

PROCEDIMIENTO PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA Y AMBIENTAL EN LA ACTIVIDAD MINERA DE NÍQUEL

Autora principal

Clara Luz Reynaldo Argüelles.

Otro autor

Rafael Miguel Guardado Lacaba.

Entidad ejecutora principal

Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa.

AutorU para correspondencia

Clara Luz Reynaldo Argüelles.

e-mail: creynaldo@ismm.edu.cu

Dirección: Calixto García No.15. Reparto Caribe. Municipio Moa. Provincia Holguín. CP. 83330.

Resumen

En las empresas mineras de la industria del níquel en Cuba la eficiencia económica se evalúa mediante dos únicos indicadores que no incluyen el análisis de la dimensión ambiental. El Lineamiento 218 de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución, aprobado en el VI Congreso del PCC, en el mes de abril del año 2011, plantea: "Prestar atención prioritaria al impacto ambiental asociado al desarrollo industrial existente y proyectado, en particular, en las ramas de la química; la industria del petróleo y la petroquímica; la minería, en especial el níquel...".

En aras de contribuir con la solución de esta insuficiencia, se realizó un estudio comparativo de los métodos aplicados para valorar impactos ambientales, y se diseñó un conjunto de indicadores económicos y ambientales para la actividad minera de níquel. La aplicación de estos indicadores minimizó la incidencia de los costos de la actividad minera en el costo total de la empresa, facilitó la planificación, el uso adecuado y el control de los recursos naturales, y la asunción de conductas responsables hacia el entorno. La novedad consistió en la elaboración y aplicación de un procedimiento sustentado en un sistema de indicadores, el cual permitió a la empresa "Comandante Ernesto Che Guevara" proyectarse en la solución de los problemas mineros y ambientales de una forma eficiente y sostenible. Se aportaron elementos para el registro contable de aspectos ambientales en la actividad minera de níquel y se calculó la factibilidad económica de realizar inversiones mineras con la estimación de costos ambientales. Se calcularon pérdidas económicas ascendentes a más de 3 millones de dólares en el proceso minero y se demostró en más de 10 millones de dólares la factibilidad económica de calcular los costos ambientales proyectados para no afectar la eficiencia y la rentabilidad de la minería.

Los resultados expuestos cuentan con la publicación de 5 artículos en revistas de prestigio internacional Indexadas en Latindex y CAB Abstracts Database, Directory of Open Access Journals, REDALYC, EBSCO, JournalTOCs, ULRICH'S Periodicals Directory. Se logró la participación en 8 eventos internacionales, el desarrollo de más de 9 proyectos de investigación distribuidos en Tesis de Pregrado y Tesis de Maestría exitosamente defendidas y la ejecución de un Proyecto CITMA Nacional. Los resultados han sido avalados por el Consejo de Administración Municipal de Moa, las empresas de níquel “Comandante Ernesto Che Guevara”, “Comandante Pedro Soto Alba”, la Asociación Nacional de Economistas y Contadores de Cuba (ANEC), la Empresa Mecánica del Níquel “Comandante Gustavo Machín Hoed de Beche” y el Instituto de Minas de San Petersburgo, Rusia. Se obtuvieron dos Premios Provinciales de Economía en los años 2010 y 2011, y la Mención Nacional de la ANEC en el año 2012. En el año 2013 se logró el Reconocimiento Provincial Ciencia, Tecnología e Innovación “Rosa Elena Simeón”, otorgado por el CITMA y la defensa exitosa de una Tesis Doctoral, que constituyó la Mejor Tesis en Ciencias Económicas defendida en Cuba en el año 2013, según la Resolución No. 1 del 8 de enero del año 2014, emitida por la Comisión Nacional de Grados Científicos. En el año 2014, alcanzó el Premio Provincial de la Academia de Ciencias de Cuba.

Conclusiones: por primera vez se diseñó y se aplicó un instrumento económico que contribuyó con la solución de problemas concretos de eficiencia económica de la actividad minera de níquel y propició acciones para el avance del municipio de Moa hacia un desarrollo económico, ambiental y local sostenible que persigue elevar la productividad y la calidad de vida de la población.

