

PRODUCCIÓN DE ENERGÍA LIMPIA EN COLOMBIA, LA BASE PARA UN CRECIMIENTO SOSTENIBLE

Luis Alejandro Camargo
lcamargo@xm.com.co

Maria Nohemi Arboleda
mnarboleda@xm.com.co

Edison Cardona
ecardona@xm.com.co

XM, Compañía Expertos en Mercados, Filial de ISA, Colombia

RESUMEN

La diversificación de la matriz de producción de energía eléctrica en Colombia, gracias a la disponibilidad de fuentes de energía renovables y a la estructura del mercado eléctrico, ha seguido una ruta de crecimiento de la capacidad instalada de generación de manera amigable con el medio ambiente.

Gracias a la infraestructura de la matriz energética nacional, hoy se pueden presentar indicadores de producción de energía con una alta componente proveniente de fuentes hídricas, y una parte muy importante de la generación térmica proviene de gas natural, lo que conlleva una producción limpia de energía, situación que se puede evidenciar en la baja producción de dióxido de carbono (CO₂), como resultado de la atención de la demanda de energía eléctrica que el país requiere para su crecimiento y desarrollo y que redundará en calidad de vida para la población.

De los diferentes indicadores definidos en los Mecanismos de Desarrollo Limpio – MDL –, el correspondiente a las emisiones de dióxido de carbono, que son el resultado de la producción de una unidad de energía eléctrica (kWh), representa la huella que está dejando en el medioambiente la generación de energía eléctrica para un país determinado. Particularmente para el caso de Colombia, entre los años 2008 y 2013 el promedio de este indicador se encuentra en 130 gramos de CO₂ por cada kWh, que entre todos los países de América, que suministran energía eléctrica mediante sistemas hidrotérmicos, es superado únicamente por Brasil que tiene 81 gramos de CO₂ por cada kWh.

Publicaciones recientes realizadas por instituciones de reconocimiento internacional muestran el buen posicionamiento de Colombia

en temas relacionados. La revista Climascopio 2012 posiciona a Colombia en el puesto 7 en cuanto a "clima de inversión en cambio climático" para los 26 países de América Latina y el Caribe y, adicionalmente, en la primera edición del Barómetro Mundial sobre "competitividad energética" de los Estados, publicado a finales del año 2012 por el instituto Choiseul y el gabinete KPMG Colombia, donde se evalúa "la competitividad energética" de 146 países a través de una combinación de criterios que mezclan calidad del "mix" energético, acceso de los ciudadanos a la electricidad y "compatibilidad de las políticas energéticas con las problemáticas medioambientales", Colombia figura en quinta posición.

En este documento se presentan las estadísticas recopiladas por XM, ente que coordina la operación del sistema eléctrico colombiano y administra el Mercado Eléctrico Mayorista, de la producción de dióxido de carbono del sistema eléctrico Colombiano entre los años 2008 y 2013. Estas estadísticas muestran la evidencia del bajo impacto contaminante que está teniendo la producción de energía eléctrica en el país; datos que identifican a Colombia como un país con un sector eléctrico de clase mundial que posibilita la exportación de energía limpia a países de la región.

De las estadísticas obtenidas, también se puede observar la afectación que tiene la Variabilidad Climática que en Colombia se evidencia con la ocurrencia de fenómenos climáticos de sequía (El Niño) o fenómenos de lluvia (La Niña) en la producción de dióxido de carbono. Se puede observar que durante fenómenos de El Niño, el indicador ha subido hasta 400 gCO₂/kWh, y durante los fenómenos de La Niña ha bajado hasta 50 gCO₂/kWh.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo económico de los países, su correlación directa con el crecimiento de la demanda de energía eléctrica y la típica asociación con el incremento en la afectación del medio ambiente mediante la creciente emisión de Gases de Efecto Invernadero, es una cadena que, si no se toman acciones estratégicas, va a seguir mostrando el impacto devastador de la Variabilidad Climática.

Sería ideal que el crecimiento de todos los sistemas de suministro de energía eléctrica, tuvieran dentro de sus variables de entrada el impacto en el medio ambiente y que los proyectos que finalmente se ejecuten sean los que puedan considerarse como fuentes de energía más limpia.

Gracias a la situación geográfica de Colombia, la desregulación del mercado de energía eléctrica desde el año 1995 y a las políticas de protección al medio ambiente, el país cuenta con un parque de generación de energía eléctrica que es suficientemente diversificado contando con plantas hidráulicas, térmicas a gas, carbón y combustibles líquidos y plantas eólicas que finalmente representan un suministro de energía para el país de manera amigable con el medio ambiente.

Esta situación puede evidenciarse mediante el cálculo de las emisiones de dióxido de carbono del sistema resultante de la atención de la demanda de energía eléctrica en el país.

