

Asociación de Servicios de Geología y Minería  
de Iberoamérica (ASGMI)

Instituto de Investigación Geológico y Energético  
IIGE - Ecuador

# El Rol del IIGE en la Transición Energética

**Prof. Kervin Chunga**  
Director IIGE - Ecuador



**ASGMI**

Asociación de Servicios  
de Geología y Minería  
Iberoamericanos

# Misión y Visión Institucional del IIGE

## CREADO MEDIANTE

Decreto  
Ejecutivo  
Nro. 399  
15 MAYO  
2018



### MISIÓN:

Generar y promover conocimiento en el ámbito de la geología y la energía, mediante investigación científica, asistencia técnica y servicios especializados para el aprovechamiento responsable de los recursos renovables y no renovables, contribuyendo a la toma de decisiones en beneficio de la sociedad.



### VISIÓN:

Ser el instituto de investigación geológico y energético de referencia a nivel regional, que aporta a la innovación y el desarrollo tecnológico para el aprovechamiento responsable de los recursos renovables y no renovables, con responsabilidad social, ambiental y el desarrollo de su talento humano comprometido con el progreso del país.





**ASGMI**  
Asociación de Servicios  
de Geología y Minería  
Iberoamericanos

15/11/2022

## ESTRUCTURA



## II ASAMBLEA GENERAL EXTRAORDINARIA DE LA ASGMI.

Barcelona, 14-18 noviembre 2022

Resumen de la Actividad  
de los Grupos de Expertos de la  
Asociación de Servicios de  
Geología y Minería  
Iberoamericanos.

### GRUPOS DE EXPERTOS

13 grupos de trabajo  
261 miembros



Cooperación Internacional



Geoquímica



Patrimonio Geológico



Red de Museos



Pasivos Ambientales Mineros



Minería Artesanal e Informal



Metalogenia y Recursos  
Minerales



Amenazas Geológicas



Hidrogeología



Sistemas de Información  
Geográfica



Geología Regional y  
Cartografía Geológica

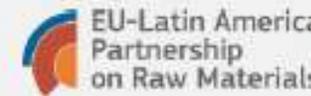


Geología Marina



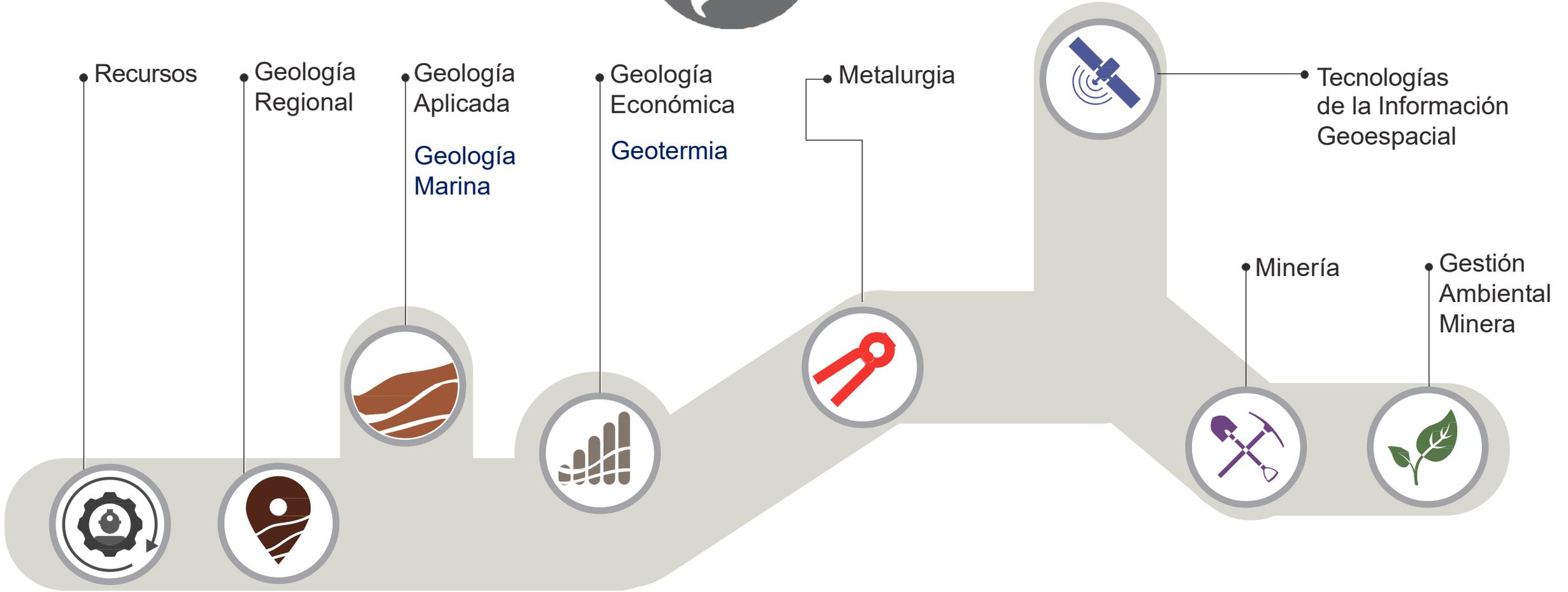
Comunicación

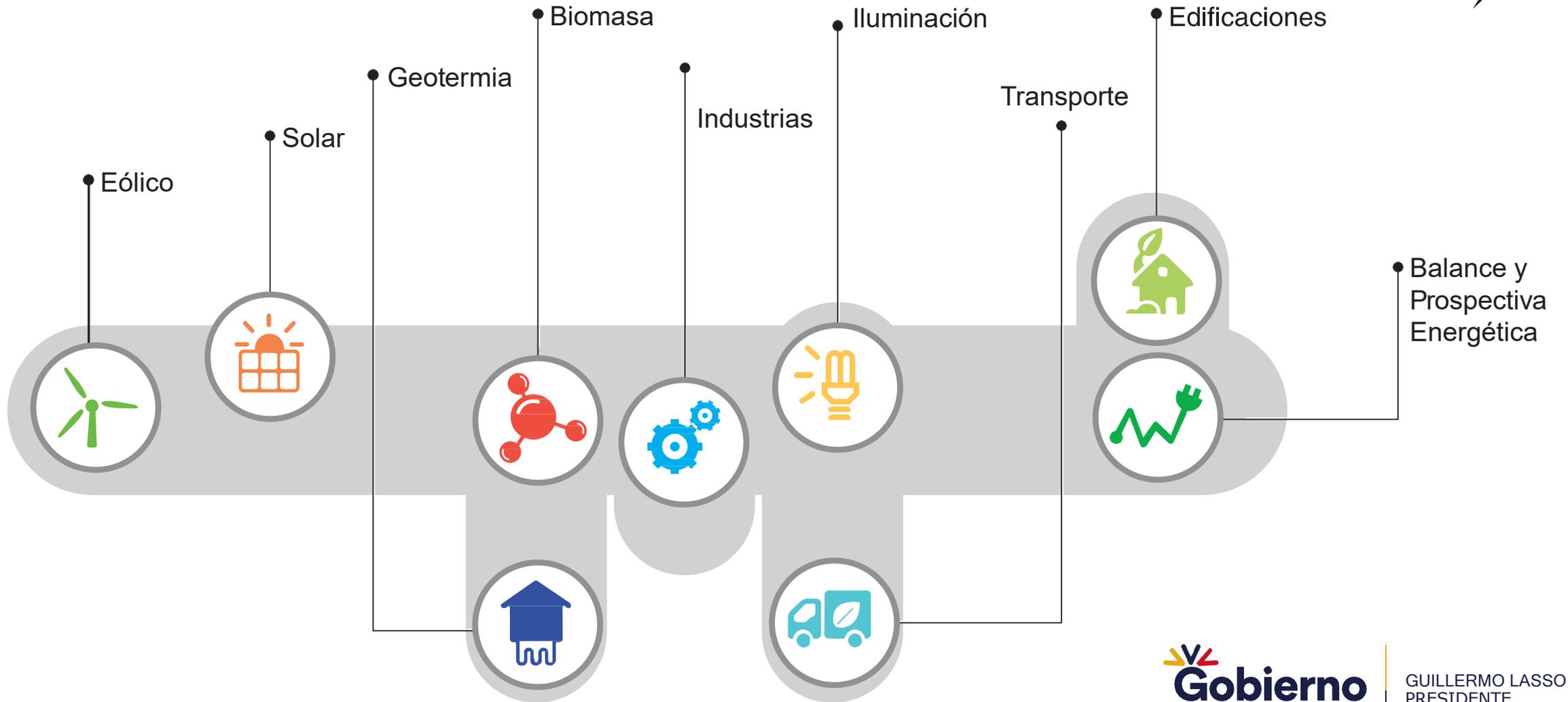
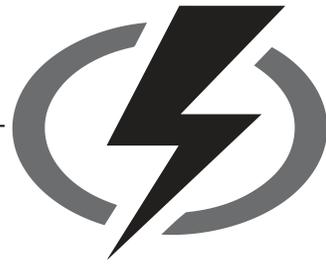
### PROYECTOS





## Áreas de Investigación





### LABORATORIO ENERGÍA

### UBICACIÓN



LABORATORIO DE LUMINOTÉCNIA

IIGE CARAPUNGO  
Av. Giovanni Calles y Padre Luis Vaccari  
Quito - Ecuador



LABORATORIO DE BIOMASA

IIGE CARAPUNGO  
Av. Giovanni Calles y Padre Luis Vaccari  
Quito - Ecuador



LABORATORIO DE CARACTERIZACIÓN TÉRMICA DE  
MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

EPN  
Av. Ladrón de Guevara 253  
Campus Rubén Orellana  
Quito - Ecuador



LABORATORIO DE ENSAYOS TÉRMICOS Y  
EFICIENCIA ENERGÉTICA

Oficina Técnica - ESPOL  
Campus Galindo, Km 30.5 Vía Perimetral  
Guayaquil - Ecuador.



**ACREDITADOS:**  
Laboratorio de Luminotécnia

Laboratorio de Ensayos Térmicos y Eficiencia  
Energética (LABET)

Laboratorio Químico





## LABORATORIOS IIGE

### LABORATORIOS GEOLOGÍA, MINERÍA Y METALURGIA

### UBICACIÓN



LABORATORIO QUÍMICO

IIGE MONTESERRÍN  
Las Malvas E15-142 y de los Perales  
Quito - Ecuador.



LABORATORIO MINERALÓGICO Y PETROGRÁFICO

IIGE MONTESERRÍN  
Las Malvas E15-142 y de los Perales  
Quito - Ecuador.



LABORATORIO METALÚRGICO

IIGE MONTESERRÍN  
Las Malvas E15-142 y de los Perales  
Quito - Ecuador.



# Transferencia de Conocimiento

Año 2018 al 2022



CAPACITACIÓN

7.992  
personas

7.844

Programa de capacitación coordinado con la Subsecretaría de Minería Artesanal y Pequeña Minería y las Coordinaciones Zonales del Ministerio de Energía y Minas.

Atención a solicitudes externas realizadas al IIGE a través de la plataforma [www.gob.ec](http://www.gob.ec)

148

Cursos de **Cualificación Profesional** certificadas por el Ministerio de Trabajo en temáticas relacionadas a Geología – Minería y Energía.

## Publicaciones Científicas



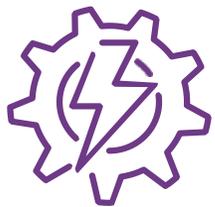
166

Publicaciones Científicas  
en SCOPUS:

Revistas indexadas,  
congresos científicos  
y libros (2018 - 2022).

