

GUÍA AMBIENTAL TRANSPORTE DE CARBÓN



Libertad y Orden
República de Colombia

Ministerio de Minas y Energía
Ministerio de Transporte
Ministerio de Ambiente, Vivienda
y Desarrollo Territorial



MINERCOL
EMPRESA NACIONAL MINERA LTDA
EN LIQUIDACIÓN

Álvaro Uribe Vélez

PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIOS PARTICIPANTES:

Luis Alberto Mejía Castro

MINISTRO DE MINAS Y ENERGÍA

Andrés Uriel Gallego Henao

MINISTRO DE TRANSPORTE

Sandra Suárez Pérez

MINISTRA DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

Carolina Barco Isakson

MINISTRA DE RELACIONES EXTERIORES

ENTIDADES PROMOTORAS Y EJECUTORAS:

Juan Luis Velasco Mosquera

EMPRESA NACIONAL MINERA LTDA. - MINERCOL EN LIQUIDACIÓN

Alfredo Wischi-Cestari

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO - PNUD

COMITÉ TÉCNICO DE SEGUIMIENTO:

Gerencia de Energéticos - MINERCOL EN LIQUIDACIÓN

Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible - MINISTERIO DE AMBIENTE,
VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

Viceministerio de Transporte - MINISTERIO DE TRANSPORTE

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD

ELABORADO POR:

Corporación de Investigaciones de Colombia - PROCOLOMBIA

AUTORES:

Ing. Q. Sara Catalina Cárdenas Castillo, PROCOLOMBIA

Ing. Amb. Ph.D. Julián Bedoya Velásquez, UNAL de Colombia - Sede Medellín

Soc. Gloria Lucía Robledo Arango, PROCOLOMBIA

Ing. Amb. César Luis Pareja Rendón, PROCOLOMBIA

DISEÑO GRÁFICO Y COORDINACIÓN EDITORIAL:

D.G. Ruth Marina García Giraldo, PROCOLOMBIA

ISBN: 958-97098-6-9

IMPRESIÓN:

Editorial Marín Vieco Ltda

Medellín, 2004

Foto Portada: Muelle Colclinker - Cartagena

INTRODUCCIÓN	7
INSTRUCCIONES PARA SU USO	9
1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL TRANSPORTE DE CARBÓN	11
1.1. DESCRIPCIÓN CONCEPTUAL DE UN SISTEMA DE TRANSPORTE	12
1.2. TRANSPORTE DE CARBÓN Y SU RELACIÓN CON EL MEDIO AMBIENTE	14
1.3. MARCO JURÍDICO	19
1.4. MARCO INSTITUCIONAL PARA LA CADENA DEL TRANSPORTE DE CARBÓN	24
1.4.1. Marco institucional estatal	24
1.4.2. Agentes privados que intervienen en el transporte de carbón	25
1.5. SUBSECTOR CARBONÍFERO COLOMBIANO	26
1.6. INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE EN COLOMBIA	30
2. TRANSPORTE DE CARBÓN EN COLOMBIA	35
2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TRANSPORTE DE CARBÓN	36
2.1.1. Transporte férreo	36
2.1.2. Transporte fluvial	37
2.1.3. Transporte por carreteras	37
2.2. CARACTERÍSTICAS REGIONALES DEL TRANSPORTE DE CARBÓN	38
2.3. SISTEMAS DE CARGUE Y DESCARGUE DE CARBÓN	42
2.4. COSTOS DE TRANSPORTE DE CARBÓN	45
3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS GENERADOS POR EL TRANSPORTE DE CARBÓN	47
3.1. PRINCIPALES IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES ADVERSOS	48
3.1.1. Dimensión físico-biótica	51
3.1.2. Dimensión social	52
3.2. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	56
4. OPCIONES PARA EL MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	59
4.1. ESTRATEGIAS GENERALES	60
4.2. OPCIONES DE MANEJO SOCIOAMBIENTAL ESPECÍFICAS	65
4.2.1. Actividades conexas al transporte	65
4.2.2. Actividad del transporte	67
4.3. OPCIONES PARA EL MANEJO DE CONTINGENCIAS	87
5. SEGUIMIENTO, MONITOREO Y CONTROL DEL TRANSPORTE DE CARBÓN	95
5.1. RESPONSABILIDADES	96
5.2. SEGUIMIENTO Y CONTROL	97
BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS	102

LISTA DE TABLAS

1. Normatividad general de transporte, minería y medio ambiente	22
2. Normatividad para transporte terrestre por carretera	23
3. Normatividad para transporte terrestre por vía férrea	23
4. Normatividad para transporte fluvial	24
5. Calidad de los carbones colombianos base boca de mina	27
6. Recursos y reservas geológicas de carbón en Colombia	27
7. Oferta regional de carbón en el 2005. Caso probable y caso optimista	29
8. Demanda regional de carbón en el 2005. Caso probable y caso optimista	30
9. Estado de la red nacional de carreteras	32
10. Configuraciones permitidas y usadas en el transporte de carbón en Colombia	37
11. Estructura de costos operativos para una tractomula	45
12. Ejemplo de algunos impactos ambientales asociados con el modo carretero	49
13. Análisis comparativo de los principales impactos para modo férreo y carretero	51
14. Matriz de impactos	57
15. Medidas de manejo para impactos generados en el modo carretero	68
16. Programa general de mantenimiento para vehículos diesel electrónicos	77
17. Lista de chequeo	79
18. Ejemplo de responsabilidades en el modo carretero	97
19. Elementos de una auto-evaluación	98
20. Control para verificación de requisitos del vehículo	99

LISTA DE FIGURAS

1. Esquema conceptual de un sistema de transporte	12
2. Dinámica ambiental para el modo carretero	15
3. Efectos ambientales asociados con el transporte de carbón	16
4. Factores típicos de impacto ambiental producidos por vehículos	17
5. Función respiratoria	18
6. Sistema respiratorio humano	19
7. Agentes involucrados en la cadena del transporte de carbón	26
8. Zonas carboníferas en Colombia	28
9. Infraestructura de transporte en Colombia	34
10. Corredores típicos de transporte de carbón	39
11. Sistemas tradicionales para cargue de vehículos	43
12. Sistemas tradicionales para descargue de vehículos	44
13. Sistemas para descargue de vagones	44
14. Perfil de ruta para modo carretero	54
15. Ciclo de mejoramiento continuo SGA	61
16. Secuencia para lograr un sector exitoso	63
17. Medidas de manejo ambiental en el cargue de carbón	66
18. Manejo y protección de la carga de carbón	71
19. Tipología de vehículo para modo carretero	74
20. Identificación de vehículos	75
21. Señales informativas para carbón	84

INTRODUCCIÓN

En un entorno mundial y nacional cada vez más consciente frente a los temas ambientales, con una marcada tendencia entre los agentes económicos privados, hacia la autorregulación, como esquema de desempeño seguro y sostenible para sus diversas actividades, surge la iniciativa estatal de proveer instrumentos que faciliten esta gestión y que contribuyan a mejorar las necesarias relaciones entre regulados y reguladores.

En esta oportunidad confluyen los intereses del Ministerio de Minas y Energía, representado por la Empresa Nacional Minera Ltda - MINERCOL en Liquidación, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, el Ministerio de Transporte, el Ministerio de Relaciones Exteriores y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, con el objetivo común de elaborar y editar la Guía Ambiental para Transporte de Carbón en Colombia, de conformidad con lo establecido en el Código de Minas Ley 685 de 2001, art. 199.

De tiempo atrás, la autoridad minera ha dedicado esfuerzos al manejo de la dimensión ambiental en cada uno de los eslabones de la industria del carbón, desde la exploración hasta su uso final. Permanentemente, acopia información, busca soluciones, realiza concertaciones con los agentes privados, trabaja conjuntamente con las autoridades ambientales y genera instrumentos con beneficios ambientales tangibles en el desarrollo de los proyectos del subsector carbonífero; todo ello con el fin de contribuir a generar una nueva cultura ambiental y un cambio de imagen de este subsector minero frente a la comunidad.

Entre los principales resultados obtenidos de esta gestión, está la elaboración y publicación de la presente Guía Ambiental para el Transporte de Carbón, la cual, con un criterio técnico, concertado, preventivo y práctico, identifica las causas de los impactos ambientales negativos y provee opciones aplicables al sector transportador, para brindar valor agregado en mejoramiento de gestión, manejo y desempeño ambiental.

La Guía fue elaborada como herramienta administrativa y de asistencia técnica para el mejoramiento del manejo ambiental de la actividad transportadora y de su proceso de planificación; también para facilitar la elaboración de estudios ambientales, brindar lineamientos de manejo, fortalecer la gestión ambiental, unificar criterios de evaluación y seguimiento y finalmente, para optimizar tiempo y recursos, contribuyendo así a mejorar la calidad y sostenibilidad ambiental del transporte de carbón, eslabón fundamental para el crecimiento y consolidación de la cadena de la industria del carbón en Colombia.

Existen diversos modos de transporte de carbón en el mundo y en Colombia. En estricto rigor de lógica económica, el principal debería ser el transporte fluvial, seguido por el férreo y por último por el carretero, sin embargo en el país no existen las condiciones para seguir este esquema y en la realidad, contrario a lo que ocurre en otros países y salvo en los grandes proyectos para exportación de carbón, ubicados en la Costa Atlántica, el modo más empleado en Colombia, es el transporte por carretera, con los consecuentes efectos no deseados que éste conlleva. Por lo anterior, el análisis se realizó para los diferentes modos de transporte empleados: carretera, ferrocarril y río, con énfasis en el primero, dada su problemática especial y su intensidad de uso actual en el país para movilizar el carbón.

La problemática ambiental y de seguridad asociada con la actividad de transporte de carbón se vivencia de manera diferente en las distintas zonas carboníferas del país y sus áreas de influencia, entendidas éstas como las regiones, sectores o tramos entre el punto de origen y de destino del carbón. Esta problemática dependerá de las

circunstancias particulares de la actividad, en términos de características de las rutas, capacidad de carga, tipo de vehículos, tipo de transportador y aplicación de controles.

Con esta guía se pretende dar a conocer al sector transportador de carbón, con énfasis en el modo de transporte por carretera, los principales conceptos ambientales, las medidas y opciones para el mejoramiento de la gestión y manejo ambiental, las acciones de control para minimizar los efectos adversos y las consideraciones legales y normas vigentes que son aplicables a esta actividad, con el objeto de contribuir así a mejorar el desempeño de las personas y organizaciones dedicadas al transporte de carbón en Colombia.

La Guía no incluye las actividades propias del manejo de patios de carbón, de la minería y de puertos carboníferos, las cuales son objeto de otras guías especiales. El marco global corresponde a la actividad propiamente dicha del transporte, entre un punto de origen y otro de destino, con un alcance de carácter nacional que cubre los modos de transporte carretero, férreo y fluvial, cualquiera sea su magnitud.

Contiene información sobre las características de tipo normativo, tecnológico, económico, cultural, de infraestructura y de control, que en la actualidad presenta la actividad de transporte de carbón en Colombia, así como las principales opciones o alternativas de carácter administrativo y técnico, planteadas de manera práctica, para el manejo ambiental, sociocultural y de seguridad y control, que han de ser tenidas en cuenta por los transportadores de carbón y las instituciones relacionadas con dicha actividad, con miras a lograr un buen desempeño ambiental.

Desde el punto de vista metodológico, es importante mencionar que el trabajo realizado para la elaboración de este documento, fue enriquecido con aportes de diferentes agentes de la cadena del transporte de carbón, reunidos en talleres realizados en los departamentos de Norte de Santander, Magdalena, Cundinamarca y Boyacá, los cuales permitieron afinar y precisar aspectos importantes de la Guía Ambiental para el Transporte de Carbón.



La Guía Ambiental para el Transporte de Carbón es un instrumento orientador para el sector transportador, mediante el cual se facilita, en el mediano plazo, la transición de un esquema tradicional de comando y control a un esquema de gestión ambiental fundamentado en la autogestión y autorregulación. El objetivo principal es motivar y orientar a los diferentes responsables frente al manejo social y ambiental del transporte de carbón en Colombia, para que desarrollen el autocontrol de su actividad, aplicando las normas preventivas y correctivas que a cada uno corresponde.

Etimológicamente, la palabra guía hace referencia a “lo que dirige o sirve de orientación”, por ello el documento sólo hace una descripción genérica que no exige a los usuarios de consultar y cumplir las leyes en su detalle; se constituye en un medio ágil y rápido para ubicar el rol de cada actor, sea este generador de carga, transportador, destinatario o autoridad, y para identificar las actividades que se realizan con su impacto y la acción preventiva o correctiva correspondiente, además de indicar las diferentes instancias institucionales y jurídicas que regulan y controlan cada acción. Por lo tanto el contenido de esta guía es de utilidad para personas y entidades públicas y privadas que de alguna manera intervienen en el transporte del carbón.

Para una adecuada interpretación y aplicación, la estructura general de la guía desarrolla un contenido con una secuencia lógica, la cual comienza desde un análisis de los elementos que intervienen en la actividad del transporte, hasta llegar a proponer una serie de opciones para lograr el mejoramiento de la gestión ambiental del transporte de carbón en Colombia. El contenido incluye los siguientes grandes temas:

1. La contextualización del transporte de carbón, donde se ilustra al lector sobre los elementos fundamentales que hacen parte de la actividad de transporte de carga en general y de carbón en particular y su relación con el entorno ambiental y social, presentando también el marco general de la actividad, en el cual se incluyen los aspectos de carácter jurídico, institucional y sectorial, en lo referente a carbón e infraestructura de transporte.
2. En segundo lugar, se encuentra una descripción de los principales aspectos que caracterizan el sector transportador de carbón en Colombia, incluyendo los modos carretero, férreo y fluvial. Se presentan los principales corredores de carácter interdepartamental utilizados en el mercado del carbón, los sistemas de cargue y descargue y finalmente, algunos comentarios sobre los principales factores que intervienen en la estructura de costos del transporte.
3. Posteriormente, se desarrolla el tema de la identificación de los potenciales impactos negativos más comunes de la actividad, incluyendo aquellos de carácter físico-biótico y sociocultural, propios de cada modo de transporte.
4. Con la información anterior y una vez seleccionados los impactos adversos potenciales más relevantes, se encuentra el capítulo que compila las diferentes opciones o alternativas de manejo y desempeño ambiental y sociocultural que pueden contribuir a mejorar la gestión ambiental de la actividad del transporte de carbón y también, las contingencias que posiblemente puedan presentarse.

El formato de presentación de las opciones propuestas, es una ficha que reúne los principales elementos que describen la medida, cada ficha contiene en la mayoría de los casos, cuando sea aplicable, los siguientes atributos:

- ⌘ Código: identifica la opción de manejo y está compuesto por un número consecutivo seguido de la letra que indica a que elemento del sistema se refiere. Se emplearán las letras **C** , **E**, **I** para referirse a la carga de carbón, el equipo de transporte y la infraestructura utilizada, respectivamente.
 - ⌘ Nombre de la ficha.
 - ⌘ Finalidad u objetivo de la ficha: describe el impacto que quiere manejarse.
 - ⌘ Tipo de medida: indica si es de carácter preventivo, mitigatorio, correctivo o compensatorio.
 - ⌘ Momento de ejecución: indica en que fase, etapa o actividad de la cadena del transporte debe aplicarse.
 - ⌘ Descripción de la medida de manejo: presentan las opciones para manejar el impacto.
 - ⌘ Ejecutor o responsable.
 - ⌘ Modo de verificación: presenta los procedimientos o mecanismos para evaluar la efectividad de la medida, procurando, en lo posible, promover la autogestión y autorregulación.
 - ⌘ Esquemas.
5. Finalmente, se presentan unas propuestas sobre temas relacionados con las funciones de control, vigilancia y monitoreo que contribuyan a asegurar un adecuado seguimiento a la actividad y consecuentemente un buen desempeño en el manejo ambiental de la misma, identificando las responsabilidades de los diferentes actores involucrados en la cadena del transporte.

Con esta orientación los usuarios de la Guía Ambiental para el Transporte de Carbón, conocerán en forma general las opciones de manejo ambiental de mayor relevancia para el transporte del carbón, complementadas con información bibliográfica y referencias que facilitan posteriores consultas.



Transporte Modo Camión, Norte de Santander

CAPÍTULO

1

CONTEXTUALIZACIÓN DEL TRANSPORTE DE CARBÓN

Para darle un contexto general a la actividad de transporte de carbón, es necesario hacer una breve referencia a los siguientes aspectos: descripción conceptual de un sistema de transporte, relación del sistema de transporte con el medio ambiente y las comunidades influenciadas, marco jurídico y normativo que le es aplicable a dicha actividad, esquema institucional e información sobre el subsector carbonífero y la infraestructura existente en el país para el transporte de carbón.

Como punto de partida, hay que mencionar que los modos de transporte de carbón comúnmente empleados en el mundo son: carretero, férreo, fluvial y marítimo, este último utilizado para atender mercados internacionales. Además de todos estos modos de transporte convencionales y ampliamente utilizados, existen los sistemas de transporte por bandas o cable aéreo, empleados para los casos donde las distancias son medianas y pequeñas, generalmente de carácter local.

En Colombia el modo de transporte de carbón empleado está estrechamente ligado al tipo de mercado del carbón que se atiende, así para el carbón del mercado doméstico, el modo carretero es el sistema típico de transporte utilizado, seguido en algunos casos por el fluvial y el férreo, mientras que para el carbón de exportación, el mayor volumen se transporta por el modo férreo y en menor escala por el carretero y fluvial.

Esta guía se dedicará a los tres modos de transporte más utilizados: carretero, férreo y fluvial, con especial atención hacia el primero, dada su dispersión en el país, la complejidad de la problemática asociada y la multiplicidad de actores que intervienen en él.

1.1. DESCRIPCIÓN CONCEPTUAL DE UN SISTEMA DE TRANSPORTE

Es importante conocer de manera conceptual los elementos que conforman un sistema de transporte, las interrelaciones existentes entre ellos y los efectos que se derivan de su operación, para facilitar la interpretación de la problemática que se pueda generar y la identificación de las principales opciones de manejo que permitan un adecuado desarrollo de esta actividad en el país.

Los elementos fundamentales de un sistema de transporte son tres, la carga o producto que será objeto del transporte, el equipo utilizado para transportar dicha carga y la infraestructura empleada para la operación. Cada uno de estos tres elementos, tiene aspectos propios que determinan las circunstancias y condiciones en que se desarrolla la actividad del transporte. En la figura 1 se presenta de manera esquemática, un sistema de transporte con sus tres elementos y los aspectos más relevantes de cada uno de ellos para la determinación del desempeño ambiental del sistema.



FIG. 1 Esquema conceptual de un sistema de transporte

Primer elemento: La carga: existe todo tipo de carga y dependiendo de sus características y propiedades se emplean diferentes clases de embalajes o disposición de la misma. En el caso del carbón mineral, se trata de un sólido que se transporta a granel, en diferentes granulometrías, el cual gracias a sus características físico-químicas no se clasifica como peligroso, no es tóxico y solamente en condiciones especiales, puede presentar riesgo de combustión espontánea. Tradicionalmente, por ser el carbón un mineral energético combustible, su mayor asociación desde el punto de vista ambiental ha sido con los impactos generados por sus gases de combustión, sin embargo esta temática no es objeto de esta guía.

Los factores que le son propios a la carga son, entre otros, el volumen y peso a transportar, las características físico-químicas, el propietario, el modo de cargarlo y descargarlo y las medidas para protegerlo durante la travesía.

Segundo elemento: El Equipo: hace referencia al tipo de equipo empleado según el modo de transporte a utilizar y por tanto incluye los camiones o volquetas; locomotoras y vagones y remolcadores y barcas, según el modo sea carretero, férreo o fluvial. Los equipos son, en esencia, máquinas que poseen especificaciones y formatos de los cuales dependerá su desempeño y eficiencia para el transporte de carbón.

Las consideraciones más importantes a tener en cuenta en relación con los equipos son: capacidad, diseño, eficiencia, mantenimiento, operadores, condiciones de seguridad, identificación, señalización, organización empresarial, documentación. Dependiendo de todos estos factores y de su buen o mal manejo, se crearán interrelaciones, las cuales comienzan a explicar la problemática ambiental del transporte.

Para ilustrar esto, pueden mencionarse las diferentes condiciones que se generan al comparar dos casos extremos, asumiendo que se transporta en el equipo la misma carga de carbón. De un lado, un equipo con 25 años de uso, mal mantenimiento, con formato inadecuado, con un conductor inexperto y de otro lado, un equipo reciente, con un buen mantenimiento, con las especificaciones necesarias para el transporte de carbón y con un conductor capacitado, competente y consciente de sus responsabilidades y de las características de su carga. Con este ejemplo quiere indicarse que existirá una mayor probabilidad de generación de impactos ambientales y sociales adversos para el primer caso, originados por la emisión de gases vehiculares, el riesgo de aceites, el riesgo de accidentes o varadas, entre otros.

Tercer elemento: La infraestructura: dependiendo del sistema empleado, este elemento se refiere a las obras y condiciones de infraestructura disponibles para la operación del sistema de transporte, es decir, a las carreteras, ferrocarriles y tramos navegables por donde se realiza el transporte. Es este elemento el que da el nombre al sistema de transporte, nombre que comúnmente se conoce como modo carretero, férreo o fluvial. Este elemento tiene una connotación espacial, pues en todos los casos se refiere a proyectos lineales que conectan, mediante una ruta específica, un punto de origen y destino de la carga que se moviliza en los diferentes equipos según sea el caso.

Los principales aspectos propios de este elemento son: las especificaciones de las obras, los trazados de las rutas, la señalización de las vías, el mantenimiento, las comunidades que influyen, las condiciones de seguridad, la intensidad de utilización por la actividad de transporte de carbón y la convivencia con otros tipos de transporte o de servicio que preste dicha infraestructura.

Volviendo al ejemplo anterior, la diferencia entre las condiciones de transporte en los dos escenarios planteados se agravaría más si consideramos para el primer caso, una vía con especificaciones inadecuadas para el peso de carga transportado, con deficiente mantenimiento y señalización, cruzando múltiples poblaciones o lugares de conflicto social, con un trazado por altas pendientes y cambios

de clima, en lugar de una vía adecuada con buen mantenimiento y señalización que atraviesa comunidades informadas y alertadas sobre los riesgos de este tipo de transporte de carga.

Además de estos tres elementos, un sistema de transporte requiere un esquema de seguimiento y vigilancia que incluye los controles necesarios para su buena operación. Dicho esquema tiene sus propios factores como son: la rigurosidad y transparencia en su aplicación, la capacitación de los responsables de aplicarlo, la frecuencia del seguimiento, la asignación de responsabilidades entre los diferentes agentes que intervienen y por ende la coordinación entre ellos.

Lo planteado anteriormente pretende dar claridad sobre la dimensión real de la actividad del transporte de carga en general y de carbón en particular, así como sobre los diversos elementos que participan en dicha actividad. Los conceptos presentados permiten afirmar que el sector transporte es complejo y que su problemática ambiental depende del manejo dado a los múltiples factores que intervienen dentro de cada elemento del sistema, de lo cual dependerá finalmente el buen desempeño, desde el punto de vista ambiental y de seguridad, del transporte de carbón.

1.2. TRANSPORTE DE CARBÓN Y SU RELACIÓN CON EL MEDIO AMBIENTE

Los efectos que se generan por la actividad de transporte de carbón son, en términos generales, los mismos que se generan para cualquier transporte de carga, con la diferencia de aquellos que corresponden exclusivamente al carbón, ya que los dos elementos restantes, los equipos y la infraestructura, le son comunes a los demás tipos de transporte de mercancías.

Dependiendo del modo de transporte empleado y de sus condiciones de operación, se establecerán las relaciones con su entorno social y ambiental y los consecuentes impactos positivos o negativos sobre los diferentes recursos del medio ambiente o sobre las comunidades presentes en el área de influencia de la actividad de transporte de carbón.

La actividad de transportar, en su definición más sencilla se refiere a llevar productos de un lugar a otro, ello significa que se trata de una actividad dinámica y lineal, que establece una conexión, mediante una ruta o vía (carretera, línea férrea o río) entre un punto de partida y un punto de llegada. Esto hace que su relación con el medio ambiente y con el entorno social sea permanente y muy diversa.

La comprensión de los posibles impactos ambientales generados por la actividad de transporte de carbón puede hacerse desde dos enfoques complementarios, a saber: el primero es desde la dimensión espacio temporal, realizando un análisis en el cual los impactos se asocian a los tres momentos claves de la actividad que son el cargue, el transporte y el descargue, complementado con un segundo enfoque, realizado desde el punto de vista de los elementos del sistema, la carga de carbón, el equipo de transporte y la vía o infraestructura empleada.

La realidad del país indica que los grandes volúmenes de carbón producidos en la región norte, cuyo destino principal es la exportación, se están transportando por modo férreo, seguido por el carretero y el fluvial, mientras que para el carbón que se consume en el país y para el cual eventualmente existe un mercado local e interregional, definitivamente mientras no existan las condiciones de navegabilidad y de infraestructura férrea, su transporte seguirá siendo por modo carretero.

En este punto es necesario diferenciar claramente dos escenarios para la actividad del transporte, el primero está asociado con las grandes empresas mineras, organizadas y consolidadas en el país, responsables por el transporte de grandes volúmenes de carbón para la exportación, en las cuales se dispone de los recursos, tecnología, conciencia ambiental, controles y vigilancia adecuados, que minimizan en gran medida los efectos adversos generados por las operaciones de cargue, transporte

y descargue del mineral. En este escenario, el transporte transcurre, en algunos casos, por vías privadas exclusivas para esta actividad y por tanto no compiten por el uso de la infraestructura nacional. Sin embargo en este escenario también existen empresas que utilizan las vías nacionales y por ende interactúan permanentemente con las comunidades y con otras actividades de transporte.

El segundo escenario, mucho más disperso en la geografía colombiana, corresponde al transporte de volúmenes menores para el mercado doméstico local e interregional, cuyos actores generalmente tienen mayores limitaciones desde el punto de vista empresarial, de capacidad de gestión ambiental, de recursos tecnológicos, de capital de trabajo y capacidad de inversión, entre otros. En este escenario y sin temor a equivocarnos, la mayoría del transporte de carbón es por carreteras nacionales, departamentales, municipales y veredales, generando una situación de convivencia permanente con otras actividades, intereses y servicios que presta dicha infraestructura.

Dentro del segundo escenario se diferencian claramente dos tipos de operación de transporte, aquel que se utiliza para movilizar carbones de las minas a los lugares de acopio y de allí a los centros de consumo cercanos y aquel que se emplea para transportar el carbón a distancias mayores, generalmente interdepartamentales, ya sea para consumo nacional o para exportación. Las principales diferencias se relacionan con los tipos de vehículos utilizados y con las especificaciones y condiciones (especialmente en lo que tiene que ver con cubrimiento asfáltico) de las vías y puentes.

Estos argumentos hacen que esta guía esté dedicada con énfasis al tratamiento de la temática ambiental del transporte de carbón por carretera, presentando algunas referencias para los modos férreo y fluvial. Es así como, en la figura 2 aparece una ilustración adaptada de la Agencia de

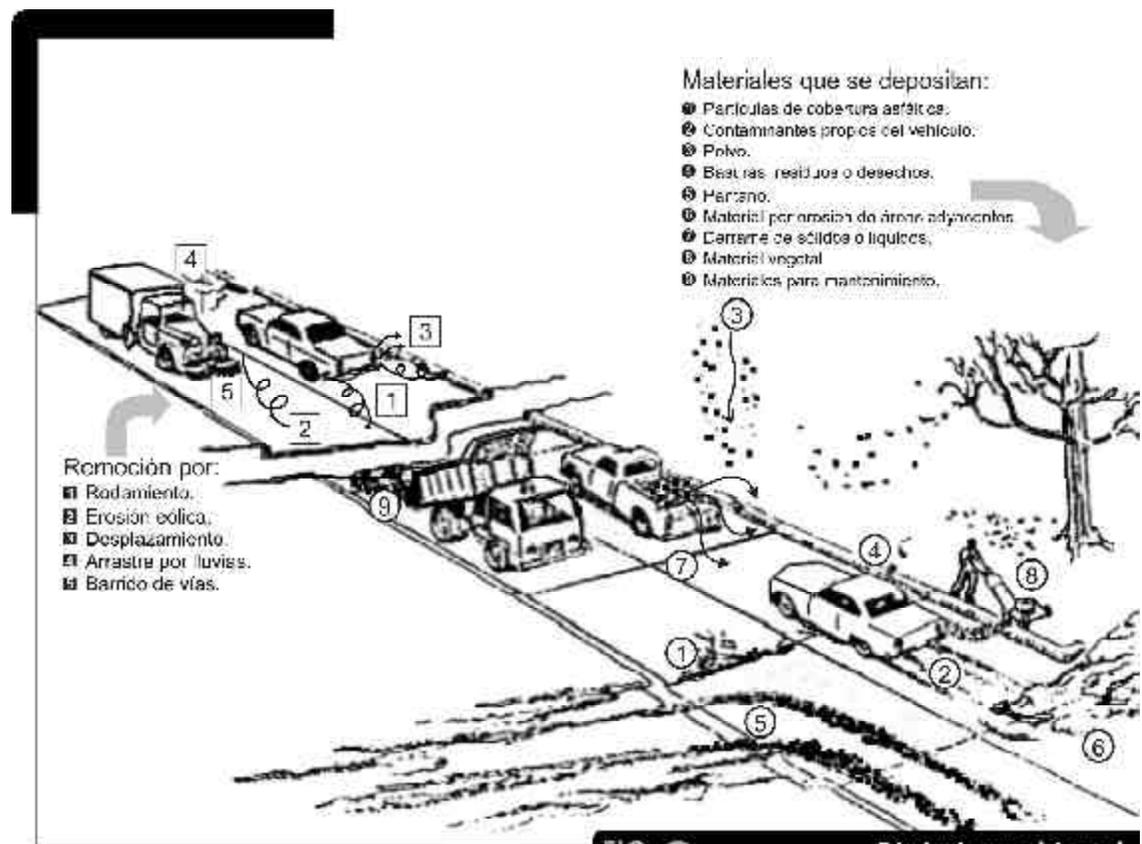
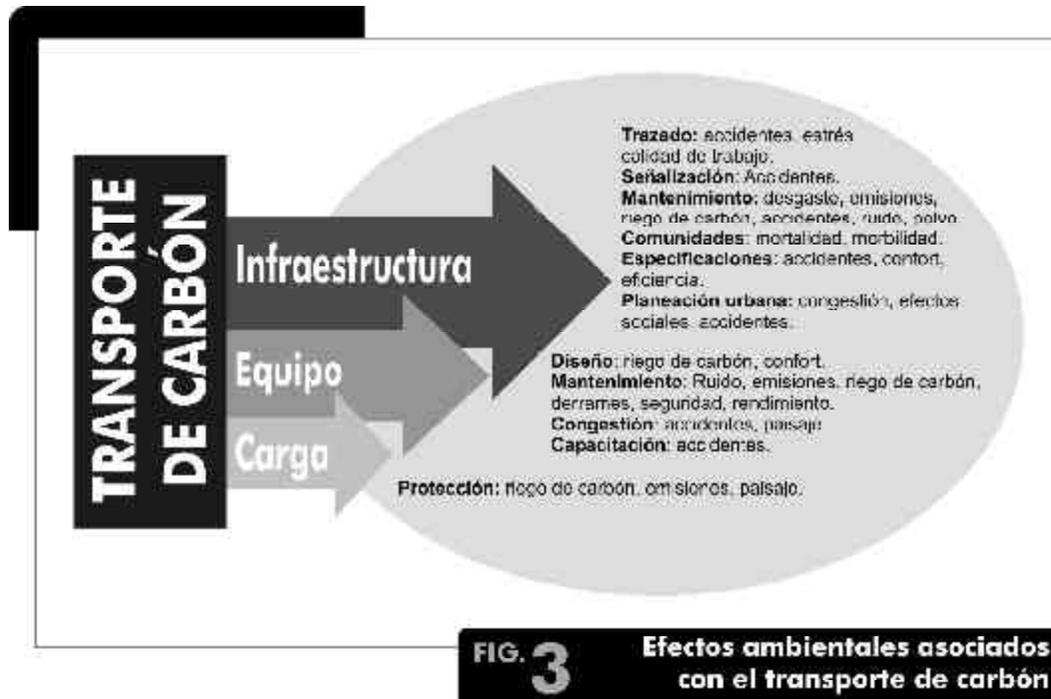


FIG. 2 Dinámica ambiental para el modo carretero

Protección Ambiental - EPA, en la cual se esquematiza la dinámica del transporte por carretera, con los principales focos que potencialmente pueden generar impactos ambientales adversos, ya sea por el depósito o remoción de elementos.

