

## Información Importante

La Universidad de La Sabana informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad de La Sabana.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento para todos los usos que tengan finalidad académica, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le de crédito al documento y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, La Universidad de La Sabana informa que los derechos sobre los documentos son propiedad de los autores y tienen sobre su obra, entre otros, los derechos morales a que hacen referencia los mencionados artículos.

**BIBLIOTECA OCTAVIO ARIZMENDI POSADA**  
UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
Chía - Cundinamarca

VIABILIDAD FINANCIERA DE UN PROYECTO MINERO PARA LA EMPRESA  
CATERCOQ LTDA

GEOVANNY MARTÍNEZ SÁNCHEZ  
WILMAR CARRASCAL LOBO

UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y EMPRESARIALES  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2015

VIABILIDAD FINANCIERA DE UN PROYECTO MINERO PARA LA EMPRESA  
CATERCOQ LTDA.

GEOVANNY MARTÍNEZ SÁNCHEZ  
WILMAR CARRASCAL LOBO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de  
Especialista en Finanzas y Negocios Internacionales

UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y EMPRESARIALES  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2015

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	17
1. PROBLEMA	18
1.1 TITULO	18
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.3 FORMULACION DEL PROBLEMA	18
1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	19
1.4.1 Objetivo general	19
1.4.2 Objetivos específicos	19
1.5 JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION	19
1.6 DELIMITACION Y ALCANCES	20
1.6.1 Temática	20
1.6.2 Espacial	20
1.6.3 Temporal	20
2. MARCO DE REFERENCIA DEL PROYECTO	21
2.1 MARCO TEORICO	21
2.2 MARCO LEGAL	23
2.3 MARCO CONCEPTUAL	25
2.3.1 Términos técnicos	25
2.3.2 Términos financieros	29
2.4 VARIABLES	34

2.4.1 Operacionalización de variables	34
3. DISEÑO METODOLÓGICO	36
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	36
3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	36
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	37
3.3.1 Población universo	37
3.3.2 Muestra	37
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN	37
3.5 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	37
4. ESTUDIO DEL MERCADO	38
4.1 Definición del Producto	38
4.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA	39
4.2.1 Análisis de la Demanda que indica la tendencia del consumo del carbón en la región	39
4.2.2 Análisis de la Demanda Utilizando Estadísticas Oficiales	44
4.2.3 Proyección Producción de Carbón Metalúrgico	44
4.2.4 Principales consideraciones de proyección	45
4.2.4.1 Proyecciones macroeconómicas	45
4.2.5 Proyección Demanda de Carbón Norte de Santander	46
4.2.5.1 Proyección Optimista y Pesimista de la Demanda de Carbón en Norte de Santander	47
4.3 COMERCIALIZACION DEL PRODUCTO; CANAL DE DISTRIBUCION	49
4.4 PRESUPUESTO DE GASTOS DE VENTA	49
5. ESTUDIO TECNICO	51

5.1 LOCALIZACION DE LA MINA	51
5.1.1 Datos generales del departamento Norte de Santander	51
5.2 ETAPAS Y FASES DEL PROYECTO MINERO	55
5.3 DETERMINACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA ÓPTIMA DE LA MINA	56
5.3.1 La Capacidad Instalada y la Disponibilidad de Capital	56
5.3.2 La Capacidad Instalada y la Tecnología	56
5.3.2.1 La Capacidad Instalada y los Insumos	56
5.4 DESCRIPCION DEL METODO DE EXPLOTACION DE LA MINA	56
5.4.1 Método de cámaras y pilares con variante de recuperación de pilares y hundimiento de techo	57
5.4.1.1 Ventajas del método de cámaras y pilares con variante de recuperación de pilares y hundimiento de techo	57
5.4.1.2 Desventajas del método de cámaras y pilares con variante de recuperación de pilares y hundimiento de techo	58
5.4.2 Métodos de tambores paralelos con ensanche de tambores.	58
5.4.2.1 Ventajas del método de tambores paralelos con ensanche de tambores	58
5.4.2.2 Desventajas del método de tambores paralelos con ensanche de tambores	58
5.4.3 Descripción del método de explotación elegido	59
5.5 SELECCIÓN DE MAQUINARIA	60
5.6 PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD	61
5.7 MANTENIMIENTO QUE SE APLICARA POR LA EMPRESA	61
5.8 DETERMINACION DE LAS AREAS DE TRABAJO NECESARIAS	61
5.9 DISTRIBUCION DE LA MINA	62
5.10 ORGANIGRAMA DE LA MINA	63

5.11 PRESUPUESTO DE COSTO DE PRODUCCION	63
5.11.1 Materia prima	63
5.11.2 Costo de herramientas y accesorios	64
5.11.3 Otros materiales	64
5.11.4 Costo de madera	65
5.11.5 Energía eléctrica	65
5.11.6 Consumo de combustibles	66
5.11.7 Mano de obra directa	67
5.11.8 Mano de obra indirecta	68
5.11.9 Mantenimiento	68
5.11.10 Costo de control de calidad	69
5.11.11 Cargos de depreciación y amortización	69
5.11.12 Presupuesto de costo de producción	70
6. ASPECTOS LEGALES DE LA EMPRESA	71
6.1 MARCO LEGAL MINERO	71
6.2 MARCO LEGAL AMBIENTAL	72
7. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	73
7.1 CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA	73
7.1.1 Tipo de Sociedad	73
7.1.2 Estatutos	73
7.1.3 Costo	74
7.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	74
7.2.1 Misión	74

7.2.2 Visión	75
7.2.3 Valores corporativos	75
7.3 MAPA DE PROCESOS Y CARACTERIZACIÓN	76
7.3.1 Procesos de dirección	76
7.3.1.1 Gestión estratégica	76
7.3.1.2 Mejora continua.	76
7.3.1.3 Revisión por la gerencia	76
7.3.2 Procesos operativos	77
7.3.2.1 Gestión de compra	77
7.3.2.2 Gestión técnica minera	77
7.3.2.3 Gestión comercial	77
7.3.3 Procesos de soporte	77
7.3.3.1 Gestión de la calidad	77
7.3.3.2 Gestión financiera	77
7.3.3.3 Gestión Recurso Humano	77
7.4 RELACIONES LABORALES Y FUNCIONALES	77
7.4.1 Identificación del cargo y sus funciones	77
7.5 POLITICAS DE CONTRATACIÓN	85
7.6 POLITICAS DE LA EMRESA	86
7.6.1 Política de Calidad	86
7.6.2 Política de Servicio	86
7.6.3 Política de Gestión Humana	86
7.6.4 Política de Capacitación	86
7.6.5 Política Comercial	86

7.6.6 Política Ambiental	87
7.7 PROYECCIONES GASTOS ADMINISTRATIVOS	87
7.8 GASTOS DE OFICINA	87
7.9 GASTOS TOTALES DE ADMINISTRACIÓN	88
8. ESTUDIO FINANCIERO	89
8.1 APROVECHAMIENTO DE LA CAPACIDAD INSTALADA	89
8.2 INVERSION EN ACTIVO FIJO Y DIFERIDO	89
8.2.1 inversión en activo fijo.	89
8.2.2 inversión en activo diferido.	90
8.3 OTROS COSTOS FIJOS	90
8.4 INVERSION EN PROPIEDAD AJENA	91
8.5 DEPRECIACION DEL EQUIPO DE PRODUCCION POR AÑO	92
8.6 TASA MINIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO (TMAR) Y LA INFLACIÓN CONSIDERADA	92
8.7 DETERMINACION DEL CAPITAL DE TRABAJO	93
8.8 FINANCIAMIENTO DE LA INVERSION	94
8.9 DETERMINACION DEL PUNTO DE EQUILIBRIO O PRODUCCION MINIMA ECONOMICA	95
8.9.1 Calculo del punto de equilibrio proyectado en toneladas	95
8.10 DETERMINACION DE LOS INGRESOS POR VENTAS	96
8.11 COSTOS TOTALES DE OPERACIÓN DE LA MINA	97
8.12 COSTOS DE INVERSION INICIAL	98
8.13 ESTADO DE RESULTADOS	98

8.13.1 Estado de Resultados sin inflación, sin financiamiento y con producción constante (miles de pesos)	98
8.13.2 Estado de Resultados con Inflación, sin financiamiento y con producción constante (miles de pesos)	99
8.14 FLUJO DE CAJA PROYECTADO	100
8.15 BALANCE GENERAL PROYECTADO	101
8.16 FLUJO DE CAJA LIBRE DEL PROYECTO PROYECTADO	102
8.17 POSICION FINANCIERA DE LA EMPRESA	102
8.17.1 Tasas de liquidez	103
8.17.1.1 Tasa Circulante (TC)	103
8.17.1.2 Tasa Rápida o Prueba Acido (TR)	103
8.17.2 Tasas de solvencia o apalancamiento	104
8.17.2.1 Tasa de Deuda (TD)	104
8.17.2.2 Número de Veces que se Gana el Interés	104
9. EVALUACIÓN DEL PROYECTO DE INVERSION	105
9.1 CALCULO DEL VPN Y LA TIR CON PRODUCCION CONSTANTE, SIN INFLACIÓN, SIN FINANCIAMIENTO	105
9.2 CALCULO DEL VPN Y LA TIR CON PRODUCCION CONSTANTE, CON INFLACIÓN, SIN FINANCIAMIENTO	105
9.3 CALCULO DEL VPN Y LA TIR CON PRODUCCION VARIABLE PROYECTADA	106
10. ANALISIS DE SENSIBILIDAD	107
10.1 ANALISIS DEL PUNTO MUERTO PARA VALOR MINIMO EN VENTAS	107

10.2 ANALISIS DEL PUNTO MUERTO PARA VALOR MINIMO EN PRECIO DE VENTA	107
10.3 ANALISI DE ESCENARIOS PESIMISTA, REGULAR Y OPTIMISTA	108
11. CONCLUSIONES	109
BIBLIOGRAFÍA	112
ANEXOS	115

## LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Operacionalización de variables	34
Cuadro 2. Análisis del carbón	38
Cuadro 3. Capacidad instalada de producción	40
Cuadro 4. Utilización de la capacidad instalada de producción	40
Cuadro 5. Consumo de carbón metalúrgico	41
Cuadro 6. Proyectos de ampliación de planta	42
Cuadro 7. Planeación de proyectos de ampliación de planta	43
Cuadro 8. Proyección producción carbón metalúrgico	44
Cuadro 9. Principales proyecciones macroeconómicas	46
Cuadro 10. Comportamiento histórico de la producción y exportación de carbón en Norte de Santander	46
Cuadro 11. Comportamiento histórico de la demanda en Norte de Santander y variables macroeconómicas	47
Cuadro 12. Demanda proyectada de carbón Vs DTF	47
Cuadro 13. Demanda de carbón proyectado optimista y pesimista	48
Cuadro 14. Ventas proyectadas de carbón metalúrgico	49
Cuadro 15. Personal ventas	50
Cuadro 16. Gasto de ventas	50
Cuadro 17. Coordenadas de la mina	51
Cuadro 18. Métodos de explotación propuestos	57
Cuadro 19. Proveedores de equipos	60
Cuadro 20. Equipos y sus características	60
Cuadro 21. Prueba de calidad del carbón	61

Cuadro 22. Áreas de trabajo de la empresa	62
Cuadro 23. Costo de materia prima	64
Cuadro 24. Costo de herramientas y accesorios	64
Cuadro 25. Otros materiales	65
Cuadro 26. Costo de madera	65
Cuadro 27. Costo consumo de energía eléctrica	66
Cuadro 28. Consumo de combustibles	66
Cuadro 29. Prestación personal de la mina	67
Cuadro 30. Costo mano de obra directa	67
Cuadro 31. Prestaciones sociales	68
Cuadro 32. Costo mano de obra indirecta	68
Cuadro 33. Costo mantenimiento	69
Cuadro 34. Costo Análisis Físicoquímico del Carbón	66
Cuadro 35. Cargos de depreciación y amortización	70
Cuadro 36. Presupuesto de costos de producción	70
Cuadro 37. Personal administrativo	87
Cuadro 38. Gastos oficina	88
Cuadro 39. Gastos de administración	88
Cuadro 40. Aprovechamiento de la capacidad instalada	89
Cuadro 41. Inversión en activo fijo de producción	89
Cuadro 42. Inversión activo fijo de oficinas y ventas	90
Cuadro 43. Inversión en activo diferido	90
Cuadro 44. Otros costos fijos	91
Cuadro 45. Inversión en propiedad ajena	92

Cuadro 46. Depreciación de equipo de producción por año	92
Cuadro 47. Determinación del capital de trabajo	93
Cuadro 48. Variables del préstamo bancario	94
Cuadro 49. Método de amortización comercial de la deuda	94
Cuadro 50. Clasificación de costos	95
Cuadro 51. Punto de equilibrio en unidades	96
Cuadro 52. Proyección de ventas	97
Cuadro 53. Costo total de operación	97
Cuadro 54. Inversión total en activo fijo y diferido	98
Cuadro 55. Estado de resultados sin inflación, sin financiamiento y con producción constante	98
Cuadro 56. Estado de resultados con inflación, sin financiamiento y con producción constante	99
Cuadro 57. Estado de resultados con producción variable	100
Cuadro 58. Presupuesto de caja proyectado	100
Cuadro 59. Balance general proyectado	101
Cuadro 60. Flujo de caja libre del proyecto proyectado	102
Cuadro 61. Tasa circulante	103
Cuadro 62. Tasa rápida o prueba del ácido	103
Cuadro 63. Tasa de deuda	104
Cuadro 64. Número de veces que se gana el interés	104
Cuadro 65. Cálculo del VPN y la TIR con producción variable proyectada	106
Cuadro 66. Análisis de punto muerto para valor mínimo de ventas	107
Cuadro 67. Análisis de punto muerto para valor mínimo de precio de ventas	107
Cuadro 68. Análisis de escenarios pesimista, regular y optimista	108

## LISTA DE GRÁFICAS

	pág.
Gráfica 1. Capacidad instalada de producción	40
Gráfica 2. Utilización de la capacidad instalada de producción	41
Gráfica 3. Consumo de carbón metalúrgico	42
Gráfica 4. Proyectos de ampliación de planta	43
Gráfica 5. Planeación de proyectos de ampliación de planta	44
Gráfica 6. Proyección producción carbón metalúrgico	45
Gráfica 7. Demanda de carbón proyectado optimista y pesimista	48
Gráfica 8. Etapas y fases del proyecto minero	55
Gráfica 9. Método de cámaras y Pilares con variante de recuperación de pilares y hundimiento de techo	59
Gráfica 10. Plano de distribución locativa de la mina	62
Gráfica 11. Organigrama general de la mina	63
Gráfica 12. Mapa de procesos	76
Gráfica 13. Esquema selección de personal	85
Gráfica 14. Punto de equilibrio en unidades	96

## LISTA DE ANEXOS

	<b>pág.</b>
Anexo A. Ley 685 de 2001	112
Anexo B. Planos geográficos	187

## INTRODUCCION

CATERCOQ Ltda., es una empresa que se dedica a la producción de carbón mineral y carbón coque en el departamento Norte de Santander (Colombia), principalmente en los municipios de Durania y San Cayetano (Norte de Santander). La empresa opera mediante títulos mineros, en concesión con INGEOMINAS, mediante los contratos DLC-131, BJ6-157; BJ6-158; estos dos últimos bajo la modalidad de operación contratada con la empresa INCOLSA Ltda., y uno más con la misma modalidad con el contrato IDO 15341 de propiedad de una persona natural.

El carbón que produce la empresa CATERCOQ Ltda., es de tipo metalúrgico, cuyas características de calidad, le abren un importante mercado en la comercialización local, tanto en el mercado del carbón coquizable crudo, como en la producción de carbón coque en las plantas de la región. La demanda de este tipo de material es apreciable si se tiene en cuenta que la producción anual de las minas se vende sin ningún traumatismo a pesar de las contracciones del mercado. Cenizas bajas, azufre menor del 1%, materia volátil media, y niveles de fósforos bastante bajos, hacen que los consumidores internacionales demanden el carbón coque que se produce en la región, sin embargo la producción anual de la empresa no sobrepasa las 40.000 toneladas, lo que le impide a esta realizar negocios importantes, con consumidores del exterior, y buscar mayores beneficios.

En este contexto, se propone la necesidad de implementar proyectos que signifiquen el incremento en las producciones de carbón mineral. Por un lado se plantea la apertura de nuevos centros de producción y por otro la implementación de nuevas tecnologías en la producción de los centros que ya están en funcionamiento. Es decisión de la empresa, luego de realizar los estudios técnicos a nivel geológico y logístico, aprovechar en el mismo radio de acción de su zona carbonífera una importante reserva de carbón que posee las mismas características del carbón que tradicionalmente explota y que según las proyecciones podría incrementar hasta en un 25% los niveles de producción de la empresa y elevaría sus posibilidades tanto de ingresos como de participación en el mercado.

La necesidad de establecer la viabilidad de este proyecto es el punto de partida de este trabajo de grado. La conclusión de esta investigación debe certificarle a la empresa la viabilidad financiera de este proyecto su impacto en los diferentes indicadores y a la vez establecerle cuales son las mejores fuentes de financiación.

## **1. PROBLEMA**

### **1.1 TITULO**

Viabilidad financiera de un proyecto minero para la empresa CATERCOQ Ltda.

### **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La minería subterránea en el Norte de Santander surgió de manera espontánea por parte de campesinos que habitan estas zonas. El estado Colombiano, solo se interesó en darle legalidad y organización a este sector cuando surgieron problemas sociales a nivel de explotación laboral, siniestros dentro de las minas, e impacto ambiental sobre las zonas de explotación. Por otro lado, en los últimos años esta materia prima ha incrementado su demanda y sus precios a nivel internacional lo que ha suscitado que buena parte de capital empresarial haya puesto los ojos sobre este negocio. El bajo nivel de escolaridad de los primeros mineros, limitó la posibilidad de una explotación óptima y eficaz de gran parte de la reserva carbonífera, mucha de ella desperdiciada por la corta visión productiva de los explotadores y su bajo poder de inversión tecnológica y científica lo cual representa que a fecha de hoy, la recuperación de muchos yacimientos en el departamento, requieran costosas inversiones para su aprovechamiento.

Todo esto se ha traducido en la proliferación de pequeñas minas muy bajas en producción con altos riesgos de accidentes y mínima rentabilidad, para sus concesionarios, lo que limita la posibilidad de generar un mejor empleo, mayor desarrollo para su entorno social y el mejoramiento tecnológico en la explotación de los yacimientos.

Por lo general los proyectos mineros se realizan a partir de inspecciones técnicas, muchas veces por personal no idóneo para la caracterización de estos y mucho menos se realiza estudios de viabilidad financiera que le muestre al empresario si la inversión realizada es suficiente, si su retorno va a ser en el tiempo esperado y si la rentabilidad obtenida le generan mejor expectativa que otros proyectos.

### **1.3 FORMULACION DEL PROBLEMA**

¿La determinación de la viabilidad financiera del proyecto Mina VILLA FLOREZ para la empresa CATERCOQ Ltda., ofrecerá una herramienta eficaz para la toma de decisiones en cuanto a la inversión, por parte de sus socios y directivos?

## **1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION**

**1.4.1 Objetivo general.** Evaluar la viabilidad financiera de un proyecto minero, para la empresa CATERCOQ Ltda., que ofrezca las herramientas de decisión eficaces en la inversión del proyecto, por parte de los socios y directivos de la empresa.

**1.4.2 Objetivos específicos.** Analizar la zona carbonífera accequible a CATERCOQ Ltda., para determinar el potencial productivo que representa para la empresa.

Determinar las características ambientales del proyecto a fin de controlarlas eficazmente en la planeación y ejecución del mismo.

Diseñar y analizar las diferentes fuentes de financiación del proyecto a fin de utilizar las de mejor prospección.

Evaluar los costos de implementación de cada etapa del proyecto.

Analizar la viabilidad financiera del proyecto y así contar con las herramientas necesarias a la hora de tomar decisiones gerenciales.

## **1.5 JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION**

Dado que es muy importante para la empresa CATERCOOQ LTDA, incrementar su nivel de reservas y productividad con el fin de sostener su objeto social, habida cuenta que este se desarrolla en la explotación de recursos naturales no renovables, y en la medida en que los recursos actuales se vayan agotando, deben existir otras fuentes de explotación que no solamente compensen la disminución en las reservas actuales, sino que permitan el aumento de su capacidad productiva. En este sentido, el proyecto se justifica en la medida que al establecer su viabilidad financiera, se soporta la decisión de los inversores, positiva o negativa de dar vía libre al inicio y desarrollo del proyecto. Esto no solamente representa la oportunidad de nuevos frentes de reserva y producción, sino también el aporte a variables económicas y sociales para el entorno regional.

Por otro lado, si se tiene en cuenta que el mercado de este tipo de commodities se contrae y se expande en tiempos relativamente cortos, es importante que este

análisis presente las condiciones financieras viables o no, en épocas difíciles de precio y mercado, a fin de que la empresa tome una decisión justa a la hora de las inversiones. Además el desarrollo sostenido del proyecto ofrece un excelente número de nuevas fuentes de trabajo, tanto de mano de obra calificada como no calificada, lo que se traduce en mejores expectativas de mejoramiento social del entorno comunitario donde se desarrolla el proyecto.

Justamente, contar con una nueva e importante fuente de producción, permite que la empresa mejore su oferta a la hora de realizar negocios y pueda alcanzar relaciones comerciales internas y externas más dinámicas y duraderas que a la vez se deben reflejar en mejores dividendos para los socios.

Este proyecto se constituye como una importante herramienta para la toma de decisiones, que disminuyan en buena parte los riesgos que se asumen a la hora de emprender nuevas iniciativas de inversión.

## **1.6 DELIMITACION Y ALCANCES**

**1.6.1 Temática.** La investigación se desarrolla en el marco de la viabilidad del proyecto, Mina VILLA FLOREZ, desarrollado por la empresa CATERCOQ Ltda. La investigación pretende establecer las condiciones financieras que presentan este proyecto y su nivel de incidencia en el desarrollo de la misión de la compañía a fin de conseguir la aprobación por parte de los socios de la empresa. Si bien el estudio comenta y menciona los parámetros técnicos y ambientales del proyecto, el análisis del trabajo se centrara esencialmente en su evaluación financiera.

**1.6.2 Espacial.** La investigación se adelantara en las instalaciones de la empresa CATERCOQ Ltda., y se complementara con trabajo de campo realizado dentro del área en concesión del contrato número IDO-15341, ubicado en el municipio de San Cayetano, Departamento Norte de Santander.

**1.6.3 Temporal.** La realización del proyecto tomara un término no mayor de seis meses a partir de la aprobación del anteproyecto.

## 2. MARCO DE REFERENCIA DEL PROYECTO

### 2.1 MARCO TEORICO

Según Gabriel Baca Urbina Un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema, la cual tiende a resolver una necesidad humana. Y que un proyecto de inversión, es un plan que, si se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, producirá un bien o un servicio, útil al ser humano o a la sociedad. La evaluación de un proyecto de inversión, cualquiera que éste sea, tiene por objeto conocer su rentabilidad económica y social, de tal manera que asegure resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable. Solo así es posible asignar los escasos recursos económicos a la mejor alternativa<sup>1</sup>.

En el libro Gestión Estratégica Óptima para una Minería Inteligente, del autor Juan Camus S<sup>2</sup>; Este se refiere a la poca atención que los profesionales de la minería le han puesto a los principios económicos que gobiernan la explotación de recursos minerales y a la implicancia que estos tienen en la gestión minera. Como una manera de remediar este problema y realzar el tema a un nivel más estratégico; sugiere la gestión estratégica de los recursos minerales. Esta gestión es conceptualizada como una herramienta para hacer que el conocimiento existente logre ser productivo; la minería consiste en el negocio de separar la parte valiosa de un yacimiento minero de la manera más eficaz y eficiente posible. Este asume que la tecnología, el mercado, las características del recurso mineral y el marco legal son factores dados que conforman el entorno o medio ambiente del negocio. El objetivo declarado, entonces, es maximizar el valor económico del recurso mineral. En minería esto sólo ocurre cuando se maximiza simultáneamente el valor económico periódico que resulta de la explotación, junto al valor de largo plazo del recurso in situ. Por tal motivo los recursos minerales son usualmente denominados, recursos no renovables de vida finita, para un depósito específico hay una cantidad limitada del recurso en el subsuelo, el cual una vez removido no puede ser reemplazado. Por lo anterior, el desarrollo de la estrategia óptima de extracción del recurso se transforma en un problema de asignación dinámica. Esta estrategia de explotación se refiere a la manera y rapidez con que se explota el recurso; vale decir, cómo se extrae el depósito, a qué tasa de extracción, y finalmente cuándo éste se agota. En este sentido el tiempo es importante en el análisis ya que una unidad de recurso extraído hoy significa que se dispone de menos para mañana. Esto, a su vez, implica que cada período es diferente pues el

---

<sup>1</sup> BACA URBINA, G. Evaluación de Proyectos. México: Mc Graw Hill, 2010. p. 2.

<sup>2</sup> CAMUS, J. Gestión estratégica óptima para una minería inteligente. (en línea) (citado el 16 de Octubre de 2015). Disponible en Internet en: <[http://www.cieplan.org/media/publicaciones/archivos/103/Capitulo\\_5.pdf](http://www.cieplan.org/media/publicaciones/archivos/103/Capitulo_5.pdf)>

tamaño del recurso remanente cambia a medida que se consume el depósito.

En la tesis de la Universidad Francisco de Paula Santander “Estudio Técnico Económico Para la Mina de Carbón las Alverjas”.<sup>3</sup> Realizado por Lilibiana Amelia Puentes Gómez y Nelson Camargo Lozano en el año 2010, los autores exponen diferentes temas relacionados con la planeación minera y su repercusión económica, para tal efecto realizaron levantamientos topográficos internos y externos de la mina de carbón Las Alverjas, verificando la geología basada en los planos geológicos ya existentes del área en estudio. Así mismo, llevaron a cabo un cálculo de reservas de acuerdo con la información geológica obtenida. Además, verificaron las condiciones actuales de la mina y las posibles alternativas de los sistemas de explotación aplicables de acuerdo a las condiciones de esta, realizaron un nuevo programa de sostenimiento y el estudio geo mecánico del macizo rocoso; diseñando la planeación de la mina a mediano plazo, ejecutando el organigrama de las labores de la mina. Por último, estimaron las inversiones requeridas para el desarrollo de la mina; observando la situación de la mina frente al mercado y las estrategias a seguir para la comercialización del carbón.

Otra tesis de la Universidad Francisco de Paula Santander es “Análisis de viabilidad Técnico-Económico para la Mina de Carbón Vista Hermosa Vereda Paso de los Ríos, Corregimiento de San Faustino, Municipio de Cúcuta, Norte de Santander”.<sup>4</sup> En la que el autor Juan Fernando Arias Ibarra en el 2011, realiza el estudio, enfocándose en las diferentes herramientas técnicas, ambientales, económicas y sociales, en las que define la ubicación geográfica del área de influencia directa del proyecto; identifica las características geológicas más relevantes del área de estudio, realiza los cálculos de reservas o recursos de acuerdo a las normas establecidas por INGEOMINAS; diseña y recomienda un sistema de explotación de acuerdo a las características estructurales y geo mecánicas del yacimiento. Igualmente, plantea las inversiones requeridas, efectuadas a un estimativo de costos y se estable los flujos de caja anual. Además sugiere criterios y elementos para definir la factibilidad del proyecto, analizando las tendencias y proyecciones del mercado interno y externo. Por último, estima los posibles impactos ambientales causados por el proyecto minero.

---

<sup>3</sup> PUENTES GOMEZ, Lilibiana Amelia y CAMARGO LOZANO Nelson. Estudio Técnico Económico Para la Mina de Carbón las Alverjas. Trabajo de grado. Administración de empresas. San José de Cúcuta: universidad Francisco de Paula Santander. Facultad de ciencias empresariales. 2010. p.86.

<sup>4</sup> ARIAS IBARRA, Juan Fernando. Análisis de viabilidad técnico-económico para la Mina de Carbón Vista Hermosa Vereda Paso de los Ríos, Corregimiento de San Faustino, Municipio de Cúcuta, Norte de Santander. Trabajo de grado. Administración de empresas. San José de Cúcuta: universidad Francisco de Paula Santander. Facultad de ciencias empresariales. 2011. p.123.

## 2.2 MARCO LEGAL

La normatividad minero y ambiental, se basó en una guía desarrollada por los ministerios de Minas y Energía y del Medio Ambiente<sup>5</sup>.

**Ley 685 de 2001.** El código de minas regula las relaciones jurídicas del Estado con los particulares y las de estos entre sí, por causa de los trabajos y obras de la industria minera en sus fases de prospección, exploración, construcción y montaje, explotación, beneficio, transformación, transporte y promoción de minerales que se encuentre en el suelo o subsuelo ya sea de propiedad nacional o propiedad privada. De igual modo, establece el principio de sostenibilidad como el deber de manejar adecuadamente los recursos naturales renovables y la integridad y disfrute del ambiente.

Normas Reglamentarias Ley 685 de 2001.

**Resolución 18-1053 de 2001.** Min Minas delega a MINERCOL Ltda. Las funciones de tramitación, titulación, registro, asistencia técnica, fiscalización y vigilancia de las obligaciones emanadas de los títulos, contratos, solicitudes y propuestas mineras.

**Resolución 18-1130 de 2001:** Excepción en las funciones delegadas a MINERCOL Ltda.

**Resolución 18-1145 de 2001.** Reglamenta la delegación de Min Minas en los gobernadores de departamentos y en los alcaldes de ciudades capital de departamento sus funciones de tramitación y celebración de contratos de concesión.

**Resolución 18-1195 de 2001.** Excepción en las funciones delegadas al Gobernador del Departamento de Norte de Santander.

**Resolución 18-1320 de 2001.** Ordena cancelación de la inscripción de los aportes en el Registro Minero Nacional.

---

<sup>5</sup> MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA DE COLOMBIA. Guía minero ambiental. (en línea) (citado el 16 de Octubre de 2015). <<http://www.simco.gov.co/Inicio/DocumentosdelInter%C3%A9s/Gu%C3%ADasMineroAmbientales/tabid/92/Default.aspx>>

**Resolución 18-1847 de 2001.** Formulario para la legalización de explotaciones mineras sin título inscrito en el Registro Minero Nacional.

**Resolución 0034 de 2001.** Formulario de propuesta de Contrato Único de Concesión.

**Decreto 2353 de 2001.** Reglamentación al recaudo y distribución de la regalías.

**Decreto 1886 de 2015.** Seguridad en minería subterránea: Reglamento de seguridad en las labores de minería subterránea.

**Ley 141 de 1994 - Ley de Regalías.** Crea el fondo Nacional de Regalías. Consagra el derecho del Estado de percibir regalías por la explotación de los recursos naturales no renovables.

**Ley 756 de 2000.** Regalías: Modifica la Ley 141 de 1994; establece criterios de distribución.

**Plan de Manejo Ambiental.** Podrá exigirse por parte de la autoridad ambiental competente a los proyectos, obras o actividades que, con anterioridad a la vigencia de la Ley 99/93, iniciaron sus actividades, y para los proyectos de legalización de la minería de que trata el artículo 165 de la Ley 685 de 2001.

**Estudio de impacto ambiental.** El EIA contendrá los elementos, informaciones, datos y reconocimientos que se requieran para describir y caracterizar el medio físico, social y económico del lugar o región de las obras y trabajos de explotación; los impactos de dichas obras y trabajos con su correspondiente evaluación; los planes de prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos; las medidas específicas que se aplicarán en el abandono y cierre de los frentes de trabajo y su plan de manejo; las inversiones necesarias y los sistemas de seguimiento de las medidas. El EIA del proyecto minero lo presenta el interesado con el Programa de Trabajos y Obras Mineras que resulte de la exploración. Octavo, trata lo relativo a la licencia ambiental.

Posteriormente mediante el Decreto 2150 de 1995, artículo 132, se simplifica el trámite de la licencia ambiental para los proyectos. Se establece que dicha licencia llevará implícitos todos los permisos de carácter ambiental.

**La Ley 685 de 2001.** Define la Licencia Ambiental Global como la que otorgará la autoridad ambiental competente para la construcción, montaje, explotación, beneficio y transporte interno sin perjuicio de la autorización que da el Ministerio del Medio Ambiente para el transporte externo de los correspondientes minerales con base en el EIA.

**Decreto 1728 de 2002.** Artículo 20, el interesado en obtener la licencia ambiental formulará una petición escrita dirigida a la autoridad ambiental competente.

## **2.3 MARCO CONCEPTUAL**

La realización de esta investigación se centra en la evaluación de la viabilidad de un proyecto minero, para lo cual definimos algunos términos que pueden causar confusión.

### **2.3.1 Términos técnicos.** Como se muestra a continuación:

**Acopio.** Se entiende como el sitio donde se ubican el carbón mineral que se extraen.

**Afloramiento.** Parte del estrato de roca, veta filón o capa que sobresale del terreno o se encuentra recubierta de depósitos superficiales de carbón mineral.

**Barrena.** Herramienta que se usa para perforar

**Beneficiario de título minero.** Es la persona titular de un derecho minero que se beneficia de los derechos y adquiere también obligaciones.

**Buzamiento.** Ángulo de inclinación que forma un filón, estructura o capa rocosa con un plano horizontal, medido perpendicularmente a la dirección o rumbo del filón.

**Campamento.** Instalaciones donde pernocta el personal que labora en mina de carbón.

**Carbón.** Roca sedimentaria, de color negro a negro pardo, de fácil combustión, que contiene más del 50% en peso y más del 70% en volumen de material carbonoso incluida la humedad inherente. Formada a partir de la compactación y el endurecimiento por calor y presión, de restos de plantas químicamente alteradas.

**Coches.** Carros de hierro, utilizados para transportar el carbón a la superficie.

**Código de minas.** Normas que regulan las relaciones entre los organismos y entidades del Estado, y de los particulares entre sí, sobre las actividades de prospección, exploración, explotación, beneficio, transporte, aprovechamiento y comercialización de los recursos no renovables que se encuentren en el suelo o subsuelo, así sean de propiedad de la nación o privada. Todas estas normas están contenidas en la Ley 685 de 2001, Código de Minas vigente.

**Construcción y montaje.** Consiste en la preparación de los frentes mineros y en la instalación de obras, servicios, equipos y maquinaria fija, necesarios para iniciar y adelantar la extracción o la captación de los minerales, su acopio, su transporte interno y su beneficio.

**Contrato de concesión.** Son contratos administrativos celebrados entre el Estado (Ministerio de Minas y Energía, como representante de la Nación) y un particular (persona natural o jurídica) para efectuar, por cuenta y riesgo de éste, los estudios, trabajos y obras de exploración de minerales de propiedad estatal que puedan encontrarse dentro de una zona determinada y para explotarlos en los términos y condiciones establecidos en la legislación vigente al momento de su celebración. Comprende dentro de su objeto las fases de exploración técnica, explotación económica, beneficio de los minerales y cierre o abandono de los trabajos y obras correspondientes.

**Desanche.** Método de retirar mineral para formar una cavidad o cámara subterránea en un depósito de filones estrechos; primero es volada la roca de respaldo a un lado del filón y después el mineral.

**Desarrollo minero.** Conjunto de actividades que permiten el acceso al yacimiento y el establecimiento de la infraestructura del proyecto para asegurar la rentabilidad de la mina en concordancia con la legislación vigente. Incluye la adquisición de derechos y permisos para iniciar la explotación, el diseño detallado y la construcción de las obras de infraestructura, el diseño y el planeamiento detallado de la explotación, selección de zonas para botaderos y manejo de estériles, la

compra de equipos y materiales, la preparación de presupuestos y la financiación del proyecto, entre otros.

**Desarrollo sostenible.** Es el mejoramiento de la calidad de la vida humana dentro de la capacidad de carga de los ecosistemas; implican la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer la satisfacción de las necesidades de las futuras generaciones.

**Espesor.** Ancho o grosor de una veta, estrato, u otros; medido perpendicularmente o normal al buzamiento y el rumbo.

**Falla.** Superficie de contacto entre dos bloques que se desplazan en forma diferencial uno con respecto al otro.

**Gases explosivos.** En minería, gases que en altas concentraciones forman mezclas explosivas con el aire: metano (CH<sub>4</sub>); monóxido de carbono (CO, explosivo en concentraciones entre 13 y 75%).

**Geología.** Ciencia que estudia la composición y la disposición de los materiales que constituyen la litosfera terrestre, su naturaleza, su situación y las causas o fenómenos que originan esa disposición y de los efectos de los agentes que la alteran.

**Licencia ambiental.** Autorización que otorga la autoridad competente a una persona natural o jurídica, para la ejecución de un proyecto, obra o actividad.

**Malacate.** Equipo utilizado para el ascenso o descenso de carbón mineral, personal o suministros, en una mina (particularmente minas subterráneas)

**Manchón de protección.** Es una cantidad de mineral, con espesor previamente definido, que no se extrae durante la explotación y que sirve como una muralla, techo o piso de protección en los diferentes laboreos de desarrollo, preparación y extracción de la unidad de explotación.

**Manto.** Porción de carbón atrapado en medio de dos formaciones rocosas.

**Palanca.** Pieza de madera rolliza de unos 3 metros de largo, que se utiliza para la elaboración de estructuras para sostenimiento (entibado) y reforzar de galerías y otras labores mineras en las excavaciones subterráneas.

**Periodo de exploración.** Dentro de los tres (3) años siguientes a la fecha de inscripción del contrato, el concesionario debe hacer la exploración técnica del área contratada.

**Periodo de explotación.** Dentro de los tres (3) años siguientes a la fecha de inscripción del contrato, el concesionario debe hacer la exploración técnica del área contratada.

**Reforzador.** Operario encargado de colocar madera en los avances y asegurar los frentes en una mina subterránea.

**Regalía.** Compensación por el uso de la propiedad ajena basada sobre un porcentaje acordado de los ingresos resultantes de su uso.

**Registro minero nacional.** Es un sistema de inscripción, autenticidad y publicación de los títulos mineros con el derecho a explorar y explotar el suelo y subsuelo de acuerdo con el Código de Minas.

**Reserva explotable.** Son recursos para los cuales se ha establecido el más alto grado de certeza geológica y mediante un estudio de factibilidad, el más alto grado de aprovechamiento.

**Reserva probable.** Es la parte de un recurso medido o indicado que ha sido objeto de estudios técnicos y económicos suficientes a fin de mostrar que, en el momento del informe, estaba justificado explotarla en condiciones técnicas y económicas apropiadas.

**Reserva probada.** Es la parte de un recurso medido que ha sido objeto de estudios técnicos y económicos detallados a fin de mostrar que, en el momento del informe, estaba justificado explotarla en condiciones técnicas y económicas precisas.

**Tambor.** Túnel de preparación para explotación de carbón mineral, perpendicular al nivel de desarrollo y transporte principal.

**Techo.** Es la parte superior de un manto de carbón separado del resto por otro manto o por un estrato de estéril.

**Título minero.** Es el acto administrativo escrito (documento) mediante el cual se otorga el derecho a explorar y explotar el suelo y el subsuelo minero de propiedad de la Nación.

**Tolva.** Elemento destinada al depósito y cargue del carbón mineral en los diferentes medios de transporte externo.

**Túnel de acceso.** Galería horizontal abierta al extremo de una montaña o colina para permitir el acceso a yacimiento del carbón mineral.

**Ventilación.** Operación encargada de llevar aire fresco y puro a los frentes de explotación y evacuar de ellos el aire viciado o enrarecido, por medio de recorridos definidos en las diferentes secciones de la mina.

**Ventilador.** Dispositivo eléctrico o mecánico utilizado para recirculación, difusión o extracción del aire de la mina.

**Vertimiento.** Descarga de cualquier cantidad de material o sustancias ofensivas al medio ambiente y a la salud pública.

**Voladura.** Ignición de una carga masiva de explosivos.

**2.3.2 Términos financieros.** Como se muestra a continuación:

**Ajustes integrales por inflación.** Es el reconocimiento en los estados financieros del efecto de la inflación.

**Amortización.** Recuperación de los fondos invertidos en un activo de una empresa.

**Análisis financiero.** Conjunto de principios, técnicos y procedimientos que se utilizan para transformar la información reflejada en los estados financieros, en información procesada, utilizable para la toma de decisiones económicas.

**Análisis horizontal.** El análisis horizontal se ocupa de los cambios en las cuentas individuales de un período a otro y, por lo tanto, requiere de dos o más estados financieros de la misma clase, representados para períodos diferentes.

**Análisis vertical.** Consiste en tomar un solo estado financiero y relacionar cada una de sus partes con un total determinado dentro del mismo estado, el cual se denomina cifra base, el porcentaje que cada cuenta presenta sobre una cifra base nos dice de las políticas de la empresa, del tipo de empresa, de la estructura financiera, de los márgenes de rentabilidad, etc.

**Apalancamiento financiero.** Endeudamiento de una empresa con el ánimo de incrementar su capacidad productiva y por ende sus ventas.

**Aumento de capital.** Incorporación al capital de la empresa de reservas y/o nuevos recursos.

**Deflación.** Política económica encaminada a establecer precios en forma reducida, restringir el crédito, disminuir la circulación fiduciaria y reforzar las reservas.

**Demanda.** Conjunto de mercancías y servicios que los consumidores están dispuestos a adquirir en el mercado, en un tiempo determinado y a un precio dado.

**Depreciación.** Es una reducción del activo fijo, sea en cantidad, calidad, valor o precio, debida al uso, a la obsolescencia o sólo por el paso del tiempo.

**Devaluación.** Medida consistente en disminuir el tipo de cambio de la moneda nacional en relación con el patrón.

**DTF.** Tasa promedio ponderada de las captaciones en certificados de Depósito a Término, CDTs, de los bancos, las corporaciones financieras y las compañías de financiamiento comercial. Generalmente, esta tasa se da en modalidad trimestre anticipado.

**EBITDA.** *Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization* y muestra la utilidad operacional que representa la caja para la empresa.

**Estado de flujo de caja (CASH FLOW).** Trata de establecer las entradas y salidas de efectivo que ha tenido o puede tener una compañía en el futuro.

**Estado de resultados.** Muestra los ingresos y los gastos, así como la utilidad o pérdida resultante de las operaciones de la empresa durante un periodo de tiempo determinado, generalmente un año.

**Impuesto sobre la renta.** Contribución que grava el ingreso de las personas y entidades económicas.

**Indicador beta.** Es un indicador del riesgo sistémico o del mercado de la inversión en acciones, que permite establecer que tan sensible es el comportamiento de la rentabilidad de una acción cuando se presentan movimientos en la rentabilidad del mercado accionario.

**Indicadores de endeudamiento.** Tienen por objeto medir en qué grado y de qué forma participan los acreedores dentro del financiamiento de la empresa.

