el caso de un racionamiento general de energía.

2.3.3 Esquemas factibles de racionamiento.

Existen restricciones tanto de carácter político como tecnológico en los mecanismos que pueden ser utilizados para racionar energía durante situaciones de racionamiento anticipado de capacidad hidroeléctrica. Luego de diferentes discusiones se ha desarrollado una especificación de las restricciones y se han aplicado en la construcción de la curva agregada de costo mínimo unitario o curva de despacho de la interrupción. En la siguiente sección se indican algunos enfoques generales que pueden disminuir el costo de enfrentar fallas anticipadas en el suministro.

2.3.4 Consideraciones técnicas.

Existen varios factores de índole tecnológica que afectan la determinación de un plan de racionamiento de mínimo costo. Los factores se pueden distribuir en dos categorías amplias: La primera es la manera en la cual está organizada y controlada la distribución de los circuitos eléctricos y la segunda es la pérdida de electricidad entre las fuentes de generación y el medidor del consumidor final.

La topología de la distribución física de los circuitos de suministro de energía en cada región impone restricciones en el racionamiento de los consumidores, específicamente porque es necesario cortar la totalidad de cada circuito en cada ocasión. Los circuitos tienen diversos tamaños pero en general pueden abarcar cerca de un kilómetro cuadrado en las ciudades. Al interior de la mayoría de los circuitos se encuentran consumidores residenciales, comerciales e industriales, especialmente en el caso de pequeñas industrias, aunque existen muchos consumidores industriales grandes en circuitos separados.

Una implicación de esta coexistencia está en que todos los usuarios comerciales residenciales e industriales de cada circuito deben ser cortados al mismo tiempo, aun cuando esa no sea la solución óptima desde el punto de vista de hacer mínimos los costos de racionamiento. Por lo tanto, en las secciones de metodología y de presentación de resultados se hace la suposición de que los consumidores residenciales y comerciales se racionan al mismo tiempo y en la misma proporción; como consecuencia, es necesario estimar el costo compuesto de costos racionamientos, costo que diferirá por circuito en una ciudad y entre ciudades diversas. La metodología es la misma, no importa cual sea la mezcla regional exacta.

Otro problema, más complicado, se presenta por la presencia de usuarios con necesidades críticas, que pueden estar incluidos en el mismo circuito de usuarios más generales. Por

ejemplo, los semáforos y el alumbrado público dejan de funcionar cuando se corta el circuito al que pertenecen. Este efecto se presentó en el racionamiento de 1992-93 con un costo considerable. Desafortunadamente de las encuestas no se puede encontrar un estimativo de este costo porque este tipo de costos representa una agregación de otros costos, pero se busca proporcionar un estimativo grueso de lo que podría significar ese costo. Puede ser útil también para refinar y hacer más exactos los estimativos de los costos agregados de interrupción.

Los Hospitales son otra categoría de usuarios críticos de electricidad; en general se considera que tienen unos costos de racionamiento sumamente altos. En la mayoría de los casos los Hospitales tienen capacidad de generación de emergencia, pero esta alcanza solamente para cubrir usos de emergencia crítica, en otros casos la capacidad de respaldo se basa en baterías recargables, cuya utilización en racionamientos prolongados no es muy satisfactoria y no representa ningún ahorro neto de energía, sino únicamente un desplazamiento en la carga. En el racionamiento de 1992-93 se tuvo consideración con ellos, exceptuándolos de los cortes, lo cual llevó a dejar de racionar a la población circundante localizada en los mismos circuitos. Esto reduce la posibilidad de racionamiento de la demanda y genera cuestionamientos de equidad entre los racionados y los no racionados.

En este estudio se incorporan todos los circuitos comerciales e industriales en el análisis, dejando a las autoridades locales la decisión de racionar o no algunos de los circuitos de usos críticos. Sin embargo existen algunas alternativas para lograr una estrategia más efectiva. Una posibilidad es agregar un sobrecargo en las tarifas pagadas por los usuarios de los circuitos favorecidos con el no racionamiento a partir de un nivel mínimo de consumo proporcional a la duración total de los cortes evitados en el mes, combinando en esta forma racionamientos por precios con los racionamientos por cantidades.

Otras consideraciones tecnológicas tienen efectos sobre los resultados. Una de las más importantes es la de la pérdida de energía entre el generador y el usuario final. La diferencia entre las dos mediciones está constituida por las pérdidas en transmisión y distribución y por las llamadas 'pérdidas negras'. La información de demanda proveniente de las encuestas se encuentra a nivel de consumidores mientras que las restricciones de suministro están a nivel de generación; estos dos niveles son conectados por los sistemas de transmisión y distribución. Cuando un consumidor aumenta su demanda en 1 kWh el sistema debe suministrar una cantidad mayor para compensar las pérdidas técnicas, así mismo, cuando se raciona a los consumidores, la cantidad ahorrada se aumenta en una cantidad que equivale al ahorro en pérdidas técnicas como consecuencia de la no transmisión y distribución de ese kWh.⁸ Así pues, los consumos deben incrementarse en un factor $1/(1-p)$ donde p es el porcentaje de pérdidas técnicas. Este ajuste conduce a un menor costo de un racionamiento dado. Este valor puede variar de región a región y por el nivel de voltaje que recibe el consumidor.⁹

⁸ Estas pérdidas se componen tanto de pérdidas en las líneas de transmisión y distribución como en los transformadores, por simplicidad a todas ellas se les llamará pérdidas técnicas.

⁹ En los Estados Unidos el nivel de pérdidas técnicas es en general del orden de 3% a 7% a nivel de transmisión y subtransmisión, mientras que a niveles de menor voltaje pueden estar entre el 5% y el 10%. Finalmente en el nivel de distribución final las pérdidas pueden tener un porcentaje adicional de 2 a 4

Un segundo factor es el robo de energía o las llamadas 'pérdidas negras'. Este tipo de pérdidas es de alrededor del 10% de la energía consumida aunque en ciertas zonas, por ejemplo las zonas en las que predomina la vivienda residencial de Estratos 1 y 2, el porcentaje puede ser considerablemente mayor.

No en todos los casos se tiene información detallada por empresa sobre la división de las pérdidas totales en 'pérdidas técnicas' y 'pérdidas negras'. Los cortes a nivel de circuito eliminarán virtualmente estos consumos ilegales durante el racionamiento. Para una medida completa del bienestar social, es necesario incluir la pérdida de valor por estos consumos ilegales. Sin embargo este valor suele ser bajo por dos razones: hay una pérdida sustancial de energía en el punto de la conexión ilegal y presumiblemente el consumo es también menor que el promedio.

3. PARÁMETROS Y VARIABLES

3.1 Costos Unitarios de Racionamiento

La Universidad de Antioquia en conjunto con la Universidad Nacional llevaron a cabo el estudio de costos de racionamiento¹⁰, mencionado en las anteriores secciones, para los sectores residencial comercial e industrial en 39 centros urbanos. El objetivo de este estudio era, por medio de encuestas, indagar por los costos de racionamiento según diferentes escenarios de hora, día y duración de los cortes. Para el sector residencial se combina un enfoque de funciones de demanda con uno de valoración contingente

A pesar de la especificación limitada de la demanda usada, es posible construir los vínculos necesarios con el análisis económico de la demanda que validen las medidas de costo desarrolladas y aplicadas en este análisis. Estos vínculos comienzan con las encuestas a los usuarios. Se ha utilizado en ellas el método de evaluación contingente para el sector residencial puesto que los principales componentes de costo de estos consumidores no pasan por el mercado. El estimar costos por fuera del mercado se basa en un modelo implícito de demanda bien conocido dentro de la literatura económica¹¹. Para mayor detalle ver el informe final de la encuesta de la Universidad de Antioquia. La exactitud y validez de esta investigación se mejora con el alto número de consumidores encuestados (4000), superior a otros estudios comparables realizados en Norteamérica¹².

A pesar de esto, los métodos de evaluación contingente tienen problemas en su aplicación, principalmente por la naturaleza hipotética de las preguntas que se formulan y por la facilidad de introducir involuntariamente sesgos que fácilmente distorsionan los resultados.

puntos. En Colombia los niveles de pérdidas técnicas son un poco más altos como se puede apreciar en los anexos de los estudios de caso para las empresas de Santander, Medellín, Caldas y Huila.

¹⁰ Ver UPME, Metodología y Costos de Racionamiento Eléctrico, Informe final Universidad de Antioquia y Universidad Nacional, 1997.

¹¹ Ver Woo and Kenneth, *Factor Supply interruption, welfare loss and shortage management* en la publicación *Resource and Energy Economics* 15 (1993) 339-352 North Holland.

¹² Ver varias investigaciones de Ontario Hydro; Doane et al., Niagara Mohawk Power Corporation, 1990; EPRI EL-6791, 1990 y otros.

Estos hechos pueden causar el cuestionamiento de los resultados aún en encuestas desarrolladas cuidadosamente.

Para los sectores comerciales e industriales los costos para los usuarios, incurridos por interrupciones en el suministro, son en principio costos que se refieren al mercado, como deterioro en los materiales, pérdidas por menores ventas y el costo de la autogeneración. En este caso, en lugar del uso de las técnicas de evaluación contingente, se emplea un enfoque de medición directa del costo. Esta metodología ha sido ampliamente usada para medir los costos de racionamiento y ha sido refinada a través de los años hasta la forma usada aquí.¹³ Nuevamente, tamaños muestrales grandes como los que generalmente se usan en estos casos, combinados con entrevistas personales, proporcionan estimadores robustos para el costo de racionamiento de estos usuarios.

En la literatura internacional aparece una gran número de estimaciones de los costos de racionamiento¹⁴, realizados en diversos países, con diferentes metodologías y en diferentes años. Se encuentra una gran variabilidad en los resultados, los costos de racionamiento residencial varían entre US\$0.01 (US\$ de 1981) y US\$17 (US\$ de 1980). El resultado obtenido por la Universidad de Antioquia está en la parte mas baja de este intervalo (entre US\$0.01 y \$ 0.056 para 1996 dependiendo del estrato, la hora y la duración del racionamiento), aún más teniendo en cuenta el efecto de la inflación del dólar entre 1980-81 y 1996.

3.1.1 Sector Residencial

Para los costos residenciales se estimaron curvas de demanda mensual y se calcularon las variaciones compensadas frente a racionamientos voluntarios y además se usó el método de valoración contingente midiendo la disponibilidad a pagar sumas adicionales a las de las tarifas actuales por evitar cortes no anunciados en horas específicas, mediante encuestas a una muestra de consumidores residenciales; finalmente se sumaron estas dos componentes.

Los costos de racionamiento calculados para el sector residencial son entonces la mezcla de los resultados de las dos metodologías complementarias:

- Por una parte se estimaron funciones de demanda para las principales ciudades y se calculó el excedente del consumidor, como estimativo del costo que tendría para el usuario el reducir voluntariamente su consumo, como respuesta a un aumento en el precio que indujese una disminución en el consumo de magnitud igual a la del racionamiento. Este estimativo no incorpora la valoración de la oportunidad del momento de consumo en diferentes momentos del día, sino que corresponde a un escenario en el cual el consumidor decide su propio esquema de racionamiento voluntario.
- Por otra parte, haciendo uso de la encuesta se preguntó por la disposición a pagar sumas adicionales a las del costo normal del servicio por evitar interrupciones no anunciadas en diferentes escenarios de día, duración y momento del racionamiento.

¹³ Niagara Mohawk Power Corporation, 1990; EPRI, 1990

¹⁴ Ver cuadro 5 en la sección de Antecedentes en este informe

El informe de la encuesta de la Universidad de Antioquia justifica esta combinación de metodologías argumentando que, por sí sola, la estimación mediante la curva de demanda no proporciona información completa acerca del costo de un menor consumo, pues la utilidad de la electricidad está asociada a unas condiciones de oportunidad de uso. Estas condiciones de oportunidad hacen que el consumidor dé un valor diferente a la electricidad consumida en diferentes horas del día, y dependiendo de los intervalos de corte, así como en domingos y festivos con relación a días entre semana. Para evaluar este costo adicional se usó el método de valoración contingente, preguntando a los encuestados por su disponibilidad a pagar sumas adicionales por evitar un racionamiento en determinado escenario.

A cada encuestado se le preguntó por uno solo de los escenarios, usando el método de referéndum y estos escenarios se muestrearon aleatoriamente entre toda la población encuestada.

Las elasticidades precio que se hallaron se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 6
Demanda por Electricidad Sector Residencial
Elasticidades Precio Estimadas

| Zona | Estrato | | | | | | Se estimaron conjuntamente |
|-------------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Valle de Aburrá | -0.21 | -0.21 | -0.25 | -0.15 | -0.19 | -0.19 | 1 y 2 así como 5 y 6 |
| Santafé de Bogotá | -0.10 | -0.22 | -0.15 | -0.42 | -0.24 | -0.24 | 5 y 6 |
| Valle del Cauca | -0.10 | -0.10 | -0.10 | -0.53 | -0.38 | -0.38 | 1, 2 y 3 |
| Barranquilla | -0.42 | -0.42 | -0.13 | -0.47 | -0.47 | -0.47 | t y 2 así como 4, 5 y 6 |
| Manizales | -0.61 | -0.61 | -0.61 | - | - | - | 1, 2 y 3 no se estimaron 4, 5 y 6 |
| Tunja | -0.60 | -0.60 | -0.60 | - | - | - | 1, 2 y 3 no se estimaron 4, 5 y 6 |

Fuente: Universidad de Antioquia

Los resultados obtenidos por la Universidad de Antioquia para el costo por kwh de la energía racionada en cada uno de los escenarios de corte se presentan en el cuadro 7, calculado mediante el método de valoración contingente

En total se consideraron 24 escenarios de racionamientos combinando tipo de día (domingo/día de semana), duración del corte (15, 60 y 120 minutos) y momento del día en que se lleva a cabo la interrupción (7 a.m. a 10 a.m.; 10 a.m. a 1 p.m.; 1 p.m. a 5 p.m. y 5 p.m. a 9 p.m.). Se introdujo además un escenario de corte de 4 horas, cuyos costos unitarios se asimilaron a los de 2 horas

La información se clasificó por estratos socioeconómico uniendo los estratos 1 y 2 así como los estratos 5 y 6. De esta manera cruzando estratos con escenarios se obtuvieron 96 datos para el costo de racionamiento usando valoración contingente. A estos resultados se

les adicionó el componente calculado por el método de variación compensada para obtener el costo por kwh en cada situación y para cada estrato.

Cuadro 7
Costos Unitarios de Racionamiento Sector Residencial
Total Nacional
(ColS de 1996 por kWh)

| Intervalo | Duración | Día de Semana | | | | Domingo o Festivo | | | |
|-----------------------|----------|---------------------|-------|-------|-------|---------------------|-------|-------|-------|
| | | Estrato Residencial | | | | Estrato Residencial | | | |
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 |
| 7:00 AM - 10:00 AM | 15 min. | 31.44 | 21.91 | 15.43 | 42.33 | 19.50 | 16.34 | 10.27 | 26.20 |
| | 1 hr | 52.33 | 22.90 | 19.51 | 35.63 | 22.58 | 16.79 | 13.12 | 22.73 |
| | 2 hr | 23.40 | 22.44 | 24.58 | 45.95 | 11.18 | 20.48 | 18.66 | 38.18 |
| | 4 hr | 23.40 | 22.44 | 24.58 | 45.95 | 11.18 | 20.48 | 18.66 | 38.18 |
| 10:00 AM - 1:00 PM | 15 min. | 28.21 | 19.91 | 16.54 | 46.20 | 26.23 | 38.94 | 17.30 | 37.52 |
| | 1 hr | 47.58 | 19.67 | 21.81 | 52.67 | 27.88 | 24.79 | 19.18 | 36.64 |
| | 2 hr | 23.23 | 23.77 | 27.16 | 54.25 | 19.90 | 20.62 | 23.89 | 48.72 |
| | 4 hr | 23.23 | 23.77 | 27.16 | 54.25 | 19.90 | 20.62 | 23.89 | 48.72 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 15 min. | 47.41 | 37.54 | 15.91 | 33.05 | 33.35 | 13.91 | 18.90 | 44.22 |
| | 1 hr | 39.43 | 19.88 | 15.73 | 38.82 | 22.99 | 40.47 | 21.57 | 32.75 |
| | 2 hr | 12.98 | 17.58 | 15.35 | 52.59 | 16.69 | 17.32 | 21.25 | 49.21 |
| | 4 hr | 12.98 | 17.58 | 15.35 | 52.59 | 16.69 | 17.32 | 21.25 | 49.21 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 15 min. | 32.76 | 23.94 | 23.23 | 47.65 | 32.99 | 20.66 | 26.56 | 45.73 |
| | 1 hr | 53.37 | 20.72 | 28.42 | 42.52 | 33.17 | 19.52 | 22.48 | 48.42 |
| | 2 hr | 26.87 | 28.01 | 37.76 | 52.93 | 44.95 | 24.34 | 25.20 | 55.82 |
| | 4 hr | 26.87 | 28.01 | 37.76 | 52.93 | 44.95 | 24.34 | 25.20 | 55.82 |

El mezclar de manera aditiva las dos metodologías de cálculo de la pérdida de bienestar por parte del consumidor residencial, como son la basada en la curva de demanda y la que utiliza la disponibilidad a pagar, es controvertible y vale la pena analizar en más detalle los argumentos a favor y en contra de esta solución. Tanto una metodología como la otra tienen deficiencias e inconvenientes que pueden generar sesgos en diferentes direcciones:

- El análisis exclusivo del excedente del consumidor mediante la estimación de curvas de demanda tiene el problema de calcular el costo de racionamiento sobre una curva de un período mucho más largo que en el que se llevan a cabo los cortes. Se puede decir que para cada hora del día y cada día de la semana, el consumidor tiene una curva de demanda si se incorpora la oportunidad de uso como una característica inherente al bien que se está estudiando. Estas diferentes curvas tienen magnitudes de consumo diferentes (como se aprecia en las curvas de carga) y no necesariamente la misma elasticidad precio. Al estimar la curva de demanda mensual, se obtiene un promedio de las curvas

de demanda de los diferentes días y horas del mes. Como un esquema óptimo de racionamiento buscará llevar a cabo cortes en las horas pico y no en las horas de consumo promedio el cálculo del excedente del consumidor subestimaría el costo de racionamiento para los usuarios residenciales.

- Dada la forma en que se llevó a cabo la pregunta de disponibilidad a pagar, la consideración aislada del resultado del método de valoración contingente subestimaría el costo del racionamiento. El texto de la pregunta, luego de explicar al encuestado el valor del pago por la electricidad consumida durante el intervalo, es el siguiente: "*...si existiera la posibilidad de que le hicieran un corte no anunciado de [15 min., 1 hora o 2 horas] cuánto estaría dispuesto a pagar para que no le corten el servicio?*". Puede entenderse que la respuesta del encuestado se referirá a una suma adicional a la que actualmente paga.
- Sin embargo dada la complejidad tanto de la pregunta¹⁵, no es posible asegurar que todos los encuestados se refirieran exactamente a una suma asignable únicamente al hecho de ser racionado en la hora y duración especificada. La respuesta podría incluir adicionalmente al costo de la oportunidad de uso, lo asignable al hecho de ser racionado independientemente del momento, que es precisamente lo que mide el excedente del consumidor. También es posible que se refirieran a no ser racionados en una ocasión o a evitar permanentemente el racionamiento, caso en el cual la disponibilidad a pagar por evento sería mucho menor.
- Se puede tener también en cuenta que existe un sesgo natural en las encuestas que preguntan disponibilidad a pagar puesto que el encuestado tiende a responder valores inferiores a los que realmente pagaría en el desarrollo de la situación hipotética si esta realmente se presentara. Otra opción es preguntar por la apreciación del monto en que debería ser recompensada si se presentara el corte. En este caso el sesgo se presentaría en dirección contraria aunque no necesariamente en la misma magnitud.

Finalmente, teniendo en cuenta las anteriores consideraciones así como la magnitud de los resultados reportados, se decidió tener en cuenta la propuesta de la Universidad de Antioquia en el sentido de sumar los dos efectos.

La metodología de la función de demanda en parte mide el efecto que busca estimar la metodología de valoración contingente, puesto que la curva promedio que se estima incluye el efecto de las altas demandas de las horas pico. Así mismo, la metodología de valoración contingente incluye en parte el efecto que busca medir la función de demanda, pues el encuestado como ya se dijo puede considerar en su respuesta el costo básico de ser racionado además del costo específico de ser racionado en un momento determinado.

Esta superposición de conceptos generaría una sobre estimación del costo, pero dadas las subestimaciones que se han mencionado, se considera que el sumar los resultados de las

¹⁵ así como la complejidad de la explicación previa acerca de lo que el usuario está pagando actualmente por el servicio

dos metodologías resulta un mejor estimador del costo de racionamiento residencial que el usar una sola de ellas por separado.

3.1.2 Sector Industrial

Para la estimación del costo de racionamiento en el sector industrial la Universidad Nacional utilizó la metodología de costos directos, mediante una encuesta aplicada a 500 empresas distribuidas principalmente en ocho áreas metropolitanas, escogidas en los sectores identificados como de consumo intensivo de electricidad.

Los resultados corresponden principalmente al valor agregado perdido por la interrupción, los sobrecostos de recuperarlo y el daño en equipos y materiales. Se tuvo en cuenta que existen procesos interrumpibles y procesos no interrumpibles así como la incidencia de la anticipación en el anuncio de la interrupción y los posibles mecanismos de mitigación del racionamiento como puede ser la autogeneración, el cambio de horarios de trabajo, etc.

Los costos totales de racionamiento fueron calculados como los costos directos suministrados por las empresas y los costos de generación de emergencia descontando los ahorros en la factura. Los costo directos se discriminaron entre costos fijos y costos variables mientras que los costos de generación se consideraron variables en su totalidad. En el cuadro 8 se presentan los costos reportados para el caso más perjudicial.

Cuadro 8
Costo de Racionamiento de la hora y
día del año más perjudiciales
Sector Industrial

| Intervalo | Costo por kWh (Col\$ de 1996) |
|-----------|----------------------------------|
| 15 min. | 4759 |
| 1 hr | 3167 |
| 2 hr | 1314 |
| 4 hr | 1056 |

Hora, día y mcs más perjudiciales

Para los demás momentos del año el estudio de las Universidades Nacional y de Antioquia, calcularon los costos de acuerdo a su relación con el momento de mayor perjuicio. El cuadro 9 presenta este cálculo para días entre semana y el cuadro 9a presenta esta misma información para los días domingos o feriados.

En general se puede observar que los cortes de mayor duración resultan menos costosos que los más cortos. Los racionamientos llevados a cabo durante los primeros cuatro meses del año resultan menos perjudiciales para el sector industrial que los del resto del año. Los meses en los cuales los cortes son más costosos son octubre y noviembre.

3.1.3 Sector Comercial

La metodología utilizada por la Universidad Nacional para la evaluación de los costos de racionamiento en el sector comercial es, como en el caso industrial, la de costeo directo.

Los establecimientos de menor tamaño fueron los que presentaron los menores costos totales en todos los escenarios, al mismo tiempo que los mayores costos por kWh. Por otra parte, el costo medio de interrupciones cortas es mayor en el sector comercial que en el industrial, pero en las de larga duración los costos medios del sector comercial son inferiores a los de las pequeñas y medianas industrias. Los costos se evaluaron para el peor escenario posible y se calcularon índices de reducción en el costo para horas y meses diferentes al de mayor incidencia.

Cuadro 10
Costo de Racionamiento de la hora
y día del año más perjudiciales
Sector Comercial

| Intervalo | Costo por kWh (\$ de 1996) |
|-----------|-------------------------------|
| 15 min. | 7145 |
| 1 hr | 3673 |
| 2 hr | 1114 |
| 4 hr | 786 |

Hora día y mes más perjudiciales

Debe notarse que para interrupciones de duración corta el sector comercial enfrenta costos mucho mayores que en el sector industrial, mientras que para interrupciones largas el costo del momento más perjudicial en este sector es inferior al industrial.

Para los demás momentos del año el estudio de las Universidades Nacional y de Antioquia, calcularon los costos de acuerdo a su relación con el momento de mayor perjuicio. El cuadro 11 presenta este cálculo para días entre semana y en el Cuadro 11a para domingos o festivos.

Se puede notar que el sector comercial en momentos diferentes al más perjudicial, reporta unos costos bastante inferiores a los industriales y que la relación entre el costo y la duración del corte se invierte, pasando a tener mayor costo las interrupciones largas que las cortas.

Cuadro 11
Costos Unitarios de Racionamiento del Sector Comercial (\$ de 1996 por kWh)
 Según mes del año hora y duración
 corte anunciado con un día de anticipación
Entre Semana

| Intervalo | Duración | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Sept. | Oct. | Nov. | Dic. |
|-----------|----------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|-------|------|------|------|
| 7 am | 15 min | 56 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 58 | 58 |
| | 1 hr | 85 | 86 | 87 | 87 | 87 | 88 | 87 | 87 | 87 | 87 | 88 | 89 |
| 10 am | 2 hr | 141 | 143 | 144 | 144 | 144 | 145 | 145 | 144 | 144 | 145 | 146 | 147 |
| | 4 hr | 190 | 193 | 195 | 195 | 195 | 195 | 196 | 195 | 196 | 197 | 198 | 199 |
| 10 am | 15 min | 57 | 58 | 58 | 58 | 58 | 58 | 58 | 58 | 58 | 58 | 59 | 59 |
| | 1 hr | 87 | 88 | 88 | 88 | 89 | 89 | 89 | 88 | 89 | 89 | 90 | 90 |
| 1 pm | 2 hr | 144 | 146 | 147 | 147 | 147 | 148 | 148 | 147 | 147 | 148 | 149 | 150 |
| | 4 hr | 194 | 198 | 200 | 200 | 200 | 202 | 201 | 200 | 201 | 202 | 204 | 205 |
| 1 pm | 15 min | 58 | 59 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 61 | 61 |
| | 1 hr | 89 | 90 | 91 | 91 | 91 | 92 | 91 | 91 | 91 | 91 | 92 | 93 |
| 5 pm | 2 hr | 147 | 148 | 149 | 149 | 150 | 151 | 150 | 150 | 150 | 150 | 152 | 153 |
| | 4 hr | 198 | 201 | 204 | 204 | 204 | 205 | 205 | 204 | 205 | 206 | 208 | 209 |
| 5 pm | 15 min | 48 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 50 | 50 |
| | 1 hr | 75 | 76 | 77 | 77 | 77 | 77 | 77 | 77 | 77 | 77 | 78 | 78 |
| 9 pm | 2 hr | 130 | 132 | 133 | 133 | 133 | 134 | 133 | 133 | 133 | 133 | 135 | 135 |
| | 4 hr | 175 | 178 | 180 | 180 | 180 | 181 | 181 | 180 | 181 | 181 | 183 | 184 |

Fuente: Universidad Nacional de Colombia, Metodología y Costos de Racionamiento, Cuadro III-10, Julio de 1997

Cuadro 11a
Costos Unitarios de Racionamiento del Sector Comercial (\$ de 1996 por kWh)
 Según mes del año hora y duración
 corte anunciado con un día de anticipación
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duración | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Sept. | Oct. | Nov. | Dic. |
|-----------|----------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|-------|------|------|------|
| 7 am | 15 min | 56 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 58 | 58 |
| | 1 hr | 85 | 86 | 87 | 87 | 87 | 88 | 87 | 87 | 87 | 87 | 88 | 89 |
| 10 am | 2 hr | 141 | 143 | 144 | 144 | 144 | 145 | 145 | 144 | 144 | 145 | 146 | 147 |
| | 4 hr | 190 | 193 | 195 | 195 | 195 | 195 | 196 | 195 | 196 | 197 | 198 | 199 |
| 10 am | 15 min | 57 | 58 | 58 | 58 | 58 | 58 | 58 | 58 | 58 | 58 | 59 | 59 |
| | 1 hr | 87 | 88 | 88 | 88 | 89 | 89 | 89 | 88 | 89 | 89 | 90 | 90 |
| 1 pm | 2 hr | 144 | 146 | 147 | 147 | 147 | 148 | 148 | 147 | 147 | 148 | 149 | 150 |
| | 4 hr | 194 | 198 | 200 | 200 | 200 | 202 | 201 | 200 | 201 | 202 | 204 | 205 |
| 1 pm | 15 min | 58 | 59 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 61 | 61 |
| | 1 hr | 89 | 90 | 91 | 91 | 91 | 92 | 91 | 91 | 91 | 91 | 92 | 93 |
| 5 pm | 2 hr | 147 | 148 | 149 | 149 | 150 | 151 | 150 | 150 | 150 | 150 | 152 | 153 |
| | 4 hr | 198 | 201 | 204 | 204 | 204 | 205 | 205 | 204 | 205 | 206 | 208 | 209 |
| 5 pm | 15 min | 48 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 50 | 50 |
| | 1 hr | 75 | 76 | 77 | 77 | 77 | 77 | 77 | 77 | 77 | 77 | 78 | 78 |
| 9 pm | 2 hr | 130 | 132 | 133 | 133 | 133 | 134 | 133 | 133 | 133 | 133 | 135 | 135 |
| | 4 hr | 175 | 178 | 180 | 180 | 180 | 181 | 181 | 180 | 181 | 181 | 183 | 184 |

Fuente: Universidad Nacional de Colombia, Metodología y Costos de Racionamiento, Cuadro III-10, Julio de 1997

3.1.4 Adecuación de la información de costos unitarios a las necesidades del estudio

Los resultados obtenidos por la universidades se debieron adecuar en algunos aspectos para poder llevar a cabo el análisis. Los siguientes fueron algunos aspectos que se tuvieron en cuenta:

- Como la encuesta residencial no consideró un escenario de corte de 4 horas mientras que en los casos industrial y comercial si se tuvo en cuenta, se supuso que el costo de racionamiento por kwh en un corte de 4 horas es igual al de uno de 2 horas para todos los estratos y en todos los intervalos del sector residencial¹⁶.
- Los resultados para los sectores industrial y comercial no diferencian entre día de semana y domingo ni proporcionan costos diferenciales para los dos tipos de día. Se asumió que el costo es del mismo orden aunque tanto en la encuesta industrial como en la comercial se obtiene que los días más perjudiciales son los de semana. Sin embargo no se cuenta con una relación de proporcionalidad que indique que tan inferior puede ser el costo del domingo respecto al resto de semana.
- En los casos industrial y comercial el estudio de la Universidad Nacional suministra un índice de reducción del costo en condiciones de cortes programados con anticipación de un día y de tres días. Para efectos de este estudio se consideró apropiado afectar el costo por el índice de preaviso de un día.

3.1.5 Factor de Escala de los Costos Unitarios

Los resultados de la metodología de valoración contingente para el sector residencial han sido objeto de controversia porque sus dimensiones en relación con los resultados de los sectores comercial e industrial son inferiores a las que en general se esperarían teniendo en cuenta experiencias internacionales¹⁷. Aún después de incorporar el efecto del excedente del consumidor perdido por el recorte, muchos podrían pensar que las dimensiones del costo por kwh para el sector residencial siguen siendo bastante bajas.

Una solución que se recomienda en forma general en los casos en los que no se están midiendo con precisión algunos parámetros es la de realizar análisis de sensibilidad con relación a esos parámetros. En este sentido se decidió incorporar un factor de escala que multiplique el costo unitario de racionamiento por igual para todos los casos estudiados en todos los horarios y duraciones.

En este informe se incorporan además de los resultados obtenidos usando los datos originales, resultados multiplicando los costos unitarios residenciales por un factor de 20 que refleja la gran incertidumbre que existe en la literatura internacional. Estos resultados se encuentran en los anexos 1 al 4.

¹⁶ En algunos casos el escenario contempla un intervalo de sólo 3 horas, en ese caso se considera que en un corte de cuatro horas, la hora que pasa al siguiente intervalo se evalúa a los costos de la hora en la que empezó el corte.

¹⁷ Los resultados de la experiencia internacional se presentaron anteriormente, y tienen una gran variabilidad, entre US\$0.09 y US\$20 y, por lo tanto, no dan una guía precisa para la operación del modelo; sin embargo, aún el menor de ellos es superior al encontrado por el estudio de la Universidad de Antioquia.

3.2 Curvas de Carga

Las curvas de carga de los diferentes usuarios en condiciones normales de suministro juegan un papel muy importante en la evaluación de los costos de racionamiento, puesto que determinan la intensidad de uso de la energía según las diferentes horas del día y permiten distribuir la demanda en los escenarios de corte diseñados y calcular la cantidad de energía racionada en cada interrupción.

Las curvas de carga horaria definen, en cada intervalo de una hora, durante el día, la demanda de energía proporcional a la demanda máxima horaria. así pues se expresa en cada caso como un conjunto de números entre cero y uno en donde el uno es asignado a las horas en las cuales se presente el pico de demanda.

Se deben obtener o estimar para cada empresa en que se aplique la metodología, curvas de carga horaria relativa al pico que puedan ser representativas de cada estrato socioeconómico, así como del sector comercial y el industrial. Estas curvas deben diferenciarse para día de semana y para fin de semana. Habría sido ideal poder diferenciar también el día sábado que en general tiene una dinámica de consumo de energía que difiere en su comportamiento general de las de día entre semana, pero desafortunadamente las encuestas de costos de racionamiento no contemplaron estimaciones de costos diferenciales para este día.

Teniendo la distribución horaria de la carga y el consumo semanal de electricidad por estrato y tipo de usuario, se pueden calcular las curvas de consumo horario total. Para hacer este cálculo se supone que el consumo de cada día entre semana corresponde al 15% del consumo total de la semana mientras que el domingo representa solamente un 10%. En la aplicación práctica de la metodología deben tenerse en cuenta los días festivos del periodo que se quiera simular con los costos de racionamiento y la curva de demanda del domingo.

Por supuesto, en la evaluación de las curvas de demanda y en su articulación con el resto de la información que se utiliza se presentan una serie de inconvenientes que requieren la formulación de supuestos simplificantes para hacer practicable la metodología especialmente en aquellas zonas donde se cuenta con una información muy limitada. El principal problema está en la definición de las curvas de carga por tipo de usuario puesto que estas vienen dadas por circuitos que en general tienen una composición mixta por lo cual las empresas deben esforzarse en buscar circuitos altamente representativos de cada uno de los tipos de usuario para obtener las curvas típicas.

En el desarrollo de la metodología se tuvieron en cuenta las curvas de carga en condiciones de racionamiento y su comparación con la situación sin racionamiento, para llevar a cabo el análisis de desplazamiento de la demanda por sustitución intertemporal del consumo. Esto se tratará en detalle más adelante.

3.3 Uso de la Electricidad

Una vez se tienen las curvas de demanda por tipo de usuario y para tipo de día se puede proceder a calcular la cantidad de energía usada por los consumidores en condiciones normales para cada escenario de corte. Para esto se debe calcular la distribución del con-

sumo diario hora por hora, a partir de la curva de demanda. Una vez calculado el consumo horario de electricidad tanto para día de semana como para domingo y festivo, se acumulan los consumos en los intervalos definidos para los escenarios de racionamiento.

Finalmente se tiene en cuenta la duración del escenario con relación a la duración del intervalo. Para los escenarios con tiempos de interrupción inferiores a la duración del intervalo se asume que el consumo se hace en forma homogénea a lo largo del intervalo; así, el consumo en un escenario de corte de un cuarto de hora de 7 a 10 a.m. corresponderá a la doceava parte del consumo agregado de las tres horas. Igualmente cuando el escenario de corte es de cuatro horas, en un intervalo de tiempo de tres horas como el de 7 a 10 a.m. la proporción de consumo se toma sobre las tres primeras horas.

Sin embargo, condiciones como las pérdidas de energía entre el generador y el usuario, así como el desplazamiento por sustitución intertemporal del uso de la energía en condiciones de racionamiento, hacen que la energía efectivamente ahorrada durante una interrupción correspondiente a uno de los escenarios, sea diferente a la energía consumida en condiciones de normalidad durante ese escenario.

3.4 Pérdidas de Energía Eléctrica

Un aspecto importante que es necesario tener en cuenta para el ajuste de los cálculos en la definición de los esquemas de racionamiento es el de las pérdidas eléctricas tanto técnicas como 'negras'. Los datos tanto de los costos de racionamiento como de las demandas en cada escenario están referidos al sitio de consumo de manera que un corte de energía a nivel de usuario implica un ahorro que no solo incluye la electricidad que se habría usado sino también aquella que se habría perdido durante la conducción entre el generador y el contador del usuario.

Para cada región atendida se debe tener en cuenta el coeficiente de pérdidas p que incluye tanto las pérdidas de transmisión y distribución como las conexiones ilegales a cualquier nivel de tensión. La energía efectivamente consumida es una porción $(1-p)$ de la energía generada.

$$E_c = E_g (1-p)$$

Lo que significa a su vez que la energía efectivamente ahorrada es mayor que la energía no consumida a nivel de usuario en una proporción dada por el multiplicador $1/(1-p)$.

$$E_a = E_{no}/(1-p)$$

3.5 Desplazamiento del Consumo.

Otro ajuste que es necesario hacer a las cifras, antes de pasar a evaluar el costo de racionamiento de un escenario de corte, es el efecto sustitución. Existen diferentes tipos de sustitución en el consumo de electricidad, puesto que el usuario puede desplazar algunos de sus usos de electricidad hacia otras horas del día, hacia otros días de la semana o hacia otros lugares geográficos.

En este caso, por restricción en la información, se tendrá en cuenta el desplazamiento del consumo entre horas del día que es el de mayor importancia y el que puede ser más fácilmente observable mediante la comparación de curvas de carga.

3.5.1 Sector Residencial

- En el caso de usos que implican cambios de temperatura como la conservación de alimentos (nevera) y el acondicionamiento de ambiente (ventiladores, calefactores, acondicionadores de aire, calentadores de agua) al terminar el corte los aparatos deben hacer un gasto superior de energía para alcanzar nuevamente la temperatura deseada y se presenta un alto grado de sustitución.
- Otros usos como el aseo del hogar (aspiradora, lavadora de ropa, secadora de ropa, lavadora de platos, plancha etc.) y el trabajo en el hogar (computador, maquina de coser, etc.) son fácilmente desplazables hacia otras horas del día y en algunos casos a otros días de la semana.
- Adicionalmente usos como los de cocción y preparación de alimentos, o recreación además de poderse desplazar temporalmente, pueden suplirse con servicios prestados en establecimientos comerciales u otros hogares, en cuyo caso se presentaría un desplazamiento entre sectores.
- Por otra parte usos como la iluminación o el uso de ascensores, tienen una muy baja posibilidad de ser desplazados.

El desplazamiento horario del consumo depende en gran parte de la intensidad de la interrupción. Cuando el corte es de menor duración la posibilidad de desplazar el consumo es mucho más alta puesto que el bien con el que se sustituye (electricidad a otra hora) es bastante similar al que se racionó. En un corte de cinco o quince minutos el desplazamiento es prácticamente del 100% puesto que son muy pocos los usos que no se pueden desplazar y se compensan con el gasto adicional de energía de reencendido de muchos electrodomésticos. Por el contrario en cortes largos además de perder sentido muchos de los desplazamientos, se producen ahorros en los desperdicios de electricidad al interior del hogar.

Para estimar el efecto sustitución se solicitó a algunas de las empresas distribuidoras, curvas de carga de algunos circuitos más o menos representativos de cada estrato tanto para días con racionamiento como para días no racionados durante el período 1992-1993.

El procedimiento consiste en calcular la diferencia entre los consumos de energía del caso con racionamiento y el caso sin racionamiento para las horas en las cuales no se llevó a cabo ninguna interrupción. Al presentarse un desplazamiento, el caso con racionamiento debe presentar un mayor consumo en los horarios no racionados; estos incrementos netos se suman para obtener el incremento total diario. Por otra parte se calcula la energía que se esperaba racionar durante el corte sumando los consumos en el caso sin racionamiento durante los horarios racionados en el caso con racionamiento. Al dividir el incremento neto entre la energía a racionar se obtiene el porcentaje de ineficiencia del corte (ie). Factor de efectividad del corte estará dado por $d=(1-ie)$.

Con la información obtenida, que desafortunadamente correspondía solo a racionamientos largos (4 a 7 horas) en Caldas, Medellín y Bogotá se encontraron factores de efectividad

entre 0.75 y 0.85. Sin embargo estos valores solo son aplicables a los escenarios contemplados para 4 horas.

El estudio de la Universidad de Antioquia incluyó en su reporte final un cuadro de efectividad del racionamiento con base en información suministrada por ISA. El cuadro presenta las relaciones entre los racionamientos deseados y los racionamientos requeridos para cada estrato para diferentes intensidades de corte. Esta información se presenta en la primera parte del cuadro 12.

Cuadro 12
Efectividad de los racionamientos
Sector Residencial

| Racionamiento Deseado | Racionamiento Requerido por estrato | | | |
|-----------------------|-------------------------------------|-----|-----|-----|
| | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 |
| 5% | 12% | 12% | 12% | 12% |
| 10% | 16% | 16% | 16% | 16% |
| 15% | 19% | 18% | 18% | 20% |
| 20% | 23% | 23% | 23% | 24% |

Fuente: Universidad de Antioquia con base en ISA

| Racionamiento Deseado | Factores de efectividad del corte por estrato | | | |
|-----------------------|---|-------|-------|-------|
| | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 |
| menos de 1 hora | 41.7% | 41.7% | 41.7% | 41.7% |
| 1 hora | 62.5% | 62.5% | 62.5% | 62.5% |
| 2 horas | 78.9% | 83.3% | 83.3% | 75.0% |
| 4 horas | 87.0% | 87.0% | 87.0% | 83.3% |

Cálculos de Econometría

Sin embargo, la relación entre la intensidad del racionamiento y el desplazamiento del consumo se entiende solo en los casos en los cuales los niveles bajos de racionamiento se consiguen con interrupciones cortas y los altos racionamientos se realizan con interrupciones largas. Esto porque la efectividad del racionamiento está más relacionada con la duración del corte que con la energía ahorrada. Si se llevan a cabo cortes largos poco frecuentes, se puede obtener un desplazamiento menor del consumo que con interrupciones cortas con mayor frecuencia, para la misma cantidad de energía a racionar.

Se propone entonces una equivalencia¹⁸, entre efectividad implícita en el cuadro de ISA (racionamiento deseado/racionamiento requerido) y la duración de los cortes de la siguiente forma:

- efectividad corte de menos de 1 hora equivalente a (racionamiento deseado/racionamiento requerido) para un racionamiento deseado del 5%
- efectividad corte de 1 hora equivalente a (racionamiento deseado/racionamiento requerido) para un racionamiento deseado del 10%

¹⁸ que no deja de ser arbitraria pero explicable en los términos antes mencionados

- efectividad corte de 2 horas equivalente a (racionamiento deseado/racionamiento requerido) para un racionamiento deseado del 15%
- efectividad corte de 4 horas equivalente a (racionamiento deseado/racionamiento requerido) para un racionamiento deseado del 20%

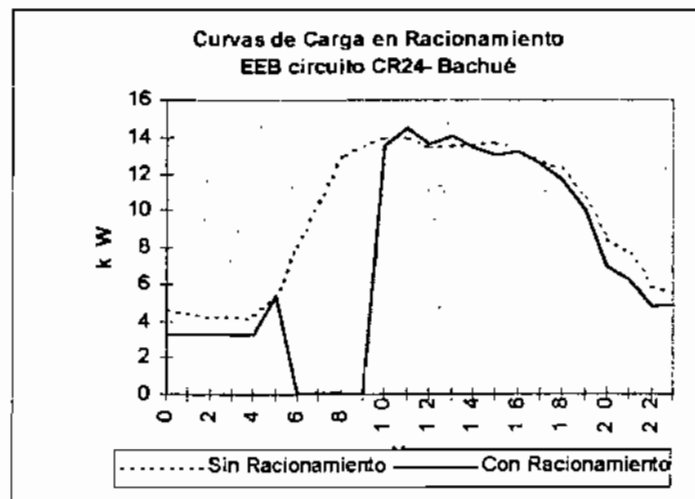
Como dentro de los escenarios de corte contemplados no existe ninguno inferior a una hora solo se utilizan las tres últimas filas del cuadro.

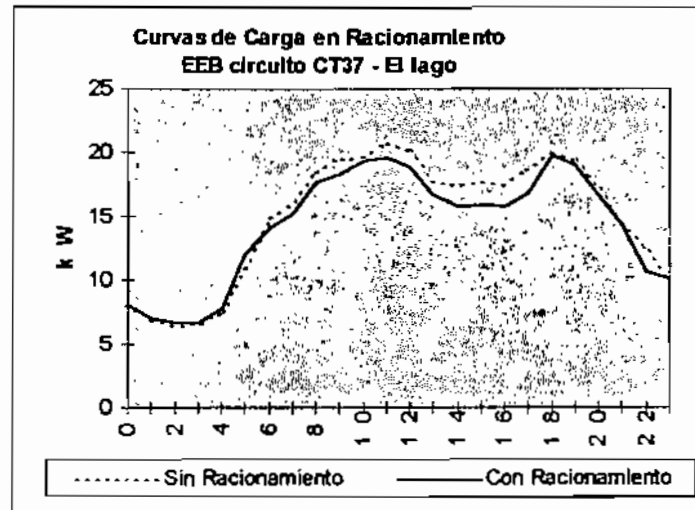
3.5.2 Sectores Comercial e Industrial

Para estos sectores existe una menor información que para el sector residencial por lo que se optó por considerar un factor de efectividad constante de 0.85 para el sector industrial, que resultó de la evaluación de algunos circuitos, teniendo en cuenta que la existencia de procesos ininterrumpibles hace que la capacidad de sustitución sea similar para cortes de mediana duración que para cortes de larga duración. Durante el racionamiento de 1992 muchos de los circuitos industriales fueron sometidos al mecanismo del ahorro voluntario por lo cual fue difícil encontrar curvas de carga para circuitos industriales con corte que mostraran el comportamiento del desplazamiento en el uso. Adicionalmente el sector industrial tiene una mayor capacidad de autogeneración que otros sectores por lo cual el desplazamiento no resulta ser tan importante.

El caso comercial es un poco más complejo puesto que a pesar de que en los circuitos con una alta presencia comercial, si se presentaron interrupciones, en algunos casos la eficiencia del racionamiento es aún mayor que la unidad por ser superior la cantidad de energía ahorrada que la no suministrada. Es decir que en lugar de existir desplazamientos del consumo, existe un ahorro adicional que puede deberse al efecto del racionamiento mismo sobre las costumbres de compra y la actividad económica.

Las siguientes gráficas ilustran la situación para dos sectores representativos en Bogotá. En el primer caso se muestra el comportamiento de un circuito con una interrupción entre las 6 am y las 10 am que además a partir de las 3 pm presenta consumos inferiores en el caso con racionamiento que en el caso sin racionamiento.





En la segunda gráfica se aprecia el comportamiento de un circuito que aunque no tiene interrupciones disminuye su consumo notablemente.

Este fenómeno se puede explicar, en parte, porque las dificultades de tránsito y el empeoramiento de las condiciones de seguridad, durante la época del racionamiento, hacen que la afluencia de los consumidores a las zonas comerciales de la ciudad se vea disminuida. Para el caso comercial se considera en todos los escenarios un factor de efectividad de 1.

3.6 Energía Ahorrada

De acuerdo con lo discutido anteriormente, y habiéndose calculado los factores de pérdidas y de desplazamiento por sustitución intertemporal del consumo, se puede proceder a calcular la energía efectivamente ahorrada durante cada uno de los escenarios de racionamiento propuestos.

Para obtener la energía efectivamente ahorrada se multiplican los valores de uso de energía por el factor de ajuste por pérdidas y por el correspondiente factor del ajuste por sustitución, dependiendo del nivel de racionamiento deseado.

4. FUNCIONES DE DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Como se ha explicado anteriormente, la hipótesis sobre la cual se diseñó y aplicó la pregunta de valoración contingente en el sector residencial era la de investigar acerca de una suma adicional a la del excedente del consumidor que reflejara el costo incremental de un momento de racionamiento con respecto a otro.

El estudio de la Universidad de Antioquia, no estima una función única de demanda para el país sino que evalúa en cada zona el componente de variación compensada y luego lo agrega para el total nacional. Por criterio de equidad entre unas regiones y otras lo procedente en este caso es calcular unas elasticidades precio de la demanda que sean aplicables a nivel nacional a partir de los resultados regionales.

Partiendo de los precios de racionamiento¹⁹ calculados por regiones y promediados para el total nacional se puede interpolar una función de demanda de elasticidad constante consistente con las funciones de demanda a nivel regional.

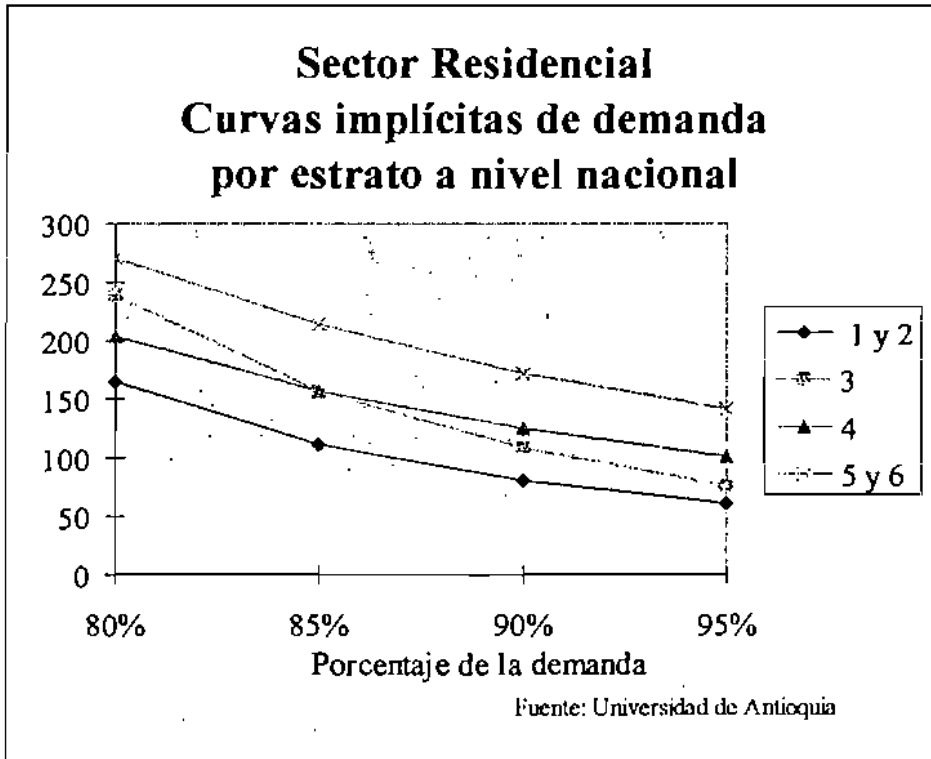
4.1 Funciones de Demanda por estrato a nivel nacional.

El Cuadro 13 presenta los precios de racionamiento para cada estrato a diferentes porcentajes de disminución del consumo

Cuadro 13
Precio de Racionamiento (\$/kwh)
Sector Residencial a nivel nacional

| Consumo | Precio por estrato | | | |
|---------|--------------------|--------|--------|--------|
| | 1 y 2 | 3 | 4 | 5 y 6 |
| 95% | 60.58 | 76.85 | 101.73 | 141.28 |
| 90% | 79.9 | 107.64 | 124.32 | 172.71 |
| 85% | 110.6 | 156.52 | 156.32 | 214.54 |
| 80% | 164.96 | 238.44 | 203.78 | 271.44 |

Estos datos por sí solos definen un conjunto de curvas de demanda por energía eléctrica como se muestra en la siguiente gráfica



¹⁹ Cuadro 1.15 informe final Universidad de Antioquia "Metodología y Costos de Racionamiento Eléctrico. 1997. Se refieren como precio de racionamiento al precio al cual el ahorro de energía en un porcentaje dado del consumo sería voluntario. Es el precio sobre la curva de demanda que coincide con el consumo reducido en el porcentaje deseado.

Estas curvas al ser una agregación de funciones de demanda disimiles a nivel regional no necesariamente conservan la condición de tener elasticidad constante a nivel agregado. En cada tramo, sin embargo, se puede deducir la elasticidad como se explica a continuación.

La forma general de las funciones de demanda estimada por intermedio de la encuesta es:

$$\text{Ln}(Q) = \text{cons} + A_1 \text{COC} + A_2 \text{CALENT} + A_3 \text{NEGOCIO} + A_4 \text{Ln}(P_{\text{nas}}) + A_5 \text{Ln}(P) + A_6 \text{Ln}(YV)$$

donde COC, CALENT y NEGOCIO son variable dicótomas, P_{nas} es el número de personas que componen el hogar, P es el precio de la energía eléctrica, YV es el ingreso y Q representa el consumo de electricidad.

Manteniendo constante el ingreso, el número de personas y las variables dicótomas el modelo se reduce a la tradicional forma doble logarítmica que expresa el modelo de elasticidades constantes.

$$\text{Ln}(Q) = a + b \text{Ln}(P)$$

en donde la constante a incluye el efecto de las variables omitidas ya que se supone constante para el ejercicio de estática comparativa en el que sólo se varía el precio. El parámetro a marca el nivel de consumo y el parámetro b representa la elasticidad precio de la demanda.

El plano cartesiano que relaciona el consumo con el precio esta función representa una hipérbola mientras que en el plano logarítmico se traduce en una línea recta, cuyos parámetros se pueden calcular si se cuenta con dos puntos de ella así: sean (Q_1, P_1) y (Q_2, P_2) dos puntos sobre la curva de demanda. Debe cumplirse entonces que,

$$\text{Ln}(Q_1) = a + b \text{Ln}(P_1)$$

$$\text{Ln}(Q_2) = a + b \text{Ln}(P_2)$$

Al sustraer las dos igualdades se obtiene que

$$\text{Ln}(Q_1) - \text{Ln}(Q_2) = b[\text{Ln}(P_1) - \text{Ln}(P_2)]$$

y por lo tanto la elasticidad precio puede ser calculada como

$$b = \frac{[\text{Ln}(Q_1) - \text{Ln}(Q_2)]}{[\text{Ln}(P_1) - \text{Ln}(P_2)]}$$

Usando este procedimiento se encuentran las siguientes elasticidades por tramos, las cuales se promedian para encontrar la elasticidad por estrato a nivel nacional.

Cuadro 14

Cálculo de la elasticidad por estrato

Sector Residencial

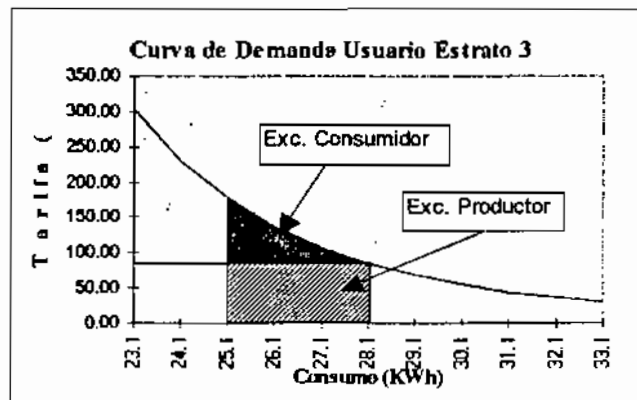
| Tramo | 1 y 2 | 3 | 4 | 5 y 6 |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 90% a 95% | -0.19532 | -0.16047 | -0.26961 | -0.26917 |
| 85% a 90% | -0.17579 | -0.15267 | -0.24955 | -0.26355 |
| 80% a 85% | -0.15164 | -0.14402 | -0.22865 | -0.25771 |
| Promedio | -0.17425 | -0.15239 | -0.24927 | -0.26347 |

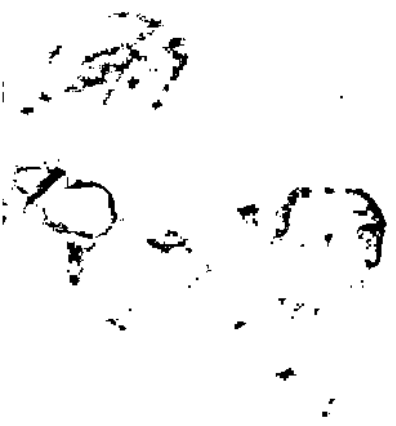
Para obtener la constante en la función basta con tener un punto sobre la curva de demanda y la elasticidad precio. Así pues para cada empresa se debe calcular la constante de la función de demanda, la cual determina la posición de la curva en el espacio y se debe conservar la elasticidad nacional, la cual determina la forma de la curva. En los anexos 1 al 4 se ilustra la forma en que se construyen las funciones de demanda para cada empresa.

4.2 Excedente del Consumidor

El excedente del consumidor corresponde a la reducción del bienestar del consumidor causado por el hecho de consumir una cantidad menor del bien a un precio más alto. Está representado por el área debajo de la curva de demanda entre los dos puntos de consumo que se quieren comparar, descontando el valor que deja de pagar por la cantidad no consumida, la cual es un ahorro para el consumidor y un menor ingreso para quien vende el bien, correspondiendo a lo que se conoce como excedente del productor.

La siguiente gráfica ilustra lo que corresponde al excedente del consumidor y al excedente del productor al pasar de un punto a otro de la curva de demanda, para el caso específico de la curva de estrato 3 de la zona de influencia de ESSA.





Para calcular el monto del excedente del consumidor se debe calcular la integral de la función inversa de la demanda entre los dos puntos de consumo: con racionamiento y sin racionamiento.

De acuerdo con el análisis previo se tiene una función de demanda de la siguiente forma

$$Q = AP^b$$

donde $A = e^a$

La función inversa será entonces

$$P = (Q/A)^{1/b}$$

esta función se debe integrar para obtener el área total bajo la curva

$$\text{Área} = \int (Q/A)^{1/b} dQ$$

$$\text{Área} = \frac{(Q_2)^{(1+1/b)} - (Q_1)^{(1+1/b)}}{(1+1/b) A^{(1+1/b)}}$$

5. MODELO PARA EL CALCULO DE LA CURVA

5.1 Escenarios de Corte

Los escenarios de corte que se han venido discutiendo se pueden caracterizar en resumen por los siguientes aspectos:

- Tipo de Consumidor
- Día de corte
- Momento del corte
- Duración del corte

5.1.1. Tipo de Consumidor

Mientras que los costos unitarios de racionamiento están definidos por la encuesta a nivel de tipo de usuario y en el caso residencial a nivel de estratos socioeconómicos, las curvas de carga hacen referencia al comportamiento de la demanda de energía a nivel de circuitos o subestaciones. Cada circuito a su vez tiene una composición de usuarios no siempre conocida y en algunos casos bastante variable. Las curvas usadas para la determinación del esquema óptimo de racionamiento son aquellas que pertenezcan a circuitos altamente homogéneos y representativos de cada tipo de usuario.

En especial es muy difícil encontrar circuitos que sean de uso exclusivamente residencial o exclusivamente comercial. Debido a esto, aunque las curvas de carga se consideran por

separado, al evaluar los costos totales de racionamiento en cada escenario, se consideran solo dos tipos de consumidores: los que pertenecen a circuitos mixtos comerciales-residenciales y los que pertenecen a circuitos predominantemente industriales.

Para operar con este planteamiento, es necesario calcular un costo de racionamiento para el sector agregado residencial y comercial, que resulta de un promedio ponderado de los costos de los diferentes estratos residenciales y el comercial. El ponderador usado fue la energía ahorrada por cada uno de estos usuarios en el correspondiente escenario.

5.1.2 Día de corte

Siendo consistentes con la información disponible se consideran dos tipos de día: los de semana (lunes a sábado) y los domingos o festivos. Es una lástima no poder contar con información de costos de racionamiento para los días sábados, puesto que estos tienen un comportamiento en el uso de la energía que, aunque puede ser similar en algunos aspectos al de los días entre semana, tiene particularidades que habría sido interesante estudiar.

5.1.3 Momento del corte

Tanto para los costos de racionamiento como para la agregación del consumo eléctrico se tienen en cuenta cuatro intervalos del día para hacer los cortes. Se considera un efecto relativamente homogéneo sobre los consumidores al interior de cada intervalo: 7 a.m. a 10 a.m.; 10 a.m. a 1 p.m.; 1 p.m. a 5 p.m. y 5 p.m. a 9 p.m.

5.1.4 Duración del corte

Como se explicó anteriormente, se descartan como escenarios de corte relevantes aquellos inferiores a una hora por considerarse que son susceptibles de un alto grado de sustitución. Así pues se conservan los cortes con duraciones de 1, 2 y 4 horas.

Cada escenario de corte representa una interrupción a todos los circuitos clasificados según el tipo de usuario, en el día y momento de corte indicado y durante el tiempo de duración descrito.

Sea por ejemplo un escenario con las siguientes características: Domingo Residencial&Comercial, 7 a.m. a 10 a.m., 1 hora; representa un corte de una hora que comienza entre siete y nueve de la mañana, de un día domingo o festivo, y que afecta la totalidad de los circuitos clasificados como no industriales.

Esto no significa necesariamente que en la eventualidad de un racionamiento, los cortes se hagan siempre a todos los circuitos al mismo tiempo, pues los resultados de la optimización deben permitir la suficiente flexibilidad para la planeación de los cortes por cada una de las empresas en las diferentes regiones.

5.1.5 Definición de los escenarios

Para efectos de la descripción de las operaciones que se presentarán en lo que resta de este documento, los escenarios de corte a tener en cuenta se presentarán mediante dos subíndices: uno *i* que agrupa el día tipo de consumidor y momento de corte (horario) y otro *j* que indica la duración del corte. Esta distinción se hace por la importancia que tiene la duración del racionamiento en los cálculos y para la mejor descripción de algunas restricciones del modelo. El cuadro 15 presenta la nomenclatura que se usará para la descripción de los escenarios de corte.

Cuadro 15
Nomenclatura de los Escenarios de Corte

| i | Día | Consumidor | Horario | Duración (j) | | |
|----|------------|------------|------------------|--------------|-----------|-----------|
| | | | | 1 | 2 | 4 |
| 1 | día semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | Esc(1,1) | Esc(1,2) | Esc(1,4) |
| 2 | día semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | Esc(2,1) | Esc(2,2) | Esc(2,4) |
| 3 | día semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | Esc(3,1) | Esc(3,2) | Esc(3,4) |
| 4 | día semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | Esc(4,1) | Esc(4,2) | Esc(4,4) |
| 5 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | Esc(5,1) | Esc(5,2) | Esc(5,4) |
| 6 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | Esc(6,1) | Esc(6,2) | Esc(6,4) |
| 7 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | Esc(7,1) | Esc(7,2) | Esc(7,4) |
| 8 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | Esc(8,1) | Esc(8,2) | Esc(8,4) |
| 9 | día semana | industrial | 7 a 10 a.m. | Esc(9,1) | Esc(9,2) | Esc(9,4) |
| 10 | día semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | Esc(10,1) | Esc(10,2) | Esc(10,4) |
| 11 | día semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | Esc(11,1) | Esc(11,2) | Esc(11,4) |
| 12 | día semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | Esc(12,1) | Esc(12,2) | Esc(12,4) |
| 13 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | Esc(13,1) | Esc(13,2) | Esc(13,4) |
| 14 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | Esc(14,1) | Esc(14,2) | Esc(14,4) |
| 15 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | Esc(15,1) | Esc(15,2) | Esc(15,4) |
| 16 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | Esc(16,1) | Esc(16,2) | Esc(16,4) |

Así pues cuando se hable de alguna de las variables que se relacionan con uno de los escenario se le acompañará de dichos subíndices.

5.2 Variables del Modelo

Las principales variables que se tendrán en cuenta son:

CU_{ij} Costo unitario del racionamiento en el escenario i,j

Corresponde al costo por kwh.

- En el caso de los usuarios industriales es el costo por kwh calculado por costeo directo.
- Para los usuarios comerciales y residenciales, es el promedio ponderado de los

costos calculados y por la metodología de costeo directo para los comerciales por la metodología de valoración contingente para los estratos residenciales²⁰.

ED_{ij} Energía disponible en el escenario i,j

Corresponde a la energía ahorrada por un solo corte completo en el escenario (i,j). Es la energía que se dejaría de generar si se lleva a cabo la interrupción en ese escenario.

F_{ij} Frecuencia de los cortes

Indica cuántas veces se repite el escenario de corte durante una semana.

Cob_{ij} Cobertura

Porcentaje del sector correspondiente al que se le aplica el corte.

I_{ij} Intensidad

Se define como la frecuencia por la cobertura. Es la variable de control.

$$I_{ij} = F_{ij} * Cob_{ij}$$

T_{ij} Tiempo equivalente de corte

Es un indicador el tiempo en horas durante la semana, en que se lleva a cabo el racionamiento con interrupciones como las del escenario (i,j).

Este tiempo esta definido por la intensidad de los cortes de la siguiente forma:

$$T_{ij} = j * I_{ij}$$

ER_{ij} Energía Racionada

Contabiliza la cantidad de energía que se ahorra durante la semana por los cortes que se hagan usando el escenario i,j. Esta determinada por la disponibilidad de energía para ser ahorrada y la intensidad del uso del escenario.

$$ER_{ij} = ED_{ij} * I_{ij}$$

CT_{ij} Costo Total del Corte en el escenario i,j

Es el resultado de evaluar el costo de la energía racionada a los costos unitarios durante la semana teniendo en cuenta la frecuencia de uso del escenario.

$$CT_{ij} = ER_{ij} * CU_{ij}$$

5.3 Modelo de Optimización

El modelo para la determinación del esquema óptimo de racionamiento parte del nivel de racionamiento deseado como porcentaje de la energía consumida y asigna intensidades de corte a los diferentes escenarios de manera que el costo total de racionamiento asignable al esquema sea el menor posible. De esta forma los escenarios con menor costo serán inclui-

²⁰ Adicionalmente en el caso residencial se le agrega un componente calculado mediante la evaluación de la curva de demanda que es llamado costo básico por kwh y que es igual en todos los escenarios

dos en primera instancia y se mantendrán dentro del resultado en la medida que la cantidad de energía ahorrada contribuya significativamente a la disminución del costo y al logro de la meta propuesta en términos de energía racionada.

Mediante un algoritmo de optimización, implementado en Excel, para facilidad de utilización, se varían la intensidad del racionamiento asignable a cada escenario, de manera que se logre minimizar la suma de los costos totales de corte.²¹

5.3.1 Función Objetivo

La función objetivo del problema de optimización es la minimización de los costos de racionamiento asignables al esquema de interrupciones²².

$$\text{Min } \sum_{i=1..16, j=1,2,4} CT_{ij} = \sum_{i=1..16, j=1,2,4} ED_{ij} * I_{ij} * CU_{ij}$$

5.3.2 Restricciones

La variable de control en este caso es la intensidad, mientras que la energía disponible y los costos unitarios entran en el problema como parámetros fijos.

La minimización de la función de costos está sujeta a 66 restricciones. Las primeras restricciones consisten en que las intensidades de corte para cada uno de los escenarios debe ser mayor que cero. En el caso de las intensidades entre semana, estas no pueden ser superiores a seis y las del domingo no pueden ser mayores a 1, en conjunto para los tres escenarios que existen para el mismo horario. Esto garantiza que si se programa un corte de 2 horas un domingo de 5 p.m. a 9 p.m., no se pueda programar al mismo tiempo un corte de cuatro horas en el mismo horario para el mismo consumidor.

$$I_{ij} \geq 0 \text{ para } i=1..16 ; j=1,2,4 \quad (48 \text{ restricciones})$$

$$\sum_{j=1,2,4} I_{ij} \leq 6 \text{ para } i=1,2,3,4,9,10,11,12; \quad (8 \text{ restricciones})$$

$$\sum_{j=1,2,4} I_{ij} \leq 1 \text{ para } i=5,6,7,8,13,14,15,16; \quad (8 \text{ restricciones})$$

se suman las intensidades de los escenarios que coinciden en tipo de consumidor, tipo de día y horario y esa suma se restringe al máximo semanal posible.

²¹ Excel no implementa un algoritmo tipo simplex especialmente diseñado para el problema de programación lineal, sino un algoritmo general de optimización tipo Newton. Esto implica que no aprovecha las características del problema específico. Sería más eficiente computacionalmente usar un simplex, pero es más sencillo para el usuario usar un paquete existente y ampliamente conocido en lugar de un programa especialmente diseñado para resolver el problema específico objeto de esta consultoría.

²² Debe recordarse que para el sector residencial se tendrá en cuenta otro elemento de costo que no depende del esquema de racionamiento sino de las funciones de demanda de los hogares.

Otra restricción consiste en garantizar que el racionamiento no se exceda a la semana en un número de horas equivalentes especificadas para cada tipo de usuario. En este caso se consideró aceptable fijar un límite máximo de 25 horas equivalentes semanales de racionamiento tanto para los usuarios industriales como para los no industriales (Comerciales & Residenciales en conjunto)

$$\sum_{i=1..8} \sum_{j=1,2,4} T_{ij} \leq 25 \quad (1 \text{ restricción})$$

$$\sum_{i=9..16} \sum_{j=1,2,4} T_{ij} \leq 25 \quad (1 \text{ restricción})$$

Esta es una restricción de tipo político, que garantiza que los dos tipos de usuarios sea tratados en condiciones de igualdad, en el sentido de garantizar un tope de racionamiento igual en ambos casos.

Adicionalmente se incluye un restricción que garantice que la cantidad de energía racionada es la que se desea racionar. Para esto se incorpora un nuevo parámetro de la simulación que es el porcentaje de racionamiento deseado por quien maneja el modelo. A este parámetro se le denominará *rd* y al final del ejercicio debe ser igual al porcentaje de racionamiento efectivamente alcanzado *ra*.

$$rd = ra = \sum_{i=1..16, j=1,2,4} (ER_{ij}/E_{tot}) = \sum_{i=1..16, j=1,2,4} (ED_{ij} * F_{ij}) / E_{tot}$$

Las tres últimas restricciones, pueden ser incompatibles para ciertos niveles altos de racionamiento, puesto que el límite de las 25 horas semanales puede llevar a que el máximo racionamiento alcanzado sea inferior al deseado. Así pues para racionamientos altos en ocasiones se rompe alguna de estas restricciones.

BIBLIOGRAFIA

- Andersson R. & Taylor L.** The social cost of unsupplied electricity: a critical review.
Energy Economics July, 1986 pp 139 - 146
- Beenstock, Michael,
Goldin Ephraim &
Haitovsky Yoel** The cost of Power Outages in the Business and Public Sectors in Israel: Revealed Preference vs Subjective Valuation
The Energy Journal, Vol 18, #2 , pp 39-61, 1997
- Caves, Douglas W.
Herriges Joseph A. &
Windle Robert J.** Customer demand for services reliability in the electric power industry: a synthesis of the outage cost literature
Bulletin of Economic Research Vol 42 # 2 pp 79 - 119, 1990.
- Econometría -
Sistecom** Costos de racionamiento de energía eléctrica sectores industrial, residencial, comercio y servicios, octubre 1986.
- Grosfeld-Nir, Abraham &
Tishler Asher** A Stochastic Model for the measurement of electricity outage cost
Energy Journal, Vol 14 # 2 pp157-174, 1993
- Interconexión Eléctrica
S.A.** Estimación de una curva de costos de racionamiento para el sistema interconectado
Documento ISA OPUN 140 E, septiembre 12 de 1990
- Interconexión Eléctrica
S.A.** Función de Costos Operativos de racionamiento
Documento ISA OPUN 113 E, abril 28 de 1992
- Paisha, Hafiz A.,
Ghaus Aisha &
Malik Salman** The economic cost of power outages in the industrial sector of Pakistan
Energy Economics, October, pp 301-318, 1988

0

0

0

ANEXO 1

CASO PILOTO: ELECTRIFICADORA DE SANTANDER S.A.

DATOS DE ENTRADA Y RESULTADOS

En este anexo se presentan los datos de entrada y los resultados de las corridas para la **Electrificadora de Santander S.A.** usando el modelo para calcular el costo mínimo de racionamiento con el fin de llegar a una curva de racionamiento para la empresa. Debe tenerse en cuenta que los resultados arrojados por el modelo en estas corridas no pueden considerarse como definitivos puesto que existen una serie de supuestos sobre la información de entrada que pueden ser mejorados en un futuro al obtener una información más precisa por parte de la empresa, especialmente para la determinación de la curva de carga típica por estratos y tipo de día¹.

El cuadro 1 de costos contingentes unitarios de racionamiento, y el cuadro 8 de factor de efectividad por desplazamiento del consumo y pérdidas, se repiten en todos los anexos pues se asumen idénticos para todas las empresas.

Todos los valores expresados en pesos, tanto en el cuadro 10 como en los demás del anexo se encuentran a precios constantes de 1996.

1. DATOS DE ENTRADA

Los datos de entrada del modelo son los siguientes

- Curvas típicas de carga horaria relativa al pico, para el sector comercial, el sector industrial y el sector residencial por estratos de la siguiente forma: estratos 1 y dos en conjunto; estrato 3 y estrato 4 cada uno por separado; y para el estrato 5 y 6 también en conjunto. Se deben introducir curvas para día entre semana y para domingo o festivo.
- Ventas anuales de energía para 1996 al sector comercial, al sector industrial y al sector residencial con la misma agregación ya descrita.
- Coeficiente de pérdidas de energía por sector residencial, comercial e industrial
- Tarifas por estrato para el sector residencial. para los estratos 1y2 así como para el estrato 3 se toma la tarifa del primer rango de consumo
- Suscriptores por estrato para el sector residencial.

¹ día de semana o domingo.

Las curvas de carga horaria con relación al pico, utilizadas para la corrida del se presentan en los cuadro 3 y 3a al final de este anexo. A continuación se describen los supuestos utilizados y el procedimiento para llegar a ellas.

La Electrificadora de Santander S.A. suministró para el estudio los siguientes datos en condiciones normales de suministro (sin racionamiento)

- *Curvas de demanda diaria (relativa al pico) para los estratos 2 al 6, y el sector comercial*
- *Curvas de carga horaria en Mwh para 3 circuitos residenciales (conucos I, conucos III y palenque I); 2 circuitos comerciales (sur I y sur II); y dos circuitos industriales (palenque II y palenque III) para miércoles, sábado y domingo.*

Para la aplicación de la metodología se requieren curvas de carga de día entre semana y de domingo, para los estratos socioeconómicos uniendo los estratos 1 y 2 así como los estratos 5 y 6. Así mismo se requieren curvas de carga de día de semana y domingo para los sectores comercial e industrial.

El procedimiento para adecuar la información disponible a las necesidades del estudio se explica a continuación paso a paso:

- *A partir de las curvas de carga en MW de los circuitos particulares escogidos, se calculan las correspondientes curvas de demanda dividiendo cada carga por la carga máxima del día.*
- *Para cada día (miércoles, sábado y domingo) se hace un promedio ponderado de las curvas de los circuitos, en donde el ponderador es la carga. En el caso residencial este promedio se asume como representativo del promedio de todos los estratos en cada día.*
- *Se lleva a cabo un promedio ponderado de las curvas de carga de entre semana suponiendo que todos los días entre lunes y viernes tienen el mismo comportamiento del miércoles. El sábado se incluye dentro de este promedio. Se calcula también un promedio general promediando el resultado de entre semana con el del domingo.*
- *Se calculan multiplicadores que relacionen la curva promedio general con la curva encontrada para entre semana y para domingo.*
- *A partir de las curvas de demanda diaria por estrato y los multiplicadores se encuentran las curvas de cada estrato para día entre semana y domingo. Lo propio se hace con las curvas del sector comercial. Para el sector industrial se toma, como representativa del total, la curva promedio ponderada para los dos circuitos disponibles tanto para entre semana como para domingo.*
- *Como las curvas resultantes no necesariamente tienen el máximo en 1, se estandarizan las curvas con relación al máximo.*
- *A partir de estas curvas se puede obtener la distribución de la demanda diaria a lo largo del día, es decir el porcentaje consumido en cada hora con relación al consumo diario total.*

- **A partir de estas curvas se puede obtener la distribución de la demanda diaria a lo largo del día, es decir el porcentaje consumido en cada hora con relación al consumo diario total.**

Estas curvas de carga horaria relativa al pico para día de semana típico y para domingo o festivo se presentan en los cuadros 3 y 3a de este anexo. Así mismo se anexan las gráficas de estas curvas de la siguiente forma:

| | |
|-----------|--|
| Gráfica 1 | Curva de carga horaria relativa al pico para día de semana y domingo, Sector Residencial, Estratos 1 y 2 en conjunto |
| Gráfica 2 | Curva de carga horaria relativa al pico para día de semana y domingo, Sector Residencial, Estrato 3 |
| Gráfica 3 | Curva de carga horaria relativa al pico para día de semana y domingo, Sector Residencial, Estrato 4 |
| Gráfica 4 | Curva de carga horaria relativa al pico para día de semana y domingo, Sector Residencial, Estratos 5 y 6 en conjunto |
| Gráfica 5 | Curva de carga horaria relativa al pico para día de semana y domingo, Sector Comercial |
| Gráfica 6 | Curva de carga horaria relativa al pico para día de semana y domingo, Sector Industrial |

En el cuadro 2 se pueden observar tanto el consumo final o ventas de la empresa a cada uno de los sectores como la producción o generación de energía asociada a este consumo mediante el coeficiente de pérdidas. En primera instancia se toma el dato de consumo anual reportado por la empresa para 1996 en MWh y se divide por 52 para obtener el consumo promedio semanal. Luego se calcula el consumo diario de un día de semana y del domingo, para esto se asume que el consumo de cada día entre semana corresponde al 15% del consumo total de la semana mientras que el domingo representa solamente un 10%.

- La distribución del consumo entre sectores y estratos para esta empresa, se muestra en la gráfica 7. El sector residencial representa el 59% mientras que los sectores no residenciales excluyendo el sector oficial, el alumbrado público y los usuarios especiales, representan el 41% restante. El sector comercial consume un 17% y el sector industrial un 24%. El sector residencias se distribuye por grupos de estratos de la siguiente forma: el estrato 1 y 2 consumen en conjunto un 19% de la energía, el estrato 3 consume el 22%, el estrato 4 contribuye al consumo con un 14% y los estratos 5 y 6 en conjunto alcanzan tan solo un 4%.

Teniendo la distribución horaria de la demanda y el consumo diario de electricidad por estrato y tipo de usuario, se pueden calcular las curvas de consumo horario total. Para hacer este cálculo se toman los consumos diarios y se distribuyen durante el día en las

proporciones implícitas en la curva de carga relativa al pico. Los cuadros 4 y 4a contienen el cálculo de los consumos horarios para días típicos tanto de semana como domingo, para cada uno de los estratos residenciales, así como para los sectores comercial e industrial. En la gráfica 8 se presentan las curvas de carga horaria expresadas en MWh/día para un día de semana promedio, para cada uno de los estratos y tipos de usuario. La gráfica 9 contiene la misma información pero para un día domingo o festivo.

En cuanto a coeficiente de pérdidas se consideraron los siguientes valores:

| Coefficiente de Pérdidas de Energía: | |
|---|-------------|
| Total = | 14.5 |
| técnicas | 12.7 |
| negras | 1.8 |
| | |
| Residencial = | 14.5 |
| Comercial = | 14.5 |
| industrial = | 14.5 |

El coeficiente de pérdidas p se define como la razón aritmética entre las pérdidas de energía y la generación. A falta de mejor información, se considera un coeficiente igual para los tres sectores. A partir de este coeficiente se calcula un factor que expande el consumo de energía de un intervalo de tiempo e indica cuanto se deja de generar cuando se deja de suministrar una cantidad dada de energía y se calcula como $1/(1-p)$.

Las tarifas para los diferentes estratos en 1996, se tomaron del informe de la Universidad de Antioquia², y son los siguientes:

| Estrato | Tarifa (\$/kwh) |
|----------------|------------------------|
| 1 y 2 | \$29.33 |
| 3 | \$29.33 |
| 4 | \$110.40 |
| 5 y 6 | \$134.70 |

En el caso de los estratos 1 y 2, así como en el estrato 3 se toma la tarifa del rango básico que es en general la que se aplica a la mayor parte del consumo promedio de estos estratos. Para los estratos 4, 5 y 6 la tarifa es igual en todos los niveles de consumo.

Las tarifas se usan para determinar la ubicación espacial de la curva de demanda, es decir que cambian la constante de la función de demanda mas no la elasticidad, la cual se supone idéntica para todo el país.

² Ver el informe final del estudio de la Universidad de Antioquia y la Universidad Nacional "Metodología y Costos del Racionamiento Eléctrico"

Otro dato que sirve para evaluar el costo de racionamiento asociado a la curva de demanda del consumidor promedio es el número de suscriptores residenciales por estrato. Se utiliza para calcular el consumo promedio semanal por suscriptor a partir del cual se evalúa en cada escenario de racionamiento, el área bajo la curva de demanda que representa el costo básico no asociado al momento del corte. Los suscriptores residenciales en esta empresa están distribuidos de la siguiente forma:

| Grupo | Suscriptores | Consumo semanal por suscriptor. |
|---------------|--------------|------------------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 146,904 | 21 |
| Estrato 3 | 107,287 | 33 |
| Estrato 4 | 51,406 | 45 |
| Estrato 5 y 6 | 9,582 | 63 |

2. CÁLCULOS INTERMEDIOS

Para preparar los datos que alimentan el modelo de optimización, es necesario llevar algunos cálculos intermedios que aunque no se consideran como resultados del modelo, si pueden ser de interés en el contexto del proceso de cálculo de las curvas de racionamiento. Estos cálculos son:

- Costos unitarios totales de racionamiento (básico + contingente) expresados en \$/kwh para cada uno de los escenarios de racionamiento contemplados. En los cuadros 6 y 6a se presenta un ejemplo para el caso de un racionamiento del 20% y un factor de ajuste del costo contingente de 20. Los valores del costo unitario total de racionamiento cambian con cada factor de ajuste porque afectan el costo contingente y con cada nivel de racionamiento porque dependiendo de la intensidad del racionamiento cambia el costo básico por kwh calculado con la curva de demanda.
- Uso de la electricidad en cada escenario, bajo condiciones de normalidad. Este es un indicador a su vez de la demanda no servida si se lleva a cabo un corte en cada escenario, siempre y cuando no se tenga en cuenta los desplazamientos intertemporales de demanda. Los cuadros 5 y 5a presentan esta información en MWh mientras que los cuadros 7 y 7a lo hacen en kWh.
- Funciones de demanda, variando la constante de la función para incorporar el precio y consumo actual en la curva teórica pero conservando la elasticidad nacional del estrato correspondiente. El cuadro 10 muestra los valores la elasticidad y la constante para cada estrato. Así mismo presenta el precio sobre la curva para verificar que sea igual al precio observado. El cuadro 10a calcula los valores de la curva de demanda para algunos puntos y presenta la correspondiente gráfica para cada estrato.

- Energía ahorrada en la oferta para cada nivel de racionamiento. A partir del uso de la energía en condiciones normales y teniendo en cuenta los factores de efectividad y de pérdidas, se calcula cuánto es el ahorro real a nivel de generación para cada nivel de racionamiento. El desplazamiento por sustitución intertemporal del consumo hace que se pierda efectividad y por cada kwh que se desea racionar sea necesario cortar una cantidad mayor. La existencia de pérdidas de energía hacen que además de ahorrarse la energía consumida se ahorre una cantidad adicional por dejar de incurrir en las pérdidas que generalmente se presentan. Los dos factores entonces actúan en dirección contraria pero no necesariamente en la misma magnitud por lo cual es la interacción entre ambos la que determina finalmente la cantidad de energía realmente ahorrada. Esta información esta contenida en el conjunto de cuadros denominados Cuadro 9 y 9a los cuales presentan la energía ahorrada en la oferta para cada nivel de racionamiento.

3. RESULTADOS

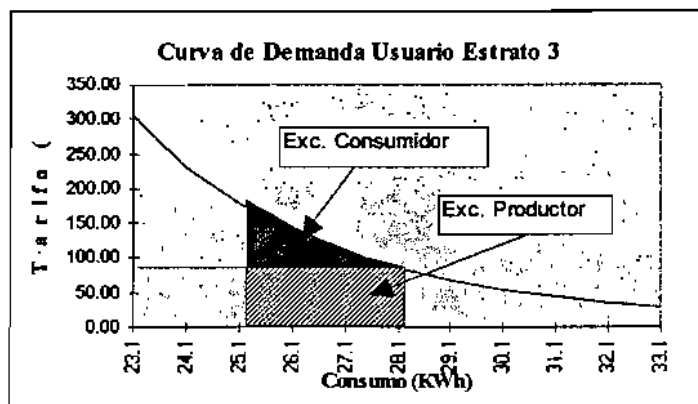
Los principales resultados del modelo de optimización se reportan en los cuadros 11 y 12. En ambos casos se trata de cuadros múltiples puesto que se generan en cada corrida para un factor de ajuste y un nivel de racionamiento distintos.

En los cuadros 11 se puede encontrar la siguiente información:

- Los parámetros de la corrida como son: el racionamiento deseado, el racionamiento alcanzado y el factor de ajuste. Si la corrida llega a buen termino³ el racionamiento deseado debe ser igual al alcanzado. Como el racionamiento alcanzado no necesariamente se logra con cortes de la misma magnitud en todos los sectores por tener costos de racionamiento diferentes, se incluye la información acerca de el porcentaje de racionamiento para cada tipo de usuario.
- Para cada tipo de usuario y estrato residencial se comparan las cifras de la energía consumida en condiciones normales, la racionada y la consumida en condiciones de racionamiento. Como el sector residencial y el comercial se encuentran agrupados se supone que el porcentaje de racionamiento alcanzado es igual para todos los estratos y el sector comercial. Esta información es necesaria para la evaluación del costo básico asociado a la curva de demanda.
- El siguiente segmento del cuadro 11 se encuentra el consumo por suscriptor. En esta parte del archivo el usuario del modelo debe introducir el número de suscriptores por estrato para ser utilizado en el cálculo del consumo por suscriptor tanto en condiciones normales como bajo un racionamiento como el alcanzado durante la corrida.

³ Los resultados convergen, se logra la minimización, se cumplen todas las restricciones, se alcanza la precisión prevista, no se supera el tiempo límite y por supuesto la solución no es un conjunto vacío.

- Luego se hace el cálculo del costo básico asociado al excedente del consumidor. Para esto se calcula la integral bajo la curva de demanda de cada estrato, definida en el cuadro 10, evaluándola entre el consumo bajo condiciones de racionamiento y el consumo normal. Al cálculo de esta área se le sustrae lo que se conoce como excedente del productor, que corresponde al dinero que deja de recaudar la empresa comercializadora al no entregar la energía racionada. Finalmente al valor del excedente del consumidor así obtenido se le divide por la cantidad de energía racionada y se obtiene el costo básico de racionamiento por kwh. La siguiente gráfica presenta un ejemplo de este cálculo.



- Se incluye también un resumen de los costos de racionamiento los cuales se discriminan entre costo básico y costo contingente. El costo total de racionamiento sale de los datos arrojados por el modelo y que se almacenan en el cuadro 12, el costo básico se toma del anterior segmento del cuadro y el costo contingente se obtiene por residuo. Finalmente se calcula el costo por kwh ahorrado por medio del racionamiento.
- Finalmente se hace un resumen general del cuadro en el cual se incluyen las horas de corte la energía racionada y el costo de racionamiento. Esto tanto para el sector no residencial (residencial & comercial) como para el industrial y para el total.

Los cuadros 12 contienen el detalle de la corrida del modelo para un nivel de racionamiento y un factor de ajuste dado. en las filas se tiene la información para cada uno de los escenarios de corte y en las columnas las siguientes variables:

- Número de orden del escenario
- Caracterización del escenario
 - tipo de día (día de semana, o, domingo)
 - sector a racionar (comercial & residencial, o, industrial)
 - horario del corte (7am-10am, 10am-1pm, 1pm-5pm, o, 5pm-9pm)
 - duración del corte (1 hora, 2 horas, o, 4 horas)
- Costo unitario del escenario. Viene de los cuadros 6 y 6a.
- Energía en el intervalo. Viene de los cuadros 9 y 9a
- Frecuencia de corte. Es el resultado arrojado por el modelo de programación lineal e indica cuantas veces a la semana debe hacerse uso del escenario de corte correspondiente.

- Horas de corte a la semana. Se calcula multiplicando la frecuencia del corte por la duración del corte definida para el escenario. Sirve para controlar que se mantenga el límite máximo de horas de corte por usuario.
- Energía racionada en el escenario. Corresponde a la contribución de cada escenario de corte al ahorro global de la semana. Se calcula como la energía en el intervalo de corte multiplicada por la frecuencia del corte. En caso de aparecer valores negativos en esta columna, deben ser muy pequeños y se pueden asumir como cero. Si se desea también se puede aumentar el nivel de precisión en la hoja "modelo" para evitar este problema.
- Finalmente se tiene el costo total del corte para cada escenario que resulta de multiplicar la energía racionada por el costo unitario de racionamiento. En este caso también se pueden encontrar valores negativos cuando se violan las restricciones del modelo o el criterio de convergencia es muy alto.

En el caso de la Electricadora de Santander los resultados generales obtenidos son los siguientes:

| FACTOR DE ESCALA | ESQUEMA RACIONAMIENTO (% Energ.) | ENERGIA RACIONADA (KWh) | COSTO DEL CONTINGENTE (miles de \$) | EXCEDENTE CONSUMIDOR (miles de \$) | COSTO TOTAL (miles de \$) | COSTO PROMEDIO (\$/KWh) |
|------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| 1 | 1.50% | 286,394 | 6,070 | 523 | 6,070 | 21.20 |
| | 5.00% | 954,649 | 23,695 | 6,422 | 23,695 | 24.82 |
| | 10.00% | 1,909,292 | 65,599 | 30,107 | 65,599 | 34.36 |
| | 15.00% | 2,863,939 | 153,435 | 81,121 | 153,435 | 53.57 |
| 20 | 1.50% | 286,394 | 40,199 | 523 | 40,199 | 140.36 |
| | 5.00% | 954,665 | 142,009 | 6,423 | 142,009 | 148.75 |
| | 10.00% | 1,909,292 | 309,419 | 30,107 | 309,419 | 162.06 |
| | 15.00% | 2,863,939 | 549,142 | 44,996 | 549,142 | 191.74 |

Nótese que el costo de racionamiento promedio es creciente con el nivel de racionamiento puesto que en el proceso de minimización del costo, el modelo escoge para racionamientos pequeños los escenarios de menor costo y a medida que se aumenta la intensidad del racionamiento, se deben incorporar cortes en escenarios con un costo unitario mayor.

En los casos en los cuales se reporta que no se encontró solución, puede deberse a alguno de los siguientes motivos:

- Las restricciones se satisfacen pero no con el nivel de precisión establecido. En este caso el modelo encuentra una solución aproximada.
- Se alcanzó el tiempo máximo establecido.
- Se alcanzó el número máximo de iteraciones establecido.
- El costo total no converge.
- Las restricciones no fueron satisfechas con el nivel de precisión establecido.
- El proceso fue interrumpido por el usuario.

