

1. INTRODUCCIÓN	3
2. ALCANCE	3
3. ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN GENERAL DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS, NORMAS APLICABLES	3
Tránsito Peatonal	4
Continuidad del Tráfico Vehicular	4
Condiciones de Intervención	4
Información sobre el Plan de Manejo de Tráfico	5
Fundamentos Técnicos	5
Manejo del Transporte Público	5
Desvíos	5
Coordinación con Otras Intervenciones	5
Ejecución y seguimiento del Plan de Manejo de Tráfico por parte de Contratista	6
CONTENIDO DEL PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO	6
Identificación de las características generales de la vía y de la zona de influencia	6
Características del tránsito vehicular y peatonal en el corredor y el área de influencia	6
Tratamiento a las Diferentes Tipologías de Transporte	8
Identificación de puntos críticos y alternativas de solución	8
Diseño, ubicación y cuantificación de señalización	9
Mantenimiento de la señalización	9
Mantenimiento de las Vías Utilizadas para Desvíos durante la Etapa de Construcción	10
Diseño del Plan de Manejo de Tráfico para la Intervención de las intersecciones	10
Estudios de monitoreo al Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos, para su evaluación y retroalimentación	10
Manejo de maquinaria, equipos y vehículos de la obra	11
PERSONAL DEDICADO AL DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO	11
ACCIONES DE CONTINGENCIA	12
Parámetros de Control de Tránsito	12
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS ACTIVIDADES NECESARIAS PARA ADECUAR LAS VÍAS A UTILIZAR O UTILIZADAS COMO DESVÍOS.	13
Procedimiento para Medir el Estado de Condición Operacional de Calzada	13
a. Procedimiento para medir el Estado de Condición Operacional en pavimentos flexibles y semiflexibles	14

b. Procedimiento para medir el Estado de Condición Operacional en pavimentos en concreto.

15

c. Otras consideraciones

17

*ml.*



~~Handwritten mark~~

*Handwritten signatures and initials*

*Handwritten mark*

## 1. INTRODUCCIÓN

El Anexo E, se constituye en los términos de referencia para la elaboración e implementación del Plan de Manejo de Tráfico. El Contratista puede tomar como base el Plan de Manejo de Tráfico Preliminar, suministrado. En este marco, es responsabilidad del Contratista seleccionar una alternativa, bien sea que acoja y ajuste el Plan propuesto o que en el período de preconstrucción, elabore un nuevo Plan; en cualquier caso, el único responsable será el Contratista y por tanto no podrá en ninguna circunstancia desconocer los criterios, condiciones, metodologías, parámetros y en general el contenido y estrategias del Plan de Manejo que se le apruebe.

El documento disponible para consulta, corresponde al Plan Preliminar de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos (PMT); si el Contratista decide acogerlo, debe complementarlo y verificar que éste se ajuste al presente Anexo y a las necesidades que surjan del cronograma de obras. De igual manera, deberá elaborar el PMT detallado para cada frente de obra.

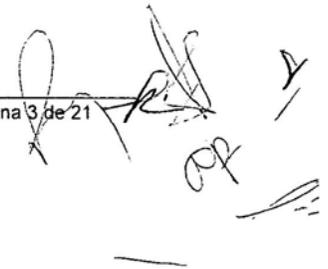
## 2. ALCANCE

El presente Anexo E, denominado Especificaciones del Plan General de Manejo de Tráfico Señalización y Desvíos, contiene los lineamientos de obligatorio cumplimiento para el Contratista al momento de la elaboración o ajuste del Plan General de Manejo de Tráfico Señalización y Desvíos. Por lo tanto, se entenderá que el contenido de este documento es de obligatorio cumplimiento para el Contratista y en ningún caso se considerará como un documento guía o un conjunto de sugerencias.

El documento a elaborar, corresponde al Plan General de Manejo de Tráfico Señalización y Desvíos. Al momento de iniciar cada una de las etapas de intervención el Contratista debe presentar el PMT ajustado a las condiciones prevalecientes del momento, entendiendo que los ajustes que se realicen no se considerarán como costos adicionales y por tal razón no causaran reclamaciones por lo que TransCaribe no reconocerá ningún valor por estos ajustes.

## 3. ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN GENERAL DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS, NORMAS APLICABLES

Durante la elaboración del Plan General de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos, el Contratista deberá cumplir cabalmente con los lineamientos que se establecen a continuación:



#### 4. Tránsito Peatonal

La seguridad del tránsito peatonal y vehicular debe ser un elemento integral y de alta prioridad. La señalización dispuesta por el Contratista debe permitir la fácil identificación por parte de los peatones de los corredores provisionales dispuestos para su tránsito.

#### 5. Continuidad del Tráfico Vehicular

- El Contratista garantizará sobre el corredor, siempre y bajo cualquier condición, una capacidad vial mínima.
- La circulación vial debe ser restringida u obstruida lo menos posible, de acuerdo con lo establecido en este Anexo, brindando condiciones de seguridad a conductores y usuarios.
- La continuidad del tráfico sobre los carriles afectados se debe realizar mediante la implementación de desvíos.

