



CONSULTORÍA PARA ESTABLECER E IMPLEMENTAR UNA METODOLOGÍA DE ANÁLISIS Y CÁLCULO DE LA OFERTA VEHICULAR ACTUAL Y FUTURA, DETERMINAR LAS NECESIDADES DE EQUIPOS PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE TRANSPORTE DE CARGA POR CARRETERA EN COLOMBIA Y DESARROLLAR UN OBSERVATORIO DEL COMPORTAMIENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR RELACIONADO CON LA ATENCIÓN EFECTIVA A LAS NECESIDADES DE MOVILIZACIÓN

INFORME FINAL

Contrato 081 de 2008

JULIO 31 DE 2009

MODELO PARA EL OBSERVATORIO DE CARGA

TABLA DE CONTENIDO

1	GLOSARIO	4
2	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MODELO	5
3	ALCANCE, SUPUESTOS Y LIMITACIONES	8
4	MODULO DE OFERTA DE VEHICULOS DE CARGA.....	11
4.1	VARIABLES DEL MÓDULO DE OFERTA.....	11
4.1.1	Tipo de vehículo	11
4.1.2	Carrocerías.....	11
4.1.3	Edad de los vehículos	12
4.2	CÁLCULO DE LA OFERTA VEHICULAR	12
4.2.1	Oferta de vehículos de carrocería rígida	15
4.2.2	Oferta de vehículos de carrocería variable:	16
4.3	PROYECCIÓN DE LA OFERTA	20
4.3.1	Proyección de vehículos de carrocería rígida y articulada	23
5	MODULO DE DEMANDA DE VEHICULOS DE CARGA	26
5.1	VARIABLES DE LA DEMANDA DE VEHÍCULOS:	26
5.1.1	Clasificación de Productos.....	26
5.1.2	Ramas y Grandes Ramas de la economía	26
5.1.3	Empaques.....	26
5.2	CÁLCULO DE LA DEMANDA DE VEHÍCULOS:	27
5.3	PROYECCIÓN DE LA DEMANDA.....	31
6	FLUJO DE INFORMACIÓN	37
7	FUENTES GENERADORAS.....	39
7.1	T1: REGISTRO DE VEHICULOS AUTOMOTORES	41
7.2	T2: REGISTRO NACIONAL DE REMOLQUES Y SEMIRREMOLQUES	42
7.3	T3: MATRIZ ORIGEN-DESTINO	42
7.4	T4: CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS	43
7.5	T5: CLASIFICACIÓN DE CARROCERÍAS	44
7.6	T6: CAPACIDAD DE CARROCERÍAS PARA VEHÍCULOS ARTICULADOS	44
7.7	T7: TIEMPOS DE VIAJE.....	45
7.8	T8: PRODUCTO-EMPAQUE	46
7.9	T9: EMPAQUE-CARROCERÍA	47
7.10	U1: PROYECCIÓN DE MATRÍCULAS	47
7.11	U2: PROYECCIONES DE LA DEMANDA DE CARGA	48
7.12	U3: DISTRIBUCIÓN DE REMOLQUES Y SEMIRREMOLQUES EN CABEZOTES	49

7.13	U4: FACTOR DE OCUPACIÓN DE CARGA	50
7.14	U5 OFERTA POR EDAD	50
7.15	U6: TABLA DE SUPERVIVENCIA	51
8	MODULO DE RESULTADOS E INDICADORES.....	52
8.1	FLOTA PÚBLICA VS FLOTA PARTICULAR	52
8.2	TABLAS DE SUPERÁVIT O DÉFICIT EN LA OFERTA.....	52
8.3	INDICADORES:	54
8.3.1	<i>Indicadores sobre la oferta:</i>	55
8.3.2	<i>Indicadores sobre la demanda:</i>	56
8.3.3	<i>Indicadores de déficit/superávit:</i>	56
9	RECOMENDACIONES	57
10	APÉNDICES	58

1 GLOSARIO

Año base: año que sirve de referencia para la elaboración de las proyecciones. Para el caso de este observatorio, el año base de la demanda es 2005 y el año base de la oferta es 2008.

Capacidad instalada (oferta): capacidad que es posible ofrecer por las diferentes configuraciones de vehículo-carrocería disponibles. La capacidad instalada se mide en ton.hr y para su cálculo se tendrá en cuenta:

- La edad de los vehículos, que incide en las horas disponibles al año
- La capacidad específica de las diferentes configuraciones de vehículo carrocería

Configuración vehículo-carrocería: combinación posible de cada tipo de vehículo con cada tipo de carrocería (Ejemplo: Vehículo de dos ejes con carrocería de estacas)

Demanda vehicular: Es la cantidad de vehículos que requiere el mercado para atender las necesidades de transporte de carga, medida en ton.hr. Para el cálculo de la demanda vehicular se tendrá en cuenta:

- Las necesidades observadas de transporte de carga – medidas en toneladas de productos
- Las proyecciones de crecimiento de las toneladas de carga – estimadas con base en las proyecciones de la economía
- Las características de la red de transporte, medidas en tiempo promedio de viaje entre cada par origen destino.

Flota: conjunto de vehículos de una empresa, país, etc.

Matriz OD: matriz de dos dimensiones, en la que filas y columnas representan, respectivamente, orígenes y destinos de una red de transporte, y el valor de sus elementos indica el número de viajes o desplazamientos hechos desde los orígenes a los destinos para un periodo de tiempo especificado.

Peso Tara de un vehículo: peso bruto de un vehículo en condiciones de marcha sin carga.

Peso Bruto Vehicular (PBV): peso de un vehículo en condiciones de marcha más el máximo de carga que puede transportar.

Promedio móvil: serie sucesiva de promedios simples para un periodo de tiempo definido, en donde a medida que un dato aparece, un nuevo promedio es generado y el dato más viejo sale de la serie

Ton.h (toneladas hora): resultado de multiplicar el número de toneladas transportadas por el número de horas correspondientes al trayecto efectuado.

2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MODELO

El transporte de carga por carretera es uno de los aspectos más influyentes en el desarrollo de la economía del país. Por esta razón el Ministerio de Transporte pretende contar con una herramienta que explique de una manera clara y veraz el comportamiento de este sector.

El objetivo general de esta consultoría es “Establecer e implementar una metodología de análisis y cálculo de la oferta vehicular actual y futura, determinar las necesidades de equipos para la prestación del servicio de transporte de carga por carretera en Colombia y desarrollar un observatorio del comportamiento del parque automotor relacionado con la atención efectiva a las necesidades de movilización”.

Para lograr este objetivo, el equipo consultor llevó a cabo la cuidadosa elaboración de un modelo conceptual en el que a partir de diversas tablas de entrada y parámetros se estiman las necesidades del país en términos de vehículos de carga, las cuales se comparan con la flota vehicular instalada a nivel nacional. El modelo conceptual desarrollado se compone de tres módulos principales, los cuales se muestran a continuación en el Gráfico 1.

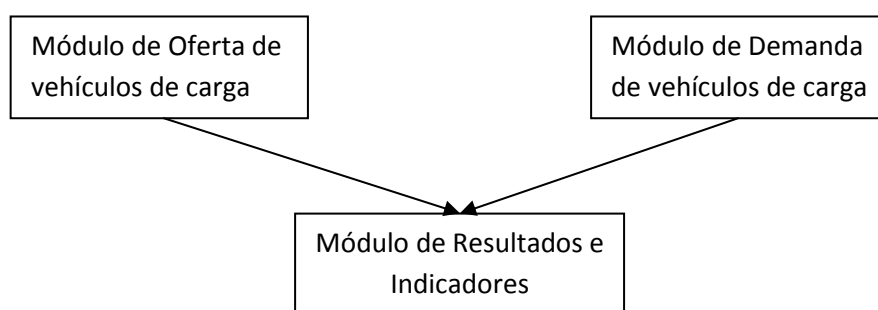


Gráfico 1: Descripción general del modelo

El módulo de Oferta, estima a partir de diferentes bases de datos y una serie de parámetros, la capacidad de transporte anual, de la flota vehicular del país. Por otro lado, el módulo de Demanda estima las necesidades del mercado nacional en términos de vehículos de carga que cumplan con las características óptimas de transporte para cada tipo de producto. Finalmente, los dos módulos anteriores convergen en un tercero, el cual genera los resultados e indicadores que le permiten al usuario entender el estado actual y futuro del sector para tomar decisiones cuyo principal propósito es lograr establecer un mercado equilibrado.

El modelo se ha desarrollado en un ambiente web que permite al usuario simular la oferta, la demanda y la relación entre las dos para un año base y proyecciones de escenarios en el futuro con un horizonte de hasta 20 años. En la aplicación es posible modificar los múltiples parámetros de entrada en cada uno de los módulos para crear diferentes escenarios de oferta y demanda.

Así mismo, la aplicación cuenta con la capacidad de generar resultados e indicadores diferentes para cada clase de servicio establecida por el Ministerio de Transporte. Por lo tanto, la oferta y demanda de los vehículos oficiales, públicos y particulares puede ser estudiada de manera independiente.

El módulo de la demanda permite establecer el impacto que tendrían variables como las mostradas a continuación:

- Cambios en la producción de un producto específico o en varios sectores productivos de la economía teniendo en cuenta las regiones donde ocurren. En la elaboración de las proyecciones se pueden crear situaciones que muestren la posible firma del TLC (Tratado de Libre Comercio) con Estados Unidos, la explotación de nuevas minas de carbón y la expansión de cultivos de palma en diferentes zonas del país entre otros.
- La Entrada de productos al mercado con nuevas características de transporte y salida de productos actuales.
- Cambios en las asignaciones porcentuales de los productos en cada uno de los empaques y carrocerías utilizadas en su transporte. De esta manera, si las condiciones de transporte de un producto cambian se pueden hacer los ajustes pertinentes directamente en la aplicación.
- Eliminar o adicionar municipios del territorio nacional que componen trayectos donde existe movilización de carga por carretera.
- Mejoras, obras, desastres naturales en la infraestructura vial nacional y su directa relación con el tiempo de viaje de los vehículos de carga en los trayectos entre cada uno de los municipios del país.

Por su parte, el módulo de la oferta permite determinar el impacto de políticas o variables como las siguientes:

- Número de vehículos matriculados anualmente dependiendo del tipo y la carrocería. La cantidad de vehículos junto con sus características son parámetros que permiten proyectar escenarios que reflejen el comportamiento de la flota vehicular en el futuro.
- Entrada de vehículos con diferentes especificaciones de transporte. En caso de presentarse vehículos con un diferente número de ejes o una carrocería no contemplada hasta el momento, se podrán hacer los ajustes directamente en la interfaz de la aplicación para incluir las nuevas características.
- Número de horas que los vehículos pueden trabajar dependiendo de su edad. Debido al envejecimiento de los vehículos, al deterioro y al incremento del tiempo destinado a reparaciones y revisiones, las horas anuales que puede trabajar un vehículo decrecen proporcionalmente con su edad.

- Tiempo de vida óptimo de los vehículos. El modelo permite calcular la oferta dependiendo de la edad máxima permitida, esto genera resultados que se relacionan directamente con la viabilidad de las políticas de chatarrización que adelanta el Ministerio de Transporte.
- Factor de ocupación real de carga. Constituye un porcentaje real de capacidad de carga asumiendo que las carrocerías, por diversas razones, no pueden estar cargadas al 100% de la capacidad en todos los viajes que realizan.
- Capacidad de los vehículos articulados, la cual depende directamente de la relación tipo – carrocería
- Distribución de los cabezotes en las carrocerías existentes. A través de la interfaz de la aplicación se modifican las distribuciones en los vehículos articulados asignando diferentes tipos de carrocerías. De esta manera, la oferta se ajusta a la demanda del mercado.

Es importante resaltar que la futura entrada en funcionamiento del sistema de información RUNT (Registro Único Nacional de Tránsito), no afectará el funcionamiento del observatorio de carga ya que los usuarios del modelo podrán obtener las bases de datos de entrada directamente del RUNT para luego ser cargadas en la aplicación. El desempeño, la utilidad y calidad de los resultados no se verán alterados.

La interacción entre los consultores y los profesionales del Ministerio de transporte fue constante a lo largo del desarrollo de este proyecto lo que finalmente se ve reflejado en la consistencia y flexibilidad del modelo de observatorio de carga. En definitiva, esta herramienta se constituye como un elemento fundamental de consulta en los trabajos relacionados con el transporte de carga por carretera en Colombia.

3 Alcance, supuestos y limitaciones

Con el propósito de comparar los módulos propuestos, se analizaron dos unidades de medida: Toneladas. Kilómetro (ton.km) y Toneladas.hora (ton.h). A continuación se presentan algunas ventajas y desventajas del uso de las toneladas.hora como unidad de medida en este modelo:

Ventajas:

- Las ton.h permiten tener en cuenta la calidad de la infraestructura de transporte ya que tienen en cuenta el tiempo de los viajes y no la distancia recorrida.
Ejemplo: Un vehículo, recorre 100km sobre terreno llano, en un tiempo menor que los mismos 100km sobre terreno montañoso. En este caso la unidad ton.km no tomaría en cuenta la diferencia.
- Las ton.h permiten una fácil adaptación del modelo a los cambios en las condiciones de las carreteras del territorio nacional.
Ejemplo: La pavimentación de una carretera entre un par origen-destino no disminuye la distancia del mismo, pero sí reduce el tiempo de viaje lo que afecta directamente la unidad ton.h. Por el contrario, la unidad ton.km no registra ninguna diferencia.
- Las ton.h permiten tener en cuenta de una manera clara los tiempos muertos en los que incurren los vehículos, tales como: Tiempo en taller, carga y descarga, y de esta forma estimar con precisión la oferta vehicular.

Desventajas:

- Como se mencionó anteriormente, una de las principales ventajas de la unidad de ton.h es que permite calcular el efecto que tienen los diferentes tipos de terreno. Sin embargo, esta unidad de medida hace que sea necesario trabajar con una velocidad promedio única para todos los tipos de vehículos.
En el módulo de la demanda, se utilizan los tiempos de viaje promedio entre cada par Origen-Destino para estimar la demanda en términos de ton.h y dado que en esa etapa del modelo no se puede conocer cual es el tipo de camión que va a transportar la carga, no hay forma de diferenciar las velocidades de los vehículos, por lo que no es posible manejar diferentes tiempos de viaje entre cada trayecto. Por otro lado, si se trabaja con la unidad ton.km se tiene en cuenta el factor velocidad en los diferentes vehículos, ya que un camión que se supone es más rápido que otro, tendrá una oferta de km/año mayor que la de un camión que se supone tiene una velocidad menor.

Luego de analizar con detenimiento las ventajas y las desventajas de usar la unidad ton.h, se consideró que el impacto del terreno sobre el comportamiento de los camiones es mucho más significativo que el impacto de la velocidad promedio para cada vehículo por las siguientes razones:

1. La geografía de Colombia y la infraestructura nacional de carreteras, es tan variable que obliga a tener en cuenta las diferentes condiciones a las que se enfrentan los camiones en cada uno de sus viajes.
2. El experto en transporte, Edgar Ignacio Higuera, director ejecutivo de la Cámara de grandes usuarios de servicios logísticos de la ANDI, opina que la velocidad de los diferentes tipos de camiones no varía de forma significativa, por lo que hacer uso de una velocidad promedio para los vehículos no altera la concepción y fidelidad del modelo con la realidad.

Debido a lo planteado anteriormente, se empleará la unidad de medida ton.h para las estimaciones en los módulos de oferta y demanda de vehículos de carga.

Por otro lado, la precisión de los resultados del observatorio de carga, dependen directamente de la calidad de las bases de datos que ingresan al sistema. Por lo tanto, la matriz Origen-Destino, base de datos utilizada en el módulo de la demanda de vehículos, debe ser lo más fiel posible a la realidad. Sin embargo, la matriz OD que actualmente se construye en el Ministerio de Transporte tiene algunas limitaciones que pueden generar estimaciones sesgadas. Eventualmente el Ministerio deberá incluir en las entradas de la aplicación una matriz Origen – Destino que incluya el transporte de carga que se lleva a cabo internamente en las ciudades y municipios para abarcar la totalidad del mercado nacional y poder generar una estimación más precisa. De igual manera la futura creación de una Matriz OD, que represente la demanda real y no la carga observada puede también incrementar la precisión de los resultados del modelo.

La naturaleza del modelo implica que sea necesario asociar los diferentes tipos de vehículos a una misma velocidad que depende del tipo de terreno de las carreteras (plano, ondulado y montañoso). De la misma manera, no se diferencia entre las velocidades de un vehículo cargado y uno vacío. Las velocidades que se utilizan son los promedios de las velocidades de los diferentes tipos de vehículos.

La información que tiene el Ministerio de Transporte acerca de las cancelaciones de las matrículas de los vehículos de carga está incompleta. Esto implica alteraciones en la tabla de supervivencia, la cual controla la salida de vehículos de circulación a través del tiempo.

La red georreferenciada que se utiliza en el modelo, la tabla T7 Tiempos de viaje, se estima al encontrar la ruta más corta entre cada par Origen-Destino. De esta manera, se asume que los vehículos transportan la carga por los trayectos de menor tiempo de viaje. Adicionalmente, se ajustaron los tiempos teniendo en cuenta los tiempos de recorrido observados por el Ministerio de Transporte. Así, se utiliza la información más precisa disponible.

La tabla informativa para el usuario U2, Proyecciones de la demanda de carga, tienen en consideración las variaciones porcentuales del PIB Colombiano estimado por el DANE, y el tráfico portuario estimado por

SUPERPUERTOS. Sin embargo, el usuario tendrá la libertad de elegir otro indicador que considere correcto para proyectar la demanda de vehículos de carga en el país.

La realización de la encuesta a las empresas, propietarios y conductores de camiones de carga está por fuera del alcance de este observatorio.

Se asumen velocidades iguales para todos los tipos de vehículos, Ejemplo: Se maneja una misma velocidad promedio para un vehículo de 2 ejes que para un articulado 3S3. De igual manera no se utilizan velocidades diferentes entre los vehículos cargados y los vehículos que viajan vacíos. La concepción del modelo del presente observatorio de carga no permite tal diferenciación. En vez de eso, se utiliza un promedio de velocidad conjunto para vehículos cargados y vacíos.

La tabla de desvinculaciones proporcionada por el Ministerio de Transporte se encuentra incompleta, lo que influye negativamente en la precisión de la estimación de la tabla de supervivencia de vehículos (Tabla de usuario U6). Igualmente, los parámetros que se ingresan son de libre elección del usuario.

Por último, vale la pena dejar en claro que la calidad de los resultados e indicadores de este observatorio de carga dependen directamente de la calidad de las bases de datos y parámetros de entrada que ingresen al modelo.

4 MODULO DE OFERTA DE VEHICULOS DE CARGA

El módulo de oferta de vehículos de carga permitirá lograr dos objetivos:

1. Estimar la oferta de vehículos de carga a nivel nacional para el año base.
2. Proyectar la oferta de vehículos de carga para un horizonte a 20 años.

