

# **EXPLOTACIONES MINERAS DE BAUXITA**

- A nivel mundial
- América Latina
- En Venezuela

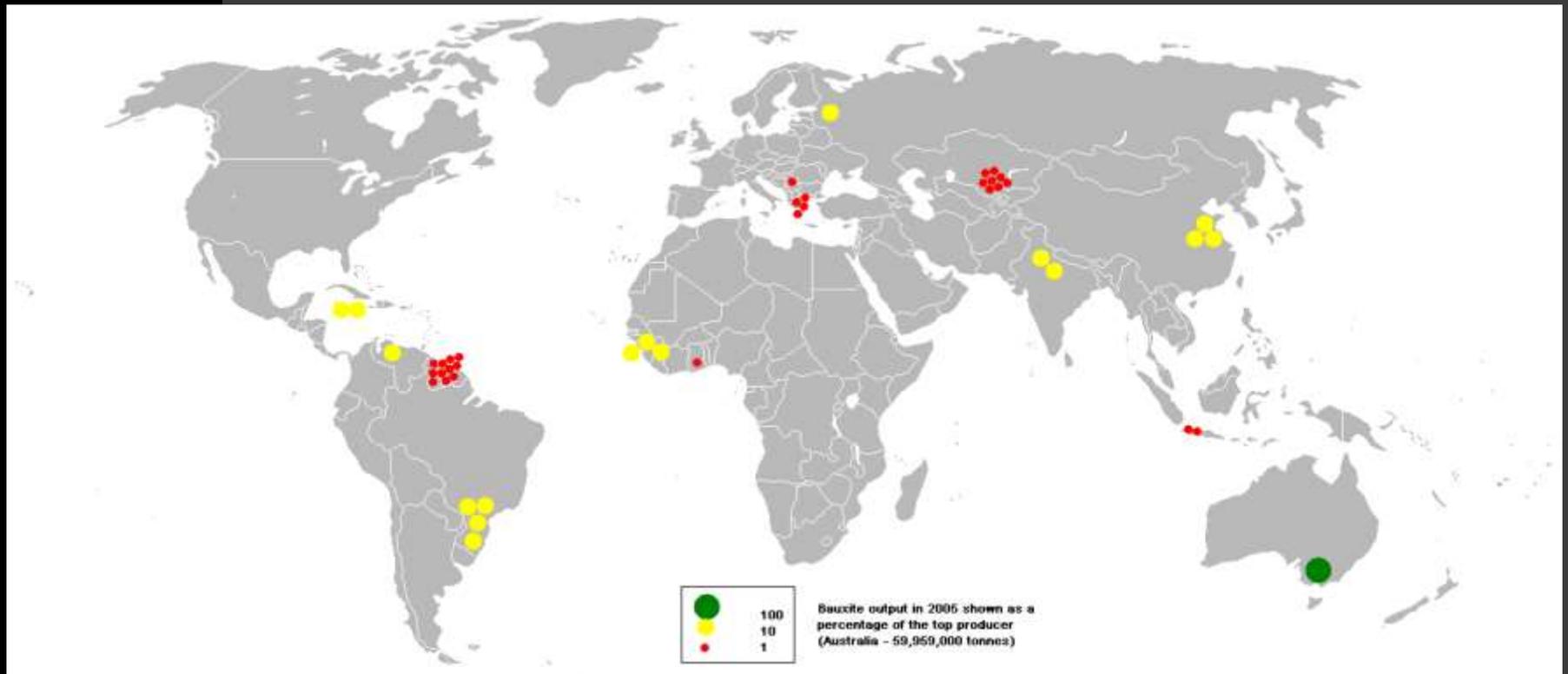
# Principales productores mundiales

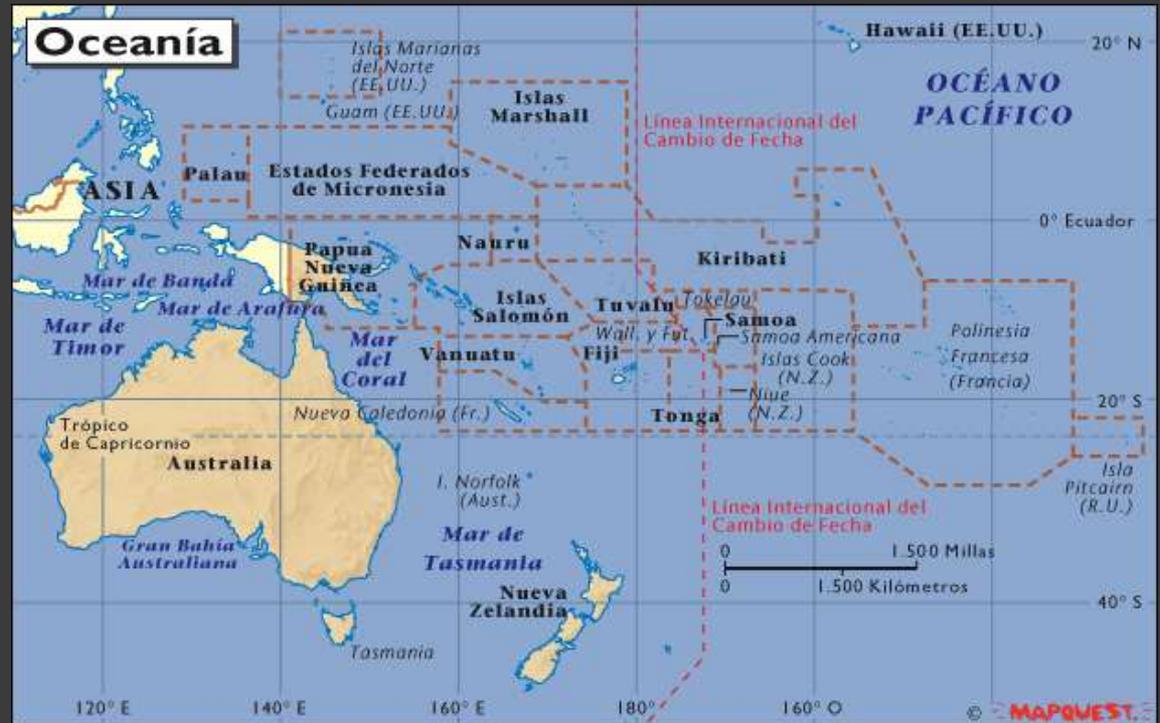
<i>Source: US Geological Survey</i>	Mine Production		Reserves	Reserve Base
	2006	2007		
Australia	62,300	64,000	5,800,000	7,900,000
Brazil	21,000	24,000	1,900,000	2,500,000
China	21,000	32,000	700,000	2,300,000
Greece	2,450	2,400	600,000	650,000
Guinea	14,500	14,000	7,400,000	8,600,000
Guyana	1,400	2,000	700,000	900,000
India	12,700	13,000	770,000	1,400,000
Jamaica	14,900	14,000	2,000,000	2,500,000
Kazakhstan	4,800	4,900	360,000	450,000
Russia	6,600	6,000	200,000	250,000
Suriname	4,920	5,000	580,000	600,000
Venezuela	5,500	5,500	320,000	350,000
Other Countries	5,460	6,800	3,400,000	4,000,000
<b>World Total (rounded)</b>	<b>178,000</b>	<b>190,000</b>	<b>25,000,000</b>	<b>32,000,000</b>

