

# **SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS**

## **COMITÉ DE SEGUIMIENTO DEL MERCADO MAYORISTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

**Informe No 86 – 2013**

### **MEDICION DE INDICADORES DE PODER DE MERCADO BAJO DISTINTOS ESCENARIOS DE VENTA DE ISAGEN**

**Preparado por:**

**Argemiro Aguilar Díaz  
Pablo Roda  
Gabriel Sánchez Sierra**

**Bogotá, Diciembre 12 de 2013**

## CONTENIDO

<b>1 MEDICIÓN DE INDICADORES DE PODER DE MERCADO BAJO DISTINTOS ESCENARIOS DE VENTA DE ISAGEN.....</b>	<b>1</b>
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 ISAGEN .....	2
1.3 ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA FUSIÓN DE ISAGEN SOBRE EL GRADO DE COMPETENCIA EN EL MEM.....	4
1.3.1 Índice de Herfindahl – Hirschman.....	4
1.3.2 Índice Residual de Suministro.....	6
1.3.1 Índice de Lerner.....	8
1.4 ANEXOS.....	10

## Resumen Ejecutivo

El objetivo de este informe es analizar el cambio en el desempeño del mercado eléctrico ante una posible fusión de Isagen con alguno de los 5 principales agentes establecidos, es decir, EPM, Emgesa, Celsia, Gecelca y Chivor. Para ello se simularon los índices de poder de mercado que resultarían ante una eventual fusión. El resultado de las simulaciones se compara con la situación observada entre el 1° de enero de 2012 y el 31 de octubre de 2013. El ejercicio se realiza con información horaria para este período. El análisis se enfoca en las 04:00 a.m., 12:00 a.m. y 07:00 p.m., cada una de las cuales representa situaciones de demanda baja, media y alta, respectivamente.

Al analizar las variaciones en el índice de Herfindahl – Hirschman se encuentra que, bajo los estándares de la CREG, una eventual fusión de Isagen con cualquiera de los 5 principales incumbentes del mercado elevaría la actual concentración del mercado de moderada a alta. Si se adoptaran los criterios de la División de Competencia del Departamento de Justicia de Estados Unidos, la concentración de mercado sólo pasaría de ser ‘moderadamente alta’ a ser ‘alta’ cuando la fusión se realiza con Emgesa o EPM.

Al evaluar el impacto de la fusión a partir de los cambios en el índice residual de suministro, se encuentra que la fusión de Isagen con EPM o Emgesa les otorgaría una posición pivotal con carácter permanente, en situaciones de demanda alta. En situaciones de demanda media, la eventual fusión otorgaría una posición pivotal a estos agentes bajo condiciones críticas del mercado.

Finalmente, al considerar los cambios en el poder de mercado medidos a través del índice de Lerner, se encuentra que la fusión de Isagen con EPM o Emgesa multiplicaría por 4, aproximadamente, el poder de mercado de estas firmas en horas de demanda media. En situaciones de demanda alta, el índice de Lerner de EPM y Emgesa alcanza medianas de 150% y 120%, respectivamente. La fusión con alguna de estas empresas elimina cualquier grado de competencia en el mercado.

Del análisis anterior se concluye que, para efectos de desempeño del mercado de energía mayorista, idealmente, la participación del gobierno en Isagen debería ser adquirida por una firma entrante o por un incumbente con baja participación en el mercado. Los tres indicadores validan los límites de integración horizontal establecidos por la CREG. Se destaca que, en el caso de Celsia, una posible fusión con Isagen elevaría su poder de mercado y reduce la intensidad de la competencia.

# 1 Medición de Indicadores de Poder de Mercado Bajo Distintos Escenarios de Venta de Isagen

## 1.1 Introducción

El Decreto 1609 del Ministerio de Hacienda y Crédito Público, expedido el 30 de julio de 2013, aprueba y reglamenta la enajenación de 57.66% de las acciones de Isagen que pertenecen a la Nación. La venta de Isagen es una decisión de política fiscal, con efectos macroeconómicos y de inversión pública, cuyo alcance trasciende completamente el área de análisis del CSMEM. No obstante, si Isagen es adquirida por agentes que actualmente cuentan con recursos de generación, la transacción se puede derivar en una estructura más concentrada del mercado, con lo cual se acentúan la habilidad e incentivos para ejercer el poder de mercado.

Mayor poder de mercado, por su parte, puede presionar al alza los precios de la energía eléctrica, con consecuencias negativas en la competitividad del aparato productivo y el poder adquisitivo de las familias. Por estas razones, el CSMEM ha considerado oportuno analizar distintos escenarios de fusión de Isagen con alguno de los generadores incumbentes para predecir, a partir de indicadores objetivos, los cambios en la estructura del MEM y el poder de mercado.

Es importante mencionar que sobre este tópico se pronuncia la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), quien debe expedir una autorización previa en caso de fusiones que puedan alterar el grado de competencia en un mercado. De hecho, el CSMEM apoyó a la SIC con el cálculo de algunos indicadores para simular la variación en el poder de mercado que conllevaría una eventual compra de la participación de la Nación en Isagen por parte de Celsia<sup>1</sup>.

