

Martes 5 de septiembre de 2017 | **Informe #12**

## Centrales eléctricas en el mundo a partir de biomasa

Las centrales eléctricas son instalaciones industriales diseñadas para obtener energía eléctrica a partir de diferentes fuentes. En este Ritmo *Cluster*, se presenta un breve panorama sobre las centrales eléctricas que funcionan a partir de biomasa en el mundo.

Según Euromonitor, el consumo mundial de energía en 2016 fue 8.025 millones de toneladas de petróleo equivalente (tep), y registró un incremento de 1,3% frente a 2015.

Los combustibles fósiles y la energía nuclear representaron 81% del consumo mundial de energía en 2015, mientras que, las energías renovables participaron con 19%. Entre las energías renovables, la generada a partir de biomasa representó 13% del consumo mundial ese mismo año, según cifras de REN21<sup>1</sup>.

Además, las energías renovables representaron 25% de la generación mundial de electricidad en 2016, dentro de este grupo, la energía a partir de biomasa registró una participación de 2% ese mismo año.

En particular, la generación mundial de bioenergía en 2016 fue 535 Twh y registró una variación de 3,8% frente a 2015. Europa representó 38,7% de la generación total de bioenergía en el mundo, seguido por Asia (28,4%) y Norteamérica (18,3%), según Enerdata.

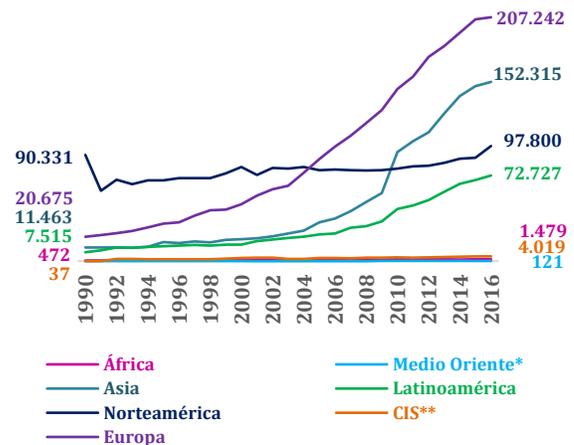
En 2016, Norteamérica fue la región con mayor crecimiento en la generación mundial de bioenergía frente a 2015 (11,2%), seguido por Latinoamérica (5,7%) y la Comunidad de los Estados Independientes<sup>2</sup> (CIS, por sus siglas en inglés) (4,3%).

**Gráfico 1. Distribución (%) del consumo final de energía en el mundo (tep), según sector 2011- 2016**



Fuente: REN21 - Elaboración Cámara de Comercio de Cali

**Gráfico 2. Generación mundial de bioenergía (Gwh) 1990 - 2016**



\*Registra datos a partir de 2001

\*\*Comunidad de los Estados Independientes

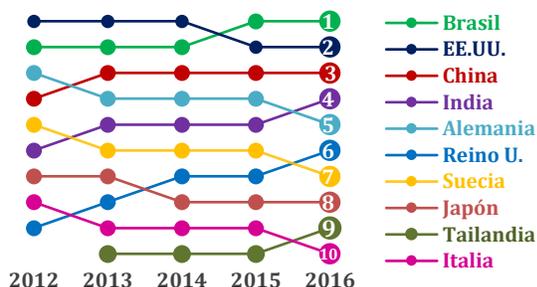
Fuente: Enerdata - Elaboración: Cámara de Comercio de Cali

<sup>1</sup> Renewable energy policy network for the 21st century

<sup>2</sup> Conformada por: Azerbaiyán, Armenia, Belarús, Georgia, Kazajstán, Kirguistán, Moldova, Rusia, Tayikistán, Turkmenistán, Uzbekistán y Ucrania

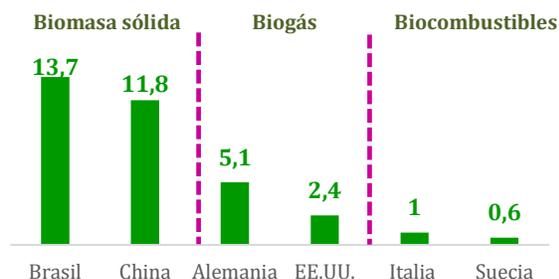
Martes 5 de septiembre de 2017 | Informe #12

