

MINISTERIO DE TRANSPORTE  
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
YUMA CONCESIONARIA S.A.  
CONTRATO DE CONCESIÓN 007 DE 2010  
"REHABILITACIÓN, CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN  
DEL PROYECTO VIAL DENOMINADO RUTA DEL SOL, SECTOR 3"

# PROYECTO RUTA DEL SOL SECTOR 3



## FASE PREOPERATIVA

**PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO ESPECÍFICO DE CIERRE  
DE CARRIL PARA REALIZAR MANTENIMIENTO DE LA  
ESTRUCTURA DEL PUENTE CARACOLÍ UBICADO EN EL  
PR 47+900 (RUTA 8003) ENTRE BOSCONIA –  
VALLEDUPAR (TRAMO 8)**

**VERSIÓN 0**

**BOSCONIA, 17 DE MARZO DE 2023**

**MINISTERIO DE TRANSPORTE  
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
YUMA CONCESIONARIA S.A.  
CONTRATO DE CONCESIÓN 007 DE 2010  
"REHABILITACIÓN. CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN  
DEL PROYECTO VIAL DENOMINADO RUTA DEL SOL, SECTOR 3"**

• **LISTA DE DISTRIBUCIÓN**

<b>DESTINATARIO</b>	<b>No. DE COPIAS</b>
Consortio El Sol	1
Autoridad de Tránsito	1
Policía de Carreteras	1

• **ÍNDICE DE MODIFICACIONES**

<b>Revisión del documento</b>	<b>Sección modificada</b>	<b>Fecha de modificación</b>	<b>Observaciones</b>
0	-	17 - 03 - 2023	Documento original

**MINISTERIO DE TRANSPORTE  
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
YUMA CONCESIONARIA S.A.  
CONTRATO DE CONCESIÓN 007 DE 2010  
"REHABILITACIÓN. CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN  
DEL PROYECTO VIAL DENOMINADO RUTA DEL SOL, SECTOR 3"**

**CONTENIDO**

INTRODUCCIÓN .....	6
1. OBJETIVOS .....	7
1.1 Objetivos específicos .....	7
2. INFORMACIÓN GENERAL .....	7
3. ALCANCE .....	8
3.1 Localización del proyecto.....	8
3.2 Zona de Influencia.....	10
3.3 Usos del Suelo .....	10
4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y ESTADO DE LA VÍA. ....	10
5. TIPO DE OBRA.....	11
5.1 Maquinaria y Equipo a Utilizar .....	12
6. CARACTERÍSTICAS DEL TRÁNSITO .....	12
6.1 Normatividad .....	14
7. PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO .....	14
7.1 Manejo del tránsito vehicular .....	14
7.2 Manejo de Transporte Público .....	21
7.3 Manejo de peatones.....	21
7.4 Manejo vehículos pesados .....	21
7.5 Manejo de escombros y maquinaria .....	21
7.6 Implementación de desvíos .....	22
7.7 Señalización propuesta .....	22
8. HORARIO DE TRABAJO .....	23
9. INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN DEL PLAN .....	25
9.1 Atención a usuarios y vecinos .....	25
9.2 Plan de Contingencia .....	26
9.3 Puesta en marcha del Plan de Manejo de Tránsito.....	26
9.4 Puntos Críticos .....	26
9.5 Recursos para la implementación y seguimiento del PMT .....	27

**MINISTERIO DE TRANSPORTE  
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
YUMA CONCESIONARIA S.A.  
CONTRATO DE CONCESIÓN 007 DE 2010  
"REHABILITACIÓN. CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN  
DEL PROYECTO VIAL DENOMINADO RUTA DEL SOL, SECTOR 3"**

**ÍNDICE DE CUADROS**

Cuadro 1 TPDA Ruta Bosconia – Valledupar .....	12
Cuadro 2. Sentido porcentual estación Peaje Valencia .....	12
Cuadro 3. Cálculo capacidad de carril, $c$ .....	18
Cuadro 4. Cálculo longitudes de cola tramo Bosconia - Valledupar. ....	19
Cuadro 5. Resumen de los tiempos de espera .....	20
Cuadro 6 Señalización Propuesta .....	22
Cuadro 7 Organismo de Tránsito en el área de influencia .....	25

**MINISTERIO DE TRANSPORTE  
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
YUMA CONCESIONARIA S.A.  
CONTRATO DE CONCESIÓN 007 DE 2010  
"REHABILITACIÓN. CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN  
DEL PROYECTO VIAL DENOMINADO RUTA DEL SOL, SECTOR 3"**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1. División por sectores de Ruta del Sol .....	9
Figura 2. Ubicación del corredor vial sector 3 .....	9
Figura 3. Registro Fotográfico .....	11
Figura 4 Composición vehicular Estación de Peaje Valencia .....	12
Figura 5. Resumen Longitudes de cola Bosconia - Valledupar. ....	20
Figura 6. Señalización propuesta .....	24

**MINISTERIO DE TRANSPORTE  
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
YUMA CONCESIONARIA S.A.  
CONTRATO DE CONCESIÓN 007 DE 2010  
"REHABILITACIÓN, CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN  
DEL PROYECTO VIAL DENOMINADO RUTA DEL SOL, SECTOR 3"**

## **INTRODUCCIÓN**

El Gobierno Nacional, a través de la Agencia Nacional de Infraestructura (creada mediante el Decreto de reforma institucional 4165, del 3 de Noviembre de 2011, con el objeto de estructurar y administrar los proyectos de infraestructura de transporte que se desarrollen mediante alguna forma de vinculación del capital privado), se ha propuesto mejorar el sistema de carreteras para satisfacer la demanda de vías de comunicación con el fin de atender los requerimientos de la apertura económica y mejorar la calidad de vida de los colombianos. Para cumplir con este propósito, ha diseñado un programa de construcción y rehabilitación de carreteras, los cuales facilitarán la conexión del centro del país con la costa atlántica y el caribe.

La Concesionaria YUMA suscribió con la Agencia Nacional de Infraestructura – ANI, el contrato de concesión 007 de 2010 cuyo objeto es la rehabilitación, construcción, mejoramiento, mantenimiento y operación del proyecto vial denominado Ruta del Sol, sector 3.

El proyecto tiene por objeto mejorar la red vial existente y por ende la movilidad del tránsito, entre los corredores que comunican a los municipios de San Roque a Ye de Ciénaga y Carmen de Bolívar a Valledupar, mediante la rehabilitación de la vía existente y la construcción de la doble calzada.

El presente documento contiene la formulación del Plan de Manejo de Tráfico, para el cierre de un carril con el fin de realizar mantenimiento de la estructura del Puente Caracolí, ubicado en el PR 47+900 de la Ruta 8003, Hito 26B Mejoramiento Tramo 8, entre los municipios de Bosconia - Valledupar, Departamento del Cesar.

