



**CONSTRUCTORA
ARIGUANÍ S.A.S**
NIT 900.475.730-1



CASAS-2707-23

Página 1 de 1

Bosconia - Cesar., 10 de octubre de 2023

Doctor:

GUILLERMO DIAZ

Representante Legal

Yuma Concesionaria S.A. En Reorganización

Av. Carrera 15 No. 100-69 Of. 201

Bogotá D.C.

Referencia: Contrato de Concesión 007 de 2010 - Proyecto Ruta del sol sector 3.

Asunto: **CIERRE DE CARRIL PARA LA INSTALACIÓN DEL PUENTE PEATONAL ACCESO A SANTA ROSA DE LIMA, UBICADO EN EL PR20+600 DE LA RUTA 4518. ENVÍO PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO ESPECÍFICO.**

Respetado Doctor:

Nos dirigimos a Ustedes con relación al tema en asunto, a fin de remitir a Yuma Concesionaria para los fines que correspondan, el Plan de Manejo de Trafico Específico, a partir del día martes 17 de octubre 2023 a las 7:00 pm por un tiempo de duración de quince (15) días en horario diurno, y finalizando a las 6:00 pm del miércoles 01 de noviembre 2023, para el cierre de un carril con el fin de realizar instalación de la super estructura del nuevo puente peatonal para acceso a Santa Rosa de Lima, ubicado en el PR 20+600 Ruta 4518, Hito 16 mejoramiento Tramo 3, entre los municipios de Bosconia – Fundación, Departamento del Magdalena.

Sin otro particular, saludamos a Ustedes atentamente,


Daniel Rodriguez
Gerente General
Constructora Ariguani S.A.S En Reorganización

Anexo: Lo citado

Elaboró: AH
Revisó: LR/LF
Aprobó: DR

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 LA INSTALACIÓN DEL PUENTE
PEATONAL ACCESO A SANTA ROSA DE LIMA UBICADO
EN EL PR 20+600 DE LA RUTA 4518**

VERSIÓN 0

BOSCONIA, 10 DE OCTUBRE 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**

DESTINATARIO	No. DE COPIAS
Consorcio El Sol	1
Autoridad de Tránsito	1
Policía de Carreteras	1

• **ÍNDICE DE MODIFICACIONES**

Revisión del documento	Sección modificada	Fecha de modificación	Observaciones
0	-	-	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.	11
5. TIPO DE OBRA	12
5.1 Maquinaria y Equipo a Utilizar	12
6. CARACTERÍSTICAS DEL TRÁNSITO.....	13
6.1 Normatividad	14
7. PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO	15
7.1 Manejo del tránsito vehicular	15
7.2 Manejo de Transporte Público.....	22
7.3 Manejo de peatones	22
7.4 Manejo vehículos pesados	22
7.5 Manejo de escombros y maquinaria	22
7.6 Implementación de desvíos	23
7.7 Señalización propuesta	23
8. FECHAS Y HORARIO DE TRABAJO	24
9. INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN DEL PLAN.....	26
9.1 Atención a usuarios y vecinos	26
9.2 Plan de Contingencia	27
9.3 Puesta en marcha del Plan de Manejo de Tránsito.....	27
9.4 Puntos Críticos	27
9.5 Recursos para la implementación y seguimiento del PMT	28



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 – Variante Fundación	13
Cuadro 2. Sentido porcentual estación Peaje El Copey	13
Cuadro 3. Cálculo capacidad de carril, c.....	19
Cuadro 4. Cálculo longitudes de cola Tramo Bosconia - Vte. Fundación	20
Cuadro 5. Resumen de los tiempos de espera.....	21
Cuadro 6. Señalización Propuesta	23
Cuadro 7. Organismo de Tránsito en el área de influencia.....	26



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.....	10
Figura 3. Registro Fotográfico	11
Figura 4. Composición vehicular Estación de Peaje El Copey.....	14
Figura 5. Resumen Longitudes de cola Bosconia - Vte. Fundación	21
Figura 6. Señalización propuesta	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"

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, señalización y desvíos, para el cierre de un carril con el fin de realizar la instalación de la súper estructura del nuevo Puente Peatonal para acceso a Santa Rosa de Lima, ubicado en el PR 20+600 de la Ruta 4518, Hito 16 Mejoramiento Tramo 3, entre los Municipios de Bosconia – Fundación Departamento del Magdalena.

