

CONTENIDO

II	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA	3
II.1	DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO	3
II.1.1	Nombre del Proyecto	3
II.1.2	Naturaleza del Proyecto	3
II.1.3	Objetivos y Justificación del Proyecto	5
II.1.4	Programa de Actividades	11
II.1.5	Proyectos Asociados	11
II.1.6	Políticas de Crecimiento Futuro	12
II.1.7	Rutas de Transporte Público	14
II.2	ETAPA DE SELECCIÓN DEL SITIO	106
II.2.1	Ubicación Física del Proyecto	106
II.2.2	Uso de Suelo del Predio	106
II.2.3	Criterios de Selección del Sitio	110
II.2.4	Situación legal del predio	111
II.3	ETAPAS DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	111
II.3.1	Memoria Técnica del Proyecto	111
II.3.1.1	Croquis de Localización del Predio	124
II.3.1.2	Croquis del uso actual del suelo en el predio incluye las actividades o usos de los predios aledaños, así como la vía de acceso, se incluye el inventario de uso de suelo a lo largo del corredor, así como la descripción de los usos de suelo	124
II.3.1.3	Plano topográfico	124
II.3.1.4	Planos Arquitectónicos del Conjunto	125
II.3.1.5	Memoria Técnica y Plano de la Instalación Hidráulica	131
II.3.1.6	Estudio de Mecánica de Suelos	131
II.3.1.7	Anexo fotográfico	131
II.3.1.8	Cuadro resumen de Distribución de Áreas	131
II.3.2	Preparación del terreno	131
II.3.3	Equipo que será utilizado	137
II.3.4	Materiales	137
II.3.5	Obras y Servicios de Apoyo	138
II.3.6	Personal a ser Utilizado	138
II.3.7	Requerimientos de Energía	139
II.3.7.1	Electricidad	139
II.3.7.2	Combustible	139
II.3.8	Requerimiento de Agua	139
II.3.9	Residuos Generados	140
II.3.10	Emisiones a la Atmósfera	141
II.3.11	Generación de Ruido	141
II.3.12	Generación de Aguas Residuales	143
II.3.13	Desmantelamiento de la Infraestructura de Apoyo	143
II.3.14	Medidas de Seguridad y Planes de Emergencia	143
II.4	ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	145
II.4.1	Programa de Operación	145
II.4.2	Recursos Naturales del Sitio que serán aprovechados	145
II.4.3	Requerimientos de Personal	145
II.4.4	Materias Primas e Insumos por Fase de Proceso	145
II.4.5	Forma y Características de Transportación y de Almacenamiento de Materiales	146
II.4.6	Requerimientos de Energía	146

II.4.6.1	Electricidad.....	146
II.4.6.2	Combustible.....	146
II.4.7	Requerimientos de Agua.....	146
II.4.8	Contaminantes al Ambiente.....	146
II.4.8.1	Emissiones a la Atmósfera.....	146
II.4.8.2	Descargas de Aguas Residuales.....	148
II.4.8.3	Residuos Sólidos Industriales.....	148
II.4.8.4	Residuos Sólidos Domésticos.....	148
II.4.8.5	En su caso residuos agroquímicos.....	148
II.4.8.6	Generación de Ruido.....	148
II.4.9	Medidas de Seguridad y Planes de Emergencia.....	149
II.5	ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.....	149
II.5.1	Estimación de Vida Útil.....	149
II.5.2	Programas de Restauración Ambiental del área.....	149
II.5.3	Planes de Uso del área afectada al concluir la vida útil del proyecto.....	149
II.5.4	Responsables de la Restauración y Mantenimiento.....	149
II.6	EN CASO DE QUE EL PROYECTO SE LOCALICE DENTRO O EN LA COLINDANCIA DE UN ÁREA NATURAL PROTEGIDA, SUELO DE CONSERVACIÓN O EN EL CAUCE DE RÍOS Y ARROYOS, SE DEBERÁ INCLUIR LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:.....	150
II.6.1	Plano (s) de geomorfología e hidrología, que señale aquellas características y elementos en el que el proyecto pueda incidir significativamente al modificar el estado actual del predio o su zona de influencia (incluir información sobre bancos de material, deslizamientos, derrumbes, zonas de niwas, escurrimientos, sus características y usos, si reciben residuos o descargas u otros datos a juicio del promotor);.....	150
II.6.2	Plano de principales ecosistemas del predio, situación actual y su referencia al proyecto en cuestión.....	150
II.6.3	En su caso, localización de áreas naturales protegidas y/o suelo de conservación en las inmediaciones, su situación actual y su relación con el proyecto.....	150

II DESCRIPCIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA.

II.1 DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO.

II.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO.

"CONSTRUCCIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA LÍNEA 7 DEL METROBÚS, EL CUAL CORREERÁ SOBRE AVENIDA PASEO DE LA REFORMA EN EL TRAMO COMPRENDIDO DE INDIOS VERDES A FUENTE DE PETRÓLEOS CON INFLUENCIA EN LAS DELEGACIONES GUSTAVO A. MADERO, CUAUHTÉMOC Y MIGUEL HIDALGO"

II.1.2 NATURALEZA DEL PROYECTO.

El proyecto consistirá en proporcionar un carril en ambos sentidos, exclusivo y delimitado, para el tránsito de autobuses especializados de transporte público a lo largo del Corredor desde La Avenida Paseo de la Reforma-Calzada de los Misterios hasta la terminal Indios Verdes.

El Paseo de la Reforma abarcará la mayor parte con aproximadamente 14.7 km de longitud, desde la zona del Bosque de Chapultepec, continuando por la Calzada de los Misterios en su totalidad hasta el entronque con la Av. Insurgentes Norte, las estaciones propuestas se localizarán a una distancia aproximada de 650 m entre ellas, según los previos estudios de aforos y flujos peatonales, buscando la mínima afectación sobre la vegetación existente así como la máxima integración con el entorno.

Se proyectan dos tipos de estaciones, el primero llamado "terminal", la cual contará con la bahía de ascenso y descenso con un sanitario exclusivo para los operadores y el segundo tipo será la estación de paso para el ascenso y descenso de pasajeros.

La Ciudad de México, es una ciudad de 8.9 millones de habitantes con una conurbación de 27 municipios del Estado de México en el que se asientan 9.7 millones de habitantes, para un total de 18.6 millones que habitan la denominada Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM).

El problema de transporte en la Ciudad de México, no es muy diferente al de otras ciudades de Latinoamérica en cuanto a su esencia, pero sí en cuanto a su movilidad y magnitud, destacándose los siguientes aspectos: se desarrollan 4.2 millones por día de viajes, y se cuenta con una longitud vial que rebasa los 10 mil kilómetros, según datos de la Secretaría de Movilidad (SEMOVI).

Los medios de transporte existentes con mayor prioridad es el Metro, que cuenta con 12 líneas, 175 estaciones, 302 trenes, 201 en operación diaria. Detrás del metro se encuentran los microbuses que son el segundo medio de transporte más utilizado, sin embargo con base en las estadísticas y a la opinión pública, el servicio es negativo, deficiente e inseguro.

Los Autobuses y el Metrobús son utilizados en menor medida por los capitalinos en un 78% y 70% respectivamente, pero en cuanto a opinión el Metrobús supera a los Autobuses en 30% (67% contra el 37%) en cuanto a prioridad y eficacia, el Metrobús fue inaugurado en el 2005 dando una mayor seguridad y rapidez en el traslado, menos contaminación y mejor ordenamiento vial. Los Autobuses operan con un parque vehicular de 1,197 unidades que son administradas por 9 empresas concesionadas.

Los Taxis han sido utilizados por nueve de cada diez habitantes en la Ciudad de México y se estima que los viajes diarios atendidos son alrededor de 1.1 millones.

Del total del parque vehicular de ruta fija (28,322 unidades) el 80% se encuentra fuera de norma y han rebasado el límite de su antigüedad autorizada que es en promedio de 7 años; asimismo el 70% son unidades tipo microbús, los cuales por sus características físicas y operacionales, no son adecuados para las necesidades de transporte en la ciudad; cabe señalar que el origen del problema históricamente estriba en la forma de organización de los concesionarios, prevaleciendo la figura de hombre -camión.

En este esquema resulta prioritario privilegiar un servicio de transporte público de pasajeros en la modalidad de colectivo, por lo que el propósito del Gobierno de la Ciudad de México es impulsar una red de servicio público colectivo articulado, que reduzca las emisiones contaminantes al ambiente, que permita mayor rapidez a la movilidad de las personas que hacen uso de este servicio.

Como parte de esta política, actualmente se pretende trabajar en el proyecto del Corredor del Metrobús Línea 7 Reforma - Misterios en el tramo comprendido desde la actual Avenida Reforma Misterios-Terminal Indios Verdes.

Este Corredor permitirá conectar la Avenida Paseo de la Reforma Centro con la Calzada de los Misterios en el Norte de la ciudad, permitiendo así la movilidad y conexión de 27 estaciones, y 5 terminales nuevas, con una longitud total aproximada de 15 km, con un estimado de 2,786 pasajeros por hora en un aproximado de 80 unidades.

En el 2013 la Ciudad de México fue reconocida con el premio al Transporte Sustentable, este galardón es otorgado desde 2005 en reconocimiento a las ciudades que practican estrategias de movilidad y transporte sustentable. Dicho premio se consiguió gracias a la consumación de la línea 4 del Metrobús. El sistema de parquímetros, la línea 12 del Metro y la expansión del Programa Eco Bici.

Cabe destacar que en el Programa Integral de Transporte y Vialidad se contemplan:

- 90 unidades de transporte público.
- Entre el corredor Paseo de la Reforma y Calzada De los Misterios se tiene una demanda de cerca de 250 mil pasajeros diarios.
- Interés de los concesionarios actuales.
- Viabilidad por sus características geométricas y topográficas.

II.1.3 OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

El objetivo del proyecto es proporcionar un carril confinado en ambos sentidos, exclusivo y delimitado, para el tránsito de autobuses especializados de transporte público a lo largo del Corredor desde La Avenida Paseo de la Reforma-Calzada de los Misterios hasta la terminal Indios Verdes, esto es, veintisiete estaciones de paso, y cinco terminales intermedias ya que se ha comprobado que este sistema de transporte eleva la calidad del servicio y evita en gran medida los problemas viales y de contaminación al sustituir al transporte de mediana capacidad (combis y microbuses) y camiones (concesionados y RTP). La longitud de esta extensión de la línea es de aproximadamente 15 km.

Características



REFORMA

Origen: Indios Verdes + La Villa
Destino: Auditorio + Periférico
Longitud: 15 km
Demanda: 100.000 pax/día
Flota a sustituir: 180 autobuses
Delegaciones atendidas: Gustavo A. Madero, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo



REFORMA

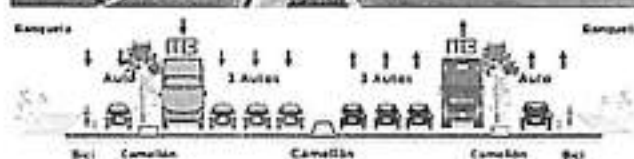
Estaciones de paso: 27
Terminales: 5
Prestador actual: Reforma-Bicentenario
Conectividad:



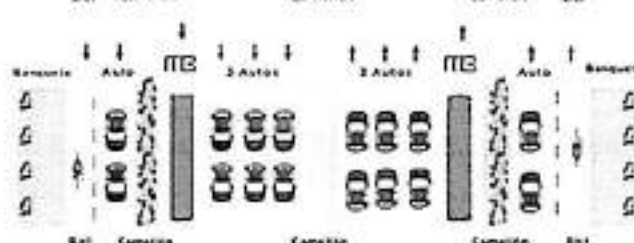
Fotografía real



Corte de sección



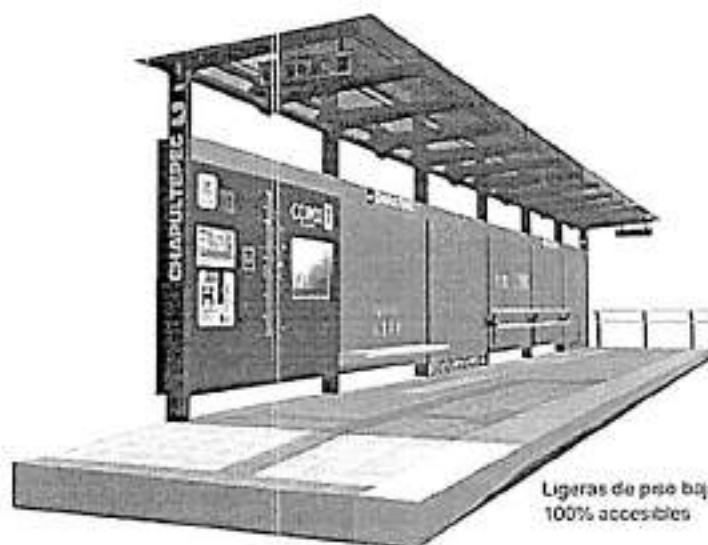
Vista aérea



Estaciones

Estaciones de paso

Reforma NO se modifica



Ligeras de piso bajo
100% accesibles

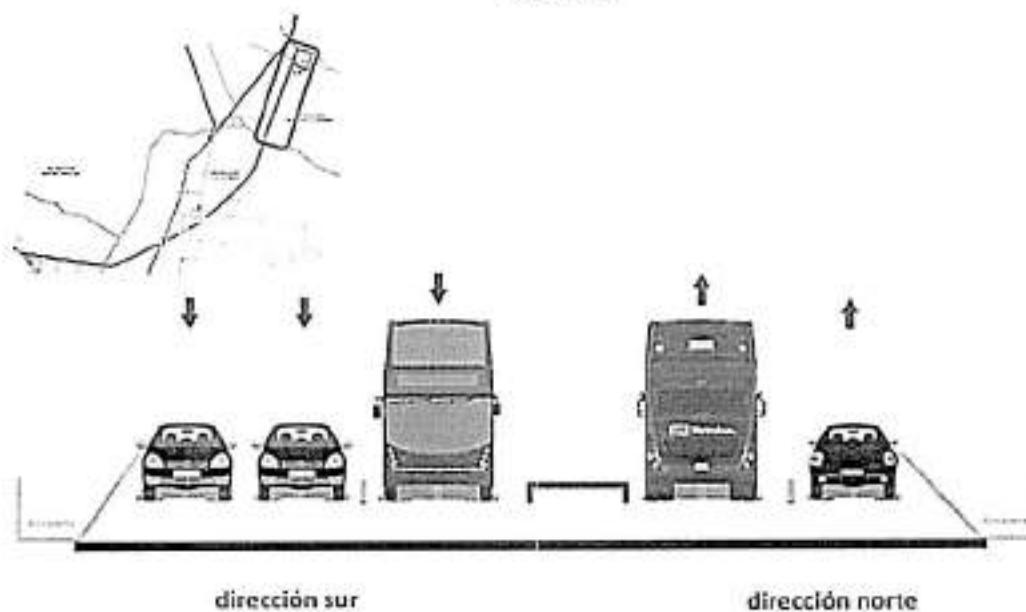
Ruta



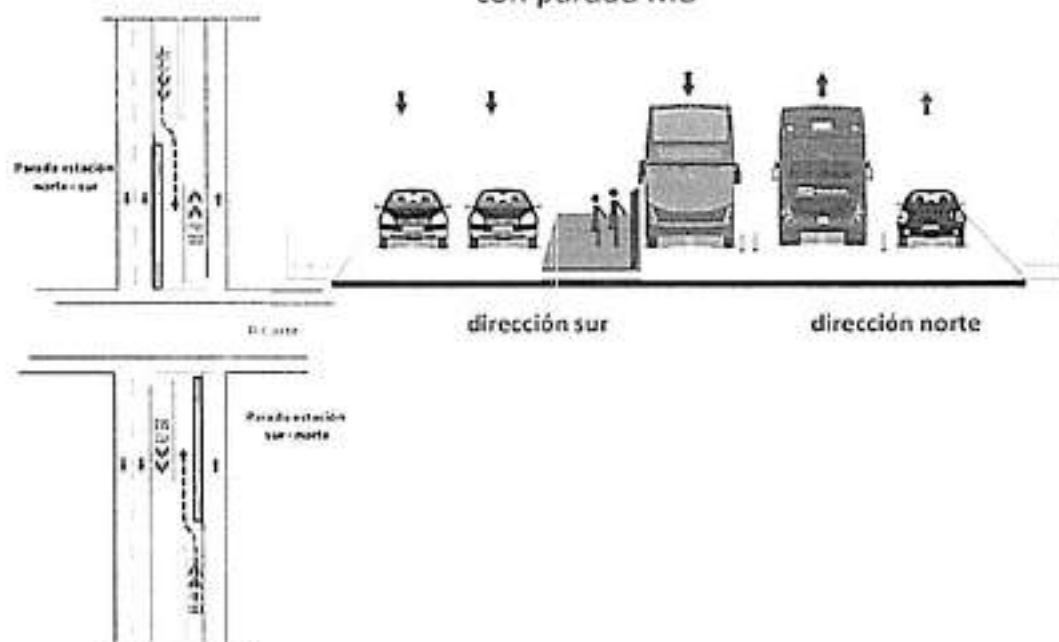
Sección Calzada de los Misterios
Actual



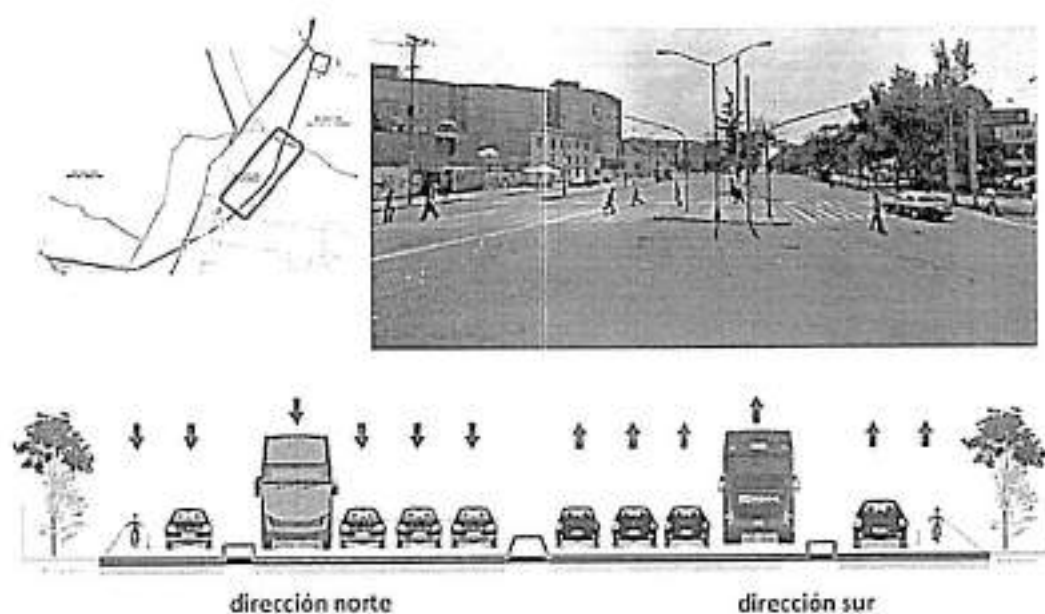
Sección Calzada de los Misterios
con MB



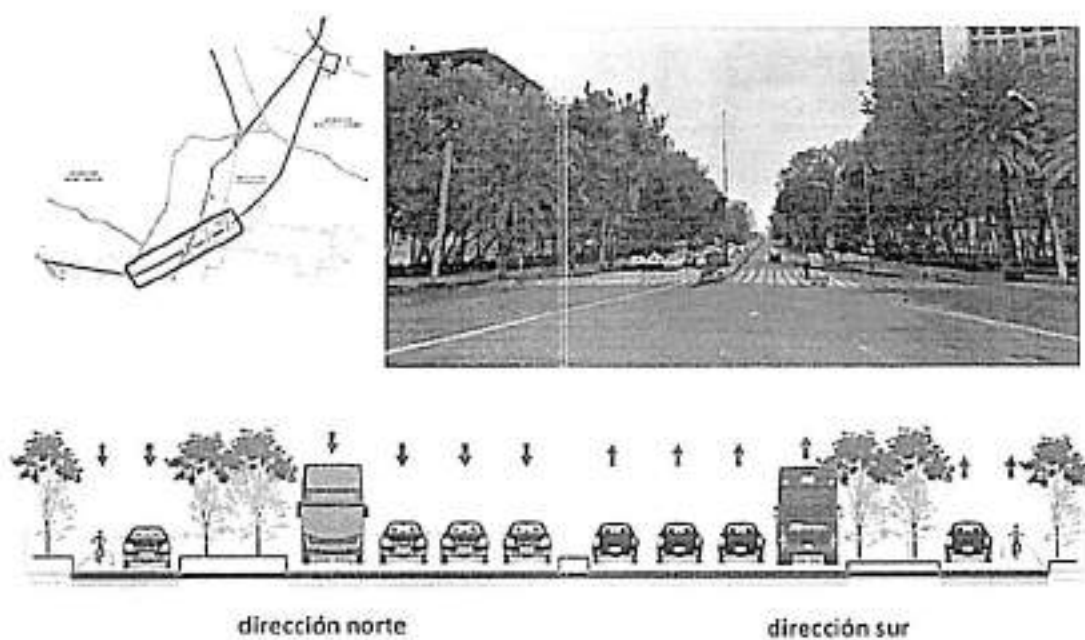
Sección Calzada de los Misterios con parada MB



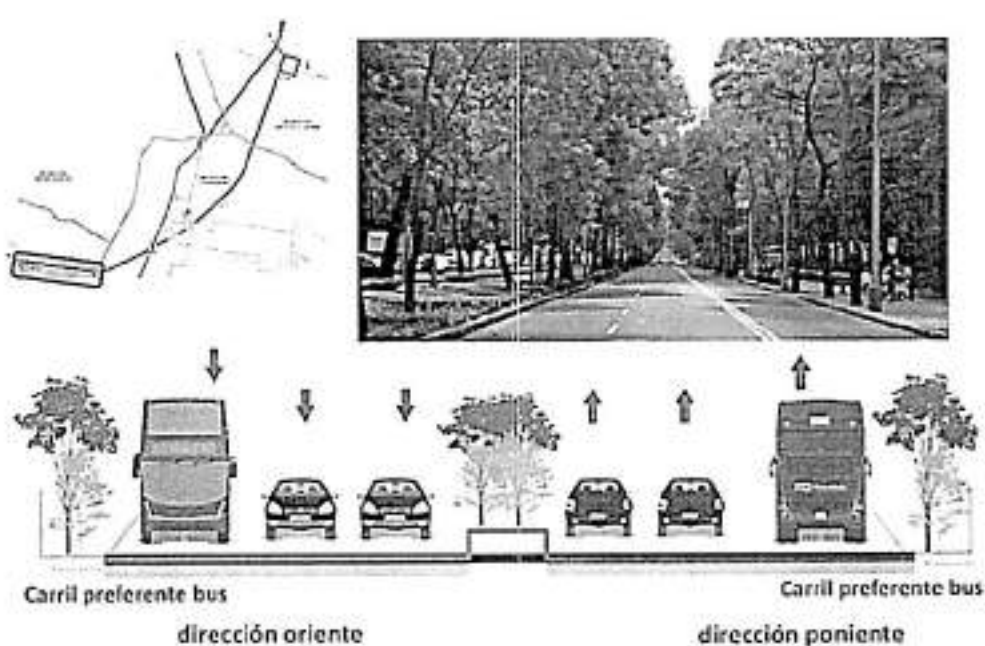
Sección Paseo de la Reforma (entre Eje 2 norte e Hidalgo)



Sección Paseo de la Reforma (entre Hidalgo y Chapultepec)



Sección Paseo de la Reforma (entre Circuito Interior y Periférico)



II.1.4 PROGRAMA DE ACTIVIDADES.

A continuación se presenta el programa calendarizado para un periodo de un año de las actividades proyectadas:

DESCRIPCIÓN	CANT.	UNIDAD	2014 #2017												UNIDAD ADMINISTRATIVA	OBSERVACIONES
			enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre		
PREPARACIÓN																
Elaboración del plan de trabajo	1	mes														
Elaboración de la propuesta	1	mes														
Elaboración del presupuesto	1	mes														
Elaboración del cronograma	1	mes														
CONSTRUCCIÓN, OBRAS, MANTENIMIENTO																
Obra de arte	1	mes														
Obra de arte	1	mes														
Obra de arte	1	mes														
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE ARTE																
Obra de arte	1	mes														
Obra de arte	1	mes														
Obra de arte	1	mes														
ESTRUCTURAS DE CONSTRUCCIÓN																
Obra de arte	1	mes														
Obra de arte	1	mes														
Obra de arte	1	mes														
Obra de arte	1	mes														
RECONSTRUCCIÓN DE OBRAS																
Obra de arte	1	mes														
Obra de arte	1	mes														
OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN																
Obra de arte	1	mes														
Obra de arte	1	mes														
Obra de arte	1	mes														

Tabla II.1. Fechas de Ejecución de Obras.

II.1.5 PROYECTOS ASOCIADOS.

Definitivamente, el proyecto que nos ocupa no es una acción aislada, sino que es un elemento de un programa maestro de visión metropolitana y seguramente va más allá de este ámbito, es decir, es de carácter regional y nacional, debido a la importancia de la Ciudad de México en este contexto.

En la actualidad, la experiencia de la primera línea de esta modalidad de transporte público en la Ciudad de México y las registradas en otras ciudades de la República Mexicana y el mundo, permiten vislumbrar un repunte en la calidad del servicio y alientan a continuar con la construcción de una red de 10 líneas del Metrobús en el mediano plazo, de acuerdo a lo anunciado por el Gobierno de la Ciudad de México.

Sin embargo, ningún avance será notorio ni completo si no se contemplan acciones paralelas y sinérgicas, por lo que el Gobierno de la Ciudad de México a través de Secretaría de Movilidad (SEMOVI) han manifestado que la meta general en materia de transporte y vialidad, es la de dotar de un sistema de transporte digno, eficiente, seguro y con tecnologías de punta que permitan un menor impacto en el ambiente a los habitantes de la Zona Metropolitana del Valle de México, manteniendo vialidades adecuadas que permitan el desplazamiento en periodos

cortos de tiempo, legislando para una adecuada planeación en materia de Transporte y Vialidad y que contribuyan de manera fundamental en una mejor calidad de vida para todos los habitantes de la Ciudad.

Es importante que en la Ciudad de México, el transporte público se modernice a partir de otra visión de Ciudad, una Ciudad para la gente con alta calidad de vida, con menos tiempo dedicado al transporte. Es necesario replantear la ciudad en donde vivimos y buscar otras alternativas de movilidad, hacer uso de las nuevas tecnologías y usar el automóvil de manera racional, usar más el transporte público, caminar más y usar la bicicleta no sólo como diversión sino como un modo viable de trasladarnos de un lugar a otro. Es inaplazable impulsar en la Ciudad de México un cambio cultural que entrañe otra visión del transporte y de la movilidad urbana más humana, menos violenta y enemigo del medio ambiente, y más amigable para todos.

Durante la ejecución de este proyecto no habrá otros desarrollos adicionales.

II.1.6 POLÍTICAS DE CRECIMIENTO FUTURO.

Las tendencias a la baja en la tasa de crecimiento poblacional no se han traducido en la disminución de la movilidad interurbana. Por el contrario, se prevé un aumento constante en el número de viajes, ocasionado por los flujos comerciales y de servicios.

De acuerdo al Programa Integral de Transporte y Vialidad 2001-2006, se calcula que para el año 2020 se generarían 28.3 millones de viajes/día laborable, de los cuales el 61.5 % corresponderían a la Ciudad de México y el 38.5 % a los municipios conurbados, por lo que el número de viajes entre estos últimos y las delegaciones centrales aumentaría de 2 millones en 1994 a 5.7 millones de viajes en el 2020. Aumento que repercutiría en una mayor demanda de infraestructura vial y de transporte a lo largo de los corredores metropolitanos.

De prevalecer la reducción de recursos de carácter federal en la zona metropolitana, dirigidos al apoyo y dotación de infraestructura vial, se seguirían con el desfase, el déficit y la falta de articulación y desbordamiento de la oferta de infraestructura vial y de transporte, ante una demanda explosiva cuyo destino ha sido prioritariamente la Ciudad de México. Asimismo, en el corto plazo, se esperaría un incremento del tránsito vehicular en todas las autopistas que convergen en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Hacia el mediano plazo se requeriría de un sistema de centros de transferencia de carga en las localidades de mayor afluencia de la región.

De seguir fallando los esfuerzos para implantar políticas públicas compartidas a través de la Comisión Metropolitana del Transporte (COMETRAVI), ésta seguirá siendo un mecanismo meramente consultivo.

Como se comentó, el objetivo del proyecto a mediano plazo es la construcción de dos líneas al finalizar el año 2017 y construir un total de 10 Corredores Integrales de Transporte al año 2020.

De contar con la participación de recursos públicos y privados para la puesta en marcha de proyectos prioritarios de infraestructura vial y de transporte, se podría agilizar la movilidad de los usuarios del transporte público y privado, aminorar a mediano y largo plazos los conflictos viales, disminuir el déficit de vialidades primarias, así como reducir las horas/hombre invertidas en el traslado, con la consecuente reducción de la contaminación generada por fuentes móviles.

Para ello sería necesaria la modernización de la infraestructura a través de la construcción, ampliación, operación y mejoramiento de las vialidades primarias, dar solución a cruces conflictivos prioritarios, reestructurar la prestación del servicio del transporte público, tanto el operado por el gobierno como el concesionado.

Ante esta constante necesidad, a futuro se pretende continuar con una segunda etapa de crecimiento para este corredor complementando la ruta con dirección hacia el sur-poniente a partir de la estación Fuente de Petróleos, por Paseo de la Reforma hasta Santa Fe.