Por otra parte, la CREG ha establecido límites ex ante a la integración vertical y horizontal para los agentes que participan en el mercado mayorista. Bajo esta

---

<sup>1</sup> Recientemente, en el estudio de ECSIM contratado por Bancoldex se recomienda establecer el CSMEM en la SIC, entidad que, a partir de la expedición de la Ley 1340 de 2009, concentra las facultades de protección de la competencia, incluidas aquellas en la prestación de los servicios públicos domiciliarios que recaían en la SSPD. Bajo las mejores prácticas internacionales, no obstante, el sistema de monitoreo del poder de mercado en el sector eléctrico se mantiene en entidades vinculadas al sector tales como el regulador, el operador del mercado o consultores especializados independientes. Cuando estos sistemas detectan comportamientos que afectan la competencia, documentan el caso ante las autoridades de competencia quienes se encargan de llevar a cabo la totalidad del proceso. Esta configuración parece integrar la especialización requerida para monitorear un mercado tan específico y complejo como el eléctrico, con la práctica, también muy específica de la política de competencia.

perspectiva, algunos de los agentes enfrentan una restricción regulatoria para participar en la adquisición de Isagen. Sin embargo, el CSMEM ha considerado necesario simular el comportamiento de poder de mercado con los 5 principales generadores para ilustrar los efectos de la fusión y hacer un llamado de atención para mantener los límites regulatorios tal y como se encuentran establecidos actualmente. En principio, la flexibilización de estos límites podría elevar el valor de Isagen en la subasta pero, como se ilustra en este documento, tiene implicaciones adversas sobre el precio de la energía.

Este documento tiene el objetivo de evaluar el efecto sobre el mercado de una posible fusión de Isagen con EPM, Emgesa, Celsia, Gecelca o Chivor. El análisis articula en torno a tres índices, uno de estructura, Herfindahl – Hirschman y dos que aproximan la habilidad de los agentes para ejercer poder de mercado, el índice residual de suministro y el de Lerner. En particular, se analiza la situación del mercado antes y después de la fusión. La comparación permite evaluar los riesgos para el desempeño del mercado que conllevaría cada una de las potenciales fusiones.

## **1.2 Isagen**

Isagen es el tercer agente con mayor capacidad en el mercado. En 2013 la generación<sup>2</sup> y capacidad de la empresa representaron 19.1% y 14.9% del total, respectivamente. La empresa cuenta con plantas hidroeléctricas (Amoyá, Jaguas, Miel y San Carlos) y termoeléctricas (Termocentro). Actualmente, está en ejecución el Proyecto Hidroeléctrico del Río Sogamoso con capacidad para generar 800 MW, un porcentaje elevado de la expansión de capacidad instalada del sector.

La empresa tiene características que la diferencian en sus estrategias comerciales y que han favorecido la competencia en el mercado. En primer lugar, Isagen ha mantenido contratos de suministro y transporte de gas natural y es posiblemente el único agente con plantas de generación a gas en el interior que presenta, constantemente, ofertas a precios competitivos.

Como se ha descrito en los informes del CSMEM, con excepción de Termocentro, Tebsa y Flores I y IV, los generadores térmicos respaldan las obligaciones de energía en firme con combustibles líquidos y presentan ofertas comerciales por encima del precio que despeja el mercado. Estos agentes no cuentan con contratos en firme y no se preocupan por conseguir gas en el mercado secundario. En la práctica, este

---

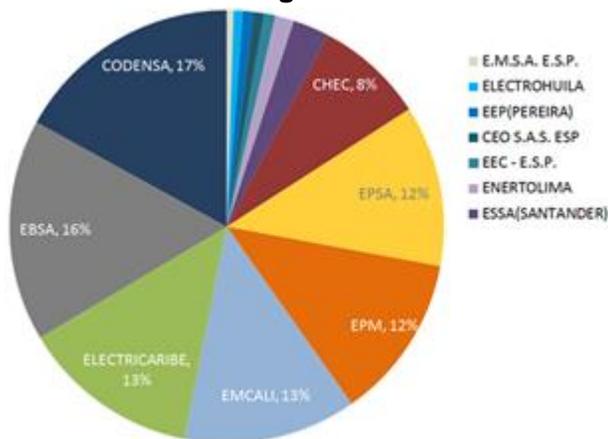
<sup>2</sup> El dato corresponde a la generación ideal.

comportamiento equivale a una contracción de la oferta que presiona al alza los precios de mercado. Desde este punto de vista, las estrategias comerciales de Isagen han mitigado, en algún grado, la presión al alza de los precios de mercado.

En segundo lugar, Isagen es de los pocos grandes generadores que no tiene integración vertical con el eslabón de distribución, ni directamente, ni a través de su grupo empresarial. Esta característica se manifiesta, entre otras cosas, en que compete por contratos en los distintos mercados regionales como se observa en el siguiente gráfico que también fue presentado en el informe 84 del CSMEM. Como se discutió en este informe, el poder de mercado en la contratación se manifiesta en la concentración en la venta de contratos de cada generador, en el mercado geográfico donde operan sus distribuidores vinculados.

La segmentación regional del mercado de contratos es síntoma y consecuencia del poder de mercado en generación y de distorsiones inducidas por la integración vertical. Desde esta perspectiva, una vez más, el comportamiento de Isagen ha suavizado las distorsiones del mercado de contratos asociadas con la integración vertical. Isagen participa con 17,8% de los contratos con fecha de despacho en diciembre de 2013 (representa 19,9% en el mercado regulado y 9,04% en el no regulado).

