

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

**INFORME PERITAZGO AL MERCADO
MAYORISTA DE ENERGIA**

PROELECTRICA

PROELECTRICA 1 Y 2

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.

**INFORME PERITAZGO AL MERCADO
MAYORISTA DE ENERGIA**

PROELECTRICA 1 Y 2

PROELECTRICA 1 y 2

1. PRESENTACIÓN.....	2
2. GENERALIDADES DE LAS PLANTAS.....	3
3. RESPUESTAS DEL GENERADOR	3
4. ANALISIS DE LAS OFERTAS.....	4
4.1. Periodo 1: 1 a 10 de Junio de 1.999	4
4.2. Periodo 2: Junio 2 a Julio 10 de 2.000.....	6
4.3. Periodo 3: 1 al 31 de Agosto de 2.000.....	9
4.4. Periodo 4: 1 al 30 de Septiembre de 2.000.....	10
5. RESPUESTAS AL CUESTIONARIO DE LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PUBLICOS.....	13
ANEXOS	



1. PRESENTACIÓN

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

Las fechas estipuladas en dicho Auto comprenden los siguientes períodos:

1 de Junio a 10 de Junio de 1.999;

22 de Junio a 10 de Julio de 2.000;

1 al 31 de Agosto 2.000; y,

1 al 30 de Septiembre de 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; y contiene el análisis y las conclusiones sobre el comportamiento particular de Proeléctrica 1 y 2 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 LAS PLANTAS

Proelectrica 1 y 2 es una planta térmica con dos turbinas a gas en ciclo simple, las cuales utilizan como combustible alternativo fuel oil. La capacidad de la planta es de 85 Mw (41 Mw y 43 Mw, las unidades 1 y 2 respectivamente).

Representa el 0.7 % del sistema nacional y el 1.9% del parque térmico.

Las planta está situada en la zona industrial de la ciudad de Cartagena.

3. RESPUESTAS DEL GENERADOR

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



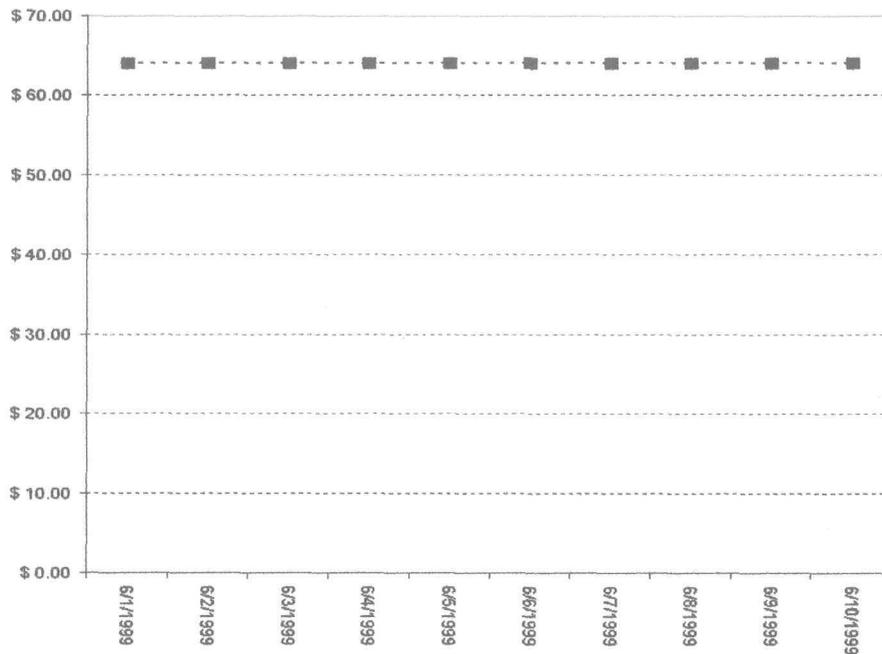
4. ANALISIS DE LAS OFERTAS

4.1. Periodo 1: 1 a 10 de Junio de 1.999

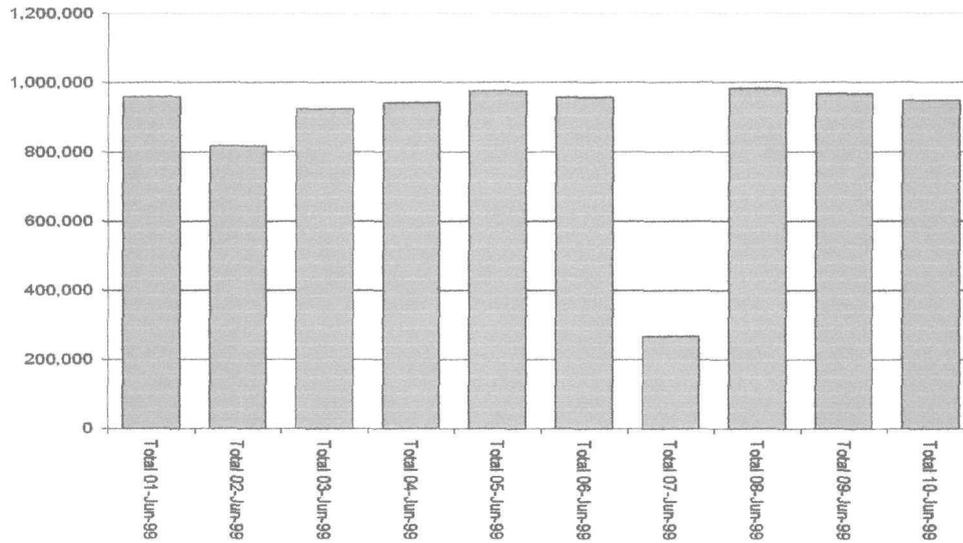
Proeléctrica 1 y 2 presentó la siguiente información en Ofertas :

- Valor Oferta 1 de junio a 64.05 \$/kWh
- Valor Oferta 10 de junio a 64.05 \$/kWh
- Valor oferta Mínima Periodo 64.05\$/kWh
- Valor oferta Máxima Periodo 64.05 \$/kWh

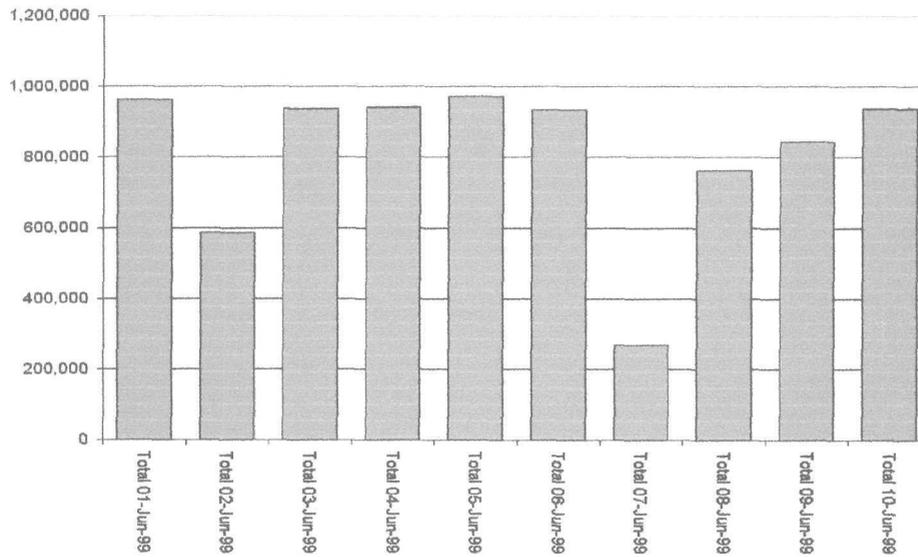
Como complemento a esta información se presentan los siguientes gráficos:



Precios de Oferta por kWh Proeléctrica 1y 2 para cada día durante el periodo



Generación de energía Proeléctrica 1 en kWh por día durante el periodo



Generación de energía Proeléctrica 2 en kWh por día durante el periodo



Las ofertas están sustentadas en los siguientes costos:

Componente	Costos de generación (\$/kWh)	
	1 de Junio	10 de Junio
Costo del gas	17.26	17.26
C.E.E.	21.02	21.02
Arranque/parada	12.35	12.35
AOM variable	12.73	12.73
Total costos variables	63.36	63.36

Se encuentra que los costos de oferta para el periodo son justificados y se basan en los costos de gas, transporte del gas, CEE, arranque/parada y AOM.

Las ofertas durante el periodo se ajustan a los costos proyectados.

