

Bogotá D.C. julio 31 de 2001

**Doctora**  
**Astrid Martínez Ortiz.**  
**Directora Centro de Investigación para el Desarrollo CID**  
**Universidad Nacional.**

Respetada doctora:

Con la presente hago entrega de 17 informes finales correspondientes al proyecto de "Peritazgo al mercado mayorista de energía" y copia en CD de los mismos.  
Entrego originales de los siguientes informes:

- Termotasajero
- Emcali
- Flores: Flores II y Flores III
- Chivor
- Corelca: Guajira 1 y 2, Tebsa, Termobarranquilla 3, Termobarranquilla 4, Termoflores
- Urra
- Empresas Públicas de Medellín: Guatapé, Guatrón, Playas, Riogrande 1, La tasajera, Termosierra 1 y 2
- Termocartagena: Termocartagena 1, Termocartagena 2, Termocartagena 3.
- Termocandelaria
- Proeléctrica: Proeléctrica 1 y 2
- Betania
- Emgesa: Casalco, Guavio, Pagua, Termozipa.
- Epsa: Alto Anchicayá, Calima, Salvajina, Termovalle, Yumbo 3.
- Electrificadora de Boyacá: Paipa 1, Paipa 2, Paipa 3, Paipa 4.

- Electrificadora de Santander: Barranca 1 y 2, Barranca 3, Barranca 4, Barranca 5, Palenque 3.
- Isagén: Jaguas, San Carlos, Termocentro 1 y 2
- Merieléctrica.

Cordialmente



**Ing. Javier Barona P**  
Facultad de Ingeniería  
Universidad Nacional



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS  
CENTRO DE INVESTIGACIONES  
PARA EL DESARROLLO –CID-

---

**INFORME PERITAZGO AL MERCADO  
MAYORISTA DE ENERGIA**

**MERIELECTRICA**

Bogotá D.C. julio de 2.001

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS  
CENTRO DE INVESTIGACIONES  
PARA EL DESARROLLO CID

---

**GRUPO ASESOR**

Ing. Hernando Díaz  
Director Técnico del Proyecto

Ing. Javier Barona  
Director Operativo del Proyecto

Ing. Estrella Parra  
Asesora Técnica Plantas Hidráulicas

Ing. Javier Castro  
Asesor Técnico Plantas Térmicas

Dr. Carlos Malagón  
Asesor Jurídico

D.I. Angela Caicedo  
Profesional Asistente

Oscar González  
Profesional Asistente

## **NOTA**

Los precios de oferta que se utilizaron para todos los análisis son los suministrados por el Mercado de Energía Mayorista (MEM) e incluyen un ajuste con respecto a las ofertas enviadas al CND por los generadores. El ajuste, realizado por el MEM, se hace para considerar la diferencia entre el CEE y el CERE. Este valor sólo se puede determinar a posteriori y está incluido en la información oficial suministrada por ISA. El ajuste es constante para todos los generadores y, por lo tanto, no afecta ninguno de los análisis descritos en este documento.

## MERIELECTRICA

1. PRESENTACIÓN .....	2
2. GENERALIDADES DE LA PLANTA.....	3
3. RESPUESTAS DEL GENERADOR .....	3
4. ANALISIS DE LAS OFERTAS .....	4
4.1. Periodo 1: 1 al 10 de Junio de 1.999.....	4
4.2. Periodo 2: 22 de Junio al 22 de Julio de 2.000 .....	6
5. RESPUESTAS AL CUESTIONARIO DE LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PUBLICOS.....	12



## 1. PRESENTACIÓN

La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios ordenó adelantar un Auto de Averiguación del agente generador Merieléctrica que fue notificado al representante legal el 10-10-2000

Las fechas estipuladas en dicho Auto comprenden los siguientes períodos:

1 al 10 de Junio de 1.999

22 de Junio al 22 de Julio del 2.000

30 de Agosto al 30 de Septiembre 2.000

Con el objeto de analizar la información suministrada por el agente y la aportada por ISA, la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios contrató a la Universidad Nacional.

Este informe corresponde al estudio realizado; contiene el análisis y las conclusiones sobre el comportamiento particular de Merieléctrica dentro del mercado mayorista de energía para los periodos especificados.

Para el trabajo adelantado se tuvo en cuenta la información específica aportada por el agente en cumplimiento del Auto, la directamente suministrada por el Mercado Mayorista y la obtenida directamente por la Universidad Nacional .

**Nota:** La Universidad Nacional estudió adicionalmente el comportamiento general de los agentes en el período comprendido entre el 1 junio de 1999 y el 30 de septiembre de 2000, para contextualizar el mercado mayorista, aunque en este informe sólo se incluyen los análisis relacionados con el período del auto específico.



## **2. GENERALIDADES DE LA PLANTA**

Merieléctrica es una planta térmica a gas con capacidad de 160Mw, con una sola unidad que opera con turbina a gas en un ciclo simple y a plena carga tiene una eficiencia térmica de 34.4%.

Representa el 1.3 % del sistema nacional y el 3.7% del parque térmico. Las planta está situada en el Magdalena Medio.

## **3. RESPUESTAS DEL GENERADOR**

El generador envió a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios sus respuestas al auto de averiguación en un A-Z, cuyo contenido se encuentra descrito detalladamente en el anexo A.



