

ANÁLISIS DEL TRANSPORTE FLUVIAL EN EL RÍO MAGDALENA DENTRO
DE UN MARCO MULTIMODAL

INÉS RAQUEL PATERNINA JADID
JESÚS ORLANDO BENAVIDES
LUÍS ALFREDO DEL RIO



UNAB BIBLIOTECA

Anteproyecto

VENDEDOR	FECHA	No. CLASIFICACION
AUTORES	23 JUL 2008	TP/49.08
PRECIO	No. INVENTARIO	P295a
DONACION \$20.000=	066898	EJ: 1

Director

Ing. Jairo Pérez Pacheco
Magíster en Administración

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN
CARTAGENA,
2008

**ANÁLISIS DEL TRANSPORTE FLUVIAL EN EL RÍO MAGDALENA DENTRO
DE UN MARCO MULTIMODAL**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
1952



**INÉS RAQUEL PATERNINA JADID
JESÚS ORLANDO BENAVIDES
LUÍS ALFREDO DEL RIO**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN
CARTAGENA,
2008**

Nota de aceptación:

Firma del Presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Cartagena, 20 de junio de 2008.

006898

A Dios, a mi familia, nuestros asesores, a mis amigos y compañeros doy las gracias por su disposición, colaboración y esfuerzo.

Inés Raquel.

A mis hijos, a mi hermosa esposa y compañeros por su apoyo, comprensión y dedicación.

Jesús Orlando.

A mi madre, a mi abuela, a mi hermano y a mis compañeros por ayudarme a culminar esta importante etapa de mi proyecto de vida.

Luis Alfredo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su sincero agradecimiento al Señor Decano de la Facultad de Administración Dr. Germán Darío Leuros Casas; a nuestro Director de Tesis Ing. Jairo Pérez Pacheco, en quien encontramos un gran apoyo sin el cual no hubiéramos logrado cumplir el presente anhelo; a los Directivos y Profesores, a nuestros amigos y compañeros de Maestría que compartieron este proceso formativo y a todas las personas que de una u otra manera contribuyeron en la realización de nuestra Maestría y del presente trabajo.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	24
1. ESTRUCTURA DEL TRANSPORTE EN COLOMBIA	28
1.1 EL TRANSPORTE TERRESTRE	28
1.2 EL TRANSPORTE FERROVIARIO	34
1.3 EL TRANSPORTE FLUVIAL	36
1.4 MARCO LEGAL	37
2. CONDICIÓN ACTUAL DEL RÍO MAGDALENA EN EL CONTEXTO DEL TRANSPORTE FLUVIAL DE CARGA	40
2.1 INVENTARIO DE CONDICIONES FÍSICAS	41
2.2 CONDICIONES OPERATIVAS	43
3. LOS PUERTOS SOBRE EL RÍO MAGDALENA	45
3.1 INVENTARIO NACIONAL DE PUERTOS	45
3.2 CLASIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE PUERTOS EXISTENTES	46
3.3 CONDICIONES FÍSICAS DE LOS PUERTOS	47
3.4 CONDICIONES ADMINISTRATIVAS Y OPERATIVAS	49
4. NAVEGABILIDAD DE CARGA DEL RÍO MAGDALENA	51
4.1 INDICADORES DE CARGA TRANSPORTADA POR EL MAGDALENA	51
4.2 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA FUTURA DE TRANSPORTE DE CARGA POR EL RÍO MAGDALENA	52
5. CONDICIÓN ACTUAL DE LA FLOTA FLUVIAL DEL RÍO MAGDALENA	56

6. CONDICIONES TÉCNICAS Y OPERATIVAS DE UN SISTEMA MULTIMODAL DE TRANSPORTE DE CARGA	58
6.1 EL EMPAQUE: PRIMER ASPECTO A CONSIDERAR	58
6.1.1 Requerimientos y métodos de prueba de los empaques	59
6.2 EL EMBALAJE	64
6.2.1 La contenedorización de procesos de embalaje	64
6.3 LOGÍSTICA	70
6.4 NORMATIVA NACIONAL E INTERNACIONAL DEL TRANSPORTE MULTIMODAL DE CARGA	74
7. PROYECCIÓN DEL ESQUEMA	77
7.1 ASPECTOS DE INFRAESTRUCTURA PARA EL RÍO MAGDALENA	80
7.2 INTEGRACIÓN DE LOS DEMÁS MODOS DE TRANSPORTE	83
8. CONCLUSIONES	86
BIBLIOGRAFÍA	87
ANEXOS	88

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Total toneladas por modo de transporte en Colombia	25
Tabla 2. Porcentaje de participación por modo de transporte en Colombia	25
Tabla 3. Distancia en kilómetros y tiempo recorrido entre las ciudades colombianas y el puerto de Buenaventura	26
Tabla 4. Distancia en kilómetros y tiempo recorrido entre las ciudades colombianas y los puertos del Caribe	26
Tabla 5. Toneladas transportadas por departamento origen y sector de la producción	29
Tabla 6. Marco legal del transporte en Colombia	37
Tabla 7. Movimiento portuario fluvial a 2003, según cuenca (t)	51
Tabla 8. Movimiento portuario fluvial de ganado a 2003, según cuenca (Cabezas)	52
Tabla 9. Oferta, demanda y proyección de demanda de transporte de carga fluvial por el Río Magdalena, según proyección de CORMAGDALENA	53
Tabla 10. Proyección de demanda de transporte de carga fluvial por el Río Magdalena de CORMAGDALENA, según puerto	53
Tabla 11. Proyección de demanda de transporte de carga fluvial por el Río Magdalena de CORMAGDALENA, según producto	54
Tabla 12. Proyección de inversiones para el desarrollo de tres ejes estratégicos de gestión para la recuperación vial del Río Magdalena, según CORMAGDALENA	55
Tabla 13. Flota fluvial en la cuenca del Río Magdalena, según tipo de embarcación	56
Tabla 14. Riesgos de deterioro y protocolo de prueba correspondiente	64

Tabla 15. Proyección de acciones y obras para el mejoramiento del canal navegable del río Magdalena proyectado a 2019	81
Tabla 16. Proyección de acciones y obras para la adecuación, modernización y construcción de facilidades portuarias del río Magdalena proyectado a 2019	82
Tabla 17. Proyección de acciones y obras para la recuperación ambiental y de la navegación mediante el control de la erosión y las inundaciones del río Magdalena proyectado a 2019	83

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Diagrama de Stress-strain. Curva de la prueba de compresión	61
Figura 2. Relación de las capacidades de los equipos de transporte utilizados en los diferentes modos	78

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Estructura orgánica de CORMAGDALENA	89

GLOSARIO

ALMACENAMIENTO: proceso que facilita el mercadeo y permite la acumulación de un volumen suficiente de productos con destino al mercado. Lugar donde se acumulan los productos durante un período de tiempo de forma controlada y sistemática.

BARRIL: contenedor cilíndrico abombado que tiene dos tapas de igual diámetro; fabricado generalmente de madera.

BIDÓN: contenedor de metal o plástico, generalmente de una capacidad de cinco galones. Se usa, por ejemplo, para gasolina y líquidos similares.

BOLSA: contenedor preformado, hecho de cualquier material flexible, abierto en un extremo por el cual se llena. Puede fabricarse de una capa o de capas múltiples de materiales similares o por combinación de materiales diferentes, por ejemplo; papel, hoja de aluminio, textiles o películas plásticas, Las bolsas grandes para embarque o para trabajo pesado se denominan sacos. Los cuatro tipos básicos de bolsas son: 1) de apertura automática. Este tipo de bolsa puede abrirse con un rápido tirón; está hecha con fuelles laterales y un fondo cuadrado, lo que le permite quedar parada cuando está vacía. 2) Fondo de mochila. Es una bolsa de papel o plástico que, se llena, presenta un fondo plano. 3) Plana. Es de construcción sencilla sin fuelles. 4) Cuadrada. Presenta un fondo doblado y fuelles de reducir el ancho cuando está cerrada, pero son reducir la capacidad.

BOTELLA: contenedor que tiene un cuello redondo, de un diámetro más pequeño que el cuerpo, y una boca que permite colocar una tapa o cierre. La sección de corte puede ser redonda, oval, cuadrada o de otra forma. La materia prima puede ser vidrio, plástico, cerámica, barro, etc.

CADENA LOGÍSTICA: proceso de planificar, implementar y controlar el flujo y el almacenaje de materias primas, productos semielaborados o terminados y de manejar la información relacionada, desde el lugar de origen hasta el lugar de consumo, con el propósito de satisfacer los requerimientos de los clientes. Las actividades de ésta por excelencia son: almacenamiento, distribución, transporte e información.

CAJA: contenedor rígido, generalmente de forma rectangular, con sus caras cubiertas. Ver también: Caja de cartón.

CARGA: embalaje o grupo de embalajes que representan una o varias unidades de embarque. Se distingue una carga de tarima de una carga de camión.

CAJA DE CARTÓN CON VENTANA: envase con una abertura troquelada, usualmente cubierta por una película transparente, que permite la visibilidad parcial del contenido.

CARTÓN CORRUGADO: material de embalaje que consiste de una hoja de papel denominada "médium", con la cual se forma una "flauta" (papel ondulado) en una máquina corrugadora. En uno o en ambos lados de la flauta se adhieren hojas planas de papel, conocidas como "liner". El cartón corrugado resultante es de cara sencilla o de pared sencilla (doble cara), respectivamente. Se pueden adherir varias.

CARTÓN GRIS: fabricado en su mayoría con papel reciclado (generalmente papel periódico), presenta un interior y reverso de color gris. A menudo tiene una capa superior blanca, recubrimiento que mejora las propiedades de superficie. Su gramaje promedio es de 300 g/m². El cartón gris con revestimiento blanco no es apropiado para usarse en contacto directo con alimentos.

CARTÓN PLEGADIZO PARA CAJAS: término genérico para designar los diversos grados de cartón sólido utilizados en la fabricación de cajas.

CÓDIGO DE BARRAS: símbolo de identificación numérica, cuyo valor está codificado en una secuencia de barras y espacios altamente contrastados. El ancho relativo de estas barras y espacios contiene la información. La identificación se realiza por medios visuales o electrónicos.

CONDICIONADOR O EMPACADOR: empresa o persona que realiza las operaciones necesarias para que un producto a granel llegue a ser un producto terminado.

CONDICIONES CLIMÁTICAS: medio ambiente, tanto natural como artificial, en el cual el embalaje y su contenido deben existir y realizar sus funciones.

CONTENEDORES: cualquier recipiente usado como envase o embalaje para el transporte o la comercialización. Se distingue el contenedor de embarque: estructura reutilizable, relativamente grande, que se llena con objetos o embalajes de menor tamaño, para facilitar el transporte y la distribución de las mercancías.

COSTOS DE ENVASE Y EMBALAJE: conjunto de costo asociados con todas las operaciones de la cadena o ciclo de vida del envase y embalaje, desde el desarrollo del concepto, al producto envase, al consumo, hasta la disposición del residuo de envase y embalaje. Incluye costos de capital, mano de obra, materias primas, manufactura/ conversión, amortizaciones, pérdidas, etc.

DENOMINACIÓN ESPECÍFICA: nombre particular que recibe un producto y que se encuentra asociado a la(s) característica(s) que lo distinguen dentro de una clasificación general y lo restringen en aplicación, efecto, estructura, función y uso particular.

DENOMINACIÓN GENÉRICA: nombre que recibe un grupo de productos, que en función de su uso tienen características comunes y que representa cada uno de los distintos tipos o clases en que se pueden ordenar.

DESEMBOBINADO: sentido de desenrollamiento de las etiquetas en el rollo, el cual es de izquierda a derecha.

EMBALAJE: material que envuelve, contiene y protege debidamente los envases primarios o envases secundarios en su caso, que facilita y resiste las operaciones de almacenamiento y transporte, no destinado para su venta al consumidor en dicha presentación.

EMPAQUE: nombre genérico que en ocasiones se usa para describir la industria y el comercio de los envases y embalajes; nombre genérico para un envase o un embalaje; material de amortiguamiento; sistema de sello en la unión de dos productos o de un envase y su tapa.

ENVASE: objeto manufacturado que contiene, protege y presenta una mercancía para su comercialización en la venta al detalle, diseñado de modo que tenga el óptimo costo compatible con los requerimientos de la protección del producto y del medio ambiente.

ENVASE COLECTIVO: recipiente o envoltura en el que se encuentran contenidos dos o más variedades diferentes de productos preenvasados, destinados para su venta al consumidor en dicha presentación.

ENVASE MÚLTIPLE: recipiente o envoltura en el que se encuentran contenidos dos o más productos preenvasados iguales en su composición, que sólo varían en sus propiedades sensoriales o de tamaño, y destinados para su venta al consumidor en dicha presentación.

ENVASE PRESURIZADO: envasado a presión provisto de una válvula de mando que con un gas propulsor permite proyectar en el aire al producto en diferentes formas.

ENVASE PRIMARIO: recipiente destinado a contener un producto y que entra en contacto directo con el mismo, conservando su integridad física, química y sanitaria.

ENVASE RESISTENTE A NIÑOS: envase diseñado o construido de tal manera que presente dificultad para ser abierto por niños de cinco años.

ENVASE SECUNDARIO: el que contiene al envase primario de manera individual.

ENVOLTURA: hoja de material flexible utilizada, para cubrir un producto durante su almacenamiento, embarque o venta. Cubierta para una charola, caja u otro envase, que permite retener y sellar el contenido e incrementar las propiedades de protección o desempeño.

ENVOLVEDORA: máquina para envolver productos.

ESQUINERO DE CARTÓN: elemento de refuerzo diseñado para acoplarse en las esquinas de una carga unitaria colocada sobre una tarima. Los esquineros brindan soporte para flejar sin causar daño a las cajas de cartón corrugado e incrementan la resistencia a la compresión de la carga.

ESTERILIDAD: en lo concerniente a empaques y envases farmacéuticos la esterilidad se predica de la ausencia de bacterias o elementos patógenos en los materiales que componen el empaque o envase.

ESTIBA: apilamiento de cajas o embalajes, ensamblados en un arreglo vertical. También se denomina estiba a la plataforma de madera que es sujeta y transportada por los montacargas y que sirve para soportar mercancías.

ETIQUETA: marbete, rótulo, inscripción, marca, imagen gráfica u otra forma descriptiva que se haya escrito, impreso, estarcido, marcado, en relieve o en hueco, grabado, adherido, precintado o anexo al empaque o envase del producto.

ETIQUETADO O ROTULADO: se entiende por etiquetado o rotulado toda inscripción o leyenda que identifica al producto, que se imprima, adhiera o grabe en la tapadera del envase o empaque primario, en el envase o empaque mismo o que se adjunte al envase o empaque secundario.

FECHA DE EXPIRACIÓN O VENCIMIENTO: fecha colocada en el material de empaque primario y secundario de un producto, para indicar la fecha hasta la cual se espera que el producto satisfaga las especificaciones de calidad. Esta fecha se establece para cada lote.

GARRAFÓN: botella adaptada con asa o agarradera.

GRAPA: alambre en forma de U, de sección redonda o plana, utilizado para asegurar los componentes de un embalaje. Una de las principales formas de cerrar una caja de cartón corrugado es mediante el uso de grapas.

INGREDIENTE: la sustancia que forma parte de la composición o fórmula del producto terminado.

INSERTO, PROSPECTO O INSTRUCTIVO: es la información técnico-científica que se adjunta al producto terminado, el cual debe contener como mínimo los datos necesarios para el uso seguro y eficaz del medicamento que lo contiene.

INVENTARIO: tiene como fin registrar la clase, tipo y cantidad de producto que requiere ser almacenado, además de relacionar su movimiento de entrada y salida. Según la rotación de producto existen diferentes tipos de manejo de inventario, entre estos están: LIFO o UEPS (últimas en entrar, primeras en salir) y FIFO o PEPS (primeras en entrar, primeras en salir).

LEYENDAS PRECAUTORIAS: texto o representación gráfica que informe y, en su caso, prevenga al consumidor, sobre los posibles daños a la salud que ocasione la presencia de un ingrediente específico o el mal uso o aplicación del producto.

LINER DE CARTÓN: papel utilizado como cara a cada lado de la flauta (papel medium ondulado), en un cartón corrugado. Puede ser un liner kraft, hecho de cartón virgen al sulfato, o un liner de prueba, que contiene fibras de papel reciclado (fibras secundarias).

LOGÍSTICA: es el proceso de planear, implementar y controlar Efectiva y eficientemente el flujo y almacenamiento de bienes, servicios e información relacionada del punto de origen al punto de consumo con el propósito de cumplir los requisitos del cliente.

LOTE: es una cantidad determinada de producto, que ha sido elaborada bajo condiciones de producción uniformes y que se identifica con un mismo código o clave de producción que se conoce como número de lote.

LUZ ENTRE ALETAS: se verifica visualmente que entre las aletas superiores e inferiores y las caras de la plegadiza haya un pequeño espacio que permita que las pestañas de cierre entren y ajusten fácilmente.

MARCADO: aplicación de símbolos, números, etc., impresos sobre contenedores o etiquetas, para identificar, almacenamiento, manejo, envío, etc. Puede realizarse

de modo manual utilizando matrices de copiado, plumas, tinta, etc., o en forma automática en las líneas de envasado.

MONTACARGAS: equipo mecánico para el manejo de materiales y de carga, normalmente compuesto de dos extensiones de acero que pueden insertarse en las aberturas inferiores de una tarima, con la finalidad de levantarla y moverla.

MULTIENVASE: envase secundario de venta, especialmente concebido para contener y exhibir un cierto número de unidades del mismo producto. Por ejemplo, una canastilla de cartón plegadizo para seis botellas o latas de cerveza, la cual se denomina "six-pack" en inglés. También, un "cartón o paquete" que contiene 10 cajetillas de cigarrillos.

NORMAS DE CALIDAD: la calidad es un grado de excelencia y es relativa en naturaleza aun estándar. Las normas de calidad se refieren a los atributos que le interesan al mercado y al consumidor y deben ser de fácil aplicación. Existen para proporcionar un lenguaje común dentro de la industria entre los productores, manejadores, procesadores y otros.

NÚMERO DE LOTE: es cualquier combinación de letras, números o símbolos que sirven para la identificación de un lote.

PAPEL KRAFT: material base del cartón sólido y corrugado, que ha sido elaborado de pulpa de madera virgen por el proceso al sulfato. Su color natural es café.

PLÁSTICO EXPANDIDO: plástico en forma de espuma (celular) elaborado por medios o químicos, logrando propiedades aislantes y de amortiguamiento. Las espumas de plástico más utilizadas se elaboran de poliestireno (EPS).

PLEGADO: acción y efecto de plegar. El material debe abrir fácilmente, teniendo un mínimo de rigidez que asegure que la caja abra sin deformarse. Para su comprobación se aplica una pequeña fuerza al material manualmente, simulando el proceso de apertura de la caja que realizan las máquinas automáticas.

PREENVASADO: acción de envasar, generalmente productos perecederos que se efectúa en un sitio centralizado en lugar del punto de venta. También, un sistema frecuentemente utilizado para empacar carne, alimentos frescos y productos perecederos en los supermercados. El término puede usarse para denotar cualquier envasado previo de productos que normalmente son vendidos a granel o que generalmente se envasan al momento de la venta.

PROCESO: conjunto de actividades relativas a la obtención, elaboración, fabricación, preparación, conservación, mezclado, acondicionamiento, envasado, manipulación, transporte, distribución, almacenamiento y expendio o suministro al público de productos.

PRODUCTO CORROSIVO: producto que en estado sólido, líquido o gaseoso causa destrucción o alteraciones irreversibles en el tejido vivo por acción química en el sitio de contacto.

PRODUCTO INFLAMABLE: producto que en estado sólido, líquido o gaseoso tiene un punto de inflamación menor o igual a 37,8°C, prende fácilmente y se quema rápidamente, generalmente de forma violenta.

PRODUCTO IRRITANTE: al producto que en estado sólido, líquido o gaseoso causa un efecto inflamatorio reversible en el tejido vivo por acción química en el sitio de contacto.

PRODUCTOS PARA HIGIENE: productos de aseo de uso doméstico elaborados con una sustancia o mezcla de sustancias que disminuye el desarrollo de microorganismos de la superficie donde se aplique. En esta categoría se encuentran de manera enunciativa mas no limitativa los desinfectantes.

PRODUCTO TERMINADO: es el que está en su envase o empaque definitivo, rotulado y listo para ser distribuido y comercializado.

PRODUCTO TÓXICO: producto que en estado sólido, líquido o gaseoso y que en función de la concentración, vía de administración y tiempo de exposición puede causar trastornos estructurales o funcionales que provoquen daños a la salud o la muerte.

REBABA: porción de materia sobrante que sobresale irregularmente en los bordes o en la superficie de un objeto cualquiera; como la argamasa que forma resalto en los ladrillos al sentarlos en obra.

REJA O GUACAL (GUACAL): contenedor rígido de embarque, abierto por la parte superior y usado para transportar botellas, vegetales, etc. Puede ser de: Madera: formado por varios marcos unidos con clavos, tornillos, alambre y métodos similares de sujeción. Plástico rígido: moldeado por inyección, normalmente de polietileno alta densidad. Metal: fabricado de acero galvanizado o aluminio anodizado.

RESISTENCIAS A LA ESTIBA (COMPRESIÓN): habilidad de un contenedor para sostener una carga estática sobre si mismo. En cajas de cartón corrugado, la

resistencia a la compresión es afectada no sólo por el peso de la carga, sino también por el tiempo de estiba y la humedad del medio ambiente.

RESPONSABLE: es la persona natural o jurídica que responde legalmente por el producto ante las autoridades correspondientes.

SACO: generalmente se refiere a una bolsa grande diseñada para uso rudo, hecha de papel u otro material flexible como plástico o fibra textil. La forma más común en papel es el saco multicapa, que se construye con varias capas de forma tubular, uniendo sus terminaciones por cosido o con adhesivos. El material de las caras interiores varía según las demandas del producto y puede incluir todo tipo de papeles, películas plásticas y hojas de aluminio. Un saco de boca abierta se entrega con el fondo cerrado. La boca generalmente se cierra cosiéndola, después del llenado. A veces se adapta una válvula en una de las esquinas, con una boquilla que puede ser insertada para el llenado del producto. Cuando esta extensión se empuja hacia adentro, actúa como un cierre autosellante, como una válvula de un solo sentido para contener el producto.

SUPERFICIE DE INFORMACIÓN: área del envase primario o secundario, distinta a la superficie principal de exhibición.

SUPERFICIE PRINCIPAL DE EXHIBICIÓN: la parte de la etiqueta o envase a la que se le da mayor importancia por ostentar el nombre, la marca comercial, y la denominación genérica o, en su caso, específica, excluyendo las tapas y fondos de las latas y frascos; y los hombros y cuellos de botellas.

TERMOFORMADO: proceso de formación de hojas de material termoplástico, que consiste en calentar el material hasta el punto de reblandecimiento para luego obligarlo a que tome la forma de un molde, por medio de presión, de vacío o de ambos.

TELESCOPIADO: visualmente se verifica que los rollos de etiquetas no se encuentran sueltos, es decir, que las etiquetas no se desenrollen en dirección perpendicular al sentido de desembobinado.

TRANSPORTE: medio de traslado de productos desde un lugar hasta otro, incluye todos los medios e infraestructuras implicadas en el movimiento y los servicios de recepción, entrega y manipulación de los mismos.

VÍAS DE ACCESO: espacio necesario para maniobrar y transportar.

RESUMEN

La presente investigación hace un análisis del transporte fluvial de carga por el río Magdalena dentro del marco de un sistema multimodal de transporte de carga.

En primer lugar se hace un análisis de la estructura del transporte en Colombia en sus diferentes modalidades, a saber, terrestre, ferroviario y fluvial y de igual manera se analiza el marco normativo del transporte en Colombia.

Paso seguido se analizan las condiciones actuales de navegabilidad del río Magdalena en el contexto del transporte fluvial de carga. De este modo se hizo un análisis de las condiciones físicas y operativas del río para su aprovechamiento en el transporte fluvial de carga.

También se hizo un inventario y clasificación de los puertos fluviales de carga sobre el río, sus condiciones físicas, operativas y administrativas. De igual manera se hizo un análisis de la navegabilidad de carga del río Magdalena, los indicadores de carga transportada por el Magdalena y la proyección de la demanda futura de transporte de carga por el Río.

También se hizo un análisis de las condiciones mínimas necesarias para estructurar un sistema multimodal de transporte de carga para el río Magdalena. De este modo se analizó el empaque como primer aspecto a considerar. También se hizo un análisis del embalaje, en especial, de la contenedorización de procesos de embalaje. De igual manera se analizaron las condiciones de una adecuada gestión de logística y la normativa nacional e internacional del transporte multimodal de carga.

Por último se hizo una proyección del esquema multimodal de transporte de carga y se establecieron las condiciones necesarias de aspectos de política estatal y implementación de infraestructura.

Palabras clave: Sistema multimodal de transporte; Modo fluvial; modo carretero; modo férreo.

ABSTRACT

The present investigation makes an analysis of the fluvial transport of cargo in the Magdalena river within the outline of a multimodal system of cargo transport.

In the first place, an analysis of Colombia transport structure is made their different modalities, such as terrestrial, railway ,and fluvial and in the same way the normative outline of the Colombia transport is analyzed.

Afterward, the present conditions of Magdalena River navigability are analyzed in the context of cargo fluvial transport. In this way, an analysis of the river physical and operative conditions was made for their benefit in the cargo fluvial transport.

Moreover, one inventoried and classification of the cargo fluvial ports on the river, its physical, operative and administrative conditions. Of the same way, an analysis of the Magdalena river load navigability of load of the Magdalena river was carried out, the indicators of transported cargo in the Magdalena and the projection of the future demand of load transport in the River.

Also an analysis of the minimum conditions necessary to structure a multimodal system of load transport for the Magdalena River. In this way, the packing as first aspect was analyzed to being considered. Besides, an analysis of the packing was made, in special, of the contenedorization of packing processes. Equally, the management conditions of the cargo multimodal transport were analyzed based on a suitable national and logistic international norm.

At last, a projection of the cargo transport multimodal scheme was made and the necessary aspect conditions state policy and infrastructure implementation settled down.

Keywords: Fluvial way; road way; rail way.

INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente Colombia ha estado rezagada en materia de infraestructura vial, lo cual es un factor de retraso para las posibilidades del país frente a la apertura económica en la que ha tratado de inscribirse desde la década de los años noventa. En efecto, durante dicha década Colombia asumió compromisos de liberación económica que le abrían posibilidades de nuevos mercados en el mundo, sin embargo, el país no contaba con la infraestructura adecuada para soportar los crecientes flujos de comercio que se esperaban como resultado de la apertura.

La red vial tenía un estado muy pobre en términos de cobertura y condición; los niveles de eficiencia de los terminales portuarios estaban dentro de los más bajos de la región; la infraestructura del sector ferroviario se encontraba en condiciones críticas y la participación del transporte fluvial no era significativa, lo que daba como resultado tarifas elevadas.

En este contexto, el gobierno de Colombia lanzó un ambicioso programa de expansión y mejoramiento de la calidad de la infraestructura de transporte, basado principalmente en la participación del sector privado a través del esquema de concesiones.

Es así como la inversión en el transporte creció de manera importante entre 1990 y 1997, sobre todo en el sector portuario marítimo y red terrestre. El sector ferroviario fue jalonado exclusivamente para el transporte de carbón desde el Cesar y Costa Norte (Santa Marta) y en la Guajira.

Pero la infraestructura de transporte colombiana ha de concebirse de manera integral, pues no se trata sólo de calles, carreteras y caminos, líneas férreas, vías fluviales, puertos marítimos y fluviales, aeropuertos y pistas, sino que todos estos recursos deben estar integralmente conectados y coordinados para lograr su mayor eficiencia y contribución al crecimiento económico del país, sobre todo si se tiene en cuenta que Colombia es un país donde más de 50% de su PBI se produce en el centro del país.

En las siguientes tablas se puede apreciar claramente el desbalance en la utilización de los diferentes modos de transporte que se utiliza en Colombia para transportar sus cargas, lo cual no ha permitido el desarrollo de un sistema de logística multimodal de transporte que permita una óptima utilización de nuestros recursos viales y a la vez reducir los costos logísticos del sector transporte, los cuales en el país son muy altos, ya que representan el 52% del valor total en la movilización de mercancías.

Tabla 1. Total toneladas por modo de transporte en Colombia.

Año	1. Carretera	2. Ferrocarril			3. Fluvial	4. Aéreo	5. Cabotaje	TOTAL (1+2+3+4+5)
		Concesión Atlántico y Pacífico	Ferrocarril carbón	Sub total				
94	82.483	812	12.833	13.645	2.890	140	3.700	102.858
95	86.742	882	13.734	14.616	2.634	140	4.000	108.132
96	71.168	981	15.354	16.335	3.062	142	4.324	95.031
97	89.399	836	16.370	17.206	2.755	139	3.997	113.496
98	84.350	779	21.842	22.621	3.049	119	4.009	114.148
99	77.674	367	25.035	25.402	3.735	134	1.385	108.330
00	73.034	0	31.170	31.170	3.802	100	797	108.903
01	100.284	0	33.457	33.457	3.069	104	1.439	138.353
02	84.018	0	31.032	31.032	3.480	122	1.228	119.880
03	99.782	37	42.744	42.781	3.725	132	1.005	147.425
04	117.597	317	45.865	46.181	4.211	129	1.226	169.344
05	102.961	308	48.919	49.227	5.045	135	1.374	158.742

Fuente: Anuario estadístico 2005 MINTRANSPORTE

Tabla 2. Porcentaje de participación por modo de transporte en Colombia.

Año	Carretera	Ferrocarril			Fluvial	Aéreo	Cabotaje	TOTAL
		Interior	Mineros	Sub total				
94	80,2	0,8	12,5	13,3	2,8	0,1	3,6	100
95	80,2	0,8	12,7	13,5	2,4	0,1	3,7	100
96	74,9	1,0	16,2	17,2	3,2	0,1	4,6	100
97	78,8	0,7	14,4	15,2	2,4	0,1	3,5	100
98	73,9	0,7	19,1	19,8	2,7	0,1	3,5	100
99	71,7	0,3	23,1	23,4	3,4	0,1	1,3	100
00	67,1	0,0	28,6	28,6	3,5	0,1	0,7	100
01	72,5	0,0	24,2	24,2	2,2	0,1	1,0	100
02	70,1	0,0	25,9	25,9	2,9	0,1	1,0	100
03	67,7	0,0	29,0	29,0	2,5	0,1	0,7	100
04	69,4	0,2	27,1	27,3	2,5	0,1	0,7	100
05	64,9	0,2	30,8	31,0	3,2	0,1	0,9	100

Fuente: Anuario estadístico 2005 MINTRANSPORTE

Los datos mostrados dan cuenta de la necesidad de integrar los diferentes modos de transporte como el férreo, fluvial y carretero, lo cual debe ser una prioridad de los siguientes gobiernos. En efecto, un dato de referencia devela la situación de la utilización de los modos de transporte en Colombia frente a los niveles de eficiencia logrados en otros países. En Europa y los Estados Unidos el sistema multimodal de transporte moviliza cerca del 60% de la totalidad de mercancías, mientras que en Colombia sólo el 1,1% de la carga.

Para el caso de Colombia se debe tener en cuenta que los grandes centros de producción están concentrados en el interior del país (Cali, Bogotá, Medellín, Bucaramanga) a una gran distancia por vía terrestre de los principales puertos marítimos, como son Cartagena, Barranquilla, Santa Marta y Buenaventura, (Ver Tablas 3 y 4) lo que exige un gran esfuerzo en la cadena de transporte con el consecuente aumento en el costo del transporte que finalmente repercute en el

precio final de los productos y que afecta negativamente en la competitividad del sector productivo.

Tabla 3. Distancia en kilómetros y tiempo recorrido entre las ciudades colombianas y el puerto de Buenaventura.

Ciudad de origen	Puerto de Buenaventura	
	Distancia en Kilómetros	Tiempo en horas
Cali	165	6,1
Armenia	245	9,0
Pereira	266	10,0
Manizales	311	12,2
Medellín	438	22,0
Bogotá	504	20,4
Bucaramanga	849	31,0
Cúcuta	1.044	41,1
Cartagena	1.130	41,2
Barranquilla	1.274	47,7
Santa Marta	1.388	44,3

Fuente: MINTRANSPORTE

Tabla 4. Distancia en kilómetros y tiempo recorrido entre las ciudades colombianas y los puertos del Caribe.

Ciudad de origen	Puerto del Caribe*	
	Distancia en Kilómetros	Tiempo en horas
Barranquilla	59	1,2
Cartagena	59	1,5
Santa Marta	150	3,8
Bucaramanga	634	20,3
Medellín	688	27,1
Cúcuta	829	25,8
Manizales	878	39,9
Pereira	923	36,1
Armenia	956	37,6
Bogotá	1.067	32,4
Cali	1.106	41,8
Buenaventura	1.189	44,5

Fuente: MINTRANSPORTE. (*) Promedio a dos puertos del Caribe.

Por esta razón, el desarrollo de una adecuada planificación del uso de los medios de transporte disponibles en Colombia puede brindar una oportunidad para que las empresas logren importantes mejoras en sus operaciones de logísticas del transporte, dentro de un esquema multimodal que responda a las condiciones de demanda, tipo de carga y destino de los productos.