4.1 VARIABLES DEL MÓDULO DE OFERTA

4.1.1 Tipo de vehículo

Para estimar la oferta de vehículos de carga, se emplearán los siguientes tipos de vehículos:

Tabla 3-1. – Tipos de vehículos

Tipo de vehículo	Código
2 ejes	2
3 ejes	3
4 ejes	4
2 ejes con semirremolque	2S
3 ejes con semirremolque	3S

4.1.2 Carrocerías

En las bases de datos suministradas por el Ministerio de Transporte, las carrocerías están clasificadas en diferentes categorías, así:

- 1) Registro Nacional de Carga y Registro Nacional de Remolques y Semirremolques 2008: carrocerías clasificadas en 120 categorías.

Con el objetivo de manejar una única clasificación, se homologó esta clasificación en las categorías que se presentan en la Tabla 3.2. El criterio utilizado en el proceso de homologación es la similitud de características ofrecidas por cada carrocería con respecto al empaque a transportar. De tal forma, cada una de las categorías de las diferentes clasificaciones se asocia con uno de los elementos de la Tabla 3-2. En el apéndice 1 se incluye la tabla T5. Clasificación de carrocerías.

Tabla 3-2. Configuraciones de carrocerías para el observatorio

Código/ Categoría	Carrocerías
1	Estacas
2	Furgón
3	Reparto
4	Tanque
5	Volco
6	Tolva
7	Portacontenedores
8	Planchón
9	Estibas
10	Hormigonero
11	Grúa
12	Niñera

Debido a la funcionalidad y al tipo de carga ocasional de los vehículos grúa, se le asigna capacidad de 0 (Cero) toneladas a todas las carrocerías tipo grúa, a todas las carrocerías tipo grúa.

4.1.3 Edad de los vehículos

Para el año base se tendrán en cuenta todos los modelos que figuran como activos en el Registro Nacional de Carga. A cada uno de ellos se le asocia una edad (tiempo de vida), de la cual dependerá la cantidad de horas que los vehículos ofrecen anualmente.

4.2 CÁLCULO DE LA OFERTA VEHICULAR

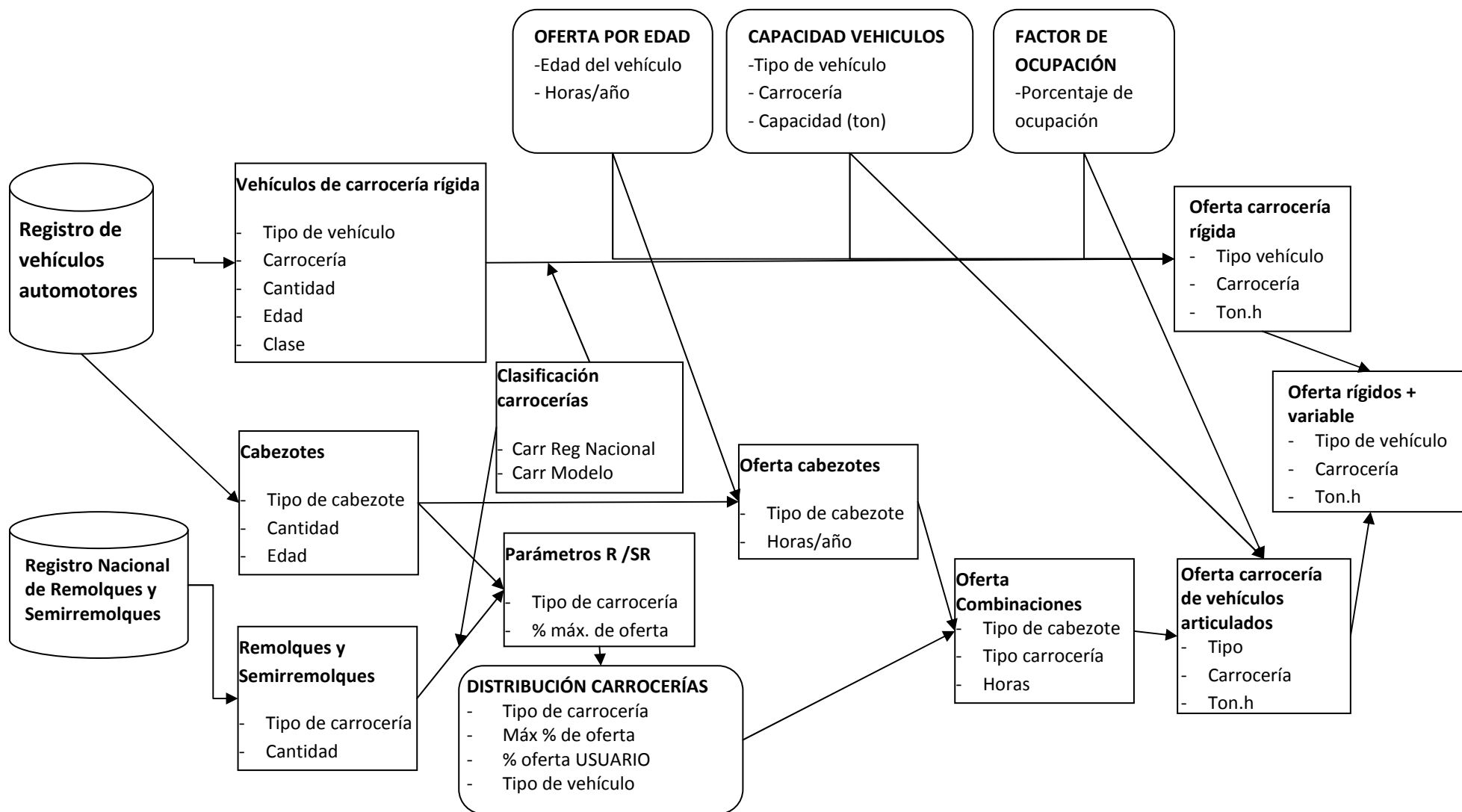
Para medir la oferta vehicular, es necesario tener en cuenta que:

- La edad de los vehículos incide en las horas disponibles al año
- La capacidad de los vehículos de remolque y semirremolque depende tanto del inventario de carrocerías, cómo del inventario de cabezotes.

El modelo para el cálculo de la oferta vehicular se divide en dos, un módulo para el cálculo de la oferta de vehículos de carrocería rígida (2, 3 y 4 ejes) y otro módulo para los vehículos de carrocería variable (2S y 3S). El gráfico 2 a continuación ilustra el sistema de información que permitirá automatizar el cálculo de la oferta vehicular. Este sistema se deberá actualizar periódicamente, mediante la actualización de las siguientes bases de datos, tres tablas de parámetros y una tabla de usuario:

- Bases de datos:
 - Registro Nacional de carga: Tabla de entrada T1. Registro de vehículos automotores, y
 - Registro Nacional de Remolques y Semirremolques: Tabla de entrada T2
- Tablas de parámetros:
 - Tabla de Clasificación de carrocerías: Tabla de entrada T5
 - Tabla de Capacidad de carrocerías para vehículos articulados: Tabla de entrada T6.
- Tablas de usuario:
 - Tabla de Distribución de remolques y semirremolques en cabezotes: Tabla de usuario U3.
 - Tabla de Factor de ocupación de carga, Tabla de usuario U4.
 - Tabla de Oferta por Edad: Tabla de usuario U5.

Gráfico 2. - Módulo de cálculo de la oferta



A continuación se presenta de manera detallada el modelo del sistema de información, teniendo en cuenta que el cálculo de la oferta vehicular se divide en dos:

- Cálculo de la oferta vehicular para vehículos de carrocería rígida
- Cálculo de la oferta vehicular para vehículos de carrocería variable

4.2.1 Oferta de vehículos de carrocería rígida

El módulo de Oferta para calcular la oferta de vehículos de carrocería rígida, requiere tres entradas de datos, así:

- 1- **Registro de Vehículos Automotores:** Basado en el Registro Nacional de Carga y suministrado por el Ministerio de Transporte, actualizado anualmente. Contiene la información de los vehículos activos al corte anual: Tabla de entrada T1.
- 2- **Clasificación de carrocerías:** Tabla donde se homologan la clasificación de las carrocerías del Registro Nacional de Carga y Registro Nacional de Remolques y Semirremolques con las 12 categorías definidas en el modelo: Tabla de entrada T5.
- 3- **Oferta por edad:** Datos que cargan los usuarios al sistema donde se establecen las horas productivas al año de los vehículos de acuerdo a su edad: Tabla de usuario U5.
- 4- **Factor de ocupación de carga:** Porcentaje que cargan los usuarios del sistema y que establece el porcentaje de la capacidad de los vehículos que está ocupada en promedio. Tabla de usuario U4.

Con estas entradas, el sistema calculará la oferta vehicular medida en ton.h de la manera que se explica en el diagrama anterior y de manera más detallada, en la siguiente tabla:

Tabla 3-3: PROCESO: Cálculo de la oferta en ton.h para vehículos de carrocería rígida

Paso	Actividad	Fórmula de cálculo	Fuente de datos	Resultado
1	Obtener el número de vehículos de carrocería rígida activos por edad	Sumar los vehículos activos por modelo.	Registro Nacional de Carga	Número de vehículos activos por edad
2	Homologar las carrocerías	Homologar las carrocerías de los vehículos del paso 1 con las 12 carrocerías definidas en el modelo	Clasificación de carrocerías	Vehículos con carrocería homologada

Paso	Actividad	Fórmula de cálculo	Fuente de datos	Resultado
3	Multiplicar el número de vehículos activos por edad, por las horas/año de oferta para cada edad	Vehículos activos por edad x Horas/año para cada edad	- Paso 1 del presente ejercicio - Tabla de usuario oferta por edad	Oferta en horas/año para cada configuración de vehículo-carrocería
4	Multiplicar las horas/año de cada vehículo, por la capacidad en toneladas de cada vehículo por el factor de ocupación de carga.	<i>Horas/año para cada vehículo</i> X <i>Capacidad en ton para cada vehículo</i> X <i>Factor de ocupación de carga</i>	- Paso 3 del presente ejercicio - Tabla de usuario U4. Factor de ocupación de carga - Registro Nacional de Carga	Oferta en Ton.h para cada carrocería
5	Se tiene en cuenta el tipo de vehículo y se adjudica a la configuración	Desagregar ton.h por cada configuración tipo de vehículo-carrocería	-Paso 4 del presente ejercicio - Registro Nacional de Carga	Ton.h para cada configuración tipo de vehículo-carrocería

Como se ha mencionado anteriormente, el modelo emplea una tabla de parámetros modificable por el usuario: La **tabla de capacidad vehicular**, y las tablas de usuario: **El factor de ocupación de carga y tabla de usuario oferta por edad**. El consultor entregará una versión inicial de la tabla de parámetros cargada en el sistema, que resultará de aplicar la información histórica disponible. En el futuro, los usuarios del sistema podrán modificar manualmente los valores incluidos ésta tabla para verificar diferentes escenarios.

4.2.2 Oferta de vehículos de carrocería variable:

Tal como se ilustra en el gráfico 2, para el cálculo de la oferta de vehículos de carrocería variable, requieren cuatro entradas de datos:

- 1- **Registro de Vehículos Automotores:** Basado en el Registro Nacional de Carga y suministrado por el Ministerio de Transporte, actualizado anualmente. Contiene la información de los vehículos activos al corte anual: Tabla de entrada T1.
- 2- **Oferta por edad:** Información que cargan los usuarios al sistema y que establece las horas productivas al año de los vehículos de acuerdo a su edad: Tabla de usuario U5.
- 3- **Capacidad de carrocerías para vehículos articulados:** Información que se encuentra cargada en el software y que es modificable por el usuario directamente en la interfaz del sistema y que establece la capacidad de los vehículos articulados, medida en toneladas: Tabla de entrada T6.
- 4- **Registro Nacional de Remolques y Semirremolques:** Suministrado por el Ministerio de Transporte, actualizado anualmente. Contiene la información de remolques y semirremolques activos en el país: Tabla de entrada T2.
- 5- **Clasificación de carrocerías:** Tabla donde se homologan la clasificación de las carrocerías del Registro Nacional de Carga y Registro Nacional de Remolques y Semirremolques con las 12 categorías definidas en el modelo: Tabla de entrada T5.
- 6- **Capacidad de carrocerías para vehículos articulados:** Capacidad de las diferentes configuraciones de tipo vehículo – carrocería: Tabla de parámetros T6.
- 7- **Distribución de Remolques y semirremolques en cabezotes:** Información se encuentra cargada en el software y que es modificable por el usuario directamente en la interfaz del sistema y que establece la proporción de horas/cabezote que son asignadas a cada una de las carrocerías: Tabla de usuario U3.
- 8- **Factor de ocupación de carga:** Información que se encuentra cargada en el software y que es modificable por el usuario directamente en la interfaz del sistema y que establece el porcentaje de la capacidad de los vehículos que está ocupada en promedio: Tabla de usuario U4.

Donde las entradas 1, 2, 3 y 6 son las mismas que se emplearon para el cálculo de la oferta de vehículos con carrocería rígida. Las demás entradas se emplearán específicamente para el cálculo de la oferta de vehículos con carrocería variable.

El proceso detallado para el cálculo de la oferta de vehículos con carrocería variable se explica en la tabla 3-6 a continuación:

Tabla 3-6: PROCESO: Cálculo de la oferta en ton.h para vehículos de carrocería variable

Paso	Actividad	Fórmula de cálculo	Fuente de datos	Resultado
------	-----------	--------------------	-----------------	-----------

Paso	Actividad	Fórmula de cálculo	Fuente de datos	Resultado
1	Calcular la capacidad en horas para los cabezotes	Cantidad de vehículos por edad X Horas/año por vehículo-edad	-Registro Nacional de Carga -Tabla de usuario Oferta por edad	Capacidad de los cabezotes en horas
2	Homologar las carrocerías	Homologar las carrocerías de los vehículos del paso 1 con las 12 carrocerías definidas en el modelo	Clasificación de carrocerías	Carrocerías homologadas
3	Calcular el porcentaje máximo de horas que se podrá dedicar a cada tipo de carrocería	Cantidad de carrocerías de cada tipo ÷ Cantidad de vehículos de carrocería variable	-Registro Nacional de Remolques y Semirremolques -Registro Nacional de Carga	% máximo de horas-cabezote que pueden dedicarse a cada carrocería.
4	Recibir del usuario el % de horas-cabezote que se dedicarán a cada carrocería	El usuario introducirá el %. El consultor entregará un escenario: 1. % de carrocerías por movilización observada El usuario podrá modificar estos porcentajes, siempre que no exceda el máximo calculado en el paso 2	-Manifiestos de carga -Registro Nacional de Remolques y Semirremolques	% de horas-cabezote que se dedicarán a cada carrocería
5	Calcular las horas-carrocería para cada tipo de carrocería	Capacidad de los cabezotes en horas (paso 1) X % horas-carrocería (Paso 3)	-Paso 1 del presente ejercicio -Paso 4 del presente ejercicio	Horas-carrocería para cada carrocería

Paso	Actividad	Fórmula de cálculo	Fuente de datos	Resultado
6	Multiplicar la capacidad de cada combinación de vehículo-carrocería por el factor de ocupación de carga y luego por las horas de operación de ese vehículo-carrocería	Capacidad de cada combinación vehículo-carrocería X Factor de ocupación de carga X Horas asignadas a esa combinación	-Tabla de Capacidad vehicular -Paso 5 del presente ejercicio -Tabla de usuario U4. Factor de ocupación de carga	Ton.h para cada carrocería
7	Se tiene en cuenta el tipo de vehículo y se adjudica a la configuración	Desagregar ton.h por cada configuración tipo de vehículo-carrocería	-Paso 6 del presente ejercicio - Registro Nacional de Carga	Ton.h para cada configuración tipo de vehículo-carrocería

Para este cálculo se emplean dos tablas de parámetros: La **tabla de capacidad de vehículos articulados** y la **tabla de distribución de remolques y semirremolques en cabezotes**, que fueron presentadas en la sección anterior, y las **tablas de usuario oferta por edad y factor de ocupación de carga**.

En el caso de la “tabla de distribución de remolques y semirremolques en cabezotes” es importante anotar que existe todo un rango de posibles porcentajes de uso de cada tipo de carrocería, limitado por el inventario de carrocerías y cabezotes disponibles. Así por ejemplo, si existen α carrocerías del tipo A y un total de β cabezotes, entonces, el máximo porcentaje posible de uso de las carrocerías de tipo A está dado por la fórmula:

$$\text{Máx \% de uso de carrocería tipo A} = \min(100\%, \alpha \div \beta)$$

El sistema de información permitirá a los usuarios introducir en la tabla **distribución de remolques y semirremolques en cabezotes**, cualquier porcentaje, siempre y cuando no se exceda el máximo % de uso de cada carrocería, que será calculado de manera automática en el sistema. Mediante la introducción de diferentes porcentajes de uso, el usuario podrá simular el impacto de diferentes escenarios. El consultor entregará dos versiones de ésta tabla de parámetros, calculadas ambas con base en la información histórica disponible. A continuación se presenta el proceso que empleará el consultor para suministrar las versiones de dicha tabla de parámetros:

Tabla 3-7: TABLA DE PARÁMETROS: porcentaje de uso de carrocerías

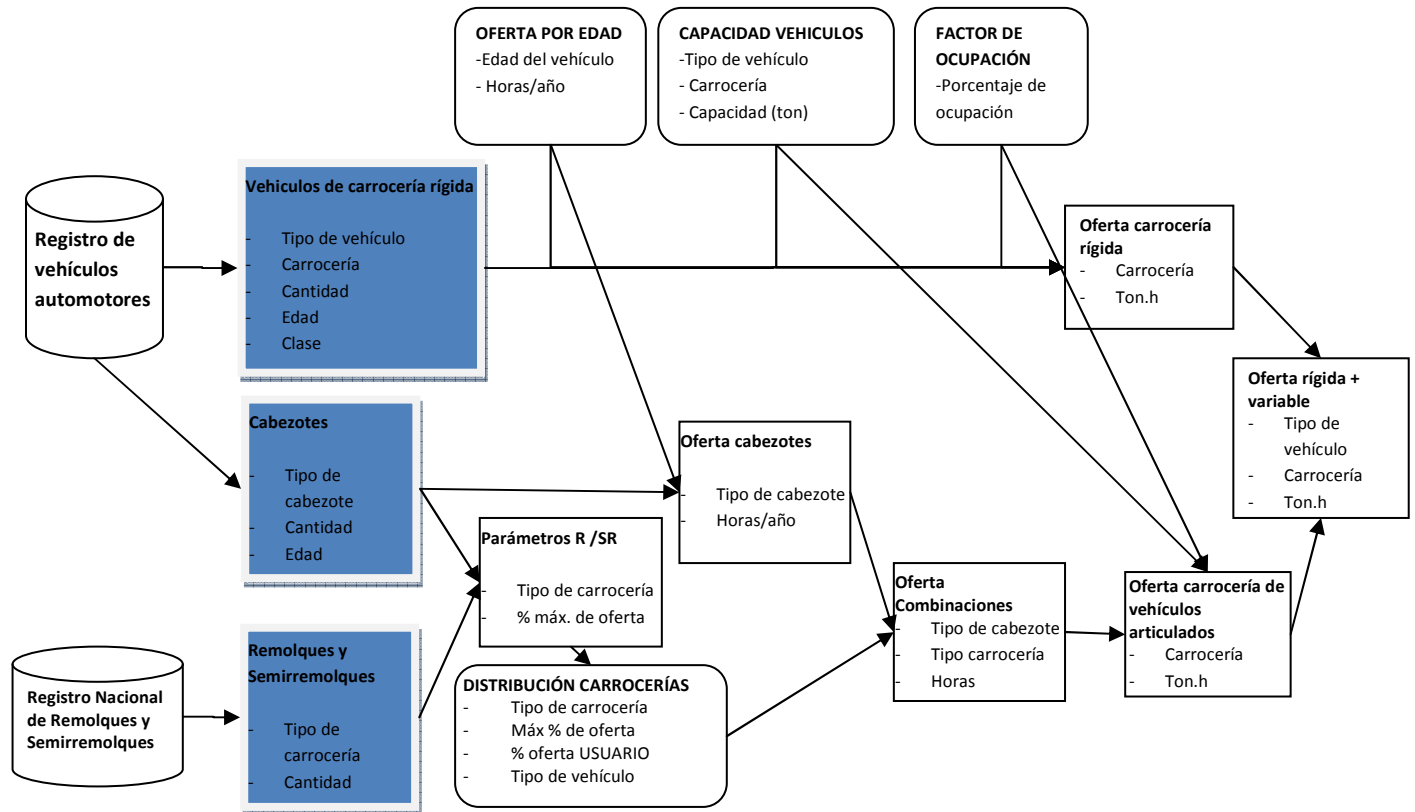
Paso	Actividad	Fórmula de cálculo	Fuente de datos	Resultado
1	Calcular el porcentaje promedio de movilización de cada carrocería	$\frac{\text{Cantidad de viajes registrados en cada tipo de carrocería}}{\text{Total de viajes en remolques y semirremolques}}$	-Manifiestos de carga -Criterio de los funcionarios del Ministerio de Transporte	Porcentaje de uso de cada carrocería con base en la movilización observada
2	Calcular el porcentaje de carrocerías disponibles para cada tipo	$\frac{\text{Cantidad de carrocerías de cada tipo}}{\text{Total de carrocerías disponibles}}$	-Registro Nacional de Remolques y Semirremolques	Porcentaje de uso de cada carrocería calculado con base en el inventario disponible de carrocerías

Como se ilustra en el gráfico 2, Para efectos de comparación con el módulo de demanda, la oferta vehicular se medirá en toneladas hora (ton.h) para cada carrocería.