Comunicación corta

INTRODUCCIÓN

En Cuba, la extracción de níquel se realiza en minas a cielo abierto, situación que genera impactos negativos sobre el medio ambiente. Esto, unido a las deficientes condiciones tecnológicas que acompañan el procesamiento del mineral, provoca el encarecimiento de los costos de la minería y un incremento en los costos de producción, de ahí la necesidad de establecer una relación entre economía, minería y medio ambiente que proporcione alternativas para medir costos en la actividad minera, y en la misma medida, contribuir con el logro de la eficiencia y eficacia en este sector.

La necesidad de valorar la dimensión ambiental en la actividad minera como parte indisoluble de la eficiencia empresarial, ha cobrado singular importancia en Cuba; y así quedó reflejado en los Lineamientos 133 y 218 de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución aprobados en el VI Congreso del PCC, donde se plantea:

- ✓ No. 133: “Sostener y desarrollar investigaciones integrales para proteger, conservar y rehabilitar el medio ambiente y adecuar la política ambiental a las nuevas proyecciones del entorno económico y social. Priorizar estudios encaminados al enfrentamiento al cambio climático y, en general, a la sostenibilidad del desarrollo del país. Enfatizar la conservación y uso racional de recursos naturales como los suelos, el agua, las playas, la atmósfera, los bosques y la biodiversidad, así como el fomento de la educación ambiental.

✓ No. 218 “Prestar atención prioritaria al impacto ambiental asociado al desarrollo industrial existente y proyectado, en particular, en las ramas de la química; la industria del petróleo y la petroquímica; la minería, en especial el níquel” En medio de esta realidad emerge la necesidad de diseñar un procedimiento basado en indicadores económicos y ambientales para alcanzar un desarrollo minero sostenible.

Por los altos ingresos que aporta a la economía nacional cubana, y el encarecimiento actual de los costos de producción de la actividad minera, se decidió utilizar como objeto de estudio práctico la empresa “Comandante Ernesto Che Guevara” (ECG).

DESARROLLO

Caracterización de la empresa

La Empresa “Comandante Ernesto Che Guevara” (ECG), se ubica en el macizo montañoso Moa-Baracoa, a cinco kilómetros (km) de la ciudad de Moa. Su actividad fundamental, es la producción y comercialización de níquel más cobalto y otros productos afines e inherentes al proceso minero. Fue diseñada con una capacidad productiva de 30 000 Ton de níquel al año, meta que no ha sido cumplida debidamente por las deficientes condiciones en la tecnología de transportación, y la evolución de los precios de las materias primas en el mercado, fundamentalmente, el petróleo.

Para dar solución a la situación antes mencionada se diseñó y aplicó un procedimiento para realizar la valoración económica y ambiental en la actividad minera de níquel. El mismo se fundamentó en un enfoque interdisciplinario donde se aplicaron las herramientas de las ciencias económicas al contexto de la minería de níquel en su relación con el medio ambiente.

Aplicación del procedimiento para la valoración económica y ambiental en la actividad minera de níquel de la ECG

Paso No.1 Cálculo de la decisión de extracción del mineral

La ECG obtiene un precio (p_0) de 16.128,41 USD por cada tonelada de níquel vendida hoy ($t=0$), con costos marginales de extracción (c) de 14.065,87 USD/Ton (Análisis Técnico Económico. 2014).

La tasa de interés del mercado (r) es 10%, por tanto el rendimiento de los costos de extracción es de 1.406,59 USD/Ton. Si se considera una tendencia positiva del precio de níquel en el mercado internacional que permita a la empresa un precio futuro de 16.300,00 USD/Ton (p_1) para comercializar el mencionado mineral, entonces:

El ingreso marginal (IM_g) sería: $IM_g = (p_0 - c) (1 + r)$; $IM_g = 2.268,79$ USD/Ton

El costo marginal (CM_g) sería: $CM_g = (p_1 - c)$; $CM_g = 2.234,13$ USD/Ton

El resultado de ambas fórmulas se corresponde con la relación de decisión:

$(p_0 - c) (1 + r) > (p_1 - c)$, conviene extraer en $t=0$,

o lo que es lo mismo, $IM_g > CM_g$, conviene extraer en $t=0$

Como el ingreso marginal supera al costo marginal, aún cuando se proyecta un precio de níquel superior en el mercado internacional, lo más conveniente para la ECG es extraer el mineral en el presente. Una vez tomada la decisión de extraer níquel se procede a caracterizar el proceso minero.