El Transporte multimodal, no sólo es una expresión moderna del transporte, sino que principalmente es una forma eficiente y adecuada a los nuevos requerimientos del mercado de trasladar las mercancías entre un origen y un destino.

La gran ventaja del transporte multimodal es que logra la combinación de modos de transporte, lo cual genera ventajas competitivas frente al transporte unimodal, segmentado o combinado, convirtiendo en realidad la complementariedad de los modos de transporte y generando beneficios, tanto para las compañías transportadoras como para sus clientes, como sucede en los países industrializados. Por esta razón la implementación del transporte intermodal es un requisito para hacer posible el transporte multimodal.

Cabe destacar que el movimiento de grandes volúmenes de carga de comercio internacional se hace principalmente a través del transporte marítimo, lo que obliga a que las mercancías deban trasladarse hasta el puerto para su embarque.

En Colombia el transporte de cargas es de vocación terrestre, como se puede apreciar en las estadísticas del Ministerio de Transporte, donde aproximadamente el 65% de la carga que se transporta en el país se hace en modo terrestre, un 31% en el modo férreo (en su mayoría de carácter privado) y el 5% restante se reparte entre el transporte fluvial, aéreo y el cabotaje. Estas cifras evidencian el enorme desbalance en la utilización de recursos disponibles.

Como respuesta a esta realidad existente en Colombia, la presente investigación analiza las posibilidades de transporte fluvial sobre el río Magdalena, para su aprovechamiento dentro de un marco multimodal eficiente en la ruta de la carga del centro del país a la costa norte colombiana con destino a los puertos de Cartagena o Barranquilla.

1. ESTRUCTURA DEL TRANSPORTE EN COLOMBIA

1.1 EL TRANSPORTE TERRESTRE

El transporte terrestre por carretera es el más representativo y dinámico, en gran parte, por la mala administración del sistema férreo con el que alguna vez contó Colombia y que terminó siendo desplazado por el sistema de carreteras y la entrada en operación de empresas transportadoras privadas de carga con camiones. Con datos del año 2001, por departamento origen y agrupación de productos, el Valle del Cauca es el principal generador de carga con 19.395.031 toneladas, que corresponde a 19,34% del total de toneladas, de las cuales el 68,89% son del sector manufacturero y el 25,70% del agrícola¹.

Antioquia origina 12.160.032 toneladas de carga para una participación de 12,13% del total, donde el 62,92% son productos manufacturados y el 17,11% son agrícolas. En tercer lugar permanece Bogotá con 10.041.072 toneladas (10,01%), de las cuales 62,88% son manufacturas y 18,54% son productos del sector minero².

Prosigue Atlántico con 7.968.205 toneladas (7,95%), Santander con 6.007.047 toneladas (5,99%), Bolívar con 5.313.785 toneladas (5,30%) y Boyacá con 4.237.148 toneladas (4,23%). En estos departamentos los productos manufacturados ocupan el primer lugar con 70,48%, 63,65%, 78,16% y 62,45% respectivamente. El Cesar origina 4.160.474 toneladas (4,15%) y el 56,69% provienen del sector minero³.

En cuanto a departamento destino por sector de la producción, Bogotá sigue recibiendo la mayor cantidad de carga, 17.375.628 toneladas, que representa el 17,33%, de las cuales el 64,10% son del sector manufacturero y 26,29 del agrícola. Después se encuentra Valle del Cauca con 14.770.245 toneladas (14,73%), siendo el 53,20% productos manufacturados y 26,72% agrícolas⁴.

Antioquia recibe 12,878,023 toneladas (12,84%), Atlántico 7,064,456 toneladas (7,04%), Bolívar 6,039,605 toneladas (6,02%), Santander 5,344,700 toneladas (5,33%), Norte de Santander 4,020,761 toneladas (4,01%), en los anteriores departamentos la mayor participación es del sector manufacturero con 65,31%,

¹ MINTRANSPORTE. Caracterización del Transporte en Colombia. Diagnostico y Proyectos de Transporte e Infraestructura. Bogotá: MINTRANSPORTE, OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN; GRUPO PLANIFICACIÓN SECTORIAL, 2005.

² *Ibíd.*

³ *Ibíd.*

⁴ *Ibíd.*

51,62%, 48,58%, 53,55% y 61,65 respectivamente. A Magdalena arriban 3.905.660 toneladas de las cuales el 68,61 son del sector minero⁵.

La siguiente tabla presenta la relación de toneladas transportadas según departamento de origen y sector de la producción.

Tabla. 5. Toneladas transportadas por departamento origen y sector de la producción.

Departamento origen	Sectores				
	Agrícola	Manufactura	Minero	Pecuario	Otros
Amazonas	1.726	332	-	733	-
Antioquia	2.080.530	7.650.494	1.476.222	768.649	184.137
Arauca	231.787	171.571	26.815	24.998	1.984
Atlántico	1.661.647	5.616.163	460.516	156.789	73.091
Bogotá	1.484.118	6.313.688	1.861.954	108.272	273.039
Bolívar	568.065	4.153.149	279.423	283.308	38.841
Boyacá	560.797	2.646.134	874.096	146.507	9.614
Caldas	499.613	1.086.862	135.151	148.549	6.069
Caquetá	99.965	155.267	7975	255.556	4.972
Casanare	569.589	261.992	137.751	71.229	7.079
Cauca	249.304	570.163	128.582	77.937	5.138
Cesar	477.674	775.315	2.358754	543.760	4.971
Chocó	54.707	31.308	47.506	928	2.212
Córdoba	1.281.241	479.905	610.123	387.302	5.803
Cundinamarca	220.796	1.046.283	819.391	83.145	1.083
Ecuador	17.565	126.445	2.795	1.419	-
Guajira	18.942	189.244	1.605.908	14.593	145
Guaviare	2.223	11.974	2.481	4.573	76
Huila	608.562	1.017.044	130.196	31.978	26.636
Magdalena	1.070.312	1.196.457	134.673	126.944	2.034
Meta	349.890	350.937	186.075	71.674	5.700
Nariño	1.388.650	1.173.518	44.567	233.799	35.250
Norte de Santander	413.226	1.721.355	965.783	60.700	22.413
Panamá	-	2.701	-	-	-
Perú	5.006	412	-	842	-
Putumayo	101.027	87.086	22.603	9.312	5.010
Quindío	393.476	222.846	76.475	56.906	239
Risaralda	341.475	1.198.073	70.563	74.209	20.733
Santander	971.368	3.817.750	767.451	401.878	48.600
Sucre	92.220	436.109	69.176	57.975	4.754
Tolima	934.781	2.559.532	394.416	96.218	9.476
Valle	4.984.548	13.361.736	441.708	434.686	172.352
Venezuela	6.691	243.827	18.991	816	547
Vichada	4.399	2.525	2.410	220	-

Fuente: MINTRANSPORTE, Oficina de Planeación, 2001.

En cuanto a los costos de operación vehicular para el transporte de carga en Colombia para la actualización de dichos datos se ha venido implementando una metodología de recolección de datos y procesamiento de información de tal manera que se vayan creando

⁵ Ibid.

las condiciones técnicas que permiten al sector utilizar los datos para la toma de decisiones⁶.

El Ministerio de Transporte realiza una recolección de datos en ocho ciudades del país, consideradas como centros transportadores de carga, las poblaciones objeto de la toma de información son:

1. Bogotá.
2. Pasto.
3. Medellín.
4. Duitama.
5. Cali.
6. Ibagué.
7. Barranquilla.
8. Bucaramanga.

En el año 2002 se visitaron 200 establecimientos comerciales entre almacenes distribuidores de repuestos, estaciones de servicio y talleres de mantenimiento; para el primer trimestre de 2003 se realizó la encuesta con la colaboración de las Direcciones Territoriales, quienes visitaron un total de 200 establecimientos.

Como resultado de la toma de información se recopilaron 9000 datos relacionados con los precios de cada uno de los insumos que implican costo durante la operación de un vehículo de carga por las carreteras de Colombia; los cuales se procesan por cada ítem y ciudad inicialmente, se promedia y así obtienen valores representativos en el ámbito nacional, los que se constituyen en punto de partida para el cálculo de indicadores de costo, teniendo en cuenta los rendimientos por configuración y los parámetros en operación normal.

El valor de los peajes no se incluye como indicador de costo, porque su cálculo está determinado en pesos/ruta, debido a la dificultad para obtener un indicador promedio, toda vez que las diferencias por ruta son bastantes significativos en el precio de los peajes.

De acuerdo a los resultados obtenidos para el primer trimestre de 2003, en Colombia, los costos fijos asumidos por poseer un vehículo de carga son: para camión sencillo \$2.564.387,03 pesos/mes, para camión rígido de tres (3) ejes \$5.324.370,75 pesos/mes y para tractocamión \$5.706.713,85 pesos/mes⁷.

Actualmente un tractocamión consume a razón de \$1.644,43 por cada kilómetro recorrido, mientras que un camión rígido de tres ejes consume \$1.104,05 por kilómetro y los camiones rígidos de dos ejes consumen \$1.018,00 por Kilómetro⁸.

Teniendo en cuenta la participación de cada ciudad en la movilización de carga, el costo promedio ponderado por tonelada para el primer trimestre de 2003 para camión sencillo es \$93.464,83, para camión rígido de tres ejes es de \$92.529,28 y para tractocamiones

⁶ MINTRANSPORTE. Estudio actualización de costos de transporte de carga. Bogotá: Dirección de Transporte y Transito, 2003.

⁷ MINTRANSPORTE. Caracterización del Transporte en Colombia. Op. Cit.

⁸ *Ibíd.*

\$63.770,91. El costo tonelada - kilómetro está determinado por los costos de operación relacionados con las distancias entre un origen y un destino⁹.

En cuanto a la estructura empresarial del transporte terrestre de carretera de Colombia, pese a la existencia de un marco legal establecido en el artículo 36 de la Ley 336 de 1996, la seguridad social de los conductores de vehículos no es garantizada por empresa a la cual se encuentra afiliado o vinculado el vehículo, ni por parte del mismo empleador o propietario del vehículo. Esta realidad se debe a razones, como:

- En el transporte terrestre automotor de carga la empresa no ejerce ningún control sobre la propiedad ni la administración del equipo, ni sobre su conductor, pues el marco legal de la vinculación no lo exige. La vinculación es temporal, por el tiempo de duración de un viaje.
- El verdadero empleador del conductor es el propietario o administrador del equipo, siendo estos dos quienes celebran un acuerdo que llena los requisitos básicos de un contrato de trabajo (subordinación – prestación de un servicio – remuneración). Elementos que no reúne la empresa de transporte respecto del conductor hoy en día.
- Desde el desmonte de la afiliación (1997) se ha presentado un distanciamiento mayor entre la empresa de transporte y el propietario y/o conductor.
- Las relaciones entre el propietario del equipo y el conductor son normalmente cortas en el tiempo.
- La anterior situación hace que los postulados de la ley, se conviertan en imposibles jurídicos, generando de paso otras prácticas no del todo sanas para toda la cadena, prácticas como la intermediación de los despachos de los vehículos. En efecto, como la empresa de transporte no cuenta con la disposición de los vehículos, los funcionarios de éstas, llamados despachadores, son los encargados de localizar o ubicar los conductores, en donde generalmente se hacen a un grupo de ellos, pero recibiendo a cambio de asignar las operaciones una dádiva, muchas veces voluntaria por parte del conductor. Esta práctica esta prohibida en todas o casi todas las empresas, pero sin embargo es muy difícil de controlar¹⁰.

En cuanto a la estructura económica, las relaciones económicas entre los diferentes integrantes de la cadena de transporte, remitentes (generadores de carga), empresas de transporte y propietarios de vehículos, cuentan con tres elementos que por su naturaleza juegan un papel fundamental en la obtención de relaciones armónicas, los costos que se generan para la prestación del servicio, los fletes y las tarifas en los escenarios de negociación entre remitentes, empresas de transporte y empresas propietarios de vehículos respectivamente y la utilidad

⁹ *Ibíd.*

¹⁰ *Ibíd.*

que cada uno de los integrantes de la cadena aspira a obtener de la actividad económica que está desempeñando.

Existe entre los diferentes elementos de la cadena productiva de transporte de carga una crítica situación de enfrentamiento, debido a la falta de conocimiento que cada uno de ellos posee de la relación existente entre ellos y sin la cual ninguno podrá generar desarrollo social y económico, conocido como riqueza, para la sociedad en la que existen y se han soportado.

Esta situación ha afectado las relaciones comerciales entre integrantes de la cadena y ha obligado a la intervención del Estado para regular la relación económica entre empresas de transporte y los propietarios de los vehículos con la expedición del Decreto 1150 del 25 de abril de 1997.

La llamada "tabla de fletes", es realmente una tabla que determina el valor que debe pagar la empresa de transporte al propietario del vehículo para que este último movilice una (1) tonelada de carga en una ruta determinada afectando la negociación que existe entre el generador de la carga y la empresa de transporte.

Estas situaciones han originado la existencia de brechas cada día más grandes entre los costos operativos y los valores establecidos mediante actos administrativos, encontrándose rutas cuyos valores no alcanzan a cubrir los costos y rutas sobre valoradas.

En la realización de las diferentes reuniones de trabajo con la participación de asociaciones de productores, de empresas de transporte y de propietarios de camiones, se planteó desde el inicio la posición de privilegio de los generadores de carga, al imponer el precio de transporte en su negociación con las empresas, ocasionando que estas junto con los propietarios trabajen por debajo de los costos y plantean que en la negociación se tenga como punto de partida el costo de operación.

Según lo han manifestado los diferentes integrantes de la cadena, los valores en la práctica por la situación del mercado pueden ser diferentes a los establecidos en la tabla, dependiendo del tipo de negociación que se realice, y se afirma que su comportamiento actual no puede absorber los costos operativos. Igualmente los propietarios de los vehículos de carga manifiestan que por esta situación, sus ingresos se han deteriorado a tal grado que su actividad se hace cada vez más insostenible desde el punto de vista económico, y los generadores de la carga a su vez indican que ellos no pueden asumir las ineficiencias de la cadena productiva del transporte.

Esta situación hace necesaria la determinación de reglas claras en las negociaciones entre los integrantes de la cadena, para generar una cultura entre ellos que garantice la sostenibilidad del sector y armonice las relaciones económicas, para orientar los esfuerzos en la búsqueda de estrategias que

permitan mejorar la competitividad del sector como respuesta a las necesidades del país.

En cuanto a las relaciones comerciales, el principio de cualquier negociación es la existencia de beneficios entre quienes la realizan y para el caso del transporte de carga, el generador de carga, la empresa de transporte y el propietario del camión deben obtener beneficios de su actividad.

El generador debe obtener la posibilidad de estar en el mercado con su mercancía en buen estado, en el lugar y sitio previsto en las condiciones que el consumidor lo requiere, con un precio final del producto de tal manera que permita su permanencia en el mercado.

La empresa de transporte como coordinadora de actividades y de prestación de servicios adicionales, debe obtener un rendimiento económico por las labores que desempeña y las responsabilidades que asume.

El propietario del vehículo quien ejecuta la operación de transporte debe cubrir sus costos operativos y obtener una rentabilidad por la actividad económica que desempeña.

Por lo anterior, el precio del transporte debe ser el resultado de la relación económica entre empresas de transporte y propietarios de vehículos, más los valores agregados que la empresa proporcione a la operación; en donde la relación económica entre empresas y propietarios está compuesta por el costo de operación vehicular más la rentabilidad operacional, sin olvidar que el costo de operación es la resultante de los costos variables más los costos fijos y otros costos. Esta situación implica dos escenarios de negociación al interior de la cadena productiva de transporte.

Con lo anterior queda definida la existencia de dos escenarios de negociación para la determinación de las relaciones económicas entre los integrantes de la cadena productiva del transporte terrestre de carga por carretera:

- Uno el de negociación entre generador de carga y empresa de transporte.
- Otro entre la empresa de transporte y el tercero propietario del vehículo.

Por último, en cuanto al control por parte del Estado, El Estado ejerce el control a las empresas de transporte y en general a todos los operadores del sector a través de la Superintendencia de Transporte y Puertos, sin embargo, se encuentran falencias en los diversos controles permitiendo que se presenten las circunstancias anteriormente mencionadas, en especial, con el funcionamiento de las empresas de transporte y sus relaciones con los conductores y/o propietarios de los vehículos. Estas situaciones son susceptibles de mejorar implementando mecanismos de control más eficientes y oportunos al igual que aplicar las sanciones que sean del caso.

1.2 EL TRANSPORTE FERROVIARIO

El transporte ferroviario en Colombia tuvo su auge en la primera mitad del siglo XX, tiempo a partir del cual empezó a declinar para dar paso a la priorización del transporte de carga y de pasajeros por carretera.

Teniendo en cuenta que el modo férreo lleva algún tiempo sin actividad operacional, esta ha perdido su participación en la movilización de carga nacional. El Carbón es el producto que demanda mayor utilización de este servicio, movilizándolo un total de 42.809.220 toneladas, seguidas por el cemento con 20.174.566 toneladas en el año 2003¹¹.

La ruta Costa Atlántica- Antioquia- Costa Atlántica se compone básicamente de flujos de importación y exportación los cuales corresponden básicamente granos y contenedores como productos de importación, mientras que para exportación son el café y el carbón¹².

De la ruta costa atlántica- Bogotá el potencial transportable corresponde a granos (cebada, maíz, soya) le siguen el acero y los contenedores, siendo todos productos de importación.

La ruta Boyacá - Bogotá- Costa Atlántica casi el 100% corresponde al carbón. Las empresas operadoras actuales son de conformación cooperativa en su gran mayoría, y no tienen suficiente capacidad técnica y administrativa para desarrollar el transporte de carga en forma eficiente y eficaz.

En cuanto a la línea férrea del Pacífico se están movilizándolo en promedio para el año 2004, 11.000 toneladas en productos como: Pulpa e insumos de papel, azúcar, lámina, traviesas, productos e insumos químicos, repuestos, chatarra, maíz, hubergloss, materias primas, tubería y carga general contenerizada¹³.

La red ferroviaria del país, está compuesta 3.176 Km. de los cuales 1.991 son de red concesionada y 1.185 de red inactiva. La red concesionada está conformada por la Concesión del Pacífico con 498 Km. y opera en la región occidental del país uniéndola esta zona con el puerto de Buenaventura, y la del Atlántico con 1493 kms, que une la región central con el puerto de Santa Marta¹⁴.

En ambas concesiones el servicio de transporte de carga, da oportunidad a que lo presten otros operadores diferentes al concesionario, pero su ingreso es oneroso, y aunque las concesiones están hechas para el transporte de carga, no está descartado que se permita el servicio de transporte de pasajeros por la misma red, según condiciones pactadas en los contratos.

¹¹ *Ibíd.*

¹² *Ibíd.*

¹³ *Ibíd.*

¹⁴ *Ibíd.*

En la concesión del Pacífico a septiembre de 2004 se han rehabilitado 366.53 kilómetros, entre Buenaventura – Cali- Zarzal y La Tebaida. El sector Buenaventura – Cali, entró en operación en el segundo trimestre del 2003, a la fecha se presta operación hasta La Paila, su plan de obras se mantiene en 4 períodos, 5 años que terminan a mediados del año 2005.

Por su parte, en la concesión Atlántico está operando por terceros la movilización de carbón desde La Loma hasta Puerto Drummond, con la estructura tarifaria prevista entre Ferrovías y Drummond, su plan de obras se modificó de 4 a 7 años, existiendo dificultades operacionales entre el concesionario y el operador Drummond, y en el desarrollo de la concesión entre Ferrovías, su interventor Covifa y el concesionario Fenoco.

En la concesión del Atlántico a septiembre de 2004 se han rehabilitado 307 kilómetros entre el tramo la Loma- hasta Puerto Berrio.

Al tramo Bogotá- Belencito se le hicieron trabajos de mantenimiento intensivo para garantizar la operación, ésta se presta desde el segundo semestre del 2003 habiendo movilizado en ese período 37 mil toneladas de cemento desde Paz del Río hasta Bogotá. Para el año 2004 a septiembre se han movilizado 126 mil toneladas de cemento.

Por su parte, la Red Inactiva se encuentra en condiciones de deterioro crítico, el corredor está cubierto de invasiones y en muchas situaciones se ha desmantelado, por lo que se requiere adelantar estudios económicos, técnicos y ambientales para su recuperación y el costo de esta adecuación (1.185 Km.) implica una asignación de recursos importante.

Los principales tramos inactivos son: Bucaramanga - Puerto Wilches (118 Km.), Lenguazaque - Barbosa (117 Km.), Faca - Espinal (150 Km.), Dorada - Picalaña (187 Km.), Buenos Aires - Neiva (197 Km.), Cali - Suárez (65 Km.), La Tebaida - Armenia (17 Km.), y La Felisa - Envigado (183 Km.). De estos tramos conviene analizar su posibilidad de recuperación buscando la integración del sur del país con el puerto de La Dorada para aprovechar la navegación por el río Magdalena, y la salida a este mismo río de los Santanderes¹⁵.

Como una estrategia para la modernización de la Red Férrea fue establecida en el documento CONPES 2776 de 1995 entregar en concesión la rehabilitación, conservación y operación de la infraestructura férrea. Así, se iniciaron las estructuraciones técnicas, legales y financieras de las concesiones férreas y se abrieron los procesos licitatorios que fueron adjudicados en 1998 Red Férrea del Pacífico y en 1999 Red Férrea del Atlántico.

¹⁵ Ibid.

La Red Férrea del Pacífico esta conformada por 498 Km, que opera en la región Occidental del país uniendo esta zona con el puerto de Buenaventura; La Red Férrea del Atlántico con 1.493 Km une la Región Central con el Puerto de Santa Marta.

Las dos concesiones tienen una duración de 30 años y comprenden la rehabilitación, conservación, mantenimiento y operación de la Infraestructura que les fue entregada, sin que esta última opción impida la operación de terceros por la misma red.

1.3 EL TRANSPORTE FLUVIAL

A excepción de los hidrocarburos de propiedad de Ecopetrol, que son manejados entre Barrancabermeja con destino Cartagena y Barranquilla, por una sola empresa organizada, con tarifas pactadas y los carbones entre El Banco (Tamalameque) y Cartagena y Barranquilla, también transportados por una empresa organizada, con tarifas también pactadas y volúmenes considerables y predecibles, las demás cargas son de total incertidumbre, los productos agrícolas dependen de las épocas de cosecha y del grado de producción y los víveres dependen de la capacidad de compra.

Para el año 2003 el movimiento portuario (entradas + salidas) de carga transportada por el modo fluvial fue de 7.4 millones de toneladas, de las cuales 4.37 millones son transportadas en la cuenca fluvial del Magdalena, 2.9 millones por la cuenca del Atrato, 77.627 por la cuenca del Río Meta y 54.154 por la cuenca del río Amazonas¹⁶.

El movimiento por la cuenca del río Magdalena representa el 58.9% del total del movimiento de carga por el modo fluvial. La cuenca del Atrato participa con el 39.3% y las cuencas de Orinoquía y Amazonia con el 1.05% y 0.73% respectivamente. Los ríos que mayor movimiento presentan son el Magdalena con 4.367.526 toneladas y el río León (Cuenca del Atrato) con 2.630.661 toneladas.

El movimiento de carga en las vías fluviales del país no ha aumentado en los últimos años, debido principalmente a que el incremento de la carga de vocación fluvial ha sido absorbido esencialmente por las carreteras.

El transporte en el río Magdalena es prestado por empresas de carácter privado. Las empresas deben solicitar licencia ante la Dirección de Transporte Fluvial del Ministerio de Transporte, estar registradas y demostrar su capacidad para mantener el servicio.

A pesar de su subutilización, “[...] Nuestro país goza de excelente localización geográfica, con puertos en ambos océanos y la posibilidad de desarrollo de un

¹⁶ *Ibíd.*

importante sistema de transporte fluvial con buques - motor de poco calado y convoyes de barcazas con remolcador de empuje para transportar cargas por los ríos Magdalena y Cauca hacia y desde los puertos de Barranquilla y Cartagena, utilizando el Canal del Dique que comunican con el interior del país”¹⁷.

En cuanto a la situación de los puertos en América latina ha habido una tendencia hacia la privatización de los mismos con una mayor participación privada en los puertos de uso público. En efecto, “[...] A principios del 2000, Chile concluyó con éxito el proceso de concesión de sus principales puertos. Ahora, suman seis los países de la región que han entregado sus principales puertos públicos a concesionarios privados: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, y Panamá. [...]”¹⁸.

1.4 MARCO LEGAL

El transporte en Colombia se ha desarrollado en función de las necesidades que la población y el aparato productivo colombiano le han planteado en materia de movilización, ya que este es uno de los aspectos claves en el desarrollo de las naciones, puesto que en la medida en que personas y mercancías se puedan movilizar libremente y en óptimas condiciones por su territorio, así mismo se promueve el desarrollo económico y el mejoramiento de la calidad de vida de los colombianos.

La siguiente es la evolución normativa que el Estado ha implementado sobre la estructura empresarial del transporte en todas sus modalidades:

Tabla 6. Marco legal del transporte en Colombia.

Año	Descripción
1959	Ley 15 por la cual se da mandato al Estado para intervenir en la industria del transporte, se decreta el auxilio patronal de transporte, se crea el Fondo de Transporte Urbano y se dictan otras disposiciones. Con esta Ley se inicia la intervención del Estado en el transporte para determinar las políticas económicas que se deben seguir en esta actividad.
1968	Creación del Instituto Nacional del Transporte –INTRA-. Con el propósito de hacer efectiva la intervención del Estado en la fijación de políticas y desarrollo del transporte.
1970	Decreto Ley 1393. Estatuto Nacional de Transporte. Buscaba el fortalecimiento del sector empresarial al establecer diferentes categorías (A, B y C); a cada una de ellas correspondía una duración de la licencia de operación y permitía llegar secuencialmente a la mayor de ellas.
1987	Decreto Ley 80. Por el cual se asignan unas funciones a los municipios, en relación con el transporte urbano, es esta la forma de dar inicio a la descentralización de funciones.

¹⁷ www.edgarcorrea.com, “Megatendencias en transporte y logística”, Sitio web de *Edgar Correa*, [en línea], sin fecha disponible de actualización, disponible en: http://www.edgarcorrea.com/index.php?option=com_content&task=view&id=70&Itemid=32, consulta: 11 de septiembre de 2007.

¹⁸ www.eclac.cl, “PANORAMA DEL TRANSPORTE EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE EN EL 2000. Sistemas integrados de transporte: un nuevo aliento”, Sitio web de *eclac*, [en línea], sin fecha disponible de actualización, disponible en: <http://www.eclac.org/Transporte/noticias/bolfall/7/5727/FAL174.html>, consulta: 11 de septiembre de 2007.

1988	Ley 21. Por la cual se adopta el programa de recuperación del servicio público de transporte ferroviario nacional y se dictan otras disposiciones. Se establecen los requisitos para el desarrollo del transporte férreo.
1989	Ley 86. Por la cual se dictan normas sobre sistemas de Servicio Público Urbano de Transporte Masivo de Pasajeros y se proveen recursos para su financiamiento. Es la denominada primera ley de metros, fija las condiciones para que la nación pueda ser participante en la financiación de estos sistemas.
1992	Decreto 2171. Por el cual se reestructura el Ministerio de Obras Públicas y Transporte como Ministerio de Transporte. Es el inicio del nuevo Ministerio de Transporte, en el se cambia de dirección, pasando la función de ejecutor de infraestructura vial a otras entidades y asumiendo la de generador de políticas.
1993	Ley 105. Por la cual se dictan disposiciones básicas sobre el transporte, se distribuyen competencias y recursos entre la Nación y las Entidades Territoriales, se reglamenta el sector transporte y se dictan otras disposiciones. Establece los principios fundamentales constitucionales, indica los principios del transporte público.
1994	Decreto 2159. Por el cual se reglamenta la conformación y funciones del Consejo Consultivo de Transporte.
1995	Decreto 105. Por el cual se reglamenta la Ley 105 de 1993. Determina los factores que deben tener en cuenta las autoridades competentes del orden metropolitano, distrital y municipal para la fijación de tarifas.
1996	Decreto 746. Por el cual se declara monumento nacional al conjunto de las estaciones de pasajeros del ferrocarril en Colombia. Estos bienes nacionales pasan a ser administrados por el Ministerio de la Cultura, exceptuando aquellas entregadas en concesión.
	Ley 336. Por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Transporte. Unifica los principios y los criterios que servirán de fundamento para la regulación y reglamentación del Transporte Público Aéreo, Marítimo, Fluvial, Férreo, Masivo, Terrestre y su operación en el Territorio Nacional, de conformidad con la Ley 105 de 1993, y con las normas que la modifiquen o sustituyan.
1997	Decreto 3109. Por el cual se reglamenta la habilitación, la prestación del servicio público de Transporte Masivo de Pasajeros y la utilización de los recursos de la nación en desarrollo de la Ley 336 y la Ley 310.
	Decreto 3110. Por el cual se reglamenta la habilitación y la prestación del servicio público de Transporte Ferroviario, como desarrollo de la Ley 336 en este modo.
	Decreto 3112. Por el cual se reglamenta la habilitación y la prestación del servicio público de Transporte Fluvial, (tiene 6 resoluciones reglamentarias). Igualmente es desarrollo de la Ley 336.
1998	Resolución 1268. Por la cual se delegan funciones a la Dirección General de Transporte Ferroviario, se establecen procedimientos y se definen los componentes de los Sistemas Integrales de Transporte Masivo-. Establece responsabilidades en la participación del Ministerio de Transporte dentro del desarrollo de los Sistemas de Transporte Masivo.
1999	Decreto 149. Por el cual se reglamenta el registro de operadores de transporte Multimodal.
2000	Decreto 101 -Por el cual se modifica la estructura del Ministerio de Transporte y se dictan otras disposiciones. Se reasignan competencias y se crean las Direcciones Generales Modales.
2001	Decretos 170 a 176. Por los cuales se reglamentan los diferentes servicios públicos de Transporte Terrestre Automotor (Colectivo Metropolitano, distrital y municipal de pasajeros; pasajeros por carretera; individual de pasajeros en vehículos tipo taxi; carga; especial; mixto); y del régimen de sanciones. Reglamentan la habilitación de las empresas de servicio público terrestre automotor y la prestación por parte de estas, de un servicio eficiente, seguro, oportuno y económico, bajo los criterios básicos de cumplimiento de los principios rectores del transporte, como el de la libre competencia y el de la iniciativa privada, a las cuales solamente se aplicarán las restricciones establecidas por la Ley y los Convenios Internacionales.

	Ley 688. Crea el Fondo de Reposición del parque automotor.
	Resolución 7811. Establece libertad de horarios en carretera.
	Decreto 2762 -Se reglamenta la creación, habilitación, homologación y operación de los terminales de transporte terrestre automotor de pasajeros por carretera.
2003	Decreto 1660. Exención de impuesto a renta por 15 años a las empresas de transporte fluvial que usen embarcaciones de bajo calado. Es la implantación de una política sobre un modo de transporte para permitir su desarrollo y modernización en equipos.
	Decreto 2053 -Modifica la estructura del Ministerio de Transporte, y se dictan otras disposiciones. Se reasignan competencias y se crea la Dirección de Transporte y Tránsito, cubre todos los modos exceptuando el modo aéreo y el marítimo internacional.

2. CONDICIÓN ACTUAL DEL RÍO MAGDALENA EN EL CONTEXTO DEL TRANSPORTE FLUVIAL DE CARGA

El Río Magdalena es sin lugar a duda el eje central de comunicaciones de la Región Andina y el Caribe Colombiano, el cual, por su posición geográfica conecta los principales centros de producción y de consumo, con los principales puertos de la Costa Atlántica, integradores del centro del país con el mercado internacional para el potencial de productos para estos mercados. Esta cuenca hidrográfica presenta un alto valor estratégico dentro del contexto nacional, principalmente por los siguientes aspectos¹⁹:

- Su sistema de transporte fluvial esta conformado por los ríos Magdalena, con 912 Km., Río Cauca con 187 Km. y el Canal del Dique con 115 Km., concentrando el 80% de la carga fluvial del país y transporta cerca del 5 % de los pasajeros, del total movilizadas por todos los modos de transporte. (Fuente ministerio de transporte)
- La precipitación media anual de la cuenca se estima en 2.000 m.m. originando un caudal de 7.000 m3/segundo a la altura de Calamar.
- Se produce el 70% de la energía de origen hidráulico y 90% termoeléctrica.
- Abarca 12 parques nacionales naturales.
- El 24% del territorio nacional.
- Mantiene las áreas agrícolas de mayor productividad, se genera el 75% de la producción agropecuaria, desarrollándose el 90% de la producción cafetera.
- Une 728 municipios de 19 departamentos, donde residen el 66% de la población Colombiana, incluye los cuatro centros urbanos más habitados del país: Cali, Medellín, Barranquilla y el Distrito Capital que suman el 49% de la población nacional, 20 millones de habitantes, según el censo de 1993.
- En la cuenca se encuentran también, 46 resguardos indígenas, 2 áreas de reserva campesina y varias solicitudes para declaración de territorios afrocolombianos.
- Se genera el 86% del PIB Nacional. Es muy importante observar que 11 de los 14 macroproyectos se encuentran ubicados en la cuenca del Magdalena, lo que presenta y seguirá presentando en el futuro el espacio territorial socio-economico más importante del país.

El río Grande de la Magdalena ofrece unas enormes ventajas comparativas, determinadas principalmente por el acceso que el río brinda a los dos principales puertos de exportación del país, a saber, Barranquilla y Cartagena.