**Indicadores de liquidez.** Capacidad que tienen las empresas para cancelar sus obligaciones de corto plazo, establecen la facilidad o dificultad que presenta una compañía para pagar sus pasivos corrientes con el producto de convertir a efectivo sus activos corrientes.

**Indicadores de rendimiento.** Miden la efectividad de la administración de la empresa, para controlar los costos y los gastos y, de esta manera convertir las ventas en utilidades.

**Inflación.** Mide el crecimiento del nivel general de precios de la economía. La inflación es calculada mensualmente por el DANE sobre los precios de una canasta básica de bienes y servicios de consumo para familias de ingresos medios y bajos. Con base en éstas se calcula un índice denominado índice de precios al consumidor (IPC). La inflación corresponde a la variación periódica de ese índice.

**Margen de intermediación.** Diferencia entre las tasas de captación y colocación del sistema financiero.

**Margen neto.** Indicador de rentabilidad que se define como la utilidad neta sobre las ventas netas. La utilidad neta es igual a las ventas netas menos el costo de ventas, menos los gastos operacionales, menos la provisión para impuesto de Renta, más otros ingresos, menos otros gastos. Esta razón por sí sola no refleja la rentabilidad del negocio.

**Margen operacional.** Indicador de rentabilidad que se define como la utilidad operacional sobre las ventas netas y nos indica, si el negocio es o no lucrativo, en sí mismo, independientemente de la forma como ha sido financiado.

**Pasivo.** Representa las obligaciones totales de la empresa, en el corto plazo o el largo plazo, cuyos beneficiarios son por lo general personas o entidades diferentes a los dueños de la empresa.

**Patrimonio.** Es el valor líquido del total de los bienes de una persona o una empresa.

**Revaluación.** Es la apreciación del peso frente a otra moneda de referencia.

**Riesgo de mercado.** Es el riesgo generado por cambios en las condiciones generales del mercado frente a las de la inversión.

**Riesgo de precio.** Es la contingencia de pérdidas por variaciones en los precios de los instrumentos frente a los del mercado.

**Riesgo de tasa de cambio.** Es la contingencia de pérdidas por variaciones inesperadas en las tasas de cambio de las divisas en las cuales la entidad mantiene posiciones.

**Riesgo de tasa de interés.** Es la contingencia de que ante cambios inesperados en las tasas de interés, la entidad vea disminuido el valor de mercado de patrimonio.

**Riesgo del emisor.** Es la capacidad o percepción que tiene el mercado de que los emisores paguen sus títulos de deuda.

**Riesgo país.** Riesgo general presentado por un país que tiene en cuenta sus aspectos macroeconómicos, sociales y culturales, entre otros.

**Riesgo.** Es el grado de variabilidad o contingencia del retorno de una inversión. En términos generales se puede esperar que, a mayor riesgo, mayor rentabilidad de la inversión. Existen varias clases de riesgos: de mercado, solvencia, jurídico, de liquides, de tasa de cambio, riesgo de tasa de interés.

**ROA (rentabilidad sobre el activo - índice financiero).** Indica el nivel de utilidades (en pesos) que genera cada peso invertido en los activos de la empresa. Se obtiene de dividir la utilidad neta por los activos totales.

**Rotación de cartera.** Este indicador establece el número de veces que las cuentas por cobrar giran, en promedio de un período determinado de tiempo generalmente un año.

**Tasa de cambio.** La tasa de cambio mide la cantidad de pesos que se deben pagar por una unidad de moneda extranjera.

**Tasa de interés anticipada.** Tasa de interés que una vez acordada se paga o cobra al iniciar cada período.

**Tasa de interés efectiva.** Expresión anual del interés nominal dependiendo de la periodicidad con que este último se pague. Implica reinversión o capitalización de intereses.

**Tasa de interés.** Es la expresión porcentual del interés aplicado sobre un capital. Las tasas de interés pueden estar expresadas en términos nominales o efectivos. Las nominales son aquellas en que el pago de intereses no se capitaliza, mientras que las efectivas corresponden a las tasas de intereses anuales equivalentes a la capitalización de los intereses periódicos, bien sea anticipadas o vencidas. La tasa de interés efectiva es el instrumento apropiado para medir y comparar el rendimiento de distintas alternativas de inversión.

**Tasa Interna de Retorno (TIR).** De acuerdo con Raúl Coss, es la tasa de interés que reduce a cero el valor presente, el valor futuro, o el valor anual equivalente de una serie de ingresos y egresos.

**Valor presente neto.** Es un método de evaluación de proyectos de inversión que consiste en determinar el valor presente de los flujos de fondos del negocio, usando la tasa de descuento acorde al rendimiento mínimo esperado, la cual debe ser mayor a la tasa WACC.

## 2.4 VARIABLES

**2.4.1 Operacionalización de variables.** Como se muestra a continuación:

**Cuadro 1. Operacionalización de variables**

Objetivo Específico	Variable Conceptual	Variable Real Dimensiones	Variable Operacional Indicadores
Analizar la zona carbonífera accequible a CATERCOQ Ltda., para determinar el potencial productivo que representa para la empresa.	Determinar el potencial productivo de carbón para la empresa CATERCOQ Ltda.	Procedimiento de inspección técnica mediante un Estudio geológico.	Análisis de suelos y cálculo de posibles reservas de carbón. Análisis de calidad del carbón. Características del método de explotación a emplear
Determinar las características ambientales del proyecto a fin de controlarlas eficazmente en la ejecución del mismo.	Determinar la normatividad legal vigente que regula la minería subterránea.	Estudio ambiental.	Análisis del plan de ordenamiento territorial, del municipio. Políticas de mitigación de impacto ambiental. Licencias ambientales.
Diseñar y analizar las diferentes fuentes de financiación del proyecto a fin de utilizar las de mejor prospección	Fuentes de financiamiento del proyecto	Identificar las diferentes fuentes de financiamiento	Préstamo bancario. Leasing. Inversión Socios. Determinar el financiamiento, cuadro de pago de la deuda.
Evaluar los costos de implementación de cada etapa del proyecto	Estructuración del estudio económico	Realizar estudio Económico	Determinar costos de producción, administración, venta y financieros. Determinar depreciaciones y amortizaciones. Determinar capital de trabajo, punto de equilibrio. Determinar el balance general.
Analizar la factibilidad económica y financiera del proyecto y así contar con las herramientas necesarias a la hora de tomar decisiones gerenciales	Evaluación y análisis de la información del proyecto.	Métodos de Evaluación del proyecto.	Determinar valor presente neto (VPN). Determinar la tasa interna de retorno (TIR). Análisis de sensibilidad.

### **3. DISEÑO METODOLÓGICO**

#### **3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El tipo de investigación que se aplica en el estudio es descriptivo y evaluativo, donde se busca detallar sobre las diferentes etapas de la evaluación financiera del proyecto minero; en el cual se miden las diferentes variables, con el objetivo de determinar las características específicas del grupo de personas que desarrollan la actividad minera. El estudio debe establecer, cual es el nicho de mercado, donde están ubicados, que calidad de carbón necesitan, el precio que están dispuestos a cancelar por el producto, así como la recolección y el análisis de los diferentes datos cuantificables, relacionadas con las variables de la investigación del proyecto.

#### **3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

La investigación que se realiza, permite la aplicación lógica de principios generales y de herramientas adquiridas a lo largo de la Especialización de Finanzas y Negocios Internacionales, los cuales nos permiten determinar los diferentes escenarios o factores estructurales que nos vislumbran la toma de decisiones en la inversión a realizar, pues de la filosofía empresarial que tengan sus responsables, depende que las propuestas desarrolladas en el campo de la evaluación financiera del proyecto minero, tengan una aplicación eficiente y eficaz en la toma de decisiones. A partir de esto es de gran importancia para el desarrollo de la investigación, abordar los diferentes pasos y temas como se propone a continuación.

- Marco de legislación ambiental en minería subterránea.
- Estudio del mercado de Carbón en Norte de Santander.
- Estudio técnico de la mina.
- Estudio económico del proyecto minero.
- Evaluación económica del proyecto minero.

- Conclusiones y recomendaciones.
- Bibliografía.
- Anexos.

### **3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

**3.3.1 Población universo.** En este caso en particular, la población de donde se obtiene la información necesaria para realizar la evaluación financiera del proyecto minero, es del 100%, ya que la experiencia en el desarrollo de esta actividad por más de diez años, permite conocer la totalidad de las principales empresas de nuestro entorno, que demandan carbón metalúrgico, y que son productoras de carbón coque de la región.

**3.3.2 Muestra.** El tipo de muestra que se utiliza, no aplica la probabilidad, sino el criterio propio del investigador, en relación a la especial calidad del tipo de carbón (térmico o coquizable), que las diferentes empresas buscan. La demanda del mercado exige calidades con cenizas inferiores a 6%, con un índice de aglomeración o hinchamiento (FSI. Free Swelling Index) entre 7 y 9; con materia volátil hasta 32%; azufre menor 1%; fosforo hasta 0,002%; carbono fijo superior al 55% y con poder calorífico por encima de 12.800 BTU.

### **3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN**

Entrevistas y encuestas con las diferentes empresas productoras de carbón coque de la ciudad de Cúcuta, observación y análisis de las diferentes perspectivas del mercado, utilizando informes técnicos del sector minero.

### **3.5 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

El análisis de la información se realiza con las diferentes herramientas que provee el Excel.

## 4. ESTUDIO DEL MERCADO

### 4.1 Definición del Producto

En el Departamento Norte de Santander se produce principalmente dos tipos de carbón mineral. El carbón térmico utilizado en mayor porcentaje para la producción de energía eléctrica y en menor proporción en la producción de productos cerámicos y cementeros; el otro tipo de carbón explotado es el carbón metalúrgico, al cual mediante un proceso de coquización se transforma en un producto necesario para la producción de aceros a partir de altos hornos, hornos eléctricos u hornos de fundición. El carbón producido en los proyectos de CATERCOQ LTDA es el carbón tipo metalúrgico, que es el mismo que se va a explotar en la Mina VILLA FLORES. Este carbón metalúrgico presenta las siguientes características.

### Cuadro 2. Análisis del carbón

Reporte de Análisis del Carbón			
Concepto	Base Como se Recibe	Base Seca	Método (ASTM)
Humedad Total, % en Peso	2,13		D-3302
Ceniza, % en peso	3,11	3,18	D-3174
Azufre Total, % en peso	0,67	0,68	D-4239 Meth.B
Poder Calorífico Bruto (Btu/Lb)	14.845	15.168	D-5865-10ae1
Poder Calorífico Bruto (kcal/Kg)	8.247	8427	D-5865-10ae1
Materia Volátil, % en peso	26,69	27,96	D-3175
Índice de Hinchamiento (FSI)	6,5		D-720-91(2010)

Fuente: Análisis realizado por la empresa SGS Colombia S.A.

El yacimiento presenta una complejidad geológica moderada, con algunas variaciones locales menores, dentro de cada sub-bloque geológico. En el área del contrato afloran las formaciones Catatumbo, Barco y Los Cuervos. El estudio centró su interés en la unidad portadora de mantos de carbón con mayor potencial económico, en este caso la Formación Los Cuervos, la cual litológicamente está compuesta en la parte inferior por una secuencia arenosa interestratificada con limolitas y arcillolitas grises; dentro de esta formación se han identificado hasta 13 manifestaciones de carbón que varían de espesor de 0.1 hasta 1.82 m. La parte intermedia está constituida por limolitas y limolitas arenosas grises interestratificadas con arcillolitas grises y abigarradas, arcillolitas carbonosas, con algunas cintas de carbón con espesores de 0.10 a 0.25 m. En la parte media inferior de la formación se presentan cuatro (4) manifestaciones de carbón de 0.5 a 1.6 m de espesor con potencial económico. La parte superior consta

principalmente de arcillolitas grises, limolitas y lodolitas grises interestratificadas con areniscas de grano fino a medio, duras, masivas, compactas, de color gris, ligeramente micáceas. Los carbones de la Concesión tienen rango bituminoso alto volátil A, comúnmente aglomerante. El manto de mayor espesor y calidad es el manto M40, apto para uso metalúrgico. Este manto presenta un espesor que varía de 0.6 a 1.82 m, a veces presenta engrosamientos anómalos de 2.0 metros, su espesor promedio es de 1.5 metros. Es un Carbón negro brillante, moderadamente duro, pulverulento, ciscoso, fractura concoidea partición astillosa a irregular.

## **4.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA**

**4.2.1 Análisis de la Demanda que indica la tendencia del consumo del carbón en la región.** La mayoría de los compradores de carbón metalúrgico de la región, lo utilizan, bien para un proceso de coquización, siendo el carbón producido por la Mina VILLA FLOREZ, especial para el mejoramiento de las mezclas que ingresan a los hornos respectivos o también para el mejoramiento de las pilas de carbón dispuestas a ser exportadas al mercado internacional. Esta operación de los consumidores les permite mejorar las calidades de otros carbones con propiedades no aceptables en el mercado nacional e internacional, por tal motivo el carbón metalúrgico que se produce, siempre cuenta con una demanda constante durante todo el año, lo que no sucede con el carbón térmico.

Como la población objeto de análisis en la región es tan pequeña, se determinó que el tamaño de la muestra sea igual al tamaño de la población (CARBODEXCO LTDA; EXCOMIN; COQUECOL; YILDIRIM; MINERCOQUE), ya que las empresas productoras de carbón coque y/o comercialización de carbón crudo coquizable de la región son relativamente pocas.

Análisis de la encuesta aplicada a los principales consumidores de carbón metalúrgico (Productores de Carbón Coque).

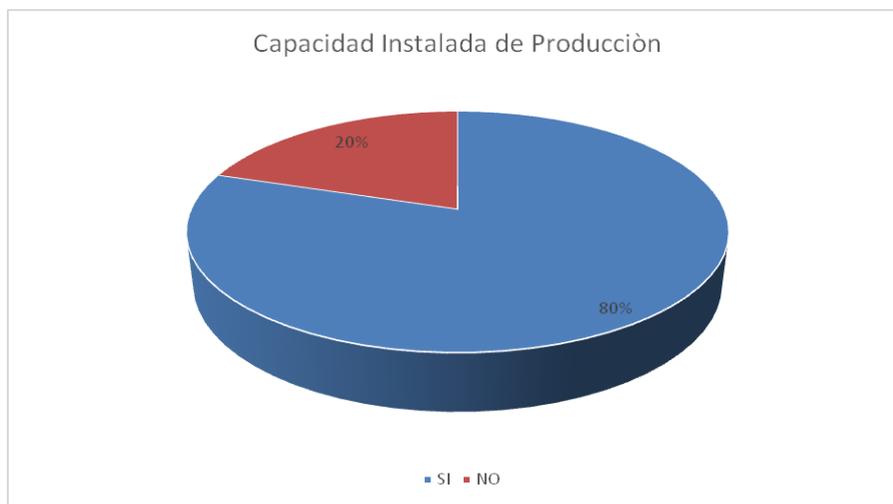
1. ¿En este momento está operando a la capacidad máxima de producción instalada en su empresa? La mayoría de las empresas se encuentra operando por debajo de su máximo potencial de operación, lo que representa para los productores de carbón metalúrgico una oportunidad de crecimiento importante, por cuanto en una época de mejores condiciones del mercado, la demanda por este tipo de carbón se verá incrementada sustancialmente

### Cuadro 3. Capacidad instalada de producción

Encuestados	Cantidad	Porcentaje
SI	4	80%
NO	1	20%
TOTAL	5	100%

Fuente: CATERCOQ Ltda. 2015

### Gráfica 1. Capacidad instalada de producción



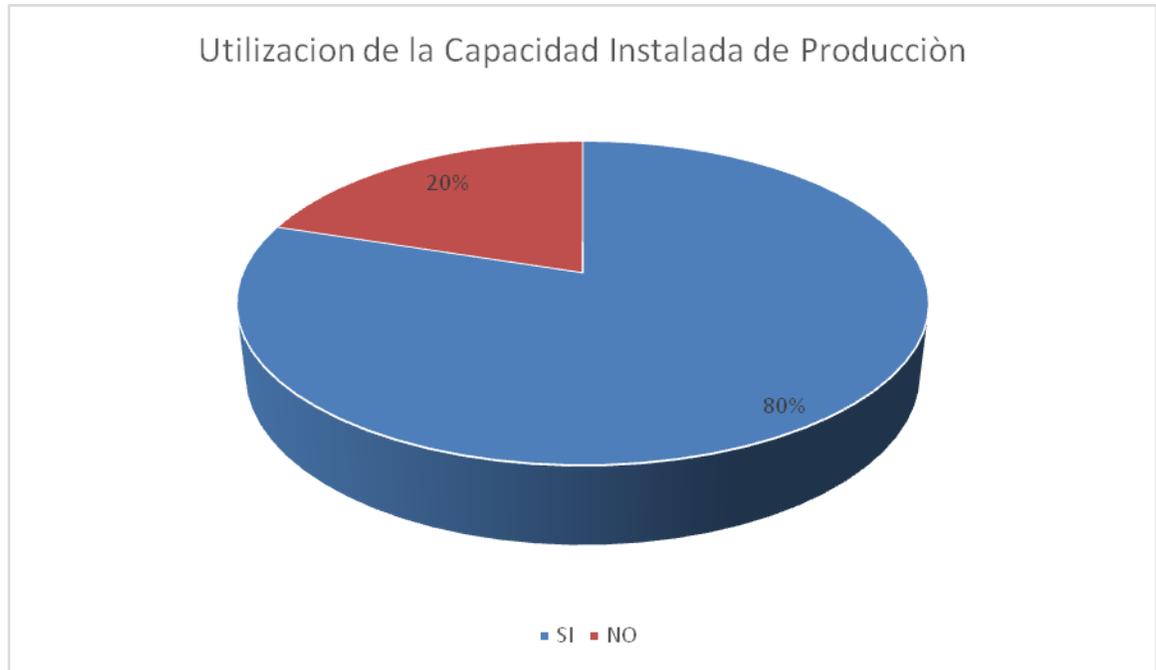
2. ¿Durante los próximos cinco años piensa usted que utilizará la máxima capacidad productiva de su planta? En un mayor porcentaje se percibe una proyección optimista acerca de las condiciones futuras del mercado para los productores del carbón coque. A partir de esta percepción se considera que existen buenas oportunidades para el crecimiento de los mercados del carbón metalúrgico, utilizado como materia prima en las plantas de coquización.

### Cuadro 4. Utilización de la capacidad instalada de producción

Encuestados	Cantidad	Porcentaje
SI	4	80%
NO	1	20%
TOTAL	5	100%

Fuente: CATERCOQ Ltda. 2015

**Gráfica 2. Utilización de la capacidad instalada de producción**



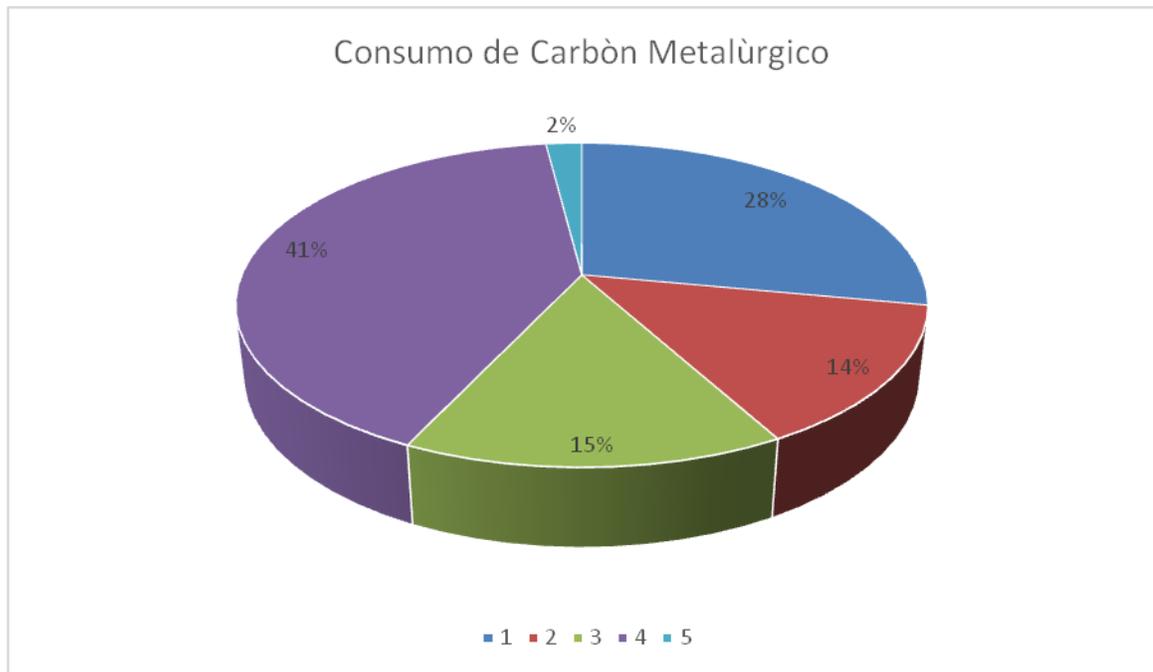
3. ¿Cuánto carbón metalúrgico consume al año con una operación al máximo de su producción? De 1.347.684 toneladas de carbón metalúrgico, la empresa CARBODEXCO consume el 28%; la empresa EXCOMIN el 14%, la empresa COQUECOL el 15%, la empresa YILDIRIM el 41% y la empresa MINERCOQUE consume solo el 2% del carbón metalúrgico. Estos consumos sobrepasan en un gran porcentaje la capacidad productiva de la región, lo que amerita la implementación de proyectos de inversión, que incrementen la oferta de carbón metalúrgico a fin de no desabastecer el mercado.

**Cuadro 5. Consumo de carbón metalúrgico**

Encuestados	Ton/mes	Ton/año	Porcentaje
CARBODEXCO (1)	31.000	372.000	28%
EXCOMIN (2)	16.000	192.000	14%
COQUECOL (3)	17.307	207.684	15%
YILDIRIM (4)	46.000	552.000	41%
MINERCOQUE (5)	2.000	24.000	2%
Total	112.307	1.347.684	100%

Fuente: CATERCOQ Ltda. 2015

**Gráfica 3. Consumo de carbón metalúrgico**



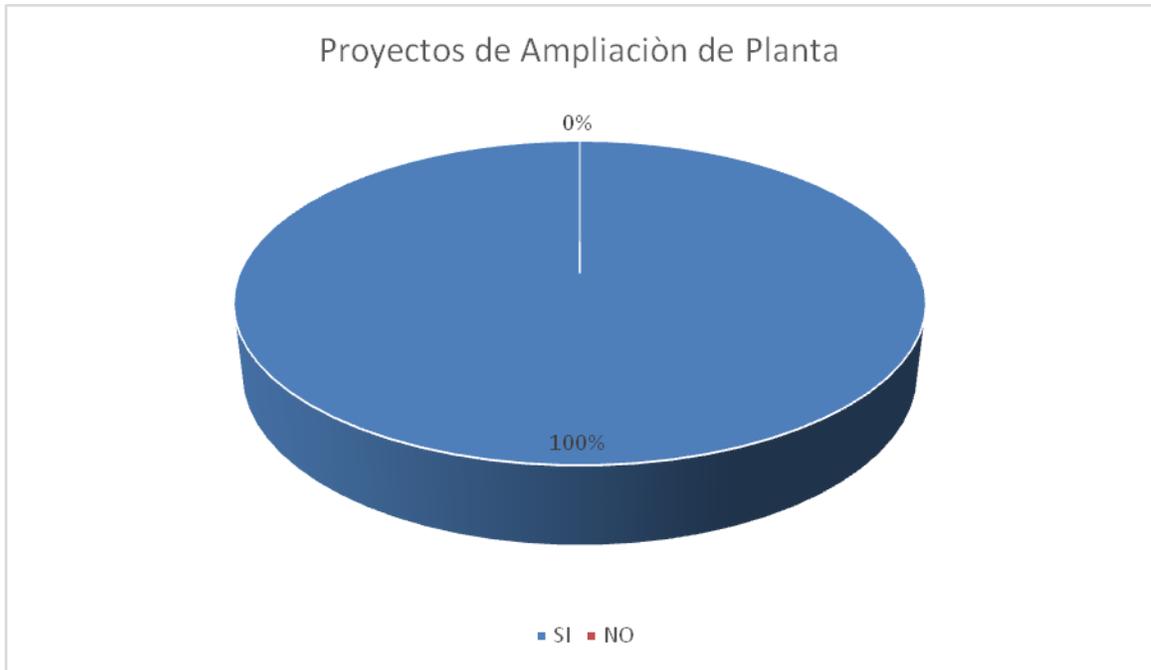
4. ¿Actualmente está adelantando proyectos de ampliación de su planta de producción? El total de los encuestados, manifestaron que están realizando proyectos de ampliación a su planta.

**Cuadro 6. Proyectos de ampliación de planta**

Encuestados	Cantidad	Porcentaje
SI	5	100%
NO	0	0%
TOTAL	5	100%

Fuente: CATERCOQ Ltda. 2015

**Gráfica 4. Proyectos de ampliación de planta**



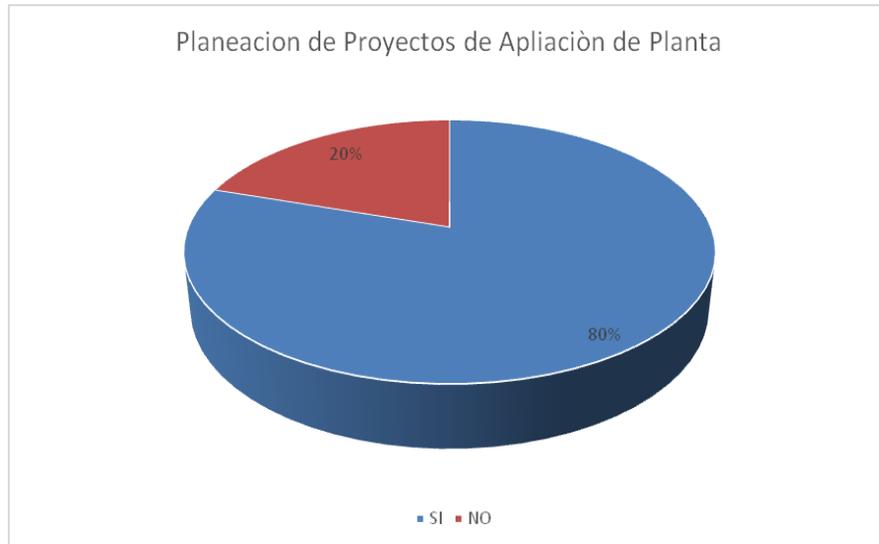
5. ¿Tiene planeado para el corto y mediano plazo algún proyecto de ampliación de su planta de transformación de carbón? De acuerdo a la respuesta de los empresarios se vislumbra que en el mediano y corto plazo, la demanda del carbón metalúrgico se incrementará, dadas las condiciones de ampliación de las plantas consumidoras de carbón.

**Cuadro 7. Planeación de proyectos de ampliación de planta**

Encuestados	Cantidad	Porcentaje
SI	4	80%
NO	1	20%
TOTAL	5	100%

Fuente: CATERCOQ Ltda. 2015

**Gráfica 5. Planeación de proyectos de ampliación de planta**



**4.2.2 Análisis de la Demanda Utilizando Estadísticas Oficiales.** Como se muestra a continuación:

**4.2.3 Proyección Producción de Carbón Metalúrgico.** La mayor parte de la producción de carbón metalúrgico, que se queda como consumo interno, se emplea para la producción de coque, que en gran parte se destina para exportación y una pequeña fracción es para el consumo interno de la industria, principalmente la siderúrgica<sup>6</sup>.

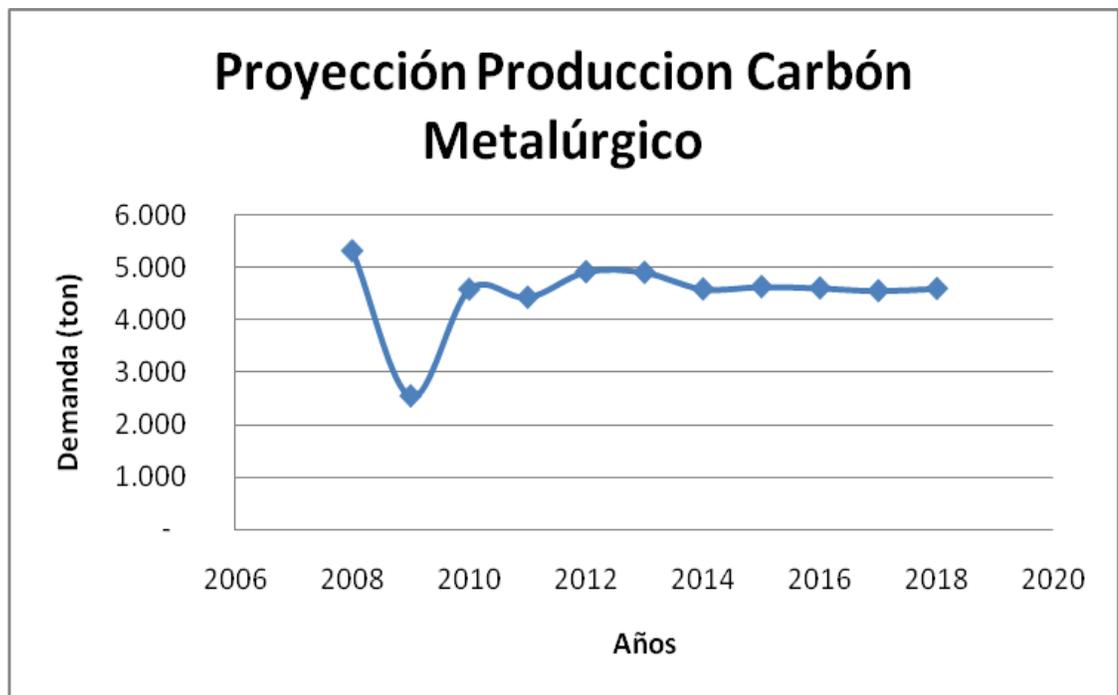
**Cuadro 8. Proyección producción carbón metalúrgico**

Proyección Producción Carbón Metalúrgico	
Año	Producción (miles Ton)
2008	5305
2009	2537
2010	4571
2011	4419
2012	4906
2013	4893

<sup>6</sup> MINISTERIO DE MIANS DE COLOMBIA. Guía minero ambiental de explotación. (en línea) (citado el 16 de Octubre de 2015). [http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/minas2/explotacion%202\\_3.pdf](http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/minas2/explotacion%202_3.pdf)

Proyección Producción Carbón Metalúrgico	
Año	Producción (miles Ton)
2014	4577
2015	4622
2016	4596
2017	4544
2018	4586

**Gráfica 6. Proyección producción carbón metalúrgico**



**4.2.4 Principales consideraciones de proyección.** Como se muestra a continuación:

**4.2.4.1 Proyecciones macroeconómicas.** Estas consideraciones son de vital importancia para el proyecto, dada su injerencia directa en el resultado y los diferentes tipos de valoración que se hagan al respecto. Para los fines pertinentes del trabajo, se han tomado proyecciones realizadas por el departamento investigativo del Bancolombia, BBVA, quienes aportan trabajos de mucha calidad investigativa que nos ayudan a establecer las conjeturas con rangos aceptables de aserción, los estudios analizados presentan las siguientes proyecciones.

### Cuadro 9. Principales proyecciones macroeconómicas

Macroeconómicos	2014	2015py	2016py	2017py	2018py	2019py
PIB (Variación Anual)	4,7%	3,4%	3,7%	4,1%	4,3%	4,3%
Inflación (IPC Variación Anual)	3,7%	3,9%	3,1%	2,9%	3,1%	3,0%
TRM	2.379	2.540	2.437	2.521	2.582	2.662
Devaluación Nominal	23,7%	6,79%	4,07%	3,47%	2,43%	3,10%
Tasa de referencia Banco República	4,5%	4,5%	4,5%	4,25%	4,25%	4,25%
DTF 90 Días	4,3%	4,5%	4,7%	4,4%	4,4%	4,4%
Impuesto de Renta	25%	25%	25%	25%	25%	25%

Fuente: BANCOLOMBIA. DANE, Banco República. Py: proyectado, (en línea) (citado el 16 de Octubre de 2015) disponible en Internet en: <http://investigaciones.bancolombia.com/inveconomicas/home/homeinfo.aspx>.

**4.2.5 Proyección Demanda de Carbón Norte de Santander.** Como se muestra a continuación:

### Cuadro 10. Comportamiento histórico de la producción y exportación de carbón en Norte de Santander

Producción y Exportación de Carbón en Miles de Toneladas					
Año	2010	2011	2012	2013	2014*
<b>Norte de Santander</b>	2117	1902	2396	1687	2196

Fuente: SIMCO. Agencia Nacional de Minería, con base en liquidación de regalías. Periodicidad trimestral.

Con los datos de producción y exportación de carbón en Norte de Santander se obtiene una proyección de los mismos. La proyección de los cinco años se realiza, mediante un modelo de regresión lineal suministrado por el Doctor Jairo Lozada, con el cual se encuentra la variable macroeconómica de las tres seleccionadas, que mejor explica el comportamiento de esta variable dependiente.

**Cuadro 11. Comportamiento histórico de la demanda en Norte de Santander y variables macroeconómicas**

Comportamiento Histórico de la Demanda				
Año	Carbón	Inflación	PIB	DTF%
2010	2117	3,17%	4,0%	3,66%
2011	1902	3,72%	6,6%	4,21%
2012	2396	2,44%	4,2%	5,35%
2013	1687	1,94%	4,1%	4,24%
2014	2196	3,7%	4,7%	4,3%
2015		3,9%	3,4%	4,5%
2016		3,1%	3,7%	4,7%
2017		2,9%	4,1%	4,4%
2018		3,1%	4,3%	4,4%
2019		3,0%	4,3%	4,4%

Del análisis del modelo de regresión lineal que se realiza con las diferentes variables independientes, la que arroja mejor coeficiente de correlación es la variable de la tasa de interés DTF, con una intersección de 1.042,3, lo que significa que la demanda de carbón es 1.042,3 cuando la DTF es cero; una pendiente de 23.374,7, de lo que se infiere que por cada 100% que cambie la DTF, la demanda de carbón cambia en 23.374,7; una confiabilidad de la demanda de carbón con un coeficiente de determinación  $R^2$  de 27,62%; y finalmente un coeficiente de correlación R, igual a 52,56%, lo que arrojo la siguiente tendencia, para los próximos cinco (5) años.

**Cuadro 12. Demanda proyectada de carbón Vs DTF**

Año	Tendencia Demanda (miles Ton)	Crecimiento PIB	% Ventas
2015	2.033,17	4.5%	0,91%
2016	2.041,30	4.7%	1,21%
2017	2.029,11	4.4%	1,64%
2018	2.029,11	4.4%	1,79%
2019	2.029,11	4.4%	1,96%

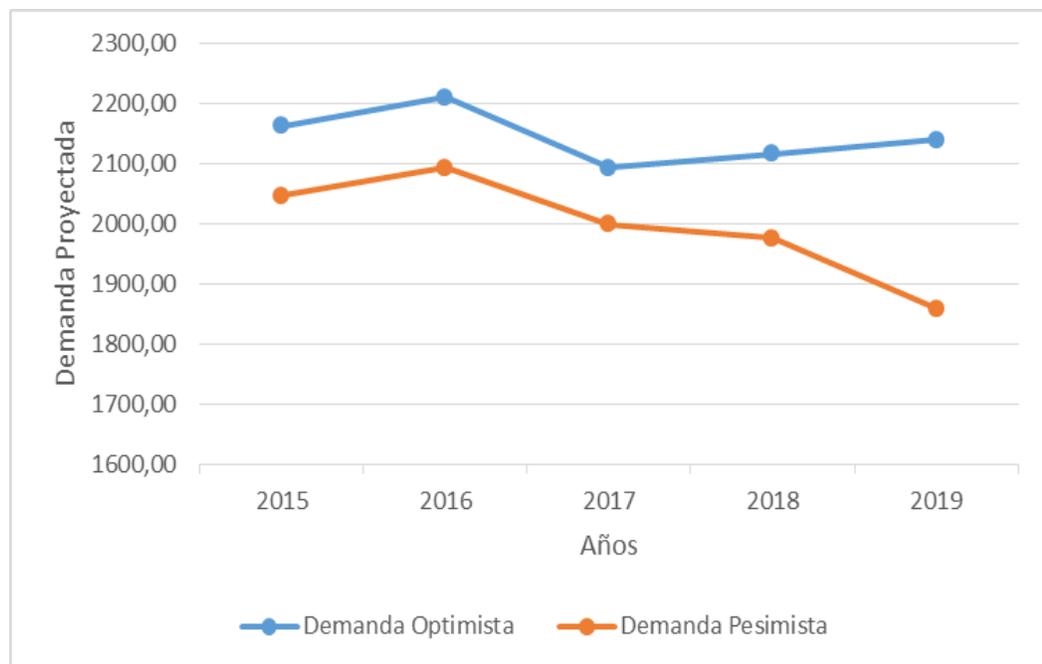
**4.2.5.1 Proyección Optimista y Pesimista de la Demanda de Carbón en Norte de Santander.** Con el modelo de regresión lineal se realizan las tendencias de la

demanda de carbón optimistas y pesimistas para los próximos cinco años en Norte de Santander, el cual nos arroja un intervalo de la misma, lo que permite establecer un margen de error menor al no comprometerse con una cifra en concreto.

**Cuadro 13. Demanda de carbón proyectado optimista y pesimista**

Demanda de Carbón Proyectado Optimista y Pesimista				
Año	DTF Optimista	Demanda Optimista (miles)	DTF Pesimista	Demanda Pesimista (miles)
2015	4,8%	2.164,32	4,3%	2.047,45
2013	5,0%	2.211,07	4,5%	2.094,19
2017	4,5%	2.094,19	4,1%	2.000,70
2018	4,6%	2.117,57	4,0%	1.977,32
2019	4,7%	2.140,94	3,5%	1.860,45

**Gráfica 7. Demanda de carbón proyectado optimista y pesimista**



La Empresa EXCOMIN mantiene un cupo acordado con la empresa CATERCOQ para un suministro mínimo de 6.000 toneladas mensuales; para cumplir esta demanda con su máxima producción el proyecto cubriría el 55% y con la mínima el 26%, estos porcentajes garantizan que la totalidad del carbón que se produzca en este momento, mantiene su venta al 100%. Además de esto, existe demanda de los otros consumidores, la cual no se cubre al 100%, pero se suministra en la medida que los otros centros de producción den la posibilidad, de esta manera se garantiza que el nuevo centro de producción puede sostener la mayor cantidad de carbón producido sin que registre dificultades de ventas.

#### **Cuadro 14. Ventas proyectadas de carbón metalúrgico**

<b>Ventas Proyectadas de Carbón Metalúrgico</b>				
<b>Año</b>	<b>Ton/año</b>	<b>Ton/mes</b>	<b>Pesos</b>	<b>Cupo EXCOMIN</b>
2015	18.491	1.541	1.890.261	26%
2016	21.265	1.772	2.272.314	30%
2017	25.518	2.127	2.884.351	35%
2018	30.621	2.552	3.555.711	43%
2019	36.745	3.062	4.363.248	51%

#### **4.3 COMERCIALIZACION DEL PRODUCTO; CANAL DE DISTRIBUCION**

El canal de distribución para el producto es el contacto y entrega directa a los consumidores representados por las empresas que coquizan el producto en la región. Un porcentaje menor se distribuirá a través de comercializadores internacionales que llevan el crudo metalúrgico a coquizadores en el exterior. El transporte contratado por la empresa se encarga de llevar el producto desde las bocaminas hasta los patios de acopio de los diferentes consumidores de carbón.

#### **4.4 PRESUPUESTO DE GASTOS DE VENTA**

Básicamente los gastos de ventas están representados en un gerente de ventas y la publicidad requerida.

### Cuadro 15. Personal ventas

<b>Gastos de Venta Sueldos</b>		
<b>Personal</b>	<b>Sueldo Mes</b>	<b>sueldo Anual</b>
Gerente de Ventas	2.500	30.000
38,83% de Prestaciones		11.649
<b>Total Anual</b>		<b>41.649</b>

Fuente: CATERCOQ Ltda. 2015.

### Cuadro 16. Gasto de ventas

<b>Gastos de Venta</b>	
<b>Concepto</b>	<b>Costo</b>
Sueldos Personal Ventas	41.649
Publicidad	2.000
<b>Total Anual</b>	<b>43.649</b>

Fuente: CATERCOQ Ltda. 2015.

## 5. ESTUDIO TECNICO

### 5.1 LOCALIZACION DE LA MINA

El Área de la Concesión está ubicada al suroeste del municipio de El Zulia, en la Vereda Ayacucho (Moretón) jurisdicción del Municipio de San Cayetano, en el Departamento Norte de Santander, a una distancia aproximada de 35 Km. del municipio de Cúcuta. El área pertenece al Sector Carbonífero de San Cayetano, Bloque Geológico Morretón, localizado en el cierre sur del Sinclinal El Zulia; la estructura tiene como núcleo rocas de la Formación Carbonera, también se encuentran las formaciones Mirados, Los Cuervos, y Barco de edad terciario, debajo de esta las formaciones de edad cretácica como son Catatumbo, Mito Juan, Colón y La Luna. Algunos depósitos Cuaternarios sin diferenciar enmascaran parte de la secuencia estratigráfica aflorante. La ubicación de la mina está dada por el estudio geológico y el carbón a explotar es el que corresponde a la formación Cuervos, ya que sus características físico-químicas son las mejores para el proceso de coquización.

#### Cuadro 17. Coordenadas de la mina

Punto	Norte	Este
1	1354450.0000	1158915.0000

Fuente: CATERCOQ Ltda. 2015.

**5.1.1 Datos generales del departamento Norte de Santander.** Norte de Santander es uno de los 32 Departamentos de Colombia. Está ubicado en la zona nororiental del país, sobre la frontera con Venezuela. Se localiza geográficamente entre los 06°56'42' y 09°18'01'' de latitud norte y los 72°01'13'' y 73°38'25'' de longitud oeste.

Tiene una extensión de 22.130 km<sup>2</sup>, que equivalen al 1.91% del millón ciento cincuenta y nueve mil ochocientos setenta y un kilómetros cuadrados (1.159.871,41 km<sup>2</sup>) del territorio nacional. Limita al norte y al este con Venezuela, al sur con los departamentos de Boyacá y Santander, y al oeste con Santander y Cesar.

