

Gerardo Morón-Paredes

[DOI 10.35381/cm.v8i2.770](https://doi.org/10.35381/cm.v8i2.770)

Gestión ambiental del proceso minero metalúrgico. Caso: Región la Libertad, Perú

Environmental management of the mining metallurgical process. Case: La Libertad Region, Peru

Gerardo Morón-Paredes
gmpdr2022@gmail.com
Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Lima
Perú
<https://orcid.org/0000-0002-1271-5332>

Recibido: 02 de febrero 2022
Revisado: 20 de marzo 2022
Aprobado: 15 de mayo 2022
Publicado: 01 de junio 2022

Gerardo Morón-Paredes

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo general determinar la manera en que influye la gestión ambiental en el proceso minero metalúrgico de Perú; La investigación fue de paradigma positivista de un enfoque cuantitativo, de diseño no experimental y nivel correlacional, en la cual se analizó a una muestra de 200 individuos: En cuanto a los resultados, los cuales fueron calculados de manera estadística a través de modelos descriptivos de frecuencias y de correlación, con un CH², previo análisis de normalidad, lo cual permitió desarrollar el análisis correlativo de R de Pearson, entre ambas variables, alcanzando de esta manera un margen de significancia de 0.01 puntos, siendo esta significativa, a su vez se encontró un nivel o índice de correlación del 0.965 puntos, lo cual determina la validez de la hipótesis general, que establece que la influencia de la gestión ambiental es positiva en el proceso minero metalúrgico de Perú.

Descriptores: Gestión; ambientalista; proceso; minería; metalurgia. (Tesauro UNESCO).

ABSTRACT

The general objective of the research was to determine the way in which environmental management influences the metallurgical mining process in Peru; The research was positivist paradigm of a quantitative approach, non-experimental design and correlational level, in which a sample of 200 individuals was analyzed: As for the results, which were calculated statistically through descriptive models of frequencies and correlation, with a CH², prior analysis of normality, which allowed to develop the correlative analysis of Pearson's R, between both variables, thus reaching a significance margin of 0.01 points, this being significant, in turn found a level or correlation index of 0.965 points, which determines the validity of the general hypothesis, which establishes that the influence of environmental management is positive in the metallurgical mining process in Peru.

Descriptors: Management; environmentalist; process; mining; metallurgy. (UNESCO Thesaurus).

Gerardo Morón-Paredes

INTRODUCCIÓN

La minería representa más del 50% de las divisas, el 20% de la recaudación fiscal, el 11% del Producto Bruto Interno, la mayor parte de la inversión extranjera, entre otros destacados factores macroeconómicos, (MINEM. 2022) “La minería tiene una presencia importante en el país. Genera un gran impacto en el resto de la economía”.

Sin embargo, el desarrollo de la actividad minera también ha sido fuente de desarrollo de problemática ambientales y sociales. El presente proyecto de investigación busca dar solución a una problemática que surge del proceso minero metalúrgico del oro y la gestión ambiental, se realizará un análisis exhaustivo de las variables identificadas. Para identificar una posible solución a la problemática planteada se empleará diversos instrumentos como visitas técnicas, entrevistas, entre otros que posteriormente brindaran información que será tratada para poder plantear una gestión ambiental que efectivice el proceso minero metalúrgico.

Es pertinente resaltar que el sector minero se considera el mayor contaminante de los ecosistemas acuíferos, donde pueden encontrarse cargas adicionales de elementos potencialmente tóxicos (EPT) tales como el cobre, zinc, plomo, cadmio, plata, arsénico y manganeso, que evidencian la contaminación (Salvadó, 2009). Asimismo, la actividad minero-metalúrgica es generadora de impactos ambientales negativos, los que se agudizan por el inadecuado manejo de estos procesos desde la concepción de los proyectos (Chaviano et al.,2011). Por ello, en las regiones mineras la aplicación de políticas ambientales es determinante para mitigar los problemas de esta índole provocados a los ecosistemas (García 2012).