¹⁹ Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena - CORMAGDALENA. Visión Colombia 2019: Colombia Segundo Centenario. Barrancabermeja: CORMAGDALENA, 2007.

En este mismo sentido, la posibilidad de reactivación de la navegación por esta importante arteria fluvial está determinada por los flujos de mercancías que entran y salen por carga del comercio exterior por esos dos puertos. De este modo, y como quiera que los centros productivos del país están ubicados en el interior y limitados por la intrincada geografía y las dificultades de acceso a los puertos marinos, el Río Magdalena brinda esta posibilidad de conexión.

Se tiene entonces que, geopolíticamente, el Río Magdalena tiene un carácter estratégico que lo privilegia por el enorme potencial de recursos naturales presentes en el área de influencia, el potencial productivo y económico, la capacidad potencial de infraestructura que le puede permitir articularse con otros modos de transporte y la posibilidad de desarrollar nuevas industrias y centros urbanos articulados a los puertos donde las actividades económicas fluyan como factor detonante de empleo y mejoramiento social de las zonas de influencia del comercio internacional.

2.1 INVENTARIO DE CONDICIONES FÍSICAS

El Río Magdalena, como principal arteria fluvial, ha sido uno de los principales determinantes del desarrollo económico de la nación. En efecto, el Río desempeñó un rol preponderante en el desarrollo regional y nacional a mediados del siglo XX. Sin embargo, el Río fue perdiendo participación en la medida que se desarrolló el transporte férreo y de carretera; pues en la última mitad de siglo pasado el país privilegió el transporte carretero, lo que sumado al bajo nivel de mantenimiento de la navegación hizo perder su importancia como modo de transporte.

Pero esta pérdida de protagonismo sólo es el resultado de un cambio de orientación de las políticas de Estado, pues el Río sigue allí con enorme potencial de posibilidades aún por aprovechar, lo cual ahora es más viable, ya que la misma infraestructura de carreteras y de vías ferreas que le quitaron protagonismo al Río Magdalena, hoy son las que permiten mayores posibilidades de integrar al Río en un esquema multimodal de transporte, ya que en la cuenca del Río “[...] se ubica el 70% de la infraestructura carretable, el 95% de la infraestructura férrea y el 90% del transporte fluvial, con nueve centros para la transferencia íntermodal”²⁰.

Sin embargo, el aprovechamiento del potencial del Río Magdalena no está a la vuelta de la esquina. Es preciso partir del reconocimiento de los problemas existentes y de las acciones necesarias para corregir, mejorar y mantener la infraestructura del Río en condiciones que permitan su aprovechamiento.

Una de las problemáticas a reconocer es la que desde hace 20 años se viene dando. En la región de la cuenca se han destruido cerca de 4.6 millones de hectáreas de ecosistemas, la erosión del suelo se estima en 330

²⁰ Ibid.

toneladas/ha/año, presentando en el río una modificación del transporte de sólido y modificación morfológica, con la subsecuente degradación del hábitat natural y en particular de los humedales y ciénagas (colmatación, eutricación y desecación).

Igualmente se destacan procesos importantes de desertificación, erosión y movimientos en masa, 33% del área, 90.000 Km² se identifican como zonas secas con grave tendencia a la desertificación. Los distritos de riego que cubren 2.590 Km², el 33% se encuentran en esta zona. Las remociones en masa equivalen a 1.812 millones de toneladas de suelo al año.

El transporte de sedimentos a la altura de calamar es 133 millones de toneladas, los registros existentes muestran que la carga de sedimentos afecta la navegabilidad en algunos tramos del río que forman zonas de acumulación de sedimentos con divagación del lecho menor, formación de deltas y desplazamientos. La problemática del transporte de sólidos y calidad de los sedimentos es fundamental para integrar la evolución del río y las modalidades de mantenimiento del canal para la reactivación de la navegación, para la recuperación ictiológica, de la fauna acuática y de la biodiversidad asociada.

El estudio ambiental de la cuenca Magdalena-Cauca y elementos para su ordenamiento territorial, realizado por el IDEAM para CORMAGDALENA²¹ en el año 2002, registra para la Cuenca un aumento de temperatura de 0.16% y cambios de precipitación de 1,4% por decenio, de continuar esta tendencia, los efectos en el mediano plazo se manifestarán en la distribución de los recursos hídricos, la vegetación y los ecosistemas, los glaciares, con graves consecuencias sobre la distribución de vectores de enfermedades así como en el desarrollo de la productividad, la agricultura, la generación de energía y suministro de agua para el consumo humano.

En relación con la demanda de servicios ambientales, las ciudades de Bogotá, Cali, Medellín y Barranquilla presentan una participación de 60% en la generación de residuos sólidos y la demanda de agua mas alta de la cuenca, un 60.62% con las mas altas tasas de crecimiento. Los caudales vertidos aportan el 85.8% del total vertido del país, Sobre la totalidad de la cuenca del Río Magdalena, sin el río Cauca, se produce una contaminación orgánica domestica estimada en 1.340 toneladas por día lo que representa una contaminación de más de 26,8 millones de EH (equivalente habitante).

La contaminación orgánica domestica de origen urbana está estimada a 1035 T/día o sea 20.7 millones de EH, el 77.3 de la contaminación Total. Las 167 PTARS presentes en la cuenca permiten reducir esta contaminación orgánica de 63.5 T/día lo que representa una capacidad actual de tratamiento del orden de 1.3

²¹ Véase la información completa sobre la Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena – CORMAGDALENA en Anexo A.

millones de EH. Así, la contaminación orgánica vertida se puede estimar en un poca mas de 972 T/día o sea poco menos de 19.4 millones EH.

Se concluye entonces que todos estos factores tienen una incidencia directa en las posibilidades de aprovechamiento del Río como arteria fluvial de transporte de carga, pues, o bien impiden su aprovechamiento, o este implica mayores costos representados en la construcción de obras civiles o en el mantenimiento de las condiciones ideales.

2.2 CONDICIONES OPERATIVAS

Actualmente el Río es navegable comercialmente desde su desembocadura en Bocas de Ceniza y Pasacaballo (Canal del Dique) hasta Barrancabermeja en una longitud aproximada de 631 Kilómetros y en menor escala hasta Puerto Berrío y Puerto Salgar, garantizando así 255 Kilómetros más de canal navegable a través del mantenimiento permanente que se hace de los trayectos del Canal de acceso a Barranquilla, Canal del Dique y los tramos críticos de la Gloria a Puerto Salgar, donde da servicio durante todo el año.

El tonelaje transportado oscila entre 2 a 2.5 Millones de Toneladas, compuesto principalmente por hidrocarburos y transporte de carbón. Actualmente la navegación por el Río cuenta con el Sistema de Asistencia Satelital para la Navegación (SNS), el cual garantiza las condiciones optimas de navegación en el total del recorrido desde la costa Caribe hasta Puerto Salgar y en un futuro próximo permitirá entregar información en tiempo real y suministrar información al navegante vía Internet para facilitar una navegación segura.

Según datos de Cormagdalena, actualmente el servicio de transporte lo prestan 25 empresas privadas que cuentan con el 55% de remolcadores del país. La capacidad remolcadora es de 143 mil toneladas y la capacidad transportadora de 177 mil toneladas, el potencial de carga se estima en 8,3 millones de toneladas año que exige una infraestructura de puertos y equipos que operen con eficiencia, infraestructura de embarque, accesos y servicios para los utilizadores.

A pesar de estos avances el transporte de contenedores está poco desarrollado y no existe flota fluvial apta dedicada al manejo de contenedores, lo que requerirá de un desarrollo normativo para incentivar la iniciativa privada en la formación de sociedades portuarias que proporcionen la logística del transporte y el inter-modalismo.

A manera de conclusión del análisis de las condiciones físicas y operativas del Río Magdalena en el contexto del transporte fluvial de carga, es preciso tener en cuenta que el comportamiento de los recursos naturales de la cuenca hace inaplazable una política orientada a la disminución de la vulnerabilidad de la cuenca por el cambio climático, particularmente en zonas de alta montaña y en los

ecosistemas costeros y lacustres, que permita llevar a cabo medidas de adaptación para frenar los procesos de desertización, los movimientos en masa y la erosión, sin esto, la posibilidad de aprovechamiento del Río como infraestructura vial de transporte de carga se reduce considerablemente.

3. LOS PUERTOS SOBRE EL RÍO MAGDALENA

Para el análisis del inventario, clasificación y condiciones administrativas y operativas de los puertos fluviales de Colombia es preciso tener en cuenta que la información publicada sobre el tema se orienta principalmente a los puertos marítimos, o los fluviales que hacen manejo de cargas para exportación o importación y es poca la información sobre puertos fluviales intermedios, sin embargo, de dicha información se desprenden datos concretos sobre la situación de los puertos fluviales sobre el Río Magdalena.

3.1 INVENTARIO NACIONAL DE PUERTOS

El país cuenta con 183 instalaciones portuarias de las cuales 105 son de servicio privado y 78 de servicio público. Se observa una mayor destinación al servicio público en los muelles o terminales de cabotaje en razón de que estos son construidos con la finalidad de ofrecer una solución al transporte de personas y bienes en las zonas de tráfico local y regional.

En los terminales para naves mayores, es notorio el predominio de las instalaciones privadas de servicio privado, ligada a una actividad industrial o comercial; los terminales de servicio público se localizan dentro de las zonas tradicionales portuarias.

Del total de las instalaciones portuarias, el país cuenta con 46 terminales dedicadas al manejo de carga de comercio exterior y 9 de ellas manejan carga de trasbordo internacional. Algunos puertos manejan también carga de cabotaje y carga fluvial, pero ninguno maneja simultáneamente las cuatro modalidades del tráfico portuario.

Existen 10 puertos de pesca industrial, 8 en el Atlántico y 2 en el Pacífico, que cuentan en tierra con instalaciones apropiadas para el procesamiento de las capturas. La pesca artesanal cuenta en algunos puertos con embarcaderos de precarias especificaciones pero, en general, no tiene instalaciones portuarias adecuadas para el atraque de embarcaciones y el manejo apropiado de los productos capturados. El INPA tiene proyectos para mejorar esta situación pero no cuenta con recursos presupuestales para ello²².

En Cartagena solamente existen terminales apropiados para la atención de buques de crucero. En la isla de San Andrés también cruceros, pero de tamaño menor; cuando son grandes se atienden fondeados en la bahía. Funcionan 11 puertos deportivos para la atención de veleros y yates, 8 en Cartagena, 2 en Barranquilla y uno en San Andrés. Esta actividad está recibiendo un fuerte impulso

²² MINTRANSPORTE. Caracterización del Transporte en Colombia. Op. Cit.

por parte de promotores privados que quieren atraer un mercado de más de dos millones de veleros que existen en la cuenca del Caribe.

En el país existen 13 instalaciones de astilleros dotados de equipos que pueden atender embarcaciones de más de 100 toneladas de desplazamiento, y esloras hasta de 180 metros. Existen, no obstante, en todas las zonas portuarias, numerosos embarcaderos pequeños vinculados con otras actividades como el cabotaje y la pesca artesanal, que sin instalaciones ni equipos adecuados atienden los requerimientos de reparación y mantenimiento de lanchas y embarcaciones menores en madera y en fibra de vidrio.

Incluyendo todo tipo de instalaciones, el país cuenta con 18.700 metros lineales de muelle y 623 puestos de atraque. Para los 37 terminales de carga general los valores promedios son de 250 metros de longitud del muelle y 2 puestos de atraque. Igualmente, estos 37 puertos disponen para el manejo de sus cargas en tierra de un área promedio de patios de 25.900 m² y de un área promedio de bodegas de 8.900 m².

A excepción de 24 embarcaderos pequeños localizados en las dos costas del departamento del Chocó, en la del Cauca y la mayor parte de las costas de Nariño y Valle, todos los demás puertos, embarcaderos e instalaciones portuarias del país, cuentan con transporte modal por carretera. Puerto Bolívar y los puertos carboneros del Magdalena disponen de vía férrea.

Todos los puertos de Barranquilla y algunos de la bahía de Cartagena, utilizan el río Magdalena y el Canal del Dique como vía de acceso para sus cargas.

Los mínimos niveles de especialización de la infraestructura portuaria y la poco deseable práctica de desarrollar la casi totalidad de actividades inherentes al proceso de comercio exterior, dentro del recinto portuario, constituyen los principales factores críticos dentro del proceso de desarrollo de la infraestructura portuaria colombiana.

Los puertos colombianos han empezado una importante modernización en sus instalaciones y equipamiento, teniendo como limitante las condiciones de los canales de acceso que en algunos son restrictivos y en otros no obstante tener mayores especificaciones, el tipo de buque se ve limitado por el tamaño del comercio.

3.2 CLASIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE PUERTOS EXISTENTES

Para caracterizar el sistema portuario, se adelantó una clasificación con base en las características más importantes de los puertos relacionadas con su

localización, tipo de instalación, tipo de carga, especificaciones de las instalaciones, régimen de concesión, autoridad competente y tipo de servicio²³.

Las zonas portuarias se clasifican teniendo en cuenta el tipo de operaciones portuarias que se realizan en la zona geográfica comprendida entre los límites que las definen. Bajo esta definición, el Plan de Expansión Portuaria, aprobado en el mes de septiembre de 1991, adoptó los siguientes criterios de clasificación:

- Zonas Portuarias para el desarrollo de operaciones de carga general y graneles.
- Zonas Portuarias para el desarrollo de operaciones de hidrocarburos.
- Zonas Portuarias para el desarrollo de operaciones de carbón.

A su vez, los criterios para la configuración de estas zonas, obedecieron a los siguientes factores:

- La infraestructura portuaria existente y el estado de las concesiones para operaciones privadas vigentes en el momento de formulación del Plan de Expansión.
- Las disposiciones sobre protección del medio ambiente y preservación de los recursos naturales, señaladas por la ley o reglamentadas por el Ministerio del Medio Ambiente.
- La protección de los recursos turísticos ya desarrollados, o los considerados por la ley o normas de la Constitución Política Colombiana.
- La existencia de vías de conexión a la red vial principal nacional, y la existencias de fuentes de recursos viables para el desarrollo de la infraestructura básica requerida por los complejos de operación portuaria.

La clasificación nos da como resultado las siguientes categorías:

- Por tipo de servicio. El sistema portuario colombiano tiene dos tipos de servicio, el público y el privado, los cuales se resumen por departamentos.
- Por tipo de tráfico. Los terminales portuarios se clasifican de acuerdo con el tipo de tráfico de la carga movilizada, según esta corresponda a los tráficos de comercio exterior, cabotaje, fluvial y trasbordo.

Cabe anotar que en algunos terminales el tráfico es único y en otros pueden aparecer dos o tres tipos de tráfico diferente para cada terminal.

3.3 CONDICIONES FÍSICAS DE LOS PUERTOS

Durante las décadas de los años 80 y 90 se llegó al máximo deterioro de las instalaciones de los puertos fluviales del Río Magdalena, sufrido por el

²³ *Ibíd.*

decaimiento de la actividad de carga por esta arteria fluvial. Pero con la creación constitucional de la Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena²⁴ se empezaron a dar acciones orientadas a la recuperación de la navegabilidad del Río y de las condiciones de operabilidad de los puertos de carga fluvial, principalmente, de los puertos Nacionales de La Dorada, Puerto Salgar, Puerto Berrío, Barrancabermeja, Capulco, El Banco y Magangue.

Es así que CORMAGDALENA ha venido “[...] realizado adecuaciones y diseños a las instalaciones y trabajando conjuntamente con los Departamentos y Municipios portuarios en la promoción de las sociedades portuarias para poner en operación puertos como el de la Dorada y Puerto Salgar, que permitirán incorporar la dinámica de mercancías de la región Centro Oriental del país al movimiento de la carga fluvial, que se ha ido recuperando durante estos tres últimos años hasta 2.500.000 toneladas año”²⁵.

Igualmente CORMAGDALENA realizó la modernización y adecuación de las instalaciones del Puerto de Puerto Berrío, donde se adecuaron los silos, las instalaciones del muelle y bodegaje y el sistema eléctrico para la operación de equipos, además de la adquisición del lote para una futura expansión. En Barrancabermeja se realizó la construcción de la segunda etapa del nuevo puerto de Galán, el cual dotará al interior del país de una infraestructura portuaria fuerte que responda a las necesidades de manejo carga y contenedores, integrando los núcleos productivos de los departamentos de Bolívar, Santander y Antioquia con los flujos que van al comercio exterior por las troncales de Occidente, del Magdalena y la Central del Norte.

Las anteriores obras no sólo mejoran las condiciones de navegabilidad y de transporte de carga fluvial por el Río Magdalena, sino que además fomentan y permiten el desarrollo de un futuro núcleo industrial de gran importancia alrededor de estos puertos sobre el Río, pero para ello se requiere además, asegurar una dotación de servicios, accesos y logística para la comercialización y transporte que permita operar eficientemente dos o tres modos de transporte intermodal.

²⁴ Constitución Política de Colombia, 1991. Artículo 331. Créase la Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena encargada de la recuperación de la navegación, de la actividad portuaria, la adecuación y la conservación de tierras, la generación y distribución de energía y el aprovechamiento y preservación del ambiente, los recursos ictiológicos y demás recursos naturales renovables. La ley determinará su organización y fuentes de financiación, y definirá en favor de los municipios ribereños un tratamiento especial en la asignación de regalías y en la participación que les corresponda en los ingresos corrientes de la Nación. Véase la información completa sobre la Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena – CORMAGDALENA en Anexo A.

²⁵ Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena - CORMAGDALENA. Visión Colombia. Op. Cit.

3.4 CONDICIONES ADMINISTRATIVAS Y OPERATIVAS

A nivel general, el ente estatal encargado de la administración portuaria de la nación COLPUERTOS²⁶ adoleció de un parque adecuado para la manipulación de carga general suelta. Así mismo, sus políticas de mantenimiento y reposición no fueron nunca efectivas.

Ante las deficiencias del Estado, para la solución de esta problemática se promueve la participación de operadores portuarios privados, tanto para la operación misma de los puertos como para la supervisión que sobre la calidad de los servicios desarrollen las sociedades portuarias regionales.

"[...] La respuesta del sector privado al proceso de privatización de los servicios portuarios permite prever que no se presentarán problemas en cuanto a la atención de la demanda de servicios. Una situación que ya se configura, referente es la participación de las agencias navieras en el mercado de servicios de operación portuaria, lo que respalda la anterior conclusión en lo que hace referencia a los servicios prestados a las embarcaciones"²⁷.

Una clasificación más específica de las condiciones operativas de los puertos fluviales sobre el Río Magdalena tiene que ver con tres aspectos principales, a saber, la infraestructura misma del puerto, el nivel de equipamiento para el manejo de contenedores y el nivel de equipamiento para el manejo de graneles.

En cuanto al equipamiento portuario para el manejo de contenedores, es preciso reconocer que Colombia aún no ha reaccionado ni emprendido acciones frente al acelerado proceso de contenedorización que se da a nivel mundial en todas las modalidades de transporte. También es preciso tener en cuenta que el manejo de contenedores implica contar con infraestructura en tres frentes, a saber, muelle, patio de almacenamiento y punto de origen o destino interior de las mercancías y en todos los puertos de Colombia hay deficiencias en estos frentes.

En Colombia, todos los puertos, tanto los marítimos como los fluviales, adolecen de un parque adecuado de equipo en cuanto a cantidad y operatividad. La disponibilidad de equipamiento para la atención de embarcaciones que no disponen de capacidad propia para el cargue y/o descargue de contenedores es mínima, por no decir que nula. Adicionalmente, con excepción del puerto de Buenaventura, el nivel de la oferta de equipo para el desarrollo de operaciones en tierra es sumamente limitado.

²⁶ COLPUERTOS es una empresa comercial del Estado creada por la Ley 154 de 1959 y cuyos estatutos iniciales fueron reglamentados en el Decreto 972 de 1975. Tiene como actividad comercial fundamental la prestación de servicios portuarios, y en lo tocante a negocios jurídicos relativos a dichos servicios está sujeta al derecho privado y a la jurisdicción ordinaria.

²⁷ MINTRANSPORTE. Caracterización del Transporte en Colombia. Op. Cit.

Igual situación se presenta en los puntos de origen y/o destino de las mercancías. En estas condiciones, la capacidad de la oferta de servicios portuarios para la atención de un proceso acelerado de contenedorización es muy limitada, lo que demandará significativos niveles de inversión en el corto plazo.

Dados los altos costos que este tipo de equipos presenta, se hace necesaria la implementación de mecanismos de facilitación por parte del Gobierno Nacional para generar las condiciones que permitan un rápido proceso de actualización tecnológica hacia el interior del recinto portuario y en los centros de producción, distribución y consumo de los productos de comercio exterior.

En cuanto al equipamiento para el manejo de gráneles, es reducido el nivel de especialización, que se observa en los puertos de servicio público para este tipo de operaciones, con excepción de los elevadores para granos disponibles en Buenaventura y Santa Marta. La anterior situación, compaginada con la reducida capacidad de almacenamiento disponible que, con excepción del puerto de Barranquilla, origina tasas de descargue reducidas que generan los mayores niveles de ocupación de los muelles.

El equipo que se utiliza actualmente, se ajusta al diseño de buques con winches, con una capacidad de 5 toneladas, que encarecen significativamente el nivel de fletes que el usuario percibe.

La utilización de buques con especificaciones más modernas, que disponen de grúas diseñadas para manejar 15 a 25 toneladas, demandan un replanteamiento en el tipo de equipamiento para la atención de las operaciones de cargue y/o descargue.

El equipo a utilizar para el mejoramiento de las tasas de cargue/descargue, debe comprender juegos de cucharas y tolvas de mayor capacidad. Las primeras contemplan una capacidad entre 10 y 15 M³, lo cual demandará tolvas con capacidades entre 30 y 40 M³.

Cabe concluir proyectando que en lo que respecta a los servicios demandados por la carga, la significativa presencia de operadores portuarios menores permite configurar una oferta de servicios acorde con las condiciones de la demanda.

Adicionalmente, el rápido crecimiento de los niveles de contenedorización y la muy probable imposición de prácticas de integración de servicios de origen a destino, se constituyen en factores que muy probablemente introducirán al mercado de servicios portuarios efectos de regulación sobre este particular (equipamiento menor), que serán elementos de solución a esta problemática.

4. NAVEGABILIDAD DE CARGA DEL RÍO MAGDALENA

Como ya fue visto anteriormente, con excepción de los hidrocarburos de propiedad de Ecopetrol, que son manejados entre Barrancabermeja con destino Cartagena y Barranquilla, hay un gran vacío de información respecto de indicadores de las demás cargas, pues algunas, como en el caso de los productos agrícolas dependen de las épocas de cosecha y del grado de producción y los víveres dependen de la capacidad de compra.

Por lo anterior, el análisis de los volúmenes de carga se divide en dos grupos principales, a saber, el de los hidrocarburos, y el de la carga general. Otra información más específica ofrece dos grupos de análisis: el de transporte fluvial de ganado y el de pasajeros, de los cuales, para el propósito del presente trabajo interesa el primero.

4.1 INDICADORES DE CARGA TRANSPORTADA POR EL MAGDALENA

Ya había sido destacada en este trabajo la importancia de la cuenca del río Magdalena, pues representa el 58.9% del total del movimiento de carga por el modo fluvial de Colombia. En contraste, la cuenca del Atrato participa con el 39.3% y las cuencas de Orinoquía y Amazonia con el 1.05% y 0.73% respectivamente. Los ríos que mayor movimiento presentan son el Magdalena con 4.367.526 toneladas y el río León (Cuenca del Atrato) con 2.630.661 toneladas. La siguiente tabla presenta los valores específicos de esta comparación:

Tabla 7. Movimiento portuario fluvial a 2003, según cuenca (t).

Cuenca	Producto	Totales		Total
		Entrada	Salida	
Magdalena	Carga general	885.601	845.813	1.731.414
	Hidrocarburos	1.368.395	1.280.040	2.638.435
	Total cuenca	2.243.996	2.125.853	4.369.849
Orinoquía	Carga general	41.902	17.294	59.196
	Hidrocarburos	16.750	1.681	18.431
	Total cuenca	58.652	18.975	77.627
Amazonía	Carga general	23.658	10.968	34.626
	Hidrocarburos	12.496	7.032	19.528
	Total cuenca	36.154	18.000	54.154
Atrato	Carga general	281.890	2.631.563	2.913.453
	Hidrocarburos	2.021	2.655	4.676
	Total cuenca	283.911	2.634.218	2.918.129
Total cuencas	Carga general	1.233.051	3.505.638	4.738.689
	Hidrocarburos	1.389.662	1.291.408	2.681.070
	Total cuencas	2.622.713	4.797.046	7.419.759

Fuente: MINTRANSPORTE, 2005.

Los datos de la tabla anterior ponen en evidencia el gran volumen de carga representada en hidrocarburos, pues del total de la carga movilizada por el modo fluvial en las diferentes cuencas fluviales del país (Entradas+Salidas), el 36.13% corresponde a movimiento de hidrocarburos frente al 63.87% que corresponde a la carga general.

En materia de hidrocarburos, en la clasificación se encuentran principalmente los siguientes productos: ACPM, combustóleo, gasolina, nafta virgen y otros derivados. El combustóleo es el producto más importante para el transporte fluvial por el río Magdalena. Este producto se embarca en Barrancabermeja y su destino es Cartagena.

Nótese que al hacer un análisis específico de sólo la cuenca del río Magdalena, los hidrocarburos constituyen en volumen, la principal carga transportada por este río. Esta sale de Barrancabermeja en forma de combustóleo, con destino a la planta de refinación en Cartagena; productos que una vez procesados se comercializan fuera del país y algunas cantidades se regresan por el río en forma de gasolina, especialmente con destino Barranquilla, Magangué y otros puertos del interior. Los otros derivados de petróleo le han significado al río Magdalena recuperar una porción de cargas perdidas.

En relación con el movimiento de ganado el movimiento de entradas y salidas por cuenca se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 8. Movimiento portuario fluvial de ganado a 2003, según cuenca (Cabezas).

Cuenca	Totales		Total
	Entrada	Salida	
Magdalena	23.879	7.943	31.822
Orinoquía	18.703	2.161	20.864
Amazonía	279	310	589
Atrato	12.829	141	12.970
Total cuencas	55.690	10.555	66.245

Fuente: MINTRANSPORTE, 2005.

4.2 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA FUTURA DE TRANSPORTE DE CARGA POR EL RÍO MAGDALENA

La innegable importancia del Río Magdalena como arteria fluvial de transporte de carga desde el interior hacia la costa caribe, no sólo radica en su rol como corredor vial, sino que además tiene un gran impacto social, cultural y económico, pues alrededor de su cuenca se encuentra la mayor densidad poblacional del país y tiene lugar el mayor desarrollo económico.

Si bien por décadas el río perdió protagonismo, en virtud de la presente coyuntura y planes de desarrollo económico del país se ha vuelto la mirada sobre la importancia del río y sobre sus posibilidades de explotación.

Pero la negligencia anterior hoy cobra factura, hoy por hoy es necesario emprender grandes obras de adecuación y de infraestructura para hacer viable el aprovechamiento del río. Con todo y ello, se trata de inversiones que aseguran su rentabilidad, pues el río resulta imprescindible para los planes de expansión económica con exportaciones con salida por el caribe.

De conformidad con lo anterior, estudios de CORMAGDALENA proyectan planes de desarrollo en los que se pasaría de movilizar en un plazo de unos diez años, de 2,48 millones de toneladas de carga por año actuales, a 8,3 millones de toneladas de carga por año. Las siguientes tablas presentan una síntesis detallada de esta proyección.

Tabla 9. Oferta, demanda y proyección de demanda de transporte de carga fluvial por el Río Magdalena, según proyección de CORMAGDALENA.

Oferta (Millones Ton/año)	Demanda actual (Millones Ton/año)	Demanda proyectada (con realización de obras) (Millones Ton/año)
3.2	2.48	8.3

Fuente: MINTRANSPORTE, 2005.

Tabla 10. Proyección de demanda de transporte de carga fluvial por el Río Magdalena de CORMAGDALENA, según puerto.

Carga movilizada por puerto (Ton)		
Puerto	Entra	Sale
Barranquilla	845.408	936.947
Cartagena	3.115.703	2.211.566
Magangue	586.271	111.055
El Banco	337.025	976.757
Gamarra	779.752	284.690
Barrancabermeja	832.956	1.667.233
Puerto Berrío	627.359	770.621
Puerto Salgar	1.211.860	1.377.893
Total general	8.336.333	8.336.331

Fuente: ESTUDIO de demanda de transporte del sistema fluvial del Río Magdalena CORMAGDALENA/HIDROESTUDIOS-STEER DAVIES. Publicado por MINTRANSPORTE, 2005.

Tabla 11. Proyección de demanda de transporte de carga fluvial por el Río Magdalena de CORMAGDALENA, según producto.

Producto	Total
Carbón	1.773.669
Carga general suelta	1.860.295
Ganado	-
Granel sólido	1.764.638
Granel líquido	378.167
Contenedores	890.934
Contenedores vacíos	305.434
Hidrocarburos	1.363.196
Total general	8.336.333

Fuente: ESTUDIO de demanda de transporte del sistema fluvial del Río Magdalena CORMAGDALENA/HIDROESTUDIOS-STEER DAVIES. Publicado por MINTRANSPORTE, 2005.

Los criterios para el establecimiento de las anteriores proyecciones están basados, según CORMAGDALENA, en tres ejes estratégicos de gestión, a saber, 1) la recuperación de la navegación; 2) el control de la contaminación; y 3) el control de la erosión y las inundaciones. Cada uno de estos tres ejes estratégicos de gestión implica la ejecución de las acciones que se especifican a continuación según cada eje estratégico:

1. Recuperación de la navegación.
 - a. Recuperación y construcción de puertos.
 - b. Sistema navegación satelital.
 - c. Obras de encauzamiento.
 - d. Mantenimiento del canal navegable.
2. Control de la contaminación.
 - a. Medición de la calidad de agua.
 - b. Alcantarillado y plantas de tratamiento.
3. Control de Erosión e inundaciones.
 - a. Reforestación general.
 - b. Reforestación protectora.
 - c. Reforestación productora.
 - d. Obras de mitigación de inundaciones.

La siguiente tabla presenta en detalle las inversiones necesarias para el desarrollo de los tres ejes estratégicos.

Tabla 12. Proyección de inversiones para el desarrollo de tres ejes estratégicos de gestión para la recuperación vial del Río Magdalena, según CORMAGDALENA.

PROGRAMA	PROYECTO		INVERSIÓN \$ (Miles de Millones)			US\$ MILLONES
			PROYECTO			
			AL 2010	AL 2019	TOTAL PROYECTO	
PROGRAMA NAVEGACIÓN Y ACTIVIDAD PORTUARIA	NAVEGACIÓN Y ACTIVIDAD PORTUARIA	Total Proyecto	410	95	505	219
		*	205	47.5	252.5	109
	ZONAS PORTUARIAS A INTERVENIR		23.74	0	23.74	10
PROGRAMA CONTROL DE LA EROSIÓN E INUNDACIONES		Total Proyecto	218	387	605	263
	**		87.2	154.8	242	105
PROGRAMA APROVECHAMIENTO DEL RÍO	APROVECHAMIENTO HIDROELECTRICO DEL RÍO	***	(205)	(357)	(562)	
	A LA INFRAESTRUCTURA TURISTICA Y RECREACIÓN DEL RÍO		14	14	28	12
	REFORESTACIÓN	Total Proyecto	23	18	41	17
PROGRAMA MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	MANEJO INTEGRAL DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS	****	11.5	9	20.5	8
	CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN		7.25	9.75	17	7
			3500000	1500000	5000000	2158415
	EDUCACIÓN AMBIENTAL		100	100	200	86
	PLANIFICACIÓN AMBIENTAL DEL TERRITORIO		3	6	9	3
TOTAL INVERSIÓN			451.69	341.05	792.74	340
GRAN TOTAL DE LA INVERSIÓN			3514667.49	1514520.75	5029208.24	2160154

* Empréstito y Recursos de la Nación, Cormagdalena 50%
 ** Cormagdalena financiará el 40% de la inversión el resto recursos de la Nación, Departamentos y Municipios
 *** Empréstito
 **** Empréstito y Recursos de la Nación, Cormagdalena 50%
 ***** Inversiones de ley

Recursos de Inversión proyectado
 Ecopetrol: 291 Mil Millones
 Regalías : 548 Mil Millones

Fuente: MINTRANSPORTE, 2005.

De este modo, y ante la importancia estratégica del Río Magdalena para el desarrollo económico y social del país, CORMAGDALENA, “[...] Como Empresa Industrial y Comercial del Estado [...] se ubica como un ente público inmerso en la economía nacional dentro del mercado competitivo empresarial, la cual pretende dar prioridad al acrecentamiento de la navegabilidad del Río Magdalena como función de “acondicionamiento sin rentabilidad propia, pero de interés económico para la Nación” y al aprovechamiento económico de los recursos naturales e icnológicos del área de su jurisdicción. [...]”²⁸.

²⁸ MINTRANSPORTE. Caracterización del Transporte en Colombia. Op. Cit.

5. CONDICIÓN ACTUAL DE LA FLOTA FLUVIAL DEL RÍO MAGDALENA

La flota fluvial que opera en el sistema del Magdalena, está discriminada en las estadísticas oficiales por tipo de embarcación, tamaño y capacidad. La siguiente tabla presenta una síntesis de la flota fluvial que opera en la cuenca del Río Magdalena con base en cifras tomadas textualmente del Anuario del Ministerio de Transporte (1999)²⁹.

