

# I. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El Transporte de Materiales Peligrosos es un tema que ha sido de gran controversia en los últimos años debido a la gran cantidad de intereses que se manejan. Tanto industrias, estaciones de servicio y comunidades, tienen un criterio muy personal a cerca de la determinación de rutas y horarios para vehículos que transportan materiales peligrosos.

De acuerdo con el decreto N°24715-MOPT-MEIC-S, correspondiente al reglamento para el Transporte Terrestre de Productos Peligrosos, le compete a la Dirección General de Ingeniería de Tránsito del Ministerio de Obras Públicas y Transportes implementar las rutas específicas y el itinerario que deberán utilizar los vehículos que transportan materiales peligrosos.

Debido a la complejidad de materiales peligrosos que se transportan por nuestras carreteras, la Comisión de Materiales Peligrosos tomó la decisión de dividir las sustancias en tres grupos. Hidrocarburos, Gases y Productos Químicos. Además, para una primera etapa se delimitó el estudio al Gran Área Metropolitana. Por lo tanto, el presente informe presenta los resultados correspondientes a la determinación de rutas y horarios de vehículos que transportan hidrocarburos dentro del Gran Área Metropolitana. Además incluye las rutas de paso primarias de frontera a frontera.

El objetivo principal de determinar las rutas y horarios del transporte de materiales peligrosos, es mitigar los efectos que provocaría un eventual accidente. Es importante aclarar que la asignación de rutas y horarios no son para prevenir accidentes de vehículos que transportan sustancias peligrosas, sino más bien, para disminuir el efecto destructivo que puede provocar. Sin embargo, las recomendaciones relacionadas con los horarios de transporte, ayudarán en cierta forma a disminuir la posibilidad de un accidente.

A la hora de determinar rutas específicas para el transporte de materiales peligrosos es importante tomar en consideración dos aspectos fundamentales, los cuales se mencionan a continuación:

- El deterioro de nuestro sistema de carreteras limita la utilización de rutas que podrían eventualmente utilizarse para el transporte de materiales peligrosos. Por lo tanto una de las principales recomendaciones de este trabajo se refiere al mantenimiento de las vías recomendadas, ya que el mal estado de las carreteras es un factor importante que puede provocar accidentes, especialmente de vehículos pesados.
- Otro aspecto que hay que destacar es la falta de planificación urbana que tuvieron nuestros antecesores, por lo que en muchas ocasiones la designación de rutas no será la ideal. Sin embargo será la que tenga una menor vulnerabilidad en caso de accidentes de vehículos que transportan sustancias peligrosas.

## II. METODOLOGÍA

A continuación se presenta la metodología a seguir por parte de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito para la designación de rutas y horarios correspondientes al Gran Área Metropolitana (GAM).

### 2.1 Metodología para Asignación de Rutas.

Antes de describir los pasos a seguir para la determinación de rutas, es importante aclarar las pocas rutas alternas con que cuenta nuestra red vial. Esta situación limita la escogencia de rutas que deben utilizar los vehículos que transportan hidrocarburos. Por lo tanto, no es de extrañar que en los próximos estudios correspondientes a la determinación de rutas y horarios para el transporte de gases y sustancia químicas, muchas de las rutas descritas en este informe serán las mismas que se utilizarán para el transporte de dichas sustancias.

La metodología utilizada para determinar cual de las rutas con las que contamos pueden ser utilizadas para el transporte de hidrocarburos es la siguiente:

- Primeramente se realizará la ubicación en planos de todas las estaciones de servicio e industrias (Puntos de Control) relacionadas con el transporte de hidrocarburos. La ubicación se realizará con la ayuda de las hojas cartográficas, escala 1:10000, correspondientes al GAM y de acuerdo con la información de registros aportada por RECOPE Y MINAE.
- Una vez realizada la ubicación de industrias y estaciones de servicio, se procede a realizar la escogencia de las rutas que deben seguir los vehículos que transportan hidrocarburos. Esta escogencia se realiza de acuerdo a los siguientes criterios, los cuales se presentan por orden de prioridad:
  1. Debido a que se quiere mitigar los efectos que produciría un accidente de vehículos que transportan hidrocarburos, el parámetro principal utilizado para la asignación de rutas corresponde a la vulnerabilidad de la zona. Para esto, se debe tomar en cuenta lo siguiente:
    - a) Proximidad de zonas residenciales.
    - b) Cercanía de centros educativos, iglesias, hospitales, instituciones públicas
    - c) Cercanía de cualquier sitio donde se reúnen personas
    - d) Cercanía a reservas forestales o ecológicas.

2. El transporte de hidrocarburos se deberá realizar con la mayor celeridad posible. Por esta razón se designará la ruta más corta y a la vez la que tenga un menor flujo vehicular.
3. Para una mayor seguridad se tomará en cuenta el estado de las carreteras. Sin embargo es importante destacar que nuestra red vial se encuentra muy deteriorada a nivel general, por lo que esta consideración, posiblemente dificultará el análisis.

Un aspecto importante que se debe mencionar son las visitas a campo. Estas se realizarán en aquellos lugares que se consideren pertinentes, especialmente para solventar dudas que puedan surgir al analizar las rutas alternativas.

Las rutas que se utilizarán para el transportes de materiales peligrosos serán clasificadas de la siguiente manera:

**Rutas Primarias:** Se entenderán por Rutas Primarias aquellas rutas de paso que sirven para el traslado de vehículos desde la Frontera Sur (Paso Canoas) hasta la Frontera Norte (Peñas Blancas).

**Rutas Secundarias:** Aquellas rutas que utilizan los vehículos para la distribución de hidrocarburos, tanto a estaciones de servicio como a aquellas industrias que se encuentren sobre carreteras de alto flujo vehicular.

**Rutas Terciarias:** Estas rutas corresponden a aquellas que poseen un tránsito vehicular bajo. Son utilizadas especialmente para la distribución de hidrocarburos a Industrias que utilizan este tipo de sustancias.

## 2.2 Metodología para Asignación de Horarios.

Para la designación del itinerario del transporte de hidrocarburos, se tomará en cuenta las rutas que se consideren de mayor importancia en cuanto a flujo vehicular se refiere. La finalidad de este estudio no es definir el horario que debe tener cada empresa que transporta hidrocarburos, sino más bien, cada una de ellas deberá programarse de tal forma que no transiten durante la hora pico de la mañana y la hora pico de la tarde en las rutas que se consideren pertinentes.

Para determinar los periodos pico, tanto matutino como vespertino, se utilizarán los datos de recuentos vehiculares con que cuenta el Departamento de Planificación del Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Si no existiera esta información se realizarán los recuentos vehiculares con recolectores de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito.

Tanto en zonas alejadas del casco urbano como en zonas de alto riesgo, no se permitirá el transporte de hidrocarburos después de las seis de la tarde. Esto debido a que en horas de la noche disminuye la visibilidad de los conductores, además, la capacidad de respuesta de unidades de emergencia (Bomberos, Ambulancias, Policía de Tránsito, etc.) es mucho menor.

### **2.3 Señalización Vial.**

Para poner en práctica las disposiciones dadas por la Dirección General de Ingeniería de Tránsito, se diseñará el señalamiento vertical u horizontal necesario para que los conductores tengan una mayor información a cerca de las rutas y horarios que deben respetar.

El señalamiento se llevará a cabo, ya sea por administración o por contrato. En el caso de realizarse el proyecto por contrato, se debe incluir las licitaciones correspondientes para adjudicar el proyecto a empresas privadas.

### **2.4 Consideraciones a Futuro.**

Un aspecto importante que se debe mencionar es que las rutas definidas por la Dirección General de Ingeniería de Tránsito, estarán sujetas a variaciones futuras. Esto debido a posibles cambios en las vías, o bien, la apertura de proyectos que se tienen programados, tales como:

- Circunvalación Norte.
- Ciudad Colón - Orotina.
- Costanera Sur.
- Anillo Periférico.