El departamento de Norte tiene un clima tropical modificado y suavizado por la altitud y las variaciones del relieve, lo cual hace que se presenten marcadas diferencias entre los elementos climáticos. La variación en altitud va desde alturas inferiores a 100 m.s.n.m., al noreste del departamento en las cuencas hidrográficas de los ríos Catatumbo, del río Magdalena hasta alturas superiores a los 4.000 m.s.n.m. en el sector de los páramos al sur del departamento. Las cabeceras municipales de más baja altitud son Tibú con 75 m.s.n.m. y el Zulia con 220 m.s.n.m., mientras las más altas son las de Silos y Mutiscua con 2.700 y 2.600 m.s.n.m., respectivamente. El piso térmico cálido en el departamento está localizado entre los 50 y 1.000 m.s.n.m., con una zona de transición de 400 metros; la temperatura media anual es superior a 24°C, predomina en el norte y noreste del departamento.

El conjunto de áreas naturales protegidas encontradas en el departamento en las diferentes categorías según el Sistema regional de áreas protegidas SIRAP, son las siguientes:

Parque Nacional Natural “El Tamá”: Está ubicado en el extremo nororiental de la Cordillera Oriental en jurisdicción de los municipios de Toledo y Herrán, en límites con los Estados de Táchira y Apure de la República de Venezuela; tiene una extensión de 48.000 hectáreas que representa el 2.36% del Departamento.

Parque Nacional Natural “Catatumbo Barí: está ubicado en las estribaciones de la cordillera Oriental, en una de las zonas más conservadas y con mayor riqueza natural y cultural del país, en jurisdicción de los municipios de Convención, El Carmen, San Calixto, Tibú y Teorama.

Área Natural Única “Los Estoraques: localizado en el municipio de La Playa de Belén provincia de Ocaña; su espectacular paisaje semidesértico, de torres y columnas labradas que denotan el paso del tiempo, caracteriza a esta área de 640.62 hectáreas. Su altura sobre el nivel del mar va desde los 1450 – 1900 m.s.n.m., tiene un clima medio con temperatura promedio de 22°C.

Reserva Forestal de La Quebrada La Tenería. Por el cual se declara Área de Reserva Forestal Protectora a la Cuenca hidrográfica de la quebrada Tenería del municipio de La Playa, Norte de Santander. La reserva forestal La Tenería se encuentra localizada en la microcuenca La Tenería, subcuenca del río Algodonal, municipio de La Playa, tiene un área de 650 hectáreas.

Reserva Forestal Cuenca Hidrográfica del Río Algodonal. Creada por Acuerdo 023 de Mayo 30 de 1984 del Instituto Nacional de recursos naturales renovables y del Ambiente INDERENA, declara Área de Reserva Forestal Protectora a la Cuenca Alta del río Algodonal, conformado por los ríos Oroque y Frío, ubicada en el municipio de Abrego, tiene un área de 8.200 hectáreas.

Reserva Forestal Cuenca Hidrográfica del Río Tejo. Creada por Acuerdo 024 de Mayo 30 de 1984 del Instituto Nacional de recursos naturales renovables y del Ambiente INDERENA, “Por el cual se declara Área de Reserva Forestal Protectora a la Cuenca hidrográfica del río Tejo del municipio de Ocaña, Norte de Santander. Cuenta con un área total de 2.500 hectáreas.

Parque Natural Regional Sisavita. En la unidad biogeográfica de Santurbán, territorio en el que los departamentos de Santander y Norte de Santander comparten cerca de 200.000 has de páramos y bosques alto andinos existe en el lado Nortesantandereano, un sitio mágico y casi desconocido, la región de Sisavita; creado como parque natural regional por Acuerdo No. 008 del 18 Junio de 2008. Localizada en las veredas Morquecha y Carrizal en jurisdicción del municipio de Cucutilla, con una extensión de 11.958 hectáreas.

El área de concesión no presenta dificultades ambientales o de reserva natural o forestal ya que ninguna de estas áreas protegidas hace parte del polígono de concesión.

Vías de Comunicación: Las posibilidades de conectividad del Norte de Santander con el mundo son múltiples: primero, tenemos una salida natural al Lago de Maracaibo y por él, al mar Caribe; segundo, la ubicación de nuestra capital sobre la carretera Panamericana (el sistema vial más importante de Suramérica que recorre el continente de norte a sur) nos conecta hacia el nororiente, con el interior de Venezuela y hacia el suroccidente, con el interior de Colombia y varios países de América Latina; y tercero, la posibilidad de atravesar la Cordillera Oriental en diversos puntos nos permite actualmente conectarnos con el río Magdalena y los Llanos Orientales.

La conexión terrestre del Norte de Santander con el interior del País y con la vecina República Bolivariana de Venezuela descansa en los ejes primarios Cúcuta – Sardinata – Ocaña y Cúcuta – Pamplona – Cuesta Boba, con sus extensiones desde Pamplona hasta Chitagá y Presidente pasando por el punto conocido como La Lejía y desde allí hasta Saravena en el departamento de Arauca. El primer eje señalado, permite la comunicación con la línea fronteriza de algunos municipios ubicados del noroccidente del Departamento y facilita la

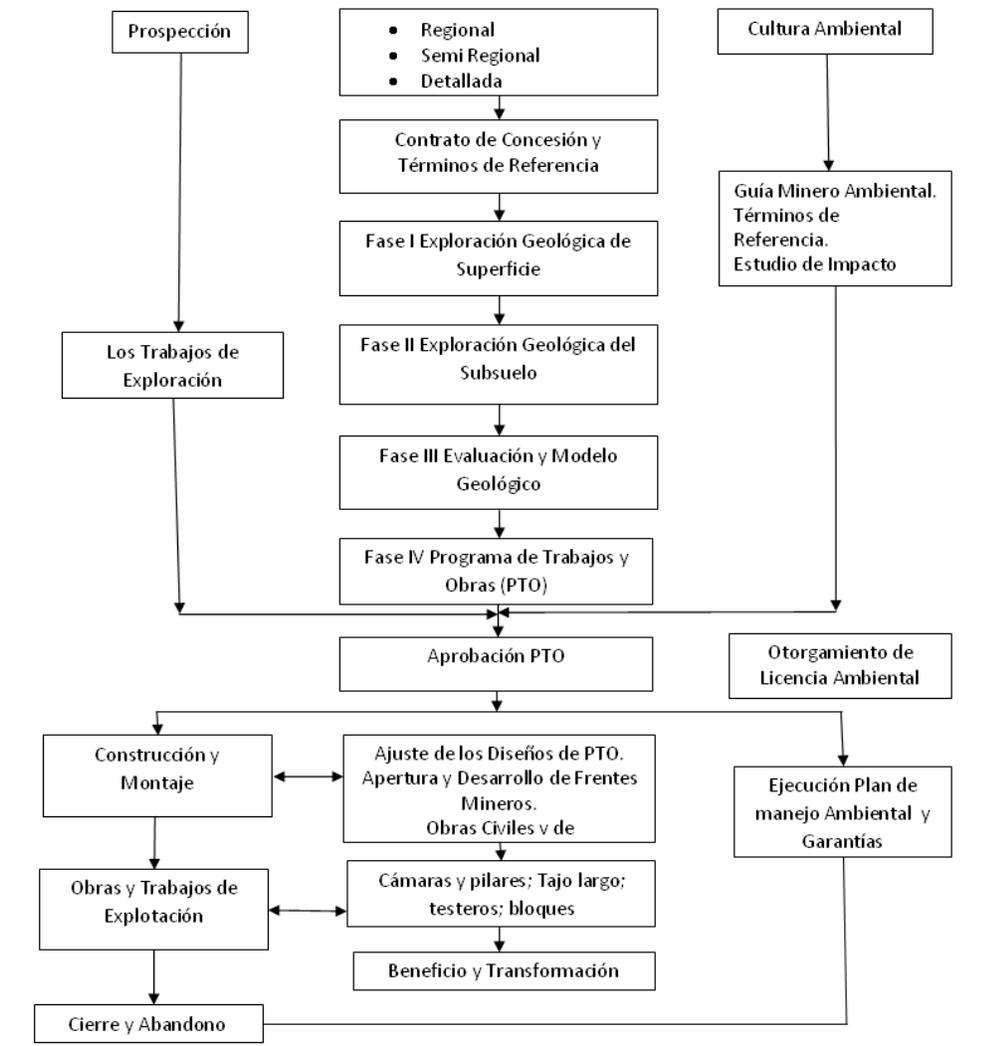
conexión de Cúcuta y todo el corredor fronterizo colombo-venezolano con la zona de la costa norte colombiana al empalmar con la vía Bucaramanga – Fundación a través del trayecto Ocaña – Aguachica en el departamento del Cesar, siendo ésta en el momento, la única opción de salida de nuestro carbón a los puertos marítimos para su posterior exportación a los mercados internacionales. De igual manera, ésta situación permite el acceso de productos de esa región de Colombia hacia el mercado venezolano. La vía Cuesta Boba - Pamplona – Cúcuta permite la comunicación con el cordón fronterizo del centro, suroccidente y suroriente del Departamento. Esta ha sido la única vía de conexión de la zona de frontera del departamento con el centro del País, bien por el corredor Cúcuta - Pamplona – Bucaramanga – Tunja – Bogotá, o bien por Cúcuta – Pamplona - Chitagá - Málaga – Duitama – Bogotá.

En el departamento se encuentra un aeropuerto de carácter nacional, el Aeropuerto Aguas Claras en Ocaña y otro de carácter internacional; Aeropuerto Internacional Camilo Daza en Cúcuta, teniendo de igual manera varios aeropuertos de carácter regional.

## 5.2 ETAPAS Y FASES DEL PROYECTO MINERO

Gráfica 8. Etapas y fases del proyecto minero

Etapas Actividades Geológicas y Mineras Gestión Ambiental



Fuente: MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA DE COLOMBIA. Guía minero ambiental de explotación. (En línea) (Citado el 23 de febrero de 2015). Disponible en Internet en: [http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/minas2/explotacion%202\\_3.pdf](http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/minas2/explotacion%202_3.pdf)

### **5.3 DETERMINACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA ÓPTIMA DE LA MINA**

**5.3.1 La Capacidad Instalada y la Disponibilidad de Capital.** Para el tamaño del proyecto y garantizar al máximo la capacidad instalada del mismo, se cuenta con la garantía de la obtención de recursos a través de los aportes aprobados por los socios de la empresa y el faltante se realiza mediante el apoyo del sector financiero, el cual analizados los estados financieros de la empresa ha establecido los cupos suficientes para la financiación del proyecto.

**5.3.2 La Capacidad Instalada y la Tecnología.** El tipo de explotación a que se somete el proyecto es de minería subterránea, si se tiene en cuenta el tamaño de la reserva y el tipo de formación en la que se trabaja, la tecnología con que se cuenta en el país para estos efectos es suficiente para garantizar el logro del funcionamiento óptimo de la capacidad instalada. Aplicar un tipo de tecnologías de mayor desarrollo e impacto productivo se dificulta en la medida en que estos requieren adaptaciones costosas a las condiciones técnicas específicas de nuestros mantos y además para el caso del proyecto la reserva no justifica una inversión tan elevada. Para efectos de las condiciones de reserva y características técnicas de los mantos a trabajar es suficiente la utilización de aire comprimido para el arranque y vagones sobre rieles para el transporte interno.

**5.3.2.1 La Capacidad Instalada y los Insumos.** La empresa tiene la garantía de contar con la mano de obra calificada y no calificada para el proyecto, la experiencia en el desarrollo de este tipo de proyectos le permite contar con el conocimiento del tipo de personal que se requiere, su ubicación y disposición para el desarrollo de las actividades. Además de esto la empresa cuenta con un número suficiente de proveedores que no solo suministran a cabalidad los insumos requeridos sino que en caso de requerirse han otorgado cupos de crédito suficientes para cubrir cualquier eventualidad. Por lo tanto es claro que la los insumos no son una limitante para la realización y ejecución del proyecto.

### **5.4 DESCRIPCION DEL METODO DE EXPLOTACION DE LA MINA**

Teniendo en cuenta, las características estructurales, físico mecánicas, los factores técnicos, económicos y sociales, se pueden plantear, los siguientes métodos de explotación.

## Cuadro 18. Métodos de explotación propuestos

<b>Métodos de explotación propuestos</b>	
Método A	Cámaras y pilares con variante de recuperación de pilares y hundimiento de techo
Método B	Tambores paralelos con ensanche de tambores

Fuente: Cálculo de Ingenieros de diseño CATERCOQ Ltda. 2015

**5.4.1 Método de cámaras y pilares con variante de recuperación de pilares y hundimiento de techo.** En su aplicación no se requiere condiciones especiales de personal calificado, permitiendo que las labores de explotación se puedan adaptar con facilidad a las variaciones del yacimiento y a las condiciones de techo, se obtiene una aceptable recuperación y permite hacer control de calidad en el arranque. Este método de explotación consiste en avanzar tambores y sobre guías, habiendo efectuado inicialmente los Niveles de transporte separados en un promedio de 100 m. en el buzamiento y tambores cada 20 m. en el rumbo, luego se avanzan sobre guías auxiliares a 15 m. de los niveles de transporte y tambores auxiliares cada 9.5 m., los cuales se ensanchan en forma descendente, dejando un machón de proyección en la parte superior para el nivel de 15 m. superior.

### **5.4.1.1 Ventajas del método de cámaras y pilares con variante de recuperación de pilares y hundimiento de techo.**

- Elevada producción por tener dos caras libres el arranque.
- El transporte y cargue del mineral es fácil.
- No es necesaria una capacitación especial para los mineros.
- Con los tambores se puede tener mejor conocimiento de la estructura del manto.
- Los costos de explotación son menores que en otros métodos.

- Existe una especificación de tareas y buen control de avances.

#### **5.4.1.2 Desventajas del método de cámaras y pilares con variante de recuperación de pilares y hundimiento de techo.**

- Se tienen mayores labores de preparación.
- El consumo de madera es elevado en las labores de explotación.

**5.4.2 Métodos de tambores paralelos con ensanche de tambores.** Para su aplicación no se requiere condiciones especiales de personal calificado, además se disminuye la cantidad de labores de preparación y se obtiene una aceptable recuperación.

#### **5.4.2.1 Ventajas del método de tambores paralelos con ensanche de tambores.**

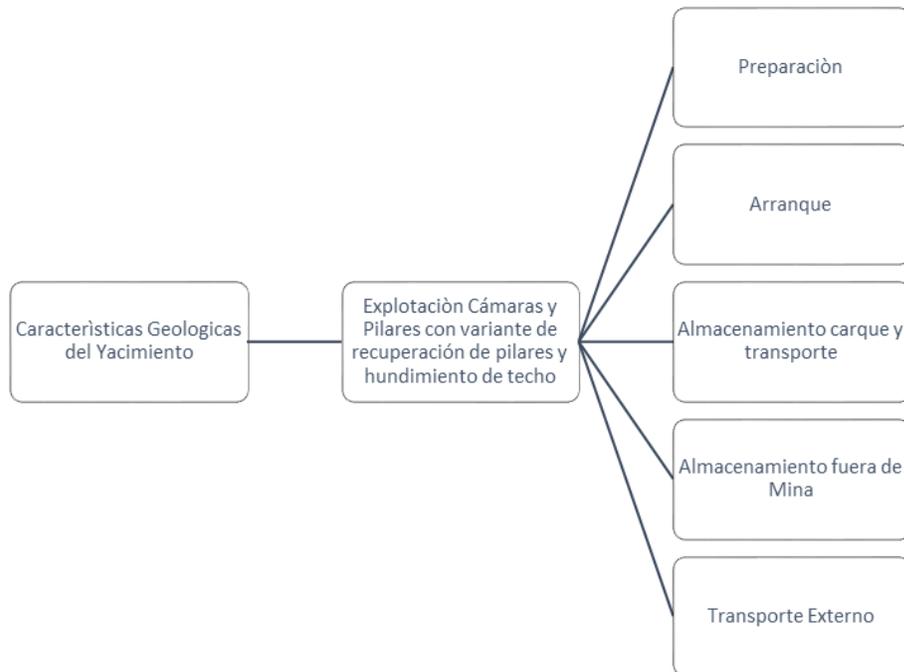
- Disminución del número de labores de preparación
- concentración de frentes explotación
- Facilidad en el ajuste de acuerdo a las necesidades del mercadeo
- Buena recuperación del yacimiento.
- Facilidad en el descargue del mineral por gravedad.
- Consumo bajo en madera.

#### **5.4.2.2 Desventajas del método de tambores paralelos con ensanche de tambores.** Como se muestra a continuación:

- Demora en la generación de bloques de explotación, no permitiendo la construcción de varias fuentes de trabajo en forma inmediata.
- Posible contaminación del carbón, debido a la alta velocidad alcanzada por el mineral en el descargue.
- Dificultad de las condiciones de conducción del caudal del aire para una buena ventilación.

**5.4.3 Descripción del método de explotación elegido.** Después de ser analizadas las dos alternativas y compararlas técnica, económica y en forma ambiental se determinó que el método de explotación elegido es el de Cámaras y Pilares con variante de recuperación de pilares y hundimiento de techo.

**Gráfica 9. Método de cámaras y Pilares con variante de recuperación de pilares y hundimiento de techo**



Fuente: Cadena del Carbón. UPME-MINMINAS 2013.

## 5.5 SELECCIÓN DE MAQUINARIA

El tipo de maquinaria y equipos que se requieren para el desarrollo del proyecto, tiene una buena oferta dentro del mercado colombiano. Para el caso del proyecto que desarrolla la empresa se presentan como ejemplo estos tres proveedores, que han acompañado a la empresa en el desarrollo de sus actividades.

**Cuadro 19. Proveedores de equipos**

PROVEEDORES DE EQUIPOS		
Núm.	Proveedor	Dirección
1	Dyceo Tecnología SAS	Calle 6 No 0A-12 Lc 3 Cúcuta
2	Sumycom Ltda.	Carrera 52 No 70-15 Bogotá D.C.
3	GECOLSA CAT	Diagonal Santander No 8-18 Cúcuta

Fuente: Proveedores CATERCOQ Ltda. Año 2015

A consideración del equipo técnico de la empresa los equipos necesarios para el desarrollo óptimo del proyecto son los relacionados a continuación, los cuales sin ninguna dificultad son proporcionados por los proveedores regionales y/o nacionales.

**Cuadro 20. Equipos y sus características**

EQUIPOS Y SUS CARACTERÍSTICAS			
Equipos	Características	Tamaño Físico	Cantidad
Planta Eléctrica	125 Kva, 1800 RPM, 60 HZ	1.5 X 2 m	1
Compresor	75 Kva, 60 Hz	1.5 x 2 m	1
Malacate	30 HP	2 x 2	1
Tanque Aire Comprimido	250 PSI	1.5 x 1.5 x 2 m	1
Electrobomba	10 HP		3
Electrobomba	5 HP		4
Electrobomba	3 HP		4
Ventilador Ppal.	40 HP	1.5 x 1.5 x 1.5 m	3
Ventilador Auxiliar	3 HP	0.5 x 0.5 x 0.5 m	8
Perforadoras	1,6 HP		12
Martillo Picador CP 4130	27 CFM		30

Fuente: Cálculo de Ingenieros de diseño CATERCOQ Ltda. 2015

## 5.6 PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD

Uno de los principales aspectos de la decisión de la empresa en hacer inversión en este proyecto es la calidad del carbón que se reserva en el área a trabajar, en este sentido es muy importante para la empresa establecer una política de seguimiento a la calidad del carbón obtenido al final del proceso de extracción. De esta manera la empresa dispone de una serie de controles desde el momento de la extracción, pasando por el proceso de transporte y finalmente en el cargue de los vehículos que llevan el material hasta los patios del consumidor; esto garantiza que la calidad no se altera considerablemente respecto a la calidad obtenida en el punto de cargue. Este proceso de calidad se acompaña de los respectivos análisis físico-químicos efectuados en laboratorios debidamente certificados a nivel internacional. Esta labor se complementa con el control de calidad del consumidor el cual muestrea las pilas de carbón recibido, entrega un testigo al proveedor y de esta manera se asegura que la calidad es la esperada.

### Cuadro 21. Prueba de calidad del carbón

Concepto	Método (ASTM)
Humedad Total, % en Peso	D-3302
Ceniza, % en peso	D-3174
Azufre Total, % en peso	D-4239 Meth.B
Poder Calorífico Bruto (Btu/Lb)	D-5865-10ae1
Poder Calorífico Bruto (kcal/Kg)	D-5865-10ae1
Materia Volátil, % en peso	D-3175
Índice de Hinchamiento (FSI)	D-720-91(2010)

Fuente: Análisis SGS Colombia S.A.

## 5.7 MANTENIMIENTO QUE SE APLICARA POR LA EMPRESA

Cada equipo utilizado en el proyecto, es sujeto de un programa de mantenimiento preventivo que desarrolla el personal técnico del proveedor. Esto asegura el funcionamiento y el cuidado efectivo de la maquinaria en general.

## 5.8 DETERMINACION DE LAS AREAS DE TRABAJO NECESARIAS

El área a utilizar para efectos de ubicar de manera efectiva las locaciones y equipos requeridos en el desarrollo del proyecto se exponen a continuación.

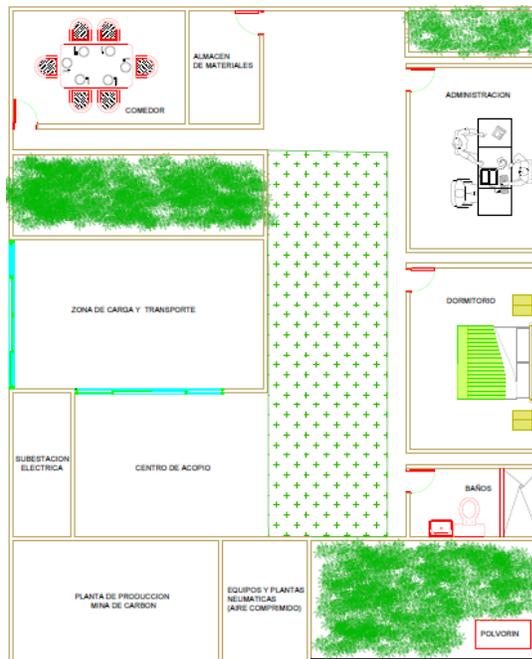
**Cuadro 22. Áreas de trabajo de la empresa**

<b>ÁREAS DE TRABAJO DE LA EMPRESA</b>	
<b>Área</b>	<b>M<sup>2</sup></b>
Oficinas Administrativas	30
Campamento	150
Comedor	50
Unidad Básica Sanitaria	25
Área de cargue y tolvas	400
Planta Eléctrica	10
Compresor y Tanque	20
Polvorín	30
Subestación Eléctrica	30

Fuente: Cálculo de Ingenieros de diseño CATERCOQ Ltda. 2015

## 5.9 DISTRIBUCION DE LA MINA

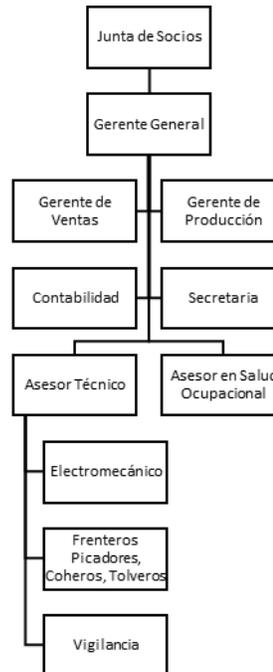
**Gráfica 10. Plano de distribución locativa de la mina**



Fuente: Diagrama Ingenieros de diseño CATERCOQ Ltda. 2014

## 5.10 ORGANIGRAMA DE LA MINA

Gráfica 11. Organigrama general de la mina



Fuente: CATERCOQ Ltda. Año 2015

## 5.11 PRESUPUESTO DE COSTO DE PRODUCCION

**5.11.1 Materia prima.** la actividad de la empresa es precisamente la producción de materia prima, para efectos del estudio se toma como materia prima el recurso directo para la extracción del material como es el material explosivo, el Indugel y la espoleta, este tipo de material se obtiene mediante gestión y autorización de la autoridad competente. La cantidad requerida de este material depende de las condiciones físico-químicas que se presenten en determinados cortes de producción y/o la cantidad que se pretenda de esta.

### Cuadro 23. Costo de materia prima

<b>Costo de Materia Prima</b>			
<b>Materia Prima</b>	<b>Cantidad/ton</b>	<b>Costo/ton</b>	<b>Costo Total</b>
Indugel	18.491	6,36	117.603
Espoleta	18.491	7,2	133.135
<b>Total</b>			<b>250.738</b>

Fuente: Facturación INDUMIL año 2015 a CATERCOQ Ltda.

**5.11.2 Costo de herramientas y accesorios.** Este tipo de costo es bien importante, dado que estas herramientas complementan la infraestructura de producción de la mina, su incremento o disminución depende principalmente del grado en la necesidad de mantenimiento y corrección de los trabajos de desarrollo minero.

### Cuadro 24. Costo de herramientas y accesorios

<b>Costo de Herramientas y Accesorios</b>			
<b>Herramienta</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo/Unidad</b>	<b>Costo Total</b>
Picos	10	12	120
Palas	20	20	400
Azuelas	19	13	247
Serruchos	19	12	228
Porras	20	25	500
Puntillas (kg)	100	2	200
Barras	20	21	420
Carrilera Cubille (m)	725	40	29.000
Varios	2	30	60
<b>Total</b>			<b>31.175</b>

Fuente: Facturación CATERCOQ Ltda. Año 2015

**5.11.3 Otros materiales.** La dotación del personal en producción es un costo que se registra tres veces al año a disposición de la ley colombiana y que a su vez genera un ambiente de confianza dentro del personal y le posibilita a la empresa la minimización de contratiempos en su capacidad operativa. Esta dotación es principalmente de seguridad industrial y complementa los programas de Salud Ocupacional.

## Cuadro 25. Otros materiales

Otros Materiales			
Concepto	Consumo Anual	Costo/Unidad	Costo Total
Cascos	72	20	1.440
Botas	72	25	1.800
Overoles	72	60	4.320
Mascarilla	72	55	3.960
Guantes	72	10	720
Tapa Oídos	72	10	720
<b>Total</b>			<b>12.960</b>

Fuente: Facturación CATERCOQ Ltda. Año 2015.

**5.11.4 Costo de madera.** El sistema de sostenimiento de la Mina, se basa principalmente en la utilización de madera, la cual no solamente se debe utilizar en el desarrollo de los túneles de producción y ventilación, sino que debe ser reemplazada periódicamente en jornadas de mantenimiento. Este costo es bien importante, dado que es imposible obviar o minimizar la utilización de este recurso. La obtención de este material se hace a través de proveedores debidamente autorizados por la autoridad ambiental y como política de la empresa no se recibe madera que no tenga las características legales debidas dado que esta práctica tiene un gran impacto en el medio ambiente, por los grandes niveles de deforestación en la región.

## Cuadro 26. Costo de madera

Costo Consumo de Madera			
Concepto	Consumo Anual	Costo/Unidad	Costo Total
Palancas	2.200	6,5	14.300
Botadas	3.000	3,5	10.500
Polines	900	5,5	4.950
Explotación	6.552	2,5	16.380
<b>Total</b>			<b>46.130</b>

Fuente: Facturación CATERCOQ Ltda. Año 2015

**5.11.5 Energía eléctrica.** El costo de energía eléctrica es muy importante dentro de la estructura de costos de la empresa, dado que la necesidad de poner en operación equipos como malacates, electrobombas y ventiladores, hace necesaria la utilización de este servicio. Este costo se ve influenciado por variables como calidad del aire obtenido a través de ventilaciones naturales, caudales de agua internos en los inclinados de desarrollo y las variaciones en la producción.

## Cuadro 27. Costo consumo de energía eléctrica

Costo Consumo de Energía Eléctrica					
Equipo	Unidades	HP del Motor	Consumo Kw/h	h/día	Kw-h/día
Malacate	1	30	2,5	8	20
Electrobombas	3	10	1,5	8	36
Electrobombas	4	5	0,8	8	26
Electrobombas	4	3	0,6	8	19
Ventilador Principal	3	40	3,5	8	84
Ventilador Auxiliar	8	3	0,6	8	38
<b>Total</b>					<b>223</b>

Fuente: Cálculo de Ingenieros de diseño CATERCOQ Ltda. 2015

Consumo anual = 58.925 Kw/año

Se considera un 5% de imprevistos, para un consumo total de 61.871 Kw/año

Carga total por hora 29 Kw/h; Costo \$349 pesos/Kw/h.

Costo anual es igual a \$21.579 (miles de pesos)

**5.11.6 Consumo de combustibles.** El costo de combustibles esta dado principalmente por el consumo que tiene el sistema de aire comprimido, el cual se verá incrementado en la medida que la empresa decida obtener una mejor producción. Las contingencias en el servicio de energía eléctrica se atienden con la operación de la planta eléctrica, el incremento en este costo depende del incremento en el nivel y cantidad de contingencias.

## Cuadro 28. Consumo de combustibles

Costo Consumo de Combustibles						
Equipo	l/h	h/d	l/día	l/Año	\$ Diésel	Costo Anual
Planta Eléctrica	2	3	6	1.584	1,2	1.901
Compresor	5	8	40	10.560	1,2	12.672
<b>Total</b>						<b>14.573</b>

Fuente: Cálculo de Ingenieros de diseño CATERCOQ Ltda. 2015

**5.11.7 Mano de obra directa.** En los proyectos mineros con las características geológicas de la región, el costo de producción más alto es el de mano de obra directa, esto debido a que el sistema de extracción es manual, apoyado por sistema de aire comprimido. Seguramente en proyectos donde se emplea alta tecnología extractiva como rozadoras, minadores etc., este costo debe disminuir considerablemente. El planeamiento minero elaborado por el equipo técnico indica el número mínimo de personal que se debe emplear en cada actividad. Es importante resaltar que la mano de obra requerida en este sector es mucho más costosa que el promedio, debido a los altos aportes que debe hacer el empleador en aspectos como ARL y pensión principalmente.

**Cuadro 29. Prestación personal de la mina**

Concepto	Empleador	Empleado
Pensión	22%	4%
ARL	6,96%	
Caja Compensación	4%	
Salud		4%
Cesantías	8,33%	
Prima	8,33%	
Vacaciones	4,17%	
Interés Cesantías	1%	
<b>Total</b>	<b>54,79%</b>	<b>8%</b>

Fuente: CATERCOQ Ltda. Año 2015.

**Cuadro 30. Costo mano de obra directa**

Costo Mano de Obra Directa				
Plaza	Cantidad	Costo/Ton	Unidades	Costo Total
Frenteros	6	120	893	107.160
Picadores	8	10	14.793	147.928
Cocheros	4	4	18.491	73.964
Malacatero	2	3	18.491	55.473
Oficios Varios	2	900	12	21.600
Tolvero	1	900	12	10.800
Celador	1	800	12	9.600
<b>Subtotal</b>				426.525
<b>54,79% de Prestaciones</b>				233.702
<b>Total Anual</b>				660.227

Fuente: CATERCOQ Ltda. Año 2015

**5.11.8 Mano de obra indirecta.** El costo de mano de obra indirecta se representa principalmente por la contratación de personal necesario para garantizar el desarrollo de las actividades consignadas en el plan de trabajos y obras (POT), programa de salud ocupacional y programas de mantenimiento preventivo y correctivo.

**Cuadro 31. Prestaciones sociales**

Concepto	Empleador	Empleado
Pensión	12%	4%
ARL	6,96%	
Caja Compensación	4%	
Salud		4%
Cesantías	8,33%	
Prima	8,33%	
Vacaciones	4,17%	
Interés Cesantías	1%	
<b>Total</b>	<b>44,79%</b>	<b>8%</b>

Fuente: CATERCOQ Ltda. Año 2015

**Cuadro 32. Costo mano de obra indirecta**

Costo Mano de Obra Indirecta		
Plaza	Sueldo/Mes	Sueldo/Año
Gerente de Producción	2.500	30.000
Supervisor	1.500	18.000
Secretaria	900	10.800
Especialista Salud Ocupacional	1.500	18.000
Electromecánico	1.200	14.400
<b>Subtotal</b>		91.200
<b>44,79% de Prestaciones</b>		40.848
<b>Total Anual</b>		132.048

Fuente: CATERCOQ Ltda. Año 2015.

**5.11.9 Mantenimiento.** El mantenimiento que se realiza a los equipos es principalmente de orden preventivo y correctivo, se calcula que el costo de esta actividad es aproximadamente el 4% al año del valor de adquisición de los equipos, el servicio de mantenimiento lo realiza el electromecánico.

### Cuadro 33. Costo mantenimiento

<b>Costo Mantenimiento</b>			
<b>Equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>\$/Unidad</b>	<b>Costo</b>
Planta Eléctrica	1	65.580	65.580
Compresor	1	95.000	95.000
Malacate	1	46.760	46.760
Ventilador Principal	3	9.800	29.400
Ventilador Auxiliar	8	2.981	23.848
Monitor Multigas	5	7.800	39.000
Electrobombas 10 HP	3	3.692	11.076
Electrobombas 5 HP	4	3.020	12.080
Electrobombas 3 HP	4	2.673	10.692
Martillo Picador	30	2.290	68.700
Perforadoras	12	1.700	20.400
<b>Subtotal</b>			<b>422.536</b>
<b>Mantenimiento preventivo 4%</b>			<b>16.901</b>

Fuente: CATERCOQ Ltda. Año 2015.

**5.11.10 Costo de control de calidad.** El control de calidad en la producción minera se concentra en el resultado final de la calidad del carbón. Debido a que las entregas a los consumidores se resumen de manera quincenal, se realizan dos análisis físico químicos mensuales en laboratorios debidamente certificados a nivel internacional. Dependiendo de la necesidad de mejorar la calidad obtenida, se realizan las mejoras necesarias en el proceso de extracción y transporte del material hasta la zona de carga y posterior entrega. La calidad del carbón obtenido es el ítem más importante, a la hora de negociar su precio.

### Cuadro 34. Costo Análisis Físicoquímico del Carbón

<b>Costo Análisis Físicoquímico del Carbón</b>				
<b>Prueba</b>	<b>Mes</b>	<b>Año</b>	<b>Costo Prueba</b>	<b>Costo Total</b>
Análisis Carbón	2	24	120	<b>2.880</b>

Fuente: CATERCOQ Ltda. Año 2015

**5.11.11 Cargos de depreciación y amortización.** El costo de depreciación se realiza utilizando el método lineal. Este costo se calcula principalmente sobre los equipos de producción. Debido al ambiente agresivo en el que opera esta maquinaria, se asume su vida útil a cinco (5) años.

### Cuadro 35. Cargos de depreciación y amortización

Depreciación y Amortización de Activo Fijo y Diferido								
Concepto	Valor	vida	1	2	3	4	5	VS
Equipo de Producción	608.873	5	121.775	121.775	121.775	121.775	121.775	180.860
Equipo de Oficina	14.500	5	2.900	2.900	2.900	2.900	2.900	
Inversión Diferida	61.729	5	12.346	12.346	12.346	12.346	12.346	
<b>Total</b>			<b>137.020</b>	<b>137.020</b>	<b>137.020</b>	<b>137.020</b>	<b>137.020</b>	<b>180.860</b>

Fuente: CATERCOQ Ltda. Año 2015

**5.11.12 Presupuesto de costo de producción.** El resumen de costos tenidos en cuenta anteriormente se muestra a continuación.

### Cuadro 36. Presupuesto de costos de producción

Presupuesto de Costos de Producción	
Materia Prima	250.738
Costo de Herramientas	31.175
Otros Materiales	12.960
Costo Madera	46.130
Consumo de Energía	21.579
Combustible	14.573
Mano de Obra Directa	660.227
Mano de Obra Indirecta	132.048
Mantenimiento	16.901
Control de Calidad	2.880
Depreciación	137.020
<b>Total</b>	<b>1.326.231</b>

Fuente: CATERCOQ Ltda. Año 2015.

## 6. ASPECTOS LEGALES DE LA EMPRESA

### 6.1 MARCO LEGAL MINERO

Para el desarrollo del proyecto la empresa CATERCOQ Ltda., cuenta con los contratos de concesión otorgados directamente por la autoridad minera. La empresa es titular del contrato de concesión DLC-131, que tiene la debida inscripción en el Registro Nacional Minero. Además de esto mediante contratos de operación maneja centros de producción en los contratos BJ6-157 y BJ6-158, muy cercanos al área donde tiene la explotación propia. En todos los casos se cuenta con la licencia ambiental otorgada por la autoridad ambiental competente de la región CORPONOR y la aprobación del plan de trabajos y obras por parte de la agencia nacional minera. Esto garantiza la absoluta y total legalidad de las actividades de explotación minera desarrolladas por la empresa, lo que hace de estas disposiciones una política central en la filosofía empresarial no solo de CATERCOQ LTDA, sino de su grupo cercano de empresas mineras.

La actividad minera del país está regulada principalmente por:

- Ley 685 de 2001, Código de Minas.
- Decreto 2353 de 2001, Reglamentación al recaudo y distribución de la regalías.
- Decreto 1886 de 2015, Seguridad en minería subterránea, Reglamento de seguridad en las labores de minería subterránea.
- Ley 141 de 1994 - Ley de Regalías: Crea el fondo Nacional de Regalías. Consagra el derecho del Estado de percibir regalías por la explotación de los recursos naturales no renovables.
- Ley 756 de 2002 - Regalías: Modifica la Ley 141 de 1994; establece criterios de distribución.
- Resolución 337 de 26 Junio de 2015, Regalías.

## **6.2 MARCO LEGAL AMBIENTAL**

- Ley 99 de 2003, Reglamentado por el Decreto Nacional 1713 de 2002, Reglamentada por el Decreto Nacional 4688 de 2005, Reglamentada parcialmente por el Decreto Nacional 3600 de 2007, Reglamentada por el Decreto Nacional 2372 de 2010.
- Decreto 2041 de 2014, Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales.

## 7. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

### 7.1 CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA

**7.1.1 Tipo de Sociedad.** La empresa CATERCOQ fue creada mediante escritura pública debidamente registrada ante notario, es una sociedad de responsabilidad limitada, constituida el 22 de agosto del año 2008, bajo la persona jurídica de CARBONES TERMICOS Y COQUIZANTES LIMITADA; la sociedad está constituida por dos socios y su capital social fue aportado completamente al ser constituida, los socios son solidariamente responsables hasta el valor del capital aportado. La administración de la empresa está a cargo de un gerente general y su gestión es auditada semestralmente por la junta de socios.

**7.1.2 Estatutos.** La empresa CATERCOQ LTDA cuenta con los siguientes estatutos.

1. La sociedad es de nacionalidad colombiana y del tipo de las de responsabilidad limitada.
2. La sociedad se denominara CARBONES TERMICOS Y COQUIZANTES LIMITADA, cuya sigla es CATERCOQ LTDA.
3. La sociedad tendrá como domicilio principal la ciudad de Cúcuta, departamento Norte de Santander.
4. La sociedad tendrá como objeto principal la producción y comercialización de carbón mineral.
5. Los socios manifiestan que limitan su responsabilidad al monto de sus aportes.
6. La sociedad lleva libros de registro en la Cámara de Comercio de la ciudad de Cúcuta.
7. La sociedad tiene dos órganos de administración la Junta de Socios y la Gerencia.

8. La junta de socios se reunirá cuando menos una vez al año por citación que haga la gerencia o por derecho propio.
9. La sociedad tendrá un representante legal, que se denominara el gerente general, en quien los socios delegan la administración y el uso de la razón social.
10. Se prohíbe a los socios en particular, comprometerse con fiadores en garantía de obligaciones de terceros, como representantes de la sociedad.
11. La sociedad durará treinta y cinco (35) años, contados a partir de la fecha de la constitución de la escritura pública.
12. La distribución de utilidades se efectúa de acuerdo al porcentaje de participación que se posee en la sociedad.
13. Si uno o cualquiera de los asociados desea enajenar a cualquier título su aporte, lo ofrecerá por conducto de la gerencia en primer término a sus consocios, solo en caso de no haber interés expreso de los consocios, el enajenante podrá ofrecer su aporte a terceros.
14. La sociedad se disolverá por acuerdo mutuo de los asociados, por pérdidas que consuman más del cincuenta (50%) del capital y reservas, por ministerio de la ley.
15. En lo no previsto en los estatutos, la sociedad de responsabilidad limitada se regirá por las disposiciones sobre sociedades anónimas.

**7.1.3 Costo.** Para el caso en particular del proyecto, los costos de escrituración, matrícula mercantil, registro de libros y demás, ya fueron asumidos cuando se creó la sociedad limitada CATERCOQ LTDA, ya que el nuevo frente de trabajo minero, es manejado bajo las mismas políticas de la empresa.

## **7.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL**

**7.2.1 Misión.** CATERCOQ LTDA, es una empresa dedica a la producción y comercialización de carbón metalúrgico, con un enfoque basado en la calidad y la

mejora continua de los procesos realizados , con el fin de brindar a nuestros clientes un producto que genere satisfacción y supere sus expectativas. Contamos con un talento humano altamente calificado, dedicado y comprometido con el cumplimiento de nuestras políticas, que se manifiesta en cada una de las labores de la empresa con el fin de ser una organización competitiva y reconocida.

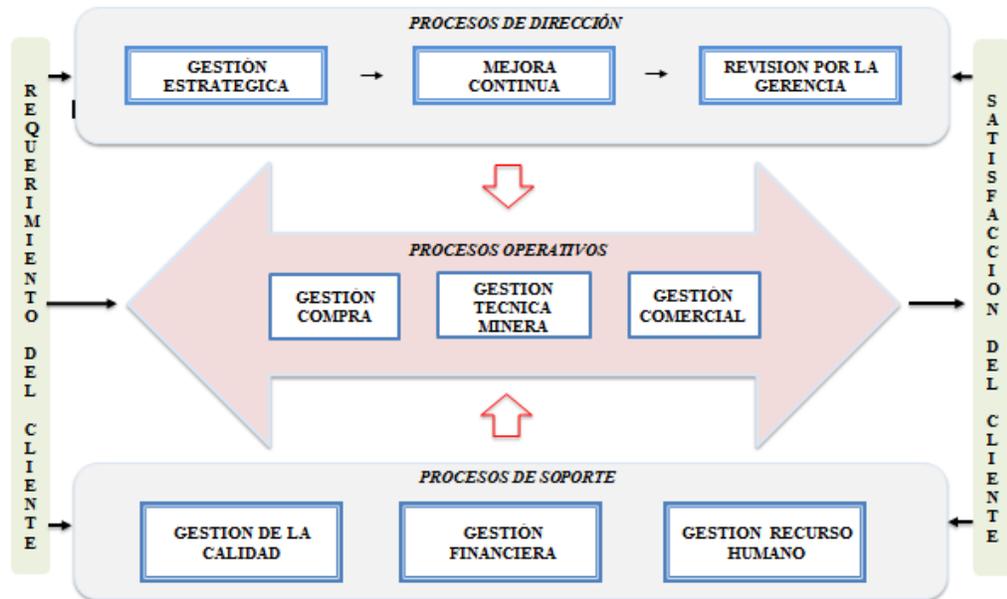
**7.2.2 Visión.** Para el año 2020 nos consolidaremos como la mayor empresa productora y comercializadora de carbón metalúrgico; exitosa, competitiva y dinámica de la región, contaremos con los mejores procesos basados en altos estándares de calidad y satisfacción para con nuestros clientes.