Gráfico 3. Ranking principales generadores de bioenergía, según capacidad instalada (2012- 2016)



Fuente: IRENA - Elaboración Cámara de Comercio de Cali

Gráfico 4. Capacidad instalada en bioenergía (GW), según subtecnología en principales países - 2016



Fuente: IRENA - Elaboración Cámara de Comercio de Cali

Tabla 1. Plantas de bioelectricidad en países seleccionados en Europa, según capacidad y biomasa

Variable\Planta	Drax	Arneburg-HKW	Industriepark HöchstHarpen	Avedore-2
Capacidad (MW)	645	138	70	543
Excedentes (MW)	N.D	55	Autoconsumo	N.D.
Fuente de energía	Pellets	Licor negro	Residuos orgánicos industriales	Residuos Forestales
Operador	Drax Power	Zellstoff Stendal	Infraserv Höchst	Dong Energy
Inicio de operación	2013	2004	2012	2002
País	Reino Unido	Alemania	Alemania	Dinamarca

Fuente: Enerdata, página web de cada empresa - Elaboración Cámara de Comercio de Cali

Según IRENA<sup>3</sup>, los países con la mayor capacidad instalada para la generación mundial de bioenergía en 2016 fueron Brasil (14 GW), EE.UU. (13 GW), China (12 GW), India (9 GW) y Alemania (8 GW), (Gráfico 3). Cabe destacar el caso de Reino Unido, que en 2012 ocupó la novena posición (3 GW) en este ranking y en 2016 ocupó la sexta posición (5 GW).

Por tipo de subtecnología, los países con la mayor capacidad instalada en bioenergía a partir de biomasa sólida, biogás y biocombustibles fueron Brasil (14 GW), Alemania (5 GW) e Italia (1 GW), respectivamente (Gráfico 4).

A continuación, se presenta una descripción de algunas de las principales centrales eléctricas que funcionan a partir de biomasa en el mundo.

## Europa

Una de las plantas que se destaca en Europa es **Drax**, operada por Drax Power en Yorkshire del Norte, Reino Unido. Esta planta cuenta con una capacidad de 645 MW y su principal fuente de energía son los pellets comprimidos. Con la operación de esta planta se logra suministrar 8% de la demanda de electricidad de ese País.

Por su parte, la planta **Arneburg** en Alemania, cuenta con una capacidad de 138 MW y su principal fuente de energía es el licor negro. Esta empresa entrega 40% de su generación a la red pública. **Arneburg** es operada por **Zellstoff Stendal**, el mayor productor de pulpas kraft blanqueadas de fibra larga del Norte (NBSK, por sus siglas en inglés).

**Industriepark HöchstHarpen** es una planta que genera energía a partir de residuos orgánicos industriales en Alemania. Esta planta cuenta con una capacidad de 70 MW y es operada por **Infraserv Höchst**, cuyo socio principal es **Celanese GmbH**, una de las principales empresas químicas de Alemania.

<sup>3</sup> International Renewable Energy Agency

Martes 5 de septiembre de 2017 | Informe #12

Otro caso que se destaca es el de la planta **Avedorevaerket-2** en Dinamarca, la cual cuenta con una capacidad instalada de 543 MW y su principal fuente de energía son los residuos forestales. Esta planta es operada por *Dong Energy*, empresa estatal de electricidad que funciona a partir de diversas fuentes; la cual trabaja desde 2010 en dos líneas de negocio: energías renovables y no renovables. La empresa anunció el cierre de todas sus centrales eléctricas de carbón para 2023.

## Latinoamérica

La capacidad instalada en Bioenergía en los 10 principales países de Latinoamérica en 2016 fue 18,3 GW y registró una variación de 6,7% frente a 2015. Brasil representó 77,6% de la capacidad instalada entre los principales 10 países de Latinoamérica, según su capacidad instalada.