Tabla 13. Flota fluvial en la cuenca del Río Magdalena, según tipo de embarcación.

Embarcaciones	Número	Capacidad Transportadora (ton)	Capacidad Remolcadora (ton)
- Embarcaciones mayores			
Remolcadores	112	4,959	206,966
Botes > 25 ton	514	238,640	
Botemotor > 25 ton	50	2,317	7,462
Motocanoas > 25 ton	3	77	
Lanchas > 25 ton (*)	118	1,349	34,416
Dragas	16	1,968	133
Transbordadores	8	1,247	
Transportes especiales	23	5,560	511
Total emb. mayores	844	256,117	249,488
- Embarcaciones menores			
Botes < 25 ton	5	88	
Botemotor < 25 ton	26	160	
Motocanoas < 25 ton	409	1,359	
Lanchas < 25 ton	11	110	
Chalupas	799	869	
Canoas	22	0	
Canoas motor fuera de borda	1,176	1,481	
Embarcaciones jet - ski	78		
Total emb. menores	2,526	4,067	0
Buque Explorador (hidrometría)	1	18	
Total en la Cuenca	3,371	260,202	249,488

Fuente: MINTRANSPORTE, 2005.

En relación con el cuadro anterior cabe anotar lo siguiente:

- Incluye todo el parque fluvial que opera en las cuencas de los ríos Magdalena y Sinú, las cuales, aunque geográficamente son separadas, forman parte de una sectorización conjunta para efectos administrativos. En las oficinas centrales del Ministerio no se tiene información del aporte discriminado de cada cuenca a la suma total.
- Se observan incongruencias tales como la de 118 lanchas mayores de 25 toneladas, que tienen una capacidad transportadora promedio inferior a

²⁹ Ibid.

11.43 ton (resultado de dividir 1349/118) y una capacidad remolcadora promedio de 292 ton (34416/118).

- También es notoria la precaria capacidad registrada para los 8 transbordadores, puesto que uno solo de ellos, el de Yatí – La Bodega, moviliza hasta 50 vehículos (más de 500 ton) por viaje.
- La carga menor y los pasajeros se transportan en unidades autopropulsadas (lanchas de madera o de fibra de vidrio con motor fuera de borda, botemotores y motocanoas con capacidad registrada de transporte menor a 25 ton). La nomenclatura de estas embarcaciones se encuentra en un Glosario al final del Anuario.
- La carga mayor se transporta en convoyes integrados por una máquina empujadora llamada “remolcador”, que empuja varios botes (llamados también barcazas o planchones), de variada capacidad, en número plural y conformación en serie y/o paralelo, con diversas denominaciones, como se muestra en la siguiente tabla³⁰.

Es importante señalar que el transporte en el río Magdalena es prestado por empresas de carácter privado. Las empresas deben solicitar licencia ante la Dirección de Transporte Fluvial del Ministerio de Transporte, estar registradas y demostrar su capacidad para mantener el servicio.

En general la capacidad remolcadora no se arrienda, mientras que las empresas que cuentan con una capacidad transportadora superior, la arriendan a las empresas que sólo tienen remolcadores o que tienen exceso de capacidad remolcadora.

También llama la atención que la información en cuanto al número y capacidad transportadora y remolcadora de las unidades, varía según la fuente consultada. Los datos registrados en las Inspecciones Fluviales, difieren de los suministrados en las estadísticas del Ministerio y de los relacionados por las mismas empresas³¹.

³⁰ *Ibíd.*

³¹ *Ibíd.*

6. CONDICIONES TÉCNICAS Y OPERATIVAS DE UN SISTEMA MULTIMODAL DE TRANSPORTE DE CARGA

6.1 EL EMPAQUE: PRIMER ASPECTO A CONSIDERAR

El empaque surge como respuesta a la necesidad de proteger o de transportar los elementos, productos o mercancías desde el sitio de obtención o fabricación hasta los distribuidores o consumidores finales. Si bien inicialmente no se le concedió al empaque mucha importancia, hoy en día el empaque constituye toda una labor de ingeniería que comprende no sólo la protección o transporte de un producto, sino que además constituye una forma de imagen, mejoramiento y mercadeo del mismo³².

En este desarrollo tecnológico y científico del empaque, la ingeniería de empaques se constituye hoy en día en una rama independiente de ingeniería, la cual aporta en el estudio, diseño y manipulación de las cualidades físicas, químicas, mecánicas y hasta de apariencia y colorido que deben cumplir los empaques de conformidad con las características físicas, químicas, mecánicas del producto que han de proteger y transportar, ó los medios de transporte, los riesgos del transporte, el clima, las reglamentaciones vigentes o las necesidades y gustos del cliente y del mercado.

De este modo, cuando se diseña y fabrica un producto se ha de pensar en cómo ha de ser empacado, lo que es lo mismo que pensar en la finalidad del empaque. Se debe entonces considerar los más adecuados sistemas de empaque y embalaje, los materiales idóneos para los mismos, todo en conjunción con la capacidad económica y la función comercial, tanto del producto como del empaque³³. De Este modo se tienen las siguientes condiciones para el establecimiento de la finalidad del empaque:

- **Finalidad condicionada por el producto.** El peso, las características físicas y/o químicas y las dimensiones de los productos indicarán la modulación de los sistemas de empaque y por consiguiente los materiales y el diseño estructural más recomendados para cada uno de ellos. Es conveniente realizar un análisis DOFA, en donde se pueda conocer perfectamente las fortalezas y oportunidades del producto que el empaque pueda resaltar competitivamente; de igual forma conocer las debilidades y amenazas que estratégicamente deban manejarse a través de su presentación.

³²VILLA GÓMEZ, Carlos Fernando. Empaques: protección, identidad ó qué?. Artículo publicado en {Internet} http://www.tiempodemercadeo.com/cl_60.htm Sitio web de *Tiempo de Mercadeo*. 29 Agosto de 2005.

³³ BURGSTEIN. Op. Cit.

- **Finalidad condicionada por el mercado de destino.** El diseño y material del empaque se condiciona también por aspectos sociales y culturales. Esto se da en virtud de que el mercado está conformado por personas, y cada una de ellas es diferente en sus hábitos de compra, uso, pensamiento, costumbres culturales, poder adquisitivo, composición familiar y responsabilidad ante el medio ambiente.
- **Finalidad mixta.** Actualmente el diseño y elaboración de empaques no escapa al hecho de que éste satisfaga, tanto las condiciones propias del producto, como las condiciones dadas por el mercado de destino. En este orden de ideas el empaque ha de satisfacer las características físicas y/o químicas y las dimensiones de los productos y los aspectos sociales y culturales que en el mercadeo del producto se tienen en cuenta.

Otro aspecto importante a tener en cuenta son las normas técnicas de cada uno de los países en los cuales se distribuye el producto, las cuales vigilan el comportamiento del mismo y son las encargadas de legislar de maneras distintas la forma como éstos son distribuidos al consumidor final.

6.1.1 Requerimientos y métodos de prueba de los empaques. Como quiera que un empaque está llamado primeramente a proteger el producto que contiene, éste ha de soportar una serie de pruebas de resistencia que garanticen que en el peor de los casos sea el empaque y no el producto el que resulte afectado. El transporte es sin duda la mayor de las pruebas para un empaque, pues el transporte implica constantes cambios en las condiciones a que está sometido el empaque. No obstante lo anterior, además del transporte, el empaque puede ser afectado por las condiciones climáticas, físicas y químicas del medio ambiente y hasta por el producto mismo que contiene³⁴.

En 1979, varias de estas condiciones fueron dispuestas formalmente en un informe publicado por el laboratorio de los productos de bosque de Estados Unidos³⁵.

Según la citada investigación, las causas más importantes que puedan afectar el empaque o a su contenido son los choques, la vibración, la compresión estática y dinámica, la abrasión, la humedad y la temperatura extrema. Actualmente se simulan estas condiciones para de esta manera determinar la resistencia de los empaques antes de ser puestos en servicio. Los métodos de prueba en la ingeniería de empaques se clasifican en dos categorías generales, estas son: prueba de material y prueba del paquete. En la prueba de material se miden las características de materiales, para lo cual se establecen módulos de prueba, tales como el de elasticidad, el módulo del esqueleto y el de la fuerza compresiva.

³⁴ Los envases y el embalaje en la industria farmacéutica (II) En: Envase y Embalaje. Revista de envase, empaque y embalaje de la Comunidad Andina. N° 5 ISSN 1794-2713. p. 12.

³⁵ DAVIS. Op. Cit. p.124.

Una vez diseñado un empaque, las pruebas de paquete, las cuales simulan las condiciones ambientales de distribución y transporte, para determinar su capacidad de asegurar la sobrevivencia del paquete y su contenido durante el recorrido. Algunas de las pruebas más conocidas son la prueba de gota, la prueba de impacto, la prueba de la vibración, la prueba de compresión, y la prueba de choque, entre otras. La siguiente es una lista de pruebas con su correspondiente definición:

- **Prueba de gota**³⁶. Se utiliza para determinar la capacidad de los empaques para soportar una caída en el ambiente de distribución. Los probadores se diseñan para producir gotas repetibles sin la rotación del paquete. Esta prueba se emplea generalmente para paquetes más pequeños, la altura usada en las pruebas son inversamente proporcionales al peso del paquete.
- **Prueba de impacto**³⁷. Se utiliza para simular la dirección de paquetes más grandes. Consiste básicamente en que el paquete se cierra de golpe a varias velocidades en una barrera sólida, horizontalmente o en una pendiente. Los probadores del impacto se utilizan con los paquetes pesados y grandes, para los cuales la anterior prueba llega a ser impráctica y torpe.
- **Prueba por vibración**³⁸. Se utiliza para evaluar el comportamiento de un paquete y de su contenido bajo efectos simulados de vibración durante el transporte. La prueba se puede realizar para los paquetes solos o apilados. Dependiendo de la situación del producto y de la entrega, la duración de la prueba puede variar entre 1 y 12 horas. La vibración de un paquete puede ser amplificada cuando la frecuencia natural del paquete es igual a la frecuencia de la entrada.
- **Prueba de compresión**³⁹. Se utiliza para determinar el funcionamiento de los paquetes o de sus componentes bajo cargas compresivas. Esto simula una columna de paquetes o de cargas de la unidad durante el transporte o el almacenaje. Las pruebas se pueden hacer con cargamentos dinámicos o estáticos. Las duraciones de la prueba varían, si son dinámicos duran varios minutos y para las estáticas puede durar horas o en algunos casos meses. Una prueba de compresión determina el comportamiento de materiales bajo machacamiento de cargas. Se comprime el espécimen y la deformación en las varias cargas se registra. La tensión compresiva y la tensión se calculan y se trazan como diagrama de *stress-strain* que se utiliza para determinar el límite elástico, el límite proporcional, el punto de producción, la fuerza de la producción y, para algunos materiales, la fuerza compresiva. (Ver Figura 1)

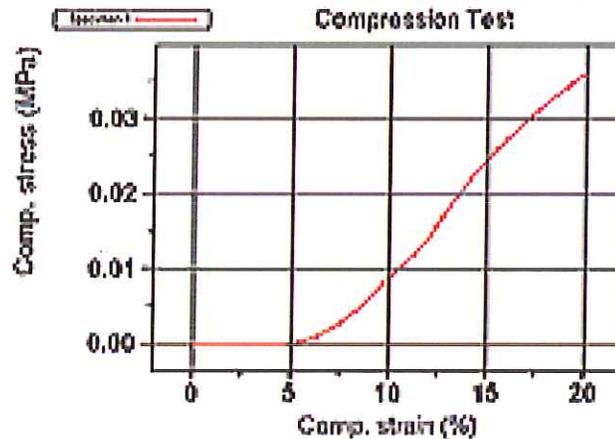
³⁶ Los envases y el embalaje en la industria farmacéutica (II) En: Envase y Embalaje. Revista de envase, empaque y embalaje de la Comunidad Andina. Op. Cit. p. 11.

³⁷ *Ibíd.* P. 12.

³⁸ *Ibíd.* P. 12.

³⁹ *Ibíd.* P. 13.

Figura 1. Diagrama de Stress-strain. Curva de la prueba de compresión



Fuente: DAVIS, Herman. The Testing of Engineering Materials, Vol. 4. México: Ed. McGraw-Hill, 1998. p.134.

Esta prueba es útil para medir el comportamiento del flujo plástico y los límites dúctiles de la fractura de un material. Medir el comportamiento del flujo plástico requiere condiciones de prueba sin fricción, mientras que mide la fractura de los límites dúctiles se aprovecha la formación del barril y las condiciones controladas de la tensión y de la superficie cuando la compresión se realiza con la fricción. La prueba axial de la compresión es también útil para la medida de las características elásticas y compresivas de las fracturas de materiales frágiles o de baja ductilidad⁴⁰.

- **Prueba de choque.** Se utiliza para evaluar si un paquete y su contenido son capaces de soportar choques durante el proceso de distribución; en este sentido es similar a la prueba de gota, sin embargo, la prueba de choque también se utiliza para determinar la fragilidad del choque de un producto.

Existen otro tipo de pruebas para materiales y empaques más especializados como los farmacéuticos, por ejemplo, las pruebas de empaques y cargas unitarias son pruebas que se realizan en países como Estados Unidos, las cuales consisten en una comprobación de la durabilidad de las cargas unitarias envueltas en una película de *Stretch*⁴¹ antes de ser enviadas a los clientes. Una de estas pruebas es la denominada "prueba de manipulación de la marcha", en la cual un montacargas equipado con tenedores se acerca a la carga unificada, la levanta, acelera, se moviliza por las esquinas, desacelera y coloca en su lugar. Luego repite el

⁴⁰ ASTM International. Paper Packaging;[On line] Annual Book of ASTM Standards, Vol. 15.09, 2002. (Fecha de consulta: 16 de noviembre de 2005). Disponible en <http://www.cbu.com>

⁴¹ El *Stretch* es una película elástica adhesiva que se usa para cubrir, proteger y unificar varias unidades de productos, lo cual redundará en la protección de los productos y facilita la manipulación de los mismos, pudiendo ser utilizada en el manejo de materiales y carga, tanto a nivel industrial como semi-industrial. Véase. A, B, C de la película *Stretch*. En: Envase y Embalaje. Revista de envase, empaque y embalaje de la Comunidad Andina. N° 5 ISSN 1794-2713. p. 9.

proceso, pero en esta oportunidad el montacargas se mueve en reversa. Una secuencia puede involucrar siete repeticiones con un promedio de cuatro repeticiones para mayor seguridad en los usuarios.

Para el caso de las cajas plegadizas en las que se empaquetan productos farmacéuticos se realizan pruebas de compresión vertical, pues estos empaques suelen ser ubicados en las góndolas unas arriba de las otras. En estas pruebas, similares a las que se realizan a las cajas de cartón corrugado, se tiene en cuenta entre otros aspectos, la forma de exhibición, el manejo que recibirá, la forma de ser empacada o embalada y el sistema en que será transportada. Tras el estudio se define el calibre apropiado y los correctivos requeridos. Por último se realizan pruebas piloto en las que se hacen los primeros ensayos, se simula el sistema de transporte y en general se representa el manejo que tendrá la plegadiza en los diferentes ambientes.

Para el caso de productos farmacéuticos líquidos se realizan pruebas de envase. Estas pruebas miden el desempeño del sistema de envasado, así como cada componente de forma individual. Estas pruebas son útiles al momento de verificar y determinar la efectividad del sistema de envasado y embalaje de los productos, sin necesidad de incurrir en altos costos.

Dentro de esta misma gama de pruebas de envases de la industria farmacéutica está la prueba de simulación producto/envase, en la cual se mide su calidad, la compatibilidad con el producto y la capacidad de conservar las cualidades y características del mismo. Estas pruebas dependen de los componentes del envase y del contenido del mismo. Este análisis requiere de toma de datos estadísticos y comprende entre otros análisis, la estabilidad del producto, compatibilidad producto/material, resistencia química, barrera a oxígeno, gases y humedad relativa, hermeticidad/selle, dimensiones, resistencia a deterioro por factores ambientales, presión interna, resistencia a impactos, resistencia térmica, barrera UV, claridad/transparencia, resistencia a punzones y rasgado, impresión y factores de uso como conveniencia de abrir y cerrar entre otros⁴².

Por último, ante la variada gama de riesgos por transporte de productos farmacéuticos, tales como la mala manipulación durante el cargue y descargue, impactos y vibración durante el transporte, compresión durante el almacenamiento y temperaturas extremas y humedad durante todo el ciclo de distribución, se tienen entonces las denominadas pruebas de transporte, las cuales miden la fragilidad del producto y la capacidad de protección de los empaques de distribución al producto durante las actividades de almacenamiento, transporte y distribución.

Las pruebas de transporte son requeridas para medir la fragilidad del producto y la capacidad de protección de los empaques de distribución al producto durante las

⁴² *Ibíd.*, p. 16.

actividades de almacenamiento, transporte y distribución. Su propósito es simular las fuerzas dinámicas y estáticas* a las que se verán sometidos los artículos empacados durante el ciclo de distribución. El ensayo pretende medir, tanto la fragilidad de la mercancía como la capacidad de resistencia del empaque, para proveer un nivel aceptable de protección al producto y su integridad durante el almacenamiento y distribución. Los riesgos más críticos son: Mala manipulación durante el cargue y descargue; impactos y vibración durante el transporte, compresión durante el almacenamiento y temperaturas extremas y humedad durante todo el ciclo de distribución.

Al establecer que el sistema de envasado debe tener un desempeño que asegure la protección adecuada de los productos durante un ciclo de distribución, se podría considerar que cada fabricante puede hacer uso de cualquiera de los protocolos emitidos por la *International Organization for Standardization, ISO*; *International Safe Transit Association, ISTA*, o *ASTM* siempre y cuando uno de éstos le permita garantizar el buen desempeño del sistema de protección del producto.

Dentro del contexto anterior encontramos que el protocolo de la *ASTM D4169, Standard Practice for Performance Testing of Shipping Containers and Systems*, reúne las condiciones necesarias para convertirse en una herramienta excelente para la industria al permitir medir con antelación el desempeño de los productos empacados durante un ciclo regular de distribución.

El protocolo *ASTM D 4169* está diseñado como una matriz que comprende diversos protocolos de pruebas de distribución y transporte, diferentes ciclos de distribución y niveles de intensidad, puestos de tal manera que permiten la simulación de una secuencia de cualquier ciclo de distribución real. Se considera que si un sistema de envase/ producto pasa el ciclo de pruebas correspondientes, es seguro que obtendrá un buen desempeño en el ciclo de distribución real.

Tabla 14. Riesgos de deterioro y protocolo de prueba correspondiente.

Código	Elemento de riesgo	Prueba	Protocolo Astm
A	Manipulación Manual	Caída	D5276
B	Manipulación Mecánica	Caída, Estabilidad	D1083
C	Apilamiento en Bodega	Compresión	D642

* En cuanto a la fuerza dinámica, en primer lugar, la dinámica es la parte de la Física que estudia el movimiento de los cuerpos y las fuerzas que producen dicho movimiento. Teniendo en cuenta también que la primera ley, o ley de la inercia formulada por Newton se establece que: "todo cuerpo conserva su estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme a menos que sea obligado a cambiar ese estado por fuerzas que se le apliquen". Se tiene entonces que la fuerza dinámica es aquella causa capaz de generar o alterar el movimiento de un cuerpo. En contraste con la fuerza dinámica, la fuerza estática es la fuerza de oposición al inicio de cualquier movimiento de una superficie contra otra. Es decir que solo está presente mientras el movimiento no se ha iniciado. Cuando el cuerpo ya está en movimiento, la fuerza de oposición que actúa es más débil y se denomina fricción dinámica. Se observa que es más difícil iniciar el movimiento de un cuerpo que mantenerlo, porque la fuerza estática es más intensa que la fuerza dinámica.

D	Apilamiento en Vehículos	Compresión	D642
E	Vibración de Cargas Unitarizadas durante transporte en Camión o Tren	Vibración	D4728, D999
F	Vibración de Carga Suelta	Vibración	D999
G	Vibración Vehicular	Vibración	D4728, D999
H	Transbordo Ferroviario	Impactos longitudinales	D4003, D5277
I	Condiciones y Riegos Climáticos	Temperatura, Humedad	D4332
J	Ambiente Militar	Secuencia Cíclica	D4169

Fuente: Los envases y el embalaje en la industria farmacéutica (I) En: Envase y Embalaje. Revista de envase, empaque y embalaje de la Comunidad Andina. N° 5 ISSN 1794-2713. p. 16.

6.2 EL EMBALAJE

La etapa de empaque satisface las necesidades de protección directa que el producto debe tener de conformidad con sus características y la forma y condiciones en que ha de llegar finalmente al consumidor. De ahí que empaque o envase se refiere al material que contiene o guarda a un producto y que forma parte integral del mismo y que sirve para proteger la mercancía y distinguirla de otros artículos.

Si bien el embalaje comprende aspectos similares al de los empaques, el embalaje se refiere más a la etapa en la que el producto sale de su unidad de producción y es transportado de diferentes modos hasta su destino final. El embalaje son todos los materiales, procedimientos y métodos que sirven para acondicionar, presentar, manipular, almacenar, conservar y transportar una mercancía hasta su destino final. Tratándose de transporte masivo de carga por sistemas multimodales de transporte, se analizan los distintos sistemas principales de embalaje de grandes volúmenes de carga, a saber, los referidos al proceso de contenedorización.

6.2.1 La contenedorización de procesos de embalaje. Existe una marcada tendencia mundial por el empleo estandarizado de contenedores, el cual es un elemento del equipo de transporte, de carácter permanente, y por lo tanto, lo suficientemente fuerte para ser utilizado varias veces, especialmente diseñado para facilitar el transporte de productos por uno o varios modos de transporte, suprimiendo así el proceso intermedio de recargue entre los modos, y provisto de dispositivos para un manipuleo rápido, especialmente cuando se cambia de un modo de transporte a otro. El contenedor es un factor determinante de la posibilidad de implementación de un sistema de transporte multimodal.

La función de un contenedor es la de servir como una unidad de carga para el transporte combinado, actualmente es utilizado para el transporte multimodal. Sirve

como embalaje protegiendo la carga y contribuyendo en gran medida a que el servicio puerta a puerta se realice sin altibajos. Además facilita el apilamiento en el lugar de origen antes de ser transportados, durante el tránsito o en el lugar de destino. También agiliza el manipuleo, pues tienen medidas y especificaciones técnicas estandarizadas de conformidad con las grúas con las que son manipulados; de este modo, los contenedores facilitan el transporte de productos desde la línea de producción hasta la terminal de carga, así como su cargue y descarga en o desde los distintos vehículos de transporte.

En cuanto a sus ventajas, principalmente se tienen:

- Eliminan el manipuleo en las terminales de trasbordo, ya que se maneja como una sola unidad de carga.
- Permiten un manipuleo más seguro, pues se reducen las posibilidades de saqueo, de daño o pérdida.
- Permiten obtener primas de seguro más favorables en comparación con las que rigen para embarques de carga no contenedorizada.
- La carga a transportar requiere de menos y en ocasiones ningún tipo de empaque o embalaje.
- Facilitan la implantación de la carta de porte directo para la documentación de carga que utiliza más de un modo de transporte.
- Permite la consolidación de carga proveniente de diferentes consignadores destinada a distintos consignatarios.
- Tiene tasas especiales en los fletes puesto que las conferencias navieras y a las aerolíneas comerciales IATA ofrecen fletes preferenciales para embarques enviados en contenedores.
- Un análisis de sus ventajas por modo de transporte permite establecer que:
 - Transporte ferroviario: permite mayor rendimiento del equipo rodante; mayor conveniencia para las necesidades del embarcador, puesto que los contenedores pueden apilarse hasta dos por vagón; En el transporte ferroviario los contenedores compiten favorablemente con la combinación alternativa ferrutaje.
 - Transporte carretero: el uso de contenedores se traduce en importante ahorro de tiempo, tanto para los conductores como para los camiones, además de asegurar un flujo constante de carga.
 - Transporte marítimo: baja permanencia de los buques en puerto, disminución de costos en el manipuleo portuario y menor congestión en las bodegas portuarias, ya que se pueden apilar hasta tres contenedores.
 - Transporte aéreo: los contenedores permiten el manipuleo expedito de la carga y alta eficiencia en la operación de cargue y descargue, así como una mejor utilización del espacio en las bodegas inferior y principal de los aviones.
 - Transporte Multimodal: Actualmente se realizan grandes esfuerzos tendientes a la contenedorización, la cual constituye uno de los

principales factores que hacen posible el transporte multimodal pues permite la conversión directa de un modo a otro.

La contenedorización del manejo de cargas no ha sido un proceso ajeno a resistencias. Tanto por los costos implicados como la estandarización de procesos y tecnologías han hecho desigual el proceso de implementación de este sistema de manejo de carga. Los principales problemas son los siguientes:

- **Costo:** su operación precisa de una inversión alta de capital por parte del embarcador, ya que supone la compra, leasing o arrendamiento de contenedores. Por parte de los gobiernos implica inversiones significativas en la adecuación de puertos.
- **Problemas laborales:** la manipulación de carga contenedorizada no requiere de una utilización intensiva de mano de obra y por consiguiente se hace necesario entrenar a los estibadores para que realicen otro tipo de actividades en ISO puertos, lo cual no siempre es factible a corto plazo.
- **Diferencias en las especificaciones técnicas:** la utilización de contenedores ISO estandarizados está ampliamente difundida en todo el mundo. No obstante, los contenedores intermodales que realizan diferentes trayectos requieren que los distintos vehículos de transporte estén provistos de dispositivos especiales como ranuras.
- **Desequilibrio en el comercio contenedorizado entre los países en desarrollo y los países desarrollados:** mientras que en los primeros la composición de los productos de exportación incluye muchos productos perecederos y factores de estiba altos como la carga granel, en los segundos el flujo comercial está compuesto en su mayoría por manufacturas y bienes de capital, por lo que el número de contenedores que regresan vacíos a los países en desarrollo vienen disminuyendo rápidamente por el aumento del uso de contenedores para distintos productos.

En cuanto a los tipos de contenedores, según se ha venido imponiendo en el transporte internacional de carga, existen dos grupos principales, a saber, los contenedores de superficie, los cuales están estandarizados por la ISO y se emplean principalmente en el transporte terrestre y marítimo. En el otro grupo están los contenedores aéreos clasificados por la IATA. A su vez, cada grupo presenta otras clasificaciones, las cuales se presentan a continuación:

- **Contenedores de superficie.** Se clasifican agrupándolos de acuerdo con el modo de transporte, clase de carga y características físicas del contenedor entre otros. De este modo se tienen:
 - **Contenedores de carga general.** Son los utilizados para transportar cualquier tipo de carga que no sea líquida o gaseosa, o sólidas a granel. No pueden ser utilizados en el transporte de automóviles ni de ganado ni de mercancías que necesiten control de temperatura.

- **Contenedores de uso múltiple.** Son contenedores totalmente cerrados, resistentes a las distintas condiciones atmosféricas; con techo, paredes y piso rígido y puertas, por lo menos en uno de sus lados. Adecuados para el transporte de la mayor variedad posible de cargas.
- **Contenedores de uso específico.** Son aquellos contenedores de carga general con ciertas características de construcción que se habilitan para un uso específico.
- **Contenedores cerrados ventilados.** Son contenedores cerrados especialmente diseñados para el transporte que requieren ventilación natural o mecánica. Sus características técnicas son:

Tipo	Largo	ancho	Alto	capacidad	Volumen
20´	590 cm	234,6 cm	238,4 cm	21, 7 ton	33 mt ³

- **Contenedores de techo abierto.** Son similares a los múltiples pero no tienen techo rígido aunque pueden tener una cubierta flexible movable o removible de lona, pueden tener travesaños movibles o removibles sobre las puertas de los extremos. Sus características técnicas son:

Tipo	Largo	ancho	Alto	capacidad	Volumen
20´	590,6 cm	235 cm	239,2 cm	21, 8 ton	33,20 mt ³
40´	1.202,2 cm	235,2 cm	239,5 cm	26,52 ton	67,70 mt ³

- **Contenedores de apertura lateral con plataforma.** Son contenedores de carga general que no tienen lados rígidos, tienen una estructura básica similar a la de una plataforma contenedor.
- **Contenedores con plataforma, de apertura lateral y superestructura superior completa.** Los contenedores con plataforma se dividen en: aquellos que tiene el techo y los costados de los extremos rígidos (De apertura lateral), los que tiene el techo abierto y los extremos rígidos, los que tiene le techo y los extremos abiertos (Esqueléticos), contenedores de plataforma con superestructura superior incompleta y extremos fijos, contenedores de plataforma con superestructura incompleta y extremos plegables. Sus características técnicas son:

Tipo	Largo	Ancho	alto	capacidad	Volumen
20´	586 cm	239,6 cm	231 cm	22,5 ton	Sin límite
40´	1199 cm	233,8 cm	231,5 cm	26,28 ton	Sin límite

- **Contenedores de carga específica.** Se refiere a los contenedores diseñados para transportar un tipo especial de carga y se clasifican a continuación:
 - **Contenedores térmicos.** Son contenedores construidos con paredes, puertas, techo y piso isotérmicos que retardan la tasa de transmisión del calor entre el interior y el exterior. El equipo de refrigeración o calefacción puede ser removible y estar situado adentro o afuera.

- **Contenedores isotérmicos.** Son contenedores térmicos que emplean medios de enfriamiento como hielo; hielo seco con o sin control de sublimación; y gases licuados con o sin control de evaporación.
- **Contenedores refrigerados mecánicamente.** Son contenedores térmicos equipados con un elemento de refrigeración como compresor mecánico, unidad de absorción, etc.
- **Contenedores calefaccionados.** Son contenedores térmicos equipados con un dispositivo de calefacción.
- **Contenedores refrigerados calefaccionados.** Son contenedores térmicos equipados con un elemento de refrigeración y otro de calefacción. Sus características técnicas son:

Tipo	Largo	ancho	alto	capacidad	Volumen
20'	549,6 cm	226,4 cm	227,5 cm	21, 93 ton	28,18 mt ³
40'	1161,3 cm	226,9 cm	223,6 cm	28,07 ton	58,76 mt ³

- **Contenedores tanque.** Son contenedores que tienen elementos básicos: un tanque o tanques y un marco. Sus medidas son 20' tiene una capacidad cúbica entre 5285 y 6340 galones, dependiendo del producto transportado.
- **Contenedores de gráneles secos.** Son contenedores con una estructura de carga finamente asegurada a un marco de la serie 1 de la ISO, para transportar sólidos secos a granel sin empaque. Sus características técnicas son:

Tipo	Largo	ancho	alto	capacidad	Volumen
20'	590,6 cm	235 cm	239,2 cm	21, 8 ton	33,20 mt ³
40'	1202,2 cm	235,2 cm	239,5 cm	26,52 ton	67,79 mt ³

- **Contenedores para tipos específicos de carga.** Son contenedores de diversos tipos, como los contenedores para automóviles, ganado u otras clases específicas de productos, cuya construcción se realiza de acuerdo con los requerimientos de la ISO para transportes de cargas específicas.
- **Contenedores aéreos.** La contenedorización aérea reduce el número de piezas individuales, facilita el manipuleo, permite una más eficiente utilización del capacidad volumétrica del avión, reduce el efecto de la intemperie, evita el robo, el saqueo y los daños por manipuleo durante el tiempo en que la carga se encuentra bajo la custodia del transportador. Los contenedores de carga aérea también pueden usarse para dar un servicio de puerta a puerta. Los productos transportados por vía aérea son generalmente productos de alto valor y muy perecederos. Los costos de flete son más elevados esta vía. El tiempo de tránsito, sin embargo, es de horas en vez de días. Los contenedores aéreos se clasifican en:
 - **Contenedores de bodega inferior.** Son estructuras completas y cerradas. De este tipo de contenedores caben dos en la bodega

inferior de un avión de fuselaje ancho. En algunos casos están dotados de estantes para acomodar paquetes pequeños o de forma irregular y puertas selladas de metal o tela con cerradura.

- **Iglús o contenedores de tamaño normal.** Este tipo de contenedores se utilizan para la bodega inferior y son fabricados en metal o fibra de vidrio.
- **Contenedores intermodales para transporte aéreo y de superficie.** Son aquellos contenedores ISO utilizados en el transporte de superficie que no pueden ser transportados si no en la bodega principal de un avión de cargue de fuselaje ancho o combinado. Tiene ranuras especiales sobre los costados para asegurarlos en la bodega del avión. Son resistentes a la intemperie, con cerradura y apilables gracias a las ranuras que tiene en las esquinas inferiores y superiores. Permiten el ingreso de montacargas a su interior para su llenado.
- **Unidades térmicas.** Están contruidos y equipados especialmente con controles térmicos para la regulación de la temperatura interna. Estos tipos de contenedores son muy útiles para despachos aéreos hacia zonas de temperaturas extremas. Existen dos tipos de unidades Térmicas:
 - **Unidades Isotérmicas.** Las propiedades aislantes de la unidad, limitan el intercambio de calor entre el exterior y el interior, aunque carecen de medios mecánicos de control de temperatura. Los productos colocados en su interior mantiene la temperatura requerida por un periodo máximo de 24 horas.
 - **Unidades controladas mecánicamente.** Funcionan por medio de una fuente de energía externa o interna, que reduce o mantiene constante la temperatura en le interior de la unidad. La forma de cargar los productos en las unidades térmicas afecta su eficacia. Su funcionamiento es mejor si se concentra la carga y se estiba en forma compacta.
- Es preciso aclarar que la capacidad y dimensiones de los contenedores de carga aérea, tarimas de carga aérea, remolques y contenedores refrigerados varían de transportista a transportista debido a diferencias en el diseño y la fabricación del equipo. La unificación de las dimensiones de los distintos medios de carga se efectuó sobre un acuerdo de la IATA. Los siguientes son algunos ejemplos de los medios de carga desarrollados:
 - Contenedores colapsibles capacidad 2.000 Kg.
 - Silos para 3.500 - 5.000 kilos.
 - Tanques herméticos para almacenamiento de líquidos.
 - Tanques para piscicultura y camaricultura.
 - Tensoestructuras y membranas arquitectónicas.
 - En todos ellos debe dejarse espacio para la circulación del aire en el equipo de transporte cargado de productos agrícolas. La naturaleza de producto, tipo de embarque y

método de carga afectan la circulación del aire, así como el peso total y el volumen ocupado por la carga.