Paso No.2 Caracterización del proceso minero de níquel

El proceso productivo de la empresa es continuo y a cielo abierto. El sistema de extracción empleado en la minería de níquel de la ECG es a través del transporte automotor, con excavadoras de arrastre y retroexcavadoras hidráulicas, las cuales extraen y depositan la masa minera en camiones con una capacidad de 40 Ton. Los camiones realizan entre 10 y 12 viajes diarios para la transportación del mineral.

La valoración de los análisis económicos realizados por la Unidad Básica Minera permitió concluir que el cálculo de los indicadores de eficiencia económica no provee la información suficiente para: valorar la efectividad del trabajo en cada fase del proceso minero; identificar costos específicos que pudieran ocasionar un incremento de los costos de producción; declarar costos ambientales por la utilización inadecuada y el consumo de recursos ambientales, que con igual o mayor intensidad que otros costos, pudieran afectar el cumplimiento de los planes de producción y el costo de producción.

Paso No.3 Identificación de impactos ambientales

Con la ayuda del criterio de expertos en la aplicación del método Delphi, se elaboró la Matriz de identificación de impactos ambientales ocasionados por la minería. Los 25 impactos ambientales reflejan 165 interacciones en cada fase y subfase del proceso minero, de ellas, 60 correspondieron al medio físico, 50 al medio socioeconómico, 41 al medio biótico y 14 al medio perceptual.

Paso No.4 Diseño de indicadores técnicos de gestión ambiental

Los indicadores técnicos de gestión ambiental diseñados, fueron calculados sobre la base de cinco impactos significativos resultantes de la matriz de impacto ambiental del epígrafe anterior: el aumento de la erosión, la contaminación de las aguas, el consumo de agua en el desarrollo del proceso minero, el consumo de recursos energéticos y el deterioro de las condiciones higiénicas de la población por la emisión de polvo (Tabla I).

Tabla I Indicadores técnicos de gestión ambiental para el proceso minero de níquel de la empresa “Comandante Ernesto Che Guevara” en el año 2014

Factores ambientales		Impactos	Indicadores técnicos de gestión ambiental	Cálculo año 2014	Resultado año 2014	Cifras permisibles según el criterio de expertos
Medio físico	Suelo	Aumento de la erosión	RE = TE / UP	RE = 1.080.000,00/25.426,20	42,47 m ² /Ton	10 m ² /Ton
	Hidrología	Contaminación de aguas	REC = EC / CA	REC = 11.439.755,90/25.426,20	449,92 mg/ Ton	-
	Recursos Naturales	Aumento del consumo de agua	RCA = CA / UP	RCA = 15.459.008,00 / 25.426,00	608,00 m ³ /Ton	200 m ³ /Ton
	Recursos energéticos	Aumento del consumo de energía	RCE = CE / UP	RCE = 351.390.084,00 / 25.426,20	13.820,00 Kw/Ton	8000 Kw/Ton
		Aumento del consumo de combustible	RCC = CC / UP	RCC = 520.724,48/25.426,20	20,48 Ton/Ton	5 Ton/Ton
Medio socioeconómico	Agentes sociales	Deterioro de las condiciones higiénicas	RRG = RG / UP	RRG = 3.069.147.275,17/ 25.426,20	120.708,06 mg/Ton	-

Los resultados en los indicadores técnicos de gestión ambiental reflejan la agravante situación ambiental que genera la producción de cada tonelada de níquel, en estrecha relación con: la contaminación de las aguas, del aire y el consumo elevado de recursos energéticos. La última columna muestra los valores máximos permisibles que la administración empresarial deberá gestionar para contribuir con la eficiencia del desarrollo minero y el logro de la calidad ambiental.