Cómo se observa en la figura siguiente, la participación del Metrobús en el transporte de pasajeros en la Ciudad de México se ha incrementado considerablemente, con la construcción y operación de la Línea 7 se espera que se incremente y siga aumentado con la implantación de los proyectos antes mencionados.

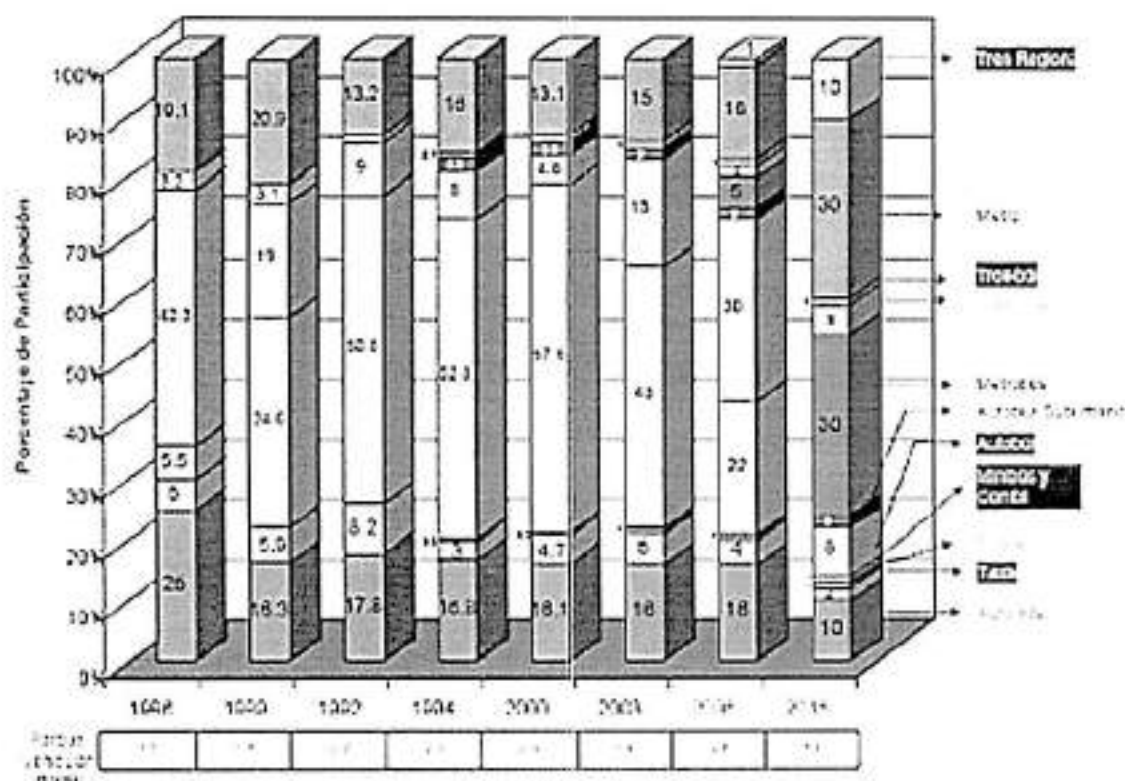


Figura II.1. Proyección de la participación modal del transporte en la ZMCM.

II.1.7 RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO.

El Gobierno de la Ciudad de México, a partir de Metrobús y en seguimiento a la implementación de corredores de transporte tipo BRT, ha realizado los estudios correspondientes de oferta y demanda del transporte público que tiene influencia sobre una importante vía de comunicación como lo es Paseo de la Reforma, mismos que permitirán analizar la factibilidad de prestar un servicio de transporte público de altas especificaciones tipo BRT en esa zona de la Ciudad.

Se realizaron los trabajos de campo referente a las rutas de transporte público con influencia en el Corredor Reforma que va de La Villa y hasta el Centro Comercial Santa Fe durante el mes de marzo del 2014.

Con la identificación y el análisis de las 13 rutas de transporte que tienen influencia sobre el Corredor Reforma, se podrá contar con información confiable que permita responder a interrogantes tales como: magnitud de la demanda que presenta el corredor en su conjunto y en la sección crítica en la HMD y hacer los primeros análisis de la cantidad de unidades necesarias para su operación.

Este documento contiene la información procesada de los estudios de ingeniería de transporte realizados, así como, las conclusiones referentes a la oferta y demanda de todos los servicios de transporte público que tienen influencia en el Corredor Reforma.

A.- Descripción del Corredor

El estudio de demanda del Corredor Reforma incluye la división de la zona de estudio en seis tramos para la realización de aforos. En estos mismos tramos se presenta la descripción de los usos de suelo y equipamientos que existen y dan vida en el corredor.

El primer tramo en estudio va de La Villa al Eje 3 Norte. El uso de suelo que se puede encontrar en esta zona corresponde al habitacional y habitacional con comercio en planta baja. Existen algunos centros atractores de viajes como lo es la misma Basílica de Guadalupe, las instalaciones que ocupa la Delegación Gustavo A. Madero, el Hospital Pediátrico La Villa mismo que se encuentra situado a unos pasos de la Basílica, el Deportivo 18 de Marzo, la plaza comercial Tepeyac y el Teatro Tepeyac.

El segundo tramo en estudio va del Eje 3 Norte al Eje 1 Norte. Este tramo está ampliamente dominado por usos de suelo habitacional con comercio en planta baja y habitacional mixto en colonias populares como lo son Tlatelolco, Tepito, o la Lagunilla, cuya principal actividad de los últimos dos se centra en el comercio. Además también existe la presencia de equipamiento cultural como lo son la Plaza de las Tres Culturas, el Museo Indígena y La Galería José María Velasco.

El tercer tramo en estudio va del Eje 1 Norte Eje 2 Poniente. En esta zona sobresale el uso de suelo habitacional mixto y el denominado Programa Parcial de Desarrollo Urbano. Entre el equipamiento con que se cuenta en la zona destaca la Alameda Central, la Plaza de la Ciudadela, Museos, Galerías de arte, escuelas y hospitales, además de ser el comienzo de un importante corredor de oficinas. Cercano a este tramo se ubica el edificio administrativo de la Delegación Cuauhtémoc.

El cuarto tramo va del Eje 2 Poniente al Campo Marte. Este tramo está ampliamente dominado por usos de suelo recreativo, cultural y educativo, enmarcados por el Bosque de Chapultepec. Se cita la presencia de equipamiento cultural y de entretenimiento entre los que destacan el propio Campo Marte, el Auditorio Nacional, La Feria de Chapultepec Mágico, el Zoológico de Chapultepec, museos como el Nacional de Antropología, el de Arte Moderno y la

Delegación Miguel Hidalgo. También existen colonias como La Condesa, Roma Norte, Zona Rosa, Cuauhtémoc, Anzures o Rincón del Bosque.

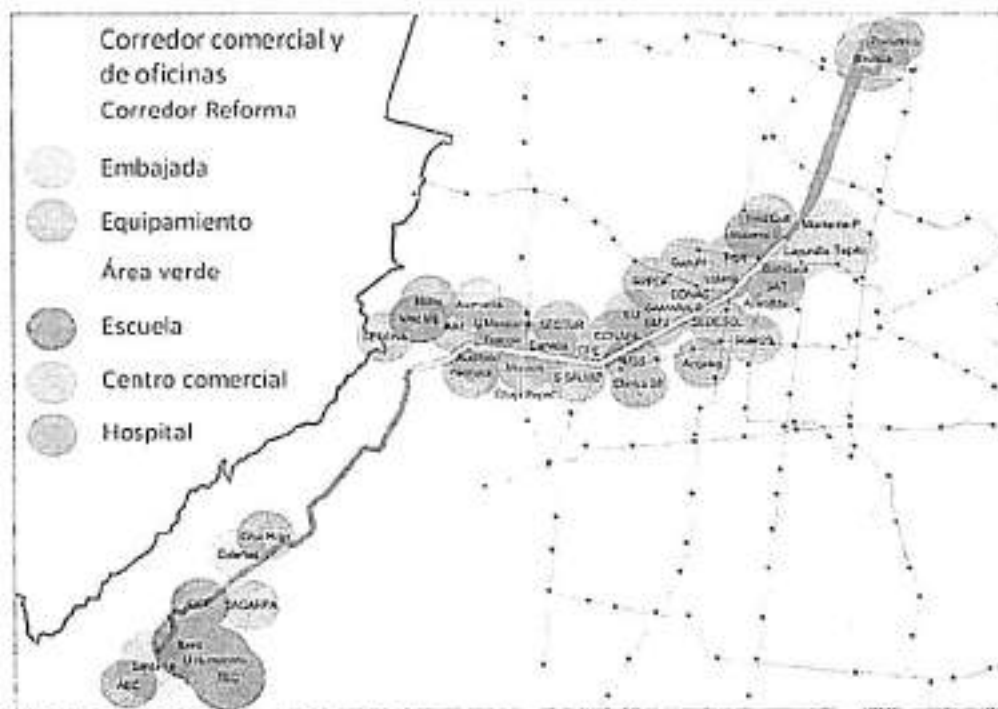


Figura II.2 Muestra los Usos del Suelo predominantes a lo largo del Corredor Reforma.

B.- Inventario de Rutas Actuales en el Corredor.

Con el fin de registrar las rutas y ramales que prestan el servicio en la zona de influencia se establecieron 6 puntos de observación a lo largo del Corredor Reforma. En cada uno de los puntos se registró durante un periodo de 6 horas el nombre del servicio (origen y destino), organización o empresa, tipo de unidad para todas las unidades de transporte público que pasaron en estos puntos en ambos sentidos. La Figura II.2 presenta la ubicación de los puntos donde se realizó el inventario de rutas sobre el corredor en estudio.



Figura II.3. Puntos de Verificación de inventarios de rutas en el Corredor Reforma.

A partir de estas observaciones se integró la relación de organizaciones y/o empresas y ramales que prestan servicio a lo largo del corredor, así como en algún tramo o punto del mismo. Con lo anterior se pudo establecer para cada ruta la relevancia que tiene en el Corredor Reforma. A partir del análisis anterior se identificaron 38 ramales que circulan en al menos un tramo del corredor.

A partir de la verificación de sus recorridos se estableció que de los 38 ramales encontrados en los 6 puntos de verificación, 13 tienen una presencia significativa en el Corredor de Reforma en términos de su longitud y su sobrepeso. En su totalidad, los 13 ramales que tienen una presencia significativa en el corredor de acuerdo a su recorrido y sobrepeso pertenecen a 5 empresas y/o organizaciones de la Ciudad de México.

La Tabla II.2 presenta la lista de servicios encontrados a lo largo del corredor y su importancia para ser tomados en cuenta en los estudios de oferta y demanda del Corredor Reforma.

Tabla II.2 Lista de rutas encontradas en Reforma y su importancia dentro del análisis de la oferta y demanda del mismo.

Código	Empresa	Paro	Origen	Destino	Longitud km	% de oferta de la demanda	% de oferta de la demanda
1	RT	REFORMA	SAHAGÚN	METROHUBUS	27.54	16%	49%
2	BUSASAS REFORMA	R. 200	REFORMA	METROHUBUS	24.25	40%	80%
3			LA VILLA (REFORMA)	REFORMA	25.27	40%	55%
4			REFORMA	REFORMA	47.40	16%	55%
5			REFORMA	METROHUBUS	33.91	28%	33%
6			METROHUBUS	REFORMA	26.5	50%	100%
7			REFORMA	METROHUBUS (REFORMA)	32.46	24%	100%
8			REFORMA	REFORMA	33.18	19%	77%
9	RT	REFORMA (REFORMA)	REFORMA	CENTRO COMERCIAL REFORMA	50.72	16%	73%
10	RT	REFORMA (REFORMA)	REFORMA	CENTRO COMERCIAL MAYA	53.83	50%	49%
11	1	1	METROHUBUS	REFORMA	23.03	22%	52%
12	2	2	METROHUBUS	REFORMA (REFORMA)	37.05	25%	54%
13	R. 100	R. 100	METROHUBUS	REFORMA (REFORMA)	40.87	25%	23%
14	1	REFORMA	REFORMA	REFORMA (REFORMA)			Menor del 20%
15	10	REFORMA	REFORMA	REFORMA			
16	10	REFORMA	REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
17	10	REFORMA	REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
18	10	REFORMA	REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
19	REFORMA	REFORMA	REFORMA	REFORMA			
20	1		REFORMA	REFORMA			
21	10		REFORMA	REFORMA			
22	10		REFORMA (REFORMA)				
23	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
24	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
25	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
26	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
27	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
28	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
29	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
30	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
31	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
32	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
33	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
34	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
35	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
36	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
37	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
38	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
39	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
40	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
41	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
42	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
43	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
44	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
45	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
46	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
47	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
48	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
49	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
50	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
51	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
52	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
53	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
54	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
55	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
56	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
57	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
58	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
59	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
60	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
61	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
62	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
63	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
64	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
65	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
66	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
67	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
68	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
69	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
70	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
71	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
72	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
73	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
74	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
75	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
76	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
77	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
78	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
79	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
80	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
81	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
82	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
83	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
84	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
85	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
86	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
87	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
88	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
89	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
90	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
91	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
92	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
93	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
94	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
95	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
96	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
97	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
98	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
99	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			
100	1		REFORMA (REFORMA)	REFORMA			

En resumen, existen 5 organizaciones que operan 13 ramales con influencia directa sobre el Corredor Reforma, en función de su distancia y recorrido. Es conveniente señalar que la empresa Reforma Bicentenario realiza un servicio especial de apoyo del Zócalo al Km 13 principalmente por las mañanas. Estos ramales son operados por empresas u organismos de la siguiente manera:

Empresa STE

- ✓ San Felipe de Jesús - Metro Hidalgo

Reforma Bicentenario

- ✓ Indios Verdes - Metro Chapultepec
- ✓ La Villa (Indios Verdes) - Auditorio
- ✓ Indios verdes - Km 13
- ✓ Indios Verdes - Metro Hidalgo
- ✓ Metro Hidalgo - Km 13
- ✓ Auditorio - Metro Hidalgo y Garibaldi
- ✓ Auditorio - Zócalo
- ✓ Servicio especial Zócalo - Km 13

RTP

- ✓ La Villa - Centro Comercial Santa Fe (por Reforma)
- ✓ La Villa - Centro Comercial Santa Fe (por Palmas)

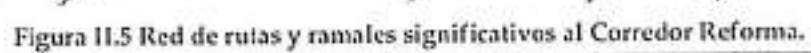
R-2

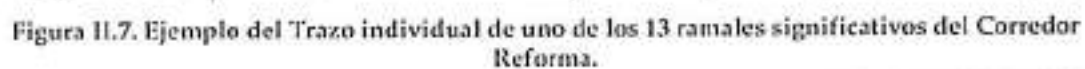
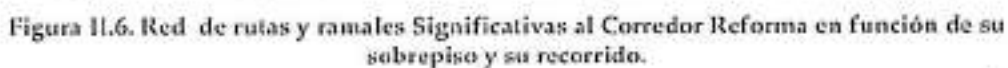
- ✓ Metro Chapultepec - Km 13
- ✓ Metro Chapultepec - Bosques + Km 14

R-114

- ✓ Metro Chapultepec - Cuajimalpa Bosques

La Figura II.4 muestra a manera de ejemplo dos rutas no significativas, la Figura II.5 presenta la red de rutas significativas al corredor mientras que, la Figura II.6 muestra el sobrepiso de las 13 rutas significativas diferenciadas por color conforme su área de influencia en el trazado del Corredor Reforma. Por último la Figura II.7 muestra a manera de ejemplo el trazo individual de cada uno de los 13 ramales o servicios identificados como significativos dentro del Corredor Reforma, mientras que en el estudio elaborado para el proyecto se encuentra en el Anexo 1 muestra el detalle de cada una de las rutas encontradas y su clasificación final para el estudio de oferta y demanda.