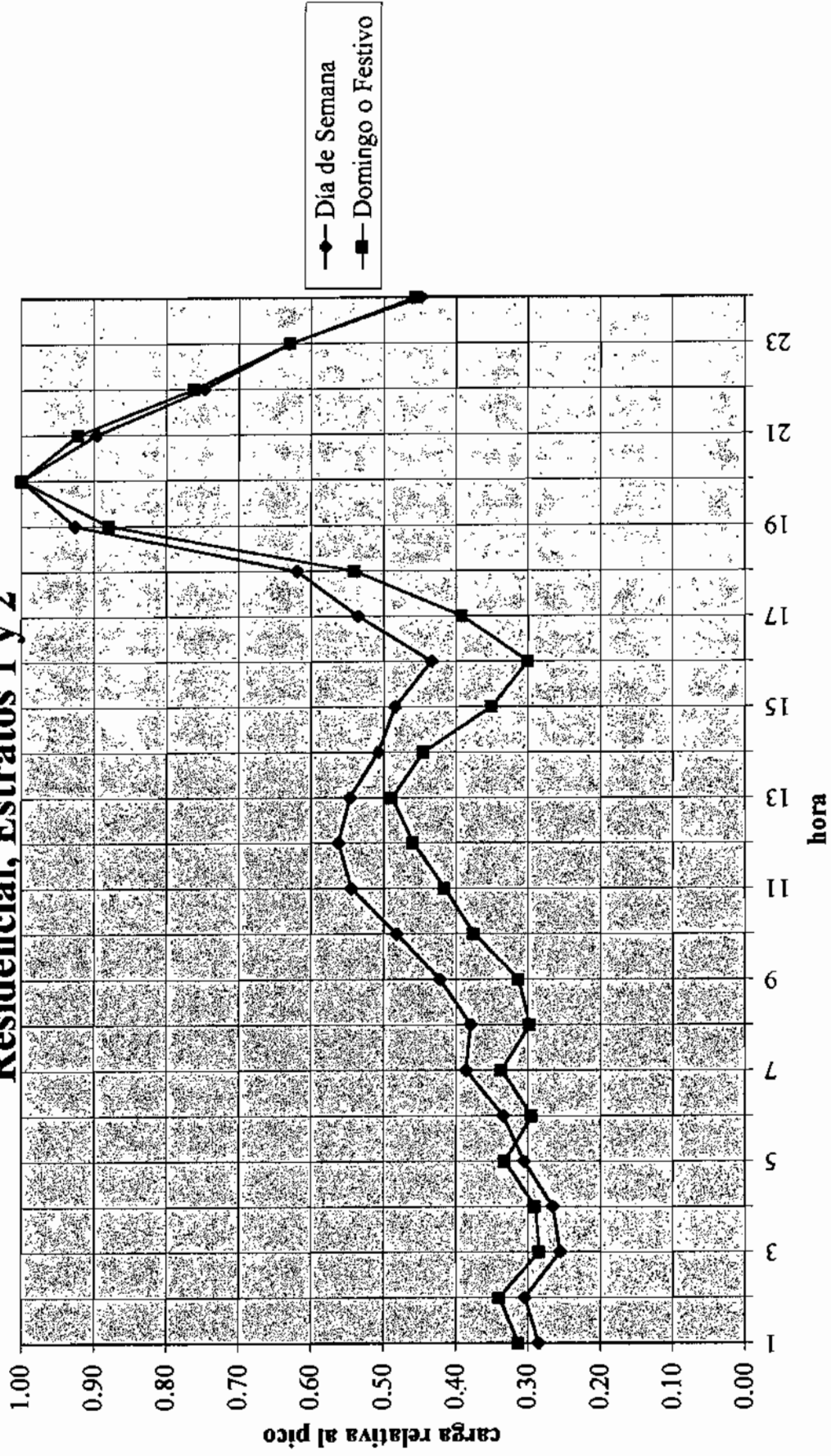
- Las restricciones se satisfacen pero no con el nivel de precisión establecido. En este caso el modelo encuentra una solución aproximada.
- Se alcanzó el tiempo máximo establecido.
- Se alcanzó el número máximo de iteraciones establecido.
- El costo total no converge.
- Las restricciones no fueron satisfechas con el nivel de precisión establecido.
- El proceso fue interrumpido por el usuario.
- Las condiciones para asumir que el problema es lineal no se satisfacen. En ese caso se debe ir al menú de herramientas escoger Solver, Opciones y anular la opción de asumir modelo lineal.
- Hay un valor de error (ERR, DIV!0, etc.) en la celda de la función objetivo o en las restricciones.
- No alcanzó la memoria del computador. Es posible que existan demasiadas aplicaciones abiertas al mismo tiempo.
- Hay abierta otra sesión de Excel usando el módulo Solver.dll.

En todos los casos en los cuales no se encontró solución el modelo omitió guardar resultados para evitar confusiones.

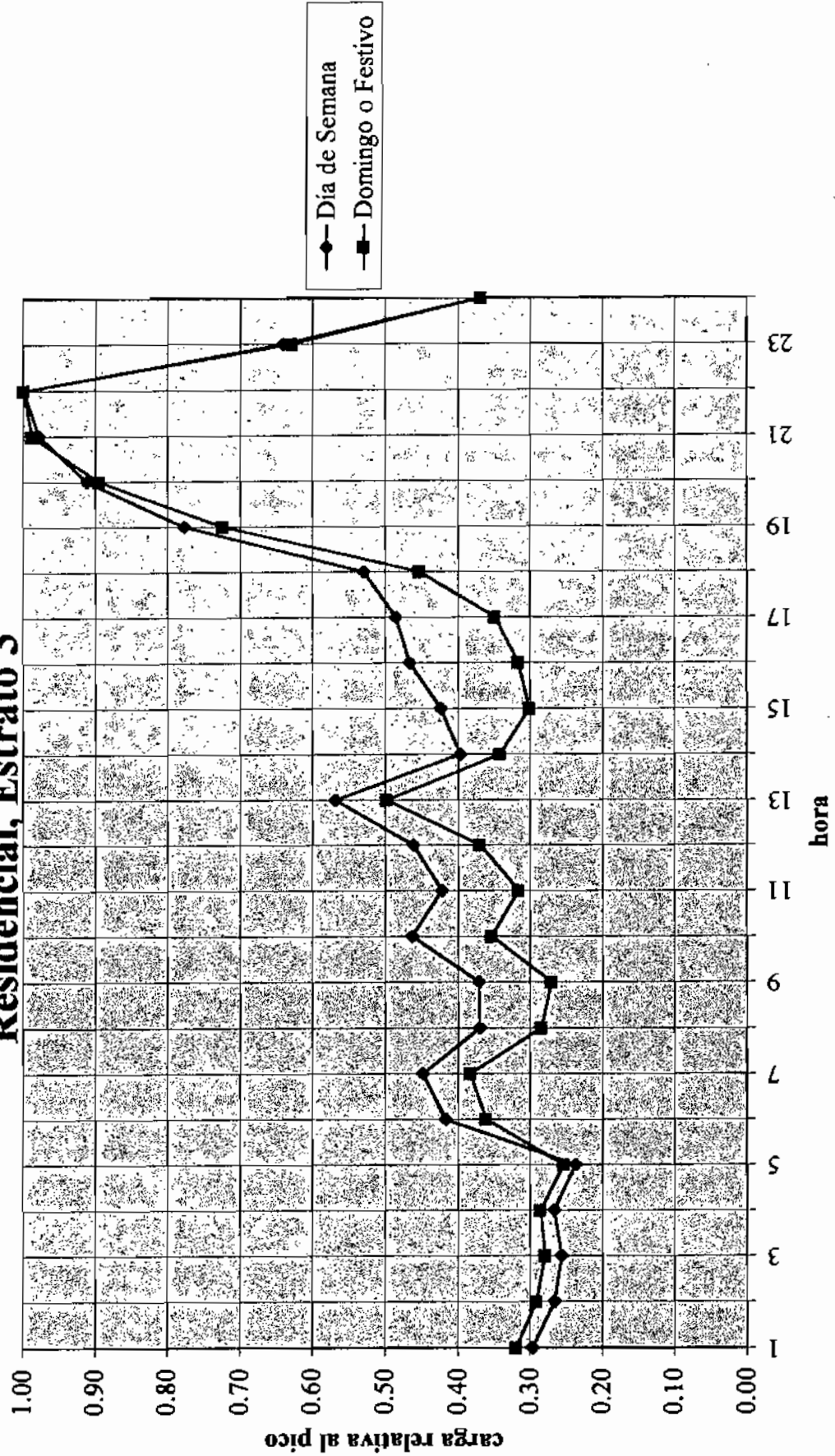
Las gráficas 10 y 11 presentan la curva de costos de racionamiento. La primera en términos del costo total y la segunda en términos del costo promedio por kwh.

Gráfica 1

Curva típica de carga horaria Residencial, Estratos 1 y 2

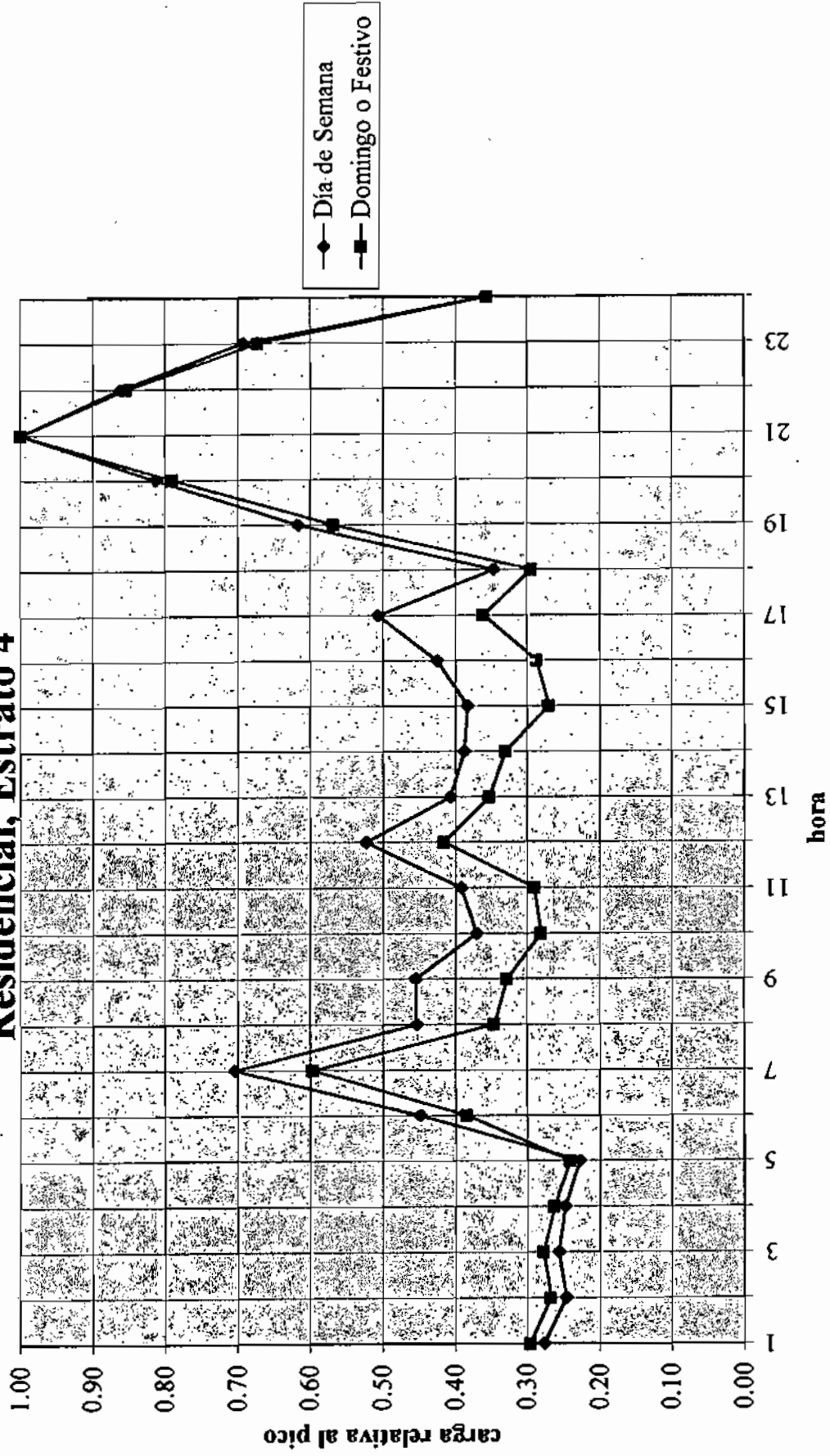


Gráfica 2
Curva típica de carga horaria
Residencial, Estrato 3

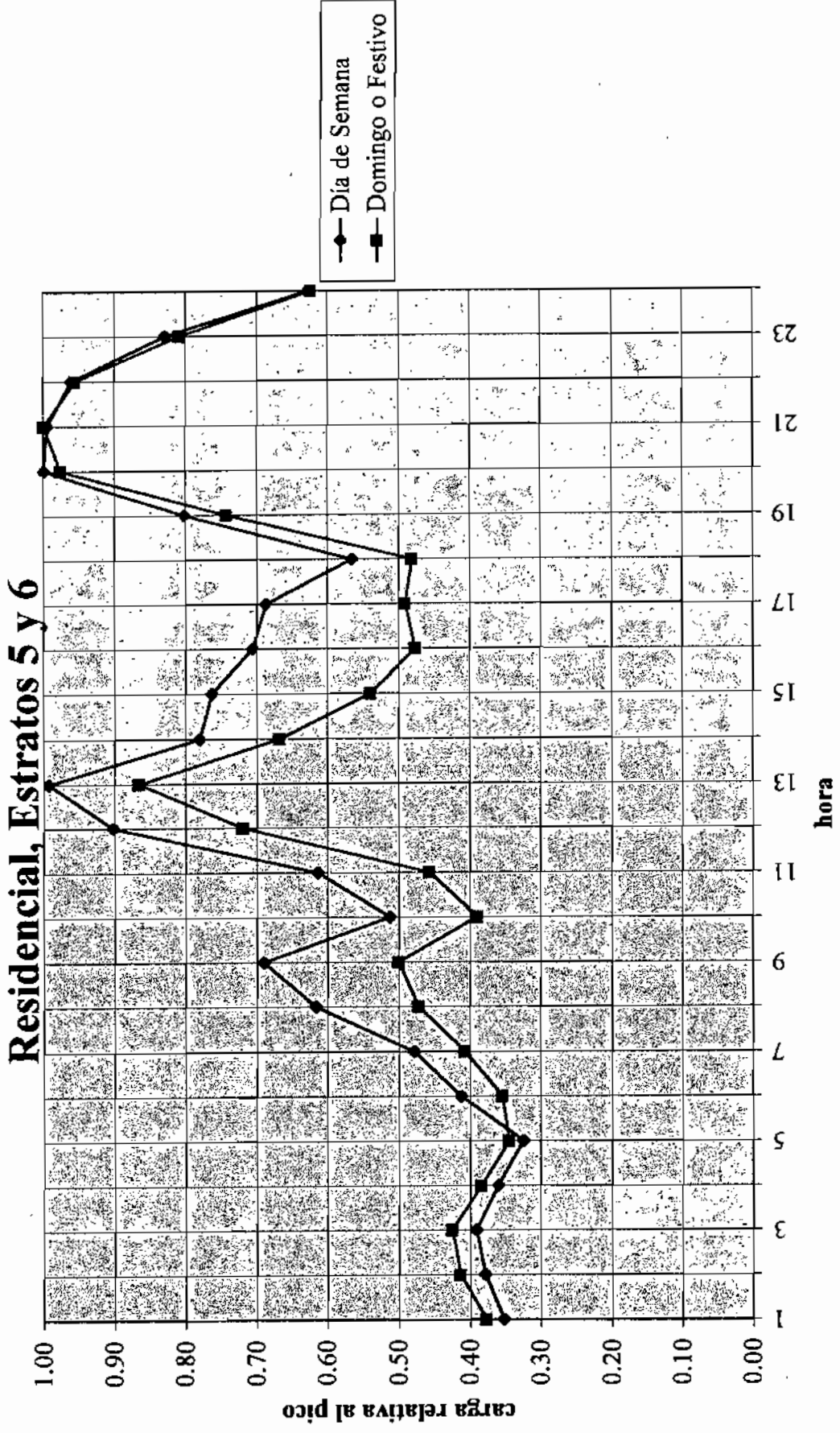


Gráfica 3

Curva típica de carga horaria Residencial, Estrato 4



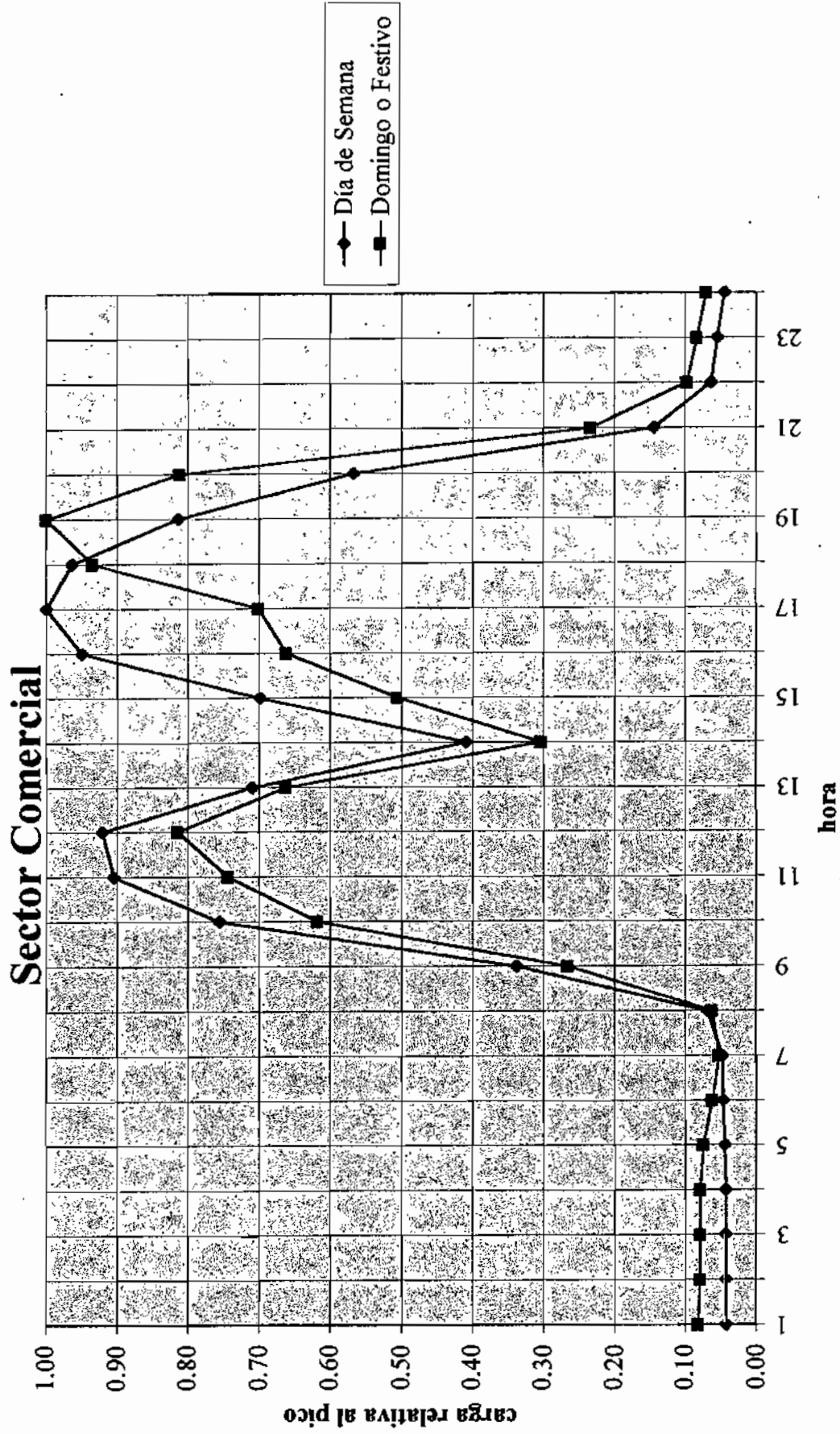
Gráfica 4
Curva típica de carga horaria
Residencial, Estratos 5 y 6



Gráfica 5

Curva típica de carga horaria

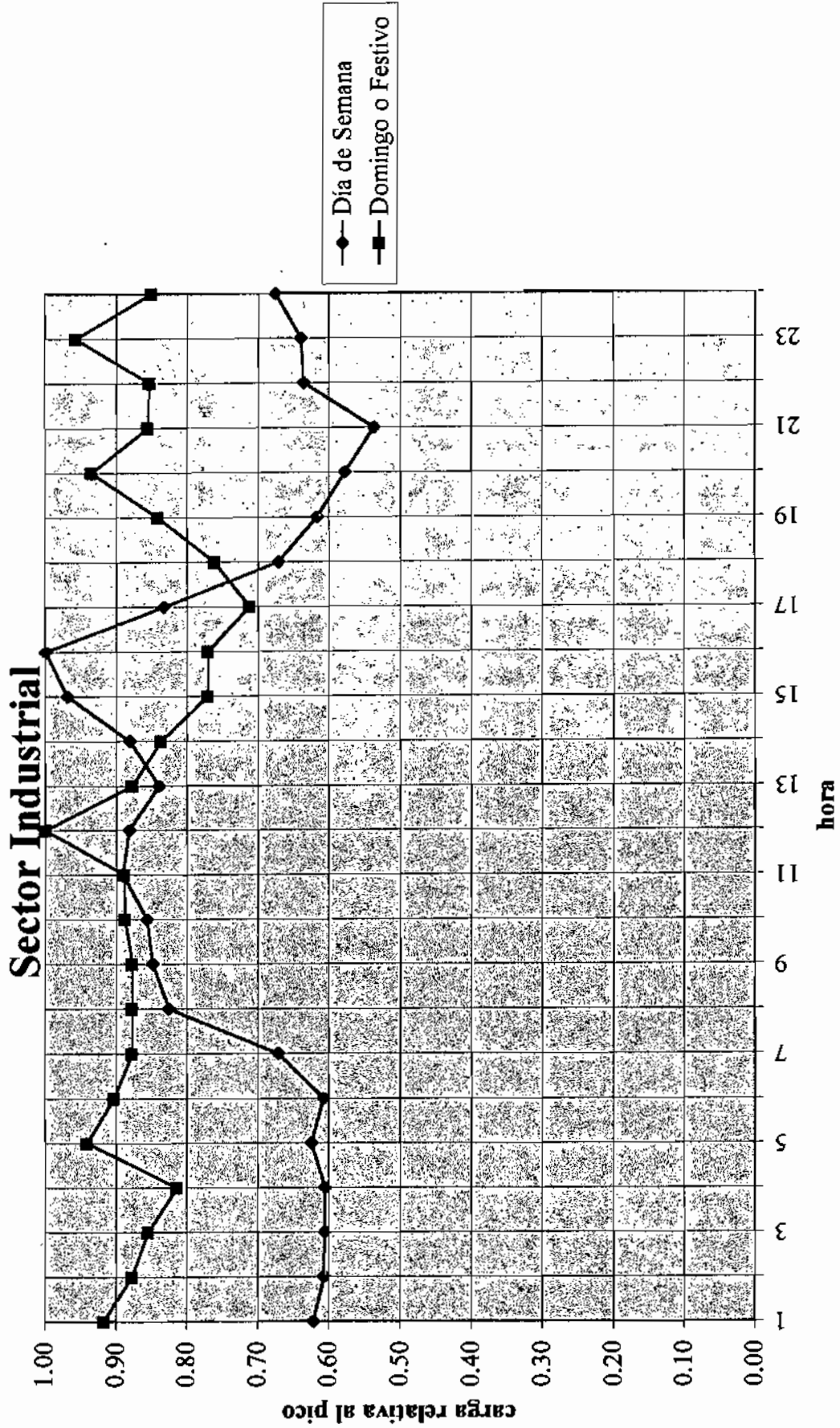
Sector Comercial



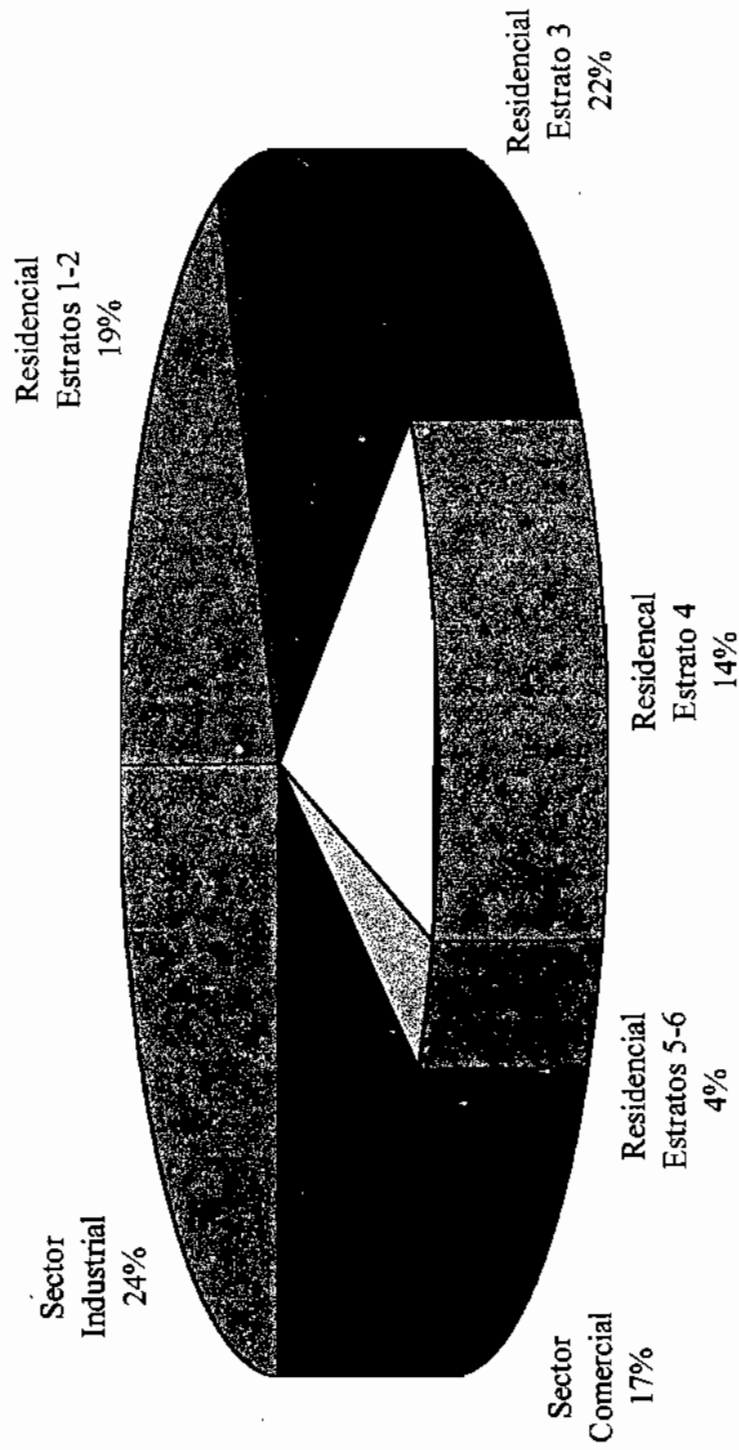
Gráfica 6

Curva típica de carga horaria

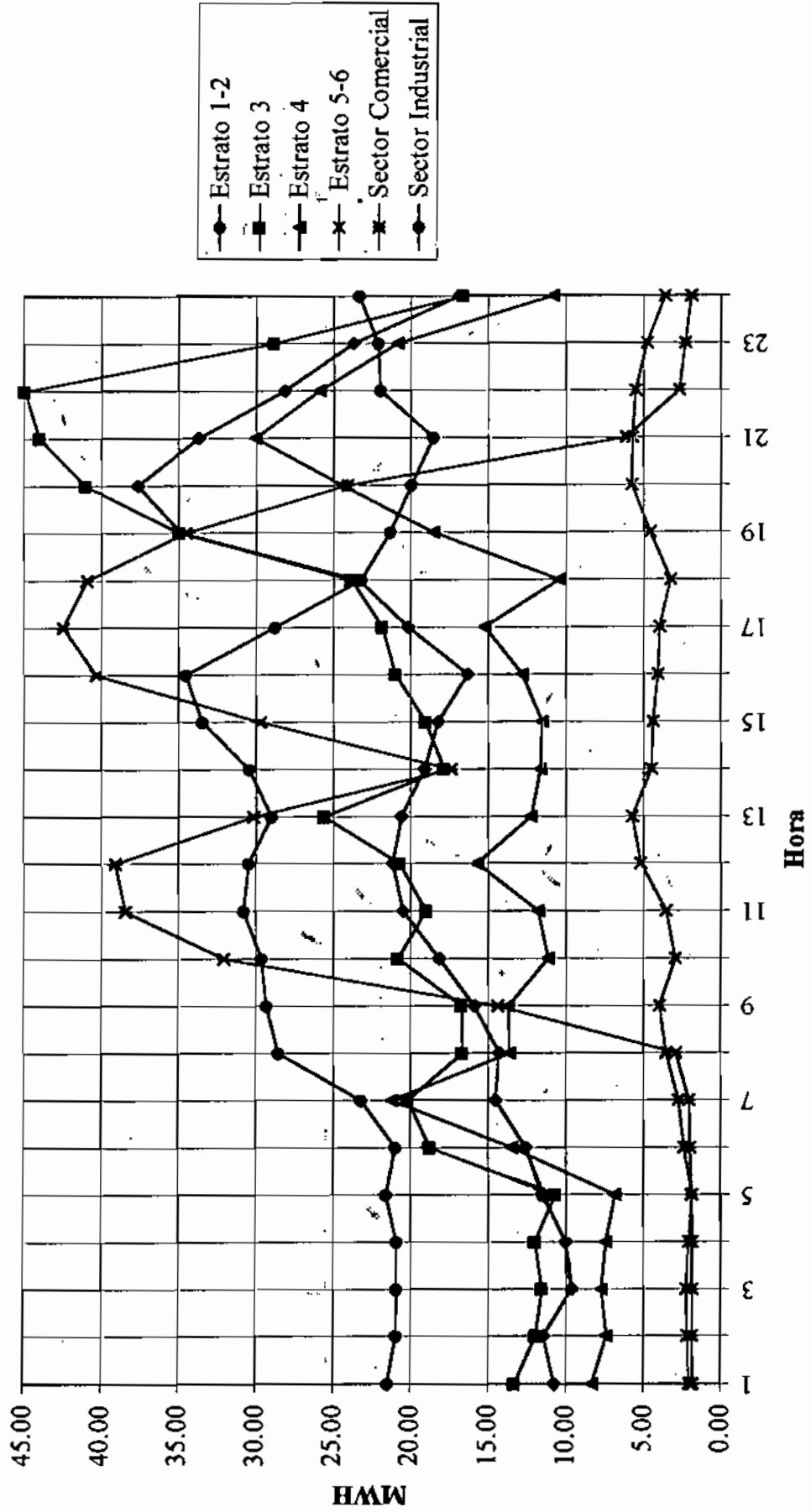
Sector Industrial



Gráfica 7 Distribución del Consumo de Energía Eléctrica en 1996

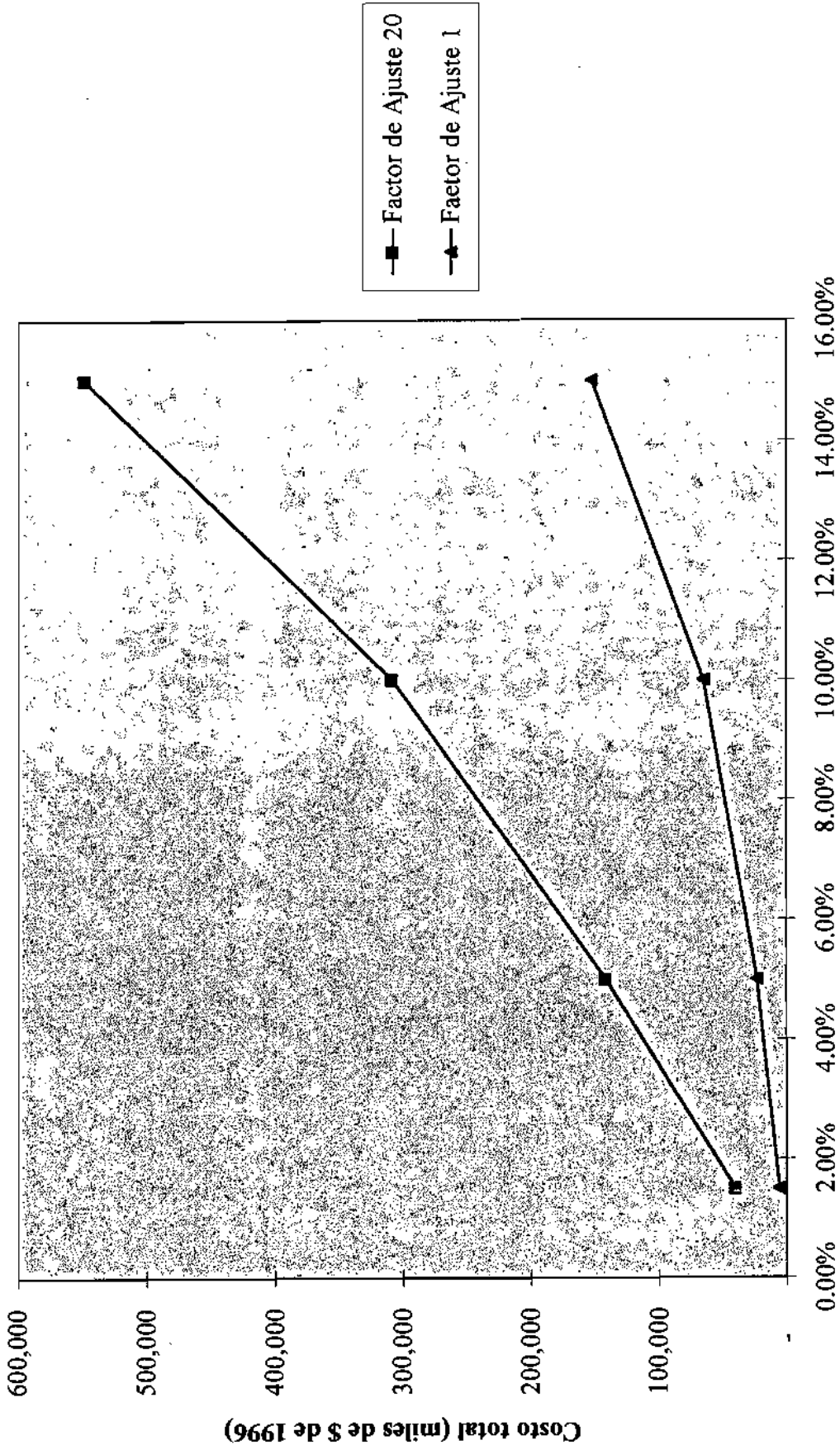


Gráfica 8
Consumo Típico Horario
para Día de Semana



Grafica 10

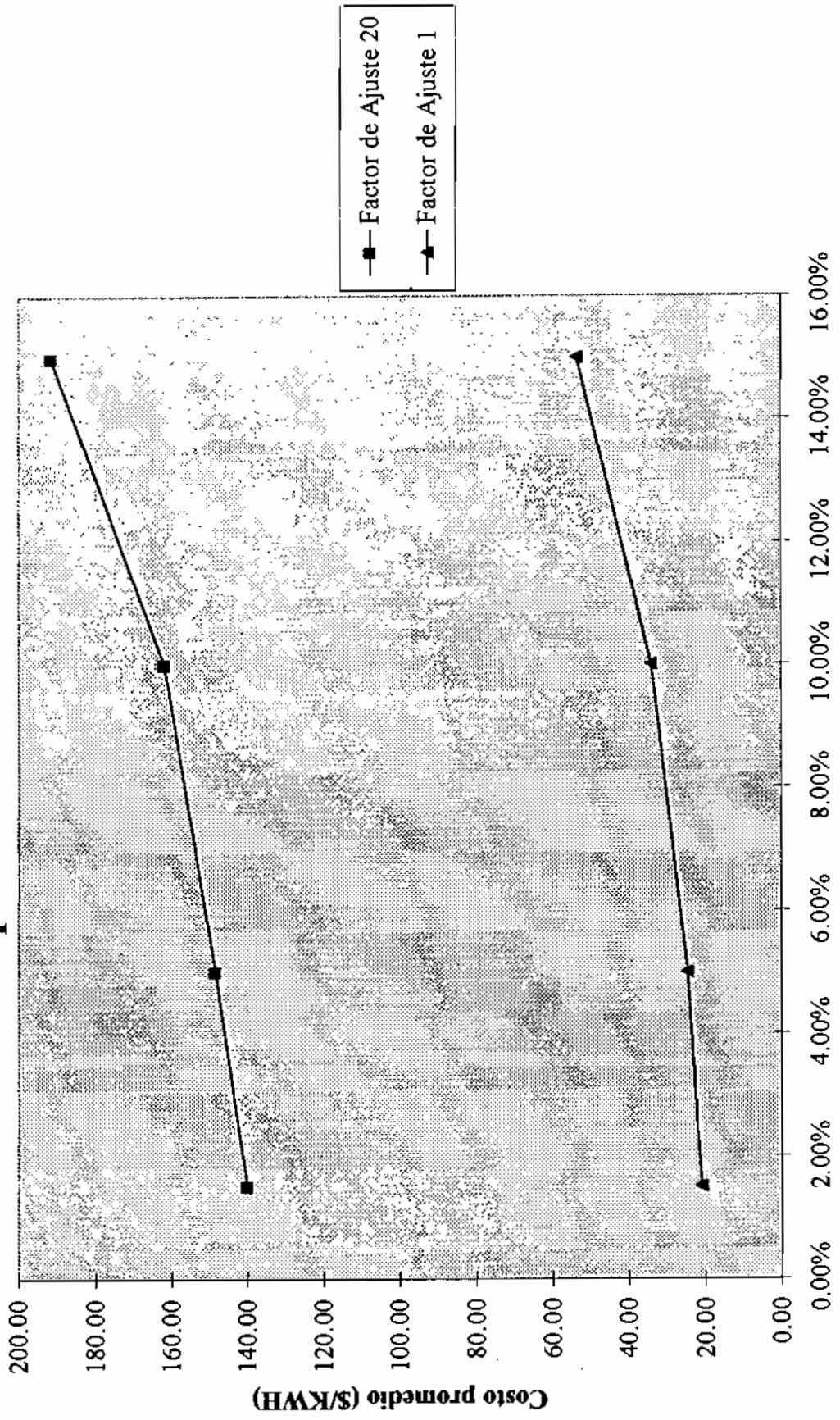
Curva de costos totales de Racionamiento



Nivel General de Racionamiento

Grafica 11

Curva de costos promedio de Racionamiento



Nivel General de Racionamiento



Anexo 1 - Cuadro 1
Electricidad de Santander S.A.
 Costos Contingentes Unitarios de Racionamiento (\$/KWh)
 Entre Semana - Para racionamiento en Marzo

| Intervalo | Duración | Estrato Residencial | | | | Comercial (con preanuncio) | Industrial (con preanuncio) |
|-------------------|----------|---------------------|-------|-------|-------|----------------------------|-----------------------------|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | | |
| 7:00AM - 10:00 AM | 15 min | 31.44 | 21.91 | 15.43 | 42.33 | 57 | 333 |
| | 1 hr | 52.33 | 22.90 | 19.51 | 35.63 | 87 | 346 |
| | 2 hr | 23.40 | 22.44 | 24.58 | 45.95 | 144 | 260 |
| | 4 hr | 23.40 | 22.44 | 24.58 | 45.95 | 195 | 266 |
| 10:00AM - 1:00 PM | 15 min | 28.21 | 19.91 | 16.54 | 46.20 | 58 | 334 |
| | 1 hr | 47.58 | 19.67 | 21.81 | 52.67 | 88 | 347 |
| | 2 hr | 23.23 | 23.77 | 27.16 | 54.25 | 147 | 260 |
| | 4 hr | 23.23 | 23.77 | 27.16 | 54.25 | 200 | 266 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 15 min | 47.41 | 37.54 | 15.91 | 33.05 | 60 | 334 |
| | 1 hr | 39.43 | 19.88 | 15.73 | 38.82 | 91 | 348 |
| | 2 hr | 12.98 | 17.58 | 15.35 | 52.59 | 149 | 261 |
| | 4 hr | 12.98 | 17.58 | 15.35 | 52.59 | 204 | 267 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 15 min | 32.76 | 23.94 | 23.23 | 47.65 | 49 | 300 |
| | 1 hr | 53.37 | 20.72 | 28.42 | 42.52 | 77 | 319 |
| | 2 hr | 26.87 | 28.01 | 37.76 | 52.93 | 133 | 245 |
| | 4 hr | 26.87 | 28.01 | 37.76 | 52.93 | 180 | 256 |

Fuente: Universidad de Antioquia, Costos Nacionales

Cuadro impreso el 14/10/97

Anexo 1 - Cuadro 1a
Electricidad de Santander S.A.
 Costos Contingentes Unitarios de Racionamiento (\$/KWh)
 Domingo o Festivo - Para racionamiento en Marzo

| Intervalo | Duración | Estrato Residencial | | | | Comercial (con preanuncio) | Industrial (con preanuncio) |
|-------------------|----------|---------------------|-------|-------|-------|----------------------------|-----------------------------|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | | |
| 7:00AM - 10:00 AM | 15 min | 19.50 | 16.34 | 10.27 | 26.20 | 57 | 333 |
| | 1 hr | 22.58 | 16.79 | 13.12 | 22.73 | 87 | 346 |
| | 2 hr | 11.18 | 20.48 | 18.66 | 38.18 | 144 | 260 |
| | 4 hr | 11.18 | 20.48 | 18.66 | 38.18 | 195 | 266 |
| 10:00AM - 1:00 PM | 15 min | 26.23 | 38.94 | 17.30 | 37.52 | 58 | 334 |
| | 1 hr | 27.88 | 24.79 | 19.18 | 36.64 | 88 | 347 |
| | 2 hr | 19.90 | 20.62 | 23.89 | 48.72 | 147 | 260 |
| | 4 hr | 19.90 | 20.62 | 23.89 | 48.72 | 200 | 266 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 15 min | 33.35 | 13.91 | 18.90 | 44.22 | 60 | 334 |
| | 1 hr | 22.99 | 40.47 | 21.57 | 32.75 | 91 | 348 |
| | 2 hr | 16.69 | 17.32 | 21.25 | 49.21 | 149 | 261 |
| | 4 hr | 16.69 | 17.32 | 21.25 | 49.21 | 204 | 267 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 15 min | 32.99 | 20.66 | 26.56 | 45.73 | 49 | 300 |
| | 1 hr | 33.17 | 19.52 | 22.48 | 48.42 | 77 | 319 |
| | 2 hr | 44.95 | 24.34 | 25.20 | 55.82 | 133 | 245 |
| | 4 hr | 44.95 | 24.34 | 25.20 | 55.82 | 180 | 256 |

Fuente: Universidad de Antioquia

Cuadro impreso el 14/10/97



Anexo 1 - Cuadro 2
Electrificadora de Santander S.A.
Consumo Final o Ventas (Mwh)

| Periodo | Estrato Residencial | | | | | industria | Total |
|-----------------|---------------------|--------|--------|-------|----------|-----------|--------|
| | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercio | | |
| 1996 (MWh) | 160701 | 181500 | 118990 | 71550 | 140240 | 210074 | 849070 |
| / semana (week) | 3090 | 3548 | 2288 | 607 | 2755 | 4040 | 16328 |
| / dia de semana | 464 | 532 | 343 | 91 | 413 | 606 | 2449 |
| / domingo | 309 | 355 | 229 | 61 | 275 | 404 | 1633 |

Producción (Mwh)

| Periodo | Estrato Residencial | | | | | industria | Total |
|-----------------|---------------------|--------|--------|---------|----------|-----------|--------|
| | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercio | | |
| 1996 (MWh) | 187910 | 215739 | 139137 | 36902.5 | 167500 | 245643 | 992832 |
| / semana (week) | 3614 | 4149 | 2676 | 710 | 3221 | 4724 | 19093 |
| / dia de semana | 542 | 622 | 401 | 106 | 483 | 709 | 2864 |
| / domingo | 361 | 415 | 268 | 71 | 322 | 472 | 1909 |

Fuente: Electricadora de Santander S.A.



Anexo 1 - Cuadro 3
Electricidad de Santander S.A.

Curva de Carga relativa al pico

Día Entre Semana

| Intervalo | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercio | industria |
|-----------|------|------|------|------|----------|-----------|
| 1 | 0.55 | 0.50 | 0.51 | 0.52 | 0.04 | 0.92 |
| 2 | 0.50 | 0.27 | 0.25 | 0.28 | 0.04 | 0.61 |
| 3 | 0.26 | 0.26 | 0.27 | 0.39 | 0.04 | 0.61 |
| 4 | 0.27 | 0.21 | 0.22 | 0.36 | 0.04 | 0.71 |
| 5 | 0.51 | 0.21 | 0.21 | 0.32 | 0.04 | 0.67 |
| 6 | 0.54 | 0.11 | 0.45 | 0.41 | 0.05 | 0.61 |
| 7 | 0.59 | 0.45 | 0.70 | 0.48 | 0.05 | 0.67 |
| 8 | 0.38 | 0.37 | 0.15 | 0.02 | 0.07 | 0.83 |
| 9 | 0.42 | 0.57 | 0.46 | 0.09 | 0.24 | 0.85 |
| 10 | 0.48 | 0.46 | 0.57 | 0.51 | 0.76 | 0.84 |
| 11 | 0.54 | 0.42 | 0.39 | 0.61 | 0.06 | 0.81 |
| 12 | 0.56 | 0.16 | 0.52 | 0.06 | 0.92 | 0.88 |
| 13 | 0.55 | 0.57 | 0.41 | 0.09 | 0.71 | 0.84 |
| 14 | 0.51 | 0.40 | 0.39 | 0.78 | 0.41 | 0.82 |
| 15 | 0.48 | 0.42 | 0.43 | 0.76 | 0.70 | 0.77 |
| 16 | 0.45 | 0.47 | 0.4 | 0.71 | 0.95 | 1.06 |
| 17 | 0.54 | 0.49 | 0.51 | 0.69 | 1.06 | 0.81 |
| 18 | 0.62 | 0.53 | 0.55 | 0.57 | 0.96 | 0.67 |
| 19 | 0.25 | 0.78 | 0.57 | 0.30 | 0.81 | 0.82 |
| 20 | 1.00 | 0.91 | 0.81 | 1.00 | 0.57 | 0.38 |
| 21 | 0.96 | 0.54 | 1.00 | 1.00 | 0.14 | 0.51 |
| 22 | 0.75 | 1.00 | 0.80 | 0.96 | 0.06 | 0.64 |
| 23 | 0.65 | 0.64 | 0.60 | 0.83 | 0.06 | 0.64 |
| 24 | 0.45 | 0.37 | 0.35 | 0.63 | 0.05 | 0.68 |

Anexo 1 - Cuadro 3a
Electricidad de Santander S.A.

Curva de Carga relativa al pico

Domingo o Feriado

| Intervalo | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercio | industria |
|-----------|------|------|------|------|----------|-----------|
| 1 | 0.31 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.09 | 0.53 |
| 2 | 0.31 | 0.29 | 0.27 | 0.11 | 0.09 | 0.53 |
| 3 | 0.27 | 0.28 | 0.28 | 0.13 | 0.16 | 0.53 |
| 4 | 0.27 | 0.27 | 0.27 | 0.13 | 0.16 | 0.53 |
| 5 | 0.35 | 0.25 | 0.24 | 0.13 | 0.17 | 0.53 |
| 6 | 0.30 | 0.36 | 0.26 | 0.16 | 0.16 | 0.50 |
| 7 | 0.34 | 0.38 | 0.61 | 0.41 | 0.05 | 0.59 |
| 8 | 0.36 | 0.29 | 0.35 | 0.12 | 0.00 | 0.58 |
| 9 | 0.51 | 0.23 | 0.36 | 0.50 | 0.23 | 0.38 |
| 10 | 0.58 | 0.55 | 0.25 | 0.3 | 0.12 | 0.38 |
| 11 | 0.47 | 0.32 | 0.29 | 0.66 | 0.21 | 0.58 |
| 12 | 0.46 | 0.57 | 0.12 | 0.23 | 0.82 | 1.00 |
| 13 | 0.40 | 0.56 | 0.35 | 0.87 | 0.06 | 0.86 |
| 14 | 0.45 | 0.53 | 0.36 | 0.05 | 0.50 | 0.81 |
| 15 | 0.35 | 0.36 | 0.28 | 0.51 | 0.51 | 0.73 |
| 16 | 0.30 | 0.31 | 0.29 | 0.19 | 0.00 | 0.73 |
| 17 | 1.29 | 0.33 | 0.36 | 0.47 | 0.76 | 0.71 |
| 18 | 0.44 | 0.35 | 0.29 | 0.18 | 0.95 | 0.70 |
| 19 | 0.88 | 0.72 | 0.77 | 0.74 | 1.00 | 0.36 |
| 20 | 1.00 | 0.63 | 0.79 | 0.99 | 0.31 | 0.93 |
| 21 | 0.92 | 0.69 | 1.00 | 0.99 | 0.25 | 1.00 |
| 22 | 0.76 | 1.00 | 0.85 | 0.69 | 0.10 | 0.85 |
| 23 | 0.65 | 0.63 | 0.67 | 0.81 | 0.08 | 0.90 |
| 24 | 0.46 | 0.37 | 0.36 | 0.63 | 0.07 | 0.85 |



Anexo 1 - Cuadro 4
Electrificadora de Santander S.A.
Consumo Horario (MWh)

DIA DE SEMANA

| Hora | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | indus. |
|-------|-------|-------|-------|------|-----------|--------|
| 1 | 10.75 | 13.32 | 8.33 | 2.04 | 1.83 | 21.49 |
| 2 | 11.46 | 11.96 | 7.42 | 2.19 | 1.86 | 20.97 |
| 3 | 9.62 | 11.53 | 7.72 | 2.26 | 1.86 | 20.94 |
| 4 | 10.03 | 12.01 | 7.45 | 2.09 | 1.86 | 20.92 |
| 5 | 11.52 | 10.68 | 6.86 | 1.88 | 1.91 | 21.60 |
| 6 | 12.62 | 18.78 | 13.50 | 2.39 | 2.01 | 21.01 |
| 7 | 14.55 | 20.18 | 21.20 | 2.77 | 2.07 | 23.23 |
| 8 | 14.29 | 16.66 | 13.64 | 3.57 | 2.94 | 28.54 |
| 9 | 15.90 | 16.72 | 13.69 | 3.99 | 14.38 | 29.35 |
| 10 | 18.17 | 20.84 | 11.17 | 2.97 | 32.09 | 29.63 |
| 11 | 20.52 | 19.01 | 11.81 | 3.55 | 38.42 | 30.80 |
| 12 | 21.17 | 20.75 | 15.76 | 5.21 | 39.11 | 30.49 |
| 13 | 20.62 | 25.61 | 12.25 | 5.74 | 30.17 | 29.02 |
| 14 | 19.12 | 17.87 | 11.66 | 4.51 | 17.38 | 30.47 |
| 15 | 18.25 | 19.07 | 11.53 | 4.41 | 29.70 | 33.50 |
| 16 | 16.36 | 20.99 | 12.81 | 4.08 | 40.36 | 34.57 |
| 17 | 20.19 | 21.85 | 15.26 | 3.97 | 42.47 | 28.82 |
| 18 | 23.35 | 23.85 | 10.45 | 3.27 | 40.95 | 23.22 |
| 19 | 34.89 | 34.98 | 18.56 | 4.64 | 34.57 | 21.34 |
| 20 | 37.65 | 41.04 | 24.47 | 5.78 | 24.12 | 19.98 |
| 21 | 33.74 | 44.01 | 30.09 | 5.75 | 6.13 | 18.58 |
| 22 | 28.16 | 44.98 | 25.91 | 5.55 | 2.73 | 22.00 |
| 23 | 23.73 | 28.87 | 20.85 | 4.79 | 2.34 | 22.14 |
| 24 | 16.90 | 16.65 | 10.85 | 3.63 | 1.94 | 23.37 |
| total | 463.6 | 532.2 | 343.2 | 91.0 | 413.2 | 606.0 |

Anexo 1 - Cuadro 4a
Electrificadora de Santander S.A.
Consumo Horario (MWh)

DOMINGO o FESTIVO

| Hora | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | indus. |
|-------|-------|-------|-------|------|-----------|--------|
| 1 | 8.63 | 10.64 | 6.68 | 1.65 | 2.49 | 17.87 |
| 2 | 9.36 | 9.72 | 6.05 | 1.81 | 2.42 | 17.09 |
| 3 | 7.83 | 9.33 | 6.27 | 1.86 | 2.41 | 16.64 |
| 4 | 8.00 | 9.53 | 5.93 | 1.68 | 2.42 | 15.86 |
| 5 | 9.16 | 8.45 | 5.45 | 1.51 | 2.27 | 18.33 |
| 6 | 8.13 | 12.04 | 8.69 | 1.55 | 1.89 | 17.60 |
| 7 | 9.27 | 12.80 | 13.49 | 1.78 | 1.61 | 17.09 |
| 8 | 8.20 | 9.51 | 7.81 | 2.07 | 1.90 | 17.09 |
| 9 | 8.63 | 9.03 | 7.42 | 2.19 | 8.07 | 17.09 |
| 10 | 10.34 | 11.81 | 6.35 | 1.71 | 18.74 | 17.29 |
| 11 | 11.44 | 10.55 | 6.57 | 2.00 | 22.55 | 17.31 |
| 12 | 12.66 | 12.35 | 9.41 | 3.15 | 24.70 | 19.48 |
| 13 | 13.46 | 16.63 | 7.99 | 3.78 | 20.09 | 17.09 |
| 14 | 12.27 | 11.41 | 7.47 | 2.92 | 9.20 | 16.30 |
| 15 | 9.67 | 10.06 | 6.10 | 2.36 | 15.34 | 15.01 |
| 16 | 8.28 | 10.58 | 6.48 | 2.09 | 20.07 | 15.01 |
| 17 | 10.81 | 11.65 | 8.16 | 2.15 | 21.25 | 13.88 |
| 18 | 14.88 | 15.12 | 6.64 | 2.11 | 28.33 | 14.84 |
| 19 | 24.20 | 24.14 | 12.86 | 3.25 | 30.31 | 16.40 |
| 20 | 27.54 | 29.87 | 17.87 | 4.27 | 24.61 | 18.21 |
| 21 | 25.39 | 32.95 | 22.60 | 4.37 | 7.09 | 16.68 |
| 22 | 20.99 | 33.35 | 19.28 | 4.18 | 2.98 | 16.62 |
| 23 | 17.33 | 20.98 | 15.21 | 3.54 | 2.54 | 18.65 |
| 24 | 12.57 | 12.32 | 8.06 | 2.73 | 2.16 | 16.58 |
| total | 309.0 | 354.8 | 228.8 | 60.7 | 275.5 | 404.0 |



Anexo 1 - Cuadro 5

Electrificadora de Santander S.A.

Uso de la electricidad en condiciones normales (Mwh)

Día Entre Semana

| Intervalo | Duración | Estrato Residencial | | | | | Comercia Industrial | |
|-----------|----------|---------------------|--------|-------|-------|-------|---------------------|--|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5 | Total | Total | |
| 7:00AM | 15 min | 3.73 | 4.46 | 4.04 | 0.86 | 2 | 7 | |
| - 10:00 A | 1 hr | 14.91 | 17.85 | 16.18 | 3.44 | 10 | 27 | |
| - 10:00 A | 2 hr | 29.82 | 35.70 | 32.35 | 6.89 | 19 | 54 | |
| | 4 hr | 59.65 | 71.41 | 64.70 | 13.77 | 39 | 108 | |
| 10:00AM | 15 min | 4.99 | 5.05 | 3.23 | 0.98 | 9 | 8 | |
| - 1:00 PM | 1 hr | 19.95 | 20.20 | 12.91 | 3.91 | 37 | 30 | |
| - 1:00 PM | 2 hr | 39.91 | 40.40 | 25.82 | 7.82 | 73 | 61 | |
| | 4 hr | 79.81 | 80.80 | 51.64 | 15.64 | 146 | 121 | |
| 1:00 PM | 15 min | 4.65 | 5.22 | 3.02 | 1.17 | 7 | 8 | |
| - 5:00 PM | 1 hr | 18.59 | 20.89 | 12.07 | 4.69 | 29 | 32 | |
| - 5:00 PM | 2 hr | 37.17 | 41.77 | 24.13 | 9.37 | 59 | 64 | |
| | 4 hr | 74.35 | 83.54 | 48.26 | 18.74 | 118 | 128 | |
| 5:00 PM | 15 min | 7.25 | 7.61 | 4.30 | 1.10 | 9 | 6 | |
| - 9:00 PM | 1 hr | 29.02 | 30.43 | 17.19 | 4.42 | 36 | 23 | |
| - 9:00 PM | 2 hr | 58.04 | 60.86 | 34.37 | 8.83 | 71 | 47 | |
| | 4 hr | 116.08 | 121.72 | 68.74 | 17.66 | 142 | 93 | |

Anexo 1 - Cuadro 5a
Electrificadora de Santander S.A.
Uso de la electricidad en condiciones normales (Mwh)

Domingo o Feriado

| Intervalo | Duración | Estrato Residencial | | | | Comercia Industrial | |
|-----------|----------|---------------------|-------|-------|-------|---------------------|-------|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | Total | Total |
| 7:00AM | 15 min | 2.17 | 2.61 | 2.39 | 0.50 | 1 | 4 |
| - 10:00 A | 1 hr | 8.70 | 10.44 | 9.57 | 2.01 | 4 | 17 |
| - 10:00 A | 2 hr | 17.40 | 20.89 | 19.15 | 4.03 | 8 | 34 |
| | 4 hr | 34.80 | 41.78 | 38.29 | 8.05 | 15 | 68 |
| 10:00AM | 15 min | 2.87 | 2.89 | 1.86 | 0.57 | 6 | 5 |
| - 1:00 PM | 1 hr | 11.48 | 11.57 | 7.44 | 2.28 | 22 | 18 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 22.96 | 23.13 | 14.88 | 4.57 | 44 | 36 |
| | 4 hr | 45.93 | 46.27 | 29.77 | 9.14 | 88 | 72 |
| 1:00 PM | 15 min | 2.73 | 3.04 | 1.75 | 0.70 | 4 | 4 |
| - 5:00 PM | 1 hr | 10.92 | 12.17 | 7.01 | 2.79 | 16 | 16 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 21.84 | 24.34 | 14.02 | 5.58 | 32 | 32 |
| | 4 hr | 43.68 | 48.68 | 28.04 | 11.15 | 65 | 63 |
| 5:00 PM | 15 min | 4.84 | 5.05 | 2.85 | 0.74 | 7 | 4 |
| - 9:00 PM | 1 hr | 19.36 | 20.19 | 11.38 | 2.94 | 26 | 16 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 38.71 | 40.39 | 22.77 | 5.89 | 52 | 32 |
| | 4 hr | 77.43 | 80.77 | 45.53 | 11.77 | 105 | 63 |

Anexo 1 - Cuadro 6
Electrificadora de Santander S.A.
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 1.5%
Día Entre Semana

| Intervalo | Duracion | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 (comercial) | Com&Re | Industrial | |
|-----------|----------|-------------|-----------|-----------|-------------------------|--------|------------|-----|
| 7:00AM | 1 hr | 54 | 25 | 24 | 41 | 87 | 23 | 346 |
| - 10:00 A | 2 hr | 25 | 24 | 29 | 51 | 144 | 23 | 260 |
| | 4 hr | 25 | 24 | 29 | 51 | 195 | 27 | 266 |
| 10:00AM | 1 hr | 49 | 22 | 26 | 58 | 88 | 39 | 347 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 25 | 26 | 32 | 60 | 147 | 49 | 260 |
| | 4 hr | 25 | 26 | 32 | 60 | 200 | 62 | 266 |
| 1:00 PM | 1 hr | 41 | 22 | 20 | 44 | 91 | 36 | 348 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 15 | 20 | 20 | 58 | 149 | 43 | 261 |
| | 4 hr | 15 | 20 | 20 | 58 | 204 | 54 | 267 |
| 5:00 PM | 1 hr | 55 | 23 | 33 | 48 | 77 | 31 | 319 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 29 | 30 | 42 | 58 | 133 | 38 | 245 |
| | 4 hr | 29 | 30 | 42 | 58 | 180 | 46 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 1

Anexo 1 - Cuadro 6a
Electrificadora de Santander S.A.
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 1.5%
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duracion | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | Costo. Com | Industrial |
|-----------|----------|-----|----|----|-----|-----------|------------|------------|
| 7:00AM | 1 hr | 24 | 19 | 15 | 24 | 87 | 15 | 346 |
| - 10:00 A | 2 hr | 13 | 22 | 20 | 40 | 144 | 17 | 260 |
| | 4 hr | 13 | 22 | 20 | 40 | 195 | 20 | 266 |
| 10:00AM | 1 hr | 30 | 27 | 21 | 38 | 88 | 38 | 347 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 22 | 22 | 26 | 50 | 147 | 50 | 260 |
| | 4 hr | 22 | 22 | 26 | 50 | 200 | 63 | 266 |
| 1:00 PM | 1 hr | 25 | 42 | 23 | 35 | 91 | 35 | 348 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 18 | 19 | 23 | 51 | 149 | 41 | 261 |
| | 4 hr | 18 | 19 | 23 | 51 | 204 | 52 | 267 |
| 5:00 PM | 1 hr | 35 | 21 | 24 | 50 | 77 | 30 | 319 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 47 | 26 | 27 | 58 | 133 | 42 | 245 |
| | 4 hr | 47 | 26 | 27 | 58 | 180 | 51 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 1

Anexo 1 - Cuadro 6
Electrificadora de Santander S.A.
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 5%
Dia Entre Semana

| Intervalo | Duracion | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 | comercial | Com&Re: | Industrial |
|-----------|----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|---------|------------|
| 7:00AM | 1 hr | 59 | 31 | 36 | 55 | 87 | 25 | 346 |
| - 10:00 A | 2 hr | 30 | 30 | 41 | 65 | 144 | 25 | 260 |
| | 4 hr | 30 | 30 | 41 | 65 | 195 | 29 | 266 |
| 10:00AM | 1 hr | 54 | 27 | 38 | 72 | 88 | 41 | 347 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 30 | 31 | 44 | 73 | 147 | 51 | 260 |
| | 4 hr | 30 | 31 | 44 | 73 | 200 | 64 | 266 |
| 1:00 PM | 1 hr | 46 | 28 | 32 | 58 | 91 | 38 | 348 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 20 | 25 | 32 | 72 | 149 | 44 | 261 |
| | 4 hr | 20 | 25 | 32 | 72 | 204 | 56 | 267 |
| 5:00 PM | 1 hr | 60 | 28 | 45 | 61 | 77 | 33 | 319 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 33 | 36 | 54 | 72 | 133 | 40 | 245 |
| | 4 hr | 33 | 36 | 54 | 72 | 180 | 48 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 1

Anexo 1 - Cuadro 6a
Electrificadora de Santander S.A.
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 5%
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duracion | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | Costo Co | Industrial |
|-----------|----------|-----|----|----|-----|-----------|----------|------------|
| 7:00AM | 1 hr | 29 | 23 | 20 | 29 | 87 | 16 | 346 |
| - 10:00 A | 2 hr | 18 | 27 | 25 | 45 | 144 | 18 | 260 |
| | 4 hr | 18 | 27 | 25 | 45 | 195 | 21 | 266 |
| 10:00AM | 1 hr | 34 | 31 | 26 | 43 | 88 | 39 | 347 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 26 | 27 | 30 | 55 | 147 | 51 | 260 |
| | 4 hr | 26 | 27 | 30 | 55 | 200 | 64 | 266 |
| 1:00 PM | 1 hr | 30 | 47 | 28 | 39 | 91 | 37 | 348 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 23 | 24 | 28 | 56 | 149 | 43 | 261 |
| | 4 hr | 23 | 24 | 28 | 56 | 204 | 53 | 267 |
| 5:00 PM | 1 hr | 40 | 26 | 29 | 55 | 77 | 31 | 319 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 51 | 31 | 32 | 62 | 133 | 43 | 245 |
| | 4 hr | 51 | 31 | 32 | 62 | 180 | 52 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 1

Anexo 1 - Cuadro 6
Electrificadora de Santander S.A.
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 10%
Día Entre Semana

| Intervalo | Duracion | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 | comercial | Com&Re | Industrial |
|-----------|----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|--------|------------|
| 7:00AM | 1 hr | 68 | 42 | 57 | 79 | 87 | 28 | 346 |
| - 10:00 A | 2 hr | 39 | 41 | 62 | 89 | 144 | 28 | 260 |
| | 4 hr | 39 | 41 | 62 | 89 | 195 | 33 | 266 |
| 10:00AM | 1 hr | 63 | 38 | 59 | 96 | 88 | 44 | 347 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 39 | 42 | 65 | 97 | 147 | 54 | 260 |
| | 4 hr | 39 | 42 | 65 | 97 | 200 | 67 | 266 |
| 1:00 PM | 1 hr | 55 | 39 | 53 | 82 | 91 | 41 | 348 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 29 | 36 | 53 | 95 | 149 | 48 | 261 |
| | 4 hr | 29 | 36 | 53 | 95 | 204 | 59 | 267 |
| 5:00 PM | 1 hr | 69 | 39 | 66 | 85 | 77 | 36 | 319 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 43 | 47 | 75 | 96 | 133 | 43 | 245 |
| | 4 hr | 43 | 47 | 75 | 96 | 180 | 51 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 1

Anexo 1 - Cuadro 6a
Electrificadora de Santander S.A.
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 10%
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duracion | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | Costo Co | Industrial |
|-----------|----------|-----|----|----|-----|-----------|----------|------------|
| 7:00AM | 1 hr | 38 | 32 | 29 | 38 | 87 | 19 | 346 |
| - 10:00 A | 2 hr | 27 | 36 | 34 | 54 | 144 | 21 | 260 |
| | 4 hr | 27 | 36 | 34 | 54 | 195 | 24 | 266 |
| 10:00AM | 1 hr | 44 | 40 | 35 | 52 | 88 | 42 | 347 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 36 | 36 | 40 | 64 | 147 | 53 | 260 |
| | 4 hr | 36 | 36 | 40 | 64 | 200 | 66 | 266 |
| 1:00 PM | 1 hr | 39 | 56 | 37 | 48 | 91 | 39 | 348 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 32 | 33 | 37 | 65 | 149 | 45 | 261 |
| | 4 hr | 32 | 33 | 37 | 65 | 204 | 56 | 267 |
| 5:00 PM | 1 hr | 49 | 35 | 38 | 64 | 77 | 34 | 319 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 61 | 40 | 41 | 71 | 133 | 46 | 245 |
| | 4 hr | 61 | 40 | 41 | 71 | 180 | 55 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 1

Anexo 1 - Cuadro 6
Electrificadora de Santander S.A.
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 15%
Día Entre Semana

| Intervalo | Duracion | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 | comercial | Com&Re | Industrial |
|------------|----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|--------|------------|
| 7:00AM | 1 hr | 81 | 58 | 84 | 109 | 87 | 33 | 346 |
| - 10:00 AM | 2 hr | 52 | 58 | 89 | 120 | 144 | 33 | 260 |
| | 4 hr | 52 | 58 | 89 | 120 | 195 | 38 | 266 |
| 10:00AM | 1 hr | 76 | 55 | 87 | 126 | 88 | 48 | 347 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 52 | 59 | 92 | 128 | 147 | 59 | 260 |
| | 4 hr | 52 | 59 | 92 | 128 | 200 | 71 | 266 |
| 1:00 PM | 1 hr | 68 | 55 | 81 | 112 | 91 | 45 | 348 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 42 | 53 | 80 | 126 | 149 | 53 | 261 |
| | 4 hr | 42 | 53 | 80 | 126 | 204 | 64 | 267 |
| 5:00 PM | 1 hr | 82 | 56 | 93 | 116 | 77 | 41 | 319 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 56 | 63 | 103 | 127 | 133 | 48 | 245 |
| | 4 hr | 56 | 63 | 103 | 127 | 180 | 56 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 1

Anexo 1 - Cuadro 6a
Electrificadora de Santander S.A.
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 15%
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duracion | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | Costo Co | Industrial |
|------------|----------|-----|----|----|-----|-----------|----------|------------|
| 7:00AM | 1 hr | 51 | 45 | 42 | 51 | 87 | 23 | 346 |
| - 10:00 AM | 2 hr | 40 | 49 | 47 | 67 | 144 | 25 | 260 |
| | 4 hr | 40 | 49 | 47 | 67 | 195 | 28 | 266 |
| 10:00AM | 1 hr | 57 | 53 | 48 | 65 | 88 | 45 | 347 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 49 | 49 | 53 | 77 | 147 | 57 | 260 |
| | 4 hr | 49 | 49 | 53 | 77 | 200 | 70 | 266 |
| 1:00 PM | 1 hr | 52 | 69 | 50 | 61 | 91 | 43 | 348 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 45 | 46 | 50 | 78 | 149 | 49 | 261 |
| | 4 hr | 45 | 46 | 50 | 78 | 204 | 60 | 267 |
| 5:00 PM | 1 hr | 62 | 48 | 51 | 77 | 77 | 38 | 319 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 74 | 53 | 54 | 84 | 133 | 50 | 245 |
| | 4 hr | 74 | 53 | 54 | 84 | 180 | 59 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 1

Anexo 1 - Cuadro 6
Electrificadora de Santander S.A.
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 1.5%
Día Entre Semana

| Intervalo | Duracion | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-(comercial | Com&Re | Industrial | |
|-----------|----------|-------------|-----------|-----------|----------------------|--------|------------|-----|
| 7:00AM | 1 hr | 1048 | 460 | 395 | 718 | 87 | 230 | 346 |
| - 10:00 A | 2 hr | 470 | 451 | 496 | 924 | 144 | 168 | 260 |
| | 4 hr | 470 | 451 | 496 | 924 | 195 | 175 | 266 |
| 10:00AM | 1 hr | 953 | 395 | 441 | 1059 | 88 | 211 | 347 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 466 | 477 | 548 | 1090 | 147 | 186 | 260 |
| | 4 hr | 466 | 477 | 548 | 1090 | 200 | 202 | 266 |
| 1:00 PM | 1 hr | 790 | 400 | 319 | 782 | 91 | 194 | 348 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 261 | 354 | 312 | 1057 | 149 | 150 | 261 |
| | 4 hr | 261 | 354 | 312 | 1057 | 204 | 164 | 267 |
| 5:00 PM | 1 hr | 1069 | 416 | 573 | 856 | 77 | 237 | 319 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 539 | 562 | 760 | 1064 | 133 | 208 | 245 |
| | 4 hr | 539 | 562 | 760 | 1064 | 180 | 220 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 20

Anexo 1 - Cuadro 6a
Electrificadora de Santander S.A.
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 1.5%
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duracion | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | Costo Co | Industrial |
|-----------|----------|-----|-----|-----|------|-----------|----------|------------|
| 7:00AM | 1 hr | 453 | 338 | 264 | 456 | 87 | 132 | 346 |
| - 10:00 A | 2 hr | 225 | 411 | 375 | 765 | 144 | 127 | 260 |
| | 4 hr | 225 | 411 | 375 | 765 | 195 | 131 | 266 |
| 10:00AM | 1 hr | 559 | 498 | 385 | 735 | 88 | 168 | 347 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 400 | 414 | 480 | 976 | 147 | 166 | 260 |
| | 4 hr | 400 | 414 | 480 | 976 | 200 | 183 | 266 |
| 1:00 PM | 1 hr | 462 | 811 | 433 | 657 | 91 | 208 | 348 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 336 | 348 | 427 | 986 | 149 | 157 | 261 |
| | 4 hr | 336 | 348 | 427 | 986 | 204 | 170 | 267 |
| 5:00 PM | 1 hr | 665 | 392 | 451 | 970 | 77 | 180 | 319 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 901 | 489 | 506 | 1118 | 133 | 246 | 245 |
| | 4 hr | 901 | 489 | 506 | 1118 | 180 | 261 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 20

Anexo 1 - Cuadro 6
Electrificadora de Santander S.A.
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 5%
Día Entre Semana

| Intervalo | Duración | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 | comercial | Com&Re | Industrial | Ind | Total |
|-------------------|----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|--------|------------|---------|---------|
| 7:00AM - 10:00 A | 1 hr | 1053 | 466 | 407 | 732 | 87 | 232 | 346 | 31,616 | 91,308 |
| | 2 hr | 475 | 456 | 508 | 938 | 144 | 170 | 260 | 63,231 | 182,616 |
| | 4 hr | 475 | 456 | 508 | 938 | 195 | 177 | 266 | 126,463 | 365,233 |
| 10:00AM - 1:00 PM | 1 hr | 958 | 401 | 453 | 1072 | 88 | 212 | 347 | 35,439 | 130,760 |
| | 2 hr | 471 | 483 | 560 | 1104 | 147 | 187 | 260 | 70,879 | 261,519 |
| | 4 hr | 471 | 483 | 560 | 1104 | 200 | 204 | 266 | 141,757 | 523,038 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 1 hr | 795 | 405 | 331 | 795 | 91 | 196 | 348 | 37,288 | 123,572 |
| | 2 hr | 266 | 359 | 324 | 1071 | 149 | 152 | 261 | 74,576 | 247,145 |
| | 4 hr | 266 | 359 | 324 | 1071 | 204 | 166 | 267 | 149,152 | 494,290 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 1 hr | 1074 | 422 | 585 | 869 | 77 | 239 | 319 | 27,292 | 143,656 |
| | 2 hr | 544 | 568 | 772 | 1078 | 133 | 210 | 245 | 54,583 | 287,311 |
| | 4 hr | 544 | 568 | 772 | 1078 | 180 | 222 | 256 | 109,166 | 574,622 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 20

Anexo 1 - Cuadro 6a
Electrificadora de Santander S.A.
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 5%
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duración | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | Costo | Co Industrial | Ind | Total |
|-------------------|----------|-----|-----|-----|------|-----------|-------|---------------|--------|---------|
| 7:00AM - 10:00 A | 1 hr | 458 | 342 | 269 | 461 | 87 | 133 | 346 | 19,986 | 52,868 |
| | 2 hr | 230 | 416 | 380 | 770 | 144 | 128 | 260 | 39,972 | 105,737 |
| | 4 hr | 230 | 416 | 380 | 770 | 195 | 132 | 266 | 79,944 | 211,473 |
| 10:00AM - 1:00 PM | 1 hr | 564 | 502 | 390 | 739 | 88 | 169 | 347 | 21,077 | 77,060 |
| | 2 hr | 405 | 419 | 484 | 981 | 147 | 168 | 260 | 42,155 | 154,120 |
| | 4 hr | 405 | 419 | 484 | 981 | 200 | 184 | 266 | 84,309 | 308,239 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 1 hr | 466 | 816 | 438 | 662 | 91 | 210 | 348 | 18,536 | 67,811 |
| | 2 hr | 340 | 353 | 432 | 991 | 149 | 158 | 261 | 37,073 | 135,623 |
| | 4 hr | 340 | 353 | 432 | 991 | 204 | 172 | 267 | 74,145 | 271,245 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 1 hr | 670 | 397 | 456 | 975 | 77 | 181 | 319 | 18,511 | 98,797 |
| | 2 hr | 906 | 493 | 511 | 1123 | 133 | 247 | 245 | 37,023 | 197,593 |
| | 4 hr | 906 | 493 | 511 | 1123 | 180 | 262 | 256 | 74,045 | 395,187 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 20

Anexo 1 - Cuadro 6
Electrificadora de Santander S.A.
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 10%
Día Entre Semana

| Intervalo | Duracion | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 | comercial | Com&Re. | Industrial | Ind | Total |
|-------------------|----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|---------|------------|---------|---------|
| 7:00AM - 10:00 A | 1 hr | 1062 | 477 | 428 | 755 | 87 | 235 | 346 | 31,616 | 96,214 |
| | 2 hr | 484 | 467 | 529 | 962 | 144 | 174 | 260 | 63,231 | 192,428 |
| | 4 hr | 484 | 467 | 529 | 962 | 195 | 181 | 266 | 126,463 | 384,856 |
| 10:00AM - 1:00 PM | 1 hr | 967 | 412 | 474 | 1096 | 88 | 215 | 347 | 35,439 | 136,095 |
| | 2 hr | 480 | 494 | 581 | 1128 | 147 | 190 | 260 | 70,879 | 272,190 |
| | 4 hr | 480 | 494 | 581 | 1128 | 200 | 207 | 266 | 141,757 | 544,381 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 1 hr | 804 | 416 | 352 | 819 | 91 | 199 | 348 | 37,288 | 128,838 |
| | 2 hr | 275 | 370 | 345 | 1095 | 149 | 155 | 261 | 74,576 | 257,676 |
| | 4 hr | 275 | 370 | 345 | 1095 | 204 | 169 | 267 | 149,152 | 515,352 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 1 hr | 1083 | 433 | 606 | 893 | 77 | 242 | 319 | 27,292 | 151,246 |
| | 2 hr | 553 | 579 | 793 | 1101 | 133 | 213 | 245 | 54,583 | 302,492 |
| | 4 hr | 553 | 579 | 793 | 1101 | 180 | 225 | 256 | 109,166 | 604,984 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 20

Anexo 1 - Cuadro 6a
Electrificadora de Santander S.A.
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 10%
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duracion | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | Costo Com | Industrial | Ind | Total |
|-------------------|----------|-----|-----|-----|------|-----------|-----------|------------|--------|---------|
| 7:00AM - 10:00 A | 1 hr | 467 | 351 | 278 | 470 | 87 | 136 | 346 | 19,986 | 55,746 |
| | 2 hr | 239 | 425 | 389 | 779 | 144 | 131 | 260 | 39,972 | 111,493 |
| | 4 hr | 239 | 425 | 389 | 779 | 195 | 135 | 266 | 79,944 | 222,985 |
| 10:00AM - 1:00 PM | 1 hr | 573 | 511 | 399 | 748 | 88 | 172 | 347 | 21,077 | 80,129 |
| | 2 hr | 414 | 428 | 493 | 990 | 147 | 170 | 260 | 42,155 | 160,259 |
| | 4 hr | 414 | 428 | 493 | 990 | 200 | 187 | 266 | 84,309 | 320,517 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 1 hr | 475 | 825 | 447 | 671 | 91 | 212 | 348 | 18,536 | 70,891 |
| | 2 hr | 349 | 362 | 441 | 1000 | 149 | 161 | 261 | 37,073 | 141,783 |
| | 4 hr | 349 | 362 | 441 | 1000 | 204 | 175 | 267 | 74,145 | 283,565 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 1 hr | 679 | 406 | 465 | 984 | 77 | 184 | 319 | 18,511 | 103,842 |
| | 2 hr | 915 | 502 | 520 | 1132 | 133 | 250 | 245 | 37,023 | 207,685 |
| | 4 hr | 915 | 502 | 520 | 1132 | 180 | 265 | 256 | 74,045 | 415,369 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 20

Anexo 1 - Cuadro 6
Electrificadora de Santander S.A.
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 15%
Dia Entre Semana

| Intervalo | Duracion | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 | comercial | Com&Re | Industrial |
|-------------------|----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|--------|------------|
| 7:00AM - 10:00 AM | 1 hr | 1066 | 482 | 437 | 766 | 87 | 237 | 346 |
| | 2 hr | 488 | 473 | 538 | 972 | 144 | 175 | 260 |
| | 4 hr | 488 | 473 | 538 | 972 | 195 | 182 | 266 |
| 10:00AM - 1:00 PM | 1 hr | 971 | 417 | 483 | 1107 | 88 | 216 | 347 |
| | 2 hr | 484 | 499 | 590 | 1138 | 147 | 192 | 260 |
| | 4 hr | 484 | 499 | 590 | 1138 | 200 | 208 | 266 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 1 hr | 808 | 422 | 361 | 830 | 91 | 201 | 348 |
| | 2 hr | 279 | 376 | 354 | 1105 | 149 | 157 | 261 |
| | 4 hr | 279 | 376 | 354 | 1105 | 204 | 171 | 267 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 1 hr | 1087 | 438 | 615 | 904 | 77 | 243 | 319 |
| | 2 hr | 557 | 584 | 802 | 1112 | 133 | 215 | 245 |
| | 4 hr | 557 | 584 | 802 | 1112 | 180 | 227 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 20

Anexo 1 - Cuadro 6a
Electrificadora de Santander S.A.
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 15%
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duracion | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | Costo | Con Industrial |
|-------------------|----------|-----|-----|-----|------|-----------|-------|----------------|
| 7:00AM - 10:00 AM | 1 hr | 471 | 356 | 282 | 474 | 87 | 138 | 346 |
| | 2 hr | 243 | 429 | 393 | 783 | 144 | 132 | 260 |
| | 4 hr | 243 | 429 | 393 | 783 | 195 | 137 | 266 |
| 10:00AM - 1:00 PM | 1 hr | 577 | 516 | 403 | 753 | 88 | 173 | 347 |
| | 2 hr | 418 | 432 | 498 | 994 | 147 | 171 | 260 |
| | 4 hr | 418 | 432 | 498 | 994 | 200 | 188 | 266 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 1 hr | 480 | 829 | 451 | 675 | 91 | 213 | 348 |
| | 2 hr | 354 | 366 | 445 | 1004 | 149 | 162 | 261 |
| | 4 hr | 354 | 366 | 445 | 1004 | 204 | 176 | 267 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 1 hr | 683 | 410 | 469 | 988 | 77 | 185 | 319 |
| | 2 hr | 919 | 507 | 524 | 1136 | 133 | 251 | 245 |
| | 4 hr | 919 | 507 | 524 | 1136 | 180 | 266 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 20



Anexo 1 - Cuadro 7
 Electrificadora de Santander S.A.
 Demanda no servida en cada intervalo (KWh)
 Día Entre Semana

| Intervalo | Duración | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 comercial | Com&Res industrial | | |
|------------|----------|-------------|-----------|-----------|-----------------------|--------------------|---------|---------|
| 7:00AM | 1 hr | 14,912 | 17,852 | 16,175 | 3,443 | 9,694 | 62,077 | 27,038 |
| - 10:00 AM | 2 hr | 29,825 | 35,703 | 32,350 | 6,886 | 19,389 | 124,154 | 54,075 |
| | 4 hr | 59,650 | 71,407 | 64,701 | 13,773 | 38,778 | 248,308 | 108,151 |
| 10:00AM | 1 hr | 19,953 | 20,200 | 12,909 | 3,910 | 36,540 | 93,512 | 30,308 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 39,906 | 40,401 | 25,818 | 7,820 | 73,079 | 187,024 | 60,615 |
| | 4 hr | 79,813 | 80,801 | 51,636 | 15,639 | 146,159 | 374,048 | 121,231 |
| 1:00 PM | 1 hr | 18,587 | 20,886 | 12,065 | 4,686 | 29,403 | 85,627 | 31,889 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 37,174 | 41,771 | 24,130 | 9,371 | 58,806 | 171,254 | 63,778 |
| | 4 hr | 74,349 | 83,543 | 48,261 | 18,743 | 117,612 | 342,508 | 127,555 |
| 5:00 PM | 1 hr | 29,019 | 30,430 | 17,186 | 4,415 | 35,527 | 116,578 | 23,340 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 58,039 | 60,860 | 34,372 | 8,830 | 71,055 | 233,155 | 46,680 |
| | 4 hr | 116,077 | 121,719 | 68,744 | 17,661 | 142,110 | 466,311 | 93,359 |

Anexo 1 - Cuadro 7a
 Electrificadora de Santander S.A.
 Demanda no servida en cada intervalo (KWh)
 Domingo o Festivo

| Intervalo | Duración | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 comercial | Com&Res industrial | | |
|------------|----------|-------------|-----------|-----------|-----------------------|--------------------|---------|--------|
| 7:00AM | 1 hr | 8,700 | 10,445 | 9,573 | 2,013 | 3,860 | 34,591 | 17,092 |
| - 10:00 AM | 2 hr | 17,400 | 20,890 | 19,146 | 4,025 | 7,720 | 69,181 | 34,184 |
| | 4 hr | 34,799 | 41,779 | 38,293 | 8,051 | 15,440 | 138,362 | 68,368 |
| 10:00AM | 1 hr | 11,482 | 11,567 | 7,442 | 2,284 | 22,001 | 54,776 | 18,025 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 22,964 | 23,134 | 14,885 | 4,569 | 44,001 | 109,553 | 36,051 |
| | 4 hr | 45,929 | 46,268 | 29,769 | 9,137 | 88,002 | 219,105 | 72,101 |
| 1:00 PM | 1 hr | 10,921 | 12,169 | 7,009 | 2,789 | 16,176 | 49,064 | 15,852 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 21,841 | 24,338 | 14,019 | 5,577 | 32,352 | 98,127 | 31,705 |
| | 4 hr | 43,683 | 48,676 | 28,037 | 11,155 | 64,704 | 196,254 | 63,409 |
| 5:00 PM | 1 hr | 19,356 | 20,193 | 11,383 | 2,943 | 26,127 | 80,002 | 15,831 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 38,713 | 40,386 | 22,767 | 5,886 | 52,253 | 160,005 | 31,662 |
| | 4 hr | 77,426 | 80,773 | 45,533 | 11,771 | 104,506 | 320,009 | 63,323 |



Anexo 1 - Cuadro 8
Electrificadora de Santander S.A.
Coefficientes de desplazamiento por sustitución

| Sector Residencial | | | | |
|--------------------|-------------------------------------|-----|-----|-----|
| Racionamiento | Racionamiento Requerido por estrato | | | |
| Deseado | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 |
| 5% | 12% | 12% | 12% | 12% |
| 10% | 16% | 16% | 16% | 16% |
| 15% | 19% | 18% | 18% | 20% |
| 20% | 23% | 23% | 23% | 24% |

Fuente: Universidad de Antioquia, citando a ISA

| Factores de eficiencia del corte | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|--------|--------|--------|
| Racionamiento | Factores de eficiencia del corte | | | |
| Deseado | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 |
| 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| 5.0% | 41.7% | 41.7% | 41.7% | 41.7% |
| 10.0% | 62.5% | 62.5% | 62.5% | 62.5% |
| 15.0% | 78.9% | 83.3% | 83.3% | 75.0% |
| 20.0% | 87.0% | 87.0% | 87.0% | 83.3% |
| 50.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% |

| Factor de Perdidas | |
|----------------------|------|
| Residencial | 1.17 |
| Comercial | 1.17 |
| Industrial | 1.17 |
| Factor de eficiencia | |
| Comercial | 1.00 |
| Industrial | 0.85 |



Anexo 1 - Cuadro 9
 Electricidad de Santander S.A.
 Energía ahorrada en la oferta (Kwh)

| Intervalo | Dimensión | Día Entre Semanas | | | | | | Ind. | Total | |
|------------|-----------|-------------------|-----------|-----------|-------------|----------------|---------|---------|---------|---------|
| | | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 | Res. comercial | Com&Res | | | |
| 7:00AM | 1 hr | 10,898 | 13,046 | 11,821 | 2,516 | 38,282 | 11,336 | 49,618 | 31,616 | 81,234 |
| - 10:00 AM | 2 hr | 27,433 | 34,790 | 31,523 | 6,039 | 99,886 | 22,672 | 122,557 | 63,231 | 185,789 |
| | 4 hr | 60,652 | 72,606 | 65,788 | 13,421 | 212,466 | 45,343 | 257,809 | 126,463 | 384,272 |
| 10:00AM | 1 hr | 14,582 | 14,763 | 9,434 | 2,857 | 41,637 | 42,726 | 84,363 | 33,439 | 119,803 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 36,839 | 39,268 | 25,158 | 6,858 | 108,223 | 85,453 | 193,676 | 70,879 | 264,554 |
| | 4 hr | 81,154 | 82,159 | 52,503 | 15,239 | 231,053 | 170,906 | 401,961 | 141,757 | 543,718 |
| 1:00 PM | 1 hr | 13,584 | 15,264 | 8,818 | 3,424 | 41,090 | 34,382 | 75,471 | 37,288 | 112,759 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 34,317 | 40,701 | 23,513 | 8,219 | 106,753 | 68,763 | 175,516 | 74,576 | 250,092 |
| | 4 hr | 75,498 | 84,946 | 49,071 | 18,264 | 227,879 | 137,526 | 365,405 | 149,152 | 514,558 |
| 5:00 PM | 1 hr | 21,208 | 22,239 | 12,560 | 3,227 | 59,233 | 41,543 | 100,776 | 27,392 | 128,068 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 53,578 | 59,303 | 33,493 | 7,744 | 154,119 | 83,086 | 237,204 | 54,583 | 291,788 |
| | 4 hr | 118,027 | 123,764 | 69,899 | 17,209 | 328,898 | 166,171 | 495,070 | 109,166 | 604,236 |

Incluye el efecto de las pérdidas y del desplazamiento temporal del consumo

Anexo 1 - Cuadro 9a
 Electricidad de Santander S.A.
 Energía ahorrada en la oferta (Kwh)

| Intervalo | Duración | Domingo o Festivo | | | | | | Ind. | Total | |
|------------|----------|-------------------|-----------|-----------|-------------|----------------|---------|---------|--------|---------|
| | | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 | Res. comercial | Com&Res | | | |
| 7:00AM | 1 hr | 6,358 | 7,633 | 6,996 | 1,471 | 22,459 | 4,514 | 26,972 | 19,986 | 46,958 |
| - 10:00 AM | 2 hr | 16,062 | 20,356 | 18,657 | 3,330 | 58,603 | 9,027 | 67,632 | 39,972 | 107,604 |
| | 4 hr | 33,384 | 42,481 | 38,936 | 7,845 | 124,646 | 18,054 | 142,700 | 79,944 | 222,644 |
| 10:00AM | 1 hr | 8,391 | 8,453 | 5,439 | 1,669 | 23,933 | 25,726 | 49,679 | 21,077 | 70,756 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 21,199 | 22,543 | 14,304 | 4,007 | 62,233 | 51,431 | 113,704 | 42,135 | 155,839 |
| | 4 hr | 46,700 | 47,046 | 30,269 | 8,904 | 132,919 | 102,902 | 235,821 | 84,309 | 320,130 |
| 1:00 PM | 1 hr | 7,981 | 8,893 | 5,123 | 2,038 | 24,035 | 18,915 | 42,950 | 18,536 | 61,486 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 20,163 | 23,716 | 13,660 | 4,891 | 62,430 | 37,830 | 100,260 | 37,073 | 137,332 |
| | 4 hr | 44,416 | 49,493 | 28,508 | 10,869 | 133,287 | 75,660 | 208,947 | 74,145 | 283,093 |
| 5:00 PM | 1 hr | 14,146 | 14,758 | 8,319 | 2,151 | 39,374 | 30,530 | 69,924 | 18,511 | 88,435 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 35,738 | 39,354 | 22,185 | 5,162 | 102,438 | 61,100 | 163,538 | 37,023 | 200,561 |
| | 4 hr | 78,726 | 82,129 | 46,298 | 11,470 | 218,624 | 122,201 | 340,825 | 74,045 | 414,870 |

Incluye el efecto de las pérdidas y del desplazamiento temporal del consumo



Anexo 1 - Cuadro 10
Funciones de Demanda por estrato
Electrificadora de Santander S.A.

| | Constante | elasticidad | Precio Curva | Precio Actual |
|-----------|-----------|-------------|--------------|---------------|
| Estrato 1 | 3.64 | -0.174 | 29.33 | 29.33 |
| Estrato 3 | 4.01 | -0.152 | 29.33 | 29.33 |
| Estrato 4 | 4.97 | -0.249 | 110.4 | 110.4 |
| Estrato 5 | 5.44 | -0.263 | 134.695 | 134.695 |

**Anexo 1 - Cuadro 11 - Salida del Modelo
Electrificadora de Santander S.A.**

Corrida para racionamiento en Marzo

| | | | |
|-------------------------|-------|-----------|------------|
| Racionamiento deseado | 1.50% | Com & Res | Industrial |
| Racionamiento Alcanzado | 1.50% | 1.99% | 0.00% |
| Factor de Ajuste | 1 | | |

Resumen de Consumo de Energia (Kwh)

| | Consumo Normal | Energia Racionada | Energia Consumida |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Estrato 1 y 2 | 3,090,404 | 61,596 | 3,028,808 |
| Estrato 3 | 3,548,077 | 70,718 | 3,477,359 |
| Estrato 4 | 2,288,269 | 45,608 | 2,242,661 |
| Estrato 5 y 6 | 606,904 | 12,096 | 594,807 |
| Comercial | 2,754,731 | 54,905 | 2,699,825 |
| Total Com&Res | 12,288,385 | 244,924 | 12,043,461 |
| Industrial | 4,039,885 | 0 | 4,039,885 |

Consumo por suscriptor- Sector Residencial

| Grupo de Suscriptores | Suscriptores | Consumo | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Sin Racionam. | Con Racionam. |
| Estrato 1 y 2 | 140,794 | 21 | 21 |
| Estrato 3 | 107,237 | 33 | 32 |
| Estrato 4 | 51,490 | 45 | 44 |
| Estrato 5 y 6 | 9,582 | 63 | 62 |

Cálculo del Costo Básico asociado a la Curva de Demanda - Sector Residencial

| | Area bajo curva | Excedente Productor | Excedente Consumidor | costo prom. (\$/kwh) | Costo total (miles de \$) |
|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 13 | 12 | 0.74 | 1.76 | 108 |
| Estrato 3 | 21 | 19 | 1.53 | 2.02 | 143 |
| Estrato 4 | 102 | 98 | 4.05 | 4.57 | 208 |
| Estrato 5 y 6 | 177 | 170 | 6.64 | 5.26 | 64 |
| Total Residencial | | | | | 523 |

Resumen de Costos (Miles de \$)

| | |
|-----------------------------------|-------|
| Costo Básico | 523 |
| Estrato 1 y 2 | 108 |
| Estrato 3 | 143 |
| Estrato 4 | 208 |
| Estrato 5 y 6 | 64 |
| Costo Contingente | 6,070 |
| Comercial y Residen | 5,548 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total de las Interrupciones | 6,070 |
| Comercial y Residen | 6,070 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total promedio /KWh | 0.021 |

Resumen General

| TIPO USUARIO | HORAS DE CORTE | ENERGIA AHORRADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | COSTO BASICO (miles de \$) | COSTO TOTAL |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|--------------|
| Com & Res | 6.90 | 286,394 | 5,548 | 523 | 6,070 |
| industrial | 0.00 | 0 | 0 | - | 0 |
| Total | | 286,394 | 6,070 | 523 | 6,070 |

23/10/97 17:03

Anexo 1 - Cuadro 11 - Salida del Modelo

Electrificadora de Santander S.A.