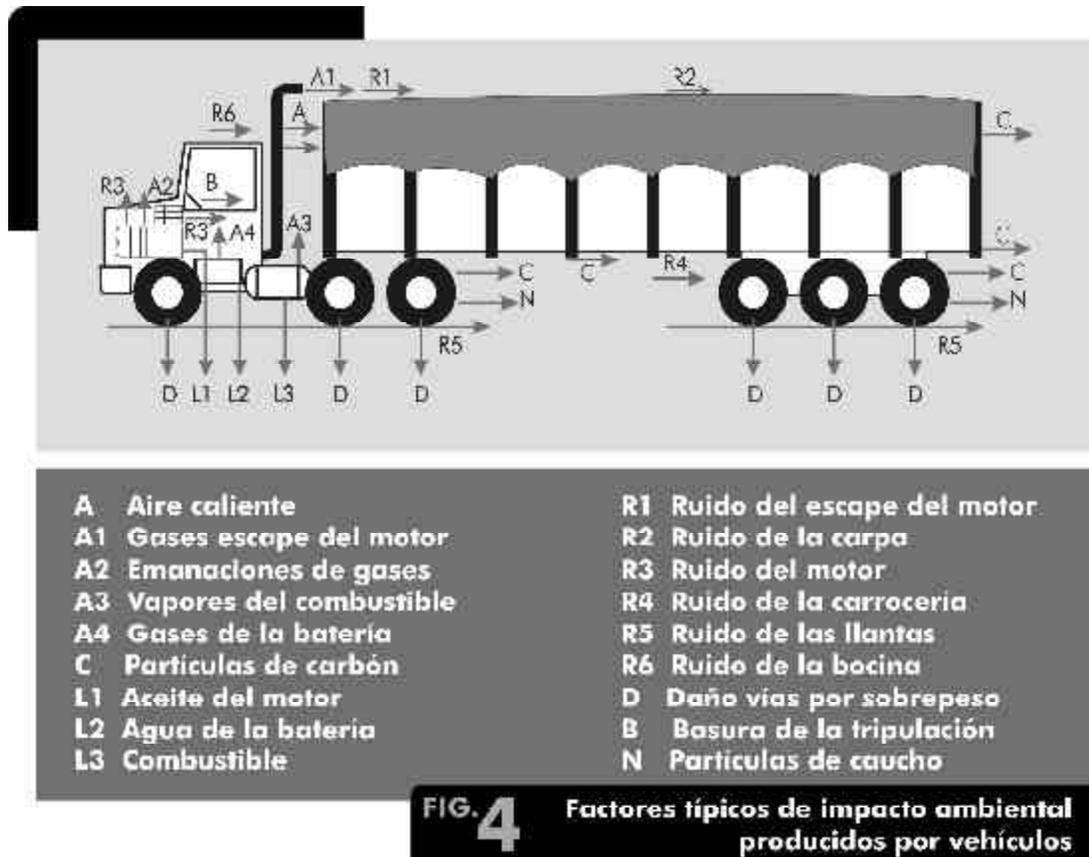
Sin el ánimo de entrar a calificar cual es el factor o elemento del sistema que más impacta negativamente en la actividad de transporte de carbón, lo cual sería un ejercicio particular para cada caso, es importante relativizar entre si los tres elementos del sistema de transporte descritos anteriormente, para entender la asignación de prioridades y la orientación de los mayores esfuerzos. Se ilustran en el esquema de la figura 3, las relaciones o efectos de carácter socio-ambiental más relevantes que se generan, cuyas características dependerán de las condiciones de operación del sistema de transporte y del modo utilizado.



Dado el mayor número de relaciones causa-efecto que le son propias, se destaca la infraestructura, como el elemento más determinante en la generación de impactos adversos, seguido por los equipos y por último por el carbón. En este orden de prioridad se puede entender la dimensión de la problemática ambiental asociada con el transporte de carbón y se puede establecer un orden para adelantar las acciones necesarias en procura de un buen desempeño ambiental de la actividad transportadora.

En palabras sencillas, se quiere expresar que si se realiza una adecuada protección del carbón, que minimice o inclusive anule su contacto con el medio externo, los efectos ambientales resultantes del transporte de carbón, serían aquellos propios de cualquier fuente móvil en su interactuar con la infraestructura que esté utilizando y con las condiciones naturales del área de influencia de la misma, es decir, serían similares a los generados por cualquier otro transporte de carga. Para soportar este concepto, la figura 4 ilustra los factores típicos generadores de impactos ambientales en un vehículo.

Si se asume que para la actividad del transporte, el carbón es de los tres, el elemento menos relevante en cuanto a la generación de posibles impactos adversos, comparado con la infraestructura y el equipo, los cuales juegan el papel más importante en materia ambiental, no solamente para el caso del transporte de carbón, si no para la actividad transportadora en general, se hace de todas maneras necesario hacer un análisis objetivo de los potenciales impactos negativos que le son atribuibles a este recurso mineral.



Los principales impactos ambientales adversos asociados con la carga de carbón y generados comúnmente por procedimientos ineficientes o utilización de equipos inadecuados, son: a) el riesgo de partículas de carbón, el cual se hace perceptible dado el color negro del mineral, con el consecuente impacto paisajístico; b) el riesgo de accidentes por partículas mayores que impacten otros vehículos y c) la generación de partículas volantes, ya sea por efectos del viento sobre la carga o por la fragmentación de partículas mayores de carbón que caen y que son constantemente fracturadas y removidas del suelo.

En este punto toma importancia el aspecto relativo a los riesgos sobre la salud humana, por encima del aspecto paisajístico, generado por las partículas de carbón dispersas en los corredores de transporte o depositadas en pequeñas cantidades en lechos de ríos o quebradas.

En este sentido es fundamental dedicarle un espacio al tema de los posibles efectos que generan las partículas de carbón, tema que surge casi de manera inmediata y espontánea entre las comunidades, como uno de los principales factores ambientales adversos originados por el transporte de carbón.

Es importante recordar que uno de los factores de riesgo a los que ha estado expuesta la humanidad desde tiempos inmemoriales es el material particulado, ya sea por efecto de fenómenos naturales o de la acción antropogénica. Es así como el material particulado es uno de los contaminantes atmosféricos más sobresalientes a nivel mundial, con la innegable dificultad que existe de poder ser cuantificado, especialmente aquel que se origina por las fuentes naturales, cuya magnitud se estima que puede llegar a ser hasta veinte veces mayor que la de las emisiones antropogénicas.

Puesto que los principales efectos del material particulado están asociados con el sistema respiratorio y ya se mencionó que en el transporte de carbón puede darse el desprendimiento de partículas de este mineral, conviene precisar algunos conceptos sobre estructura y funcionalidad del sistema respiratorio, mecanismos de protección, factores que lo hacen susceptible y características de los materiales.

El sistema respiratorio humano es el que tiene el mayor contacto con el medio externo, es el que permite al organismo, como lo ilustra la figura 5, proveerse de oxígeno y eliminar dióxido de carbono.

El sistema respiratorio está compuesto por:

- ✦ Una serie de conductos (nariz, faringe, laringe, tráquea, bronquios, bronquiólos) cuya función es conducir, humedecer y calentar el aire que entra. En ellos un recubrimiento pegajoso atrapa las partículas grandes (mayores a $3 \mu\text{m}$) las cuales son transportadas hacia la laringe.
- ✦ Cerca de 300 millones de sacos de tamaño microscópico llamados alvéolos, que juntos conforman la región alveolar con una superficie de 70 m^2 en un adulto, donde se lleva a cabo el intercambio gaseoso.

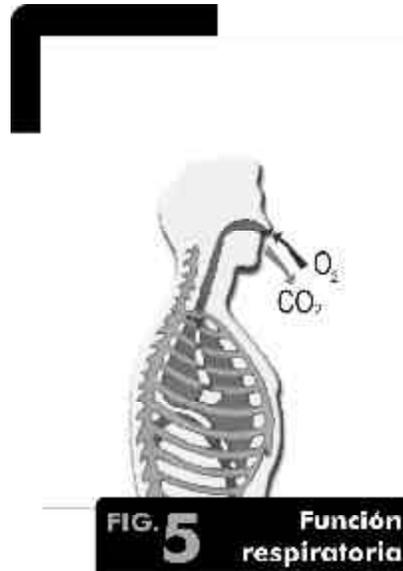
Por el sistema respiratorio diariamente se inhalan entre 10.000 y 12.000 litros de aire y junto con éste, bacterias, hongos, esporas, polen, gases y partículas en suspensión. A pesar de ello las vías aéreas son estériles a partir de la primera división bronquial, gracias a sus mecanismos de defensa, entre los cuales están el calentamiento, la humidificación, el recubrimiento mucoso, las válvulas en paladar y lengua, la tos, los estornudos, la película que cubre los alvéolos, la acción de varias células y finalmente, las defensas humorales.

Concretamente, el efecto biológico está relacionado con el sitio de disposición de las partículas dentro del sistema respiratorio, el cual a su vez, depende del tamaño de las mismas. El material particulado, los humos y las neblinas hacen parte del espectro de tamaños que están bajo la influencia de la gravedad, la cual causa sedimentación a una velocidad terminal o de caída que es función de su tamaño y densidad.

Partículas de tamaño entre $100 \mu\text{m}$ (polvo grueso) y $0,1 \mu\text{m}$ (humo condensado recientemente) tienen velocidades entre 25 y 0,000085 centímetros por segundo. Es decir que las partículas de mayor velocidad terminal se depositan temprano en su paso por el tracto respiratorio y las más pequeñas avanzan hasta alcanzar las regiones más alejadas del mismo, a pesar de que una gran proporción de ellas son exhaladas. Se definen así dos fracciones del material particulado:

- ✦ La fracción inhalable: referida a aquella que es capaz de penetrar hasta cualquiera de las áreas del tracto respiratorio y
- ✦ La fracción respirable: referida sólo a aquella que es capaz de alcanzar la región alveolar.

Los estudios realizados por la Comisión Internacional de Protección Radiológica¹ demuestran que el tamaño de partícula más grande que entra al tracto respiratorio es de cerca de $100 \mu\text{m}$, que



¹ NIETO ZAPATA, O. Material Particulado: Efectos en la Salud. En Contaminación del Aire por Material Particulado. Zonas Urbanas, Complejos Industriales o Mineros. Dispersión y Monitoría. AINSA. Medellín. Octubre 1993. p 33-47.

las partículas de menos de 10 μm penetran la nasofaringe y que a los sacos alveolares sólo llegan las partículas de menos de 7 μm . En la figura 6 se ilustra el sistema respiratorio.

Hay tres aspectos fundamentales que determinan los efectos biológicos: el tipo de partícula, la concentración del material particulado en el aire inspirado y la duración de la exposición, los cuales están en relación directa, primero, con la probabilidad de que aparezca un efecto negativo sobre la salud y segundo, con la rapidez y severidad del mismo.

Lo anterior es un indicativo de que difícilmente pueden atribuirse efectos negativos sobre la salud por el riego o dispersión de partículas de carbón durante

la actividad de transporte, debido a que no existen exposiciones prolongadas y permanentes, los tamaños de partícula son relativamente grandes y además, la concentración de las partículas es mínima y casi despreciable comparada con otro tipo de material particulado como el polvo de la carretera, el cual es mucho más nocivo que el mismo carbón, por su contenido de sílice.

Los argumentos anteriores permiten clarificar y juzgar, en la debida dimensión, uno de los potenciales impactos negativos generado por el transporte de carbón que tradicionalmente y con mucha frecuencia se menciona, el cual se refiere a las partículas del mineral que se desprenden durante el transporte.

Hay que dejar claro que las posibles partículas desprendidas durante el transporte, son partículas relativamente grandes, mucho mayores a 10 μm , con bajos niveles de concentración y corta duración de exposición, lo cual indica que el efecto biológico no se presenta, por ser este tamaño de partícula no respirable. Sin embargo, las partículas de carbón desprendidas son un factor que tiene más visos de constituirse en un posible impacto negativo por aspectos estéticos, paisajísticos, higiénicos, de bienestar y calidad de vida.

1.3. MARCO JURÍDICO

La legislación ha sido tradicionalmente el instrumento fundamental para la regulación y control de una gran cantidad de procesos. Ésta se adecua a las características del país o región en el que se desarrolla y del objeto, actividad o proceso a ser regulado. En muchos casos, la legislación se puede basar en normas existentes de carácter internacional, especialmente si se trata de procesos de comercio y otros que involucran la relación entre países, lo cual da origen a los acuerdos internacionales y pactos entre países o grupos, con relaciones comerciales.

En nuestro país, el transporte terrestre de carga es una actividad comercial de tanto impacto como importancia y como tal debe ser regulado mediante un sistema legislativo adecuado para tal fin. En el comercio y transporte de carbón, en particular, la legislación se debe extender más allá de las fronteras, pues la exportación de este producto, por medio terrestre, hace que la legislación en



cuanto a exigencias para transportadores deba ser compatible con la de los países a donde se exporta o por donde se transporta.

Es así como surgen los acuerdos entre países con vínculos comerciales, para facilitar el proceso en cuanto a transporte, pasos fronterizos, impuestos y normatividad a cumplir, lo cual en muchos casos, se desarrolla de común acuerdo entre los países involucrados, como es el caso de los acuerdos o “Decisiones” de la Comunidad Andina de Naciones (CAN), a la que pertenecen Bolivia, Ecuador, Perú, Venezuela y Colombia.

En cuanto a normatividad de la CAN sobre el transporte terrestre, en 1972 se aprobó la Decisión 56, la cual se sustituyó por la Decisión 257 en 1989 y ésta a su vez por la actualmente vigente Decisión 399 de 1997, sustentada en los principios fundamentales de libertad de operación, acceso al mercado, trato nacional, transparencia, no discriminación, igualdad de tratamiento legal, libre competencia y nación más favorecida, cuyo objeto fundamental es el de establecer “... las condiciones para la prestación del servicio de transporte internacional de mercancías por carretera entre los Países Miembros del Acuerdo de Cartagena, con el objeto de liberalizar su oferta”².

También deben mencionarse: la Decisión 457 “... que establece las infracciones y el régimen de sanciones para los transportistas autorizados del transporte internacional de mercancías por carretera.”³, la Decisión 434 que crea el Comité Andino de Autoridades de Transporte Terrestre (CAATT), conformado por las autoridades nacionales responsables del transporte terrestre de cada país miembro y la Decisión 491, que establece el Reglamento Técnico sobre Límites de Pesos y Dimensiones de los Vehículos destinados al Transporte Internacional de Pasajeros y Mercancías por Carretera, la cual surge como respuesta al cambio, desarrollo y especialización del sector transporte en los países involucrados y con el fin de garantizar la máxima seguridad y eficiencia en la prestación del servicio preservando el patrimonio vial de los países miembros.

Para mencionar otros ejemplos diferentes a los de los países miembros de la CAN, se citan los casos chileno y mejicano. Para el primero, existe la norma DS 75/1.987 que establece condiciones para el transporte de carga, la cual en su artículo 2, dice: “los vehículos que transporten desperdicios, arenas, ripio, tierra u otros materiales, ya sean sólidos o líquidos, que puedan escurrirse y caer al suelo estarán contruidos de forma que ello no ocurra por causa alguna. En las zonas urbanas, el transporte de materiales que produzcan polvo, tales como escombros, cemento, yeso, etc., deberá efectuarse siempre cubriendo total y eficazmente los materiales con lona o plásticos de dimensiones adecuadas, u otro sistema, que impida su dispersión al aire”.

Adicionalmente, dicha norma menciona que “...se deberá señalar en forma detallada el tipo de material a transportar y el sistema que se implementará para cubrir totalmente la carga, identificando el material utilizado para ello y sistema para fijar la cubierta de los camiones. Cualquier otro sistema destinado a impedir la dispersión de polvo a la atmósfera, deberá ser descrito detalladamente señalando la forma en que se implementará”.

En el caso mejicano el sector transporte cuenta con el reglamento para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos actualizado a noviembre de 2003, el cual contiene clasificación de las sustancias peligrosas, características de envases y embalajes, etiquetado y marcado, especificaciones de vehículos y unidades de transporte, condiciones de seguridad, documentación, definición de responsabilidades, entre otras.

² Decisión 399, Artículos 2 y 3, Capítulo I Principios Fundamentales. Comunidad Andina de Naciones (CAN). Enero 17 de 1997.

³ Decisión 467, Comunidad Andina de Naciones (CAN). Agosto 2 De 1999.

Pasando al ámbito nacional, la legislación, reglamentación, regulación y normatividad colombiana, en general, se caracterizan por ser muy dinámicas y estar en constante cambio y evolución con el objeto de mejorarlas y actualizarlas. Lo que se refiere a la temática de minería, energía, transporte y medio ambiente no son la excepción. Por lo cual la información que a continuación se presenta es solamente un referente de consulta.

A lo anterior hay que sumarle el proceso de reestructuración institucional que actualmente se lleva a cabo en el país y que ha tocado varios ministerios y entidades relacionados con el transporte de carbón, los cuales juegan un papel importante en la reglamentación y operación de dicha actividad, como son: la liquidación de la Empresa Nacional Minera Ltda. - MINERCOL y la asignación de sus funciones a INGEOMINAS, la liquidación de FERROVIAS, la creación del Instituto Nacional de Concesiones - INCO, entre otros.

Se presenta un resumen de la principal legislación que es aplicable en la actualidad a la actividad de transporte de carbón en Colombia. Se tuvieron en cuenta solamente aquellas legislaciones y normas superiores y generales, dada la dispersión de regulaciones en las regiones y la continua expedición de nuevas normas que obedecen a la aplicación del concepto de rigor subsidiario o a las condiciones locales o temporales que puedan presentarse en los diferentes lugares del país, como es el caso de las resoluciones temporales de transporte de carga por carretera para temporadas especiales como fines de semana, festivos, semana santa o vacaciones.

Para una fácil lectura y aproximación al tema jurídico y normativo, la recopilación de la legislación pertinente más importante para tener en cuenta en la actividad de transporte de carbón, se presenta en las siguientes cuatro tablas, iniciando por las generales y terminando con las específicas para cada modo de transporte. En la tabla 1 se encuentran las normas relacionadas con transporte, minería y medio ambiente, la tabla 2 resume las normas que se refieren al transporte de carga por carretera, en la tabla 3 se citan las normas relacionadas con el transporte por vía férrea y finalmente, en la tabla 4, aparece la normatividad para transporte fluvial.

Además del marco jurídico existente en el país y de acuerdo con el órgano informativo de Colfecar, avanza en Colombia la iniciativa de diseñar una norma técnica para el transporte de carga por carretera, trabajo que será financiado por la Corporación Andina de Fomento - CAF, en cuya ejecución participará el Instituto Colombiano de Normas Técnicas - ICONTEC, lo cual sitúa al país como pionero en el diseño de una norma técnica para el modo de carga terrestre. Con ello se contribuye a profesionalizar la actividad transportadora de carga terrestre y a mejorar la competitividad del sector.

NORMATIVIDAD GENERAL DE TRANSPORTE, MINERÍA Y MEDIO AMBIENTE

Tipo de norma	Número y año	Contenido
Decreto ley	2811 de 1974	Código de los Recursos Naturales.
Ley	9 de 1979	Código Sanitario Nacional.
Decreto	02 de 1982	Disposiciones sanitarias sobre emisiones atmosféricas.
Ley	99 de 1993	Crea el Ministerio del Medio Ambiente y se organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA).
Ley	105 de 1993	Se dictan disposiciones básicas sobre el transporte, se distribuyen competencias y recursos entre la nación y entidades territoriales y se reglamenta el sector transporte.
Resolución	66 de 1994	Se adopta el proyecto de integración de la Red Nacional de Transporte.
Decreto	2159 de 1994	Se reglamenta la conformación y funciones del Consejo Consultivo de Transporte.
Decreto	948 de 1995	En relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y protección de la calidad del aire.
Resolución	1351 de 1995	Se adopta la declaración denominada Informe de Estado de Emisiones.
Ley	336 de 1996	Unifican principios y criterios para regular y reglamentar el transporte público y su operación en el territorio nacional.
Resolución	005 de 1996	Reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por fuetes móviles terrestres a gasolina o diesel.
Ley	491 de 1999	Define el Seguro Ecológico y delitos contra los recursos naturales y el ambiente y se modifica el Código Penal.
Decreto	101 de 2000	Modifica la estructura del Ministerio de Transporte.
Ley	685 de 2001	Expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones.
Resolución	180861 de 2002	Establecen las guías minero ambientales de exploración, explotación, beneficio y transformación.
Decreto	1180 de 2003	Reglamenta el título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales y se deroga el Decreto 1728 de 2002.
Decreto	1100 de 2003	Reglamenta el artículo 117 de la Ley 788 de 2002 sobre Tasa Ambiental en materia vial.
Decreto	2053 de 2003	Modifica la estructura del Ministerio de Transporte y se dictan otras disposiciones.
Decreto	2585 de 2003	Define las condiciones para la vinculación de aprendices para empleadores privados, incluido el transporte público.
Decreto	252 de 2004	Reestructura el Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero-Ambiental y Nuclear-INGEOMINAS.
Decreto	253 de 2004	Modifica la planta de personal de INGEOMINAS.
Decreto	254 de 2004	Ordena la suspensión, disolución y liquidación de la Empresa Nacional Minera Ltda.-MINERCOL LTDA.

Tabla 2
NORMATIVIDAD PARA TRANSPORTE TERRESTRE POR CARRETERA

Tipo de norma	Número y año	Contenido
Decreto	2044 de 1988	Se dictan disposiciones sobre acarreo de productos especiales en vehículos de servicio público de transporte de carga.
Decreto	541 de 1994	Se reglamentan las escombreras del país incluyendo cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de diversos materiales.
Decreto	173 de 2001	Se reglamenta el servicio público de transporte terrestre automotor de carga.
Ley	769 de 2002	Se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre.
Resolución	2499 de 2002	Establece la Ficha Técnica para el formato único de manifiesto de carga.
Resolución	5457 de 2002	Modifica el Decreto 2499 de 2002.
Decreto*	1609 de 2002	Se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
Resolución	10799 de 2003	Fijan criterios de control de peso en algunos vehículos de carga.

* Es importante precisar que el carbón es una mercancía peligrosa, de acuerdo con la definición del decreto y dadas sus características físico-químicas, sin embargo se incluye este Decreto para tenerlo como referente.

Tabla 3
NORMATIVIDAD PARA TRANSPORTE TERRESTRE POR VÍA FÉRREA

Tipo de norma	Número y año	Contenido
Ley	21 de 1988	Adopta el programa de recuperación del servicio público de transporte ferroviario nacional y se provee su financiación.
Decreto	1587 de 1989	Dictan normas generales para la organización y operación del sistema de transporte público ferroviario nacional.
Decreto	2171 de 1992	Reestructura el MOPT como Ministerio de Transporte y se crea la Dirección General de Transporte Ferroviario.
Resolución	353 de 1996	Fija tarifas de peajes para el transporte de carga en el modo férreo durante el tiempo de rehabilitación de la vía férrea.
Decreto	3110 de 1997	Reglamenta la habilitación y la prestación del servicio público ferroviario.
Resolución	1268 de 1998	Se delegan funciones en el Director General de Transporte Ferroviario, se establecen procedimientos y se definen los componentes del sistema integrado de transporte masivo.

Tabla 4

NORMATIVIDAD PARA TRANSPORTE FLUVIAL

Tipo de norma	Número y año	Contenido
Decreto	2049 de 1956	Normas para la construcción, inspección y clasificación de embarcaciones fluviales.
Resolución	136 de 1998	Tarifas por el uso de las vías fluviales (hidrovías), muelles y equipos de los puertos fluviales de uso público de la cuenca fluvial del Magdalena.
Resolución	664 de 1999	Expide el reglamento de construcción de obras fluviales.
Resolución	665 de 1999	Expide el reglamento para el funcionamiento de astilleros y talleres fluviales.
Resolución	666 de 1999	Expide el reglamento de luces y señales de navegación fluvial.
Resolución	667 de 1999	Adopta como reglamentos los manuales de señalización fluvial, balizaje fluvial, seguridad y sanidad fluvial para embarcaciones mayores y seguridad y sanidad fluvial para embarcaciones menores.
Resolución	668 de 1999	Expide el reglamento de operación de transbordadores y prestación de servicios de trasbordo.
Resolución	2104 de 1999	Expide el reglamento de embarcaciones mayores para todo el territorio nacional.
Resolución	2105 de 1999	Expide el reglamento de embarcaciones menores para todo el territorio nacional.
Resolución	2106 de 1999	Expide el reglamento para puertos, muelles y bodegas en el modo fluvial.
Resolución	2107 de 1999	Expide el reglamento de tripulaciones y dotaciones de las embarcaciones fluviales.

1.4. MARCO INSTITUCIONAL PARA LA CADENA DEL TRANSPORTE DE CARBÓN

Es importante conocer los principales agentes que intervienen en la cadena del transporte de carbón, tanto los institucionales de carácter público como aquellos del sector privado. El buen conocimiento que se tenga sobre los diferentes agentes que participan, permitirá una mejor claridad en la asignación de responsabilidades frente al seguimiento y control de la actividad.

1.4.1. Marco institucional estatal

En esencia la actividad de transporte corresponde, en términos generales, y desde el punto de vista estatal, al Ministerio de Transporte y sus entidades adscritas. Ellos se encargan de la planificación, regulación y creación de las condiciones necesarias para el buen desempeño de dicha actividad. Sin embargo, son múltiples las instituciones, que de manera directa o indirecta, están involucradas en la cadena del transporte y tienen diferentes responsabilidades de acuerdo con sus

funciones y competencias. La máxima autoridad nacional de transporte es el Ministerio de Transporte; a nivel departamental y municipal se encuentran las Secretarías de Transporte, ante quienes deben realizarse las gestiones y trámites de permisos y autorizaciones necesarias y finalmente existe la policía de carreteras o policía vial, como autoridad de control en las zonas rurales.

Para el caso concreto del transporte de carbón, otros agentes estatales que tienen un rol relevante y conforman el marco institucional de respaldo a la cadena productiva de dicha actividad son los siguientes:

Ministerio de Minas y Energía y sus entidades adscritas como el Instituto Colombiano de Geología y Minería - INGEOMINAS y la Unidad de Planeación Minero Energética - UPME, quienes juegan un papel importante, participando en procesos como el que permitió la elaboración de esta Guía Ambiental para el Transporte de Carbón, así como en la realización de proyectos de fomento minero o de investigación y capacitación a los agentes de la industria del carbón. Este ministerio planifica, regula y vigila la actividad minera, la cual se constituye en el punto de partida de la cadena del transporte.

Otras entidades que indiscutiblemente tienen un rol relevante, son el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial y las Corporaciones Autónomas Regionales, con sus funciones de autoridad ambiental y de promoción de una nueva cultura frente a la preservación de la calidad ambiental en el país y sus regiones. Si bien el transporte de carbón no es una actividad objeto de licenciamiento ambiental, las autoridades deberán considerar y vigilar los aspectos ambientales del transporte en los procesos que se adelantan de manera integral para los proyectos mineros, entendiendo que el transporte es efectivamente un eslabón o hilo conductor importante en la cadena de la industria minera carbonífera.

En las zonas de frontera se presenta una situación especial, pues se deben armonizar las normas colombianas con las de los países vecinos. Lo más sano sería acoger las normas más estrictas para evitar los conflictos o acudir a las normas y reglamentos establecidos por la Comunidad Andina de Naciones en materia de transporte de carga.

Adicionalmente, para el caso del transporte fronterizo y concretamente para el transporte de carbón entre Colombia y Venezuela, un agente estatal de relevante papel es el Ministerio de Relaciones Exteriores, quien actúa como catalizador y facilitador de las relaciones binacionales en el tema.

Deben mencionarse las instituciones de los entes territoriales, especialmente las Alcaldías y sus Secretarías, desde donde se manejan aspectos de diversa índole como: planificación urbana, campañas de salud, programas educativos, contrataciones, entre otros, todos ellos temas que se relacionan de manera directa o indirecta con la actividad de transporte y especialmente con la percepción de las comunidades frente a esta materia.

1.4.2. Agentes privados que intervienen en el transporte de carbón

Entre los principales agentes del sector privado pueden mencionarse los siguientes:

Los empresarios mineros y comercializadores de carbón, son el primer eslabón en la cadena de transporte, pues son quienes conforman el grupo de los generadores y remitentes de la carga de carbón y están llamados a desempeñar un papel importante en los controles que deben darse a la actividad.

Las empresas transportadoras quienes tienen a su cargo los equipos que conforma la flota utilizada según el servicio que se preste y el sistema que se emplee. Hacen parte también de este grupo los conductores u operadores de equipos, los propietarios o tenedores de los mismos y las agremiaciones privadas, entre las cuales están: la Federación Colombiana de Transportadores de

Carga por Carretera-COLFECAR, la Asociación de Transportadores de Carga-ATC, la Asociación Colombiana de Camioneros-ACC y la Asociación Nacional de Empresas Transportadoras de Carga por Carretera-ACECARGA.

Así mismo, los destinatarios de la carga de carbón, sean estos intermedios (comercializadores, puertos o patios de acopio) o finales (industrias consumidoras, empresas transformadoras, centrales térmicas, etc), quienes se constituyen en el punto final de la cadena de transporte y pueden llegar a ser determinantes en el control de la actividad, como punto de cierre y testigos del buen desarrollo y operación del transporte de carbón.

Finalmente, no pueden dejar de mencionarse los agentes que corresponden a las empresas prestadoras de servicios de mantenimiento, lavado y estacionamiento para equipos de transporte, quienes a pesar de representar una sector conexo, tienen también gran incidencia en el desempeño global ambiental de la actividad del transporte de carbón.

Para ilustrar el tema del marco institucional estatal y de los actores involucrados con la actividad de transporte de carbón, se presenta en la figura 7 un esquema con los agentes mencionados anteriormente y otros que interactúan con dicha actividad.



1.5. SUBSECTOR CARBONÍFERO COLOMBIANO

El subsector minero del carbón en Colombia ha crecido de manera rápida en los últimos 30 años, pasando de una explotación incipiente destinada al consumo doméstico en los años 70 a convertirse en un sector que le ha permitido al país posicionarse como uno de los principales productores y exportadores de carbón en el continente y en el mundo, gracias a la calidad de sus carbones, la cual se ilustra en la tabla 5.

Tabla 5

CALIDAD DE LOS CARBONES COLOMBIANOS BASE BOCA DE MINA

Zona / área	Humedad (%)	Cenizas (%)	Materia volátil (%)	Azufre (%)	Poder calorífico (BTU / Lb)
ANTIOQUIA	10,1	9,5	37,9	0,63	10.769
BOYACÁ					
-Sogamoso-Jericó	5,2	11,6	35,4	1,40	12.401
-Checua-Lenguazaque-Samacá-Ráquira	3,6	10,4	25,7	0,86	13.356
-Tunja-Paipa-Duitama-Paipa-Tunja	9,9	11,0	40,0	1,74	11.340
CESAR					
-El Descanso	13,6	10,6	32,3	0,57	10.374
-La Jagua	7,1	5,3	35,7	0,62	12.606
-La Loma	10,3	5,6	36,8	0,59	11.616
CÓRDOBA					
-San Jorge	17,0	17,0	33,7	1,50	8.180
CUNDINAMARCA					
-Checua-Lenguazaque-Cogua-Lenguazaque	3,8	10,2	28,1	0,92	13.185
GUAJIRA					
-Cerrejón Norte	11,9	7,0	33,4	0,70	11.770
-Cerrejón Central	8,2	8,3	34,0	0,66	12.200
NORTE DE SANTANDER					
-Tasajero	2,6	7,7	33,7	0,85	13.925
-Zulia Sur	3,4	11,9	35,3	1,27	12.967
-Zulia Norte	3,7	9,2	37,6	0,95	12.602
SANTANDER					
-San Luis	2,7	25,9	28,1	1,76	10.913
VALLE DEL CAUCA	2,7	22,4	28,1	2,85	11.088

FUENTE: Plan de Desarrollo del Subsector Carbón 1999-2010. ECOCARBÓN. 1998

En primer lugar, para describir el sector se debe hacer referencia a la cantidad y calidad de los recursos carboníferos que posee el país. En este sentido se estiman unas reservas medidas del orden de 6.650 millones de toneladas (Mt), distribuidas en las diferentes zonas carboníferas existentes en el país, las cuales se ilustran en la figura 8, y se detallan por departamentos en la tabla 6.

Tabla 6

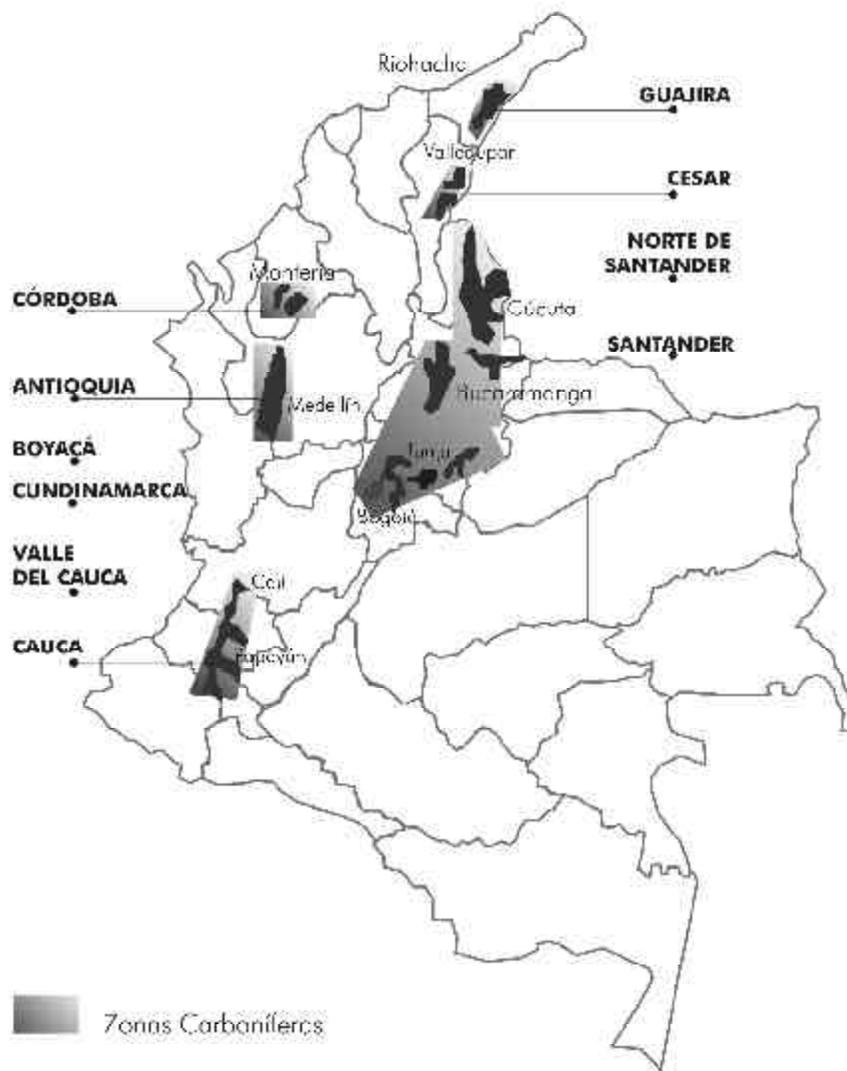
RECURSOS Y RESERVAS GEOLÓGICAS DE CARBÓN EN COLOMBIA

Zona Carbonífera	Recursos y Reservas (Mt)		Tipo de Carbón
	Medidas	Indicadas	
Antioquia	90,0	225,0	T
Boyacá	170,4	682,7	T-C-A
Cauca	16,4	66,8	T
Cesar	1.933,0	589,0	T
Córdoba	381,0	257,0	T
Cundinamarca	241,9	538,7	T-C-A
Guajira	3.670,0	-	T
Norte de Santander	68,0	101,0	T-C
Santander	57,1	114,0	T-C-SA
Valle del Cauca	20,1	22,4	T
TOTAL	6.647,9	2.596,6	

T: térmico, C: coquizante, A: antracítico, SA: semiantracítico

FUENTE: Plan de Desarrollo del Subsector Carbón 1999-2010. ECOCARBÓN. 1998

FIG. 8 Zonas Carboníferas en Colombia



De estas reservas, aproximadamente el 70% se ubican en los departamentos de la Guajira y del Cesar y corresponden a carbones térmicos dedicados a la exportación. El 30% restante, localizado en los demás departamentos, continúa preferencialmente siendo explotado para el consumo propio de carbones térmicos y coquizables, estos últimos especialmente en la zona del altiplano cundiboyacense y en la zona de los Santanderes. Sin embargo, en los últimos años se ha generado una dinámica exportadora de los carbones de estos departamentos, especialmente de Cundinamarca y Boyacá, cuyos destinos principales han sido países como Venezuela, Perú, Chile y Cuba.

