



## Estudio minero-ambiental de la cantera El Cacao\*

**Joseph Handjaba Hasimbuli**

Carrera: Ingeniería en Minas.

Instituto Superior Minero Metalúrgico (Cuba).

**Resumen:** La extracción de los materiales de la construcción del yacimiento El Cacao provoca impactos ambientales al entorno de esta cantera. Para conocer estas alteraciones y las medidas para mitigarlas se utilizó un procedimiento metodológico que permitió identificar las acciones mineras, tales como componentes impactantes del medio ambiente y factores ambientales susceptibles a recibir impactos, y a través de su interacción se identificaron, caracterizaron, valoraron y evaluaron los impactos ambientales. Se establecieron las premisas para lograr que la cantera El Cacao realice operación minera respetuosa con el medio ambiente.

**Palabras clave:** cantera El Cacao; impacto ambiental; estudio minero-ambiental.

## El Cacao mining and environmental assessment

**Abstract:** The extraction of construction materials from El Cacao deposit has a major environmental impact on this area. A methodological procedure has been implemented in order to determine the scope of the environmental impact and the actions to be taken to mitigate it. Among the mining actions identified were components of environmental impact and environmental factors that are susceptible to impacts. Based on their interaction, the environmental impacts were identified and evaluated. The premises to carry out mining operations in El Cacao in an environmental friendly manner were established.

**Key words:** El Cacao deposit; environmental impact; mining and environmental assessment.

### Introducción

El estudio minero-ambiental conjuga el análisis de la actividad minera y el efecto ambiental que provoca, y puede realizarse en cualquier momento durante la explotación de la cantera. Según el Manual de Restauración de Terrenos y EIA en Minería de la Universidad Politécnica de Madrid, el objetivo del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) en minería es identificar, predecir y prevenir las alteraciones ambientales producidas por las actividades extractivas, desde la investigación y explotación minera hasta el procesamiento de los minerales a beneficiar (Astorga, 2003).

Según Paris (2009), los problemas relativos al medio ambiente que pueden surgir en la implantación y desarrollo de una actividad minera están en función de las características de dichas acciones y de las del lugar en que se proyecta.

Las principales normativas de protección del medio ambiente en Cuba, relacionadas con la actividad minera, son la Ley 81 de Medio Ambiente y la Ley 76, Ley de Minas. La minería en Cuba se reguló por primera vez con la promulgación de la Ley de Minas, el 6 de julio de 1859, y el Decreto Ley de Bases Generales, el 29 de diciembre de 1868, y se mantuvieron vigentes con sucesivas modificaciones hasta el 21 de diciembre de

1994. La actual Ley 76 de Minas, de enero de 1995, tiene como objetivo establecer la política minera y las regulaciones jurídicas de dicha actividad de manera tal que garanticen la protección, el desarrollo y el aprovechamiento racional de los recursos minerales en función de los intereses de la nación, trazando directivas obligatorias, controladas por los funcionarios del gobierno vinculados con la actividad.

La cantera El Cacao se encuentra ubicada a 1,5 km al norte del poblado de Minas Harlem, siendo el centro administrativo más importante de la zona, en el municipio de Jiguaní, provincia de Granma.

Esta cantera se encuentra enlazada con el pueblo de Santa Rita mediante una carretera de segundo orden (asfaltada), la distancia que la separa del poblado mencionado anteriormente es de 8 km, y de la ciudad de Bayamo, 32 km.

### **Identificación y caracterización de los impactos ambientales**

Para la identificación y caracterización de los impactos fue necesario estudiar previamente las particularidades del medio donde se desarrolla el proyecto, haciendo énfasis en cada uno de los componentes ambientales, por tratarse la región que rodea esta cantera, de un medio especialmente frágil. Esto se deriva de la multitud de interrelaciones existentes entre los elementos ambientales implicados y las acciones emanadas de las fases de explotación y la preparación mecánica del mineral, capaces de producir impactos sobre dichos componentes.

Como criterios para la identificación de estas fases o acciones se tuvo en cuenta que fueran significativas, o sea, que produzcan algún efecto, además de independientes y medibles.