4.3 PROYECCIÓN DE LA OFERTA

Para proyectar la oferta vehicular, se proyectarán algunas de las tablas que hacen parte del modelo para el cálculo de la oferta vehicular descrito en el numeral 3.2. Una vez proyectadas estas tablas, se aplicará nuevamente el proceso descrito en el gráfico 2 y explicado en forma detallada en la tablas 3-3 y 3-6 del numeral 3.2. Este proceso de proyección se repetirá para el horizonte de 20 años. En el gráfico 3 a continuación se resaltan las tablas del modelo que se proyectarán.

Gráfico 3. – Tablas que se proyectan

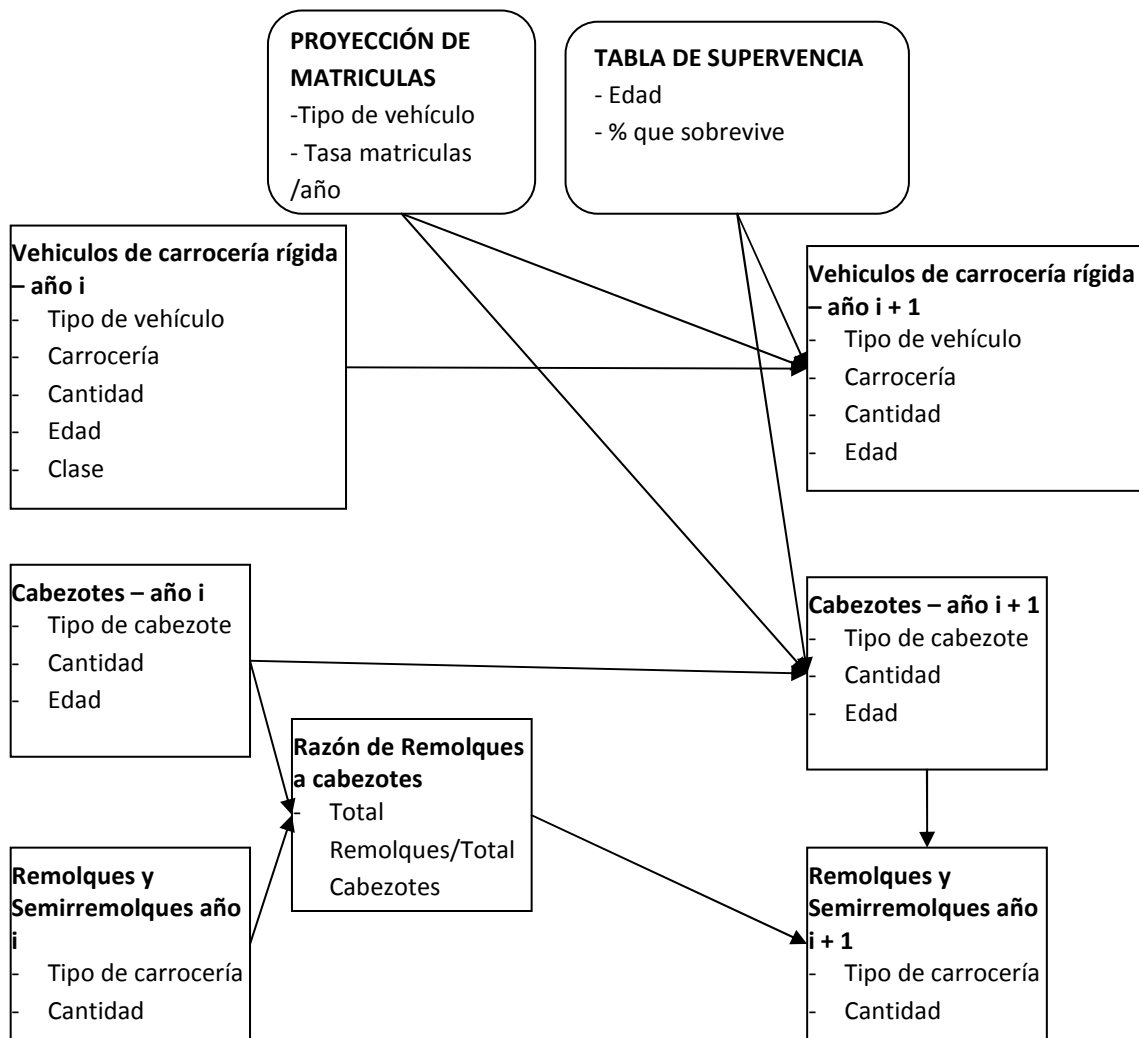


Para la proyección de éstas tablas se emplearán dos tablas de usuario:

- Tabla de Supervivencia: Tabla de usuario U6.
- Tabla de usuario Proyección de Matriculas: Tabla de usuario U1.

En el gráfico 4 a continuación se presenta el proceso para la proyección de las tablas de oferta.

Gráfico 4. -Módulo de proyección de la oferta



A continuación se presenta de manera detallada de las proyecciones en el modelo del sistema de información.

4.3.1 Proyección de vehículos de carrocería rígida y articulada

El módulo para proyectar la oferta de vehículos de carrocería rígida, requiere tres entradas de datos, así:

- **Tabla de oferta de vehículos de carrocería rígida para el año i:** Tabla que genera el sistema en el módulo de cálculo de la oferta vehicular (numeral 3.2)
- **Tabla de Usuario Proyección de Matrículas:** Información que los usuarios cargan al sistema y que establece la tasa de matrículas anuales para cada tipo de vehículo o la cantidad de vehículos entrantes: Tabla de usuario U1.
- **Tabla de Usuario Supervivencia:** Información que los usuarios cargan al sistema y que establece el porcentaje de vehículos que sobreviven para las diferentes edades posibles de la flota: Tabla de usuario U6.

Con estas entradas el sistema proyectará la oferta vehicular para el año siguiente de la manera que se presenta en el gráfico anterior y de manera más detallada en la siguiente tabla:

Tabla 3-8: PROCESO: Proyección de la oferta de vehículos con carrocería rígida

Paso	Actividad	Fórmula de cálculo	Fuente de datos	Resultado
1	Calcular la cantidad de vehículos nuevos matriculados	Cantidad de vehículos activos de cada tipo de vehículo (2,3 y 4 ejes) \times Tasa de matrículas anuales para cada tipo de vehículo	-Registro Nacional de Carga -Tabla de Proyección de Matrículas	Cantidad de vehículos nuevos matriculados
2	Calcular la cantidad de vehículos que sobreviven de cada modelo	Cantidad de vehículos de cada modelo \times % de vehículos que sobreviven \div Cantidad de vehículos de carrocería variable	-Registro Nacional de Remolques y Semirremolques -Registro Nacional de Carga	% máximo de horas-cabezote que pueden dedicarse a cada carrocería.

Como se mencionó, el módulo de proyección emplea dos tablas de usuario introducidas directamente en la interfaz del sistema: la **Tabla de Proyección de Matrículas** y la **Tabla de Supervivencia**. El consultor entregará una versión inicial de éstas tablas, que resultará de aplicar la información histórica disponible. En el futuro, los usuarios del

sistema podrán modificar manualmente los valores incluidos éstas tablas para verificar diferentes escenarios. A continuación se presenta el proceso que empleará el consultor para suministrar la primera versión de dichas tablas de parámetros:

Para la tabla de matriculas, el consultor suministrará tres escenarios diferentes, crecimiento promedio de la oferta, crecimiento según el máximo histórico y crecimiento según el mínimo histórico. El cálculo de estos parámetros se ilustra en la tabla 3-9. El usuario del sistema podrá introducir manualmente la tasa de crecimiento a partir de los modelos del último año, que desee utilizar para analizar los diferentes escenarios de proyección.

Tabla 3-9: TABLA DE PARÁMETROS: Matriculas

Paso	Actividad	Fórmula de cálculo	Fuente de datos	Resultado
1	Calcular la tasa promedio anual de matriculas para los últimos 10 años, para cada tipo de vehículo	Promedio: (vehículos matriculados año i) \div (Total vehículos activos año i) Para los últimos 10 años	- Registro Nacional de Carga	Promedio de matriculas anuales para cada tipo de vehículo
2	Calcular el máximo anual de matriculas para los últimos 10 años, para cada tipo	Máximo: (vehículos matriculados año i) \div (Total vehículos activos año i) Para los últimos 10 años	- Registro Nacional de carga	Máximo de matriculas anuales para cada tipo de vehículo
3	Calcular el mínimo anual de matriculas para los últimos 10 años, para cada tipo	Mínimo: (vehículos matriculados año i) \div (Total vehículos activos año i) Para los últimos 10 años	- Registro Nacional de carga	Mínimo de matriculas anuales para cada tipo de vehículo

Las proyecciones de los vehículos articulados se generan de la misma manera que con los vehículos de carrocería rígida. El usuario indica la cantidad de vehículos 2S y 3S que ingresarán en el futuro. Para efectos del modelo, las carrocerías se proyectan automáticamente siguiendo la proporción de proyección de los vehículos articulados.

El consultor entregará, a manera de referencia, una estimación inicial de la ***tabla de supervivencia***, basada en los datos históricos de vinculaciones y desvinculaciones de vehículos de carga en Colombia. El cálculo que preparará el consultor se explica en el **apéndice 2**. Así como ocurrirá con todas las demás tablas de parámetros, el usuario del sistema podrá introducir diferentes valores en la tabla de supervivencia de vehículos, que permitirán analizar y comparar el impacto de determinadas políticas de desvinculación de la flota.

5 MODULO DE DEMANDA DE VEHICULOS DE CARGA

El módulo de demanda de vehículos de carga permitirá lograr dos objetivos:

1. Estimar la demanda de vehículos de carga para transporte por carretera para el año base.
2. Proyectar la demanda de vehículos de carga para el año base a un horizonte de 20 años.

5.1 VARIABLES DE LA DEMANDA DE VEHÍCULOS:

5.1.1 Clasificación de Productos

Para este módulo se recomienda usar la clasificación de productos establecida en el Plan Estratégico de Transporte (PET) preparado por Cal y Mayor para el Ministerio de Transporte en el año 2000. La ventaja principal para emplear esta clasificación es que se facilitará la comparación de los resultados del módulo de demanda del observatorio con los datos contenidos en el PET.

En el **apéndice 3** se presenta la clasificación de productos del PET en sus 99 categorías, igualmente se presenta la sub-clasificación de los productos según sus condiciones de empaque.

5.1.2 Ramas y Grandes Ramas de la economía

Cada uno de los productos se incluirá en las siguientes clasificaciones del DANE para los sectores de actividad económica:

- Clasificación del DANE por grandes ramas de la actividad económica (9 grandes ramas)
- Clasificación del DANE por ramas de actividad económica (60 ramas)

Las categorías que componen cada una de estas clasificaciones se presenta en el **apéndice 3**

El resultado de ésta homologación será una tabla de referencia cruzada que se incluye en el **apéndice 4** del presente documento y que asocia cada producto del PET a una de las ramas y a una de las grandes ramas del DANE.

5.1.3 Empaques

Cada uno de los 99 productos del PET del numeral 5.1.1 está distribuido porcentualmente en los empaques mostrados en la siguiente tabla:

Tabla 5-1. Empaques

Código/ Categoría	Empaques
1	Granel sólido
2	Granel líquido
3	Contenedores
4	Carga general
5	Refrigerado
6	Automóviles
7	Paquetes
8	Animales vivos

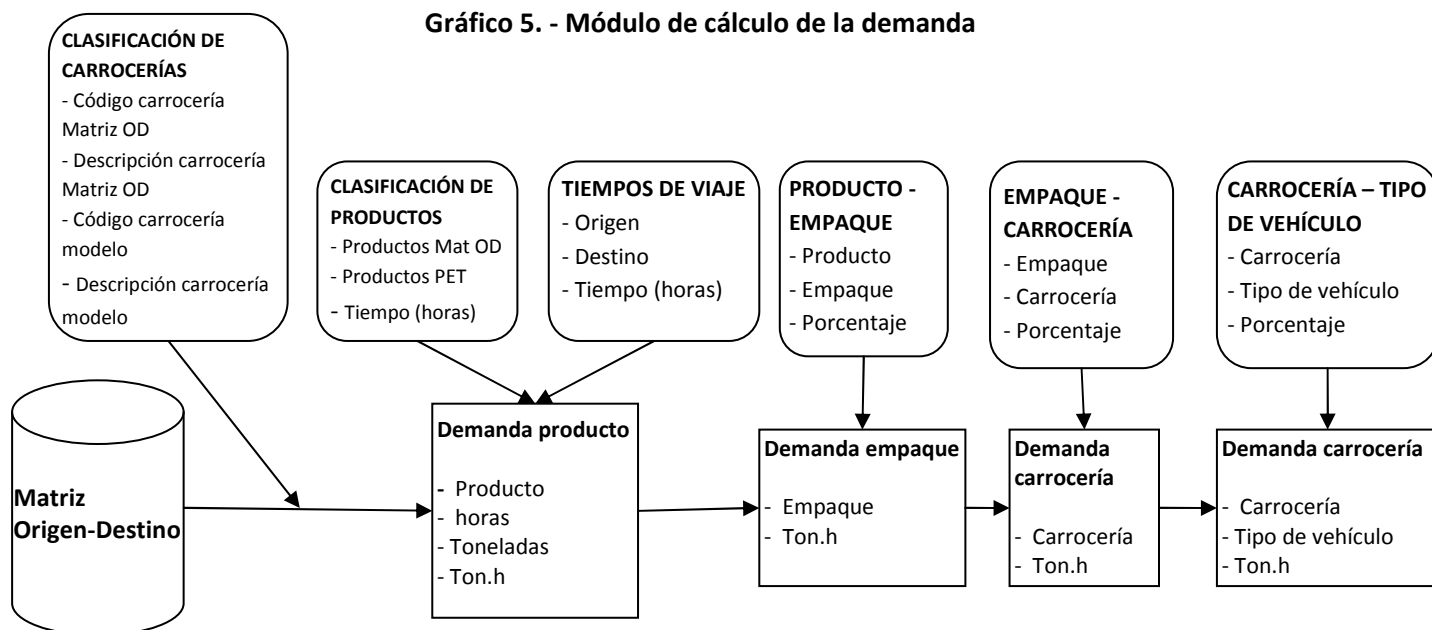
Los empaques fueron creados a partir de las características necesarias para el transporte de los diferentes productos. Estos ocho empaques serán distribuidos porcentualmente en las diferentes carrocerías de acuerdo con la tabla T9. Empaque-carrocería.

5.2 CÁLCULO DE LA DEMANDA DE VEHÍCULOS:

El gráfico 5 a continuación ilustra el sistema de información que permitirá automatizar el cálculo de la demanda vehicular. Este sistema se deberá actualizar periódicamente, mediante la actualización de las siguientes bases de datos y tres tablas de parámetros:

- 1- **Matriz Origen Destino de carga:** Base de datos suministrada por el Ministerio de Transporte, actualizada anualmente. Contiene la información de la carga transportada en el país: Tabla de entrada T3.
- 2- **Clasificación de productos:** Homologación y asociación entre las siguientes clasificaciones: Productos código Matriz OD, Productos código PET, Ramas y Grandes ramas de la economía: Tabla de entrada T4.
- 3- **Tabla de tiempos de viaje:** Información que se encuentra cargada en el software y que es modificable por el usuario directamente en la interfaz del sistema. Establece los tiempos de viaje promedio entre cada par Origen-Destino: Tabla de entrada T7.
- 4- **Tabla de conversión de producto-empaque:** Información que se encuentra cargada en el software y que es modificable por el usuario directamente en la interfaz del sistema. Establece la distribución porcentual de cada producto en los diferentes tipos de empaque para transporte: Tabla de entrada T8.
- 5- **Tabla de conversión de empaque-carrocería:** Información que se encuentra cargada en el software y que es modificable por el usuario directamente en la interfaz del sistema. Establece la distribución porcentual de cada empaque en los diferentes tipos de carrocerías: Tabla de entrada T9.

