

FEDERACIÓN PARAGUAYA DE ESPELEOLOGIA  
Y LA  
FUNDACION CAVERNAS PY “Conozco y Protejo”

# Informe Ambiental

---

De la caverna de Cerro Morado “Ykua Pa’í”, y los posibles impactos de la actividad extractiva de roca caliza, San Lázaro, Vallemí, Paraguay

Por:

**Enrique Federico Lipps**

Lic. Ciencias Biológicas FCEN, Universidad de Buenos Aires.

**Mayo 2012**



A pedido de la Federación Paraguaya de Espeleología y la Fundación Cavernas del Paraguay y para evaluar los posibles impactos que se producirían sobre la caverna Ikua Pa’í, en conexión con la actividad de extracción de roca caliza, por parte de la Empresa Benito Roggio e hijos, se hizo una prospección que trata de apreciar algún daño a producirse y recomendar algunas acciones que puedan amortiguar o evitar los mismos durante el emprendimiento y otras para que en el futuro se consideren ante algún proyecto similar.

**A LA:**

Federación Paraguaya de Espeleología y la Fundación Cavernas Py “Conozco y Protejo”

**INFORME AMBIENTAL:**

De la caverna de Cerro Morado “Ykua Pa’í”, y los posibles impactos de la actividad extractiva de roca caliza.

**POR:**

Enrique Federico Lipps Lic. Ciencias Biológicas FCEN, Universidad de Buenos Aires.

**INTRODUCCIÓN**

Los problemas que estudia e investiga la Espeleología Ambiental también involucran a los impactos que se producen en el medio exterior, circundante a las cavernas, como los producidos por la actividad agrícola, minera, urbana y turística.

Respecto a la actividad minera, como la extracción de rocas para la preparación de caminos o rutas, es una de las actividades impactantes que se debe considerar en las zonas kársticas con cavernas.

A pedido de la Federación Paraguaya de Espeleología y la Fundación Cavernas del Paraguay y para evaluar los posibles impactos que se producirían sobre la caverna Ikua Pa’í, en conexión con la actividad de extracción de roca caliza, por parte de la Empresa Benito Roggio e hijos, se hizo una prospección que trata de apreciar algún daño a producirse y recomendar algunas acciones que puedan amortiguar o evitar los mismos durante el emprendimiento y otras para que en el futuro se consideren ante algún proyecto similar.

**RELEVAMIENTO**

La zona en cuestión se halla en el Cerro Morado, al sur de Valle Mí, y esta cubierta por una vegetación muy densa que solo permite el acceso con previo desmalezamiento y un continuo mantenimiento de las sendas. El acceso de la caverna esta en la cota 117 msnm.

