

CAPITULO 6-Determinación de Impactos Ambientales Potenciales del Proyecto

Los impactos negativos del proyecto se centran principalmente en fase de construcción, ya que se trata de una traza pre-existente, con obra básica presente y con pasivos ambientales originados probablemente con la construcción del canal. Además se debe considerar el beneficio que esta obra traerá por el saneamiento del lugar, atendiendo a los impactos pre-existentes mencionados en el capítulo anterior.

6.1-En fase de proyecto y construcción

1. Proyecto.

Impactos negativos

2. Necesidad de reubicación de la población asentada en la zona de camino.

Este no puede considerarse como un impacto negativo, ya que el traslado de estas personas significará –seguramente- un beneficio en relación con la calidad de vida actual. No cuentan con servicios y se trata de viviendas que fueran calificadas como “promiscuas”. A este factor se suma la peligrosidad de su cercanía a los márgenes del canal. No se ha podido acceder a un censo de la cantidad de familias a ser trasladadas, aunque ya se estableció la comunicación con el Instituto de Vivienda de la Provincia para darle una solución al problema.

3. Se deberán realizar dos expropiaciones menores



También se deberán expropiar 5 m del Club Atlético de Tucumán, sobre la margen derecha.

En principio, el trazado afectaría en 10 m a una propiedad ubicada sobre la margen izquierda en la progresiva 3000



4. *Afectación indirecta al Parque Guillermina*

El proyecto pasa muy cerca del Parque Guillermina, hecho que en fase de operación significará un peligro para los niños por el riesgo de atropello. Es un impacto negativo y mitigable. También se puede ver afectado por el incremento en la contaminación de origen vehicular.

5. *Alteraciones a barrios*



Afectación de la forestación y de las infraestructuras recreativas enfrentadas al Barrio Matricol ubicadas en la progresiva 1500.

El Barrio Fonavi, ubicado al Este en la progresiva 9200 se verá afectado por un incremento en los niveles sonoros durante la fase de operación, dada su proximidad a la calzada.



Impactos positivos

6. *Limpieza y saneamiento de la zona*

La propia presencia de la vía implicará que deje de ser un "baldío" para incorporarse activamente a los movimientos y planes urbanos de los municipios y comunas afectados. Por este motivo, se pronostica un futuro más próspero para toda el área de influencia directa. Seguramente se contará con líneas de transporte público que

recorran la zona. Se verá facilitado el acceso de los medios encargados de la recolección de basura.

7. Mejoras en la comunicación periférica entre el E y O del Área Metropolitana.

Tal como fuera expuesto en la descripción y justificación del Proyecto, esta vía propiciará la descongestión del tráfico vehicular en la zona del Microcentro, con la consecuente disminución en esa área de la contaminación atmosférica y sónica.

8. Beneficios económicos.

Este proyecto representará una vía semirápida que disminuirá tanto en tiempo como en recorrido la comunicación entre distintos puntos. Se puede producir un desarrollo organizado en el área de influencia directa como polo de recreación que a su vez atraiga turismo y fuentes de ingreso para los locales.

La descongestión del tráfico en el microcentro también puede considerarse como un beneficio socio-económico ya que se mejorará la calidad del aire y se disminuirán los efectos perjudiciales sobre la salud.

A su vez, esta descongestión redundará en la disminución de la presencia de la "Isla de Calor" en el microcentro, una de cuyas causas es el tráfico automotor, con el consecuente ahorro en energía por parte de los habitantes que utilizan sistemas refrigerantes.

La existencia de esta vía producirá un incremento en la valorización de las tierras circundantes, significando un beneficio económico para los propietarios actuales.

Dado que la zona de camino por donde transcurre el Proyecto es de dominio provincial, sólo serán necesarias expropiaciones menores sin necesidad de inversiones millonarias en la compra de terrenos para realizar una obra de esta magnitud, que a su vez beneficiará a toda el área metropolitana, municipios y departamentos circundantes tal como se delimita en el área de influencia indirecta (Capítulo 3).

Probablemente el beneficio más importante desde el punto de vista económico esté en la disminución de la probabilidad de epidemias y potenciales efectos toxicológicos como resultado del saneamiento de la zona, ya que es incalculable en términos monetarios la valorización de la salud y la calidad de vida.

9. Facilitar el acceso al Parque Guillermina.

Dado que está previsto dentro de los planes del Municipio de San Miguel de Tucumán la recuperación de este Parque, la Circunvalación Oeste permitirá un rápido acceso al mismo desde el Norte y Sur y Este.

10. Consolidación de los barrios actuales.

La existencia de una vía rápida de interconexión con el área metropolitana resultará en un fortalecimiento del desarrollo de barrios con características residenciales, rodeados de espacios verdes y con una buena calidad de vida.

11. Mejoramiento del paisaje.

La nueva vía, junto con la forestación proyectada y el mantenimiento de un entorno ordenado y limpio contribuirá a lograr un paisaje suburbano residencial.

12. Implementación de Bicisendas

El proyecto contempla la ubicación de bicisendas. Esto es importante tanto desde un punto de vista recreacional como de seguridad para los usuarios. Tucumán es una de las ciudades en que hay mayor cantidad de bicicletas. Es un medio de transporte sano, limpio y económico que debería ser contemplado en todos los proyectos futuros.

