

ALUMINIUM AND BAUXITE IN VENEZUELA BIBIOGRAPHIC REFERENCES OF ALUMINIUM AND BAUXITE DEPOSITS IN VENEZUELA THROUGH THE STRATIGRAPHIC CODE OF VENEZUELA, GEOREF, ASTER VNIR IMAGES, GOOGLE EARTH AND INTERNET

**Marianto Castro Mora
2021**

Venezuela was a country that had a series of conditions to develop one of the aluminum industries with the most competitive advantages worldwide.

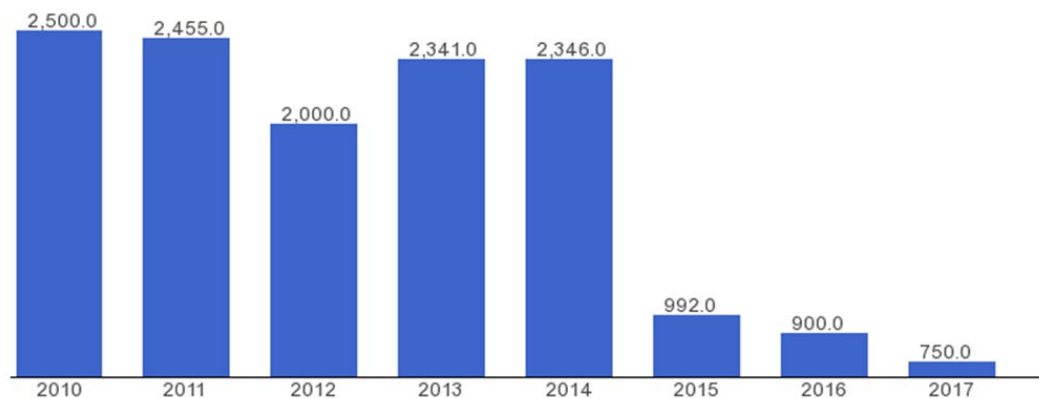
This was due to abundant bauxite deposits, wide availability of cheap electrical energy and technological resources under conditions of opportunity and acceptable costs.

Aluminum and Bauxite and Alumina, CVG Bauxilum C.A. operated the Los Pijiguaos bauxite mine located in the State of Bolivar; the mine accounted for all Venezuela's bauxite production in 2016. Production at the mine decreased by 9% to an estimated 900,000 t from 992,000 t in 2015; production was down by more than 60% since 2014. The mine had achieved record production of 5.9 million metric tons (Mt) in 2006. The decreased production was attributed to several factors, such as low availability of equipment and reduced aluminum demand. CVG Bauxilum also operated Venezuela's only alumina refinery, which was also located in Bolivar State. Similar to bauxite, alumina production decreased in 2016—down by 35% to an estimated 300,000 t from 465,000 t in 2015; this decrease was also owing mainly to the reduced demand for aluminum (Ministerio del Poder Popular de Petroleo y Minería, 2016, p. 845; Ministerio del Poder Popular para Industrias, 2016, p. 268, 271; Agencia Venezolana de Noticias, 2017). Aluminum production at the Venalum smelter increased by 18% in 2016 to about 125,000 t; the increase was owing to a recovery in the number of electrolytic cells operating. Venalum was a joint venture between the Government of Venezuela and a consortium from Japan, including Kobe Steel Ltd., Marubeni Corp., Mitsubishi Aluminum Co., Mitsubishi Materials Corp., Showa Denko K.K., and Sumitomo Chemical Co. Ltd. Production at Venezuela's other aluminum smelter, Alcasa, was estimated to be about 25,000 t in 2016, which was down by nearly 30% from that of 2015. Both aluminum smelters were located in Bolivar State (Americaeconomia.com, 2016; Ministerio del Poder Popular para Industrias, 2016, p. 250, 312).



Venezuela: Bauxite production in thousand metric tons, 1998 - 2017: For that indicator, we provide data for Venezuela from 1998 to 2017. The average value for Venezuela during that period was 3072 thousand metric tons with a minimum of 750 thousand metric tons in 2017 and a maximum of 5928 thousand metric tons in 2006. The latest value from 2017 is 750 thousand metric tons. For comparison, the world average in 2017 based on 27 countries is 11410 thousand metric tons. See the global rankings for that indicator or use the country comparator to compare trends over time.

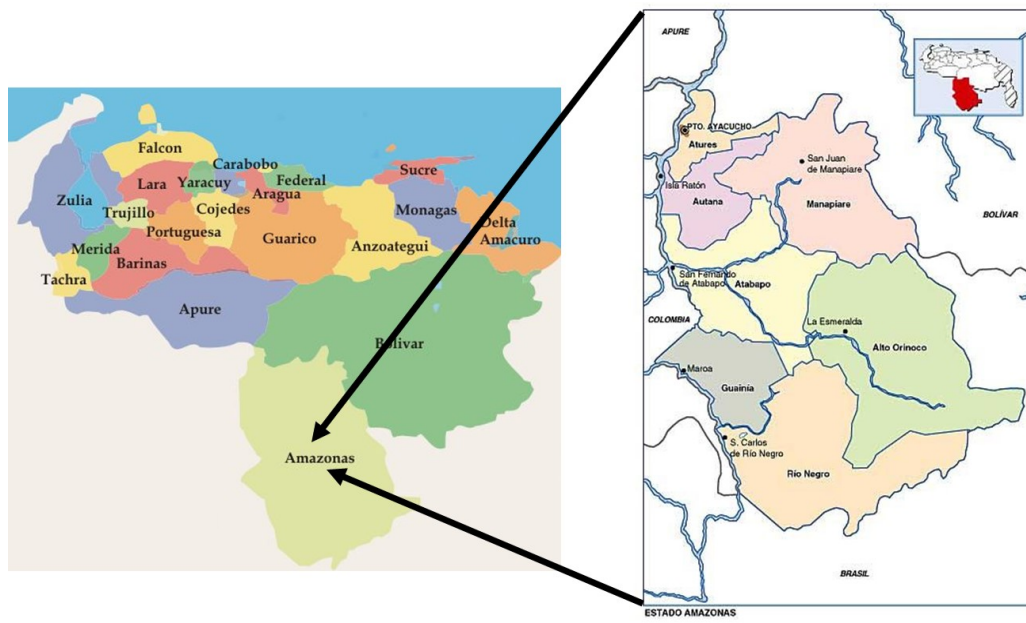
Recent values



Source: Global Economy.com

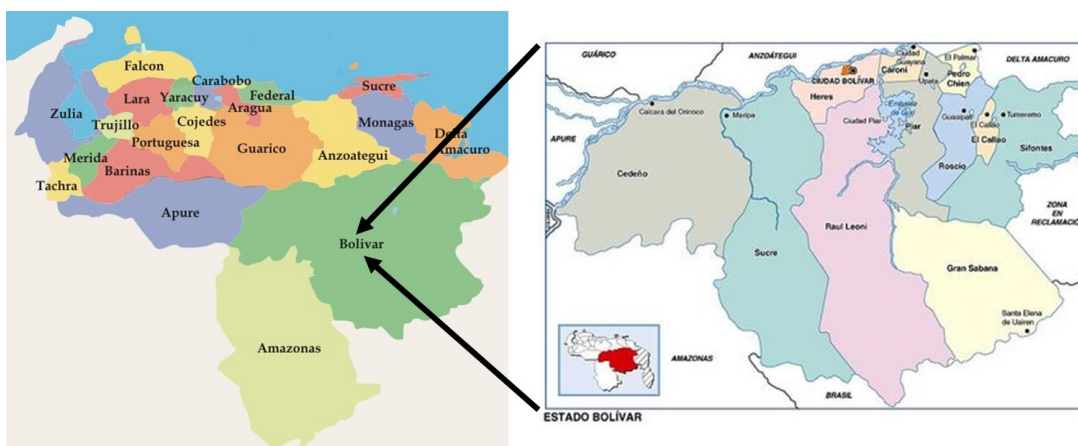
LOCATIONS

Amazonas State

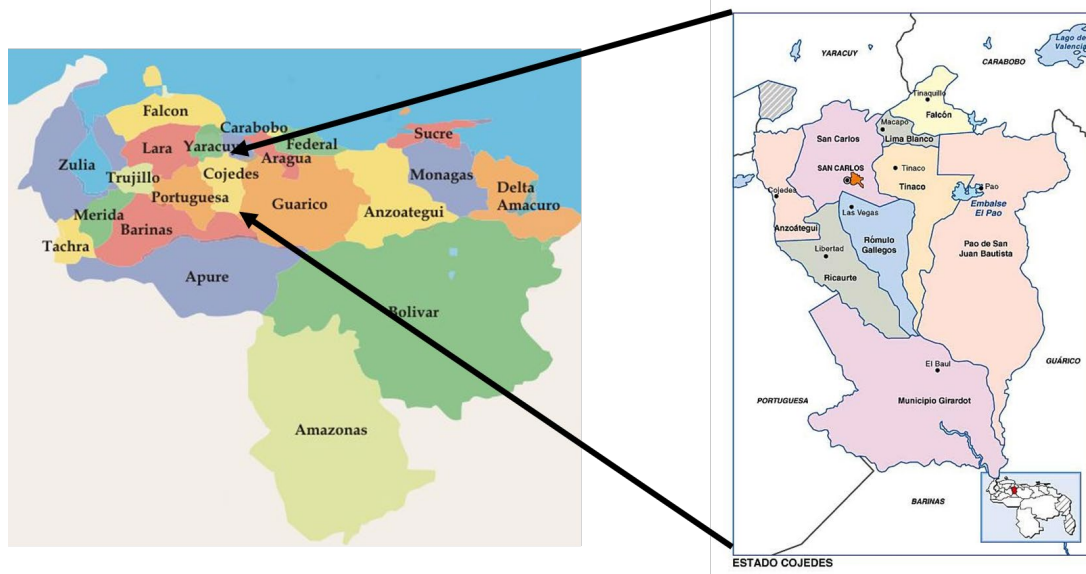


State	District	Location	Location Relative	Coordinates	Deposit Type	Host Rock Type
Amazonas		San Fernando de Atabapo Area	Area near to San Fernando de Atabapo Town			
	Casiquiare	Casiquiare	Casiquiare	2° 15' 00" N / 66° 41' 00" W	Laterite, residual	Platform-cover rocks
	Atabapo	Platanal I	Atabapo	2° 45' 00" N / 66° 45' 00" W	Laterite	Felsic rocks
	Atabapo	Platanal II	Atabapo	2° 33' 00" N / 64° 42' 00" W	Laterite	Felsic rocks
	Atabapo	El Parú	Atabapo	4° 49' 00" N / 65° 51' 00" W	Laterite, residual	
		Santa Bárbara Area	Area near to Santa Bárbara Town			

