



Coordinadora en el Ecuador del

## Proyecto **Páramo Andino**

Conservación de la Diversidad en el Techo de los Andes



**CONDESAN**  
Consortio para el Desarrollo Sostenible  
de la Ecorregión Andina



**GEF**



**PNUMA**

### **ANÁLISIS GEOESPACIAL Y ESTADÍSTICO PRELIMINAR DE LA ACTIVIDAD MINERA EN LOS PÁRAMOS DEL ECUADOR**

#### **Memoria técnica**

**Alexandra Velástegui**  
Geógrafa de la Unidad de Geografía y Lab. SIG/SR

Revisión temática socioambiental:

Víctor López A.

Responsable componente Políticas públicas del Proyecto Páramo Andino

PPA-EcoCiencia

Edición:

Patricio Mena Váscquez-EcoCiencia

Quito, marzo de 2010

## Tabla de contenidos

1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. OBJETIVOS .....	4
3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	4
4. MÉTODOS.....	8
5. RESULTADOS Y PRODUCTOS OBTENIDOS .....	9
6. CONCLUSIONES .....	37
7. BIBLIOGRAFÍA .....	38

## 1. INTRODUCCIÓN

Los páramos son ecosistemas tropicales de alta montaña que prestan servicios ecosistémicos directa e indirectamente a millones de personas. Uno de estos servicios es la captación y regulación de agua, destinada al consumo doméstico y al riego así como para la generación de energía hidroeléctrica (Guerrero, 2009.). Desde 1989, EcoCiencia viene trabajando por la conservación y manejo sostenible de los páramos a distintos niveles (regional, nacional y local), con diferentes actores presentes en o cerca de estos ecosistemas: autoridades nacionales y regionales, comunidades indígenas y campesinas, propietarios de la tierra o agencias de conservación y desarrollo. Desde 1998 coordina el Grupo de Trabajo en Páramos, una plataforma de más de 300 miembros a nivel nacional, y a partir del 2006 coordina la ejecución del actual Proyecto Páramo Andino (PPA Ecuador) con sus contrapartes locales, en el marco del PPA Regional ejecutado por CONDESAN.

En Ecuador las comunidades locales que habitan en las altas montañas andinas han desarrollado modos de vida que dependen de los servicios ecosistémicos del páramo. En la actualidad, muchas áreas de páramo poseen una baja resiliencia al ser un ecosistema altamente vulnerable a las diferentes presiones que los amenazan. Los impactos incrementan su degradación y fragilidad frente a actividades humanas intensivas, entre ellas la actividad minera, que ha generado preocupación por la actual tendencia que se observa en la región andina, de expandir la minería hacia los páramos (Guerrero, 2009).

La minería como actividad extractiva comprende las fases de prospección, exploración, planificación, explotación y cierre. Por medio de ésta se promueve la economía a nivel nacional y regional, y se generan ciertos beneficios para la sociedad local en lo que a empleo se refiere. Sin embargo, la minería produce impactos ambientales y sociales, como la sobreexplotación de los recursos naturales y afectaciones a la salud humana (Fundación Ambiente y Sociedad, 2004). Los beneficios que genera se concentran a nivel nacional e internacional, mientras que los costos ambientales y humanos se quedan en las áreas de explotación.

Las nuevas políticas y la creciente conciencia ambiental en las comunidades y la ciudadanía han demandado el desarrollo de instrumentos para prever, reducir y evitar los impactos sociales y ambientales que son generados por la actividad minera. En este contexto, es particularmente necesario conocer y analizar adecuadamente la presencia de las diferentes actividades mineras en los páramos del Ecuador, ya que son ecosistemas estratégicos por su importancia ambiental y social. En nuestro país existen tres tipos de minería: metálica, no metálica y de materiales de construcción (Ley de Minería. Enero 2009). Hoy es mínima la presencia de actividades mineras en los páramos del Ecuador –especialmente de minería metálica– sobre todo por efectos del Mandato Minero que dictó la Asamblea Nacional Constituyente a inicios del 2008 y que redefinió el catastro del sector a partir de este año. Sin embargo, las áreas mineras concesionadas en páramo que permanecen en el catastro actual, no se compadecen con el Mandato Minero y la nueva Constitución 2008.

La Dirección Nacional de Minería estableció el nuevo Catastro Minero 2009, que es la base de la información empleada para la elaboración de este estudio, así como también para el proceso y desarrollo de la información geoespacial. EcoCiencia, en base a los resultados del proyecto "Distribución y Caracterización Florística de los Ecosistemas de Páramo en el Ecuador"<sup>1</sup>, con apoyo del responsable del Componente de Políticas públicas del Proyecto Páramo Andino (PPA) y por medio de la Unidad de Geografía desarrolló el presente estudio "Análisis Preliminar de la Actividad Minera en los Páramos del Ecuador", con el fin de obtener insumos cartográficos y estadísticos para contribuir al conocimiento y discusión informada sobre la problemática socioambiental en torno a esta actividad.

---

<sup>1</sup> El proyecto fue desarrollado en el 2009 como parte del Proyecto Páramo Andino (PPA) a través de la Unidad de Geografía de EcoCiencia y con la cooperación técnica del Herbario de la Universidad Católica del Ecuador (PUCE) y la Unidad de Coordinación Regional del PPA (CONDESAN).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo general**

Generar y desarrollar información geoespacial para obtener los insumos cartográficos y estadísticos necesarios que permitan establecer la potencial presión sobre los páramos por las áreas mineras comprendidas en el nuevo Catastro Minero 2009 elaborado por la Dirección Nacional de Minería del Ecuador, en aplicación del Mandato Minero N° 6 de abril del 2008.

### **2.2 Objetivos específicos**

1. Recopilar información de la Dirección Nacional de Minería (Catastro Minero del 2008 y 2009), a fin de generar y editar cartografía base y temática;
2. Comparar las implicaciones del Mandato Minero frente al Catastro Minero vigente hasta 2008 y después de su vigencia con el Catastro 2009, sobre los páramos y sus ecosistemas asociados;
3. Sistematizar y estructurar la información cartográfica disponible del proyecto en una geodatabase;
4. Generar los metadatos de la información cartográfica sistematizada del proyecto;
5. Diseñar y elaborar el material cartográfico, y;
6. Presentar conclusiones sobre minería y páramos en el Ecuador.

## **3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

### **3.1 Generalidades y ubicación del área de estudio**

El páramo es un ecosistema tropical de montaña que habitualmente se desarrolla por encima del área del bosque y tiene su límite en las nieves perpetuas. El páramo, distribuido entre los 3.200 y los 4.200 metros sobre el nivel del mar, tiene un clima generalmente frío y húmedo. Los páramos en los Andes se extienden desde Venezuela hasta el norte de Perú como islas confinadas a las cumbres de los volcanes y montañas andinas, rodeado de una inmensidad de bosques montanos (Beltrán *et al.*, 2009) y áreas con diversos usos y estados de alteración.

Según Beltrán *et al.* (2009), la representatividad del área total de páramos en el Ecuador asciende a 1'337.119 hectáreas, valor que incluye: pajonales, bofedales, vegetación geliturbada y subnival paramuna, lo que indica que el 5% del territorio nacional está ocupado por este ecosistema.

El mapa de los sistemas ecológicos de páramo del Ecuador toma como límite inferior el piso altimontano, a 2.800 y 2.600 metros sobre el nivel del mar. La definición de este límite inferior ocasiona que dentro de los ecosistemas cartografiados se incluya la parte superior de los bosques altimontanos, es decir, se abarque el ecotono en el cual gradualmente los factores bioclimáticos y el gradiente adiabático generan una mayor influencia, de tal manera que los bosques altimontanos pierden su riqueza de especies y se transforman en sistemas ecológicos dominados por *Weinmannia*, *Gynoxys*, *Polylepis*, *Escallonia* y *Buddleja*, entre otras. La representación de la inclusión es una manera adecuada de la composición del paisaje altoandino ecuatoriano (Figura 1).

# Distribución de los Páramos en el Ecuador

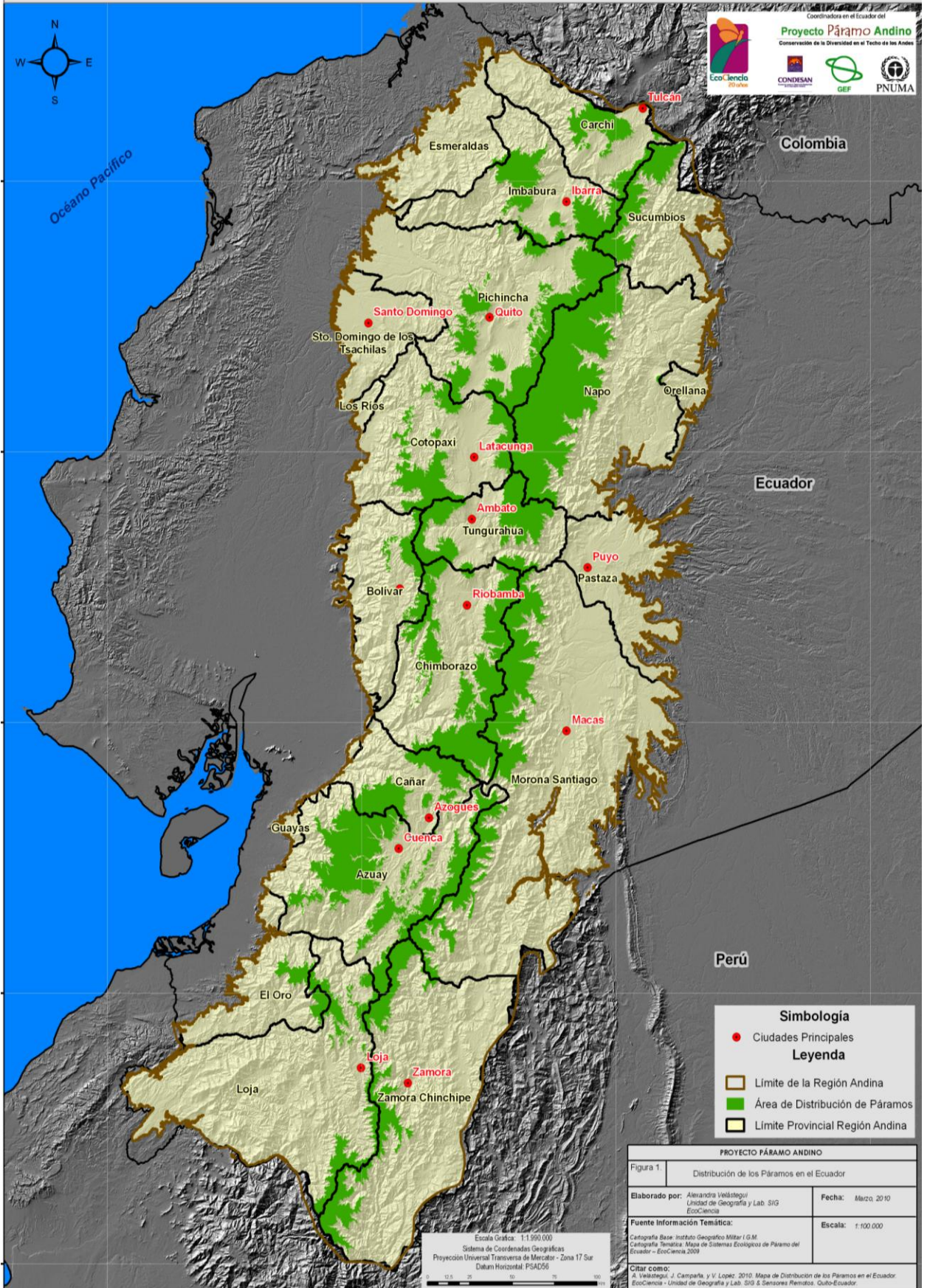


Figura 1. Área de estudio (tomado de Beltrán et al. 2009)

### 3.2. Información espacial

#### Proyección cartográfica

Universal Transversa de Mercator UTM

#### Datum

Provisional South America Datum (PSAD 56)

#### Zona

17 Sur

#### Escala Mapa

1:100.000

#### Fuentes

Cartografía base: Instituto Geográfico Militar (IGM) a escala 1:50.000.

Cartografía temática: Catastro Minero 2008 y 2009, generados por la Dirección Nacional de Minería a escala 1:50.000.

### 3.3. Marco constitucional y normatividad vigente para la Minería en el Ecuador

La extracción minera, al presentar inevitables impactos sobre los recursos naturales, el ambiente y las personas, en cualquiera de sus fases de desarrollo, tiene que contar con un marco legal apropiado, capaz de garantizar los derechos ambientales o de la naturaleza, la preservación del agua o el cuidado de la salud de las poblaciones locales, a fin de que no se vean afectados por el modelo extractivo. En el actual contexto, y luego del proceso de reforma constitucional e institucional iniciado en 2007, la actividad minera es considerada por el Estado ecuatoriano de *Utilidad Pública e Interés Nacional prioritario* y está regulada por las disposiciones establecidas en el Mandato Minero N° 6 de abril de 2008, la nueva Constitución Política de la República del Ecuador oficializada en octubre de 2008 (CRE 08), así como también por la Ley de Minería y su Reglamento, aprobados durante el 2009.

La nueva Constitución del Ecuador (CRE 08) en su Art. 313, considera sectores estratégicos a la energía en todas sus formas, a las telecomunicaciones, a los recursos naturales no renovables, al transporte, a la refinación de hidrocarburos, a la biodiversidad y el patrimonio genético, al espectro radioeléctrico y al agua. Además, indica que el Estado es el encargado de los mencionados sectores y que se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los mismos, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia. Los sectores estratégicos, de decisión y control exclusivo del Estado, son aquellos que por su trascendencia y magnitud tienen decisiva influencia económica, social, política o ambiental, y deben orientarse al pleno desarrollo de los derechos y al interés social, lo cual representa el mayor reto de la gestión ambiental frente al sector extractivo minero.

