



Laboratorio Nacional de  
Materiales y Modelos Estructurales

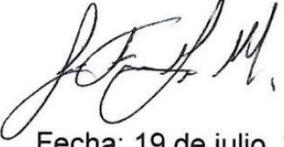
Informe: INF – PITRA – 004 – 2013

## **Evaluación de velocidades en el carril reversible, Ruta Nacional 27 Carretera San José – Caldera**

Informe Corto

Preparado por:  
Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional  
PITRA – LanammeUCR

San José, Costa Rica  
Julio, 2013

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| <b>1. Informe</b><br>INF – PITRA – 004 – 2013   |  | <b>2. Copia No.</b><br>1  |  |
| <b>3. Título</b><br>Evaluación de velocidades en el carril reversible, Ruta Nacional 27 Carretera San José – Caldera  |  | <b>4. Fecha del Informe</b><br>Julio, 2013  |  |
| <b>5. Organización y dirección</b><br>Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales<br>Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio,<br>San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica<br>Tel: (506) 2511-2500 / Fax: (506) 2511-4440   |  |   |  |
| <b>6. Notas complementarias</b>   |  |   |  |
| <b>7. Resumen</b><br><i>La implementación del carril reversible en la Ruta Nacional 27 Carretera San José – Caldera, permite aumentar de manera temporal la capacidad del tramo comprendido entre el peaje de Pozón y el de Ciudad Colón, el cual presenta en la mayor parte de su longitud sólo 1 carril por sentido. Sin embargo, como la infraestructura de la ruta no está prevista para este tipo de solución, la cual se da de manera rutinaria, se expone a los usuarios a niveles de seguridad vial no aptos para la circulación a alta velocidad. Del estudio que se realizó en 3 puntos, se demuestra que la velocidad de operación supera en 20 kph la señalizada como máxima, lo cual a falta de controles de las autoridades, aumenta la probabilidad de accidentes fatales en dicha ruta.</i> |  |   |  |
| <b>8. Palabras clave</b><br>Ruta 27, carril reversible, velocidades, seguridad vial   |  | <b>9. Nivel de seguridad</b><br>Ninguno   |  |
| <b>10. No. de páginas</b><br>9  |  |   |  |
| <b>11. Preparado por</b><br>Ing. José Francisco Garro<br><br>Fecha: 19 de julio, 2013  |  | <b>Ing. Ronald Naranjo</b><br><br>Fecha: 19 de julio, 2013   |  |
|   |  | <b>Ing. Christian Valverde</b><br><br>Fecha: 19 de julio, 2013   |  |
| <b>12. Revisado por</b><br>Lic. Miguel Chacón Alvarado<br>Asesor Legal – Externo<br>LanammeUCR<br><br>Fecha: 19 de julio, 2013   |  | <b>Ing. Roy Barrantes Jiménez</b><br>Coordinador, Unidad de Evaluación Red Vial Nacional<br><br>Fecha: 19 de julio, 2013            |  |
|   |  | <b>13. Aprobado por</b><br>Ing. Guillermo Loría Salazar<br>Coordinador General<br>PITRA-LanammeUCR<br><br>Fecha: 19 de julio, 2013 |  |



## TABLA DE CONTENIDO

|   |   |
|---|---|
| 1. Introducción                                     | 4 |
| 2. Hallazgos realizados, velocidades de circulación | 4 |
| 3. Hallazgos realizados, señalización vial          | 8 |
| 4. Conclusiones                                     | 8 |
| 5. Recomendaciones                                  | 9 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |   |
|---|---|
| Figura 1 Ubicación de los puntos de medición de velocidad               | 5 |
| Figura 2 Estacionamiento 50+500, visto en el sentido Caldera – San José | 5 |
| Figura 3 Distribución de velocidades medidas, estacionamiento 35+750    | 6 |
| Figura 4 Distribución de velocidades medidas, estacionamiento 50+500    | 7 |
| Figura 5 Distribución de velocidades medidas, estacionamiento 54+000    | 7 |



## 1. Introducción

El pasado 15 de julio del 2013, con motivo del retorno de vacacionistas de la Costa Pacífica a la zona central del país, la empresa concesionaria habilitó como es usual, el carril en el sentido San José – Caldera como carril reversible. La apertura, programada de las 2 de la tarde a las 7 de la noche, abarca desde el peaje de Pozón, cerca de la intersección con la Ruta Nacional 34 Carretera Costanera, hasta las cercanías del cruce a La Guácima, en Alajuela. El objetivo principal de la apertura de este carril es aumentar temporalmente la capacidad de la ruta para permitir el regreso fluido de vehículos al Valle Central, dado que en el tramo mencionado, prácticamente la totalidad de la longitud está compuesta por un sólo carril por sentido.