Corrida para racionamiento en Marzo

| | | | |
|-------------------------|-------|-----------|------------|
| Racionamiento descado | 5.00% | Com & Res | Industrial |
| Racionamiento Alcanzado | 5.00% | 6.64% | 0.00% |
| Factor de Ajuste | 1 | | |

Resumen de Consumo de Energia (Kwh)

| | Consumo Normal | Energia Racionada | Energia Consumida |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Estrato 1 y 2 | 3,090,404 | 205,320 | 2,885,084 |
| Estrato 3 | 3,548,077 | 235,727 | 3,312,350 |
| Estrato 4 | 2,288,269 | 152,028 | 2,136,241 |
| Estrato 5 y 6 | 606,904 | 40,321 | 566,582 |
| Comercial | 2,754,731 | 183,019 | 2,571,712 |
| Total Com&Res | 12,288,385 | 816,416 | 11,471,969 |
| Industrial | 4,039,885 | 0 | 4,039,885 |

Consumo por suscriptor- Sector Residencial

| Grupo de Suscriptores | Suscriptores | Consumo | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Sin Racionam. | Con Racionam. |
| Estrato 1 y 2 | 4,114 | 21 | 20 |
| Estrato 3 | 107,297 | 33 | 31 |
| Estrato 4 | 51,406 | 45 | 42 |
| Estrato 5 y 6 | 9,582 | 63 | 59 |

Cálculo del Costo Básico asociado a la Curva de Demanda - Sector Residencial

| | Area bajo curva | Excedente Productor | Excedente Consumidor | costo prom. (\$/kwh) | Costo total (miles de \$) |
|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 50 | 41 | 9.15 | 6.55 | 1,344 |
| Estrato 3 | 81 | 64 | 16.78 | 7.64 | 1,801 |
| Estrato 4 | 375 | 326 | 48.87 | 16.52 | 2,512 |
| Estrato 5 y 6 | 647 | 567 | 79.86 | 18.98 | 765 |
| Total Residencial | | | | | 6,422 |

Resumen de Costos (Miles de \$)

| | |
|-----------------------------------|--------|
| Costo Básico | 6,422 |
| Estrato 1 y 2 | 1,344 |
| Estrato 3 | 1,801 |
| Estrato 4 | 2,512 |
| Estrato 5 y 6 | 765 |
| Costo Contingente | 23,695 |
| Comercial y Residen | 17,272 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total de las Interrupciones | 23,695 |
| Comercial y Residen | 23,695 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total promedio /KWh | 0.025 |

Resumen General

| TIPO USUARIO | HORAS DE CORTE | ENERGIA AHORRADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | COSTO BASICO (miles de \$) | COSTO TOTAL |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------|
| Com & Res | 17.10 | 954,649 | 17,272 | 6,422 | 23,695 |
| industrial | 0.00 | 0 | 0 | | 0 |
| Total | | 954,649 | 23,695 | 6,422 | 23,695 |

23/10/97 17:08

**Anexo 1 - Cuadro 11 - Salida del Modelo
Electrificadora de Santander S.A.
Corrida para racionamiento en Marzo**

| | | | |
|-------------------------|--------|----------------------|-------------------|
| Racionamiento deseado | 10.00% | Com & Res | Industrial |
| Racionamiento Alcanzado | 10.00% | 13.29% | 0.00% |
| Factor de Ajuste | 1 | | |

Resumen de Consumo de Energía (Kwh)

| | Consumo Normal | Energía Racionada | Energía Consumida |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Estrato 1 y 2 | 3,090,404 | 410,639 | 2,679,764 |
| Estrato 3 | 3,548,077 | 471,453 | 3,076,624 |
| Estrato 4 | 2,288,269 | 304,055 | 1,984,214 |
| Estrato 5 y 6 | 606,904 | 80,643 | 526,261 |
| Comercial | 2,754,731 | 366,037 | 2,388,694 |
| Total Com&Res | 12,288,385 | 1,632,827 | 10,655,558 |
| Industrial | 4,039,885 | 0 | 4,039,885 |

Consumo por suscriptor- Sector Residencial

| Grupo de Suscriptores | Suscriptores | Consumo | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Sin Racionam. | Con Racionam. |
| Estrato 1 y 2 | 40,814 | 21 | 18 |
| Estrato 3 | 107,287 | 33 | 29 |
| Estrato 4 | 52,409 | 45 | 39 |
| Estrato 5 y 6 | 9,582 | 63 | 55 |

Cálculo del Costo Básico asociado a la Curva de Demanda - Sector Residencial

| | Area bajo curva | Excedente Productor | Excedente Consumidor | costo prom. (\$/kwh) | Costo total (miles de \$) |
|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 126 | 82 | 43.69 | 15.63 | 6,419 |
| Estrato 3 | 211 | 129 | 82.13 | 18.69 | 8,812 |
| Estrato 4 | 875 | 653 | 222.13 | 37.56 | 11,419 |
| Estrato 5 y 6 | 1,494 | 1,134 | 360.80 | 42.87 | 3,457 |
| Total Residencial | | | | | 30,107 |

Resumen de Costos (Miles de \$)

| | |
|-----------------------------------|--------|
| Costo Básico | 30,107 |
| Estrato 1 y 2 | 6,419 |
| Estrato 3 | 8,812 |
| Estrato 4 | 11,419 |
| Estrato 5 y 6 | 3,457 |
| Costo Contingente | 65,599 |
| Comercial y Residen | 35,492 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total de las Interrupciones | 65,599 |
| Comercial y Residen | 65,599 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total promedio /KWh | 0.034 |

Resumen General

| TIPO USUARIO | HORAS DE CORTE | ENERGIA AHORRADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | COSTO BASICO (miles de \$) | COSTO TOTAL |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------|
| Com & Res | 25.00 | 1,909,292 | 35,492 | 30,107 | 65,599 |
| industrial | 0.00 | 0 | 0 | - | 0 |
| Total | | 1,909,292 | 65,599 | 30,107 | 65,599 |

23/10/97 17:13

Anexo 1 - Cuadro 11 - Salida del Modelo
Electrificadora de Santander S.A.
Corrida para racionamiento en Marzo

| | | | |
|-------------------------|--------|-----------|------------|
| Racionamiento deseado | 15.00% | Com & Res | Industrial |
| Racionamiento Alcanzado | 15.00% | 19.93% | 0.00% |
| Factor de Ajuste | 1 | | |

Resumen de Consumo de Energía (Kwh)

| | Consumo Normal | Energía Racionada | Energía Consumida |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Estrato 1 y 2 | 3,090,404 | 615,959 | 2,474,445 |
| Estrato 3 | 3,548,077 | 707,179 | 2,840,897 |
| Estrato 4 | 2,288,269 | 456,083 | 1,832,186 |
| Estrato 5 y 6 | 606,904 | 120,964 | 485,940 |
| Comercial | 2,754,731 | 549,055 | 2,205,676 |
| Total Com&Res | 12,288,385 | 2,449,240 | 9,839,144 |
| Industrial | 4,039,885 | 0 | 4,039,885 |

Consumo por suscriptor- Sector Residencial

| Grupo de Suscriptores | Suscriptores | Consumo | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Sin Racionam. | Con Racionam. |
| Estrato 1 y 2 | 146,904 | 21 | 17 |
| Estrato 3 | 107,287 | 33 | 26 |
| Estrato 4 | 51,406 | 45 | 36 |
| Estrato 5 y 6 | 9,582 | 63 | 51 |

Cálculo del Costo Básico asociado a la Curva de Demanda - Sector Residencial

| | Area bajo curva | Excedente Productor | Excedente Consumidor | costo prom. (\$/kwh) | Costo total (miles de \$) |
|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 243 | 123 | 120.15 | 28.66 | 17,650 |
| Estrato 3 | 426 | 193 | 232.73 | 35.31 | 24,969 |
| Estrato 4 | 1,555 | 979 | 575.85 | 64.90 | 29,602 |
| Estrato 5 y 6 | 2,629 | 1,700 | 928.80 | 73.57 | 8,900 |
| Total Residencial | | | | | 81,121 |

Resumen de Costos (Miles de \$)

| | |
|-----------------------------------|---------|
| Costo Básico | 81,121 |
| Estrato 1 y 2 | 17,650 |
| Estrato 3 | 24,969 |
| Estrato 4 | 29,602 |
| Estrato 5 y 6 | 8,900 |
| Costo Contingente | 153,435 |
| Comercial y Residen | 72,314 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total de las Interrupciones | 153,435 |
| Comercial y Residen | 153,435 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total promedio /KWh | 0.054 |

Resumen General

| TIPO USUARIO | HORAS DE CORTE | ENERGIA AHORRADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | COSTO BASICO (miles de \$) | COSTO TOTAL |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------|
| Com & Res | 25.00 | 2,863,939 | 72,314 | 81,121 | 153,435 |
| Industrial | 0.00 | 0 | 0 | - | 0 |
| Total | | 2,863,939 | 153,435 | 81,121 | 153,435 |

23/10/97 17:18

**Anexo 1 - Cuadro 11 - Salida del Modelo
Electrificadora de Santander S.A.
Corrida para racionamiento en Marzo**

| | | | |
|-------------------------|-------|----------------------|-------------------|
| Racionamiento deseado | 1.50% | Com & Res | Industrial |
| Racionamiento Alcanzado | 1.50% | 1.99% | 0.00% |
| Factor de Ajuste | 30 | | |

Resumen de Consumo de Energía (Kwh)

| | Consumo Normal | Energía Racionada | Energía Consumida |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Estrato 1 y 2 | 3,090,404 | 61,596 | 3,028,808 |
| Estrato 3 | 3,548,077 | 70,718 | 3,477,359 |
| Estrato 4 | 2,288,269 | 45,608 | 2,242,661 |
| Estrato 5 y 6 | 606,904 | 12,096 | 594,807 |
| Comercial | 2,754,731 | 54,905 | 2,699,825 |
| Total Com&Res | 12,288,385 | 244,924 | 12,043,461 |
| Industrial | 4,039,885 | 0 | 4,039,885 |

Consumo por suscriptor- Sector Residencial

| Grupo de Suscriptores | Suscriptores | Consumo | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Sin Racionam. | Con Racionam. |
| Estrato 1 y 2 | 146,884 | 21 | 21 |
| Estrato 3 | 107,287 | 33 | 32 |
| Estrato 4 | 51,406 | 45 | 44 |
| Estrato 5 y 6 | 9,582 | 63 | 62 |

Cálculo del Costo Básico asociado a la Curva de Demanda - Sector Residencial

| | Area bajo curva | Excedente Productor | Excedente Consumidor | costo prom. (\$/kwh) | Costo total (miles de \$) |
|--------------------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 13 | 12 | 0.74 | 1.76 | 108 |
| Estrato 3 | 21 | 19 | 1.33 | 2.02 | 143 |
| Estrato 4 | 102 | 98 | 4.05 | 4.57 | 208 |
| Estrato 5 y 6 | 177 | 170 | 6.64 | 5.26 | 64 |
| Total Residencial | | | | | 523 |

Resumen de Costos (Miles de \$)

| | |
|-----------------------------------|--------|
| Costo Básico | 523 |
| Estrato 1 y 2 | 108 |
| Estrato 3 | 143 |
| Estrato 4 | 208 |
| Estrato 5 y 6 | 64 |
| Costo Contingente | 40,199 |
| Comercial y Residen | 39,676 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total de las Interrupciones | 40,199 |
| Comercial y Residen | 40,199 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total promedio /KWh | 0.140 |

Resumen General

| TIPO USUARIO | HORAS DE CORTE | ENERGIA AHORRADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | COSTO BASICO (miles de \$) | COSTO TOTAL |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------|
| Com & Res | 5.64 | 286,394 | 39,676 | 523 | 40,199 |
| Industrial | 0.00 | 0 | 0 | - | 0 |
| Total | | 286,394 | 40,199 | 523 | 40,199 |

23/10/97 17:23

**Anexo 1 - Cuadro 11 - Salida del Modelo
Electrificadora de Santander S.A.
Corrida para racionamiento en Marzo**

| | | | |
|-------------------------|-------|----------------------|-------------------|
| Racionamiento deseado | 5.00% | Com & Res | Industrial |
| Racionamiento Alcanzado | 5.00% | 6.64% | 0.00% |
| Factor de Ajuste | 28 | | |

Resumen de Consumo de Energia (Kwh)

| | Consumo Normal | Energia Racionada | Energia Consumida |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Estrato 1 y 2 | 3,090,404 | 205,324 | 2,885,080 |
| Estrato 3 | 3,548,077 | 235,731 | 3,312,346 |
| Estrato 4 | 2,288,269 | 152,031 | 2,136,239 |
| Estrato 5 y 6 | 606,904 | 40,322 | 566,582 |
| Comercial | 2,754,731 | 183,022 | 2,571,709 |
| Total Com&Res | 12,288,385 | 816,430 | 11,471,955 |
| Industrial | 4,039,885 | 0 | 4,039,885 |

Consumo por suscriptor- Sector Residencial

| Grupo de Suscriptores | Suscriptores | Consumo | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Sin Racionam. | Con Racionam. |
| Estrato 1 y 2 | 48,304 | 21 | 20 |
| Estrato 3 | 107,287 | 33 | 31 |
| Estrato 4 | 51,400 | 45 | 42 |
| Estrato 5 y 6 | 2,582 | 63 | 59 |

Cálculo del Costo Básico asociado a la Curva de Demanda - Sector Residencial

| | Area bajo curva | Excedente Productor | Excedente Consumidor | costo prom. (\$/kwh) | Costo total (miles de \$) |
|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 50 | 41 | 9.15 | 6.55 | 1,344 |
| Estrato 3 | 81 | 64 | 16.78 | 7.64 | 1,801 |
| Estrato 4 | 375 | 327 | 48.87 | 16.53 | 2,512 |
| Estrato 5 y 6 | 647 | 567 | 79.86 | 18.98 | 765 |
| Total Residencial | | | | | 6,423 |

Resumen de Costos (Miles de \$)

| | |
|-----------------------------------|---------|
| Costo Básico | 6,423 |
| Estrato 1 y 2 | 1,344 |
| Estrato 3 | 1,801 |
| Estrato 4 | 2,512 |
| Estrato 5 y 6 | 765 |
| Costo Contingente | 142,009 |
| Comercial y Residen | 135,586 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total de las Interrupciones | 142,009 |
| Comercial y Residen | 142,009 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total promedio /KWh | 0.149 |

Resumen General

| TIPO USUARIO | HORAS DE CORTE | ENERGIA AHORRADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | COSTO BASICO (miles de \$) | COSTO TOTAL |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------|
| Com & Res | 13.25 | 954,665 | 135,586 | 6,423 | 142,009 |
| industrial | 0.00 | 0 | 0 | - | 0 |
| Total | | 954,665 | 142,009 | 6,423 | 142,009 |

23/10/97 17:27

Anexo 1 - Cuadro 11 - Salida del Modelo Electrificadora de Santander S.A.

Corrida para racionamiento en Marzo

| | | | |
|-------------------------|--------|-----------|------------|
| Racionamiento deseado | 10.00% | Com & Res | Industrial |
| Racionamiento Alcanzado | 10.00% | 13.29% | 0.00% |
| Factor de Ajuste | 20 | | |

Resumen de Consumo de Energía (Kwh)

| | Consumo Normal | Energía Racionada | Energía Consumida |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Estrato 1 y 2 | 3,090,404 | 410,639 | 2,679,764 |
| Estrato 3 | 3,548,077 | 471,453 | 3,076,624 |
| Estrato 4 | 2,288,269 | 304,055 | 1,984,214 |
| Estrato 5 y 6 | 606,904 | 80,643 | 526,261 |
| Comercial | 2,754,731 | 366,037 | 2,388,694 |
| Total Com&Res | 12,288,385 | 1,632,827 | 10,655,558 |
| Industrial | 4,039,885 | 0 | 4,039,885 |

Consumo por suscriptor- Sector Residencial

| Grupo de Suscriptores | Suscriptores | Consumo | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Sin Racionam. | Con Racionam. |
| Estrato 1 y 2 | 143,254 | 21 | 18 |
| Estrato 3 | 207,285 | 33 | 29 |
| Estrato 4 | 52,496 | 45 | 39 |
| Estrato 5 y 6 | 4,582 | 63 | 55 |

Cálculo del Costo Básico asociado a la Curva de Demanda - Sector Residencial

| | Area bajo curva | Excedente Productor | Excedente Consumidor | costo prom. (\$/kwh) | Costo total (miles de \$) |
|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 126 | 82 | 43.69 | 15.63 | 6,419 |
| Estrato 3 | 211 | 129 | 82.13 | 18.69 | 8,812 |
| Estrato 4 | 875 | 653 | 222.13 | 37.56 | 11,419 |
| Estrato 5 y 6 | 1,494 | 1,134 | 360.80 | 42.87 | 3,457 |
| Total Residencial | | | | | 30,107 |

Resumen de Costos (Miles de \$)

| | |
|-----------------------------------|---------|
| Costo Básico | 30,107 |
| Estrato 1 y 2 | 6,419 |
| Estrato 3 | 8,812 |
| Estrato 4 | 11,419 |
| Estrato 5 y 6 | 3,457 |
| Costo Contingente | 309,419 |
| Comercial y Residen | 279,312 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total de las Interrupciones | 309,419 |
| Comercial y Residen | 309,419 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total promedio /KWh | \$0.162 |

Resumen General

| TIPO USUARIO | HORAS DE CORTE | ENERGIA AHORRADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | COSTO BASICO (miles de \$) | COSTO TOTAL |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------|
| Com & Res | 25.00 | 1,909,292 | 279,312 | 30,107 | 309,419 |
| Industrial | 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | | 1,909,292 | 309,419 | 30,107 | 309,419 |

23/10/97 17:33

**Anexo 1 - Cuadro 11 - Salida del Modelo
Electrificadora de Santander S.A.
Corrida para racionamiento en Marzo**

| | | | |
|-------------------------|--------|-----------|------------|
| Racionamiento deseado | 15.00% | Com & Res | Industrial |
| Racionamiento Alcanzado | 15.00% | 15.74% | 12.76% |
| Factor de Ajuste | 0.9 | | |

Resumen de Consumo de Energia (Kwh)

| | Consumo Normal | Energia Racionada | Energia Consumida |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Estrato 1 y 2 | 3,090,404 | 486,288 | 2,604,116 |
| Estrato 3 | 3,548,077 | 558,305 | 2,989,772 |
| Estrato 4 | 2,288,269 | 360,069 | 1,928,201 |
| Estrato 5 y 6 | 606,904 | 95,499 | 511,405 |
| Comercial | 2,754,731 | 433,468 | 2,321,262 |
| Total Com&Res | 12,288,385 | 1,933,628 | 10,354,756 |
| Industrial | 4,039,885 | 602,914 | 3,436,971 |

Consumo por suscriptor- Sector Residencial

| Grupo de Suscriptores | Suscriptores | Consumo | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Sin Racionam. | Con Racionam. |
| Estrato 1 y 2 | 14,000 | 21 | 18 |
| Estrato 3 | 10,000 | 33 | 28 |
| Estrato 4 | 11,400 | 45 | 38 |
| Estrato 5 y 6 | 9,582 | 63 | 53 |

Cálculo del Costo Básico asociado a la Curva de Demanda - Sector Residencial

| | Area bajo curva | Excedente Productor | Excedente Consumidor | costo prom. (\$/kwh) | Costo total (miles de \$) |
|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 163 | 97 | 65.78 | 19.87 | 9,663 |
| Estrato 3 | 278 | 153 | 124.93 | 24.01 | 13,404 |
| Estrato 4 | 1,101 | 773 | 327.63 | 46.77 | 16,842 |
| Estrato 5 y 6 | 1,873 | 1,342 | 530.86 | 53.26 | 5,087 |
| Total Residencial | | | | | 44,996 |

Resumen de Costos (Miles de \$)

| | |
|-----------------------------------|---------|
| Costo Básico | 44,996 |
| Estrato 1 y 2 | 9,663 |
| Estrato 3 | 13,404 |
| Estrato 4 | 16,842 |
| Estrato 5 y 6 | 5,087 |
| Costo Contingente | 549,142 |
| Comercial y Residen | 352,856 |
| Industrial | 151,290 |
| Costo Total de las Interrupciones | 549,142 |
| Comercial y Residen | 397,852 |
| Industrial | 151,290 |
| Costo Total promedio /KWh | 0.192 |

Resumen General

| TIPO USUARIO | HORAS DE CORTE | ENERGIA AHORRADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | COSTO BASICO (miles de \$) | COSTO TOTAL |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------|
| Com & Res | 25.00 | 2,261,025 | 352,856 | 44,996 | 397,852 |
| Industrial | 22.31 | 602,914 | 151,290 | - | 151,290 |
| Total | | 2,863,939 | 549,142 | 44,996 | 549,142 |

24/10/97 10:28

Anexo 1 - Cuadro 12
Electricidad de Santander S.A.
Esquema de racionamiento detallado para un racionamiento de 1.5% - Factor de Ajuste = 1
Principales indicadores por escenario

| Num | ESCENARIO | | DURACION (Horas) | COSTO UNITARIO (\$/KWH) | ENERGIA EN INTERV. (KWH) | INTENSIDAD ACUMUL | INTENSIDAD EQUIVALENT | HORAS | ENERGIA RACIONADA (KWH) | COSTO TOTAL DEL CORTE (miles de \$) | |
|-----|------------|------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------|--------------------------|---------|-------------------------------|---|---------|
| | sem/dom | sector | | | | | | | | | horario |
| 1 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 22.79 | 49618.18 | | 2.89598 | 2.90 | 143693.42 | 3275.44 |
| 2 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 23.01 | 122557.31 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 27.28 | 257809.45 | 2.89598 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 39.41 | 84363.21 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 49.37 | 193675.66 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 61.98 | 401960.85 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 35.80 | 75471.25 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 42.60 | 175515.93 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 53.75 | 365405.24 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 31.42 | 100776.18 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 37.86 | 237204.27 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 46.13 | 495069.62 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 14.67 | 26972.22 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 16.65 | 67632.27 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 19.59 | 142700.46 | 1.00000 | 1.00000 | 4.00 | 142700.46 | 2794.89 |
| 16 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 38.04 | 49678.93 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 17 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 49.61 | 113703.83 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 18 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 62.63 | 235820.80 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 35.30 | 42949.93 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 20 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 41.25 | 100259.57 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 21 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 51.87 | 208947.12 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 22 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 29.90 | 69923.91 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 23 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 41.81 | 163537.99 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 50.90 | 340825.27 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 25 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 31615.70 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 26 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 63231.40 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 27 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 126462.79 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 28 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 35439.32 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 29 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 70878.64 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 30 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 141757.28 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 37288.12 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 32 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 74576.24 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 33 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 149152.48 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 34 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 27291.62 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 54583.24 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 36 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 109166.47 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 37 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 19985.90 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 39971.79 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 39 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 79943.58 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 21077.34 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 41 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 42154.68 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 42 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 84309.36 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 43 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 18536.36 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 44 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 37072.72 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 74145.43 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 46 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 18511.26 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 47 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 37022.52 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 48 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 74045.04 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Anexo 1 - Cuadro 12
Electricidad de Santander S.A.
Esquema de racionamiento detallado para un racionamiento de 5% - Factor de Ajuste =1
Principales Indicadores por escenario

| Num | ESCENARIO | | DURACION (Horas) | COSTO UNITARIO (\$/KWH) | ENERGIA EN INTERV. (KWH) | INTENSIDAD ACUMUL. | INTENSIDAD | HORAS EQUIVALENTE | ENERGIA RACIONADA (KWH) | COSTO TOTAL DEL CORTE (miles de \$) |
|-----|------------|------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------|----------------------|-------------------------------|---|
| | sem/dom | sector | | | | | | | | |
| 1 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 24.62 | 49618.18 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 24.85 | 122557.31 | 0.0000 | 11.90 | 729290.49 | 18123.15 |
| 3 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 29.16 | 257809.45 | 6.0000 | 0.04939 | 12733.77 | 371.32 |
| 4 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 40.93 | 84363.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 51.00 | 193673.66 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 63.65 | 401960.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 37.50 | 75471.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 44.39 | 175515.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 55.59 | 365405.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 33.11 | 100776.18 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 39.64 | 237204.27 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 47.94 | 495069.62 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 16.17 | 26972.22 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 18.16 | 67632.27 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 21.12 | 142700.46 | 1.0000 | 1.0000 | 142700.46 | 3014.10 |
| 16 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 39.25 | 49678.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 17 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 50.91 | 113703.83 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 18 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 63.96 | 235820.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 36.65 | 42949.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 20 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 42.68 | 100259.57 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 21 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 53.34 | 208947.12 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 22 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 31.26 | 69923.91 | 1.0000 | 1.00 | 69923.91 | 2186.12 |
| 23 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 43.25 | 163537.99 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 52.38 | 340825.27 | 1.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 25 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 31615.70 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 26 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 63231.40 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 27 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 126462.79 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 28 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 35439.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 29 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 70878.64 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 30 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 141757.28 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 37288.12 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 32 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 74576.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 33 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 149152.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 34 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 27291.62 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 54383.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 36 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 109166.47 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 37 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 19985.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 39971.79 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 39 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 79943.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 21077.34 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 41 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 42154.68 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 42 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 84309.36 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 43 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 18336.36 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 44 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 37072.72 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 74143.43 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 46 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 18311.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 47 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 37022.52 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 48 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 74045.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Anexo 1 - Cuadro 12
Electrificadora de Santander S.A.
Esquema de racionamiento detallado para un racionamiento de 10% - Factor de Ajuste =1
Principales indicadores por escenario

| Num | ESCENARIO | | DURACION (Horas) | COSTO UNITARIO (\$/KWH) | ENERGIA EN INTERV. (KWH) | INTENSIDAD ACUMUL. | INTENSIDAD | HORAS EQUIVALENTE | ENERGIA RACIONADA (KWH) | COSTO TOTAL DEL CORTE (miles de \$) | |
|-----|------------|------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------|----------------------|-------------------------------|---|----------|
| | sem/dom | sector | | | | | | | | | horario |
| 1 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 28.07 | 49618.18 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| 2 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 28.35 | 122557.31 | | 3.68029 | 7.36 | 451046.96 | 12788.12 |
| 3 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 32.72 | 257809.45 | 6.00000 | 2.31971 | 9.28 | 598042.08 | 19568.20 |
| 4 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 43.82 | 84363.21 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 54.09 | 193675.66 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 66.83 | 401960.85 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 40.71 | 75471.25 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 47.79 | 175515.93 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 59.07 | 365405.24 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 36.34 | 100776.18 | | 4.63941 | 4.64 | 467542.17 | 16988.75 |
| 11 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 43.03 | 237204.27 | | 1.36059 | 2.72 | 322737.57 | 13887.64 |
| 12 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 51.40 | 495069.62 | 6.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 19.01 | 26972.22 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 21.04 | 67632.27 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 24.03 | 142700.46 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 16 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 41.53 | 49678.93 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 17 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 53.37 | 113703.83 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 18 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 66.49 | 235820.80 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 39.22 | 42949.93 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 20 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 45.41 | 100259.57 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 21 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 56.12 | 208947.12 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 22 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 33.85 | 69923.91 | | 1.00000 | 1.00 | 69923.91 | 2366.61 |
| 23 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 45.99 | 163537.99 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 55.18 | 340825.27 | 1.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 25 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 31615.70 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 26 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 63231.40 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 27 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 126462.79 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 28 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 35439.32 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 29 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 70878.64 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 30 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 141757.28 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 37288.12 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 32 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 74576.24 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 33 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 149152.48 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 34 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 27291.62 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 54583.24 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 36 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 109166.47 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 37 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 19985.90 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 39971.79 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 39 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 79943.58 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 21077.34 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 41 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 42154.68 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 42 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 84309.36 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 43 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 18536.36 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 44 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 37072.72 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 74145.43 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 46 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 18311.26 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 47 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 37022.52 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 48 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 74045.04 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Anexo 1 - Cuadro 12
Electrificadora de Santander S.A.
Esquema de racionamiento detallado para un racionamiento de 15% - Factor de Ajuste =1
Principales indicadores por escenario

| Num | ESCENARIO | | | DURACION (Horas) | COSTO UNITARIO (\$/KWH) | ENERGIA EN INTERV. (KWH) | INTENSIDAD ACUMUL. | INTENSIDAD EQUIVALENTE | HORAS EQUIVALENTE | ENERGIA RACIONADA (KWH) | COSTO TOTAL DEL CORTE (miles de \$) |
|-----|------------|------------|------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------------|---|
| | sem/dom | sector | horario | | | | | | | | |
| 1 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 33.03 | 49618.18 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 33.40 | 122557.31 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 37.84 | 257809.45 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 47.97 | 84363.21 | | 3.95793 | 3.96 | 333903.88 | 16016.72 |
| 5 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 58.55 | 193675.66 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 71.39 | 401960.85 | 3.95793 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 45.31 | 75471.25 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 52.66 | 175515.93 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 64.05 | 365405.24 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 40.99 | 100776.18 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 47.94 | 237204.27 | | 1.97897 | 3.96 | 469419.22 | 22503.87 |
| 12 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 56.41 | 495069.62 | 6.00000 | 4.02103 | 16.08 | 1990691.72 | 112289.46 |
| 13 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 23.08 | 26972.22 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 25.16 | 67632.27 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 28.21 | 142700.46 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 16 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 44.80 | 49678.93 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 17 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 56.91 | 113703.83 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 18 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 70.12 | 235820.80 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 42.90 | 42949.93 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 20 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 49.31 | 100259.57 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 21 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 60.11 | 208947.12 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 22 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 37.55 | 69923.91 | | 1.00000 | 1.00 | 69923.91 | 2625.35 |
| 23 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 49.92 | 163537.99 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 59.19 | 340825.27 | 1.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 25 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 31615.70 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 26 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 63231.40 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 27 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 126462.79 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 28 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 35439.32 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 29 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 70878.64 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 30 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 141757.28 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 37288.12 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 32 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 74576.24 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 33 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 149152.48 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 34 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 27291.62 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 54583.24 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 36 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 109166.47 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 37 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 19985.90 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 39971.79 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 39 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 79943.58 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 21077.34 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 41 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 42154.68 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 42 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 84309.36 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 43 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 18536.36 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 44 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 37072.72 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 74145.43 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 46 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 18511.26 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 47 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 37022.52 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 48 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 74045.04 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Anexo 1 - Cuadro 12
Electrificadora de Santander S.A.
Esquema de racionamiento detallado para un racionamiento de 5% - Factor de Ajuste =20
Principales indicadores por escenario

| Num | ESCENARIO | | | DURACION (Horas) | COSTO UNITARIO (\$/KWH) | ENERGIA EN INTERV. (KWH) | INTENSIDAD ACUMUL. | INTENSIDAD | HORAS EQUIVALENTE | ENERGIA RACIONADA (KWH) | COSTO TOTAL DEL CORTE (miles de \$) |
|-----|------------|------------|-----------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------|----------------------|-------------------------------|---|
| | sem/dom | sector | horario | | | | | | | | |
| 1 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 231.85 | 49618.18 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 170.27 | 122557.31 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 177.24 | 257809.45 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | dia semana | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 1 | 212.04 | 84363.21 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | dia semana | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 2 | 187.17 | 193675.66 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | dia semana | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 4 | 203.67 | 401960.85 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 195.94 | 75471.25 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 151.63 | 175515.93 | | 4.62616 | 9.25 | 811964.84 | 123122.11 |
| 9 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 165.60 | 365405.24 | 4.62616 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 238.52 | 100776.18 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 210.09 | 237204.27 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 222.02 | 495069.62 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 133.46 | 26972.22 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 128.22 | 67632.27 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 132.35 | 142700.46 | 1.00000 | 1.00000 | 4.00 | 142700.46 | 18886.90 |
| 16 | domingo | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 1 | 169.47 | 49678.93 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 17 | domingo | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 2 | 167.73 | 113703.83 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 18 | domingo | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 4 | 184.19 | 235820.80 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 209.72 | 42949.93 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 20 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 158.06 | 100259.57 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 21 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 171.78 | 208947.12 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 22 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 181.01 | 69923.91 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 23 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 247.01 | 163537.99 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 262.20 | 340825.27 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 25 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 31615.70 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 26 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 63231.40 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 27 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 126462.79 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 28 | dia semana | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 1 | 347.00 | 35439.32 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 29 | dia semana | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 2 | 260.00 | 70878.64 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 30 | dia semana | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 4 | 266.00 | 141757.28 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 37288.12 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 32 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 74576.24 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 33 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 149152.48 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 34 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 27291.62 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 54583.24 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 36 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 109166.47 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 37 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 19985.90 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 39971.79 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 39 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 79943.58 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | domingo | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 1 | 347.00 | 21077.34 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 41 | domingo | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 2 | 260.00 | 42154.68 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 42 | domingo | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 4 | 266.00 | 84309.36 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 43 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 18536.36 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 44 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 37072.72 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 74145.43 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 46 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 18511.26 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 47 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 37022.52 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 48 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 74045.04 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Anexo 1 - Cuadro 12
Electrificadora de Santander S.A.
Esquema de racionamiento detallado para un racionamiento de 10% - Factor de Ajuste =20
Principales indicadores por escenario

| Num | ESCENARIO | | | DURACION (Horas) | COSTO UNITARIO (\$/KWH) | ENERGIA EN INTERV. (KWH) | INTENSIDAD ACUMUL. | INTENSIDAD | HORAS EQUIVALENTE | ENERGIA RACIONADA (KWH) | COSTO TOTAL DEL CORTE (miles de \$) |
|-----|------------|------------|-----------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------|----------------------|-------------------------------|---|
| | sem/dom | sector | horario | | | | | | | | |
| 1 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 235.30 | 49618.18 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 173.77 | 122557.31 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 180.80 | 257809.43 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | dia semana | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 1 | 214.92 | 84363.21 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | dia semana | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 2 | 190.26 | 193675.66 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | dia semana | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 4 | 206.84 | 401960.85 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | dia semana | Com & Res | 1 p.m.- 5 p.m. | 1 | 199.15 | 75471.25 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | dia semana | Com & Res | 1 p.m.- 5 p.m. | 2 | 155.03 | 175515.93 | | 3.17435 | 6.35 | 557149.16 | 86374.06 |
| 9 | dia semana | Com & Res | 1 p.m.- 5 p.m. | 4 | 169.08 | 365405.24 | 6.00000 | 2.82565 | 11.30 | 1032506.93 | 174571.42 |
| 10 | dia semana | Com & Res | 5 p.m.- 9 p.m. | 1 | 241.74 | 100776.18 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | dia semana | Com & Res | 5 p.m.- 9 p.m. | 2 | 213.48 | 237204.27 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | dia semana | Com & Res | 5 p.m.- 9 p.m. | 4 | 225.48 | 495069.62 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 136.30 | 26972.22 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 131.10 | 67632.27 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 135.27 | 142700.46 | 1.00000 | 1.00000 | 4.00 | 142700.46 | 19302.51 |
| 16 | domingo | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 1 | 171.76 | 49678.93 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 17 | domingo | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 2 | 170.20 | 113703.83 | | 0.67435 | 1.35 | 76676.30 | 13050.26 |
| 18 | domingo | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 4 | 186.71 | 235820.80 | 0.67435 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | domingo | Com & Res | 1 p.m.- 5 p.m. | 1 | 212.28 | 42949.93 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 20 | domingo | Com & Res | 1 p.m.- 5 p.m. | 2 | 160.79 | 100259.57 | | 1.00000 | 2.00 | 100259.57 | 16120.46 |
| 21 | domingo | Com & Res | 1 p.m.- 5 p.m. | 4 | 174.56 | 208947.12 | 1.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 22 | domingo | Com & Res | 5 p.m.- 9 p.m. | 1 | 183.59 | 69923.91 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 23 | domingo | Com & Res | 5 p.m.- 9 p.m. | 2 | 249.76 | 163537.99 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | domingo | Com & Res | 5 p.m.- 9 p.m. | 4 | 264.99 | 340825.27 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 25 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 31615.70 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 26 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 63231.40 | | 0.00000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| 27 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 126462.79 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| 28 | dia semana | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 1 | 347.00 | 35439.32 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 29 | dia semana | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 2 | 260.00 | 70878.64 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 30 | dia semana | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 4 | 266.00 | 141737.28 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | dia semana | industrial | 1 p.m.- 5 p.m. | 1 | 348.00 | 37288.12 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 32 | dia semana | industrial | 1 p.m.- 5 p.m. | 2 | 261.00 | 74576.24 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 33 | dia semana | industrial | 1 p.m.- 5 p.m. | 4 | 267.00 | 149152.48 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 34 | dia semana | industrial | 5 p.m.- 9 p.m. | 1 | 319.00 | 27291.62 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | dia semana | industrial | 5 p.m.- 9 p.m. | 2 | 245.00 | 54583.24 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 36 | dia semana | industrial | 5 p.m.- 9 p.m. | 4 | 256.00 | 109166.47 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 37 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 19985.90 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 39971.79 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 39 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 79943.58 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | domingo | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 1 | 347.00 | 21077.34 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 41 | domingo | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 2 | 260.00 | 42154.68 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 42 | domingo | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 4 | 266.00 | 84309.36 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 43 | domingo | industrial | 1 p.m.- 5 p.m. | 1 | 348.00 | 18536.36 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 44 | domingo | industrial | 1 p.m.- 5 p.m. | 2 | 261.00 | 37072.72 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | domingo | industrial | 1 p.m.- 5 p.m. | 4 | 267.00 | 74145.43 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 46 | domingo | industrial | 5 p.m.- 9 p.m. | 1 | 319.00 | 18511.26 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 47 | domingo | industrial | 5 p.m.- 9 p.m. | 2 | 245.00 | 37022.52 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 48 | domingo | industrial | 5 p.m.- 9 p.m. | 4 | 256.00 | 74045.04 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Anexo 1 - Cuadro 12
Electrificadora de Santander S.A.
Esquema de racionamiento detallado para un racionamiento de 15% - Factor de Ajuste =20
Principales indicadores por escenario

| Num | ESCENARIO | | | DURACION (Horas) | COSTO UNITARIO (\$/KWH) | ENERGIA EN INTERV. (KWH) | INTENSIDAD ACUMUL | INTENSIDAD EQUIVALENTE | HORAS EQUIVALENTE | ENERGIA RACIONADA (KWH) | COSTO TOTAL DEL CORTE (miles de \$) |
|-----|------------|------------|------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------------|---|
| | sem/dom | sector | horario | | | | | | | | |
| 1 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 236.91 | 49618.18 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 175.41 | 122557.31 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 182.47 | 257809.45 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 216.27 | 84363.21 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 191.71 | 193675.66 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 208.33 | 401960.85 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 200.65 | 75471.25 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 156.61 | 175515.93 | | 0.50000 | 1.00 | 87757.96 | 13744.09 |
| 9 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 170.70 | 365405.24 | 6.00000 | 5.50000 | 22.00 | 2009728.82 | 343054.52 |
| 10 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 243.26 | 100776.18 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 215.08 | 237204.27 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 227.10 | 495069.62 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 137.63 | 26972.22 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 132.44 | 67632.27 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 136.63 | 142700.46 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 16 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 172.82 | 49678.93 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 17 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 171.35 | 113703.83 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 18 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 187.89 | 235820.80 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 213.48 | 42949.93 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 20 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 162.06 | 100259.57 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 21 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 175.86 | 208947.12 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 22 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 184.80 | 69923.91 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 23 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 251.03 | 163537.99 | | 1.00000 | 2.00 | 163537.99 | 41053.67 |
| 24 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 266.30 | 340825.27 | 1.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 25 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 31615.70 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 26 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 63231.40 | | 1.20953 | 2.42 | 76480.09 | 19884.82 |
| 27 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 126462.79 | 1.20953 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 28 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 35439.32 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 29 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 70878.64 | | 1.37360 | 2.75 | 97359.19 | 25313.39 |
| 30 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 141757.28 | 1.37360 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 37288.12 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 32 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 74576.24 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 33 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 149152.48 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 34 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 27291.62 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 54583.24 | | 6.00000 | 12.00 | 327499.41 | 80237.36 |
| 36 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 109166.47 | 6.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 37 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 19985.90 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 39971.79 | | 0.76459 | 1.53 | 30561.87 | 7946.08 |
| 39 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 79943.58 | 0.76459 | 0.00000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| 40 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 21077.34 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 41 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 42154.68 | | 0.80633 | 1.61 | 33990.79 | 8837.61 |
| 42 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 84309.36 | 0.80633 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 43 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 18536.36 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 44 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 37072.72 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 74145.43 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 46 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 18511.26 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 47 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 37022.52 | | 1.00000 | 2.00 | 37022.52 | 9070.52 |
| 48 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 74045.04 | 1.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |



ANEXO 2

CASO PILOTO: EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN DATOS DE ENTRADA Y RESULTADOS

En este anexo se presentan los datos de entrada y los resultados de las corridas para las **Empresas Públicas de Medellín** usando el modelo para calcular el costo mínimo de racionamiento con el fin de llegar a una curva de racionamiento para la empresa. Debe tenerse en cuenta que los resultados arrojados por el modelo en estas corridas no pueden considerarse como definitivos puesto que existen una serie de supuestos sobre la información de entrada que pueden ser mejorados en un futuro al obtener una información más precisa por parte de la empresa, especialmente para la determinación de la curva de carga típica por estratos y tipo de día¹.

El cuadro 1 de costos contingentes unitarios de racionamiento, y el cuadro 8 de factor de efectividad por desplazamiento del consumo y pérdidas, se repiten en todos los anexos pues se asumen idénticos para todas las empresas.

Todos los valores expresados en pesos, tanto en el cuadro 1o como en los demás del anexo se encuentran a precios constantes de 1996.

1. DATOS DE ENTRADA

Los datos de entrada del modelo son los siguientes

- Curvas típicas de carga horaria relativa al pico, para el sector comercial, el sector industrial y el sector residencial por estratos de la siguiente forma: estratos 1 y dos en conjunto; estrato 3 y estrato 4 cada uno por separado; y para el estrato 5 y 6 también en conjunto. Se deben introducir curvas para día entre semana y para domingo o festivo.
- Ventas anuales de energía para 1996 al sector comercial, al sector industrial y al sector residencial con la misma agregación ya descrita.
- Coeficiente de pérdidas de energía por sector residencial, comercial e industrial
- Tarifas por estrato para el sector residencial. para los estratos 1y2 así como para el estrato 3 se toma la tarifa del primer rango de consumo
- Suscriptores por estrato para el sector residencial.

¹ día de semana o domingo.

Para la aplicación de la metodología se requieren curvas de carga de día entre semana y de domingo, para los estratos socioeconómicos uniendo los estratos 1 y 2 así como los estratos 5 y 6. Así mismo se requieren curvas de carga de día de semana y domingo para los sectores comercial e industrial.

De la información suministrada por la empresa se obtuvieron curvas de carga por estratos y tipo de usuario de la siguiente forma:

- *para los estratos 1 y 2 se tomaron las curvas del circuito R27-07 (Sucre-Enciso) el cual es predominantemente de estrato 2. La curva de día de semana es del viernes 10 de octubre de 1993 mientras que la dominical es del 3 de octubre del mismo año.*
- *la curva del estrato 3 corresponde al circuito R27-07 (la Mansión, Los Ángeles y Boston) para el viernes 10 y el domingo 3 de octubre de 1993.*
- *las del estrato 4 se tomaron del circuito R27-09 (Teatro PTU, Plaza Flores y Boston) para las misma fechas*
- *la información de carga para los estratos 5 y 6 corresponde al transformador 1 de la subestación del poblado para el miércoles 13 de marzo de 1996 y el domingo 17 de marzo del mismo año.*
- *La curva comercial fue suministrada por la empresa como representativa del sector sin diferenciar el comportamiento para día de semana y domingo, por lo cual se usa la misma curva para los dos casos.*
- *La curva industrial pertenece al transformador 1 de la subestación Guayabal para el 13 y 17 de marzo de 1996*

Estas curvas de carga horaria relativa al pico para día de semana típico y para domingo o festivo se presentan en los cuadros 3 y 3a de este anexo. Así mismo se anexan las gráficas de estas curvas de la siguiente forma:

| | |
|-----------|--|
| Gráfica 1 | Curva de carga horaria relativa al pico para día de semana y domingo, Sector Residencial, Estratos 1 y 2 en conjunto |
| Gráfica 2 | Curva de carga horaria relativa al pico para día de semana y domingo, Sector Residencial, Estrato 3 |
| Gráfica 3 | Curva de carga horaria relativa al pico para día de semana y domingo, Sector Residencial, Estrato 4 |
| Gráfica 4 | Curva de carga horaria relativa al pico para día de semana y domingo, Sector Residencial, Estratos 5 y 6 en conjunto |
| Gráfica 5 | Curva de carga horaria relativa al pico para día de semana y domingo, Sector Comercial |
| Gráfica 6 | Curva de carga horaria relativa al pico para día de semana y domingo, Sector Industrial |

En el cuadro 2 se pueden observar tanto el consumo final o ventas de la empresa a cada uno de los sectores como la producción o generación de energía asociada a este consumo mediante el coeficiente de pérdidas. En primera instancia se toma el dato de consumo anual reportado por la empresa para 1996 en MWh y se divide por 52 para obtener el consumo promedio semanal. Luego se calcula el consumo diario de un día de semana y del domingo, para esto se asume que el consumo de cada día entre semana corresponde al 15% del consumo total de la semana mientras que el domingo representa solamente un 10%.

La distribución del consumo entre sectores y estratos para esta empresa, se muestra en la gráfica 7. El sector residencial representa el 50.3% mientras que los sectores no residenciales excluyendo el sector oficial, el alumbrado público y los usuarios especiales, representan el 49.7% restante. El sector comercial consume un 12.2% y el sector industrial un 37.5%. El sector residencial se distribuye por grupos de estratos de la siguiente forma: el estrato 1 y 2 consumen en conjunto un 17.4% de la energía, el estrato 3 consume el 18.8%, el estrato 4 contribuye al consumo con un 7.8% y los estratos 5 y 6 en conjunto alcanzan tan solo un 6.4%.

Teniendo la distribución horaria de la demanda y el consumo diario de electricidad por estrato y tipo de usuario, se pueden calcular las curvas de consumo horario total. Para hacer este cálculo se toman los consumos diarios y se distribuyen durante el día en las proporciones implícitas en la curva de carga relativa al pico. Los cuadros 4 y 4a contienen el cálculo de los consumos horarios para días típicos tanto de semana como domingo, para cada uno de los estratos residenciales, así como para los sectores comercial e industrial. En la gráfica 8 se presentan las curvas de carga horaria expresadas en MWh/día para un día de semana promedio, para cada uno de los estratos y tipos de usuario. La gráfica 9 contiene la misma información pero para un día domingo o festivo.

En cuanto a coeficiente de pérdidas se consideraron los siguientes valores:

| Coefficiente de Pérdidas de Energía: | |
|---|------|
| Total = | 19.3 |
| técnicas | 9.2 |
| negras | 10.1 |
| <hr/> | |
| Residencial = | 19.3 |
| Comercial = | 19.3 |
| industrial = | 19.3 |

El coeficiente de pérdidas p se define como la razón aritmética entre las pérdidas de energía y la generación. A falta de mejor información, se considera un coeficiente igual para los tres sectores. A partir de este coeficiente se calcula un factor que expande el consumo de energía

de un intervalo de tiempo e indica cuanto se deja de generar cuando se deja de suministrar una cantidad dada de energía y se calcula como $1/(1-p)$.

Las tarifas para los diferentes estratos en 1996, se tomaron del informe de la Universidad de Antioquia², y son los siguientes:

| Estrato | Tarifa (\$/kwh) |
|---------|-----------------|
| 1 y 2 | \$19.31 |
| 3 | \$19.31 |
| 4 | \$87.74 |
| 5 y 6 | \$105.29 |

En el caso de los estratos 1 y 2, así como en el estrato 3 se toma la tarifa del rango básico que es en general la que se aplica a la mayor parte del consumo promedio de estos estratos. Para los estratos 4, 5 y 6 la tarifa es igual en todos los niveles de consumo.

Las tarifas se usan para determinar la ubicación espacial de la curva de demanda, es decir que cambian la constante de la función de demanda mas no la elasticidad, la cual se supone idéntica para todo el país.

Otro dato que sirve para evaluar el costo de racionamiento asociado a la curva de demanda del consumidor promedio es el número de suscriptores residenciales por estrato. Se utiliza para calcular el consumo promedio semanal por suscriptor a partir del cual se evalúa en cada escenario de racionamiento, el área bajo la curva de demanda que representa el costo básico no asociado al momento del corte. Los suscriptores residenciales en esta empresa están distribuidos de la siguiente forma:

| Grupo | Suscriptores | Consumo semanal por suscriptor. |
|---------------|--------------|---------------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 262,420 | 56 |
| Estrato 3 | 233,212 | 68 |
| Estrato 4 | 87,638 | 75 |
| Estrato 5 y 6 | 50,742 | 106 |

2. CÁLCULOS INTERMEDIOS

Para preparar los datos que alimentan el modelo de optimización, es necesario llevar algunos cálculos intermedios que aunque no se consideran como resultados del modelo, si pueden ser de interés en el contexto del proceso de cálculo de las curvas de racionamiento. Estos cálculos son:

² Ver el informe final del estudio de la Universidad de Antioquia y la Universidad Nacional "Metodología y Costos del Racionamiento Eléctrico"

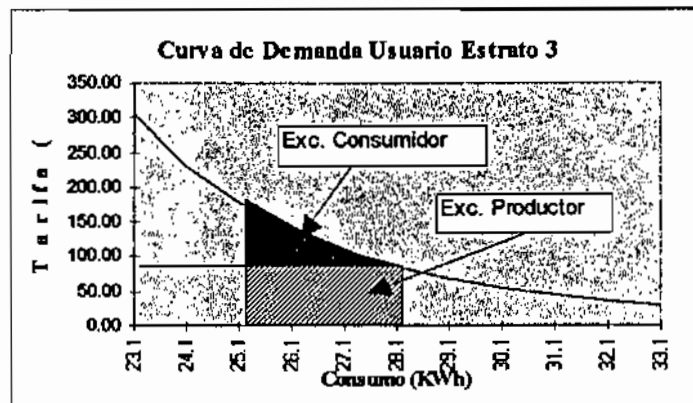
- Costos unitarios totales de racionamiento (básico + contingente) expresados en \$/kwh para cada uno de los escenarios de racionamiento contemplados. En los cuadros 6 y 6a se presenta un ejemplo para el caso de un racionamiento del 20% y un factor de ajuste del costo contingente de 20. Los valores del costo unitario total de racionamiento cambian con cada factor de ajuste porque afectan el costo contingente y con cada nivel de racionamiento porque dependiendo de la intensidad del racionamiento cambia el costo básico por kwh calculado con la curva de demanda.
- Uso de la electricidad en cada escenario, bajo condiciones de normalidad. Este es un indicador a su vez de la demanda no servida si se lleva a cabo un corte en cada escenario, siempre y cuando no se tenga en cuenta los desplazamientos intertemporales de demanda. Los cuadros 5 y 5a presentan esta información en MWh mientras que los cuadros 7 y 7a lo hacen en kWh.
- Funciones de demanda, variando la constante de la función para incorporar el precio y consumo actual en la curva teórica pero conservando la elasticidad nacional del estrato correspondiente. El cuadro 10 muestra los valores la elasticidad y la constante para cada estrato. Así mismo presenta el precio sobre la curva para verificar que sea igual al precio observado. El cuadro 10a calcula los valores de la curva de demanda para algunos puntos y presenta la correspondiente gráfica para cada estrato.
- Energía ahorrada en la oferta para cada nivel de racionamiento. A partir del uso de la energía en condiciones normales y teniendo en cuenta los factores de efectividad y de pérdidas, se calcula cuánto es el ahorro real a nivel de generación para cada nivel de racionamiento. El desplazamiento por sustitución intertemporal del consumo hace que se pierda efectividad y por cada kwh que se desea racionar sea necesario cortar una cantidad mayor. La existencia de pérdidas de energía hacen que además de ahorrarse la energía consumida se ahorre una cantidad adicional por dejar de incurrir en las pérdidas que generalmente se presentan. Los dos factores entonces actúan en dirección contraria pero no necesariamente en la misma magnitud por lo cual es la interacción entre ambos la que determina finalmente la cantidad de energía realmente ahorrada. Esta información esta contenida en el conjunto de cuadros denominados Cuadro 9 y 9a los cuales presentan la energía ahorrada en la oferta para cada nivel de racionamiento.

3. RESULTADOS

Los principales resultados del modelo de optimización se reportan en los cuadros 11 y 12. En ambos casos se trata de cuadros múltiples puesto que se generan en cada corrida para un factor de ajuste y un nivel de racionamiento distintos.

En los cuadros 11 se puede encontrar la siguiente información:

- Los parámetros de la corrida como son: el racionamiento deseado, el racionamiento alcanzado y el factor de ajuste. Si la corrida llega a buen término³ el racionamiento deseado debe ser igual al alcanzado. Como el racionamiento alcanzado no necesariamente se logra con cortes de la misma magnitud en todos los sectores por tener costos de racionamiento diferentes, se incluye la información acerca de el porcentaje de racionamiento para cada tipo de usuario.
- Para cada tipo de usuario y estrato residencial se comparan las cifras de la energía consumida en condiciones normales, la racionada y la consumida en condiciones de racionamiento. Como el sector residencial y el comercial se encuentran agrupados se supone que el porcentaje de racionamiento alcanzado es igual para todos los estratos y el sector comercial. Esta información es necesaria para la evaluación del costo básico asociado a la curva de demanda.
- El siguiente segmento del cuadro 11 se encuentra el consumo por suscriptor. En esta parte del archivo el usuario del modelo debe introducir el número de suscriptores por estrato para ser utilizado en el cálculo del consumo por suscriptor tanto en condiciones normales como bajo un racionamiento como el alcanzado durante la corrida.
- Luego se hace el cálculo del costo básico asociado al excedente del consumidor. Para esto se calcula la integral bajo la curva de demanda de cada estrato, definida en el cuadro 10, evaluándola entre el consumo bajo condiciones de racionamiento y el consumo normal. Al cálculo de esta área se le sustrae lo que se conoce como excedente del productor, que corresponde al dinero que deja de recaudar la empresa comercializadora al no entregar la energía racionada. Finalmente al valor del excedente del consumidor así obtenido se le divide por la cantidad de energía racionada y se obtiene el costo básico de racionamiento por kwh. La siguiente gráfica presenta un ejemplo de este cálculo.



- Se incluye también un resumen de los costos de racionamiento los cuales se discriminan entre costo básico y costo contingente. El costo total de racionamiento sale de los datos

³ Los resultados convergen, se logra la minimización, se cumplen todas las restricciones, se alcanza la precisión prevista, no se supera el tiempo límite y por supuesto la solución no es un conjunto vacío.

arrojados por el modelo y que se almacenan en el cuadro 12, el costo básico se toma del anterior segmento del cuadro y el costo contingente se obtiene por residuo. Finalmente se calcula el costo por kwh ahorrado por medio del racionamiento.

- Finalmente se hace un resumen general del cuadro en el cual se incluyen las horas de corte la energía racionada y el costo de racionamiento. Esto tanto para el sector no residencial (residencial & comercial) como para el industrial y para el total.

Los cuadros 12 contienen el detalle de la corrida del modelo para un nivel de racionamiento y un factor de ajuste dado. en las filas se tiene la información para cada uno de los escenarios de corte y en las columnas las siguientes variables:

- Número de orden del escenario
- Caracterización del escenario
 - tipo de día (día de semana, o, domingo)
 - sector a racionar (comercial & residencial, o, industrial)
 - horario del corte (7am-10am, 10am-1pm, 1pm-5pm, o, 5pm-9pm)
 - duración del corte (1 hora, 2 horas, o, 4 horas)
- Costo unitario del escenario. Viene de los cuadro 6 y 6a.
- Energía en el intervalo. Viene de los cuadros 9 y 9a
- Frecuencia de corte. Es el resultado arrojado por el modelo de programación lineal e indica cuantas veces a la semana debe hacerse uso del escenario de corte correspondiente.
- Frecuencia acumulada. suma las frecuencias que corresponde a un mismo tipo de usuario, en un mismo tipo de día, en un mismo horario, pero con diferente duración, para asegurar que no se crucen escenarios que coinciden temporalmente. pueden aparecer números negativos pequeños lo cual se puede solucionar haciendo más pequeños los criterios de convergencia del modelo de programación lineal.
- Horas de corte a la semana. Se calcula multiplicando la frecuencia del corte por la duración del corte definida para el escenario. Sirve para controlar que se mantenga el límite máximo de horas de corte por usuario.
- Energía racionada en el escenario. Corresponde a la contribución de cada escenario de corte al ahorro global de la semana. Se calcula como la energía en el intervalo de corte multiplicada por la frecuencia del corte. En caso de aparecer valores negativos en esta columna, deben ser muy pequeños y se pueden asumir como cero. Si se desea también se puede aumentar el nivel de precisión en la hoja "modelo" para evitar este problema.

- Finalmente se tiene el costo total del corte para cada escenario que resulta de multiplicar la energía racionada por el costo unitario de racionamiento. En este caso también se pueden encontrar valores negativos cuando se violan las restricciones del modelo o el criterio de convergencia es muy alto.

En el caso de EPM los resultados generales obtenidos son los siguientes:

| FACTOR DE ESCALA | ESQUEMA RACIONAMIENTO (% Energ.) | ENERGIA RACIONADA (KWh) | COSTO DEL CONTINGENTE (miles de \$) | EXCEDENTE CONSUMIDOR (miles de \$) | COSTO TOTAL (miles de \$) | COSTO PROMEDIO (\$/KWh) |
|------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| 1 | 1.50% | 1,560,573 | 38,572 | 2,437 | 38,572 | 24.72 |
| | 5.00% | 5,201,910 | 150,396 | 30,555 | 150,396 | 28.91 |
| | 10.00% | 10,403,819 | 372,123 | 148,531 | 372,123 | 35.77 |
| | 15.00% | 15,605,730 | 1,448,909 | 210,695 | 1,448,909 | 92.84 |
| 20 | 1.50% | 1,560,573 | 256,435 | 2,437 | 256,435 | 164.32 |
| | 5.00% | 5,201,910 | 908,116 | 30,555 | 908,116 | 174.57 |
| | 10.00% | 10,403,924 | 2,034,813 | 92,459 | 2,034,813 | 195.58 |
| | 15.00% | 15,605,730 | 3,368,736 | 99,046 | 3,368,736 | 215.87 |

Nótese que el costo de racionamiento promedio es creciente con el nivel de racionamiento puesto que en el proceso de minimización del costo, el modelo escoge para racionamientos pequeños los escenarios de menor costo y a medida que se aumenta la intensidad del racionamiento, se deben incorporar cortes en escenarios con un costo unitario mayor.

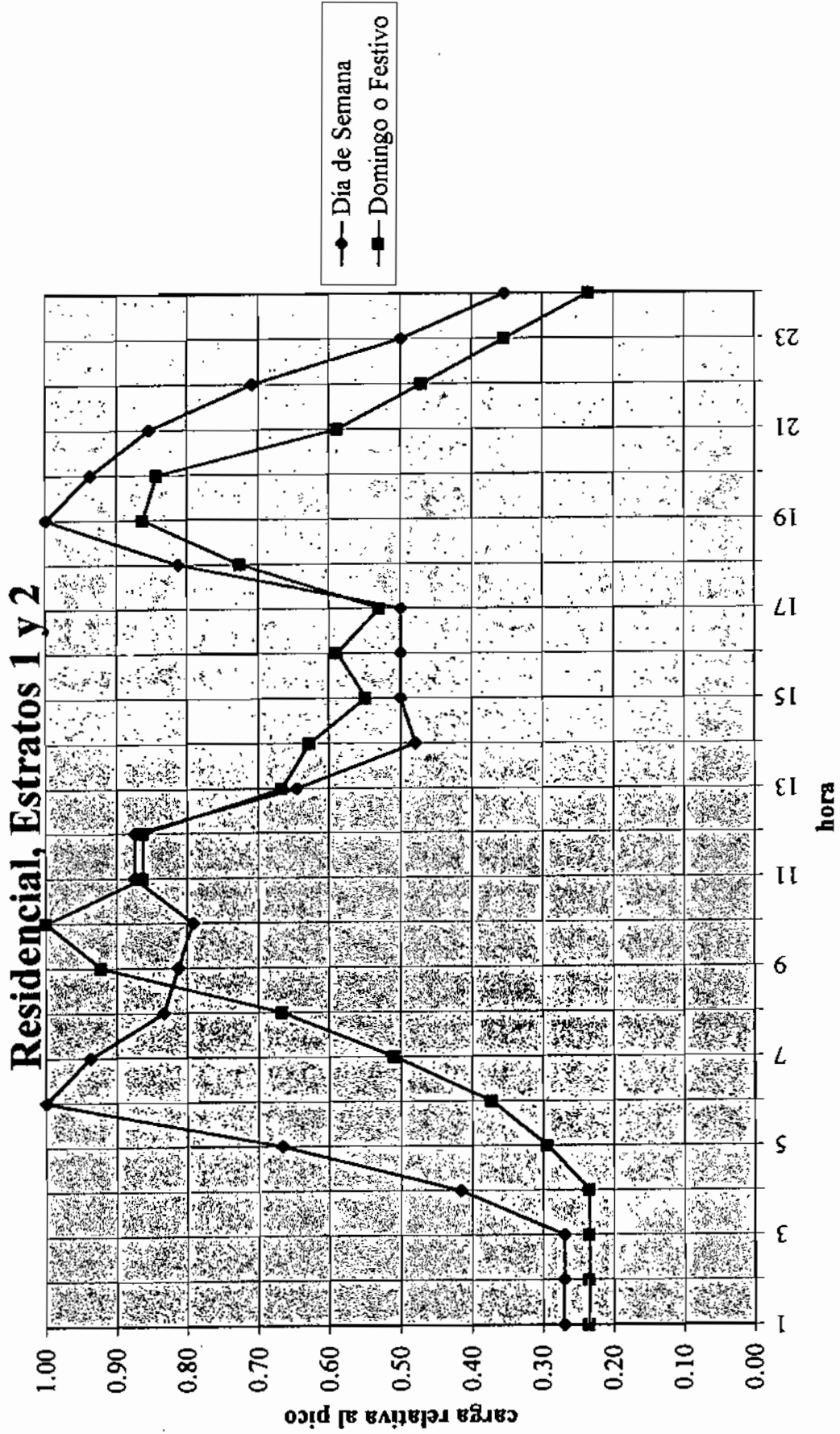
En los casos en los cuales se reporta que no se encontró solución, puede deberse a alguno de los siguientes motivos:

- Las restricciones se satisfacen pero no con el nivel de precisión establecido. En este caso el modelo encuentra una solución aproximada.
- Se alcanzó el tiempo máximo establecido.
- Se alcanzó el número máximo de iteraciones establecido.
- El costo total no converge.
- Las restricciones no fueron satisfechas con el nivel de precisión establecido.
- El proceso fue interrumpido por el usuario.
- Las condiciones para asumir que el problema es lineal no se satisfacen. En ese caso se debe ir al menú de herramientas escoger Solver, Opciones y anular la opción de asumir modelo lineal.
- Hay un valor de error (ERR, DIV!0, etc.) en la celda de la función objetivo o en las restricciones.
- No alcanzó la memoria del computador. Es posible que existan demasiadas aplicaciones abiertas al mismo tiempo.
- Hay abierta otra sesión de Excel usando el módulo Solver.dll.

En todos los casos en los cuales no se encuentra solución el modelo omite guardar resultados para evitar confusiones. Solamente en los casos en los cuales se encuentra una solución aproximada, se conservan los resultados.

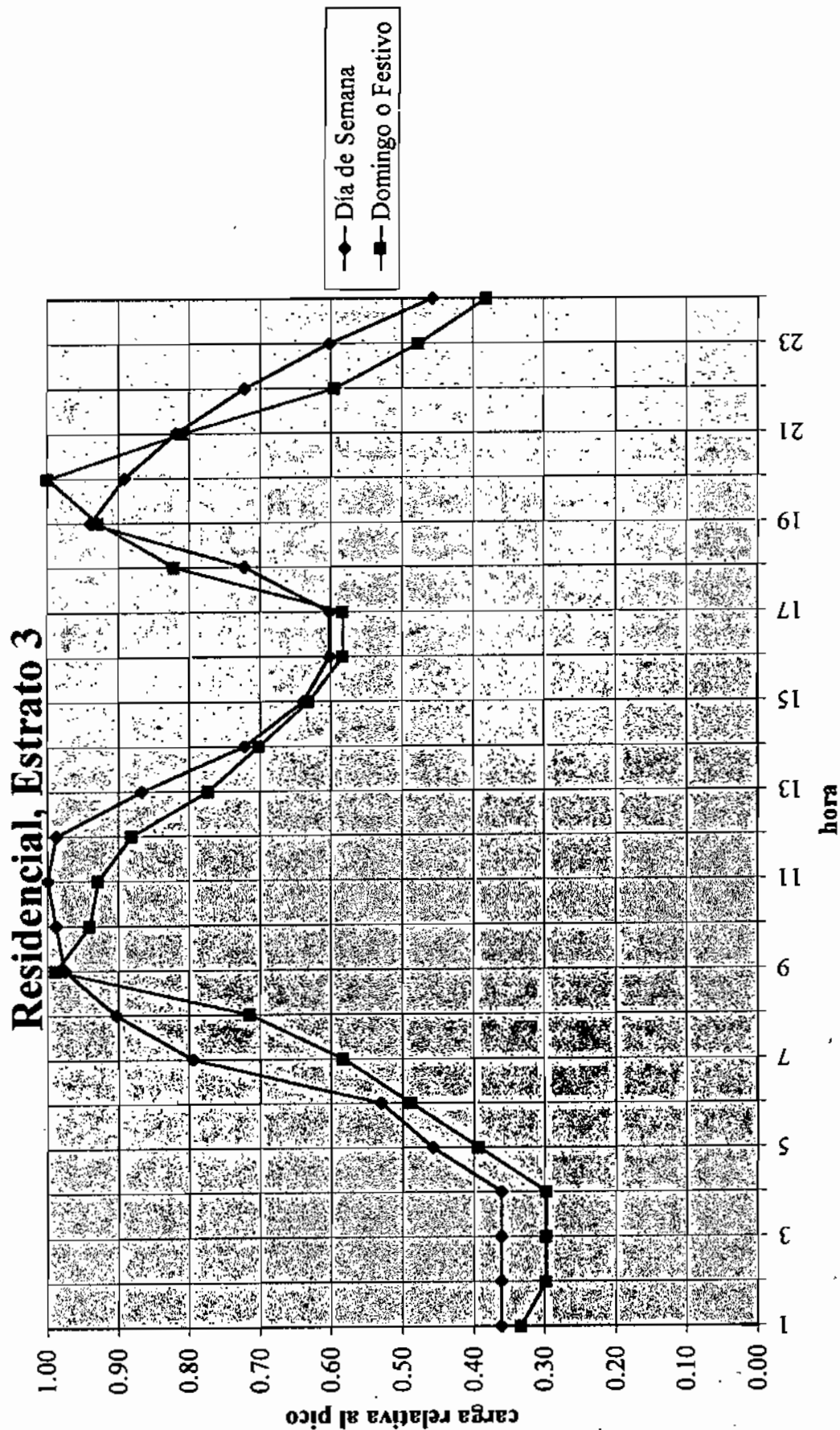
Las gráficas 10 y 11 presentan la curva de costos de racionamiento. La primera en términos del costo total y la segunda en términos del costo promedio por kwh.

Gráfica 1
Curva típica de carga horaria
Residencial, Estratos 1 y 2



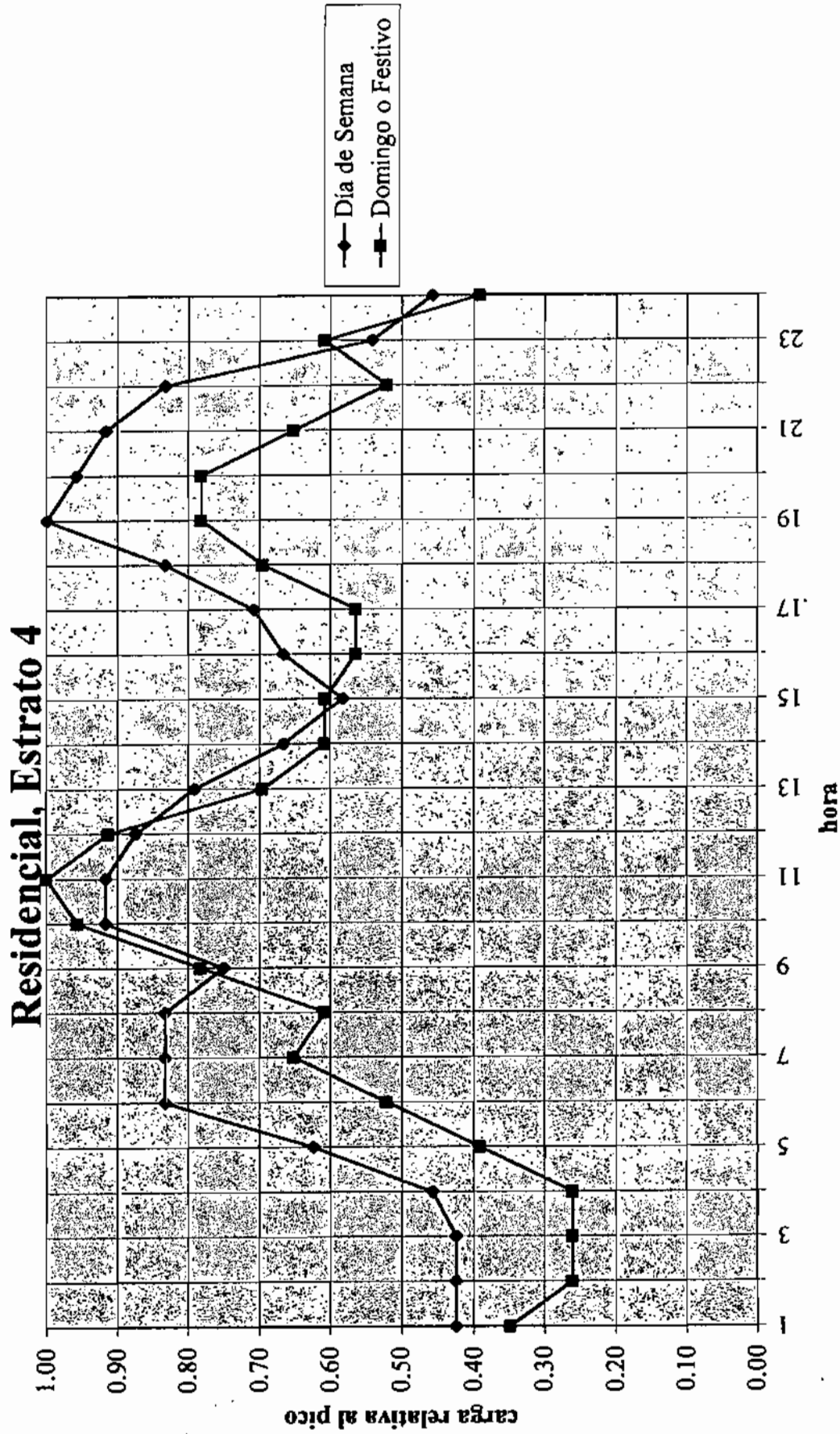


Gráfica 2
Curva típica de carga horaria
Residencial, Estrato 3

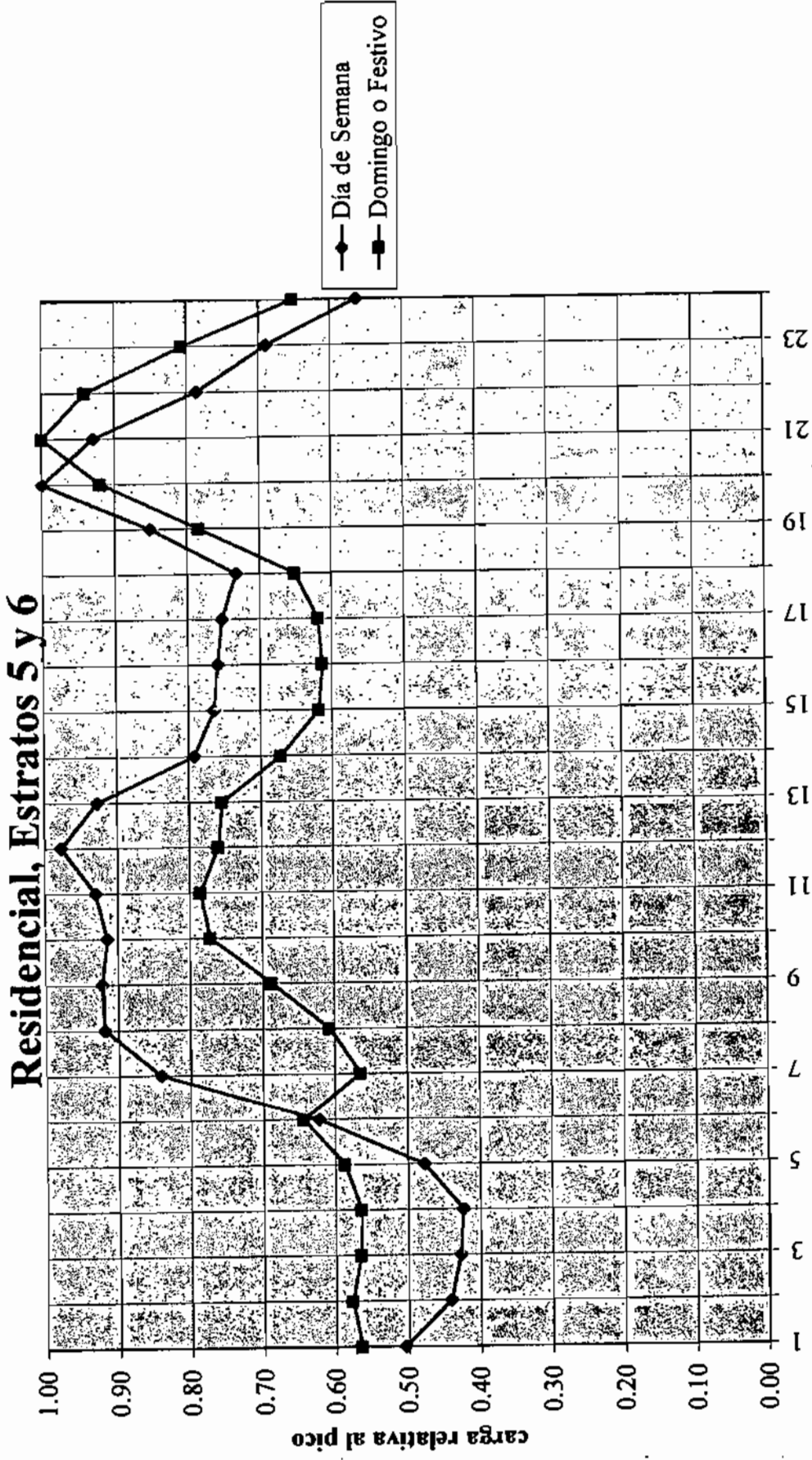




Gráfica 3 Curva típica de carga horaria Residencial, Estrato 4

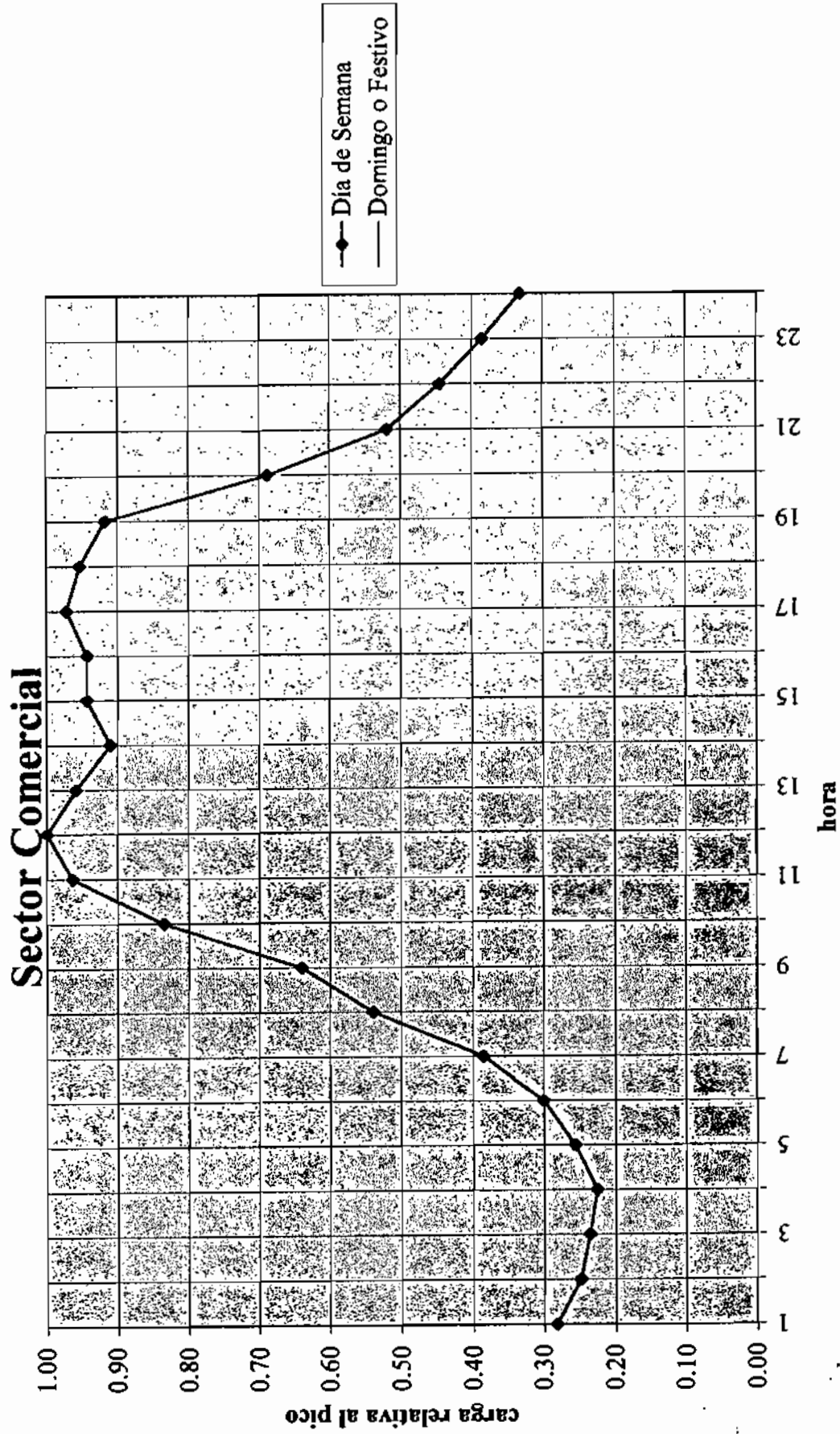


Gráfica 4
Curva típica de carga horaria
Residencial, Estratos 5 y 6



hora

Gráfica 5
Curva típica de carga horaria
Sector Comercial

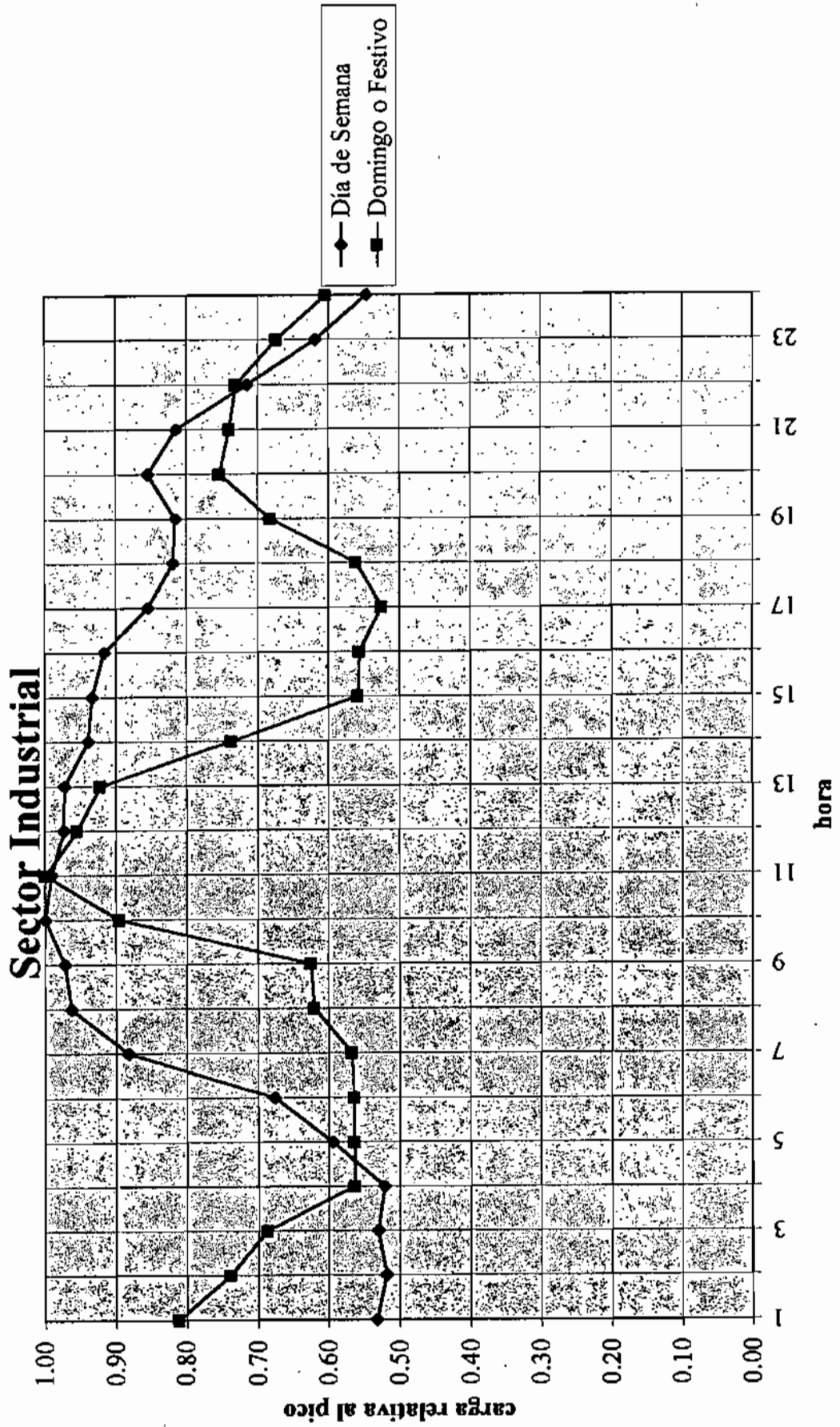




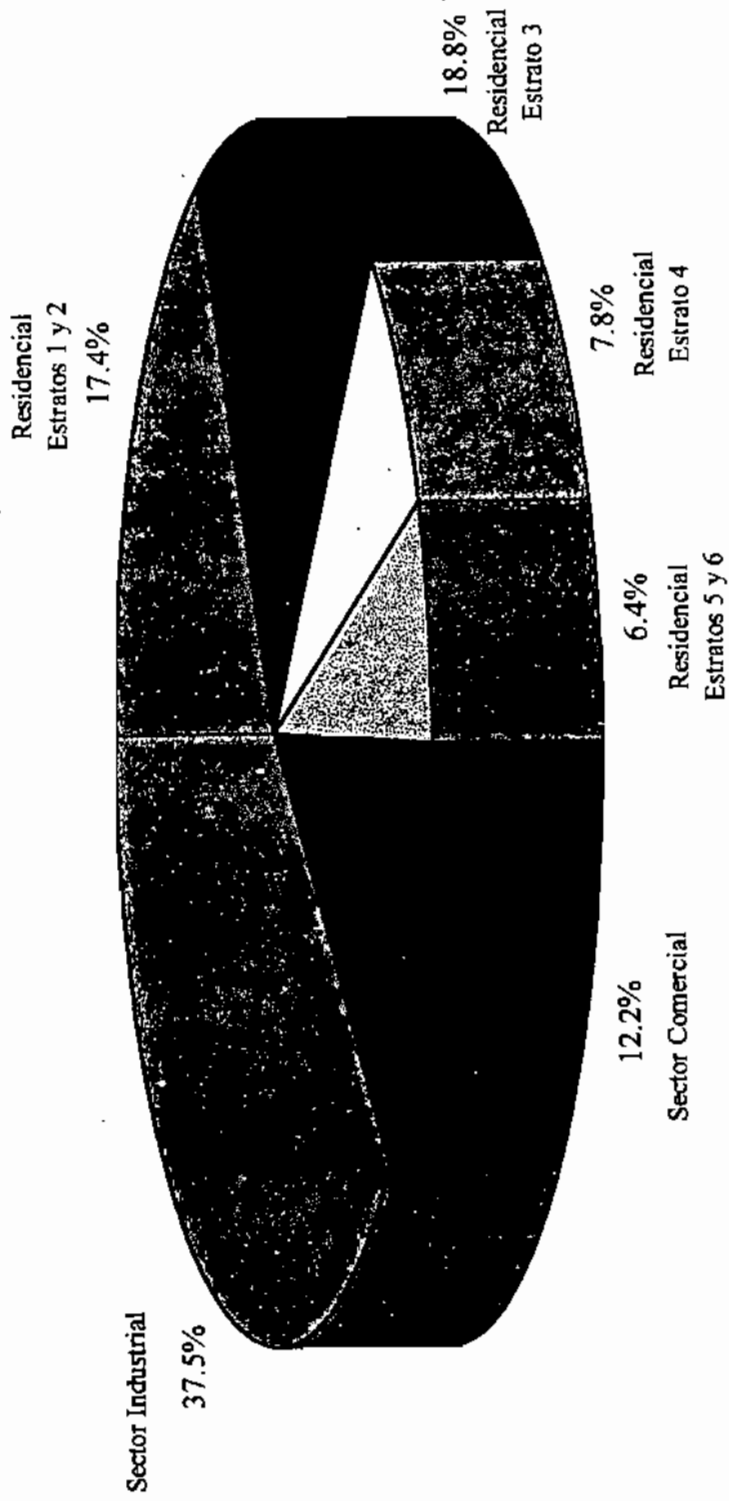
Gráfica 6

Curva típica de carga horaria

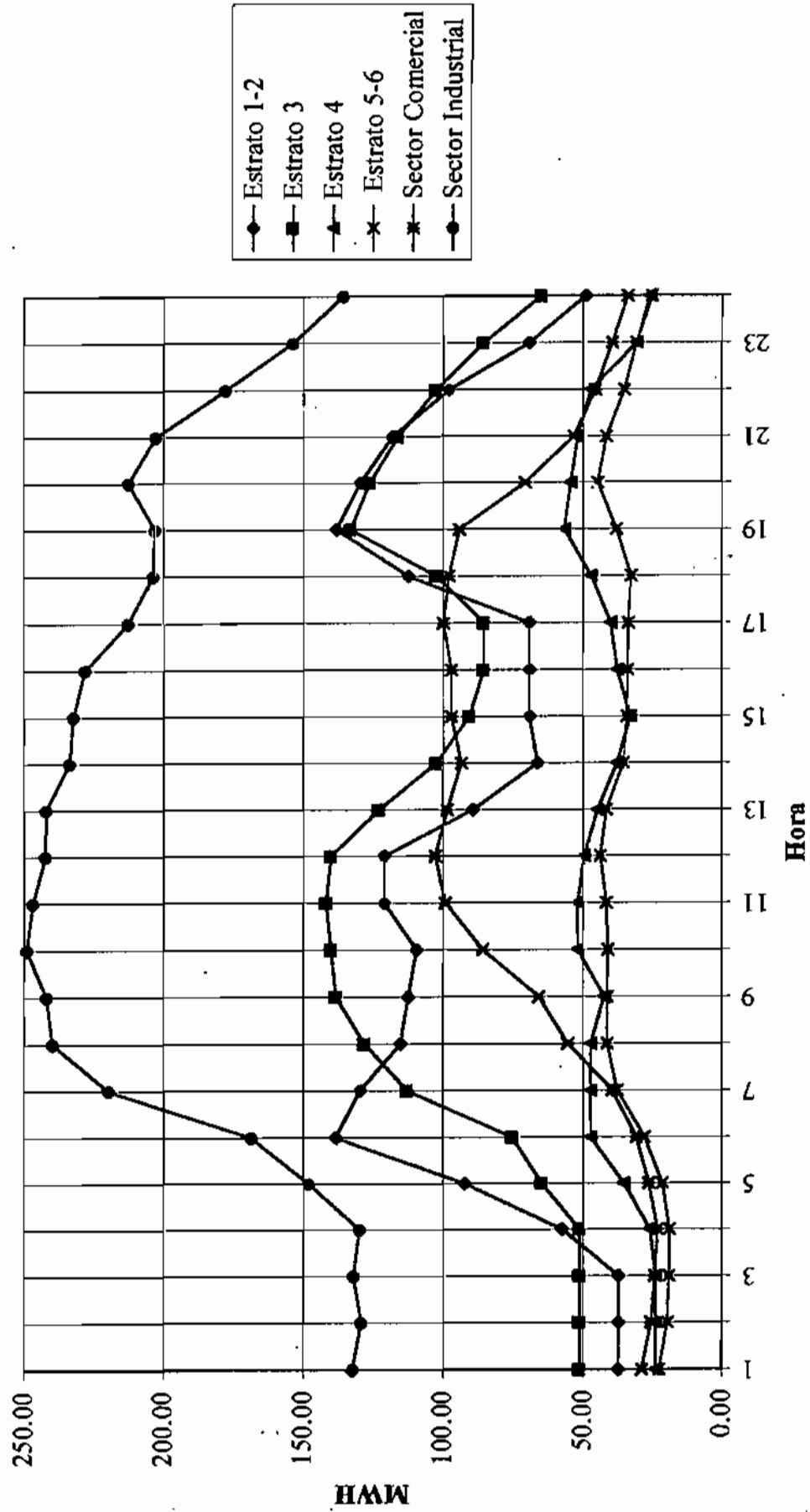
Sector Industrial



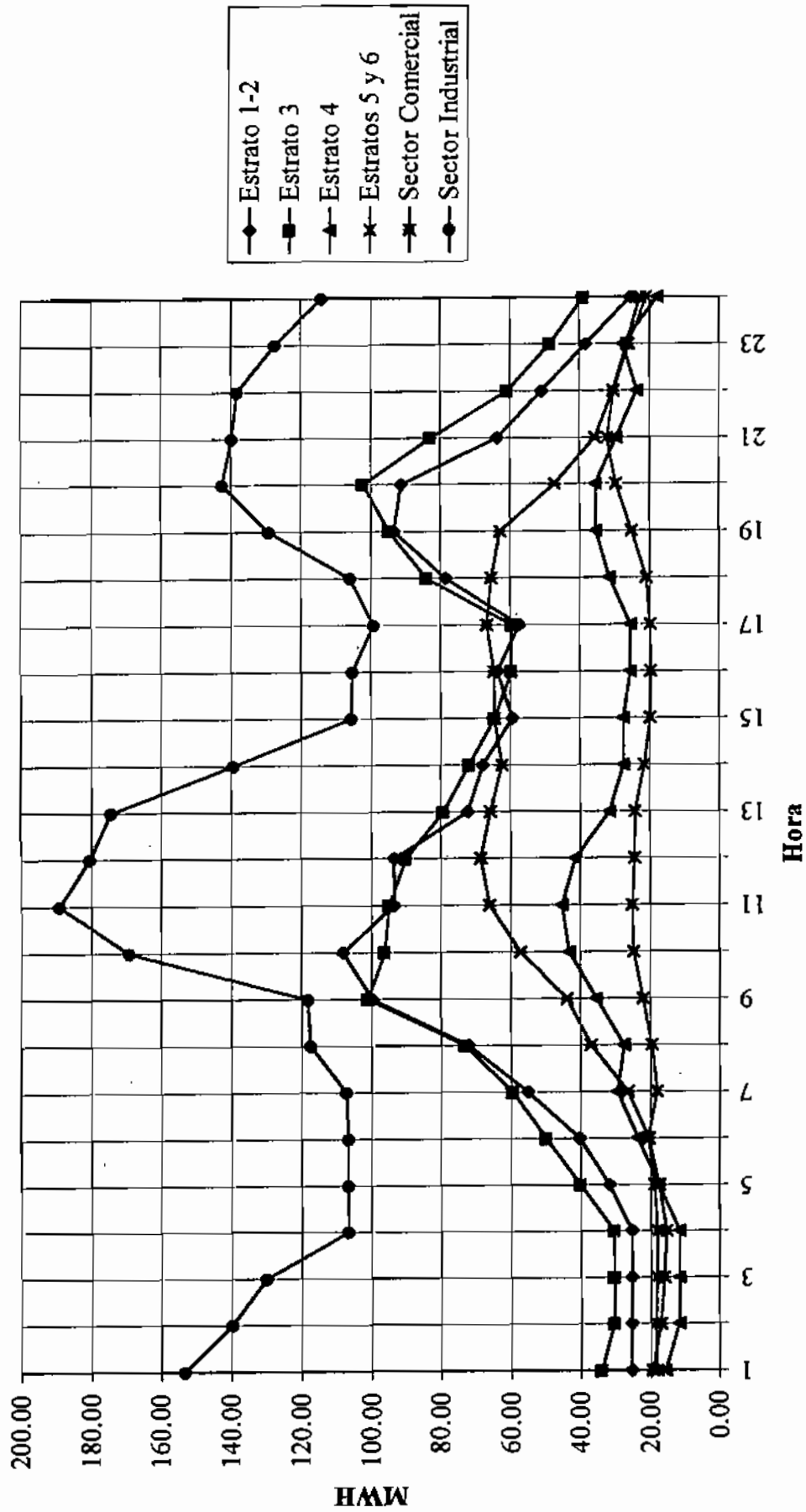
Gráfica 7 Distribución del Consumo de Energía Eléctrica en 1996