**7.2.3 Valores corporativos.** Como se muestra a continuación:

- **Calidad del Servicio:** todas y cada una de las estructuras y dependencias de CATERCOQ LTDA., tiene como máxima finalidad la calidad del servicio prestado y el compromiso de satisfacer al cliente interno y externo.
- **Ética:** los lineamientos por la transparencia y respeto por las disposiciones internas y externas al respecto, deben ser la actuación de cada uno de los involucrados en el ejercicio del objeto social de la empresa.
- **Integridad.** La lealtad y transparencia de los funcionarios de la empresa hacia los principios y valores resaltados por ella, deben ser el centro de todas sus actuaciones.
- **Liderazgo.** Cada miembro de la empresa en su respectiva área debe ejercer un liderazgo integral que redunde en el desarrollo de actividades de equipo y se esfuerce por sacar lo mejor de cada persona a su cargo.
- **Sentido de Pertenencia.** Un ambiente laboral saludable y de gran relación con el cliente debe ser desarrollado a partir del sentido de pertenencia de cada miembro de la empresa.

## 7.3 MAPA DE PROCESOS Y CARACTERIZACIÓN

Gráfica 12. Mapa de procesos



Fuente: CATERCOQ LTDA.

**7.3.1 Procesos de dirección.** Como se muestra a continuación:

**7.3.1.1 Gestión estratégica.** Establecer elementos y procesos de diferenciación frente a los demás productores y comercializadores del carbón definidos en función de la calidad y productividad, además de un afán continuo por el cumplimiento a plenitud de los requerimientos de los clientes.

**7.3.1.2 Mejora continua.** A partir del compromiso del personal de la empresa en el desarrollo e implementación integral del sistema de gestión de calidad a fin de obtener un continuo mejoramiento de los diferentes procesos administrativos y productivos.

**7.3.1.3 Revisión por la gerencia.** Desde la gerencia general existe un compromiso total de apoyo y gestión hacia la implementación y ejecución del

sistema de gestión de calidad.

**7.3.2 Procesos operativos.** Como se muestra a continuación:

**7.3.2.1 Gestión de compra.** Establecer lineamientos de calidad y especificaciones técnicas respecto a las compras teniendo en cuenta las características y variables de los diferentes proveedores tanto a nivel local, nacional.

**7.3.2.2 Gestión técnica minera.** A partir de los planes de trabajos y obras hacer un seguimiento riguroso de los procesos allí establecidos.

**7.3.2.3 Gestión comercial.** Tener contacto permanente y directo de las variables y sus cotizaciones a nivel de mercado del carbón a fin de que esta gestión garantice la salida continua del producto obtenido.

**7.3.3 Procesos de soporte.** Como se muestra a continuación:

**7.3.3.1 Gestión de la calidad.** De acuerdo a las exigencias del cliente la empresa ofrece productos que satisfacen a cabalidad todos los requerimientos del mercado.

**7.3.3.2 Gestión financiera.** Garantiza los recursos necesarios para el desarrollo de los procesos de calidad comprometidos en los planes de la empresa.

**7.3.3.3 Gestión Recurso Humano.** Establecer, revisar y evaluar las cualidades y capacidades técnicas y humanas que requiere la empresa en cuanto a su capital humano.

## **7.4 RELACIONES LABORALES Y FUNCIONALES**

**7.4.1 Identificación del cargo y sus funciones.** Como se muestra a continuación:

**Nombre del Cargo:** Gerente General

**Jefe Inmediato:** Junta de Socios

**Educación:** Título universitario en Ingeniería, administración de empresas, o carreras afines con el cargo.

**Habilidades:** creatividad, capacidad para trabajar en equipo, buena comunicación, buen trato, capacidad de liderazgo e integridad.

**Experiencia:** Más de cinco años en cargos de dirección de empresas.

**Funciones:**

- Representar a la empresa judicial y extrajudicialmente.
- Nombrar los empleados y trabajadores de la empresa y removerlos cuando lo juzgue necesario.
- Celebrar todo acto o contrato que requiera la empresa.
- Realizar la gestión financiera de la empresa.
- Realizar la gestión de compras de la empresa.
- Realizar la gestión de riesgo del proceso.
- Formular las políticas de la empresa.
- Presentar a la Junta de Socios, para su aprobación o no aprobación, el balance general de cada ejercicio, con su estado de rentas y gastos, acompañado de los demás documentos exigidos por la ley. Lo mismo que una redención de cuentas.
- Convocar a la Junta de Socios de acuerdo con lo establecido en los estatutos y la ley.

- Elaborar y someter a la aprobación de la Junta de socios los presupuestos de operaciones e inversiones, lo mismo que los programas y proyectos para el desarrollo de las actividades.

**Tipo de Contrato:** Término Indefinido.

**Nombre del Cargo:** Gerente Ventas

**Jefe Inmediato:** Gerente General

**Educación:** Título universitario en administración de empresas con estudios en ventas y mercadeo.

**Habilidades:** creatividad, capacidad para trabajar en equipo, buena comunicación, buen trato, capacidad de liderazgo e integridad, orientación al cliente.

**Experiencia:** Más de cinco años en cargos similares.

**Funciones:**

- Establecer y aprobar metodologías, políticas, controles y procedimientos específicos para mantener y mejorar las ventas.
- Establecer plan estratégico de ventas.
- Cumplir con lo establecido en el sistema de calidad.
- Desempeñar y ejecutar todas las funciones y actos que ordene el gerente general.

**Tipo de Contrato:** Término Indefinido.

**Nombre del Cargo:** Gerente de Producción.

**Jefe Inmediato:** Gerente General.

**Educación:** Título universitario en Ingeniería de minas con especialización en administración o evaluación de proyectos.

**Habilidades:** creatividad, capacidad para trabajar en equipo, buena comunicación, buen trato, capacidad de liderazgo e integridad.

**Experiencia:** Más de cinco años en cargos similares.

**Funciones:**

- Diseñar y ejecutar el plan de trabajos y obras de la mina.
- Realizar y ejecutar la gestión de riesgo de la mina.
- Responder por la producción de carbón proyectada mensualmente.
- Desempeñar y ejecutar todas las funciones y actos que ordene el gerente general.

**Tipo de Contrato:** Término Indefinido.

**Nombre del Cargo:** Contador.

**Jefe Inmediato:** Gerente General.

**Educación:** Título universitario en contaduría pública.

**Habilidades:** manejo de procesos y software contable, planeación y organización.

**Experiencia:** Más de dos años en cargos similares.

**Funciones:**

Coordinar todo proceso contable.

Supervisar pago de nómina.

Coordinar pago de impuestos y demás informes.

Desempeñar y ejecutar todas las funciones y actos que ordene el gerente general.

**Tipo de Contrato:** Término fijo.

Nombre del Cargo: Secretaria.

**Jefe Inmediato:** Gerente General.

**Educación:** Secretariado Comercial.

**Habilidades:** trabajo en equipo, comunicación asertiva, relaciones interpersonales, orientación al cliente, integridad.

**Experiencia:** Más de un año en cargos similares.

**Funciones:**

- Elaboración de documentos.
- Participar en el desarrollo y ejecución de los diferentes procesos de la empresa.
- Responder por los informes que se le exijan.
- Desempeñar y ejecutar todas las funciones y actos que ordene el gerente

general.

**Tipo de Contrato:** Término Indefinido.

**Nombre del Cargo:** Asesor Técnico.

**Jefe Inmediato:** jefe de contabilidad.

**Educación:** Técnico en Contabilidad.

**Habilidades:** trabajo en equipo, comunicación asertiva, relaciones interpersonales, manejo de procesos contables, manejos de software.

**Experiencia:** mínimo un año en cargos similares.

**Funciones:**

- Entregar soporte de pago y recibo de facturas.
- Realizar comprobantes de pago de egresos.
- Elaborar el reporte de impuestos.
- Realizar los procesos de cierre contable.
- Elaborar el pago de nómina.
- Desempeñar y ejecutar todas las funciones y actos que ordene el contador.

**Tipo de Contrato:** Término fijo.

**Nombre del Cargo:** Asesor en Salud Ocupacional

**Jefe Inmediato:** Gerente General.

**Educación:** Especialista en Salud Ocupacional.

**Habilidades:** trabajo en equipo, comunicación asertiva, relaciones interpersonales, orientación al cliente.

**Experiencia:** Más de un año en cargos similares.

**Funciones:**

- Elaboración de programas de salud ocupacional.
- Participar en el desarrollo y ejecución de los diferentes procesos de la empresa.
- Responder por los informes que se le exijan.
- Elaborar e implementar el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.
- Desempeñar y ejecutar todas las funciones y actos que ordene el gerente general.

**Tipo de Contrato:** Término indefinido.

**Nombre del Cargo:** Electromecánico

**Jefe Inmediato:** Gerente de Producción.

**Educación:** Técnico Electromecánico.

**Habilidades:** trabajo en equipo, relaciones interpersonales, manejo de procesos eléctricos y mecánicos.

**Experiencia:** Más de un año en cargos similares.

**Funciones:**

- Diseñar e implementar la política de mantenimiento preventivo de equipos.
- Participar en el desarrollo y ejecución de los diferentes procesos de la empresa.
- Realizar el mantenimiento general de los diferentes equipos de la mina.
- Responder por los informes que se le exijan.
- Desempeñar y ejecutar todas las funciones y actos que ordene el gerente de producción.

**Tipo de Contrato:** Término fijo.

**Nombre del Cargo:** Trabajadores Mina (Frentero, Picador, Cochero, Tolvero)

**Jefe Inmediato:** Gerente de Producción.

**Educación:** Nivel Básico Primaria.

**Habilidades:** Trabajo en equipo, relaciones interpersonales, capacidad para trabajos subterráneos, manejo de equipo hidráulico.

**Experiencia:** Más de un año en cargos similares.

**Funciones:**

- Desarrollo de frentes, tambores y niveles al interior de la mina.
- Realizar el sostenimiento de las diferentes actividades al interior de la mina.
- Cumplir con la normatividad de seguridad e higiene industrial.

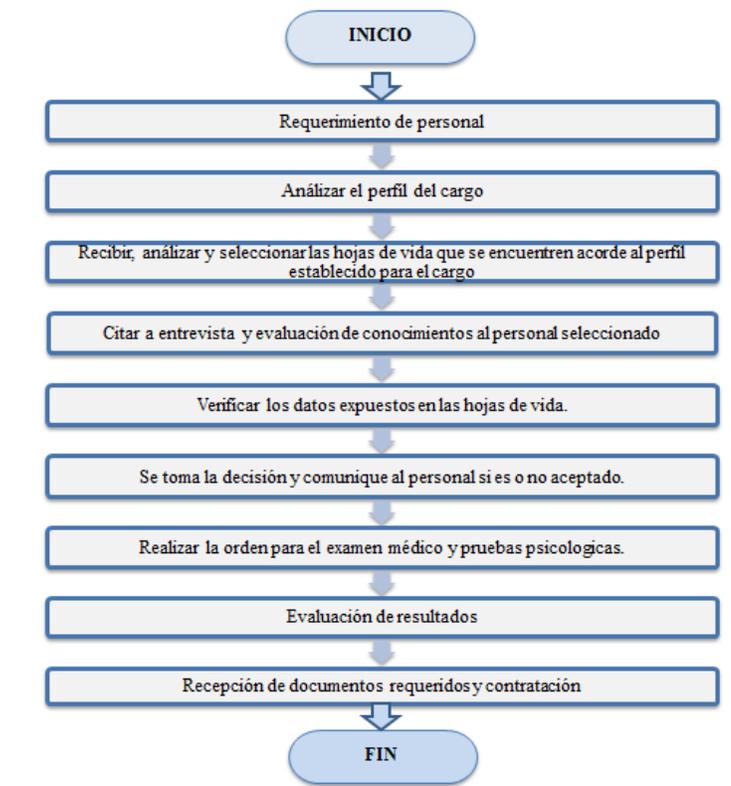
- Extraer el carbón mineral y material estéril a la superficie.
- Depositar el carbón mineral en la tolva y cargue de volteos.
- Desempeñar y ejecutar todas las funciones y actos que ordene el gerente de producción.

**Tipo de Contrato:** Término fijo.

## 7.5 POLITICAS DE CONTRATACIÓN

Para los diferentes puestos de trabajo se analiza el perfil del cargo solicitado y se realiza un proceso de selección que se refleja en el siguiente diagrama.

**Gráfica 13. Esquema selección de personal**



Fuente: CATERCOQ LTDA.

## 7.6 POLITICAS DE LA EMRESA

La empresa CATERCOQ LTDA, cuenta con unas políticas que contribuyen al desarrollo empresarial en los diferentes campos, enfocándose en el servicio al cliente interno y externo.

**7.6.1 Política de Calidad.** En *CATERCOQ* estamos comprometidos con la calidad de nuestro servicio, para lograr brindar de manera satisfactoria a nuestros clientes un producto óptimo, bajo estándares específicos que cumplan con cada uno de los requisitos presentes en el sistema de gestión de la calidad, para lo cual se está elaborando e implementado dicho sistema.

**7.6.2 Política de Servicio.** La empresa *CATERCOQ LTDA*, tiene dentro de sus prioridades cumplir y satisfacer cada una de las expectativas de los clientes.

**7.6.3 Política de Gestión Humana.** Dentro del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo la empresa *CATERCOQ LTDA*, mantiene el compromiso para crear un ambiente laboral adecuado, implementado todas las medidas pertinentes para el logro de todas las metas previstas en esta área, revisando las capacidades y habilidades de la fuerza laboral, para permitirles un crecimiento al interior de la empresa.

**7.6.4 Política de Capacitación.** Para la empresa *CATERCOQ LTDA*, es de vital importancia contar con un programa de capacitación continua para su fuerza laboral, el cual desarrolla con las diferentes instituciones dedicadas a esta labor, de igual manera se programan capacitaciones que son direccionadas por el gerente general o bien por el gerente de producción y/o ventas.

**7.6.5 Política Comercial.** La empresa *CATERCOQ LTDA*, ha desarrollado una política comercial, que direcciona a un determinado nicho de mercado, realizando una actuación concentrada en los productores de carbón coque, los cuales necesitan determinada calidad del carbón mineral para su proceso de coquización. De igual forma ofrece un precio competitivo y manejable en el mercado nacional, que le permite trazar objetivos anuales de ventas, ya que su producción es comprada en su totalidad.

**7.6.6 Política Ambiental.** Una de las principales prioridades para la empresa es el cumplimiento de la normatividad ambiental, para lo cual desarrolla programas de gestión técnica ambiental, para cumplir con la solicitud, tramite de permisos y autorizaciones exigidas en el manejo ambiental que se realizan a la par con el desarrollo de las actividades mineras.

## **7.7 PROYECCIONES GASTOS ADMINISTRATIVOS**

Los gastos de administración, de acuerdo al organigrama de la empresa, se refieren principalmente al empleo de un gerente general y una secretaria en el tipo de contratación directa. El contador, el asesor contable y el servicio de aseo se contratan mediante contratación por servicios. Además la administración tiene otros egresos como gastos de oficina en los que se incluyen principalmente, papelería, servicios de energía, agua entre otros.

### **Cuadro 37. Personal administrativo**

<b>Sueldos del Personal</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Sueldo Mensual</b>	<b>Sueldo Anual</b>
Gerente General	4.000	48.000
Secretaria	1.000	12.888
Contador	1.500	18.000
Asesor Contable	1.000	12.000
Limpieza General	800	9.600
<b>Subtotal</b>		100.488
<b>38,83% de Prestaciones</b>		23.298
<b>Total Anual</b>		<b>123.786</b>

Fuente: CATERCOQ Ltda. Año 2015.

## **7.8 GASTOS DE OFICINA**

De igual manera se relaciona los gastos relacionados con el manejo de la oficina.

### Cuadro 38. Gastos oficina

<b>Gastos Oficina</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Mes</b>	<b>Año</b>
Energía	210	2.520
agua	90	1.080
Teléfono	130	1.560
mensajería	20	240
papelería	50	600
café	24	288
internet	150	1.800
Arriendo	600	7.200
condominio	200	2.400
<b>Total</b>	<b>1.474</b>	<b>17.688</b>

Fuente: CATERCOQ Ltda. Año 2015

### 7.9 GASTOS TOTALES DE ADMINISTRACIÓN

A continuación se relaciona el gasto proyectado de administración en el que se incurre.

### Cuadro 39. Gastos de administración

<b>Gastos Proyectados de Administración</b>					
<b>Concepto</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Sueldos Personal	128.614	132.601	136.446	140.676	144.896
Gasto de Oficina	18.378	18.948	19.497	20.101	20.704
<b>Total Anual</b>	<b>146.991</b>	<b>151.548</b>	<b>155.943</b>	<b>160.777</b>	<b>165.601</b>

Fuente: CATERCOQ Ltda. Año 2015

## 8. ESTUDIO FINANCIERO

### 8.1 APROVECHAMIENTO DE LA CAPACIDAD INSTALADA

La producción calculada se basa en la producción de un turno en operación. Pero la capacidad instalada puede utilizarse a dos o tres turnos dependiendo de las condiciones del mercado y de las políticas expansivas de la empresa.

#### Cuadro 40. Aprovechamiento de la capacidad instalada

Aprovechamiento de la Capacidad Instalada		
Año	Producción (ton)	Capacidad
2015	18.491	100%
2016	21.265	100%
2017	25.518	100%
2018	30.621	100%
2019	36.745	100%

Fuente: Cálculo de Ingenieros de diseño CATERCOQ Ltda. 2015.

### 8.2 INVERSION EN ACTIVO FIJO Y DIFERIDO

**8.2.1 inversión en activo fijo.** La inversión inicial básicamente es la que se hace en equipos de producción, dado que la inversión en activos fijos de oficina es comparativamente menor.

#### Cuadro 41. Inversión en activo fijo de producción

Activo Fijo de Producción			
Equipo	Precio	Cantidad	Costo Total
Cargador para Lámparas	3.000	3	9.000
Compresor y Tanque de Aire	95.000	1	95.000
Electrobomba 10 HP	7.265	3	21.796
Electrobomba 3 HP	4.173	4	16.692
Electrobomba 5 HP	4.521	4	18.083
Lámparas de Batería	150	300	45.000
Malacate	46.760	1	46.760
Martillo Picador CP 4130	2.290	30	68.700
Monitor Multigas Ibrid	7.800	5	39.000
Perforadora Neumática	3.200	12	38.400
Planta Eléctrica	65.580	1	65.580

<b>Activo Fijo de Producción</b>			
<b>Equipo</b>	<b>Precio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Total</b>
Transformador 8Kw	14.408	1	14.408
Vagonetas	2.000	25	50.000
Ventilador Auxiliar 3HP	4.632	8	37.053
Ventilador Principal 40 HP	14.467	3	43.401
<b>Total</b>			<b>608.873</b>

Fuente: Cálculo de Ingenieros de diseño CATERCOQ Ltda. 2015.

#### **Cuadro 42. Inversión activo fijo de oficinas y ventas**

<b>Activo fijo de Oficinas y Ventas</b>			
<b>Equipo</b>	<b>Precio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Total</b>
Computadoras	2.500	4	10.000
Impresora y Fax	500	1	500
Escritorio y Silla	1.000	4	4.000
<b>Total</b>			<b>14.500</b>

Fuente: CATERCOQ Ltda. Año 2015.

**8.2.2 inversión en activo diferido.** La inversión en activos diferidos se determina como un porcentaje de la inversión total o activos de producción, estos están representados principalmente en el registro de la siguiente cuadro. Los porcentajes se asumen de acuerdo a las sugerencias citadas por los autores consultados.

#### **Cuadro 43. Inversión en activo diferido**

<b>Inversión en Activo Diferido</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Valor</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>
Planeación e Integración	808.373	3,0%	24.251
Ingeniería del Proyecto	608.873	3,5%	21.311
Supervisión	808.373	1,5%	12.126
Administración del Proyecto	808.373	0,5%	4.042
<b>Total</b>			<b>61.729</b>

Fuente: CATERCOQ Ltda. Año 2015.

### **8.3 OTROS COSTOS FIJOS**

Cualquiera que sea la condición de la mina, existen costos que de manera ineludible debe asumir la operación. El Estado por intermedio del Ministerio de

Minas y de la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), exige el pago de regalías por tonelada extraída, para lo cual trimestralmente emite una resolución donde fija los precios base para la liquidación de la misma; para continuar dentro de la legalidad del proceso, el concesionario debe adquirir a favor de la autoridad minera una póliza minero ambiental, cuyo valor depende del precio en bocamina establecido por la UPME, y de la cantidad de carbón proyectado en producción para cada año en el Plan de Trabajos y Obras; de igual forma, para el caso de la región la autoridad ambiental, la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental (CORPONOR), exige el pago de una compensación ambiental equivalente a 4 SMMLV, para producciones menores a 19.500 toneladas producidas al año o el valor de 120 pesos por tonelada para producciones superiores a 19.500 toneladas. En el mismo sentido se calculan costos de visitas de la autoridad ambiental, servidumbre entre otros.

#### **Cuadro 44. Otros costos fijos**

<b>Otros Costos Fijos</b>	
<b>Concepto</b>	<b>Costo</b>
Regalías	76.738
Servidumbre	18.491
Póliza Minero Ambiental UPM (10%)	7.901
Compensación Ambiental	2.577
Visitas CORPONOR	2.062
Bodegaje de Explosivos 4%	10.030
Transporte Explosivos	36.000
Transporte Personal Mina	28.800
Mantenimiento Vías	9.246
<b>Total Anual</b>	<b>191.844</b>

Fuente: CATERCOQ Ltda. Año 2015.

#### **8.4 INVERSION EN PROPIEDAD AJENA**

Dado que el proyecto no comprende la adquisición de los terrenos donde se desarrolla el proyecto, la inversión en propiedad ajena se define de la siguiente manera.

#### Cuadro 45. Inversión en propiedad ajena

Inversión en Propiedad Ajena	
Concepto	Costo
Tolva en Concreto	80.000
Construcción Campamento	30.000
Construcción Casino	20.000
Construcción Caseta Compresor	5.000
Construcción Caseta Planta	5.000
Construcción Caseta Malacate	5.000
Construcción Unidades Básicas Sanitarias	25.000
Construcción Polvorín	15.000
<b>Total</b>	<b>185.000</b>

Fuente: Cálculo de Ingenieros de diseño CATERCOQ Ltda. 2015.

#### 8.5 DEPRECIACION DEL EQUIPO DE PRODUCCION POR AÑO

La relación de la depreciación de inversión por año se expresa de la siguiente manera, este cuadro es importante para el cálculo del flujo neto de efectivo con producción variable.

#### Cuadro 46. Depreciación de equipo de producción por año

Depreciación de Equipo de Producción Por Año								
Concepto	Valor	Vida	1	2	3	4	5	VS
Inversión Año 0	322.289	5	64.458	64.458	64.458	64.458	64.458	0
Inversión Año 1	16.740	5	3.348	3.348	3.348	3.348	3.348	3.348
Inversión Año 2	67.314	5	13.463	13.463	13.463	13.463	13.463	26.926
Inversión Año 3	101.249	5	20.250	20.250	20.250	20.250	20.250	60.750
Inversión Año 4	57.221	5	11.444	11.444	11.444	11.444	11.444	45.777
Inversión Año 5	44.060	5	8.812	8.812	8.812	8.812	8.812	44.060
<b>Total</b>			<b>121.775</b>	<b>121.775</b>	<b>121.775</b>	<b>121.775</b>	<b>121.775</b>	<b>180.860</b>

Fuente: CATERCOQ Ltda. Año 2015.

#### 8.6 TASA MINIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO (TMAR) Y LA INFLACIÓN CONSIDERADA

En el momento de definir las inversiones, los socios de la empresa consideran que la rentabilidad mínima que se espera del proyecto debe ser del 15%. Bajo esta consideración se asume la TMAR en el mismo porcentaje. El porcentaje de

inflación se asume de acuerdo a los estimativos macroeconómicos proyectados por los grupos de investigación económica de Bancolombia y Banco de la Republica.

Esta tasa se utiliza solamente para el cálculo del VPN y la TIR, en los estados de resultado con producción constante.

## 8.7 DETERMINACION DEL CAPITAL DE TRABAJO

En el cálculo del capital de trabajo se considera el rubro mínimo para que el proyecto empiece a operar, este se obtiene de la diferencia del activo circulante y el pasivo circulante, se tienen en cuenta variables importantes como los inventarios de materias primas, de producto en proceso, producto terminado, las cuentas por cobrar y las cuentas por pagar proveedores.

### Cuadro 47. Determinación del capital de trabajo

CALCULO DEL CAPITAL DE TRABAJO						
	0	1	2	3	4	5
<b>CICLOS EN DIAS PARA K DE W</b>						
Inventario de Materias Primas		45	45	45	45	45
Inventario de Producto en Proceso		1	1	1	1	1
Inventario de Producto Terminado		1	1	1	1	1
Cuentas por Cobrar		30	30	30	30	30
Cuentas por Pagar Proveedores		30	30	30	30	30
<b>ROTACION EN VECES PARA K DE W</b>						
Inventario de Materias Primas		8	8	8	8	8
Inventario de Producto en Proceso		360	360	360	360	360
Inventario de Producto Terminado		360	360	360	360	360
Cuentas por Cobrar		12	12	12	12	12
Cuentas por Pagar Proveedores		12	12	12	12	12
<b>NECESIDAD DE K DE W</b>						
Inventario de Materias Primas		31.342	36.044	43.253	51.903	62.283
Inventario de Producto en Proceso		4.204	5.004	6.038	6.876	7.701
Inventario de Producto Terminado		4.204	5.004	6.038	6.876	7.701
Cuentas por Cobrar		163.665	195.230	247.333	305.495	374.512
Cuentas por Pagar Proveedores		6.268	7.209	8.651	10.381	12.457
<b>TOTAL NECESIDADES DE K DE W</b>		197.148	234.074	294.011	360.769	439.740
<b>INVERSION EN K DE W</b>	197.148	36.926	59.938	66.757	78.971	(439.740)

Fuente: Cuadro de Excel flujos de caja para evaluar proyectos Dr. Jairo Lozada, 2013.

## 8.8 FINANCIAMIENTO DE LA INVERSION

Gran parte de la financiación del activo circulante se hace mediante el acceso a un crédito bancario el cual se obtiene a una tasa competitiva con pagos mensuales a tres años.

### Cuadro 48. Variables del préstamo bancario

Variables Préstamo	
Valor del Préstamo	200.000
Plazo en Años	3
Días del Periodo	30
Periodos Año	12
Periodos Totales	36
DTF (EA)	4,30%
Spread Préstamo	3,90%
Tasa Efectiva	8,37%
Tasa Periódica	0,67%

### Cuadro 49. Método de amortización comercial de la deuda

Método de Amortización Comercial de la Deuda			
Año	Interés	Pago Capital	Saldo
0			200.000
1	13.662	66.667	133.333
2	8.287	66.667	66.667
3	2.912	66.667	-

Fuente: Cuadro de Excel flujos de caja para evaluar proyectos Dr. Jairo Lozada, 2013.

El préstamo bancario equivale a 28% del capital, por lo que el aporte de los socios de la empresa debe ser de 72% del capital total, incluyendo capital de trabajo.

## 8.9 DETERMINACION DEL PUNTO DE EQUILIBRIO O PRODUCCION MINIMA ECONOMICA

Un análisis de los costos fijos y variables de los costos de producción, administración y ventas; así como del presupuesto de ingresos, permite buscar el nivel de producción donde se equilibran los costos totales y los ingresos del proyecto.

### Cuadro 50. Clasificación de costos

Clasificación de Costos	
Concepto	Costo (miles)
Ingresos	1.890.261
costos Totales	1.703.199
Costos Variables	1.024.421
Costos Fijos	678.778

Fuente: CATERCOQ Ltda. Año 2015

**8.9.1 Calculo del punto de equilibrio proyectado en toneladas.** Como se muestra a continuación.

$$Q = \frac{F}{P - V}$$

Donde:

Q = Punto de equilibrio en unidades.

F = Costos fijos.

P = Precio Unitario del Producto.

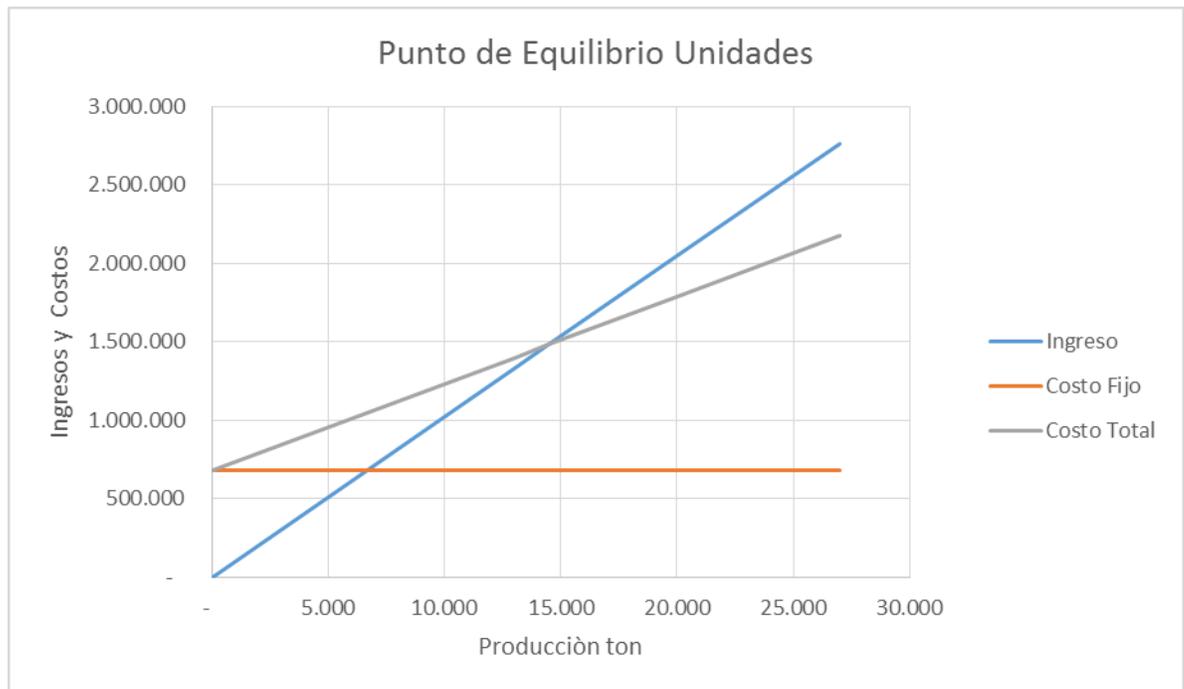
V = Costo Variable Unitario (  $CVU = \frac{\text{Costo Variable Total}}{\text{Unidades Vendidas}}$  )

**Cuadro 51. Punto de equilibrio en unidades**

Punto de Equilibrio en Unidades						
Precio	Cantidad	Ingreso	Costo Fijo	CVU	CVT	Costo Total
102	-	-	678.778	55	-	678.778
102	13.000	1.328.938	678.778	55	720.214	1.398.992
102	14.496	1.481.876	678.778	55	803.098	1.481.876
102	20.000	2.044.520	678.778	55	1.108.021	1.786.799
102	27.000	2.760.102	678.778	55	1.495.829	2.174.607

Fuente: CATERCOQ Ltda. Año 2015

**Gráfica 14. Punto de equilibrio en unidades**



### 8.10 DETERMINACION DE LOS INGRESOS POR VENTAS

De acuerdo al diseño y al estudio técnico se determinan las toneladas a producir año a año, estas multiplicadas por el precio unitario determinado para cada periodo, presenta el valor total de los ingresos por ventas.

## Cuadro 52. Proyección de ventas

<b>Determinación de Ingresos</b>			
<b>Año</b>	<b>Ton</b>	<b>Precio</b>	<b>Ingreso Total</b>
1	18.491	102	1.890.261
2	21.265	107	2.272.314
3	25.518	113	2.884.351
4	30.621	116	3.555.711
5	36.745	119	4.363.248

Fuente: CATERCOQ Ltda. Año 2015

## 8.11 COSTOS TOTALES DE OPERACIÓN DE LA MINA

Los costos totales de producción se presentan en el siguiente cuadro.

## Cuadro 53. Costo total de operación

<b>Costo Total de Operación</b>					
<b>Concepto</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Costo de Producción	1.189.211	1.453.112	1.778.917	2.024.018	2.267.229
Costo de Administración	146.991	151.548	155.943	160.777	165.601
Costo de Ventas	45.351	46.757	48.113	49.605	51.093
Otros Costos Fijos	199.326	218.628	250.121	284.925	325.686
<b>Total</b>	<b>1.580.880</b>	<b>1.870.045</b>	<b>2.233.094</b>	<b>2.519.325</b>	<b>2.809.609</b>
<b>Costo Unitario/ ton</b>	<b>85</b>	<b>88</b>	<b>88</b>	<b>82</b>	<b>76</b>

Fuente: CATERCOQ Ltda. Año 2015

## 8.12 COSTOS DE INVERSION INICIAL

La Inversión total en activo fijo y diferido se relaciona en el siguiente cuadro.

**Cuadro 54. Inversión total en activo fijo y diferido**

<b>Inversión Total en Activo Fijo y Diferido</b>	
<b>Concepto</b>	<b>Costo</b>
Equipo de Producción	608.873
Equipo de Oficinas y Ventas	14.500
Inversión en Propiedad Ajena	185.000
Activo Diferido	61.729
<b>Total Inversión Inicial</b>	<b>870.102</b>

Fuente: CATERCOQ Ltda. Año 2015

## 8.13 ESTADO DE RESULTADOS

El estado de resultados es la base para calcular los flujos netos de efectivo (FNE), este cálculo es muy importante dado que permite la evaluación económica y financiera del proyecto.

**8.13.1 Estado de Resultados sin inflación, sin financiamiento y con producción constante (miles de pesos).** Este estado de resultados se obtiene utilizando las cifras del periodo cero, sin inflación, manteniendo constante producción y sin financiación.

**Cuadro 55. Estado de resultados sin inflación, sin financiamiento y con producción constante**

<b>Estado de Resultados sin Inflación, Sin Financiamiento y con Producción Cte.</b>	
<b>Concepto</b>	<b>Años 1 al 5</b>
Producción	18.491
Precio de Venta	102
(+) Ingreso	1.890.261
(-) Costo de Producción	1.326.231
(-) Costo de Administración	141.474
(-) Costo de Ventas	43.649
(-)Otros Costos Fijos	191.844
(=) Utilidad Antes de Impuesto (UAI)	187.062

<b>Estado de Resultados sin Inflación, Sin Financiamiento y con Producción Cte.</b>	
<b>Concepto</b>	<b>Años 1 al 5</b>
(-) Impuestos	46.766
(-) CREE	16.836
(=) Utilidad Después de Impuestos (UDI)	123.461
(+) Depreciación	137.020
(=) Flujo Neto de Efectivo (FNE)	260.481

Fuente: CATERCOQ Ltda. Año 2015.

### **8.13.2 Estado de Resultados con Inflación, sin financiamiento y con producción constante (miles de pesos)**

Es este caso se hacen ajustes con la inflación proyectada para los cinco años, sin financiación y con producción constante.

#### **Cuadro 56. Estado de resultados con inflación, sin financiamiento y con producción constante**

<b>Estado de Resultados Con Inflación, Sin Financiamiento y Con Producción Constante</b>						
<b>Concepto</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Producción	18.491	18.491	18.491	18.491	18.491	18.491
(+) Ingreso	1.890.261	1.963.981	2.024.865	2.083.586	2.148.177	2.212.622
(-) Costo de Producción	1.326.231	1.377.954	1.420.671	1.461.870	1.507.188	1.552.404
(-) Costo de Administración	141.474	146.991	151.548	155.943	160.777	165.601
(-) Costo de Ventas	43.649	45.351	46.757	48.113	49.605	51.093
(-)Otros Costos Fijos	191.844	199.326	205.506	211.465	218.021	224.561
(=) Utilidad Antes de Impuesto (UAI)	187.062	194.358	200.383	206.194	212.586	218.963
(-) Impuestos	46.766	48.589	50.096	51.548	53.146	54.741
(-) CREE	16.836	17.492	18.034	18.557	19.133	19.707
(=) Utilidad Después de Impuestos (UDI)	123.461	128.276	132.253	136.088	140.307	144.516
(+) Depreciación	137.020	142.364	146.777	151.034	155.716	160.388
(=) Flujo Neto de Efectivo (FNE)	260.481	270.640	279.030	287.122	296.023	304.903

Fuente: CATERCOQ Ltda. Año 2015.

## Cuadro 57. Estado de resultados con producción variable

Estado de Resultados con Inflación, con Financiamiento y Producción Variable					
Concepto	1	2	3	4	5
Producción	18.491	21.265	25.518	30.621	36.745
(+) Ingreso	1.963.973	2.342.756	2.968.003	3.665.932	4.494.157
(-) Costo de Producción	1.189.211	1.453.112	1.778.917	2.024.018	2.267.229
(-) Costo de Ventas	45.351	46.757	48.113	49.605	51.093
(-) Otros Costos Fijos	199.326	218.628	250.121	284.925	325.686
(+)Gastos depreciación y Amortización	67.358	70.706	84.169	104.418	115.863
(-) Costo Venta	1.501.246	1.789.203	2.161.320	2.462.966	2.759.870
(=) Utilidad Bruta	462.727	553.553	806.683	1.202.966	1.734.287
(-) Gastos Administración	147.194	151.757	156.158	160.999	165.829
(=) Utilidad Antes Interés e Impuestos	315.533	401.796	650.525	1.041.968	1.568.458
(-) Gastos Financieros (Intereses)	13.662	8.287	2.912		
Utilidad Antes de Impuestos	301.871	393.509	647.614	1.041.968	1.568.458
(-) Impuesto de Renta	75.468	98.377	161.903	260.492	392.115
(-) CREE	27.168	35.416	58.285	93.777	141.161
(=) Flujo Neto de Efectivo (FNE)	199.235	259.716	427.425	687.699	1.035.182

Fuente: Cuadro de Excel flujos de caja para evaluar proyectos Dr. Jairo Lozada, modificado, 2013.

## 8.14 FLUJO DE CAJA PROYECTADO

### Cuadro 58. Presupuesto de caja proyectado

PRESUPUESTO DE CAJA							
	0	1	2	3	4	5	
Saldo Inicial Caja		197.079	325.504	392.976	603.571	1.138.291	
<b>INGRESOS</b>							
Ventas de Contado		1.800.309	2.147.526	2.720.669	3.360.438	4.119.644	
Préstamo	200.000						
Aporte Socios	518.867						
Recaudo Cartera Periodos Anteriores			163.664	195.230	247.334	305.494	374.513
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>718.867</b>	<b>1.800.309</b>	<b>2.311.191</b>	<b>2.915.899</b>	<b>3.607.772</b>	<b>4.425.139</b>	
<b>EGRESOS</b>							
Compra de Materia Prima Contado		244.470	281.145	337.373	404.840	485.806	
Mano de Obra Directa		660.227	800.793	999.476	1.166.629	1.330.182	

PRESUPUESTO DE CAJA							
MOI y Otros Costos		278.246	363.965	433.416	442.168	438.785	
Otros Costos Fijos		199.326	218.628	250.121	284.925	325.686	
Impuesto Periodo Anterior			102.636	133.793	220.189	354.269	533.276
Pago de Dividendos			129.503	168.816	277.826	447.004	672.869
Inversión en Propiedad Ajena	185.000	-	-	-	-	-	
Inversión Maquinaria y Equipo	336.789	16.740	67.314	101.249	57.221	44.060	
Abono Prestamos		66.667	66.667	66.667	-	-	
Gastos Financieros		13.662	8.287	2.912	-	-	
Gastos de Administración		147.194	151.757	156.158	160.999	165.829	
Gastos de Ventas		45.351	46.757	48.113	49.605	51.093	
Pago de Proveedores			6.268	7.209	8.651	10.381	12.457
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>521.789</b>	<b>1.671.883</b>	<b>2.243.719</b>	<b>2.705.303</b>	<b>3.073.052</b>	<b>3.653.094</b>	
<b>SALDO FINAL CAJA</b>	<b>197.079</b>	<b>325.504</b>	<b>392.976</b>	<b>603.571</b>	<b>1.138.291</b>	<b>1.910.335</b>	

Fuente: Cuadro de Excel flujos de caja para evaluar proyectos Dr. Jairo Lozada, modificado, 2013.

## 8.15 BALANCE GENERAL PROYECTADO

### Cuadro 59. Balance general proyectado

BALANCE GENERAL						
ACTIVOS						
	0	1	2	3	4	5
Caja y Bancos	197.079	325.504	392.976	603.571	1.138.291	1.910.335
Cuentas Por Cobrar		163.664	195.230	247.334	305.494	374.513
<b>Total Activo Corriente</b>	<b>197.079</b>	<b>489.169</b>	<b>588.205</b>	<b>850.905</b>	<b>1.443.785</b>	<b>2.284.849</b>
Inversión en Propiedad Ajena	185.000	185.000	185.000	185.000	185.000	185.000
Maquinaria y Equipo	336.789	353.529	420.843	522.092	579.313	623.373
Depreciación Acumulada		67.358	138.064	222.232	326.650	442.513
<b>Total Activo Fijo</b>	<b>521.789</b>	<b>471.171</b>	<b>467.779</b>	<b>484.860</b>	<b>437.662</b>	<b>365.860</b>
<b>Total Activos</b>	<b>718.867</b>	<b>960.340</b>	<b>1.055.985</b>	<b>1.335.764</b>	<b>1.881.447</b>	<b>2.650.708</b>
<b>PASIVO Y PATRIMONIO</b>						

Cuentas Por Pagar Proveedores		6.268	7.209	8.651	10.381	12.457
Impuestos Por Pagar		102.636	133.793	220.189	354.269	533.276
<b>Total Pasivo Corriente</b>	<b>-</b>	<b>108.904</b>	<b>141.002</b>	<b>228.839</b>	<b>364.650</b>	<b>545.732</b>
Obligación Bancaria a Largo Plazo	200.000	133.333	66.667	-		
<b>Total Pasivo Largo Plazo</b>	<b>200.000</b>	<b>133.333</b>	<b>66.667</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Capital Pagado	518.867	518.867	518.867	518.867	518.867	518.867
Reserva Legal		19.923	45.895	88.638	157.407	260.926
Reserva Recuperación de Mina		49.809	114.738	221.594	393.519	652.314
Utilidad Del Ejercicio		129.503	168.816	277.826	447.004	672.869
<b>Total Patrimonio</b>	<b>518.867</b>	<b>718.102</b>	<b>848.316</b>	<b>1.106.925</b>	<b>1.516.797</b>	<b>2.104.976</b>
<b>Total Pasivo + Patrimonio</b>	<b>718.867</b>	<b>960.340</b>	<b>1.055.984</b>	<b>1.335.764</b>	<b>1.881.447</b>	<b>2.650.708</b>
Diferencia en Balance	-	0	0	0	0	0

Fuente: Cuadro de Excel flujos de caja para evaluar proyectos Dr. Jairo Lozada, modificado, 2013.