# Principales productores mundiales

	Mine production		Reserves <sup>8</sup>
	<u>2009</u>	<u>2010<sup>e</sup></u>	
United States	NA	NA	20,000
Australia	65,200	70,000	5,400,000
Brazil	28,200	32,100	3,400,000
China	40,000	40,000	750,000
Greece	2,100	2,000	600,000
Guinea	15,600	17,400	7,400,000
Guyana	1,760	1,800	850,000
India	16,000	18,000	900,000
Jamaica	7,820	9,200	2,000,000
Kazakhstan	5,130	5,300	360,000
Russia	5,780	4,700	200,000
Suriname	4,000	3,100	580,000
Venezuela	2,500	2,500	320,000
Vietnam	30	30	2,100,000
Other countries	<u>4,740</u>	<u>4,440</u>	<u>3,300,000</u>
World total (rounded)	199,000	211,000	28,000,000

# Principales productores mundiales. Mapa de localización





Principales productores mundiales

# OCEANÍA



# Australia

Miuligan (1996): **Alcoa Australia Ltd.** es una empresa que se encuentra al suroeste de Australia y trabaja con tres minas, en contorno (*open-cut*): **Jarrahdale, Huntly y Willowdale**, ubicadas sobre el **Darling Plateau**, entre 55 y 130 km al sur de *Perth*. Estas minas se encuentran en explotación desde 1963.

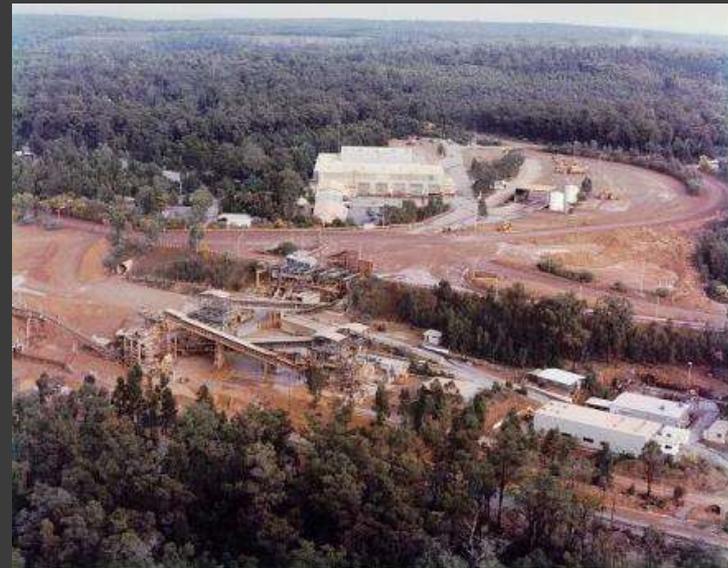
Una cuarta mina está en operaciones desde 1991 y se encuentra ubicada en la zona de *Del Park* cerca de *Huntly*.

*Huntly* trabaja desde 1976.

*Willowdale* está en explotación desde 1984. **Ambas producen 32 millones de toneladas de bauxita al año.** *Jarrahdale* cerró en 1998.

Cada año ambas minas restauran cerca de 600Ha de territorio intervenido, haciendo monitoreo de la recuperación del bosque natural.

*Huntly Mine*



*Jarrahdale Mine*



# Australia

La bauxita de *Darling Range* fue descubierta en 1957, sin embargo empezó a explotarse en los años setenta del siglo pasado, y se comenzó a conocer como la bauxita de *Boddington*. Operada por **BHP Billiton - Worsley Alumina Pty Ltd.**, localizándose a 12 km al sur del poblado de *Boddington*. Comenzaron trabajos en 1979.

Para la explotación se requiere perforar y volar la capa de bauxita de entre 2 y 12 m. Una vez preparado el mineral, se procede a un arranque mecánico con un tractor gigante. En algunas zonas se encuentra superficialmente, y es cargada rápidamente en un solo pase de pala.

Para transportar la bauxita producida hasta la refinería, esta mina cuenta con un sistema de cintas transportadoras de 51 km.