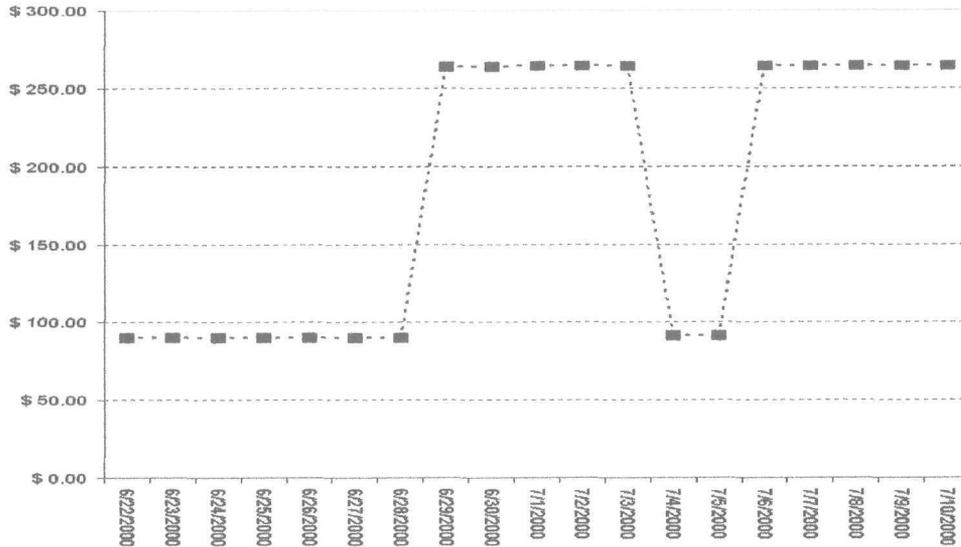
4.2. Periodo 2: Junio 2 a Julio 10 de 2.000

Proeléctrica 1 y 2 presentó la siguiente información en Ofertas :

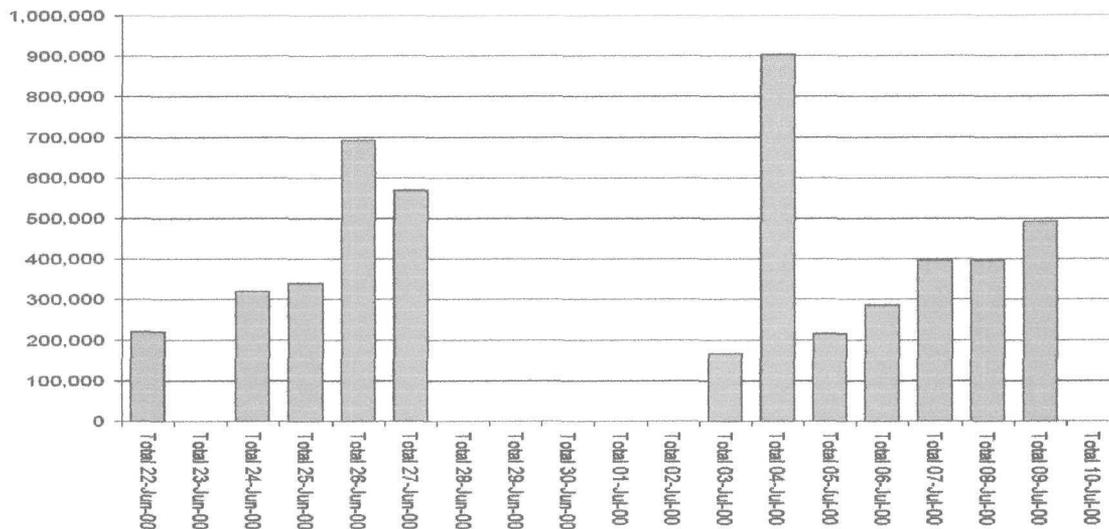
- Valor Oferta 22 junio a 89.91 \$/kWh
- Valor Oferta 10 Julio a 264.30 \$/kWh
- Valor oferta Mínima Periodo 89.91 \$/kWh
- Valor oferta Máxima Periodo 264.30 \$/kWh



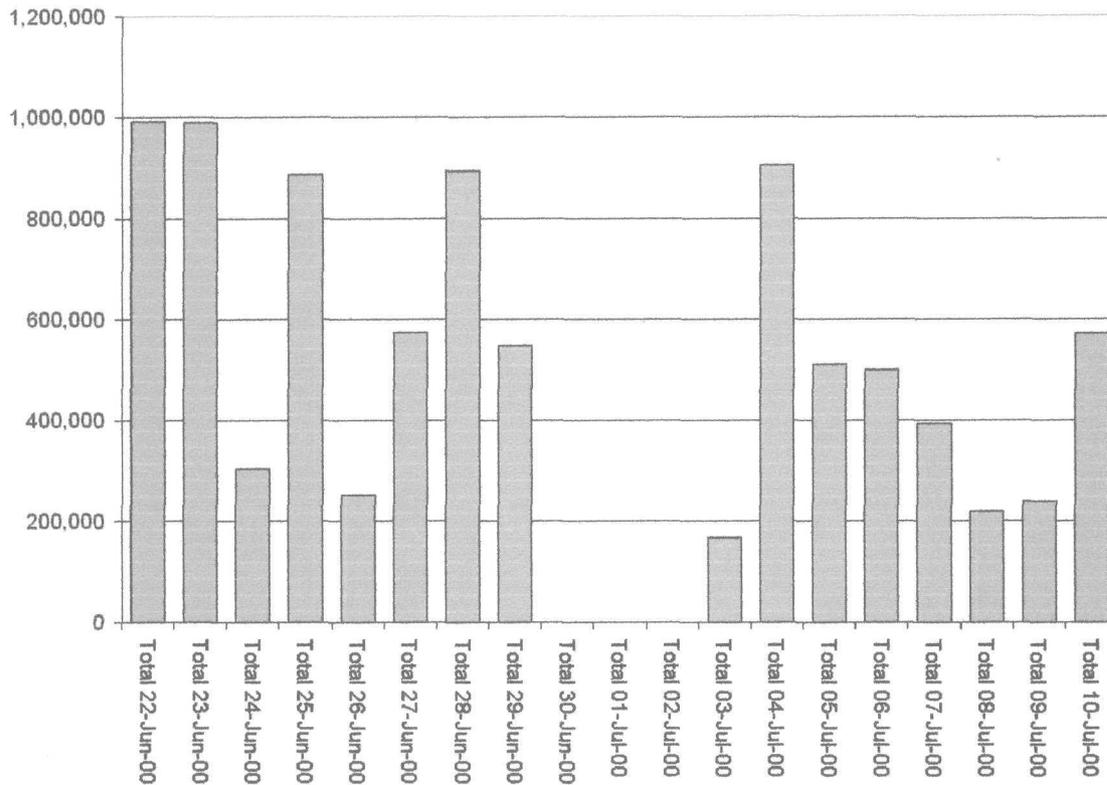
Como complemento a esta información se presentan los siguientes gráficos:



Precios de Oferta por kWh para Proeléctrica 1 y 2 cada día durante el periodo



Generación de energía Proeléctrica 1 en kWh por día durante el periodo



Generación de energía Proeléctrica 2 kWh por día durante el periodo

Las ofertas están sustentadas en los siguientes costos:

Componente	Costos de generación (\$/kWh)	
	Junio 22 al 28 y Julio 4 y 5	junio 29 y 30 y julio 6 al 10
Costo del combustible	34.62	34.62
C.E.E.	23.31	23.31
Arranque/parada	15.85	90.2
Inflexibilidad	0	100
AOM variable	15.3	15.2
Total costos variables	89.08	263.33



No se encuentra justificación para el cambio en los costos de arranque parada en las dos formas de oferta, siendo que dicen esperar la misma generación. No se encuentra justificación para que en una oferta no se incluya inflexibilidad y en la otra si.

Nota: los valores de los costos de generación son aproximados, pues para los diferentes periodos tuvieron variaciones que no pasan del 1% del valor mostrado.

4.3. Periodo 3: 1 al 31 de Agosto de 2.000

Proeléctrica 1 y 2 presentó la siguiente información en Ofertas :

- Valor Oferta 1 de Agosto a 276.89 \$/kWh
- Valor Oferta 31 de Agosto a 109.42 \$/kWh
- Valor oferta Mínima Periodo 107.42 \$/kWh
- Valor oferta Máxima Periodo 276.89 \$/kWh

Las ofertas están sustentadas en los siguientes costos:

Componente	Costos de generación (\$/kWh)	
	10 al 13 y 16 al 31 Agosto	1 al 9 y 14 al 15 agosto
Costo del combustible	41.2	36.59
C.E.E.	23.00	23.00
Arranque/parada	27.16	89.38
Inflexibilidad	0.00	111
AOM variable	15.57	15.2
Total costos variables	106.93	275.17



No se encuentra justificación para el cambio en los costos de arranque parada en las dos formas de oferta, siendo que dicen esperar la misma generación. No se encuentra justificación para que en una oferta no se incluya inflexibilidad y en la otra si.

Nota: los valores de los costos de generación son aproximados, pues para los diferentes periodos tuvieron variaciones que no pasan del 1% del valor mostrado.