Bolivar State

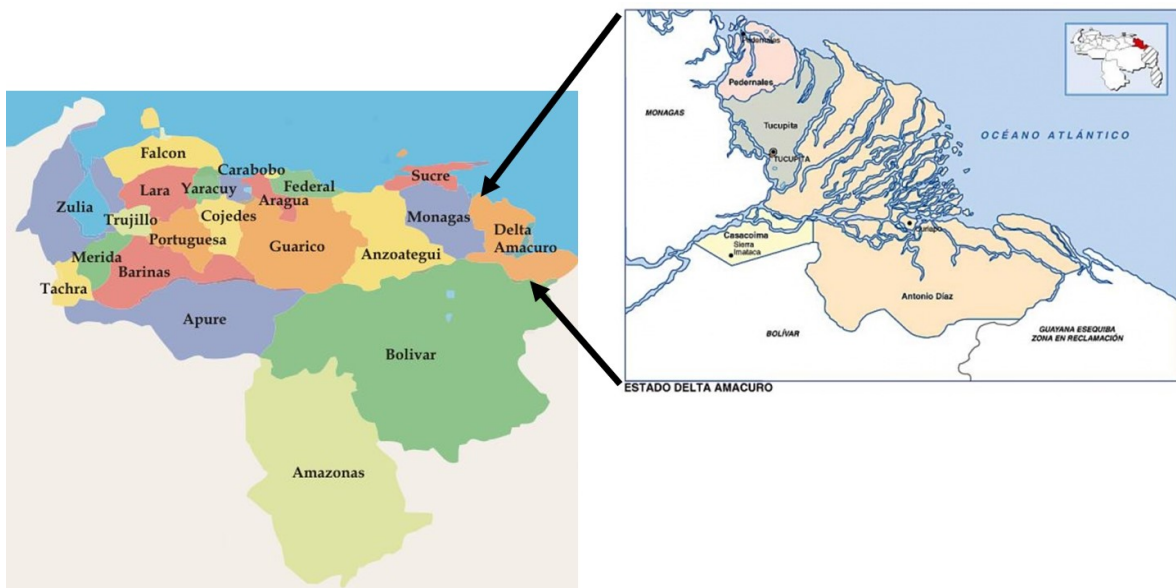


Cojedes State



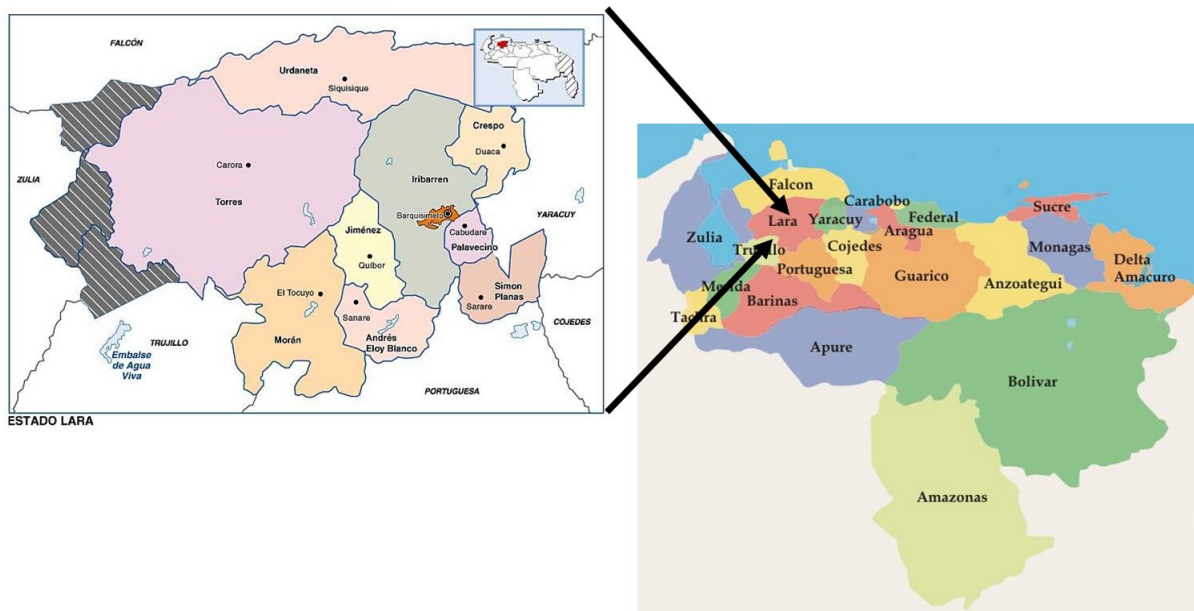
State	Community	Location	Coordinates
Cojedes	Pao	Cojedes	9° 50' N / 68° 08' W

Delta Amacuro State



State	District	Location	Location Relative	Coordinates	Deposit Type	Host Rock Type
Delta Amacuro		Delta del Orinoco			Laterite, residual	Gabbroid rocks
		Delta Amacuro región aluminio		8° 25' 00" N / 60° 30' 00" W	Laterite bauxite, residual	
	Antonio Díaz	Delta	Antonio Díaz Area	8° 10' 00" N / 60° 57' 00" W	Laterite, residual	Gabbroid rocks
	Antonio Díaz	Wausa		8° 18' 58" N / 60° 04' 14" W	Alluvial, residual, laterite	
	Antonio Díaz	Río Aroi		8° 26' 27" N / 61° 23' 26" W	Laterite, residual	
	Antonio Díaz	Río Acure		8° 12' 47" N / 60° 53' 59" W	Sedimentary ?, alluvial	
		San José de Amacuro				

Lara State



State	Community	Location	Coordinates
Lara	Iribarren	Bobose	10° 20' N / 69° 33' W

State	Location	Age	Complex	Official Map
Mérida	Cerro Las Iglesias	Precambrian	Iglesias	5941
	Macizo de Los Conejos	Precambrian	Iglesias	5941
	Macizo de Los Gatos	Precambrian	Iglesias	5941

The map of Venezuela shows the following states: Zulia, Lara, Yaracuy, Falcon, Carabobo, Federal, Sucre, Trujillo, Cojedes, Aragua, Monagas, Delta Amacuro, Portuguesa, Guarico, Anzoategui, Merida, Barinas, Apure, Bolivar, Tachira, and Amazonas. An inset map shows the location of Venezuela in South America. A black arrow points from the north-central region of Venezuela to a detailed map of the study area.

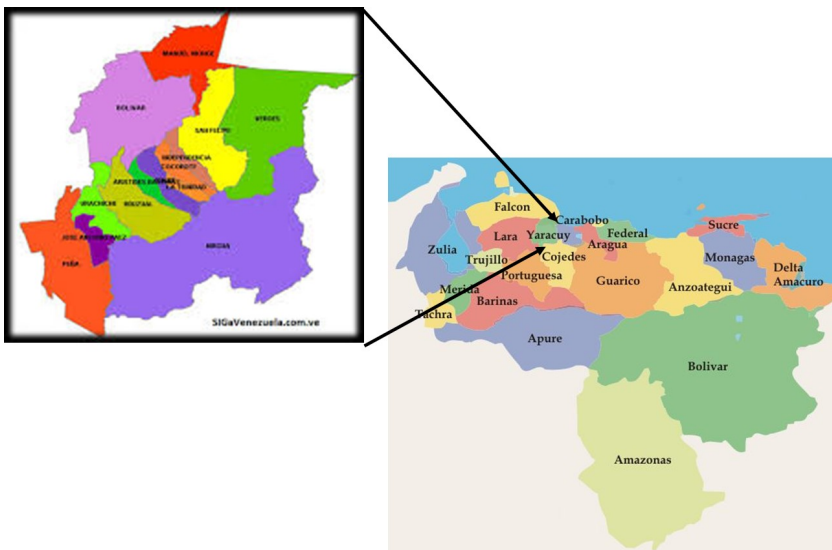
State	Location	Coordinates	Age	Host Rock Type
Miranda	Loma de Hierro	10° 08' N / 67° 05' W	Cretaceous	Serpentinized harzburgite

Sucre State



State	Community	Location	Coordinates	Host Rock Type
Sucre	Sucre	Manicuare	10° 34' N / 64° 03' W	Platform cover rocks

Yaracuy State

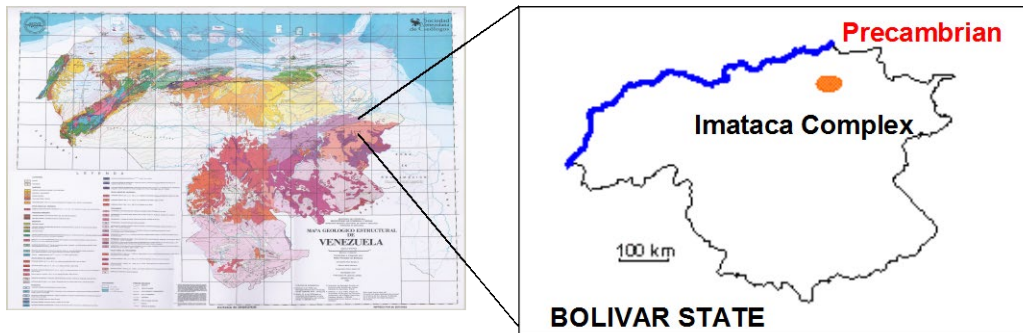


State	Community	Location	Coordinates	Age	Host Rock Type
Yaracuy	Bolívar	San Quintín	10° 37' N / 68° 47' W	Precambrian	Anorthosite, granulite

STRATIGRAPHIC UNITS

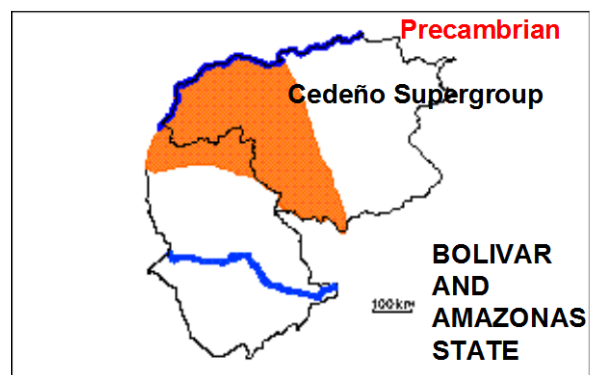
IMATACA COMPLEX

Early Precambrian



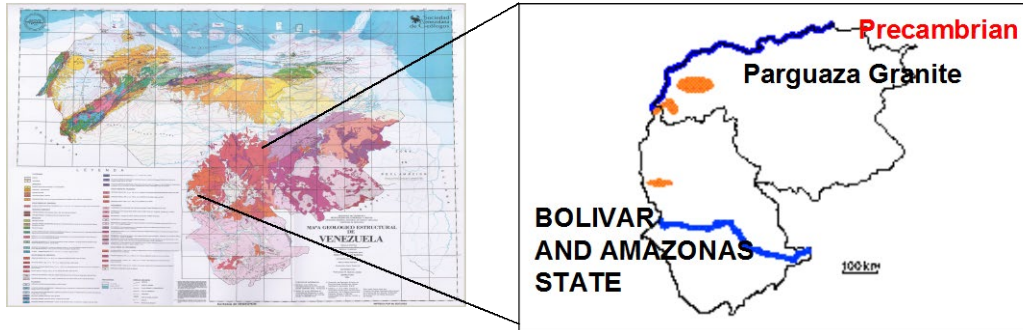
CEDÑO SUPERGROUP

Precambrian (Informal)