Con el objetivo de proteger los ecosistemas, la Constitución ha dispuesto en su Art. 261 que el Estado central tendrá competencias exclusivas sobre las áreas naturales protegidas y los recursos naturales, entre otros ámbitos. Asimismo, se establece en el Art. 406 (CRE08) que: *"El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos..."*, reconociéndose la importancia de los servicios y funciones que aseguran los ecosistemas para a la nación y diversidad biológica en su conjunto, tal como se define en los derechos de la naturaleza (Art. 71). Estos aspectos, sin embargo, se problematizan con la prohibición expresa a cualquier apropiación de los servicios ambientales (CRE 08, Art. 74), lo cual representa uno de los mayores desafíos para la nueva política ambiental y la coordinación interinstitucional, a favor de la conservación, el manejo sostenible y la reducción de la pobreza en estos ecosistemas, sobre todo en los páramos del Ecuador (López, 2009). Además, el pasaje que mayor controversia ha causado entre los diferentes sectores del país –especialmente entre el gobierno central y los movimientos indígena y ecologista– es el Art. 407 de la Constitución, donde se establece que *"se prohíbe la actividad extractiva de recursos no renovables en las áreas protegidas y en zonas declaradas como intangibles, incluida la explotación forestal"*, pero con una salvedad: *"excepcionalmente dichos recursos se podrán explotar a petición fundamentada de la Presidencia de la República y previa declaratoria de interés nacional por parte de la Asamblea Nacional, que, de estimarlo conveniente, podrá convocar a consulta popular."*

Previamente, el pleno de la Asamblea Nacional Constituyente (ANC) aprobó el 18 de abril de 2008, el Mandato Constituyente N° 6 ó Mandato Minero (R.O. 321, Segundo Suplemento del 22.04.08), que partió de una consideración crucial: "...son de propiedad inalienable e imprescriptible del Estado ecuatoriano las sustancias minerales existentes en el subsuelo, en los ríos y lagos, con sus lechos y riberas y en cualquier otra del territorio nacional, las mismas que serán explotadas en función de los intereses nacionales." Este Mandato constituye el antecedente básico para entender el marco normativo vigente para el sector minero en Ecuador, puesto que sentó entre otras consideraciones, una que condicionó la exploración y explotación minera "al cumplimiento irrestricto de obligaciones legales, incluidas las concernientes a la preservación del medio ambiente y el respeto de los derechos de los pueblos indígenas, afroecuatorianos y comunidades que se vean involucrados directa o indirectamente... y al pago de patentes, regalías y tributos establecidos en la ley". Con esto, se reconocía la insuficiencia del marco jurídico institucional minero de ese entonces y su falta de adecuación a los intereses nacionales, afirmando que "...es necesario corregir emergentemente y frenar las afectaciones ambientales, sociales y culturales hasta que entre en vigencia una nueva Ley de Minería..." Esto permitió revertir, a instancia de la presión social del movimiento campesino, indígena y ambiental, un conjunto de concesiones mineras que incumplían criterios básicos definidos en el Mandato Minero, entre otros los ambientales.

En su Artículo 3, el Mandato Minero señala lo siguiente: "Se declara la extinción sin compensación económica alguna de las concesiones mineras otorgadas al interior de áreas naturales protegidas, bosques protectores y zonas de amortiguamiento definidas por la autoridad competente, y aquellas que afecten nacimientos y fuentes de agua". Para la definición del nuevo Catastro Minero del 2009, el cumplimiento del Mandato N° 6 y de este mandato de extinción de concesiones mineras en áreas protegidas y bosques protectores, debió ser estricto. Sin embargo, de la información oficial solicitada para la realización de este estudio preliminar, no es posible conocer cuáles fueron los procedimientos o criterios empleados para aplicar el Mandato 6, identificándose que persisten áreas mineras sobre dos unidades del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y varios bosques protectores, como se detalla más adelante.

En enero de 2009, la Comisión Legislativa y de Fiscalización de la Asamblea Nacional -allanándose a la objeción parcial presentada por el Ejecutivo y a pesar de la falta de consulta pre legislativa- decidió aprobar la nueva Ley de Minería (R.O. 517, del 29.01.09), dándole al país un polémico instrumento que "...norma el ejercicio de los derechos soberanos del Estado Ecuatoriano para administrar, regular, controlar y gestionar el sector estratégico minero, de conformidad con los principios de sostenibilidad, precaución, prevención y eficiencia..." (Art. 1). Cabe señalar que la formulación de la nueva Ley -más allá de ciertos mecanismos de comunicación y difusión- se hizo en ausencia de una reglamentación clara para la participación social y consulta previa.

Con el objetivo de cumplir lo dispuesto por el Mandato Minero y la nueva Constitución (CRE08), la Ley de Minería en su Artículo 78, dispone que: "...los titulares de concesiones mineras previamente a la iniciación de las actividades mineras en todas sus fases, de conformidad a lo determinado en el inciso siguiente, deberán efectuar y presentar estudios de impacto ambiental en la fase de exploración inicial, estudios de impacto ambiental definitivos y planes de manejo ambiental en la fase de exploración avanzada y subsiguientes, para prevenir, mitigar, controlar y reparar los impactos ambientales y sociales derivados de sus actividades, estudios que deberán ser aprobados por el Ministerio del Ambiente, con el otorgamiento de la respectiva Licencia Ambiental". Esto se complementa con lo estipulado en el Artículo 84 de esta misma ley, que establece: "**Protección del ecosistema.-** Las actividades mineras en todas sus fases, contarán con medidas de protección del ecosistema, sujetándose a lo previsto en la Constitución de la República del Ecuador y la normativa ambiental vigente".

En esta misma Ley, Art. 88 se establece que una de las obligaciones de los concesionarios mineros es que a partir del otorgamiento de una concesión minera y durante todas las etapas de la misma, el concesionario -a través del Estado- deberá informar adecuadamente a las autoridades competentes, gobiernos autónomos descentralizados, comunidades y entidades que representen intereses sociales, ambientales o gremiales, acerca de los posibles impactos, tanto positivos como negativos de la actividad minera. Para esto, la autoridad ambiental deberá dar libre acceso a los estudios ambientales y sociales, formalmente solicitados, así como también a los informes y resoluciones técnicas emitidas por la autoridad competente en la forma como lo determina la Ley.

Por otro lado, el Art. 87 de la Ley de Minería señala que el Estado es responsable de ejecutar los procesos de participación y consulta social a través de las instituciones públicas que correspondan de acuerdo a los principios constitucionales y a la normativa vigente. Dicha competencia es indelegable a cualquier instancia privada. Estos procesos tendrán por objeto: "...promover el desarrollo sustentable de la actividad minera, precautelando el racional aprovechamiento del recurso minero, el respeto del ambiente, la participación social en materia ambiental y el desarrollo de las localidades ubicadas en las áreas de influencia de un proyecto minero." A pesar de que los preceptos constitucionales y del Mandato Minero de 2008, remarcan la calidad de sector estratégico de la minería, y aún cuando la ley reconoce la importancia de la conservación del ambiente y la participación local a fin de dotarle de sostenibilidad a una actividad extractiva (que por principio no lo es), queda pendiente para el país diseñar estrategias efectivas, equitativas, sinérgicas y de conservación, en procesos democráticos con participación social.

## 4. MÉTODOS

### 4.1. Recopilación de información

#### 4.1.1. Cartografía base y temática

El método contempló la recopilación de la información espacial generada por Beltrán *et al.* (2009), la que fue tomada como referencia para el desarrollo del presente estudio. La información cartográfica base fue generada por el Instituto Geográfico Militar (IGM) a escala 1:50.000 y fue sometida a un proceso de edición y topología ante de su utilización.

En lo que se refiere a cartografía temática, el Catastro Minero 2009 fue elaborado por la Dirección Nacional de Minería a escala 1:50.000 en formato \*.dgn, el cual fue exportado en formato \*.shp a través del programa ArcGis 9.2 y sobre el cual se realizaron los procesos de edición necesarios. Así también, se creó una base de datos en la que se identifica el nombre del área minera, el estado y la superficie en hectáreas.

Los procesos cartográficos se definieron en base a información cartográfica las cuales fueron cruzadas con las área mineras, consiguiendo resultados de sobreposición, con el fin de representar los cálculos estadísticos de la actividad minera en los páramos del Ecuador.

Se obtuvieron siete cruces cartográficos de cada cobertura con su respectiva área minera. Las coberturas obtenidas son las siguientes:

- Catastro Minero 2008 y 2009 en los páramos del Ecuador,
- Áreas mineras y sistemas ecológicos: Catastro Minero 2009,
- Áreas mineras y unidades fisiográficas: Catastro 2009,
- Áreas mineras y biodiversidad (Áreas protegidas, Bosques protectores, Áreas prioritarias),
- Áreas mineras, páramos y gobiernos autónomos descentralizados: Catastro Minero 2009,
- Áreas mineras, páramos y pobreza rural: Catastro Minero 2009, y;
- Áreas mineras, páramos y cuencas hidrográficas: Catastro Minero 2009.

De la misma forma, con la información cartográfica recopilada, se generó una geodatabase con sus respectivos metadatos con el fin de organizar la información cartográfica disponible y facilitar su acceso para el presente estudio.

La información se refiere exclusivamente a áreas mineras oficialmente reconocidas en el Catastro Minero 2009 y no a actividades de minería furtiva que pudieran presentarse en áreas de páramos del Ecuador. Tampoco se detalla más que el estado de las áreas mineras en zonas de páramo, sin que se pueda distinguir de la información oficial, el tipo de minería (metálica, no metálica, de áridos o pétreos) para las áreas o concesiones registradas.

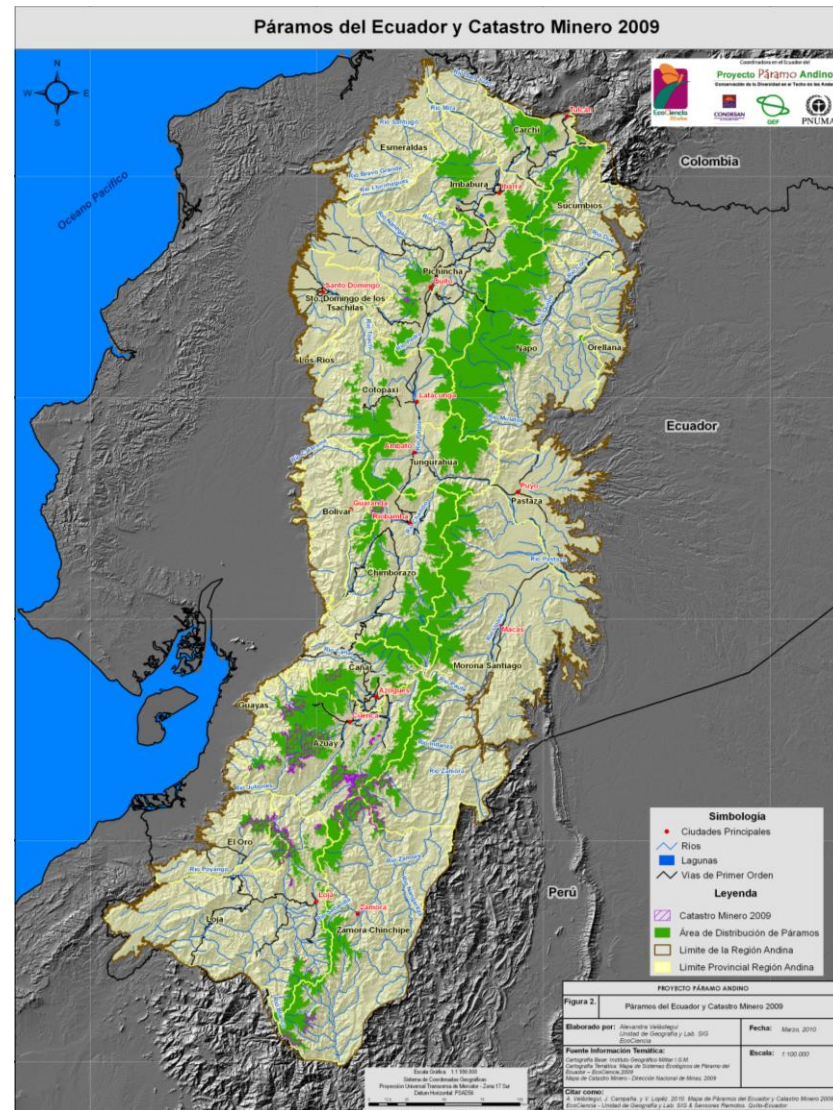
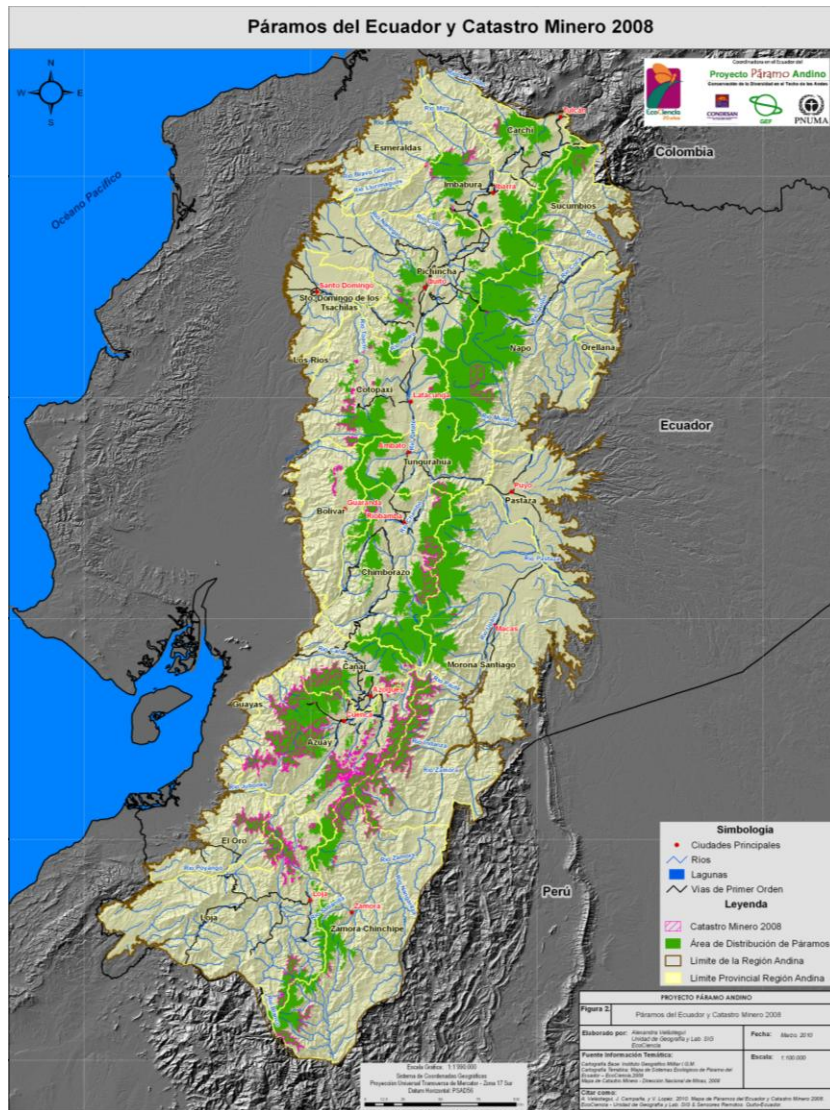
## 5. RESULTADOS Y PRODUCTOS OBTENIDOS