## 8.16 FLUJO DE CAJA LIBRE DEL PROYECTO PROYECTADO

### Cuadro 60. Flujo de caja libre del proyecto proyectado

FLUJO DE CAJA LIBRE DEL PROYECTO						
	0	1	2	3	4	5
<b>(=) EBIT</b>		315.533	401.796	650.525	1.041.968	1.568.458
(+) Gastos De Depreciación		67.358	70.706	84.169	104.418	115.863
<b>(=) EBITDA</b>		382.891	472.502	734.694	1.146.386	1.684.321
(-) Inversiones Fijas Realizadas	521.789	16.740	67.314	101.249	57.221	44.060
(+ o -) Inversiones en Capital de Trabajo	197.079	183.185	66.939	174.862	457.070	659.981
(+) Recuperación de Capital de Trabajo						1.739.115
(+ o -) Efectivo Neto Venta Activos Fijos						180.860
<b>(=) Flujo de Caja Operacional</b>	<b>(718.867)</b>	<b>182.965</b>	<b>338.249</b>	<b>458.583</b>	<b>632.095</b>	<b>2.900.255</b>
(-) Impuestos Operacionales	-	107.281	136.611	221.179	354.269	533.276
<b>(=) Flujo de Caja Libre</b>	<b>(718.867)</b>	<b>75.684</b>	<b>201.639</b>	<b>237.404</b>	<b>277.826</b>	<b>2.366.979</b>

Fuente: Cuadro de Excel flujos de caja para evaluar proyectos Dr. Jairo Lozada, modificado, 2013.

## 8.17 POSICION FINANCIERA DE LA EMPRESA

Para efectos del análisis de la situación económica de la empresa se calculan las razones financieras de liquidez y solvencia o apalancamiento, esto da una idea de la salud financiera de la empresa.

**8.17.1 Tasas de liquidez.** Como se muestra a continuación:

**8.17.1.1 Tasa Circulante (TC).** Se calcula mediante la relación de activo circulante y pasivo circulante, un valor aceptado es entre 2 y 2,5.

$$TC = \frac{AC}{PC}$$

**Cuadro 61. Tasa circulante**

Tasa Circulante						
Concepto	0	1	2	3	4	5
Activo Circulante	197.079	489.169	588.205	850.905	1.443.785	2.284.849
Pasivo Circulante	-	108.904	141.002	228.839	364.650	545.732
<b>Tasa Circulante</b>		<b>4,49</b>	<b>4,17</b>	<b>3,72</b>	<b>3,96</b>	<b>4,19</b>

Fuente: CATERCOQ Ltda. Año 2015.

**8.17.1.2 Tasa Rápida o Prueba Acido (TR).** En este caso a la razón se le incluye el activo corriente disminuido en sus inventarios. En el caso del proyecto esta razón es muy favorable a los intereses de la empresa dado que está por encima de uno, esto indica que el proyecto puede enfrentar sus deudas con una alta liquidez.

$$TR = \frac{AC - Inventarios}{PC}$$

**Cuadro 62. Tasa rápida o prueba del acido**

Tasa Rápida o Prueba del Ácido (TR)						
Concepto	0	1	2	3	4	5
Activo Circulante	197.079	489.169	588.205	850.905	1.443.785	2.284.849
Pasivo Circulante	-	108.904	141.002	228.839	364.650	545.732
Inventarios	-	39.683	45.984	55.260	65.586	77.615
<b>Tasa Rápida (TR)</b>		<b>4,13</b>	<b>3,85</b>	<b>3,48</b>	<b>3,78</b>	<b>4,04</b>

Fuente: CATERCOQ Ltda. Año 2015.

**8.17.2 Tasas de solvencia o apalancamiento.** Como se muestra a continuación:

**8.17.2.1 Tasa de Deuda (TD).** La tasa de deuda se obtiene mediante la razón de la deuda y el total de activos fijos y diferidos (AFT), esta razón indica que porcentaje de los activos del proyecto son financiados a través de terceros.

$$TD = \frac{\text{Deuda}}{\text{AFT}}$$

**Cuadro 63. Tasa de deuda**

Tasa de Deuda (TD)	
Concepto	Valor
Deuda	200.000
AFT	870.102
<b>Tasa de Deuda (TD)</b>	<b>23%</b>

Fuente: CATERCOQ Ltda. Año 2015.

**8.17.2.2 Número de Veces que se Gana el Interés.** Esta se obtiene dividiendo la utilidad antes de impuestos e intereses entre los intereses que se deben pagar por concepto de deuda. Los autores aconsejan un valor mínimo de siete para esta tasa para asegurar la obtención del crédito. En el caso del proyecto la tasa es muy favorable.

**Cuadro 64. Número de veces que se gana el interés**

Número de Veces que se Gana el Interés			
Concepto	0	1	2
Ganancia Antes de pagar intereses e impuesto	315.533	401.796	650.525
Interés a Pagar	13.662	8.287	2.912
<b>Número de Veces que se Gana el Interés</b>	<b>23</b>	<b>48</b>	<b>223</b>

Fuente: CATERCOQ Ltda. Año 2015

## 9. EVALUACIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

### 9.1 CÁLCULO DEL VPN Y LA TIR CON PRODUCCIÓN CONSTANTE, SIN INFLACIÓN, SIN FINANCIAMIENTO

Para estos fines se calcula el VPN y la TIR a partir de la cuadro 55, donde se presenta el estado de resultados con las condiciones expuestas.

Con una inversión inicial de \$870.102, y con un flujo neto de efectivo de los periodos 1 a 5 de \$258.249; con un valor de salvamento de la inversión final de 5 años de \$180.860, se construye el siguiente diagrama de flujo.

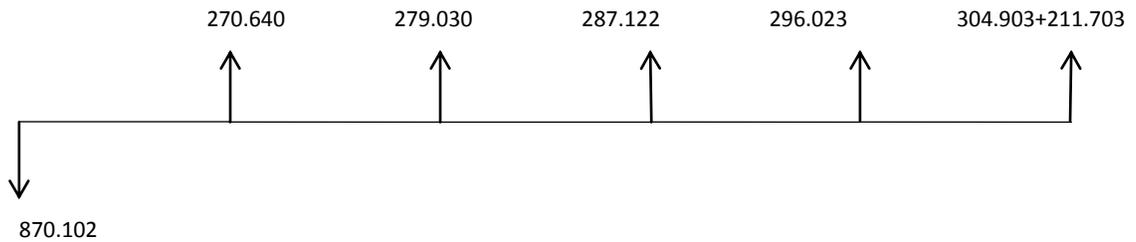


En las condiciones expuestas el VPN es favorable dado que se obtiene una utilidad mucho mayor a la esperada con respecto a la tasa de descuento. Esto indica que si no se presentan los incrementos en la producción que se esperan para cada periodo el proyecto sigue siendo atractivo.

### 9.2 CÁLCULO DEL VPN Y LA TIR CON PRODUCCIÓN CONSTANTE, CON INFLACIÓN, SIN FINANCIAMIENTO

Para estos fines se calcula el VPN y la TIR a partir de la cuadro 56, donde se presenta el estado de resultados con las condiciones expuestas.

Con una inversión inicial de 870.102, y con un flujo neto de efectivo del periodo cero de \$260.481 y los siguientes periodos incrementados según la inflación proyectada; y un valor de salvamento con inflación de la inversión final de 5 años de \$211.703, se construye el siguiente diagrama de flujo.



Con una inflación promedio de 3.2%, se calcula la TMAR

$$\text{TMAR}_{\text{IPC}=3,2\%} = 0.15 + 0,032 + (0,15) (0.032) = 18,7\%$$

Con la TMAR de 18,7% (influenciada por el IPC), el cálculo de VPN es \$96.444 y una TIR de 23,07%. Se observa que al tener en cuenta la inflación, el proyecto mejora sus condiciones favorables, dado que el VPN y la TIR presentan incrementos.

### 9.3 CALCULO DEL VPN Y LA TIR CON PRODUCCION VARIABLE PROYECTADA

**Cuadro 65. Cálculo del VPN y la TIR con producción variable proyectada**

Weighted Average Cost of Capital (WACC)						
WACC d.i. BL	6,62%	5,93%	5,80%	5,55%	5,41%	5,33%
Factor de Descuento		0,938	0,944	0,945	0,947	0,949
Valor Presente de Flujo Caja Libre	(718.867)	70.984	178.529	198.664	220.268	1.780.350
<b>Valor Presente Neto</b>	<b>1.729.928</b>					
<b>TIR Flujo Caja Libre</b>	<b>41,78%</b>					

Fuente: Cuadro de Excel flujos de caja para evaluar proyectos Dr. Jairo Lozada, modificado, 2013.

Estas condiciones son las más favorables para el proyecto dado que el VPN se incrementa de manera considerable frente a los datos anteriores y la TIR se eleva muy favorablemente para los intereses del proyecto.

## 10. ANALISIS DE SENSIBILIDAD

### 10.1 ANALISIS DEL PUNTO MUERTO PARA VALOR MINIMO EN VENTAS

**Cuadro 66. Análisis de punto muerto para valor mínimo de ventas**

<b>Análisis de Punto Muerto para Valor Mínimo de Ventas</b>			
<b>VPN</b>	<b>Ventas</b>	<b>% Var</b>	<b>TIR</b>
92.991	18.491	0%	19,10%
0	18.080	-2%	15%

Fuente: CATERCOQ Ltda. 2015

El punto mínimo de ventas para que el proyecto se ajuste a los resultados esperados por la empresa es de 18.080 toneladas año. Por debajo de este valor la tasa disminuye respecto a la proyectada, lo que disminuiría la viabilidad del proyecto y su factibilidad.

### 10.2 ANALISIS DEL PUNTO MUERTO PARA VALOR MINIMO EN PRECIO DE VENTA

**Cuadro 67. Análisis de punto muerto para valor mínimo de precio de ventas**

<b>Análisis de Punto Muerto para Valor Mínimo de Precio Venta</b>			
<b>VPN</b>	<b>Precio</b>	<b>% Var</b>	<b>TIR</b>
92.991	102	0%	19,10%
0	100	-2%	15%

Fuente: CATERCOQ Ltda. 2015.

Es común que el precio de las materias primas sea en algún momento volátil, a este respecto se puede decir que una disminución del precio de venta a cien mil pesos tonelada, sería la disminución máxima tolerable en esta variable, para que el proyecto continúe siendo factible, bajo las condiciones de producción constante, sin inflación y sin financiamiento.

### 10.3 ANALISI DE ESCENARIOS PESIMISTA, REGULAR Y OPTIMISTA

**Cuadro 68. Análisis de escenarios pesimista, regular y optimista**

<b>Resumen de Escenarios, Pesimista, Regular y Optimista</b>				
<b>Valores Actuales</b>		<b>Pesimista</b>	<b>Regular</b>	<b>Optimista</b>
Celdas Cambiante				
Unidades Vendidas	18.491	13.500	14.500	19.500
Precio Venta	102	97	100	105
Celdas de Resultado				
<b>VPN</b>	<b>1.729.928</b>	<b>1.364.124</b>	<b>1.459.747</b>	<b>1.819.525</b>
<b>TIR</b>	<b>41,78%</b>	<b>37,14%</b>	<b>38,13%</b>	<b>43,27%</b>

Fuente: CATERCOQ Ltda. 2015.

Es evidente que el éxito del proyecto depende principalmente de la eficiencia en su capacidad productiva y del precio de venta que se logre establecer con el cliente. En el cuadro se observa que a pesar de que se presenta diferentes escenarios respecto a la disminución o incremento de la producción y precio del carbón las condiciones de VPN y TIR son favorables.

## 11. CONCLUSIONES

La mayoría de las plantas de coquización de la región están trabajando al 80% de su capacidad, lo que representa una buena oportunidad para los nuevos proyectos de producción de carbón metalúrgico y si se tiene en cuenta, que un gran porcentaje planea ampliar su capacidad productiva en sus plantas, el panorama para la demanda de carbón metalúrgico en la región independientemente del precio es buena.

Las situaciones de riesgo referentes a precio y mercado se logra compensar en buena proporción con el incremento de la producción y la nivelación de precio que se obtiene con la devaluación del peso, esto sumado a que el carbón que se produce tiene una calidad especial para los requerimiento de la región mantienen la operación con un mínimo de rentabilidad en un escenario pesimista.

La proyección de la demanda del carbón metalúrgico en Norte de Santander es suficientemente alta en relación a la capacidad de producción y venta de la empresa, siendo que la participación de la oferta de la empresa respecto a la demanda necesaria para sostener el mercado es menor al 3% de esta en el mejor de los casos

El análisis de los aspectos tratados en el estudio técnico, demuestra que ninguno de ellos, es óbice para el desarrollo eficaz del proyecto. Es muy importante resaltar que los aspectos legales a nivel de títulos de concesión, aprobación de etapas de explotación, licencias ambientales, desarrollo de planes ambientales, están debidamente sustentados y por lo tanto estos aspectos que en la realidad del país, continuamente no respaldan algunas actividades mineras, en el caso del proyecto en cuestión se encuentran asegurados. Los demás aspectos técnicos como los insumos, la maquinaria, el capital y otros no presentan ninguna dificultad a la implementación y desarrollo del proyecto.

La capacidad instalada de la empresa, se puede multiplicar en caso de ser necesario simplemente aumentando los turnos de trabajo, sin necesidad de realizar nuevas inversiones en maquinaria, equipo e infraestructura.

Los resultados del análisis del proyecto recomiendan a la junta directiva de la empresa CATERCOQ Ltda., realizar las inversiones necesarias para el desarrollo de este proyecto, dado que la tasa de retorno es competitiva respecto a la tasa de retorno mínima esperada por los socios, para asegurar la rentabilidad del proyecto. Si la proyección respecto a la producción que se espera en este nuevo

centro de producciones es lograda en un buen porcentaje y los precios sostienen la proyección de crecimiento que se realizó en este estudio, hay suficiente garantía para no solamente cubrir los costos de la inversión, sino para la recuperación con creces del capital utilizado. Los flujos de caja y la TIR obtenida en los análisis respectivos le dan al proyecto excelente margen de seguridad, en caso de que alguna de las variables importantes del proyecto no le sean favorable.

Es recomendable realizar los estudios necesarios a nivel geológico que reafirmen la información que de este tipo se ha partido para la realización de los cálculos de producción respectivos, dado que la presencia de dificultades de formación geológica no previstas, pueden incrementar de manera riesgosa los costos en el desarrollo del proyecto, y por esta razón disminuir la esperanza de lograr la TIR esperada por los socios. Una vez corroborada esta información, se garantiza que los costos pueden estar controlados y que las producciones en el peor de los casos pueden estar cerca a los niveles deseados. Si estas condiciones son tratadas de manera asertiva el proyecto promete muy buenos dividendos para los actores involucrados.

Cabe mencionar que buena parte del componente del precio final que se le da al productor por parte de los comercializadores o consumidores, tiene que ver con el costo del flete desde el centro de acopio o planta de producción hasta los puertos de embarque. Esta situación podría verse mejorada si se tiene en cuenta que proyectos como la recuperación de la carretera Cúcuta- Ocaña, la terminación de la ruta del carbón que se propone Cúcuta, Tibú, el Tarra la Mata, y la culminación de la ruta del Sol, que conecta con los puertos de la Costa Atlántica y el puerto de Acapulco sobre el río Magdalena, tienen suficiente voluntad política por parte del gobierno nacional para concretarse.

El desarrollo eficaz de estos proyectos viales disminuiría en algún grado el precio de los fletes y por ende el consumidor de carbón trasladaría alguna parte de este ahorro al precio ofrecido al productor. Si se nota la gran sensibilidad que tiene el proyecto respecto al precio obtenido, esta circunstancia favorecería en buena parte la obtención de un buen retorno de la inversión.

Un aspecto importante de resaltar es la sensibilidad que tiene el proyecto respecto a variables como la productividad y precio. Una variación negativa de gran proporción en estos aspectos reduce la posibilidad de obtener una TIR atractiva. En este sentido, el gremio del carbón adelanta mesas de trabajo con representantes del gobierno nacional a fin de obtener un mejoramiento de las condiciones contractuales que se tienen en la actualidad y además obtener apoyo técnico y financiero accequible a sus condiciones particulares. Debe tenerse claro que el gremio productor de esta zona del país, se compone de pequeños mineros

y las condiciones geológicas no hacen fácil la obtención de grandes producciones como las de cielo abierto, lo que se traduce en un tipo de explotación subterránea, lograda con procesos manuales y bajo nivel de tecnificación.

En este sentido se espera obtener una disminución del valor pagado por concepto de regalías, dado que el gremio considera que en el cálculo de éstas, se comete un error al obtener una suma medida desde el mismo racero con que se logra para grandes empresas, que producen su carbón prácticamente a pie de puerto y no tienen que entregar su carbón a cientos de kilómetros como es el caso de los productores de Norte de Santander.

Otro aspecto que de lograrse favorecería las condiciones del proyecto respecto a estas negociaciones, es la disminución de los costos de energía, el acceso a fuentes de financiación menos costosas y en condiciones especiales, y la implementación de tecnologías aplicables a nuestras particularidades geológicas.

Si bien el proyecto ha tratado de considerar los escenarios más importantes en su desarrollo, y de hecho las condiciones permiten esperar un excelente retorno, la obtención de mejores condiciones operativas técnicas y financieras refuerzan esta posibilidad y mantienen el espíritu optimista de la empresa CATERCOQ Ltda., alrededor de esta inversión.

## **CONTINGENCIAS**

Es importante tener en cuenta el establecimiento de servidumbres con los propietarios de las fincas donde se desarrolla el proyecto. La empresa debe establecer unas políticas y directrices claras en estos acuerdos que garanticen, que a capricho del dueño de la tierra o en el momento en que la finca pueda ser vendida a otro propietario las condiciones de estos pagos sean alteradas y atenten contra el desarrollo armónico del proyecto.

La estructura jurídica para el desarrollo de estos proyectos es demasiado volátil, por lo que la empresa debe por un lado, estar al tanto de los vacíos jurídicos que se presentan, a fin de establecer el plan de contingencia necesario y por otro lado mantener las provisiones económicas necesarias para darle la atención requerida en estos casos.

El Estado colombiano mantiene una legislación ambiental bastante exigente alrededor de estos proyectos, por lo que no solamente la empresa sino el **sector**

deben estar al tanto de estas disposiciones legales y de los cambios que a nivel legislativo se propongan en el congreso. Un endurecimiento de este tipo de leyes puede dar al traste con el éxito de cualquier proyecto minero.

Para efectos de atender cualquier contingencia de tipo ambiental o social, la empresa debe destinar no menos del 25% en reserva de recuperación de la mina para efectos de cierre, dado el tipo de riesgo que significa la actividad en minería subterránea.

Se le sugiere al empresario minero establecer contratos laborales a término indefinido, a fin de generar mayores garantías al personal que labora en los proyectos y se esté acorde plenamente con la legislación laboral colombiana y tratados internacionales.

## BIBLIOGRAFÍA

ARIAS IBARRA, J. Análisis de viabilidad técnico-económico para la Mina de Carbón Vista Hermosa Vereda Paso de los Ríos, Corregimiento de San Faustino, Municipio de Cúcuta, Norte de Santander. (Trabajo de grado. Administración de empresas) (en línea). (Citado el 16 de Octubre del 2015) San José de Cúcuta: Universidad Francisco de Paula Santander.

BACA URBINA, G. Evaluación de Proyectos. México: Mc Graw Hill

BACA URBINA, G. Fundamentos de Ingeniería Económica. Mc Graw Hill

BANCOLOMBIA. DANE, Banco República. Py: proyectado, (en línea) (citado el 16 de Octubre de 2015) disponible en Internet en: <http://investigaciones.bancolombia.com/inveconomicas/home/homeinfo.aspx>.

BLOCK B., Stanley. HIRT A., Geoffrey. Fundamentos de Gerencia. Financiera. Novena Edición. Mc Graw Hill. Diccionario de Marketing. 1999.

CAMUS, Juan. Gestión estratégica óptima para una minería inteligente. (En línea) (Citado el 16 de Octubre de 2015). Disponible en Internet en: [http://www.cieplan.org/media/publicaciones/archivos/103/Capitulo\\_5.pdf](http://www.cieplan.org/media/publicaciones/archivos/103/Capitulo_5.pdf)

CORDOBA PADILLA, M. Gestión Financiera, (Citado el 16 de Octubre de 2015). Bogotá: ECOE.

EMPRESA NACIONAL MINERA LTDA. Regional N° 4 El Zulia. El Zulia. (En línea) (Citado el 16 de Octubre de 2015). Disponible en Internet en: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:AW0-XLCIML8J:www.anm.gov.co/sites/default/files/atencion\\_minero/constancia\\_parcu-0017\\_218r.pdf+%&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:AW0-XLCIML8J:www.anm.gov.co/sites/default/files/atencion_minero/constancia_parcu-0017_218r.pdf+%&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co)

ESTUPIÑAN GAITÁN, R. y ESTUPIÑAN, GAITÁN O. Análisis Financiero y de Gestión. (Citado el 16 de Octubre de 2015). Bogotá, ECOE

GALLARDO, J. Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión. (Citado el 16 de Octubre de 2015). Bogota: Mc. Graw Hill

INFANTE VILLAREAL, A. Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión. (En línea) (Citado el 16 de Octubre de 2015). Disponible en Internet en: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Ou0\\_Jmj3Z8kJ:https://es.scribd.com/doc/41062057/EVALUACION-FINANCIERA-DE-PROYECTOS-DE-INVERSION-ARTURO-INFANTE-VILLAREAL-CAP-1-AL-2+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Ou0_Jmj3Z8kJ:https://es.scribd.com/doc/41062057/EVALUACION-FINANCIERA-DE-PROYECTOS-DE-INVERSION-ARTURO-INFANTE-VILLAREAL-CAP-1-AL-2+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co)

MEZA OROZCO, J. Matemáticas Financieras Aplicadas. (Citado el 16 de Octubre de 2015). Bogota: ECOE.

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA DE COLOMBIA. Boletín estadístico de minas y energía. (En línea) (Citado el 16 de Octubre de 2015). Disponible en Internet en: [http://www.upme.gov.co/Docs/Boletin\\_Estad\\_Minas\\_Energy\\_2008\\_2012.pdf](http://www.upme.gov.co/Docs/Boletin_Estad_Minas_Energy_2008_2012.pdf)

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Cadena del carbón. (En línea) (Citado el 16 de Octubre de 2015). Disponible en Internet en: <http://www.simco.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=ghcA7YSxZko%3d&tabid=96>

MINMINAS. Guía minero ambiental de explotación. (En línea) (Citado el 16 de Octubre de 2015). Disponible en Internet en: [http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/minas2/explotacion%202\\_3.pdf](http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/minas2/explotacion%202_3.pdf)

ORTIZ, Héctor. Análisis Financiero Aplicado. Bogotá: Universidad Externado de Colombia. 2011.

PORTAFOLIO.COM. El PIB de Colombia crecerá 4,6% este año, según Citibank. (En línea) (Citado el 16 de Octubre de 2015). Disponible en Internet en: <http://www.portafolio.co/economia/proyeccion-pib-colombia-2014-citibank>.

PUNTES GOMEZ, L. y CAMARGO LOZANO N. Estudio Técnico Económico Para la Mina de Carbón las Alverjas. (Trabajo de grado. Administración de empresas). (Citado el 16 de Octubre de 2015). San José de Cúcuta: universidad Francisco de Paula Santander.

REVISTA SEMANA. Gas esquisto: la revolución energética mundial. (En línea) (Citado el 16 de Octubre de 2015). Disponible en Internet en: <http://www.semana.com/mundo/articulo/gas-esquisto-revolucion-energetica/360764-3>

SAPAG CHAIN, N. Preparación y Evaluación de Proyectos. (Citado el 16 de Octubre de 2015). Bogota. Mc. Graw Hill.

SIMCO, Servicio Geológico Colombiano 2011 y Agencia Nacional de Minería, con base en liquidación de regalías (En línea) (Citado el 16 de Octubre de 2015). Disponible en Internet en: <http://www.minminas.gov.co/documents/10180/558364/Producci%EF%BF%B Dn+IV+trimestre+II+Semestre+y+a%EF%BF%BD+2014.pdf/5cf7eb72-639a-43b8-ad55-434645764d21>.

SIMCO. Guía minero ambiental. (En línea) (Citado el 16 de Octubre de 2015). Disponible en Internet en: <http://www.simco.gov.co/Inicio/DocumentosdelInter%C3%A9s/Gu%C3%ADasMiner oAmbientales/tabid/92/Default.aspx>

UMPE. Sistema de información minero colombiano. (En línea) (Citado el 16 de Octubre de 2015). Disponible en Internet en: [http://www.upme.gov.co/generadorconsultas/Consulta\\_Series.aspx?idModulo=4&tipoSerie=121&grupo=369&FechaInicial=01/01/1984&FechaFinal=31/08/2013](http://www.upme.gov.co/generadorconsultas/Consulta_Series.aspx?idModulo=4&tipoSerie=121&grupo=369&FechaInicial=01/01/1984&FechaFinal=31/08/2013)

VARELA, R. Evaluación Económica de Inversiones. (En línea) (Citado el 16 de Octubre de 2015). Disponible en Internet en: <http://gyepro.univalle.edu.co/documentos/gestion/equipos.pdf>

## **ANEXOS**

## **Anexo A. Ley 685 de 2001**

**(Agosto 15)**

**"Por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones".**

**El Congreso de Colombia**

Ver Sentencia de la Corte Constitucional C-366 de 2011

**DECRETA:**

**TITULO PRIMERO**

**DISPOSICIONES GENERALES**

**CAPITULO I**

**La Propiedad Estatal**

**Artículo 1°.** *Objetivos.* El presente Código tiene como objetivos de interés público fomentar la exploración técnica y la explotación de los recursos mineros de propiedad estatal y privada; estimular estas actividades en orden a satisfacer los requerimientos de la demanda interna y externa de los mismos y a que su aprovechamiento se realice en forma armónica con los principios y normas de explotación racional de los recursos naturales no renovables y del ambiente, dentro de un concepto integral de desarrollo sostenible y del fortalecimiento económico y social del país.

**Artículo 2°.** *Ámbito material del Código.* El presente Código regula las relaciones jurídicas del Estado con los particulares y las de estos entre sí, por causa de los trabajos y obras de la industria minera en sus fases de prospección, exploración, construcción y montaje, explotación, beneficio, transformación, transporte y promoción de los minerales que se encuentren en el suelo o el subsuelo, ya sean de propiedad nacional o de propiedad privada. Se excluyen la exploración y explotación de hidrocarburos líquidos y gaseosos que se regirán por las disposiciones especiales sobre la materia.

**Artículo 3°.** *Regulación completa.* Las reglas y principios consagrados en este Código desarrollan los mandatos del artículo 25, 80, del parágrafo del artículo 330 y los artículos 332, 334, 360 y 361 de la Constitución Nacional, en relación con los recursos mineros, en forma completa, sistemática, armónica y con el sentido de especialidad y de aplicación preferente. En consecuencia, las disposiciones civiles y comerciales que contemplen situaciones y fenómenos regulados por este

Código, sólo tendrán aplicación en asuntos mineros, por remisión directa que a ellos se haga en este Código o por aplicación supletoria a falta de normas expresas.

**Parágrafo.** En todo caso, las autoridades administrativas a las que hace referencia este Código no podrán dejar de resolver, por deficiencias en la ley, los asuntos que se les propongan en el ámbito de su competencia. En este caso, acudirán a las normas de integración del derecho y, en su defecto, a la Constitución Política.

## CAPITULO II

### Derecho a explorar y explotar

**Artículo 14.** *Título minero.* A partir de la vigencia de este Código, únicamente se podrá constituir, declarar y probar el derecho a explorar y explotar minas de propiedad estatal, mediante el contrato de concesión minera, debidamente otorgado e inscrito en el Registro Minero Nacional.

Lo dispuesto en el presente artículo deja a salvo los derechos provenientes de las licencias de exploración, permisos o licencias de explotación, contratos de explotación y contratos celebrados sobre áreas de aporte, vigentes al entrar a regir este Código. Igualmente quedan a salvo las situaciones jurídicas individuales, subjetivas y concretas provenientes de títulos de propiedad privada de minas perfeccionadas antes de la vigencia del presente estatuto.

**Artículo 15.** *Naturaleza del derecho del beneficiario.* El contrato de concesión y los demás títulos emanados del Estado de que trata el artículo anterior, no transfieren al beneficiario un derecho de propiedad de los minerales "in situ" sino el de establecer, en forma exclusiva y temporal dentro del área otorgada, la existencia de minerales en cantidad y calidad aprovechables, a apropiárselos mediante su extracción o captación y a gravar los predios de terceros con las servidumbres necesarias para el ejercicio eficiente de dichas actividades.

**Artículo 16.** *Validez de la propuesta.* La primera solicitud o propuesta de concesión, mientras se halle en trámite, no confiere, por sí sola, frente al Estado, derecho a la celebración del contrato de concesión. Frente a otras solicitudes o frente a terceros, sólo confiere al interesado, un derecho de prelación o preferencia para obtener dicha concesión si reúne para el efecto, los requisitos legales. Ver el Decreto Nacional 1160 de 2006

## CAPITULO III

### Zonas reservadas, excluidas y restringidas

**Artículo 31.** *Reservas especiales.* Adicionado por el art. 2, Ley 1382 de 2010, Modificado por el art. 147, Decreto Nacional 019 de 2012. El Gobierno Nacional por motivos de orden social o económico determinados en cada caso, de oficio o por solicitud expresa de la comunidad minera, en aquellas áreas en donde existan explotaciones tradicionales de minería informal, delimitará zonas en las cuales temporalmente no se admitirán nuevas propuestas, sobre todos o algunos minerales. Su objeto será adelantar estudios geológico-mineros y desarrollar proyectos mineros estratégicos para el país destinado a determinar las clases de proyectos mineros especiales y su puesta en marcha. En todo caso, estos estudios geológico-mineros y la iniciación de los respectivos proyectos no podrán tardar más de dos (2) años. La concesión sólo se otorgará a las mismas comunidades que hayan ejercido las explotaciones mineras tradicionales, así hubiere solicitud de terceros. Todo lo anterior sin perjuicio de los títulos mineros vigentes, otorgados o reconocidos.

**Artículo 32.** *Las áreas libres.* Las áreas objeto de las reservas especiales que no hubieren quedado vinculadas a los programas y proyectos mineros comunitarios, quedarán libres para ser otorgadas a los terceros proponentes, bajo el régimen ordinario de concesión regulado por este Código.

**Artículo 33.** *Zonas de Seguridad Nacional.* El Gobierno Nacional podrá establecer sólo por razones de seguridad nacional, zonas dentro de las cuales no podrán presentarse propuestas ni celebrarse contratos de concesión sobre todos o determinados minerales. Esta reserva tendrá vigencia mientras, a juicio del Gobierno, subsistan las circunstancias que hubieren motivado su establecimiento. En caso de ser abolida o modificada dicha reserva, en el mismo acto se determinará la forma como los particulares, en igualdad de condiciones, pueden presentar propuestas para contratar la exploración y explotación de las áreas, bajo el régimen ordinario de concesión.

## CAPITULO IV

### Prospección

**Artículo 39.** *Prospección de minas.* La prospección de minas es libre, excepto en los territorios definidos como zonas mineras para minorías étnicas tal como lo contempla el Capítulo XIV de este Código. Cuando haya de efectuarse en terrenos de propiedad particular, se requerirá dar aviso previo al dueño, poseedor, tenedor o administrador, directamente o a través del alcalde. Cuando haya de efectuarse en bienes de uso público bajo la jurisdicción de la Dirección General Marítima, de

conformidad con lo previsto en el artículo 2 del Decreto-ley 2324 de 1984 y demás normas que lo modifiquen, sustituyan o deroguen, se requerirá su concepto técnico favorable.

**Artículo 40. Medios de prospección.** La prospección es un proceso para investigar la existencia de minerales delimitando zonas prometedoras y sus métodos consisten, entre otros, en la identificación de afloramientos, la cartografía geológica, los estudios geofísicos y geoquímicos y la investigación superficial, en áreas no sujetas a derecho exclusivo. De la prospección se excluyen los métodos del subsuelo.

**Parágrafo.** Cuando la prospección se realice en los espacios marítimos y en las áreas delimitadas en los ríos, sobre los cuales tiene jurisdicción la Dirección General Marítima, ésta deberá ser informada para el efecto.

**Artículo 41. Caución.** El titular minero y los propietarios, poseedores o tenedores de los predios donde se realicen labores de prospección, podrán pedir por medio del alcalde que quien lleve a cabo las aludidas tareas de prospección constituya caución para asegurar los daños y perjuicios que les pueda ocasionar. Esta caución será fijada con base en las reglas y criterios del Capítulo XVIII de este Código y teniendo en cuenta la temporalidad e índole de los trabajos correspondientes.

## TITULO SEGUNDO

### LA CONCESION DE MINAS

#### CAPITULO V

##### El contrato de concesión

**Artículo 45. Definición.** El contrato de concesión minera es el que se celebra entre el Estado y un particular para efectuar, por cuenta y riesgo de este, los estudios, trabajos y obras de exploración de minerales de propiedad estatal que puedan encontrarse dentro de una zona determinada y para explotarlos en los términos y condiciones establecidos en este Código. Este contrato es distinto al de obra pública y al de concesión de servicio público.

El contrato de concesión comprende dentro de su objeto las fases de exploración técnica, explotación económica, beneficio de los minerales por cuenta y riesgo del concesionario y el cierre o abandono de los trabajos y obras correspondientes.

**Artículo 46. Normatividad del contrato.** Al contrato de concesión le serán aplicables durante el término de su ejecución y durante sus prórrogas, las leyes

mineras vigentes al tiempo de su perfeccionamiento, sin excepción o salvedad alguna. Si dichas leyes fueren modificadas o adicionadas con posterioridad, al concesionario le serán aplicables estas últimas en cuanto amplíen, confirmen o mejoren sus prerrogativas exceptuando aquellas que prevean modificaciones de las contraprestaciones económicas previstas en favor del Estado o de las de Entidades Territoriales.

**Artículo 47. *Los trabajos y obras.*** Los estudios, trabajos y obras a que por virtud de la concesión queda comprometido el concesionario por causa del contrato, son los que expresamente se enumeran en este Código. No habrá lugar a modificarlos ni adicionarlos, ni a agregar otros por disposición de las autoridades. Los reglamentos, resoluciones, circulares, documentos e instructivos que le señalen o exijan trabajos, estudios y obras de carácter minero, distintas, adicionales o complementarias que hagan más gravosas sus obligaciones, carecerán de obligatoriedad alguna y los funcionarios que los ordenen se harán acreedores a sanción disciplinaria y serán responsables civilmente con su propio pecunio de los perjuicios que por este motivo irroguen a los interesados.

## **CAPITULO VI**

### **Área de la concesión**

**Artículo 64. *Área en corrientes de agua.*** El área de la concesión cuyo objeto sea la exploración y explotación de minerales en el cauce de una corriente de agua, estará determinada por un polígono de cualquier forma que dentro de sus linderos abarque dicho cauce continuo en un trayecto máximo de dos (2) kilómetros, medidos por una de sus márgenes.

El área para explorar y explotar minerales en el cauce y las riberas de una corriente de agua, será de hasta cinco mil (5.000) hectáreas, delimitadas por un polígono de cualquier forma y dentro de cuyos linderos contenga un trayecto de hasta cinco (5) kilómetros, medidos por una de sus márgenes.

Durante la exploración, el interesado deberá justificar, mediante estudios técnicos la necesidad de retener la totalidad del área solicitada en concesión.

Lo anterior sin perjuicio de que se obtengan las respectivas autorizaciones ambientales para intervenir las zonas escogidas para la extracción de los minerales, dentro del área de la concesión.

**Artículo 65. *Área en otros terrenos.*** El área para explorar y explotar terrenos de cualquier clase y ubicación con exclusión del cauce de las corrientes de agua, estará delimitada por un polígono de cualquier forma y orientación delimitado con

referencia a la red geodésica nacional. Dicha área tendrá una extensión máxima de diez mil (10.000) hectáreas.

**Artículo 66.** *Las reglas técnicas.* En la identificación y delimitación del área objeto de la propuesta y del contrato, serán de obligatoria aplicación los principios, criterios y reglas técnicas propias de la ingeniería, geología y la topografía, aceptadas y divulgadas oficialmente.

## **CAPITULO VII**

### **Duración de la concesión**

**Artículo 70.** *Duración total.* El contrato de concesión se pactará por el término que solicite el proponente y hasta por un máximo de treinta (30) años. Dicha duración se contará desde la fecha de inscripción del contrato en el Registro Minero Nacional.

**Artículo 71.** *Período de exploración.* Dentro de los tres (3) años siguientes a la fecha de inscripción del contrato, el concesionario deberá hacer la exploración técnica del área contratada. A solicitud del proponente podrá señalarse en el contrato un período de exploración menor siempre que no implique exonerarlo de las obligaciones mínimas exigidas para esta etapa del contrato.

**Artículo 72.** *Período de construcción y montaje.* Terminado definitivamente el período de exploración, se iniciará el período de tres (3) años para la construcción e instalación de la infraestructura y del montaje necesarios para las labores de explotación. Sin embargo el concesionario, sin perjuicio de su obligación de iniciar oportunamente la explotación definitiva, podrá realizar, en forma anticipada, la extracción, beneficio, transporte y comercialización de los minerales en la cantidad y calidad que le permitan la infraestructura y montajes provisionales o incipientes de que disponga. Para el efecto dará aviso previo y escrito a la autoridad concedente, de acuerdo con un Programa de Obras y Trabajos de la explotación provisional y anticipada.

## **CAPITULO VIII**

### **Los trabajos de exploración**

**Artículo 78.** *Trabajos de exploración.* Los estudios, trabajos y obras a que está obligado el concesionario durante el período de exploración por métodos de subsuelo, son los necesarios para establecer y determinar la existencia y ubicación del mineral o minerales contratados, la geometría del depósito o depósitos dentro del área de la concesión, en cantidad y calidad económicamente

explotables, la viabilidad técnica de extraerlos y el impacto que sobre el medio ambiente y el entorno social puedan causar estos trabajos y obras.

**Artículo 79.** *Técnicas y especificaciones aplicables.* Los estudios, trabajos y obras propios de la exploración se ejecutarán con estricta aplicación de los criterios y reglas de orden técnico, propios de las ciencias y prácticas de la geología y la ingeniería de minas, así como con las normas y guías adoptadas por el Gobierno.

**Artículo 80.** *Objeto de los trabajos.* Los estudios, trabajos y obras de exploración, estarán dirigidos a establecer y calcular técnicamente las reservas del mineral o minerales, la ubicación y características de los depósitos o yacimientos, la elaboración detallada del plan minero por ejecutarse, los medios y métodos de explotación, y la escala y duración factibles de la producción esperada.

## CAPITULO IX

### Construcción y montaje mineros

**Artículo 89.** *Características.* Las construcciones, instalaciones y montajes mineros deberán tener las características, dimensiones y calidades señaladas en el Programa de Trabajos y Obras aprobado. Sin embargo, el concesionario podrá, durante su ejecución, hacer los cambios y adiciones que sean necesarios. Las autoridades minera y ambiental deberán ser informadas previamente de tales cambios y adiciones.

**Artículo 90.** *Obras de montaje.* El montaje minero consiste en la preparación de los frentes mineros y en la instalación de las obras, servicios, equipos y maquinaria fija, necesarios para iniciar y adelantar la extracción o captación de los minerales, su acopio, su transporte interno y su beneficio.

**Artículo 91.** *Obras de construcción.* Son las obras civiles de infraestructura indispensables para el funcionamiento normal de las labores de apoyo y administración de la empresa minera y las que se requieran para ejercitar las servidumbres de cualquier clase a que tiene derecho el minero.

## CAPITULO X

### Obras y trabajos de explotación

**Artículo 95.** *Naturaleza de la explotación.* La explotación es el conjunto de operaciones que tienen por objeto la extracción o captación de los minerales yacentes en el suelo o subsuelo del área de la concesión, su acopio, su beneficio y el cierre y abandono de los montajes y de la infraestructura. El acopio y el beneficio pueden realizarse dentro o fuera de dicha área.

El beneficio de los minerales consiste en el proceso de separación, molienda, trituración, lavado, concentración y otras operaciones similares, a que se somete el mineral extraído para su posterior utilización o transformación.

**Artículo 96. *Iniciación.*** El período de explotación comercial del contrato se inicia formalmente al vencimiento del período de construcción y montaje, incluyendo sus prórrogas. De esta iniciación se dará aviso escrito a la autoridad concedente y a la autoridad ambiental. La fecha de la iniciación formal se tendrá en cuenta para todos los efectos del contrato, aunque el concesionario hubiere realizado labores de explotación anticipada de acuerdo con el artículo 94 de este Código.

**Artículo 97. *Seguridad de personas y bienes.*** En la construcción de las obras y en la ejecución de los trabajos de explotación, se deberán adoptar y mantener las medidas y disponer del personal y de los medios materiales necesarios para preservar la vida e integridad de las personas vinculadas a la empresa y eventualmente de terceros, de conformidad con las normas vigentes sobre seguridad, higiene y salud ocupacional.

**Artículo 98. *Disposición de la producción.*** El concesionario dispondrá libremente el destino de los minerales explotados y establecerá las condiciones de su enajenación y comercialización.

**Artículo 99. *Manejo adecuado de los recursos.*** El concesionario está obligado a poner en práctica las reglas, métodos y procedimientos técnicos propios de la explotación minera, que eviten daños a los materiales explotados o removidos o que deterioren o esterilicen las reservas "in situ" susceptibles de eventual aprovechamiento. Las normas y medidas de conservación o manejo adecuado de los recursos se adoptarán por el Gobierno mediante reglamento teniendo en cuenta las clases de minería y se aplicarán previo concepto técnico en cada caso.

**Artículo 100. *Registros de la producción.*** Durante la explotación se llevarán registros e inventarios actualizados de la producción en boca o borde de mina y en sitios de acopio, para establecer en todo tiempo los volúmenes de los minerales en bruto y de los entregados a las plantas de beneficio y si fuere del caso, a las de transformación. Estos registros e inventarios se suministrarán, con la periodicidad que señale la autoridad, al Sistema Nacional de Información Minera.