**MINISTERIO DE TRANSPORTE  
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
YUMA CONCESIONARIA S.A.  
CONTRATO DE CONCESIÓN 007 DE 2010  
"REHABILITACIÓN. CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN  
DEL PROYECTO VIAL DENOMINADO RUTA DEL SOL, SECTOR 3"**

## **1. OBJETIVOS**

El objetivo del plan de manejo de tránsito es mitigar los traumatismos generados por el cierre de un carril de la calzada existente en operación; durante el mantenimiento de la estructura del Puente Caracolí. Además, brindar seguridad en los desplazamientos a los usuarios de la vía y trabajadores de la obra.

### **1.1 Objetivos específicos**

- Plantear estrategias, alternativas y acciones que garanticen la seguridad del personal de la obra, de los usuarios de la vía y de la comunidad en general, recopilando los lineamientos y fundamentos técnicos generalizados en el Manual de Señalización de Vías de 2015.
- Evitar la restricción u obstrucción de los flujos vehiculares y peatonales, inclusive a las propiedades y actividades comerciales colindantes a la zona.
- Ofrecer a los usuarios una señalización clara y de fácil interpretación, que les permita tomar decisiones en forma oportuna, ágil y segura.
- Establecer los requerimientos para la movilización de maquinaria dentro y fuera de la zona de trabajos.

## **2. INFORMACIÓN GENERAL**

**PROYECTO:** Contrato de Concesión No. 007 del 2010 para que EL CONCESIONARIO, POR SU CUENTA Y RIESGO, ELABORE LOS DISEÑOS, FINANCIÉ, OBTENGA LAS LICENCIAS AMBIENTALES Y DEMÁS PERMISOS, ADQUIERA LOS PREDIOS, CONSTRUYA, OPERE Y MANTENGA EL SECTOR.

Los participantes y responsables en el Plan de Manejo de Tránsito se muestran a continuación:

**CONCESIONARIO:** YUMA CONCESIONARIA.

NIT: 900.373.092-2

Representante Legal: GUILLERMO DÍAZ

Dirección: Av. Carrera 15 No. 100-69 Ofc. 201, Bogotá-Colombia

PBX: (+57) 1 7058810

Línea gratuita: 018000-945566

e-mail: [atencion.usuario@yuma.com.co](mailto:atencion.usuario@yuma.com.co)

**INTERVENTORÍA:** CONSULTORÍA E INGENIERÍA

Director de Interventoría: Ing. VICTOR M. BONILLA H.

Dirección: Calle 113 No. 07-45 Torre B Oficina 512, Bogotá Colombia.

Teléfono: (+57) 314-304-7199

**MINISTERIO DE TRANSPORTE  
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
YUMA CONCESIONARIA S.A.  
CONTRATO DE CONCESIÓN 007 DE 2010  
"REHABILITACIÓN, CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN  
DEL PROYECTO VIAL DENOMINADO RUTA DEL SOL, SECTOR 3"**

E-mail: [direccion.interventoria@ccg-a.com.co](mailto:direccion.interventoria@ccg-a.com.co)

**CONSTRUCTOR:** CONSTRUCTORA ARIGUANI.

Director de Obra: Ing. MICHELE CHIESA

E-Mail: [gerencia.ariguani@ariguani.com.co](mailto:gerencia.ariguani@ariguani.com.co)

Especialista de Tránsito y responsable PMT obra: Ing. GERMAN GONZALEZ.

Teléfono 57 5 5781390

E-Mail: [g.gonzalez@ariguani.com.co](mailto:g.gonzalez@ariguani.com.co)

La coordinación de los participantes del Plan será ejecutada por Yuma Concesionaria S.A.

### **3. ALCANCE**

El presente documento tiene como alcance la formulación del Plan de Manejo de Tráfico para el cierre de un carril del flujo vehicular y paso alternado por el otro carril; sobre los accesos y el Puente Caracolí en la calzada de mejoramiento (Bidireccional en operación), ubicado en el PR 47+900, Ruta 8003 del Hito 26B Mejoramiento Tramo 8 entre los municipios de Bosconia - Valledupar (Cesar).

#### **3.1 Localización del proyecto.**

El proyecto Ruta del Sol consiste en la rehabilitación de la carretera existente, el diseño, mejoramiento y duplicación, operación y mantenimiento de este sistema. Además, el proyecto contempla el diseño y construcción de una nueva vía que atravesará un sector de la Cordillera Oriental del país en el punto de inicio del proyecto en sentido sur-norte.

El Sector 3, de este contrato, comprende las zonas San Roque – Yé de Ciénaga y Carmen de Bolívar – Valledupar. La extensión de este Sector es de 462 kilómetros, el alcance del Proyecto incluye la gestión social, predial y ambiental, la obtención de licencias y/o modificación de licencias existentes.

La zona donde se ejecutarán las obras objeto del presente Plan de Manejo de Tránsito, se encuentran ubicadas en el PR 47+900 de la Ruta 8003 del sector 3a del proyecto de concesión vial Ruta del Sol sector 3, entre los municipios de Bosconia – Valledupar, en el Departamento del Cesar.



**MINISTERIO DE TRANSPORTE  
 AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
 YUMA CONCESIONARIA S.A.  
 CONTRATO DE CONCESIÓN 007 DE 2010  
 "REHABILITACIÓN. CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN  
 DEL PROYECTO VIAL DENOMINADO RUTA DEL SOL, SECTOR 3"**

**Figura 1. División por sectores de Ruta del Sol**

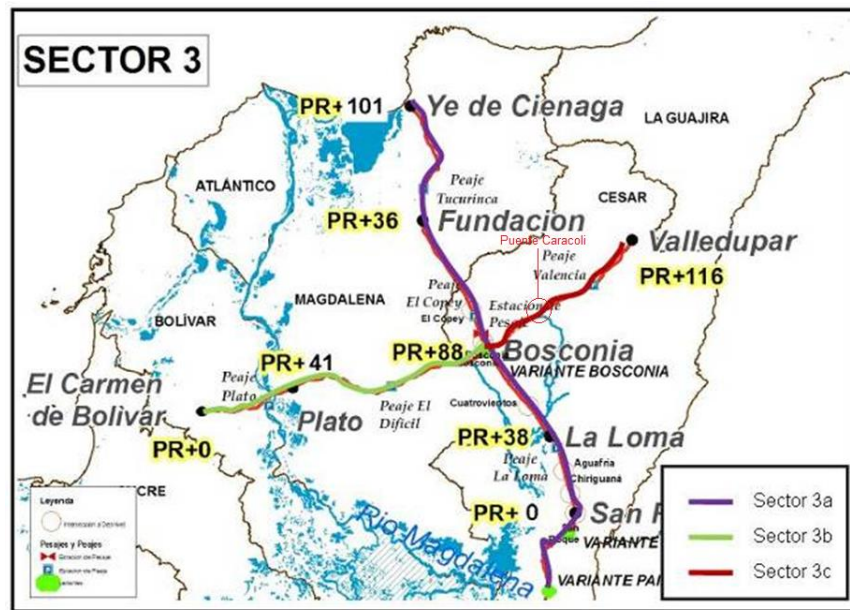


Fuente:

Figura 1. Ruta del sol

Contrato de concesión NO. 007 de 2010

**Figura 2. Ubicación del corredor vial sector 3**



Fuente: Contrato de concesión No. 007 de 2010

**MINISTERIO DE TRANSPORTE  
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
YUMA CONCESIONARIA S.A.  
CONTRATO DE CONCESIÓN 007 DE 2010  
"REHABILITACIÓN, CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN  
DEL PROYECTO VIAL DENOMINADO RUTA DEL SOL, SECTOR 3"**

### **3.2 Zona de Influencia**

De acuerdo a los lineamientos establecidos por el Manual de Señalización Vial, la zona de influencia para obras de interferencia mínima, comprende un área alrededor de las obras, en distancia de más o *menos* "...100 metros...".

