

Anexo 5. Plan de Manejo de Tránsito

Todos los planes de manejo ambiental deben dar respuesta a la matriz de aspectos e impactos del proyecto. Ver *Anexo 2*.

El Plan de Manejo de Tránsito (PMT) es una herramienta técnica que plantea las estrategias, alternativas y actividades necesarias para minimizar o mitigar el impacto generado a las condiciones normales de movilización y desplazamiento de los usuarios de las vías (peatones, ciclistas, usuarios de transporte público, conductores y pasajeros de vehículos privados y de carga, y comunidad en general), causados por la ejecución de una obra o la realización de actividades (intervenciones colectivas asociadas a eventos y filmaciones), de tal manera que siempre se favorezca la seguridad vial de los usuarios de la infraestructura y de quienes participan en la intervención y/u obras o eventos.¹

Objetivo:

El objetivo de este plan es “*Mitigar el impacto generado por afectación del espacio público en la ciudad (rural o urbano) y en zonas aledañas a éste, que modifique la movilidad y seguridad vial, con el propósito de brindar un ambiente seguro, ordenado, ágil y cómodo a los peatones, ciclistas, pasajeros, conductores, personal de obra, asistentes a eventos y vecinos del lugar, en cumplimiento de la normatividad vigente*”².

Responsables:

El Plan de Manejo de Tránsito es un instrumento que ha evolucionado con el paso del tiempo, incorporando componentes que promuevan la movilidad sostenible y reducción los impactos ambientales en las ciudades. En ese sentido, es importante contar los responsables que se apropien y supervisen el mantenimiento e implementación correcta de sus estrategias. Algunos roles son:

- Contratista general.
- Auxiliares de obra
- Oficiales de obra
- Subcontratistas.
- Residente de obra y/o supervisor del proyecto.
- Interventor.
- Líder de sostenibilidad del proyecto.
- Conductores de vehículos y maquinaria pesada.
- Profesional especialista en tránsito diseñador del PMT,

¹ Tomado del capítulo 4 “*Señalización y medidas de seguridad para obras en la vía*” de la Resolución 1885 de 2015 del Ministerio de Transporte “*Por la cual se adopta el manual de señalización vial - Dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia*”.

² Tomado del capítulo 2 “*Concepto técnico para gestionar los planes de manejo de tránsito (PMT) por obra*”, 2020

- Profesionales encargados de la implementación, ajustes e interventoría del PMT. (Donde aplique)

Elaboración:

Los PMT son documentos que se debe presentar ante las autoridades de movilidad de orden municipal o distrital. Por lo tanto, estos documentos deben cumplir una serie de requisitos mínimos entre los que se encuentran: datos generales de proyecto, cronogramas de obras, planos de sitio, análisis de movilidad de la zona, especificaciones técnicas de señalización y elementos de infraestructura. Estos documentos para la construcción de edificaciones en zonas urbanas deben ser aprobados por la entidad competente, municipal o distrital, previamente al inicio del proyecto, con el objeto de identificar los cambios en la movilidad en la zona de implementación del sector.

Los principios fundamentales del PMT, se orientan en cuatro componentes: la movilidad, la seguridad vial, las condiciones de tránsito; y la capacitación y comunicación. Las condiciones del tránsito en las zonas de influencia varían acorde a las actividades económicas, uso del suelo, y eventos temporales (precipitaciones, siniestros, la congestión, entre otros), por lo que estos componentes, deben incorporar escenarios orientados a la acción.

El primer paso para el desarrollo de un PMT, es conocer la clasificación vial según tipo de afectación y tipología vial, ver Tabla 1.

Tipo de Afectación	Clasificación Vial		
	Arterial	Intermedia	Local
Afectación Semáforo Sobre Corredores Viales (Distancia Lineal)			
Parcial calzada			
Total calzada			
Parcial y total bahía			
Parcial andén			
Parcial Puente peatonal			
Total Puente peatonal			
Parcial ciclorruta (Andén o calzada)			
Total ciclorruta (Andén ó Calzada)			
Entrada y salida vehículos de obra			
Zona verde, separador, parque			

Tabla 1 Adaptada. Fuente: Secretaría de Movilidad, Alcaldía Mayor de Bogotá

Es importante mencionar que la tabla anterior, representa un ejemplo de las variables a considerar cuando se clasifica una vía. Los niveles de impacto estarán determinados por las

entidades competentes (Bajo, medio y alto), según las características de la infraestructura y capacidad vial.