*Worsley Mine*

Antes de pasar al sistema de cintas transportadoras el mineral es reducido de tamaño en dos circuitos hasta que tenga unas dimensiones aproximadas de 30mm. El sistema de cintas transporta 12 millones de toneladas secas de bauxita por año, a razón de 2700 ton de mineral por hora y una velocidad de 26 km/h.



# Australia

La empresa *Rio Tinto Ltd.*, trabaja en este país en dos zonas. Una de ellas es *Alcan Gove Operation* localizada en la Península de *Gove* al noreste de *Arnhem* al norte de la isla. La explotación comercial comienza en 1952. La producción de esta mina es de **8.5 millones de toneladas al año**. Las reservas reportadas para este yacimiento son de **186 millones de toneladas**.

La otra es la bauxita de *Weipa*. Fue reportada por primera vez a finales de 1700s al norte de *Queensland*. La minería comercial comenzó en 1961. Esta mina tiene reservas probadas de 1.2 mil millones de toneladas en un área de 2500 km cuadrados. La **producción anual es de 16.2 millones de toneladas** y procesada por *Queensland Alumina Limited (QAL)*. La bauxita de esta mina es 55% de trihidróxido de aluminio (gibsite) y 14% de hidróxido de aluminio (bohemita).



*Alcan Gove Operation*

## Mina *Weipa*



En la mina *Weipa* las operaciones se realizan con cargadores frontales y camiones de vaciado por el fondo que acarrear el mineral hasta el sitio de descarga. Trenes-ferrocarriles, llevan al mineral hasta la planta de beneficio.

Actualmente, *Rio Tinto Alcan* está estudiando la factibilidad para extender la mina *Weipa* hacia el sur del río *Embley*. Este proyecto extendería la vida de la mina en cerca de 40 años. El proyecto incrementaría a 50 millones de toneladas secas por año. La misma estiman se comience a explotar en 2012.



Principales productores mundiales

# ASIA



# China

La empresa **Nanchuan Minerals Group**, se estableció en 1988 y es una corporación de minería, metalurgia y comercialización. En China esta empresa es conocida como *Bosai Minerals Group Co., Ltd.* Es un grupo de compañías que se encarga de la explotación, manufactura y comercio internacional de productos minerales. En China se explotan bauxitas de alto grado para las industrias de refractarios, abrasivos y cementos, donde se producen unas 300 mil ton al año. Las zonas de operación son:

- **Tianjin**, ubicada en la provincia de **Shanxi** al norte de China.
- **Fangcheng**, ubicada en la provincia de **Guizhou** al sur de éste país.



**Nanchuan mine**



La mina de bauxita *Nanchuan* produce 150 mil toneladas métricas al año de mineral calcinado bajo en sílice abrasivo. Esta es la más grande de las minas que producen este mineral en el país asiático. Está localizada al suroeste de municipalidad de *Chongqing*, en la provincia de *Xichuan*, cuyas reservas están certificadas en 20 millones de toneladas. Esta explotación es subterránea, presentando la mineralización entre 2 y 3 m de espesor. La operación se lleva a cabo a unos 800 m. Para su distribución se transporta en trenes unos 1000 km hasta el puerto de *Fangcheng*.



# India

**Koraput** es un distrito minero que tiene depósitos minerales económicos como: bauxita, manganeso, grafito, arcillas, sienita, cuarzo y piedras preciosas.

Las reservas de bauxita en la mina **Panchpatmali** son de los mayores depósitos individuales a nivel mundial. Las concesiones mineras de bauxita están siendo ejecutadas por:

**Nacional Aluminum Co. Ltd.**

**(NALCO)** que es una empresa del sector público, durante el año 2009-2010 la mina de **Panchpatmali** produjo 4.878.000 ton (Bloque central y norte).

