



**ALCALDÍA DE BARRANQUILLA**  
Distrito Especial, Industrial y Portuario  
**SECRETARÍA DISTRITAL DE MOVILIDAD**

*seguridad movilidad*

**DOCUMENTO TÉCNICO  
CARGAS EN VÍAS DEL DISTRITO  
DE BARRANQUILLA**



## **“CARGAS EN VÍAS DEL DISTRITO DE BARRANQUILLA”**

### **DOCUMENTO TÉCNICO**

**ALCALDÍA DISTRITAL DE BARRANQUILLA**

**SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD**

**Julio de 2013**

**¡Barranquilla florece para todos!**

[www.barranquilla.gov.co/movilidad](http://www.barranquilla.gov.co/movilidad)  
Twitter: @movilidad\_BAQ

Sede Administrativa: Calle 34 No. 43- 79  
Sede Centro: Paseo Bolívar, al lado de la Alcaldía  
Sede Centro Comercial Americano: Carrera 38 con calle 74  
Sede Prado: Carrera 59 No. 76- 59  
Sede Cordialidad: Carrera 6 No. 60- 128



**DOCUMENTO TÉCNICO “CARGAS EN VÍAS DEL DISTRITO DE BARRANQUILLA”**

El Artículo 119 de la Ley 769 de 2002, las Resoluciones 4100 de 2004 y 4959 de 2006 del Ministerio de Transporte, y las Resoluciones 1724, 1794 y 4193 de 2007 del Ministerio de Transporte, tratan el tema de Circulación de Vehículos con exceso de peso, y la Ley 105 de 1993 en sus artículos 12 a 17 fija las pautas para la determinación de la infraestructura de transporte a cargo de la nación y de las entidades territoriales, así como la transferencia de las mismas a otros niveles. Igualmente en su artículo 19 determinó las funciones y responsabilidades sobre infraestructura de transporte, siendo éstas distribuidas entre la Nación, los departamentos y los municipios, correspondiendo a cada uno de ellos, dentro de su jurisdicción, la construcción y la conservación de los componentes de su propiedad.

Dentro del marco anterior se elabora el presente documento en el cual se explica la incidencia del peso sobre las vías y se fijan algunas pautas para que el pago de permisos especiales para transporte de carga extrapesada en el Distrito de Barranquilla se realice de acuerdo con el daño causado, para ello se tiene en cuenta los siguientes conceptos técnicos:

**1. EL FACTOR DE EQUIVALENCIA DE CARGA (FEC).**

El FEC es el número de repeticiones que producen una pérdida de servicialidad dividido entre el número de ejes equivalentes por Kilonewton que producen la misma pérdida de servicialidad. Esta equivalencia se puede extender para otros factores como I.R.I. Según el método de la AASHTOO simplificado se toma la carga del eje (rueda simple, rueda doble tándem ó rueda tridem) y se divide entre 6.6 para eje simple, 15 para tándem y 23 para tridem, y el resultado se eleva a un número que depende del tipo de estructura y de la servicialidad final, el cual oscila entre 3,8 y 4,2, por lo que para generalizar se toma n = 4. Este factor transforma los vehículos pesados en ejes cargados, sintetizando la distribución de cargas de los camiones, la configuración de los ejes del vehículo pesado y el tipo de carga que se transporta.

**Tabla 1. Fórmulas para el cálculo del factor daño**

Tipo de Eje	Fórmula
Simple de rueda simple	$\left(\frac{CARGA}{6.6}\right)^4$
Simple de rueda doble	$\left(\frac{CARGA}{8.2}\right)^4$
Tandem	$\left(\frac{CARGA}{15}\right)^4$
Tridem	$\left(\frac{CARGA}{23}\right)^4$

Fuente: American Association of State Highway and Transportation AASHTOO



**ALCALDÍA DE BARRANQUILLA**

Distrito Especial, Industrial y Portuario

**SECRETARÍA DISTRITAL DE MOVILIDAD**

*seguridad movilidad*

**DOCUMENTO TÉCNICO  
CARGAS EN VÍAS DEL DISTRITO  
DE BARRANQUILLA"**



## 2. DETERMINACIÓN DEL FEC.

Para la determinación del Factor de Equivalencia de Carga se realizan censos de carga, conteos volumétricos y de clasificación, para el caso de Barranquilla se utilizarán las relaciones y el procesamiento de 150.199 vehículos comerciales pesados a nivel nacional con los valores del factor daño según su configuración, tomados de censos de carga realizados durante el año 1996, aplicando las formulas dadas en la Tabla 1 "Formulas para el cálculo del factor daño".