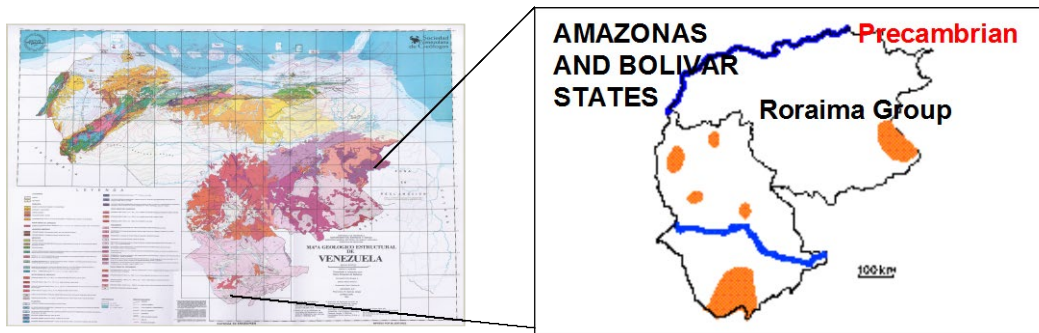
PARGUAZA GRANITE

Precambrian



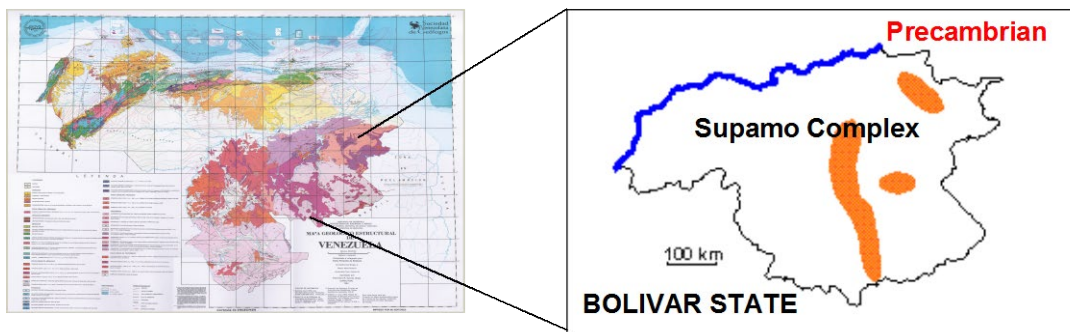
RORAIMA GROUP

Precambrian



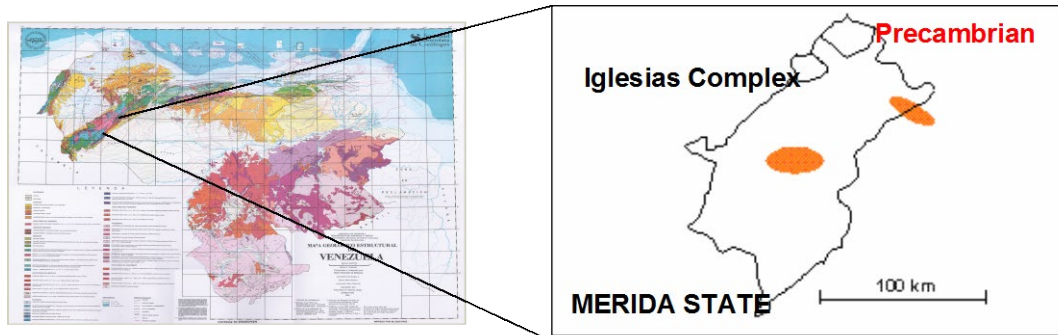
SUPAMO GROUP

Precambrian



IGLESIAS COMPLEX

Precambrian



REFERENCES

Aarden, H.M.; Holm, Victor, Iturralde de Arozena, J.M.; Moticska, P.; Navarro, J.; Pasquali, J.; Sifontes, R.S. 1978 **Aspectos geoeconómicos del Cerro Impacto**. Segundo Congreso Latinoamericano de Geología, Caracas. Memoria, Publicación Especial 7, Vol. 5, p. 3901-3902

Aarden, H.M.; Iturralde de Arozena, J.M.; Moticska, P.; Navarro, J.; Pasquali, J.; Sifontes, R.S. 1978 **Aspectos geoquímicos del prospecto del Cerro Impacto, Estado Bolívar**. II Congreso Latinoamericano de Geología, Caracas. Memoria, Publicación Especial No. 7, Vol. 5, p. 3899-3900

Aarden, H.M.; Iturralde de Arozena, J.M.; Moticska, P.; Navarro, J.; Pasquali, J.; Sifontes, R.S. 1978 **Geología del área del Cerro Impacto**. II Congreso Latinoamericano de Geología. Memoria, Publicación Especial 7, Vol. 5, p. 3897-3898

Abud, J.; Araya, L.; López, J. 2017 **Caracterización del efluente en el proceso de transformación de bauxita a alúmina en la empresa Corporación Venezolana de Guayana – Bauxilum, Ciudad Guayana, Venezuela** Characterization of the effluent in the transformation process of bauxite to alumina at the company Corporación Venezolana de Guayana - Bauxilum, Ciudad Guayana, Venezuela. Universidad de Oriente

Aleva, G J J 1982 **Bauxites and laterites on the Guiana Shield and its sediment-covered margins**. The Journal of the Geological Society of Jamaica, vol.5, pp.83-99

Aleva, G J J 1981 **Bauxitic and other duricrusts on the Guiana Shield, South America**. Lateritisation processes, A.A. Balkema, Rotterdam, Netherlands, 261-269

Alussuisse 1980 **Feasibility study of the bauxite deposits of Los Pijiguaos**, CVG, Venezuela

Amaral, Gilberto 1982 **Automatic interpretation of Landsat imagery for mineral exploration in the Amazon region**. Hidden wealth; mineral exploration techniques in tropical forest areas; proceedings/Symposium on mineral exploration techniques in tropical forest areas, Geosciences in International Development Report, vol.7, pp.149-154

Amelinck, L A; Herrero N, J **1972 Posibilidades de producir alumina en la Gran Sabana. Possibilities of aluminum production in the Gran Sabana**. Geominas, no.8, pp.32-35

Anonymous 1997 **Aluminium production costs 1996**. Metall (Berlin), vol.51, no.1-2, pp.16-17

Anonymous 1989 **Descubrimiento de bauxita fue todo un acontecimiento. Discovery of bauxite was an event**. Boletín de Historia de las Geociencias en Venezuela, vol.36, pp.16-19

Anonymous 1983 **Start up at Interalumina moves Venezuela one step closer to an integrated aluminium industry**. McGraw Hill, New York, NY, United States (USA), E & MJ, Engineering and Mining Journal, vol.184, no.5, pp.72-102

Anonymous 1982 **Venezuela-Pijiguaos bauxite gets go-ahead**. Industrial Minerals (London), no.180, pp.27

Anonymous 1982 **La mise en valeur du gisement de bauxite de Los Pijiguaos. Optimization of the Los Pijiguaos bauxite deposit**. Revue de l'Aluminium (1975), no.523, pp.486-487

Anonymous 1981 **C.V.G.; using Venezuelan resources**. Mining Magazine (London), vol.145, no.1, pp.34-39

Anonymous 1981 **Venezuela; Aluminium. Venezuela; aluminio**. Industries et Travaux d'Outre-Mer, vol.29, no.330, pp.302

Anonymous 1981 **VIF may consolidate Venalum and Alcasa to develop Venezuela's aluminium potential**. Metals Week, vol.52, no.9, pp.3

Arabe, Ali 1990 **Análisis y extracción de alumina de la bauxita de Los Pijiguaos**. Trabajo de ascenso a Profesor Asistente de la Universidad de Oriente, Núcleo Bolívar, Unidad de Estudios Básicos, Departamento de Ciencias

AREVALO A (1989) **El descubrimiento de bauxita de Los Pijiguaos**. Boletín de historia de las geociencias en Venezuela. No. 36: 16-19. Agosto 1989. Caracas.

Ascanio, G. 1979 **Yacimiento de bauxita ferruginosa, Serranía de Los Guaicas, Estado Bolívar**. Reporte Final, República de Venezuela, Ministerio de Enero y Minas, Dirección de Minas, División Técnica, Caracas, 41 p

Ascanio T., G., 1975. **El Complejo de Imataca en los alrededores del Cerro Bolívar, Estado Bolívar, Venezuela**. X Congreso Geológico Inter.-Guayanas, Brasil.