H-index 24

# Proyectos de Energía



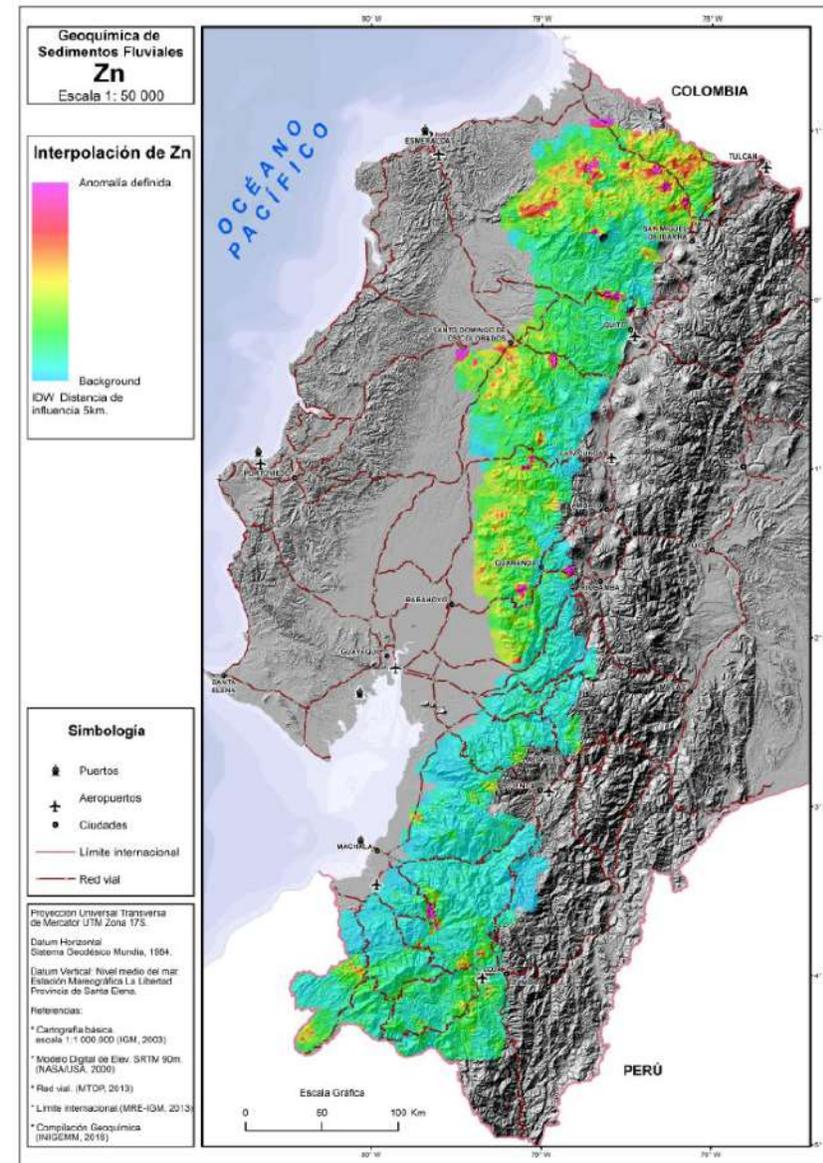
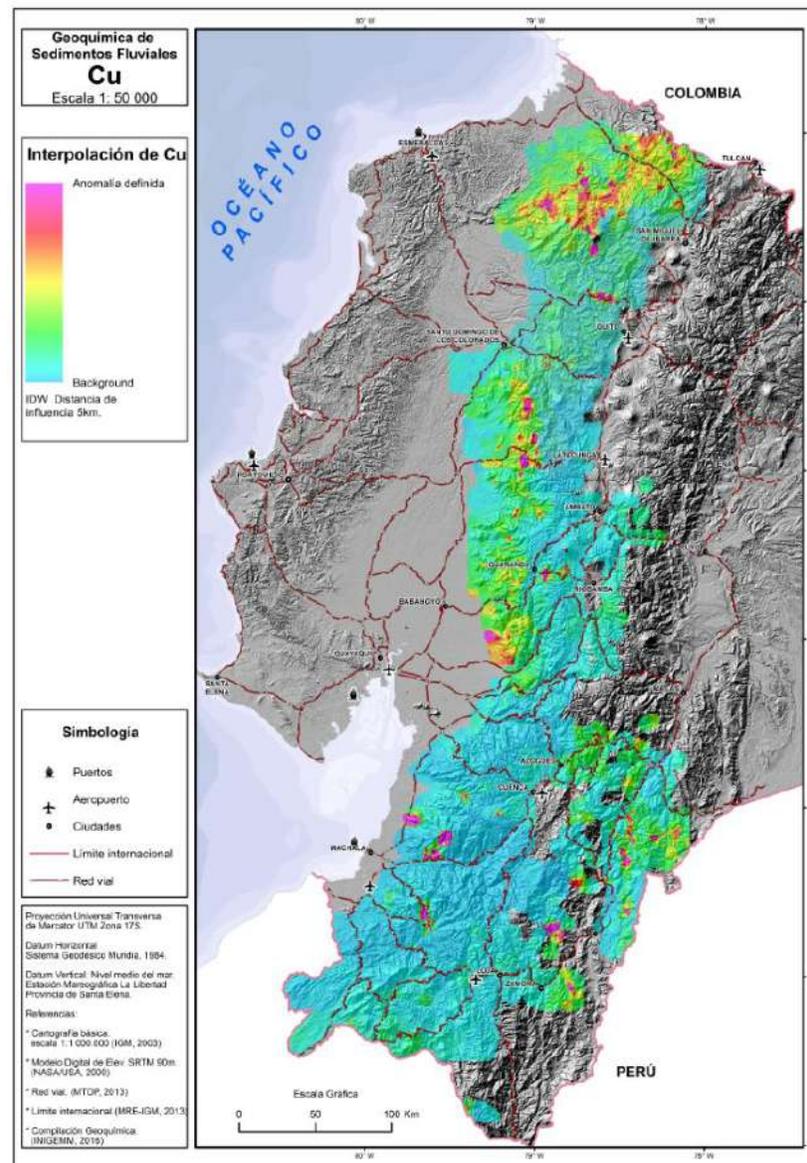
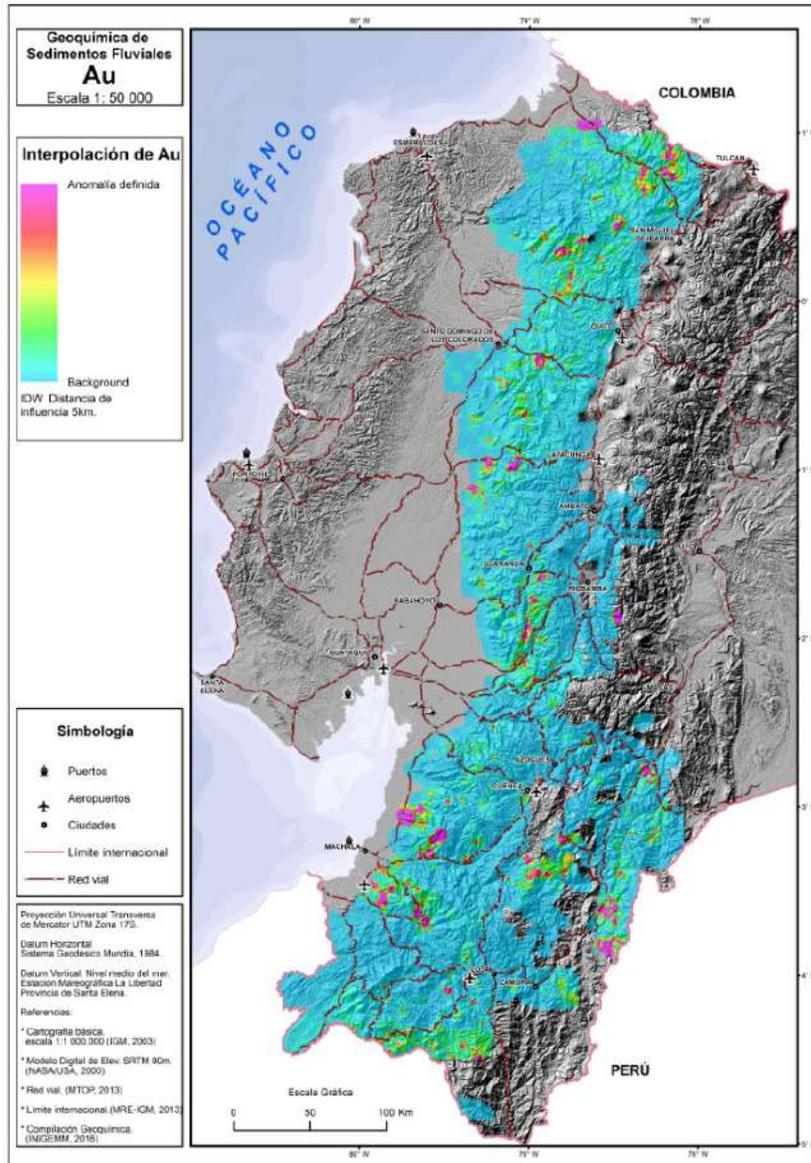
Proyecto	Estatus	Porcentaje	Descripción
Eficiencia energética en minería	Ejecución	94,51%	Conocer la sobre-demanda en Zaruma y Portovelo. Posterior fase de trabajo con CNEL.
Sistema geotérmico-solar en procesos agroindustriales	Ejecución	48.98%	Proyecto ejecutado en Calpi en Chimborazo, se realizó el diseño híbrido (solar-geotérmico) para el secado de granos.
Geotermia de baja temperatura para invernaderos	Ejecución	34.37%	Proyecto ejecutado en Calpi en Chimborazo, se realizó la auditoria financiera técnica del proyecto. Se desarrolló el sistema de climatización geotérmico para invernaderos mismo que puede ser replicable en comunidades Andinas.
Prospectiva de la electro- movilidad en Ecuador y el mix energético al 2030	Ejecución	97,40%	Levantamiento de rutas de transporte público en la ciudad de Ambato y Cayambe para determinar el reemplazo de algunas de estas rutas a transporte eléctrico. Proyecto esta alineado a las políticas de la agenda 2030.

# Proyectos de geología

Proyecto	Estatus	Porcentaje	Descripción
Investigación Geológica y Disponibilidad de ocurrencias de Recursos Minerales en el Territorio Ecuatoriano.	Ejecución	97,51%	<p>Actualización de hojas geológicas con la finalidad de identificar potenciales depósitos minerales críticos y fajas metalogénicas, para el desarrollo de producción minera en el país.</p> <p>Se retrasó la emisión de la certificación plurianual para financiar las adquisiciones con recursos del préstamo BID EC-4989/OC-EC-2.</p>
Zonificación geotécnica de las ciudades de Zaruma y Portovelo.	Ejecución	84.44%	Primer estudio de zonación geotécnica en la prov. El Oro, referido a Zaruma (2022) y desarrollo de Portovelo (2023). Datos topográficos y geológicos para obras civiles desde Cuerpo de Ingenieros del Ejercito.
Identificación de Patrimonio Geológico en el Ecuador.	Ejecución	96.97%	Identificación evaluación, actualización y valoración de los Lugares de Interés Geológico (LIG ´s) seleccionados de acuerdo con su relevancia, en las provincias del norte del Ecuador (2022)



# Interpretación Geoquímica



# GEOFÍSICA AEROPORTADA DE MAGNETOMETRÍA Y RADIOMETRÍA

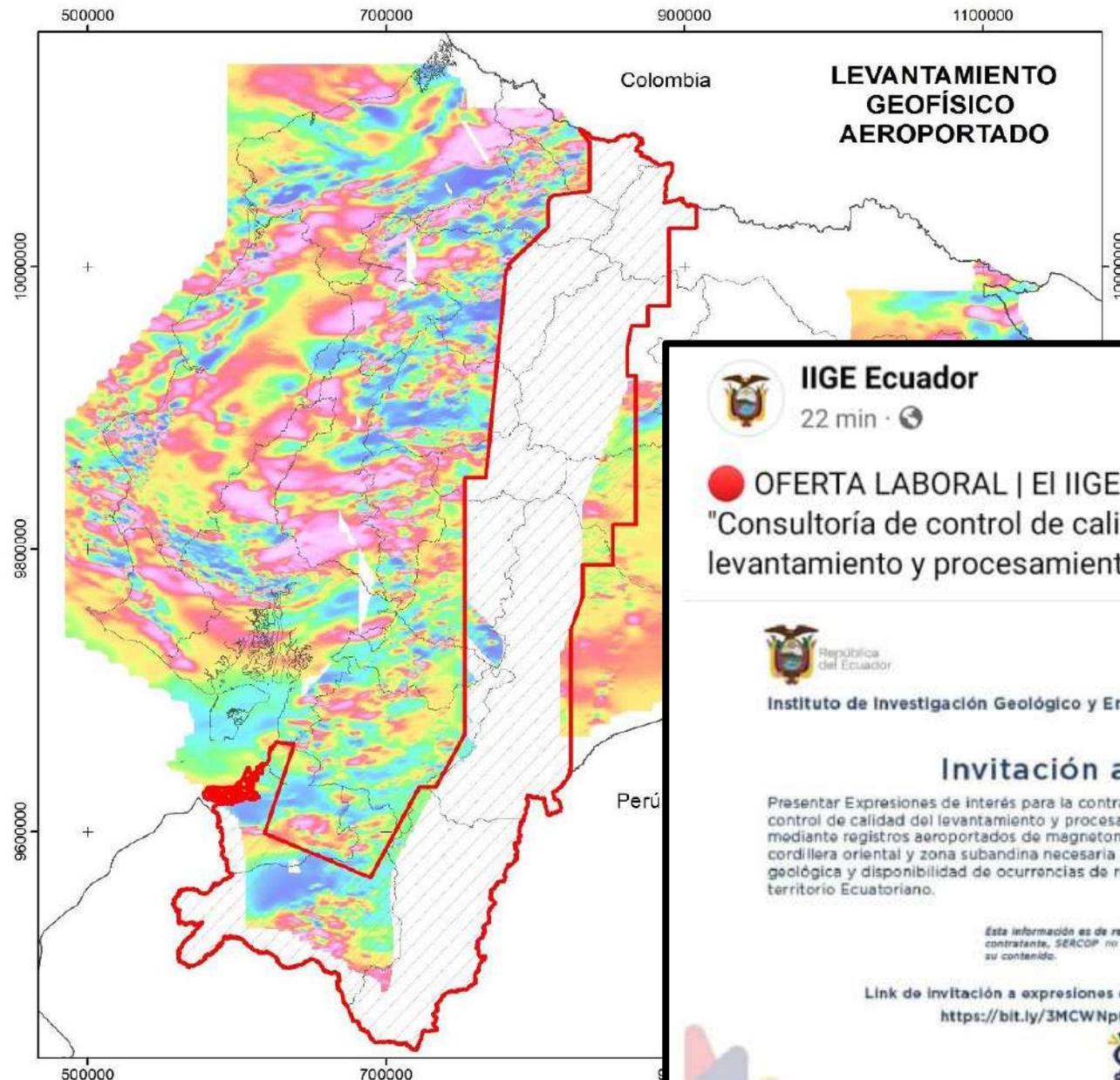
## Objetivos Específicos

Generar la base de datos digitales de registros aeroportados mediante magnetometría y radiometría de la Cordillera Oriental y Zona Subandina del territorio ecuatoriano con una adquisición de datos de altitud de  $100\pm 20\text{m}$ .

Identificar zonas de anomalías magnéticas y radiométricas en la Cordillera Oriental y Zona Subandina a escala 1:100.000, con el fin de determinar áreas interés geológico-minero que aporte al desarrollo del proyecto de "Investigación Geológica y Disponibilidad de Ocurrencias de Recursos Minerales en el Territorio Ecuatoriano.

Área de 64.519 km<sup>2</sup> de la Cordillera Oriental y Zona Subandina del territorio ecuatoriano

Instituto de Investigación Geológico y Energético



**IIGE Ecuador**  
22 min · 🌐

● OFERTA LABORAL | El IIGE busca contratar "Consultoría de control de calidad del levantamiento y procesamiento de d... Ver más

República del Ecuador  
**Instituto de Investigación Geológico y Energético**

**Invitación a:**

Presentar Expresiones de interés para la contratación de la consultoría de control de calidad del levantamiento y procesamiento de datos geofísicos mediante registros aeroportados de magnetometría y radiometría, en la cordillera oriental y zona subandina necesaria para el proyecto investigación geológica y disponibilidad de ocurrencias de recursos minerales en el territorio Ecuatoriano.

Esta información es de responsabilidad exclusiva de la entidad contratante. SERCOP no afirma, no garantiza y no administra su contenido.

