

***PROBLEMÁTICA AMBIENTAL  
EN VENEZUELA***

# **Minería a Gran Escala en el Estado Bolívar**

***Una Visión  
con Perspectiva de  
Ciencias Ambientales***

**Gustavo Montes U., PhD  
Consultor Nacional  
CECV-575\_RCA-330**

# OBJETIVO Y ALCANCE



**Describir y analizar  
en modo interdisciplinario  
la situación socioambiental  
actual y prospectiva de  
las actividades mineras  
en el estado Bolívar**



- **Ejemplificar y Evaluar  
los casos  
más representativos  
desde la  
década de 1990  
hasta el presente**



**Operaciones de gran minería a cielo  
abierto para extracción de bauxita.  
*Los Pijiguaos\_Edo. Bolívar***

# CIENCIAS AMBIENTALES

transversalidad

## TECNOLOGÍAS

Ingenierías  
Teledetección  
Geografía y Cartografía  
Tecn. de la Información

## CIENCIAS EXPERIMENTALES

Estadística  
Física  
Química  
Biología (ecología)

## CIENCIAS HUMANAS

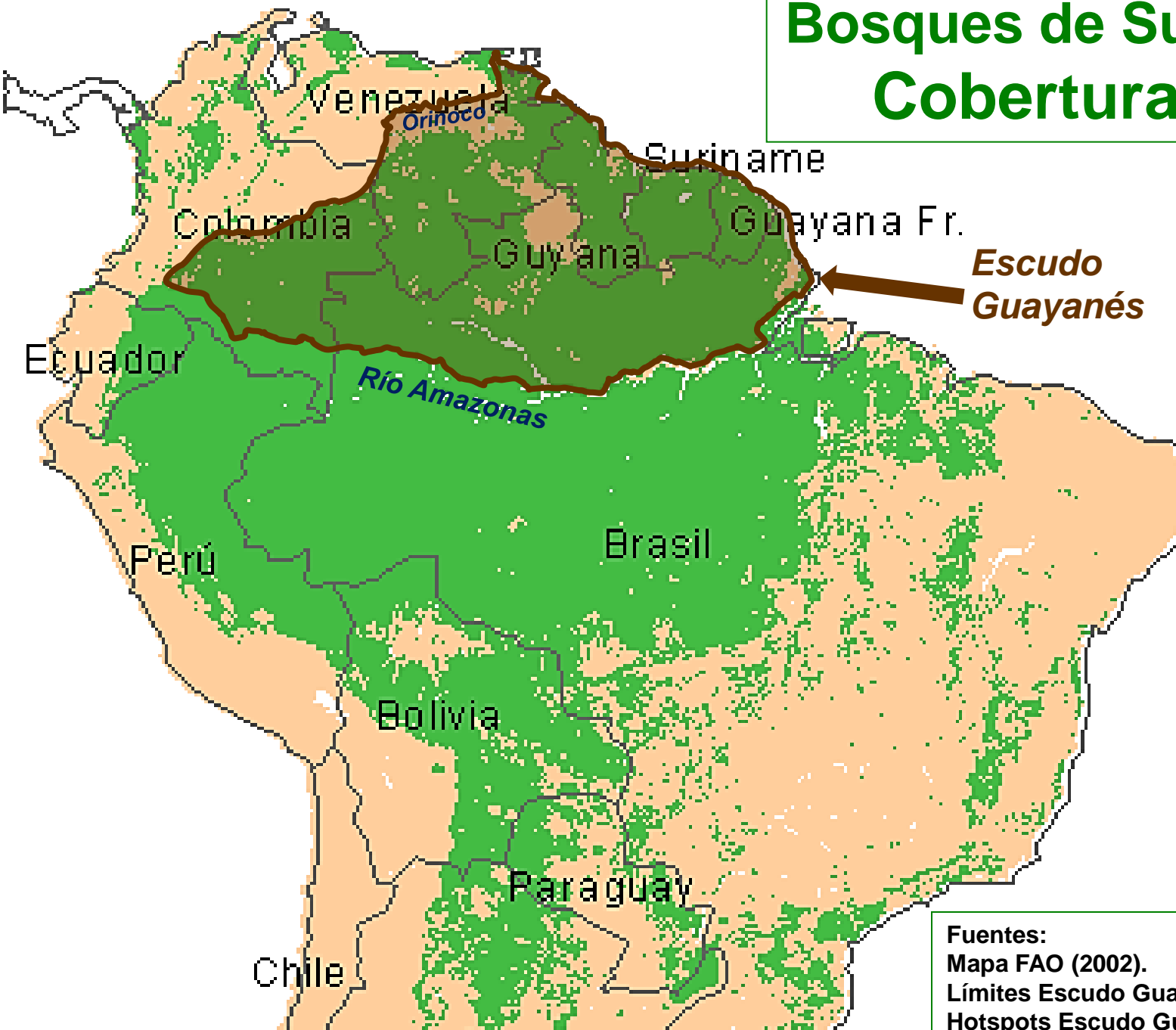
Ciencias Sociales  
(Sociología,  
Antropología)



Implicaciones  
Socioambientales

Implicaciones Económicas,  
Políticas y Geopolíticas

# Bosques de Suramérica Cobertura 2002

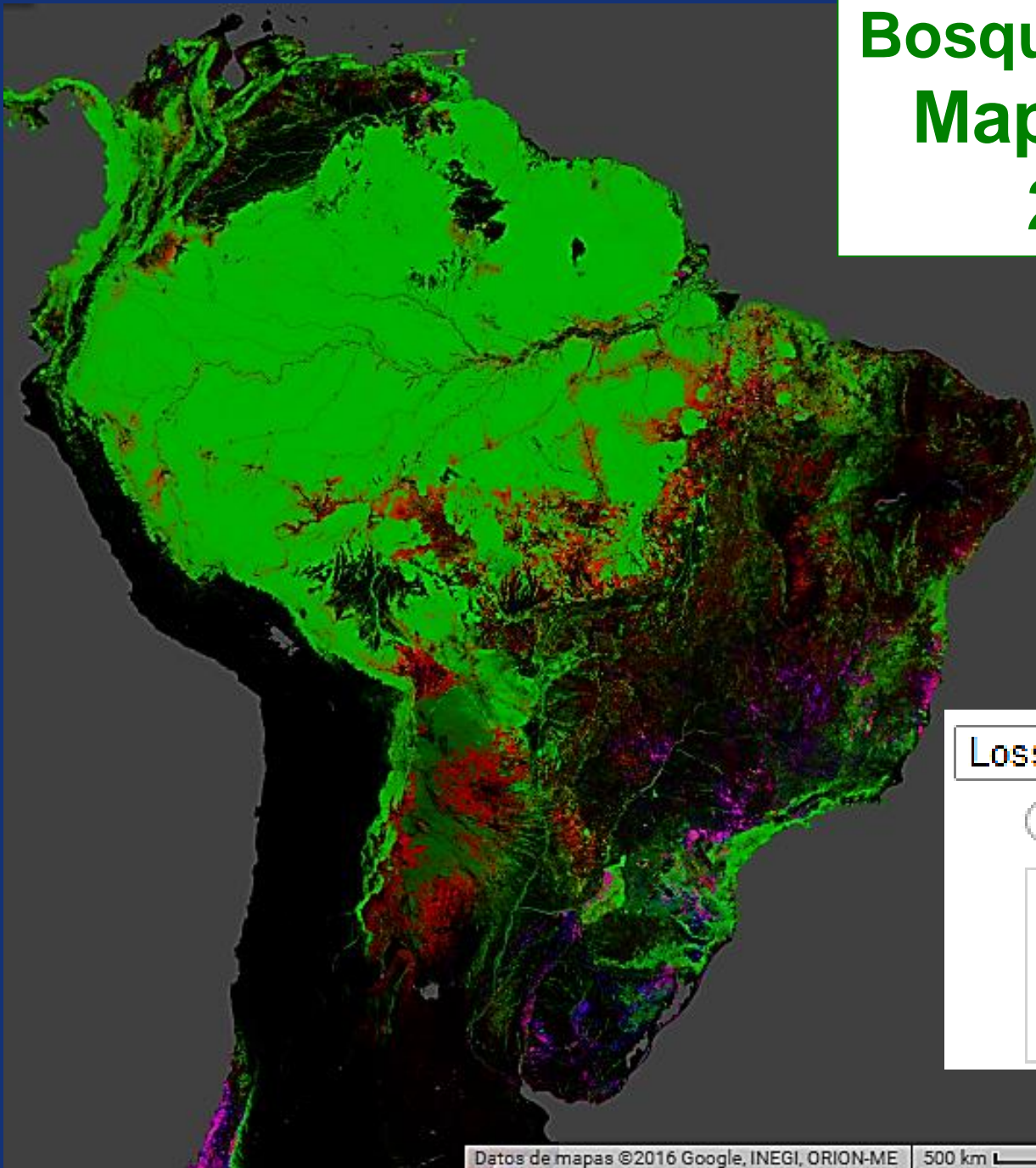


Fuentes:  
Mapa FAO (2002).  
Límites Escudo Guayanés: Taller  
Hotspots Escudo Guayana (PNUD\_2002)

# Bosques de Suramérica

## Mapa de Cambios

### 2000 - 2013



Loss/Extent/Gain (Red/Green/Blue)



Legend

- Forest Loss 2000–2013
- Forest Gain 2000–2012
- Both Loss and Gain
- Forest Extent