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

Mitigar los impactos negativos causados por el cierre de un carril de la calzada existente en operación; durante la instalación del nuevo Puente Peatonal, ubicado en el PR 20+600 de la Ruta 4518, Hito 16 MJ, entre los municipios de Bosconia – Fundación, Departamento del Magdalena; buscando la protección y la seguridad de todos los usuarios de la vía y trabajadores de la obra, logrando reducir al mínimo las afectaciones que puedan generarse sobre la red vial.

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



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"

INTERVENTORÍA: CONSORCIO CONCESIONES G&A 2022
Director de Interventoría: ING. ALFREDO CAMACHO SALAS
Dirección: Calle 113 No. 07-45 Torre B Oficina 512, Bogotá Colombia.
Teléfono: (+57) 314-304-7199
E-mail: direccion.interventoria@ccg-a.com.co

CONSTRUCTOR: CONSTRUCTORA ARIGUANI.
Director de Obra: Ing. DANIEL ALBERTO RODRIGUEZ
E-Mail: 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

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

3. ALCANCE

El presente documento tiene como alcance contemplar el manejo del tránsito de vehículos, peatones y demás actores viales; que diariamente se desplazan por la Ruta 4518, además, informar de manera oportuna para evitar los posibles traumatismos ocasionados a los pobladores de los municipios de Bosconia, El Copey, Fundación, Aracataca y demás corregimientos que a diario hacen uso de este corredor. Durante los días que permanezca el cierre parcial de la calzada en operación.

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.



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"

La zona donde se ejecutará el presente Plan de Manejo de Tránsito se encuentra ubicada en el PR 20+600 de la Ruta 4518 del sector 3 del proyecto de concesión vial Ruta del Sol sector 3, entre los municipios de Bosconia – Fundación, en el Departamento del Magdalena.

Figura 1. División por sectores de Ruta del Sol



Figura 1. Ruta del sol

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"**

de ríos intermitentes que definen planos de inundación en sus paisajes, la planicie eólica, fluvial en donde se identifican como paisajes colinas y cerros erosiónales en arcillas terciarias respectivamente.

La actividad Económica más representativa es la ganadería, la zona rural debe su existencia al comercio del ganado. Actualmente ocupa el 4º lugar en el departamento del Magdalena, en cuanto a producción de carne y leche, para el sector ganadero son destinados 20.328 hectáreas. Para especies como ganado bovino, vacuno, caprino, porcino, caballos, mulas, ovinos, bufalina. Normalmente se utiliza el sistema de explotación de libre pastoreo o ganadería extensiva.

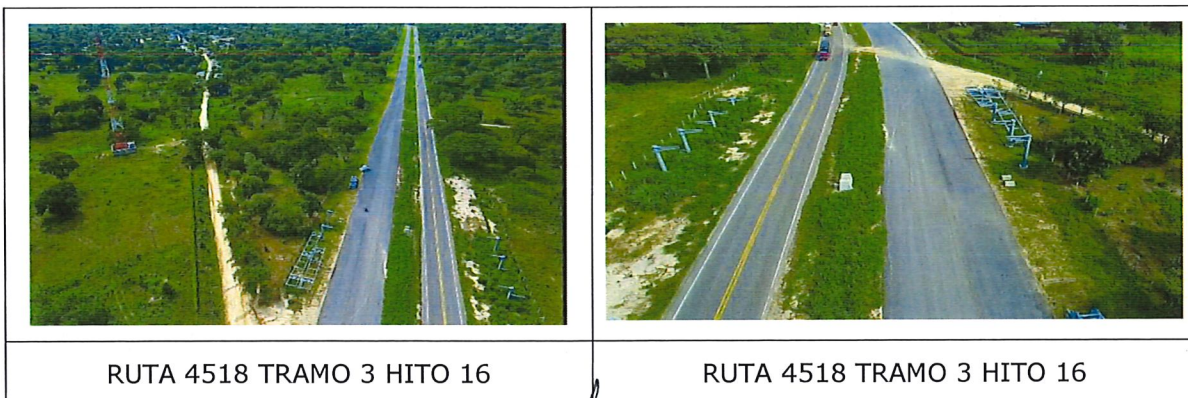
La segunda actividad es la agricultura, en su orden de competencia como aporte del sector económico del municipio. Los principales productos cosechados son: Maíz, yuca, naranja, plátano, fríjol y tabaco, por lo que se considera una importante despensa agrícola para el departamento siendo visto por la administración departamental como un sector estratégico que merece especial atención.

