Impactos ambientales asociados a la explotación del Área 14 del yacimiento Camarioca Este en la Empresa Ernesto Che Guevara

Environmental impacts associated with the exploitation of Area 14 of the East Camarioca Field in the Ernesto Che Guevara Company

Catheryn Jennifer Cruz Torrente cjct@ecg.com.cu [(1)]

Mirian Rodríguez Bárcenas mrbarcenas@ismm.edu.cu [(2)]

[(1)] Empresa niquelífera Ernesto Che Guevara, Cuba; [(2)] Universidad de Moa, Cuba

Resumen: Se evaluaron los impactos ambientales en el Área 14 del yacimiento Camarioca Este en la Empresa niquelífera Ernesto Che Guevara. Se utilizaron los métodos de consultas a expertos y listas de chequeos, que permitieron identificar las acciones o componentes y los impactos ambientales potenciales. Se caracterizó cada impacto ambiental en función de su grado de afectación sobre el medio. La evaluación permitió identificar que las principales acciones que producen impactos son: la tala, desbroce, construcción de caminos, destape, extracción y traslado del mineral; los componentes ambientales que se afectan: suelo, aire, agua, la biota y el socioeconómico. Los impactos más notables se identificaron en la fase de tala y desbroce del área, siendo los elementos más afectados la flora, la fauna, el aire, el agua y el suelo.

Palabras claves: contaminación minera, equilibrio ambiental, evaluación de impacto ambiental, minería extractiva, riesgo ambiental

Abstract: The environmental impacts of Area 14 of the East Camarioca Field at the Ernesto Che Guevara Company were evaluated. The methods of consulting experts and checklists were used, which allowed the identification of actions or components and potential environmental impacts. Each environmental impact was characterized based on its degree of impact on the environment. The evaluation made it possible to identify that the main actions that produce impacts are: logging, clearing, construction of roads, uncovering, extraction and transfer of mineral; the environmental components that are affected: soil, air, water, biota and socioeconomic. The most notable impacts were identified in the logging and clearing phase of the area, with the most affected elements being the flora, fauna, air, water and soil.

Keywords: mining pollution, environmental balance, environmental impact assessment, extractive mining, environmental risk

Introducción

La evaluación de impacto ambiental (EIA) es una técnica generalizada a nivel mundial, empleada de forma especial por los organismos internacionales y que, reiteradamente, a través de los programas de acción, se ha reconocido como un instrumento adecuado para la preservación de los recursos naturales y la defensa del medio ambiente. La EIA es además uno de los instrumentos de la gestión y la política ambiental cuya implementación ha permitido introducir, en programas y proyectos de obras o actividades, significativas medidas para la protección del medio ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales, y se consolida como una importante herramienta para la toma de decisiones (Rodríguez, 2016).

La explotación minera produce impactos en el ambiente debido a que crea alteraciones en el medio natural de diversa magnitud, desde las más imperceptibles hasta las que representan impactos graves sobre el medio en que se desarrollan (González, Cabrera & Aramburú, 2022).

El objetivo de los estudios de evaluación del impacto ambiental 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 las sustancias a beneficiar (Soriano, Ruiz & Ruiz, 2015).

En Cuba existen regulaciones ambientales para toda actividad que genere deterioro del medio ambiente. En esa dirección, se estableció la EIA como uno de los niveles fundamentales de la gestión ambiental y se promulgó la Ley 150 (2023) del sistema de los recursos naturales y el medio ambiente, que establece la obligatoriedad de prevenir, minimizar o mitigar los efectos negativos sobre el medio ambiente de cualquier actividad (Sánchez, 2010).

Las regulaciones cubanas de la actividad minera se recogen en la Ley 150 del sistema de los recursos naturales y el medio ambiente y en la Ley 76 de Minas, así como en varios decretos leyes que regulan la explotación racional de los recursos naturales y la protección del medio ambiente.

