



*Ministerio de Educación Superior
Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa
“Dr. Antonio Núñez Jiménez”
Facultad de Geología – Minería
Departamento de Minas*

Trabajo de Diploma

En opción al título de Ingeniero en Minas

***Tema: Indicadores económicos para la evaluación
de canteras de materiales de construcción***

Autor: Yuri de Jesus Mota Lemos

*Curso
2016 – 2017
Año 59 de la Revolución*

Contenido

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES Y TENDENCIA ACTUAL DE LA TEMÁTICA..	4
1.1 Conceptos generales	4
1.2 Importancia de los indicadores económicos en la minería	5
1.3 Desarrollo y estado actual de la temática	5
1.4 Indicadores de la eficiencia económica de la actividad de las empresas de producción	8
CAPITULO II. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN	15
2.1 Descripción de las etapas metodológicas	15
2.1.1 Primera etapa. Identificación de los indicadores económicos para la evaluación del desempeño de canteras.....	15
2.1.2 Segunda etapa. Selección de los indicadores económicos aplicables en las canteras de materiales de construcción a través de criterio de expertos	15
2.1.3 Tercera etapa. Caracterización de los indicadores económicos para la evaluación del desempeño de canteras de materiales de construcción	21
CAPITULO III. INDICADORES ECONÓMICOS PARA LA EVALUACIÓN DE CANTERAS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	23
3.1 Identificación de los indicadores económicos para la evaluación del desempeño de canteras.....	23
3.2 Selección los indicadores económicos aplicables en las canteras de materiales de construcción a través de criterio de expertos.	25
3.3 Caracterización de los indicadores económicos para la evaluación del desempeño de canteras de materiales de construcción	32
CONCLUSIONES.....	38
RECOMENDACIONES	39
BIBLIOGRAFÍA	40
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

Los materiales utilizados en la construcción tienen un gran impacto medio ambiental, causado por su extracción, procesamiento, transporte y empleo, este impacto se produce en el ámbito mundial, regional y personal, afectando al clima, la biodiversidad y a la salud de las personas, estos materiales representan aproximadamente la mitad de todos los recursos consumidos en el planeta.

En Cuba la actividad minera constituye uno de los principales renglones de la economía, dentro de ella desempeña un papel fundamental la explotación de yacimientos de materiales para la construcción, ya sea arena, grava, mármol y cemento (Watson *et al.*, 2008).

La industria de materiales de construcción debe jugar un papel preponderante en el nuevo panorama de crecimiento y desarrollo del país, pues es una pieza clave en la solución del déficit habitacional y de infraestructuras, esto se debe lograr de tal forma que la industria desarrolle sus actividades con altos estándares de calidad y claros criterios de responsabilidad social.

La demanda de materiales para la construcción ha tenido un fuerte incremento en los últimos años, debido a la expansión de actividades como la construcción para el turismo, obras sociales de todo tipo, la necesidad de la reconstrucción del fondo habitacional y la construcción de nuevas viviendas. Esta situación, al mismo tiempo contribuye al aumento de los niveles de contaminación que genera la ejecución de explotaciones mineras.

En los lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución aprobado el 18 de abril de 2011 se hace mención a la necesidad de recuperar e incrementar la producción de materiales para la construcción de modo tal que se aseguren los programas inversionistas priorizados de Cuba y se declara, que se debe definir una política tecnológica que contribuya a reorientar el desarrollo industrial del país.

En Cuba, se explotan actualmente alrededor de 135 canteras de materiales para la construcción, cuya producción aporta la materia prima necesaria a todo el territorio nacional, para garantizar las tareas planteadas por la revolución para el desarrollo del país.

Esta industria, en general, no ha alcanzado en todo el país uniformidad en su desarrollo tecnológico, ni la adecuada introducción de la dimensión ambiental en todas las etapas de la minería, lo que requiere el desarrollo y aplicación de herramientas modernas para determinar el desempeño de las canteras en comparación con los países más desarrollados en este campo.

Actualmente, en el ISMM de Moa, se desarrolla una investigación en las canteras en las cinco provincias orientales con el objetivo evaluar las tecnologías de explotación y el efecto que producen sobre el medio ambiente, y proponer mejoras tecnológicas que contribuyan a elevar la eficiencia y calidad de las producciones mineras y disminuir los impactos ambientales negativos. En la misma se aplica un instrumento desarrollado por Martínez (2009) que evalúa los aspectos técnicos, ambientales, de seguridad, económicos y sociales del desempeño de una cantera o una empresa en general, a través de variables e indicadores.

El análisis de los resultados obtenidos en canteras de materiales de construcción de las provincias Holguín, Santiago de Cuba y Guantánamo, ha demostrado su validez y al mismo tiempo evidenciado limitaciones relacionadas con las características de algunas variables e indicadores y su ajuste a la realidad de esta industria y el modelo económico cubano.

Lo anterior, justifica el perfeccionamiento del instrumento de evaluación integral de canteras para las condiciones de Cuba y la necesidad de determinar las variables e indicadores propios del país.

Esta investigación responde a la problemática anterior y se centra en la necesidad de determinar los indicadores económicos para la evaluación integral de canteras de materiales de construcción en Cuba, lo que constituye su **problema científico**.

El **objeto de estudio lo constituyen** los indicadores del desempeño económicos de las canteras de materiales de construcción y el **objetivo general** consiste en determinar el sistema de indicadores económicos para la evaluación integral del desempeño de las canteras de materiales de construcción de Cuba. Este objetivo determina como **campo de acción** las canteras de materiales de construcción de Cuba.

La **hipótesis** que sustenta esta investigación plantea que si se identifican y se seleccionan los indicadores económicos de canteras a través de criterio de

expertos, se podrá determinar el sistema de indicadores económicos para la evaluación integral de canteras de materiales de construcción de Cuba.

Los **objetivos específicos**:

- ✓ Identificar indicadores económicos para la evaluación del desempeño de canteras.
- ✓ Aplicar criterio de expertos para la selección de los indicadores económicos aplicables en las canteras de materiales de construcción.
- ✓ Caracterizar cada uno de los indicadores obtenidos.

En el desarrollo del trabajo se aplicaron métodos empíricos y teóricos de la investigación científica.

Entre los métodos empíricos:

- ✓ La observación: para familiarizarse con la actividad económica de las canteras de materiales de construcción y las características tecnológicas.
- ✓ La entrevista a especialistas: para fundamentar la elección de los principales indicadores económicos que inciden en la evaluación integral de la cantera.
- ✓ Compilación: permite reunir y sistematizar información mediante la revisión de fuentes bibliográficas, orales, digitales o de otro tipo.
- ✓ El método de expertos para obtener y depurar los juicios de grupo sobre los indicadores económicos de evaluación de canteras.

Entre los métodos teóricos:

- ✓ Histórico - lógico: para analizar el desarrollo de los métodos de evaluación integral de canteras de materiales de construcción.
- ✓ Deductivo - inductivo: para la identificación de los principales indicadores que inciden en la evaluación desde el punto de vista económico de las canteras de materiales de construcción.
- ✓ Hipotético - deductivo: para la formulación de una hipótesis y luego, a partir de inferencias lógicas-deductivas, arribar a conclusiones particulares que posteriormente se puedan comprobar.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES Y TENDENCIA ACTUAL DE LA TEMÁTICA

El objetivo del presente capítulo es ofrecer una visión general sobre los antecedentes y estado actual de la temática. A partir del conocimiento de los antecedentes ha sido seleccionada y analizada la información más importante, para establecer y aplicar una metodología que permita determinar los indicadores del desempeño de la actividad económica de una cantera.

1.1 Conceptos generales

Existen numerosas definiciones del concepto de indicador, pero la definición más divulgada, aceptada y desarrollada a nivel internacional, ha sido la que propuso la Organización de Cooperación para el Desarrollo Económico (OECD en idioma Inglés). Esta organización internacional considera que un “indicador es un parámetro o valor resultante de otros parámetros, dirigido a proveer información y describir el estado de un fenómeno con un significado más amplio que el directamente asociado con la configuración del parámetro” (OECD, 1993).

Existen varias definiciones de indicadores económicos, en función de la fuente la que se acuda:

Hernández (1998), expone que son la expresión cuantitativa del comportamiento de la empresa, de un área o proceso; cuya magnitud, de ser comparada con algún otro nivel de referencia, que podrá estar señalando una desviación sobre la cual se tomaron acciones correctivas o preventivas según el caso.

Los indicadores económicos son mediciones situacionales de variables de la economía que sirven para entender e interpretar el momento, hacer seguimiento a objetivos previamente fijados, analizar la situación, y pronosticar comportamientos hacia el futuro. (Mata, 1996, citado por Schwarz, 2007).

Otro concepto explica que los indicadores económicos son la expresión cualitativa o cuantitativa observable, que permite describir características, comportamientos o fenómenos de la realidad a través de la evolución de una variable o el establecimiento de una relación entre variables, la que comparada con períodos anteriores, productos similares o una meta o compromiso, permite evaluar el desempeño y su evolución en el tiempo (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2005).

Los indicadores económico deberán reflejar adecuadamente, la naturaleza, peculiaridades y nexos de los procesos que se originan en la actividad económico- productiva, sus resultados, gastos, entre otros, y caracterizarse por ser estables y comprensibles, por tanto, no es suficiente con uno solo de ellos para medir la gestión de la empresa sino que se impone la necesidad de considerar los sistemas de indicadores, es decir, un conjunto interrelacionado de ellos que abarque la mayor cantidad posible de magnitudes a medir.

1.2 Importancia de los indicadores económicos en la minería

Los indicadores tienen una gran importancia en la industria de materiales de construcción porque son una herramienta que permiten tomar decisiones, evaluar y predecir la situación de una región o de una localidad, de acuerdo a las tendencias económicas y sociales, además:

- ✓ Permiten medir cambios en esa condición o situación a través del tiempo.
- ✓ Facilitan mirar de cerca los resultados de iniciativas o acciones.
- ✓ Son instrumentos muy importantes para evaluar y dar surgimiento al proceso de desarrollo.
- ✓ Son instrumentos valiosos para orientar cómo se pueden alcanzar mejores resultados en proyectos de desarrollo.

En los últimos tiempos, se asiste a un desarrollo excesivo en el ámbito de los indicadores para la toma de decisiones, particularmente por parte de los países desarrollados y de algunas agencias internacionales, presentándose iniciativas que comprenden escalas diversas y enfoques metodológicos distintos. Algunos países están desarrollando indicadores de trabajo económico, mientras que más recientemente, otros trabajan desde el enfoque del desarrollo sostenible.

1.3 Desarrollo y estado actual de la temática

Un paso importante en el diseño de sistemas de indicadores para la industria minera, lo constituye la metodología propuesta por la *Global Reporting Initiative* (GRI), para la elaboración de reportes de sostenibilidad sobre las actuaciones económicas, medioambientales y sociales de las empresas mineras, la cual parte de las tres dimensiones del concepto de desarrollo sostenible y establece la necesidad de incorporar los indicadores de sostenibilidad a otras actividades humanas.

Un grupo de investigadores de la Escuela de Ingeniería del Ambiente de la Universidad de Surrey en el Reino Unido de la Gran Bretaña, liderado por Azapagic, (2000), propuso un sistema de indicadores para la industria minera; a partir del análisis del ciclo de vida de los minerales, integrado por tres componentes, (impacto ambiental, eficiencia ambiental y acciones voluntarias). Vargas y Forero (2000), proponen un sistema de indicadores a partir del estudio y con lo cual aplican una metodología que integra las dimensiones del concepto de desarrollo sostenible.

Para la industria minera, uno de los indicadores económicos fundamentales aplicables a todo tipo de minería es la cuantía y el uso de las reservas del recursos mineral que se va a explotar a partir de su condición de no renovable. En la medida en que el aprovechamiento sea integral, minimizando los rechazos, ampliándose la gama de usos y garantizándose para un período racional acorde con las proyecciones de desarrollo y represente un beneficio económico que se revierta en avances tecnológicos que permita incluso que se disminuyan los consumos futuros, será un indicador positivo de sustentabilidad. (Villas Bôas, 1995, citado por Valdés, 2001).

Para que el desarrollo sea sustentable los beneficios deben superar los costos bajo el enunciado de hacer mínimo el costo, pero logrando cierto nivel de rendimiento y conseguir el máximo de eficacia dentro de una limitación de presupuesto, obteniendo el máximo bienestar no solo del ente explotador, si no de la colectividad con una relativa escasez de los fondos presupuestados. Los términos económicos: inversiones, costos de operación, etc. tienen que ser transformados en empleo, seguridad de suministro, infraestructura de uso público, etc., traducidos en efectos de bienestar social.