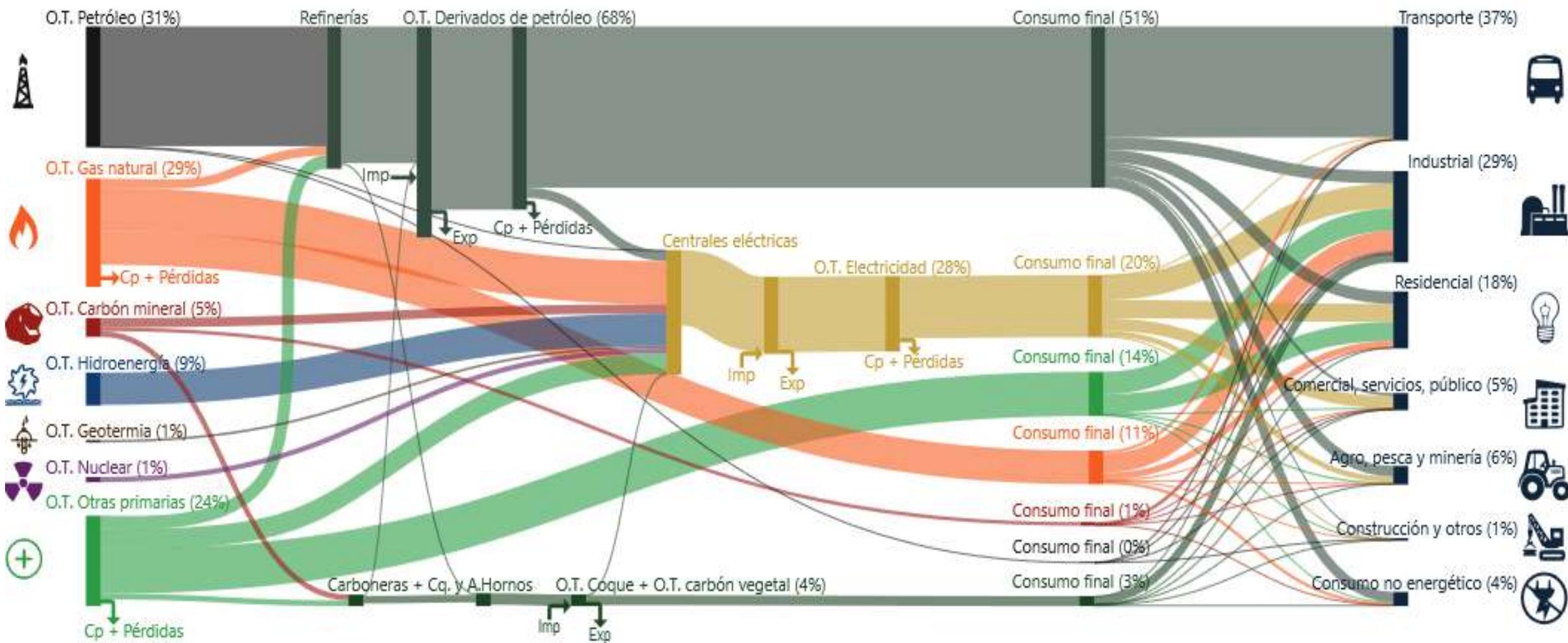
Link de invitación a expresiones de interés:  
<https://bit.ly/3MCWNp6>

**Gobierno del Ecuador**  
GUILLERMO LASSO PRESIDENTE

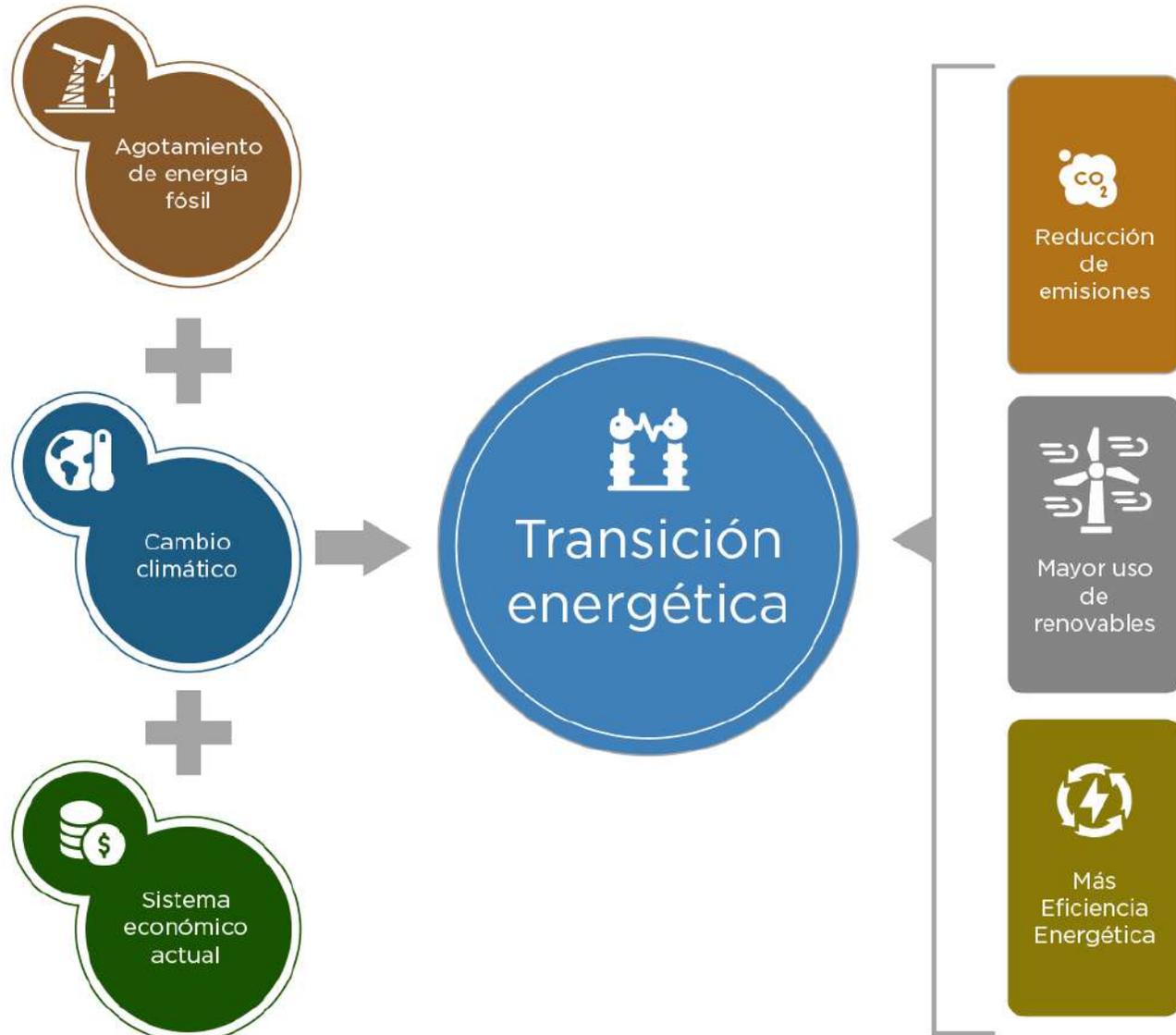
# La investigación geológica para la transición energética

*América Latina y el Caribe tienen una matriz energética altamente fósil y con el sector transporte como mayor consumidor de energía*

## BALANCE ENERGÉTICO ALC 2021

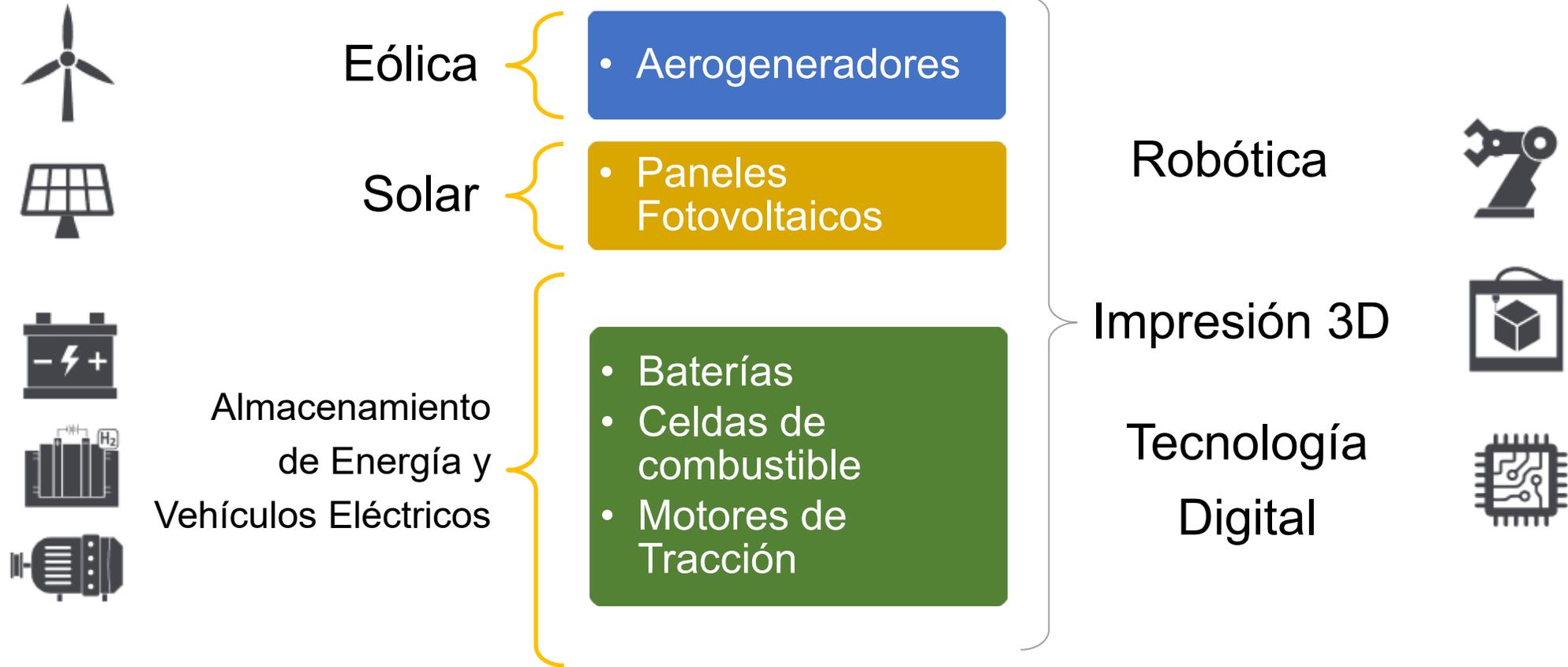


## 2. TRANSICIÓN ENERGÉTICA

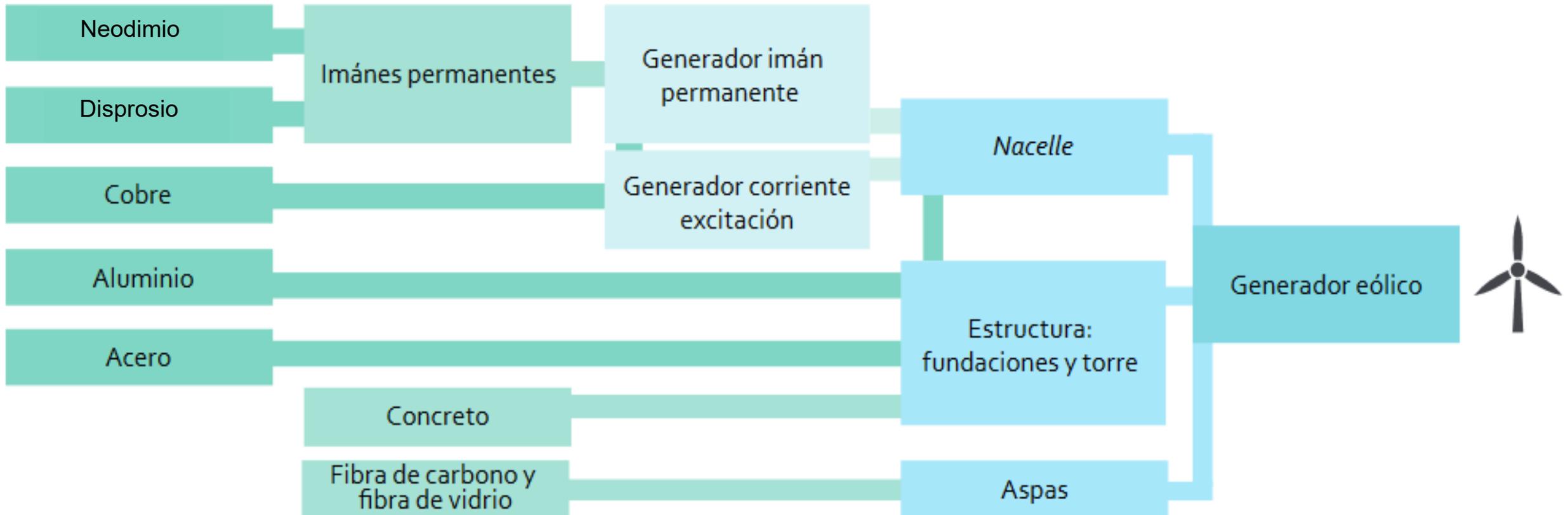


- Las energías renovables han reducido sus costos consistentemente, y con el incremento en los precios de hidrocarburos, se vuelven más competitivas y podrían impulsar la aceleración de la Transición Energética.
- En atención al sector de mayor consumo (Transporte), la movilidad eléctrica es la estrategia primordial dentro de la transición.