Una vía para prevenir, contrarrestar y mitigar los efectos de los impactos negativos en el desarrollo minero lo constituyen las evaluaciones ambientales como herramientas de gestión; estas tienen por objetivo verificar el cumplimiento de las normativas y parámetros ambientales vigentes y dar a conocer el estado de los componentes del entorno,

Gerardo Morón-Paredes

posibilitando la planificación de las acciones para mantener o mejorar las características del medio ambiente (Oyarzún 2008).

En Cuba, la implementación de evaluaciones ambientales inició en la década del 90 del pasado siglo. Sus metodologías y procedimientos aún están en fase de desarrollo, lo que implica aceptar que es una temática en construcción y de permanente aprendizaje (Ramos 2016).

Los procesos de evaluación de impacto ambiental (en adelante EIA) son reconocidos y utilizados para proyectos, obras y otras actividades; el desarrollo minero-metalúrgico no se concibe en la actualidad sin realizar previamente estos procedimientos. En la EIA se establecen las medidas para mitigar los impactos ambientales negativos que se prevén ocasionar con la ejecución de los proyectos (Cañete et al. 2011). La inadecuada adopción de las medidas correctoras, el insuficiente apoyo de las políticas y la incorrecta ejecución de los procesos, inciden en el deterioro ambiental de los ecosistemas asociados a los proyectos (Alonso et al. 2010).

Para el planteamiento de la gestión ambiental también se analizarán conceptos filosóficos y teóricos que puedan despejar las dudas y reducir la probabilidad de error. La situación del medio ambiente en el país es crítica tanto en los centros urbanos como en los entornos de las industrias y zonas rurales de los proyectos extractivos, principalmente los mineros. Esta situación demuestra claramente que hay un problema con el Planeamiento y Gestión ambiental y que no se ha logrado, a través de las políticas y mecanismos implementados por el Ministerio del Ambiente (En adelante MINAM), cuidar y preservar el patrimonio natural. Hay que identificar las causas a través de un análisis y promover debates, para formular una reestructuración del MINAM y actualización de la normativa ambiental. El organigrama del MINAM presenta deficiencias y es necesario cambiar el enfoque, no teniendo como paradigma la explotación y aprovechamiento de nuestros recursos naturales.

Gerardo Morón-Paredes

La responsabilidad ambiental del Estado y la Sociedad debe ser promovida como elemento base para establecer las políticas y utilizar instrumentos que logren el cuidado del medio ambiente. Resulta imprescindible identificar la problemática relacionada con la política y gestión ambiental en el País para plantear alternativas y enfoques basados en metodologías existentes y que lamentablemente no ha sido seguidas y adaptadas a nuestra realidad o en todo caso son pocas veces utilizadas con fines de preservación y cuidado del medio ambiente.

Es importante considerar que la base científica sobre el entorno natural tiene como tópico principal la evolución del concepto de medio ambiente con la influencia antrópica y el entendimiento del mismo a través de la ciencia y la necesaria estrategia y lineamientos para una gestión eficiente de los aspectos y recursos naturales, así como la implementación de energías alternativas enfocados hacia un desarrollo sostenible.

El planeamiento y gestión ambiental son dos elementos claves de la política ambiental de un país, los cuales deben apuntar como objetivo principal de la agenda política de un gobierno. La evaluación de la calidad ambiental es un elemento de la EIA, a través de los indicadores como son los Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles en el caso de la minería y su proceso metalúrgico. El planeamiento es la clave para alcanzar el desarrollo sostenible. La evaluación de impacto ambiental es un procedimiento jurídico-administrativo, la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales, producidos por un proyecto o actividad, así como la prevención, corrección y valoración de estos impactos. Es un proceso preventivo, comprende estudios y sistemas técnicos multidisciplinarios donde se identifica las alteraciones en el ambiente, se propone medidas de manejo y su valoración; es una herramienta del desarrollo sustentable. El EIA comprende por un lado establecer el procedimiento jurídico – administrativo para que la autoridad apruebe o rechace un proyecto y por otro lado permite predecir los impactos sobre el entorno.