### 5.1. Análisis comparado del Catastro Minero 2008 y 2009 en los páramos del Ecuador

Según información del Catastro Minero del año 2008 -antes de ser aprobado el Mandato Minero N° 6 de abril de 2008- identificamos que la superficie que abarcaban las áreas mineras sobre los páramos del Ecuador era de 540.999,49 hectáreas, esto es el 40,46% de la superficie total del ecosistema páramo. En la actualidad, luego de la entrada en vigencia del Mandato Minero, el área que comprenden las actividades para la explotación minera en los páramos es de 167.542,25 hectáreas, que corresponde al 12,53%, de acuerdo a información oficial de la Dirección Nacional de Minería para el último Catastro Minero, realizado en el año 2009 (Tabla 1). La diferencia de superficie entre los referidos catastros mineros (2009 frente a 2008) es de 27,93 puntos porcentuales, que corresponden a 373.457 hectáreas libres de minería en páramos (Figura 2). Esto porque se suspendieron las actividades de las concesiones mineras que no cumplían con lo establecido en los artículos descritos en el Mandato Minero N° 6, antecedente fundamental del nuevo marco legal (Ley de Minería y Reglamento) que regula desde enero 2009 la actividad minera y define las condiciones de su operación.

Catastro Minero	Superficie (Hectáreas)	% Respecto al páramo
2008	540.999,49	40,46%
2009	167.542,25	12,53%

**Tabla 1:** Superficie del Catastro Minero



**Figura 2:** Páramos del Ecuador y Catastro Área Minera 2008 - 2009

## 5.2. Áreas mineras y páramos del Ecuador: Catastro Minero 2009

Según el Catastro Minero 2009, el total de la superficie de las diferentes áreas de concesión minera en los páramos del Ecuador, según su estado (archivada, inscrita, manifiesto de producción o en trámite) corresponde a 167.542,25 hectáreas. Las concesiones mineras que se encuentran inscritas (título minero) y que se ubican dentro de los páramos cubren el 93,7% con respecto a la superficie total de la minería en páramos. Además, la superficie de la actividad minera que se encuentra en estado archivada es del 4,03% de la extensión total. El 2,2% de la superficie del ecosistema páramo bajo áreas de concesión minera, se encuentra en estado de trámite, es decir que en estas áreas los concesionarios no han culminado el procedimiento de titulación minera (Tabla 2 – Figura 3).

Superficie minera en páramos según estado de la concesión		
ESTADO	Superficie (Hectáreas)	%
Archivada	6.749,74	4,030
Inscrita	157.000,17	93,700
Manifiesto de Producción	88,25	0,050
Otorgada	12,00	0,007
Trámite	3.692,07	2,200
<b>Total</b>	<b>167.542,25</b>	<b>100,000</b>

**Tabla 2:** Superficie minera según estado

El estado de las concesiones mineras indica en qué fase se encuentra la actividad minera. A continuación se detalla la descripción de cada uno de los estados:

- **Archivada.-** Cuando una concesión minera por el incumplimiento de algún parámetro establecido en la Ley de Minería o sus reglamentos se revierte al Estado, retirando todos los derechos sobre dicha área al proponente o concesionario (Comunicación personal de funcionario de la Subsecretaría de Calidad Ambiental - MAE, 2010).
  - **Inscrita.-** Toda concesión que posee su título minero inscrito en el Registro y Catastro Minero a cargo de la Agencia de Regulación y Control Minero, por lo que posee todos derechos y obligaciones que regulan todas sus actividades (Comunicación personal de funcionario de la Subsecretaría de Calidad Ambiental - MAE, 2010).
  - **Manifiesto de Producción.-** El titular de una concesión minera de forma previa al inicio de la producción comercial, deberá presentar el manifiesto de inicio de producción conforme con la Ley de Minería, otorgado ante Notario Público y contendrá:
    - a) Coordenadas catastrales del área que manifiesta en producción;
    - b) Documento que acredite la aprobación del estudio de impacto ambiental correspondiente;
    - c) Certificado que acredite encontrarse al día en el pago de las patentes de conservación;
    - d) Certificado actualizado que acredite encontrarse afiliado a la Cámara Cantonal de Minería de su jurisdicción o domicilio y al día en sus obligaciones para con dicha organización gremial, acorde con lo establecido en el artículo 3 de la Ley de Cámaras de Minería del Ecuador. Los mineros en pequeña escala deberán presentar, en lugar del documento referido en el inciso anterior, el certificado que acredite encontrarse afiliado a la Cámara de la Pequeña Minería del Ecuador; y,
    - e) Fecha de inicio de la producción comercial.
- El área de la concesión minera no manifestado en producción continuará vigente, pagando las patentes de conservación establecidas en la Ley de Minería (Reglamento General a la Ley de Minería. Decreto Ejecutivo No. 1415. RO/ 307 de 17 de Abril del 2001).

- **Otorgada.-** Aquella concesión minera que haya obtenido el título minero en el Ministerio Sectorial, deberá protocolizar el mismo en una notaría pública, inscribirse en el Registro y Catastro Minero a cargo de la Agencia de Regulación y Control Minero, dentro del término de treinta días. El concesionario, deberá entregar al Ministerio Sectorial en la unidad administrativa designada para el efecto, un ejemplar del título de la concesión minera debidamente registrado, para los fines legales pertinentes.

En todos los casos de otorgamiento de títulos de concesiones mineras, la falta de inscripción en el Registro minero, dentro del término previsto en este reglamento, causara su invalidez de pleno derecho, sin necesidad de trámite ni requisito adicional de ninguna naturaleza (Reglamento General a la Ley de Minería. Decreto Ejecutivo No. 1415. RO/ 307 de 17 de Abril del 2001).

- **Trámite.-** Aquella concesión que ha sido solicitada y que debido a que los documentos necesarios no han sido completados, aun no ha obtenido el título minero correspondiente (Comunicación personal de un funcionario de la Subsecretaría de Calidad Ambiental - MAE, 2010).

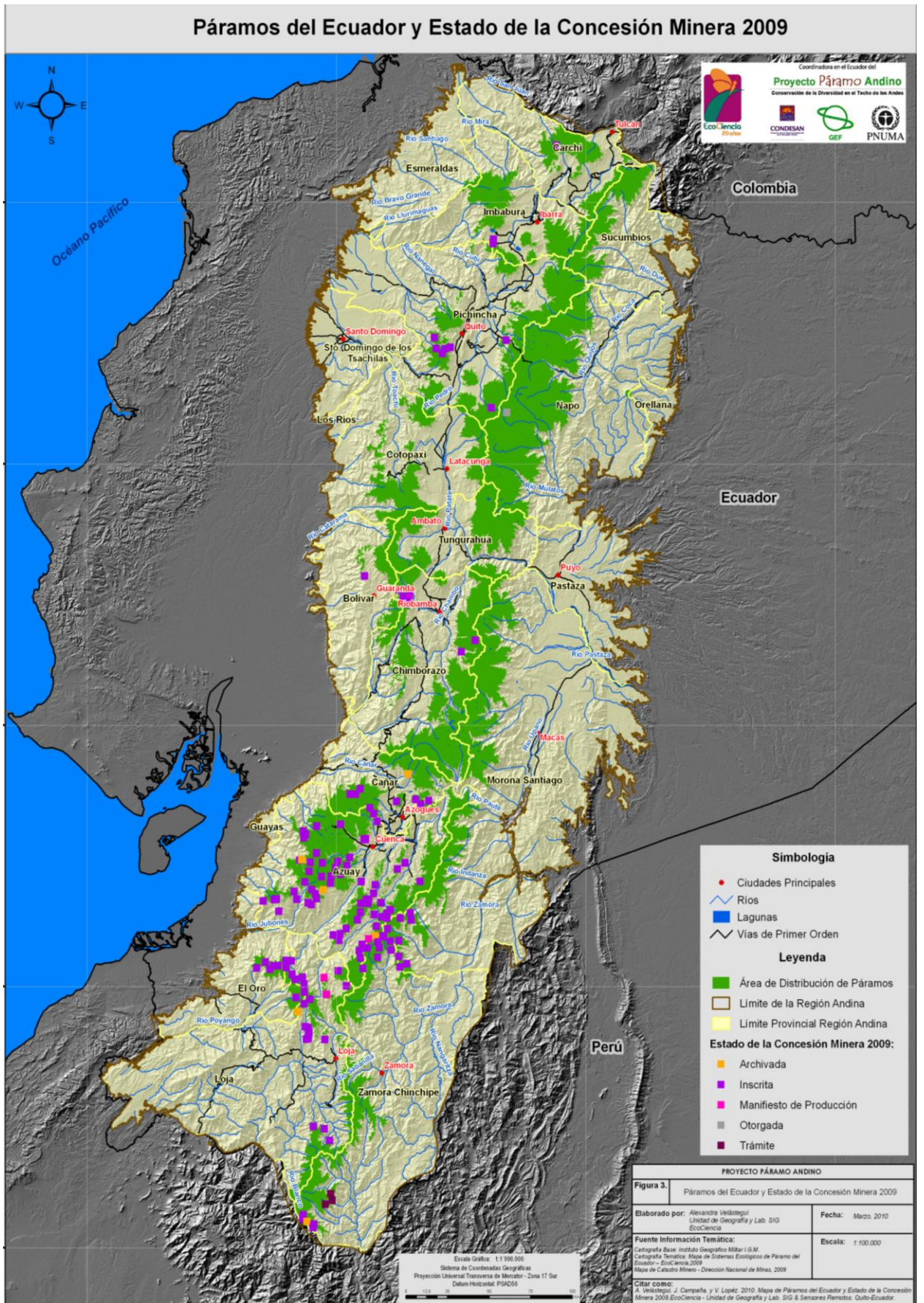


Figura 3: Páramos del Ecuador y Estado de la Concesión Minera 2009

El Ecuador tiene un total de 1'337.119 hectáreas de páramo que equivalen al 5% del territorio nacional (256.370 kilómetros cuadrados), según información del Proyecto "Distribución Espacial, Sistemas Ecológicos y Caracterización Florística de los Páramos en el Ecuador", recogida en la Memoria técnica del mapa a escala 1:100.000 (EcoCiencia, Proyecto Páramo Andino y Herbario QCA. Quito. 2009). El 12,53 % de la superficie total de los páramos está comprendida por áreas mineras en el Ecuador (Tabla 3). A nivel regional, los páramos del sur del Ecuador son los que concentran la mayor superficie para las áreas mineras, mientras que en el norte del país las áreas mineras prevista en ecosistemas de páramo, es minoritaria (Figura 4).

<b>Superficie total de páramos (Hectáreas)</b>	<b>Superficie total de áreas mineras en páramos (Hectáreas)</b>
1'337.119	167.542,245
5 % (respecto al territorio del Ecuador)	12,53% (respecto a la superficie total de páramo)