### 3. TECNOLOGÍAS PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

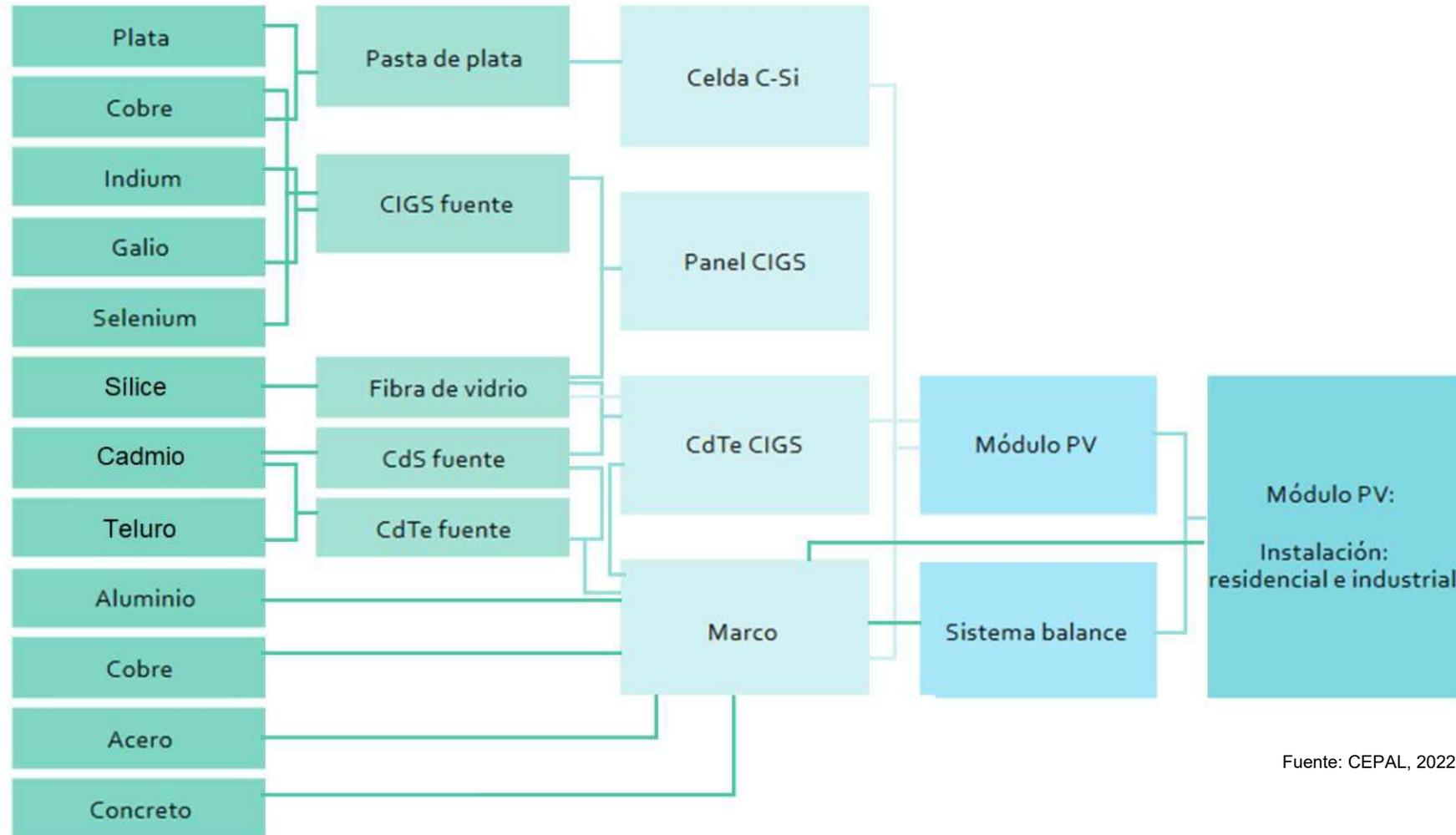


### 3. TECNOLOGÍAS PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA



Fuente: CEPAL, 2022

### 3. TECNOLOGÍAS PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA



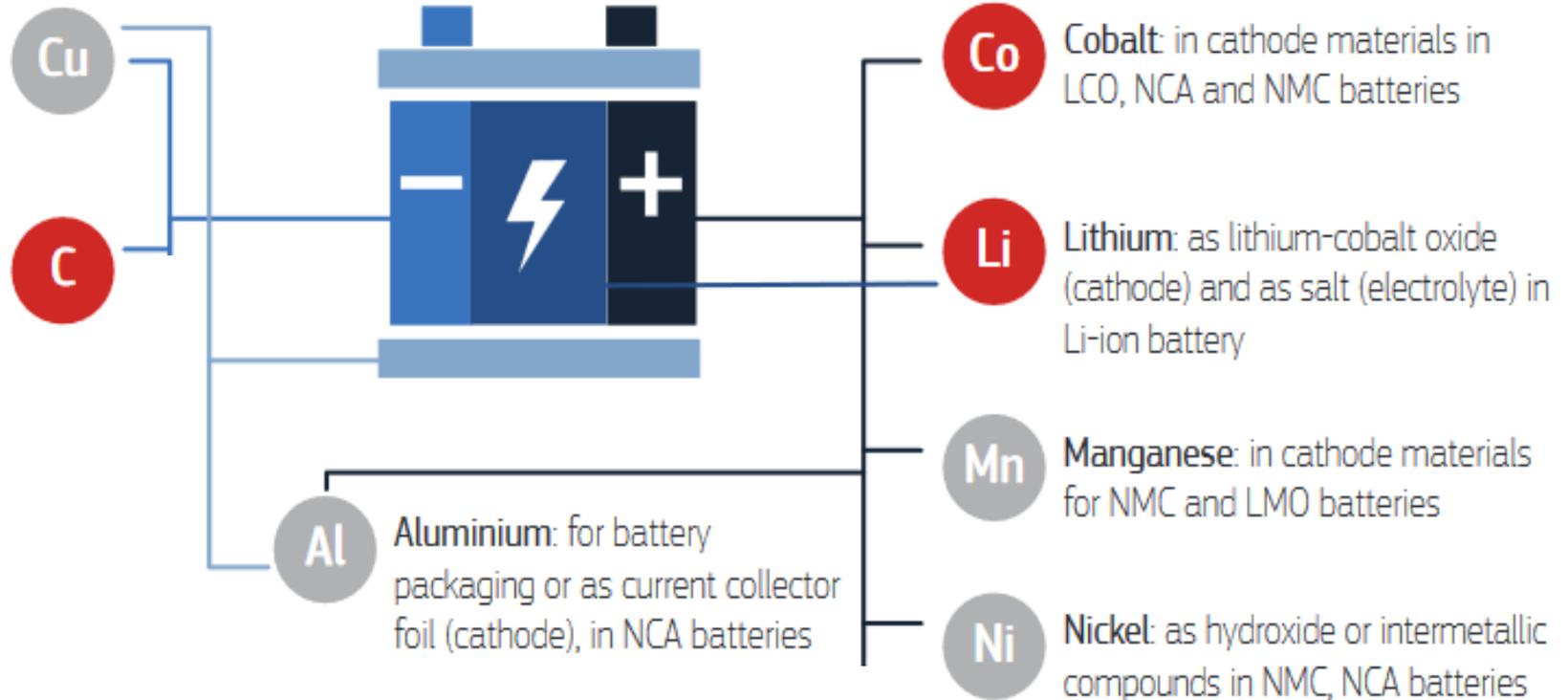
Fuente: CEPAL, 2022

C-Si = cristal de silicio; CIGS = celdas de cobre, indio, galio y seleniuro; CdTe = película-fina de Cadmio-Teluro  
CdTe = película-fina de Cadmio-Sulfuro

### 3. TECNOLOGÍAS PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

**Copper:** as current collector foil at anode side, in wires and other conductive parts

**Graphite:** natural or synthetic high-grade purity in anode electrode in all Li-ion battery types



● Critical Raw Material

Fuente: EU JRC, 2020

# EL ROL DE LA INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA: ECUADOR

Como meta sectorial el Ecuador tiene planificado incrementar al 80% el porcentaje del territorio nacional evaluado en cuanto a la disponibilidad de recursos minerales en áreas no exploradas a escala 1:50000 y 1:100000 (Plan sectorial de Energía y Minas 2021-2025)

Considerando lo establecido en la Ley de Minería se han definido los siguientes ejes en materia geológica:

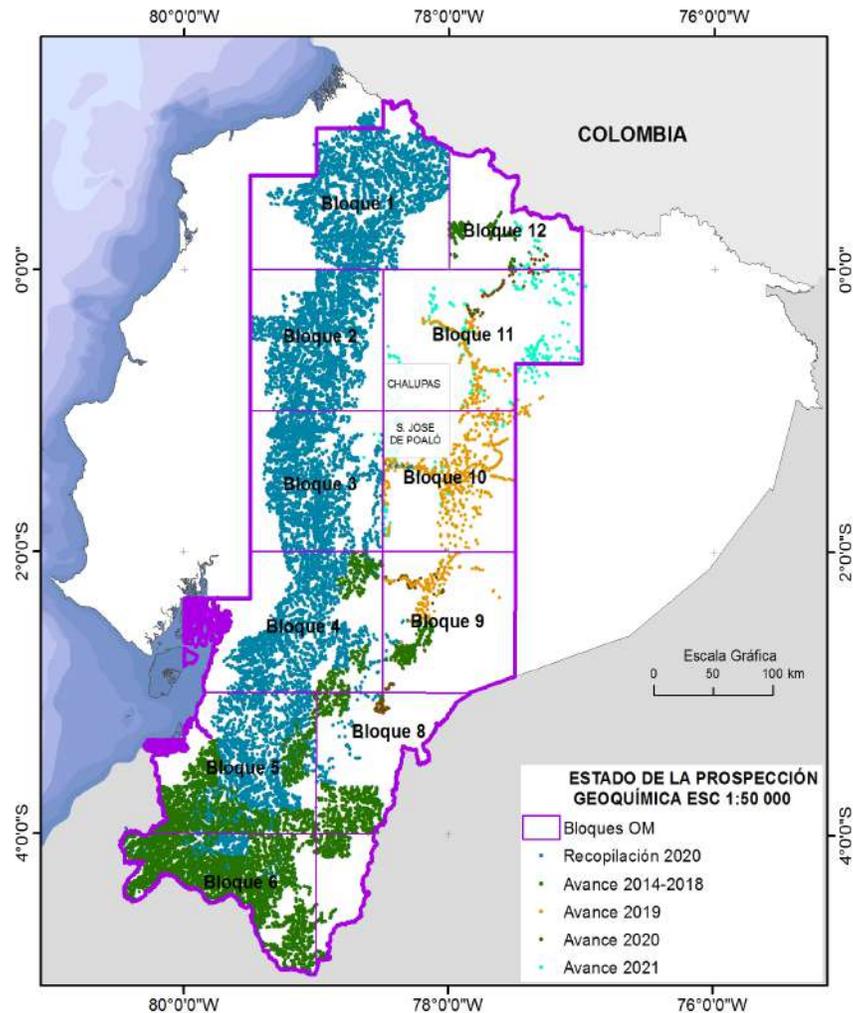
- ✓ Investigaciones Geológicas regionales, aplicadas y económicas. **Proyecto de Investigación Geológica y Disponibilidad de Ocurrencias de Recursos Minerales en Territorio Ecuatoriano**
- ✓ Aplicación de biotecnología en procesos geológicos, metalúrgicos y remediación ambiental.
- ✓ Mejoramiento e innovación de procesos de extracción y procesamiento de minerales.
- ✓ Generar información científica y tecnológica, requerida para el desarrollo sostenible de la minería artesanal, pequeña minería y minería a gran escala.
- ✓ Generar información en el ámbito geológico y otras disciplinas conexas a nivel nacional.



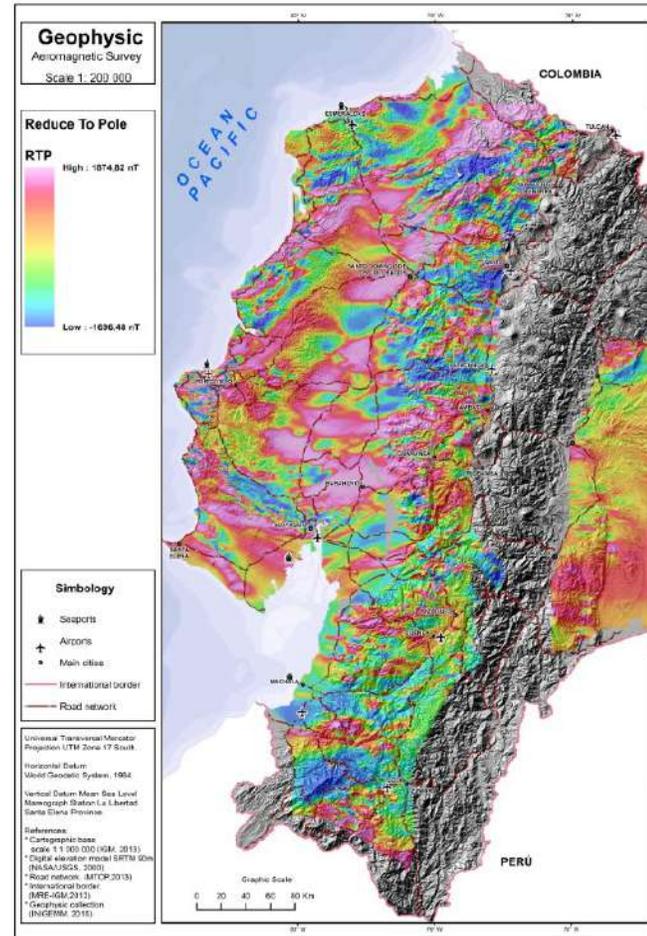
# Ocurrencias Minerales Metálicas

# Ocurrencias Minerales Metálicas

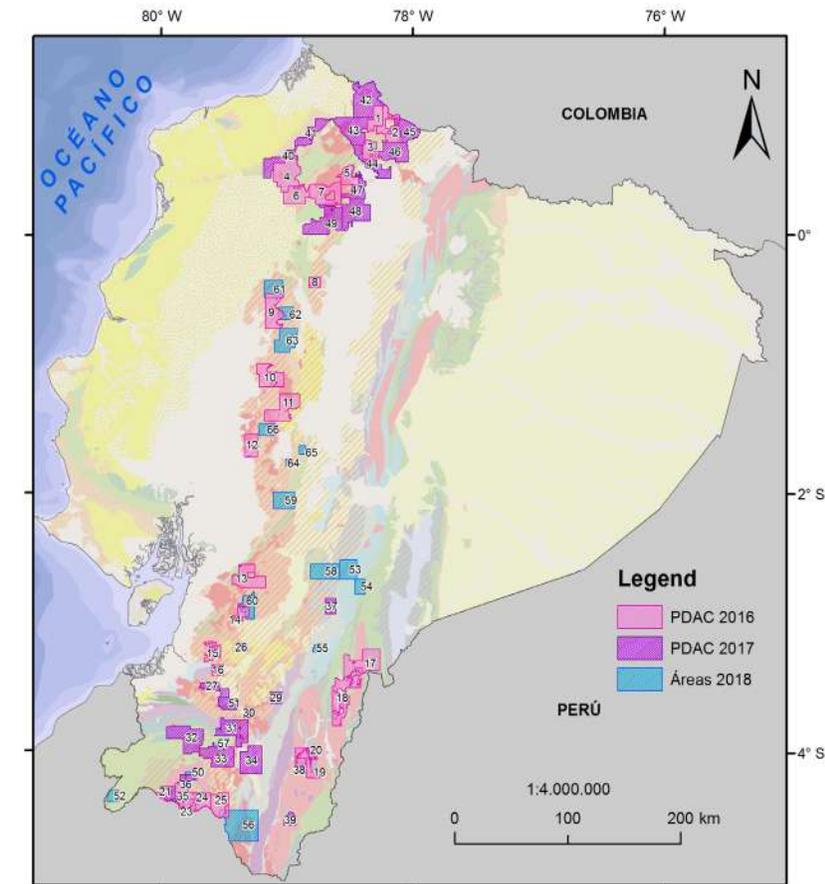
## Geoquímica de sedimentos fluviales



## Información geofísica



## Zonas de interés mineral



# Análisis de Laboratorio



## PROCEDIMIENTO DE MUESTREO DE SEDIMENTOS FLUVIALES



Muestreo de sedimentos finos

Muestreo de sedimentos pesados

Muestreo de Rocas

Muestra: FA - 00001 - SA1



Malla 10 ASTM (2 mm)