Los requisitos para la aprobación de PMT para vías urbanas, son establecidos por los organismos/autoridades de tránsito en su respectiva jurisdicción. Los contenidos recomendados para la presentación de PMT, son:

1. Características generales de la obra.
2. Caracterización de la zona de influencia del proyecto.
3. Características del tránsito en área del proyecto.
4. Plan de manejo tránsito
 - 4.1. Tipos de cierre para cada alternativa y fase del proyecto
 - 4.2. Manejo y desvíos de modos no motorizados (peatones y ciclistas)
 - 4.3. Manejo y desvíos de transporte público
 - 4.4. Manejo y desvíos de tránsito particular
 - 4.5. Manejo y circulación de vehículos de carga
 - 4.6. Manejo de señalización existente durante la intervención
 - 4.7. Zona de cargue y descargue
 - 4.8. Manejo de maquinaria, equipos y vehículos de la obra
 - 4.9. Evaluación de alternativas y análisis de tránsito para los escenarios con y sin intervención.
 - 4.10. Afectación de intersecciones semaforizadas
 - 4.11. Definición de la línea base previo inicio de actividades.
 - 4.12. Definición de dispositivos de control y apoyo a la gestión del tránsito durante la ejecución de la obra
 - 4.13. Etapas de implementación del PMT
 - 4.14. Etapas de cierre y restablecimiento posterior ejecución del PMN.
 - 4.15. Información, divulgación y socialización
 - 4.16. Plan de contingencia frente a escenarios adversos
 - 4.17. Conclusiones y recomendaciones.
5. Anexos técnicos PMT

Estrategias

Cada uno de los elementos vistos anteriormente, en conjunto hacen posible la implementación efectiva de los PMT. No obstante, estos elementos integrados en el Anexo 3. Control de erosión, sedimentación y vertidos, se convierten en ventanas de oportunidad en la aplicación y monitoreo de criterios de sostenibilidad en la implementación de estos planes que pueden agregar valor a los proyectos de construcción.

- a) Zona de influencia del proyecto
 - Mantenimiento de la infraestructura vial

La limpieza y mantenimiento de los elementos que conforman las vías urbanas adyacente a los proyectos de construcción es clave para mantener la movilidad, la seguridad vial y el medio

ambiente en condiciones óptimas. Estrategias como la limpieza de las calles, ver Ilustración 1, y el mantenimiento de la señalización vertical, ver Ilustración 2, se deben ejecutar en ciclos periódicos o ante eventos adversos. Por consiguiente, se recomienda asignar a un responsable que supervise y comunique diariamente el estado de la infraestructura vial nueva y existente.



Ilustración 1 Limpieza de malla vial proyecto. Fuente: Confidencial.



Ilustración 2 Limpieza y mantenimiento de señales de tránsito. Fuente: La Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATT) de Panamá.

b) Zonas fuera de la zona de influencia del proyecto

El transporte de material, en especial los materiales pétreos y RCD, requieren de una protección que eviten la dispersión de contaminantes particulados. Estos materiales pétreos,

deterioran la infraestructura urbana, afectan la salud y generan siniestros. La vigilancia de esta medida se debe monitorear en la entrada y salida de vehículos de carga.



Ilustración 3 Protección de dispersión de material particulado en vehículos de carga Fuente: Secretaria de Ambiente de Medellín..

- Horarios de entrega de material en horas valle.

Evitar desplazamientos en hora pico, horas de máxima demanda, es importante para reducir los factores de emisión en el transporte. El factor de emisión es un valor representativo que relaciona la cantidad de contaminantes emitidos a la atmósfera y la actividad asociada a la emisión del contaminante. Para el caso de los vehículos, esta cantidad de contaminantes emitidos se relaciona con el kilómetro recorrido acorde al tipo del vehículo, la tecnología y varía de acuerdo con la velocidad de circulación.

Al tomarse medidas para mitigar la congestión, el impacto primario es el cambio en las velocidades de desplazamiento de los modos de transporte. Es aquí donde se requiere identificar las horas valle, donde la capacidad vial de la zona de influencia es alta en comparación a otras horas del día. Estas horas se ubican entre las 8:00 horas de la mañana y llega hasta las 10:00, y luego se retoma por la tarde de 14:00 a 18:00. Sin embargo, es necesario realizar los estudios cuantitativos y cualitativos para garantizar y/o simular las horas valle en la zona de influencia del proyecto.

- Medición de la huella de carbono por transporte de material

Los inventarios de mediciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), cada vez más se integran en los distintos sectores económicos. En el sector de la construcción, este proceso requiere establecer un método oficial que permita desarrollar líneas base de emisiones, fijar objetivos de mitigación, y crear planes orientados a la acción que permitan el monitoreo en cada fase del ciclo de vida de los proyectos.

