

**VOLUMEN IV**

**CAPITULO 2**

**CURVAS DE COSTOS MÍNIMOS DE RACIONAMIENTOS  
AGREGADOS DE GAS NATURAL**

**TABLA DE CONTENIDO**

2.	CURVAS DE COSTOS MÍNIMOS DE RACIONAMIENTOS AGREGADOS DE GAS NATURAL .....	3
2.1.	METODOLOGÍA.....	3
2.2.	INFORMACIÓN.....	3
2.2.1.	Costos individuales de racionamiento .....	3
2.2.2.	Impactos macroeconómicos.....	3
2.2.3.	Participaciones en la demanda .....	4
2.3.	Curvas de carga .....	6
2.4.	RESULTADOS .....	34
2.4.1.	Curvas de costos mínimos de racionamiento de la demanda de volumen de gas .....	34
2.4.2.	Curvas de costos de racionamiento de potencia .....	42

## **2. CURVAS DE COSTOS MÍNIMOS DE RACIONAMIENTOS AGREGADOS DE GAS NATURAL**

El presente capítulo contiene los resultados de la optimización (minimización) de los costos de racionamiento programado de gas natural de un conjunto de consumidores, los cuales se ven forzados a participar en los cortes que se anuncian con tiempo suficiente. El conjunto puede corresponder a consumidores pertenecientes a un mismo o a varios sectores, a una o varias regiones, o a los sistemas de la Costa Atlántica y del Interior<sup>1</sup>.

### **2.1. METODOLOGÍA**

La metodología utilizada para la minimización de los costos de racionamiento fue explicada en detalle en el volumen correspondiente a Formulación Conceptual. Consiste en resolver un problema de minimización de los costos totales para el grupo de consumidores sometidos al racionamiento, sujeto a un conjunto de restricciones. Como se mencionó, tales restricciones consideran situaciones físicas como la imposibilidad de dirigir el racionamiento hacia un sector dado independientemente de los demás y situaciones de tipo operativo que comprometan la estabilidad de la operación del sistema.

En virtud de la no linealidad del problema, se seleccionó la técnica de los Multiplicadores de Lagrange, para lo cual se desarrolló el modelo de optimización cuyo manual se anexa.

### **2.2. INFORMACIÓN**

#### **2.2.1. Costos individuales de racionamiento**

La información los costos individuales para cada tipo de consumidor (o sector) proviene de del capítulo correspondiente del presente informe.

#### **2.2.2. Impactos macroeconómicos**

Los impactos macroeconómicos de los cortes provienen del capítulo correspondiente.

---

<sup>1</sup> Como se explicó y justificó en el capítulo de Formulación Conceptual, no se consideran cortes sistemáticos originados en agotamiento de reservas.

### **2.2.3. Participaciones en la demanda**

Las participaciones en la demanda de cada uno de los segmentos del mercado se presentan en la Tabla RG1. Las cifras fueron calculadas por la consultoría a partir de cifras provenientes de la UPME, la CREG, la SSPD, el MEM y ECOPETROL

**Tabla RG1 Participaciones de cada segmento de mercado en la demanda nacional de gas natural**

Suma de Participación		Región							Total general
Sector	Segmento	Andina Centro	Andina Norte	Antioquía - Chocó	Caribe	Sur	Viejo Caldas		
Comercial	Grandes	1.97%	0.56%	0.18%	1.12%	0.39%	0.09%	4.31%	
	Pequeños	0.77%	0.22%	0.07%	0.44%	0.15%	0.23%	1.89%	
Total Comercial		2.75%	0.78%	0.24%	1.56%	0.55%	0.32%	6.20%	
Generación Eléctrica	Ciclos combinados	0.00%	0.00%	1.92%	9.54%	0.25%	0.00%	11.70%	
	Turbinas de gas	0.00%	1.13%	0.52%	13.36%	0.00%	0.00%	15.01%	
	Turbinas de vapor	0.00%	0.85%	0.00%	8.97%	0.00%	0.00%	9.82%	
Total Gen. Eléctrica		0.00%	1.99%	2.44%	31.87%	0.25%	0.00%	36.54%	
Industrial	Grandes	4.49%	15.86%	2.75%	7.30%	2.85%	0.66%	33.91%	
	Pequeños	1.51%	0.28%	0.65%	2.73%	0.58%	0.38%	6.13%	
Total Industrial		6.00%	16.14%	3.40%	10.03%	3.43%	1.04%	40.03%	
Residencial	Estrato 1	0.53%	0.22%	0.00%	1.05%	0.04%	0.03%	1.88%	
	Estrato 2	2.81%	0.48%	0.03%	1.73%	0.41%	0.12%	5.59%	
	Estrato 3	3.02%	0.51%	0.06%	1.21%	0.41%	0.17%	5.38%	
	Estrato 4	0.74%	0.30%	0.05%	0.31%	0.06%	0.03%	1.49%	
	Estrato 5	0.27%	0.05%	0.07%	0.15%	0.05%	0.01%	0.62%	
	Estrato 6	0.18%	0.07%	0.08%	0.15%	0.03%	0.02%	0.53%	
Total Residencial		7.55%	1.64%	0.29%	4.61%	1.01%	0.40%	15.49%	
Transporte		0.52%	0.11%	0.18%	0.78%	0.12%	0.02%	1.73%	
Total general		16.82%	20.66%	6.55%	48.85%	5.35%	1.77%	100.00%	

Fuentes: UPME, SSPD, ECOPETROL, ISA y cálculos de los consultores

### **2.3. CURVAS DE CARGA**

En seguida se presentan las curvas de carga de los distintos mercados del gas natural. La información utilizada para su estimación proviene de diversas fuentes, a saber:

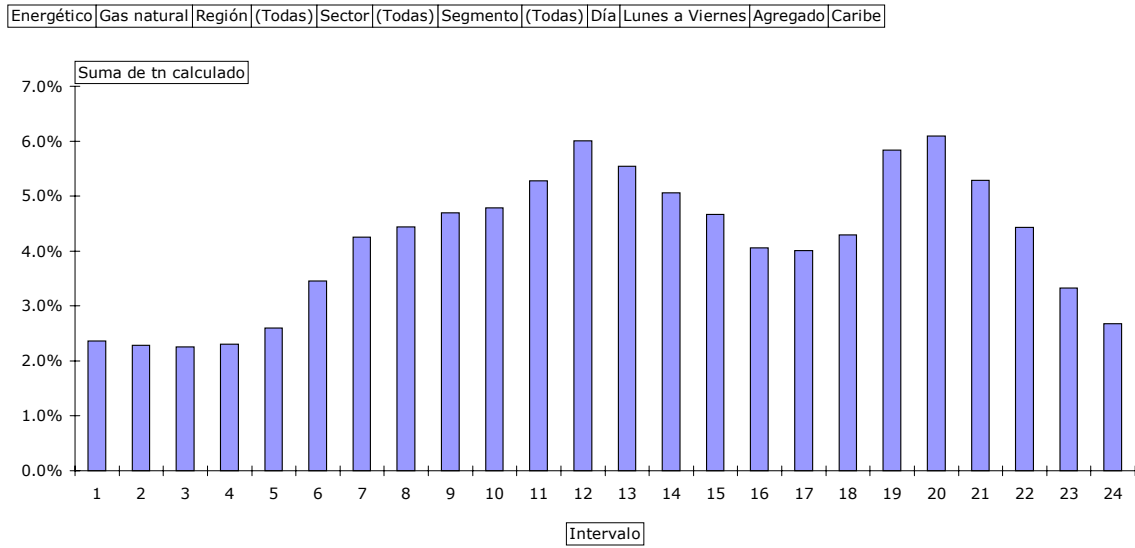
- Los informes del MEM sobre generación real de centrales a gas
- Información proveniente de las encuestas residenciales, comerciales e industriales.
- Experiencia de los consultores, en especial como contratistas de las empresas de la industria del gas.

Las siguientes figuras muestran en el eje de las x los 24 intervalos cronológicos de una hora que conforman cada día típico (laborable, sábado y domingo y festivos), y en el eje de las y la fracción del consumo diario durante el intervalo correspondiente. Las figuras se relacionan a continuación:

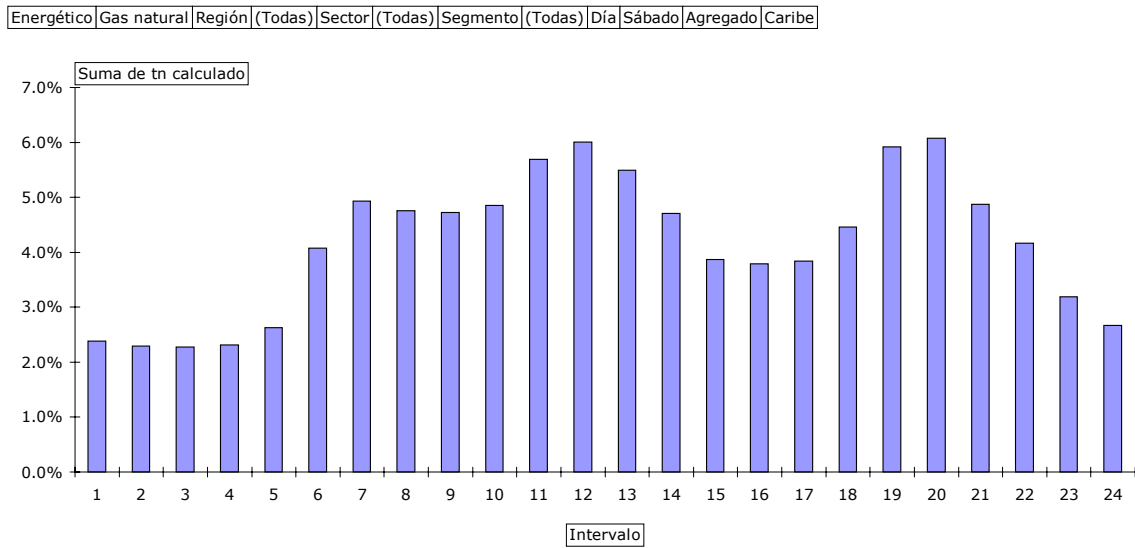
<b>Figura</b>	<b>Mercado</b>
RG1	Región Caribe agregada (todos los sectores)
RG2	Sistema agregado del interior (todas las regiones)
RG3	Sector residencial (para Caribe e Interior)
RG4	Sector comercial y de servicios (para Caribe e Interior)
RG5	Sector industrial (para Caribe e Interior)
RG6	Sector transporte (para Caribe e Interior)
RG7	Generación eléctrica (para Caribe e Interior)
RG8	Región Andina Centro (todos los sectores)
RG9	Región Andina Norte (todos los sectores)
RG10	Región Andina Sur (todos los sectores)
RG11	Región Antioquía Chocó (todos los sectores)
RG12	Región Viejo Caldas (todos los sectores)
RG13	Estrato 1 residencial (para Caribe e Interior)
RG14	Estrato 2 residencial (para Caribe e Interior)
RG15	Estrato 3 residencial (para Caribe e Interior)
RG16	Estrato 4 residencial (para Caribe e Interior)
RG17	Estrato 5 residencial (para Caribe e Interior)
RG18	Estrato 6 residencial (para Caribe e Interior)
RG19	Grandes comercios y servicios (para Caribe e Interior)
RG20	Pequeños comercios y servicios (para Caribe e Interior)
RG21	Grandes industrias (para Caribe e Interior)
RG22	Pequeñas industrias (para Caribe e Interior)
RG23	Generación eléctrica (por tecnología)

**Figura RG1  
Curvas de carga de la región Caribe (todos los sectores)**

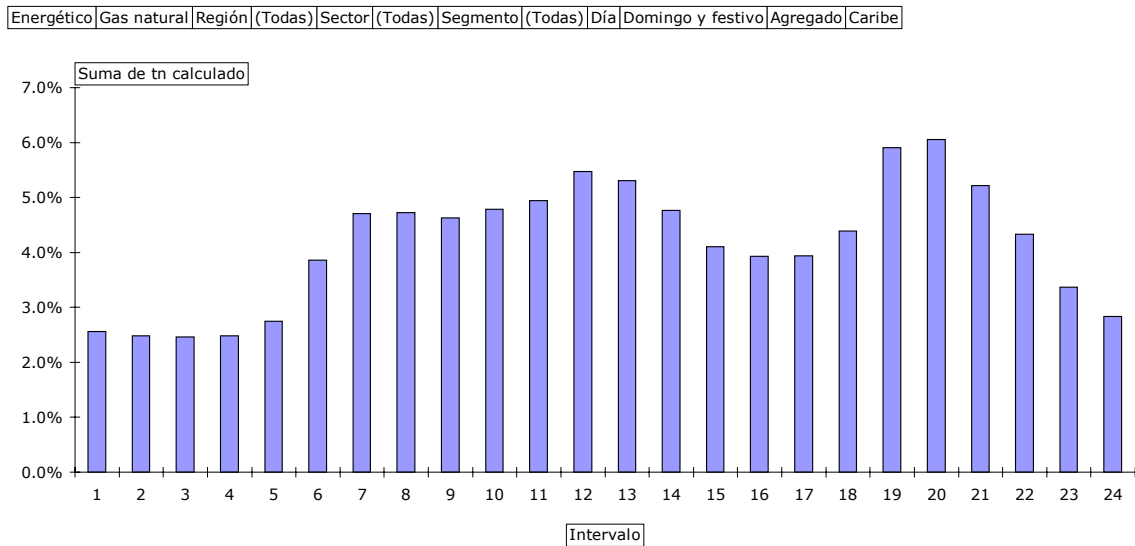
**Día laborable**



**Sábado**

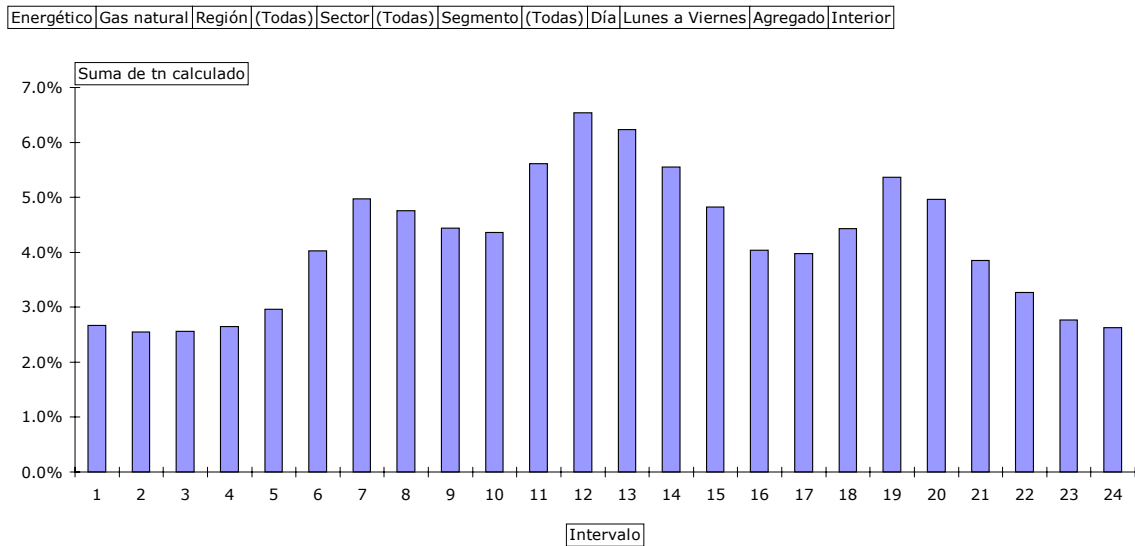


**Domingos y festivos**



**Figura RG2**  
**Curvas de carga del sistema del interior (todos los sectores)**

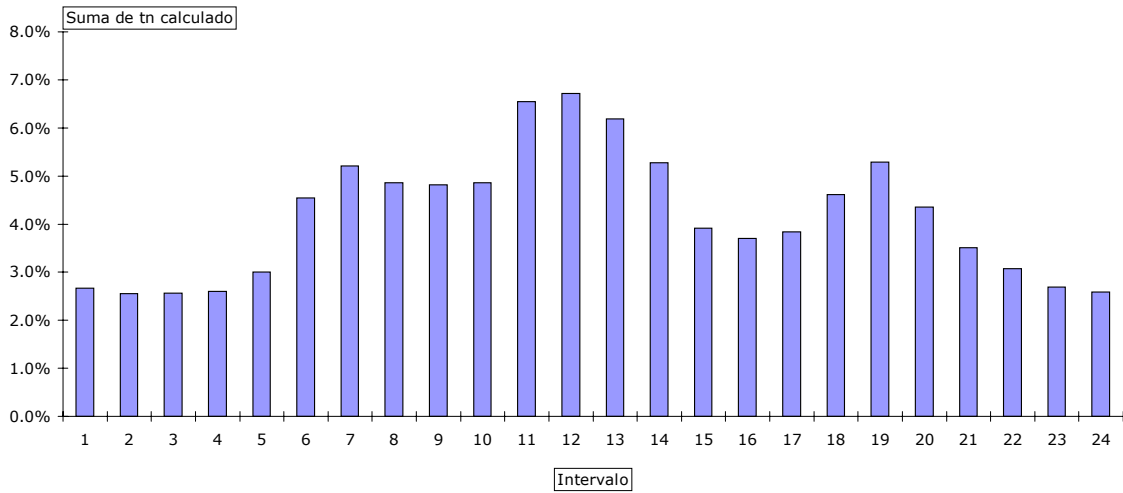
**DIA laborable**





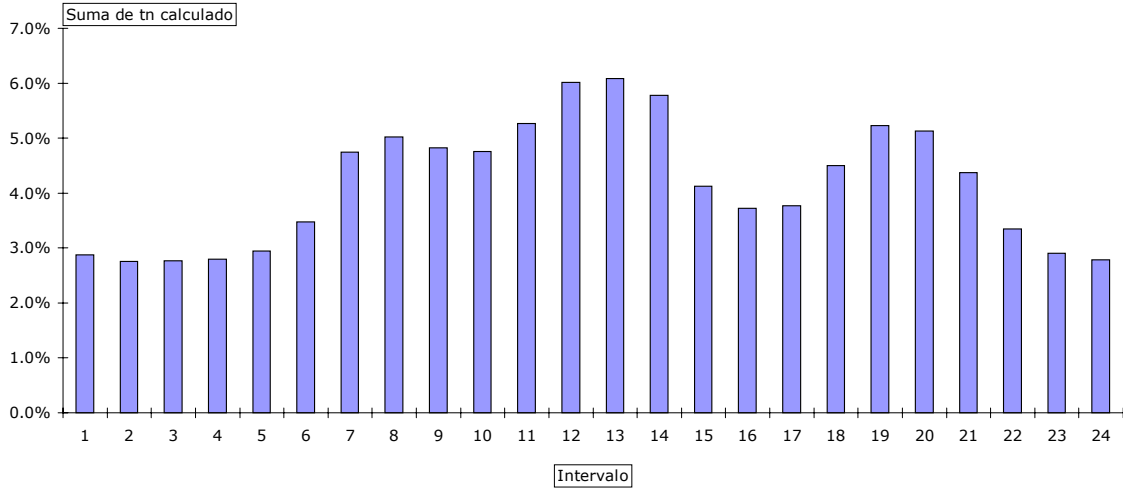
**Sábado**

Energético Gas natural Región (Todas) Sector (Todas) Segmento (Todas) Día Sábado Agregado Interior