Gráfico 5. - Módulo de cálculo de la demanda



La tabla 4-1 a continuación, explica en forma detallada el diagrama anterior:

Tabla 5-2: PROCESO: Cálculo de la demanda en ton.h

Paso	Actividad	Fórmula de cálculo	Fuente de datos	Resultado
1	Calcular las ton.h para cada producto	<ol style="list-style-type: none"> Multiplicar las toneladas de cada registro en la matriz OD por las horas promedio para ese par. Sumar las ton.h que se obtuvieron en el paso anterior para cada producto. 	<ul style="list-style-type: none"> Matriz Origen Destino de Carga Tabla de Tiempos de viaje 	Ton.h para cada producto

Paso	Actividad	Fórmula de cálculo	Fuente de datos	Resultado
2	Calcular las ton.h para cada empaque	<ol style="list-style-type: none"> 1. Multiplicar la demanda en ton.h para cada producto por el porcentaje de ese producto que va en cada empaque. 2. Sumar las ton.h que se obtienen para cada empaque. 	<ul style="list-style-type: none"> - Paso 1 del presente ejercicio - Tabla de producto-empaque 	Ton.h para cada empaque
3	Calcular las ton.h para cada carrocería	<ol style="list-style-type: none"> 1. Multiplicar la demanda en ton.h para cada empaque por el porcentaje de ese empaque que va en cada carrocería. 2. Sumar las ton.h que se obtienen para cada empaque. 	<ul style="list-style-type: none"> - Paso 2 del presente ejercicio - Tabla de empaque-carrocería 	Ton.h para cada carrocería
4	Calcular las ton.h para cada configuración	<ol style="list-style-type: none"> 1. A partir de la Matriz Origen – Destino se obtiene la distribución porcentual de los tipos de vehículos en cada una de las carrocerías. 2. Se asignan las ton.h por carrocería a los diferentes tipos de vehículos según la distribución porcentual del paso anterior. 	<ul style="list-style-type: none"> - Paso 3 del presente ejercicio - Matriz Origen - Destino 	Ton.h para cada configuración tipo de vehículo - carrocería

Como se ha mencionado anteriormente, el modelo emplea tres tablas de parámetros introducidas por el usuario: La **tabla de tiempos de viaje**, la **tabla de producto-empaque** y la **tabla de empaque-carrocería**. El consultor entregará una versión inicial de éstas tablas, que resultará de aplicar la información histórica disponible y otra documentación existente. En el futuro, los usuarios del sistema podrán modificar manualmente los valores incluidos éstas tablas para verificar diferentes escenarios. A continuación se presenta el proceso que empleará el consultor para suministrar la primera versión de dichas tablas de parámetros:

Tabla 5-3: TABLA DE PARÁMETROS: Tiempos de viaje

Paso	Actividad	Fórmula de cálculo	Fuente de datos	Resultado
1	Obtener los tiempos de viaje entre cada par OD	Empleando la base de datos georreferenciada de las carreteras de Colombia, calcular el tiempo de viaje promedio entre cada par OD	- Base de datos georreferenciada de las carreteras en Colombia	Tiempo de viaje promedio entre cada par Origen - Destino
2	Ajustar los tiempos de viaje con los observados por el Ministerio de Transporte	Se obtiene un factor de ajuste en los tiempos al comparar los tiempos obtenidos de los datos georreferenciados y con los tiempos observados por el Ministerio de Transporte. El factor es aplicado a los tiempos de viaje entre cada uno de los municipios de la base de datos.	- Base de datos de tiempos observados por el Ministerio de Transporte.	Tiempo de viaje promedio ajustado entre cada par Origen - Destino

Tabla 5-4: TABLA DE PARÁMETROS: Producto-empaque

Paso	Actividad	Fórmula de cálculo	Fuente de datos	Resultado
------	-----------	--------------------	-----------------	-----------

Paso	Actividad	Fórmula de cálculo	Fuente de datos	Resultado
1	Obtener la distribución porcentual de los productos del PET en cada uno de los empaques de transporte	Se toma la distribución porcentual de cada producto en los diferentes empaques observada en el manifiesto de carga. Luego se valida con funcionarios del Ministerio de Transporte	- Manifiesto de Carga	Distribución porcentual de los productos en los diferentes empaques de transporte

Tabla 5-5: TABLA DE PARÁMETROS: Empaque-carrocería

Paso	Actividad	Fórmula de cálculo	Fuente de datos	Resultado
1	Obtener la distribución porcentual de los empaques en cada uno de las carrocerías	Se toma la distribución porcentual de cada empaque en las diferentes carrocerías observada en el manifiesto de carga. Luego se valida con funcionarios del Ministerio de Transporte	- Manifiesto de Carga	Distribución porcentual de los productos en los diferentes empaques de transporte

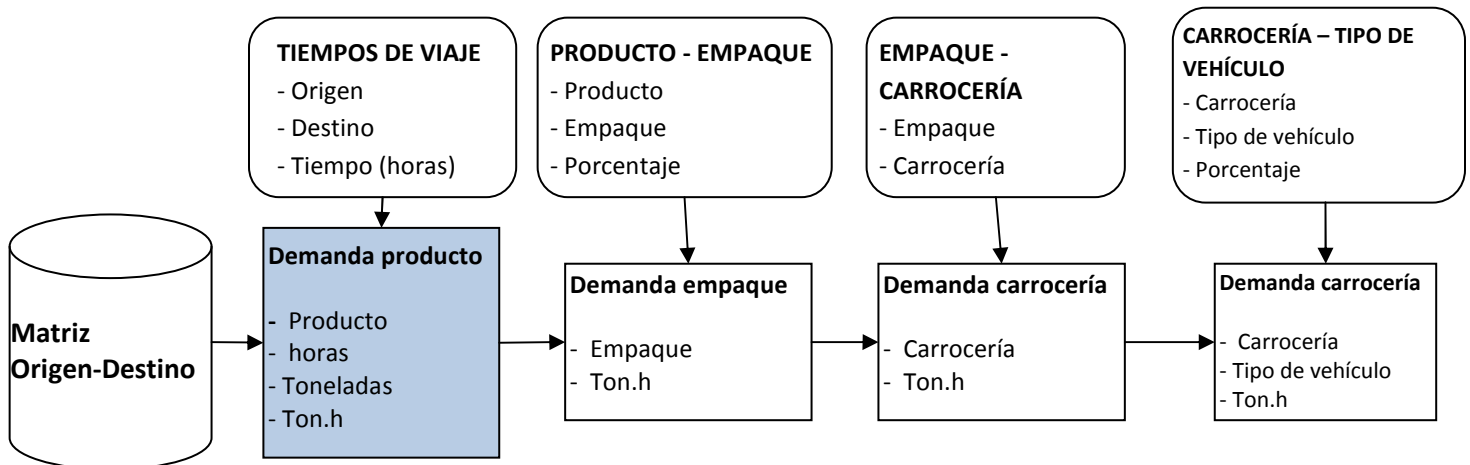
5.3 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

Para proyectar la demanda vehicular, se proyectará una tabla que hace parte del modelo para el cálculo de la demanda vehicular descrito en el numeral 4.2. Una vez proyectadas estas tablas, se aplicará nuevamente el proceso descrito en el gráfico 5 y explicado en forma detallada en la tabla 4-1 del numeral 4.2. Este proceso de proyección se repetirá para el horizonte de 20 años.

El usuario cuenta con diferentes variables para hacer las proyecciones lo que le permite generar múltiples escenarios. Entre estas se encuentran las proyecciones por producto específico, por rama de la economía, por gran rama de la economía, por origen y por destino de la carga.

En el gráfico 6 a continuación se resalta la tabla del modelo que se proyectará.

Gráfico 6. –Tabla a proyectar para el cálculo de la demanda



Para la proyección de esta tabla el usuario podrá elegir uno de los siguientes escenarios que se encuentran en la tabla informativa U2. Proyecciones de la demanda de carga:

1. Variaciones del PIB nacional, Ramas y Grandes Ramas de la economía según el DANE.
2. Variaciones anuales de la movilización de carga por carretera según grupos económicos o del sector.
3. Variaciones anuales en el volumen de carga portuaria según SUPERPUERTOS.

Luego, el usuario debe decidir el detalle de la proyección de la demanda de carga e ingresar la información del escenario elegido en los siguientes campos:

- Tabla de variación anual nacional
- Tabla de variación anual de las grandes ramas de la economía
- Tabla de variación anual de las ramas de la economía

El usuario decidirá cuál de estas tres tablas emplear para proyectar la variación en la demanda. El proceso para proyectar la tabla de demanda por producto es el que se describe en la tabla 4-5 a continuación:

Tabla 5-6: PROCESO: Proyección de la demanda por producto

Paso	Actividad	Fórmula de cálculo	Fuente de datos	Resultado
1	El usuario selecciona la tabla que desea utilizar para proyectar la demanda	El usuario selecciona entre los tres escenarios planteados: PIB, información de los gremios del sector o volumen de carga portuaria. Luego ingresa las variaciones a nivel nacional, por ramas o grandes ramas de la economía.	<ul style="list-style-type: none"> - Usuario - Tabla de usuario U2. Proyecciones de la demanda de carga 	Selección de la tabla de proyecciones
2	Multiplicar las ton.h de cada producto por la tasa de variación correspondiente	$\text{Ton.h del producto } i \times (1 + \text{Variación porcentual del producto } i)$	<ul style="list-style-type: none"> - Paso 1 del presente ejercicio - Tablas de parámetros para las proyecciones 	Tabla de demanda por producto proyectada para el año siguiente

Como se ha mencionado anteriormente, el modelo emplea tres escenarios: PIB, información de los gremios del sector y volumen de tráfico portuario. El consultor entregará una versión inicial de estas tablas de variaciones anuales para cada uno de los escenarios. En el futuro, los usuarios del sistema podrán modificar manualmente los valores incluidos tanto para observar diferentes escenarios como para actualizar la información anual.

La versión inicial de estas tablas incluirá los siguientes escenarios para el PIB nacional, PIB Ramas de la economía y Grandes Ramas de la economía, información de los gremios del sector y volumen de carga portuario:

- Promedio histórico: Promedio simple de las variaciones del rango histórico seleccionado.
- Mínimo histórico: Registro mínimo de las variaciones del rango histórico seleccionado.
- Máximo histórico: Registro máximo de las variaciones del rango histórico seleccionado.
- Variación introducida por el usuario.

Para el cálculo de las proyecciones anteriores se empleará la información histórica suministrada por las fuentes previamente mencionadas. El usuario seleccionará cuál de esos escenarios quiere emplear para realizar las proyecciones. A continuación se presentan las tablas que explican el proceso de cálculo de cada escenario para cada tabla.

Tabla 5-7: TABLA DE USUARIO: variación anual del PIB

Paso	Actividad	Fórmula de cálculo	Fuente de datos	Resultado
1	Calcular la variación promedio del PIB nacional	Promedio (Variación anual del PIB para los últimos 10 años)	- Banco de la República	Variación anual promedio del PIB nacional
2	Calcular la variación mínima del PIB nacional	Mínimo (Variación anual del PIB para los últimos 10 años)	- Banco de la República	Variación mínima del PIB nacional
3	Calcular la variación máxima del PIB nacional	Máximo (Variación anual del PIB para los últimos 10 años)	- Banco de la República	Variación máxima del PIB nacional

Tabla 5-8: TABLA DE USUARIO: variación anual del PIB de las grandes ramas

Paso	Actividad	Fórmula de cálculo	Fuente de datos	Resultado
1	Calcular la variación promedio del PIB en cada una de las grandes ramas de la economía	Promedio (Variación anual del PIB para cada una de las grandes ramas de la economía en los últimos 10 años)	- Banco de la República	Variación anual promedio del PIB en cada una de las grandes ramas de la economía nacional
2	Calcular la variación mínima del PIB en cada una de las grandes ramas de la economía	Mínimo (Variación anual del PIB para cada una de las grandes ramas de la economía en los últimos 10 años)	- Banco de la República	Variación mínima del PIB en cada una de las grandes ramas de la economía nacional

Paso	Actividad	Fórmula de cálculo	Fuente de datos	Resultado
3	Calcular la variación máxima del PIB en cada una de las grandes ramas de la economía	Máximo (Variación anual del PIB para cada una de las grandes ramas de la economía en los últimos 10 años)	- Banco de la República	Variación máxima del PIB en cada una de las grandes ramas de la economía nacional

Tabla 5-9: TABLA DE USUARIO: variación anual del PIB de las ramas

Paso	Actividad	Fórmula de cálculo	Fuente de datos	Resultado
1	Calcular la variación promedio del PIB en cada una de las ramas de la economía	Promedio (Variación anual del PIB para cada una de las ramas de la economía en los últimos 10 años)	- Banco de la República	Variación anual promedio del PIB en cada una de las ramas de la economía nacional
2	Calcular la variación mínima del PIB en cada una de las ramas de la economía	Mínimo (Variación anual del PIB para cada una de las ramas de la economía en los últimos 10 años)	- Banco de la República	Variación mínima del PIB en cada una de las ramas de la economía nacional
3	Calcular la variación máxima del PIB en cada una de las ramas de la economía	Máximo (Variación anual del PIB para cada una de las ramas de la economía en los últimos 10 años)	- Banco de la República	Variación máxima del PIB en cada una de las ramas de la economía nacional

Tabla 5-10: TABLA DE USUARIO: variación anual del tráfico portuario según SUPERPUERTOS

Paso	Actividad	Fórmula de cálculo	Fuente de datos	Resultado
------	-----------	--------------------	-----------------	-----------

Paso	Actividad	Fórmula de cálculo	Fuente de datos	Resultado
1	Calcular la variación promedio anual del tráfico portuario	Promedio (Variación anual del tráfico portuario para los últimos 13 años)	- SUPERPUERTOS	Variación anual promedio del tráfico portuario
2	Calcular la variación mínima del tráfico portuario	Mínimo (Variación anual del tráfico portuario para los últimos 13 años)	- SUPERPUERTOS	Variación mínima del tráfico portuario
3	Calcular la variación máxima del tráfico portuario	Máximo (Variación anual del tráfico portuario para los últimos 13 años)	- SUPERPUERTOS	Variación máxima del tráfico portuario

6 FLUJO DE INFORMACIÓN

El modelo del observatorio de carga consiste en un conjunto de entradas, procesos internos y salidas. Las entradas al sistema se dividen en dos grupos:

- Tablas de entrada, las cuales son bases de datos. De igual manera, existen unas tablas de parámetros que se encuentran instaladas en el software y que pueden ser modificadas por el usuario en la interfaz del sistema. Éstas se crean a partir de información procesada en Excel.
- Entradas del usuario, donde como su nombre lo indica, el usuario ingresa información directamente en la interfaz del sistema, basado en tablas de información elaboradas por el consultor y actualizadas por el usuario. Las tablas mencionadas se explicarán con mayor detalle en el capítulo 3.

El siguiente paso es el procesamiento de la información por parte del software, el cual lleva a cabo el procesamiento de las entradas del sistema y arroja tres tipos de salidas:

- Resultados sobre la oferta y la demanda
- Indicadores sobre el déficit o superávit de la oferta vehicular con respecto a la demanda y sus proyecciones.

Lo explicado anteriormente se ilustra en el **gráfico 1** a continuación:

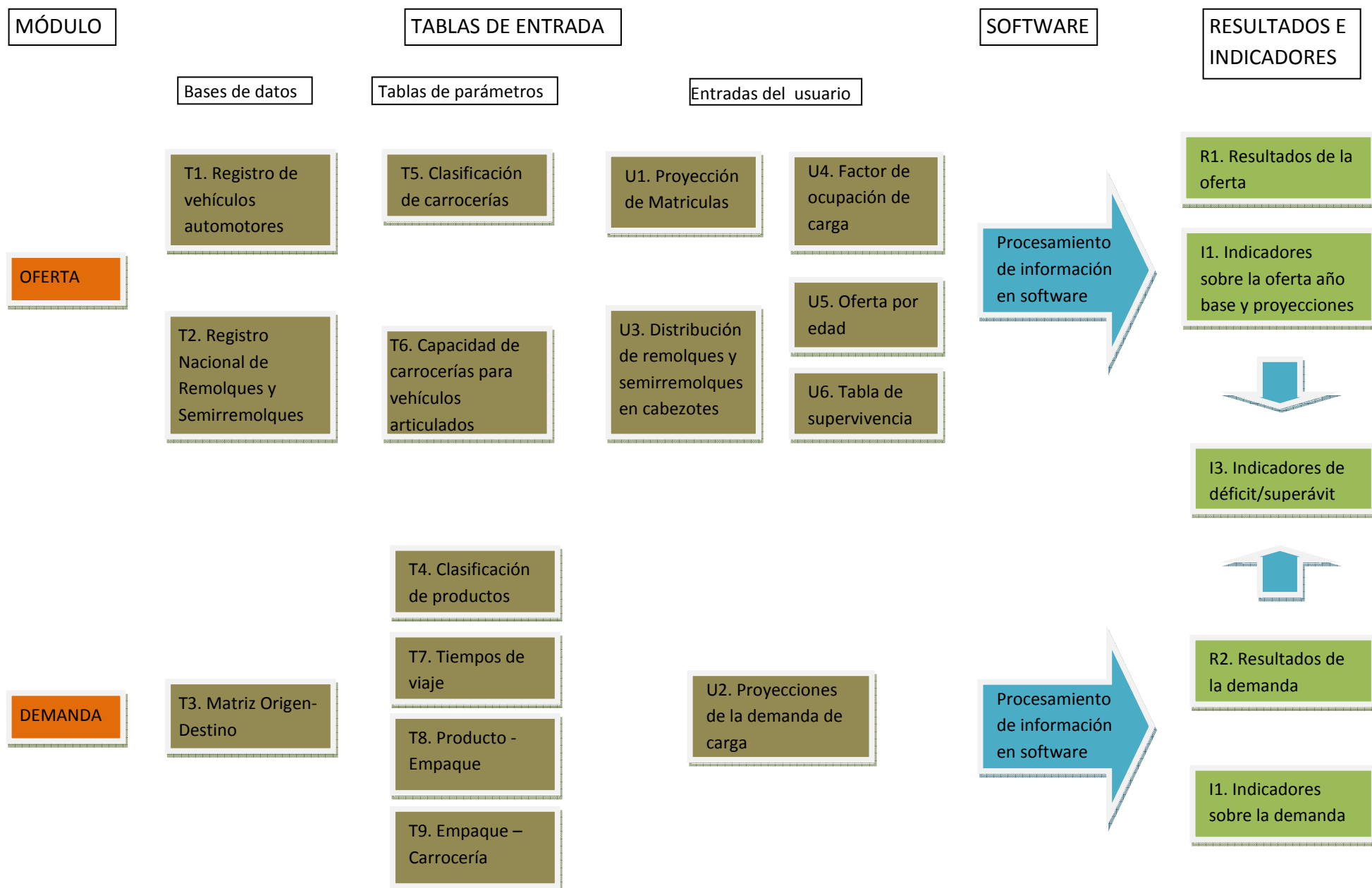


Gráfico 1- Gráfico modelo observatorio de carga

7 FUENTES GENERADORAS

Las fuentes generadoras son los insumos de información que se emplean para generar las tablas de entrada del observatorio. El presente capítulo describe la estructura de datos que deberá tener cada una de las tablas de entrada del modelo y las fuentes generadoras asociadas a cada una de ellas.

Es importante anotar que:

- Los usuarios del sistema podrán actualizar, modificar o sustituir las fuentes generadoras empleadas, siempre y cuando las tablas de entrada asociadas conserven la estructura de datos que se define en el presente documento. Adicionalmente, se podrán actualizar los datos de las tablas de parámetros directamente en la interfaz del software.
- En algunos casos, los usuarios del sistema podrán escoger entre varias fuentes generadoras para obtener una tabla de entrada. Por ejemplo, podrán usar encuestas o estadísticas históricas. En estos casos, los resultados del observatorio variarán dependiendo de la fuente generadora que se emplee. El usuario deberá definir cuál fuente generadora emplear, dependiendo de su objetivo de análisis y la calidad de los datos disponibles para cada fuente.
- En este documento se sugieren las fuentes generadoras que se consideran más relevantes para cada caso.

En la tabla 7-1 a continuación se resumen las 13 tablas de entrada que tendrá el observatorio.