13. Iluminación de todo el sector

Este hecho favorecerá la seguridad de la zona, y desanimará la formación de basurales clandestinos.

14. Semaforización de cruces

Teniendo en cuenta que Tucumán se encuentra dentro de las provincias con más alto índice de accidentes viales, la semaforización de los cruces contribuirá a prevenir este tipo de eventos.

15. En fase de construcción

Impactos negativos

16. Ubicación y disposición de todo el material que se encuentra en los costados del canal.

La gran cantidad de escombros, chatarra, plásticos, etc que se encuentran esparcidos por todo el entorno, deberá ser dispuesta de un modo ambientalmente seguro. Se deberá delimitar la zona donde se colocarán y las medidas tendientes a impermeabilizar la zona de depósito para evitar la contaminación del freático. En Medidas de Mitigación se establecen algunas pautas que se deberán cumplir al respecto. Es un impacto reversible con el paso del tiempo siempre y cuando se tienda a reciclar el material contaminante.

17. Desalojo de los pobladores que se encuentran en la zona de camino.

Esta tarea deberá considerarse previo al inicio de las tareas de construcción, ya que las personas deberán tener un lugar donde ubicarse, que sea digno y que cuente al menos con los servicios mínimos. Es un impacto puntual, que no puede

considerarse totalmente negativo ya que se considera que su reubicación mejorará su calidad de vida; es temporal y reversible.

18. Afectación a la calidad de aire.

Es un impacto temporal, que puede ser calificado como moderado en tanto y cuanto se cumplan con las normas previstas.

Las acciones que perjudicarán la calidad del aire son:

-Movimientos de suelos

-Plantas asfálticas

-Emisiones producidas por la maquinaria.

La cantidad de emisiones de partículas en suspensión que resultarán de las obras de construcción y mantenimiento son proporcionales a las áreas de terreno de la obra y al nivel de actividad de construcción. Por analogía a otras fuentes de emisión de partículas en suspensión que se han estudiado, la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (U.S.E.P.A.), estima que las emisiones de operaciones de construcción de caminos, son directamente proporcionales al contenido de limo y sedimentos finos del suelo (es decir partículas menores de 75 micrones de diámetro) e inversamente proporcionales al cuadrado de la humedad del suelo. La tabla presenta valores que pueden usarse para estimar partículas totales (TSP) de diámetro menor de 30 micrones o partículas de diámetro menor de 10 micrones (Pm10), para actividades específicas. Estos valores están referidos a obras de construcción con un nivel mediano de actividad, porcentaje moderado de limo (30%) y condiciones climáticas semiáridas (que serían las que se dan durante el período invernal considerando siempre las situaciones más adversas).

**EMISIONES UNITARIAS DE PARTÍCULAS PRODUCIDAS
POR ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN**

Operación	Factores de Emisión Unitaria	
	PST (< 30 um)	PM10 (<10 um)
- Operaciones de Nivelado y Movimiento de Tierra	0,19 kg./ton (EPA, 1978)	N/A
- Topadoras, Niveladores o Tractores	14,5 kg./hr (PEDCo, 1976)	N/A
- Montañas o Pilas de Almacenamiento de Tierra:		
Día con actividades	0,148 kg./km. 2/día	0,071 kg./km. 2/día
Día Inactivo (erosión de viento solamente)	0,039 kg./km. 2/día	0,019 kg./km. 2/día

TPS = Total de Partículas suspendidas (con diámetro menor de 30 micrones)

PM10 = Partículas con diámetro de 10 micrones.

Ref.: Compilation of Air Pollution Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and the Area Source, EPA, September 1985.

Los principales efectos que tienen las partículas suspendidas en la salud de la población están relacionados con el funcionamiento del sistema respiratorio. Las partículas menores de 10 micrones de diámetro (de importancia en la salubridad) están asociadas con el humo de combustión (por ejemplo de plantas de asfalto) mientras que partículas consideradas grandes (tamaño superior a 10 micrones) están asociadas al movimiento de tierras durante actividades de construcción.

El movimiento de suelos previsto para la construcción del Proyecto ronda los 800.000 m³ entre excavación y terraplén, que equivale a 120.000 toneladas, de modo que se generarán 22,8 tn de polvo total, es decir, 2,28 tn/km. Estos serán generados en tres meses, por lo que su efecto no se considera elevado.

Suponiendo un ancho de almacenamiento de 3 metros, la cantidad de partículas suspendidas totales menores de 30 um oscilará alrededor de 1 gramo/kilómetro de longitud y día de actividad. Aún estimando que dicho valor puede triplicarse para evaluar la cantidad total de partículas (incluso las superiores a 30 um), la emisión de partículas suspendidas totales puede considerarse superior a 100 toneladas. En resumen los efectos ambientales que pudiera ocasionar las partículas en suspensión procedente del movimiento y acumulación de tierra se evalúan como de importancia moderada. El aumento en las concentraciones de partículas suspendidas totales se producirán durante el período que duren los cortes y colocación de sub-base y base, y durante la acumulación de tierra y extendido en taludes hasta que se proceda a la revegetación de los mismos. Esta actividad tendrá lugar a lo largo de toda la traza. Sin embargo, y dado que existe una importante humedad ambiente, este efecto se verá maximizado en invierno, mientras que en el resto del año no será tan importante, por lo que se sugieren medidas al respecto en el capítulo referido a las medidas de mitigación.