4.4. Periodo 4: 1 al 30 de Septiembre de 2.000

Proeléctrica 1 y 2 presentó la siguiente información en Ofertas :

- Valor Oferta 1 de Septiembre a 111.89 \$/kWh
- Valor Oferta 30 de Septiembre a 112.32 \$/kWh
- Valor oferta Mínima Periodo 92.46 \$/kWh
- Valor oferta Máxima Periodo 335.96 \$/kWh

Las ofertas están sustentadas en los siguientes costos:

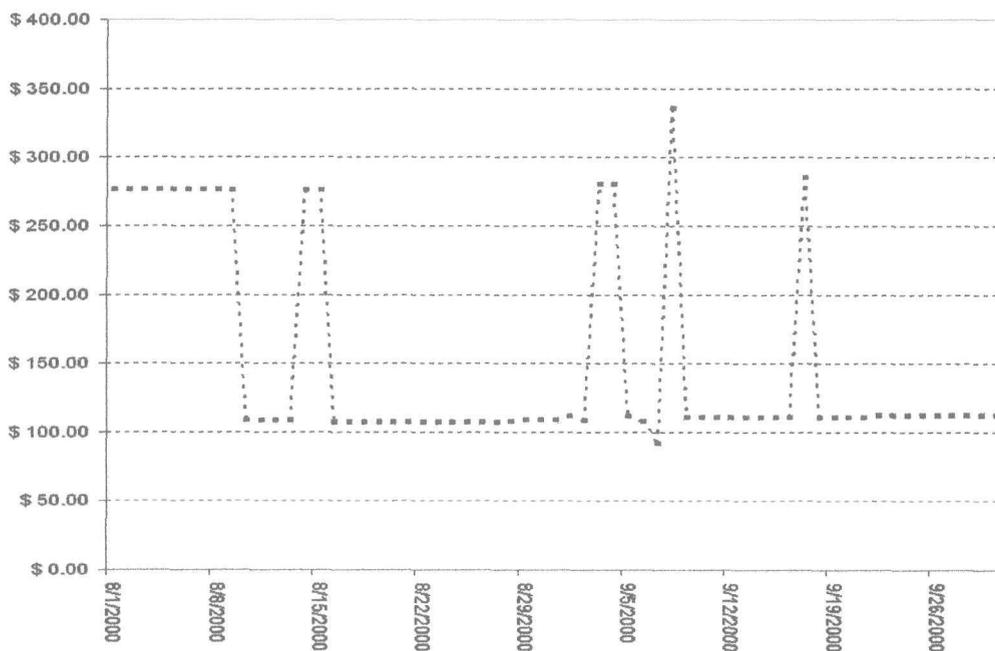
Componente	Costos de generación (\$/kWh)		
	Septiembre 1 ,2,6,7 y 18 al 30	Septiembre 3 y 4	Septiembre 8
Costo del combustible	40	39.00	48.88
C.E.E.	24.00	24.00	24.00
Arranque/parada	30.00	65.20	82.78
Inflexibilidad	00.00	136.57	163.58
AOM variable	15.61	15.57	15.76
Total costos variables	109.61	280.34	335.00



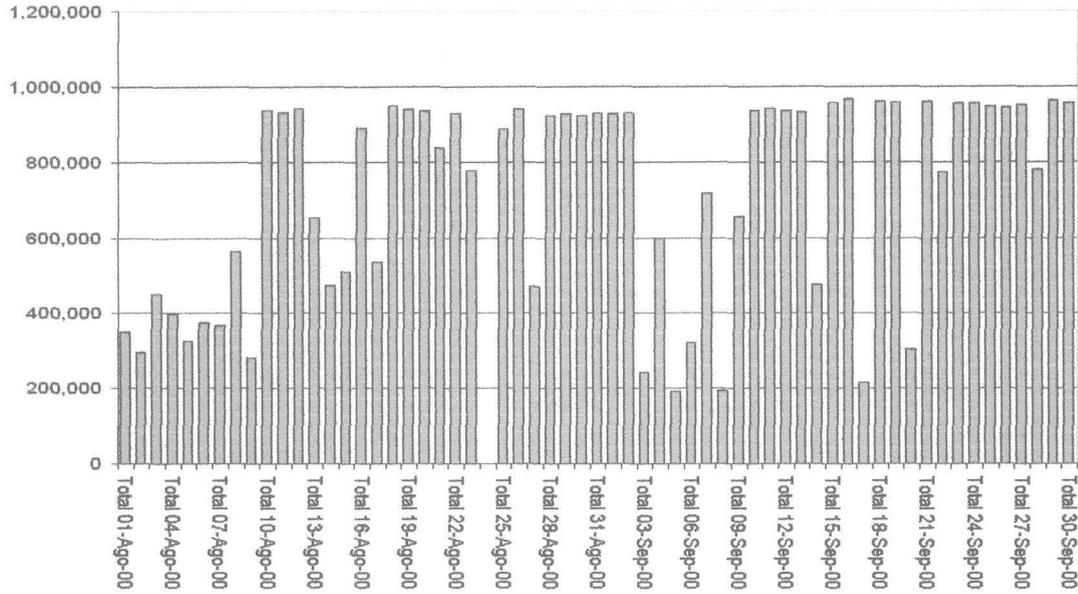
No se encuentra justificación para el cambio en los costos de arranque parada en las dos formas de oferta, siendo que dicen esperar la misma generación. No se encuentra justificación para que en una oferta no se incluya inflexibilidad y en la otra si.

Nota: los valores de los costos mostrados son aproximados, pues para los diferentes periodos tuvieron variaciones que no pasan del 10% del valor mostrado. El 8 de Septiembre los costos son similares a los periodos bajos salvo por el de arranque que es 10.96 \$/ kWh con lo que la oferta fue la más baja del periodo.

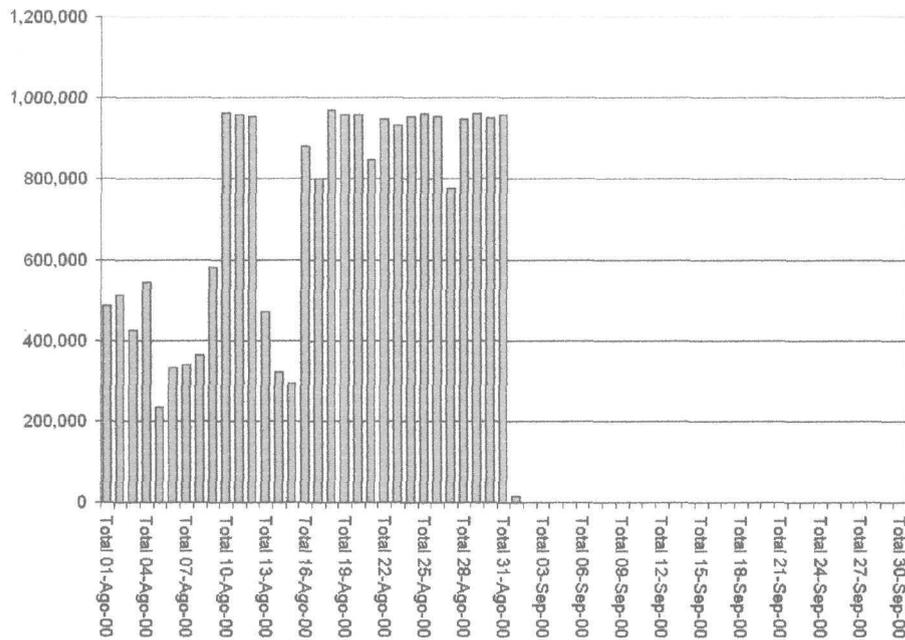
Como complemento a la información de los periodos 3 y 4 se presentan los siguientes gráficos:



Precios de Oferta por kWh Proeléctrica 1 y 2 para los periodos 3 y 4



Generación de energía Proeléctrica 1 en kWh por día durante para los periodos 3 y 4



Generación de energía Proeléctrica 2 en kWh por día para los periodos 3 y 4



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, Proeléctrica 1 y 2 generó en múltiples oportunidades fuera de mérito (ver archivo en Excel: Generadores hidráulicos. CD Anexo).

Para ilustración se presentan los siguientes datos:

Proeléctrica 1

- Número de horas que generó la planta: 6.978
- Horas de generación por fuera de mérito: 6.977
- Porcentaje de horas de generación por fuera de mérito: 99.99%
- Número de horas en que el precio de oferta fue igual al precio de bolsa: 0
- Número de Horas en que el precio de oferta fue mayor que el precio de bolsa: 11.711
- MW hora generados en el periodo: 260.221
- MW hora generados por fuera de mérito: 260.201
- Porcentaje de MW hora generados por fuera de mérito: 99.99%
- Total horas del periodo: 11.712



Proeléctrica 2

- Número de horas que generó la planta: 8.989
 - Horas de generación por fuera de mérito: 8.988
 - Porcentaje de horas de generación por fuera de mérito: 99.99%
 - Número de horas en que el precio de oferta fue igual al precio de bolsa:0
 - Número de Horas en que el precio de oferta fue mayor que el precio de bolsa: 11.711
 - MW hora generados en el periodo: 349.248
 - MW hora generados por fuera de mérito: 34.216
 - Porcentaje de MW hora generados por fuera de mérito: 99.99%
 - 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 Proeléctrica 1 y 2 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 Proeléctrica 1 y 2 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, Proeléctrica 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.