Los posibles cambios de rutas que se darán serán para cumplir el objetivo principal de este estudio, es cual es salvaguardar las vidas de las personas. Por lo tanto, las nuevas designaciones buscarán siempre alejar los vehículos que transportan materiales peligrosos de lugares de alta población.

## EL ALTO DE OCHOMOGO (Entrada a RECOPE)

- Quebrada Quirazu
- Tres Ríos (Paso Superior R.251)
- La Galera (Intersección R.2 - R.251, Carretera Vieja Tres Ríos)
- Fuentes de Montes de Oca (Intersección R.2 - R.203, Carretera Lourdes)
- San Pedro (Intersección R.2 - R.39, Rotonda de La Hispanidad)
- Betania (Intersección R.39 - R.202, Rotonda Guadalupe)
- Guadalupe (Intersección R.39 - R.218, Rotonda de Guadalupe)
- Calle Blancos (Intersección R.39 - R.109, Santo Tomás)
- Cinco Esquinas (Intersección R.100 - R.5, Carretera Tibás)
- Copey (Intersección R.100 - R.166, Carretera La Uruca)
- La Uruca (Intersección R.166 - R.3, Pozuelo)
- Río Virilla (Límite Provincial)
- Radial Alajuela (Intersección R.1 - R.153)
- Intersección Manolos (R.1 - R.3, Carretera Atenas)
- Radial Grecia (Intersección R.1 - R.154)
- Radial Naranjo (Intersección R.1 - R.141)
- Monserrat (Intersección R.1 - R.135)
- Quebrada Angostura
- Esparza (Intersección R.1 - R.131)
- Barranca (Intersección R.1 - R.17)
- Plantel RECOPE (Entrada Principal)
- Cuatro Cruces (Intersección R.1 - R.144)
- Río Lagarto (Límite Provincial)
- La Irma (Intersección R.1 - R.145)
- Limonal (Intersección R.1 - R.18)
- Cañas (Intersección R.1 - R.142)
- Bagaces (Intersección R.1 - R.164)
- Liberia (Intersección R.1 - R.21)
- Río Tempisquito
- La Cruz (Entrada Principal)
- Peñas Blancas (Frontera Norte)

## **RUTA DE PASO DE PUERTO LIMÓN A PUERTO CALDERA**

### **(LIMÓN A PUNTARENAS)**

- Limón (Muelle Nacional)
- Buenos Aires (Intersección R.32 - R.240, Carretera Moín)
- Entrada Recope (Entrada Principal Moín)
- Liverpool (Cruce Río Blanco)
- Río Barbilla
- Siquirres (Intersección R.32 - R 10)
- Pocora (Intersección R.32 - R.812)
- Guácimo (Intersección R.32 - R.248)
- Guápiles (Intersección R.32 - R.247)
- La Y Griega (Intersección R.32 - R.4, Carretera Río Frío)
- Río Sucio (Límite Provincial)
- Túnel Zurquí
- Río Para Blanco (Límite Provincial)
- Río Virilla (Límite Provincial)
- San José (Intersección R.32 - R.108, La República, Barrio Toumon)
- Cinco Esquinas (Intersección R.5 - R.100, Carretera Tibás)
- Copey (Intersección R.100 - R.166, Carretera La Uruca)
- La Uruca (Intersección R.166 - R.3, Pozuelo)
- La Uruca (Intersección R.1 - Marginal Derecha, Kativo)
- Río Virilla (Límite Provincial)
- Radial Alajuela (Intersección R.1 - R.153)
- Intersección Manolos (R.1 - R.3, Carretera Atenas)
- Radial Grecia (Intersección R.1 - R.154)
- Radial Naranjo (Intersección R.1 - R.141)
- Radial Palmares (Intersección R.1 - R.135)
- Monserrat (Intersección R.1 - R 135)
- Quebrada Angostura
- Esparza (Intersección R.1 - R.131)
- Barranca (Intersección R.1 - R.17)
- Intersección (R.1 - Paso Inferior R.23)
- El Roble (Intersección R.23 - Paso Inferior R.17)
- Río Barranca (Puente)
- Puerto Caldera (Intersección R.23 - R.27)

## **RUTA DE PASO INTERPROVINCIAL**

### **a. Cartago - Turrialba - Siquirres**

- Recope El Alto de OCHOMOGO (Entrada Principal)
- La Lima (Intersección R.2 - R.10, Entrada Principal Cartago)
- Cartago (Intersección R.10 - R.236)
- Cartago (Intersección R.10 - R.233, Basílica de Los Ángeles)
- Paraíso (Intersección R.10 - R.224)
- Birris (Intersección R.10 - R.404)
- Juan Viñas (Intersección R.10 - R.410)
- Turrialba (Intersección R.10 - R.230)
- Eslabón (Intersección R.10 - R.232)
- Finca La Amistad (Límite Provincial)
- Siquirres (Intersección R.10 - R.32)

### **B. Cartago - Tres Ríos - San José**

- Cartago (Intersección R.20 - R.10, La Lima)
- Taras (Intersección R.2 - R.219)
- El Alto de OCHOMOGO (Entrada Principal Recope)
- Quebrada Quirazu
- Tres Ríos (Intersección R.2 - Paso Inferior R 251)
- Tres Ríos (Iglesia)
- La Galera (Intersección R.2 - R.251, Carretera Vieja Tres Ríos)
- Fuentes de Montes de Oca (Intersección R.2 - R.203, Carretera Lourdes)
- San Pedro (Intersección R.2 - R.39, Rotonda de La Hispanidad)

### **C. La Sierra - Rosario - San Gabriel**

- La Sierra (Intersección R.2 - R.222)
- Frailes (Iglesia)
- Río Santa Elena (Límite Provincial)
- Rosario (Río Alumbre, Límite Provincial)
- San Gabriel (Intersección R.222 - R 313)
- San Ignacio de Acosta (Intersección R.209 - R.301)

#### **H. Heredia - San Joaquín - Alajuela**

- Heredia (Intersección R.3 - R.126)
- San Francisco (Intersección R.3 - R.111)
- San Joaquín (Intersección R.3 - R.123)
- Río Segundo (Límite Provincial)
- Intersección Aeropuerto (R.3 - R.111)
- Invu Las Cañas (Entrada Principal)
- Alajuela (Intersección Avenida 10 - Calle 3, Calle Ancha)

#### **I. Alajuela - Manolos - Atenas**

- Alajuela (Intersección Avenida 3 - Calle 12, Calle Ancha)
- Barrio San José (Intersección R.3 - R.118)
- Manolos (Intersección R.3 - Paso Inferior R.1)
- Entrada A Recope (Entrada Principal)
- La Garita (Intersección R.3 - R.136)

#### **J. Alajuela - Grecia - Sarchí - Naranjo**

- Alajuela (Intersección Avenida 3 - Calle 12, Calle Ancha)
- Barrio San José (Intersección R.3 - R.118)
- Tacares (Intersección R.118 - R.717 Y R.722)
- Grecia (Intersección R.118 - R.154)
- Sarchí Norte (Parque, Iglesia)
- Naranjo (Intersección R.118 - R.141)

#### **K. Alajuela - Santa Bárbara - Barva - Heredia**

- Alajuela (Intersección R.3 - R.123, Iglesia La Agonía)
- Desamparados (Plaza)
- Santa Barbara (Intersección R.123 - R.128)
- Barrio Jesús (Intersección R.128 - R.114)
- San Pedro (Parque, Iglesia)
- Barva (Intersección R.128 - R.126)
- Heredia (Intersección R.126 - R.3)



#### **D. El Empalme - Santa María de Dota - San Pablo**

- El Empalme (Intersección R.2 - R.226)
- Santa María de Dota (Intersección R.226 - R.315)
- San Marcos de Tarrazu (Intersección R.226 - R.303)
- San Pablo (Iglesia)
- San Cristóbal (Intersección R.226 - R.222)