**Domingos y festivos**

Energético Gas natural Región (Todas) Sector (Todas) Segmento (Todas) Día Domingo y festivo Agregado Interior

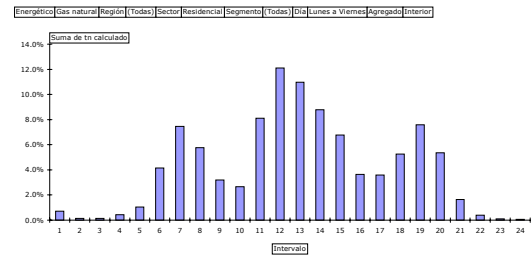
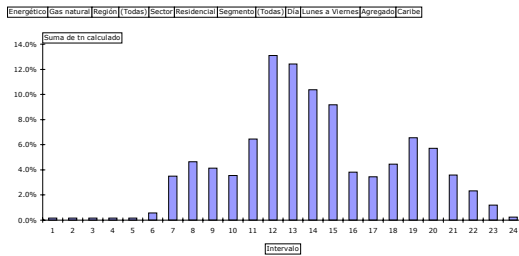


**Figura RG3  
Curvas de carga del sector residencial**

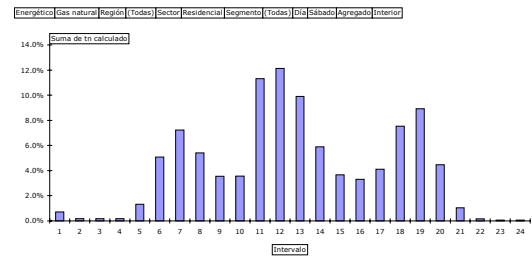
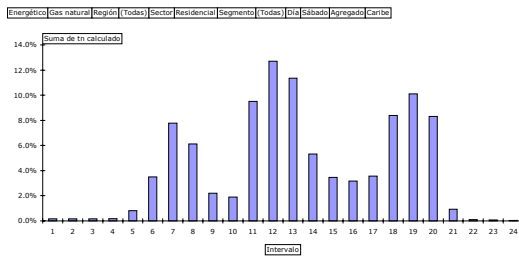
**Sistema del Caribe**

**Sistema del Interior**

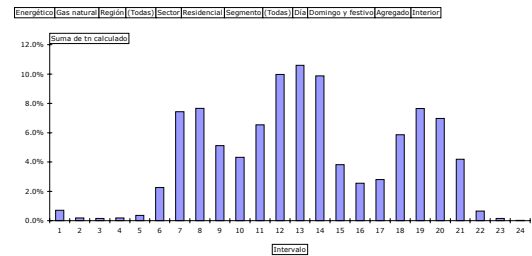
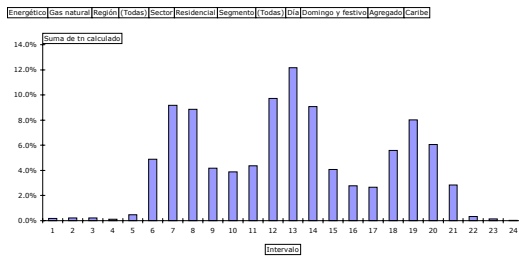
**DIA laborable**



**Sábado**



**Domingos y festivos**

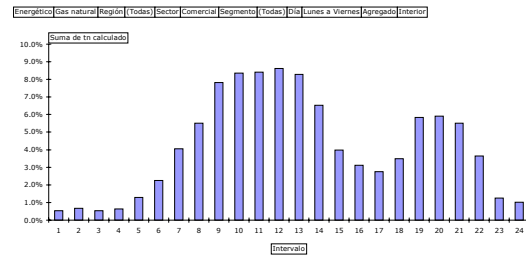
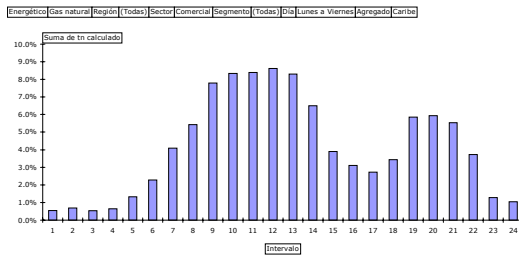


**Figura RG4**  
**Curvas de carga del sector comercial y de servicios**

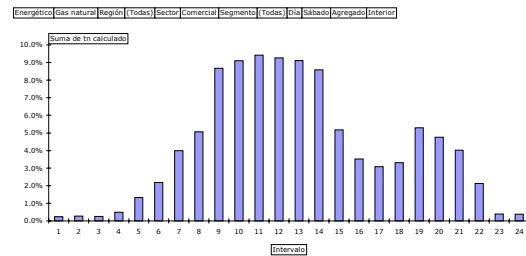
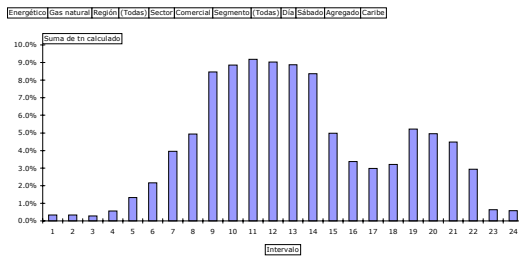
**Caribe**

**Interior**

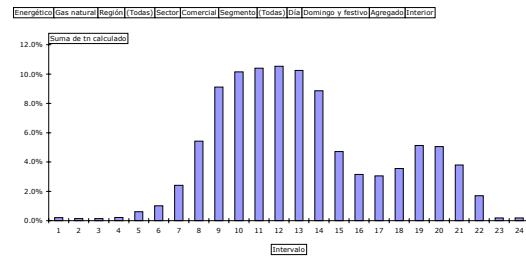
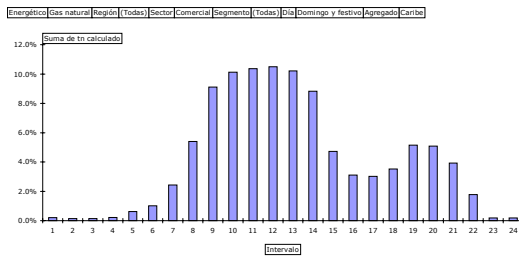
**Día laborable**



**Sábados**



**Domingos y festivos**

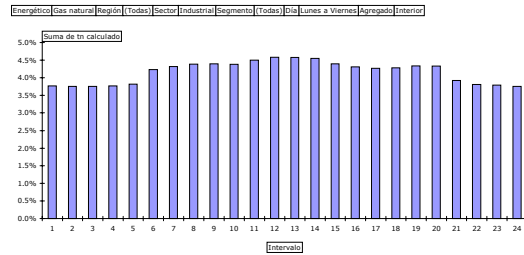
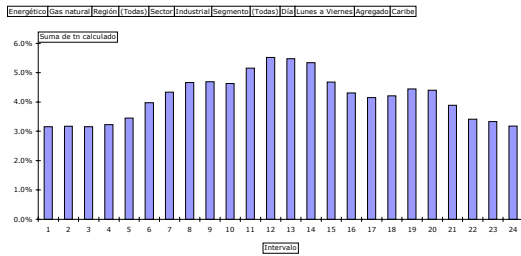


**Figura RG5  
Curvas de carga del sector industrial agregado**

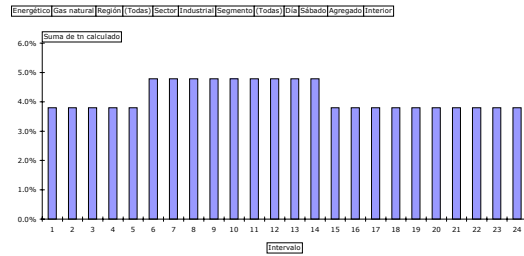
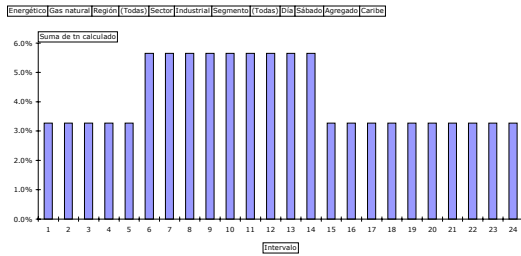
**Caribe**

**Interior**

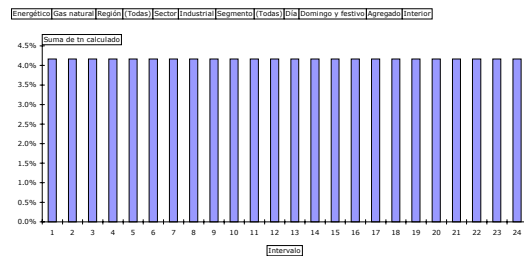
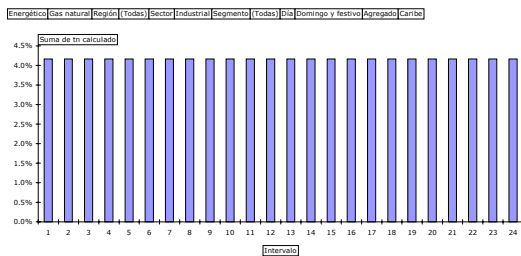
**DIA laborable**



**Sábado**



**Domingos y festivos**

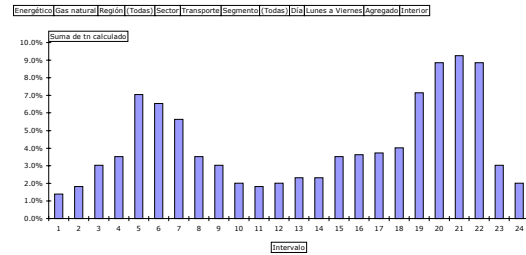
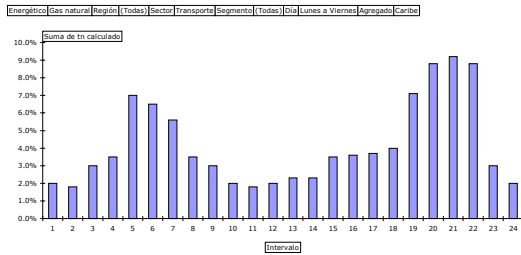


**Figura RG6  
Curvas de carga del sector transporte**

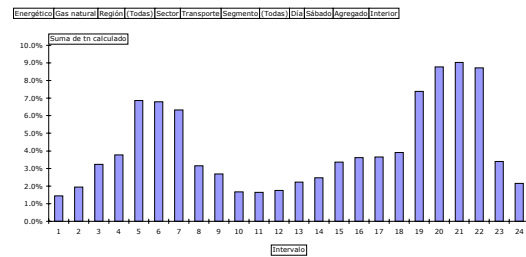
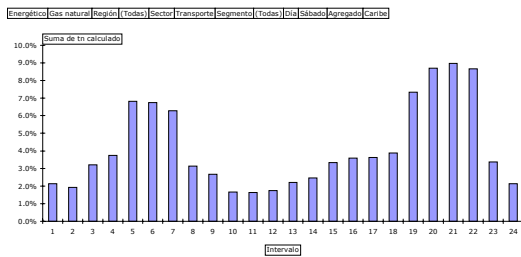
**Caribe**

**Interior**

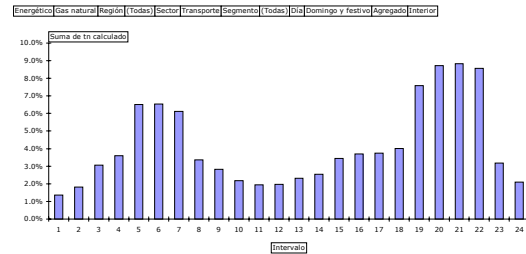
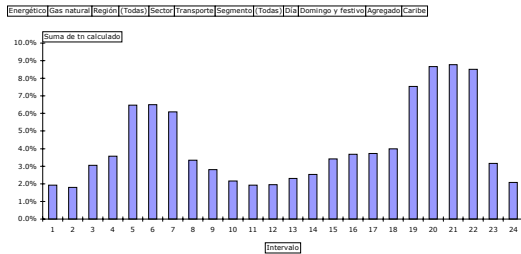
**DIA laborable**



**Sábado**



**Domingos y festivos**

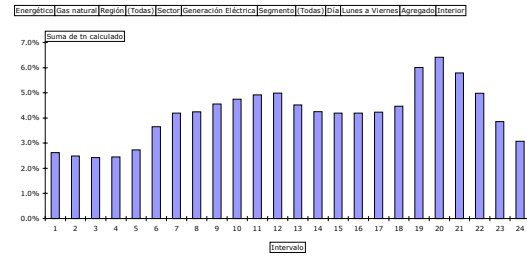
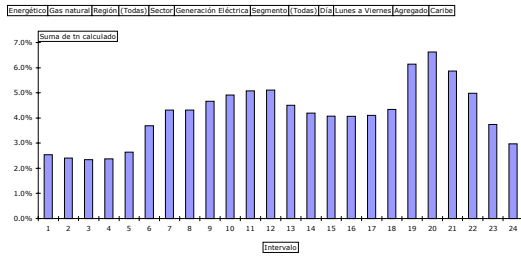


**Figura RG7  
Curvas de carga de la generación eléctrica**

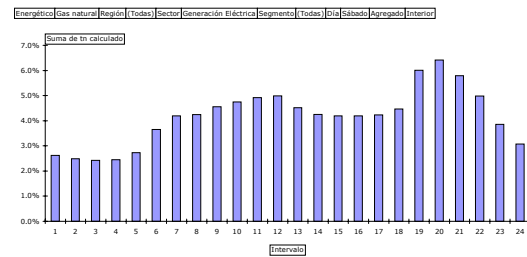
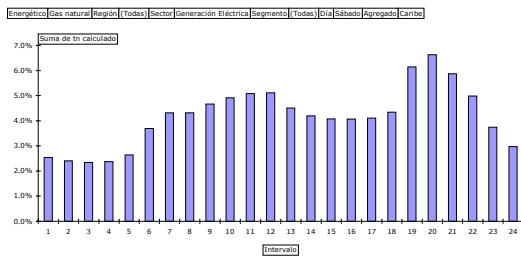
**Caribe**

**Interior**

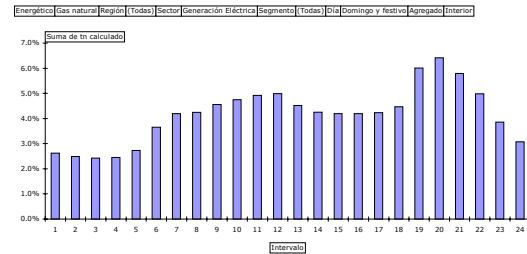
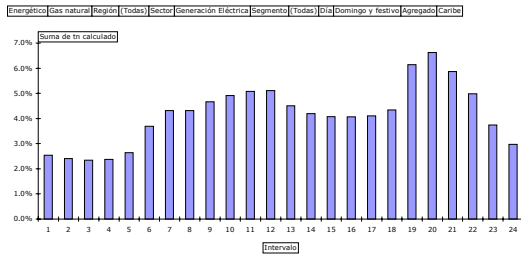
**DIA laborable**