MATRIZ ENERGÉTICA COLOMBIA

La matriz de producción de energía eléctrica en Colombia, gracias a la disponibilidad de fuentes de energía renovables y a la estructura del mercado eléctrico, ha seguido una ruta de crecimiento de la capacidad instalada de generación de manera amigable con el medio ambiente.

Hoy se pueden presentar indicadores de producción de energía con una alta componente proveniente de fuentes hídricas y una parte muy importante de la generación térmica, proviene de gas natural, lo que conlleva una producción limpia de energía, situación que se puede

evidenciar en la baja producción de dióxido de carbono (CO₂), como resultado de la atención de la demanda de energía eléctrica que el país requiere para su crecimiento y desarrollo y que redunde en calidad de vida para la población. La **Figura 1** muestra la participación, en capacidad instalada, de las diferentes fuentes primarias de generación para energía eléctrica en Colombia, países de la región y algunos países de interés en comparación con la matriz mundial.

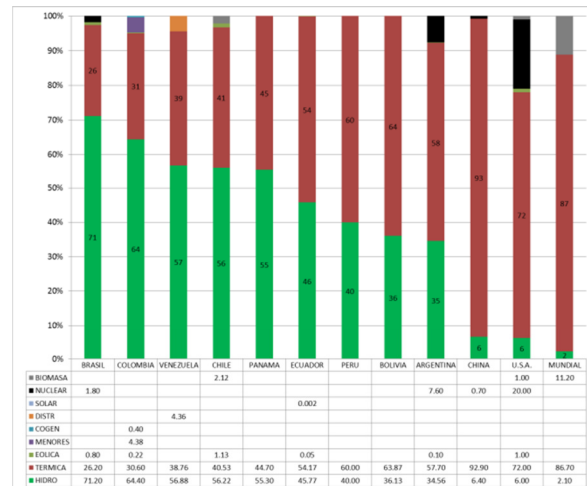


Figura 1¹ Matriz energética por capacidad instalada

De la figura se puede notar que Colombia ocupa el segundo puesto en alta componente de energía hidráulica (64%) luego de Brasil que posee el 71%. Esta componente en la matriz mundial es del 2.1%.

INDICADORES DE DESARROLLO LIMPIO

De los diferentes indicadores definidos en los Modelos de Desarrollo Limpio – MDL, el correspondiente a las emisiones de dióxido de carbono que son el resultado de la producción de una unidad de energía eléctrica (kWh), representa la huella que está dejando en el medio ambiente, la generación de energía eléctrica para un país determinado. Ver **Figura 2**. Particularmente para el caso de Colombia, en promedio, este indicador se encuentra en 130 gramos de CO₂ por cada kWh, siendo superado únicamente por Brasil, con 81 gramos de CO₂ por cada kWh, entre todos los países de

¹ Fuente: Elaboración Propia. y www.ucl.cl, http://web.ing.puc.cl/~power/mercados/matriz/Trabajo%20F%20Aceituno%20y%20F%20Hentzschel_archivos/Page361.htm

américa que realizan el suministro de energía eléctrica mediante sistemas hidro térmicos.

País	Factor emisión generación [gCO ₂ /kWh]
China	764
Estados Unidos	542
Bolivia	498
México	467
Chile	375
España	361
Ecuador	354
Argentina	343
Panamá	300
Perú	195
Colombia	120
Brasil	81

Figura 2. ² Factor de emisión por kWh

Publicaciones recientes realizadas por instituciones de reconocimiento internacional, muestran el buen posicionamiento de Colombia en temas relacionados. Particularmente la revista Climascopio³ 2012 posiciona a Colombia en el puesto 7 en cuanto a "clima de inversión en cambio climático" para América Latina y el Caribe.

Para establecer este posicionamiento, Climascopio, asigna una puntuación global a cada país y examina los siguientes cuatro parámetros primordiales que están interrelacionados:

- I. Marco Propicio – Las políticas existentes, estructuras del mercado energético y niveles de capacidad de energía limpia en cada uno de los países, así como otros factores relacionados.
- II. Inversión en Energía Limpia y Créditos a Proyectos en Torno al Cambio Climático

– Fondos destinados a la promoción de energías limpias, así como la disponibilidad y costo de capital local como, por ejemplo, microcréditos.

- III. Negocios de Bajas Emisiones de Carbono y Cadenas de Valor de Energía Limpia – La capacidad de la industria local y cadenas de distribución de bienes, servicios y créditos de energía limpia.
- IV. Actividades de Gestión de Emisiones de Gas de Efecto Invernadero – La amplitud de las acciones realizadas y los proyectos desarrollados siguiendo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) de las Naciones Unidas.