Malla 80 ASTM (0,177 mm) dispersión mecánica e hidromórfica / valores altos en respuesta a mineralización

Muestra: FA1 - 00001 - SP1



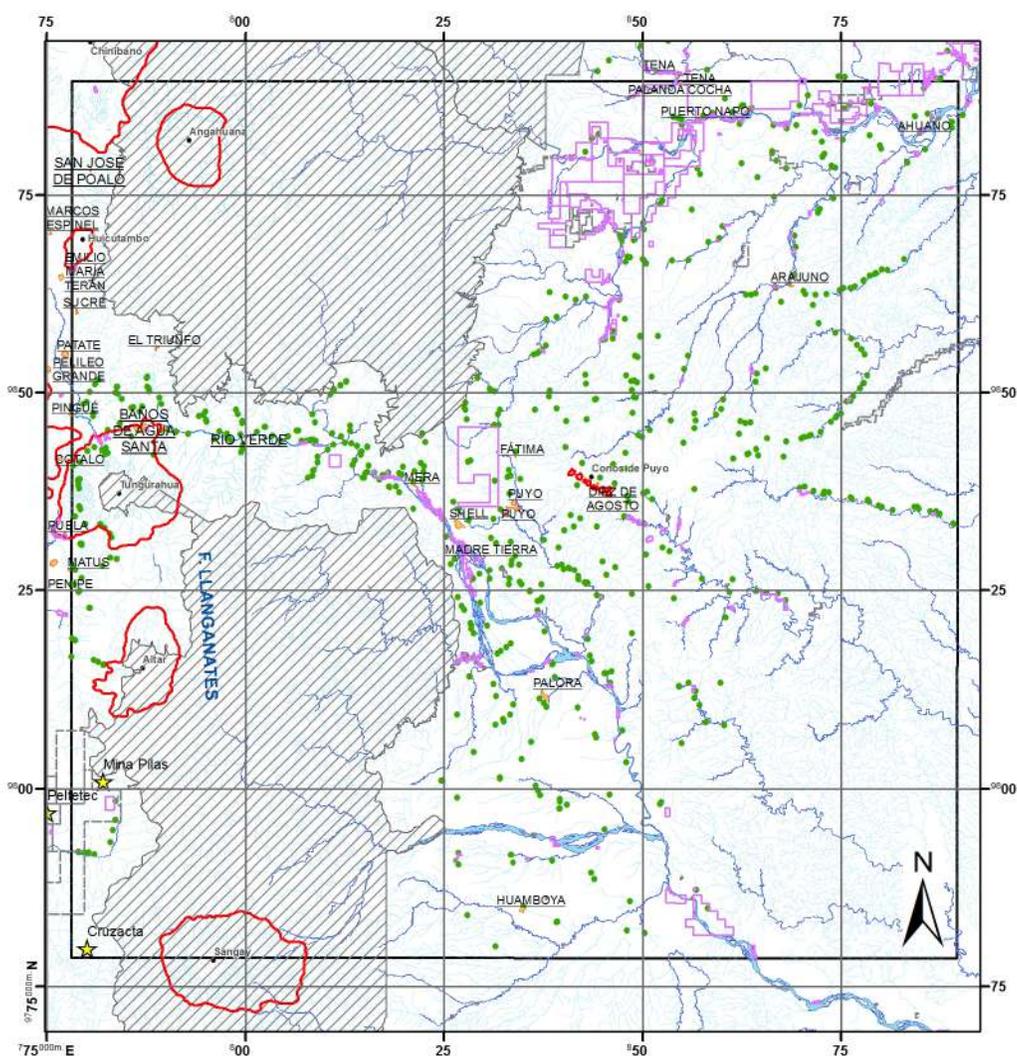
Muestra: FA1 - 00001 - M1- RA1



IIGE, 2020. Procedimiento de toma de muestras de roca en Superficie. Manual Técnico, Quito.

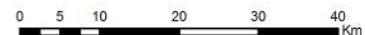
TIPO DE MUESTRA	TIPO DE ANÁLISIS	OBSERVACIONES
Sedimentos Fluviales	ICP 39 ELEMENTOS	39 elementos por digestión con 2 ácidos + ICP-OES y/o ICP-AES y/o ICP-MS y/o AA. El laboratorio escogerá el equipo de medición de acuerdo a sus capacidades analíticas; tener en cuenta la eliminación o mitigación de interferencia espectral.
	Ag Hg Sb	
	Al K Sc	
	As La Se	
	Ba Li Sn	
	Be Mg Sr	
	Bi Mn Te	
	Ca Mo Ti	
	Cd <u>Na</u> Tl	
	Co Nb V	
	Cr Ni W	
	Cu P Y	
	Fe Pb Zn	
Ga S Zr		
Ensayo para Au	Oro mediante Ensayo al Fuego + AA y/o ICP-OES y/o ICP-AES y/o ICP-MS (30 gramos de muestra).	



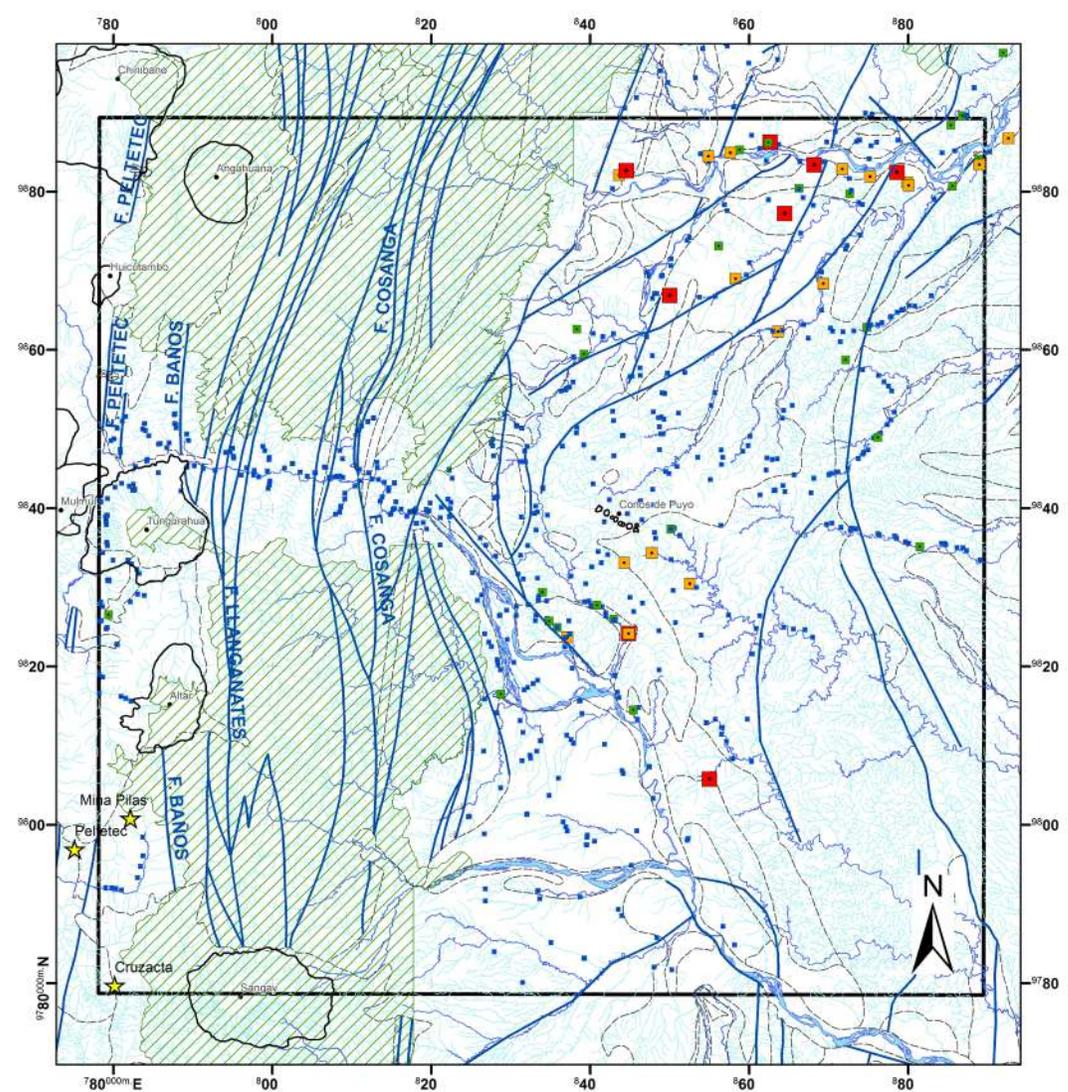


### Legenda

- Sedimentos fluviales (642)
- ★ Ocurrencias históricas
- Estrato volcán
- SNAP
- Cráter
- Zona urbana
- Río
- Bloque 10
- Catastro Minero Nacional
  - Inscrita
  - En trámite



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA Y ENERGÉTICA Bloque 10 1° S - 2° S, 78° 30' O - 77° 30' O Ubicación de muestras de sedimentos fluviales activos Sistema de Referencia: WGS 84 Proyección: UTM - 17S
---



### Legenda

- Río
  - Falla
  - - - Falla cubierta
  - Falla inversa
  - Falla dextral
  - - - Contacto geológico
  - ★ Ocurrencias históricas
  - Estrato volcán
  - Bloque 10
  - SNAP
- Au (ppb)**
- 0 - 40
  - 40 - 100
  - 100 - 300
  - 300 - 726



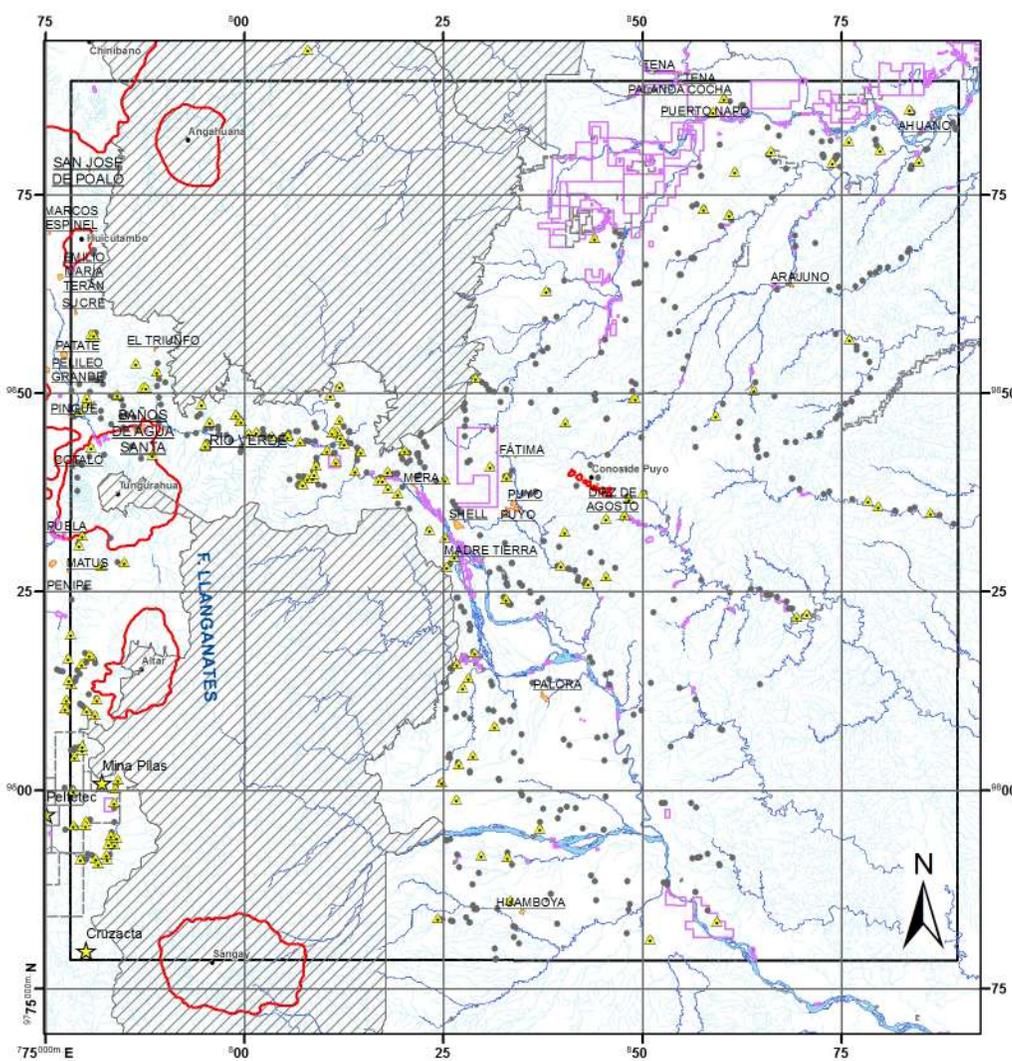
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA Y ENERGÉTICA Bloque 10 1° S - 2° S, 78° 30' O - 77° 30' O <b>Mapa geoquímico de sedimentos fluviales</b> Sistema de Referencia: WGS 84 Proyección: UTM - 17S
--

# Muestreo de rocas - OMM

❖ **Muestreo tipo Chip-Esquirilas:** Fracciones de roca de manera aleatoria y homogénea en el área de interés.

❖ **Muestreo tipo Chip-Canal:** Muestra direccionada en un sentido o rumbo del canal, perpendicular a la estratificación aprovechando que este corte atraviesa la zona de mayor interés en forma continua.