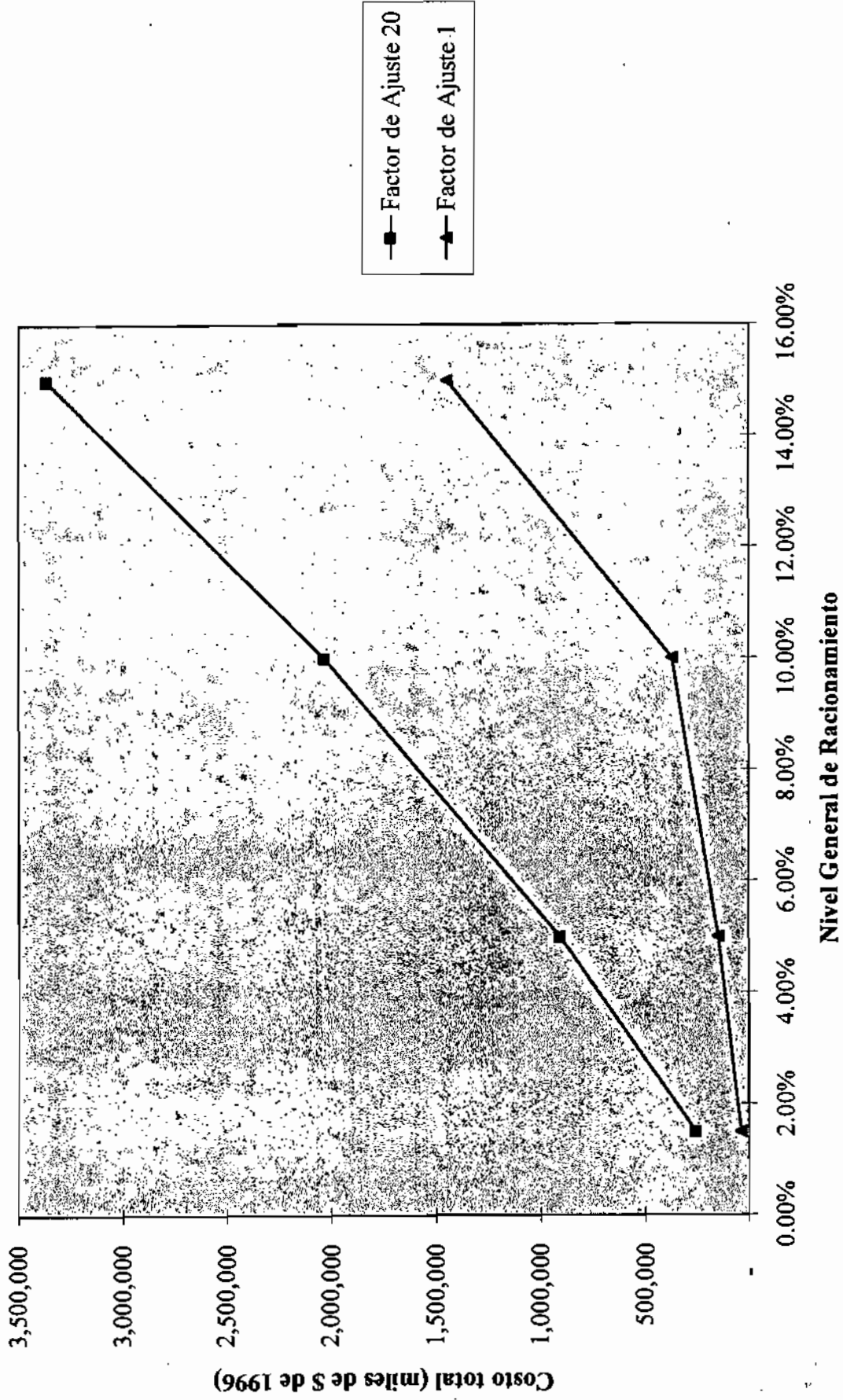
Gráfica 8
Consumo Típico Horario
para Día de Semana



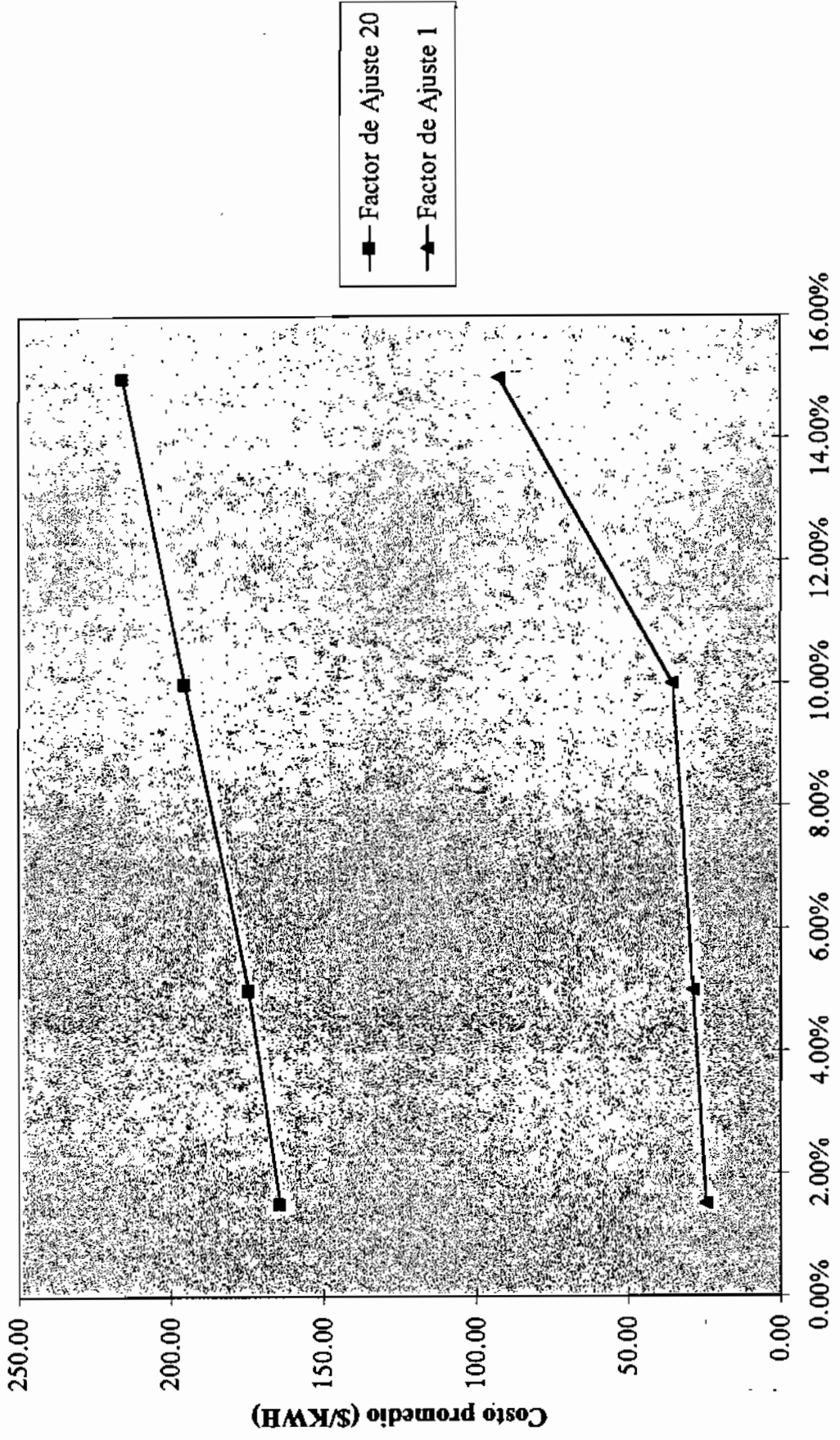
Gráfica 9
Consumo Típico Horario
para Domingo o Festivo



Gráfica 10 Curva de Costos Totales de Racionamiento



Gráfica 11 Curva de Costo Promedio de Racionamiento



Nivel General de Racionamiento



Anexo 2 - Cuadro 1

Empresas Públicas de Medellín

Costos Contingentes Unitarios de Racionamiento (\$/kWh)
Entre Semana - Para racionamiento en Marzo

| Intervalo | Duración | Estrato Residencial | | | | | Comercial (con preanuncio) | Industrial (con preanuncio) |
|-------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | 5-6 | | |
| 7:00AM - 10:00 AM | 15 min 1 hr 2 hr 4 hr | 31.44 52.33 23.40 23.40 | 21.91 22.90 22.44 22.44 | 15.43 19.51 24.58 24.58 | 42.33 35.63 45.95 45.95 | 57 87 144 195 | 333 346 260 266 | |
| 10:00AM - 1:00 PM | 15 min 1 hr 2 hr 4 hr | 28.21 47.58 23.23 23.23 | 19.91 19.67 23.77 23.77 | 16.54 21.81 27.16 27.16 | 46.20 52.67 54.25 54.25 | 58 88 147 200 | 334 347 260 266 | |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 15 min 1 hr 2 hr 4 hr | 47.41 39.43 12.98 12.98 | 37.54 19.88 17.58 17.58 | 15.91 15.73 15.35 15.35 | 33.05 38.82 52.59 52.59 | 60 91 149 204 | 334 348 261 267 | |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 15 min 1 hr 2 hr 4 hr | 32.76 53.37 26.87 26.87 | 23.94 20.72 28.01 28.01 | 23.23 28.42 37.76 37.76 | 47.65 42.52 52.93 52.93 | 49 77 133 180 | 300 319 245 256 | |

Fuente: Universidad de Antioquia, Costos Nacionales

Cuadro impreso el 14/10/97

Anexo 2 - Cuadro 1a

Empresas Públicas de Medellín

Costos Contingentes Unitarios de Racionamiento (\$/kWh)
Domingo o Festivo - Para racionamiento en Marzo

| Intervalo | Duración | Estrato Residencial | | | | | Comercial (con preanuncio) | Industrial (con preanuncio) |
|-------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | 5-6 | | |
| 7:00AM - 10:00 AM | 15 min 1 hr 2 hr 4 hr | 19.50 22.58 11.18 11.18 | 16.34 16.79 20.48 20.48 | 10.27 13.12 18.66 18.66 | 26.20 22.73 38.18 38.18 | 57 87 144 195 | 333 346 260 266 | |
| 10:00AM - 1:00 PM | 15 min 1 hr 2 hr 4 hr | 26.23 27.88 19.90 19.90 | 38.94 24.79 20.62 20.62 | 17.30 19.18 23.89 23.89 | 37.52 36.64 48.72 48.72 | 58 88 147 200 | 334 347 260 266 | |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 15 min 1 hr 2 hr 4 hr | 33.35 22.99 16.69 16.69 | 13.91 40.47 17.32 17.32 | 18.90 21.57 21.25 21.25 | 44.22 32.75 49.21 49.21 | 60 91 149 204 | 334 348 261 267 | |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 15 min 1 hr 2 hr 4 hr | 32.99 33.17 44.95 44.95 | 20.66 19.52 24.34 24.34 | 26.56 22.48 25.20 25.20 | 45.73 48.42 55.82 55.82 | 49 77 133 180 | 300 319 245 256 | |

Fuente: Universidad de Antioquia

Cuadro impreso el 14/10/97



Anexo 2 - Cuadro 2
Empresas Públicas de Medellín
Consumo Final o Ventas (Mwh)

| Periodo | Estrato Residencial | | | | | | comercio | industria | Total |
|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|----------|-----------|----------|-----------|-------|
| | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercio | industria | | | |
| 1996 (MWh) | 758760 | 870500 | 340100 | 279800 | 5381 | 10210 | 31469 | 4366400 | |
| / semana (week) | 14590 | 15779 | 6540 | 807 | 10210 | 31469 | 83969 | | |
| / día de semana | 2189 | 2367 | 981 | 807 | 1531 | 4720 | 12595 | | |
| / domingo | 1459 | 1578 | 654 | 538 | 1021 | 3147 | 8397 | | |

Producción (Mwh)

| Periodo | Estrato Residencial | | | | | | comercio | industria | Total |
|-----------------|---------------------|---------|--------|--------|----------|-----------|----------|-----------|-------|
| | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercio | industria | | | |
| 1996 (MWh) | 940032 | 1016603 | 421385 | 346673 | 657787 | 2027506 | 5409986 | | |
| / semana (week) | 18078 | 19550 | 8104 | 6667 | 12650 | 38990 | 104038 | | |
| / día de semana | 2712 | 2933 | 1216 | 1000 | 1897 | 5849 | 15606 | | |
| / domingo | 1808 | 1955 | 810 | 667 | 1265 | 3899 | 10404 | | |

Fuente: Empresas Públicas de Medellín



Anexo 2 - Cuadro 3
Empresas Públicas de Medellín

Curva de Carga relativa al pico
Día Entre Semana

| Intervalo | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercio | industria |
|-----------|------|------|------|------|----------|-----------|
| 1 | 0.27 | 0.32 | 0.43 | 0.50 | 0.28 | 0.53 |
| 2 | 0.27 | 0.32 | 0.43 | 0.44 | 0.25 | 0.52 |
| 3 | 0.27 | 0.32 | 0.43 | 0.43 | 0.24 | 0.52 |
| 4 | 0.42 | 0.45 | 0.46 | 0.42 | 0.23 | 0.52 |
| 5 | 0.67 | 0.73 | 0.55 | 0.48 | 0.26 | 0.50 |
| 6 | 1.00 | 0.91 | 0.85 | 0.62 | 0.30 | 0.68 |
| 7 | 0.91 | 0.80 | 0.83 | 0.84 | 0.30 | 0.85 |
| 8 | 0.85 | 1.00 | 0.85 | 0.92 | 0.51 | 0.96 |
| 9 | 0.81 | 0.80 | 0.75 | 0.92 | 0.54 | 0.97 |
| 10 | 0.79 | 0.53 | 0.92 | 0.92 | 0.84 | 1.00 |
| 11 | 0.88 | 0.91 | 0.92 | 0.93 | 0.96 | 0.99 |
| 12 | 0.88 | 0.93 | 0.88 | 0.98 | 1.00 | 0.97 |
| 13 | 0.65 | 0.80 | 0.70 | 0.93 | 0.96 | 0.97 |
| 14 | 0.46 | 0.64 | 0.67 | 0.70 | 0.91 | 0.84 |
| 15 | 0.50 | 0.50 | 0.58 | 0.70 | 0.94 | 0.92 |
| 16 | 0.50 | 0.60 | 0.67 | 0.70 | 0.94 | 0.92 |
| 17 | 0.50 | 0.63 | 0.71 | 0.75 | 0.97 | 0.84 |
| 18 | 0.81 | 0.80 | 0.85 | 0.73 | 0.95 | 0.80 |
| 19 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.85 | 0.97 | 0.82 |
| 20 | 0.91 | 0.98 | 0.96 | 1.00 | 0.60 | 0.85 |
| 21 | 0.85 | 0.80 | 0.82 | 0.93 | 0.52 | 0.81 |
| 22 | 0.71 | 0.73 | 0.83 | 0.79 | 0.44 | 0.72 |
| 23 | 0.50 | 0.52 | 0.54 | 0.60 | 0.30 | 0.62 |
| 24 | 0.55 | 0.43 | 0.40 | 0.50 | 0.33 | 0.55 |

Anexo 2 - Cuadro 3a
Empresas Públicas de Medellín

Curva de Carga relativa al pico
Domingo o Feriado

| Intervalo | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercio | industria |
|-----------|------|------|------|------|----------|-----------|
| 1 | 0.24 | 0.33 | 0.34 | 0.37 | 0.23 | 0.31 |
| 2 | 0.24 | 0.30 | 0.26 | 0.38 | 0.23 | 0.24 |
| 3 | 0.24 | 0.30 | 0.26 | 0.37 | 0.24 | 0.29 |
| 4 | 0.24 | 0.30 | 0.26 | 0.35 | 0.23 | 0.30 |
| 5 | 0.25 | 0.34 | 0.34 | 0.38 | 0.19 | 0.35 |
| 6 | 0.45 | 0.40 | 0.32 | 0.64 | 0.30 | 0.38 |
| 7 | 0.51 | 0.38 | 0.43 | 0.53 | 0.30 | 0.43 |
| 8 | 0.54 | 0.71 | 0.61 | 0.61 | 0.54 | 0.62 |
| 9 | 0.52 | 0.60 | 0.38 | 0.60 | 0.64 | 0.65 |
| 10 | 1.00 | 0.94 | 0.96 | 0.71 | 0.84 | 0.90 |
| 11 | 0.86 | 0.93 | 1.00 | 0.30 | 0.90 | 1.00 |
| 12 | 0.86 | 0.88 | 0.91 | 0.70 | 1.00 | 0.98 |
| 13 | 0.67 | 0.77 | 0.70 | 0.75 | 0.90 | 0.92 |
| 14 | 0.65 | 0.70 | 0.64 | 0.67 | 0.91 | 0.70 |
| 15 | 0.55 | 0.63 | 0.61 | 0.62 | 0.91 | 0.50 |
| 16 | 0.50 | 0.58 | 0.57 | 0.91 | 0.54 | 0.58 |
| 17 | 0.55 | 0.58 | 0.57 | 0.62 | 0.47 | 0.52 |
| 18 | 0.75 | 0.82 | 0.70 | 0.67 | 0.98 | 0.50 |
| 19 | 0.86 | 0.95 | 0.78 | 0.70 | 0.92 | 0.60 |
| 20 | 0.84 | 1.00 | 0.78 | 0.91 | 0.60 | 0.75 |
| 21 | 0.50 | 0.82 | 0.60 | 0.60 | 0.72 | 0.60 |
| 22 | 0.47 | 0.60 | 0.50 | 0.91 | 0.44 | 0.70 |
| 23 | 0.30 | 0.28 | 0.34 | 0.30 | 0.30 | 0.30 |
| 24 | 0.24 | 0.28 | 0.30 | 0.45 | 0.28 | 0.60 |



Anexo 2 - Cuadro 4
Empresas Públicas de Medellín
Consumo Horario (MWh)
DÍA DE SEMANA

| Hora | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | indus. |
|-------|--------|--------|-------|-------|-----------|--------|
| 1 | 37.49 | 43.60 | 24.14 | 22.66 | 29.09 | 132.57 |
| 2 | 37.49 | 43.60 | 24.14 | 19.83 | 25.65 | 129.32 |
| 3 | 37.49 | 43.60 | 24.14 | 19.22 | 24.33 | 132.11 |
| 4 | 57.67 | 62.28 | 26.03 | 19.07 | 23.27 | 129.94 |
| 5 | 92.27 | 99.66 | 35.49 | 21.48 | 26.45 | 148.21 |
| 6 | 138.41 | 129.24 | 47.33 | 28.02 | 30.94 | 168.53 |
| 7 | 129.76 | 123.01 | 47.33 | 37.84 | 39.67 | 219.79 |
| 8 | 115.34 | 137.03 | 47.33 | 41.31 | 55.53 | 239.78 |
| 9 | 112.46 | 118.34 | 42.59 | 41.46 | 65.85 | 242.02 |
| 10 | 109.57 | 127.68 | 52.06 | 41.15 | 85.95 | 248.94 |
| 11 | 121.11 | 124.57 | 52.06 | 41.83 | 99.17 | 246.77 |
| 12 | 121.11 | 127.68 | 49.69 | 43.97 | 102.87 | 242.39 |
| 13 | 89.39 | 109.00 | 44.96 | 41.69 | 98.64 | 242.17 |
| 14 | 66.32 | 87.20 | 37.86 | 35.63 | 93.62 | 233.66 |
| 15 | 69.20 | 80.97 | 33.13 | 34.39 | 97.05 | 232.42 |
| 16 | 69.20 | 82.53 | 37.86 | 34.10 | 97.05 | 228.25 |
| 17 | 69.20 | 85.64 | 40.23 | 33.84 | 99.96 | 212.71 |
| 18 | 112.46 | 121.46 | 47.33 | 32.94 | 98.11 | 203.89 |
| 19 | 138.41 | 137.03 | 56.79 | 38.30 | 94.41 | 203.19 |
| 20 | 129.76 | 133.91 | 54.42 | 44.95 | 70.87 | 212.80 |
| 21 | 118.22 | 118.34 | 52.06 | 41.76 | 53.42 | 202.88 |
| 22 | 98.04 | 99.66 | 47.33 | 35.33 | 45.75 | 178.11 |
| 23 | 69.20 | 71.63 | 30.76 | 31.02 | 39.67 | 153.94 |
| 24 | 49.02 | 59.17 | 26.03 | 25.32 | 34.11 | 135.98 |
| total | 2188.6 | 2366.8 | 981.1 | 807.1 | 1531.4 | 4720.4 |

Anexo 2 - Cuadro 4a
Empresas Públicas de Medellín
Consumo Horario (MWh)
DOMINGO o FESTIVO

| Hora | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | indus. |
|-------|--------|--------|-------|-------|-----------|--------|
| 1 | 25.49 | 34.09 | 15.76 | 18.19 | 19.39 | 153.46 |
| 2 | 25.49 | 30.44 | 11.82 | 18.58 | 17.10 | 139.77 |
| 3 | 25.49 | 30.44 | 11.82 | 18.21 | 16.22 | 130.05 |
| 4 | 25.49 | 30.44 | 11.82 | 18.19 | 15.51 | 106.63 |
| 5 | 31.86 | 40.18 | 17.73 | 18.90 | 17.63 | 106.63 |
| 6 | 40.35 | 49.92 | 23.64 | 20.74 | 20.63 | 106.63 |
| 7 | 55.22 | 59.66 | 29.55 | 18.19 | 26.45 | 107.35 |
| 8 | 72.21 | 73.05 | 27.58 | 19.53 | 37.02 | 117.44 |
| 9 | 99.82 | 101.05 | 35.46 | 22.15 | 43.90 | 118.34 |
| 10 | 108.31 | 96.18 | 43.34 | 24.85 | 57.30 | 169.28 |
| 11 | 93.45 | 94.97 | 45.31 | 25.29 | 66.11 | 189.13 |
| 12 | 93.45 | 90.10 | 41.37 | 24.47 | 68.58 | 180.48 |
| 13 | 72.21 | 79.14 | 31.52 | 24.28 | 65.76 | 174.36 |
| 14 | 67.96 | 71.83 | 27.58 | 21.65 | 62.41 | 139.41 |
| 15 | 59.47 | 64.53 | 27.58 | 19.93 | 64.70 | 105.67 |
| 16 | 63.71 | 59.66 | 25.61 | 19.75 | 64.70 | 105.37 |
| 17 | 57.34 | 59.66 | 25.61 | 19.93 | 66.64 | 99.25 |
| 18 | 78.58 | 84.01 | 31.52 | 20.98 | 65.41 | 106.09 |
| 19 | 93.45 | 94.97 | 35.46 | 25.24 | 62.94 | 129.18 |
| 20 | 91.32 | 102.27 | 35.46 | 29.59 | 47.25 | 142.56 |
| 21 | 63.71 | 82.79 | 29.55 | 32.19 | 35.61 | 139.83 |
| 22 | 50.97 | 60.88 | 23.64 | 30.27 | 30.50 | 138.28 |
| 23 | 38.23 | 48.70 | 27.58 | 25.94 | 26.45 | 127.47 |
| 24 | 25.49 | 38.96 | 17.73 | 21.00 | 22.74 | 114.26 |
| total | 1459.0 | 1577.9 | 654.0 | 538.1 | 1021.0 | 3146.9 |



Anexo 2 - Cuadro 5

Empresas Públicas de Medellín

Uso de la electricidad en condiciones normales (Mwh)

Día Entre Semana

| Intervalo | Duración | Estrato Residencial | | | | | Comercial/Industrial | |
|----------------|----------|---------------------|--------|--------|--------|-------|----------------------|-------|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5 | Total | Total | Total |
| 7:00AM | 15 min | 29.80 | 31.53 | 11.44 | 10.05 | 13 | 58 | |
| - 10:00 A 2 hr | 1 hr | 119.18 | 126.13 | 45.75 | 40.20 | 81 | 234 | |
| | 2 hr | 238.37 | 252.25 | 91.50 | 80.40 | 161 | 468 | |
| | 4 hr | 476.73 | 504.51 | 182.99 | 160.81 | 322 | 935 | |
| 10:00AM | 15 min | 29.32 | 31.66 | 12.82 | 10.58 | 24 | 62 | |
| - 1:00 PM 2 hr | 1 hr | 117.26 | 126.65 | 51.27 | 42.32 | 96 | 246 | |
| | 2 hr | 234.52 | 253.29 | 102.54 | 84.64 | 192 | 492 | |
| | 4 hr | 469.05 | 506.58 | 205.08 | 169.28 | 384 | 984 | |
| 1:00 PM | 15 min | 18.38 | 22.48 | 9.61 | 9.11 | 24 | 59 | |
| - 5:00 PM 2 hr | 1 hr | 73.53 | 89.92 | 38.45 | 36.45 | 97 | 234 | |
| | 2 hr | 147.06 | 179.85 | 76.90 | 72.90 | 193 | 468 | |
| | 4 hr | 294.11 | 359.70 | 153.81 | 145.81 | 386 | 937 | |
| 5:00 PM | 15 min | 28.11 | 29.88 | 12.42 | 9.38 | 23 | 52 | |
| - 9:00 PM 2 hr | 1 hr | 112.46 | 119.51 | 49.69 | 37.51 | 91 | 208 | |
| | 2 hr | 224.91 | 239.02 | 99.38 | 75.02 | 182 | 416 | |
| | 4 hr | 449.82 | 478.04 | 198.77 | 150.04 | 363 | 833 | |

Anexo 2 - Cuadro 5a

Empresas Públicas de Medellín

Uso de la electricidad en condiciones normales (Mwh)

Domingo o Feriado

| Intervalo | Duración | Estrato Residencial | | | | Comercial/Industrial | |
|----------------|----------|---------------------|--------|--------|-------|----------------------|-------|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | Total | Total |
| 7:00AM | 15 min | 18.94 | 19.48 | 7.72 | 4.99 | 9 | 29 |
| - 10:00 A 2 hr | 1 hr | 75.75 | 77.92 | 30.86 | 19.96 | 36 | 114 |
| | 2 hr | 151.50 | 155.84 | 61.73 | 39.92 | 72 | 229 |
| | 4 hr | 302.99 | 311.68 | 123.45 | 79.84 | 143 | 458 |
| 10:00AM | 15 min | 24.60 | 23.44 | 10.83 | 6.22 | 16 | 45 |
| - 1:00 PM 2 hr | 1 hr | 98.40 | 93.75 | 43.34 | 24.87 | 64 | 180 |
| | 2 hr | 196.80 | 187.50 | 86.68 | 49.74 | 128 | 359 |
| | 4 hr | 393.61 | 374.99 | 173.36 | 99.49 | 256 | 719 |
| 1:00 PM | 15 min | 16.46 | 17.20 | 7.02 | 5.35 | 16 | 33 |
| - 5:00 PM 2 hr | 1 hr | 65.84 | 68.79 | 28.07 | 21.40 | 64 | 131 |
| | 2 hr | 131.67 | 137.58 | 56.14 | 42.81 | 129 | 262 |
| | 4 hr | 263.35 | 275.16 | 112.29 | 85.61 | 258 | 525 |
| 5:00 PM | 15 min | 20.04 | 21.31 | 8.00 | 5.98 | 15 | 30 |
| - 9:00 PM 2 hr | 1 hr | 80.17 | 85.23 | 32.01 | 23.94 | 61 | 119 |
| | 2 hr | 160.35 | 170.45 | 64.02 | 47.87 | 121 | 239 |
| | 4 hr | 320.69 | 340.90 | 128.05 | 95.75 | 242 | 477 |

Anexo 2 - Cuadro 6
Empresas Públicas de Medellín
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 1.5%
Día Entre Semana

| Intervalo | Duración | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-(comercial | Com&Re | Industrial | |
|-----------|----------|-------------|-----------|-----------|----------------------|--------|------------|-----|
| 7:00AM | 1 hr | 54 | 25 | 24 | 41 | 87 | 28 | 346 |
| - 10:00 A | 2 hr | 25 | 24 | 29 | 51 | 144 | 29 | 260 |
| | 4 hr | 25 | 24 | 29 | 51 | 195 | 35 | 266 |
| 10:00AM | 1 hr | 49 | 21 | 26 | 58 | 88 | 29 | 347 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 25 | 25 | 32 | 59 | 147 | 33 | 260 |
| | 4 hr | 25 | 25 | 32 | 59 | 200 | 39 | 266 |
| 1:00 PM | 1 hr | 41 | 21 | 20 | 44 | 91 | 33 | 348 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 14 | 19 | 20 | 58 | 149 | 38 | 261 |
| | 4 hr | 14 | 19 | 20 | 58 | 204 | 47 | 267 |
| 5:00 PM | 1 hr | 55 | 22 | 33 | 48 | 77 | 28 | 319 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 28 | 30 | 42 | 58 | 133 | 32 | 245 |
| | 4 hr | 28 | 30 | 42 | 58 | 180 | 37 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 1

Anexo 2 - Cuadro 6a
Empresas Públicas de Medellín
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 0%
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duración | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | Costo Co | Industrial |
|-----------|----------|-----|----|----|-----|-----------|----------|------------|
| 7:00AM | 1 hr | 24 | 18 | 15 | 24 | 87 | 19 | 346 |
| - 10:00 A | 2 hr | 13 | 22 | 20 | 40 | 144 | 22 | 260 |
| | 4 hr | 13 | 22 | 20 | 40 | 195 | 26 | 266 |
| 10:00AM | 1 hr | 29 | 26 | 21 | 38 | 88 | 25 | 347 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 21 | 22 | 25 | 50 | 147 | 28 | 260 |
| | 4 hr | 21 | 22 | 25 | 50 | 200 | 34 | 266 |
| 1:00 PM | 1 hr | 24 | 42 | 23 | 34 | 91 | 31 | 348 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 18 | 19 | 23 | 51 | 149 | 34 | 261 |
| | 4 hr | 18 | 19 | 23 | 51 | 204 | 42 | 267 |
| 5:00 PM | 1 hr | 35 | 21 | 24 | 50 | 77 | 24 | 319 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 46 | 26 | 27 | 57 | 133 | 33 | 245 |
| | 4 hr | 46 | 26 | 27 | 57 | 180 | 39 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 1

Anexo 2 - Cuadro 6
Empresas Públicas de Medellín
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 5%
Día Entre Semana

| Intervalo | Duración | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 comercial | Corn&Re: | Industrial | |
|-----------|----------|-------------|-----------|-----------|-----------------------|----------|------------|-----|
| 7:00AM | 1 hr | 58 | 29 | 36 | 54 | 87 | 30 | 346 |
| - 10:00 A | 2 hr | 29 | 29 | 41 | 64 | 144 | 31 | 260 |
| | 4 hr | 29 | 29 | 41 | 64 | 195 | 37 | 266 |
| 10:00AM | 1 hr | 53 | 26 | 38 | 71 | 88 | 31 | 347 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 29 | 30 | 43 | 73 | 147 | 35 | 260 |
| | 4 hr | 29 | 30 | 43 | 73 | 200 | 41 | 266 |
| 1:00 PM | 1 hr | 45 | 26 | 32 | 57 | 91 | 35 | 348 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 18 | 24 | 32 | 71 | 149 | 40 | 261 |
| | 4 hr | 18 | 24 | 32 | 71 | 204 | 49 | 267 |
| 5:00 PM | 1 hr | 59 | 27 | 45 | 61 | 77 | 30 | 319 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 32 | 34 | 54 | 71 | 133 | 34 | 245 |
| | 4 hr | 32 | 34 | 54 | 71 | 180 | 39 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 1

Anexo 2 - Cuadro 6a
Empresas Públicas de Medellín
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 0%
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duración | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | Costo Cor | Industrial |
|-----------|----------|-----|----|----|-----|-----------|-----------|------------|
| 7:00AM | 1 hr | 28 | 22 | 18 | 28 | 87 | 20 | 346 |
| - 10:00 A | 2 hr | 17 | 26 | 24 | 44 | 144 | 23 | 260 |
| | 4 hr | 17 | 26 | 24 | 44 | 195 | 27 | 266 |
| 10:00AM | 1 hr | 33 | 30 | 25 | 42 | 88 | 26 | 347 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 25 | 26 | 29 | 54 | 147 | 30 | 260 |
| | 4 hr | 25 | 26 | 29 | 54 | 200 | 35 | 266 |
| 1:00 PM | 1 hr | 28 | 46 | 27 | 38 | 91 | 32 | 348 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 22 | 23 | 27 | 55 | 149 | 36 | 261 |
| | 4 hr | 22 | 23 | 27 | 55 | 204 | 44 | 267 |
| 5:00 PM | 1 hr | 39 | 25 | 28 | 54 | 77 | 26 | 319 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 50 | 30 | 31 | 61 | 133 | 35 | 245 |
| | 4 hr | 50 | 30 | 31 | 61 | 180 | 40 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 1

Anexo 2 - Cuadro 6
Empresas Públicas de Medellín
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 10%
Día Entre Semana

| Intervalo | Duración | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 | comercial | Com&Res | Industrial |
|----------------------|----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|---------|------------|
| 7:00AM - 10:00 AM | 1 hr | 66 | 39 | 58 | 78 | 87 | 34 | 346 |
| | 2 hr | 37 | 39 | 63 | 88 | 144 | 35 | 260 |
| | 4 hr | 37 | 39 | 63 | 88 | 195 | 41 | 266 |
| 10:00AM - 1:00 PM | 1 hr | 61 | 36 | 60 | 95 | 88 | 35 | 347 |
| | 2 hr | 37 | 40 | 65 | 97 | 147 | 39 | 260 |
| | 4 hr | 37 | 40 | 65 | 97 | 200 | 45 | 266 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 1 hr | 53 | 36 | 54 | 81 | 91 | 38 | 348 |
| | 2 hr | 26 | 34 | 53 | 95 | 149 | 44 | 261 |
| | 4 hr | 26 | 34 | 53 | 95 | 204 | 53 | 267 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 1 hr | 67 | 37 | 66 | 85 | 77 | 34 | 319 |
| | 2 hr | 40 | 44 | 76 | 95 | 133 | 37 | 245 |
| | 4 hr | 40 | 44 | 76 | 95 | 180 | 43 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 1

Anexo 2 - Cuadro 6a
Empresas Públicas de Medellín
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 10%
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duración | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | Costo Conj | Industrial |
|----------------------|----------|-----|----|----|-----|-----------|------------|------------|
| 7:00AM - 10:00 AM | 1 hr | 36 | 30 | 27 | 36 | 87 | 23 | 346 |
| | 2 hr | 25 | 34 | 32 | 52 | 144 | 26 | 260 |
| | 4 hr | 25 | 34 | 32 | 52 | 195 | 30 | 266 |
| 10:00AM - 1:00 PM | 1 hr | 41 | 38 | 33 | 50 | 88 | 29 | 347 |
| | 2 hr | 33 | 34 | 37 | 62 | 147 | 33 | 260 |
| | 4 hr | 33 | 34 | 37 | 62 | 200 | 38 | 266 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 1 hr | 36 | 54 | 35 | 46 | 91 | 35 | 348 |
| | 2 hr | 30 | 31 | 35 | 63 | 149 | 38 | 261 |
| | 4 hr | 30 | 31 | 35 | 63 | 204 | 47 | 267 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 1 hr | 47 | 33 | 36 | 62 | 77 | 29 | 319 |
| | 2 hr | 58 | 38 | 39 | 69 | 133 | 37 | 245 |
| | 4 hr | 58 | 38 | 39 | 69 | 180 | 43 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 1

Anexo 2 - Cuadro 6
Empresas Públicas de Medellín
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 15%
Día Entre Semana

| Intervalo | Duración | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 | comercial | Com&Res | Industrial |
|------------|----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|---------|------------|
| 7:00AM | 1 hr | 69 | 43 | 66 | 87 | 87 | 36 | 346 |
| - 10:00 AM | 2 hr | 40 | 43 | 71 | 97 | 144 | 37 | 260 |
| | 4 hr | 40 | 43 | 71 | 97 | 195 | 43 | 266 |
| 10:00AM | 1 hr | 64 | 40 | 68 | 104 | 88 | 37 | 347 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 40 | 44 | 73 | 106 | 147 | 40 | 260 |
| | 4 hr | 40 | 44 | 73 | 106 | 200 | 47 | 266 |
| 1:00 PM | 1 hr | 56 | 40 | 62 | 90 | 91 | 40 | 348 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 30 | 38 | 61 | 104 | 149 | 45 | 261 |
| | 4 hr | 30 | 38 | 61 | 104 | 204 | 55 | 267 |
| 5:00 PM | 1 hr | 70 | 41 | 75 | 94 | 77 | 35 | 319 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 44 | 48 | 84 | 104 | 133 | 39 | 245 |
| | 4 hr | 44 | 48 | 84 | 104 | 180 | 45 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 1

Anexo 2 - Cuadro 6a
Empresas Públicas de Medellín
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 0%
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duración | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 | comercial | Costo C&R | Industrial |
|------------|----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|------------|
| 7:00AM | 1 hr | 39 | 33 | 30 | 39 | 87 | 24 | 346 |
| - 10:00 AM | 2 hr | 28 | 37 | 35 | 55 | 144 | 27 | 260 |
| | 4 hr | 28 | 37 | 35 | 55 | 195 | 31 | 266 |
| 10:00AM | 1 hr | 45 | 41 | 36 | 53 | 88 | 30 | 347 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 37 | 37 | 41 | 65 | 147 | 34 | 260 |
| | 4 hr | 37 | 37 | 41 | 65 | 200 | 39 | 266 |
| 1:00 PM | 1 hr | 40 | 57 | 38 | 49 | 91 | 36 | 348 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 33 | 34 | 38 | 66 | 149 | 40 | 261 |
| | 4 hr | 33 | 34 | 38 | 66 | 204 | 48 | 267 |
| 5:00 PM | 1 hr | 50 | 36 | 39 | 65 | 77 | 30 | 319 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 62 | 41 | 42 | 72 | 133 | 39 | 245 |
| | 4 hr | 62 | 41 | 42 | 72 | 180 | 44 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 1

Anexo 2 - Cuadro 6
Empresas Públicas de Medellín
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 1.5%
Día Entre Semana

| Intervalo | Duración | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 | comercial | Com&Re | Industrial |
|------------|----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|--------|------------|
| 7:00AM | 1 hr | 1048 | 460 | 395 | 718 | 87 | 282 | 346 |
| - 10:00 AM | 2 hr | 469 | 450 | 496 | 924 | 144 | 213 | 260 |
| | 4 hr | 469 | 450 | 496 | 924 | 195 | 221 | 266 |
| 10:00AM | 1 hr | 953 | 395 | 441 | 1058 | 88 | 266 | 347 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 466 | 477 | 548 | 1090 | 147 | 222 | 260 |
| | 4 hr | 466 | 477 | 548 | 1090 | 200 | 232 | 266 |
| 1:00 PM | 1 hr | 790 | 399 | 319 | 781 | 91 | 216 | 348 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 261 | 353 | 311 | 1057 | 149 | 176 | 261 |
| | 4 hr | 261 | 353 | 311 | 1057 | 204 | 189 | 267 |
| 5:00 PM | 1 hr | 1069 | 416 | 573 | 855 | 77 | 272 | 319 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 539 | 562 | 760 | 1064 | 133 | 240 | 245 |
| | 4 hr | 539 | 562 | 760 | 1064 | 180 | 250 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 20

Anexo 2 - Cuadro 6a
Empresas Públicas de Medellín
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 0%
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duración | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | Costo Cot | Industrial |
|------------|----------|-----|-----|-----|------|-----------|-----------|------------|
| 7:00AM | 1 hr | 453 | 337 | 264 | 456 | 87 | 160 | 346 |
| - 10:00 AM | 2 hr | 225 | 411 | 375 | 765 | 144 | 155 | 260 |
| | 4 hr | 225 | 411 | 375 | 765 | 195 | 160 | 266 |
| 10:00AM | 1 hr | 559 | 497 | 385 | 734 | 88 | 207 | 347 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 399 | 414 | 479 | 976 | 147 | 187 | 260 |
| | 4 hr | 399 | 414 | 479 | 976 | 200 | 196 | 266 |
| 1:00 PM | 1 hr | 461 | 811 | 433 | 656 | 91 | 233 | 348 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 335 | 348 | 426 | 986 | 149 | 173 | 261 |
| | 4 hr | 335 | 348 | 426 | 986 | 204 | 185 | 267 |
| 5:00 PM | 1 hr | 665 | 392 | 451 | 970 | 77 | 218 | 319 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 900 | 488 | 505 | 1118 | 133 | 286 | 245 |
| | 4 hr | 900 | 488 | 505 | 1118 | 180 | 298 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 20

Anexo 2 - Cuadro 6
Empresas Públicas de Medellín
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 5%
Día Entre Semana

| Intervalo | Duración | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 comercial | Com&Re | Industrial |
|------------|----------|-------------|-----------|-----------|-----------------------|--------|------------|
| 7:00AM | 1 hr | 1052 | 464 | 406 | 731 | 87 | 346 |
| - 10:00 AM | 2 hr | 473 | 455 | 508 | 937 | 144 | 260 |
| | 4 hr | 473 | 455 | 508 | 937 | 195 | 266 |
| 10:00AM | 1 hr | 957 | 400 | 452 | 1072 | 88 | 347 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 470 | 482 | 559 | 1103 | 147 | 260 |
| | 4 hr | 470 | 482 | 559 | 1103 | 200 | 266 |
| 1:00 PM | 1 hr | 794 | 404 | 331 | 795 | 91 | 348 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 265 | 358 | 323 | 1070 | 149 | 261 |
| | 4 hr | 265 | 358 | 323 | 1070 | 204 | 267 |
| 5:00 PM | 1 hr | 1073 | 421 | 585 | 869 | 77 | 319 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 543 | 566 | 771 | 1077 | 133 | 245 |
| | 4 hr | 543 | 566 | 771 | 1077 | 180 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 20

Anexo 2 - Cuadro 6a
Empresas Públicas de Medellín
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 0%
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duración | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 comercial | Costo Cor | Industrial |
|------------|----------|-----|-----|-----|---------------|-----------|------------|
| 7:00AM | 1 hr | 457 | 341 | 268 | 460 | 87 | 346 |
| - 10:00 AM | 2 hr | 229 | 415 | 379 | 769 | 144 | 260 |
| | 4 hr | 229 | 415 | 379 | 769 | 195 | 266 |
| 10:00AM | 1 hr | 563 | 501 | 389 | 738 | 88 | 347 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 403 | 418 | 483 | 980 | 147 | 260 |
| | 4 hr | 403 | 418 | 483 | 980 | 200 | 266 |
| 1:00 PM | 1 hr | 465 | 815 | 437 | 660 | 91 | 348 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 339 | 352 | 430 | 990 | 149 | 261 |
| | 4 hr | 339 | 352 | 430 | 990 | 204 | 267 |
| 5:00 PM | 1 hr | 669 | 396 | 455 | 974 | 77 | 319 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 904 | 492 | 509 | 1122 | 133 | 245 |
| | 4 hr | 904 | 492 | 509 | 1122 | 180 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 20

Anexo 2 - Cuadro 6
Empresas Públicas de Medellín
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 10%
Día Entre Semana

| Intervalo | Duración | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 comercial | Com&Re | Industrial | |
|------------|----------|-------------|-----------|-----------|-----------------------|--------|------------|-----|
| 7:00AM | 1 hr | 1057 | 470 | 420 | 746 | 87 | 286 | 346 |
| - 10:00 AM | 2 hr | 478 | 461 | 521 | 952 | 144 | 217 | 260 |
| | 4 hr | 478 | 461 | 521 | 952 | 195 | 226 | 266 |
| 10:00AM | 1 hr | 962 | 405 | 466 | 1086 | 88 | 270 | 347 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 475 | 487 | 573 | 1118 | 147 | 226 | 260 |
| | 4 hr | 475 | 487 | 573 | 1118 | 200 | 236 | 266 |
| 1:00 PM | 1 hr | 799 | 410 | 344 | 809 | 91 | 220 | 348 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 270 | 364 | 336 | 1085 | 149 | 181 | 261 |
| | 4 hr | 270 | 364 | 336 | 1085 | 204 | 193 | 267 |
| 5:00 PM | 1 hr | 1077 | 426 | 598 | 883 | 77 | 276 | 319 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 547 | 572 | 785 | 1092 | 133 | 245 | 245 |
| | 4 hr | 547 | 572 | 785 | 1092 | 180 | 254 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 20

Anexo 2 - Cuadro 6a
Empresas Públicas de Medellín
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 0%
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duración | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 comercial | Costo Com | Industrial | |
|------------|----------|-----|-----|-----|---------------|-----------|------------|-----|
| 7:00AM | 1 hr | 462 | 346 | 272 | 465 | 87 | 163 | 346 |
| - 10:00 AM | 2 hr | 234 | 420 | 383 | 774 | 144 | 158 | 260 |
| | 4 hr | 234 | 420 | 383 | 774 | 195 | 163 | 266 |
| 10:00AM | 1 hr | 568 | 506 | 394 | 743 | 88 | 210 | 347 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 408 | 422 | 488 | 984 | 147 | 191 | 260 |
| | 4 hr | 408 | 422 | 488 | 984 | 200 | 199 | 266 |
| 1:00 PM | 1 hr | 470 | 819 | 441 | 665 | 91 | 235 | 348 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 344 | 356 | 435 | 994 | 149 | 176 | 261 |
| | 4 hr | 344 | 356 | 435 | 994 | 204 | 188 | 267 |
| 5:00 PM | 1 hr | 673 | 400 | 460 | 978 | 77 | 221 | 319 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 909 | 497 | 514 | 1126 | 133 | 289 | 245 |
| | 4 hr | 909 | 497 | 514 | 1126 | 180 | 301 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 20

Anexo 2 - Cuadro 6a
Empresas Públicas de Medellín
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 15%
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duracion | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 | comercial | Com&Re | Industrial |
|------------|----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|--------|------------|
| 7:00AM | 1 hr | 1057 | 471 | 421 | 747 | 87 | 286 | 346 |
| - 10:00 AM | 2 hr | 479 | 461 | 522 | 953 | 144 | 217 | 260 |
| | 4 hr | 479 | 461 | 522 | 953 | 195 | 226 | 266 |
| 10:00AM | 1 hr | 962 | 406 | 467 | 1088 | 88 | 270 | 347 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 475 | 488 | 574 | 1119 | 147 | 226 | 260 |
| | 4 hr | 475 | 488 | 574 | 1119 | 200 | 237 | 266 |
| 1:00 PM | 1 hr | 799 | 410 | 345 | 811 | 91 | 221 | 348 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 270 | 364 | 337 | 1086 | 149 | 181 | 261 |
| | 4 hr | 270 | 364 | 337 | 1086 | 204 | 194 | 267 |
| 5:00 PM | 1 hr | 1078 | 427 | 599 | 885 | 77 | 276 | 319 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 548 | 573 | 786 | 1093 | 133 | 245 | 245 |
| | 4 hr | 548 | 573 | 786 | 1093 | 180 | 254 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 20

Anexo 2 - Cuadro 6a
Empresas Públicas de Medellín
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 0%
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duracion | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | Costo Com | Industrial |
|------------|----------|-----|-----|-----|------|-----------|-----------|------------|
| 7:00AM | 1 hr | 462 | 346 | 273 | 465 | 87 | 164 | 346 |
| - 10:00 AM | 2 hr | 234 | 420 | 384 | 774 | 144 | 158 | 260 |
| | 4 hr | 234 | 420 | 384 | 774 | 195 | 163 | 266 |
| 10:00AM | 1 hr | 568 | 506 | 394 | 743 | 88 | 210 | 347 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 409 | 423 | 488 | 985 | 147 | 191 | 260 |
| | 4 hr | 409 | 423 | 488 | 985 | 200 | 199 | 266 |
| 1:00 PM | 1 hr | 470 | 820 | 442 | 666 | 91 | 236 | 348 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 344 | 357 | 436 | 995 | 149 | 177 | 261 |
| | 4 hr | 344 | 357 | 436 | 995 | 204 | 188 | 267 |
| 5:00 PM | 1 hr | 674 | 401 | 460 | 979 | 77 | 221 | 319 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 910 | 497 | 515 | 1127 | 133 | 290 | 245 |
| | 4 hr | 910 | 497 | 515 | 1127 | 180 | 301 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 20



Anexo 2 - Cuadro 7
Empresas Públicas de Medellín
Demanda no servida en cada intervalo (KWh)

| Intervalo | Duración | Día Feste Semana | | | | | | |
|------------|----------|------------------|-----------|-----------|-----------------------|--------------------|-----------|---------|
| | | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 comercial | Com&Res industrial | | |
| 7:00AM | 1 hr | 119,184 | 126,127 | 45,748 | 40,202 | 80,526 | 411,787 | 233,860 |
| - 10:00 AM | 2 hr | 238,367 | 252,254 | 91,496 | 80,405 | 161,051 | 823,573 | 467,720 |
| | 4 hr | 476,735 | 504,508 | 182,992 | 160,810 | 322,103 | 1,647,147 | 935,439 |
| 10:00AM | 1 hr | 117,261 | 126,646 | 51,269 | 42,319 | 95,996 | 433,492 | 246,033 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 234,523 | 253,292 | 102,539 | 84,638 | 191,992 | 866,983 | 492,066 |
| | 4 hr | 469,045 | 506,584 | 205,077 | 169,276 | 383,984 | 1,733,967 | 984,131 |
| 1:00 PM | 1 hr | 73,529 | 89,924 | 38,452 | 36,452 | 96,591 | 334,947 | 234,128 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 147,057 | 179,848 | 76,904 | 72,903 | 193,182 | 669,894 | 468,256 |
| | 4 hr | 294,114 | 359,695 | 153,808 | 145,806 | 386,365 | 1,339,789 | 936,513 |
| 5:00 PM | 1 hr | 112,456 | 119,509 | 49,692 | 37,509 | 90,839 | 410,005 | 208,148 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 224,911 | 239,018 | 99,384 | 75,019 | 181,679 | 820,010 | 416,296 |
| | 4 hr | 449,822 | 478,037 | 198,767 | 150,037 | 363,357 | 1,640,021 | 832,592 |

Anexo 2 - Cuadro 7a
Empresas Públicas de Medellín
Demanda no servida en cada intervalo (KWh)

| Intervalo | Duración | Domingo o Festivo | | | | | | |
|------------|----------|-------------------|-----------|-----------|-----------------------|--------------------|-----------|---------|
| | | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 comercial | Com&Res industrial | | |
| 7:00AM | 1 hr | 75,748 | 77,920 | 30,863 | 19,961 | 35,789 | 240,281 | 114,377 |
| - 10:00 AM | 2 hr | 151,496 | 155,840 | 61,727 | 39,921 | 71,578 | 480,563 | 228,753 |
| | 4 hr | 302,993 | 311,681 | 123,453 | 79,842 | 143,157 | 961,126 | 457,506 |
| 10:00AM | 1 hr | 98,402 | 93,748 | 43,340 | 24,872 | 63,997 | 324,359 | 179,628 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 196,804 | 187,496 | 86,680 | 49,743 | 127,995 | 648,717 | 359,257 |
| | 4 hr | 393,608 | 374,991 | 173,360 | 99,487 | 255,990 | 1,297,435 | 718,513 |
| 1:00 PM | 1 hr | 65,837 | 68,789 | 28,072 | 21,403 | 64,394 | 248,496 | 131,203 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 131,675 | 137,578 | 56,145 | 42,807 | 128,788 | 496,992 | 262,406 |
| | 4 hr | 263,349 | 275,156 | 112,290 | 85,613 | 257,576 | 993,984 | 524,811 |
| 5:00 PM | 1 hr | 80,173 | 85,225 | 32,012 | 23,937 | 60,560 | 281,907 | 119,270 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 160,346 | 170,450 | 64,025 | 47,875 | 121,119 | 563,815 | 238,540 |
| | 4 hr | 320,691 | 340,901 | 128,050 | 95,750 | 242,238 | 1,127,630 | 477,079 |



Anexo 2 - Cuadro 8
Empresas Públicas de Medellín
Coefficientes de desplazamiento por sustitución

| | | Sector Residencial | | | |
|---------------|--|-------------------------------------|-----|-----|-----|
| Racionamiento | | Racionamiento Requerido por estrato | | | |
| Deseado | | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 |
| 5% | | 12% | 12% | 12% | 12% |
| 10% | | 16% | 16% | 16% | 16% |
| 15% | | 19% | 18% | 18% | 20% |
| 20% | | 23% | 23% | 23% | 24% |

Fuente: Universidad de Antioquia, citando a ISA

| | | Factores de eficiencia del corte | | | |
|---------------|--|----------------------------------|--------|--------|--------|
| Racionamiento | | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 |
| 0.0% | | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| 5.0% | | 41.7% | 41.7% | 41.7% | 41.7% |
| 10.0% | | 62.5% | 62.5% | 62.5% | 62.5% |
| 15.0% | | 78.9% | 83.3% | 83.3% | 75.0% |
| 20.0% | | 87.0% | 87.0% | 87.0% | 83.3% |
| 50.0% | | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% |

| Factor de Perdidas | |
|----------------------|------|
| Residencial | 1.24 |
| Comercial | 1.24 |
| Industrial | 1.24 |
| Factor de eficiencia | |
| Comercial | 1.00 |
| Industrial | 0.50 |



Anexo 2 - Cuadro 9
Empresas Públicas de Medellín
Energía ahorrada en la oferta (Kwh)
Día Entre Semana

| Intervalo | Duración | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 | Agreg. Rei | Comercial | Com&Res | Ind. | Total |
|------------|----------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 7:00AM | 1 hr | 92,293 | 97,670 | 35,426 | 31,132 | 256,521 | 99,772 | 356,293 | 289,753 | 646,046 |
| - 10:00 AM | 2 hr | 233,162 | 260,453 | 94,470 | 74,716 | 662,801 | 199,543 | 862,344 | 579,506 | 1,441,850 |
| | 4 hr | 513,631 | 543,554 | 197,155 | 166,036 | 1,420,376 | 399,086 | 1,819,463 | 1,159,013 | 2,978,475 |
| 10:00AM | 1 hr | 90,805 | 98,072 | 39,702 | 32,771 | 261,349 | 118,940 | 380,289 | 304,836 | 685,124 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 229,401 | 261,525 | 103,871 | 78,650 | 675,447 | 237,879 | 913,326 | 609,671 | 1,522,998 |
| | 4 hr | 505,347 | 545,791 | 220,949 | 174,778 | 1,446,865 | 475,738 | 1,922,623 | 1,219,343 | 3,141,966 |
| 1:00 PM | 1 hr | 56,939 | 69,635 | 29,776 | 28,227 | 184,578 | 119,677 | 304,254 | 290,086 | 594,340 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 143,846 | 185,693 | 79,404 | 67,746 | 476,688 | 239,334 | 716,042 | 580,172 | 1,296,213 |
| | 4 hr | 316,877 | 387,534 | 165,712 | 150,546 | 1,020,669 | 478,707 | 1,499,376 | 1,160,343 | 2,659,719 |
| 5:00 PM | 1 hr | 87,083 | 92,545 | 38,480 | 29,046 | 247,155 | 112,550 | 359,705 | 257,896 | 617,601 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 219,999 | 246,787 | 102,614 | 69,711 | 639,112 | 225,101 | 864,212 | 515,793 | 1,380,005 |
| | 4 hr | 484,636 | 515,034 | 214,151 | 154,914 | 1,368,735 | 430,201 | 1,818,936 | 1,031,585 | 2,850,521 |

Incluye el efecto de las pérdidas y del desplazamiento temporal del consumo

Anexo 2 - Cuadro 9a
Empresas Públicas de Medellín
Energía ahorrada en la oferta (Kwh)
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duración | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 | Agreg. Rei | Comercial | Com&Res | Ind. | Total |
|------------|----------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|-----------|---------|-----------|
| 7:00AM | 1 hr | 58,658 | 60,340 | 23,900 | 15,457 | 158,354 | 44,343 | 202,697 | 141,713 | 344,410 |
| - 10:00 AM | 2 hr | 148,188 | 160,906 | 63,733 | 37,097 | 409,923 | 88,686 | 498,609 | 283,426 | 782,035 |
| | 4 hr | 326,443 | 335,803 | 133,008 | 82,437 | 877,691 | 177,372 | 1,055,063 | 566,852 | 1,621,915 |
| 10:00AM | 1 hr | 76,200 | 72,596 | 33,561 | 19,260 | 201,618 | 79,293 | 280,911 | 222,560 | 503,471 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 192,506 | 193,590 | 89,497 | 46,224 | 521,817 | 138,586 | 680,403 | 443,120 | 1,125,523 |
| | 4 hr | 424,071 | 404,013 | 186,777 | 102,721 | 1,117,581 | 317,172 | 1,434,754 | 890,240 | 2,324,994 |
| 1:00 PM | 1 hr | 50,983 | 53,269 | 21,739 | 16,574 | 142,564 | 79,785 | 222,349 | 162,561 | 384,910 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 128,799 | 142,050 | 57,970 | 39,778 | 368,596 | 159,569 | 528,165 | 324,122 | 853,287 |
| | 4 hr | 283,731 | 296,451 | 120,980 | 88,396 | 789,558 | 319,138 | 1,108,697 | 650,243 | 1,758,940 |
| 5:00 PM | 1 hr | 62,084 | 65,997 | 24,790 | 18,537 | 171,407 | 75,034 | 246,440 | 147,776 | 394,216 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 156,844 | 173,991 | 66,106 | 44,488 | 443,428 | 150,067 | 593,495 | 293,552 | 889,047 |
| | 4 hr | 345,511 | 367,285 | 137,960 | 98,862 | 949,618 | 300,134 | 1,249,752 | 591,103 | 1,840,855 |

Incluye el efecto de las pérdidas y del desplazamiento temporal del consumo



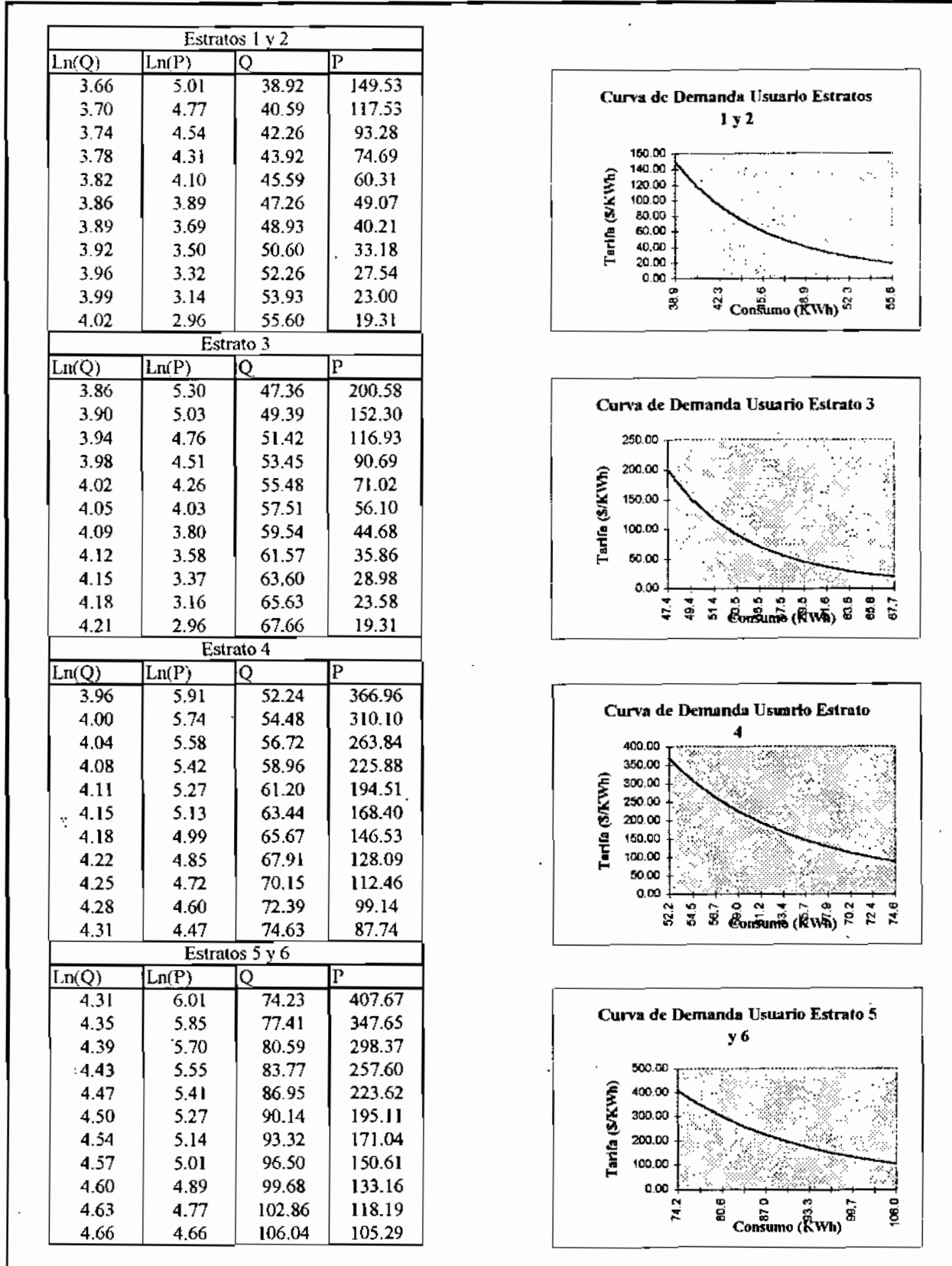
Anexo 2 - Cuadro 10

Funciones de Demanda por estrato

Empresas Públicas de Medellín

| | Constante | elasticidad | Precio Curva | Precio Actual |
|-----------|-----------|-------------|--------------|---------------|
| Estrato 1 | 4.53 | -0.174 | 19.31 | 19.31 |
| Estrato 3 | 4.67 | -0.152 | 19.31 | 19.31 |
| Estrato 4 | 5.43 | -0.249 | 87.74 | 87.74 |
| Estrato 5 | 5.89 | -0.263 | 105.29 | 105.29 |

Anexo 2 - Cuadro 10a
Funciones de Demanda por estrato
Empresas Públicas de Medellín



Anexo 2 - Cuadro 11 - Salida del Modelo
Empresas Públicas de Medellín
 Corrida para racionamiento en Marzo

| | | | |
|-------------------------|-------|-----------|------------|
| Racionamiento deseado | 1.50% | Com & Res | Industrial |
| Racionamiento Alcanzado | 1.50% | 2.40% | 0.00% |
| Factor de Ajuste | | | |

Resumen de Consumo de Energía (Kwh)

| | Consumo Normal | Energía Racionada | Energía Consumida |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Estrato 1 y 2 | 14,590,385 | 350,041 | 14,240,344 |
| Estrato 3 | 15,778,846 | 378,554 | 15,400,293 |
| Estrato 4 | 6,540,385 | 156,912 | 6,383,473 |
| Estrato 5 y 6 | 5,380,769 | 129,091 | 5,251,678 |
| Comercial | 10,209,615 | 244,941 | 9,964,674 |
| Total Com&Res | 52,500,000 | 1,259,538 | 51,240,462 |
| Industrial | 31,469,231 | 0 | 31,469,231 |

Consumo por suscriptor- Sector Residencial

| Grupo de Suscriptores | Suscriptores | Consumo | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Sin Racionam. | Con Racionam. |
| Estrato 1 y 2 | 202,420 | 56 | 54 |
| Estrato 3 | 233,212 | 68 | 66 |
| Estrato 4 | 87,638 | 75 | 73 |
| Estrato 5 y 6 | 50,742 | 106 | 103 |

Cálculo del Costo Básico asociado a la Curva de Demanda - Sector Residencial

| | Area bajo curva | Excedente Productor | Excedente Consumidor | costo prom. (\$/kwh) | Costo total (miles de \$) |
|--------------------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 28 | 26 | 1.87 | 1.40 | 492 |
| Estrato 3 | 34 | 31 | 2.62 | 1.62 | 612 |
| Estrato 4 | 165 | 157 | 7.87 | 4.40 | 690 |
| Estrato 5 y 6 | 281 | 268 | 12.68 | 4.98 | 643 |
| Total Residencial | | | | | 2,437 |

Resumen de Costos (Miles de \$)

| | |
|-----------------------------------|--------|
| Costo Básico | 2,437 |
| Estrato 1 y 2 | 492 |
| Estrato 3 | 612 |
| Estrato 4 | 690 |
| Estrato 5 y 6 | 643 |
| Costo Contingente | 38,572 |
| Comercial y Residen | 36,134 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total de las Interrupciones | 38,572 |
| Comercial y Residen | 38,571 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total promedio /KWh | 0.025 |

Resumen General

| TIPO USUARIO | HORAS DE CORTE | ENERGIA AHORRADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | COSTO BASICO (miles de \$) | COSTO TOTAL |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------|
| Com & Res | 5.49 | 1,560,573 | 36,134 | 2,437 | 38,571 |
| Industrial | 0.00 | 0 | 0 | - | 0 |
| Total | | 1,560,573 | 38,572 | 2,437 | 38,572 |

24/10/97 15:29

Anexo 2 - Cuadro 11 - Salida del Modelo
Empresas Públicas de Medellín
Corrida para racionamiento en Marzo

| | | | |
|-------------------------|-------|----------------------|-------------------|
| Racionamiento descado | 5.00% | Com & Res | Industrial |
| Racionamiento Alcanzado | 5.00% | 8.00% | 0.00% |
| Factor de Ajuste | 1 | | |

Resumen de Consumo de Energía (Kwh)

| | Consumo Normal | Energía Racionada | Energía Consumida |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Estrato 1 y 2 | 14,590,385 | 1,166,803 | 13,423,581 |
| Estrato 3 | 15,778,846 | 1,261,845 | 14,517,001 |
| Estrato 4 | 6,540,385 | 523,039 | 6,017,346 |
| Estrato 5 y 6 | 5,380,769 | 430,304 | 4,950,465 |
| Comercial | 10,209,615 | 816,470 | 9,393,145 |
| Total Com&Res | 52,500,000 | 4,198,462 | 48,301,538 |
| Industrial | 31,469,231 | 0 | 31,469,231 |

Consumo por suscriptor- Sector Residencial

| Grupo de Suscriptores | Suscriptores | Consumo | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Sin Racionam. | Con Racionam. |
| Estrato 1 y 2 | 202,423 | 56 | 51 |
| Estrato 3 | 233,212 | 68 | 62 |
| Estrato 4 | 87,339 | 75 | 69 |
| Estrato 5 y 6 | 59,742 | 106 | 98 |

Cálculo del Costo Básico asociado a la Curva de Demanda - Sector Residencial

| | Area bajo curva | Excedente Productor | Excedente Consumidor | costo prom. (\$/kwh) | Costo total (miles de \$) |
|--------------------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 110 | 86 | 23.88 | 5.37 | 6,266 |
| Estrato 3 | 139 | 104 | 34.06 | 6.29 | 7,942 |
| Estrato 4 | 620 | 524 | 96.74 | 16.21 | 8,478 |
| Estrato 5 y 6 | 1,048 | 893 | 155.08 | 18.29 | 7,869 |
| Total Residencial | | | | | 30,555 |

Resumen de Costos (Miles de \$)

| | |
|-----------------------------------|---------|
| Costo Básico | 30,555 |
| Estrato 1 y 2 | 6,266 |
| Estrato 3 | 7,942 |
| Estrato 4 | 8,478 |
| Estrato 5 y 6 | 7,869 |
| Costo Contingente | 150,396 |
| Comercial y Residen | 119,842 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total de las Interrupciones | 150,396 |
| Comercial y Residen | 150,396 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total promedio /KWh. | 0.029 |

Resumen General

| TIPO USUARIO | HORAS DE CORTE | ENERGIA AHORRADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | COSTO BASICO (miles de \$) | COSTO TOTAL |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------|
| Com & Res | 15.66 | 5,201,910 | 119,842 | 30,555 | 150,396 |
| industrial | 0.00 | 0 | 0 | | 0 |
| Total | | 5,201,910 | 150,396 | 30,555 | 150,396 |

24/10/97 15:34

Anexo 2 - Cuadro 11 - Salida del Modelo
Empresas Públicas de Medellín
Corrida para racionamiento en Marzo

| | | | |
|-------------------------|--------|-----------|------------|
| Racionamiento deseado | 10.00% | Com & Res | Industrial |
| Racionamiento Alcanzado | 10.00% | 15.99% | 0.00% |
| Factor de Ajuste | 1.0 | | |

Resumen de Consumo de Energía (Kwh)

| | Consumo Normal | Energía Racionada | Energía Consumida |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Estrato 1 y 2 | 14,590,385 | 2,333,606 | 12,256,778 |
| Estrato 3 | 15,778,846 | 2,523,691 | 13,255,156 |
| Estrato 4 | 6,540,385 | 1,046,078 | 5,494,306 |
| Estrato 5 y 6 | 5,380,769 | 860,608 | 4,520,162 |
| Comercial | 10,209,615 | 1,632,940 | 8,576,675 |
| Total Com&Res | 52,500,000 | 8,396,923 | 44,103,077 |
| Industrial | 31,469,231 | 0 | 31,469,231 |

Consumo por suscriptor- Sector Residencial

| Grupo de Suscriptores | Suscriptores | Consumo | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Sin Racionam. | Con Racionam. |
| Estrato 1 y 2 | 262,426 | 56 | 47 |
| Estrato 3 | 233,212 | 68 | 57 |
| Estrato 4 | 87,538 | 75 | 63 |
| Estrato 5 y 6 | 50,742 | 106 | 89 |

Cálculo del Costo Básico asociado a la Curva de Demanda - Sector Residencial

| | Area bajo curva | Excedente Productor | Excedente Consumidor | costo prom. (\$/kwh) | Costo total (miles de \$) |
|--------------------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 291 | 172 | 119.17 | 13.40 | 31,272 |
| Estrato 3 | 384 | 209 | 175.40 | 16.21 | 40,906 |
| Estrato 4 | 1,501 | 1,047 | 453.48 | 37.99 | 39,742 |
| Estrato 5 y 6 | 2,507 | 1,786 | 721.51 | 42.54 | 36,611 |
| Total Residencial | | | | | 148,531 |

Resumen de Costos (Miles de \$)

| | |
|-----------------------------------|---------|
| Costo Básico | 148,531 |
| Estrato 1 y 2 | 31,272 |
| Estrato 3 | 40,906 |
| Estrato 4 | 39,742 |
| Estrato 5 y 6 | 36,611 |
| Costo Contingente | 372,123 |
| Comercial y Residen. | 223,592 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total de las Interrupciones | 372,123 |
| Comercial y Residen. | 372,123 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total promedio /KWh | 0.036 |

Resumen General

| TIPO USUARIO | HORAS DE CORTE | ENERGÍA AHORRADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | COSTO BASICO (miles de \$) | COSTO TOTAL |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------|
| Com & Res | 25.00 | 10,403,819 | 223,592 | 148,531 | 372,123 |
| industrial | 0.00 | 0 | 0 | - | 0 |
| Total | | 10,403,819 | 372,123 | 148,531 | 372,123 |

28/10/97 18:59

Anexo 2 - Cuadro 11 - Salida del Modelo

Empresas Públicas de Medellín

Corrida para racionamiento en Marzo

| | | | |
|-------------------------|--------|-----------|------------|
| Racionamiento deseado | 15.00% | Com & Res | Industrial |
| Racionamiento Alcanzado | 15.00% | 18.43% | 9.27% |
| Factor de Ajuste | 1 | | |

Resumen de Consumo de Energía (Kwh)

| | Consumo Normal | Energía Racionada | Energía Consumida |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Estrato 1 y 2 | 14,590,385 | 2,689,527 | 11,900,858 |
| Estrato 3 | 15,778,846 | 2,908,602 | 12,870,244 |
| Estrato 4 | 6,540,385 | 1,205,625 | 5,334,759 |
| Estrato 5 y 6 | 5,380,769 | 991,867 | 4,388,902 |
| Comercial | 10,209,615 | 1,881,995 | 8,327,620 |
| Total Com&Res | 52,500,000 | 9,677,617 | 42,822,383 |
| Industrial | 31,469,231 | 3,615,125 | 27,854,106 |

Consumo por suscriptor- Sector Residencial

| Grupo de Suscriptores | Suscriptores | Consumo | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Sin Racionam. | Con Racionam. |
| Estrato 1 y 2 | 262,429 | 56 | 45 |
| Estrato 3 | 233,212 | 68 | 55 |
| Estrato 4 | 87,038 | 75 | 61 |
| Estrato 5 y 6 | 50,742 | 106 | 86 |

Cálculo del Costo Básico asociado a la Curva de Demanda - Sector Residencial

| | Area bajo curva | Excedente Productor | Excedente Consumidor | costo prom. (\$/kwh) | Costo total (miles de \$) |
|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 368 | 198 | 170.53 | 16.64 | 44,749 |
| Estrato 3 | 495 | 241 | 253.82 | 20.35 | 59,195 |
| Estrato 4 | 1,842 | 1,207 | 634.81 | 46.15 | 55,634 |
| Estrato 5 y 6 | 3,066 | 2,058 | 1007.39 | 51.54 | 51,117 |
| Total Residencial | | | | | 210,695 |

Resumen de Costos (Miles de \$)

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| Costo Básico | 210,695 |
| Estrato 1 y 2 | 44,749 |
| Estrato 3 | 59,195 |
| Estrato 4 | 55,634 |
| Estrato 5 y 6 | 51,117 |
| Costo Contingente | 1,448,909 |
| Comercial y Residen | 349,136 |
| Industrial | 889,078 |
| Costo Total de las Interrupciones | 1,448,909 |
| Comercial y Residen | 559,831 |
| Industrial | 889,078 |
| Costo Total promedio /KWh | 0.093 |

Resumen General

| TIPO USUARIO | HORAS DE CORTE | ENERGIA AHORRADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | COSTO BASICO (miles de \$) | COSTO TOTAL |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------|
| Com & Res | 25.00 | 11,990,605 | 349,136 | 210,695 | 559,831 |
| industrial | 14.76 | 3,615,125 | 889,078 | - | 889,078 |
| Total | | 15,605,730 | 1,448,909 | 210,695 | 1,448,909 |

25/10/97 17:17

Anexo 2 - Cuadro 11 - Salida del Modelo
Empresas Públicas de Medellín
Corrida para racionamiento en Marzo

| | | | |
|-------------------------|-------|-----------|------------|
| Racionamiento deseado | 1.50% | Com & Res | Industrial |
| Racionamiento Alcanzado | 1.50% | 2.40% | 0.00% |
| Factor de Ajuste | 1.28 | | |

Resumen de Consumo de Energía (Kwh)

| | Consumo Normal | Energía Racionada | Energía Consumida |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Estrato 1 y 2 | 14,590,385 | 350,041 | 14,240,344 |
| Estrato 3 | 15,778,846 | 378,554 | 15,400,293 |
| Estrato 4 | 6,540,385 | 156,912 | 6,383,473 |
| Estrato 5 y 6 | 5,380,769 | 129,091 | 5,251,678 |
| Comercial | 10,209,615 | 244,941 | 9,964,674 |
| Total Com&Res | 52,500,000 | 1,259,538 | 51,240,462 |
| Industrial | 31,469,231 | 0 | 31,469,231 |

Consumo por suscriptor- Sector Residencial

| Grupo de Suscriptores | Suscriptores | Consumo | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Sin Racionam. | Con Racionam. |
| Estrato 1 y 2 | 202,420 | 56 | 54 |
| Estrato 3 | 233,212 | 68 | 66 |
| Estrato 4 | 37,638 | 75 | 73 |
| Estrato 5 y 6 | 50,742 | 106 | 103 |

Cálculo del Costo Básico asociado a la Curva de Demanda - Sector Residencial

| | Area bajo curva | Excedente Productor | Excedente Consumidor | costo prom. (\$/kwh) | Costo total (miles de \$) |
|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 28 | 26 | 1.87 | 1.40 | 492 |
| Estrato 3 | 34 | 31 | 2.62 | 1.62 | 612 |
| Estrato 4 | 165 | 157 | 7.87 | 4.40 | 690 |
| Estrato 5 y 6 | 281 | 268 | 12.68 | 4.98 | 643 |
| Total Residencial | | | | | 2,437 |

Resumen de Costos (Miles de \$)

| | |
|-----------------------------------|---------|
| Costo Básico | 2,437 |
| Estrato 1 y 2 | 492 |
| Estrato 3 | 612 |
| Estrato 4 | 690 |
| Estrato 5 y 6 | 643 |
| Costo Contingente | 256,435 |
| Comercial y Residen | 253,998 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total de las Interrupciones | 256,435 |
| Comercial y Residen | 256,435 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total promedio /KWh | 0.164 |

Resumen General

| TIPO USUARIO | HORAS DE CORTE | ENERGIA AHORRADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | COSTO BASICO (miles de \$) | COSTO TOTAL |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------|
| Com & Res | 5.91 | 1,560,573 | 253,998 | 2,437 | 256,435 |
| Industrial | 0.00 | 0 | 0 | - | 0 |
| Total | | 1,560,573 | 256,435 | 2,437 | 256,435 |

25/10/97 17:29

Anexo 2 - Cuadro 11 - Salida del Modelo
Empresas Públicas de Medellín
Corrida para racionamiento en Marzo

| | | | |
|-------------------------|-------|-----------|------------|
| Racionamiento deseado | 5.00% | Com & Res | Industrial |
| Racionamiento Alcanzado | 5.00% | 8.00% | 0.00% |
| Factor de Ajuste | 20 | | |

Resumen de Consumo de Energía (Kwh)

| | Consumo Normal | Energía Racionada | Energía Consumida |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Estrato 1 y 2 | 14,590,385 | 1,166,803 | 13,423,581 |
| Estrato 3 | 15,778,846 | 1,261,845 | 14,517,001 |
| Estrato 4 | 6,540,385 | 523,039 | 6,017,346 |
| Estrato 5 y 6 | 5,380,769 | 430,304 | 4,950,465 |
| Comercial | 10,209,615 | 816,470 | 9,393,145 |
| Total Com&Res | 52,500,000 | 4,198,461 | 48,301,539 |
| Industrial | 31,469,231 | 0 | 31,469,230 |

Consumo por suscriptor- Sector Residencial

| Grupo de Suscriptores | Suscriptores | Consumo | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Sin Racionam. | Con Racionam. |
| Estrato 1 y 2 | 362,420 | 56 | 51 |
| Estrato 3 | 233,212 | 68 | 62 |
| Estrato 4 | 87,638 | 75 | 69 |
| Estrato 5 y 6 | 50,742 | 106 | 98 |

Cálculo del Costo Básico asociado a la Curva de Demanda - Sector Residencial

| | Arca bajo curva | Excedente Productor | Excedente Consumidor | costo prom. (\$/kwh) | Costo total (miles de \$) |
|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 110 | 86 | 23.88 | 5.37 | 6,266 |
| Estrato 3 | 139 | 104 | 34.06 | 6.29 | 7,942 |
| Estrato 4 | 620 | 524 | 96.74 | 16.21 | 8,478 |
| Estrato 5 y 6 | 1,048 | 893 | 155.08 | 18.29 | 7,869 |
| Total Residencial | | | | | 30,555 |

Resumen de Costos (Miles de \$)

| | |
|-----------------------------------|---------|
| Costo Básico | 30,555 |
| Estrato 1 y 2 | 6,266 |
| Estrato 3 | 7,942 |
| Estrato 4 | 8,478 |
| Estrato 5 y 6 | 7,869 |
| Costo Contingente | 908,116 |
| Comercial y Residen | 877,562 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total de las Interrupciones | 908,116 |
| Comercial y Residen | 908,116 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total promedio /KWh | 0.175 |

Resumen General

| TIPO USUARIO | HORAS DE CORTE | ENERGIA AHORRADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | COSTO BASICO (miles de \$) | COSTO TOTAL |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------|
| Com & Res | 16.11 | 5,201,910 | 877,562 | 30,555 | 908,116 |
| industrial | 0.00 | 0 | 0 | | 0 |
| Total | | 5,201,910 | 908,116 | 30,555 | 908,116 |

25/10/97 17:39

Anexo 2 - Cuadro 11 - Salida del Modelo

Empresas Públicas de Medellín

Corrida para racionamiento en Marzo

| | | | |
|-------------------------|--------|-----------|------------|
| Racionamiento deseado | 10.00% | Com & Res | Industrial |
| Racionamiento Alcanzado | 10.00% | 13.10% | 4.84% |
| Factor de Ajuste | 1.00 | | |

Resumen de Consumo de Energía (Kwh)

| | Consumo Normal | Energía Racionada | Energía Consumida |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Estrato 1 y 2 | 14,590,385 | 1,910,660 | 12,679,724 |
| Estrato 3 | 15,778,846 | 2,066,293 | 13,712,553 |
| Estrato 4 | 6,540,385 | 856,486 | 5,683,899 |
| Estrato 5 y 6 | 5,380,769 | 704,630 | 4,676,139 |
| Comercial | 10,209,615 | 1,336,984 | 8,872,632 |
| Total Com&Res | 52,500,000 | 6,875,053 | 45,624,947 |
| Industrial | 31,469,231 | 1,885,707 | 29,583,524 |

Consumo por suscriptor- Sector Residencial

| Grupo de Suscriptores | Suscriptores | Consumo | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Sin Racionam. | Con Racionam. |
| Estrato 1 y 2 | 262,420 | 56 | 48 |
| Estrato 3 | 333,212 | 68 | 59 |
| Estrato 4 | 87,658 | 75 | 65 |
| Estrato 5 y 6 | 50,742 | 106 | 92 |

Cálculo del Costo Básico asociado a la Curva de Demanda - Sector Residencial

| | Area bajo curva | Excedente Productor | Excedente Consumidor | costo prom. (\$/kwh) | Costo total (miles de \$) |
|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 214 | 141 | 73.45 | 10.09 | 19,274 |
| Estrato 3 | 278 | 171 | 106.78 | 12.05 | 24,903 |
| Estrato 4 | 1,144 | 857 | 286.36 | 29.30 | 25,096 |
| Estrato 5 y 6 | 1,919 | 1,462 | 456.94 | 32.91 | 23,186 |
| Total Residencial | | | | | 92,459 |

Resumen de Costos (Miles de \$)

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| Costo Básico | 92,459 |
| Estrato 1 y 2 | 19,274 |
| Estrato 3 | 24,903 |
| Estrato 4 | 25,096 |
| Estrato 5 y 6 | 23,186 |
| Costo Contingente | 2,034,813 |
| Comercial y Residen | 1,480,355 |
| Industrial | 461,998 |
| Costo Total de las Interrupciones | 2,034,813 |
| Comercial y Residen | 1,572,815 |
| Industrial | 461,998 |
| Costo Total promedio /KWh | 0.196 |

Resumen General

| TIPO USUARIO | HORAS DE CORTE | ENERGIA AHORRADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | COSTO BASICO (miles de \$) | COSTO TOTAL |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|------------------|
| Com & Res | 25.00 | 8,518,217 | 1,480,355 | 92,459 | 1,572,815 |
| Industrial | 7.31 | 1,885,707 | 461,998 | | 461,998 |
| Total | | 10,403,924 | 2,034,813 | 92,459 | 2,034,813 |