En este mismo sentido, en el año 2001 se aprueba el VI Programa de Acción de la Unión Europea en materia de Medio Ambiente, (CCE, 2001). Este documento incluye la gestión sostenible de los recursos no renovables necesarios para la gestión ambiental.

El proyecto internacional Minería, Minerales y Desarrollo Sostenible, (MMSD), destaca la necesidad del desarrollo minero sostenible a escala mundial, (Merni, 2001).

Por otra parte, Valencia (2001), propone un sistema de indicadores para la minería aurífera de Colombia basado en variables técnicas y económicas, que permiten determinar el estado de esta industria.

En el 2002 se desarrolla la reunión de PRE-RED sobre indicadores de desarrollo sostenible para la industria extractiva, en la Amazonia Oriental, en la localidad de Carajás, Brasil; promovida por CYTED-XIII. En esta ocasión fue aprobada la Declaración de Carajás, que expresa el interés internacional prestado al tema de desarrollo sostenible y su vínculo con la minería y la necesidad de implementar sistemas de indicadores que respondan a los intereses específicos de cada lugar.

Gordillo (2002), propone un sistema de indicadores de sostenibilidad basada en el estudio del proyecto Tambo Grande en Perú.

En el año 2002, se desarrolló la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible en Johannesburgo, Sudáfrica en la cual se establecen medidas específicas y concretas para solucionar los problemas que afectan a la humanidad, (CAMMA, 2002).

Guerrero (2003), realiza un análisis de la evolución que ha tenido el diseño metodológico de indicadores de sostenibilidad en el mundo, y toma como base el compendio elaborado por el Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible, (IISD), el Banco Mundial y otras organizaciones, aclara que hasta 1999, aparecen reconocidas en todo el mundo, gran número iniciativas diferentes de sistemas de indicadores ambientales y de sustentabilidad incluyendo los económicos y que se han reportado en los últimos años, muchas iniciativas por prestigiosas organizaciones como la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos y por la OCDE, lo cual brinda una idea general del desarrollo y evolución que esta temática ha tenido.

Más adelante, Martín, González y Vale (2009) desarrollan indicadores de sostenibilidad para la minería, e insertan nuevas variables, tomando en consideración la legislación ambiental y los indicadores de productividad minera. Martínez (2009), elabora un sistema de evaluación del nivel tecnológico tomando como muestra 50 canteras teniendo en cuenta los aspectos técnicos, ambientales, de seguridad, económicos y sociales que las afectan. Para determinar el estado tecnológico del sector, el autor comparó los parámetros característicos de cada explotación con una cantera de referencia mediante la

matriz de evaluación de canteras de áridos mECA como herramienta de “benchmarking”. Esta matriz consta de 200 variables con sus respectivos indicadores y a partir de los resultados de la misma el autor realiza un análisis DAFO, para determinar las debilidades, amenazas, fortaleza y oportunidades del sector.

Entre los indicadores económicos que se emplean en la minería están los costos de producción, la rentabilidad, los impuestos a favor del Estado que se revierten en beneficio para toda la sociedad, la distribución de trabajos y salarios, el porcentaje de salarios, la proporción de la nómina de pago que se dedica a la capacitación y el entrenamiento, los consumos de energía, agua y otros recursos, etc. (Villas Bôas, 2013).

En Cuba hay algunos de estos indicadores económicos que en un momento dado y bajo circunstancias específicas se subordinan a indicadores sociales, como puede ser la rentabilidad que aunque sea mínima por estar casi en el punto de equilibrio o en su influencia mínima en los parámetros macroeconómicos representa un beneficio social para la comunidad.

1.4 Indicadores de la eficiencia económica de la actividad de las empresas de producción

El sistema de indicadores económicos que se emplee debe estar constituido de forma tal que se estimule el interés de los colectivos por aumentar la producción de elevada calidad y por elevar incesantemente la eficiencia de la producción. En correspondencia con estos objetivos, los indicadores de la actividad económica de la empresa se pueden dividir en dos grupos:

1. Indicadores Cuantitativos. Son los que se refieren directamente a medidas en números o cantidades. Estos se clasifican en:
 - Producción física: es la producción expresada en unidades físicas de bienes y servicios, tanto con destino a clientes, como con destino al insumo de la propia empresa, excluyendo los productos en proceso. Este indicador permite conocer de forma muy tangible hasta qué punto la empresa satisfará las necesidades sociales cuya atención se le asigna.
 - Producción exportable: representa la parte de la producción física que se destina a la exportación. Identifica la medida en que la empresa cumple las directivas vigentes, sobre el desarrollo de las ramas que

generan exportaciones y estimula producciones en las planta existentes con destino a la exportación.

- Producción mercantil: representa el valor de los productos y servicios producidos durante el período planificado y destinados a la venta, a la inversión propia o a las actividades no industriales de la empresa. Se incluyen en ella, por tanto:
 - los bienes terminados y semielaborados destinados a la venta;
 - los servicios de carácter industrial prestados a otras entidades;
 - las reparaciones capitalizables de maquinaria y equipos;
 - los bienes producidos y los servicios de carácter industrial destinados a la inversión propia de la empresa;
 - los productos y servicios de carácter industrial destinados a las actividades no industriales de la empresa.

Se excluyen de la producción mercantil expresamente:

- las reparaciones menores y el mantenimiento de equipos menores;
 - las reparaciones generales y corrientes de edificios, la construcción, el montaje, que correspondan al plan de construcciones, independientemente de que se realicen por el personal de la empresa.
- Producción bruta de la industria: está integrada por la producción mercantil y la variación del inventario de productos en proceso. Se entiende por variación del inventario de productos en proceso la diferencia de los valores de dichos productos, calculados a su costo de producción, entre el inicio y el final del período para el cual se calcula, sumándose (a la producción mercantil del período) los aumentos y restándose las disminuciones. La producción bruta permite caracterizar el nivel y los ritmos de crecimiento del volumen de la producción; se utiliza comúnmente para calcular la productividad del trabajo, el número de trabajadores y el fondo de salario.
 - Producción realizada: representa la expresión en valor de los bienes intermedios o semielaborados y de los trabajos y servicios de carácter industrial con destino a la venta, a la inversión propia de la empresa o al suministro de actividades no industriales, que son cobrados a los clientes

durante el periodo planificado, independientemente de que hayan sido entregados o no durante dicho período. Comprende por tanto:

- el valor de la producción mercantil;
- más o menos la variación del inventario de productos terminados;
- más los cobros en el período planificado de mercancías despachadas en períodos anteriores;
- menos el valor de la producción despachada, pero no cobrada, durante el período en cuestión.

Cabe destacar que para los cálculos de los indicadores cuantitativos que se expresan en valor (producción mercantil, producción bruta, producción realizada) incluyendo al producción neta se utiliza el precio de empresa de la unidades físicas que toman en cuenta, excepto los productos en proceso que (interviniendo en la producción bruta) como se ha expresado, se valoran a su costo de producción.

2. Indicadores Cualitativos. Son los que se refieren a cualidades. Se trata de aspectos que no son cuantificados directamente (caracterizan la eficiencia de la producción), Se trata de opiniones, percepciones o juicio de parte de la gente sobre algo. Se clasifican en:

- Indicadores generalizadores
 - Costo por peso de producción bruta
 - Rentabilidad
- Indicadores diferenciados
 - Indicadores de la utilización de los recursos productivos
 - Productividad del trabajo
 - Rendimiento de los fondos
 - Indicadores de la utilización de los gastos productivos
 - Gastos de materiales por peso de producción
 - Gasto de salario por peso de producción
 - Indicadores específicos
 - Según se requieran

Los indicadores generalizadores (o sintéticos) de la eficiencia económica de la producción reflejan de la forma más general y completa el resultado de las tareas para la elevación de la eficiencia económica. Mediante estos

indicadores se observa de manera sintética la eficiencia de la utilización de los recursos que intervienen en la producción.

El costo por peso de producción bruta (CP) caracteriza el volumen de los gastos de producción y se calcula como la relación entre el costo (C) y el valor (P) de la producción bruta, expresándose ambas magnitudes en iguales unidades de medida, por ejemplo, pesos por año (\$/a). Las unidades del indicador resultante serían, en tal caso, peso de costo (normalmente deben ser fracciones de peso, pues el costo de lo producido debe ser inferior a su valor) por peso de producción.

Lógicamente, interesa que el costo por peso de producción sea lo menor posible. La ganancia de la producción mercantil (G) es también un indicador utilizado para la medición de los resultados de la actividad económica. Está dada por la diferencia entre el valor de producción mercantil (Pm) y el costo de la producción mercantil (Cm), todo generalmente expresado en pesos por año (\$/a).

La ganancia de la producción mercantil refleja el papel de las relaciones monetario mercantiles y del cálculo económico en el proceso de la reproducción ampliada socialista. Siendo una categoría de la producción mercantil, expresa en forma monetaria el valor del producto adicional y es una parte importante del ingreso de la empresa, es fuente del estímulo económico en la empresa y fuente fundamental de los ingresos al presupuesto estatal.

La ganancia de la producción mercantil mide una cualidad del trabajo de la empresa: la empresa que produce con ganancia cubre sus gastos con sus ingresos y tiene, además, un margen, la ganancia; es decir; cumple con un principio fundamental del cálculo económico, que es la base del Sistema de Dirección y Planificación de la Economía (SDPE) y de la actuación de la empresa. Pero la ganancia por tratarse de una cifra absoluta, no expresa en sí misma los gastos en que se incurrió para alcanzarla. Por ello y para poder establecer comparaciones la ganancia se vincula con otros elementos para dar origen al indicador cualitativo sintético de la rentabilidad.

La rentabilidad (RN) sintetiza de forma más plena la elevación de la eficiencia de la producción social, por lo que integra la influencia de las tareas para la reducción de los costos y la elevación de efectividad en la utilización de los fondos productivos (que son los factores materiales del proceso de

producción y están constituidos por fondos básicos productivos y los medios de rotación normados).

Se calcula como la relación entre la ganancia de la producción mercantil (G) y el valor promedio anual de los fondos productivos (FP), constituido este último por el valor promedio anual de los fondos básicos productivos (FBP) y el valor promedio anual de los medios de rotación normados (MRN).

Si la ganancia se expresa en pesos por año y el valor promedio anual de los fondos productivos en pesos, la rentabilidad quedará expresada en una magnitud dada (X generalmente inferior a la unidad) por año (X/a). Si la magnitud dada se multiplicara por 100, la rentabilidad quedará expresada en porcentaje por año (%/a). Debe resultar evidente que el interés debe ser que la rentabilidad resulte lo más elevada posible.

Dentro del grupo de los indicadores diferenciados los relacionados con la utilización de los recursos productivos expresan la eficiencia de la aplicación de dichos recursos al proceso de producción. Los recursos productivos participan con todo su volumen físico y material en la creación del producto. Por esta razón, estos indicadores se definen como la relación entre el volumen de la producción y el volumen físico-material de los recursos aplicados.

Pueden calcularse separadamente para la producción bruta y para la producción neta. La comparación entre ambos permite despejar la influencia como ya se ha expuesto antes del consumo material, los gastos por amortización y otros gastos monetarios.

La productividad del trabajo (PT) caracteriza el grado de aprovechamiento de la fuerza de trabajo productiva. Se calcula como la relación entre el valor de la producción bruta (P) a precios constantes y el promedio de trabajadores en la actividad (L) tomando en consideración para ambos un período común. Si el período fuese 1 año, su unidad de medida sería pesos por trabajador, por año (\$/t-a).

Por las mismas razones apuntadas en cuanto a la importancia que va adquiriendo el indicador cuantitativo de la producción neta, también va cobrando interés el análisis de la productividad sobre la base de la producción neta por trabajador.

El indicador de rendimiento de los fondos (RF) caracteriza el grado de utilización de los fondos básicos productivos (entre los que incluyen las maquinarias, equipos, edificaciones donde se ubican estos).

Constituye la relación entre el valor de la producción bruta (P) expresada en pesos por año y el valor promedio anual, expresado en pesos, de los fondos básicos productivos (FBP) calculado según el valor inicial de los mismos, es decir sin descontar el desgaste.

Sus unidades serían pesos anuales (\$/a) de producción por peso de fondos básicos productivos. Toda vez que cada uno de estos dos indicadores PT y RF miden la correcta utilización de sendos recursos productivos de alta importancia (trabajadores productivos y fondos básicos productivos) el interés radicaré al igual que en el caso de la rentabilidad en que sus valores sean los más elevado posible.

Los indicadores diferenciados que miden la utilización de los gastos productivos, es decir, los indicadores de gastos materiales por peso de producción y de gastos de salario por peso de producción, establecen la relación entre esos gastos y el valor de la producción, debido a que los gastos productivos participan en el proceso de producción en la medida en que se incorporan al valor del producto. Tratándose de gastos será importante que siempre sean lo más reducidos posibles y, consecuentemente, será de interés que el valor resultante del cálculo de ambos indicadores sea cada vez más pequeño.