Ver el numeral 1, del art. 5, Resolución Sec. Ambiente 3146 de 2010

## CAPITULO XI

### Operaciones conjuntas

**Artículo 101.** *Integración de áreas.* Modificado por el art. 8, Ley 1382 de 2010. Cuando las áreas correspondientes a varios títulos pertenecientes a uno o varios beneficiarios para un mismo mineral, fueren contiguas o vecinas, se podrán incluir en un programa único de exploración y explotación para realizar en dichas áreas sus obras y labores, simultánea o alternativamente, con objetivos y metas de producción unificados, integrándolas en un solo contrato. Con este propósito, los interesados deberán presentar a la autoridad minera el mencionado programa conjunto para su aprobación y del cual serán solidariamente responsables.

En las áreas vecinas o aledañas al nuevo contrato de concesión, donde estuvieren en trámite solicitudes de concesión o mineros informales por legalizar, si hubiese consenso, se podrán integrar estas aéreas al mismo contrato de concesión.

Cuando en el programa único de exploración y explotación sólo queden comprometidas partes de las áreas correspondientes a los interesados, será opcional para estos unificar tales áreas en un solo contrato o conservar vigentes los contratos originales.

**Parágrafo.** Adicionado por el art. 23, Ley 1753 de 2015.

**Artículo 102.** *Construcciones y montaje comunes.* Los interesados en el programa de integración de áreas podrán utilizar obras, servicios de apoyo, de montaje minero, de beneficio y de servidumbres comunes para todas las áreas integradas a dicho programa.

**Artículo 103.** *Plazo común.* El establecimiento de obras e instalaciones comunes se hará dentro de un plazo común que no podrá ser superior a cinco (5) años. Vencido éste se empezará a contar el período de explotación que estará referido a la concesión más antigua de las integradas a dicho programa.

## CAPITULO XII

### Terminación de la concesión

**Artículo 108.** *Renuncia.* El concesionario podrá renunciar libremente a la concesión y retirar todos los bienes e instalaciones que hubiere construido o instalado, para la ejecución del contrato y el ejercicio de las servidumbres. Se exceptúan los bienes e instalaciones destinadas a conservar o manejar adecuadamente los frentes de explotación y al ejercicio de las servidumbres y a las obras de prevención, mitigación, corrección, compensación, manejo y

sustitución ambiental. Para la viabilidad de la renuncia será requisito estar a paz y salvo con las obligaciones exigibles al tiempo de solicitarla. La autoridad minera dispondrá de un término de treinta (30) días para pronunciarse sobre la renuncia planteada por el concesionario, término que al vencerse dará lugar al silencio administrativo positivo. De la renuncia se dará aviso a la autoridad ambiental.

**Artículo 109.** *Mutuo acuerdo.* El contrato de concesión podrá darse por terminado por mutuo acuerdo de las partes, caso en el cual se acordará todo lo relativo al retiro o abandono de los bienes e instalaciones del concesionario y a la readecuación y sustitución ambiental del área. De este evento se dará aviso a la autoridad ambiental.

**Artículo 110.** *Vencimiento del término.* A la terminación del contrato por vencimiento del plazo, incluyendo su prórroga, o por cualquier otra causa, el concesionario dejará en condiciones aptas para el uso normal de los frentes de trabajo utilizables, las obras destinadas al ejercicio de las servidumbres y las de conservación, mitigación y adecuación ambiental.

## **TITULO TERCERO**

### **REGIMENES ESPECIALES**

#### **CAPITULO XIII**

##### **Materiales para vías públicas**

**Artículo 116.** *Autorización temporal.* Modificado por el art. 10, Ley 1382 de 2010. La autoridad nacional minera o su delegataria, a solicitud de los interesados podrá otorgar autorización temporal e intransferible, a las entidades territoriales o a los contratistas, para la construcción, reparación, mantenimiento y mejoras de las vías públicas nacionales, departamentales o municipales mientras dure su ejecución, para tomar de los predios rurales, vecinos o aledaños a dichas obras y con exclusivo destino a éstas, con sujeción a las normas ambientales, los materiales de construcción, con base en la constancia que expida la Entidad Pública para la cual se realice la obra y que especifique el trayecto de la vía, la duración de los trabajos y la cantidad máxima que habrán de utilizarse.

Dicha autorización deberá ser resuelta en el término improrrogable de treinta (30) días o se considerará otorgada por aplicación del silencio administrativo positivo.

Se mantienen las previsiones del artículo 41 y las demás derivadas de los derechos de propiedad privada.

**Artículo 117. Reparaciones e indemnizaciones.** Los contratistas de vías públicas que tomen materiales de construcción, están obligados a obtener, de no poseerla, la aprobación de una Licencia Ambiental y a indemnizar todos los daños y perjuicios que causen a terceros por dicha operación.

**Artículo 118. Regalías.** Los contratistas de vías públicas que exploten materiales de construcción conforme a las disposiciones de este Capítulo, estarán obligados a pagar las regalías establecidas por la ley.

## **CAPITULO XIV**

### **Grupos étnicos**

**Artículo 121. Integridad Cultural.** Todo explorador o explotador de minas está en la obligación de realizar sus actividades de manera que no vayan en desmedro de los valores culturales, sociales y económicos de las comunidades y grupos étnicos ocupantes real y tradicionalmente del área objeto de las concesiones o de títulos de propiedad privada del subsuelo.

**Artículo 122. Zonas Mineras Indígenas.** La autoridad minera señalará y delimitará, con base en estudios técnicos y sociales, dentro de los territorios indígenas, zonas mineras indígenas en las cuales la exploración y explotación del suelo y subsuelo mineros deberán ajustarse a las disposiciones especiales del presente Capítulo sobre protección y participación de las comunidades y grupos indígenas asentados en dichos territorios.

Toda propuesta de particulares para explorar y explotar minerales dentro de las zonas mineras indígenas será resuelta con la participación de los representantes de las respectivas comunidades indígenas y sin perjuicio del derecho de prelación que se consagra en el artículo 124 de este Código.

**Artículo 123. Territorio y Comunidad Indígenas.** Para los efectos previstos en el artículo anterior, se entienden por territorios indígenas las áreas poseídas en forma regular y permanente por una comunidad, parcialidad o grupo indígena de conformidad con lo dispuesto en la Ley 21 de 1991 y demás leyes que la modifiquen, amplíen o sustituya n.

## **CAPITULO XV**

### **Minería marina**

**Artículo 137. Exploración y explotación mineras.** En desarrollo del artículo 102 de la Constitución Nacional, la exploración y explotación de minerales en el lecho y el subsuelo correspondientes a los espacios marinos sobre los cuales ejerce

jurisdicción el Estado colombiano, se regulan por las normas generales de este Código y por las especiales del presente Capítulo.

**Artículo 138.** *Espacios marinos.* De conformidad con los ordenamientos internacionales, los espacios marinos son el mar territorial, la zona contigua, la plataforma continental y la zona económica exclusiva. Únicamente para los efectos de este Código, tales espacios son los definidos en los artículos siguientes.

**Artículo 139.** *Mar territorial.* El mar territorial es el espacio marítimo que se extiende más allá del territorio continental e insular y de sus aguas interiores, hasta una anchura de doce (12) millas náuticas o de veintidós (22) kilómetros y doscientos veinticuatro (224) metros.

El límite exterior del mar territorial es la línea cuyos puntos están, de los puntos más próximos de la línea base, a una distancia igual a la señalada en el inciso anterior.

## **TITULO CUARTO**

### **MINERIA SIN TITULO**

#### **CAPITULO XVI**

##### **Minería ocasional**

**Artículo 152.** *Extracción ocasional.* La extracción ocasional y transitoria de minerales industriales a cielo abierto, que realicen los propietarios de la superficie, en cantidades pequeñas y a poca profundidad y por medios manuales, no requerirá de concesión del Estado. Esta explotación ocasional solamente podrá tener como destino el consumo de los mismos propietarios, en obras y reparaciones de sus viviendas e instalaciones, previa autorización del dueño del predio. Todo otro destino industrial o comercial que le den a los minerales extraídos, al amparo de este artículo, les está prohibido.

En uso de la autorización contemplada en el presente artículo, los propietarios están obligados a conservar, reparar, mitigar y sustituir los efectos ambientales negativos que puedan causar y a la readecuación del terreno explotado.

**Artículo 153.** *Restricciones.* La explotación ocasional y transitoria consagrada en el artículo anterior, no autoriza para oponerse a las propuestas de terceros, ni a establecer servidumbre alguna en su beneficio.

**Artículo 154. *Minerales industriales.*** Para los efectos de los artículos anteriores, los minerales industriales son las arcillas en sus distintas formas y los materiales de construcción definidos en este Código. Se consideran explotaciones pequeñas y de poca profundidad, las que se realicen con herramientas e implementos simples de uso manual, accionados por la fuerza humana, y cuya cantidad extraída no sobrepase en ningún caso a las doscientas cincuenta (250) toneladas anuales de material.

## **CAPITULO XVII**

### **Exploración y explotación ilícita de minas**

**Artículo 159. *Exploración y explotación ilícita.*** La exploración y explotación ilícita de yacimientos mineros, constitutivo del delito contemplado en el artículo 244 del Código Penal, se congífica cuando se realicen trabajos de exploración, de extracción o captación de minerales de propiedad nacional o de propiedad privada, sin el correspondiente título minero vigente o sin la autorización del titular de dicha propiedad.

**Artículo 160. *Aprovechamiento ilícito.*** El aprovechamiento ilícito de recursos mineros consiste en el beneficio, comercio o adquisición, a cualquier título, de minerales extraídos de áreas no amparadas por un título minero. En estos casos el agente será penalizado de conformidad con lo establecido en el artículo 244 del Código Penal, exceptuando lo previsto en este Código para la minería de barequeo.

**Artículo 161. *Decomiso.*** Los alcaldes efectuarán el decomiso provisional de los minerales que se transporten o comercien y que no se hallen amparados por factura o constancia de las minas de donde provengan. Si se comprobare la procedencia ilícita de los minerales se pondrán además a disposición de la autoridad penal que conozca de los hechos. Lo dispuesto en este artículo no se aplicará a la minería de barequeo.

## **TITULO QUINTO**

### **ASPECTOS EXTERNOS A LA MINERIA**

## **CAPITULO XVIII**

### **Servidumbres mineras**

**Artículo 166. *Disfrute de servidumbres.*** Para el ejercicio eficiente de la industria minera en todas sus fases y etapas, podrán establecerse las servidumbres que sean necesarias sobre los predios ubicados dentro o fuera del área objeto del

título minero. Cuando, para la construcción, el montaje, la explotación, el acopio y el beneficio, en ejercicio de las servidumbres se requiera usar recursos naturales renovables, será indispensable que dicho uso esté autorizado por la autoridad ambiental, cuando la ley así lo exija.

**Parágrafo.** También procede el establecimiento de servidumbre sobre zonas, objeto de otros títulos mineros. Tales gravámenes no podrán impedir o dificultar la exploración o la explotación de la concesión que los soporte.

**Artículo 167.** *Beneficio y transporte.* El establecimiento de las servidumbres de que trata el presente Capítulo procederán también a favor del beneficio y transporte de minerales aún en el caso de ser realizados por personas distintas del beneficiario del título minero.

**Artículo 168.** *Carácter legal.* Las servidumbres en beneficio de la minería son legales o forzosas. La mención que de algunas de ellas se hace en los artículos siguientes es meramente enunciativa.

## CAPITULO XIX

### Expropiación

**Artículo 186.** *Bienes expropiables.* Por ser la minería una actividad de utilidad pública e interés social, podrá solicitarse la expropiación de bienes inmuebles por naturaleza o adhesión permanente y de los demás derechos constituidos sobre los mismos, que sean indispensables para las edificaciones e instalaciones propias de la infraestructura y montajes del proyecto minero, para la realización de la extracción o captación de los minerales en el período de explotación y para el ejercicio de las servidumbres correspondientes.

Excepcionalmente también procederá la expropiación en beneficio de los trabajos exploratorios.

**Artículo 187.** *Necesidad de los bienes.* Modificado por el art. 11, Ley 1382 de 2010. Los bienes inmuebles y de los derechos constituidos sobre los mismos, objeto de la expropiación deberán ser imprescindibles para el funcionamiento eficiente de las obras e instalaciones del minero y la explotación de los minerales, su acopio, beneficio, transporte y embarque.

La condición de ser los bienes imprescindibles para el proyecto minero, se establecerá por medio de peritos, designados por la autoridad concedente, dentro de la etapa administrativa de la expropiación.

**Artículo 188. Bienes no expropiables.** No podrá decretarse la expropiación que aquí se trata, de los bienes inmuebles, adquiridos o destinados para el ejercicio de otros títulos mineros vigentes.

## **CAPITULO XX**

### **Aspectos ambientales**

**Artículo 194. Sostenibilidad.** El deber de manejar adecuadamente los recursos naturales renovables y la integridad y disfrute del ambiente, es compatible y concurrente con la necesidad de fomentar y desarrollar racionalmente el aprovechamiento de los recursos mineros como componentes básicos de la economía nacional y el bienestar social. Este principio deberá inspirar la adopción y aplicación de las normas, medidas y decisiones que regulan la interacción de los dos campos de actividad, igualmente definidos por la ley como de utilidad pública e interés social.

**Artículo 195. Inclusión de la Gestión Ambiental.** Para todas las obras y trabajos de minería adelantados por contrato de concesión o por un título de propiedad privada del subsuelo, se incluirán en su estudio, diseño, preparación y ejecución, la gestión ambiental y sus costos, como elementos imprescindibles para ser aprobados y autorizados.

En ningún caso la autoridad ambiental podrá otorgar permisos, concesiones, autorizaciones o licencias de orden ambiental, para obras y trabajos no amparados por un título minero.

**Artículo 196. Ejecución inmediata.** Las disposiciones legales y reglamentarias de orden ambiental son de aplicación general e inmediata para todas las obras y labores mineras a las que les sean aplicables.

## **TITULO SEXTO**

### **ASPECTOS ECONOMICOS Y SOCIALES DE LA MINERIA**

## **CAPITULO XXI**

### **Regímenes asociativos**

**Artículo 217. Sociedades Comerciales.** En las sociedades ordinarias de minas vigentes y en las demás sociedades que se constituyan conforme a las disposiciones del Código de Comercio, el beneficiario de un título minero podrá aportar temporalmente el derecho emanado del mismo.

**Artículo 218. Condiciones del Aporte Social.** El aporte o contribución de los particulares a una sociedad, del derecho a explorar y explotar emanado de un título minero, estará condicionado a la vigencia de ese derecho.

**Artículo 219. Consorcios.** Podrán formarse consorcios de personas naturales o jurídicas para presentar propuestas y celebrar contratos de concesión o para adelantar trabajos de exploración y explotación por cuenta de los concesionarios. En el primer caso, se requerirá que en el acuerdo consorcial, se establezca expresamente, en relación con las obligaciones emanadas del contrato, la solidaridad de los partícipes frente a la autoridad concedente.

## **CAPITULO XXII**

### **Aspectos económicos y tributarios**

**Artículo 226. Contraprestaciones económicas.** Las contraprestaciones económicas son las sumas o especies que recibe el Estado por la explotación de los recursos naturales no renovables.

**Artículo 227. La Regalía.** De conformidad con los artículos 58, 332 y 360 de la Constitución Política, toda explotación de recursos naturales no renovables de propiedad estatal genera una regalía como contraprestación obligatoria. Esta consiste en un porcentaje, fijo o progresivo, del producto bruto explotado objeto del título minero y sus subproductos, calculado o medido al borde o en boca de mina, pagadero en dinero o en especie. También causará regalía la captación de minerales provenientes de medios o fuentes naturales que técnicamente se consideren minas.

Reglamentado por el Decreto Nacional 2353 de 2001. En el caso de propietarios privados del subsuelo, estos pagarán no menos del 0.4% del valor de la producción calculado o medido al borde o en boca de mina, pagadero en dinero o en especie. Estos recursos se recaudarán y distribuirán de conformidad con lo dispuesto en la Ley 141 de 1994. El Gobierno reglamentará lo pertinente a la materia.

**Artículo 228. Estabilidad de las regalías.** El monto de las regalías y el sistema para liquidarlas y reajustarlas, serán los vigentes a la época del contrato de concesión y se aplicarán durante toda su vigencia. Las modificaciones que sobre estas materias adopte la ley, sólo se aplicarán a los contratos que se celebren y perfeccionen con posterioridad a su promulgación.

## CAPITULO XXIII

### Garantías mineras

**Artículo 237.** *Hipoteca.* La hipoteca convencional sobre minas reconocidas como de propiedad privada o adjudicadas bajo la vigencia de leyes anteriores, se rige por las normas del derecho civil. Este gravamen es compatible con el de prenda minera sobre los productos de la explotación.

**Artículo 238.** *Prenda minera.* Con el exclusivo objeto de garantizar créditos u otras obligaciones contraídas para construir, montar y explotar minas, podrá constituirse prenda sobre el derecho a explorar y explotar proveniente de contratos de concesión.

**Artículo 239.** *Prenda sobre muebles.* La prenda del derecho a explorar y explotar emanado del contrato de concesión, es compatible con la prenda sobre producciones futuras de la mina y sobre los muebles, maquinarias e implementos dedicados a la explotación.

## CAPITULO XXIV

### Aspectos sociales de la minería

**Artículo 248.** *Proyectos Mineros Especiales.* El Gobierno Nacional, con base en los resultados de los estudios geológico-mineros de que trata el artículo 31 de este Código, a través de las entidades estatales adscritas o vinculadas al sector de Minas y Energía, organizará dentro de las zonas que hubieren sido declaradas reservas especiales, proyectos mineros orientados al aprovechamiento racional de los recursos mineros allí existentes, los cuales podrán ser de dos clases:

1. Proyectos de minería especial. Son proyectos mineros comunitarios que por sus características geológico-mineras posibilitan un aprovechamiento de corto, mediano y largo plazo. En estos casos, el Estado intervendrá, a través de la entidad estatal competente, en la capacitación, fomento, transferencia de tecnología, manejo ambiental, estructuración, desarrollo del proyecto minero y desarrollo empresarial de los mineros informales ya legalizados, de las empresas de economía solidaria y de las asociaciones comunitarias de mineros que allí laboren; en la asesoría de alianzas estratégicas, consorcios o compañías con el sector privado para las actividades de exploración, explotación, beneficio, transporte, transformación y comercialización de los minerales existentes.

2. Proyectos de reconversión. Son proyectos en los cuales, dadas las características geológico-mineras y la problemática económica, social y ambiental, no es posible llevar a cabo el aprovechamiento del recurso minero. Estos

proyectos se orientarán en el mediano plazo a la reconversión laboral de los mineros y a la readecuación ambiental y social de las áreas de influencia de las explotaciones. La acción del Gobierno estará orientada a la capacitación de nuevas actividades económicas, o complementarias a la actividad minera, a su financiación y al manejo social.

Todas las acciones a que se refiere el numeral 1º anterior, se desarrollarán mediante contratos especiales de concesión, cuyos términos y características serán señalados por el Gobierno.

Dichas acciones, igualmente, se podrán ejecutar a través de los departamentos y municipios si así lo dispone el Gobierno, con la provisión de los correspondientes recursos.

**Artículo 249.** *Los desarrollos comunitarios.* Como parte de los planes específicos de desarrollo y de los proyectos mineros especiales, el Gobierno, a través de organismos estatales adscritos o vinculados del sector de Minas y Energía, o a través de los departamentos y municipios, deberá adelantar las siguientes acciones en relación con la exploración y explotación de minas:

a) Promover la legalización, organización y capacitación de empresarios mineros de la región o localidad en asociaciones comunitarias o cooperativas de explotación y beneficio de minerales;

b) Asesorarlos en los estudios técnicos, económicos y legales que fueren necesarios para la exploración, la racional explotación, el beneficio y el aprovechamiento de los recursos mineros dentro de los planes de desarrollo comunitario;

c) Otorgar dentro de las zonas reservadas especiales, a los mineros asociados o cooperados, contratos de concesión bajo condiciones especiales. Estas concesiones podrán otorgarse a las cooperativas o asociaciones o, en forma individual, a los mineros vinculados a los planes comunitarios.

**Artículo 250.** *Asociaciones Comunitarias de Mineros.* Los mineros que se identifiquen dentro de las políticas de apoyo social del Estado, podrán organizarse en asociaciones comunitarias de mineros que tendrán como objeto principal participar en convenios y proyectos de fomento y promoción de la investigación y su aplicación, la transferencia de tecnología, la comercialización, el desarrollo de valor agregado, la creación y el manejo de fondos rotatorios.

Estas asociaciones comunitarias también serán beneficiarias de las prerrogativas especiales previstas en el presente Código.

## TITULO SEPTIMO

### ASPECTOS PROCEDIMENTALES

#### CAPITULO XXV

##### Normas de procedimiento

**Artículo 258.** *Finalidad.* Todos los trámites, diligencias y resoluciones que integran el procedimiento gubernativo en asuntos mineros, tienen como finalidad esencial garantizar, en forma pronta y eficaz, el derecho a solicitar del particular como proponente del contrato de concesión y el de facilitarle su efectiva ejecución. Este principio deberá informar tanto la conducta de los funcionarios y la oportunidad y contenido de sus decisiones, como la actuación de los solicitantes y terceros intervinientes.

**Artículo 259.** *Audiencia y participación de terceros.* En los casos en que dentro del procedimiento que antecede al contrato de concesión deba oírse previamente a terceros, a representantes de la comunidad y a grupos o estamentos sociales, se buscará que estos reciban real y efectivamente, por los medios apropiados, el llamamiento o comunicación de comparecencia dentro de los términos señalados en la ley.

**Artículo 260.** *Carácter público.* El procedimiento gubernativo previo a la celebración del contrato es público y a él tendrá acceso toda persona en las dependencias de la autoridad competente o comisionada. De todas las piezas y diligencias podrán expedirse, de plano, copias a quien las solicite.

#### CAPITULO XXVI

##### Oposiciones

**Artículo 299.** *Oposiciones administrativas.* Durante el proceso gubernativo de minas, desde la presentación de la propuesta hasta el vencimiento del término señalado en el artículo 275 de este Código, únicamente se podrán oponer a la celebración del contrato de concesión, acompañando las pruebas que fundamenten su petición:

- a) Quien tenga un título vigente sobre todo o parte del área solicitada, referente a los mismos minerales;
- b) Quien tenga sobre la misma área una propuesta anterior, también vigente.

**Artículo 300. Exclusión de propuestas.** La autoridad concedente, previa la verificación en el Registro Minero Nacional, ordenará, de oficio, modificar la propuesta si la superposición de que trata el artículo anterior fuere parcial. En este caso, el área del contrato quedará reducida al área libre, sea cual fuere su forma y extensión. Si la superposición fuere total, ordenará el archivo de la propuesta.

**Artículo 301. Exclusión oficiosa.** En cualquier tiempo antes de la inscripción del contrato, la autoridad concedente ordenará, de oficio o a petición del interesado, la eliminación de las superposiciones de la propuesta con títulos vigentes debidamente inscritos en el Registro Minero Nacional o con una propuesta anterior en trámite, si por medio de sus sistemas de información, archivos, documentos y diligencias, puede verificar dichas superposiciones.

## **CAPITULO XXVII**

### **Amparo administrativo**

**Artículo 306. Minería sin título.** Los alcaldes procederán a suspender, en cualquier tiempo, de oficio o por aviso o queja de cualquier persona, la explotación de minerales sin título inscrito en el Registro Minero Nacional. Esta suspensión será indefinida y no se revocará sino cuando los explotadores presenten dicho título. La omisión por el alcalde de esta medida, después de recibido el aviso o queja, lo hará acreedor a sanción disciplinaria por falta grave.

**Artículo 307. Perturbación.** El beneficiario de un título minero podrá solicitar ante el alcalde, amparo provisional para que se suspendan inmediatamente la ocupación, perturbación o despojo de terceros que la realice en el área objeto de su título. Esta querrela se tramitará mediante el procedimiento breve, sumario y preferente que se consagra en los artículos siguientes. A opción del interesado dicha querrela podrá presentarse y tramitarse también ante la autoridad minera nacional.

**Artículo 308. La solicitud.** La solicitud de amparo deberá hacerse por escrito con la identificación de las personas que estén causando la perturbación o con la afirmación de no conocerlas; el domicilio y residencia de las mismas, si son conocidas, y la descripción somera de los hechos perturbatorios, su fecha o época y su ubicación. Para la viabilidad del amparo será necesario agregar copia del certificado de Registro Minero del título.

## CAPITULO XXVIII

### Competencia

**Artículo 317. *Autoridad Minera.*** Cuando en este Código se hace referencia a la autoridad minera o concedente, sin otra denominación adicional, se entenderá hecha al Ministerio de Minas y Energía o en su defecto a la autoridad nacional, que de conformidad con la organización de la administración pública y la distribución de funciones entre los entes que la integran, tenga a su cargo la administración de los recursos mineros, la promoción de los aspectos atinentes a la industria minera, la administración del recaudo y distribución de las contraprestaciones económicas señaladas en este Código, con el fin de desarrollar las funciones de titulación, registro, asistencia técnica, fomento, fiscalización y vigilancia de las obligaciones emanadas de los títulos y solicitudes de áreas mineras.

**Artículo 318. *Fiscalización y vigilancia.*** La autoridad minera directamente o por medio de los auditores que autorice, ejercerá la fiscalización y vigilancia teniendo en cuenta lo previsto en el artículo 279 de este Código, de la forma y condiciones en que se ejecuta el contrato de concesión tanto por los aspectos técnicos como por los operativos y ambientales, sin perjuicio de que sobre estos últimos la autoridad ambiental o sus auditores autorizados, ejerzan igual vigilancia en cualquier tiempo, manera y oportunidad.

**Artículo 319. *Delegación Interna.*** La autoridad minera podrá cumplir todas las funciones de tramitación y otorgamiento de los contratos de concesión a través de sus dependencias centrales, regionales o locales de que disponga. La delegación interna de funciones la hará hasta el nivel que las normas de organización administrativa lo permitan.

## CAPITULO XXIX

### Registro Minero Nacional

**Artículo 327. *Servicio Oficial.*** El Registro Minero Nacional es un servicio de cubrimiento nacional, que se prestará desde la capital de la República directamente, o a través de dependencias regionales, departamentales y locales propias o, de las gobernaciones y alcaldías que se comisionen o deleguen.

**Artículo 328. *Medio de Autenticidad y Publicidad.*** El registro minero es un medio de autenticidad y publicidad de los actos y contratos estatales y privados, que tengan por objeto principal la constitución, conservación, ejercicio y gravamen de los derechos a explorar y explotar minerales, emanados de títulos otorgados por el Estado o de títulos de propiedad privada del subsuelo.

**Artículo 329. Acceso al registro.** El Registro Minero Nacional como parte del Sistema Nacional de Información Minera, es un instrumento abierto de información, al cual tendrá acceso toda persona en cualquier tiempo. Dispondrá de los mecanismos y ayudas técnicas y de los medios físicos adecuados para que los usuarios de dicha información, la verifiquen y tomen personalmente o la reciban en sus domicilios, por medios de comunicación electrónica o de otra especie equivalente.

## **CAPITULO XXX**

### **Sistema Nacional de Información Minera**

**Artículo 336. Sistema Nacional de Información Minera.** El Gobierno establecerá un Sistema de Información Minera sobre todos los aspectos relacionados con el conocimiento de la riqueza del subsuelo en el territorio nacional y los espacios marítimos jurisdiccionales, y sobre la industria minera en general. Para ello se diseñarán los mecanismos que permitan la coordinación necesaria entre los organismos públicos y privados especializados en investigación geológica-minera que conduzcan a la obtención de los objetivos señalados en el presente Capítulo.

**Artículo 337. Objetivos.** El Sistema de Información Minera tendrá como objetivos principales:

1. Recoger, procesar y divulgar la información que se realice en el sector minero.
2. Realizar una adecuada coordinación de las investigaciones que desarrollen las distintas entidades y organismos del sector.
3. Servir como fuente de información para el diseño de planes y programas de promoción de la industria minera.
4. Facilitar, con base en la información minera confiable, el acceso de nuevos inversionistas y el diseño de proyectos mineros.
5. Unificar la información existente en relación con el sector minero.
6. Administrar el Registro Minero Nacional.

**Artículo 338. Características.** El Sistema de Información Minera estará conformado por la información que deberá ser actualizada, organizada y estandarizada mediante sistemas idóneos aceptados internacionalmente, que permitan su fácil consulta, siendo responsabilidad de la autoridad correspondiente el manejo y la amplia difusión de la misma, para la promoción de la industria.

## CAPITULO XXXI

### Consejo asesor de política minera

**Artículo 343.** *Consejo Asesor de Política Minera.* Créase el Consejo Asesor de Política Minera, con funciones de carácter consultivo, este Consejo tendrá una Secretaría técnica y estará integrado de la siguiente manera:

¿ El Ministro de Minas y Energía, quien lo presidirá.

¿ El Ministro del Medio Ambiente.

¿ El presidente de la Empresa Nacional Minera, Minercol Ltda., o quien haga sus veces.

¿ Dos representantes del sector empresarial minero.

¿ Un representante del sector social minero definido en el capítulo XXIV del presente Código.

¿ Un representante del sector académico.

**Parágrafo.** El Gobierno establecerá las listas de los sectores empresarial y social minero y académico entre los cuales se cooptarán sus representantes.

**Artículo 344.** *Funciones del Consejo Asesor de Política y Normatividad Minera.* Créase el Consejo Asesor de Política y Normatividad Minera, adscrito al Despacho del Ministro de Minas y Energía, con las siguientes funciones:

1. Recomendar la adopción de medidas que permitan armonizar las regulaciones y decisiones mineras con las demás que expidan otras autoridades que tengan relación con el sector.

2. Rendir concepto sobre los proyectos de disposiciones que corresponda expedir a la autoridad minera, de conformidad con este Código.

3. Recomendar al Gobierno Nacional la política y los mecanismos de coordinación de las actividades de todas las entidades y organismos públicos y privados cuyas funciones afecten o puedan incidir en la industria minera.

4. Proponer los lineamientos generales que deban seguirse en relación con la asignación de recursos para la promoción de la minería y con los planes, programas y presupuestos respectivos.

5. Formular recomendaciones para garantizar el desarrollo sostenible en las labores de extracción, procesamiento y aprovechamiento de los recursos mineros.
6. Proponer las prioridades de acción del Ingeominas en relación con la exploración básica y la cartografía geológica del país.
7. Proponer ajustes a la organización interna de las entidades descentralizadas de carácter minero adscritas y vinculadas al Ministerio de Minas y Energía, así como sobre las delegaciones que se deban conceder a las entidades territoriales.
8. Designar comités técnicos intersectoriales en los que participen funcionarios de nivel técnico de las entidades que correspondan, para adelantar tareas de coordinación y seguimiento.
9. Cada vez que sea requerido el concepto del Consejo, este tendrá quince (15) días hábiles siguientes a la fecha de su citación, para emitir la respectiva respuesta.
10. Darse su propio reglamento.

## **TITULO OCTAVO**

### **DISPOSICIONES FINALES**

#### **CAPITULO XXXII**

##### **Disposiciones especiales y de transición**

**Artículo 348.** *Títulos anteriores.* El presente Código no afecta la validez de los títulos mineros mencionados en el artículo 14 del mismo. Tampoco convalida ninguna extinción o caducidad del derecho emanado de títulos de propiedad privada o de minas adjudicadas, por causales establecidas en leyes anteriores, ni revive o amplía ningún término señalado en éstas para que operen dichas causales.

**Artículo 349.** *Solicitudes y propuestas.* Las solicitudes de licencias de exploración y explotación y los contratos de concesión, que al entrar en vigencia el presente Código se hallaren pendientes de otorgamiento o celebración, continuarán su curso legal hasta su perfeccionamiento, conforme a las disposiciones anteriores. Sin embargo, el interesado, dentro de los dos (2) meses siguientes a la fecha de tal vigencia, podrá pedir que sus solicitudes de licencia se tramiten de acuerdo con las nuevas disposiciones sobre propuestas de contrato de concesión o se modifiquen las licencias de exploración o explotación o los contratos que hubiere suscrito, para ser ejecutados como de concesión para explorar y explotar, en los

términos y condiciones establecidos en este Código. En la modificación de tales contratos se fijará el término para la exploración, descontando el tiempo de duración de las licencias que les hubieren precedido.

**Artículo 350.** *Condiciones y términos.* Las condiciones, términos y obligaciones consagrados en las leyes anteriores para los beneficiarios de títulos mineros perfeccionados o consolidados, serán cumplidos conforme a dichas leyes.

**El Presidente del honorable Senado de la República,  
Mario Uribe Escobar.**

**El Secretario General del honorable Senado de la República,  
Manuel Enríquez Rosero.**

**El Presidente de la honorable Cámara de Representantes,  
Basilio Villamizar Trujillo.**

**El Secretario General de la honorable Cámara de Representantes,  
Angelino Lizcano Rivera.**

**REPUBLICA DE COLOMBIA GOBIERNO NACIONAL  
Publíquese y cúmplase.**

**Dada en Bogotá, D. C., a 15 de agosto de 2001.**

**ANDRES PASTRANA ARANGO  
El Ministro de Minas y Energía,  
Ramiro Valencia Cossio.**

## DECRETO NUMERO 1335 DE 1987 (julio 15)

### Mediante el cual se expide el reglamento de seguridad en las labores subterráneas.

El Presidente de la República de Colombia, en uso de sus facultades constitucionales y

Legales y en especial de las que le confiere la Ley 1ª de 1984,

**DECRETA:**

**TITULO I**

**DISPOSICIONES GENERALES**

**CAPITULO I**

**Generalidades**

Artículo 1º. El significado de los términos utilizados en los artículos siguientes se presenta en el Título XII, Capítulo I del presente reglamento.

Artículo 2º. Están sometidas al cumplimiento del presente reglamento las personas naturales y jurídicas que desarrollen labores subterráneas y las de superficie que estén relacionadas con éstas, dentro del territorio nacional.

Artículo 3º. Todas las instalaciones en superficie y subterráneas de las minas, deben cumplir además con las normas y requisitos mínimos de salubridad establecidos por el Ministerio de Salud.

Artículo 4º. Queda prohibido el trabajo de mujeres en todas las edades y de varones menores de 18 años, en labores subterráneas relacionadas con la actividad minera.

Parágrafo. Se exceptúan las mujeres que desempeñan labores de dirección y de supervisión en las minas.

**CAPITULO II**

**Responsabilidades**

Artículo 5º. El propietario de la mina o los titulares de derechos mineros son responsables directos de la aplicación y cumplimiento del presente reglamento. Cuando se realicen contratos con terceros, estos últimos están obligados a cumplir con las exigencias establecidas en el presente reglamento, y el explotador vigilará su cumplimiento, siendo solidariamente responsable con el propietario o titular del derecho minero.

Parágrafo 1º. El propietario de la mina o los titulares de derechos mineros, están en la obligación de nombrar una persona, personas o departamento especializado, según el tamaño de la mina o de la labor subterránea, para que la dirección técnica y operacional de los trabajos mineros de tales actividades, se realicen en condiciones de higiene y seguridad para las personas que trabajan en ellos, así:

**Micro-minería.** Aprendiz de minería, capacitado por el SENA o capataz minero práctico que haya recibido cursos teórico-prácticos dictados y certificados por el SENA, de mínimo seis meses.

**Pequeña minería.** Técnico minero capacitado por el SENA u otra institución especializada en el ramo y aprobada por el ICFES o capataz minero práctico que haya recibido cursos teórico-prácticos dictados y certificados por el SENA, de mínimo doce meses y tenga una experiencia práctica de dos años en minas.

**Mediana minería.** Ingeniero de minas, debidamente matriculado e inscrito con un año de experiencia en labores de minería.

**Gran minería.** Departamento especializado de minas, compuesto por ingenieros de minas, geólogos, electricistas, mecánicos, técnicos de topografía y tecnólogos de minas, debidamente matriculados e inscritos.

Parágrafo 2º. De acuerdo con el parágrafo anterior, toda mina o labor subterránea, debe tener una persona que es responsable de la supervisión y dirección técnica de los trabajos mineros, quien deberá enviar anualmente a la Dirección General de Minas del Ministerio de Minas y Energía, la documentación respectiva del profesional nacional o extranjero vinculado.

Parágrafo 3º. Dentro de los dos años siguientes a la vigencia del presente reglamento, se deberá dar cumplimiento a lo establecido en los párrafos 1º y 2º de éste artículo.

Artículo 6º. Todo propietario de mina o titular de derechos mineros debe:

a) Organizar y ejecutar un programa permanente de seguridad, higiene y medicina de trabajo, destinado a la prevención de los riesgos profesionales que puedan afectar la vida, integridad y salud de los trabajadores a su servicio, de acuerdo con las normas vigentes;

b) Elaborar diariamente los informes de accidentes de trabajo y realizar mensualmente los análisis estadísticos para las evaluaciones correspondientes, como son: pérdidas de horas-hombre/por año, días de incapacidad totales, pérdidas de turno hombre, rata de frecuencia de accidentes y todos los demás factores de accidentalidad;

c) Permitir a todo momento a las autoridades competentes las facilidades requeridas para la ejecución de estudios, investigaciones e inspecciones que sean necesarios dentro de las instalaciones y zonas de trabajo. Las autoridades competentes podrán prestarle asesoría en el campo de la seguridad e higiene minera al explotador, para prevenir los riesgos y enfermedades profesionales que a juicio de éstas lo requieran;

d) Proveer los recursos económicos, físicos y humanos necesarios, tanto para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y demás elementos de trabajo en condiciones de seguridad, como para el normal funcionamiento de los servicios médicos, instalaciones sanitarias, servicios de higiene para los trabajadores de la empresa y equipos de medición necesarios para la prevención y control de los riesgos.

Estos aparatos o equipos son; lámpara de seguridad o metanómetro, oxigenómetro, psicrómetro, anemómetro, bomba detectora de gases y los que posteriormente se establezcan por el Ministerio de Minas y Energía, para garantizar la seguridad e higiene de las minas;

- e) Instruir al personal nuevo, en su cargo, antes de que comience a desempeñar sus labores, acerca de los riesgos y peligros que puedan afectarle y sobre la forma, métodos y procesos que deben observarse para prevenirlos o evitarlos;
- f) Cumplir en el término establecido, las recomendaciones del Comité de Higiene y Seguridad de la empresa minera o de la empresa que desarrolle labores subterráneas y de las autoridades competentes para la prevención de los riesgos profesionales;
- g) Cumplir con lo establecido en el Estatuto de Salvamento Minero, Título XII, Capítulo III, de este reglamento.

Artículo 7º. Son obligaciones de los trabajadores:

- a) Cooperar en la prevención de riesgos profesionales en la empresa minera o empresa que desarrolle labores subterráneas, cumpliendo fielmente lo establecido en el presente reglamento y sus disposiciones complementarias, así como las órdenes e instrucciones que a tales efectos les sean impartidas por sus superiores;
- b) Recibir las enseñanzas sobre seguridad, higiene y salvamento minero que sean impartidas por la empresa minera o empresa que desarrolle labores subterráneas u otras entidades debidamente autorizadas;
- c) En las labores subterráneas se debe usar en forma permanente y correcta, los elementos de protección personal y demás dispositivos para la prevención y control de los riesgos profesionales cuidando además, su perfecto estado y conservación;
- d) Informar inmediatamente a sus superiores de las malas condiciones, deficiencias o de cualquier anomalía que puedan ocasionar peligros en los sitios de trabajo;
- e) No introducir bebidas alcohólicas u otras sustancias no autorizadas en los sitios de trabajo, ni presentarse o permanecer en los mismos, en estado de embriaguez o de cualquier otro género de intoxicación o enfermedad;
- f) No fumar dentro de la mina, ni introducir elementos que puedan producir llama, incendios o explosiones, diferentes a los suministrados por el explotador;
- g) Cooperar en la extinción de incendios y en las acciones de salvamento minero, de acuerdo con las instrucciones que hayan recibido.

Artículo 8º. Son obligaciones del personal directivo, técnico y de supervisión:

- a) Cumplir personalmente y hacer cumplir al personal bajo sus órdenes, lo dispuesto en el presente reglamento y sus disposiciones complementarias, así como las normas, instrucciones y cuanto específicamente estuviere establecido en la empresa, sobre seguridad e higiene del trabajo;
- b) Prohibir o suspender según sea el caso, los trabajos en que se advierta peligro inminente de accidentes o de otros riesgos profesionales, cuando no sea posible el empleo de los medios adecuados para evitarlos;
- c) Intervenir con el personal bajo sus órdenes en la extinción de incendios y salvamento minero, según los planes previamente establecidos.

Artículo 9º. Ninguna personas o personas extrañas a las labores subterráneas y de superficie, relacionadas con éstas, pueden entrar o permanecer dentro de ellas,

salvo las autorizadas por el dueño de la mina o titular del derecho minero, las cuales a su vez deberán cumplir con las instrucciones impartidas por éste.

Parágrafo. Toda excavación minera que momentáneamente no esté en condiciones para que las personas trabajen en ella o la atraviesen, debe cerrarse con una barrera que impida que las personas penetren en ella. Debe además, colocarse un aviso en un lugar que fácilmente pueda ser leído por todos los interesados.

### **CAPITULO III**

#### **Comité de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial de Empresa.**

Artículo 10. Toda persona natural o jurídica que desarrolle actividades mineras debe conformar un Comité de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial de acuerdo con lo establecido en el artículo 25 del Decreto número 614 de marzo 14 de 1984, cuya organización y funcionamiento se regirá por la reglamentación especial que expidan conjuntamente los Ministerios de Salud y Trabajo y Seguridad Social.

Artículo 11. En caso de que el Comité no llegue a un acuerdo sobre las condiciones de seguridad industrial o salud ocupacional, la autoridad competente decidirá sobre el asunto que se trate y su decisión será de obligatorio cumplimiento para las partes.

Artículo 12. El Comité de Higiene y Seguridad si lo estima conveniente, podrá crear subcomités por departamentos, secciones, etc.

Artículo 13. El Comité debe reunirse por lo menos una vez al mes, y si las circunstancias lo determinan podrá aumentar la periodicidad de las reuniones. Podrá igualmente reunirse extraordinariamente a solicitud de la mayoría de los miembros del mismo.

### **CAPITULO IV**

#### **Autoridad competente**

Artículo 20. Como autoridad competente para la vigilancia y la aplicación del presente reglamento a nivel nacional para cada una de las áreas de influencia, se tendrán en cuenta las disposiciones reglamentarias del Ministerio de Minas y Energía.