En cuanto a la producción, hay que distinguir, como ya se mencionó, la existencia de dos escenarios de producción ligados fundamentalmente a las capacidades productivas y al destino del mineral. El primer escenario corresponde a las empresas productoras, algunas de ellas multinaciona-

les, conectoras del negocio, con los recursos necesarios para la operación de los proyectos mineros, quienes se encargan de la producción para exportación. Esta producción se transporta desde las zonas de explotación hasta los puertos en la Costa Atlántica, utilizando principalmente el sistema férreo, seguido por el transporte por carretera y fluvial.

El segundo escenario, lo constituyen los empresarios mineros, cuya producción se dedica al consumo nacional y quienes en términos generales han desarrollado la actividad de generación en generación, con limitaciones en cuanto a recursos técnicos, humanos, académicos, económicos y comerciales. La producción, derivada de los proyectos mineros que corresponden a este escenario, se sitúa tradicionalmente entre 4 y 5 Mt anuales y en general es una producción que se mantiene estable.

De acuerdo con el Plan Energético Nacional visión 2003 – 2020, durante el 2001 se produjeron en el país 44 Mt de carbón, de las cuales el 86% se originó en los proyectos de gran minería de la Costa Atlántica, producción que en el 2003 aumentó, según MINERCOL en liquidación, a 49 Mt (48 Mt térmico y 1 Mt metalúrgico).

Las exportaciones, según la misma fuente, fueron de 38,2 Mt en el 2001, 45 Mt en el 2003 (44 Mt térmico y 1 Mt metalúrgico) y se estima aumentarán para el año 2005, hasta 51,8 Mt. La ratificación de este panorama exportador empieza a generar necesidades de armonización de las circunstancias dadas para la movilización del carbón en el ámbito nacional, con las iniciativas de convenios del orden mundial para el movimiento transfronterizo de carga y el cumplimiento de normas de calidad ambiental.

La capacidad portuaria del país instalada para el año 2000 permitía exportar 50 millones de toneladas por año de carbón. Bajo este panorama se observa que la mayor presión en el uso de las diferentes vías de transporte se concentra donde hay mayor volumen de producción, por lo tanto debe dársele la adecuada atención a las vías y puertos de la Costa Atlántica.

En lo que se refiere a la producción de carbón, tradicionalmente, la región de la Guajira aporta el 60% del carbón, Cesar 26%, Cundinamarca y Boyacá el 7% y las demás regiones participan con el 7% restante. Se presenta en la tabla 7 un estimativo probable y optimista de oferta de carbón por regiones para el 2005.

Tabla 7		
OFERTA REGIONAL DE CARBÓN EN EL 2005. CASO PROBABLE Y CASO OPTIMISTA		
Departamento	Miles de toneladas	
	Caso probable	Caso optimista
Antioquia	726	726
Boyacá	2.339	3.079
Cundinamarca	2.332	2.965
Norte de Santander	1.670	2.712
Valle	579	748
Costa	50.029	70.180
TOTAL	57.674	80.410

FUENTE: Plan de Desarrollo del Subsector Carbón 1999-2010. ECOCARBÓN. 1998

El consumo doméstico de carbón está centralizado en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Valle del Cauca y Antioquia, representando en total aproximadamente el 80% del consumo nacional, con lo cual se genera un mercado interregional para satisfacer las necesidades de estos departamentos en los casos donde su producción no es adecuada, en cantidad o calidad requerida. El modo de transporte típico que se emplea para soportar este mercado local y regional de carbones, desde las zonas mineras hasta sus lugares de consumo, es por carretera. Se presenta en la tabla 8 un estimativo probable y optimista de la demanda de carbón por regiones para el 2005.

Tabla 8		
DEMANDA REGIONAL DE CARBÓN EN EL 2005. CASO PROBABLE Y CASO OPTIMISTA		
Departamento	Miles de toneladas	
	Caso probable	Caso optimista
Antioquia	718	718
Boyacá	1.612	1.818
Cundinamarca	862	942
Norte de Santander	661	703
Valle	1.215	1.570
Costa	326	1.077
Resto	481	481
TOTAL	5.874	7.310

FUENTE: Plan de Desarrollo del Subsector Carbón 1999-2010. ECOCARBÓN. 1998

1.6. INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE EN COLOMBIA

Se hace necesario, dentro de la contextualización de la actividad de transporte de carbón, brindar una descripción general de la infraestructura disponible en el país, especialmente en lo que hace referencia al transporte de carga y específicamente al que se realiza por carreteras, ya que éste es el modo de transporte más empleado en Colombia para: el desarrollo económico e integración de las regiones, la comercialización de diferentes productos en el interior del país y la exportación a países vecinos como Ecuador y Venezuela.

Las vías fluviales en Colombia cuentan con una longitud navegable para embarcaciones menores (mueven menos de 25 toneladas) de 18.225 km. Para embarcaciones mayores la longitud navegable es de 11.273 km, distribuidos en cuatro cuencas (Cauca- Magdalena, Meta-Guaviare, Amazonas-Caqueté y Atrato-Cutí-San Juan) de los cuales, 7.063 km son permanentes.

La utilización de este modo para el transporte de carga y pasajeros en el país, es muy baja. Por río se moviliza un poco más del 1% de la carga del país, llegando anualmente a unos 3 millones de toneladas de carga, de las cuales, un 80% se moviliza por compañías privadas con sedes en los ríos Magdalena, Meta, Amazonas y Atrato.

El Río Magdalena concentra el 80 % de la movilización de la carga fluvial transportada en el país (entre 2 y 2,5 Millones de toneladas por año), compuesto en un 90% por transporte de carbón e hidrocarburos. El río se emplea en la navegación comercial desde sus desembocaduras en Bocas de Ceniza y Pasacaballos (Canal del Dique) hasta Barrancabermeja (728 km) y en menor escala hasta Puerto Berrío y Puerto Salgar.

El sistema ha perdido confiabilidad, que se ha traducido en una pérdida gradual de la carga transportada, entre otras, por no garantizar la navegación continua debido a limitaciones en calados permanentes estacionales que generan la disminución periódica de las profundidades del Río Magdalena, por altas tasas de sedimentación, anchuras variables que implican lechos menores, la falta de señalización del canal navegable, los problemas de orden público que imposibilitan la navegación nocturna segura, la inexistencia de puertos, equipos y conexiones adecuadas, entre otros. El Gobierno, interesado en mantener el modo fluvial como una opción de transporte en el país, ha diseñado proyectos de conservación y renovación dentro del Plan Estratégico de Transporte 2003-2006, elaborado por el ministerio del ramo.

La red ferroviaria del país está compuesta por 3.176 km, de los cuales 1.991 son de red concesionada y 1.185 de red inactiva. La red concesionada la conforman la Concesión del Pacífico (498 km), que opera en la región occidental del país uniendo esta zona con el puerto de Buenaventura, y la del Atlántico (1.493 km), que une la región central con el puerto de Santa Marta. Adicionalmente, existen líneas férreas privadas, en la Guajira y Boyacá, utilizadas por Carbones del Cerrejón L.L.C. y Acerías Paz del Río, respectivamente.

En la concesión del Pacífico se han rehabilitado 258 kilómetros, entre Buenaventura y Bugalagrande. El sector Buenaventura – Cali, entró en operación en el segundo trimestre de 2003 y su plan de obras se mantiene en 4 años, que terminan en el 2005.

Por su parte, en la Concesión del Atlántico, a cargo de Ferrocarriles del Norte de Colombia S.A.- FENOCO S.A., está operando por terceros la movilización de carbón desde La Loma hasta el puerto de Drummond Ltd, su plan de obras se modificó de 4 a 7 años. El tramo La Loma – Santa Marta en operación, movilizó en el 2003, 12,6 Mt de carbón.

Debido a que el modo férreo ha estado algún tiempo sin actividad operacional, éste ha perdido su participación en la movilización de carga nacional, por lo que es necesario recuperar, a través del inicio de la operación y la reactivación del modo, el transporte ferroviario para que se estructure como industria y sea atractivo tanto para los generadores de carga como para los operadores.

En la actualidad, el transporte por carretera se considera base fundamental para el crecimiento de la economía del país y por esto resulta tan importante que su desarrollo sea permanente, para satisfacer la demanda del mercado, es así como “se aprecia el incremento a través de los años de la participación del modo carretero en la movilización, la cual representa actualmente sin incluir ductos, el 70% de la carga que se transporta en el país, en segundo orden se encuentra el modo férreo con el 27%, fundamentalmente por las exportaciones de carbón y el fluvial con apenas el 2 %.”⁴

El desarrollo del transporte de carga, depende en gran medida de la infraestructura con la que se cuenta, pues ésta es la que permite finalmente garantizar que se den las condiciones necesarias para que el transporte y la comercialización final de los productos sea satisfactoria. Así pues, el mejoramiento de las condiciones de la infraestructura para el transporte de carga por carretera, debe darse acorde con el crecimiento de la economía.

Para la economía colombiana, el bajo nivel de competitividad de algunos de sus productos en el ámbito internacional, se debe, en gran parte, a los costos de la logística del transporte (modos de transporte, vocación de carga, tipo de vehículos, características de las vías) que afectan el precio final del producto. Por esto, se deben implementar medidas que busquen la modernización de la

⁴ Documento Plan Estratégico de Sector Transporte. 2003 - 2006. Ministerio de Transporte. 2003, p. 13

infraestructura que sirve al proceso de transporte de carga o mercancía. El mejoramiento de la infraestructura conduciría a un aumento de la competitividad y a una disminución en los costos por transporte.

Según el Instituto Nacional de Vías de Colombia - INVIAS, la red vial del país cuenta con 162.000 km, distribuidos así: 16.528 km corresponden a la red básica o arterial y 145.000 km a la red vascular.

La red básica o arterial de vías del país está constituida por troncales, transversales, accesos, conexiones y variantes. De los 16.528 km que incluye esta red, a cargo del INVIAS, 11.921,4 km se encuentran pavimentados y los otros 4.606,6 km se encuentran en afirmado. Los detalles sobre el estado de las vías en los diferentes departamentos del país se presentan en la tabla 9.

Tabla 9			
ESTADO DE LA RED NACIONAL DE CARRETERAS			
Departamento	Red Total (km)		Total (km)
	Pavimentada	Sin Pavimentar	
Antioquia	1.401,05	133,67	1.534,72
Atlántico	281,93	—	281,93
Bolívar	476,39	33,90	510,29
Boyacá	593,72	430,18	1.023,90
Caldas	305,97	—	305,97
Caquetá	313,09	103,87	416,96
Casanare	676,29	95,82	772,11
Cauca	469,25	879,38	1.348,63
Chocó	26,60	248,61	275,21
Cesar	541,11	163,45	704,56
Córdoba	498,02	69,08	567,10
Cundinamarca	675,49	130,91	806,40
Guajira	304,33	48,10	352,43
Huila	476,47	339,57	816,04
Magdalena	391,56	262,95	654,51
Meta	468,60	438,96	907,56
Nariño	626,51	141,91	768,42
Norte de Santander	395,11	195,20	590,31
Putumayo	89,75	324,78	414,53
Quindío	163,09	—	163,09
Risaralda	190,43	105,10	295,53
Santander	903,91	357,11	1.261,02
Sucre	189,06	87,00	276,06
Tolima	552,93	—	552,93
Valle	670,89	—	670,89
Ocaña	239,85	17,08	256,93
TOTAL	11.921,40	4.606,61	16.528,02

FUENTE: Plan Estratégico del Sector Transporte. 2003-2006

El Instituto Nacional de Vías ha calificado el estado de las carreteras pavimentadas entre bueno, regular y malo, distribuyendo los porcentajes de la siguiente manera: 68,83% de la red pavimentada se encuentra en buenas condiciones, 21,76% está en regular estado y 33,42% se encuentra en mal estado. De igual manera, informa que de los 2.156 puentes existentes, el 70%, es decir 1.509 puentes, se encuentran en buen estado, 474 en regular y 173 en mal estado.

La desatención al deterioro de la infraestructura vial del país se ve reflejada en reducciones de la velocidad de tránsito y disminución de las capacidades de carga de los camiones, afectando no sólo la comercialización de productos al interior del país, sino también las exportaciones.

Finalmente, a la Red Vascular o Alimentadora corresponde la totalidad de las vías administradas por los departamentos (72.000 km) y las denominadas terciarias, administradas anteriormente por el Fondo Nacional de Caminos Vecinales y en la actualidad por el Instituto Nacional de Vías (26.000 km), los municipios (36.000 km) y los particulares (12.000 km).

Según el Plan Estratégico del Sector Transporte 2003-2006, el estado de esta red vascular en una muestra de 11 departamentos se describe así: de la totalidad de las vías de los mismos, el 15% se encuentra pavimentado, pero sólo el 46,5% está en buen estado, el 32,5% en regular estado y el 21% en mal estado. La falta de mantenimiento en esta red se debe en buena medida a la poca disponibilidad de recursos que los entes territoriales departamentales y municipales tienen para tal fin y a la incapacidad técnica para hacer su mantenimiento y adecuación, teniendo, en muchos casos, que recurrir a financiaciones de fondos que el gobierno ha creado para suplir estas necesidades.

La figura 9 presenta un mapa con la infraestructura de transporte en Colombia, incluyendo la red vial, férrea y la hidrografía principal.

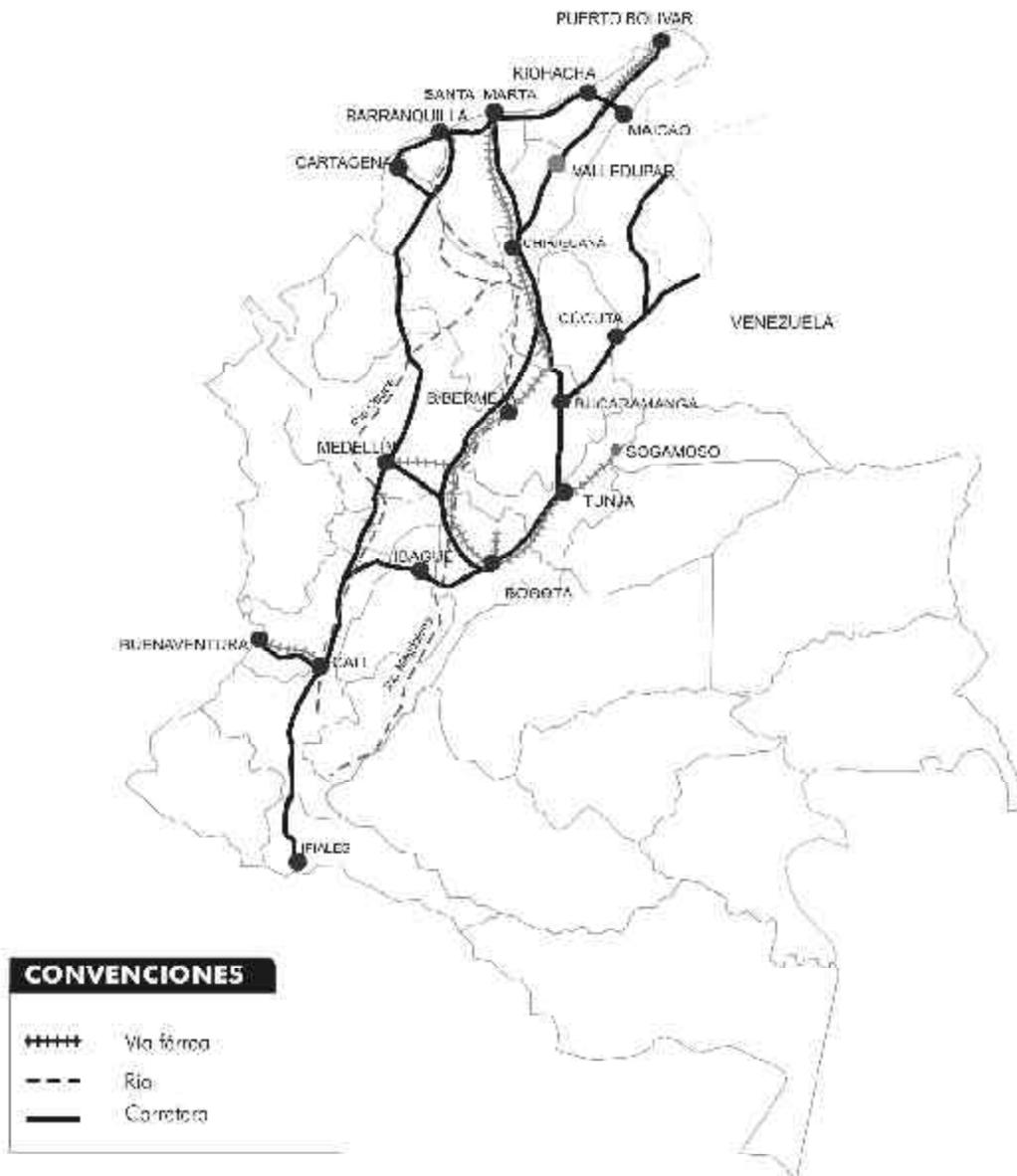
Como comentario final, es importante mencionar que al superponer el mapa de centros de producción carbonífera con el mapa de infraestructura, se observa una buena red de carreteras en el suroccidente, región andina, nororiente y norte del país, que une dichos centros con los centros de consumo y los puntos de exportación, por tanto el esfuerzo en términos de calidad y cantidad de infraestructura, debe ir más orientado al mantenimiento y mejoramiento de esta red, con especial atención a aquellas obras del nivel departamental o municipal.

Es importante para el país, con una visión de largo plazo, realizar un plan de expansión de su infraestructura de transporte de carga, y especialmente de transporte de carbón, por tratarse de una mercancía con un perfil exportable que genera importantes divisas y empleo. Dicha expansión debe tener en consideración aspectos del orden económico y del orden ambiental y social.

Para el caso del transporte hay una feliz coincidencia, que puede orientar una mayor participación del modo fluvial, seguido por el férreo y finalmente por el carretero, puesto que, de un lado, desde el punto de vista económico, el rendimiento del transporte fluvial, en términos de costos y consumo de combustible por tonelada movilizadas, es dos veces y media más económico que el transporte por ferrocarril y cuatro veces más que el de carretera. De otro lado, los impactos ambientales y sociales son generalmente menores, en cuanto a su intensidad por tonelada movilizadas, además de ser más fácil su control, vigilancia y monitoreo, si se comparan con la dispersión, heterogeneidad e informalidad que puede darse en el modo carretero y que no ocurre en los otros dos modos de transporte.

FIG. 9

Infraestructura de Transporte en Colombia





Fransperts/Model/Freeb. Drummond Ltd.

CAPÍTULO 2

TRANSPORTE DE CARBÓN EN COLOMBIA

Después de conocer la conformación de un sistema de transporte y los principales efectos ambientales generados por cada uno de sus tres elementos; los agentes que intervienen en la cadena del transporte; el marco jurídico y las generalidades del sector carbonífero y de la infraestructura de transporte nacional, se describen las principales características de los diferentes modos utilizados para el transporte de carbón, los corredores o rutas que actualmente se emplean para los flujos de carbón en el mercado doméstico, los sistemas de cargue y descargue y algunos comentarios sobre costos de transporte de carbón, sin pretender dar cifras absolutas, pues este tema corresponde a los agentes privados, como factor de competitividad de su negocio.

2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TRANSPORTE DE CARBÓN

El escenario básico para el transporte de carbón en Colombia está conformado por las diferentes regiones productoras del mineral, las principales ciudades y lugares donde están ubicadas las grandes industrias consumidoras, los puertos y los corredores de transporte empleados, ya sean terrestres (modo carretero y férreo) o fluviales, que unen dichos puntos de origen y destino del carbón.

Es importante recordar que existen escalas de tamaño o niveles de magnitud del transporte, según se trate de grandes o pequeños volúmenes a movilizar. Los grandes volúmenes de carbón de exportación se movilizan por el modo férreo, el cual es un modo de transporte cerrado, donde no existen tantos puntos de transferencia como ocurre en el modo carretero, empleado para el transporte y acopio del carbón para mercado doméstico. Este último, a diferencia del caso anterior, es un sistema abierto, con recorridos cortos iniciales entre las minas y los acopios, por caminos veredales o municipal que luego, según el nivel de comercialización y el destino final, se convierten en recorridos más largos, por carreteras departamentales o nacionales.

Se mencionan a continuación, de manera genérica, las principales características de los sistemas de transporte férreo, fluvial y carretero.

2.1.1. Transporte férreo

El transporte férreo de carbón en Colombia es utilizado, en la Guajira, por Carbones del Cerrejón L.L.C. y en el Cesar, por Drummond Ltd.

En la Guajira la infraestructura está constituida por una línea férrea de 150 km de longitud con especificaciones de trocha ancha o estándar de 1,44 m, que comunica la mina de Cerrejón Zona Norte con la terminal portuaria conocida como Puerto Bolívar, ubicada en Bahía Portete.

El equipo empleado está conformado por 3 trenes, los cuales se desplazan a una velocidad de 70 km/h, cada uno con 3 locomotoras que mueven aproximadamente 100 vagones carboneros con una capacidad promedio de carga de 100 toneladas en cada uno de ellos. Estos equipos operan 24 h/día.

En el Cesar, la línea férrea utilizada por Drummond Ltd. es de trocha angosta (0,914 m), comunica a La Loma, en el departamento del Cesar y Ciénaga en el departamento de Magdalena, tiene 192 km de longitud, más ramales dentro de las instalaciones de la empresa con una longitud de 24 km, incluyendo la mina y el puerto. La flota de operación ferroviaria es de 1.004 góndolas carboneras de 50 t netas de capacidad cada una y 29 locomotoras diesel-eléctricas. El equipo transita por una vía pública, por donde actualmente, se movilizan 12 trenes por día que hacen un ciclo completo mina-puerto-mina, cada uno compuesto por 98 góndolas y 3 locomotoras, con un peso total promedio de 4.900 t.

2.1.2. Transporte fluvial

En la actualidad, para el transporte fluvial de carbón, la empresa C.I. Carbones del Caribe S.A. aprovecha el tramo navegable del Río Magdalena comprendido entre el puerto fluvial de Tamalameque (Cesar), pasando por Calamar hasta finalizar en los terminales marítimos de Barranquilla y Cartagena, recorriendo unas distancias de 426 y 454 km, respectivamente. El transporte por este sistema implica el cargue y descargue de barcazas, que viajan impulsadas por remolcadores en convoy o conjuntos de 4 a 10 unidades a una velocidad aproximada entre 5 y 12 km/h, según la capacidad y la dirección del recorrido.

Las barcazas son estructuras metálicas construidas en acero soldado con capacidades de 1000 toneladas y cuyas dimensiones oscilan entre 10 y 13 m de ancho, 55 y 60 m de largo y aproximadamente 4 m de altura. En épocas de verano, cuando el nivel del río desciende, las barcazas no pueden cargarse completamente, puesto que el calado disminuye generándose una restricción a la capacidad de carga.

Cada convoy puede llegar a transportar hasta 10.000 toneladas. Este método, en general, no tiene restricciones de peso, pero debido a ciertos puentes que se encuentran en esta ruta y a las condiciones de navegabilidad, las cargas se ven limitadas.

2.1.3. Transporte por carreteras

Para el año 2001, según el Ministerio de Transporte, se movilizaron por carretera 76 Mt de carga, mediante el empleo de 168.000 camiones, entre rígidos y articulados, de los cuales 72.240 eran de servicio particular y 95.760 de servicio público. De acuerdo con información de Colfecar, la carga movilizada aumentó para el 2002 a 87 Mt y para el 2003 a 91 Mt.

Para mencionar algunas de las características del parque automotor empleado en términos de antigüedad y tipo, según la misma fuente, de este total de camiones, aproximadamente el 55% tenía una edad igual o superior a 20 años y el 87% correspondía a vehículos de dos ejes.

La capacidad de las vías del país se ha establecido de tal manera que el peso de los vehículos que transiten por ellas no superen las 10 toneladas por eje y asumiendo esto y las configuraciones establecidas por el Instituto Nacional de Vías y el Ministerio de Transporte, se tiene una clasificación de las configuraciones permitidas para el transporte de carbón, la cual se presenta en la tabla 10.

Tipo de vehículo	Configuración	Peso máximo(t) (Incluye peso del vehículo)
Camión rígido de dos ejes	C2	16
Camión rígido de tres ejes	C3	28
Camión rígido de cuatro ejes	C4	36
Tracto mula de tres ejes	C2-S1	27
Tracto mula de cuatro ejes	C2-S2	32
Tracto mula de cinco ejes	C3-S2	48
Tracto mula de seis ejes	C3-S3	52
Camión y remolque de cuatro ejes	C2-R2	31
Camión y remolque de cinco ejes	C3-R2	44
Camión y remolque de seis ejes	C4-R2	48

C: camión; #: No. de ejes; S: articulado; R: remolque

Fuente: Manual ambiental para transporte de carbón, ECOCARBON, 1995

Cuando se trata de transportar volúmenes pequeños y medianos de carbón en distancias cortas se emplean vehículos de poca capacidad tipo C2 y C3, fundamentalmente por: la ausencia de vías adecuadas que permitan el transporte del carbón en vehículos mayores desde las minas hasta los centros de comercialización, la escala de la producción y la capacidad económica de los empresarios mineros. Estos camiones o volquetas no son diseñados especialmente para transporte de carbón, llegando en muchos casos a ser construidos en estacas. Usualmente estos equipos utilizan como combustible la gasolina motor.

Para los casos de minería a gran escala o de alta producción para la exportación, se emplean tractomulas de cinco y seis ejes (tipo C3-S2 y C3-S3), con capacidad de carga de hasta 35 toneladas, las cuales realizan recorridos superiores a 100 km y utilizan como combustible el ACPM. En todo el país, este tipo de vehículos son empleados para el transporte de gran variedad de productos, por lo que el carbón en algunos casos, se convierte en una carga de compensación en el transporte de cemento, azúcar, granos o hierro.

De acuerdo con lo manifestado por los participantes en los talleres realizados en Cúcuta, Santa Marta, Zipaquirá y Nobsa sobre la Guía Ambiental para Transporte de Carbón, el tema de la capacidad de carga es un tema de constante preocupación para los transportadores, puesto que define en buena medida la competitividad y rentabilidad del negocio. Se mencionó, en dichas reuniones de trabajo, que los vehículos, al convertirse de gasolina a ACPM y al repotenciarse para atender las exigencias en las vías entre las minas y los centros de acopio, requieren cambios que aumentan el peso muerto del vehículo, sacrificando entonces la capacidad de carga de carbón.

Por ello, se planteó la conveniencia de que el Ministerio de Transporte, conjuntamente con los transportadores, evalúe varias alternativas complementarias, entre las cuales están: la posibilidad de adecuar las normas de capacidad; permitir la homologación de otros sistemas de transporte, como por ejemplo los articulados tipo Dolly; realizar la caracterización de rutas para carbón y definir especificaciones especiales de acuerdo con los flujos y el peso de carbón que es rentable transportar; y finalmente, adecuar programas y condiciones para los temas de repotenciación y chatarrización del parque automotor para transporte de carbón, que faciliten la toma de decisiones por parte de los privados para renovar sus equipos, asegurando que sus inversiones sean rentables en la operación del transporte, lo cual depende fundamentalmente del peso de la carga a movilizar.

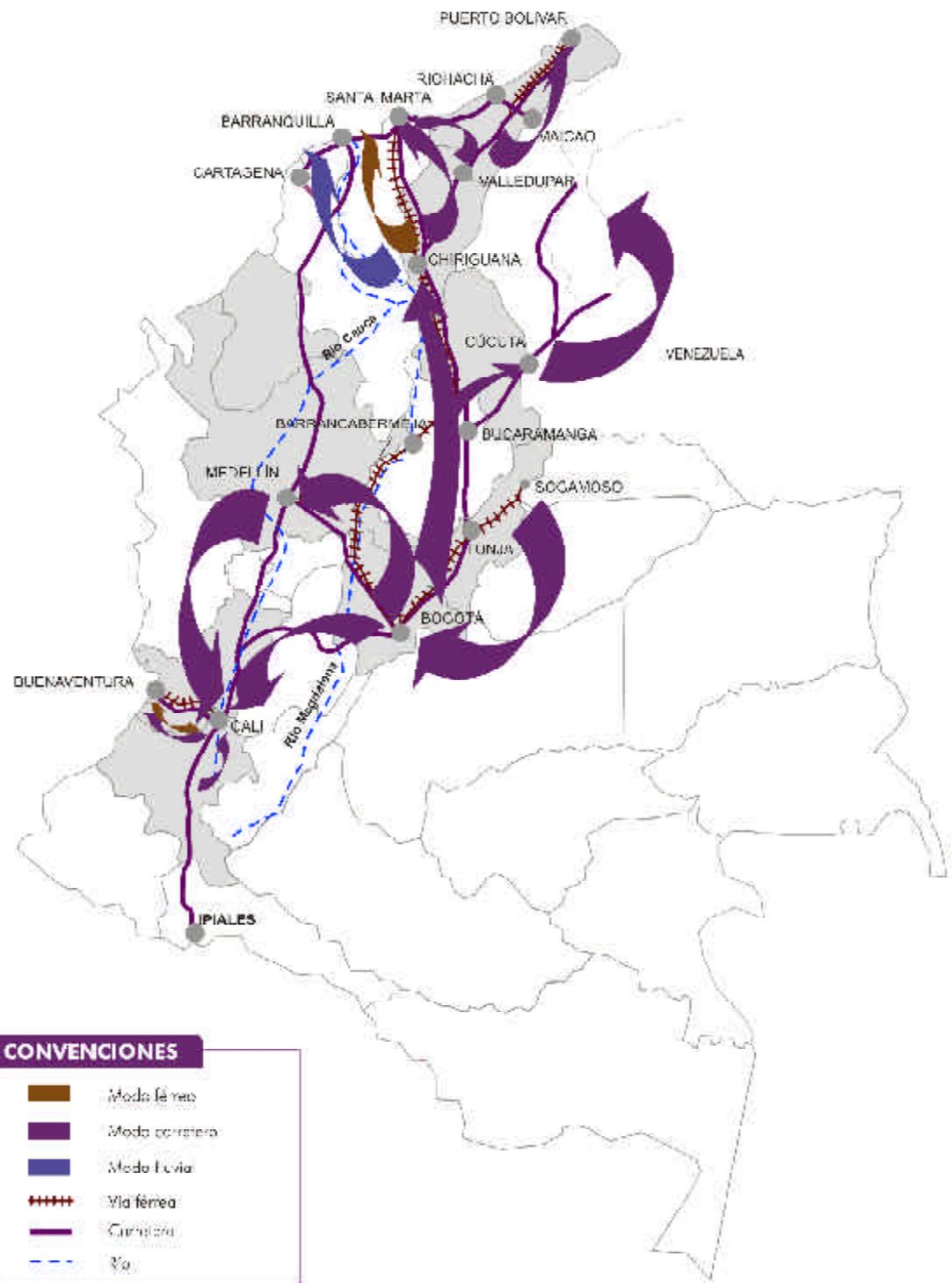
Desde el punto de vista ambiental, en la medida que se pueda transportar más carbón por vehículo y se cuente con equipos más modernos, los impactos se reducen notablemente, por cuanto será menor la intensidad de tráfico, mejores las condiciones técnicas y menores las necesidades de mantenimientos.

2.2. CARACTERÍSTICAS REGIONALES DEL TRANSPORTE DE CARBÓN

La actividad de transporte de carbón presenta condiciones particulares en cada región del país, con algunas similitudes cuando se trata de abastecer el mercado nacional o de llevarlo a los lugares y puertos de exportación. En cada caso, se mencionan los flujos representativos de carbón entre centros de producción y centros de consumo y exportación, sin detallar los flujos de carbón de carácter local, que se movilizan por carreteras terciarias o secundarias, donde el transporte en términos relativos corresponde a pequeños volúmenes.

Son muchas y variadas las rutas que se emplean para el transporte de carbón y ello depende en buena parte de las condiciones del mercado, tanto en el lado de la oferta como en el de la demanda de carbón, sin embargo, existen unos flujos interdepartamentales que tradicionalmente se mantienen, para la movilización del carbón hacia grandes centros industriales del país y hacia las fronteras o puertos para su exportación. Dichos corredores se ilustran de manera esquemática en la figura 10.