C.- Variantes de la Oferta y Demanda

El periodo de levantamiento de la información para las 6 estaciones maestras fue de 16 horas, iniciando a las 6:00 horas y terminando a las 22:00 horas durante dos días hábiles. Con la finalidad de conocer la variación de la oferta y demanda en un fin de semana y compararla con respecto a los resultados en día hábil, se realizó otro levantamiento de información en día sábado y día domingo para las 6 estaciones, en el mismo horario que en días hábiles.

C-1.- Variación Horaria de la Oferta y la Demanda. (Ambos Sentidos)

A partir del análisis de los resultados de las 6 estaciones maestras durante los dos días hábiles fue posible obtener la variación horaria, tanto para la carga (pasajeros) como para la frecuencia de paso de las unidades de manera general para todo el corredor. La hora de máxima demanda de la zona de estudio se sitúa de 07:45-8:45 horas con una carga cercana a los 58,000 usuarios en los 6 puntos donde estuvieron las estaciones maestras. La proporción de pasajeros observados en la hora de máxima demanda con respecto a la demanda diaria resulta ser del 8.9%.

El comportamiento de la demanda observado durante el día indica una tendencia ascendente desde las 06:00 hasta las 9:00 horas; a partir de este momento la demanda decrece a lo largo de todo el corredor hasta las 12:00 donde se empieza a observar un ligero incremento conforme pasa el tiempo llegando a un nueva hora de máxima demanda que se presenta a las 18:15 -19:15 horas y a partir de ese momento empieza nuevamente a decrecer la demanda hasta terminar el periodo de levantamiento de la información (22:00 horas). El intervalo con menor demanda de usuarios se presenta de las 11:15-12:15 horas.

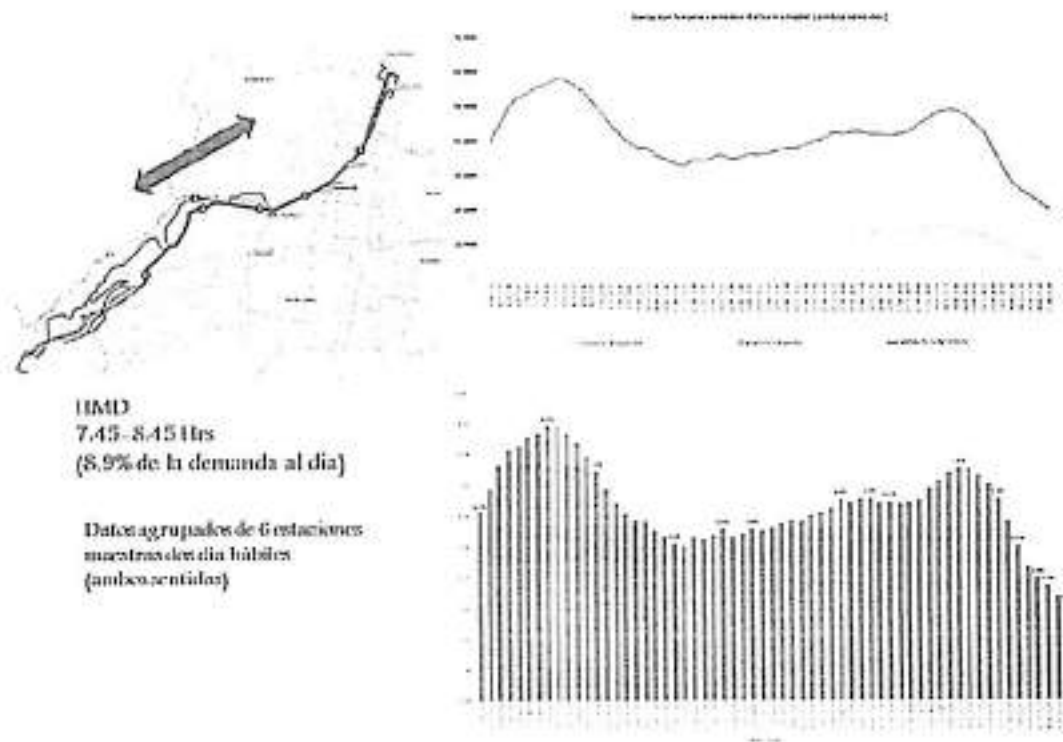


Figura 11.8. Variación horaria de la demanda en el Corredor Reforma. (Día Hábil).

C.2.- Comparativo de la variación horaria de la demanda con la variación horaria de la oferta (Ambos sentidos).

La Figura 11.8 muestra el promedio de las estaciones maestras de manera agrupada de los dos días hábiles y el comportamiento de la variación horaria de la demanda en el Corredor Reforma.

C.2.- Comparativo de la variación horaria de la demanda con la variación horaria de la oferta. (Ambos sentidos)

La Figura 11.9 muestra que existen algunas prácticas internas de operación que conllevan a la mala operación de las rutas en detrimento del usuario, tales como:

- ✓ Intervalos modificados a voluntad de operadores y checadores.
- ✓ Entrada y salida de unidades a la operación sin control.
- ✓ Falta de checadores en bases en algunos servicios.

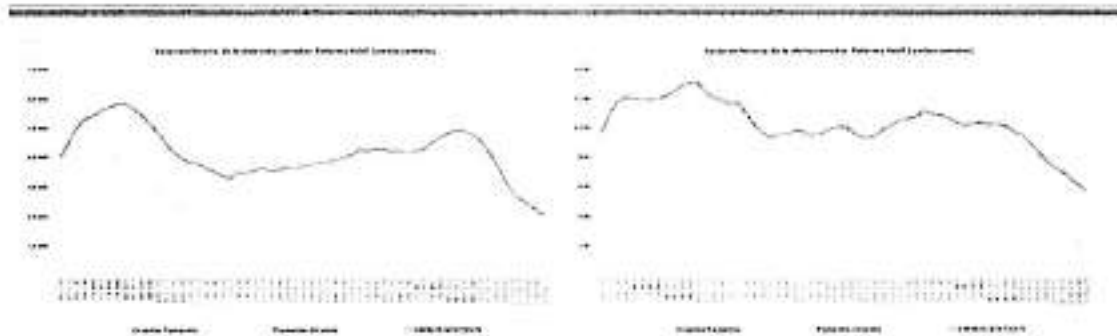


Figura II.9. Comparativo de la variación horaria de la demanda y la variación horaria de la oferta.

C.3.- Variación de la demanda en fin de semana

Durante el fin de semana el comportamiento de la variación horaria de la demanda es diferente al de un día hábil. En sábado la HMD se presenta de 13:45 a 14:45 horas y representa el 9.7% de la movilidad del día.

La Figura II.10 muestra la variación de la demanda en día sábado y en esta se puede observar la existencia de un periodo pico por la mañana de 7:15 a 8:15 horas disminuyendo la demanda hasta las 12:30 horas donde empieza nuevamente a incrementarse a lo largo del corredor hasta alcanzar un pico de las 13:45 a 14:45 horas. Después de las 15:00 empieza la disminución gradual de la demanda hasta el cierre del horario a las 22:00 horas.

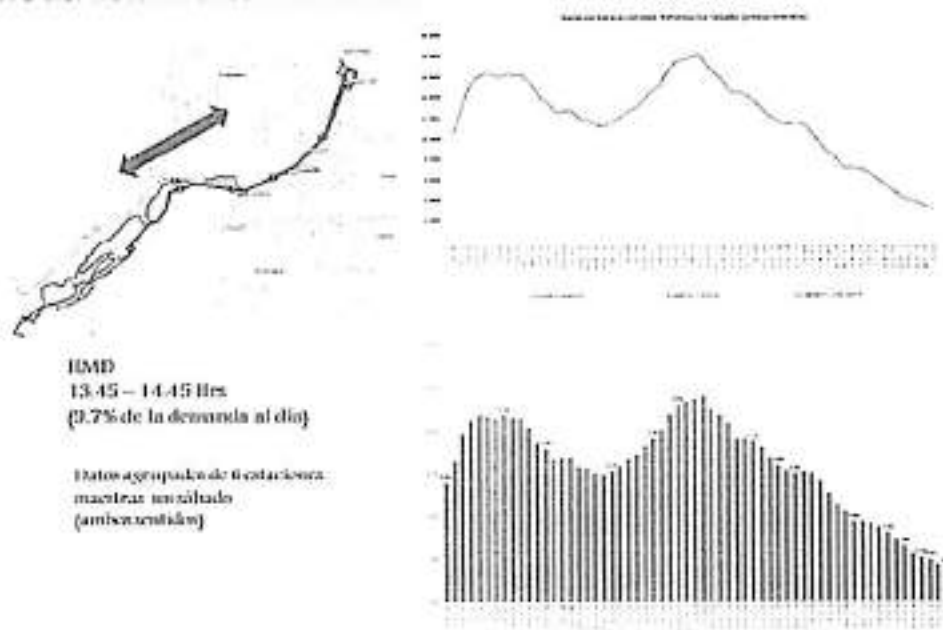


Figura II.10. Variación horaria de la demanda en el Corredor Reforma (Sábado).

En domingo, la demanda en los servicios de transporte que circulan en el Corredor Reforma empieza a ser regular a partir de las 08:30 incrementándose gradualmente hasta las 10:00 horas, a partir de este momento la demanda de usuarios se va incrementando hasta su pico cercano a las 14:00 cuando se ve un gran incremento de la demanda a lo largo del Corredor. En esta hora el volumen de pasajeros en el corredor en ambos sentido alcanza los 10 mil usuarios en promedio hasta las 21:00 horas. Durante la hora de máxima demanda de 13:45 a 14:45 se mueve en promedio el 9.5% de la demanda total a lo largo del día (6:00 a 22:00 horas). La Figura 10 muestra la variación de la demanda en día domingo.

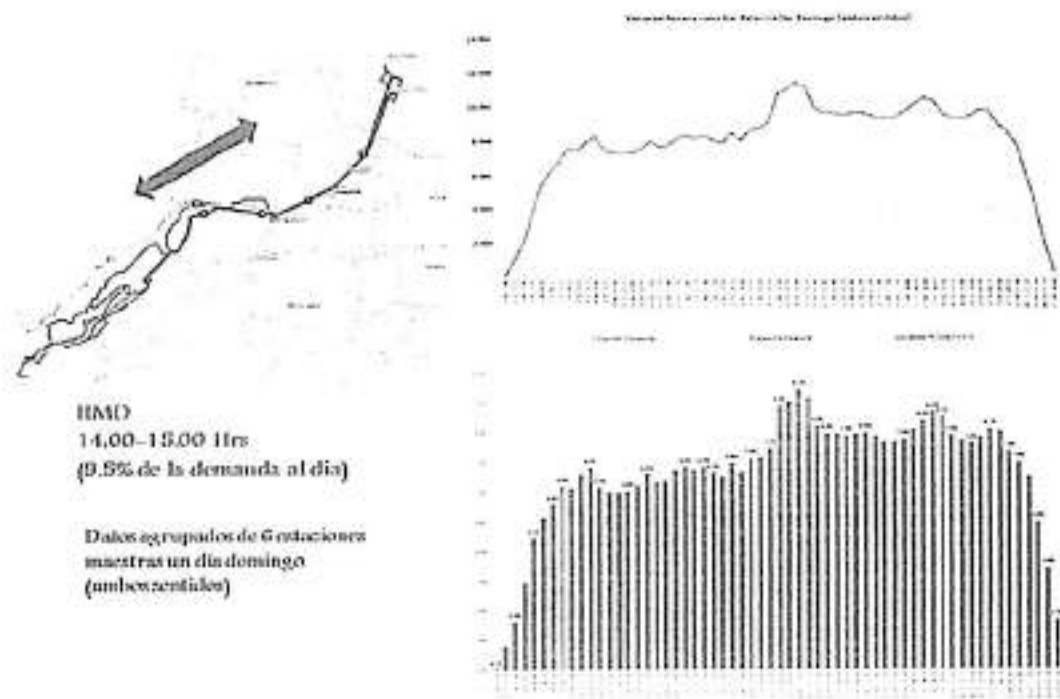


Figura 11.11. Variación horaria de la demanda en el Corredor Reforma (Domingo).

C.4. - Disminución de la oferta y demanda en fin de semana

El comportamiento de la demanda de usuarios y de la oferta de unidades en el Corredor durante fin de semana sufre una disminución respecto a un día hábil. Para el día sábado, la demanda a lo largo del corredor, tiene una disminución de 39% en ambos sentidos; esta diferencia es ligeramente superior en el sentido poniente-oriente. En tanto que, la oferta de servicios cae 46%.

Por su parte, en día domingo la demanda cae hasta un 60% respecto a un día hábil, mientras que la oferta de servicios lo hace en 62%.

Estos parámetros son importantes para tomar en cuenta en el momento de dimensionar y realizar las programaciones de servicios del nuevo sistema que operará en el Corredor. La Figura II.12 muestra un comparativo de oferta y demanda entre el promedio de días hábiles y fin de semana.

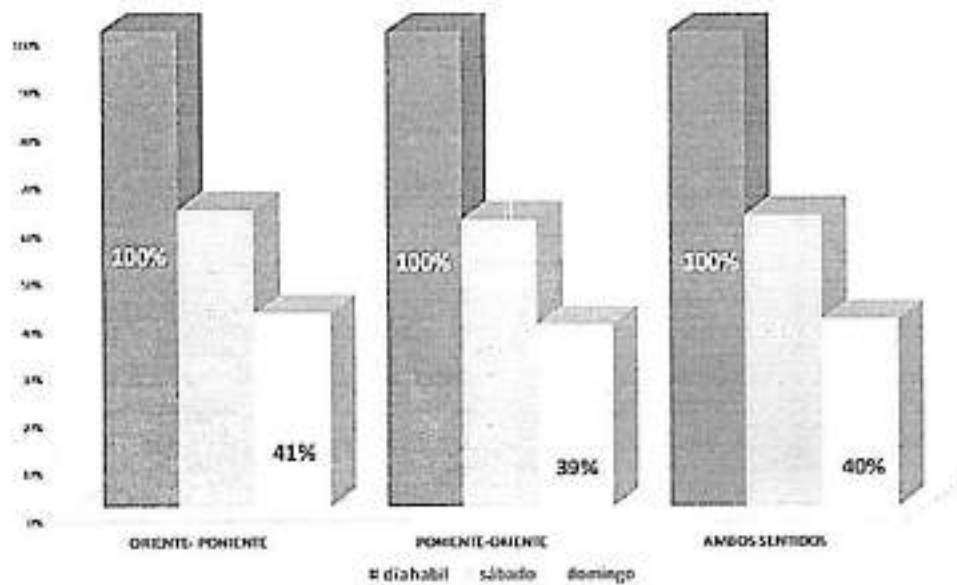


Figura II.12. Disminución de la oferta y demanda en un fin de semana respecto a un día hábil, en el Corredor Reforma.