**Tabla 3:** Superficie del ecosistema páramo y áreas mineras

# Páramos del Ecuador y Catastro Minero 2009

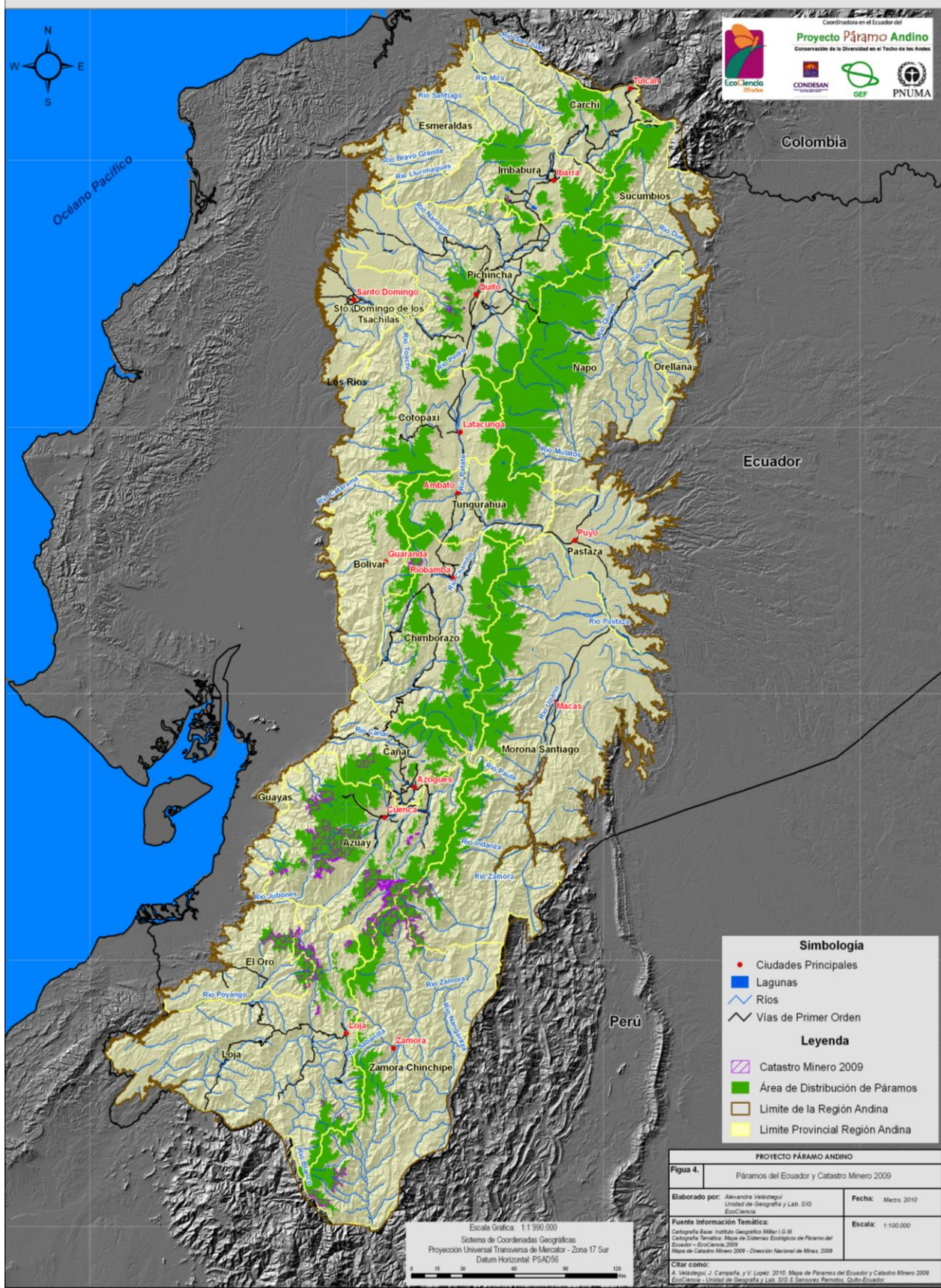


Figura 4: Páramos del Ecuador y catastro minero 2009

### 5.3. Áreas mineras y sistemas ecológicos: Catastro Minero 2009

Los sistemas ecológicos son un grupo de comunidades vegetales que tienden a habitar en paisajes donde comparten procesos ecológicos, sustratos similares y/o gradientes ambientales (Josse *et al.*, 2003). La clasificación de los sistemas ecológicos en los páramos del Ecuador está conformada por doce sistemas (Proyecto "Distribución Espacial, Sistemas Ecológicos y Caracterización Florística de los Páramos en el Ecuador", *Op. cit.*, 2009) de los cuales seis comprenden áreas mineras del Catastro actual.

En el sistema ecológico que es más evidente el desarrollo de la minería es en el "Pajonal Altimontano y Montano Paramuno-Pajonal Arbustivo Altimontano Paramuno-Pajonal Edafoxerófilo Altimontano Paramuno-Arbustales Bajos y Matorrales Altoandinos Paramunos", que corresponde al 76,21% de la superficie de áreas mineras y al 7,60% del sistema ecológico. En cambio, el sistema "Bosques Altimontanos Norte Andinos Siempreverdes-Bosques Montanos Pluviales de los Andes del Norte" abarca una superficie del 10,50% de la superficie de la minería y un 1,05 % con respecto al sistema ecológico (Tabla 4 – Figura 5).

Los páramos son ecosistemas y paisajes culturales que deberían estar libres de minería, ya que ahora mismo están reconocidos como ecosistemas frágiles y amenazados que deben ser conservados (CRE 08, Art. 406), sobre todo porque en ellos se inician –prácticamente- todas la cuencas que proveen de agua a las regiones continentales del país y donde no se puede desarrollar actividad minera (Mandato Minero, Art. 3). Adicionalmente, muchos páramos se encuentran dentro de áreas protegidas, donde también está prohibido constitucionalmente que se exploten sus recursos naturales, salvo condiciones especiales que deben ser consideradas por el Ejecutivo y que deben pasar por un trámite legislativo (Art. 407).

Finalmente, la exclusión de concesiones mineras dentro de los páramos a partir de la ejecución del Mandato Minero N° 6, ha reducido al 31% la superficie de áreas mineras en los sistemas ecológicos de los páramos del Ecuador, respecto del Catastro Minero de 2008. A pesar de que se evidencia una mayor protección y conservación de los páramos y sus sistemas ecológicos, debe complementarse la implementación del Mandato Minero (Art. 3), con la extinción total de áreas mineras en áreas protegidas, bosques protectores y áreas de amortiguamiento, así como también a los nacimientos y fuentes de agua comprendidas dentro de páramos.

<b>Sistemas ecológicos</b>	<b>Superficie de páramo (Hectáreas)</b>	<b>Superficie de minería (Hectáreas)</b>	<b>% Respecto a la minería</b>
Bofedales Altimontanos Paramunos-Bofedales Altoandinos Paramunos	28.725,750	8,472	0
Bosques Altimontanos Norte Andinos Siempreverdes/Bosques Altimontanos Norte Andinos de Polylepis	199.212,420	13.083,323	7,810
Bosques Altimontanos Norte Andinos Siempreverdes-Bosques Montanos Pluviales de los Andes del Norte	658.021,163	17.583,606	10,500
Bosques Altimontanos Norte Andinos Siempreverdes-Bosques Montanos Pluviales de los Andes del Norte/Bosques Altimontanos Norte-Andinos de Polylepis	99.379,127	8.665,154	5,170
Pajonal Altimontano y Montano Paramuno-Arbustales y Frailejonales Altimontanos Paramunos	34.640,062	6,000	0
Pajonal Altimontano y Montano Paramuno-Pajonal Arbustivo Altimontano Paramuno-Pajonal Edafoxerófilo Altimontano Paramuno-Arbustales Bajos y Matorrales Altoandinos Paramunos	44.844,548	127.676,689	76,210
Pajonal Altimontano y Montano Paramuno-Pajonal Arbustivo Altimontano Paramuno-Pajonal Edafoxerófilo Altimontano Paramuno-Matorrales Edafoxerófilos en Cojín Altoandinos Paramunos-Arbustales Bajos y Matorrales Altoandinos Paramunos	614.650,693	519,000	0,310
<b>Total</b>	<b>1´679.473,762</b>	<b>167.542,244</b>	<b>100,000</b>

**Tabla 4:** Superficie de los ecosistemas ecológicos con respecto a las áreas mineras

# Sistemas Ecológicos de Páramo del Ecuador y Catastro Minero 2009

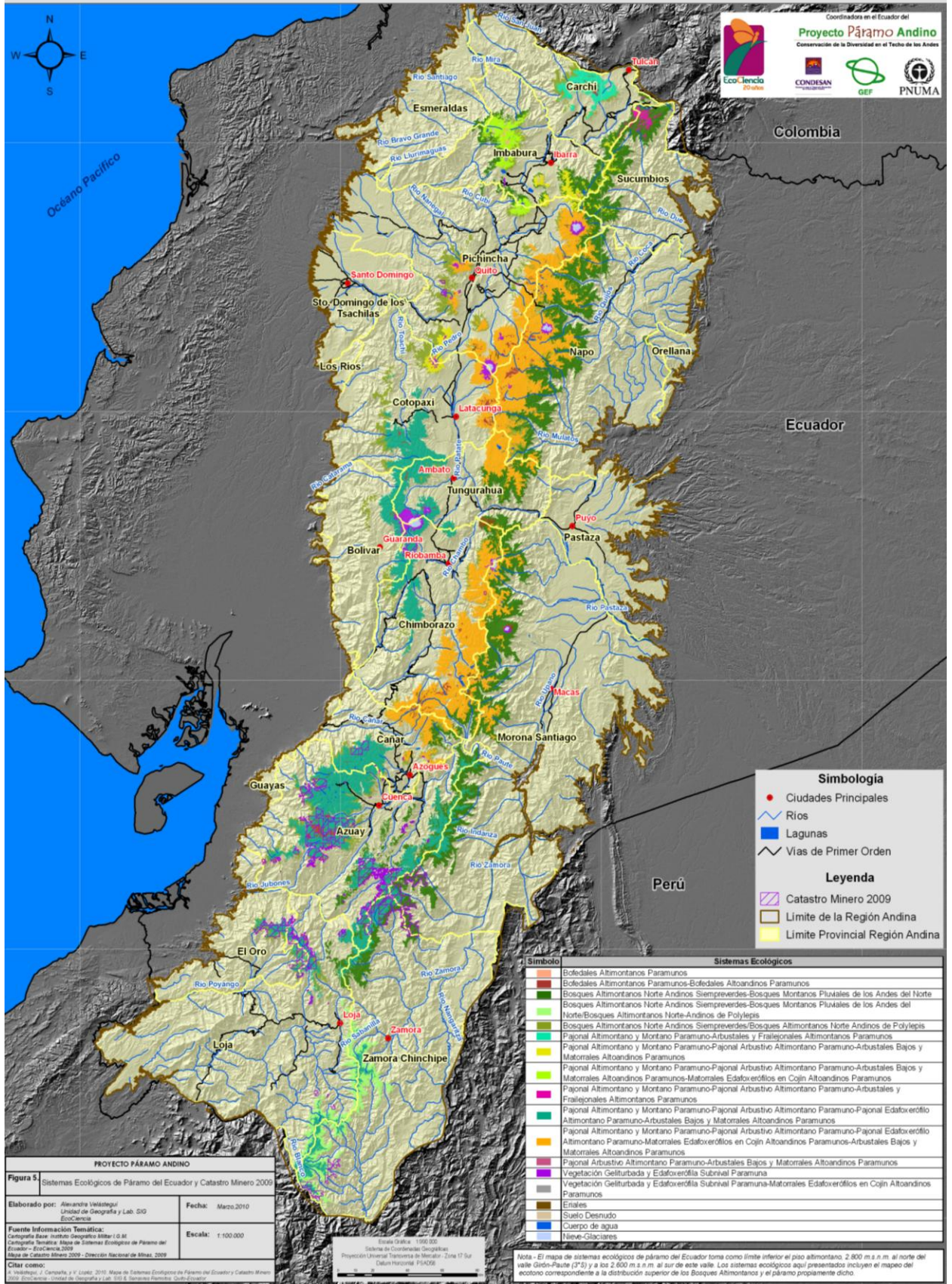


Figura 5: Sistemas ecológicos de páramos del Ecuador y catastro minero 2009

#### 5.4. Áreas mineras y unidades fisiográficas: Catastro 2009

Las unidades fisiográficas parten de la premisa que "los páramos constituyen un tipo de comunidad fisonómicamente bien definida de los Altos Andes, caracterizados por su elevado nivel de especiación autóctona" (Smith y Cleef, 1988). Estos factores históricos, junto con los factores biofísicos, los regímenes de humedad, el sustrato de la roca parental, la historia volcánica, la diversidad de hábitat de cada parche e incluso la influencia antrópica (Simpson, 1974; Vuilleumier y Monasterio, 1986; Luteyn 1992, citado por Beltrán et al. 2009), han determinado que exista un alto grado de singularidad en la flora de los páramos, denominada unidades fisiográficas.

Los diferentes sistemas ecológicos de páramo se encuentran distribuidos en sus respectivas unidades fisiográficas. En los páramos del Ecuador se encuentran nueve unidades fisiográficas (Proyecto "Distribución Espacial, Sistemas Ecológicos y Caracterización Florística de los Páramos en el Ecuador". Memoria técnica del mapa a escala 1:100.000. EcoCiencia, Proyecto Páramo Andino y Herbario QCA. Quito). El desarrollo de la actividad minera tiene mayor impacto en las siguientes unidades fisiográficas: los "Páramos de Azuay - Morona Santiago - Zamora Chinchipe" y los "Páramos Macizo del Cajas", con el 41,35% y 37,83% respectivamente. Estas unidades fisiográficas predominan en la zona sur del territorio nacional (Tabla 5 – Figura 6).

Unidad fisiográfica	Superficie de unidad fisiográfica (Hectáreas)	Superficie de minería (Hectáreas)	% Respecto a la minería
Páramos de Galeras-Chiles	50.145,300	6,000	0
Páramos del Norte de la Cordillera Occidental Ecuatoriana	148.044,000	775,462	0,450
Páramos Centrales de la Cordillera Occidental Ecuatoriana	226.104,300	387,780	0,230
Páramos del Sur de la Cordillera Occidental Ecuatoriana	49.218,200	24.392,082	14,550
Páramos del Norte de la Cordillera Real Oriental	764.584,900	32,472	0,020
Páramos del Sur de la Cordillera Real Oriental	416.678,000	604,421	0,400
Páramos de Azuay-Morona Santiago-Zamora Chinchipe	287.248,600	69.295,363	41,350
Páramos Macizo del Cajas	213.082,700	63.383,511	37,830
Páramos de Lagunillas-Piura-Podocarpus	138.625,600	8.665,154	5,170
<b>Total:</b>	<b>2'293.731,600</b>	<b>167.542,244</b>	<b>100,000</b>

**Tabla 5:** Superficie de unidad fisiográfica y las áreas mineras



## 5.5. Áreas mineras y biodiversidad

### 5.5.1. Minería y áreas protegidas en los páramos: Catastro Minero 2009

La superficie total de páramos que se encuentra dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) asciende a 916.930,41 hectáreas, lo que representa el 40% de la superficie paramuna total del país (Beltrán et al., 2009). Dos unidades del SNAP que comprenden ecosistemas de páramo (Parque Nacional Cajas y Parque Nacional Yacuri), de acuerdo al Catastro Minero 2009 registran superficie minera correspondiente a 2.094,95 ha lo que representa el 0,22% de la superficie total de los páramos protegidos del Ecuador (Tabla 6 – Figura 7).

Superficie páramo en el SNAP (Hectáreas)	Superficie minera en páramos-SNAP (Hectáreas)	%
916.930,41	2.094,95	0,22

**Tabla 6:** Superficie de las áreas protegidas afectadas por áreas mineras

El Art. 3 del Mandato Minero determina la extinción de concesiones mineras otorgadas al interior de Áreas Naturales Protegidas, Bosques Protectores, Zonas de Amortiguamiento y aquellas que afecten nacimientos y fuentes de agua, por lo cual las 1.835,11 ha y 259,8 ha en el Parque Nacional Yacuri y Cajas respectivamente, deberían ser excluidas del Catastro Minero, en aplicación estricta del Mandato minero y lo que dictaminan los preceptos constitucionales que definen al páramo como ecosistema frágil que debe ser protegido y sobre la proscripción de actividades extractivas en áreas protegidas (Art. 406 y 407).