González *et al.* (2022) reconocen que los procedimientos para la evaluación de impacto ambiental son instrumentos importantes de las políticas ambientales preventivas. Aguilera *et al.* (2016), Fernández *et al.* (2016), Gallardo *et al.* (2019), Bruguera *et al.* (2022) y Perdomo-Millán (2023) y Huancare (2023) abordan la evaluación de impacto ambiental de diferentes proyectos mineros debido a los grandes impactos ambientales que esta actividad extractiva provoca.

La minería del níquel es uno de los sectores económicos más importantes de Cuba. Por ser una industria de las más dinámicas, genera cambios drásticos y destrucción sobre el paisaje. La empresa Ernesto Che Guevara es una de las encargadas de la explotación de los yacimientos lateríticos provocando fuertes impactos al paisaje, la flora, las aguas superficiales y subterráneas, dañando al ecosistema en general. El yacimiento Camarioca Este, concesionado a esta fábrica, se encuentra en explotación desde febrero de 2016, causando fuertes impactos al medio ambiente. Se han realizado evaluaciones de impactos ambientales en el yacimiento, aunque no en el Área 14 del yacimiento, por lo cual se hace urgentemente necesario realizar una valoración cualitativa de los impactos ambientales.

Ramírez (2016) determina los impactos ambientales que produce el Depósito de la UB de la Mina de la empresa Comandante Ernesto Che Guevara y propone un sistema de medidas para minimizar sus efectos negativos. La autora caracterizó las acciones en el depósito productoras de impactos y analiza las metodologías existentes con este fin, además argumenta correctamente la selección de la metodología a aplicar. Estos elementos sirvieron de base para elegir la metodología de evaluación de impacto.

En la empresa Ernesto Che Guevara se realizó un diagnóstico tecnológico dirigido por un colectivo de autores en el año, pero no lo realizaron basándose en el criterio de variables e indicadores para su resultado, en este trabajo se analizará una serie de variables e indicadores para evaluar del estado actual del Área 14 del yacimiento Camarioca Este.

En este trabajo se evalúa cualitativamente los impactos ambientales del Área 14 del yacimiento Camarioca Este en la Empresa Ernesto Che Guevara.

Caracterización del Área 14 del yacimiento Camarioca Este de la empresa Ernesto Che Guevara

El yacimiento Camarioca Este que se localiza en el macizo Moa-Baracoa, en el extremo oriental de la faja Mayarí-Baracoa, ocupando un área 19,53 km^2. Los límites naturales son los siguientes: al Norte por la línea convencional que lo separa de los yacimientos Yagrumaje Sur y Yagrumaje Oeste, al Este y Sur, por el río Cayo Guam, por el Oeste la línea convencional que lo separa del yacimiento Camarioca Norte y Moa Oriental. Dentro de este yacimiento se encuentra el Área 14 (Figura 1).

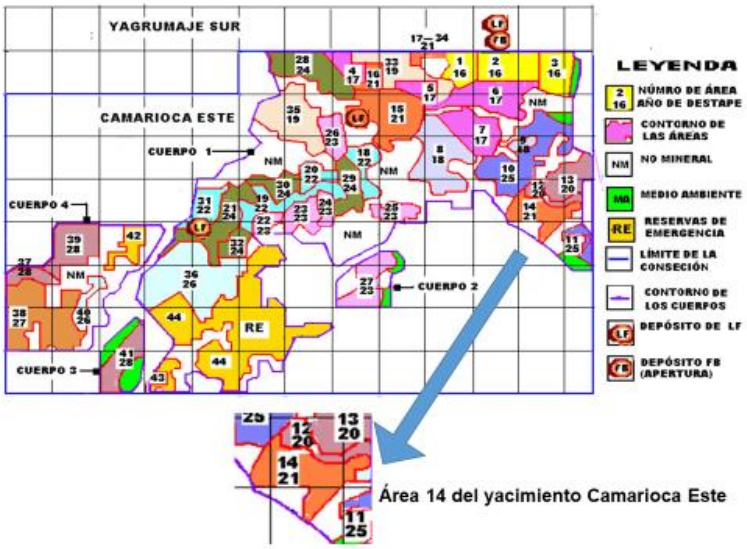

Figura 1. Ubicación del Área 14 del yacimiento Camarioca Este.