#### 6. Condiciones de Intervención

- Construcción en forma longitudinal. Inicialmente se ejecutarán las obras que incrementen la capacidad de la vía, como demolición de separadores y/o reducción de andenes y la construcción de los carriles Transcaribe.
- La seguridad de los peatones es fundamental y por tanto se deben tomar medidas para aislar su tráfico en los diferentes frentes de obra y segregarlos del tráfico vehicular cuando haya intervención en los andenes.
- La intervención sobre los andenes se debe realizar por tramos alternos de 500 metros de longitud. El Contratista debe garantizar el acceso peatonal y vehicular a peatones, residentes comerciantes y visitantes durante el tiempo de obra. En caso de no ser posible el acceso vehicular a garajes el Contratista debe suplir esta necesidad.
- La señalización será implementada de tal forma que tanto los peatones como conductores tengan la claridad necesaria para su desplazamiento en el eje del proyecto y su área de influencia.
- Los criterios de seguridad tanto de los peatones como de los vehículos que circulen por el área de influencia del proyecto, estarán presentes en todas las afectaciones (alteraciones) a realizar, garantizando el normal desenvolvimiento de los habitantes y usuarios del área del proyecto.
- Las bocacalles que representan salidas o accesos importantes desde y hacia el corredor tales como conectantes, vías de acceso y vías que ofrecen permeabilidad al sistema, no podrán ser cerradas durante la intervención del tramo correspondiente. Es decir, que la adecuación de dichas bocacalles deberá realizarse durante los fines de semana, o restringir la capacidad de las mismas a media calzada.
- El cierre de vías debe realizarse dentro del tiempo estrictamente necesario, y obliga al Contratista a iniciar en forma simultánea la intervención en el tramo cerrado.

## 7. Información sobre el Plan de Manejo de Tráfico

La comunidad (peatones, conductores, residentes, comerciantes y transportadores) debe estar permanentemente informada sobre los cambios que afecten su movilidad.

## 8. Fundamentos Técnicos

El Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos debe estar soportado en la aplicación de las mejores prácticas de la ingeniería de tránsito. El DATT deberá estar permanentemente informado de la implementación del Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos, con el fin de que esta dependencia realice oportunamente la coordinación de las actividades que por su parte requiera adelantar.

## 9. Manejo del Transporte Público

El transporte público tendrá prioridad frente a los demás flujos de tráfico en el corredor vial, por lo que no podrá ser desviado sino bajo condiciones muy especiales y previa aprobación del DATT.

El Contratista garantizará la localización de paraderos debidamente señalizados, a distancias máximas de 500 metros entre ellos, en sitios que garanticen seguridad vial, facilidades de acceso para los usuarios del transporte público y buenas condiciones de operación vehicular..

Si durante la ejecución del proyecto llega a ser necesaria la modificación de rutas de transporte público, las modificaciones deberán basarse en estudios que realizará el Contratista a su costo. Las modificaciones deberán plantearse con la mínima afectación de la demanda y contar con aprobación previa del DATT y amplia divulgación entre usuarios, conductores y empresas.

## 10. Desvíos

- El tráfico a desviar debe ser el particular, mediante el diseño de desvíos.
- Durante la Etapa de Construcción, las vías a utilizar para desvíos deben adecuarse y mantenerse durante el tiempo que permanezcan los desvíos
- El Contratista deberá solicitar al DATT apoyo mediante Operativos de Control para evitar que las rutas de Transporte Público usen vías de desvío sin previa autorización.
- La seguridad de la vía troncal (referida a condiciones de circulación y de señalización) durante el tiempo de ejecución de la Etapa de Construcción y hasta la terminación del Contrato son responsabilidad del Contratista, únicamente cuando se estén ejecutando actividades de mantenimiento.

## 11. Coordinación con Otras Intervenciones

El Contratista debe coordinar con las obras que se ejecuten en forma simultánea sobre el corredor y la zona de influencia cuando se presenten interferencias entre ellas en los

diferentes planes de manejo de tráfico implementados. En todo caso, y aún en el evento de presentarse interferencias entre los planes de manejo de tráfico de otras obras y el Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos del Proyecto, el Contratista deberá cumplir con todas las obligaciones asumidas como consecuencia de la suscripción del Contrato.

## **12. Ejecución y seguimiento del Plan de Manejo de Tráfico por parte de Contratista**

- El Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos es dinámico y requiere de una permanente retroalimentación y ajustes por parte del Contratista y el Interventor para garantizar su adecuación a todos los principios y objetivos que se señalan en este Anexo.
- El Contratista debe entregar mensualmente un informe detallado de seguimiento al Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos. En ese informe se reportará el comportamiento del tráfico y se hará seguimiento al cumplimiento de los parámetros establecidos en el presente documento.
- El Contratista antes de iniciar (24 horas antes) obras sobre alguno de los sectores de la vía, debe tener completamente implementado el Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos que le permita realizar el cierre de la vía y el correcto desvío del tráfico en la zona. De no cumplir con este requisito, no podrá iniciar las obras correspondientes.

## **13. CONTENIDO DEL PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO**

El Plan General de Manejo de Tráfico, que presente el Contratista deberá incluir los siguientes aspectos, para lo cual realizará los estudios que sean necesarios para que el Plan General de Manejo de Tráfico que sea elaborado, cuente con datos actualizados.

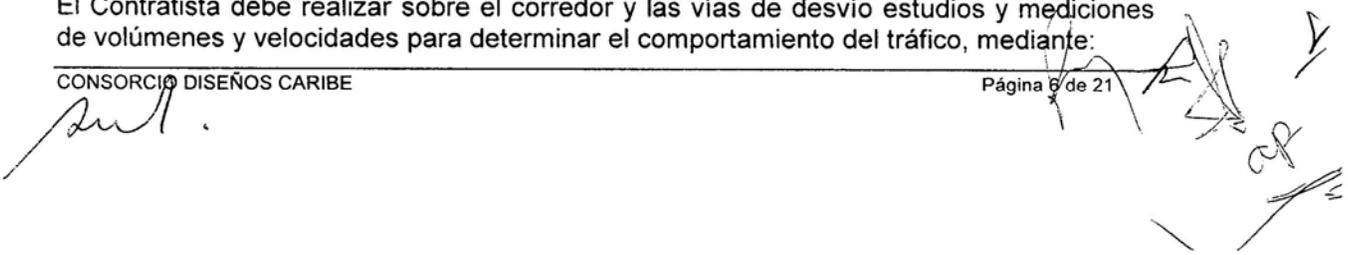
## **14. Identificación de las características generales de la vía y de la zona de influencia**