FIG. 10 Corredores típicos de transporte de carbón



☞ Antioquia

En este departamento, el carbón se transporta por carretera, desde la zona minera de la cuenca de la Sinifaná que comprende los municipios de Amagá, Fredonia, Titiribí, Angelópolis y Venecia, hacia los centros de consumo en Caldas, Medellín, Bello y otros municipios cercanos y departamentos. En algunos tramos, las vías son estrechas y recorren topografías montañosas con ascensos de alta pendiente. Los puentes no cuentan con las dimensiones y capacidades que demandan los camiones que se emplean en el transporte en esta zona. Además, en la vía hacia Medellín se presentan problemas de inestabilidad en taludes por sus características geológicas y por la explotación de canteras y carbón.

En Antioquia se emplean, para el transporte de carbón a los centros de acopio, volquetas (C2) y doble troques (C3) en modelos entre 1945 y 1993, a los cuales, la mayoría de las veces se les aumenta la capacidad del contenedor con tablones. Existe una tendencia cada vez mayor hacia el empleo de vehículos de modelos más recientes. En algunos casos, como el del consumo residencial de carbón, se emplean sacos de 50 kg transportados en camiones de estacas tipo C2.

Desde Antioquia se transporta carbón hacia las zonas industriales del departamento del Valle del Cauca, en tractomulas (C3-S3 y C3-S2) para las industrias azucareras, papeleras y cementeras, con quienes se manejan cargas de compensación. Son pocas las ocasiones y reducidos los volúmenes que esporádicamente se transportan hasta puertos en el Océano Pacífico o el Océano Atlántico para exportación, dado que el 75% del carbón producido se consume en el departamento.

☞ Boyacá

En esta zona, se utilizan, por lo general, camiones de dos ejes, tipo (C2), doble troque (C3). Las tractomulas (C3-S3 y C3-S2) con carrocerías de estacas, se emplean para transportar el carbón y el coque desde los patios de acopio hacia las industrias de la región, centros de consumo de Valle del Cauca, los puertos de la Costa Atlántica y Pacífica y la frontera con Venezuela. El carbón es carga de compensación de gránulos, azúcar y chatarra.

En esta región también es común que a las volquetas o camiones C2 y C3, se les aumente su capacidad empleando tablones alrededor de la carga. El modelo promedio de los camiones de dos ejes supera los 50 años y su estado no muestra señales de buen mantenimiento.

Además de las rutas por carretera, en este departamento se encuentra la línea férrea de trocha angosta Belencito - Bogotá de 257 km de longitud y un ferrocarril eléctrico privado de 35 km de longitud que transporta carbón desde la mina de Chapa hacia Acerías Paz del Río.

☞ Cundinamarca

Para el transporte local, se emplean vehículos muy antiguos, tipo volqueta, los cuales generalmente tienen carrocerías de estacas y son sobrecargados utilizando extensiones en madera. También se emplean dobletroques para el transporte de las zonas mineras a los centros de acopio o consumo directo. Para los recorridos de exportación hacia las costas Atlántica y Pacífica y hacia el Valle del Cauca y Antioquia, se emplean tractomulas de mayor capacidad tipo C3-S3 y C3-S2.

Ocasionalmente se ha empleado una línea férrea de trocha angosta para el transporte de carbón desde el interior del país hacia la costa Atlántica. La ruta, cuya longitud total es de 1.086 km, inicia en Guachetá, pasando por Bogotá, Barrancabermeja, Chiriguaná y llega a Santa Marta. En la actualidad esta línea no está rehabilitada en su totalidad, ni en servicio para transporte de carga en todos los tramos.

☞ Valle del Cauca y Cauca

Al Valle del Cauca ingresa carbón proveniente de Antioquia, Cundinamarca y Boyacá por la Troncal de Occidente, en equipos de configuración C3-S3 y C3-S2, con capacidades de carga de hasta 35 toneladas, en los cuales se moviliza carbón como carga de compensación. También, en menor proporción, ingresan equipos de esta configuración provenientes de Patía y El Tambo en el departamento de Cauca. Los camiones que se emplean, por lo general no son herméticos.

Para el transporte local, desde las minas hasta las industrias específicas que lo consumen en Cali y Yumbo, las volquetas que se emplean son de tipo C2 y C3. En estos vehículos no es rigurosa la práctica de proteger y recubrir la carga de carbón.

☞ Norte de Santander

Al igual que en los demás departamentos, el transporte de carbón en Norte de Santander, desde las zonas mineras hacia los patios de acopio y las zonas industriales se realiza mediante la utilización de camiones de dos ejes (C2), con extensiones de capacidad y carrocerías de estacas, con el consecuente problema de falta de hermeticidad.

En esta zona, existe una condición especial para el transporte, debido a la diferencia tan grande en los costos de los equipos entre Colombia y Venezuela y a la diferencia en precios de los combustibles. Esto hace que la casi totalidad del transporte se realice en vehículos con matrícula venezolana. La aplicación de las normas de tránsito y de control ambiental colombianas presenta una dificultad especial cuando estos equipos se encuentran en nuestro territorio. Las normas venezolanas y sus controles son más desarrollados, pero no aplican en Colombia. Hace falta una reglamentación de frontera con responsabilidades claras y con procedimientos de control bien establecidos para lograr un manejo ambiental adecuado y justo en la frontera. En términos generales, los ingresos económicos para los transportadores colombianos se reducen únicamente a lo que se recibe por el transporte desde la mina hasta el patio de manejo de carbón.

Existen en el departamento, dos rutas para el paso de carbón hacia Venezuela, la de Puerto Santander y la de Cúcuta. El transporte de carbón por Puerto Santander tiene un flujo muy alto y se hace en condiciones muy difíciles. Hasta hace muy poco el carbón producido en la región de Zulia debía hacer un largo recorrido a través de Cúcuta para poder llegar a Puerto Santander. Con la instalación del nuevo puente en Puerto León, construido gracias a una alianza estratégica entre varias instituciones interesadas, el recorrido se redujo en más del 70%. Queda pendiente organizar el transporte que se continúa haciendo por vía destapada y que implica un impacto ambiental y en la salud de las comunidades vecinas muy alto. Es notorio el desarrollo de una conciencia muy fuerte sobre la necesidad de cubrir la carga de carbón.

Un problema especial se vivencia en Puerto Santander donde la capacidad de carga se reduce notablemente, pues el puente es muy estrecho y antiguo y sólo permite la circulación de vehículos con capacidad para transportar un máximo de 4 toneladas. Se ocasiona así una gran congestión vehicular en calles que son extremadamente estrechas y plenas de actividad comercial. Otro motivo de preocupación para la población es el deterioro de su equipamiento urbano y la poca participación en los ingresos que tiene la comunidad local. La reglamentación de tráfico y de responsabilidad civil de estos vehículos venezolanos en territorio colombiano amerita un desarrollo especial.

Para la exportación de carbón hacia Venezuela a través de la frontera por Cúcuta, se emplean vehículos con capacidad de 52 (C3-S3), 48 (C4-R2) y 44 toneladas (C3-R2). Típicamente se trata de equipos con matrícula venezolana y con manejo de carga de compensación (cemento, acero y aluminio principalmente). Las vías y los puentes, que soportan hasta 52 toneladas, se encuentran

afectados por el paso permanente de camiones con productos importados de Venezuela y por la exportación del carbón y de otras mercancías desde Colombia. Estos camiones se cubren, aunque a veces no se utilizan las mejores opciones en material de cobertura. Las partes laterales de los camiones generalmente no son selladas herméticamente. Existe un problema especial con todos los camiones y es el llenado de los camiones por encima de los bordes laterales. El pico que se forma tiene la tendencia a regarse sobre la vía. Se debe aclarar que el problema principal en cuanto a material particulado por el transporte, no es el carbón que se riega, sino el polvo que se levanta de la vía. De ahí la importancia de tener las vías en excelente estado, barrer y lavar las vías en zonas altamente pobladas y pavimentar todas las vías de tráfico de carbón que pasan por zonas habitadas.

≪ Guajira y Cesar

En estos departamentos, el transporte de carbón desde las minas hacia los puertos de exportación e inclusive el que requiere Carbones del Cerrejón L.L.C., entre la Zona Central y la Zona Norte, se realiza mediante la contratación de servicios de empresas transportadoras que emplean tractomulas con capacidades máximas de 52 toneladas, por lo general de modelos recientes.

Al igual que en lo expuesto en los otros departamentos, tampoco se emplean en su totalidad vehículos completamente herméticos, pero sí hay mayor uso de contenedores compactos, algunos con compuertas laterales. Adicionalmente, la práctica del sobrepeso, la cual anteriormente se presentaba, generando el deterioro de las vías y los puentes, se ha corregido gracias a los controles establecidos por las compañías mineras y los puertos, las campañas realizadas por las autoridades para contrarrestarlas, la toma de conciencia por parte de los transportadores y los mecanismos de control (básculas) establecidos en las rutas carboneras.

En estos dos departamentos operan corredores férreos para transporte de carbón, mediante los cuales se moviliza carbones de las minas de Carbones del Cerrejón L.L.C. en la Guajira y de Drummond Ltd. en el Cesar.

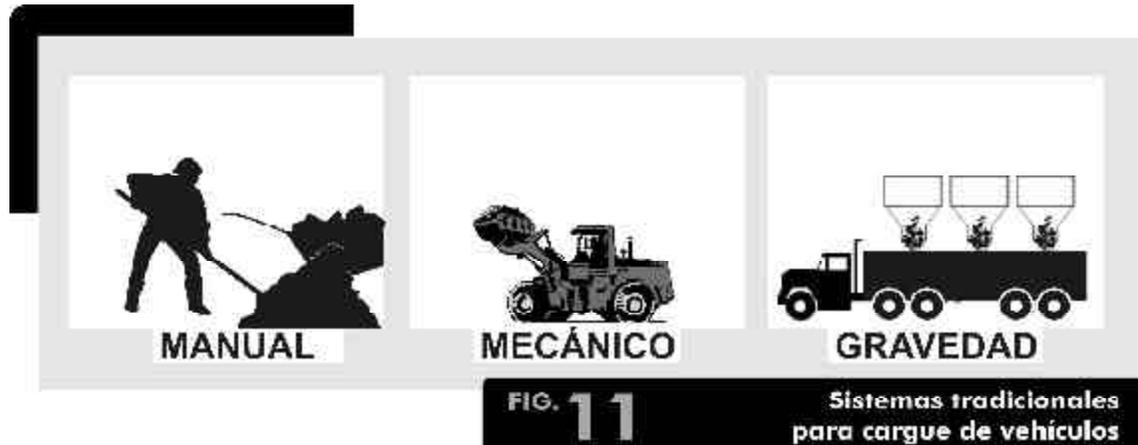
También se emplea el transporte fluvial por parte de C.I. Carbones del Caribe S.A, quien embarca el carbón en Tamalameque, movilizándolo cerca de 700 toneladas anuales de carbón por el Río Magdalena, hasta puertos en Barranquilla o Cartagena; sin embargo, este modo de transporte tiene problemas operativos durante algunos meses del año por la sedimentación que se presenta en ciertos tramos. A futuro este sistema de transporte dejará de ser utilizado para darle paso, en primera instancia, al transporte por carretera de la totalidad de su producción, desde la mina hasta un puerto cercano a Ciénaga, ubicado a la altura del Río Córdoba, actualmente en construcción. La Empresa aspira, para el mediano y largo plazo, pasar a modo férreo, utilizando la misma vía concesionada a FENOCO S.A.

2.3. SISTEMAS DE CARGUE Y DESCARGUE DE CARBÓN

El cargue y descargue de carbón, son operaciones propias de los patios de acopio de carbón y están bajo la responsabilidad del empresario minero o comercializador. Son muy diversos los sistemas existentes y éstos a su vez dependen del sistema de transporte empleado y del equipo utilizado; van desde sistemas estrictamente manuales, hasta sistemas altamente sistematizados.

Para el caso del cargue de volquetas y camiones, cualquiera sea su configuración, la operación se puede hacer manualmente empleando la fuerza humana, por medios mecánicos con cargadores o palas mecánicas o por bandas o tolvas que descargan por gravedad. El sistema de cargue incide fundamentalmente en los tiempos empleados para el procedimiento, así por ejemplo, para el caso de

una tractomula que carga entre 30 y 35 toneladas, cuando se trata de sistemas de cargue por tolvas o silos, la duración del cargue es aproximadamente de 10 minutos y cuando se emplean cargadores es de media hora, tiempo que puede variar según la capacidad del cargador. También, desde el punto de vista ambiental, el sistema de cargue mediante tolvas, genera el menor efecto ambiental adverso. Los dos argumentos anteriores demuestran que de una buena selección del sistema de cargue dependerá el logro de beneficios competitivos. La figura 11 ilustra estos sistemas de cargue



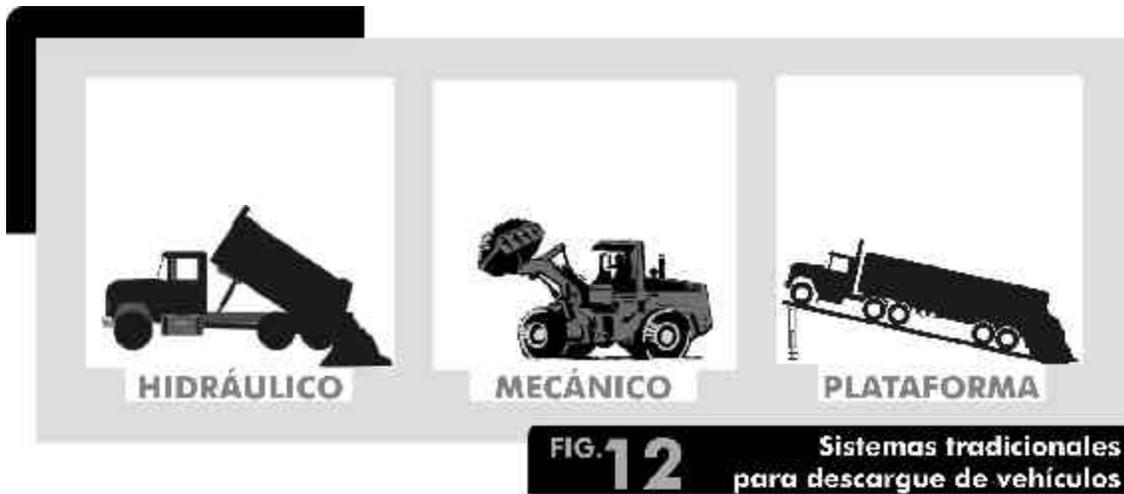
Para el proceso de cargue de los vagones, por lo general se emplean silos y bandas transportadoras que cargan el material por encima de los mismos, estando estos en movimiento continuo, mediante procesos computarizados que controlan las operaciones de nivelación, compactación y humectación. El cargue y descargue se realiza en lugares confinados que cuentan con sistemas de supresión de polvo. En los puertos la carga se deposita en una estación de descargue automatizada con un sistema de vaciado a tolvas por el fondo de los vagones o por volteo de los mismos, de donde se despacha a los puntos de transferencia para luego pasar a los buques.

Concretamente para el caso de las barcazas, el cargue se realiza mediante el empleo de bandas transportadoras para conducir el carbón hasta un ducto telescópico que por gravedad alimenta los compartimientos de la barcaza. Cuando llegan a sus puntos de descarga, el vaciado se realiza por equipos mecánicos disponibles en las mismas barcazas o en el puerto.

En el modo carretero, el descargue se hace en forma mecánica, gracias a mecanismos hidráulicos y cargadores, o manual en cuyo caso los tiempos empleados son considerablemente mayores. Algunos de los contenedores pueden contar con sistemas para la descarga lateral, mientras que otros pueden hacer la descarga posterior por medio de levantamiento con malacate o empleo de plataformas que inclinan el vehículo y permiten el descargue por gravedad a silos o tolvas bajo superficie, tal como lo ilustra la figura 12.

Para el caso en que el destino final del transporte terrestre son los puertos, las condiciones de descargue son más completas. En la actualidad, los puertos que prestan servicio para el acopio y cargue de buques de carbón en Colombia son: en la costa Atlántica los ubicados en Bahía Portete, Santa Marta, Ciénaga, Barranquilla y Cartagena; en la costa Pacífica en Buenaventura y el único puerto fluvial localizado sobre el Río Magdalena, en Tamalameque.

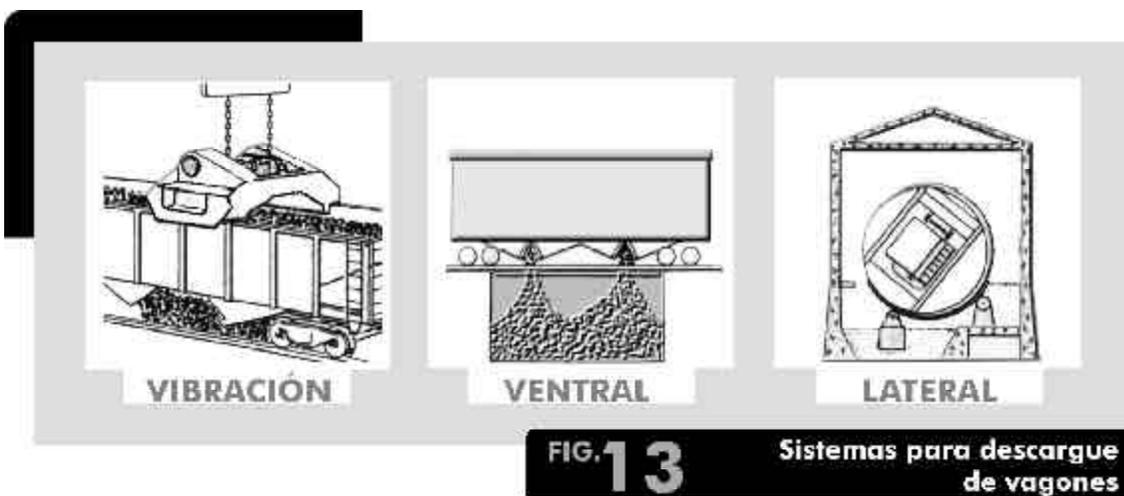
Especialmente en los que se localizan en Ciénaga y Bahía Portete, los cuales son puertos especializados para el manejo de carbón, se cuenta con la infraestructura adecuada para el manejo de



este material. En los demás, en donde se manejan diferentes tipos de productos, existen muelles dedicados al carbón, pero no tienen diseños específicos como puertos carboneros, con lo cual no sólo se afecta la eficiencia de la actividad portuaria, sino también la operación de descargue del carbón, por no contar con las facilidades propias que permitan la maniobrabilidad, almacenamiento, descargue, entre otros, de los vehículos que llegan.

En términos generales, en estos sitios hay un patio de acopio del material, donde los vehículos de transporte terrestre (camiones y trenes) o las barcazas dejan el material. Se emplean malacates estacionarios o gatos hidráulicos para el volteo o vaciado de los contenedores y para el caso de las barcazas se utilizan equipos especiales tipo palas. Luego, el carbón es llevado por medio de bandas transportadoras y con ayuda de un cargador, bulldózer o reclamador, se apila, para que otra banda transportadora lo lleve hacia la estructura de cargue a los buques carboneros.

En el caso del transporte férreo, los vagones que se emplean para el transporte de carbón, cuentan con sistemas de compuertas en el fondo de los mismos, que permiten descargue el material por acción de la gravedad y en otros casos, poseen sistemas hidráulicos de volteo o son descargados por medio de palas hidráulicas externas. Estos sistemas se ilustran en la figura 13.



2.4. COSTOS DE TRANSPORTE DE CARBÓN

La información sobre costos de transporte varía según las circunstancias en que éste se realiza, el mercado de destino y los agentes que en él intervienen, quienes le dan un tratamiento confidencial a los aspectos de carácter económico y financiero del negocio. Una regla general indica que en la medida que se empleen sistemas de transporte en grandes volúmenes los costos serán menores por unidad de producto movilizado.

Según estimativos realizados en 1998 por la entonces autoridad minera para el subsector carbonífero, ECOCARBON, el costo de transportar una tonelada de carbón desde el Cesar hasta su puerto de exportación, puede variar entre 12 y 14 dólares, mientras que el costo portuario oscila entre 2,5 y 4,5 dólares. A la hora de la comercialización, la suma de estos valores representa entre 48% y 51% del valor del carbón, el porcentaje restante corresponde entonces a los costos de producción. Esto confirma que los costos del carbón en el mercado internacional, dependen en gran medida de la variación en los costos de transporte y embarque.

En lo que se refiere a los costos de transporte asociados con el mercado doméstico y fundamentalmente con el transporte por carreteras, en términos generales, la movilización del carbón en distancias cortas desde las minas hasta los acopios se hace en transporte particular con valores de fletes que apenas cubren los costos operativos. El transporte para grandes distancias es realizado por terceros diferentes a los generadores de carga, (representados por los mineros y comercializadores de carbón) los cuales son, en algunos casos, empresas de transporte de carga debidamente establecidas en el país y en otros transportadores particulares. Los fletes varían sustancialmente, dependiendo de cual tipo de transportador se utilice, sin embargo hay que reconocer que la utilización de empresas transportadoras puede contribuir a obtener mejoras ambientales y por supuesto a ordenar la actividad del transporte en el país.

Tradicionalmente el carbón, por su valor comercial, es una mercancía que no se asegura, lo cual hace que sus fletes sean menores en comparación con otros tipos de mercancía que por sus propios costos requieren de un seguro para ser transportadas.

En la estructura de costos del transporte, las variables que más inciden en el establecimiento de los fletes son: combustibles, mantenimiento y llantas, las cuales a su vez tienen una estrecha relación con aspectos de trazado y mantenimiento de vías. Se ilustra en la tabla 11, una estructura de costos operativos típica para el modo carretero.

Concepto	Participación (%)
Salarios, prestaciones y comisiones	12,25
Combustibles	24,22
Llantas y neumáticos	15,25
Filtros y lubricantes	3,45
Mantenimiento y reparación	14,14
Peajes	12,88
Impuestos al vehículo	0,27
Seguros	8,68
Retefuente	1,64
Garajes y lavado	2,53
Otros	4,69
TOTAL	100,00

FUENTE: Indicadores. En: EL CONTAINER. Enero de 2004



Transporte Mode, Servicio, Flota Fluvial Carbonera, S.L. Carbonera del Caribe S.A.

CAPÍTULO
3

**IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS GENERADOS
POR EL TRANSPORTE DE CARBÓN**

Como toda actividad, el transporte de carbón genera impactos positivos y negativos. Un análisis rápido, indica que los impactos positivos pueden estar ligados principalmente a los aspectos socioculturales y concretamente dentro de ellos, a los temas de generación de empleo, de desarrollo comercial y de creación de canales de interacción regional. Sin embargo, teniendo en cuenta el objetivo de la guía, en su contenido se trabajarán aquellos temas que pueden potencialmente generar impactos adversos o negativos.

3.1. PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ADVERSOS

Para realizar una descripción clara y coherente de los diferentes impactos potenciales negativos que puede generar la actividad del transporte, se analizan dos categorías, de un lado, la de los aspectos físico bióticos y de otro, los aspectos socioculturales. Éstas a su vez se asocian con cada uno de los elementos que conforman el sistema de transporte, teniendo en cuenta las circunstancias temporales y espaciales que hacen referencia a los tres momentos importantes de la actividad: cargue, transporte y descargue.

Se presentarán con mayor detalle los efectos asociados con el sistema de transporte por carretera, con algunas referencias a los modos férreo y fluvial, dada la intensidad de uso del modo carretero y bajo la aceptación de la premisa de que los transportes férreo y fluvial para grandes volúmenes de carbón de exportación, tienen, en orden de magnitud, menor incidencia ambiental por unidad de carga transportada, además se realizan, como se dijo antes, por empresas mineras, concededoras del negocio, con conciencia ambiental, tecnología especializada, planes de contingencia diseñados en detalle y probados en ocasiones de atentados y finalmente reguladas y vigiladas de cerca por las autoridades ambientales. Otros argumentos importantes que explican una mayor orientación de la guía hacia el modo carretero, lo constituyen los factores de informalidad, heterogeneidad y dispersión que éste presenta.

De otro lado, para el transporte férreo y fluvial la interacción con comunidades durante la travesía es baja, por tratarse de sistemas cerrados, mientras que el transporte por carretera es un sistema abierto. Además, las actividades de cargue se realizan en terrenos privados, asociados con la explotación minera y por tanto sus rutinas ambientales están integradas a las del complejo minero. Las actividades de descargue se realizan en terminales portuarios de carga, que operan bajo la regulación existente y especializada. Por último, la operación del transporte está controlada de manera sistemática, obedeciendo a programaciones y rutinas de mantenimiento absolutamente rigurosas, concentradas en unos pocos operadores.

En el transporte férreo, uno de los principales impactos negativos derivados de su operación tiene que ver con la dimensión social, en cuanto se genera una interrupción de corredores de movilización para humanos y animales y se introduce un factor de riesgo de accidentes, el cual debe ser debidamente tratado. En este tema es valiosa la experiencia y los logros alcanzados en el Cerrejón Zona Norte, donde se han realizado importantes esfuerzos para la sensibilización de las comunidades, en relación con el cuidado que deben tener para ellos mismos y para sus animales, teniendo en consideración que por cada punto específico de la travesía, un tren pasa aproximadamente cada 4 o 5 horas, durante 1 minuto y a una velocidad máxima de 70 km/h.

Como se ha mencionado, cada elemento del sistema de transporte tiene asociados factores que pueden desencadenar impactos positivos o negativos sobre los componentes físico-bióticos y

sociales del medio ambiente y de las áreas de influencia a las cuales se circunscribe la actividad de transporte. Para una mejor interpretación se presenta en la tabla 12 una descripción general de los principales efectos ambientales derivados de la actividad de transporte de carbón, los cuales, posteriormente se organizan y agrupan en una matriz que facilita la comprensión de la problemática ambiental del transporte de carbón en Colombia.

En esta tabla se intenta presentar una visión general de los impactos típicos para el modo carretero, generados durante las actividades de cargue, descargue y travesía, asociándolos, en lo posible, a cada uno de los tres elementos que aparecen en las columnas: la carga de carbón, el equipo de transporte y la infraestructura.

Tabla 12			
EJEMPLO DE ALGUNOS IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS CON EL MODO CARRETERO			
Momento de la cadena	Elementos del sistema de transporte		
	Carga	Equipo	Infraestructura
Cargue y descargue	<ul style="list-style-type: none"> ? Emisión de partículas. ? Alteración de cuerpos de agua. ? Ruido por motores de equipos de cargue y descargue. ? Accidentalidad por maniobras de equipos. ? Afectación de condiciones de bienestar, higiene y paisaje (en los lugares de acopio, despacho y recibo). 	<ul style="list-style-type: none"> ? Emisión de gases de combustión. ? Ruido de motores. ? Accidentalidad. ? Riego de aceites o combustibles. ? Congestión vehicular en los lugares de despacho y recibo. ? Efectos de salud sobre conductores. ? Afectación de condiciones de bienestar, higiene y paisaje. ? Aumento de temperatura ambiente. 	
Travesía o transporte	<ul style="list-style-type: none"> ? Emisión o riego de partículas. ? Alteración de cuerpos de agua. ? Afectación de condiciones de bienestar, higiene y paisaje. 	<ul style="list-style-type: none"> ? Emisión de gases de combustión. ? Ruido de motores. ? Accidentalidad. ? Riego de aceites o combustibles. ? Congestión vehicular en las vías. ? Efectos sobre la salud (física y mental) de conductores (condiciones de confort y ergonomía del vehículo). ? Afectación de condiciones de bienestar, higiene y paisaje. ? Emisión de partículas por el rodamiento (polvo, desgaste de llantas, residuos de otras cargas, etc). ? Generación de residuos (conductor). ? Alteración de cuerpos de agua por lavado del vehículo durante la travesía. ? Afectación de suelos. 	<ul style="list-style-type: none"> ? Emisiones de partículas de carbón y de otros materiales por la acción del viento. ? Accidentalidad. ? Efectos sobre la salud de los conductores (condiciones de ruta, duración de recorridos, acceso a servicios públicos). ? Afectación de condiciones de bienestar e higiene en comunidades del área de influencia. ? Afectación del recurso hídrico por el deterioro de vías y puentes. ? Aumento del ruido por efectos de mal mantenimiento o de especificaciones de ruta (control de velocidad). ? Efectos socioeconómicos sobre las comunidades influenciadas por la vía. ? Deterioro de infraestructura por sobrepeso.

Hay que precisar que la problemática ambiental asociada con el equipo y la infraestructura, descrita en la tabla anterior, le es común a la actividad de transporte en general y por lo tanto no es exclusivamente atribuible al transporte de carbón.

Como complemento a la información de la tabla anterior, es importante hacer las siguientes precisiones en relación con cada uno de los elementos de un sistema de transporte, cualquiera sea el modo utilizado.

Primer elemento, la carga de carbón: Este elemento está presente en los tres momentos que configuran la operatividad del sistema de transporte. En el manejo de carbón durante el cargue y descargue, hay que decir que son operaciones realizadas dentro de patios de acopio y por ello son parte integrante de ellos. Se mencionarán en el documento los principales efectos que se pueden generar, sin embargo, su tratamiento en detalle sobrepasa el alcance de esta guía ambiental dedicada al transporte y corresponde a otras guías, su desarrollo en profundidad, en las cuales se traten temas como: barreras, canales perimetrales, diseño de áreas, sistemas de cargue y descargue, protocolos de despacho y recibo, selección de equipos, señalización y control de la contaminación de aguas.

Segundo elemento, el equipo de transporte: Este elemento también está presente en los tres momentos claves de la actividad y de igual manera hay que establecer las medidas de manejo ambiental que correspondan a cada uno de ellos. Es importante tener presente los efectos colaterales indirectos relacionados con las labores de lavado, mantenimiento y parqueo del equipo, las cuales se realizan en lugares específicos, en donde también se generan efectos negativos sobre los recursos del medio ambiente, pero que nuevamente no son objeto de esta guía.

Adicionalmente, este elemento tiene una relación directa con los conductores, en primer lugar y con los propietarios y empresas de transporte, en segundo lugar, los cuales juegan un papel fundamental en la cadena del transporte y en los impactos que se puedan generar.

Tercer elemento, la infraestructura: Este elemento es el único que tiene el carácter de “estático”, es decir, está allí dispuesta para ser utilizada por diferentes sectores transportadores. A diferencia de los dos elementos anteriores, las vías se relacionan solamente en términos de temporalidad, con el momento de la travesía y sus efectos están estrechamente ligados al trazado de las rutas, a las comunidades que atraviesa y a las especificaciones de su construcción. Los efectos ambientales pueden relacionarse con aspectos de trazado, mantenimiento o señalización.

En Colombia no existen carreteras privadas alternas para transportar carbón, como ocurre en otros países desarrollados. Se utilizan las carreteras públicas, las cuales, en general, con el tiempo se convierten en un foco para creación de nuevas comunidades en sus costados, que buscan mejores oportunidades de vida, con los consecuentes efectos sobre el medio ambiente por la presión sobre los recursos naturales y la falta de planeación urbana.

La identificación de los impactos ambientales, la causa que los origina y el momento de ocurrencia, permitirán dimensionar las principales opciones de manejo ambiental para prevenirlos, controlarlos o minimizarlos, identificando los actores que intervienen y que juegan un papel importante, desde el punto de vista de su adecuada aplicación y de la función de seguimiento y control.

Por último, otro factor decisivo en la generación de impactos está relacionado con la transparencia, efectividad y frecuencia con que actúen las autoridades civiles, ambientales y de tránsito y transporte, las cuales en ejercicio de sus funciones pueden jugar un papel importante, más en el lado de lo preventivo, educativo e informativo, que en lo correctivo y sancionatorio. Ejemplo de esto puede ser la contribución de las autoridades a la reducción de impactos ambientales, cuando realizan un adecuado control a los límites de peso, límites de velocidad, equipos de carretera y control de certificación de emisiones.

3.1.1. Dimensión físico-biótica

Como toda actividad, la de transporte de carbón puede impactar positiva o negativamente el medio ambiente en las áreas de influencia donde se desarrolla. Potencialmente puede impactarse el recurso aire, agua, suelo, paisaje, fauna y flora, en magnitudes que dependerán de las características de operación y manejo de la actividad.

Es importante diferenciar claramente los impactos generados por la actividad del transporte, de aquellos generados o potencializados por la construcción de la infraestructura, la cual obedece a unas necesidades preestablecidas de comunicación, comercio y transporte entre regiones, es decir, la obra de infraestructura se construye para ser utilizada, respondiendo a las exigencias de la legislación de tránsito y ambiental, en términos de tipo y magnitud de flujos, elaboración de estudios ambientales y de consulta social. Sin embargo, este argumento no aplica, especialmente para infraestructura existente desde hace muchos años, concebida para ciertos usos, y a la cual, además, debe adicionarse el uso para transporte de carbón, generando con ello conflictos con las comunidades. Ejemplo de esto son las vías en el interior del país de nivel municipal, usadas tradicionalmente para pastoreo o tránsito de vehículos menores y peatones, que en la actualidad sirven al transporte de carbón, sin responder en trazados y especificaciones a las exigencias de este subsector.

Apoyados en un ejercicio realizado en 1996 por ECOCARBON, sobre la gestión ambiental para la industria de carbón, en el cual se elaboraron matrices de impacto ambiental para las diferentes operaciones de la cadena de la industria carbonífera, desde su explotación, hasta su consumo, incluyendo el transporte por modo carretero y férreo, se presenta, de manera simplificada, una evaluación cualitativa y relativa de los diferentes y principales impactos, los cuales se ilustran en la tabla 13.