**GLOBAL FOREST CHANGE PROJECT**  
*Maryland University\_USA*

# Digital Shaded-Relief Map of Venezuela

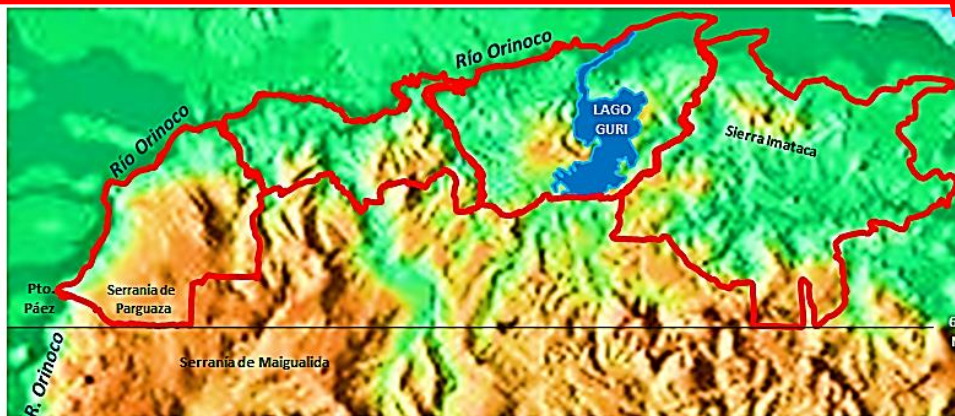
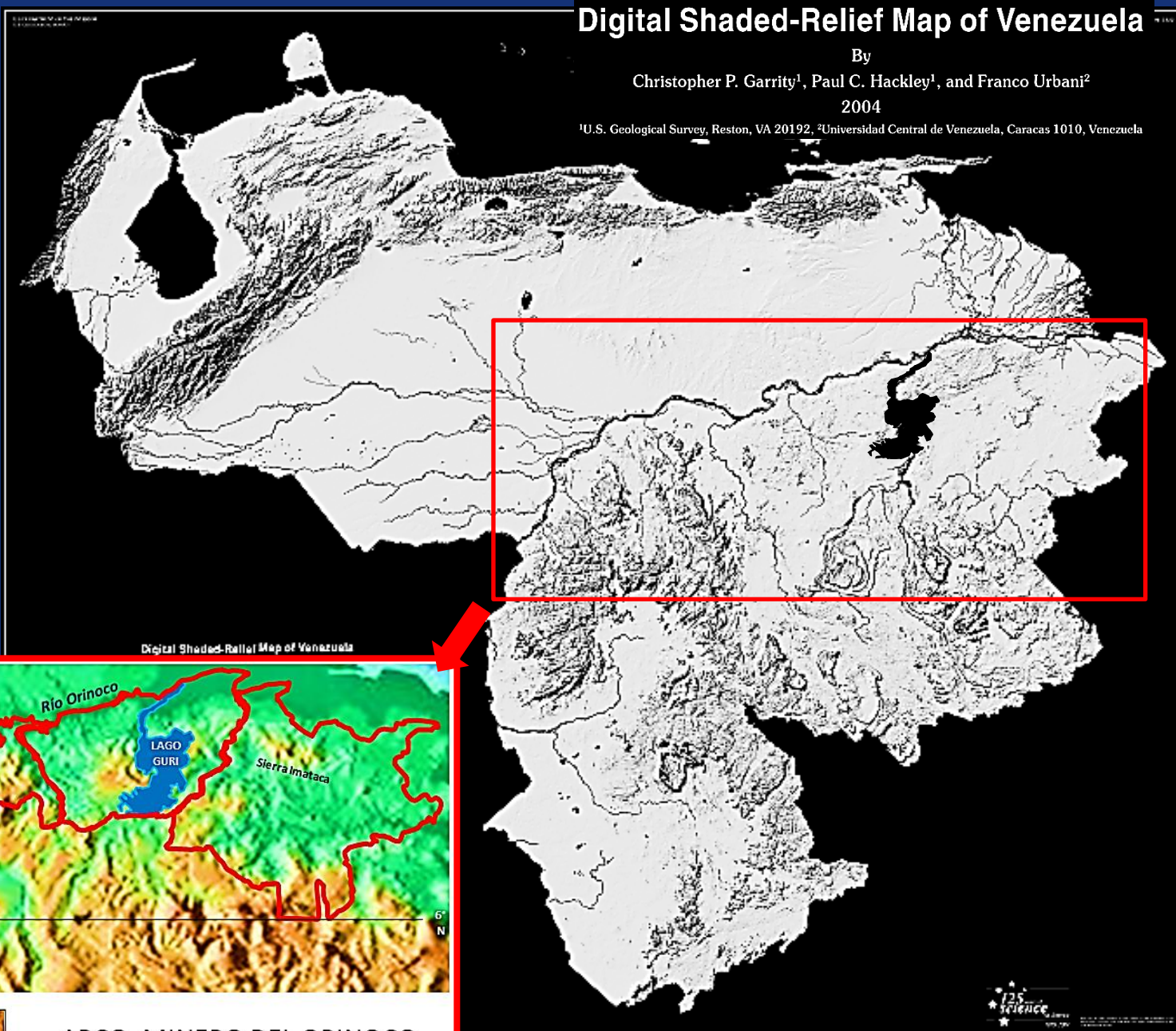
By

Christopher P. Garrity<sup>1</sup>, Paul C. Hackley<sup>1</sup>, and Franco Urbani<sup>2</sup>

2004

<sup>1</sup>U.S. Geological Survey, Reston, VA 20192, <sup>2</sup>Universidad Central de Venezuela, Caracas 1010, Venezuela

**Relieve del  
Escudo  
Guayanés  
visualizado  
mediante  
imágenes de  
radar orbital**



ALTIMETRÍA (m.s.n.m.)

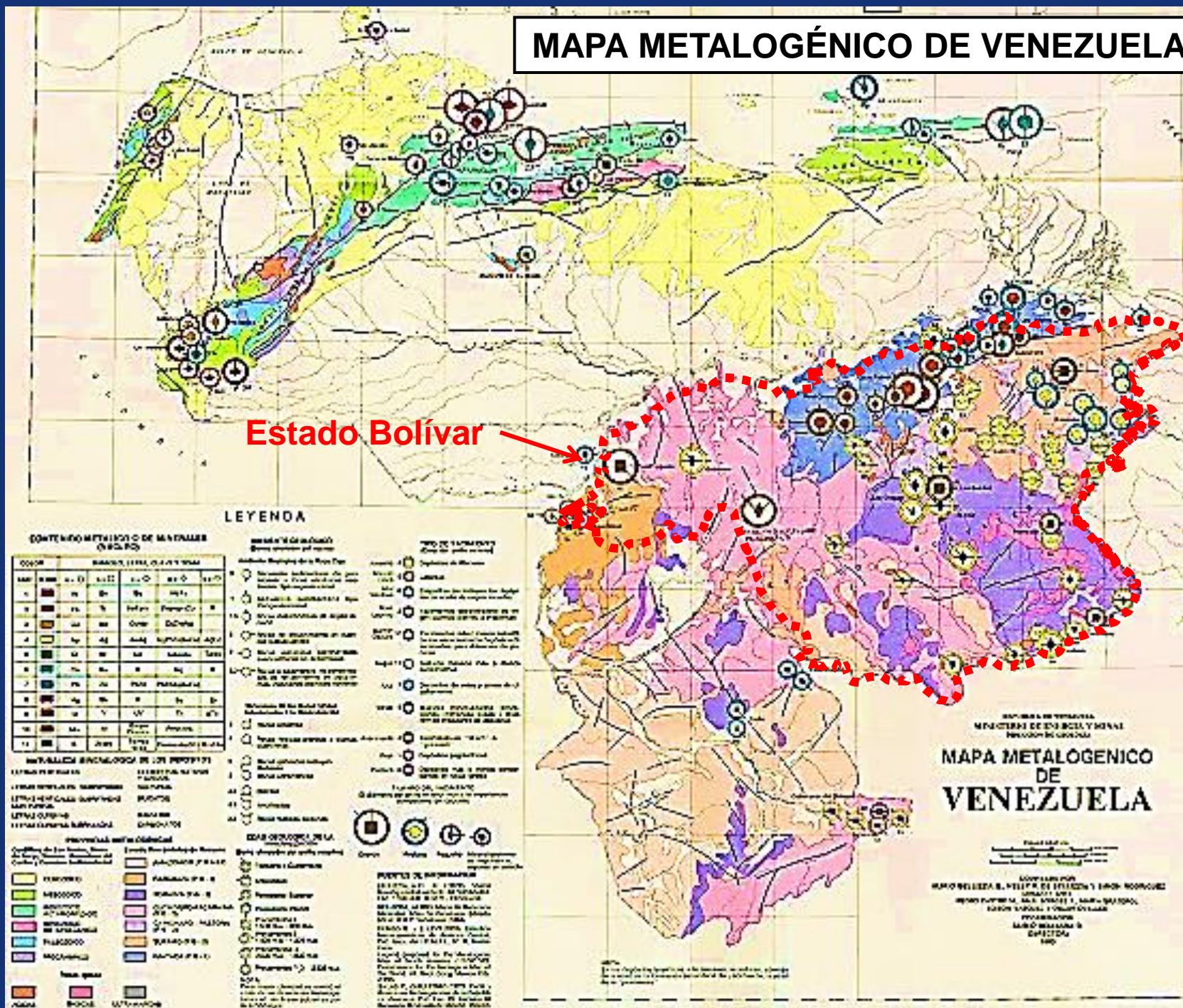
ARCO MINERO DEL ORINOCO  
Mapa de Relieve y Altimetría



La información sobre cobertura boscosa proviene de TREES, A Map of South America, dato no publicado. Dicha cobertura se basa en una imagen satelital de 1996, con una resolución de 1 km. Ver Anexo 1 para más información y detalles sobre la metodología.