Paso No.5 Diseño de indicadores económicos y ambientales

El resultado de los indicadores se muestra en la tabla II, donde: ER: escombro removido; A: área de perforación; P: precio de cotización del níquel; MNT: mineral no transportado y RP: reservas probadas.

Tabla II Indicadores económicos y ambientales para el proceso minero de níquel de la empresa “Comandante Ernesto Che Guevara” en el año 2014

Criterios de medida	Indicadores económicos y ambientales	Resultado año 2014
Gestión residual	PE: pérdida por escombros	3.060.353,50 USD
Responsabilidad ambiental	PTT: pérdida por tecnología de transportación	338.852.500,00 USD
Rentabilidad ambiental	VRP: valor de las reservas probadas	315.792.000,00 USD

PE: Como resultado del área perforada (529 m²) para la producción de una tonelada de níquel, se generan 95.231 Ton de escombros, con la presencia de minerales útiles no aprovechados que representarían una pérdida de 3.060.353,50 USD.

PTT: Por las deficiencias en la tecnología de transportación, en el año 2014 la Unidad Básica Minera sólo dispuso del 78,57 % de equipos para transportar el mineral extraído, lo que trae consigo que 19.932,50 Ton listas para procesar, pudieron ser dejadas de llevar al depósito; esta situación representaría una pérdida de 338.852.500,00 USD.

VRP: Para el año 2014, el proceso de investigación geológica brinda como resultado la existencia de 18.756,00 toneladas superiores a la cantidad finalmente procesada.

Esta reserva identificada y no procesada tiene un valor ascendente a 315.792.000,00 USD que pudo convertirse en ingresos para la empresa.

Paso No.6 Información minera y ambiental en los estados financieros. Elementos a considerar para el registro contable de aspectos ambientales en la actividad minera de níquel

Como propuesta de elementos a considerar para el registro contable de aspectos ambientales en la actividad minera de níquel se propone incluir las subcuentas: Terrenos minados para comercializar, Inventario minero-ambiental, Inversiones en infraestructura y equipos mineros, Activos fijos tangibles mineros, Depreciación de activos fijos tangibles mineros, Pérdidas por la tecnología de transportación, Pérdida por escombros y Sanciones o multas derivadas de incumplimientos de la normativa legal en materia de medio ambiente, Costos de rehabilitación y mantenimiento de áreas minadas, Costo de gestión de escombros, Costos de gestión de inversiones sobre medio ambiente, Gastos por pérdida de mineral y Valor de las reservas.

Paso No.7 Factibilidad económica de inversiones ambientales

La información de las variables en la fórmula para el cálculo del VEA es suministrada por el departamento económico de la ECG y aparece en los análisis económicos anuales. La razón de costos ambientales en la actividad minera de níquel es el porcentaje estimado de los costos ambientales de la minería en relación con los costos totales y se pronostica según criterio de expertos.

VEA₀ – Valor Económico Ambiental del período tomado como base.

VEA₁ - Valor Económico Ambiental del período deseado.

Para el año 2010

²⁰¹⁰ VEA 249.272.135,45

Para el año 2014

VEA= 50.063.128,16

El cálculo del Valor Económico Ambiental en ambos períodos (VEA₂₀₁₀ y VEA₂₀₁₄) es positivo, significa que los costos ambientales proyectados no afectarán la eficiencia y la rentabilidad de la actividad minera ni de la empresa; los ingresos serán capaces de cubrir los gastos, incluso, los costos ambientales. El decremento experimentado en la Razón de costos ambientales de la actividad minera de níquel para el año 2014(b = 18%), conducirá a una menor afectación de los ingresos, con una disminución de 199.209.007,29 USD (VEA₂₀₁₄ - VEA₂₀₁₀) en relación con el año anterior.