# Concesiones Mineras 2009 en Áreas Protegidas

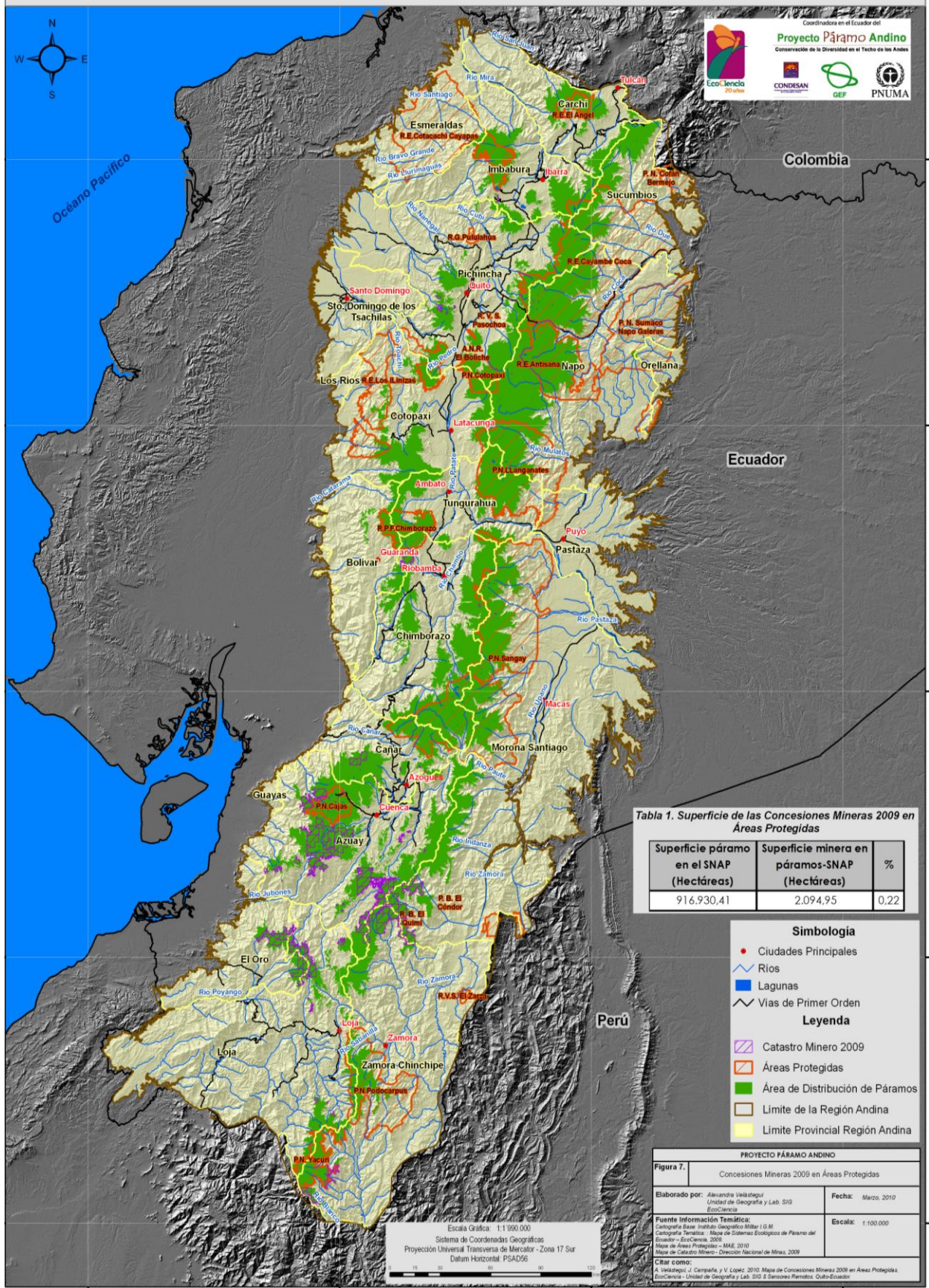


Figura 7: Concesiones Mineras 2009 en áreas protegidas

### 5.5.2. Minería y bosques protectores en los páramos: Catastro Minero 2009

De la información actualizada 2010 del Ministerio del Ambiente, los bosques protectores dentro de los páramos del Ecuador tienen una extensión aproximada de 387.863,51 hectáreas. Según el catastro minero 2009 se registran áreas de concesiones mineras que afectan a los bosques protectores que comprenden ecosistemas de páramo, en un porcentaje sustancialmente mayor al de áreas protegidas con páramo, en una extensión de 42.942,47 hectáreas, lo que representa el 11,07% de la superficie total de los bosques protectores con ecosistema de páramo (Tablas 7-8-9), afectando en mayor escala al Bosque Protector de la Cuenca del Río Paute, en la zona sur del país (Figura 8).

Superficie bosques protectores con páramos (Hectáreas)	Superficie minería respecto a los bosques protectores con páramos (Hectáreas)	% Respecto a la superficie de bosques protectores con páramos
387.863,51	42.942,47	11,07

**Tabla 7:** Superficie de bosques protectores y áreas mineras

Las 42.942,47 hectáreas consideradas para la actividad minera en bosques protectores que contienen ecosistema de páramo, por ubicarse en ecosistemas protegidos por su fragilidad, deben ser excluidas del Catastro Minero 2009, en aplicación estricta del Mandato minero y lo que dictaminan los preceptos constitucionales que definen al páramo como ecosistema frágil que debe ser protegido y sobre la proscripción de actividades extractivas en áreas protegidas (Art. 406 y 407).

Provincias	Cantones	Nombre Bosques Protectores	Superficie minería respecto a los bosques protectores con páramos (Hectáreas)	% Respecto a la superficie de bosques protectores con minería
Azuay	Cuenca	Bosque de Quínoa	117,20	0,27
		Bosque Protector Molleturo y Mollepungo	10.494,01	24,44
		Cuenca del río Paute (Microcuenca del río Yanuncay e Irquis)	17.103,10	39,83
		Cuenca del río Paute (Quebrada Guarango)	0,83	0,00
		Cuenca del río Paute (Subcuenca de la Quebrada Aguarongo)	34,59	0,08
		Cuenca del río Paute (Subcuenca de los ríos Machángara y Tomebamba)	13,81	0,03
		Sunsun - Yanasacha - Totoracocha	2.811,58	6,55
	Girón	Cuenca del río Paute (Microcuenca del río Yanuncay e Irquis)	30,52	0,07
	Gualaceo	Cuenca del río Paute (Subcuenca de la Quebrada Aguarongo)	26,08	0,06
	Palanda	Colambo - Yacurí	111,19	0,26
	Pucara	Uzchurrumi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil	972,75	2,27
	San Fernando	Cuenca del río Paute (Microcuenca del río Yanuncay e Irquis)	22,31	0,05
		Jeco	1.587,04	3,70
	Santa Isabel	Bosque Protector Molleturo y Mollepungo	15,66	0,04
		Jeco	169,16	0,39
		Uzchurrumi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil	720,44	1,68
	Sigsig	Cuenca del río Paute (Microcuenca de los ríos Moya y Molón)	896,22	2,09
		Cuenca del río Paute (Quebrada Guarango)	78,62	0,18

		Cuenca del río Paute (Subcuenca de la Quebrada Aguarongo)	37,12	0,09
	Azogues	Cuenca del río Paute (Subcuenca de los ríos Dudas, Mazar, Llavircay, Juval y Púlpito)	3,95	0,01
	Biblian	Cuenca del río Paute (Subcuenca de los ríos Machángara y Tomebamba)	28,21	0,07
Cañar	Cañar	Bosque Protector Molleturo y Mollepungo	2.153,45	5,01
		Cuenca del río Paute (Subcuenca de los ríos Machángara y Tomebamba)	244,45	0,57
El Oro	El Guabo	Uzchurrumi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil	82,52	0,19
	Pasaje	Uzchurrumi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil	35,71	0,08
Loja	Loja	Colambo - Yacurí	56,63	0,13
		El Ingenio y Santa Rosa	47,70	0,11
		Hoya de Loja (Flanco Occidental)	1,16	0,00
	Meja	Subcuencas altas de los ríos Antisana, Tambo, Tamboyacu y Pita	8,47	0,02
	Quilanga	El Ingenio y Santa Rosa	69,78	0,16
Morona Santiago	Gualaquiza	Cooperativa Jima Ltda.	1.024,21	2,39
		Cuenca del río Paute (Microcuenca de los ríos Moya y Molón)	68,09	0,16
Napo	Archidona	Subcuencas altas de los ríos Antisana, Tambo, Tamboyacu y Pita	12,00	0,03
Pichincha	Quito	Flanco Oriental de Pichincha y Cinturón Verde de Quito	104,62	0,24
		Sucuenca alta del río Saloya y Qda. San Juan	119,97	0,28
Zamora Chimchipe	Chinchipe	Colambo - Yacurí	3.639,33	8,47
<b>TOTAL</b>			<b>42.942,47</b>	<b>100,00</b>

**Tabla 8:** Ubicación de los bosques protectores, con su respectiva superficie de áreas mineras.

N° Bosques	Bosques Protectores	N° de Áreas Mineras por Bosque
1	Bosque de Quinoa	1
2	Bosque Protector Molleturo y Mollepungo	18
3	Colambo - Yacurí	10
4	Cooperativa Jima Ltda.	2
5	Cuenca del río Paute (Microcuenca de los ríos Moya y Molón)	5
6	Cuenca del río Paute (Microcuenca del río Yanuncay e Irquis)	16
7	Cuenca del río Paute (Quebrada Guarango)	1
8	Cuenca del río Paute (Subcuenca de la Quebrada Aguarongo)	1
9	Cuenca del río Paute (Subcuenca de los ríos Dudas, Mazar, Llavircay, Juval y Púlpito)	1
10	Cuenca del río Paute (Subcuenca de los ríos Machángara y Tomebamba)	5
11	El Ingenio y Santa Rosa	1
12	Flanco Oriental de Pichincha y Cinturón Verde de Quito	1
13	Hoya de Loja (Flanco Occidental)	2
14	Jeco	3
15	Subcuencas altas de los ríos Antisana, Tambo, Tamboyacu y Pita	2
16	Sucuenca alta del río Saloya y Qda. San Juan	4
17	Sunsun - Yanasacha - Totora-cocha	10
18	Uzchurrumi, La Cadena, Peña Dorada, Brasil	9
<b>TOTAL</b>		<b>92</b>

**Tabla 9:** Número de áreas mineras por bosques protectores

# Bosques Protectores y Catastro Minero 2009

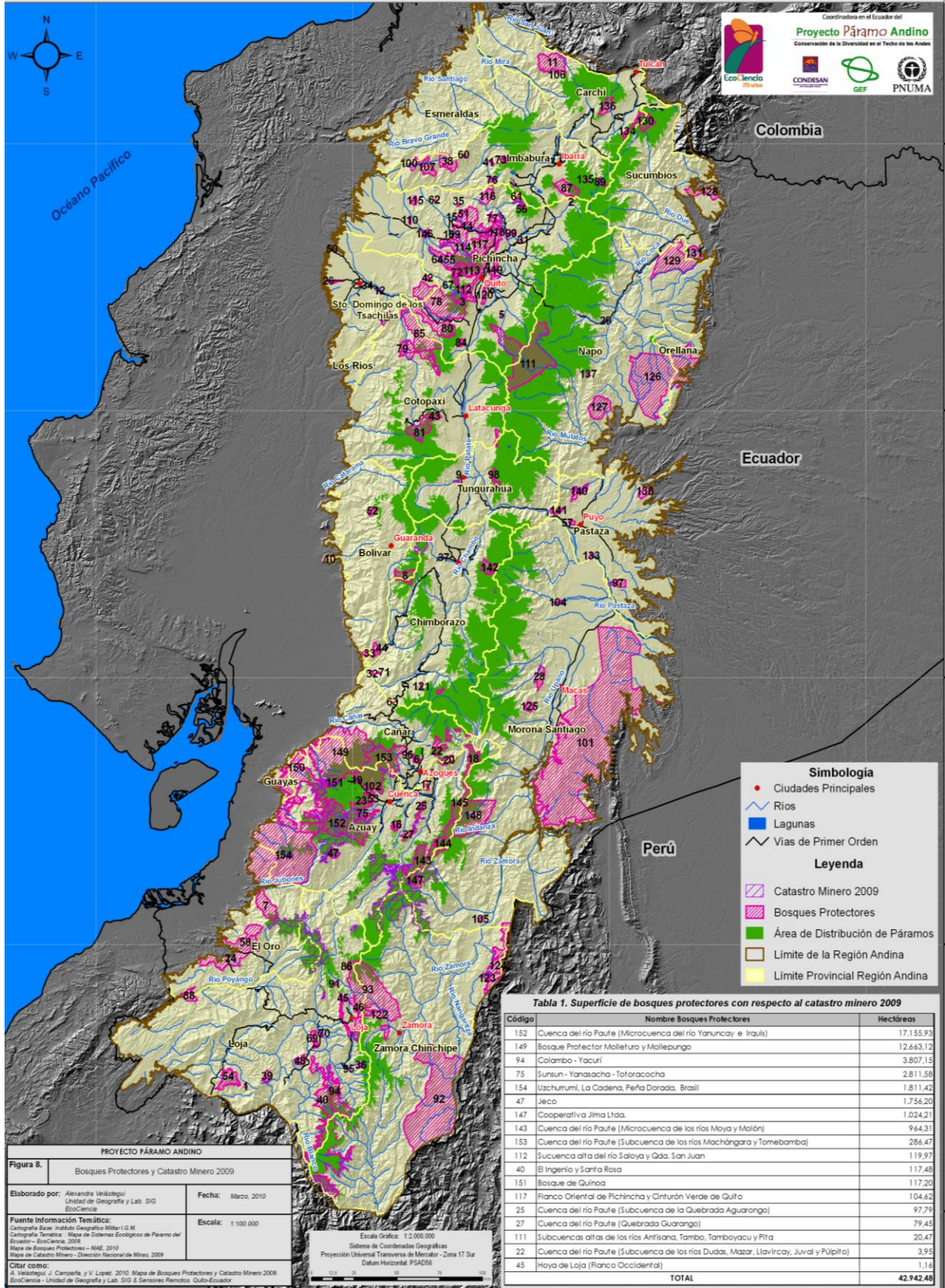


Figura 8: Bosques protectores y catastro minero 2009

### 5.5.3. Minería y áreas prioritarias de conservación en los páramos: Catastro Minero 2009

La identificación de Áreas Prioritarias de Conservación es un enfoque geográfico de planificación que procura identificar prioridades de conservación basadas en el estado actual de la biodiversidad, su representatividad dentro del sistema de áreas protegidas existente, e información sobre variables socioeconómicas relevantes a su persistencia en el futuro, analizadas en el reciente estudio de Campos et al. (2007).