### **Identificación de los factores ambientales afectados por el proyecto**

Al igual que en el caso de las acciones, la identificación de los factores ambientales afectados se realizó utilizando los mismos instrumentos: paneles de expertos, listas de chequeos, escenarios comparados. A partir de ahí los factores ambientales del medio susceptibles a recibir impactos son: Suelo, agua, atmosfera, fauna, flora, paisaje, infraestructura y economía.

## Identificación de los impactos

Se logra al examinar detalladamente las complejas interacciones entre las acciones del proyecto minero y los componentes del medio, así como la tecnología a emplear en la explotación del yacimiento y la preparación mecánica del mineral. Se hicieron tormentas de ideas con los especialistas consultados, además de analizar estudios en escenarios similares.

Los impactos identificados en la cantera El Cacao son los siguientes:

1. Producción de los desechos
2. Deterioro paisajístico del área
3. Emisión intenso de polvo a la atmósfera
4. Destrucción de la fauna
5. Emisión de ruido a la atmósfera
6. Emisión de sustancias tóxicas
7. Compactación y pérdida del suelo fértil
8. Impactos a la salud humana
9. Emisión de vibraciones
10. Destrucción de vegetación
11. Incremento del nivel de empleo
12. Incremento de la economía de la provincia por la mercancía de materia prima
13. Satisfacción de material por las obras civiles del país
14. Contaminación del agua de la superficie y subterránea

## Caracterización de impactos ambientales identificados

**Producción de los desechos:** Las operaciones extractivas de la actividad minera para las minas explotadas a cielo abierto producen muchos desechos durante sus operaciones.

En el caso de la cantera El Cacao estos desechos (escombros) se producen durante los primeros procesos tecnológicos de la explotación (desbroce y destape). Debido a la pureza y compactibilidad de este yacimiento de caliza no se producen muchos materiales estériles en su etapa de extracción de material útil. Durante el estudio del área de influencia en este proyecto, la deposición de los escombros observados fueron los residuos que se producen en la planta de procesamiento por el lavado de arena.

Este lodo, derivado del lavado y de los otros desechos antes mencionados, contribuye mucho en la alteración de la calidad ambiental como contaminación del agua, degradación del suelo, etc.

**Deterioro paisajístico del área:** Los trabajos mineros de desbroce, formación de los huecos de la cantera, construcciones de planta de procesamiento, edificaciones, etc. trae consigo la modificación paisajística de la zona.

**Emisión intensa de polvo a la atmósfera:** La emisión de polvo en la cantera El Cacao casi se produce en todos los procesos tecnológicos empleados desde la perforación, la voladura, la carga, la traspotación, trituración y clasificación de minerales. La emisión intensa de polvo a la atmósfera pueda provocar impactos negativos al entorno de la cantera tales como la alteración de la flora y la fauna, contaminación del agua y efectos nocivos a la salud de los trabajadores y de la población cercana.

**Destrucción del hábitat de la fauna:** La eliminación de la capa vegetal por el desbroce y la realización de destape para tener acceso al mineral provoca la destrucción del hábitat terrestre de la fauna, es decir, los animales silvestres habitan en la vegetación y otros en la capa superficial de la tierra.

**Emisión de ruido a la atmósfera:** La industria minera es una actividad que se realiza con empleo de equipamientos ruidosos. En la cantera El Cacao esta alteración se genera mucho en las operaciones de perforación, voladura y preparación mecánica de materia prima. Estos procesos emiten ruidos indeseables que amenazan la fauna y provocan afectaciones en los oídos y en la salud de los obreros.

**Emisión de sustancias tóxicas:** El uso de las sustancias explosivas para la voladura, combustibles y lubricantes para las operaciones de la maquinaria contribuye a la contaminación terrestre y atmosférica.

**Compactación y pérdida del suelo fértil:** La provincia de Granma es uno de los territorios cubanos que posee una alta producción agrícola por sus fértiles suelos. La cantera El Cacao se encuentra en un área de tierra fértil. El uso de las maquinarias pesadas en la extracción y traspotación del material de la cantera provoca la compactación y pérdida de suelo necesaria para las siembras agrícolas.

**Impactos a la salud humana:** La emisión de polvo, ruido, vibraciones y contaminación del agua superficial pueden causar efectos nocivos en la salud de los trabajadores y en la del pueblo residente en los alrededores de la cantera.