**Distribución de la actividad de comercialización de Isagen en el mercado no regulado, enero – agosto de 2013**



**Gráfico No 1**

### 1.3 Análisis del impacto de la fusión de Isagen sobre el grado de competencia en el MEM

En esta sección se presentan y analizan los resultados de los índices que miden el poder de mercado calculados bajo hipotéticas fusiones de Isagen con cada uno de los cinco mayores generadores en el mercado. Se utilizó información de las bases de XM correspondientes a capacidad, generación ideal, disponibilidad comercial y precios de oferta para las 4:00 a.m., 12:00 a.m., 07:00 p.m., en cada día durante el período 1° enero de 2012 – 31 de octubre de 2013. Se eligieron estas horas porque cada una corresponde, respectivamente, a demanda baja, media y alta. Los indicadores se estimaron a nivel de hora. En el texto se presentan los promedios de estos indicadores para el período 2012 – 2013, diagramas de caja<sup>3</sup> con la información promediada a nivel mensual, que además, se presenta detallada en tablas en anexo.

#### 1.3.1 Índice de Herfindahl – Hirschman

Un mercado oligopólico se puede conceptualizar bajo distintos modelos de competencia que difieren en sus supuestos y por lo tanto, se adecúan a condiciones de mercados específicos. El modelo de Cournot, por ejemplo, supone un producto homogéneo, donde las firmas eligen el nivel de producción que ofrecen al mercado. El mercado mayorista de energía eléctrica satisface los supuestos básicos de este modelo porque la electricidad es un “commodity” y los agentes compiten estratégicamente, en una etapa previa, definiendo las capacidades con que concurren al mercado<sup>4</sup>.

En el modelo de Cournot se plantean funciones de maximización de beneficios sujeto a las estrategias de sus rivales. Se puede mostrar formalmente que el precio de equilibrio en este tipo de oligopolios es inversamente proporcional al número de firmas. Si sólo hay una firma en el mercado, se obtiene el precio del monopolio; si el número es muy grande el precio tiende al que se despearía en competencia perfecta. De hecho, se

---

<sup>3</sup> En estos diagramas, la línea blanca del centro corresponde a la mediana; los bordes externos de la caja representan el límite inferior del primer cuartil y el superior del tercer cuartil; el extremo superior de las líneas adyacentes corresponde al límite superior del tercer cuartil más 1,5 del recorrido intercuartílico y el extremo inferior se sitúa en el límite inferior del primer cuartil menos 1,5 del recorrido intercuartílico; las observaciones atípicas se representan por medio de símbolos que se encuentran por fuera de los umbrales que se acaban de definir.

<sup>4</sup> Cuando hay excesos de energía en períodos de hidrologías altas, la competencia se asemeja a un modelo de Bertrand en que el precio se reduce hasta el costo marginal. Estrictamente, la organización del mercado mayorista de energía eléctrica es tan específica que se ha desarrollado un modelo oligopólico para simular su comportamiento. Este modelo se denomina *supply function equilibria in oligopoly under uncertainty* de Paul D. Klemperer y Marget A. Meyer y es la base de los desarrollos teóricos para analizar el poder de mercado en este sector.

puede derivar una fórmula en la que el poder de mercado es función directa del índice de Herfindahl – Hirschman<sup>5</sup> e inverso a la elasticidad de la demanda.

Por lo anterior, el índice de Herfindahl – Hirschman que mide la concentración de la oferta en un mercado a partir de la sumatoria del cuadrado de las participaciones, es uno de los indicadores más utilizados para analizar el poder de mercado y evaluar los posibles efectos de fusiones. El índice está definido entre 0 y 10.000; entre más alto el índice, más concentrado el mercado. La CREG, en línea con el Departamento de Justicia y la Comisión Federal de Regulación de Energía, clasifica el mercado en las siguientes categorías de acuerdo con el índice de Herfindahl – Hirschman: menor que 1.000 poco concentrado; entre 1.000 y 1.800 moderadamente concentrado; superior a 1.800 altamente concentrado<sup>6</sup>.

**Tabla Cuadro 1. Índice de Herfindahl – Hirschman**

<b>Capacidad</b>		<b>Generación</b>	
ACTUAL	1.476	ACTUAL	1.846
Fusión de ISAGEN con		Fusión de ISAGEN con	
EPM	2.152	EPM	2.889
EMGESA	2.095	EMGESA	2.728
CELSIA	1.897	CELSIA	2.153
GECELCA	1.748	GECELCA	2.080
CHIVOR	1.701	CHIVOR	2.161

Fuente: cálculos propios a partir de datos de XM

Como se observa, en la situación actual el mercado se encuentra en niveles que se pueden calificar como moderadamente concentrados, tanto si el índice se calcula a partir de la capacidad (1.476), como de la generación (1.846). Cuando se analiza la concentración a partir de la capacidad, la fusión de Isagen con EPM, Emgesa o Celsia, eleva el índice por encima del umbral de 1.800, con lo cual el mercado se catalogaría como altamente concentrado. Si el análisis se realiza a partir de la generación, se

<sup>5</sup>  $HHI = (\sum_{i=1}^N S_i^2) \times 10.000$ . Donde  $S_i$  es la participación del i-ésimo agente en la capacidad y en la generación, respectivamente.

<sup>6</sup> En el informe 84, se presentó la clasificación empleada en la guía de fusiones horizontales de la División de Competencia del Departamento de Justicia de Estados Unidos. Según ésta, un mercado con índice inferior a 1.500 se considera como no concentrado, entre 1.000 y 2.500 se considera que la concentración es moderada y por encima de 2.500 se considera como altamente concentrada.

observa que en cualquier caso, la fusión de Isagen con uno de estos cinco agentes da lugar a un mercado altamente concentrado<sup>7</sup>.

En el MEM, parte de la capacidad instalada actúa como reserva para generar en períodos críticos de hidrologías bajas que sólo se presentan en coyunturas particulares. Por lo anterior, si se quiere analizar el posible efecto de la fusión sobre los precios bajo condiciones normales, la aproximación más adecuada corresponde al análisis del cambio en la concentración del mercado calculada a partir de la generación. En vista de lo anterior, desde el punto de vista de eficiencia del mercado eléctrico, lo ideal es que Isagen lo adquiera un entrante o un incumbente diferente de los analizados.