De acuerdo a Pressey y Taffs (2001), Margules y Pressey (2000), Ferrier et al. (2000) y otros autores, la priorización debe ser realizada utilizando dos criterios: 1) cuán irremplazables<sup>2</sup> y 2) cuán vulnerables<sup>3</sup> son los vacíos geográficos identificados en un proceso de planificación sistemática para la conservación (Campos et al., 2007). Las unidades de análisis identificadas por SITES<sup>4</sup> como áreas prioritarias representan áreas fuera del SNAP que permitirían alcanzar de forma eficiente los niveles de representación de los indicadores de biodiversidad establecidos en las metas de conservación. Se otorgó tres categorías principales: media, alta y muy alta (Ibíd.).

Las áreas prioritarias de conservación identificadas tienen una superficie aproximada de 1'121.233,34 hectáreas dentro de los páramos del Ecuador, de las cuales 28.136,82 hectáreas se encuentran potencialmente afectadas por la minería (2,5%). De la información analizada se desprende que las áreas de **prioridad muy alta** para la conservación están ahora mismo afectadas por más del 20% del total del área minera en páramos, mientras que un 62.70% de las áreas mineras sobre páramo se concentran en áreas de **prioridad alta** (en su mayoría en el límite de las provincias de Azuay y Zamora Chinchipe) y cerca de un 17% se despliega en áreas de **prioridad media** (Tabla 8), según los grados de prioridad de conservación por nivel de biodiversidad (Figura 9).

Prioridad	Superficie áreas prioritarias con páramos (Hectáreas)	Superficie minería respecto a las áreas prioritarias con páramos (Hectáreas)	% Respecto a la superficie de áreas prioritarias con páramos
Muy Alta	442.292,38	5.774,12	20,52
Alta	508.679,77	17.640,39	62,70
Media	170.261,19	4.722,31	16,78
<b>TOTAL</b>	<b>1.121.233,34</b>	<b>28.136,82</b>	<b>100,00</b>

**Tabla 10:** Superficie de áreas prioritarias y áreas mineras

<sup>2</sup> Un área se considera irremplazable cuando su inclusión en un sistema de áreas protegidas es imprescindible para alcanzar las metas de conservación para uno o más indicadores de la biodiversidad (Noss et al. 2002).

<sup>3</sup> El grado de vulnerabilidad puede ser entendido como la probabilidad de cambio o degradación de un área en un período definido de tiempo, en este caso más o menos 10 años (Pressey y Taffs 2001).

<sup>4</sup> SITES genera soluciones diferentes cada vez que se lo aplica, debido a que el algoritmo que utiliza incluye componentes estocásticos.

# Áreas Prioritarias de Conservación y Catastro Minero 2009

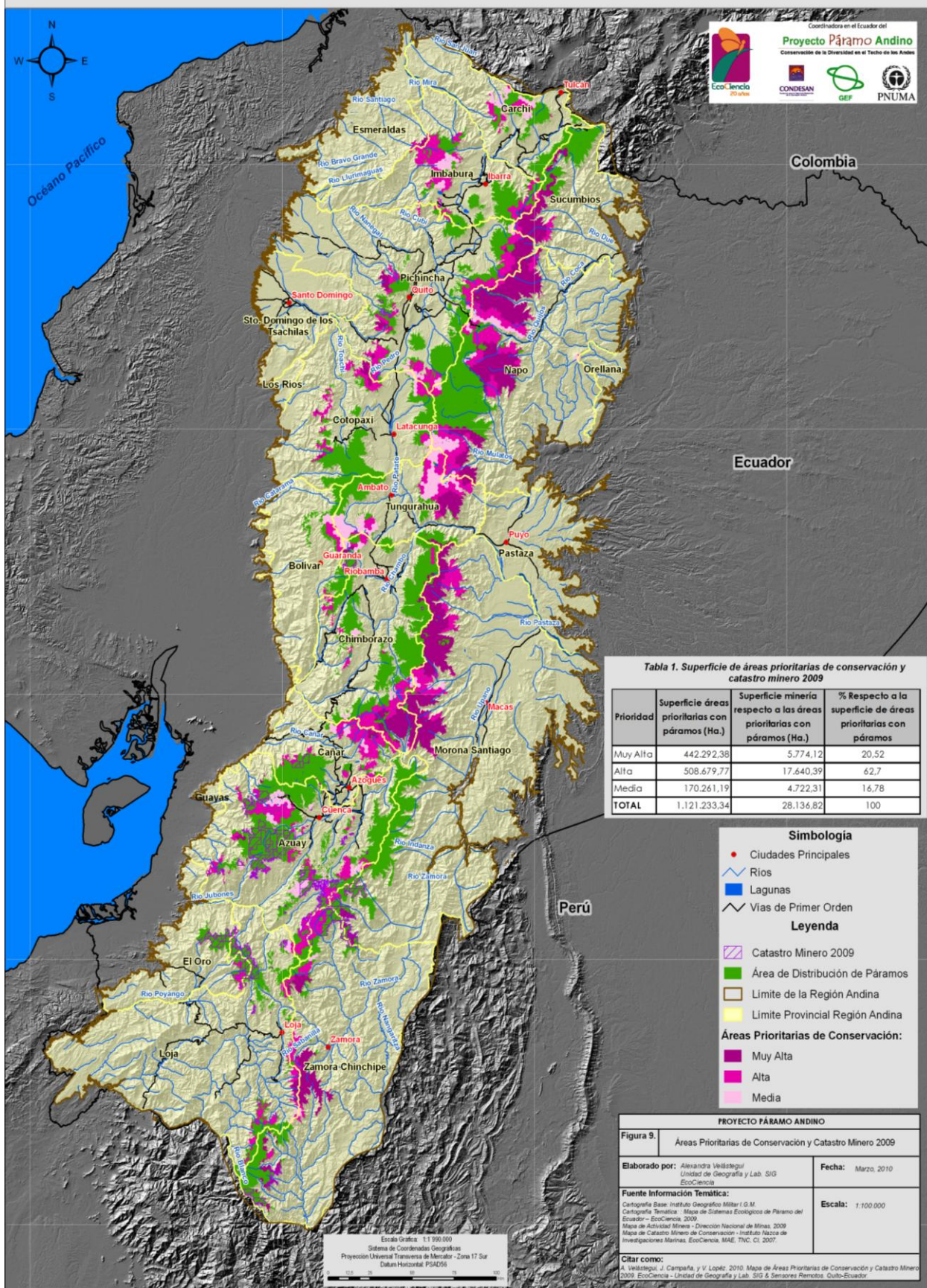


Figura 9: Áreas Prioritarias de Conservación y catastro minero 2009

### 5.6. Áreas mineras, páramos y Gobiernos autónomos descentralizados: Catastro Minero 2009

Las áreas mineras se concentran en la zona sur del país, especialmente en el cantón Cuenca y varias de sus parroquias, con el 20,30% (34.017,695 hectáreas) con respecto a la superficie total de las áreas mineras en los páramos del Ecuador. Enseguida se encuentra, con el 7,79% (13.043,985 ha), el cantón Nabón, con el 7,77% (13.013,258 ha) el cantón San Fernando y con el 4,96% (8.305,383 ha) el cantón Santa Isabel, todos en la provincia del Azuay. En la provincia de Loja, encontramos que el 10,47% (17.550,083 hectáreas) se concentra en el cantón Saraguro. En la provincia de Zamora Chinchipe, el 10,48% (17.562,656 hectáreas) de la superficie se concentra en el cantón Yacuambi. Finalmente, en la provincia de Morona Santiago, el 4,17% (6.988,267 ha) se emplaza en el cantón Gualaquiza (Tabla 9 - Figura 10,11).

Provincias	Cantones	Parroquias	Superficie de minería (Hectáreas)	% Respecto a parroquias
Azuay	Cuenca	Baños	16.461,92	9,83
		Chauca	4.497,97	2,68
		Checa (Jidcay)	16,18	0,01
		Cuenca	8,63	0,01
		Cumbe	132,78	0,08
		Molleturo	7.362,65	4,39
		Octavio Cordero Palacios (Sta. Rosa)	46,13	0,03
		Quingeo	83,49	0,05
		San Joaquín	6,67	0,00
		Santa Ana	92,78	0,06
		Sayausi	700,68	0,42
		Tarqui	1.039,76	0,62
		Victoria del Portete (Irquis)	3.568,07	2,13
	Girón	Girón	3.910,09	2,33
		San Gerardo	1.304,93	0,78
	Gualaceo	San Juan	193,31	0,12
		Zhidmad	27,55	0,02
	Nabón	Cochapata	4.178,25	2,49
		El Progreso (Cab.En Zhiota)	73,92	0,04
		Las Nieves (Chaya)	72,73	0,04
		Nabón	8.719,09	5,20
	Oña	San Felipe De Oña	968,52	0,58
		Susudel	48,07	0,03
	Paute	Bulan (José Víctor Izquierdo)	2,10	0,00
	Pucara	Pucara	972,75	0,58
	San Fernando	Chumblin	780,67	0,47
		San Fernando	12.232,58	7,30
	Santa Isabel	Santa Isabel (Chaguarurco)	1.059,80	0,63
		Zhaglli (Shaglli )	7.245,59	4,32
	Sígsig	Cuchil (Cutchil)	104,44	0,06
		Jima (Gima)	8.139,31	4,86
		San Bartolomé	282,33	0,17
Sígsig		117,55	0,07	

Bolívar	Guaranda	Guaranda	12,00	0,01
Cañar	Azogues	Azogues	9,99	0,01
		Guapan	183,37	0,11
		Pindilig	8,46	0,01
		Taday	301,52	0,18
	Biblian	Biblian	119,35	0,07
Cañar	Nazon (Cab. En Pampa De Domínguez)	378,40	0,23	
	Gualleturo	15.021,01	8,97	
Carchi	Tulcán	Maldonado	6,00	0,00
Chimborazo	Riobamba	Pungala	190,00	0,11
		San Juan	61,22	0,04
El Oro	El Guabo	Río Bonito	82,52	0,05
	Pasaje	Progreso	35,71	0,02
	Portovelo	Morales	114,93	0,07
		Salati	478,05	0,29
	Zaruma	Guanazan	991,04	0,59
		Guizhaguña	605,37	0,36
Imbabura	Otavalo	San José de Quichinche	30,96	0,02
Loja	Catamayo	Catamayo (La Toma)	1.195,24	0,71
	Loja	Chantaco	102,49	0,06
		Chuquiribamba	306,77	0,18
		Gualel	1.985,23	1,18
		Loja	1,62	0,00
		Quinara	90,22	0,05
		Taquil (Miguel Riofrío)	14,15	0,01
		Vilcabamba (Victoria)	344,48	0,21
		Yangana (Arsenio Castillo)	307,94	0,18
	Quilanga	Fundochamba	38,46	0,02
		San Antonio de las Aradas	94,14	0,06
	Saraguro	El Paraíso de Celen	3.746,87	2,24
		El Tablón	344,87	0,21
		Lluzhapa	107,14	0,06
		Manu	7.067,50	4,22
		San Antonio de Qumbe (Cumbe)	1.715,73	1,02
		San Pablo de Tenta	2.533,63	1,51
		Saraguro	23,42	0,01
	Selva Alegre	2.010,09	1,20	
Urdaneta (Paquishapa)	0,82	0,00		
Morona Santiago	Gualaquiza	Amazonas (Rosario de Cuyes)	13,46	0,01
		Bermejos	1.389,25	0,83
		Chiguinda	105,87	0,06
		San Miguel de Cuyes	5.479,69	3,27
Napo	Archidona	Archidona	12,00	0,01
Pichincha	Mejía	Machachi	8,47	0,01
	Quito	Lloa	462,46	0,28
		Pifo	4,17	0,00
		Quito	104,62	0,06

Zamora Chinchipe	Chinchipe	San Andrés	11.189,09	6,68
		Zumba	3.873,77	2,31
	Palanda	Palanda	2.224,75	1,33
	Yacuambi	Tutupali	17.562,66	10,48
	<b>TOTAL</b>		<b>167.542,24</b>	<b>100,00</b>

**Tabla 11:** Áreas mineras con respecto a parroquias

Las juntas parroquiales rurales con mayor superficie minera en sus jurisdicciones territoriales son Tutupali (11%) ubicada en cantón Yacuambi (Zamora-Chinchipe), Baños (10%) en cantón Cuenca (Azúay), Gualleturo (9%) en cantón Cañar (Cañar), San Andrés (7%) en cantón Chinchipe (Zamora Chinchipe), Jima (Gima) (5%) en cantón Ìigsig (Azúay) y en la parroquia Manu (4%) en cantón Saraguro (Loja).