Otra explotación al sur se esperaba que empezara operaciones en 2010 y tendría una producción estimada de 10.458.000 ton, la cual será operada por **Hindalco Industries Ltd.**

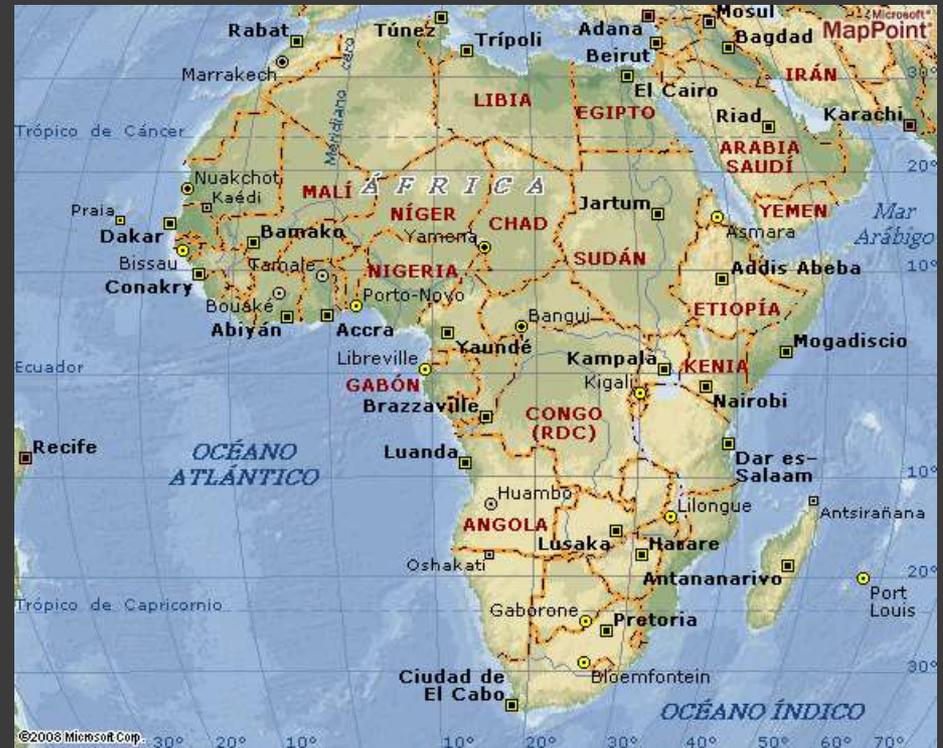
Existen otros proyectos de bauxita en India como el de **Orissa Mine**, también operado por NALCO.



**Panchpatmali mine**



# ÁFRICA



Principales productores mundiales



# Guinea

La producción de bauxita en Guinea está a cargo del Estado de *Guinea* y *Halco* (asociación de *Alcoa* y *Rio Tinto Alcan*), con una producción anual de entre 11,5 y 12,5 millones de toneladas. Esta explotación está ubicada al oeste del país en una locación de nombre *Boké*. Las reservas probables están en el orden de las 18.600 millones de toneladas, siendo estas la segunda mayores del mundo después de Australia.

Los yacimientos tienen los siguientes promedios de  $Al_2O_3$ : *Sangarédi* 56–58%, *Bidikoum* 50% y *Silidara* 52%. *Sandarédi* está siendo explotado por dos fosas: *Bidikoum* y *Silidara*.



Después de retirada la capa vegetal, se remueve una capa de estéril delgada (*overburden*), el mineral es volado y cargado con palas hidráulicas en camiones para ser almacenado en pilas. Los bancos tienen alturas de 8 metros y el mineral es explotado en pases horizontales. Los equipos mineros son: palas excavadoras Demag H185 (12 m<sup>3</sup>), 17 camiones CAT 777B y 777D, y cargadores CAT 992C y 992D. El material de las pilas de almacenamiento es cargado en trenes con cargadores frontales CAT 992. Se requiere cerca de dos horas para cargar el tren de 100 vagones de 82 ton cada uno.