A partir de la anterior consideración y teniendo en cuenta que la obra se realiza en una vía regional de primer orden, que no presenta vía paralela, se define como área de influencia directa la vía misma.

### **3.3 Usos del Suelo**

El Tramo 8 del proyecto Ruta del Sol sector 3 se encuentra ubicado en el piedemonte de la sierra nevada de Santa Marta en un territorio que es predominantemente llano y ondulado hacia el Nororiente mediante una leve pendiente.

El valle del Cesar pertenece a la clasificación climática Bosque Seco Tropical, estando cubierto por un bosque claro muy intervenido donde se alternan árboles dispersos y pastos artificiales para el sostenimiento de la importante cabaña bovina existente en sus campos. La economía de la región es la ganadería, la agricultura. Se cultiva café, aguacate, frutas cítricas, cacao, banano, maíz, frijol, yuca y arroz. La actividad comercial se centra a lado y lado de la carretera nacional Valledupar-Bosconia, con algunos almacenes, tiendas de abarrotes, restaurantes y puestos de comida informal.

## **4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y ESTADO DE LA VÍA.**

El Hito 26B MJ en Tramo 8, tiene una longitud aproximada de 3,45 km, dos carriles de 3,60 m. bidireccionales y bermas de 1,0 metro, construidas en pavimentos flexible en buen estado, con señalización vertical y horizontal de acuerdo a los lineamientos del Manual de Señalización de 2015, la señalización horizontal en buen estado.

A continuación, se presenta un registro fotográfico del tramo de la vía en mención:

**MINISTERIO DE TRANSPORTE  
 AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
 YUMA CONCESIONARIA S.A.  
 CONTRATO DE CONCESIÓN 007 DE 2010  
 "REHABILITACIÓN. CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN  
 DEL PROYECTO VIAL DENOMINADO RUTA DEL SOL, SECTOR 3"**

**Figura 3. Registro Fotográfico**

	
<p style="text-align: center;">RUTA 8003, PUENTE CARACOLÍ, HITO 26B, BOSCONIA - VALLEDUPAR</p>	<p style="text-align: center;">RUTA 8003, PUENTE CARACOLÍ, HITO 26B, BOSCONIA - VALLEDUPAR</p>
	
<p style="text-align: center;">RUTA 8003, PUENTE CARACOLÍ, HITO 26B, BOSCONIA - VALLEDUPAR</p>	<p style="text-align: center;">RUTA 8003, PUENTE CARACOLÍ, HITO 26B, BOSCONIA - VALLEDUPAR</p>

## 5. TIPO DE OBRA

Las actividades en términos generales de mantenimiento de la estructura del puente son:

1. Instalación de señalización vertical de obra.
2. Mantenimiento de la estructura del puente
3. Limpieza de superficies
4. Limpieza de la vía
5. Disposición de desechos
6. Apertura de carril

**MINISTERIO DE TRANSPORTE  
 AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
 YUMA CONCESIONARIA S.A.  
 CONTRATO DE CONCESIÓN 007 DE 2010  
 "REHABILITACIÓN. CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN  
 DEL PROYECTO VIAL DENOMINADO RUTA DEL SOL, SECTOR 3"**

**5.1 Maquinaria y Equipo a Utilizar**

- Compresor neumático
- Martillo Hidráulico
- Equipo de soldadura y oxicorte
- Camión Mixer
- Plantas eléctricas
- Herramienta menor

**6. CARACTERÍSTICAS DEL TRÁNSITO**

Los volúmenes de tránsito contemplados dentro de la elaboración del Plan de Manejo de Transito, corresponden a los valores de las estaciones de Peaje para el año 2021. En él se relaciona el Tránsito Promedio Diaria Anual (TPDA), en ambos sentidos, en la Estación de Peaje Valencia, que representa las condiciones de tránsito.

**Cuadro 1 TPDA Ruta Bosconia – Valledupar**

<b>ESTACIÓN DE PEAJE</b>	<b>CAT I</b>	<b>CAT II</b>	<b>CAT III</b>	<b>CAT IV</b>	<b>CAT V</b>	<b>TOTAL</b>
<b>VALENCIA</b>	2.906	758	130	53	96	3.943

Fuente: Yuma Concesionaria S.A.- Estudio de actualización de tránsito para el sector 3 de la Ruta del Sol.