**Sábado**

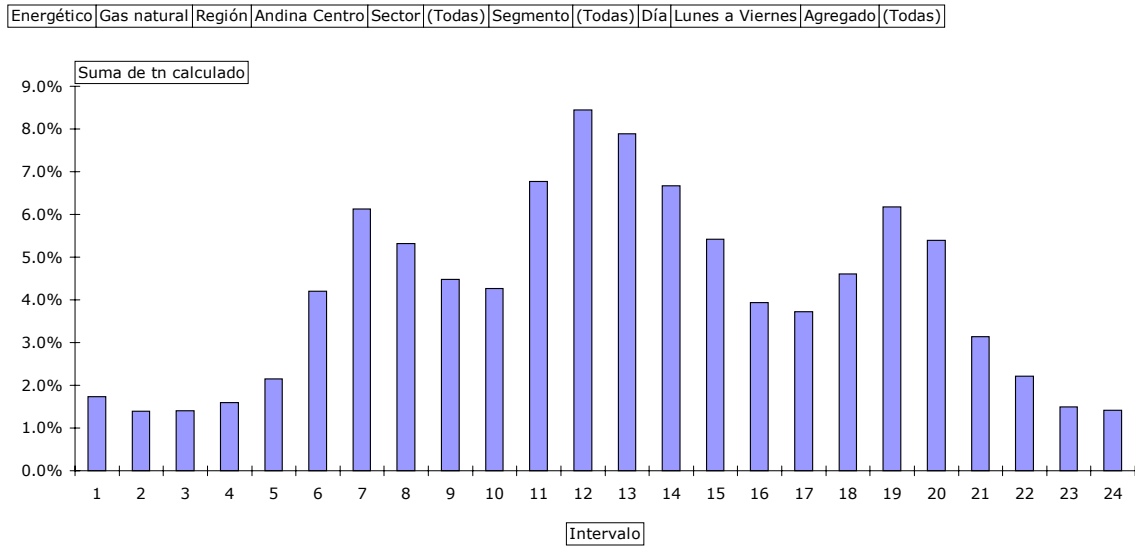


**Domingo y festivos**

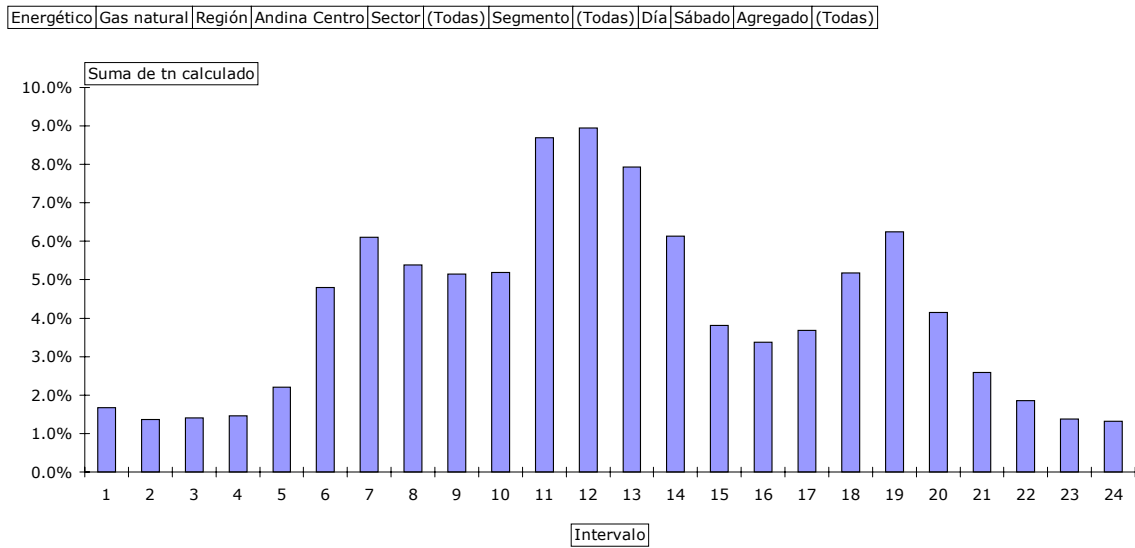


**Figura RG8  
Curvas de carga de la región Andina Centro**

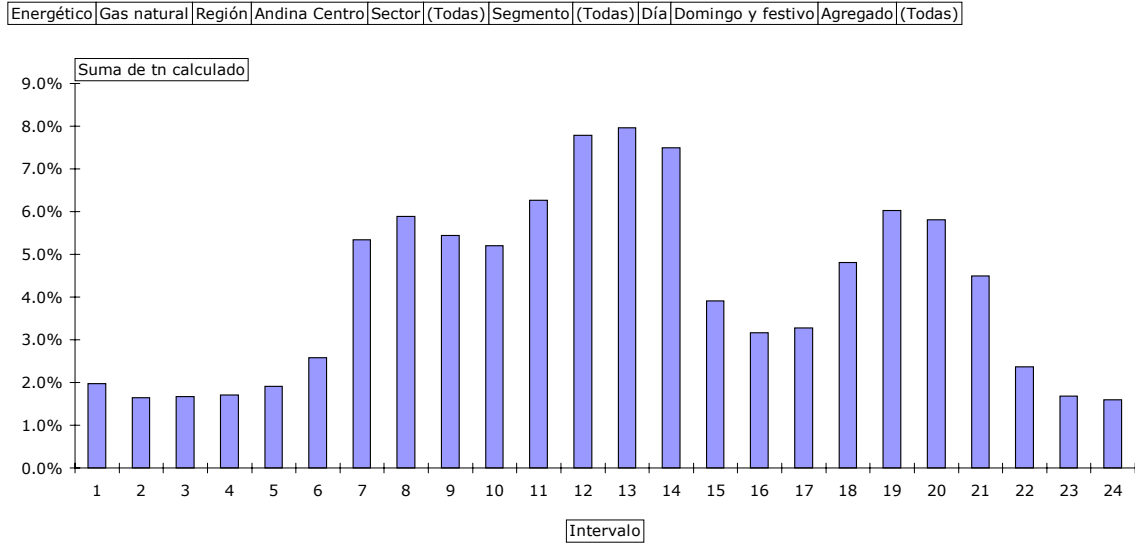
**DIA laborable**



**Sábado**

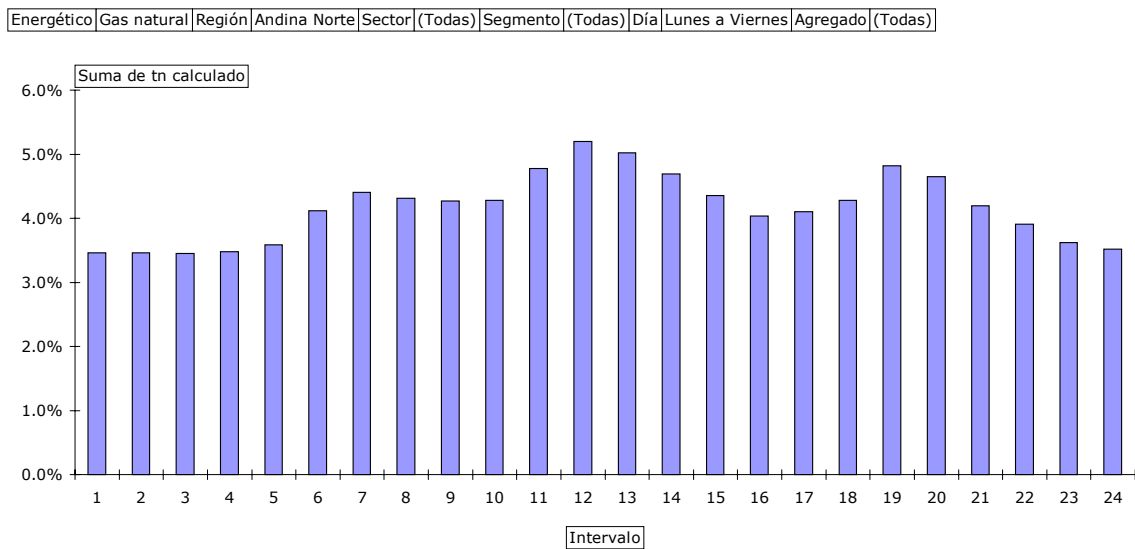


**Domingos y festivos**



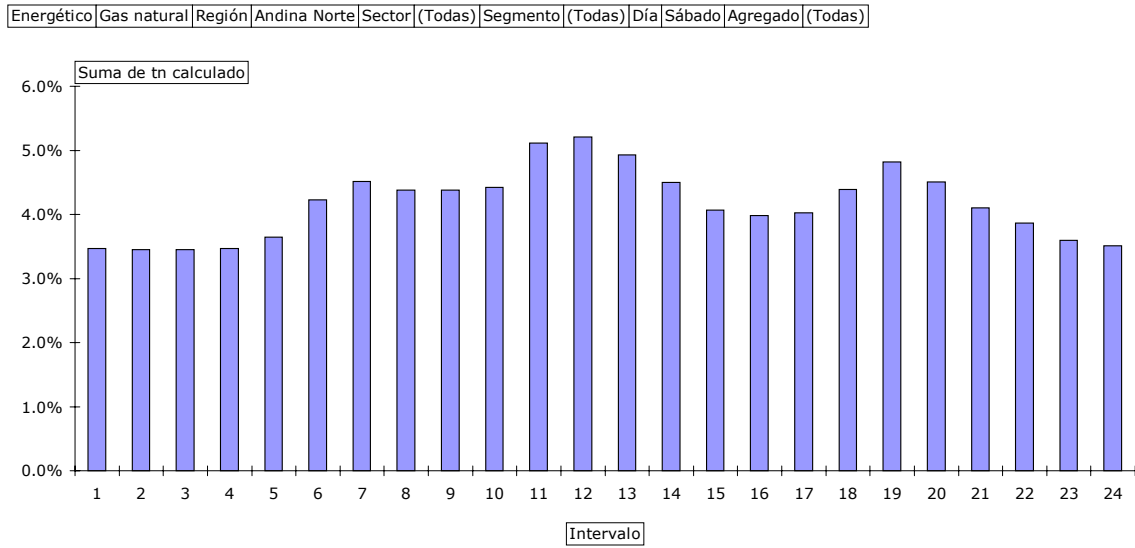
**Figura RG9  
Curvas de carga de la región Andina Norte**

**DIA laborable**

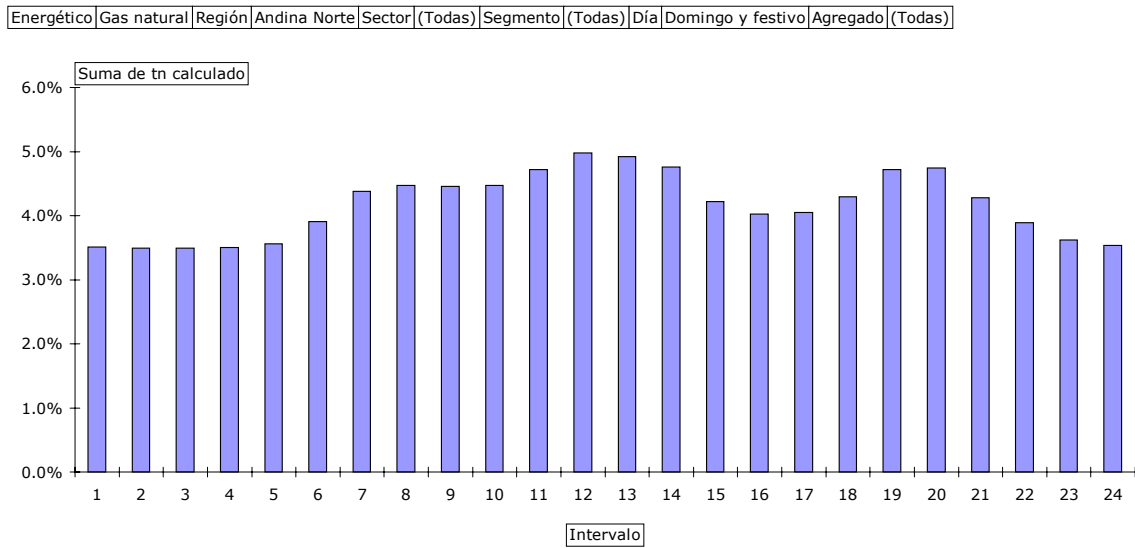




**Sábado**

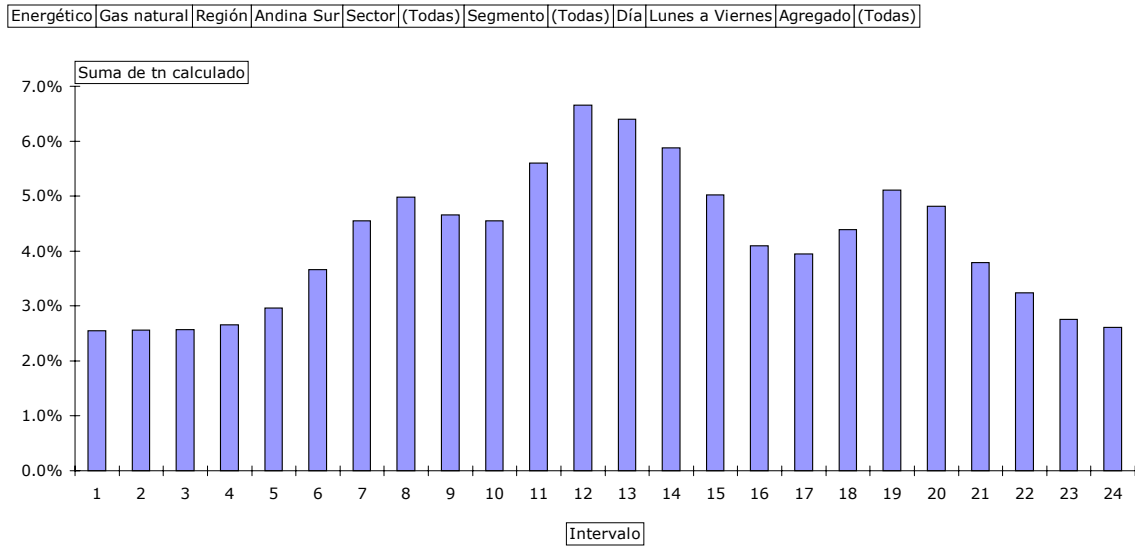


**Domingos y festivos**

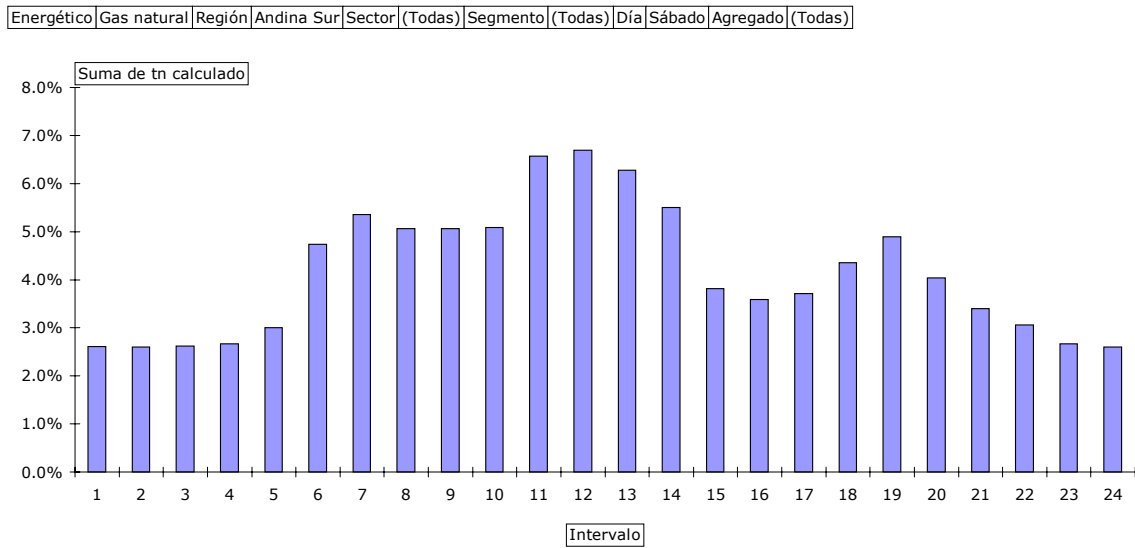


**Figura RG10  
Curvas de carga de la región Andina Sur**

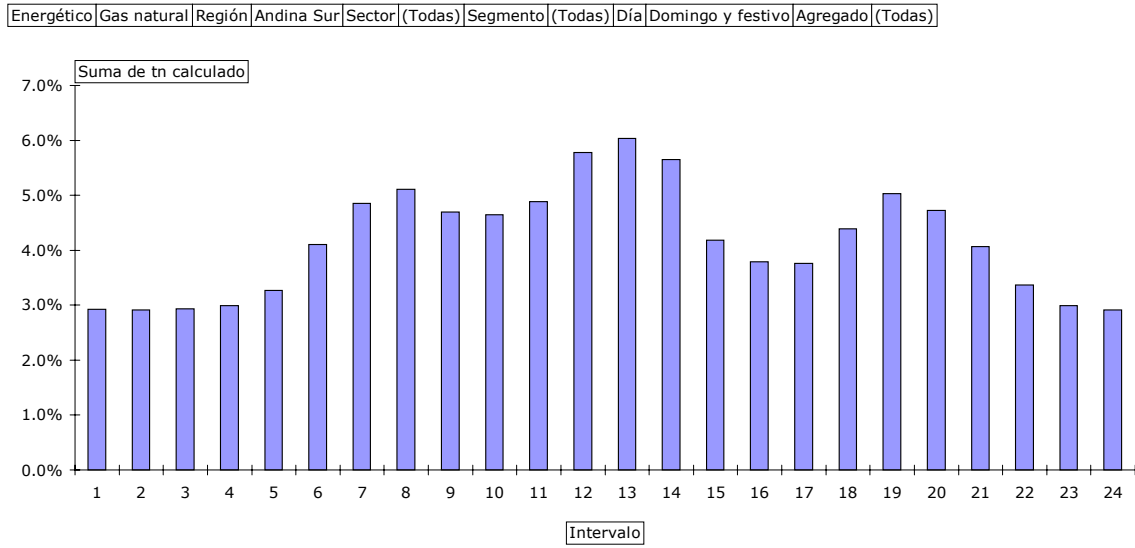
**Día laborable**



**Sábado**

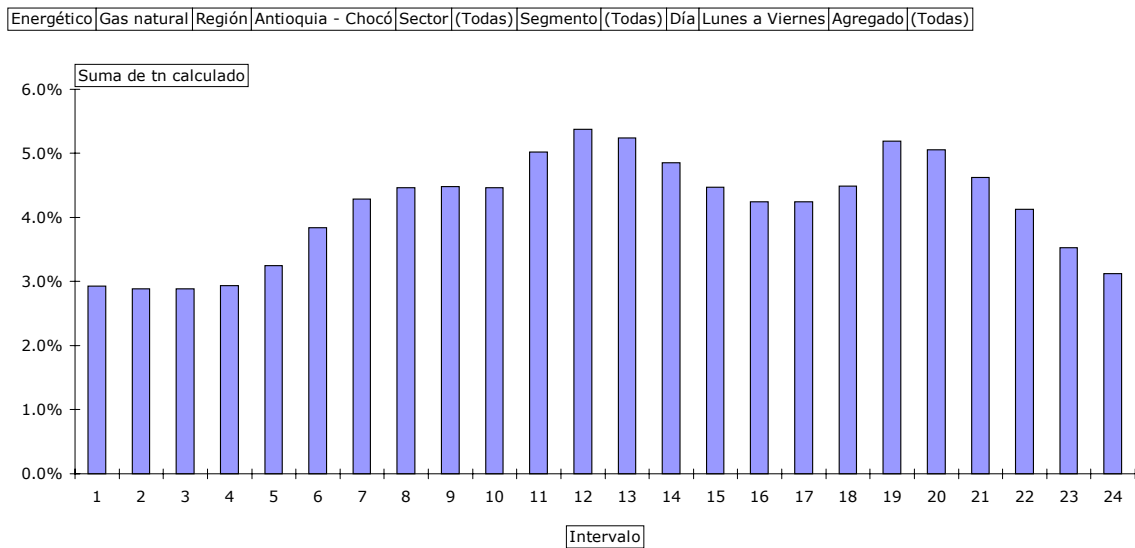


**Domingos y festivos**



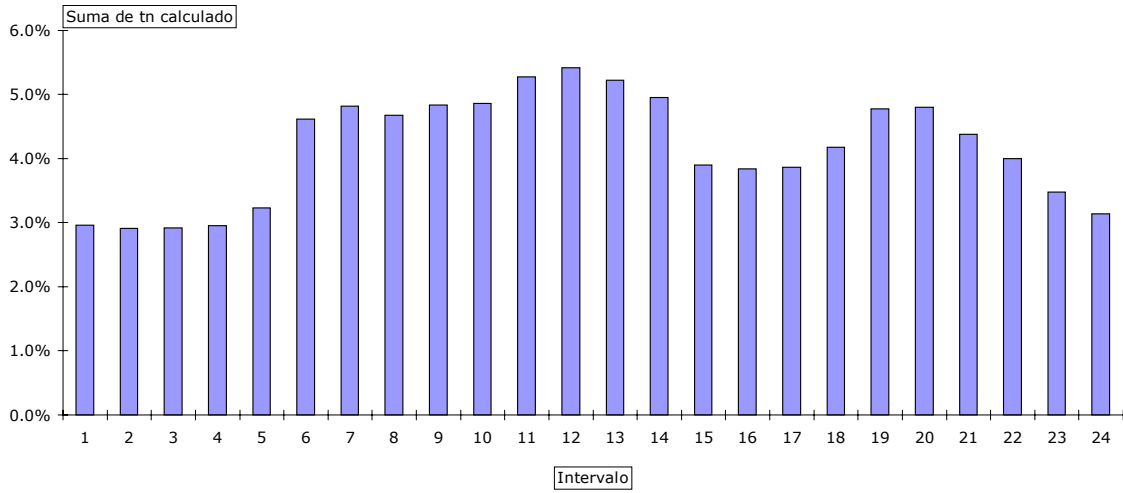
**Figura RG11**  
**Curvas de carga de la región Antioquía Chocó**