Contaminación Atmosférica Procedente de la Planta de Asfalto

La elaboración de mezclas de concreto asfáltico implica la mezcla de agregado bien clasificado y de alta calidad con cemento asfáltico líquido que se calienta y se mezcla en cantidades medidas para producir el material de pavimento bituminoso. Este produce generación de partículas y humos de material asfáltico, las cuales incluyen evaporación de hidrocarburos y otros contaminantes que son parte del producto de procesos de combustión incompleta.

Por lo general se permite al contratista que seleccione la planta de asfalto que utilizará en la obra. Existen tres tipos de plantas asfálticas: Intermitentes, continuas y de tambor secador mezclador. De

las tres plantas, las intermitentes son predominantes actualmente; sin embargo, la mayoría de las instalaciones nuevas o rehabilitadas son, para la ciudad, de tambor secador mezclador.

Plantas Intermitentes y Continuas:

En la planta asfáltica intermitente, el agregado clasificado se deja caer adentro de cuatro grandes arcones de acuerdo al tamaño, el operador controla la distribución de los distintos grados de agregado abriendo varios de los arcones sobre una tolva de pesar hasta obtener la mezcla y el peso requerido. Este material se mezcla en seco por unos 15 segundos, el asfalto que está sólido a temperatura ambiente se bombea desde un tanque de reserva calentado, se pesa y se inyecta al mezclador. La mezcla caliente se deja caer adentro de un camión y se lleva a la obra.

En la planta asfáltica continua, el agregado clasificado y secado se echa adentro de una serie de arcones pequeños que lo recolecta, lo dosifica por una serie de transportadoras de alimentación a un elevador de cangilones para introducir los áridos en el tambor secador. El betún se dosifica con bombas volumétricas de caudal regulable al mezclador, el tiempo de retención esta controlado y es ajustable. La mezcla en caliente sale continuamente del mezclador a una tolva igualadora y se descarga sobre los camiones.

Las emisiones producidas durante este proceso pueden dividirse en dos categorías: las que se emiten a través de chimeneas y tubos de venteo de la planta en sí, y las emitidas directamente al medio ambiente por las fuentes abiertas como el acopio y proceso de materiales al aire libre (fuentes de emisión fugitivas). Las emisiones de la planta son debidamente recolectadas y transportadas por el sistema de ventilación para ventilarse por las chimeneas. Las emisiones fugitivas consisten de una combinación de contaminantes gaseosos y partículas, o fuentes abiertas de polvo.

La fuente más grande de emisiones producidas por plantas intermitentes y continuas (plantas convencionales) es el secador que emite polvo del agregado, productos de la combustión del quemador, y partículas emitidas por el calentador de silo de almacenamiento de los áridos en caliente (asfalto). La estimación de este tipo de emisiones de planta puede realizarse mediante el uso de los factores de emisión.

Los equipos de control que pueden usarse para el escape del secador varían desde el uso de colectores mecánicos a filtros depuradores, a torres de agua pulverizada. Casi todas las plantas asfálticas usan captadores de partículas suspendidas primarios como colectores ciclónicos de diámetro grande, desnatadoras, o tanques de sedimentación. Estos tanques también se usan como clasificadoras para devolver material colectado al elevador en caliente y para mezclarlo con el agregado seco. Por el nivel alto de emisiones contaminantes, el efluente del colector primario se envía a un dispositivo de colección secundaria.

Los rendimientos que pueden obtenerse en cuanto a la reducción de emisiones se presentan en la Tabla siguiente en la que se expresan los factores de emisiones totales de partículas de plantas asfálticas convencionales, basadas en el método de tecnología de control usado. Como puede observarse, existe una enorme diferencia entre la cantidad de emisiones sin control y la aplicación de este tipo de sistema. Las emisiones relacionadas con las fuentes fugitivas de partículas incluyen: tránsito de vehículos en el área de la obra, y el manejo, almacenamiento y movimiento del agregado. Las partículas producidas por estas actividades son de tamaño superior a los 300 micrones; y debido a su tamaño su deposición ocurre en la zona adyacente a la planta en sí.

Plantas de tambor mezclador secador:

La planta de tambor mezclador secador simplifica el proceso convencional por el uso de un control de alimento proporcional en lugar de arcones del agregado en caliente, las cribas vibradoras y el mezclador. El agregado se introduce en el tambor giratorio cerca del lado del quemador y el asfalto líquido se inyecta en la parte central del tambor. La bomba de inyección de asfalto líquido está conectada electrónicamente a la cinta transportadora que alimenta el agregado para poder mantener la dosificación de la mezcla correcta. La mezcla en caliente sale del tambor mezclador secador lista para depositarse en los silos de almacenaje.