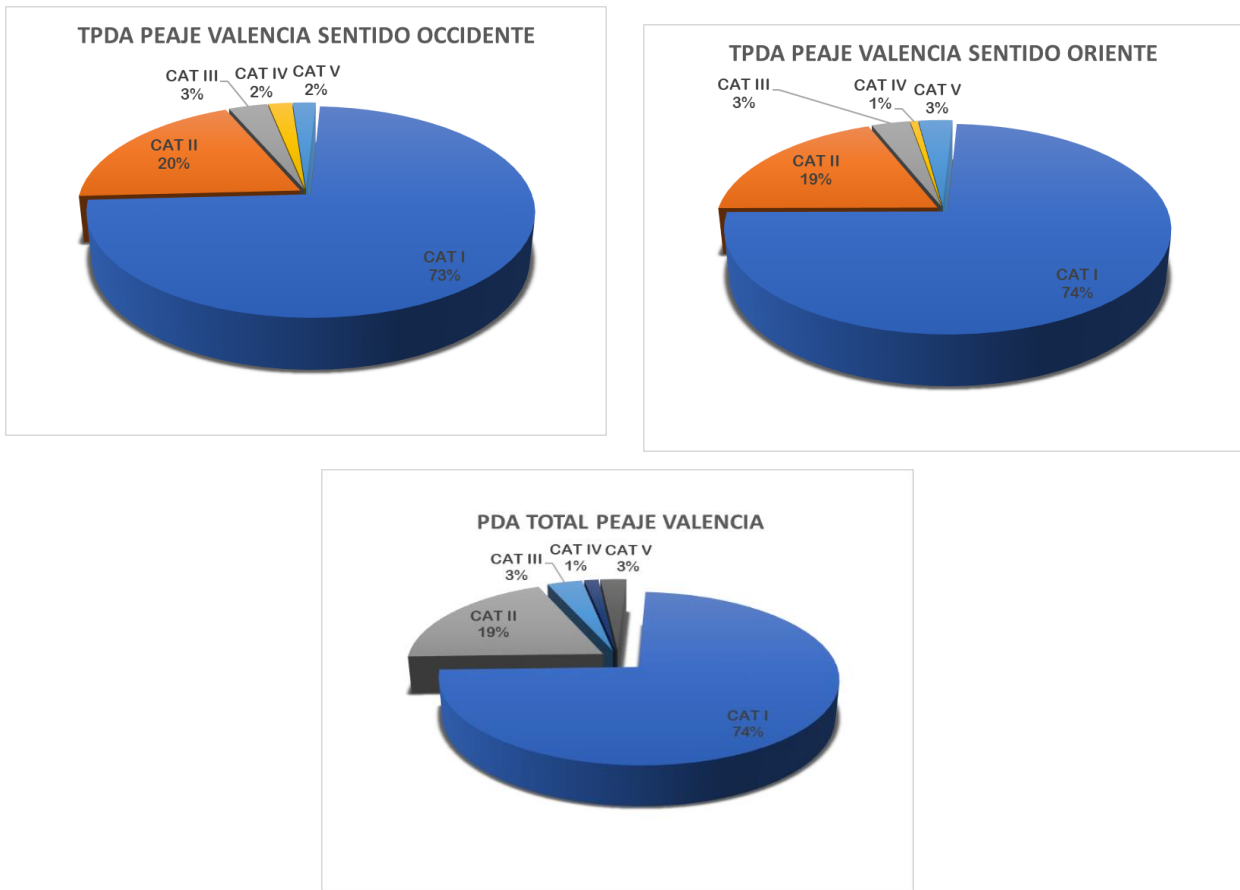
**Cuadro 2. Sentido porcentual estación Peaje Valencia**

<b>PEAJE</b>	<b>OCCIDENTE</b>	<b>ORIENTE</b>
VALENCIA	50%	50%

Fuente: propia, Enero – diciembre 2021

**Figura 4 Composición vehicular Estación de Peaje Valencia**

**MINISTERIO DE TRANSPORTE  
 AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
 YUMA CONCESIONARIA S.A.  
 CONTRATO DE CONCESIÓN 007 DE 2010  
 "REHABILITACIÓN. CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN  
 DEL PROYECTO VIAL DENOMINADO RUTA DEL SOL, SECTOR 3"**



Fuente: Propia, enero - diciembre 2017

- Categoría I: Automóviles, camperos y camionetas.
- Categoría II: Busetas, bus, camión de dos ejes.
- Categoría III: Camiones de tres (3) y cuatro (4) ejes.
- Categoría IV: Camiones de cinco (5) ejes.
- Categoría V: Camiones de seis (6) ejes o más

Con un TPDA en ambos sentidos de 3943 vehículos /día, corresponde al flujo más alto al tipo de vehículos *livianos* con 74 %, un flujo de tránsito de vehículos buses, camión de 2,3 y 4 ejes con 23% y camiones de 5,6 o más eje en el corredor

**MINISTERIO DE TRANSPORTE  
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
YUMA CONCESIONARIA S.A.  
CONTRATO DE CONCESIÓN 007 DE 2010  
"REHABILITACIÓN, CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN  
DEL PROYECTO VIAL DENOMINADO RUTA DEL SOL, SECTOR 3"**

corresponde al 3% que se considera un flujo alto para este tipo de vehículos pesados.

En cuanto porcentaje de tráfico por sentido 50% transitan en el sentido Oriente y el 50% transitan en sentido contrario.

## **6.1 Normatividad**

Para el cierre se utilizará la normatividad vigente por el Ministerio del Transporte "Manual de Señalización Vial Dispositivos uniformes para la Regulación del Tránsito en Calles Carreteras y Ciclorrutas de Colombia (2015)", y por la Ley 769 de 2002 Código Nacional de Tránsito.

El diseño y elaboración del plan señalización que se utilizará en obra se ciñe a los requisitos y especificaciones señaladas en estos manuales y/o normas vigentes.

## **7. PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO**

### **7.1 Manejo del tránsito vehicular**

La propuesta de intervención plantea cierre por media calzada con afectación parcial del espacio de tránsito vehicular, en una longitud máxima de 1 kilómetros, con manejo vehicular por medio de bandereros con paso alternado cada 15 minutos.

En consecuencia, el plan de manejo se tiene previsto la implementación de una adecuada señalización, conforme a la normatividad mencionada y a la ubicación estratégica de bandereros, que ayuden a regular la operación del tránsito en la zona de la obra, que generen condiciones de seguridad para los usuarios de la vía y los trabajadores que ejecutaran los trabajos, tal y como se ilustra en los planos anexos al documento.

De acuerdo al Manual de Señalización Vial Dispositivos uniformes para la Regulación del Tránsito en Calles Carreteras y Ciclorrutas de Colombia (2015)" se presentó el Esquema Típico de señalización 9 (CIERRE DE UN CARRIL EN UNA VÍA DE DOS CARRILES CON AUXILIARES DE TRAFICO)



**MINISTERIO DE TRANSPORTE  
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
YUMA CONCESIONARIA S.A.  
CONTRATO DE CONCESIÓN 007 DE 2010  
"REHABILITACIÓN, CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN  
DEL PROYECTO VIAL DENOMINADO RUTA DEL SOL, SECTOR 3"**

**Análisis de colas<sup>1</sup>**

*"La implementación del cerramiento genera un retraso por colas en ambos sentidos y en ambos costados del cierre. Los tiempos de demora dependen de la longitud del cierre y el volumen de tráfico en la zona de los trabajos.*

*Una herramienta importante para evaluar los impactos negativos en la movilidad causados por los cierres es la simulación por computador. Existen varios modelos disponibles en el mercado, algunos de ellos diseñados específicamente para zonas de obra. Algunos ejemplos son QUEWZ, QuickZone, CORSIM, y CA4PRS. Las investigaciones en las Referencias [2] y [3] han demostrado que algunos modelos como QUEWZ, y QuickZone suministran valores razonablemente similares a los medidos en campo para longitud de colas y demoras al mismo tiempo que requieren un bajo nivel de información.*

*Para modelar las longitudes de cola generadas por el cierre, se ha seleccionado una simulación utilizando el software Quickzone Versión 0.99 desarrollado por la compañía Mitretek System para la Federal Highway Administration de los Estados Unidos. El software Quickzone permite a los usuarios cuantificar demoras longitudes de cola causadas a los usuarios por decrecimiento en la capacidad del corredor vial entre otras funciones.*