25/10/97 17:53

Anexo 2 - Cuadro 11 - Salida del Modelo
Empresas Públicas de Medellín
Corrida para racionamiento en Marzo

| | | | |
|-------------------------|--------|-----------|------------|
| Racionamiento deseado | 15.00% | Com & Res | Industrial |
| Racionamiento Alcanzado | 15.00% | 13.49% | 17.52% |
| Factor de Ajuste | 20 | | |

Resumen de Consumo de Energía (Kwh)

| | Consumo Normal | Energía Racionada | Energía Consumida |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Estrato 1 y 2 | 14,590,385 | 1,967,895 | 12,622,489 |
| Estrato 3 | 15,778,846 | 2,128,191 | 13,650,656 |
| Estrato 4 | 6,540,385 | 882,142 | 5,658,242 |
| Estrato 5 y 6 | 5,380,769 | 725,738 | 4,655,032 |
| Comercial | 10,209,615 | 1,377,034 | 8,832,581 |
| Total Com&Res | 52,500,000 | 7,081,000 | 45,419,000 |
| Industrial | 31,469,231 | 6,832,344 | 24,636,887 |

Consumo por suscriptor- Sector Residencial

| Grupo de Suscriptores | Suscriptores | Consumo | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Sin Racionam. | Con Racionam. |
| Estrato 1 y 2 | 362,420 | 56 | 48 |
| Estrato 3 | 233,212 | 68 | 59 |
| Estrato 4 | 87,638 | 75 | 65 |
| Estrato 5 y 6 | 50,742 | 106 | 92 |

Cálculo del Costo Básico asociado a la Curva de Demanda - Sector Residencial

| | Area bajo curva | Excedente Productor | Excedente Consumidor | costo prom. (\$/kwh) | Costo total (miles de \$) |
|--------------------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 224 | 145 | 78.78 | 10.51 | 20,674 |
| Estrato 3 | 291 | 176 | 114.73 | 12.57 | 26,756 |
| Estrato 4 | 1,189 | 883 | 306.19 | 30.42 | 26,834 |
| Estrato 5 y 6 | 1,994 | 1,506 | 488.40 | 34.15 | 24,782 |
| Total Residencial | | | | | 99,046 |

Resumen de Costos (Miles de \$)

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| Costo Básico | 99,046 |
| Estrato 1 y 2 | 20,674 |
| Estrato 3 | 26,756 |
| Estrato 4 | 26,834 |
| Estrato 5 y 6 | 24,782 |
| Costo Contingente | 3,368,736 |
| Comercial y Residen | 1,542,881 |
| Industrial | 1,726,809 |
| Costo Total de las Interrupciones | 3,368,736 |
| Comercial y Residen | 1,641,927 |
| Industrial | 1,726,809 |
| Costo Total promedio /KWh | 0.216 |

Resumen General

| TIPO USUARIO | HORAS DE CORTE | ENERGIA AHORRADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | COSTO BASICO (miles de \$) | COSTO TOTAL |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|------------------|
| Com & Res | 25.00 | 8,773,386 | 1,542,881 | 99,046 | 1,641,927 |
| Industrial | 25.00 | 6,832,344 | 1,726,809 | - | 1,726,809 |
| Total | | 15,605,730 | 3,368,736 | 99,046 | 3,368,736 |

25/10/97 18:11

Anexo 2 - Cuadro 12
Empresas Públicas de Medellín
Esquema de racionamiento detallado para un racionamiento de 1.5% - Factor de Ajuste =1
Principales indicadores por escenario

| Num | ESCENARIO | | | DURACION (Hora) | COSTO UNITARIO (\$/KWH) | ENERGIA EN INTERV. (KWH) | INTENSIDAD ACUMUL. | INTENSIDAD | HORAS EQUIVALENT | ENERGIA RACIONADA (KWH) | COSTO TOTAL DEL CORTE (miles de \$) |
|-----|------------|------------|------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------|---------------------|-------------------------------|---|
| | secc/dom | sector | horario | | | | | | | | |
| 1 | día semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 28.23 | 356292.66 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | día semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 29.24 | 862344.09 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | día semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 34.60 | 1819462.84 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | día semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 29.44 | 380288.55 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | día semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 32.68 | 913326.36 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | día semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 39.12 | 1922623.13 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | día semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 32.63 | 304234.35 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | día semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 37.89 | 716041.68 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | día semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 46.95 | 1499375.91 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | día semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 27.82 | 359705.05 | | 1.48625 | 1.49 | 534612.56 | 14873.32 |
| 11 | día semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 31.60 | 864212.09 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | día semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 37.32 | 1818935.80 | 1.48625 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 18.66 | 202697.11 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 21.60 | 498609.15 | | 1.00000 | 2.00 | 498609.15 | 10770.56 |
| 15 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 25.51 | 1055062.92 | 1.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 16 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 24.54 | 280910.96 | | 1.00000 | 1.00 | 280910.96 | 6894.93 |
| 17 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 28.28 | 680403.06 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 18 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 33.90 | 1434753.58 | 1.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 30.97 | 222348.91 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 20 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 34.32 | 528165.45 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 21 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 42.28 | 1108696.57 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 22 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 24.48 | 246440.32 | | 1.00000 | 1.00 | 246440.32 | 6032.69 |
| 23 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 33.08 | 593495.22 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 38.72 | 1249751.88 | 1.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 25 | día semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 289753.15 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 26 | día semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 579506.31 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 27 | día semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 1159012.62 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 28 | día semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 304835.67 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 29 | día semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 609671.34 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 30 | día semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 1219342.68 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | día semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 290085.76 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 32 | día semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 580171.53 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 33 | día semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 1160343.05 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 34 | día semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 257896.30 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | día semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 515792.60 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 36 | día semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 1031585.19 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| 37 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 141713.03 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 283426.05 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 39 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 566852.10 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 222560.12 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 41 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 445120.24 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 42 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 890240.48 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 43 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 162560.83 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 44 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 325121.67 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 650243.34 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 46 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 147775.81 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 47 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 295551.63 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 48 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 591103.25 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Anexo 2 - Cuadro 12
Empresas Públicas de Medellín
Esquema de racionamiento detallado para un racionamiento de 5% - Factor de Ajuste =1
Principales indicadores por escenario

| Num | ESCENARIO | | | DURACION (Horas) | COSTO UNITARIO (\$/KWH) | ENERGIA EN INTERV. (KWH) | INTENSIDAD ACUMUL. | INTENSIDAD | HORAS EQUIVALENTE | ENERGIA RACIONADA (KWH) | COSTO TOTAL DEL CORTE (miles de \$) |
|-----|------------|------------|------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------|----------------------|-------------------------------|---|
| | sem/dom | sector | horario | | | | | | | | |
| 1 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 30.25 | 356292.66 | | 5.66310 | 5.66 | 2017719.24 | 61028.58 |
| 2 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 31.29 | 862344.09 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 36.69 | 1819462.84 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 31.40 | 380288.55 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 34.68 | 913326.36 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 41.16 | 1922623.13 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 34.52 | 304254.35 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 39.86 | 716041.68 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 48.96 | 1499375.91 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 29.74 | 359705.05 | | 6.00000 | 6.00 | 2158230.30 | 64185.26 |
| 11 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 33.57 | 864212.09 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 39.33 | 1818935.80 | | 6.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 20.13 | 202697.11 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 23.11 | 498609.15 | | 1.00000 | 2.00 | 498609.15 | 11523.97 |
| 15 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 27.04 | 1055062.92 | | 1.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 16 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 25.93 | 280910.96 | | 1.00000 | 1.00 | 280910.96 | 7282.90 |
| 17 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 29.70 | 680403.06 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 18 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 35.34 | 1434753.58 | | 1.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 32.28 | 222348.91 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 20 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 35.70 | 528165.45 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 21 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 43.68 | 1108696.57 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 22 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 25.87 | 246440.32 | | 1.00000 | 1.00 | 246440.32 | 6375.59 |
| 23 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 34.53 | 593495.22 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 40.18 | 1249751.88 | | 1.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 25 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 289753.15 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 26 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 579506.31 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 27 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 1159012.62 | | 0.00000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| 28 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 304835.67 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 29 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 609671.34 | | 0.00000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| 30 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 1219342.68 | | 0.00000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| 31 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 290085.76 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 32 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 580171.53 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 33 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 1160343.05 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 34 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 257896.30 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 515792.60 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 36 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 1031585.19 | | 0.00000 | 0.00 | 0.02 | 0.00 |
| 37 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 141713.03 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 283426.05 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 39 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 566852.10 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 222560.12 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 41 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 445120.24 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 42 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 890240.48 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 43 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 162560.83 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 44 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 325121.67 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 650243.34 | | 0.00000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| 46 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 147775.81 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 47 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 295551.63 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 48 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 591103.25 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Anexo 2 - Cuadro 12
Empresas Públicas de Medellín
Esquema de racionamiento detallado para un racionamiento de 15% - Factor de Ajuste =1
Principales indicadores por escenario

| Num | ESCENARIO | | | DURACION (Horas) | COSTO UNITARIO (\$/KWH) | ENERGIA EN INTERV. (KWH) | INTENSIDAD ACUMUL. | INTENSIDAD | HORAS EQUIVALENTE | ENERGIA RACIONADA (KWH) | COSTO TOTAL DEL CORTE (miles de \$) |
|-----|------------|------------|------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------|----------------------|-------------------------------|---|
| | sem/dom | sector | horario | | | | | | | | |
| 1 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 35.87 | 356292.66 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 37.04 | 862344.09 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 42.54 | 1819462.84 | 0.25000 | 0.25000 | 1.00 | 454865.71 | 19351.37 |
| 4 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 36.84 | 380288.55 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 40.27 | 913326.36 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 46.85 | 1922623.13 | 6.00000 | 6.00000 | 24.00 | ##### | 540479.39 |
| 7 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 39.76 | 304254.35 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 45.29 | 716041.68 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 54.53 | 1499375.91 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 35.09 | 359705.05 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 39.07 | 864212.09 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 44.93 | 1818935.80 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 24.33 | 202697.11 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 27.41 | 498609.15 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 31.38 | 1055062.92 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 16 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 29.85 | 280910.96 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 17 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 33.75 | 680403.06 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 18 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 39.45 | 1434753.58 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 36.01 | 222348.91 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 20 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 39.60 | 528165.45 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 21 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 47.65 | 1108696.57 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 22 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 29.82 | 246440.32 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 23 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 38.63 | 593495.22 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 44.34 | 1249751.88 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 25 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 289753.15 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 26 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 579506.31 | | 0.23818 | 0.48 | 138026.11 | 35886.79 |
| 27 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 1159012.62 | 0.23818 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 28 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 304835.67 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 29 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 609671.34 | | 0.14236 | 0.28 | 86791.93 | 22565.90 |
| 30 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 1219342.68 | 0.14236 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 290085.76 | | 0.00000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| 32 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 580171.53 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 33 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 1160343.05 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 34 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 257896.30 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 515792.60 | | 6.00000 | 12.00 | 3094755.58 | 758215.12 |
| 36 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 1031585.19 | 6.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 37 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 141713.03 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 283426.05 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 39 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 566852.10 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 222560.12 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 41 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 445120.24 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 42 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 890240.48 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 43 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 162560.83 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 44 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 325121.67 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 650243.34 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 46 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 147775.81 | | 0.00000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| 47 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 295551.63 | | 1.00000 | 2.00 | 295551.61 | 72410.15 |
| 48 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 591103.25 | 1.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Anexo 2 - Cuadro 12
Empresas Públicas de Medellín
Esquema de racionamiento detallado para un racionamiento de 1.5% - Factor de Ajuste =20
Principales indicadores por escenario

| Num | ESCENARIO | | DURACION (Horas) | COSTO UNITARIO (\$/KWH) | ENERGIA EN INTERV. (KWH) | INTENSIDAD ACUMUL. | INTENSIDAD | HORAS EQUIVALENTE | ENERGIA RACIONADA (KWH) | COSTO TOTAL DEL CORTE (miles de \$) |
|-----|------------|------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------|----------------------|-------------------------------|---|
| | sem/dom | sector | | | | | | | | |
| 1 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 281.71 | 356292.66 | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 212.79 | 862344.09 | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 221.36 | 1819462.84 | 0.0000 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 265.61 | 380288.55 | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 221.77 | 913326.36 | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 231.94 | 1922623.13 | 0.0000 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 216.29 | 304254.35 | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 176.39 | 716041.68 | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 189.02 | 1499375.91 | 0.0000 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 272.04 | 359705.05 | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 240.31 | 864212.09 | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 249.80 | 1818935.80 | 0.0000 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 160.16 | 202697.11 | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 154.78 | 498609.15 | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 159.94 | 1055062.92 | 1.0000 | 1.0000 | 4.00 | 1055062.92 |
| 16 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 206.85 | 280910.96 | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 17 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 187.50 | 680403.06 | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 18 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 195.99 | 1434753.58 | 0.0000 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 232.50 | 222348.91 | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 20 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 173.47 | 528165.45 | | 0.95711 | 1.91 | 505509.95 |
| 21 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 184.61 | 1108696.57 | 0.95711 | 0.0000 | 0.00 | 87690.51 |
| 22 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 217.51 | 246440.32 | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 23 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 286.26 | 593495.22 | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 297.79 | 1249751.88 | 0.0000 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 25 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 289753.15 | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 26 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 579506.31 | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 27 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 1159012.62 | 0.0000 | 0.0000 | 0.00 | 0.02 |
| 28 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 304835.67 | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 29 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 609671.34 | | 0.0000 | 0.00 | 0.01 |
| 30 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 1219342.68 | 0.0000 | 0.0000 | 0.00 | 0.02 |
| 31 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 290085.76 | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 32 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 580171.53 | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 33 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 1160343.05 | 0.0000 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 34 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 257896.30 | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 515792.60 | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 36 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 1031585.19 | 0.0000 | 0.0000 | 0.00 | 0.04 |
| 37 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 141713.03 | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 283426.05 | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 39 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 566852.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.00 | 0.01 |
| 40 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 222560.12 | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 41 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 445120.24 | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 42 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 890240.48 | 0.0000 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 43 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 162560.83 | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 44 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 325121.67 | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 650243.34 | 0.0000 | 0.0000 | 0.00 | 0.01 |
| 46 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 147775.81 | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 47 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 295551.63 | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 48 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 591103.25 | 0.0000 | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |

Anexo 2 - Cuadro 12
Empresas Públicas de Medellín
Esquema de racionamiento detallado para un racionamiento de 5% - Factor de Ajuste =20
Principales indicadores por escenario

| Num | ESCENARIO | | | DURACION (Horas) | COSTO UNITARIO (\$/KWH) | ENERGIA EN INTERV. (KWH) | INTENSIDAD ACUMUL. | INTENSIDAD | HORAS EQUIVALENTE | ENERGIA RACIONADA (KWH) | COSTO TOTAL DEL CORTE (miles de \$) |
|-----|------------|------------|-----------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------|----------------------|-------------------------------|---|
| | sem/dom | sector | horario | | | | | | | | |
| 1 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 283.73 | 356292.66 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 214.84 | 862344.09 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 223.45 | 1819462.84 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | dia semana | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 1 | 267.57 | 380288.55 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | dia semana | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 2 | 223.78 | 913326.36 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | dia semana | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 4 | 233.98 | 1922623.13 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 218.18 | 304254.35 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 178.36 | 716041.68 | | 5.05373 | 10.11 | 3618681.20 | 645413.89 |
| 9 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 191.03 | 1499375.91 | 5.05373 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 273.95 | 359705.05 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 242.28 | 864212.09 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 251.80 | 1818935.80 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 161.63 | 202697.11 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 156.29 | 498609.15 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 161.47 | 1055062.92 | 1.00000 | 1.00000 | 4.00 | 1055062.92 | 170356.25 |
| 16 | domingo | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 1 | 208.23 | 280910.96 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 17 | domingo | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 2 | 188.92 | 680403.06 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 18 | domingo | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 4 | 197.43 | 1434753.58 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 233.82 | 223448.91 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 20 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 174.84 | 528165.45 | | 1.00000 | 2.00 | 528165.45 | 92346.03 |
| 21 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 186.01 | 1108696.37 | 1.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 22 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 218.90 | 246440.32 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 23 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 287.70 | 593495.22 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 299.25 | 1249751.88 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 25 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 289753.15 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 26 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 579506.31 | | 0.00000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| 27 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 1159012.62 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.08 | 0.02 |
| 28 | dia semana | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 1 | 347.00 | 304835.67 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 29 | dia semana | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 2 | 260.00 | 609671.34 | | 0.00000 | 0.00 | 0.03 | 0.01 |
| 30 | dia semana | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 4 | 266.00 | 1219342.68 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.08 | 0.02 |
| 31 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 290085.76 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 32 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 580171.53 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 33 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 1160343.05 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 34 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 257896.30 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 515792.60 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 36 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 1031585.19 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.11 | 0.03 |
| 37 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 141713.03 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 283426.05 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 39 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 566852.10 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.02 | 0.01 |
| 40 | domingo | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 1 | 347.00 | 222560.12 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 41 | domingo | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 2 | 260.00 | 445120.24 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 42 | domingo | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 4 | 266.00 | 890240.48 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 43 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 162560.83 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 44 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 325121.67 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 650243.34 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.02 | 0.00 |
| 46 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 147775.81 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 47 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 295551.63 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 48 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 591103.25 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Anexo 2 - Cuadro 12
Empresas Públicas de Medellín
Esquema de racionamiento detallado para un racionamiento de 10% - Factor de Ajuste =20
Principales indicadores por escenario

| Num | ESCENARIO | | | DURACION (Horas) | COSTO UNITARIO (\$/KWH) | ENERGIA EN INTERV. (KWH) | INTENSIDAD ACUMUL. | INTENSIDAD | HORAS EQUIVALENTE | ENERGIA RACIONADA (KWH) | COSTO TOTAL DEL CORTE (miles de \$) |
|-----|------------|------------|------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------|----------------------|-------------------------------|---|
| | sem/dom | sector | horario | | | | | | | | |
| 1 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 286.10 | 356292.66 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 217.26 | 862344.09 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 225.92 | 1819462.84 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 269.86 | 380288.53 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 226.13 | 913326.36 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 236.38 | 1922623.13 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 220.40 | 304254.35 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 180.65 | 716041.68 | | 3.50000 | 7.00 | 2506145.89 | 452739.79 |
| 9 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 193.39 | 1499375.91 | 6.00000 | 2.50000 | 10.00 | 3748439.77 | 724892.80 |
| 10 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 276.21 | 359705.05 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 244.59 | 864212.09 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 254.16 | 1818935.80 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 163.39 | 202697.11 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 158.09 | 498609.15 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 163.28 | 1055062.92 | 1.00000 | 1.00000 | 4.00 | 1055062.92 | 172274.04 |
| 16 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 209.87 | 280910.96 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 17 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 190.62 | 680403.06 | | 1.00000 | 2.00 | 680403.06 | 129698.79 |
| 18 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 199.15 | 1434753.58 | 1.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 235.38 | 222348.91 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 20 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 176.48 | 528165.45 | | 1.00000 | 2.00 | 528165.45 | 93209.12 |
| 21 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 187.67 | 1108696.57 | 1.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 22 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 220.56 | 246440.32 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 23 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 289.42 | 593495.22 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 300.99 | 1249751.88 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 25 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 289753.15 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 26 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 579506.31 | | 0.00000 | 0.00 | 0.15 | 0.04 |
| 27 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 1159012.62 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 28 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 304835.67 | | 0.00000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| 29 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 609671.34 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 30 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 1219342.68 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 290085.76 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 32 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 580171.53 | | 0.00000 | 0.00 | 0.29 | 0.08 |
| 33 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 1160343.05 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 34 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 257896.30 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 515792.60 | | 3.65594 | 7.31 | 1885705.88 | 461997.94 |
| 36 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 1031585.19 | 3.65594 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 37 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 141713.03 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 283426.05 | | 0.00000 | 0.00 | 0.10 | 0.03 |
| 39 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 566852.10 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.21 | 0.06 |
| 40 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 222560.12 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 41 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 445120.24 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 42 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 890240.48 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 43 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 162560.83 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 44 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 325121.67 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 650243.34 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 46 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 147775.81 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 47 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 295551.63 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 48 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 591103.25 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Anexo 2 - Cuadro 12
Empresas Públicas de Medellín
Esquema de racionamiento detallado para un racionamiento de 15% - Factor de Ajuste =20
Principales indicadores por escenario

| Num | ESCENARIO | | | DURACION (Horas) | COSTO UNITARIO (\$/KWH) | ENERGIA EN INTERV. (KWH) | INTENSIDAD ACUMUL. | INTENSIDAD | HORAS EQUIVALENTE | ENERGIA RACIONADA (KWH) | COSTO TOTAL DEL CORTE (miles de \$) |
|-----|------------|------------|------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------|----------------------|-------------------------------|---|
| | sem/dom | sector | horario | | | | | | | | |
| 1 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 286.31 | 356292.66 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 217.48 | 862344.09 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 226.13 | 1819462.84 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 270.07 | 380288.55 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 226.34 | 913326.36 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 236.59 | 1922623.13 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 220.59 | 304254.35 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 180.85 | 716041.68 | | 2.50000 | 5.00 | 1790104.21 | 323747.05 |
| 9 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 193.59 | 1499373.91 | 6.00000 | 3.50000 | 14.00 | 5247815.68 | 1015934.87 |
| 10 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 276.41 | 359705.05 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 244.80 | 864212.09 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 254.37 | 1818935.80 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 163.55 | 202697.11 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 158.25 | 498609.15 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 163.44 | 1055062.92 | 1.00000 | 1.00000 | 4.00 | 1055062.92 | 172444.05 |
| 16 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 210.02 | 280910.96 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 17 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 190.77 | 680403.06 | | 1.00000 | 2.00 | 680403.06 | 129801.12 |
| 18 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 199.31 | 1434753.58 | 1.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 235.52 | 222348.91 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 20 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 176.62 | 528165.45 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 21 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 187.82 | 1108696.57 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 22 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 220.70 | 246440.32 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 23 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 289.57 | 593495.22 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 301.15 | 1249751.88 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 25 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 289753.15 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 26 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 579506.31 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 27 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 1159012.62 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 28 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 304835.67 | | 0.00000 | 0.00 | 0.03 | 0.01 |
| 29 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 609671.34 | | 5.78284 | 11.57 | 3525628.81 | 916663.49 |
| 30 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 1219342.68 | 5.78284 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 290085.76 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 32 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 580171.53 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 33 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 1160343.05 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 34 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 257896.30 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 515792.60 | | 6.00000 | 12.00 | 3094755.58 | 758215.12 |
| 36 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 1031583.19 | 6.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 37 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 141713.03 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 283426.05 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 39 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 566852.10 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 222560.12 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 41 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 445120.24 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 42 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 890240.48 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 43 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 162560.83 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 44 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 325121.67 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 650243.34 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 46 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 147775.81 | | 0.00000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| 47 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 295551.63 | | 0.71716 | 1.43 | 211959.23 | 51930.01 |
| 48 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 591103.25 | 0.71716 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

ANEXO 3

CASO PILOTO: CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE CALDAS DATOS DE ENTRADA Y RESULTADOS

En este anexo se presentan los datos de entrada y los resultados de las corridas para la **Central Hidroeléctrica de Caldas** usando el modelo para calcular el costo mínimo de racionamiento con el fin de llegar a una curva de racionamiento para la empresa. Debe tenerse en cuenta que los resultados arrojados por el modelo en estas corridas no pueden considerarse como definitivos puesto que existen una serie de supuestos sobre la información de entrada que pueden ser mejorados en un futuro al obtener una información más precisa por parte de la empresa, especialmente para la determinación de la curva de carga típica por estratos y tipo de día¹.

El cuadro 1 de costos contingentes unitarios de racionamiento, y el cuadro 8 de factor de efectividad por desplazamiento del consumo y pérdidas, se repiten en todos los anexos pues se asumen idénticos para todas las empresas.

Todos los valores expresados en pesos, tanto en el cuadro 10 como en los demás del anexo se encuentran a precios constantes de 1996.

1. DATOS DE ENTRADA

Los datos de entrada del modelo son los siguientes

- Curvas típicas de carga horaria relativa al pico, para el sector comercial, el sector industrial y el sector residencial por estratos de la siguiente forma: estratos 1 y dos en conjunto; estrato 3 y estrato 4 cada uno por separado; y para el estrato 5 y 6 también en conjunto. Se deben introducir curvas para día entre semana y para domingo o festivo.
- Ventas anuales de energía para 1996 al sector comercial, al sector industrial y al sector residencial con la misma agregación ya descrita.
- Coeficiente de pérdidas de energía por sector residencial, comercial e industrial
- Tarifas por estrato para el sector residencial. para los estratos 1 y 2 así como para el estrato 3 se toma la tarifa del primer rango de consumo
- Suscriptores por estrato para el sector residencial.

¹ día de semana o domingo.

Para la aplicación de la metodología se requieren curvas de carga de día entre semana y de domingo, para los estratos socioeconómicos uniendo los estratos 1 y 2 así como los estratos 5 y 6. Así mismo se requieren curvas de carga de día de semana y domingo para los sectores comercial e industrial.

Las curvas suministradas por la empresa fueron remitidas en forma gráfica, por lo que fue necesario estimar los datos a partir del gráfico, lo cual puede haber incorporado un margen de error a los datos de entrada.

- *De acuerdo con la información disponible, suministrada por la empresa, no fue posible obtener curvas de carga diferenciadas por estratos, por lo que fue necesario asumir una curva total residencial igual para todos los estratos. Este es un supuesto bastante fuerte por lo cual se recomienda hacer un esfuerzo por obtener curvas de carga para circuitos representativos de cada estrato con el fin de obtener mejores resultados. La curva utilizada para el sector residencial es la correspondiente al circuito Fátima (13.2 KV.) de la subestación Alta Suiza.*
- *Las curvas para el sector industrial corresponden al circuito Otín de la Subestación La Rosa.*
- *Como no se contaba con una curva de carga para el sector comercial, se tomó como referente la correspondiente a la Empresa Electrificadora de Santander. Se recomienda al igual que en el caso residencial alimentar el modelo con una curva de carga comercial que responda a un circuito típicamente comercial de la zona de influencia de la CHEC.*

Estas curvas de carga horaria relativa al pico para día de semana típico y para domingo o festivo se presentan en los cuadros 3 y 3a de este anexo. Así mismo se anexan las gráficas de estas curvas de la siguiente forma:

| | |
|-----------|--|
| Gráfica 1 | Curva de carga horaria relativa al pico para día de semana y domingo, Sector Residencial |
| Gráfica 2 | Curva de carga horaria relativa al pico para día de semana y domingo, Sector Comercial |
| Gráfica 3 | Curva de carga horaria relativa al pico para día de semana y domingo, Sector Industrial |

En el cuadro 2 se pueden observar tanto el consumo final o ventas de la empresa a cada uno de los sectores como la producción o generación de energía asociada a este consumo mediante el coeficiente de pérdidas. En primera instancia se toma el dato de consumo anual reportado por la empresa para 1996 en MWh y se divide por 52 para obtener el consumo promedio semanal. Luego se calcula el consumo diario de un día de semana y del domingo,

para esto se asume que el consumo de cada día entre semana corresponde al 15% del consumo total de la semana mientras que el domingo representa solamente un 10%.

La distribución del consumo entre sectores y estratos para esta empresa, se muestra en la gráfica 4. El sector residencial representa el 58.7% mientras que los sectores no residenciales excluyendo el sector oficial, el alumbrado público y los usuarios especiales, representan el 41.3% restante. El sector comercial consume un 10.1% y el sector industrial un 31.2%. El sector residencial se distribuye por grupos de estratos de la siguiente forma: el estrato 1 y 2 consumen en conjunto un 29.0% de la energía, el estrato 3 consume el 21.5%, el estrato 4 contribuye al consumo con un 4.5% y los estratos 5 y 6 en conjunto alcanzan tan solo un 3.8%.

Teniendo la distribución horaria de la demanda y el consumo diario de electricidad por estrato y tipo de usuario, se pueden calcular las curvas de consumo horario total. Para hacer este cálculo se toman los consumos diarios y se distribuyen durante el día en las proporciones implícitas en la curva de carga relativa al pico. Los cuadros 4 y 4a contienen el cálculo de los consumos horarios para días típicos tanto de semana como domingo, para cada uno de los estratos residenciales, así como para los sectores comercial e industrial. En la gráfica 5 se presentan las curvas de carga horaria expresadas en MWh/día para un día de semana promedio, para cada uno de los estratos y tipos de usuario. La gráfica 6 contiene la misma información pero para un día domingo o festivo.

En cuanto a coeficiente de pérdidas p se consideró un 22% para todos los sectores. El coeficiente p se define como la razón aritmética entre las pérdidas de energía y la generación. A falta de mejor información, se considera un coeficiente igual para los tres sectores. A partir de este coeficiente se calcula un factor que expande el consumo de energía de un intervalo de tiempo e indica cuanto se deja de generar cuando se deja de suministrar una cantidad dada de energía y se calcula como $1/(1-p)$.

Las tarifas para los diferentes estratos en 1996, se tomaron del informe de la Universidad de Antioquia², y son los siguientes:

| Estrato | Tarifa (\$/kwh) |
|---------|-----------------|
| 1 y 2 | \$24.29 |
| 3 | \$24.29 |
| 4 | \$105.07 |
| 5 y 6 | \$131.56 |

En el caso de los estratos 1 y 2, así como en el estrato 3 se toma la tarifa del rango básico que es en general la que se aplica a la mayor parte del consumo promedio de estos estratos. Para los estratos 4, 5 y 6 la tarifa es igual en todos los niveles de consumo.

² Ver el informe final del estudio de la Universidad de Antioquia y la Universidad Nacional "Metodología y Costos del Racionamiento Eléctrico"

Las tarifas se usan para determinar la ubicación espacial de la curva de demanda, es decir que cambian la constante de la función de demanda mas no la elasticidad, la cual se supone idéntica para todo el país.

Otro dato que sirve para evaluar el costo de racionamiento asociado a la curva de demanda del consumidor promedio es el número de suscriptores residenciales por estrato. Se utiliza para calcular el consumo promedio semanal por suscriptor a partir del cual se evalúa en cada escenario de racionamiento, el área bajo la curva de demanda que representa el costo básico no asociado al momento del corte. Los suscriptores residenciales en esta empresa están distribuidos de la siguiente forma:

| Grupo | Suscriptores | Consumo semanal por suscriptor. |
|---------------|--------------|------------------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 166,041 | 32 |
| Estrato 3 | 84,575 | 47 |
| Estrato 4 | 13,716 | 61 |
| Estrato 5 y 6 | 9,228 | 75 |

2. CÁLCULOS INTERMEDIOS

Para preparar los datos que alimentan el modelo de optimización, es necesario llevar algunos cálculos intermedios que aunque no se consideran como resultados del modelo, si pueden ser de interés en el contexto del proceso de cálculo de las curvas de racionamiento. Estos cálculos son:

- Costos unitarios totales de racionamiento (básico + contingente) expresados en \$/kwh para cada uno de los escenarios de racionamiento contemplados. En los cuadros 6 y 6a se presenta un ejemplo para el caso de un racionamiento del 20% y un factor de ajuste del costo contingente de 20. Los valores del costo unitario total de racionamiento cambian con cada factor de ajuste porque afectan el costo contingente y con cada nivel de racionamiento porque dependiendo de la intensidad del racionamiento cambia el costo básico por kwh calculado con la curva de demanda.
- Uso de la electricidad en cada escenario, bajo condiciones de normalidad. Este es un indicador a su vez de la demanda no servida si se lleva a cabo un corte en cada escenario, siempre y cuando no se tenga en cuenta los desplazamientos intertemporales de demanda. Los cuadros 5 y 5a presentan esta información en MWh mientras que los cuadros 7 y 7a lo hacen en kWh.
- Funciones de demanda, variando la constante de la función para incorporar el precio y consumo actual en la curva teórica pero conservando la elasticidad nacional del estrato correspondiente. El cuadro 10 muestra los valores la elasticidad y la constante para cada estrato. Así mismo presenta el precio sobre la curva para verificar que sea igual al precio

observado. El cuadro 10a calcula los valores de la curva de demanda para algunos puntos y presenta la correspondiente gráfica para cada estrato.

- Energía ahorrada en la oferta para cada nivel de racionamiento. A partir del uso de la energía en condiciones normales y teniendo en cuenta los factores de efectividad y de pérdidas, se calcula cuánto es el ahorro real a nivel de generación para cada nivel de racionamiento. El desplazamiento por sustitución intertemporal del consumo hace que se pierda efectividad y por cada kwh que se desea racionar sea necesario cortar una cantidad mayor. La existencia de pérdidas de energía hacen, además de ahorrarse la energía consumida se ahorre una cantidad adicional por dejar de incurrir en las pérdidas que generalmente se presentan. Los dos factores entonces actúan en dirección contraria pero no necesariamente en la misma magnitud por lo cual es la interacción entre ambos la que determina finalmente la cantidad de energía realmente ahorrada. Esta información está contenida en el conjunto de cuadros denominados Cuadro 9 y 9a los cuales presentan la energía ahorrada en la oferta para cada nivel de racionamiento.

3. RESULTADOS

Los principales resultados del modelo de optimización se reportan en los cuadros 11 y 12. En ambos casos se trata de cuadros múltiples puesto que se generan en cada corrida para un factor de ajuste y un nivel de racionamiento distintos.

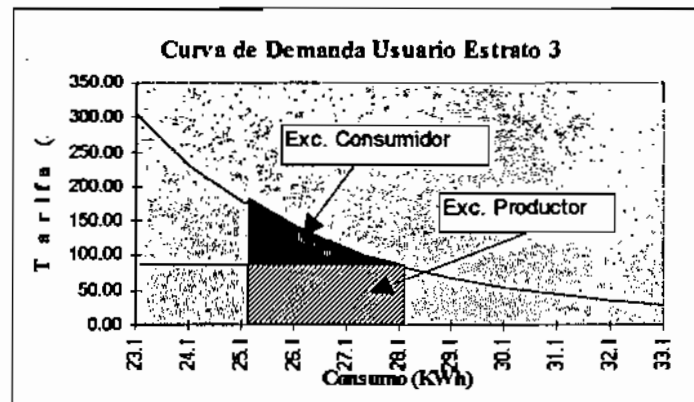
En los cuadros 11 se puede encontrar la siguiente información:

- Los parámetros de la corrida como son: el racionamiento deseado, el racionamiento alcanzado y el factor de ajuste. Si la corrida llega a buen término³ el racionamiento deseado debe ser igual al alcanzado. Como el racionamiento alcanzado no necesariamente se logra con cortes de la misma magnitud en todos los sectores por tener costos de racionamiento diferentes, se incluye la información acerca de el porcentaje de racionamiento para cada tipo de usuario.
- Para cada tipo de usuario y estrato residencial se comparan las cifras de la energía consumida en condiciones normales, la racionada y la consumida en condiciones de racionamiento. Como el sector residencial y el comercial se encuentran agrupados se supone que el porcentaje de racionamiento alcanzado es igual para todos los estratos y el sector comercial. Esta información es necesaria para la evaluación del costo básico asociado a la curva de demanda.
- El siguiente segmento del cuadro 11 se encuentra el consumo por suscriptor. En esta parte del archivo el usuario del modelo debe introducir el número de suscriptores por

³ Los resultados convergen, se logra la minimización, se cumplen todas las restricciones, se alcanza la precisión prevista, no se supera el tiempo límite y por supuesto la solución no es un conjunto vacío.

estrato para ser utilizado en el cálculo del consumo por suscriptor tanto en condiciones normales como bajo un racionamiento como el alcanzado durante la corrida.

- Luego se hace el cálculo del costo básico asociado al excedente del consumidor. Para esto se calcula la integral bajo la curva de demanda de cada estrato, definida en el cuadro 10, evaluándola entre el consumo bajo condiciones de racionamiento y el consumo normal. Al cálculo de esta área se le sustrae lo que se conoce como excedente del productor, que corresponde al dinero que deja de recaudar la empresa comercializadora al no entregar la energía racionada. Finalmente al valor del excedente del consumidor así obtenido se le divide por la cantidad de energía racionada y se obtiene el costo básico de racionamiento por kwh. La siguiente gráfica presenta un ejemplo de este cálculo.



- Se incluye también un resumen de los costos de racionamiento los cuales se discriminan entre costo básico y costo contingente. El costo total de racionamiento sale de los datos arrojados por el modelo y que se almacenan en el cuadro 12, el costo básico se toma del anterior segmento del cuadro y el costo contingente se obtiene por residuo. Finalmente se calcula el costo por kwh ahorrado por medio del racionamiento.
- Finalmente se hace un resumen general del cuadro en el cual se incluyen las horas de corte la energía racionada y el costo de racionamiento. Esto tanto para el sector no residencial (residencial & comercial) como para el industrial y para el total.

Los cuadros 12 contienen el detalle de la corrida del modelo para un nivel de racionamiento y un factor de ajuste dado. en las filas se tiene la información para cada uno de los escenarios de corte y en las columnas las siguientes variables:

- Número de orden del escenario
- Caracterización del escenario
 - tipo de día (día de semana, o, domingo)
 - sector a racionar (comercial & residencial, o, industrial)
 - horario del corte (7am-10am, 10am-1pm, 1pm-5pm, o, 5pm-9pm)
 - duración del corte (1 hora, 2 horas, o, 4 horas)
- Costo unitario del escenario. Viene de los cuadros 6 y 6a.

- Energía en el intervalo. Viene de los cuadros 9 y 9a
- Frecuencia de corte. Es el resultado arrojado por el modelo de programación lineal e indica cuantas veces a la semana debe hacerse uso del escenario de corte correspondiente.
- Frecuencia acumulada. suma las frecuencias que corresponde a un mismo tipo de usuario, en un mismo tipo de día, en un mismo horario, pero con diferente duración, para asegurar que no se crucen escenarios que coinciden temporalmente. pueden aparecer números negativos pequeños lo cual se puede solucionar haciendo más pequeños los criterios de convergencia del modelo de programación lineal.
- Horas de corte a la semana. Se calcula multiplicando la frecuencia del corte por la duración del corte definida para el escenario. Sirve para controlar que se mantenga el límite máximo de horas de corte por usuario.
- Energía racionada en el escenario. Corresponde a la contribución de cada escenario de corte al ahorro global de la semana. Se calcula como la energía en el intervalo de corte multiplicada por la frecuencia del corte. En caso de aparecer valores negativos en esta columna, deben ser muy pequeños y se pueden asumir como cero. Si se desea también se puede aumentar el nivel de precisión en la hoja "modelo" para evitar este problema.
- Finalmente se tiene el costo total del corte para cada escenario que resulta de multiplicar la energía racionada por el costo unitario de racionamiento. En este caso también se pueden encontrar valores negativos cuando se violan las restricciones del modelo o el criterio de convergencia es muy alto.

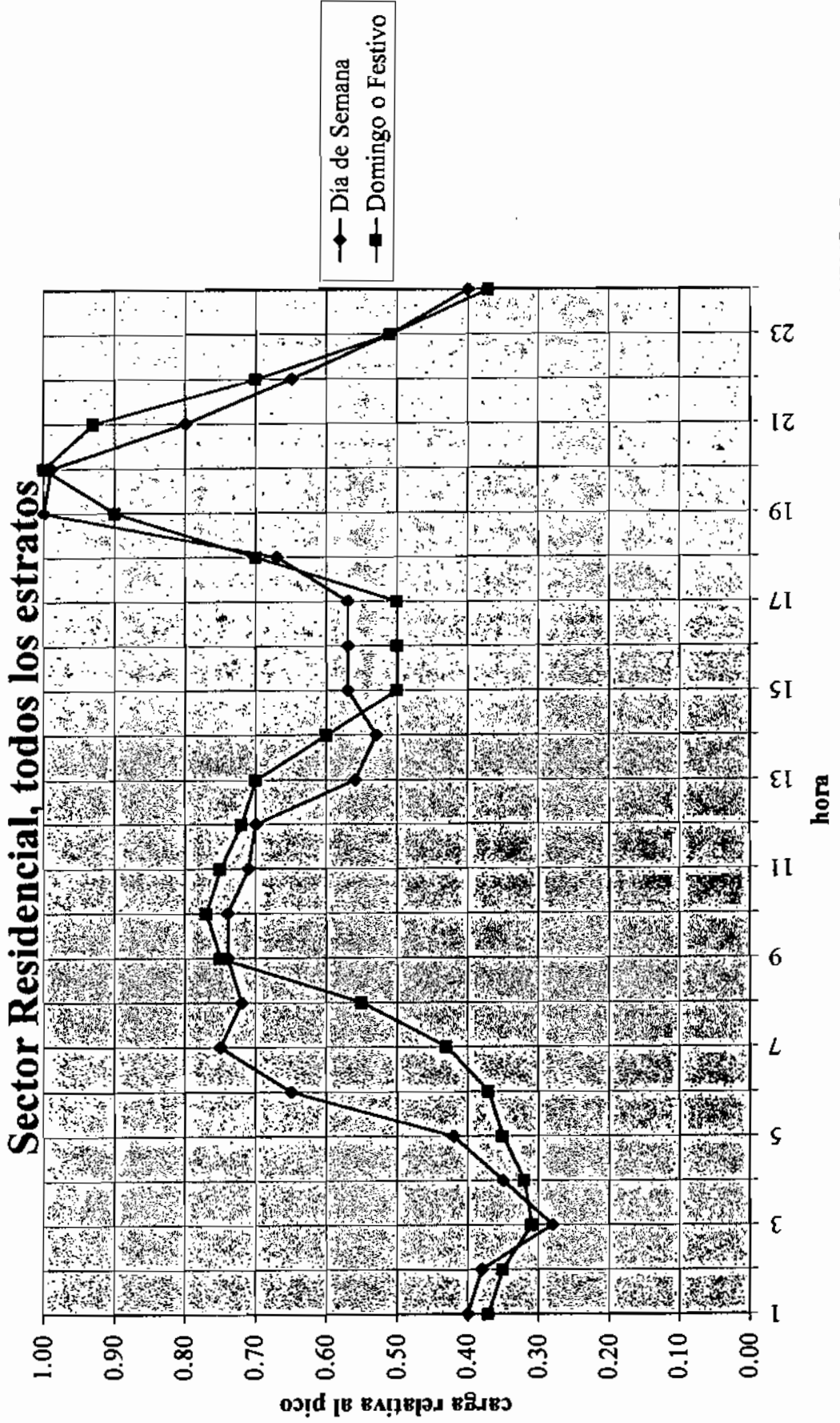
En el caso de la CHEC los resultados generales obtenidos son los siguientes:

| FACTOR ESCALA | ESQUEMA RACIONAMIENTO (% Energ.) | ENERGIA RACIONADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | EXCEDENTE CONSUMIDOR (miles de \$) | COSTO TOTAL (miles de \$) | COSTO PROMEDIO (\$/KWh) |
|---------------|----------------------------------|-------------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| 1 | 1.50% | 355,962 | 5,710 | 518 | 5,710 | 16.04 |
| | 5.00% | 1,186,541 | 23,721 | 6,472 | 23,721 | 19.99 |
| | 10.00% | 2,373,083 | 63,798 | 31,229 | 63,798 | 26.88 |
| | 15.00% | 3,559,624 | 228,922 | 68,859 | 228,922 | 64.31 |
| 20 | 1.50% | 355,965 | 56,000 | 518 | 56,000 | 157.32 |
| | 5.00% | 1,186,565 | 190,800 | 6,473 | 190,800 | 160.80 |
| | 10.00% | 2,373,106 | 417,295 | 29,571 | 417,295 | 175.84 |
| | 15.00% | 3,559,624 | 714,796 | 29,571 | 714,796 | 200.81 |

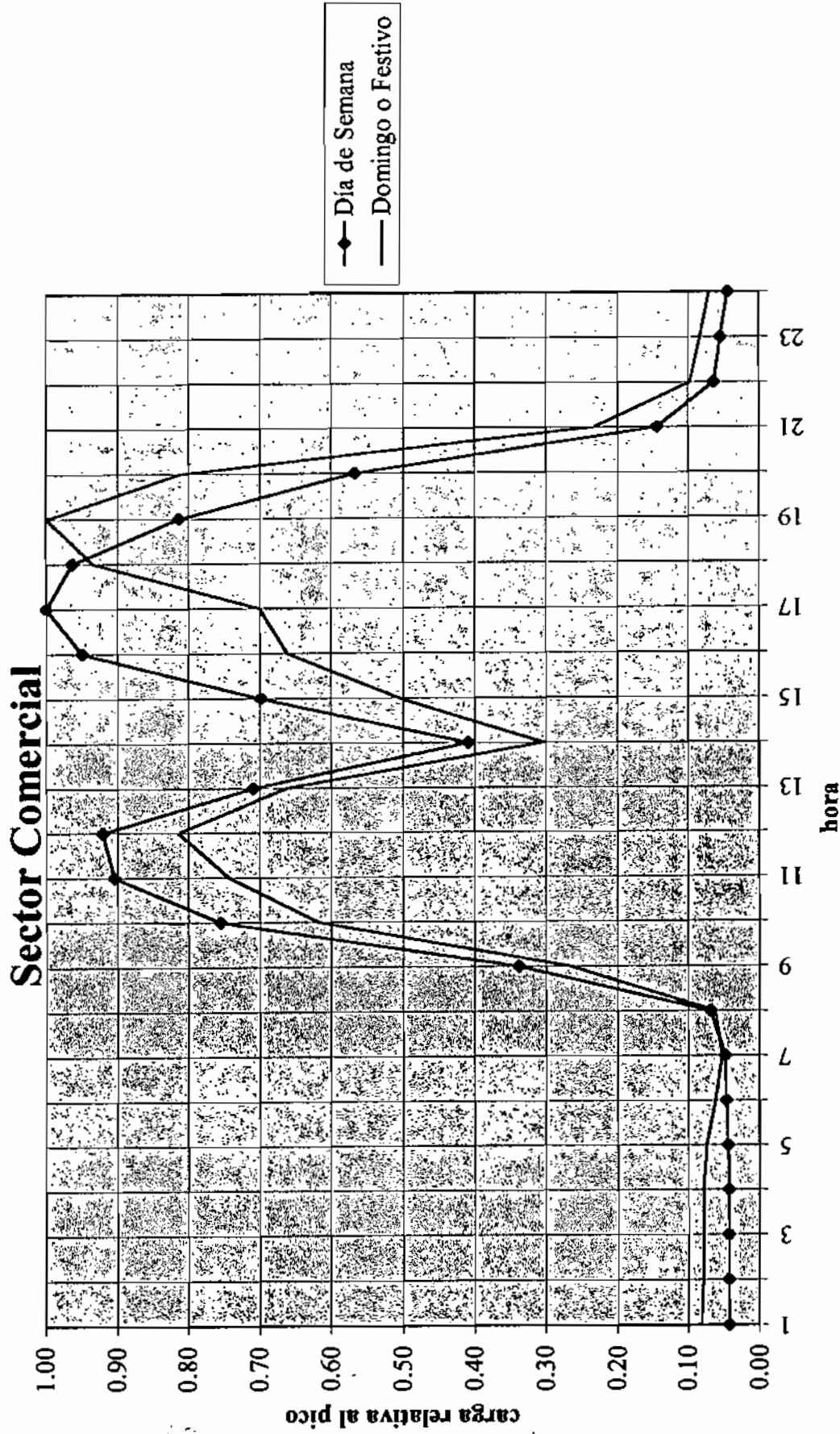
Nótese que el costo de racionamiento promedio es creciente con el nivel de racionamiento puesto que en el proceso de minimización del costo, el modelo escoge para racionamientos pequeños los escenarios de menor costo y a medida que se aumenta la intensidad del racionamiento, se deben incorporar cortes en escenarios con un costo unitario mayor.

En los casos en los cuales se reporta que no se encontró solución, puede deberse a alguno de los siguientes motivos:

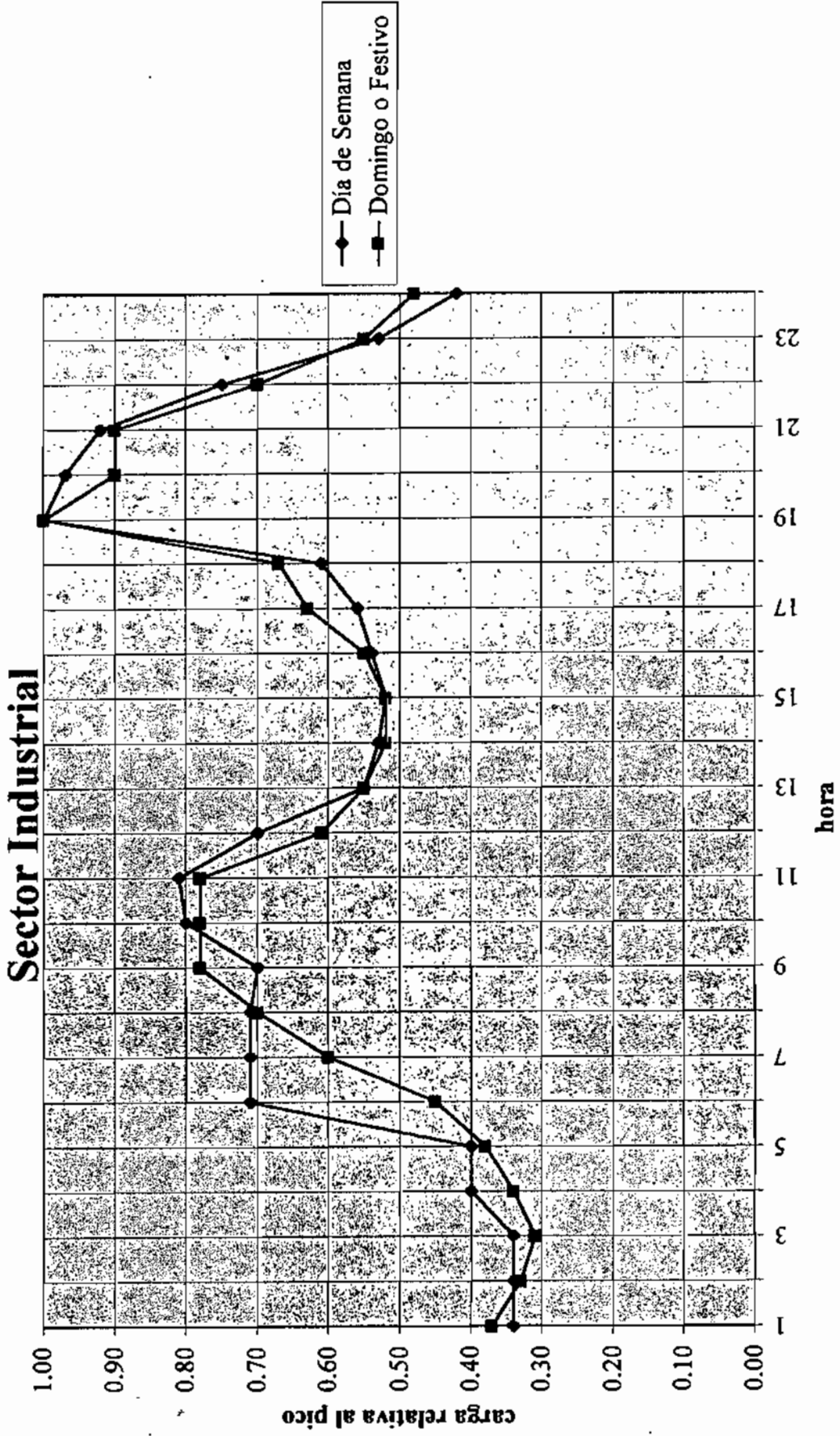
Gráfica 1
Curva típica de carga horaria
Sector Residencial, todos los estratos



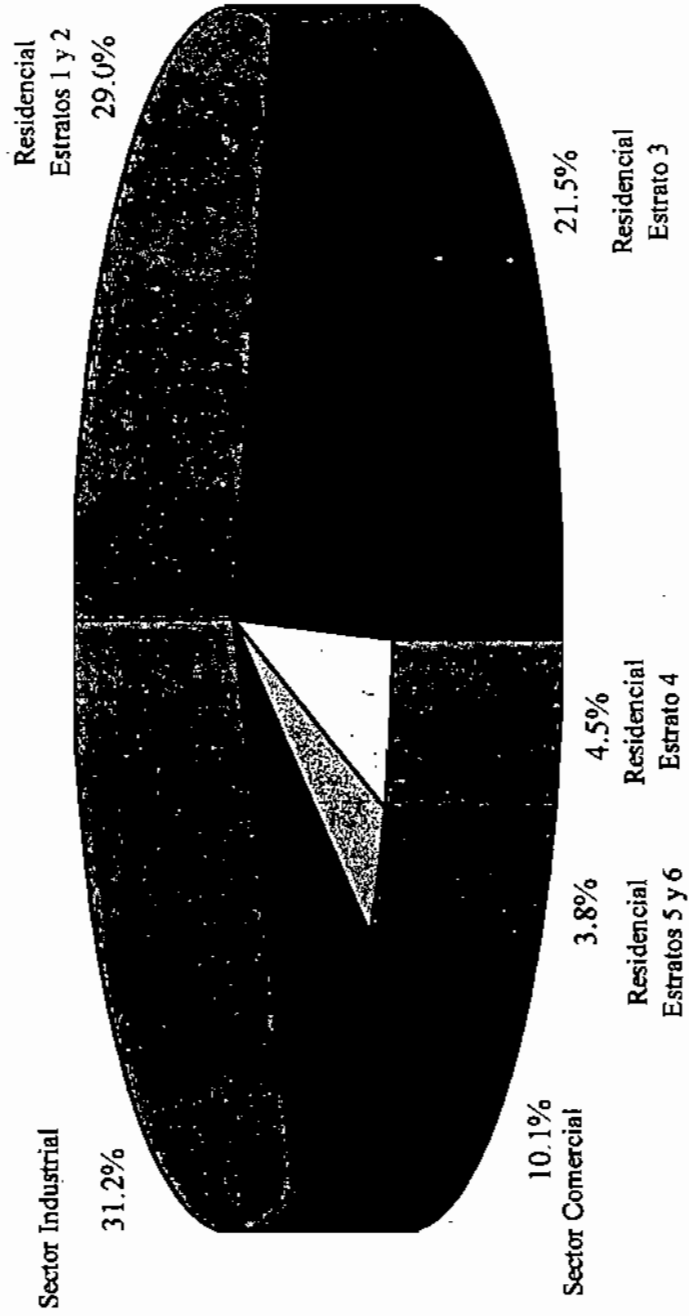
Gráfica 2 Curva típica de carga horaria Sector Comercial



Gráfica 3
Curva típica de carga horaria
Sector Industrial

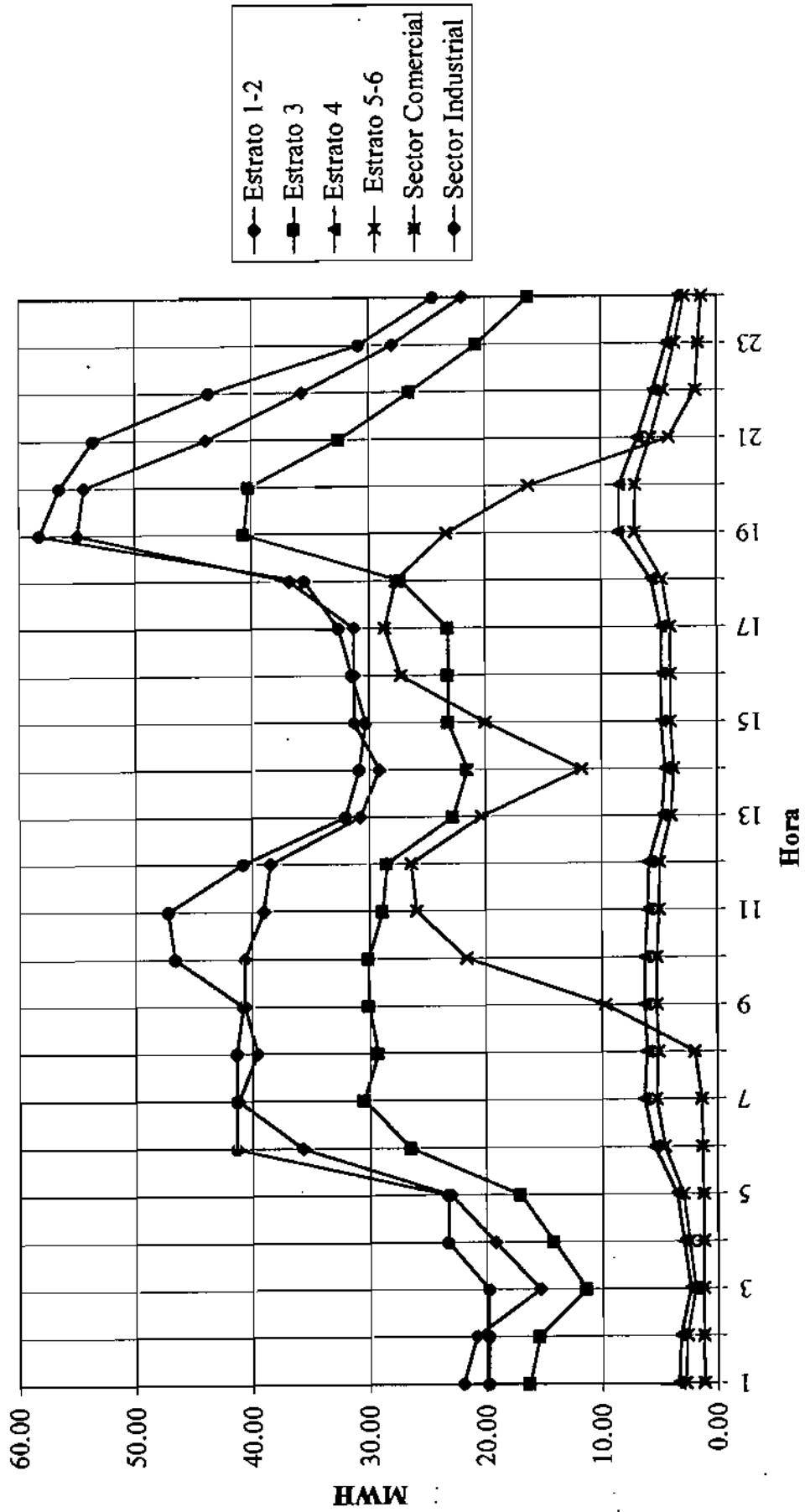


Gráfica 4 Distribución del Consumo de Energía Eléctrica en 1996

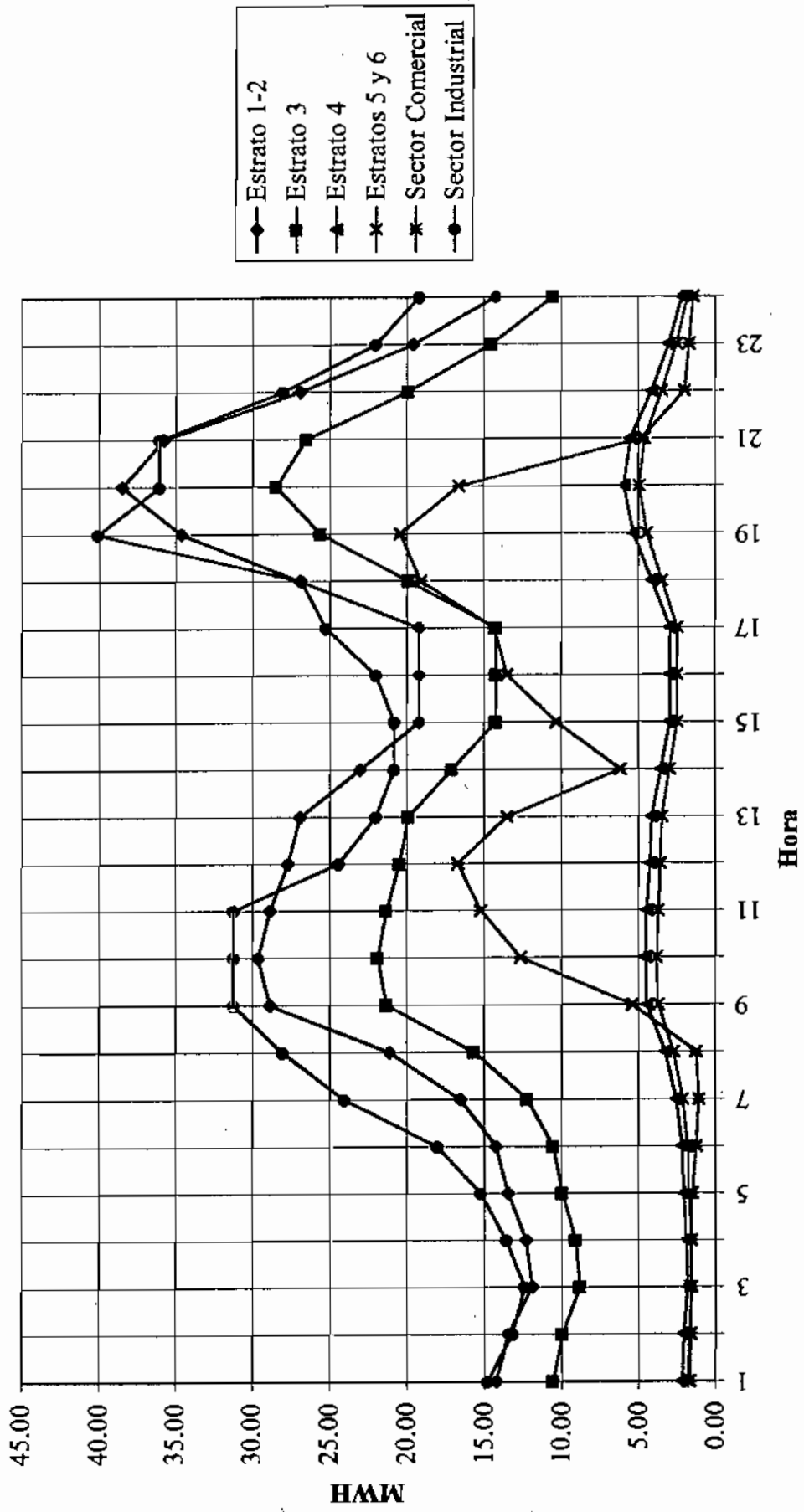




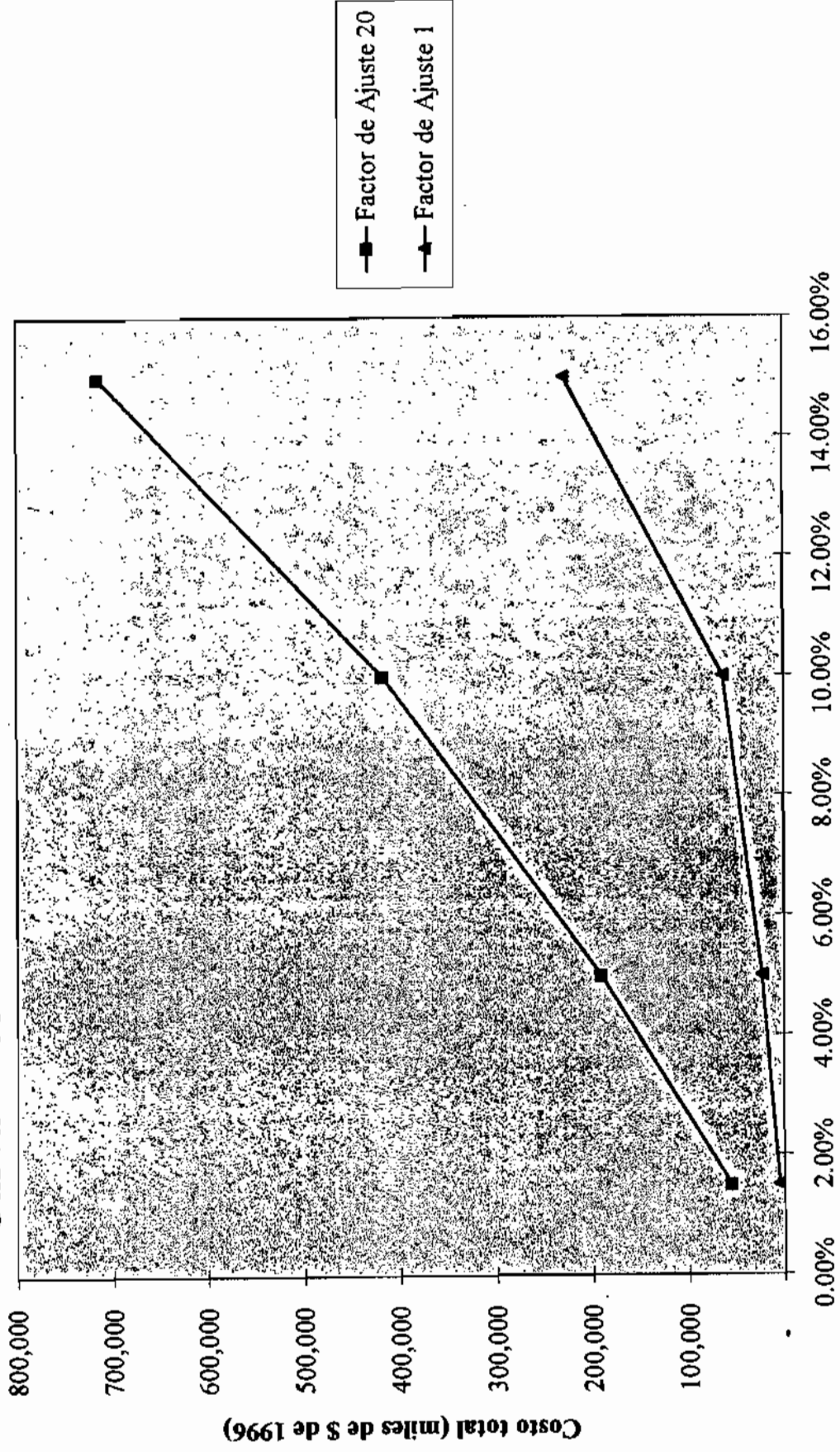
Gráfica 5 Consumo Típico Horario para Día de Semana



Gráfica 6 Consumo Típico Horario para Domingo o Festivo

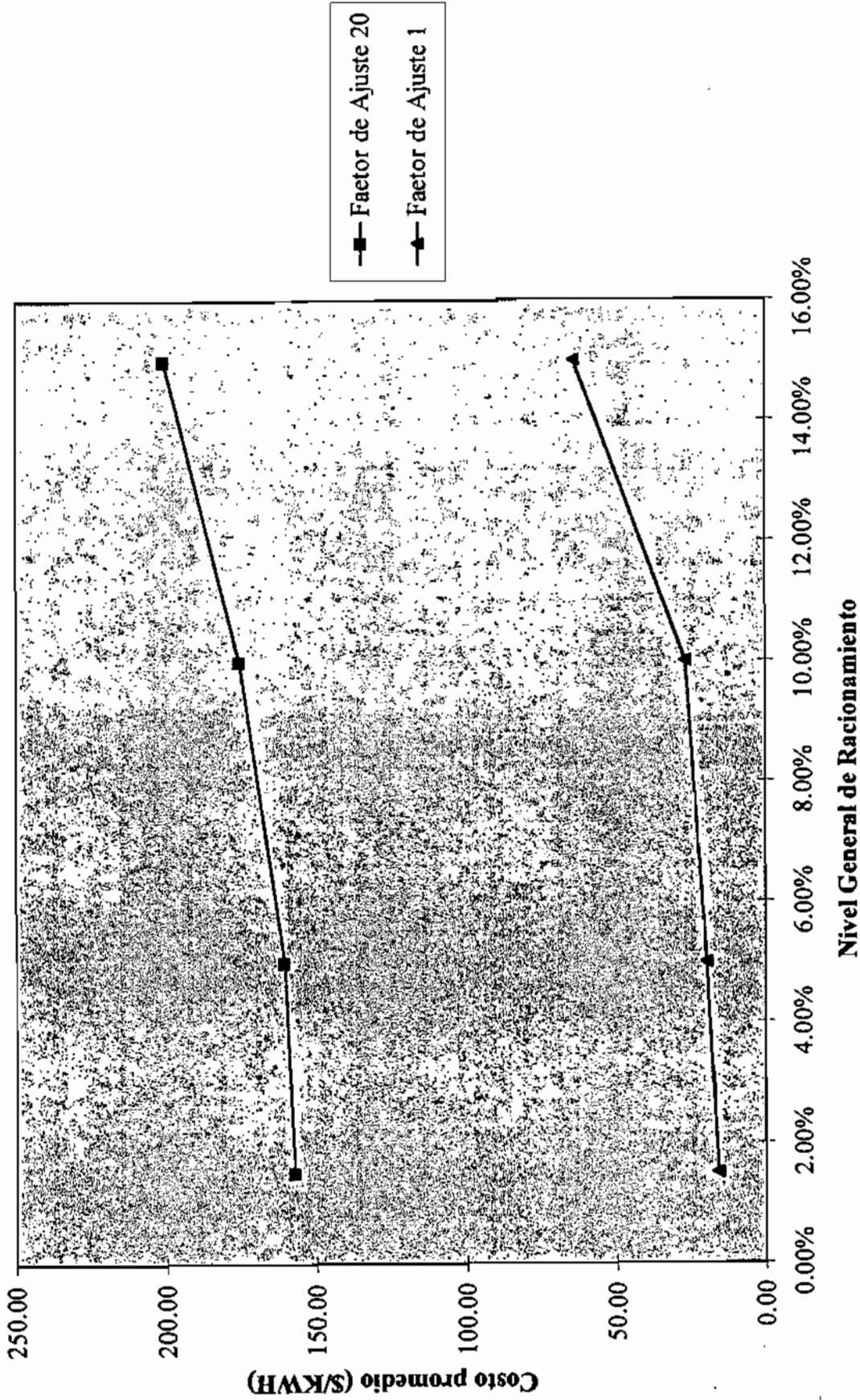


Gráfica 7 Curva de costos totales de Racionamiento



Nivel General de Racionamiento

Gráfica 8 Curva de Costos Promedio de Racionamiento





Anexo 3 - Cuadro 1

Central Hidroeléctrica de caldas

Costos Contingentes Unitarios de Racionamiento (\$/kWh)
Entre Semana - Para racionamiento en Marzo

| Intervalo | Duración | Estrato Residencial | | | | Comercial | | Industrial (con preanuncio) |
|----------------------|----------|---------------------|-------|-------|-------|------------------|-----|--------------------------------|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | (con preanuncio) | | |
| 7:00AM - 10:00 AM | 15 min | 31.44 | 21.91 | 15.43 | 42.33 | 57 | 333 | |
| | 1 hr | 52.33 | 22.90 | 19.51 | 35.63 | 87 | 346 | |
| | 2 hr | 23.40 | 22.44 | 24.58 | 45.95 | 144 | 260 | |
| | 4 hr | 23.40 | 22.44 | 24.58 | 45.95 | 195 | 266 | |
| 10:00AM - 1:00 PM | 15 min | 28.21 | 19.91 | 16.54 | 46.20 | 58 | 334 | |
| | 1 hr | 47.58 | 19.67 | 21.81 | 52.67 | 88 | 347 | |
| | 2 hr | 23.23 | 23.77 | 27.16 | 54.25 | 147 | 260 | |
| | 4 hr | 23.23 | 23.77 | 27.16 | 54.25 | 200 | 266 | |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 15 min | 47.41 | 37.54 | 15.91 | 33.05 | 60 | 334 | |
| | 1 hr | 39.43 | 19.88 | 15.73 | 38.82 | 91 | 348 | |
| | 2 hr | 12.98 | 17.58 | 15.35 | 52.59 | 149 | 261 | |
| | 4 hr | 12.98 | 17.58 | 15.35 | 52.59 | 204 | 267 | |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 15 min | 32.76 | 23.94 | 23.23 | 47.65 | 49 | 300 | |
| | 1 hr | 53.37 | 20.72 | 28.42 | 42.52 | 77 | 319 | |
| | 2 hr | 26.87 | 28.01 | 37.76 | 52.93 | 133 | 245 | |
| | 4 hr | 26.87 | 28.01 | 37.76 | 52.93 | 180 | 256 | |

Fuente: Universidad de Antioquia, Costos Nacionales

Cuadro impreso el 13/10/97

Anexo 3 - Cuadro 1a

Central Hidroeléctrica de caldas

Costos Contingentes Unitarios de Racionamiento (\$/kWh)
Domingo o Festivo - Para racionamiento en Marzo

| Intervalo | Duración | Estrato Residencial | | | | Comercial | | Industrial (con preanuncio) |
|----------------------|----------|---------------------|-------|-------|-------|------------------|-----|--------------------------------|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | (con preanuncio) | | |
| 7:00AM - 10:00 AM | 15 min | 19.50 | 16.34 | 10.27 | 26.20 | 57 | 333 | |
| | 1 hr | 22.58 | 16.79 | 13.12 | 22.73 | 87 | 346 | |
| | 2 hr | 11.18 | 20.48 | 18.66 | 38.18 | 144 | 260 | |
| | 4 hr | 11.18 | 20.48 | 18.66 | 38.18 | 195 | 266 | |
| 10:00AM - 1:00 PM | 15 min | 26.23 | 38.94 | 17.30 | 37.52 | 58 | 334 | |
| | 1 hr | 27.88 | 24.79 | 19.18 | 36.64 | 88 | 347 | |
| | 2 hr | 19.90 | 20.62 | 23.89 | 48.72 | 147 | 260 | |
| | 4 hr | 19.90 | 20.62 | 23.89 | 48.72 | 200 | 266 | |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 15 min | 33.35 | 13.91 | 18.90 | 44.22 | 60 | 334 | |
| | 1 hr | 22.99 | 40.47 | 21.57 | 32.75 | 91 | 348 | |
| | 2 hr | 16.69 | 17.32 | 21.25 | 49.21 | 149 | 261 | |
| | 4 hr | 16.69 | 17.32 | 21.25 | 49.21 | 204 | 267 | |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 15 min | 32.99 | 20.66 | 26.56 | 45.73 | 49 | 300 | |
| | 1 hr | 33.17 | 19.52 | 22.48 | 48.42 | 77 | 319 | |
| | 2 hr | 44.95 | 24.34 | 25.20 | 55.82 | 133 | 245 | |
| | 4 hr | 44.95 | 24.34 | 25.20 | 55.82 | 180 | 256 | |

Fuente: Universidad de Antioquia

Cuadro impreso el 13/10/97



Anexo 3 - Cuadro 2
Central Hidroeléctrica de caldas
Consumo Final o Ventas (Mwh)

| Periodo | Estrato Residencial | | | | | industria | comercio | Total |
|-----------------|---------------------|------|-----|-----|-------|-----------|----------|-------|
| | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | Total | | | |
| 1996 (MWh) | 5370 | 3974 | 831 | 695 | 1860 | 5773 | 962152 | |
| / semana (week) | 805 | 596 | 125 | 104 | 279 | 866 | 18503 | |
| / día de semana | 537 | 397 | 83 | 70 | 186 | 577 | 2775 | |
| / domingo | | | | | | | 1850 | |

Producción (Mwh)

| Periodo | Estrato Residencial | | | | | industria | comercio | Total |
|-----------------|---------------------|--------|---------|---------|--------|-----------|----------|-------|
| | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | Total | | | |
| 1996 (MWh) | 358122 | 265031 | 55405.9 | 46375.3 | 124053 | 385016 | 1234003 | |
| / semana (week) | 6887 | 5097 | 1065 | 892 | 2386 | 7404 | 23731 | |
| / día de semana | 1033 | 765 | 160 | 134 | 358 | 1111 | 3560 | |
| / domingo | 689 | 510 | 107 | 89 | 239 | 740 | 2373 | |

Fuente: Central Hidroeléctrica de caldas



Anexo 2 - Cuadro 3
Empresas Públicas de Medellín
 Curva de Carga relativa al pico
 Domingo o Feriado

| Intervalo | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercio | industria |
|-----------|------|------|------|------|----------|-----------|
| 1 | 0.37 | 0.37 | 0.37 | 0.37 | 0.08 | 0.37 |
| 2 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.08 | 0.35 |
| 3 | 0.31 | 0.31 | 0.31 | 0.31 | 0.08 | 0.31 |
| 4 | 0.32 | 0.32 | 0.32 | 0.32 | 0.08 | 0.32 |
| 5 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.07 | 0.35 |
| 6 | 0.37 | 0.37 | 0.37 | 0.37 | 0.09 | 0.37 |
| 7 | 0.41 | 0.41 | 0.41 | 0.41 | 0.05 | 0.41 |
| 8 | 0.55 | 0.55 | 0.55 | 0.55 | 0.06 | 0.70 |
| 9 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.27 | 0.75 |
| 10 | 0.77 | 0.77 | 0.77 | 0.77 | 0.62 | 0.77 |
| 11 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.71 | 0.75 |
| 12 | 0.72 | 0.72 | 0.72 | 0.72 | 0.52 | 0.61 |
| 13 | 0.70 | 0.70 | 0.70 | 0.70 | 0.06 | 0.55 |
| 14 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 0.30 | 0.51 |
| 15 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.51 | 0.57 |
| 16 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.06 | 0.53 |
| 17 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.70 | 0.65 |
| 18 | 0.70 | 0.70 | 0.70 | 0.70 | 0.05 | 0.62 |
| 19 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.00 | 1.00 |
| 20 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.81 | 0.81 |
| 21 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.14 | 0.92 |
| 22 | 0.70 | 0.70 | 0.70 | 0.70 | 0.06 | 0.72 |
| 23 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.06 | 0.51 |
| 24 | 0.37 | 0.37 | 0.37 | 0.37 | 0.05 | 0.37 |

Anexo 2 - Cuadro 3
Empresas Públicas de Medellín
 Curva de Carga relativa al pico
 Día Entre Semana

| Intervalo | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercio | industria |
|-----------|------|------|------|------|----------|-----------|
| 1 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.04 | 0.34 |
| 2 | 0.38 | 0.38 | 0.38 | 0.38 | 0.04 | 0.34 |
| 3 | 0.28 | 0.28 | 0.28 | 0.28 | 0.04 | 0.34 |
| 4 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.04 | 0.40 |
| 5 | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.04 | 0.40 |
| 6 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.05 | 0.71 |
| 7 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.05 | 0.71 |
| 8 | 0.72 | 0.72 | 0.72 | 0.72 | 0.07 | 0.71 |
| 9 | 0.74 | 0.74 | 0.74 | 0.74 | 0.34 | 0.76 |
| 10 | 0.74 | 0.74 | 0.74 | 0.74 | 0.76 | 0.80 |
| 11 | 0.71 | 0.71 | 0.71 | 0.71 | 0.50 | 0.81 |
| 12 | 0.70 | 0.70 | 0.70 | 0.70 | 0.92 | 0.70 |
| 13 | 0.56 | 0.56 | 0.56 | 0.56 | 0.71 | 0.55 |
| 14 | 0.55 | 0.55 | 0.55 | 0.55 | 0.41 | 0.55 |
| 15 | 0.57 | 0.57 | 0.57 | 0.57 | 0.70 | 0.52 |
| 16 | 0.57 | 0.57 | 0.57 | 0.57 | 0.95 | 0.54 |
| 17 | 0.57 | 0.57 | 0.57 | 0.57 | 1.00 | 0.56 |
| 18 | 0.67 | 0.67 | 0.67 | 0.67 | 0.06 | 0.61 |
| 19 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.81 | 1.00 |
| 20 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 0.57 | 0.97 |
| 21 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.14 | 0.92 |
| 22 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.06 | 0.72 |
| 23 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.06 | 0.51 |
| 24 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.05 | 0.37 |



Anexo 2 - Cuadro 4
Empresas Públicas de Medellín
 Consumo Horario (MWh)
 DIA DE SEMANA

| Hora | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | indus. |
|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|--------|
| 1 | 21.98 | 16.26 | 3.40 | 2.85 | 1.24 | 19.81 |
| 2 | 20.88 | 15.45 | 3.23 | 2.70 | 1.25 | 19.81 |
| 3 | 15.38 | 11.39 | 2.38 | 1.99 | 1.26 | 19.81 |
| 4 | 19.23 | 14.23 | 2.98 | 2.49 | 1.25 | 23.31 |
| 5 | 23.08 | 17.08 | 3.57 | 2.99 | 1.29 | 23.31 |
| 6 | 35.71 | 26.43 | 5.53 | 4.62 | 1.36 | 41.37 |
| 7 | 41.21 | 30.50 | 6.38 | 5.34 | 1.40 | 41.37 |
| 8 | 39.56 | 29.28 | 6.12 | 5.12 | 1.98 | 41.37 |
| 9 | 40.66 | 30.09 | 6.29 | 5.27 | 9.71 | 40.79 |
| 10 | 40.66 | 30.09 | 6.29 | 5.27 | 21.67 | 46.62 |
| 11 | 39.01 | 28.87 | 6.04 | 5.05 | 25.94 | 47.20 |
| 12 | 38.46 | 28.46 | 5.95 | 4.98 | 26.41 | 40.79 |
| 13 | 30.77 | 22.77 | 4.76 | 3.98 | 20.37 | 32.05 |
| 14 | 29.12 | 21.55 | 4.51 | 3.77 | 11.74 | 30.89 |
| 15 | 31.32 | 23.18 | 4.85 | 4.06 | 20.06 | 30.30 |
| 16 | 31.32 | 23.18 | 4.85 | 4.06 | 27.25 | 31.47 |
| 17 | 31.32 | 23.18 | 4.85 | 4.06 | 28.68 | 32.63 |
| 18 | 36.81 | 27.24 | 5.70 | 4.77 | 27.65 | 35.55 |
| 19 | 54.94 | 40.66 | 8.50 | 7.11 | 23.34 | 58.27 |
| 20 | 54.39 | 40.25 | 8.42 | 7.04 | 16.29 | 56.53 |
| 21 | 43.95 | 32.53 | 6.80 | 5.69 | 4.14 | 53.61 |
| 22 | 35.71 | 26.43 | 5.53 | 4.62 | 1.84 | 43.71 |
| 23 | 28.02 | 20.74 | 4.34 | 3.63 | 1.58 | 30.89 |
| 24 | 21.98 | 16.26 | 3.40 | 2.85 | 1.31 | 24.48 |
| total | 805.5 | 596.1 | 124.6 | 104.3 | 279.0 | 866.0 |

Anexo 2 - Cuadro 4a
Empresas Públicas de Medellín
 Consumo Horario (MWh)
 DOMINGO o FESTIVO

| Hora | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | indus. |
|-------|-------|-------|------|------|-----------|--------|
| 1 | 14.24 | 10.54 | 2.20 | 1.84 | 1.68 | 14.83 |
| 2 | 13.47 | 9.97 | 2.08 | 1.74 | 1.64 | 13.23 |
| 3 | 11.93 | 8.83 | 1.85 | 1.55 | 1.63 | 12.43 |
| 4 | 12.32 | 9.12 | 1.91 | 1.60 | 1.63 | 13.63 |
| 5 | 13.47 | 9.97 | 2.08 | 1.74 | 1.53 | 15.23 |
| 6 | 14.24 | 10.54 | 2.20 | 1.84 | 1.28 | 18.04 |
| 7 | 16.55 | 12.25 | 2.56 | 2.14 | 1.09 | 24.05 |
| 8 | 21.17 | 15.67 | 3.28 | 2.74 | 1.28 | 28.06 |
| 9 | 28.87 | 21.37 | 4.47 | 3.74 | 5.45 | 31.27 |
| 10 | 29.64 | 21.94 | 4.59 | 3.84 | 12.66 | 31.27 |
| 11 | 28.87 | 21.37 | 4.47 | 3.74 | 15.23 | 31.27 |
| 12 | 27.71 | 20.51 | 4.29 | 3.59 | 16.68 | 24.46 |
| 13 | 26.95 | 19.94 | 4.17 | 3.49 | 13.57 | 22.05 |
| 14 | 23.10 | 17.09 | 3.57 | 2.99 | 6.21 | 20.85 |
| 15 | 19.25 | 14.24 | 2.98 | 2.49 | 10.36 | 20.85 |
| 16 | 19.25 | 14.24 | 2.98 | 2.49 | 13.55 | 22.05 |
| 17 | 19.25 | 14.24 | 2.98 | 2.49 | 14.35 | 25.26 |
| 18 | 26.95 | 19.94 | 4.17 | 3.49 | 19.13 | 26.86 |
| 19 | 34.64 | 25.64 | 5.36 | 4.49 | 20.46 | 40.09 |
| 20 | 38.49 | 28.49 | 5.96 | 4.98 | 16.62 | 36.08 |
| 21 | 35.80 | 26.49 | 5.54 | 4.64 | 4.79 | 36.08 |
| 22 | 26.95 | 19.94 | 4.17 | 3.49 | 2.01 | 28.06 |
| 23 | 19.63 | 14.53 | 3.04 | 2.54 | 1.72 | 22.05 |
| 24 | 14.24 | 10.54 | 2.20 | 1.84 | 1.46 | 19.24 |
| total | 537.0 | 397.4 | 83.1 | 69.5 | 186.0 | 577.3 |



Anexo 2 - Cuadro 5

Empresas Públicas de Medellín

Uso de la electricidad en condiciones normales (Mwh)

Día Entre Semana

| Intervalo | Duracion | Estrato Residencial | | | | | Comercial/Industrial | |
|------------|----------|---------------------|--------|-------|-------|-------|----------------------|--|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5 | Total | Total | |
| 7:00AM | 15 min | 10.12 | 7.49 | 1.57 | 1.31 | 1 | 10 | |
| - 10:00 AM | 1 hr | 40.47 | 29.95 | 6.26 | 5.24 | 7 | 41 | |
| - 10:00 AM | 2 hr | 80.95 | 59.91 | 12.52 | 10.48 | 13 | 82 | |
| - 10:00 AM | 4 hr | 161.90 | 119.81 | 25.05 | 20.97 | 26 | 165 | |
| 10:00AM | 15 min | 9.84 | 7.29 | 1.52 | 1.27 | 6 | 11 | |
| - 1:00 PM | 1 hr | 39.38 | 29.14 | 6.09 | 5.10 | 25 | 45 | |
| - 1:00 PM | 2 hr | 78.75 | 58.28 | 12.18 | 10.20 | 49 | 90 | |
| - 1:00 PM | 4 hr | 157.50 | 116.56 | 24.37 | 20.40 | 99 | 179 | |
| 1:00 PM | 15 min | 7.66 | 5.67 | 1.18 | 0.99 | 5 | 8 | |
| - 5:00 PM | 1 hr | 30.63 | 22.67 | 4.74 | 3.97 | 20 | 31 | |
| - 5:00 PM | 2 hr | 61.26 | 45.34 | 9.48 | 7.93 | 40 | 62 | |
| - 5:00 PM | 4 hr | 122.52 | 90.67 | 18.96 | 15.87 | 79 | 125 | |
| 5:00 PM | 15 min | 11.09 | 8.21 | 1.72 | 1.44 | 6 | 11 | |
| - 9:00 PM | 1 hr | 44.37 | 32.83 | 6.86 | 5.75 | 24 | 46 | |
| - 9:00 PM | 2 hr | 88.73 | 65.67 | 13.73 | 11.49 | 48 | 91 | |
| - 9:00 PM | 4 hr | 177.47 | 131.34 | 27.46 | 22.98 | 96 | 183 | |

Anexo 2 - Cuadro 5a

Empresas Públicas de Medellín

Uso de la electricidad en condiciones normales (Mwh)

Domingo o Feriado

| Intervalo | Duracion | Estrato Residencial | | | | | Comercial/Industrial | |
|------------|----------|---------------------|-------|-------|-------|-------|----------------------|--|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | Total | Total | |
| 7:00AM | 15 min | 5.55 | 4.11 | 0.86 | 0.72 | 1 | 7 | |
| - 10:00 AM | 1 hr | 22.20 | 16.43 | 3.43 | 2.87 | 3 | 28 | |
| - 10:00 AM | 2 hr | 44.40 | 32.86 | 6.87 | 5.75 | 5 | 56 | |
| - 10:00 AM | 4 hr | 88.79 | 65.71 | 13.74 | 11.50 | 10 | 111 | |
| 10:00AM | 15 min | 7.19 | 5.32 | 1.11 | 0.93 | 4 | 7 | |
| - 1:00 PM | 1 hr | 28.74 | 21.27 | 4.45 | 3.72 | 15 | 29 | |
| - 1:00 PM | 2 hr | 57.48 | 42.54 | 8.89 | 7.44 | 30 | 58 | |
| - 1:00 PM | 4 hr | 114.97 | 85.08 | 17.79 | 14.89 | 59 | 116 | |
| 1:00 PM | 15 min | 5.53 | 4.10 | 0.86 | 0.72 | 3 | 5 | |
| - 5:00 PM | 1 hr | 22.13 | 16.38 | 3.42 | 2.87 | 11 | 21 | |
| - 5:00 PM | 2 hr | 44.27 | 32.76 | 6.85 | 5.73 | 22 | 43 | |
| - 5:00 PM | 4 hr | 88.53 | 65.52 | 13.70 | 11.46 | 44 | 86 | |
| 5:00 PM | 15 min | 7.46 | 5.52 | 1.15 | 0.97 | 4 | 8 | |
| - 9:00 PM | 1 hr | 29.83 | 22.08 | 4.62 | 3.86 | 18 | 32 | |
| - 9:00 PM | 2 hr | 59.66 | 44.15 | 9.23 | 7.73 | 35 | 64 | |
| - 9:00 PM | 4 hr | 119.33 | 88.31 | 18.46 | 15.45 | 71 | 128 | |

Anexo 3 - Cuadro 6
Central Hidroeléctrica de Caldas
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 1.5%
Día Entre Semana

| Intervalo | Duración | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 | comercial | Com&Re | Industrial |
|----------------------|----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|--------|------------|
| 7:00AM - 10:00 AM | 1 hr | 54 | 25 | 24 | 41 | 87 | 23 | 346 |
| | 2 hr | 25 | 24 | 29 | 52 | 144 | 18 | 260 |
| | 4 hr | 25 | 24 | 29 | 52 | 195 | 20 | 266 |
| 10:00AM - 1:00 PM | 1 hr | 49 | 22 | 27 | 58 | 88 | 32 | 347 |
| | 2 hr | 25 | 26 | 32 | 60 | 147 | 34 | 260 |
| | 4 hr | 25 | 26 | 32 | 60 | 200 | 41 | 266 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 1 hr | 41 | 22 | 20 | 44 | 91 | 31 | 348 |
| | 2 hr | 15 | 19 | 20 | 58 | 149 | 32 | 261 |
| | 4 hr | 15 | 19 | 20 | 58 | 204 | 39 | 267 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 1 hr | 55 | 23 | 33 | 48 | 77 | 29 | 319 |
| | 2 hr | 28 | 30 | 43 | 59 | 133 | 31 | 245 |
| | 4 hr | 28 | 30 | 43 | 59 | 180 | 36 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 1