Gerardo Morón-Paredes

El impacto ambiental de una obra o proyecto es la diferencia entre la situación del medio ambiente antes de llevar a cabo la actividad, y durante o tras la actividad minera. La evaluación de este impacto es la cuantificación de estas diferencias, mediante la realización de un estudio multidisciplinar. A través del EIA se identifica los impactos y se valora los mismos, para lograr plantear un Programa de Gestión Ambiental (en adelante PGA) y el monitoreo y evaluación del cumplimiento de este programa.

Gestión ambiental

La gestión ambiental del proceso minero metalúrgico se entiende como un proceso articulado de acciones de los diferentes actores sociales, integrados en un determinado espacio geográfico, (Palomino & Ramos 2008) para garantizar, en base a principios y directrices previamente acordados y definidos, un adecuado uso y manejo de los recursos.

Política ambiental

Según el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (2009, en adelante OEFA) con respecto a la Política Nacional del Ambiente, considera los lineamientos de las políticas públicas establecidos por la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo y las disposiciones de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente. Define los objetivos prioritarios, lineamientos, contenidos principales y estándares nacionales de obligatorio cumplimiento. Conformar la política general de gobierno en materia ambiental, la cual enmarca las políticas sectoriales, regionales y local de la política ha sido formulada sobre la base del análisis de la situación ambiental del país, tomando en cuenta las políticas implícitas y lineamientos que sustentaron la elaboración de planes y estrategias nacionales en materias como diversidad biológica, bosques, cambio climático, residuos sólidos, saneamiento, sustancias químicas, entre otros. Asimismo, incluye los resultados del proceso de consulta pública descentralizado efectuado por el ministerio del ambiente.

Gerardo Morón-Paredes

La Política Nacional del Ambiente como herramienta del proceso estratégico de desarrollo del país, constituye la base para la conservación del ambiente, de modo tal que se propicie y asegure el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y del medio que lo sustenta, para contribuir al desarrollo integral, social, económico y cultural del ser humano, en permanente armonía con su entorno.

Certificación ambiental

La certificación ambiental se constituye en el documento que todo titular de un proyecto de inversión en el Perú debe elaborar, previendo los impactos socioambientales que podría generar su ejecución. Este documento constituye el instrumento de gestión ambiental del proyecto, contiene los requisitos y obligaciones del titular e incluye las medidas de mitigación de los impactos negativos previstos. Gestionar una certificación ambiental ante la autoridad correspondiente constituye una obligación y un requisito indispensable para desarrollar un proyecto de inversión en el Perú, especialmente si éste es susceptible de generar impactos socio-ambientales negativos.

Supervisión ambiental

La OEFA(2009) en la Guía de Supervisores Ambientales define que la Supervisión Ambiental es el conjunto de acciones y diligencias de investigación, supervisión, control o inspección sobre el cumplimiento de las obligaciones, prohibiciones y otras limitaciones exigibles a los administrados, derivados de una norma legal o reglamentaria, contratos con el Estado u otra fuente jurídica, bajo un enfoque de cumplimiento normativo, de prevención del riesgo, de gestión del riesgo y tutela de los bienes jurídicos protegidos.

Producción mineral

La minería en el Perú produce más de 40 sustancias entre metálicas y no-metálicas. Los principales metales producidos, de acuerdo a su peso, son el hierro, zinc, bismuto, cobre,

Gerardo Morón-Paredes

cadmio y otros que se aprecian en la siguiente figura. Sin embargo, de acuerdo a la producción relativa mundial, los minerales más importantes de nuestro país son la plata, el zinc, el cobre, el plomo y el oro, minerales que se describieron anteriormente.

Entre los minerales no metálicos, se produce baritina, caliza, yeso, caolín, arcillas refractarias, talco y rocas ornamentales, orientadas mayormente al mercado interno.