Principales productores mundiales

**AMÉRICA**



# Brasil

Paragominas está localizada al este del estado de Pará, al norte de Brasil. Las reservas de este yacimiento se encuentran en el orden de los 878 millones de toneladas (USGS) y su producción anual es de 5.4 millones de toneladas. La mina está operada por la empresa brasilera **CVRD**, desde el año 2007. La operación está ubicada al este de la región Amazónica y el *Maranhão Basin*. La geología es de edad Terciario Tardío y sedimentos cuaternarios. La zona bauxítica se extiende cerca de 1000 km<sup>2</sup> y se estima que existan 1G ton de reservas de bauxita.

La bauxita de la mina Paragominas tiene la siguiente calidad: 50% de alúmina disponible y aprox. de 4% de sílice reactiva. El método de explotación es a cielo abierto, por la técnica de pases o *strip mining*.



## Mina Paragominas

Otra próxima mina de bauxita en Brasil es ***Juruti mine*** está localizada al oeste del estado de Pará y es operada por **Alcoa**. Cuenta con reservas potenciales de 700 millones de toneladas. Se espera que la producción anual sea de 2.6 millones de toneladas.

Para el año 2008, este proyecto contaba con el 89% de aprobación de la población de *Juruti*, acerca de la instalación y comienzo de las explotaciones de bauxita por parte de esta operadora.

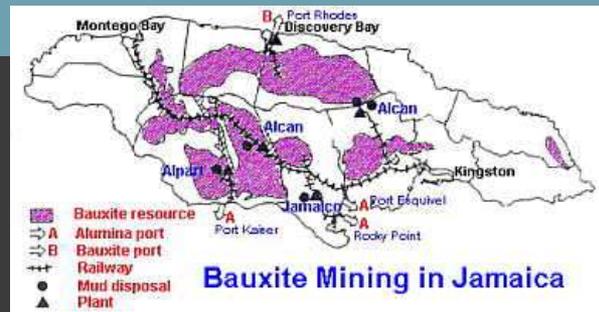


# Jamaica

Para Jamaica la bauxita es el mineral más importante. Existe en capas de variable espesor más que todo al oeste y ocupa cerca de dos terceras partes de la isla. La historia de la explotación de este mineral en este país se remonta a *Henri Sainte-Claire Deville* en 1854 quien extrajo alúmina de la bauxita, aunque la comercialización formal comienza en la década de los 50 del siglo pasado.

La composición de esta bauxita es: Gibsita y Bohemita ( $\alpha$ ) y Diaspora ( $\beta$ ). La mayor parte de la alúmina disponible viene de la Gibsita, no obstante la intervención de la Bohemita también puede ser importante.

Jamaica es el tercer productor mundial de bauxita después de Guinea. El país cuenta con reservas estimadas de 2 mil millones de toneladas. Se han producido más de un mil millones de toneladas desde 1952 cuando comienzan las operaciones mineras en esta isla.



La minería se realiza a cielo abierto, formando fosas (*open pit*). El proceso comienza con la remoción de la capa vegetal (*topsoil*) con un arranque mecánico simple y cargado con palas hidráulicas, aunque otras referencias indican que se han usado dragalinas. El acarreo se realiza con camiones roqueros o camiones con descarga por el fondo. Luego de agotados los frentes se procede a la restauración ambiental.



Principales productores (que no fueron mencionados en la sección anterior)