El Área 14 se caracteriza por tener bajas potencias de escombro, predominando los valores de 0 a 4 m, aunque se pueden observar en la periferia, de forma aislada, valores de hasta 12 m. Las mayores potencias de menas se concentran en la parte central donde están enmarcadas. Los valores que oscilan entre los 5 y 15 m coinciden a su vez con las mayores concentraciones de Ni que van desde de 1,10 % hasta 1,20 %; en el resto se comporta con valores menores. Los contenidos de hierro (Fe) y cobalto (Co) son elevados, sus promedios oscilan dentro de los límites de 40–45 %; y 0,100-0,200 % respectivamente. Los elementos nocivos de sílices (SiO_2) y magnesio (MgO) se comportan por debajo de un 5 %. En el caso de las sílices entre 6-11 % y en el caso del magnesio oscila entre 1,50-4 %. Sin embargo los valores de aluminio (Al_2O_3) fluctúan entre 8 y 12 %. Desde el punto de vista hidrogeológico no existen condiciones complejas que dificulten el proceso de explotación del área propuesta,

solamente en época de lluvia puede existir complicaciones en zonas donde existen estructuras tectónicas disyuntivas (fallas).

Actualmente la zona presenta un nivel de explotación avanzado casi en etapa de agotamiento, el laboreo de esta área se ha llevado a cabo desde mediados del 2021 y se realizado una extracción considerable de volumen a proceso. Por la importancia que le concede la Oficina Nacional de Recursos Minerales (ONRM) a la recuperación de los fondos minados, la Unidad Básica trabaja en dicha oportunidad de agotar todos los recursos existentes en esta zona.

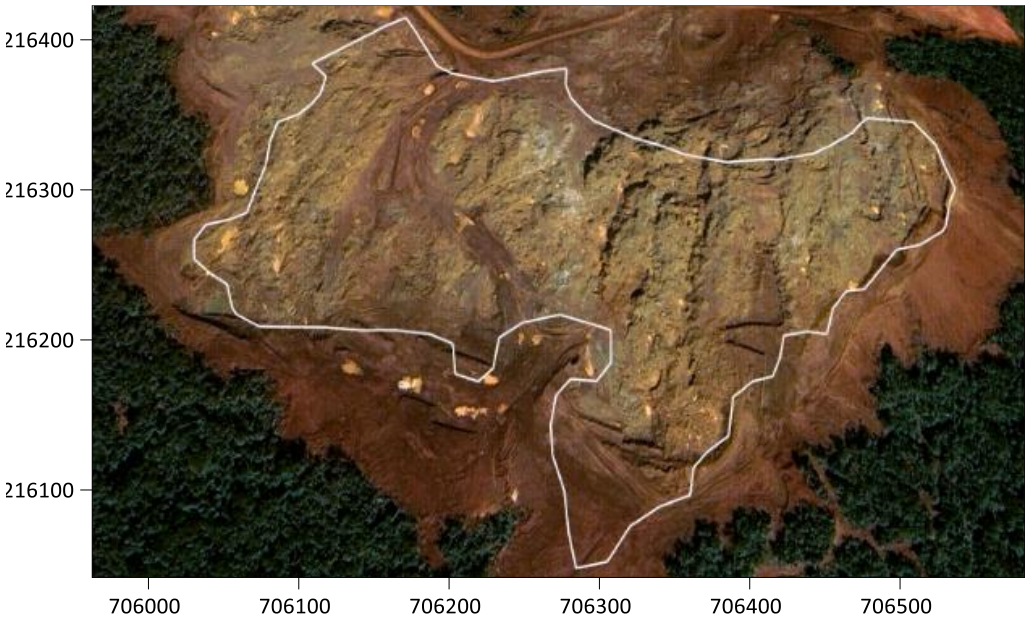

Figura 2. Delimitación y coordenadas de Área 14 del yacimiento Camarioca Este (imagen tomada por el satélite).