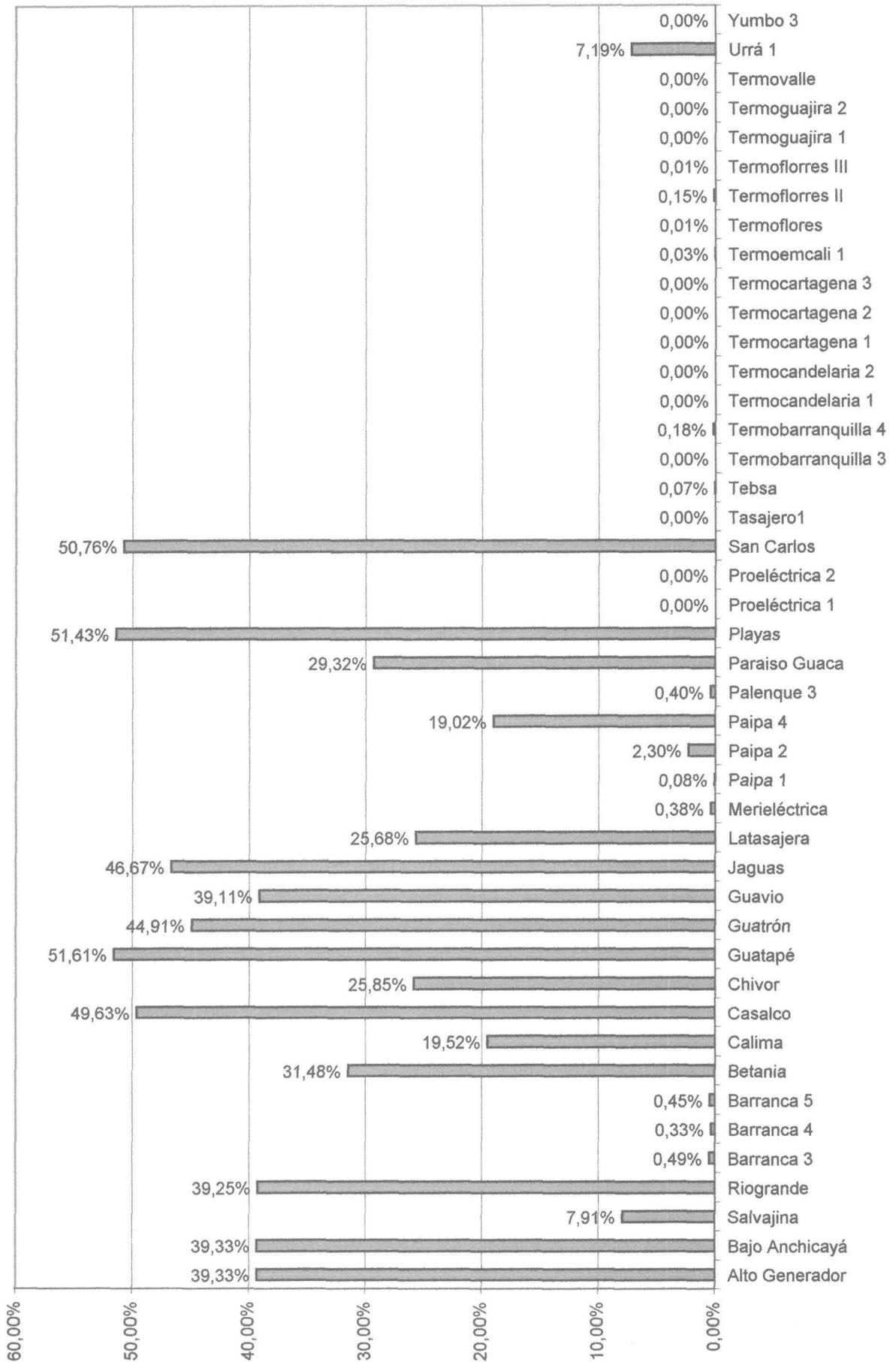
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA



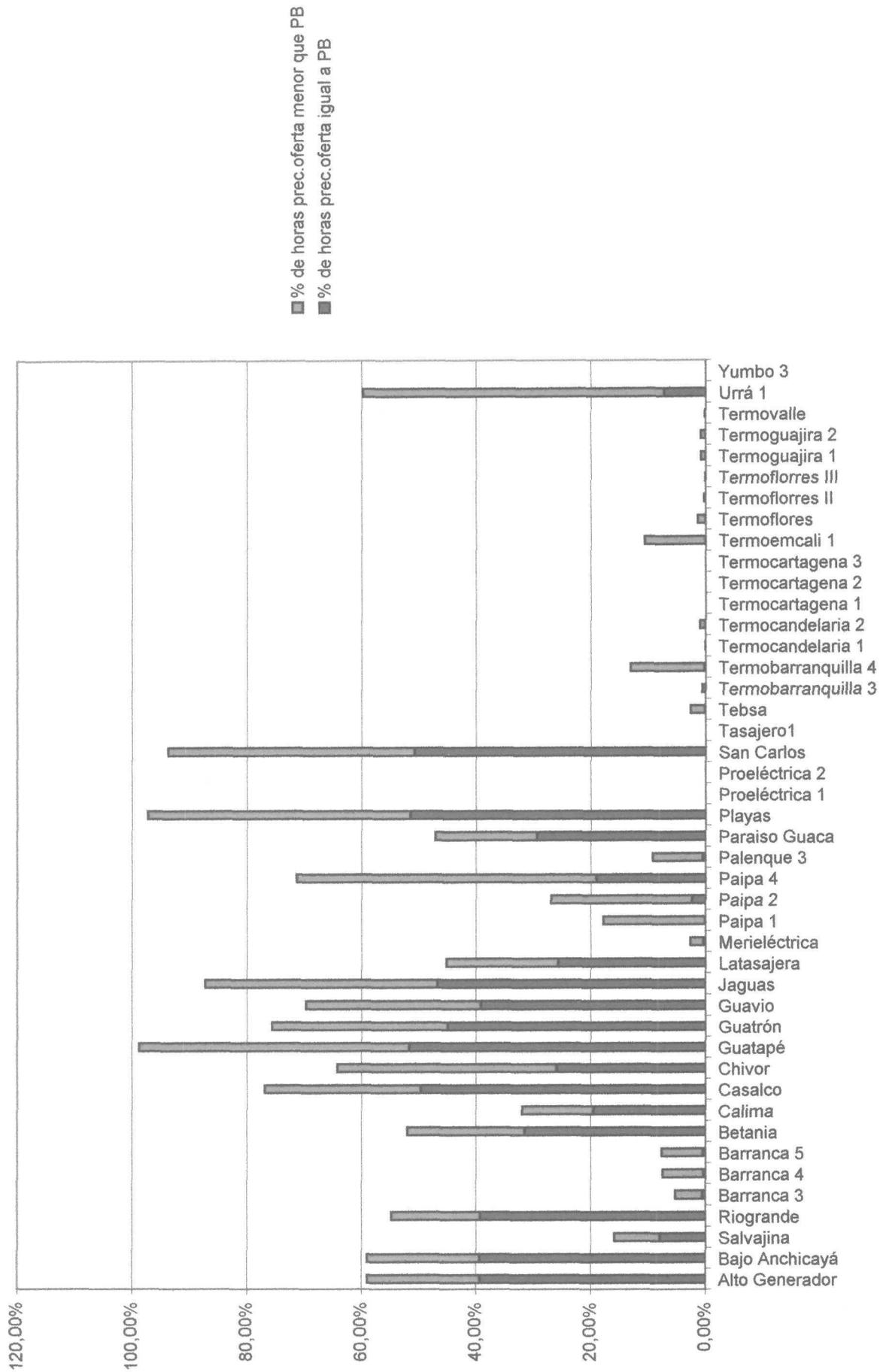
CENTRO DE INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO

ANEXOS

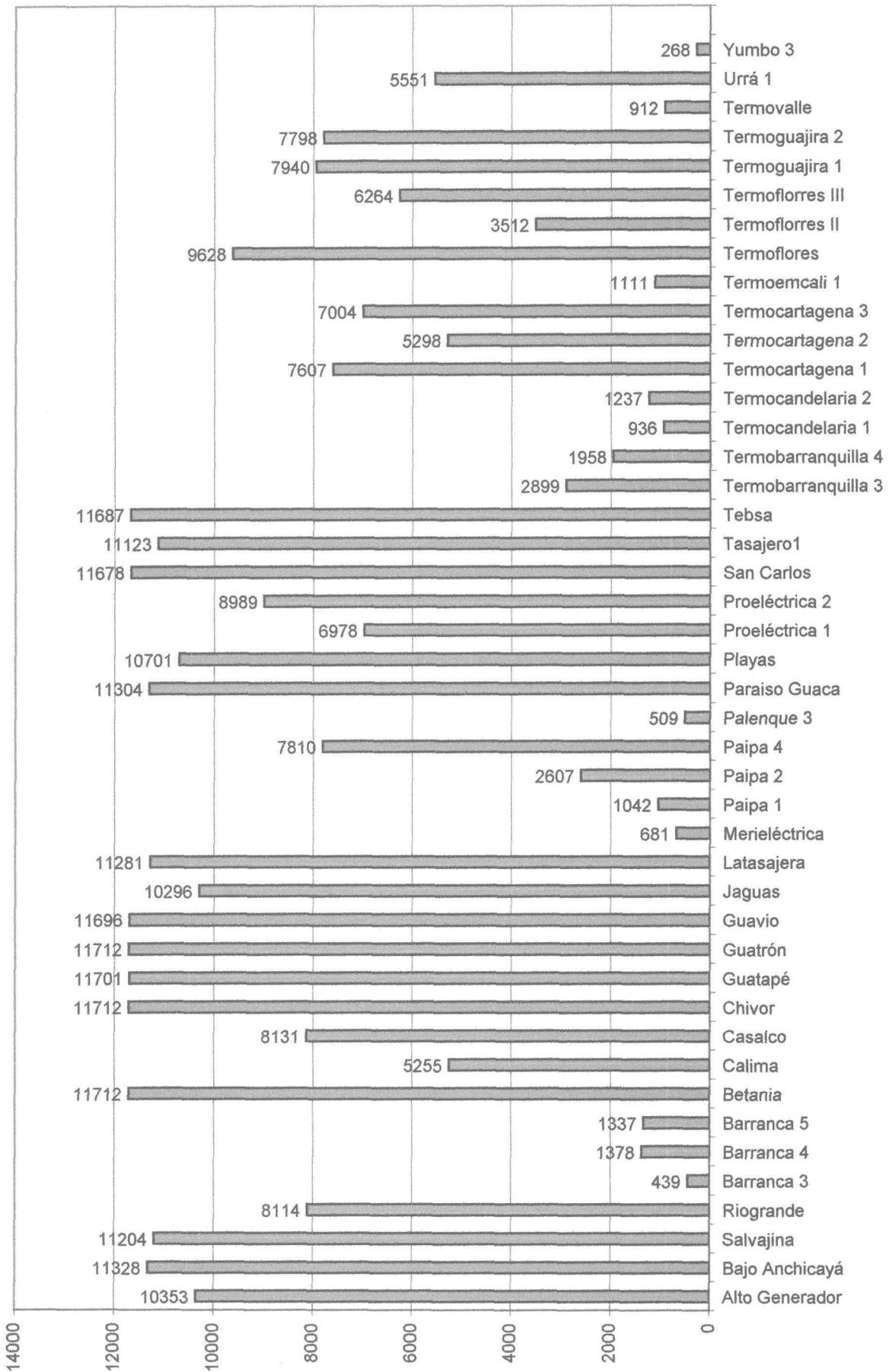
Gráfica No. 2. Porcentaje de horas con Precio de Oferta Igual a Precio de Bolsa



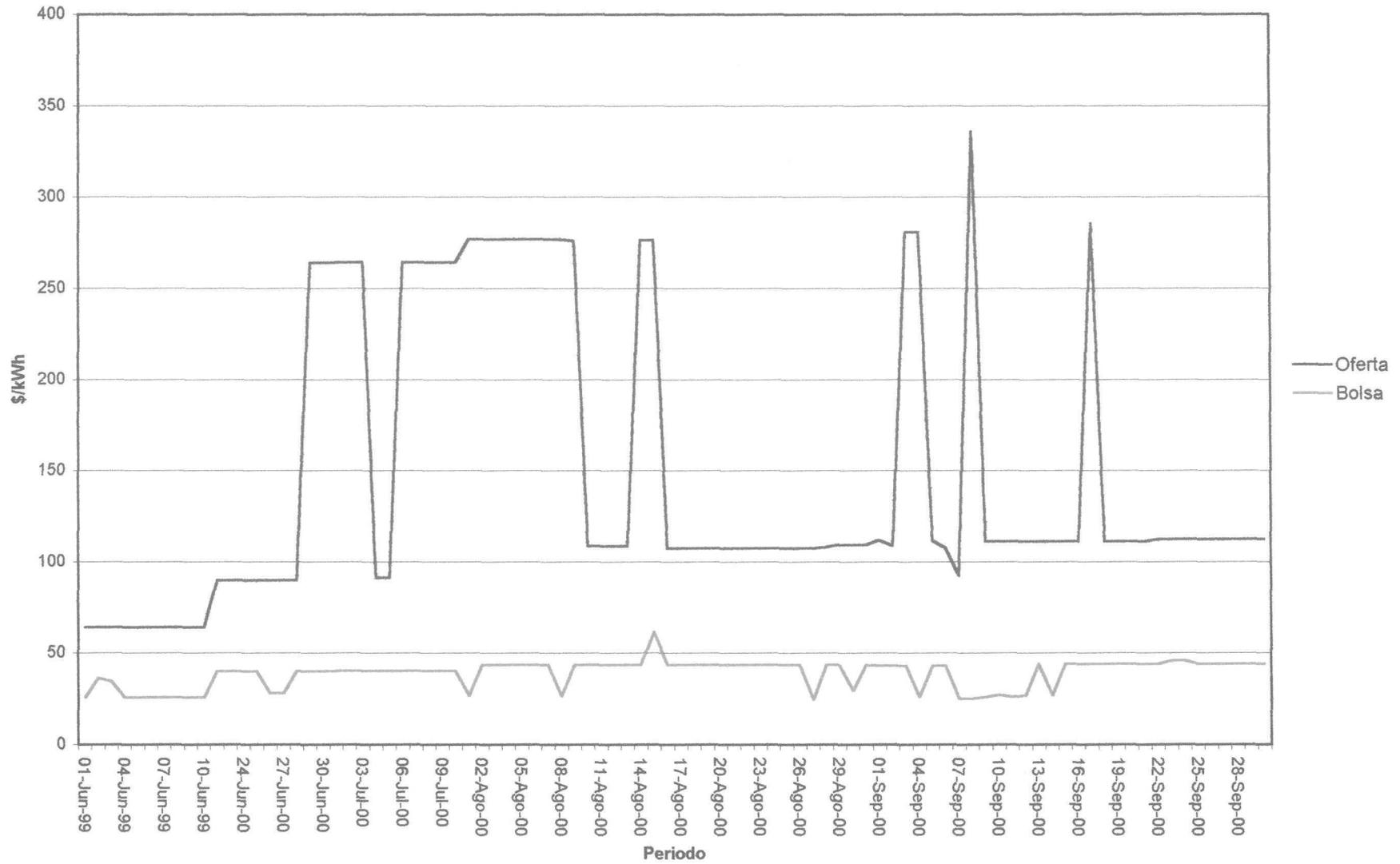
Gráfica No. 3. % de horas en que las ofertas fueron iguales o menores al precio de bolsa