#### **E. San José - Ciudad Colón - Santiago de Puriscal**

- San José (Intersección R.1 - R.27, Avenida 0 - Calle 42)
- San Rafael de Escazú (Caseta de Peajes)
- Intersección Santa Ana (Intersección R.27 - Paso Inferior R.147)
- Brasil (Intersección R.27 - R.22)
- Ciudad Colón (Intersección R.22 - R.239)
- Cruce a Tarbaca (Intersección R.239 - R.209)
- Santiago de Puriscal (Iglesia)

#### **F. San José - Tibás - Heredia**

- San José (Intersección R.1 - R.5, Avenida 1 - Calle 0)
- Cinco Esquinas (Intersección R.5 - Paso Superior R.100)
- Tibás (Intersección R.5 - R.102)
- Río Virilla (Límite Provincial)
- Santo Domingo (Avenida 0 - Calle 3)
- Pirro (Intersección R.5 - R.3)
- Heredia (Intersección R.3 - R.126)

#### **G. San José - Uruca - Heredia**

- San José (Intersección R.1 - R.27, Avenida 1 - Calle 42)
- La Uruca (Intersección R.1 - R.3, Puente Juan Pablo II)
- Río Virilla (Límite Provincial)
- Los Lagos (Entrada Principal)
- Pirro (Intersección R.5 - R.3)
- Heredia (Intersección R.3 - R.126)

## **RUTA DE PASO PUNTARENAS - COSTANERA**

### **A. Barranca - Chacarita - Puntarenas**

- Barranca (Intersección R.1 - R.17)
- El Roble (Intersección R 17 - Paso Superior R.23)
- Chacarita (Plantel MOPT)
- Cocal (Escuela)
- Puntarenas - Barrio El Carmen (Embarcadero)

### **B. Caldera - Jacó - Quepos - Dominical**

- Puerto Caldera (Intersección R.27 - R.23)
- Río Jesús María (Limite Provincial)
- Radial Pozón (Intersección R.34 - R.757)
- San Jeronimo (Intersección R.34 - R.757)
- Quebrada Ganado (Río Agujas)
- Herradura (Entrada Principal)
- Jaco (Entrada Principal)
- Loma (Intersección R.34 - R.239)
- La Julieta (Río Parrita)
- Damas (Quebrada Bonita)
- Junta Naranjo (Intersección R.34 - R.235)
- Quepos (Intersección R.235 - R.618)
- Finca Maritima (Intersección R.34 - R.616)
- Dominical (Río Barú, Entrada Principal)

### **C. Pozón - Orotina - San Mateo**

- Radial Pozón (Intersección R.27 - Paso Inferior R.34)
- Orotina (Entrada Principal)
- Río Machuca (Puente)
- San Mateo (Intersección R.3 - R.131)

#### **D. Río Lagarto - Santa Elena**

- Río Lagarto (Intersección R.1 - R.605)
- Sarmiento (Iglesia)
- Guacimal (Intersección R.605 - R.606)
- Santa Elena (Iglesia)

### **RUTA DE PASO ZONA NORTE**

#### **A. Naranjo - Ciudad Quesada - Los Chiles**

- San Miguel (Intersección R.1 - Radial Naranjo)
- Naranjo (Intersección R.118 - R.141)
- El Muro (Intersección R.141 - R.148)
- Zarcero (Intersección R.141 - R.741)
- Zapote (Iglesia)
- Ciudad Quesada (Intersección R.141 - R.140)
- Florencia (Intersección R.141 - R.35)
- Quebrada Azul (Iglesia)
- El Muelle (Iglesia)
- Terrón Colorado (Escuela)
- Pavón (Km. 36, Iglesia)
- Los Chiles (Municipalidad)

#### **B. Florencia - Fortuna - San Rafael de Guatuso**

- Florencia (Intersección R.141 - R.35)
- Santa Clara (Iglesia)
- Jabillos (Intersección R.141 - R.738)
- El Tanque (Intersección R.141 - R.142)
- La Fortuna (Intersección R.142 - R.702)
- Monterrey (Intersección R.4 - R.7134)
- El Edén (Límite Cantonal)
- San Rafael de Guatuso (Intersección R.4 - R.143)

### **C. Ciudad Quesada - Pital - Boca Tapada**

- Ciudad Quesada (Intersección R.140 - R.141)
- La Marina (Intersección R.140 - R.748)
- Aguas Zarcas(Intersección R.140 - R.250)
- Los Chiles (Intersección R.250 - R.751)
- Pital (Intersección R.250 - R.744)
- Sahino (Iglesia)
- Boca Tapada (Iglesia)

### **D. El Tanque - Muelle - Puerto Viejo - La Y Griega**

- El Tanque (Intersección R.4 - R.142)
- Muelle (Intersección R.4 - R.35)
- Los Llanos o Vuelta de Kooper (Intersección R.4 - R.751)
- Los Chiles (Intersección R.751 - R.250)
- Aguas Zarcas (Intersección R.250 - R.140)
- Venecia
- Río Cuarto (Calle Principal)
- San Miguel (Intersección R.140 - R.126)
- La Virgen (Iglesia)
- Bajos de Chilamate (Intersección R.140 - R.4)
- Puerto Viejo (Intersección R.4 - R.229)
- Horquetas (Intersección R.4 - R.229)
- Río Frío (Intersección R.4 - Entrada Principal)
- Carretera A Guápiles (Intersección R.4 - R.32)

## **RUTA DE PASO PROVINCIA DE GUANACASTE**

### **A. Liberia - Santa Cruz - Nicoya - Paquera**

- Liberia (Intersección R.1 - R.21)
- Llano Grande (Aeropuerto)
- Guardia (Río Tempisque)
- Filadelfia (Intersección R.21 - R.920)
- Belén (Intersección R.21 - R.920)
- Santa Cruz (Intersección R.21 - R.160)
- Nicoya (Intersección R.21 - R.150)
- Pueblo Viejo (Intersección R.21 - R.18)

- Santa Rita (Intersección R.21 - R.161)
- Terrón Colorado (Escuela)
- Pavones (Iglesia)
- Quebrada San Pedro (Límite Provincial Guanacaste - Puntarenas)
- Lepanto (Iglesia)
- Playa Naranjo (Embarcadero)
- Río Grande (Cruce Centro de Población)
- Paquera (Intersección R.160 - R.621)

#### **B. Comunidad - Sardinal**

- Comunidad (Intersección R.21 - R.151)
- Río Las Palmas (Puente)
- Sardinal (Intersección R.151 - R.912)

#### **C. Belén - Brasilito**

- Belén (Intersección R.21 - R.155)
- Portegolpe (Intersección R.155 - R.909)
- Huacas (Intersección R.155-R.180)
- Brasilito (Plaza)

#### **D. Nicoya - Sámara**

- Nicoya (Intersección R.2126)
- Casetas (Intersección R.150 - R.157)
- Belén (Iglesia)
- Sámara (Intersección R.150 - R.160)

#### **E. Santa Rita - Carmona**

- Santa Rita (Intersección R.21 - R.161)
- Carmona (Parque)

#### **F. Bagaces - Guayabo**

- Bagaces (Intersección R.1 - R.164)
- El Torno (Intersección R.164 - R.165)
- Guayabo (Iglesia)

### **G. Cañas - Tilarán - Nuevo Arenal**

- Cañas (Intersección R.1 - R.142)
- Los Ángeles (Intersección R.142 - R.145)
- Tilarán (Intersección R.142 - R.145)
- Cuatro Esquinas (Intersección R.142 - R.926)
- Naranjos Agrios (Intersección R.142 - R.927)
- Nuevo Arenal (Intersección R.142 - R.734)

### **H. La Irma - Las Juntas**

- La Irma (Intersección R.1 - R.145)
- Río San Juan (Puente)
- Las Juntas (Intersección R.145 - Antigua R.924)

### **I. Limonal - Puerto Alegre**

- Limonal (Intersección R.1 - R.18)
- San Joaquín (Escuela)
- Puerto Alegre (Río Tempisque, Embarcadero)

## **RUTA DE PASO ZONA ATLÁNTICA**

### **A. Guápiles - Cariari - Las Palmitas**

- Guápiles (Intersección R.32 - R.247)
- Pueblo Nuevo (Intersección R.247 - R.248)
- Cariari (Iglesia)
- Campo Cinco (Escuela - Iglesia)
- Las Palmitas (Escuela)