Métodos de la investigación científica

En la ejecución del trabajo se empleó la recopilación y revisión de la información: para el análisis de la bibliografía existente; la observación para constatar *in situ* aspectos, datos e informaciones relacionadas con el objeto de estudio: la entrevista con el objetivo de obtener información relacionada con el estado actual del Área 14 del yacimiento Camarioca Este y la consulta a expertos para la elaboración de las listas de chequeo y la identificación, de las acciones, factores del medio e impactos producidos en el Área 14 del yacimiento Camarioca Este.

Etapas metodológicas de la investigación

Las etapas establecidas para llevar a cabo la evaluación de impacto ambiental se exponen en la figura 3.

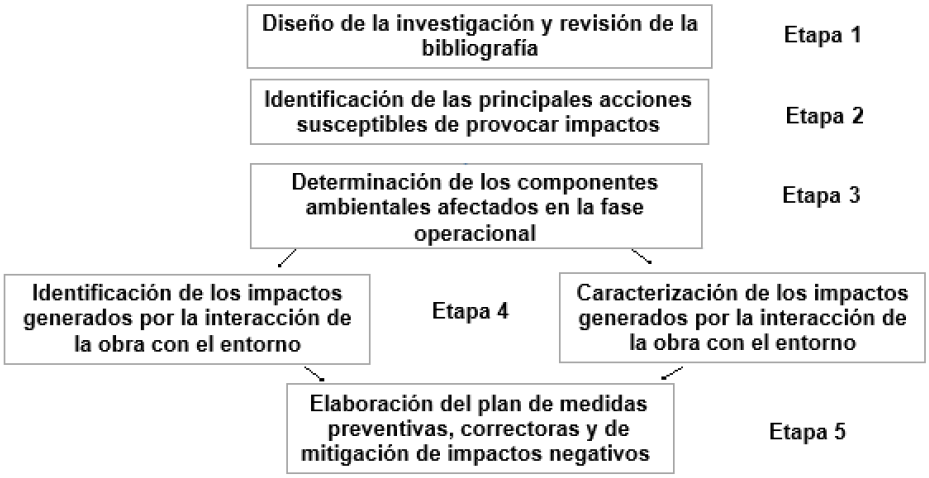

Figura 3. Flujograma de las etapas de investigación.

Se revisaron las fuentes legales relacionadas con la temática como se ve presente en la Ley 150 del sistema de los recursos naturales y el medio ambiente y la Ley 76 de minas. Luego de desarrollada la búsqueda se procedió al procesamiento de los datos disponibles y la interpretación de los resultados obtenidos.

Principales acciones susceptibles que provocan impactos

Las acciones están relacionadas con las actividades que se realizan producto del impacto.

Tala: La tala consiste en el corte y evacuación de todos los árboles existentes donde se realizarán los caminos y la minería, para su aprovechamiento. De ésta operación se encarga la Empresa Forestal; por lo que la UB Minas debe comunicar con antelación, las áreas que serán afectadas por la minería.

Desbroce: El desbroce consiste en la eliminación y evacuación de la vegetación en el área en que se realizaran los trabajos mineros. Esta labor se debe de realizar con no más de 15 días de antelación a la labor que le sigue ya sea la construcción de un camino o el destape de reservas, para reducir al mínimo el tiempo de exposición del área a los procesos erosivos, además debe de concretarse al área necesaria y no

extenderse fuera de los límites de las mismas; debido a que en el material del desbroce se encuentra la mayor parte de la materia orgánica, así como los microorganismos y semillas de la flora existente: Este material se depositará sobre las escombreras preparadas para reforestar.