Bardossy, G; Bourke, D J 1993 **An assessment of world bauxite deposits as sources for Greenfield alumina plant developments**. Aluminium (Duesseldorf), vol.69, no.10, pp.888-894

Barrios, F. 1983 **Caracterización geocronológica de la región Amazónica de Venezuela**. MSc. Thesis, Universidad de Sao Paulo, Brazil

Bellizzia G, Alirio 1986 **Mineral resources of Venezuela**. AGID News, vol.47, pp.22-25

Bellizzia, A G; Rodriguez, S S 1980 **Metalogénesis y recursos minerales en Venezuela. Metallogeny and mineral resources in Venezuela**. Metalogénesis en Latinoamerica. Metallogeny in Latin America, Publication - International Union of Geological Sciences, no.5, pp.347-348

Benaim, N. and Candiales, J.L. 1962 **Informe preliminar sobre los trabajos efectuados en las lateritas en la Fila de Las Guaicas y Alto Chiguao**. Ministerio de Minas e Hidrocarburos, Oficina de Geología Guayana, Ciudad Bolívar (unpublished)

Bosma, W; Ho Len Fat, A G; Welter, C C 1974 **Minerals and mining in Suriname**. Boletín de Geología Publicación Especial, no.6, Memoria de la Novena Conf. Geol. Inter-Guayanas, pp.493-526

Briceño, Henry O. 1979 **Meteorización y Lateritas. Laterización del Dique de Kamoirán, Estado Bolívar**. Trabajo de ascenso a Profesor Asistente en la Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Instituto de Geoquímica

Brojanigo, Antonio; Delpont, Georges 1989 **Uso de una imagen SPOT para la prospección de bauxita región de Los Pijiguaos-Guayana Venezolana. The use of SPOT imagery in the exploration for bauxite in Los Pijiguaos area; Guayana, Venezuela**. IV Simposio Latinoamericano en Percepción Remota. IV Latin American Symposium on Remote Sensing, vol.4, pp.477-486

Camacho, Carmen 1989 **La industria del Aluminio** . Tesis de grado para optar al título de Ingeniero de Minas, Universidad de Oriente, Núcleo Bolívar, Escuela de Geología y Minas, Departamento de Minas

Camacho, Usmar 1985 **Investigación gravimétrica de detalle en Los Pijiguaos, al noroeste del Estado Bolívar.** Tesis de grado para optar al título de Ingeniero Geofísico, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ingeniería, Escuela de Geología, Minas y Geofísica, Departamento de Geofísica

Cameron, N R 1974 **Preliminary note on the development of laterites, ferruginous bauxites and bauxites in the Ituni area of Guyana.** Boletín de Geología Publicación Especial, no.6, Memoria de la Novena Conf. Geol. Inter-Guayanas, pp.527

Campos, J.; Meléndez, W.; Ramírez, A.; Yáñez, C.; Barrios, C. 2005 **Análisis morfológico de minerales pesados presentes en el yacimiento de Bauxita de Los Pijiguaos, Estado Bolívar.** Acta Microscópica, Volúmen 14, Números 1 y 2, pp. 10-14

Candiales, L.J. and Baptista, G. 1973 **Algunas observaciones e interpretaciones sobre las bauxitas de la Guayana Venezolana.** Presented at 2nd Congreso Latinoamericano de Geología, Nov.11-16, 1973, Caracas

Candiales, L.J. 1961 **Descubrimiento y exploración de bauxita en Venezuela.** III Congreso Geológico Venezolano, Caracas, Vol 4, p. 1661-1680

Candiales, L.J. and Baptista, G. 1960 **Informe preliminar del reconocimiento para bauxita efectuado en la Serranía de Las Guaicas (Alto Chiguao-Caroní).** Ministerio de Minas e Hidrocarburos, Oficina de Geología de Guayana, Ciudad Bolívar (unpublished)

Chase, R.C. 1965 **El Complejo de Imataca, la anfibolita de Panamo y la trondjemita de Guri; rocas Precámbricas del cuadrilátero de Las Adjuntas-Panamo, Estado Bolívar, Venezuela.** Memoria IV Congreso Geológico Venezolano, Caracas, p. 105-215

Colmenares F, Guillermo; Mejia B, Abel 1983 **Rio Orinoco Basin; an overview.** Eos, Transactions, American Geophysical Union, vol.64, no.45, pp.657

Comisión de Excursiones de la Sociedad Venezolana de Geólogos (1991) **Excursión Geológica al Precámbrico de Amazonas.** <http://www.pdvsa.com/lexico/excursio/exc-gp90.htm>

Connolly, L.E. 1960 **Area de bauxita del Río Chiguao,** Informe preliminar, Biblioteca Ministerio de Energía y Minas, Caracas (unpublished)

Dardenne, Marcel Auguste; Schobbenhaus, Carlos 2000 **The metallogenesis of the South American Platform**. Tectonic evolution of South America, 755-850

Dardenne, Marcel Auguste; Schobbenhaus, Carlos 2000 **The metallogenesis of the South American Platform**. Tectonic evolution of South America, p. 755-850

Delpont, G; Brojanigo, A 1991 **SPOT, outil de prospection miniere regionale applique a la recherche de bauxite en foret tropicale dense; exemple de la region de Los Pijiguaos (Venezuela). SPOT, a regional prospecting tool for bauxite deposit exploration in dense tropical forest; example of the Los Pijiguaos region, Venezuela**. Chronique de la Recherche Miniere, vol.505, pp.45-51

Dougan, T. 1966 **Origen y metamorfismo de los gneises de Imataca y Los Indios, rocas Precámbricas de la región de Los Indios, El Pilar, Estado Bolívar**. Memorias IV Congreso Geológico Venezolano, Tomo III

Dubroeucq, D; Gavaud, M; Millot, G 1988 **A high bauxitic surface in the Amazone Territory of Venezuela; mapping through the radar-SLAR imagery and exploratory examination**. Laterites periatlantiques. Peri-Atlantic laterites, Sciences Geologiques (Bulletin), vol.41, no.1, pp.99-111

Escalante A. y González R. (2003) **Estimación de reservas mediante fotointerpretación de la parte sur adyacente al depósito de bauxita de Los Pijiguaos (cerro Páez), y de la serranía de La Cerbatana ubicados en el municipio Cedeño del estado Bolívar**. Núcleo Bolívar, UDO. Tesis. Informe inédito

Espinoza, D.; Meléndez, W. 2012 **Estudio geoquímico de minerales neoformados presentes en la bauxita de Los Pijiguaos, Venezuela**. Revista de la Facultad de Ingeniería de la ilustre Universidad Central de Venezuela, Volúmen 27, Número 3, Septiembre 2012



Figura 1. Mapa de la ubicación de la zona de estudio

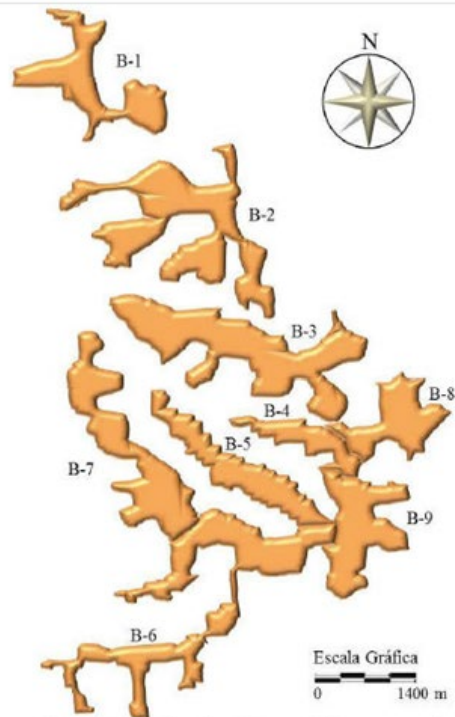


Figura 2. Distribución en bloques del yacimiento de bauxita de Los Pijiguas

El trabajo de laboratorio consistió en el tratamiento físico de las muestras y su posterior estudio con las diferentes técnicas instrumentales. Debido a que los minerales neoformados durante el proceso de meteorización están asociados con las fracciones más finas del material residual, el tratamiento físico de las muestras de bauxita contempló la separación de las muestras de material alterado a través de un proceso de tamizado en húmedo, con tamices ASTM de acero inoxidable. Esto permitió separar la fracción limoarcilla ($< 63 \mu\text{m}$) y posteriormente utilizando la agitación ultrasónica se separó la fracción menor a $2 \mu\text{m}$. La agitación ultrasónica provoca la dispersión rápida de las partículas sin necesidad de contaminar la muestra o alterar su morfología (Rivillo et al. 1979).

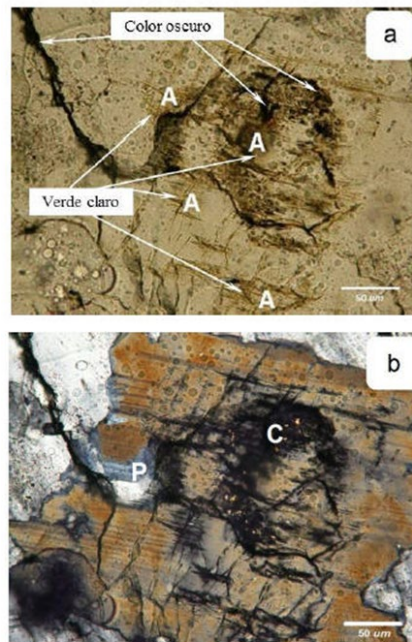


Figura 3. Plagioclasa (Oligoclasa) maclada con alteración a minerales arcillosos del grupo de la illita. Objetivo 20x. a) Nícoles paralelos, b) Nícoles cruzados

Gagliardi, Isbeth 1996 **Evaluación de la metodología empleada en la determinación de sílice libre y combinada, en bauxitas de Los Pijiguaos, Estado Bolívar.** Tesis de grado para optar al título de Licenciado en Química. Opción Geoquímica. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Escuela de Química

García C. Wirley de J.; Deysa del C. Hernández C. y Sayuri N. Sánchez R. 1995 **Yacimiento de bauxita Los Pijiguaos, Estado Bolívar, Venezuela.** Tesis de grado para optar al título de Técnico Superior Universitario en Geología y Minas, Instituto Universitario de Tecnología Agro-Industrial Los Andes, Extensión Zona Norte, Núcleo Michelena, Departamento de Geología y Minas

García Rivas, Argelia 2004 **Análisis de costos unitarios del equipo de producción CVG Bauxilum, Mina Los Pijiguaos.** Trabajo de tesis para optar al título de Técnico Superior Universitario en Geología y Minas, Instituto Universitario de Tecnología del Estado Bolívar

García, V.; Aarden, H.M. 1977 **Análisis preliminar de correlaciones y agrupaciones geoquímicas en lateritas de Cerro Impacto, Estado Bolívar.** IV Congreso Geológico Venezolano, Caracas. Memoria, Vol. 3, p. 941-955

Gaudette, H. E.; V. Mendoza; P. M. Huerley y H. W. Fairbairn, 1977. **Geology and age of the Perguaza rapakivi Granite, Venezuela.** Geol. Soc. América Bull. 89: 1335-1340.

Gordon, E.; Alessi, F.; Estrada, A.; Lisena, M. 2004 Rehabilitación de la vegetación de una mina de bauxita en Venezuela. Reporte Los Pijiguaos

Goudarzi, G.H. 1977 **Map showing Bauxite, Manganese and Nickel Deposits of South America.** United States, Geological Survey, MF 868-E, scale 1:1500000

Grauch, R. I., 1975. **Geología de la Sierra Nevada al sur de Mucuchíes, Andes venezolanos: una región metamórfica de de aluminosilicatos.** Bol. Geol., Caracas., 12(23): 339-441.