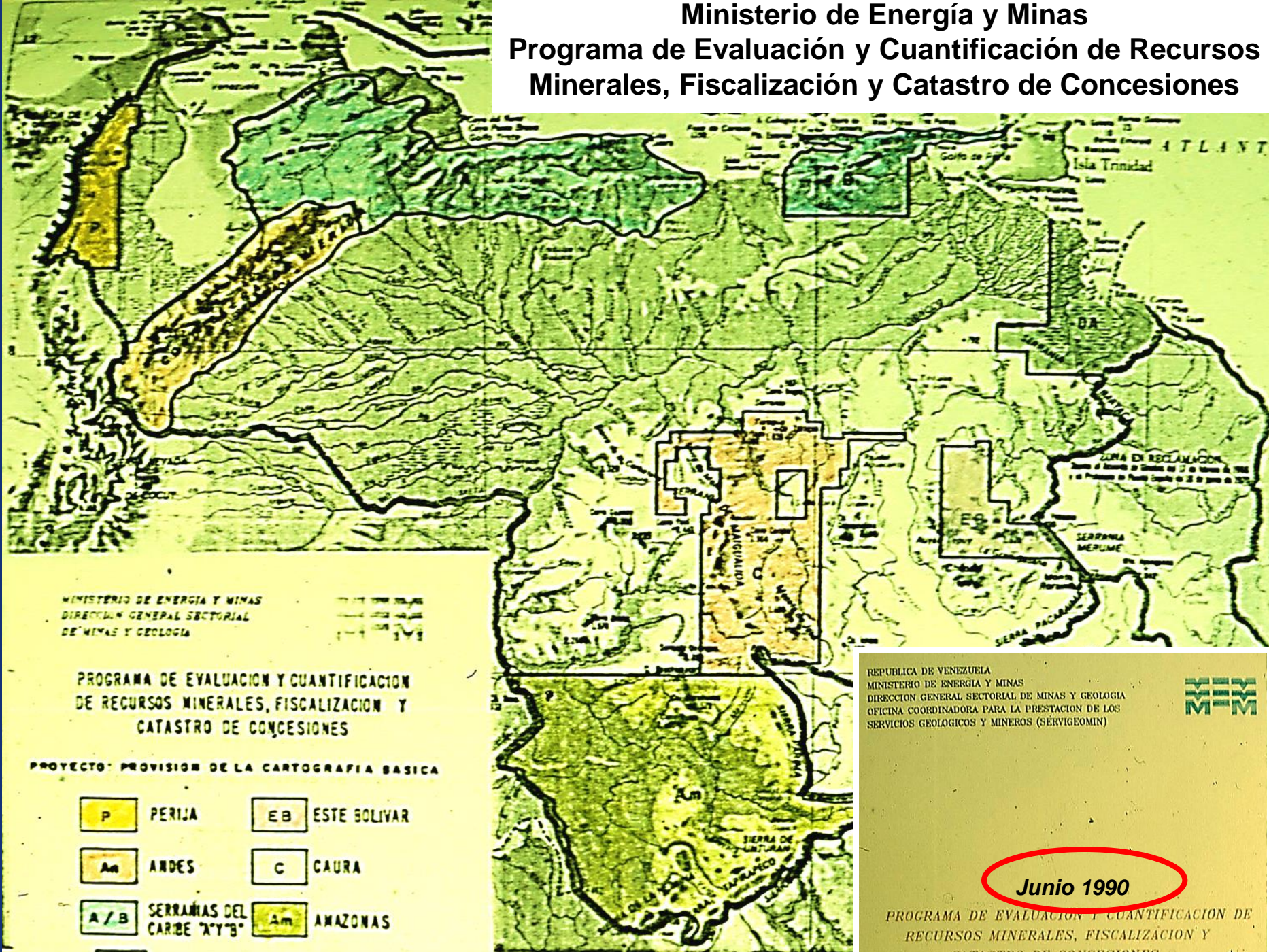
\* Según el Acuerdo de Ginebra del 7 de febrero de 1966, Venezuela reclama dos tercios del territorio de Guyana.