Otra clasificación general de los contenedores es la de propios o arrendados. Los primeros están conformados por los contenedores adquiridos generalmente en el Japón, Estados Unidos, Corea y Europa. La tendencia de los navieros es trabajar con un 50% de contenedores propios. Los contenedores arrendados se toman en alquiler en las compañías arrendadoras, las cuales agrupan más del 90% de los equipos disponibles para arrendamiento en el mercado.

6.3 LOGÍSTICA

El análisis de indicadores más específicos relacionados con la implementación de un sistema de gestión logístico de calidad incluye aspectos tales como: compras y abastecimiento; gestión de inventarios; planeación de la producción; gestión de bodegas y almacenes; transporte de mercancías; distribución y servicio al cliente; distribución física internacional; indicadores financieros.

Se trata de un proceso de gestión en donde se requieren sistemas de información que permitan medir las diferentes etapas del proceso de gestión; al fin de cuentas: "lo que no se mide, no se maneja". La estructura general de indicadores de gestión relacionados la logística es:

ESQUEMA DEL SISTEMA LOGÍSTICO: GENERACIÓN DE INDICADORES DE GESTIÓN

Temas generales:

- Almacenamiento
- Manejo de mercancía.
- Reempaque.
- Procesamiento de órdenes.
- Manejo de información.
- Planta de producción.
- Suministros transporte primario.
- Transporte secundario.
- Puntos de entrega

INDICADORES DE GESTIÓN LOGÍSTICOS

Temas generales:

- Moda gerencial
- Necesidad imperativa de los directivos
- Medidores del resultado de la calidad

- Orientadores del proceso de gestión
- Identificador de problemas operativos internos

CONCEPTOS GENERALES: USOS Y APLICACIONES DE INDICADORES DE GESTIÓN

Temas generales:

- Parametrizador de la planeación de actividades logísticas
- Medición de resultados
- Proyección de logros
- Identificación de mejoras internas
- Dinamizador de los procesos logísticos de mercancías mediante la interrelación de todos sus actividades internas (armonía)
- Potencializador de la actividad comercial
- Multiplicador de la realidad empresarial
- Capacidad real
- Capacidad instalada
- Proyección y benchmarking externos

PARÁMETROS PARA EL DESARROLLO DE INDICADORES DE GESTIÓN EN LOGÍSTICA

Temas generales:

- Definir el proceso logístico
- Conceptualizar cada paso del proceso
- Definir cada variable que se va a medir y acordar el objetivo y como se va a medir
- Recolectar información inherente
- Tener en cuenta
- Sólo desarrollar indicadores para aquellas actividades o procesos relevantes para nuestro proceso objetivo logístico

CLASES DE INDICADORES DE GESTIÓN

- Indicador de utilización: "cociente entre la capacidad utilizada y la disponible". Utilización = capacidad utilizada/capacidad disponible. Rendimiento = nivel de producción real. Nivel esperado (standar). Productividad = valor real producción. Valor real producción. Esperado.
- Indicador de rendimiento.
- Indicador de productividad: "cociente entre la producción real y la esperada". "cociente entre valores reales de producción y recursos empresariales x 100 x 100"

INDICADORES DE UTILIZACIÓN

Bodegas y Transporte:

- Área utilizada / área disponible
- Cantidad de productos recibidos/capacidad de recepción
- Horas muelle utilizadas / capacidad muelle
- Horas de trabajo conduciendo/horas total de trabajo
- Volumen carga real del camión / capacidad cúbica del camión peso carga camión/capacidad de peso camión

Almacenamiento:

- Horas de equipo utilizadas/Horas disponibles (para una actividad)
- Volumen total recibido por día/capacidad de recepción diaria
- Volumen utilizado /Volumen disponible
- Localizaciones de almacenamiento utilizadas/Volumen disponibles
- Peso manipulado/Peso máximo que es posible manipular

Inventario:

- Horas de equipo utilizadas/horas de equipo disponibles
- Pedidos servidos/capacidad máxima de servir pedidos
- Líneas de productos servidas/capacidad de líneas de productos
- Unidades manipuladas/cantidad máxima de unidades que es posible manipular
- horas de inventario real mercancía/horas programadas inventario

Administración:

- Horas de trabajo utilizadas/Horas de trabajo disponibles
- Volumen de pedidos procesado/capacidad de procesar pedidos
- Pedidos recibidos/Capacidad de procesar pedidos
- Horas dedicadas a responder reclamos/horas disponibles

INDICADORES DE RENDIMIENTO

Almacenamiento:

- Líneas almacenadas por horas de trabajo/Líneas estándar por horas de trabajo
- Horas estándar de trabajo realizado/Horas de trabajo reales
- Equipo real de servicio/Equipo estándar fuera de servicio
- Costo real equipo/ Costo Presupuestado

- Costo total real de la bodega/Costo presupuestado
- Rotación real/Rotación estándar
- Perdidas reales por período de tiempo/perdidas estándar por período de tiempo
- Pedidos reales manipulados por hora de trabajo/Pedidos estándar manipulados por hora de trabajo

Inventario:

- Costo de planeación real/Costo de planeación presupuestada
- Costo de gestión de inventario real/Costo de gestión de inventario presupuestado
- Pedidos retrasados como porcentaje de las ventas de las ventas totales
- Tasa de rotación de inventario planeado contra los fijados como objetivo
- Equipo real fuera de servicio/Equipo estándar fuera de servicio
- Errores reales en transacciones/Errores estándar
- Preguntas reales respondidas/Preguntas estándar respondidas
- Días de inventario disponible planeados contra los fijados como objetivo
- Nivel de servicio planeado contra nivel de servicio objetivo

INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD

Bodegas y transporte:

- Cajas despachadas/horas de trabajo
- Costo mercancía despachada/personal bodega empleado
- Valor del inventario/área m² bodegas
- Costo de bodega/costo mercancía despachada
- Costo distribución/ventas totales
- Vehículos cargados/horas trabajo de carga
- Distancia recorrida/horas de trabajo
- Unidades cargadas/horas de trabajo carga
- Distancia recorrida/consumo combustible

Almacenamiento:

- Valor de los artículos recibidos/Horas de trabajo
- Peso manipulado internamente/Horas de trabajo
- Cajas manipuladas internamente/Horas de trabajo
- Estibas manipuladas internamente/Horas de trabajo
- Pedidos servidos/Costo total de la bodega
- Valor de inventario/Superficie
- Valor de inventario/Volumen
- Unidades/Superficie
- Peso manipulado de recepción y expedición/Horas de trabajo

- Unidades manipuladas en recepción y expedición/Costo total de la bodega

Administración:

- Valor de los pedidos introducidos/Horas de equipo
- Pedidos introducidos/Día
- Preguntas de clientes atendidas/Horas de trabajo
- Líneas de artículos introducidas/Día
- Pedidos introducidos/Costos totales
- Ordenes de compra procesadas/Horas de trabajo

RESUMEN DE LOS PRINCIPALES INDICADORES DE GESTIÓN EN LOS PROCESOS LOGÍSTICOS

- COMPRAS Y ABASTECIMIENTO
- GESTIÓN DE INVENTARIOS
- PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN
- GESTIÓN DE BODEGAS Y ALMACENES
- TRANSPORTE DE MERCANCÍAS
- DISTRIBUCIÓN Y SERVICIO AL CLIENTE
- DISTRIBUCIÓN FÍSICA INTERNACIONAL
- INDICADORES FINANCIEROS

6.4 NORMATIVA NACIONAL E INTERNACIONAL DEL TRANSPORTE MULTIMODAL DE CARGA

Aunque la normatividad subregional es de carácter obligatorio para todos los países miembros, fue necesario, por mandato de las mismas o por la necesidad de precisar las formalidades en el ámbito nacional, aprobar algunas normas con estos objetivos.

En mandato de la Decisión 331 del Acuerdo de Cartagena, se incluyó en el Estatuto Nacional de Transporte, Ley 336 de 1996, la designación del Ministerio de Transporte como el organismo nacional competente para lo relativo al Transporte Multimodal.

En 1999, mediante el Decreto 149, se precisaron algunas formas para el proceso de Inscripción en el Registro de Operadores de Transporte Multimodal ante el Ministerio de Transporte, se identificaron las infracciones y se establecieron las sanciones correspondientes.

En lo correspondiente, al comportamiento Aduanero, el Transporte Multimodal se rige por el Decreto 2685 de 1999, la Resolución 4240 de 2000 de la Dirección de

Impuestos y Aduanas Nacionales, la cual reglamenta dicho Decreto, y las normas que los modifican.

En el contexto internacional, en consideración a los requerimientos del comercio internacional, la Asamblea General de las Naciones Unidas, en 1978, convocó a una Conferencia de Plenipotenciarios para elaborar un "Convenio de Transporte Multimodal Internacional". La Conferencia se reunió en Noviembre de 1979 y en Mayo de 1980. En ambas reuniones se contó con la participación de 77 países, entre ellos Colombia. Adicionalmente se contó con la participación de organismos especializados, intergubernamentales y no gubernamentales. La Conferencia preparó el "Convenio de las Naciones Unidas para el Transporte Multimodal Internacional de Mercancías", y fue adoptado, por la misma, el 24 de Mayo de 1980⁴³.

El Convenio de las Naciones Unidas sobre Transporte Multimodal estableció las condiciones generales de los Contratos de Transporte Multimodal, la Reglamentación para los Operadores de Transporte Multimodal, las responsabilidades en la operación y los requisitos a cumplir. Este instrumento que aunque no ha sido ratificado por los 30 países que se requiere, es utilizado, por adopción voluntaria en los Contratos de Transporte Multimodal Internacional.

En Colombia, a partir de los años 80 y de este Convenio se inició un proceso de búsqueda de instrumentos para la facilitación del Comercio Internacional y el desarrollo del Transporte Multimodal. Posteriormente, y en consideración a que el Convenio no lograba la ratificación por el número de países requerido para su entrada en vigor, se le encomendó a la Conferencia de las Naciones Unidas para el Comercio y el Desarrollo UNCTAD y a la Cámara de Comercio Internacional CCI, elaboraran reglas, hoy conocidas como las "Reglas UNCTAD/ICC relativas a los Documentos de Transporte Multimodal", las cuales son de adopción voluntaria y entraron en vigor el 1º. de enero de 1992. Estas reglas son provisionales y sólo pueden ser adoptadas hasta cuando el Convenio entre en vigor.

La normatividad de Naciones Unidas, aunque aún no ha entrado en vigor, ha servido de marco jurídico para precisar los conceptos sobre Transporte Multimodal y las responsabilidades del Operador de Transporte Multimodal.

El Acuerdo de Cartagena, hoy Comunidad Andina, utilizó como marco Jurídico el Convenio de Naciones Unidas y las Reglas de la UNCTAD/ICC, para elaborar la normatividad común subregional sobre Transporte Multimodal Internacional.

Los países miembros del Acuerdo de Cartagena, en 1993, aprobaron la Decisión 331, sobre Transporte Multimodal Internacional, la cual, en su calidad de norma

⁴³ LOZANO, María del Pilar. Transporte multimodal. Requerimientos del mercado. Artículo publicado en {Internet} http://www.wikilearning.com/monografia/transporte_multimodal-marco_legal_internacional/14299-6

supranacional, es de obligatorio cumplimiento para todos los países miembros. Posteriormente, el Acuerdo de Cartagena, en 1996, aprobó la Decisión 393 que modificó algunos artículos de la Decisión 331.

También en 1996, la Junta del Acuerdo reglamentó la inscripción en el Registro de Operadores de Transporte Multimodal y precisó algunos de los requerimientos, mediante la Resolución 425. En aras de armonizar las Decisiones del Acuerdo de Cartagena y la normatividad de los países miembros de MERCOSUR, sobre Transporte Multimodal Internacional, la ALADI elaboró como marco Jurídico, la Resolución 23 de noviembre de 1996, la cual fue el producto de un proceso de concertación entre ambos bloques Subregionales, sin embargo, estos acuerdos aun no han sido adoptados.

La Decisión 477 de Junio de 2000 de la Comunidad Andina, introdujo el Tránsito Aduanero Internacional para el Transporte Multimodal entre los países de la Comunidad Andina, situación que estaba en mora de considerar, dado que la derogada Decisión 327 no lo contemplaba. De dicha forma, aunque el Convenio de Naciones Unidas, no ha entrado en vigor, ha permitido, la armonización a nivel mundial del Transporte Multimodal Internacional, facilitando un marco jurídico que ha venido siendo adoptado mediante normas nacionales o de bloques económicos en diferentes países del mundo. La supranacionalidad de las normas de la Comunidad Andina han facilitado a nuestros países los dispendiosos y largos trámites en el poder legislativo de cada uno de los países miembros, alcanzado así, con mayor celeridad, el desarrollo normativo del Transporte Multimodal Internacional.

7. PROYECCIÓN DEL ESQUEMA

Ya han sido identificadas y analizadas las variables que afectan el transporte fluvial de carga sobre el río Magdalena dentro de un sistema multimodal. Las condiciones analizadas hacen referencia a los aspectos técnicos, operativos, administrativos y normativos necesarios para el éxito de un sistema multimodal de transporte de carga dentro de un contexto micro, es decir, en el contexto de la operación misma del sistema.

Ahora es preciso proponer estrategias viables que permitan integrar los recursos y potencialidades para el transporte fluvial del Río Magdalena dentro de un marco multimodal eficiente en la ruta de la carga del centro del país a la costa norte colombiana con destino a los puertos de Cartagena o Barranquilla.

Para integrar los recursos y potencialidades para el transporte fluvial del Río Magdalena dentro de un marco multimodal eficiente en la ruta de la carga del centro del país a la costa norte colombiana es preciso tener en cuenta que el transporte fluvial tiene las siguientes características principales:

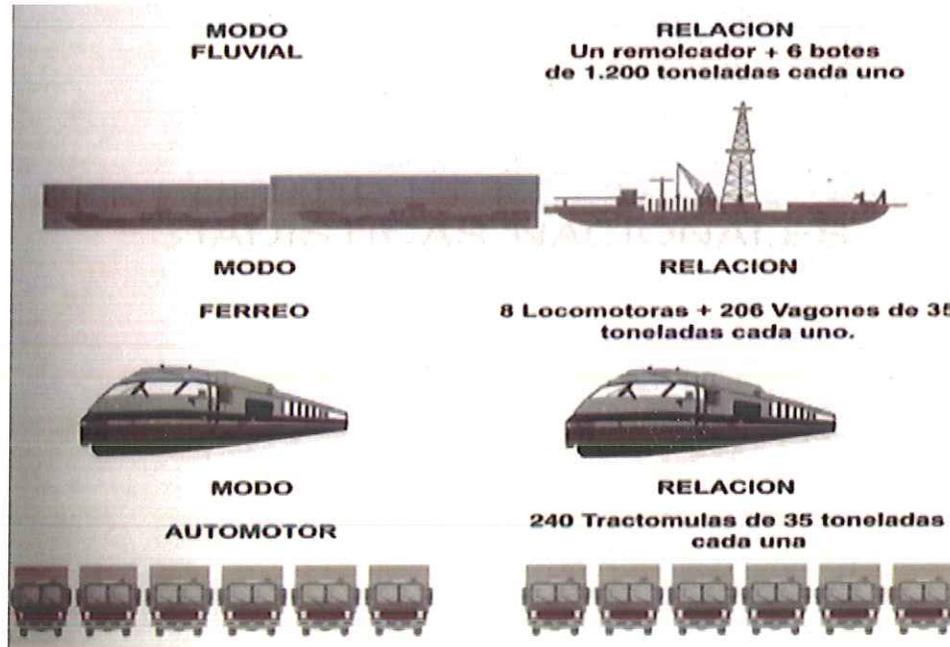
- Es un medio rígido, en su infraestructura.
- Tiene una gran capacidad de transporte.
- Es adecuado para el transporte de cargas no perecederas, que requieren ser movilizadas en gran volumen y distancias considerables.

Lo anterior significa que el transporte fluvial por las características de su infraestructura, requiere de la ayuda de otros modos de transporte para que las cargas lleguen de los orígenes a los destinos finales; es decir, es un modo intermedio de conexión entre otros modos de transporte; por ejemplo, entre ferrocarril y carretera; entre marítimo y ferrocarril y/o carretera etc. En otras palabras, su grado de eficiencia está directamente relacionado con la capacidad y eficiencia de los otros modos de transporte complementarios; este es la base fundamental para que sea eficiente o no.

Lo anterior tiene validez aún más, si se tiene en cuenta la capacidad y las características de los equipos de transporte utilizados por los diferentes modos. A manera de ejemplo, en un caso en el que se requiera transportar un volumen de 7,200 toneladas, por el modo fluvial, se puede hacer en un convoy compuesto por un remolcador y seis botes de 1,200 toneladas cada uno. Para que la carga que demandada por el modo fluvial pueda ser atendido eficientemente, por ejemplo, por el modo férreo, se requiere de 8 trenes que en su conjunto tengan 206 vagones de 35 toneladas de capacidad cada vagón. A su vez, por el modo carretero, se requiere de 240 tractomulas con capacidad de 35 toneladas cada una.

La siguiente figura ilustra la relación de capacidades de carga que se tiene que dar en cada modo de transporte para que el sistema multimodal opere eficientemente.

Figura 2. Relación de las capacidades de los equipos de transporte utilizados en los diferentes modos.



Fuente: Ministerio de Transporte. Anuario Estadístico de Transporte Fluvial 1996

El ejemplo anterior ilustra la situación, si un convoy llega a un puerto y no están disponibles los 8 trenes o las 240 tractomulas, existen dos posibilidades:

1. Que el convoy permanezca en puerto, hasta que lleguen los equipos señalados, lo cual representa grandes costos de la embarcación por inactividad, es un enorme capital paralizado, además del pago por uso del muelle y por lo tanto, se pierde la ventaja de menor costo del transporte de carga por el modo fluvial, pero especialmente y la más grave, se pierde la confianza por parte del usuario con respecto a cuando llegará realmente su carga.
2. Que la carga requiera ser descargada a patio o a bodega, mientras llegan los equipos de los otros modos de transporte complementario, lo cual genera un transbordo y el pago por uso de las instalaciones portuarias; además del daño que sufre la carga por la manipulación y la exposición a posibles saqueos.

Con el mismo ejemplo en sentido contrario, es decir, considerando el tiempo que se requiere para tener la suficiente carga en el puerto para llenar un convoy, sucede exactamente la misma situación de eficiencia, rendimiento y costo.

Se puede asegurar entonces que la eficiencia del transporte fluvial depende más de la eficiencia de los modos de transporte complementarios, que de las situaciones internas o condiciones de operación del propio modo fluvial.

Es esta la causa por la que el transporte fluvial sobre el río Magdalena ha llegado al nivel de subutilización actual. En efecto, a los puertos no llega la infraestructura adecuada de los otros modos de transporte complementarios y si por casualidad existen, la disponibilidad de la flota no es la suficiente ni de las características adecuadas y por lo tanto, el rendimiento o eficiencia es muy baja.

Como consecuencia de lo anterior, existe una flota de transporte fluvial inadecuada, obsoleta, pero sobre todo subutilizada, no existe carga; las embarcaciones permanecen en puerto mucho tiempo esperando conseguir la carga. Esta subutilización genera bajos rendimientos y hace que las empresas de transporte se debiliten o desaparezcan.

Hemos de concluir entonces que el logro de un sistema multimodal de transporte eficiente para el río Magdalena depende no sólo de la eficiencia e infraestructura fluvial y portuaria del Río, sino que, una vez descontado este se depende de la eficiencia e infraestructura de los demás modos de transporte, lo cual que a su vez nos conduce a concluir que un sistema multimodal de transporte de carga para el río Magdalena requiere de toda una política de Estado orientada a establecer el marco normativo, garantizar la infraestructura y las condiciones operativas con las cuales concretar dicho sistema multimodal de transporte.

En efecto, resulta imposible la consolidación de un sistema multimodal de transporte sin un soporte de política estatal en el que el Estado, si es que no quiere entrar como actor directo de dicho sistema, al menos defina, oriente y establezca el marco normativo y de fomento del sistema.

La importancia estratégica del río Magdalena fue bien entendida por la Asamblea Nacional Constituyente de 1991, al dejar plasmada en la Constitución de dicho año la creación de la Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena encargada, la cual se encarga de la recuperación de la navegación, de la actividad portuaria, la adecuación y la conservación de tierras, la generación y distribución de energía y el aprovechamiento y preservación del ambiente, los recursos ictiológicos y demás recursos naturales renovables.

Es entonces la única corporación autónoma de rango y origen constitucional. Tal fue la visión de la Asamblea Constituyente, la cual advirtió de la importancia del Magdalena como eje central del desarrollo de la nación en un momento en que el proceso de globalización se empezaba a hacer más fuerte.

Pero la labor de CORMAGDALENA, si bien es encomiable en el proceso de recuperación de la navegabilidad del río, por sí sola no alcanza para estructurar un esquema de transporte multimodal con el río Magdalena como eje central; dicha

posibilidad sólo puede venir de una política de Estado que conjugue varias estrategias permitiendo la inclusión de la iniciativa privada.

Como en todos los casos relacionados con la infraestructura pública, lo que el Estado debe propiciar, en primer lugar, es el marco normativo y de fomento para el desarrollo de dicho sistema. Es a partir de entonces que hace presencia la iniciativa privada, la cual puede ser aprovechada para el desarrollo e implementación del sistema. Por lo general, y como sucede con la construcción de carreteras, el Estado financia y/o da en concesión la construcción de grandes infraestructuras a partir de las cuales entra a operar el sistema y empieza a generar utilidades. Alrededor de esta infraestructura surgen de manera espontánea al mercado (pues están dadas las condiciones) diferentes oferentes de servicios de transporte fluvial de carga, los cuales operan según el marco normativo establecido por el Estado para el fomento del sistema.

Es aquí donde hay carencias. CORMAGDALENA ha venido cumpliendo su función de recuperación de la navegabilidad del río Magdalena y de sus riveras, pero está limitada, tanto en lo financiero como en lo jurídico, para la estructuración de un sistema multimodal de transporte con el río Magdalena como eje principal.

7.1 ASPECTOS DE INFRAESTRUCTURA PARA EL RÍO MAGDALENA

En lo tocante al río, CORMAGDALENA ha venido desarrollando obras de infraestructura que están incluidas en el plan estratégico de desarrollo de la nación proyectado a 2019. Las principales obras abarcan tres frentes principales: 1) el mejoramiento del canal navegable, mediante el dragado y la construcción de obras de encauzamiento y ampliación de puertos, para atender el volumen de carga proyectada; 2) adecuación, modernización y construcción de facilidades portuarias, y; 3) recuperación ambiental y de la navegación mediante el control de la erosión y las inundaciones. Una síntesis de estas obras se presenta en las siguientes tablas:

Tabla 15. Proyección de acciones y obras para el mejoramiento del canal navegable del río Magdalena proyectado a 2019.

PROYECTO	SITUACION ACTUAL	SITUACION 2010	SITUACION 2019	INVERSIÓN ESTIMADA (\$ Millones de 2005)
Mantenimiento anual mediante dragado del canal navegable	Se están realizando dragados de mantenimiento con volúmenes de 1'300.000 M ³ por año entre canal de acceso Barranquilla - 1'000.000 M ³ Canal del Dique - 600.000 M ³ Calamar - Puerto Salgar.	Se espera como mínimo que se mantenga estable la producción de sedimento. INVERSIÓN \$ 92.000 Cormagdalena financiara el 50%	Se espera como mínimo que se mantenga estable la producción de sedimento. INVERSIÓN \$ 95000 Cormagdalena Cofinanciara el 50%	187,000
Mejoramiento del canal navegable mediante obras de encauzamiento	Dificultad para la navegación de una flota de un calado de 9 pies.	Plan de encauzamiento del río Magdalena sector Puerto Berrio - Puerto Wilches INVERSIÓN \$ 230.000 Cormagdalena financiara el 50%	Plan de encauzamiento y obras de regulación terminadas Sector Puerto Wilches - Canal del Dique	230.000
construcción y ampliación puertos para atender 8,3 M/Ton	Adecuación, modernización y construcción de facilidades portuarias.	Atender 8,3 millones de toneladas mediante la operación de los puertos bajo concesión. INVERSIÓN: \$ 23.000 Cormagdalena financiara el 50%	Se ha privatizado totalmente la operación de los puertos con las obras de mantenimiento operación logística y mejoramiento según la demanda. 20.000 capital privado.	23.000 - Inversión Pública (20.000 Inversión privada)
Recuperación Ambiental y de la Navegación Canal del Dique	Aporte de cerca de un millón de m ³ de sedimentos a las bahías de Cartagena y Barbascoas.	Ejecución del plan maestro de manejo para el aprovechamiento óptimo del sistema acuático y ecológico en la zona de influencia del Canal del Dique INVERSIÓN: \$ 65.000 Cormagdalena financiara el 50%	sostenibilidad del plan maestro de manejo y aprovechamiento	65.000
TOTAL PROGRAMA		410,000	95,000	505,000

Fuente: ESTUDIO de demanda de transporte del sistema fluvial del Río Magdalena CORMAGDALENA/HIDROESTUDIOS-STEER DAVIES. Publicado por MINTRANSPORTE, 2005.

Tabla 16. Proyección de acciones y obras para la adecuación, modernización y construcción de facilidades portuarias del río Magdalena proyectado a 2019.

ZONA PORTUARIA	SITUACION ACTUAL	SITUACION 2010	SITUACION 2019	INVERSION ESTIMADA (\$Millones de 2005)
CAPULCO	Predio Adquirido Adecuación Tablestacado, Bodega y Oficinas. Oferta: 1 millón de ton/año	Concesionado desde 2006 Ampliación zonas de carga. Oferta: 2 millones ton/año. INVERSIÓN: 274	Inversión privada en mejoramiento según demanda	Inversión privada en mejoramiento según demanda 274
GALAN	Construcción de Área de atraque y de almacenamiento Silos. Oferta: 0.4 millones de ton/año. Obras patio contenedores, bodegas, silos. Área de atraque 120m.	Ampliación área de operación, área de contenedores con y manejo graneles sólidos y líquidos. Concesionado desde 2007 Oferta: 1.5 millones ton/año INVERSIÓN: 5.000	Inversión privada en mejoramiento según demanda	Inversión pública 5000
BERRIO	Adquisición lote para ampliación. Oferta: 0.04 millones ton/año	Ampliación área de atraque, almacenamiento Concesionado desde 2007 Oferta: 0.7 millones ton/año INVERSIÓN: 2,500	Inversión privada en mejoramiento según demanda	Inversión pública 2.500
SALGAR – LA DORADA	Instalaciones en ma estado Estudio de concesión.	Adquisición predios e instalaciones Mejoramiento área de atraque, y almacenamiento Oferta: 2.0 millones ton/año INVERSIÓN: 13.000	Inversión privada en mejoramiento según demanda	Inversión pública 13000
WILCHES	Diseño obras, Tanque almacenamiento. Oferta: 0.03 millones ton/año	Mejoramiento área atraque y almacenamiento Concesionado desde 2007 Oferta: 0.150 millones/ton/año INVERSIÓN: 2.500	Inversión privada en mejoramiento según demanda	Inversión pública 2500
TOTAL PROYECTO		23.274		23.274

Fuente: ESTUDIO de demanda de transporte del sistema fluvial del Río Magdalena CORMAGDALENA/HIDROESTUDIOS-STEER DAVIES. Publicado por MINTRANSPORTE, 2005.

Tabla 17. Proyección de acciones y obras para la recuperación ambiental y de la navegación mediante el control de la erosión y las inundaciones del río Magdalena proyectado a 2019.

PROYECTO	SITUACION ACTUAL	SITUACION 2010	SITUACION 2019	INVERSIÓN ESTIMADA (\$ Millones de 2005)
Obras de protección contra la erosión y las inundaciones	1'600.000 hectáreas se inundan actualmente aguas abajo de Barrancabermeja, afecta 70 municipios de la jurisdicción de CORMAGDALENA. Construcción de obras de mitigación de inundación en el 20% de las áreas afectadas más críticas.	Construcción de obras de mitigación de inundación en el 30% de las áreas afectadas. INVERSIÓN: 218.000 Cormagdalena financiará el 40%	Construcción de obras de mitigación de inundación en el restante 50% de las áreas afectadas. INVERSIÓN: 387.000 Cormagdalena financiará el 40%	605,000
TOTAL PROGRAMA		218,000	387,000	605,000

Fuente: ESTUDIO de demanda de transporte del sistema fluvial del Río Magdalena CORMAGDALENA/HIDROESTUDIOS-STEER DAVIES. Publicado por MINTRANSPORTE, 2005.

Sin duda alguna estas obras contribuyen en la consolidación de un sistema de transporte multimodal para el río Magdalena, pero, para su total realización, es preciso contar con otras obras de infraestructura en otros frentes y modos de transporte, los cuales se han de integrar con el modo fluvial de carga del río Magdalena, para así consolidar el sistema multimodal de transporte. Los principales frentes son:

- Recuperación total con altas capacidades de carga de la troncal del Magdalena medio, pues este modo de transporte carretero permite integrar la producción de regiones andinas adyacentes al río a los principales puertos del Magdalena como Salgar, Barrancabermeja, Berrío, Barranquilla.
- Colombia está en mora de recuperar su capacidad férrea de carga. El tren también permite integrar la producción de regiones andinas adyacentes al río a los ya citados principales puertos del Magdalena con menores costos de transporte.
- Contenedorización de los diferentes modos de transporte. Lo cual implica la dotación tecnológica y de infraestructura de los principales puertos de carga sobre el río y la estandarización de esta tecnología en los demás modos de transporte.
- Mayor participación del sector privado mediante un marco normativo que fomente dicha participación, al mismo tiempo que se regula y controla la sostenibilidad del sistema en beneficio de la nación.

7.2 INTEGRACIÓN DE LOS DEMÁS MODOS DE TRANSPORTE

En lo tocante a los modos de transporte complementarios del transporte fluvial de carga por el río Magdalena, los principales para integrar un sistema multimodal son el modo carretable y el modo férreo. El más importante sería el modo férreo por sus bajos costos de operación y grandes volúmenes de carga, sin embargo, esta es una posibilidad que sólo puede ser contemplada a largo plazo, pues hace varias décadas que en Colombia se abandonó a dicho modo de transporte para privilegiar al transporte por carretera.

En cuanto a las características del transporte de carga por carretera se tienen:

- Estructura empresarial débil. Tan sólo 2% de los camiones son de propiedad de empresas.
- Transporte Unimodal. Por lo general, ninguna de las empresas de carga por carretera cuenta con esquemas de integración acordados con otros modos de transporte.
- Cadena con múltiples actores.
- Sobreoferta de camiones de dos ejes. Los cuales resultan muy pequeños para la demanda de carga en un esquema multimodal.
- Desequilibrios en la cadena (ingresos de los camioneros).
- Transporte transfronterizo/transbordo.
- Bajos niveles de seguridad, especialmente en los accesos a las grandes ciudades.
- Tabla de fletes que incentiva ineficiencia.
- Esquema de chatarrización que encarece reposición.

A nivel de infraestructura de vías se requiere:

- Invertir en mejoramientos, rehabilitaciones y ampliaciones de 1,096 kms. de vías existentes
- Adiciones necesarias a la red vial en:
 - Espinal – Ibagué.
 - Armenia – Ibagué.
 - Pereira –La Victoria - La Paila.
 - Bello – Hatillo.
 - Variante de Pasto.
 - Mocoa – Pasto (Variante).
 - ALO (Bogotá).
 - Anillos Cúcuta.
 - Bmanga – Bermeja.
 - Barbosa – Pto Araujo.
 - Túnel de la Línea.
 - Tobía – Puerto Salgar.
 - La Cabuya – Arauca.
 - Bogotá – Girardot.
 - Briceño – Sogamoso.
 - Vía de acceso al terminal de Santa Marta.
 - Antepuerto de Buenaventura.
 - Vía alterna interna Buenaventura.

En cuanto a la alternativa ferroviaria, esta se vuelve a abrir campo en manos del sector privado, de hecho, se entregó en concesión las redes del Atlántico y del Pacífico. No obstante los avances, un esquema multimodal de transporte exige:

- Una inmediata ampliación de la línea férrea.
- La rehabilitación del corredor ferroviario al interior, lo cual generará un volumen adicional de carga.
- Para transportar la carga del interior se requiere constituir un operador ferroviario.
- Para garantizar la multimodalidad, debe construirse el Centro de Transferencia en Puerto Salgar.
- Es preciso tener en cuenta que en la ruta a Bogotá la multimodalidad reducirá los costos en un 36%.