En cuanto a este punto, el Contratista deberá presentar un diagnóstico sobre:

- Usos del suelo
- Ubicación de sitios especiales, es decir, aquellos que por sus características de tránsito, uso e importancia requieran de un tratamiento particular.
- Zonas y horarios de cargue y descargue

## **15. Características del tránsito vehicular y peatonal en el corredor y el área de influencia**

El Contratista debe realizar sobre el corredor y las vías de desvío estudios y mediciones de volúmenes y velocidades para determinar el comportamiento del tráfico, mediante:



- Aforos de tráfico general por tipo de vehículo
- Aforos de transporte público
- Aforos peatonales
- Aforos de bicicletas.
- Estadísticas de accidentalidad
- Medición de Velocidad por tipo de vehículo en el tramo, incluyendo las vías que se destinarán a desvíos

Los aforos de velocidad, tráfico general, transporte público, peatones y bicicletas, se realizarán semanalmente, en los períodos pico entre las 6:00 y 9:00 de la mañana, entre las 11:00 y las 13:00 al medio día y entre las 15:30 y las 18:30 en la tarde, durante dos días hábiles y el día sábado.

Adicionalmente, se realizarán aforos en las vías dentro del área de influencia para establecer las condiciones operacionales previas al inicio de las obras. El Contratista podrá utilizar información secundaria, siempre y cuando esté debidamente validada por el DATT.

Para la realización de los aforos el Contratista utilizará la metodología que se establezca de común acuerdo con la Interventoría. Para la toma de información, se deben utilizar formatos prediseñados, los cuales, además de la información particular de cada estudio, debe incluir los siguientes datos: nombre del estudio, razones sociales de la Entidad Contratante y el Contratista, localización o dirección, esquema de localización respecto al norte geográfico, fecha, condiciones climáticas, hora inicial y final de diligenciamiento del formato, sentidos de flujo, nombre del aforador o encuestador, nombre del supervisor, número de la hoja que se esté empleando y el número total de hojas.

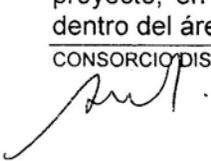
El Contratista deberá presentar, para aprobación, del DATT, previo al inicio de los trabajos, la localización de los puntos de aforo y los tramos de medición de velocidad y las metodologías de campo que empleará para la toma de información, el procesamiento de datos y la generación de resultados en desarrollo de los estudios de aforos vehiculares y peatonales, entre otros, previa aprobación de la Interventoría.

Con la información tomada previa al inicio de las obras el Contratista establecerá la línea base del comportamiento del corredor.

Para garantizar la confiabilidad de la información, el Contratista deberá dar la respectiva capacitación a los aforadores y realizar pruebas piloto, las cuales serán exigidas y supervisadas por la Interventoría del proyecto.

Se utilizarán las estadísticas más recientes de accidentalidad del corredor y el área de influencia, cubriendo cuando menos los tres últimos años de información consecutiva. El DATT suministrará la información disponible.

Las mediciones de velocidad por tipo de vehículo se efectuarán a lo largo del corredor del proyecto, en las vías seleccionadas para el desvío de tráfico y en las vías principales dentro del área de influencia.



Igualmente y con el objeto de controlar y ajustar el PMT, deberá tomar aforos adicionales y periódicos en los sitios seleccionados para el establecimiento de la línea base.

## 16. Tratamiento a las Diferentes Tipologías de Transporte

- Manejo de tráfico liviano: De acuerdo con los análisis de tráfico realizados y su programa de obra, el Contratista definirá los desvíos a implementar.
- Manejo de transporte público: el transporte público requiere ser organizado sobre el corredor, mediante la ubicación, adecuación, señalización y demarcación de paraderos provisionales ubicados aproximadamente cada 500 m, los cuales deben ser desplazados de acuerdo con las necesidades de la obra.
- Manejo de tráfico pesado: este tipo de vehículos se mantiene sobre el corredor. En caso de ser desviado (solo por contingencias e imprevistos) se debe garantizar la capacidad de las vías (geométrica y estructuralmente) para soportar esta clase de tráfico.
- Manejo peatonal: el Contratista debe garantizar zonas peatonales seguras a lo largo de todo el corredor, mediante senderos continuos bien delimitados, señalizados, sin obstáculos, separados físicamente de la zona de circulación vehicular y con un ancho mínimo de 2.0 m. Para el cruce de la vía, en donde se considere necesario se debe prever la ubicación de bandereros que faciliten el paso.

## 17. Identificación de puntos críticos y alternativas de solución

Para optimizar el desempeño de la red vial existente dentro del área de influencia, el contratista podrá modificar la geometría de las vías a ser utilizadas para desvíos de tráfico y las condiciones viales existentes, mediante el uso de las siguientes alternativas:

- Implementación de semáforos provisionales
- Adecuaciones geométricas (ampliación de calzadas, apertura de separadores, vías provisionales, etc.)
- Ajustes semafóricos
- Bandereros
- Necesidades de apoyo por parte de la policía de tránsito (únicamente en los puntos estrictamente necesarios)

Cuando se requiera de la implementación de semáforos provisionales, el Contratista debe realizar los estudios técnicos y asumir los costos de las obras civiles y del suministro de semáforos, postes, cable eléctrico y telefónico necesario, teniendo en cuenta las especificaciones que suministre el DATT.

Una vez culmine la intervención y no se requiera la modificación implementada, el Contratista deberá restituir a las condiciones iniciales la zona intervenida, sin costo adicional.

Cuando se realicen canalizaciones o excavaciones transversales al eje de la vía, el Contratista podrá, entre otros, utilizar láminas metálicas para cubrirlas y garantizar el flujo vehicular permanente sobre dichas excavaciones.