# MAPA METALOGÉNICO DE VENEZUELA



# Ministerio de Energía y Minas

## Programa de Evaluación y Cuantificación de Recursos Minerales, Fiscalización y Catastro de Concesiones



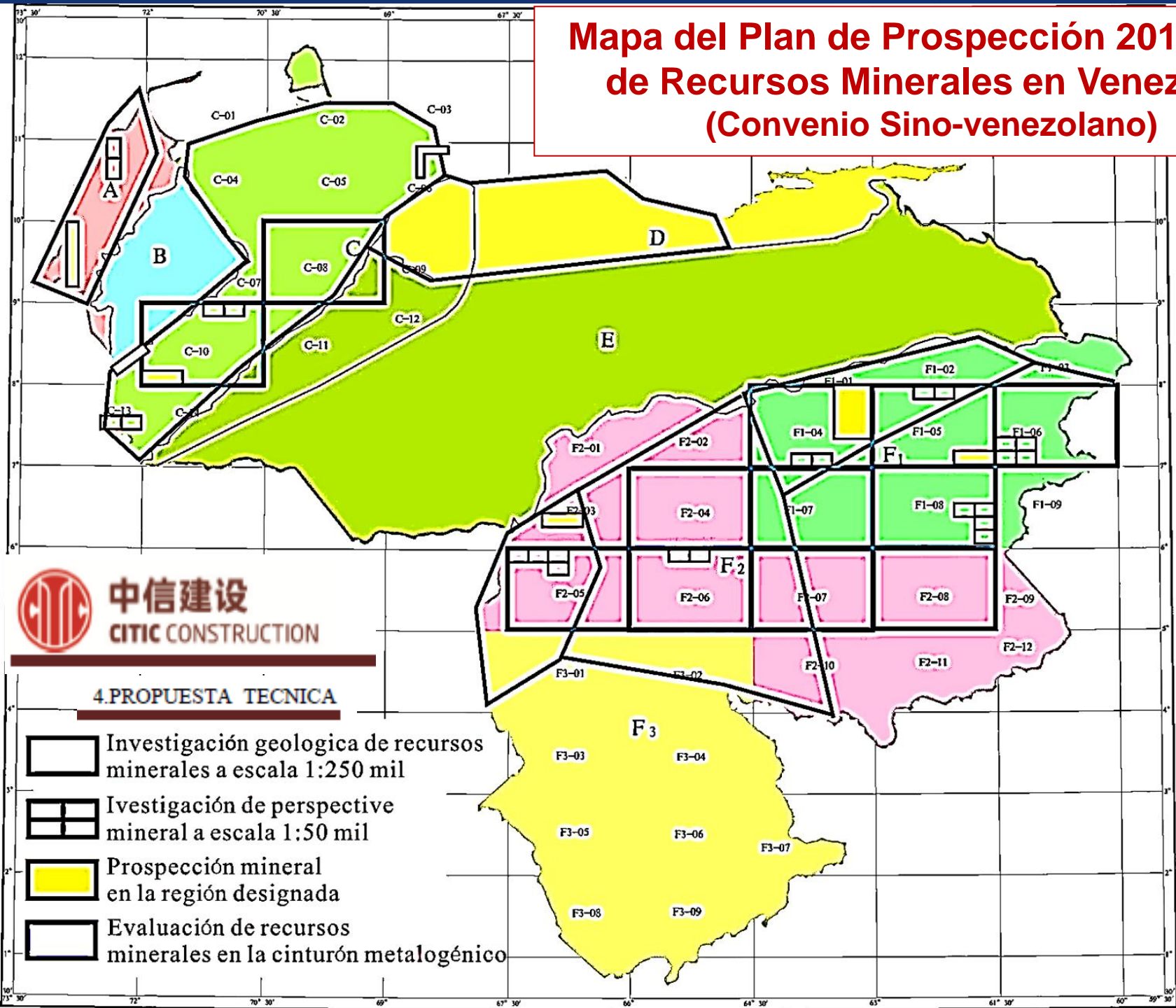


**En 2011  
se creó  
el vínculo  
entre  
MPP Petróleo y  
Minería  
y PDVSA**

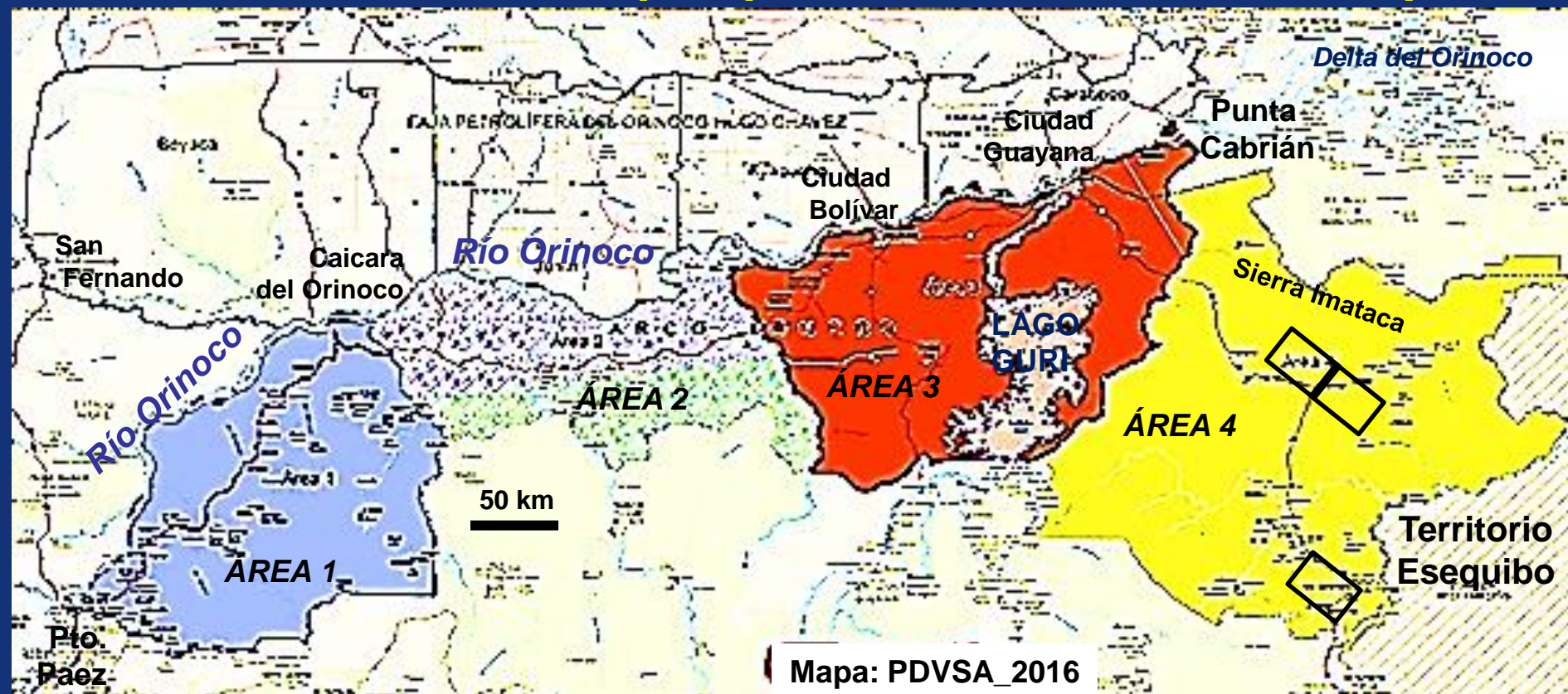


**2011**  
**Oficialización del Plan de Acción  
Estratégico de la Faja Petrolífera  
y el Arco Minero del Orinoco**

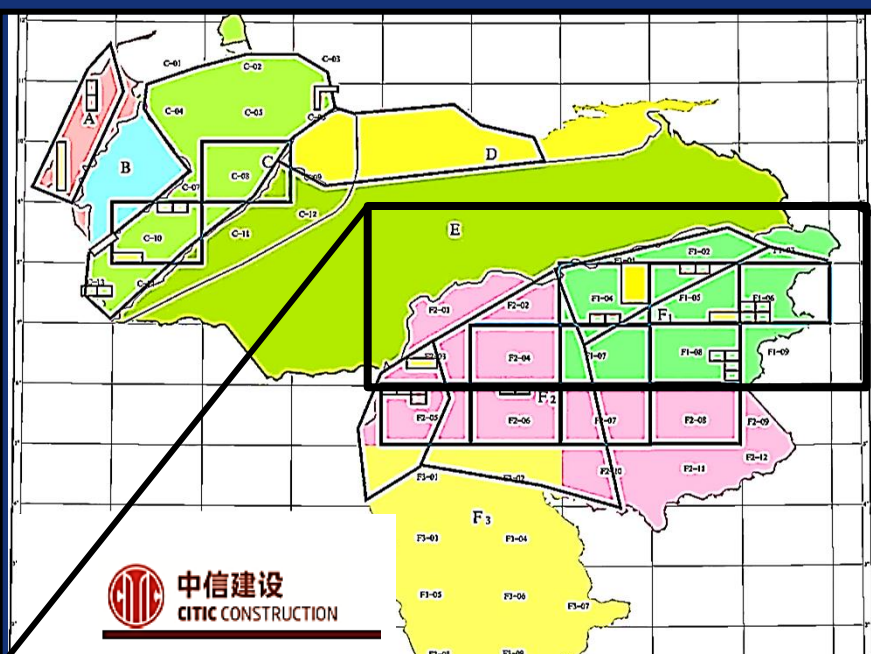
# Mapa del Plan de Prospección 2013-2018 de Recursos Minerales en Venezuela (Convenio Sino-venezolano)



**El Arco Minero, con una superficie de 111.846,86 km<sup>2</sup>, se extiende a lo largo de una dilatada franja al norte del estado Bolívar, bordeada por la margen sur del Orinoco, entre Puerto Páez y Punta Cabrián. En su extremo oriental es limítrofe con una amplia porción del Territorio Esequibo.**



**Los tres recuadros en el Área “4” delimitan las concesiones auríferas referidas en la G.O. N° 6094 Extr. 28 DIC 2012**



**Límites del Arco Minero:**  
**PDVSA\_2016**

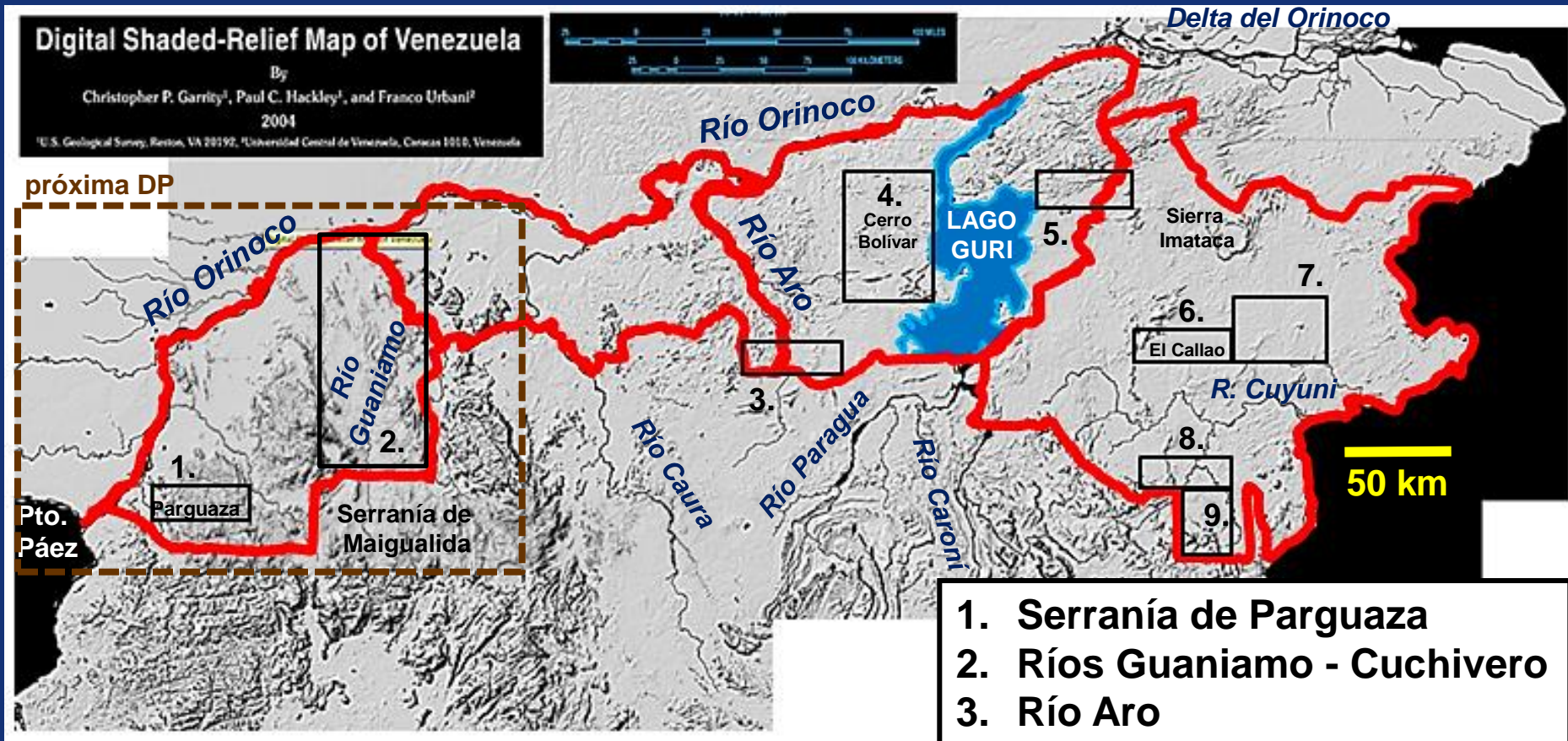
## Superposición del Arco Minero al Mapa de Prospección Mineral del Convenio Sino-venezolano (CITIC\_2010)