Artículo 21. Para efectos de las visitas de inspección que hayan de realizarse, la autoridad competente solicitará previamente el concurso de las instituciones establecidas para el control de la seguridad e higiene minera. Producida la respectiva anuencia o autorización, se practicará la visita y los comisionados rendirán mancomunadamente el informe que hay lugar a sus superiores.

### **CAPITULO V**

#### **Registros y planos**

Artículo 22. El propietario de la mina o titular de derechos mineros está obligado a elaborar o mantener actualizados los planos y registros de las labores, de acuerdo con el desarrollo de las minas.

Artículo 23. Los registros prescritos en el artículo anterior, se refieren principalmente al método de explotación, fechas de apertura y avance de los trabajos, características de éstos, mediciones de aguas, la ubicación, naturaleza e importancia de desprendimiento de gases, los incendios, fuegos y las medidas tomadas para combatirlos, circunstancias y condiciones de abandono de trabajo y de una manera general, la situación, naturaleza e importancia de los incidentes y accidentes que se produzcan.

Parágrafo. La Sección de Normas y Control de la División de Seguridad e Higiene Minera del Ministerio de Minas y Energía, es la encargada de elaborar las normas sobre tipo de planos que deben llevarse en una mina, escalas, datos, colores, tamaño, etc., y las veces que deben presentarse anualmente los planos ante las autoridades competentes.

Artículo 24. Los planos de las excavaciones subterráneas deben actualizarse por lo menos dos veces por año, al final de cada semestre.

Artículo 25. Los planos y registros de las labores subterráneas debidamente actualizados, de acuerdo con el artículo 24, deben presentarse a las autoridades competentes, cuando éstas lo soliciten.

## **TITULO II VENTILACION CAPITULO I**

### **Disposiciones comunes a todas las labores subterráneas**

Artículo 26.

1. Todas las excavaciones subterráneas accesibles al personal deben estar recorridas de manera permanente por un volumen suficiente de aire, capaz de mantener limpia la atmósfera de trabajo para hacerla respirable.

2. El aire que se introduzca a la mina debe estar exento de gases, humos, vapores o polvos nocivos o inflamables.

3. Ningún lugar de trabajo, en bajo tierra, debe ser considerado apropiado para trabajar o para pasar por el si su atmósfera contiene menos de diez y nueve por ciento (19%), en el volumen de oxígeno (medido con oxigenómetro) o cuando la lámpara de bencina se apague (deficiencia de oxígeno).

4. En la atmósfera de cualquier sitio de trabajo en bajo tierra, para una jornada de ocho horas de trabajo, el Valor Límite Permisible (VLP) para los siguientes gases contaminantes, debe ser el que se reglamenta a continuación:

---

<b>Nombre del gas</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Partes contaminante química en volumen por millón (%) (P P M)</b>
-----------------------	----------------	-------------------	--

---

Bióxido de carbono	CO <sub>2</sub>	0.5	5.000
Monóxido de carbono	CO	0.005	50
Ácido sulfhídrico	H <sub>2</sub> S	0.002	20
Anhídrido sulfuroso	SO <sub>2</sub>	0.0005	5
Vapores nitrosos	NO + NO <sub>2</sub>	0.0005	5

-----  
Parágrafo. Cuando el contenido de oxígeno sea menor que el indicado en el numeral 3, o la lámpara de bencina se apague (deficiencia de oxígeno) y el contenido de gases contaminantes sea mayor que el (VLP), se tiene una atmósfera irrespirable. En este caso como en otros que se establecen más adelante, debe evacuarse el personal de los lugares afectados.

Solo el personal de salvamento o socorredores, puede entrar a estas labores con los equipos de circuito cerrado, para restablecer las condiciones normales de los frentes.

Artículo 27. Para el cumplimiento del artículo anterior y los subsiguientes de este capítulo, el responsable de la dirección técnica de la mina debe nombrar un encargado de la supervisión de la ventilación de todas las labores subterráneas a su cargo, debidamente capacitado.

Artículo 28. El volumen mínimo de aire que circule en las labores subterráneas, debe calcularse teniendo en cuenta el turno de mayor personal, la elevación de éstas sobre el nivel del mar, gases o vapores nocivos y gases explosivos e inflamables, cumpliéndose lo siguiente:

1. Excavaciones minerales hasta 1.500 metros sobre el nivel del mar:

- 3 m<sup>3</sup>/min. Por cada trabajador.

- 15 m<sup>3</sup>/min. Por cada animal.

2. Excavaciones mineras de 1.500 metros en adelante:

- 6 m<sup>3</sup>/min. Por cada trabajador.

- 25 m<sup>3</sup>/min. Por cada animal.

Parágrafo 1º. Las cantidades mínimas de aire a que se refiere el presente artículo, deben ser incrementadas de acuerdo con la calidad y cantidad de los agentes nocivos presentes en la atmósfera; éstos con el propósito de mantener unas condiciones de saneamiento adecuadas.

Parágrafo 2º. En las labores subterráneas donde haya tránsito de maquinaria Diésel (Locomotoras, transcargadores, etc.), debe haber el siguiente volumen de aire por contenido de (CO) en los gases de exosto:

a) Seis metros cúbicos (6 m<sup>3</sup>) por minuto por cada H.P. de la máquina, cuando el contenido de monóxido de carbono (CO) en los gases del exosto no sea superior de cero punto doce por ciento (0.12%);

b) Cuatro metros cúbicos (4 m<sup>3</sup>) por minuto por cada H.P. de la máquina, cuando el contenido de monóxido de carbono (CO) en los gases del exosto no sea superior de cero punto cero ocho por ciento (0.08%).

## **CAPITULO II**

### **Disposiciones especiales para minas grisutuosas.**

Artículo 34. Para el presente reglamento las labores subterráneas en minas de carbón se clasifican en tres (3) categorías, así:

Categoría I. Minas o frentes no grisutuosas; Aquellas labores o excavaciones subterráneas para las cuales la concentración de metano en cualquier sitio de la mina no sea sistemáticamente mayor que cero por ciento (0%).

Categoría II. Minas o frentes débilmente grisutuosas: Aquellas labores o excavaciones para las cuales la concentración de metano en cualquier sitio de la mina no sea sistemáticamente superior a cero punto tres por ciento (0.3%).

Categoría III. Minas o frentes fuertemente grisutuosas: Aquellas labores o excavaciones subterráneas para las cuales la concentración de metano en cualquier sitio de la mina sea sistemáticamente superior a cero punto tres por ciento (0.3%).

Parágrafo. Mientras se definen normas específicas sobre control, registro y periodicidad de las mediciones de metano en las minas de carbón Categorías I, II y III por parte de la

Sección de Normas y control de la División de Seguridad e Higiene Minera del Ministerio de minas y Energía, se procederá en la siguiente forma:

a) En todas las labores subterráneas de las Categorías II y III, se debe controlar diariamente el metano con la lámpara de bencina o con el metanómetro, los cuales deben estar sometidos a revisión y mantenimiento permanente.

Estos controles deben ser registrados en la mina, en tableros de control de gas y en libros de registro de la mina. La Sección de Normas y Control del Ministerio de Minas y Energía, elaborará las normas referentes a la utilización de tableros y libros de control para la supervisión de la atmósfera de trabajo bajo tierra;

b) En todas las labores subterráneas de las Categorías II y III se prohíbe el uso de llamas abiertas o elementos generadores de chispas.

Artículo 35. Para las labores subterráneas clasificadas en la Categoría I, excepto minas que no sean de carbón, se debe hacer un control de metano, por lo menos, una vez por semana o cuando haya indicio de la existencia o presencia del mismo.

Artículo 36.

1. Las concentraciones máximas permitidas de metano a partir de las cuales se deben suspender los trabajos en tales sitios, serán las siguientes:

---

**Sitio Porcentaje (%) máximo permisible de metano.**

---

a) En labores o frentes de explotación 1.0

b) En los retornos principales de aire 1.0

c) En el retorno de aire de los tajos 1.5

d) En el retorno de aire de los frentes de preparación y desarrollo 1.5

---

2. Los lugares en donde se ha detectado una concentración de metano igual o mayor de dos por ciento (2%), deben ser evacuados de inmediato por el personal que labore en estos frentes. El personal de estas labores no puede ingresar a los frentes de trabajo, hasta tanto no se haya diluido el metano por debajo de los límites máximos permisibles establecidos.

Parágrafo. Sin perjuicio de lo que establece el numeral 2 de este artículo, a estos lugares puede ingresar personal especializado de salvamento y supervisión para llevar a cabo los trabajos para dilución del metano a los límites máximos permisibles.

3. En vías subterráneas donde haya cable eléctrico desnudo para el movimiento de locomotoras Trolley, no se conducirán corrientes de ventilación con contenido de metano superior al cero punto tres por ciento (0.3%). En este caso las líneas de contacto deben estar suficientemente alejadas del techo, mínimo 50 centímetros.

**TITULO III**  
**CONTROL DE POLVO**  
**CAPITULO I**  
**Polvos inflamables**

Artículo 40. Mientras se definen estudios de explosividad de los carbones, promovidos por la Sección de Normas y Control de la División de Seguridad e Higiene Minera del

Ministerio de minas y Energía, una labor subterránea considerada dentro de la Categoría

I, con respecto al metano, se clasifica como pulverulenta inflamable (polvo de carbón volátil muy fino) cuando el contenido de materias volátiles en el carbón que se explota sea superior al dieciséis por ciento (16%) y una labor subterránea considerada dentro de las

Categorías II y III, artículo 34, con respecto al metano, se clasifica como pulverulenta inflamable cuando el contenido de materias volátiles en el manto de carbón que se explota sea superior al catorce por ciento (14%).

Artículo 41. En las minas clasificadas como pulverulentas inflamables se tomarán las siguientes medidas:

- a) Se deben retirar los depósitos de polvo;
- b) Se deben humedecer los frentes de arranque y puntos de cargue;
- c) En las galerías principales de ventilación y transporte se deben neutralizar los depósitos de polvo de carbón que se formen sobre los pisos, paredes y techos, con agua o material calcáreo de características apropiadas;
- d) En las galerías principales de ventilación y transporte de carbón, se deben ubicar barreras de polvo inerte o agua, cuando las condiciones locales lo permitan;
- e) Los frentes de carbón se deben aislar de los otros trabajos por medio de barreras de polvo o agua.

Artículo 42. Para efectuar los procesos de neutralización con caliza, se debe utilizar material a malla 400 con un contenido de sílice menor del tres por ciento (3%), según las normas que emita la Sección de Normas y Control del Ministerio de Minas y Energía.

Parágrafo. Esta inertización, debe hacerse frecuentemente con polvo calcáreo, en tal forma que el polvo de carbón sedimentado no contenga más de veinte por ciento (20%) de partes combustibles (método de empolvar con polvo calcáreo).

Artículo 43. Cuando la neutralización se hace con agua, los depósitos de polvo combustible deben mantenerse continuamente húmedos, de manera que este polvo tenga un contenido mínimo de agua del setenta y cinco por ciento (75%).

## **CAPITULO II**

### **Polvo respirable**

Artículo 47. En las minas se deben tomar todas las medidas necesarias para evitar la presencia de agentes químicos y biológicos, como polvo de roca en la atmósfera, en concentraciones que puedan representar riesgos para la salud y el bienestar de los trabajadores.

Parágrafo. Los costos para análisis de las muestras de polvo, deben ser cubiertos por el propietario de la mina o titular de derechos mineros.

Artículo 48. El Valor Límite Permisible (VLP) para una concentración de polvo suspendido en una labor subterránea, es el establecido en un frente de Grado I.

Parágrafo 1º. Se definen como frentes de Grado I, II y III, los que en el momento de la medición tengan una carga de polvo entre 0-5 mg/m<sup>3</sup>; 5-8 mg/m<sup>3</sup> y 8-12 mg/m<sup>3</sup>, respectivamente, y en la fracción respirable la concentración de sílice libre sea inferior o igual al cinco por ciento (5%).

Parágrafo 2º. Se deben suspender las labores en frentes con Grado III, mientras que se tomen las medidas que hagan reducir esta concentración al Grado I.

Parágrafo 3º. Los frentes de Grado II pueden seguir laborando y paralelamente deben tomarse las medidas recomendadas para reducir esta concentración al Grado I.

Artículo 49. Los valores límites permisibles para concentraciones de polvo con contenido de sílice superior al cinco por ciento (5%) se fijarán mediante análisis químico de SiO<sub>2</sub> que realicen laboratorios especializados y las reglamentaciones que para este caso dicte la Sección de Normas y Control de la División de Seguridad e Higiene Minera del Ministerio de Minas y Energía.

## **TITULO IV**

### **SOSTENIMIENTO**

#### **CAPITULO I**

##### **Generalidades**

Artículo 52. Es obligación del propietario de la mina o titular de derechos mineros, adoptar las medidas que sean necesarias para asegurar que las labores subterráneas no presenten derrumbes ni desprendimientos de rocas que pongan en peligro la integridad de las personas.

Parágrafo. La sección de normas y Control de la División de Seguridad e Higiene Minera del Ministerio de Minas y Energía, elaborará normas para el sostenimiento de las excavaciones mineras, que complementen los artículos del presente título.

Artículo 53. Es obligatorio mantener los techos, paredes y pisos de las labores subterráneas en condiciones que ofrezcan la máxima seguridad durante todo el tiempo que estén en uso.

Artículo 54.

a) El propietario de la mina o titular de derechos mineros es el responsable de la elección del tipo y calidad de soporte que se debe utilizar, cuando éste se requiera;

b) El área mínima de una excavación minera debe ser de tres metros cuadrados (3

m2) con una altura mínima de 1.80 m.

**TITULO V**  
**TRANSPORTE**  
**CAPITULO I**  
**Transporte en galerías**

Artículo 58. Todo sistema de transporte que se encuentre detenido, debe ser debidamente asegurado, para que no ocurran movimientos intempestivos.

Parágrafo. La Sección de Normas y Control de la División de Seguridad e Higiene Minera del Ministerio de Minas y Energía, reglamentará normas especiales para cada equipo de transporte utilizado en excavaciones subterráneas.

Artículo 59. Las vías de transporte en la cuales circula al mismo tiempo personal, deben tener un espacio suficiente mínimo de 60 centímetros entre el elemento de transporte y la pared.

Parágrafo. En las vías estrechas que no cumplan con la condición anterior, es obligatoria la construcción de refugios con una capacidad mínima para el albergue de dos (2) personas y un espaciamiento máximo de 50 metros entre ellos.

Artículo 60. Los medios de transporte utilizados para la movilización del personal no deben desplazarse a una velocidad superior a 12 km/hora (200 m/minuto).

**CAPITULO III**  
**Locomotoras Diésel**

Artículo 69.

a) Cuando se utilicen locomotoras Diésel, cada una de éstas deben llevar su correspondiente extintor;

b) Todo tren de vagonetas debe estar provisto de una lámpara blanca en la locomotora y una lámpara roja en la última vagoneta del tren.

Artículo 70. En las minas grisutuosas las locomotoras deben ser de seguridad contra explosión de grisú. Su utilización debe suspenderse cuando la concentración de metano (CH<sub>4</sub>) en la atmósfera sea igual o superior al uno por ciento (1%).

Artículo 71. El llenado de los tanques de combustible debe hacerse de preferencia en superficie. Cuando ello no sea posible se deben tomar precauciones especiales para el transporte y almacenamiento del combustible en el interior de la mina de la siguiente manera:

a) El transporte debe efectuarse en recipientes herméticamente cerrados y con las mismas precauciones en que se efectúa el transporte de personal, pero no simultáneamente con éste;

b) Se debe limitar la cantidad transportada y almacenada a lo requerido para el consumo de una semana;

c) El sitio de almacenamiento o aprovisionamiento debe ser construido con materiales no inflamables y ventilarse adecuadamente.

## **CAPITULO IV**

### **Bandas transportadoras**

Artículo 72. Las cabezas motrices, los tambores de retorno de las bandas transportadoras deben estar encerrados con malla metálica, para que las partes móviles no sean causa de accidentes.

Artículo 73. Las cabezas motrices, los tambores de retorno y sus alrededores deben limpiarse frecuentemente, en cada turno de operación, estando la instalación detenida, para evitar la acumulación de polvo.

Artículo 74. Cualquier intervención o mantenimiento que se haga sobre la instalación, incluyendo la limpieza, queda prohibida mientras ésta se encuentre en movimiento.

## **CAPITULO V**

### **Silos y tolvas**

Artículo 82. Las compuertas de revisión y demás accesos a silos y tolvas deben permanecer cerrados con llave.

Artículo 83. En la abertura superior de los silos y tolvas se debe colocar una malla que impida la caída de personas.

Artículo 84. La entrada a silos y tolvas se autoriza únicamente cuando estén completamente vacíos.

Parágrafo 1º. Cuando sea necesario entrar a una tolva o silo sin estar completamente vacía para eliminar atascamientos de carga suelta, estos trabajos sólo pueden llevarse a cabo por orden de un supervisor y una vez que se haya cerrado la compuerta de descargue de la tolva. El supervisor debe ordenar las medidas de seguridad y debe estar presente durante el tiempo que haya personal trabajando dentro de la tolva o silo.

Parágrafo 2º. No se debe pisar la carga suelta en las tolvas.

Parágrafo 3º. Los atascamientos solamente pueden eliminarse con las herramientas y dispositivos que se hayan diseñado y destinado para este fin.

Parágrafo 4º. No pueden encargarse personas inexpertas para trabajos en tolvas y para eliminar atascamientos en ellas.

Parágrafo 5º. Se prohíbe la utilización de explosivos en los trabajos de desatascamiento en tolvas o silos.

Artículo 85. Los silos y tolvas estacionarias que contengan productos secos y combustibles, deben estar contruidos en lo posible, con material incombustible.

## **TITULO VI**

### **EXPLOSIVOS**

#### **CAPITULO I**

#### **Generalidades**

Artículo 86. Las disposiciones establecidas en el presente título se aplicarán tanto a la dinamita como a los demás elementos que se utilicen en las voladuras, tales como: espoletas de cobre o aluminio, mechas, fulminantes, yesca, explosores, etc.

Parágrafo. La Sección de Normas y control de la División de Seguridad e Higiene Minera del Ministerio de Minas y Energía, complementará sobre todos los aspectos concernientes al almacenamiento de explosivos, en concordancia con la Industria Militar, su utilización y transporte de los mismos.

Artículo 87. Los explosivos y los demás elementos de ignición deben ser suministrados por el propietario de la mina o titular de derechos mineros.

## **CAPITULO II**

### **Almacenamiento y polvorines**

Artículo 88. La dinamita y los medios de ignición deben almacenarse en una construcción con secciones independientes para cada material destinado exclusivamente para tal fin, sólida a prueba de incendios y de balas, provista de adecuada iluminación y ventilación, situada en un lugar convenientemente alejado de edificaciones, vías férreas, carreteras provistas de sus cámaras de amortiguación o resonancia, etc. Tendrá puertas de hierro con cerraduras seguras. No tendrá otras aberturas aparte de las necesarias para entrada del material y salida de la ventilación.

Artículo 89. Todo polvorín debe ubicarse y construirse dejando una distancia mínima de 100 metros a bocaminas, edificios, vías férreas y carreteras, teniendo en cuenta las cantidades máximas de dinamita y elementos de ignición que se van a almacenar, de acuerdo con las normas que determine la Industria Militar.

Parágrafo. Queda terminantemente prohibido localizar polvorines y subpolvorines en vías subterráneas que hagan parte del circuito de ventilación principal de la mina.

Artículo 90. Se prohíbe terminantemente guardar en una misma sección distintos tipos de explosivos como: dinamita, mechas de seguridad, fulminantes comunes, fulminantes eléctricos, etc.

## **CAPITULO III**

### **Transporte**

Artículo 98. La dinamita y demás medios de ignición utilizados en las voladuras, tan pronto lleguen a la mina, deben ser conducidos y descargados en el polvorín, bajo la vigilancia de las personas autorizadas por el propietario de la mina o el titular del derecho minero y en presencia de las autoridades militares o policivas, según la reglamentación dictada por la Industria Militar.

Artículo 99. Cada tipo de explosivos o elementos se transportará en recipientes separados y en vehículos diferentes.

Artículo 100. Para el transporte de explosivos y de elementos utilizados en voladuras, se deben tomar las mismas precauciones que para el transporte de personal.

## **CAPITULO IV**

### **Almacenamiento temporal en el interior**

Artículo 104. Sólo se permite el almacenamiento de explosivos y elemento de voladuras en el interior de las labores subterráneas, en las cantidades requeridas para cada jornada de trabajo. Este almacenamiento debe hacerse por separado en recipientes con llave que ofrezcan óptima seguridad.

Parágrafo. El material no utilizado se debe llevar nuevamente al polvorín, al término de la jornada.

Artículo 105. La entrega o despacho de dinamita y medios de ignición debe estar a cargo de una persona debidamente capacitada para este oficio.

## **CAPITULO V**

### **Utilización**

Artículo 106. El manejo y utilización de dinamita y elementos de ignición, debe hacerlo una persona debidamente capacitada para tal fin (dinamitero) cuya formación profesional debe actualizarse continuamente.

Artículo 107. El cargue y retacado debe ser realizado por el dinamitero o su ayudante con la supervisión del primero.

Artículo 108. Las condiciones requeridas para la voladura deben ser realizadas por el dinamitero, si se utilizan espoletas eléctricas, éstas deberán conectarse en serie.

## **CAPITULO VI**

### **Disposiciones especiales para labores grisutuosas y pulverulentas**

Artículo 120. Se prohíbe la utilización de mecha o cordón detonante para iniciar la voladura en este tipo de labores.

Artículo 121. Antes de iniciar la voladura, se debe verificar la concentración de metano en la atmósfera del frente. La voladura no debe efectuarse si la concentración de metano es de cero punto cinco por ciento (0.5%).

Artículo 122. Antes de efectuar la voladura se debe evacuar todo el carbón y roca arrancada del frente.

## **TITULO VII ELECTRIFICACION CAPITULO I**

### **Ejecución, mantenimiento y verificación de las instalaciones**

Artículo 128. Las instalaciones eléctricas en bajo tierra, deben hacerse con todos los requerimientos técnicos, y de acuerdo con las reglamentaciones emanadas de la Sección de Normas y control de la División de Seguridad e Higiene Minera del Ministerio de Minas y Energía, que para este tipo de instalaciones se recomiendan y en concordancia con las reglamentaciones que en cualquier momento establezca el Gobierno Nacional.

Artículo 129. En todas las minas, excepto las consideradas como gran minería, la tensión minera en las instalaciones eléctricas de bajo tierra debe ser de 110 voltios.

## **CAPITULO II**

### **Protección contra el contacto con elementos bajo tensión**

Artículo 136. Se prohíbe colgar cualquier clase de objetos sobre los cables, instalaciones y aparatos eléctricos.

Artículo 137. Queda prohibido quitar a las instalaciones eléctricas, las carcasas protectoras, las mallas de protección, los avisos de características técnicas, y especificaciones de manejo, observación y peligro. Así mismo queda prohibido quitar los forros de protección a los cables o alambres conductores.

Artículo 138. Toda máquina eléctrica, así como toda la instalación eléctrica, debe tener su conexión a tierra.

Artículo 139. En donde se utilicen locomotoras Trolley, la altura de la línea de contacto será de 1.80 m para una tensión máxima de 250 voltios y 2.20 m, para una tensión máxima de 650 voltios. La tensión máxima permisible para la línea de contacto en bajo tierra es de 750 voltios.

## **CAPITULO III**

### **Prevención contra incendios y explosiones**

Artículo 140. No se deben almacenar líquidos inflamables cerca a las instalaciones eléctricas.

Artículo 141. Para poder instalar equipos que contengan sustancias dieléctricas combustibles, en bajo tierra, se deben cumplir los siguientes requisitos:

- a) Sólo se pueden instalar estos equipos en aquellos lugares donde haya suficiente ventilación;
- b) El sitio de instalación debe estar provisto de canales o fosos que permitan recoger el aceite que se derrame, en caso de accidente;
- c) El local donde se instalen estos equipos debe ser construido con materiales incombustibles;
- d) En tales sitios deben instalarse extintores de tipo y capacidad según norma que señale la Sección de Normas y Control de la División de Seguridad e Higiene Minera del Ministerio de Minas y Energía.

Parágrafo. Cerca de estos equipos deben colocarse depósitos de arena seca, lo mismo que extintores de tipo, capacidad y cantidad recomendados según normas que establezca la Sección de Normas y Control de la División de Seguridad e Higiene del Ministerio de Minas y Energía.

**TITULO VIII**  
**MAQUINAS Y HERRAMIENTAS**  
**CAPITULO I**  
**Disposiciones generales.**

Artículo 145. Todas las máquinas y equipo mecánico utilizado en relación con el trabajo en labores subterráneas, debe ser diseñado adecuadamente, hecho con material de buena calidad, libre de todo defecto visible y conservado convenientemente.

Artículo 146. Todos los valores, engranajes, correas y otras piezas móviles que puedan ocasionar daños, deben estar protegidos convenientemente.

**CAPITULO II**  
**Malacates**

Artículo 150. Todos los malacates deben tener un sistema de freno o bloqueo del cable, que permita inmovilizarlo y con una capacidad suficiente para soportar la carga máxima.

Artículo 151. Todos los malacates deben contar con un sistema de frenado que pueda accionarse tanto en movimiento como estando parada la instalación; una vez accionado el sistema de frenado, éste debe mantenerse en esa posición por sí mismo.

**CAPITULO III**  
**Cables**

Artículo 153. Los cables utilizados en las labores subterráneas para los sistemas de cargue de material o transporte, deben tener un factor de seguridad mínimo 6 veces la máxima fuerza de tracción originada por la carga máxima en la operación, y para las uniones entre cables y elementos de transporte; este factor de seguridad debe ser como mínimo 5 veces.

Artículo 154. Todos los elementos del sistema deben ser sometidos a un programa de mantenimiento preventivo por personal especializado; cuando se observe en tal mantenimiento, desgaste o rotura de alambres elementales, debe reemplazarse toda la longitud del cable.

**CAPITULO IV**  
**Herramientas manuales**

Artículo 157. Las herramientas manuales que se utilicen serán de materiales de buena calidad y apropiadas al trabajo para el cual han sido fabricadas.

Artículo 158. El propietario de la mina o titular de derechos mineros, está en la obligación de suministrar a sus trabajadores, herramientas permitidas para cada tipo de trabajo y darles entrenamiento o instrucción para su uso en forma correcta.

## **TITULO IX PREVENCION Y EXTINCION DE FUEGOS E INCENDIOS**

Artículo 161. El explotador de una mina debe adoptar las medidas necesarias para reducir al máximo, la posibilidad de aparición de fuegos o incendios.

Artículo 162. Toda mina, según el riesgo de incendios, debe contar con el equipo adecuado para la extinción de éstos, tanto en superficie como en su interior, de común acuerdo a lo que establezcan la Sección de Normas y Control de la División de Seguridad e Higiene Minera del Ministerio de Minas y Energía y la Estación de Apoyo y Salvamento Minero.

Artículo 163. En los sitios donde existan riesgos de fuegos o incendios, se deben colocar extintores, y su ubicación debe estar claramente indicada en los planos correspondientes, de acuerdo a lo que se contempla al respecto en el presente reglamento.

## **TITULO X HIGIENE, CONDICIONES DE TRABAJO Y SALVAMENTO MINERO CAPITULO I Iluminación**

Artículo 171. Toda persona que trabaje en labores subterráneas, debe disponer de iluminación individual suficiente y adecuada de acuerdo con los sitios de trabajo, para prevenir enfermedades profesionales y accidentes.

Artículo 172. En las labores subterráneas consideradas como grisutuosas (Categorías II y III) sólo se deben utilizar lámparas eléctricas de alumbrado, de seguridad contra el grisú.

Artículo 173. La lámpara de alumbrado individual deben estar numeradas. Cada una de éstas debe asignarse siempre a la misma persona, quien debe regresarla a la casa de lámparas cuando termine su jornada de trabajo.

### **CAPITULO II Ruido**

Artículo 177. En los lugares de trabajo en donde se presenten ruidos continuos, la intensidad sonora de éstos no debe sobrepasar 85 decibeles (db) durante ocho (8) horas de exposición; cuando no se puedan reducir los niveles sonoros por debajo del límite permisible, el propietario de la mina o titular de derechos mineros suministrará los elementos de protección contra el ruido.

Artículo 178. La autoridad competente realizará mediciones de intensidad del ruido en cada frente de la mina y ordenará las precauciones que el propietario de la mina o titular de derechos mineros deba tomar para reducir los niveles perjudiciales de intensidad a los máximos permisibles.

### **CAPITULO III Climatología**

Artículo 179. Se define como temperatura efectiva (te) en un frente de trabajo, el valor obtenido al aplicar la siguiente fórmula:

$te = 0.7 th + 0.3 ts - V$ , donde:

th = Temperatura húmeda en grados centígrados.

ts = Temperatura seca en grados centígrados.

V = Velocidad de la corriente del aire m/s.

Artículo 180. De acuerdo a la caracterización anterior, se definirán los tiempos de permanencia del personal en los frentes de trabajo, según la siguiente cuadro:

**te (oC) Tiempo de permanencia (horas)**

28 Sin limitación

29 Seis (6)

30 Cuatro (4)

31 Dos (2)

32 Cero (0)

Parágrafo. En sitios de la mina, donde se tenga una temperatura (te) superior a 31oC, solamente podrán entrar cuadrillas de salvamento de la mina o de la Estación de Apoyo y Salvamento Minero de Carbocol, que más adelante se especifican.

#### **CAPITULO IV Elementos de protección personal**

Artículo 181. Todo propietario de mina o titular de derechos mineros, está en la obligación de entregar a los trabajadores, los elementos de protección personal indicados para el desempeño de sus labores.

Cuando las condiciones de trabajo así lo exijan y con el objeto primordial de evitar accidentes de trabajo, es obligatorio el suministro de equipos especiales de protección personal, como botas con puntera metálica, mascarillas contra polvo, filtros de autorrescate, equipo de respiración a base de oxígeno, caretas de soldador, cinturones de seguridad, etc. Se prohíbe el uso de vestidos flotantes, como corbatas, bufandas, ruanas, ponchos, etc.

Parágrafo. Los operarios que manejen máquinas, motores y transmisión en general, solamente deben usar los vestidos entregados por el propietario o titular de derechos mineros, sin dejar partes sueltas o flojas.

Artículo 182. Los elementos de protección personal, deben llenar los requisitos mínimos de calidad que establezcan las autoridades competentes en la materia. El responsable técnico de la mina, está en la obligación de vigilar sobre la forma y uso correcto de esta dotación.

#### **CAPITULO V Servicio médico y paramédico**

Artículo 185. El propietario de la mina o titular de derechos mineros, contratará el servicio de uno o más médicos o afiliará al Instituto de Seguro Social a todos los

trabajadores a su servicio, con el fin de garantizar adecuada atención en medicina preventiva, medicina del trabajo y medicina de recuperación.

Artículo 186. Todo propietario de mina o titular de derechos mineros, debe hacer practicar exámenes radiológicos pulmonares a sus trabajadores en períodos fijados por la autoridad competente, de acuerdo con las condiciones ambientales de los sitios de trabajo, al menos una vez por año.

Artículo 187. Toda empresa minera o labor subterránea contará con los servicios de primeros auxilios que fijará la autoridad competente, de acuerdo al número de trabajadores.

## **CAPITULO VI**

### **Salvamento minero**

Artículo 191. Toda empresa minera o labor subterránea de las Categorías I, II y III, artículo 34 del presente reglamento, con más de 200 trabajadores o una producción superior a 70.000 toneladas /año, está obligada a disponer dentro de su personal de socorredores y del equipo de salvamento minero definido por el Ministerio de Minas y Energía y la Estación de Apoyo y Salvamento Minero de Carbocol (EAS). Las empresas mineras que tengan una producción anual menor de 70.000 toneladas y menos de 200 trabajadores, están obligadas a aportar personal para socorredores, de acuerdo a los que establezcan las reglamentaciones de las Estaciones de Apoyo y Salvamento Minero.

Parágrafo 1º. Para efecto de definir la Estación de Apoyo y Salvamento Minero (EAS) de Carbocol, se establecen las siguientes localizaciones:

- a) Departamento de Antioquia: Estación de Apoyo y Salvamento Minero de Amagá;
- b) Departamento de Boyacá: Estación de Apoyo y Salvamento Minero de Sogamoso;
- c) Departamento de Cundinamarca: Estación de Apoyo y Salvamento Minero de Ubaté;
- d) Departamento de Norte de Santander: Estación de Apoyo y Salvamento Minero de Zulia;
- e) Departamento del Valle del Cauca: Estación de Apoyo y Salvamento Minero de Jamundí.

Parágrafo 2º. Las minas de aquellos departamentos no mencionados en el parágrafo anterior, dependerán en materia de salvamento minero y servicios de asistencia en seguridad e higiene de minas de la Estación de Apoyo y Salvamento Minero más cercana.

**TITULO XI  
DESAGUE  
CAPITULO I  
Aguas superficiales**

Artículo 195. No se debe permitir que las corrientes superficiales de aguas penetren a la mina a través de los accesos.

Artículo 196. Se deben tomar las precauciones especiales cuando se realicen trabajos por debajo de corrientes o depósitos de agua, con el fin de evitar la inundación de éstos.

La Sección de Normas y Control de la División de Seguridad e Higiene Minera del Ministerio de Minas y Energía, elaborará normas que forman parte de este reglamento sobre este tipo de situaciones.

**CAPITULO II  
Aguas subterráneas**

Artículo 197. Las aguas subterráneas deben poder fluir naturalmente hacia los puntos más bajos de la mina, a pozos de recolección en bajo tierra, de capacidad superior al agua que recibe, a partir de los cuales se efectuará el bombeo hasta la superficie, mediante bombas eléctricas o neumáticas, a menos que el agua pueda fluir por gravedad hacia el exterior.

Parágrafo. Queda prohibido el uso de bombas con motor de combustión interna a gasolina dentro de las labores subterráneas.

**TITULO XII  
DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS  
CAPITULO I  
Definiciones**

Artículo 200. En el presente reglamento los términos o expresiones que gráficam a continuación tienen el significado que se indica:

**A**

**Autoridad competente**

Designa toda autoridad pública capacitada para dictar reglamentos, decretos, órdenes u otras disposiciones que tengan fuerza para obligar y que se refieren a la seguridad en las labores subterráneas y demás instalaciones relacionadas con ésta. Tales como: el Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y Ministerio de Salud, según el caso.

**B**

**Barreras de polvo o agua**

Son depósitos de polvo inerte o agua, que se ubican en forma inestable en el techo de una vía subterránea, en sitios estratégicos. Tienen como objeto formar una nube incombustible en el momento de ser alcanzados por un golpe de polvo, o una explosión de grisú, contribuyendo a frenar la propagación de éstos (ver Título XII, Capítulo II, de este reglamento).

## **C**

### **Corriente de aire o corriente de ventilación**

Es el sentido de recorrido de un determinado volumen de aire.

## **CAPITULO III Estatuto de salvamento minero**

Artículo 202. A continuación se determinan los objetos y tareas básicas que se deben tener en el desarrollo de la actividad de salvamento minero.

1. El objeto de la actividad de salvamento minero es la realización de las acciones de salvamento y prestación de ayuda a las minas subterráneas de carbón o labores subterráneas, en caso de estar amenazada la vida o salud del personal, o bien estar amenazada la seguridad en la actividad de desarrollo, preparación y explotación de la mina como resultado de los incendios subterráneos, explosiones de gases y polvo de carbón, emanaciones de gases, expulsiones de gases y rocas, irrupción de agua a las excavaciones mineras, derrumbes de las excavaciones y otros riesgos mineros.

2. Las tareas básicas de salvamento minero relacionadas con la participación en las acciones de salvamento y la prestación de la ayuda a las minas de carbón o demás labores subterráneas, son:

a) Participar, con la dirección de la mina, en la realización operativa y segura del salvamento del personal y en la eliminación de los riesgos resultantes que hayan aparecido, como también en la determinación de la tecnología conveniente para la realización de los trabajos de salvamento;

b) Realizar en forma inmediata los trabajos de salvamento por el servicio minero de emergencia de salvamento;

c) Organizar la ayuda a las minas, garantizando el personal técnico y los equipos indispensables para la realización del salvamento;

d) Determinar los trabajos de salvamento que serán realizados por los grupos de emergencia y los que le correspondan a los grupos especializados existentes en el salvamento minero.

3. A las tareas de salvamento minero pertenecen también las siguientes:

3.1 Colaborar con todas la minas subterráneas en la realización de los trabajos encaminados a la prevención de incendios y demás riesgos mineros, con la participación de los grupos de consulta que se organicen para tal efecto y las demás entidades dependientes del Ministerio de Minas y Energía.

3.2 Prestar asistencias a las minas en la realización directa de los trabajos de prevención que requieran la aplicación de medidas especiales de salvamento.

3.3 Tomar la iniciativa para la coordinación y realización de ensayos básicos y de aplicación práctica, asegurando el progreso técnico y la organización dentro de salvamento minero.

3.4 Cooperar con las entidades adecuadas para lograr el objetivo anterior y en particular con las universidades, institutos científicos y laboratorios de ensayos, como también con las asociaciones científico técnicas para la promoción del proyecto técnico y de organización dentro del salvamento minero.

3.5 Llevar a cabo la investigación permanente sobre el progreso técnico en el mundo de los métodos y medios para realizar los trabajos de salvamento y la puesta en práctica de los logros de este tipo en el salvamento minero del país.

3.6 Cooperar continuamente con las entidades y organizaciones de salvamento minero en el extranjero y en particular con aquellas actuantes en los países, con un servicio de salvamento minero desarrollado, sobre la base de intercambio ininterrumpido de las experiencias en el progreso técnico y de organización en el salvamento de dichos países.

**TITULO XIII**  
**DISPOSICIONES FINALES**  
**CAPITULO I**  
**Exoneración**

Artículo 203. Todo propietario de mina o titular de derechos mineros, pueden solicitar a la autoridad competente, con el Vo. Bo. del Comité de Seguridad e Higiene Minera de la empresa, ser exonerado del cumplimiento de cualquiera de los artículos consignados en este reglamento. Esta solicitud debe estar acompañada del estudio técnico correspondiente que justifique la exoneración del artículo o artículos aquí contemplados y de las medidas que deba ejecutar el dueño de la mina o titular de derechos mineros en reemplazo de aquellas cuya exoneración solicita.

**CAPITULO II**  
**Sanciones**

Artículo 204. La autoridad competente podrá aplicar las siguientes sanciones en cualquier caso de incumplimiento de las normas aquí establecidas, previo conocimiento de los informes que rindan los organismos establecidos para la vigilancia y control de estas disposiciones:

a) Si después de practicada la visita o de recibir informes o quejas, se constatare el no cumplimiento de cualquiera de las normas establecidas en esta providencia, la autoridad competente elaborará un pliego de recomendaciones que se hará llegar al explotador minero, quien deberá proceder de inmediato a corregir las anomalías anotadas dentro del término establecido en dicho pliego;

b) Si dentro del plazo no se hubieran subsanado las anomalías anotadas, la autoridad competente por medio de resolución motivada, impondrá las sanciones previstas y tomará las medidas que estime necesarias;

c) Cierre inmediato de la mina o de la labor subterránea en cualquier momento, en cuanto a su explotación económica, si a juicio de la autoridad competente, la mina ofreciere serios riesgos para la vida o la salud de los trabajadores.

Artículo 205. Si impuesta la sanción que establece el literal b) del artículo anterior, las anomalías persisten, la autoridad competente ordenará el cierre o clausura de la mina o labor subterránea, en cuanto a su explotación económica, sin perjuicio

de los trabajos o labores de rehabilitación y mantenimiento para corregir las anomalías.

### **CAPITULO III** **Vigencia**

Artículo 206. Dentro del término de dos (2) años, contados a partir de la vigencia de la presente reglamentación, el propietario de la mina o titular de derechos mineros, demostrará cada seis (6) meses, que está dando cumplimiento a estas disposiciones, las cuales serán comprobadas en cada caso específico por el Ministerio de Minas y Energía.

Publíquese, comuníquese y cúmplase.  
Dado en Bogotá, D.E., 15 de julio de 1987.

**VIRGILIO BARCO**

El Ministro de Minas y Energía,

**Guillermo Perry Rubio.**

El Ministro de Trabajo y Seguridad Social,

**Diego Younes Moreno.**

El Ministro de Salud,

**José Granada Rodríguez.**

## DECRETO 2353 DE 2001

**Por el cual se reglamenta el inciso segundo del artículo 227 de la Ley 685 de 2001.**

### DECRETA:

**Artículo 1°.** *Designación.* Designase a la Empresa Nacional Minera Ltda. Minercol Ltda., para el recaudo, distribución y transferencia de los recursos estipulados en el inciso segundo del artículo 227 de la Ley 685 de 2001, Código de Minas, generados por la explotación de recursos naturales no renovables en las áreas correspondientes a las propiedades privadas del subsuelo.

**Artículo 2°.** *Vigilancia.* Minercol Ltda., como Entidad recaudadora deberá tomar todas las medidas necesarias para verificar los montos de producción de los minerales objeto de esta contraprestación, de manera que se garantice su oportuna y correcta declaración, para lo cual podrá inspeccionar de manera periódica o permanente la producción de las respectivas explotaciones.

**Artículo 3°.** *Obligación de declarar.* Toda persona natural o jurídica propietaria privada del subsuelo, está obligada a presentar ante Minercol Ltda., conforme a los formularios de declaración de que trata el artículo cuarto de este decreto, dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la terminación de cada trimestre calendario, una declaración de producción de los minerales objeto del reconocimiento, indicando la jurisdicción municipal de donde se extrajo el mineral y liquidando el gravamen de que trata el inciso segundo del artículo 227 del Código de Minas de acuerdo con la producción declarada.

**Parágrafo.** Modificado por el art. 1, Decreto Nacional 136 de 2002, Modificado por el art. 4, Decreto Nacional 1631 de 2006. Para la respectiva declaración el propietario privado del subsuelo tendrá en cuenta el precio del mineral fijado cada año por la Unidad de Planeación Minero Energética, UPME del Ministerio de Minas y Energía en un porcentaje del 0.4% sobre la producción obtenida al borde o en boca de mina.

**Artículo 4°.** *Formularios de Declaración.* La declaración a la cual se refiere el artículo anterior, se presentará en los formularios que para el efecto diseñe Minercol Ltda., en los cuales se deben indicar como mínimo los siguientes datos:

- a) Trimestre declarado y año;
- b) Nombre, domicilio y dirección del declarante;
- c) Cédula de ciudadanía o número de identificación tributaria (NIT);

d) Nombre y lugar de ubicación de la mina o unidad de producción (municipio, vereda);

e) Cantidad del mineral producido en el trimestre a que se refiere la declaración;

f) Destino del mineral producido en el mencionado trimestre; nombre y domicilio de las personas a las cuales se les suministró el mineral, indicando la cantidad del mismo;

g) Liquidación del gravamen de que trata el inciso segundo del artículo 227 del Código de Minas a cargo del declarante, propietario privado del subsuelo;

h) Porcentajes que le corresponde a los entes beneficiarios de acuerdo con lo estipulado en la Ley 141 de 1994 o las normas que la adicionen o modifiquen.