CONSIDERACIONES FINALES

El procedimiento para la valoración económica y ambiental de la actividad minera de níquel de la ECG demostró su factibilidad y conveniente utilización como instrumento metodológico pues enriqueció los indicadores de eficiencia económica así como su generalización a otras actividades mineras a cielo abierto. El PROCEDIMIENTO PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA Y AMBIENTAL EN LA ACTIVIDAD MINERA DE NÍQUEL fue aplicado a partir del año 2010 en la Empresa de Níquel “Comandante Ernesto Che Guevara” y posteriormente en la Empresa de Níquel “Comandante Pedro Soto Alba”. Los resultados alcanzados hasta el año 2014 aportaron el cálculo de cuantiosas pérdidas económicas nunca estimadas y relacionadas con las pérdidas por escombros, el aprovechamiento inadecuado de los minerales, la deficiente tecnología de transportación y las pérdidas por reservas minerales identificadas y no procesadas.

BIBLIOGRAFÍA

Abella, P. 2005. “Cuentas ambientales: un camino para perfeccionar el producto interno bruto”. [En línea]. [Consultado 20110217] Disponible en: <http://www.bimestrecubana.cult.cu/docs/SH66RPSS63>.

Alfageme, A. 2006. Importancia de la Evaluación Económica de los Recursos Naturales. Introducción. Lima. BCRP.

Álvarez, V. 2003. Hacia indicadores de Desarrollo sustentable para el Sector Minero. En: Recopilación de trabajos. Mercado del cobre y desarrollo sustentable en la minería. Chile: COCHILCO, pp. 254-306.

- Análisis económicos financieros. 2014. "Comandante Ernesto Che Guevara". Informe. Base de datos 2010-2014. Moa, Holguín, Cuba.
- Análisis Técnico Económico. 2014. Empresa "Comandante Ernesto Che Guevara" Subdirección Minas. Base de datos 2010-2014. Moa, Holguín, Cuba.
- Anuarios Estadísticos de Cuba. 2014. ONE, Panorama económico y social de Cuba. La Habana.
- Azqueta, D. 1994. Evaluación Económica de la Calidad Ambiental. Editorial McGraw Hill. Bogotá.
- Betancourt, L. 2002. Sustainable Indicators of the small Coal Mining in Colombia. In: Villas Boas, R., Beinhoff, C. Indicators of Sustainability for the Mineral Extraction Industry. Río de Janeiro: CNPq/CYTED, pp. 201-224.
- Calvache, A. 1944. Historia y desarrollo de la minería en Cuba. La Habana.
- Carvajal, D.; González, A. 2002. "La ordenación del territorio en comunidades mineras". En: Villas Boas, R., Page, R. La minería en el contexto de la ordenación del territorio. CNPq/CYTED, Río de Janeiro, pp.368-375.
- Castellanos, M. 2007. Introducción a la problemática de la Evaluación económica ambiental, Editorial Academia, La Habana, 109 p.
- Castillo, A. 2002. "Sustainability Indicators in Metallic and Non metallic Ore Mine Districts in Venezuela: Investigation Proposal". In: Villas Boas, R., Beinhoff, C. Indicators of Sustainability for the Mineral Extraction Industry. Río de Janeiro, CNPq/CYTED, pp. 451-466.
- Cornejo, M. et al, 2002. "Practical Sustainability Indicators Mining: The Case of Ecuador". In: Villas Boas, R., Beinhoff, C. Indicators of Sustainability for the Mineral Extraction Industry. Río de Janeiro: CNPq/CYTED, pp. 385-407.
- Cuba. Ley 76/1995. Ley de Minas. Gaceta Oficial de la República, La Habana, No.3.
- Cuba. Ley 81/1997: Del medio ambiente. Gaceta Oficial de la República, La Habana, Año XCV, No.7, pp. 47-68.
- Cuba. Resolución 235/2005. Normas Cubanas de Información Financiera, Ministerio de Finanzas y Precios, La Habana.
- Cuba. Resolución 294/2005. Uso y contenido de las Normas Cubanas de Contabilidad, Ministerio de Finanzas y Precios, La Habana.