Gray, Floyd 1993 **Laterite-type bauxite deposits.** Geology and mineral resource assessment of the Venezuelan Guayana Shield, U. S. Geological Survey Bulletin, Report: B 2062, pp.82-84

Guapes, P.; Pérez, P.; Machia, M. 1997 **Plan de Explotación a largo plazo 1998-2011.** CVG, Los Pijiguaos Report. Unpublished

Haas, H D; Scherm, G 1985 **Der Bauxitbergbau als Entwicklungsfaktor untersucht am Beispiel der lateinamerikanischen Rohstofflaender.** The

bauxite mining industry as a development factor based on the Latin American resource region. Muenchner Studien zur Sozial- und Wirtschaftsgeographie, vol.28, 144 pp.

Happel, Uwe; Hausberg, Joachim; Meyer, F Michael; Marino, Noel; Koch, Holger; Martens, Per Nicolai; Roehrlich, Michael 1999. **Transport and production planning in the Los Pijiguaos bauxite deposit, Venezuela.** Erzmetall, vol.52, no.2, pp.107-114

Happel, U; Hausberg, J; Meyer, F M; Marino, N 1998 **Computer-aided ore grade distribution pattern of the Los Pijiguaos bauxite deposit, Venezuela.** Referate der Vortraege und Poster 76. Jahrestagung der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft im Rahmen der GeoBerlin 98. Abstracts of lectures and 76 illustrations, pp.115

Herrero Noguerol, Jose; Iribarren P, Daniel 1985 **Resumen del proyecto de desarrollo minero de bauxita, Cerro Páez, Los Pijiguaos, Estado Bolívar. Summary of the bauxite development project, Cerro Paez, Los Pijiguaos, Bolivar.** Geominas, vol.13, pp.26-40

Herrero Noguerol, Jose 1970 **Materiales metalúrgicos y refractarios de Venezuela.** Trabajo de ascenso a Profesor Agregado, Universidad de Oriente, Núcleo Bolívar, Escuela de Geología y Minas, Departamento de Geotecnia

Katz, M.B. 1988 **Metallogeny of Early Precambrian granulite facies terrains.** Precambrian Research, No. 39, p. 77-84

Kingland, R; Flores, P; Escobar, R; Cardona, I 1995 **Logros obtenidos en la explotación del yacimiento de bauxita de Los Pijiguaos, Edo. Bolivar. Profits obtained from the exploitation of the Los Pijiguaos bauxite deposit, Bolivar.** Noveno Congreso Latinoamericano de Geología, Caracas, Venezuela, Nov. 1995, p. 228-239

La Brecque, J J; Schorin, H 1983 **Venezuelan laterite standard reference materials for chemical analysis.** Lateritisation processes; proceedings of the II international seminar on lateritisation processes, 417-424

La Brecque, J J; Schorin, H 1980 **Analysis of the major constituents in Venezuelan laterites; a comparison of atomic absorption, X-ray fluorescence, and classical methods.** Applied Spectroscopy, vol.34, no.1, pp.39-43

La Brecque, John J 1979 **The application of a radio-isotope excited energy dispersive X-ray fluorescence for determination of minor elements of economic importance.** International seminar on lateritisation processes, 113 p

La Brecque, J J 1979 **Decomposition and determination of aluminium and silicon in Venezuelan laterites by atomic absorption spectroscopy**. Elsevier, Amsterdam, Netherlands, Chemical Geology, vol.26, no.3-4, pp.321-329

La Brecque, John J; Mendelovici, E; Villalba, R E; Bellorin, C C 1978 **The determination of total iron in Venezuelan laterites; the investigation of interferences of aluminium and silicon on the determination of iron in the fluoboric-boric acid matrix by atomic absorption**. Applied Spectroscopy, vol.32, no.1, pp.57-60

Lavie, H J 1974 **Evaluación sistemática de las lateritas aluminosas en la Altiplanicie de Nuria. Systematic evaluation of the aluminous laterites in the Nuria Plateau**. Boletín de Geología Publicación Especial, no.6, Memoria de la Novena Conf. Geol. Inter-Guayanas, pp.550-554

Lisena, M.; Mariño, N. 1991 **Resultado inicial del programa de rehabilitación y conservación forestal para la zona de explotación de bauxita en el Yacimiento Cerro Páez, Los Pijiguaos, Estado Bolívar, C.V.G. Bauxita Venezolana, C.A., Venezuela**

Lisena M.; Mariño, N. (1991) **Resultado inicial del programa de rehabilitación y conservación forestal para la zona de explotación de bauxita, en el yacimiento Cerro Paéz, Los Pijiguaos, estado Bolívar**. II Jornadas de Geología Ambiental, Porlamar, estado Nueva Esparta.

Lisena M. (2003) **Compatibilidad entre las técnicas de aprovechamiento minero y el entorno ambiental en CVG Bauxilum – Los Pijiguaos**. Editado por Vicepresidencia de Ambiente, Ciencia y Tecnología, CVG, Puerto Ordaz, estado Bolívar, 2003, 88 pp.

Lo Monaco, S; Yanes, C 1990 **Model for bauxite formation; Los Pijiguaos, Venezuela**. Chemical Geology, vol.84, no.1-4, pp.98-99

Lo Monaco T, Salvador; Lopez Eyzaguirre, Carlos 1985 **Caracterización geoquímica de perfiles de meteorización lateríticos, pertenecientes al yacimiento de bauxita de Los Pijiguaos, Edo.Bolívar. Geochemical characterization of lateritic weathering profiles in the bauxite deposits of Los Pijiguaos, Bolivar**. VI Congreso Geológico Venezolano, Memoria, vol.6, pp.3999-4037

Lo Monaco S. y Lôpez C. (2010) **Estudio de perfiles de meteorización lateríticos de los alrededores de Upata, estado Bolívar**. Revista de la Facultad de Ingeniería UCV, Vol. 25, N° 2, pp. 29–39, 2010.

Marchán B.,Raida E. 1984 **Influencia de las estructuras tectónicas y la geomorfología en el proceso de bauxitización**. Tesis de grado para optar al

título de Geólogo, Universidad de Oriente, Núcleo Bolívar, Escuela de Geología y Minas, Departamento de Geología.

Mariño, N.; Rodríguez, E. 1997 **Aspectos geológicos y mineros**. In: Guerrero, J.L.G. Editors, Feasibility study on the Los Pijiguaos Bauxite Project, CVG, p. 1-99

Mariño, N.; Ramírez, A y Meléndez, W. (1997) **Geología del yacimiento de bauxita de Los Pijiguaos y sus alrededores. Proposición para una excursión geológica**. En: VIII Cong. Geol. Venezolano, Tomo 1: 33-40.

Mariño, N; Nandi, A K 1995 **Optimización de los procesos mineros y control de calidad, en el yacimiento de bauxita de Los Pijiguaos, Edo. Bolívar. Optimization of mineral processes and quality control in the Los Pijiguaos bauxite deposit, Bolivar State**. 9 Congreso Latinoamericano de Geología. Ninth Latin-American Congress of Geology, Venezuela, 176-191

Mariño, N.; Guzmán, L. y Parra, P. (2007) **Bauxita: Síntesis de los recursos mineros presentes en la región Guayana, Venezuela**. IX Congreso Geológico Venezolano, Oct 2007. Caracas, Venezuela. En Geos (UCV, Caracas), 39: 32 + 4p.

Mariño, N. (2010a) **Guayana (Guiana) Shield Bauxite Deposits, Venezuela**. Travaux Vol. 35 (2010) No. 39: 37 - 40. 18th International Symposium ICSOBA, Zhengzhou, China, Nov 2010.

Mariño N (2010b) **Las perspectivas de CVG Bauxilum se proyectan en el tiempo... Pero miremos nuestro pasado en CVG Bauxiven**. Informe interno para la Unidad Educativa Autónoma Bauxiven, Dic 2010. Los Pijiguaos. Publicado en: Boletín de Historia de las Geociencias en Venezuela, N° 119, Dic 2015. Caracas: 69-72. ISSN 0258-3135.

Mariño N (2013a) **Los mayores recursos minerales en bauxita del continente Americano están al sur del Orinoco**. Revista Commodities Venezolanos, 9° Edición, año 3: 38-41. Puerto Ordaz. Venezuela.

Mariño N (2013b) **Bauxite resources of Venezuela and their comercial potential**. ICSOBA Newsletter Vol. 9, June 2013.

Mariño N (2015a) **La minería sustentable en Guayana. Primera parte**. Revista Commodities Venezolanos, sección Geociencias. Año 5, 16° Edición. Dic/2015: 58-60. Puerto Ordaz. Venezuela.

Mariño, N. 2016 **Historia, Recursos Minerales y Métodos de Explotación en la Mina de Bauxita de Los Pijiguaos, Municipio Cedeño, Estado Bolívar, Venezuela. Propuestas para el incremento de la producción a corto plazo. Gestión Ambiental**. Trabajo presentado ante la Ilustre Academia Nacional de la

Ingeniería y el Hábitat, por el Ing. Geólogo Noel Santiago Mariño Pardo, como requisito parcial para optar a su incorporación como Miembro Correspondiente por el Estado Bolívar, Abril 2016, 105 páginas

Martín Bellizzia, C.; Ascanio, G.; Candiales, L.J.; Ríos, J.H. and Luchsinger, S.E. 1975 **Excursión geológica No. 6, Puerto Ordaz-La Vergarena**. II Congreso Latinoamericano de Geología, Memorias, Publicación Especial No. 7, Vol. 1, p. 371-388

Martín B., C.; Bellizzia, A. 1966 **Imataca Serie**. Léxico Estratigráfico de Venezuela, Boletín de Geología Publicación Especial

Martino, Orlando 1995 **The status of mineral production in the Caribbean Basin countries**. Energy and mineral potential of the Central American-Caribbean region, Earth Science Series, vol.16, pp.31-45

McCandless, G. C. 1966 **Geología general de la parte septentrional del Escudo de Guayana en Venezuela**. Boletín de Geología, Caracas, No. 15, p. 140-153

McCandless, G. C. 1965 **Reconocimiento geológico de la región nor-occidental del Estado Bolívar**. Boletín de Geología, Vol. 7, No. 13, p. 19-28

McConnell, R.B. 1969 **The sucesión of erosion levels in Guyana**. 8th Interguiana Geological Conference, Georgetown. Geological Survey of Guyana, Records, Vol. 6, Paper 8, Proceedings, p. 1-16

McConnell, R.B., 1969, **The succession of erosion levels in Guyana: Interguiana** Geological Conference, 8th, Georgetown 1969, Geological Survey of Guyana, Records, v. 6, Paper 8, Proceedings, p. 1-16.