Debido a su papel de ente evaluador y fiscalizador de los proyectos en concesión de obra pública, de conformidad con las disposiciones que regulan los artículos 5 y 6 de la Ley 8114, funcionarios del LanammeUCR realizaron una visita dicho día, para evaluar dos aspectos principales:

- Velocidades de operación en comparación con las velocidades señalizadas
- Estado de la señalización para los usuarios que utilizan este carril

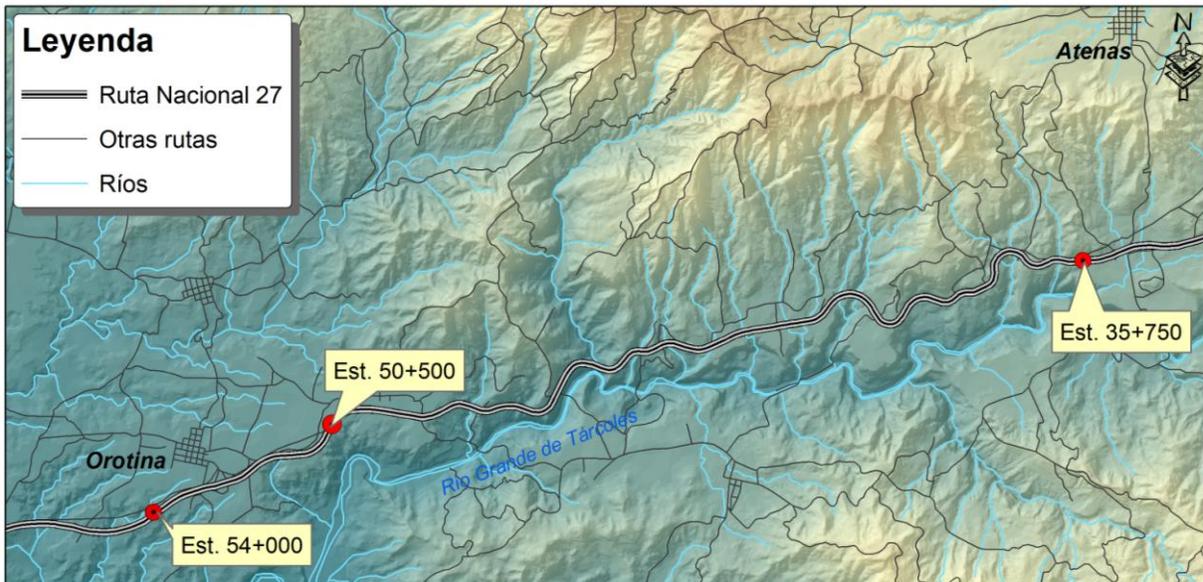
Es importante aclarar que, desde el punto de vista de seguridad vial, el permitir a los usuarios circular en contravía por un carril cuya infraestructura está enfocada hacia el otro sentido, puede representar un riesgo alto. Un ejemplo típico de lo anterior es el empalme o traslape que deben realizarse en las vigas de los guardavías: Al sólo poder ser favorable para un sentido de circulación, en caso de accidente de un vehículo que circula por el sentido contrario, este traslape puede jugar en contra, restándole funcionalidad a esta estructura y convirtiéndose, por tanto, en un peligro potencial para los usuarios. Es por esto importante realizar controles de velocidad por parte de la Administración, tal y como se recomienda en el informe del LanammeUCR LM – PI – 054 – 2013.

## 2. Hallazgos detectados, velocidades de circulación

Para medir las velocidades de circulación, se ubicaron tres sitios que fueron previamente seleccionados al cumplir con los siguientes requisitos:

- Rectas donde sólo exista un carril por sentido de circulación
- Que presente un espacio lateral tal que un vehículo pueda estacionarse, sin afectar su seguridad ni la de los demás usuarios, de tal manera que éstos no deban disminuir su velocidad, afectando por tanto las mediciones realizadas.