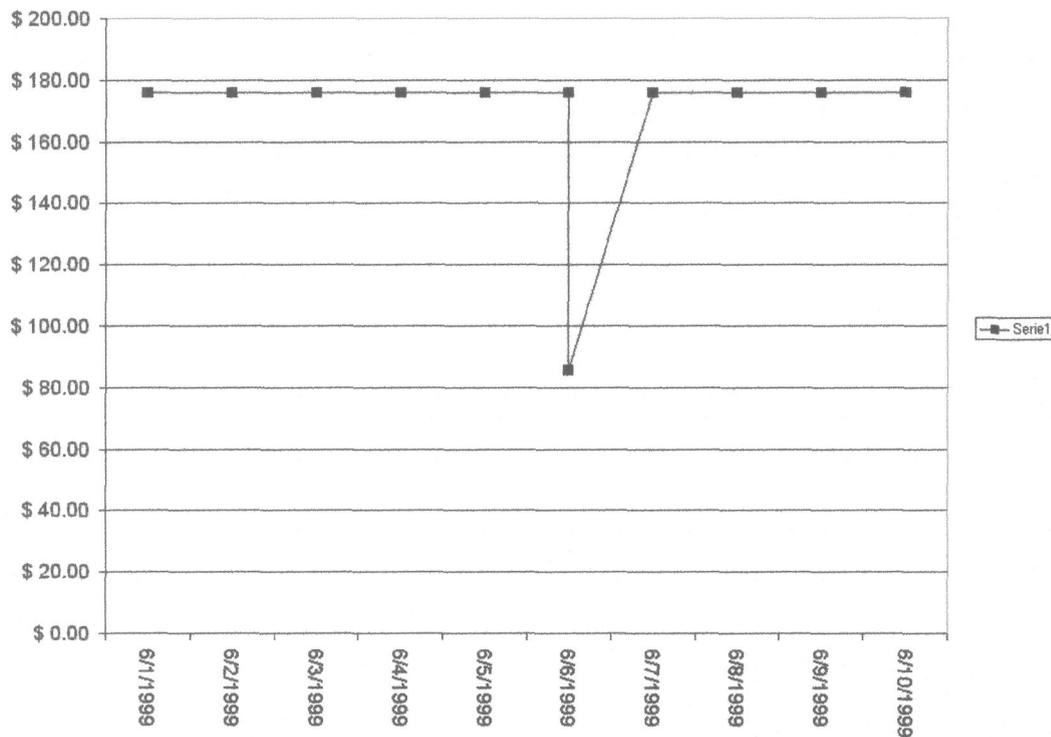
#### 4. ANALISIS DE LAS OFERTAS

##### 4.1. Periodo 1: 1 al 10 de Junio de 1.999

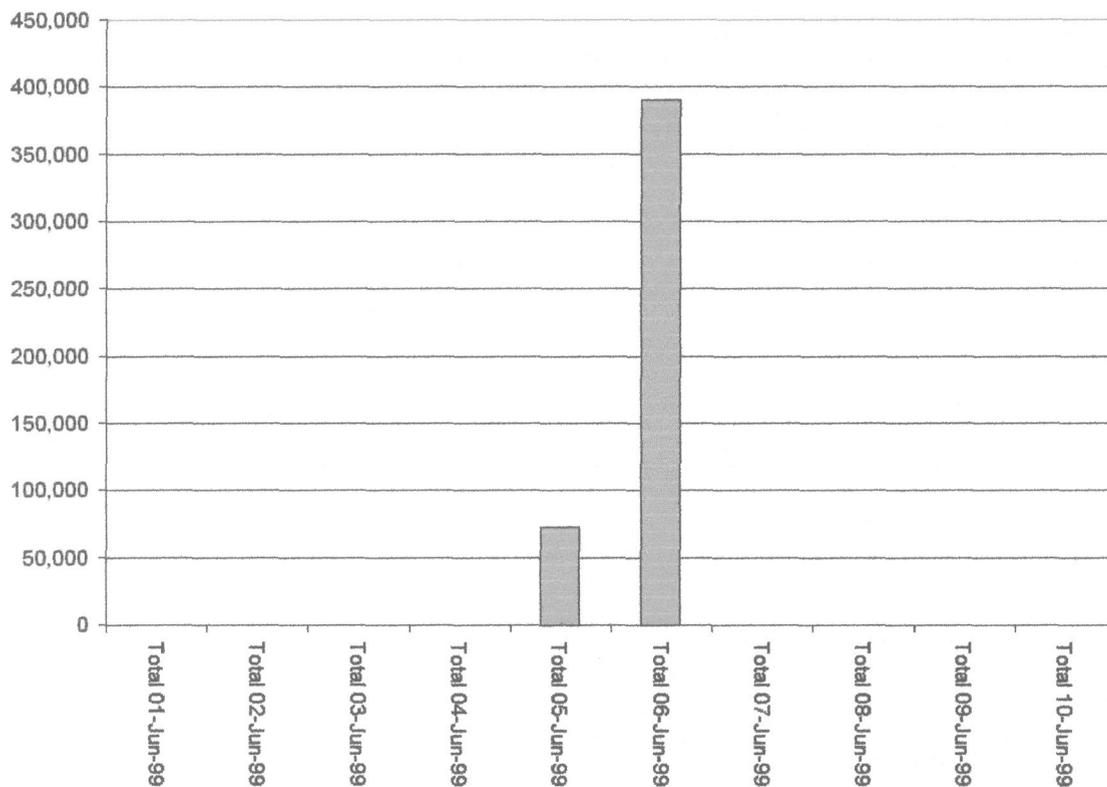
Las ofertas presentadas por kWh para Meriéctrica fueron las siguientes:

- Valor Oferta 1 de junio a 175.97 \$/kWh
- Valor Oferta 10 de junio a 175.90 \$/kWh
- Valor oferta Mínima Periodo 85.70 \$/kWh
- Valor oferta Máxima Periodo 175.97 \$/kWh

Como complemento, a continuación se presenta el gráfico de oferta de planta durante el periodo de averiguación:



Precios de Oferta por kWh para cada día durante el periodo



### Generación de energía en kWh por día durante el periodo

Las ofertas están sustentadas en los siguientes costos: costo de arranque, costo de generación por inflexibilidad y costo variable del combustible.

A continuación se presenta un cuadro con datos de costos para el primero y últimos días del periodo de averiguación.



Componente	Costo de Generación (\$ kWh)	
	1° de Junio	10 de Junio
Costo de Arranque	83.98	84.02
Costo de Generación por inflexibilidad	28.23	28.18
Costo variable del combustible	65.06	63.22
<b>TOTAL</b>	<b>175.27</b>	<b>175.43</b>

En este periodo la planta solamente generó durante dos días las siguientes cantidades:

- 5 de Junio de 1.999: 76.660 kWh
- 6 de Junio de 1.999: 390.620 kWh

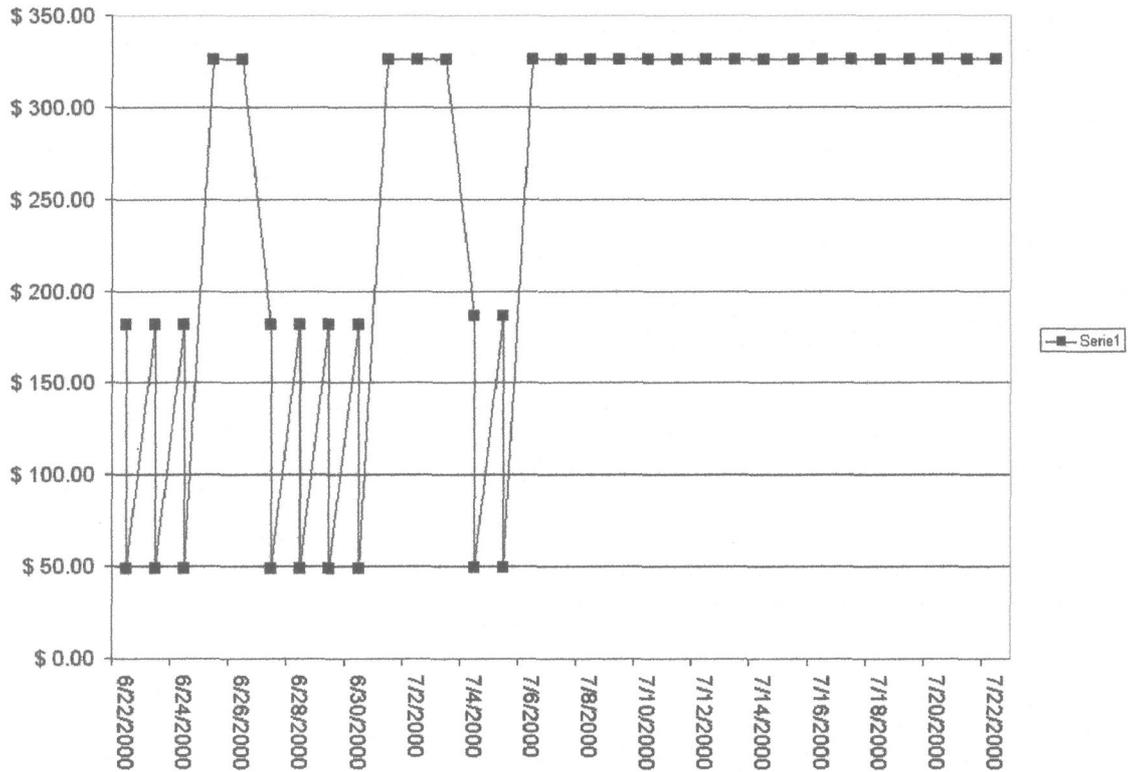
Se encuentran que los costos están justificados.