Este tipo de planta tiene la ventaja de que la mezcla permanece por más tiempo dentro del secador mezclador con la consecuente reducción de partículas emitidas. La cantidad de partículas emitidas por este tipo de planta es en la ciudad de mucho menor que la cantidad emitida por secadores de plantas convencionales. Pero, como la mezcla se calienta a temperaturas más altas y por un período de tiempo más largo, existe una mayor emisión de gases orgánicos volátiles y de aerosoles líquidos que en las plantas convencionales.

La fuente más importante de emisiones de partículas en estas plantas es el tambor mezclador mismo. Las emisiones del tambor mezclador consisten de un flujo gaseoso que contiene una cantidad importante de material particulado y cantidades menores de compuestos gaseosos orgánicos volátiles (incluyendo varias especies de hidrocarburos). El material particulado sólido consiste en la ciudad de partículas finas de agregado arrastrado en el flujo gaseoso durante el proceso de secado. Los compuestos orgánicos resultan del calentamiento y mezclado del cemento asfáltico dentro del tambor que volatiliza ciertos componentes del asfalto. Una vez que los compuestos orgánicos volátiles se hayan enfriado suficientemente, ellos se condensan y forman el aerosol líquido fino (de partículas), el llamado "humo azul" típico de las plantas de tambor mezclador secador. En los últimos años se han introducido varias modificaciones a las operaciones en las plantas nuevas para reducir o eliminar el problema del humo azul, incluyendo la instalación de pantallas deflectoras, rearrreglo de los escalones dentro del tambor, ajustes en el punto e inyección de cemento asfáltico, y otros cambios de diseño.

En este tipo de planta, las emisiones fugitivas de las operaciones asociadas con las plantas convencionales que resulten de las pantallas laterales en caliente, tolvas, elevadores y amasadora han sido eliminadas del proceso del tambor mezclador. Por eso, cuando se comparan las emisiones de estas plantas con las convencionales sin control puede verse que éstas son del orden del 10 % de las emisiones de las plantas convencionales. Sin embargo las emisiones (compuestos fugitivos orgánicos volátiles y aerosol líquido) producidas por el transporte de mezcla en caliente del tambor mezclador el silo de almacenamiento y a la playa de camiones (especialmente si se emplea un transportador abierto) deben considerarse como fuentes abiertas de polvo, y ellas son semejantes a las plantas intermitentes o continuas.

Debido a la naturaleza de estas plantas, los tipos de control ya descritos pueden obtener resultados tan buenos como algunos que se aplican a las plantas convencionales. En el caso en que no se implemente ningún tipo de control, las plantas de tambor mezclador secador son mucho menos contaminantes que las convencionales.

**EMISIONES UNITARIAS DE PARTÍCULAS PARA PLANTAS DE ASFALTO
CONTINUAS, INTERMITENTES Y DE TAMBOR SECADOR MEZCLADOR**

Tipo de Control	Factor de Emisión	
	Plantas Convencionales*	Plantas de Tambor Secador Mezclador
	kg/ton** (PST)***	kg/ton** (PST)***
Sin controles	22,5	2,45
Pre-colector	7,5	N/A
Ciclón de Alta Eficiencia	0,85	N/A
Torre de Agua Pulverizada	0,2	N/A
Torre de Agua Pulverizada con Deflectores	0,15	N/A
Colector Múltiple Centrifugo	0,004 - 0,069	N/A
Colector de Orificio	0,02	N/A
Colector de Venturi	0,013 - 0,069	0,02
Filtro depurador	0,008 - 0,018	N/A
Ciclón o multiciclón	N/A	0,34
Colector Húmedo de baja energía	N/A	0,04

* Incluye plantas continuas e intermitentes.

** kg/ton = kilogramo de partículas emitidas por tonelada de asfalto preparado.

*** PST = Partículas suspendidas totales (con diámetro menor de 75 micrones).

Ref.: *Compilation of Air Pollution Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and the Area Sources, EPA, September 1985.*

Estas emisiones sólo incluyen las partículas emitidas por la planta en sí (a través de chimeneas o tubos de venteo). Las emisiones producidas por el almacenamiento de material al aire libre son independientes del proceso de producción y dependen de otros factores, tales como superficie expuesta, humedad, condiciones climáticas y viento. En resumen, el aumento en los niveles de contaminantes atmosféricos se manifestará en el entorno inmediato de la planta, en su zona adyacente y permanecerá en tanto dure la operación de asfaltado.

Para el asfaltado de toda la vía se utilizarán 22148 tn de asfalto, lo que producirá una emisión total de partículas de 885,92 kg si se utilizara un colector húmedo de baja energía. Es una inmisión importante, de modo que se deberá organizar un cronograma de modo tal de no superar los valores permitidos durante el tiempo de ejecución de las mismas y evitar su interacción con partículas de polvo. En el Plan de Control ambiental se dan las recomendaciones pertinentes.

La probabilidad de ocurrencia puede considerarse alta pues aún con la planta más eficiente y con sistemas de control se emitirán contaminantes.

Este efecto es de naturaleza directa, ya que será debido a una actividad de construcción de la misma.