**Tabla 2. Factores daños estimados**

Tipo de Vehículo	Factor de Daño
Buses Grandes	1.00
C2P	1.14
C2G	3.44
C3-C4	3.74
C5	4.40
C6	4.72

Fuente: American Association of State Highway and Transportation AASHTO

## 3. FACTOR DAÑO.

El factor daño por vehículo comercial (FDVC) representa el mayor ó menor daño que un vehículo comercial causa a una pavimento respecto a un eje normalizado de 8.2 Ton, representando el número de veces que pasa el eje normalizado de 8.2 Ton por cada paso de tipo de vehículo considerado. Ver Figura 1 y Tabla 3.

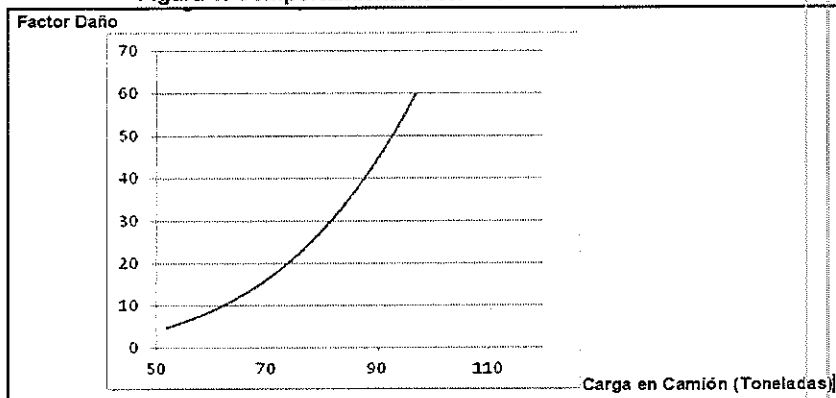
**¡Barranquilla florece para todos!**

[www.barranquilla.gov.co/movilidad](http://www.barranquilla.gov.co/movilidad)  
Twitter: @movilidad\_BAQ

Sede Administrativa: Calle 34 No. 43- 79  
Sede Centro: Paseo Bolívar, al lado de la Alcaldía  
Sede Centro Comercial Americano: Carrera 38 con calle 74  
Sede Prado: Carrera 59 No. 76- 59  
Sede Cordialidad: Carrera 6 No. 60- 128



**Figura 1. Comportamiento factor daño en vehículo 3-S3**



Fuente: American Association of State Highway and Transportation (AASHTOC)

**Tabla 3. Valores propuestos según factores daños estimados 3-S3**

Carga en Camión	Factor Daño	Relación
52	-	-
53	5,33487359	1,08
54	5,74904481	1,16
55	6,18687601	1,25
56	6,64925154	1,35
57	7,13707199	1,44
58	7,65125416	1,55
59	8,19273111	1,66
60	8,76245209	1,77
61	9,36138259	1,89
62	9,99050434	2,02
63	10,6508153	2,15
64	11,3433296	2,29
65	12,0690776	2,44
66	12,8291061	2,6
67	13,6244778	2,76

Fuente: Elaboración propia

El vehículo 3-S3 es el tracto camión de tres ejes con semirremolque de tres ejes que se presenta en la Figura 2, la tabla anterior se obtuvo al calcular los Factores Daños para este tipo de vehículo cuyo peso máximo permitido para las vías de Colombia es de 52 Ton., por ejemplo para 52 Ton. se



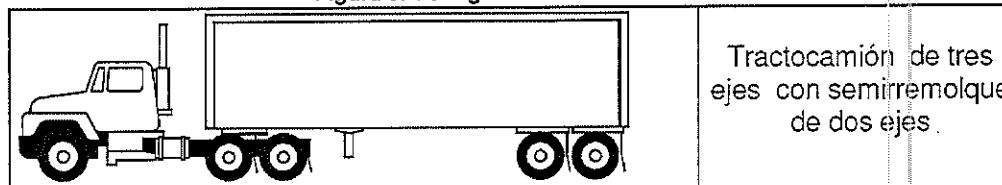
Carga en Camión	Factor Daño	Relación
63	13,1372079	2,97