Código	Nombre	Módulo (s)	Fuentes generadoras	Frecuencia de actualización
T1	Registro de vehículos automotores	Oferta	<ul style="list-style-type: none"> - RUNT Y/O - Registro Nacional de carga 	Anual
T2	Registro Nacional de Remolques y Semirremolques	Oferta	<ul style="list-style-type: none"> - RUNT Y/O - Registro nacional de remolques y semirremolques 	Anual

Código	Nombre	Módulo (s)	Fuentes generadoras	Frecuencia de actualización
T3	Matriz Origen-Destino	Demanda	- Matriz origen destino	Anual
T4	Clasificación de productos	Demanda	- Clasificación de productos de la Matriz OD - Clasificación de productos del PET - Clasificación de ramas y grandes ramas del DANE	Excepcional
T5	Clasificación de carrocerías	Oferta	- Registro Nacional de Carga Y - Registro Nacional de remolques y semirremolques	Excepcional
T6	Capacidad de carrocerías para vehículos articulados	Oferta	- RUNT Y/O - Registro Nacional de carga	Excepcional
T7	Tiempos de viaje	Demanda	- Base de datos georreferenciada de carreteras en Colombia - Ministerio de Transporte	Excepcional
T8	Producto-Empaque	Demanda	- Manifiesto de Carga - Ministerio de Transporte	Excepcional
T9	Empaque-Carrocería	Demanda	- Manifiesto de carga - Ministerio de Transporte	Excepcional
U1	Proyección de Matrículas	Oferta	- RUNT Y - Registro Nacional Automotor	Anual
U2	Proyecciones de la demanda de carga	Demanda	- DANE - SUPERPUERTOS	Anual

Código	Nombre	Módulo (s)	Fuentes generadoras	Frecuencia de actualización
U3	Distribución de remolques y semirremolques en cabezotes	Oferta	- Registro Nacional de Carga Y - Registro Nacional de Remolques y Semirremolques Y - Manifiesto de carga	Anual
U4	Factor de ocupación de carga	Oferta	- Ministerio de Transporte	Excepcional
U5	Oferta por edad	Oferta	- Encuestas	Excepcional
U6	Tabla de supervivencia	Oferta	- RUNT Y - Registro Nacional Automotor	Excepcional

Tabla 7-1 – Tablas de entrada y entradas del usuario al observatorio y fuentes generadoras asociadas

Las tablas de entrada, de T1, T2 y T3 deben, en todos los casos, ser cargadas a partir de tablas en Microsoft Excel cuyo formato se estipula en la siguiente sección. Las tablas de parámetros, T4, T5, T6, T7, T8 y T9 se entregan cargadas en el sistema y el usuario tiene la posibilidad de modificar los datos directamente en la interfaz del software. Las tablas de usuario, U1, U2, U3, U4 y U6 son tablas inicialmente cargadas que dan información al usuario, quien debe ingresar los datos para generar los escenarios deseados. Por último, la tabla U5 debe ser el resultado de la tabulación de una encuesta orientada a las empresas transportadoras, propietarios y operadores de vehículos, luego los parámetros necesarios deben ser ingresados en el software.

A continuación se describe con mayor detalle la estructura de datos de cada tabla de entrada y cada entrada del usuario y la manera en que se emplean las fuentes generadoras para calcular o utilizar cada una.

7.1 T1: REGISTRO DE VEHICULOS AUTOMOTORES

Formato de la tabla de entrada	Archivo plano separado por tabulaciones
Campos en la tabla de entrada	<ol style="list-style-type: none"> 1. TIPO DE VEHÍCULO (CONFIGURACIÓN) 2. MODELO 3. CARROCERÍA 4. PBV 5. PESO TARA 6. CLASE

Fuentes generadoras	- Registro Nacional de carga (será sustituido por el RUNT cuando entre en servicio)
Proceso de generación de la tabla	<p>El MT podrá generar diferentes tablas para valorar varios escenarios de oferta vehicular. En este caso particular, se sugieren los siguientes escenarios:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vehículos registrados en el RUNT, descontando los vehículos que no tienen SOAT vigente 2. Vehículos registrados en el Registro Nacional de carga a 31 de diciembre de 2008, actualizado por las novedades registradas en el RUNT <p>Para la generación de cada una de estas tablas, el MT deberá solicitar al concesionario del RUNT, que genere las consultas del sistema.</p>
Archivo asociado	T1. Registro de vehículos automotores.xlsx Contiene la oferta vehicular 2008 y el Registro Nacional de Carga del año 2008

7.2 T2: REGISTRO NACIONAL DE REMOLQUES Y SEMIRREMOLQUES

Formato de la tabla de entrada	Archivo plano separado por tabulaciones
Campos en la tabla de entrada	<ol style="list-style-type: none"> 1. MODELO 2. CARROCERÍA
Fuentes generadoras	- Registro Nacional de Remolques y Semirremolques (será sustituido por el RUNT cuando entre en servicio)
Proceso de generación de la tabla	Se deberán extraer los campos descritos anteriormente del RUNT o del Registro Nacional de Remolques y Semirremolques a un archivo plano.
Archivo asociado	T2. Registro Nacional de Remolques y Semirremolques.xlsx Contiene el Registro Nal. de Remolques 2008 con los campos requeridos y el Registro Nal. De Remolques y semirremolques del año 2008

7.3 T3: MATRIZ ORIGEN-DESTINO

Formato de la tabla de entrada	Archivo plano separado por tabulaciones
--------------------------------	---

Campos en la tabla de entrada	<ol style="list-style-type: none"> 1. ORIGEN 2. DESTINO 3. CÓDIGO PRODUCTO 4. TONELADAS 5. CÓDIGO SERVICIO 6. TIPO VEHÍCULO 7. CÓDIGO CARROCERÍA
Fuentes generadoras	- Matriz Origen-Destino de carga por carretera
Proceso de generación de la tabla	Se deberán extraer los campos descritos anteriormente de la Matriz Origen-Destino a un archivo plano
Archivo asociado	T3. Matriz Origen – Destino.xlsx Contiene la Matriz Origen-Destino 2005 con los campos requeridos y la Matriz Origen – Destino 2005

7.4 T4: CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS

La clasificación de productos de la Matriz OD se compone de 97 productos. Para efectos del modelo, se hace una conversión de la clasificación Matriz OD a la clasificación del Plan Estratégico de Transporte (PET), el cual contiene 99 productos. Por otro lado, para llevar a cabo las proyecciones de la demanda se asocia cada producto de la clasificación PET con las Ramas y Grandes Ramas de la economía colombiana, determinadas por el Banco de la República.

Formato de la tabla de entrada	Información cargada en el sistema y modificable en la interfaz
Campos en la tabla de entrada	<ol style="list-style-type: none"> 1. CÓDIGO PRODUCTO CLASIFICACIÓN MATRIZ OD 2. PRODUCTO CLASIFICACIÓN MATRIZ OD 3. CÓDIGO PRODUCTO CLASIFICACIÓN PET 4. PRODUCTO CLASIFICACIÓN PET 5. CÓDIGO RAMA DE LA ECONOMÍA COLOMBANA 6. RAMA DE LA ECONOMÍA COLOMBANA 7. CÓDIGO GRAN RAMA DE LA ECONOMÍA COLOMBIANA 8. GRAN RAMA DE LA ECONOMÍA COLOMBIANA
Fuentes generadoras	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación de productos del Matriz OD - Clasificación de productos del PET - Clasificación de ramas y grandes ramas del DANE
Proceso de generación de la tabla	Se asocia cada uno de los productos de la clasificación Matriz OD con un producto de la clasificación PET. Así mismo, cada producto de la clasificación PET se asocia con una Rama y con una Gran Rama de la economía colombiana. El usuario podrá en un determinado momento, hacer ajustes en esta tabla de acuerdo a su criterio directamente en la interfaz del sistema.

Archivo asociado	T4. Clasificación de productos.xlsx Contiene la lista de productos Matriz OD, Productos PET, Ramas de la economía, Grandes Ramas de la economía y sus respectivas homologaciones.
------------------	--

7.5 T5: CLASIFICACIÓN DE CARROCERÍAS

Debido a que el Registro Nacional de Carga y el Registro Nacional de Remolques y, es necesario hacer una conversión de esta clasificación a la establecida por el modelo, la cual contiene 12 categorías.

Formato de la tabla de entrada	Información cargada en el sistema y modificable en la interfaz
Campos en la tabla de entrada	<ol style="list-style-type: none"> 1. CÓDIGO CARROCERÍA CLASIFICACIÓN REG. NAL CARGA y REG. NAL DE REMOLQUES Y SEMIRREMOLQUES 2. CARROCERÍA CLASIFICACIÓN CARROCERÍA CLASIFICACIÓN REG. NAL CARGA y REG. NAL DE REMOLQUES Y SEMIRREMOLQUES 3. CÓDIGO CARROCERÍA CLASIFICACIÓN MODELO (12 CATEGORÍAS) 4. CARROCERÍA CLASIFICACIÓN MODELO (12 CATEGORÍAS)
Fuentes generadoras	<ul style="list-style-type: none"> - Registro Nacional de Carga (será sustituido por el RUNT cuando entre en servicio) - Registro Nacional de remolques y semirremolques (será sustituido por el RUNT cuando entre en servicio)
Proceso de generación de la tabla	<p>Se asocia cada una de las carrocerías de la clasificación del Registro Nacional de Carga y Registro Nacional de Remolques y Semirremolques con una de las doce carrocerías de la clasificación del modelo.</p> <p>El usuario podrá en un determinado momento, hacer ajustes en esta tabla de acuerdo a su criterio y cargarla al sistema nuevamente.</p>
Archivo asociado	T5. Clasificación de carrocerías.xlsx Contiene la lista de clasificación de carrocerías del Registro Nacional de Carga y su homologación con las carrocerías del modelo conceptual

7.6 T6: CAPACIDAD DE CARROCERÍAS PARA VEHÍCULOS ARTICULADOS

Muestra la capacidad de las diferentes carrocerías de los vehículos articulados.

Formato de la tabla de entrada	Información cargada en el sistema y modificable en la interfaz
--------------------------------	--

Campos en la tabla de entrada	<ol style="list-style-type: none"> 1. TIPO DE VEHÍCULO 2. CARROCERÍA 3. CAPACIDAD
Fuentes generadoras	- Registro Nacional de Carga (será sustituido por el RUNT cuando entre en servicio)
Proceso de generación de la tabla	La capacidad de cada carrocería se estima a partir de la información acerca de los vehículos articulados registrados con carrocería en el Registro Nacional de Carga. Se obtiene un promedio de la capacidad de la carrocería para cada una de las configuraciones vehículo articulado – carrocería. El usuario podrá en un determinado momento, hacer ajustes en esta tabla directamente en la interfaz del sistema, de acuerdo a cambios que se hayan generado en la capacidad de las carrocerías para vehículos articulados.
Archivo asociado	T6. Capacidad de carrocerías para vehículos articulados.xlsx Contiene la lista de capacidad de las carrocerías de los vehículos articulados.

7.7 T7: TIEMPOS DE VIAJE

Cada uno de los pares Origen-Destino, entre los diferentes municipios del territorio nacional, tiene asociado un tiempo de viaje que tiene en cuenta las condiciones del trayecto y el tráfico promedio entre otros.

Formato de la tabla de entrada	Información cargada en el sistema y modificable en la interfaz
Campos en la tabla de entrada	<ol style="list-style-type: none"> 1. ORIGEN 2. DESTINO 3. TIEMPO
Fuentes generadoras	- Base de datos georreferenciada de carreteras en Colombia y tiempos de viaje entre los pares Origen – Destino más importantes (Ministerio de Transporte)

Proceso de generación de la tabla	<p>El Ministerio de Transporte debe cargar al sistema la tabla de tiempos de viaje en el sistema. El usuario podrá en un determinado momento, hacer ajustes en esta tabla de acuerdo los cambios en la red nacional de carreteras.</p> <p>Los tiempos entre cada par Origen-Destino no tienen en cuenta los tiempos muertos en los que incurren los vehículos en cada trayecto, tales como: Carga, descarga, descansos, trámites, etc. Igualmente, la topografía del terreno está implícita en las estimaciones.</p> <p>La Tabla de tiempos de viaje entre cada par OD se calcula con base en una red georreferenciada de las carreteras nacionales, que incluya, para cada vía, la extensión en terreno ondulado, montañoso y la velocidad libre para cada tipo de terreno.</p> <p>Con esta información se calcula en TransCad el tiempo de viaje entre cada par OD por diferentes rutas y se estima la ruta más rápida, que es la que se asigna a la tabla de tiempos de viaje.</p> <p>Luego se comparan dichos tiempos de viaje con los tiempos entre los pares más frecuentes del Ministerio de Transporte (MT). Se asume que los tiempos del MT están ajustados a la realidad y se genera un factor de ajuste. Dicho factor de ajuste se le aplica a todos los tiempos de viaje para que la información sea lo más real posible.</p>
Archivo asociado	<p>T7. Tiempos de viaje.xlsx</p> <p>Contiene los tiempos de viaje entre cada par Origen-Destino</p>

7.8 T8: PRODUCTO-EMPAQUE

Cada uno de los productos de clasificación PET tiene asignado porcentajes de adjudicación a cada uno de los 11 empaques establecidos por el PET. El objetivo de esta asignación es convertir las toneladas por producto a toneladas por empaque para luego determinar los empaques que se pueden transportar en cada una de las carrocerías disponibles. La tabla producto empaque es una chanda que no podemos terminar

Formato de la tabla de entrada	Información cargada en el sistema y modificable en la interfaz
Campos en la tabla de entrada	<ol style="list-style-type: none"> 1. CÓDIGO PRODUCTO 2. PRODUCTO 3. EMPAQUE 4. PORCENTAJE

Fuentes generadoras	Manifiesto de Carga y validación del Ministerio de Transporte
Proceso de generación de la tabla	- A partir del manifiesto de carga se obtienen los porcentajes observados de distribución porcentual de producto-empaque. Además, se revisa con funcionarios del Ministerio de Transporte, quienes validan la distribución observada.
Archivo asociado	T8. Producto-Empaque.xlsx Contiene las distribuciones porcentuales de los productos en los diferentes empaques.

7.9 T9: EMPAQUE-CARROCERÍA

Cada uno de los empaques determinados tiene asignado porcentajes de adjudicación a cada una de las 12 carrocerías. El objetivo de esta asignación es convertir las toneladas por empaque a toneladas por carrocería.

Formato de la tabla de entrada	Información cargada en el sistema y modificable en la interfaz
Campos en la tabla de entrada	1. CÓDIGO EMPAQUE 2. EMPAQUE 3. CARROCERÍA 4. PORCENTAJE
Fuentes generadoras	Manifiesto de Carga
Proceso de generación de la tabla	- A partir del manifiesto de carga se obtienen los porcentajes observados de distribución porcentual de empaque-carrocería. Además, se revisa con funcionarios del Ministerio de Transporte quienes validan la distribución observada.
Archivo asociado	T9. Empaque-Carrocería.xlsx Contiene las distribuciones porcentuales de los empaques en las diferentes carrocerías.

7.10 U1: PROYECCIÓN DE MATRÍCULAS

Un vehículo de carga nuevo debe matricularse para entrar en funcionamiento, por lo que las matrículas anuales indican el número de vehículos que ingresan al parque automotor en un año determinado. De esta forma, se utilizará la información histórica de matrículas para proyectar el número de vehículos nuevos que entran a formar parte de la oferta vehicular.

Formato de la tabla de entrada	Ingreso manual de información en la interfaz del sistema
--------------------------------	--

Campos de entrada	<ol style="list-style-type: none"> 1. AÑO 2. TIPO <p>Adicionalmente el usuario elegirá uno de los siguientes dos campos para ingresar la información de proyección de la carga:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. PORCENTAJE DE CRECIMIENTO 4. CANTIDAD DE VEHÍCULOS NUEVOS
Fuentes generadoras	<ul style="list-style-type: none"> - Registro Nacional de Carga (será sustituido por el RUNT cuando entre en servicio) - Registro Nacional Automotor
Proceso de generación de la tabla	Se hace entrega de una tabla al Ministerio de Transporte, con información acerca de las matrículas históricas, por ejemplo: Promedio anual de vehículos matriculados, máximo y mínimo número de matrículas anuales. Esta información puede ser usada como criterio para definir los datos finales que serán ingresados al sistema por parte del usuario.
Archivo asociado	<p>U1. Proyección de matrículas.xlsx</p> <p>Contiene información histórica de las matriculas anuales: Cantidad promedio de vehículos matriculados en los últimos 10 años, crecimiento porcentual anual de la flota de vehículos de los últimos 4 años.</p>

7.11 U2: PROYECCIONES DE LA DEMANDA DE CARGA

La tabla de proyecciones de la carga corresponde a la información de los diferentes escenarios que serán utilizados para generar las proyecciones de la demanda.

Formato de la tabla de entrada	Ingreso manual de información en la interfaz del sistema
Campos de entrada	<p>El usuario podrá ingresar la información de proyección de la carga en los siguientes campos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. VARIACIÓN ANUAL NACIONAL 2. VARIACIONES DE LAS RAMAS DE LA ECONOMÍA COLOMBIANA 3. VARIACIONES DE LAS GRANDES RAMAS DE LA ECONOMÍA COLOMBIANA

Fuentes generadoras	<ul style="list-style-type: none"> - DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS (DANE): Información económica bases de datos – sector real, publicada en la página web del Banco de la República. Esta información contiene las variaciones del PIB nacional, Ramas y Grandes Ramas de la economía. - ESTADÍSTICAS DE DIFERENTES GRUPOS DEL SECTOR DE CARGA O ECONÓMICOS - SUPERINTENDENCIA DE PUERTOS Y TRANSPORTE (SUPERPUERTOS): Informe anual del tráfico portuario nacional. Esta información se publica en la página web de SUPERPUERTOS.
Proceso de generación de la tabla	<p>Se hace entrega de una tabla al Ministerio de Transporte, con información de tres escenarios:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Variaciones del PIB nacional, Ramas y Grandes Ramas de la economía. 2. Variaciones anuales en el volumen de carga portuaria según SUPERPUERTOS. <p>Teniendo en cuenta esta información, el usuario podrá elegir según su criterio, uno de los escenarios de proyección e ingresar al sistema los datos requeridos.</p>
Archivo asociado	U2. Proyecciones de la demanda de carga.xlsx

7.12 U3: DISTRIBUCIÓN DE REMOLQUES Y SEMIRREMOLQUES EN CABEZOTES

Las carrocerías de los vehículos articulados son adjudicadas a los cabezotes de acuerdo a un porcentaje de distribución. De esta manera se determina la cantidad de cabezotes que transportan cada tipo de carrocería.