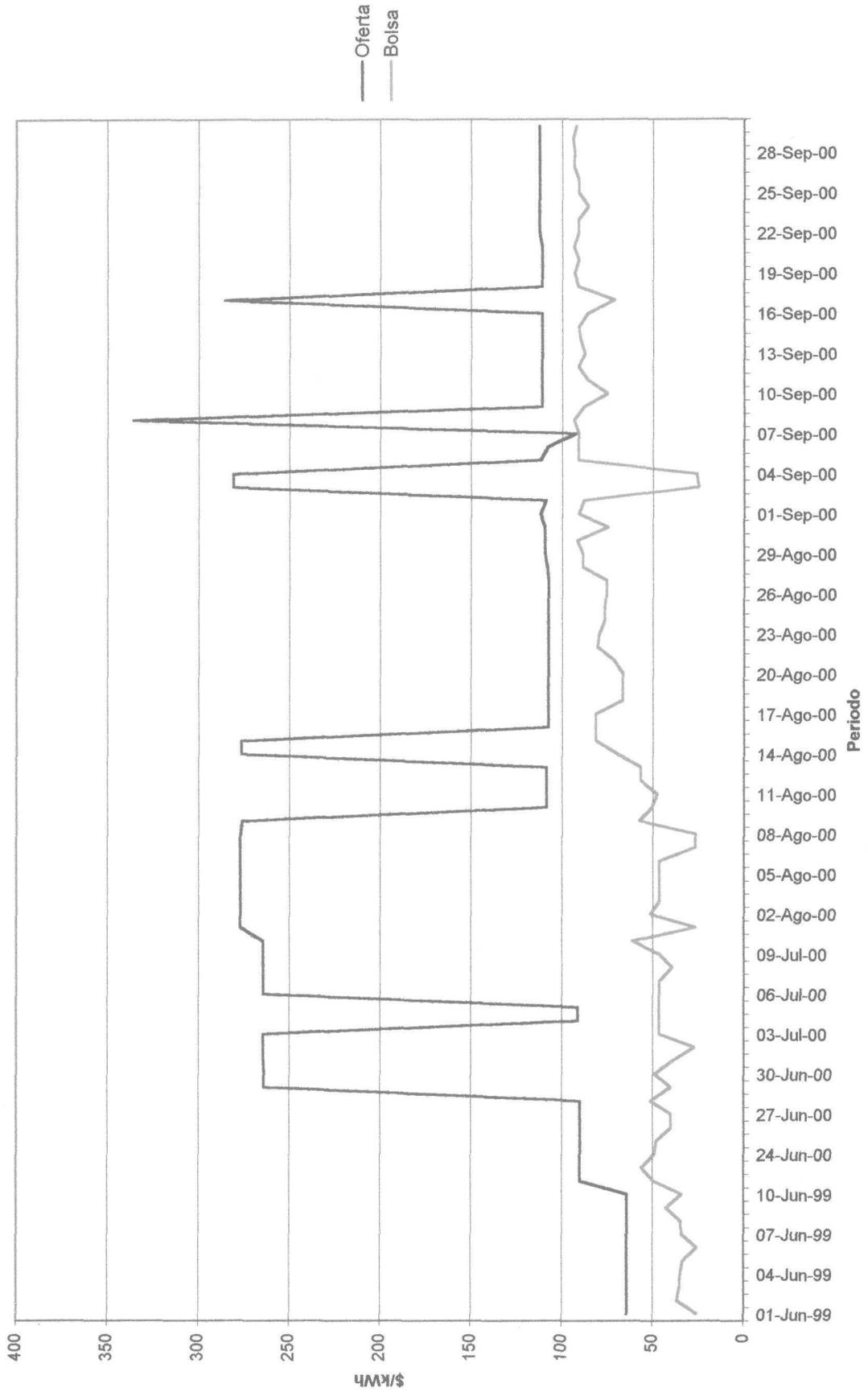
Gráfica No. 4. Horas en que generó la planta durante el periodo de estudio (11.712 horas)



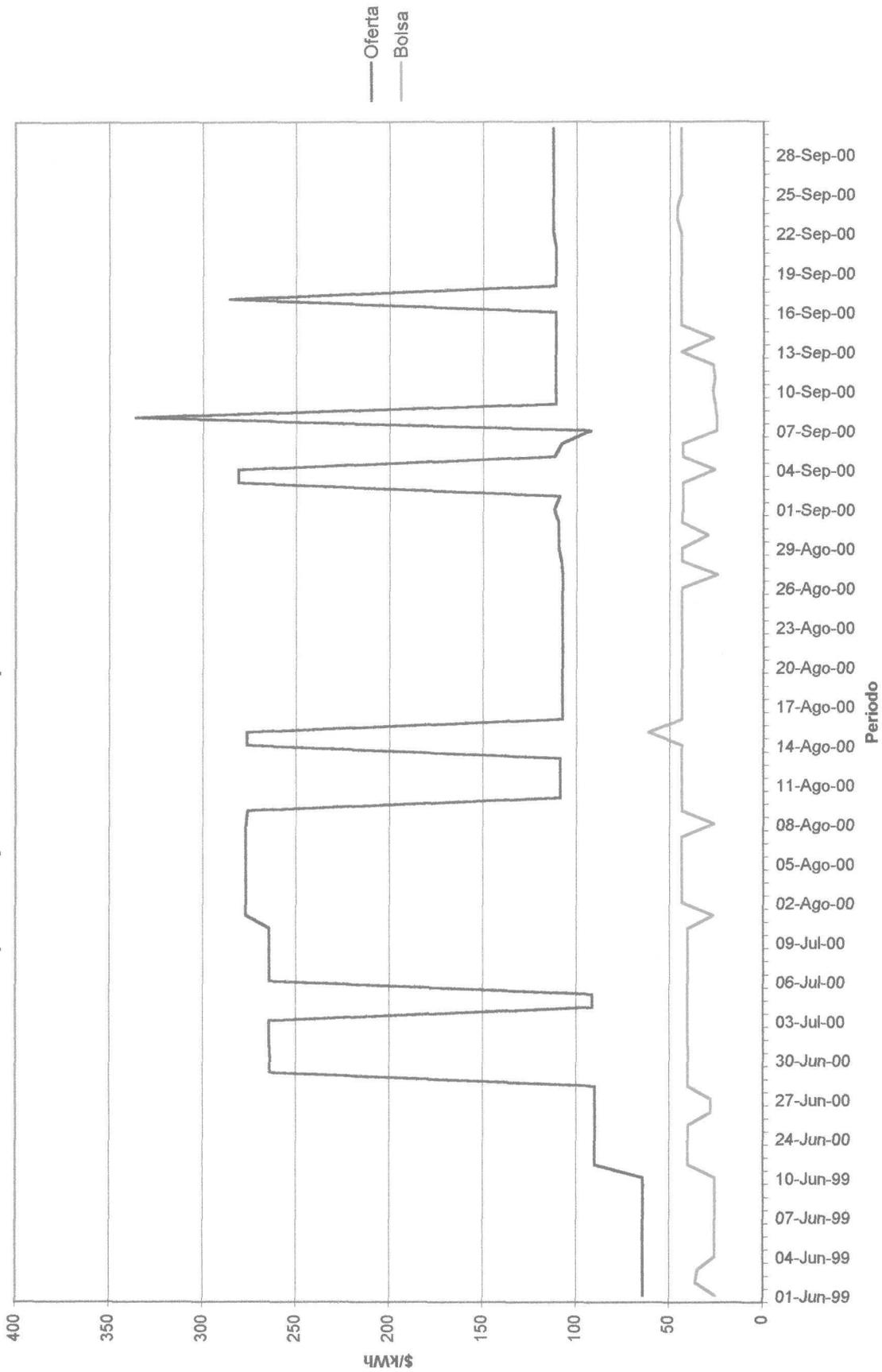
Gráfica No. 5. PROELECTRICA 1
Comparativo precio de oferta precio de bolsa hora 3



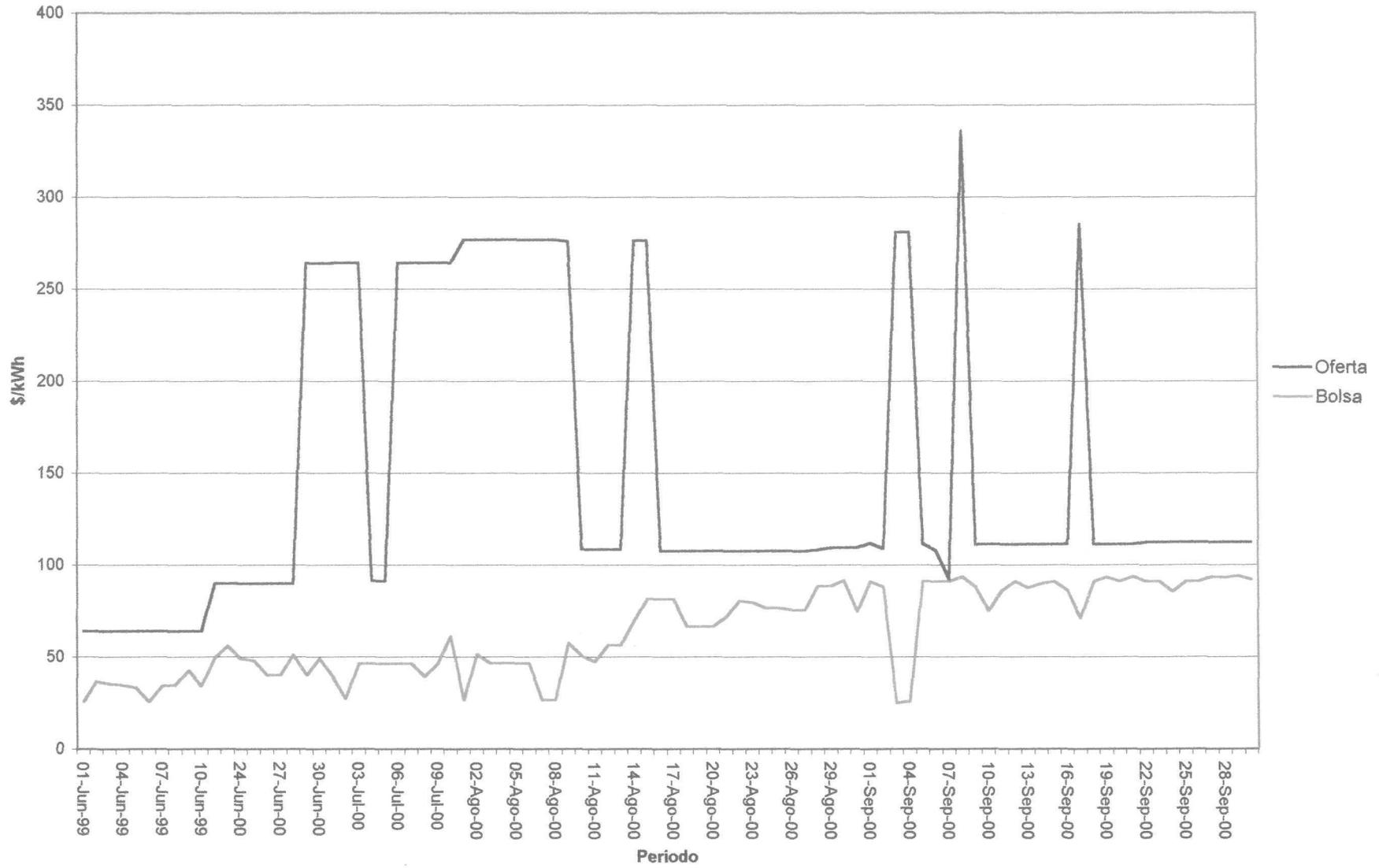
Gráfica No. 6. PROELECTRICA 1
Comparativo precio de oferta precio de bolsa hora 19