4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y ESTADO DE LA VÍA.


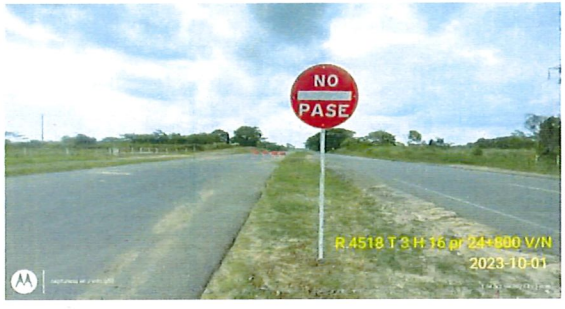
El Hito 16 del Tramo 3, se encuentra dentro de la Ruta Nacional 4518 tiene una longitud aproximada de 10 km, dos carriles de 3,60 m bidireccionales y bermas de 0,5 metro, construidas en pavimentos flexible en buen estado, con señalización vertical y horizontal de acuerdo a los lineamientos del Manual de Señalización de 2015, la señalización horizontal en buen estado.

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

Figura 3. Registro Fotográfico



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"

	
RUTA 4518 TRAMO 3 HITO 16	RUTA 4518 TRAMO 3 HITO 16

5. TIPO DE OBRA

En términos generales el trabajo consiste en la instalación de la superestructura del nuevo Puente Peatonal. Para lo cual se dispondrán de grúas de gran capacidad de carga que moverán las estructuras de su sitio de construcción a su posición definitiva en el puente.

Las actividades en términos generales son:

1. Instalación de señalización vertical de obra.
2. Posicionamiento de grúas
3. Colocación de la estructura en su lugar
4. Retiro de Las grúas y demás equipos
5. Limpieza de la vía
6. Apertura de carril

5.1 Maquinaria y Equipo a Utilizar

- Grúas Grove 5240
- Tracto Camión
- Modulares
- Camionetas
- Plantas eléctricas
- Señalización Temporal
- Herramienta menor



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"

6. CARACTERÍSTICAS DEL TRÁNSITO

Los volúmenes de tránsito contemplados dentro de la elaboración del Plan de Manejo de Tránsito, 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 El Copey, que representa las condiciones de tránsito.