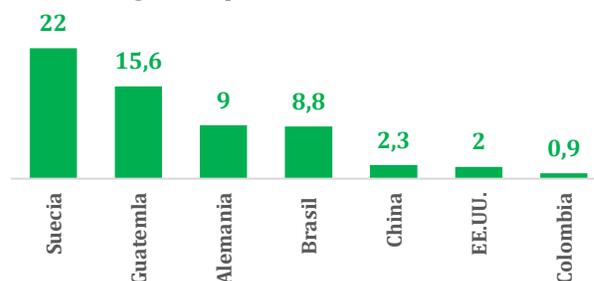
Una de las principales plantas de bioenergía de la región es **Klabin Celulose**, en Brasil. Esta planta cuenta con una capacidad de 330 MW y genera energía a partir del vapor producido por calderas de licor negro. Su operador es *Klabin*, el mayor productor y exportador de papeles de Brasil.

En Brasil también se destaca **Porto Das Aguas**, una planta que funciona a partir de bagazo de caña. Esta planta cuenta con una capacidad de 160 MW y es operada por *Cerradinho Bioenergía*, empresa que hace parte del Grupo Cerradinho dedicado a la producción de azúcar, etanol y energía.

Por su parte, la planta **UPM**, operada por la Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas (UTE) en Uruguay, cuenta con una capacidad de 161 MW para generar energía a partir de residuos forestales.

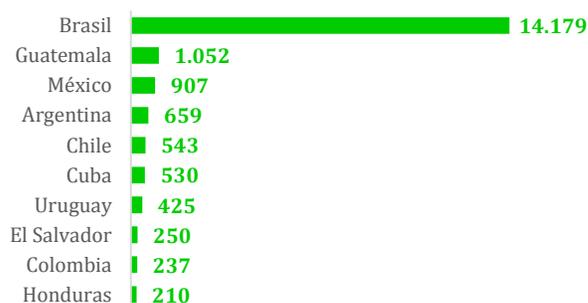
También se destaca la planta **Valdivia** - Chile (61 MW), operada por Arauco Bioenergía, una de las mayores empresas forestales de Latinoamérica. Arauco tiene proyectado utilizar la producción de madera de esta planta para la fabricación de pulpa textil que se destinará a mercados asiáticos.

Gráfico 5. Participación (%) de la biomasa en la matriz energética en países seleccionados - 2016



Fuente: Eurostat, Instituto Sueco, Ministerio de Minas y Energía de Guatemala, Fraunhofer Ise, Ministerio de Minas y Energía de Brasil, Portal de Energía de China, iea, XM.

Gráfico 6. Capacidad instalada en bioenergía en principales países de Latinoamérica (MW) - 2016



Fuente: IRENA - Elaboración Cámara de Comercio de Cali

Tabla 2. Plantas de bioelectricidad en países seleccionados en Latinoamérica, según capacidad y biomasa

Variable\Planta	Klabin Celulose	Porto das Aguas	UPM	Valdivia
Capacidad (MW)	330	160	161	61
Excedentes (MW)	150	80	20	55
Fuente de energía	Licor negro	Bagazo de caña	Residuos forestales	Residuos forestales
Operador	Klabin	Cerradinho Bioenergía	UTE	Arauco Bioenergía
Inicio de operación	2016	2011	2007	2004
País	Brasil	Brasil	Uruguay	Chile

Fuente: Enerdata, Operador Nacional del Sistema Eléctrico (ONS) - Brasil, página web de cada empresa - Elaboración Cámara de Comercio de Cali

Martes 5 de septiembre de 2017 | **Informe #12**

## Colombia

En Colombia se registraron 12<sup>4</sup> cogeneradores que utilizaron biomasa como principal fuente de energía en 2016, lo cual representó 98,6% de la cogeneración nacional.

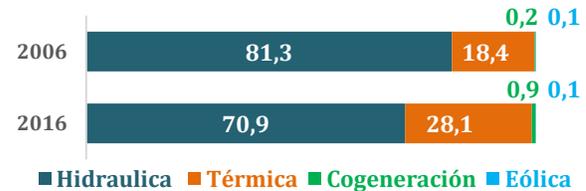
Estos cogeneradores se encuentran en Risaralda, Valle del Cauca y Cauca y entregaron 589,1 Gwh de excedentes al Sistema Interconectado Nacional (SIN) en 2016, 14,5% superior frente a 2015, según datos de XM.

Proenca (24,3%), Providencia (20,2%) y Mayagüez (19,1%), fueron los mayores aportantes de excedentes de energía entregados al SIN en 2016.