El indicador de gastos de materiales por peso de producción (MP) se calcula como la relación entre el consumo material productivo (M) - sin incluir la amortización -normalmente expresado en pesos anuales (\$/a) y el volumen de la producción bruta (P), también expresado en pesos por año.

Este indicador mide cuánto dinero por concepto de consumo material productivo (materias primas, materiales, combustibles, energía, etc.) se incorpora a cada peso de valor de la producción bruta. Debe comprenderse que esa cantidad de dinero debe ser lo menor posible y siempre menor de 1 peso. La planificación y el control de este indicador responden a una dirección fundamental de la elevación de la eficiencia económica de la producción social, a saber, el ahorro de consumo material productivo.

El indicador de gasto de salario por peso de producción (SP) se calcula como la relación entre el fondo de salario (S) y el volumen de la producción bruta (P), ambos normalmente expresados en pesos anuales. Medirá por tanto, cuánto dinero por concepto de salario se incorpora a cada peso de valor de la producción bruta, debiendo ser esa cifra lo menor posible y al igual que el caso anterior, menor que 1 peso. De hecho la suma de MP y SP habrá de ser inferior a la unidad, pues M y S forman parte del costo de producción y este es un elemento determinante en el indicador sintético CP el cual, para que exista rentabilidad, ha de ser inferior a la unidad.

Son indicadores específicos de la eficiencia de la producción, aquellos de particular aplicación a una empresa con el fin de caracterizar en mayor detalle su actividad productiva. En algunos casos puede ser de interés evaluar la utilización de determinadas áreas, de determinado equipo; en otras, el consumo en unidades físicas de un recurso material específico por cada unidad del producto elaborado. Los indicadores específicos se establecen y se utilizan de acuerdo con las peculiaridades del proceso productivo y de las necesidades para su mejor planificación y control.

En síntesis, puede expresarse que la actividad económica de la empresa está caracterizada por un sistema de indicadores de eficiencia económica, cuyo estudio constituye el contenido del análisis de la actividad económico-productiva de la empresa.

La correcta elección del sistema de indicadores tiene una gran importancia. Mediante los indicadores se elabora el plan técnico-económico, se controla su cumplimiento y se detectan reservas para la elevación de la eficiencia económica, aspecto este imprescindible para la construcción de la base técnico-material del socialismo.

Debe recordarse que el desarrollo económico de Cuba tiene como uno de sus fundamentos y objetivos: “lograr la máxima eficiencia de la economía mediante el uso más racional de los recursos productivos (materiales y humanos) y producir el máximo de resultados con el mínimo de gastos”. (Abella, 2011).

CAPITULO II. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Descripción de las etapas metodológicas

La investigación se desarrolló a través de las etapas metodológicas que se exponen a continuación:

1. Identificación de los indicadores económicos (listado preliminar) para la evaluación del desempeño de canteras
2. Selección los indicadores económicos aplicables a las canteras de materiales de construcción a través de criterio de expertos
3. Caracterización de los indicadores económicos para la evaluación del desempeño de canteras de materiales de construcción.

2.1.1 Primera etapa. Identificación de los indicadores económicos para la evaluación del desempeño de canteras

Para llevar a cabo esta etapa primeramente se analizaron diferentes fuentes bibliográficas y se intercambió con especialistas de las empresas de materiales de construcción, lo que permitió elaborar el listado preliminar de los indicadores económicos para las canteras de materiales de construcción de Cuba que se someterían a criterio de expertos.

2.1.2 Segunda etapa. Selección de los indicadores económicos aplicables en las canteras de materiales de construcción a través de criterio de expertos

Para la selección de los indicadores es esencial familiarizarse con los procesos internos propios de la cantera. Por lo tanto, en esta fase se recogerá, mediante una tormenta de idea la lista de todos los procesos y actividades que se desarrollan en la empresa.

Posteriormente se desarrolla la consulta de experto que permite obtener una visión colectiva sobre un tema a partir de rondas repetidas de preguntas.

El método Delphi es una técnica que permite llegar a opiniones de consenso en un grupo o personal, sobre cierto asunto específico.

Consiste en el envío al grupo de expertos de un cuestionario (primera ronda). Las conclusiones del análisis de las repuestas se traducen en un segundo cuestionario, que de nuevo se remite al grupo de expertos.

El método se desarrolla en cuatro fases:

1. Se caracteriza por la exploración del tema en discusión. Cada individuo contribuye con la información adicional que considera pertinente.
2. Comprende el proceso en el cual el grupo logra una comprensión del tema. Salen a la luz los acuerdos y desacuerdos que existen entre los participantes con respecto al tema.
3. Explora los desacuerdos, se extraen las razones de las diferencias y se hace una evaluación de ellas.
4. Evaluación final. Esto ocurre cuando toda la Información previamente reunida ha sido analizada y los resultados obtenidos han sido enviados como retroalimentación para nuevas consideraciones.

Los pasos para aplicar el Método Delphi son:

1. Elaboración del cuestionario
2. Determinación del número de expertos
3. Selección de los expertos
4. Realización de las rondas para obtener el consenso de los expertos
5. Evaluación de los resultados a partir de la prueba de hipótesis.

1. Elaboración del cuestionario

Se tuvo en cuenta los principios de la teoría de la comunicación y, además, se crearon mecanismos para reducir los sesgos en las respuestas.

Se facilitó que cada experto valore alternativas a sus respuestas y se solicitó que expusiera sus propuestas personales. Esto último permitió la ramificación de las preguntas en las próximas rondas de encuestas. Se requirió, hacer intervenir el parámetro tiempo para lograr el cumplimiento de la tarea en el plazo planificado.

2. Determinación del número de expertos

El número de expertos n se determinó mediante la fórmula, tomada de Legrá & Silva (2007):

$$\mathbf{n} = \mathbf{p(1 - p) \left(\frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}}{d} \right)^2} \quad (\text{ecuación 1})$$

Donde:

- **d**; error admisible (cuando d tiende a 0 el número n aumenta)
- **p**; proporción o probabilidad de fallo al escoger el experto (su valor está entre 0 y 1); $q=1-p$. Cuando $p=0,5$ se obtiene el mayor valor de n para y d conocidos. Nótese que cuando p sea muy cercano a 0 o a 1 entonces el valor de n tiende a disminuir.
- $Z_{1-\frac{\alpha}{2}}$: constante cuyo valor está asociado con el nivel de confianza seleccionado, tomado de la tabla 1 (Legrá & Silva ,2007).

Tabla 1. El valor de $Z_{1-\frac{\alpha}{2}}$ para algunos valores de α

Nivel de confianza	α	$1-\frac{\alpha}{2}$	Z
90%	0,10	0,950	1,64
95%	0,05	0,975	1,96
99%	0,01	0,995	2,58

3. Selección de los expertos

Para seleccionar a los expertos se recogieron propuestas de personas relacionadas con el tema. Cada experto propuesto se evaluó con una escala cualitativa que califica de ALTO, MEDIO y BAJO a través diferentes aspectos (Anexo 1) relacionados con:

- Análisis teóricos realizados sobre el tema
- Experiencia obtenida
- Trabajos de autores nacionales que conoce sobre el tema
- Trabajos de autores extranjeros que conoce sobre el tema
- Conocimientos propios sobre el estado del tema
- Intuición.

La competencia de los expertos se terminó por el coeficiente k_{cop} , que se calculó de acuerdo con la opinión de cada experto sobre su nivel de conocimiento acerca

del problema que se está resolviendo y con las fuentes que le permiten argumentar sus criterios.

Se procedió a calcular para cada candidato a experto el Coeficiente de Competencia:

$$K_{cop} = \frac{1}{2} (K_c + K_a) \quad \text{ecuación (2)}$$

Donde:

Kc- es el coeficiente de conocimiento o información que tiene el experto acerca del problema, calculado sobre la valoración del propio experto en una escala del 0 al 10 y multiplicado por 0,1; de esta forma, la evaluación "0" indica que el experto que no tiene absolutamente ningún conocimiento de la problemática correspondiente, mientras que la evaluación "10" significa que el experto tiene pleno conocimiento de la problemática tratada. Entre estas dos evaluaciones extremas hay nueve intermedias. El experto marcó con una cruz en la casilla que estimó pertinente, por ejemplo:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Ka- es el coeficiente de argumentación o fundamentación de los criterios del experto, obtenido como resultado de la suma de los puntos alcanzados a partir de una tabla patrón.

Tabla 2. Tabla patrón de evaluación

Fuentes de Argumentación	Alto	Medio	Bajo
Análisis Teórico Realizado	0,3	0,2	0,1
Experiencia Obtenida	0,5	0,3	0,2
Trabajo de autores nacionales que conoce	0,05	0,04	0,02
Trabajo de autores extranjero que conoce	0,05	0,04	0,02
Conocimiento propio sobre el estado del tema	0,05	0,04	0,02
Su intuición	0,05	0,04	0,02

Las evaluaciones se cuantificaron utilizando tabla patrón 2. Nótese que las sumas de Alto así como las sumas de Medio y Bajo no deben exceder del valor 1.

Al experto se le presentó esta tabla sin cifras y se le orientó marcar con una cruz, cuál de las fuentes él considera que ha influido en su conocimiento de acuerdo con el grado A, M o B. Posteriormente, utilizando los valores de la tabla patrón para cada una de las casillas marcadas por el experto, se calculó el número de puntos obtenidos en total. De esta forma, si el coeficiente $k_a = 1.0$, el grado de influencia de todas las fuentes es alto, si $k_a=0.8$, es un grado medio y si es igual a 0.5, se considera con grado bajo de influencia de las fuentes.

Para determinar la competencia del candidato se usaron los criterios:

- Competencia ALTA si $K_{comp} > 0,8$
- Competencia MEDIA si $0.5 < K_{comp} \leq 0,8$
- Competencia BAJA si $K_{comp} \leq 0,5$

4. Realización de las rondas para obtener el consenso de los expertos

Una vez evaluado el grado de conocimiento y confiabilidad de los expertos, se confeccionó las encuestas para obtener criterios cualitativos en una primera ronda y cuantitativos en las demás rondas lo que permitió obtener una unidad de criterios acerca de los indicadores que mayor incidencia tienen en los procesos analizados.

- Primera ronda

Se presentó a los expertos, el listado de los indicadores preseleccionados, con el fin de que estos decidieran si estos indicadores bastan para conformar el sistema o si a sus criterios era necesario adicionar o modificar algunos. (Anexos 2)

- Segunda ronda

Se procedió a listar y presentar a los expertos los indicadores resultantes de la ronda anterior, para que realizaran la votación según los procedimientos establecidos, es decir, evaluando con un (1) aquellos indicadores con las que estén de acuerdo y con un (0) aquellas con las que estuvieran en desacuerdo. (Anexo 3)

- Tercera ronda

Se seleccionaron criterios y se evaluó la concordancia de los expertos. En esta ronda se obtuvo la influencia de cada indicador seleccionado.

Para resolver esto se calculó el Coeficiente de Concordancia de Kendall

$$K = \frac{12 \sum_{j=1}^p \lim_{n \rightarrow \infty} (S_j - S_{med})^2}{M^2(P^3 - P)} \quad \text{(ecuación 3)}$$

Donde:

P: número de criterios que se valoran.

M: cantidad de expertos encuestados.

S_j: suma de los valores asignados por los expertos a cada criterio j.

S_{med}: valor medio de (S_j) con respecto al número de criterio P.

5. Evaluación de los resultados a partir de la prueba de hipótesis

Se realiza la prueba de significación para determinar la concordancia entre los criterios expresados por los expertos.

Los autores consultados plantean que se acepte la concordancia de los expertos cuando $K > 0,7$ y que se asuma discordancia cuando $K < 0,4$. En este caso queda sin precisarse la concordancia de los expertos cuando K está en $[0,4; 0,7]$. Mediante la siguiente prueba se puede responder completamente la pregunta. (Legrá & Silva ,2007).

Sean las hipótesis estadísticas:

Hipótesis Nula:

H₀: No hay comunidad de intereses entre los expertos con relación a los criterios.

Hipótesis Alternativa:

H₁: Los expertos están de acuerdo con los criterios, es decir, hay comunidad de intereses.

Siendo:

P-1 los grados de libertad, se calculan los valores

$$X^2 \text{ calculada} = M (P - 1) K$$

X² tabulada (Nivel de significación, Grados de Libertad)

Si: $X^2 \text{ calculada} > X^2 \text{ tabulada}$, entonces se acepta H₀ (Hipótesis Nula).