La magnitud del efecto depende directamente de la planta de asfalto que suministre el contratista y de los controles que efectúe la supervisión. Si el contratista utiliza una planta de tambor secador mezclador que utilice sistemas de control de emisiones atmosféricas no se producirán alteraciones significativas en la calidad del aire y en la concentración de partículas en la atmósfera con un correcto funcionamiento de la planta asfáltica, siempre y cuando se respete el cronograma de ejecución de tareas..

El impacto se considera severo en las inmediaciones de la planta, temporal y reversible.

19. Contaminación por accidentes

Existe un aumento del riesgo de contaminación de suelos y acuíferos por derrames de combustibles transportados a través de los caminos de sirga o escapes de hidrocarburos, pinturas, solventes u otros materiales peligrosos en la zona del campamento de obra, parque de maquinaria, depósito de combustible, depósito de materiales, plantas de asfaltado, canteras o área de trabajo.

Es un impacto impredecible y en el caso de ocurrir sobre el Canal Sud o sus tributarios es severo. Para el caso de derrames en el suelo, la contaminación del acuífero es poco probable debido al elevado porcentaje de limo y arcilla, y a la profundidad de la napa, excepto en la zona de la calicata 6 (progresiva 3200), donde

no deberá realizarse ninguna operación con materiale peligrosos ni instalar ninguna planta, por ser un sitio con napa freática alta.
Como medida preventiva tampoco se deberán ubicar plantas en zonas demarcadas como anegables en el mapa de Impactos.

20. Cambio en el sistema de drenaje y aumento de los procesos erosivos

Este impacto se relaciona con el esquema que se adopte para los movimientos de suelo y disposición del material demolido, como así también para la eliminación de la cobertura vegetal. Es mitigable y reversible, temporal y moderado.

21. Ruidos molestos.

Es nuevamente un impacto temporal y mitigable, también moderado. Se relaciona con los trabajos inherentes a la remoción de estructuras existentes, talado de árboles, movimientos de maquinarias, martillos neumáticos, hormigoneras, etc., que afectará momentáneamente a los barrios ubicados en las inmediaciones del proyecto.

22. Destrucción de cobertura vegetal.

Si bien la vegetación presente en la actualidad no reviste de importancia conservacionista “sensu lato” ya que es adventicia y oportunista, no deja de tener sus implicancias como protectora de los procesos erosivos. Existen puntualmente algunos árboles de porte importante que deberán ser eliminados, siendo este un impacto negativo irreversible, moderado pero compensable a largo plazo por reposición.

23. Afectación a la calidad del agua

Este impacto tiene una probabilidad baja en relación con vuelcos accidentales de combustibles en el Canal Sud durante los movimientos de la maquinaria pesada como se menciona en el punto *Contaminación*. Sin embargo, un evento de este tipo puede ser calificado como severo, ya que el agua va a parar al Río Salí. Se deberán tomar todos los recaudos para evitar este tipo de accidentes. También puede ocurrir que durante la remoción de los basurales se produzca, en época de lluvia, un lixiviado de metales pesados y otros contaminantes que conforman los residuos allí presentes que provoquen una contaminación de la freática. Realmente es difícil cuantificar este impacto porque puede haber “de todo” entre la basura, sin descartar mercurio, plomo, solventes orgánicos y residuos biológicos.

Afectación momentánea de los cruces.

Dado que la Circunvalación intercepta avenidas, la ruta 301 y calles secundarias, se deberá establecer un programa de contingencia mientras se desarrollen las obras en estas intersecciones a fin de evitar accidentes y conglomeraciones de tránsito en las inmediaciones.

24. Efectos sociales que se prevén durante la construcción:

Aumento de riesgo de accidentes de los trabajadores y de los habitantes de la zona como resultado de la operación de maquinaria en el área de trabajo y de la obstrucción al tránsito por operaciones de mejoramiento y repavimentación.
Alteración de accesos a las instalaciones localizadas en los frentes del tramo de los caminos de sirga en las zonas donde se encuentran transitables.

25. Afectación a yacimientos arqueológicos, paleontológicos, etc.

Es improbable la existencia de los mismos ya que se hubiesen manifestado durante la construcción del canal y los caminos de sirga. Sin embargo, no se puede descartar su existencia, por lo que en el caso de algún descubrimiento de material arqueológico, sitios de asentamiento indígena o de primeros colonos, cementerios, reliquias, fósiles, u otros objetos de interés arqueológicos, paleontológico o de raro interés mineralógico durante la realización de las obras, se requerirá al Contratista tomar medidas para suspender transitoriamente los trabajos en el sitio de descubrimiento, colocar un vallado perimetral para delimitar la zona en cuestión y dejar personal de custodia con el fin de evitar los posibles saqueos. Se dará aviso a la DPV para que convoque a las autoridades en el tema.

Impactos positivos

Durante la fase de construcción se puede considerar como positivo al saneamiento del lugar y la toma de conciencia por parte de las autoridades de la necesidad de establecer un Plan de Manejo de Residuos que evite este tipo de basurales en el futuro, aplicable a toda la zona del Gran Tucumán.

6.2-En fase de operación

Impactos negativos.