Formato de la tabla de entrada	Ingreso manual de información en la interfaz del sistema
Campos de entrada	<ol style="list-style-type: none"> 1. TIPO 2. CARROCERÍA 3. PORCENTAJE
Fuentes generadoras	<ul style="list-style-type: none"> - Registro Nacional de Carga (será sustituido por el RUNT cuando entre en servicio) - Registro Nacional de Remolques y Semirremolques (será sustituido por el RUNT cuando entre en servicio) - Manifiesto de carga

Proceso de generación de la tabla	<p>Se hace entrega de una tabla al Ministerio de Transporte, con información de distribución. A partir de la cantidad de carrocerías y cabezotes registrados se determinan los porcentajes máximos de cabezotes que pueden ser adjudicados a cada carrocería.</p> <p>El consultor elabora la tabla a partir de la distribución observada en el Manifiesto de Carga. El usuario podrá en un determinado momento, hacer ajustes en esta tabla. Sin embargo, el sistema hará una verificación de la validez de los datos teniendo en cuenta la cantidad de cabezotes y de carrocerías.</p>
-----------------------------------	---

7.13 U4: FACTOR DE OCUPACIÓN DE CARGA

Los vehículos de carga no siempre están cargados al 100% de la capacidad por lo que es necesario manejar un porcentaje de ocupación. De esta manera la capacidad teórica de cada vehículo será ajustada por este factor de ocupación, consiguiendo mayor realismo en el modelo.

Formato de la tabla de entrada	Información cargada en el sistema y modificable en la interfaz
Campos de entrada	1. FACTOR DE OCUPACIÓN
Fuentes generadoras	- Ministerio de Transporte
Proceso de generación de la tabla	El Ministerio de Transporte, con su criterio, determina el factor de ocupación. El porcentaje elegido se encuentra cargado en el software del modelo.

7.14 U5 OFERTA POR EDAD

La oferta por edad especifica la cantidad de horas de funcionamiento que ofrece anualmente cada vehículo dependiendo de su edad.

Formato de la tabla de entrada	Ingreso manual de información en la interfaz del sistema
Campos en la tabla de entrada	1. HORAS AÑO 2. PORCENTAJE DE PÉRDIDA DE CAPACIDAD ANUAL
Fuentes generadoras	- Encuestas
Proceso de generación de la tabla	<p>El Ministerio de Transporte, luego de la realización de las encuestas, debe determinar :</p> 1. La oferta por edad de los vehículos más nuevos 2. El porcentaje de decrecimiento anual de la oferta

Información asociada	Apéndice 5
----------------------	------------

7.15 U6: TABLA DE SUPERVIVENCIA

A medida que pasa el tiempo, los vehículos de carga del parque automotor, van saliendo de funcionamiento por diferentes razones. La tabla de supervivencia busca estimar este comportamiento adjudicando un porcentaje de supervivencia a los vehículos dependiendo de su edad. Por ejemplo: 1) De los vehículos matriculados hace 1 año, hoy están activos el 98%. 2) De los vehículos matriculados hace 5 años, hoy están activos el 90% de ellos.

Formato de la tabla de entrada	Información cargada en el sistema y modificable en la interfaz
Campos en la tabla de entrada	1. EDAD 2. PORCENTAJE QUE SOBREVIVE
Fuentes generadoras	- RUNT - Registro Nacional Automotor - Cancelaciones históricas de matrículas
Proceso de generación de la tabla	Se estima la supervivencia de los vehículos a partir de un análisis estadístico del Registro Nacional de Carga junto con las cancelaciones de matrículas de vehículos a través del tiempo. Luego se ajustan los datos a través de regresión lineal. El usuario podrá en un determinado momento, hacer ajustes en esta tabla permitiendo reflejar diferentes políticas.
Archivo asociado	U6. Tabla de supervivencia.xlsx Contiene la tabla de supervivencia, pasos intermedios de cálculo, cancelaciones históricas, el Registro Nal de Carga 2008 y gráfica de supervivencia de los vehículos

8 MODULO DE RESULTADOS E INDICADORES

El módulo de resultados e indicadores combina los resultados de los módulos de oferta y demanda, para obtener información sobre el déficit o superávit actual y proyectado, para cada carrocería. Este módulo tendrá dos componentes principales:

- Tablas de superávit o déficit en la oferta.
- Un conjunto de indicadores sobre la oferta y la demanda.

8.1 Flota pública vs Flota particular

El parque automotor en Colombia se divide en dos grandes grupos: la flota de camiones pública y la flota de camiones particular. Además existe un tercer grupo minoritario, la flota de vehículos oficiales, la cual no tiene mayor influencia en el desarrollo del modelo debido a su reducido número de unidades.

Este observatorio de carga permite obtener resultados e indicadores para cada uno de estos grupos por separado, comparando oferta pública con demanda pública y oferta particular con demanda particular. De esta manera se tiene en cuenta el hecho que la oferta particular no está disponible para la demanda pública, lo que hace que los resultados e indicadores del modelo sean más precisos y realistas. De igual forma, en la oferta se puede obtener un reporte que incluya a los vehículos pertenecientes al sector oficial.

Para obtener resultados sobre la flota pública y flota particular por separado, en la aplicación del software se deben activar los filtros en el momento de generar los resultados e indicadores.

8.2 Tablas de superávit o déficit en la oferta

Luego de obtener y organizar los resultados del numeral anterior, se construyen tablas que miden el superávit o déficit en la oferta. Estos resultados se presentarán en una tabla como la siguiente:

Tabla 5-1. Ejemplo: Tabla de superávit/déficit en ton.h por carrocería

	AÑO BASE	AÑO BASE +5 AÑOS	AÑO BASE +10 AÑOS	AÑO BASE +15 AÑOS	AÑO BASE +20 AÑOS
Carrocería	Déficit/superávit en ton.h	Déficit/superávit en ton.h	Déficit/superávit en ton.h
Estacas					

	AÑO BASE	AÑO BASE +5 AÑOS	AÑO BASE +10 AÑOS	AÑO BASE +15 AÑOS	AÑO BASE +20 AÑOS
...
Niñera					

Estos resultados variarán dependiendo de las tablas de parámetros que se usen para el escenario base y las proyecciones.

Con estos resultados, se obtendrá adicionalmente una tabla con la cantidad de vehículos nuevos necesarios para cubrir los déficits proyectados así:

Tabla 5-2. Ejemplo: tabla con la estimación de vehículos necesarios para cubrir los déficit proyectados

Tipo de vehículo	Carrocería	AÑO BASE	AÑO BASE +5 AÑOS	AÑO BASE +10 AÑOS	AÑO BASE +15 AÑOS	AÑO BASE +20 AÑOS
		Déficit en No. De vehículos nuevos	Déficit en No. De vehículos nuevos	Déficit en No. De vehículos nuevos
2	Estacas					
...
3S	Niñera					

La fórmula para calcular el déficit de vehículos será la siguiente:

Tabla 5-3: PROCESO: Cálculo del déficit de vehículos nuevos

Paso	Actividad	Fórmula de cálculo	Fuente de datos	Resultado
------	-----------	--------------------	-----------------	-----------

Paso	Actividad	Fórmula de cálculo	Fuente de datos	Resultado
1	Calcular el déficit en ton.h para cada tipo de carrocería	$-1 * \text{Min}(0, \text{Oferta en ton.h} - \text{demanda en ton.h})$	<ul style="list-style-type: none"> - Resultados del módulo de oferta - Resultados del modulo de demanda - Resultados de la programación lineal 	Déficit en ton.h por carrocería
2	Calcular el número de vehículos nuevos para cubrir el déficit	$\text{Redondear al entero superior } \left[\frac{\text{Déficit}}{(\text{Horas/año de un vehículo nuevo} \times \text{Capacidad en Ton del tipo de vehículo nuevo que se quiere incluir al parque automotor})} \right]$	<ul style="list-style-type: none"> - Paso 1 del presente ejercicio - Tabla de usuario oferta por edad - Tabla de capacidad vehicular 	Vehículos nuevos de un tipo específico para cubrir el déficit

8.3 Indicadores:

Los indicadores se dividirán en tres categorías principales:

- Indicadores de oferta
- Indicadores de demanda
- Indicadores de superávit/déficit en la oferta.

Los indicadores buscan resumir la situación de oferta y demanda para el transporte de carga por carretera, en cada uno de los años de análisis. Para lograr este objetivo, los indicadores pueden filtrarse por tipo de vehículo, carrocería y carga pública o particular. De acuerdo con estos filtros se elabora un conjunto de indicadores que se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 5-3. Ejemplo: Resumen de los indicadores del observatorio

Indicador	Año Base	Año Base + 5	Año Base + 10	Año Base + 15	Año Base + 20
Indicadores sobre la oferta					
Número de vehículos en el mercado					
Ton.h de oferta					
Mediana de la edad de la flota					
Porcentaje de la flota con más de 20 años de edad					
Indicadores sobre la demanda					
Demanda en ton					
Demanda en ton.h					
Indicadores de déficit/superávit					
Ton.h de superávit en la oferta					
Ton.h de déficit en la oferta					
Número de vehículos de superávit/déficit por configuración					

A continuación se describe en más detalle cada uno de los indicadores del observatorio:

8.3.1 Indicadores sobre la oferta:

8.3.1.1 Número de vehículos en el mercado:

Este indicador agrega los vehículos activos en todas las configuraciones vehículo-carrocería, para cada uno de los años en consideración. Para esto se agregarán los resultados de número de vehículos activos, para cada año.

8.3.1.2 Ton.h de oferta instalada:

Este indicador, dependiendo de los filtros utilizados, agrega la oferta en ton.h, para cada uno de los años en consideración.

8.3.1.3 Mediana de la edad de la flota:

Es la edad del vehículo que deja el mismo número de vehículos antes y después que él, una vez se han ordenado los vehículos por edad.

8.3.1.4 Porcentaje de la flota con más de 20 años de edad:

Es el porcentaje de vehículos que tienen una edad mayor a 20 años sobre el total de vehículos.

8.3.2 Indicadores sobre la demanda:

8.3.2.1 Demanda en ton:

Este indicador, dependiendo de los filtros utilizados, agrega la demanda en toneladas por producto para cada uno de los años en consideración, a partir de los resultados de la demanda en toneladas.

8.3.2.2 Demanda en ton.h:

Este indicador, dependiendo de los filtros utilizados, agrega la demanda en ton.h por producto para cada uno de los años en consideración, a partir de los resultados de la demanda en ton.h.

8.3.3 Indicadores de déficit/superávit:

8.3.3.1 Ton.h de superávit en la oferta:

Número de ton.h de superávit en la oferta agregado según los filtros utilizados.

8.3.3.1 Ton.h de déficit en la oferta:

Número de ton.h de déficit en la oferta del agregado según los filtros utilizados.

8.3.3.2 Número de vehículos de superávit/déficit por configuración:

Número de vehículos de superávit/déficit para cada configuración, tipo de vehículo – carrocería. Los pasos a seguir para la obtención de este indicador son los siguientes:

- 1) Para cada configuración, tipo de vehículo – carrocería, se restan las ton.h de demanda a las ton.h de oferta.
- 2) Dividir las toneladas.hora, resultantes del paso anterior, por la capacidad (ton) de dicha configuración. En el caso de los vehículos rígidos (2, 3 y 4 ejes,) se utiliza la capacidad promedio de cada configuración, extraída de la tabla T1 Registro de Vehículos Automotores. En el caso de los vehículos articulados (2S y 3S), se toma la capacidad de cada configuración de la tabla T7 Capacidad de carrocerías para vehículos articulados.
- 3) Se divide el resultado del paso anterior por la oferta anual en horas de un vehículo último modelo, dicho valor se obtiene de los datos que fueron ingresados en la ventana “Oferta por edad”.

- 4) Si el valor obtenido para cada configuración es positivo, representa el número de vehículos sobrantes; si por el contrario el valor es negativo, representa el número de vehículos faltantes.

Es de suma importancia aclarar que este indicador tiene validez solamente cuando se han filtrado los indicadores para una configuración (tipo de vehículo – carrocería) en específico, ya que de esta manera se obtiene un valor de capacidad único de la configuración determinada. Igualmente, cuando el indicador asume un valor positivo, es decir, que hay superávit en la oferta, éste no debe interpretarse al pie de la letra ya que se calcula a partir de la oferta por edad un vehículo nuevo. En este caso lo que el indicador interpreta es que hay un superávit en la oferta de X vehículos asumiendo que son último modelo.

9 RECOMENDACIONES

Debido a que la Matriz Origen – Destino ha mostrado tener inconsistencias según algunas observaciones de los consultores y soportadas por funcionarios del Ministerio de Transporte, se recomienda revisar y actualizar el método de generación de la misma, con el objetivo de tener una base de datos más precisa que genere resultados más reales.

Igualmente, se recomienda al Ministerio de Transporte depurar la clasificación de carrocerías del Registro Nacional de Carga, ya que incluye carrocerías que por sus características no deberían ser una opción de registro. Ejemplo: carrocería tipo turismo.

10 APÉNDICES

APÉNDICE 1 - HOMOLOGACIÓN DE CARROCERÍAS

Homologación de la clasificación de carrocerías del Registro Nacional de Remolques y Semirremolques con la clasificación propuesta de 12 categorías.

CÓDIGO	CARROCERÍA REG. NAL DE REMOLQUES	CÓDIGO	CARROCERÍA OBSERVATORIO
1	ESTACAS	1	Estacas
2	FURGON	2	Furgón
3	TANQUE	4	Tanque
4	VOLCO	5	Volco
5	TOLVA	6	Tolva
6	PLANCHON	8	Planchón
7	S.R.S.		NA
8	CERRADA	2	Furgón
9	SEDAN		NA
10	ESTIBAS	9	Estibas
11	REMOLQUE		NA
12	PICK UP	5	Volco
13	PLATON	5	Volco
14	HORMIGONERA	10	Hormigonero
15	REPARTO	3	Reparto
16	GRUA	11	Grúa
17	MIXTA	4	Tanque
18	NINERA	12	Niñera
19	COUPE		NA
20	CONVERTIBLE		NA
21	CABINADO		NA
22	CARPADO	1	Estacas
23	STATION WAGON	2	Furgón
24	PANEL VAN	2	Furgón
25	DOBLE CABINA		NA
26	BOMBERO	4	Tanque
27	CUATRIMOTO		NA

CÓDIGO	CARROCERÍA REG. NAL DE REMOLQUES	CÓDIGO	CARROCERÍA OBSERVATORIO
28	COMPACTADOR	5	Volco
29	BOMBA	10	Hormigonero
30	BARREDORA	4	Tanque
31	LIMP.ALCA.	4	Tanque
32	CAPACETE		NA
33	PANEL	2	Furgón
34	FURGON REFRIGERADO	2	Furgón
35	FURGON VAN	2	Furgón
36	LOW BOY	8	Planchón
37	MULTIPROPOSITO	1	Estacas
38	PLATAFORMA	9	Estibas
39	PLAT-LAVADO		NA
40	PORTACONTENEDOR	7	Portacontenedores
41	PORTA-CONTENEDOR	7	Portacontenedores
42	S2		NA
43	S3		NA
44	TALLER	2	Furgón
45	TANQ PARA NITROG	4	Tanque
46	TANQUE DE FRACTURAMIENTO	4	Tanque
47	TANQUE PARA ACIDO	4	Tanque
48	TANQUE	4	Tanque
49	TUBING		NA
50	UNIDAD MOVIL	2	Furgón
51	UNID MOVIL LECHADAS DE CEMENTO	4	Tanque
52	VAN-FURGON	2	Furgón
53	DOLLY TRAYLER		NA
54	LUBRICADOR	2	Furgón
55	PLAT-CON PLUMA	11	Grúa
56	RECOLECTOR	5	Volco
57	GRANELERO	4	Tanque
58	BOTELLERO	3	Reparto
59	CAÑERO	5	Volco
60	AGUJA		NA
61	MULTIPROPOSITO	1	Estacas
62	CARROCE CON EQUIPO		NA
63	JAULA	1	Estacas
64	ABIERTA	5	Volco
65	CON EQUIPO ESPECIAL		NA
68	PLAT-BARANDAS-DESARM		NA

CÓDIGO	CARROCERÍA REG. NAL DE REMOLQUES	CÓDIGO	CARROCERÍA OBSERVATORIO
69	CAMABAJA	8	Planchón
70	VOLQUETE	5	Volco
71	PLAT-ESCUALIZABLE		NA
72	ESTACAS METALICAS	1	Estacas
73	ESTACAS DE MADERA	1	Estacas
74	MODULAR		NA
75	PLANCHON CON GRUA AUTOCARGABLE	8	Planchón
76	ESTRUCTURA PARA TRANSPORTE DE VIDRIO		NA
77	HATCH BACK		NA
78	PLAT-CORTINAS	2	Furgón
79	VAN	2	Furgón
80	PLAT-ESTACAS	1	Estacas
81	TURISMO		NA
82	PLAT C CAP		NA
83	SPORT		NA
84	TALADRO	11	Grúa
85	CROSS		NA
86	ENDURO		NA
87	AMBULANCIA	2	Furgón
88	CARBONERO	6	Tolva
89	P.CONTENED	7	Portacontenedores
90	CAMPAMENTO		NA
91	CAR. METALICA	2	Furgón
92	CASA RODANTE		NA
93	CEMEN BATCH MIXER	10	Hormigonero
94	CONTENEDOR	7	Portacontenedores
95	EQUIPO DE CEMENTACION	10	Hormigonero
96	EQUIPO FRACTURADOR		NA
97	EQUIPO NITROGENO	4	Tanque
98	EQUIPO PETROLERO	4	Tanque
99	FRACK TANK	4	Tanque
100	PLAT-CARROCERIA DE MADERA		NA
101	PLAT-CARROCERIA METALICA		NA
102	FERRETERO		NA
103	PORTA ROLLO DE VARILLA CONTINUA		NA
104	NIÑERA MULTIPROPOSITO	12	Niñera
105	UNIDAD DE ALMACENAMIENTO		NA
106	SISTEMA DE BOMBEO ALTA PRESION		NA

CÓDIGO	CARROCERÍA REG. NAL DE REMOLQUES	CÓDIGO	CARROCERÍA OBSERVATORIO
107	VOLTEO	5	Volco
108	VOLTEO CILINDRICO	6	Tolva
109	TRANSPORTADOR DE CEMENTO	10	Hormigonero
110	TRANSPORTADOR DE TUBOS	8	Planchón
111	UNIDAD DE ENTUBADO		NA
112	PLAT-PATINETA		NA
113	TRAVELETA		NA
114	MESA ROTARIA		NA
115	LICUADORA DE CEMENTO	10	Hormigonero
116	CEMENTADOR	10	Hormigonero
117	CAMABAJA TORRE TELESCOPICA	8	Planchón
118	EQUIPO ESPECIAL MIXER	10	Hormigonero
119	MEZCLADORA	10	Hormigonero
120	PLAT-PORTACONTENEDOR	7	Portacontenedores
121	CATCH TANK	4	Tanque
122	ESTACAS DESARMABLES	1	Estacas
123	TOLVA MEZCLADORA	6	Tolva
124	CISTERNA	4	Tanque
125	CAMA CUNA	8	Planchón
126	EQUIPO DE PRUEBA		NA
127	THAULINER	2	Furgón
128	DIRECCIONAL PARA TRANS. DE TUBERIA	8	Planchón

Homologación de la clasificación de carrocerías del Registro Nacional de Carga con la clasificación propuesta de 12 categorías.