**DIA laborable**



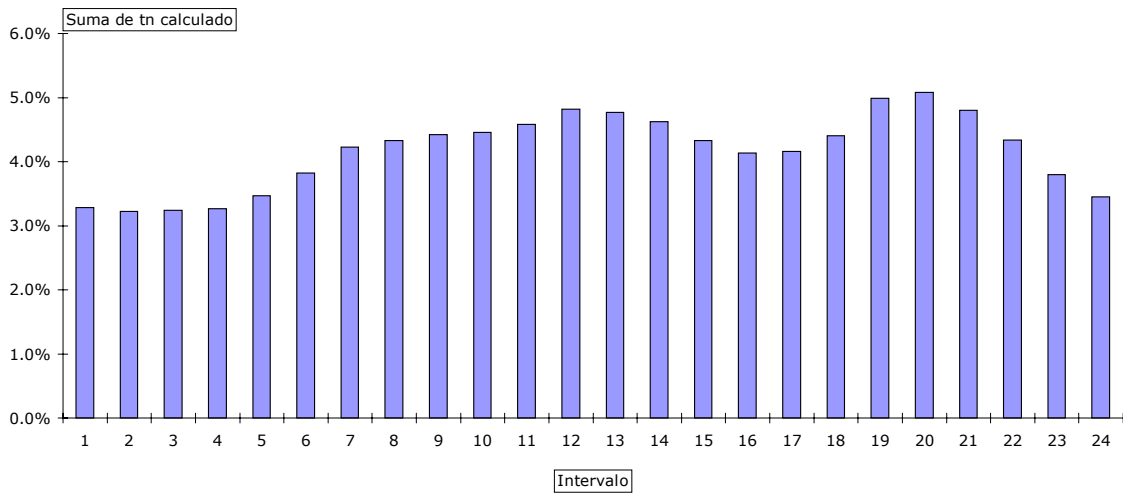
**Sábado**

Energético Gas natural Región Antioquia - Chocó Sector (Todas) Segmento (Todas) Día Sábado Agregado (Todas)



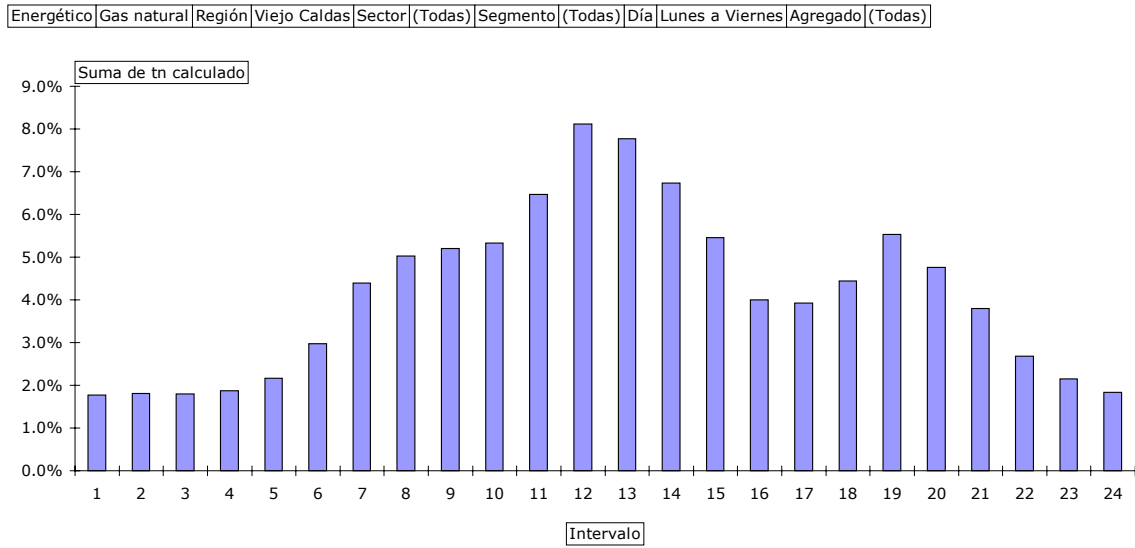
**Domingos y festivos**

Energético Gas natural Región Antioquia - Chocó Sector (Todas) Segmento (Todas) Día Domingo y festivo Agregado (Todas)

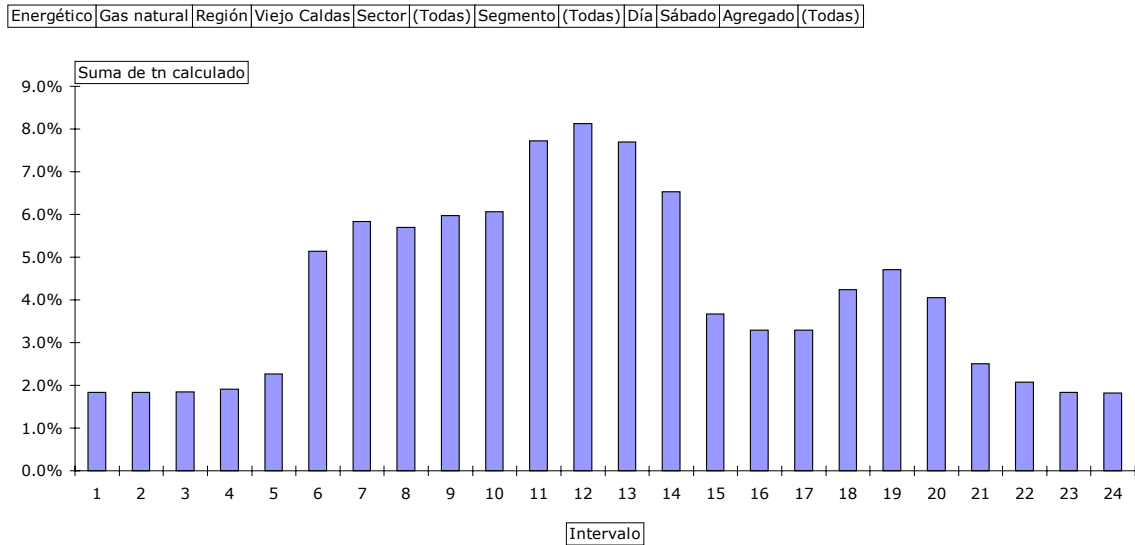


**Figura RG12  
Curvas de carga de la región Viejo Caldas**

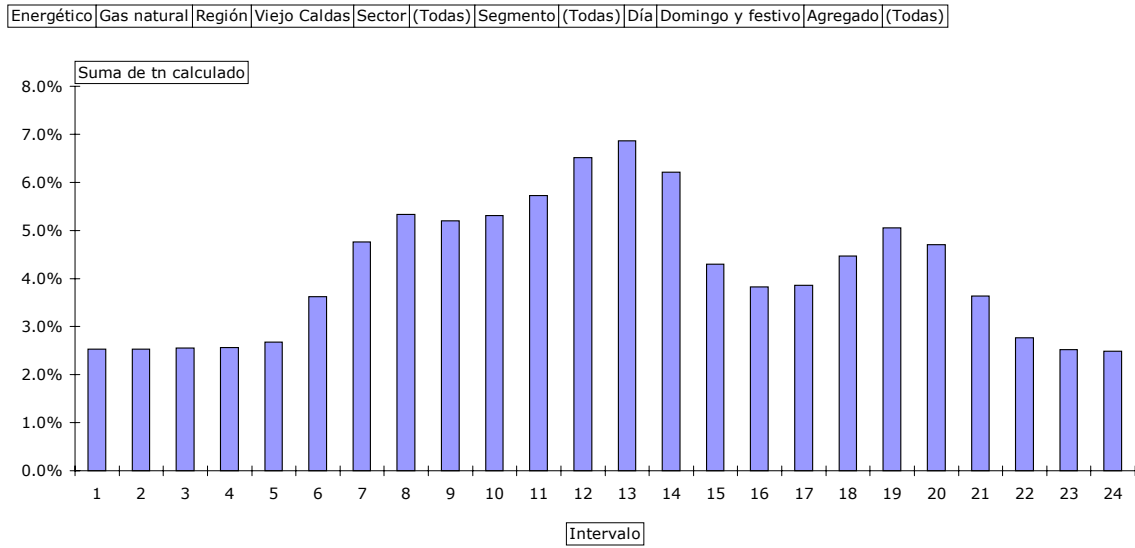
**DÍA laborable**



**Sábado**



### Domingos y festivos

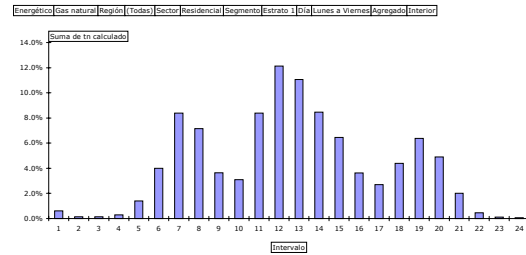
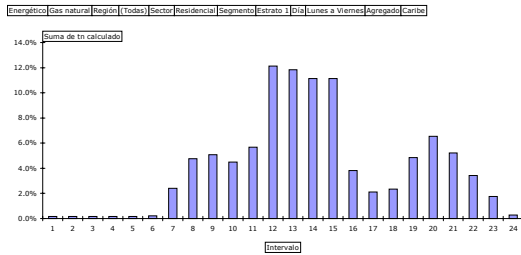


**Figura RG13  
Curvas de carga del Estrato 1 residencial**

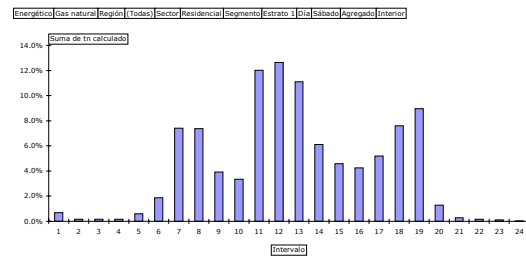
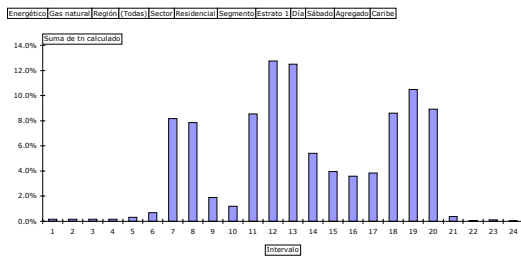
**Caribe**

**Interior**

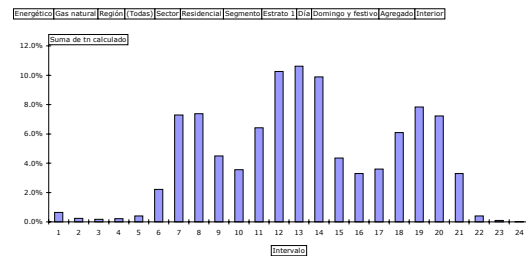
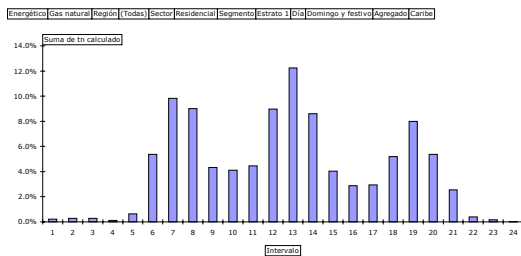
**DIA laborable**



**Sábado**



**Domingos y festivos**

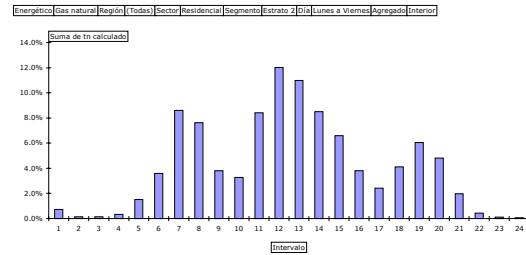
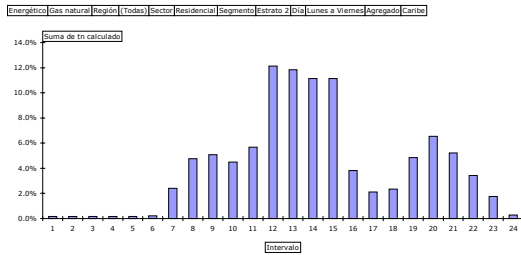


**Figura RG14  
Curvas de carga del Estrato 2 residencial**

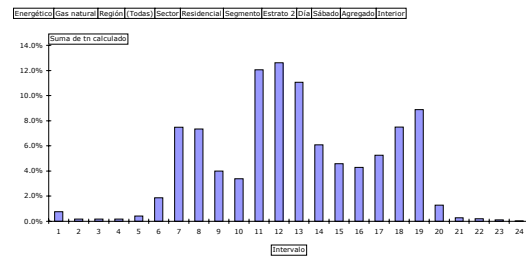
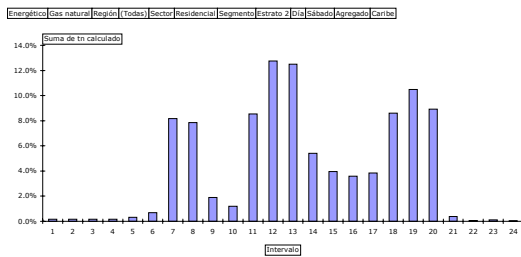
**Caribe**

**Interior**

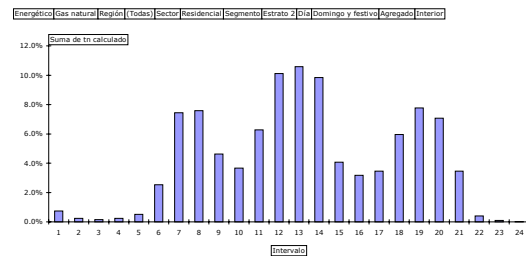
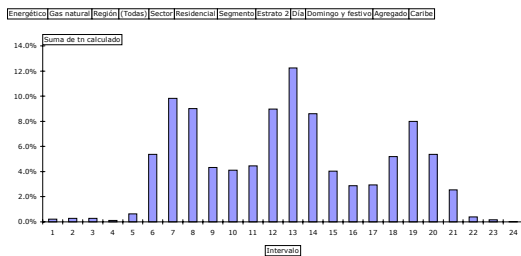
**DIA laborable**



**Sábado**



**Domingos y festivos**



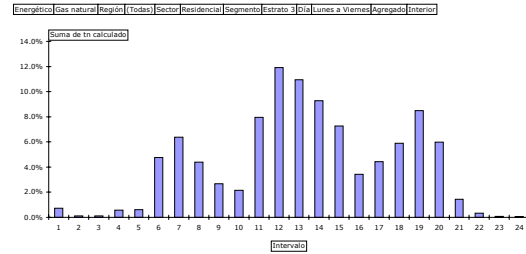
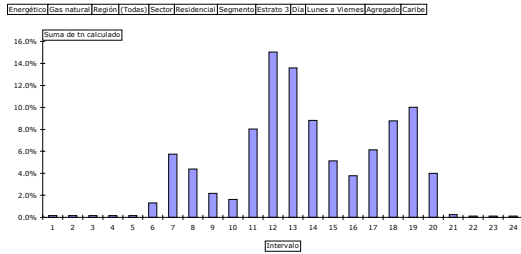


**Figura RG15  
Curva de carga del Estrato 3 residencial**

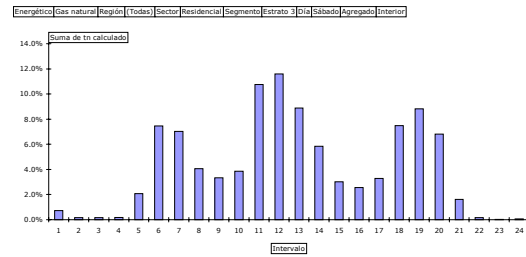
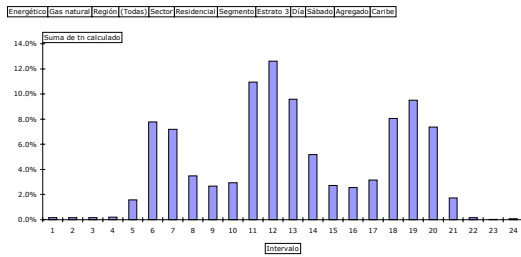
**Caribe**