Cuadro 1. TPDA Ruta Bosconia – Variante Fundación

ESTACIÓN DE PEAJE	CAT I	CAT II	CAT III	CAT IV	CAT V	TOTAL
EL COPEY	2.603	1457	387	322	1454	6.223

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

- **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

Cuadro 2. Sentido porcentual estación Peaje El Copey

PEAJE	NORTE	SUR
EL COPEY	51,65%	48,35%

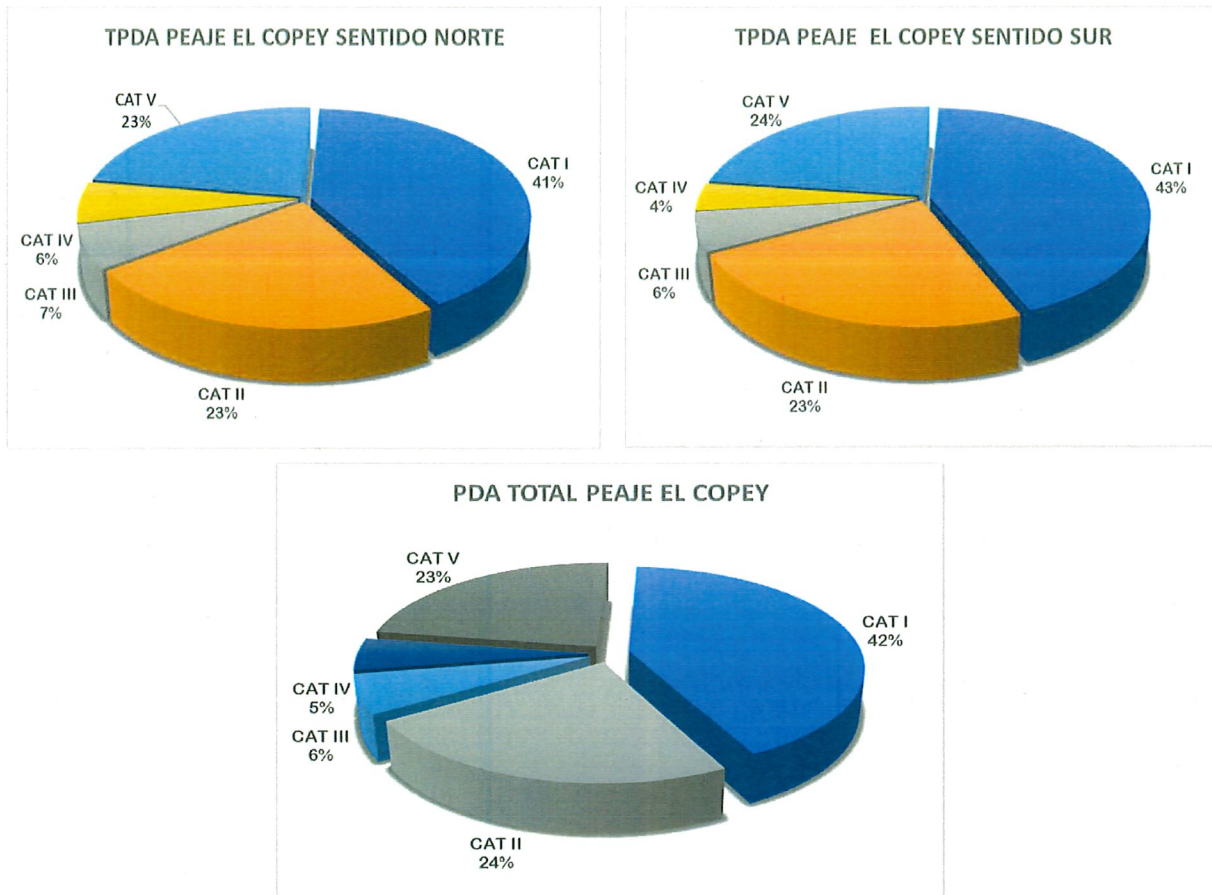
Fuente: propia, Enero – diciembre 2021

En la Fig.4 Se muestra la composición vehicular total por sentido y en la estación de Peaje El Copey.

f

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 4. Composición vehicular Estación de Peaje El Copey



Fuente: Propia, enero - diciembre 2021

En el Peaje El Copey, el porcentaje de vehículos tipo liviano corresponden un 42%, los vehículos pesados (vehículos de carga) con un 34% y buses, busetas y camión de dos ejes con un 24%.

En cuanto porcentaje de tráfico por sentido 51,65% transitan en el sentido Norte y el 48,35% 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.

[Handwritten signature]

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 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 para el cierre de media calzada (un carril), en una vía bidireccional, durante el izaje de las vigas del Puente Peatonal, en una longitud máxima de 100 metros dejando el otro carril libre para el cruce alterno del flujo vehicular, con paso alternado controlado por bandereros.

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)

Análisis de colas¹

"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]

¹ Extractado del Plan de Manejo de Tránsito del Programa de Intervención Prioritaria, versión 5. Yuma Concesionaria, sept 2011.

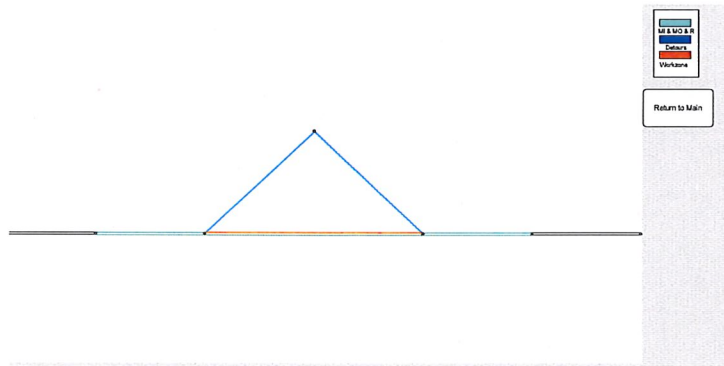
MINISTERIO DE TRANSPORTE
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA
YUMA CONCESIONARIA S.A.
CONTRATO DE CONCESIÓN 007 DE 2010
"REHABILITACIÓN. CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN
DEL PROYECTO VIAL DENOMINADO RUTA DEL SOL, SECTOR 3"

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



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".

[Firma manuscrita]

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"

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

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 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.