- Estudio de impacto ambiental del proyecto de expansión de la “Comandante Ernesto Che Guevara”. 2004. CESIGMA. Tomo III. Moa, Holguín, Cuba.
- Field, B.; Field, M. 2010. Economía Ambiental. Ediciones McGraw-Hill, Madrid.
- Gallopín, G. 2003. “Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico”. División de desarrollo sostenible y asentamientos humanos. Proyecto NET/00/063. Evaluación de la sostenibilidad en América Latina y el Caribe. CEPAL. Gobierno de los países bajos. Chile, 46p.
- Garrido, R. 2003. “Estudio de caso: Cuba. Aplicación de instrumentos económicos en la política y la gestión ambiental”. División de desarrollo sostenible y asentamientos humanos, CEPAL. Chile, 84p.
- Guardado, R. et al, 2002. “Indicadores de sustentabilidad para la industria extractiva minera”. En: Materiales del XIII Evento de Indicadores de Sustentabilidad para la Industria Extractiva Mineral, Brasil.
- Guerrero, D. 2003. “Sistema de Indicadores mineros para la explotación sostenible de los recursos minerales”, Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Facultad de Minería. Instituto Superior Minero Metalúrgico “Dr. Antonio Núñez Jiménez, Moa, Holguín Cuba.
- Información Económica. Banco Central de Cuba. 2014. 7 (19). La Habana.
- Informe Brundtland. 1998. Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Nuestro futuro común. Oxford University Press, Londres.
- Iturria, D. 2006. La Contabilidad de Costos y los Costos Ambientales, Asociación Uruguaya de Costos.
- Krutilla, J.1967. Conservation reconsidered, American Economic Review, 57(4).
- Lamorú, P. 2011. “Procedimiento contable para el registro de las variables medioambientales en la industria del níquel de Cuba comandante René Ramos Latour”, Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Contables y Financieras, Universidad de Camagüey, Cuba.
- Leal, J. 2005. “Ecoeficiencia: Marco de análisis, indicadores y experiencias”. División de Medio Ambiente y asentamientos humanos, CEPAL, Chile, (105), 82p.
- Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución. 2011. Capítulo VIII, Lineamiento 218, VI Congreso del Partido Comunista de Cuba. La Habana.
- Martí, J. 1963. Obras Completas, Editorial Nacional de Cuba, La Habana.

- Marx, C. 1973. El Capital, Tomo I, 9na Ed., Editorial Ciencias Sociales, 221p.
- Medina, E. 2003. "Integración de indicadores de sostenibilidad ecológica, social y económica en beneficio de las comunidades locales y actividades mineras". Cusco, Tesis presentada en opción al Título de Magíster en Ciencias Sociales con mención en: Gestión Ambiental y Desarrollo, Perú.
- Molina, J. 2002. "Los recursos minerales y la minería como componentes del medio físico en la planificación territorial en Colombia". En: Villas Boas, R.; Page, R. La minería en el contexto de la ordenación del territorio. CNPq/CYTED, Río de Janeiro, pp.171-195.
- Montero, J. 2006. "El desarrollo compensado como alternativa a la sustentabilidad en la minería (aprehensión ético-cultural)", Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Filosóficas, La Habana, Cuba.
- Morales, M.; Elena, V. 2011. "Modelo multidimensional para la educación medioambiental empresarial y el desempeño sostenible", Observatorio iberoamericano del desarrollo local y la economía social. Revista académica del Grupo EUMED.NET, 5 (10).
- Núñez, G. 2006. "El sector empresarial en la sostenibilidad ambiental: Ejes de interacción". Documento de proyecto. Publicación de las Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- Pelegrín, A.; Lamorú, P. 2011. "Reflexiones acerca del grado de avance de la Contabilidad Medioambiental en Cuba". Revista de la Facultad de Contabilidad y Finanzas de la Universidad de la Habana. COFIN, 9 (18).
- Pearce, D. et al, 1995. Economía de los recursos naturales y del medio ambiente. Colegio de Economistas de Madrid.
- Polo, C. 2005. "Las industrias extractivas y la aplicación de regalías a los productos mineros". División de recursos naturales e infraestructura, CEPAL, (98), 59p.
- Principales indicadores económicos 2007-2011. Banco Mundial. 2011. [En línea]. [Consultado 20111017] Disponible en: <http://www.indexmundi.com/es/precios-demercado>.
- Quiroga, R. 2009. "Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe". División de Manuales, CEPAL, (61), 129p.
- Reynaldo, C. 2011. "Propuesta de tratamiento contable para las afectaciones ambientales provocadas por la explotación de yacimientos minerales en empresas productoras de níquel", Revista Desarrollo Local Sostenible, Málaga, 4(10).
- _____. 2012. "La Economía Ambiental y su evolución en el pensamiento económico", Revista Desarrollo Local Sostenible, Málaga, 5(13).
- _____. 2012. "Propuesta de método financiero para el pronóstico de gastos ambientales en empresas productoras de níquel", Revista Desarrollo Local Sostenible, Málaga, 5(14).