Tabla 13

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS PARA MODO FÉRREO Y CARRETERO

Impacto Biofísico	Categoría					
	S		MS		I	
	F	C	F	C	F	C
Modificación / Pérdida suelo, vegetación y drenaje.						
Degradación / Alteración aguas superficiales.						
Disrupción / Alteración / Aguas subterráneas.						
Desplazamiento / Disrupción / Destrucción vida.						
Alteración / Pérdida áreas superficiales.						
Deterioro de calidad del aire.						
Molestias por ruido (población y vida silvestre)						

S: Significativo MS: Menos significativo I: Insignificante
 Modo férreo Modo carretero

El recurso agua se puede impactar principalmente en los puntos de cargue y descargue, en los sitios de mantenimiento y alistamiento y a lo largo de la travesía, fundamentalmente por el riego de carbón y su conducción hacia drenajes que posteriormente van a corrientes de agua superficiales. Otra fuente de afectación lo constituyen el derrame de combustibles o aceites de los vehículos y el abandono de residuos especiales y ordinarios por parte de conductores.

El recurso aire, recibe su mayor impacto a causa de la emisión de gases de combustión y vapores producidos por el funcionamiento de los equipos utilizados para el transporte y por la generación de material particulado de carreteras sin pavimentar, mientras que por las partículas de carbón, pues éstas, además de no ser respirables, como se mencionó anteriormente en el primer capítulo, se depositan rápidamente en el suelo, dado su tamaño.

Otro factor de alteración es el ruido generado por el motor de los vehículos y por la acción de rodamiento o movimiento del mismo, lo cual a su vez, genera una gran cantidad de material particulado sedimentable que ocasiona molestias estéticas y deterioro de la calidad de vida y la salud de las personas asentadas en las cercanías de las operaciones de transporte. Se aclara que un porcentaje alto de las emisiones lo compone material presente en las vías (polvo de carretera), diferentes al carbón, más nocivos para la salud que el propio carbón.

Los recursos suelo, fauna, flora y paisaje, son afectados en menor escala; el primero de ellos, por recibir los desechos y partículas de carbón generados por la actividad y por el deterioro de la infraestructura (compactación, pérdida de suelo, desestabilización de taludes), originado por el tránsito permanente de vehículos con sobrepeso, práctica que es cada vez más controlada en nuestro país, gracias a la conciencia creciente en empresarios transportadores sobre el tema y sus consecuencias. Los demás recursos se ven afectados, por el paso a altas velocidades de vehículos que pueden generar pérdida de vidas, generación de ruido, afectación de la cobertura vegetal que bordea la infraestructura y congestión vehicular en zonas de despacho o entrega de carbón, las cuales en buena parte se pueden evitar con una adecuada planeación por parte de los generadores de carga y de los destinatarios, que tenga en consideración variables de capacidad, movilidad, horarios y frecuencia.

3.1.2. Dimensión social

Se presenta a continuación una descripción general de los aspectos socioculturales más relevantes asociados con el transporte del carbón por modo carretero, especialmente, aquellos relacionados con la población vinculada directamente con el transporte de carbón y las comunidades que se encuentran localizadas en el área de influencia directa de las rutas empleadas. Nuevamente, hay que recordar que estos aspectos no son exclusivos para transporte de carbón, por el contrario, trascienden, en buena parte, a toda la actividad de transporte de carga.

De la población vinculada directamente con el transporte de carbón

✎ Valoración social del trabajo en actividades relacionadas con el carbón

Es importante tener en cuenta el lugar que ocupa el subsector carbonífero dentro de la escala de valoración de los oficios, lo cual se refleja en los imaginarios colectivos que han ido construyendo las personas y las comunidades y que tienen una incidencia directa en el reconocimiento del trabajo en este sector de la economía. Este es un tema que tiene que ver con la autoestima, el clima laboral y con la disposición para realizar el trabajo, lo cual puede incidir en la generación de impactos y cuya solución está relacionada con estrategias de profesionalización de los oficios.

✎ Condiciones de trabajo y de seguridad

La obsolescencia e inadecuado formato de la mayoría de los vehículos utilizados para el transporte de carbón (sin criterios ergonómicos), especialmente en el interior del país, los valores de los fletes, la espera de carga de compensación y la dotación de los sitios de mantenimiento, lavado,

descanso (espera) y aprovisionamiento de combustible, son condiciones de trabajo desventajosas de los conductores de vehículos de transporte de carbón frente al transporte de otros productos, hecho que contribuye a su desmotivación y baja autoestima en una gran medida.

Además, el ruido producido por el vehículo afecta en primera instancia al conductor “...en donde los niveles pueden alcanzar el orden de los 85dB”⁵, durante los recorridos realizados. La exposición continua a este ruido puede producir la sordera profesional y constituirse en un riesgo para la seguridad vial. Los efectos más leves del ruido son el embotamiento y la sensación de cansancio, que afectan la capacidad de alerta, es decir, los reflejos.

Las mínimas condiciones de seguridad por la obsolescencia de los vehículos e inadecuado mantenimiento implican alto riesgo de accidentalidad. Razones económicas y financieras del transporte de carbón han contribuido a que el parque automotor, con excepción del utilizado en la gran minería, esté compuesto en su mayoría por vehículos de modelos antiguos⁶, con un inadecuado mantenimiento, y con condiciones mínimas de seguridad para el conductor y su tripulación exponiéndolos a altos riesgos de accidentalidad.

Sólo, desde hace pocos años, cuando se creó el Fondo de Prevención Vial, se cuenta con estadísticas suficientemente detalladas y de calidad sobre accidentalidad, que permiten un análisis adecuado de este tema, debido a que anteriormente, la información recolectada, en el momento y lugar del suceso, era incompleta y generalmente se reportaban sólo aquellos casos con heridos o muertos. Consultadas algunas de las estadísticas recientes presentadas por dicho Fondo (2001), se estima que cerca del 25% de los accidentes en carretera corresponden a transporte de carga, pero no se desagregan por tipo de carga, lo cual no permite atribuir un número de accidentes a vehículos que transporten carbón, sin embargo por información del sector empresarial minero, el índice de accidentalidad es mínimo, con valores de hasta 1 accidente en 10 años.

Si a la obsolescencia e inadecuado mantenimiento se agrega la práctica, cada vez más controlada, de la sobrecarga, que dificulta la maniobrabilidad del vehículo, se multiplican las probabilidades de sufrir accidentes en cualquier momento.

✍ **Condiciones extremas por mal estado de vías, congestión vehicular y grandes distancias**

Los conductores de vehículos de transporte de carbón en nuestro país deben transitar, en la mayoría de las rutas entre los centros de producción y de consumo, por una combinación de vías troncales, transversales, caminos vecinales, que se encuentran en regular estado, no solamente porque cerca del 70% están sin pavimentar, sino porque las especificaciones del trazado son inadecuadas, y además, en determinados trayectos presentan congestión vehicular, por lo tanto están sometidos a unas condiciones extremas para el ejercicio de sus funciones, diferentes a las de otros transportadores de carga que sólo se movilizan entre grandes centros industriales urbanos.

Las distancias que deben recorrer en el mercado interdepartamental de carbón, en la mayoría de los casos, son grandes y dada la topografía por la que atraviesan los corredores viales utilizados, los conductores y sus tripulaciones cruzan diferentes pisos térmicos, tal como lo ilustra la figura 14, por lo tanto, están sometidos a temperaturas y condiciones de humedad y pluviosidad diferentes a lo largo del recorrido, con los consecuentes efectos sobre sus cuerpos y mentes.

⁵ Manual ambiental del transporte de carbón en Colombia, ECOCARBÓN, s.f., página 46.

⁶ Manual ambiental del transporte de Carbón en Colombia, ECOCARBON, s.f., página 5

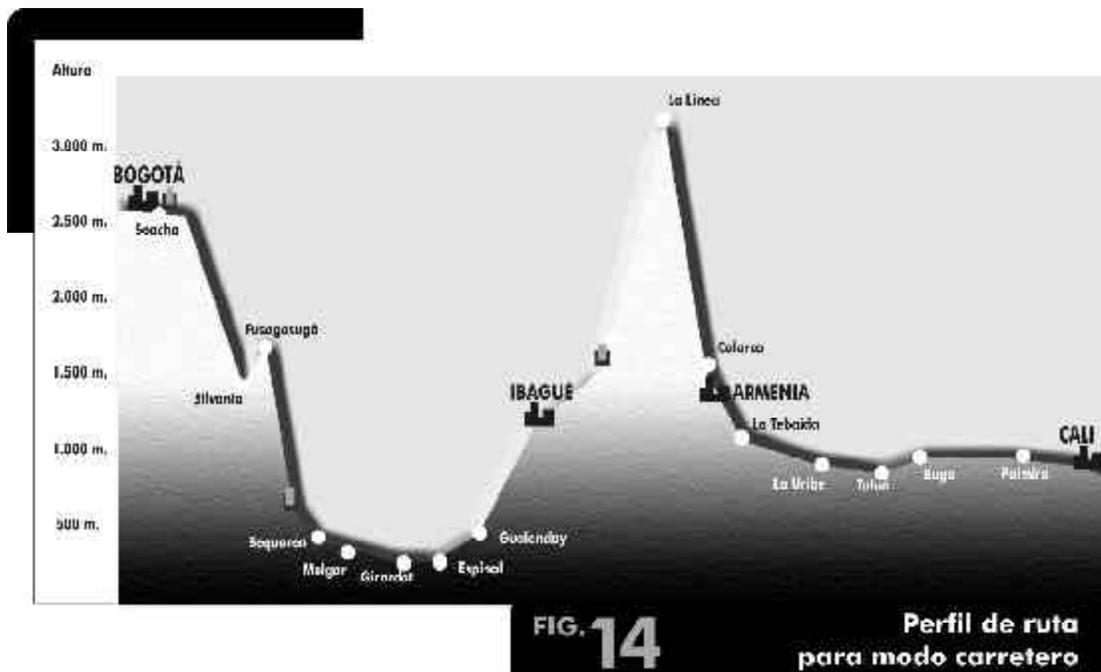


FIG. 14

Perfil de ruta para modo carretero

✎ Niveles educativos de conductores y ayudantes

Los conductores, en su gran mayoría, presentan bajo nivel de instrucción, con primaria incompleta, lo cual se refleja en su comportamiento y responsabilidad frente al cumplimiento de las normas de tránsito, de seguridad industrial, de convivencia con otros colegas, de protección ambiental, entre otras, siendo comúnmente, la trasgresión o incumplimiento, la actitud imperante y permanente en el desempeño de sus oficios. Esta situación se torna más evidente especialmente cuando los transportadores no están afiliados a empresas, las cuales tienen por ley la obligación de capacitarlos.

Las normas más incumplidas por las personas responsables en las diferentes actividades del transporte del carbón son las de contratación, pues es usual que se realice directamente entre productor o intermediario con el propietario o conductor del vehículo y no a través de las empresas de transporte donde están afiliados los vehículos; normas de peso máximo, reflejado en el hecho de que el sobrepeso ha sido una práctica generalizada en todo el país, lo cual, paulatinamente ha venido siendo controlado; evasión de peaje con la complicidad de los funcionarios de empresas recaudadoras; normas de cobertura de la carga; disposición de desechos personales y del vehículo en el espacio público, entre otras.

Estos argumentos fueron confirmados en los talleres de trabajo sobre esta guía, en los cuales se mencionó que el oficio de conductor se aprende empíricamente, cuando los ayudantes se convierten en aprendices del conductor y con ello se perpetúan comportamientos, a medida que dichos ayudantes pasan a ser conductores y así sucesivamente. En dichos talleres, se confirmó el bajo nivel de escolaridad, mencionando que entre el 80 y 90% de los conductores y ayudantes no alcanzan a tener primaria o bachillerato. Adicionalmente, se evidenció la necesidad de profesionalizar el oficio de conductor y hacer un trabajo permanente de sensibilización que trascienda la capacitación propiamente dicha, para lograr un cambio cultural y de mentalidad, el cual como está demostrado, toma más tiempo que un cambio tecnológico. Lo anterior es importante por la incidencia que esto puede tener en la minimización de los impactos ambientales generados por el transporte.

✎ Seguridad ciudadana e incremento de la violencia

El deterioro de la seguridad ciudadana e incremento de la violencia ha contribuido no solamente a la desestabilización de las actividades económicas, al empeoramiento de las condiciones de vida

de la población en general, sino que ha introducido un factor de incertidumbre y de riesgo adicional a las personas y bienes involucradas en el transporte del carbón.

Lo anterior se explica puesto que en las regiones donde se localiza la producción de carbón y en los corredores viales que unen los centros de producción y de consumo, se viene de tiempo atrás, deteriorando el orden público e incrementando la inseguridad. En algunas de esas regiones, grupos al margen de la ley han tenido su espacio de operación desde hace muchos años, pero en las últimas décadas la situación de conflicto se ha agravado con la aparición del paramilitarismo y el incremento de la delincuencia común, generalizándose el secuestro, la extorsión y los asaltos en carretera.

☞ **Condiciones de la infraestructura social para satisfacer las necesidades de los trabajadores, vinculados con el transporte del carbón**

La infraestructura social a la que se hace referencia tiene por objeto facilitar a las personas vinculadas con la prestación del servicio de transporte del mineral (conductores, ayudantes, mecánicos, etc.), un adecuado desempeño de sus funciones. En el caso que nos ocupa, esta infraestructura social está constituida por: a) los servicios sanitarios en el lugar de cargue y descargue, en la carretera, en las estaciones de servicio, los talleres, puertos, etc; b) espacios para el descanso y el alojamiento en ruta, donde puedan satisfacer adecuadamente sus necesidades personales y de comunicación.

En Colombia, esta infraestructura social, en general, es de baja calidad, no solamente en cuanto la habitabilidad sino en la prestación de los servicios. En los últimos años ha empezado un tímido desarrollo de estos servicios de carretera por parte del sector privado, pero se está lejos de contar con una infraestructura adecuada y confortable. Además, los fletes pagados por transporte de carbón restringen el acceso de los conductores y sus tripulantes a esta infraestructura social de apoyo a su actividad productiva.

☞ **Confusión visual por el conflicto entre señalización vial y publicidad**

Es innegable que en algunas de las vías, además de existir una deficiente señalización vial, a veces por deterioro, falta de reposición, robo, accidentes o falta de actualización, se cuenta con poca información para los usuarios y existe una proliferación creciente de publicidad comercial, tema que ha sido controlado de tiempo atrás por INVIAS, quien ha definido los requisitos para colocar publicidad en carreteras. Estos avisos comerciales, ubicados sin respetar las normas existentes, no sólo producen contaminación visual y distraen, sino que opacan y confunden la deficiente señalización vial, contribuyendo a elevar el riesgo de la accidentalidad⁷.

De la población que reside o labora en el área de influencia donde se desarrollan actividades relacionadas con el transporte de carbón

☞ **Sobre la salud**

Las actividades relacionadas con el transporte en general, especialmente cuando éste se desarrolla por carreteras en regular o mal estado y sin cobertura asfáltica, producen diferentes tipos de contaminación, especialmente la generada por el polvo de la carretera (crítico en épocas de verano), que pueden afectar la salud de la población residente o que labora en sus áreas de influencia.

En la medida en que se realicen buenos mantenimientos a los vehículos para evitar escapes y fugas producidos por su funcionamiento y se logre una adecuada cobertura de la carga de carbón, se

⁷ Manual Ambiental del Transporte de Carbón en Colombia, ECOCARBON, s.f., página 37

contribuye de manera importante a minimizar la contaminación del aire, suelo y agua y con ello, los consecuentes impactos sobre la salud.

☞ Sobre la movilidad de personas y bienes

La obsolescencia, el mínimo mantenimiento, la sobrecarga que disminuye la maniobrabilidad, la utilización de corredores viales de alto tráfico, el paso por las áreas urbanas y centros poblados, entre otros, aumentan los riesgos de accidentalidad de los habitantes que viven en las poblaciones y a lo largo de las carreteras.

Las propias comunidades han tomado algunas medidas para disminuir la accidentalidad, como la construcción de resaltes sin las adecuadas normas técnicas y de prevención, sin el permiso o control de las autoridades competentes y sin la evaluación de los efectos ambientales colaterales que pueden generar como ruido, emisión de gases y desprendimiento de partículas de carbón.

Las consecuentes pérdidas de vidas, bienes y la generación de incapacidades temporales y definitivas a causa de accidentes, tiene un alto costo social y económico sobre las entidades prestadoras de los servicios de salud, especialmente las gubernamentales, puesto que una gran mayoría de afectados corresponden a personas de bajos o nulos ingresos.

3.2. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Existen múltiples y variados métodos de identificación y evaluación de impactos, que pueden ser utilizados, dependiendo de la complejidad y magnitud del proyecto a evaluar. Para la actividad de transporte de carbón, considerándola, para el caso de esta guía, desde el momento en que el equipo de transporte está cargado y dispuesto a iniciar su travesía, hasta el momento en que llega al punto de descargue, el método tradicional de la matriz de impactos permite realizar una buena aproximación a las diferentes variables y a las relaciones causa-efecto que se originan.

Es así como la matriz que se presenta en la tabla 14 incluye, además de la actividad de transporte propiamente dicha, las actividades que consecuentemente se le asocian, como son el cargue, descargue y mantenimiento de equipos, las cuales, a pesar de no ser objeto de esta guía, fundamentalmente porque no son responsabilidad directa del sector transportador, se consideró que debían incluirse para tener una visión completa e integradora de la cadena del transporte de carbón.

En la matriz aparecen, en las columnas, las actividades fundamentales del transporte de carbón, clasificadas como directas e indirectas y para cada una de ellas las principales subactividades que se realizan. En las filas se ordenan los principales impactos ambientales que potencialmente pueden darse, organizados según el recurso del medio ambiente que se afecta.

Cada actor de la cadena del transporte podrá adecuarla a sus condiciones particulares, señalando cuales son las intersecciones de columnas y filas que ocurren en su actividad, según sea el modo de transporte utilizado.

Esta matriz debe utilizarse como una referencia y puede aplicarse para cada caso, teniendo en cuenta las condiciones reales de la actividad, en términos de magnitud e intensidad de la operación, tipología de equipos de transporte, mecanismos de cargue y descargue, condiciones y características de las rutas empleadas, entre otros.

A título de ejemplo, y solamente tomando la variable del sistema de cargue empleado, la evaluación tendrá diferentes resultados, pues se generarán impactos diferentes cuando se trata de un sistema de cargue de vehículos por gravedad, mediante el empleo de tolvas, que minimizan la emisión de partículas de carbón y el riego en el suelo, o cuando se trate de patios de carbón donde los vehículos se cargan manual o mecánicamente y donde deben maniobrar inclusive sobre las mismas pilas de carbón o suelos cubiertos de residuos de carbón.

Tabla 14

MATRIZ DE IMPACTOS

COMPONENTE	IMPACTO IDENTIFICADO	ACTIVIDADES															
		ALTA INTENSIDAD					Baja intensidad										
		CONSTRUCCIÓN	EXPLORACIÓN	OPERACIÓN	ABANDONO	RECONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	EXPLORACIÓN	OPERACIÓN	ABANDONO	RECONSTRUCCIÓN						
		Escara de túnc	Mar obra de sacapelo	Carpeta	Sellado	Vieje	Reparar en mini	Escara de túnc	Mar obra de sacapelo	Placante	Sellado	carques de impermeable	Extracdo	electromecáric	Lubricacón	Umbra	le queo
AGUA	Alta calidad que empuja el nivel de agua subterránea																
	Alta calidad que empuja el nivel de agua subterránea																
	Alta calidad que empuja el nivel de agua subterránea																
	Interferencia de agua que empuja el nivel de agua subterránea																
	Alta calidad que empuja el nivel de agua subterránea																
	Alta calidad que empuja el nivel de agua subterránea																
	Alta calidad que empuja el nivel de agua subterránea																
AIRE	Emisión de gases que empuja el nivel de agua subterránea																
	Emisión de gases que empuja el nivel de agua subterránea																
	Emisión de gases que empuja el nivel de agua subterránea																
	Emisión de gases que empuja el nivel de agua subterránea																
	Emisión de gases que empuja el nivel de agua subterránea																
	Emisión de gases que empuja el nivel de agua subterránea																
	Emisión de gases que empuja el nivel de agua subterránea																
SUELO	Emisión de gases que empuja el nivel de agua subterránea																
	Emisión de gases que empuja el nivel de agua subterránea																
	Emisión de gases que empuja el nivel de agua subterránea																
	Emisión de gases que empuja el nivel de agua subterránea																
	Emisión de gases que empuja el nivel de agua subterránea																
	Emisión de gases que empuja el nivel de agua subterránea																
	Emisión de gases que empuja el nivel de agua subterránea																
BIÓTICO	Emisión de gases que empuja el nivel de agua subterránea																
	Emisión de gases que empuja el nivel de agua subterránea																
	Emisión de gases que empuja el nivel de agua subterránea																
	Emisión de gases que empuja el nivel de agua subterránea																
	Emisión de gases que empuja el nivel de agua subterránea																
	Emisión de gases que empuja el nivel de agua subterránea																
	Emisión de gases que empuja el nivel de agua subterránea																
SUELO Y SUBSTRATO	Emisión de gases que empuja el nivel de agua subterránea																
	Emisión de gases que empuja el nivel de agua subterránea																
	Emisión de gases que empuja el nivel de agua subterránea																
	Emisión de gases que empuja el nivel de agua subterránea																
	Emisión de gases que empuja el nivel de agua subterránea																
	Emisión de gases que empuja el nivel de agua subterránea																
	Emisión de gases que empuja el nivel de agua subterránea																

La matriz anterior fue utilizada en los talleres realizados en Norte de Santander, Magdalena, Cundinamarca y Boyacá, donde se analizó y sirvió como soporte para la identificación de los principales impactos que pueden asociarse con la actividad de transporte de carbón, los cuales se agruparon según el modo, así:

Carretero

- ≠ Afectación de la calidad de aire y de la salud por partículas de polvo en vías.
- ≠ Afectación de la calidad de aire por emisiones de vapores y gases del vehículo.
- ≠ Afectación de la calidad de aire por partículas de carbón.
- ≠ Afectación de la calidad de aguas por aceites, combustibles, aporte de sólidos (polvo y carbón) y residuos.
- ≠ Afectación de drenajes por aporte y sedimentación de sólidos.
- ≠ Afectación de la vegetación y de la fauna por ruido y material particulado.
- ≠ Afectación del paisaje por generación de polvo, congestión vehicular y riego de carbón.
- ≠ Daños infraestructura vial, afectación de taludes y estabilidad de suelos.
- ≠ Generación de molestias y perturbación a comunidades.
- ≠ Generación de ruido con impactos sobre comunidades y conductores.
- ≠ Afectación de la salud de conductores.
- ≠ Generación de residuos sólidos ordinarios y especiales.
- ≠ Generación de accidentes.
- ≠ Generación de conflictos por la interferencia con otros usos de la vía.
- ≠ Asentamiento de población y actividades comerciales a lo largo de las vías.
- ≠ Inducción al cambio en las actividades económicas tradicionales de las regiones.

Férreo

- ≠ Generación de ruido, especialmente en cargue y descargue.
- ≠ Generación de accidentes.
- ≠ Afectación de la calidad del aire por partículas de carbón.
- ≠ Generación de residuos sólidos especiales.
- ≠ Afectación de la fauna.
- ≠ Afectación del suelo y el agua por derrames de aceites o partículas de carbón.
- ≠ Afectación del paisaje.
- ≠ Interrupción de corredores.

Fluvial

- ≠ Afectación de la calidad del aire por emisión de gases y partículas de carbón.
- ≠ Alteración de la calidad del agua y de los lechos por descarga de aguas residuales domésticas, derrame de combustibles, aguas oleosas y aporte de partículas de carbón.
- ≠ Desestabilización de orillas en las áreas donde se ubican los muelles.
- ≠ Generación de ruido.
- ≠ Congestión artefactos fluviales.
- ≠ Generación molestias a comunidades.
- ≠ Generación de residuos especiales.



Compañía de Carbon, Drummond Ltd.

CAPÍTULO

4

**OPCIONES PARA EL MEJORAMIENTO
DE LA GESTIÓN AMBIENTAL**

Una vez identificados los impactos, se presentan las principales opciones de manejo que contribuyen a lograr un cambio de actitud frente a la variable ambiental y un mejor desempeño por parte de todos los agentes que intervienen en el desarrollo de la actividad de transporte de carbón.

Las opciones corresponden, en primer lugar, a estrategias de tipo general sugeridas para los diferentes actores que intervienen en la cadena del transporte de carbón. En segundo lugar se describen las opciones propias de manejo ambiental para cada uno de los tres elementos del sistema de transporte, buscando prevenir, controlar o minimizar los principales impactos descritos anteriormente, con énfasis en el modo carretero, las cuales se condensaron en fichas por facilidad de manejo y claridad en su aplicación. También se mencionarán las contingencias de posible ocurrencia y algunas opciones para su manejo.

4.1. ESTRATEGIAS GENERALES

Se identificaron algunas estrategias de carácter general que pueden ser consideradas por los diferentes actores de la cadena del transporte de carbón, las cuales redundarán de manera directa o indirecta en el mejoramiento de la actividad y con ello en su gestión ambiental. El diseño, apropiación y alcance que cada agente realice de las propuestas aquí planteadas, dependerá de manera particular, de sus propias posibilidades y del interés que demuestre frente a los esquemas de autogestión. Las estrategias generales sugeridas se relacionan con los siguientes temas:

- ≍ Formalización del sector transportador de carbón.
- ≍ Aplicación de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA).
- ≍ Fortalecimiento en capacitación y generación de competencias.
- ≍ Desarrollo de sistemas de información, comunicación y coordinación.
- ≍ Desarrollo del componente de Ciencia y Tecnología.
- ≍ Ejercicio eficaz de la autoridad.

Cada una de ellas se describe a continuación, incluyendo algunas opciones para que posteriormente sean desarrolladas de acuerdo con las funciones e intereses de los agentes involucrados.

≍ Formalización del sector transportador de carbón

En la medida que se logre minimizar la dispersión y heterogeneidad en el sector transportador, se tome conciencia frente a la importancia de conformar empresas de transporte, se cumplan las disposiciones legales que le son aplicables y se ejerzan controles adecuados para contrarrestar el nivel de informalidad, se obtendrán beneficios ambientales de consideración.

Es importante, de manera concertada entre autoridades y transportadores, revisar y adecuar la normatividad por medio de la cual se establecen las condiciones para que los transportadores puedan convertirse y actuar como empresas organizadas, cumpliendo con las exigencias de la legislación y consecuentemente, puedan tomar decisiones en cuanto a reposición y renovación de equipos, asegurando la rentabilidad del negocio.

Esta estrategia debe estar dirigida con mayor énfasis hacia los transportadores de carácter local y regional que operan en las zonas carboníferas, pues existe evidencia de un mejor ordenamiento, cuando se trata de transporte de carbón para exportación o para el mercado interdepartamental.

Un instrumento para desarrollar esta estrategia sería la conformación de mesas de trabajo regionales en las que además del Ministerio de Transporte, participen los agentes interesados (sectores transportador, académico, económico, financiero, ambiental), en las cuales se analicen las circunstancias particulares en relación con el transporte de carbón y se identifiquen y desarrollen sus soluciones.

El ordenamiento del sector y la existencia de una infraestructura adecuada para el transporte, permitirá realizar un mejor manejo de variables tan importantes, desde el punto de vista ambiental, como: rutinas de mantenimiento, programas de capacitación y entrenamiento, contratación del servicio de transporte y sistemas de gestión ambiental.

☞ **Aplicación de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA)**

Los empresarios, sean estos mineros, comercializadores o transportadores, están llamados cada vez más a armonizar sus actividades con los estándares de calidad ambiental del orden nacional y mundial. Desde las dos últimas décadas, se ha desarrollado y puesto en marcha el concepto de los Sistemas de Gestión Ambiental, los cuales fundamentalmente se definen como un conjunto planeado y coordinado de acciones administrativas, procedimientos operativos, documentación y registros, implementados por una estructura organizacional específica con competencias, responsabilidad y recursos definidos, con el fin de prevenir efectos ambientales adversos, así como promover acciones y actividades que preservan y mejoran la calidad ambiental.

Los sistemas de gestión ambiental, en general operan como un ciclo de mejoramiento continuo que se retroalimenta y que está compuesto por cuatro etapas fundamentales, según lo indica la figura 15.

Un SGA sirve, entre otras, para identificar impactos ambientales y sus causas, el estado de cumplimiento de las normas y la adopción de medidas de prevención y control ambiental. Este sistema le proporciona a la empresa, competitividad en el mercado nacional y mundial según la exigencia creciente en los sistemas de contratación de servicios.

La adecuada aplicación de un SGA implica identificar, por parte de la alta gerencia, los impactos ambientales generados en su actividad, sus causas y los compromisos y propósitos en relación con la conservación y protección del medio ambiente. Adicionalmente, debe acreditar el cumplimiento de requisitos legales, prevención de la contaminación y mejora continua del desempeño ambiental.

Es fundamental que todo el personal participe en la formulación, estructuración y ejecución, acatando sus lineamientos y en consecuencia, comprometiéndose con su cumplimiento.

El SGA se puede validar o certificar bajo parámetros internacionales específicos: Responsible Care, la BS7750 del Instituto Británico de Normalización, o a través de la Comunidad Europea por medio del Plan de Ecogestión y Auditoría Ambiental (EMAS). A nivel internacional, por medio de la



Organización Internacional para la Estandarización (ISO) quien creó la norma ISO 14001, la cual es la de mayor aplicación en Colombia. Los puntos más relevantes de la norma ISO 14001 son los siguientes:

- ≍ Requisitos Generales.
- ≍ Declaración de una Política Ambiental.
- ≍ Planificación de procedimientos.
- ≍ Implementación.
- ≍ Verificación y acciones correctivas.
- ≍ Revisión.

En la medida en que el transporte de carbón sea realizado por empresas transportadoras y se reduzca el número de transportadores independientes o no afiliados, esta estrategia será más aplicable y efectiva.

≍ Fortalecimiento en capacitación y generación de competencias

El diseño, estructuración y puesta en marcha de programas sistemáticos de educación, sensibilización y capacitación aplica para todos los actores de la cadena de transporte, incluidas comunidades y autoridades. Con ellos se contribuye a la optimización del ejercicio de las tareas que le corresponden a cada agente según sean sus funciones, a racionalizar los costos operativos, a generar factores de competitividad y a crear un clima de eficiencia y transparencia para el desempeño del transporte de carbón.

Los temas pueden ser muy variados y deben trascender los aspectos puramente técnicos para abordar también asuntos de carácter humano y de crecimiento personal. Para la puesta en marcha de esta estrategia debe existir una buena dosis de creatividad que permita aprovechar los recursos locales y regionales y lograr establecer alianzas con sectores que puedan ofrecer dichos servicios de capacitación.

Sólo a título de ejemplo, puede decirse que las empresas transportadoras deben desarrollar programas de capacitación y profesionalización del oficio, salud ocupacional y seguridad industrial, dirigidos al grupo de conductores, ayudantes y a los técnicos de mantenimiento y servicio, que les permita elevar su nivel de desempeño y desarrollar la actividad del transporte con mínimos riesgos. Además es conveniente que esta gestión se complemente con la definición de un reglamento interno de trabajo, donde se establezca, principalmente, los criterios de las jornadas de trabajo y de selección del personal, y programas informativos que promuevan el cumplimiento de las normas.

De la identificación de impactos realizada, se desprende que uno de los principales grupos objetivo para la puesta en marcha de esta estrategia sería el grupo de conductores, razón por la cual se establecieron opciones específicas que más adelante se presentan en formato de ficha. Otros grupos importantes a considerar son, de un lado, las comunidades, para las cuales se pueden desarrollar temáticas de sensibilización frente a la importancia del subsector carbón y la seguridad vial, y de otro, las autoridades, con programas de capacitación que les permitan realizar de manera eficaz su función de control y vigilancia.

≍ Desarrollo de sistemas de información, comunicación y coordinación

Esta estrategia hace referencia a la creación de sistemas de información regionales estratégicos que convoquen a los principales actores y que generen canales de comunicación y coordinación para obtener la información estadística que permita: documentar las operaciones de transporte de carbón, diseñar estrategias de comunicación con comunidades y facilitar la coordinación y la relación entre los distintos agentes, especialmente entre regulados (privados) y reguladores (Estado).

La inclusión de esta estrategia se hace con el ánimo de crear una cultura de elaboración y mantenimiento de registros para mejorar la información que actualmente existe sobre transporte de carbón, la cual en muchos casos aparece agregada, sin permitir profundizar en las particularidades para cada región, tipo de transporte o de carga movilizada.

Conscientes de que el transporte de carbón incide de manera importante en el precio final del producto, es conveniente considerar la posibilidad de contar con este tipo de respaldos para manejar adecuadamente y planear a largo plazo la actividad.

Está demostrado que la secuencia lógica que permite, con gran confiabilidad, planear exitosamente una actividad o sector económico, se inicia con la obtención de datos sobre los indicadores fundamentales que determinan la actividad, los cuales pueden correlacionarse para obtener información, permitiendo, posteriormente, tener un manejo adecuado que con el tiempo va indicando los principales factores, variables o tendencias que orientan la planeación de la actividad, tal como se ilustra esquemáticamente en la figura 16.



Desarrollo del componente de Ciencia y Tecnología

Ciencia y Tecnología son componentes transversales que aplican para cualquier tipo de actividad o sector económico y el transporte no es la excepción. En este sentido, esta guía invita a generar y formular proyectos de investigación y desarrollo tecnológico y social que redunden en el mejoramiento de las condiciones de operación de los sistemas de transporte.

Para ello se puede acceder a recursos de Ciencia y Tecnología disponibles en Colciencias, recursos para el fomento de la actividad minera provenientes del Fondo Nacional de Regalías, recursos de cooperación internacional, de las Corporaciones Autónomas Regionales, de fomento a la actividad de transporte e inclusive, recursos provenientes del sector privado, lo cual es cada vez más común en nuestro país en muchos otros sectores de la economía, por los beneficios recibidos de la aplicación de los resultados obtenidos en las investigaciones.

Es conveniente establecer contactos y alianzas con los sectores académicos del país y de las regiones, donde existe un potencial humano y de conocimiento que puede ser aprovechado en beneficio del transporte de carbón y especialmente en la minimización de sus impactos ambientales adversos, sean estos de carácter físico-biótico o sociocultural.