Ci = 1600 automóviles/hora/un sentido. Para el caso de cierre de carril, se tiene una reducción del 50% de la capacidad ideal (1600 vehq), es decir 800 vehq.

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

Dónde:

C60 = Capacidad en vehículos mixtos por hora sin considerar variaciones aleatorias.

Fpe = Factor de corrección a la capacidad por pendiente

Fd = Factor de corrección a la capacidad por distribución por 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"

Fcb = Factor de corrección a la capacidad por efecto combinado del ancho de carril y berma

Fp = 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:

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

Dónde:

C₅ = Capacidad en vehículos mixtos por hora considerando variaciones aleatorias.

En el análisis se considera el TPD de Peaje El Copey, donde predomina el tránsito en el sentido Bosconia - Vte. Fundación con 6223 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

CARRETERAS DE DOS CARRILES
DETERMINACIÓN DE CAPACIDAD
 Hoja de Trabajo No. 1
 Año 2021

TRAMO: 3 Bosconia - Vte. Fundación
 SECTOR: Peaje El Copey
 ABSCISA:

1. Características de la vía:

Ancho de berma	1,5	m	Tipo de terreno (P,O,M,E)	Plano
Ancho de carril	3,65	m	Pendiente promedio (%)	7
OBRA	3,65	m	Longitud del sector (Km)	1,00
Ancho de berma	1,5	m	Grado de curvatura (°/km)	300

2. Características del tránsito:

Distribución por sentido: 1,00 Zonas de No rebase: 60 %

Composición vehicular:

% Automóviles :	73,7%		
% Buses:	19%		
% Camiones:	7%	Pc:	26%
		Ec:	2,13

Volumen horario total ambos sentidos (Q): 6223 veh/h

3. Cálculo de Capacidad (C60 y C5)

Capacidad en condiciones ideales (Ci) en ambos sentidos = 3200 Veh/h

Fpe x (Tabla 1)	Fd x (Tabla 2)	Fcb x (Tabla 3)	Fp x (Ec: Tabla 4)	Ci = (veh/h)	C60 (veh/h)	Capacidad en vehículos <small>C₆₀ = 3200 * F_{pe} * F_d * F_{cb} * F_p</small>
0,93	0,969	0,97	0,77	3200	2156	

C60 x (veh/h)	FPH = (Tabla 5)	C5 (veh/h)	C5 = capacidad reducida de la calzada bajo las condiciones de obra
2156	0,919	1982	

