



Evaluación del Plan de Manejo de Tránsito: Trabajos por Imprevisibilidad por colapso de alcantarillado pluvial, Ruta Nacional 239.

DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y DISEÑOS



Ficha técnica del documento		
1. N° Informe MOPT-03-05-01-0090-2022	2. N° de Expediente ED-PE-PERMISOS/2023/ED-PE-22-0438	
3. Título Evaluación del Plan de Manejo de Tránsito: Trabajos por Imprevisibilidad por colapso de alcantarillado pluvial, Ruta Nacional 239.	4. Fecha del Informe febrero de 2023	
5. Institución Ejecutora Dirección General de Ingeniería de Tránsito Departamento de Estudios y Diseños.	6. Institución Receptora CONAVI y Transportes Malluya S.A.	
7. Tipo de reporte y periodo de extensión Final, Febrero, 2022	8. Colaboró	
9. Elaboró  Ing. Eric Aaron Orozco Barreda Nombre y Firma	10. Revisó y Autorizó  Ing. Dalmaín Alvarado Umaña Nombre y firma	
11. Resumen Se evalúan las condiciones viales sobre la Ruta Nacional 239, donde se analiza el plan de manejo para el cumplimiento, según el Capítulo 6 del SIECA.		
13. Palabras clave Plan de Manejo de Tránsito, para realizar excavaciones y sustitución de tuberías de concreto en tramos lineales de 50 m y a 2 m de profundidad, en el casco central de Santiago de Puriscal, San José.	14. Nivel de seguridad Ninguno	15. N° páginas 15

1. Introducción

1.1. Origen del Estudio

El 14 de diciembre de 2022, se recibió en el Departamento de Estudios y Diseños, el correo electrónico, a nombre del Ingeniero Greivin Rodríguez Rojas, del CONAVI y Transportes Malluya S.A., solicitando la EVALUACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO: TRABAJOS POR IMPREVISIBILIDAD POR COLAPSO DE ALCANTARILLADO PLUVIAL, RUTA NACIONAL 239, donde se solicita realizar excavaciones y sustitución de tuberías de concreto en tramos lineales de 50 m y a 2 m de profundidad, en el casco central de Santiago de Puriscal, San José.

El Departamento de Estudios y Diseños le asignó a dicha solicitud de expediente ED-PE-PERMISSOS/2023/ED-PE-22-0438 para su respectivo trámite.

1.2. Objetivos

A continuación, se detallan los objetivos establecidos para este estudio, tanto general, como específicos:

Objetivo general.

Ejecutar un estudio del Plan de Manejo de Tránsito que permita las condiciones óptimas realizar excavaciones y sustitución de tuberías de concreto en tramos lineales de 50 m y a 2 m de profundidad, en el casco central de Santiago de Puriscal, San José, revisando la convivencia vial entre los diferentes usuarios, peatones, ciclistas, transporte público, y vehículos privados. Lo anterior de conformidad con la normativa legal y técnica vigente que compete.

Objetivos específicos.

- a. Identificar la condición actual del señalamiento vertical y horizontal en la zona de estudio, así como la estructura peatonal (aceras), y de la superficie de ruedo.
- b. Detectar la problemática presente en la zona, así como sus causas, a partir del comportamiento observado en los usuarios presentes y las condiciones geométricas de la zona de estudio.
- c. Analizar si el PMT, es el recomendado para los trabajos a realizar tomando en cuenta las características geométricas de la ruta y el impacto generado en otros usuarios de la vía a cerrar y las rutas alternas propuestas.

- d. Verificar si la propuesta planteada se apega a lo estipulado en Reglamento de Dispositivos de Seguridad y Control Temporal de Tránsito para la Ejecución de Trabajos en Las Vías.
- e. Determinar si las rutas alternas propuestas en el Plan de Manejo de Transito tienen las características adecuadas para ser usadas para este fin.

1.3. Alcance

La elaboración de este estudio consiste en la revisión de un PMT para control de obra, busca asegurar un entorno seguro para todos los involucrados en la ejecución de trabajos en la vía, tomando en cuenta peatones, conductores y trabajadores, dando así un análisis específico para las realizar excavaciones y sustitución de tuberías de concreto en tramos lineales de 50 m y a 2 m de profundidad, en el casco central de Santiago de Puriscal, San José. Toda solicitud que involucre el estudio de zonas que se extiendan más allá de esta delimitación, queda fuera del alcance de este estudio.