Los sitios, mostrados en la Figura 1, son los ubicados en los estacionamientos 35+750, 50+500 y 54+000. Los tres puntos presentan una velocidad máxima señalizada de 80 kph.



*Figura 1: Ubicación de los puntos de medición de velocidad*

Los estacionamientos 35+750 y 50+500 se ubican en rectas que anteceden curvas en el sentido Caldera – San José, por lo que la velocidad medida en el carril reversible es aquella con la cual los conductores entran a dichas curvas (Figura 2). Por su parte, el sitio en el estacionamiento 54+000 presenta una bahía para buses en una recta muy cerca de la intersección a Orotina.



*Figura 2: Estacionamiento 50+500, visto en el sentido Caldera – San José*

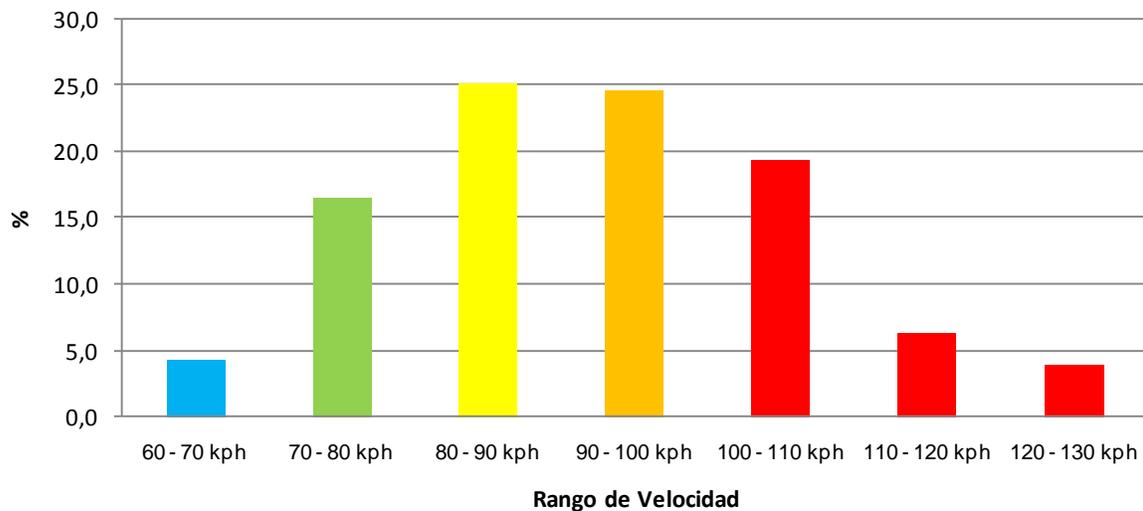
Las velocidades fueron obtenidas mediante un radar Falcon HR, y fueron medidas para los vehículos alejándose del sitio de medición. Esto, porque en una prueba realizada, al ver a los funcionarios de frente con el dispositivo, los usuarios disminuyen drásticamente la velocidad, alterando los datos. En cada estacionamiento, se tomaron datos por una hora, entre las 2 y las 5 de la tarde.

Los resultados obtenidos se ilustran en la Tabla 1 y las Figuras 3 a 5.

*Tabla 1: Resultados obtenidos, medición de velocidades en el carril reversible, Ruta 27*

| Sitio         | Estacionamiento 35+750 |      | Estacionamiento 50+500 |      | Estacionamiento 54+000 |      |
|---------------|------------------------|------|------------------------|------|------------------------|------|
| Hora          | 4:20pm – 4:50pm*       |      | 3:00pm – 4:00 pm       |      | 1:40pm – 2:40pm        |      |
| Velocidad     | Vehículos              | %    | Vehículos              | %    | Vehículos              | %    |
| 60 – 70 kph   | 9                      | 4,3  | 16                     | 3,0  | 5                      | 1,3  |
| 70 – 80 kph   | 34                     | 16,4 | 85                     | 15,8 | 68                     | 18,0 |
| 80 – 90 kph   | 52                     | 25,1 | 195                    | 36,2 | 137                    | 36,3 |
| 90 – 100 kph  | 51                     | 24,6 | 181                    | 33,6 | 118                    | 31,3 |
| 100 – 110 kph | 40                     | 19,3 | 55                     | 10,2 | 36                     | 9,5  |
| 110 – 120 kph | 13                     | 6,3  | 5                      | 0,9  | 10                     | 2,7  |
| 120 – 130 kph | 8                      | 3,9  | 2                      | 0,4  | 3                      | 0,8  |
| Totales       | 207 vehículos          |      | 539 vehículos          |      | 377 vehículos          |      |

\*no se tomaron datos la totalidad de la hora, debido a que comenzó a llover, y esto afecta la precisión del radar.