**Límites del Arco Minero**



# ARCO MINERO\_Mapa de Relieve

## Sectores de Máxima Importancia de Exploración Minera



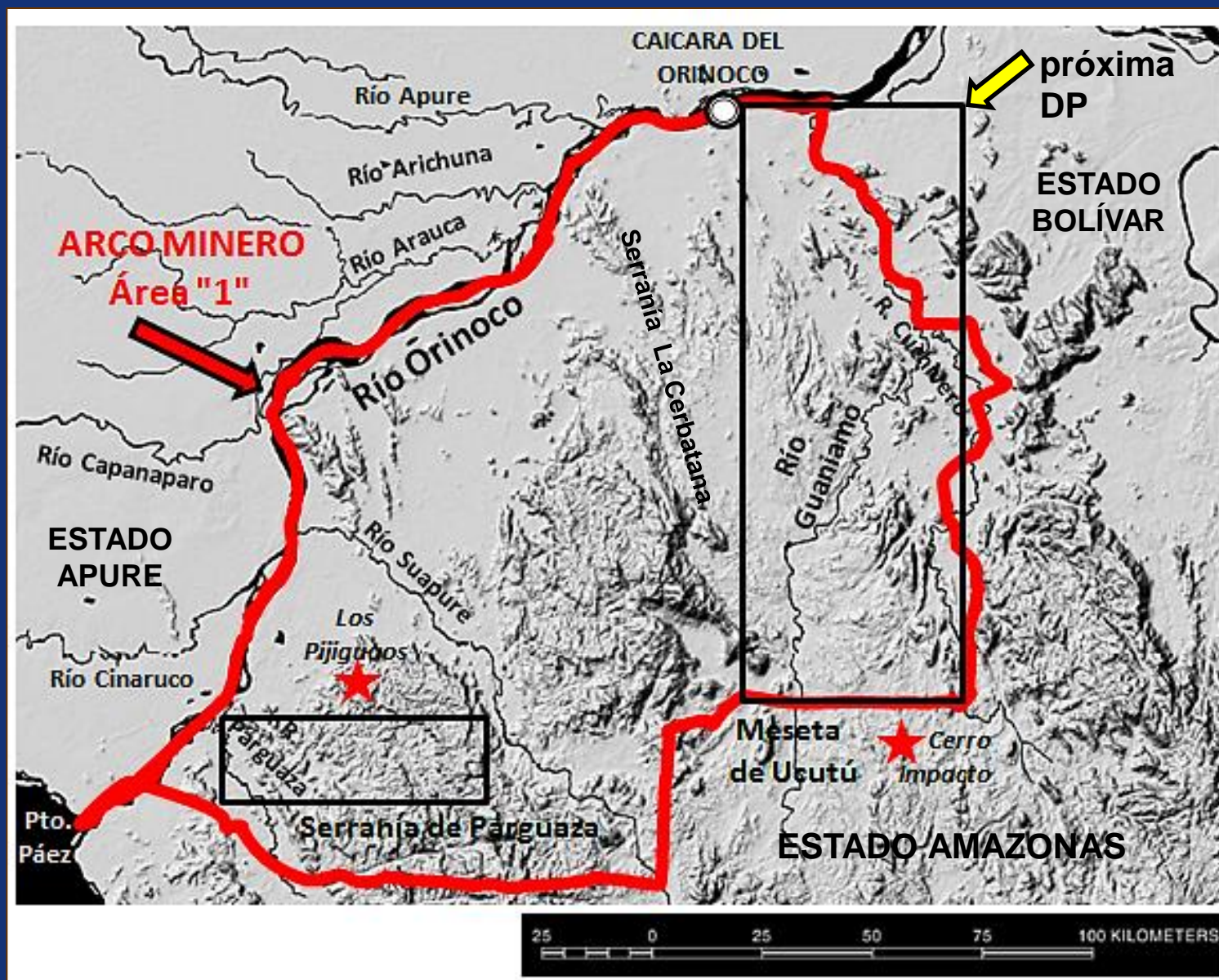
### FUENTES:

- > Áreas del Arco Minero (línea roja): PDVSA (2016).
- > Sectores de máxima importancia de exploración minera: Convenio Sino-venezolano (CITIC\_2016).

1. Serranía de Parguaza
2. Ríos Guaniamo - Cuchivero
3. Río Aro
4. Ciudad Piar
5. Río Capichapo
6. El Callao
7. Imataca
8. Ríos Cuyuni – Chicanán
9. Las Claritas - Km 88

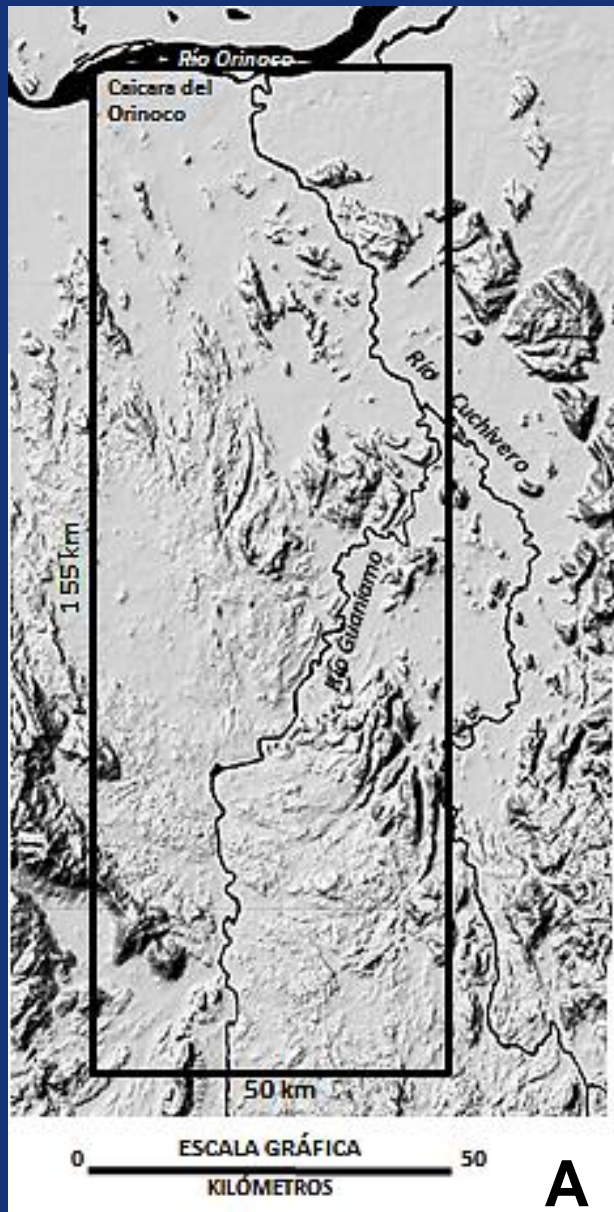
# ARCO MINERO\_Mapa de Relieve

## Área "1"\_Bloques Parguaza / Guaniamo-Cuchivero



# ARCO MINERO DEL ORINOCO\_ Área "1"

## Ventana Bloque Guaniamo-Cuchivero



### MAPA A.

La meteorización durante miles de millones de años de las formaciones montañosas del Macizo Guayanés ha concentrado detritus de alto valor minero en los cauces de los principales ríos de ese territorio.

### MAPA B.

Red hidrográfica completa

# **Valoración Ambiental del Territorio Ocupado por el Arco Minero del Orinoco**



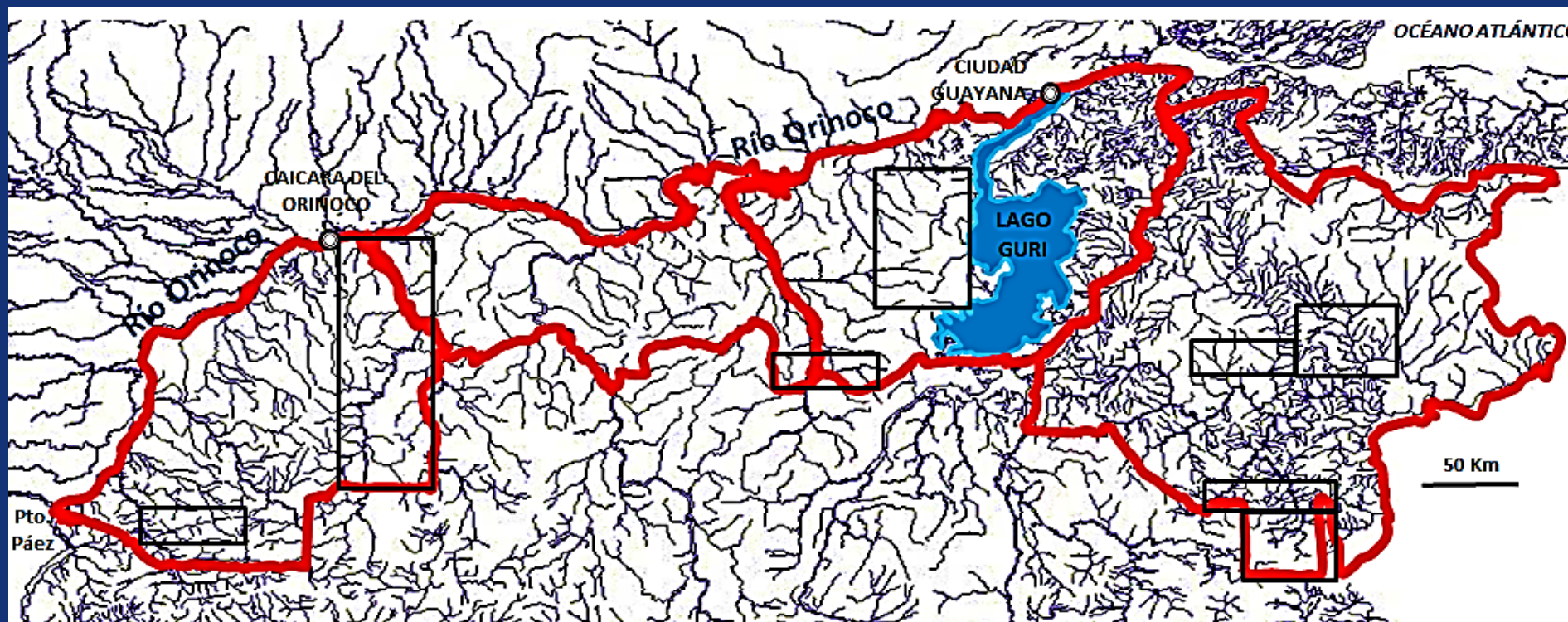
**Alto  
Río  
Guaniamo**  
Foto: Internet



# ARCO MINERO\_Red Hidrográfica Completa (ríos de 1°, 2° y 3° orden)

Fuentes:

- Capa Red Hidrográfica\_SIG ONDB\_MINAMB (2002).
  - Linderos del Arco Minero (PDVSA, 2016).
  - Áreas de Máximo Interés Minero (CITIC\_2013).