### 18. Diseño, ubicación y cuantificación de señalización

- Señalización informativa general (primer nivel). Corresponde a pasavías en tela color naranja que se ubican en diferentes puntos de la ciudad sobre las vías principales de acceso al corredor, informando sobre la obra en forma general y la fecha de inicio. Deben ubicarse antes de la terminación de la Etapa de Preconstrucción, (15 días antes de iniciar las obras) y deben permanecer como mínimo durante los primeros 30 días de ejecución.
- Señalización de desvíos (segundo nivel). Corresponde a toda la señalización ubicada sobre el área de influencia compuesta por pasavías, señales informativas, reglamentarias, señalización luminosa sobre desvíos, teniendo en cuenta todas las modificaciones viales y de condiciones de la vía que se consideren necesarias (cambio de sentido, contraflujos, prohibido parquear, etc.). Esta señalización debe permanecer durante el tiempo de vigencia del PMT.
- Señalización de obra (tercer nivel). Corresponde a toda la señalización de la zona de obra y de la parte de vía que queda habilitada, incluyendo el aislamiento de la zona de obra, senderos peatonales, adecuaciones de paraderos y pasos peatonales, señalización luminosa, las señales sobre las vías de acceso al corredor que informan las condiciones de obra y las vallas informativas institucionales. Esta señalización debe encontrarse ubicada durante el tiempo que permanezcan las condiciones de obra en la vía.
- Señalización y demarcación provisional de la vía a intervenir y las vías de desvío, incluyendo entre otros, separaciones de carril, paraderos y pasos peatonales provisionales, cebras y líneas de pare, etc.

Una vez definida la señalización, ésta debe quedar plasmada en planos detallados que incluyan toda la señalización a instalar sobre la vía y los corredores alternos.

El Contratista debe realizar un inventario de la señalización existente antes del inicio de las obras, sobre el corredor y las vías a utilizar para desvíos incluyendo sentidos viales.

### 19. Mantenimiento de la señalización

Durante la etapa de construcción es obligación del Contratista contar con una brigada que se encargue y asegure el mantenimiento y la permanencia de la señalización en los diferentes niveles, contando con un recorridor motorizado, que se encargue de revisar la correcta ubicación y estado de la señalización y garantice el buen estado de la misma todos los días de la obra, incluyendo domingos y festivos.

El Contratista debe ubicar y mantener todos los equipos de señalización de acuerdo al PMT propuesto vigente, en forma tal, que garanticen al usuario la continuidad del flujo de tráfico

El robo, vandalismo o intervención de terceros sobre la señalización dispuesta por el Contratista para la implementación del Plan de Manejo de Tráfico, no será causal que exima al Contratista del cumplimiento de sus obligaciones y en este caso el Contratista debe reponer a su costo la señalización que haya sido objeto de este tipo de actos.

El Contratista deberá contar con un stock de señalización equivalente al 5% del total de la señalización implementada en cada PMT, que le permita el reemplazo o la instalación de señalización en forma inmediata de acuerdo con las necesidades y ajustes de la obra.

Una vez concluida la obra o tramo intervenido el Contratista debe proceder al retiro de toda la señalización provisional, y restituir las condiciones afectadas o alteradas por el Plan de Manejo de Tráfico. El incumplimiento de esta obligación, además de las sanciones contractuales, dará lugar a la imposición de las sanciones establecidas en el Código Nacional de Tránsito y normas reglamentarias.

## **20. Mantenimiento de las Vías Utilizadas para Desvíos durante la Etapa de Construcción**

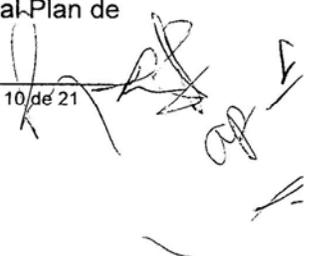
El Contratista debe contar con un registro fotográfico y técnico del estado de las vías a utilizar para desvíos. Los carriles que queden habilitados sobre la Troncal Transcaribe, deben estar en buenas condiciones de circulación, por lo que se debe prever el parcheo de algunos sectores.

## **21. Diseño del Plan de Manejo de Tráfico para la Intervención de las intersecciones**

Para la intervención de las intersecciones, se debe mantener flujo sobre el corredor, afectando el tráfico que cruza, para lo cual se debe implementar un plan de manejo de tráfico, señalización y desvíos particular para cada intersección, con su respectiva señalización, divulgación y operación.

## **22. Estudios de monitoreo al Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos, para su evaluación y retroalimentación**

Estos informes se deben realizar mensualmente y entregar dentro de los primeros diez días calendario de cada mes, y permitirán medir la eficacia y eficiencia del Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos implementado y hacer ajustes al mismo para cumplir con los principios y finalidades establecidos en el presente Anexo. El estudio de monitoreo debe contener un inventario de las vías intervenidas *en el mes* con el resumen de las cantidades de obras ejecutadas, información de parámetros de tráfico, datos de accidentalidad sobre el corredor y las vías de desvío, acompañados de los informes de cada uno de los accidentes graves que se presenten durante la implementación y seguimiento del Plan de Manejo de Tráfico Señalización y Desvíos, estudios y aprobación de modificaciones efectuadas al Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos, formas y tiempos de intervención reales sobre cada calzada, volantes de información y divulgación del PMT, cumplimiento de indicadores, relación de inconformidades al Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos por parte de los usuarios.



### 23. Manejo de maquinaria, equipos y vehículos de la obra

El Contratista debe indicar los recorridos para el desplazamiento de la maquinaria y equipos hasta el sitio de obra.