#### 4.2. Periodo 2: 22 de Junio al 22 de Julio de 2.000

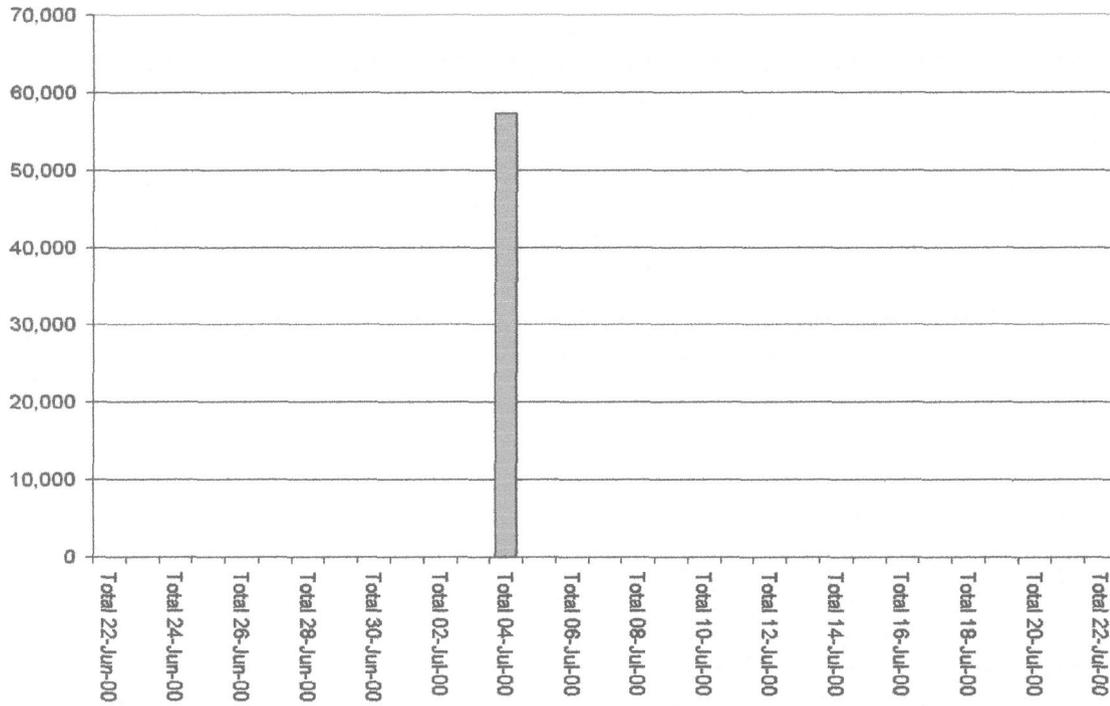
Las ofertas presentadas por kWh para Meriétrica fueron las siguientes:

- Valor Oferta 22 de junio a 181.99 y 48.96 \$/kWh
- Valor Oferta 22 de julio a 326.30 \$/kWh
- Valor oferta Mínima Periodo 48.96 \$/kWh
- Valor oferta Máxima Periodo 326.30 \$/kWh

Como complemento, a continuación se presenta el gráfico de oferta de planta durante el periodo de averiguación:



Precios de Oferta por kWh para cada día durante el periodo



Generación de energía en kWh por día durante el periodo

Las ofertas están sustentadas en los siguientes costos: costo de arranque, y costo variable del combustible.

A continuación se presenta un cuadro con datos de costos para el primero y últimos días del periodo de averiguación.



Componente	Costo de Generación (\$ kWh)	
	22 de Junio	22 de Julio
Costo de Arranque	117.68	319.61
Costo variable del combustible	76.37	77.70
<b>TOTAL</b>	<b>194.05</b>	<b>397.31</b>

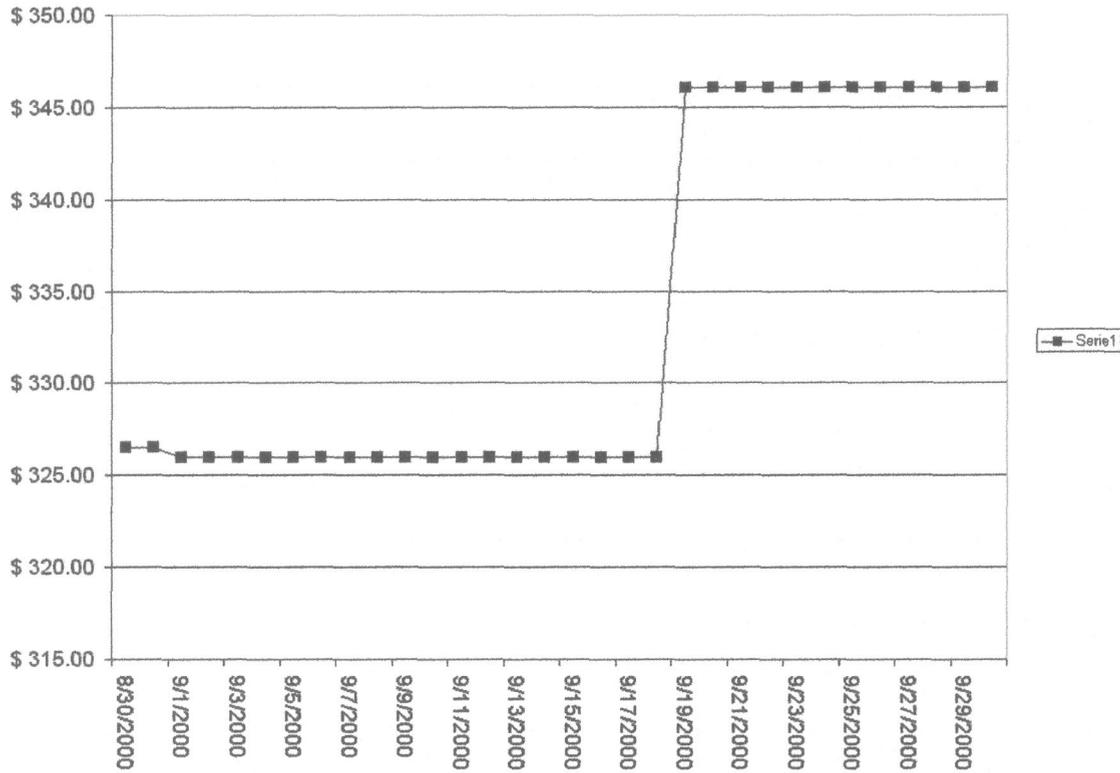
En este periodo la planta generó 56.280 kWh , el día 4 d Julio, como se observa en la gráfica .Se encuentran que los costos están justificados.

#### 4.3. Periodo 3: 30 de Agosto a 30 de Septiembre de 2.000

Las ofertas presentadas por kWh para Meriéctrica fueron las siguientes:

- Valor Oferta 30 de Agosto a 326.49\$/kWh
- Valor Oferta 30 de Septiembre a 346.09\$/kWh
- Valor oferta Mínima Periodo 346.09\$/kWh
- Valor oferta Máxima Periodo 325.96\$/kwh

Como complemento, a continuación se presenta el gráfico de oferta de planta durante el periodo de averiguación:



Precios de Oferta por kWh para cada día durante el periodo

Las ofertas están sustentadas en los siguientes costos: costo de arranque, y costo variable del combustible.

A continuación se presenta un cuadro con datos de costos para el primero y últimos días del periodo de averiguación.

Componente	Costo de Generación (\$ kWh)	
	30 de Agosto	30 de Septiembre
Costo de Arranque	329.90	250.44
Costo variable del combustible	84.61	94.69
<b>TOTAL</b>	<b>414.52</b>	<b>345.13</b>



Al analizar el despacho esperado para le 30 de Agosto, se encontró que el precio de oferta sería de \$ 415.52 /kWh, lo cual indica que estarían por encima del primer renglón de racionamiento. Por esta razón decidieron ofertar a \$325 /kWh.

Durante este periodo la planta no genero y se encuentra que los costos de generación están justificados.



## 5. RESPUESTAS AL CUESTIONARIO DE LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PUBLICOS

- **Pregunta:** En el período 1° de junio de 1999 a 30 de agosto de 2000, la empresa generó fuera de mérito?

En el evento de que la respuesta sea si, cuándo generó la empresa fuera de mérito?

**Respuesta:** En el período 1° de junio de 1999 a 30 de agosto de 2000, MERIELECTRICA generó en múltiples oportunidades fuera de mérito (ver archivo en Excel: Generadores térmicos. CD Anexo).