26. Riesgo de Accidentes Viales

Los impactos ambientales de mayor relevancia son los que afectan la salud y la vida de las poblaciones localizadas en las zonas circunvecinas al tramo de la Circunvalación Oeste objeto del proyecto. El potencial aumento en el riesgo de accidentes afecta a los pobladores de la zona y transeúntes debido al aumento del tráfico automotor ya que actualmente es escaso el tránsito en los caminos de sirga. Teniendo en cuenta los cálculos previstos de TMDA de 7557, es de esperar una alta probabilidad de accidentes, principalmente de peatones, respecto de la situación actual. Se contemplan puentes peatonales para el cruce, obviamente a distinto nivel. La probabilidad de choques entre vehículos se ve disminuida ya que ambas calzadas de circulación se encuentran separadas por el canal.

Es un impacto severo, impredecible, mitigable. Teniendo en cuenta que se espera un crecimiento anual del 1% del tránsito, es un impacto que aumenta sus probabilidades de ocurrencia proporcionalmente al incremento del TMDA.

En las zonas este y oeste del tramo se encuentran localizadas industrias e instalaciones que sirven a la comunidad. Un punto crítico a considerar es el Parque Guillermina, por la probabilidad de atropello de niños. Esto puede ser evitado con adecuada semaforización, la colocación de alambrado perimetral sobre esa margen del Parque, reductores de velocidad y señalización vertical y horizontal.

En el tramo también se localizan actividades agropecuarias y se han observado animales sueltos que pueden provocar accidentes de envergadura.

27. Incremento en los niveles sonoros.

El nivel acústico emitido por el tráfico vial se evalúa mediante el nivel sonoro continuo equivalente (Leq). Este nivel es una función de la velocidad de los vehículos, del porcentaje de vehículos pesados, de la tasa media diaria anual (TMDA), de la separación entre el foco emisor (vehículo) y el punto receptor, así como de la absorción acústica del terreno adyacente.

Aunque no existe una metodología oficial para el cálculo del mismo, siguiendo modelos de cálculo elaborados por el Centro de Ordenamiento del Territorio y Medio Ambiente de España la obtención de los valores previsibles del Leq responde a las siguientes ecuaciones, cuyos valores resultantes para el Proyecto en estudio se denotan en negrita:

a) - Nivel sonoro equivalente continuo de referencia (F):

$$F = 10 \log [(1 - p) \cdot 10^{F1/10} + p \cdot 10^{F2/10}] = \mathbf{59 \text{ dB}}$$

$$F1 = 26,7 \log V1 + 5,5$$

$$F2 = 13,7 \log Vp + 38,5$$

F = Nivel sonoro debido a la tipología del tráfico, en dB (A)

F1 = Nivel sonoro debido a vehículos livianos, en dB (A), que da **53 dB**

F2 = Nivel sonoro debido a vehículos pesados, en dB (A), que da **62.8 dB**

V1 = Velocidad de vehículos livianos, en km/h = 60 km/h

Vp = Velocidad de vehículos pesados, en km/h = 60 km/h

p = Porcentaje de vehículos pesados, en tanto por uno, = **0,152**

b) - Características del Tráfico (A1):

$$A1 = 10 \log TMDA = \mathbf{38,78}$$

A1 = Incremento acústico debido a la intensidad del tráfico, en dB (A)

TMDA = Tráfico medio diario anual de vehículos = 7557 para el año 2000

c) - Distancia:

$$A2 = -10 \log d = -14,77$$

d = Distancia en metros, del foco emisor al receptor. La mínima separación se encuentra en la P 9200 (Barrio Fonavi) y es de 30 m.

A2 = Atenuación acústica debido a la distancia entre el eje de la calzada y el punto receptor en dB (A)

d) - Terreno adyacente (A3):

$$A3 = -10 \cdot x \log d = -7,3$$

A3 = Atenuación acústica debido a la naturaleza del terreno, en dB (A)

d = enunciado anteriormente

x = Coeficiente de absorción del terreno:

x = 0 en caso de terreno reflectante (terreno duro, pavimentado, sup. de agua, etc.)

x = **0,5 en caso de terreno absorbente (terreno blando, césped, arena suelta, etc)**

Existe una cierta atenuación ya que la vía transcurre por terraplén elevada unos 2,5 m por sobre la cota de ubicación del barrio, que hace considerar que a una distancia de 30 m del eje de la calzada, queda incluida dentro del "cono de sombra" de efectos acústicos.

$$28. \text{Leq} = F + A1 + A2 + A3 = 59 \text{ dB} + 38,78 \text{ dB} - 14,77 \text{ dB} - 7,3 \text{ dB} = 75,71 \text{ dB (A)}$$

Aplicando el cálculo anterior a un punto receptor situado a 30 m, distancia mínima entre el eje de la calzada y las viviendas más cercanas, el valor obtenido para el nivel sonoro equivalente continuo (Leq) aumentará hasta 75,71 (A), es decir, se producirá un incremento de 16 decibeles sobre el nivel normal.