### 24. PERSONAL DEDICADO AL DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO

Durante la Etapa de Preconstrucción y Construcción, el Contratista debe mantener como mínimo el siguiente personal dedicado a la elaboración e implementación del PMT:

Etapa de preconstrucción:

- Asesor de Tráfico: Ingeniero civil y/o de Vías y Transporte con especialización, maestría o doctorado en tránsito y/o transporte con 5 años de experiencia general, de los cuales debe tener como mínimo 3 años de experiencia específica como especialista en la elaboración o implementación de planes de manejo de tránsito en obras civiles urbanas. La dedicación de este asesor será mínimo del 50%.
- Durante la etapa de Preconstrucción el Contratista debe contar con el personal de apoyo necesario para las labores de bacheo sobre el corredor a intervenir y las vías alternas y los aforadores que considere necesario para la realización de la línea base.

Etapa de Construcción:

- Asesor de Tráfico: Ingeniero civil y/o de Vías y Transporte con especialización, maestría o doctorado en tránsito y/o transporte con 5 años de experiencia general, de los cuales debe tener como mínimo 3 años de experiencia específica como especialista en la elaboración o implementación de planes de manejo de tránsito en obras civiles urbanas. La dedicación de este asesor será mínimo del 50%. Su vinculación debe realizarse desde la etapa de preconstrucción.
- Un Recorredor de la vía: Una persona motorizada encargada de realizar permanentes recorridos sobre la zona de obra y su área de influencia con el fin de identificar y solucionar puntos de conflicto, o situaciones imprevistas mediante la permanente comunicación con los ingenieros de tránsito.
- Aforadores: Corresponde al grupo de personas encargadas de la toma de información sobre parámetros de tráfico.
- Brigadas de mantenimiento de la señalización: Es el grupo de personas que se encargan en forma permanente de mantener en el sitio adecuado y en buen estado toda la señalización de la obra, incluyendo los aislamientos y canalizaciones realizadas.
- Personal de apoyo (bandereros): Corresponde al grupo de al menos 12 personas que prestan apoyo en la vía para el manejo de peatones y del tráfico en donde se considere necesario, quienes deben permanecer durante todo el tiempo de la obra. Estas personas deben permanecer en la vía desde las 6:00 a.m. hasta las 9:00 p.m

Lo anterior, se refiere únicamente al personal con el que el Contratista deberá contar como mínimo durante la Etapa de preconstrucción y Construcción.

## 25. ACCIONES DE CONTINGENCIA

Con el fin de desplegar acciones de contingencia que permitan atender en forma oportuna las diferentes alteraciones al tráfico ocasionadas por choques y/o accidentes y/o vehículos varados, entre otros, el Contratista debe contar en forma permanente y en el sitio, como mínimo con el siguiente equipo:

- Equipos de comunicación en cantidad mínima de 4 unidades para el grupo de trabajo.
- 1 carro grúa con capacidad para el retiro de vehículos pesados.

## 26. Parámetros de Control de Tránsito

Los parámetros de Tráfico establecidos permiten medir la eficiencia del PMT implementado y realizar los ajustes necesarios.

El Contratista debe conocer claramente mediante aforos, cuales son las condiciones existentes antes del inicio y durante la ejecución de la obra a lo largo de todo el corredor y las vías de desvío, indicando claramente cual es la metodología utilizada, la cual debe ser aplicada en el seguimiento .

Teniendo en cuenta las condiciones de la obra y el tiempo de ejecución de la misma, el Contratista debe garantizar durante el tiempo de ejecución de las Obras de Construcción el cumplimiento de los siguientes parámetros de control de las condiciones de tráfico existentes en el corredor y en el área de influencia.

Las velocidades sobre el corredor y las vías de desvío podrán ser reducidas hasta en un 60% de las condiciones existentes antes de obra. Para la cuantificación de los cambios se relacionarán las velocidades de la situación previa o línea base, sin obras con las velocidades medias obtenidas durante el proceso de ejecución de las obras. Al igual que en las mediciones iniciales, las velocidades medias, durante el tiempo que duren las obras, se estimarán en campo en forma semanal, utilizando el método de vehículo flotante, en los mismos tramos y durante los mismos periodos de la situación inicial. Para la estimación del parámetro de desempeño, se promediarán los índices semanales.

Los volúmenes por tipo de vehículo sobre el corredor y las vías de desvío le permitirán al Contratista visualizar la distribución del tráfico realizar los ajustes necesarios al PMT para acometer las obras. Para ello deberá medir mensualmente los volúmenes , siguiendo la metodología exigida por la DATT.

La accidentalidad no se puede incrementar por las condiciones de obra. Para lo anterior se tendrán en cuenta las estadísticas de los tres últimos años.

En caso de aumentarse el índice de accidentalidad sobre las vías utilizadas para desvíos o disminuirse la velocidad de las mismas, por debajo de los rangos antes indicados, el Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos deberá ajustarse de tal manera que la velocidad de las vías utilizadas como desvíos así como el índice de accidentalidad de las mismas se mantenga dentro de los rangos señalados en este Anexo.

## **27. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS ACTIVIDADES NECESARIAS PARA ADECUAR LAS VÍAS A UTILIZAR O UTILIZADAS COMO DESVÍOS.**

Durante la Etapa de Construcción y una vez definidas por parte del Contratista las vías a ser utilizadas como desvíos, el Contratista realizará con anterioridad a que cada vía sea utilizada como desvío las actividades de adecuación que se requieran para que se permita al usuario de la vía mantener durante el tiempo que se utiliza la vía como desvío el Estado de Condición Operacional que se requiere para permitir una adecuada transitabilidad de las vías utilizadas como desvíos, según se define en este numeral. El cumplimiento del Estado de Condición será verificado por el Interventor, antes de que la vía pueda ser utilizada como desvío y una (1) vez por mes durante el tiempo en que la vía sea destinada a desvíos, mediante la revisión del cumplimiento de la calificación, conforme al procedimiento y valores estipulados a continuación:

## **28. Procedimiento para Medir el Estado de Condición Operacional de Calzada**

En este capítulo se establece el procedimiento para evaluar de manera cuantitativa, el estado físico en que se encuentran algunos de los elementos constitutivos de una vía construida con un pavimento flexible, semiflexible o rígido, haciendo énfasis en el conjunto de aquellos que inciden en las condiciones de funcionalidad de la vía, que pueden llegar a reflejar la comodidad y seguridad del usuario y/o el nivel de aceptación del mismo, sin que se constituya en una medida de la condición estructural de la obra vial en análisis.