### **B. Carretera Saopin - Matina**

- Carretera Saopin (Intersección R.32)
- Matina (Intersección R.813 - R.805)
- Bataan

### **C. Limón Bribri - Sixaola**

- Limón (Intersección R.32 - R.36)
- Río Banano (Intersección R.36 - R.241)
- Penshurt (Intersección R.36 - R.234)
- Cahuita (Entrada Principal)
- Hone Creek (Río Hone Creek)
- Bribri (Intersección R.36 - R.801)
- Sixaola (Río Sixaola, Límite Fronterizo)

### **D. Penshurt - Pandora**

- Penshurt (Intersección R.36 - R.234)
- Pandora (Cruce Puente Colgante - Río La Estrella)

## **RUTA DE PASO ZONA SUR**

### **A. Las Juntas de Pacuar - Pejibaye**

- Las Juntas de Pacuar (Intersección R.2 - R.244)
- Mollejones (Intersección R.244 - R.329)
- Pejibaye (Intersección R.329 - R.330, Iglesia)

### **B. Entrada Buenos Aires - Buenos Aires**

- Interamericana Sur (Intersección R.2 - R.246)
- Buenos Aires (Iglesia)

### **C. Palmar Norte - Ciudad Cortés**

- Palmar Norte (Intersección R.2 - R.34)
- Río Balsar (Puente)
- Ciudad Cortes (Centro de Población)

## **D. Río Claro - Golfito**

- Río Claro (Intersección R.2 - R.14)
- Río Coto Colorado (Puente)
- Puruja (Plaza)
- Golfito (Estadio)

### **3.2 Rutas Secundarias.**

A continuación se detallan las diferentes rutas secundarias para el paso de vehículos que transportan hidrocarburos, correspondientes al Gran Área Metropolitana. Estas rutas corresponden en su mayoría a las rutas utilizadas para la distribución de hidrocarburos a las diferentes estaciones de servicio. Sin embargo, muchas de las industrias que utilizan esta sustancia se encuentran ubicadas sobre dichas rutas.

Es importante destacar que en el Gran Área Metropolitana, existe un gran problema con respecto al deterioro constante de la mayor parte de las carreteras, las cuales desmejorarán considerablemente con el paso de vehículos cisternas.

### **RUTA 3**

- Intersección R 3 - R.1
- Intersección R.3 - R.119
- Paso del Guayabo
- Ferrocarril de Costa Rica
- San Joaquín
- Heredia. Intersección Y Griega entre avenida 4 y Avenida 6
- Avenida 4
- Avenida 6
- Intersección Avenida 4 - Calle 9
- Radial Heredia
- Intersección La Valencia. R.3 - R 103
- Intersección R.3 - R.106
- Río Virilla
- Intersección Pozuelo. R.3 - R.166
- Rotonda Juan Pablo II



## **RUTA 128**

- San Pedro de Heredia
- Barva, sobre Avenida Central Cleto González
- Intersección R.128 - R.126

## **RUTA 126**

- Beneficio
- Barva. R.126 - Avenida Central Cleto González
- Santa Lucía
- Peralta
- Heredia. Intersección R.126 - R.113
- Intersección R.126 - Avenida 9
- Intersección Avenida 9 - Calle 10
- Intersección Avenida 4 - Calle 10
- Intersección Avenida 6 - Calle 10

## **RUTA 113**

- Intersección R.113 - R.502
- Plaza
- Santiago
- Escuela Laboratorio
- Heredia. Intersección R.113 - R.113

## **RUTA 5**

- Intersección R.3 - R.5
- Beneficio
- Santo Domingo
- Intersección Avenida 0 - R.5
- Intersección Avenida 0 - Calle 3
- Cementerio
- Plantel del MOPT
- San Juan de Tibás
- Intersección Avenida 3 - Calle Central
- Intersección Avenida 1 - Calle Central
- Intersección Calle Central - R.101
- Intersección R.5 - R.100
- Intersección R.5 - R.108

- San José
- Intersección R.5 - Avenida 9

### **RUTA 103**

- Intersección La Valencia
- Intersección R.103 - R.3
- Santa Rosa
- Santo Domingo
- Intersección R.103 - Avenida 12

### **RUTA 122**

- Cruce San Antonio
- San Antonio
- Avenida 2
- Estación San Antonio
- Centro Recreativo
- Intersección R.122 - R.111

### **RUTA 111**

- San Antonio
- Intersección R.122 - Avenida 1
- Intersección Avenida 1 Calle 6
- Intersección Avenida Central - Calle 6
- Asunción
- Plaza de Deportes
- Intersección R.111 - R.122
- Intersección R.111 - Autopista General Cañas
- Intersección R.111 - R.106

### **RUTA 106**

- Intersección R.106 - R.111
- Pitahaya
- Zona Industrial
- Centro Educativo Ulloa
- Barreal de Heredia
- Lagunilla
- Intersección R.106 - R.103

## **RUTA 147**

- Radial San Antonio
- Zona Industrial
- Quebrada Rodríguez
- Intercambio R.147 - R.27
- Radial Santa Ana
- Intersección R.147 - R.121

## **RUTA 121**

- Intersección R.121 - R.147
- Santa Ana. Avenida 4
- Río Corrogres
- Intersección R.121 - R.310
- Carretera John F. Kennedy
- Intersección R.121 - R.105

## **RUTA 105**

- Escazú
- Intersección Avenida Central - Calle 3
- Intersección Avenida 3 - Calle 3
- Río Chiquero
- Río Agres
- Calle León Cortés
- Intersección R.105 - R.121
- Quebrada Quebradilla
- Intercambio R.105 - R.27

## **RUTA 104**

- Rincón Grande de Pavas
- Pavas
- Zona Industrial
- Intercambio R.104 - R.39
- Parque Metropolitano La Sabana
- Bulevar Las Américas
- Intersección R.104 - R.1

## **RUTA 27**

- Intercambio R.27 - R 39
- Intersección R.27 - R.104
- Parque Metropolitano La Sabana
- Intersección R.27 - Avenida San Martín
- Intersección R.27 - R. 1

## **RUTA 1**

- Intercambio R.1 - R.3. Rotonda Juan Pablo II
- Autopista General Cañas
- Río Torres
- Intersección R.1 - R.104
- Intersección R.1 - R.27

## **RUTA 166**

- Radial Uruca
- Intersección R.166 - R 3
- Zona Industrial
- Escuela Antonio José de Sucre
- Plaza de Deportes
- Zona Industrial
- Intersección R 166 - R.100
- Río Torres
- Paso de la Vaca
- San José
- Intersección R.166 - Avenida 9
- Avenida 9 - Calle Central

## **RUTA 110**

- Alajuelita
- Intersección R.110 - R.105
- Calle Central
- Río Tiribí
- Intersección R.110 - R.39 (Rotonda Alajuelita)
- Hatillo
- Zona Industrial
- Barrio Cuba

- Ferrocarril de Costa Rica
- San José
- Intersección Avenida 14 - Calle 20
- Intersección Avenida 10 - Calle 20

### **RUTA 214**

- San Rafael Abajo
- Intersección R.214 - R 217
- Los Higueros
- La Gardenia
- Río Tiribí
- Plaza de Deportes
- Intersección R.214 - R.39 (Rotonda San Sebastián)
- San Sebastián
- Unidad de Admisión de San Sebastián
- Intersección R.214 - R.213

### **RUTA 213**

- Paso Ancho
- Intersección R.213 - R.39 (Rotonda de Paso Ancho)
- Intersección R 213 - R.214

### **RUTA 209**

- Aserri
- Río Cañas
- Intersección R.209 - R.204
- Balneario Los Juncales
- Intersección R.209 - R.206
- Desamparados
- Intersección Avenida 4 - Calle 1
- Intersección Avenida Central - Calle 1
- Liceo Rubén Odio
- Cementerio
- Río Tiribí
- Intersección R.209 - R.39 (Rotonda Y Griega)
- Centro Comercial del Sur
- Plaza González Víquez