**Interior**

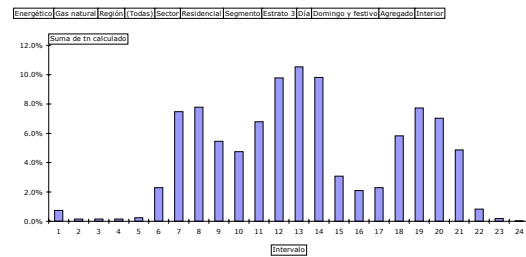
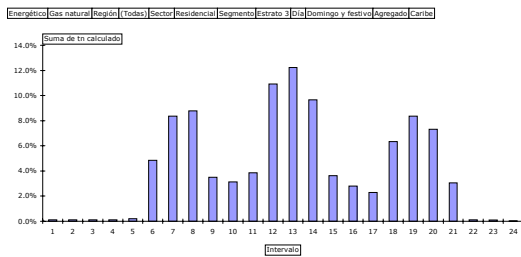
**DIA laborable**



**Sábado**



**Domingos y festivos**

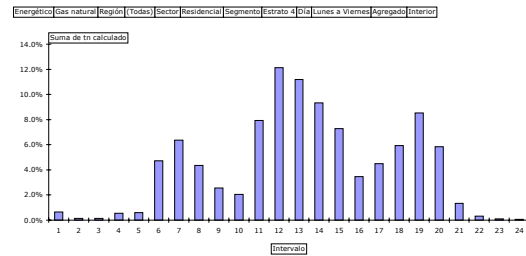
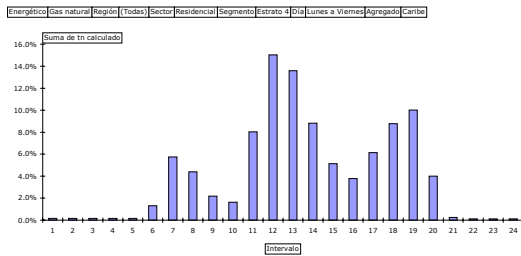


**Figura RG16  
Curvas de carga del Estrato 4 residencial**

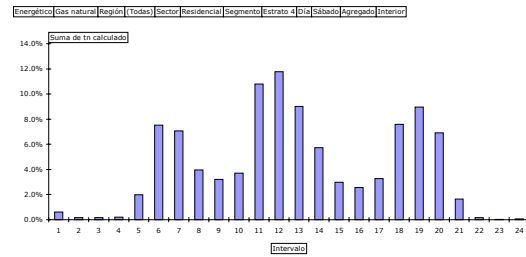
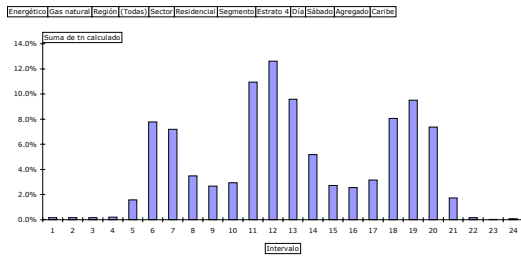
**Caribe**

**Interior**

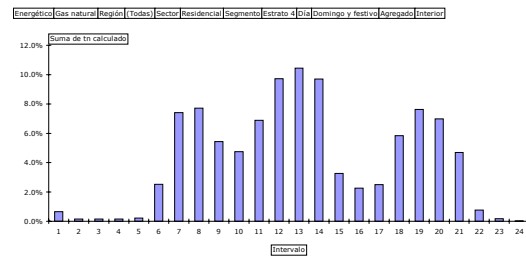
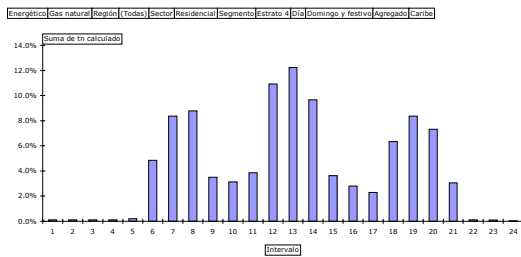
**DIA laborable**



**Sábado**



**Domingos y festivos**

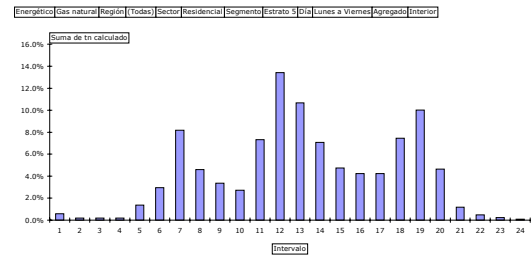
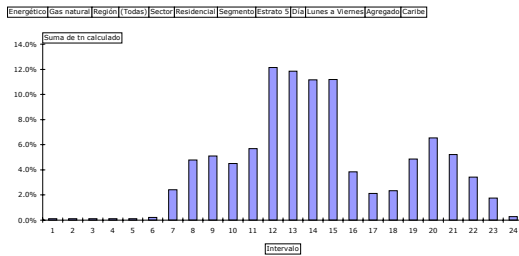


**Figura RG17  
Curvas de carga del Estrato 5 residencial nacional**

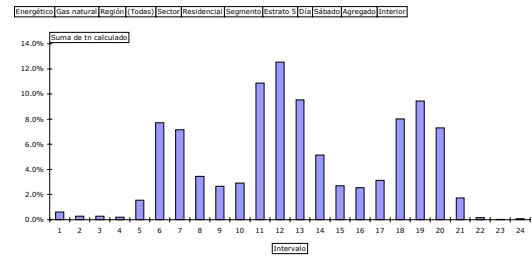
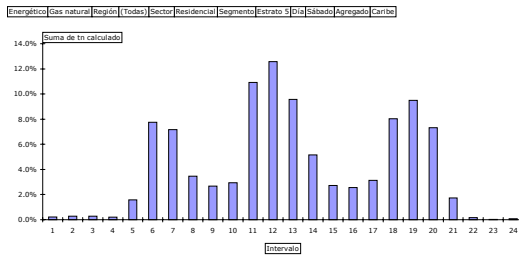
**Caribe**

**Interior**

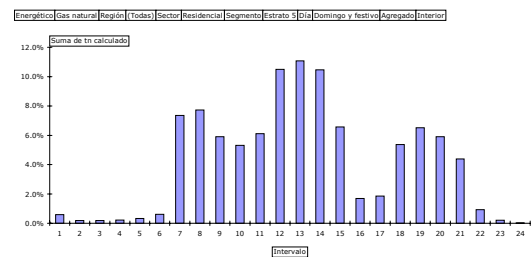
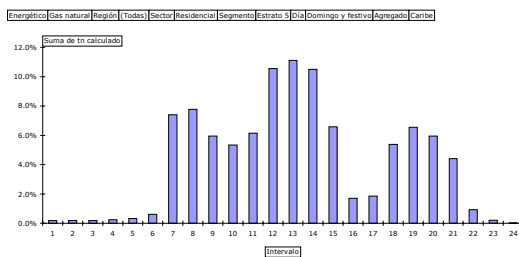
**DIA laborable**



**Sábado**



**Domingos y festivos**

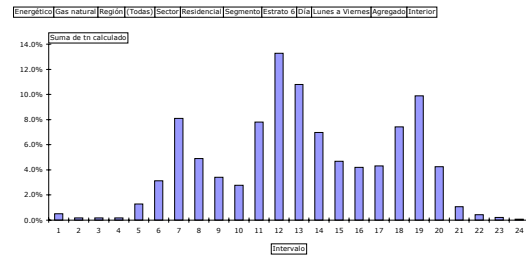
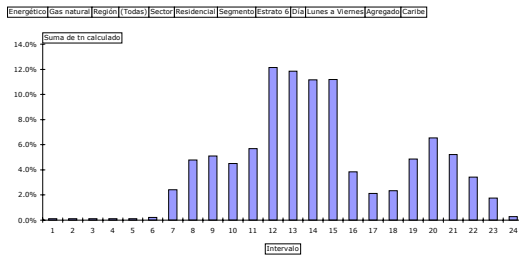


**Figura RG18  
Curvas de carga del Estrato 6 residencial**

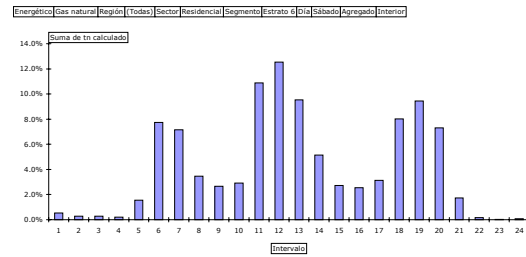
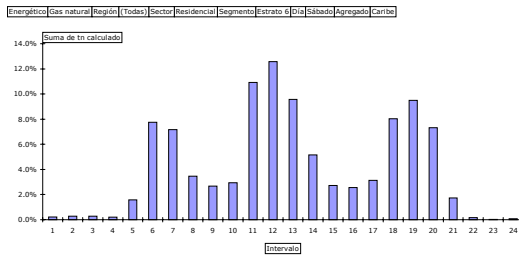
**Caribe**

**Interior**

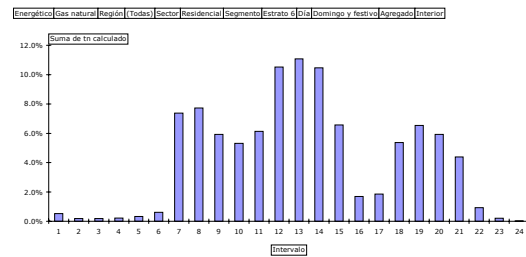
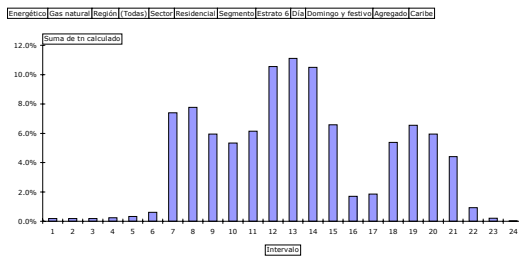
**DIA laborable**



**Sábado**



**Domingos y festivos**

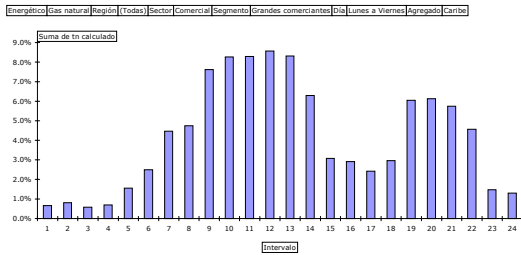


**Figura RG19**  
**Curvas de carga del sector de grandes comercios y servicios**

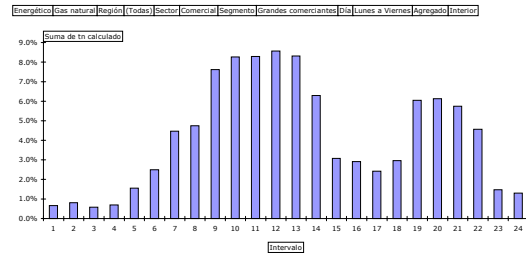
**Caribe**

**Interior**

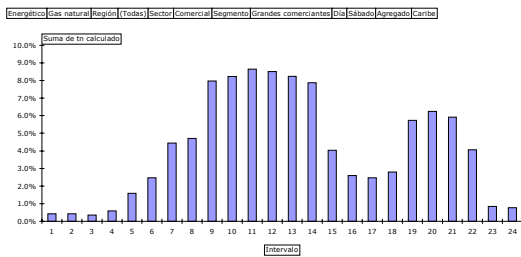
**DIA laborable**



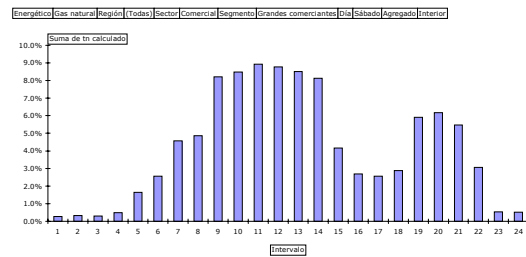
**Día laborable**



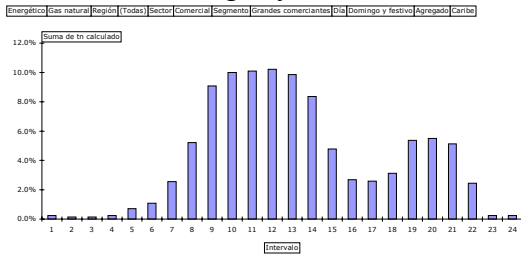
**Sábado**



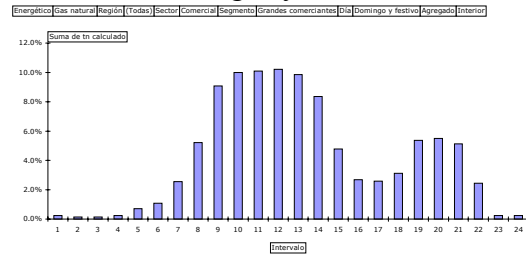
**Sábado**



**Domingos y festivos**



**Domingos y festivos**



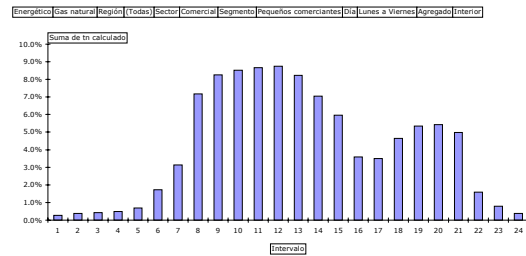
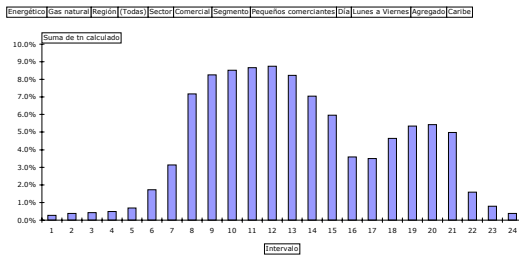
**Figura RG20**  
**Curvas de carga del sector de pequeños comercios y servicios**

**Caribe**

**Interior**

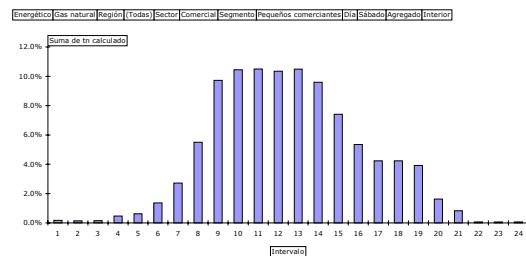
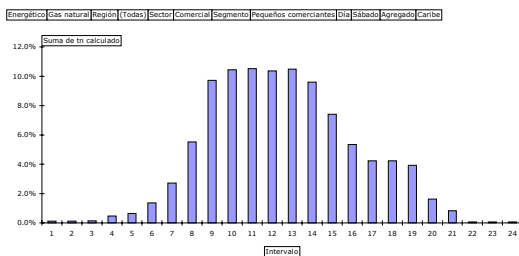
**DIA laborable**

**Día laborable**



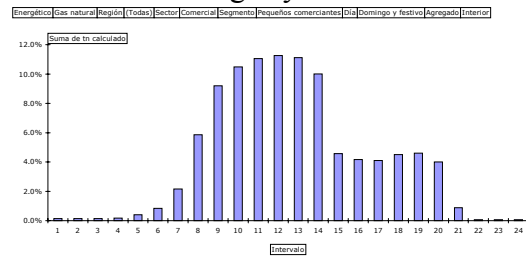
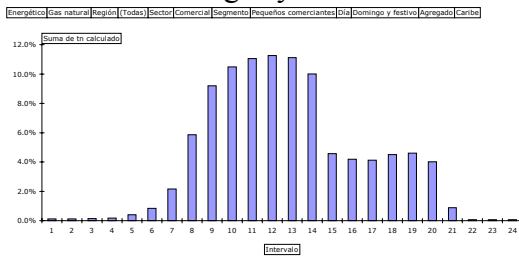
**Sábado**

**Sábado**



**Domingos y festivos**

**Domingos y festivos**



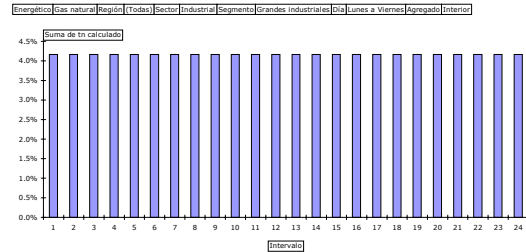
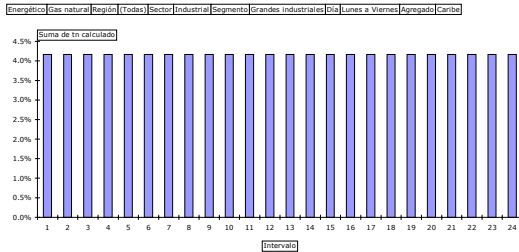
**Figura RG21**  
**Curvas de carga del sector de grandes industrias**

**Caribe**

**Interior**

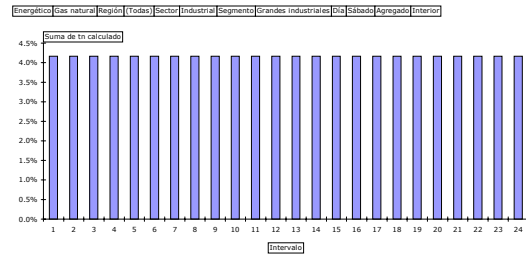
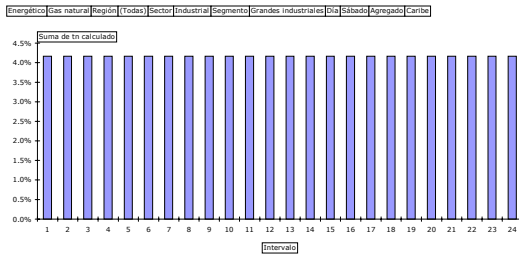
**DIA laborable**