La superficie a desbrozar en esta etapa será de 266,66 hectáreas en las áreas donde se extraerá el mineral y los trayectos de los caminos entre cuerpos.

Construcción de los caminos mineros

Los caminos mineros garantizan el transporte del mineral hasta la fábrica, depósitos o el punto de recepción de mineral. Estos se clasifican en principales o secundarios de acuerdo para el uso a que estén destinados. Los caminos principales tienen una vida relativamente larga, transportan la masa mineral desde los frentes mineros a los puntos de recepción, sirven a varios frentes de minería. Los caminos secundarios sirven a uno o dos frentes mineros.

Preparación del terreno:

- En los casos en que los caminos se construyan sobre áreas sin minar se realiza la tala de los árboles 15 m a ambos lados del eje del camino y luego el desbroce y evacuación de los restos de la vegetación en una franja de 25,0 m de ancho.
- Se realiza el descortezado de los tramos donde existan restos de materia orgánica y se evacua todo el material fuera del área.
- Se realizan los trabajos preventivos de drenaje para evitar la afluencia de las escorrentías hacia el área de trabajo durante la construcción.
- Se liberan de lodo y se rectifican las cañadas existentes el trayecto del camino.
- En todos los tramos del trayecto en que haya humedad permanente se retirará el material arcilloso y se rellenará el espacio con material rocoso, luego se pondrá una capa de grava para romper la capilaridad.
- En los tramos del camino donde aparezcan nidos de materiales friables, los mismos se retirarán totalmente, o hasta alcanzar una profundidad no menor de 1,5 m por debajo del nivel de la base del camino.
- Se colocan tubos en todas las depresiones y cañadas; el diámetro de los mismos estará en función del caudal que aporte la cuenca; para el caso de que sólo se producen escorrentías durante las lluvias se colocan las tuberías definitivas.

- Todos los caminos tendrán cunetas a ambos lados con una profundidad nunca menor de 0,5 m.

Destape: Para el destape se emplea la retroexcavadora ya sea por bancos, divididos en celdas de 8.3 X 8.3 X 3.0 m, con preferencia en los sectores con potencia de escombro de 3.0 o más (figura 4), y para los casos en que la potencia del escombro es inferior a 2.0 m, es recomendable realizar un descortezado con la retroexcavadora desde un nivel inferior almacenando el material, para luego ser evacuado conjuntamente con el material in situ. Para los casos en que la extracción se realice con dragalina, la misma podrá realizar el destape alternadlo con la extracción, siempre que exista la posibilidad de depositar el escombro directamente en el corte sobre espacios previamente extraídos y sin contaminar el pie del corte.

Extracción del mineral: El sistema de explotación a emplear es a cielo abierto, con el empleo preferencialmente de retroexcavadoras hidráulicas como equipos de arranque y carga para todos los sectores con potencia menífera inferiores a 7.0 m y también para cualquier potencia en que las condiciones de humedad permitan el acceso de los camiones a los bancos inferiores y el empleo de excavadora dragalina para los sectores con potencias mayores de 7.0 m con alta humedad, donde los camiones no pueden acceder a los bancos inferiores. El transporte desde los frentes hasta los depósitos o las escombreras se realizará con camiones articulados 6X6 para el transporte tanto para el escombro como para el mineral.

La extracción del mineral se realizará con retroexcavadoras en bancos, comenzando desde el nivel más elevado del área a minar, cubriendo todo el nivel, el cual estará dividido en celdas de 8.3 X 8.3 X 3.0 m y la extracción con excavadoras dragalinas se realizará en un banco único que comprenderá todas las celdas del perfil en profundidad y varias en los laterales.

El destape de reservas se realizará indistintamente con retroexcavadoras o dragalina y el transporte con camiones articulados 6 X 6.