CÓDIGO	CARROCERÍA REG. NAL. CARGA	CÓDIGO	CARROCERÍA OBSERVATORIO
64	ABIERTA	5	Volco
	AMPLIROLL	11	Grúa
30	BARREDORA	4	Tanque
29	BOMBA	10	Hormigonero
26	BOMBERO	4	Tanque
58	BOTELLERO	3	Reparto
	BRAZO	11	Grúa
	BURGO		NA
	CABINA B.		NA

CÓDIGO	CARROCERÍA REG. NAL. CARGA	CÓDIGO	CARROCERÍA OBSERVATORIO
21	CABINADO		NA
69	CAMABAJA	8	Planchón
32	CAPACETE		NA
91	CAR. METALICA	2	Furgón
88	CARBONERO	6	Tolva
22	CARPADO	1	Estacas
62	CARROCE CON EQUIPO		NA
93	CEMEN BATCH MIXER	10	Hormigonero
8	CERRADA	2	Furgón
	CHASIS CAB		NA
28	COMPACTADOR	5	Volco
65	CON EQUIPO ESPECIAL		NA
94	CONTENEDOR	7	Portacontenedores
20	CONVERTIBLE		NA
19	COUPE		NA
	D/ESPECIAL		NA
	D/TROQUE	5	Volco
	DIS.ESPEC.		NA
	DISEÑO ESP		NA
	DISPENSA.	9	Estibas
25	DOBLE CABINA		NA
86	ENDURO		NA
95	EQUIPO DE CEMENTACION	10	Hormigonero
96	EQUIPO FRACTURADOR		NA
97	EQUIPO NITROGENO	4	Tanque
98	EQUIPO PETROLERO	4	Tanque
	ESCALERA	11	Grúa
	ESPECIAL		NA
1	ESTACAS	1	Estacas
73	ESTACAS DE MADERA	1	Estacas
72	ESTACAS METALICAS	1	Estacas
10	ESTIBAS	9	Estibas
	ESTIVAS	9	Estibas
76	ESTRUCTURA PARA TRANSPORTE DE VIDRIO		NA
99	FRACK TANK		NA
2	FURGON	2	Furgón
34	FURGON REFRIGERADO	2	Furgón
	GONDOLA	8	Planchón

CÓDIGO	CARROCERÍA REG. NAL. CARGA	CÓDIGO	CARROCERÍA OBSERVATORIO
57	GRANELERO	4	Tanque
16	GRUA	11	Grúa
77	HATCH BACK		NA
14	HORMIGONERA	10	Hormigonero
	IRRIGADOR	4	Tanque
63	JAULA	1	Estacas
	LIMP.ALCAN	4	Tanque
36	LOW BOY	8	Planchón
54	LUBRICADOR	2	Furgón
	MACHO		NA
	MESA		NA
	METALICA	2	Furgón
119	MEZCLADORA	10	Hormigonero
17	MIXTA	4	Tanque
37	MULTIPROPOSITO	1	Estacas
18	NINERA	12	Niñera
	OTRO		NA
89	P.CONTENED	7	Portacontenedores
	P.TALADRO	11	Grúa
33	PANEL	2	Furgón
24	PANEL VAN	2	Furgón
	PANEL-VAN	2	Furgón
	PERFORADORA	11	Grúa
	PETROLERO	4	Tanque
12	PICK UP	5	Volco
	PILOTEADOR	11	Grúa
	PLANC/GRUA	11	Grúa
	PLANCH/EST	9	Estibas
	PLANCH/REP	8	Planchón
6	PLANCHON	8	Planchón
75	PLANCHON CON GRUA AUTOCARGABLE	8	Planchón
82	PLAT C CAP		NA
38	PLATAFORMA	9	Estibas
	PLATAFORMA CON PLUMA	11	Grúa
	PLATAFORMA ESCUALIZABLE		NA
	PLATAFORMA LAVADO		NA
80	PLAT-ESTACAS	1	Estacas
13	PLATON	5	Volco
40	PORTACONTENEDOR	7	Portacontenedores

CÓDIGO	CARROCERÍA REG. NAL. CARGA	CÓDIGO	CARROCERÍA OBSERVATORIO
41	PORTA-CONTENEDOR	7	Portacontenedores
56	RECOLECTOR	5	Volco
11	REMOLQUE		NA
15	REPARTO	3	Reparto
	ROLL-OF	5	Volco
7	S.R.S.		NA
42	S2		NA
9	SEDAN		NA
	SERVICIO		NA
	SIN IDENTF		NA
	SOLDADOR		NA
23	STATION WAGON	2	Furgón
84	TALADRO	11	Grúa
	TALADRO DA	11	Grúa
44	TALLER	2	Furgón
45	TANQ PARA NITROG	4	Tanque
3	TANQUE	4	Tanque
46	TANQUE DE FRACTURAMIENTO	4	Tanque
47	TANQUE PARA ACIDO	4	Tanque
	TAZA		NA
	TIPO VALLA		NA
5	TOLVA	6	Tolva
49	TUBING		NA
81	TURISMO		NA
	UND.BOMBEO	4	Tanque
51	UNID MOVIL LECHADAS DE CEMENTO	4	Tanque
50	UNIDAD MOVIL	2	Furgón
79	VAN	2	Furgón
52	VAN-FURGON	2	Furgón
	VARILLAS		NA
4	VOLCO	5	Volco
70	VOLQUETE	5	Volco
107	VOLTEO	5	Volco
	WELCO		NA

APENDICE 2 – Cálculo de la tabla de supervivencia

Para realizar las proyecciones de la oferta, se adaptará el modelo de supervivencia de poblaciones desarrollado por Winfrey y que consiste de un conjunto de curvas de probabilidad que describen la mortalidad de diferentes tipos de activos.

En el caso particular de los vehículos de carga automotor, la curva que se recomienda emplear es la Simétrica S3, que estadísticamente representa la distribución de la mortalidad (desvinculación) de vehículos de carga en función de los años que llevan en servicio. Esta curva se calcula mediante la aplicación de la siguiente formulación matemática:

$$y_x = \left(1 - \frac{x^2}{a^2}\right)^3$$

Dónde,

y_x describe la proporción de flota que permanece activa en el año x ,

x describe los años de uso de una flota,

a es un parámetro estadístico, dado en función de la mediana de la edad de retiro de la flota, esto es, la edad en la cual el 50% de la flota se ha retirado del servicio.

Para el cálculo de esta mediana se emplearán los datos de vinculaciones del Registro Nacional de Carga y la información de desvinculaciones, disponible en el Registro Nacional Automotor.

Con la tabla de supervivencia, se calculara la flota disponible para un año i , mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$VS_{\text{edad (año } B+p)} = \frac{\%VS_{\text{edad } i+p}}{\%VS_{\text{edad } i}} \times VS_{\text{edad (año } B)}$$

Donde,

p es el número de años transcurridos después del año base, que para efectos del presente modelo pueden tomar el valor de 5, 10, 15 o 20.

$VS_{\text{edad } i, \text{ año } B + p}$ es la cantidad proyectada de vehículos sobrevivientes de edad i en el año $B + p$ (donde B denota el año base).

$\%VS_{\text{edad } i + p}$ es el porcentaje de vehículos que se estiman activos de la edad $i + p$, de acuerdo a la tabla de supervivencia.

$\%VS_{\text{edad } i}$ es el porcentaje de vehículos que se estiman activos de la edad i , de acuerdo a la tabla de supervivencia.

$VS_{\text{edad } i, \text{ año } B}$ es la cantidad de vehículos sobrevivientes de edad i en el año base.

APÉNDICE 3 – CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS SEGÚN EL PET

A – CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS

CODIGO	PRODUCTO
1	Algodón
2	Arroz
3	Bananos guineos y platanos
4	Cacao en grano descascarado
5	Café
6	Cebada
7	Copra corozos y oleaginosas
8	Forrajes y alimento para ganado
9	Frutas excepto platanos
10	Hortalizas
11	Leguminosas
12	Maiz
13	Papa
14	Tabaco en rama
15	Trigo
16	Raices y tuberculos alimenticios
17	Otros agrícolas
18	Abono animales
19	Aves de corral
20	Carne y pescado
21	Cuero y pieles sin curtir
22	Ganado caballar asnal y mula
23	Ganado menor
24	Ganado vacuno
25	Huevos
26	Lana
27	Leche sin manufacturar
28	Otros animales y sus productos
29	Abonos vegetales
30	Caña brava chusque y guadua
31	Carbon vegetal y leña
32	Caucho en bruto
33	Madera
34	Otros forestales
35	Abonos minerales naturales
36	Arena piedra grava y tierra
37	Asfalto o neme
38	Carbon mineral o coke
39	Minerales
40	Petroleo
41	Sal de cocina
42	Otros de minas
43	Abonos químicos
44	Aceites combustibles como fuel
45	Gas aceites y grasas lubricantes

CODIGO	PRODUCTO
46	Alambre de puas y grapas
47	Almidon
48	Azucar
49	Bebidas no alcoholicas gaseosas
50	Cementos, cales y yeso
51	Cervezas y bebidas fermentadas
52	Cigarrillos, cigarros y pica
53	Cobre,calcio,azufre,zinc y a
54	Colores,pinturas y similares
55	Costales y sacos de fibra du
56	Cristaleria vidrieria y envases
57	Cueros,pieles y su manufactura
58	Chocolate,dulces y rancho gr
59	Drogas quimicas y farmaceuticas
60	Esmalte y peltre
61	Explosivos,fosforos y pirote
62	Gasolina
63	Harina de trigo
64	Otras harinas
65	Herramientas,cerraduras cuch
66	Hierro y acero
67	Instrumentos y aparatos ciento
68	Jabones velas y parafina
69	Licores vinos y alcoholes
70	Llantas mangueras y tubos de
71	Manteca animal y vegetal
72	Manufacturas caucho
73	Mantequilla y queso
74	Textiles
75	Maq.agricultura y anexas
76	Maq.minas y construcción
77	Maq.no clasificada, automóvil
78	Maq.para oficina y uso domestico
79	Material eléctrico
80	Mat.transporte ferreo,funicu
81	Mat.transp aereo fluvial y m
82	Mat.transp para carretera
83	Polimeros,caprolactama,polieti
84	Mat.plasticos discos
85	Miel de caña y similares
86	Muebles maderas corchos y mi
87	Muebles metalicos
88	Obras,cemento baldosas y bal
89	Panela
90	Papel carton y manufacturas
91	Derivados del petróleo
92	Soda y potasa caustica
93	Teja hojalata y laminas metal
94	Tuberia y manufacturas metal
95	Varios ferretería
96	Varios manufacturas
97	Correos y encomiendas
98	Equipajes y trasteos

CODIGO	PRODUCTO
99	Otros articulos mercado nal

B – CLASIFICACIÓN DE EMPAQUES

Grupo	Código
Granel Sólido	1
Granel líquido	2
Contenedores	3
Carga General	4
Refrigerados	5
Automóviles	6
Paquetes	7
Animales vivos	8

APÉNDICE 4 – SECTORES DE LA ECONOMÍA

A – GRANDES RAMAS DE LA ECONOMÍA

CODIGO	DESCRIPCIÓN
1	Agropecuario, silvicultura, caza y pesca
2	Explotacion de minas y canteras
3	Electricidad, gas y agua
4	Industria manufacturer
5	Construccion
6	Comercio, reparacion, restaurantes y hoteles
7	Transporte, almacenam. Y comunicaciones
8	Establecimientos financieros, seguros, inmuebles y servicios a las empresas
9	Servicios sociales, comunales y personales

B –RAMAS DE LA ECONOMÍA

CODIGO	DESCRIPCIÓN
1	Café sin tostar no descafeinado
2	Otros productos agrícolas
3	Animales vivos y productos animales
4	Productos de silvicultura y extracción de madera
5	Pescado y otros productos de la pesca
6	Hulla y lignito; turba
7	Petróleo crudo, gas natural y minerales de uranio y torio
8	Minerales metálicos
9	Otros minerales no metálicos

CODIGO	DESCRIPCIÓN
10	Electricidad y gas de ciudad
11	Agua, alcantarillado, eliminación de desperdicios y servicios de saneamiento
12	Carne y pescado
13	Aceites, grasas animales y vegetales, borras y tortas
14	Productos lácteos
15	Productos de molinería y almidones y sus productos;
16	Azúcar
17	Café transformado
18	Cacao, chocolate y productos de confitería preparados con azúcar
19	Otros productos alimenticios, ncp
20	Bebidas
21	Productos de tabaco
22	Hilados e hilos; tejidos de fibras textiles incluso afelpados
23	Artículos textiles (excepto prendas de vestir)*
24	Tejidos de punto o ganchillo; prendas de vestir.
25	Cuero y productos de cuero; calzado.
26	Productos de madera, corcho, paja y materiales trenzables.
27	Pasta de papel, papel y cartón
28	Impresos y artículos análogos
29	Productos de petróleo refinado; combustibles nucleares y productos de horno de coque
30	Productos químicos básicos y elaborados (excepto productos de plástico y caucho)
31	Productos de caucho y productos plásticos.
32	Vidrio y productos de vidrio y otros productos no metálicos ncp
33	Muebles; otros bienes transportables ncp
34	Desperdicios y desechos.
35	Metales comunes y productos metálicos elaborados excepto maquinaria y equipo

CODIGO	DESCRIPCIÓN
36	Maquinaria para usos generales y especiales
37	Otra maquinaria y suministro eléctrico
38	Equipo de transporte
39	Trabajos de construcción y construcciones. Edificaciones
40	Trabajos y obras de ingeniería civil
41	Comercio
42	Servicios de reparación de automotores y motocicletas, de artículos personales y domésticos
43	Servicios de hotelería y restaurante.
44	Servicios de transporte terrestre
45	Servicios de transporte por agua.
46	Servicios de transporte aéreo.
47	Servicios de transporte complementarios y auxiliares.
48	Servicios de correos y telecomunicaciones.
49	Servicios de intermediación financiera y servicios conexos.
50	Servicios inmobiliarios y alquiler de vivienda.
51	Servicios a las empresas excepto servicios financieros e inmobiliarios
52	Servicios Domésticos
53	Servicios de enseñanza de mercado
54	Servicios sociales y de salud de mercado
55	Servicios de asociaciones y esparcimiento y otros servicios de mercado
56	Servicios de administración pública y otros servicios para la comunidad en general
57	Servicios de enseñanza de no mercado
58	Servicios sociales y de salud de no mercado
59	Servicios de asociaciones y esparcimiento y otros servicios de no mercado
60	Servicios de intermediación financiera medidos indirectamente

COD	PRODUCTO DANE	COD	PRODUCTOS PET	COD	RAMAS DE LA ECONOMÍA	COD	GRANDES RAMAS DE LA ECONOMÍA
1	ALGODON	1	ALGODON	2	Otros productos agrícolas	1	Agropecuario, silvicultura, caza y pesca
2	ARROZ	2	ARROZ	15	Productos de molinería y almidones y sus productos;	1	Agropecuario, silvicultura, caza y pesca
3	BANANO - PLATANO	3	BANANOS GUINEOS Y PLATANOS	2	Otros productos agrícolas	1	Agropecuario, silvicultura, caza y pesca
4	CACAO	4	CACAO EN GRANO DESCASCARADO	1	Café sin tostar no descafeinado	1	Agropecuario, silvicultura, caza y pesca
5	CAFE	5	CAFÉ	1	Café sin tostar no descafeinado	1	Agropecuario, silvicultura, caza y pesca
6	CAÑA DE AZUCAR, REMOLACHA AZUCARERA	30	CAÑA BRAVA CHUSQUE Y GUADUA	15	Productos de molinería y almidones y sus productos;	1	Agropecuario, silvicultura, caza y pesca
7	CEBADA	6	CEBADA	15	Productos de molinería y almidones y sus productos;	1	Agropecuario, silvicultura, caza y pesca
8	FORRAJES	8	FORRAJES Y ALIMENTO PARA GANADO	3	Animales vivos y productos animales	1	Agropecuario, silvicultura, caza y pesca
9	FRUTAS EXCEPTO BANANO - PLATANO	9	FRUTAS EXCEPTO PLATANOS	2	Otros productos agrícolas	1	Agropecuario, silvicultura, caza y pesca
10	LEGUMBRES	10	HORTALIZAS	2	Otros productos agrícolas	1	Agropecuario, silvicultura, caza y pesca
11	LEGUMINOSAS	11	LEGUMINOSAS	15	Productos de molinería y almidones y sus productos;	1	Agropecuario, silvicultura, caza y pesca
12	MAIZ	12	MAIZ	15	Productos de molinería y almidones y sus productos;	1	Agropecuario, silvicultura, caza y pesca
13	OLEAGINOSAS	7	COPRA COROZOS Y OLEAGINOSAS	2	Otros productos agrícolas	1	Agropecuario, silvicultura, caza y pesca
14	PAPA	13	PAPA	2	Otros productos agrícolas	1	Agropecuario, silvicultura, caza y pesca
15	RAICES Y TUBERCULOS	16	RAICES Y TUBERCULOS ALIMENTICIOS	2	Otros productos agrícolas	1	Agropecuario, silvicultura, caza y pesca
16	TABACO SIN ELABORAR	14	TABACO EN RAMA	2	Otros productos agrícolas	1	Agropecuario, silvicultura, caza y pesca

17	TRIGO	15	TRIGO	15	Productos de molinería y almidones y sus productos;	1	Agropecuaria, silvicultura, caza y pesca
18	OTROS PRODUCTOS AGRICOLAS	17	OTROS AGRICOLAS	2	Otros productos agrícolas	1	Agropecuaria, silvicultura, caza y pesca
19	CAUCHO	32	CAUCHO EN BRUTO	31	Productos de caucho y productos plásticos.	4	Industria manufacturera
20	FORESTALES	34	OTROS FORESTALES	4	Productos de silvicultura y extracción de madera	1	Agropecuaria, silvicultura, caza y pesca
21	MADERAS	33	MADERA	4	Productos de silvicultura y extracción de madera	1	Agropecuaria, silvicultura, caza y pesca
22	AVES DE CORRAL	19	AVES DE CORRAL	3	Animales vivos y productos animales	1	Agropecuaria, silvicultura, caza y pesca
23	GANADO BOVINO	24	GANADO VACUNO	3	Animales vivos y productos animales	1	Agropecuaria, silvicultura, caza y pesca
24	GANADO CABALLAR	22	GANADO CABALLAR ASNAL Y MULA	3	Animales vivos y productos animales	1	Agropecuaria, silvicultura, caza y pesca
25	GANADO MENOR	23	GANADO MENOR	3	Animales vivos y productos animales	1	Agropecuaria, silvicultura, caza y pesca
26	CARNE	20	CARNE Y PESCADO	12	Carne y pescado	4	Industria manufacturera
27	PESCADO	20	CARNE Y PESCADO	12	Carne y pescado	4	Industria manufacturera
28	PESCADO PREPARADO	20	CARNE Y PESCADO	12	Carne y pescado	4	Industria manufacturera
29	CUERO-PIELES Y PIELES FINAS SIN CURTIR	21	CUERO Y PIELES SIN CURTIR	25	Cuero y productos de cuero; calzado.	4	Industria manufacturera
30	HUEVOS	25	HUEVOS	19	Otros productos alimenticios, ncp	1	Agropecuaria, silvicultura, caza y pesca
31	LANA	26	LANA	22	Hilados e hilos; tejidos de fibras textiles incluso afelpados	4	Industria manufacturera
32	LECHE SIN ELABORAR	27	LECHE SIN MANUFACTURAR	14	Productos lácteos	1	Agropecuaria, silvicultura, caza y pesca
33	OTROS PRODUCTOS ANIMALES	28	OTROS ANIMALES Y SUS PRODUCTOS	3	Animales vivos y productos animales	1	Agropecuaria, silvicultura, caza y pesca
34	AGUA	99	OTROS ARTICULOS MERCADO NAL	41	Comercio	6	Comercio, reparación, restaurantes y hoteles
35	CARBON	38	CARBON MINERAL O COKE	6	Hulla y lignito; turba	2	Explotación de minas y canteras