# Catastro Minero 2009 y División Política Cantonal del Ecuador

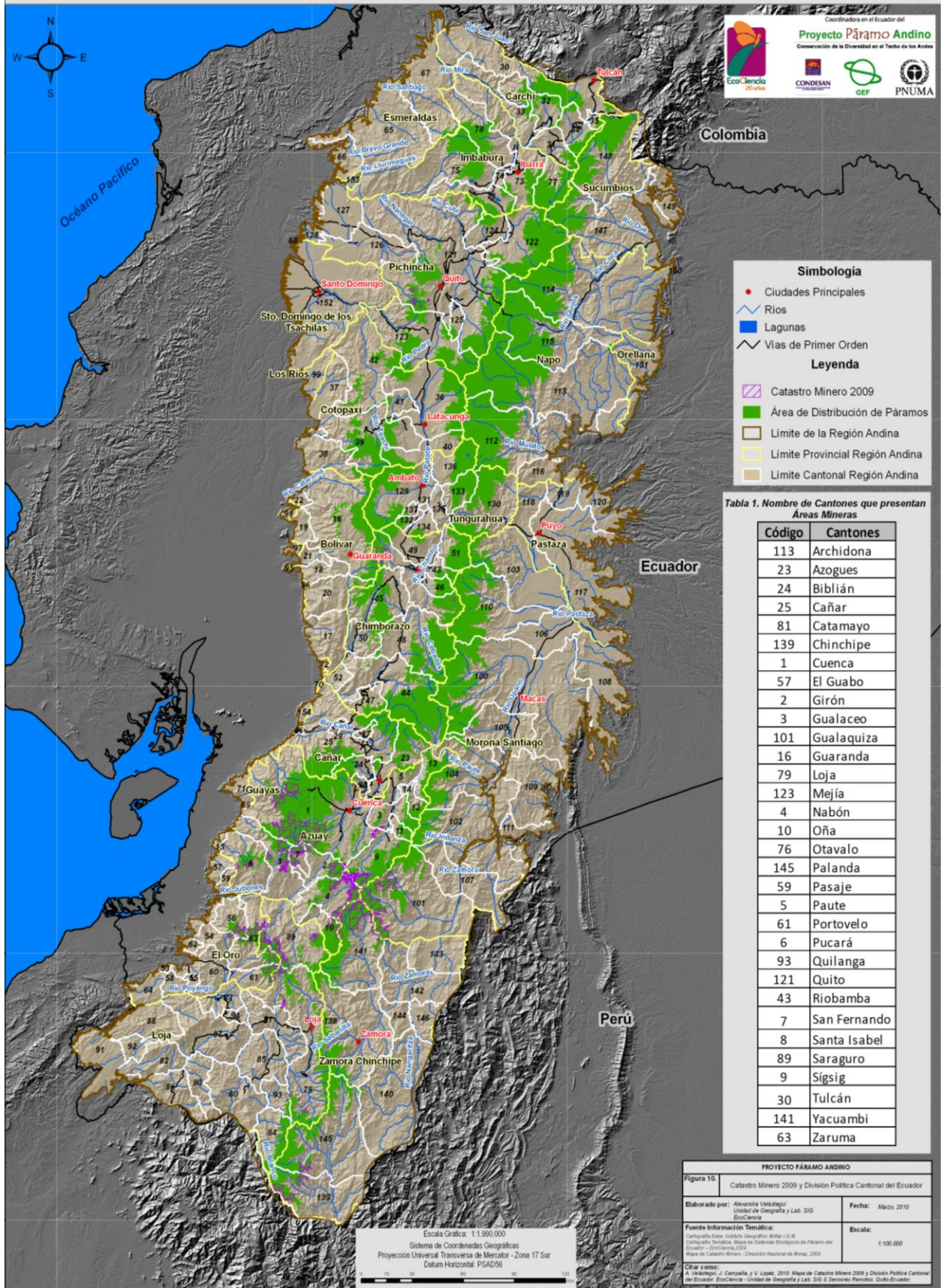


Figura 10: Catastro Minero 2009 y división política cantonal del Ecuador

# Catastro Minero 2009 y División Política Parroquial del Ecuador

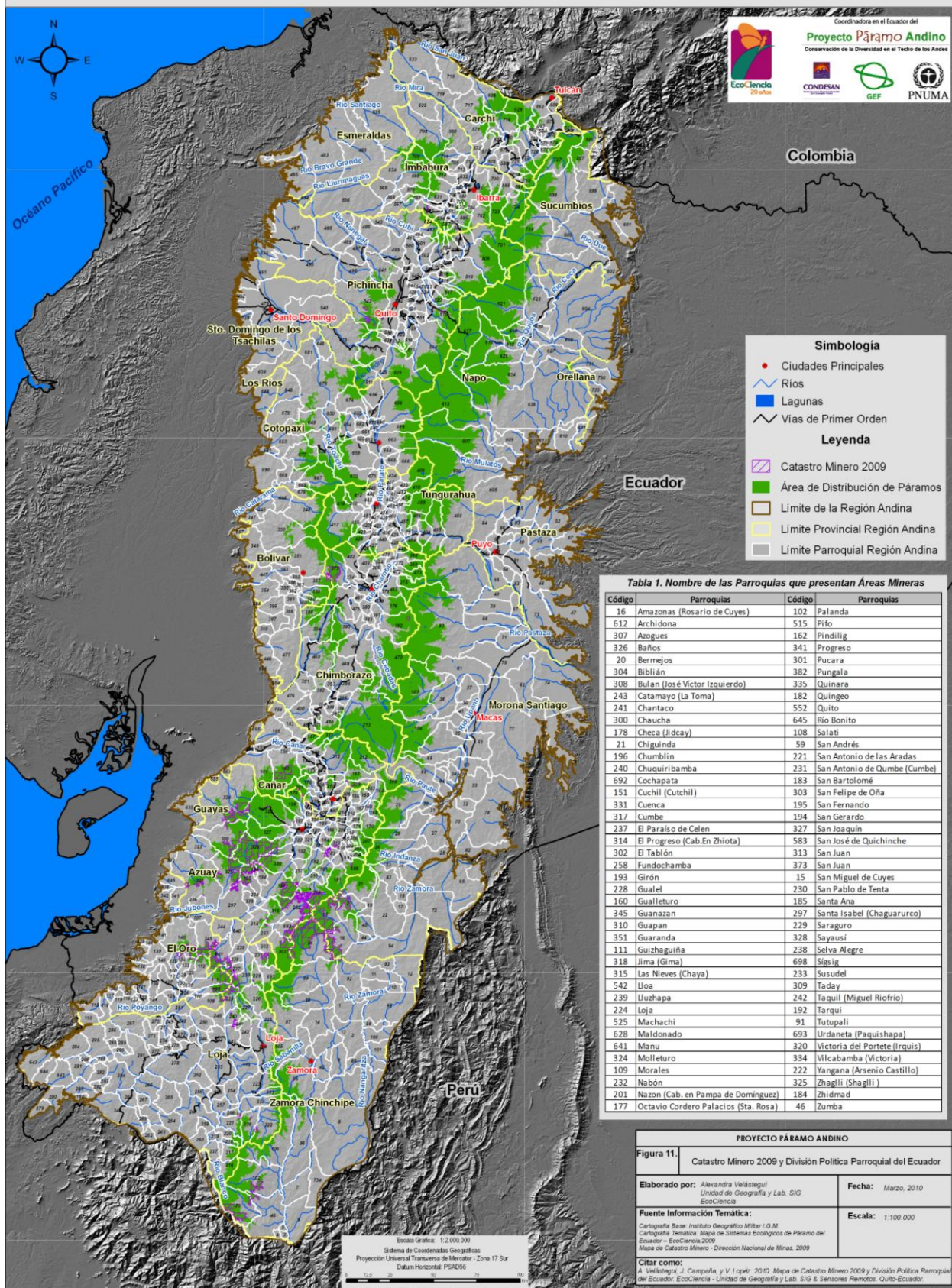


Figura 11: Catastro Minero 2009 y división política parroquial del Ecuador

### 5.7. Áreas mineras, páramos y pobreza rural: Catastro Minero 2009

Las áreas mineras en los páramos del Ecuador relacionada con índices de pobreza a nivel de parroquia, indica que del total de las concesiones mineras (161), el 37,08% (64) se ubican en parroquias rurales con altos índices de pobreza, del orden de 0,75 – 0,87 y que corresponden a Victoria del Portete, Baños y Tarqui, en el cantón Cuenca (provincia Azuay), San Miguel de Cuyes, en el cantón Gualaquiza (prov. Morona Santiago), y en Tutupali, cantón Yacuambi (prov. Zamora Chinchipe). El 30,14% de las concesiones (39) se emplazan en parroquias rurales con el más alto índice de pobreza (0,91 - 0,96), concentradas la mayor parte en las parroquias Baños y Chaucha en Cuenca, Zhaglli en cantón Santa Isabel (prov. Azuay), y Manú y Selva Alegre en cantón Saraguro de la provincia de Loja (Tabla10 – Figura12), siendo estas las zonas donde hay mayor pobreza rural, elemento altamente sensible frente a las actividades mineras (áreas de pobreza extrema, economía extractiva y potencial degradación del medio ambiente).

Índice de Pobreza	Número de concesiones mineras en páramos	Superficie de minería (Hectáreas)	% Respecto a la superficie de pobreza con minería
0,21 - 0,40	8	357,95	0,21
0,40 - 0,75	27	27.294,15	16,29
0,75 - 0,87	64	62.125,11	37,08
0,87 - 0,91	23	27.260,45	16,27
0,91 - 0,96	39	50.504,59	30,14
<b>TOTAL</b>	161	167.542,25	100,00

**Tabla 12:** Áreas mineras con respecto a índices de pobreza

Las implicaciones de posibles actividades mineras para las áreas prioritarias de conservación con ecosistemas de páramo revelan que un 2,5% de las áreas con prioridad para conservación, categorizadas con prioridad muy alta y alta podrían ser afectadas. Nuevamente, más allá de si son o no áreas prioritarias o de la extensión del área minera, el hecho de que estemos hablando de páramos ya debería ser una condición suficiente para la prohibición de la minería.

# Índices de Pobreza y Catastro Minero 2009

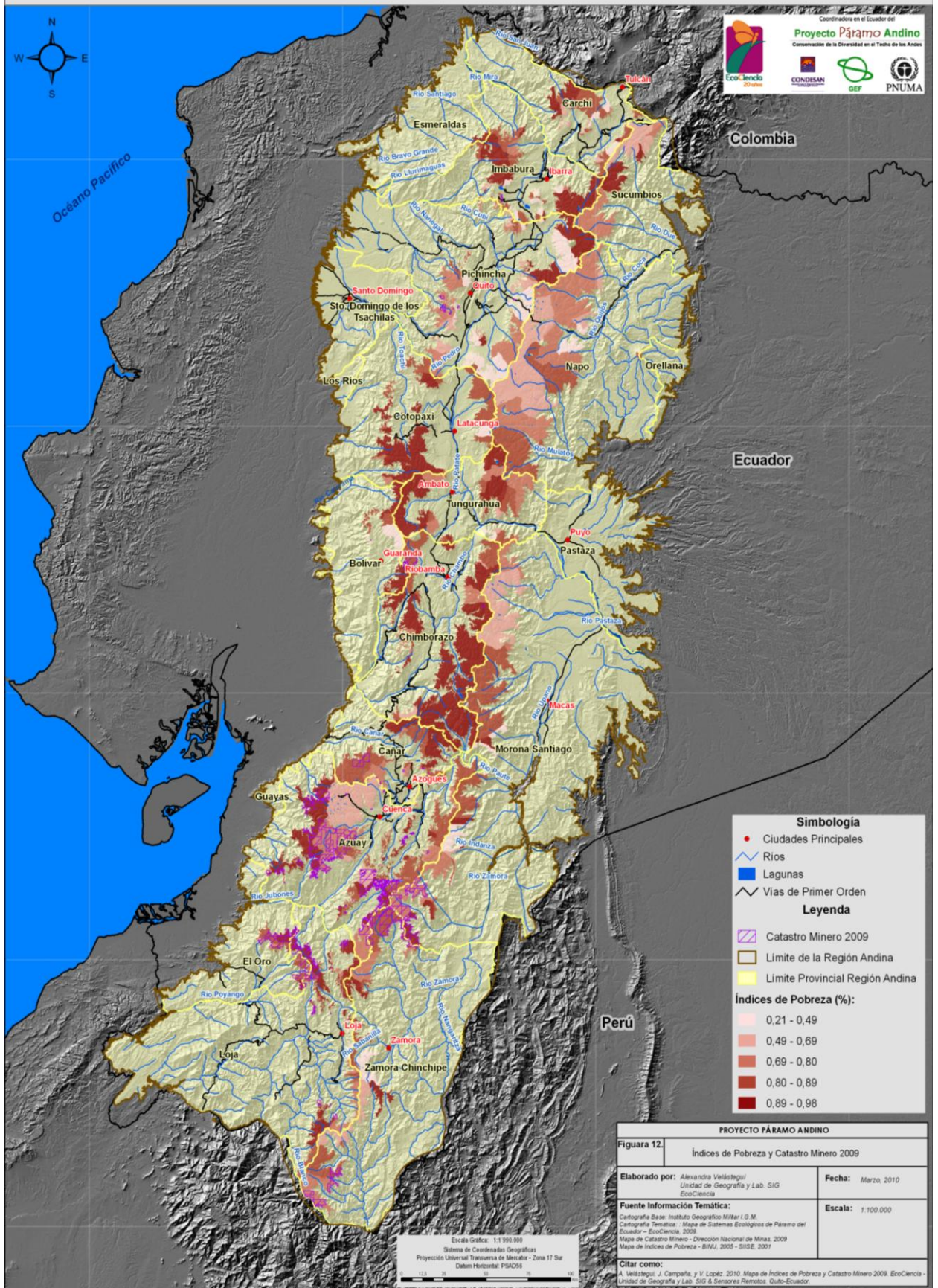


Figura 12: Índices de Pobreza y catastro minero 2009

## 5.8. Áreas mineras, páramos y cuencas hidrográficas: Catastro Minero 2009

En lo que se refiere a cuencas hidrográficas y concesiones mineras en los páramos, las áreas mineras se concentran en la cuenca del Río Santiago con el 40,90% (51.127,11 hectáreas) y con el 34,10% en la cuenca del Río Jubones (42.619,73 hectáreas) con respecto a la superficie total de concesiones mineras en los páramos del Ecuador (Tabla 11 - Figura 13).