El resultado de este procedimiento a través de una calificación, permite establecer el cumplimiento o incumplimiento del Contratista en relación con su obligación de mantener un Estado de Condición Operacional mínimo en las vías utilizadas como desvíos durante la Etapa de Construcción.

Es de advertir que esta herramienta no es el único procedimiento para establecer el cumplimiento o incumplimiento del Contratista en relación con su obligación de mantener un Estado de Condición Operacional mínimo en las vías utilizadas como desvíos durante la Etapa de Construcción, ya que para dicho efecto el Contratista también deberá cumplir con los requisitos definidos en las Especificaciones Generales de Construcción y en especial con la ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION DE VÍAS adoptadas por el INSTITUTO NACIONAL DE VIAS mediante Resolución No. 002662 del 27 de junio de 2002 y las NORMAS DE ENSAYO DE MATERIALES PARA VÍAS, adoptadas por el INSTITUTO NACIONAL DE VIAS mediante Resolución No. 002661 del 27 de junio de 2002.

### **a. Procedimiento para medir el Estado de Condición Operacional en pavimentos flexibles y semiflexibles**

Para la evaluación del Estado de Condición Operacional en pavimentos flexibles y semiflexibles, se someterán a calificación los siguientes parámetros:

- Fisuras y Grietas.
- Piel de cocodrilo y Desprendimientos
- Hundimientos

#### *a.1. Procedimiento general*

- Dividir la vía utilizada para desvíos en sectores de 100 m y evaluar cada elemento en forma continua dentro de todo el tramo de vía.
- Determinar de manera cuantitativa los daños para el sector de vía, considerando su severidad (Emplear la Metodología del PCI propuesta por Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos).
- Determinar el Estado de Condición Operacional para cada uno de los sectores de Vía que conforman la vía utilizada para desvíos, el cual corresponde al porcentaje de daño superficial en sectores de 100 m dependiendo de la Severidad.

#### *a.2. Determinación del Estado de Condición Operacional*

Es de carácter obligatorio, que todo el personal y equipo que participe en la inspección de la Vía, porte los elementos de seguridad y señalización que garanticen desarrollar los trabajos de campo requeridos sin ningún tipo de riesgo.

La medición se debe hacer en forma conjunta por parte de funcionarios representantes de la Interventoría y el Contratista. La calificación de cada uno de los Elementos en cada uno de los Sectores de Vía será otorgada de manera independiente y autónoma por el Interventor.

La evaluación deberá ser rutinaria y se hará por lo menos una (1) vez cada mes en toda las vías, mientras sean utilizadas como desvíos durante la ejecución de la Etapa de Construcción.

Se deberá calificar solamente durante el día y cuando exista suficiente luz natural, para poder apreciar debidamente el estado de la Vía. Como la inspección se dificulta cuando el recorrido se realiza con el sol detrás del personal de inspección, especialmente para apreciar los daños de fisuras en la superficie de rodadura, las jornadas deberán programarse de tal manera que se evite en lo posible esta situación.

Si al realizar la inspección, un Sector de Vía se encuentra en reparación, éste deberá ser tenido en cuenta al finalizar los trabajos para efectos de calificación, notificando en las observaciones e indicando un lapso de tiempo límite para hacer la inspección.

A continuación se describen los criterios que deberá utilizar el Interventor para evaluar cada uno de los elementos que permiten la determinación del Estado de Condición Operacional.

#### *a.2.1 Evaluación del Estado de Condición Operacional*

Se llevará a cabo utilizando el siguiente proceso:

- 1) Por cada sector a analizar y por calzada, se recopilará la información registrando las áreas fisuradas (con fisuras longitudinales y transversales, con piel de cocodrilo, con bloques sueltos, con huecos, con desprendimientos, entre otros) y con hundimientos, ahuellamientos, protuberancias existentes en segmentos de 100 m continuos de calzada.

Para las Fisuras y Grietas aisladas y/o rectilíneas se adoptará como área equivalente, la longitud real con un ancho de 40 cm (20 cm a cada lado de la Fisura o Grieta).

- 2) Del procedimiento anterior se podrá establecer la segmentación del sector, a partir de la cual se calculará el área de Fisuras, Grietas, Desprendimientos y Deformaciones para cada segmento, efectuando la suma de los valores de las áreas afectadas por esta clase de daño obtenidos que correspondan al sector en análisis.

El Estado de Condición Operacional se obtendrá dividiendo la suma de áreas de fisuras, grietas, desprendimientos y deformaciones calculado para los segmentos del sector en estudio, por el área total de la calzada correspondiente al sector evaluado. Este cociente se multiplica por 100 para que quede expresado en porcentaje.

En caso de presentarse desprendimiento del concreto asfáltico, cuya profundidad supere los 30 mm, éstos deberán ser reparados tan pronto como se detecten.

Cuando se presenten Grietas Medias a Severas y piel de cocodrilo Media a Severa, así como cualquier otra clase de agrietamiento medio a severo, será obligatorio acometer de inmediato las reparaciones.