36	PETROLEO	40	PETROLEO	7	Petróleo crudo, gas natural y minerales de uranio y torio	2	Explotación de minas y canteras
37	PIEDRA, ARENA Y ARCILLA	36	ARENA PIEDRA GRAVA Y TIERRA	9	Otros minerales no metálicos	2	Explotación de minas y canteras
38	ASFALTO	37	ASFALTO O NEME	40	Trabajos y obras de ingeniería civil	5	Construcción
39	SAL	41	SAL DE COCINA	19	Otros productos alimenticios, ncp	1	Agropecuaria, silvicultura, caza y pesca
40	MINERALES METALICOS	39	MINERALES	8	Minerales metálicos	2	Explotación de minas y canteras
41	OTROS MINERALES	42	OTROS DE MINAS	7	Petróleo crudo, gas natural y minerales de uranio y torio	2	Explotación de minas y canteras
42	ACEITES LUBRICANTES	45	GAS ACEITES Y GRASAS LUBRICANTES	29	Productos de petróleo refinado; combustibles nucleares y productos de horno de coque	4	Industria manufacturera
43	ACEITES Y GRASAS ANIMALES Y VEGETALES	45	GAS ACEITES Y GRASAS LUBRICANTES	29	Productos de petróleo refinado; combustibles nucleares y productos de horno de coque	4	Industria manufacturera
44	ACPM	44	ACEITES COMBUSTIBLES COMO FUEL	29	Productos de petróleo refinado; combustibles nucleares y productos de horno de coque	4	Industria manufacturera
45	GAS	45	GAS ACEITES Y GRASAS LUBRICANTES	29	Productos de petróleo refinado; combustibles nucleares y productos de horno de coque	4	Industria manufacturera
46	GASOLINA	62	GASOLINA	29	Productos de petróleo refinado; combustibles nucleares y productos de horno de coque	4	Industria manufacturera
47	PRODUCTOS LACTEOS	73	MANTEQUILLA Y QUESO	14	Productos lácteos	1	Agropecuaria, silvicultura, caza y pesca
48	HARINA DE TRIGO	63	HARINA DE TRIGO	19	Otros productos alimenticios, ncp	1	Agropecuaria, silvicultura, caza y pesca
49	OTRAS HARINAS	64	OTRAS HARINAS	19	Otros productos alimenticios, ncp	1	Agropecuaria, silvicultura, caza y pesca
50	ALMIDONES	47	ALMIDON	15	Productos de molinería y almidones y sus productos;	1	Agropecuaria, silvicultura, caza y pesca
51	AZUCAR	48	AZUCAR	16	Azúcar	4	Industria manufacturera

52	PANELA	89	PANELA	19	Otros productos alimenticios, ncp	1	Agropecuario, silvicultura, caza y pesca
53	DULCES Y RANCHO EN GENERAL	58	CHOCOLATE, DULCES Y RANCHO	18	Cacao, chocolate y productos de confitería preparados con azúcar	1	Agropecuario, silvicultura, caza y pesca
54	LICORES	69	LICORES VINOS Y ALCOHOLES	20	Bebidas	4	Industria manufacturera
55	CERVEZAS Y FERMENTADOS	51	CERVEZAS Y BEBIDAS FERMENTADAS	20	Bebidas	4	Industria manufacturera
56	BEBIDAS NO ALCOHOLICAS	49	BEBIDAS NO ALCOHOLICAS GASEOSAS	20	Bebidas	4	Industria manufacturera
57	PRODUCTOS DE TABACO	52	CIGARRILLOS, CIGARROS Y PICADURA	21	Productos de tabaco	4	Industria manufacturera
58	TEXTILES	74	TEXTILES	22	Hilados e hilos; tejidos de fibras textiles incluso afelpados	4	Industria manufacturera
59	CUERO Y PRODUCTOS DE CUERO, CALZADO	57	CUEROS, PIELES Y SU MANUFACTURAS	25	Cuero y productos de cuero; calzado.	4	Industria manufacturera
60	PRODUCTOS DE MADERA	86	MUEBLES MADERAS CORCHOS	26	Productos de madera, corcho, paja y materiales trenzables.	4	Industria manufacturera
61	PAPEL Y CARTON	90	PAPEL CARTON Y MANUFACTURAS	27	Pasta de papel, papel y cartón	4	Industria manufacturera
62	PRODUCTOS QUIMICOS BASICOS	83	POLIMEROS, CAPROLACTAMA, POLIETILENO	30	Productos químicos básicos y elaborados (excepto productos de plástico y caucho)	4	Industria manufacturera
63	PINTURAS Y BARNICES	54	COLORES, PINTURAS Y SIMILARES	39	Trabajos de construcción y construcciones. Edificaciones	5	Construcción
64	PRODUCTOS FARMACEUTICOS	59	DROGAS QUIMICAS Y FARMACEUTICOS	30	Productos químicos básicos y elaborados (excepto productos de plástico y caucho)	4	Industria manufacturera
65	JABON	68	JABONES VELAS Y PARAFINA	29	Productos de petróleo refinado; combustibles nucleares y productos de horno de coque	4	Industria manufacturera

66	EXPLOSIVOS	61	EXPLOSIVOS, FOSFOROS Y PIROTECNICOS	30	Productos químicos básicos y elaborados (excepto productos de plástico y caucho)	4	Industria manufacturera
67	PRODUCTOS DE CAUCHO	72	MANUFACTURAS CAUCHO	31	Productos de caucho y productos plásticos.	4	Industria manufacturera
68	PRODUCTOS PLASTICOS	84	MAT. PLASTICOS DISCOS	31	Productos de caucho y productos plásticos.	4	Industria manufacturera
69	EMPAQUES	99	OTROS ARTICULOS MERCADO NAL	41	Comercio	6	Comercio, reparacion, restaurantes y hoteles
70	VIDRIO Y PRODUCTOS DE VIDRIO	56	CRISTALERIA VIDRIERIA Y ENVASES	32	Vidrio y productos de vidrio y otros productos no metálicos ncp	4	Industria manufacturera
71	ARTICULOS DE CERAMICA	99	OTROS ARTICULOS MERCADO NAL	41	Comercio	6	Comercio, reparacion, restaurantes y hoteles
72	TEJAS	93	TEJA HOJALATA Y LAMINAS METALICAS	35	Metales comunes y productos metálicos elaborados excepto maquinaria y equipo	4	Industria manufacturera
73	PRODUCTOS DE ARCILLA	99	OTROS ARTICULOS MERCADO NAL	41	Comercio	6	Comercio, reparación, restaurantes y hoteles
74	CEMENTO, CALES Y YESO	50	CEMENTOS CALES YESO	39	Trabajos de construcción y construcciones. Edificaciones	5	Construcción
75	MUEBLES	86	MUEBLES MADERAS CORCHOS	26	Productos de madera, corcho, paja y materiales trenzables.	4	Industria manufacturera
76	TUBERIA	94	TUBERIA Y MANUFACTURAS METALICAS	35	Metales comunes y productos metálicos elaborados excepto maquinaria y equipo	4	Industria manufacturera
77	DESPERDICIOS O DESECHOS	99	OTROS ARTICULOS MERCADO NAL	41	Comercio	6	Comercio, reparacion, restaurantes y hoteles
78	HIERRO - ACERO	66	HIERRO Y ACERO	35	Metales comunes y productos metálicos elaborados excepto maquinaria y equipo	4	Industria manufacturera
79	METALES COMUNES	94	TUBERIA Y MANUFACTURAS METALICAS	35	Metales comunes y productos metálicos elaborados excepto maquinaria y equipo	4	Industria manufacturera

80	PRODUCTOS METALICOS USO DOMESTICO	87	MUEBLES METALICOS	35	Metales comunes y productos metálicos elaborados excepto maquinaria y equipo	4	Industria manufacturera
81	LAMINAS METALICAS	93	TEJA HOJALATA Y LAMINAS METALICAS	35	Metales comunes y productos metálicos elaborados excepto maquinaria y equipo	4	Industria manufacturera
82	ARTICULOS DE ALAMBRE METALICO	46	ALAMBRE DE PUAS Y GRAPAS	35	Metales comunes y productos metálicos elaborados excepto maquinaria y equipo	4	Industria manufacturera
83	OTROS PRODUCTOS METALICOS	87	MUEBLES METALICOS	35	Metales comunes y productos metálicos elaborados excepto maquinaria y equipo	4	Industria manufacturera
84	MATERIAL ELECTRICO	79	MATERIAL ELECTRICO	37	Otra maquinaria y suministro eléctrico	4	Industria manufacturera
85	MAQUINARIA PARA USO GENERAL	99	OTROS ARTICULOS MERCADO NAL	41	Comercio	6	Comercio, reparación, restaurantes y hoteles
86	MAQUINARIA DE OFICINA E INFORMATICA	78	MAQ.PARA OFICINA Y USO DOMESTICO	36	Maquinaria para usos generales y especiales	5	Construcción
87	EQUIPO APARATOS DE RADIO, TV Y COMUNIC	99	OTROS ARTICULOS MERCADO NAL	41	Comercio	6	Comercio, reparación, restaurantes y hoteles
88	ELECTRODOMESTICOS	78	MAQ.PARA OFICINA Y USO DOMESTICO	36	Maquinaria para usos generales y especiales	5	Construcción
89	APARATOS MEDICOS	67	INSTRUMENTOS Y APARATOS CIENTIFICOS	36	Maquinaria para usos generales y especiales	5	Construcción
90	LLANTAS	70	LLANTAS MANGUERAS Y TUBOS DE CAUCHO	31	Productos de caucho y productos plásticos.	4	Industria manufacturera
91	EQUIPOS DE TRANSPORTE	82	MAT.TRASP PARA CARRETERA	38	Equipo de transporte	4	Industria manufacturera

92	CONCENTRADOS ANIMALES	18	ABONO ANIMALES	3	Animales vivos y productos animales	1	Agropecuaria, silvicultura, caza y pesca
93	MERCANCIAS	99	OTROS ARTICULOS MERCADO NAL	41	Comercio	6	Comercio, reparación, restaurantes y hoteles
94	SODA Y POTASA CAUSTICA	92	SODA Y POTASA CAUSTICA	9	Otros minerales no metálicos	2	Explotación de minas y canteras
95	TRASTEOS	98	EQUIPAJES Y TRASTEOS	50	Servicios inmobiliarios y alquiler de vivienda.	8	Establecimientos financieros, seguros, inmuebles y servicios a las empresas
96	OTRAS PRODUCTOS MANUFACTURADOS	96	VARIOS MANUFACTURAS	33	Muebles; otros bienes transportables ncp	4	Industria manufacturera
97	SERVICIOS POSTALES Y MENSAJERIA	97	CORREOS Y ENCOMIENDAS	48	Servicios de correos y telecomunicaciones.	7	Transporte, almacenam. Y comunicaciones
99	VACIO	100	VACIO				

APÉNDICE 5 – ENCUESTA A EMPRESAS, PROPIETARIOS Y CONDUCTORES DE VEHÍCULOS DE TRANSPORTE DE CARGA

Encuesta a empresas de transporte de carga

Objetivo de la encuesta

Con esta encuesta buscamos estimar el tiempo de operación anual de los vehículos de carga.

Confidencialidad

Esta encuesta es absolutamente confidencial y anónima y sus resultados no serán divulgados. Los datos se emplearán únicamente con el objetivo de informar y se presentarán consolidados.

1. Nombre de la empresa _____
2. Cuántos vehículos están vinculados a la empresa _____
3. De estos vehículos, cuántos administra directamente la empresa _____
4. De acuerdo con su experiencia indíquenos lo siguiente:
 - a. Para los vehículos que están cumpliendo una ruta, si se descuentan los tiempos de carga, descarga, tanqueo, trámites, alimentación y descansos, ¿cuántas horas promedio efectivas al día opera un vehículo?

3 __	9 __	15 __
4 __	10 __	16 __
5 __	11 __	17 __
6 __	12 __	18 __
7 __	13 __	19 __
8 __	14 __	20 __
 - b. ¿Cuántos días al mes en promedio, sus diferentes vehículos están parados por restricciones a la circulación?

1 __	6 __
2 __	7 __

3 __ 8 __
 4 __ 9 __
 5 __ 10 __

c. ¿Qué modelo son sus vehículos **MÁS NUEVOS**? – Indique solamente un rango

- i. 2005-2008 __
- ii. 2000-2004 __
- iii. 1995-1999 __
- iv. 1990-1994 __
- v. 1985-1989 __
- vi. 1980-1984 __

d. Respecto a esos vehículos **MÁS NUEVOS**, ¿Cuántos días al mes en promedio pasan en el taller, mantenimiento y/o revisiones mecánicas?

1 __ 6 __
 2 __ 7 __
 3 __ 8 __
 4 __ 9 __
 5 __ 10 __

e. ¿Qué modelo son sus vehículos **MÁS VIEJOS**? – Indique solamente un rango

- i. 1975-1979 __
- ii. 1970-1974 __
- iii. 1965-1979 __
- iv. 1960-1964 __
- v. 1955-1959 __
- vi. 1900-1954 __

f. Respecto a esos vehículos **MÁS VIEJOS**, ¿Cuántos días al mes en promedio pasan en el taller, mantenimiento y/o revisiones mecánicas?

1 __ 6 __
 2 __ 7 __
 3 __ 8 __
 4 __ 9 __
 5 __ 10 __

Encuesta a propietarios de vehículos de transporte de carga

Objetivo de la encuesta

Con esta encuesta buscamos estimar el tiempo de operación anual de los vehículos de carga en Colombia y los tipos de empaque que pueden ser transportados en cada una de las carrocerías típicamente usadas para el transporte de carga.

Confidencialidad

Esta encuesta es absolutamente confidencial y anónima y sus resultados no serán divulgados. Los datos se emplearán únicamente con el objetivo de informar y se presentarán consolidados.

1. ¿Cuántos vehículos de transporte de carga tiene usted? _____
2. ¿A cuál empresa están vinculados sus vehículos? _____
3. De acuerdo con su experiencia indíquenos lo siguiente:
 - a. Para los vehículos que están cumpliendo una ruta, si se descuentan los tiempos de carga, descarga, tanqueo, trámites, alimentación y descansos, ¿cuántas horas promedio efectivas al día opera un vehículo?

3 __	9 __	15 __
4 __	10 __	16 __
5 __	11 __	17 __
6 __	12 __	18 __
7 __	13 __	19 __
8 __	14 __	20 __

- b. ¿Cuántos días al mes en promedio, sus diferentes vehículos están parados por restricciones a la circulación?

1 __	6 __
2 __	7 __
3 __	8 __
4 __	9 __
5 __	10 __

c. ¿Qué modelo son sus vehículos **MÁS NUEVOS**? – Indique solamente un rango

- i. 2005-2008 ____
- ii. 2000-2004 ____
- iii. 1995-1999 ____
- iv. 1990-1994 ____
- v. 1985-1989 ____
- vi. 1980-1984 ____

d. Respecto a esos vehículos **MÁS NUEVOS**, ¿Cuántos días al mes en promedio pasan en el taller, mantenimiento y/o revisiones mecánicas?

- | | |
|--------|---------|
| 1 ____ | 6 ____ |
| 2 ____ | 7 ____ |
| 3 ____ | 8 ____ |
| 4 ____ | 9 ____ |
| 5 ____ | 10 ____ |

e. ¿Qué modelo son sus vehículos **MÁS VIEJOS**? – Indique solamente un rango

- i. 1975-1979 ____
- ii. 1970-1974 ____
- iii. 1965-1979 ____
- iv. 1960-1964 ____
- v. 1955-1959 ____
- vi. 1900-1954 ____

f. Respecto a esos vehículos **MÁS VIEJOS**, ¿Cuántos días al mes en promedio pasan en el taller, mantenimiento y/o revisiones mecánicas?

- | | |
|--------|---------|
| 1 ____ | 6 ____ |
| 2 ____ | 7 ____ |
| 3 ____ | 8 ____ |
| 4 ____ | 9 ____ |
| 5 ____ | 10 ____ |

Encuesta a operadores de vehículos de transporte de carga

Objetivo de la encuesta

Con esta encuesta buscamos estimar el tiempo de operación anual de los vehículos de carga en Colombia y los tipos de empaque que pueden ser transportados en cada una de las carrocerías típicamente usadas para el transporte de carga.

Confidencialidad

Esta encuesta es absolutamente confidencial y anónima y sus resultados no serán divulgados. Los datos se emplearán únicamente con el objetivo de informar y se presentarán consolidados.

1. De acuerdo con su experiencia indíquenos lo siguiente:

- a. Para los vehículos que están cumpliendo una ruta, si se descuentan los tiempos de carga, descarga, tanqueo, trámites, alimentación y descansos, ¿cuántas horas promedio efectivas al día opera un vehículo?

3 __	9 __	15 __
4 __	10 __	16 __
5 __	11 __	17 __
6 __	12 __	18 __
7 __	13 __	19 __
8 __	14 __	20 __

- b. ¿Cuántos días al mes en promedio, un vehículo de carga está parado por restricciones a la circulación?

1 __	6 __
2 __	7 __
3 __	8 __
4 __	9 __
5 __	10 __

- c. ¿De los vehículos que usted opera, qué modelo son los **MÁS NUEVOS**? – Indique solamente un rango
- i. 2005-2008__
 - ii. 2000-2004__
 - iii. 1995-1999__
 - iv. 1990-1994__
 - v. 1985-1989__
 - vi. 1980-1984__
- d. Respecto a esos vehículos **MÁS NUEVOS**, ¿Cuántos días al mes en promedio pasan en el taller, mantenimiento y/o revisiones mecánicas?
- | | |
|------|-------|
| 1 __ | 6 __ |
| 2 __ | 7 __ |
| 3 __ | 8 __ |
| 4 __ | 9 __ |
| 5 __ | 10 __ |
- e. ¿De los vehículos que usted opera, qué modelo son los **MÁS VIEJOS**? – Indique solamente un rango
- i. 1975-1979__
 - ii. 1970-1974__
 - iii. 1965-1979__
 - iv. 1960-1964__
 - v. 1955-1959__
 - vi. 1900-1954__
- f. Respecto a esos vehículos **MÁS VIEJOS**, ¿Cuántos días al mes en promedio pasan en el taller, mantenimiento y/o revisiones mecánicas?
- | | |
|------|-------|
| 1 __ | 6 __ |
| 2 __ | 7 __ |
| 3 __ | 8 __ |
| 4 __ | 9 __ |
| 5 __ | 10 __ |

A continuación se muestran imágenes de los doce tipos de carrocerías que utiliza el modelo

1. Estacas (1)



2. Furgón (2)



3. Tanque (3)



4. Volco (4)



5. Tolva (5)



6. Planchón (6)



7. Estibas (10)



9. Reparto (15)



8. Hormigonero (14)



10. Grúa (16)



11. Niñera (18)



12. Portacañenedores (20)