Las cifras en el Perú para la producción mineral de orto en el mes de octubre de 2022 fueron de 10 558 242, el total producido acumulado de enero a octubre de 2022 es de 107 823 890. Las cifras para Minera Aurífera Retamas para el mes de octubre 372 383 y de enero a octubre es de 4 034 645 (MINEM, 2022).

METODOLOGÍA

La investigación fue de paradigma positivista de un enfoque cuantitativo, de diseño no experimental, el cual es definida por Palella y Martins (2017), como aquella donde se realiza “sin manipular en forma deliberada ninguna variable. El investigador no sustituye intencionalmente las variables independientes. Se observan los hechos tal y como se presentan en su contexto real y en un tiempo determinado o no, para analizarlo” (p,80). Asimismo, el método utilizado fue lógico-inductivo. También el estudio es de nivel correlacional, en referencia la investigación correlacional, Arias (2012), afirman que la misma, persigue “determinar el grado de relación o asociación existente entre dos o más variables. En estos estudios, primero se miden las variables y luego, mediante pruebas de hipótesis correlacionales y la aplicación de técnicas estadísticas, se estima la correlación” (p.25).

Con respecto a las técnicas de recolección de datos, la técnica fue la encuesta y el instrumento el cuestionario, el cuestionario es considerado por Hernández et al. (2014) “como el conjunto de preguntas respecto de una o más variables que se van a medir” (p.217). En cuanto a la población y la muestra fueron iguales a 100 sujetos.

Gerardo Morón-Paredes

RESULTADOS

Para alcanzar los objetivos planteados en la investigación el análisis de datos se realizó mediante la obtención de las gráficas, mediante estas se realizó la discusión de los resultados obtenidos. Mediante el programa estadístico SPSS versión 26 en español.

Tabla 1.
Gestión ambiental.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Deficiente	90	45,0	45,0
	Regular	102	51,0	96,0
	Eficiente	8	4,0	100,0
	Total	200	100,0	

Fuente: Cuestionario aplicado.

Sobre la evaluación de la gestión ambiental, se observa en la tabla1 que el 51.0% de la muestra manifiestan que esta gestión ambiental, es regular, en tanto que el 45.0% de tendencia en la muestra consideran que esta gestión es deficiente, en tanto que por último solo el 4.0% restante manifiesta que dicha gestión ambiental es eficiente.

Tabla 2.
Políticas ambientales.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Deficiente	127	63,5	63,5
	Regular	50	25,0	88,5
	Eficiente	23	11,5	100,0
	Total	200	100,0	

Fuente: Cuestionario aplicado.

Gerardo Morón-Paredes

Sobre la evaluación de las políticas ambientales, se observan en la tabla 2 que el 63.5% de esta muestra manifiesta que dicha política es deficiente, mientras que el 25.0% de esta muestra manifiestan que esta es regular, en tanto que solo el 11.5% de la muestra consideran que dichas políticas son eficientes.

Tabla 3.
Certificación ambiental.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Deficiente	120	60,0	60,0
	Regular	39	19,5	79,5
	Eficiente	41	20,5	100,0
	Total	200	100,0	

Fuente: Cuestionario aplicado.

En cuanto a la certificación ambiental, se aprecia que el 60.0% de la muestra se presenta de manera deficiente, asimismo, en tanto que el 20.0% de la muestra se muestra de manera eficientes, en tanto que solo el 19.5% restante se presenta de una manera muy regular.

Tabla 4.
Supervisión ambiental.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Deficiente	95	47,5	47,5
	Regular	79	39,5	87,0
	Eficiente	26	13,0	100,0
	Total	200	100,0	

Fuente: Cuestionario aplicado.

Gerardo Morón-Paredes

Sobre la evaluación de la supervisión ambiental, se muestra según los resultados que el 47.5% de esta muestra se presenta de manera deficiente, mientras que el 39.5% de esta muestra evaluada se apreció que la supervisión ambiental es regular, y el 13.0% restante se presenta de manera eficiente.