McConnell, R.B. 1968 **Planation surfaces in Guyana**. Geographical Journal, No. 134, p. 506-520

Mendelovici, E 1989 **Solid solutions of iron and aluminium in lateritic minerals**. Weathering; its products and deposits, Theophrastus, Athens, Greece, 129-146

Mendelovici, E; Sagarzazu, A; Villalba, R 1987 **The thermal reaction of Venezuelan lateritic bauxites with glycerol**. Proceedings of an International seminar on laterite, Chemical Geology, vol.60, no.1-4, pp.177-184

Mendelovici, E; Yariv, S 1981 **Interactions between the iron and the aluminium minerals during the heating of Venezuelan lateritic bauxites**; I,

Infrared spectroscopy investigation. *Thermochimica Acta*, vol.45, no.3, pp.327-337

Mendelovici, E; Yariv, S; Villalba, R 1979 **Iron-bearing kaolinite in Venezuelan laterites; 1, Infrared spectroscopy and chemical dissolution evidence**. *Clay Minerals*, vol.14, no.4, pp.323-331

Méndez Arocha, M 1977 **Las provincias metalogénicas de Venezuela. The metallogenic provinces of Venezuela**. *Natura* (Caracas), no.62, pp.40-45

Mendoza, V; Sifontes, R S; Rodriguez, S E 1978 **The Pijiguaos bauxite deposits; western Bolivar, Venezuela**. *International Congress for the Study of Bauxites, Alumina and Aluminum.*, no.4, Vol. 2, pp.585-586

Mendoza, V.; Moreno, L.A.; Barrios, F.; Rivas, D.; Martínez, J.; Lira, P.; Sardi, G. and Ghosh, S.K. 1977 **Geología de la parte norte del Territorio Federal Amazonas, Venezuela**. V Congreso Geológico Venezolano, Memoria, Vol. 1, p. 363-404

Mendoza, V: Moreno. L.; Gaudette, H.E.: Martínez, J. 1977 **Excursión geológica al Territorio Federal Amazonas “San Fernando de Atabapo-Santa Bárbara, Zona de Sutura”**. <http://www.pdvsa.com/lexico/excursio/exc-77c.htm>

Mendoza, V. 1975 **Estudios geoquímicos del no tectonizado granito rapakivi del Parguaza, noroeste Guyana Venezolana**. *Anais da Decima Conferencia Geologica Interguinas*, p. 628-656

Mendoza, V 1974 **Geología del area del Rio Suapure, parte noroccidental del Escudo de Guayana, estado Bolívar, Venezuela; informe de progreso. Geology of the Suapure River region, the northeastern part of the Guyana Shield, Bolivar, Venezuela; progress report**. *Boletín de Geología Publicación Especial*, no.6, Memoria de la Novena Conf. Geol. Inter-Guayanas, pp.306-338

Mendoza, V. 1974 **Geology of the Suapure area NW Guiana Shield, Venezuela**. Binghamton, New Cork State, University of New Cork, PhD dissertation, 230 p.

Mendoza, V. 1972 **Geología del área del Río Suapure, parte noroccidental del Escudo de Guayana, Estado Bolívar, Venezuela**. *Memoria IX Conferencia Geológica Inter.-Guayanas*, p. 308-338

MENDOZA V (2012) **Geología de Venezuela. Tomo I**. Evolución geológica, recursos minerales del Escudo de Guayana y revisión del Precámbrico mundial. Bogotá: Gran Colombia Gold Corp., 362 pp., 173 figs, 31 tablas.

MENENDEZ A (1968) **Revisión de la estratigrafía de la Provincia Pastora, según el estudio de la región de Guasipati, Guayana venezolana.** Bol. Geol., Caracas, Vol. 9, N° 19: 309-338.

Menéndez, A. y A. Sarmentero, 1985. **Exploración de bauxita en la Guayana venezolana con particular referencia a la serranía de "Los Pijiguaos".** I Simp. Amazónico, Puerto Ayacucho, T. F. Amazonas, p. 571-586.

Menéndez, A.; Ríos, J.H; Weingarten, B. and Ticona, I. 1985. **Características geológicas de la parte noreste del yacimiento de bauxita de Los Pijiguaos, Estado Bolívar, Venezuela.** I Simposium Amazonico, Caracas. Publicación Especial 10, p. 548-570

Menéndez, Alfredo; Sarmentero, Alberto 1984 **Geology of the Los Pijiguaos bauxite deposits, Venezuela.** Bauxite, proceedings of the 1984 bauxite symposium, 387-407

Menéndez V. de V., Alfredo, Rios, J.H., Weingarten, B., and Ticona, I., 1985, Características geológicas de la parte noreste del yacimiento de bauxita de "Los Pijiguaos," Estado Bolívar, Venezuela: Simposium Amazonico, 1st, Caracas, 1981, Publicacion Especial 10, p. 548-570.

Menéndez V. de V., Alfredo, and Sarmentero, Alberto, 1985, Exploración de bauxita en la Guayana Venezolana con particular referencia a la Serrama de Los Pijiguaos: Simposium Amazónico, 1st, Caracas 1981, Publicación Especial No. 10, p. 571-586

Meyer, F Michael; Happel, Uwe; Hausberg, Joachim; Wiechowski, Annemarie 2002 **The geometry and anatomy of the Los Pijiguaos bauxite deposit, Venezuela.** Ore Geology Reviews, vol.20, no.1-2, pp.27-54

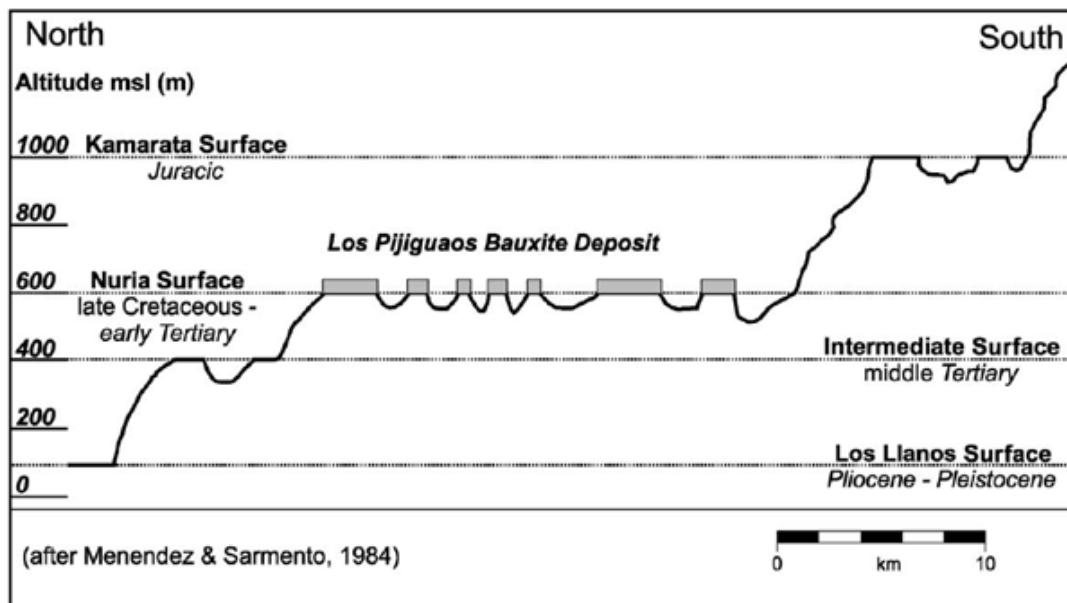


Fig. 3. Schematic N–S profile of the Los Pijiguaos region showing the position of planation surfaces.

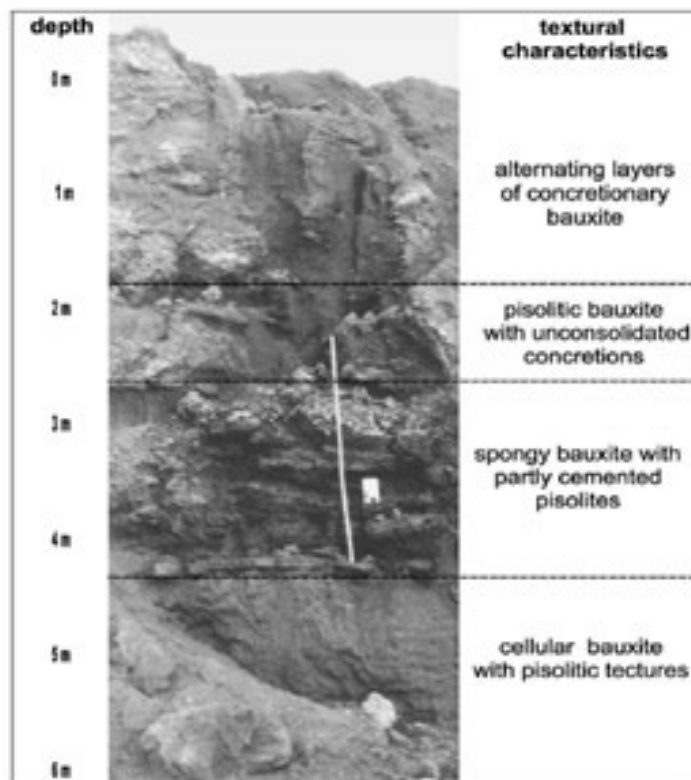


Fig. 5. View of the economic bauxite horizon at Los Pijiguaos mine (block 2, sector 3) showing typical textural characteristics and internal stratigraphy of the laterite profile.

Ministerio de Minas e Hidrocarburos, Direcciones de Minas y de Geología (1971). **La industria minera en Venezuela: situación y perspectivas para el desarrollo nacional**. Caracas, 79 p.