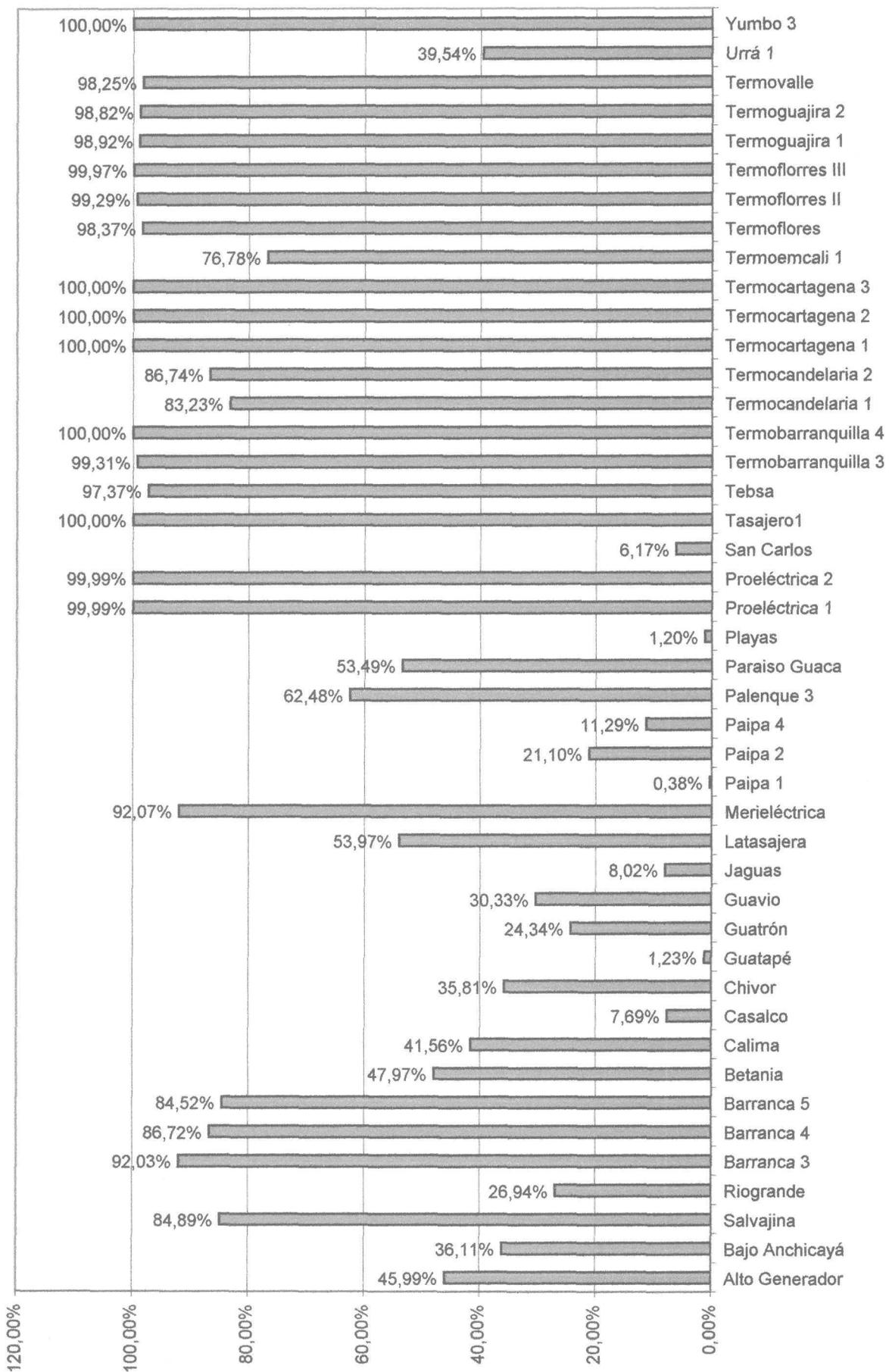
Gráfica No. 5. PROELECTRICA 2
Comparativo precio de oferta precio de bolsa hora 3



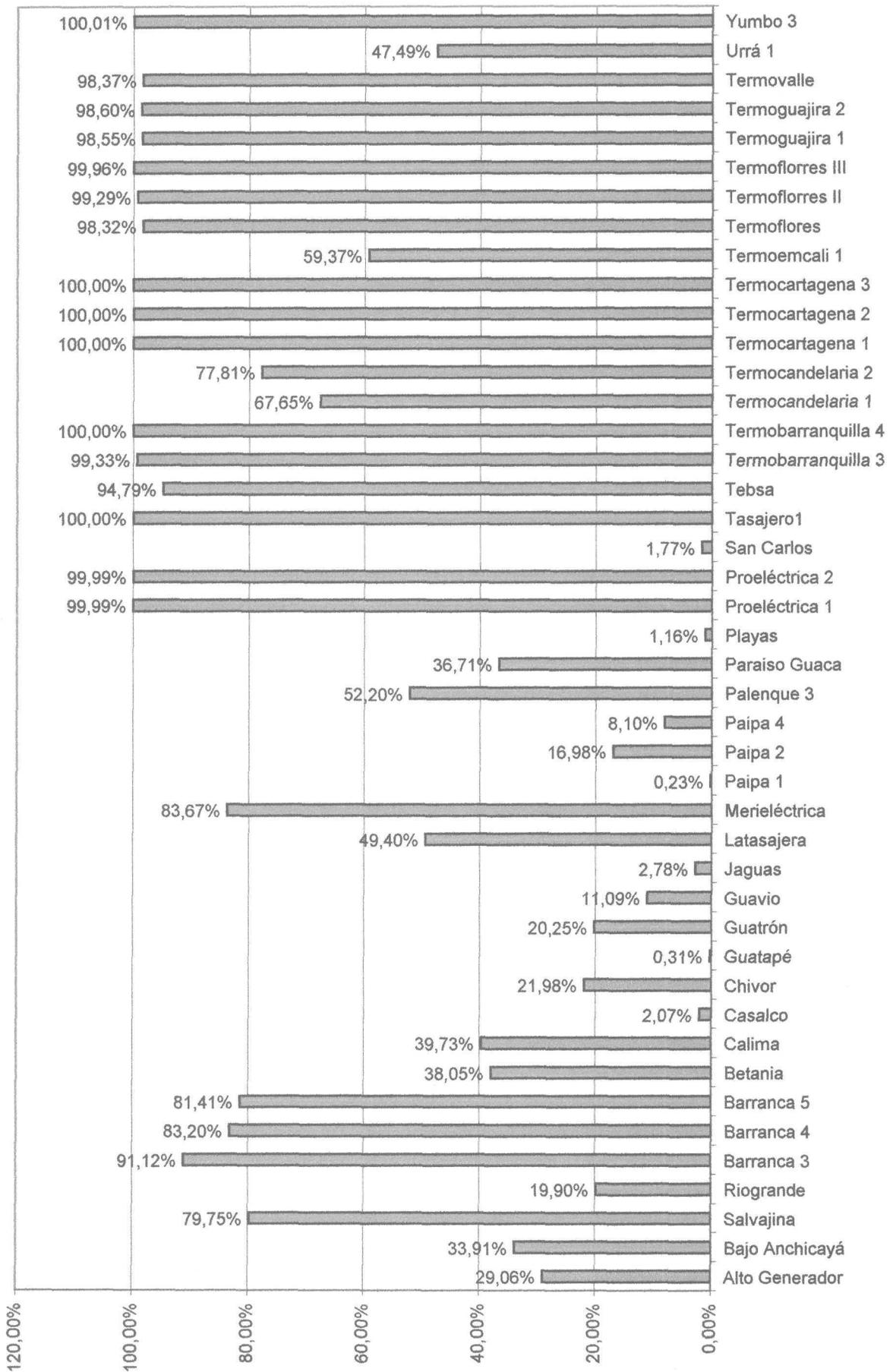
Gráfica No. 6. PROELECTRICA 2
Comparativo precio de oferta precio de bolsa hora 19