Tabla 5.
Proceso minero metalúrgico.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Inadecuado	105	52,5	52,5
	Leve	92	46,0	98,5
	Adecuado	3	1,5	100,0
	Total	200	100,0	

Fuente: Cuestionario aplicado.

En relación con la evaluación del proceso minero metalúrgico, se apreció que el 52.5% de la muestra considera que dicho proceso es inadecuado, el 46.0% manifiesta que este proceso es leve y solo el 1.5% restante manifiesta que dicho proceso es adecuado.

Tabla 6.
Explotación minera.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Inadecuado	133	66,5	66,5
	Leve	34	17,0	83,5
	Adecuado	33	16,5	100,0
	Total	200	100,0	

Fuente: Cuestionario aplicado.

Gerardo Morón-Paredes

En la evaluación de la explotación minera, como resultados de la evaluación de la muestra el 66.5% de esta muestra evaluada considera que esta explotación es inadecuada, en tanto que el 17.0% consideran que dicha explotación es leve y solo el 16.5% de esta muestra es considerada de manera adecuada.

Tabla 7.
Tratamiento de mineral.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Inadecuado	146	73,0	73,0
	Leve	24	12,0	85,0
	Adecuado	30	15,0	100,0
	Total	200	100,0	

Fuente: Cuestionario aplicado.

Sobre la evaluación del tratamiento de mineral, se aprecia en los resultados que el 73.0% de esta muestra se considera inadecuada, el 15.0% de estos la consideran adecuada y solo el 12.0% restante manifiesta que dicho tratamiento es leve.

Tabla 8.
Producción minera.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Inadecuado	136	68,0	68,0
	Leve	27	13,5	81,5
	Adecuado	37	18,5	100,0
	Total	200	100,0	

Fuente: Cuestionario aplicado.

Gerardo Morón-Paredes

Por lo que respecta a la evaluación de la producción minera, se aprecia como resultados de la muestra en un 68.0% manifiesta que dicha producción minera es inadecuada, en tanto que el 18.5% restante la considera adecuada y solo el 13.5% de la muestra considera que dicha producción es leve.

Análisis de regresión por hipótesis

Hipótesis general

H^a: La influencia de la gestión ambiental es positiva en el proceso minero metalúrgico en el Perú.

H^{0a}: La influencia de la gestión ambiental no es positiva en el proceso minero metalúrgico en el Perú.

Tabla 9.

Gestión ambiental*Proceso minero metalúrgico.

			Proceso minero metalúrgico			Total
			Inadecuado	Leve	Adecuado	
Gestión ambiental	Deficiente	Recuento	47	42	1	90
		% del total	23,5%	21,0%	0,5%	45,0%
	Regular	Recuento	53	47	2	102
		% del total	26,5%	23,5%	1,0%	51,0%
	Eficiente	Recuento	5	3	0	8
		% del total	2,5%	1,5%	0,0%	4,0%
Total		Recuento	105	92	3	200
		% del total	52,5%	46,0%	1,5%	100,0%

Fuente: Cuestionario aplicado.

Gerardo Morón-Paredes

Como resultado del análisis de la gestión ambiental, en función del proceso minero metalúrgico, se puede identificar que del 52.5% de los que consideran que el proceso minero es inadecuado, existe un 26.5% quienes manifiestan que la gestión ambiental se desarrolla de manera regular, en tanto que existe una tendencia del 23.5% de los que catalogan dicha gestión ambiental como deficiente, y solo el 2.5% restante consideran dicha gestión como eficiente; en tanto que por otro lado, solo existe un 1.5% de los que consideran adecuado el proceso minero metalúrgico, de estos el 1.0% manifiestan que la gestión ambiental es regular y el 0.5% restante consideran dicha gestión como deficiente.