A manera de resumen y para conocer un poco más respecto a la variación horaria de la demanda sobre el Corredor Reforma en un día hábil y fin de semana, así como para determinar la disminución de la demanda en fin de semana respecto al día hábil, se presenta la Figura II.13 en donde se muestra el comparativo de la variación horaria de la demanda y de la cantidad de usuarios por hora del promedio de los dos días hábiles (agrupación de la información de las 6 estaciones maestras que se analizaron).

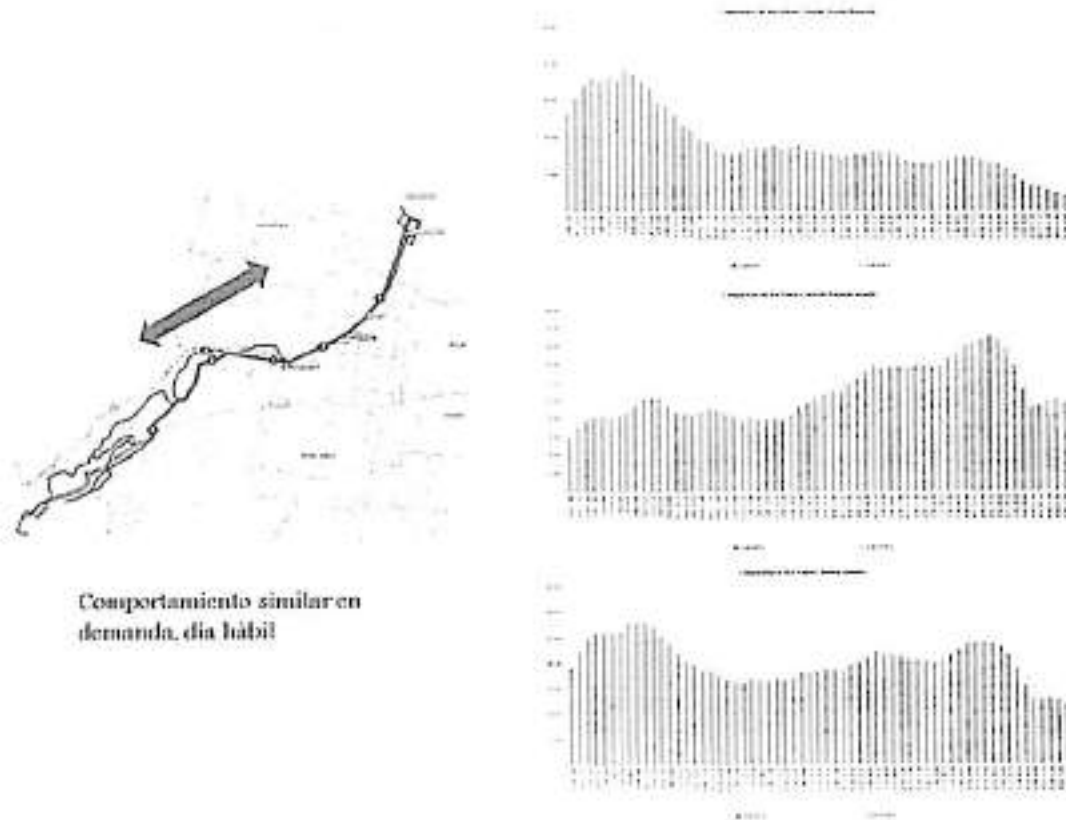


Figura II.13. Comparativo de variación y volumen de usuarios en el Corredor Reforma, 2 días hábiles.

En la Figura II.14 se puede observar un comparativo de la demanda promedio de los dos días hábiles en que se levantó la información de estaciones maestras con respecto a un día sábado, en el cual se observa que el patrón horario de la demanda en ambos días es semejante desde las 06:00 a 15:00 horas, terminado este periodo la demanda en día sábado tiende a disminuir, mientras que en día hábil el comportamiento se mantiene constante y presenta otra hora de máxima demanda por la tarde. En este sentido se observa para el día sábado una disminución del 49% en el volumen de usuarios.

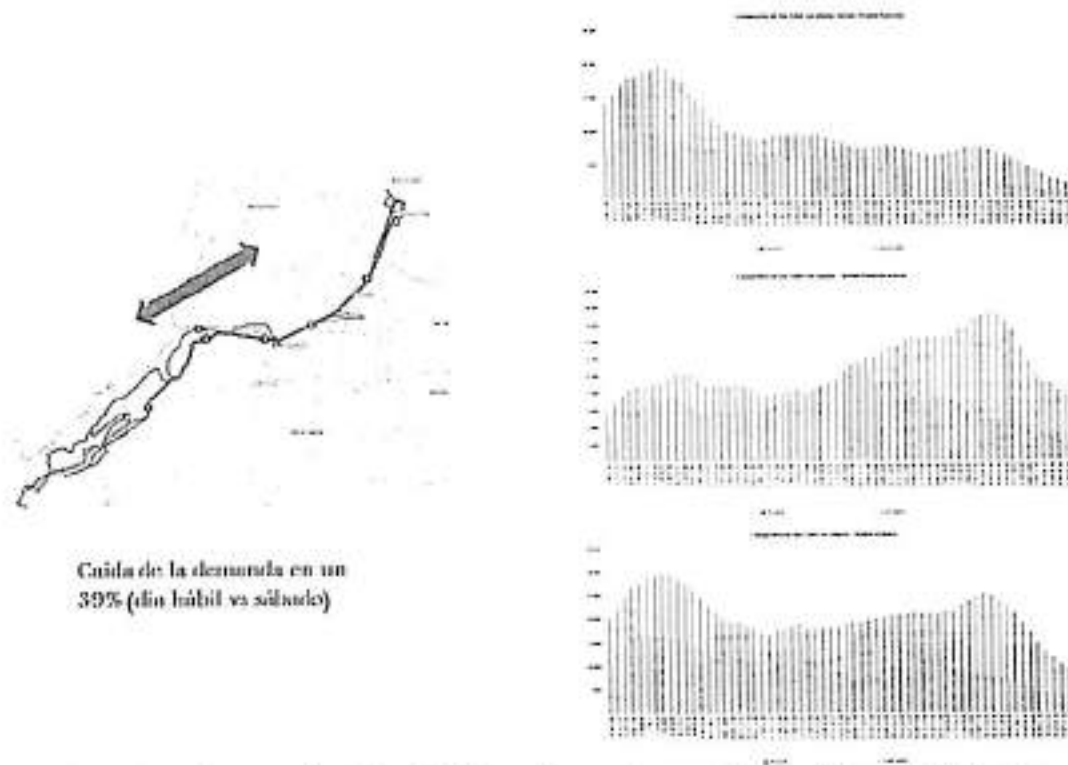


Figura II.14, Comparativo de variación y volumen de usuarios en el Corredor Reforma, promedio de día hábil y sábado.

En contraste, la Figura II.15 muestra el comparativo de la variación y disminución de usuarios entre el promedio de dos días hábiles y un día domingo. En esta gráfica se observa un comportamiento distinto entre ambas situaciones, por un lado la demanda en día hábil representa variaciones entre horas pico y valle mientras que para el día domingo la demanda tiende a ser constante en la mayor parte del día. En día domingo no hay grandes variaciones de la demanda; destaca que la disminución respecto del día hábil es de hasta el 60%.

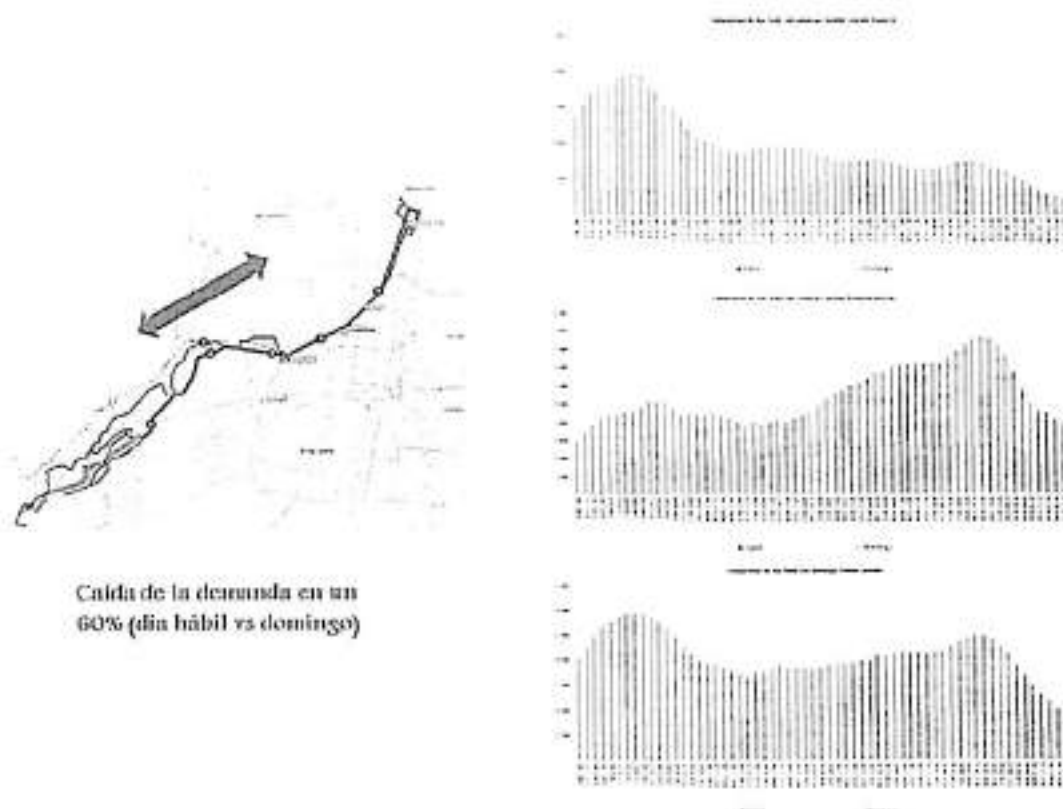


Figura II.15. Comparativo de variación y volumen de usuarios en el Corredor Reforma, promedio de día hábil y un día domingo.

C.5. - Variación horaria de la demanda por sentido.

Para aspectos de dimensionamiento y de programación del servicio es importante conocer el comportamiento de la demanda a lo largo del día que permita contar con datos detallados por hora y sentido. Para este ejercicio se muestra el promedio de los datos levantados en los dos días hábiles.

Para el caso del Corredor Reforma, en términos generales, solo existe un incremento en los pasajeros que se mueven de oriente a poniente por la mañana (20,000 pasajeros en las 6 estaciones), contra 18 mil pasajeros que se desplazan por la tarde en sentido Poniente - Oriente, presentándose una demanda pendular a lo largo del corredor.

Con los datos obtenidos en los dos días hábiles, se tiene que la HMD en sentido Oriente-Poniente se da en un solo período pico por la mañana de 7:45-8:45 horas, concentrándose el 12.9% de la demanda del día.

En sentido contrario de Poniente a Oriente se presenta un periodo de máxima demanda de 18:45 a 19:45 horas con un 10.1% de la demanda a lo largo del día en las 6 estaciones maestras. La Figura II.16 y la Figura II.17 muestran la variación horaria de la demanda concentrada en las 6 estaciones maestras en el Corredor Reforma para el sentido Oriente-Poniente y el sentido Poniente-Oriente respectivamente.

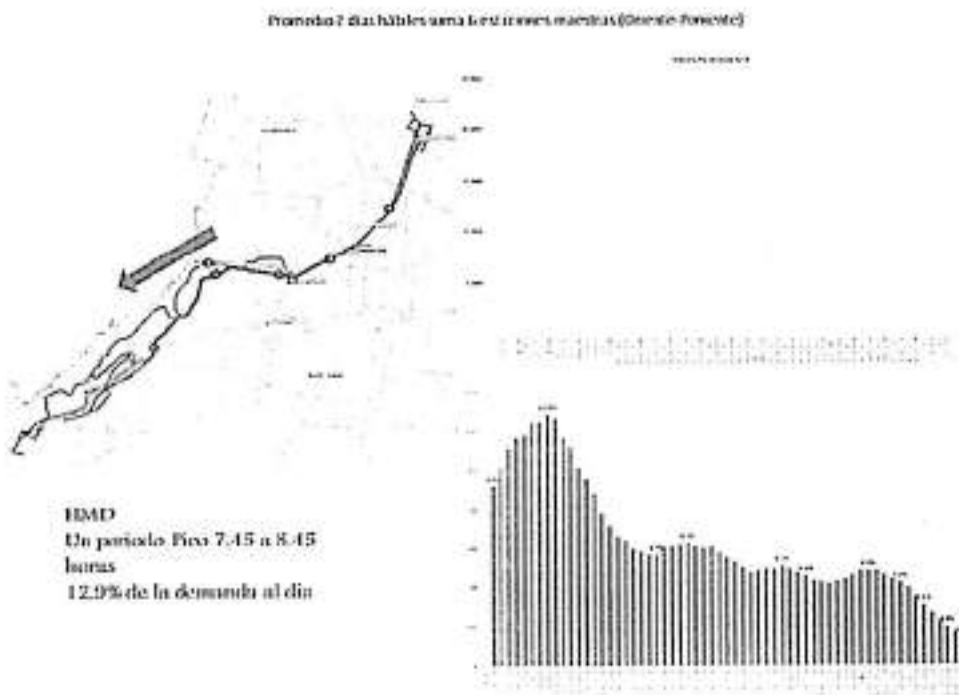


Figura II.16. Variación horaria de la demanda en el Corredor Reforma sentido Oriente - Poniente, día hábil (acumulado de 6 estaciones maestras).