Anexo 3 - Cuadro 6a
Central Hidroeléctrica de Caldas
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 1.5%
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duración | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | Costo Coi | Industrial |
|----------------------|----------|-----|----|----|-----|-----------|-----------|------------|
| 7:00AM - 10:00 AM | 1 hr | 24 | 18 | 15 | 24 | 87 | 14 | 346 |
| | 2 hr | 13 | 22 | 20 | 40 | 144 | 13 | 260 |
| | 4 hr | 13 | 22 | 20 | 40 | 195 | 14 | 266 |
| 10:00AM - 1:00 PM | 1 hr | 29 | 26 | 21 | 38 | 88 | 26 | 347 |
| | 2 hr | 21 | 22 | 25 | 50 | 147 | 29 | 260 |
| | 4 hr | 21 | 22 | 25 | 50 | 200 | 35 | 266 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 1 hr | 25 | 42 | 23 | 34 | 91 | 27 | 348 |
| | 2 hr | 18 | 19 | 23 | 51 | 149 | 28 | 261 |
| | 4 hr | 18 | 19 | 23 | 51 | 204 | 34 | 267 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 1 hr | 35 | 21 | 24 | 50 | 77 | 26 | 319 |
| | 2 hr | 47 | 26 | 27 | 57 | 133 | 36 | 245 |
| | 4 hr | 47 | 26 | 27 | 57 | 180 | 41 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 1

Anexo 3 - Cuadro 6
Central Hidroeléctrica de Caldas
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 5%
Día Entre Semana

| Intervalo | Duración | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 | comercial | Com&Re | Industrial |
|-------------------|----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|--------|------------|
| 7:00AM - 10:00 A | 1 hr | 58 | 30 | 37 | 56 | 87 | 26 | 346 |
| | 2 hr | 29 | 29 | 42 | 66 | 144 | 21 | 260 |
| | 4 hr | 29 | 29 | 42 | 66 | 195 | 23 | 266 |
| 10:00AM - 1:00 PM | 1 hr | 54 | 27 | 39 | 73 | 88 | 34 | 347 |
| | 2 hr | 29 | 31 | 45 | 75 | 147 | 36 | 260 |
| | 4 hr | 29 | 31 | 45 | 75 | 200 | 43 | 266 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 1 hr | 45 | 27 | 33 | 59 | 91 | 33 | 348 |
| | 2 hr | 19 | 25 | 33 | 73 | 149 | 34 | 261 |
| | 4 hr | 19 | 25 | 33 | 73 | 204 | 41 | 267 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 1 hr | 59 | 28 | 46 | 63 | 77 | 31 | 319 |
| | 2 hr | 33 | 35 | 55 | 73 | 133 | 33 | 245 |
| | 4 hr | 33 | 35 | 55 | 73 | 180 | 39 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 1

Anexo 3 - Cuadro 6a
Central Hidroeléctrica de Caldas
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 5%
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duración | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | Costo Coi | Industrial |
|-------------------|----------|-----|----|----|-----|-----------|-----------|------------|
| 7:00AM - 10:00 A | 1 hr | 29 | 23 | 19 | 29 | 87 | 15 | 346 |
| | 2 hr | 17 | 27 | 25 | 44 | 144 | 15 | 260 |
| | 4 hr | 17 | 27 | 25 | 44 | 195 | 16 | 266 |
| 10:00AM - 1:00 PM | 1 hr | 34 | 31 | 25 | 43 | 88 | 28 | 347 |
| | 2 hr | 26 | 27 | 30 | 55 | 147 | 31 | 260 |
| | 4 hr | 26 | 27 | 30 | 55 | 200 | 37 | 266 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 1 hr | 29 | 46 | 28 | 39 | 91 | 29 | 348 |
| | 2 hr | 23 | 23 | 27 | 55 | 149 | 30 | 261 |
| | 4 hr | 23 | 23 | 27 | 55 | 204 | 35 | 267 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 1 hr | 39 | 26 | 29 | 54 | 77 | 28 | 319 |
| | 2 hr | 51 | 30 | 31 | 62 | 133 | 37 | 245 |
| | 4 hr | 51 | 30 | 31 | 62 | 180 | 43 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 1

Anexo 3 - Cuadro 6
Central Hidroeléctrica de Caldas
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 10%
Día Entre Semana

| Intervalo | Duración | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-(comercial | Com&Re. | Industrial | |
|-----------|----------|-------------|-----------|-----------|----------------------|---------|------------|-----|
| 7:00AM | 1 hr | 67 | 41 | 60 | 83 | 87 | 30 | 346 |
| - 10:00 A | 2 hr | 38 | 40 | 65 | 93 | 144 | 25 | 260 |
| | 4 hr | 38 | 40 | 65 | 93 | 195 | 27 | 266 |
| 10:00AM | 1 hr | 62 | 37 | 62 | 100 | 88 | 38 | 347 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 38 | 41 | 67 | 101 | 147 | 40 | 260 |
| | 4 hr | 38 | 41 | 67 | 101 | 200 | 47 | 266 |
| 1:00 PM | 1 hr | 54 | 38 | 56 | 86 | 91 | 37 | 348 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 28 | 35 | 55 | 100 | 149 | 38 | 261 |
| | 4 hr | 28 | 35 | 55 | 100 | 204 | 46 | 267 |
| 5:00 PM | 1 hr | 68 | 38 | 69 | 89 | 77 | 36 | 319 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 42 | 46 | 78 | 100 | 133 | 37 | 245 |
| | 4 hr | 42 | 46 | 78 | 100 | 180 | 43 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 1

Anexo 3 - Cuadro 6a
Central Hidroeléctrica de Caldas
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 10%
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duración | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | Costo Co | Industrial |
|-----------|----------|-----|----|----|-----|-----------|----------|------------|
| 7:00AM | 1 hr | 37 | 31 | 28 | 37 | 87 | 19 | 346 |
| - 10:00 A | 2 hr | 26 | 35 | 33 | 53 | 144 | 19 | 260 |
| | 4 hr | 26 | 35 | 33 | 53 | 195 | 20 | 266 |
| 10:00AM | 1 hr | 43 | 39 | 34 | 51 | 88 | 31 | 347 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 35 | 35 | 39 | 63 | 147 | 35 | 260 |
| | 4 hr | 35 | 35 | 39 | 63 | 200 | 40 | 266 |
| 1:00 PM | 1 hr | 38 | 55 | 36 | 47 | 91 | 32 | 348 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 31 | 32 | 36 | 64 | 149 | 33 | 261 |
| | 4 hr | 31 | 32 | 36 | 64 | 204 | 39 | 267 |
| 5:00 PM | 1 hr | 48 | 34 | 37 | 63 | 77 | 31 | 319 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 60 | 39 | 40 | 70 | 133 | 41 | 245 |
| | 4 hr | 60 | 39 | 40 | 70 | 180 | 47 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 1

Anexo 3 - Cuadro 6
Central Hidroeléctrica de Caldas
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 15%
Día Entre Semana

| Intervalo | Duración | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 | comercial | Com&Re | Industrial |
|------------|----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|--------|------------|
| 7:00AM | 1 hr | 76 | 52 | 81 | 108 | 87 | 35 | 346 |
| - 10:00 AM | 2 hr | 47 | 52 | 86 | 118 | 144 | 30 | 260 |
| | 4 hr | 47 | 52 | 86 | 118 | 195 | 32 | 266 |
| 10:00AM | 1 hr | 71 | 49 | 84 | 125 | 88 | 42 | 347 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 47 | 53 | 89 | 126 | 147 | 45 | 260 |
| | 4 hr | 47 | 53 | 89 | 126 | 200 | 52 | 266 |
| 1:00 PM | 1 hr | 63 | 49 | 78 | 111 | 91 | 41 | 348 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 37 | 47 | 77 | 125 | 149 | 43 | 261 |
| | 4 hr | 37 | 47 | 77 | 125 | 204 | 50 | 267 |
| 5:00 PM | 1 hr | 77 | 50 | 90 | 114 | 77 | 40 | 319 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 51 | 57 | 100 | 125 | 133 | 42 | 245 |
| | 4 hr | 51 | 57 | 100 | 125 | 180 | 47 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 1

Anexo 3 - Cuadro 6a
Central Hidroeléctrica de Caldas
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 15%
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duración | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | Costo Co | Industrial |
|------------|----------|-----|----|----|-----|-----------|----------|------------|
| 7:00AM | 1 hr | 46 | 41 | 37 | 46 | 87 | 23 | 346 |
| - 10:00 AM | 2 hr | 35 | 44 | 42 | 62 | 144 | 23 | 260 |
| | 4 hr | 35 | 44 | 42 | 62 | 195 | 24 | 266 |
| 10:00AM | 1 hr | 52 | 49 | 43 | 60 | 88 | 34 | 347 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 44 | 44 | 48 | 72 | 147 | 38 | 260 |
| | 4 hr | 44 | 44 | 48 | 72 | 200 | 44 | 266 |
| 1:00 PM | 1 hr | 47 | 64 | 45 | 57 | 91 | 36 | 348 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 40 | 41 | 45 | 73 | 149 | 37 | 261 |
| | 4 hr | 40 | 41 | 45 | 73 | 204 | 42 | 267 |
| 5:00 PM | 1 hr | 57 | 43 | 46 | 72 | 77 | 34 | 319 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 69 | 48 | 49 | 80 | 133 | 44 | 245 |
| | 4 hr | 69 | 48 | 49 | 80 | 180 | 50 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 1

Anexo 3 - Cuadro 6
Central Hidroeléctrica de Caldas
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 1.5%
Día Entre Semana

| Intervalo | Duración | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-(comercial | Com&Re | Industrial |
|-------------------|----------|-------------|-----------|-----------|----------------------|--------|------------|
| 7:00AM - 10:00 AM | 1 hr | 1048 | 460 | 395 | 718 | 87 | 349 |
| | 2 hr | 470 | 451 | 496 | 925 | 144 | 222 |
| | 4 hr | 470 | 451 | 496 | 925 | 195 | 226 |
| 10:00AM - 1:00 PM | 1 hr | 953 | 395 | 441 | 1059 | 88 | 291 |
| | 2 hr | 466 | 477 | 548 | 1091 | 147 | 221 |
| | 4 hr | 466 | 477 | 548 | 1091 | 200 | 231 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 1 hr | 790 | 399 | 319 | 782 | 91 | 252 |
| | 2 hr | 261 | 353 | 312 | 1057 | 149 | 159 |
| | 4 hr | 261 | 353 | 312 | 1057 | 204 | 169 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 1 hr | 1069 | 416 | 573 | 856 | 77 | 316 |
| | 2 hr | 539 | 562 | 760 | 1064 | 133 | 249 |
| | 4 hr | 539 | 562 | 760 | 1064 | 180 | 257 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 20

Anexo 3 - Cuadro 6a
Central Hidroeléctrica de Caldas
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 1.5%
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duración | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | Costo Cos Industrial |
|-------------------|----------|-----|-----|-----|------|-----------|----------------------|
| 7:00AM - 10:00 AM | 1 hr | 453 | 337 | 264 | 456 | 87 | 184 |
| | 2 hr | 225 | 411 | 375 | 765 | 144 | 155 |
| | 4 hr | 225 | 411 | 375 | 765 | 195 | 156 |
| 10:00AM - 1:00 PM | 1 hr | 559 | 497 | 385 | 734 | 88 | 225 |
| | 2 hr | 400 | 414 | 479 | 976 | 147 | 196 |
| | 4 hr | 400 | 414 | 479 | 976 | 200 | 204 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 1 hr | 461 | 811 | 433 | 657 | 91 | 252 |
| | 2 hr | 335 | 348 | 427 | 986 | 149 | 173 |
| | 4 hr | 335 | 348 | 427 | 986 | 204 | 180 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 1 hr | 665 | 392 | 451 | 970 | 77 | 231 |
| | 2 hr | 901 | 488 | 506 | 1118 | 133 | 311 |
| | 4 hr | 901 | 488 | 506 | 1118 | 180 | 323 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 20

Anexo 3 - Cuadro 6
Central Hidroeléctrica de Caldas
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 15%
Día Entre Semana

| Intervalo | Duración | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-(comercial | Com&Re | Industrial |
|-------------------|----------|-------------|-----------|-----------|----------------------|--------|------------|
| 7:00AM - 10:00 AM | 1 hr | 1061 | 475 | 429 | 758 | 87 | 356 |
| | 2 hr | 482 | 466 | 531 | 965 | 144 | 229 |
| | 4 hr | 482 | 466 | 531 | 965 | 195 | 233 |
| 10:00AM - 1:00 PM | 1 hr | 966 | 410 | 475 | 1099 | 88 | 297 |
| | 2 hr | 479 | 492 | 582 | 1131 | 147 | 227 |
| | 4 hr | 479 | 492 | 582 | 1131 | 200 | 237 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 1 hr | 803 | 415 | 354 | 822 | 91 | 258 |
| | 2 hr | 274 | 369 | 346 | 1097 | 149 | 165 |
| | 4 hr | 274 | 369 | 346 | 1097 | 204 | 175 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 1 hr | 1082 | 431 | 607 | 896 | 77 | 322 |
| | 2 hr | 552 | 577 | 794 | 1104 | 133 | 255 |
| | 4 hr | 552 | 577 | 794 | 1104 | 180 | 263 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 20

Anexo 3 - Cuadro 6a
Central Hidroeléctrica de Caldas
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 15%
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duración | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | Costo-Com | Industrial |
|-------------------|----------|-----|-----|-----|------|-----------|-----------|------------|
| 7:00AM - 10:00 AM | 1 hr | 466 | 350 | 277 | 469 | 87 | 189 | 346 |
| | 2 hr | 238 | 424 | 387 | 778 | 144 | 160 | 260 |
| | 4 hr | 238 | 424 | 387 | 778 | 195 | 162 | 266 |
| 10:00AM - 1:00 PM | 1 hr | 572 | 510 | 398 | 747 | 88 | 229 | 347 |
| | 2 hr | 412 | 427 | 492 | 989 | 147 | 201 | 260 |
| | 4 hr | 412 | 427 | 492 | 989 | 200 | 209 | 266 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 1 hr | 474 | 824 | 446 | 669 | 91 | 257 | 348 |
| | 2 hr | 348 | 361 | 439 | 998 | 149 | 178 | 261 |
| | 4 hr | 348 | 361 | 439 | 998 | 204 | 186 | 267 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 1 hr | 678 | 405 | 464 | 983 | 77 | 236 | 319 |
| | 2 hr | 913 | 501 | 518 | 1131 | 133 | 316 | 245 |
| | 4 hr | 913 | 501 | 518 | 1131 | 180 | 328 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 20



Anexo 2 - Cuadro 7
Empresas Públicas de Medellín
 Demanda no servida en cada intervalo (KWh)
 Día Entre Semana

| Intervalo | Duración | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 comercial | Com&Res industrial |
|------------|----------|-------------|-----------|-----------|-----------------------|--------------------|
| 7:00 AM | 1 hr | 40,475 | 29,954 | 6,262 | 5,241 | 6,546 |
| - 10:00 AM | 2 hr | 80,949 | 59,907 | 12,524 | 10,483 | 13,092 |
| | 4 hr | 161,899 | 119,815 | 25,048 | 20,965 | 26,184 |
| 10:00 AM | 1 hr | 39,376 | 29,140 | 6,092 | 5,099 | 24,673 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 78,752 | 58,281 | 12,184 | 10,198 | 49,345 |
| | 4 hr | 157,503 | 116,562 | 24,368 | 20,396 | 98,691 |
| 1:00 PM | 1 hr | 30,631 | 22,669 | 4,739 | 3,967 | 19,854 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 61,261 | 45,337 | 9,478 | 7,933 | 39,708 |
| | 4 hr | 122,523 | 90,674 | 18,956 | 15,866 | 79,415 |
| 5:00 PM | 1 hr | 44,366 | 32,834 | 6,864 | 5,745 | 23,989 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 88,733 | 65,668 | 13,728 | 11,491 | 47,978 |
| | 4 hr | 177,466 | 131,335 | 27,456 | 22,981 | 95,957 |
| | | | | | | 455,195 |
| | | | | | | 182,981 |

Anexo 2 - Cuadro 7a
Empresas Públicas de Medellín
 Demanda no servida en cada intervalo (KWh)
 Domingo o Festivo

| Intervalo | Duración | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 comercial | Com&Res industrial |
|------------|----------|-------------|-----------|-----------|-----------------------|--------------------|
| 7:00 AM | 1 hr | 22,198 | 16,428 | 3,434 | 2,874 | 2,606 |
| - 10:00 AM | 2 hr | 44,395 | 32,855 | 6,868 | 5,749 | 5,213 |
| | 4 hr | 88,790 | 65,710 | 13,737 | 11,498 | 10,426 |
| 10:00 AM | 1 hr | 28,741 | 21,270 | 4,347 | 3,722 | 14,855 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 57,483 | 42,541 | 8,893 | 7,444 | 29,711 |
| | 4 hr | 114,965 | 85,081 | 17,787 | 14,888 | 59,422 |
| 1:00 PM | 1 hr | 22,133 | 16,380 | 3,424 | 2,866 | 10,923 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 44,267 | 32,760 | 6,849 | 5,732 | 21,845 |
| | 4 hr | 88,534 | 65,520 | 13,697 | 11,465 | 43,690 |
| 5:00 PM | 1 hr | 29,832 | 22,077 | 4,615 | 3,863 | 17,641 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 59,664 | 44,155 | 9,231 | 7,726 | 35,283 |
| | 4 hr | 119,328 | 88,310 | 18,462 | 15,452 | 70,566 |
| | | | | | | 312,118 |
| | | | | | | 128,289 |



Anexo 3 - Cuadro 8
Central Hidroeléctrica de caldas
Coefficientes de desplazamiento por sustitución

| Sector Residencial | | | | |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|
| Racionamiento | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 |
| Deseado | 12% | 12% | 12% | 12% |
| 5% | 16% | 16% | 16% | 16% |
| 10% | 19% | 18% | 18% | 20% |
| 15% | 23% | 23% | 23% | 24% |

Fuente: Universidad de Antiquia, citando a ISA

| Factores de eficiencia del corte | | | | |
|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Racionamiento | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 |
| Deseado | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| 5.0% | 41.7% | 41.7% | 41.7% | 41.7% |
| 10.0% | 62.5% | 62.5% | 62.5% | 62.5% |
| 15.0% | 78.9% | 83.3% | 83.3% | 75.0% |
| 20.0% | 87.0% | 87.0% | 87.0% | 83.3% |
| 50.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% |

| Factor de Perdidas | |
|----------------------|------|
| Residencial | 1.28 |
| Comercial | 1.28 |
| Industrial | 1.28 |
| Factor de eficiencia | |
| Comercial | 1.28 |
| Industrial | 1.28 |



Anexo 3 - Cuadro 9
Central Hidroeléctrica de Caldas
Energía ahorrada en la oferta (Kwh)
Día Entre-Semana

| Intervalo | Duración | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 | Agreg. | Res. comercial | Com&Res | Ind | Total |
|------------|----------|-------------|-----------|-----------|-------------|---------|----------------|---------|---------|---------|
| 7:00AM | 1 hr | 32,444 | 24,011 | 5,020 | 4,201 | 65,676 | 8,395 | 74,071 | 52,816 | 126,887 |
| - 10:00 AM | 2 hr | 81,964 | 64,028 | 13,383 | 10,083 | 169,461 | 16,791 | 186,252 | 105,631 | 291,883 |
| | 4 hr | 180,538 | 133,624 | 27,935 | 22,407 | 364,524 | 33,582 | 398,106 | 211,263 | 609,369 |
| 10:00AM | 1 hr | 31,563 | 23,359 | 4,883 | 4,087 | 63,892 | 31,644 | 95,536 | 57,549 | 153,085 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 79,739 | 62,290 | 13,022 | 9,810 | 164,860 | 63,288 | 228,148 | 115,098 | 343,246 |
| | 4 hr | 175,656 | 129,996 | 27,176 | 21,799 | 354,628 | 126,575 | 481,203 | 230,196 | 711,399 |
| 1:00 PM | 1 hr | 24,533 | 18,171 | 3,799 | 3,180 | 49,702 | 25,463 | 75,166 | 39,985 | 115,151 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 62,029 | 48,456 | 10,130 | 7,631 | 128,246 | 50,927 | 179,173 | 79,971 | 259,144 |
| | 4 hr | 136,644 | 101,125 | 21,141 | 16,958 | 275,867 | 101,854 | 377,721 | 159,942 | 537,663 |
| 5:00 PM | 1 hr | 35,564 | 26,319 | 5,502 | 4,605 | 71,990 | 30,767 | 102,758 | 58,670 | 161,428 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 89,845 | 70,185 | 14,672 | 11,053 | 185,755 | 61,534 | 247,289 | 117,340 | 364,630 |
| | 4 hr | 197,920 | 146,472 | 30,621 | 24,562 | 399,575 | 123,069 | 522,643 | 234,681 | 757,324 |

Incluye el efecto de las pérdidas y del desplazamiento temporal del consumo

Anexo 3 - Cuadro 9a
Central Hidroeléctrica de Caldas
Energía ahorrada en la oferta (Kwh)
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duración | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 | Agreg. | Res. comercial | Com&Res | Ind | Total |
|------------|----------|-------------|-----------|-----------|-------------|---------|----------------|---------|---------|---------|
| 7:00AM | 1 hr | 17,793 | 13,168 | 2,753 | 2,304 | 36,019 | 3,343 | 39,361 | 35,650 | 75,011 |
| - 10:00 AM | 2 hr | 44,952 | 35,115 | 7,341 | 5,530 | 92,938 | 6,686 | 99,623 | 71,299 | 170,923 |
| | 4 hr | 99,034 | 73,284 | 15,320 | 12,289 | 199,917 | 13,371 | 213,288 | 142,599 | 355,886 |
| 10:00AM | 1 hr | 23,039 | 17,050 | 3,564 | 2,983 | 46,637 | 19,053 | 65,689 | 37,192 | 102,882 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 58,203 | 45,467 | 9,505 | 7,160 | 120,335 | 38,105 | 158,441 | 74,384 | 232,825 |
| | 4 hr | 128,216 | 94,887 | 19,837 | 15,912 | 258,852 | 76,211 | 335,062 | 148,769 | 483,831 |
| 1:00 PM | 1 hr | 17,742 | 13,130 | 2,745 | 2,298 | 35,914 | 14,009 | 49,923 | 27,508 | 77,432 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 44,822 | 35,014 | 7,320 | 5,514 | 92,669 | 28,017 | 120,686 | 55,017 | 175,703 |
| | 4 hr | 98,738 | 73,072 | 15,276 | 12,253 | 199,339 | 56,035 | 255,374 | 110,034 | 365,407 |
| 5:00 PM | 1 hr | 23,913 | 17,697 | 3,700 | 3,097 | 48,406 | 22,626 | 71,032 | 41,134 | 112,167 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 60,412 | 47,192 | 9,866 | 7,432 | 124,902 | 45,252 | 170,154 | 82,268 | 252,422 |
| | 4 hr | 133,081 | 98,488 | 20,589 | 16,515 | 268,674 | 90,504 | 359,178 | 164,537 | 523,715 |

Incluye el efecto de las pérdidas y del desplazamiento temporal del consumo

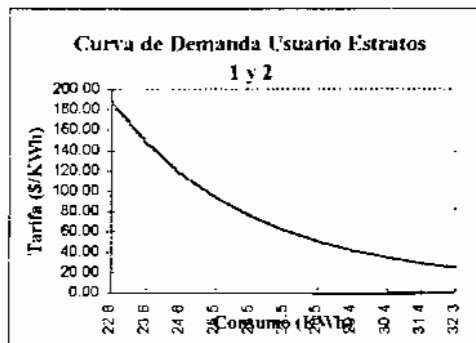


Anexo 3 - Cuadro 10
Funciones de Demanda por estrato
Central Hidroeléctrica de caldas

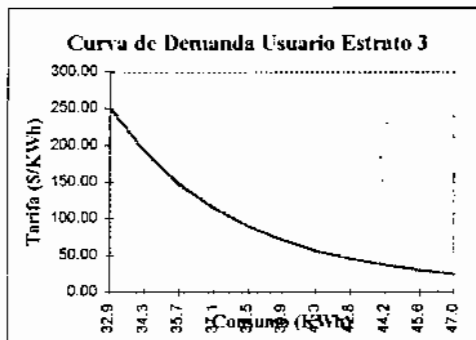
| | Constante | elasticidad | Precio Curva | Precio Actual |
|-----------|-----------|-------------|--------------|---------------|
| Estrato 1 | 4.03 | -0.174 | 24.29 | 24.29 |
| Estrato 3 | 4.34 | -0.152 | 24.29 | 24.29 |
| Estrato 4 | 5.26 | -0.249 | 105.07 | 105.07 |
| Estrato 5 | 5.61 | -0.263 | 131.55925 | 131.56 |

Anexo 3 - Cuadro 10a
Funciones de Demanda por estrato
Central Hidroeléctrica de caldas

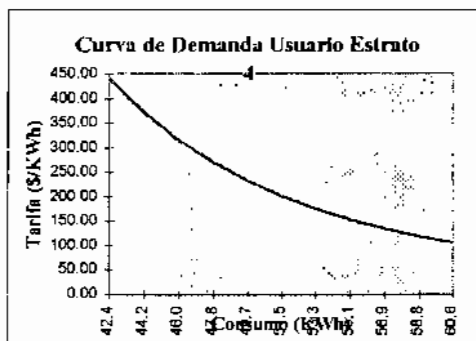
| Estratos 1 y 2 | | | |
|----------------|-------|-------|--------|
| Ln(Q) | Ln(P) | Q | P |
| 3.12 | 5.24 | 22.64 | 188.09 |
| 3.16 | 5.00 | 23.61 | 147.84 |
| 3.20 | 4.76 | 24.58 | 117.33 |
| 3.24 | 4.54 | 25.55 | 93.96 |
| 3.28 | 4.33 | 26.52 | 75.86 |
| 3.31 | 4.12 | 27.49 | 61.73 |
| 3.35 | 3.92 | 28.46 | 50.59 |
| 3.38 | 3.73 | 29.43 | 41.73 |
| 3.41 | 3.55 | 30.40 | 34.65 |
| 3.45 | 3.36 | 31.37 | 28.93 |
| 3.48 | 3.19 | 32.34 | 24.29 |



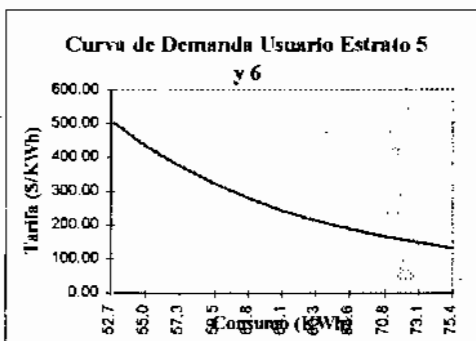
| Estrato 3 | | | |
|-----------|-------|-------|--------|
| Ln(Q) | Ln(P) | Q | P |
| 3.49 | 5.53 | 32.89 | 252.31 |
| 3.54 | 5.26 | 34.30 | 191.57 |
| 3.58 | 4.99 | 35.71 | 147.08 |
| 3.61 | 4.74 | 37.12 | 114.08 |
| 3.65 | 4.49 | 38.53 | 89.33 |
| 3.69 | 4.26 | 39.94 | 70.57 |
| 3.72 | 4.03 | 41.35 | 56.20 |
| 3.76 | 3.81 | 42.76 | 45.10 |
| 3.79 | 3.60 | 44.17 | 36.46 |
| 3.82 | 3.39 | 45.58 | 29.66 |
| 3.85 | 3.19 | 46.99 | 24.29 |



| Estrato 4 | | | |
|-----------|-------|-------|--------|
| Ln(Q) | Ln(P) | Q | P |
| 3.75 | 6.09 | 42.40 | 439.44 |
| 3.79 | 5.92 | 44.22 | 371.35 |
| 3.83 | 5.76 | 46.03 | 315.95 |
| 3.87 | 5.60 | 47.85 | 270.50 |
| 3.91 | 5.45 | 49.67 | 232.93 |
| 3.94 | 5.31 | 51.48 | 201.66 |
| 3.98 | 5.17 | 53.30 | 175.47 |
| 4.01 | 5.03 | 55.12 | 153.39 |
| 4.04 | 4.90 | 56.94 | 134.67 |
| 4.07 | 4.78 | 58.75 | 118.73 |
| 4.10 | 4.65 | 60.57 | 105.07 |



| Estratos 5 y 6 | | | |
|----------------|-------|-------|--------|
| Ln(Q) | Ln(P) | Q | P |
| 3.97 | 6.23 | 52.75 | 509.38 |
| 4.01 | 6.07 | 55.01 | 434.38 |
| 4.05 | 5.92 | 57.27 | 372.81 |
| 4.09 | 5.77 | 59.53 | 321.86 |
| 4.12 | 5.63 | 61.79 | 279.41 |
| 4.16 | 5.50 | 64.05 | 243.79 |
| 4.19 | 5.36 | 66.31 | 213.71 |
| 4.23 | 5.24 | 68.57 | 188.18 |
| 4.26 | 5.11 | 70.83 | 166.38 |
| 4.29 | 5.00 | 73.09 | 147.68 |
| 4.32 | 4.88 | 75.35 | 131.56 |



Anexo 3 - Cuadro 11 - Salida del Modelo
Central Hidroeléctrica de Caldas
Corrida para racionamiento en Marzo

| | | | |
|-------------------------|-------|-----------|------------|
| Racionamiento deseado | 1.50% | Com & Res | Industrial |
| Racionamiento Alcanzado | 1.50% | 2.18% | 0.00% |
| Factor de Ajuste | | | |

Resumen de Consumo de Energía (Kwh)

| | Consumo Normal | Energía Racionada | Energía Consumida |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Estrato 1 y 2 | 5,369,761 | 117,074 | 5,252,687 |
| Estrato 3 | 3,973,940 | 86,642 | 3,887,298 |
| Estrato 4 | 830,769 | 18,113 | 812,656 |
| Estrato 5 y 6 | 695,361 | 15,161 | 680,201 |
| Comercial | 1,860,077 | 40,554 | 1,819,523 |
| Total Com&Res | 12,729,908 | 277,544 | 12,452,364 |
| Industrial | 5,773,019 | 0 | 5,773,019 |

Consumo por suscriptor- Sector Residencial

| Grupo de Suscriptores | Suscriptores | Consumo | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Sin Racionam. | Con Racionam. |
| Estrato 1 y 2 | 10,000 | 32 | 32 |
| Estrato 3 | 14,575 | 47 | 46 |
| Estrato 4 | 13,700 | 61 | 59 |
| Estrato 5 y 6 | 11,228 | 75 | 74 |

Cálculo del Costo Básico asociado a la Curva de Demanda - Sector Residencial

| | Area bajo curva | Excedente Productor | Excedente Consumidor | costo prom. (\$/kwh) | Costo total (miles de \$) |
|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 18 | 17 | 1.13 | 1.60 | 187 |
| Estrato 3 | 27 | 25 | 1.88 | 1.84 | 159 |
| Estrato 4 | 145 | 139 | 6.30 | 4.77 | 86 |
| Estrato 5 y 6 | 225 | 216 | 9.26 | 5.64 | 85 |
| Total Residencial | | | | | 518 |

Resumen de Costos (Miles de \$)

| | |
|-----------------------------------|-------|
| Costo Básico | 518 |
| Estrato 1 y 2 | 187 |
| Estrato 3 | 159 |
| Estrato 4 | 86 |
| Estrato 5 y 6 | 85 |
| Costo Contingente | 5,710 |
| Comercial y Residen | 5,192 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total de las Interrupciones | 5,710 |
| Comercial y Residen | 5,710 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total promedio /KWh | 0.016 |

Resumen General

| TIPO USUARIO | HORAS DE CORTE | ENERGIA AHORRADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | COSTO BASICO (miles de \$) | COSTO TOTAL |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|--------------|
| Com & Res | 5.53 | 355,962 | 5,192 | 518 | 5,710 |
| industrial | 0.00 | 0 | 0 | - | 0 |
| Total | | 355,962 | 5,710 | 518 | 5,710 |

25/10/97 19:17

Anexo 3 - Cuadro 11 - Salida del Modelo
Central Hidroeléctrica de Caldas
Corrida para racionamiento en Marzo

| | | | |
|-------------------------|-------|-----------|------------|
| Racionamiento deseado | 5.00% | Com & Res | Industrial |
| Racionamiento Alcanzado | 5.00% | 7.27% | 0.00% |
| Factor de Ajuste | 1 | | |

Resumen de Consumo de Energia (Kwh)

| | Consumo Normal | Energia Racionada | Energia Consumida |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Estrato 1 y 2 | 5,369,761 | 390,248 | 4,979,514 |
| Estrato 3 | 3,973,940 | 288,806 | 3,685,134 |
| Estrato 4 | 830,769 | 60,376 | 770,392 |
| Estrato 5 y 6 | 695,361 | 50,535 | 644,826 |
| Comercial | 1,860,077 | 135,181 | 1,724,896 |
| Total Com&Res | 12,729,908 | 925,146 | 11,804,761 |
| Industrial | 5,773,019 | 0 | 5,773,019 |

Consumo por suscriptor- Sector Residencial

| Grupo de Suscriptores | Suscriptores | Consumo | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Sin Racionam. | Con Racionam. |
| Estrato 1 y 2 | 10,000 | 32 | 30 |
| Estrato 3 | 84,575 | 47 | 44 |
| Estrato 4 | 15,710 | 61 | 56 |
| Estrato 5 y 6 | 9,223 | 75 | 70 |

Cálculo del Costo Básico asociado a la Curva de Demanda - Sector Residencial

| | Area bajo curva | Excedente Productor | Excedente Consumidor | costo prom. (\$/kwh) | Costo total (miles de \$) |
|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 71 | 57 | 14.16 | 6.03 | 2,351 |
| Estrato 3 | 107 | 83 | 24.06 | 7.04 | 2,034 |
| Estrato 4 | 539 | 463 | 76.60 | 17.40 | 1,051 |
| Estrato 5 y 6 | 833 | 720 | 112.25 | 20.50 | 1,036 |
| Total Residencial | | | | | 6,472 |

Resumen de Costos (Miles de \$)

| | |
|-----------------------------------|--------|
| Costo Básico | 6,472 |
| Estrato 1 y 2 | 2,351 |
| Estrato 3 | 2,034 |
| Estrato 4 | 1,051 |
| Estrato 5 y 6 | 1,036 |
| Costo Contingente | 23,721 |
| Comercial y Residen | 17,249 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total de las Interrupciones | 23,721 |
| Comercial y Residen | 23,721 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total promedio /KWh | 0.020 |

Resumen General

| TIPO USUARIO | HORAS DE CORTE | ENERGIA AHORRADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | COSTO BASICO (miles de \$) | COSTO TOTAL |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------|
| Com & Res | 14.45 | 1,186,541 | 17,249 | 6,472 | 23,721 |
| industrial | 0.00 | 0 | 0 | - | 0 |
| Total | | 1,186,541 | 23,721 | 6,472 | 23,721 |

25/10/97 19:27

Anexo 3 - Cuadro 11 - Salida del Modelo

Central Hidroeléctrica de Caldas

Corrida para racionamiento en Marzo

| | | | |
|-------------------------|--------|-----------|------------|
| Racionamiento deseado | 10.00% | Com & Res | Industrial |
| Racionamiento Alcanzado | 10.00% | 14.54% | 0.00% |
| Factor de Ajuste | | | |

Resumen de Consumo de Energia (Kwh)

| | Consumo Normal | Energía Racionada | Energía Consumida |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Estrato 1 y 2 | 5,369,761 | 780,495 | 4,589,266 |
| Estrato 3 | 3,973,940 | 577,612 | 3,396,327 |
| Estrato 4 | 830,769 | 120,752 | 710,016 |
| Estrato 5 y 6 | 695,361 | 101,071 | 594,290 |
| Comercial | 1,860,077 | 270,362 | 1,589,715 |
| Total Com&Res | 12,729,908 | 1,850,293 | 10,879,615 |
| Industrial | 5,773,019 | 0 | 5,773,019 |

Consumo por suscriptor- Sector Residencial

| Grupo de Suscriptores | Suscriptores | Consumo | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Sin Racionam. | Con Racionam. |
| Estrato 1 y 2 | 1,007,411 | 32 | 28 |
| Estrato 3 | 84,875 | 47 | 40 |
| Estrato 4 | 23,710 | 61 | 52 |
| Estrato 5 y 6 | 8,228 | 75 | 64 |

Cálculo del Costo Básico asociado a la Curva de Demanda - Sector Residencial

| | Area bajo curva | Excedente Productor | Excedente Consumidor | costo prom. (\$/kwh) | Costo total (miles de \$) |
|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 183 | 114 | 68.99 | 14.68 | 11,455 |
| Estrato 3 | 286 | 166 | 120.47 | 17.64 | 10,189 |
| Estrato 4 | 1,278 | 925 | 353.09 | 40.11 | 4,843 |
| Estrato 5 y 6 | 1,955 | 1,441 | 513.98 | 46.93 | 4,743 |
| Total Residencial | | | | | 31,229 |

Resumen de Costos (Miles de \$)

| | |
|-----------------------------------|--------|
| Costo Básico | 31,229 |
| Estrato 1 y 2 | 11,455 |
| Estrato 3 | 10,189 |
| Estrato 4 | 4,843 |
| Estrato 5 y 6 | 4,743 |
| Costo Contingente | 63,798 |
| Comercial y Residen | 32,569 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total de las Interrupciones | 63,798 |
| Comercial y Residen | 63,798 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total promedio /KWh | 0.027 |

Resumen General

| TIPO USUARIO | HORAS DE CORTE | ENERGIA AHORRADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | COSTO BASICO (miles de \$) | COSTO TOTAL |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------|
| Com & Res | 25.00 | 2,373,083 | 32,569 | 31,229 | 63,798 |
| industrial | 0.00 | 0 | 0 | - | 0 |
| Total | | 2,373,083 | 63,798 | 31,229 | 63,798 |

25/10/97 19:38

Anexo 3 - Cuadro 11 - Salida del Modelo
Central Hidroeléctrica de Caldas
Corrida para racionamiento en Marzo

| | | | |
|-------------------------|--------|----------------------|-------------------|
| Racionamiento deseado | 15.00% | Com & Res | Industrial |
| Racionamiento Alcanzado | 15.00% | 19.94% | 4.10% |
| Factor de Ajuste | 1 | | |

Resumen de Consumo de Energía (Kwh)

| | Consumo Normal | Energía Racionada | Energía Consumida |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Estrato 1 y 2 | 5,369,761 | 1,070,935 | 4,298,826 |
| Estrato 3 | 3,973,940 | 792,555 | 3,181,385 |
| Estrato 4 | 830,769 | 165,687 | 665,082 |
| Estrato 5 y 6 | 695,361 | 138,682 | 556,680 |
| Comercial | 1,860,077 | 370,970 | 1,489,107 |
| Total Com&Res | 12,729,908 | 2,538,829 | 10,191,079 |
| Industrial | 5,773,019 | 303,463 | 5,469,556 |

Consumo por suscriptor- Sector Residencial

| Grupo de Suscriptores | Suscriptores | Consumo | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Sin Racionam. | Con Racionam. |
| Estrato 1 y 2 | 240,041 | 32 | 26 |
| Estrato 3 | 84,577 | 47 | 38 |
| Estrato 4 | 13,716 | 61 | 48 |
| Estrato 5 y 6 | 9,228 | 75 | 60 |

Cálculo del Costo Básico asociado a la Curva de Demanda - Sector Residencial

| | Area bajo curva | Excedente Productor | Excedente Consumidor | costo prom. (\$/kwh) | Costo total (miles de \$) |
|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 310 | 157 | 153.22 | 23.76 | 25,441 |
| Estrato 3 | 502 | 228 | 274.31 | 29.27 | 23,200 |
| Estrato 4 | 2,016 | 1,269 | 746.86 | 61.83 | 10,244 |
| Estrato 5 y 6 | 3,058 | 1,977 | 1080.92 | 71.93 | 9,975 |
| Total Residencial | | | | | 68,859 |

Resumen de Costos (Miles de \$)

| | |
|-----------------------------------|---------|
| Costo Básico | 68,859 |
| Estrato 1 y 2 | 25,441 |
| Estrato 3 | 23,200 |
| Estrato 4 | 10,244 |
| Estrato 5 y 6 | 9,975 |
| Costo Contingente | 228,922 |
| Comercial y Residen | 85,715 |
| Industrial | 74,348 |
| Costo Total de las Interrupciones | 228,922 |
| Comercial y Residen | 154,574 |
| Industrial | 74,348 |
| Costo Total promedio /KWh | 0.064 |

Resumen General

| TIPO USUARIO | HORAS DE CORTE | ENERGÍA AHORRADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | COSTO BASICO (miles de \$) | COSTO TOTAL |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------|
| Com & Res | 25.00 | 3,256,161 | 85,715 | 68,859 | 154,574 |
| Industrial | 5.77 | 303,463 | 74,348 | - | 74,348 |
| Total | | 3,559,624 | 228,922 | 68,859 | 228,922 |

25/10/97 19:52

Anexo 3 - Cuadro 11 - Salida del Modelo
Central Hidroeléctrica de Caldas
Corrida para racionamiento en Marzo

| | | | |
|-------------------------|-------|----------------------|-------------------|
| Racionamiento deseado | 1.50% | Com & Res | Industrial |
| Racionamiento Alcanzado | 1.50% | 2.18% | 0.00% |
| Factor de Ajuste | 26 | | |

Resumen de Consumo de Energía (Kwh)

| | Consumo Normal | Energía Racionada | Energía Consumida |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Estrato 1 y 2 | 5,369,761 | 117,075 | 5,252,686 |
| Estrato 3 | 3,973,940 | 86,643 | 3,887,297 |
| Estrato 4 | 830,769 | 18,113 | 812,656 |
| Estrato 5 y 6 | 695,361 | 15,161 | 680,201 |
| Comercial | 1,860,077 | 40,555 | 1,819,522 |
| Total Com&Res | 12,729,908 | 277,546 | 12,452,362 |
| Industrial | 5,773,019 | 0 | 5,773,019 |

Consumo por suscriptor- Sector Residencial

| Grupo de Suscriptores | Suscriptores | Consumo | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Sin Racionam. | Con Racionam. |
| Estrato 1 y 2 | 30,094 | 32 | 32 |
| Estrato 3 | 4,518 | 47 | 46 |
| Estrato 4 | 15,716 | 61 | 59 |
| Estrato 5 y 6 | 9,228 | 75 | 74 |

Cálculo del Costo Básico asociado a la Curva de Demanda - Sector Residencial

| | Area bajo curva | Excedente Productor | Excedente Consumidor | costo prom. (\$/kwh) | Costo total (miles de \$) |
|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 18 | 17 | 1.13 | 1.60 | 187 |
| Estrato 3 | 27 | 25 | 1.88 | 1.84 | 159 |
| Estrato 4 | 145 | 139 | 6.30 | 4.77 | 86 |
| Estrato 5 y 6 | 225 | 216 | 9.26 | 5.64 | 85 |
| Total Residencial | | | | | 518 |

Resumen de Costos (Miles de \$)

| | |
|-----------------------------------|--------|
| Costo Básico | 518 |
| Estrato 1 y 2 | 187 |
| Estrato 3 | 159 |
| Estrato 4 | 86 |
| Estrato 5 y 6 | 85 |
| Costo Contingente | 56,000 |
| Comercial y Residen | 55,482 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total de las Interrupciones | 56,000 |
| Comercial y Residen | 56,000 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total promedio /KWh | 0.157 |

Resumen General

| TIPO USUARIO | HORAS DE CORTE | ENERGIA AHORRADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | COSTO BASICO (miles de \$) | COSTO TOTAL |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------|
| Com & Res | 5.59 | 355,965 | 55,482 | 518 | 56,000 |
| industrial | 0.00 | 0 | 0 | - | 0 |
| Total | | 355,965 | 56,000 | 518 | 56,000 |

25/10/97 20:04

Anexo 3 - Cuadro 11 - Salida del Modelo
Central Hidroeléctrica de Caldas
Corrida para racionamiento en Marzo

| | | | |
|-------------------------|-------|-----------|------------|
| Racionamiento descado | 5.00% | Com & Res | Industrial |
| Racionamiento Alcanzado | 5.00% | 7.27% | 0.00% |
| Factor de Ajuste | 5.00% | | |

Resumen de Consumo de Energia (Kwh)

| | Consumo Normal | Energía Racionada | Energía Consumida |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Estrato 1 y 2 | 5,369,761 | 390,255 | 4,979,506 |
| Estrato 3 | 3,973,940 | 288,812 | 3,685,128 |
| Estrato 4 | 830,769 | 60,377 | 770,391 |
| Estrato 5 y 6 | 695,361 | 50,536 | 644,825 |
| Comercial | 1,860,077 | 135,184 | 1,724,893 |
| Total Com&Res | 12,729,908 | 925,165 | 11,804,743 |
| Industrial | 5,773,019 | 0 | 5,773,019 |

Consumo por suscriptor- Sector Residencial

| Grupo de Suscriptores | Suscriptores | Consumo | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Sin Racionam. | Con Racionam. |
| Estrato 1 y 2 | 20,000 | 32 | 30 |
| Estrato 3 | 8,000 | 47 | 44 |
| Estrato 4 | 10,710 | 61 | 56 |
| Estrato 5 y 6 | 10,000 | 75 | 70 |

Cálculo del Costo Básico asociado a la Curva de Demanda - Sector Residencial

| | Area bajo curva | Excedente Productor | Excedente Consumidor | costo prom. (\$/kwh) | Costo total (miles de \$) |
|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 71 | 57 | 14.16 | 6.03 | 2,351 |
| Estrato 3 | 107 | 83 | 24.06 | 7.04 | 2,035 |
| Estrato 4 | 539 | 463 | 76.61 | 17.40 | 1,051 |
| Estrato 5 y 6 | 833 | 720 | 112.26 | 20.50 | 1,036 |
| Total Residencial | | | | | 6,473 |

Resumen de Costos (Miles de \$)

| | |
|-----------------------------------|---------|
| Costo Básico | 6,473 |
| Estrato 1 y 2 | 2,351 |
| Estrato 3 | 2,035 |
| Estrato 4 | 1,051 |
| Estrato 5 y 6 | 1,036 |
| Costo Contingente | 190,800 |
| Comercial y Residen | 184,328 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total de las Interrupciones | 190,800 |
| Comercial y Residen | 190,800 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total promedio /KWh | 0.161 |

Resumen General

| TIPO USUARIO | HORAS DE CORTE | ENERGIA AHORRADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | COSTO BASICO (miles de \$) | COSTO TOTAL |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------|
| Com & Res | 14.86 | 1,186,565 | 184,328 | 6,473 | 190,800 |
| industrial | 0.00 | 0 | 0 | - | 0 |
| Total | | 1,186,565 | 190,800 | 6,473 | 190,800 |

25/10/97 20:15

Anexo 3 - Cuadro 11 - Salida del Modelo
Central Hidroeléctrica de Caldas
Corrida para racionamiento en Marzo

| | | | |
|-------------------------|---------------|----------------------|-------------------|
| Racionamiento deseado | 14.21% | Com & Res | Industrial |
| Racionamiento Alcanzado | 10.00% | 14.21% | 0.72% |
| Factor de Ajuste | 0.8 | | |

Resumen de Consumo de Energía (Kwh)

| | Consumo Normal | Energía Racionada | Energía Consumida |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Estrato 1 y 2 | 5,369,761 | 762,921 | 4,606,840 |
| Estrato 3 | 3,973,940 | 564,607 | 3,409,333 |
| Estrato 4 | 830,769 | 118,033 | 712,735 |
| Estrato 5 y 6 | 695,361 | 98,795 | 596,566 |
| Comercial | 1,860,077 | 264,275 | 1,595,802 |
| Total Com&Res | 12,729,908 | 1,808,631 | 10,921,277 |
| Industrial | 5,773,019 | 53,457 | 5,719,562 |

Consumo por suscriptor- Sector Residencial

| Grupo de Suscriptores | Suscriptores | Consumo | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Sin Racionam. | Con Racionam. |
| Estrato 1 y 2 | 60,044 | 32 | 28 |
| Estrato 3 | 84,878 | 47 | 40 |
| Estrato 4 | 10,716 | 61 | 52 |
| Estrato 5 y 6 | 8,228 | 75 | 65 |

Cálculo del Costo Básico asociado a la Curva de Demanda - Sector Residencial

| | Area bajo curva | Excedente Productor | Excedente Consumidor | costo prom. (\$/kwh) | Costo total (miles de \$) |
|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 177 | 112 | 65.29 | 14.21 | 10,841 |
| Estrato 3 | 276 | 162 | 113.86 | 17.06 | 9,630 |
| Estrato 4 | 1,239 | 904 | 335.10 | 38.94 | 4,596 |
| Estrato 5 y 6 | 1,896 | 1,408 | 487.96 | 45.58 | 4,503 |
| Total Residencial | | | | | 29,571 |

Resumen de Costos (Miles de \$)

| | |
|-----------------------------------|---------|
| Costo Básico | 29,571 |
| Estrato 1 y 2 | 10,841 |
| Estrato 3 | 9,630 |
| Estrato 4 | 4,596 |
| Estrato 5 y 6 | 4,503 |
| Costo Contingente | 417,295 |
| Comercial y Residen | 374,627 |
| Industrial | 13,097 |
| Costo Total de las Interrupciones | 417,295 |
| Comercial y Residen | 404,198 |
| Industrial | 13,097 |
| Costo Total promedio /KWh | 0.176 |

Resumen General

| TIPO USUARIO | HORAS DE CORTE | ENERGIA AHORRADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | COSTO BASICO (miles de \$) | COSTO TOTAL |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------|
| Com & Res | 25.00 | 2,319,649 | 374,627 | 29,571 | 404,198 |
| Industrial | 1.30 | 53,457 | 13,097 | - | 13,097 |
| Total | | 2,373,106 | 417,295 | 29,571 | 417,295 |

25/10/97 20:30

Anexo 3 - Cuadro 11 - Salida del Modelo

Central Hidroeléctrica de Caldas

Corrida para racionamiento en Marzo

| | | | |
|-------------------------|--------|-----------|------------|
| Racionamiento descado | 15.00% | Com & Res | Industrial |
| Racionamiento Alcanzado | 15.00% | 14.21% | 16.75% |
| Factor de Ajuste | 20 | | |

Resumen de Consumo de Energía (Kwh)

| | Consumo Normal | Energía Racionada | Energía Consumida |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Estrato 1 y 2 | 5,369,761 | 762,921 | 4,606,840 |
| Estrato 3 | 3,973,940 | 564,607 | 3,409,333 |
| Estrato 4 | 830,769 | 118,033 | 712,735 |
| Estrato 5 y 6 | 695,361 | 98,795 | 596,566 |
| Comercial | 1,860,077 | 264,275 | 1,595,802 |
| Total Com&Res | 12,729,908 | 1,808,631 | 10,921,277 |
| Industrial | 5,773,019 | 1,239,975 | 4,533,044 |

Consumo por suscriptor- Sector Residencial

| Grupo de Suscriptores | Suscriptores | Consumo | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Sin Racionam. | Con Racionam. |
| Estrato 1 y 2 | 1,000,000 | 32 | 28 |
| Estrato 3 | 800,000 | 47 | 40 |
| Estrato 4 | 200,000 | 61 | 52 |
| Estrato 5 y 6 | 900,000 | 75 | 65 |

Cálculo del Costo Básico asociado a la Curva de Demanda - Sector Residencial

| | Area bajo curva | Excedente Productor | Excedente Consumidor | costo prom. (\$/kwh) | Costo total (miles de \$) |
|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 177 | 112 | 65.29 | 14.21 | 10,841 |
| Estrato 3 | 276 | 162 | 113.86 | 17.06 | 9,630 |
| Estrato 4 | 1,239 | 904 | 335.10 | 38.94 | 4,596 |
| Estrato 5 y 6 | 1,896 | 1,408 | 487.96 | 45.58 | 4,503 |
| Total Residencial | | | | | 29,571 |

Resumen de Costos (Miles de \$)

| | |
|-----------------------------------|---------|
| Costo Básico | 29,571 |
| Estrato 1 y 2 | 10,841 |
| Estrato 3 | 9,630 |
| Estrato 4 | 4,596 |
| Estrato 5 y 6 | 4,503 |
| Costo Contingente | 714,796 |
| Comercial y Residen | 374,627 |
| Industrial | 310,599 |
| Costo Total de las Interrupciones | 714,796 |
| Comercial y Residen | 404,198 |
| Industrial | 310,599 |
| Costo Total promedio /KWh | 0.201 |

Resumen General

| TIPO USUARIO | HORAS DE CORTE | ENERGIA AHOORRADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | COSTO BASICO (miles de \$) | COSTO TOTAL |
|--------------|----------------|-------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------|
| Com & Res | 25.00 | 2,319,649 | 374,627 | 29,571 | 404,198 |
| Industrial | 22.59 | 1,239,975 | 310,599 | - | 310,599 |
| Total | | 3,559,624 | 714,796 | 29,571 | 714,796 |

25/10/97 20:50

Anexo 3 - Cuadro 12
Central Hidroeléctrica de Caldas
Esquema de racionamiento detallado para un racionamiento de 1.5%
Principales indicadores por escenario

| Num | ESCENARIO | | | DURACION (Horas) | COSTO UNITARIO (\$/KWH) | ENERGIA EN INTERV. (KWH) | INTENSIDAD ACUMUL | HORAS EQUIVALENTE | ENERGIA RACIONADA (KWH) | COSTO TOTAL DEL CORTE (miles de \$) |
|-----|------------|------------|------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|---|
| | sem/dom | vector | horario | | | | | | | |
| 1 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 23.24 | 74070.98 | | 0.0000 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 18.39 | 186251.73 | | 0.76603 | 1.53 | 142674.57 |
| 3 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 20.27 | 398106.18 | 0.76603 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 31.85 | 95536.29 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 34.26 | 228147.69 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 41.05 | 481203.00 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 30.92 | 75165.86 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 32.13 | 179172.71 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 39.35 | 377721.23 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 29.41 | 102757.65 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 31.14 | 247289.46 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 36.43 | 522643.45 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 13.52 | 39361.34 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 13.15 | 99623.26 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 14.47 | 213287.86 | 1.00000 | 1.00000 | 4.00 | 213287.86 |
| 16 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 25.99 | 65689.42 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 17 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 29.50 | 158440.87 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 18 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 35.20 | 355062.44 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 27.29 | 49923.10 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 20 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 27.83 | 120686.39 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 21 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 33.52 | 255373.54 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 22 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 25.97 | 71032.33 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 23 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 35.52 | 170153.61 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 41.39 | 359177.80 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 25 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 52815.64 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 26 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 105631.27 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 27 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 211262.55 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 28 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 57549.11 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 29 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 115098.23 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 30 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 230196.46 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 39985.42 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 32 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 79970.85 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 33 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 159941.69 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 34 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 58670.20 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 117340.40 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 36 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 234680.80 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 37 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 35649.63 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 71299.27 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 39 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 142598.53 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 37192.16 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 41 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 74384.33 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 42 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 148768.66 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 43 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 27508.49 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 44 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 55016.98 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 110033.96 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 46 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 41134.19 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 47 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 82268.38 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 48 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 164536.77 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |

Anexo 3 - Cuadro 12
Central Hidroeléctrica de Caldas
Esquema de racionamiento detallado para un racionamiento de 5%
Principales indicadores por escenario

| Num | ESCENARIO | | | DURACION (Horas) | COSTO UNITARIO (\$/KWH) | ENERGIA EN INTERV. (KWH) | INTENSIDAD ACUMUL | INTENSIDAD | HORAS EQUIVALENTE | ENERGIA RACIONADA (KWH) | COSTO TOTAL DEL CORTE (miles de \$) |
|-----|------------|------------|-----------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------|------------|----------------------|-------------------------------|---|
| | sem/dom | sector | horario | | | | | | | | |
| 1 | día semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 25.61 | 74070.98 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | día semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 20.77 | 186251.73 | | 5.22547 | 10.45 | 973253.58 | 20212.84 |
| 3 | día semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 22.67 | 398106.18 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | día semana | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 1 | 33.87 | 95536.29 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | día semana | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 2 | 36.36 | 228147.69 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | día semana | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 4 | 43.18 | 481203.00 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | día semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 32.92 | 75165.86 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | día semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 34.21 | 179172.71 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | día semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 41.47 | 377721.23 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | día semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 31.49 | 102757.65 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | día semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 33.28 | 247289.46 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | día semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 38.60 | 522643.45 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 15.47 | 39361.34 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 15.12 | 99623.26 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 16.45 | 213287.86 | | 1.00000 | 4.00 | 213287.86 | 3508.34 |
| 16 | domingo | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 1 | 27.69 | 65689.42 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 17 | domingo | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 2 | 31.26 | 158440.87 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 18 | domingo | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 4 | 36.98 | 335062.44 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 29.00 | 49923.10 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 20 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 29.60 | 120686.39 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 21 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 35.31 | 255373.54 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 22 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 27.63 | 71032.33 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 23 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 37.25 | 170153.61 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 43.14 | 359177.80 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 25 | día semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 52815.64 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 26 | día semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 105631.27 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 27 | día semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 211262.55 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 28 | día semana | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 1 | 347.00 | 57549.11 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 29 | día semana | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 2 | 260.00 | 115098.23 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 30 | día semana | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 4 | 266.00 | 230196.46 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | día semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 39985.42 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 32 | día semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 79970.85 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 33 | día semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 159941.69 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 34 | día semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 58670.20 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | día semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 117340.40 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 36 | día semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 234680.80 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 37 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 35649.63 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 71299.27 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 39 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 142598.53 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | domingo | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 1 | 347.00 | 37192.16 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 41 | domingo | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 2 | 260.00 | 74384.33 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 42 | domingo | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 4 | 266.00 | 148768.66 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 43 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 27508.49 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 44 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 55016.98 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 110033.96 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 46 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 41134.19 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 47 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 82268.38 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 48 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 164536.77 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Anexo 3 - Cuadro 12
Central Hidroeléctrica de Caldas
Esquema de racionamiento detallado para un racionamiento de 10%
Principales indicadores por escenario

| Num | ESCENARIO | | | DURACION (Horas) | COSTO UNITARIO (\$/KWH) | ENERGIA EN INTERV. (KWH) | INTENSIDAD ACUMUL. | INTENSIDAD | HORAS EQUIVALENTE | ENERGIA RACIONADA (KWH) | COSTO TOTAL DEL CORTE (mlés de \$) |
|-----|------------|------------|-----------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------|----------------------|-------------------------------|--|
| | sem/dom | sector | horario | | | | | | | | |
| 1 | día semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 30.23 | 74070.98 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | día semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 25.42 | 186251.73 | | 0.59421 | 1.19 | 110672.42 | 2813.06 |
| 3 | día semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 27.35 | 398106.18 | 6.00000 | 5.40579 | 21.62 | 2152078.88 | 58865.31 |
| 4 | día semana | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 1 | 37.81 | 95536.29 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | día semana | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 2 | 40.45 | 228147.69 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | día semana | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 4 | 47.33 | 481203.00 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | día semana | Com & Res | 1 p.m.- 5 p.m. | 1 | 36.84 | 75165.86 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | día semana | Com & Res | 1 p.m.- 5 p.m. | 2 | 38.29 | 179172.71 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | día semana | Com & Res | 1 p.m.- 5 p.m. | 4 | 45.60 | 377721.23 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | día semana | Com & Res | 5 p.m.- 9 p.m. | 1 | 35.54 | 102757.65 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | día semana | Com & Res | 5 p.m.- 9 p.m. | 2 | 37.47 | 247289.46 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | día semana | Com & Res | 5 p.m.- 9 p.m. | 4 | 42.85 | 522643.45 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 19.29 | 39361.34 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 18.96 | 99623.26 | | 0.90579 | 1.81 | 90237.87 | 1711.30 |
| 15 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 20.31 | 213287.86 | 1.00000 | 0.09421 | 0.38 | 20093.60 | 408.17 |
| 16 | domingo | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 1 | 31.01 | 65689.42 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 17 | domingo | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 2 | 34.70 | 158440.87 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 18 | domingo | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 4 | 40.47 | 335062.44 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | domingo | Com & Res | 1 p.m.- 5 p.m. | 1 | 32.34 | 49923.10 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 20 | domingo | Com & Res | 1 p.m.- 5 p.m. | 2 | 33.06 | 120686.39 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 21 | domingo | Com & Res | 1 p.m.- 5 p.m. | 4 | 38.81 | 253373.54 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 22 | domingo | Com & Res | 5 p.m.- 9 p.m. | 1 | 30.87 | 71032.33 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 23 | domingo | Com & Res | 5 p.m.- 9 p.m. | 2 | 40.62 | 170153.61 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | domingo | Com & Res | 5 p.m.- 9 p.m. | 4 | 46.56 | 359177.80 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 25 | día semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 52815.64 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 26 | día semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 105631.27 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 27 | día semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 211262.55 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 28 | día semana | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 1 | 347.00 | 57549.11 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 29 | día semana | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 2 | 260.00 | 115098.23 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 30 | día semana | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 4 | 266.00 | 230196.46 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | día semana | industrial | 1 p.m.- 5 p.m. | 1 | 348.00 | 39985.42 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 32 | día semana | industrial | 1 p.m.- 5 p.m. | 2 | 261.00 | 79970.85 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 33 | día semana | industrial | 1 p.m.- 5 p.m. | 4 | 267.00 | 159941.69 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 34 | día semana | industrial | 5 p.m.- 9 p.m. | 1 | 319.00 | 58670.20 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | día semana | industrial | 5 p.m.- 9 p.m. | 2 | 245.00 | 117340.40 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 36 | día semana | industrial | 5 p.m.- 9 p.m. | 4 | 256.00 | 234680.80 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 37 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 35649.63 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 71299.27 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 39 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 142598.53 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | domingo | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 1 | 347.00 | 37192.16 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 41 | domingo | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 2 | 260.00 | 74384.33 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 42 | domingo | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 4 | 266.00 | 148768.66 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 43 | domingo | industrial | 1 p.m.- 5 p.m. | 1 | 348.00 | 27508.49 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 44 | domingo | industrial | 1 p.m.- 5 p.m. | 2 | 261.00 | 55016.98 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | domingo | industrial | 1 p.m.- 5 p.m. | 4 | 267.00 | 110033.96 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 46 | domingo | industrial | 5 p.m.- 9 p.m. | 1 | 319.00 | 41134.19 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 47 | domingo | industrial | 5 p.m.- 9 p.m. | 2 | 245.00 | 82268.38 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 48 | domingo | industrial | 5 p.m.- 9 p.m. | 4 | 256.00 | 164536.77 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Anexo 3 - Cuadro 12
Central Hidroeléctrica de Caldas
Esquema de racionamiento detallado para un racionamiento de 15%
Principales indicadores por escenario

| Num | ESCENARIO | | | DURACION (Horas) | COSTO UNITARIO (\$/KWH) | ENERGIA EN INTERV. (KWH) | INTENSIDAD ACUMUL. | INTENSIDAD | HORAS EQUIVALENTE | ENERGIA RACIONADA (KWH) | COSTO TOTAL DEL CORTE (miles de \$) |
|-----|------------|------------|------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------|----------------------|-------------------------------|---|
| | sem/dom | sector | horario | | | | | | | | |
| 1 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 35.09 | 74070.98 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 30.31 | 186251.73 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 32.28 | 398106.18 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 41.95 | 95536.29 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 44.76 | 228147.69 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 51.70 | 481203.00 | 0.25000 | 0.25000 | 1.00 | 120300.75 | 6219.80 |
| 7 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 40.95 | 75165.86 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 42.57 | 179172.71 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 49.95 | 377721.23 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 39.80 | 102757.65 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 41.87 | 247289.46 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 47.31 | 522643.45 | 6.00000 | 6.00000 | 24.00 | 3135860.67 | 148354.24 |
| 13 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 23.30 | 39361.34 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 23.00 | 99623.26 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 24.37 | 213287.86 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 16 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 34.49 | 65689.42 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 17 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 38.31 | 158440.87 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 18 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 44.12 | 335062.44 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 35.85 | 49923.10 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 20 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 36.69 | 120686.39 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 21 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 42.49 | 255373.54 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 22 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 34.27 | 71032.33 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 23 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 44.16 | 170153.61 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 50.15 | 359177.80 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 25 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 52815.64 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 26 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 105631.27 | | 0.00000 | 0.00 | 0.06 | 0.02 |
| 27 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 211262.55 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 28 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 57549.11 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 29 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 115098.23 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 30 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 230196.46 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 39985.42 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 32 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 79970.85 | | 0.00000 | 0.00 | 0.02 | 0.01 |
| 33 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 159941.69 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 34 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 58670.20 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 117340.40 | | 1.88507 | 3.77 | 221194.42 | 54192.63 |
| 36 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 234680.80 | 1.88507 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 37 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 35649.63 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 71299.27 | | 0.00000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| 39 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 142598.53 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 37192.16 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 41 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 74384.33 | | 0.00000 | 0.00 | 0.02 | 0.00 |
| 42 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 148768.66 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 43 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 27508.49 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 44 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 55016.98 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 110033.96 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 46 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 41134.19 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 47 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 82268.38 | | 1.00000 | 2.00 | 82268.38 | 20155.75 |
| 48 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 164536.77 | 1.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Anexo 3 - Cuadro 12
Central Hidroeléctrica de Galdas
Esquema de racionamiento detallado para un racionamiento de 2%
Principales indicadores por escenario

| Num | ESCENARIO | | | DURACION (Hora) | COSTO UNITARIO (\$/KWH) | ENERGIA EN INTERV. (KWH) | INTENSIDAD ACUMUL. | HORAS EQUIVALENTE | ENERGIA RACIONADA (KWH) | COSTO TOTAL DEL CORTE (miles de \$) |
|-----|------------|------------|------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------------|---|
| | sem/dom | sector | horario | | | | | | | |
| 1 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 349.18 | 74070.98 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 222.33 | 186251.73 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 225.89 | 398106.18 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 291.24 | 95536.29 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 221.12 | 228147.69 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 230.93 | 481203.00 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 251.98 | 75165.86 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 159.34 | 179172.71 | 0.79631 | 1.59 | 142677.37 | 22734.79 |
| 9 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 168.52 | 377721.23 | 0.79631 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 316.36 | 102757.65 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 248.98 | 247289.46 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 257.31 | 522643.45 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 183.72 | 39361.34 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 154.53 | 99623.26 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 155.96 | 213287.86 | 1.00000 | 4.00 | 213287.86 | 33265.08 |
| 16 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 224.63 | 65689.42 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 17 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 196.11 | 158440.87 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 18 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 204.22 | 335062.44 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 251.85 | 49923.10 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 20 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 172.61 | 120686.39 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 21 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 180.46 | 255373.54 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 22 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 230.96 | 71032.33 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 23 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 311.07 | 170153.61 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 322.86 | 359177.80 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 25 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 52815.64 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 26 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 105631.27 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 27 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 211262.55 | 0.00000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| 28 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 57549.11 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 29 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 115098.23 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 30 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 230196.46 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 39985.42 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 32 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 79970.85 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 33 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 159941.69 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 34 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 58670.20 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 117340.40 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 36 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 234680.80 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 37 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 35649.63 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 71299.27 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 39 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 142598.53 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 37192.16 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 41 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 74384.33 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 42 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 148768.66 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 43 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 27508.49 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 44 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 55016.98 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 110033.96 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 46 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 41134.19 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 47 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 82268.38 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 48 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 164536.77 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Anexo 3 - Cuadro 12
Central Hidroeléctrica de Caldas
Esquema de racionamiento detallado para un racionamiento de 5%
Principales Indicadores por escenario

| Num | ESCENARIO | | | DURACION (Horas) | COSTO UNITARIO (\$/KWH) | ENERGIA EN INTERV. (KWH) | INTENSIDAD ACUMUL. | INTENSIDAD | HORAS EQUIVALENTE | ENERGIA RACIONADA (KWH) | COSTO TOTAL DEL CORTE (miles de \$) |
|-----|------------|------------|------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------|----------------------|-------------------------------|---|
| | sem/dom | sector | horario | | | | | | | | |
| 1 | día semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 351.55 | 74070.98 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | día semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 224.71 | 186251.73 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | día semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 228.29 | 398106.18 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | día semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 293.26 | 95536.29 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | día semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 223.22 | 228147.69 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | día semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 233.06 | 481203.00 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | día semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 253.98 | 75165.86 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | día semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 161.43 | 179172.71 | | 5.43206 | 10.86 | 973277.24 | 157113.27 |
| 9 | día semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 170.64 | 377721.23 | 5.43206 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | día semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 318.44 | 102757.63 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | día semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 251.12 | 247289.46 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | día semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 259.48 | 522643.45 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 183.67 | 39361.34 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 156.50 | 99623.26 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 157.94 | 213287.86 | 1.00000 | 1.00000 | 4.00 | 213287.86 | 33687.00 |
| 16 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 226.33 | 65689.42 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 17 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 197.87 | 158440.87 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 18 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 206.00 | 335062.44 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 253.56 | 49923.10 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 20 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 174.38 | 120686.39 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 21 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 182.25 | 255373.54 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 22 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 232.61 | 71032.33 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 23 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 312.80 | 170153.61 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 324.61 | 359177.80 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 25 | día semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 52815.64 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 26 | día semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 105631.27 | | 0.00000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| 27 | día semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 211262.55 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 28 | día semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 57549.11 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 29 | día semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 115098.23 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 30 | día semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 230196.46 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | día semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 39985.42 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 32 | día semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 79970.85 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 33 | día semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 159941.69 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 34 | día semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 58670.20 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | día semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 117340.40 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 36 | día semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 234680.80 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| 37 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 35649.63 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 71299.27 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 39 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 142598.53 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 37192.16 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 41 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 74384.33 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 42 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 148768.66 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 43 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 27508.49 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 44 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 55016.98 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 110033.96 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 46 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 41134.19 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 47 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 82268.38 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 48 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 164536.77 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Anexo 3 - Cuadro 12
Central Hidroeléctrica de Caldas
Esquema de racionamiento detallado para un racionamiento de 10%
Principales indicadores por escenario

| Num | ESCENARIO | | DURACION (Horas) | COSTO UNITARIO (\$/KWH) | ENERGIA EN INTERV (KWH) | INTENSIDAD ACUMUL. | INTENSIDAD | HORAS EQUIVALENTE | ENERGIA RACIONADA (KWH) | COSTO TOTAL DEL CORTE (miles de \$) |
|-----|------------|-----------------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------|------------|----------------------|-------------------------------|---|
| | sem/dom | sector horario | | | | | | | | |
| 1 | dia semana | Com & Res 7 a 10 a.m. | 1 | 355.92 | 74070.98 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | dia semana | Com & Res 7 a 10 a.m. | 2 | 229.11 | 186251.73 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | dia semana | Com & Res 7 a 10 a.m. | 4 | 232.72 | 398106.18 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | dia semana | Com & Res 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 296.99 | 95536.29 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | dia semana | Com & Res 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 227.09 | 228147.69 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | dia semana | Com & Res 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 236.99 | 481203.00 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | dia semana | Com & Res 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 257.69 | 75165.86 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | dia semana | Com & Res 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 165.28 | 179172.71 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | dia semana | Com & Res 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 174.55 | 377721.23 | 6.00000 | 6.00000 | 24.00 | 2266327.38 | 395580.96 |
| 10 | dia semana | Com & Res 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 322.28 | 102757.65 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | dia semana | Com & Res 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 255.08 | 247289.46 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | dia semana | Com & Res 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 263.49 | 522643.45 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | domingo | Com & Res 7 a 10 a.m. | 1 | 189.29 | 39361.34 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | domingo | Com & Res 7 a 10 a.m. | 2 | 160.14 | 99623.26 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | domingo | Com & Res 7 a 10 a.m. | 4 | 161.60 | 213287.86 | 0.25000 | 0.25000 | 1.00 | 53321.97 | 8616.73 |
| 16 | domingo | Com & Res 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 229.46 | 65689.42 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 17 | domingo | Com & Res 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 201.12 | 158440.87 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 18 | domingo | Com & Res 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 209.30 | 335062.44 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | domingo | Com & Res 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 256.72 | 49923.10 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 20 | domingo | Com & Res 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 177.66 | 120686.39 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 21 | domingo | Com & Res 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 185.56 | 255373.54 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 22 | domingo | Com & Res 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 235.68 | 71032.33 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 23 | domingo | Com & Res 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 315.99 | 170153.61 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | domingo | Com & Res 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 327.84 | 359177.80 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 25 | dia semana | industrial 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 52815.64 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 26 | dia semana | industrial 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 105631.27 | | 0.00000 | 0.00 | 0.05 | 0.01 |
| 27 | dia semana | industrial 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 211262.55 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.02 | 0.01 |
| 28 | dia semana | industrial 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 57549.11 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 29 | dia semana | industrial 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 115098.23 | | 0.00000 | 0.00 | 0.05 | 0.01 |
| 30 | dia semana | industrial 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 230196.46 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.05 | 0.01 |
| 31 | dia semana | industrial 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 39985.42 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 32 | dia semana | industrial 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 79970.85 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 33 | dia semana | industrial 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 159941.69 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 34 | dia semana | industrial 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 58670.20 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | dia semana | industrial 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 117340.40 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 36 | dia semana | industrial 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 234680.80 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 37 | domingo | industrial 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 35649.63 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | domingo | industrial 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 71299.27 | | 0.00000 | 0.00 | 0.02 | 0.00 |
| 39 | domingo | industrial 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 142598.53 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | domingo | industrial 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 37192.16 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 41 | domingo | industrial 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 74384.33 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 42 | domingo | industrial 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 148768.66 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 43 | domingo | industrial 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 27508.49 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 44 | domingo | industrial 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 55016.98 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | domingo | industrial 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 110033.96 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 46 | domingo | industrial 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 41134.19 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 47 | domingo | industrial 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 82268.38 | | 0.64979 | 1.30 | 53456.95 | 13096.95 |
| 48 | domingo | industrial 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 164536.77 | 0.64979 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Anexo 3 - Cuadro 12
Central Hidroeléctrica de Caldas
Esquema de racionamiento detallado para un racionamiento de 15%
Principales indicadores por escenario

| Núm. | ESCENARIO | | | DURACION (Horas) | COSTO UNITARIO (\$/KWH) | ENERGIA EN INTERV. (KWH) | INTENSIDAD ACUMUL. | INTENSIDAD EQUIVALENTE | HORAS | ENERGIA RACIONADA (KWH) | COSTO TOTAL DEL CORTE (miles de \$) |
|------|------------|------------|------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------------------|-------|-------------------------------|---|
| | sem/dom | sector | horario | | | | | | | | |
| 1 | día semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 355.92 | 74070.98 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | día semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 229.11 | 186251.73 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | día semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 232.72 | 398106.18 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | día semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 296.99 | 95536.29 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | día semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 227.09 | 228147.69 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | día semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 236.99 | 481203.00 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | día semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 257.69 | 75165.86 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | día semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 165.28 | 179172.71 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | día semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 174.55 | 377721.23 | 6.00000 | 6.00000 | 24.00 | 2266327.38 | 395580.96 |
| 10 | día semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 322.28 | 102757.65 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | día semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 255.08 | 247289.46 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | día semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 263.49 | 522643.45 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 189.29 | 39361.34 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 160.14 | 99623.26 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 161.60 | 213287.86 | 0.25000 | 0.25000 | 1.00 | 53321.97 | 8616.73 |
| 16 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 229.46 | 65689.42 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 17 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 201.12 | 158440.87 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 18 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 209.30 | 335062.44 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 256.72 | 49923.10 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 20 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 177.66 | 120686.39 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 21 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 185.56 | 255373.54 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 22 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 235.68 | 71032.33 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 23 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 315.99 | 170153.61 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 327.84 | 359177.80 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 25 | día semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 52815.64 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 26 | día semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 105631.27 | | 4.29479 | 8.59 | 453664.06 | 117952.66 |
| 27 | día semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 211262.55 | 4.29479 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 28 | día semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 57349.11 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 29 | día semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 115098.23 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 30 | día semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 230196.46 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | día semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 39985.42 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 32 | día semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 79970.85 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 33 | día semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 159941.69 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 34 | día semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 58670.20 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | día semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 117340.40 | | 6.00000 | 12.00 | 704042.41 | 172490.39 |
| 36 | día semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 234680.80 | 6.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 37 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 35649.63 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 71299.27 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 39 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 142598.53 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 37192.16 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 41 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 74384.33 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 42 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 148768.66 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 43 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 27508.49 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 44 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 55016.98 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 110033.96 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 46 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 41134.19 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 47 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 82268.38 | | 1.00000 | 2.00 | 82268.38 | 20155.75 |
| 48 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 164536.77 | 1.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

ANEXO 4

CASO PILOTO: ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A. DATOS DE ENTRADA Y RESULTADOS

En este anexo se presentan los datos de entrada y los resultados de las corridas para la **Electrificadora del Huila** usando el modelo para calcular el costo mínimo de racionamiento con el fin de llegar a una curva de racionamiento para la empresa. Debe tenerse en cuenta que los resultados arrojados por el modelo en estas corridas no pueden considerarse como definitivos puesto que existen una serie de supuestos sobre la información de entrada que pueden ser mejorados en un futuro al obtener una información más precisa por parte de la empresa, especialmente para la determinación de la curva de carga típica por estratos y tipo de día¹.

El cuadro 1 de costos contingentes unitarios de racionamiento, y el cuadro 8 de factor de efectividad por desplazamiento del consumo y pérdidas, se repiten en todos los anexos pues se asumen idénticos para todas las empresas.

Todos los valores expresados en pesos, tanto en el cuadro 1o como en los demás del anexo se encuentran a precios constantes de 1996.

1. DATOS DE ENTRADA

Los datos de entrada del modelo son los siguientes

- Curvas típicas de carga horaria relativa al pico, para el sector comercial, el sector industrial y el sector residencial por estratos de la siguiente forma: estratos 1 y dos en conjunto; estrato 3 y estrato 4 cada uno por separado; y para el estrato 5 y 6 también en conjunto. Se deben introducir curvas para día entre semana y para domingo o festivo.
- Ventas anuales de energía para 1996 al sector comercial, al sector industrial y al sector residencial con la misma agregación ya descrita.
- Coeficiente de pérdidas de energía por sector residencial, comercial e industrial
- Tarifas por estrato para el sector residencial. para los estratos 1y2 así como para el estrato 3 se toma la tarifa del primer rango de consumo
- Suscriptores por estrato para el sector residencial.

¹ día de semana o domingo.

Para la aplicación de la metodología se requieren curvas de carga de día entre semana y de domingo, para los estratos socioeconómicos uniendo los estratos 1 y 2 así como los estratos 5 y 6. Así mismo se requieren curvas de carga de día de semana y domingo para los sectores comercial e industrial.

- *Para este caso se tienen serias deficiencias en la información de entrada puesto que los circuitos residenciales se asumieron con la misma curva de carga para todos los estratos, que es la correspondiente al circuito Andalucía, que principalmente se compone de viviendas de estrato 3. La curva corresponde en el caso de día de semana al jueves 9 de enero de 1997 y la dominical al 12 del mismo mes.*
- *La curva de carga usada como típica para el sector comercial es la del circuito Centro Planta Diesel. La curva de día de semana es la del martes 7 de enero de 1997 y la dominical es la del 7 de enero de 1997*
- *Finalmente para el sector industrial se tomó la información de carga correspondiente al circuito Bavaria para los días 9 y 12 de enero.*

Estas curvas de carga horaria relativa al pico para día de semana típico y para domingo o festivo se presentan en los cuadros 3 y 3a de este anexo. Así mismo se anexan las gráficas de estas curvas de la siguiente forma:

| | |
|-----------|--|
| Gráfica 1 | Curva de carga horaria relativa al pico para día de semana y domingo, Sector Residencial |
| Gráfica 2 | Curva de carga horaria relativa al pico para día de semana y domingo, Sector Comercial |
| Gráfica 3 | Curva de carga horaria relativa al pico para día de semana y domingo, Sector Industrial |

En el cuadro 2 se pueden observar tanto el consumo final o ventas de la empresa a cada uno de los sectores como la producción o generación de energía asociada a este consumo mediante el coeficiente de pérdidas. En primera instancia se toma el dato de consumo anual reportado por la empresa para 1996 en MWh y se divide por 52 para obtener el consumo promedio semanal. Luego se calcula el consumo diario de un día de semana y del domingo, para esto se asume que el consumo de cada día entre semana corresponde al 15% del consumo total de la semana mientras que el domingo representa solamente un 10%.

La distribución del consumo entre sectores y estratos para esta empresa, se muestra en la gráfica 4. El sector residencial representa el **69.6%** mientras que los sectores no residenciales excluyendo el sector oficial, el alumbrado público y los usuarios especiales, representan solamente el **30.4%** restante. El sector comercial consume un **15.3%** y el sector industrial un **15.1%**. El sector residencial se distribuye por grupos de estratos de la siguiente forma: el estrato 1 y 2 consumen en conjunto un **30.9%** de la energía, el estrato 3 consume

el 18.2%, el estrato 4 contribuye al consumo con un 14.9% y los estratos 5 y 6 en conjunto alcanzan tan solo un 5.6%.

Teniendo la distribución horaria de la demanda y el consumo diario de electricidad por estrato y tipo de usuario, se pueden calcular las curvas de consumo horario total. Para hacer este cálculo se toman los consumos diarios y se distribuyen durante el día en las proporciones implícitas en la curva de carga relativa al pico. Los cuadros 4 y 4a contienen el cálculo de los consumos horarios para días típicos tanto de semana como domingo, para cada uno de los estratos residenciales, así como para los sectores comercial e industrial. En la gráfica 5 presentan las curvas de carga horaria expresadas en MWh/día para un día de semana promedio, para cada uno de los estratos y tipos de usuario. La gráfica 6 contiene la misma información pero para un día domingo o festivo.

En cuanto a coeficiente de pérdidas se consideraron los siguientes valores:

| Coefficiente de Pérdidas de Energía: | |
|---|------|
| Total = | 29.5 |
| técnicas | 19.8 |
| negras | 9.74 |
| | |
| Residencial = | 29.5 |
| Comercial = | 29.5 |
| industrial = | 29.5 |

El coeficiente de pérdidas p se define como la razón aritmética entre las pérdidas de energía y la generación. A falta de mejor información, se considera un coeficiente igual para los tres sectores. A partir de este coeficiente se calcula un factor que expande el consumo de energía de un intervalo de tiempo e indica cuanto se deja de generar cuando se deja de suministrar una cantidad dada de energía y se calcula como $1/(1-p)$.

Las tarifas para los diferentes estratos en 1996, se tomaron del informe de la Universidad de Antioquia², y son los siguientes:

| Estrato | Tarifa (\$/kwh) |
|---------|-----------------|
| 1 y 2 | \$48.66 |
| 3 | \$48.66 |
| 4 | \$51.01 |
| 5 y 6 | \$100.43 |

² Ver el informe final del estudio de la Universidad de Antioquia y la Universidad Nacional "Metodología y Costos del Racionamiento Eléctrico"

En el caso de los estratos 1 y 2, así como en el estrato 3 se toma la tarifa del rango básico que es en general la que se aplica a la mayor parte del consumo promedio de estos estratos. Para los estratos 4, 5 y 6 la tarifa es igual en todos los niveles de consumo.

Las tarifas se usan para determinar la ubicación espacial de la curva de demanda, es decir que cambian la constante de la función de demanda mas no la elasticidad, la cual se supone idéntica para todo el país.

Otro dato que sirve para evaluar el costo de racionamiento asociado a la curva de demanda del consumidor promedio es el número de suscriptores residenciales por estrato. Se utiliza para calcular el consumo promedio semanal por suscriptor a partir del cual se evalúa en cada escenario de racionamiento, el área bajo la curva de demanda que representa el costo básico no asociado al momento del corte. Los suscriptores residenciales en esta empresa están distribuidos de la siguiente forma:

| Grupo | Suscriptores | Consumo semanal por suscriptor (KWh). |
|---------------|--------------|---------------------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 56,244 | 33 |
| Estrato 3 | 27,443 | 39 |
| Estrato 4 | 16,696 | 53 |
| Estrato 5 y 6 | 3,965 | 83 |

2. CÁLCULOS INTERMEDIOS

Para preparar los datos que alimentan el modelo de optimización, es necesario llevar algunos cálculos intermedios que aunque no se consideran como resultados del modelo, si pueden ser de interés en el contexto del proceso de cálculo de las curvas de racionamiento. Estos cálculos son:

- Costos unitarios totales de racionamiento (básico + contingente) expresados en \$/kwh para cada uno de los escenarios de racionamiento contemplados. En los cuadros 6 y 6a se presenta un ejemplo para el caso de un racionamiento del 20% y un factor de ajuste del costo contingente de 20. Los valores del costo unitario total de racionamiento cambian con cada factor de ajuste porque afectan el costo contingente y con cada nivel de racionamiento porque dependiendo de la intensidad del racionamiento cambia el costo básico por kwh calculado con la curva de demanda.
- Uso de la electricidad en cada escenario, bajo condiciones de normalidad. Este es un indicador a su vez de la demanda no servida si se lleva a cabo un corte en cada escenario, siempre y cuando no se tenga en cuenta los desplazamientos intertemporales de demanda. Los cuadros 5 y 5a presentan esta información en MWh mientras que los cuadros 7 y 7a lo hacen en kWh.

- Funciones de demanda, variando la constante de la función para incorporar el precio y consumo actual en la curva teórica pero conservando la elasticidad nacional del estrato correspondiente. El cuadro 10 muestra los valores la elasticidad y la constante para cada estrato. Así mismo presenta el precio sobre la curva para verificar que sea igual al precio observado. El cuadro 10a calcula los valores de la curva de demanda para algunos puntos y presenta la correspondiente gráfica para cada estrato.
- Energía ahorrada en la oferta para cada nivel de racionamiento. A partir del uso de la energía en condiciones normales y teniendo en cuenta los factores de efectividad y de pérdidas, se calcula cuánto es el ahorro real a nivel de generación para cada nivel de racionamiento. El desplazamiento por sustitución intertemporal del consumo hace que se pierda efectividad y por cada kwh que se desea racionar sea necesario cortar una cantidad mayor. La existencia de pérdidas de energía hacen que además de ahorrarse la energía consumida se ahorre una cantidad adicional por dejar de incurrir en las pérdidas que generalmente se presentan. Los dos factores entonces actúan en dirección contraria pero no necesariamente en la misma magnitud por lo cual es la interacción entre ambos la que determina finalmente la cantidad de energía realmente ahorrada. Esta información esta contenida en el conjunto de cuadros denominados Cuadro 9 y 9a los cuales presentan la energía ahorrada en la oferta para cada nivel de racionamiento.

3. RESULTADOS

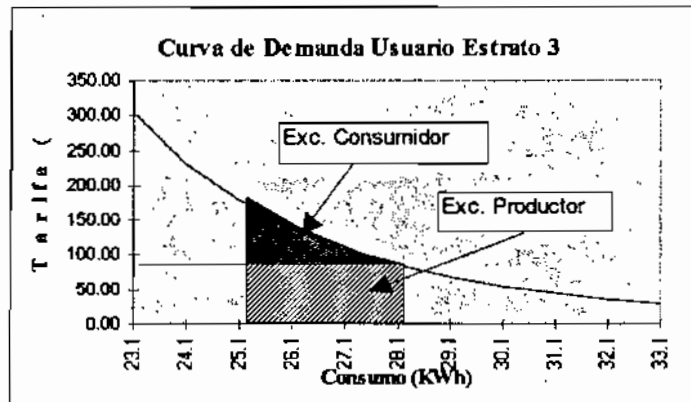
Los principales resultados del modelo de optimización se reportan en los cuadros 11 y 12. En ambos casos se trata de cuadros múltiples puesto que se generan en cada corrida para un factor de ajuste y un nivel de racionamiento distintos.

En los cuadros 11 se puede encontrar la siguiente información:

- Los parámetros de la corrida como son: el racionamiento deseado, el racionamiento alcanzado y el factor de ajuste. Si la corrida llega a buen término³ el racionamiento deseado debe ser igual al alcanzado. Como el racionamiento alcanzado no necesariamente se logra con cortes de la misma magnitud en todos los sectores por tener costos de racionamiento diferentes, se incluye la información acerca de el porcentaje de racionamiento para cada tipo de usuario.
- Para cada tipo de usuario y estrato residencial se comparan las cifras de la energía consumida en condiciones normales, la racionada y la consumida en condiciones de racionamiento. Como el sector residencial y el comercial se encuentran agrupados se supone que el porcentaje de racionamiento alcanzado es igual para todos los estratos y el sector comercial. Esta información es necesaria para la evaluación del costo básico asociado a la curva de demanda.

³ Los resultados convergen, se logra la minimización, se cumplen todas las restricciones, se alcanza la precisión prevista, no se supera el tiempo límite y por supuesto la solución no es un conjunto vacío.

- El siguiente segmento del cuadro 11 se encuentra el consumo por suscriptor. En esta parte del archivo el usuario del modelo debe introducir el número de suscriptores por estrato para ser utilizado en el cálculo del consumo por suscriptor tanto en condiciones normales como bajo un racionamiento como el alcanzado durante la corrida.
- Luego se hace el cálculo del costo básico asociado al excedente del consumidor. Para esto se calcula la integral bajo la curva de demanda de cada estrato, definida en el cuadro 10, evaluándola entre el consumo bajo condiciones de racionamiento y el consumo normal. Al cálculo de esta área se le sustrae lo que se conoce como excedente del productor, que corresponde al dinero que deja de recaudar la empresa comercializadora al no entregar la energía racionada. Finalmente al valor del excedente del consumidor así obtenido se le divide por la cantidad de energía racionada y se obtiene el costo básico de racionamiento por kwh. La siguiente gráfica presenta un ejemplo de este cálculo.



- Se incluye también un resumen de los costos de racionamiento los cuales se discriminan entre costo básico y costo contingente. El costo total de racionamiento sale de los datos arrojados por el modelo y que se almacenan en el cuadro 12, el costo básico se toma del anterior segmento del cuadro y el costo contingente se obtiene por residuo. Finalmente se calcula el costo por kwh ahorrado por medio del racionamiento.
- Finalmente se hace un resumen general del cuadro en el cual se incluyen las horas de corte la energía racionada y el costo de racionamiento. Esto tanto para el sector no residencial (residencial & comercial) como para el industrial y para el total.