Para todos y cada uno de los sectores, el Estado de Condición Operacional no podrá superar el 10%. En caso de presentarse valores mayores para un sector determinado, el Contratista tendrá un plazo máximo de diez (10) días, a partir de la evaluación, para mejorar la condición de la calzada y así mismo restablecer su calificación.

#### **b. Procedimiento para medir el Estado de Condición Operacional en pavimentos en concreto.**

La evaluación de Fisuras y grietas se hará de la misma manera que en Pavimentos Flexibles. Para la evaluación del Estado de Condición Operacional en pavimentos rígidos, se someterán a calificación los siguientes parámetros fuera de los ya antes mencionados:

## *b.1. Definiciones*

### *b.1.1. Escalonamiento*

El escalonamiento es la diferencia de elevación a través de una junta entre losas de concreto de un pavimento rígido (o a través de una grieta o fisura de la losa) debido a asentamientos de una subrasante blanda, bombeo o erosión del material de base debajo de las losas, deformaciones de los bordes de las losas por cambios de temperatura o humedad, o defectos de acabado.

### *b.1.2. Estado de las juntas*

Una junta en mal estado es aquella que permite la acumulación de materiales extraños e incompresibles (arena, suelo, piedras) dentro de ella o permite una significativa infiltración de agua. Algunos defectos típicos de las juntas son: pérdida o ausencia de sellante, endurecimiento (oxidación) y pérdida de adherencia a los bordes de las losas.

## *b.2 Procedimiento general*

Se seguirá el mismo procedimiento que para los pavimentos flexibles y semiflexibles. Sin embargo para el caso de los pavimentos rígidos se evaluarán adicionalmente el Escalonamiento y el Estado de las juntas.

## *b.3 Escalonamiento*

Para efectos de calificación de este elemento, se deberá considerar la medida del máximo valor de Escalonamiento entre dos losas consecutivas en milímetros. La medida se efectuará de manera sistemática cada 25 m o la longitud más cercana correspondiente a losas completas y en caso de considerarse necesario, podrán numerarse las losas; se adoptará como longitud afectada la distancia entre mediciones (25 m o la longitud más cercana correspondiente a losas completas).

La medición se llevará a cabo en cada calzada.

Si en alguna de las losas escogidas como se indica en el párrafo anterior existen grietas, la diferencia de nivel que pueda existir entre los bordes del agrietamiento también cuenta, junto con las juntas entre losas, en el momento de definir el escalonamiento.

Para recolectar la información de Escalonamiento y obtener la calificación de un sector, se empleará el siguiente proceso:

- Para cada sector, se recopilará la información, indicando el número de puntos afectados y su localización (carril derecho o izquierdo en el sentido de abscisado).
- Una vez recopilada la información, se efectuará el promedio de los escalonamientos en una longitud de 100 m, el cual no deberá ser superior a 5 mm

El escalonamiento se medirá en toda la longitud del proyecto con excepción de las juntas de construcción y expansión. En las demás juntas no deberá exceder de 5 mm.

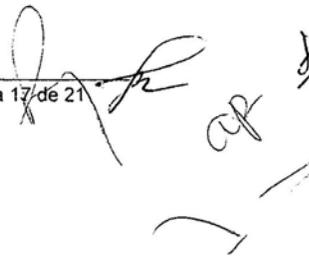
**b.4 Estado de las juntas**

Se deberá hacer mantenimiento a todas las juntas en donde se evidencie pérdida del sellante.

Durante la Etapa de Construcción deberán realizarse las actividades necesarias para mantener el Estado de Condición Operacional, y en todos los casos, el valor de dichas actividades para adecuar las vías a utilizar como desvíos forman parte del Valor Global para el Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos.

**c. Otras consideraciones**

El Contratista deberá entregar un informe final, al terminar la Etapa de Construcción, donde se incluyan además registros tanto fotográficos como en video y así mismo, se presente la información recolectada en los literales anteriores, pertinente a cada uno de los sectores del proyecto, que permita su posterior seguimiento.



## ANEXO 1

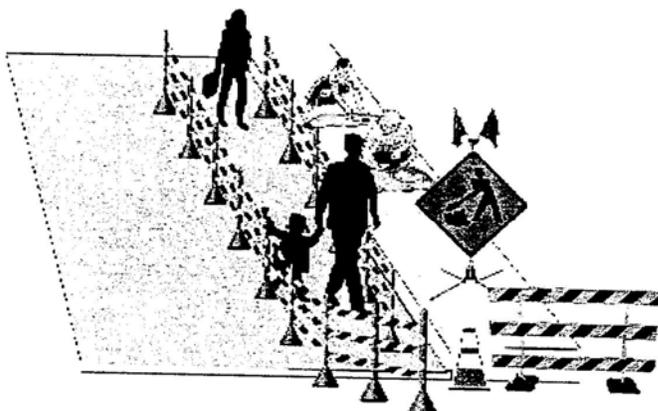
### GUIA DE ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SEÑALIZACION TEMPORAL

#### Señalización en el frente de trabajo

Para la demarcación del frente de trabajo se debe instalar cinta de demarcación de mínimo 12 cm de ancho con franjas amarillas y negras de mínimo 10 cm de ancho con una inclinación que oscile entre 30° y 45° en por lo menos dos líneas horizontales. La cinta deberá apoyarse sobre párales o señalizadores tubulares de 1.20 metros de alto como mínimo y diámetro de 2 pulgadas, espaciados cada 3 a 5 metros. Las cintas deberán permanecer perfectamente tensada y sin dobleces durante el transcurso de las obras.

Todos los elementos de señalización y de control de tráfico deberán ser de materiales deformables y se deben mantener perfectamente limpios.