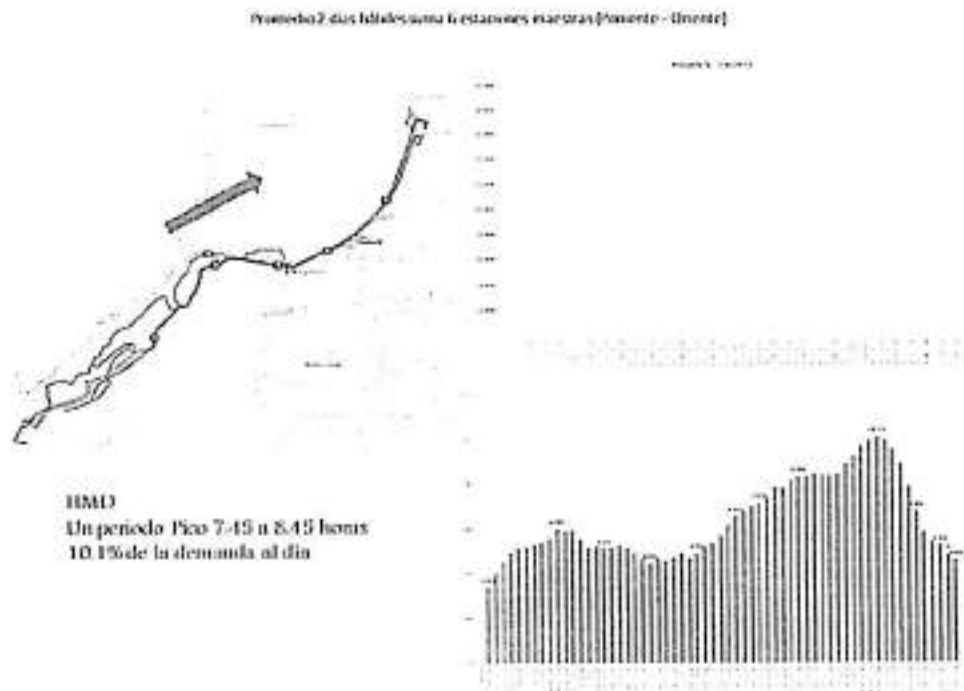


Figura II.17. Variación horaria de la demanda en el Corredor Reforma sentido Poniente - Oriente, día hábil (acumulado de 6 estaciones maestras).

Otra manera de ilustrar el comportamiento de la demanda a lo largo del día por sentido en el Corredor Reforma es la mostrada en la Figura II.18, Figura II.19 y Figura II.20. En ellas se muestra un comportamiento similar en lo referente a los porcentajes de usuarios en la mañana, a medio día y en la tarde, esto puede explicarse de la siguiente manera: En los tres días que se está haciendo el comparativo (promedio de días hábiles y sábado), en sentido Oriente-Poniente se transporta alrededor del 69% de los usuarios que se mueven en el corredor, a medio día el volumen se muestra equilibrado, entre 50% por sentido, y en la tarde se mueven, en términos generales el 31% de los usuarios.

Para el caso del día domingo el comportamiento en términos porcentuales es similar que en día hábil y sábado hasta el mediodía, presentando un cambio en la distribución de la demanda por sentido en la tarde del 50% en cada dirección.

A manera de conclusión se puede comentar que existe un movimiento de tipo pendular para los días hábiles y sábado donde los usuarios que salen por la mañana a realizar sus actividades regresan por la tarde a sus hogares. Mientras que el día domingo el patrón de desplazamientos cambia al realizarse principalmente viajes de esparcimiento y diversión.

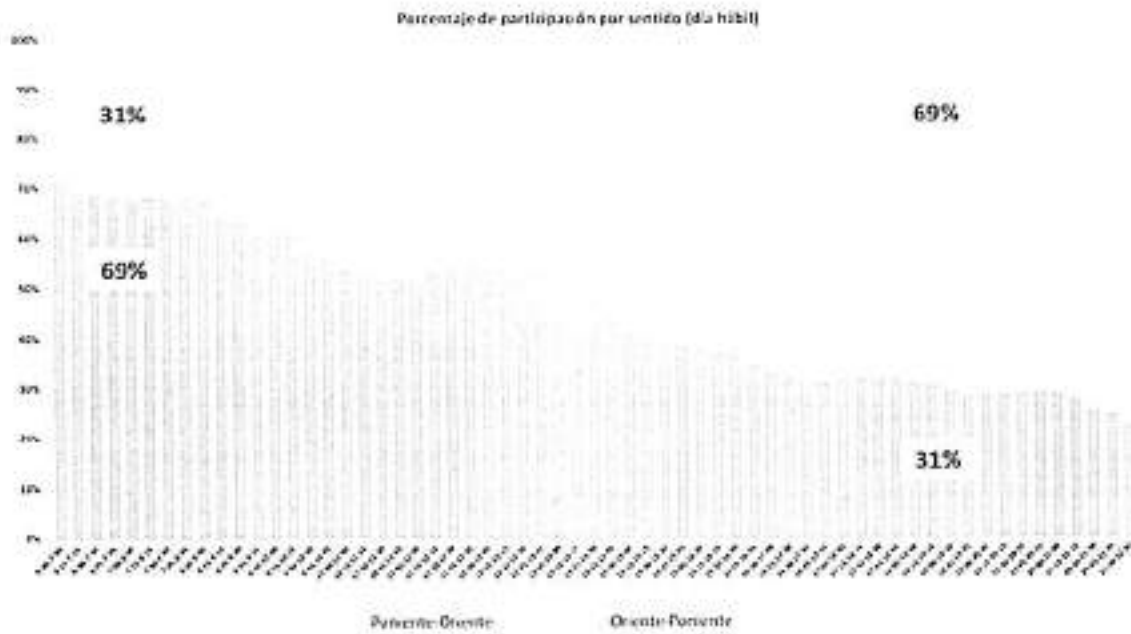


Figura II.18. Porcentaje de demanda por sentido en el Corredor Reforma, día hábil (6 estaciones maestras).



Figura II.19. Porcentaje de demanda por sentido en el Corredor Reforma, día sábado (6 estaciones maestras).



Figura II.20. Porcentaje de demanda por sentido en el Corredor Reforma, día domingo (6 estaciones maestras).

D.- Volúmenes de pasajeros

A partir de la instalación de las 6 estaciones maestras de frecuencia de paso y carga que se instalaron a lo largo del Corredor Reforma fue posible elaborar un plano de volúmenes de pasajeros de transporte público para la hora de máxima demanda (7:45-8:45 horas). En este plano destaca lo siguiente:

- ✓ Volumen de 5,119 pasajeros en el sentido oriente-poniente entre Circuito Interior y Paseo de la Reforma.
- ✓ Volumen de 4,416 pasajeros en el sentido oriente - poniente en Paseo de la Reforma e Insurgentes.
- ✓ Volumen de 4,389 pasajeros en el sentido oriente - poniente en Paseo de la Reforma y Paseos Bosques de la Reforma.
- ✓ Volumen de 4,275 pasajeros en el sentido oriente - poniente, en Paseo de la Reforma y Eje 1 Norte (Mosqueta).
- ✓ Volumen de 3,509 pasajeros en el sentido poniente - oriente, en Paseo de la Reforma y Circuito Interior.

La Figura II.21 muestra el plano de volúmenes de pasajeros en transporte público en la hora de máxima demanda matutina (7:45-8:45 horas).

La Figura II.22 muestra el plano de volúmenes de pasajeros en transporte público en la hora de máxima demanda vespertina (18:45 - 19:45 horas).

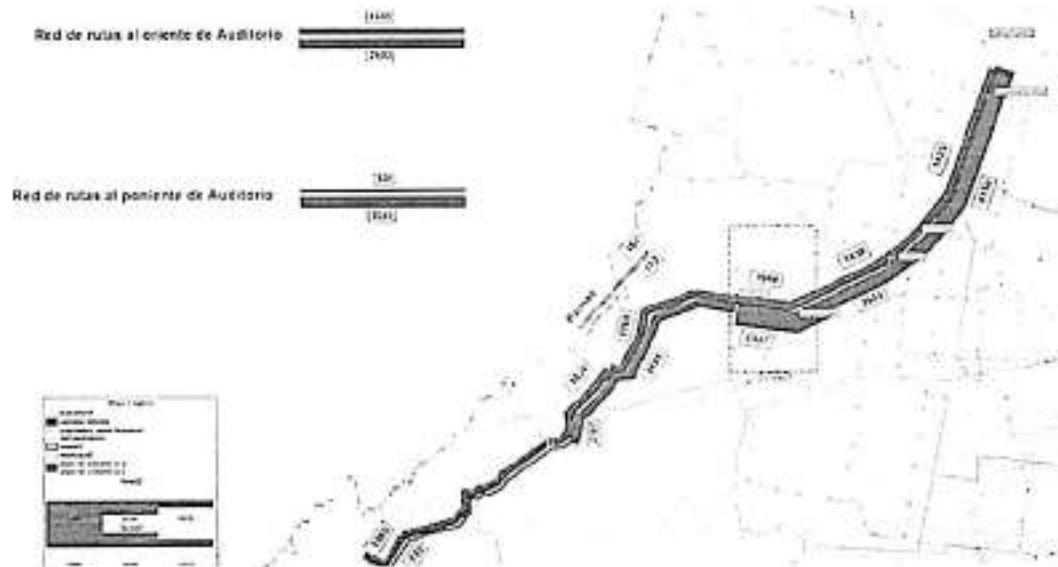


Figura II.22. Plano de volúmenes hora de máxima demanda vespertina de 18:45 a 19:45 horas (día hábil).

Los volúmenes de pasajeros presentados en las estaciones maestras a lo largo del Corredor Reforma en un día sábado se presentan en la Figura II.23. En esta se puede ver que el volumen más crítico presentado en día sábado está en el mismo punto y sentido que el presentado en día hábil es decir en Paseo de la Reforma y Circuito Interior en el sentido Oriente - Poniente. Sin embargo, se observa una reducción en ese punto del 53% al presentarse un volumen de 2,418 pasajeros por hora. Otro aspecto que cambia es la hora en que se presenta el volumen crítico de diseño para día sábado que es de 13:45 a 14:45 horas.

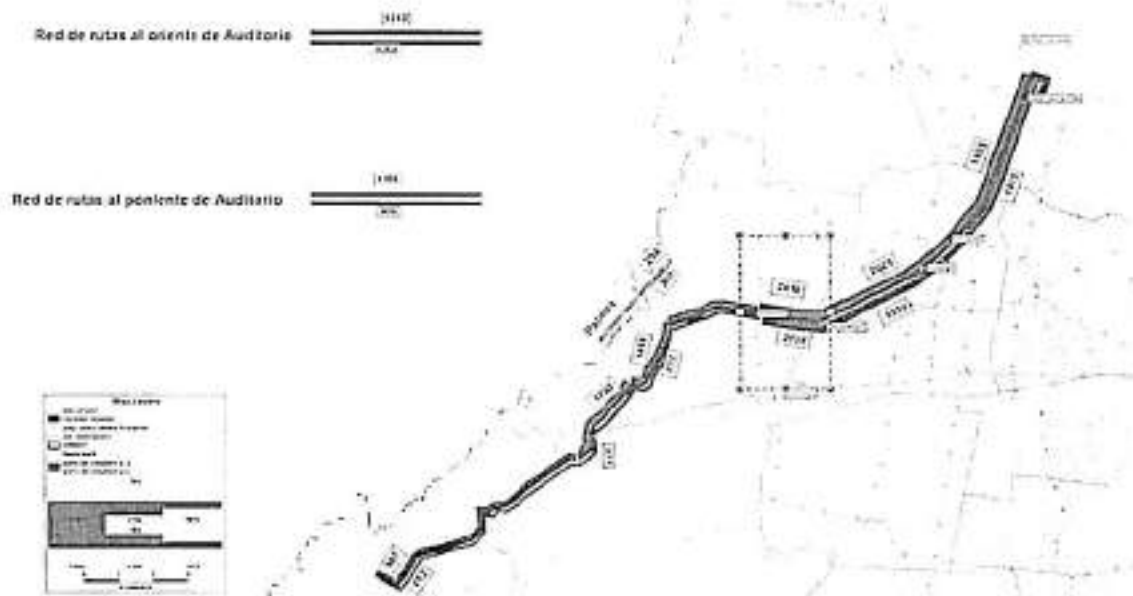


Figura II.23. Plano de volúmenes hora de máxima demanda 13:45 a 14:45 horas (día sábado).

Durante el día domingo la hora de máxima demanda se presenta de 14:00 a 15:00 horas y el volumen de pasajeros crítico es de 1,856 pasajeros por hora en el sentido Poniente - Oriente otra vez en el punto de Paseo de la Reforma y Circuito Interior. La Figura II.24 muestra el plano de volúmenes de pasajeros en transporte público en día domingo en la hora de máxima demanda (14:00 a 15:00 horas).

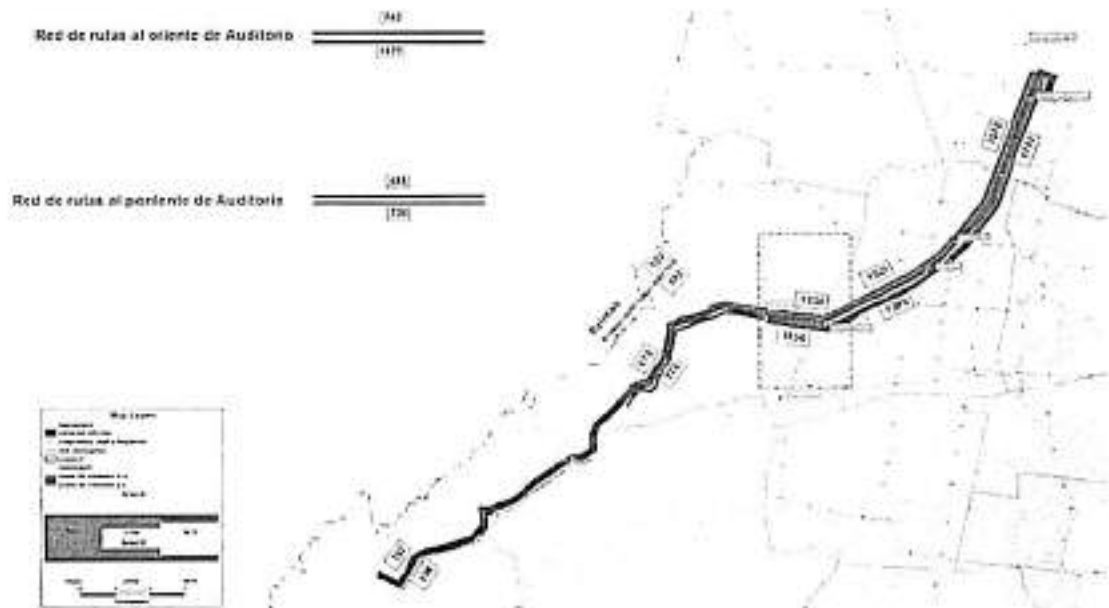


Figura II.24. Plano de volúmenes hora de máxima demanda 14:00 a 15:00 horas (día domingo).

Es importante mencionar que de las 13 rutas significativas analizadas a lo largo del Corredor Reforma, dos de ellas circulan un tramo de manera paralela a Paseo de la Reforma a través de paseo de las Palmas en su tramo de Anillo Periférico hasta que conecta nuevamente con Paseo de la Reforma. Estas dos rutas (RTP; La Villa a Centro Comercial Santa Fe x Palmas y Ruta 2; Metro Chapultepec - Km 13) dentro de su recorrido por Paseo de las Palmas no registran grandes ocupaciones ni en día hábil ni fin de semana llegando a volúmenes de sólo 619 pasajeros por hora por sentido de Oriente a Poniente en un día hábil.