1.4. Limitaciones

Entre las circunstancias o incidentes que implicaron un efecto negativo en el desarrollo del estudio, se establece:

- a. La variabilidad inherente de la demanda vehicular horaria que presentan las rutas nacionales ex-ante e inferida al análisis de los cierres.
- b. Planteamiento de PMT y planos que no concuerden con Decreto N°38799-MOPT (Reglamento de dispositivos de seguridad y control temporal de tránsito para la ejecución de trabajos en las vías), ni el capítulo 6 del SIECA.

1.5. Metodología Aplicada

Las solicitudes de revisión y aprobación de un PMT, es competencia exclusiva de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito esto según el Decreto N°38799-MOPT (Reglamento de dispositivos de seguridad y control temporal de tránsito para la ejecución de trabajos en las vías).

Se inicia realizando una comparación del PMT presentado con lo establecido en el Manual Técnico de Dispositivos de Seguridad y Control Temporal de Tránsito para la Ejecución de Trabajos en la vía (Manual) que es un anexo del decreto antes mencionado. Tomando como punto de partida la explicación de las labores a realizar ya sea con una introducción o mediante el oficio de solicitud.

Luego se verifican las características geométricas de la vía, las cuales el interesado debe de conocer y presentar de manera clara en el PMT, en base a las características mencionadas anteriormente el interesado debe determinar las zonas de control temporal de tránsito, como lo son: Área de prevención, Área de Transición, Área de Actividad y Área de Finalización.

En cada una se verifican las dimensiones y esquemas presentados por parte del interesado, también se verifica ya sea mediante medios electrónicos (Google Earth Pro, Mapa de la Red Vial Nacional en el sitio web del Ministerio de Obras Publicas) o inclusive visitas a campo; los anchos de calzada y carriles, derechos de vías y dimensionar los cierres establecidos y las zonas de control temporal en campo.

Luego se verifican las consideraciones que debe de tener el PMT presentado, en relación a paradas de transporte público, donde se toma en cuenta la reubicación, señalamiento y mediadas de seguridad que se tendrá en las mismas para salvaguardar la integridad de los usuarios.

Se verifica los horarios en que se realizarán los trabajos, esto con el fin de determinar la necesidad de luminarias y paneles de flechas luminosas que sirvan para orientar tanto a conductores como a peatones en las zonas de trabajo; luego se verifica la cantidad, tipo y ubicación de los dispositivos de canalización (conos, marcadores tubulares, paneles verticales y barriles o estañones) los cuales deben de estar en perfecto estado y cumplir las dimensiones establecidas en el Manual.

Una parte fundamental en la revisión se centra en las consideraciones para peatones propuestas, las cuales se centran en la no interacción directa de los peatones con las operaciones, equipo o vehículos de trabajo; la señalización y restricción de las zonas de conflicto y la delimitación de pasos seguros y convenientes para los mismos. Además, se verifican las condiciones de seguridad para los trabajadores, las cuales se basan en los elementos claves mencionados a continuación: Adiestramiento, Vestuario de trabajo, Barreras, Reducción de velocidad, Control de Policía de Tránsito, Iluminación, Dispositivos especiales, Información al Público.

1.6. Fundamento Jurídico

La DGIT es la única facultada para otorgar, por ley, las autorizaciones para la instalación de señales, avisos y demás dispositivos de control temporal del tránsito, necesarios para identificar y prevenir a los usuarios sobre la realización de trabajos dentro del derecho de vía de las vías públicas, tal como lo establece el Artículo 1 del Decreto N°38799-MOPT.

Artículo N°1. Competencia

“Es competencia exclusiva de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, el otorgamiento de las autorizaciones respectivas con el fin de que puedan fijarse las señales, avisos y dispositivos necesarios que identifiquen y prevengan sobre la realización de trabajos de reparación, mantenimiento, reconstrucción y cualesquiera otra modalidad, dentro de las vías públicas de su jurisdicción, todo ello con sujeción a lo prescrito por el ordenamiento jurídico.