Adicionalmente, la primera edición del barómetro mundial sobre "competitividad energética" de los Estados, que fue publicado a finales del año 2012 por el instituto Choiseul y el gabinete KPMG⁴ Colombia, que evalúa "la competitividad energética" de 146 países a través de una combinación de criterios que mezclan calidad del "mix" energético, acceso de los ciudadanos a la electricidad y "compatibilidad de las políticas energéticas con las problemáticas medioambientales", Colombia aparece en la quinta posición, tal como se presenta en la **Figura 3**.

² IEA.2011. CO₂ emissions per kWh from electricity and heat generation. Average 2006-2008

³ Climascopio 2012, Cambio climático y clima de inversión en América Latina y el Caribe. Fondo Multilateral de Inversiones Miembro del Grupo BID y BLOOMBERG New Energy Finance.

⁴KPMG e instituto Choiseul. Global Energy Competitiveness Index. Nov 2012.

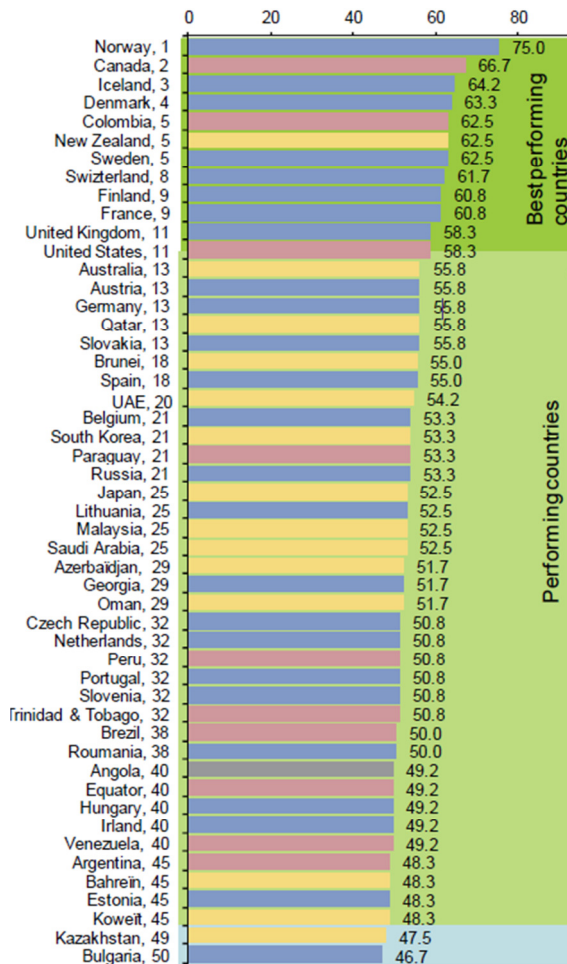


Figura 3. Orden de países en competitividad energética⁴

SEGUIMIENTO HISTÓRICO COLOMBIA

Para mostrar la evolución de los indicadores de emisión del sistema eléctrico colombiano, se presentan las estadísticas recopiladas por XM, ente que coordina la operación del sistema eléctrico colombiano y administra el Mercado Eléctrico Mayorista. La Figura 4 muestra el aplicativo desarrollado en XM, para realizar seguimiento diario y semanal a las emisiones de dióxido de carbono de las plantas de generación de energía eléctrica del país.

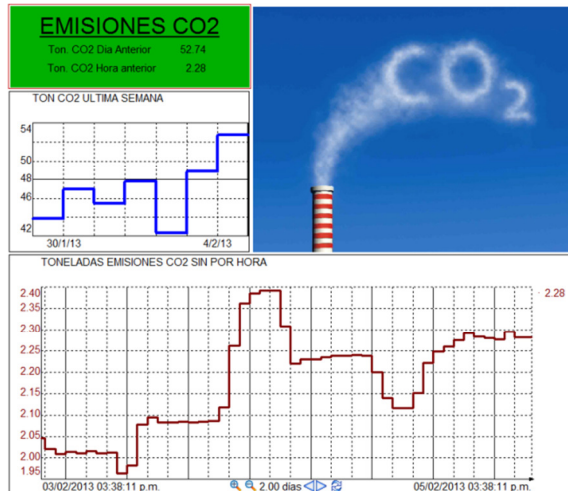


Figura 4. Despliegue⁵ para seguimiento diario y semanal a las emisiones de CO₂

En la Figura 5 se presenta la producción de dióxido de carbono del sistema eléctrico Colombiano entre los años 2008 y 2013.