## **RUTA 206**

- San Miguel de Desamparados
- Peñascal
- Cruce
- Intersección R.206 - R.209

## **RUTA 212**

- Patarrá
- Fátima
- San Antonio
- Plaza de Deportes
- Intersección R.212 - R.210

## **RUTA 251**

- Tres Ríos
- Lomas de Ayarco
- Intersección R.251 - R.2

## **RUTA 210**

- Intersección R.210 - R.2
- Curridabat
- Intersección R.210 - Calle 3
- Tirrases
- Intersección R.210 - R.211
- Intersección R.210 - R.212
- San Antonio
- Intersección R.210 - R.207
- Intersección R.210 - R.209 (sobre ruta 7)

## **RUTA 211**

- Intersección R.211 - R.210
- San Francisco de Dos Ríos
- Parque
- Intersección R.211 - R.39 (Rotonda Y Griega)

## **RUTA 215**

- Intersección R.215 R.39 (Rotonda de Zapote)
- Autopista Estado de Israel
- Plaza González Víquez

## **RUTA 216**

- San Isidro
- Quebrada Setillal
- Intersección R.216 - R.218

## **RUTA 218**

- Ipís
- Intersección R 218 - R.216
- Escuela Juan Flores
- El Alto de Guadalupe
- Guadalupe
- Intersección R.218 - R.200
- Avenida Central de Guadalupe
- Intersección R.218 - R.39 (Rotonda de Guadalupe)
- Intersección R.218 - R.108
- Centro Nacional de Exposiciones (FERCORI)

## **RUTA 102**

- Intersección R.102 - R.5
- Intercambio R.102 - R.32
- Intersección R.102 - R.101
- San Vicente
- Avenida Central - Calle 1
- Avenida 1 - Calle 1

## **RUTA 200**

- Intersección R.200 - R.218
- Intersección R.200 - R.109
- San Vicente

## **ruta 109**

- Intersección R.109 - R.200
- Intersección R.109 - R 39

## **ruta 101**

- Intersección R.101 - R.102
- Intercambio R.101 - R.32
- Intersección R.101 - R.5
- San Juan de Tibás
- Avenida 14 - Calle 16
- Escuela Rafael Vargas
- Planta Eléctrica Colima

## **CASCO CENTRAL DE SAN JOSÉ**

### **ruta 2**

- Intercambio R.2 - R 39 (Rotonda Hispanidad)
- Intersección R.2 - R.202
- Intersección Avenida 2 - R.202
- Intersección Avenida 2 - Calle 11
- Intersección Avenida 2 - Calle 14
- Intersección Avenida Central - Calle 14
- Paseo Colón - Calle 24
- Intersección R.1 - R.27 (Parque Metropolitano La Sabana)
- Paseo Colón - Calle 24
- Intersección Avenida 2 - Calle 24
- Intersección Avenida 2 - R.27

### **ruta 204**

- Intersección Avenida 10 - Calle 21
- Intersección Avenida 10 - Calle 20
- Intersección Avenida 10 - Calle 40 (Avenida San Martín)



## **AVENIDA 14**

- Intersección Avenida 14 - Calle 9
- Paseo Sarmiento
- Intersección Avenida 14 - Calle 10
- Intersección Avenida Pochet y Odio - Calle 20

## **AVENIDA 8 y 6**

- Intersección Avenida 8 - Calle Central
- Intersección Avenida 8 - Calle 28
- Intersección Avenida 6 - Calle 28
- Intersección Avenida 6 - Calle 40

## **AVENIDA 9 y 13**

- Intersección Avenida 9 - Calle Central
- Paso de la Vaca
- Intersección Avenida 13 - Calle 10
- Intersección Avenida 13 - Calle 20

## **AVENIDA CENTRAL**

- Intersección R 2 - Paseo Rubén Odio
- Intersección Avenida Central - Calle 21
- Intersección Avenida Central - Calle 11

## **CALLE 20**

- Intersección Avenida 13 - Calle 20
- Paseo Colón - Calle 20

## **CALLE 14**

- Intersección Avenida Central - Calle 14
- Intersección Avenida 8 - Calle 14

## **CALLE 10**

- Intersección Avenida 8 - Calle 10
- Intersección Avenida 8 - Calle 14

## **CALLE CENTRAL**

- Intersección Avenida 8 - Calle Central
- Intersección Avenida 14 - Calle Central
- Intersección Avenida 26 - Calle Central

## **CALLE 9**

- Intersección Avenida 2 - Calle 9
- Intersección Avenida 14 - Calle 9
- Plaza González Viquez

## **CALLE 11**

- Intersección Avenida Central - Calle 11
- Plaza González Viquez

## **CALLE 21**

- Intersección Avenida 3 - Calle 21
- Intersección Avenida 2 - Calle 21
- Intersección Avenida 10 - Calle 20
- Intersección Avenida 12 Bis - Calle 20
- Intersección Avenida 12 Bis - Calle 19
- Intersección Calle 19 - Calle 13

### **3.3 Rutas Terciarias.**

Las rutas terciarias corresponden a rutas cuyo destino son especialmente las industrias que utilizan combustibles y se caracterizan por tener un bajo flujo vehicular.

Muchas de las rutas terciarias no poseen ni siquiera número de ruta, por lo que en varias ocasiones se utiliza el nombre del poblado más cercano para describir la ruta. A continuación se describe cada una de ellas.

#### **RUTA 202**

- Intersección Avenida Central - Calle 1 (Tres Ríos)
- Dulce Nombre
- San Ramón
- Finca Penón
- San Rafael
- El Cristo
- Sabanilla
- Betania (Rotonda La Bandera)

#### **RUTA 221**

- Intersección Avenida 5 - Calle 2 (Tres Ríos)
- Concepción
- San Josecito
- Laguna
- Intersección R221 - R203 (Santa Marta)

#### **RUTA 203**

- Intersección R.221 - R.203 (Santa Marta)
- Lourdes
- Intersección R.203 - R.2 (San Pedro)

#### **RUTA YERBABUENA**

- Yerbabuena (Cercanías de Tres Ríos)
- Intersección R.251 - Calle hacia San Rafael

## **RUTA CIPRESES**

- Puente sobre el río María Aguilar
- Intersección R.251 - Calle hacia Cipreses (Cercanías de Curridabat)

## **RUTA SANTA MARTA**

- Intersección calle hacia Santa Marta - R.203
- Intersección R 2 - Calle hacia Santa Marta (Cercanías de San Pedro)

## **RUTA 218**

- Vista de Mar
- Zona Industrial
- La Mora
- Ipís
- Intersección R.218 - R.216

## **RUTA ISLA**

- Isla
- Intersección Vista de Mar - Calle a la Isla (Cercanías de Jaboncillal)

## **RUTA ROJIZO**

- Rojizo
- Intersección en Finca Choreques
- Intersección R.216 - Calle hacia Finca Choreques (Cercanías de San Isidro)

## **RUTA 102**

- Intersección R.216 - Calle hacia Finca Choreques
- Gemelas
- Dulce Nombre
- Intersección R.102 - R.216
- Trapiche
- San Antonio
- Intersección R.102 - R.220
- San Blas
- Intersección Avenida 1 - Calle 1 (San Vicente).