En el caso específico de los proyectos del Consejo Nacional de Vialidad, los ingenieros a cargo de la supervisión de las obras deberán de previo a presentar la solicitud ante la Dirección General de Ingeniería de Tránsito, analizar y avalar el Plan de Control de Tránsito en Obras que presente el contratista, debiendo verificar que cumpla con las disposiciones del presente reglamento y demás normativa técnica aplicable.” Decreto N°38799-MOPT, Diario Oficial La Gaceta, San José, Costa Rica, 24 de junio del 2015.

Toda persona física o jurídica, pública o privada, que requiera efectuar trabajos en las vías públicas y sus zonas adyacentes, deberá previamente presentar una solicitud por escrito a la DGIT. No se podrán efectuar los trabajos hasta que esta entidad emita la respectiva autorización escrita y se efectúe la señalización que dicha dependencia le indique al interesado mediante el respectivo plan de control temporal de tránsito. Además, los dispositivos deberán permanecer en el área de trabajo sólo durante el tiempo estrictamente necesario para concluir las obras. En caso de que se efectúen trabajos no autorizados, o que no se cumplan las condiciones mínimas de prevención y seguridad, y una vez concedido el derecho del debido proceso hacia los presuntos infractores, la autoridad administrativa competente solicitará a la respectiva autoridad policial que proceda a la suspensión de las obras por los medios necesarios, prevaleciendo en todo caso la tutela del interés público.

Las personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, a quienes corresponde la colocación del señalamiento y los dispositivos de control temporal, serán directamente responsables de la correcta ubicación y fijación de tales dispositivos y señales, según el Plan de Control de Tránsito en Obras (PCTO) aprobado por la DGIT de conformidad con las normas establecidas en el presente Manual.

Del mismo modo, los interesados y responsables de las obras deberán velar por el adecuado mantenimiento y conservación óptima de tales señales y dispositivos durante el tiempo que duren los trabajos.

La omisión de estas obligaciones acarreará, ante el acaecimiento de accidentes en la zona de obras o como resultado de una insuficiente señalización de ésta, las consecuencias y responsabilidades civiles y penales contempladas en la legislación nacional.

1.7. Generalidades

A continuación, se citan los antecedentes asociados a este estudio:

- a. No se realizaron reuniones previas.
- b. No se cuenta con solicitudes previas.

En cuanto a la fundamentación jurídica que acompaña la ejecución de este estudio se tiene:

“El Departamento de Estudios y Diseños recibe las solicitudes de los interesados relacionadas con el mejoramiento de la funcionalidad vial y del señalamiento. Para lo cual el Departamento de Estudios y Diseños cuenta con el tiempo establecido en la normativa vigente para dar respuesta. Lo anterior según lo señalado en el *Capítulo III: De la Dirección de Ingeniería de Tránsito*, Artículos 11 y 14 de la Ley de Administración Vial, N° 6324.”

2. Desarrollo

2.1. Información geográfica del sitio

La zona de estudio consiste en las vías públicas donde se plantea realizar excavaciones y sustitución de tuberías de concreto en tramos lineales de 50 m y a 2 m de profundidad, en el casco central de Santiago de Puriscal, San José, para la Evaluación del Plan de Manejo de Tránsito: Trabajos por Imprevisibilidad por colapso de alcantarillado pluvial, Ruta Nacional 239.