El criterio para la comprobación de la hipótesis se define así: Si el X^2_c es mayor que el X^2_t se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula, en caso contrario que X^2_t fuese mayor que X^2_c se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna, Hipótesis nula (H_0), Hipótesis alterna (H_a). El Nivel de Significancia: 0.05 puntos Del Chi cuadrado de Pearson entre una variable independiente representativa y la variable dependiente representativa tenemos que:

Tabla 10.

Pruebas de chi-cuadrado (Gestión ambiental*Proceso minero metalúrgico).

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,965 ^a	4	,010
Razón de verosimilitud	,976	4	,009
Asociación lineal por lineal	,971	1	,008
N de casos válidos	200		

Fuente: Cuestionario aplicado.

Gerardo Morón-Paredes

Como resultado del análisis de correlación se encuentra un margen de significancia del 0.01 puntos, en tanto que existe un nivel de correlación de 0.965 puntos, lo cual establece la validez y la direccionalidad positiva en los resultados, validando de esta manera la hipótesis general alterna, la influencia de la gestión ambiental es positiva en el proceso minero metalúrgico en el Perú.

DISCUSIÓN

En relación a los hallazgos observados sobre la hipótesis general, es decir, sobre la correlación entre la gestión ambiental y el proceso minero metalúrgico, se pudo observar que este logra un índice de significancia del 0.01 puntos, lo cual establece que la influencia de la gestión ambiental es positiva en el proceso minero metalúrgico en el Perú, asimismo según, Febres (2016), quien menciona que la Carta de la Tierra “puede ayudar también en la actividad creadora de normatividad, políticas, proyectos o programas que tienen que ver con la gestión ambiental y al mismo tiempo frenar o excluir iniciativas que la contravengan. También cumple una función explicativa y didáctica, sintetizando y sistematizando gran cantidad de información del derecho internacional ambiental y relativo al desarrollo sostenible, ayudando a entenderla como conjunto, cuestión que además puede contribuir a facilitar y mejorar su implementación.

CONCLUSIONES

Con relación, a la manera en que influyen las Políticas Ambientales en el Proceso Minero Metalúrgico, esta logra un índice del 0.941 puntos, asimismo se encontró que del 52.5% de los que consideran inadecuados los procesos minero metalúrgicos, se puede observar que el 30.0% de estos manifiestan que las políticas ambientales se muestran deficientes, el 15.0% se muestran de manera regular y solo el 7.5% restante consideran eficientes las políticas ambientales; en tanto que, por otro lado, en cuanto al 1.5% de los que consideran adecuados los procesos minero metalúrgico, el 1.0 % de ellos consideran

Gerardo Morón-Paredes

deficiente las políticas ambientales, en tanto que el 0.5% considera regular las políticas ambientales.

En cuanto a la demostración de la hipótesis general, que consistió en determinar de qué manera influye la gestión ambiental en el proceso minero metalúrgico en el Perú, se observa que esta correlación alcanzo un índice del 0.965 puntos, asimismo, se encontró que del 52.5% de los que consideran que el proceso minero es inadecuado, existe un 26.5% quienes manifiestan que la gestión ambiental se desarrolla de manera regular, en tanto que existe una tendencia del 23.5% de los que catalogan dicha gestión ambiental como deficiente, y solo el 2.5% restante consideran dicha gestión como eficiente; en tanto que por otro lado, solo existe un 1.5% de los que consideran adecuado el proceso minero metalúrgico, de estos el 1.0% manifiestan que la gestión ambiental es regular y el 0.5% restante consideran dicha gestión como deficiente.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú; por motivar el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS CONSULTADAS

Arias, F. (2012) El Proyecto de Investigación introducción a la metodología científica. [The Research Project introduction to scientific methodology]. Editorial Episteme, C.A. Caracas. Venezuela.