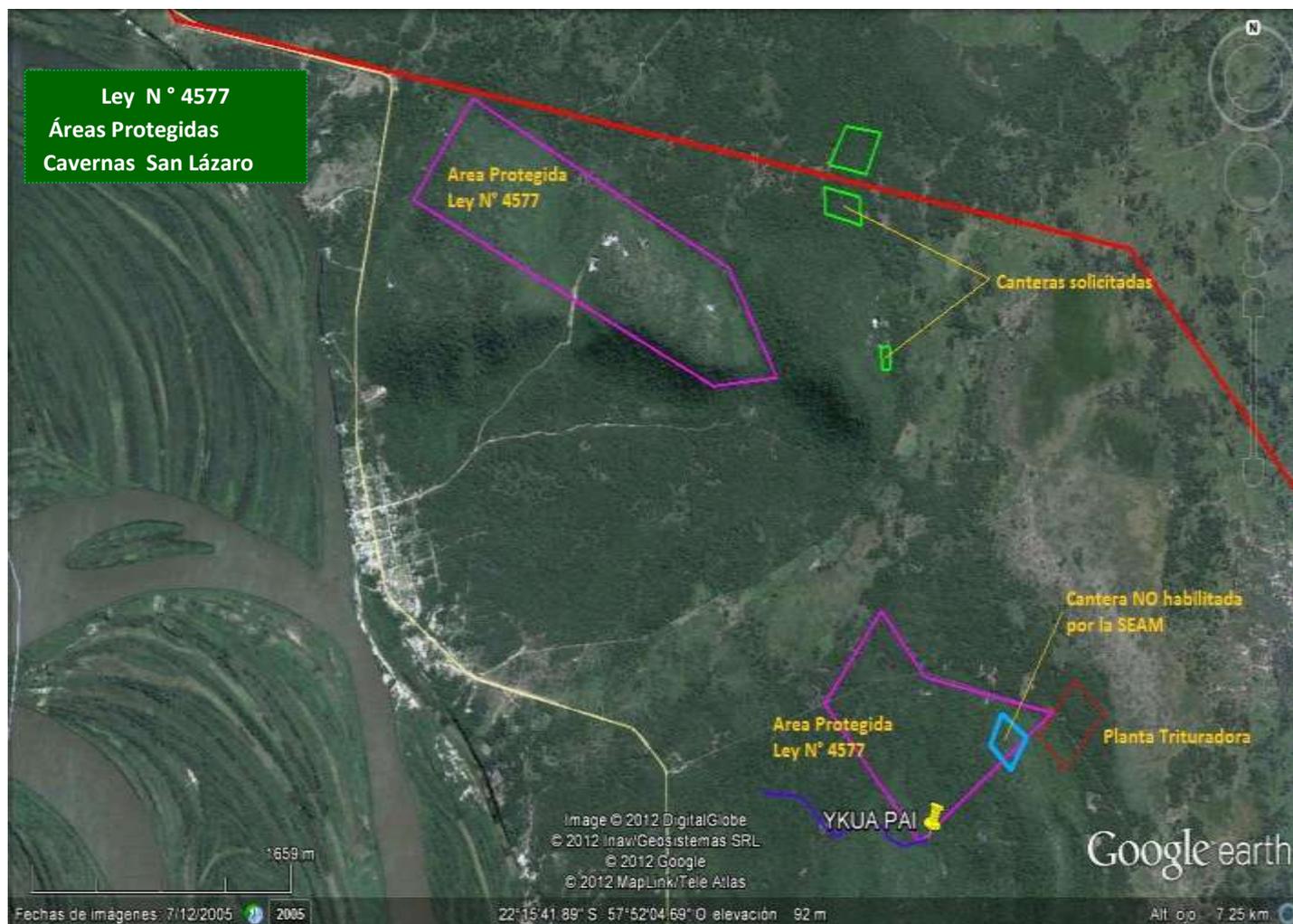
La región se halla declarada Área Silvestre Protegida bajo la categoría de Monumento Natural según la Ley N°4577/11 aunque los límites dejan fuera la boca de acceso.

Al visitar la caverna no se pudo acceder internamente ya que por las lluvias todavía salía, a manera de resurgencia, una corriente de agua como la que verificó la expedición francesa de 1983, en la oportunidad en que descubrieron espeleológicamente la misma (Speleo Club de l’Aude, 1986).

Por fotos de su interior, tomadas en épocas de sequia, hemos comprobado la ausencia de formaciones secundarias (espeleotemas) que por su fragilidad pudieran ser las primeras afectadas por las posibles vibraciones. También se tomo nota de parte de los vecinos que su desarrollo no alcanza a los 50 mts. y es a lo que pueden acceder los visitantes.

Luego fueron visitadas las canteras concesionadas y autorizadas en un primer momento pero cuestionadas por sus posibles impactos sobre la caverna. Las mismas están distantes a 0,73 Km de la boca de la caverna

En la posterior visita a la trituradora se reconoció que durante su funcionamiento se producen ruidos, vibraciones, emisión de partículas a la atmosfera y movimiento de camiones.



**DATOS IMPORTANTES:**

**Boca de la Cavidad Ykua Pa'i.** Viernes 27-04-2012. GPS 7 satélites  
 Latitud Sur: 22°16' 41.1"  
 Longitud Oeste: 057° 51' 42"  
 Elevación: 118 MSNM

Sábado 28 -04-2012

**Coordenadas del Campamento de Roggio** 08:47 horas. GPS 7 satélites  
 Latitud Sur: 22° 16.44' 03"  
 Longitud Oeste: 057° 51.02' 05"  
 Elevación: 126 MSNM

**Planta de trituración de rocas** 09:10 horas GPS 7 satélites  
 Latitud Sur: 22° 16 ' 24.2 "  
 Longitud Oeste: 057° 50' 33.3"  
 Elevación: 87 MSNM