# SURAMÉRICA

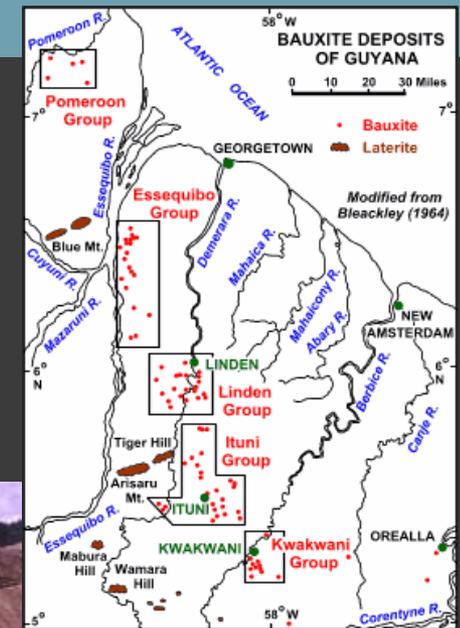


# Guyana

La bauxita es uno de los mayores productos de explotación de Guyana, es el quinto mayor productos de América Latina. La mineralogía de la mena esta compuesta de minerales hidratados de aluminio, incluyendo *bohemita*, *diasporas* y *gibbsita*, óxidos de hierro, cuarzo, titanio y algunas arcillas. Los primeros reportes de bauxita en este país fueron hechos por *Sir John Harrison* en 1910.

Las primeras explotaciones de bauxita comienzan con la Mina Tres Amigos (*Three Friends Mine*) al sur de *Mackenzie* (actual *Linden*) para luego seguir con *Ituni* (actual *Defunct*) y *Kwakwani*. Compañías extranjeras estuvieron a cargo de estas minas hasta la nacionalización por parte del Estado Guyanés en la década de los 70 del siglo pasado.

Las operaciones actuales son: *East Montgomery mine* operada por **Linmine**, *Aroaima* trabajada por la empresa **Aroaima Mining Company** y *Kwakwani* quien está a cargo de **Bermine**.



Se conoce que en Guyana existen aprox. 700 millones de toneladas de reservas de bauxita. La minería de este mineral está concentrada al noreste de Guyana. **Reynolds Bauxite Company** es la operadora de la mina *Kwakwani*, una de las mayores de este país. La mayor producción la tiene **Aroaima Bauxite Co.** de Guyana. Este país produce cerca de 1.6 millones de toneladas de bauxita.



# Surinam

Los depósitos de bauxita de Surinam son unos de los más ricos del mundo, este país es el décimo productor de mineral de aluminio en el mundo.

Ya en 1916 *SURALCO*, subsidiaria de **Aluminum Company of America** (**ALCOA**). Otros desarrollos comienzan en 2008 con conversaciones entre el gobierno de este país y **BHP Billiton** para trabajar con las reservas de *Bakhuys* al oeste de Surinam. En 2010 **BHP Billiton** y *SURALCO* comienzan a trabajar en conjunto para explotar las minas *Kaaimangrasie* y *Klaverblad*

La mina *Coermitibo* produce 2 millones de toneladas al año. La mina *Accaribo* produce un millón de toneladas al año, ubicada en el Distrito de *Para*, tiene reservas por el orden de los 16.7 millones de toneladas provenientes del depósito *Lelydorp III*.





Producción Nacional

**VENEZUELA**



# Pijiguaos

Soler y Lasaga (2000) comentan que la mineralización de los Pijiguaos está dispuesto de la siguiente manera: el perfil de meteorización está compuesto por una zona superior bauxítica, seguido por una saprolita que cambia gradualmente su composición hasta encontrar el granito inalterado en la zona más profunda del perfil. La zona bauxítica contiene gibbsita, cuarzo, hematita y goethita.

La CVG es la empresa que realiza las operaciones mineras en los yacimientos de la región Guayana.

La capacidad de producción anual de bauxita está en el orden de los 6 millones de toneladas.

Las reservas medidas de este yacimiento son de aproximadamente 82 millones de toneladas, mientras que los recursos indicados e inferidos suman 248 millones de toneladas para 2010.



## Mina Los Pijiguaos

La mina Los Pijiguaos se encuentra al oeste del estado Bolívar, a 40 km al este del río Orinoco, fue descubierto en 1974 y tiene una extensión de aprox. 5000 km<sup>2</sup>. Comenzó operaciones en 1987. Las operaciones unitarias constan de un arranque mecánico con tractor, carga con cargadores frontales o palas hidráulicas frontales y el acarreo con camiones.