8. CONCLUSIONES

Colombia vuelve su mirada sobre la importancia estratégica del Río Grande la Magdalena para el desarrollo económico y social del país, después que por varias décadas el río terminó siendo un cadáver insepulto sin doliente.

La actual tendencia de globalización e integración de las economías exige abrirnos a mercados internacionales, tanto para exportar como para importar. En este escenario, el río Magdalena es el eje central de toda la logística de transporte y el principal recurso para la consolidación de un sistema multimodal de transporte de carga.

El desplazamiento por todo lo largo del río Magdalena evita enfrentar los innumerables y grandes obstáculos naturales que habría que superar si se opta por otro modo de transporte para desplazarse a lo largo de la nación. He aquí su importancia estratégica, pues como es obvio, el desarrollo económico de la nación se ha dado en la ribera del río.

Pero el aprovechamiento del río y su integración dentro de un sistema multimodal de transporte implica una política de Estado orientada a la recuperación y mantenimiento de la navegabilidad de carga por el río, la modernización tecnológica y operativa de los puertos, lo cual implica la contenedorización, no sólo de dichos puertos, sino de los diferentes modos de transporte.

También se requiere que la política de Estado fomente una mayor participación del sector privado mediante un marco normativo que, además de estimular dicha participación, al mismo tiempo regule y controle la sostenibilidad del sistema en beneficio de la nación.

El aprovechamiento del río Magdalena también implica recuperar las altas capacidades de carga de la troncal del Magdalena medio, pero no para terminar privilegiando el modo carretero como se hizo en la década de los años cincuenta en detrimento del modo fluvial y férreo, sino para que este modo de transporte integre la producción de regiones andinas adyacentes al río a los principales puertos del Magdalena como Salgar, Barrancabermeja, Berrío, Barranquilla.

También es preciso recuperar la capacidad férrea de carga de la nación. El tren también permite integrar la producción de regiones andinas adyacentes al río a los ya citados principales puertos del Magdalena con menores costos de transporte.

Por último, es preciso recalcar la importancia de integrar las normativas internacionales de los sistemas multimodales de transporte, pues, para su mayor aprovechamiento, cualquier cosa que se haga, si está estandarizada con los cánones mundiales, será mayor el aprovechamiento que se le dé.

BIBLIOGRAFÍA

GARCÍA, Angélica, "Hidrografía colombiana", Sitio web de *Supercabletv*, [en línea], sin fecha disponible de actualización, disponible en: <http://pwp.supercabletv.net.co/garcru/colombia/Colombia/maparios.html>, consulta: 11 de septiembre de 2007.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos; BAPTISTA LUCIO, Pilar. Metodología de la investigación. México: McGRAW-HILL, 1997.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Tesis y otros trabajos de grado. Bogotá: ICONTEC. , 2002. 132 p. NTC. 1486 (quinta actualización), 1075, 1487, 1160, 1308, 1307.

LOZANO, María del Pilar. Transporte multimodal. Requerimientos del mercado. Artículo publicado en {Internet} http://www.wikilearning.com/monografia/transporte_multimodal-marco_legal_internacional/14299-6

MINTRANSPORTE. Estudio actualización de costos de transporte de carga. Bogotá: Dirección de Transporte y Transito, 2003.

MINTRANSPORTE. Plan estratégico de transporte 2003-2006. Bogotá: Oficina de proyectos MINTRANSPORTE, 2003.

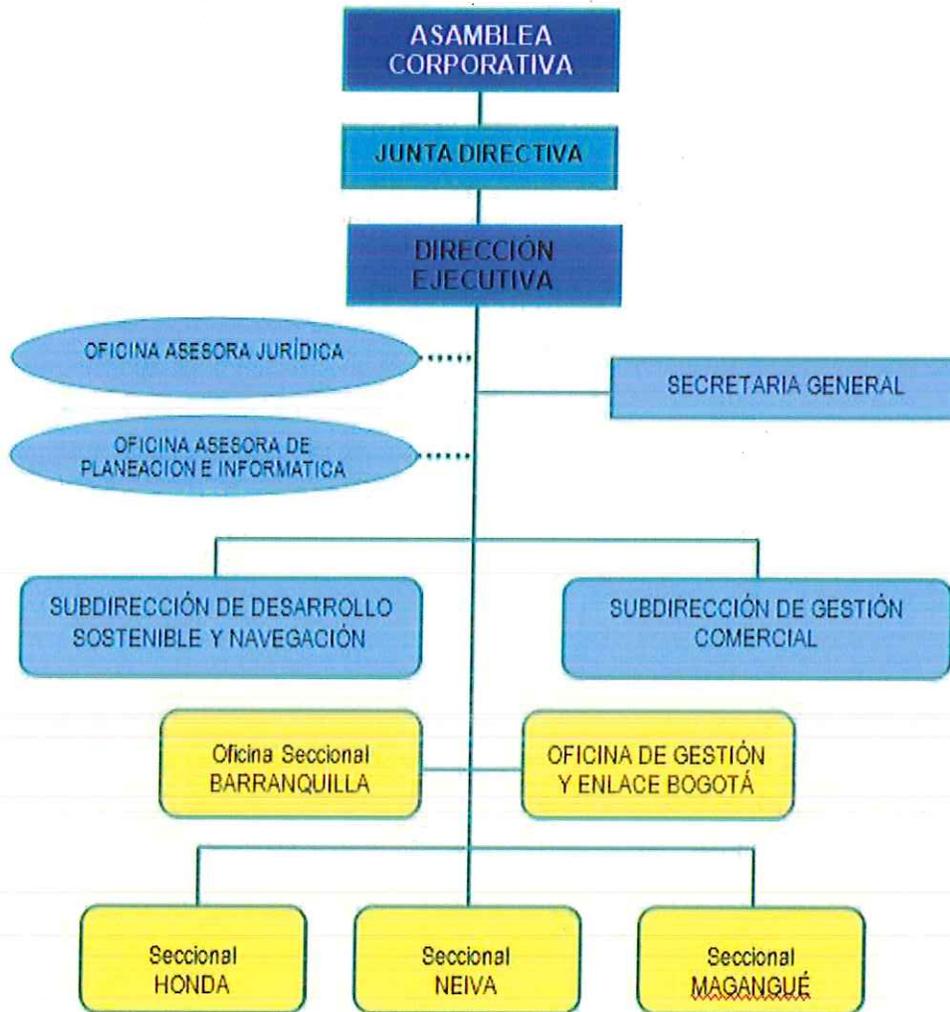
MINTRANSPORTE. Caracterización del Transporte en Colombia. Diagnostico y Proyectos de Transporte e Infraestructura. Bogotá: MINTRANSPORTE, OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN; GRUPO PLANIFICACIÓN SECTORIAL, 2005.

www.edgarcorrea.com, "Megatendencias en transporte y logística", Sitio web de *Edgar Correa*, [en línea], sin fecha disponible de actualización, disponible en: http://www.edgarcorrea.com/index.php?option=com_content&task=view&id=70&Itemid=32, consulta: 11 de septiembre de 2007.

www.eclac.cl, "PANORAMA DEL TRANSPORTE EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE EN EL 2000. Sistemas integrados de transporte: un nuevo aliento", Sitio web de *eclac*, [en línea], sin fecha disponible de actualización, disponible en: <http://www.eclac.org/Transporte/noticias/bolfall/7/5727/FAL174.html>, consulta: 11 de septiembre de 2007.

ANEXOS

Anexo A. Estructura orgánica de CORMAGDALENA.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUARAMANGA - CONVENIO
 INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY
 MAESTRIA EN ADMINISTRACIÓN
 MANIZALES, SEPTIEMBRE DE 2006

UNAB BIBLIOTECA		VENDEDOR	
No. CLASIFICACION		FECHA	
Tp/11/9.06		12 MAR 2007	
B 5629		PRECIO	
V. 7		No. INVENTARIO	
		664868	

DIEGO FERNANDO BETANCOURT
 LUIS JOSÉ LÓPEZ MEDINA
 LUZ ADRIANA OSORIO LONDOÑO
 RAFAEL EDUARDO BOLAÑOS GÓMEZ



ANÁLISIS DE LA COMPETITIVIDAD INTERNACIONAL DEL SECTOR
 METALMECÁNICA, SUBSECTOR DE PRODUCCIÓN DE
 MAQUINARIA Y EQUIPO EN MANIZALES Y CALDAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA - CONVENIO
INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN
MANIZALES, SEPTIEMBRE DE 2006

Director:
JEREMÍAS QUINONES CÁRDENAS

DIEGO FERNANDO BETANCOURT
LUIS JOSÉ LÓPEZ MEDINA
LUZ ADRIANA OSORIO LONDOÑO
RAFAEL EDUARDO BOLAÑOS GÓMEZ

ANÁLISIS DE LA COMPETITIVIDAD INTERNACIONAL DEL SECTOR
METALMECÁNICA, SUBSECTOR DE PRODUCCIÓN DE
MAQUINARIA Y EQUIPO EN MANIZALES Y CALDAS

999999

6	INTRODUCCIÓN
8	1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
9	2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA
10	3. ANTECEDENTES
10	3.1 ARGENTINA
11	3.2 VENEZUELA
12	3.3 BOLIVIA
12	3.4 PERÚ
13	3.5 COLOMBIA
19	4. JUSTIFICACIÓN
19	4.1 CONVENIENCIA
19	4.2 RELEVANCIA SOCIAL
20	4.3 IMPLICACIONES PRÁCTICAS
20	4.4 VALOR TEÓRICO
21	4.5 UTILIDAD METODOLÓGICA
22	5. OBJETIVOS
22	5.1 GENERAL
22	5.2 ESPECÍFICOS
23	6. REFERENTE TEÓRICO
39	6.1 CONCEPTO DE COMPETITIVIDAD INTERNACIONAL
43	6.2 UN ENFOQUE DINÁMICO PARA LOGRAR VENTAJA COMPETITIVA EN LAS NACIONES
44	6.3 UN ENFOQUE DE CALIDAD TOTAL
45	6.4 UN ENFOQUE DE CADENA DE VALORES Y VENTAJA COMPETITIVA
46	6.5 UN ENFOQUE DE INNOVACIÓN
50	6.6 DETERMINANTES DE LA VENTAJA NACIONAL
50	6.7 CONDICIONES DE LOS FACTORES
52	6.8 CONDICIONES DE LA DEMANDA
57	7. ESTRATEGIA METODOLÓGICA
57	7.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN
57	7.1.1 Técnicas e instrumentos para la recolección y el manejo de la información
58	7.2 SELECCIÓN DE LA MUESTRA
58	7.3 FUENTES DE INFORMACIÓN
58	7.3.1 Fuentes secundarias
59	7.3.2 Fuentes primarias

CONTENIDO

0642005

60	8	ANÁLISIS DE LA INFORMACION
60	8.1	FACTORES BÁSICOS
60	8.1.1	Recursos físicos
65	8.2	CONDICIONES DE LA DEMANDA
65	8.2.1	Estructura segmentada de la demanda
66	8.2.2	Clientes organizacionales
66	8.3	SECTORES CONEXOS Y DE APOYO
69	8.3.1	Proceso de innovación y perfeccionamiento
70	8.3.2	Calidad de los proveedores
71	8.3.3	Otras empresas participantes
72	8.4	ESTRATEGIA ESTRUCTURADA Y RIVALIDAD
75	9	PROPUESTA DE FORMACIÓN DE UN CLUSTER EN EL SECTOR METALMECÁNICA, COMO ESTRATEGIA DE COMPETITIVIDAD INTERNACIONAL, EN MANIZALES Y CALDAS
80	9.1	FUENTES DE COMPETITIVIDAD
83	9.2	CONDICIONES DE LOS FACTORES
83	9.2.1	Estrategias para el aprovechamiento de los factores básicos Disponibles
83	9.2.2	Estrategia para aprovechar las fuentes de energía
82	9.2.3	Estrategia relacionada con el aprovechamiento de la mano De obra
83	9.2.4	Estrategia para aprovechar la localización geográfica
84	9.2.5	Estrategias para el aprovechamiento de fuentes de capital
86	9.2.6	Estrategias para aprovechar la infraestructura de información
87	9.2.7	Estrategias para aprovechar los factores avanzados
87	9.2.8	Procesos de innovación tecnológica
88	9.2.9	Estrategias relacionadas con el uso y la disponibilidad de Personal profesional
89	9.2.10	Gestión del conocimiento
91	9.2.11	Convenios con instituciones de educación
91	9.2.12	Estudios relacionados con la tecnología de producción e Infraestructura tecnológica
91	9.3	CONDICIONES DE LA DEMANDA
93	9.3.1	ESTRATEGIAS
93	9.3.1.1	Visión
93	9.3.1.2	Posicionamiento
94	9.3.1.3	Compromiso como patrón unificado en las empresas del cluster
95	9.4	ESTRATEGIA, ESTRUCTURA Y RIVALIDAD DE LAS EMPRESAS DOMÉSTICAS
95	9.5	SECTORES CONEXOS Y DE APOYO
97		CONCLUSIONES
99		BIBLIOGRAFIA
104		

LISTA DE GRAFICOS

16	Grafico 1. Crecimiento del PIB (2005)
17	Grafico 2. Indicadores de competitividad de Maquinaria (2001-2005)
80	Grafico 3. Elementos que impulsan la formación e innovación de un cluster industrial
82	Grafico No.4. Formación del cluster

INTRODUCCIÓN

El sector de metalmecánica, subsector Maquinaria y Equipo, se constituye en apoyo fundamental para la dinámica de los demás sectores de la economía de Manizales y Caldas.

Visto lo anterior y teniendo en cuenta el contexto actual relacionado con la continua globalización de la economía, la presente investigación pretende identificar el nivel de competitividad internacional del sector metalmecánica y generar una propuesta de largo plazo, a la luz del modelo del Diamante de Michael Porter.

La estructura de la investigación aborda los siguientes aspectos:

Planteamiento del problema, formulación del problema, antecedentes, justificación de la investigación: conveniencia, relevancia social, implicaciones prácticas, valor teórico, utilidad metodológica, objetivos: general y específicos y el marco teórico.

En el diseño metodológico se aborda el tipo de investigación, las técnicas e instrumentos para la recolección y análisis de la información y la selección del universo sobre el cual se va a trabajar.

En cuanto a la administración de la investigación, se tiene en cuenta el personal involucrado, los recursos y el cronograma.

Análisis de competitividad internacional del sector de metalmecánica, en el departamento de Caldas.

• **TEMA DE INVESTIGACIÓN:**

Finalmente y como resultado del análisis e interpretación de resultados, se determina el nivel de competitividad internacional del sector metalmecánica, subsector de producción de maquinaria y equipo en la ciudad de Manizales y el departamento de Caldas, analizando la información a la luz de los planteamientos del modelo del Diamante de Michael Porter, elaborando una propuesta de largo plazo como medida de contribución a la generación de competitividad internacional.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La competitividad internacional en el sector metalmecánica, subsector de producción de maquinaria y equipo en Manizales y Caldas, no ha sido analizada a la luz del modelo del Diamante de Michael Porter. Esto indica que se hace necesario diagnosticar el nivel de competitividad internacional del sector a la luz del modelo y formular estrategias de largo plazo.

Tomando como referente el contexto actual sobre el cual se desarrollan las actividades del sector, se puede analizar que no se involucran las unidades de análisis: Condiciones de los factores; estrategia, estructura y rivalidad; condiciones de la demanda; y sectores conexos y de apoyo. Igual, no existe un cluster industrial y el desarrollo de las actividades competitivas no tienen en cuenta las categorías y variables planteadas en el Diamante de Porter.

2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

?Cuál es el nivel de competitividad internacional y las estrategias de largo plazo para el sector metalmeccánica, subsector de producción de maquinaria y equipo en Manizales y Caldas?

El estudio en Mendoza se basó en el análisis del conglomerado metalmeccánico en los que la competitividad de una empresa depende del desempeño de otras compañías y actores relacionados a lo largo de la cadena de valor, mediante mecanismos proveedor / cliente que ocurren en contextos locales o regionales.

El diamante de Porter (1990) es un modelo que ha ganado gran aceptación internacional para estudios de competitividad sectorial.

A fin de definir las estrategias a implementar, se realizó el análisis de Competitividad del Sector para cada uno de los ámbitos de negocios identificados dentro de la porción metalmeccánica de la región de Mendoza; con base en dos herramientas: análisis DOFA y el Diamante de Porter.

En la provincia de Mendoza (Argentina) en el año de 2005, se llevó a cabo un estudio de competitividad del sector metalmeccánico con el objetivo de servir como elemento de planificación y gestión para el desarrollo competitivo e innovación, además de cómo afecta la evolución de dicho sector sobre la comunidad industrial.

3.1 ARGENTINA

Para enfocarse más en el objeto de la presente investigación, el sector metalmeccánica; a continuación se relacionan algunos estudios destacados de competitividad en dicho sector a nivel internacional.

3. ANTECEDENTES

En el municipio de San Cristóbal en la provincia del Táchira se elaboró una Propuesta para la creación de clusters industriales virtuales como estrategia para el mejoramiento de la competitividad en las Pymes. Caso: pequeña y mediana industria metalmeccánica y afines que operan en el municipio San Cristóbal del estado del Táchira.

3.2 VENEZUELA

- Fortalecer la estrategia a través de la especialización y modernización tecnológica.
- Impulsar la actualización tecnológica del sector y el desarrollo de tecnología propia.
- La internacionalización del sector metal mecánico.

Dentro del proyecto se concluyeron 3 factores de vital importancia para el mejoramiento del sector *metal mecánico* en Mendoza Argentina:

- La estructura, la estrategia y la rivalidad de las empresas del sector
- Las condiciones de la demanda
- Las industrias relacionadas y de apoyo
- Las condiciones de los factores
- El Gobierno
- El azar

El diamante fue aplicado en este sector de acuerdo al análisis de seis factores amplios que determinarán el patrón de competencia de la industria metal meccánica en Mendoza:

La provincia de Piura en el Perú desde el año de 1990 al 2000, integró su región bajo un proceso de análisis de competitividad de todos los sectores industriales, donde por supuesto se incluyó al sector metal mecánico.

3.4 PERÚ

En Bolivia se realizó un estudio por parte de la Universidad de San Andrés en el año de 1999, para establecer la competitividad del sector metal mecánico, y dar a conocer al país, si estaban listos para competir con empresas del exterior. El estudio se centró sobre los subsectores de transformación de metales, fundición y joyería. Así fue elaborado un análisis de las principales determinantes de la competitividad de dichos sectores, con base en el diamante de Porter, indicadores de competitividad y el modelo econométrico.

3.3 BOLIVIA

Dentro de la investigación se aplicó el diamante del profesor Porter como metodología para conocer las competencias clave de la pequeña y mediana industria de las empresas del sector metal mecánico en el municipio de San Cristóbal.

Este proyecto dentro de su principal objetivo propone la creación de un cluster industrial virtual como estrategia para el mejoramiento de la competitividad en la pequeña y mediana industria. El proyecto identifica las competencias claves de la pequeña y mediana industria Metalmecánica del Municipio San Cristóbal por medio de la definición de sus fortalezas y debilidades. Igualmente determina si la pequeña y mediana industria Metalmecánica del Municipio San Cristóbal cuenta con la tecnología de información y comunicación necesaria para la conformación de clusters industriales virtuales, todo lo anterior a través del uso de las técnicas del diamante de Michael Porter.

- **Diagnóstico de la Industria Metalmeccánica Manizales-Villamaría**, en el cual Rodrigo Alvarez Osorio y Alberto Gómez Ramírez presentan un diagnóstico de la industria metalmeccánica en Manizales como elemento componente de la economía regional y a la vez subsector de la industria manufacturera bajo los conceptos del DANE y FEDEMÉTAL, se estudia la oferta y la demanda

economía.

interesante análisis de demanda que estima la incidencia del sector sobre la otros indicadores relevantes para el estudio del sector. Este trabajo aporta un utilización de factores productivos, tamaño y localización de las empresas entre industria manufacturera y sus principales características en cuanto a producción, 1982. Se estudia la importancia de la producción metalmeccánica dentro de la estudio del desarrollo de la industria metalmeccánica entre los años de 1970 y presenta a FEDEMÉTAL (Federación Colombiana de Industrias Metalúrgicas) un - **Plataforma Metalmeccánica**, en el que la empresa consultora Econometría LTDA

3.5. COLOMBIA

- Débil articulación entre el sector industrial y el de servicios.
- Servicios deficientes en calidad.
- de procesos, etc.).
- Inexistencia de prácticas industriales modernas (calidad total, reingeniería

sector metal meccánico por medio del diamante fueron:
Competitivo de Porter. Algunos de los hallazgos que se encontraron dentro del provincia y del sector metal meccánico, cimentado en la herramienta del Diamante siguiente paso consistió en describir las condiciones de competitividad de esta región del Perú, nuevamente basado en el diamante de Michael Porter. El En el estudio se ofrece un diagnóstico general y sectorial de la industria en esta

metalmecánica a 1979. El trabajo nos aporta un interesante marco de conceptos referentes al subsector metalmecánico.

- Incidencia de la Apertura Económica en la Industria Metalmecánica Mediana en la Ciudad de Manizales, en el cual Beatriz Elena Jiménez Londoño y otros describen el desarrollo histórico de la industria en Colombia, en Caldas y Manizales bajo el marco de política económica y haciendo énfasis en el periodo de apertura durante el gobierno de Cesar Gaviria. Temas como la asistencia y capacitación tecnológica, capacitación de personal, costos de producción, modificación de la técnica entre otros son analizados bajo el marco de la apertura al año de 1993. El principal aporte que este trabajo nos brinda es el antecedente histórico de cómo se configuró la industria y el subsector a través del tiempo tanto a nivel nacional como regional.

- Reconversión de la Industria Metalmecánica de Manizales-Villamaría para Ajustarse a la Apertura Económica, trata el tópico de reconversión y actualización de la planta, equipo de las empresas y del recurso humano acorde con el proceso de apertura en Manizales-Villamaría.

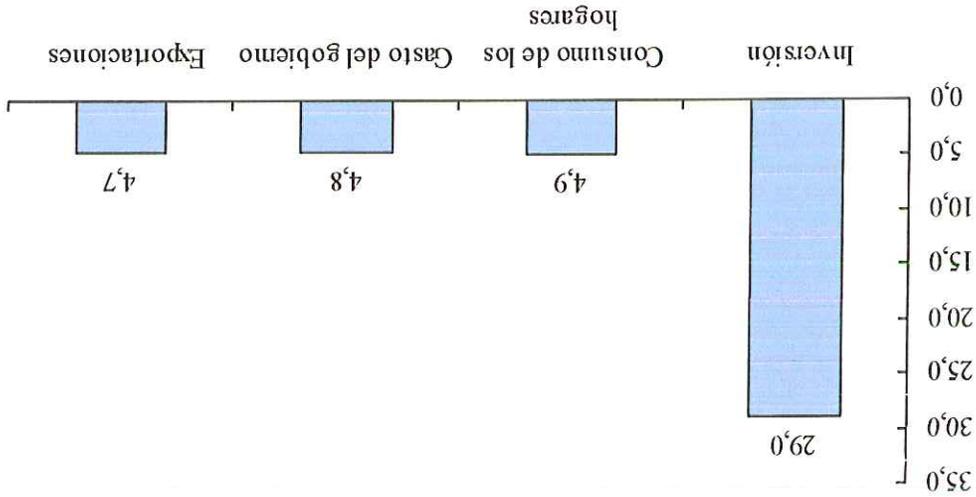
- Caracterización de las Microempresas del Sector Metalmecánico en la Ciudad de Manizales, Juliana Robayo y Juliana Arango estudian el comportamiento y evolución del sector metalmecánico en Colombia y Caldas al año de 1999 mediante un enfoque socioeconómico determinando las características de los empresarios y de las microempresas que componen este sector. Con este estudio se pretendió analizar las condiciones y características del sector dentro del contexto Manizaleño y la evolución que ha tenido a través de los años.

- Situación Actual de la Industria Metalmeccánica Caldense Frente a la Apertura de Fronteras de Colombia con sus Países Vecinos,** Alberto Antonio Agudelo y Maria Victoria Posada analizan en este trabajo los diferentes tratados de comercio de Colombia y los tipos de integración económica para determinar bajo este marco la situación de la industria metalmeccánica Caldense frente a la apertura económica y la reconversión industrial a 1994. Nos aporta los antecedentes de política económica que son fundamentales como base para abordar más adelante el tema de competitividad internacional. Este estudio se realizó con el fin de brindar herramientas de apoyo al desarrollo del sector en el departamento.
- Diagnostico de la Pequeña y Mediana Industria Metalmeccánica en Caldas,** Gustavo Cardona y Fernando Escobar realizan un análisis intrasectorial e intersectorial de la de la industria metalmeccánica a nivel nacional a 1982, para determinar así las problemáticas del sector y características generales a nivel nacional y local. Nos aporta el desarrollo cronológico del sector industrial colombiano bajo el marco de las respectivas políticas económicas. Este estudio presenta elementos que ya no están vigentes dentro del desarrollo que ha tenido el sector por haberse realizado 20 años atrás, donde el entorno económico, social y político era completamente diferente.
- Tras haber llevado a cabo la respectiva consulta de los antecedentes locales, se encontraron varios trabajos que a pesar de ser valiosos datan de fechas no muy acordes con la actualidad de la temática, en su mayoría tratan el tema bajo el marco de política económica pero en ninguno de ellos se toca el tema de competitividad del sector y mucho menos se hace un análisis del comportamiento del sector bajo las 5 fuerzas que propone Michael Porter por lo cual se puede decir que el tema no ha sido tratado bajo dicha perspectiva en Manizales o en Caldas.

- Datos Complementarios Economía Colombiana y análisis del sector metalmecánica – maquinaria y equipo en Colombia:

En 2005, la economía colombiana creció 5,13% respecto a 2004, cifra que no se presentaba en el país desde 1995, crecimiento impulsado por la demanda interna, cuyos componentes más dinámicos fueron la inversión y el consumo de los hogares (Ver gráfico 1). El dinamismo de la inversión obedeció a aumentos sustanciales en los rubros de maquinaria y equipo (36%), obras civiles (27%) y equipo de transporte (23,2%), componentes que sugieren que los agentes de la economía están esperando, a futuro, condiciones económicas favorables; igualmente, la tasa de inversión doméstica fue de 22,3% del PIB, cifra que no se presentaba desde 1995 cuando ésta se ubicó en 25,7%.

Gráfico 1
Crecimiento del PIB (2005)
Componentes de la demanda interna
Variación porcentual anual



Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)

internacional.

Las exportaciones de maquinaria y equipo no se han mantenido, mientras las importaciones tienen una tendencia de crecimiento trimestre tras trimestre. Para combatir esto se han desarrollado diversos planes para lograr el desarrollo de este sector esperando que a 10 años pueda ser competitivo a nivel regional ya que la realidad es que se requieren fortalecer muchos frentes para poder competir a nivel

Año	Trimestre	Importaciones	Exportaciones	Balanza Comercial
2001	I	431 422,8	56 147,8	-375 274,9
	II	476 292,6	49 415,1	-426 877,5
	III	370 070,6	46 636,3	-323 434,3
2002	IV	392 643,2	51 094,5	-341 448,7
	I	336 360,9	100 751,2	-235 609,7
	II	368 907,7	136 308,3	-232 599,3
2003	III	375 742,9	158 088,5	-217 654,4
	IV	403 089,0	116 830,7	-286 258,2
	I	443 508,8	137 761,4	-305 747,4
2004	II	478 755,5	128 492,5	-350 262,9
	III	516 465,1	136 395,5	-380 069,5
	IV	539 722,2	132 144,7	-407 577,5
2005	I	399 580,3	45 810,4	-353 770,0
	II	497 806,6	90 471,8	-407 334,7
	III	536 437,1	67 870,9	-468 566,2
2006	IV	681 690,4	63 651,1	-617 939,3
	I	558 013,2	45 369,7	-512 653,5
	II	629 529,5	70 057,3	-559 472,2
		709 017,8	82 591,8	-626 426,0

2001 - 2005 (III trimestre)
 Colombia, Indicadores de competitividad de Maquinaria, exceptuando la eléctrica*

Según resultado de la investigación realizada por el DANE en Colombia (2004) para identificar el desarrollo tecnológico en la industria manufacturera, el sector para identificar el desarrollo de la investigación realizada por el DANE en Colombia (2004) uno de los sectores de menor inversión y con bajo grado de innovación.

DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística).

Durante el 2006 el comportamiento ha sido el mismo que en el 2005 donde la inversión en maquinaria y equipo ha sido significativa, lo que hace considerar que hay un potencial interesante para el desarrollo de este sector.

Para el país definitivamente este sector es uno de los de menor impacto y sus productos en los análisis de competitividad no se ubican ni siquiera en los primeros 180 productos de relevancia para el desarrollo del país, este es un claro indicio de la situación del sector y de la oportunidad que hay que aprovechar en un momento en que la economía está mejor que hace muchos años.

4. JUSTIFICACIÓN

4.1 CONVENIENCIA

La investigación es conveniente porque permite establecer el nivel de competitividad internacional del sector metalmeccánica, subsector de producción de maquinaria y equipo de Manizales y Caldas, a la luz del modelo de Porter, a partir del cual se pueden formular estrategias de largo plazo que sirvan como soporte de la competitividad a las organizaciones dedicadas a las mencionadas actividades.

Las empresas del sector se verán beneficiadas porque podrán observar su propia realidad, sobre su nivel de competitividad teniendo en cuenta el contexto internacional.

Los resultados de la investigación servirán para formular estrategias de largo plazo para el subsector, de importancia fundamental para competir en el contexto actual y como aporte al crecimiento y desarrollo regional.

4.2 RELEVANCIA SOCIAL

En lo social, la investigación permite conocer que a la luz de del modelo de Porter, y teniendo en cuenta el desarrollo económico mundial, se producen nuevos requerimientos de competitividad de las empresas y del sector de metalmeccánica, subsector de producción de maquinaria y equipo en la ciudad de Manizales y el Departamento de Caldas, propiciando el enfoque de contribución al mejoramiento del sector en la región, a partir de potenciarlo mediante la competitividad internacional alineada a los referentes planteados en el Diamante de Porter.

A partir de la investigación de la realidad actual de la industria relacionada con el sector metalmecánica en Manizales y Caldas, se aportan elementos teóricos relacionados con su competitividad internacional a partir de la aplicación regional de los elementos del Modelo del Diamante de Porter. Consiste en sistematizar el conocimiento hallado involucrando las unidades de análisis (Diamante) y las categorías y variables de análisis (capital humano, tecnológico, financiero, físico) en cuanto a su estructura y aplicación como estrategia competitiva.

4.4 VALOR TEÓRICO

Las empresas que hacen parte del sector metalmecánica, subsector de producción de maquinaria y equipo de Manizales y Caldas, podrán conocer cuál es su nivel de competitividad a nivel internacional trabajado a partir del modelo del Diamante de Michael Porter (Condiciones de los factores; Estrategia, estructura y rivalidad; Condiciones de la demanda: niveles de sofisticación; Sectores conexos y de apoyo: cluster; y Niveles de participación del Gobierno) y formular estrategias de largo plazo para ajustarse a los requerimientos del contexto actual internacional.

4.3 IMPLICACIONES PRÁCTICAS

Los elementos planteados se convierten en mecanismo para propiciar el cambio social sectorial y contribución a la solución de problemas locales y regionales. De otra parte, como unidades económicas de producción, las industrias en la medida que sean más competitivas generan ingresos adicionales para el fisco nacional, departamental y municipal, los que son reinvertidos en desarrollo de obras que benefician a la comunidad en su conjunto.

El Desarrollo teórico que se espera construir, es un componente de diagnóstico del nivel de competitividad internacional del subsector de producción de maquinaria y equipo en Manizales y Caldas y la formulación de estrategias de largo plazo, aplicables para la generación de mejores estándares de competitividad.

4.5 UTILIDAD METODOLÓGICA

La competitividad internacional de la industria del sector metalmeccánica en Manizales y Caldas, ha de considerarse como un elemento clave para incursionar y permanecer en los mercados mundiales; haciendo uso del modelo del Diamante de Michael Porter y de los cuatro elementos clave de competitividad sistémica. En atención a lo expuesto, la utilidad metodológica consiste en que los resultados de la investigación se convierten en guía para lograr el desarrollo de la estrategia competitiva de largo plazo para el subsector, a la luz del modelo del Diamante de Michael Porter.

5. OBJETIVOS

5.1 GENERAL

Determinar el nivel de competitividad internacional para el Sector de Metalmecánica, subsector de producción de Maquinaria y Equipo, formulando estrategias de largo plazo.

5.2 ESPECÍFICOS

- Diagnosticar el nivel de competitividad internacional del sector metalmecánica, subsector de producción de Maquinaria y equipo, a partir del modelo del Diamante de Michael Porter.
- Generar una propuesta de estrategias para disminuir los GAP en el subsector frente a las variables críticas encontradas.

6. REFERENTE TEÓRICO

El concepto de competitividad internacional como se conoce hoy, no corresponde con el que se ha tenido a través de la historia económica, es por ello que consideramos importante hacer un pequeño recuento de las principales escuelas de pensamiento económico y su posición frente a este tema teniendo en cuenta que tradicionalmente el indicador que ha medido la competitividad de los países ha sido el volumen y valor de sus importaciones y exportaciones.