**Cantera Morado 1** 09:37 horas GTS 9 satélites  
 Latitud Sur: 22° 16' 22.7"  
 Longitud Oeste: 057° 50' 41.8 "  
 Elevación: 98 MSNM

**Cantera Morado 2** 09: 54 horas GTS 8 satélites  
 Latitud Sur: 22° 16' 22.2 "  
 Longitud Oeste: 057° 50' 46.5 "  
 Elevación: 101 MSNM

**Ykua Pa'i----toma de datos 1** 10:20 horas GTS 2 satélites  
 Latitud Sur: 22° 16' 44.6"  
 Longitud Oeste: 057° 51' 02.9"  
 Elevación: 108 MSNM

**Ykua Pa'i----toma de datos 2** 11: 43 horas GTS 4 satélites  
 Latitud Sur: 22° 16' 44.4"  
 Longitud Oeste: 057° 51' 02.8"  
 Elevación: 113 MSNM

**CANTERA CLANDESTINA 1** 12:08 horas GTS 6 satélites  
 Latitud Sur: 22° 16' 49"  
 Longitud Oeste: 057° 50' 58.9 "  
 Elevación: 118 MSNM

**CANTERA CLANDESTINA 2** 12:23 horas GTS 7 satélites  
 Latitud Sur: 22° 16' 47.1"  
 Longitud Oeste: 057° 50' 59.5"  
 Elevación: 117 MSNM

**Datos meteorológicos del Ykua Pa'i** 11:30 horas  
 Temperatura externa: 21 °

Temperatura del agua: 24 °

Psicómetro Externo:

16° bulbo húmedo

19 ° bulbo seco

Humedad Relativa: 74%

### **COORDENADAS DE LA LEY N° 4577 (17 DE ENERO 2011)**

<b>N°</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Lat</b>	<b>Long</b>
1	412015,4	7537214,2	22° 16´ 6,296´ S	57° 51´14,348´´ W
2	412291,6	7536859,8	22° 16´ 17,873´´ S	57° 51´ 4,767´´ W
3	413103,6	7536672,9	22° 16´ 24,098´´ S	57° 50´ 36,433´´ W
4	412258,9	753597,0	22° 16´ 46,510´´ S	57° 51´ 6,083´´ W
5	411656,4	7536712,5	22° 16´ 22,547´´ S	57° 51´26,992´´ W

### **RECOMENDACIONES**

Consideradas las distancias de las canteras propuestas, más otra alternativa hacia al NO de las mismas, y desde la trituradora hasta la boca de caverna, surge la posibilidad que la utilización del emprendimiento puede hacerse pero indicando:

- Que el avance del frente de cantera sea hacia los sentidos mas equidistantes de la localización de la caverna y minimizar el impacto visual sobre el paisaje recuperando el área degradada por la explotación en la etapa de abandono. Esto es posible cubriendo con el material de destape y una posterior reforestación con vegetación nativa de la zona.  
(Báez, com. pers.)
- Que se reduzca la carga operatoria de explosivos a utilizar, se regule la frecuencia de las explosiones y en forma que se retarde la onda explosiva como forma de mitigar la posible llegada de vibraciones a la caverna (Rolón Kunert, com. pers.).
- Que se cumpla con la extracción de solo 400.000 Tn de roca y en el tiempo propuesto (20 meses) para limitar el periodo de los posibles impactos.

Para el logro de estas indicaciones recomendamos cumplimentar un Plan de Monitoreo en el ámbito de la caverna para la detección de posibles anomalías.

Para ello se haría necesario de:

- La colocación de testigos de yeso en grietas, fallas, internas.

- Colocación de cajas de Petri distribuidas internamente para la recolección de partículas que se generarían por posibles vibraciones.

Estas herramientas demostrarían posible alcances internos de los impactos. La instalación de un sismógrafo terminaría de valorizar si la producción de impactos afectaría a la caverna.

Se recomienda que el control de este monitoreo sea efectuado conjuntamente por personal de la empresa y espeleólogos de la Federación Paraguaya de Espeleología, para que las verificaciones sean legítimas y de surgir algún contrariedad a lo esperado pueda solucionarse en tiempo y forma.