Para ilustración se presentan los siguientes datos:

- Número de horas que generó la planta: 681
- Horas de generación por fuera de mérito: 627
- Porcentaje de horas de generación por fuera de mérito: 92.07%
- Número de horas en que el precio de oferta fue igual al precio de bolsa: 45
- Número de Horas en que el precio de oferta fue mayor que el precio de bolsa: 11.397
- MW hora generados en el periodo: 25.519
- MW hora generados por fuera de mérito: 21.351
- Porcentaje de MW hora generados por fuera de mérito: 83.67%
- Total horas del periodo: 11.712



- **Pregunta:** Qué planta o unidad de generación estableció el precio en la bolsa cuando la empresa generó fuera de mérito?

**Respuesta:** En el período analizado, cuando MERIELECTRICA generó fuera de mérito, distintas plantas fijaron el precio de bolsa y con frecuencia varias simultáneamente (ver archivo en Excel: Generadores térmicos CD Anexo).

Las plantas que fijaron el precio de bolsa con mayor frecuencia fueron:

San Carlos 51.76%  
Guatapé 51.61%  
Playas 51.43%

Para ilustración se presentan las gráficas denominadas :

Gráfica No. 2. Porcentaje de horas con Precio de Oferta igual a Precio de Bolsa;

Gráfica No. 3. Porcentaje de horas en que las ofertas fueron iguales o menores al Precio de Bolsa; y

Gráfica No. 4. Número de horas en que generó la planta durante el periodo de estudio (11.712 horas)

- **Pregunta:** Qué precios ofertó la empresa para cada una de las unidades o plantas cuando generó fuera de mérito?

**Respuesta:** Los precios ofertados por Merieléctrica para el período del auto de averiguación se aprecian en el anexo Precios de Oferta ó se pueden consultar en archivo en Excel: Generadores térmicos (CD Anexo).

Para ilustración se presentan las gráficas denominadas:

Gráfica No. 5. Comparativo Precio de oferta y precio de bolsa a la hora 3; y

Gráfica No. 6. Comparativo Precio de oferta y precio de bolsa a la hora 19.



- **Pregunta:** Qué otras empresas generaron fuera de mérito cuando la empresa generó fuera de mérito?

Cuáles fueron los porcentajes de participación en la generación fuera de mérito de las empresas?

**Respuesta:** con excepción de Paipa prácticamente la generación de todas las plantas térmicas fue siempre por fuera de mérito

Los porcentajes de participación en la generación fuera de mérito se aprecian en las gráficas denominadas:

Gráfica No. 7. Porcentaje de horas de generación fuera de mérito;

Gráfica No. 8. Porcentaje MW-hora de generación fuera de mérito; y,

Gráfica No. 9. Porcentaje de horas en el que el Precio Oferta fue mayor que el Precio de Bolsa

- **Pregunta:** Si la Empresa suscribió contratos de compraventa de energía en el periodo 1º de junio de 1999 – 31 de agosto de 2000, compare los precios de la energía estipulada en contratos con los precios ofertados en ese periodo en el Mercado Mayorista y determine las diferencias.

**Respuesta:** Para el período, MERIELECTRICA celebró contratos de diversas condiciones, no comparables entre sí por cantidades, periodos, condiciones de pago, etc. Con el objeto de ilustrar el comportamiento del precio de la energía vendida en contratos (\$/kWh) se presentan las siguientes gráficas:

Gráfica No. 10 Precio de energía en los contratos (\$/kWh) simultáneamente con precio de bolsa para la hora 3; y

Gráfica No. 11 Precio de energía en los contratos (\$/kWh) simultáneamente con precio de bolsa para la hora 19.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA



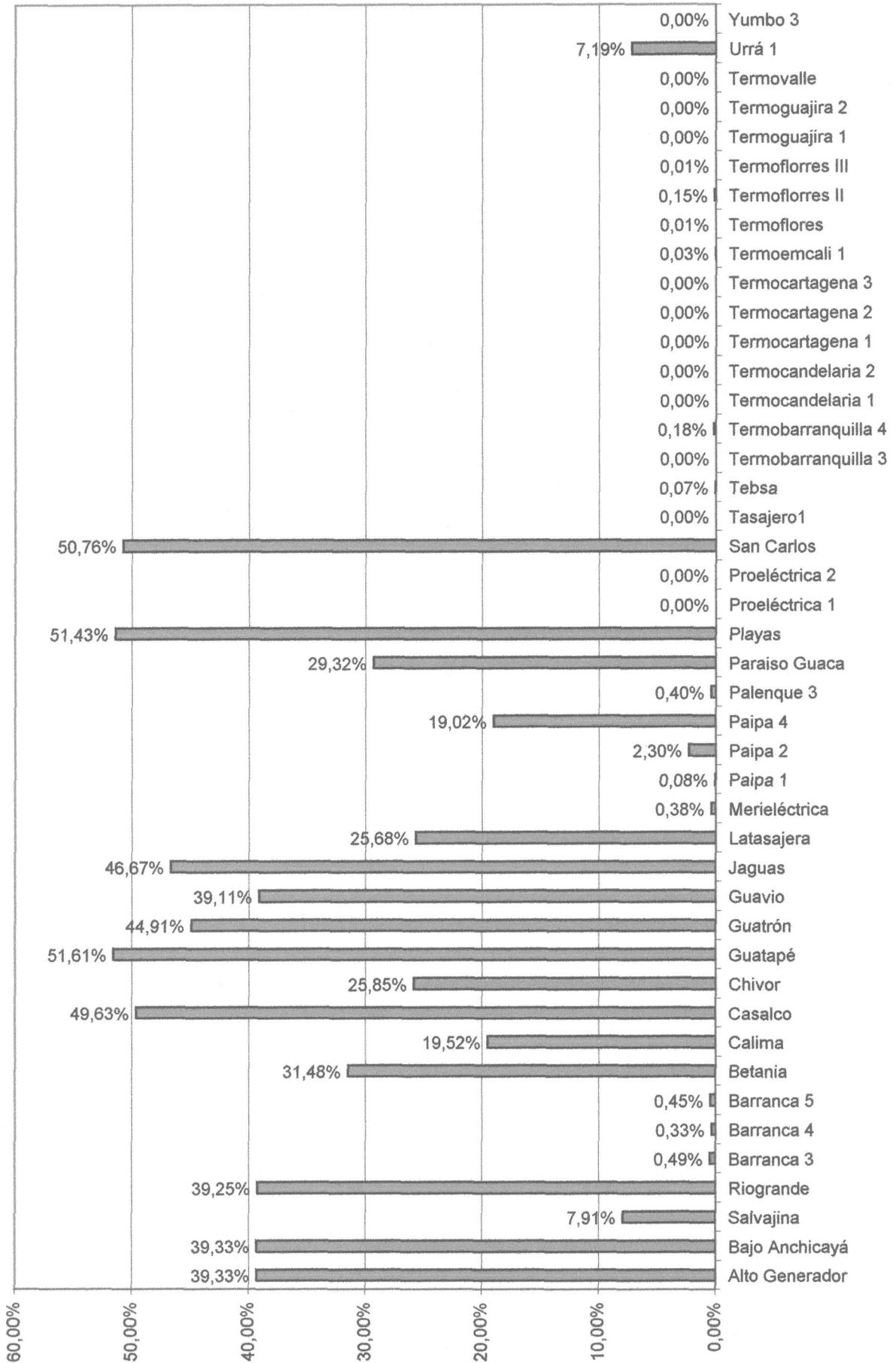
CENTRO DE INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO

---

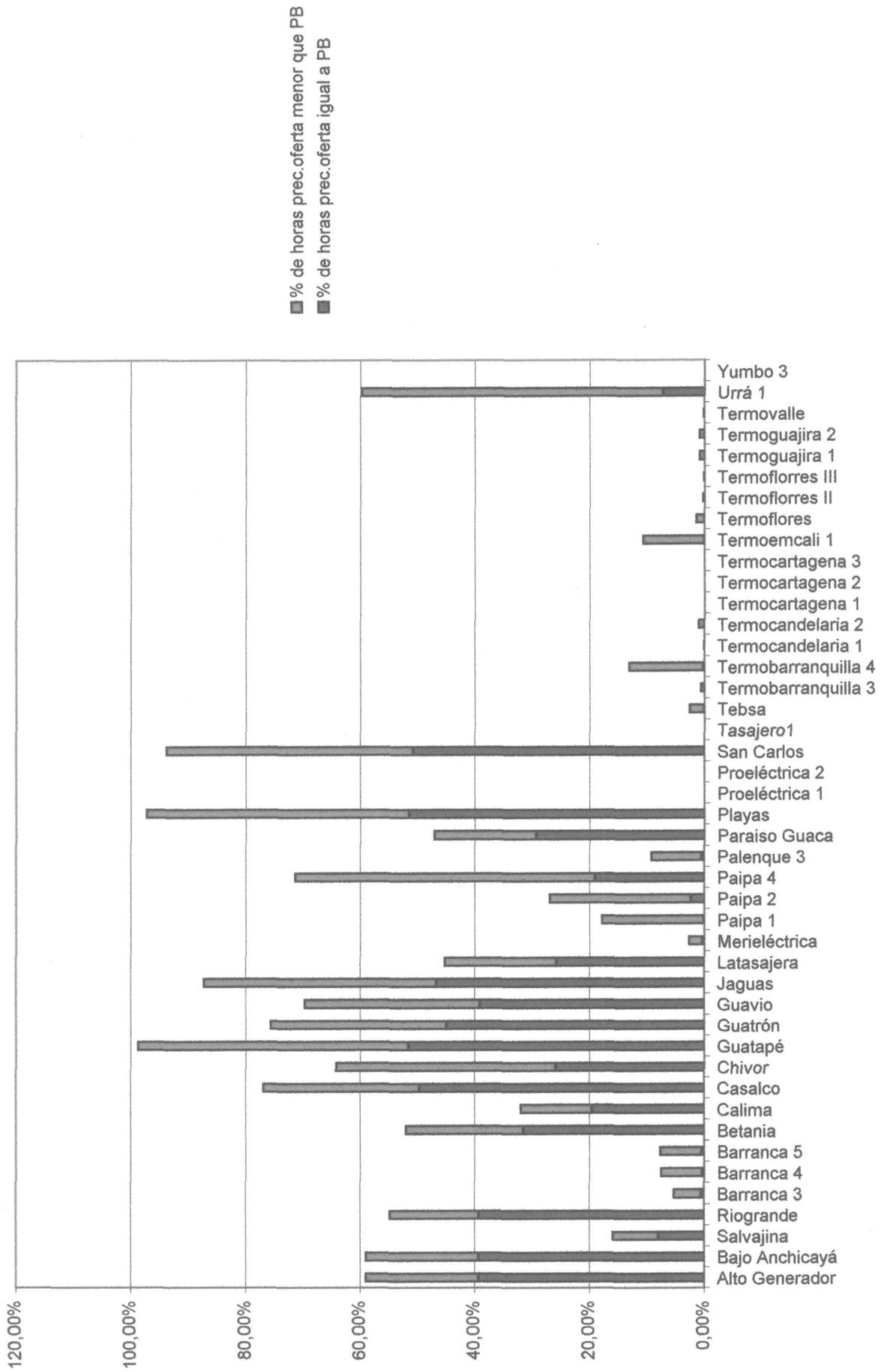
## ANEXOS

---

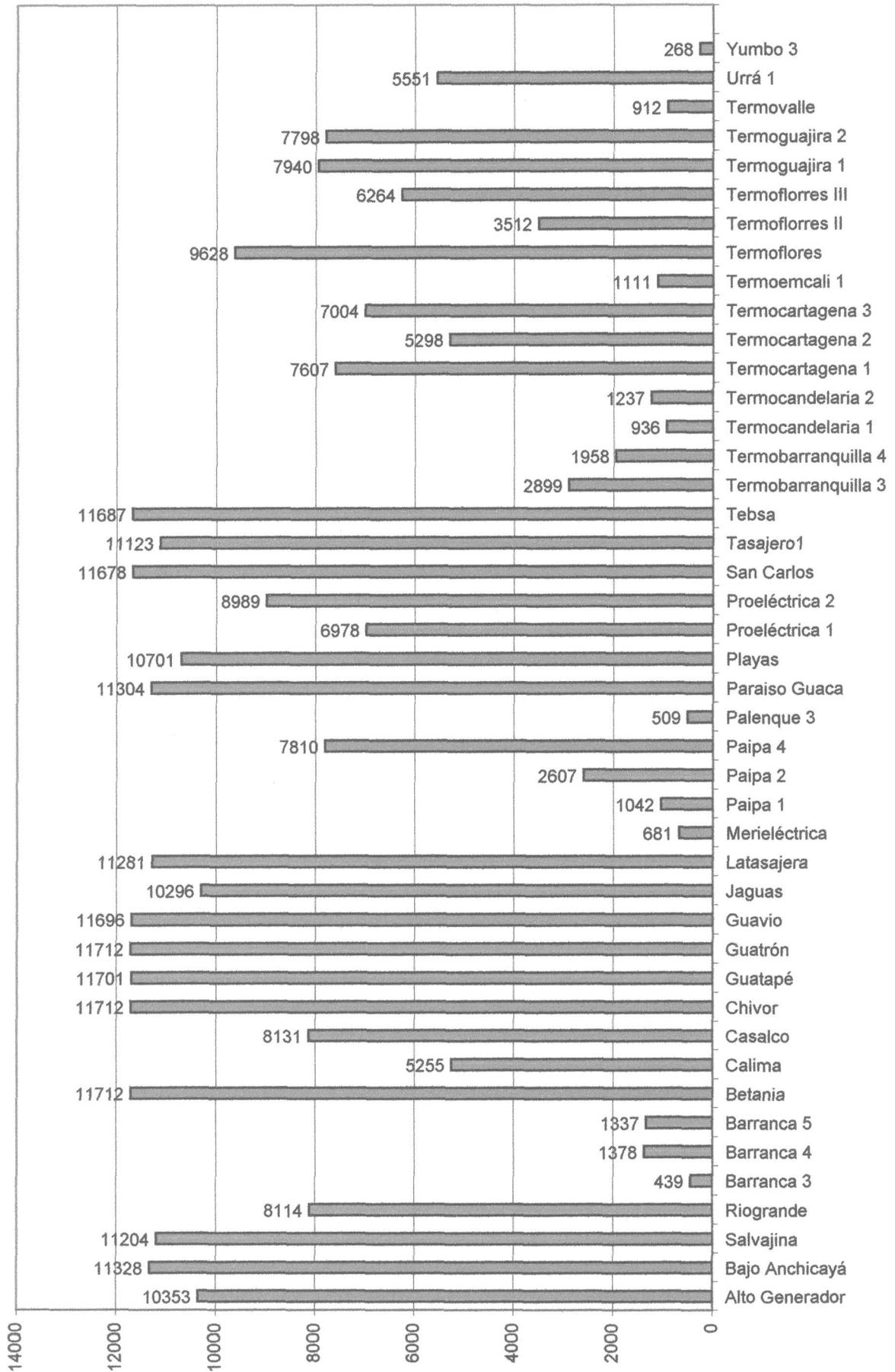
Gráfica No. 2. Porcentaje de horas con Precio de Oferta igual a Precio de Bolsa