Aunque esta actividad no hace parte del alcance final de los PMT, la información contenida antes, durante y después de su implementación representan una oportunidad única para conocer los impactos asociados al transporte de insumos para la construcción.

Los vehículos de carga y equipo móvil producen emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) directamente de por la combustión de combustible. La cuantificación de estas emisiones según el Protocolo Global para la emisión de gases de efecto invernadero a escala Comunitaria (GPC)³, para el caso de vehículos de carga (on-road), se categorizan en dos:

- Viajes que se originan en la ciudad y terminan afuera de la ciudad.
- Viajes que se originan afuera de la ciudad y terminan al interior de la ciudad.

Existen distintas metodologías para cuantificar las emisiones GEI basadas *Top-down* (de arriba a abajo) y *bottom-up* (“de abajo a arriba”), y su selección va a depender de la información disponible para su cálculo. Entre los métodos de cálculo de emisiones por transporte se encuentran: el método de ventas de combustible, el método de actividad inducida, y el método de geográfico o territorial.

Con el fin de tomar ventaja de la información requerida para el desarrollo del PMT, en relación con los kilómetros recorridos por los vehículos de transporte de carga, y articular la información requerida para realizar el inventario de emisiones GEI según el GPC, se selecciona el método de actividad inducida, en el alcance ¹⁴, como el mecanismo para la cuantificación de emisiones GEI.

El método de la actividad inducida para los proyectos de construcción se aplica para cuantificar las emisiones de transporte de material inducidas por la obra. Para reflejar la responsabilidad compartida entre el proveedor y el constructor, se recomienda usar una asignación origen-destino siguiendo dos recomendaciones:

- a) Reportar el 50% de las emisiones del recorrido del vehículo de carga para el constructor, si la carga o depósito de materiales y/o residuos se origina en otro municipio o distrito.
- b) Reportar el 100% de las emisiones del recorrido del vehículo de carga para el constructor, si la carga o depósito de materiales y/o residuos se origina en el mismo municipio o distrito.

³ Tomado del Capítulo 7 “Transportation” del “Global Protocol for Community-scale”

⁴ Los alcances de medición de huella de carbono se derivan del Estándar de contabilidad e informes corporativos del Protocolo de GEI (GHG Protocol Corporate Standard). Para el caso de obras, se cuantifican las emisiones en el entorno territorial.

A continuación, se presenta la Tabla 1., como propuesta para llevar a cabo la cuantificación de emisiones GEI.

Día	Hora de llegada o salida	Tipo de Vehículo	Ciudad o Municipio de Origen	Consumo de combustible (l/km)*	Factor de emisiones CO2 equivalente [g CO e/l]**	Kilómetros recorridos [km]	Total, CO2 e

Tabla 2 Formato para la medición de la huella de carbono relacionada con el transporte de material de obra. *Depende de las características y la eficiencia del vehículo, así como el factor de carga. ** Depende del tipo de combustible. Se recomienda usar los factores de emisión proveídos por la UPME.

El cálculo de emisiones por transporte de material *ETM* esta dado por la ecuación 1, donde *CC* es el Consumo de Combustible del vehículo, *FE* es el Factor de emisiones de CO2 equivalente, *VKT* son los kilómetros recorridos por el vehículo:

$$ETM = \sum_{i=0}^n CC_i * FE_i * VKT \quad (1)$$

En el caso de no contar con suficiente información relacionada con el consumo de combustible, se recomienda realizar la consulta con el propietario o contratista del vehículo cuando acorde a condiciones de carga y descarga. Sin embargo, se debe dejar la anotación, mientras se logra conseguir datos de mayor confiabilidad.

Control y seguimiento

Los PMT's requieren actualizaciones acordes a los avances de las obras y necesidades de la infraestructura urbana adyacente. Por este motivo, es pertinente que los especialistas en tránsito, diseñador y supervisor/interventor, realicen reuniones de articulación de acciones orientadas a la implementación efectiva del plan.

Una vez surtido el proceso de actualización, se debe comunicar al contratista general, oficiales de obra, Subcontratistas, residente de obras, los ajustes del PMT. Esto con el objetivo, de recibir retroalimentación oportuna de las acciones a implementar y sus resultados.

Así mismo, el almacenista llevar el respectivo control de los horarios de cargue y descargue respectivamente en correspondencia a la Tabla 1 Formato para la medición de la huella de carbono relacionada con el transporte de material de obra.

Es también importante formar y concientizar a los auxiliares de obra encargados de regular el tráfico en las vías adyacentes para que no solo cumplan esta función, si no que permitan detectar las variaciones en la movilidad de la zona de influencia y el PMT se ajuste a estas dinámicas.