❖ **Muestreo tipo Chip-Panel:** Se realiza de forma continua en la roca meteorizada (Saprolita) y/o alterada cubriendo toda un área específica de interés, que puede ser mineralización, diseminada o tipo stockwork.



## Leyenda

- ★ Ocurrencias históricas
- ▭ Estrato volcán
- ▨ SNAP
- Cráter
- Zona urbana
- Río
- ▭ Bloque 10
- ▲ Muestra de Roca (206)
- Puntos de control (825)
- Catastro Minero Nacional**
- ▭ Inscrita
- ▭ En trámite

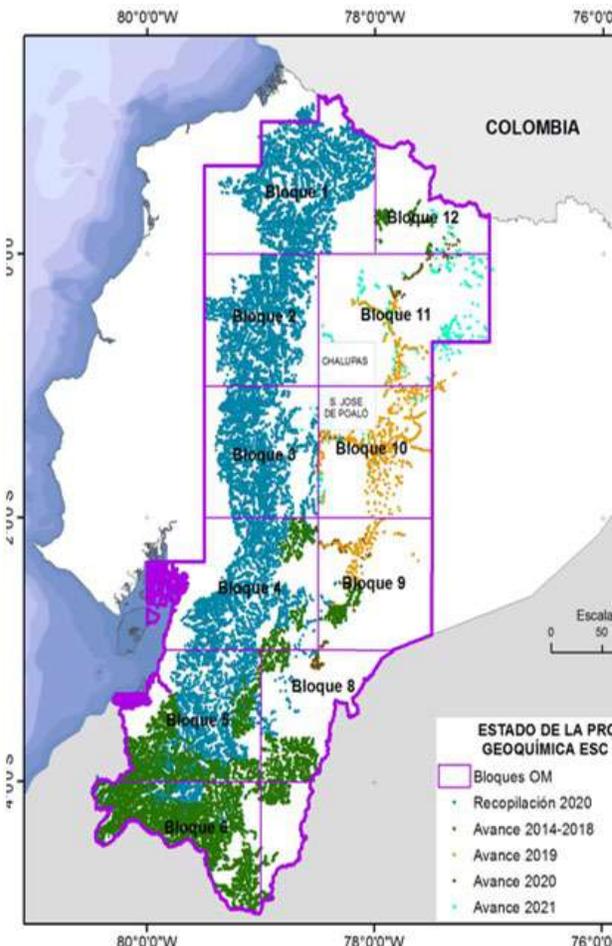
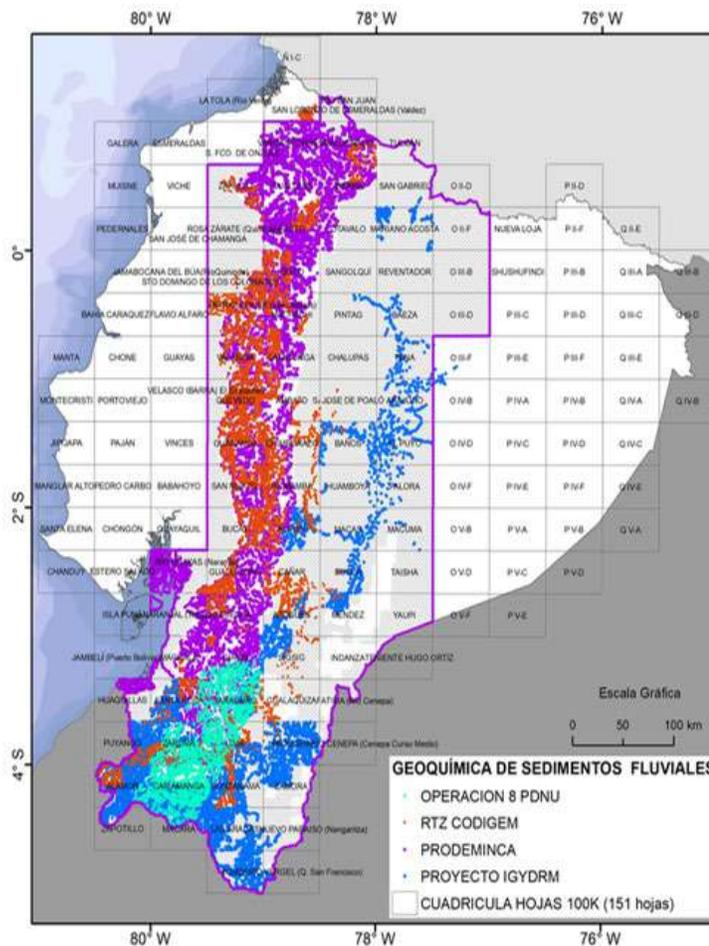
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA Y ENERGÉTICA
Bloque 10
1° S - 2° S, 78° 30' O - 77° 30' O
<b>Ubicación de puntos de control y muestras de roca</b>
Sistema de Referencia: WGS 84
Proyección: UTM - 17S

# Geoquímica

Superficie de referencia: 140.933 km<sup>2</sup> (57%)

Prospección Geoquímica	km <sup>2</sup>	% de km <sup>2</sup> SR
Ejecución y Recopilación 2014 -2018	66.974,59	47,52
Ejecución IIGE 2019	2.135,38	1,52
Ejecución 2020	300	0,25
Ejecución 2021	350	0,25
Ejecución 2022	350	0,25
<b>TOTAL</b>	<b>70.109,97</b>	<b>49,79</b>

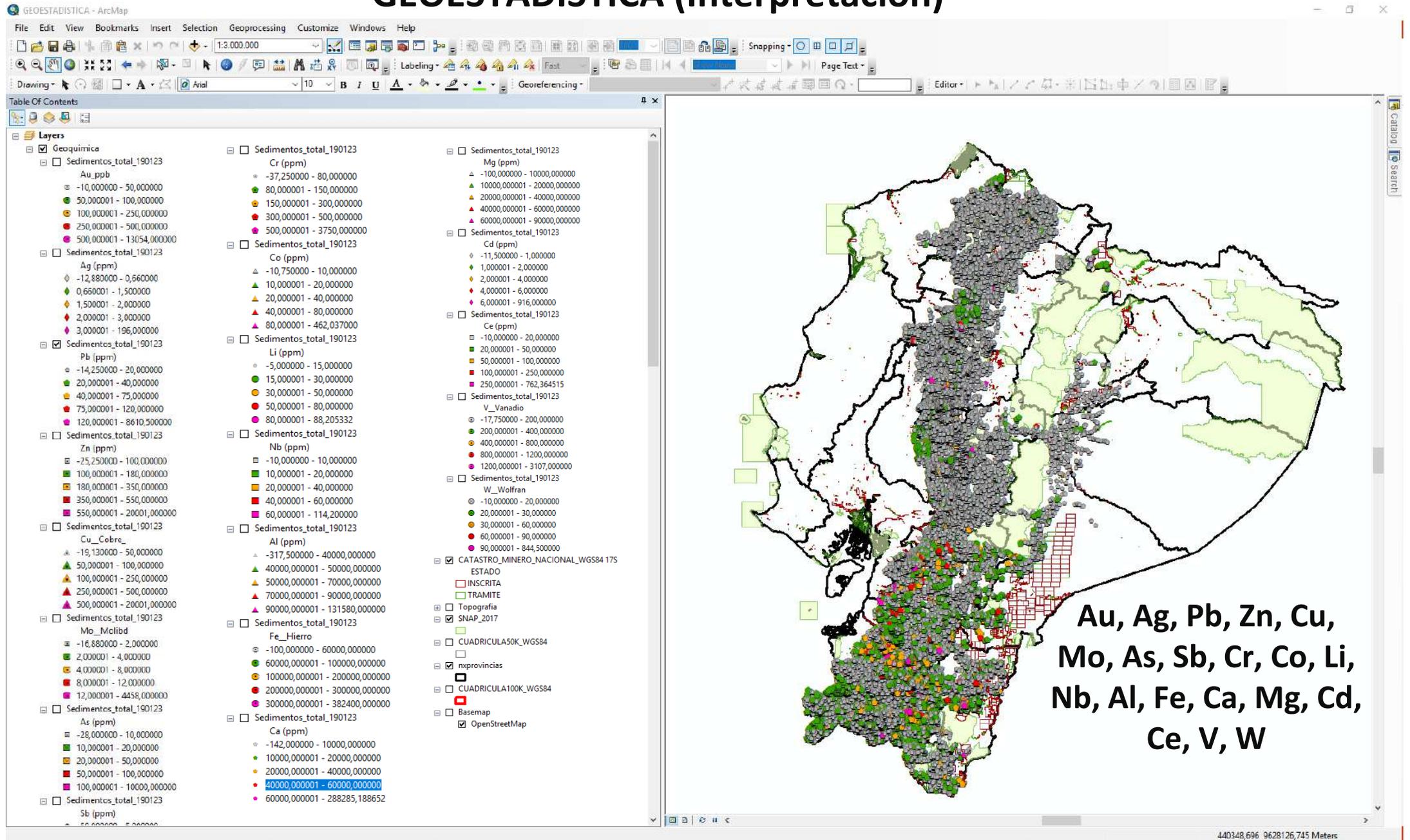
Producto: Informe Técnico de Avance de Prospección Geoquímica de áreas planificadas y base de datos en el sistema BIGE



Detalle sedimentos fluviales activos / por año	No.	INIGE MM / IIGE	LAB. EXTERNO	LAB. IIGE	Repesadas
Muestras de campo / 2014 - 2018 ingresadas al BIGE (histórica finalizada)	12.791,00	12.791,00	2592 / 2018	10.199,00	1.173,00
Muestras de campo / 2019 ingresadas al sistema BIGE (finalizada)	1.131,00	11.326,00	2300 / 2019	9.026,00	290,00
Muestras de campo / 2020 ingresadas al sistema BIGE (finalizada)	251,00				251,00
Muestras de campo / 2021 ingresadas al sistema BIGE (finalizada)	364,00				364,00
Muestras de campo / 2022 ingresadas al sistema BIGE (finalizada)	374,00				374,00
<b>Total de muestras de campo / IIGE</b>	<b>14.911,00</b>				<b>1.279,00</b>

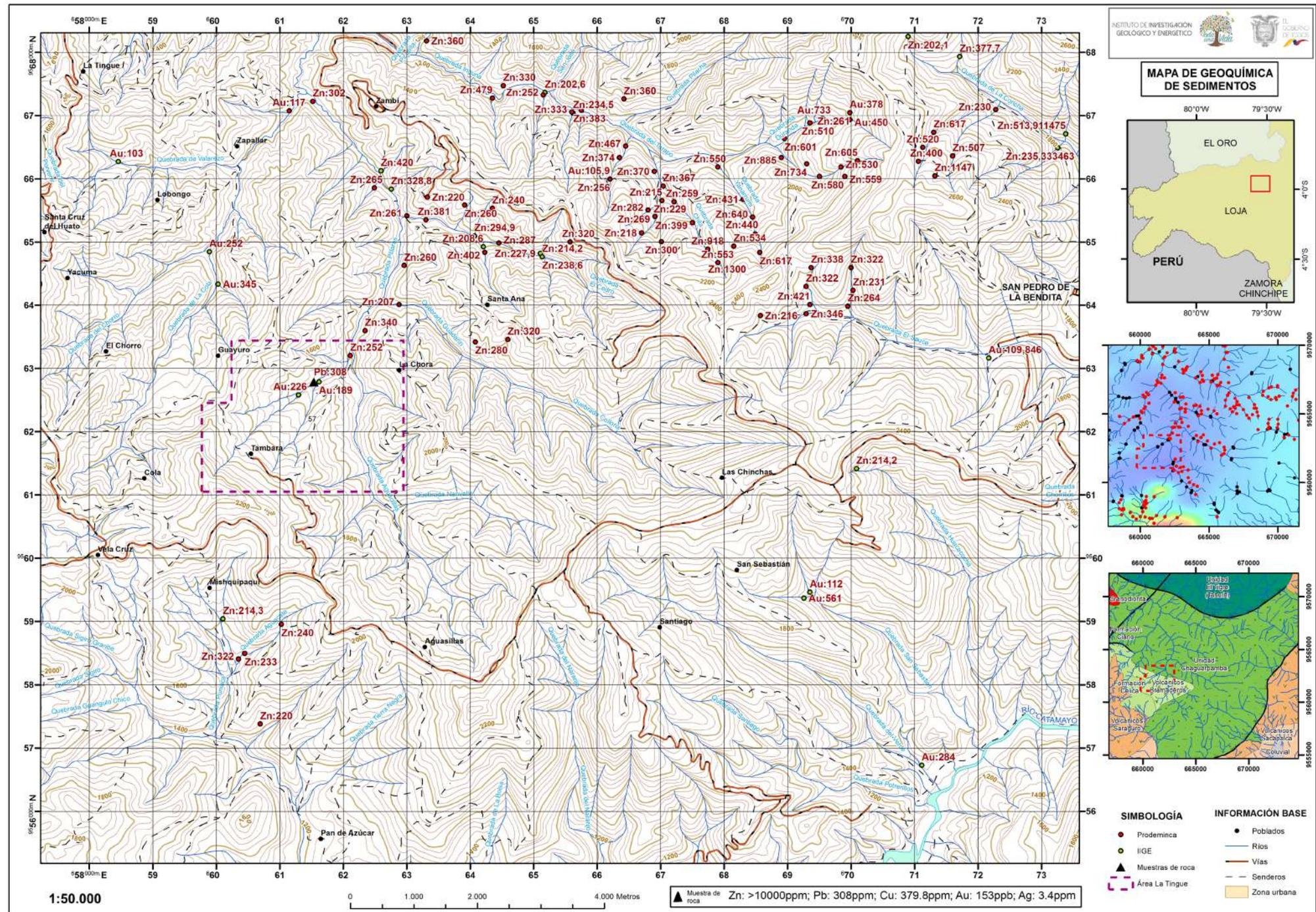
GRUPOS DE TRABAJO 2023	km <sup>2</sup>	Técnicos	Salidas	días x salida
GEOQUÍMICA	350	4	6	105
Bloque 12 (Hoja Geológica San Gabriel)				

# GEOESTADÍSTICA (Interpretación)



Au, Ag, Pb, Zn, Cu,  
Mo, As, Sb, Cr, Co, Li,  
Nb, Al, Fe, Ca, Mg, Cd,  
Ce, V, W