La correcta aplicación del esquema de carga, aumenta la productividad y la seguridad del trabajo; por lo que es un factor de gran importancia en la organización del mismo en los frentes de trabajo.

Esquema de carga para la retroexcavadora empleado en el área: al comenzar la apertura de un banco la carga se realiza a nivel colocando el camión en una plataforma no menor de 12.0 m de ancho y dando un giro la retroexcavadora entre 1350 y 1800; luego que el banco ha avanzado no menos de 8.0 m y el ancho del banco ha alcanzado 16.0 m para que el camión pueda entrar el banco inferior sin dificultades: se realiza la carga desde el nivel superior haciendo giros entre 450 y 900.

Determinación de los componentes ambientales afectados en la fase operacional del Área 14 del yacimiento

A través de consultas a expertos y listas de chequeos se determinaron que los componentes ambientales afectados durante las operaciones son: aire, suelo, flora y fauna, agua y factores socio-económicos.

Identificación de los impactos generados por la interacción de la obra con el entorno

La importancia de identificar un impacto ambiental radica en la necesidad de minimizar los perjuicios y maximizar los beneficios que conllevan la actividad de la explotación, a fin de garantizar el uso sustentable de los recursos y la protección del medio ambiente.

Tabla 1. Impactos ambientales generados en el Área 14 del yacimiento Camarioca Este

Clasificación del medio ambiente	Factores	Impactos generados
Biótico	Flora y fauna	Modificación del hábitat Destrucción de la flora Afectación de la fauna
Abiótico	Suelo	Incremento de la erosión Inestabilidad de los terrenos Compactación de los suelos Agrietamiento
	Aire	Incremento de la contaminación del aire Emisión de polvo Aumento de la cantidad de gases producto de la combustión
	Agua	Afectación de la calidad de los acuíferos subterráneos y superficiales Contaminación de las aguas por drenaje superficiales
Población y economía	Socioeconómicos	Incremento de riesgos de accidentes Aumento de las enfermedades

Caracterización de los impactos generados por la interacción de la obra con el entorno

Biótico

-Modificación del hábitat: La modificación del hábitat es el cambio de las condiciones medioambientales locales en las que vive un organismo concreto, está asociados a la alteración y disminución de sus componentes naturales en el área de explotación. Este impacto es generado por las distintas acciones que se realizan. Su aparición está unida al movimiento de equipos y máquinas pesadas. Así como también a las acciones de tala, desbroce, destape y extracción donde se generan cambios en el área quedando totalmente diferente de cómo era inicialmente. Existen modificaciones en las pendientes por la construcción de caminos de acceso a la mina**.**

-Destrucción de la flora: La destrucción de la flora se origina como resultado de los trabajos realizados en el área. Es ocasionada como consecuencia de la tala y el desbroce de la capa vegetal y por la construcción de caminos de acceso donde se afectarán solamente especies herbáceas. Esto causa efecto negativo también sobre la fauna.

-Afectación de la fauna: Este impacto es generado debido a la perturbación y alteración del hábitat que se produce durante las acciones ejecutadas en el área afectándose las especies de reptiles, insectos y aves. Donde en la mayoría de los casos son obligados a emigrar a otros territorios, cambiando su forma de vida y en otros su desaparición por no sobrevivir.

Suelo

-Erosión: Es un proceso que se produce de forma natural. Se desarrolla sobre la superficie de las cortezas, arrastra las partículas fundamentalmente hacia las zonas donde el relieve es menos elevado. Aunque este proceso se ha visto incrementado por las actividades de construcción de caminos de acceso al yacimiento y al frente de trabajo. La explotación de los bancos con la operación de maquinarias como el buldócer, camiones, retroexcavadoras remueven gran parte del suelo produciendo un incremento en la erosión en el área de del yacimiento (Figura 4).

Figura 4. Efectos de la erosión y el agrietamiento.