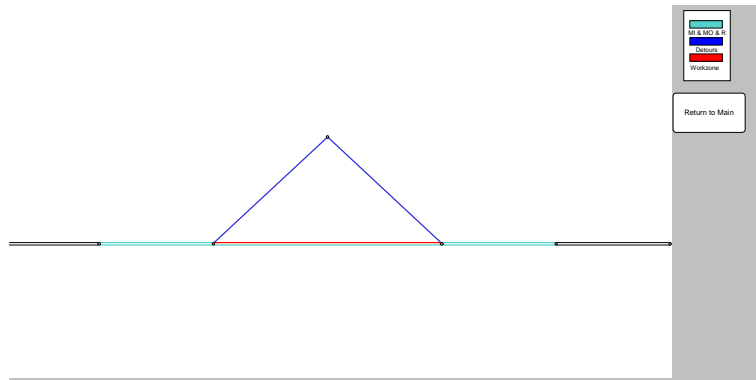
*El modelo implementado corresponde a una vía de dos carriles con un carril completamente cerrado. Como alternativa se presenta un Desvío de capacidad reducida que actúa como modelador del tráfico intermitente.*

*Ilustración 5 2 Esquema Red Modelo Quickzone*

---

<sup>1</sup> Extractado del *Plan de Manejo de Tránsito* del Programa de Intervención Prioritaria, versión 5. Yuma Concesionaria, sept 2011.

**MINISTERIO DE TRANSPORTE  
 AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
 YUMA CONCESIONARIA S.A.  
 CONTRATO DE CONCESIÓN 007 DE 2010  
 "REHABILITACIÓN. CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN  
 DEL PROYECTO VIAL DENOMINADO RUTA DEL SOL, SECTOR 3"**



*El modelo corresponde con el método recomendado en el Highway Capacity Manual (HCM 2000) el cual está basado en la teoría de colas. El modelo se basa en la ley de Little que establece la relación entre el tiempo promedio de cola, demanda y demora promedio para cualquier tipo de sistema de cola. El modelo de colas incluido en el HCM2000 es una modificación de la ecuación de Little denominado "Modelo para intersecciones de dos sentidos controladas por una parada".*

$$L_{95\%} = 900T \left[ \frac{V}{c} - 1 + \sqrt{\left(\frac{V}{c} - 1\right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{c}\right)\left(\frac{V}{c}\right)}{150T}} \right] \frac{c}{3600}$$

*Donde*

***L95%*** = Longitud de Cola en vehículos

***V*** = Demanda en vph

***c*** = capacidad del carril en vph

***T*** = Periodo de Análisis en hr.

*El modelo es una combinación del modelo de cola M/G2/1 para condiciones de subsaturación y el modelo de transformación empírica de condiciones de sobre-saturación."*

Para determinar la capacidad de carril, se utilizará la metodología del *Manual de capacidad y niveles de servicio para carreteras de dos carriles* de la Universidad



**MINISTERIO DE TRANSPORTE  
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
YUMA CONCESIONARIA S.A.  
CONTRATO DE CONCESIÓN 007 DE 2010  
"REHABILITACIÓN. CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN  
DEL PROYECTO VIAL DENOMINADO RUTA DEL SOL, SECTOR 3"**

del Cauca, Popayán. 1996, partiendo de una capacidad ideal de la misma (1600 automóviles por hora en un carril), la cual se ve reducida al ser multiplicada por varios factores de corrección que representan la medida aproximada en que la vía real se aleja de las condiciones ideales.

**C<sub>i</sub>** = 1600 automóviles/hora/un sentido. Para el caso de cierre de carril, se tiene una reducción del 50% de la capacidad ideal (1600 veqh), es decir 800 veqh.

$$\mathbf{C_{60} = 800 * F_{pe} * F_d * F_{cb} * F_p}$$

Dónde:

**C<sub>60</sub>** = Capacidad en vehículos mixtos por hora sin considerar variaciones aleatorias.

**F<sub>pe</sub>** = Factor de corrección a la capacidad por pendiente

**F<sub>d</sub>** = Factor de corrección a la capacidad por distribución por sentidos

**F<sub>cb</sub>** = Factor de corrección a la capacidad por efecto combinado del ancho de carril y berma

**F<sub>p</sub>** = Factor de corrección a la capacidad por la presencia de vehículos pesados en pendientes ascendentes.

Debido a que las condiciones de demanda no son uniformes, sino que existen variaciones aleatorias que generan situaciones indeseables en el flujo vehicular, se ha optado por reducir la capacidad mediante un factor de hora pico (FHP) que considera dichas variaciones aleatorias en un periodo de cinco minutos, de modo que se tiene:

$$\mathbf{C_5 = C_{60} * FHP}$$

Dónde:

**C<sub>5</sub>** = Capacidad en vehículos mixtos por hora considerando variaciones aleatorias.

En el análisis se considera el TPD de peaje de La Loma, donde predomina el tránsito en el sentido Bosconia - Valledupar con 3943 vehículos en ambos sentidos.

**MINISTERIO DE TRANSPORTE  
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
YUMA CONCESIONARIA S.A.  
CONTRATO DE CONCESIÓN 007 DE 2010  
"REHABILITACIÓN. CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN  
DEL PROYECTO VIAL DENOMINADO RUTA DEL SOL, SECTOR 3"**

**Cuadro 3. Cálculo capacidad de carril, c**

<b>CARRETERAS DE DOS CARRILES DETERMINACIÓN DE CAPACIDAD</b>					
Hoja de Trabajo No. 1					
Año 2021					
TRAMO: 8 BOSCONIA - VALLEDUPAR					
DATOS TOMADOS: PEAJE VALENCIA					
<b>1. DATOS GEOMÉTRICOS Y DE TRÁNSITO</b>					
<b>Berma</b>	1	m	TIPO DE TERRENO (P,O,M,E)	Plano	
<b>Calzada</b>	3,50	m	PENDIENTE (%)	2,8	
<b>OBRA</b>	3,50	m	LONGITUD DE LA PENDIENTE (Km)	1,00	
<b>Berma</b>	1	m	RADIO DE LA CURVA MÁS CERRADA (m)	600	
ESTADO DE LA SUPERFICIE RODADURA (IRI) <span style="float: right;">2,5 (mmm/m)</span> ó ÁREA AFECTA <span style="float: right;">15% % ó NF <u>5</u></span>					
VOLUMEN TOTAL EN AMBOS SENTIDOS (Q): <span style="float: right;"><u>3943</u> veh/h</span>					
DISTRIBUCIÓN POR SENTIDOS (Ascenso/Descenso) <span style="float: right;"><u>51%</u> / <u>49%</u></span>					
COMPOSICIÓN DEL TRÁNSITO <span style="float: right;">A: <u>72,00%</u>      B+C: <u>28,00%</u></span>					
ZONAS DE NO REBASE <span style="float: right;"><u>100</u> %</span>					
<b>2. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD (C60 y C5)</b>					
Fpe x (Tabla 1)	Fd x (Tabla 2)	Fcb x (Tabla 3)	Fp x (Tabla 4)	Ci = (veh/h)	C60 (veh/h)
1	1,00	1,00	0,81	800	648
C60 x (veh/h)	FPH = (Tabla 5)	C5 (veh/h)	C5 = capacidad reducida de la calzada bajo las condiciones de obra		
648	0,81	525			
Q /	C60 =	Q/C60	Q +	C5 =	Q/C5
3943	648	6,085	3943	525	7,51

Fuente: Elaboración Propia

El tiempo de cierre se determina teniendo en cuenta el tiempo de circulación en el cierre (en función de la longitud del cierre y la velocidad estimada de Circulación de 30KPH) y el tiempo de despeje (tiempo de apertura, más el tiempo "perdido" por la circulación en sentido contrario).