Fuente: Elaboración propia

El vehículo 3-S2 es el tracto camión de tres ejes con semirremolque de dos ejes que se presenta en la Figura 3, la tabla anterior se obtuvo al calcular los Factores Daños para este tipo de vehículo cuyo peso máximo permitido para las vías de Colombia es de 48 Ton., por ejemplo para 48 Ton. se reparte 4.8 Ton en el eje simple y 21.6 ton en cada eje tándem, lo que se traduce al aplicar las formulas de la Tabla 1 en 8.8 ejes de 8,2 Ton., es decir por cada pasada de este vehículo se genera la afectación de 4.42 ejes normalizados. Luego se aumentó la carga para evaluar el sobrepeso conservando una distribución en porcentaje de 10% para el Eje Simple y 45% para cada eje Tándem.

Para limitar el daño al pavimento se acepta una relación de daño máximo de 3.0. Es así, como en la Tabla 4 se evidencia que el rango de la carga del vehículo 3S2 se encuentra entre 49 a 63 toneladas sin que exceda un factor de daño de 3.0, es decir que el sobrepeso máximo aceptado para una relación de daño  $\leq 3.0$  es de 15 toneladas para vehículos 3S2.

Figura 3. Configuración vehículo 3-S2



Tractocamión de tres ejes con semirremolque de dos ejes.

Fuente: Ministerio de Transporte, Resolución 4100 del 2004

Se escogieron estos dos tipos de camiones porque son los más utilizados en las vías del Distrito de Barranquilla y son los que causan menor daño al pavimento con relación a la carga que transportan. La Oficina Técnica considera que no se deben otorgar permisos a los demás tipos de camiones por ocasionar un grave daño a la malla vial de la ciudad.

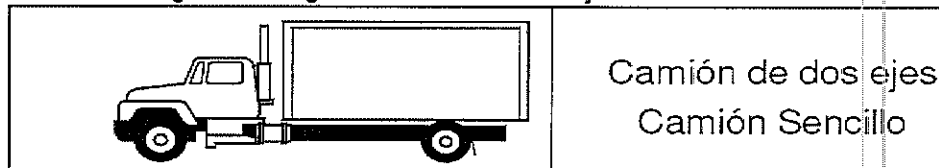
#### 4. DETERMINACIÓN PESO MÍNIMO PARA EXIGENCIA DE PERMISO DE CIRCULACIÓN.

De manera similar a lo expuesto anteriormente, se realiza el cálculo del factor daño de un camión de dos ejes ó camión sencillo (Ver Figura 4), el cual según la resolución 1782 de 2009 del Ministerio de Transporte, se le permite un Peso Bruto Vehicular máximo de 17 Ton., al considerar que este peso se distribuye en un 35% en el eje delantero y 65% en el eje trasero, se produce un Factor Daño de 8,52, el cual es 1,7 veces superior al ocasionado por una camión 3-S3 cargado al máximo de su capacidad permitida, adicionalmente según la Tabla 2, un camión C2P genera un daño de 1,14, el cual es alto porque supera la pasada de un eje normalizado. De lo anterior, se observa que el daño causado por un vehículo de este tipo a las estructuras de pavimento es mayor dentro de los vehículos de carga y se recomienda exigir el permiso de circulación para vehículos con capacidad de carga mayor o igual a 5 Ton., este valor teniendo en cuenta que dentro de la



distribución de la carga de una camión 3S3 se obtuvo que en el eje sencillo existe una carga equivalente al 10% de la carga total, esto es 52 toneladas x 0,1 = 5,2 Ton., redondeando se admite sólo para cargas inferiores a 5 Ton.