-Inestabilidad de los terrenos: Un terreno inestable son movimientos de inestabilidad producidos por falta de apoyo y suele tratarse de rocas que caen por una ladera debido a la pérdida de apoyo que la sustentaba. En el área 14 las actividades mineras dejan terrenos fuertemente excavados con riesgos de derrumbe, suelos compactados y con pérdida de estructura. La presencia de agua también es un factor que genera áreas de inestabilidad. Este impacto puede provocar el deslizamiento de zonas determinadas (Figura 5).

Figura 5. Inestabilidad del terreno.

-Compactación del suelo: La compactación del suelo es el proceso por el cual el aire sale por los poros de entre los granos del suelo, causando una densificación del suelo e impidiendo la penetración de agua y aire. Este proceso produce una pérdida del volumen en la masa del suelo. Este proceso de compactación ocurre debido a fuerzas externas que actúan sobre el suelo como es la carga producida por los neumáticos de

los diferentes equipos mineros este proceso se agrava en el área de estudio cuando el terreno se encuentra húmedo (Figura 6).

Figura 6. Compactación del suelo.

-Agrietamiento: Este impacto es causado por los trabajos realizados en el área, el peso de los equipos y los trabajos de excavación ejecutados, son unos de los principales causantes del agrietamiento.

Aire

-Emisión de polvo: La aparición de este impacto está unida fundamentalmente con las actividades de movimiento de equipos y maquinarias pesadas arranque carga y traslado del mineral. Durante la circulación de vehículos y la conformación de cada uno de ellos levantan nubes de partículas muy finas fundamentalmente en la época de sequias.

-Aumento de la cantidad de gases producto de la combustión: Este impacto está asociado a las emanaciones de gases de combustión interna de los vehículos que trabajan. El humo de los vehículos contiene sustancias contaminantes generadas por la combustión interna del motor que son dañinas no solo al medio ambiente sino también a la salud humana.

-Incremento de la contaminación del aire: La contaminación del aire puede ser ocasionado no solo por la emisión de gases contaminantes debido a la combustión de los equipos, sino también por el levantamiento de grandes cantidades de partículas de polvo, donde pueden elevase hasta más de cinco metros de altura y al no presentarse árboles de gran altura en el área, las partículas quedan suspendidas en el aire por periodos determinados de tiempo.

Agua

-Afectación de la calidad de los acuíferos subterráneos y superficiales: Este impacto se genera durante las acciones de movimiento de tierra, como consecuencia directa se produce la erosión y el arrastre de sedimentos hacia las corrientes hídricas. Además, las partículas de polvo que son transportadas por el viento. El uso de máquinas y equipos que utilizan combustibles y lubricantes, el derrame de estos ocasiona un impacto negativo sobre la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

-Contaminación de las aguas superficiales por drenaje: Estos impactos ocurren fundamentalmente en época de lluvias. Se evidencia la acumulación de sedimentos en el colector y los Sedimentadores, ubicados en el yacimiento Camarioca Este, esto provoca el desvio y la salida directa del agua contaminada por residuos provenientes de l0s frentes mineros hacia la zona del río Cayo Guam (Figura 7).

Figura 7. Desvío de las aguas.

Socio-Económico

-Incremento de riesgos de accidentes: En relación con los accidentes, Los riesgos de accidentes de trabajo están presentes en todas las operaciones de trabajo que se realizan.

-Aumento de enfermedades: La emisión de contaminantes es dañina para la salud humana, por ejemplo, el ruido que es el causante de grandes problemas auditivos, así como también el polvo y los gases emitidos por las máquinas que pueden ser los causantes de enfermedades respiratorias.

Conclusiones

Se realizó la caracterización del Área 14 del yacimiento Camarioca Este, su ubicación geográfica y características ingeniero-geológica.

Se identificaron y caracterizaron los principales impactos ambientales debido a la explotación del área de estudio gracias a la consulta de expertos, lista de chequeo y la visita a la zona objeto de estudio.