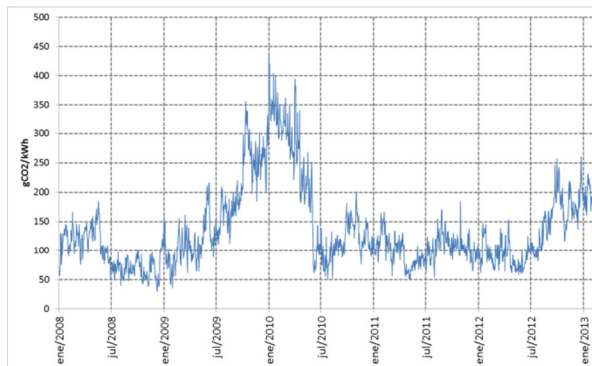


Figura 5. Emisiones diarias de dióxido de carbono por generación de energía Eléctrica en Colombia por cada kWh

De la figura se puede evidenciar el bajo impacto contaminante que está teniendo la producción de energía eléctrica en el país y que puede servir para continuar con el posicionamiento e identificación de Colombia como un país con un sector eléctrico de clase mundial, permitirá incentivar el fortalecimiento de la interconexión eléctrica andina y con Centroamérica y posibilitar la exportación de energía limpia a países de la región que, a causa del uso de fuentes primarias de energía mucho más contaminantes para generar energía eléctrica, están dejando una huella de carbón muy importante.

⁵ Imagen tomada de: <http://surfriderasturias.wordpress.com>

De las estadísticas obtenidas, también se puede observar la afectación que tiene la variabilidad climática que en Colombia se evidencia con la ocurrencia de fenómenos climáticos de sequía (El Niño) o fenómenos de lluvia (La Niña) en la producción de dióxido de carbono. Se puede observar que durante fenómenos de El Niño, el indicador ha subido hasta 400 gCO₂/kWh y durante los fenómenos de La Niña ha bajado hasta 50 gCO₂/kWh.

Con la promulgación en Colombia de la Ley Eléctrica (Ley 142 y Ley 143) del año 1994, se liberalizó el mercado eléctrico colombiano y se incentivó la inversión privada en plantas de generación térmica, principalmente a gas, al pasar esta componente de ser el 20% del total de capacidad instalada, a ser en el año 2012 del 35%, situación que le agrega mayor confiabilidad a la atención de la demanda con una matriz más diversificada, competitiva, eficiente y amigable con el medioambiente.

Es importante que en Colombia se incentive el uso eficiente de la energía eléctrica y de los combustibles fósiles y así poder reflejar de una manera más racional el impacto medioambiental que representa el progreso de una nación, buscando que el crecimiento mediante cualquier proyecto de infraestructura, se ejecute considerando un desarrollo sostenible y con responsabilidad social como iniciativa

CONCLUSIONES

Gracias a la infraestructura de la matriz energética nacional, hoy se pueden presentar indicadores de producción de energía con una alta componente proveniente de fuentes hídricas, y una parte muy importante de la generación térmica proviene de gas natural.

De los diferentes indicadores definidos en los Modelos de Desarrollo Limpio – MDL–, el correspondiente a las emisiones de dióxido de carbono, que son el resultado de la producción de una unidad de energía eléctrica (kWh), representa la huella que está dejando en el medioambiente la generación de energía eléctrica para un país determinado.

Publicaciones recientes realizadas por instituciones de reconocimiento internacional

muestran el buen posicionamiento de Colombia en temas relacionados.

Particularmente para el caso de Colombia, en promedio, este indicador se encuentra en 130 gramos de CO₂ por cada kWh, que entre todos los países de América, que suministran energía eléctrica mediante sistemas hidrotérmicos, es superado únicamente por Brasil que tiene 81 gramos de CO₂ por cada kWh.

Las estadísticas recopiladas por XM, entre los años 2008 y 2013, muestran la evidencia del bajo impacto contaminante que está teniendo la producción de energía eléctrica en el país; datos que identifican a Colombia como un país con un sector eléctrico de clase mundial que posibilita la exportación de energía limpia a países de la región.

De las estadísticas obtenidas, también se puede observar la afectación que tiene la variabilidad climática que en Colombia se evidencia con la ocurrencia de fenómenos climáticos de sequía (El Niño) o fenómenos de lluvia (La Niña) en la producción de dióxido de carbono. Se puede observar que durante fenómenos de El Niño, el indicador ha subido hasta 400 gCO₂/kWh, y durante los fenómenos de La Niña ha bajado hasta 50 gCO₂/kWh.

Aunque se evidencia que el sistema eléctrico colombiano es competitivo, eficiente y amigable con el medioambiente, es importante que se incentive el uso eficiente de la energía eléctrica, de los combustibles fósiles y de las energías renovables para así poder reflejar de una manera más racional el impacto medioambiental que representa el progreso de una nación, buscando que el crecimiento mediante cualquier proyecto de infraestructura, se ejecute considerando un desarrollo sostenible y con responsabilidad social como iniciativa