**Tiempo de apertura:** tiempo necesario para que los vehículos salgan de la cola.

Para su cuantificación se utilizará el ábaco del Manual de recomendaciones de diseño, construcción, infraestructura, señalización, balizamiento, conservación y

**MINISTERIO DE TRANSPORTE  
 AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
 YUMA CONCESIONARIA S.A.  
 CONTRATO DE CONCESIÓN 007 DE 2010  
 "REHABILITACIÓN, CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN  
 DEL PROYECTO VIAL DENOMINADO RUTA DEL SOL, SECTOR 3"**

mantenimiento de carril (Dirección General de Tráfico, Madrid 2011).  
 Obteniéndose un total de 0.83 minutos.

Para obtener la longitud de cola se aplica la *fórmula 1*, para la longitud de cierre de 1 kilómetros (cierre máximo), obteniéndose los resultados relacionados en el cuadro 4.

**Cuadro 4. Cálculo longitudes de cola tramo Bosconia - Valledupar.**

**CIERRE 1,0 KM**

T= periodo de análisis en hr 0,217

c= capacidad del carril en vph 648

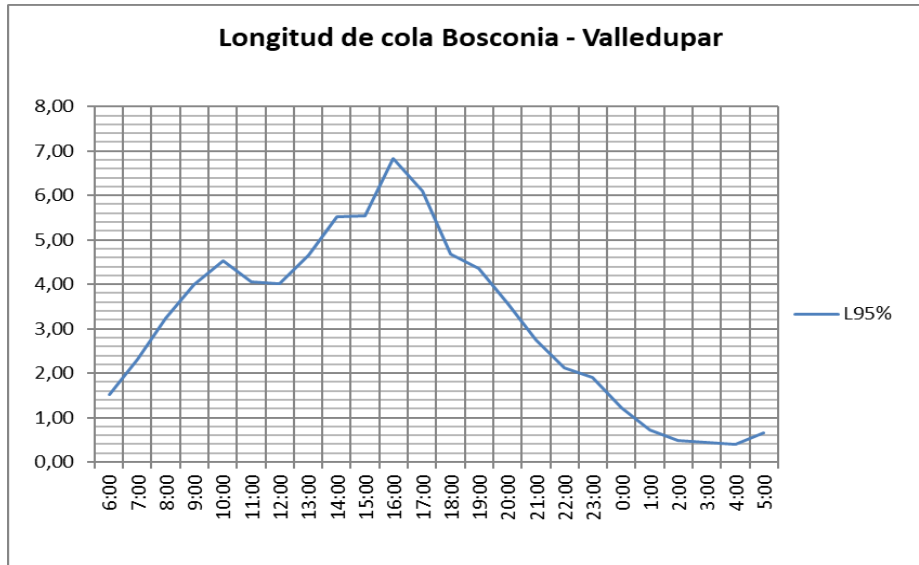
V= Demanda en vph 3943

<i>Hora</i>	<i>V</i>	<i>V/c</i>	<i>V/c-1</i>	<i>(V/c-1)^2</i>	$L_{95} = 900T \left[ \frac{V}{c} - 1 + \sqrt{\left( \frac{V}{c} - 1 \right)^2 + \frac{3500 \left( \frac{V}{c} \right)}{1507}} \right] \frac{c}{3600}$	<b>L95%</b>
6:00	94	0,1079	-0,892120559	0,795879092	0,015181867	1,52
7:00	136	0,1561	-0,843919107	0,712199459	0,023217249	2,32
8:00	179	0,2054	-0,794570001	0,631341486	0,032451317	3,25
9:00	210	0,241	-0,758992738	0,576069977	0,039851033	3,99
10:00	231	0,2651	-0,734892012	0,54006627	0,045269386	4,53
11:00	213	0,2445	-0,755549778	0,570855466	0,040603994	4,06
12:00	211	0,2422	-0,757845085	0,574329172	0,040101262	4,01
13:00	236	0,2708	-0,729153744	0,531665183	0,046612067	4,66
14:00	266	0,3053	-0,694724135	0,482641624	0,055132018	5,51
15:00	267	0,3064	-0,693576482	0,481048336	0,055430521	5,54
16:00	307	0,3523	-0,647670337	0,419476865	0,068233824	6,82
17:00	285	0,3271	-0,672918716	0,452819599	0,060976883	6,10
18:00	237	0,272	-0,72800609	0,529992868	0,046883134	4,69
19:00	225	0,2582	-0,741777934	0,550234503	0,043685488	4,37
20:00	193	0,2215	-0,77850285	0,606066688	0,03570964	3,57
21:00	156	0,179	-0,820966034	0,673985229	0,027374443	2,74
22:00	126	0,1446	-0,855395643	0,731701706	0,021222111	2,12
23:00	115	0,132	-0,868019833	0,75345843	0,019088255	1,91
0:00	77	0,0884	-0,911630671	0,83107048	0,01217053	1,22
1:00	48	0,0551	-0,944912626	0,892859871	0,007320033	0,73
2:00	32	0,0367	-0,963275084	0,927898887	0,004787137	0,48
3:00	29	0,0333	-0,966718045	0,934543778	0,004322915	0,43
4:00	27	0,031	-0,969013352	0,938986877	0,004015263	0,40
5:00	44	0,0505	-0,94950324	0,901556404	0,006677639	0,67

Fuente: Elaboración propia

**MINISTERIO DE TRANSPORTE  
 AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
 YUMA CONCESIONARIA S.A.  
 CONTRATO DE CONCESIÓN 007 DE 2010  
 "REHABILITACIÓN. CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN  
 DEL PROYECTO VIAL DENOMINADO RUTA DEL SOL, SECTOR 3"**

**Figura 5. Resumen Longitudes de cola Bosconia - Valledupar.**



*Fuente: Elaboración propia*

**Cuadro 5. Resumen de los tiempos de espera**

Longitud de cierre (km)	Tiempo de recorrido en el cierre (min)	Tiempo de despeje (min)	Tiempo de apertura (min)	Tiempo de espera máximo por circulación contraria (min)	Máxima longitud de cola (veh.) en Hora Pico
1,0	2,0	5	10	2	16

*Fuente: Elaboración propia*

Los resultados de la simulación indican que para la Ruta del Sol - Sector 3a (Tramo 8), Bosconia - Valledupar, la longitud máxima del cierre de carril a implementar durante el proceso de mejoramiento de la vía, será de 1,0 kilómetro, que genera una longitud de cola máxima estimada de dieciséis (16) vehículos.