2.1.3 Tercera etapa. Caracterización de los indicadores económicos para la evaluación del desempeño de canteras de materiales de construcción

La caracterización de cada indicador se realizó tomando en cuenta los criterios recomendados por Pérez Campaña (2005):

Este autor plantea como esencial la definición de cada indicador del sistema, lo que significa, darle un nombre al indicador y especificar cómo se realizará su cálculo, además se recomienda incluir las variables que definirán dicho indicador lo cual consiste en establecer los aspectos que a continuación se relacionan:

- Nombre: la identificación y diferenciación de un indicador es vital, y su nombre, además de concreto debe definir claramente su objetivo y utilidad.
- Forma de cálculo: generalmente, cuando se trata de indicadores cuantitativos, se debe tener muy claro la fórmula matemática para el cálculo de su valor, lo cual implica la identificación exacta de los factores y la manera como ellos se relacionan.
- Unidades: la manera como se expresa el valor de determinado indicador está dada por las unidades, las cuales varían de acuerdo con los factores que se relacionan.
- Objetivo: es necesario definir claramente el objetivo del indicador, su razón de ser, lo cual permitirá conocerlo y expresará el lineamiento, la política que encerrará su medición y lo que se obtendrá de él. Este elemento estará estrechamente relacionado con el objetivo de la organización al que tributa.
- Niveles de referencia: el nivel de referencia se asocia al estado deseado del indicador, lo cual servirá para compararlo con el estado actual; se podrán considerar como estado deseado o patrón de referencia:
 - Las metas establecidas.
 - El comportamiento histórico del indicador (para establecer tendencias).
 - El mejor valor logrado para dicho indicador, bien sea en la organización o fuera de la misma (benchmarking).
 - El valor del mismo indicador con respecto al sector al que pertenezca la organización.

- El valor del indicador con respecto a la competencia.

Con estos elementos se elaboraron las fichas de los indicadores, las cuales se confeccionaron en un documento impreso.

En la tabla. 3 se muestra el formato para la elaboración de las fichas de los indicadores.

Tabla 3. Ficha característica de cada indicador

Nombre del indicador	Símbolo	Unidad	Forma de cálculo
Objetivo:			
Nivel de Referencia:			

CAPITULO III. INDICADORES ECONÓMICOS PARA LA EVALUACIÓN DE CANTERAS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

El presente capítulo tiene objetivo determinar el sistema indicadores económicos para la evaluación integral de canteras de materiales de construcción a través de la metodología establecida.

3.1 Identificación de los indicadores económicos para la evaluación del desempeño de canteras

Para la identificación de los indicadores económicos se recolectó de distintas fuentes bibliográficas: tesis doctorales, trabajos de diploma, tesis de licenciatura, modelo de Inspección Minera de la ONRM, el Informe de Sostenibilidad 2015 y otros. Esto permitió establecer el listado preliminar de los indicadores económicos para las canteras de materiales de construcción de Cuba que se someterían a criterio de expertos que se muestra en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Relación preliminar de los indicadores económicos para la evaluación integral de canteras de materiales de construcción.

No.	Indicadores	Unidades
1	Costo de la barrenación y voladuras	\$/m ³
2	Costo por metro cúbico	\$/m ³
3	Red de barrenación	m
4	Costo de combustible	l/m ³
5	Costo de electricidad	\$/Kw/m ³
6	Consumo de agua	l/m ³
7	Consumo de materia prima	t/m ³
8	Consumo de explosivo	kg/m ³
9	Costo de producción	\$/m ³
10	Costo por peso de la Producción	\$/t
11	Producción Mercantil	\$/t
12	Costo por peso de la Producción Mercantil	\$/t
13	Producción bruta de la industria	t
14	Costo por peso de la producción bruta	\$/t

15	Costo por peso de Material	\$\$
16	Costo de salario	\$\$
17	Gastos de salario por peso de producción	\$\$
18	Costo de otras Fuerzas de Trabajo	\$
19	Costo por peso de Otras Fuerzas de trabajo	\$
20	Productividad del trabajo	\$/año
21	Promedio de Trabajadores	hora
22	Número de trabajadores	\$
23	Fondo de salario	\$
24	Costo de mantenimiento de la planta	\$
25	Costo de mantenimiento de las máquinas	\$
26	Costo de mantenimiento de los movil	\$
27	Capacidad de la planta de procesamiento	m ³ /hora
28	Recuperación en planta	%
29	Pérdidas	%
30	Dilución	%
31	Costo de tratamiento adquisición	\$
32	Costo de tratamiento mantenimiento	\$
33	Costo de tratamiento de la energía	\$
34	Costo de tratamiento de los combustibles	\$
35	Costo de tratamiento de la mano obra	\$
36	Costo de restauración de gabinete	t
37	Rentabilidad	\$
38	Ventas netas	\$
39	Precio de venta	\$
40	Producción anual	m ³ /año
41	Porcentaje de bienes, materiales, y servicios adquiridos localmente	%
42	Consumibles en la extracción y tratamiento de recursos minerales	%
43	Porcentaje de mano de obra procedente de las comunidades locales	%
44	Inversión en infraestructura pública y su mantenimiento	\$

45	Gastos financieros de créditos a largo plazo	\$
46	Gastos financieros de créditos a cortos plazo	\$
47	Ayudas financieras de las Administraciones Públicas	\$

3.2 Selección los indicadores económicos aplicables en las canteras de materiales de construcción a través de criterio de expertos.

Para la selección de estos indicadores se aplicó el Método Delphi, a través de los pasos siguientes:

1. Elaboración del cuestionario

El cuestionario se elaboró teniendo en cuenta el listado preliminar de indicadores que evalúan económicamente el desempeño de canteras de materiales de construcción (anexo 2). Para determinar los indicadores que serían sometidos a consideración de los expertos, se realizaron consulta a los especialistas de economía de cada una de estas canteras.

2. Determinación del número de expertos

Una vez obtenido el listado preliminar de indicadores, se procedió a la selección de los expertos que en un primer momento resultaron ser 13.

Se aplicó la ecuación 1 para determinar el número de expertos (n), partiendo de que:

d: 0,25

p: 0,25

$Z_{1-\alpha/2}$: Para un nivel de confianza del 95 %, se tomó $Z = 1,96$

El número de experto resultante fue:

$$n = 10,83$$

Por lo que se aproximó a 11 expertos.

3. Selección de los expertos

La selección del número de expertos a participar en la investigación se argumentó a través de su Coeficiente de Competencia, que se obtuvo de los datos recopilados en el cuestionario (anexo 1) enviado a los 13 expertos iniciales que posibilitó determina su Coeficiente de Conocimiento (Tabla 3.2) y de Argumentación. (Tabla 3.3)

Finalmente, según el Coeficiente de Competencia (Kcop) (Tabla 3.4) y las características técnico-profesionales de cada experto (anexo 3.2) se seleccionaron los 11 expertos con Kcop evaluado de ALTO.

Tabla 3.2 Coeficiente de Conocimiento de los expertos (Kc)

Expertos	Coeficiente de conocimiento o información
Experto No. 1	$K_c = 9. (0.1) = 0.9$
Experto No. 2	$K_c = 9. (0.1) = 0.9$
Experto No. 3	$K_c = 7. (0.1) = 0.7$
Experto No. 4	$K_c = 8. (0.1) = 0.8$
Experto No. 5	$K_c = 9. (0.1) = 0.9$
Experto No. 6	$K_c = 9. (0.1) = 0.9$
Experto No. 7	$K_c = 9. (0.1) = 0.9$
Experto No. 8	$K_c = 7. (0.1) = 0.7$
Experto No. 9	$K_c = 9. (0.1) = 0.9$
Experto No. 10	$K_c = 8. (0.1) = 0.8$
Experto No. 11	$K_c = 8. (0.1) = 0.8$
Experto No. 12	$K_c = 3. (0.1) = 0.3$
Experto No. 13	$K_c = 7. (0.1) = 0.7$

Tabla 3.3 Coeficiente de argumentación de los expertos (Ka)

Expertos	Coeficiente de Argumentación
Experto No 1.	$K_a = 0.3 + 0.5 + 0.04 + 0.04 + 0.04 + 0.05 = 0.97$
Experto No 2.	$K_a = 0.2 + 0.5 + 0.05 + 0.04 + 0.02 + 0.05 = 0.86$
Experto No 3.	$K_a = 0.3 + 0.5 + 0.05 + 0.04 + 0.02 + 0.05 = 0.96$
Experto No 4.	$K_a = 0.3 + 0.5 + 0.05 + 0.04 + 0.05 + 0.05 = 0.99$
Experto No 5.	$K_a = 0.3 + 0.5 + 0.05 + 0.04 + 0.04 + 0.05 = 0.98$
Experto No 6.	$K_a = 0.3 + 0.3 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.04 = 0.79$
Experto No 7.	$K_a = 0.3 + 0.5 + 0.04 + 0.05 + 0.05 + 0.04 = 0.98$
Experto No 8.	$K_a = 0.1 + 0.2 + 0.04 + 0.04 + 0.04 + 0.05 = 0.47$
Experto No 9.	$K_a = 0.3 + 0.5 + 0.05 + 0.04 + 0.05 + 0.05 = 0.99$
Experto No 10.	$K_a = 0.3 + 0.5 + 0.05 + 0.04 + 0.05 + 0.05 = 0.99$
Experto No 11.	$K_a = 0.2 + 0.5 + 0.04 + 0.04 + 0.04 + 0.05 = 0.87$
Experto No 12.	$K_a = 0.1 + 0.2 + 0.02 + 0.02 + 0.02 + 0.02 = 0.38$

Experto No 13.	$K_a = 0.3 + 0.5 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = 1$
----------------	---

Tabla 3.4 Coeficiente de competencia de los expertos (K_{cop})

Experto	Cálculo del Coeficiente de Competencia	Coeficiente de Competencia
Experto 1	$K_{cop} = \frac{1}{2}(0.9 + 0.97) = 0.94$	ALTO
Experto 2	$K_{cop} = \frac{1}{2}(0.8 + 0.86) = 0.83$	ALTO
Experto 3	$K_{cop} = \frac{1}{2}(0.7 + 0.96) = 0.83$	ALTO
Experto 4	$K_{cop} = \frac{1}{2}(0.8 + 0.99) = 0.89$	ALTO
Experto 5	$K_{cop} = \frac{1}{2}(0.9 + 0.98) = 0.94$	ALTO
Experto 6	$K_{cop} = \frac{1}{2}(0.9 + 0.78) = 0.84$	ALTO
Experto 7	$K_{cop} = \frac{1}{2}(0.9 + 0.98) = 0.94$	ALTO
Experto 8	$K_{cop} = \frac{1}{2}(0.7 + 0.47) = 0.58$	MEDIO
Experto 9	$K_{cop} = \frac{1}{2}(0.9 + 0.99) = 0.94$	ALTO
Experto 10	$K_{cop} = \frac{1}{2}(0.8 + 0.99) = 0.89$	ALTO
Experto 11	$K_{cop} = \frac{1}{2}(0.8 + 0.87) = 0.83$	ALTO
Experto 12	$K_{cop} = \frac{1}{2}(0.3 + 0.38) = 0.34$	BAJO
Experto 13	$K_{cop} = \frac{1}{2}(0.7 + 1.00) = 0.85$	ALTO

Las características técnico-profesional de los expertos de muestran en la siguiente tabla (tabla 3.4 (a)):

3.4 (a) Tabla de características técnico-profesional de los expertos

Calificación profesional			
Centro de trabajo	Cantidad	Descripción	Labor que realizan
Centro docente nacional	4	ISM	Docencia-investigación
Centro de investigación	1	Centro de investigaciones y desarrollo de la construcción (CIDC).	Investigación-producción
Producción y servicio	8	Empresa de servicios minero geológico (EXPLMAT) de ciudad de la Habana y Santiago de Cuba, empresa de	Producción

		materiales de la construcción de Holguín.	
Centro Extranjero	0		Docencia- Investigación
Total	13		
Calificación profesional y académica			
Graduados universitarios	Especialidad de postgrado	Maestría	Doctor en Ciencias
	6	3	4
Años de experiencia			

4. Realización de las rondas para obtener el consenso de los expertos

Las encuestas confeccionadas se enviaron a los expertos para obtener criterios cualitativos en una primera ronda y cuantitativos en las rondas dos y tres, lo que permite obtener una unidad de criterios acerca de los aspectos que mayor incidencia tienen en los procesos analizados.

- **Primera ronda para obtener un consenso de criterios**

En esta ronda se somete al criterio de los expertos el cuestionario elaborado (anexo 2), para seleccionar los indicadores más importantes que evalúan del desempeño de las canteras. Se analizaron los indicadores (Tabla 3.1) propuestos y fueron adicionados seis, por sugerencia de los expertos:

1. Amortización de equipamiento e instalaciones,
2. Arrendamiento de equipamiento y servicios,
3. Contribución fiscal,
4. Costo de extracción,
5. Costo de transporte hacia la planta de procesamiento,
6. Costo de procesamiento.