## **RUTA 220**

- Intersección R.220 - R.102.
- Guayabal
- Alto Trinidad
- Paracito
- Puente río Para
- Intersección R.32 - R.220
- Intersección en San Miguel Sur
- Intersección R.220 - R.117

## **RUTA 308**

- San Jerónimo
- Intersección R.308 - R.220

## **RUTA 117**

- Intersección R.116 - R.117 (Los Ángeles)
- Intersección R.220 - R.117
- Intersección R.32 - R.117 (Cercanías de Montero)

## **RUTA 116**

- Intersección R.116- R.117 (Los Ángeles)
- San Vicente
- Santo Tomas
- Barquero
- Pacifica
- Intersección R.116 - R.5 (Santo Domingo)

## **RUTA SANTO DOMINGO**

- Intersección San Vicente
- Santo Domingo
- Intersección Avenida 7 - R.5 (Santo Domingo)

## **RUTA ZAMORA**

- Calle Zamora (Santa Rosa)
- Intersección Calle Zamora - R.5 (Quisqueya)

## **RUTA 129**

- Intersección R.129 - Calle San Antonio de Belén
- Ribera
- Zona Industrial
- Geranios
- Llorente
- Intersección R.129 - R.3 (Cercanías San Joaquín)

## **RUTA ASUNCIÓN**

- Intersección R.129 - Calle hacia La Asunción (Firestone)
- Intersección Calle hacia Arbolito - Calle hacia La Asunción
- Intersección Calle hacia Asunción - R.111 ( Asunción)

## **RUTA ASUNCIÓN**

- Intersección R.129 - Calle hacia San Antonio de Belén (Ribera)
- Intersección Calle 1 - R.111 (San Antonio)

## **RUTA 310**

- Intersección Avenida 5 - R.310 (Santa Marta)
- Concepción
- Intersección R.310- R.27(Chispa)
- Pozos
- Intersección Calle Pozos - Calle hacia Honduras
- Honduras
- Real de Pereira
- Intersección R.310 - R.27 (Cerro Coyote)
- Guachipelín
- Intersección R.310 - R.121

## **RUTA POZOS**

- Intersección Calle hacia Pozos - Calle hacia Honduras
- Intersección Calle hacia Pozos - R.147

## **RUTA 121**

- Río Oro
- Intersección R.121 - R.147 (Puente sobre Río Uruca)

## **RUTA 311**

- Intersección Calle Cerro - R.311 (Cercanías de Salitral)
- Salitral
- Santa Ana
- Intersección R.311- R.121

## **RUTA INA**

- Planta Eléctrica Electriona
- Planta Eléctrica San Antonio
- Finca Animas
- INA
- Intersección Calle hacia el INA - R.1(Cercanías Hospital México)

## **RUTA 104**

- Aeropuerto Tobías Bolaños
- Hispania
- Intersección R.104 - Calle Central (Pavas)

## **RUTA PAVAS**

- Intersección R.104 - Calle María Reina (Cercanías de Pavas)
- Intersección Calle 10 - Avenida 5
- Intersección Avenida 5 - Calle 2
- Intersección Calle 2- Avenida 4
- Intersección Zona Industrial
- Intersección Calle Zona Industrial - R.104

## **RUTA 214**

- Intersección R.214 - R.209 (San Rafael Arriba)
- Intersección R.214 - Calle hacia Bambú
- Intersección R.214 - R.217 (San Rafael Abajo)

## **RUTA BAMBÚ**

- Intersección R.214 - Calle hacia Bambú (Cercanías de San Rafael Arriba)
- Intersección Calle hacia Bambú - R.209 (Bambú)

## **RUTA 207**

- Intersección R.207 - R.210 (Cercanías Damas Desamparados)
- Intersección R.207 - R.211 (San Francisco de Dos Ríos)

## **RUTA 204**

- Intersección R.204 - R.211 (San Francisco de Dos Ríos)
- Intersección R.204 - R.215 (Zapote)
- Intercambio R.204 - R.39
- Mangos
- Tabacalera
- Intersección R.204 - R.2 (Cercanías González Lahmann)

## **RUTA 409**

- Intersección R4.09 - R.2 (Cercanías San Diego)
- San Diego
- Rincón de Mesen
- Río Azul
- Loma San Antonio
- Intersección R.409 - R.210 (San Antonio)



## **RUTA PANTANO**

- Intersección Calle Pantano - R.101 (Balsa)
- Intersección Calle Pantano - R.100 ( Escuela Esmeralda Oreamuno, Cercanías de Cinco Esquinas)

## **RUTA PIUSES**

- Intersección Calle Pantano - Calle Piuses (Bajo Piuses)
- Intersección Calle Piuses - R.101 (Cercanías de La Uruca)

## **RUTA CALLE FLORENCIO CASTRO**

- Intersección Calle Florencio Castro - R.101
- Calle Florencio Castro
- Quebrada Rivera
- Intersección Calle Vargas - R.166 (Cercanías de La Uruca)

## **RUTA ZONA INDUSTRIAL**

- Intersección R.101 - R.100 (Uruca)
- Intersección Zona Industrial
- Calle paralela a Zona Industrial
- Intersección Calle a Zona Industrial - R.100

## **RUTA HATILLO**

- Intersección Calle Costa Rica - R.39 (Hatillo 4)
- Intersección Calle Costa Rica - Avenida Central
- Intersección Avenida Central - R.110 (Hatillo)
- Calle Pipianes
- Intersección Calle Pipianes - R.214

## **RUTA SAN MARTÍN**

- Intersección Calle 28 - Avenida 10 ( San Martín)
- Calle 28
- Intersección Calle 28 - Avenida 26

- Zona Industrial
- Calle 26
- Intersección Calle 26 - Avenida 10 (San José)

### **RUTA AVENIDA 18**

- Intersección Calle 9 - Avenida 18 (Cleto González Víquez)
- Avenida 18
- Intersección Avenida 18 - Calle 16
- Intersección Calle 16 - Avenida 14 ( San José).

### **RUTA 167**

- Intersección R.167 - R.104 ( Esquina Suroeste de La Sabana)
- Intersección R.167 - R.27 ( Esquina Sureste de La Sabana)

#### IV. ASIGNACIÓN DE HORARIOS.

La determinación del itinerario para el transporte de hidrocarburos tiene como objetivo principal, la prohibición del paso de los vehículos cisterna en las horas pico de las principales rutas del país, en cuanto a flujo vehicular se refiere.

Las rutas consideradas de importancia se muestran en la Tabla 4.1. Aquí se puede observar que incluye rutas tales como: Autopistas, Bulevar Circunvalación, Radiales y rutas cercanas a las rotondas. Todas estas se consideran de alto congestionamiento, además de ser rutas importantes de paso.

**Tabla 4.1** Rutas Escogidas para la Determinación de Horarios

<b>RUTAS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Ruta 2	Rotonda La Hispanidad
Ruta 108	Rotonda Gallito
Ruta 2	Avenida 2 (Centro de San José)
Ruta 1	Paseo Colón
Calle Juan Santamaría	Calle 20 (Centro de San José)
Avenida Simón Bolívar	Avenida 8
Avenida San Martín	Avenida 10
Ruta 166	Radial Uruca
Ruta 3	Cercanías de la Intersección Pozuelo
Ruta 104	Pavas
Ruta 39	Circunvalación Este (Rotonda La Bandera)
Ruta 39	Circunvalación Sur (Rotonda Y Griega)
Ruta 213	Rotonda Paso Ancho
Ruta 214	Rotonda San Sebastián
Ruta 215	Rotonda Zapote
Ruta 210	Rotonda Hatillo
Ruta 1 (*)	Autopista General Cañas
Ruta 2 (*)	Autopista Florencio del Castillo
Ruta 27 (*)	Autopista Próspero Fernández
Ruta 32 (*)	Autopista Braulio Carrillo

(\*) Los recuentos vehiculares de estas rutas son en las cercanías de San José.

En cuanto a horarios se refiere, la Dirección General de Ingeniería de Tránsito recomienda que ningún vehículo que transporta materiales peligrosos debe transitar de seis de la tarde a cinco de la mañana fuera del Área Metropolitana, teniendo como límite la Ruta 39, o bien, el Bulevar Circunvalación. Dentro de esta zona se permitirá el paso de seis de la tarde a diez de la noche.

La restricción del paso de vehículo en horas de la noche se debe a que en horas de la noche disminuye la visibilidad de los conductores, además, la capacidad de respuesta de unidades de emergencia (Bomberos, Ambulancias, Policía de Tránsito, etc.) es mucho menor.