**Artículo 5°.** *Lugar y forma de pago.* El propietario privado del subsuelo deberá presentar su declaración y pagar trimestralmente en dinero, en la misma fecha de presentación, el valor de la liquidación del gravamen de que trata el inciso segundo del artículo 227 del Código de Minas. La declaración deberá estar acompañada del correspondiente recibo de pago.

El pago deberá efectuarse a nombre de la Empresa Nacional Mineral Ltda., Minercol Ltda., en las oficinas de dicha entidad en Bogotá, en las regionales o ante las dependencias de entidades bancarias que para ese fin señale Minercol Ltda. Para tal efecto, deberá constituir cuentas bancarias de recaudo nacional.

**Parágrafo.** A partir de la vigencia del presente Decreto, el propietario privado del subsuelo deberá pagar lo correspondiente al último trimestre del año 2001 de manera proporcional.

**Artículo 6°.** *Transferencias.* Minercol Ltda., girará las participaciones correspondientes al gravamen estipulado en el inciso segundo del artículo 227 del Código de Minas a las entidades beneficiarias (municipio productor, departamento productor, municipio portuario, y Fondo Nacional de Regalías), dentro de los diez (10) días hábiles siguientes al último día del mes de recaudo. Minercol Ltda., enviará a la Comisión Nacional de Regalías, dentro de los treinta (30) días hábiles siguientes al trimestre liquidado, un informe consolidado de dicho gravamen, su distribución y la transferencia efectuada por dicha Entidad en el período inmediatamente anterior.

**Artículo 7°.** *Paz y salvo.* El propietario privado del subsuelo que explote carbón, directamente o a través de terceros, en las áreas de los Reconocimientos de Propiedad Privada y destine su producción a la exportación, deberá acreditar

previamente ante la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales el respectivo pago y el trimestre en que se causó.

**Artículo 8°. Vigencia.** El presente decreto rige a partir de la fecha de su publicación y deroga las disposiciones que le sean contrarias.

**Publíquese y cúmplase.**

**Dado en Bogotá, D. C., a 1° de noviembre de 2001.**

**ANDRES PASTRANA ARANGO**

**El Ministro de Minas y Energía,**

**Ramiro Valencia Cossio.**

## DECRETO 2150 DE 1995

(Diciembre 05)

**Por el cual se suprimen y reforman regulaciones, procedimientos o trámites innecesarios existentes en la Administración Pública.**

**DECRETA:**

### CAPÍTULO X

#### MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

**Artículo 127º.-** *Legalización de explotaciones mineras.* Prorrogase por un año (1) el término estipulado por el artículo 58 de la Ley 141 de 1994 para que la autoridad competente adelante el trámite de las solicitudes de legalización de explotaciones mineras de hecho.

La legalización de explotaciones mineras de hecho que estuvieran en trámite, no imposibilitan el otorgamiento del amparo administrativo, si se satisfacen los requisitos señalados en el Código de Minas.

Dentro del citado término las autoridades ambientales y mineras competentes estarán obligadas a agotar todos los trámites que sean del caso, en las actuaciones iniciadas para

legalizar explotaciones mineras de hecho. Para tal propósito, la viabilidad ambiental y plan de manejo ambiental de que trata el artículo 3 literales e) y f) del Decreto 2636 de 1994 tendrán la fuerza y efectos de una licencia ambiental. Como parte de la asistencia técnica a que tiene derecho interesado en el trámite, la autoridad ambiental competente diseñará el respectivo plan de manejo ambiental.

**Artículo 128º.-** *Distribución de regalías.* Adicionase el artículo 56 de la Ley 141 de 1994, así:

"Las regalías recaudadas por las termoeléctricas, industrias cementeras e industrias del hierro en los términos del parágrafo del artículo 22 de esta Ley, serán distribuidas y transferidas por la entidad que designe el Ministerio de Minas y Energía, dentro de los diez (10) días siguientes al de la consignación de la correspondiente regalía".

## CAPÍTULO XII

### MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

**Artículo 132º.-** *De la licencia ambiental y otros permisos.* La Licencia Ambiental llevará implícitos todos los permisos, autorizaciones y concesiones, de carácter ambiental necesario. para la construcción, desarrollo y operación de la obra industria o actividad. La vigencia de estos permisos será la misma de la Licencia Ambiental. Ver el Decreto Nacional 1791 de 1996

El Ministerio de Medio Ambiente establecerá los requisitos y condiciones para la solicitud y obtención de la licencia ambiental.

**Parágrafo.-** El presente artículo comenzará a regir seis (6) meses después de la entrada en vigencia del presente Decreto.

Ver Resolución del Ministerio del Medio Ambiente 655 de 1996

**Artículo 133º.- INEXEQUIBLE.** *Diagnóstico ambiental de alternativas.* Adiciónese el artículo 56 de la Ley 99 de 1993 con el siguiente párrafo: **Sentencia C 433 de 1996 Corte Constitucional**

**"Parágrafo.-** El Gobierno Nacional reglamentará los casos en los cuales la autoridad ambiental podrá prescindir de la exigencia del Diagnóstico Ambiental de Alternativas".

**Artículo 134º.- INEXEQUIBLE.** *Plan de Manejo Ambiental.* El Gobierno Nacional determinará los casos en los cuales bastará la presentación de un plan de manejo ambiental para iniciar actividades. En este caso fijará los requisitos y contenidos de dichos planes de manejo ambiental. **Sentencia C 433 de 1996 Corte Constitucional**

**Artículo 135º.- INEXEQUIBLE.** *Autoridades Ambientales.* Ninguna autoridad diferente al Ministerio del Medio Ambiente, las Corporaciones Autónomas Regionales y los grandes centros urbanos o áreas metropolitanas podrá exigir requisitos ambientales, así como imponer medidas preventivas o sanciones por violación a normas de carácter ambiental, salvo en los casos de delegación hecha conforme a la Ley o reglamento.

Esto no exime a las entidades territoriales de ejercer las funciones de control y vigilancia del medio ambiente y los recursos naturales renovables, en coordinación con las respectivas autoridades ambientales. Corte Constitucional Sentencia C 243 de 1997

## **RESOLUCIÓN NÚMERO 337 DE 2015, POR LA CUAL SE FIJAN LOS PRECIOS BASE PARA LA LIQUIDACIÓN DE REGALÍAS DE CARBÓN**

- **Artículo 1º. Fijar los precios base de carbón para la liquidación de regalías, de la siguiente manera:- art. 1º. Fijar los precios base de carbón para la liquidación de regalías, de la siguiente manera:**
- **Artículo 2º. Se exceptúan de la aplicación de la presente resolución, la determinación de precios pactada en los contratos vigentes a la fecha de la promulgación de la Ley 141 de 1994 - art. 2º. Se exceptúan de la aplicación de la presente resolución, la determinación de precios pactada en los contratos vigentes a la fecha de la promulgación de la Ley 141 de 1994**

Que el Decreto 4134 del 3 de noviembre de 2011<sup>3</sup> creó la Agencia Nacional de Minería (ANM), como una agencia estatal de naturaleza especial, del sector descentralizado de la Rama Ejecutiva del Orden Nacional, con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa, técnica y financiera, adscrita al Ministerio de Minas y Energía, cuyo objeto es administrar integralmente los recursos minerales de propiedad del Estado.

Que los numerales 1 y 2 del artículo 4º del Decreto 4134 del 2011 establecieron que la Agencia Nacional de Minería (ANM), ejercería las funciones de autoridad minera o concedente en el territorio nacional.

Que en el numeral 2 del artículo 5º del Decreto 4130 del 3 de noviembre de 2011 se reasignó a la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), entre otras, la función de "fijar los precios de los diferentes minerales para efectos de la liquidación de regalías".

Que el artículo 15 de la Ley 1530 del 17 de mayo de 2012, *"por la cual se regula la organización y el funcionamiento del Sistema General de Regalías"* estableció que la Agencia Nacional de Minería (ANM), señalaría mediante actos administrativos de carácter general, los términos y condiciones para la determinación de los precios base de liquidación de las regalías y compensaciones producto de la extracción de los recursos naturales no renovables, sin perjuicio de lo pactado en los contratos vigentes a la fecha de promulgación de la misma ley. Así mismo estableció que se tendrán en cuenta la relación entre producto exportado y de consumo nacional, deduciendo los costos de transporte, manejo, trasiego, refinación y comercialización, según corresponda con el objeto de establecer la definición técnicamente apropiada para llegar a los precios en borde o boca de pozo o mina.

1 Por la cual se crean el Fondo Nacional de Regalías, la Comisión Nacional de Regalías, se regula el derecho del Estado a percibir regalías por la explotación de recursos naturales no renovables, se establecen las reglas para su liquidación y distribución y se dictan otras disposiciones.

2 Por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones.

3 Por el cual se crea la Agencia Nacional de Minería (ANM), se determina su objetivo y estructura orgánica.

Que con base en esta facultad, la Agencia Nacional de Minería mediante Resolución 0855 del 24 de diciembre de 2013 estableció los términos y condiciones para la determinación de los precios base de liquidación de las regalías y compensaciones por la explotación de carbón.

Que mediante Resolución 0887 del 26 de diciembre de 2014, la Agencia Nacional de Minería derogó la Resolución 0885 de 2013, estableciendo nuevos términos y condiciones para la determinación precios base de liquidación de las regalías y compensaciones por la explotación de carbón.

Que el artículo 14 de la Resolución 0887 de 2014, señaló que los términos y condiciones señaladas en este acto administrativo aplicarían a partir del segundo trimestre de 2015.

Que para efectos de la determinación de los precios base de liquidación de regalías y compensaciones para la explotación de carbón, la UPME realizó la liquidación en la forma y términos señalados en la precitada resolución, conforme se detalla en el anexo técnico, documento que forma parte integral de este acto administrativo.

Que en mérito de lo expuesto,

RESUELVE:

**Artículo 1º Fijar los precios base de carbón para la liquidación de regalías, de la siguiente manera.** Parágrafo 1º. Las regalías de los minerales, cuyo precio se establece mediante la presente resolución, deberán cancelarse para el mineral principal y para los secundarios.

Parágrafo 2º. Conforme al artículo 11 del Decreto 0600 del 26 de marzo de 1996, *"en el caso del carbón de exportación, cuando el productor haya pagado la regalía con base en el precio fijado para el consumo interno, el exportador deberá pagar la diferencia e indicar la procedencia de la producción, para efectos de distribución y transferencias"*.

Artículo 2º Se exceptúan de la aplicación de la presente resolución, la determinación de precios pactada en los contratos vigentes a la fecha de la promulgación de la Ley 141 de 1994

Artículo 3º Téngase como soporte técnico de la presente resolución, el Anexo 1 que hace parte integral de la misma

Artículo 4º La presente resolución rige para el periodo comprendido entre el primero (1º) de julio y el treinta (30) de septiembre de dos mil quince (2015), y deberá ser publicada en el *Diario Oficial* y en la página web de la UPME

Publíquese y cúmplase.

### LOS PRECIOS BASE DE CARBÓN PARA LA LIQUIDACIÓN DE REGALÍAS III TRIMESTRE DE 2015

#### ESTIMACIÓN DE PRECIO BASE PARA LA LIQUIDACIÓN DE LAS REGALÍAS CARBÓN - METODOLOGÍAS PARA ESTABLECER EL PRECIO BASE PARA LIQUIDACIÓN DE REGALÍAS Y COMPENSACIONES DEL CARBÓN

El precio base para la liquidación de las regalías de carbón se establece en esta resolución en forma discriminada así:

1. Carbón térmico de consumo interno.
2. Carbón metalúrgico consumo interno.
3. Carbón antracita consumo interno.
4. Carbón térmico de exportación.
5. Carbón metalúrgico de exportación
6. Carbón antracita de exportación.

#### **1. Carbón Térmico de consumo interno**

Metodología establecida en la Resolución 887 del 26-12-2014 emitida por la Agencia Nacional de Minería, en adelante ANM:

**"Precio base para la liquidación del carbón térmico de consumo interno.** El precio base para la liquidación de regalías del carbón térmico de consumo interno se calculará mediante precios promedios ponderados por volumen de la información suministrada de una muestra de industrias térmicas, cementeras, papeleras o grandes consumidores que adquieran el carbón térmico en el mercado interno, descontando los costos promedios ponderados correspondientes a transporte entre boca de mina y centros de consumo y los costos de manejo".

El periodo considerado para la toma, análisis y aplicación de la Resolución número 0887 es desde el 1º de octubre de 2014 hasta el 31 de marzo de 2015,

de acuerdo a los criterios y condiciones establecidos en el artículo 5º del Capítulo I de la citada resolución.

## DECRETO 2041 DE 2014

(Octubre 15)

Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA,

En ejercicio de sus facultades constitucionales, en especial de lo establecido en el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política, la Ley 99 de 1993, y

DECRETA:

TÍTULO I

### DISPOSICIONES GENERALES

**Artículo 1°. Definiciones.** Para la correcta interpretación de las normas contenidas en el presente decreto, se adoptan las siguientes definiciones:

**Alcance de los proyectos, obras o actividades:** Un proyecto, obra o actividad incluye la planeación, emplazamiento, instalación, construcción, montaje, operación, mantenimiento, desmantelamiento, abandono y/o terminación de todas las acciones, usos del espacio, actividades e infraestructura relacionados y asociados con su desarrollo.

**Área de influencia:** Área en la cual se manifiestan de manera objetiva y en lo posible cuantificable, los impactos ambientales significativos ocasionados por la ejecución de un proyecto, obra o actividad, sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico, en cada uno de los componentes de dichos medios. Debido a que las áreas de los impactos pueden variar dependiendo del componente que se analice, el área de influencia podrá corresponder a varios polígonos distintos que se entrecrucen entre sí.

**Explotación minera:** En lo que respecta a la definición de explotación minera se acogerá lo dispuesto en la Ley 685 de 2001, o la que la modifique, sustituya o derogue.

**Impacto ambiental:** Cualquier alteración en el medio ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

**Medidas de compensación:** Son las acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos o mitigados.

**Medidas de corrección:** Son las acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad,

**Medidas de mitigación:** Son las acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.

**Medidas de prevención:** Son las acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que pueda generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.

**Puertos marítimos de gran calado:** Son aquellos terminales marítimos, en los que su conjunto de elementos físicos y las obras de canales de acceso cuya capacidad para movilizar carga es igual o superior a un millón quinientas mil (1.500.000) toneladas/año y en los cuales pueden atracar embarcaciones con un calado igual o superior a veintisiete (27) pies.

**Plan de manejo ambiental:** Es el conjunto detallado de medidas y actividades que, producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales debidamente identificados, que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.

El plan de manejo ambiental podrá hacer parte del estudio de impacto ambiental o como instrumento de manejo y control para proyectos, obras o actividades que se encuentran amparados por un régimen de transición.

**Artículo 2°. Autoridades ambientales competentes.** Son autoridades competentes para otorgar o negar licencia ambiental, conforme a la ley y al presente decreto, las siguientes:

1. La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA).
2. Las Corporaciones Autónomas Regionales y las de Desarrollo Sostenible.

Las Corporaciones Autónomas Regionales y las de Desarrollo Sostenible podrán delegar el ejercicio de esta competencia en las entidades territoriales, para lo cual

deberán tener en cuenta especialmente la capacidad técnica, económica, administrativa y operativa de tales entidades para ejercer las funciones delegadas.

3. Los municipios, distritos y áreas metropolitanas cuya población urbana sea superior a un millón (1.000.000) de habitantes dentro de su perímetro urbano en los términos del artículo 66 de la Ley 99 de 1993.

4. Las autoridades ambientales creadas mediante la Ley 768 de 2002.

**Artículo 3°. Concepto y alcance de la licencia ambiental.** La licencia ambiental es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos, pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables, o al medio ambiente, o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje; la cual sujeta al beneficiario de esta, al cumplimiento de los requisitos, términos, condiciones y obligaciones que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada.

La licencia ambiental llevará implícitos todos los permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables que sean necesarios por el tiempo de vida útil del proyecto, obra o actividad.

El uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables deberán ser claramente identificados en el respectivo estudio de impacto ambiental.

La licencia ambiental deberá obtenerse previamente a la iniciación del proyecto, obra o actividad. Ningún proyecto, obra o actividad requerirá más de una licencia ambiental.

Parágrafo. Las Corporaciones Autónomas Regionales y demás autoridades ambientales no podrán otorgar permisos, concesiones o autorizaciones ambientales cuando estos formen parte de un proyecto cuya licencia ambiental sea de competencia privativa de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA).

## TÍTULO II

### COMPETENCIA Y EXIGIBILIDAD DE LA LICENCIA AMBIENTAL

**Artículo 7°. Proyectos, obras y actividades sujetas a licencia ambiental.** Estarán sujetos a licencia ambiental únicamente los proyectos, obras y actividades que se enumeran en los artículos 8° y 9° del presente decreto.

Las autoridades ambientales no podrán establecer o imponer planes de manejo ambiental para proyectos diferentes a los establecidos en el presente decreto o como resultado de la aplicación del régimen de transición.

1. En el sector minero.

La explotación minera de:

a) **Carbón:** Cuando la explotación proyectada sea menor a ochocientos mil (800.000) toneladas/año;

b) **Materiales de construcción y arcillas o minerales industriales no metálicos:** Cuando la producción proyectada de mineral sea menor a seiscientos mil (600.000) toneladas/año para arcillas o menor a doscientos cincuenta mil (250.000) metros cúbicos/año para otros materiales de construcción o para minerales industriales no metálicos;

c) **Minerales metálicos, piedras preciosas y semipreciosas:** Cuando la remoción total de material útil y estéril proyectada sea menor a dos millones (2.000.000) de toneladas/año;

d) Otros minerales y materiales: Cuando la explotación de mineral proyectada sea menor a un millón (1.000.000) toneladas/año.

2. Siderúrgicas, cementeras y plantas concreteras fijas cuya producción de concreto sea superior a diez mil (10.000) metros cúbicos/mes.

3. La construcción de presas, represas o embalses con capacidad igual o inferior a doscientos millones (200.000.000) de metros cúbicos de agua.

## TÍTULO III

### ESTUDIOS AMBIENTALES

**Artículo 13. De los estudios ambientales.** Los estudios ambientales a los que se refiere este título son el diagnóstico ambiental de alternativas y el estudio de impacto ambiental, que deberán ser presentados ante la autoridad ambiental competente.

Los estudios ambientales son objeto de emisión de conceptos técnicos, por parte de las autoridades ambientales competentes.

**Artículo 14. De los términos de referencia.** Los términos de referencia son los lineamientos generales que la autoridad ambiental señala para la elaboración y ejecución de los estudios ambientales que deben ser presentados ante la autoridad ambiental competente.

Los estudios ambientales se elaborarán con base en los términos de referencia que sean expedidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. El solicitante deberá adaptarlos a las particularidades del proyecto, obra o actividad.

El solicitante de la licencia ambiental deberá utilizar los términos de referencia, de acuerdo con las condiciones específicas del proyecto, obra o actividad que pretende desarrollar.

Conservarán plena validez los términos de referencia proferidos por el hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con anterioridad a la entrada en vigencia de este decreto.

Cuando el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible no haya expedido los términos de referencia para la elaboración de determinado estudio de impacto ambiental las autoridades ambientales los fijarán de forma específica para cada caso dentro de los quince (15) días hábiles siguientes a la presentación de la solicitud.

No obstante la utilización de los términos de referencia, el solicitante deberá presentar el estudio de conformidad con la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la cual será de obligatorio cumplimiento.

**Parágrafo 1°.** Para los proyectos, obras o actividades del sector de infraestructura, los términos de referencia del diagnóstico ambiental de alternativas (DAA), solo podrán requerir información de fase de pre factibilidad, de acuerdo con

lo establecido en la Ley 1682 de 2013 o la norma que la sustituya, modifique o derogue. Por lo anterior, los términos de referencia para los DAA del sector de infraestructura deberán ser ajustados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en un plazo de seis (6) meses contados a partir de la publicación del presente decreto.

**Parágrafo 2°.** Las Corporaciones Autónomas Regionales, de Desarrollo Sostenible, Grandes Centros Urbanos y Establecimientos Públicos Ambientales de que trata la Ley 768 de 2002, deberán tomar como estricto referente los términos de referencia genéricos expedidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

**Parágrafo 3°.** El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible con apoyo de la ANLA actualizará la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales en un término no mayor a seis (6) meses a partir de la publicación del presente decreto.

## **CAPÍTULO I**

### **Diagnóstico Ambiental de Alternativas**

**Artículo 17. Objeto del diagnóstico ambiental de alternativas.** El diagnóstico ambiental de alternativas (DAA), tiene como objeto suministrar la información para evaluar y compararlas diferentes opciones que presente el peticionario, bajo las cuales sea posible desarrollar un proyecto, obra o actividad. Las diferentes opciones deberán tener en cuenta el entorno geográfico, las características bióticas, abióticas y socioeconómicas, el análisis comparativo de los efectos y riesgos inherentes a la obra o actividad; así como las posibles soluciones y medidas de control y mitigación para cada una de las alternativas.

Lo anterior, con el fin de aportar los elementos requeridos para seleccionar la alternativa o alternativas que permitan optimizar y racionalizar el uso de recursos y evitar o minimizar los riesgos, efectos e impactos negativos que puedan generarse.

**Artículo 18. Exigibilidad del diagnóstico ambiental de alternativas.** Los interesados en los proyectos, obras o actividades que se describen a continuación deberán solicitar pronunciamiento a la autoridad ambiental competente sobre la necesidad de presentar el Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA):

1. La exploración sísmica de hidrocarburos que requiera la construcción de vías para el tránsito vehicular.

2. El transporte y conducción de hidrocarburos líquidos o gaseosos, que se desarrollen por fuera de los campos; de explotación que impliquen la construcción y montaje de infraestructura de líneas de conducción con diámetros iguales o superiores a seis (6) pulgadas (15.24 centímetros), excepto en aquellos casos de nuevas líneas cuyo trayecto se vaya a realizar por derechos de vía o servidumbres existentes.
3. Los terminales de entrega de hidrocarburos líquidos, entendidos como la infraestructura de almacenamiento asociada al transporte por ductos.
4. La construcción de refinerías y desarrollos petroquímicos.
5. La construcción de presas, represas o embalses.
6. La construcción y operación de centrales generadoras de energía eléctrica.
7. Los proyectos de exploración y uso de fuentes de energía alternativa virtualmente contaminantes con capacidad instalada superior a diez (10) KW.
8. El tendido de líneas nuevas de transmisión del Sistema Nacional de Transmisión.
9. Los proyectos de generación de energía nuclear.
10. La construcción de puertos.
11. La construcción de aeropuertos.
12. La construcción de carreteras, los túneles y demás infraestructura asociada de la red vial nacional, secundaria y terciaria.
13. La construcción de segundas calzadas.
14. La ejecución de obras en la red fluvial nacional, salvo los dragados de profundización.
15. La construcción de vías férreas y variantes de estas.
16. Los proyectos que requieran trasvase de una cuenca a otra.

## CAPITULO II

### Estudio de Impacto Ambiental

**Artículo 21. Del estudio de impacto ambiental (EIA).** El estudio de impacto ambiental (EIA) es el instrumento básico para la toma de decisiones sobre los proyectos, obras o actividades que requieren licencia ambiental y se exigirá en todos los casos en que de acuerdo con la ley y el presente reglamento se requiera. Este estudio deberá ser elaborado de conformidad con la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales de que trata el artículo 14 del presente decreto y los términos de referencia expedidos para el efecto, el cual deberá incluir como mínimo lo siguiente:

1. Información del proyecto, relacionada con la localización, infraestructura, actividades del proyecto y demás información que se considere pertinente.
2. Caracterización del área de influencia del proyecto, para los medios abiótico, biótico y socioeconómico.
3. Demanda de recursos naturales por parte del proyecto; se presenta la información requerida para la solicitud de permisos relacionados con la captación de aguas superficiales, vertimientos, ocupación de cauces, aprovechamiento de materiales de construcción, aprovechamiento forestal, recolección de especímenes de la diversidad biológica con fines no comerciales, emisiones atmosféricas, gestión de residuos sólidos, exploración y explotación de aguas subterráneas.
4. Información relacionada con la evaluación de impactos ambientales y análisis de riesgos.
5. Zonificación de manejo ambiental, definida para el proyecto, obra o actividad para la cual se identifican las áreas de exclusión, las áreas de intervención con restricciones y las áreas de intervención.
6. Evaluación económica de los impactos positivos y negativos del proyecto.
7. Plan de manejo ambiental del proyecto, expresado en términos de programa de manejo, cada uno de ellos diferenciado en proyectos y sus costos de implementación.
8. Programa de seguimiento y monitoreo, para cada uno de los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

9. Plan de contingencias para la construcción y operación del proyecto que incluya la actuación para derrames, incendios, fugas, emisiones y/o vertimientos por fuera de los límites permitidos.

10. Plan de desmantelamiento y abandono, en el que se define el uso final del suelo, las principales medidas de manejo, restauración y reconfiguración morfológica.

11. Plan de inversión del 1%, en el cual se incluyen los elementos y costos considerados para estimar la inversión y la propuesta de proyectos de inversión, de conformidad con lo dispuesto en el Decreto 1900 de 2006 o la norma que lo modifique, sustituya o derogue.

12. Plan de compensación por pérdida de biodiversidad de acuerdo con lo establecido en la Resolución 1517 del 31 de agosto de 2012 o la que modifique, sustituya o derogue.

## TÍTULO IV

### TRÁMITE PARA LA OBTENCIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL

**Artículo 23. De la evaluación del diagnóstico ambiental de alternativas (DAA).** En los casos contemplados en el artículo 18 del presente decreto, se surtirá el siguiente procedimiento:

1. El interesado en obtener licencia ambiental deberá formular petición por escrito dirigida a la autoridad ambiental competente, en la cual solicitará que se determine si el proyecto, obra o actividad requiere o no de la elaboración y presentación de Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA), adjuntando para el efecto, la descripción, el objetivo y alcance del proyecto y su localización mediante coordenadas y planos.

Dentro de los quince (15) días hábiles siguientes a la radicación de la solicitud, la autoridad ambiental se pronunciará, mediante oficio acerca de la necesidad de presentar o no DAA, adjuntando los términos de referencia para elaboración del DAA o del EIA según el caso.

2. En caso de requerir DAA, el interesado deberá radicar el estudio de que trata el artículo 19 del presente decreto, junto con una copia del documento de identificación y el certificado de existencia y representación legal, en caso de ser persona jurídica. Recibida la información con el lleno de los requisitos exigidos, la autoridad ambiental competente de manera inmediata procederá a expedir un acto administrativo de inicio de trámite de evaluación de diagnóstico ambiental de alternativas (DAA), acto que será comunicado en los términos de la Ley 1437 de

2011 y se publicará en el boletín de la autoridad ambiental competente, en los términos del artículo 70 de la Ley 99 de 1993.

Los proyectos hidroeléctricos deberán presentar copia del registro correspondiente expedido por la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME); así mismo la autoridad ambiental competente solicitará a esta entidad concepto técnico relativo al potencial energético de las diferentes alternativas. En este caso se suspenderán los términos que tiene la autoridad ambiental para decidir, mientras dicha entidad realiza y allega el respectivo pronunciamiento.

3. Expedido el acto administrativo de inicio trámite, la autoridad ambiental competente evaluará la documentación presentada, revisará que el estudio se ajuste a los requisitos mínimos contenidos en el Manual de Evaluación de Estudios Ambientales y realizará visita al proyecto cuando así lo considere pertinente, para lo cual dispondrá de quince (15) días hábiles; la autoridad ambiental competente podrá requerir al solicitante, dentro de los tres (3) días hábiles siguientes y por una sola vez, la información adicional que considere pertinente para decidir.

4. El peticionario contará con un término de un (1) mes para allegar la información requerida, término que podrá ser prorrogado por la autoridad ambiental competente de manera excepcional, hasta antes del vencimiento del plazo y por un término igual, previa solicitud del interesado de conformidad con lo dispuesto en el artículo 17 de la Ley 1437 de 2011 o la norma que lo modifique, sustituya o derogue.

En todo caso, la información adicional que allegue el solicitante deberá ser exclusivamente la requerida y solo podrá ser aportada por una única vez. En el evento en que el solicitante allegue información diferente a la consignada en el requerimiento o la misma sea sujeta a complementos de manera posterior a la inicialmente entregada, la autoridad ambiental competente no considerará dicha información dentro del proceso de evaluación de la solicitud.

5. En el evento que el solicitante no allegue la información en los términos establecidos en el numeral anterior, la autoridad ambiental ordenará el archivo de la solicitud de pronunciamiento sobre el DAA y realizará la devolución de la totalidad de la documentación aportada mediante acto administrativo que se notificará en los términos de la ley.

6. Allegada la información por parte del interesado en el pronunciamiento sobre el DAA, la autoridad ambiental competente dispondrá de diez (10) días hábiles, para evaluar el DAA, elegir la alternativa sobre la cual deberá elaborarse el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental y fijar los términos de referencia respectivos, mediante acto administrativo que se notificará de conformidad con lo

dispuesto en la Ley 1437 de 2011 y se publicará en el boletín de la autoridad ambiental en los términos del artículo 71 de la Ley 99 de 1993.

7. Contra la decisión por la cual se realiza pronunciamiento sobre el DAA proceden los recursos consagrados en la Ley 1437 de 2011.

Parágrafo. Cuando el diagnóstico ambiental de alternativas (DAA), no cumpla con los requisitos mínimos establecidos en el Manual de Evaluación de Estudios Ambientales adoptado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y los criterios fijados en los artículos 14,17 y 19 del presente decreto, la autoridad mediante acto administrativo dará por terminado el trámite y el solicitante podrá presentar una nueva solicitud.

## TÍTULO V

### MODIFICACIÓN, CESIÓN, INTEGRACIÓN, PÉRDIDA DE VIGENCIA

#### DE LA LICENCIA AMBIENTAL, Y CESACIÓN DEL TRÁMITE

#### DE LICENCIAMIENTO AMBIENTAL

**Artículo 29. Modificación de la licencia ambiental.** La licencia ambiental deberá ser modificada en los siguientes casos:

1. Cuando el titular de la licencia ambiental pretenda modificar el proyecto, obra o actividad de forma que se generen impactos ambientales adicionales a los ya identificados en la licencia ambiental.
2. Cuando al otorgarse la licencia ambiental no se contemple el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales renovables, necesarios o suficientes para el buen desarrollo y operación del proyecto, obra o actividad.
3. Cuando se pretendan variar las condiciones de uso, aprovechamiento o afectación de un recurso natural renovable, de forma que se genere un mayor impacto sobre los mismos respecto de lo consagrado en la licencia ambiental.
4. Cuando el titular del proyecto, obra o actividad solicite efectuar la reducción del área licenciada o la ampliación de la misma con áreas lindantes al proyecto.
5. Cuando el proyecto, obra o actividad cambie de autoridad ambiental competente por efecto de un ajuste en el volumen de explotación, el calado, la producción, el nivel de tensión y demás características del proyecto.

6. Cuando como resultado de las labores de seguimiento, la autoridad identifique impactos ambientales adicionales a los identificados en los estudios ambientales y requiera al licenciario para que ajuste tales estudios.

7. Cuando las áreas objeto de licenciamiento ambiental no hayan sido intervenidas y estas áreas sean devueltas a la autoridad competente por parte de su titular.

8. Cuando se pretenda integrar la licencia ambiental con otras licencias ambientales.

9. Para el caso de proyectos existentes de exploración y/o explotación de hidrocarburos en yacimientos convencionales que pretendan también desarrollar actividades de exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales siempre y cuando se pretenda realizar el proyecto, obra o actividad en la misma área ya licenciada y el titular sea el mismo, de lo contrario requerirá adelantar el proceso de licenciamiento ambiental de que trata el artículo 25.

Este numeral no aplica para los proyectos que cuentan con un plan de manejo ambiental como instrumento de manejo y control, caso en el cual se deberá obtener la correspondiente licencia ambiental.

## TÍTULO VI

### CONTROL Y SEGUIMIENTO

**Artículo 40. Control y seguimiento.** Los proyectos, obras o actividades sujetos a licencia ambiental o plan de manejo ambiental, serán objeto de control y seguimiento por parte de las autoridades ambientales, con el propósito de:

1. Verificar la eficiencia y eficacia de las medidas de manejo implementadas en relación con el plan de manejo ambiental, el programa de seguimiento y monitoreo, el plan de contingencia, así como el plan de desmantelamiento y abandono y el plan de inversión del 1%, si aplican.

2. Constatar y exigir el cumplimiento de todos los términos, obligaciones y condiciones que se deriven de la licencia ambiental o plan de manejo ambiental.

3. Corroborar el comportamiento de los medios bióticos, abióticos y socioeconómicos y de los recursos naturales frente al desarrollo del proyecto.

4. Revisar los impactos acumulativos generados por los proyectos, obras o actividades sujetos a licencia ambiental y localizados en una misma área de acuerdo con los estudios que para el efecto exija de sus titulares e imponer a cada

uno de los proyectos las restricciones ambientales que considere pertinentes con el fin de disminuir el impacto ambiental en el área.

5. Verificar el cumplimiento de los permisos, concesiones o autorizaciones ambientales por el uso y/o utilización de los recursos naturales renovables, autorizados en la licencia ambiental.

6. Verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable al proyecto, obra o actividad.

7. Verificar los hechos y las medidas ambientales implementadas para corregir las contingencias ambientales ocurridas.

8. Imponer medidas ambientales adicionales para prevenir, mitigar o corregir impactos ambientales no previstos en los estudios ambientales del proyecto.

En el desarrollo de dicha gestión, la autoridad ambiental podrá realizar entre otras actividades, visitas al lugar donde se desarrolla el proyecto, hacer requerimientos, imponer obligaciones ambientales, corroborar técnicamente o a través de pruebas los resultados de los monitoreos realizados por el beneficiario de la licencia ambiental o plan de manejo ambiental.

Frente a los proyectos que pretendan iniciar su fase de construcción, de acuerdo con su naturaleza, la autoridad ambiental deberá realizar una primera visita de seguimiento al proyecto en un tiempo no mayor a dos (2) meses después del inicio de actividades de construcción.

9. Allegados los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA), la autoridad ambiental competente deberá pronunciarse sobre los mismos en un término no mayor a tres (3) meses.

**Parágrafo 1°.** La autoridad ambiental que otorgó la licencia ambiental o estableció el plan de manejo ambiental respectivo, será la encargada de efectuar el control y seguimiento a los proyectos, obras o actividades autorizadas.

Con el fin de dar cumplimiento a lo dispuesto en el presente parágrafo las autoridades ambientales procurarán fortalecer su capacidad técnica, administrativa y operativa.

## TÍTULO VII

### DEL ACCESO A LA INFORMACIÓN AMBIENTAL

**Artículo 47. De la Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea (Vital).** La Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea (Vital) es un sistema centralizado de cobertura nacional a través del cual se direccionan y unifican todos los trámites administrativos de licencia ambiental, planes de manejo ambiental, permisos, concesiones y autorizaciones ambientales, así como la información de todos los actores que participan de una u otra forma en el mismo, lo cual permite mejorar la eficiencia y eficacia de la capacidad institucional en aras del cumplimiento de los fines esenciales de Estado.

El Formato Único Nacional de Solicitud de Licencia Ambiental estará disponible a través del mencionado aplicativo.

El Ideam deberá en un plazo máximo de doce (12) meses, contados a partir de la expedición del presente decreto, para implementar y utilizar la Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en línea (Vital), cuya administración estará a cargo de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA).

## TÍTULO VIII

### DISPOSICIONES FINALES

**Artículo 52 Régimen de transición.** El régimen de transición se aplicará a los proyectos, obras o actividades que se encuentren en los siguientes casos:

1. Los proyectos, obras o actividades que iniciaron los trámites para la obtención de una licencia ambiental o el establecimiento de un plan de manejo ambiental o modificación de los mismos, continuarán su trámite de acuerdo con la norma vigente en el momento de su inicio.

No obstante, los solicitantes que iniciaron los trámites para la obtención de una licencia ambiental, el establecimiento de un plan manejo ambiental, y cuyo proyecto, obra o actividad no se encuentran dentro del listado de actividades descritos en los artículos 8° y 9° de esta norma, podrán solicitar a la autoridad ambiental competente la terminación del proceso, en lo que le fuera aplicable.

2. Los proyectos, obras o actividades, que de acuerdo con las normas vigentes antes de la expedición del presente decreto, obtuvieron los permisos, concesiones, licencias y demás autorizaciones de carácter ambiental que se

requerían, continuarán sus actividades sujetos a los términos, condiciones y obligaciones señalados en los actos administrativos así expedidos.

3. Los proyectos, obras o actividades que en virtud de lo dispuesto en el presente decreto no sean de competencia de las autoridades que actualmente conocen de su evaluación o seguimiento, deberán ser remitidos de manera inmediata a la autoridad ambiental competente para los efectos a que haya lugar. En todo caso esta remisión no podrá ser superior un (1) mes.

**Parágrafo 1°.** En los casos antes citados, las autoridades ambientales continuarán realizando las actividades de control y seguimiento necesarias, con el objeto de determinar el cumplimiento de las normas ambientales. De igual forma, podrán realizar ajustes periódicos cuando a ello haya lugar, establecer mediante acto administrativo motivado las medidas de manejo ambiental que se consideren necesarias y/o suprimir las innecesarias.

**Parágrafo 2°.** Los titulares de planes de manejo ambiental podrán solicitar la modificación de este instrumento ante la autoridad ambiental competente con el fin de incluir los permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables, que sean necesarios para el proyecto, obra o actividad. En este caso, los permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables serán incluidos dentro del plan de manejo ambiental y su vigencia iniciará a partir del vencimiento de los permisos que se encuentran vigentes.

**Publíquese y cúmplase.**

**Dado en Bogotá, D. C., a 15 de octubre de 2014.**

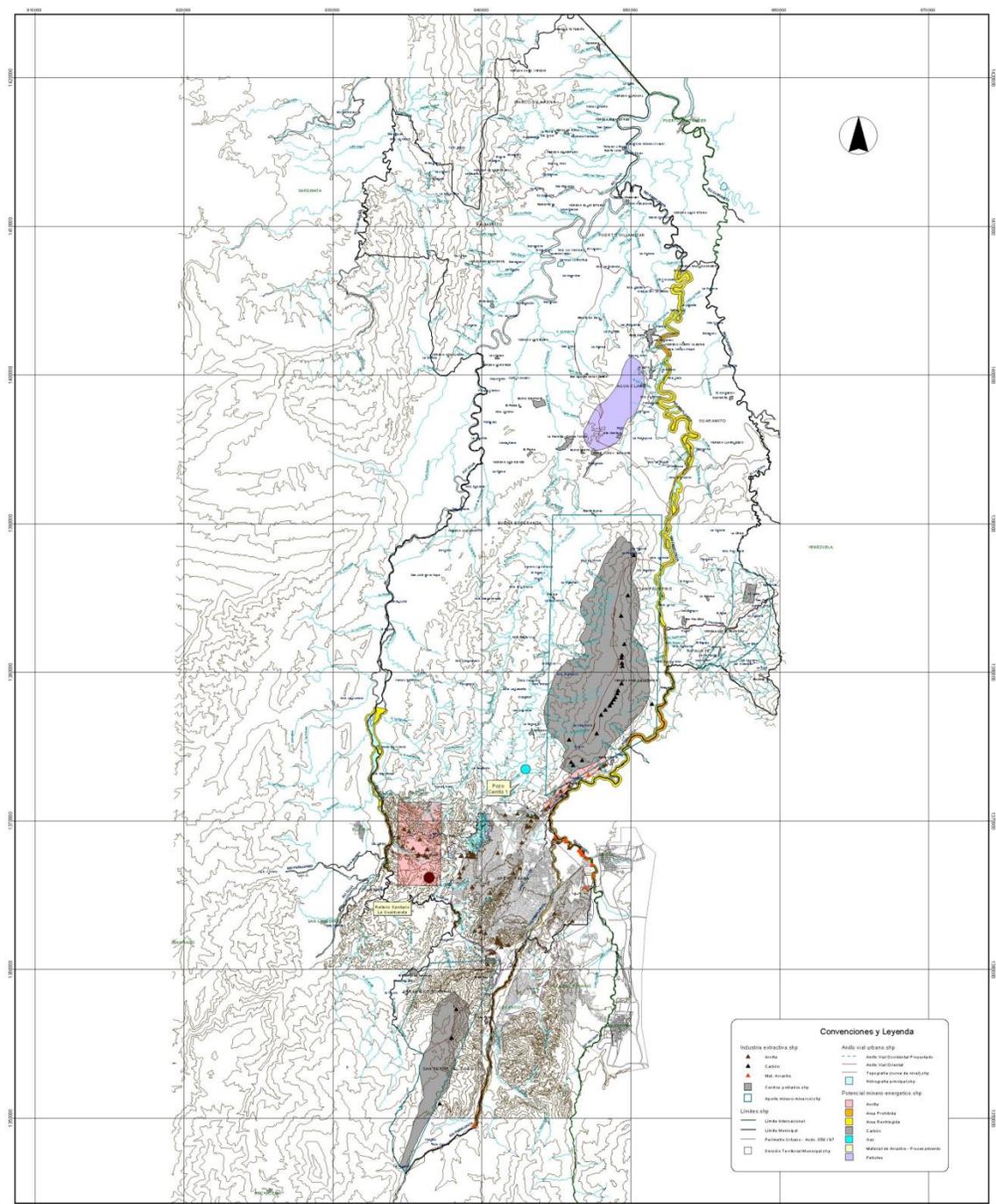
**JUAN MANUEL SANTOS CALDERÓN**

**El Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible,**

**Gabriel Vallejo López.**

## Anexo B. Planos geográficos





**PLANO POTENCIAL MINERO ENERGETICO**

SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO

<b>Fuente:</b> Cartografía: IGAC - OMB Temática: Maresal - Fomento - Secretaría de Agricultura y Recursos Naturales - Consultoría POT - Equipo Técnico DAPM	<b>Aprobado:</b> Acuerdo No. 0383 Enero 17 de 2001	<b>Revisión:</b> Revisión Promoción Actualización de datos Actualización de datos Actualización de datos	<b>Coordenadas:</b> UTM Datum: WGS 84 Zona: 18 N Escala: 1:100000	<b>Año:</b> 2000 <b>Plano No.:</b>
---	--	---	---	---------------------------------------