En los periodos valle, las colas son menores y el tiempo de cierre se ajustará a las condiciones prevalecientes.

**MINISTERIO DE TRANSPORTE  
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
YUMA CONCESIONARIA S.A.  
CONTRATO DE CONCESIÓN 007 DE 2010  
"REHABILITACIÓN. CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN  
DEL PROYECTO VIAL DENOMINADO RUTA DEL SOL, SECTOR 3"**

## **7.2 Manejo de Transporte Público**

En las zonas de trabajo, para los vehículos de transporte público el plan de manejo de tránsito es igual al planteado para el tráfico de vehículos livianos. Teniendo en cuenta que el plan de manejo de tráfico se llevara a cabo zona rural no se afectaran paraderos para vehículos públicos.

En el caso de presentarse obstrucción con los paraderos aledaños, se habilitarán zonas provisionales a unos de los costados del área intervenida – inicio o fin del mismo, asistidos por personal de apoyo de tráfico.

## **7.3 Manejo de peatones**

La obra se realiza en zona rural, razón por la cual el flujo peatonal es muy reducido; mas sin embargo se dará indicaciones a los pobladores locales, sobre las zonas por donde pueden transitar con seguridad.

## **7.4 Manejo vehículos pesados**

Los vehículos pesados tendrán el mismo planteamiento del manejo del tránsito vehicular general.

Los vehículos pesados tendrán las restricciones a la circulación definidas por el Ministerio de Transporte en las diferentes épocas del año. Conforme a lo establecido en la resolución 0002307 del 12 de agosto de 2014.

## **7.5 Manejo de escombros y maquinaria**

La maquinaria que esté adelantando labores en la obra se ubicará dentro de las áreas de trabajo debidamente aisladas.

El acceso y salida de volquetas y maquinarias, se realizarán por los extremos de cada cierre sin afectar el flujo vehicular. El manejo de la maquinaria se realizará de acuerdo con la normatividad existente, a saber:

*RESOLUCION 004959 DE 2006 DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE: Por la cual se fijan los requisitos y procedimientos para los permisos para el transporte de cargas indivisibles extrapesadas y extradimensionadas, y las especificaciones de vehículos.*

*NORMA TÉCNICA NTC-OHSAS 18001 Sistema de gestión de seguridad y Salud Ocupacional.*

**MINISTERIO DE TRANSPORTE  
 AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
 YUMA CONCESIONARIA S.A.  
 CONTRATO DE CONCESIÓN 007 DE 2010  
 "REHABILITACIÓN. CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN  
 DEL PROYECTO VIAL DENOMINADO RUTA DEL SOL, SECTOR 3"**

**7.6 Implementación de desvíos**

Ya que la obra a ejecutar es una reparación en la calzada existente y el cierre es parcial con paso alterno de vehículos, no se requiere de ningún tipo de desvío del flujo vehicular.


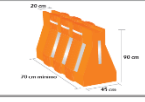

**7.7 Señalización propuesta**

El diseño de la señalización se enmarca dentro de los lineamientos del Manual de Señalización de 2015, aplicando para la señalización de obra el concepto *INFORMAR-PREVENIR-REGLAMENTAR*, así:

**Cuadro 6 Señalización Propuesta**

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>FIGURAS</b>
Señal Informativa SIO-01 aproximación a obra en la vía a 500 metros del inicio de la canalización.	
Señal Preventiva SPO-01 Trabajos en la vía, localizada a 300 metros del inicio de la canalización.	
Señal Preventiva SPO-05/06 Reducción de calzada, localizada a 250 metros del inicio de la canalización.	
Señal Preventiva SPO-03 auxiliar de tránsito localizada a 100 metros del inicio de la canalización.	
Señal Reglamentaria SR-30 (30 KPH), previo al inicio de la canalización.	
Señal Informativa SIO-02 Inicio de Obra, inicio de canalización	
Señal Informativa SIO-03 Fin de Obra, final de canalización.	
Señal Reglamentaria SRO-03 (Uno a Uno)	

**MINISTERIO DE TRANSPORTE  
 AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
 YUMA CONCESIONARIA S.A.  
 CONTRATO DE CONCESIÓN 007 DE 2010  
 "REHABILITACIÓN. CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN  
 DEL PROYECTO VIAL DENOMINADO RUTA DEL SOL, SECTOR 3"**

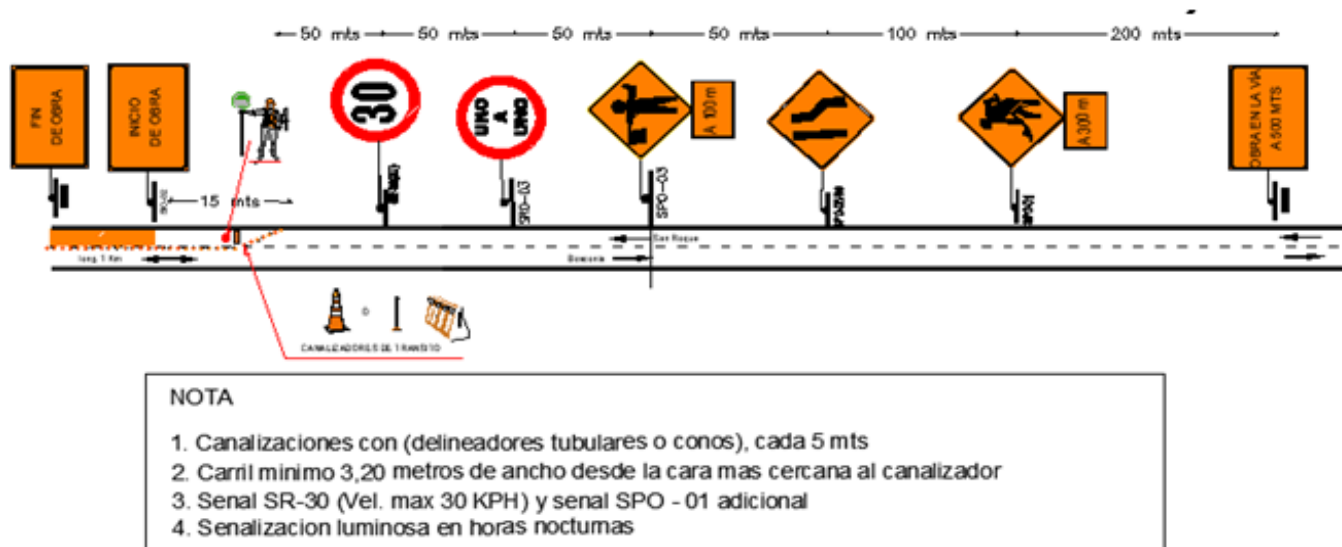
Canalización con delineadores tubulares plásticos, conos plásticos o barreras plásticas.	
Barricadas con señal SR-07 (Desvío), con señal luminosa en cierres nocturnos.	
Señal de mensaje variable (SMV)	

**8. HORARIO DE TRABAJO**

La implementación del cierre tendrá una duración de treinta (60) días, en horario diurno que podrá ser extendida a horario nocturno de acuerdo a las exigencias del proyecto. Iniciando a las 7:00 AM del día miércoles 22 de marzo y finalizando a las 06:00 PM del día domingo 21 de mayo de 2023.