Finalmente, se obtuvieron 53 indicadores que pasaron a la siguiente ronda. (Tabla 3.5).

Tabla 3.5 Relación de los indicadores económicos que pasan a la segunda ronda

No.	Indicadores	Unidades
1	Costo de la barrenación y voladuras	\$/m ³
2	Costo por metro cúbico	\$/m ³
3	Red de barrenación	m ³
4	Costo de combustible	l/m ³
5	Costo de electricidad	\$/kW/m ³
6	Consumo de agua	l/m ³
7	Consumo de materia prima	t/m ³
8	Consumo de explosivo	kg/m ³
9	Costo de producción	\$/m ³
10	Costo por peso de la Producción	\$/t
11	Producción Mercantil	t
12	Costo por peso de la Producción Mercantil	\$/t
13	Producción bruta de la industria	t
14	Costo por peso de la producción bruta	\$/t
15	Costo por peso de Material	\$/t
16	Costo de salario	\$/h
17	Gastos de salario por peso de producción	\$/t
18	Costo de otras Fuerzas de Trabajo	\$/h
19	Costo por peso de Otras Fuerzas de trabajo	\$/t
20	Productividad del trabajo	t/año
21	Promedio de Trabajadores	h/año
22	Número de trabajadores	h/año
23	Fondo de salario	\$/h
24	Costo de mantenimiento de la planta	\$/h
25	Costo de mantenimiento de las máquinas	\$/h
26	Costo de mantenimiento de los movil	\$/h
27	Capacidad de la planta de procesamiento	m ³ /hora
28	Recuperación en planta	%
29	Pérdidas	%
30	Dilución	%
31	Costo de tratamiento adquisición	\$/t

32	Costo de tratamiento mantenimiento	\$
33	Costo de tratamiento de la energía	\$
34	Costo de tratamiento de los combustibles	\$
35	Costo de tratamiento de la mano obra	\$
36	Costo de restauración de gabinete	t
37	Rentabilidad	\$
38	Ventas netas	\$
39	Precio de venta	\$
40	Producción anual	m ³ /año
41	Porcentaje de bienes, materiales, y servicios adquiridos localmente	%
42	Consumibles en la extracción y tratamiento de recursos minerales	%
43	Porcentaje de mano de obra procedente de las comunidades locales	%
44	Inversión en infraestructura pública y su mantenimiento	\$
45	Gastos financieros de créditos a largo plazo	\$
46	Gastos financieros de créditos a cortos plazo	\$
47	Ayudas financieras de las Administraciones Públicas	\$
48	Costo de extracción	\$/m ³
49	Costo de transporte hacia la planta de procesamiento	\$/m ³
50	Costo de procesamiento	\$/m ³
51	Amortización de equipamiento e instalaciones	\$
52	Arrendamiento de equipamiento y servicios, contribución fiscal	\$
53	Contribución Fiscal	\$

Segunda ronda

En esta ronda, se sometieron 53 indicadores al proceso de selección. Primeramente, se obtuvieron las tablas de frecuencia absoluta (anexo 4.1) después, la tabla de frecuencia acumulada (anexo 4.2) y más adelante la tabla del inverso de la frecuencia absoluta acumulada (anexo 4.3).

Las categorías evaluativas empleadas fueron, en orden descendente: muy adecuado (MA), bastante adecuado (BA), adecuado (A), poco adecuado (PA) e inadecuado (I). De esta manera se seleccionaron los 14 indicadores que pasaron a la tercera ronda y se eliminaron los que recibieron menor apoyo de los expertos. (Tabla 3.6)

Se eliminó la última columna porque se trata de cinco categorías y se requieren cuatro puntos de corte (anexo 4.4) y se compararon los resultados obtenidos en cada uno de los ítems que se consultaron, con los respectivos puntos de cortes, para llegar a conclusiones sobre la categoría en que los expertos coincidieron en ubicar los ítems sometidos a su criterio (anexo 4.5).

Tabla 3.6. Relación de los indicadores economicos seleccionados por los expertos en la segunda ronda.

No.	Indicadores	Unidades
1	Costo de la barrenación y voladuras	\$/m ³
2	Costo por metro cúbico	\$/m ³
3	Costo de combustible	l/m ³
4	Costo de electricidad	\$/Kw/m ³
5	Consumo de materia prima	t/m ³
6	Costo de producción	\$/m ³
7	Costo de salario	\$/
8	Costo de otras Fuerzas de Trabajo	\$
9	Costo de mantenimiento de la planta	\$
10	Costo de mantenimiento de las máquinas	\$
11	Pérdidas	%
12	Rentabilidad	\$
13	Ventas netas	\$
14	Costo de extracción	\$/m ³

Tercera ronda

Para obtener la influencia de cada indicador seleccionado (tabla 3.6), se sometieron los 14 indicadores al criterio de los 11 expertos, teniendo en cuenta una escala de valor 1(mínimo) hasta 14 (máximo valor).

Con las evaluaciones realizadas por cada experto, se determinó el grado de concordancia a través del coeficiente de Kendall (ken). (Anexo 5)

Del procesamiento de las encuestas se obtuvo el siguiente valor del coeficiente de Kendall = 0,76 lo que confirma la existencia de alta concordancia entre los expertos.

5. Evaluación de los resultados a partir de la prueba de hipótesis

Finalmente, se realizó la prueba de significación para determinar la concordancia entre los criterios expresados por los expertos. Al respecto, se definieron las siguientes hipótesis con un nivel de significación de 0,05.

De la tercera ronda se obtuvo que $Ken = 0,76$ lo que permitió calcular

$$X^2 \text{ calculada} = 11 (42-1) 0,76$$

$$X^2 \text{ calculada} = 342,76$$

$$X^2 \text{ tabulada } (0,05, 41)$$

$$X^2 \text{ tabulada} = 27,3$$

Puesto que: $X^2 \text{ calculada} > X^2 \text{ tabulada}$ se aceptó la hipótesis alternativa, por lo que se puede afirmar que existe concordancia entre los expertos.

Finalmente, los indicadores que permiten evaluar económicamente del desempeño de las canteras se muestran en la tabla 3.6

3.3 Caracterización de los indicadores económicos para la evaluación del desempeño de canteras de materiales de construcción

La caracterización de cada indicador consistió en su definición a través de las fichas descriptivas donde se exponen el nombre, su cálculo y además las variables que lo definirán.

Las fichas descriptivas de los indicadores obtenidos se muestran en las tablas 3.7 hasta la 3.20.

Tabla 3.7 Costo de la barrenación y voladura

Nombre del indicador	Símbolo	Unidad	Forma de cálculo
Costo de la barrenación y voladura	C_{bv}	\$/m ³	$C_{bv} = \frac{G_{bv}}{V_t}$
Objetivo: medir la eficiencia económica del proceso de barrenación y voladura.			
Nivel de Referencia: se comparará con el menor costo de períodos anteriores			

Tabla 3.8 Costo total (por m³ extraído)

Nombre del indicador	Símbolo	Unidad	Forma de cálculo
Costo total (por metro cubico extraído)	C_m^3	\$/m ³	$C_m^3 = \frac{G_t}{V_t}$
Objetivo: medir la eficiencia económica de la producción			
Nivel de Referencia: se comparará el real obtenido con menor valor obtenido en el sector			

Tabla 3.9 Costo de combustible

Nombre del indicador	Símbolo	Unidad	Forma de cálculo
Consumo de combustible	$C_{comb.}$	l/m ³	$C_{comb.} = \frac{\text{combustible consumido}}{\text{volumen de producción}}$
Objetivo: caracterizar la eficiencia la eficiencia de la aplicación de dicho recurso al proceso de producción			
Nivel de Referencia: se comparará el real con el plan			

Tabla 3.10 Costo de electricidad

Nombre del indicador	Símbolo	Unidad	Forma de cálculo
Consumo de electricidad	E	\$kW/m ³	$E = \frac{E (kW)}{V_p (m^3)}$
Objetivo: medir la eficiencia la eficiencia de la aplicación de dicho recurso al proceso de producción			
Nivel de Referencia: se comparará con el mínimo histórico obtenido			

Tabla 3.11 Costo de producción

Nombre del indicador	Símbolo	Unidad	Forma de cálculo
Costo de producción	C _{p.}	\$	C _{p.} = ∑Gastos totales en el proceso de producción
Objetivo: medir la elevación de la eficiencia de la producción			
Nivel de Referencia: se comparará el real obtenido con el plan			

Tabla 3.12 Costo de salario

Nombre del indicador	Símbolo	Unidad	Forma de cálculo
Costo de salario	C _s	\$\$	C _s = Gasto de salario/Volumen de producción
Objetivo: medir la utilización adecuada de este recurso en el proceso de producción			
Nivel de Referencia: se comparará el real con el plan			

Tabla 3.13 Costo de otras fuerzas de trabajo

Nombre del indicador	Símbolo	Unidad	Forma de cálculo
Costo de otras fuerzas de trabajo	$C_{ft.}$	\$	$C_{ft} = \sum \text{Gastos de salario}$
Objetivo: medir la eficiencia de la aplicación de dichos recursos en el proceso de producción			
Nivel de Referencia: se comparará el real obtenido con el plan			

Tabla 3.14 Costo de mantenimiento de la planta

Nombre del indicador	Símbolo	Unidad	Forma de cálculo
Costo de mantenimiento de la planta	$C_{mant.p.}$	\$	$C_{mant.p} = \sum \text{Gastos totales de mantenimiento}$
Objetivo: medir su comportamiento en un periodo establecido			
Nivel de Referencia: se comparará el real obtenido con el plan			

Tabla 3.15 Costo de mantenimiento de la maquinas

Nombre del indicador	Símbolo	Unidad	Forma de cálculo
Costo de la mantenimiento de las máquinas	$C_{mat.mq}$	\$	$C_{mat.mq} = \sum \text{Gastos totales de mantenimiento}$
Objetivo: medir el comportamiento del indicador en un periodo establecido			
Nivel de Referencia: se comparará el real obtenido con el plan			

Tabla 3.16 Pérdidas del mineral

Nombre del indicador	Símbolo	Unidad	Forma de cálculo
Pérdidas del mineral	ρ	%	$\rho = \frac{\text{Reserva extraída}}{\text{Reserva total}}$
Objetivo: medir la eficiencia de este indicador en el proceso de producción			
Nivel de Referencia: el comportamiento del indicador planificado para el sector			

Tabla 3.17 Rentabilidad

Nombre del indicador	Símbolo	Unidad	Forma de cálculo
Rentabilidad	RN	\$	$RN = \frac{G}{FBP}$
Objetivo: medir la elevación de la eficiencia económica del proceso de extracción			
Nivel de Referencia: se compara con el mejor valor obtenido en el sector			

Tabla 3.18 Ventas netas

Nombre del indicador	Símbolo	Unidad	Forma de cálculo
Ventas netas	V_n	\$	$V_n = V_b - (\text{Descuentos} + \text{Devoluciones})$
Objetivo: medir la eficiencia del desempeño de la empresa			
Nivel de Referencia: se comparará el real obtenido con el plan			

Tabla 3.19 Costo de extracción

Nombre del indicador	Símbolo	Unidad	Forma de cálculo
Costo de extracción	$C_{ext.}$	$\$/m^3$	$C_{ext.} = \sum C_1 + C_2 \dots C_n / \text{Volumen de producción}$
Objetivo: medir la eficiencia del proceso de extracción en un período			
Nivel de Referencia: se comparará el real obtenido con el plan			

Tabla 3.20 Fichas descriptiva de consumo de materia prima

Nombre del indicador	Símbolo	Unidad	Forma de cálculo
Consumo de materia prima	$C_{mat.}$	t/m^3	$C_{mat.} = \sum \text{Gastos de materia prima} / \text{volumen de producción}$
Objetivo: medir la la eficiencia de la aplicación de dichos recursos al proceso de producción			
Nivel de Referencia: se comparará el real con el plan			

CONCLUSIONES

1. A través del análisis de diferentes fuentes bibliográficas y consultas a economistas de las canteras de materiales de construcción, se identificaron de forma preliminar 47 indicadores económicos para medir el desempeño de una cantera.
2. La aplicación del criterio de expertos permitió determinar 14 indicadores económicos aplicables a las canteras de materiales para la construcción de Cuba.
3. Las fichas descriptivas recogen la caracterización general de cada indicador obtenido.

RECOMENDACIONES

Realizar investigaciones para completar el sistema de indicadores de evaluación integral de canteras de materiales de construcción de Cuba.