En la Tabla 4.2 se muestran los recuentos vehiculares correspondientes a las rutas anteriormente mencionadas. Además, en el Anexo C se muestran los perfiles de variación horaria, aquí se puede visualizar de una mejor manera cuales son los periodos pico tanto de la mañana como del periodo vespertino.

Para la Ruta 1 (Autopista General Cañas) se tienen cuatro puntos de control en los cuales se realizaron los recuentos vehiculares. Estos son: Río Torres, Radial Alajuela, Antiguo Peaje y Manolos. Para el periodo pico de la mañana existe solamente un punto de control que no sea de 7:00 a 8:00, éste es por el antiguo peaje. Sin embargo, en este punto de control, la diferencia entre el volumen vehicular entre 7:00 - 8:00 y 8:00 - 9:00 es de apenas de 2%, por lo que se puede generalizar que el periodo pico de la mañana se presenta de 7:00 a 8:00. Para el periodo vespertino, todos los puntos de control mostraron que el pico es de 5:00 a 6:00 de la tarde.

Para la Ruta 2 se tienen cinco puntos de control, los cuales muestran que el periodo matutino se presenta de 7:00 a 8:00, mientras que para el periodo pico de la tarde es de 5:00 a 6:00. Este mismo comportamiento se da en la Ruta 3, la cual corresponde a la radial Heredia en la cercanía de la Intersección Pozuelo.

En la Autopista Prospero Fernández el periodo pico de la mañana se presenta de 7:00 a 8:00, con excepción del punto de control ubicado por el Gimnasio Nacional, en donde se presenta de 8:00 a 9:00 de la mañana. En cuanto a la hora pico de la tarde no hay duda que se da de 5:00 a 6:00 pm.

Para el Bulevar Circunvalación se tienen siete recuentos vehiculares a lo largo de toda la ruta. Estos puntos se ubican en las cercanías de las rotondas. La hora pico correspondiente a la mañana se presenta nuevamente entre las siete y las ocho. Mientras que para el periodo pico de la tarde es de cinco a seis, con la excepción del punto de control ubicado en los alrededores de Hatillo 6. Aquí el periodo vespertino es de 4:00 a 5:00 de la tarde. Es importante destacar que sobre Circunvalación existe un pico muy importante de once de la mañana a doce medio día. Este pico debe considerarse, ya que en varios lugares supera a los periodos pico correspondientes a la mañana y la tarde.

**TABLA 4.2**  
**RECIENTOS VEHICULARES**

**DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS BASICOS**  
**MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES**

Hora	Ruta 1 Rio Torres	Ruta 1 R. Alajuela	Ruta 1 Antiguo Pasaje	Ruta 1 Manotus	Ruta 2 San Pedro	Ruta 2 Los Yoses	Ruta 2 Tres Rios	Ruta 2 Despues Cartago	Ruta 2 Antes Cartago	Ruta 3	Ruta 27 Santa Ana	Ruta 27 Rio Tibibi	Ruta 27 Gimnasio Nal.	Ruta 32 Zurqui	Ruta 39 Gallito	Ruta 39 La Bandera
06 - 07	0	929	0	0	1334	1128	1130	1162	1306	1035	495	0	0	319	1731	1575
07 - 08	5314	1229	3108	880	1800	1997	2084	1367	2155	1890	1075	2547	1634	345	1998	2580
08 - 09	4014	1094	3174	922	1723	2133	1350	1399	1610	1599	1112	2397	2037	379	1774	2468
09 - 10	3854	1018	2641	771	2039	2016	1242	1364	1521	1477	801	1953	1413	380	1491	2309
10 - 11	3979	927	2745	899	2222	1953	1337	1366	1403	1609	915	2250	1551	333	1523	2305
11 - 12	4025	936	2603	623	2177	1953	1213	1287	1446	1462	844	2060	1925	312	1551	2558
12 - 13	3643	870	2307	729	2030	2216	1191	1243	1354	1362	887	2225	1582	369	2094	2519
13 - 14	3464	831	2456	672	1772	2223	1208	1243	1396	1373	908	2458	1493	290	2259	2620
14 - 15	3934	878	2564	748	2032	2393	1408	1379	1522	1626	1016	2468	1764	290	2393	2818
15 - 16	4031	930	3078	783	2004	2382	2443	1479	1697	1590	1177	2286	1849	350	2314	2696
16 - 17	4291	1047	3162	922	2069	2516	1592	1550	1901	1782	1227	2890	2105	325	2342	2970
17 - 18	4506	1102	3597	865	2338	2557	1630	1704	2094	1912	1482	3081	2412	349	2623	2975

Hora	Ruta 39 Serrano	Ruta 39 R. 214	Ruta 39 R. 209	Ruta 39 Hallillo 6	Ruta 39 Hallillo 6	Ruta 104 15 setiembre	Ruta 106	Ruta 110 Hallillo	Ruta 110 Alajuela	Ruta 166 Rio Torres	Ruta 166 Uruca	Ruta 213 R. Ma. Aguilar	Ruta 213 I. Bautista	Ruta 215 C. C. Duran	Ruta 215 Zapote	Ruta 218
06 - 07	1076	0	1356	0	0	1275	1063	779	842	893	0	0	722	167	1626	1499
07 - 08	2160	3085	2028	1742	2552	1871	1993	1056	946	1453	2888	996	1211	1847	2853	2295
08 - 09	2131	2953	2024	1761	2541	1756	1857	886	753	1556	2731	976	1106	1910	1976	1807
09 - 10	1794	2204	2259	1609	2512	1642	1509	949	732	1476	2867	946	1016	1719	2161	2041
10 - 11	1591	2517	2579	1725	2365	1925	1635	895	726	1531	2897	876	1012	1772	1810	2162
11 - 12	2075	2511	2774	1804	2686	2125	1549	832	724	1458	2816	931	990	1806	1846	2222
12 - 13	2305	2247	2023	1547	2107	1732	1347	773	800	1414	2547	887	980	1304	1945	2349
13 - 14	1779	2335	2279	1316	1873	1723	1588	868	824	1471	2658	816	972	1565	2652	2089
14 - 15	2117	2154	2219	1511	2416	1813	1546	928	790	1580	2804	879	989	1710	2324	2234
15 - 16	2104	2267	2572	1606	2557	1807	1761	1074	855	1726	2799	1002	1040	1655	2122	2438
16 - 17	2339	2995	2744	1851	3010	1759	1844	1104	900	1715	2607	1022	1076	1610	2116	2376
17 - 18	2692	3113	3131	588	2756	1834	1996	1204	993	1677	2502	1015	1118	1604	2319	2440

Otras rutas que se consideraron importantes son aquellas que se unen a Circunvalación por medio de las diferentes rotondas. Estas son las Rutas 213, 214, 215 y 110. En todas estas rutas nuevamente se presenta el periodo pico de 7:00 a 8:00 de la mañana y de 5:00 a 6:00 de la tarde.

Otra ruta muy importante, tanto por el flujo vehicular como por la abundancia de industrias y estaciones de servicio es la Radial Uruca. Aquí se encontraron en el Departamento de Planificación del MOPT dos puntos de control. Uno ubicado en el puente sobre el Río Torres y otro frente a la Plaza de La Uruca. En el primero, la hora pico correspondiente a la mañana es de 8:00 a 9:00 y el de la tarde de 3:00 a 4:00. Para el segundo punto de control el pico matutino se presenta de 10:00 a 11:00, mientras que para la tarde es de 4:00 a 5:00. Además de estos recuentos, de acuerdo a estudios recientes realizados en la Radial Uruca (Durán, 1996) se obtuvo que el periodo pico matutino se presenta de 7:00 a 8:00, mientras que el periodo vespertino es de 5:00 a 6:00 de la tarde.

Para las rutas correspondientes al centro de San José, el Departamento de Planificación no cuenta con recuentos vehiculares. Sin embargo, en el "Plan de Reordenamiento Vial del centro de San José" (LCR, Logística, 1996) se realizaron recuentos vehiculares que muestran que el periodo pico de la mañana se presenta de 7:00 a 8:00 y el de la tarde de 4:00 a 5:00.