**Día laborable**



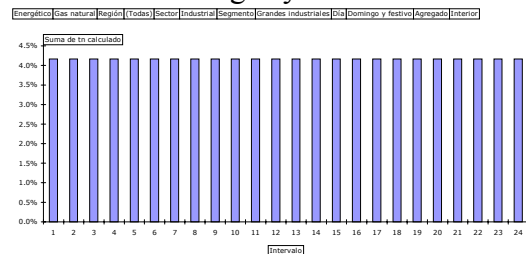
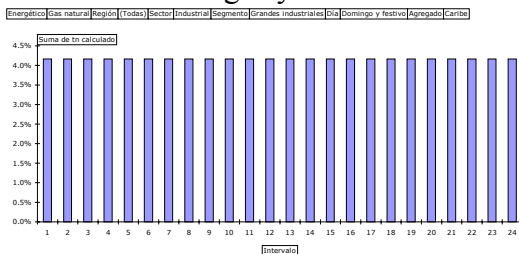
**Sábado**

**Sábado**



**Domingos y festivos**

**Domingos y festivos**



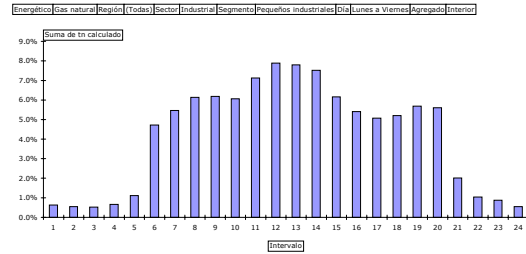
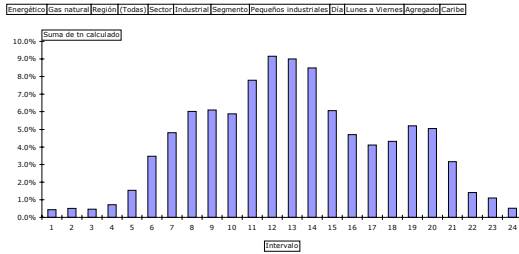
**Figura RG22**  
**Curvas de carga del sector de pequeñas industrias**

**Caribe**

**Interior**

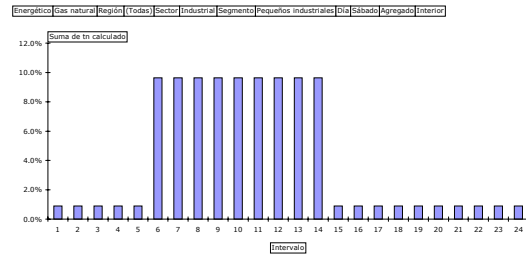
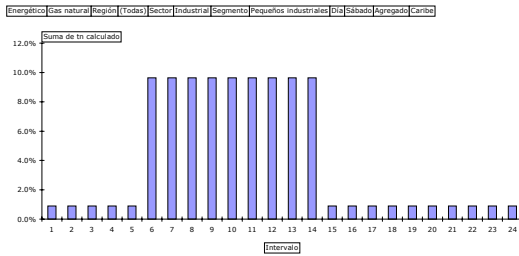
**DIA laborable**

**Día laborable**



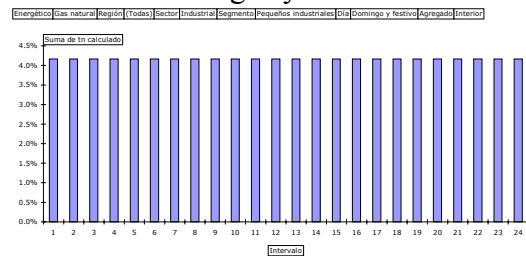
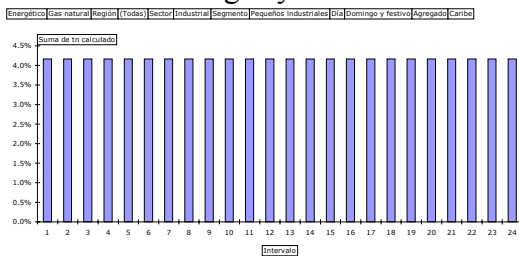
**Sábado**

**Sábado**



**Domingos y festivos**

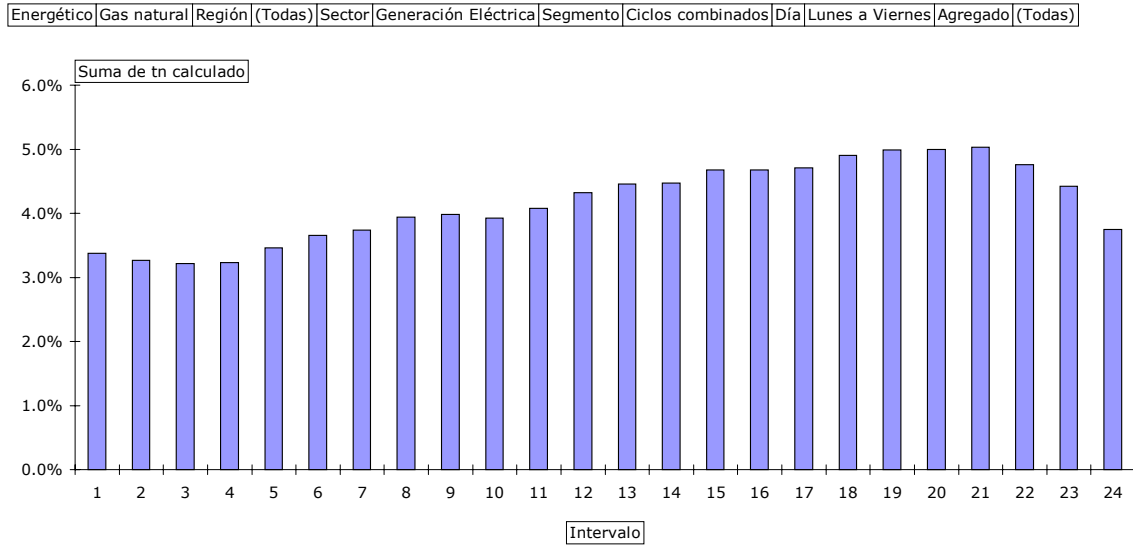
**Domingos y festivos**



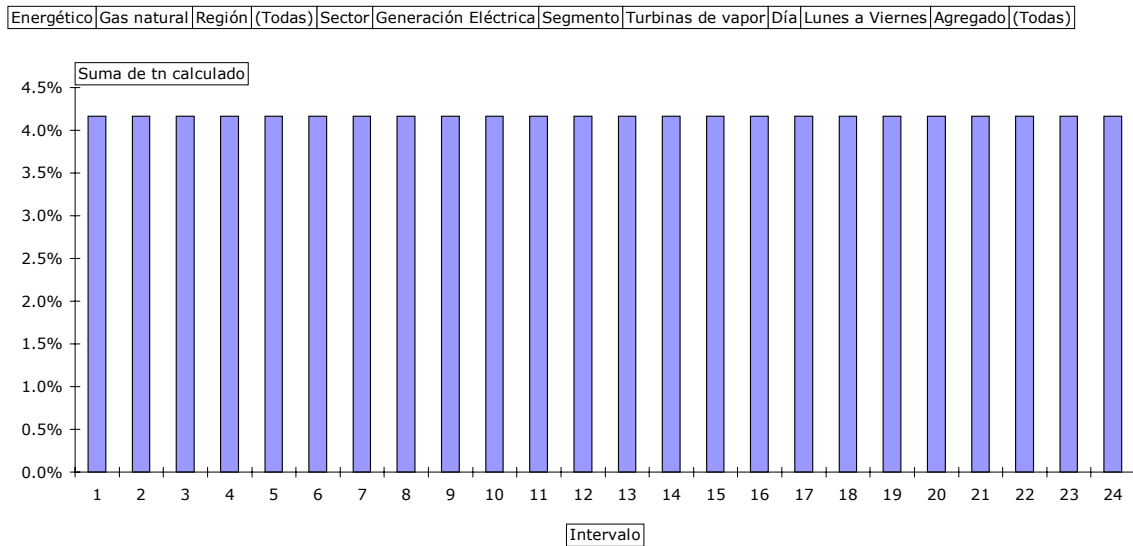


**Figura RG23  
Curvas de carga para la generación eléctrica**

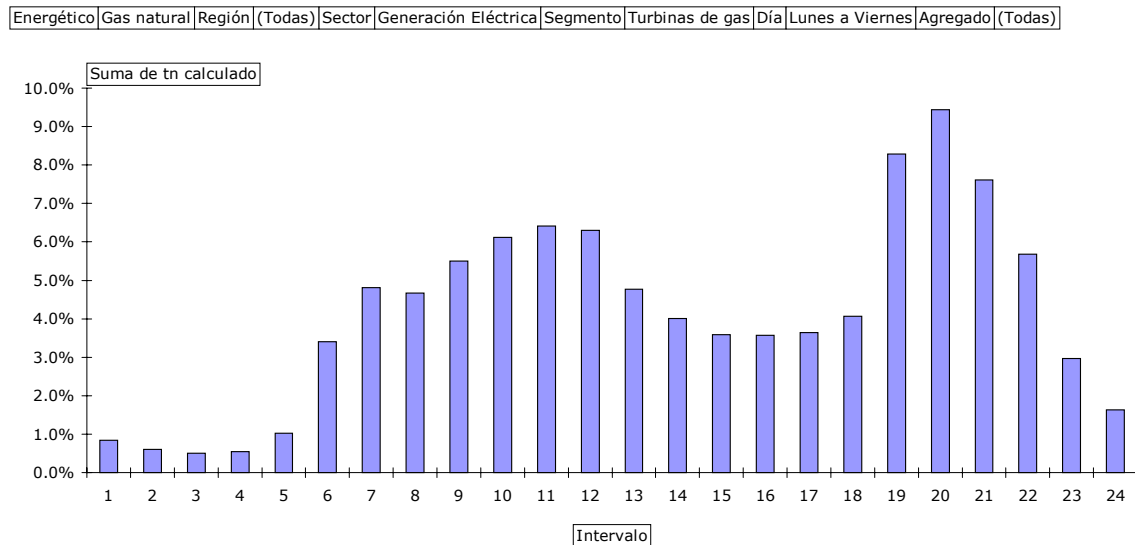
**Ciclos combinados**



**Turbinas de vapor (ciclo simple)**



**Turbinas de gas (ciclo simple)**



**2.4. RESULTADOS**

Las curvas resultantes de costos óptimos (mínimos) de racionamiento se presentan a continuación.

**2.4.1. Curvas de costos mínimos de racionamiento de la demanda de volumen de gas**

La Tablas RG2 y RG3 y Figuras RG24 y RG25 presentan los costos de racionamiento para los mercados de la Costa Atlántica (Caribe) y del Interior (resto del país), respectivamente, para los siguientes tres casos analizados:

- Caso 1: Racionamientos sin considerar restricciones para aplicarlo, el cual, como se mencionó, proporciona un valor mínimo (piso) para los costos reales.
- Caso 2: Racionamientos de igual porcentaje de la demanda en cada segmento y sector, el cual corresponde a una cota máxima para los costos reales.
- Caso 3: Racionamientos teniendo en cuenta las restricciones físicas y operativas para aplicarlos, el cual debe considerarse como el que corresponde a la situación real.

Es importante mencionar que estos costos no tienen en cuenta los impactos macroeconómicos de los mismos. Tales impacto se incorporan más adelante.

Tabla RG2  
Costos de racionamiento de gas natural (\$/m3). Mercado de la Costa Atlántica (Caribe).  
No incluye efectos macroeconómicos

Nivel de racionamiento	Caso 1	Caso 2	Caso 3
0.00%			
1.00%	96.99	672.15	560.00
2.00%	199.35	679.13	569.50
3.00%	265.12	685.70	578.86
4.00%	298.78	691.89	587.82
5.00%	319.46	697.74	596.45
6.00%	335.12	703.28	604.74
7.00%	344.93	708.53	610.97
8.00%	353.64	713.53	617.74
9.00%	360.97	718.30	625.85
10.00%	365.01	722.85	611.73
11.00%	369.09	727.22	613.30
12.00%	372.56	731.42	618.82
13.00%	374.44	735.47	627.70
14.00%	377.47	739.39	635.49
15.00%	379.93	743.19	643.28
16.00%	381.59	746.89	652.73
17.00%	383.12	750.50	659.66
18.00%	384.68	754.03	666.68
19.00%	385.81	757.48	673.23
20.00%	386.88	760.88	679.59
21.00%	388.04	764.23	685.80
22.00%	389.17	767.54	691.83
23.00%	390.17	770.81	696.17
24.00%	390.41	774.05	701.74
25.00%	391.11	777.26	707.49
26.00%	392.63	780.45	716.04
27.00%	395.37	783.62	723.87
28.00%	397.23	786.78	732.16
29.00%	398.90	789.92	737.20
30.00%	400.12	793.06	742.17

Precios de diciembre de 2003

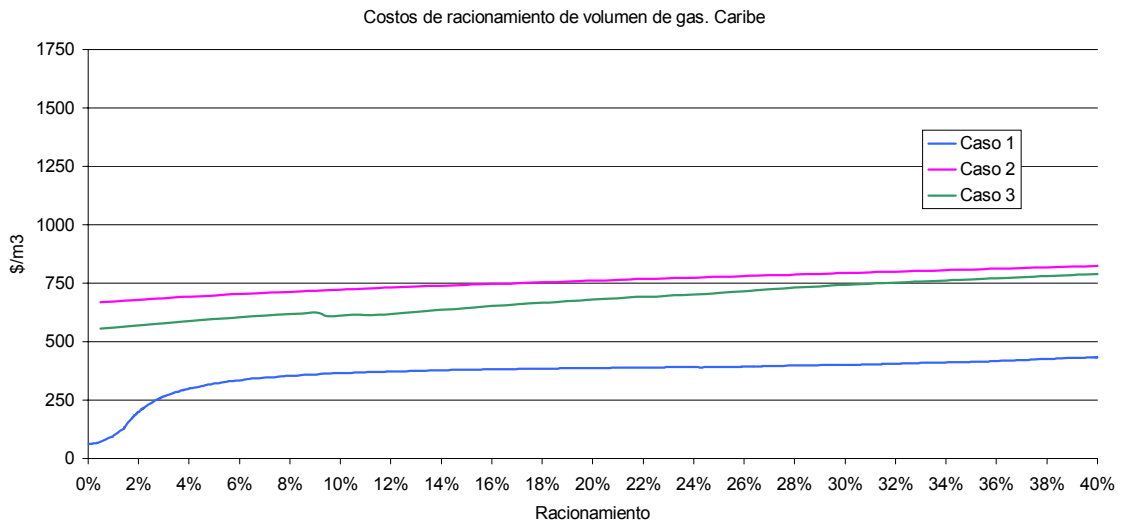
Los costos no tienen en cuenta efectos macroeconómicos

Caso 1: Costos sin tener en cuenta restricciones

Caso 2: Costos de racionamientos en porcentajes iguales

Caso 3: Costos teniendo en cuenta restricciones

**Figura RG24**



**Tabla RG3**

Costos de racionamiento de gas natural (\$/m<sup>3</sup>). Mercado del Interior. No incluye efectos macroeconómicos

Nivel de racionamiento	Caso 1	Caso 2	Caso 3
1.00%	316.25	1,194.93	603.40
2.00%	361.32	1,196.22	611.01
3.00%	377.29	1,197.26	622.37
4.00%	387.42	1,198.11	632.73
5.00%	395.37	1,198.80	642.56
6.00%	402.81	1,199.37	655.44
7.00%	410.36	1,199.86	667.97
8.00%	420.51	1,200.29	677.30
9.00%	429.56	1,200.70	686.13
10.00%	437.61	1,201.11	697.77
11.00%	444.72	1,201.53	711.13
12.00%	452.05	1,201.99	725.48
13.00%	458.67	1,202.51	739.71
14.00%	465.56	1,203.09	750.24
15.00%	472.82	1,203.76	761.25
16.00%	479.97	1,204.51	777.04
17.00%	486.78	1,205.35	790.15
18.00%	494.33	1,206.30	806.70
19.00%	504.59	1,207.36	822.95
20.00%	513.00	1,208.52	834.58
21.00%	521.45	1,209.79	846.07
22.00%	530.67	1,211.16	859.11
23.00%	540.03	1,212.65	873.76
24.00%	548.92	1,214.24	882.57
25.00%	557.85	1,215.92	897.83
26.00%	567.08	1,217.71	911.91
27.00%	575.81	1,219.58	919.59
28.00%	584.36	1,221.54	933.76
29.00%	593.81	1,223.58	947.84
30.00%	603.04	1,225.69	959.47

Precios de diciembre de 2003

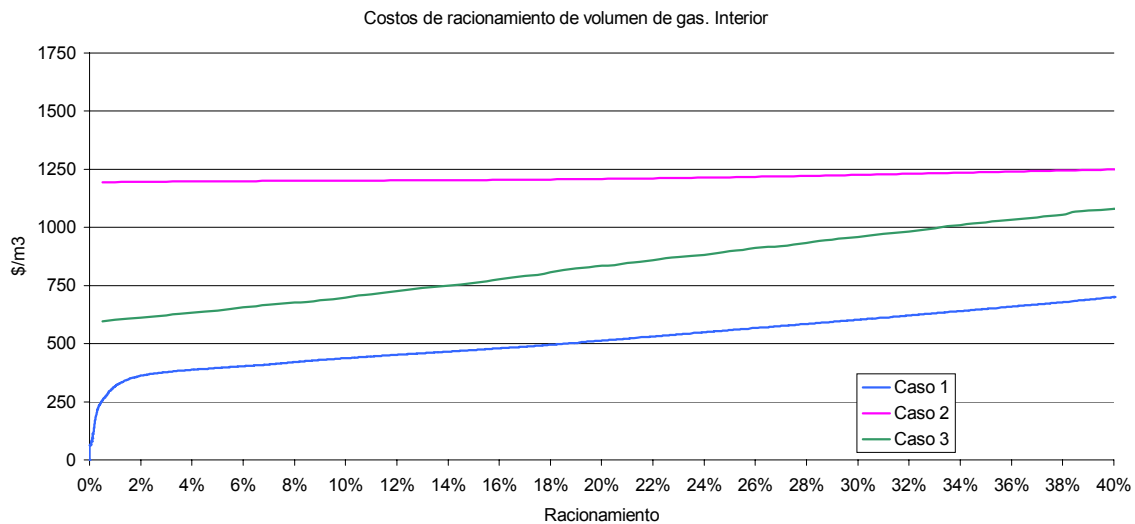
Los costos no tienen en cuenta efectos macroeconómicos

Caso 1: Costos sin tener en cuenta restricciones

Caso 2: Costos de racionamientos en porcentajes iguales

Caso 3: Costos teniendo en cuenta restricciones

Figura RG25



Precios de diciembre de 2003

No tienen en cuenta efectos macroeconómicos

Caso 1: Costos sin tener en cuenta restricciones

Caso 2: Costos de racionamientos en porcentajes iguales

Caso 3: Costos teniendo en cuenta restricciones

La Tabla RG4 presenta los costos promedios de racionar en cada rango indicado. Por ejemplo, racionar entre el 1.5% y el 5.0% cuesta a los usuarios comprometidos en el corte en promedio 585.74 \$/m3 en la región Caribe y 630.34 \$/m3 en el mercado del Interior.