Continuar la investigación para otros sectores de la minería a cielo abierto y subterráneo.

BIBLIOGRAFÍA

1. ABELLA, R. (2011). Análisis de los Indicadores de Eficiencia Económica en la Empresa "Cmte. Ernesto Che Guevara". Trabajo de Diploma en opción al título de contabilidad y finanzas. Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, pp. 56.
2. AZAPAGIC, A. (1998). *Indicators of sustainable development for the minerals extraction industry: Environmental considerations. En Technological challenges posed by sustainable development: the mineral extraction industries*. Madrid: CYTED/IMAAC/UNIDO, pp. 202-217.
3. CCE. (2001). Propuesta de Decisión del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se establece el Programa Comunitario de Acción en materia de Medio Ambiente para el 2001-2010. Comisión de las Comunidades Europeas, COM (2001) 31 Final. 2001/0029 (COD). Bruselas. pp.120.
4. CORREIA, F. (2016). Diagnóstico tecnológico de la cantera de áridos El Pílon de la provincia Holguín. Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero de Minas. Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, pp. 58.
5. DELPHI. (2013) .Manual de ayuda, Versión 1.0, pp. 19.
6. EXPLOMAT. (2010). Análisis de los principales indicadores en la explotación de yacimientos y la incidencia de Explomat: Barrenación. [Presentación en PowerPoint].
7. FERNÁNDEZ, A. & LÓPEZ, A. (2013). Validación mediante método Delphi de un sistema de indicadores para prever, diseñar y medir el impacto sobre el desarrollo local de los proyectos de investigación en el sector agropecuario. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuaria*, pp. 54-60.
8. HERNÁNDEZ, F. (1998), Atlas de Indicadores ambientales y de sostenibilidad para América Latina y el Caribe, (CD). Pp.42.
9. GORDILLO, M., (2002) Sustainability Indicators, "Vertical and Horizontal Linkages in the Context of Indicators of Sustainable Development", pp.54.10.
- GUERRERO, A. D. & R. BLANCO TORRENS. (2003). La conservación del patrimonio geológico y minero como medio para alcanzar el desarrollo sostenible. *Minería y Geología*, pp. 22-40.
11. LEGRÁ, L. A. & Silva, D. O. (2007). La investigación científica, Conceptos y reflexiones. Habana: Félix Varela, pp.445.

12. LEGRÁ, L. A. (2012). Aplicación Informática para aplicar el Método de Expertos
13. Ley No.76, Ley de Minas. (1995). Gaceta Oficial de la República de Cuba.
14. LINSTONE, H. A & Turoff, M. (1975). *The Delphi method: Techniques and applications*. Reading, MA: Addison Wesley Publishing.
15. MATA, B. (1996). Las Bases de las Finanzas Empresariales. –Editorial Academia, La Habana, pp.47.
16. MARTÍNEZ SEGURA, A. (2009). Diagnóstico tecnológico del sector de los áridos y su aplicación a la región de Murcia. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Cartagena, pp.325. [Consultado: enero 2016]. Disponible en: <http://repositorio.upct.es/handle/10317/1343>
17. MERNI, J. (2001). *Indicators and sustainability markers MMSD*. Proyecto Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable [En línea]. Disponible en www.iiied.org/mmsd.
18. MONTES DE OCA, R. A. & Ulloa, C. M. (2013). Recuperación de áreas dañadas por la minería en la cantera Los Guaos, Santiago de Cuba, Cuba. Revista Luna Azul. 37, pp. 74-88.
19. OECD. *Organization for Economic Cooperation and Development*. (2003) *Environmental indicators development, measurement and use*. Paris: OECD, pp. 37. Disponible en: <http://www.oecd.org/env>. Acceso el 17 de enero de 2015.
20. PARTIDO COMUNISTA DE CUBA. (2011). "Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución". En: *VI Congreso del Partido Comunista de Cuba*, pp. 39.
21. PÉREZ C., M. 2005. Contribución al control de gestión en la cadena de suministros. Modelo y procedimiento en organizaciones distribuidoras. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad Central de Santa Clara "Marta Abreu" Villa Clara, Cuba.
22. PÉREZ C., M.; VALDA. J.C. 2012. . El sistema de control de gestión. Conceptos básicos para su diseño. [en línea] <http://jcvalda.wordpress.com/2012/12/20/el-sistema-de-control-de-gestion-conceptos-basicos-para-su-diseno-2/feed/> [consulta: 10 marzo 2017].

23. SÁNCHEZ, M. E. y J. F. CÁRDENAS. (2002). Lineamientos de ordenamiento ambiental territorial y la minería. Caso de estudio Parque minero Mochuelo Bogotá, Colombia. En *La minería en el contexto de la ordenación del territorio. Estudio de Casos.* . Río de Janeiro: CNPq/CYTED, pp. 106-125.
24. VALE, E. (2002). Mining and Sustainable Development. *The economic dimension in the selection of indicators. En: Indicators of Sustainability for the mineral extraction industry.* Río de Janeiro: CNPq/CYTED, 2002. pp. 79-88.
25. VADILLO, F. L. (2008). Problemática ambiental de la minería de los áridos naturales. *Tecno ambiente.* 13, pp. 47 – 50.
26. WATSON, R. (2008). *Situación actual y perspectiva de la explotación de yacimientos de materiales de construcción* Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, pp.20.

ANEXOS

ANEXO 1. ENCUESTA PARA DETERMINAR EL COEFICIENTE DE COMPETENCIA DEL EXPERTO

Nombre y apellidos: _____

Usted ha sido seleccionado como posible experto para ser consultado respecto al grado de relevancia de los indicadores que han sido utilizados por varios investigadores para la evaluación del desempeño económico de las canteras de materiales de construcción de Cuba. Necesitamos antes de realizarle la consulta correspondiente, como parte del método empírico de investigación “consulta a expertos”, determinar su coeficiente de competencia en este tema, a los efectos de reforzar la validez del resultado de la consulta que realizaremos.

Por esta razón, le rogamos que responda las siguientes preguntas de la forma más objetiva posible.

1.- Marque con una cruz (X), en la tabla siguiente, el valor que se corresponde con el grado de conocimiento que usted posee sobre el tema “Indicadores para la evaluación económica de canteras de materiales de construcción”.

Considere que la escala que le presentamos es ascendente, es decir, el conocimiento sobre el tema referido va creciendo desde 1 hasta 10.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2.- Realice una autovaloración del grado de influencia que cada una de las fuentes que le presentamos a continuación ha tenido en su conocimiento y criterio sobre la “Indicadores para la evaluación económica de canteras de materiales de construcción”.

Para ello marque con una cruz (X), según corresponda, en A (alto), M (medio) o B (bajo).

Fuentes de argumentación	Grado de influencia de cada una de las fuentes		
	A (alto)	M (medio)	B (bajo)
Análisis teóricos realizados por usted			
Su experiencia obtenida			
Trabajo de autores nacionales			
Trabajo de autores extranjeros			
Su propio conocimiento del estado del problema en el extranjero			
Su intuición			

Valoramos altamente su colaboración y esperamos su confirmación de participación. Le rogamos que proponga otros especialistas que usted considere con potencialidad para participar en esta investigación.

Muchas gracias

ANEXO 2. CUESTIONARIO ENVIADO A LOS EXPERTOS

Nombre y apellidos: _____.

Institución a la que pertenece: _____.

Cargo actual: _____.

Calificación profesional, grado científico o académico:

Profesor: _____.Licenciado: _____.Especialista: _____.Master: _____.Doctor: _____.

Años de experiencia en el cargo: _____.

Años de experiencia docente y/o en la investigación: _____.

Le estoy enviando un listado de indicadores para la evaluación económica de desempeño de una cantera de materiales de construcción que se utilizaran en el trabajo de diploma: Variables e Indicadores para la evaluación económica de canteras de materiales de la construcción.

1) Seleccione los indicadores que usted considera más importantes para la evaluación económica de las canteras de materiales de construcción.

Marque con una cruz (X), en la tabla siguiente:

Numero	Indicadores	X
	Costo Directos	
1	Costo de la barrenación y voladuras , \$/m ³	
2	Costo por metro cúbico , \$/m ³	
3	Red de barrenación ,m	
4	Consumo de combustible ,l/m ³	
5	Consumo de electricidad , \$kW/m ³	
6	Consumo de agua ,l/m ³	
7	Consumo de materia prima ,t/m ³	
8	Consumo de explosivo ,kg/m ³	
9	Costo de producción , \$/m ³	
10	Costo por peso de la Producción ,pesos/pesos	
11	Producción Mercantil, \$	
12	Costo por peso de la Producción Mercantil, \$/\$	

13	Producción bruta de la industria(PIB) , t	
14	Costo por peso de la producción bruta , \$/\$	
15	Costo por peso de Materiales , \$/\$	
16	Costo de salario , \$/\$	
17	Gastos de salario por peso de producción , \$/\$	
18	Costo de otras Fuerzas de Trabajo ,pesos	
19	Costo por peso de Otras Fuerzas de trabajo, \$	
20	Productividad del trabajo, \$/h	
21	Promedio de Trabajadores ,h	
22	Número de trabajadores, u	
23	Fondo de salario, \$	
24	Costo de mantenimiento de la planta , \$	
25	Costo de mantenimiento de las máquinas , \$	
26	Costo de mantenimiento de los movil , \$	
27	Capacidad de la planta de procesamiento ,m ³ /hora	
28	Recuperación en planta ,%	
29	Pérdidas ,%	
30	Dilución ,%	
31	Costo de tratamiento adquisición , \$	
32	Costo de tratamiento mantenimiento , \$	
33	Costo de tratamiento de la energía , \$	
34	Costo de tratamiento de los combustibles, \$	
35	Costo de tratamiento de la mano obra, \$	
36	Costo de restauración de gabinete ,t	
37	Rentabilidad , \$	
38	Ventas netas , \$	
39	Precio de venta, \$	

40	Producción anual ,m ³ /año	
41	Porcentaje de bienes, materiales, y servicios adquiridos localmente ,%	
42	Consumibles en la extracción y tratamiento de recursos minerales (C)	
43	Porcentaje de mano de obra procedente de las comunidades locales ,%	
44	Inversión en infraestructura pública y su mantenimiento	
	Costos Indirectos	
45	Gastos financieros de créditos a largo plazo, \$	
46	Gastos financieros de créditos a cortos plazo, \$	
47	Ayudas financieras de las Administraciones Públicas	

2) Añada otros indicadores que usted considere deben tenerse en cuenta para obtener el nivel de desempeño económico de las canteras:

Muchas gracias

ANEXOS 3.Evaluación de la importancia de los indicadores sometidos al criterio de los expertos

Nombre y apellidos: _____.

Institución a la que pertenece: _____.

Cargo actual: _____.

Calificación profesional, grado científico o académico:

Profesor: _____.Licenciado: _____.Especialista: _____.Master: _____.Doctor: _____.

Años de experiencia en el cargo: _____.

Años de experiencia docente y/o en la investigación: _____.

Le estoy enviando un listado de indicadores para la evaluación económica de desempeño de una cantera de materiales de construcción que se utilizaran en el trabajo de diploma: Variables e Indicadores para la evaluación económica de canteras de materiales de la construcción.

1) Valore la importancia de cada indicador elegido por los expertos participantes. teniendo en cuenta una escala de valor 0 (mínimo) hasta 1 (máximo valor).