Mirón, O.E.; Constanzo, V. 1997 **Paleomagnetic and rock magnetic evidence for inverse zoning in the Parguaza batholith (southwestern Venezuela) and its implication about tectonics of the Guayana Shield**. Precambrian Research Res. 85, p. 1-25

Monge, A E 1981 **A numerical analysis of a lateritic deposit**. The Journal of the Geological Society of Jamaica, vol.special issue,pp.120-134

Montgomery, C. W. and Hurley, P. M. 1978 **Total rock U-Pb and Rb-Sr systematics in Imataca Series, Guyana Shield, Venezuela**. Earth Planet Science Letter, No. 39, p. 281-290

Morantes, Julymar 1997 **Estudio hidrogeoquímico en la cuenca del Cuyuní, Estado Bolívar, Venezuela**. Tesis de grado para optar al título de Licenciado en Química. Opción Geoquímica. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Escuela de Química

Moreno, Luis; Bertani, Cesar 1985 **Caracterización química del yacimiento de bauxita de Los Pijiguaos e influencia de las estructuras y morfología en el enriquecimiento de las menas, con énfasis en el Bloque 3 de dicho yacimiento**. Chemical characterization of bauxite from Los Pijiguaos and influence of structures and morphology in the enrichment of the ores, with emphasis on Block 3 of this deposit. VI Congreso Geológico Venezolano, Memoria, vol.6, pp.4069-4132

Moreno, L. A. 1985 **Caracterización geoquímica del yacimiento de bauxita de Los Pijiguaos e influencia de las estructuras y morfología en el enriquecimiento de las menas con énfasis en el Bloque 3 de dicho yacimiento**. VI Congreso Geológico Venezolano, Caracas. Memoria, Vol. 6, p. 4069-4132

Navas Chang, Margarita 1984 **Caracterización geoquímica de los limos del bajo y medio Paragua y sus afluentes principales, Estado Bolívar**. Tesis de grado para optar al título de Licenciado en Química. Opción Geoquímica. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Escuela de Química

Ojeda, Yarinkha 1995 **Caracterización química y espectroscópica de las sustancias húmicas asociadas al horizonte superficial del perfil de meteorización de Los Pijiguaos, Venezuela**. Tesis de grado para optar al título de Licenciado en Química. Opción Geoquímica. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Escuela de Química

Oppenheim, V., 1937 **Contribución a la geología de los Andes Venezolanos**, Bol. Geol. y Min. (Venezuela), 1(2-4): 23-45.

Oppenheim, V., 1937 **Contribution to the geology of the Venezuelan Andes**. Bol. Geol. y Min., Caracas, 1(2-4): 25-43.

Orris, G J; Page, Norman J; Bolm, Karen Sue; Gray, Floyd; Brooks, William E; Carbonaro, Marguerite M; Kibbe, Richard D 1993 **Mines, prospects, and occurrences of the Venezuelan Guayana Shield. Geology and mineral resources assessment of the Venezuelan Guayana Shield**, U. S. Geological Survey Bulletin, Report: B 2062, pp.29-53

Pereira, M. (2009) **Evaluación de las áreas potenciales en reservas de bauxita en la concesión Río Grande I en El Palmar, municipio Padre Chien, estado Bolívar, Venezuela**. Núcleo Bolívar, UDO. Tesis. Informe inédito.

Perfetti, J N; Marquez, G; Candiales, Jose L 1951 **Yacimiento de bauxita del "Cerro el Chorro," inmediaciones de Upata, estado Bolívar**. Boletín de Geología (Caracas), vol.1, no.3, pp.289-293

Philip A. Szczesnia 2019 **The Mineral Industry of Venezuela. 2019**. Mineral 2016 Year Book Venezuela (Advance Release). August 2019 U.S. Geological Survey

PIJIGUAOS (1991) **Visitar el complejo minero de Los Pijiguaos y besar la bauxita que su hijo contribuyó a descubrir**. Órgano de información de CVG Bauxita Venezolana, C. A. Ger. Rel. Inst. Julio – Agosto 1991. No. 28: 3.

Pinto, Carlos 1999 **Estimación de los factores de pérdida y dilución para evaluar los recursos medidos y reservas del yacimiento de bauxita de Los Pijiguaos, Estado Bolívar**. Tesis de grado para optar al título de Ingeniero Geólogo, Universidad de Oriente, Núcleo Bolívar, Escuela de Ciencias de la Tierra

PLATA F (2005) **Diseño de excavación para las laderas incluidas en la planificación del plan de explotación del año 2005, del yacimiento de bauxita ubicado en el Cerro Páez, Los Pijiguaos, municipio Cedeño, estado Bolívar**. Universidad de Oriente. Escuela de Ciencias de la Tierra. Departamento de Minas. Ciudad Bolívar. Trabajo especial de grado. pp. 4 - 101. Informe inédito.

Prasad, Gisela 1983 **A review of the early Tertiary bauxite event in South America, Africa and India**. Journal of African Earth Science, Vol. 1, p. 305-313

Pulido, Alberto 2002 **Determinación de la relación de mezclas para la recuperación de remanentes del mineral bauxítico del área de mina del**

yacimiento Cerro Páez, CVG Bauxilum, Lois Pijiguaos, Estado Bolívar. Tesis de grado para optar al título de Ingeniero de Minas, Universidad de Oriente, Núcleo Bolívar, Escuela de Ciencias de la Tierra

Quintero, E.; Mariño, N. 1990 **The Venezuelan bauxite Project**. In: Bickert, C.M. Editors Light Metals. The Minerals, Metals and Materials Society, Warrendale, PA, p. 5-10

Ramos, V.A, and Alemán, A. 2000 **Tectonic Evolution of the Andes**. Tectonic Evolution of South America, Río de Janeiro, p. 635-685

Review of South American mines 1984 World Mining Equipment, vol.8, no.7, pp.68-74

Rios F J H 1974 **Geología de la region Upata-El Palmar-Villa Lola. Geology of the Upata-El Palmar-Villa Lola region**. Boletín de Geología Publicacion Especial, no.6, Memoria de la Novena Conf. Geol. Inter-Guayanas, pp.354-371

Ríos, H. 1972 **Geología de la región de Caicara, Estado Bolívar**. IV Congreso Geológico Venezolano. Memoria, Publicación Especial, Vol. 3, p. 1759-1782

Robles Martínez, Luis 1998 **Estudio de la distribución espacial de sílice reactiva en el yacimiento de bauxita de Los Pijiguaos, Distrito Cedeño, Estado Bolívar**. Tesis de grado para optar al título de Licenciado en Química. Opción Geoquímica. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Escuela de Química

Rodriguez, Luisa 1998 **Caracterización selectiva de los compuestos no cristalinos de Al, Fe, Si y Ti en el; yacimiento de Los Pijiguaos, Estado Bolívar**. Tesis de grado para optar al título de Licenciado en Química. Opción Geoquímica. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Escuela de Química

Rodríguez, S. 1986 **Recursos Minerales de Venezuela**. Boletín del Ministerio de Energía y Minas. Caracas, 215 p.

Rodriguez, Simon 1980 **Industrial minerals in Venezuela; a booming scene**. Industrial Minerals (London), vol.152, pp.31-33

Rojas, Maria E. 2004 **Estimación de las concentraciones de hierro para los planes de explotación a largo plazo del yacimiento bauxítico de Los Pijiguaos**. Tesis de grado para optar al título de Técnico Superior Universitario en Geología y Minas, Instituto Universitario de Tecnología del Estado Bolívar

Rousseaux, J.; Verschuur, H.; Flores, P. (2006) **Beneficiation of high quartz content bauxite from los Pijiguaos**. Light Metals 2006. Edited by A.T. Tabereaux. TMS (The Minerals, Metals and Materials Society): 36-47.

Sánchez, L.; Rossi, B. 1989 **Evaluación de la calidad de los ríos y caños relacionados con el área de explotación de la mina de bauxita en la zona de Los Pijiguaos, Estado Bolívar**. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Venezuela

Schorin, H 1988 **The effect of Al (sub 2) O (sub 3) and Fe (sub 2) O (sub 3) on the elemental interrelations in a ferruginous bauxite profile as determined by non parametric partial correlation coefficients**. V. M. Goldschmidt conference; program and abstracts, 72

Schorin, H; Puchelt, H 1987 **Geochemistry of a ferruginous bauxite profile from Southeast Venezuela**. Chemical Geology, vol.64, no.1-2, pp.127-142

Schorin, Hasso 1984 **Behavior of the trace elements Zr, Ga, Zn, Cu, Ni, Cr, Mn, Ca, Sr and Ba during the lateritic weathering of a diabase sill from Serranía de Los Guaicas, Venezuela**. In: S.S. Augustithis Editor, The significance of Trace Elements in solving petrogenetic problems and controversies. Theophrastus, Athens, p. 695-729

Schorin, Hasso 1984 **Lateritic weathering of a diabase sill from Serranía de Los Guaicas, Venezuela**. In: S. Sinha-Roy and S.K. Ghosh Editors. Products and Processes of Rock Weathering. Recent Research in Geology, Vol. 11. Hindustan Publishing Corporation, New Delhi, p. 23-27

Schorin, Hasso 1983 **Behaviour of the trace elements Zr, Ga, Zn, Cu, Ni, Mn, Cr, Ca, Sr, and Ba during the lateritic weathering of a diabase sill from the Serrania de Los Guaicas, Venezuela**. The significance of trace elements in solving petrogenetic problems and controversies, Theophrastus Publ., Athens, Greece, 695-729

Schorin, Hasso 1982 **Quantitative determination of Ga, Zn, Cu, Ni, Mn, and Cr by X-ray fluorescence in laterites and bauxites using two evaluation methods**. Advances in X-ray analysis; proceedings of the Thirtieth annual conference on applications of X-ray analysis, Advances in X-Ray Analysis, vol.25, pp.127-131

Schorin, H 1981 **Geochemical comparison of two laterite profiles from Serrania de los Guaicas, Venezuela**. Lateritisation processes, A.A. Balkema, Rotterdam, Netherlands, 154-162

Schubert, C; Briceño, H.O.; Fritz, P. 1986 **Paleoenvironmental aspects of the Caroní-Paragua river basin (southeastern Venezuela)**. Interciencia No. 11, p. 278-289

Short, K.C. and Steenken, W.F. 1962 **A reconnaissance of the Guayana Shield from Guasipati to the Río Aro, Venezuela**. Asociación Venezolana de Geología, Minería y Petróleo, Boletín Informativo, Vol. 5, No. 7, p. 189-221

Sidder, Gary B 1995 **Mineral deposits of the Venezuelan Guayana Shield**. Geology and mineral deposits of the Venezuelan Guayana Shield, U. S. Geological Survey Bulletin, Report: B 2124, pp.O1-O20

Sinkovec, B. 1964 **Laterites of the Serranía de Los Guaicas Area, Venezuela and their mother rocks**. Geol. Vjesn, Vol. 18, p. 215-243

Siso, C S 1977 **Geología de la región El Pao-San Félix-Guri. Geology of the El Pao-San Felix-Guri region**. Memoria - Congreso Geológico Venezolano, no.5, Tomo 1, pp.289-312

Societe d'Edition et de Documentation des Alliages Legers, Paris 1982 **La mise en valeur du gisement de bauxite de Los Pijiguaos**. Optimization of the Los Pijiguaos bauxite deposit. Revue de l'Aluminium, no.523, pp.486-487

Soler, J. M.; Lasaga, A. C. 2000 **The Los Pijiguaos bauxite deposit (Venezuela): A compilation of field data and implications for the bauxitization process**. Journal of South American Earth Sciences, 13(1-2): 47-65

Soler Matamala, Josep Maria 1996 **Coupled reaction-transport modeling of bauxite formation; application to the Los Pijiguaos bauxite deposit (Venezuela)**, PhD Dissertation, Yale University, New Haven, CT, USA, 176 pp.