*Figura 3: Distribución de velocidades medidas, estacionamiento 35+750*

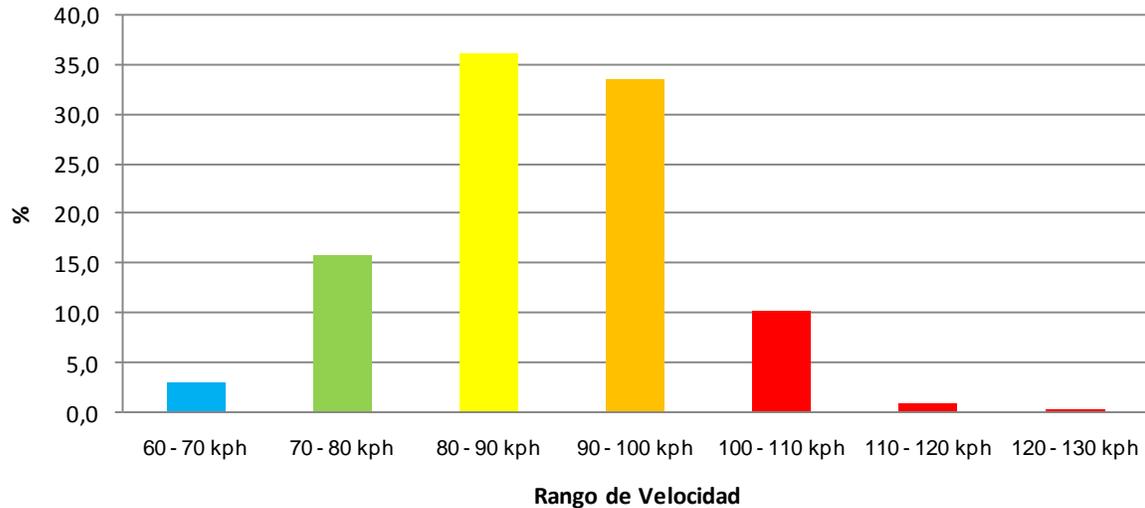


Figura 4: Distribución de velocidades medidas, estacionamiento 50+500

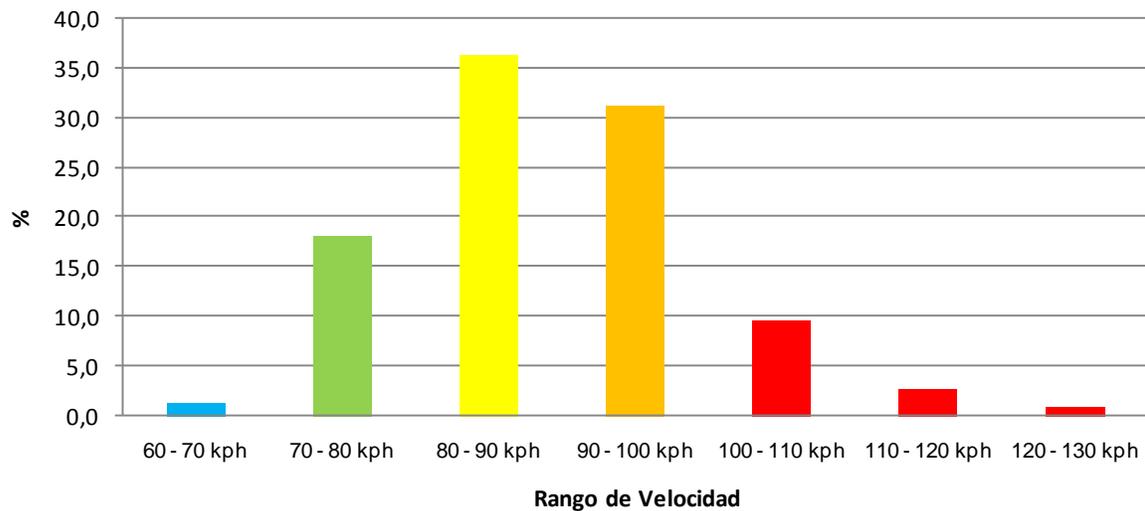


Figura 5: Distribución de velocidades medidas, estacionamiento 54+000

La distribución de velocidades obtenida es muy similar para los 3 puntos de medición, donde el percentil 85 es de aproximadamente 100 kph; es decir, 20 kph más de la velocidad señalizada y que corresponde, según la actual Ley de Tránsito, con una multa categoría D. Asimismo, un importante porcentaje de vehículos circulan entre 20 y 30 kph por encima de la velocidad señalizada, que corresponde a una multa de categoría C.