### 1.3.2 Índice Residual de Suministro

El índice residual de suministro mide el grado en que la demanda del sistema está cubierta por la oferta, una vez se ha excluido la disponibilidad del agente de interés<sup>8</sup>. Si el índice es inferior a 1, la oferta agregada de todos los agentes excluida la del sujeto bajo análisis es insuficiente para cubrir la demanda del sistema en determinada hora. En estas condiciones, el agente cuenta con el poder unilateral de fijar cualquier precio por su energía porque es pivotal. Se debe evitar a toda costa que el mercado conduzca a situaciones tan extremas.

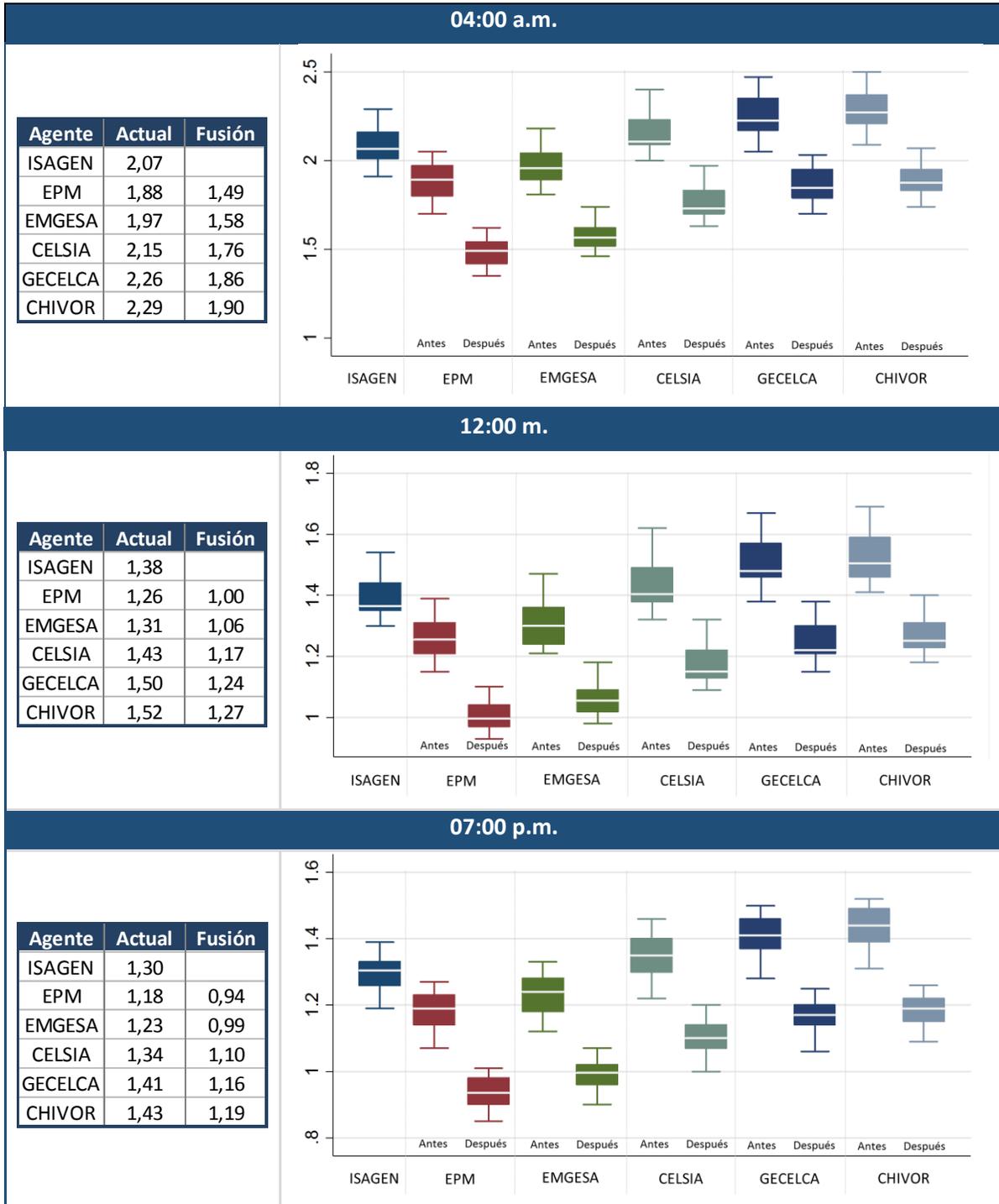
Como se observa en el siguiente cuadro, si EPM o Emgesa se fusionaran con Isagen adquirirían una posición pivotal a las 07:00 p.m. e incluso a las 12:00 a.m. bajo condiciones críticas del mercado. Por restricciones regulatorias, ni EPM, ni Emgesa pueden pujar por Isagen. Este análisis valida la importancia de los límites que impone la regulación a la integración horizontal.

---

<sup>7</sup> Como se mencionó, el anterior análisis sobre el cambio en el índice de Herfindahl – Hirschman se realizó bajo los criterios del regulador. Sin embargo, es importante hacer un llamado de atención sobre el carácter relativo de estos límites. Como se precisa en el pie de página anterior, bajo otro parámetro, el de la División de Competencia del Departamento de Justicia de Estados Unidos, la concentración de mercado sólo pasaría de ser ‘moderadamente alta’ a ser ‘alta’ cuando la fusión se realiza con Emgesa o EPM. En vista de lo anterior, el ejercicio debe leerse con precaución. Los resultados son útiles para comparar posibles alternativas y como un criterio de evaluación de una eventual fusión.