Ocurr

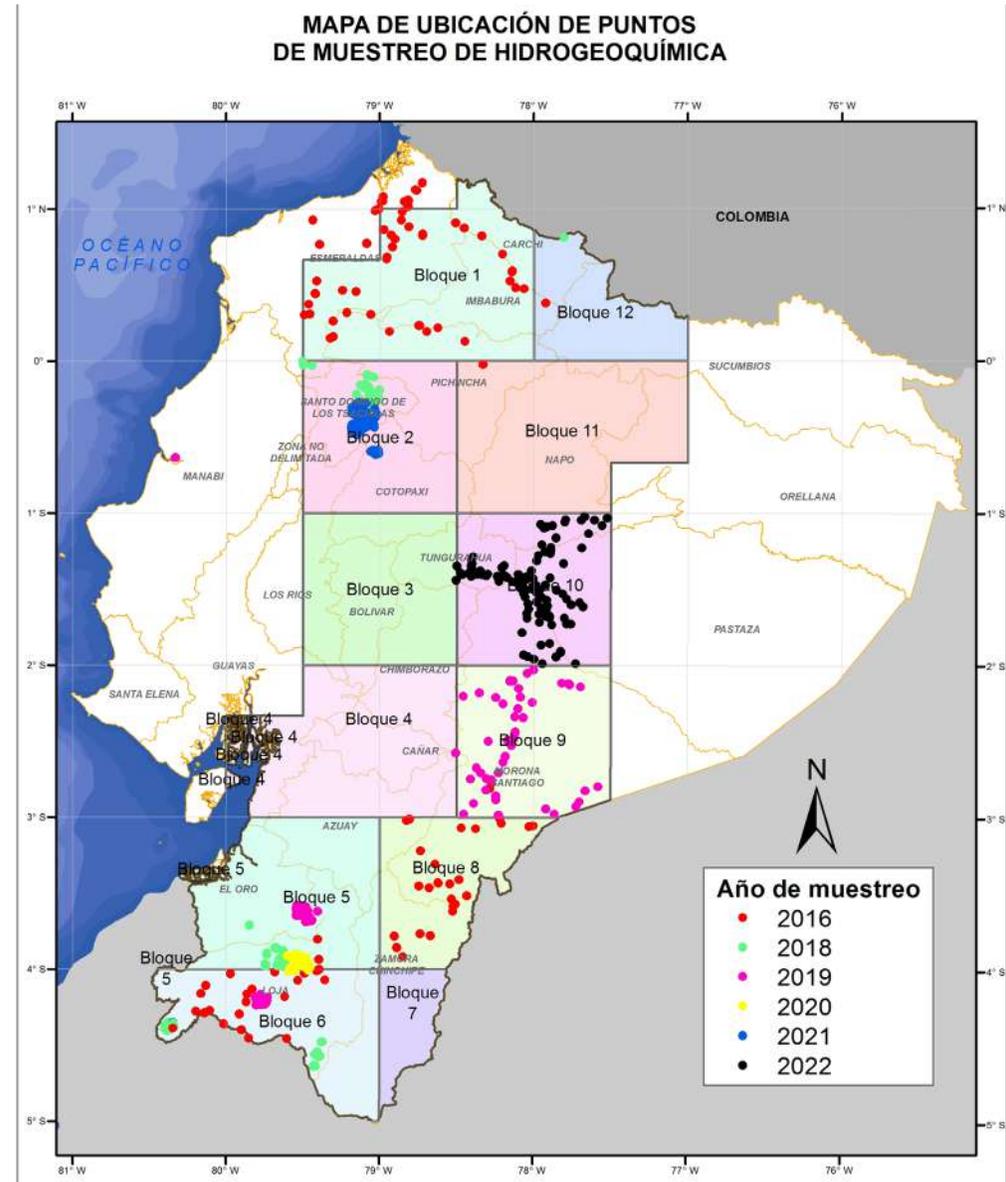


# Ocurrencias minerales

ÁREA DE ESTUDIO OCURENCIAS MINERALES METÁLICAS	Nº PUNTOS DE MUESTREO
Bloque 1	102
Bloque 5	25
Bloque 6	80
Bloque 9	48
Bloque 10	117

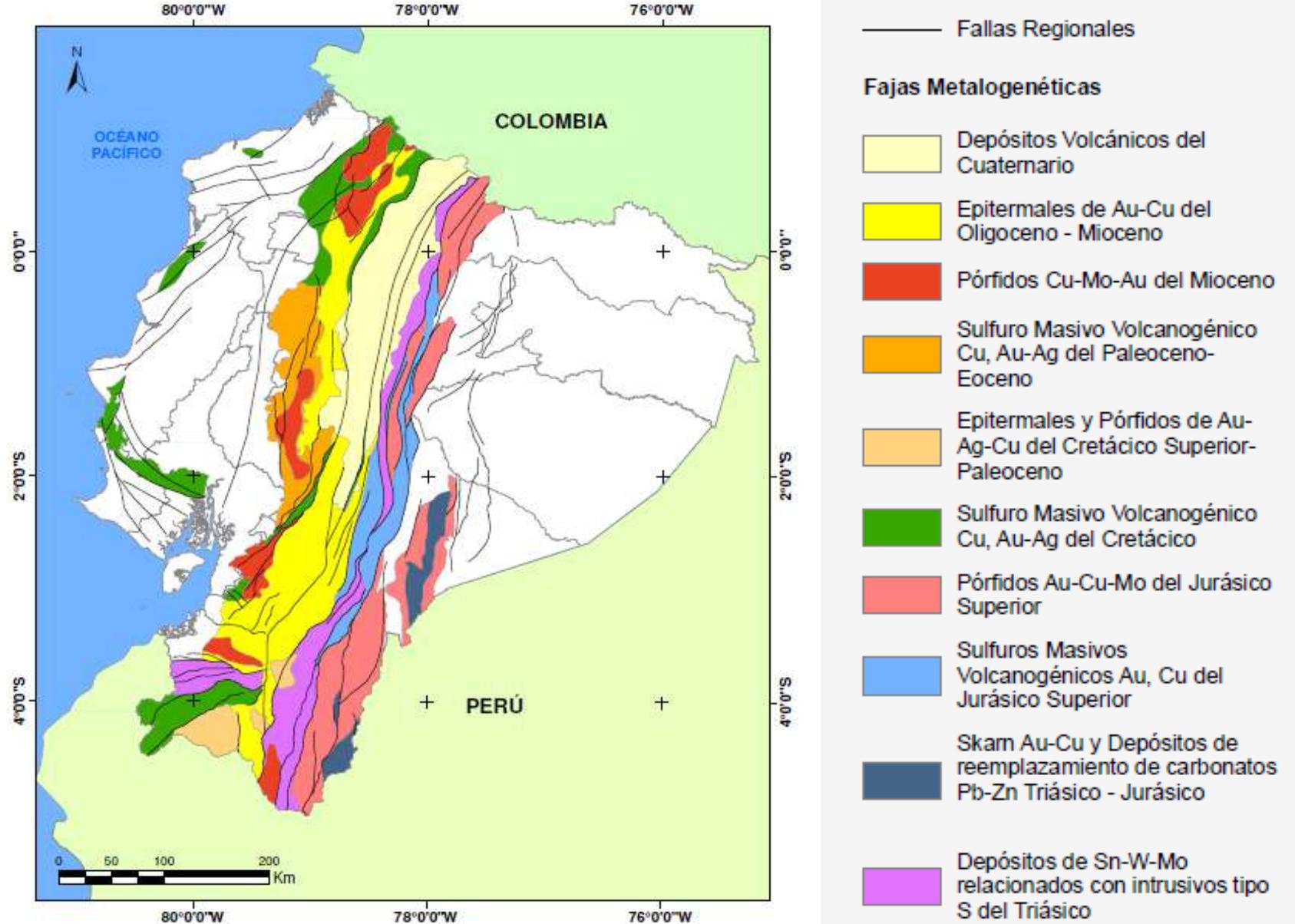
ÁREA A SEMIDETALLE DE OCURENCIAS MINERALES METÁLICAS	Nº PUNTOS DE MUESTREO
Zapotillo	30
Chaguarpamba	68
Cariamanga	37
Güizhagüña	37
La Tingue	51
La Esperanza	16
La Reforma	68

ÁREA A SEMIDETALLE DE OCURENCIAS MINERALES NO METÁLICAS	Nº PUNTOS DE MUESTREO
Santo Domingo	40



## 5. EL ROL DE LA INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA: ECUADOR

### MAPA DE FAJAS METALOGENÉTICAS



# 5. EL ROL DE LA INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA: ECUADOR

## DEPÓSITOS DE COBRE

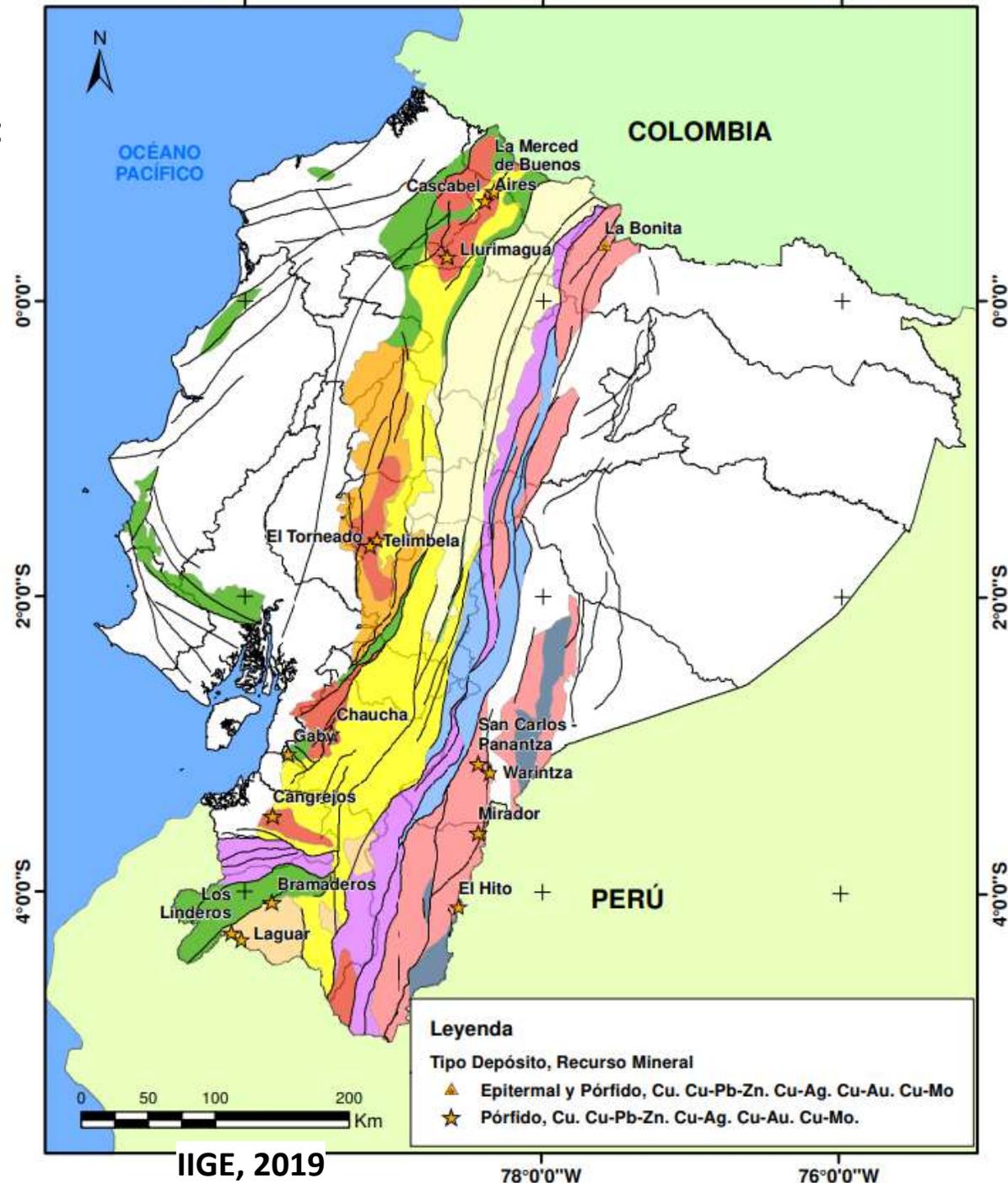
Rocas intrusivas Terciarias y Jurásicas y están relacionadas a Pórfidos Cu-Mo-Au del Mioceno, Jurásico Superior y Epitermales y Pórfidos Au-Ag-Cu del Cretácico Superior - Paleoceno

### Cu – Mo

- Llurimagua
- El Torneado
- Telimbela
- Chaucha
- San Carlos
- Panantza
- Warintza

### Cu – Au

- Cascabel (Alpala)
- La Merced de Buenos Aires
- Gaby
- El Guayabo
- Cangrejos
- Bramaderos
- Los Linderos
- Laguar
- La Bonita
- Mirador
- El Hito