4. Cálculo de Nivel de Servicio

Factor de utilización (vc) = Q / C60

Q /	C60 =	Q/C60	Q /	C5 =	Q/C5
6223	2156	2,886	6223	1982	3,14

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 - Vte. Fundación

c= capacidad del carril en vph

T= periodo de análisis en hr 0,217

c= capacidad del carril en vph 2156

V= Demanda en vph 5880

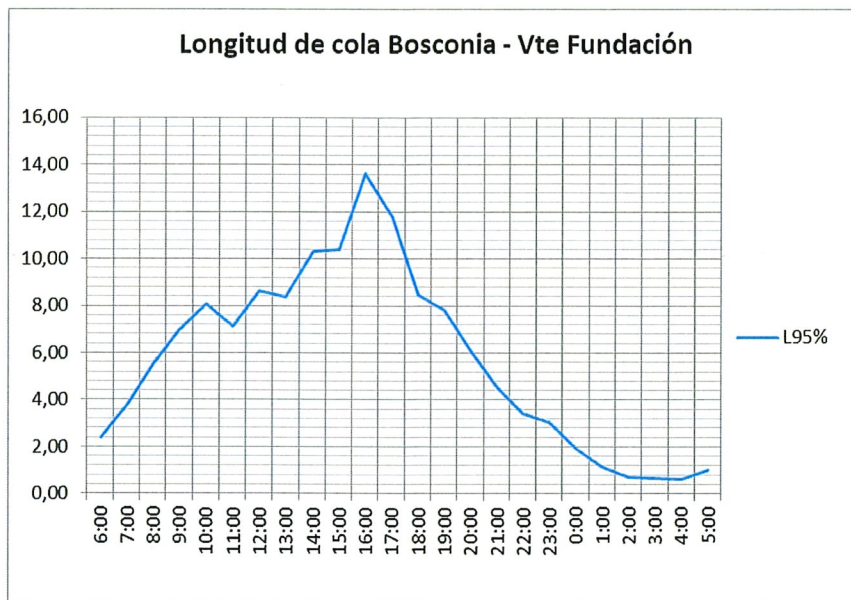
Hora	Volumen		V	V/c	V/c-1	(V/c-1)^2	$L_{95} = 900 \left[\frac{V}{c} - 1 + \left\{ \left[\frac{V}{c} - 1 \right]^2 + \frac{3600 \cdot T}{c} \right\}^{1/2} \right] \cdot \frac{c}{3600}$	L95%	
	Inicio	Fin							
6:00	7:00	294	0,023629642	139	0,1595	-0,840476146	0,706400152	0,023826389	2,38
7:00	8:00	426	0,034238868	201	0,2307	-0,769321621	0,591855757	0,037632451	3,76
8:00	9:00	560	0,045008841	265	0,3041	-0,695871789	0,484237547	0,054834494	5,48
9:00	10:00	657	0,052805015	310	0,3558	-0,644227376	0,415028912	0,069267245	6,93
10:00	11:00	722	0,058029256	341	0,3913	-0,608650113	0,37045496	0,080626463	8,06
11:00	12:00	667	0,053608745	315	0,3615	-0,638489108	0,40766834	0,071014244	7,10
12:00	13:00	752	0,060440444	355	0,4074	-0,592582963	0,351154567	0,086200644	8,62
13:00	14:00	739	0,059395596	349	0,4005	-0,599468884	0,359362943	0,083775363	8,38
14:00	15:00	832	0,066870278	393	0,451	-0,548972125	0,301370394	0,102962852	10,30
15:00	16:00	836	0,06719177	395	0,4533	-0,546676817	0,298855543	0,10391856	10,39
16:00	17:00	961	0,077238386	454	0,521	-0,478965253	0,229407714	0,136190446	13,62
17:00	18:00	892	0,071692654	422	0,4843	-0,51569017	0,265936351	0,117645661	11,76
18:00	19:00	743	0,059717087	351	0,4028	-0,597173577	0,356616281	0,084577617	8,46
19:00	20:00	706	0,056743289	334	0,3833	-0,616683689	0,380298772	0,077947607	7,79
20:00	21:00	606	0,048705996	286	0,3282	-0,671771063	0,451276361	0,061294969	6,13
21:00	22:00	489	0,039302363	231	0,2651	-0,734892012	0,54006627	0,045269386	4,53
22:00	23:00	396	0,03182768	187	0,2146	-0,785388772	0,616835523	0,034296942	3,43
23:00	0:00	360	0,028934255	170	0,1951	-0,804898883	0,647862213	0,030425171	3,04
0:00	1:00	241	0,019369876	114	0,1308	-0,869167487	0,75545212	0,018897334	1,89
1:00	2:00	150	0,01205594	71	0,0815	-0,918516593	0,843672731	0,011138191	1,11
2:00	3:00	100	0,008037293	47	0,0539	-0,94606028	0,895030053	0,007158851	0,72
3:00	4:00	90	0,007233564	43	0,0493	-0,950650894	0,903737122	0,006518009	0,65
4:00	5:00	86	0,006912072	41	0,0471	-0,952946201	0,908106463	0,006199899	0,62
5:00	6:00	137	0,011011091	65	0,0746	-0,925402514	0,856369813	0,010121188	1,01

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 - Vte. Fundación



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 3), Bosconia - Vte. Fundación, la longitud máxima del cierre de carril a implementar durante el izaje de las vigas de la súper estructura del Puente Peatonal, será de 100 metros, pero para fines de análisis de cola se toma como longitud de 0,5 kilómetro como crítico, 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

El Puente Peatonal está ubicado en la 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 de forma segura.

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 las grúas 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

Teniendo en cuenta que no se afectara la calzada en operación y el cierre es parcial y solo en horario diurno; no se requiere de ningún tipo de desvío para el 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

DESCRIPCIÓN	FIGURAS
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)	

f

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 o barreras plásticas.



8. FECHAS Y HORARIO DE TRABAJO

La implementación del cierre tendrá una duración de quince (15) días, en horario diurno. Iniciando a las 7:00 AM del martes 17 de octubre y finalizando a las 06:00 pm del miércoles 01 de noviembre de 2023. En este periodo de tiempo se contempla la movilización de los equipos.

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

Entidad	Dirección	Jurisdicción
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.

- 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 El Copey
- 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.

f