Indicador	Valor

Muchas gracias

Calificación profesional			
Centro de trabajo	Cantidad	Descripción	Labor que realizan
Centro docente nacional	4	ISMM	Docencia-investigación
Centro de investigación	1	Centro de investigaciones y desarrollo de la construcción (CIDC).	Investigación-producción
Producción y servicio	8	Empresa de servicios minero geológico (EXPLOMAT) de ciudad de la Habana y Santiago de Cuba, empresa de materiales de la construcción de Holguín.	Producción
Centro Extranjero	0		Docencia-Investigación
Total	13		
Calificación profesional y académica			
Graduados universitarios	Especialidad de postgrado	Maestría	Doctor en Ciencias
	6	3	4
Años de experiencia			

3.2 Tabla de características técnico-profesional de los expertos (continuación).

Rangos	Docencia-investigación	Producción	Investigación-producción
1 – 5 años			
6 – 10 años	2	1	
11 – 15 años		1	
16 – 20 años	1		
21 – 25 años		2	
Más de 26 años	1	4	1
Sub-Total	4	8	1
Total	13		

ANEXO 4 RESULTADOS DE LA SEGUNDA RONDA

4.1 Tabla de frecuencia absoluta

Influencia de los indicadores económicos de canteras						
TABLA DE FRECUENCIA ABSOLUTA						
Costo de la barrenación y voladuras , \$/m ³	MA	BA	A	PA	I	TOTAL
Costo por metro cúbico , \$/m ³	8	3	0	0	0	11
Consumo de combustible ,l/m ³	8	2	0	0	0	11
Consumo de electricidad , \$ kW/m ³	1	1	0	0	9	11
Consumo de materia prima ,t/m ³	1	1	0	1	8	11
Costo de producción , \$/m ³	10	1	0	0	0	11
Costo por peso de la Producción , \$/\$	9	1	1	0	0	11
Producción bruta de la industria(PIB) , t	2	2	0	0	7	11
Costo por peso de la producción bruta , \$/\$	10	1	0	0	0	11
Costo por peso de Materiales , \$/\$	8	3	0	0	0	11
Costo de salario , \$/\$	9	2	0	0	0	11
Gastos de salario por peso de producción , \$/\$	7	3	1	0	0	11
Costo de otras Fuerzas de Trabajo , \$	9	1	1	0	0	11
Costo por peso de Otras Fuerzas de trabajo, \$	4	5	1	0	1	11
Productividad del trabajo	8	2	1	0	0	11
Número de trabajadores	6	3	1	0	2	11
Fondo de salario	6	4	1	0	0	11

Costo de mantenimiento de la planta , \$	6	4	1	0	0	11
Costo de mantenimiento de las máquinas , \$	8	1	1	0	1	11
Pérdidas ,%	5	4	1	0	1	11
Dilución ,%	5	4	1	0	1	11
Costo de tratamiento adquisición , \$	6	4	1	0	0	11
Costo de tratamiento mantenimiento , \$	8	2	1	0	0	11
Costo de tratamiento de los combustibles, \$	4	6	1	0	0	11
Costo de tratamiento de la mano obra, \$	9	1	1	0	0	11
Costo de restauración de gabinete ,t	6	2	1	1	1	11
Rentabilidad , \$	6	3	1	1	1	11
Ventas netas , \$	6	3	1	1	1	11
Precio de venta\$	6	2	1	1	1	11
Precio de venta, \$	3	5	1	1	1	11
Porcentaje de bienes, materiales, y servicios adquiridos localmente ,%	7	3	1	0	0	11
Consumibles en la extracción y tratamiento de recursos minerales (C)	8	2	1	0	0	11
Porcentaje de mano de obra procedente de las comunidades locales ,%	9	1	1	0	0	11
Inversión en infraestructura pública y su mantenimiento	6	4	1	0	0	11
Gastos financieros de créditos a largo plazo, \$	6	2	1	1	0	11

Gastos financieros de créditos a cortos plazo, \$	8	1	1	1	0	11
Ayudas financieras de las Administraciones Públicas	8	1	1	1	0	11
Costo de extracción, \$/m ³	7	3	1	0	0	11
Costo de transporte hacia la planta de procesamiento, \$/m ³	7	2	1	0	1	11
Costo de procesamiento, \$/m ³	6	3	1	0	1	11
Amortización de equipamiento e instalaciones, \$	5	4	1	0	1	11
Arrendamiento de equipamiento y servicios, contribución fiscal, \$	5	3	1	1	1	11
costo de extracción, \$	8	1	1	0	1	11

4.2 Tabla de frecuencia acumulada

Influencia de los indicadores económicos de canteras						
TABLA DE FRECUENCIA ACUMULADA						
Costo de la barrenación y voladuras , \$/m ³	MA	BA	A	PA	I	TOTAL
Costo por metro cúbico , \$/m ³	11	11	1	11	11	11
Consumo de combustible ,l/m ³	11	9	9	11	11	11
Consumo de electricidad , \$kW/m ³	8	8	8	11	11	11
Consumo de materia prima ,t/m ³	7	7	11	11	11	11
Costo de producción , \$/m ³	11	11	11	11	11	11
Costo por peso de la Producción , \$/\$	11	1	1	3	3	11
Producción bruta de la industria(PIB) , t	2	2	8	8	11	11
Costo por peso de la producción bruta , \$/\$	10	10	9	9	9	11
Costo por peso de Materiales , \$/\$	8	8	9	9	9	11
Costo de salario , \$/\$	9	9	9	9	9	11
Gastos de salario por peso de producción , \$/\$	11	9	7	7	11	11
Costo de otras Fuerzas de Trabajo , \$	11	1	1	9	11	11
Costo por peso de Otras Fuerzas de trabajo, \$	11	8	8	8	8	11
Productividad del trabajo	8	9	9	7	7	11
Número de trabajadores	9	3	3	3	11	11
Fondo de salario	9	4	3	8	11	11
Costo de mantenimiento de la planta , \$	9	4	3	8	11	11

Costo de mantenimiento de las máquinas , \$	7	7	7	7	7	11
Pérdidas ,%	10	10	10	10	10	11
Dilución ,%	9	9	9	9	9	11
Costo de tratamiento adquisición , \$	8	8	8	8	8	11
Costo de tratamiento mantenimiento , \$	8	8	10	10	10	11
Costo de tratamiento de los combustibles, \$	6	6	10	10	10	11
Costo de tratamiento de la mano obra, \$	9	9	8	8	8	11
Costo de restauración de gabinete ,t	6	6	10	10	10	11
Rentabilidad , \$	11	11	1	1	11	11
Ventas netas , \$	9	9	10	10	11	11
Precio de venta, \$	6	11	11	11	11	11
Precio de venta, \$	9	9	10	11	11	11
Porcentaje de bienes, materiales, y servicios adquiridos localmente ,%	9	9	10	8	11	11
Consumibles en la extracción y tratamiento de recursos minerales (C)	8	9	10	8	11	11
Porcentaje de mano de obra procedente de las comunidades locales ,%	9	9	10	8	0	11
Inversión en infraestructura pública y su mantenimiento	6	9	10	10	0	11
Gastos financieros de créditos a largo plazo, \$	9	11	11	10	10	11
Gastos financieros de créditos a cortos plazo, \$	8	11	1	11	11	11

Ayudas financieras de las Administraciones Públicas	8	8	6	6	6	11
Costo de extracción, \$/m ³	8	8	9	9	9	11
Costo de transporte hacia la planta de procesamiento, \$/m ³	7	7	7	7	11	11
Costo de procesamiento, \$/m ³	11	11	10	11	11	11
Amortización de equipamiento e instalaciones, \$	6	6	5	5	11	11
Arrendamiento de equipamiento y servicios, contribución fiscal, \$	8	9	9	10	10	11
costo de extracción, \$	11	11	1	1	1	11

4.3 Tabla del inverso de la frecuencia absoluta acumulada

Influencia de los indicadores económicos de canteras				
TABLA DEL INVERSO DE LA FRECUENCIA ABSOLUTA ACUMULADA				
	MA	BA	A	PA
Costo de la barrenación y voladuras , \$/m ³	0,55	1	1	1
Costo por metro cúbico , \$m ³	0,45	0,73	0,82	0,91
Consumo de combustible ,l/m ³	0,18	0,55	0,55	0,82
Consumo de electricidad , \$kW/m ³	0,45	0,73	1	1
Consumo de materia prima ,t/m ³	0,18	0,54	0,82	0,82
Consumo de combustible ,l/m ³	0,1	0,27	0,54	0,82
Consumo de electricidad , , kW /m ³	0,36	0,73	0,73	0,91
Producción bruta de la industria(PIB) , t	0,27	0,45	0,63	0,73
Costo por peso de la producción bruta , \$/\$	0,36	0,54	0,91	1
Costo por peso de Materiales , \$/\$	0,45	0,63	0,91	1
Costo de salario ,pesos/pesos	0,18	0,36	0,54	0,82
Gastos de salario por peso de producción , \$/\$	0,36	0,54	0,82	0,91
Costo de otras Fuerzas de Trabajo , \$/\$	0,45	0,54	0,82	1
Costo por peso de Otras Fuerzas de trabajo, \$/\$	0,36	0,64	1	1
Productividad del trabajo	0,54	0,91	1	1
Número de trabajadores	0,36	0,64	0,91	1
Fondo de salario	0,45	0,54	0,82	0,91

Costo de mantenimiento de la planta , \$	0,45	0,64	1	1
Costo de mantenimiento de las máquinas , \$	0,45	0,64	0,63	0,82
Pérdidas ,%	0,36	0,73	1	1
Dilución ,%	0,27	0,45	0,54	0,73
Costo de tratamiento adquisición , \$	0,45	0,54	1	1
Costo de tratamiento mantenimiento , \$	0,36	0,63	0,72	1
Costo de tratamiento de los combustibles, \$	0,36	0,72	0,82	0,91
Costo de tratamiento de la mano obra, \$	0,36	0,72	0,82	1
Costo de restauración de gabinete ,t	0,18	0,36	0,54	0,72
Rentabilidad , \$	0,1	0,27	0,45	0,82
Ventas netas , \$	0,1	0,18	0,27	0,63
Precio de venta, \$	0,45	0,72	0,90	1
Porcentaje de bienes, materiales, y servicios adquiridos localmente ,%	0,54	0,90	0,90	1
Consumibles en la extracción y tratamiento de recursos minerales (C)	0,63	0,82	0,90	1
Porcentaje de mano de obra procedente de las comunidades locales ,%	0,1	0,1	0,36	0,63
Inversión en infraestructura pública y su mantenimiento	0,45	0,72	0,81	1
Gastos financieros de créditos a largo plazo, \$	0,54	0,81	0,81	0,91

Gastos financieros de créditos a cortos plazo, \$	0,45	0,54	0,63	0,91
Ayudas financieras de las Administraciones Públicas	0,27	0,45	0,45	0,81
Contribución fiscal, \$	0,27	0,54	0,63	0,81
Costo de transporte hacia la planta de procesamiento, \$/m ³	0,36	0,54	0,63	0,91
Costo de procesamiento, \$/m ³	0,1	0,1	0,1	0,45
Amortización de equipamiento e instalaciones, \$	0,72	0,82	0,91	1
Arrendamiento de equipamiento y servicios, contribución fiscal, \$	0,91	0,91	1	1
costo de extracción, \$/ m ³	0,90	1	1	1

4.4 Determinación de los puntos de corte

TABLA IV	Columna1	Columna2	Columna3	Columna4	Columna5	Columna6	Columna7	Columna8
CONTENIDOS	C1	C2	C3	C4	Suma	Promedio	N - Prom.	
C 1	0,11	1,34	1,34	3,49	6,28	1,57	-1,87	Muy adecuado
C 2	-0,11	0,6	1,34	3,49	5,32	1,33	-1,63	Muy adecuado
C 3	-0,11	0,91	1,34	1,34	3,48	0,87	-1,17	Muy adecuado
C 4	-0,11	0,6	3,49	3,49	7,47	1,87	-2,17	Muy adecuado
C 5	-0,11	0,91	1,34	1,34	3,48	0,87	-1,17	Muy adecuado
C 6	-0,35	0,35	1,34	3,49	4,83	1,21	-1,51	Muy adecuado
C 7	-0,91	-0,35	-0,35	0,35	-1,26	-0,32	0,02	Inadecuado
C 8	-0,91	-0,6	-0,6	0,35	-1,76	-0,44	0,14	Poco adecuado
C 9	-0,91	-0,6	-0,6	0,35	-1,76	-0,44	0,14	Poco adecuado
C 10	-1,34	-1,34	-1,34	-0,11	-4,13	-1,03	0,73	Poco adecuado
C 11	-0,35	0,6	0,91	1,34	2,5	0,63	-0,93	Muy adecuado
C 12	-1,34	-0,91	-0,6	0,11	-2,74	-0,69	0,39	Adecuado
C 13	-0,11	0,6	0,91	1,34	2,74	0,69	-0,99	Bastante adecuado
C 14	-1,28	-1,28	-0,84	0	-3,4	-0,85	0,55	Poco adecuado
C 15	-1,34	-1,34	-1,34	-0,11	-4,13	-1,03	0,73	Poco adecuado
C 16	-1,34	-1,34	-1,34	0,11	-3,91	-0,98	0,68	Poco adecuado
C 17	-1,34	-1,34	-1,34	0,11	-3,91	-0,98	0,68	Poco adecuado
C18	-0,11	0,35	3,49	3,49	7,22	1,81	-1,81	Muy adecuado
C19	-0,11	0,35	0,35	0,91	1,5	0,38	-0,38	Adecuado
C20	-0,35	0,6	3,49	3,49	7,23	1,81	-1,81	Muy adecuado
C21	-1,34	-0,91	-0,6	0,11	-2,74	-0,69	0,69	Poco adecuado
C22	-1,34	-0,91	-0,6	0,11	-2,74	-0,69	0,69	Poco adecuado
C23	-1,34	-0,91	-0,6	0,11	-2,74	-0,69	0,69	Poco adecuado
C24	-1,34	-0,91	-0,6	0,11	-2,74	-0,69	0,69	Poco adecuado
C25	-1,34	-0,91	-0,6	0,11	-2,74	-0,69	0,69	Poco adecuado