La obra deberá estar programada de tal forma que se facilite el tránsito peatonal, definiendo senderos y/o caminos peatonales de acuerdo con el tráfico estimado. El ancho del sendero no debe ser inferior a 2.0 mt. Toda obra por cada 60 metros de longitud debe tener por lo menos 2 cruces adecuados para el tránsito peatonal en cada calzada o andén donde se realice la obra. Debe instalarse señalización que indique la ubicación de los senderos y cruces habilitados.



Cuando se adelanten labores de excavación en el frente de obra se debe aislar totalmente el área excavada (delimitar el área con cinta) y fijar avisos preventivos e informativos que indiquen la labor que se está realizando. Para excavaciones con profundidades mayores a 50 cm, la obra debe contar con señales nocturnas reflectantes o luminosas, tales como conos luminosos, flasches, licuadoras, flechas, ojos de gato o algún dispositivo luminoso

sobre los párales o señalizadores tubulares, cinta retroreflectiva, canecas pintadas con pintura retroreflectiva, etc.

Cuando se realicen cierres totales de vías, además de la delimitación e información descrita anteriormente, se debe contar con dispositivos en las esquinas, tales como barricadas y barreras, que garanticen el cierre total de la vía por el tiempo que se requiere. Se prohíbe el uso de morros de escombros y materiales en las esquinas para impedir el paso de los vehículos. Las barreras deberán tener mínimo 2 m de longitud, mínimo 85 cm de alto y mínimo 50 cm de ancho.



Se ubicarán vallas móviles cada 80 metros en obras continuas y una valla fija para todo el contrato. Estas vallas informativas deben ser fácilmente visualizadas por los trabajadores y la comunidad en general y no deben interferir con el flujo continuo de los vehículos, ni con su visibilidad.

A continuación se dan las especificaciones de los Tipos de Dispositivos que se deben usar para la señalización de la obra y el control del tráfico:

#### **BARRICADAS**

**Forma y tamaño:** Las barricadas estarán formadas por barandas o tableros horizontales de longitud 1.50 - 3.0 metros y ancho de 20 cm separados por espacios iguales a sus anchos. La altura de cada barricada debe ser como mínimo 1.50 metros y pueden montarse en postes firmemente hincados cuando se trata de barreras fijas o sobre caballetes, cuando son portátiles.

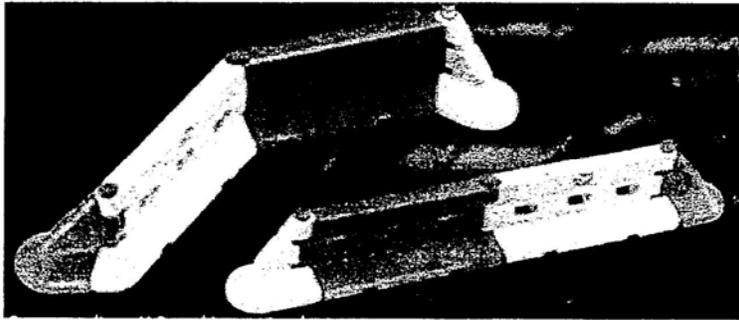
**Ubicación:** Con el fin de prevenir al usuario de un cierre o estrechamiento próximo de la vía, las barricadas se podrán colocar en forma aislada o en serie, en los límites y dentro de la zona de obra. Cuando se colocan aisladas, el espaciamiento máximo entre ellas no será mayor de tres metros. Cuando la barricada se utiliza como dispositivo de señalización en cierres parciales o totales de calzada, se deberá colocar en su parte superior la señal reglamentaria SR-102, de "DESvío".

**Altura:** Las barricadas deberán colocarse de tal manera que la parte inferior del tablero más bajo quede a 50 cm sobre la superficie de rodamiento.

**Ángulo de colocación:** Las barricadas se colocarán normales, diagonales y paralelas al sentido del tránsito, de acuerdo a las necesidades de su uso.

**Color:** Los tableros se pintarán con franjas alternadas en colores blanco y naranja de 10 cm de ancho, con una inclinación hacia debajo de 45°, en dirección al lado donde pasa el tránsito. Cuando existen dos desvíos, a izquierda y derecha, las franjas deben dirigirse hacia ambos lados partiendo desde el centro de la barrera.

#### MALETINES O BARRERAS DE SEGURIDAD



Son dispositivos prefabricados de material plástico de la forma indicada en la Figura, los cuales, se utilizan generalmente para restringir y canalizar el tránsito vehicular, cuando a causa de la ejecución de obras se genera un cierre parcial o total de la vía y con esto la necesidad de canalizar el tránsito en puntos de desvío y convergencia provisionales.

Los maletines o barreras deberán instalarse siempre con señalización de advertencia previa y deberán tener las siguientes dimensiones: mínimo 2 m de longitud, mínimo 85 cm de alto y mínimo 50 cm de ancho.

#### SEÑALIZADORES TUBULARES CON CINTA DE DEMARCACIÓN

Son dispositivos prefabricados de un material plástico anaranjado con protector UV para evitar su decoloración. Éstos materiales deben ser preferiblemente polietileno y otros polímeros termoplásticos por ser reciclables.



Los señalizadores deben contar con por lo menos dos cintas retroreflectivas blancas de 3 pulgadas de ancho, de especificación mínima de grado ingeniería y deben contar con un

lastre que proporcione estabilidad para que permanezcan en posición durante la obra. El lastre no puede ser fabricado ni contener materiales no deformables como concreto o piedras.

Los señalizadores deben tener 1.20 metros de alto como mínimo y diámetro de 2 pulgadas y se deben instalar en obra con espaciamientos de 3 a 5 metros.

La cinta de demarcación debe ser de mínimo 12 cm de ancho con franjas amarillas y negras de mínimo 10 cm de ancho con una inclinación que oscile entre 30° y 45°.

Las colombinas con lastres de concreto únicamente se podrán utilizar como señalización interna en los campamentos de Obra.