D.1.- Resumen de Volúmenes de pasajeros

La Tabla II.3, presenta un resumen de los volúmenes de pasajeros que se presentan en las horas de máxima demanda para un día hábil, sábado y domingo. En este cuadro se presentan, para cada una de las seis estaciones maestras ubicadas a lo largo del Corredor Reforma los volúmenes de pasajeros identificados en los servicios significativos durante la hora de máxima demanda de cada día estudiado.

En resumen se tienen los volúmenes de pasajeros en hora de máxima demanda para:

- ✓ Ambos sentidos
 - Oriente - Poniente
 - Poniente - Oriente
- ✓ Seis estaciones maestras
 - 1 Paseo de la Reforma y Eje 1 Norte Mosqueta
 - 2 Paseo de la Reforma e Insurgentes
 - 3 Paseo de la Reforma y Circuito Interior
 - 4 Paseo de la Reforma y Montes Altai
 - 5 Paseo de las Palmas y Montes Altai
 - 6 Paseo de la Reforma y Constituyentes
- ✓ Horas de máxima demanda y todo el día
 - Día hábil (matutina 7:45 a 8:45 horas y vespertina 18:45-19:45 horas)
 - Día Sábado (13:45 a 14:45 horas)
 - Día domingo (14:00 a 15:00 horas)

Los volúmenes de pasajeros críticos a ser considerados para el dimensionamiento de la flota y el diseño operativo del corredor de transporte que se pretende implementar en el Corredor Reforma son los siguientes:

- ✓ Día hábil
 - Oriente-Poniente (5,119 pasajeros)
 - Poniente-Oriente (5,637 pasajeros)
- ✓ Día Sábado
 - Oriente-Poniente (2,418 pasajeros)
 - Poniente-Oriente (2,154 pasajeros)
- ✓ Día Domingo
 - Oriente-Poniente (1,570 pasajeros)
 - Poniente-Oriente (1,856 pasajeros)

Tabla 11.3 Resumen de volúmenes de pasajeros máximos en estaciones maestras día hábil, sábado y domingo (HMD).

PUNTO	Ubicación	Oriente-Poniente				Poniente-Oriente			
		Día hábil 7:45-8:45	Día hábil 12:45-13:45	Sábado 12:45-14:45	Domingo 14:00-15:00	Día hábil 7:45-8:45	Día hábil 12:45-13:45	Sábado 12:45-14:45	Domingo 14:00-15:00
1	PAIS DE LA REFORMA - EL NOROCCIDENTE (TARRAG)	8,275	1,421	1,923	1,570	1,366	4,150	1,915	1,743
2	PAIS DE LA REFORMA - NOROCCIDENTE	4,416	1,458	2,025	1,501	1,108	3,913	1,914	1,386
3	PAIS DE LA REFORMA - NOROCCIDENTE (MUNICIPIO DE LA REFORMA)	5,119	1,954	2,418	1,378	3,569	5,617	2,154	1,856
4	PAIS DE LA REFORMA - NOROCCIDENTE	3,780	1,368	1,459	671	1,764	2,495	200	776
5	PAIS DE LA REFORMA - NOROCCIDENTE	619	161	294	122	145	112	777	185
6	PAIS DE LA REFORMA - NOROCCIDENTE	1,535	1,080	547	197	1,281	732	662	196

D.2. - Participación de las rutas significativas en el volumen de diseño de las estaciones maestras.

Una manera de entender mejor el comportamiento y la importancia de los servicios significativos dentro del corredor es determinar su participación en el volumen de diseño en las estaciones maestras realizadas en el Corredor Reforma. Como se mencionó con anterioridad existen 5 empresas u organismos que operan 13 servicios que tienen una influencia directa sobre el corredor de Reforma. Estas 5 empresas o 13 servicios son operados de la siguiente manera:

Empresa Reforma Bicentenario

- ✓ Indios Verdes (la Villa) - Metro Chapultepec.
- ✓ Indios Verdes (la Villa) - Auditorio.
- ✓ Indios Verdes (la Villa) - Km 13.
- ✓ Indios Verdes (la Villa) - Metro Hidalgo.
- ✓ Auditorio - Metro Hidalgo/Garibaldi.
- ✓ Auditorio - Zócalo.
- ✓ Servicio especial Zócalo - Km 13.

RTP

- ✓ La Villa - Centro Comercial Santa Fe x Reforma.
- ✓ La Villa - Centro Comercial Santa Fe x Palmas.

R-2

- ✓ Metro Chapultepec - Km 13.
- ✓ Metro Chapultepec - Bosques + Km 14.

STE

- ✓ San Felipe - Metro Hidalgo.

R-114

- ✓ Metro Chapultepec - Cuajimalpa Bosques.

A partir de esta clasificación se tiene que para un día hábil durante la hora de máxima demanda matutina (7:45-8:45 horas) en el punto 3 donde se presenta la sección crítica en términos de pasajeros, en el sentido oriente-poniente participan 4 empresas y/o organizaciones donde la empresa BICENTENARIO con sus 7 ramales y su servicio especial tiene una participación del 50% del volumen generado en ese punto en ese sentido, la ruta 2 participa con el 30% con sus dos ramales, mientras que RTP tiene una participación del 9% con dos ramales y la ruta 114 participa con el 22% restante.

La Figura II.25 muestra la participación de cada empresa u organismo en el volumen crítico para cada sentido en 6 estaciones maestras ubicadas a lo largo del Corredor Reforma para la hora de máxima demanda matutina (7:45 - 8:45 horas) de un día hábil.

Es importante mencionar que dentro de este apartado se realiza un análisis de la participación en el volumen de diseño en las estaciones maestras ubicadas en el Corredor Reforma con el objeto de entender mejor su participación tanto en la demanda puntual como territorial de las empresas, organismos o servicios. Este volumen no corresponde a su participación en la demanda global sino que es un análisis puntual del volumen de diseño para dimensionar una ruta o corredor.

En la figura anterior también se pueden observar los porcentajes de participación de las empresas, organismos y servicios en las ubicaciones de las estaciones maestras, como es la participación en cada tramo que conforma el corredor.

Para el primer tramo del corredor que comprende de la Villa a Circuito Interior solo participan tres empresas u organismos distribuyéndose la demanda de la siguiente manera:

Tramo de la Villa a Circuito Interior

- Oriente-Poniente
 - Bicentenario 75% - 88%.
 - STE 0% - 14%.
 - RTP 11% - 12%.
- Poniente - Oriente
 - Bicentenario 72% - 93%.
 - STE 0% - 18%.
 - RTP 7% - 10%.

Para el segundo tramo comprendido entre Circuito Interior y Anillo Periférico se cuenta con la participación de 4 empresas, organizaciones o rutas que se reparten la demanda puntual de la siguiente manera:

Tramo de Circuito Interior a Anillo Periférico

- Oriente-Poniente
 - Bicentenario 50%.
 - R2 30%.
 - RTP 7%.
 - R114 13%.
- Poniente - Oriente
 - Bicentenario 47%.
 - R2 41%.
 - RTP 7%.
 - R114 5%.

Para el último tramo del Corredor Reforma que comprende de Anillo Periférico a Km 13 se cuenta con la participación de 4 empresas, organizaciones o rutas que se reparten la demanda puntual de la siguiente manera:

Tramo de Anillo Periférico a Km 13

- Oriente-Poniente
 - Bicentenario 38% - 43%.
 - R2 26% - 31%.
 - RTP 9% - 31%.
 - R114 0% - 22%.

- Poniente - Oriente
 - Bicentenario 30% - 43%.
 - R2 24% - 45%.
 - RTP 8% - 33%.
 - R114 0% - 17%.

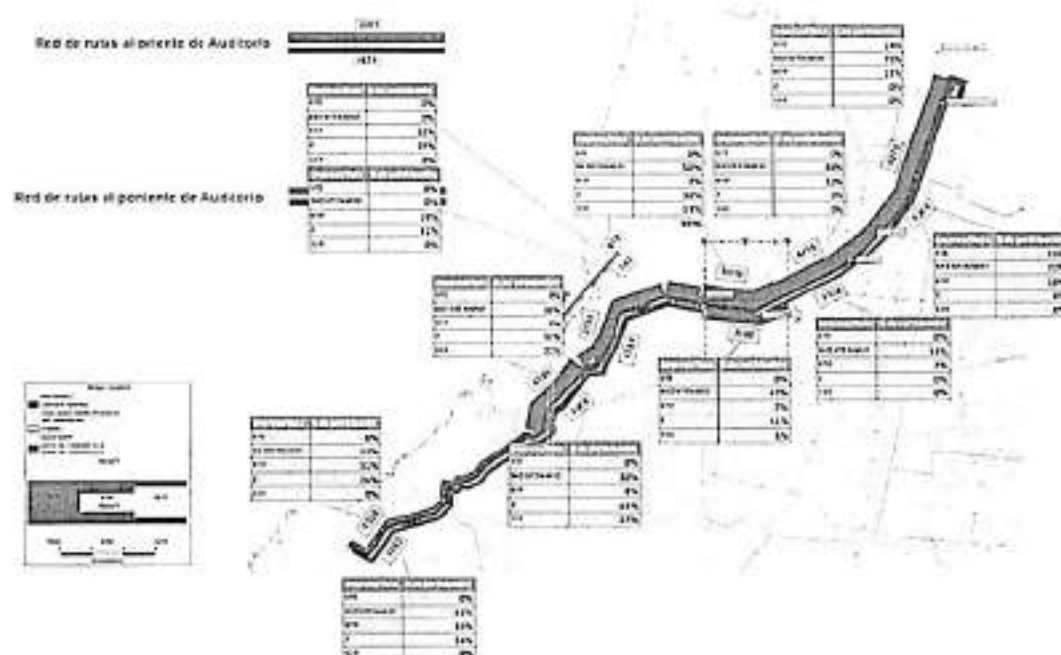


Figura II.25. Participación de las rutas significativas en el volumen de diseño. (Hora de máxima demanda matutina de 7:45 a 8:45 horas, (día hábil).

D.3.- Variación horaria de la oferta y demanda por ramal en estaciones maestras.

Para aspectos de dimensionamiento, diseño operativo, entendimiento de comportamiento actual de la operación, negociaciones con empresas y que servicios operan en el corredor, el detalle de la información es básica y trascendental.

Por ello, en este apartado se presenta el desglose de la información de las estaciones maestras con las que se elaboraron los planos de volúmenes de pasajeros.

Así mismo, se presenta información detallada a nivel estación maestra para cada uno de los cuatro días (dos días hábiles, sábado y domingo) en que se realizó el estudio, tal como:

-
- ✓ Variación horaria de la demanda global por sentido.
 - ✓ Variación horaria de la oferta global por sentido.
 - ✓ Variación horaria de la demanda por empresa o ruta por sentido.
 - ✓ Variación horaria de la oferta por empresa o ruta por sentido.
 - ✓ Demanda en HMD por empresa o ruta.
 - ✓ Demanda total al día por empresa o ruta.
 - ✓ Oferta en HMD por empresa o ruta.
 - ✓ Oferta total al día por empresa o ruta.
 - ✓ Porcentaje de participación en la demanda al día por empresa y por ramal por sentido.
 - ✓ Porcentajes de tipo de unidad por empresa y/o ruta.
 - ✓ Graficas de variación horaria de la oferta y demanda global, por empresa y/o ruta.

La Figura 11.26, Figura 11.27, Figura 11.28 y Figura 11.29 muestran la información anteriormente descrita para el punto 3 Paseo de la Reforma y Circuito Interior (Sección crítica respecto al volumen de pasajeros (volumen de diseño)), para un jueves, viernes, sábado y domingo). Mientras que, en el Anexo 2 se muestra la información detallada de las estaciones maestras para el resto de las cinco estaciones maestras que se mencionan a continuación:

- Estación maestra
 - 1 Paseo de la Reforma y Eje 1 Norte Mosqueta
 - 2 Paseo de la Reforma e Insurgentes
 - 3 Paseo de la Reforma y Circuito Interior
 - 4 Paseo de la Reforma y Montes Altái
 - 5 Paseo de las Palmas y Montes Altái
 - 6 Paseo de la Reforma y Constituyentes

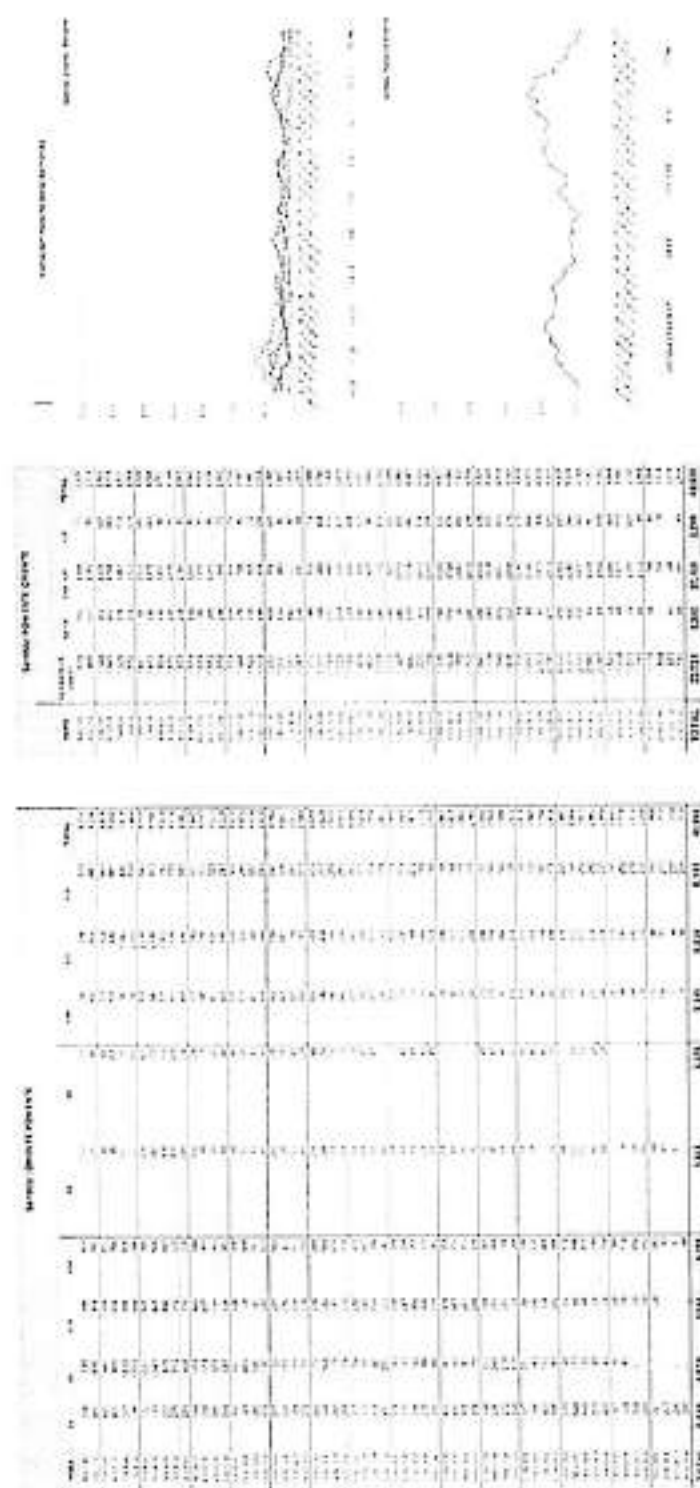
El Anexo 3 contiene la base de datos de la información capturada y procesada de las seis estaciones maestras analizadas para cada uno de los cuatro días que se levantó la información.