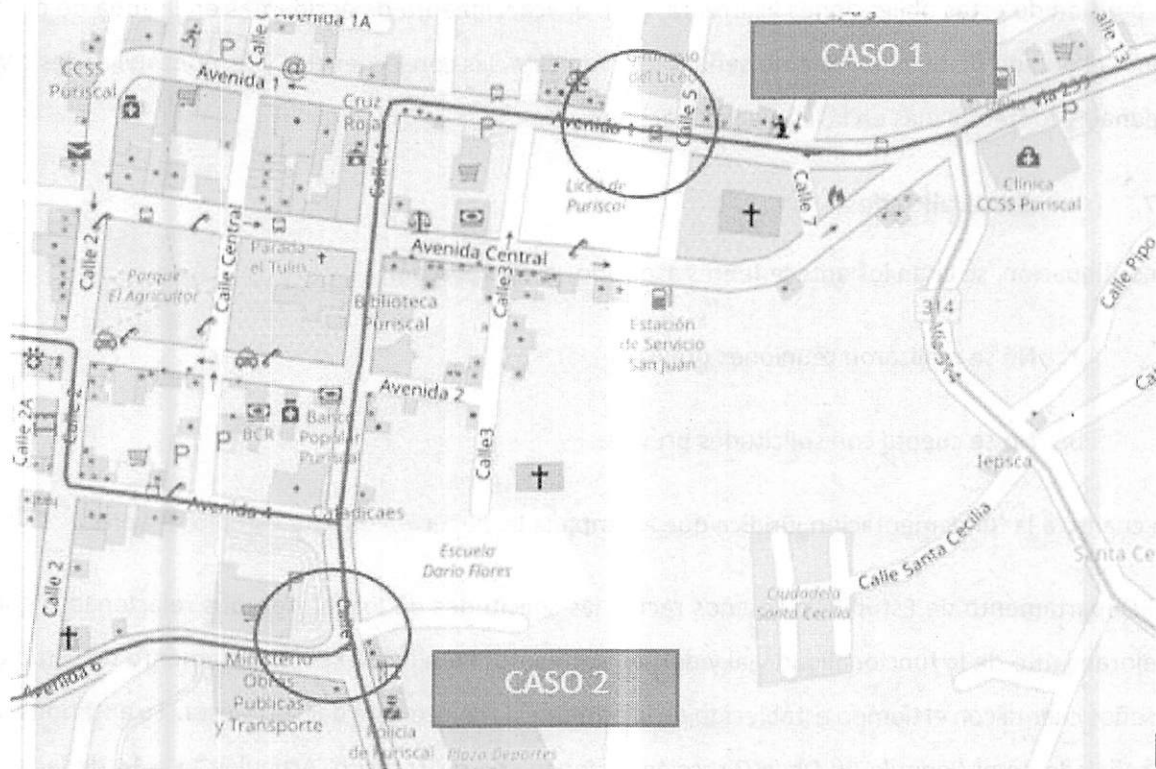


Figura 1. Secciones de la Ruta Nacional 239 a intervenir.

Fuente. Mapa de la Red Vial Nacional, MOPT.

2.2. Características generales del sitio

- El PMT solo aplica para el tramo indicado de la Ruta Nacional 239, y los trabajos de cierre de vías estarán a cargo de CONAVI y Transportes Malluya S.A.
- Se estima que el ancho promedio de los carriles en la Ruta Nacional 239 miden en promedio 3.2 m, con el agravante corresponde a que, aunque existe redundancia de rutas, los trabajos se realizarán en secciones de ruta en las que se tiene calles de una sola vía con varios carriles.
- La velocidad en el punto donde se realizarán los trabajos corresponde a 40 km/h.
- La Ruta Nacional 239, es una ruta con presencia de todo tipo de vehículos, transporte público y que da acceso a casco poblacional, con variados comercios, centros de educación y actividades que aumentan la atracción de viajes a la zona.

2.3. Condición propuesta según la Norma

En una condición ideal de la aplicación de un Plan de Manejo de Tránsito se espera que ya sea un conductor o un peatón se dé por enterado que se realizan trabajos en la vía y al mismo tiempo sea informado de la conducta o acción que deba tomar al momento de entrar en interacción con el área de trabajo. Se espera que los mensajes sean transmitidos mediante señales verticales claras y de fácil comprensión (Señales Reglamentarias, Preventivas e Informativas), además que los dispositivos de contención vehicular delimiten las áreas determinadas para el tránsito que circulará por el área de trabajo. Se deben de tener establecidas las áreas que componen la zona de control temporal de tránsito tanto en el croquis como en el campo, las mismas deben de estar adecuadas a factores como la velocidad de la vía, ancho de carril y geometría de la vía.