Gerardo Morón-Paredes

- Alfonso, E.; Vera, A.; Pacheco, P. y Figueredo, M. (1995). Informe técnico de caracterización y tratamiento de efluentes sólidos y líquidos generados por el complejo Oro Castellanos y cantera Santa Lucía. [Technical report on the characterization and treatment of solid and liquid effluents generated by the Oro Castellanos complex and the Santa Lucía quarry]. Centro de Investigaciones para la Industria Minero Metalúrgica (CIPIMM). 22 p.
- Cañete, C.; Jornada, A. S.; Marmos, J. L.; Ponce, N.; Milián, E. y Barrios, E. (2011). Riesgos ambientales provocados por el pasivo ambiental de Santa Lucía, Pinar del Río. [Environmental risks caused by the environmental liability of Santa Lucía, Pinar del Río]. En: IV Congreso de Minería. IV Convención de Ciencias de la Tierra. La Habana.
- Chaviano, A.; Cervantes, Y. y Pierre, A. (2011) Algunas consideraciones de rehabilitación minera en la minería del níquel: municipio de Moa, Cuba. [Some considerations of mining rehabilitation in nickel mining: municipality of Moa, Cuba]. *Revista Desarrollo Local Sostenible*, 4(10): 12. Consulta: 15/02/2018. Disponible en: <http://www.eumed.net/rev/delos/10>
- Febres – Hernández, M. (2015). La Carta de la Tierra como instrumento Sui Génesis del Derecho Sostenible. [The Earth Charter as a Sui Genesis Instrument of Sustainable Law]. Tesis Doctoral. Universidad Simón Bolívar: Venezuela. <https://n9.cl/13z8u>
- Gallardo- Martínez, J., Bruguera-Amargo, N., Díaz- Duque, J., Pons –Herrera, J. (2019). Modelo de gestión ambiental integral para la actividad minera-metalúrgica en yacimientos sulfurosos de Santa Lucía, Pinar del Río. [Comprehensive environmental management model for mining-metallurgical activity in sulphurous deposits in Santa Lucía, Pinar del Río]. *Minería y Geología*. 35(4). <https://n9.cl/qe257>
- García, M. (2012). Guía metodológica para la evaluación ambiental de áreas degradadas en minas abandonadas. Contribución a su recuperación para la sostenibilidad local. [Methodological guide for the environmental evaluation of degraded areas in abandoned mines. Contribution to its recovery for local sustainability]. Inédito. La Habana: Oficina Nacional de Recursos Naturales. 60 p.
- Hernández, S., Fernández, C. y Batista, P. (2014). Metodología de la investigación. [Investigation methodology]. Sexta edición. México: Editorial McGraw Hill.

Gerardo Morón-Paredes

MINEM. (2022). Producción Minera Mensual 2022. [Producción Minera Mensual 2022].
<https://cutt.ly/dLzXYMz>

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. (2009). Políticas Nacional de Ambiente. [National Environmental Policies]. Peru. <https://cutt.ly/yLzXF5N>

Oyarzún, J. (2008). Evaluación de Impactos Ambientales. [Environmental Impact Assessment]. <https://es.scribd.com/doc/59982973/EIA-Jorge-Oyarzun>

Palomino Hidalgo, A. E., & Ramos Ledesma, O. R. (2018). Evaluación en la recuperación del oro y plata a partir de minerales sulfurados en una matriz de cuarzo. Peru. [Evaluation in the recovery of gold and silver from sulphide minerals in a quartz matrix].

Palella, S. Y Martins, F. (2015) Metodología de la investigación cuantitativa. [Quantitative research methodology]. 4da edición. Editorial Fedupel. Caracas.

Ramos, A. (2016). Entrevista a experto del Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales. [Interview with an expert from the Center for Environmental Research and Services]. *ECOVIDA CITMA*. 2(2). Cuba. <https://n9.cl/8pimc>

Salvadó, V. (2009). Caracterización de pasivos mineros y evaluación del riesgo ambiental asociado a la movilidad y biodisponibilidad de los metales. [Characterization of mining liabilities and evaluation of the environmental risk associated with the mobility and bioavailability of metals]. Memorias del evento GEOCIENCIAS 2009, 3ra Convención Cubana de Ciencias de la Tierra, Cuba, ISBN 978-959-7117-19-3.