Cuencas Hidrográficas	Superficie minería en cuencas con páramo (Hectáreas)	%
Río Santiago	51.127,11	40,9
Río Jubones	42.619,73	34,1
Río Cañar	20.458,62	7,57
Río Balao	17.542,12	5,23
Río Mayo	9.782,34	6,23
Río Chira	9.375,00	2,7
Río Puyango	8.819,78	2,26
Río Esmeraldas	1974,73	0,46
Río Guayas	1929,08	0,02
Río Churute	916,54	0,01
Río Tenguel	869,44	0,11
Río Pagua	665,92	0,13
Río Gala	576,53	0,06
Río Pastaza	528,31	0,18
Río Mira	236,96	0,03
Río Napo	120	0,01
Río Naranjal	0,04	0
<b>TOTAL</b>	<b>167.542,25</b>	<b>100</b>

**Tabla 13:** Superficie de Áreas Mineras y Cuencas Hidrográficas

Los páramos –todos ellos, a la escala que sea– están en la parte alta de las cuencas hidrográficas y son fundamentales para recoger el agua de deshielos, lluvia y condensación de niebla. Ésta se acumula en sus suelos esponjosos y se suelta de manera continua y limpia a las tierras bajas, donde se usa para agua potable, riego e hidroelectricidad. La alteración de este proceso en las partes altas de la cuenca es la causa de un desequilibrio que puede tener consecuencias graves en términos del manejo hídrico general. La desaparición de la capacidad hidrofílica del suelo de los páramos hará, en pocas palabras, que haya un exceso de agua que erosiona los mismos suelos de páramo en épocas lluviosas y baja de manera tumultuosa y lodosa hacia abajo, mientras que en épocas secas simplemente no habrá el líquido vital. Como se ha señalado, el Estado ecuatoriano ha establecido que los páramos son ecosistemas frágiles y que su conservación es prioritaria, entre otros elementos por los servicios hídricos que aportan al país. Es contradictorio que se mantengan concesiones mineras en áreas de páramo, por el riesgo potencial que representa para la provisión de recursos hídricos a nivel nacional, ya que los páramos son nuestra principal fuente de agua dulce.

Además, preocupa que la transformación de la matriz energética nacional (a fuentes renovables) pueda verse en riesgo por las potenciales actividades mineras en zonas de páramo, por la demanda de agua para la explotación minera o por la potencial afectación sobre su calidad para el uso y aprovechamiento con fines energéticos o de consumo humano (agua potable o riego). Este riesgo potencial se evidencia en la cuenca del río Paute (tributario de la cuenca del río Santiago), donde se ubica el mayor aprovechamiento hidroeléctrico del país, así

como una serie de unidades de conservación (P.N. Cajas y otros bosques protectores) que aseguran el agua para consumo humano de las ciudades de Cuenca y Azogues, pero también para el riego en zonas rurales que soportan ahora mismo situaciones persistentes de estrés hídrico, elevada pobreza y migración.

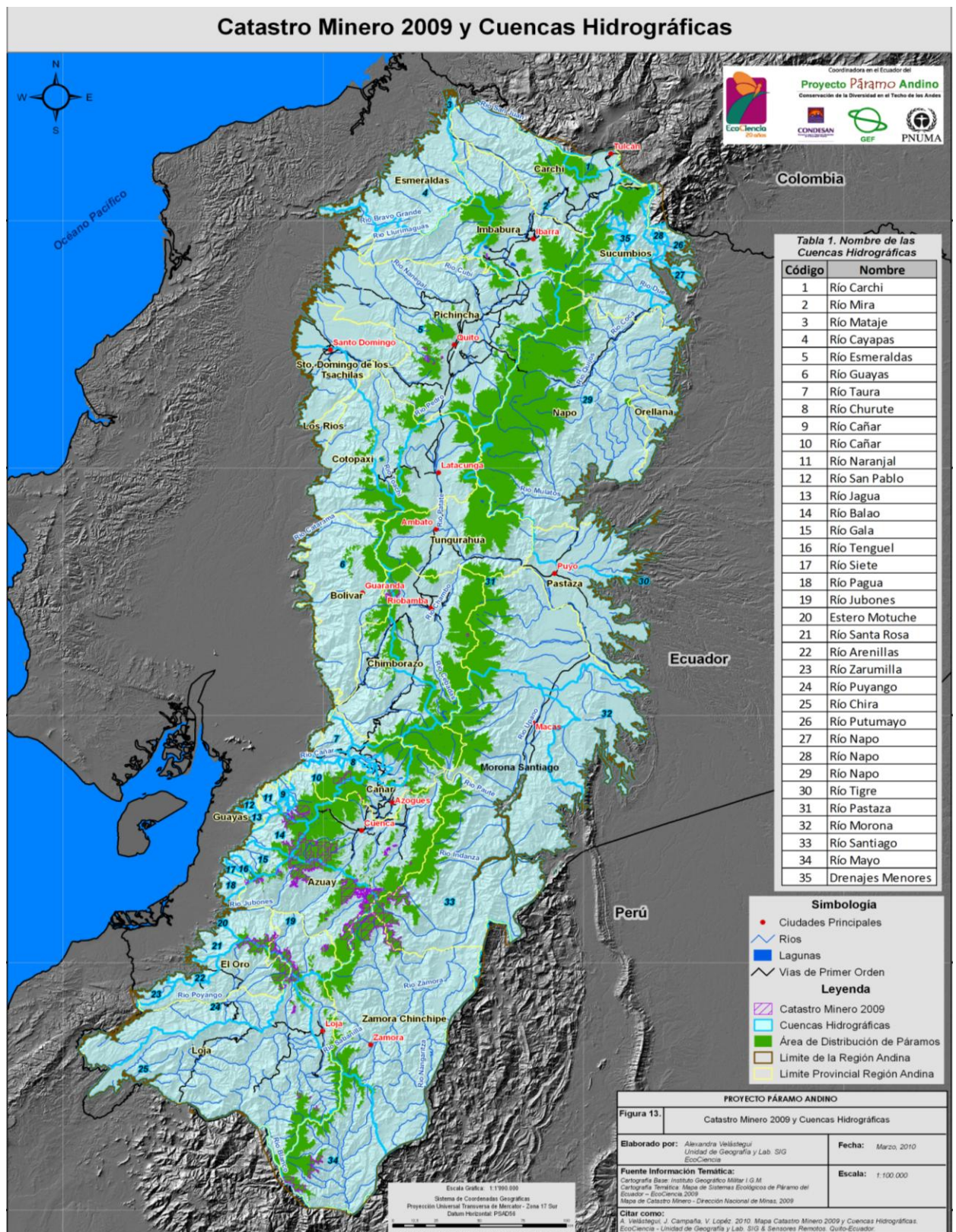


Figura 13: Catastro Minero 2009 y Cuencas Hidrográficas

## 6. CONCLUSIONES

El desarrollo del presente estudio se basó en información de los últimos catastros mineros del 2008 (antes del Mandato Minero) y del 2009, elaborados por la Dirección Nacional de Minería del Ministerio de Recursos Naturales No Renovables. Se concluye que el 12,53 % de la superficie del ecosistema páramo está concesionada para actividad minera, que se concentra en el sur del país (Azuay, Loja, Zamora). De la comparación entre el Catastro Minero realizado en el año 2008 con el del año 2009, se evidencia que la superficie de páramos concesionada para actividad minera se redujo en cerca de 28 puntos porcentuales (373.457 hectáreas) por aplicación del Mandato Minero N° 6. Queda por profundizar el estudio sobre los criterios que se aplicaron para la definición del Catastro 2009. Los páramos son ecosistemas y paisajes culturales que deberían estar libres de minería.

El Mandato Minero N° 6 dispuso la extinción de toda actividad minera en áreas protegidas, bosques protectores, zonas de amortiguamiento, así como en nacimientos y fuentes de agua, pero de acuerdo a la información de la Dirección Nacional de Minería (entregada en agosto del 2009), persiste concesionada una área minera de 1.858,67 hectáreas en dos unidades del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador, y que afectan a los Parques Nacionales Yacuri y Cajas (0,2 % del área de páramos bajo SNAP). En cumplimiento de los preceptos constitucionales (Art. 406 y 407) y del Mandato Minero (Art.3), deben excluirse estas áreas de concesión minera del Catastro Minero 2009.

Las concesiones de áreas mineras (92) afectan todavía a 18 bosques protectores con ecosistemas de páramo (11 % de la superficie total), según información del Catastro Minero 2009 y alcanzan una superficie cercana a las 43.000 ha, lo cual contradice el Mandato Minero y ponen en potencial riesgo a las cuencas hídricas en su conjunto. En el caso de la cuenca del río Paute, las áreas mineras en zonas de páramo se ubican evidentemente en las cabeceras de cuenca, lo cual representa una presión potencial a los servicios hídricos que presta la cuenca para la generación eléctrica de la cual depende la actual oferta eléctrica nacional y para la provisión de agua para las ciudades de Cuenca y Azogues, así como para productores rurales de una zona sometida a situaciones de estrés hídrico. Debe asegurarse la protección de la cuenca del Paute y de los demás bosques protectores con ecosistema de páramo (incluido el del área de conservación Colambo-Yacuri), excluyendo las áreas del Catastro Minero 2009 que permanecen en estas zonas, siguiendo los preceptos constitucionales (Art. 406 y 407) y del Mandato Minero (Art.3).

Se debe profundizar el análisis para identificar potenciales impactos e implicaciones para ecosistemas, suelos, agua y poblaciones locales que dependen de los servicios ecosistémicos de los páramos. Los páramos –todos ellos, a la escala que sea– están en efecto en la parte alta de las cuencas hidrográficas y son fundamentales para recoger el agua de deshielos, lluvia y condensación de niebla. Ésta se acumula en sus suelos esponjosos y se suelta de manera continua y limpia a las tierras bajas, donde se usa para agua potable, riego e hidroelectricidad. La alteración de este proceso en las partes altas de la cuenca es la causa de un desequilibrio que puede tener consecuencias graves en términos del manejo hídrico general. La desaparición de la capacidad hidrofílica del suelo de los páramos hará, en pocas palabras, que haya un exceso de agua que erosiona los mismos suelos de páramo en épocas lluviosas y baja de manera tumultuosa y lodosa hacia abajo, mientras que en épocas secas simplemente no habrá el líquido vital.

Las implicaciones de posibles actividades mineras para las áreas prioritarias de conservación con ecosistemas de páramo revelan que un 2.5% de las áreas con prioridad para conservación, categorizadas con prioridad muy alta y alta podrían ser afectadas. Nuevamente, más allá de si son o no áreas prioritarias o de la extensión del área minera, el hecho de que estemos hablando de páramos ya debería ser una condición suficiente para la prohibición de la minería. Sin embargo, el que a más de esto tengan una característica notable en términos de biodiversidad añade a esta necesidad y debe ser tomada en cuenta para sentar precedentes.

Es importante profundizar los estudios sobre la situación socioeconómica de las poblaciones rurales –especialmente por juntas parroquiales- en los cantones que albergan concesiones para áreas mineras que comprenden páramos y otros ecosistemas frágiles, sobre todo por incidencia de pobreza (extrema), empleo local y degradación ambiental. La actividad minera en estas zonas puede condicionar cualquier propuesta de desarrollo local. La actividad minera informal en áreas de páramo –si existe- no se encuentra representada en este estudio, por lo tanto no se conoce la magnitud de su impacto sobre estos ecosistemas y poblaciones locales.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Beltrán, K., S. Salgado, F. Cuesta., S. León-Yáñez, K. Romoleroux, E. Ortiz, A. Cárdenas y A. Velástegui. 2009. Distribución Espacial, Sistemas Ecológicos y Caracterización Florística de los Páramos en el Ecuador. Memoria técnica del mapa a escala 1:100.000. EcoCiencia, Proyecto Páramo Andino y Herbario QCA. Quito.
- Campos, F., M. Peralvo, F. Cuesta-Camacho y S. Luna (eds.). 2007. Análisis de vacíos y áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad en el Ecuador continental. Instituto Nazca de Investigaciones Marinas, EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, The Nature Conservancy, Conservación Internacional, Proyecto GEF: Ecuador Sistema Nacional de Áreas Protegidas, BirdLife Internacional y Aves & Conservación, Quito
- Fundación Ambiente y Sociedad, 2004. "Foro electrónico para identificar mejores prácticas de minería en Paramos de los Andes".
- Guerrero, E. 2009. Implicaciones de la Minería en los Páramos de Colombia, Ecuador y Perú. CONDESAN – Proyecto Páramo Andino.
- Josse, C., G. Navarro, P. Comer, R. Evans, D. Faber-Langendoen, M. Fellows, G. Kittel, S. Menard, M. Pyne, M. Reid, K. Schulz, K. Snow, y J. Teague. 2003. Ecological systems of Latin America and the Caribbean: A working classification of terrestrial systems. NatureServe. Arlington, Virginia.
- López A., V., 2009. "Páramo, Nueva Constitución y Políticas específicas en Ecuador", Ponencia preparada para el II Congreso Mundial de Páramos. Simposio Herramientas, Mesa 10. Loja, 24 de junio del 2009.
- Noss *et al.* 2002, Pressey y Taffs (2001), Margules y Pressey (2000), Ferrier *et al.* (2000)
- Smith, J.M.B. y A.M. Cleef. 1988. Composition and origins of the world's tropicalpine floras. *Journal of Biogeography*. 15: 631-645.
- Simpson, B.B. 1974. Glacial migrations of plants: island biogeographical evidence. *Science* 185: 698–700.
- Subsecretaría de Calidad Ambiental - MAE, 2010.
- Vuilleumier, F. y M. Monasterio (eds.). 1986. High Altitude Tropical Biogeography. Oxford University Press. Nueva York y Oxford.

### Documentos normativos:

- Constitución Política de la República del Ecuador. 2008
- Mandato No. 6 RO 321 – Segundo suplemento de 22 de Abril de 2008. Asamblea Constituyente. Manabí.
- Ley de Minería. Enero 2009
- Reglamento a la Ley de Minería. Noviembre 2009.
- Reglamento General a la Ley de Minería. Decreto Ejecutivo No. 1415. RO/ 307 de 17 de Abril del 2001.

### Información cartográfica:

- Catastro Minero 2008 - 2009. Dirección Nacional de Minería-MMP. Quito.