Para los **mercantilistas**, el empleo y la industria nacional se promovían mediante el fomento de las importaciones de materias primas y las exportaciones de productos terminados, originando una balanza comercial favorable. Tal postura obedece a su creencia en el beneficio unilateral del comercio exterior según la cual: *Lo que una nación gana, la otra forzosamente lo pierde.*

Las principales ideas que sustentaban esta posición aparecen expuestas en 1613 por el italiano Antonio Serra en su obra, «*Breve tratado de las causas que pueden hacer abundar el oro y la plata en los países que carecen de minas*», así:

a. La balanza comercial resulta de las condiciones económicas del país. Por tanto, si se quiere mejorarla, no hay que preocuparse por influir en la balanza misma, sino en las condiciones económicas favorables para un país, entre las que reconoce como principales: importancia del comercio, prudencia y previsión de los gobiernos, abundancia de productos para la exportación, situación geográfica favorable, aptitudes de la población.

¹ SCHEIFLER, Xavier. Historia del Pensamiento Económico.

Para los **Fisócratas** si el Estado posee minas de oro y plata, la explotación de las mismas aumenta los ingresos de los empresarios y de los obreros de las minas; esto hace aumentar los precios de los artículos cuya demanda ha subido y hace disminuir por consiguiente el consumo del resto de población; el aumento de

conservar y no se echan a perder con la prontitud de los productos agrícolas. agricultura para los suyos, porque los productos industriales son fáciles de industria goza, para sus productos de un mercado mucho más seguro que la liberarse de los decrecientes por medio de la instalación de nueva planta. La fases de rendimientos crecientes y decrecientes, pero la industria puede decrecientes; no obstante tanto en la industria como en la agricultura se dan los rendimientos en ella son crecientes, mientras que en la agricultura son plagas, desastres naturales, entre otros. La industria es más extensible porque aleatoria que la agricultura, pues no está sujeta a los azares de los temporales, e. Preeminencia de la industria en la riqueza nacional: La industria es menos

forma de utilidades.

d. La exportación de metales preciosos, lejos de ser siempre perjudicial, puede contribuir en muchos casos al aumento de los mismos; toda vez que quien exporta dinero lo hace con el objeto de ganar; por lo tanto, a la exportación de metal precioso sucederá una repatriación de mayor cantidad del mismo en

pagos.

c. Explica la relación existente entre la balanza de pagos y la sobrestimación o subestimación de la moneda, así como la entrada o salida de metales, haciendo ver que esta entrada o salida es una consecuencia de la balanza de

b. Los fenómenos monetarios son sintomáticos y consecuentes; los fenómenos de fondo son los económicos, o sea, de producción, distribución y consumo; mientras que los monetarios son una consecuencia de los primeros.

los precios se traduce en una disminución de los ingresos reales de los terratenientes y obreros; los terratenientes subirán sus rentas para resarcirse del alza de precios, lo que traerá como consecuencia un aumento de los salarios y del costo de producción de los artículos manufacturados; conendrá en consecuencia importar estos artículos del extranjero, lo que provocará la ruina de las manufacturas nacionales, la salida de dinero al exterior y el empobrecimiento acumulativo de la nación. Si el aumento proviene de un saldo favorable en la balanza de pagos, se enriquecen los comerciantes y los empresarios, aumenta el empleo nacional, aumenta el consumo, aumentan los precios y disminuyen las exportaciones, a menos que del extranjero se importe una cantidad adicional proporcional al incremento del consumo, lo que provoca una salida de metales preciosos y permite al país seguir viviendo en la riqueza.

En suma, para que el comercio sea ventajoso, es preciso que los objetos exportados contengan el menor componente de tierra posible y lo que más se pueda de trabajo. Para los productos importados tiene que ocurrir a la inversa.

A partir de los planteamientos fisiócratas y mercantilistas, se desarrolla la **escuela clásica**, siendo **Adam Smith** uno de los principales exponentes, en su libro «*La Riqueza de las Naciones*»², habla de las restricciones impuestas sobre la introducción de aquellos géneros y efectos extranjeros que pueden producirse dentro del reino. Al respecto, plantea como ventaja para la actividad económica interna, el uso del capital para actividades comerciales dentro de las fronteras de la nación, esto permite ofrecer un mayor volumen de empleo a la población; señaló como una tendencia natural, el empleo de los capitales en el fomento y el progreso de la industria doméstica, ofreciendo mayor cantidad de trabajo a las gentes de la patria, aunque este no fuese un hecho premeditado, sino el resultado

² SMITH, Adam, *Investigación de la Naturaleza y Causa de la Riqueza de las Naciones*. Ediciones Orbis. Barcelona, 1985.

de la búsqueda de la conveniencia personal y nada tenga que ver con el patriotismo.

Destacó la ventaja que puede obtenerse del comercio internacional, cuando:

De un país extranjero se nos puede surtir de una mercadería a precio más cómodo que al que nosotros podemos fabricarla, será mejor comprarla que hacerla, dando por ella parte del producto de nuestra propia industria, y dejando a ésta emplearse en aquellos ramos en que saque ventaja al extranjero³.

Según esta afirmación, la importación de bienes que resulten más baratos en el extranjero que la producción interna, permite al país darle usos alternativos y más eficientes a su infraestructura productiva, con lo cual, se puede obtener un mayor producto. Esto permite a la industria de un país, un uso más ventajoso de su capital; el monopolio en el mercado doméstico sólo favorece a los mercaderes y fabricantes, que aumentan los precios de los bienes y servicios obteniendo grandes ganancias, por la prohibición de entrar productos del extranjero. Sin embargo, para fomentar la industria nacional, Smith, planteó dos casos en los que es útil imponer cargas o contribuciones a la introducción de productos extranjeros: El primero se presenta cuando cierta rama de la industria es necesaria para la defensa del país; el segundo caso, cuando la producción interna se ha visto afectada con alguna contribución.

David Ricardo⁴ formuló la **Teoría de la Ventaja Comparativa**, basando su explicación en la teoría del valor del trabajo; la ley de la Ventaja Absoluta fue formulada por Adam Smith, pero David Ricardo explicó el patrón y las ventajas del comercio internacional con su ley de la ventaja comparativa así: Aún, cuando una

³ Ibid.

⁴ RICARDO, David. Principios de Economía Política y Tributación. Fondo de Cultura Económica/Clásicos de Economía. Primera edición en inglés 1817. Bogotá 1997.

Después de señalar la conveniencia de la especialización, David Ricardo pasa a explicar cómo se arriba a la misma y porque es ventajosa aun cuando un país está mejor dotado que los demás en todas las industrias; en otras palabras, porque la especialización es también necesaria en los casos en que la producción de todos los artículos requiera menos tiempo de trabajo en uno de los dos países que participan en el intercambio. Anuncia así el Principio de las Ventajas Comparativas, teniendo en cuenta las necesidades de la economía inglesa de su

En un sistema de comercio absolutamente libre, cada país invertirá naturalmente su capital y su trabajo en empleos tales que sean lo más beneficiosos para ambos; esta persecución del provecho individual está admirablemente relacionada con el bienestar universal, distribuye el trabajo en forma más efectiva y económica posible al estimular la industria, recompensar el ingenio y por el más eficaz empleo de las aptitudes peculiares con que lo ha dotado la naturaleza; al incrementar la masa general de la producción, difunde el beneficio general y une a la sociedad universal de las naciones, en todo el mundo civilizado, con un mismo lazo de interés o intercambio común a todas ellas.

Al hablar del comercio en estos términos, Ricardo, se refiere al libre comercio entre las naciones, que para él representaba el camino del progreso:

nación tiene una desventaja absoluta respecto a otra nación en la producción de ambas mercancías, existe una base para el intercambio mutuamente benéfico, salvo que la desventaja absoluta sea en la misma proporción en las dos mercancías; los países participantes en el comercio internacional, obtienen supuestamente ventajas del intercambio al aumentar «la masa de bienes, y por consiguiente, la suma de disfrutes»; de esta manera, por la misma cantidad de trabajo, un país obtiene un mayor volumen de mercancías gracias al comercio, por lo que la especialización significa la potenciación de la capacidad de producción y consumo de todas las naciones, constituyéndose por esta razón en un factor de desarrollo para elevar el bienestar general.

tiempo, de acuerdo con este principio, un país exportará aquel producto en el que tenga una ventaja comparativa relativa respecto a otro país.

En cambio, para Adam Smith, es preciso notar, el comercio sólo era posible si un país tenía ventajas absolutas respecto a otro en la fabricación de un determinado bien.

«Inglaterra, puede encontrarse en circunstancias tales que la producción de paños pueda requerir el trabajo de cien hombres durante un año; si tratase de producir vino, probablemente necesitaría el trabajo de ciento veinte hombres durante el mismo tiempo, consecuentemente, Inglaterra preferiría adquirir el vino importándolo, a cambio del paño que produce».

Portugal, probablemente pueda producir su vino con el trabajo de ochenta hombres durante un año, mientras que para la producción del paño requiera el trabajo de noventa hombres durante el mismo tiempo. Resulta en consecuencia ventajoso para Portugal exportar vino a cambio de paños. Este intercambio puede efectuarse aún cuando la mercadería importada se pueda producir en Portugal mediante una cantidad menor de mano de obra que en Inglaterra. Aún cuando podría producir el paño con el trabajo de noventa hombres, lo importaría de un país donde se emplee el trabajo de cien obreros, ya que sería más provechoso para él emplear su capital en la producción de vino, mediante el cual obtendría una cantidad mayor de paños procedentes de Inglaterra que el que podría producir invirtiendo en la manufactura de paños una parte del capital que ahora dedica a la producción de vinos.

La idea esencial, es que el país que tiene una ventaja relativa en una producción debe especializarse en la misma, de acuerdo con esto, un país exportará aquel producto en el que tenga una ventaja comparativa relativa respecto a otro país.

Carlos Marx también hace su aporte teórico a la economía internacional postulando que:

Los capitales invertidos en el comercio exterior pueden arrojar una cuota más alta de ganancia; en primer lugar, porque aquí se compete con mercancías que otros países producen con menos facilidades, lo que permite al país más adelantado vender sus mercancías por encima de su valor aunque más baratas que los países competidores. Cuando el trabajo del país más adelantado se valoriza aquí como un trabajo de peso específico superior, se eleva la cuota de ganancia, ya que el trabajo no pagado como un trabajo cualitativamente mayor se vende como tal. Y la misma proporción puede establecerse con respecto al país al que se exportan unas mercancías y del que se importan otras: puede ocurrir, en efecto, que este país entregue más trabajo materializado en especie del que recibe y que, sin embargo, obtenga las mercancías más baratas de lo que él puede produciras.⁵

En 1870, se plantea el **principio de la utilidad marginal**, por parte de William S. Jevons, Carl Menger y León Walras, representantes de la Escuela Marginalista, quienes se interesaron en los fundamentos macroeconómicos de la formación de los precios; consideraban el intercambio en el mercado como el factor determinante del equilibrio entre oferta y demanda, por medio del cual se definen los precios y las cantidades transadas. Para esta escuela, el objeto del intercambio es maximizar la satisfacción, lo que para Walras, quería decir, disponer de los excesos de demanda; por lo tanto, todo acto de intercambio influye en los valores de todos los bienes del sistema económico; así mismo, Walras, consideraba la producción y los factores de la actividad económica como interrelacionados.

⁵ MARX, Carlos. El capital, crítica de la economía política. Tomo III. Fondo de cultura económica. México, 1981. Décimo cuarta impresión. p. 236-237-238.

Bertil Ohlin presenta su teoría para la cual inicia su análisis con la consideración de un elemento completamente abandonado por los teóricos precedentes:

El espacio. Según la teoría de Ohlin, si se examina la consideración espacial de los fenómenos económicos, es posible ver que ella presenta en el ámbito de distritos geográficos generalmente muy pequeños, ciertas uniformidades. Esta teoría, debe emplearse conjuntamente con la de Ricardo para explicar la realidad de los intercambios internacionales: El intercambio basado en la dotación relativa de factores de producción, se convierte en una teoría para explicar las diferencias en los costos comparativos.

El teorema de Heckscher y Ohlin, afirma que un país exportará aquel bien en cuya producción emplea con mayor intensidad el factor que, relativamente abunda en ese país con relación a los otros países con los cuales mantiene relaciones comerciales, e importará aquel bien en cuya producción se ha empleado cantidades abundantes del factor relativamente escaso y costoso; es importante señalar, que cuando los autores se refieren a las diferencias entre las dotaciones o abundancias factoriales, con ello quieren significar la dotación o abundancia relativa de factores y en ningún momento, se refieren en términos absolutos. El análisis propuesto en el teorema H-O, como bien puede deducirse, se encuentra condicionado, al hecho de que los países que comercian posean proporciones de factores diferentes y para definir esta dotación relativa, a menudo, se emplean dos mecanismos: por unidades físicas, o por el precio; la medición física se refiere a la cuantificación de los factores capital y trabajo, haciendo referencia al número de unidades físicas de cada factor disponibles en el país.

Por su parte, la medida por el precio, se fundamenta en los precios relativos de los factores trabajo y capital, con el fin de precisar la abundancia de los factores que permite establecer la diferenciación entre los países; en este sentido, es conveniente resaltar la definición ofrecida por Ohlin sobre la abundancia relativa

de los factores, basada en la razón de los precios de los factores existentes en los países antes del comercio. Si uno y dos son respectivamente dos países y el capital es C y la mano de obra L , entonces el país uno será abundante en capital, si antes de iniciarse el comercio con dos, se cumple, como lo señala Ohlin, que en el país uno el capital sea más barato en términos relativos antes del comercio, lo cual tendrá como consecuencia, que el bien producido con intensidad de capital, es relativamente más barato en ese país; de este modo, una vez iniciado el comercio, el país con abundante factor capital, exportará el bien intensivo en este factor.

Por su parte, el planteamiento sobre la medida física de los factores, afirma, que un país es relativamente abundante en capital o mano de obra, si y sólo si, está dotado con una proporción mayor de estos factores que el otro país. Una expresión del teorema referida a la tendencia hacia la igualdad de los precios, resultado de utilizar factores relativamente abundantes y baratos, en cada país tiende a afirmar que esta nivelación de los precios, se daría, en primer lugar, por la libre movilidad de las mercancías, y en segundo lugar, por la nivelación de los precios de los factores productivos por medio del efecto precio de las mercancías producidas con dichos factores. La tendencia a la igualdad de los precios resultaría de la aplicación del siguiente mecanismo: Un incremento de la demanda de factores abundantes y baratos, como consecuencia de una ampliación del mercado, tiende a elevar su precio; mientras que, contrariamente, una disminución relativa de la demanda de los factores escasos y caros, al ser utilizados en menor cantidad, provocarán una disminución de los precios; este razonamiento lleva a la conclusión que, en determinado plazo, las diferencias de precios existentes antes de la especialización, serán cada vez menores.

La teoría planteada por Heckscher y Ohlin, destaca, las diferencias presentadas en las dotaciones relativas de factores y en los precios de los mismos, como la causa más significativa del comercio entre los países; señala, también, que el

comercio entre países con dotaciones factoriales diferentes, conducirá a la eliminación o reducción de las diferencias de los precios de los factores entre los países que comercian. Algunos de los supuestos, conservan el marco tradicional clásico de dos países, dos bienes, similitud en los gustos y emplean igual tecnología, sólo que mantienen una diferencia en las dotaciones de los factores productivos, pero, cada país utiliza cantidades fijas de dos factores productivos homogéneos como lo son el capital y trabajo. Se supone también, que la calidad de cada factor, es idéntica en cada país, lo mismo que los factores de producción; de otro lado, también se parte de los supuestos.

Que los bienes se venden en un mercado de competencia pura, que son productos con rendimientos constantes de escala y se sostiene la inexistencia de costos de transferencia; de tal modo que los precios de los bienes objeto de comercio internacional tienden a igualarse.

A partir del teorema H-O, se han desarrollado diferentes principios y teorías que por una parte, han ampliado el contenido analítico, y por otra, han modificado el marco de esta perspectiva teórica; tal es el caso de los estudios realizados por Wasily Leontief, relacionados con las comprobaciones adelantadas principalmente en los Estados Unidos, entorno al modelo H-O; el aporte de este autor, se denomina la Paradoja de Leontief. En 1953, Wasily.

Leontief publicó un famoso artículo donde demostraba, con la información estadística disponible en 1947 sobre la economía de los Estados Unidos, que contrariamente a lo que sostenían los más sofisticados teoremas del modelo ortodoxo del comercio internacional (modelo H-O) y la sabiduría convencional, la economía más desarrollada del mundo estaba especializada en exportaciones intensivas en trabajo y no en exportaciones intensivas en capital.

Los modelos de desarrollo económico que actualmente siguen los países, que se fundamentan en la libertad de mercados y la flexibilización comercial, han llevado

económica exigen cada vez más una mayor libertad comercial. de intercambio comercial, que en el marco de la globalización y de la apertura adelantos en investigaciones biológicas, llevan nuevas y más avanzadas opciones numerosos sustitutos cercanos, nuevas formas de procesos productivos y los bienes de consumo y de capital, la variedad de productos, la aparición de composición del consumo y de la producción a nivel mundial, la sofisticación en vertiginoso avance de la informática; lo que se traduce en un cambio en la tecnológicos en los sistemas productivos y en las comunicaciones, así como el Las décadas posteriores a los años sesenta se caracterizan por los adelantos

economías de escala, en un contexto de mercados de competencia imperfecta. aspectos de la demanda, los beneficios de los adelantos tecnológicos y las importantes que en cierto sentido complementan el modelo H-O, al centrarse en Después de los años sesenta del siglo XX se presentan desarrollos teóricos

comercio internacional. factores que, de un modo u otro, influyen actualmente en las corrientes del introducir cambios a los supuestos generales básicos para incluir elementos y general, se ha enfatizado por parte de los países capitalistas industrializados en se ha pretendido modificar el desarrollo de la teoría clásica y neoclásica, pero, en productiva o por incorporar a los factores capital y trabajo los recursos naturales, teórica, basándose en la necesidad de justificar el excedente de la capacidad Leontief se encargaba de disipar por sí mismo, la sospecha de una paradoja fuerza de trabajo, en términos relativos y la teoría recuperaba el orden esperado. laborales; así, Estados Unidos era uno de los países con mayor abundancia de aportaría, (considerando todas las demás variables iguales), el doble de unidades Con este planteamiento, un trabajador dos veces más productivo que otro,

De otro lado, Paul Krugman, fundamenta su teoría sobre el comercio, en la competencia imperfecta y las economías de escala, profundizando el estudio de la diferenciación de productos y el comercio entre países similares. Para Krugman, en un mundo que se globaliza y abre sus fronteras, la economía internacional entra a jugar un papel destacado en la definición de la política internacional, el comercio entre los países, las estrategias comerciales, la tasa de cambio, la coordinación internacional y hasta la misma política macroeconómica que resuelve cada país. Las inquietudes que surgen en la actualidad y que suelen obstaculizar

sobre el comercio intraindustrial.

per-cápita similares, la teoría de Linder ha estimulado el desarrollo de teorías relaciona las demandas de los productos entre los países con niveles de ingreso primas más baratas.» La teoría de las demandas sobrepuestas» de Linder, menores costos no sólo por el transporte sino incluso por mano obra y materias países que con una ubicación geográfica estratégica permita proveer el bien a consecuente exportación, hasta llegar a desplazar la producción del bien hacia consolidación de su producción propiciando economías de escala y la su reconocimiento y acomodación en el mercado, pasando luego por una ciclo del producto», según la cual un producto nuevo pasa por tres etapas, desde tecnológica de un país a otro. Raymond Vernon en 1966, desarrolló «la teoría de la misma tecnología en los países, generándose una demora en la transferencia propuesta por Michael V. Posner en 1961, donde se rompe el supuesto clásico de Entre estas teorías se encuentra la «hipótesis de la demora en la emulación»,

cuales el modelo H-O dijo muy poco.

consecuencias del comercio bajo las consideraciones de la demanda, de las el modelo H-O; surgen entonces las teorías alternativas que explican las causas y son distintas a las de las décadas de los años donde el comercio se explicaba con las barreras arancelarias y no arancelarias. Las condiciones económicas actuales a que lentamente en algunos casos y rápidamente en otros, los países eliminen

En cuanto al manejo de la Economía Internacional, el diagnóstico del estado de la balanza de pagos (registro de las transacciones que un país hace con el resto del

política externa de cada país.

Internacional que según Krugman deben tener un manejo adecuado y vital en la libre comercio se mantiene vigente; son los contenidos en la Economía temas más álgidos de la política económica internacional, y cuya discusión con el mercado internacional de capitales y el proteccionismo que resulta uno de los tipos de cambio, la coordinación internacional de las políticas económicas, el y suficientemente robusta sobre ello. La balanza de pagos, la determinación del Desde Ricardo hasta las nuevas teorías del siglo XX no existe una teoría absoluta

economistas» para Krugman estos son de difícil estimación.

Patrones del Comercio conforman una de las preocupaciones más grandes de los pueden venir sobre la distribución de la renta al interior de cada país. «Los economías desarrolladas; la discusión a este respecto, está en los efectos que directa es uno de los beneficios que más buscan las economías emergentes y las bienes o servicios, como en la financiación internacional; la inversión extranjera mutuo, y que este beneficio puede estar tanto en el comercio internacional de comercializan bienes y servicios entre ellos, se produce casi siempre un beneficio Continuando con su análisis, Krugman plantea, que cuando los países

en día.

sector externo sea tratado con especial relevancia dentro de las economías de hoy sean las mismas para los países; se convierten en dos motivos por los cuales el condiciones de movilidad, información, precios y en general de competitividad no dinero (emisión de dinero por el banco central de cada país); como que las externas que alteran las relaciones comerciales; tanto las características del realizan entre países con diferentes monedas, políticas internas y restricciones el desempeño de esta rama de la economía, se deben a que las transacciones se

Desmantelados los elementos militares e ideológicos de la confrontación Este - Oeste, se abre una oportunidad histórica para crear un nuevo orden mundial en torno al libre intercambio internacional de bienes y capitales, y de reducir cada vez más las fronteras económicas entre los estados. Se acentúa el poder de los mercados, interno y mundial, para la distribución de los productos, aunque no para asegurar la distribución equitativa de los beneficios del desarrollo entre todos los participantes. Las cadenas de

La ruptura de las fronteras habilitó fuertes capacidades de interacción entre los sistemas de producción y los sistemas financieros de todos los países.

respecto afirma:

Según Krugman, «por primera vez desde 1917, vivimos en un mundo en que los derechos a la propiedad y los mercados libres se ven como principios fundamentales, no como expedientes mezquinos; donde los aspectos desagradables del sistema de mercado, la desigualdad, el desempleo, la injusticia, se aceptan como parte de la vida». Y es por esto mismo que se encuentran tantos enfoques controversiales relacionados con los procesos de integración, al

internacional.

mund), es trascendental. Su análisis se encuentra con la característica de la diferencia de monedas entre países socios y su consecuente intervaloración; reconociendo que luego de la segunda guerra mundial, la determinación del tipo de cambio se convirtió en materia central de los analistas internacionales; de esta forma, el manejo de la coordinación internacional de las políticas económicas se presenta dentro de los nuevos parámetros de globalización e internacionalización de las economías, pues es innegable que las interconexiones entre las políticas económicas de los países pueden generar repercusiones de unos en otros al tomar ciertas decisiones; además, se puede señalar que las cuestiones que más aceleran los procesos de integración son las necesidades de financiación y de inversión de los países; por lo cual, todos los temas relacionados con los acuerdos sobre capitales son de extrema importancia para el análisis económico

*producción nacionales y multinacionales tienen a su alcance la posibilidad casi inmediata de obtener ventajas comerciales, así sean efímeras, en el costo de la mano de obra, en la aceleración de la producción seriada, en las innovaciones tecnológicas y en la adaptación de las mismas a determinados entornos.*⁶

Michael E. Porter, en su clásico libro "La Ventaja Competitiva de las Naciones"⁷ refuta las teorías tradicionales que históricamente han explicado el comercio internacional toda vez que considera que han sido contradictorias y no hay una teoría generalmente aceptada de por qué algunas naciones son competitivas y otras no. Para este autor ver la competitividad nacional como un fenómeno macroeconómico, movido por variables tales como los tipos de cambio, los tipos de interés y los déficit públicos es desconocer que hay naciones que han disfrutado de niveles de vida rápidamente creciente a pesar de los déficit presupuestarios como son Japón, Italia y Corea (para la época que se escribió el libro) de la apreciación de su moneda como Alemania y Suiza y de los altos tipos de interés como Italia y Corea.

Para los que argumentan que la competitividad es función de una mano de obra barata y abundante, da como ejemplos a Alemania, Suiza y Suecia que han prosperado al margen de sus altos niveles salariales y de largos periodos de escasez de mano de obra. Cita a Japón como ejemplo que contradice este argumento, toda vez que a pesar de haber experimentado agobiantes escases de mano de obra, sus empresas han triunfado internacionalmente en muchos sectores después de automatizar muchas tareas que antes representaban un alto contenido de trabajo humano, por lo que considera que la capacidad de competir a pesar de pagar salarios altos parece ser un objetivo nacional mucho más deseable.

⁶ KRUGMAN, Paul R. De Vuelta a la Economía de la Gran Depresión. Norma. Bogotá, 1999.
⁷ PORTER, Michael E. La Ventaja Competitiva de las Naciones. Javier Vergara Editor S.A. Buenos Aires, Argentina, 1991.

El argumento que la competitividad depende de poseer recursos naturales en cantidades ingentes, es refutado indicando como las naciones de más éxito comercial como son Alemania, Japón, Suiza, Italia y Corea, han sido naciones con recursos naturales limitados que han tenido que importar la mayor parte de las materias primas que emplean, y dentro de estos países son las regiones pobres en recursos las que están prosperando en relación con las ricas en recursos.

Para quienes argumentan que la política gubernamental ejerce la más fuerte de las influencias sobre la competitividad, fijando los objetivos a alcanzar, garantizando protección, promoviendo las exportaciones y subvencionándolas, si bien es cierto ha funcionado en ciertos sectores de algunos países, Porter concluye:

Analizando el conjunto de las naciones, los sectores donde más intensamente ha intervenido el gobierno, menos éxito han alcanzado en términos internacionales en la mayoría de los casos. El gobierno bien puede decirse que interviene en la competencia internacional, pero rara vez lo hace en un papel estelar.⁸

Otra explicación que se ha dado de la competitividad nacional se centra en las diferencias en las prácticas de gestión, entre las que se incluyen las relaciones entre trabajadores y dirección. Para refutar este argumento como determinante, Porter manifiesta:

El problema que entraña esta explicación es que diferentes sectores requieren diferentes enfoques en su gestión. Lo que se pondera como buena práctica de gestión en un sector sería desastroso en otro. Las empresas familiares pequeñas, que no cotizan en bolsa y organizadas muy a la ligera que tanto abundan en los sectores italianos del calzado, los textiles y la joyería, por ejemplo, son semilleros de innovación y dinamismo. Cada sector ha producido un

⁸ Ibid. p. 26.

saldo positivo en la balanza comercial de Italia... No obstante, estas mismas estructuras y prácticas serían un desastre en una compañía alemana del sector químico o del automovilístico...⁹

Concluye Porter, frente a las anteriores explicaciones:

Claramente, ninguna de estas explicaciones de la competitividad nacional es plenamente satisfactoria, como tampoco lo son muchas otras que se han propuesto. Ninguna es suficiente por sí misma para explicar la posición competitiva de los sectores de una nación. Cada una de ellas contiene una parte de verdad, pero no resistirá un minucioso escrutinio. Parece que en todo esto interviene un conjunto de fuerzas más amplio y más complejo.

6.1 CONCEPTO DE COMPETITIVIDAD INTERNACIONAL

Para la comisión presidencial de los Estados Unidos sobre Competitividad Industrial es "Un país es competitivo si mantiene una tasa de crecimiento del ingreso real igual a la de sus socios comerciales, en un medio de comercio libre y balanceado (a largo plazo)"¹⁰

Markusen (1992)¹¹ nos da la siguientes definición: "Una industria es competitiva si tiene un nivel de productividad total de los factores igual o superior al de sus competidores extranjeros" y propone una segunda definición que se enfoca sobre los costos unitarios "Una industria es competitiva si tiene un nivel de costos unitarios (promedio) iguales o inferiores a los de sus competidores extranjeros".

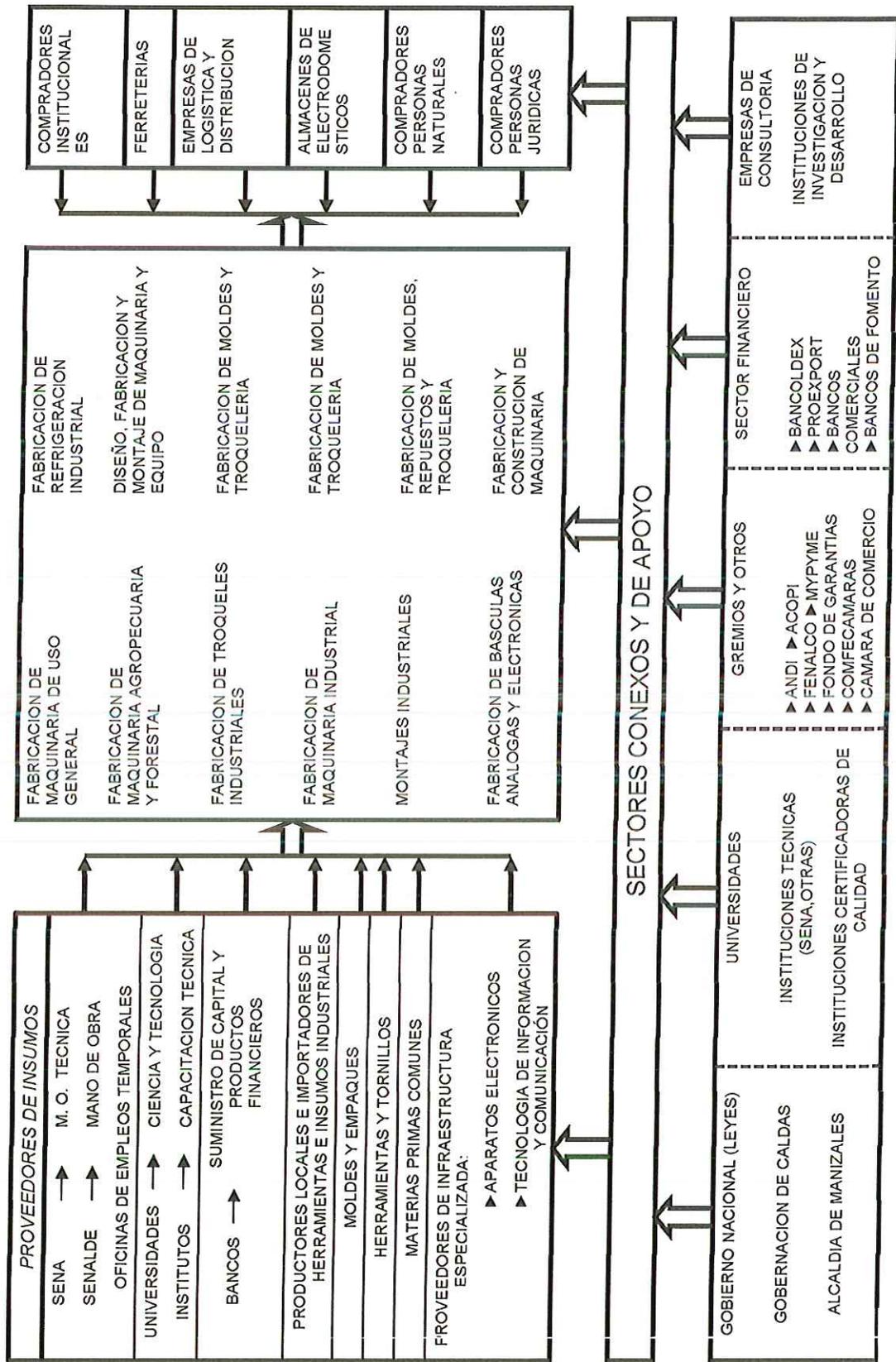
⁹ Ibid. p. 26

¹⁰ Citado por Eckhard Sigel, investigador asociado a Concordia University – Montreal, Canadá, en la ponencia LAS FUENTES DE LA COMPETITIVIDAD INTERNACIONAL presentada en el Seminario de Competitividad organizado por el DANÉ con el apoyo de la JUNAC y Conciencia, llevado a cabo los días 6 y 7 de Septiembre de 1995 en Santafé de Bogotá.

¹¹ Ibid.

innovación y la formación de nuevas empresas que debe surgir a partir de la rivalidad de los competidores, de las ventajas regionales, la influencia de las entidades de educación, el cambio en el compromiso de los proveedores y las empresas de fabricación para generar nuevos procesos, la investigación y desarrollo tecnológico, el compromiso del gobierno central y las instituciones gubernamentales locales y la combinación con los gremios y las instituciones de fomento, para mejorar el nivel de competitividad nacional e internacional.

Grafico No 4. Formación del cluster



9.2 CONDICIONES DE LOS FACTORES

9.2.1 Estrategias para el aprovechamiento de los Factores básicos Disponibles: Los factores básicos involucran insumos relacionados con los bienes tangibles, las fuentes de energía eléctrica, la situación geográfica donde se localiza el cluster, la mano de obra no calificada y el capital.