Tabla RG4

Costos de racionamiento de volumen de gas natural (\$/m3). Mercados Caribe y del Interior Costos promedios por rangos. No incluye efectos macroeconómicos

Rango de racionamiento	Caso 3	
	Caribe	Interior
0.0% a 1.5%	561.70	603.97
1.5% a 5.0%	585.74	630.34
5.0% a 10.0%	613.22	676.69
10.0% a 20.0%	649.61	775.90
20.0% a 40.0%	745.63	975.62
40.0% a 80.0%	866.94	1,213.70
80.0% a 100.0%	952.66	1,316.38

Precios de diciembre de 2003

Al considerar los efectos macroeconómicos estimados en el presente estudio, resultan los costos promedios que se presentan en la Tabla RG5 y Figura RG26 para la región Caribe

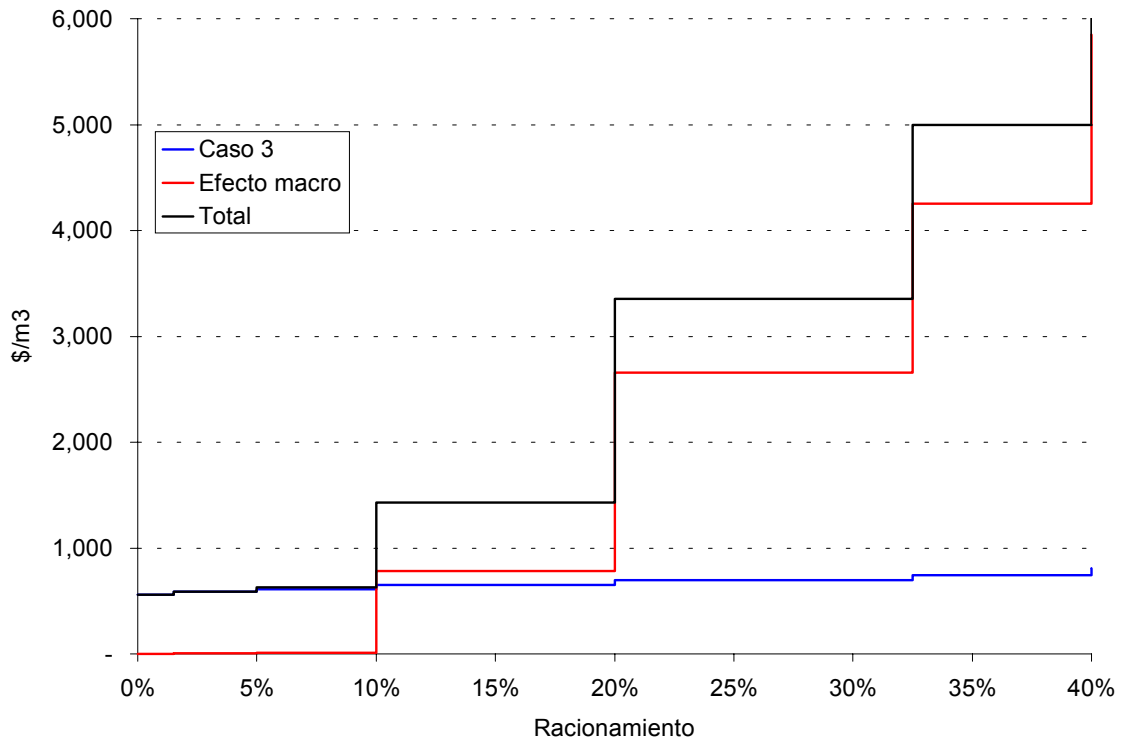
y Tabla RG6 y Figura RG27 para el mercado del interior. Nótese que se han adicionado a los resultados del Caso 3, en razón de éste es el que corresponde a la realidad. Adicionalmente, los costos macroeconómicos se han considerado iguales para los dos mercados.

Tabla RG5  
Costos de racionamiento de volumen de gas natural (\$/m3). Región del Caribe  
Costos promedios por rangos. Incluye efectos macroeconómicos

Rango		Caso 3	Efecto macroeconómico	Total
De	A			
0.0%	1.5%	561.70	0.00	561.70
1.5%	5.0%	585.74	3.10	588.85
5.0%	10.0%	613.22	13.96	627.18
10.0%	20.0%	649.61	781.80	1,431.41
20.0%	32.5%	697.62	2,658.13	3,355.75
32.5%	40.0%	745.63	4,253.01	4,998.64
40.0%	60.0%	806.28	5,847.89	6,654.18
60.0%	80.0%	866.94	9,356.63	10,223.56
80.0%	100.0%	952.66	12,865.36	13,818.02

Precios de diciembre de 2003

Figura RG26  
Costos de racionamiento de volumen de gas natural (\$/m3). Región del Caribe. Costos  
promedios por rangos. Incluye efectos macroeconómicos



Precios de diciembre de 2003

Tabla RG6  
Costos de racionamiento de volumen de gas natural (\$/m<sup>3</sup>). Mercado del Interior  
Costos promedios por rangos. Incluye efectos macroeconómicos

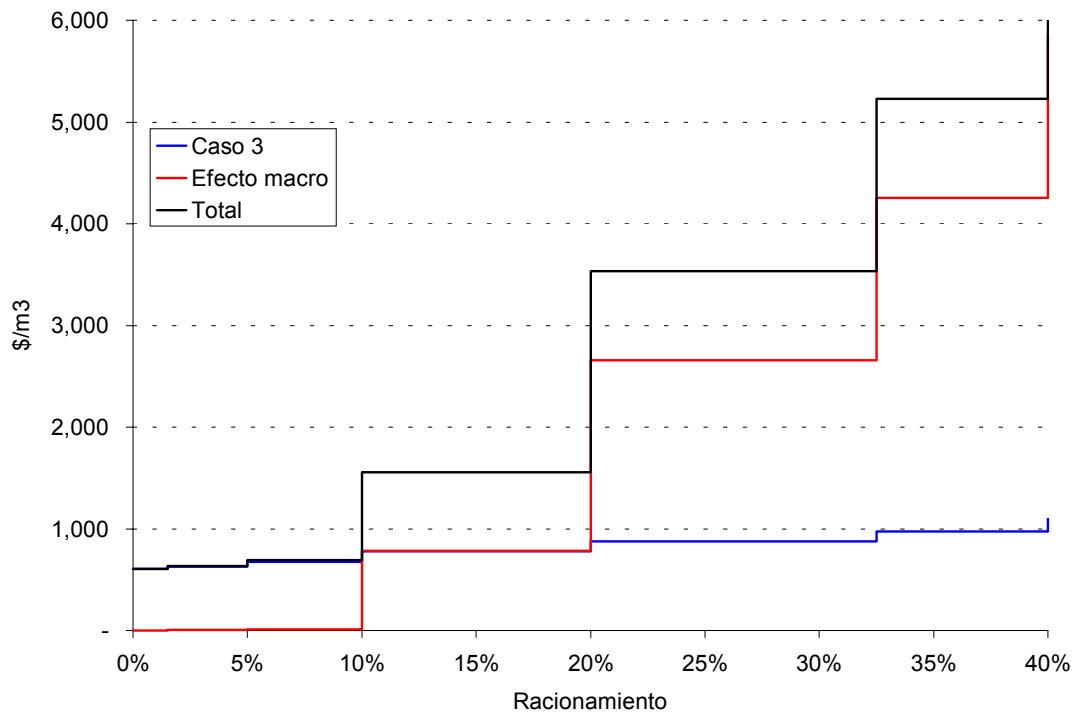


De	Rango A	Caso 3	Efecto macroeconómico	Total
0.0%	1.5%	603.97	0.00	603.97
1.5%	5.0%	630.34	3.10	633.44
5.0%	10.0%	676.69	13.96	690.65
10.0%	20.0%	775.90	781.80	1,557.71
20.0%	32.5%	875.76	2,658.13	3,533.90
32.5%	40.0%	975.62	4,253.01	5,228.64
40.0%	60.0%	1,094.66	5,847.89	6,942.55
60.0%	80.0%	1,213.70	9,356.63	10,570.32
80.0%	100.0%	1,316.38	12,865.36	14,181.74

Precios de diciembre de 2003

Figura RG27

Costos de racionamiento de volumen de gas natural (\$/m3). Mercado del Interior. Costos promedios por rangos. Incluye efectos macroeconómicos



El Anexo RG1 presenta resultados de interés por regiones.

#### 2.4.2. Curvas de costos de racionamiento de potencia

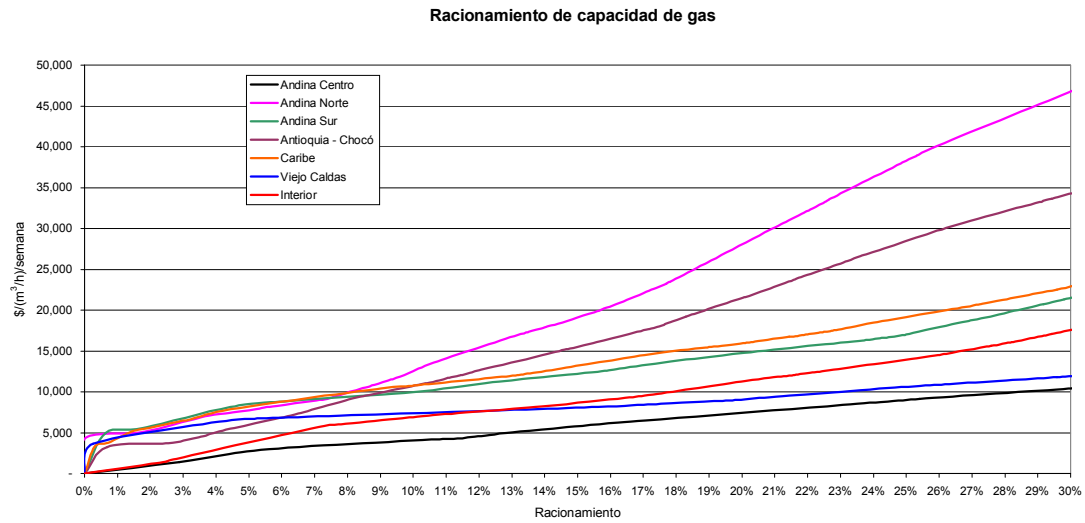
La Tabla RG7 presenta los costos de racionamiento de capacidad resultantes, para cada región y para el total del mercado del interior, calculados de acuerdo con la metodología consignada en el capítulo de Formulación Conceptual. Por su parte, la Figura RG28 presenta los costos de racionamiento de capacidad para porcentajes crecientes del racionamiento de la demanda de capacidad.

Tabla RG7  
Costos de racionamiento de capacidad (\$/(m3/h)/semana). Por región y para el mercado nacional agregado. Costos promedios para rango

Rango	Caribe	Andina Centro	Andina Norte	Andina Sur	Antioquia - Chocó	Viejo Caldas	Interior
1.5%	4,745.90		4,351.97	4,979.81	3,270.17	3,620.59	
2.5%			5,105.40	5,533.47			1,449.88
5.0%	6,992.45	1,395.10	7,119.78	8,128.29	4,531.52	6,569.60	1,625.18
10.0%	10,220.43	2,972.19	10,383.97	9,542.35	8,313.34	6,699.44	6,224.85
20.0%	13,473.98	4,962.40	21,140.29	12,455.49	16,139.35	8,671.40	8,735.48
40.0%	22,383.22	11,989.02	45,675.79	22,955.83	33,383.60	13,010.68	17,777.87

Precios de diciembre de 2003

**Figura RG28**  
Costos promedios de racionamiento de capacidad ( $\$/(\text{m}^3/\text{h})/\text{semana}$ ). Por región y para el mercado del Interior



**ANEXO RG1**

**COSTOS DE RACIONAMIENTO DE VOLUMEN DE GAS  
POR REGIONES**

Región	Andina Centro	\$/m3		
Costo de racionamiento	Caso			
Racionamiento	Caso 1	Caso 2	Caso 3	
0.00%				
1.00%	405.85	959.17	755.58	
2.00%	412.30	960.13	760.52	
3.00%	414.89	960.66	766.49	
4.00%	416.75	960.87	772.01	
5.00%	420.44	960.81	777.16	
6.00%	423.64	960.58	782.80	
7.00%	425.90	960.23	787.34	
8.00%	429.67	959.82	791.80	
9.00%	436.62	959.41	796.16	
10.00%	443.26	959.03	798.79	
11.00%	449.01	958.73	804.44	
12.00%	453.65	958.54	813.14	
13.00%	458.13	958.49	818.83	
14.00%	461.97	958.61	823.69	
15.00%	465.91	958.92	828.16	
16.00%	469.77	959.43	832.84	
17.00%	474.11	960.16	838.23	
18.00%	477.23	961.11	841.53	
19.00%	480.14	962.30	848.59	
20.00%	484.03	963.72	850.83	
21.00%	487.75	965.37	856.17	
22.00%	491.98	967.26	861.64	
23.00%	495.72	969.38	870.26	
24.00%	499.94	971.71	875.91	
25.00%	504.42	974.26	881.69	
26.00%	509.79	977.01	890.46	
27.00%	514.86	979.96	894.42	
28.00%	521.76	983.08	899.78	
29.00%	526.64	986.37	905.88	
30.00%	531.23	989.80	912.19	
31.00%	537.06	993.38	918.41	
32.00%	541.34	997.07	924.25	
33.00%	547.23	1,000.87	930.56	
34.00%	552.02	1,004.76	937.71	
35.00%	556.45	1,008.71	946.33	
36.00%	562.51	1,012.73	952.53	
37.00%	566.87	1,016.78	958.61	

38.00%	572.79	1,020.87	964.75
39.00%	578.17	1,024.96	970.84
40.00%	583.39	1,029.05	976.85

Precios de diciembre de 2003

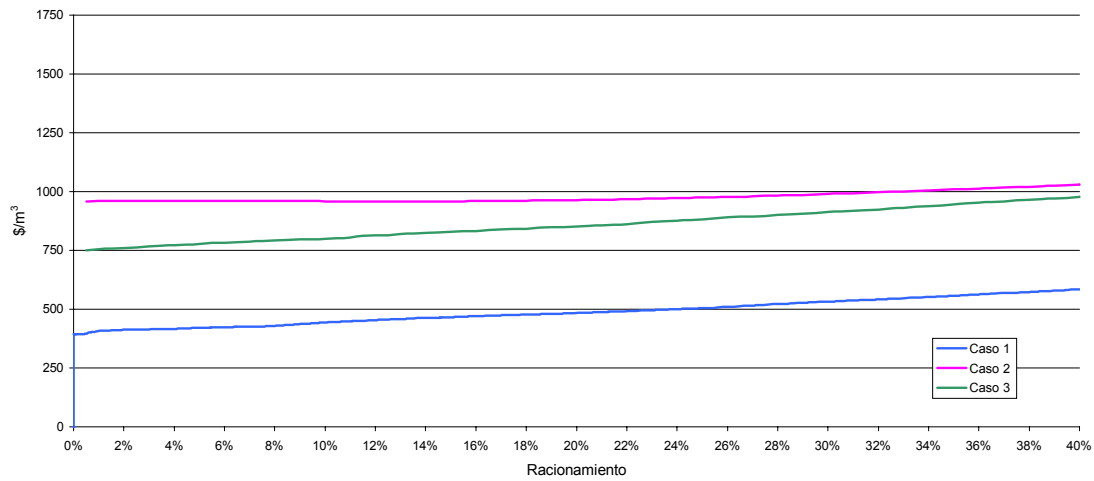
Los costos no tienen en cuenta efectos macroeconómicos

Caso 1: Costos sin tener en cuenta restricciones

Caso 2: Costos de racionamientos en porcentajes iguales

Caso 3: Costos teniendo en cuenta restricciones

**Costos de racionamiento de volumen de gas  
Andina Centro**



Región	Andina Norte	\$/m3		
Costo de racionamiento	Caso			
Racionamiento	Caso 1	Caso 2	Caso 3	
0.00%				
1.00%	333.25	1,417.86	1,255.06	
2.00%	368.17	1,419.30	1,262.92	
3.00%	382.37	1,420.62	1,270.79	
4.00%	388.96	1,421.85	1,277.88	
5.00%	393.10	1,422.99	1,284.28	
6.00%	401.23	1,424.05	1,291.05	
7.00%	410.92	1,425.04	1,297.22	
8.00%	421.78	1,425.98	1,301.17	
9.00%	435.40	1,426.86	1,306.91	
10.00%	448.84	1,427.70	1,312.01	
11.00%	462.15	1,428.51	1,318.01	
12.00%	472.79	1,429.28	1,320.53	
13.00%	486.60	1,430.03	1,320.90	
14.00%	502.85	1,430.75	1,323.30	
15.00%	518.12	1,431.47	1,326.40	
16.00%	532.43	1,432.17	1,332.09	
17.00%	546.62	1,432.86	1,339.05	
18.00%	564.65	1,433.54	1,343.58	
19.00%	584.61	1,434.23	1,348.09	
20.00%	605.18	1,434.91	1,352.57	
21.00%	629.30	1,435.60	1,354.74	
22.00%	657.74	1,436.29	1,358.89	
23.00%	693.95	1,436.98	1,363.42	
24.00%	769.41	1,437.68	1,366.73	
25.00%	785.55	1,438.39	1,370.92	
26.00%	807.69	1,439.10	1,374.35	
27.00%	844.62	1,439.82	1,378.50	
28.00%	895.57	1,440.55	1,380.35	
29.00%	918.92	1,441.29	1,383.58	
30.00%	932.82	1,442.04	1,386.93	
31.00%	978.22	1,442.79	1,389.88	
32.00%	988.04	1,443.55	1,392.24	
33.00%	1,011.96	1,444.31	1,395.05	
34.00%	1,049.08	1,445.09	1,397.77	
35.00%	1,064.67	1,445.86	1,400.41	
36.00%	1,068.57	1,446.64	1,402.99	
37.00%	1,096.20	1,447.43	1,405.49	