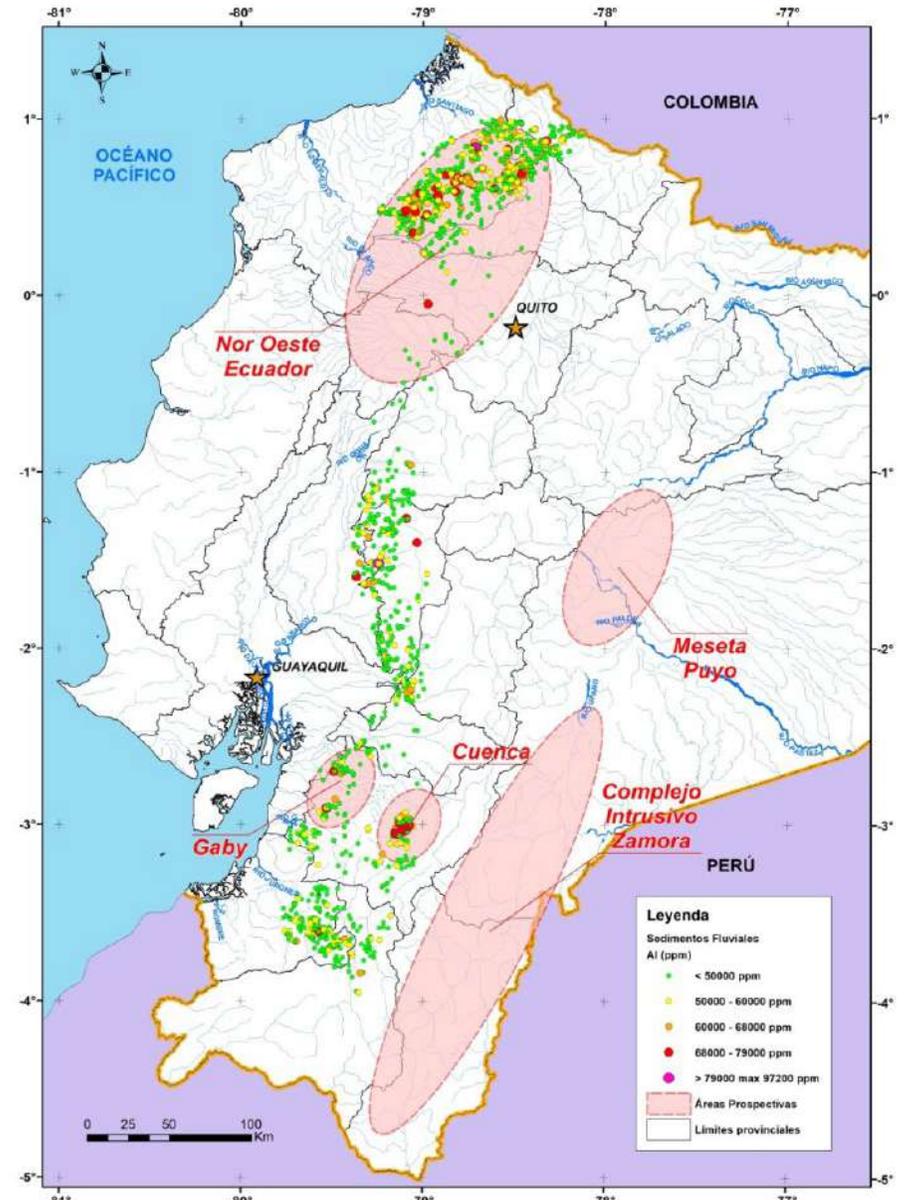


## 5. EL ROL DE LA INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA: ECUADOR

### DEPÓSITOS DE ALUMINIO (BAUXITA)

La intensa meteorización química de las rocas (ígneas, sedimentarias o metamórficas) conduce a la acumulación de formaciones aluminosas (Patterson, 1967) que forman bauxitas lateríticas que se presenta como capas sobre mesetas y se encuentra en países tropicales.

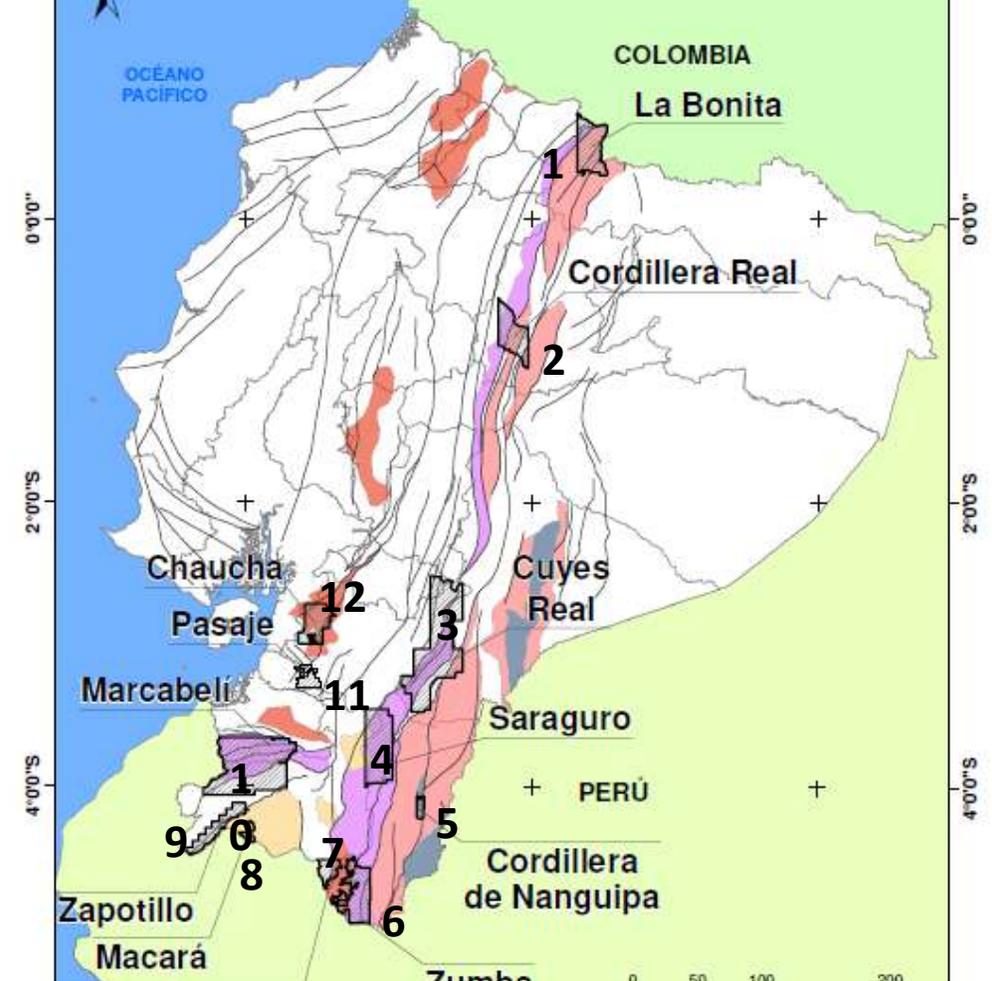
1. Noroeste Ecuador
2. Gaby
3. Cuenca
4. Meseta Puyo
5. Complejo Intrusivo Zamora



# DEPÓSITOS DE WOLFRAMIO, ESTAÑO Y MOLIBDENO

Faja metalogenética relacionada a Intrusivos “Tipo S” de dirección norte – sur, casi continua que se extiende a lo largo de la Cordillera Real, Esta faja está conformada por las unidades litoestratigráficas Tres Lagunas y Sabanilla y en el Bloque Amotape – Tahuín su equivalente litológico es el Complejo Granitoide Moromoro

1. La Bonita (Alizales - Anomalía de W. Reporte de 20 a 100 gramos de scheelita)
2. Cordillera Real (Yacimientos tipo skarn)
3. Cuyes – Real (Concentraciones de hasta 5979 ppm de W y 1242 a 7684 ppm de Sn)
4. Saraguro (Anom. Mineralóg Sn – W) SP: Tr - SnO<sub>2</sub> - CaWO<sub>4</sub> - Casiterita-Scheelita)
5. Cordillera de Nanguipa (Yacimientos tipo skarn)
6. Zumba (Anom Mineralóg W SP: Tr - CaWO<sub>4</sub> – Scheelita)
7. Amaluza (Anom Mineralógica W SP: Tr - CaWO<sub>4</sub> – Scheelita)
8. Macará (Yacimientos tipo pórfido y skarn)
9. Zapotillo (Yacimientos tipo skarn)
10. Marcabelí (Anomalía W SFA: W > 60 ppm, Anomalía Sn SFA: Sn > 3 ppm)
11. Pasaje (Anomalía W SFA: W > 60 ppm)
12. Chaucha (Yacimientos tipo pórfido)



## Leyenda

Áreas propuestas

Fajas Metalogenéticas

Pórfidos Cu-Mo-Au del Mioceno

Epitermales y Pórfidos de Au-Ag-Cu del Cretácico Superior- Paleoceno

Pórfidos Au-Cu-Mo del Jurásico Superior

Skarn Au-Cu y Depósitos de reemplazamiento de carbonatos Pb-Zn Triásico - Jurásico

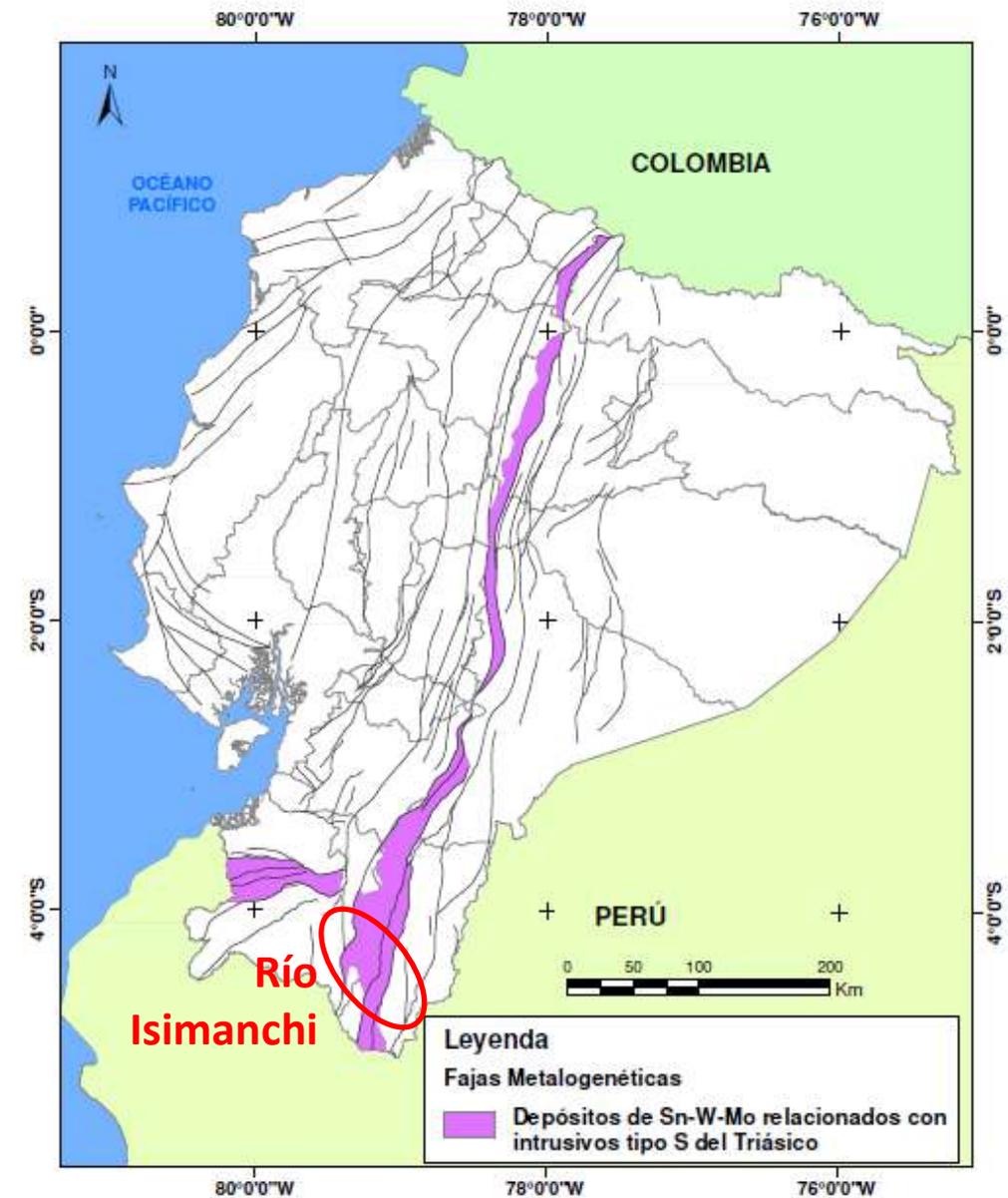
Depósitos de Sn-W-Mo relacionados con intrusivos tipo S del Triásico

# EL ROL DE LA INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA: ECUADOR

## INDICIOS DE LITIO Y TIERRAS RARAS

No se han realizado investigaciones de Li en el país, sin embargo, en Cordillera Real y en el Bloque Amotape - Tahuín se reportan pegmatitas asociadas a rocas graníticas “tipo S” donde se pueden alojar la mineralización.

Según BGS, 1994, se reportan indicios de tierras raras (Th, Ce, Y, Nb y U) al Sur del Ecuador en el Río Isimanchi en muestras de sedimentos pesados.



## 6. SÍNTESIS

- La creciente demanda de energía del sistema económico, sustentada mayoritariamente en fuentes de origen fósil y carácter finito, ha provocado un incremento de emisiones de GEI e impactos ambientales en toda la biósfera, con el riesgo de sobrepasar límites planetarios de sostenibilidad.
- Dada la actual situación de crisis ambiental multidimensional, la transición a las energías renovables es una condición necesaria, para alcanzar sociedades sostenibles.
- Las energías renovables presentan grandes ventajas respecto a las fósiles como su renovabilidad y la no generación de muchos menos contaminantes durante su fabricación y funcionamiento.
- Los aerogeneradores, los paneles fotovoltaicos, las baterías, motores de tracción y celdas de combustibles son las tecnologías que más protagonismo tendrán en el proceso de transición energética.

## 6. SÍNTESIS

- Los minerales más demandados para estas tecnologías son: tierras raras, aluminio, cobre, hierro, litio, plata, molibdeno, hierro zinc, níquel. De éstos, Latinoamérica tiene una alta participación en producción y reservas para Cobre, Litio, y Plata.
- El rol de los servicios geológicos implica la investigación de nuevas zona de interés para la explotación de los minerales críticos para la transición.
- En Ecuador, el Instituto de Investigación Geológico y Energético ha realizado tratamientos geoestadísticos de la base de datos de muestras geoquímicas (roca y sedimentos) levantados en campo para la determinación de anomalías geoquímicas para la definición de ocurrencias de todos los minerales para en un futuro investigarlos a semidetalle.
- Ecuador posee características geológicas óptimas para encontrar yacimientos minerales de todo tipo, el IIGE, realiza campañas de Mapeo Geológico, Geoquímica (muestreos de roca y sedimentos fluviales activos), Geofísica y definición de Ocurrencias Minerales tanto metálicas como no metálicas en zonas de cordillera para mostrar el potencial geológico - minero.

Instituto de Investigación Geológico y Energético



# Gracias

Prof. Kervin Chunga

[kervin.chunga@geoenergia.gob.ec](mailto:kervin.chunga@geoenergia.gob.ec)

[kervin.chunga@utm.edu.ec](mailto:kervin.chunga@utm.edu.ec)

Celular: 00593-967481932

  
**Gobierno**  
del Ecuador

GUILLERMO LASSO  
PRESIDENTE