Para este caso en particular la velocidad máxima en la zona de estudio es de 40 km/h, por lo que, se debe de tener los siguientes valores para la señalización y tapers requeridos, los cuales se presentan a continuación:

DISTANCIAS DE ELEMENTOS DE CIERRES		
VELOCIDAD	ELEMENTOS	DGIT
40 km/h	Desplazamiento transversal $w = 3,5 \text{ m}$	m
Área de prevención	Primera Señal	50
	Separación mínima	25
Área de transición	Separación Conos	8
	Dist. Convergencia min	40,0
	Dist. Cambio	20
	Dist. Espaldón	15
	Convergencia 2 vías con 2 sentidos a uno	15-30
Área de Actividad	Amortiguamiento Longitudinal (opcional)	15
	Almacenamiento	-
	Zona de trabajo	Variable
	Amortiguamiento lateral C.I.	Variable
Área de Finalización	Señales	25
	Zona de finalización C.I.	50

Tabla 1. Distancias de elementos de control vehicular, para la velocidad de 40 km/h.

Fuente. Elaboración propia respecto a la legislación del Decreto 38799.

Las dimensiones del señalamiento vertical requerido en la zona de trabajo y alrededores dependen de la velocidad del estudio del Plan de Manejo y es obligación cumplir con los tamaños según el Reglamento de Dispositivos de Seguridad y Control Temporal de Tránsito para la Ejecución de Trabajos en las Vías.

2.4. Características del Cierre

La tipología del cierre corresponde a realizar excavaciones y sustitución de tuberías de concreto en tramos lineales de 50 m y a 2 m de profundidad, en el casco central de Santiago de Puriscal, San José, los cuales han provocado daños en las superficies de rodamiento y son un grave peligro para los usuarios de vehículos y transeúntes.

Los trabajos se proponen a ser realizados en horario diurno desde las 06:00 am a las 06:00 pm, también debido a que es una excavación y por temas geoespaciales de la vía, se deberá realizar cierres totales, los cuales pueden llegar a desviar la ruta que frecuentemente utiliza el transporte público en la zona. Por lo que, se deberá garantizar que las curvas horizontales, verticales y transversales están acordes al desplazamiento de los vehículos con dimensiones considerables.

La velocidad propuesta de la rutas Ruta Nacional 239, durante la ejecución del cierre es de 40 km/h, por lo que, toda la señalización en el sitio debe estar acorde a las distancias para la ubicación de señales así como los tamaños de estas.

Conclusión.

A continuación, se enumeran una serie de conclusiones obtenidas a partir de la realización del estudio, así como recomendaciones para asegurar una mejor convivencia vial en la zona.

3. Conclusiones

En relación a la revisión técnica realizada del informe del PMT presentado, la DGIT determina que la propuesta técnica presentada para ejecución de los trabajos del Análisis para el cierre parcial de vía sobre la Ruta Nacional 239, si se apega a lo estipulado en Reglamento de Dispositivos de Seguridad y Control Temporal de Tránsito para la Ejecución de Trabajos en Las Vías.

La propuesta plateada si concuerda con respecto al reglamento en el tema de señalamiento de zona de trabajo, colocación del señalamiento preventivo en base a las actividades realizadas el cual presenta un señalamiento adecuado.

El Plan de Manejo de Transito si se ajusta para este tipo de cierre parcial en esta zona, debido al flujo vehicular.

3.1. Recomendaciones

Según lo presentado se aprueba el Plan de Manejo de Transito mediante lo siguiente:

- 3.1.1. Una vez finalizada la actividad, es obligación de los solicitantes limpiar el área que se utilizó en la misma.
- 3.1.2. No se deben obstruir los accesos vehiculares a propiedades privadas o públicas, en caso de obstrucción de acceso debido al frente de trabajo ineludible (no almacenamiento), se debe coordinar con los afectados.
- 3.1.3. El movimiento de la maquinaria debe considerar tanto la geometría de la vía y la altura de cableado dentro del área de trabajo, así como de las rutas utilizadas de acceso, viajes de acarreo y traslado en general.
- 3.1.4. Se debe dar paso inmediato a vehículos de emergencia.
- 3.1.5. El correcto cierre para cada caso deberá ser refrendada por el inspector por parte de la administración que para este proyecto recae en el CONAVI.