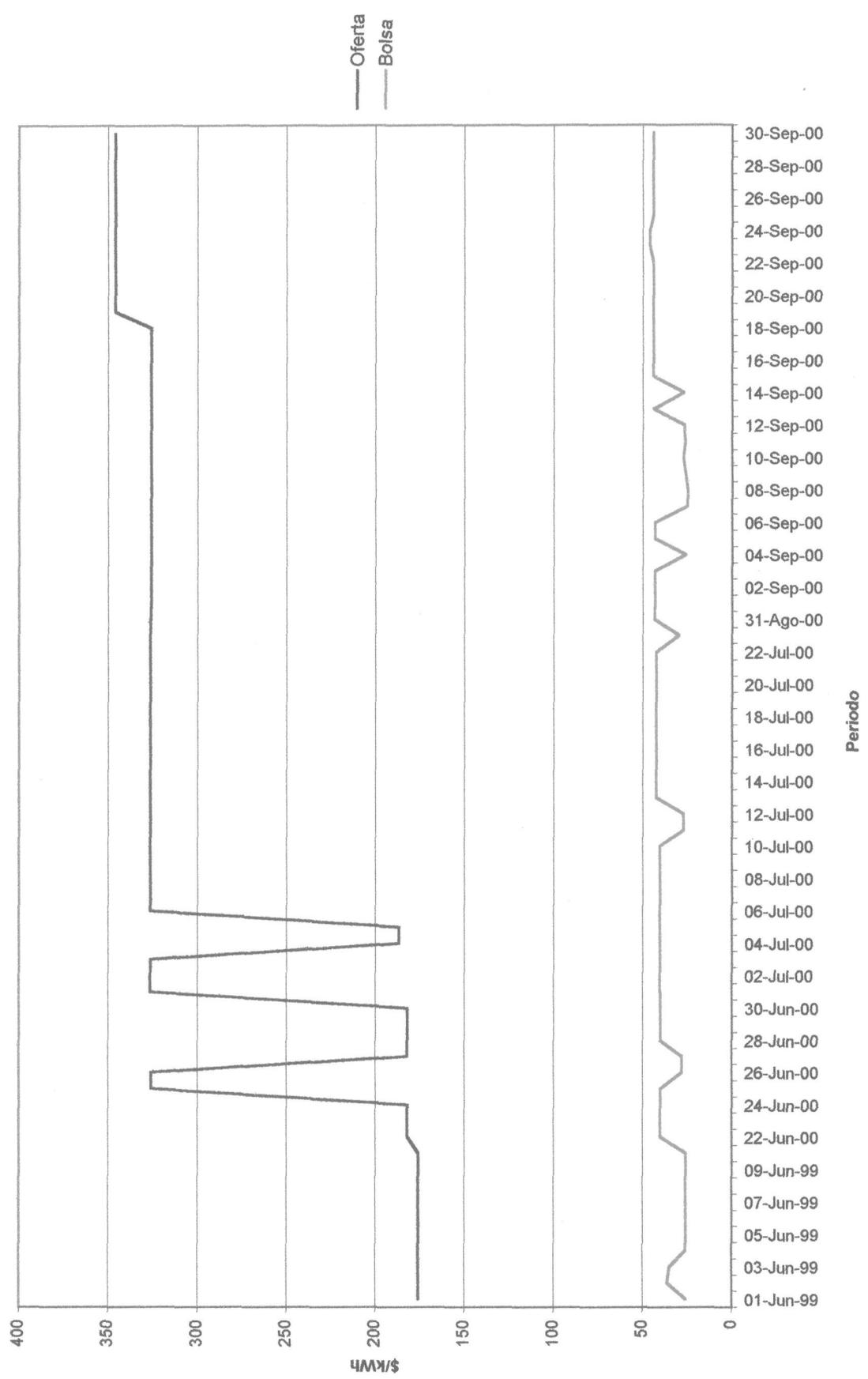
Gráfica No. 3. % de horas en que las ofertas fueron iguales o menores al precio de bolsa



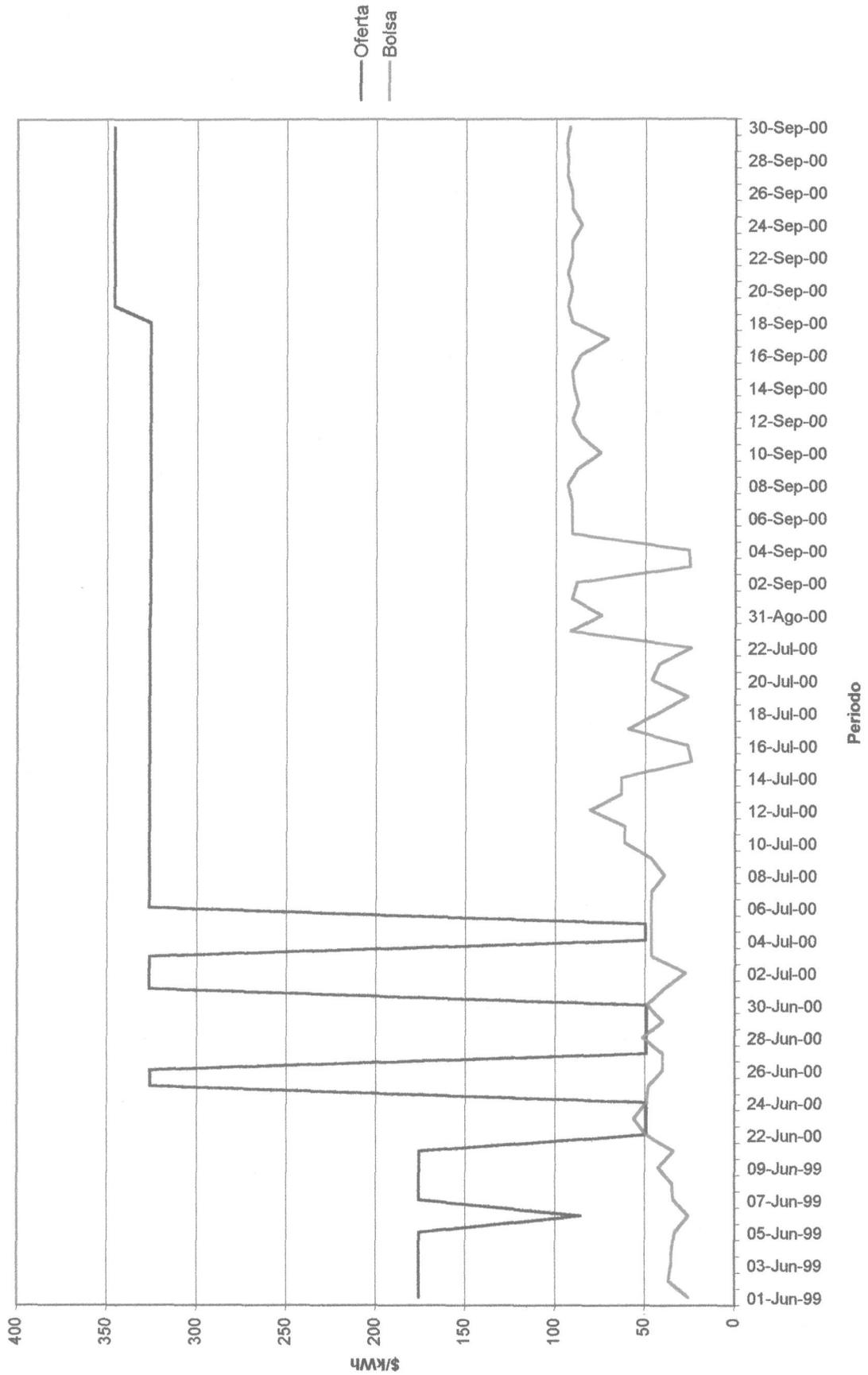
Gráfica No. 4. Horas en que generó la planta durante el periodo de estudio (11.712 horas)