Algunos temas que pueden ser objeto de investigación, son: aspectos de evaluación ambiental de la actividad, diseño de sistemas de monitoreo en tiempo real, factores de competitividad, participación ciudadana, minimización de riesgos, ergonomía, especificaciones para construcción de vías, desarrollo de nuevos materiales, economía del transporte, utilización de aceites y llantas usadas y diseño de equipos con base en la tipología que más adelante sugiere esta guía.

✦ Ejercicio eficaz de la autoridad

Es claro que el enfoque de esta guía es hacia la autogestión y la autorregulación, sin embargo, hay que reconocer la complementariedad que se tiene con el esquema tradicional de comando y control, lo cual implica la responsabilidad que tienen las autoridades de ejercer de manera eficaz la función de vigilancia y control y con ello prevenir y mitigar los impactos ambientales que potencialmente puedan generarse por el transporte de carbón.

Esta estrategia se considera fundamental, en cuanto se puedan desarrollar las acciones necesarias para generar un ambiente de vigilancia y control del cumplimiento de las normas, basado en criterios de transparencia, rigor, oportunidad, frecuencia, equidad, prevención, entre otros. Con ello se logrará:

- ✦ Disminuir la alta accidentalidad, tanto en las vías como en las áreas urbanas.
- ✦ Disminuir las pérdidas de material con los consecuentes efectos positivos sobre el medio ambiente y sobre la rentabilidad del productor y comprador.
- ✦ Disminuir el efecto negativo de la sobrecarga en los distintos componentes de la red vial, especialmente cubierta asfáltica y puentes, así como en la maniobrabilidad de los vehículos.
- ✦ Mejorar las condiciones de trabajo a que están sometidos la mayoría de los conductores y sus ayudantes.
- ✦ Disminuir los conflictos entre la señalización vial y la publicidad, en aras a mejorar la seguridad vial.

Se trata de facilitar y mejorar el ejercicio de la autoridad, por parte de: la policía de carreteras, las autoridades ambientales, las autoridades de tránsito departamentales y municipales, las autoridades civiles de los entes territoriales y los funcionarios del Ministerio de Seguridad Social, entre otros, para lograr el cumplimiento de las normas existentes, especialmente en lo que se refiere a: mantenimiento de vehículos, capacidad máxima de carga, amarre adecuado de carpas, cobertura total de carga, limpieza de los vehículos después de cargar y descargar, avisos publicitarios en carreteras, condiciones laborales de los conductores, ayudantes, mecánicos y hermeticidad de las carrocerías.

En esta estrategia se pueden incluir aspectos como:

- ✦ Recopilación y divulgación de normas vigentes en materia de transporte, tránsito, condiciones de trabajo, señalización vial y avisos publicitarios.
- ✦ Convocatoria a autoridades de tránsito, policía de carreteras, funcionarios del Ministerio de Seguridad Social para solicitarles un trabajo conjunto y coordinado.
- ✦ Preparación y divulgación de boletines de prensa para los diferentes medios de comunicación, con énfasis en los regionales, para lograr la mayor cobertura.
- ✦ Convocatoria a las autoridades locales y regionales para sensibilizarlas sobre el tema.
- ✦ Diseño de campañas preventivas.
- ✦ Capacitación de funcionarios encargados de la vigilancia y control.

4.2. OPCIONES DE MANEJO SOCIOAMBIENTAL ESPECÍFICAS

Una vez planteadas las estrategias generales, se presentan las opciones de manejo específicas, las cuales se han organizado por grupos, según el elemento del sistema sobre el que se debe actuar (carga de carbón, vehículo de transporte o infraestructura utilizada), en concordancia con los potenciales impactos negativos que se identificaron. Cada opción se presenta en un formato de ficha, donde se resumen los principales aspectos de la medida que se plantea.

Las opciones corresponden estrictamente a la actividad de transporte y por tanto no se incluyen fichas de manejo para actividades conexas como son patios de acopio, puertos, talleres de mantenimiento, estaciones de servicio y puntos de lavado y estacionamiento de vehículos, sin embargo antes de presentar las fichas propias de la actividad de transporte, se mencionan, con carácter informativo e ilustrativo, algunos comentarios sobre aspectos ambientales a considerar en dichos lugares.

4.2.1. Actividades conexas al transporte

Los patios de acopio son los lugares en donde se almacena el carbón y se realizan las operaciones de cargue y descargue de las unidades de transporte. Como se mencionó, las consideraciones ambientales específicas para estos sitios sobrepasan el alcance de esta guía, sin embargo en términos generales, en estos lugares se debe considerar lo siguiente:

- ≪ Garantizar condiciones de accesibilidad, maniobrabilidad, visibilidad y seguridad, mediante un diseño de las áreas, adecuado a los tamaños y necesidades de los equipos de transporte y una señalización clara y suficiente.
- ≪ Realizar las actividades de carga y descarga con personal capacitado, entrenado y con experiencia. Es conveniente que antes de cargar y descargar un vehículo se lean y entiendan las instrucciones precisas sobre la forma adecuada de manipular el carbón.
- ≪ Contar con procedimientos claros, entendidos y ejecutados por todo el personal para las operaciones de cargue y descargue, garantiza una operación con mínimos riesgos e impactos al ambiente.
- ≪ El manejo ambiental y la seguridad mejorarán colocando adelante, atrás y a los costados de los vehículos, señalizaciones que indiquen que se está ejecutando la operación de cargue o descargue de carbón.
- ≪ Contar con protocolos de cargue y descargue o listas de chequeo para autorizar la llegada y salida de los equipos que transportan el carbón, contribuye a minimizar los impactos.
- ≪ Contar con equipos adecuados y bien mantenidos para el cargue y descargue de carbón, especialmente en el caso de barcasas, para minimizar el riego de partículas de carbón a los ríos.

Otras medidas ambientales de carácter genérico para el cargue o descargue son:

- ≪ Utilizar protección personal durante estas labores: casco protector, lentes de seguridad o anteojos de seguridad, máscaras para polvo, ropa de protección contra esquirlas de carbón, delantal plástico, guantes, botas de seguridad con punteras.
- ≪ Limpiar los vehículos antes de iniciar el recorrido y al momento de salir del sitio de cargue, retirando los residuos de carbón, con diferentes medidas según sea para llantas, estribos o luces de parada. Las medidas pueden ser lavado, sacudido, soplado (con sistemas de supresión de polvo), cunetas para llantas, entre otras.
- ≪ Limpiar los vehículos después de descargar y antes de salir del sitio de descargue, para retirar los residuos de carbón, aplicando medidas como: lavar completamente el vehículo, barrer o soplar

(con supresión de polvo) el contenedor, lavar llantas empleando cunetas, limpiar estribos y luces de parada, entre otras.

- ≪ Apagar los motores de los vehículos durante las operaciones de cargue y descargue.
- ≪ Disponer de elementos que disminuyan el impacto por partículas en suspensión, como barreras vivas, sistemas de supresión de polvo, riego de superficies y alarmas para condiciones críticas de velocidad y dirección de vientos.
- ≪ Tener vigilada la zona mientras dura la operación.
- ≪ Ante cualquier anomalía detener la operación y no continuar hasta realizar la corrección oportuna.
- ≪ Tener en consideración las condiciones climáticas reinantes durante la operación, especialmente viento.

Es conveniente que las empresas mineras, contratistas de bodega, comercializadores y consumidores de carbón, de acuerdo con las circunstancias locales, tengan en cuenta el establecimiento de patios de acopio estratégicos, para el cargue y descargue y permitan la utilización del transporte intermodal. Las opciones ambientales, arriba descritas, podrán complementarse consultando lo que se plantea en el Manual y la Guía Ambiental para Patios de Acopio de Carbón y para Puertos de Carbón, publicados por ECOCARBÓN en 1995 y MINERCOL en el 2000, respectivamente y sus posteriores actualizaciones.

Llenar los equipos de transporte sin que la carga de carbón sobresalga del contenedor, reduce los efectos del viento sobre la misma y con ello se logra un mejor manejo ambiental. La redistribución del mineral en los contenedores de carbón, se puede hacer con rastrillo y la compactación con rodillo o compactadores de vibración, complementados con un sistema de humectación de la capa superior.

En la operación de cargue y descargue del carbón en los puertos o patios de acopio, una adecuada disposición del carbón en el contenedor, una correcta humectación de la capa superior, el confinamiento de los sistemas de cargue (bandas transportadoras) y la utilización de ductos o extensiones telescópicas lo más próximas posibles al punto de descarga dentro del contenedor, son importantes medidas de prevención y control ambiental, ya que evitan la dispersión de partículas de carbón producidas durante estas operaciones. Estos conceptos se ilustran en la figura 17.



FIG. 17 Medidas de manejo ambiental en el cargue de carbón

En los lugares donde se realiza el mantenimiento de equipos de transporte, es fundamental tener en cuenta, como mínimo, los siguientes aspectos, al momento de seleccionar los puntos de prestación del servicio:

- ≪ Que sean lugares debidamente certificados y autorizados para prestar este servicio, sea por la autoridad municipal o por la autoridad ambiental.
- ≪ Que sean lugares localizados con un criterio de planeación urbana, en lugares con vocación industrial y que en la medida de lo posible no interfieran con zonas residenciales y de turismo o recreación, siguiendo las directrices del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio – P.O.T.
- ≪ Que cuenten con el personal calificado y la conciencia frente al tratamiento de los aspectos ambientales que le son propios a este tipo de servicios.
- ≪ Que dispongan de los procedimientos y equipos necesarios para minimizar impactos especialmente sobre el recurso agua, como separadores de flujos, trampas de grasas, sedimentadores, entre otros.
- ≪ Que estén diseñados para facilitar la maniobrabilidad de los equipos de transporte y con ello minimizar la congestión vehicular y el riesgo de accidentes, disponiendo de áreas de retiro a las vías públicas, áreas proporcionales al tamaño y requerimiento de movilidad de los vehículos y de señalizaciones claras.
- ≪ Que posean una infraestructura apropiada para la espera y descanso de los operarios del equipo de transporte.
- ≪ Que exista un adecuado manejo de desechos, revalorizándolos como subproductos que se pueden comercializar, especialmente los aceites y llantas usadas.

Es un factor primordial que las empresas de transporte o los transportadores individuales puedan utilizar terminales, talleres, estaciones de servicios y de lavado de camiones, dotados como mínimo de: pozos sépticos para realizar tratamiento a las aguas servidas domiciliarias; un área de servicios sanitarios dotada mínimo de duchas, cisternas y vestidores para el personal en tránsito; trampas de grasas para retener residuos de aceites, grasas y detergentes que contaminan las aguas y conexión final al alcantarillado para vertimientos.

Se requiere el establecimiento de áreas sociales que faciliten el cumplimiento de normas mínimas de bienestar social y educación ambiental, destinadas para el uso del personal en tránsito, durante su permanencia en el lugar.

4.2.2. Actividad del transporte

Las principales opciones de manejo de los impactos identificados se presentan en fichas que contienen y resumen la información más relevante para tener en cuenta en el diseño y puesta en marcha de la medida. Cada ficha contiene en la mayoría de los casos, cuando sea aplicable, los siguientes atributos:

- ≪ Código de identificación de la opción de manejo: compuesto por un número consecutivo seguido de la letra que indica a que elemento del sistema se refiere. Se emplearán las letras C , E, I para referirse a: la carga de carbón, el equipo de transporte y la infraestructura utilizada, respectivamente.
- ≪ Nombre de la ficha.
- ≪ Finalidad u objetivo de la ficha: se indica el impacto a manejar.
- ≪ Tipo de medida: se indica si es de carácter preventivo, mitigatorio, correctivo o compensatorio.
- ≪ Momento de ejecución: se indica en que fase, etapa o actividad de la cadena del transporte debe aplicarse.
- ≪ Descripción de la medida de manejo: se presentan las opciones para manejar el impacto.
- ≪ Ejecutor o responsable.
- ≪ Modo de verificación: se presentan los procedimientos o mecanismos para evaluar la efectividad de la medida, procurando, en lo posible, promover la autogestión y autoregulación.
- ≪ Esquemas.

Para contribuir a mejorar la gestión ambiental en el transporte de carbón se establecieron algunas medidas, las cuales fueron debatidas y ratificadas en los cuatro talleres realizados, confirmándose la hipótesis de que en la mayoría de los casos, para manejar un impacto, será más productivo y eficiente, aplicar varias medidas de manera simultánea y complementaria. Como ilustración, para el modo carretero, la tabla 15 resume el tipo de medidas analizadas en dichos talleres, que pueden ponerse en práctica para realizar el adecuado manejo de algunos de los principales impactos identificados.

Tabla 15	
MEDIDAS DE MANEJO PARA IMPACTOS GENERADOS EN EL MODO CARRETERO	
Afectación de la calidad de aire y de la salud por partículas de polvo en vías	
? Humectación de vías	? Diseño de variantes
? Cobertura asfáltica	? Mantenimiento de vías
Afectación de la calidad de aire por emisiones de vapores y gases del vehículo	
? Mantenimiento del vehículo	? Educación
? Vigilancia sobre certificación de gases	? Diseño de variantes
? Mediciones en ruta	? Control de horarios y rutas
Afectación de la calidad de aire por partículas de carbón	
? Humectación parte superior de la carga	? Cubrimiento completo del carbón
? Evitar sobrecarga	? Compactación de la carga
? Limpieza vehículos y lavado llantas	? Vigilancia
Afectación de la calidad de aguas por aceites, combustibles, aporte de sólidos (polvo y carbón) y residuos	
? Mantenimiento del vehículo	? Educación
? Utilización de sitios especiales	? Ordenamiento actividad de provisión de combustible en fronteras
Afectación de drenajes por aporte y sedimentación de sólidos	
? Mantenimiento vías	? Educación a conductores
? Cobertura del carbón	
Afectación de la vegetación y de la fauna por ruido y material particulado	
? Diseño especificaciones de vías	? Mantenimiento de vehículos
? Cobertura asfáltica	? Educación a conductores
? Cobertura del carbón	? Educación a comunidades
? Mantenimiento de vías	
Afectación del paisaje por generación de polvo, congestión vehicular y riego de carbón	
? Cobertura del carbón	? Definición de sitios de espera y estacionamiento
? Limpieza de vehículos	? Control de horarios y rutas
? Planeación operativa de sitios de cargue y descargue (logística empresarial)	? Diseño y especificaciones de vías
	? Planeación urbana
	? Logística en aduanas
Daños infraestructura vial, afectación de taludes y estabilidad de suelos	
? Control peso de vehículos	? Mantenimiento de vías
? Diseño adecuado de las vías	? Educación y capacitación
? Control de flujos	? Vigilancia
Generación de molestias y perturbación a comunidades	
? Mantenimiento de vías	? Educación y profesionalización de conductores
? Mantenimiento de vehículos	? Planeación urbana
? Educación a comunidades	? Vigilancia

Generación de ruido con impacto sobre comunidades y a conductores	
? Mantenimiento de vehículos	? Control jornadas laborales
? Mantenimiento de vías	? Especificaciones para construcciones
? Señalización	? Educación a conductores
? Planeación urbana	? Diseño de variantes
? Control de horarios y rutas	
Afectación de la salud de conductores	
? Diseño ergonómico	? Sitios apropiados de espera
? Condiciones de comodidad y confort	? Educación
? Control de horarios y duración de jornadas	
Generación de residuos sólidos ordinarios y especiales	
? Utilización sitios especiales	? Planeación urbana
? Educación	
Generación de accidentes	
? Información y educación a comunidades	? Mantenimiento de vehículos
? Educación a conductores	? Diseño y especificaciones de vías
? Reglamentación de horarios y rutas	? Diseño de variantes
? Señalización	? Planeación urbana
? Vigilancia	? Condiciones laborales de conductores
? Mantenimiento de vías	
Generación de conflictos por la interferencia con otros usos de la vía	
? Capacitación a conductores	? Adecuación infraestructura
? Educación e información a comunidades	? Diseño variantes
? Señalización	? Vigilancia
? Planeación urbana	
Asentamiento de población y actividades comerciales a lo largo de las vías	
? Planeación urbana	? Diseño especificaciones de vías
? Educación y sensibilización a comunidades	? Vigilancia
Inducción al cambio en las actividades económicas tradicionales de las regiones	
? Capacitación y sensibilización (autoestima, arraigo cultural, valores)	
? Programas de fomento municipal	

Con base en la tabla anterior, se estructuraron las medidas pertinentes que contribuyen a mejorar la gestión ambiental en el transporte de carbón, las cuales se presentan por grupos, con sus códigos, según el elemento al cual están asociadas:

Carga de carbón:

- ≪ Ficha 01C: Manejo y protección de la carga de carbón.
- ≪ Ficha 02C: Contratación del servicio de transporte de carga para carbón.

Equipo de transporte:

- ≪ Ficha 03E: Selección del equipo para transporte de carbón.
- ≪ Ficha 04E: Identificación de los vehículos para transporte de carbón.
- ≪ Ficha 05E: Mantenimiento del equipo para transporte de carbón.
- ≪ Ficha 06E: Alistamiento del equipo para transporte de carbón.
- ≪ Ficha 07E: Capacitación y entrenamiento del personal vinculado al transporte de carbón.

Infraestructura:

- ≪ Ficha 08I: Mejoramiento de la infraestructura de transporte.
- ≪ Ficha 09I: Mejoramiento en seguridad, educación y señalización.
- ≪ Ficha 10I: Recuperación del espacio público en lugares críticos para el transporte de carbón.
- ≪ Ficha 11I: Mejoramiento de condiciones en sitios utilizados por los transportadores de carbón.

MANEJO Y PROTECCIÓN DE LA CARGA DE CARBÓN**FINALIDAD**

Minimizar el riego o la emisión de partículas de carbón para reducir los efectos adversos sobre los recursos aire, agua y suelo, disminuir el riesgo de accidentalidad y evitar, aunque de hecho son muy pequeñas, las pérdidas de carbón durante el transporte del mismo.

TIPO DE MEDIDA

Preventiva.

MOMENTO DE APLICACIÓN

Sitio de Cargue.

DESCRIPCIÓN

Esta medida tiene que ver con una adecuada protección y el debido manejo de la carga de carbón. Son varias las opciones tecnológicas que pueden ponerse en marcha, entre las cuales se citan las siguientes: En términos generales, conviene que la carga de carbón esté bien distribuida en el contenedor y en lo posible no sobresalga del mismo; Además, es conveniente que sea nivelada, compactada y humedecida, especialmente en el transporte férreo donde el carbón no se cubre. En los casos, donde la capacidad de los vehículos y la norma de peso por eje lo permiten y por efecto de la densidad del carbón, se generan alturas de la carga mayores a las del contenedor, se realizará un cuidado más riguroso en cuanto a protección y cubrimiento del carbón.

Para el caso de transporte por modo carretero, es indispensable cubrir totalmente la carga con una carpa de materiales especiales, de una sola pieza, resistente e impermeable, los cuales son una mezcla de plástico y lona (polilona 500 y polilona 1000). Para minimizar el derrame de carbón sobre las vías, es necesario que la carpa cubra en su totalidad la carga y que su amarre al contenedor sea seguro y fácil, de manera que resista las condiciones de la travesía. Se deben utilizar lonas impermeables de uso típico en transporte de carga. No son aceptables carpas o cubiertas porosas, o mal aseguradas que permitan el escape de material fino de los camiones. El cubrimiento y amarre debe ser lo suficientemente ajustado para que la acción del viento no genere conductos de aire entre la carpa y el carbón.

Es preferible hacer un encerramiento total del contenedor en su parte superior y en los costados laterales y posterior, sujetando las tirantas o vientos de la carpa a la parte inferior del mismo, con distancias entre 0,6 y 1,0 m. En la medida que exista más número de sujetadores, mejor será la protección de la carga. Cuando no se disponga de contenedores herméticos (ideales para transporte de carbón, tal como se menciona en la ficha 03E) y se trate de contenedores de estacas o en regular estado (la prioridad sería darle mantenimiento), se sugiere emplear telas sintéticas especiales (polipropileno) o mallas similares a las empleadas en construcción o las conocidas como polisombras, para cubrir los costados de los mismos, como una especie de forro o camisa protectora que no permita la salida del carbón por la falta de hermeticidad del contenedor. Esta medida puede aplicarse también para la parte posterior de volquetas donde el ajuste de las compuertas no sea hermético o aplicar una alternativa de sellos de caucho en las compuertas. Este tipo de recubrimientos, según el material y el cuidado que se tenga pueden utilizarse hasta 10 veces.

Para el caso de transporte por barcaza y de acuerdo con el rigor de las condiciones climáticas del corredor de transporte y el análisis económico, la empresa minera conjuntamente con la empresa transportadora, estudiarán las mejores posibilidades para manejar y proteger la carga durante la travesía, en este caso puede ser nivelación, compactación, cobertura, humidificación.

Para el caso férreo, como ya se mencionó, es conveniente esparcir adecuadamente la carga en el contenedor y compactarla, complementándola con un sistema de humectación que minimice el arrastre de partículas por el viento.

Otra opción, de carácter administrativo, que contribuye al buen manejo ambiental del carbón mineral, se refiere a la conscientización de todo el personal y a la difusión de documentos entre las personas que interviene en el transporte de carbón, con las instrucciones para realizar una operación segura y correcta de todos los equipos, incluyendo equipo de protección personal, así como para el manejo ambiental y la atención de las emergencias. Las instrucciones deben ser complementadas con programas de capacitación y entrenamiento y planes de autoevaluación del cumplimiento de dichas instrucciones. Estos temas se tratan posteriormente en la ficha 07E.

Nunca se debe compartir la unidad de transporte con alimentos y sustancias peligrosas.

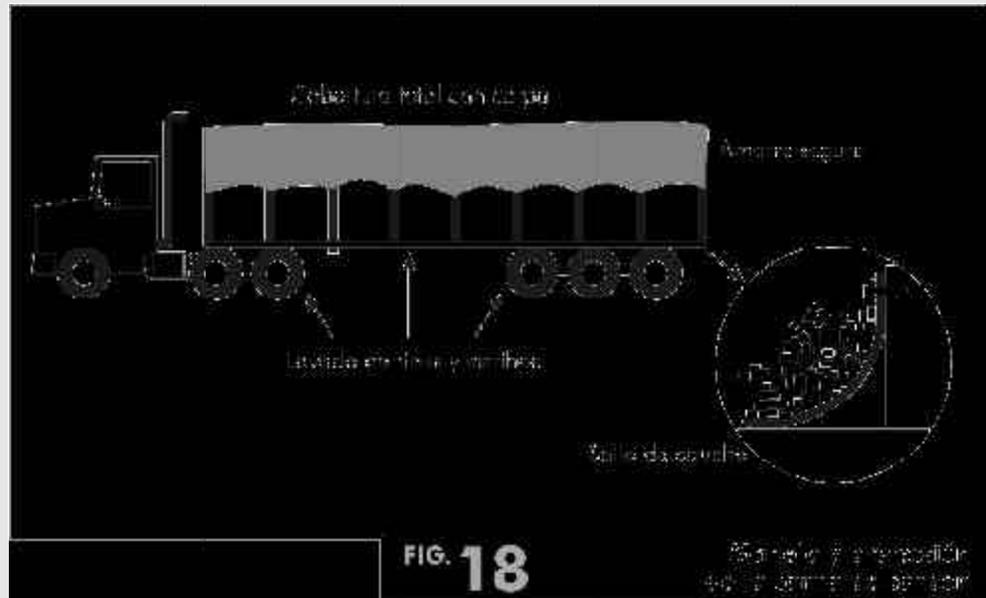
RESPONSABLES

Generador de la carga (empresario minero o comercializador) y transportador.

VERIFICACIÓN

La verificación de esta medida es ocular y no se autorizará la salida del vehículo hasta tanto no se cumpla con ella. La verificación será realizada por personal capacitado y entrenado en los sitios de carga y simultáneamente por el conductor del vehículo, para lo cual se sugiere mantener un documento de control de salida donde consten las condiciones en que el vehículo es despachado, con firma del despachador y del conductor. Cuando sea posible, es una gran ayuda que el vehículo lleve un sello que debe llegar sin desprenderse al sitio de destino, como garantía de que la mercancía llega en calidad y cantidad igual a como fue despachada por el generador de la carga. Esta práctica ya está siendo empleada entre generadores de carga de carbón en Antioquia y consumidores en el Valle del Cauca.

ESQUEMAS



CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE TRANSPORTE DE CARGA PARA CARBÓN**FINALIDAD**

Contribuir a minimizar los impactos socio-ambientales que puedan generarse por faltas de claridad y precisión en las condiciones del contrato de transporte, en relación con las funciones y responsabilidades de cada uno de los actores que intervienen en él.

TIPO DE MEDIDA

Preventiva.

MOMENTO DE APLICACIÓN

Permanente.

DESCRIPCIÓN

Esta medida, de carácter administrativo, se refiere fundamentalmente a acreditar el cumplimiento de las disposiciones de Ley aplicables al vehículo que transportará el carbón, el buen estado del vehículo, la certificación de pago de peajes; el transporte de carga sin sobrepeso, el cumplimiento de límites de velocidad, la responsabilidad de recolección de la carga en caso de riego, las rutas y horarios permitidos por las autoridades. Con el propósito de controlar el riego de carbón en las vías, deben quedar explícitas, dentro de los contratos de transporte entre empresas mineras, consumidoras, comercializadoras y empresas transportadoras, las responsabilidades y medidas administrativas y técnicas que aplicará el dueño del carbón a la empresa transportadora en caso de sucederse riego parcial o total de la carga sobre la vía, incluyendo la obligación del transportador de recoger el carbón regado en un tiempo máximo predeterminado. Adicionalmente el transportador debe cumplir con el artículo 30 del Código Nacional de Tránsito Terrestre "equipos de prevención y seguridad", sobre el equipo mínimo de carretera y las demás normas que le son aplicables.

Los contratos de transporte de carbón deben obedecer explícitamente a criterios de cumplimiento de las disposiciones legales para preservar los bienes e infraestructuras comunes, acatando las disposiciones técnicas sobre pesos máximos a transportar, dimensiones de los equipos, manejo de la carga, cobertura, procedimientos de limpieza y acreditación de los conductores y de los equipos de transporte.

Merece especial atención en los contratos, el tema del sobrepeso, dado que cuando se sobrecarga el vehículo los amortiguadores y en general la suspensión, requieren cambios con mayor frecuencia; el sistema de frenos no está diseñado para detener el exceso de peso; los ejes se rompen; el motor se esfuerza más y esto se traduce en continuos inconvenientes mecánicos con consecuencias tan negativas como la posibilidad de accidentes, la pérdida del vehículo y la carga; los gastos de operación aumentan, ya que con la sobrecarga aumenta el consumo de combustible, se incrementa el desgaste de las llantas, el rendimiento de los lubricantes es menor, por lo tanto aumenta su consumo y todo esto genera finalmente mayores costos operativos de transporte.

Cuando se excede del peso, el deterioro de las vías y los puentes se acelera y se arriesga la entrega en buen estado y a tiempo de la carga y lo más importante, la disponibilidad de la infraestructura vial. Otro factor importante sería el cálculo de promedios de duración de recorridos, manejando rangos lógicos que sean controlados entre remitentes y destinatarios, con lo cual se logra generar una cultura de velocidades de cruceo adecuadas que contribuya a reducir los excesos de velocidad que algunas veces se practican, especialmente en regiones donde el trazado de las vías lo permite. Adicionalmente, sería conveniente solicitar a las autoridades las rutas y horarios, zonas de parqueo y talleres autorizados e incorporarlos a los contratos de transporte de carbón.

RESPONSABLES

Propietario de la carga de carbón (o contratante del transporte) y transportadores

VERIFICACIÓN

En primera instancia, mediante la revisión del contrato por parte de contratante y contratista para asegurar que éste contemple las indicaciones de esta ficha que le son aplicables. Monitoreo de la operación de transporte y comparación de resultados contra condiciones contractuales.

SELECCIÓN DEL EQUIPO PARA TRANSPORTE DE CARBÓN

FINALIDAD

Contribuir a minimizar los impactos socio-ambientales derivados de la operación de equipos de transporte inadecuados (riego de carbón, accidentes, emisiones). Esta medida está orientada a mejorar y especializar el servicio de transporte de carbón, de modo que en el mediano plazo se cuente con una flota transportadora apropiada, mediante la entrada en operación de nuevos equipos que respondan a las necesidades y características de la actividad o la reposición del parque automotor existente, el cual, en muchos casos, tiene una antigüedad superior a 30 años, especialmente para el caso del transporte regional y local en el interior del país.

TIPO DE MEDIDA

Preventiva.

MOMENTO DE APLICACIÓN

Permanente.

DESCRIPCIÓN

Si bien, esta es una medida de carácter más económico que ambiental, por cuanto las inversiones para la adquisición de equipos de transporte nuevos especializados son altas y superan fácilmente los 300 millones de pesos, es importante tenerla en cuenta, dada su incidencia en los factores ambientales del transporte de carbón. Una alternativa sería la de utilizar para nuevos vehículos, diseños herméticos y livianos en los contenedores de carbón, inclusive en el transporte intermodal, lo mismo que contenedores especializados como graneleros autoportantes.

Es importante el fomento y desarrollo de la construcción de vehículos y contenedores especializados para transporte de carbón. Los contenedores de nuevo diseño se utilizarían para transporte por carretera y transporte ferroviario. Otra alternativa es la reconversión técnico-mecánica de sus equipos, minimizando con ello los riesgos de inseguridad propios de equipos obsoletos. En la aplicación y promoción de esta opción, juegan un papel importante los generadores y destinatarios de la carga, en la medida en que exijan gradualmente a los transportadores una adecuada gestión ambiental, soportada, por ejemplo, en la aplicación de Sistemas de Gestión Ambiental o instrumentos como la presente Guía. Los siguientes son los principales aspectos que definen la tipología de un camión moderno, algunos aplicables a otras modalidades de transporte:

- ✎ Ergonómico (cómodo).
- ✎ Con camarote para viajes largos.
- ✎ Con ambiente climatizado y aislado del ruido.
- ✎ Liviano con poca tara.
- ✎ Con relación: Carga útil/Peso total > 70%.
- ✎ Aerodinámico con baja resistencia al aire, para lograr buena velocidad media.
- ✎ Eficiente en el consumo de combustible.
- ✎ Mayor capacidad de carga.
- ✎ Diseño que distribuya la carga por eje.
- ✎ Contenedores graneleros compactos (herméticos) de sección semicilíndrica o cuadrada.
- ✎ Sistema de comunicaciones para mejorar el control, seguridad y productividad.
- ✎ Alta elasticidad en el motor para superar cambios bruscos de pendiente sin afectar el motor.
- ✎ Potencia máxima de las tractomulas por lo menos de 480 HP.
- ✎ Capacidad de arranque en pendientes superiores a 50%.
- ✎ Motor de trabajo en su rango óptimo de eficiencia, donde se requiere motor y caja diferencial que sean compatibles entre sí con las características, de las vías nacionales.
- ✎ Motor turbocargado para superar los efectos de altitud.
- ✎ Suspensión neumática.

03 E

Permitir pluralización de marca con ensamble nacional con miras a modernizar el parque automotor, con base en estudios operativos sobre la capacidad de las vías y la geografía nacional.

Para el caso del transporte fluvial, es importante que los equipos cuenten con sistemas que les permitan conocer las condiciones de navegabilidad del río, con los cuales se complementa el conocimiento y experiencia de los operadores y la información de las cartas de navegación existentes, incidiendo favorablemente en la reducción de accidentes. Es conveniente entonces, que los remolcadores cuenten, entre sus equipos de navegación, con ecosondas que puedan brindar información sobre las condiciones de calado que ofrece el río, la cual puede ser también de interés para el Ministerio de Transporte.

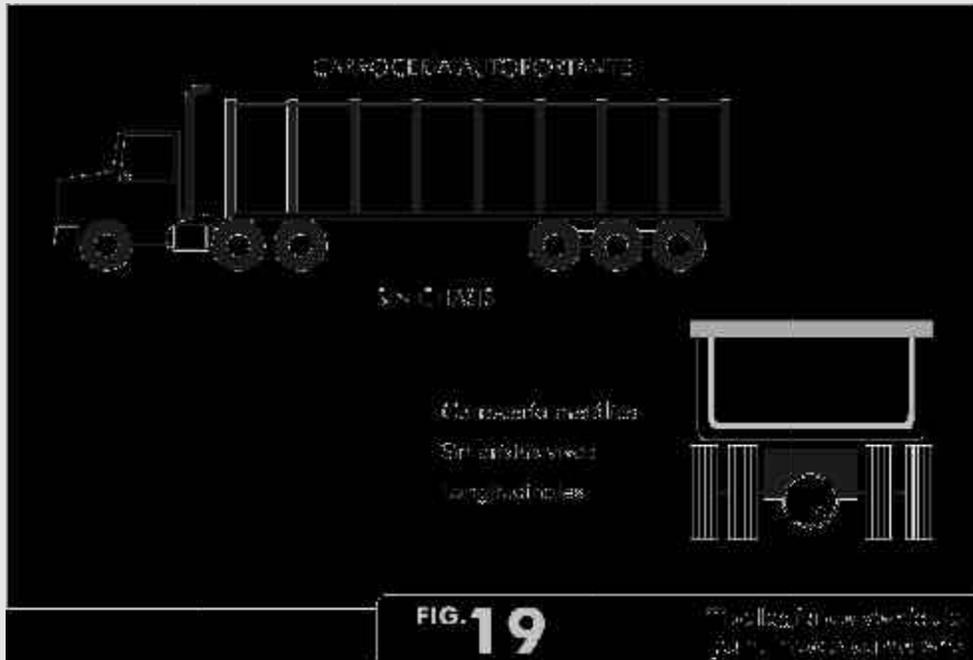
RESPONSABLES

Transportadores, sean empresas o particulares, como inversionistas; sector gubernamental, como promotor; sector académico, como investigador; generadores y destinatarios de la carga de carbón, como promotores; fabricantes y comercializadores de equipos, como proveedores.