La emisión acústica individual, de cada tipo de vehículo, alcanza valores máximos del orden de 80 - 85 dB (A) para vehículos pesados y de 70 - 72 dB (A) para vehículos livianos, según estimaciones del CEDEX para tráfico interurbano, y mediciones efectuadas a 7,5 m de distancia. Por otra parte, el nivel sonoro equivalente continuo (Leq) se reduce de 3 a 5 dB (A) cada vez que se doble la distancia. Por tanto, a 60 y 120 m de distancia los niveles recibidos por un potencial receptor, oscilarán entre 50 - 65 dB (A) según se trate de un vehículo pesado o ligero. Niveles de ruido superiores a 60 dB (A) se pueden considerar molestos para la población particularmente en horarios nocturnos o en cercanías a escuelas o centros de salud.

Para evaluar la magnitud de este impacto se deben considerar dos cosas:

1-) Si se duplica el volumen de tráfico, en la fuente se incrementa 3dBA el nivel sonoro.

2-) Un incremento de 10 dBA produce una sensación de haber duplicado el sonido.

De acuerdo con el documento 22CFR 772 del FHWA, se define como impacto acústico del tráfico cuando:

- ❖ Los niveles de ruido superan los criterios **NAC** (Noise Abatement Criteria) y que coinciden con el criterio mencionado anteriormente que para zonas residenciales no deberían superarse los 65 dB.
- ❖ Los niveles predecidos exceden los niveles existentes.

Ambas situaciones definen, con un nivel sonoro de 75,71 dB (A) para el Barrio Fonavi, un impacto negativo que puede calificarse como moderado-severo.

La alteración acústica se manifestará en el entorno de zonas habitadas y que se encuentran ubicadas hasta una distancia de 120 m a ambos lados de la circunvalación.

La probabilidad de ocurrencia de un aumento en los niveles de ruido es alta.

El efecto es de índole directa, ya que en caso de producirse será consecuencia de las actividades de la obra misma y de la operación del proyecto.

La magnitud es alta ya que el incremento acústico que previsiblemente se ocasionará a 30 m (distancia mínima entre el eje de la calzada a la vivienda más cercana) superará 5 veces el valor de 3 dB (A) sobre el valor actual.

En Medidas de Mitigación se discutirá la forma de evitar este impacto.

1. Aumento en los niveles de contaminantes atmosféricos

Las principales emisiones de los vehículos son monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC), óxido de nitrógeno (NOx), plomo (Pb) y partículas en suspensión. El CO es el principal contaminante de los vehículos a gasolina. Es un producto de la combustión incompleta del combustible. Muy a menudo es asociado con condiciones donde hay falta de oxígeno. Si la combustión es completa el resultado es CO₂ y agua, pero si falta oxígeno se produce CO, tanto más cuanto más rica sea la mezcla en gasolina.

Los HC también son producto de la combustión incompleta. Si estos HC reaccionan entre sí o se craquizan, se producen HC nuevos que no se queman en el proceso, formándose HC muy pesados que se emiten por los escapes como partículas sólidas.

Los NOx se producen cuando, por altas temperaturas y presiones, el nitrógeno del aire reacciona con el oxígeno. La producción de NOx será mayor cuanto más alta sea la temperatura máxima del motor. Los óxidos de azufre (SOx) se derivan de la reacción del azufre contenido como impureza en el combustible con el oxígeno del aire.

Considerando al CO como el principal contaminante del tráfico y teniendo en cuenta que con de índices de emisión específicos ya que no existe tráfico actualmente en el territorio objeto de este

proyecto, como valores orientativos, se han estimado los propuestos en el programa CORINAIR de la Unión Europea, tal y como se expone en la tabla

Coefficientes de emisiones atmosféricas de vehículos

TIPO DE VEHÍCULO	PAUTA DE CONDUCCIÓN	CONTAMINANTE				
		Part. (g/km)	COV (g/km)	NOX (g/km)	CO (g/km)	SO2 (kg/tep.)
Vehículos Ligeros Gasolina	Interurbana	00,00	00,70	02,67	03,00	01,87
Vehículos Ligeros Gasóleo	Interurbana	00,30	00,40	01,00	01,25	05,94
Vehículos Pesados Gasóleo	Interurbana	01,30	02,40	19,80	03,10	05,94

El aumento de contaminantes por el incremento en el tráfico promedio diario se considera elevado con un TMDA de 7557, considerando que de los 6423 vehículos livianos son 50% gasoleros y 50% nafteros (equilibrado por los vehículos a gas natural) y un total de 1135 vehículos pesados .

Se puede establecer que los valores de contaminación esperables son menores que los encontrados por ejemplo, en la Calle Córdoba del microcentro pero serán localmente mayores a los presentes en la actualidad.

El efecto se dará a lo largo de todo el trazado y una vez que esté habilitada.

La probabilidad de ocurrencia de un aumento en los niveles de contaminantes atmosféricos es alta.

El efecto es de índole directa, ya que en caso de producirse será consecuencia de las actividades de la obra misma y de la operación del proyecto.

La magnitud del efecto es media. El impacto puede calificarse como compatible, ya que no será necesario adoptar ninguna medida protectora excepto que surjan durante el Plan de Monitoreo valores realmente altos.

1. Modificaciones del drenaje y aumento de procesos erosivos

La localización de los acuíferos y la poca profundidad de la napa freática en ciertos puntos permite estimar un efecto de la carretera sobre las aguas subterráneas. El efecto ya se debió provocar desde cuando se construyó el canal y los caminos de sirga en 1975. Con el proyecto el efecto se puede acentuar por la cobertura con asfalto.