En el caso específico de la ciudad de Manizales y el Departamento de Caldas, a pesar de que la ventaja competitiva de las naciones y de los sectores industriales depende cada vez menos de la dotación de los recursos naturales, el ambiente es propicio en materia del acceso a bienes tangibles.

9.2.2 Estrategia para aprovechar las fuentes de energía: La estrategia consiste en aprovechar la disponibilidad de fuentes de energía eléctrica industrial, en la zona industrial Juanchito y en otras zonas con vocación industrial de la ciudad de Manizales, localizadas sobre la vía al magdalena, que pueden ser utilizadas para localizar industrias nuevas, bajo el evento de la necesidad de requerimientos de energía de mayor potencia.

No solamente existe disponibilidad de energía eléctrica sino que se cuenta con disponibilidad de gas natural, gas propano, posibilidades de aprovechamiento de energía hidráulica utilizando las aguas de varios afluentes del río cauca, que pueden satisfacer demandas presentes y futuras por parte del sector metal mecánico.

9.2.3 Estrategias relacionadas con el aprovechamiento de la mano de obra: La primera estrategia consiste en aprovechar que la tasa de desempleo formada por mano de obra calificada y no calificada en Manizales y caldas. Esta situación que desde el punto de vista de los indicadores económicos es desfavorable para la región, puede considerarse como favorable para la formación del cluster en

9.2.5 Estrategias para el aprovechamiento de fuentes de capital: En Manizales y caldas, las empresas estudiadas tienen como objeto social la producción de maquinaria agropecuaria y forestal, maquinaria de uso general, fabricación de troqueles industriales, fabricación de refrigeración industrial y producción de maquinaria y equipo en general. Se puede apreciar que la producción es diversa y orientada a usos en varios sectores de la economía.

Los integrantes del cluster, deben, como estrategia, participar activamente en la formación de las zonas francas que están siendo lideradas por la Gobernación del Departamento de Caldas y la Alcaldía del Municipio de Manizales, con la finalidad de tener acceso al contexto de negociaciones multilaterales y regionales.

9.2.4 Estrategia para aprovechar la localización geográfica: Realizar estudios relacionados con la logística de la distribución, para aprovechar condiciones geográficas favorables en cuanto a costos del transporte terrestre. Este aspecto a su vez facilita los intercambios empresariales. El transporte aéreo es más limitado, pues el aeropuerto de la ciudad de Manizales solamente recibe aviones de hasta 60 de pasajeros y la capacidad de carga se limita al sistema de remesas y carga en cantidades mínimas. No obstante en el momento se lleva a cabo la construcción del aeropuerto de Palestina, que reemplazará al aeropuerto la Nubia, que abrirá, en un plazo de 18 meses, posibilidades mayores de transporte de pasajeros, transporte de carga y comunicación con los mercados nacionales e internacionales. Esta ventaja debe ser aprovechada por los integrantes del cluster.

razón a que se puede contratar selectivamente mano de obra, dada la abundancia del recurso e ir realizando acuerdos con entidades como el SENA y los institutos técnicos para su capacitación y entrenamiento con enfoque a generar en el personal, competitividad y pensamiento estratégico.

La estrategia consiste que en forma coordinada y dinámica, el cluster acceda al uso de fuentes de financiamiento para incrementar la infraestructura física y para producir haciendo uso de economías de escala a partir de la actual capacidad instalada.

La segunda estrategia consiste en socializar para cambiar la cultura del pequeño o mediano empresario local para que acceda al uso de las fuentes de financiamiento de capital para las empresas y que se genere respaldo mutuo entre los integrantes del cluster.

La tercera estrategia es aprovechar las ventajas para incrementar la productividad y la competitividad, a partir del compromiso de apoyo que existe por parte del gobierno nacional, de los gremios, organizaciones no gubernamentales, cámaras de comercio e instituciones financieras, quienes patrocinan la investigación y el desarrollo tecnológico, la creación de grandes, pequeñas y medianas empresas, la gestión empresarial, la gestión y organización de sistemas de calidad y el mercado y comercialización a nivel nacional e internacional.

Existen tanto a nivel nacional como local y regional diversas fuentes de financiamiento para el sector de metal mecánica, subsector de producción de maquinaria y equipo. El cluster puede acudir a estas para la finalidad de generar producción mejorando los estándares de productividad y competitividad. El concepto de diamante de competitividad nacional de Porter, tiene plena validez y es herramienta clave para poder interpretar y acceder a las fuentes de capital.

La cuarta estrategia es realizar la consulta, contacto, obtención y adecuado manejo de los servicios ofrecidos por las siguientes instituciones que ofrecen apoyo financiero, asesoría, capacitación, mercado y consultaría, con enfoque a la competitividad del cluster:

La tercera estrategia busca que la formación del cluster propuesto, lidere el ensanchamiento del cluster con enfoque a lograr comercialización exitosa de los productos actuales en mercados actuales y el incremento de la producción nueva nacional e internacional.

La segunda estrategia es aprovechar los tratados de libre comercio y la globalización creciente de la economía Nacional, a partir de establecer procesos de información eficaz, con enfoque a que el cluster propuesto, incremente la productividad y competitividad y en consecuencia su participación en el mercado armónico de las acciones.

La estrategia consiste en crear la cultura de la conexión de alta calidad en la cadena que conforma el cluster para que las relaciones industriales sean recíprocamente exitosas a partir de generar beneficios mutuos entre la diversidad de organizaciones formales e informales, llamadas de otra forma por Porter, como las "instituciones para la colaboración" que facilitan las conexiones y el desarrollo para que los participantes del cluster accedan con facilidad.

9.2.6 Estrategia para aprovechar la infraestructura de información: En

relación con la infraestructura de información y comunicación, existen los medios el capital de trabajo de las empresas.

MIPYME, Fundación compartir, Fundes, Corporación Innovar, Bancoldex, Proexport, Cinset, Confecamaras, Departamento Nacional de Planeación, Fondo Nacional de Garantías, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Ministerio de Protección Social, Findeter, Fomipyme y el sector financiero integrado por los bancos de la región, los que tienen productos de crédito específicos con enfoque a incrementar el capital fijo y

para mercados nuevos, haciendo uso de las herramientas tecnológicas actuales y futuras.

La cuarta estrategia propone aprovechar la interconexión para interpretar el acceso a los mercados laborales de proveedores local especializados, el acceso a la información, conocer los vínculos verticales con proveedores y compradores, los vínculos horizontales con los competidores y con las industrias relacionadas y estrechar la información y conexión con las entidades y bienes públicos.

9.2.7 Estrategias para aprovechar los factores avanzados: Los factores avanzados son los que generalmente facilitan los procesos de innovación, relacionan la disponibilidad de personal profesional, la gestión del conocimiento, los convenios con instituciones de investigación, tecnología de producción y la infraestructura tecnológica disponible.

Con la finalidad de aumentar la competitividad, las empresas involucradas en el cluster deben, como estrategia, recurrir a cada una de las fuentes de insumos, para mejorar su eficiencia y eficacia en materia de producción.

9.2.8 Estrategias sobre procesos de innovación Tecnológica: La innovación tecnológica es un factor importante y estratégico para las empresas que conforman el cluster. En el actual mercado altamente competitivo, el cambio tecnológico reviste sin duda, uno de los principales dinamizadores de la competencia. La innovación tecnológica obedece a las necesidades de cambio estructural en el sector de metalmecánica, producción de maquinaria y equipo, y el cluster debe aprovechar, como estrategia, la adquisición de nuevas tecnologías que le permitan situarse en los escenarios nacionales e internacionales con ventaja competitiva. No obstante deben saber identificar y tener conocimiento profundo antes de adoptar cualquier decisión de innovación tecnológica.

9.2.9 Estrategias relacionadas con el uso y la disponibilidad de personal profesional: La primera estrategia consiste en realizar los contactos y convenios de suministro de personal especializado, con las universidades y otras instituciones como el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, que actúan como puente entre el conocimiento, la tecnología y las empresas. En la región se cuenta con cantidad suficiente de personal profesional, técnico y directivo, egresados en diversas disciplinas, no solamente de las universidades locales, sino de universidades de otras ciudades del país. Igual, aprovechar las condiciones de relativa cercanía geográfica con ciudades como Pereira, Armenia, Cali, Medellín, Ibagué e inclusive Santafé de Bogotá, a donde se puede acudir para la dotación de mano de obra especializada; personal con conocimiento tanto experimentado como nuevo, con remuneración relativamente baja, permitiendo que esta situación se torne ventajosa para la contratación y lograr así la formación del cluster.

En el cluster es pertinente el sentido de compromiso en la adopción de nuevas tecnologías, pues éstas bien utilizadas generan valor agregado en todo el recorrido de la cadena de valor en el sector, la empresa y el producto. En todo caso, la innovación no debe generar consecuencias funestas sino por el contrario, muy buenas ventajas competitivas.

En sí, todas las empresas trabajan con algún grado de tecnología y generan cierta competencia. Michael Porter plantea: "Una tecnología es importante a efectos de la competencia si incide notablemente sobre la ventaja competitiva de la empresa o la estructura del sector".

La expresión amerita proponer como otra estrategia, crear la cultura del acceso a la tecnología, dando la importancia real que radica en que en el cluster propuesto, se sepa realizar una combinación tecnológica de los insumos, el capital, el talento humano y la actividad empresarial en general, con acertada dirección científica.

integrador.

gestión del conocimiento identificando lo que implican las actividades y el sentido actividades logra alguna ventaja competitiva". Esto implica gran operatividad de la Porter 2006, que "un sector es global cuando al integrar a nivel mundial sus debe optar por la formación de un sector global, atendiendo al planteamiento de **9.2.10 Gestión del conocimiento:** La primera estrategia consiste que el cluster,

continuamente el valor de cada empresa del cluster en el mercado. La cuarta estrategia busca hacer uso de profesionales con enfoque sistémico en cuanto a la efectividad gerencial, quienes promuevan la utilización óptima de los recursos, propiciar alto rendimiento, maximizar resultados e incrementar

satisfacción del cliente.

de toda la gente de la organización, para mejorar procesos enfocados a la proceso de mejoramiento continuo en la educación, capacitación y entrenamiento La tercera estrategia que genera competitividad en el cluster tiene que ver con el

presentación para producir renovación y desarrollo.

- Competencias: Conocimiento, habilidades, destrezas, criterios, talento y experiencia, con enfoque a la competitividad.
- Actitud: motivación, comportamiento, conducta y hábitos altamente competitivos.
- Agilidad intelectual: ingenio, innovación, imitación, adaptación y

actividades de su empresa, para lograr el desarrollo de: La segunda estrategia es el aprovechamiento del capital intelectual, formado por el capital humano, el capital organizacional y las relaciones externas. Específicamente en lo que tiene que ver con el capital humano, las organizaciones del cluster, en común, deben estandarizar los procesos de formación en las

Aprender a trabajar en equipo. Educación, capacitación y entrenamiento.

La cuarta estrategia es entender que las empresas del sector hacen parte fundamental de los métodos productivos en la era actual del conocimiento. Luego la organización debe adoptar y adaptar una nueva visión estratégica, con actitud mental, patrocinio de la flexibilidad, la velocidad, la innovación y el aprendizaje.

competencia desleal.

La tercera estrategia es el aprovechamiento de la escala y el aprendizaje, con la finalidad de aprovechar las tecnologías sectoriales, influyendo en la estandarización, a pesar de la segmentación del mercado existente. Así se evitará la proliferación de variedades de productos que generen mala calidad y

resultados competitivos del cluster.

En cuanto a las actividades de valor descendente (van dirigidas al comprador, se debe establecer vendedores y asistencia técnica en el lugar donde se encuentra el comprador), que comprenden marketing y ventas y asistencia técnica, a pesar de ser una gran estrategia que podría implementarse actualmente, debe tenerse en cuenta en un horizonte de tiempo de mediano y largo plazo, dependiendo de los

logística externa.

La segunda estrategia consiste en el conocimiento pleno de las actividades de valor ascendente (estas pueden al menos conceptualmente, ser desligadas del lugar en el cual está ubicado el comprador) hacen parte de la forma de competir internacionalmente, con conocimiento de la logística interna, las operaciones y la

conocimiento, genera valor.

La gestión de los recursos humanos, sobre los cuales recae el conocimiento, hacen parte de la cadena de valor. Y para competir internacionalmente las empresas del cluster deben saber que cada persona, con la aplicación de su

La quinta estrategia se enfoca a la innovación y desarrollo, desarrollando nuevos productos, rediseño de procesos, programas de mejoramiento y de reestructuración, desarrollo de nuevos programas de formación para el personal y la implementación de la investigación y desarrollo organizacional.

La sexta estrategia centrada en el capital intelectual y el conocimiento, busca crear la buena imagen de las empresas del cluster, practicando los siguientes principios:

- ◆ Cumplimiento estricto de todas las normas y de las obligaciones tributarias.
- ◆ La protección del medio ambiente.
- ◆ La obsesión con la calidad de los productos y servicio a los clientes.
- ◆ El no uso de prácticas de competencia desleal.
- ◆ El desarrollo de proyectos de responsabilidad social en áreas de interés para la comunidad.
- ◆ El impulso a programas de mejoramiento personal y profesional de los empleados.
- ◆ La práctica de las relaciones respetuosas y justas con los proveedores.
- ◆ La transparencia en toda la información que produzca cada empresa con el cluster.

9.2.11 Convenios con instituciones de educación: Las organizaciones empresariales pueden y deben, como estrategia, utilizar la gran cantidad de profesionales de las disciplinas afines a sus actividades y procesos productivos. Igual, los diferentes programas educativos de universidades para generar investigación y desarrollo con enfoque a la competitividad internacional del cluster.

9.2.12 Estrategias relacionadas con la tecnología de producción e infraestructura tecnológica: Otra estrategia competitiva que se plantea es que el cluster debe propiciar **cambio tecnológico en materia de producto, a partir de**

generar liderazgo de costos en el sentido de racionalizar el uso de materiales, mejorar las condiciones de fabricación y optimizar la logística de distribución.

Igual, como estrategia con relación al producto, las empresas del cluster deben enfocar el **cambio tecnológico a partir de la diferenciación**, diseñando y desarrollando productos para satisfacer necesidades de segmentos de demanda concretos, satisfaciendo los requerimientos de los clientes, mejor que la competencia. Los productos deben obedecer a un desarrollo tecnológico que responda a las necesidades reales de los clientes, sean estos personas naturales, jurídicas o institucionales.

La implementación del **cambio tecnológico como estrategia de proceso**, también es enfocada a producir liderazgo de costos, mejorando procesos en el aprendizaje con enfoque a racionalizar el uso de los factores sistémicos que inciden en el proceso de producción. Mano de obra, máquinas, materiales, coordinación del desarrollo de procesos para incrementar la cadena de valor y la satisfacción mutua de las necesidades de la misma.

Producir conexión tecnológica entre las tecnologías de producto y las de actividades de valor. Es decir, los cambios en una actividad deben generar o estar influenciados por los cambios tecnológicos. Así, se produce mayor competitividad.

Las empresas del cluster funcionarán bajo mayores estándares de competitividad nacional e internacional, acudiendo a la formación de un paquete tecnológico, como estrategia para producir bajo un conjunto de conocimientos, instrumentos,

9.3.1.1 Visión: El enfoque estratégico tiene que ver con que cada empresa, debe alinear su visión con la del cluster, con conceptos claros sobre qué productos se deben ofrecer al mercado, cuáles son las características diferenciadoras, cuáles

9.3.1 ESTRATEGIAS

Estos beneficios mejoraran la competitividad de las empresas participantes, a través de la eficiencia, calidad y flexibilidad y permitirán validar el modelo de transferencia a desarrollar con esas incubadoras de tecnología.

Los beneficios principales esperados para las empresas serán: mejora en la productividad de la mano de obra; reducción de stocks de productos terminados; aumento de la eficiencia de máquinas y equipos; mejora en la calidad de productos terminados; reducción de costos de control de calidad; reducción de stock en proceso; optimización de los espacios ocupados.

Se aprecia en la ciudad y el departamento, la influencia de la creciente globalización de la economía mundial, que debe forzar a la región y a sus empresas a elaborar estrategias específicas con enfoque a mejorar las condiciones competitivas, soportadas en que no existe un patrón universal.

Los mercados actuales tanto a nivel global como el mercado que involucra a las empresas que hacen parte de la formación del cluster, son altamente segmentados.

9.3 CONDICIONES DE LA DEMANDA

para la producción de bienes y servicios confiables, de utilidad económica y social, con enfoque regional, nacional e internacional.

9.3.1.3 Creación de compromiso como patrón unificado en las empresas del cluster: El cluster igual tendrá como estrategia, seleccionar que hacer y que no hacer, en forma coordinada con los líderes empresariales coparticipes, en cuáles mercados entrar, en cuáles segmentos posicionar y en cuáles no hacerlos. Esta

Otra estrategia consiste en diseñar el PLAN de posicionamiento del cluster, mediante el cual se fijan objetivos y metas definidas y alcanzables, como medida de ligamiento entre las ideas y la acción. Dicho de otra forma, es ligar planeación estratégica y planeación operativa con un solo enfoque.

La tercera estrategia de condiciones de la demanda, consiste en interpretar los nuevos hábitos y la actitud de los consumidores, quienes tienen nuevas abundantes ofertas de la competencia, con productos similares, sustitutos o complementarios, con precios altamente competitivos.

Una segunda estrategia es cambiar a tiempo, dadas las condiciones de la demanda actual, con mercados profusamente segmentados y creciente competencia influenciada por la economía global.

9.3.1.2 Posicionamiento: El posicionamiento es esencialmente una estrategia de negocio que busca el cambio de mentalidad de los directivos y de toda la gente de las empresas del cluster, en el sentido de saber el posicionamiento elegido requerido por la empresa y los productos, en la mente del consumidor; combinando alternativamente elementos estratégicos de segmentación y diferenciación, como alternativas competitivas.

son los beneficios y el valor agregado que en el futuro recibirá el cliente, cuáles serán las relaciones con los proveedores, cómo será la logística de distribución de los productos, cuál será la propuesta de valor para los clientes internos, pensando en forma clara por qué en el futuro deben trabajar para la empresa.

La cuarta estrategia es realizar planeación estratégica, táctica y operativa, con enfoque a utilizar la máxima capacidad instalada, es decir, las economías de escala que permitan incrementar tanto la productividad como la competitividad.

La tercera estrategia es planear la obtención de rentabilidad a partir de aprovechar el escaso poder de negociación de los proveedores locales.

La segunda consiste en aprovechar igualmente la escasa capacidad de negociación de los clientes, para producir mayor rentabilidad, pues estos no están en condiciones de hacer bajar los precios que eliminarían eventualmente la rentabilidad de los integrantes del cluster.

La primera estrategia consiste en aprovechar la generación de rentabilidad de cada empresa del cluster, propiciada por la escasa rivalidad doméstica.

DOMÉSTICAS

9.4 ESTRATEGIA, ESTRUCTURA Y RIVALIDAD DE LAS EMPRESAS

Finalmente, desde la óptica de la demanda, la estrategia del cluster debe enfocarse a producir el retorno de la inversión de manera más dinámica, para cada una de las empresas como estrategia competitiva, atendiendo a la relación del mismo con su contexto en el que interactúan variables como la competencia, la demanda, el contexto local e internacional.

Otra estrategia debe ser el descubrimiento continuo de nuevos modelos de negocio, cambiar de modelos mentales y realizar cambios continuos en materia de juegos de negocios.

situación producirá efectividad operacional a nivel de cada organización y consecuentemente mejoramiento de la competitividad nacional e internacional.

produce ventajas competitivas:

La estrategia se apoya en las siguientes actividades de soporte y cada una de ellas

LOGÍSTICA DE ENTRADA → OPERACIONES → LOGÍSTICA DE SALIDA →
MARKETING Y VENTAS → SERVICIO.

esquema de la cadena de valor es el siguiente:

La octava estrategia competitiva basada en diferenciación o en costos, es estructurar la cadena de valor para identificar las capacidades competitivas del cluster en el sentido de generar mayor valor agregado para el comprador. El

La séptima estrategia es propiciar el liderazgo basado en tener costos reales más operativa lo mismo que de cada una de las empresas del cluster.

inadecuados.

La sexta estrategia competitiva se orienta a realizar continuamente inteligencia de mercados para detectar el ingreso de productos o servicios sustitutos, con tecnologías diferentes, formas de comercialización diferentes y diferenciación, para contrarrestar con efectos dinámicos la protección del cluster, del sector y disminuir los riesgos en materia de elevadas inversiones en momentos

La quinta estrategia es realizar continuamente, inteligencia de mercados con la finalidad de detectar el ingreso, no solo de nuevas empresas sino de nuevos productos al mercado, para tomar las decisiones necesarias, justo a tiempo, para contrarrestar los problemas que afecten la rentabilidad.

Infraestructura que tiene que ver con la correcta planeación, dirección, control, evaluación de todas las áreas y recursos tanto físicos como de capital de trabajo de cada empresa.

Adecuada dirección del Talento Humano, desde su reclutamiento hasta la contratación, capacitación, entrenamiento y desarrollo.

Tecnología, haciendo uso adecuado de las tecnologías existentes en cada empresa del cluster y propendiendo por la adopción racional de nuevas tecnologías que faciliten la competitividad.

Abastecimiento óptimo enfocado a satisfacer los requerimientos de la cadena de valor, entre otros, los que tienen que ver con los factores sistémicos que influyen en el desarrollo de las actividades en las empresas: mano de obra, maquinaria y equipo, materiales o insumos, métodos, mediciones y manejo del medio ambiente.

9.5 SECTORES CONEXOS Y DE APOYO

Otro determinante genérico de la ventaja competitiva Nacional en el sector de metal mecánica, subsector de maquinaria y equipo, es la presencia de sectores proveedores y de sectores conexos que sean nacional e internacionalmente competitivos. Para el caso de la formación del cluster en el sector de metal mecánica, subsector de maquinaria y equipo, como estrategia se debe tener proveedores comprometidos al suministro eficaz, con entregas justo a tiempo e insumos de calidad. Aprovechar los suministros locales es una ventaja para el cluster. Igual, el cluster debe propiciar y aprovechar estrechas relaciones de trabajo con todos los proveedores, tanto de talla internacional como nacional, para optar por procesos de mejoramiento y detectar nuevas oportunidades de mercado y métodos de aplicación tecnológica más avanzada; pues ellos, dadas sus

relaciones con el mundo empresarial, tienen muy buenos conocimientos que pueden compartir con el cluster local.

El sector público igual que las instituciones de educación deben ser implicadas como estrategia en la articulación como participantes relevantes en el sistema científico y tecnológico de la formación del cluster, a través de una asociación claramente definida, siendo así pieza fundamental para el éxito del mismo.

Una estrategia muy importante es lograr mediante la acción de asociatividad del cluster, que se constituya una oficina de apoyo y enlace gubernamental con funciones de apoyar y gestionar con normalización y finanzas, los requerimientos de competitividad del cluster.

Otra estrategia consiste en que entre los integrantes de la cadena de valor que abarca el cluster, se cree una verdadera cadena de valor a través del aprendizaje, como centro de generación de empleo, innovación, creatividad, desarrollo local y regional, creación de riqueza procurando su reinsertión en la misma localidad para producir mayor productividad y competitividad.

Tomando como referente el planteamiento anterior expuesto por Michael E. Porter y el problema objeto de la presente investigación y luego del análisis de la información relativa al sector de Metalmecánica, subsector de producción de Maquinaria y Equipo en Manizales y Caldas, se concluye que

Michael Porter plantea que existen cuatro atributos genéricos de una nación que facilitan estructurar el entorno competitivo de las empresas locales, los que contribuyen o frenan la creación de ventajas competitivas. El primer atributo, condiciones de los factores, se refieren a la posición del país con respecto a la posición de los factores de producción, necesarios para que las empresas de los sectores industriales puedan acudir a desarrollar sus actividades a partir de los factores básicos y los factores avanzados. El segundo atributo, condiciones de la demanda, facilitan interpretar que la demanda de un país ejerce influencia positiva o negativa sobre las diversas posibilidades de que las organizaciones empresariales puedan ser competitivas frente a la fuerza de la globalización de la economía. El tercer atributo, sectores conexos y de apoyo, plantea que siempre que haya una relación estrecha y alineada entre las empresas y proveedores de clase mundial, se producirá el clima adecuado para hallar nuevos métodos e incrementar las oportunidades para la gestión de procesos y elaboración de productos, de acuerdo con los requerimientos de los mercados globales. Este atributo es patrocinador de ventajas competitivas. El cuarto atributo, estructura, estrategia y rivalidad empresarial, contextualiza la creación y gestión de las empresas a partir de su dinámica competitiva en el sector al cual pertenecen.

- En el sector y subsector, el conocimiento no es identificado como capital intelectual. A partir del análisis se genera una gran conclusión relacionada con que los empresarios deben potenciar el Desarrollo Estratégico del capital humano para impulsar las competencias, generar estándares de desarrollo de la actitud y motivación hacia el logro y propiciar la agilidad intelectual a partir de la cual se patrocina el ingenio, la innovación, la imitación, mejora y adaptación con enfoque a la competitividad del talento humano que luego se refleja en la competitividad de las empresas en el orden local e internacional.
- Igual se concluye que uno de los aspectos que se consideraran claves para lograr el desarrollo de este sector, es el capacitar a los líderes de estas empresas de tal manera que fortalezcan sus conocimientos administrativos los cuales presentan falencias actuales, y mantengan y mejoren sus conocimientos técnicos y tecnológicos.
- Las empresas del sector no han optado por un modelo de desarrollo específico y unificado que les permita ser competitivas a nivel internacional. Se han creado y subsistido a partir del compromiso de sus fundadores, siendo éstos personas naturales que posteriormente se han constituido en personas jurídicas, quienes han logrado conocimiento de las diversas actividades y procesos a partir de de la experiencia.
- los empresarios desconocen el modelo de Porter y en efecto no lo han implementado con enfoque a mejorar su competitividad internacional a partir de formular estrategias de largo plazo alcanzables, medibles y verificables.

- Para el desarrollo del sector investigado es de gran importancia la integración de sus actores con el fin de lograr sinergias para identificar sectores de mercado estratégicos, establecer actores e intereses, analizar el valor percibido y aprovechar fuerzas y ventajas competitivas. Es fundamental integrarse y desarrollarse todos a la luz de un modelo competitivo definido, en este caso, el Diamante de Porter.

- El Departamento de Caldas posee factores básicos suficientes para que las compañías investigadas opten por una amplia posibilidad de acceder a ellos. Manizales como ciudad universitaria es generadora de conocimiento brinda factores avanzados sustentados en la formación profesional, técnica y tecnológica la cual debe capitalizarse para poder lograr el desempeño competitivo de estas empresas.

- Los sectores conexos y de apoyo representados en los gremios, la cámara de comercio de Manizales, las organizaciones vinculadas con la competitividad de Caldas y la disposición de los gobiernos departamentales y municipales favorecen el panorama de la competitividad, factor que debe ser aprovechado para generar crecimiento y desarrollo del sector estudiado con enfoque a lograr nuevos nichos de mercado a nivel nacional y aprovechar el panorama de tratados de libre comercio para lograr incursionar en los mercados internacionales. Todo se puede lograr en el sector siempre que la organización de un cluster se haga realidad.

- La disponibilidad de factores básicos y avanzados, la disposición de los sectores conexos y de apoyo, el incursionar en generar rivalidad empresarial y el planteamiento de misión y visión relacionada con generar mejores condiciones de la demanda, En Manizales y Caldas, con enfoque al mercado internacional, se convierten en oportunidades para la formación

- La formación de un Clúster en el sector de metalmecánica, subsector de fabricación de maquinaria y equipo, permite que se produzca el agrupamiento productivo, localizado en las zonas industriales de que dispone la ciudad de Manizales e involucra esta región del País, integrando todas aquellas actividades que directa o indirectamente dependen del mismo sector o de otros sectores, generando el compromiso de los proveedores, las tecnologías, las estrategias y la incidencia de las fuerzas del modelo de Porter, con la finalidad de generar y mantener las ventajas competitivas alineadas con la capacidad innovadora nacional e
- Se concluye igual, que se debe formar un clúster en el sector con enfoque a planear, diseñar, organizar, gestionar y fortalecer estrategias optando por la modernización tecnológica, la innovación de procesos y productos y la internacionalización del sector, utilizando como referente el Modelo del Diamante de Michael Porter. Como resultado de la investigación se destacó el interés de la mayoría de los empresarios por incursionar en los mercados internacionales a través de los clústers.
- En la propuesta de formación del clúster, se plantean una serie de estrategias enfocadas a generar competitividad del sector a nivel internacional, siempre que se opte por incursionar en los mercados globalizados.
- Los factores avanzados están íntimamente relacionados con la inversión que origina factores especializados, necesarios para incentivar la innovación como desafío que define la competitividad en la localidad con enfoque global.
- de un clúster que los aproveche como dinamizador de la competitividad de las empresas involucradas.

influenciados por la participación en los mercados internacionales. La formación del cluster se convierte en una estrategia para el mejoramiento de la competitividad y la incursión del sector en los mercados internacionales.

BIBLIOGRAFÍA

- ACKOFF, Russell L. (1993) Rediseñando el futuro. México. Limusa.
- AON CONSULTING COLOMBIA S.A. Seminarium. Legis. Dinero. Uniendo estrategias de personas con estrategias de negocios.
- ARDAVIN ITUARTE, José Antonio. Cooperación intermunicipal: generación de potencialidades regionales. VII seminario regional 2005. Gobiernos regionales Centroamericanos y los desafíos actuales.
- ARMENTEROS, María del Carmen. La innovación tecnológica. 1999.
- BLAKE, Robert R.; MOUTON, Jane Srygley; MCGANSE, Adams. La estrategia del cambio organizacional. USA. Addison Wesley Iberoamericana. 1991.
- C. HAX, Arnoldo y L. WILDE II, Dean. El Proyecto Delta. Estrategias para hacer más rentables las empresas en el mundo de hoy. Grupo Editorial Norma. Bogotá. 2003.
- CASTRO DÍAZ – BALART, F. Ciencia, innovación y futuro, 2002, p. 179-325.
- CERTO, Peter. Dirección y Administración estratégica. Irwin.
- Cluster del Conocimiento. Portal. Agrupación del conocimiento en gestión empresarial. www.clusterconocimiento.com
- El perfeccionamiento empresarial en Cuba. 1999. p. 209.
- Encuesta Annual Manufacturera. Dane. Metalmecánica. Generalidades de la cadena productiva. Colombia. 2002. 2003.
- FRENCH, Wendell L. & BELL, Cecil H. Jr. (1996). Desarrollo organizacional. Aportaciones a las ciencias del conducto para mejoramiento de la organización. 5ª. Edición. México D.F. PrenticeHall.
- GARY, Hamel. Liderando la Revolución. Harbard Business School. Grupo Editorial Norma. Bogotá. 2000.

HARRINGTON H.J. (1996). Mejoramiento de los procesos de la empresa. McGraw-Hill. San José California.

http://www.ee_iese.com/89/pdf//lano.pdf

<http://www.winred.com/>

O' CONNOR, Joseph. Introducción al Pensamiento Sistemico. Recursos esenciales para la creatividad y la resolución de problemas. Urano. Barcelona. 1998.

KAPLAN y NORTON. El cuadro de mando integral. Ediciones Gestión, 2000.

LEGIS. Revista Materiales y Sistemas. Construcción metálica. Construdata. Santafé de Bogotá. Colombia. 2006.

MACHADO FERNÁNDEZ, M. Gestión tecnológica para un salto en el desarrollo industrial, 1997. p. 35-62.

MONDY, Noe; et al. Administración de Recursos Humanos. 6ª Ed. Printice may. México. 1997.

NELSON, E. R. Innovación, 1974.

PAVÓN J.; A. HIDALGO. Gestión e Innovación. Un enfoque estratégico, 1997.

PETER, Senge; et al. Una herramienta para la quinta disciplina. La Danza del Cambio. Los retos de sostener el impulso de las organizaciones abiertas al aprendizaje. Grupo Editorial Norma. Bogotá, 2000.

PERLES RIBES, José Francisco. Clusters, competitividad y desarrollo local. Universidad de Alicante. Departamento de Análisis Económico Aplicado. Castellón. 2006

PINEDA SERNA, Leonardo. Competitividad y Recursos Humanos. Un matrimonio indisoluble. ONUDI. Viena. Austria.

PORTER, Michael E. Estrategia Competitiva. Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia. Edición revisada. Trigesima Quinta Reimpresión. CIESA. Compañía Editorial Continental. México. 2005

PORTER, Michael E. Estrategia y Ventaja Competitiva. Ediciones Deusto. 2006. Barcelona.

PORTER, Michael E. The competitive advantage of nations. New York. Free Press. 1990.

Perspectiva de la competitividad en Colombia. Documento. Presentado en la conferencia: Porter, M. (2.005 21 de octubre). En busca de una Identidad Competitiva, dirigida a la agenda de competitividad de Colombia. Cartagena de Indias D.T., Colombia.

PROGRAMA CYGA. La llave de la competitividad para las PYMES del nuevo milenio. ASTEQ. Asistencia técnica para la calidad y la productividad. www.asteq.com.co.

ROBERTS, E. Gestión de la Innovación tecnológica. 1987.

SAEZ VACAS, F, GARCIA, o y PALAO J. Teoría General del entorno. Innovación tecnológica en las empresas. 1997.

TEILLERY, Juan Castaingts. La Insignia. China, nueva región diamante. México. 2005.