De acuerdo a todos los perfiles de variación horaria, se puede generalizar que en la mayoría de las rutas que se escogieron de acuerdo a su flujo vehicular, el periodo pico correspondiente a la mañana es de 7:00 a 8:00. Para el periodo vespertino el pico se presenta de 5:00 a 6:00 de la tarde.

Es importante aclarar que en algunos lugares, el pico de la mañana se extiende un poco más de las ocho de la mañana. Mientras que para la tarde, en ciertas ocasiones, la hora pico comienza antes de las cinco de la tarde. Por esta razón, se recomienda restringir el paso de vehículos que transportan hidrocarburos de **7:00 a 8:30 am.** y de **4:30 a 6:00 pm.** en las rutas que se mencionaron al principio de este capítulo.

## **V. SEÑALAMIENTO VERTICAL.**

En cuanto a señalamiento vial se refiere, en Costa Rica no existe ninguna señal relacionada con el transporte de materiales peligrosos. Por lo tanto se procedió a consultar diversos manuales de señalamiento, como lo son: Manual de Estados Unidos, Manual Mexicano y el Manual Español. En los dos primeros no existe ninguna señal correspondiente a materiales peligrosos. En el Manual Español se encontró una señal de prohibición del paso de materiales peligrosos, sin embargo, esta señal no parece ser muy representativa ni conocida en nuestro ambiente.

Al no encontrar ningún señalamiento vertical, se procedió a realizar un diseño, que sea adecuado para la correcta información de los conductores que transportan materiales peligrosos. Los tres tipos de señal que se consideran necesarias son las siguientes:

- Señal que permite el paso de vehículos que transportan materiales peligrosos para determinada ruta.
- Señal que prohíbe el paso de vehículos que transportan materiales peligrosos para determinada ruta.
- Señal que restringe el paso de vehículos que transportan materiales peligrosos para los horarios recomendados.

Las señales descritas anteriormente se muestran en las Figuras 5.1, 5.2 y 5.3 respectivamente, y corresponden a señales de tipo reglamentarias.

Es importante recordar que este trabajo corresponde a una primera etapa, en donde solamente se está considerando el transporte de hidrocarburos. En etapas posteriores se tomará en cuenta las rutas y horarios para el transporte de Gases y de Sustancias Químicas. Por esta razón, el señalamiento recomendado se debe adaptar a toda sustancia peligrosa.

Las señales recomendadas pueden ser utilizadas para el transporte de cualquier tipo de material peligroso. Sin embargo, debe de existir una diferenciación para cada sustancia, ya que ciertas rutas pueden coincidir para el transporte de dos o más sustancias peligrosas, o bien, existe la posibilidad que cierta ruta sea exclusiva para el transporte de alguna sustancia en particular.

Para poder distinguir el tipo de sustancia que se transporte, se recomienda utilizar diferentes colores en el vehículo que se muestra en las señales. Los colores recomendados son los siguientes :

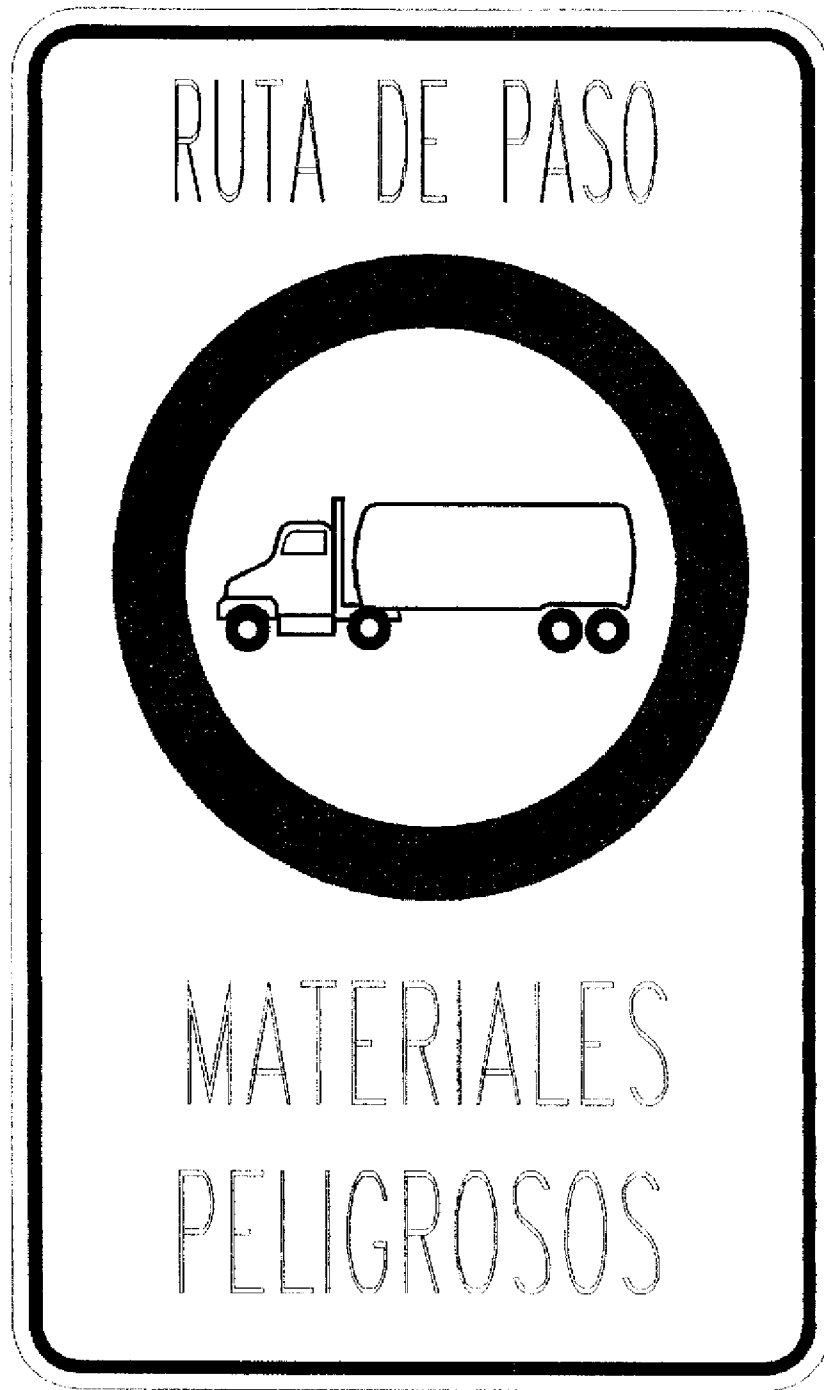


FIGURA 5.1





FIGURA 5.2

MATERIALES  
PELIGROSOS



HORARIO

7:00 AM a 8:30 AM

4:30 PM a 6:00 PM

FIGURA 5.3

- Hidrocarburos: Anaranjado
- Gases: Rojo
- Sustancias Químicas: Amarillo

Si existiera la posibilidad de que una ruta sirva para el transporte de dos o más sustancias peligrosas, el vehículo debe colorearse con los colores correspondientes al tipo de sustancia.

Es importante destacar que la ubicación del señalamiento está sujeto a un estudio previo, el cual se llevará a cabo por parte de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito. Además, el diseño del señalamiento vertical está sujeto a variaciones que la Dirección considere convenientes.

## **VI. BIBLIOGRAFIA**

**Durán Ortiz, Mario Roberto, "Análisis y Diseño Funcional del Complejo de Intersecciones Bulevar Circunvalación - Autopista General Cañas - Radial Uruca ". Consejo de Seguridad Vial, Ministerio de Obras Públicas y Transportes : San José, 1996, Informe Final.**

**LCR Logística S.A., "Evaluación Técnica del Plan de Reordenamiento Vial del Centro de San José". Compañía Nacional de Fuerza y Luz: San José, 1996, Informe Final.**

**MOPU, "Catálogo de Señales de Circulación". España, 1986.**

**U.S. Department of Transportation , "Manual on Uniform Traffic Control Devices". Estados Unidos, 1988.**