El drenaje se afectará al aumentar el área pavimentada. La velocidad del agua de escorrentía aumentará. Este aumento puede incrementar los fenómenos erosivos en las banquetas y

terraplenes. Sin embargo, se han tomado las medidas correspondientes en el diseño hidráulico acorde con las características pluviométricas y se prevé una cobertura vegetal protectora.

1. Efecto barrera

Una vez que se encuentre en fase de operación se verá incrementado el efecto barrera, es decir, la interconexión entre ambos márgenes del canal se ve dificultada. Sin embargo este es un efecto pre-existente ya que los transeúntes no pueden cruzar el canal excepto en las zonas donde existen puentes. Los mismos han sido respetados e inclusive se han agregado (ver medidas de mitigación) otros con el fin de incrementar la permeabilidad actual y futura.

VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS POTENCIALES DEL PROYECTO FRENTE A LA HIPÓTESIS NULA O NO REALIZACIÓN DEL MISMO

El principal efecto negativo de la ejecución de la Circunvalación Oeste se centra en el elevado incremento de los niveles sonoros en la zona del Barrio Fonavi, ya que en teoría se superará notablemente el nivel recomendado para zonas residenciales.

Este es un impacto que deberá ser corroborado en fase de operación y de resultar realmente como se prevé mediante cálculos, se deberán cumplir con las medidas planteadas para mitigarlo.

El segundo impacto negativo relevante es la probabilidad de que ocurran vertidos accidentales en el Canal Sur como consecuencia de accidentes viales. Sin embargo, dadas las características del diseño geométrico, la colocación de barandas, la separación de los dos sentidos de circulación, la semaforización, la velocidad permitida de circulación y las características topográficas, sumado a que la mayoría de los vehículos no son de carga, reducen al mínimo la probabilidad de ocurrencia de un evento de este tipo.

En tercer lugar aparece la probabilidad de incremento de contaminantes atmosféricos de origen vehicular. Cabe destacar que si se cumpliera con una verificación técnica vehicular acorde, sumado a la presencia de vegetación, este impacto puede disminuir notablemente su magnitud.

Analizando la *Hipótesis Nula* en proyección futura, es decir, la no ejecución del proyecto, se obtienen las siguientes conclusiones :

1. La zona continuará siendo un basural
2. Se incrementará la ocupación furtiva de la zona de camino y será cada vez más difícil desde un punto de vista socio-económico la reubicación de estos asentamientos.
3. La falta de control sobre el tipo de basura que se tira, principalmente la que va a parar al canal, puede ocasionar desastres epidemiológicos y toxicológicos, no solamente en la población circundante, sino aguas abajo del Canal, hasta llegar al Dique de Río Hondo.
4. Perderá relevancia la recuperación del Parque Guillermina.
5. Continuará desconectada la zona periférica metropolitana, incrementando la contaminación de origen vehicular en el microcentro con probabilidades de llegar a una situación crítica

- dadas las bajas probabilidades de recirculación del aire dada por los edificios y la escasa vegetación.
6. Continuará la descarga ilegal de efluentes por falta de denuncias (ya que generalmente son los vecinos los que reclaman por la calidad del entorno)
 7. La concreción de una Circunvalación Oeste en otra zona se ve condicionada por la topografía ya que cuanto más al Oeste se traslade, más accidentado es el terreno con el peligro de plantear una vía de este tipo por el piedemonte, dadas las características pluviométricas de la zona.
 8. Hacia el Este existen condicionantes urbanísticos y significaría un costo monetario increíble solamente con la concreción de las expropiaciones.
 9. La inexistencia de servicios, transporte, iluminación adecuada hacen de esta zona un foco de delincuencia potencial.
 10. Las bicicletas deberán seguir circulando por las mismas calzadas que los automotores, con el consecuente riesgo de accidentes.

Planteando la **Hipótesis Alternativa**, es decir, la concreción del Proyecto, se revierten todos los puntos mencionados en la Hipótesis Nula, pudiéndose destacar los siguientes beneficios:

1. El saneamiento y parquización de los caminos de sirga
2. La valorización de los terrenos
3. Los beneficios socioeconómicos desde el punto de vista de transporte y comunicación.
4. La presencia de bicisendas
5. La recuperación del Parque Guillermina como un centro de recreación, ya que tendrá un acceso digno y estará más cerca de otros puntos de la Ciudad.
6. La iluminación y semaforización de las intersecciones
7. Facilidad de acceso para realizar los controles pertinentes de efluentes, clandestinos o declarados.
8. Mayor control del entorno
9. Reubicación de las personas asentadas en la zona de camino.
10. Descompresión del tránsito en el microcentro
11. Nuevas posibilidades de inversión sectorial.
12. Significativa reducción de costos de implementación del proyectoya que los terrenos son estatales.
13. Mayor seguridad.

De este modo, se considera que es recomendable, desde un punto de vista ambiental y dadas las condiciones actuales, la realización del Proyecto de Circunvalación Oeste.