El estudio realizado permitió determinar que las principales acciones realizadas que provocan los impactos son 6 (tala, desbroce, construcción de caminos, destape, extracción del mineral y transporte del mismo) y 5 factores ambientales que son afectados.

Referencias bibliográficas

Aguilera, I., Batista, Y., Bastola, S. & Rojas, L. (2016). Impacto visual generado por la explotación minera en el yacimiento Punta Gorda, Moa. *Minería y Geología*, *32(4). 141-159.* https://revista.ismm.edu.cu/index.php/revistamg/article/view/art10_No4_2016

Asamblea del Poder Popular (2023). *Ley 150. Del sistema de los recursos naturales y el medio ambiente*. https://www.uclv.edu.cu/wp-conent/uploads/2023/09/goc-2023-o87_0-1.pdf

Asamblea del Poder Popular. (1994). *Ley 76 de Minas.* Gaceta Oficial de la República de Cuba. La Habana. https://www.ecolex.org/details/legislation/ley-no-76-ley-de-minaslex-faoc043001/

Bruguera, N.C., Diaz Duque, J.A., Álvarez, J., Hernández, R., Ramírez, R. & Gallardo, D. (2022). Impacto de los pasivos ambientales en la red hidrográfica de la región minera de Santa Lucía, Minas de Matahambre, Cuba. *Ingeniería Hidraúlica y Ambiental, 43*(1), 63-78.

Gallardo, D., Bruguera, N.C., Diaz Duque, J.A., Lastra, J.F. & Pons, J.A. (2019). Modelo de gestión ambiental integral para la actividad minero-metalúrgica en yacimientos

sulfurosos de Santa Lucía, Pinar del Río. *Minería y Geología, 35*(4), 441-463. https://revista.ismm.edu.cu/index.php/revistamg/article/view/art6_No4_2019

González, O., Cabrera, C. & Aramburú, V. (2022). Proceso innovador para mejorar el monitoreo de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) del sector minero utilizando técnicas de Control Estadístico de la Calidad (CEC/CEP). *Revista del Instituto de investigación de la Facultad de Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas*, *25*(49), 189-198. https://doi.org/10.15381/iigeo.v25i49.23001

González, A.C., Varela, M.D., Álvarez, M.N. & Peinado, O.M. (2022). Reflexiones teóricas sobre evaluación del impacto ambiental es los proyectos de desarrollo local. *Revista Cubana de Ciencias Económicas*, *8*(1), 157-169.

Huancare, M. E. (2023). Minería y Medio Ambiente: Un Análisis de la Declaración de Impacto Ambiental en Proyectos de Explotación Minera La Damira. *Ciencia Latina, 7*(5), 9284-9298. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8500

Perdomo-Millán, A. (2023). El desarrollo sostenible desde una gestión socioambiental y económica en la rehabilitación minera. *Minería y Geología*, 39(1), 55-64. https://www.revista.ismm.edu.cu/index.php/revistamg/article/view/2316

Ramírez, Y. (2016). *Estudio geoambiental del depósito de la UEB Mina de la empresa Comandante Ernesto Che Guevara.* (Tesis de Maestría, Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa). https://ninive.ismm.edu.cu/handle/123456789/1633

Rodríguez, A. (2016). *Estudio de impacto ambiental del yacimiento "Cañada Honda", municipio Majibacoa, provincia Las Tunas*. (Tesis de Maestría, Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa). https://ninive.ismm.edu.cu/handle/123456789/1161

Sánchez, Y. (2010). *La evaluación de impacto ambiental en los proyectos mineros.* III Simposio Internacional de restauración ecológica, Cuba.

Soriano, L., Ruiz, M.E. & Ruiz, E. (2015). Criterios de evaluación de impacto ambiental en el sector minero. *Industrial Data*, 18(2), 99-112. https://www.redalyc.org/pdf/816/81643819013.pdf