C26	-1,34	-0,91	-0,6	0,11	-2,74	-0,69	0,69	Poco adecuado
C27	-0,11	0,6	0,91	1,34	2,74	0,69	-0,69	Bastante adecuado
C28	-1,34	-0,91	-0,6	0,35	-2,5	-0,63	0,63	Poco adecuado
C29	-1,34	-0,91	-0,91	0,11	-3,05	-0,76	0,76	Inadecuado
C30	-1,34	-0,91	-0,91	0,11	-3,05	-0,76	0,76	Inadecuado
C31	-1,34	-0,91	-0,91	0,11	-3,05	-0,76	0,76	Inadecuado
C32	-1,38	-0,97	-0,67	0,21	-2,81	-0,7	0,7	Inadecuado
C33	-1,34	-1,34	-0,35	0,35	-2,68	-0,67	0,67	Poco adecuado
C34	-1,34	-0,91	-0,6	0,11	-2,74	-0,69	0,69	Poco adecuado
C35	-1,34	-0,91	-0,91	0,11	-3,05	-0,76	0,76	Inadecuado
C36	-1,34	-0,91	-0,91	0,11	-3,05	-0,76	0,76	Inadecuado
C37	-0,35	0,91	1,34	1,34	3,24	0,81	-0,81	Bastante adecuado
C38	-1,34	-0,91	-0,91	0,11	-3,05	-0,76	0,76	Inadecuado
C39	-1,34	-0,91	-0,91	0,11	-3,05	-0,76	0,76	Inadecuado
C40	-1,34	-1,34	-1,34	-0,11	-4,13	-1,03	1,03	Inadecuado
C41	-1,34	-0,91	-0,91	-0,6	-3,76	-0,94	0,94	Inadecuado
C42	-1,34	-1,34	-1,34	-0,6	-4,62	-1,16	1,16	Inadecuado
C43	-1,34	-0,91	-0,91	0,35	-2,81	-0,7	0,7	Inadecuado
C44	-1,34	-0,91	-0,6	0,11	-2,74	-0,69	0,69	Poco adecuado
C45	-1,34	-0,91	-0,91	0,11	-3,05	-0,76	0,76	Inadecuado
C46	-1,34	-0,91	-0,91	0,11	-3,05	-0,76	0,76	Inadecuado
C47	-1,34	-1,34	-0,91	0,11	-3,48	-0,87	0,87	Inadecuado
C48	-1,34	-0,91	-0,91	0,11	-3,05	-0,76	0,76	Inadecuado
C49	-1,34	-0,91	-0,91	0,11	-3,05	-0,76	0,76	Inadecuado
C50	-1,34	-0,91	-0,91	0,11	-3,05	-0,76	0,76	Inadecuado
C51	-1,34	-0,91	-0,91	0,11	-3,05	-0,76	0,76	Inadecuado
C52	-1,34	-0,91	-0,91	0,11	-3,05	-0,76	0,76	Inadecuado
C53	-1,34	-0,91	-0,91	0,11	-3,05	-0,76	0,76	Inadecuado
Suma	-54,46	-30,37	-12,24	33,64	-63,43	-15,84		
Punto de corte	-1,03	-0,57	-0,23	0,63	-1,2	-0,3	= N	

4.5 Tabla de conclusiones generales

CONCLUSIONES GENERALES						
No	Indicadores	MA	BA	A	PA	I
1	Costo de la barrenación, \$/m ³	Si	–	–	–	–
2	Costo por metro cubico, \$ / m ³	–	–	Si	–	–
3	Red de barrenación , m	–	–	–	Si	–
4	Costo de combustible, l/m ³	Si	–	–	–	–
5	Consumo de electricidad, \$kW/ m ³	–	–	Si	–	–
6	Consumo de agua, l/m ³	–	–	–	Si	–
7	Consumo de materia prima ,t/m ³	–	–	Si	–	–
8	Consumo de explosivo ,kg/m ³	–	–	–	Si	–
9	Costo de producción, \$/m ³	Si	–	–	–	–
10	Costo por peso de la Producción , \$/\$	Si	–	–	–	–
11	Producción Mercantil, pesos	–	–	–	Si	–
12	Costo por peso de la Producción Mercantil, \$/\$	–	–	Si	–	–
13	Producción bruta de la industria(PIB) , t	Si	–	–	–	–
14	Costo por peso de la producción bruta , \$/\$	Si	–	–	–	–
15	Costo por peso de Materiales , \$/\$	Si	–	–	–	–
16	Costo de salario , \$/\$	Si	–	–	–	–
17	Gastos de salario por peso de producción , \$/\$	Si	–	–	–	–
18	Costo de otras Fuerzas de Trabajo , \$	Si	–	–	–	–

19	Costo por peso de Otras Fuerzas de trabajo, \$	Si	-	-	-	-
20	Productividad del trabajo	Si	-	-	-	-
21	Promedio de Trabajadores ,u	-	-	-	Si	-
22	Número de trabajadores	Si	-	-	-	-
23	Fondo de salario, \$	Si	-	-	-	-
24	Costo de mantenimiento de la planta , \$	Si	-	-	-	-
25	Costo de mantenimiento de las máquinas , \$	Si	-	-	-	-
26	Costo de mantenimiento de los movil , \$	-	-	-	Si	-
27	Capacidad de la planta de procesamiento ,m ³ /hora	-	-	-	Si	-
28	Recuperación en planta ,%	-	-	-	Si	-
29	Pérdidas ,%	Si	-	-	-	-
30	Dilución ,%					
31	Costo de tratamiento adquisición ,pesos					
32	Costo de tratamiento mantenimiento ,pesos					
33	Costo de tratamiento de la energía , \$	-	-	-	Si	-
34	Costo de tratamiento de los combustibles, \$	Si	-	-	-	-
35	Costo de tratamiento de la mano obra, \$	Si	-	-	-	-
36	Costo de restauración de gabinete ,t	Si	-	-	-	-
37	Rentabilidad , \$	-	Si	-	-	-
38	Ventas netas ,pesos	-	Si	-	-	-
39	Precio de venta, \$	Si	-	-	-	-
40	Producción anual ,m ³ /año	-	-	-	Si	-

41	Porcentaje de bienes, materiales, y servicios adquiridos localmente ,%	Si	-	-	-	-
42	Consumibles en la extracción y tratamiento de recursos minerales (C)	Si	-	-	-	-
43	Porcentaje de mano de obra procedente de las comunidades locales ,%	Si	-	-	-	-
44	Inversión en infraestructura pública y su mantenimiento	Si	-	-	-	-
45	Gastos financieros de créditos a largo plazo, \$	-	-	-	-	Si
46	Gastos financieros de créditos a cortos plazo, \$	-	-	-	-	Si
47	Ayudas financieras de las Administraciones Públicas	-	-	-	-	Si
48	Contribución fiscal, pesos	-	-	-	-	-
49	Costo de transporte hacia la planta de procesamiento, pesos	-	-	-	-	Si
50	Costo de procesamiento, \$	-	-	-	-	Si
51	Amortización de equip. e instalación \$	-	-	-	-	Si
52	Arrendamiento de equip. Y servicios, \$	-	-	-	-	Si
53	Costo de extracción , \$/m ³	-	-	-	-	Si

Anexos 5. RESULTADOS DE LA TERCERA RONDA

Columna1	Columna2	Columna3	Columna4	Columna5	Columna6	Columna7	Columna8	Columna9	Columna10	Columna11	Columna12	Columna13	Columna14	Columna15
exp 1	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
14	14	14	14	14	14	14	14	12	12	11	11	12	10	10
14	14	14	14	14	14	14	14	12	12	11	10	12	12	10
14	11	12	12	12	14	14	14	7	11	11	11	12	12	11
12	12	12	12	14	14	14	14	12	11	12	12	12	12	11
12	11	12	12	14	14	14	14	12	12	1	6	12	12	11
12	12	12	12	14	14	14	14	12	12	11	11	12	11	11
12	12	12	12	14	14	14	14	11	11	11	11	12	11	11
12	12	12	12	14	14	14	14	12	12	12	12	12	11	11
12	12	12	12	14	14	14	12	12	12	12	14	11	12	12
12														
	138	140	140	152	154	154	152	130	133	120	132	135	131	126
140	147,142													
(Si-Smed)	-9,142	-7,142	-7,142	4,857	6,857	6,857	4,857	-17,142	-14,142	-27,142	-12,123	-12,142	-16,142	-21,142
(Si-Smed) ²	83,591	51,020	51,020	23,591	47,020	47,020	23,591	293,877	200,020	736,734	234,432	147,448	260,591	447,020
Sumatoria (Si-Smed) ²	562796,530													
Ken	0,761781865													



*Ministerio de Educación Superior
Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa
“Dr. Antonio Núñez Jiménez”
Facultad de Geología –Minería
Departamento de Minas*

Trabajo de Diploma

En opción al título de Ingeniero en Minas

***Tema: Indicadores económicos para la evaluación
de canteras de materiales de construcción***

Autor: Yuri de Jesus Mota Lemos

Tutores: Dr.C. Mayda Ulloa Carcassés

M.Sc. Alexis Montes de Oca Risco

*Curso
2016 – 2017
Año 59 de la Revolución*

Dedicatoria

Dedico el siguiente trabajo de diploma especialmente a mis padres Ant3nio de Jesus Vasco Lemos y Francisca Mota Fuxe por su amor, por la educaci3n que me brindan. A mis hermanos e hija Francheska de Jesus Mota Suarez del Villar, Avo Jesus Vasco, sin olvidar mi novia Thaimy Suarez del Villar por quererme, amarme y Sra. Mar3a Manuela Magalheas apoyarme de forma incondicional. A todas las persona que de una forma u otra han participado en mi formaci3n.

Agradecimiento

A Jehová Dios por haberme protegido, guiado y mantenido con vida todos estos años. Gracias Señor Jehová por confortarme en momentos de angustia y haber puesto siempre en mi camino personas buenas...

A mi novia Thaimy Suarez del Villar por todo el apoyo y por nunca haber desistido ante mis fallas.

A mis tutores: Dra. C. Mayda Ulloa Carcassés y MSc. Alexis Montes de Oca Risco por ayudarme a conseguir el resultado final de mi carrera, así como al MSc. Yordany Esteban Batista Legrá.

A todos lo que de una forma u otra me brindaron su ayuda y colaboración, al departamento de Minería y a todos los profesores que me condujeron para que pudiera llegar hasta el final.

Deseo expresar especial gratitud al Dr. C. Roberto Watson Quesada, la Dra. Naísma Hernández Jatib y al Dr. C. Ramón Polanco Almanza, por su gran apoyo, paciencia y dedicación de tiempo durante la elaboración de este trabajo.

A mis compañeros del aula, por su preocupación hacia mi persona y por compartir conmigo momentos inolvidables.

A la familia Regla, Mamita, Juan Thomas, Nereida, Milagro, Evita, Josefa (mi familia cubana), quienes me recibieron por primera vez en Moa y Cienfuegos. Me hicieron parte de ellos, apoyándome en momentos difíciles, dándome su cariño y ternura a costo cero. Gracias por todo.

Pensamiento

“El principio de la sabiduría es el temor de Dios; los insensatos desprecian la sabiduría y la enseñanza”.

Proverbios 1-7

“Porque Dios da la sabiduría, y de su boca viene el conocimiento y la inteligencia”.

Proverbios 2-6

Resumen

El objetivo de este trabajo consistió en la determinación de los indicadores económicos para la evaluación integral del desempeño de canteras de materiales de construcción de Cuba. La investigación se desarrolló a través de tres etapas metodológicas que posibilitaron identificar de forma preliminar los principales indicadores de la actividad económica de una cantera a través del análisis bibliográfico y la consulta a especialistas del área económica del sector y con la aplicación de criterio de expertos se determinaron los 14 indicadores más apropiados para las canteras de materiales de construcción y las condiciones del país. Al final se caracterizaron cada uno de los indicadores y se elaboraron sus respectivas fichas descriptivas.

Palabras claves: indicadores económicos, canteras de materiales de construcción, diagnóstico integral.

ABSTRACT

The objective of this work consisted In the determination of the economic indicators for the integral evaluation of the performance of quarries for materials of construction in Cuba. The research was developed through three methodological stages that facilitated the identification in a preliminary way, the main indicators of the economic activity of a quarry through the bibliographical analysis and the consultation to specialists of the economic area of the sector and with the application of experts approach, 14 more appropriate indicators were determined for the quarries for materials of construction and the country's conditions. At the end they were characterized each one of the indicators and their respective descriptive records were elaborated.

Words cables: economic indicators, quarries of building supplies, integral diagnosis.