VERIFICACIÓN

Por parte de los generadores y destinatarios de la carga de carbón, hacer seguimiento a las metas establecidas por los transportadores para la reconversión tecnológica de sus flotas. Realización de encuestas y estudios estadísticos sobre el mejoramiento técnico-mecánico de la flota de transporte, actualizados cada 5 años, plazo prudente que permita observar la evolución del parque automotor.

ESQUEMAS



IDENTIFICACIÓN DE LOS VEHÍCULOS PARA TRANSPORTE DE CARBÓN

FINALIDAD

Minimizar la accidentalidad y mejorar las condiciones de seguridad en el transporte de carbón. Adicionalmente, esta medida contribuye a lograr un ordenamiento de la actividad del transporte, en cuanto se refleja una imagen de organización y compromiso por parte de los transportadores y se proporciona a los terceros usuarios de la vía, la información mínima sobre los vehículos en tránsito.

TIPO DE MEDIDA

Preventiva.

MOMENTO DE APLICACIÓN

Sitio de cargue.

DESCRIPCIÓN

Esta medida hace referencia a la importancia de disponer en los equipos de transporte, de la información mínima sobre: peso de la carga y del vehículo, empresa transportadora, tipo de carga y algunas advertencias para conductores. Consiste en tener, en un lugar visible del equipo transportador, preferiblemente en la parte posterior y en los costados, un recuadro informativo, que puede ser pintado directamente en la carrocería o en un dispositivo fijo, en los casos en que los equipos estén destinados exclusiva y permanentemente al transporte de carbón, de lo contrario se sugiere pintar la información en un dispositivo removible para que no genere inconvenientes cuando en el equipo se transporte otra mercancía o producto.

La siguiente es la información mínima que se propone incluir para identificar el vehículo: nombre de la empresa transportadora, teléfono para información de anomalías, peso aproximado de la carga, peso del vehículo, peso total, advertencia para conservar la distancia, advertencia de velocidad máxima de cruceo del vehículo; adicionalmente, es conveniente tener pintura reflectiva en la parte posterior del vehículo o señales luminosas y ejercer especial vigilancia al estado de las luces del vehículo.

RESPONSABLES

Conductor, Propietario del equipo o Empresa transportadora, generador de la carga.

VERIFICACIÓN

Se realizará una verificación ocular por parte de conductor y despachador de la carga de carbón y el tema se incluiría en la lista de chequeo o protocolo de cargue y descargue por parte de remitentes y destinatarios del carbón.

ESQUEMAS



FIG. 20

Identificación de los vehículos

05 E

MANTENIMIENTO DEL EQUIPO PARA TRANSPORTE DE CARBÓN

FINALIDAD

Minimizar la accidentalidad y la ocurrencia de contingencias durante la travesía y mejorar el rendimiento del vehículo, con lo cual se reducen los potenciales efectos negativos sobre el entorno físico-biótico y sociocultural del área de influencia del corredor empleado para el transporte de carbón.

TIPO DE MEDIDA

Preventiva.

MOMENTO DE APLICACIÓN

Permanente.

DESCRIPCIÓN

Consiste en realizar las inspecciones y el mantenimiento de las flotas empleadas, mediante el establecimiento de programas o planes de mantenimiento general preventivo de los vehículos, generalmente sugeridos por los fabricantes de equipos. Desde el punto de vista legal, el control que se realiza sobre este aspecto está reglamentado por la exigencia del certificado de la revisión técnico-mecánica anual. La responsabilidad por el mantenimiento es del conductor, del propietario del vehículo y de la empresa transportadora, quien finalmente suscribe el contrato de transporte, donde debe acreditarse el buen estado del equipo que prestará el servicio. Es conveniente, que según el caso, estos agentes mantengan planillas de mantenimiento, con cheques diarios, semanales o mensuales, que puedan servir de soporte ante generadores y destinatarios de la carga, autoridades ambientales, de tránsito y de policía en cualquier momento. Además quien contrata el servicio debería conservar un expediente con esta información para atender los reclamos sobre seguridad, deterioro ambiental y accidentes que puedan generarse.

A título de ilustración se presenta en la tabla 16 un programa general de mantenimiento sugerido por fabricantes de equipos diesel con sistemas de inyección electrónicos, tipo tractomulas. Además del cumplimiento de todas las recomendaciones técnicas que los productores y proveedores de los equipos de transporte indiquen y de las contempladas en la legislación, conviene incluir en el programa de mantenimiento con la frecuencia de chequeo adecuada, los temas de control de problemas ambientales:

1. Afinación de motores para minimizar la generación de humaredas.
2. Ajuste y cumplimiento de todas las normas del fabricante del equipo y de las autoridades de transporte y ambientales sobre control de ruido.
3. Revisión de la carrocería y de su hermeticidad para evitar las fugas de material del vehículo.
4. Revisión de contenedores de líquidos en el vehículo para evitar fugas de aceites, combustible u otras sustancias.
5. Estado de las llantas y de las luces.

Se sugiere tener una mayor frecuencia en el caso de equipos con modelos anteriores a 1990, mediante la definición de programas de revisión y mantenimiento preventivo. La revisión mecánica trae ventajas como el mejoramiento del estado general del equipo, reducción de costos operativos, mejores niveles de seguridad y menores niveles de contaminación.

RESPONSABLES

Empresa transportadora, propietario o tenedor del vehículo y conductor.

VERIFICACIÓN

Inspección ocular y chequeo del cumplimiento de planes de mantenimiento.

CODIGO:

PROGRAMA GENERAL DE MANTENIMIENTO
PARA VEHÍCULOS DIESEL ELECTRÓNICOS

No REVISIÓN	1	2	3	4	5															
KILOMETROS x 1000	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
ACEITE DIFERENCIAL	C					C					C								C	
ACEITE HIDRÁULICO DIRECCIÓN						C					C								C	
ACEITE MOTOR	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
ACEITE TRANSMISIÓN	C					C					C								C	
AJUSTE DE PERNOS, TORNILLOS Y GRABAS	A										A								A	
ALTERNADOR																			M	
BATERÍAS						I					I								C	
CALIBRACIÓN DE EMBRAGUE	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
CALIBRACIÓN VÁLVULAS																			A	
CORREA MOTOR												C								
ENGRASE GENERAL*	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
FILTRO ACEITE HIDRÁULICO DIRECCIÓN						C					C								C	
FILTRO ACEITE DIFERENCIAL	C					C					C								C	
FILTRO ACEITE MOTOR	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
FILTRO COMBUSTIBLE PRIMARIO	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
FILTRO COMBUSTIBLE SECUND.	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
FILTRO PRIMARIO DE AIRF	I	I	C	I	I	C		I	C	I	I	C	I	I	C	I	I	C	I	
FILTRO REFRIGERANTE	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
FILTRO SECUNDARIO DE AIRF		I				C		I			C		I					C		
FILTRO SEPARADOR DE AGUA	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
FUNCIONAMIENTO FRENO MOTOR						IA					IA								A	
JUEGO AXIAL Y RADIAL BOMBA AGUA											IA								A	
JUEGO AXIAL Y RADIAL VENTILADOR						IA					IA								A	
JUEGO AXIAL Y RADIAL TURBO ALIMENTADOR											IA								A	
LÍQUIDO REFRIGERANTE												C								
MOTOR DE ARRANQUE																			M	
PREFILTRO DE COMBUSTIBLE (CADAZO)	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
RADIADOR Y POST-ENFRIADOR (LIMPIEZA EXTERNA)						I						L							I	
RUELOS**						IL					IL								IL	
SISTEMA FÁBRICO**						I					I								I	
SUSPENSIÓN***	A					A					A								IA	
TANQUE COMBUSTIBLE (DRENAR)												L								

A= Ajuste o calibración. C= cambio. E= engrase. I= Inspección y revisión. L= Limpieza. M= Mantenimiento.

06 E

ALISTAMIENTO DEL EQUIPO PARA TRANSPORTE DE CARBÓN

FINALIDAD

Minimizar la accidentalidad y la ocurrencia de contingencias durante la travesía y mejorar el rendimiento del vehículo, con lo cual se reducen los potenciales efectos negativos sobre el entorno físico-biótico y sociocultural del área de influencia del corredor empleado para el transporte de carbón.

TIPO DE MEDIDA

Preventiva.

MOMENTO DE APLICACIÓN

Sitio de cargue, talleres y centros de servicio.

DESCRIPCIÓN

El alcance de esta medida se refiere a la preparación del equipo de transporte cada vez que va a iniciar un recorrido. La herramienta más aplicable sería la confrontación del estado del vehículo o equipo de transporte y de su carga, contra una lista de chequeo de las principales variables y elementos, los cuales tienen que ver fundamentalmente con:

- ≍ Manejo y protección de la carga de carbón.
- ≍ Limpieza del equipo.
- ≍ Documentación requerida.
- ≍ Identificación del equipo de transporte.
- ≍ Revisión del equipo de transporte (mecánica, eléctrica, llantas, entre otras).
- ≍ Verificación y revisión del equipo de herramientas para carretera.
- ≍ Verificación y revisión de equipo de seguridad.
- ≍ Verificación y revisión de equipo para contingencias.
- ≍ Conocimiento del estado de la ruta.

El seguimiento de esta lista por parte de los conductores u operadores de equipos de transporte de carbón, terrestre, férreo y fluvial es una rutina que se debe realizar sistemáticamente en el momento de iniciar un recorrido. En la tabla 17 se proponen algunos de los aspectos que pueden incluirse en la lista, sin embargo cada actor interesado puede apropiarla y mejorarla según sus condiciones. El chequeo de los equipos de herramienta básica, de seguridad y de contingencias, asegura la protección personal y la atención, en el primer momento, de las situaciones imprevistas que puedan presentarse.

RESPONSABLES

Generador de carga, empresa transportadora y conductor.

VERIFICACIÓN

Inspección ocular y verificación contra lista de chequeo.

LISTA DE CHEQUEO

Elementos	Si	No	Observaciones
Información climática			
Protección de la carga			
Identificación del equipo			
DOCUMENTOS			
Cédula de ciudadanía			
Licencia de conducción			
Licencia de tránsito u operador			
Tarjeta de operación			
Seguro obligatorio de accidentes			
Licencia de navegación			
Certificado de emisión de gases			
Matriculas			
Teléfonos para informar contingencias			
ESTADO DEL VEHÍCULO			
Limpieza del vehículo			
Motor			
Caja de cambios			
Transmisión			
Dirección, timón (para fluvial)			
Frenos, anclas (para fluvial)			
Llantas, ruedas, hélices (para fluvial)			
Vidrios y limpiaparabrisas			
Sistema eléctrico, luces, señales			
Combustible			
Línea de flotación (para fluvial)			
EQUIPO DE PREVENCIÓN Y SEGURIDAD			
Tacos de tamaño adecuado al vehículo			
Gato o elevador, mecánico o hidráulico			
Triángulos luminosos de advertencia			
Llantas de repuesto			
Extintor o equipo contra incendios, revisado y cargado			
Cruceta			
Linterna			
Caja de herramientas de emergencia			
Botiquín de primeros auxilios			
Malacate			
Equipo de comunicaciones, radio			
Señal luminosa intermitente			
Lazos, cabo o cables			
Equipo de protección personal (overol, guantes, botas)			
Dispositivo sonoro para reversa			
Plan de ruta			
Plan de contingencias			

RECUERDE:

- **NO CONDUCIR EN ESTADO DE EMBRIAGUEZ, SOMNOLENCIA, NI BAJO EL EFECTO DE DROGAS ALUCINÓGENAS.**
- **NO TRANSPORTAR PRODUCTOS PROHIBIDOS.**
- **COLABORAR CON LAS AUTORIDADES VIALES Y RESPETAR LAS NORMAS.**
- **NO PERMITIR SOBREPESO DE CARGA.**
- **NO EXCEDER LOS LÍMITES DE VELOCIDAD PERMITIDOS.**
- **COLABORAR CON OTROS CONDUCTORES.**

07E

**CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO
DEL PERSONAL VINCULADO AL TRANSPORTE DE CARBÓN**

FINALIDAD

Contribuye a minimizar de manera directa o indirecta casi la totalidad de los impactos identificados sobre los recursos naturales y las comunidades. Se trata de dotar al personal vinculado con el transporte de carbón de los conocimientos básicos, con el fin de sensibilizarlos sobre la importancia de su trabajo y sus responsabilidades frente al buen manejo ambiental de la actividad del transporte de carbón.

Con esta medida se pretende mejorar:

- ≍ El reconocimiento social de la actividad del transporte de carbón dentro de la escala de valoración de oficios relacionados con el transporte de bienes.
- ≍ La conciencia de la mayoría de los conductores frente a los efectos de su actividad sobre el medio ambiente.
- ≍ Las condiciones de trabajo para el desempeño de la actividad del transporte del carbón a que están sometidos la mayoría de los conductores en lo relacionado con su salud, con sus condiciones laborales, con el mantenimiento de los vehículos, con las prácticas de sobrecarga, con los servicios complementarios en las carreteras, entre otros.
- ≍ La actitud frente al cumplimiento de las normas.
- ≍ Las condiciones de seguridad.

TIPO DE MEDIDA

Correctiva y de mitigación.

MOMENTO DE APLICACIÓN

Permanente.

DESCRIPCIÓN

La medida tiene relación con la necesidad de mejorar el conocimiento sobre la actividad, entre todos los agentes que intervienen en ella, especialmente operarios y conductores. Fundamentalmente, consiste en la estructuración, por parte de las empresas mineras y transportadoras, de programas periódicos de capacitación y entrenamiento diseñados acorde con las funciones y responsabilidades de cada agente. Se puede contemplar la solicitud de apoyo a entidades para la realización de dichas capacitaciones.

Algunos de los temas que pueden incluirse son:

- ≍ Los impactos ambientales y las opciones de manejo.
- ≍ La actividad carbonífera y su importancia para la economía regional.
- ≍ El papel del transporte en la cadena productiva.
- ≍ Las medidas de prevención de las enfermedades y accidentes relacionados con la actividad.
- ≍ El cuidado del medio ambiente, medidas preventivas.
- ≍ La corresponsabilidad social.
- ≍ Las condiciones laborales.
- ≍ La salud ocupacional.
- ≍ La seguridad industrial.
- ≍ Buenas prácticas de conducción, operación segura y respeto a las normas.
- ≍ El crecimiento personal.
- ≍ Las responsabilidades y funciones ambientales de empresas transportadoras, operarios y conductores.
- ≍ Bondades de la autogestión y autorregulación.

Si bien, la guía promueve la autogestión y autorregulación, es necesario, mientras se alcanza un desempeño adecuado dentro de dichos esquemas, mejorar cada vez más la gestión de las autoridades. Por ello, también es conveniente considerar programas de capacitación que permitan el ejercicio eficaz de la autoridad y de la función de vigilancia y control a su cargo para que se realice con criterios de transparencia, rigor, oportunidad, frecuencia, equidad y prevención.

RESPONSABLES

Empresas mineras, gremios, empresas transportadoras, autoridades de tránsito y policía. Se podrá solicitar apoyo a: Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Transporte, Ministerio de Protección Social, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, SENA, Corporaciones Ambientales Regionales, administraciones de departamentos y municipios carboníferos, sector académico.

VERIFICACIÓN

Inclusión de programas de capacitación en los planes de trabajo y desarrollo de personal de las empresas mineras, comercializadoras y transportadoras. Se pueden emplear herramientas como encuestas, sondeos de opinión y niveles de satisfacción, así como, evaluaciones sobre el mejoramiento del medio ambiente, condiciones de trabajo y salud ocupacional y finalmente inclusión de estos aspectos en los reglamentos internos de trabajo como parte de los requisitos necesarios para la vinculación a una empresa.

MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE**FINALIDAD**

Minimizar los impactos sobre los recursos aire, suelo y agua. Adicionalmente, reducir los impactos sobre salud, disminuir el riesgo de accidentes y mejorar las condiciones de trabajo para conductores. Esta ficha esta orientada a llamar la atención sobre la necesidad de contar, en el mediano y largo plazo, con una infraestructura apropiada para el transporte de carga en general y de carbón en particular, dados los pronósticos de producción, exportación y consumo de carbón.

TIPO DE MEDIDA

Preventiva y de mitigación.

MOMENTO DE APLICACIÓN

Permanente.

DESCRIPCIÓN

El alcance de esta medida se refiere a la inclusión, dentro de los planes de recuperación y expansión de la infraestructura de transporte público o de la infraestructura asociada a proyectos carboníferos, de vías diseñadas y construidas adecuadamente para evitar problemas e interferencias con la comunidad. En este sentido, una de las mejores alternativas sería el establecimiento de variantes que no crucen los centros poblados, especialmente aquellos donde se interfiere con otro tipo de actividad productiva vulnerable al transporte de carbón. Uno de los mayores impactos, las polvaredas ocasionadas por el rodamiento de los vehículos en vías destapadas o en tramos con mal mantenimiento, con lo cual se afectan centros poblados e infraestructura educativa o de salud. Como medida inmediata, el riego de estas zonas disminuirá el impacto de polvaredas, mientras se suman esfuerzos para lograr, en el mediano o largo plazo, la cubierta asfáltica de las vías.

Otro factor, especialmente para el modo carretero, será el establecimiento y mantenimiento de obras de drenaje y recolección de aguas, así como de islas o lugares de parqueo en ruta que puedan ser utilizadas por los transportadores y que eliminen la interferencia con el tráfico. Especialmente para las vías secundarias y terciarias en el interior del país, es importante su adecuación a las exigencias del transporte de carbón, así como su mantenimiento. Se hace conveniente buscar una estructura equilibrada de peajes, con el fin de adecuar las vías al transporte pesado (ampliar tercer carril) y hacer cumplir las normas referentes al sobrepeso, para lo cual también se sugiere continuar el montaje de sitios de control de peso mediante el establecimiento de básculas de pesaje de los vehículos.

Para el transporte fluvial, toma importancia la estructuración de programas para mantener la navegabilidad de los ríos, la estabilidad de orillas y la accesibilidad a puertos de agua dulce. Para el transporte férreo el llamado es a mantener y mejorar la infraestructura en función de la cantidad y frecuencia de carga que se movilice y a definir sus trazados de acuerdo con lo establecido en los estudios de impacto ambiental que deban realizar los proyectos.

RESPONSABLES

Ministerio de Transporte, concesionarios, entidades territoriales, sector minero y transportador.

VERIFICACIÓN

Seguimiento al plan de desarrollo y expansión de infraestructura de transporte. Inclusión de nuevas alternativas en proyectos mineros integrales y de transporte de carbón que no interfieran centros poblados. Implementación de medidas que disminuyan la generación de material particulado en centros poblados y en infraestructura educativa o de salud. Participación del sector privado en obras de infraestructura vial para el transporte de carbón. Realización de inventarios sobre la infraestructura, actualizados cada 5 años, plazo prudente que permita observar la evolución del estado de las obras.

MEJORAMIENTO EN SEGURIDAD, EDUCACIÓN Y SEÑALIZACIÓN**FINALIDAD**

Disminuir la accidentalidad asociada con el transporte de carbón. Esta medida esta orientada a disminuir la pérdida de vidas humanas, a disminuir los conflictos peatón-vehículo, a evitar las pérdidas económicas por accidentalidad de conductores, ayudantes, vehículos y de material y a facilitar y mejorar las condiciones de circulación de los vehículos que transportan carbón, tanto en áreas urbanas, como rurales

TIPO DE MEDIDA

Preventiva y de mitigación.

MOMENTO DE APLICACIÓN

Permanente.

DESCRIPCIÓN

Fundamentalmente la medida hace referencia al fortalecimiento de las campañas de seguridad y educación vial que desarrolla el Fondo de Prevención Vial, con énfasis en la prevención de la accidentalidad de peatones y de vehículos transportadores de carbón y al fortalecimiento de las administraciones de los municipios y departamentos carboníferos para que asuman, conjuntamente con las autoridades nacionales, la ejecución de las campañas de seguridad y educación vial en sus propios territorios. Adicionalmente la medida se relaciona con la existencia de un plan de mejoramiento para alcanzar una adecuada señalización, cuya ubicación consulte aspectos relativos a las distancias y sus tamaños, de manera que la percepción, por parte de conductores, sea evidente.

Se considera conveniente diseñar nuevas señales preventivas, reglamentarias e informativas, con ideogramas adecuados para identificar lo que es una ruta carbonífera, un patio de acopio de carbón, una planta consumidora, un puerto o un equipo de transporte de carbón, tal como se muestran en la figura 21. La disposición de las señales por parte de INVIAS en carreteras nacionales y de municipios y departamentos, en las vías de su competencia, será más efectiva en la medida en que se fortalezcan las campañas de señalización vial que desarrolla el Fondo de Prevención Vial y se sensibilicen las empresas relacionadas con la actividad carbonífera, de transporte y la comunidad, sobre la importancia de respetar las señales de tránsito para evitar la accidentalidad de peatones y vehículos.

Es conveniente incluir dentro del formulario de accidentes, la información necesaria para establecer una base de datos que permita relacionar estadísticamente los accidentes por tipo de carga.

Algunas de las actividades a seguir serían:

- ≠ Revisión de los contenidos, mecanismos de aplicación de las campañas de seguridad, educación y señalización vial, con énfasis en distancias, tamaños que faciliten la percepción y los diferentes tipos de señales (preventivas, reglamentarias e informativas).
- ≠ Solicitar al Ministerio de Educación el envío de directrices a las secretarías de educación departamentales y municipales sobre la importancia de mejorar las competencias ciudadanas en estudiantes, en cuanto su calidad de peatones.
- ≠ Diseño de planes de mejoramiento con énfasis en la prevención de la accidentalidad, la importancia y el respeto por las señales de tránsito y elaboración de indicadores de resultado.
- ≠ Divulgación de los planes de mejoramiento a través de los medios de comunicación, tanto comerciales como comunitarios, especialmente la radio, por su poder de penetración.
- ≠ Aplicación de los planes de mejoramiento, con el acompañamiento de las secretarías de tránsito municipales y departamentales y seguimiento a través de un mecanismo de participación ciudadana, por ejemplo de una veeduría.

Otro aspecto que hace parte de esta medida, es el establecimiento por parte de las administraciones locales, de rutas y horarios que incidan en la reducción de accidentes y niveles de ruido y en general de molestias a la comunidad. Esta medida se complementa con lo establecido en la ficha **07E**, sobre capacitación y entrenamiento en las empresas transportadoras, donde se insiste en la generación de competencias en conductores sobre operación segura, manejo defensivo y respeto a las normas.

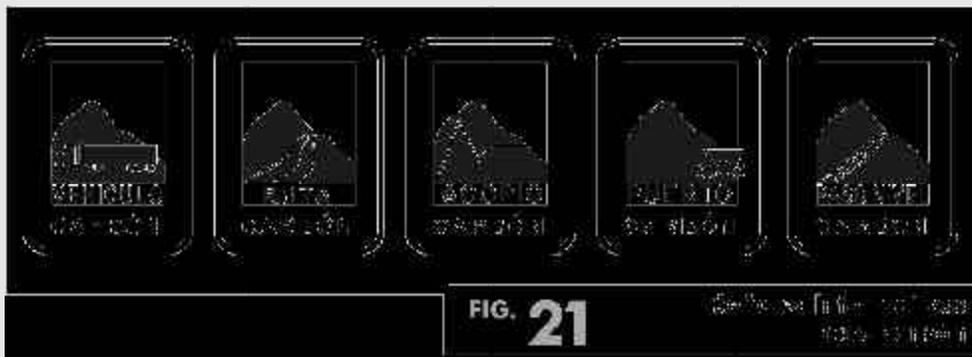
RESPONSABLES

Ministerio de Transporte - Fondo de Prevención Vial, secretarías departamentales y municipales de transporte y tránsito, Ministerio de Educación, secretarías departamentales y municipales de educación, empresas transportadoras y empresas mineras.

VERIFICACIÓN

Evaluación, por parte del transportador y del conductor, de la incidencia de las medidas adoptadas para disminuir la accidentalidad. Seguimiento a programas de prevención vial. El monitoreo y evaluación de la aplicación de los planes de mejoramiento de las campañas de señalización se lleva a cabo a través de un mecanismo seleccionado por las administraciones municipales, para realizar un análisis de los resultados obtenidos y proponer los ajustes necesarios para el logro de los objetivos propuestos. Se pueden emplear herramientas como encuestas, sondeos de opinión y niveles de satisfacción, así como las estadísticas de accidentalidad.

ESQUEMAS



RECUPERACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO EN LUGARES CRÍTICOS PARA EL TRANSPORTE DE CARBÓN

FINALIDAD

Mínimizar el riesgo de accidentes y reducir la interferencia con otras actividades productivas.

TIPO DE MEDIDA

Correctiva.

MOMENTO DE APLICACIÓN

Permanente.

DESCRIPCIÓN

Consiste en recuperar el espacio público, por parte de las administraciones locales, en los lugares de mayor conflicto, especialmente en las áreas de retiro obligatorio y en las intersecciones viales, identificadas en las diferentes regiones, donde se produce la mayor accidentalidad, con el objeto de disminuir pérdida de vidas humanas, conflictos peatón-vehículo y pérdidas económicas. La medida contempla fundamentalmente los siguientes aspectos:

- ∞ Convocatoria a las administraciones locales de los municipios involucrados para sensibilizarlos sobre la necesidad de aplicar las normas vigentes sobre el espacio público, especialmente en los sitios de mayor accidentalidad.
- ∞ Solicitar a las secretarías de gobierno municipales la aplicación de las normas vigentes sobre el espacio público, especialmente en los sitios de mayor accidentalidad.
- ∞ Diseño de una estrategia de comunicaciones con énfasis en la responsabilidad del respeto del espacio público por parte de los particulares, especialmente en los sitios de mayor accidentalidad en las poblaciones del área de influencia de los comedores de transporte de carbón.
- ∞ Elaboración de indicadores de resultado de la estrategia de comunicaciones.
- ∞ Divulgación de las medidas locales a través de los medios de comunicación, tanto comerciales como comunitarios, especialmente la radio, por su poder de penetración.
- ∞ Involucrar a la comunidad afectada en el acompañamiento de las secretarías de gobierno municipales y departamentales.
- ∞ Seguimiento a través de un mecanismo de participación ciudadana, por ejemplo de una veeduría.

RESPONSABLES

Administraciones locales, Ministerio de Transporte, empresas transportadoras, gremios transportadores y mineros, secretarías departamentales y municipales de gobierno, secretarías departamentales y municipales de transporte y tránsito.

VERIFICACIÓN

El monitoreo y evaluación de la aplicación de los planes de recuperación del espacio público, especialmente en los sitios de mayor accidentalidad, se realiza por las administraciones municipales, mediante el análisis de los resultados obtenidos para proponer los ajustes necesarios. Se pueden emplear herramientas como encuestas, sondeos de opinión y niveles de satisfacción.

MEJORAMIENTO DE CONDICIONES EN SITIOS UTILIZADOS POR LOS TRANSPORTADORES DE CARBÓN

FINALIDAD

Mejorar las condiciones de higiene, salud y seguridad para operadores y conductores en lugares utilizados por ellos, con lo cual de manera indirecta, se incide favorablemente en la disminución de impactos sobre el medio ambiente, por la posible reducción de accidentes y de malos comportamientos.

TIPO DE MEDIDA

Correctiva.

MOMENTO DE APLICACIÓN

Permanente.

DESCRIPCIÓN

Consiste en facilitar a las personas vinculadas con la prestación del servicio de transporte de carbón: conductores, ayudantes, mecánicos, etc, un adecuado ambiente laboral para el desempeño de sus funciones y para su salud física y mental, con el objeto de corregir la deficiente existencia y precaria provisión del equipamiento social, entendido como: servicios sanitarios en el lugar de cargue y descargue, en los lugares de acopio, en la carretera, en las estaciones de servicio, en los talleres, en los puertos, entre otros.

Otro aspecto es la disponibilidad de áreas de descanso y alojamiento en ruta, donde puedan satisfacer sus necesidades personales y de comunicación. Esta medida se trata del diseño de un programa de mejoramiento de la infraestructura social en puntos estratégicos para el transporte del carbón, a lo largo de las rutas empleadas.

- ≍ Identificación de los sitios estratégicos en ruta, así como de la infraestructura social mínima cercana a los centros de producción y consumo del mineral.
- ≍ Convocatoria a entes territoriales, en este caso departamentos y municipios estratégicos, así como a empresarios del carbón y del sector servicios con el fin de lograr una alianza y asignar recursos por parte de entidades públicas y privadas.
- ≍ Diseño de una infraestructura mínima de servicios sanitarios, de áreas de descanso y alojamiento en ruta, de comunicaciones, entre otros.

RESPONSABLES

Empresas mineras y transportadoras, gremios mineros, transportadores y de comercio, alojamiento y comunicaciones, servitecas, talleres y administraciones de departamentos y municipios carboníferos. Se podrá solicitar apoyo a: Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Seguridad Social, Ministerio de Transporte y Direcciones Seccionales de Salud.

VERIFICACIÓN

Evaluación de la calidad e infraestructura de las estaciones de servicio, talleres, sitios de descanso, lugares de cargue y descargue en las áreas de influencia del corredor de transporte. Se pueden emplear herramientas como encuestas, sondeos de opinión y niveles de satisfacción.

4.3. OPCIONES PARA EL MANEJO DE CONTINGENCIAS

Las contingencias en la actividad de transporte se pueden reducir considerablemente a medida que se pongan en práctica muchos de los planteamientos incluidos en las fichas anteriores. Sin embargo, como siempre existe la probabilidad de ocurrencia de una contingencia, con el fin de ilustrar algunas opciones de manejo de estos sucesos imprevistos e indeseables, se presentan ejemplos de cómo elaborar el plan de atención a este tipo de situaciones, teniendo presente el siguiente orden de prioridades para proteger a los posibles afectados durante una contingencia:

- ≍ Protección de las vidas humanas.
- ≍ Protección del medio ambiente.
- ≍ Protección de instalaciones de terceros.
- ≍ Protección de los bienes y la infraestructura propias.

En términos generales, el procedimiento para atender contingencias se resume de la siguiente manera:

- ≍ Evaluar la situación y definir el nivel de la emergencia.
- ≍ Comunicar inmediatamente a su superior, a los posibles afectados que estén en inminente peligro y a los demás interesados.
- ≍ Actuar con los recursos disponibles para poner a salvo las vidas humanas que se encuentren en peligro.
- ≍ Notificar, si la situación lo amerita, a las autoridades.
- ≍ Obtener, si se requiere, ayuda externa.
- ≍ Evaluar los daños y actuar en consecuencia.
- ≍ Restablecer las condiciones ambientales o indemnizar a los afectados.
- ≍ Evaluar la efectividad del Plan de Contingencia y adoptar las medidas correctivas y preventivas del caso.

Las principales contingencias que pueden asociarse con el transporte de carbón, cualquiera que sea el modo de transporte empleado, se refieren fundamentalmente a las interrupciones no planeadas del viaje durante la travesía, por causa de un evento inesperado.

El origen puede ser en primer lugar, un accidente, en solitario o con participación de terceros, que puede generar víctimas, daños a bienes y derrame abrupto de la carga; en segundo lugar, una varada sencilla o compleja, en cuyo caso se requerirá trasbordo de la carga y por último, el incendio de la carga ya sea por acciones terroristas o por la remota posibilidad de ocurrencia de una combustión espontánea, caso muy eventual en transporte de carbón, no así en minería o acopio de carbón.

Por tratarse de una contingencia, las medidas contenidas son fundamentalmente correctivas y por tanto, su momento y lugar de aplicación son justamente cuando se presenta la contingencia. La responsabilidad inmediata de atenderla es del conductor y en segunda instancia de la empresa transportadora y solidariamente del propietario de la carga de carbón, que puede ser, según el caso, el remitente o el destinatario.

Se hace necesario y conveniente que las empresas transportadoras, en coordinación con los propietarios de la carga de carbón, diseñen y documenten sus Planes de Contingencias, se aseguren de que los operadores de los equipos los conozcan y estén en capacidad de aplicarlos, mediante la realización de simulacros u otros mecanismos de capacitación, y se incluyan dentro de los contratos de transporte de carbón. También es importante que las autoridades tengan una información mínima sobre los Planes de Contingencia establecidos, así como las comunidades, para que se tengan las orientaciones necesarias, especialmente en los casos donde el conductor u operador queda inhabilitado a causa de la situación.

Se presentan en las siguientes tres fichas, las medidas y los principales elementos que pueden orientar las acciones a seguir en el caso de ocurrencia de estas contingencias en el modo carretero, férreo y fluvial.

MANEJO DE ACCIDENTES EN MODO CARRETERO**FINALIDAD**

Reducir los impactos originados por accidentes, mediante el suministro de información a conductores u operadores de equipos transportadores de carbón, empresas transportadoras y propietarios de la carga, sobre los procedimientos mínimos a seguir cuando ocurre una varada o accidente, que involucre o no a terceros, para solucionarlo de una manera rápida y correcta.

TIPO DE MEDIDA

Correctiva.

MOMENTO DE APLICACIÓN

Inmediato a la ocurrencia de la contingencia.

DESCRIPCIÓN

Estas medidas se refieren fundamentalmente a atender en primera instancia la contingencia, solicitar ayuda competente e informar a la empresa transportadora y a las autoridades.

Muchas veces, este tipo de contingencias puede presentarse sin necesidad de que otros equipos se vean involucrados, como por ejemplo salirse de la vía, volcarse, perder el control, pero en otros casos, vehículos que transitan por la vía o habitantes de la zona, también se pueden ver afectados, con la posibilidad de generar víctimas o daños a bienes.

Cuando el accidente involucra otros equipos, no se debe abandonar la escena hasta que las autoridades así lo indiquen.