**Emisión de vibraciones:** Las vibraciones variables y continuas producidas por las actividades mineras son generadoras de emociones irritativas a cualquier ser vivo, provocando, además, el agrietamiento de los edificios sobre la mina.

**Destrucción de vegetación:** Según el plano de la cantera El Cacao esta ocupará un área de 60 ha en sus límites finales, siendo el medio biótico de esta zona el que enfrente los impactos negativos más significativos. Incremento del nivel de empleo: la explotación de la materia prima de este yacimiento crea la oportunidad de emplear a la población del municipio y a la de la provincia.

**Satisfacción de material por las obras civiles del país:** La producción de la materia prima de la cantera satisface el abastecimiento de materia prima a las obras civiles y sociales.

**Contaminación del agua superficial y subterránea:** La emisión de las partículas sólidas a la atmósfera, gases tóxicos y lubricantes del taller mecánico pueden llegar a las fuentes de agua como el río Cautillo, los arroyos cercanos y al nivel freático donde pueden cambiar las propiedades físico-químicas del agua.

### **Evaluación de los impactos ambientales**

Los Sistemas de la Evaluación de los Impactos Ambientales (SEIA), como la identificación y valoración de los impactos, se pueden ejecutar por varios métodos. Entre los más principales son: las reuniones de expertos, listas de chequeo, matrices, sistemas de información geográficas, los gráficos y diagramas de flujo, etc.

Para la EIA se decidió utilizar matrices realizadas en los procesos anteriores ya que este método es el más sencillo y comprensible. Estos métodos consisten en tablas de doble entrada, con las características y elementos ambientales y con las acciones previstas del proyecto. En la intersección de cada fila con cada columna se identifican los impactos correspondientes.

Las acciones que producen mayores impactos negativos son perforación, trituración, clasificación, voladura, transportación, destape y desbroce y las que producen mayores impactos positivos son carga y transportación.

Los factores que reciben mayores impactos negativos son la atmósfera, la flora, la fauna, el suelo, el paisaje y el agua y las que reciben mayores impactos positivos son la infraestructura y la economía.

### **Medidas de control y prevención de los impactos provocados por la actividad minera**

Las medidas preventivas son aquellas que deben ser tomadas en la fase de localización y diseño del proyecto y están encaminadas a prevenir y reducir la magnitud de las influencias negativas que tiene un proyecto sobre el medio ambiente; esto se consigue limitando la intensidad de la acción que lo provoca. Estas medidas, como está establecido, deben realizarse de forma paralela a las actividades de explotación.

#### **I- Protección al suelo**

Extraer la capa de suelo antes de realizar el destape en las zonas con una capa superficial de escombro y darle un uso apropiado.

Construcción de uno solo tráfico desde la planta de procesamiento hasta las orillas de la cantera para minimizar la compactación del suelo fértil.

Emplear gaviones para el confinamiento de la presa de cola para evitar que el flujo de lodo cubra un área grande.

#### **II- Protección del agua superficial y subterránea**

No permitir el lavado de equipos de transporte y maquinarias en el río y luchar contra el derrame de sustancias, combustibles y lubricantes.

Evitar la contaminación de las aguas del arroyo con los residuos de los talleres, con posibles derrames de aceites y combustibles, manteniendo la limpieza del decantador y trampas de grasas.

#### **III- Protección de la atmósfera**

Aislamiento de la Planta de Preparación Mecánica mediante pantallas sónicas.

Mantenimiento correcto de la maquinaria para lograr el uso efectivo del combustible.

Mejoramiento de las vías de acceso principales al yacimiento y cumplimiento del régimen de velocidad de circulación establecido para los vehículos.

Regar periódicamente los caminos para reducir la re-suspensión de las partículas de polvo sedimentadas.

Reducir al mínimo las áreas a desbrozar.

Revisar el estado técnico del colector de polvo de la carretilla barrenadora para así disminuir la emisión de polvo en la barrenación y exigir que se use dicho aditamento.

#### **V- Protección de la flora**

Reducir al mínimo las áreas a desbrozar.

Promover la revegetación entre las organizaciones sociales y de masas de los pobladores de la zona, con ayuda de la empresa minera y de sus trabajadores e impulsar un movimiento de recuperación de plantas endémicas.