# ARCO MINERO

## Área “1”

Ventanas Bloque Ríos  
Guaniamo-Cuchivero

*Pueblo Minero “El Rosario”  
a orillas del  
río Guaniamo*



**USO ACTUAL  
DE LA TIERRA**



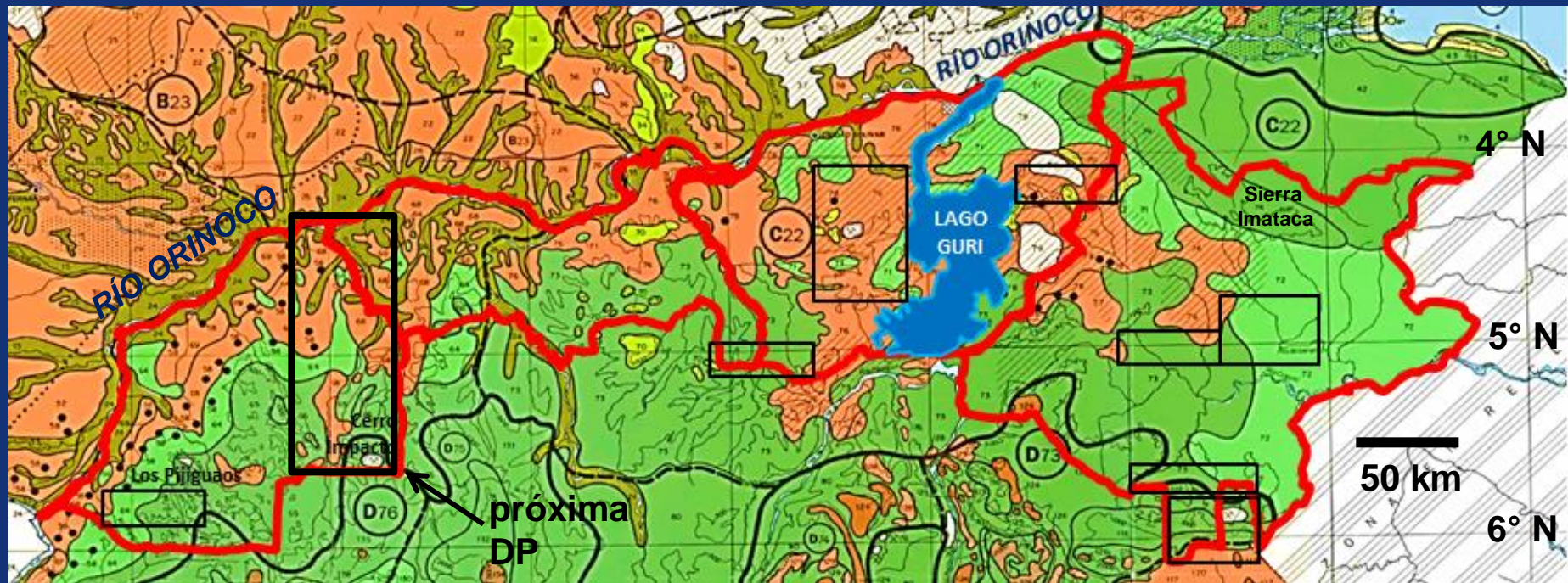
**Afectación de red hidrográfica  
por actividades de  
minería ilegal**

Imagen: Digital Globe (2013)

# ARCO MINERO\_Mapa de Ecología Vegetal

## FUENTES

*Mapa de Vegetación de Venezuela (Huber & Alarcón\_1988)\_Delimitación de Arco Minero: PDVSA (2016).*

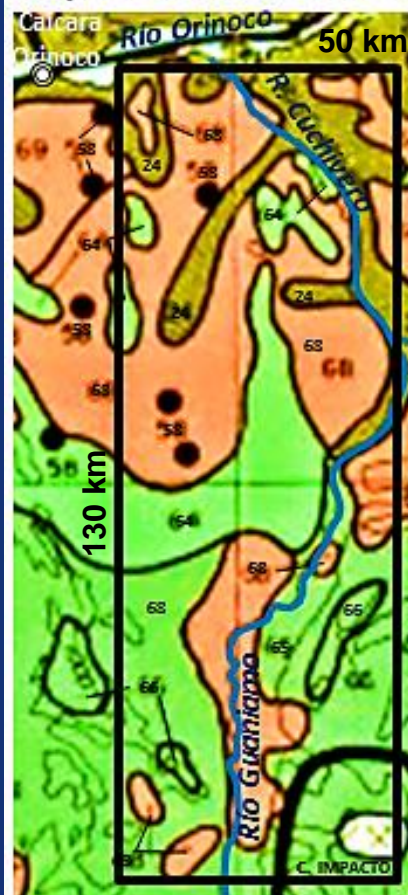


## PIEDEMONTES NORORIENTAL, CENTRO NORTE Y NOROCCIDENTAL DEL MACIZO GUAYANÉS

Este dilatado territorio comprende las cuencas bajas de importantes ríos tributarios del Orinoco. Es un sector heterogéneo en términos florísticos y fisionómicos. La cobertura vegetal es extraordinariamente diversa y varía desde exuberantes bosques altos siempreverdes hasta sabanas muy ralas y vegetación saxícola sobre afloramientos rocosos. *Muchas porciones de territorio que ocupa el Arco Minero son botánicamente poco conocidas y albergan elevado endemismo.*

# ARCO MINERO\_Mapa de Ecología Vegetal Ventana Bloque Ríos Guaniamo-Cuchivero

## Bloque Ríos Guaniamo-Cuchivero



**24 Bosques ribereños estacionalmente inundables** («Vegas del Orinoco»). Siempreverdes de bajos a medios (8 - 20 m), con sotobosque ralo a medio. Composición florística dependiente de la variabilidad topográfica.

CAR: Inga div. sp., *Combretum frangulifolium*, *Gustavia augusta*, *Pterocarpus* sp., *Etaballia dubia*, *Albizia corymbosa*, *Spondias mombin*, *Mabea nitida*, *Homalium racemosum*, *Symmeria paniculata*, *Copaifera pubiflora*, *Campsiandra laurifolia*, *Eschweilera tenuifolia*.

END: *Gustavia acuta*

**64 Bosques tropófilos bajos piemontanos semi-decíduos.** Bosques de altura mediana (10 - 18 m), densos, con frecuentes copas anchas, aplanadas; sotobosque bien desarrollado. Sobre lomas y colinas del piedemonte.

CAR: *Piptadenia* (*Anadenanthera*) *peregrina*, Inga div. sp., *Cassia moschata*, *Copaifera pubiflora*, *Pterocarpus podocarpus*, *Cordia* sp., *Tapirira guianensis*, *Tabebuia ochracea* ssp. *heterotricha*, *Schefflera morototoni*, *Brownea grandiceps*, *Rinorea* sp., *Bursera simaruba*, *Cochlospermum vitifolium*, *Maximiliana maripa*.

**58 Vegetación saxícola sobre afloramientos graníticos** (lajas). Islotes de vegetación de tamaño variable, parcialmente deciduos, que crecen sobre la roca en depresiones y fisuras, abarcando desde pequeñas colonias herbáceas monoespecíficas hasta bosquetes de 4 - 8 m de alto. Presencia de especies armadas.

CAR: *Vellozia tubiflora*, *Saxofridericia spongiosa*, *Thrasya stricta*, *Bulbostylis leucostachya*, *Pitcairnia pruinosa*, *P. bulbosa*, *P. armata*, *Oedematopus obovatus*, *Tabebuia orinocensis*, *Pseudobombax croizatii*, *Erythroxylum williamsii*, *Bursera orinocensis*, *Platycarpum orinocense*, *Borrenia pygmaea*.

END: Además de casi todas las especies mencionadas, en estos ecosistemas se hallan muchas otras endémicas, especialmente sobre las lajas del Sector C.21 (noroeste del Estado Bolívar: por ej. *Mandevilla angustissima*, *M. caurensis*, *Acanthella pulchra*, *Graffenrieda rotundifolia*, *Kunhardtia radiata*, etc.).

**66 Bosques ombrófilos submontanos siempreverdes.** Bosques medios (?) densos sobre las vertientes superiores de las colinas hasta 800/1.000 m de altitud.

CAR: Aún sin información botánica disponible.

**65 Bosques ombrófilos basimontanos sub-siempreverdes.** Bosques medios a altos (15 a 25 m), densos, usualmente con 2 estratos arbóreos y un sotobosque relativamente denso. Muchas veces estos bosques se ubican sobre suelos con alto contenido de bauxita desarrollados sobre el granito del Escudo Guayanés.

CAR: *Vochysia surinamensis*, *Qualea paraënsis*, *Erismia uncinatum*, *Caryocar pallidum*, *Protium heptaphyllum*, *Eschweilera coriacea*, *Sterculia pruriens*, *Dipteryx punctata*, *Licania parvifructa*, *Apeiba tibourbou*, *Ceiba pentandra*, *Marlierea ferruginea*, *Terminalia amazonia*, *Heisteria scandens*, *Oenocarpus bacaba*, *Astrocaryum munbaca*.

END: Probablemente numerosas, tales como *Uladendron codesuri*.

**68 Sabanas arbustivas y «chaparrales».** Sabanas gramíneas con estrato herbáceo denso, entremezclado con arbustos bajos, «chaparrales» (*Curatella americana*) y palmas. Localmente crecen densas comunidades sub-arbóreas formadas casi exclusivamente por *Curatella americana*, de 3 - 6 m de alto con estrato herbáceo más ralo («chaparrales»).

CAR: *Trachypogon plumosus*, *Axonopus* div. sp., *Andropogon* div. sp., *Paspalum contractum*, *Thrasya petrosa*, *Bulbostylis* div. sp., *Rhynchospora* div. sp., *Curatella americana*, *Byrsonima crassifolia*, *Bowdichia virgilioides*, *Caraipa llanorum*, *Scheelea* sp.