<sup>8</sup>  $IRS = \sum_{j \neq i} d_j / D$ , donde  $i$  es el agente de interés,  $d_j$  es la disponibilidad del  $j$  –ésimo agente y  $D$  es la demanda del sistema.

**Cuadro 1. Índice Residual de Suministro**



Fuente: cálculos propios a partir de datos de XM

### 1.3.1 Índice de Lerner

A diferencia de los índices anteriores, estimados con información estrictamente estructural (participaciones en capacidad, disponibilidad comercial y generación ideal como una aproximación a la demanda agregada), el índice de Lerner incorpora el comportamiento de los competidores del agente bajo análisis.

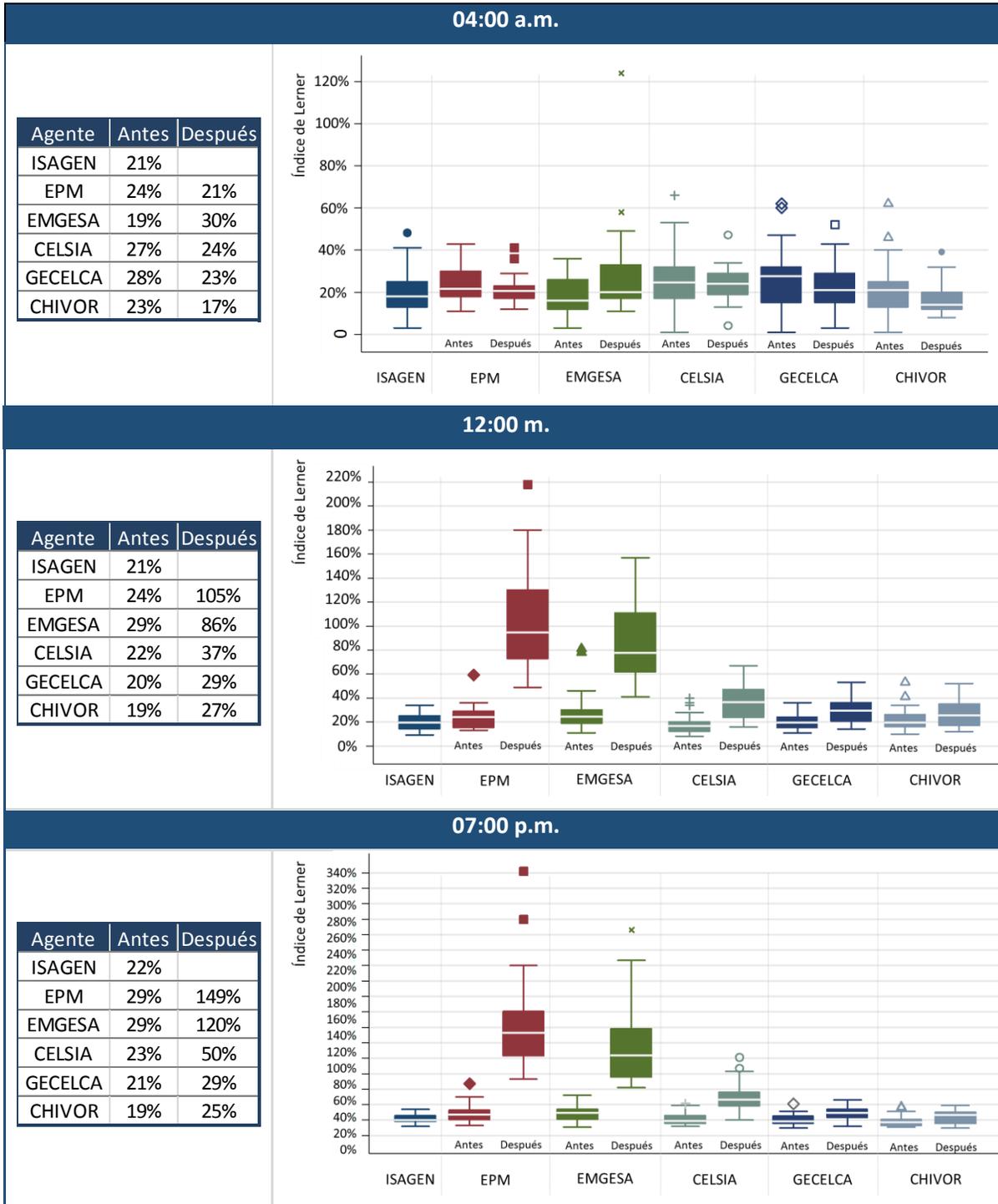
Puesto que las estrategias comerciales se forman en un juego repetido día tras día, los agentes pueden inferir el comportamiento estocástico de la oferta agregada de los competidores y la demanda residual asociada que enfrentan para cada hora de despacho del día para el cual remiten su oferta.