38.00%	1,109.72	1,448.21	1,408.10
39.00%	1,119.09	1,449.00	1,423.02
40.00%	1,135.58	1,449.79	1,424.80

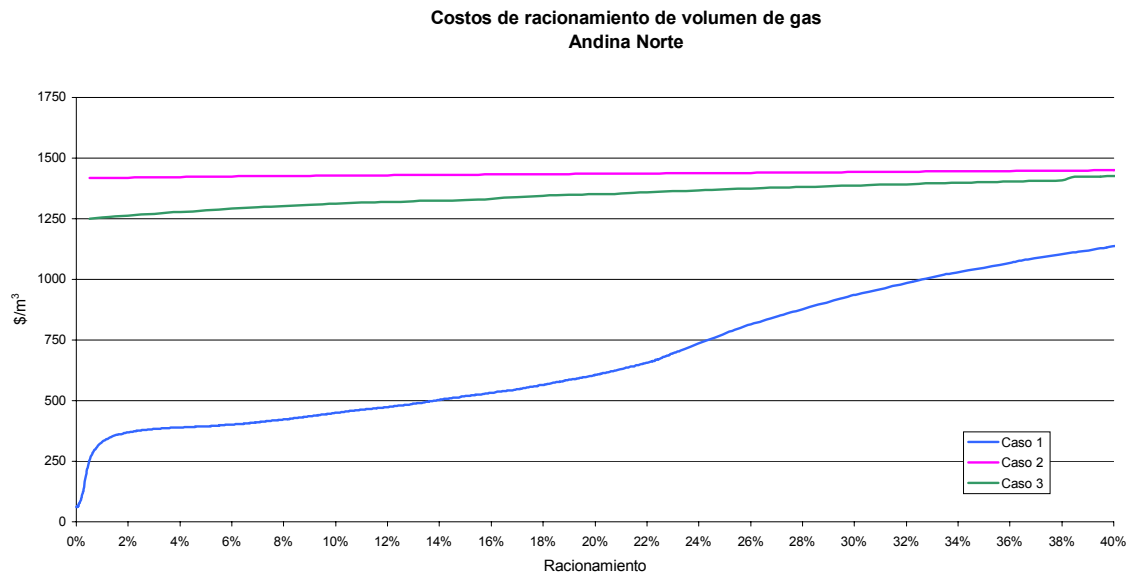
Precios de diciembre de 2003

Los costos no tienen en cuenta efectos macroeconómicos

Caso 1: Costos sin tener en cuenta restricciones

Caso 2: Costos de racionamientos en porcentajes iguales

Caso 3: Costos teniendo en cuenta restricciones





Región	Andina Sur	\$/m3		
Costo de racionamiento	Caso			
Racionamiento	Caso 1	Caso 2	Caso 3	
0.00%				
1.00%	332.85	1,468.61	1,161.58	
2.00%	350.16	1,469.44	1,172.66	
3.00%	374.23	1,469.98	1,183.01	
4.00%	395.19	1,470.27	1,192.75	
5.00%	407.34	1,470.39	1,203.08	
6.00%	416.09	1,470.37	1,208.81	
7.00%	426.48	1,470.27	1,217.30	
8.00%	434.46	1,470.12	1,224.33	
9.00%	440.69	1,469.97	1,239.66	
10.00%	445.89	1,469.84	1,245.68	
11.00%	454.08	1,469.78	1,253.13	
12.00%	462.94	1,469.79	1,260.47	
13.00%	470.58	1,469.90	1,267.73	
14.00%	479.38	1,470.14	1,274.94	
15.00%	488.11	1,470.51	1,281.52	
16.00%	497.21	1,471.03	1,288.69	
17.00%	508.86	1,471.70	1,295.95	
18.00%	519.88	1,472.54	1,303.12	
19.00%	532.05	1,473.55	1,311.79	
20.00%	546.40	1,474.73	1,326.10	
21.00%	559.22	1,476.08	1,344.40	
22.00%	569.67	1,477.61	1,350.77	
23.00%	579.18	1,479.30	1,357.16	
24.00%	589.90	1,481.15	1,361.89	
25.00%	601.03	1,483.16	1,368.62	
26.00%	611.97	1,485.32	1,375.08	
27.00%	624.77	1,487.62	1,379.13	
28.00%	638.81	1,490.05	1,389.53	
29.00%	650.30	1,492.61	1,395.85	
30.00%	660.32	1,495.27	1,402.27	
31.00%	670.97	1,498.04	1,408.53	
32.00%	681.28	1,500.90	1,414.76	
33.00%	692.80	1,503.84	1,419.14	
34.00%	700.38	1,506.85	1,425.35	
35.00%	711.45	1,509.91	1,432.77	
36.00%	724.26	1,513.01	1,438.80	
37.00%	736.28	1,516.15	1,444.76	

38.00%	752.11	1,519.31	1,450.64
39.00%	767.09	1,522.47	1,456.42
40.00%	780.25	1,525.64	1,462.11

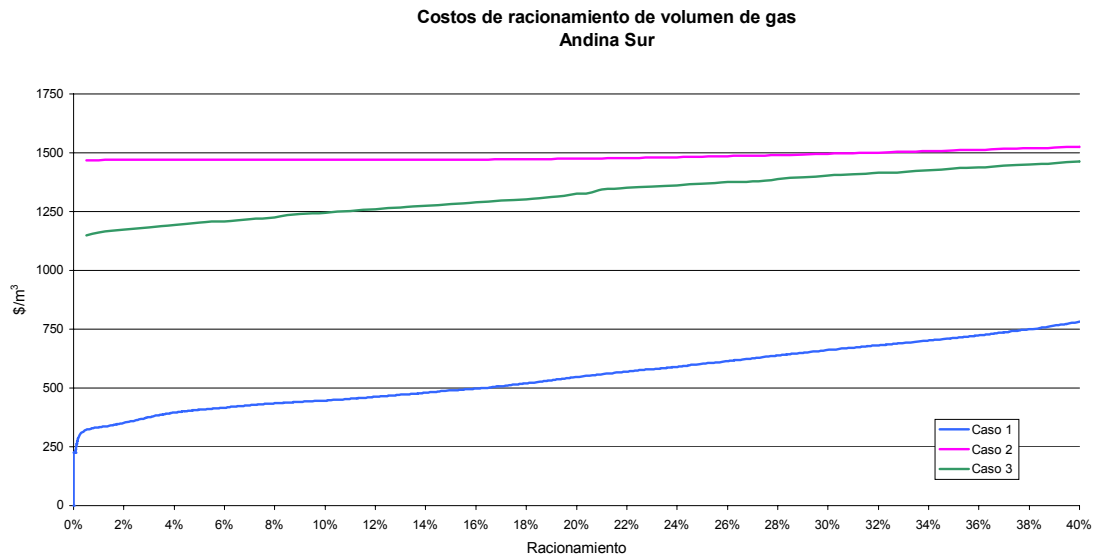
Precios de diciembre de 2003

Los costos no tienen en cuenta efectos macroeconómicos

Caso 1: Costos sin tener en cuenta restricciones

Caso 2: Costos de racionamientos en porcentajes iguales

Caso 3: Costos teniendo en cuenta restricciones



Región	Antioquía - Chocó			\$/m3
Costo de racionamiento	Caso			
Racionamiento	Caso 1	Caso 2	Caso 3	
0.00%				
1.00%	241.91	920.45	802.79	
2.00%	279.94	922.70	809.69	
3.00%	293.18	924.79	816.11	
4.00%	318.73	926.74	822.49	
5.00%	334.25	928.59	828.15	
6.00%	344.88	930.36	832.87	
7.00%	355.35	932.06	849.51	
8.00%	370.49	933.73	843.06	
9.00%	384.53	935.38	848.45	
10.00%	399.80	937.01	853.62	
11.00%	411.88	938.66	856.61	
12.00%	422.90	940.32	862.34	
13.00%	433.21	942.02	867.19	
14.00%	444.75	943.75	871.94	
15.00%	460.90	945.53	878.42	
16.00%	477.37	947.36	883.01	
17.00%	495.34	949.24	889.26	
18.00%	510.37	951.19	893.58	
19.00%	527.66	953.19	897.87	
20.00%	541.75	955.26	902.13	
21.00%	555.15	957.39	898.84	
22.00%	570.21	959.59	900.72	
23.00%	588.93	961.84	904.10	
24.00%	599.83	964.16	909.28	
25.00%	612.46	966.53	919.12	
26.00%	625.47	968.96	923.48	
27.00%	637.14	971.43	927.83	
28.00%	649.65	973.95	931.45	
29.00%	661.09	976.51	935.56	
30.00%	672.24	979.11	939.80	
31.00%	683.81	981.74	944.21	
32.00%	695.27	984.39	950.70	
33.00%	704.54	987.07	954.82	
34.00%	711.98	989.76	958.82	
35.00%	720.30	992.46	962.94	
36.00%	726.83	995.16	966.72	
37.00%	734.00	997.86	970.52	

38.00%	740.95	1,000.55	975.67
39.00%	746.77	1,003.24	979.32
40.00%	753.96	1,005.90	982.92

Precios de diciembre de 2003

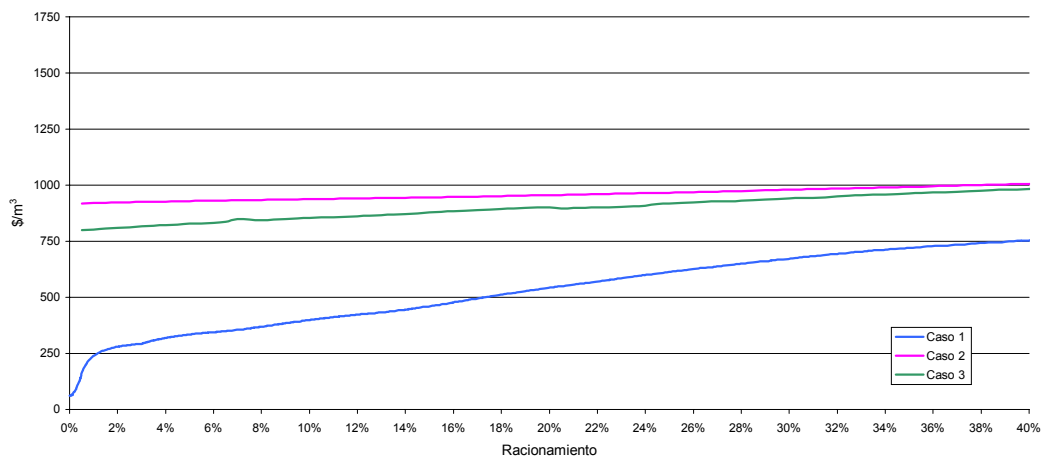
Los costos no tienen en cuenta efectos macroeconómicos

Caso 1: Costos sin tener en cuenta restricciones

Caso 2: Costos de racionamientos en porcentajes iguales

Caso 3: Costos teniendo en cuenta restricciones

**Costos de racionamiento de volumen de gas  
Antioquia - Chocó**



Región	Caribe	\$/m3		
Costo de racionamiento	Caso			
Racionamiento	Caso 1	Caso 2	Caso 3	
0.00%				
1.00%	96.99	672.15	560.00	
2.00%	199.35	679.13	569.50	
3.00%	265.12	685.70	578.86	
4.00%	298.78	691.89	587.82	
5.00%	319.46	697.74	596.45	
6.00%	335.12	703.28	604.74	
7.00%	344.93	708.53	610.97	
8.00%	353.64	713.53	617.74	
9.00%	360.97	718.30	625.85	
10.00%	365.01	722.85	611.73	
11.00%	369.09	727.22	613.30	
12.00%	372.56	731.42	618.82	
13.00%	374.44	735.47	627.70	
14.00%	377.47	739.39	635.49	
15.00%	379.93	743.19	643.28	
16.00%	381.59	746.89	652.73	
17.00%	383.12	750.50	659.66	
18.00%	384.68	754.03	666.68	
19.00%	385.81	757.48	673.23	
20.00%	386.88	760.88	679.59	
21.00%	388.04	764.23	685.80	
22.00%	389.17	767.54	691.83	
23.00%	390.17	770.81	696.17	
24.00%	390.41	774.05	701.74	
25.00%	391.11	777.26	707.49	
26.00%	392.63	780.45	716.04	
27.00%	395.37	783.62	723.87	
28.00%	397.23	786.78	732.16	
29.00%	398.90	789.92	737.20	
30.00%	400.12	793.06	742.17	
31.00%	402.44	796.18	747.05	
32.00%	405.48	799.29	751.73	
33.00%	408.31	802.40	756.48	
34.00%	410.89	805.50	762.18	
35.00%	413.21	808.59	766.75	
36.00%	417.87	811.67	771.26	
37.00%	421.08	814.75	775.72	

38.00%	425.83	817.81	780.12
39.00%	429.86	820.86	784.46
40.00%	433.88	823.90	788.75

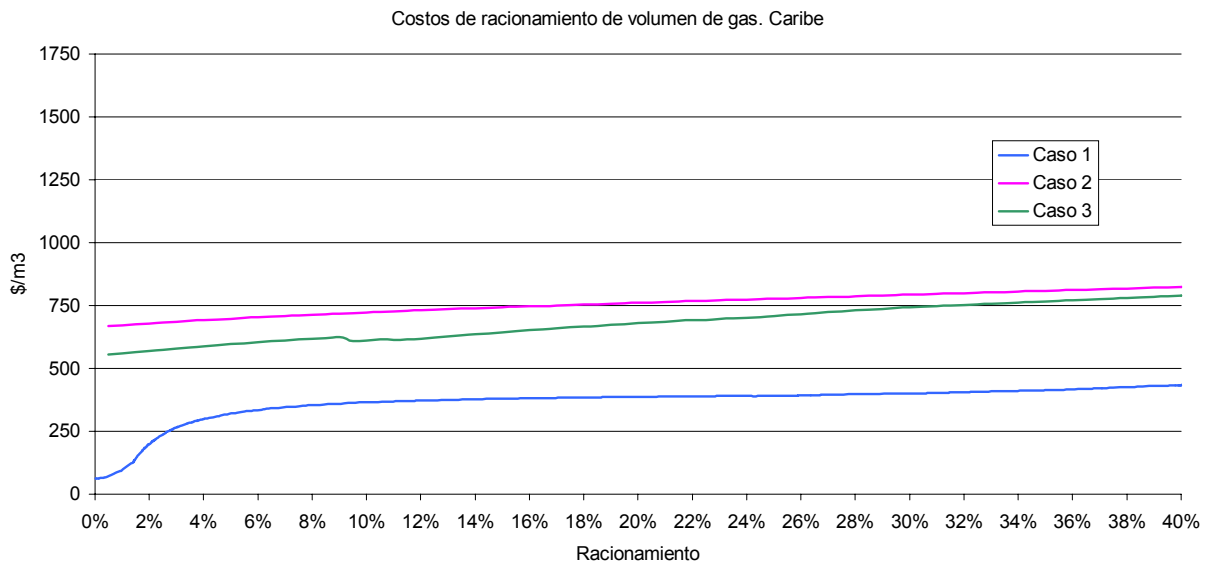
Precios de diciembre de 2003

Los costos no tienen en cuenta efectos macroeconómicos

Caso 1: Costos sin tener en cuenta restricciones

Caso 2: Costos de racionamientos en porcentajes iguales

Caso 3: Costos teniendo en cuenta restricciones



Región	Viejo Caldas			\$/m3
Costo de racionamiento	Caso			
Racionamiento	Caso 1	Caso 2	Caso 3	
0.00%				
1.00%	423.67	1,020.33	808.68	
2.00%	430.96	1,020.81	815.17	
3.00%	446.28	1,021.08	821.08	
4.00%	456.98	1,021.16	826.88	
5.00%	467.08	1,021.13	832.42	
6.00%	473.39	1,021.00	837.90	
7.00%	478.04	1,020.81	843.04	
8.00%	482.23	1,020.61	848.84	
9.00%	485.46	1,020.40	853.73	
10.00%	487.88	1,020.23	861.96	
11.00%	489.92	1,020.10	866.66	
12.00%	492.68	1,020.05	871.33	
13.00%	495.14	1,020.07	879.48	
14.00%	497.41	1,020.19	883.14	
15.00%	499.93	1,020.42	887.76	
16.00%	503.32	1,020.76	892.41	
17.00%	506.33	1,021.23	897.25	
18.00%	509.40	1,021.82	903.02	
19.00%	511.75	1,022.53	911.12	
20.00%	514.14	1,023.38	919.33	
21.00%	516.35	1,024.36	927.05	
22.00%	518.26	1,025.46	931.52	
23.00%	520.27	1,026.68	936.01	
24.00%	522.62	1,028.03	940.54	
25.00%	524.92	1,029.49	943.83	
26.00%	527.78	1,031.06	949.07	
27.00%	530.96	1,032.73	952.32	
28.00%	534.22	1,034.50	956.12	
29.00%	539.14	1,036.35	960.79	
30.00%	545.51	1,038.29	964.99	
31.00%	555.83	1,040.29	969.65	
32.00%	562.10	1,042.37	974.28	
33.00%	571.99	1,044.49	978.81	
34.00%	582.78	1,046.66	983.39	
35.00%	589.28	1,048.87	990.85	
36.00%	598.77	1,051.11	996.19	
37.00%	608.27	1,053.38	1,000.30	

38.00%	616.75	1,055.66	1,004.53
39.00%	623.00	1,057.94	1,008.69
40.00%	632.44	1,060.23	1,012.93

Precios de diciembre de 2003

Los costos no tienen en cuenta efectos macroeconómicos

Caso 1: Costos sin tener en cuenta restricciones

Caso 2: Costos de racionamientos en porcentajes iguales

Caso 3: Costos teniendo en cuenta restricciones