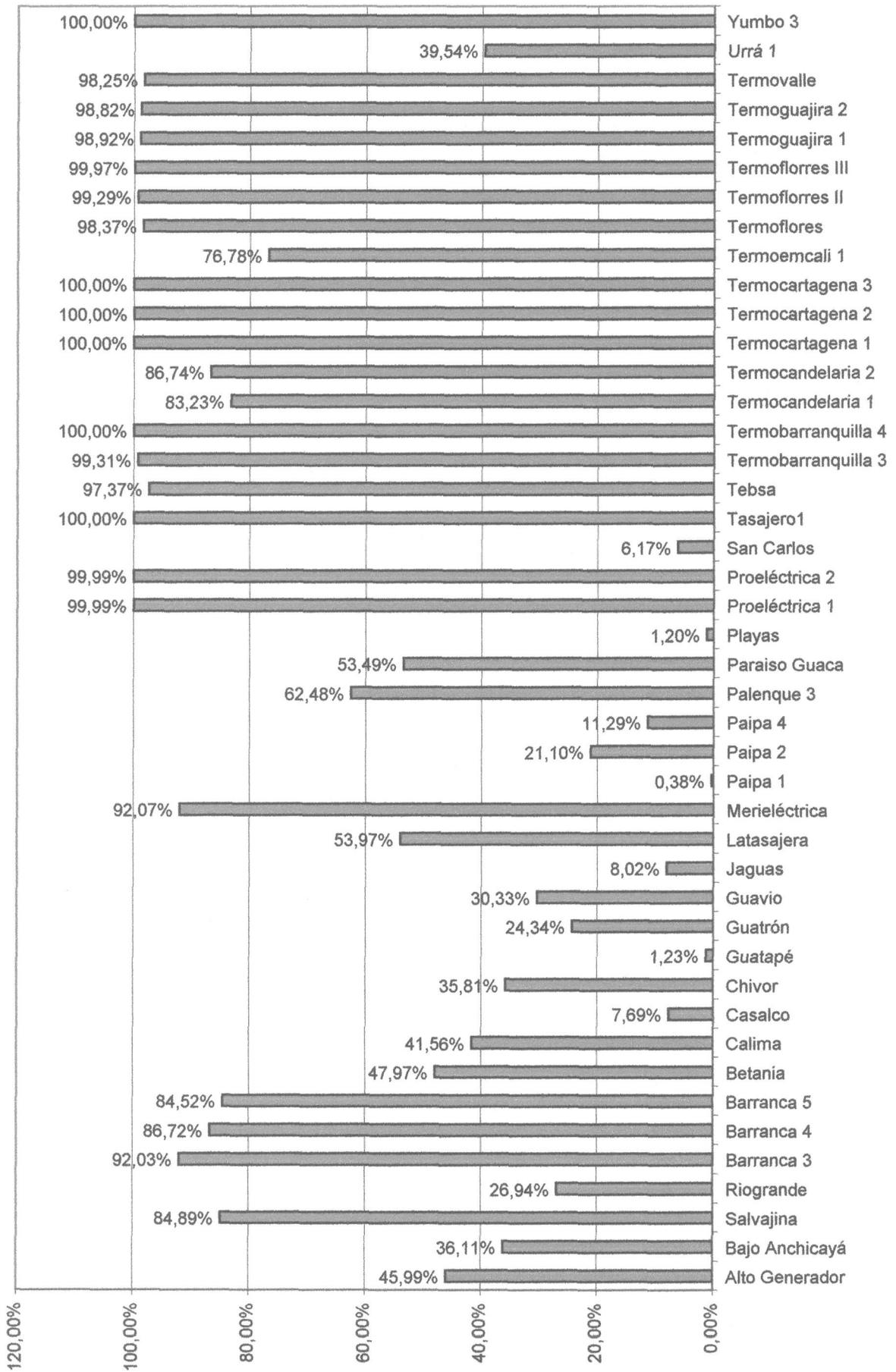
**Gráfica No. 5. MERIELECTRICA**  
**Comparativo precio de oferta precio de bolsa hora 3**



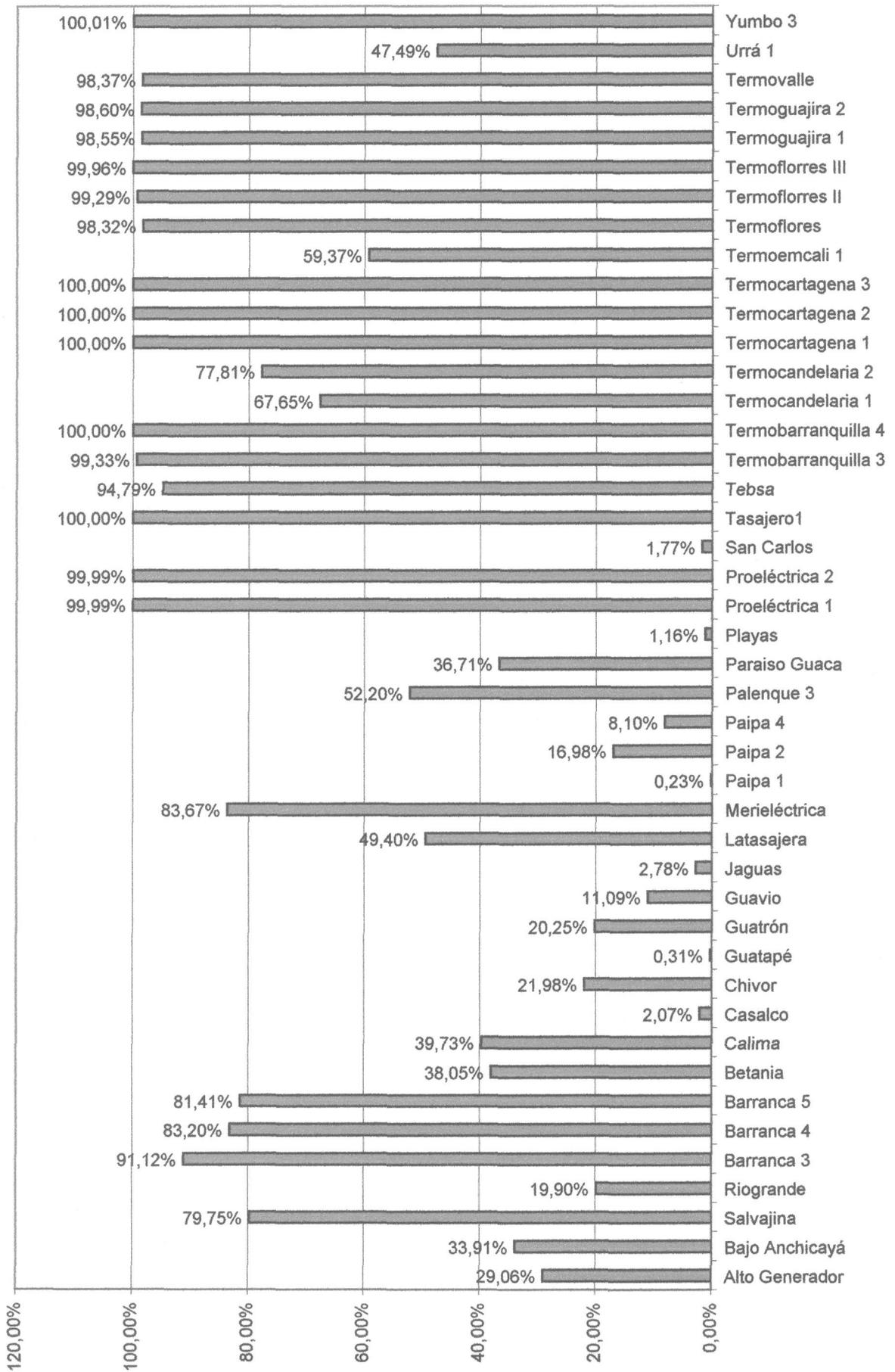
**Gráfica No. 6. MERIELECTRICA**  
**Comparativo precio de oferta precio de bolsa hora 19**