**Recuadros en rojo:  
ESPECIES ENDÉMICAS**



**Ejemplar juvenil de  
*Tapirus terrestris***

# ARCO MINERO

## Mapa Ecológico de Fauna Silvestre

### *Distribución del Tapir*

*(las cruces en el mapa  
señalan los sectores con  
importantes poblaciones)*

#### FUENTES:

- Delimitación de Arco Minero: PDVSA (2016).
- Áreas Proritarias de Exploración Minera: CITIC (2010).
- Mapa Base: Mapa de la Vegetación de Venezuela. O. Huber & C. Alarcón\_MINAMB (1988).



**Los Anuros (ranas) están  
entre las especies  
más vulnerables  
a nivel ecosistémico.**



Además de la danta o tapir, en el territorio a ser ocupado por el Arco Minero del Orinoco existe una notable representación de **FAUNA EMBLEMÁTICA** propia de los bosques guayaneses. *En la actualidad todas esas especies detentan estatus de* **ESPECIES AMENAZADAS** (Libro Rojo de la Fauna Venezolana \_2015)

Imágenes cortesía de S. Boher



*Caimán del Orinoco*

*Yaguar o Tigre Americano*

*Váquiro de Collar*



*Águila Arpía*

# ARCO MINERO DEL ORINOCO

## "Hotspots" de Diversidad y Endemismo

### *Vegetación y Fauna*

FUENTES:

- Taller Internacional "Prioridades para la Conservación en el Escudo de Guayana" (2002).
  - Delimitación de Arco Minero: PDVSA (2016).
  - Áreas Prioritarias de Exploración Minera: CITIC (2010).

"Hotspots" de Diversidad y Endemismo

> Flora y Ecología Terrestre

> Anfibios, Reptiles, Ictiofauna y Mamíferos

Prioridades para la Conservación  
Escudo de Guayana

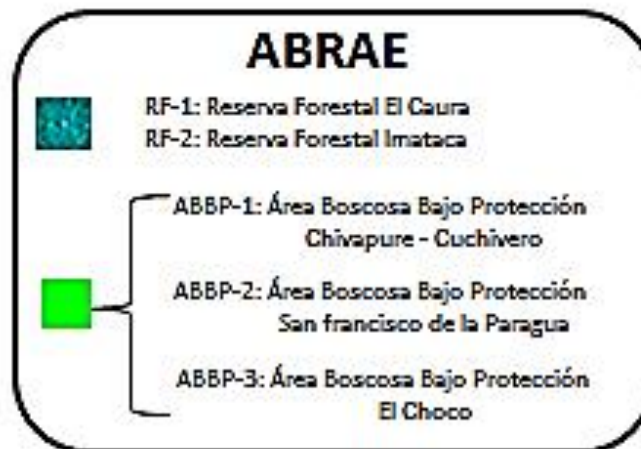


NETHERLANDS COMMITTEE FOR  
**IUCN**  
THE WORLD CONSERVATION UNION

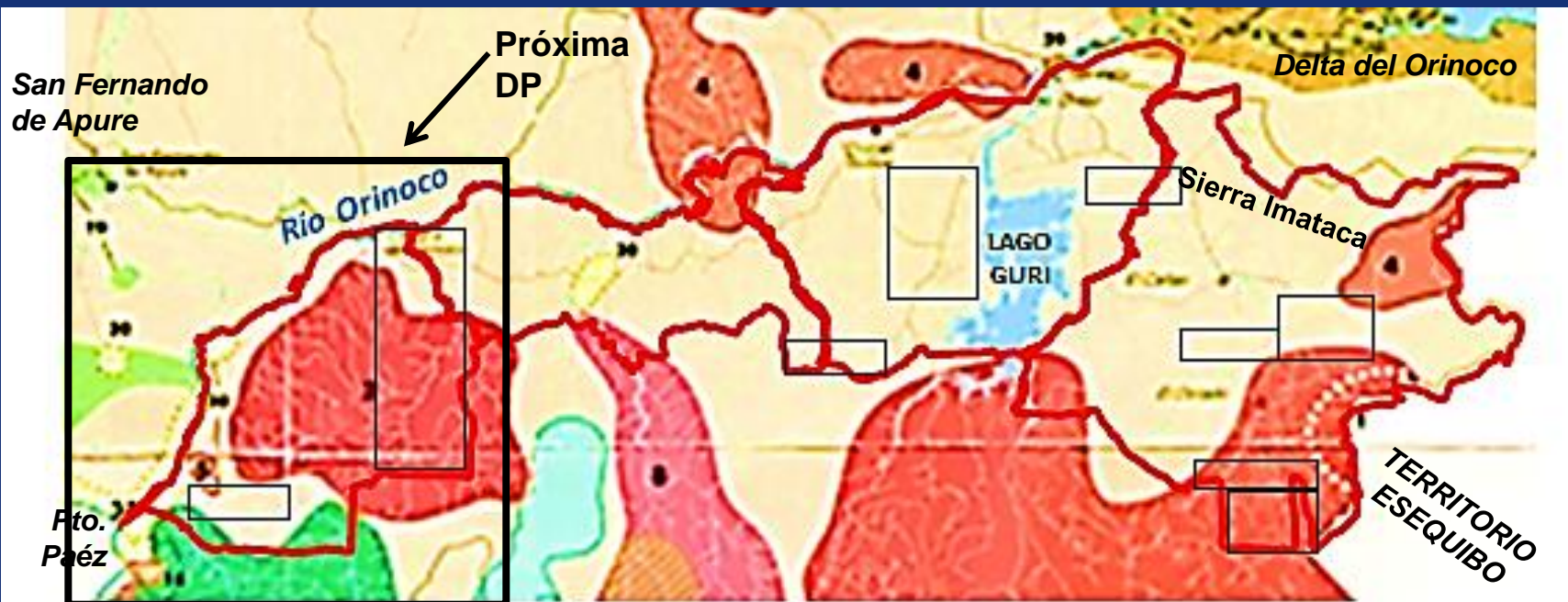
CENTER  
FOR APPLIED  
BIODIVERSITY  
SCIENCE  
AN INTERNATIONAL

GUAYANA SHIELD  
**GSI**  
INITIATIVE





***Superposición del Arco Minero a ABRAE***



Ministerio del PP para la Salud\_2007

Diseño y elaboración Píscual Estrada, 2007.

Áreas indígenas según Cecilia Ayala Lafée-Wilbert, Dany J. Barreto, Javier Carrera, Germán Freire, Lourdes Giordani, Jonathan D. Hill, José A. Kelly, Roberto Lizarralde, Miguel Ángel Perera, Pedro J. Rivas, Franz Scaramelli, Kay Tarble, Amé Tillet, María Eugenia Villalón, Werner Wilbert, Egleé L. Zent y Stanford Zent.

Fuentes: Lizarralde 1983, 1985; DCEI 1994; Ruete 1998; IGVS 2000; INE 2005.

***Superposición  
del Arco Minero a  
Territorios Indígenas***

### Territorios Indígenas

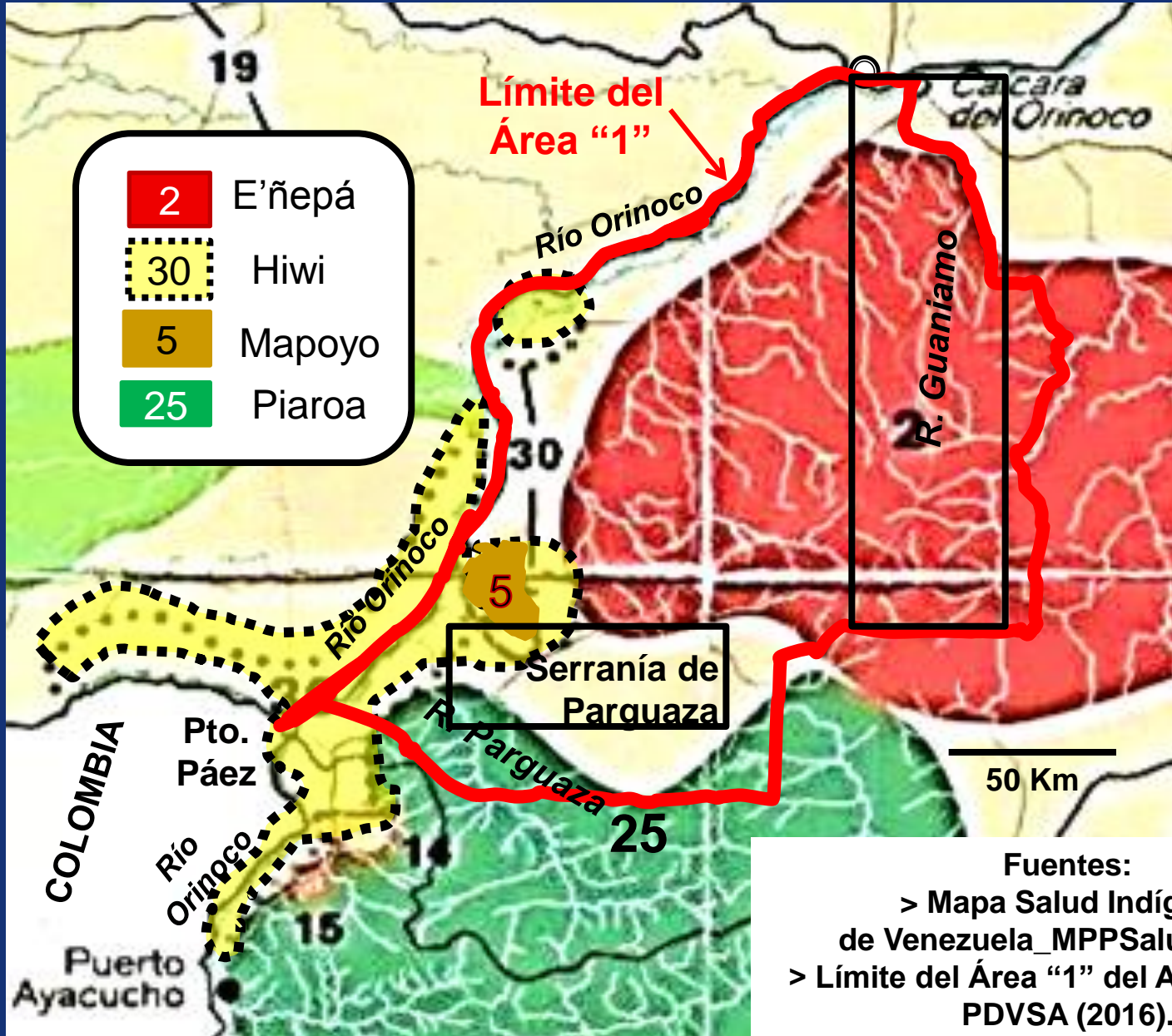
- E'ñepá
- Hiwi
- Mapoyo
- Ye'kuana
- Pemón
- Akawayo
- Kari'ña
- Piaroa