## CONCLUSIONES

Se supone que por la falta de formaciones secundarias (espeleotemas) en la caverna, por su corto recorrido y de dificultosa accesibilidad para visitantes turísticos, las frecuentes inundaciones que no permiten la colonización y desarrollo de fauna típica de cavernas (Ej. Murciélagos y guanobios) no habrían impactos significativos por parte del emprendimiento extractivo sobre la caverna en cuestión.

Las distancias desde los terrenos de las actividades impactantes no son relevantes para que se alcancen los disturbios sospechados (vibraciones) en la caverna dada la red de fallas y diaclasas, que actúan como amortiguadoras de los mismos. Cumplir con las recomendaciones indicadas por la empresa como normas de seguridad ambiental serán complementarias de las efectuadas precedentemente en este informe para la mitigación de los posibles impactos.

Hay que agregar que existen en la zona otras canteras de extracción de roca caliza, ya sea para la elaboración de cal hidrante o de cal agrícola, que en forma semiartesanal continuarán las extracciones y sus impactos después de que la Empresa termine con su obra, ya que esta explotación es temporal. Estas canteras se hallan a menos de 100 mts de la caverna y aumentan los riesgos de impactos sobre la misma.

El Plan de Monitoreo además de la verificación de posibles impactos permitiría superponer otros proyectos de control (por la continuidad de las canteras artesanales) y también de estudios de la dinámica de las inundaciones para limitar o ajustar las visitas turísticas que eventualmente se puedan realizar desde Valle Mí.

También sería de gran importancia socio económico, además de científica, **la confección de un catastro de cavernas y zonas kársticas que con sus datos topográficos, ecológicos y geológicos** permitirá la delimitación de futuras áreas silvestres protegidas y evitar se impacten por actividades no sustentables. Esto es necesario ya que los puntos tomados con navegadores satelitales deben ser corregidos con métodos geodésicos de 1º orden y evitar posibles errores en las determinaciones de áreas o puntos cuestionados tanto los de cavernas, áreas de protección silvestre o futuras obras civiles que permitan el crecimiento

sustentable de la región. Este catastro debe efectuarse con el asesoramiento de los grupos espeleológicos para asegurar que sus posteriores investigaciones sean de competencia científica para la aplicación a fines sustentables.

El presente informe ha sido elaborado en forma gratuita para el uso de la Federación Paraguaya de Espeleología y para que lo presente ante toda persona u organismo que pueda sumar mayor información y dar más claridad a la problemática del uso de zonas kársticas y minimizar posibles impactos ambientales, como asimismo aumentar el conocimiento de los ecosistemas subterráneos.

## **AGRADECIMIENTOS**

Este informe ha sido posible gracias al apoyo de la Federación Paraguaya de Espeleología Griselda Masó, Carlos Gernhöfer Guillermo Martínez y a la Fundación Cavernas del Py Estela Allende de Villalba, con quienes pude discutir sobre el sentido común aplicado a las conclusiones.

También agradezco al patrocinio de la Empresa Benito Roggio e Hijos S. A. a Mariano Santacruz por sus datos sobre la actividad turística y su soporte en los recorridos por Asunción.

## **BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA**

Báez, A. (2011). *Yacimiento calcáreo-cerro Morado. Informe geológico preliminar. Distrito san Lázaro, Depto. Concepción* (inédito).

Báez, A. (2011). *Plan de explotación a cielo abierto del yacimiento Calcáreo-Cerro Morado. Cantera de la Constructora Benito Roggio e Hijos.* (Inédito).

Dejean, G. Coordinador (1985). *Informe de las misiones espeleológicas argentinas realizadas en la republica del Paraguay.* Fac. de Ciencias Exactas y Naturales, U.B.A. (inédito).

Juberthie, C. (1994). *Paraguay.* Encyclopaedia Biospeologica. Soc. de Biospéologie, Moulis.

Poder Legislativo *Ley Nº 4577. Áreas Silvestres Protegidas, Monumento Nacional.* Gaceta Oficial 17 de Enero de 2012.

Speleo Club de l'Aude (1986). *Expedition Speleologique Française au Paraguay.* Lo Bramavenc Nº 10.

**Enrique Federico Lipps**  
**Lic. Ciencias Biológicas**  
**FCEN, Universidad de Buenos Aires.**  
[enrique.lipps@gmail.com](mailto:enrique.lipps@gmail.com)

Mayo 2012