- _____. 2012. "Metodología para el diseño de indicadores económico ambientales en la minería de níquel", Revista Minería & Geología, Moa, 28(2).
- Riera, P. 1992. Posibilidades y limitaciones del instrumental utilizado en la Evaluación de externalidades. Información Comercial Española, 711p.
- Riera, P. et al, 2011. Manual de Economía Ambiental y de los recursos naturales, Ediciones Paraninfo, Madrid.
- Rodríguez, R. 2008. Economía y Recursos Naturales. Una visión ambiental de Cuba. Apuntes para un texto, Editorial Universidad Autónoma de Barcelona.
- Sánchez, E.F. 2008. "Una introducción a la Economía Ambiental". [En línea]. [Consultado 20110618] Disponible en: <http://WWW.eumed.net>
- Valdés, M. 2002. "Indicadores de sustentabilidad en la minería. Su materialización en Cuba", Revista Indicadores de Sostenibilidad para la Industria Extractiva Mineral, Brasil. 18 (3).
- Vale, E. 2002. Mining & Sustainable Development: The economic dimension in the selection of indicators. In: Villas Boas, R., Beinhoff, C. Indicators of Sustainability for the Mineral Extraction Industry. Río de Janeiro: CNPq/CYTED, pp.79-88.
- Valencia, J. 2002. "Indicadores de sustentabilidad para la industria minera extractiva. Propuesta para la minería aurífera de Colombia". En: Materiales del Evento de Indicadores de Sustentabilidad para la Industria Extractiva Mineral. CYTED – XIII.
- Vallejo, O.; Guardado, R. 2000. "Propuesta de Indicadores Ambientales Sectoriales para el Territorio de Moa". Revista Minería y Geología 17(3-4): 33-37.
- Weston, J.; Copeland, T. 1995. Fundamentos de Administración Financiera, 10ma Ed. Editorial Mc. Grauw Hill. México, (2), 521p.

Resultados científicos publicados

1. Reynaldo, C. 2011. "Propuesta de tratamiento contable para las afectaciones ambientales provocadas por la explotación de yacimientos minerales en empresas productoras de níquel", en el Volumen 4 No. 10 de la Revista Desarrollo Local Sostenible. Málaga. Febrero-2011 ISSN 1988-5245.
2. Reynaldo, C. 2012. "La economía ambiental y su evolución en el pensamiento económico", en el Volumen 5 No. 13 de la Revista Desarrollo Local Sostenible. Málaga. Febrero-2012 ISSN 1988-5245.
3. Reynaldo, C. 2012. "Propuesta de método financiero para el Pronóstico de gastos ambientales en empresas productoras de níquel", en el Volumen 5 No. 14 de la Revista Desarrollo Local Sostenible. Málaga. Junio-2012 ISSN 1988-5245.
4. Reynaldo, C. 2012. "Metodología para el diseño de indicadores económico ambientales en la minería de níquel", en el Volumen 28 No. 2 de la Revista Minería & Geología. Moa. Cuba. Julio-2012 ISSN: 19938012.
5. Reynaldo, C. 2013 "El registro contable de la dimensión ambiental en la actividad minera", Volumen 7 No.1, Revista Retos de la Dirección. Camagüey. Cuba. Abril-2013. ISSN 1997-3837.