Se ilustran a continuación los principales pasos a seguir:

Una vez detectado el factor que puede originar la varada o el accidente, realizar las maniobras y procedimientos que le permitan en lo posible minimizarlo o evitarlo, por ejemplo:

Los frenos fallan:

- ⚡ En el caso en que no haya presión de aire y el camino esta libre, maneje hacia la orilla y use el freno de emergencia.
- ⚡ Si es necesario frenar rápidamente, cambie a una velocidad más baja y deje que la compresión de la máquina le ayude. No se preocupe si suenan las velocidades, resultará más barato repararlas que si ocurre un accidente.
- ⚡ Si lo anterior no ha dado resultado, use el pito y las luces para advertir a peatones y conductores que usted se encuentra fuera de control.
- ⚡ Si es posible aproveche un campo plano para ir deteniendo el vehículo en forma gradual.
- ⚡ Ante todo evite un choque de frente contra otro vehículo.

El vehículo se desliza sin control:

Un brusco cambio de la dirección, un viraje repentino, un obstáculo en la vía para esquivar, un frenazo brusco, pueden producir una peligrosa deslizada, especialmente sobre caminos húmedos o resbalosos, por derrame de combustible, aceites o existencia de arena.

- ⚡ Cuando resbalan las llantas delanteras, se puede tener control con la dirección, entonces desacelerando puede maniobrar y estabilizar el vehículo.
- ⚡ Si la parte posterior del vehículo es la que resbala, quite el pie del acelerador inmediatamente y no gire bruscamente fuera de la dirección del patinaje, pues seguramente se volcará. Lo que debe hacer es girar sus llantas en la misma dirección, hacia donde se resbala la parte trasera del vehículo. Evite una torsión exagerada del volante, girándolo sólo hasta donde sea necesario, es decir hasta el punto donde, el vehículo vuelve a “responder”, entonces enderece la dirección.

- ⚡ De ninguna manera frene bruscamente, durante la corrección del patinaje.
- ⚡ Para evitar un descontrol mayor, accione los frenos con un rápido pisar y soltar de freno.

Como estos ejemplos también pueden desarrollarse temas como pérdida de luces, pinchazo o explosión de llantas, incendio de motor, entre otros, los cuales deben hacer parte del Plan de Contingencias de la empresa transportadora.

- ⚡ Una vez detectado el daño u ocurrido el accidente, detenga el equipo inmediatamente, si se encuentra en marcha.
- ⚡ Si es posible, estacione adecuadamente el vehículo sin interferir con la vía.
- ⚡ Ubique correctamente señales y dispositivos reflectivos o luminosos sobre la vía para señalar que se ha detenido y con ello evitar otros accidentes.
- ⚡ Identifique la posible presencia de víctimas y avise a las unidades de socorro, tratando en lo posible de brindar los primeros auxilios.
- ⚡ Informe a la empresa transportadora dando todo los detalles posibles del incidente para acordar la aplicación del Plan de Contingencias.
- ⚡ Informe a las autoridades de tránsito sobre la ocurrencia del accidente.
- ⚡ Informe a los propietarios de la carga para coordinar acciones.
- ⚡ En caso de que haya riego del material en pocas cantidades, trate en lo posible de cargarlo de nuevo por medios manuales.
- ⚡ Si se han regado grandes cantidades de carbón informe a la empresa transportadora para que ellos procedan a efectuar el trasbordo o a enviar maquinaria para recogerlo.
- ⚡ El conductor nunca debe poner el vehículo de nuevo en marcha si no está seguro de que es lo que sucede y menos si cree que esto puede ser peligroso.

Es muy remoto el caso en que la carga de carbón se prenda, pero si esto llegará a ocurrir es conveniente tener en cuenta el siguiente procedimiento como medida de respuesta ante la eventualidad de que se presente un incendio que involucre la carga de carbón transportada, con el objeto de mantener la integridad física del conductor, su ayudante y de otras personas que se encuentren en el lugar del incidente y de salvaguardar, en lo posible, la carga y el equipo de transporte. Las posibles causas pueden ser fuentes externas como terrorismo, accidentes, chispas que puedan llegar hasta el compartimiento de la carga entrando en contacto con el carbón o auto combustión, aunque la posibilidad de que ésta se presente es muy remota, lo cual se confirmó en los cuatro talleres realizados, donde se mencionó que no han existido estos casos.

En todo momento el conductor debe guardar la calma para lograr controlar la situación de una manera más fácil, rápida y eficaz y sólo aplicará estos procedimientos cuando su vida o la de otras personas no corran peligro.

El procedimiento a seguir en caso de presentarse un incendio es el siguiente:

- ⚡ Detenga el equipo inmediatamente, si se encuentra en marcha.
- ⚡ Si es posible, estacione en un lugar adecuado sin interferir con la vía.
- ⚡ Ubique los triángulos, señales reflectivas o luminosas sobre la vía para señalar que se ha detenido.
- ⚡ Identifique la posible causa del incendio de la carga.
- ⚡ Emplee el overol, los guantes y botas de protección.
- ⚡ Aísle, si es posible, la fuente del incendio para que no se extienda a toda la carga empleando una pala o elemento similar.

- ⌘ Ataque directamente el fuego mediante el empleo de agua, arena, polvo inerte, espumas y polvos extintores o sofocando para evitar la entrada de oxígeno.
- ⌘ Si es necesario y posible, separe el cabezote del remolque.
- ⌘ Si todavía no se logra tener control de la situación, solicite ayuda a otros transportadores o vehículos en la zona.
- ⌘ Si definitivamente no se puede tener el control de la situación, aléjese a una zona segura e informe a las autoridades, a la empresa transportadora y al propietario de la carga.
- ⌘ Por ningún motivo reanude el viaje sin una inspección o autorización del personal calificado o autoridad correspondiente, que le asegure condiciones de seguridad para terminar la travesía.

RESPONSABLES

Conductores de los equipos y ayudantes, empresas transportadoras, propietarios de la carga (Generadores o destinatario de la carga).

Para el caso del modo férreo, las contingencias se relacionan primordialmente con los accidentes ocasionados por actos mal intencionados realizados por terceros; ejemplo de ello es el caso del Cerrejón Zona Norte, donde se han registrado cerca de 5 accidentes en los últimos 10 años por este motivo, ocasionando daños en equipos, infraestructura, descarrilamiento y derrame abrupto de la carga. La siguiente ficha es una indicación sobre como proceder en esos casos.

CODIGO:	CO - 02
	MANEJO DE ACCIDENTES EN EL MODO FÉRREO
	FINALIDAD
	Se busca presentar una serie de procedimientos que se tomen como medida de respuesta ante la eventualidad de que se presente un accidente por falla técnica o un acto mal intencionado provocado por terceros durante la travesía de los trenes y vagones que transportan carbón, para minimizar sus impactos sobre el medio ambiente.
	TIPO DE MEDIDA
	Correctiva.
	MOMENTO DE APLICACIÓN
Inmediato a la ocurrencia de la contingencia.	
DESCRIPCIÓN	
Los siguientes son los pasos fundamentales a seguir cuando ocurre la contingencia:	
✍ Activar el sistema de alarma y seguridad inmediatamente ocurra el accidente.	
✍ Informar por radio a la central de manejo del tren.	
✍ Bloquear vía férrea y otros trenes en ambos sentidos.	
✍ Asegurar el área (fuerza militar).	
✍ Realizar una inspección diagnóstica.	
✍ Dar prioridad a la rehabilitación de la vía, disponiendo de los equipos para retirar vagones, chatarra y carbón.	
✍ Ubicar temporalmente en lugares cercanos, pero diferentes, el carbón y el resto de materiales.	
✍ Limpiar la vía.	
✍ Enviar a sitios especiales los materiales y piezas de chatarra.	
✍ Recuperar el carbón, el cual puede ser lavado o enterrado.	
RESPONSABLES	
Conductores de trenes y ayudantes, empresa minera, empresas operadora del transporte, titular de la concesión.	

En el modo fluvial las principales contingencias tienen que ver con incendio de embarcaciones o muelles, derrame de carbón al río, encallamiento y colisión de embarcaciones. Para ello se resumen en la siguiente ficha los principales pasos a seguir.

CODIGO:	CO - 03
	MANEJO DE ACCIDENTES EN EL MODO FLUVIAL
	FINALIDAD
	Se busca minimizar los impactos ambientales mediante la aplicación de una serie de procedimientos que se tomen como medida de respuesta ante la eventualidad de una emergencia durante la travesía por el río.
	TIPO DE MEDIDA
	Correctiva.
	MOMENTO DE APLICACIÓN
	Inmediato a la ocurrencia de la contingencia.
	DESCRIPCIÓN
	Para incendio en embarcaciones:
	<ul style="list-style-type: none">✗ Activar la alarma de emergencia, organizar la brigada contra incendio y seguir los procedimientos en caso de incendio.✗ Verificar si hay víctimas y proceder a la evacuación del área de la conflagración.✗ Retirar materiales inflamables próximos al fuego.✗ Suspender el fluido eléctrico de los circuitos del área del incendio.✗ Verificar la condición de los botes salvavidas y asegurar su disponibilidad.✗ Informar al responsable de activación del Plan de Contingencias.✗ Indicar la posición exacta de la embarcación, el tipo y dimensiones de la emergencia, y el tipo de ayuda que requiere.✗ Cerrar todas las puertas, portillos y ductos de ventilación.✗ Detener la ventilación forzada.✗ Posicionar la embarcación de tal manera que el fuego y el humo no obstaculicen la acción de la brigada contra incendio.
	Para incendio en el muelle:
	<ul style="list-style-type: none">✗ Activar la alarma de emergencia y proceder a aislar la zona donde se está presentando la conflagración.✗ Evacuar al personal que haya resultado herido.✗ Asegurarse de que la estrategia seleccionada sea comunicada a todo el personal involucrado.✗ Evaluar el tipo de incendio y elegir el equipo de extinción de fuego que corresponda.✗ Solicitar ayuda al Cuerpo de Bomberos en caso de que no sea posible su extinción con los medios disponibles.✗ Evaluar los daños y elaborar un reporte completo de la contingencia.✗ Reponer el equipo empleado en el control de la conflagración.

Para derrame de carbón al agua:

- ∞ Evaluar las características del derrame, identificar la ubicación de la barcaza hundida, estimar la cantidad de carbón derramada.
- ∞ Determinar las condiciones estructurales de la barcaza hundida y establecer el área afectada.
- ∞ Definir, si se requiere activar o no, el Plan de Contingencias teniendo en cuenta la magnitud del derrame y las condiciones del tiempo.
- ∞ Informar a involucrados o a posibles afectados.
- ∞ Asegurarse de que otras embarcaciones no entren al área del derrame.
- ∞ Informar a las autoridades sobre la ocurrencia del evento.
- ∞ Demarcar mediante boyas flotantes el sitio en el cual se encuentra hundida la barcaza.
- ∞ Proteger las áreas críticas o sensibles.
- ∞ Limpiar y restaurar las áreas de orilla que hayan sido afectadas.
- ∞ Iniciar los procedimientos respectivos para la recuperación del carbón y para el rescate de la embarcación hundida.

Para encallamiento o colisión de embarcaciones:

- ∞ El capitán del remolcador o el contra maestre de la grúa ordenará que la tripulación tome las posiciones de respuesta para este caso.
- ∞ Activar la alarma de emergencia.
- ∞ Verificar si hay víctimas y proceder a su evacuación.
- ∞ Si hay presencia de fuego activar el procedimiento respectivo.
- ∞ Verificar la condición de los botes salvavidas, preparándose para abandonar la embarcación en caso de ser necesario.
- ∞ Comunicar al encargado de activar el Plan de Contingencias.
- ∞ Determinar si hay ingreso de agua a la embarcación y adoptar las medidas de emergencia de acuerdo a la gravedad para prevenir que la avería empeore.
- ∞ Si como consecuencia de la colisión se presenta derrame de combustible, se debe poner en marcha el procedimiento respectivo.
- ∞ Si se observa escora excesiva (inclinación por la acción del viento) de la embarcación se debe poner en marcha el procedimiento respectivo.

RESPONSABLES

Operadores de embarcaciones y su tripulación, empresa minera, empresas operadora del transporte.



Transporte Maso, Consueiro, Navas de San Juan del

CAPÍTULO

5

**SEGUIMIENTO, MONITOREO Y CONTROL
DEL TRANSPORTE DE CARBÓN**

La premisa de trabajo considerada para exponer algunos comentarios en relación con las funciones de seguimiento y control del transporte de carbón, será la de fortalecer la autorregulación y autogestión, sin eliminar los esquemas de comando y control.

5.1. RESPONSABILIDADES

Son muy diversas las situaciones que pueden darse en el transporte de carbón, pero en esencia siempre existirán los siguientes agentes y cada uno tiene un rol y una responsabilidad concreta frente a la actividad, la cual en la medida de lo posible debe ser conocida y coordinada con los demás.

- ≪ Remitente de la carga
- ≪ Propietario del carbón
- ≪ Destinatario de la carga
- ≪ Empresa transportadora o transportador particular
- ≪ Conductor del vehículo
- ≪ Propietario o tenedor del vehículo
- ≪ Autoridades civiles, ambientales y de tránsito y transporte

En todo caso es conveniente que la responsabilidad de cada agente esté definida, documentada y comunicada a todo el personal, asegurando que antes de manipular y transportar este tipo de carga se tenga claro el alcance de sus responsabilidades y la interacción con las de los demás.

Papel fundamental juegan las autoridades, mediante el ejercicio de sus funciones, siempre que éstas se caractericen por realizarse con criterio de transparencia, prevención, educación, oportunidad, rigor y frecuencia, para lo cual las entidades deben preparar y capacitar a sus funcionarios.

La labor preventiva puede ser significativa y puede adelantarse con campañas educativas o a través de una revisión rápida, no más de cinco minutos, cada vez que haya un contacto de la autoridad con el conductor, lo cual ayudará a conocer las condiciones del vehículo, la carga y el conductor, para determinar si conviene o no permitir la continuación de la travesía.

El factor de vigilancia y seguridad en las diferentes rutas y los sistemas de comunicación son relevantes para contrarrestar la inseguridad generalizada, reportada por los conductores (atracos, robo de vehículos, asalto e incendio de los mismos), pues en la medida que se minimicen y controlen estos hechos se reduce el desencadenamiento de impactos ambientales.

Con el propósito de realizar una labor preventiva y de generar una cultura de cumplimiento de las normas, es conveniente que las autoridades ambientales realicen campañas regionales especializadas de educación y seguridad en el transporte, visitas a las empresas transportadoras con el fin de verificar el nivel de emisiones de los vehículos que contribuyen a la afectación de la calidad del aire a lo largo de las vías y dispositivos conjuntos con autoridades de tránsito para verificar condiciones de transporte y realizar campañas preventivas.

En la actividad de transporte de carbón, pueden existir muchas modalidades de contratación y diversos escenarios en los que participan unos u otros agentes. Dependiendo de ello, se definirán las responsabilidades de cada uno, las cuales en muchos casos serán compartidas. La tabla 18 puede usarse como referencia, para que según el caso, se definan las principales responsabilidades. Como ejemplo, se presenta el caso de transporte por modo carretero, donde el generador es el propietario de la carga y el transporte se realiza con una empresa debidamente establecida en el país.

EJEMPLO DE RESPONSABILIDADES EN EL MODO CARRETERO

R	PC	D	E	C	PE	A	Factores de control
							Capacitación y entrenamiento del personal vinculado en toda la cadena del transporte
							Control de las condiciones para el cargue en patios
							Control de la operación de cargue de carbón
							Control de protección de la carga
							Control de los documentos de transporte
							Control de la identificación de equipos de transporte
							Control de alistamiento del equipo de transporte
							Preparación y respuesta ante contingencias
							Control de las normas y condiciones de seguridad
							Control de itinerarios (horarios, velocidades, peajes, rutas)
							Garantías de responsabilidad civil
							Verificación de la limpieza del vehículo antes de iniciar travesía
							Verificación de la limpieza del vehículo después de la descarga
							Sistema de comunicaciones y controles en rutas
							Sistema de información estadística
							Mantenimiento de vehículos
							Señalización de rutas
							Control de existencia de un contrato de transporte
							Campañas de seguridad y educación

R: Remitente de la carga

PC: Propietario del carbón

D: Destinatario de la carga

E: Empresa transportadora o transportador particular

C: Conductor del vehículo

P: Propietario o tenedor del vehículo

A: Autoridades civiles, ambientales y de tránsito y transporte

5.2. SEGUIMIENTO Y CONTROL

Además de los controles efectivos que puedan realizar las autoridades competentes, se cuenta con la alternativa de ejercer un control directo por parte de los agentes privados que intervienen en el negocio del carbón, especialmente los que corresponden al remitente y destinatario de la carga de carbón, pues en los patios de acopio, lugares donde se realiza el cargue y descargue, se pueden definir mediante protocolos de despacho y recibo, las condiciones mínimas que deben cumplir los transportadores y sus equipos, temas que de alguna manera deben ser consignados en los contratos de prestación del servicio.

En la práctica el mejor sistema de control que se puede aplicar para el transporte de carbón se genera en los patios de carbón, donde se define si una carga se recibe o no, debido al incumplimiento de las normas establecidas entre las partes y se aplican las acciones correctivas para los transportadores que incumplen las normas de manejo establecidos por la empresa administradora del patio.

Es necesario que las empresas mineras ejerzan mejores controles administrativos en lo relacionado con homologación de básculas, registros sobre carga y facturación, pesos, vehículos, accidentes, conductores; exigencia de recibos de peajes, con lo cual se minimizan las distorsiones en la actividad de transporte de carbón. Esto se puede lograr mediante la verificación del cumplimiento de los contratos de transporte.

Una alternativa desde el punto de vista empresarial, sería revisar su estado de desarrollo frente a los aspectos ambientales más importantes asociados con el transporte de carbón, los cuales se describen en la tabla 19. De igual modo, pero a un nivel más detallado se presenta a título de ejemplo en la tabla 20, una opción para estructurar un mecanismo de control concreto para el equipo de transporte que debe ser verificado por el conductor.

Tabla 19

ELEMENTOS DE UNA AUTO-EVALUACIÓN

Elementos	Si	No	Observaciones
¿Tiene la empresa una política ambiental documentada?			
¿Se les ha facilitado esta política a todos los empleados en un lenguaje que pueden comprender?			
¿Están definidos los objetivos ambientales de la empresa?			
¿Se cuenta con un programa o programas de gestión ambiental para dar cumplimiento a los objetivos?			
¿Se tienen identificados los requisitos legales ambientales, de seguridad y sanitarios que le aplican en relación al transporte de carbón?			
¿Están definidas y documentadas las responsabilidades de cada actor asociado con el transporte de carbón?			
¿Se capacita a los trabajadores sobre la forma de acceder y usar la información sobre el carbón y su manejo			
¿Los procedimientos e instrucciones para todos los puestos de trabajo están documentados?			
¿Se capacitan en forma continua a los trabajadores sobre las buenas prácticas de manejo de carbón?			
¿Tienen establecidas alianzas con otros actores de la cadena de transporte de carbón?			
¿Realiza una planificación adecuada para evitar congestiones en sitios de despacho y recibo de carbón?			
¿Se capacita a los trabajadores sobre el uso de equipos para atención a emergencias?			
¿Se cuenta con un Plan de Emergencia y Contingencias documentado?			
¿Se realizan periódicamente simulacros del Plan de Emergencia dentro de las instalaciones?			
¿Utiliza sitios adecuados para mantenimiento, lavado y estacionamiento de equipos de transporte?			
¿Ha puesto en práctica la Guía Ambiental para Transporte de Carbón?			
¿Se hace seguimiento y verificación de las medidas planteadas en las fichas de la Guía?			

CONTROL PARA VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DEL VEHÍCULO

Elementos	Si	No	Observaciones
¿Utiliza sitios adecuados para mantenimiento, lavado y estacionamiento de equipos de transporte?			
¿El equipo está debidamente identificado?			
¿El vehículo cuenta con el equipo de carretera establecido por el Código Nacional de Tránsito?			
¿Los extintores son revisados y cargados periódicamente?			
¿El vehículo cuenta con un equipo para la protección de la carga de carbón?			
¿El equipo de recolección de derrames de carbón es apropiado?			
¿El vehículo posee un dispositivo sonoro que se active cuando se encuentre en movimiento de reversa?			
¿El sistema eléctrico está protegido contra riesgos de chispa o explosiones?			
¿Se cumple con la certificación de emisiones de gases establecidas por la legislación?			
¿Se realiza periódicamente una revisión técnica del vehículo?			
¿Se cuenta con conductores debidamente capacitados?			

Todo lo expuesto anteriormente tiene sentido si existe un compromiso firme, serio y permanente por parte de los diferentes agentes, para mejorar el desempeño ambiental y social de sus actividades, mediante la adopción de las opciones o alternativas propuestas en esta Guía Ambiental para el Transporte de Carbón y la evaluación permanente que realice de ellas y por ende de su gestión ambiental. En este sentido, es fundamental el propio seguimiento y verificación que realicen los agentes de la cadena del transporte, sobre la aplicación y cumplimiento de las medidas de manejo ambiental planteadas en las fichas, lo cual permitirá conocer los resultados de mejoramiento ambiental y efectividad de las mismas.

Retomando textualmente apartes de la guía ambiental para puertos de carbón, elaborada y publicada en el 2001 por MINERCOL, "...la evaluación de la gestión ambiental es una práctica de uso muy limitado en las empresas y organizaciones que deben cumplir con los requerimientos de las autoridades ambientales; una de las causas principales de esta actitud puede ser la ausencia, parcial o total, de planificación ambiental, cuya consecuencia directa conlleva a que, como ocurre en muchos casos de la realidad, se realicen inversiones y esfuerzos en materia de control ambiental de las actividades, pero se desconozca su efectividad, y lo que resulta menos favorable, se pierda la oportunidad de revisar si la actuación de la empresa es eficiente, en términos técnicos, económicos y ambientales".

Por lo anterior, esta Guía quiere enfatizar en la conveniencia de realizar periódicamente una evaluación de la gestión ambiental que desarrolla cada actor. Los objetivos fundamentales de dicha evaluación se resumen así:

- ≍ Conocer la efectividad y eficacia de los planes y programas propuestos, o adoptados, con respecto a las metas inicialmente establecidas.
- ≍ Identificar las estrategias preventivas o correctivas y modificar los planes de acción, si resulta pertinente.

- ≪ Obtener información ambiental que permita evaluar fácil y rápidamente el nivel de gestión de la empresa; posicionarse en el sector de acuerdo con el avance en el tratamiento de la dimensión ambiental y establecer las bases para el mejoramiento continuo de las condiciones ambientales en las que se desarrolla la actividad.

El seguimiento y evaluación del desempeño ambiental de las empresas, puede estar complementada por el desarrollo de instrumentos que permitan la toma de decisiones del empresario. Uno de ellos son los indicadores, los cuales, para hacer una evaluación útil y efectiva, deben tener las siguientes características:

- ≪ Que sean útiles y relevantes.
- ≪ Que sean fáciles de medir.
- ≪ Que permitan comparaciones.
- ≪ Que se puedan estandarizar.
- ≪ Que muestren tendencias.
- ≪ Que puedan ser publicados.

La recomendación de esta Guía para los diferentes agentes involucrados en la cadena del transporte es la estructuración de un conjunto de indicadores socio-ambientales, que en principio sean pocos y a medida que la empresa se familiarice con ellos, con su manejo y modo de cuantificarlos, se puedan complementar o combinar. Inicialmente podrían desarrollarse, por parte de los empresarios transportadores, algunos indicadores que reflejen fundamentalmente los siguientes aspectos sobre los cuales ellos tienen ingerencia directa:

- ≪ Cumplimiento de normatividad (emisión de gases, límites de peso y límites de velocidad).
- ≪ Protección de la carga de carbón.
- ≪ Quejas de la comunidad.
- ≪ Proveedores de servicios adecuados (mantenimiento, lavado, estacionamiento).
- ≪ Accidentalidad.

El establecimiento de estos indicadores trae beneficios importantes, en la medida que contribuyen, en el mediano y largo plazo, con aspectos tan relevantes como:

- ≪ Identificar oportunidades de mejoramiento para la empresa.
- ≪ Establecer relaciones con la comunidad sobre bases objetivas.
- ≪ Fortalecer la imagen pública como empresa responsable.
- ≪ Promover políticas públicas que promuevan la autogestión y faciliten los esfuerzos de la empresa.
- ≪ Permitir a las autoridades orientar sus esfuerzos de control y seguimiento a las empresas.
- ≪ Generar una “cultura de la información”, especialmente necesaria para las empresas en un mercado más competitivo y globalizado.

Otro instrumento importante y valioso para el seguimiento y control de la actividad de transporte, sería la puesta en marcha de sistemas de monitoreo en rutas típicamente utilizadas en el país para movilizar carbón. En principio, el monitoreo de variables o parámetros asociados a los posibles impactos negativos, puede hacerse sobre las más críticas, como son: en el tema físico-biótico, la calidad del aire (emisiones de gases y concentración de partículas de carbón), los niveles de ruido y la calidad del agua, y en el tema social, la accidentalidad.

Por la complejidad y costos que puede tener la actividad de monitoreo y dado que la información es de utilidad para todos, es conveniente manejarlos inicialmente en alianzas estratégicas entre los diversos agentes involucrados, para estructurar proyectos de investigación en zonas piloto, donde un equipo especializado realice un diseño de experimento, de frecuencias, de equipos, etc. Este es un aspecto que se enmarca perfectamente en la estrategia general sobre Ciencia y Tecnología.

De manera general se sugiere, para el caso de transporte terrestre a través de poblados, lo cual representa la situación más crítica, un monitoreo con las siguientes características:

- ⌘ Calidad del aire: las mediciones se realizarían utilizando como mínimo monitores sedimentables para controlar los niveles de generación de polvaredas (estándar propuesto 5 t/km²-mes) según la norma 1739 de la ASTM. Se debe ubicar un monitor por cada kilómetro de vía a una altura mínima de 3 m y a unos 10 m de la vía. Alternativamente se pueden ubicar medidores de PST (Partículas Suspensas Totales), en cuyo caso se aplicarían los estándares nacionales (100 promedio geométrico anual y 400 máximo en mediciones de 24 horas que se puede exceder sólo una vez en el año).
- ⌘ Ruido: en los mismos sitios se realizaría el monitoreo de ruido por medio de dosímetros con registros acumulados en promedios de 24 horas, promedios diurnos (7:00 a.m. a 9:00 p.m.) y promedios nocturnos (9:00 p.m. a 7:00 a.m.). También se llevaría un registro del tiempo que se excede el estándar nacional para ruido en la zona. El estándar a aplicar es el vigente en las normas colombianas dependiendo del uso de suelo en la zona aledaña.
- ⌘ Morbilidad y mortalidad: a nivel regional se puede llevar un registro especial de la accidentalidad y establecer un mecanismo adecuado de información y atención de todos los accidentes ocasionados por el sector transportador de carbón, en cuyo diseño es conveniente que participen localmente autoridades ambientales, municipales, transportadores y comunidad. El mecanismo debe contemplar el establecimiento de acciones correctivas, en la medida que se genere información sobre las causas de los accidentes.
- ⌘ En casos especiales (por ejemplo: parques naturales, refugios de fauna, cuerpos de agua de uso turístico o potable) donde se requiera control ambiental, se debe realizar un estudio de impactos ambientales y, según el nivel de riesgos, definir el sistema de monitoreo y seguimiento ambiental.

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Guía Minero Ambiental de Exploración. Bogotá, mayo de 2002.

_____. Guía Minero Ambiental de Explotación. Bogotá, junio de 2002.

_____. Guía Minero Ambiental de Beneficio y Transformación. Bogotá, julio de 2002.

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, MINERCOL. Guía Ambiental – Carbón – Minería a Cielo Abierto. Imprenta Nacional de Colombia. Bogotá, septiembre de 2001.

_____. Guía Ambiental – Carbón – Puertos Carboníferos. Imprenta Nacional de Colombia. Bogotá, septiembre de 2001.

_____. Guía Ambiental – Carbón – Minería Subterránea. Imprenta Nacional de Colombia. Bogotá, septiembre de 2001.

EMPRESA COLOMBIANA DE CARBÓN LTDA. Manual Ambiental “Transporte de Carbón en Colombia”. ECOCARBÓN, Bogotá, 1995.

_____. Guía Ambiental “Transporte de Carbón en Colombia”. ECOCARBÓN, Bogotá, 1995.

_____. PLAN DE DESARROLLO DEL SUBSECTOR CARBÓN 1999-2010. ECOCARBÓN, Imprenta Nacional de Colombia, Bogotá, 1998.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Guías Ambientales de Almacenamiento y Transporte por Carretera de Sustancias Químicas Peligrosas y Residuos Peligrosos. Colgráficos Ltda.. Bogotá, 2003.

MINISTERIO DE TRANSPORTE. PLAN ESTRATÉGICO DE TRANSPORTE 2003-2006. República de Colombia. Bogotá, Julio de 2003.

_____. Operación del Transporte de Carga por Carretera en Colombia. Bogotá, Septiembre de 2001.

CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL. Estrategia para el Desarrollo de Infraestructura de Transporte y Embarque para la Exportación del Carbón Colombiano. CONPES, Bogotá, 1998.

UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA AMBIENTAL PARA EL SECTOR TRANSPORTE. Guía Práctica Legal Sector Ministerio de Transporte Público Urbano. ACERCAR. República de Colombia. Bogotá, 2003

_____, Guía de Operación Más Limpia para Conductores Sector Transporte Público Urbano. ACERCAR. Bogotá, 2003

OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO. Seguridad y Salud en Minas a Cielo Abierto. OIT. Ginebra, Suiza, 1991.

Perfil del Transporte desde Colombia Hacia Venezuela. Disponible en Internet Clasificación de Carreteras. En: www.proexport.com.co/VBeContent/NewsDetail.asp

Clasificación de Carreteras. Disponible en Internet En: www.mintransporte.gov.co/Ministerio/DGTCarreteras/clasificación.htm

SÁNCHEZ S, Fernando. Gestión de la Conservación Vial en Colombia. 14° CONGRESO MUNDIAL DE LA CARRETERA DE LA IRF. Disponible en Internet En: www.zietlow.com/docs/sanchez.

SOCIEDAD PORTUARIA REGIONAL DE BARRANQUILLA, Puerto de Barranquilla. Disponible en Internet En: www.colombiaexport.com/baqpore.htm

SOCIEDAD PORTUARIA DE SANTA MARTA. Noticias del Puerto. Operación de Carbón entra al Siglo XXI en Puerto Samario. SPSM. Disponible en Internet En: www.spsm.com.co/espanol/NoticiaAnt.htm

Reunión sobre Transporte Terrestre de Carga Andino. Febrero 16 de 2004. Disponible en Internet En: www.proexport.com.co

Comunidad Andina de Naciones. Decisión 399. Transporte Internacional de Mercancías por Carretera. Comunidad Andina de Naciones (CAN). Enero 17 de 1997. Disponible en Internet En: www.comunidadandina.org

COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES. Decisión 257. Transporte Internacional de Mercancías por Carretera. CAN). Noviembre 27 y 28 de 1989. Disponible en Internet En: www.comunidadandina.org
_____. Decisión 467. Infracciones y Régimen de Sanciones para los Transportistas Autorizados del Transporte Internacional de Mercancías por Carretera. CAN). En: www.comunidadandina.org

_____. Decisión 491. Reglamento Técnico Andino sobre Límites de Pesos Y Dimensiones de los Vehículos destinados al Transporte Internacional de Pasajeros y Mercancías por Carretera. CAN). En: www.comunidadandina.org

COMISIÓN NACIONAL PARA EL AHORRO DE ENERGÍA. Manual de Conducción Técnico Económica Transporte de Carga Motores Diesel. CONAE. México. Disponible en Internet En: www.conae.gob.mx

UNIVERSIDAD DE IDAHO. Seguridad con los Camiones: Previniendo Accidentes con Camiones y Remolques. Disponible en Internet En: www.uidaho.edu

COMISIÓN NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE. Decreto 075 de 1987. Transporte de carga. CONAMA. Chile, 1987, Disponible en Internet En: www.conama.cl

_____, Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial. Estaciones de Servicio. CONAMA. Chile, 1989, Disponible en Internet En: www.conama.cl

TALLER DE DIVULGACIÓN: GUÍA AMBIENTAL PARA TRANSPORTE DE CARBÓN. (1°. 7 de mayo de 2004, Cúcuta).

TALLER DE DIVULGACIÓN: GUÍA AMBIENTAL PARA TRANSPORTE DE CARBÓN. (2°. 8 de mayo de 2004, Santa Marta).

TALLER DE DIVULGACIÓN: GUÍA AMBIENTAL PARA TRANSPORTE DE CARBÓN. (3°. 10 de mayo de 2004, Zipaquirá).

TALLER DE DIVULGACIÓN: GUÍA AMBIENTAL PARA TRANSPORTE DE CARBÓN. (4°. 12 de mayo de 2004, Nobsa).

BEVAN, Ronald. Coal handling at the plant site. En: Chemical Engineering. Vol. 85. Num. 2, January 1978, p 120-128

FEDERACIÓN COLOMBIANA DE TRANSPORTADORES DE CARGA POR CARRETERA. Indicadores Económicos. En: EL CONTAINER. Edición No. 4, año 1. COLFECAR. Enero de 2004

Acuerdos sobre Servicios de Transporte Andinos. Disponible en Internet En: www.fta-alca.org

NIETO ZAPATA, O. Material Particulado: Efectos en la Salud. En Contaminación del Aire por Material Particulado. Zonas Urbanas, Complejos Industriales o Mineros. Dispersión y Monitoría. AINSA. Medellín. Octubre 1993. p 33-47.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS STANDARDS: D 1739-98. Standard Test Method for Collection and Measurement of Dustfall (Settleable Particulate Matter). ASTM.

NAVITRANS S.A. Manual de Garantías para vehículos International. Medellín. 2004

Este libro se terminó de imprimir
en la Editorial Marín Vieco Ltda

La carátula se imprimió en propalmate C1S 250 gramos,
las páginas interiores en propalmate 90 gramos

Las fuentes tipográficas: Garamond y Futura Light