Para cada agente es posible estructurar una oferta en precios que maximiza sus utilidades en el punto donde el ingreso marginal iguala al costo marginal y alcanza el conjunto de cantidades–precios correspondiente al que fijaría un monopolista sobre la demanda residual. En este punto el “mark-up” expresado como proporción del precio es igual al inverso de la elasticidad precio de la demanda residual. El índice de Lerner refleja directamente el poder de mercado porque mide la habilidad del agente para desviar el precio del costo marginal<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup>  $L_i = \frac{p - Cmg_i}{p} = \frac{1}{\varepsilon_i}$ , donde  $L_i$  es el índice de Lerner estimado para el agente  $i$ ;  $p$  es el precio del mercado;  $Cmg_i$  es el costo marginal del agente  $i$ ;  $\varepsilon_i$  es la elasticidad de la demanda residual del agente  $i$ . Para estimar la demanda residual, de acuerdo con la aproximación metodológica implementada por el CSMEM, se resta de la demanda esperada en la hora, la suma horizontal de las ofertas de todos los agentes excluidas las del agente  $i$ , ordenadas en función del precio. Una vez obtenida la demanda residual se estima una regresión lineal para los cinco puntos asociados con a los mayores precios y se calcula la elasticidad en el punto medio de esta recta. Un análisis teórico exhaustivo y la formulación de un método de cálculo alternativo se encuentra en: Wolak, F. Measuring Unilateral Market Power in Wholesale Electricity Markets: The California Market, 1998 – 2000. American Economic Review. 2003.

**Cuadro 2. Índice de Lerner**



Fuente: cálculos propios a partir de datos de XM

## 1.4 Anexos

**Tabla 2. Índice residual de suministro**

Año	Mes	Hora	ISAGEN	EPM		EMGESA		CELSIA		GECELCA		CHIVOR	
				Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
2012	1	4	2.29	2.05	1.62	2.18	1.74	2.40	1.97	2.47	2.03	2.50	2.07
2012	1	12	1.54	1.39	1.10	1.47	1.18	1.62	1.32	1.67	1.38	1.69	1.40
2012	1	19	1.39	1.25	0.99	1.33	1.07	1.46	1.20	1.50	1.24	1.52	1.26
2012	2	4	2.20	2.00	1.56	2.15	1.70	2.30	1.85	2.39	1.95	2.45	2.01
2012	2	12	1.43	1.30	1.02	1.39	1.11	1.49	1.21	1.55	1.27	1.59	1.31
2012	2	19	1.35	1.23	0.97	1.32	1.05	1.41	1.15	1.47	1.20	1.50	1.24
2012	3	4	2.14	1.92	1.52	2.07	1.66	2.22	1.81	2.31	1.90	2.35	1.95
2012	3	12	1.39	1.26	0.99	1.34	1.08	1.45	1.18	1.50	1.24	1.53	1.27
2012	3	19	1.31	1.18	0.93	1.27	1.02	1.35	1.11	1.41	1.17	1.44	1.19
2012	4	4	2.20	1.98	1.54	2.13	1.68	2.32	1.88	2.41	1.97	2.47	2.03
2012	4	12	1.46	1.32	1.03	1.41	1.12	1.54	1.25	1.60	1.31	1.64	1.35
2012	4	19	1.33	1.20	0.94	1.28	1.02	1.40	1.14	1.46	1.19	1.49	1.22
2012	5	4	2.24	2.00	1.57	2.13	1.71	2.34	1.92	2.44	2.01	2.47	2.04
2012	5	12	1.46	1.31	1.04	1.39	1.12	1.53	1.25	1.59	1.31	1.61	1.34
2012	5	19	1.35	1.22	0.96	1.29	1.03	1.42	1.16	1.48	1.22	1.49	1.23
2012	6	4	2.17	1.99	1.57	2.04	1.62	2.25	1.83	2.37	1.95	2.40	1.98
2012	6	12	1.45	1.34	1.06	1.36	1.09	1.50	1.23	1.58	1.31	1.60	1.33
2012	6	19	1.37	1.27	1.00	1.29	1.02	1.42	1.16	1.50	1.23	1.51	1.25
2012	7	4	2.16	1.97	1.57	2.02	1.62	2.23	1.83	2.35	1.95	2.35	1.95
2012	7	12	1.44	1.32	1.06	1.35	1.09	1.49	1.22	1.57	1.30	1.58	1.31
2012	7	19	1.38	1.27	1.01	1.29	1.04	1.43	1.17	1.50	1.25	1.51	1.25
2012	8	4	2.07	1.90	1.54	1.88	1.52	2.11	1.75	2.22	1.86	2.22	1.86
2012	8	12	1.36	1.25	1.02	1.24	1.01	1.39	1.16	1.46	1.23	1.46	1.23
2012	8	19	1.30	1.20	0.98	1.18	0.96	1.32	1.10	1.39	1.17	1.40	1.17
2012	9	4	1.91	1.70	1.35	1.81	1.46	2.00	1.65	2.05	1.70	2.09	1.74
2012	9	12	1.30	1.16	0.93	1.22	0.99	1.34	1.10	1.39	1.15	1.41	1.18
2012	9	19	1.22	1.09	0.87	1.15	0.93	1.25	1.04	1.31	1.09	1.33	1.12
2012	10	4	2.03	1.82	1.45	1.89	1.52	2.09	1.72	2.19	1.81	2.21	1.84
2012	10	12	1.33	1.21	0.97	1.24	1.00	1.35	1.12	1.42	1.19	1.45	1.21
2012	10	19	1.21	1.09	0.88	1.13	0.92	1.24	1.02	1.30	1.08	1.32	1.11
2012	11	4	2.01	1.79	1.42	1.90	1.53	2.10	1.72	2.15	1.78	2.20	1.83
2012	11	12	1.31	1.18	0.94	1.24	1.00	1.37	1.13	1.40	1.16	1.44	1.20
2012	11	19	1.19	1.07	0.85	1.12	0.90	1.25	1.03	1.28	1.06	1.31	1.09
2012	12	4	2.12	1.93	1.51	2.02	1.60	2.23	1.81	2.32	1.90	2.37	1.95
2012	12	12	1.46	1.33	1.05	1.39	1.11	1.52	1.24	1.59	1.31	1.62	1.34