**Figura 4. Configuración vehículo de dos ejes o camión sencillo**



Fuente: Ministerio de Transporte, Resolución 4100 del 2004

#### **5. PARAMETROS Y CRITERIOS PARA LA PAROBACION DE PERMISOS ESPECIALES DE VEHICULOS DE CARGA EXTRADIMENSIONADA Y/O EXTRAPESADA.**

- Entendiendo que la a Resolución 4100 del 2004 en su artículo 8 establece el peso vehicular bruto para los vehículos de carga a nivel nacional y la resolución 4959 del 2006 emitida por el Ministerio de Transporte define que carga extrapesada es la "carga indivisible que una vez montada en vehículos convencionales homologados por el Ministerio de Transporte, excede el PESO BRUTO VEHICULAR o los límites de peso por eje autorizado en las normas vigentes para el tránsito normal por las vía pública" es importante dar claridad que el termino a utilizar para la emisión del permiso es el peso bruto vehicular y no la capacidad de carga que solo es emitida en la tarjeta de operación del vehículo al momento de matricularlo.
- Se tendrá en cuenta que la Secretaria Distrital de Movilidad únicamente expedirá permiso para carga extrapesada o extrapesada y extradimensionada a la vez, únicamente a vehículos con configuración 3-S3 que requieran circular con un Peso Bruto Vehicular mayor de 52 ton. y a vehículos con 3-S2 que requieran circular con un Peso Bruto Vehicular mayor de 48 ton. Para los demás tipos de camiones se respetará el máximo Peso Bruto Vehicular, es decir, no se expedirán permisos a vehículos con designaciones distintas a las mencionadas anteriormente en este párrafo, acorde con la resolución 4100 de 2004 " Por la cual se adoptan los límites de pesos y dimensiones en los vehículos de transporte terrestre automotor de caga por carretera, para su operación normal en la red vial a nivel nacional" expedida por el Ministerio de Transporte, modificada por la resolución 1782 de 2009, " Por la cual se modifica el artículo 8° de la Resolución 4100 del 28 de diciembre de 2004". Este peso incluye el peso del vehículo provisto de combustible, el equipo auxiliar habitual y el máximo de carga. Por lo tanto, se requiere aclarar lo establecido en el parágrafo 2 del artículo tercero del decreto 488 del 2012, dado que el concepto puede dar lugar a equivocadas interpretaciones.
- Acorde con la resolución No. 5967 del 1 de diciembre de 2009 "por la cual se dictan unas disposiciones para el registro de Vehículos Especiales Automotores y no automotores de transporte de Carga", emitida por el Ministerio de Transporte, las Autoridades de Tránsito deberán expedir permisos para los vehículos especiales automotores y no automotores de carga que sobrepasen los límites máximos de dimensiones y pesos y/o cuya configuración no se encuentra establecida en las Resoluciones 4100 de diciembre 28 de 2004 y 2888 del

[www.barranquilla.gov.co/movilidad](http://www.barranquilla.gov.co/movilidad)  
Twitter: @movilidad\_BAQ

Sede Administrativa: Calle 34 No. 43- 79

Sede Centro: Paseo Bolívar, al lado de la Alcaldía

Sede Centro Comercial Americano: Carrera 38 con calle 74

Sede Prado: Carrera 59 No. 76- 59

Sede Cordialidad: Carrera 6 No. 60- 128

**¡Barranquilla florece para todos!**



**seguridad movilidad**

14 de octubre de 2005, o las normas que la modifiquen o sustituyan, destinados al transporte de cargas indivisibles, ya sean extradimensionadas y/o extrapesadas. Teniendo en cuenta que en el Decreto 488 del 2012, no se regula la circulación de estos vehículos para otorgar permisos a vehículos especiales automotores y no automotores de transporte de carga que sobrepasen los límites máximos de dimensiones y pesos y/o cuya configuración no se encuentra establecida en las Resoluciones 4100 de diciembre 28 de 2004 y 2888 del 14 de octubre de 2005, es necesario incluirlo en el decreto que lo sustituya.