Los cuadros 12 contienen el detalle de la corrida del modelo para un nivel de racionamiento y un factor de ajuste dado. en las filas se tiene la información para cada uno de los escenarios de corte y en las columnas las siguientes variables:

- Número de orden del escenario
- Caracterización del escenario
 - tipo de día (día de semana, o, domingo)
 - sector a racionar (comercial & residencial, o, industrial)
 - horario del corte (7am-10am, 10am-1pm, 1pm-5pm, o, 5pm-9pm)

- duración del corte (1 hora, 2 horas, o, 4 horas)
- Costo unitario del escenario. Viene de los cuadros 6 y 6a.
- Energía en el intervalo. Viene de los cuadros 9 y 9a
- Frecuencia de corte. Es el resultado arrojado por el modelo de programación lineal e indica cuantas veces a la semana debe hacerse uso del escenario de corte correspondiente.
- Frecuencia acumulada. suma las frecuencias que corresponde a un mismo tipo de usuario, en un mismo tipo de día, en un mismo horario, pero con diferente duración, para asegurar que no se crucen escenarios que coinciden temporalmente. pueden aparecer números negativos pequeños lo cual se puede solucionar haciendo más pequeños los criterios de convergencia del modelo de programación lineal.
- Horas de corte a la semana. Se calcula multiplicando la frecuencia del corte por la duración del corte definida para el escenario. Sirve para controlar que se mantenga el límite máximo de horas de corte por usuario.
- Energía racionada en el escenario. Corresponde a la contribución de cada escenario de corte al ahorro global de la semana. Se calcula como la energía en el intervalo de corte multiplicada por la frecuencia del corte. En caso de aparecer valores negativos en esta columna, deben ser muy pequeños y se pueden asumir como cero. Si se desea también se puede aumentar el nivel de precisión en la hoja "modelo" para evitar este problema.
- Finalmente se tiene el costo total del corte para cada escenario que resulta de multiplicar la energía racionada por el costo unitario de racionamiento. En este caso también se pueden encontrar valores negativos cuando se violan las restricciones del modelo o el criterio de convergencia es muy alto.

En el caso de la Electrificadora del Huila los resultados generales obtenidos son los siguientes:

| <i>FACTOR DE ESCALA</i> | <i>ESQUEMA RACIONAMIENTO</i> | <i>ENERGIA RACIONADA</i> | <i>COSTO DEL EXCEDENTE CONSUMIDOR</i> | <i>COSTO TOTAL</i> | <i>COSTO PROMEDIO</i> | |
|-------------------------|------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------|
| | <i>NTO</i> | | <i>NTE</i> | | | |
| | <i>(% Energ.)</i> | <i>(KWh)</i> | <i>(miles de \$)</i> | <i>(miles de \$)</i> | <i>(miles de \$)</i> | <i>(\$/KWh)</i> |
| <i>1</i> | <i>1.50%</i> | <i>126,049</i> | <i>3,078</i> | <i>189</i> | <i>3,078</i> | <i>24.42</i> |
| | <i>5.00%</i> | <i>420,163</i> | <i>12,012</i> | <i>2,306</i> | <i>12,012</i> | <i>28.59</i> |
| | <i>10.00%</i> | <i>840,325</i> | <i>28,744</i> | <i>10,707</i> | <i>28,744</i> | <i>34.21</i> |
| | <i>15.00%</i> | <i>1,260,488</i> | <i>61,701</i> | <i>27,219</i> | <i>61,701</i> | <i>48.95</i> |
| <i>20</i> | <i>1.50%</i> | <i>126,049</i> | <i>17,838</i> | <i>189</i> | <i>17,838</i> | <i>141.52</i> |
| | <i>5.00%</i> | <i>420,163</i> | <i>61,491</i> | <i>2,306</i> | <i>61,491</i> | <i>146.35</i> |
| | <i>10.00%</i> | <i>840,325</i> | <i>132,160</i> | <i>10,707</i> | <i>132,160</i> | <i>157.27</i> |
| | <i>15.00%</i> | <i>1,260,488</i> | <i>230,321</i> | <i>16,495</i> | <i>230,321</i> | <i>182.72</i> |

Nótese que el costo de racionamiento promedio es creciente con el nivel de racionamiento puesto que en el proceso de minimización del costo, el modelo escoge para racionamientos pequeños los escenarios de menor costo y a medida que se aumenta la intensidad del racionamiento, se deben incorporar cortes en escenarios con un costo unitario mayor.

En los casos en los cuales se reporta que no se encontró solución, puede deberse a alguno de los siguientes motivos:

- Las restricciones se satisfacen pero no con el nivel de precisión establecido. En este caso el modelo encuentra una solución aproximada.
- Se alcanzó el tiempo máximo establecido.
- Se alcanzó el número máximo de iteraciones establecido.
- El costo total no converge.
- Las restricciones no fueron satisfechas con el nivel de precisión establecido.
- El proceso fue interrumpido por el usuario.
- Las condiciones para asumir que el problema es lineal no se satisfacen. En ese caso se debe ir al menú de herramientas escoger Solver, Opciones y anular la opción de asumir modelo lineal.
- Hay un valor de error (ERR, DIV!0, etc.) en la celda de la función objetivo o en las restricciones.
- No alcanzó la memoria del computador. Es posible que existan demasiadas aplicaciones abiertas al mismo tiempo.
- Hay abierta otra sesión de Excel usando el módulo Solver.dll.

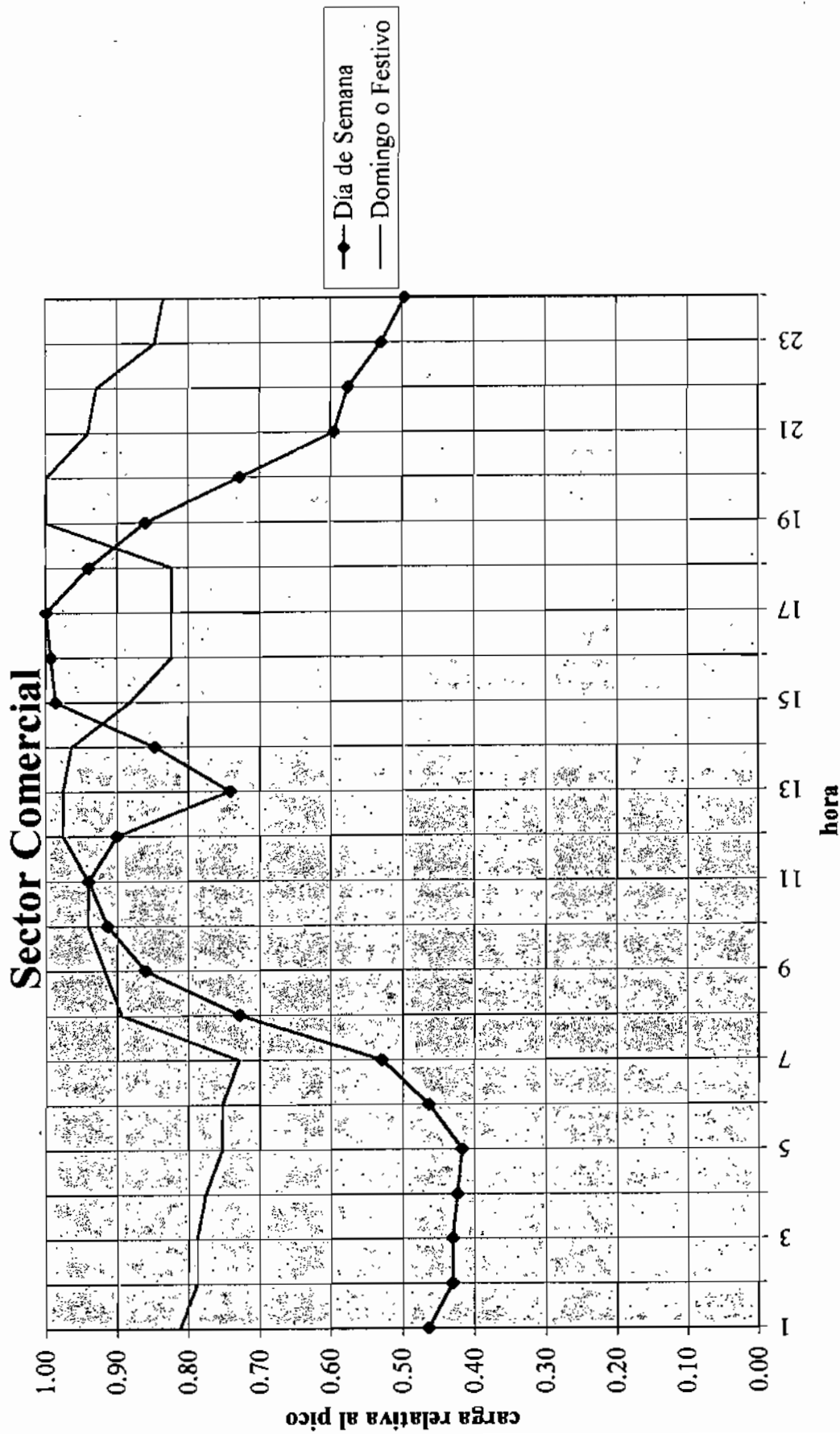
En todos los casos en los cuales no se encuentra solución el modelo omite guardar resultados para evitar confusiones. Solo en el caso de encontrar una solución aproximada, ésta se conserva.

Las gráficas 7 y 8 presentan la curva de costos de racionamiento. La primera en términos del costo total y la segunda en términos del costo promedio por kwh.

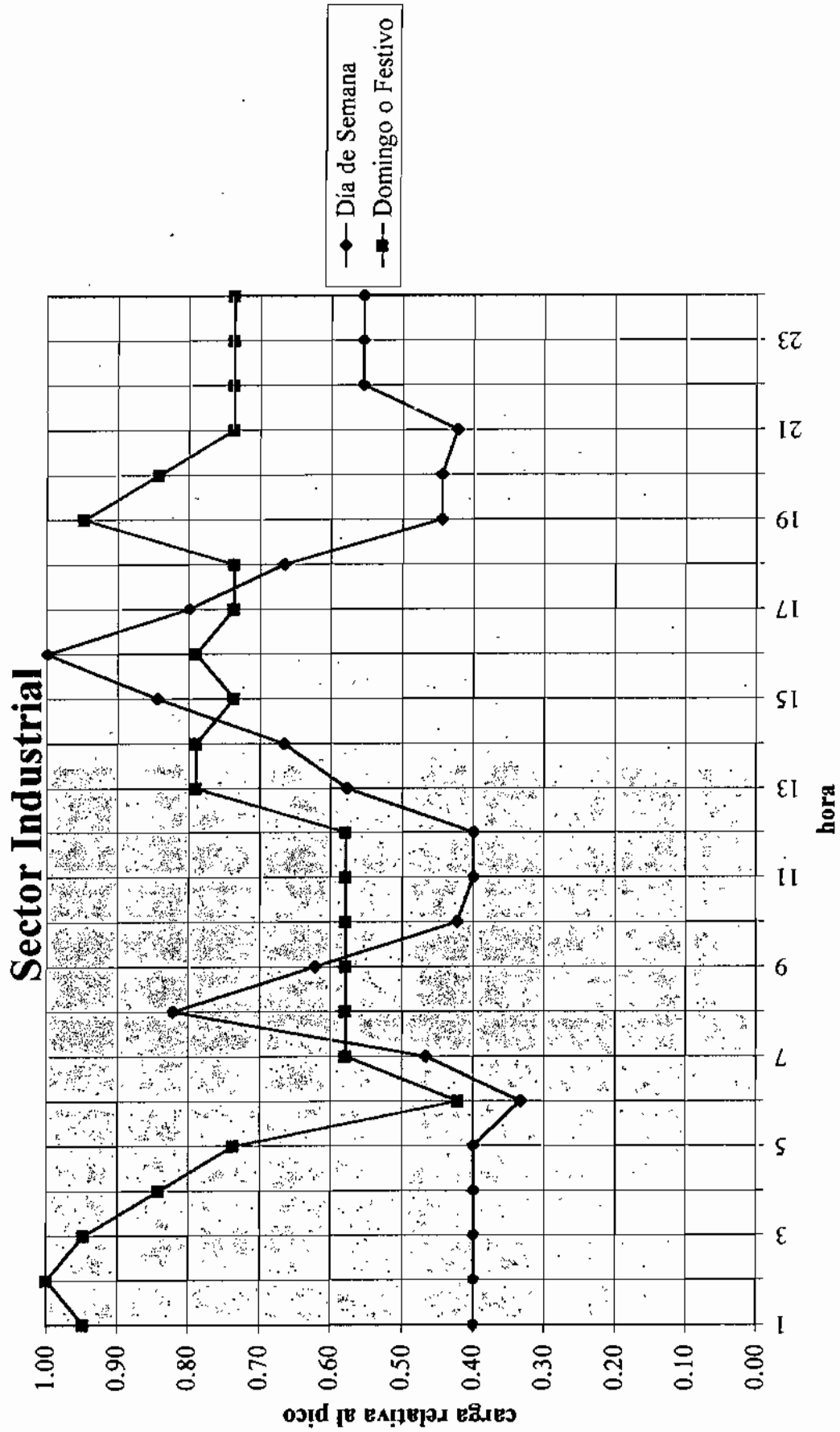
Gráfica 2

Curva típica de carga horaria

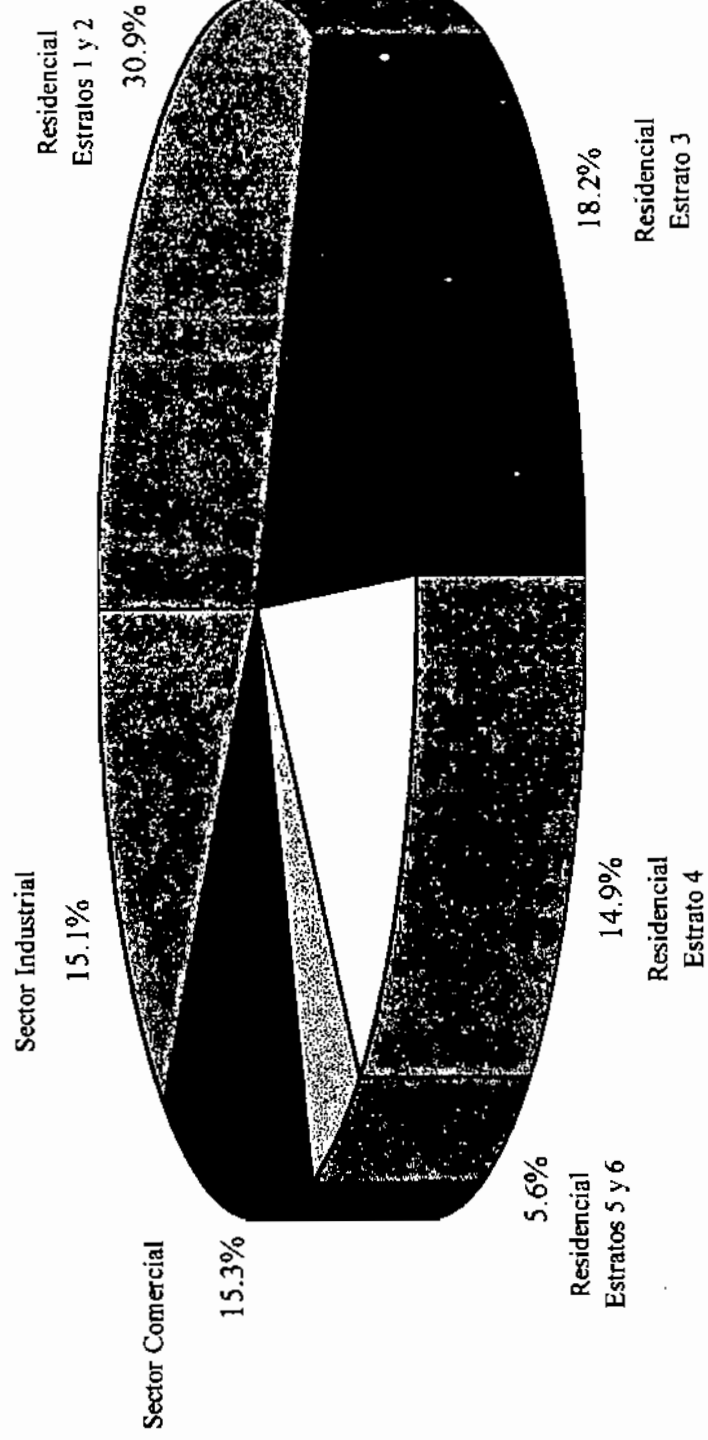
Sector Comercial



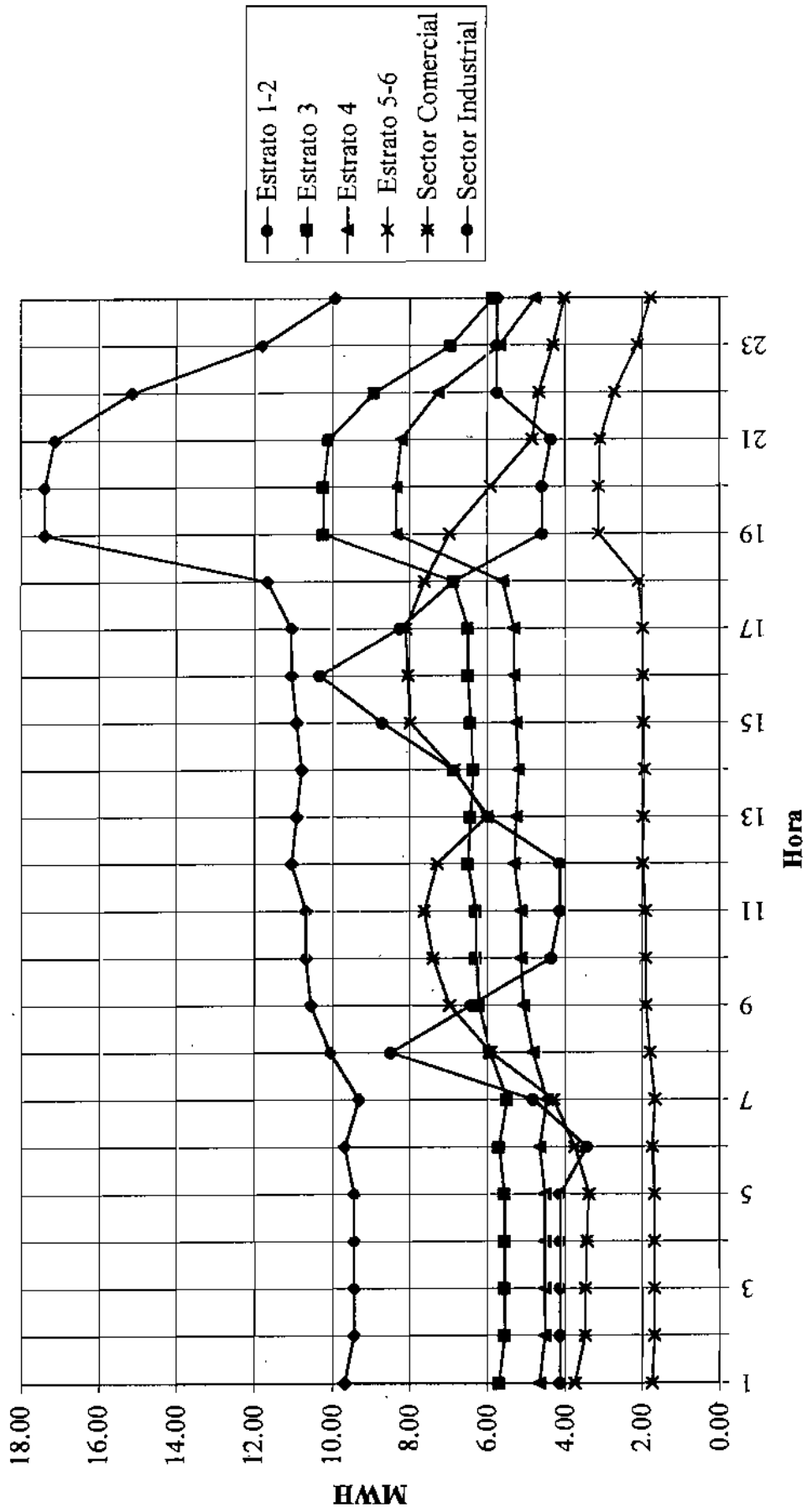
Gráfica 3
Curva típica de carga horaria
Sector Industrial



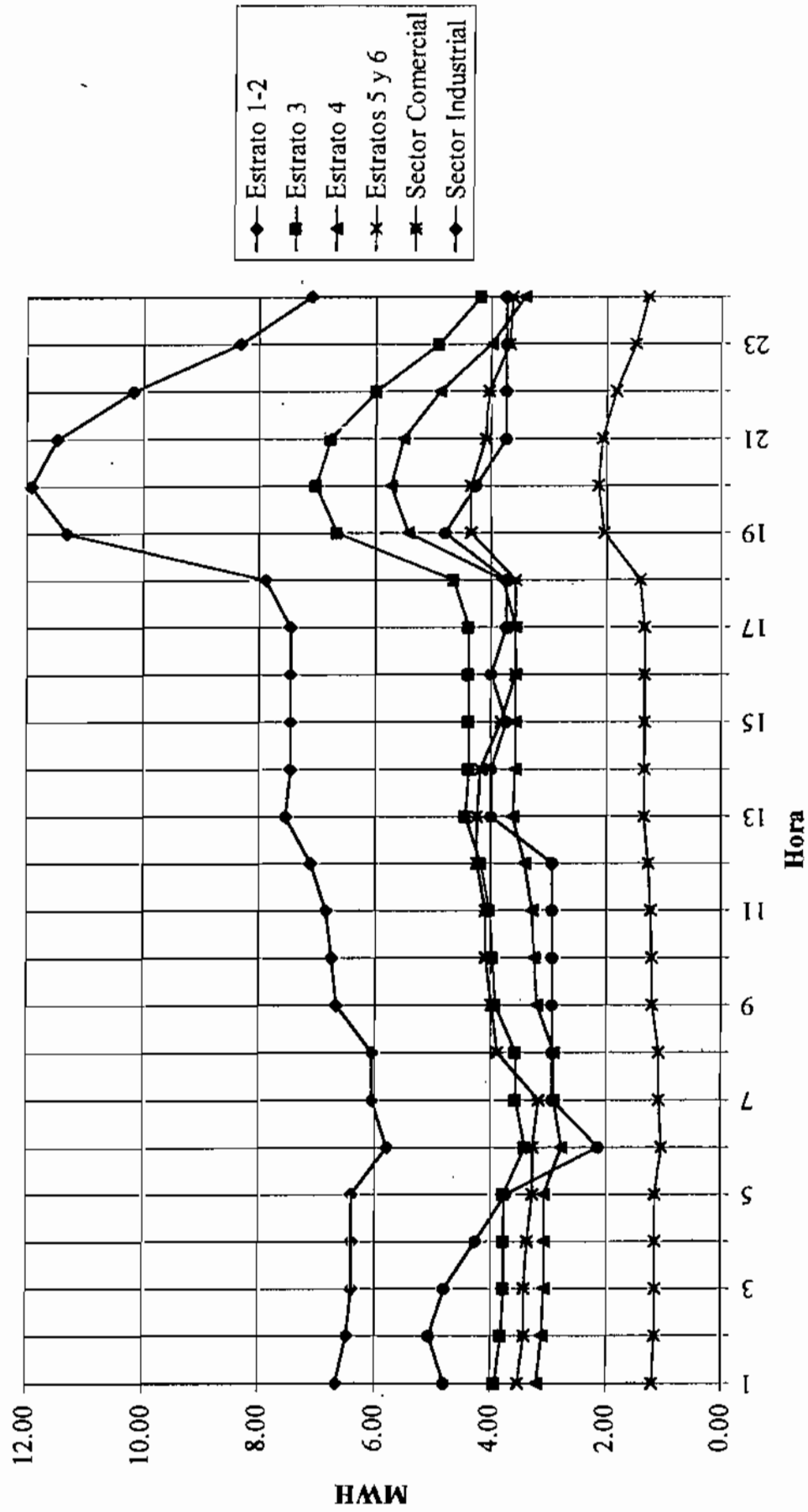
Gráfica 4 Distribución del Consumo de Energía Eléctrica en 1996



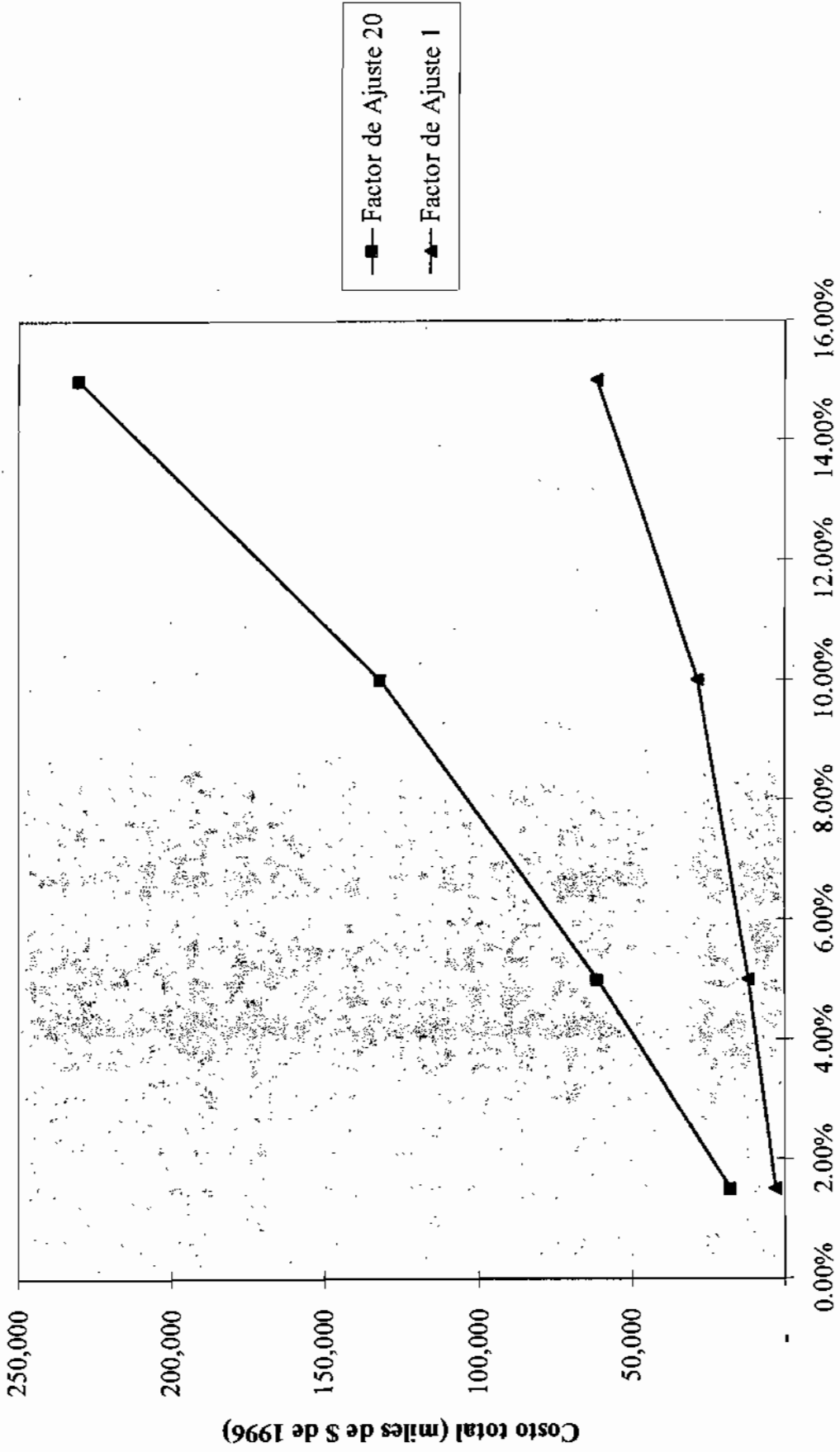
Gráfica 5
Consumo Típico Horario
para Día de Semana



Gráfica 6
Consumo Típico Horario
para Domingo o Festivo



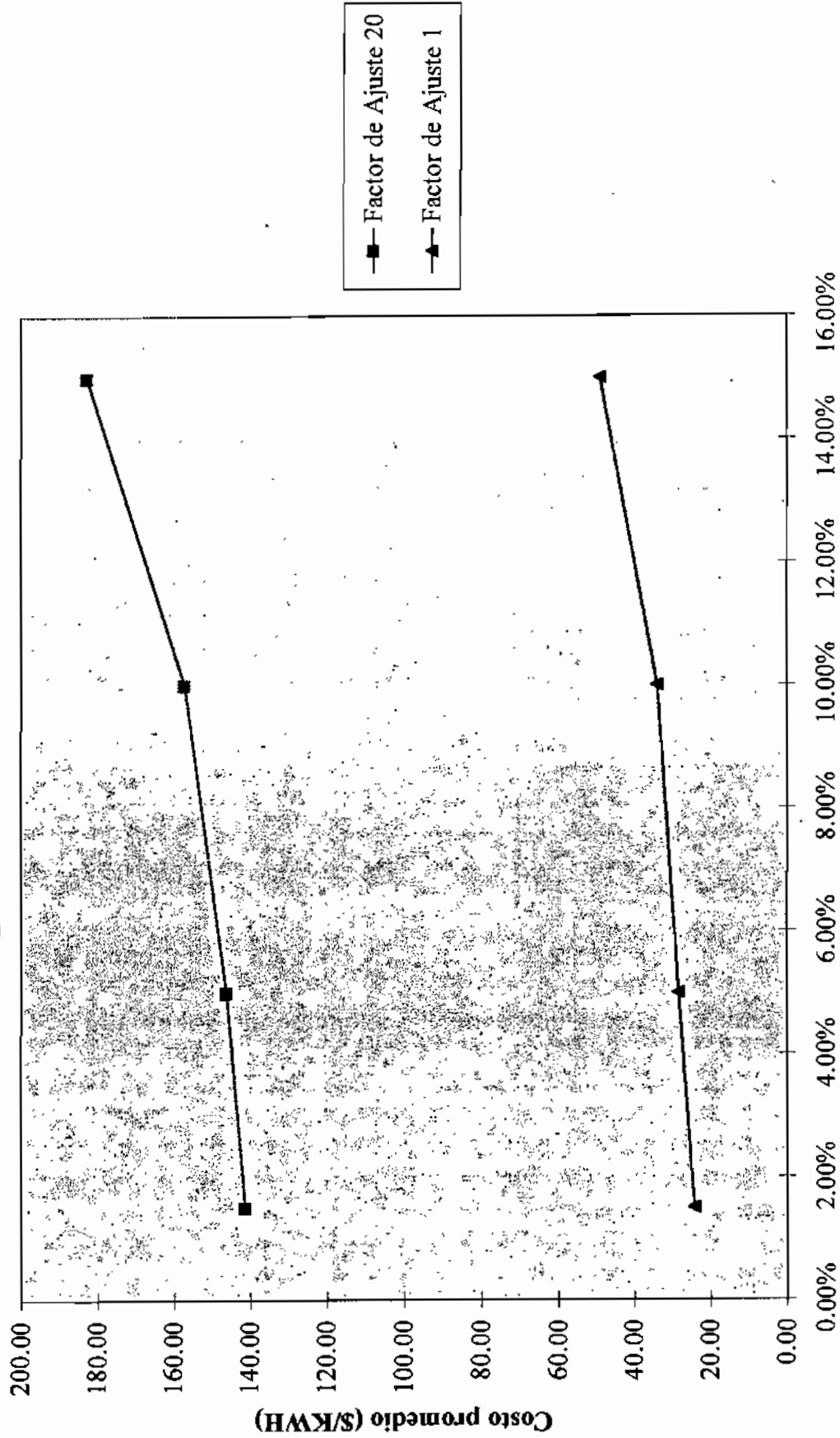
Gráfica 7 Curva de costos totales de Racionamiento





Gráfica 8

Curva de costos promedio de Racionamiento



Nivel General de Racionamiento



Anexo 4 - Cuadro 1
Electrificadora del Huila
 Costos Contingentes Unitarios de Racionamiento (\$/kWh)
 Entre Semana - Para racionamiento en Marzo

| Intervalo | Duración | Estrato Residencial | | | | Comercial (con preanuncio) | Industrial |
|----------------------|----------|---------------------|-------|-------|-------|-------------------------------|------------|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | | |
| 7:00AM - 10:00 AM | 15 min | 31.44 | 21.91 | 15.43 | 42.33 | 57 | 333 |
| | 1 hr | 52.33 | 22.90 | 19.51 | 35.63 | 87 | 346 |
| | 2 hr | 23.40 | 22.44 | 24.58 | 45.95 | 144 | 260 |
| | 4 hr | 23.40 | 22.44 | 24.58 | 45.95 | 195 | 266 |
| 10:00AM - 1:00 PM | 15 min | 28.21 | 19.91 | 16.54 | 46.20 | 58 | 334 |
| | 1 hr | 47.58 | 19.67 | 21.81 | 52.67 | 88 | 347 |
| | 2 hr | 23.23 | 23.77 | 27.16 | 54.25 | 147 | 260 |
| | 4 hr | 23.23 | 23.77 | 27.16 | 54.25 | 200 | 266 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 15 min | 47.41 | 37.54 | 15.91 | 33.05 | 60 | 334 |
| | 1 hr | 39.43 | 19.88 | 15.73 | 38.82 | 91 | 348 |
| | 2 hr | 12.98 | 17.58 | 15.35 | 52.59 | 149 | 261 |
| | 4 hr | 12.98 | 17.58 | 15.35 | 52.59 | 204 | 267 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 15 min | 32.76 | 23.94 | 23.23 | 47.65 | 49 | 300 |
| | 1 hr | 53.37 | 20.72 | 28.42 | 42.52 | 77 | 319 |
| | 2 hr | 26.87 | 28.01 | 37.76 | 52.93 | 133 | 245 |
| | 4 hr | 26.87 | 28.01 | 37.76 | 52.93 | 180 | 256 |

Fuente: Universidad de Antioquia, Costos Nacionales

Cuadro impreso el 13/10/97

Anexo 4 - Cuadro 1a
Electrificadora del Huila
 Costos Contingentes Unitarios de Racionamiento (\$/kWh)
 Domingo o Festivo - Para racionamiento en Marzo

| Intervalo | Duración | Estrato Residencial | | | | Comercial (con preanuncio) | Industrial |
|----------------------|----------|---------------------|-------|-------|-------|-------------------------------|------------|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | | |
| 7:00AM - 10:00 AM | 15 min | 19.50 | 16.34 | 10.27 | 26.20 | 57 | 333 |
| | 1 hr | 22.58 | 16.79 | 13.12 | 22.73 | 87 | 346 |
| | 2 hr | 11.18 | 20.48 | 18.66 | 38.18 | 144 | 260 |
| | 4 hr | 11.18 | 20.48 | 18.66 | 38.18 | 195 | 266 |
| 10:00AM - 1:00 PM | 15 min | 26.23 | 38.94 | 17.30 | 37.52 | 58 | 334 |
| | 1 hr | 27.88 | 24.79 | 19.18 | 36.64 | 88 | 347 |
| | 2 hr | 19.90 | 20.62 | 23.89 | 48.72 | 147 | 260 |
| | 4 hr | 19.90 | 20.62 | 23.89 | 48.72 | 200 | 266 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 15 min | 33.35 | 13.91 | 18.90 | 44.22 | 60 | 334 |
| | 1 hr | 22.99 | 40.47 | 21.57 | 32.75 | 91 | 348 |
| | 2 hr | 16.69 | 17.32 | 21.25 | 49.21 | 149 | 261 |
| | 4 hr | 16.69 | 17.32 | 21.25 | 49.21 | 204 | 267 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 15 min | 32.99 | 20.66 | 26.56 | 45.73 | 49 | 300 |
| | 1 hr | 33.17 | 19.52 | 22.48 | 48.42 | 77 | 319 |
| | 2 hr | 44.95 | 24.34 | 25.20 | 55.82 | 133 | 245 |
| | 4 hr | 44.95 | 24.34 | 25.20 | 55.82 | 180 | 256 |

Fuente: Universidad de Antioquia

Cuadro impreso el 13/10/97



Anexo 4 - Cuadro 2
Electrificadora del Huila
Consumo Final o Ventas (Mwh)

| Periodo | Estrato Residencial | | | | comercio | industria | Total |
|-----------------|---------------------|---------|---------|---------|----------|-----------|--------|
| | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | | | |
| 1996 (MWh) | 135069 | 79553.3 | 64904.3 | 24341.2 | 67031.6 | 66070.1 | 308107 |
| / semana (week) | 1831 | 1079 | 880 | 330 | 909 | 896 | 5925 |
| / día de semana | 275 | 162 | 132 | 50 | 136 | 134 | 889 |
| / domingo | 183 | 108 | 88 | 33 | 91 | 90 | 593 |

Producción (Mwh)

| Periodo | Estrato Residencial | | | | comercio | industria | Total |
|-----------------|---------------------|---------|---------|---------|----------|-----------|--------|
| | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | | | |
| 1996 (MWh) | 135069 | 79553.3 | 64904.3 | 24341.2 | 67031.6 | 66070.1 | 436969 |
| / semana (week) | 2597 | 1530 | 1248 | 468 | 1289 | 1271 | 8403 |
| / día de semana | 390 | 229 | 187 | 70 | 193 | 191 | 1260 |
| / domingo | 260 | 153 | 125 | 47 | 129 | 127 | 840 |

Fuente: Electrificadora del Huila



Anexo 4 - Cuadro 3
Electrificadora del Huila
Curva de Carga relativa al pico
Día Entre Semana

| Intervalo | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercio | industria |
|-----------|------|------|------|------|----------|-----------|
| 1 | 0.53 | 0.56 | 0.57 | 0.56 | 0.49 | 0.47 |
| 2 | 0.54 | 0.54 | 0.54 | 0.54 | 0.45 | 0.46 |
| 3 | 0.54 | 0.54 | 0.54 | 0.54 | 0.43 | 0.46 |
| 4 | 0.54 | 0.54 | 0.54 | 0.54 | 0.42 | 0.46 |
| 5 | 0.51 | 0.54 | 0.54 | 0.54 | 0.42 | 0.46 |
| 6 | 0.56 | 0.56 | 0.56 | 0.56 | 0.46 | 0.55 |
| 7 | 0.54 | 0.54 | 0.54 | 0.54 | 0.53 | 0.47 |
| 8 | 0.58 | 0.58 | 0.58 | 0.58 | 0.73 | 0.82 |
| 9 | 0.61 | 0.61 | 0.61 | 0.61 | 0.86 | 0.62 |
| 10 | 0.61 | 0.61 | 0.61 | 0.61 | 0.91 | 0.42 |
| 11 | 0.61 | 0.61 | 0.61 | 0.61 | 0.94 | 0.46 |
| 12 | 0.64 | 0.64 | 0.64 | 0.64 | 0.90 | 0.46 |
| 13 | 0.63 | 0.63 | 0.63 | 0.63 | 0.74 | 0.56 |
| 14 | 0.62 | 0.62 | 0.62 | 0.62 | 0.85 | 0.67 |
| 15 | 0.63 | 0.63 | 0.63 | 0.63 | 0.69 | 0.81 |
| 16 | 0.61 | 0.61 | 0.61 | 0.61 | 0.89 | 0.96 |
| 17 | 0.61 | 0.61 | 0.61 | 0.61 | 1.00 | 0.86 |
| 18 | 0.67 | 0.67 | 0.67 | 0.67 | 0.94 | 0.67 |
| 19 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.86 | 0.44 |
| 20 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.73 | 0.44 |
| 21 | 0.95 | 0.94 | 0.94 | 0.94 | 0.60 | 0.44 |
| 22 | 0.87 | 0.87 | 0.87 | 0.87 | 0.58 | 0.56 |
| 23 | 1.08 | 0.68 | 0.68 | 0.68 | 0.53 | 0.80 |
| 24 | 1.57 | 0.57 | 0.57 | 0.57 | 0.50 | 0.50 |

Anexo 4 - Cuadro 3a
Electrificadora del Huila
Curva de Carga relativa al pico
Domingo o Feriado

| Intervalo | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercio | industria |
|-----------|------|------|------|------|----------|-----------|
| 1 | 0.53 | 0.57 | 0.57 | 0.57 | 0.50 | 0.50 |
| 2 | 0.53 | 0.53 | 0.53 | 0.53 | 0.50 | 0.50 |
| 3 | 0.53 | 0.53 | 0.53 | 0.53 | 0.50 | 0.50 |
| 4 | 0.53 | 0.53 | 0.53 | 0.53 | 0.50 | 0.50 |
| 5 | 0.53 | 0.53 | 0.53 | 0.53 | 0.50 | 0.50 |
| 6 | 0.53 | 0.53 | 0.53 | 0.53 | 0.50 | 0.50 |
| 7 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.50 | 0.50 |
| 8 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.50 | 0.50 |
| 9 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| 10 | 0.57 | 0.57 | 0.57 | 0.57 | 0.50 | 0.50 |
| 11 | 0.57 | 0.57 | 0.57 | 0.57 | 0.50 | 0.50 |
| 12 | 0.57 | 0.57 | 0.57 | 0.57 | 0.50 | 0.50 |
| 13 | 0.56 | 0.62 | 0.62 | 0.62 | 0.50 | 0.50 |
| 14 | 0.53 | 0.62 | 0.62 | 0.62 | 0.50 | 0.50 |
| 15 | 0.53 | 0.63 | 0.63 | 0.63 | 0.50 | 0.50 |
| 16 | 0.53 | 0.63 | 0.63 | 0.63 | 0.50 | 0.50 |
| 17 | 0.53 | 0.63 | 0.63 | 0.63 | 0.50 | 0.50 |
| 18 | 0.53 | 0.63 | 0.63 | 0.63 | 0.50 | 0.50 |
| 19 | 0.53 | 0.63 | 0.63 | 0.63 | 0.50 | 0.50 |
| 20 | 1.04 | 1.04 | 1.04 | 1.04 | 0.50 | 0.50 |
| 21 | 0.76 | 1.04 | 1.04 | 1.04 | 0.50 | 0.50 |
| 22 | 0.53 | 0.87 | 0.87 | 0.87 | 0.50 | 0.50 |
| 23 | 0.73 | 0.70 | 1.00 | 1.00 | 0.50 | 0.50 |
| 24 | 0.66 | 0.66 | 0.66 | 0.66 | 0.50 | 0.50 |





Anexo 4 - Cuadro 4
Electrificadora del Huila
 Consumo Horario (MWh)
 DIA DE SEMANA

| Hora | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | indus. |
|-------|-------|-------|-------|------|-----------|--------|
| 1 | 9.69 | 5.71 | 4.66 | 1.75 | 3.76 | 4.13 |
| 2 | 9.44 | 5.56 | 4.54 | 1.70 | 3.49 | 4.13 |
| 3 | 9.44 | 5.56 | 4.54 | 1.70 | 3.49 | 4.13 |
| 4 | 9.44 | 5.56 | 4.54 | 1.70 | 3.44 | 4.13 |
| 5 | 9.44 | 5.56 | 4.54 | 1.70 | 3.39 | 4.13 |
| 6 | 9.69 | 5.71 | 4.66 | 1.75 | 3.76 | 3.45 |
| 7 | 9.31 | 5.49 | 4.48 | 1.68 | 4.30 | 4.82 |
| 8 | 10.06 | 5.93 | 4.83 | 1.81 | 5.91 | 8.50 |
| 9 | 10.56 | 6.22 | 5.07 | 1.90 | 6.99 | 6.43 |
| 10 | 10.68 | 6.29 | 5.13 | 1.92 | 7.42 | 4.36 |
| 11 | 10.68 | 6.29 | 5.13 | 1.92 | 7.63 | 4.13 |
| 12 | 11.05 | 6.51 | 5.31 | 1.99 | 7.31 | 4.13 |
| 13 | 10.93 | 6.44 | 5.25 | 1.97 | 6.02 | 5.97 |
| 14 | 10.81 | 6.36 | 5.19 | 1.95 | 6.88 | 6.89 |
| 15 | 10.93 | 6.44 | 5.25 | 1.97 | 8.01 | 8.73 |
| 16 | 11.05 | 6.51 | 5.31 | 1.99 | 8.06 | 10.34 |
| 17 | 11.05 | 6.51 | 5.31 | 1.99 | 8.11 | 8.27 |
| 18 | 11.67 | 6.88 | 5.61 | 2.10 | 7.63 | 6.89 |
| 19 | 17.39 | 10.24 | 8.36 | 3.13 | 6.99 | 4.59 |
| 20 | 17.39 | 10.24 | 8.36 | 3.13 | 5.91 | 4.59 |
| 21 | 17.14 | 10.09 | 8.24 | 3.09 | 4.84 | 4.36 |
| 22 | 15.15 | 8.92 | 7.28 | 2.73 | 4.68 | 5.74 |
| 23 | 11.80 | 6.95 | 5.67 | 2.13 | 4.30 | 5.74 |
| 24 | 9.94 | 5.85 | 4.77 | 1.79 | 4.03 | 5.74 |
| total | 274.7 | 161.8 | 132.0 | 49.5 | 136.3 | 134.4 |

Anexo 4 - Cuadro 4a
Electrificadora del Huila
 Consumo Horario (MWh)
 DOMINGO o FESTIVO

| Hora | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | indus. |
|-------|-------|-------|------|------|-----------|--------|
| 1 | 6.66 | 3.92 | 3.20 | 1.20 | 3.53 | 4.80 |
| 2 | 6.49 | 3.82 | 3.12 | 1.17 | 3.43 | 5.07 |
| 3 | 6.40 | 3.77 | 3.08 | 1.15 | 3.43 | 4.80 |
| 4 | 6.40 | 3.77 | 3.08 | 1.15 | 3.37 | 4.27 |
| 5 | 6.40 | 3.77 | 3.08 | 1.15 | 3.27 | 3.73 |
| 6 | 5.79 | 3.41 | 2.78 | 1.04 | 3.27 | 2.13 |
| 7 | 6.05 | 3.56 | 2.91 | 1.09 | 3.17 | 2.93 |
| 8 | 6.05 | 3.56 | 2.91 | 1.09 | 3.89 | 2.93 |
| 9 | 6.66 | 3.92 | 3.20 | 1.20 | 3.99 | 2.93 |
| 10 | 6.75 | 3.98 | 3.24 | 1.22 | 4.09 | 2.93 |
| 11 | 6.84 | 4.03 | 3.29 | 1.23 | 4.09 | 2.93 |
| 12 | 7.10 | 4.18 | 3.41 | 1.28 | 4.24 | 2.93 |
| 13 | 7.54 | 4.44 | 3.62 | 1.36 | 4.24 | 4.00 |
| 14 | 7.45 | 4.39 | 3.58 | 1.34 | 4.19 | 4.00 |
| 15 | 7.45 | 4.39 | 3.58 | 1.34 | 3.83 | 3.73 |
| 16 | 7.45 | 4.39 | 3.58 | 1.34 | 3.58 | 4.00 |
| 17 | 7.45 | 4.39 | 3.58 | 1.34 | 3.58 | 3.73 |
| 18 | 7.89 | 4.65 | 3.79 | 1.42 | 3.58 | 3.73 |
| 19 | 11.31 | 6.66 | 5.43 | 2.04 | 4.35 | 4.80 |
| 20 | 11.92 | 7.02 | 5.73 | 2.15 | 4.35 | 4.27 |
| 21 | 11.49 | 6.76 | 5.52 | 2.07 | 4.09 | 3.73 |
| 22 | 10.17 | 5.99 | 4.89 | 1.83 | 4.04 | 3.73 |
| 23 | 8.33 | 4.91 | 4.00 | 1.50 | 3.68 | 3.73 |
| 24 | 7.10 | 4.18 | 3.41 | 1.28 | 3.63 | 3.73 |
| total | 183.1 | 107.9 | 88.0 | 33.0 | 90.9 | 89.6 |

Anexo 4 - Cuadro 5

Electrificadora del Huila

Uso de la electricidad en condiciones normales (Mwh)

Día Entre Semana

| Intervalo | Duracion | Estrato Residencial | | | | | Comercial Total | Industrial Total |
|------------|----------|---------------------|-------|-------|-------|----|--------------------|---------------------|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| 7:00AM | 15 min | 2.49 | 1.47 | 1.20 | 0.45 | 1 | 2 | |
| - 10:00 AM | 1 hr | 9.98 | 5.88 | 4.79 | 1.80 | 9 | 7 | |
| - 10:00 AM | 2 hr | 19.95 | 11.75 | 9.59 | 3.60 | 17 | 13 | |
| | 4 hr | 39.91 | 23.51 | 19.18 | 7.19 | 34 | 26 | |
| 10:00AM | 15 min | 2.70 | 1.59 | 1.30 | 0.49 | 2 | 1 | |
| - 1:00 PM | 1 hr | 10.81 | 6.36 | 5.19 | 1.95 | 7 | 4 | |
| - 1:00 PM | 2 hr | 21.61 | 12.73 | 10.38 | 3.89 | 15 | 8 | |
| | 4 hr | 43.22 | 25.46 | 20.77 | 7.79 | 30 | 17 | |
| 1:00 PM | 15 min | 2.73 | 1.61 | 1.31 | 0.49 | 2 | 2 | |
| - 5:00 PM | 1 hr | 10.93 | 6.44 | 5.25 | 1.97 | 7 | 8 | |
| - 5:00 PM | 2 hr | 21.86 | 12.87 | 10.50 | 3.94 | 14 | 16 | |
| | 4 hr | 43.72 | 25.75 | 21.01 | 7.88 | 29 | 32 | |
| 5:00 PM | 15 min | 3.59 | 2.12 | 1.73 | 0.65 | 2 | 2 | |
| - 9:00 PM | 1 hr | 14.38 | 8.47 | 6.91 | 2.59 | 7 | 6 | |
| - 9:00 PM | 2 hr | 28.75 | 16.93 | 13.82 | 5.18 | 14 | 12 | |
| | 4 hr | 57.50 | 33.87 | 27.63 | 10.36 | 29 | 24 | |

Anexo 4 - Cuadro 5a

Electrificadora del Huila

Uso de la electricidad en condiciones normales (Mwh)

Domingo o Feriado

| Intervalo | Duracion | Estrato Residencial | | | | | | Comercia Total | Industrial Total |
|------------|----------|---------------------|-------|-------|------|----|----|-------------------|---------------------|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | 7 | 8 | | |
| 7:00AM | 15 min | 1.56 | 0.92 | 0.75 | 0.28 | 1 | 1 | | |
| - 10:00 AM | 1 hr | 6.25 | 3.68 | 3.01 | 1.13 | 4 | 3 | | |
| - 10:00 AM | 2 hr | 12.51 | 7.37 | 6.01 | 2.25 | 7 | 6 | | |
| | 4 hr | 25.02 | 14.73 | 12.02 | 4.51 | 15 | 12 | | |
| 10:00AM | 15 min | 1.72 | 1.02 | 0.83 | 0.31 | 1 | 1 | | |
| - 1:00 PM | 1 hr | 6.90 | 4.06 | 3.31 | 1.24 | 4 | 3 | | |
| - 1:00 PM | 2 hr | 13.79 | 8.12 | 6.63 | 2.49 | 8 | 6 | | |
| | 4 hr | 27.59 | 16.25 | 13.26 | 4.97 | 17 | 12 | | |
| 1:00 PM | 15 min | 1.87 | 1.10 | 0.90 | 0.34 | 1 | 1 | | |
| - 5:00 PM | 1 hr | 7.47 | 4.40 | 3.59 | 1.35 | 4 | 4 | | |
| - 5:00 PM | 2 hr | 14.95 | 8.80 | 7.18 | 2.69 | 8 | 8 | | |
| | 4 hr | 29.90 | 17.61 | 14.37 | 5.39 | 16 | 16 | | |
| 5:00 PM | 15 min | 2.41 | 1.42 | 1.16 | 0.43 | 1 | 1 | | |
| - 9:00 PM | 1 hr | 9.64 | 5.68 | 4.63 | 1.74 | 4 | 4 | | |
| - 9:00 PM | 2 hr | 19.29 | 11.36 | 9.27 | 3.48 | 8 | 8 | | |
| | 4 hr | 38.58 | 22.72 | 18.54 | 6.95 | 16 | 17 | | |

Anexo 4 - Cuadro 6
Electrificadora del Huila
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 5%
Día Entre Semana

| Intervalo | Duracion | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-(| comercial | Com&Re. | Industrial |
|----------------------|----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|---------|------------|
| 7:00AM - 10:00 A | 1 hr | 62 | 34 | 26 | 48 | 87 | 36 | 346 |
| | 2 hr | 33 | 33 | 31 | 58 | 144 | 39 | 260 |
| | 4 hr | 33 | 33 | 31 | 58 | 195 | 47 | 266 |
| 10:00AM - 1:00 PM | 1 hr | 57 | 31 | 28 | 65 | 88 | 33 | 347 |
| | 2 hr | 33 | 35 | 34 | 67 | 147 | 35 | 260 |
| | 4 hr | 33 | 35 | 34 | 67 | 200 | 42 | 266 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 1 hr | 49 | 31 | 22 | 51 | 91 | 31 | 348 |
| | 2 hr | 22 | 29 | 22 | 65 | 149 | 32 | 261 |
| | 4 hr | 22 | 29 | 22 | 65 | 204 | 39 | 267 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 1 hr | 63 | 32 | 35 | 55 | 77 | 29 | 319 |
| | 2 hr | 36 | 39 | 44 | 65 | 133 | 30 | 245 |
| | 4 hr | 36 | 39 | 44 | 65 | 180 | 34 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 1

Anexo 4 - Cuadro 6a
Electrificadora del Huila
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 5%
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duracion | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | Costo Co | Industrial |
|----------------------|----------|-----|----|----|-----|-----------|----------|------------|
| 7:00AM - 10:00 A | 1 hr | 32 | 26 | 23 | 32 | 87 | 25 | 346 |
| | 2 hr | 21 | 30 | 28 | 48 | 144 | 29 | 260 |
| | 4 hr | 21 | 30 | 28 | 48 | 195 | 35 | 266 |
| 10:00AM - 1:00 PM | 1 hr | 37 | 34 | 29 | 46 | 88 | 28 | 347 |
| | 2 hr | 29 | 30 | 33 | 58 | 147 | 32 | 260 |
| | 4 hr | 29 | 30 | 33 | 58 | 200 | 38 | 266 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 1 hr | 32 | 50 | 31 | 42 | 91 | 27 | 348 |
| | 2 hr | 26 | 27 | 31 | 59 | 149 | 29 | 261 |
| | 4 hr | 26 | 27 | 31 | 59 | 204 | 35 | 267 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 1 hr | 43 | 29 | 32 | 58 | 77 | 23 | 319 |
| | 2 hr | 54 | 34 | 35 | 65 | 133 | 30 | 245 |
| | 4 hr | 54 | 34 | 35 | 65 | 180 | 34 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 1

Anexo 4 - Cuadro 6
Electrificadora del Huila
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 10%
Día Entre Semana

| Intervalo | Duración | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 | comercial | Com&Re | Industrial |
|-----------|----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|--------|------------|
| 7:00AM | 1 hr | 74 | 49 | 34 | 63 | 87 | 40 | 346 |
| - 10:00 A | 2 hr | 45 | 49 | 40 | 73 | 144 | 43 | 260 |
| | 4 hr | 45 | 49 | 40 | 73 | 195 | 51 | 266 |
| 10:00AM | 1 hr | 70 | 46 | 37 | 80 | 88 | 37 | 347 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 45 | 50 | 42 | 82 | 147 | 40 | 260 |
| | 4 hr | 45 | 50 | 42 | 82 | 200 | 47 | 266 |
| 1:00 PM | 1 hr | 61 | 46 | 31 | 66 | 91 | 35 | 348 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 35 | 44 | 30 | 80 | 149 | 37 | 261 |
| | 4 hr | 35 | 44 | 30 | 80 | 204 | 44 | 267 |
| 5:00 PM | 1 hr | 75 | 47 | 43 | 70 | 77 | 33 | 319 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 49 | 54 | 53 | 80 | 133 | 34 | 245 |
| | 4 hr | 49 | 54 | 53 | 80 | 180 | 39 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 1

Anexo 4 - Cuadro 6a
Electrificadora del Huila
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 10%
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duración | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | Costo Co | Industrial |
|-----------|----------|-----|----|----|-----|-----------|----------|------------|
| 7:00AM | 1 hr | 45 | 39 | 35 | 45 | 87 | 29 | 346 |
| - 10:00 A | 2 hr | 33 | 43 | 41 | 60 | 144 | 33 | 260 |
| | 4 hr | 33 | 43 | 41 | 60 | 195 | 39 | 266 |
| 10:00AM | 1 hr | 50 | 47 | 41 | 59 | 88 | 32 | 347 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 42 | 43 | 46 | 71 | 147 | 36 | 260 |
| | 4 hr | 42 | 43 | 46 | 71 | 200 | 42 | 266 |
| 1:00 PM | 1 hr | 45 | 63 | 44 | 55 | 91 | 32 | 348 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 39 | 39 | 43 | 71 | 149 | 33 | 261 |
| | 4 hr | 39 | 39 | 43 | 71 | 204 | 39 | 267 |
| 5:00 PM | 1 hr | 55 | 42 | 45 | 70 | 77 | 28 | 319 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 67 | 46 | 47 | 78 | 133 | 35 | 245 |
| | 4 hr | 67 | 46 | 47 | 78 | 180 | 39 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 1

Anexo 4 - Cuadro 6
Electrificadora del Huila
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 15%
Día Entre Semana

| Intervalo | Duración | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 | comercial | Com&Re | Industrial |
|-------------------|----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|--------|------------|
| 7:00AM - 10:00 A | 1 hr | 91 | 69 | 44 | 81 | 87 | 45 | 346 |
| | 2 hr | 62 | 69 | 49 | 91 | 144 | 49 | 260 |
| | 4 hr | 62 | 69 | 49 | 91 | 195 | 57 | 266 |
| 10:00AM - 1:00 PM | 1 hr | 86 | 66 | 46 | 98 | 88 | 43 | 347 |
| | 2 hr | 61 | 70 | 52 | 100 | 147 | 46 | 260 |
| | 4 hr | 61 | 70 | 52 | 100 | 200 | 53 | 266 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 1 hr | 78 | 66 | 40 | 84 | 91 | 41 | 348 |
| | 2 hr | 51 | 64 | 40 | 98 | 149 | 43 | 261 |
| | 4 hr | 51 | 64 | 40 | 98 | 204 | 50 | 267 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 1 hr | 92 | 67 | 53 | 88 | 77 | 39 | 319 |
| | 2 hr | 65 | 75 | 62 | 98 | 133 | 41 | 245 |
| | 4 hr | 65 | 75 | 62 | 98 | 180 | 45 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 1

Anexo 4 - Cuadro 6a
Electrificadora del Huila
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 15%
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duración | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | Costo Co | Industrial |
|-------------------|----------|-----|----|----|-----|-----------|----------|------------|
| 7:00AM - 10:00 A | 1 hr | 61 | 55 | 51 | 61 | 87 | 34 | 346 |
| | 2 hr | 49 | 59 | 57 | 76 | 144 | 39 | 260 |
| | 4 hr | 49 | 59 | 57 | 76 | 195 | 44 | 266 |
| 10:00AM - 1:00 PM | 1 hr | 66 | 63 | 57 | 75 | 88 | 37 | 347 |
| | 2 hr | 58 | 59 | 62 | 87 | 147 | 41 | 260 |
| | 4 hr | 58 | 59 | 62 | 87 | 200 | 48 | 266 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 1 hr | 61 | 79 | 60 | 71 | 91 | 37 | 348 |
| | 2 hr | 55 | 56 | 59 | 87 | 149 | 39 | 261 |
| | 4 hr | 55 | 56 | 59 | 87 | 204 | 45 | 267 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 1 hr | 71 | 58 | 61 | 87 | 77 | 33 | 319 |
| | 2 hr | 83 | 63 | 63 | 94 | 133 | 40 | 245 |
| | 4 hr | 83 | 63 | 63 | 94 | 180 | 45 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 1

Anexo 4 - Cuadro 6
Electrificadora del Huila
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 1.5%
Día Entre Semana

| Intervalo | Duracion | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 | comercial | Com&Rc | Industrial |
|-------------------|----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|--------|------------|
| 7:00AM - 10:00 AM | 1 hr | 1049 | 461 | 392 | 716 | 87 | 267 | 346 |
| | 2 hr | 471 | 452 | 493 | 922 | 144 | 187 | 260 |
| | 4 hr | 471 | 452 | 493 | 922 | 195 | 199 | 266 |
| 10:00AM - 1:00 PM | 1 hr | 954 | 396 | 438 | 1057 | 88 | 263 | 347 |
| | 2 hr | 467 | 478 | 545 | 1088 | 147 | 197 | 260 |
| | 4 hr | 467 | 478 | 545 | 1088 | 200 | 208 | 266 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 1 hr | 791 | 401 | 316 | 780 | 91 | 227 | 348 |
| | 2 hr | 262 | 355 | 309 | 1055 | 149 | 145 | 261 |
| | 4 hr | 262 | 355 | 309 | 1055 | 204 | 154 | 267 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 1 hr | 1070 | 417 | 570 | 854 | 77 | 289 | 319 |
| | 2 hr | 540 | 563 | 757 | 1062 | 133 | 221 | 245 |
| | 4 hr | 540 | 563 | 757 | 1062 | 180 | 229 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 20

Anexo 4 - Cuadro 6a
Electrificadora del Huila
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 1.5%
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duracion | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | Costo Com | Industrial |
|-------------------|----------|-----|-----|-----|------|-----------|-----------|------------|
| 7:00AM - 10:00 AM | 1 hr | 454 | 338 | 265 | 457 | 87 | 150 | 346 |
| | 2 hr | 226 | 412 | 376 | 766 | 144 | 135 | 260 |
| | 4 hr | 226 | 412 | 376 | 766 | 195 | 142 | 266 |
| 10:00AM - 1:00 PM | 1 hr | 560 | 498 | 386 | 735 | 88 | 196 | 347 |
| | 2 hr | 401 | 415 | 480 | 977 | 147 | 175 | 260 |
| | 4 hr | 401 | 415 | 480 | 977 | 200 | 184 | 266 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 1 hr | 462 | 812 | 434 | 658 | 91 | 212 | 348 |
| | 2 hr | 336 | 349 | 428 | 987 | 149 | 156 | 261 |
| | 4 hr | 336 | 349 | 428 | 987 | 204 | 164 | 267 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 1 hr | 666 | 393 | 452 | 971 | 77 | 218 | 319 |
| | 2 hr | 902 | 489 | 507 | 1119 | 133 | 286 | 245 |
| | 4 hr | 902 | 489 | 507 | 1119 | 180 | 296 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 20

Anexo 4 - Cuadro 6
Electrificadora del Huila
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 5%
Dia Entre Semana

| Intervalo | Duracion | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 comercial | Com&Re | Industrial | |
|-------------------|----------|-------------|-----------|-----------|-----------------------|--------|------------|-----|
| 7:00AM - 10:00 A | 1 hr | 1056 | 469 | 397 | 725 | 87 | 269 | 346 |
| | 2 hr | 477 | 460 | 498 | 931 | 144 | 190 | 260 |
| | 4 hr | 477 | 460 | 498 | 931 | 195 | 201 | 266 |
| 10:00AM - 1:00 PM | 1 hr | 961 | 404 | 443 | 1066 | 88 | 266 | 347 |
| | 2 hr | 474 | 486 | 550 | 1097 | 147 | 200 | 260 |
| | 4 hr | 474 | 486 | 550 | 1097 | 200 | 210 | 266 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 1 hr | 798 | 409 | 321 | 789 | 91 | 230 | 348 |
| | 2 hr | 269 | 363 | 314 | 1064 | 149 | 147 | 261 |
| | 4 hr | 269 | 363 | 314 | 1064 | 204 | 157 | 267 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 1 hr | 1077 | 425 | 575 | 863 | 77 | 292 | 319 |
| | 2 hr | 547 | 571 | 762 | 1071 | 133 | 224 | 245 |
| | 4 hr | 547 | 571 | 762 | 1071 | 180 | 232 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 20

Anexo 4 - Cuadro 6a
Electrificadora del Huila
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 5%
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duracion | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 comercial | Costo Com | Industrial | |
|-------------------|----------|-----|-----|-----|---------------|-----------|------------|-----|
| 7:00AM - 10:00 A | 1 hr | 461 | 345 | 272 | 464 | 87 | 153 | 346 |
| | 2 hr | 233 | 419 | 383 | 773 | 144 | 137 | 260 |
| | 4 hr | 233 | 419 | 383 | 773 | 195 | 144 | 266 |
| 10:00AM - 1:00 PM | 1 hr | 567 | 505 | 393 | 742 | 88 | 198 | 347 |
| | 2 hr | 407 | 422 | 487 | 984 | 147 | 177 | 260 |
| | 4 hr | 407 | 422 | 487 | 984 | 200 | 186 | 266 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 1 hr | 469 | 819 | 441 | 664 | 91 | 215 | 348 |
| | 2 hr | 343 | 356 | 434 | 994 | 149 | 158 | 261 |
| | 4 hr | 343 | 356 | 434 | 994 | 204 | 167 | 267 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 1 hr | 673 | 400 | 459 | 978 | 77 | 220 | 319 |
| | 2 hr | 908 | 496 | 513 | 1126 | 133 | 289 | 245 |
| | 4 hr | 908 | 496 | 513 | 1126 | 180 | 299 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 20

Anexo 4 - Cuadro 6
Electrificadora del Huila
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 10%
Día Entre Semana

| Intervalo | Duracion | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 | comercial | Com&Re | Industrial |
|-------------------|----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|--------|------------|
| 7:00AM - 10:00 A | 1 hr | 1069 | 484 | 405 | 740 | 87 | 273 | 346 |
| | 2 hr | 490 | 475 | 507 | 947 | 144 | 194 | 260 |
| | 4 hr | 490 | 475 | 507 | 947 | 195 | 206 | 266 |
| 10:00AM - 1:00 PM | 1 hr | 974 | 420 | 451 | 1081 | 88 | 270 | 347 |
| | 2 hr | 487 | 502 | 558 | 1113 | 147 | 204 | 260 |
| | 4 hr | 487 | 502 | 558 | 1113 | 200 | 215 | 266 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 1 hr | 811 | 424 | 330 | 804 | 91 | 234 | 348 |
| | 2 hr | 282 | 378 | 322 | 1079 | 149 | 152 | 261 |
| | 4 hr | 282 | 378 | 322 | 1079 | 204 | 161 | 267 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 1 hr | 1089 | 441 | 583 | 878 | 77 | 296 | 319 |
| | 2 hr | 559 | 586 | 770 | 1086 | 133 | 228 | 245 |
| | 4 hr | 559 | 586 | 770 | 1086 | 180 | 236 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 20

Anexo 4 - Cuadro 6a
Electrificadora del Huila
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 10%
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duracion | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | Costo | Costo Industrial |
|-------------------|----------|-----|-----|-----|------|-----------|-------|------------------|
| 7:00AM - 10:00 A | 1 hr | 474 | 358 | 284 | 477 | 87 | 157 | 346 |
| | 2 hr | 246 | 432 | 395 | 786 | 144 | 141 | 260 |
| | 4 hr | 246 | 432 | 395 | 786 | 195 | 149 | 266 |
| 10:00AM - 1:00 PM | 1 hr | 580 | 518 | 406 | 755 | 88 | 202 | 347 |
| | 2 hr | 420 | 434 | 500 | 996 | 147 | 181 | 260 |
| | 4 hr | 420 | 434 | 500 | 996 | 200 | 191 | 266 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 1 hr | 482 | 831 | 453 | 677 | 91 | 219 | 348 |
| | 2 hr | 356 | 368 | 447 | 1006 | 149 | 163 | 261 |
| | 4 hr | 356 | 368 | 447 | 1006 | 204 | 171 | 267 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 1 hr | 685 | 412 | 472 | 990 | 77 | 224 | 319 |
| | 2 hr | 921 | 509 | 526 | 1138 | 133 | 293 | 245 |
| | 4 hr | 921 | 509 | 526 | 1138 | 180 | 303 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 20

Anexo 4 - Cuadro 6
Electrificadora del Huila
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 15%
Dia Entre Semana

| Intervalo | Duracion | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-(comercial | Com&Re | Industrial | |
|-------------------|----------|-------------|-----------|-----------|----------------------|--------|------------|-----|
| 7:00AM - 10:00 A | 1 hr | 1075 | 492 | 409 | 747 | 87 | 275 | 346 |
| | 2 hr | 496 | 483 | 510 | 954 | 144 | 196 | 260 |
| | 4 hr | 496 | 483 | 510 | 954 | 195 | 208 | 266 |
| 10:00AM - 1:00 PM | 1 hr | 980 | 427 | 455 | 1088 | 88 | 272 | 347 |
| | 2 hr | 493 | 509 | 562 | 1120 | 147 | 206 | 260 |
| | 4 hr | 493 | 509 | 562 | 1120 | 200 | 217 | 266 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 1 hr | 817 | 432 | 333 | 811 | 91 | 236 | 348 |
| | 2 hr | 288 | 386 | 326 | 1086 | 149 | 154 | 261 |
| | 4 hr | 288 | 386 | 326 | 1086 | 204 | 164 | 267 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 1 hr | 1096 | 448 | 587 | 885 | 77 | 298 | 319 |
| | 2 hr | 566 | 594 | 774 | 1093 | 133 | 231 | 245 |
| | 4 hr | 566 | 594 | 774 | 1093 | 180 | 239 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 20

Anexo 4 - Cuadro 6a
Electrificadora del Huila
Resumen de Costo por Kwh para un racionamiento de 15%
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duracion | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 | comercial | Costo Co | Industrial |
|-------------------|----------|-----|-----|-----|------|-----------|----------|------------|
| 7:00AM - 10:00 A | 1 hr | 480 | 364 | 291 | 483 | 87 | 159 | 346 |
| | 2 hr | 252 | 438 | 402 | 792 | 144 | 143 | 260 |
| | 4 hr | 252 | 438 | 402 | 792 | 195 | 151 | 266 |
| 10:00AM - 1:00 PM | 1 hr | 586 | 524 | 412 | 761 | 88 | 204 | 347 |
| | 2 hr | 426 | 441 | 506 | 1003 | 147 | 184 | 260 |
| | 4 hr | 426 | 441 | 506 | 1003 | 200 | 193 | 266 |
| 1:00 PM - 5:00 PM | 1 hr | 488 | 838 | 460 | 683 | 91 | 221 | 348 |
| | 2 hr | 362 | 375 | 453 | 1013 | 149 | 165 | 261 |
| | 4 hr | 362 | 375 | 453 | 1013 | 204 | 173 | 267 |
| 5:00 PM - 9:00 PM | 1 hr | 692 | 419 | 478 | 997 | 77 | 227 | 319 |
| | 2 hr | 927 | 515 | 532 | 1145 | 133 | 295 | 245 |
| | 4 hr | 927 | 515 | 532 | 1145 | 180 | 305 | 256 |

Nota: Este cuadro incluye Costo Básico y Costo Contingente afectado por un factor de ajuste de 20



Anexo 4 - Cuadro 7
Electrificadora del Huila
Demanda no servida en cada intervalo (KWh)
Dia Entre Semana

| Intervalo | Duracion | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 comercial | Com&Res industrial | | |
|------------|----------|-------------|-----------|-----------|-----------------------|--------------------|---------|--------|
| 7:00AM | 1 hr | 9,977 | 5,876 | 4,794 | 1,798 | 8,598 | 31,044 | 6,585 |
| - 10:00 AM | 2 hr | 19,954 | 11,753 | 9,589 | 3,596 | 17,197 | 62,088 | 13,170 |
| | 4 hr | 39,908 | 23,505 | 19,177 | 7,192 | 34,394 | 124,177 | 26,341 |
| 10:00AM | 1 hr | 10,805 | 6,364 | 5,192 | 1,947 | 7,452 | 31,760 | 4,211 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 21,610 | 12,728 | 10,384 | 3,894 | 14,904 | 63,521 | 8,423 |
| | 4 hr | 43,220 | 25,456 | 20,769 | 7,789 | 29,808 | 127,042 | 16,846 |
| 1:00 PM | 1 hr | 10,929 | 6,437 | 5,252 | 1,970 | 7,241 | 31,829 | 7,983 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 21,859 | 12,874 | 10,504 | 3,939 | 14,483 | 63,659 | 15,965 |
| | 4 hr | 43,717 | 25,749 | 21,007 | 7,878 | 28,966 | 127,317 | 31,930 |
| 5:00 PM | 1 hr | 14,376 | 8,467 | 6,908 | 2,591 | 7,161 | 39,502 | 6,087 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 28,751 | 16,934 | 13,816 | 5,181 | 14,322 | 79,005 | 12,175 |
| | 4 hr | 57,503 | 33,868 | 27,632 | 10,363 | 28,643 | 158,009 | 24,350 |

Anexo 4 - Cuadro 7a
Electrificadora del Huila
Demanda no servida en cada intervalo (KWh)
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duracion | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 comercial | Com&Res industrial | | |
|------------|----------|-------------|-----------|-----------|-----------------------|--------------------|---------|--------|
| 7:00AM | 1 hr | 6,254 | 3,683 | 3,005 | 1,127 | 3,681 | 17,750 | 2,933 |
| - 10:00 AM | 2 hr | 12,508 | 7,367 | 6,010 | 2,254 | 7,361 | 35,501 | 5,866 |
| | 4 hr | 25,016 | 14,734 | 12,021 | 4,508 | 14,723 | 71,002 | 11,732 |
| 10:00AM | 1 hr | 6,897 | 4,062 | 3,314 | 1,243 | 4,141 | 19,657 | 2,933 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 13,794 | 8,124 | 6,628 | 2,486 | 8,282 | 39,314 | 5,866 |
| | 4 hr | 27,588 | 16,249 | 13,257 | 4,972 | 16,563 | 78,628 | 11,732 |
| 1:00 PM | 1 hr | 7,474 | 4,402 | 3,592 | 1,347 | 3,962 | 20,776 | 3,933 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 14,948 | 8,804 | 7,183 | 2,694 | 7,924 | 41,553 | 7,866 |
| | 4 hr | 29,896 | 17,608 | 14,366 | 5,388 | 15,847 | 83,106 | 15,731 |
| 5:00 PM | 1 hr | 9,644 | 5,680 | 4,634 | 1,738 | 3,962 | 23,658 | 4,133 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 19,288 | 11,360 | 9,268 | 3,476 | 7,924 | 51,316 | 8,266 |
| | 4 hr | 38,576 | 22,721 | 18,537 | 6,952 | 15,847 | 102,633 | 16,531 |



Anexo 4 - Cuadro 8
Electrificadora del Huila
Coefficientes de desplazamiento por sustitución

| Sector Residencial | | | | |
|--------------------|-------------------------------------|-----|-----|-----|
| Racionamiento | Racionamiento Requerido por estrato | | | |
| Deseado | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 |
| 5% | 12% | 12% | 12% | 12% |
| 10% | 16% | 16% | 16% | 16% |
| 15% | 19% | 18% | 18% | 20% |
| 20% | 23% | 23% | 23% | 24% |

Fuente: Universidad de Antioquia, citando a ISA

| Factores de eficiencia del corte | | | | |
|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Racionamiento | 1-2 | 3 | 4 | 5-6 |
| 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| 5.0% | 41.7% | 41.7% | 41.7% | 41.7% |
| 10.0% | 62.5% | 62.5% | 62.5% | 62.5% |
| 15.0% | 78.9% | 83.3% | 83.3% | 75.0% |
| 20.0% | 87.0% | 87.0% | 87.0% | 83.3% |
| 50.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% |

| Factor de Perdidas | |
|----------------------|------|
| Residencial | 1.42 |
| Comercial | 1.42 |
| Industrial | 1.42 |
| Factor de eficiencia | |
| Comercial | 1.00 |
| Industrial | 0.83 |



Anexo 4 - Cuadro 9
Electrificadora del Huila
Energía ahorrada en la oferta (K'wh)
Día Entre Semana

| Intervalo | Duración | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 Agreg. | Res. comercial | Com&Res | Ind | Total |
|------------|----------|-------------|-----------|-----------|--------------------|----------------|---------|---------|---------|
| 7:00AM | 1 hr | 8,844 | 5,209 | 4,280 | 1,594 | 19,896 | 12,195 | 32,090 | 41,430 |
| - 10:00 AM | 2 hr | 22,342 | 13,890 | 11,332 | 3,825 | 51,389 | 24,389 | 75,779 | 94,437 |
| | 4 hr | 49,217 | 28,988 | 23,650 | 8,500 | 110,355 | 48,778 | 159,134 | 196,491 |
| 10:00AM | 1 hr | 9,578 | 5,641 | 4,602 | 1,726 | 21,547 | 10,569 | 32,116 | 38,088 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 24,196 | 15,043 | 12,273 | 4,142 | 55,654 | 21,137 | 76,791 | 88,737 |
| | 4 hr | 53,301 | 31,394 | 25,613 | 9,203 | 119,513 | 42,275 | 161,788 | 185,679 |
| 1:00 PM | 1 hr | 9,688 | 5,706 | 4,655 | 1,746 | 21,795 | 10,270 | 32,065 | 38,386 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 24,474 | 15,216 | 12,414 | 4,190 | 56,294 | 20,540 | 76,834 | 89,476 |
| | 4 hr | 53,914 | 31,755 | 25,907 | 9,311 | 120,887 | 41,081 | 161,968 | 207,232 |
| 5:00 PM | 1 hr | 12,743 | 7,503 | 6,123 | 2,296 | 28,667 | 10,156 | 38,823 | 47,457 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 32,192 | 20,014 | 16,328 | 5,311 | 74,046 | 20,312 | 94,357 | 111,624 |
| | 4 hr | 70,915 | 41,768 | 34,077 | 12,247 | 159,008 | 40,623 | 199,631 | 234,165 |

Incluye el efecto de las pérdidas y del desplazamiento temporal del consumo

Anexo 4 - Cuadro 9a
Electrificadora del Huila
Energía ahorrada en la oferta (K'wh)
Domingo o Festivo

| Intervalo | Duración | Estrato 1-2 | Estrato 3 | Estrato 4 | Estrato 5-6 Agreg. | Res. comercial | Com&Res | Ind | Total |
|------------|----------|-------------|-----------|-----------|--------------------|----------------|---------|---------|---------|
| 7:00AM | 1 hr | 5,544 | 3,265 | 2,664 | 999 | 12,471 | 5,220 | 17,691 | 21,851 |
| - 10:00 AM | 2 hr | 14,005 | 8,707 | 7,104 | 2,398 | 32,213 | 10,440 | 42,653 | 50,972 |
| | 4 hr | 30,851 | 18,171 | 14,825 | 5,328 | 69,174 | 20,880 | 90,055 | 106,693 |
| 10:00AM | 1 hr | 6,113 | 3,601 | 2,938 | 1,102 | 13,754 | 5,873 | 19,626 | 23,786 |
| - 1:00 PM | 2 hr | 15,441 | 9,602 | 7,834 | 2,644 | 35,524 | 11,745 | 47,269 | 55,589 |
| | 4 hr | 34,022 | 20,039 | 16,349 | 5,876 | 76,286 | 23,490 | 99,776 | 116,415 |
| 1:00 PM | 1 hr | 6,625 | 3,902 | 3,184 | 1,194 | 14,904 | 5,619 | 20,523 | 26,101 |
| - 5:00 PM | 2 hr | 16,737 | 10,405 | 8,489 | 2,865 | 38,497 | 11,238 | 49,735 | 60,890 |
| | 4 hr | 36,870 | 21,716 | 17,717 | 6,368 | 82,670 | 22,475 | 105,145 | 127,456 |
| 5:00 PM | 1 hr | 8,548 | 5,035 | 4,108 | 1,541 | 19,232 | 5,619 | 24,850 | 30,712 |
| - 9:00 PM | 2 hr | 21,596 | 13,426 | 10,954 | 3,697 | 49,674 | 11,238 | 60,911 | 72,634 |
| | 4 hr | 47,574 | 28,020 | 22,861 | 8,216 | 106,671 | 22,475 | 129,146 | 152,391 |

Incluye el efecto de las pérdidas y del desplazamiento temporal del consumo

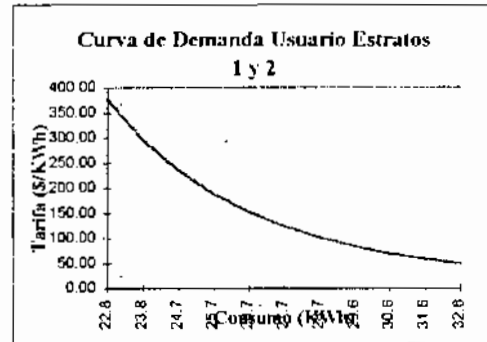


Anexo 4 - Cuadro 10
Funciones de Demanda por estrato
Electrificadora del Huila

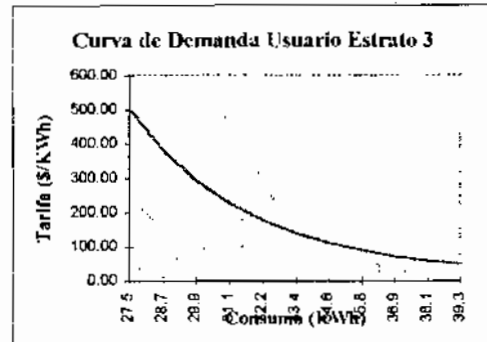
| | Constante | elasticidad | Precio Curva | Precio Actual |
|-----------|-----------|-------------|--------------|---------------|
| Estrato 1 | 4.16 | -0.174 | 48.663702 | 48.66 |
| Estrato 3 | 4.26 | -0.152 | 48.663702 | 48.66 |
| Estrato 4 | 4.94 | -0.249 | 51.00531 | 51.01 |
| Estrato 5 | 5.64 | -0.263 | 100.4283 | 100.43 |

Anexo 4 - Cuadro 10a
Funciones de Demanda por estrato
Electrificadora del Huila

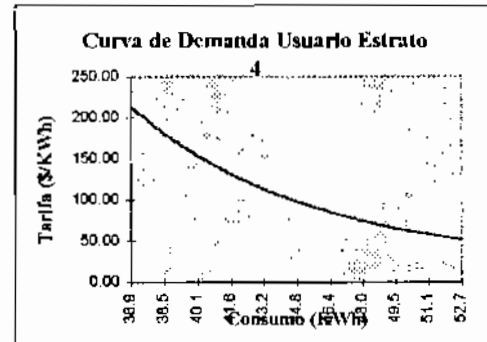
| Estratos 1 y 2 | | | |
|----------------|-------|-------|--------|
| Ln(Q) | Ln(P) | Q | P |
| 3.13 | 5.93 | 22.79 | 376.84 |
| 3.17 | 5.69 | 23.77 | 296.19 |
| 3.21 | 5.46 | 24.75 | 235.07 |
| 3.25 | 5.24 | 25.72 | 188.23 |
| 3.28 | 5.02 | 26.70 | 151.99 |
| 3.32 | 4.82 | 27.68 | 123.67 |
| 3.36 | 4.62 | 28.66 | 101.35 |
| 3.39 | 4.43 | 29.63 | 83.61 |
| 3.42 | 4.24 | 30.61 | 69.41 |
| 3.45 | 4.06 | 31.59 | 57.96 |
| 3.48 | 3.88 | 32.56 | 48.66 |



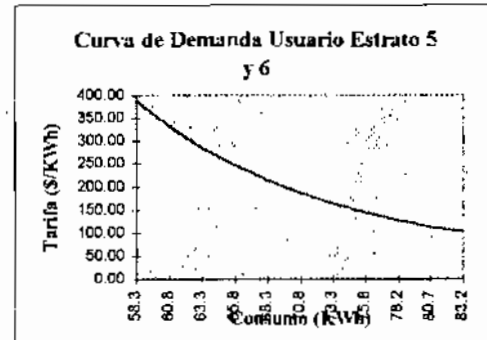
| Estrato 3 | | | |
|-----------|-------|-------|--------|
| Ln(Q) | Ln(P) | Q | P |
| 3.31 | 6.23 | 27.52 | 505.49 |
| 3.36 | 5.95 | 28.69 | 383.81 |
| 3.40 | 5.69 | 29.87 | 294.67 |
| 3.44 | 5.43 | 31.05 | 228.56 |
| 3.47 | 5.19 | 32.23 | 178.97 |
| 3.51 | 4.95 | 33.41 | 141.38 |
| 3.54 | 4.72 | 34.59 | 112.60 |
| 3.58 | 4.50 | 35.77 | 90.36 |
| 3.61 | 4.29 | 36.95 | 73.04 |
| 3.64 | 4.08 | 38.13 | 59.43 |
| 3.67 | 3.88 | 39.31 | 48.66 |



| Estrato 4 | | | |
|-----------|-------|-------|--------|
| Ln(Q) | Ln(P) | Q | P |
| 3.61 | 5.36 | 36.90 | 213.32 |
| 3.65 | 5.19 | 38.48 | 180.27 |
| 3.69 | 5.03 | 40.06 | 153.37 |
| 3.73 | 4.88 | 41.64 | 131.31 |
| 3.77 | 4.73 | 43.22 | 113.07 |
| 3.80 | 4.58 | 44.81 | 97.90 |
| 3.84 | 4.44 | 46.39 | 85.18 |
| 3.87 | 4.31 | 47.97 | 74.46 |
| 3.90 | 4.18 | 49.55 | 65.38 |
| 3.93 | 4.05 | 51.13 | 57.63 |
| 3.96 | 3.93 | 52.71 | 51.01 |



| Estratos 5 y 6 | | | |
|----------------|-------|-------|--------|
| Ln(Q) | Ln(P) | Q | P |
| 4.07 | 5.96 | 58.27 | 388.85 |
| 4.11 | 5.80 | 60.77 | 331.59 |
| 4.15 | 5.65 | 63.26 | 284.59 |
| 4.19 | 5.50 | 65.76 | 245.70 |
| 4.22 | 5.36 | 68.26 | 213.29 |
| 4.26 | 5.23 | 70.76 | 186.10 |
| 4.29 | 5.09 | 73.25 | 163.14 |
| 4.33 | 4.97 | 75.75 | 143.65 |
| 4.36 | 4.84 | 78.25 | 127.01 |
| 4.39 | 4.73 | 80.75 | 112.74 |
| 4.42 | 4.61 | 83.24 | 100.43 |



Anexo 4 - Cuadro 11 - Salida del Modelo

Electrificadora del Huila

Corrida para racionamiento en Marzo

| | | | |
|-------------------------|-------|-----------|------------|
| Racionamiento deseado | 1.50% | Com & Res | Industrial |
| Racionamiento Alcanzado | 1.50% | 1.77% | 0.00% |
| Factor de Ajuste | | | |

Resumen de Consumo de Energía (Kwh)

| | Consumo Normal | Energía Racionada | Energía Consumida |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Estrato 1 y 2 | 1,831,481 | 32,366 | 1,799,115 |
| Estrato 3 | 1,078,712 | 19,063 | 1,059,649 |
| Estrato 4 | 880,077 | 15,553 | 864,524 |
| Estrato 5 y 6 | 330,058 | 5,833 | 324,225 |
| Comercial | 908,923 | 16,063 | 892,861 |
| Total Com&Res | 5,029,250 | 88,877 | 4,940,373 |
| Industrial | 895,885 | 0 | 895,885 |

Consumo por suscriptor- Sector Residencial

| Grupo de Suscriptores | Suscriptores | Consumo | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Sin Racionam. | Con Racionam. |
| Estrato 1 y 2 | 29,244 | 33 | 32 |
| Estrato 3 | 27,445 | 39 | 39 |
| Estrato 4 | 20,876 | 53 | 52 |
| Estrato 5 y 6 | 3,965 | 83 | 82 |

Cálculo del Costo Básico asociado a la Curva de Demanda - Sector Residencial

| | Area bajo curva | Excedente Productor | Excedente Consumidor | costo prom. (\$/kwh) | Costo total (miles de \$) |
|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 29 | 28 | 1.48 | 2.57 | 83 |
| Estrato 3 | 36 | 34 | 2.05 | 2.95 | 56 |
| Estrato 4 | 49 | 48 | 1.74 | 1.86 | 29 |
| Estrato 5 y 6 | 153 | 148 | 5.10 | 3.47 | 20 |
| Total Residencial | | | | | 189 |

Resumen de Costos (Miles de \$)

| | |
|-----------------------------------|-------|
| Costo Básico | 189 |
| Estrato 1 y 2 | 83 |
| Estrato 3 | 56 |
| Estrato 4 | 29 |
| Estrato 5 y 6 | 20 |
| Costo Contingente | 3,078 |
| Comercial y Residen | 2,889 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total de las Interrupciones | 3,078 |
| Comercial y Residen | 3,078 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total promedio /KWh | 0.024 |

Resumen General

| TIPO USUARIO | HORAS DE CORTE | ENERGIA AHORRADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | COSTO BASICO (miles de \$) | COSTO TOTAL |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|--------------|
| Com & Res | 5.12 | 126,049 | 2,889 | 189 | 3,078 |
| industrial | 0.00 | 0 | 0 | - | 0 |
| Total | | 126,049 | 3,078 | 189 | 3,078 |

25/10/97 21:00

Anexo 4 - Cuadro 11 - Salida del Modelo

Electrificadora del Huila

Corrida para racionamiento en Marzo

| | | | |
|-------------------------|-------|-----------|------------|
| Racionamiento deseado | 5.00% | Com & Res | Industrial |
| Racionamiento Alcanzado | 5.00% | 5.89% | 0.00% |
| Factor de Ajuste | 1 | | |

Resumen de Consumo de Energía (Kwh)

| | Consumo Normal | Energía Racionada | Energía Consumida |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Estrato 1 y 2 | 1,831,481 | 107,887 | 1,723,594 |
| Estrato 3 | 1,078,712 | 63,543 | 1,015,168 |
| Estrato 4 | 880,077 | 51,842 | 828,234 |
| Estrato 5 y 6 | 330,058 | 19,443 | 310,615 |
| Comercial | 908,923 | 53,542 | 855,381 |
| Total Com&Res | 5,029,250 | 296,257 | 4,732,993 |
| Industrial | 895,885 | 0 | 895,885 |

Consumo por suscriptor- Sector Residencial

| Grupo de Suscriptores | Suscriptores | Consumo | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Sin Racionam. | Con Racionam. |
| Estrato 1 y 2 | 10,244 | 33 | 31 |
| Estrato 3 | 17,443 | 39 | 37 |
| Estrato 4 | 10,090 | 53 | 50 |
| Estrato 5 y 6 | 4,065 | 83 | 78 |

Cálculo del Costo Básico asociado a la Curva de Demanda - Sector Residencial

| | Área bajo curva | Excedente Productor | Excedente Consumidor | costo prom. (\$/kwh) | Costo total (miles de \$) |
|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 111 | 93 | 18.13 | 9.45 | 1,020 |
| Estrato 3 | 138 | 113 | 25.47 | 11.00 | 699 |
| Estrato 4 | 179 | 158 | 20.73 | 6.68 | 346 |
| Estrato 5 y 6 | 553 | 492 | 60.72 | 12.38 | 241 |
| Total Residencial | | | | | 2,306 |