4. Anexos.

El acercamiento a conceptos teóricos relacionados permite conocer los componentes básicos para PMT con el fin de dimensionar mejor este estudio, los conceptos mencionados a continuación se extraen del Manual Técnico de Dispositivos de Seguridad y Control Temporal de Tránsito para la Ejecución de Trabajos en las Vías de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito.

4.1. Definición de lo componentes de las zonas de control temporal de tránsito.

La zona de control temporal de tránsito incluye la sección completa de carretera entre la primera señal de prevención hasta el último dispositivo de control de tránsito, donde las condiciones del tránsito retornan a la normalidad. La mayoría de las zonas de control temporal de tránsito pueden ser divididas en cuatro áreas:

4.1.1 Área de prevención. **4.1.2** Área de transición. **4.1.3** Área de actividad. **4.1.4** Área de finalización.

La siguiente figura muestra en forma general las diferentes áreas que componen la zona de control de tránsito.

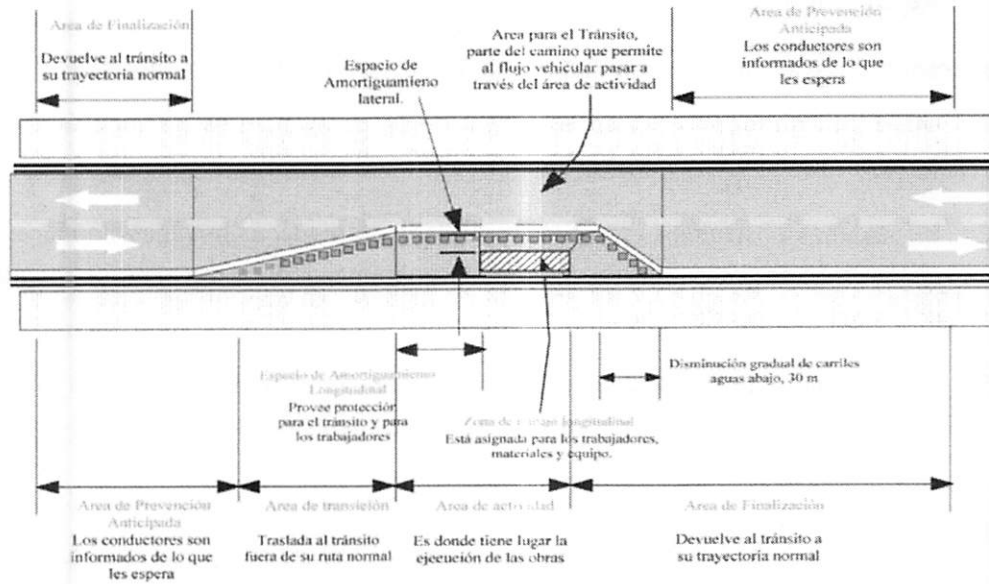


Figura 2. Componentes de las zonas de control de tránsito temporal.

Fuente: Manual Técnico de Dispositivos de Seguridad y control Temporal de Tránsito para la ejecución de Trabajos en las Vías.

Área de Prevención.

Es el área donde los usuarios de la vía son informados de lo que les espera. Para colocar los dispositivos de prevención debe evaluarse el tiempo que requiere el conductor para percibir y reaccionar ante la condición que se le presentará adelante. La velocidad de operación, la condición del camino y las expectativas del conductor deberán ser consideradas con el propósito de determinar una distancia práctica de separación del señalamiento.

La forma más frecuente de informarles a los usuarios es mediante señales de tránsito, cuyas características deben respetar el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes de Control de Tránsito. A continuación, se presentan los aspectos de mayor relevancia en relación con la señalización vial.

Señales verticales: Las señales para el control temporal de tránsito transmiten mensajes, por medio de palabras o símbolos y tienen las mismas tres categorías de todas las señales de tránsito: señales de regulación, señales de prevención y señales de información y guía. Las señales deberán ser colocadas al lado derecho de la vía. Cuando se requiera un énfasis especial, las señales se colocarán en ambos lados.

a. Señales de Reglamentación: Indican al conductor aspectos tales como la prioridad de paso y la existencia de ciertas limitaciones, prohibiciones y restricciones en el uso de la vía, según las leyes y reglamentos en materia de tránsito

b. Señales de Prevención: Tienen el objetivo de prevenir a los usuarios sobre la existencia de una situación peligrosa en la carretera o adyacente a ella, y la naturaleza de la misma, así como proteger a los peatones, trabajadores y el equipo de trabajo.