#### **VI- Protección de la fauna**

Propiciar, con medidas complementarias, el retorno de los representantes de la fauna del territorio.

#### **VII- Protección de la población**

Ubicar la toma de agua para uso y consumo de la población fuera de la zona de influencia de la extracción y facilitar a la comunidad afectada los medios para la instalación y acopio de agua potable.

Implementación de un programa de educación para la salud respecto al agua de consumo.

Exigir a los trabajadores el uso de la ropa de trabajo y los accesorios de protección para el desarrollo de su trabajo.



### **VIII- Protección del paisaje**

Modificar la vía de acceso a la planta para reducir la visibilidad de las instalaciones.

Utilizar pantallas visuales para evitar la observación directa de la Planta de Preparación Mecánica desde la carretera.

Buscar un uso alternativo de los estériles y materiales no aprovechables.

### **Premisas para compatibilizar la actividad minera con la protección del medio ambiente**

La reducción o eliminación de los efectos medioambientales debe realizarse durante las diferentes fases de la producción, de forma que pueda lograrse una armoniosa integración de las explotaciones de áridos con su entorno natural y con el paisaje.

La consideración de los criterios del desarrollo sostenible, en las explotaciones mineras, supone que éstas han de concebirse, desde el proceso de diseño, como una serie de fases integradas donde se conjuguen las labores extractivas con el respeto por el medio ambiente.

### **Premisas para desarrollar una minería responsable en la cantera El Cacao**

1. Operar de acuerdo con las normas exigidas por la legislación y con arreglo a las buenas prácticas industriales.
2. Realizar la explotación y el tratamiento de los áridos previniendo y procurando minimizar los posibles efectos sobre el medio ambiente.
3. Favorecer una gestión medioambiental adecuada.
4. Cuidar la buena imagen de las canteras y las graveras.
5. Contribuir a la conservación de los recursos naturales mediante un uso eficiente de la energía y de las materias primas.
6. Rehabilitar los terrenos afectados por la explotación.
7. Implicar a trabajadores en el cuidado de la explotación y de su entorno ambiental.
8. Reconocer los legítimos intereses de las comunidades locales.
9. Garantizar económicamente el buen fin de la rehabilitación.

Una buena parte de las actuaciones para la protección del medio ambiente tiene íntimos vínculos con la prevención de riesgos laborales, especialmente las relacionadas

con los agentes físicos -polvo, ruido y vibraciones-, pudiendo llegar a ser obligatoria su aplicación por este motivo.

La integración de las consideraciones medioambientales, en las fases de diseño de una nueva explotación, resulta mucho más sencilla y eficaz que ejecutar mejoras en explotaciones concebidas hace años, cuando muchos de los requisitos ambientales existentes en la actualidad ni tan siquiera se planteaban.

### **Conclusiones**

La metodología aplicada permitió identificar, caracterizar y evaluar los impactos que genera la actividad de la cantera El Cacao.

Se analizó la cantera El Cacao para caracterizar el sistema de explotación empleado para determinar las acciones mineras generadoras de impactos ambientales.

Los factores ambientales del área de influencia de estudio se encuentran afectados por el desarrollo de la extracción de los materiales de construcción por el modo de cielo abierto.

La determinación de los efectos ambientales originados por la explotación de este yacimiento permitió plantear las medidas correctoras o de mitigación y establecer las premisas para lograr la compatibilidad de la minería con el medio ambiente.

### **Referencias bibliográficas**

ASTORGA, A. 2003: Manual técnico de EIA: lineamientos generales para Centroamérica Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. C.R San José.

LEY DE MINAS. 1994: Gaceta Oficial de la República de Cuba.

PARIS, M. S. 2009: Proyecto de Restauración de la cantera "El Pascol" en término municipal de Caldes de Montui [en línea]. Consultado: 2011-10-18. Disponible en: [upcommons.upc.edu/pfc/...1/.../pfc-e%202009.106%20memòria.pdf](http://upcommons.upc.edu/pfc/...1/.../pfc-e%202009.106%20memòria.pdf)

\* Trabajo tutorado por el Ing. Alexis Montes de Oca Risco y la Dra. C. Mayda Ulloa Carcassés.