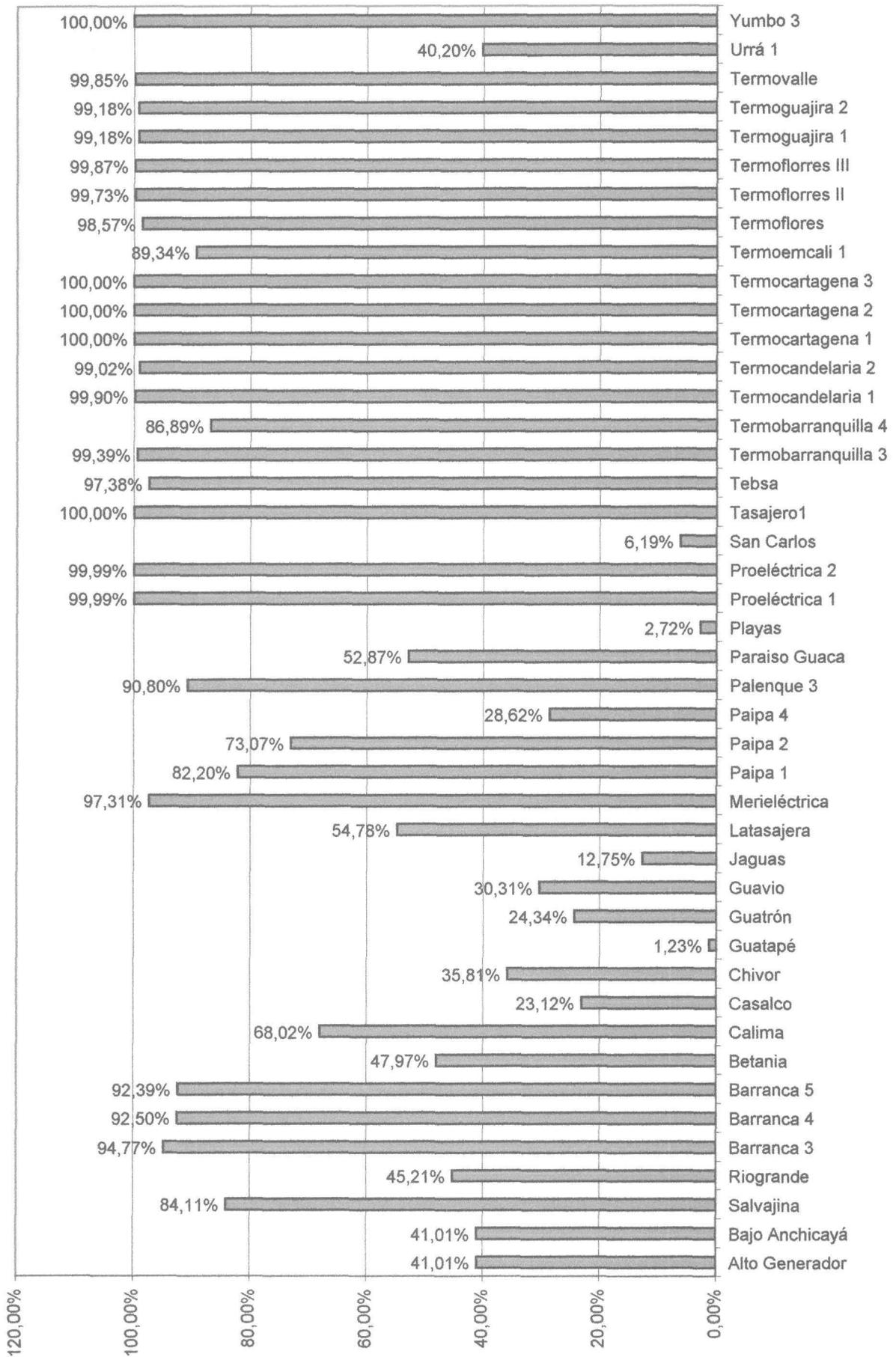
Gráfica No. 7. Porcentaje de horas de generación fuera de merito



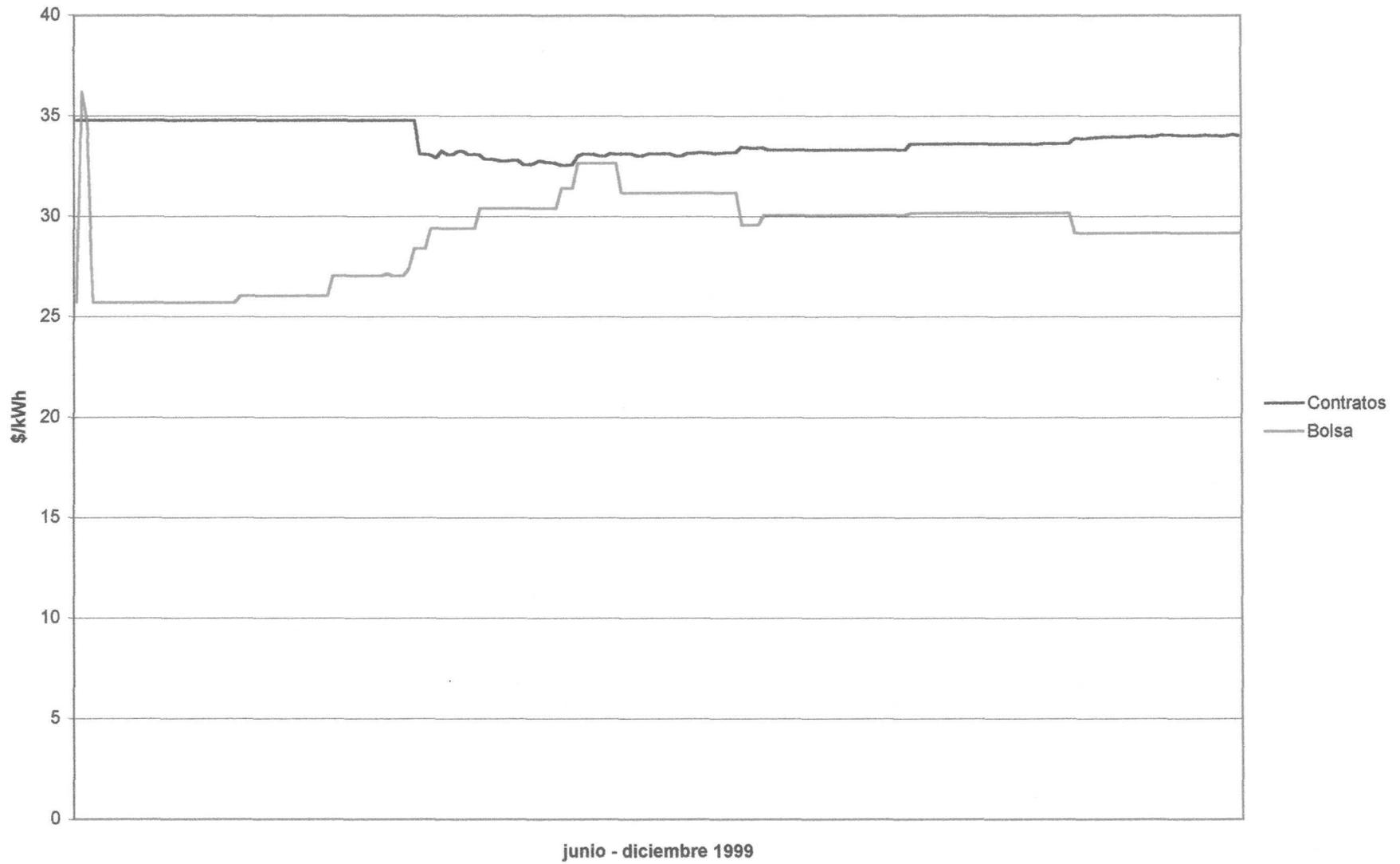
Gráfica No. 8. Porcentaje Mw-hora de generación fuera de merito



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



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



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