c. Señales de Información: Tienen como objetivo guiar a los conductores en forma ordenada y segura, de acuerdo con los cambios temporales necesarios durante la construcción, mantenimiento, conservación u otros trabajos que se realicen en las vías públicas y zonas adyacentes.

d. Señales de Mensaje Variable: Las señales de mensaje variable son dispositivos que permiten la flexibilidad de desplegar una variedad de mensajes, según las necesidades de las autoridades a cargo de la administración de la vía. Los mensajes deberán ser diseñados tomando en consideración los siguientes principios:

- No se deben desplegar más de dos mensajes dentro de cada ciclo.
- Cada mensaje debe transmitir un solo pensamiento.
- Los mensajes deben ser tan cortos como sea posible.
- Cuando se utilicen abreviaciones, deberán ser de uso común y entendible para todos los usuarios.
- El ciclo completo del mensaje deberá ser legible por lo menos dos veces para los conductores que viajen a la velocidad límite establecida; o a la velocidad del percentil 85 fuera del período pico, medida antes de que inicien los trabajos; o la velocidad de operación anticipada.
- Los mensajes no deben moverse ni horizontal ni verticalmente con respecto a la cara del panel.

e. Marcas en el Pavimento: En las áreas de control temporal de tránsito se deberá mantener una adecuada demarcación del pavimento. La calidad de esta demarcación debe ser similar a la que existe en las vías adyacentes. Al igual que las señales verticales, el señalamiento horizontal deberá realizar de conformidad con el Manual Centroamericano de Dispositivos de Control de Tránsito.

Área de Transición.

Cuando se requiere re direccionar la trayectoria normal de los vehículos, el tránsito deberá ser canalizado desde su trayectoria normal hasta una nueva trayectoria. El acomodo de áreas de transición generalmente implica el uso estratégico de disminuciones graduales de carril (“Tapers”).

Los “Tapers” se crean utilizando una serie de dispositivos de canalización colocados de tal forma que permitan desviar el tránsito fuera de o hacia su trayectoria normal. La separación máxima entre dispositivos que conforman un “taper” es una distancia equivalente a 1/5 de la velocidad, expresado en metros.

Área de Actividad.

Es donde tiene lugar la ejecución de las obras. Se compone de:

- **La zona de trabajo:** Es la parte de la vía cerrada al tránsito y asignada para materiales, equipo y trabajadores.
- **El área para el tránsito:** Es la parte del camino en la cual el flujo vehicular es encaminado a través del área de la actividad.
- **El espacio de amortiguamiento:** Es una parte opcional del área de actividad que permite separar el flujo vehicular de la zona de trabajo, pueden ser longitudinales o laterales con respecto a la dirección de avance de la corriente de tránsito. El Cuadro 7 presenta una guía para definir la longitud de los espacios de amortiguamiento longitudinal. El ancho del espacio de amortiguamiento lateral deberá ser determinado mediante criterio de ingeniería.

Área de Finalización.

Se denominada área de finalización cuando se devuelve el tránsito a su trayectoria normal. Se extiende desde el extremo aguas debajo de la zona de trabajo hasta la señal de “FINAL DE CONSTRUCCIÓN” o “FINAL DE TRABAJOS EN LA VÍA”.

Desvío o apartaderos.

Los desvíos deberán ser señalados con claridad sobre toda su longitud, de tal forma que los automovilistas puedan determinar con facilidad como regresar al camino original. En los apartaderos, el tránsito debe ser dirigido hacia una calzada temporal construida en o cerca del derecho de vía.

5. Biografía

Decreto N°38799-MOPT. Reglamento de Dispositivos de Seguridad y Control Temporal de Tránsito para la Ejecución de Trabajos en las Vías. Diario Oficial La Gaceta. 24 de junio del 2015.

Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito, Capítulo 6 “Dispositivos de Seguridad Y Control Temporal de Tránsito para la Ejecución de Trabajos en las vías”, 2014.

Plan de Manejo CONAVI y Transportes Malluya S.A..