El comportamiento evaluado en la gira indica que un importante porcentaje de usuarios utilizan el carril derecho de manera normal. Al estar la ruta descongestionada, pueden circular a la velocidad máxima permitida; pero cuando se encuentran con un vehículo más lento, utilizan el carril reversible como carril de



adelantamiento, para lo cual aumentan la velocidad muy por encima del límite establecido. Con base en lo señalado en el informe LM – PI – 054 – 2013, ciertas estructuras no están diseñadas para el sentido contrario de circulación, como lo representa este carril, por lo que en caso de accidente, las consecuencias pueden aumentarse.

### 3. Hallazgos detectados, señalización vial

Los hallazgos realizados se basan en un recorrido que se hizo del tramo con el carril reversible, a las velocidades señalizadas. De este recorrido, se observó que:

- Al ser la mayor parte del recorrido en una ruta con sólo 2 carriles, las señales verticales del carril derecho (sentido normal Caldera – San José) son perfectamente visibles.
- En aquellas zonas con 4 carriles (2 por sentido) y división física central, la visibilidad de las señales verticales en el lado derecho no es buena, sobre todo si se circula en el carril más izquierdo del citado carril reversible.
- No se indica mediante señalización vertical u horizontal de *Ceda el Paso*, cuando el carril más izquierdo del carril reversible se termina, lo cual obliga a los conductores circulando por éste realizar maniobras peligrosas para incorporarse al carril reversible remanente.
- Ausencia completa de señalización preventiva y reglamentaria, en el costado izquierda de la ruta, útil para los usuarios del carril reversible.
- Falta de información a una distancia prudente, previo al cierre, del fin del carril reversible (cercanías de La Guácima).

En general, se dio una ausencia de controles policiales en la mayor parte del recorrido, ubicándose por lo general dos oficiales en los sitios con intersecciones importantes (Orotina, sector de Balsa, Atenas).

### 4. Conclusiones

En general, la medida del carril reversible implementada en la Ruta Nacional 27 cumple el propósito de agilizar el tránsito durante las horas de mayor afluencia vehicular. Sin embargo, la falta de señalización y controles de velocidad de parte de las autoridades, ocasionan que un porcentaje importante de conductores no cumplan con la velocidad máxima indicada.

Del recorrido realizado, la infraestructura de esta carretera no está preparada para la implementación del carril reversible, lo cual atenta contra la seguridad vial de sus usuarios. Por tanto, es importante implementar las recomendaciones que se indican más adelante.



## 5. Recomendaciones

A continuación, se resumen las recomendaciones indicadas en el informe LM – PI – 054 – 2013, emitido el 3 de abril del presente año:

- Señalizar vertical y horizontalmente, las velocidades mínimas y máximas de circulación, para el carril reversible, así como los puntos de ceda cuando los carriles auxiliares se terminan.
- Implementar controles estrictos de velocidad, tanto automáticos (cámaras, radares) y con oficiales en puntos aleatorios, no sólo en el tramo donde funciona el carril reversible, sino en toda la ruta.
- Realizar estudios sistemáticos de velocidades en toda la ruta, para verificar la efectividad de los controles a implementar.
- Adecuar todos los elementos de la vía a las condiciones operativas de un carril reversible, tales como barreras de contención y rampas de acceso, de tal manera que se proteja al usuario ante un eventual accidente.
- Implementar sistemas automáticos en las rampas de acceso de tal manera que no sea necesario ubicar oficiales de tránsito en esos sitios.
- Mejorar el sistema de información para los usuarios, para que cuando se implemente el carril reversible, la transición presente el menor impacto a los usuarios.
- Contar con un sistema de respuesta emergencias tales como accidentes o catástrofes naturales (por ejemplo, deslizamientos o precipitaciones intensas) que prevea la ocurrencia de este evento cuando el carril reversible se encuentra activo.