Resumen de Costos (Miles de \$)

| | |
|-----------------------------------|--------|
| Costo Básico | 2,306 |
| Estrato 1 y 2 | 1,020 |
| Estrato 3 | 699 |
| Estrato 4 | 346 |
| Estrato 5 y 6 | 241 |
| Costo Contingente | 12,012 |
| Comercial y Residen | 9,707 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total de las Interrupciones | 12,012 |
| Comercial y Residen | 12,012 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total promedio /KWh | 0.029 |

Resumen General

| TIPO USUARIO | HORAS DE CORTE | ENERGIA AHORRADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | COSTO BASICO (miles de \$) | COSTO TOTAL |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------|
| Com & Res | 12.36 | 420,163 | 9,707 | 2,306 | 12,012 |
| industrial | 0.00 | 0 | 0 | - | 0 |
| Total | | 420,163 | 12,012 | 2,306 | 12,012 |

25/10/97 21:06

**Anexo 4 - Cuadro 11 - Salida del Modelo
Electrificadora del Huila**

Corrida para racionamiento en Marzo

| | | | |
|-------------------------|--------|-----------|------------|
| Racionamiento deseado | 10.00% | Com & Res | Industrial |
| Racionamiento Alcanzado | 10.00% | 11.78% | 0.00% |
| Factor de Ajuste | 1 | | |

Resumen de Consumo de Energía (Kwh)

| | Consumo Normal | Energía Racionada | Energía Consumida |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Estrato 1 y 2 | 1,831,481 | 215,773 | 1,615,708 |
| Estrato 3 | 1,078,712 | 127,087 | 951,625 |
| Estrato 4 | 880,077 | 103,685 | 776,392 |
| Estrato 5 y 6 | 330,058 | 38,885 | 291,172 |
| Comercial | 908,923 | 107,083 | 801,840 |
| Total Com&Res | 5,029,250 | 592,513 | 4,436,737 |
| Industrial | 895,885 | 0 | 895,885 |

Consumo por suscriptor- Sector Residencial

| Grupo de Suscriptores | Suscriptores | Consumo | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Sin Racionam. | Con Racionam. |
| Estrato 1 y 2 | 50,244 | 33 | 29 |
| Estrato 3 | 27,443 | 39 | 35 |
| Estrato 4 | 18,006 | 53 | 47 |
| Estrato 5 y 6 | 3,385 | 83 | 73 |

Cálculo del Costo Básico asociado a la Curva de Demanda - Sector Residencial

| | Area bajo curva | Excedente Productor | Excedente Consumidor | costo prom. (\$/kwh) | Costo total (miles de \$) |
|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 271 | 187 | 84.59 | 22.05 | 4,758 |
| Estrato 3 | 347 | 225 | 121.36 | 26.21 | 3,330 |
| Estrato 4 | 409 | 317 | 92.70 | 14.93 | 1,548 |
| Estrato 5 y 6 | 1,255 | 985 | 270.09 | 27.54 | 1,071 |
| Total Residencial | | | | | 10,707 |

Resumen de Costos (Miles de \$)

| | |
|-----------------------------------|--------|
| Costo Básico | 10,707 |
| Estrato 1 y 2 | 4,758 |
| Estrato 3 | 3,330 |
| Estrato 4 | 1,548 |
| Estrato 5 y 6 | 1,071 |
| Costo Contingente | 28,744 |
| Comercial y Residen | 18,037 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total de las Interrupciones | 28,744 |
| Comercial y Residen | 28,744 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total promedio /KWh | 0.034 |

Resumen General

| TIPO USUARIO | HORAS DE CORTE | ENERGIA-AHORRADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | COSTO BASICO (miles de \$) | COSTO TOTAL |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------|
| Com & Res | 22.06 | 840,325 | 18,037 | 10,707 | 28,744 |
| industrial | 0.00 | 0 | 0 | - | 0 |
| Total | | 840,325 | 28,744 | 10,707 | 28,744 |

25/10/97 21:11

Anexo 4 - Cuadro 11 - Salida del Modelo
Electrificadora del Huila
Corrida para racionamiento en Marzo

| | | | |
|-------------------------|--------|-----------|------------|
| Racionamiento deseado | 15.00% | Com & Res | Industrial |
| Racionamiento Alcanzado | 15.00% | 17.36% | 1.75% |
| Factor de Ajuste | 1 | | |

Resumen de Consumo de Energia (Kwh)

| | Consumo Normal | Energia Racionada | Energia Consumida |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Estrato 1 y 2 | 1,831,481 | 317,957 | 1,513,524 |
| Estrato 3 | 1,078,712 | 187,271 | 891,440 |
| Estrato 4 | 880,077 | 152,787 | 727,290 |
| Estrato 5 y 6 | 330,058 | 57,300 | 272,758 |
| Comercial | 908,923 | 157,795 | 751,128 |
| Total Com&Res | 5,029,250 | 873,110 | 4,156,140 |
| Industrial | 895,885 | 22,210 | 873,674 |

Consumo por suscriptor- Sector Residencial

| Grupo de Suscriptores | Suscriptores | Consumo | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Sin Racionam. | Con Racionam. |
| Estrato 1 y 2 | 26,244 | 33 | 27 |
| Estrato 3 | 27,443 | 39 | 32 |
| Estrato 4 | 16,090 | 53 | 44 |
| Estrato 5 y 6 | 3,965 | 83 | 69 |

Cálculo del Costo Básico asociado a la Curva de Demanda - Sector Residencial

| | Area bajo curva | Excedente Productor | Excedente Consumidor | costo prom. (\$/kwh) | Costo total (miles de \$) |
|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 491 | 275 | 215.96 | 38.20 | 12,146 |
| Estrato 3 | 649 | 332 | 317.26 | 46.49 | 8,707 |
| Estrato 4 | 693 | 467 | 225.86 | 24.68 | 3,771 |
| Estrato 5 y 6 | 2,106 | 1,451 | 654.36 | 45.28 | 2,595 |
| Total Residencial | | | | | 27,219 |

Resumen de Costos (Miles de \$)

| | |
|-----------------------------------|--------|
| Costo Básico | 27,219 |
| Estrato 1 y 2 | 12,146 |
| Estrato 3 | 8,707 |
| Estrato 4 | 3,771 |
| Estrato 5 y 6 | 2,595 |
| Costo Contingente | 61,701 |
| Comercial y Residen | 29,041 |
| Industrial | 5,442 |
| Costo Total de las Interrupciones | 61,701 |
| Comercial y Residen | 56,260 |
| Industrial | 5,442 |
| Costo Total promedio /KWh | 0.049 |

Resumen General

| TIPO USUARIO | HORAS DE CORTE | ENERGIA AHORRADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | COSTO BASICO (miles de \$) | COSTO TOTAL |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------|
| Com & Res | 25.00 | 1,238,278 | 29,041 | 27,219 | 56,260 |
| industrial | 2.57 | 22,210 | 5,442 | - | 5,442 |
| Total | | 1,260,488 | 61,701 | 27,219 | 61,701 |

25/10/97 21:18

Anexo 4 - Cuadro 11 - Salida del Modelo
Electrificadora del Huila
 Corrida para racionamiento en Marzo

| | | | |
|-------------------------|--------------|----------------------|-------------------|
| Racionamiento deseado | 1.50% | Com & Res | Industrial |
| Racionamiento Alcanzado | 1.50% | 1.77% | 0.00% |
| Factor de Ajuste | 1.00 | | |

Resumen de Consumo de Energía (Kwh)

| | Consumo Normal | Energía Racionada | Energía Consumida |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Estrato 1 y 2 | 1,831,481 | 32,366 | 1,799,115 |
| Estrato 3 | 1,078,712 | 19,063 | 1,059,649 |
| Estrato 4 | 880,077 | 15,553 | 864,524 |
| Estrato 5 y 6 | 330,058 | 5,833 | 324,225 |
| Comercial | 908,923 | 16,063 | 892,861 |
| Total Com&Res | 5,029,250 | 88,877 | 4,940,373 |
| Industrial | 895,885 | 0 | 895,885 |

Consumo por suscriptor- Sector Residencial

| Grupo de Suscriptores | Suscriptores | Consumo | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Sin Racionam. | Con Racionam. |
| Estrato 1 y 2 | 29,244 | 33 | 32 |
| Estrato 3 | 27,443 | 39 | 39 |
| Estrato 4 | 16,090 | 53 | 52 |
| Estrato 5 y 6 | 4,465 | 83 | 82 |

Cálculo del Costo Básico asociado a la Curva de Demanda - Sector Residencial

| | Area bajo curva | Excedente Productor | Excedente Consumidor | costo prom. (\$/kwh) | Costo total (miles de \$) |
|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 29 | 28 | 1.48 | 2.57 | 83 |
| Estrato 3 | 36 | 34 | 2.05 | 2.95 | 56 |
| Estrato 4 | 49 | 48 | 1.74 | 1.86 | 29 |
| Estrato 5 y 6 | 153 | 148 | 5.10 | 3.47 | 20 |
| Total Residencial | | | | | 189 |

Resumen de Costos (Miles de \$)

| | |
|-----------------------------------|--------|
| Costo Básico | 189 |
| Estrato 1 y 2 | 83 |
| Estrato 3 | 56 |
| Estrato 4 | 29 |
| Estrato 5 y 6 | 20 |
| Costo Contingente | 17,838 |
| Comercial y Residen | 17,650 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total de las Interrupciones | 17,838 |
| Comercial y Residen | 17,838 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total promedio /KWh | 0.142 |

Resumen General

| TIPO USUARIO | HORAS DE CORTE | ENERGIA AHORRADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | COSTO BASICO (miles de \$) | COSTO TOTAL |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------|
| Com & Res | 4.17 | 126,049 | 17,650 | 189 | 17,838 |
| industrial | 0.00 | 0 | 0 | - | 0 |
| Total | | 126,049 | 17,838 | 189 | 17,838 |

25/10/97 21:23

Anexo 4 - Cuadro 11 - Salida del Modelo

Electrificadora del Huila

Corrida para racionamiento en Marzo

| | | | |
|-------------------------|-------|-----------|------------|
| Racionamiento deseado | 5.00% | Com & Res | Industrial |
| Racionamiento Alcanzado | 5.00% | 5.89% | 0.00% |
| Factor de Ajuste | 28 | | |

Resumen de Consumo de Energía (Kwh)

| | Consumo Normal | Energía Racionada | Energía Consumida |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Estrato 1 y 2 | 1,831,481 | 107,887 | 1,723,594 |
| Estrato 3 | 1,078,712 | 63,543 | 1,015,168 |
| Estrato 4 | 880,077 | 51,842 | 828,234 |
| Estrato 5 y 6 | 330,058 | 19,443 | 310,615 |
| Comercial | 908,923 | 53,542 | 855,381 |
| Total Com&Res | 5,029,250 | 296,257 | 4,732,993 |
| Industrial | 895,885 | 0 | 895,885 |

Consumo por suscriptor- Sector Residencial

| Grupo de Suscriptores | Suscriptores | Consumo | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Sin Racionam. | Con Racionam. |
| Estrato 1 y 2 | 5,244 | 33 | 31 |
| Estrato 3 | 27,443 | 39 | 37 |
| Estrato 4 | 20,050 | 53 | 50 |
| Estrato 5 y 6 | 3,952 | 83 | 78 |

Cálculo del Costo Básico asociado a la Curva de Demanda - Sector Residencial

| | Area bajo curva | Excedente Productor | Excedente Consumidor | costo prom. (\$/kwh) | Costo total (miles de \$) |
|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 111 | 93 | 18.13 | 9.45 | 1,020 |
| Estrato 3 | 138 | 113 | 25.47 | 11.00 | 699 |
| Estrato 4 | 179 | 158 | 20.73 | 6.68 | 346 |
| Estrato 5 y 6 | 553 | 492 | 60.72 | 12.38 | 241 |
| Total Residencial | | | | | 2,306 |

Resumen de Costos (Miles de \$)

| | |
|-----------------------------------|--------|
| Costo Básico | 2,306 |
| Estrato 1 y 2 | 1,020 |
| Estrato 3 | 699 |
| Estrato 4 | 346 |
| Estrato 5 y 6 | 241 |
| Costo Contingente | 61,491 |
| Comercial y Residen | 59,186 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total de las Interrupciones | 61,491 |
| Comercial y Residen | 61,491 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total promedio /KWh | 0.146 |

Resumen General

| TIPO USUARIO | HORAS DE CORTE | ENERGIA AHORRADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | COSTO BASICO (miles de \$) | COSTO TOTAL |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------|
| Com & Res | 11.83 | 420,163 | 59,186 | 2,306 | 61,491 |
| industrial | 0.00 | 0 | 0 | - | 0 |
| Total | | 420,163 | 61,491 | 2,306 | 61,491 |

25/10/97 21:28

Anexo 4 - Cuadro 11 - Salida del Modelo

Electrificadora del Huila

Corrida para racionamiento en Marzo

| | | | |
|-------------------------|---------|-----------|------------|
| Racionamiento deseado | 14,891% | Com & Res | Industrial |
| Racionamiento Alcanzado | 10.00% | 11.78% | 0.00% |
| Factor de Ajuste | 0.9 | | |

Resumen de Consumo de Energia (Kwh)

| | Consumo Normal | Energia Racionada | Energia Consumida |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Estrato 1 y 2 | 1,831,481 | 215,773 | 1,615,708 |
| Estrato 3 | 1,078,712 | 127,087 | 951,625 |
| Estrato 4 | 880,077 | 103,685 | 776,392 |
| Estrato 5 y 6 | 330,058 | 38,885 | 291,172 |
| Comercial | 908,923 | 107,083 | 801,840 |
| Total Com&Res | 5,029,250 | 592,513 | 4,436,737 |
| Industrial | 895,885 | 0 | 895,885 |

Consumo por suscriptor- Sector Residencial

| Grupo de Suscriptores | Suscriptores | Consumo | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Sin Racionam. | Con Racionam. |
| Estrato 1 y 2 | 30,244 | 33 | 29 |
| Estrato 3 | 27,113 | 39 | 35 |
| Estrato 4 | 10,046 | 53 | 47 |
| Estrato 5 y 6 | 3,985 | 83 | 73 |

Cálculo del Costo Básico asociado a la Curva de Demanda - Sector Residencial

| | Area bajo curva | Excedente Productor | Excedente Consumidor | costo prom. (\$/kwh) | Costo total (miles de \$) |
|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 271 | 187 | 84.59 | 22.05 | 4,758 |
| Estrato 3 | 347 | 225 | 121.36 | 26.21 | 3,330 |
| Estrato 4 | 409 | 317 | 92.70 | 14.93 | 1,548 |
| Estrato 5 y 6 | 1,255 | 985 | 270.09 | 27.54 | 1,071 |
| Total Residencial | | | | | 10,707 |

Resumen de Costos (Miles de \$)

| | |
|-----------------------------------|---------|
| Costo Básico | 10,707 |
| Estrato 1 y 2 | 4,758 |
| Estrato 3 | 3,330 |
| Estrato 4 | 1,548 |
| Estrato 5 y 6 | 1,071 |
| Costo Contingente | 132,160 |
| Comercial y Residen. | 121,453 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total de las Interrupciones | 132,160 |
| Comercial y Residen. | 132,160 |
| Industrial | 0 |
| Costo Total promedio /KWh | 0.157 |

Resumen General

| TIPO USUARIO | HORAS DE CORTE | ENERGIA AHORRADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | COSTO BASICO (miles de \$) | COSTO TOTAL |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------|
| Com & Res | 23.63 | 840,325 | 121,453 | 10,707 | 132,160 |
| industrial | 0.00 | 0 | 0 | - | 0 |
| Total | | 840,325 | 132,160 | 10,707 | 132,160 |

25/10/97 21:34

Anexo 4 - Cuadro 11 - Salida del Modelo

Electrificadora del Huila

Corrida para racionamiento en Marzo

| | | | |
|-------------------------|--------|-----------|------------|
| Racionamiento deseado | 15.00% | Com & Res | Industrial |
| Racionamiento Alcanzado | 15.00% | 14.16% | 19.74% |
| Factor de Ajuste | 2% | | |

Resumen de Consumo de Energía (Kwh)

| | Consumo Normal | Energía Racionada | Energía Consumida |
|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Estrato 1 y 2 | 1,831,481 | 259,263 | 1,572,218 |
| Estrato 3 | 1,078,712 | 152,701 | 926,010 |
| Estrato 4 | 880,077 | 124,583 | 755,494 |
| Estrato 5 y 6 | 330,058 | 46,723 | 283,335 |
| Comercial | 908,923 | 128,666 | 780,257 |
| Total Com&Res | 5,029,250 | 711,936 | 4,317,314 |
| Industrial | 895,885 | 250,793 | 645,092 |

Consumo por suscriptor- Sector Residencial

| Grupo de Suscriptores | Suscriptores | Consumo | |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Sin Racionam. | Con Racionam. |
| Estrato 1 y 2 | 50,244 | 33 | 28 |
| Estrato 3 | 27,443 | 39 | 34 |
| Estrato 4 | 10,090 | 53 | 45 |
| Estrato 5 y 6 | 3,965 | 83 | 71 |

Cálculo del Costo Básico asociado a la Curva de Demanda - Sector Residencial

| | Area bajo curva | Excedente Productor | Excedente Consumidor | costo prom. (\$/kwh) | Costo total (miles de \$) |
|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Estrato 1 y 2 | 355 | 224 | 130.56 | 28.32 | 7,343 |
| Estrato 3 | 460 | 271 | 189.12 | 33.99 | 5,190 |
| Estrato 4 | 521 | 381 | 140.39 | 18.81 | 2,344 |
| Estrato 5 y 6 | 1,592 | 1,183 | 408.08 | 34.63 | 1,618 |
| Total Residencial | | | | | 16,495 |

Resumen de Costos (Miles de \$)

| | |
|-----------------------------------|---------|
| Costo Básico | 16,495 |
| Estrato 1 y 2 | 7,343 |
| Estrato 3 | 5,190 |
| Estrato 4 | 2,344 |
| Estrato 5 y 6 | 1,618 |
| Costo Contingente | 230,321 |
| Comercial y Residen | 149,888 |
| Industrial | 63,937 |
| Costo Total de las Interrupciones | 230,321 |
| Comercial y Residen | 166,384 |
| Industrial | 63,937 |
| Costo Total promedio /KWh | 0.183 |

Resumen General

| TIPO USUARIO | HORAS DE CORTE | ENERGIA AHORRADA (KWh) | COSTO CONTINGENTE (miles de \$) | COSTO BASICO (miles de \$) | COSTO TOTAL |
|--------------|----------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------|
| Com & Res | 25.00 | 1,009,695 | 149,888 | 16,495 | 166,384 |
| industrial | 25.00 | 250,793 | 63,937 | - | 63,937 |
| Total | | 1,260,488 | 230,321 | 16,495 | 230,321 |

25/10/97 21:41

Anexo 4 - Cuadro 12
Electrificadora del Huila
Esquema de racionamiento detallado para un racionamiento de 1.5% - Factor de Ajuste =1
Principales indicadores por escenario

| Num | ESCENARIO | | DURACION (Horas) | COSTO UNITARIO (\$/KWH) | ENERGIA EN INTERV. (KWH) | INTENSIDAD ACUMUL. | INTENSIDAD | HORAS EQUIVALENTE | ENERGIA RACIONADA (KWH) | COSTO TOTAL DEL CORTE (miles de \$) |
|-----|------------|------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------|----------------------|-------------------------------|---|
| | sem/dom | sector | | | | | | | | |
| 1 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 33.54 | 32090.46 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 36.44 | 73778.61 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 44.33 | 159133.63 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 30.47 | 32115.62 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 33.01 | 76791.40 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 39.82 | 161787.96 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 28.70 | 32064.78 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 29.96 | 76834.08 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 36.74 | 161967.62 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 26.35 | 38823.19 | | 1.11679 | 1.12 | 43357.50 |
| 11 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 27.19 | 94357.17 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 31.74 | 199630.97 | 1.11679 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 22.61 | 17691.48 | | 1.00000 | 1.00 | 17691.48 |
| 14 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 26.64 | 42652.77 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 32.23 | 90054.69 | 1.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 16 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 25.30 | 19626.09 | | 1.00000 | 1.00 | 19626.09 |
| 17 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 29.37 | 47269.37 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 18 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 35.38 | 99776.12 | 1.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 25.14 | 20523.32 | | 1.00000 | 1.00 | 20523.32 |
| 20 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 26.66 | 49734.75 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 21 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 32.25 | 105145.18 | 1.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 22 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 21.05 | 24850.43 | | 1.00000 | 1.00 | 24850.43 |
| 23 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 28.01 | 60911.33 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 31.97 | 129146.10 | 1.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 25 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 9339.29 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 26 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 18678.58 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 27 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 37357.17 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 28 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 5972.80 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 29 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 11945.61 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 30 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 23891.21 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 11321.18 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 32 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 22642.35 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 33 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 45284.71 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 34 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 8633.42 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 17266.83 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 36 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 34533.66 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 37 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 4159.63 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 8319.26 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 39 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 16638.52 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 4159.63 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 41 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 8319.26 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 42 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 16638.52 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 43 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 5577.69 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 44 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 11155.37 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 22310.75 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 46 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 5861.30 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 47 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 11722.60 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |
| 48 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 23445.19 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 |

Anexo 4 - Cuadro 12
Electrificadora del Huila
Esquema de racionamiento detallado para un racionamiento de 5% - Factor de Ajuste =1
Principales indicadores por escenario

| Num | ESCENARIO | | | DURACION (Horas) | COSTO UNITARIO (\$/KWH) | ENERGIA EN INTERV. (KWH) | INTENSIDAD ACUMUL | INTENSIDAD | HORAS EQUIVALENTE | ENERGIA RACIONADA (KWH) | COSTO TOTAL DEL CORTE (miles de \$) |
|-----|------------|------------|------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------|------------|----------------------|-------------------------------|---|
| | sem/dom | sector | horario | | | | | | | | |
| 1 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 35.79 | 32090.46 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 38.80 | 75778.61 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 46.73 | 159133.63 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 32.83 | 32115.62 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 35.46 | 76791.40 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 42.31 | 161787.96 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 31.08 | 32064.78 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 32.42 | 76834.08 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 39.25 | 161967.62 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 28.84 | 38823.19 | | 4.64370 | 4.64 | 180283.22 | 5199.99 |
| 11 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 29.76 | 94357.17 | | 1.35630 | 2.71 | 127976.75 | 3808.41 |
| 12 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 34.34 | 199630.97 | 6.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 24.85 | 17691.48 | | 1.00000 | 1.00 | 17691.48 | 439.63 |
| 14 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 28.95 | 42632.77 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 34.58 | 90054.69 | 1.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 16 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 27.53 | 19626.09 | | 1.00000 | 1.00 | 19626.09 | 540.39 |
| 17 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 31.67 | 47269.37 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 18 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 37.72 | 99776.12 | 1.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 27.42 | 20523.32 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 20 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 29.00 | 49734.75 | | 1.00000 | 2.00 | 49734.75 | 1442.25 |
| 21 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 34.63 | 105145.18 | 1.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 22 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 23.41 | 24850.43 | | 1.00000 | 1.00 | 24850.43 | 581.79 |
| 23 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 30.42 | 60911.33 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 34.42 | 129146.10 | 1.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 25 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 9339.29 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 26 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 18678.58 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 27 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 37357.17 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 28 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 5972.80 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 29 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 11945.61 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 30 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 23891.21 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 11321.18 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 32 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 22642.35 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 33 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 45284.71 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 34 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 8633.42 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 17266.83 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 36 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 34533.66 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 37 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 4159.63 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 8319.26 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 39 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 16638.52 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 4159.63 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 41 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 8319.26 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 42 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 16638.52 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 43 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 5577.69 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 44 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 11155.37 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 22310.75 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 46 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 5861.30 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 47 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 11722.60 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 48 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 23445.19 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Anexo 4 - Cuadro 12
Electrificadora del Huila
Esquema de racionamiento detallado para un racionamiento de 10% - Factor de Ajuste =1
Principales indicadores por escenario

| Num | ESCENARIO | | | DURACION (Horas) | COSTO UNITARIO (\$/CWH) | ENERGIA EN INTERV. (CWH) | INTENSIDAD ACUMUL. | INTENSIDAD | HORAS EQUIVALENTE | ENERGIA RACIONADA (CWH) | COSTO TOTAL DEL CORTE (miles de \$) |
|-----|------------|------------|------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------|----------------------|-------------------------------|---|
| | sem/dom | sector | horario | | | | | | | | |
| 1 | día semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 39.92 | 32090.46 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | día semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 43.13 | 75778.61 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | día semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 51.15 | 159133.63 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | día semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 37.16 | 32115.62 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | día semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 39.97 | 76791.40 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | día semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 46.89 | 161787.96 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | día semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 35.44 | 32064.78 | | 5.06099 | 5.06 | 162279.66 | 5751.81 |
| 8 | día semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 36.96 | 76834.08 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | día semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 43.86 | 161967.62 | 5.06099 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | día semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 33.43 | 38823.19 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | día semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 34.47 | 94357.17 | | 6.00000 | 12.00 | 566143.02 | 19514.79 |
| 12 | día semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 39.12 | 199630.97 | 6.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 28.95 | 17691.48 | | 1.00000 | 1.00 | 17691.48 | 512.10 |
| 14 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 33.17 | 42652.77 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 38.88 | 90054.69 | 1.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 16 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 31.62 | 19626.09 | | 1.00000 | 1.00 | 19626.09 | 620.50 |
| 17 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 35.89 | 47269.37 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 18 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 42.01 | 99776.12 | 1.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 31.59 | 20523.32 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 20 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 33.28 | 49734.75 | | 1.00000 | 2.00 | 49734.75 | 1655.32 |
| 21 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 38.98 | 105145.18 | 1.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 22 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 27.73 | 24850.43 | | 1.00000 | 1.00 | 24850.43 | 689.18 |
| 23 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 34.84 | 60911.33 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 38.90 | 129146.10 | 1.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 25 | día semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 9339.29 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 26 | día semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 18678.58 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 27 | día semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 37357.17 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 28 | día semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 5972.80 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 29 | día semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 11945.61 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 30 | día semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 23891.21 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | día semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 11321.18 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 32 | día semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 22642.35 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 33 | día semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 45284.71 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 34 | día semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 8633.42 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | día semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 17266.83 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 36 | día semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 34533.66 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 37 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 4159.63 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 8319.26 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 39 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 16638.52 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 4159.63 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 41 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 8319.26 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 42 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 16638.52 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 43 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 5577.69 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 44 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 11155.37 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 22310.75 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 46 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 5861.30 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 47 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 11722.60 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 48 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 23445.19 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Anexo 4 - Cuadro 12
Electrificadora del Huila
Esquema de racionamiento detallado para un racionamiento de 15% - Factor de Ajuste =1
Principales indicadores por escenario

| Num | ESCENARIO | | | DURACION (Horas) | COSTO UNITARIO (\$/KWH) | ENERGIA EN INTERV. (KWH) | INTENSIDAD ACUMUL. | INTENSIDAD | HORAS EQUIVALENTE | ENERGIA RACIONADA (KWH) | COSTO TOTAL DEL CORTE (miles de \$) |
|-----|------------|------------|------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------|----------------------|-------------------------------|---|
| | sem/dom | sector | horario | | | | | | | | |
| 1 | día semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 45.24 | 32090.46 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | día semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 48.71 | 75778.61 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | día semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 36.84 | 159133.63 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | día semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 42.75 | 32115.62 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | día semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 45.78 | 76791.40 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | día semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 52.80 | 161787.96 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | día semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 41.07 | 32064.78 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | día semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 42.80 | 76834.08 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | día semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 49.80 | 161967.62 | 0.25000 | 0.25000 | 1.00 | 40491.91 | 2016.43 |
| 10 | día semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 39.34 | 38823.19 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | día semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 40.55 | 94357.17 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | día semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 45.29 | 199630.97 | 6.00000 | 6.00000 | 24.00 | 1197785.83 | 54243.18 |
| 13 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 34.20 | 17691.44 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 38.59 | 42652.77 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 44.39 | 90054.69 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 16 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 36.85 | 19626.09 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 17 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 41.29 | 47269.37 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 18 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 47.51 | 99776.12 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 36.93 | 20523.32 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 20 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 38.78 | 49734.75 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 21 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 44.57 | 105145.18 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 22 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 33.27 | 24850.43 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 23 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 40.49 | 60911.33 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 44.64 | 129146.10 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 25 | día semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 9339.29 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 26 | día semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 18678.58 | | 0.00000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| 27 | día semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 37357.17 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 28 | día semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 5972.80 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 29 | día semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 11945.61 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 30 | día semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 23891.21 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | día semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 11321.18 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 32 | día semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 22642.35 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 33 | día semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 45284.71 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 34 | día semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 8633.42 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | día semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 17266.83 | | 1.28630 | 2.57 | 22210.38 | 5441.54 |
| 36 | día semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 34533.66 | 1.28630 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 37 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 4159.63 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 8319.26 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 39 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 16638.52 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 4159.63 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 41 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 8319.26 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 42 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 16638.52 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 43 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 5577.69 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 44 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 11155.37 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 22310.75 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 46 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 5861.30 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 47 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 11722.60 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 48 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 23445.19 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Anexo 4 - Cuadro 12
Electrificadora del Huila
Esquema de racionamiento detallado para un racionamiento de 1.5% - Factor de Ajuste =20
Principales indicadores por escenario

| Num | ESCENARIO | | | DURACION (Horas) | COSTO UNITARIO (\$/KWH) | ENERGIA EN INTERV. (KWH) | INTENSIDAD ACUMUL | INTENSIDAD | HORAS EQUIVALENTE | ENERGIA RACIONADA (KWH) | COSTO TOTAL DEL CORTE (mln de \$) |
|-----|------------|------------|-----------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------|------------|----------------------|-------------------------------|---|
| | sem/dom | sector | horario | | | | | | | | |
| 1 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 267.03 | 32090.46 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 187.38 | 75778.61 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 198.93 | 159133.63 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | dia semana | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 1 | 263.29 | 32115.62 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | dia semana | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 2 | 197.18 | 76791.40 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | dia semana | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 4 | 207.58 | 161787.96 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | dia semana | Com & Res | 1 p.m.- 5 p.m. | 1 | 227.37 | 32064.78 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | dia semana | Com & Res | 1 p.m.- 5 p.m. | 2 | 144.92 | 76834.08 | | 1.08540 | 2.17 | 83396.05 | 12085.98 |
| 9 | dia semana | Com & Res | 1 p.m.- 5 p.m. | 4 | 154.14 | 161967.62 | 1.08540 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | dia semana | Com & Res | 5 p.m.- 9 p.m. | 1 | 289.07 | 38823.19 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | dia semana | Com & Res | 5 p.m.- 9 p.m. | 2 | 220.95 | 94337.17 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | dia semana | Com & Res | 5 p.m.- 9 p.m. | 4 | 229.02 | 199630.97 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 150.30 | 17691.48 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 134.86 | 42652.77 | | 1.00000 | 2.00 | 42652.77 | 5752.23 |
| 15 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 142.06 | 90054.69 | 1.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 16 | domingo | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 1 | 196.11 | 19626.09 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 17 | domingo | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 2 | 174.90 | 47269.37 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 18 | domingo | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 4 | 183.93 | 99776.12 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | domingo | Com & Res | 1 p.m.- 5 p.m. | 1 | 212.49 | 20523.32 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 20 | domingo | Com & Res | 1 p.m.- 5 p.m. | 2 | 155.99 | 49734.75 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 21 | domingo | Com & Res | 1 p.m.- 5 p.m. | 4 | 164.25 | 105145.18 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 22 | domingo | Com & Res | 5 p.m.- 9 p.m. | 1 | 217.78 | 24830.43 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 23 | domingo | Com & Res | 5 p.m.- 9 p.m. | 2 | 286.41 | 60911.33 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | domingo | Com & Res | 5 p.m.- 9 p.m. | 4 | 296.17 | 129146.10 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 25 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 9339.29 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 26 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 18678.58 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 27 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 37357.17 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 28 | dia semana | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 1 | 347.00 | 5972.80 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 29 | dia semana | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 2 | 260.00 | 11945.61 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 30 | dia semana | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 4 | 266.00 | 23891.21 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | dia semana | industrial | 1 p.m.- 5 p.m. | 1 | 348.00 | 11321.18 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 32 | dia semana | industrial | 1 p.m.- 5 p.m. | 2 | 261.00 | 22642.35 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 33 | dia semana | industrial | 1 p.m.- 5 p.m. | 4 | 267.00 | 45284.71 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 34 | dia semana | industrial | 5 p.m.- 9 p.m. | 1 | 319.00 | 8633.42 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | dia semana | industrial | 5 p.m.- 9 p.m. | 2 | 245.00 | 17266.83 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 36 | dia semana | industrial | 5 p.m.- 9 p.m. | 4 | 256.00 | 34533.66 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 37 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 4159.63 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 8319.26 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 39 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 16638.52 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | domingo | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 1 | 347.00 | 4159.63 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 41 | domingo | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 2 | 260.00 | 8319.26 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 42 | domingo | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 4 | 266.00 | 16638.52 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 43 | domingo | industrial | 1 p.m.- 5 p.m. | 1 | 348.00 | 5577.69 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 44 | domingo | industrial | 1 p.m.- 5 p.m. | 2 | 261.00 | 11155.37 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | domingo | industrial | 1 p.m.- 5 p.m. | 4 | 267.00 | 22310.75 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 46 | domingo | industrial | 5 p.m.- 9 p.m. | 1 | 319.00 | 5861.30 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 47 | domingo | industrial | 5 p.m.- 9 p.m. | 2 | 245.00 | 11722.60 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 48 | domingo | industrial | 5 p.m.- 9 p.m. | 4 | 256.00 | 23445.19 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Anexo 4 - Cuadro 12
Electrificadora del Hulla
Esquema de racionamiento detallado para un racionamiento de 5% - Factor de Ajuste =20
Principales indicadores por escenario

| Num | ESCENARIO | | | DURACION (Horas) | COSTO UNITARIO (\$/KWH) | ENERGIA EN INTERV. (KWH) | INTENSIDAD ACUMUL. | INTENSIDAD | HORAS EQUIVALENTE | ENERGIA RACIONADA (KWH) | COSTO TOTAL DEL CORTE (miles de \$) |
|-----|------------|------------|------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------|----------------------|-------------------------------|---|
| | sem/dom | sector | horario | | | | | | | | |
| 1 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 269.28 | 32090.46 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 189.74 | 75778.61 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 201.33 | 159133.63 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 263.63 | 32115.62 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 199.63 | 76791.40 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | dia semana | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 210.07 | 161787.96 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 229.75 | 32064.78 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 147.39 | 76834.08 | | 4.91331 | 9.83 | 377509.96 | 55640.64 |
| 9 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 156.65 | 161967.62 | 4.91331 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 291.57 | 38823.19 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 223.51 | 94357.17 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 231.62 | 199630.97 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 152.53 | 17691.48 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 137.17 | 42652.77 | | 1.00000 | 2.00 | 42652.77 | 5850.69 |
| 15 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 144.41 | 90054.69 | 1.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 16 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 198.34 | 19626.09 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 17 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 177.20 | 47269.37 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 18 | domingo | Com & Res | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 186.27 | 99776.12 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 214.76 | 20523.32 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 20 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 158.33 | 49734.75 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 21 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 166.63 | 105145.18 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 22 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 220.14 | 24850.43 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 23 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 288.82 | 60911.33 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 298.62 | 129146.10 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 25 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 9339.29 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 26 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 18678.58 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 27 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 37357.17 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 28 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 5972.80 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 29 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 11945.61 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 30 | dia semana | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 23891.21 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 11321.18 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 32 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 22642.35 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 33 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 43284.71 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 34 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 8633.42 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 17266.83 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 36 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 34533.66 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 37 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 4159.63 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 8319.26 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 39 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 16638.52 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 1 | 347.00 | 4159.63 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 41 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 2 | 260.00 | 8319.26 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 42 | domingo | industrial | 10 a.m. - 1 p.m. | 4 | 266.00 | 16638.52 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 43 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 5577.69 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 44 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 11155.37 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 22310.75 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 46 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 5861.30 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 47 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 11722.60 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 48 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 23445.19 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Anexo 4 - Cuadro 12
Electrificadora del Huila
Esquema de racionamiento detallado para un racionamiento de 10% - Factor de Ajuste =20
Principales indicadores por escenario

| Num | ESCENARIO | | | DURACION (Horas) | COSTO UNITARIO (\$/KWH) | ENERGIA EN INTERV. (KWH) | INTENSIDAD ACUMUL. | INTENSIDAD | HORAS EQUIVALENTE | ENERGIA RACIONADA (KWH) | COSTO TOTAL DEL CORTE (miles de \$) |
|-----|------------|------------|-----------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------|----------------------|-------------------------------|---|
| | sem/dom | sector | horario | | | | | | | | |
| 1 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 273.41 | 32090.46 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 194.07 | 75778.61 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 205.74 | 159133.63 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | dia semana | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 1 | 269.98 | 32115.62 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | dia semana | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 2 | 204.13 | 76791.40 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | dia semana | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 4 | 214.65 | 161787.96 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 234.12 | 32064.78 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 151.92 | 76834.08 | | 3.18640 | 6.37 | 244824.30 | 37193.53 |
| 9 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 161.26 | 161967.62 | 6.00000 | 2.81360 | 11.25 | 455711.67 | 73486.68 |
| 10 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 296.15 | 38823.19 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 228.22 | 94357.17 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 236.40 | 199630.97 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 156.63 | 17691.48 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 141.39 | 42652.77 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 148.71 | 90054.69 | 1.00000 | 1.00000 | 4.00 | 90054.69 | 13392.34 |
| 16 | domingo | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 1 | 202.42 | 19626.09 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 17 | domingo | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 2 | 181.42 | 47269.37 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 18 | domingo | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 4 | 190.56 | 99776.12 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 218.93 | 20523.32 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 20 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 162.61 | 49734.75 | | 1.00000 | 2.00 | 49734.75 | 8087.38 |
| 21 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 170.98 | 105145.18 | 1.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 22 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 224.46 | 24850.43 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 23 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 293.23 | 60911.33 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 303.10 | 129146.10 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 25 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 9339.29 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 26 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 18678.58 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 27 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 37357.17 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 28 | dia semana | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 1 | 347.00 | 5972.80 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 29 | dia semana | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 2 | 260.00 | 11945.61 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 30 | dia semana | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 4 | 266.00 | 23891.21 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 11321.18 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 32 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 22642.35 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 33 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 45284.71 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 34 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 8633.42 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 17266.83 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 36 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 34533.66 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 37 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 4159.63 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 8319.26 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 39 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 16638.52 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | domingo | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 1 | 347.00 | 4159.63 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 41 | domingo | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 2 | 260.00 | 8319.26 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 42 | domingo | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 4 | 266.00 | 16638.52 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 43 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 5577.69 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 44 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 11155.37 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 22310.75 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 46 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 5861.30 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 47 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 11722.60 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 48 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 23445.19 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Anexo 4 - Cuadro 12
Electrificadora del Huila
Esquema de racionamiento detallado para un racionamiento de 15% - Factor de Ajuste =20
Principales indicadores por escenario

| Num | ESCENARIO | | | DURACION (Horas) | COSTO UNITARIO (\$/KWH) | ENERGIA EN INTERV. (KWH) | INTENSIDAD ACUMUL. | INTENSIDAD | HORAS EQUIVALENTE | ENERGIA RACIONADA (KWH) | COSTO TOTAL DEL CORTE (miles de \$) |
|-----|------------|------------|-----------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------|----------------------|-------------------------------|---|
| | sem/dom | sector | horario | | | | | | | | |
| 1 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 275.47 | 32090.46 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 196.23 | 75778.61 | | 0.50000 | 1.00 | 37889.30 | 7435.12 |
| 3 | dia semana | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 207.95 | 159133.63 | 0.50000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | dia semana | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 1 | 272.15 | 32115.62 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | dia semana | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 2 | 206.38 | 76791.40 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | dia semana | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 4 | 216.94 | 161787.96 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 236.30 | 32064.78 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 154.19 | 76834.08 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | dia semana | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 163.56 | 161967.62 | 6.00000 | 6.00000 | 24.00 | 971805.73 | 158948.70 |
| 10 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 298.44 | 38823.19 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 230.58 | 94357.17 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | dia semana | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 238.79 | 199630.97 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 1 | 158.67 | 17691.48 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 14 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 2 | 143.50 | 42632.77 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | domingo | Com & Res | 7 a 10 a.m. | 4 | 150.86 | 90054.69 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 16 | domingo | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 1 | 204.45 | 19626.09 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 17 | domingo | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 2 | 183.52 | 47269.37 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 18 | domingo | Com & Res | 10 a.m.- 1 p.m. | 4 | 192.69 | 99776.12 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 19 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 221.01 | 20523.32 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 20 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 164.74 | 49734.75 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 21 | domingo | Com & Res | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 173.15 | 105145.18 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 22 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 226.61 | 24850.43 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 23 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 295.43 | 60911.33 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 24 | domingo | Com & Res | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 305.33 | 129146.10 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 25 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 9339.29 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 26 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 18678.58 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 27 | dia semana | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 37357.17 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 28 | dia semana | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 1 | 347.00 | 5972.80 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 29 | dia semana | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 2 | 260.00 | 11945.61 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 30 | dia semana | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 4 | 266.00 | 23891.21 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 11321.18 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 32 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 22642.35 | | 5.49687 | 10.99 | 124462.16 | 32484.63 |
| 33 | dia semana | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 45284.71 | 6.00000 | 0.50313 | 2.01 | 22783.91 | 6083.30 |
| 34 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 8633.42 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 17266.83 | | 5.99687 | 11.99 | 103547.01 | 25369.02 |
| 36 | dia semana | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 34533.66 | 5.99687 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 37 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 1 | 346.00 | 4159.63 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 2 | 260.00 | 8319.26 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 39 | domingo | industrial | 7 a 10 a.m. | 4 | 266.00 | 16638.52 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | domingo | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 1 | 347.00 | 4159.63 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 41 | domingo | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 2 | 260.00 | 8319.26 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 42 | domingo | industrial | 10 a.m.- 1 p.m. | 4 | 266.00 | 16638.52 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 43 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 1 | 348.00 | 5577.69 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 44 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 2 | 261.00 | 11155.37 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | domingo | industrial | 1 p.m. - 5 p.m. | 4 | 267.00 | 22310.75 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 46 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 1 | 319.00 | 5861.30 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 47 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 2 | 245.00 | 11722.60 | | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 48 | domingo | industrial | 5 p.m. - 9 p.m. | 4 | 256.00 | 23445.19 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |



ANEXO 5

INSTRUCCIONES GENERALES PARA EL USO DEL MODELO PARA EL CÁLCULO DE LA CURVA DE COSTOS DE RACIONAMIENTO

El modelo usado para el cálculo de curvas de racionamiento consiste en dos archivos de Microsoft Excel y se encuentra programado en Visual Basic for Applications. En el primer archivo se encuentran los datos de entrada, los cuadros de procesamiento y las salidas del modelo, se recomienda que este archivo lleve la sigla de la empresa correspondiente seguida de los caracteres "-CR".

El segundo archivo contiene los macros en Visual Basic que servirán para un manejo más cómodo del modelo por parte del usuarios, este archivo se llama "MACROSCR.XLS". Estos archivos se deben guardar dentro del disco duro en un directorio que se denomine "C:\RACIONA\".

Del primer archivo pueden tenerse cualquier cantidad de copias o versiones mientras que del segundo se debe tener solo una. Se recomienda tener una copia de estos archivos en disquete en un lugar seguro.

En general el procedimiento para utilizar el modelo, para una nueva empresa distribuidora de energía eléctrica, es el siguiente:

- Abrir uno de los archivos de trabajo existentes (ESSA-CR.XLS, EPM-CR.XLS, CHEC-CR.XLS o HUILA-CR.XLS)
- Introducir los datos completos de entrada los cuales deben ubicarse de la siguiente forma:

| Tipo de Información | Ubicación |
|--|---|
| <p><u>Curvas típicas de Carga horaria</u> relativa al pico, para el sector comercial, el sector industrial y el sector residencial por estratos de la siguiente forma: estratos 1 y dos en conjunto; estrato 3 y estrato 4 cada uno por separado; y para el estrato 5 y 6 también en conjunto. Se deben introducir curvas para día entre semana y para domingo o festivo.</p> | <p>Hoja: Consumo Nombre: "Cuadro3" y "Cuadro3a" Rango: C33:H56 para día de semana M33:R56 para domingo o fest.</p> |
| <p><u>Ventas anuales de energía para 1996</u> al sector comercial, al sector industrial y al</p> | <p>Hoja: Consumo Nombre: "Cuadro2" y "Cuadro3a"</p> |

| | |
|--|---|
| sector residencial con la misma agregación ya descrita. | Rango: C65:H65 |
| Coefficiente de pérdidas de energía por sector | Hoja: Consumo Nombre: no tiene Rango: W3:W9 |
| Tarifas por estrato para el sector residencial. para los estratos 1y2 así como para el estrato 3 se toma la tarifa del primer rango de consumo | Hoja: Demanda Nombre: Cuadro10 Rango: R3:R8 |
| Suscriptores por estrato para el sector residencial. | Hoja: Esquema Nombre: Salida Rango: R28:R31 |

Si estos datos no se entran o se hace en forma errónea, los resultados no serán de utilidad

- Si se desea hacer una corrida simple para un nivel específico de racionamiento de debe ir a la hoja “esquema” a la celda S11 denominada también “PorcentDeseado” y digitar el porcentaje de racionamiento para el cual se desea hacer la optimización. luego se debe revisar el valor del Factor de Ajuste¹ y modificarlo si es el caso. seguidamente se selecciona en el menú de Herramientas (Tools) del Microsoft Excel, la opción Solver; se abre una caja de diálogo que por defecto debe contener la definición del problema² y finalmente se pulsa el botón Solucionar (Solve).
- Si quiere llevar a cabo un conjunto completo de corridas para 5%, 10%, 15%, 20% y 25%, para factores de ajuste de 1 y 20, con el objeto de formar curvas de racionamiento haga lo siguiente:
 - seleccione el botón “inicializar”³ ubicado en la hoja “Esquema” y defina los parámetros que se le solicitan en la caja de diálogo que aparece en pantalla. Si no ha llevado a cabo corridas dentro de la sesión actual, escoja el botón “Cargar” antes de terminar.

¹ Por defecto es 1. El factor de ajuste multiplica los costos unitarios de racionamiento del sector residencial los cuales se consideran subestimados.

² Si el problema de programación lineal no corresponde a la minimización de la celda \$\$\$61 o la lista de restricciones no parece ser la apropiada proceda a cargar el problema entrando por el botón Options / Load Model definiendo como área del modelo 'Modelo'!A3:A72.

³ o corra el macro “inicializar” de la hoja MACROSCR:XLS desde su hoja de trabajo.

- seleccione el botón "Correr modelo completo"⁴ ubicado en la hoja "Esquema" y espere a que arroje los resultados.
- Si desea imprimir los cuadros de salida puede usar los comandos tradicionales de Microsoft Excel o los botones de impresión ubicados en la hoja "Esquema" del archivo de trabajo.

1. ARCHIVOS DEL MODELO

El modelo se compone de dos archivos: uno de trabajo y otro de macros. A continuación se detalla el contenido de los archivos que conforman el modelo de cálculo para la curva de costos de racionamiento.

1.1. Estructura del archivo *SIGLA-CR.XLS*

Este es el archivo de trabajo de una empresa en particular y contiene 12 hojas electrónicas con la siguiente denominación:

- Costo
- Consumo
- Resumen
- Modelo
- Demanda
- Esquema
- CuadroFrec
- Cuad9
- Cuad12
- Salidas
- Grafica1
- Grafica2
- Inicio

Los datos que deben ser entrados por el usuario se identifican en color verde y por lo tanto no deben ser alteradas las celdas que no tengan datos en este color.

A continuación se describe el contenido de cada una de las hojas que componen el archivo. En la primera columna de los cuadros siguientes se presenta el título del cuadro, en la segunda se indica el nombre del rango correspondiente dentro de la hoja de cálculo en caso de estar definido y en la última se hace una pequeña descripción del contenido del cuadro.

⁴ o corra el macro "principal" de la hoja *MACROSCR.XLS* desde su hoja de trabajo

1.1.1 Costo

Esta hoja contiene los resultados del estudio de la Universidad de Antioquia y la Universidad Nacional "Metodología y Costos de Racionamiento". Dichos resultados se refieren a los costos residenciales por hora y duración del racionamiento, calculados con base en la encuesta llevada a cabo por la Universidad de Antioquia, así como los costos industriales y comerciales que salen de la encuesta llevada a cabo por la Universidad Nacional.

| Cuadros en la hoja | Nombre del Rango | Descripción |
|--|------------------|---|
| Costos Contingentes Unitarios de Racionamiento, para día entre semana. | Cuadro1 | Contienen los resultados de la encuesta para cada uno de los escenarios definidos ⁵ (en \$/kwh) |
| Costos Contingentes Unitarios de Racionamiento, para domingo o festivo. | Cuadro1a | |
| Costos unitarios de Racionamiento en el Sector Comercial, para día entre semana. | A33:N55 | Transcribe las tablas por mes, horario y duración de los costos arrojados por la encuesta para el sector comercial, según el costo relativo al peor escenario del peor mes |
| Costos unitarios de Racionamiento en el Sector Comercial, para domingo o festivo. | A57:N79 | |
| Costos unitarios de Racionamiento en el Sector Industrial, para día entre semana. | P33:AC55 | Transcribe las tablas por mes, horario y duración de los costos arrojados por la encuesta para el sector industrial, según el costo relativo al peor escenario del peor mes |
| Costos unitarios de Racionamiento en el Sector Industrial, para domingo o festivo. | P57:AC79 | |

Los datos contenidos en esta hoja no deben ser cambiados por el usuario al llevar a cabo corridas. Solo se cambiarían en caso de existir un nuevo estudio que determine costos unitarios de racionamiento diferentes a los reportados por la Universidad de Antioquia y la Universidad Nacional.

⁵ Ver Estudio de La Universidad de Antioquia y la Universidad Nacional "Metodología y Costos del Racionamiento Eléctrico"

1.1.2 Consumo

La información contenida en esta hoja parte de las curvas de carga horaria suministradas por las empresas, las cuales deben ser entradas por el usuario en los cuadros 3 y 3a. A partir de ahí se calcula el uso de la energía en los diferentes escenarios de racionamiento.

| Cuadros en la hoja | Nombre del Rango | Descripción |
|--|------------------|---|
| Coefficiente de Pérdidas de Energía | T2:W9 | En este cuadro se entran los valores del coeficiente de pérdidas para el sector residencial, el comercial y el industrial |
| Consumo Final o Ventas | Cuadro2 | A partir de las ventas anuales por tipo de usuario y estrato calcula el consumo semanal y diario, asignando al domingo 2/3 del consumo de un día de semana. En este cuadro se calcula también la producción correspondiente teniendo en cuenta el coeficiente de pérdidas |
| Curva de carga horaria relativa al pico, para día entre semana | Cuadro3 | Números entre 0 y 1 por tipo de usuario y estrato residencial según hora del día. |
| Curva de carga horaria relativa al pico, para domingo o festivo | Cuadro3a | Estos datos deben ser entrados por el usuario. La hora del consumo máximo debe aparecer con un 1 y el resto como proporción del máximo. |
| Consumo Horario en Mwh, para día entre semana | Cuadro4 | Con las proporciones implícitas en el cuadro 3 y los consumos del cuadro 2 se calcula el consumo típico de energía hora por hora, tanto para día de semana como para domingo o festivo |
| Consumo Horario en Mwh, para día entre semana | Cuadro4a | |
| Uso de la electricidad en condiciones normales, para día entre semana | Cuadro5 | Calcula el gasto de electricidad típico durante cada uno de los intervalos que caracterizan a los escenarios de simulación |
| Uso de la electricidad en condiciones normales, para domingo o festivo | Cuadro5a | |

1.1.3 Resumen

Esta hoja contiene los principales datos básicos, tanto de costos como de energía, que usa el modelo. Algunos de los cuadros de esta hoja dependen del nivel de racionamiento deseado y están listos para ser usados.

| Cuadros en la hoja | Nombre del Rango | Descripción |
|--|------------------|---|
| Resumen del costo de racionamiento por kWh, para día entre semana | Cuadro6 | Calcula el costo de racionamiento como la suma del costo básico extraído de la curvas de demanda y el costo contingente del cuadro 1, el cual puede ser afectado por un factor de ajuste para el sector residencial |
| Resumen del costo de racionamiento por kWh, para domingo o festivo | Cuadro6a | |
| Demanda no servida en el intervalo, para día de semana | Cuadro7 | Básicamente igual al cuadro 5 expresado en MWh en lugar de kWh |
| Demanda no servida en el intervalo, para domingo o festivo | Cuadro7a | |
| Coeficientes de Desplazamiento por sustitución | Cuadro8 | Calcula factores de eficiencia del corte que indican la proporción del racionamiento deseado que se puede lograr teniendo en cuenta los desplazamientos del consumo por sustitución intertemporal. También calcula el factor que tiene en cuenta las pérdidas de energía ($1/(1-p)$) |
| Energía Ahorrada en la Oferta, para día de semana | Cuadro9 | Partiendo de la demanda no servida del cuadro 7, y afectándola por los factores de eficiencia y pérdidas, se obtiene el ahorro efectivo en la generación, para cada nivel de racionamiento. Como para cada corrida el cuadro cambia, cuando se hace una corrida general, los resultados se guardan en la hoja "Cuad9" |
| Energía Ahorrada en la Oferta, para domingo o festivo | Cuadro9a | |

1.1.4 Demanda

Esta hoja contiene los cálculos realizados para la estimación de los parámetros generales de una curva de demanda nacional y su adecuación a la zona de influencia de la empresa que se esté analizando. La curva de demanda nacional se obtiene partiendo de los resultados

presentados por la Universidad de Antioquia que a su vez se basan en estimaciones regionales de curvas de demanda para algunas ciudades de la muestra. Para todas las empresas se asume la misma elasticidad por estratos y se cambia solamente la constante de la función.

| Cuadros en la hoja | Nombre del Rango | Descripción |
|--|------------------|---|
| Cálculo de los parámetros de la función de demanda | D1:L23 | Se interpolan los resultados presentados por la Universidad de Antioquia usando una función de elasticidades constantes. |
| Curvas de Demanda | B26:K82 | Se calculan los valores de la curva de demanda para algunos puntos y se presenta la correspondiente gráfica para cada estrato. |
| Funciones de demanda por estrato | Cuadro 10 | Resume los resultados de la elasticidad y la constante para cada estrato. Presenta el precio sobre la curva para verificar que sea igual al precio observado. |
| Cálculo detallado del área bajo la curva | L82:X91 | Para quienes estén interesados en comprobar el cálculo de la integral de la curva de demanda |

1.1.4 Modelo

En esta hoja se encuentra definido el modelo de programación lineal que usa el módulo Solver.XLA del Microsoft Excel. su contenido es el siguiente:

| |
|--|
| <p>Minimice el Costo Total de Racionamiento del Esquema</p> <p>Sujeto a las siguientes restricciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El total de horas cortadas en el sector industrial es inferior a 25 por semana • El total de horas cortadas en los sectores no industriales es inferior a 25 por semana • El porcentaje de racionamiento alcanzado es igual al deseado • La frecuencia de corte en cada escenario es positiva • La frecuencia acumulada en un mismo horario para días entre semana no puede ser superior a 6 • La frecuencia acumulada en un mismo horario para el día domingo no puede ser superior a 1. |
|--|

En Funciones de Microsoft Excel queda de la siguiente manera:

Modelo de Programación Lineal

| | |
|------------------------------------|---|
| =MIN(+Esquema!\$\$\$61) | Función Objetivo |
| =COUNT(Esquema!\$J\$12:\$J\$59) | Rango de Salida |
| =Esquema!\$Q\$60<=25 | Total de horas cortadas en el sector industrial inferior a 25 por semana |
| =Esquema!\$Q\$59<=25 | Total de horas cortadas en los sectores no industriales es inferior a 25 por semana |
| =Esquema!\$\$\$12=Esquema!\$\$\$11 | Porcentaje de racionamiento deseado igual al alcanzado |
| =Esquema!\$J\$12>=0 | frecuencia en cada escenario es positiva |
| =Esquema!\$J\$13>=0 | |
| =Esquema!\$J\$14>=0 | |
| =Esquema!\$J\$15>=0 | |
| =Esquema!\$J\$16>=0 | |
| =Esquema!\$J\$17>=0 | |
| =Esquema!\$J\$18>=0 | |
| =Esquema!\$J\$19>=0 | |
| =Esquema!\$J\$20>=0 | |
| =Esquema!\$J\$24>=0 | |
| =Esquema!\$J\$25>=0 | |
| =Esquema!\$J\$21>=0 | |
| =Esquema!\$J\$22>=0 | |
| =Esquema!\$J\$23>=0 | |
| =Esquema!\$J\$26>=0 | |
| =Esquema!\$J\$27>=0 | |
| =Esquema!\$J\$28>=0 | |
| =Esquema!\$J\$29>=0 | |
| =Esquema!\$J\$30>=0 | |
| =Esquema!\$J\$31>=0 | |
| =Esquema!\$J\$32>=0 | |
| =Esquema!\$J\$33>=0 | |
| =Esquema!\$J\$34>=0 | |
| =Esquema!\$J\$35>=0 | |
| =Esquema!\$J\$36>=0 | |
| =Esquema!\$J\$37>=0 | |
| =Esquema!\$J\$51>=0 | |

| | |
|--|---|
| =Esquema!\$J\$38>=0 | |
| =Esquema!\$J\$39>=0 | |
| =Esquema!\$J\$40>=0 | |
| =Esquema!\$J\$49>=0 | |
| =Esquema!\$J\$50>=0 | |
| =Esquema!\$J\$41>=0 | |
| =Esquema!\$J\$42>=0 | |
| =Esquema!\$J\$43>=0 | |
| =Esquema!\$J\$44>=0 | |
| =Esquema!\$J\$45>=0 | |
| =Esquema!\$J\$46>=0 | |
| =Esquema!\$J\$47>=0 | |
| =Esquema!\$J\$48>=0 | |
| =Esquema!\$J\$52>=0 | |
| =Esquema!\$J\$53>=0 | |
| =Esquema!\$J\$54>=0 | |
| =Esquema!\$J\$55>=0 | |
| =Esquema!\$J\$56>=0 | |
| =Esquema!\$J\$57>=0 | frecuencia en cada escenario es positiva |
| =Esquema!\$J\$58>=0 | |
| =Esquema!\$J\$59>=0 | |
| =Esquema!\$I\$14<=6 | frecuencia acumulada en un solo horario es menor |
| =Esquema!\$I\$17<=6 | a 6 veces por semana |
| =Esquema!\$I\$20<=6 | |
| =Esquema!\$I\$23<=6 | |
| =Esquema!\$I\$38<=6 | |
| =Esquema!\$I\$41<=6 | |
| =Esquema!\$I\$44<=6 | |
| =Esquema!\$I\$47<=6 | |
| =Esquema!\$I\$26<=1 | frecuencia acumulada en un solo horario es menor |
| =Esquema!\$I\$29<=1 | a 1 para domingos |
| =Esquema!\$I\$32<=1 | |
| =Esquema!\$I\$35<=1 | |
| =Esquema!\$I\$50<=1 | |
| =Esquema!\$I\$53<=1 | |
| =Esquema!\$I\$56<=1 | |
| =Esquema!\$I\$59<=1 | |
| = { 1000,10000,0.0001,0.01,FALSE, FALSE,FALSE,1,1,1 } | Parámetros de convergencia, duración de la corrida, etc. |

1.1.5 Esquema

Es la hoja de resultados del modelo, contiene los siguientes cuadros:

| Cuadros en la hoja | Nombre del Rango | Descripción |
|---|------------------|--|
| Esquema de racionamiento detallado, para un nivel dado de racionamiento y un factor de ajuste en particular | Cuadro12 | Contiene los resultados detallados del esquema de cortes definido por el modelo para un determinado nivel de racionamiento. Indica para cada escenario de interrupción la energía racionada, las horas de corte, la frecuencia semanal de corte y la contribución al costo total. Los resultados de cada corrida se almacenan en la hoja Cuad12. |
| Salida del Modelo | Salida | Resume las principales salidas del modelo. sobre este cuadro, el usuario debe introducir el valor deseado de racionamiento, así como el dato de suscriptores por estrato. Como salida el cuadro ofrece el valor del costo básico residencial y el costo contingente de todos los sectores. |
| Resumen de Corrida General | C63:T75 | Cuando se lleva a cabo una corrida general, se guardan los valores de la energía racionada y los costos totales del racionamiento con el fin de construir la curva de costo total. Este cuadro también calcula el costo promedio por KWh y genera la correspondiente curva. |

Adicionalmente en esta hoja se encuentran los botones de control del modelo. El primero de ellos se llama "Inicializar" y corre el macro del mismo nombre. El segundo se llama "Correr Modelo Completo" y pone en funcionamiento el macro denominado "Principal". Estos dos botones se encuentran en la parte superior del Cuadro 11 de Salidas del Modelo en el rango Q3:T4.

Existe un último cuadro que contiene un conjunto de botones que permiten al usuario llevar a cabo impresiones de los cuadros más importantes del archivo. Este cuadro está ubicado en el rango W1:AB34.

| BOTONES DE IMPRESIÓN | |
|-----------------------------|--|
| Cuadro 1 | Costos Contingentes Unitarios de Racionamiento (\$/kWh) |
| Cuadro 2 | Consumo Final o Ventas (Mwh) Producción (Mwh) |
| Cuadro 3 | Curva de Carga relativa al pico |
| Cuadro 4 | Consumo Horario (Mwh) |
| Cuadro 5 | Uso de la electricidad en condiciones normales (Mwh) |
| Cuadro 6 | Resumen de Costo de Racionamiento por KWh |
| Cuadro 7 | Demanda no servida en cada intervalo (KWh) |
| Cuadro 8 | Factores de eficiencia del corte Factor de Perdidas |
| Cuadros 9 | Energía ahorrada en la oferta (imprimir después de una corrida completa) |
| Cuadros 10 | Funciones de Demanda por estrato |
| Cuadros 11 | Salidas del modelo (imprimir después de una corrida completa) |
| Frecuencias | Esquema resultante por escenario (imprimir después de una corrida completa) |

1.1.6 CuadroFrec

Esta hoja de cálculo contiene un solo cuadro que se llena cuando se lleva a cabo una corrida general. Este cuadro resume las frecuencias por escenario para cada uno de los niveles de racionamiento y los factores de ajuste utilizados. Las frecuencias son copiadas desde el cuadro 12 al finalizar cada iteración de la corrida

1.1.7 Cuad9

Cuando se lleva a cabo una corrida general, en esta hoja se coleccionan los cambios en el Cuadro 9 para cada nivel de racionamiento. El cuadro 9 contiene la energía que se ahorra en cada escenario de corte una vez se afecta la demanda no suplida con el desplazamiento por sustitución intertemporal y por pérdidas.

1.1.8 Cuad12

Cuando se lleva a cabo una corrida general, en esta hoja se coleccionan los cambios en el Cuadro 12 para cada nivel de racionamiento. El cuadro 12 contiene los principales detalles de la corrida.

1.1.9 Salidas

Cuando se lleva a cabo una corrida general, en esta hoja se coleccionan los cambios en el Cuadro 11 para cada nivel de racionamiento. el cuadro 11 contiene las principales salidas del modelo para cada nivel de racionamiento y cada factor de ajuste utilizado, así como el costo básico asociado con la curva de demanda.

1.1.10 Grafica1

Corresponde a la gráfica de la curva de costos totales de racionamiento expresada en miles de \$ de 1996 por cada nivel de racionamiento.

1.1.11 Grafica2

Corresponde a la gráfica de la curva de costos promedio de racionamiento expresada en \$ de 1996 por KWh según cada nivel de racionamiento.

1.1.12 Inicial

Es una hoja de trabajo auxiliar en donde se guardan los valores obtenidos por las cajas de diálogo. el usuario no requiere modificar esta hoja la cual tampoco aporta salidas al modclo.

2. Estructura del Archivo MACROSCR.XLS

Este es el archivo de Microsoft Excel en el cual se guardan los macros programados para llevar a cabo corridas completas y la impresión de los cuadros. La estructura general del archivo es la que se presenta en el siguiente cuadro:

| Nombre de la Hoja | Nombre del Macro | Función |
|-------------------|------------------|---|
| Módulo1 | Cuatro | Realiza corridas generales del modelo para las cuatro empresas específicas que se usaron de prueba piloto para probar el modelo. |
| Módulo2 | Principal | Lleva a cabo una corrida general para cualquier empresa, es decir que corre el modelo de programación lineal para diferentes niveles de racionamiento y factores de ajuste. |
| | CopiaSalida | Para cada corrida simple copia en la hoja "salidas" los resultados del cuadro 11; copia en la hoja "Cuad9" los resultados de los cuadros 9 y 9a; copia en la hoja "Cuad12" los resultados del cuadro 12; y copia en la hoja "CuadroFrec" la columna de frecuencias del cuadro 12 conformando un cuadro resumen de frecuencias al finalizar una corrida general. |
| | AvanzaFrec | Cuando no hay solución en el algoritmo de programación lineal, deja en blanco la columna correspondiente del cuadro CuadroFrec, y avanza el indicador a la siguiente columna. |
| | CopiaResumen | Extrae del cuadro 11 de salidas los valores de la energía efectivamente racionada y los costos del racionamiento, para ubicarlos en el rango referenciado por las gráficas 1 y 2. |
| | CopiaResumen2 | Igual que CopiaResumen pero para el caso en que no hay solución. |
| Módulo3 | Inicializar | muestra un cuadro de dialogo para identificar la corrida, si el usuario escoge Ok borra todos los resultados de corridas anteriores y prepara la corrida para una nueva empresa o mes |
| | Cargar | Carga el Add-in SOLVER el cual debe encontrarse en el directorio C:\MSOFFICE\EXCEL\LIBRARY\SOLVER. Si el Solver se encuentra en otro directorio, se debe modificar la correspondiente línea del programa. |
| | Cancel | Este macro se llama cuando el usuario escoge el botón Cancel en el cuadro de diálogo de la inicialización. |
| | BorraResult | Este macro se llama cuando el usuario escoge el botón Ok en el cuadro de diálogo de la inicialización y autoriza borrar los cuadros de salida anteriores. |
| Módulo4 | ImprimirC1 | Imprime el cuadro 1 y el cuadro 1a |
| | ImprimirC2 | Imprime el cuadro 2 |
| | ImprimirC3 | Imprime el cuadro 3 y el cuadro 3a |
| | ImprimirC4 | Imprime el cuadro 4 y el cuadro 4a |
| | ImprimirC5 | Imprime el cuadro 5 y el cuadro 5a |
| | ImprimirC6 | Imprime el cuadro 6 y el cuadro 6a |
| | ImprimirC7 | Imprime el cuadro 7 y el cuadro 7a |
| | ImprimirC8 | Imprime el cuadro 8 |
| | ImprimirC10 | Imprime el cuadro 10 |
| | Módulo5 | ImprimirC9 |
| ImprimirC11 | | Imprime todos los cuadros de la hoja "Salidas" |
| ImprimirC12 | | Imprime todos los cuadros de la hoja "Cuad12" |
| ImpriFrec | | Imprime el cuadro de la hoja "CuadroFrec" |
| Inicial | | Guarda algunos datos temporales necesarios para referenciar la ventana de diálogo. El usuario no debe alterar el contenido de esta hoja |
| Dialog1 | Datos de Entrada | Contiene el diseño de la ventana de diálogo usada por el macro Inicializar, la cual se presenta a continuación |

El diseño de la caja de diálogos que se encuentra en la hoja Dialog1 es el siguiente:

Para la operación de los macros se definen las siguientes variables:

| Variable | Significado |
|--------------|--|
| X | Representa el factor de ajuste que se está usando en cada momento de la corrida |
| Y | Representa el nivel de racionamiento que se está usando en cada momento de la corrida |
| RangoX | Conjunto de datos donde se guardan los valores en que debe iterar la variable X |
| RangoY | Conjunto de datos donde se guardan los valores para los cuales debe iterar la variable Y |
| Salta | Variable booleana que indica si en el cuadro resumen de las frecuencias se debe saltar al cuadro de factor de ajuste = 20 |
| Cancelado | Booleana que indica si el usuario ha escogido la opción Cancel en el cuadro de diálogo de la inicialización. |
| ConMensajes | Booleana que determina si se muestran o no los mensajes de error cuando el algoritmo de programación lineal no encuentra solución para el problema. |
| NombreArch | Usada en el macro Cargar para almacenar el nombre del archivo en el cual se está trabajando de manera que el programa se ubique nuevamente en él después de abrir el módulo Solver.XLA |
| ArchMacros | Guarda el nombre del archivo de macros |
| SalidaSolver | Indica el resultado final del modelo de programación lineal. Si se encuentra solución bajo las restricciones y parámetros de convergencia definidos, esta variable toma el valor 0 en caso contrario toma valores entre 1 y 10 |

A continuación se presentan en detalle cada uno de los maeros

2.1 Macro Cuatro

Se encuentra en el Módulo 1 y su función es realizar corridas generales del modelo para las cuatro empresas específicas que se usaron de prueba piloto para probar el modelo.

| Instrucciones | Comentarios |
|--|---|
| <pre> Sub Cuatro() ChDir "C:\RACIONA" Workbooks.Open Filename:="ESSA-CR.XLS" Windows("ESSA-CR.XLS").Activate Application.Run macro:="Principal" ActiveWorkbook.Save ActiveWorkbook.Close Workbooks.Open Filename:="EPM-CR.XLS" Windows("EPM-CR.XLS").Activate Application.Run macro:="Principal" ActiveWorkbook.Save ActiveWorkbook.Close Workbooks.Open Filename:="CHEC-CR.XLS" Windows("CHEC-CR.XLS").Activate Application.Run macro:="Principal" ActiveWorkbook.Save ActiveWorkbook.Close Workbooks.Open Filename:="HUILA-CR.XLS" Windows("HUILA-CR.XLS").Activate Application.Run macro:="Principal" ActiveWorkbook.Save ActiveWorkbook.Close End Sub </pre> | <p>Define el directorio de trabajo; abre el archivo para cada empresa; lo designa como ventana activa.</p> <p>Corre el macro "Principal" para cada empresa. Salva el archivo de cada empresa y lo cierra.</p> <p>Antes de correr este macro, se deben haber inicializado cada uno de los archivos de las cuatro empresas.</p> |

2.2 Macro Principal

Lleva a cabo una corrida general para cualquier empresa, es decir que corre el modelo de programación lineal para diferentes niveles de racionamiento y factores de ajuste. Es el programa más largo del archivo MACROSCR.XLS.

| Instrucciones | Comentarios |
|---|--|
| <pre> Sub Principal() ConMensajes = True RangoX = Array(1, 20) RangoY = Array(0.05, 0.1, 0.15, 0.2, 0.25) For Each X In RangoX Application.Goto Reference:="FactAjuste" ActiveCell.FormulaR1C1 = X Selection.Copy Application.Goto Reference:="TablaSalida1" Selection.End(xlDown).Select ActiveCell.Offset(1, -1).Range("A1").Select ActiveSheet.Paste Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, _ SkipBlanks:=False, Transpose:=False For Each Y In RangoY Application.Goto Reference:="Frecuencia" </pre> | <p>Inicializa las variables ConMensajes, RangoX y RangoY. En forma iterativa para cada factor de ajuste y nivel de racionamiento, va al archivo de trabajo y reemplaza los valores de los parámetros que cambian en cada</p> |

| | |
|---|--|
| <pre> Range("J12").Select ActiveCell.FormulaR1C1 = "0" Range("J12").Select Selection.Copy Range("J13:J59").Select Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, _ SkipBlanks:=False, Transpose:=False Application.Goto Reference:="porcentDeseado" ActiveCell.FormulaR1C1 = Y ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select Application.ExecuteExcel4Macro String:="SOLVER.LOAD("'"modelo"'"") SalidaSolver = Application.Run("'"Solver.xla"!SolverSolve", True) Select Case SalidaSolver Case 0 Application.Run Macro:="CopiaSalida" Application.Run Macro:="CopiaResumen" Case 1 If ConMensajes Then MsgBox "El modelo encontró una solución aproximada para un racionamiento de " & _ Y * 100 & "% con factor de ajuste =" & X & _ ". Las restricciones se satisfacen pero no con el nivel de precisión establecido." & _ "No se guardarán los resultados para esta corrida" End If Application.Run Macro:="AvanzaFrec" Application.Run Macro:="CopiaResumen2" Case 2 If ConMensajes Then MsgBox "El modelo no encontró una solución para un racionamiento de " & _ Y * 100 & "% con factor de ajuste =" & X & _ ". Se alcanzó el tiempo máximo establecido." & _ " No se guardarán los resultados para esta corrida" End If Application.Run Macro:="AvanzaFrec" Application.Run Macro:="CopiaResumen2" Case 3 If ConMensajes Then MsgBox "El modelo no encontró una solución para un racionamiento de " & _ Y * 100 & "% con factor de ajuste =" & X & _ ". Se alcanzó el número máximo de iteraciones establecido." & _ " No se guardarán los resultados para esta corrida" End If Application.Run Macro:="AvanzaFrec" Application.Run Macro:="CopiaResumen2" Case 4 If ConMensajes Then MsgBox "El modelo no encontró una solución para un racionamiento de " & _ Y * 100 & "% con factor de ajuste =" & X & _ ". El costo total no converge." & </pre> | <p>corrida. inicializa nuevamente las frecuencias en ceros.</p> <p>Carga el modelo de programación definido en la hoja "modelo" del archivo de trabajo y corre el Solver.</p> <p>En caso de encontrarse una solución adecuada, ejecuta los macros CopiaSalida y CopiaResumen. En caso contrario, dependiendo de la causa del problema, reporta el no haber encontrado solución, ubica el rango de salida de frecuencias en la columna del cuadro CuadFrec que le corresponde y reporta en la hoja de cálculo la no solución del problema.</p> |
|---|--|

```
" No se guardarán los resultados para esta corrida"
End If
Application.Run Macro:="AvanzaFrec"
Application.Run Macro:="CopiaResumen2"
Case 5
If ConMensajes Then
MsgBox "El modelo no encontró una solución para un racionamiento de " & _
Y * 100 & "% con factor de ajuste =" & X & _
". Las restricciones no fueron satisfechas con el nivel de precisión establecido."
& _
" No se guardarán los resultados para esta corrida"
End If
Application.Run Macro:="AvanzaFrec"
Application.Run Macro:="CopiaResumen2"
Case 6
If ConMensajes Then
MsgBox "El modelo no encontró una solución para un racionamiento de " & _
Y * 100 & "% con factor de ajuste =" & X & _
". El proceso fue interrumpido por el usuario." & _
" No se guardarán los resultados para esta corrida"
End If
Application.Run Macro:="AvanzaFrec"
Application.Run Macro:="CopiaResumen2"
Case 7
If ConMensajes Then
MsgBox "Las condiciones para asumir que el problema es lineal no se
satisfacen " & _
". En el menú de herramientas escoja Solver, Opciones y anule la opción de " &
_
"asumir modelo lineal. No se guardarán los resultados para esta corrida"
End If
Application.Run Macro:="AvanzaFrec"
Application.Run Macro:="CopiaResumen2"
Case 8
If ConMensajes Then
MsgBox "El modelo no encontró una solución para un racionamiento de " & _
Y * 100 & "% con factor de ajuste =" & X & _
". Hay un valor de ERROR en la celda de la función objetivo o en las
restricciones." & _
" No se guardarán los resultados para esta corrida"
End If
Application.Run Macro:="AvanzaFrec"
Application.Run Macro:="CopiaResumen2"
Case 9
If ConMensajes Then
MsgBox "El modelo no encontró una solución para un racionamiento de " & _
Y * 100 & "% con factor de ajuste =" & X & _
". No alcanzó la memoria de su computador, pruebe en otro." & _
" No se guardarán los resultados para esta corrida"
End If
```

| | |
|--|--|
| <pre> Application.Run Macro:="AvanzaFrec" Application.Run Macro:="CopiaResumen2" Case 10 If ConMensajes Then MsgBox "El modelo no encontró una solución para un racionamiento de " & _ Y * 100 & "% con factor de ajuste =" & X & _ ". Hay abierta otra sesión de Excel usando el módulo Solver.dll." & _ " No se guardarán los resultados para esta corrida" End If Application.Run Macro:="AvanzaFrec" Application.Run Macro:="CopiaResumen2" End Select Next Y Salta = True Application.Goto Reference:="Salida3" ActiveCell.Offset(57, 0).Range("A1").Select Selection.End(xlToLeft).Select ActiveCell.Offset(0, 1).Range("A1").Select ActiveWorkbook.Names("Salida3").Delete ActiveWorkbook.Names.Add Name:="Salida3", RefersToR1C1:= _ ActiveCell Application.Goto Reference:="Salida2" ActiveWorkbook.Names("Salida2").Delete ActiveCell.Offset(0, 1).Range("A1").Select ActiveWorkbook.Names.Add Name:="Salida2", RefersToR1C1:= _ ActiveCell Application.Goto Reference:="porcentDeseado" Next X End Sub </pre> | <p>Terminada la corrida con factor de ajuste 1 actualiza la variable "Salta". Reubica el rango de salida en el cuadro CuadFrec y para el cuadro 11 en la hoja "Salidas".</p> |
|--|--|

2.3 Maero CopiaSalida

Para cada corrida simple copia en la hoja "salidas" los resultados del cuadro 11; copia en la hoja "Cuad9" los resultados de los cuadros 9 y 9a; copia en la hoja "Cuad12" los resultados del cuadro 12; y copia en la hoja "CuadroFrec" la columna de frecuencias del cuadro 12 conformando un cuadro resumen de frecuencias al finalizar una corrida general.

| Instrucciones | Comentarios |
|---|--|
| <pre> Sub CopiaSalida() Application.Goto Reference:="Salida" Application.CutCopyMode = False Selection.Copy Application.Goto Reference:="Salida3" ActiveSheet.Paste Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, _ SkipBlanks:=False, Transpose:=False ActiveWorkbook.Names("Salida3").Delete ActiveCell.Offset(0, 7).Range("A1").Select </pre> | <p>Selecciona el cuadro 11 de Salida del Modelo, lo copia y lo pega en el rango denominado "Salida3" ubicado en la hoja "Salidas" del archivo de</p> |

| | |
|--|---|
| <pre>ActiveWorkbook.Names.Add Name:="Salida3", RefersToR1C1:= _ ActiveCell Application.Goto Reference:="Cuadro9" Application.CutCopyMode = False Selection.Copy Application.Goto Reference:="Salida9" ActiveSheet.Paste Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, _ SkipBlanks:=False, Transpose:=False ActiveWorkbook.Names("Salida9").Delete ActiveCell.Offset(0, 13).Range("A1").Select ActiveWorkbook.Names.Add Name:="Salida9", RefersToR1C1:= _ ActiveCell Application.Goto Reference:="Cuadro9a" Application.CutCopyMode = False Selection.Copy Application.Goto Reference:="Salida9a" ActiveSheet.Paste Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, _ SkipBlanks:=False, Transpose:=False ActiveWorkbook.Names("Salida9a").Delete ActiveCell.Offset(0, 13).Range("A1").Select ActiveWorkbook.Names.Add Name:="Salida9a", RefersToR1C1:= _ ActiveCell Application.Goto Reference:="Cuadro12" Application.CutCopyMode = False Selection.Copy Application.Goto Reference:="Salida12" ActiveSheet.Paste Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, _ SkipBlanks:=False, Transpose:=False ActiveWorkbook.Names("Salida12").Delete ActiveCell.Offset(0, 13).Range("A1").Select ActiveWorkbook.Names.Add Name:="Salida12", RefersToR1C1:= _ ActiveCell Application.Goto Reference:="Frecuencia" Selection.Copy Application.Goto Reference:="Salida2" ActiveSheet.Paste ActiveWorkbook.Names("Salida2").Delete ActiveCell.Offset(0, 1).Range("A1").Select ActiveWorkbook.Names.Add Name:="Salida2", RefersToR1C1:= _ ActiveCell Salta = False Application.Goto Reference:="porcentDescado" End Sub</pre> | <p>trabajo.</p> <p>Selecciona el cuadro 9, lo copia y lo pega en el rango denominado "Salida9" ubicado en la hoja "Cuad9" del archivo de trabajo.</p> <p>Selecciona el cuadro 9a, lo copia y lo pega en el rango denominado "Salida9a" ubicado en la hoja "Cuad9" del archivo de trabajo.</p> <p>Selecciona el cuadro 12, lo copia y lo pega en el rango denominado "Salida12" ubicado en la hoja "Cuad12" del archivo de trabajo.</p> <p>Selecciona la columna de frecuencias del cuadro 12, lo copia y lo pega en el rango denominado "Salida2" ubicado en la hoja "CuadFrec" del archivo de trabajo.</p> |
|--|---|

2.4 Macro CopiaResumen

Extrae del cuadro 11 de salidas los valores de la energía efectivamente racionada y los costos del racionamiento, para ubicarlos en el rango de resumen referenciado por las gráficas 1 y 2.

| Instrucciones | Comentarios |
|--|---|
| <pre> Sub CopiaResumen() Application.Goto Reference:="porcentDeseado" ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select Selection.Copy Application.Goto Reference:="TablaSalida1" Selection.End(xlDown).Select ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select ActiveSheet.Paste Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, _ SkipBlanks:=False, Transpose:=False Application.Goto Reference:="Resumen" Application.CutCopyMode = False Selection.Copy Application.Goto Reference:="TablaSalida2" Selection.End(xlDown).Select ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select ActiveSheet.Paste Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, _ SkipBlanks:=False, Transpose:=False Application.Goto Reference:="FactAjuste" End Sub </pre> | <p>Copia el porcentaje alcanzado para el racionamiento en la corrida y lo pega en el cuadro de resumen.</p> <p>También copia la última línea del cuadro 11 y la pega en el cuadro de resumen.</p> |

2.5 Macro CopiaResumen2

Igual que CopiaResumen pero para el caso en que no hay solución.

| Instrucciones | Comentarios |
|--|---|
| <pre> Sub CopiaResumen2() Application.Goto Reference:="porcentDeseado" ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select Selection.Copy Application.Goto Reference:="TablaSalida1" Selection.End(xlDown).Select ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select ActiveSheet.Paste Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, _ SkipBlanks:=False, Transpose:=False Application.Goto Reference:="SinSol" </pre> | <p>Copia el porcentaje alcanzado para el racionamiento en la corrida y lo pega en el cuadro de resumen.</p> <p>Copia el mensaje "No se encontró solución" ubicado el rango "SinSol" de la</p> |

| | |
|--|-----------------|
| <pre> Application.CutCopyMode = False Selection.Copy Application.Goto Reference:="TablaSalida2" Selection.End(xlDown).Select ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select ActiveSheet.Paste Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, _ SkipBlanks:=False, Transpose:=False Application.Goto Reference:="FactAjuste" End Sub </pre> | hoja "Inicial". |
|--|-----------------|

2.6 Macro Inicializar

muestra un cuadro de dialogo para identificar la corrida, si el usuario escoge Ok borra todos los resultados de corridas anteriores y prepara la corrida para una nueva empresa o mes

| Instrucciones | Comentarios |
|---|---|
| <pre> Sub Inicializar() NombreArch = ActiveWorkbook.Name ArchMacros = "MACROSCR.XLS" Windows(ArchMacros).Activate DialogSheets("Dialog1").Show Windows(NombreArch).Activate If Not Cancelado Then Application.Goto Reference:="FactAjuste" ActiveCell.FormulaR1C1 = "1" ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select Application.Goto Reference:="porcntDeseado" ActiveCell.FormulaR1C1 = "0.00000001" Application.CutCopyMode = False Selection.Copy Application.Goto Reference:="Frecuencia" Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, _ SkipBlanks:=False, Transpose:=False Application.Goto Reference:="TablaSalida0" ActiveCell.Offset(3, 0).Range("A1:F20").Select Selection.Clear ActiveCell.Offset(-1, 0).Range("A1").Select Sheets("CuadroFrec").Select Application.Goto Reference:="R10C6" ActiveCell.Range("A1:AU50").Select Selection.ClearContents ActiveCell.Select Sheets("Salidas").Select Application.Goto Reference:="R1C1" </pre> | <p>Define el nombre del archivo de macros y lo activa. Llama el cuadro de diálogo Dialog1 y lo muestra en Pantalla.</p> <p>Si el usuario escoge el botón Ok procede a inicializar los principales parámetros del problema de la siguiente forma:</p> <p>Factor de Ajuste =1 Porcentaje deseado=0 (aprx) Las salidas de frecuencias=0</p> <p>Adicionalmente va al cuadro de resumen que contiene los datos para las gráficas y lo borra.</p> <p>Pasa a la hoja "CuadroFrec" y borra los valores del cuadro de frecuencias.</p> |

```

ActiveCell.Range("A1:AZ210").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Clear
Sheets("Cuad9").Select
Application.Goto Reference:="R1C1"
ActiveCell.Range("A1:BM50").Select
Selection.Clear
Sheets("Cuad12").Select
Application.Goto Reference:="R1C1"
ActiveCell.Range("A1:dM70").Select
Selection.Clear
Sheets("CuadroFrec").Select
ActiveWorkbook.Names("Salida2").Delete
ActiveWorkbook.Names.Add Name:="Salida2", RefersToR1C1:= _
    "=CuadroFrec!R10C6"
Sheets("Salidas").Select
ActiveWorkbook.Names("Salida3").Delete
ActiveWorkbook.Names.Add Name:="Salida3", RefersToR1C1:= _
    "=Salidas!R2C2"
Sheets("Cuad9").Select
ActiveWorkbook.Names("Salida9").Delete
ActiveWorkbook.Names.Add Name:="Salida9", RefersToR1C1:= _
    "=Cuad9!R2C2"
ActiveWorkbook.Names("Salida9a").Delete
ActiveWorkbook.Names.Add Name:="Salida9a", RefersToR1C1:= _
    "=Cuad9!R22C2"
Sheets("Cuad12").Select
ActiveWorkbook.Names("Salida12").Delete
ActiveWorkbook.Names.Add Name:="Salida12", RefersToR1C1:= _
    "=Cuad12!R2C2"
Sheets("Inicial").Select
Range("C6").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 =
Workbooks(ArchMacros).DialogSheets("Dialog1").EditBoxes(1).Text
ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select
Range("C3").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 =
Workbooks(ArchMacros).DialogSheets("Dialog1").EditBoxes(2).Text
ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select
Range("C4").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 =
Workbooks(ArchMacros).Sheets("Inicial").Range("C4").Value
ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select
End If
Application.Goto Reference:="Salida"
ActiveCell.Offset(-6, 0).Range("A1").Select
End Sub
    
```

También va a la hoja "Salidas" y borra los cuadros existentes.

En la hoja "Cuad9" borra, también los cuadros que se hayan acumulado y de la misma forma procede con la hoja "Cuad12".

Luego va a cada uno de los rangos de salida y los posiciona en la celda donde deben empezar a guardar los nuevos cuadros.

Finalmente almacena en la hoja "inicial" la información proporcionada por el usuario mediante la caja de diálogo. esta información tiene que ver con el nombre de la empresa, el título para los cuadros y el mes de racionamiento.

2.7 Macro Cargar

Carga el Add-in SOLVER el cual debe encontrarse en el directorio C:\MSOFFICE\EXCEL\LIBRARY\SOLVER. Si el Solver se encuentra en otro directorio, se debe modificar la correspondiente línea del programa. Esto puede suceder para los usuarios de Office 97 y posteriores.

| Instrucciones | Comentarios |
|--|---|
| <pre>Sub Cargar() NombreArch = ActiveWorkbook.Name ChDir "C:\MSOFFICE\EXCEL\LIBRARY\SOLVER" Workbooks.Open(Filename:="SOLVER.XLA").RunAutoMacros Which:= _ xlAutoOpen Windows(NombreArch).Activate End Sub</pre> | Guarda en nombre del archivo de trabajo, carga el módulo del Solver y vuelve a activar el archivo de trabajo. |

2.8 Macro Cancel

Este macro se llama cuando el usuario escoge el botón Cancel en el cuadro de diálogo de la inicialización.

| Instrucciones | Comentarios |
|--|--|
| <pre>Sub Cancel() Cancelado = True End Sub</pre> | Asigna el valor verdadero a la variable "cancelado" de manera que no se borren los cuadros al proseguir dentro del macro inicializar |

2.8 Macro BorraResult

Este maero se llama cuando el usuario escoge el botón Ok en el cuadro de diálogo de la inicialización y autoriza borrar los cuadros de salida anteriores.

| Instrucciones | Comentarios |
|--|--|
| <pre>Sub BorraResult() Cancelado = False End Sub</pre> | Asigna el valor falso a la variable "cancelado" de manera que se borren los cuadros, al proseguir dentro del macro inicializar |

2.9 Macros de Impresión de un cuadro particular

En el módulo 4 se encuentra un conjunto de macros cuya estructura de instrucciones es bastante similar y su función es imprimir alguno de los cuadros que contiene el archivo de trabajo. A continuación se presenta un prototipo de estos programas en donde se ha reemplazado el número del cuadro por la letra *i* en letras cursivas. Este aplica para los cuadros 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, y 10

| Instrucciones | Comentarios |
|--|--|
| <pre> Sub ImprimirCi() Application.Goto Reference:="Cuadro<i>i</i>" ActiveCell.Range("A1:S23").Select ActiveSheet.PageSetup.PrintArea = Selection.Address With ActiveSheet.PageSetup .PrintTitleRows = "" .PrintTitleColumns = "" End With With ActiveSheet.PageSetup .LeftHeader = "" .CenterHeader = "&A" .RightHeader = "" .LeftFooter = "" .CenterFooter = "" .RightFooter = "" .LeftMargin = Application.InchesToPoints(0.748031496062992) .RightMargin = Application.InchesToPoints(0.748031496062992) .TopMargin = Application.InchesToPoints(0.984251968503937) .BottomMargin = Application.InchesToPoints(0.984251968503937) .HeaderMargin = Application.InchesToPoints(0.511811023622047) .FooterMargin = Application.InchesToPoints(0.511811023622047) .PrintHeadings = False .PrintGridlines = False .PrintNotes = False .CenterHorizontally = True .CenterVertically = True .Orientation = xlLandscape .Draft = False .PaperSize = xlPaperLetter .FirstPageNumber = xlAutomatic .Order = xlDownThenOver .BlackAndWhite = False .Zoom = False .FitToPagesWide = 1 .FitToPagesTall = 1 End With ActiveWindow.SelectedSheets.PrintOut Copies:=1 </pre> | <p>Selecciona el rango predefinido para el cuadro que se quiere imprimir.</p> <p>Se definen los parámetros de impresión necesarios para la correcta ubicación del cuadro en la hoja impresa.</p> <p>Se manda a imprimir una copia del respectivo cuadro.</p> |