Asocaña estima que en 2017 la capacidad instalada y los excedentes de energía de los ingenios serán 274 MW y 116 MW, respectivamente. Además, en abril de 2017 entró en operación en el Cauca la primera planta de biogás que generará energía eléctrica a partir de gallinaza. La industria avícola evalúa proyectos de generación de bioenergía de al menos 4MW, para los próximos dos años.

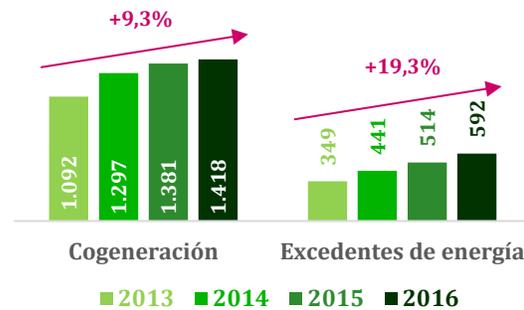
La dinámica de la agroindustria en el Valle del Cauca y los departamentos vecinos en los últimos años representa una oportunidad para que las empresas desarrollen nuevos proyectos para la generación de bioenergía en la región.

**Gráfico 7. Participación (%) en la matriz energética de Colombia, según fuente 2006 - 2016**



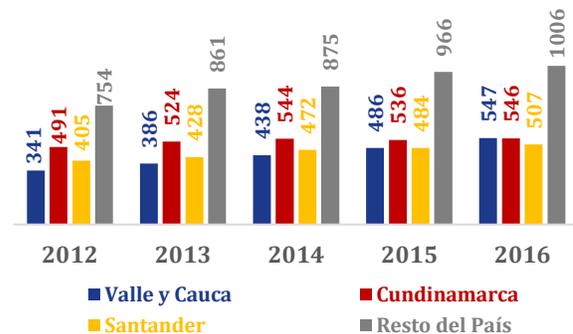
Fuente: XM - Elaboración Cámara de Comercio de Cali

**Gráfico 8. Cogeneración y excedentes de energía de los ingenios azucareros en Colombia (GW/h) y variación promedio anual (%) 2013 - 2016**



Fuente: Asocaña Elaboración Cámara de Comercio de Cali

**Gráfico 9. Volumen de la producción nacional de Proteína Blanca en principales departamentos (miles de ton) 2010 - 2016**



Fuente: Fenavi, Asoporicultores - Elaboración Cámara de Comercio de Cali

<sup>4</sup> Las plantas Proenca 1 y Proenca 2 se toman como un solo cogenerador

Martes 5 de septiembre de 2017 | **Informe #12**

## ANEXO

**Tabla 1. Parámetros de generación de energía de cogeneradores a partir de biomasa en Colombia 2016 - 2017<sup>1</sup>**

Representante	Cogenerador	Energía primaria del combustible <sup>2</sup> (kwh)	Energía aportada por bagazo/ energía primaria (%)	Representante	Cogenerador	Energía primaria del combustible <sup>2</sup> (kwh)	Energía aportada por bagazo/ energía primaria (%)
Empresa de Energía de Pereira S.A. E.S.P.	I. Risaralda	2.192.541.457	100	Empresa de Energía del Pacífico S.A. E.S.P.	Central Tumaco	15.636.565	100
Riopaila Energía S.A.S. E.S.P.	I. Riopaila	1.370.038.888	100	Empresa de Energía del Pacífico S.A. E.S.P.	I. La Carmelita	258.654.052	99,2
Riopaila Energía S.A.S. E.S.P.	Central Castilla	669,068,406	100	Vatia S.A. E.S.P.	I. Providencia	1.809.829.886	85,2
Empresa Municipal de Energía Eléctrica S.A. E.S.P.	I. Pichichí	346.920.320	100	Vatia S.A. E.S.P.	Incauca	2.007.651.927	75,1
Diceler S.A. E.S.P.	I. San Carlos	310,178,368	100	Empresa de Energía del Pacífico S.A. E.S.P.	Mayaguez	595.556.157	58,8
Empresa de Energía del Pacífico S.A. E.S.P.	I Manuelita	619.639.313	100	Proyectos Energeticos del Cauca S.A. E.S.P.	Proenca	1,735,968,657	51,9

**1: Rango de tiempo utilizado 21 de marzo de 2016 a 26 de marzo de 2017**

**2: Fuente de energía antes de cualquier transformación química o física**

**Fuente: XM - Elaboración Cámara de Comercio de Cali**