- Teniendo en cuenta que se debe limitar el daño al pavimento, y que los vehículos de carga con menor denominación, es decir los que tiene menor cantidad de ejes, son los que causan mayor daño al pavimento cuando exceden su peso bruto vehicular máximo, se permitirá cargas mayores a las permitidas en los vehículos de mayor denominación, es decir 3S3 y 3S2. Como consecuencia, según el cálculo de factor de daño se acepta una relación de daño máximo de 3.0 para ambas denominaciones, es decir que el sobrepeso máximo aceptado para una relación de daño  $\leq 3.0$  es de 15 toneladas para vehículos 3S2 y 3S3. Por lo tanto es necesario hacer claridad en que el sobrepeso máximo autorizado por encima del peso bruto vehicular máximo permitido del vehículo para carga indivisible extrapesada o extrapesada y extradimensionada a la vez, será de 15 toneladas para todos los permisos otorgados.
- Cualquier ajuste o modificación de los requisitos para se realizará en el manual de trámites de la Secretaría de Movilidad, por lo tanto no es necesario que el artículo cuarto del Decreto Distrital 488 del 2012, se especifiquen los requisitos dado que estos estas sujetos a cambios y modificaciones que repercutirían en realizan nuevas modificaciones al decreto veinte que regula la circulación de carga extrapesada y/o extradimensionada.
- Dado que las tasas de crecimiento vehicular y la infraestructura vial varían regularmente, se debe verificar la influencia de este sobre los volúmenes considerados en el estudio proporcionado y aprobado por esta entidad. De igual manera, como la fecha máxima de vigencia del permiso está ligada a la vigencia del estudio, es necesario que el estudio técnico y las rutas a utilizar tendrán una vigencia de un (1) año, contado a partir de la fecha de aprobación del estudio.
- El solicitante podrá, dentro de los términos de la vigencia del estudio técnico, solicitar la aprobación de permisos para la circulación de vehículos que transportan carga indivisible extrapesadas o extrapesadas y extradimensionadas a la vez en el Distrito Especial, Industrial y Portuario de Barranquilla, teniendo en cuenta que esta Secretaría otorgará permisos hasta que se cumpla la fecha máxima de la vigencia del estudio. En el caso de requerir realizar trámite para la aprobación de permisos después de haberse cumplido el año de la vigencia del estudio, el solicitante deberá realizar un nuevo estudio técnico cumpliendo con los requisitos establecidos en el Manual de Trámites.
- La Oficina Técnica solo aprobará permisos en una cantidad menor o igual al número máximo de camiones que podrán circular mensualmente, arrojado por el estudio técnico, es necesario dejarlo consignado en el decreto que modifica al actual. De igual manera los vehículos solo podrán circular por las rutas presentadas y autorizadas en el estudio.



**ALCALDÍA DE BARRANQUILLA**  
Distrito Especial, Industrial y Portuario  
**SECRETARÍA DISTRITAL DE MOVILIDAD**

*seguridad movilidad*

**DOCUMENTO TÉCNICO  
CARGAS EN VÍAS DEL DISTRITO  
DE BARRANQUILLA”**



- Para dar concordancia con lo establecido en la resolución 4959 del 2006 del Ministerio de Transporte, en el artículo 6° inciso C, se hace necesario exigirle al solicitante un Plan Manejo de Tránsito para la circulación de vehículos con carga extradimensionada en horario nocturno, el cual será aprobado por esta entidad.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá - Colombia. Profesor Alfonso Montero Fonseca. Ingeniero de vías y transporte. Oficina de Investigaciones. Especialista en pavimentos. Especialista en Gerencia de Obra. Profesor Universitario, Investigador y Consultor. Julio de 1999.
- Apuntes de Clase de Diseño de Pavimentos dictado en la Especialización en Vías y Transporte de la Universidad del Norte, Barranquilla – Colombia. Profesor Carlos Benavides. Ingeniero Civil, Universidad del Cauca. Magíster en Vías Terrestres, Universidad del Cauca. Profesor titular de la Universidad del Cauca. Segundo periodo académico del año 2007.

**¡Barranquilla florece para todos!**

[www.barranquilla.gov.co/movilidad](http://www.barranquilla.gov.co/movilidad)  
Twitter: @movilidad\_BAQ

Sede Administrativa: Calle 34 No. 43- 79  
Sede Centro: Pasaje Bolívar, al lado de la Alcaldía  
Sede Centro Comercial Americano: Carrera 38 con calle 74  
Sede Prado: Carrera 59 No. 76- 59  
Sede Cordialidad: Carrera 6 No. 60- 128