Soler, Josep M; Lasaga, Antonio C 1996 **A mass transfer model of bauxite formation**. Geochimica et Cosmochimica Acta, vol.60, no.24, pp.4913-4931

Swiss Aluminium 1979 **Fieldwork and evaluation of ore reserves feasibility study on the Los Pijiguaos Bauxite Project**. CVG, Vol. 1, 151 p (unpublished)

Tassinari, Colombo; Macambira, Moacir 1999 **Geochronological provinces of the Amazonian Craton**. Episodes, Vol. 22, No. 3, p. 174-182

Torrealba, Carlos E. 1984 **Influencia de la geomorfología y las estructuras tectónicas en el proceso de bauxitización en el Bloque 6 del yacimiento de bauxita de Los Pijiguaos**. Tesis de grado para optar al título de Geólogo, Universidad de Oriente, Núcleo Bolívar, Escuela de Geología y Minas, Departamento de Geología

Torres, Ivette 2002 **The Mineral Industry of Venezuela**. <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/2002/vemyb02.pdf>

Tosiani, T.; Meléndez, W.; Vivas, F. 2006 **Modeling humic acids transport in a bauxita profile: Los Pijiguaos, Venezuela.** Journal of Geochemical Exploration, Vol. 88, No. 1-3, p. 246-248

Tosiani, D T; Lo Monaco, S; Ramirez, A J 1990 **Geochemistry of major and trace elements in Los Pijiguaos bauxite ore,Venezuela.** Chemical Geology, vol.84, no.1-4, pp.137-138

Tosiani D'Ambrosio, Tommaso S 1985 **Estudio geoquímico de los elementos mayoritarios, elementos traza y mineralogía de la bauxita de Los Pijiguaos, Estado Bolívar.** Trabajo especial de grado para optar al título de Magister Scientiarum en Geoquímica, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias y Facultad de Ingeniería

Tosiani D'Ambrosio, Tommaso S; Lopez Eyzaguirre, Carlos 1985 **Estudio de la distribución de elementos traza Nb, Zr, Th, Ga, Mn y mineralogía, en la bauxita de Los Pijiguaos, Estado Bolívar, Venezuela. Study on the distribution of trace elements Nb, Zr, Th, Ga, Mn and mineralogy, in the Los Pijiguaos bauxite deposit, Bolivar,Venezuela.** Memoria - Congreso Geológico Venezolano, vol.6, pp.4277-4318

Vásquez, Julio C; Gascon, Pilar 1985 **Evaluación de lateritas ferraluminosas de la Gran Sabana en Venezuela. Evaluation of ferro-aluminous laterites from Gran Sabana in Venezuela.** Transactions of the Latin American Geological Conference, vol.4, pp.577-589

Vasquez, Julio C.; Gascon Celma, Pilar 1984 **Evaluación de lateritas ferro-aluminosas de la Gran Sabana en Venezuela = Evaluation of iron-aluminum laterites of Gran Sabana, Venezuela.** Geominas, 12, p. 5-28

Venezuela-Pijiguaos bauxite gets go-ahead 1982 Industrial Minerals (London), no.180, pp.27

VIF may consolidate Venalum and Alcasa to develop Venezuela's aluminium potential 1981 McGraw Hill, New York, Metals Week, vol.52, no.9, pp.3

Wolf, F A M; da Silva, J M R 1977 **Provincias bauxitíferas da Amazonia. Bauxitiferous provinces of Amazonia.** Segundo Congreso Latinoamericano de Geología, Boletín de Geología Publicación Especial, no.7, Tomo 4, pp.2493-2519

Wynn, Jeff 1999 **Tectonics and the mineral potential of the Amazonas and southwestern Bolivar States, Venezuela.** Large ore concentrations in tectonized areas; Third Workshop of the IGCP Project No. 354, Global Tectonics and Metallogeny, vol.7, no.2, SPECIAL ISSUE, pp.95-102

Wynn, Jeffrey C; Sidder, Gary B 1991 **Mineral resource potential of the NB-20-4 Quadrangle, eastern Guayana Shield, Bolivar State, Venezuela.** U. S. Geological Survey Bulletin, Report: B 1960, 16 pp.

Yanez P, Galo 1995 **Geology and mineral deposits of the Venezuelan Guayana Shield.** U. S. Geological Survey Bulletin, Report: B 2124, pp.M1-M8

Yanez P, Galo 1995 **Bauxita en superficie de planación de la Guayana Venezolana. Bauxite on a planation surface in Venezuelan Guyana.** **Geology and mineral deposits of the Venezuelan Guayana Shield,** U. S. Geological Survey Bulletin, Report: B 2124, pp.M1-M8

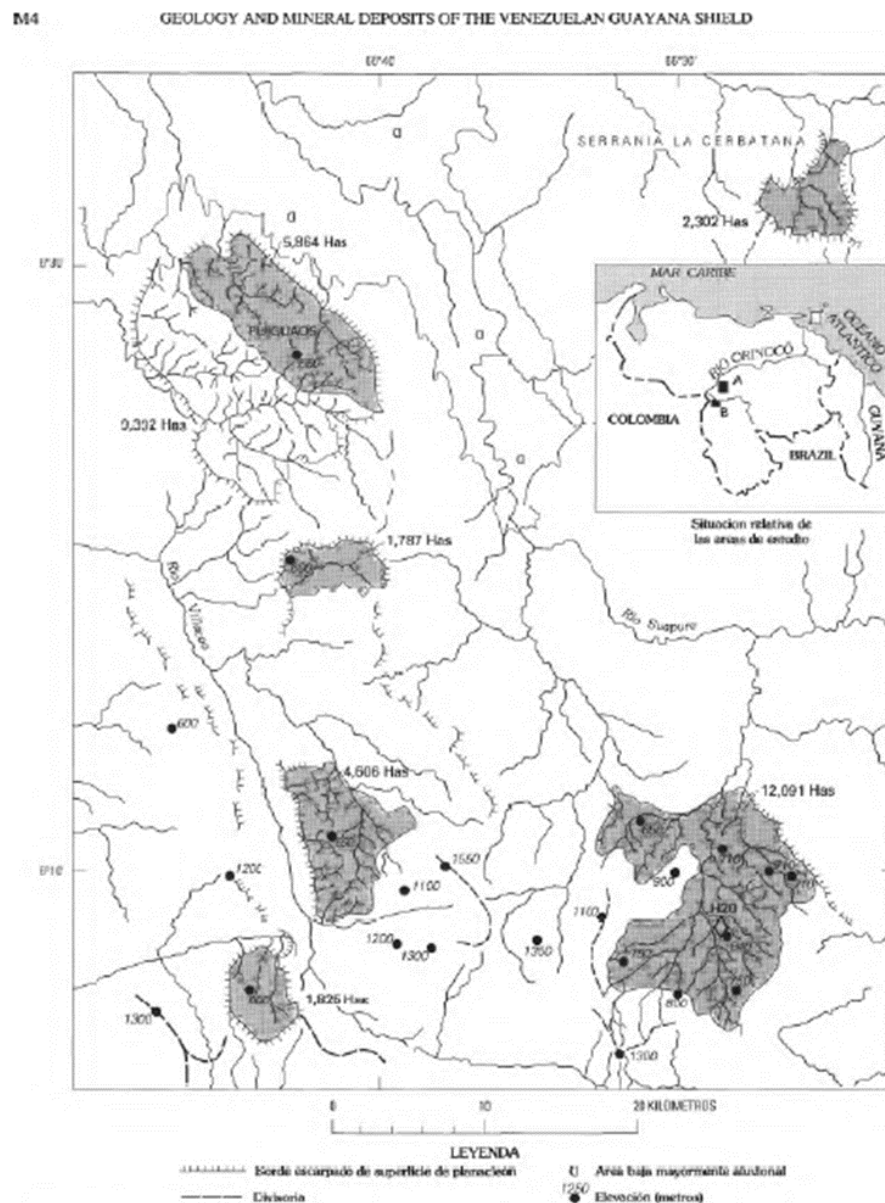


Figura 3. Áreas de lateritas aluminicas y bauxita al sur y este de Los Pijiguaos (zona B).

Yanez, G A 1979 **Geomorphological applications using aerial photographs; two case studies in Venezuela**. International Institute for Aerial Survey and Earth Sciences, Enschede, Netherlands, ITC Journal = Bulletin de l'ITC, no.1, pp.85-98

Yanez, G. 1972 **Provincia Geológica de Roraima: Geología Estructural y Geomorfología de su parte septentrional entre los ríos Paragua y Caroní (Venezuela)**. Boletín de Geología, Publicación Especial No. 5, p. 2122-2131

Yariv, S; Mendelovici, E; Villalba, R 1981 **Interactions between the iron and the aluminium minerals during the heating of Venezuelan lateritic bauxites; II, X-ray diffraction**. Thermochemica Acta, vol.45, no.3, pp.339-348

INTERNET REFERENCES

- **Los impactos socio-ambientales de la mina de bauxita a cielo abierto Los Pijiguaos (Bolívar), de la estatal CVG Bauxilum**
<https://www.ecopoliticavenezuela.org/2018/01/22/los-impactos-socio-ambientales-la-mina-bauxita-cielo-abierto-los-pijiguaos-bolivar-la-estatal-cvg-bauxilum/>
- **Importantes, reservas de bauxita en Venezuela**
https://elpais.com/diario/1980/01/15/economia/316738803_850215.html
- **Potencialidades**
<http://www.desarrollominero.gob.ve/potencialidades-3/>
- **Bauxita: Balance 2012 - 2016**
http://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Datos/mercado-nal/MNAL_bauxita.pdf
- **Explotación de aluminio en Venezuela**
https://www.wikiwand.com/es/Explotaci%C3%B3n_de_aluminio_en_Venezuela

- **Venezuela Bauxite Production by Year**

<https://www.indexmundi.com/minerals/?country=ve&product=bauxite&graph=production>

- **Tiene Venezuela reservas de 321 millones de toneladas de Bauxita?**

<https://efectococuyo.com/cocuyo-chequea/bauxita-reservas-chequeo/>

- **Prospectiva de la industria del Aluminio en Venezuela y su rol en la construcción de un futuro sostenible**

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/ecodiseno/article/view/4375>

- **Can Venezuela's primary aluminum industry survive?**

<https://aluminiuminsider.com/can-venezuelas-primary-aluminium-industry-survive/>

- **Resurrecting Venezuela's aluminum industry? The government has a plan**

<https://aluminiuminsider.com/venezuela-aluminium-industry-government-plan/>