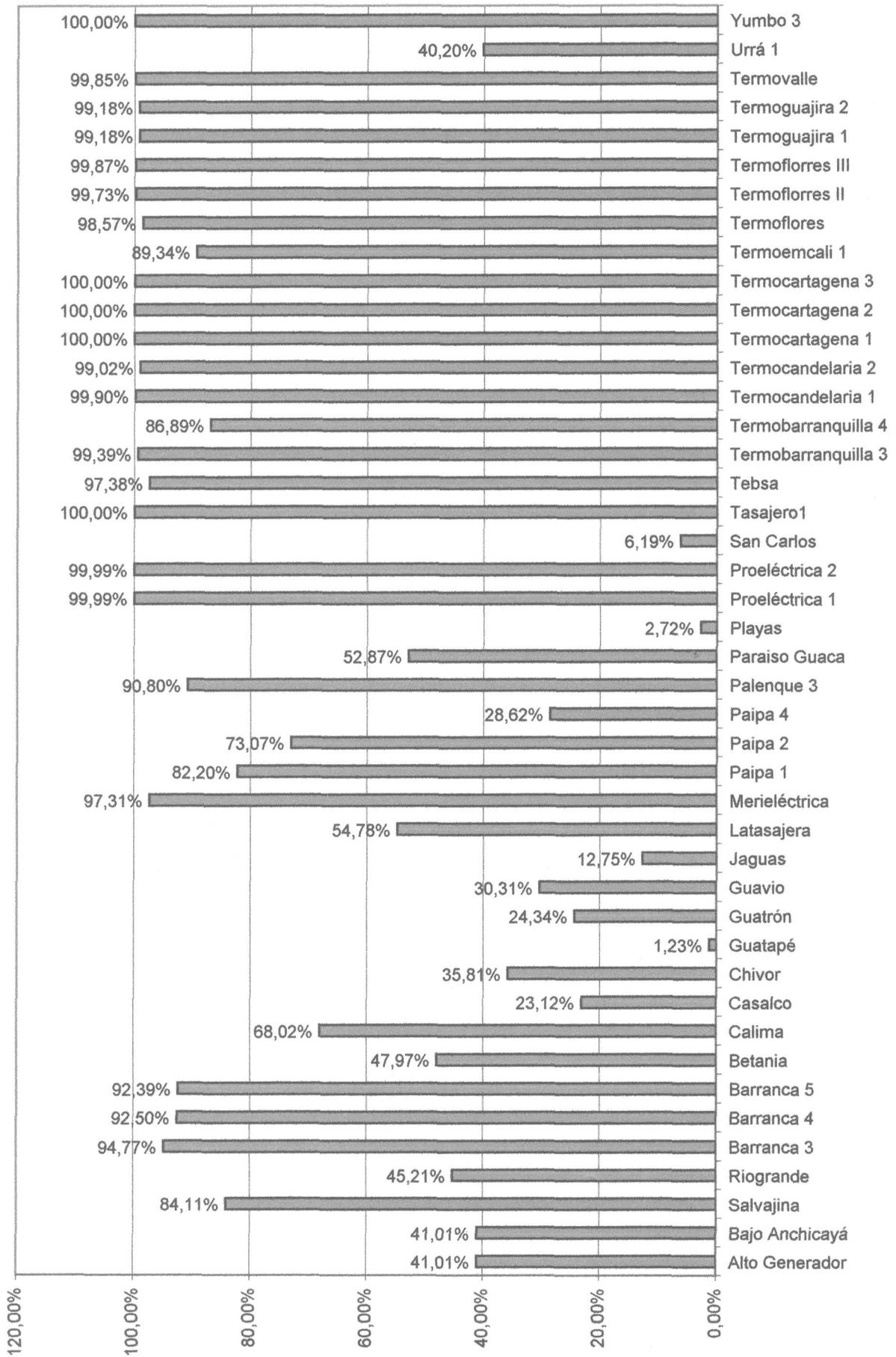
Gráfica No. 7. Porcentaje de horas de generación fuera de merito



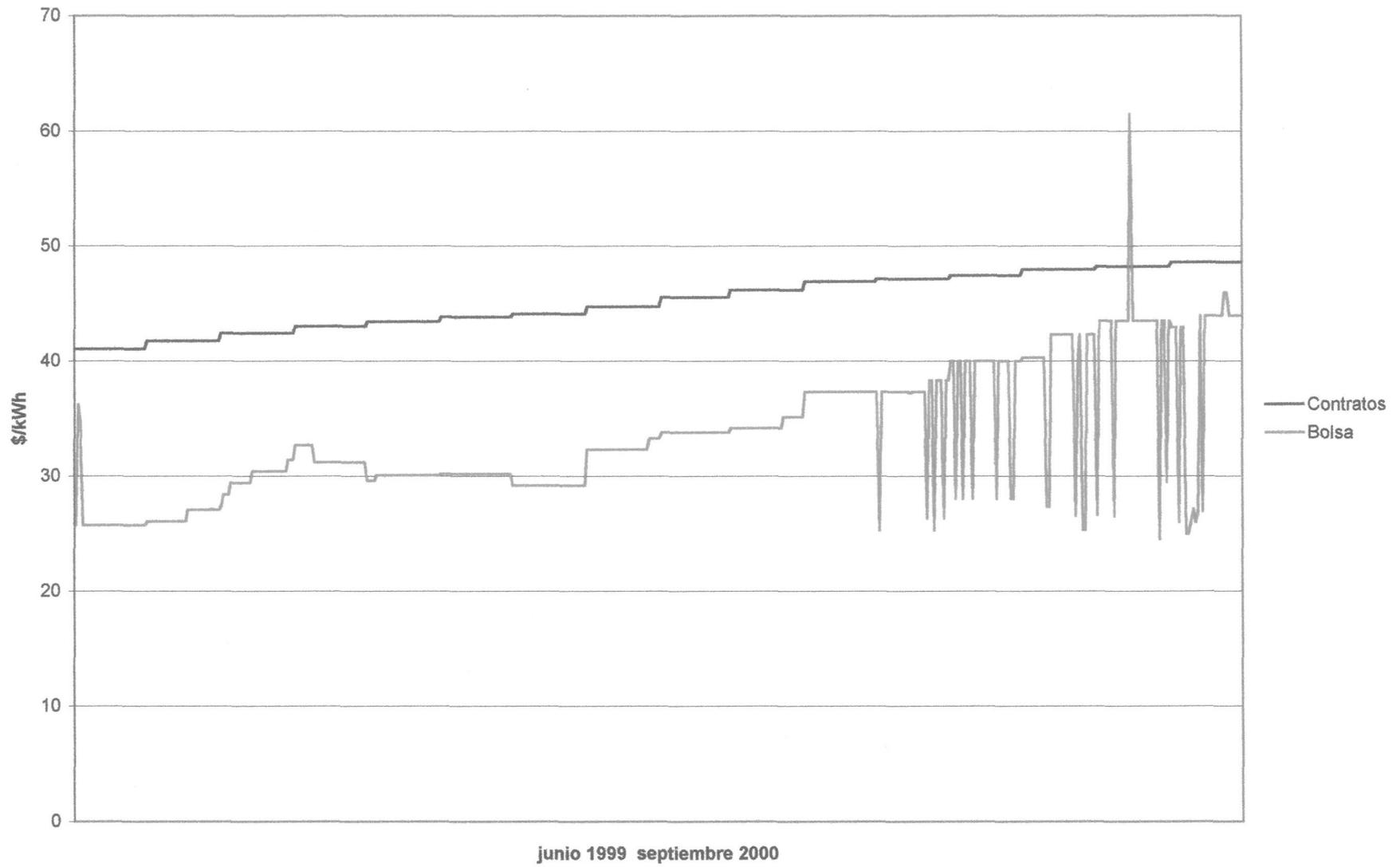
Gráfica No. 8. Porcentaje Mw-hora de generación fuera de merito



Gráfica No. 9. Porcentaje de horas en el que el Precio Oferta fue mayor que el Precio de Bolsa



**Gráfica No. 10 MERIELECTRICA**  
**Precio de energía en los contratos vs precio de bolsa hora 3**



**Gráfica No. 11 MERIELECTRICA**  
**Precio de energía en los contratos vs precio de bolsa hora 19**