Año	Mes	Hora	ISAGEN	EPM		EMGESA		CELSIA		GECELCA		CHIVOR	
				Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
2012	12	19	1.30	1.18	0.93	1.23	0.98	1.35	1.10	1.41	1.16	1.44	1.19
2013	1	4	2.09	1.88	1.48	1.98	1.57	2.14	1.74	2.29	1.89	2.33	1.93
2013	1	12	1.41	1.28	1.00	1.34	1.07	1.45	1.17	1.56	1.28	1.58	1.31
2013	1	19	1.32	1.20	0.95	1.26	1.00	1.36	1.10	1.46	1.20	1.47	1.21
2013	2	4	2.06	1.84	1.45	1.98	1.59	2.10	1.71	2.23	1.85	2.27	1.88
2013	2	12	1.36	1.22	0.97	1.31	1.06	1.38	1.13	1.46	1.21	1.50	1.25
2013	2	19	1.29	1.16	0.92	1.24	1.01	1.32	1.08	1.39	1.15	1.42	1.19
2013	3	4	2.00	1.78	1.40	1.92	1.54	2.08	1.70	2.17	1.79	2.21	1.83
2013	3	12	1.36	1.21	0.95	1.30	1.05	1.41	1.15	1.47	1.22	1.50	1.24
2013	3	19	1.28	1.14	0.90	1.24	0.99	1.34	1.09	1.39	1.15	1.41	1.17
2013	4	4	1.98	1.73	1.39	1.89	1.54	2.01	1.67	2.11	1.76	2.16	1.81
2013	4	12	1.31	1.15	0.93	1.24	1.02	1.33	1.10	1.38	1.16	1.43	1.21
2013	4	19	1.24	1.09	0.88	1.18	0.97	1.26	1.05	1.31	1.10	1.36	1.14
2013	5	4	2.07	1.86	1.48	1.97	1.59	2.11	1.74	2.22	1.84	2.27	1.90
2013	5	12	1.37	1.24	0.99	1.30	1.06	1.40	1.15	1.47	1.22	1.51	1.26
2013	5	19	1.29	1.17	0.93	1.23	1.00	1.32	1.09	1.39	1.15	1.42	1.19
2013	6	4	2.01	1.93	1.52	1.93	1.52	2.10	1.69	2.20	1.79	2.22	1.81
2013	6	12	1.37	1.30	1.04	1.30	1.04	1.42	1.15	1.49	1.22	1.50	1.23
2013	6	19	1.31	1.26	0.99	1.25	0.99	1.37	1.11	1.43	1.17	1.45	1.18
2013	7	4	2.04	1.84	1.46	1.94	1.56	2.10	1.72	2.23	1.84	2.24	1.86
2013	7	12	1.36	1.23	0.98	1.29	1.04	1.40	1.15	1.48	1.22	1.50	1.24
2013	7	19	1.32	1.20	0.95	1.26	1.01	1.37	1.11	1.44	1.18	1.46	1.20
2013	8	4	2.04	1.90	1.50	1.92	1.52	2.10	1.70	2.22	1.82	2.27	1.87
2013	8	12	1.36	1.27	1.01	1.28	1.02	1.40	1.14	1.48	1.22	1.51	1.25
2013	8	19	1.33	1.23	0.98	1.24	0.99	1.36	1.11	1.44	1.19	1.46	1.21
2013	9	4	1.98	1.80	1.42	1.87	1.49	2.05	1.67	2.16	1.78	2.22	1.84
2013	9	12	1.35	1.22	0.98	1.26	1.02	1.39	1.15	1.46	1.22	1.48	1.24
2013	9	19	1.26	1.15	0.91	1.18	0.95	1.30	1.07	1.37	1.14	1.39	1.15
2013	10	4	1.96	1.78	1.42	1.84	1.47	2.00	1.63	2.13	1.76	2.14	1.78
2013	10	12	1.30	1.18	0.95	1.21	0.98	1.32	1.09	1.41	1.17	1.42	1.19
2013	10	19	1.20	1.09	0.87	1.13	0.91	1.22	1.00	1.30	1.08	1.32	1.10

**Tabla 3. Índice de Lerner**  
**04:00 a.m.**

Año	Mes	ISAGEN	EPM		EMGESA		CELSIA		GECELCA		CHIVOR	
			Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
2012	1	20%	30%	41%	9%	49%	4%	32%	4%	20%	4%	27%
2012	2	14%	22%	36%	12%	45%	18%	21%	14%	14%	13%	17%
2012	3	11%	21%	17%	11%	19%	25%	16%	21%	11%	13%	10%
2012	4	18%	30%	23%	19%	58%	12%	26%	12%	18%	14%	39%
2012	5	3%	16%	26%	3%	124%	1%	4%	1%	3%	1%	9%
2012	6	25%	43%	20%	16%	37%	32%	26%	32%	25%	21%	19%
2012	7	21%	41%	17%	30%	33%	17%	22%	14%	21%	21%	32%
2012	8	18%	29%	14%	18%	15%	21%	19%	20%	19%	17%	12%
2012	9	15%	17%	25%	14%	24%	17%	25%	20%	15%	13%	13%
2012	10	13%	17%	21%	15%	17%	24%	23%	22%	14%	18%	14%
2012	11	17%	18%	12%	14%	12%	30%	22%	27%	29%	25%	18%
2012	12	9%	11%	13%	14%	14%	24%	13%	30%	21%	22%	8%
2013	1	11%	13%	18%	11%	13%	21%	14%	28%	15%	10%	9%
2013	2	13%	18%	21%	10%	11%	17%	19%	15%	17%	16%	11%
2013	3	30%	33%	17%	36%	17%	34%	30%	36%	30%	40%	22%
2013	4	20%	20%	22%	22%	18%	34%	25%	36%	21%	33%	20%
2013	5	34%	23%	15%	34%	26%	32%	26%	30%	43%	32%	13%
2013	6	27%	24%	18%	34%	25%	32%	20%	28%	32%	25%	14%
2013	7	23%	29%	29%	26%	20%	43%	29%	47%	27%	22%	20%
2013	8	48%	32%	18%	33%	33%	66%	47%	62%	52%	62%	25%
2013	9	41%	19%	21%	26%	20%	53%	34%	60%	42%	46%	14%
2013	10	16%	18%	23%	16%	19%	26%	29%	29%	22%	22%	13%