### OTRAS FUENTES

Demarcación de áreas  
del Arco Minero  
(PDVSA\_2000)

Recuadros línea negra:  
Áreas de máximo interés  
de exploración minera  
(Mapa CMC\_2010)

# Arco Minero\_Superposición del Área “1” a territorios indígenas (Bloques Parguaza y Guaniamo-Cuchivero)



**Niños piaroa a orillas del Alto Río Cataniapo**  
Foto: A. Riera



**Típica vivienda jodi**  
Foto: E. Zent



**Ejemplos de  
sociodiversidad en los territorios  
a ser ocupados por el Arco Minero**



**churuata comunal** \_Foto: M. Bevilacqua



**Comunidad ye'kuana a orillas del Río Caura**  
**Reserva Forestal El Caura**

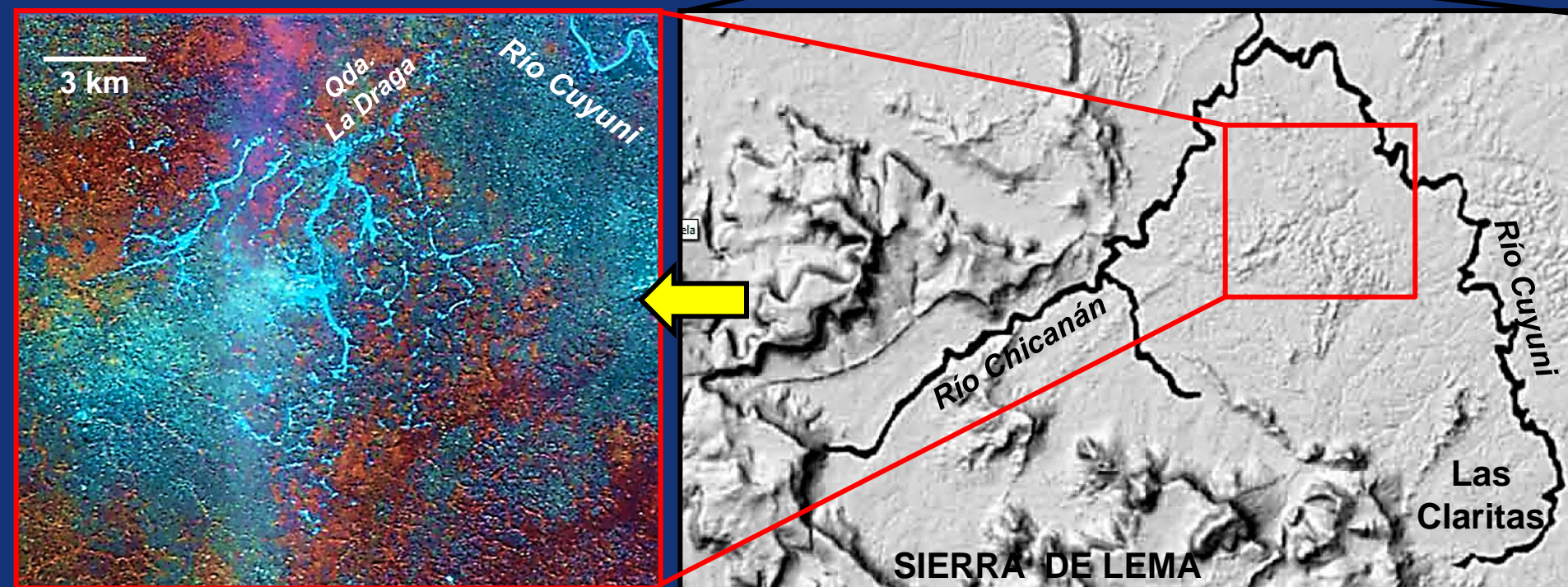
# ***Explotación Aurífera y Diamantífera***



**Minería  
Aurífera  
de  
Aluvión**

**El Foco  
RF Imataca**  
Foto: G.Montes

# ARCO MINERO DEL ORINOCO Área "4"



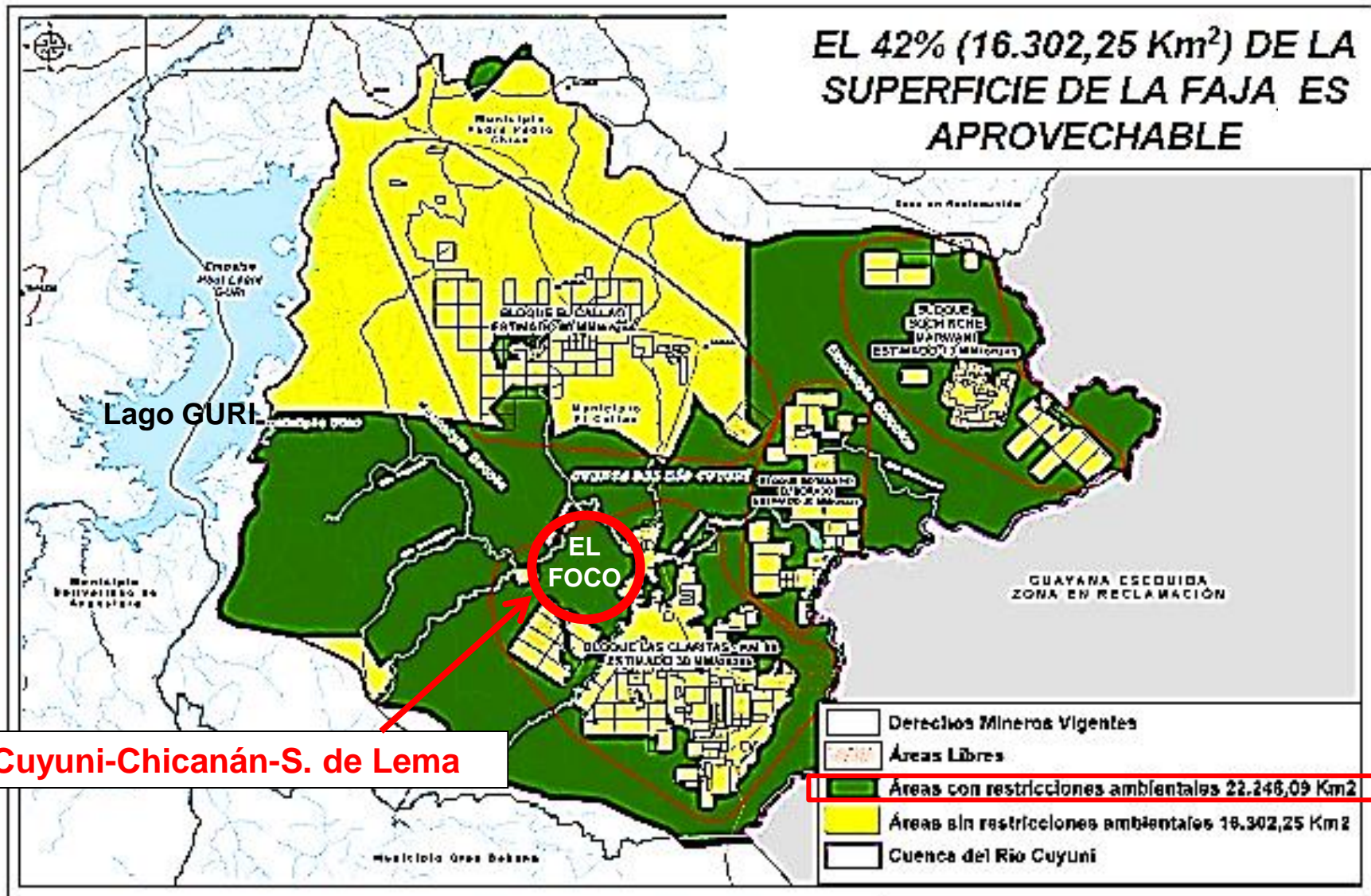
El Foco  
SPOT P + XS\_1990

Digital Shaded-Relief Map of Venezuela

25 KILÓMETROS 0  
= = = = =

## Arco Minero\_Área “4”

## Arco Minero\_Área “4”



## Cuyuni-Chicanán-S. de Lema

**Recursos Estimados: 4.132 Toneladas de Oro**

*Fuente: Estudios realizados por el Dr. Vicente Mendoza sobre el potencial aurífero de la zona*

**CVG\_Vicepresidencia Corporativa  
de Minería y Ambiente  
Auditoría Ambiental  
Minería Aurífera Artesanal  
RF Imataca\_Edo. Bolívar\_1991**