**MINISTERIO DE TRANSPORTE**  
**AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
**YUMA CONCESIONARIA S.A.**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN 007 DE 2010**  
**"REHABILITACIÓN. CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN**  
**DEL PROYECTO VIAL DENOMINADO RUTA DEL SOL, SECTOR 3"**

**Figura 6. Señalización propuesta**



Fuente: Elaboración propia



**MINISTERIO DE TRANSPORTE**  
**AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
**YUMA CONCESIONARIA S.A.**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN 007 DE 2010**  
**"REHABILITACIÓN, CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN**  
**DEL PROYECTO VIAL DENOMINADO RUTA DEL SOL, SECTOR 3"**

## 9. INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN DEL PLAN

Para la información y divulgación del Plan de Manejo de Tránsito se contactará e informará a las Autoridades de Tránsito relacionadas en el cuadro 7.

**Cuadro 7 Organismo de Tránsito en el área de influencia**

<b>Entidad</b>	<b>Dirección</b>	<b>Jurisdicción</b>
SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSITO Y TRANSPORTE DE BOSCONIA	Carrera 3 No.13-231. Bosconia, Cesar	Área Urbana de Bosconia
SECRETARÍA DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE CURUMANÍ	Calle 7 No. 15 - 104. Alcaldía Municipal 5 5750195 transitocurumani@gmail.com	Departamento del Cesar
MINISTERIO DE TRANSPORTE	Transversal 45 No. 47-14 CAN – Bogotá	Red Nacional de Carreteras

Fuente: YUMA CONCESIONARIA. PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO. Programa de Señalización y Manejo de Tránsito – Estudio de Señalización Durante la Ejecución de las Obras: INTERVENCIONES PRIORITARIAS, REHABILITACIÓN. Proyecto: Ruta del Sol – Sector 3

Se realizarán las reuniones y/o las comunicaciones necesarias, siguiendo los lineamientos del **Plan Comunicar** de Yuma Concesionaria, el cual "contempla el uso de medios de comunicación orales. En términos generales, se informará a la comunidad la presencia de cierres parciales en la vía por obras a lo largo del tramo, recomendándoles a los conductores que atiendan las indicaciones que imparten los bandereros.

### 9.1 Atención a usuarios y vecinos

La Atención a Usuarios y Vecinos se realizará de acuerdo a lo definido en el **Plan Social Básico** de Yuma Concesionaria. Los medios de atención a usuarios y vecinos serán:

- Canal web: [www.yuma.com.co](http://www.yuma.com.co).
- Canal línea gratuita: 018000-945566.

**MINISTERIO DE TRANSPORTE  
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
YUMA CONCESIONARIA S.A.  
CONTRATO DE CONCESIÓN 007 DE 2010  
"REHABILITACIÓN, CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN  
DEL PROYECTO VIAL DENOMINADO RUTA DEL SOL, SECTOR 3"**

- Centro de Control de Operaciones C.C.O PR 3+500 Ruta 4517. Salida Bosconia hacia Salida Bosconia hacia Ye Ciénaga. Horario de atención: lunes a viernes de 8 am a 6 pm, sábados 8 am a 2 pm.
- Oficinas satélites de atención al usuario: Peaje Valencia
- Oficina de atención al usuario Móvil: recorre los Municipios del AID del Proyecto

## **9.2 Plan de Contingencia**

La atención de Accidentes y Emergencias que puedan presentarse en la Zona de Obra y que involucre Usuarios de la vía se realizará a través de los servicios proporcionados por Yuma Concesionaria S.A., a saber:

- Servicio de Atención Mecánica de Emergencia: Consiste en Servicio de Grúa, Vehículo de Auxilio Mecánico y Área de Servicio.
- Servicio de Atención Médica de Emergencia: Servicio de Ambulancia, Médico, y Enfermera.

## **9.3 Puesta en marcha del Plan de Manejo de Tránsito**

La implementación del esquema general de manejo de tránsito se realizará de la siguiente forma:

- Instalación de las señales de aproximación.
- Colocación de los elementos que conforman el cierre de la zona de trabajo como: barricadas, delineadores y cintas.
- Manejo del tráfico durante las obras mediante el apoyo de bandereros (auxiliares de tráfico).
- Ejecución de los trabajos.
- Desmonte de la señalización utilizada: Señales de aproximación, canalizadores.

## **9.4 Puntos Críticos**

Como puntos críticos se identifican el cierre del carril, se considera conveniente el apoyo de la Policía de Carreteras durante la implementación de este cierre.

**MINISTERIO DE TRANSPORTE  
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
YUMA CONCESIONARIA S.A.  
CONTRATO DE CONCESIÓN 007 DE 2010  
"REHABILITACIÓN, CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN  
DEL PROYECTO VIAL DENOMINADO RUTA DEL SOL, SECTOR 3"**

### **9.5 Recursos para la implementación y seguimiento del PMT**

A continuación, se presenta una breve descripción de las funciones de cada una de las personas involucradas en el PMT.

El ingeniero Especialista de Tránsito es el encargado de la elaboración de los Planes de Manejo de Tránsito requeridos en el desarrollo de las obras, evaluar y presentar los ajustes que sean necesarios.

El ingeniero Residente de Tránsito es el responsable de la implementación, ejecución y puesta en marcha de los diferentes planes de manejo aprobados para cada uno de las intervenciones programadas.

El Inspector de Tránsito es el encargado de atender en coordinación con el recorridor los imprevistos que se presente en el desarrollo de la obra, colaborar con el residente para la implementación de los diferentes PMTs.

Los recorridores efectuarán recorridos sobre la zona de obra con el propósito de identificar y solucionar puntos de conflicto o situaciones imprevistas, en coordinación con el inspector y el ingeniero residente.

Los bandereros son las personas encargadas de guiar a los peatones por los senderos establecidos en la zona de obra, colaborar con la entrada y salida de volquetas, regular en la prelación de vía a los vehículos que acceden al tramo.

La brigada de mantenimiento de señalización está conformada por las personas encargadas de mantener las señales y dispositivos de seguridad en buen estado de funcionalidad (ubicación, estado) a lo largo del corredor. Adicionalmente, deberán reportar al inspector las señales y dispositivos a reemplazar.