**12:00 a.m.**

Año	Mes	ISAGEN	EPM		EMGESA		CELSIA		GECELCA		CHIVOR	
			Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
2012	1	26%	19%	180%	78%	125%	34%	18%	28%	32%	36%	16%
2012	2	33%	14%	59%	81%	122%	41%	16%	17%	18%	40%	21%
2012	3	14%	24%	101%	16%	61%	19%	24%	12%	15%	10%	12%
2012	4	25%	23%	82%	25%	116%	31%	21%	36%	23%	34%	14%
2012	5	24%	14%	69%	37%	73%	29%	20%	24%	14%	34%	17%
2012	6	18%	15%	49%	12%	45%	26%	24%	20%	16%	18%	13%
2012	7	22%	13%	49%	19%	41%	21%	28%	24%	21%	20%	13%
2012	8	11%	15%	82%	17%	111%	17%	35%	15%	19%	11%	17%
2012	9	15%	31%	130%	24%	97%	15%	52%	22%	30%	16%	35%
2012	10	14%	29%	73%	26%	62%	12%	62%	16%	30%	14%	35%
2012	11	13%	29%	138%	20%	81%	13%	63%	14%	36%	11%	32%
2012	12	9%	13%	58%	11%	55%	10%	40%	11%	29%	8%	23%
2013	1	19%	20%	79%	22%	63%	13%	36%	12%	32%	9%	25%

Año	Mes	ISAGEN	EPM		EMGESA		CELSIA		GECELCA		CHIVOR	
			Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
2013	2	13%	30%	92%	25%	55%	17%	27%	15%	35%	12%	34%
2013	3	33%	24%	122%	29%	76%	53%	47%	26%	37%	20%	30%
2013	4	34%	28%	131%	30%	75%	21%	41%	19%	29%	20%	26%
2013	5	17%	27%	97%	16%	73%	16%	39%	16%	29%	18%	29%
2013	6	18%	19%	85%	24%	107%	19%	49%	25%	38%	17%	36%
2013	7	22%	26%	117%	19%	79%	26%	35%	23%	25%	28%	23%
2013	8	27%	59%	126%	46%	95%	20%	42%	23%	42%	16%	47%
2013	9	20%	36%	180%	44%	124%	18%	67%	23%	53%	16%	52%
2013	10	22%	29%	218%	26%	157%	20%	37%	17%	36%	16%	37%

**07:00 p.m.**

Año	Mes	ISAGEN	EPM		EMGESA		CELSIA		GECELCA		CHIVOR	
			Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
2012	1	18%	20%	205%	45%	106%	42%	20%	31%	23%	37%	15%
2012	2	20%	19%	86%	52%	70%	34%	28%	16%	21%	26%	18%
2012	3	14%	19%	152%	13%	72%	18%	41%	16%	19%	12%	14%
2012	4	20%	33%	158%	19%	221%	33%	38%	41%	28%	31%	15%
2012	5	24%	24%	132%	23%	127%	39%	33%	31%	24%	36%	23%
2012	6	18%	13%	86%	11%	70%	19%	47%	25%	12%	17%	10%
2012	7	20%	14%	73%	18%	62%	22%	38%	22%	19%	21%	15%
2012	8	12%	15%	103%	21%	144%	16%	31%	17%	17%	11%	16%
2012	9	18%	36%	179%	31%	138%	18%	60%	17%	35%	18%	30%
2012	10	26%	36%	127%	35%	103%	17%	87%	17%	32%	16%	30%
2012	11	31%	50%	220%	36%	153%	14%	101%	11%	46%	13%	39%
2012	12	20%	30%	113%	30%	97%	12%	50%	10%	29%	11%	27%
2013	1	22%	25%	89%	30%	76%	13%	43%	10%	30%	11%	27%
2013	2	15%	25%	116%	25%	74%	14%	53%	13%	29%	13%	27%
2013	3	31%	29%	148%	34%	95%	41%	58%	27%	34%	21%	31%
2013	4	20%	29%	161%	29%	105%	19%	52%	17%	34%	15%	27%
2013	5	25%	32%	134%	26%	100%	16%	56%	25%	32%	14%	30%
2013	6	19%	21%	99%	21%	130%	21%	46%	28%	31%	18%	27%
2013	7	24%	28%	127%	21%	84%	24%	43%	22%	25%	24%	22%
2013	8	27%	67%	136%	46%	107%	26%	49%	20%	43%	20%	35%
2013	9	34%	27%	280%	33%	227%	17%	44%	22%	31%	17%	29%
2013	10	27%	39%	342%	33%	266%	23%	83%	17%	41%	20%	36%