Punto: 3		Paseo de la Reforma - Circuito Interior (Sección Crítica)										JUEVES		
Circuito	Legenda	Origen	Destino	Sentido Oriente - Poniente				Sentido Poniente - Oriente				Tipo de actividad		
				Entrada al punto	Salida del punto	En el punto	En el punto	Entrada al punto	Salida del punto	En el punto	En el punto	Actividad	Horario	Actividad
1	OT	OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
2		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
3		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
4		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
5	OT	OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
6		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
7		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
8		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
9		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
10		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
11		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
12		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
13		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
14		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
15		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
16		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
17		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
18		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
19		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
20		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
21		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
22		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
23		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
24		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
25		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
26		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
27		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
28		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
29		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
30		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
31		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
32		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
33		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
34		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
35		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
36		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
37		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
38		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
39		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
40		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
41		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
42		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
43		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
44		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
45		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
46		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
47		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
48		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
49		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
50		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
51		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
52		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
53		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
54		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
55		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
56		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
57		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
58		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
59		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
60		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
61		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
62		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
63		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
64		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
65		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
66		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
67		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
68		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
69		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
70		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
71		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
72		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
73		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
74		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
75		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
76		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
77		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
78		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
79		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
80		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
81		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
82		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
83		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
84		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
85		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
86		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
87		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
88		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
89		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
90		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
91		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
92		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
93		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
94		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
95		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
96		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
97		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
98		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
99		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			
100		OT	OT	0	0	0	0	0	0	0	0			

Figura II.26. Detalle de la información de la estación maestra número 3 ubicada en Paseo de la Reforma y Circuito Interior sección crítica en cuanto al volumen de diseño (día jueves).

Punto: 3		Pasaje de la Reforma - Circuito Interior (Sección Crítica)										VIERNES	
Clasificación	Ingreso	Origen	Destino	Sentido de ingreso - Porcentaje				Sentido de egreso - Porcentaje				Tipo de unidad	
				Entrada (veh. por hora)	Salida (veh. por hora)	4. Sin información disponible	5. Sin información disponible	Entrada (veh. por hora)	Salida (veh. por hora)	6. Sin información disponible	7. Sin información disponible	8. Sin información disponible	9. Sin información disponible
1	100	Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
61		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
62		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
63		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
64		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
65		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
66		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
67		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
68		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
69		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
71		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
72		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
73		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
74		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
78		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
79		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
84		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
86		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
87		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
88		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
89		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
91		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
92		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
93		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
94		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
95		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
96		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
97		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
98		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
99		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100		Carretera	Carretera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

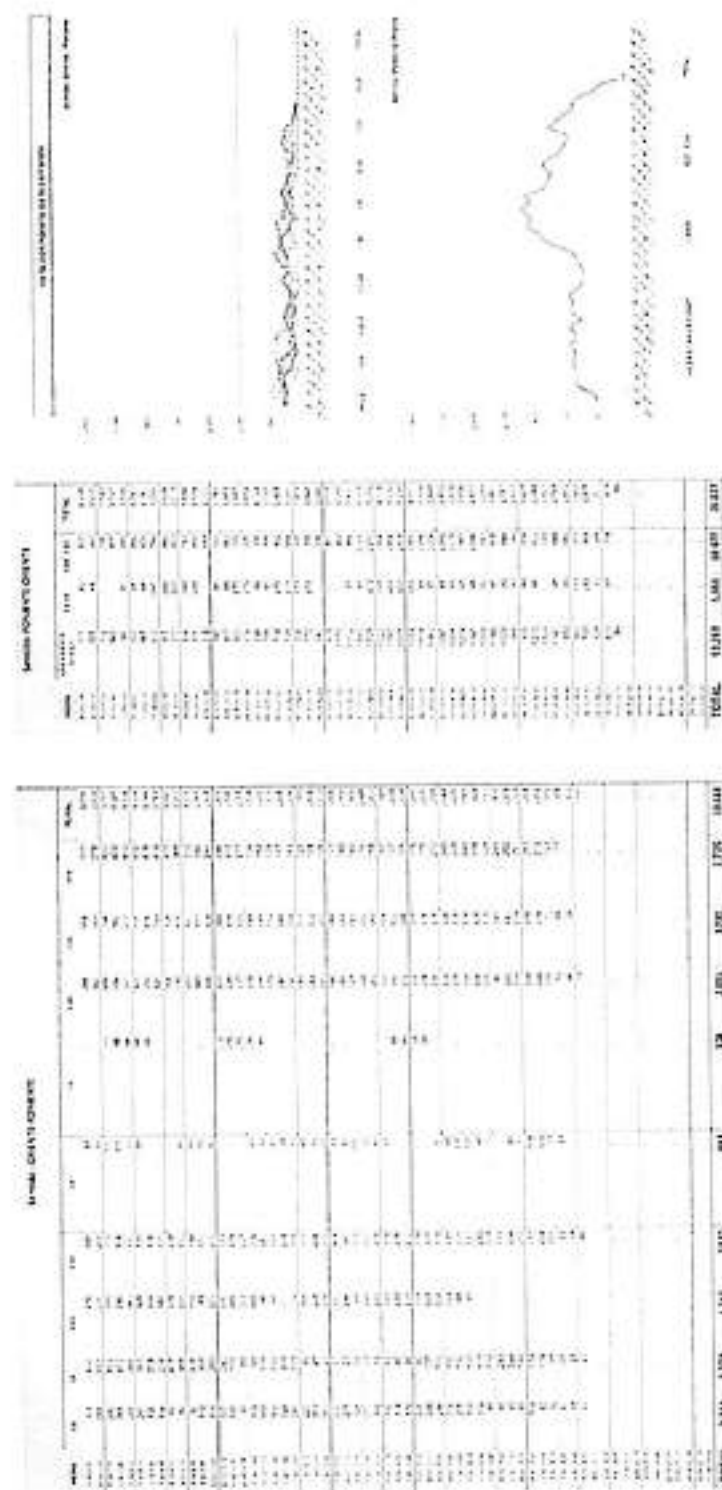
Figura 11.27. Detalle de la información de la estación maestra número 3 ubicada en Paseo de la Reforma y Circuito Interior sección crítica en cuanto al volumen de diseño (día viernes).



MIA Especifica "Construcción del Corredor Vial de la Línea 7 del Metrobús, el cual correrá sobre Avenida Paseo de la Reforma en el tramo comprendido de Indios Verdes a Fuente de Petróleos con Influencia en las Delegaciones Gustavo A. Madero, Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo".

Punto: 3		Paseo de la Reforma - Circuito Interior (Volumen de Diseño)										SABADO		
Tipo de Movimiento	Descripción	Origen	Destino	Sentido Norte - Poniente				Sentido Sur - Oriente				Tipo de Unidad		
				Autobús	Camión	Van	Carro Particular	Autobús	Camión	Van	Carro Particular	Autobús	Camión	Van
1	10	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	20	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	30	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	40	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	50	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	60	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	70	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	80	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	90	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	100	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	110	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	120	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	130	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	140	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	150	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	160	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	170	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	180	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	190	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	200	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	210	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	220	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	230	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	240	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25	250	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	260	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
27	270	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28	280	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	290	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	300	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	310	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32	320	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
33	330	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34	340	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35	350	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
36	360	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
37	370	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
38	380	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
39	390	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40	400	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
41	410	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
42	420	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
43	430	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
44	440	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
45	450	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
46	460	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
47	470	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
48	480	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
49	490	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
50	500	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
51	510	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
52	520	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
53	530	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
54	540	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
55	550	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
56	560	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
57	570	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
58	580	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
59	590	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
60	600	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
61	610	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
62	620	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
63	630	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
64	640	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
65	650	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
66	660	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
67	670	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
68	680	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
69	690	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
70	700	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
71	710	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
72	720	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
73	730	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
74	740	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
75	750	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
76	760	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
77	770	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
78	780	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
79	790	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
80	800	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
81	810	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
82	820	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
83	830	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
84	840	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
85	850	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
86	860	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
87	870	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
88	880	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
89	890	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
90	900	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
91	910	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
92	920	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
93	930	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
94	940	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
95	950	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
96	960	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
97	970	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
98	980	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
99	990	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
100	1000	SEMA	SEMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Figura II.28. Detalle de la información de la estación maestra número 3 ubicada en Paseo de la Reforma y Circuito Interior sección crítica en cuanto al volumen de diseño (día sábado).



MIA Específica "Construcción del Corredor Vial de la Línea 7 del Metrobús, el cual correrá sobre Avenida Paseo de la Reforma en el tramo comprendido de Indios Verdes a Fuente de Petróleos con influencia en las Delegaciones Gustavo A. Madero, Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo".

Punto: 3		Paseo de la Reforma - Circuito Interior (Circulo Ovale)										DOMINGO	
Observación	Grupo	Origen	Destino	Servicio Directo - Puntos				Servicio Paralelo - Puntos				Figura de entidad	
				Punto de partida	Punto de llegada	Punto de partida	Punto de llegada	Punto de partida	Punto de llegada	Punto de partida	Punto de llegada	Entidad	Entidad
1	OT	SECTOR 10	SECTOR 10	1	1	75	75	1	1	75	75	OT	OT
2		SECTOR 10	SECTOR 10	1	1								
3		SECTOR 10	SECTOR 10										
4		SECTOR 10	SECTOR 10										
5		SECTOR 10	SECTOR 10										
6		SECTOR 10	SECTOR 10										
7		SECTOR 10	SECTOR 10										
8		SECTOR 10	SECTOR 10										
9		SECTOR 10	SECTOR 10										
10		SECTOR 10	SECTOR 10										
11		SECTOR 10	SECTOR 10										
12		SECTOR 10	SECTOR 10										
13		SECTOR 10	SECTOR 10										
14		SECTOR 10	SECTOR 10										
15		SECTOR 10	SECTOR 10										
16		SECTOR 10	SECTOR 10										
17		SECTOR 10	SECTOR 10										
18		SECTOR 10	SECTOR 10										
19		SECTOR 10	SECTOR 10										
20		SECTOR 10	SECTOR 10										
21		SECTOR 10	SECTOR 10										
22		SECTOR 10	SECTOR 10										
23		SECTOR 10	SECTOR 10										
24		SECTOR 10	SECTOR 10										
25		SECTOR 10	SECTOR 10										
26		SECTOR 10	SECTOR 10										
27		SECTOR 10	SECTOR 10										
28		SECTOR 10	SECTOR 10										
29		SECTOR 10	SECTOR 10										
30		SECTOR 10	SECTOR 10										
31		SECTOR 10	SECTOR 10										
32		SECTOR 10	SECTOR 10										
33		SECTOR 10	SECTOR 10										
34		SECTOR 10	SECTOR 10										
35		SECTOR 10	SECTOR 10										
36		SECTOR 10	SECTOR 10										
37		SECTOR 10	SECTOR 10										
38		SECTOR 10	SECTOR 10										
39		SECTOR 10	SECTOR 10										
40		SECTOR 10	SECTOR 10										
41		SECTOR 10	SECTOR 10										
42		SECTOR 10	SECTOR 10										
43		SECTOR 10	SECTOR 10										
44		SECTOR 10	SECTOR 10										
45		SECTOR 10	SECTOR 10										
46		SECTOR 10	SECTOR 10										
47		SECTOR 10	SECTOR 10										
48		SECTOR 10	SECTOR 10										
49		SECTOR 10	SECTOR 10										
50		SECTOR 10	SECTOR 10										
51		SECTOR 10	SECTOR 10										
52		SECTOR 10	SECTOR 10										
53		SECTOR 10	SECTOR 10										
54		SECTOR 10	SECTOR 10										
55		SECTOR 10	SECTOR 10										
56		SECTOR 10	SECTOR 10										
57		SECTOR 10	SECTOR 10										
58		SECTOR 10	SECTOR 10										
59		SECTOR 10	SECTOR 10										
60		SECTOR 10	SECTOR 10										
61		SECTOR 10	SECTOR 10										
62		SECTOR 10	SECTOR 10										
63		SECTOR 10	SECTOR 10										
64		SECTOR 10	SECTOR 10										
65		SECTOR 10	SECTOR 10										
66		SECTOR 10	SECTOR 10										
67		SECTOR 10	SECTOR 10										
68		SECTOR 10	SECTOR 10										
69		SECTOR 10	SECTOR 10										
70		SECTOR 10	SECTOR 10										
71		SECTOR 10	SECTOR 10										
72		SECTOR 10	SECTOR 10										
73		SECTOR 10	SECTOR 10										
74		SECTOR 10	SECTOR 10										
75		SECTOR 10	SECTOR 10										
76		SECTOR 10	SECTOR 10										
77		SECTOR 10	SECTOR 10										
78		SECTOR 10	SECTOR 10										
79		SECTOR 10	SECTOR 10										
80		SECTOR 10	SECTOR 10										
81		SECTOR 10	SECTOR 10										
82		SECTOR 10	SECTOR 10										
83		SECTOR 10	SECTOR 10										
84		SECTOR 10	SECTOR 10										
85		SECTOR 10	SECTOR 10										
86		SECTOR 10	SECTOR 10										
87		SECTOR 10	SECTOR 10										
88		SECTOR 10	SECTOR 10										
89		SECTOR 10	SECTOR 10										
90		SECTOR 10	SECTOR 10										
91		SECTOR 10	SECTOR 10										
92		SECTOR 10	SECTOR 10										
93		SECTOR 10	SECTOR 10										
94		SECTOR 10	SECTOR 10										
95		SECTOR 10	SECTOR 10										
96		SECTOR 10	SECTOR 10										
97		SECTOR 10	SECTOR 10										
98		SECTOR 10	SECTOR 10										
99		SECTOR 10	SECTOR 10										
100		SECTOR 10	SECTOR 10										

Figura 11.29. Detalle de la información de la estación maestra número 3 ubicada en Paseo de la Reforma y Circuito Interior sección crítica en cuanto al volumen de diseño (día domingo).

E.- Oferta del Servicio.

A partir de los datos obtenidos en el estudio de frecuencia de despacho en bases se determinó el tamaño del parque vehicular en servicio es decir; la cantidad y tipo de unidades en operación por empresa, organismo o ruta. Así pues, en los trece ramales significativos que operan las 5 empresas y/o organismos dentro del Corredor Reforma fueron detectadas en operación 344 unidades.

Esta oferta de unidades se compone en su mayoría de autobuses con 190 unidades; 130 unidades tipo bóxer y 24 trolebuses, es importante mencionar que dentro de las ramales significativos que operan las 5 empresas y/o organismos no existen unidades tipo microbús, ni de baja capacidad tipo combi y/o vagonetas. La Figura II.30 muestra el tipo de unidad que opera en la red de rutas significativas dentro del Corredor Reforma.

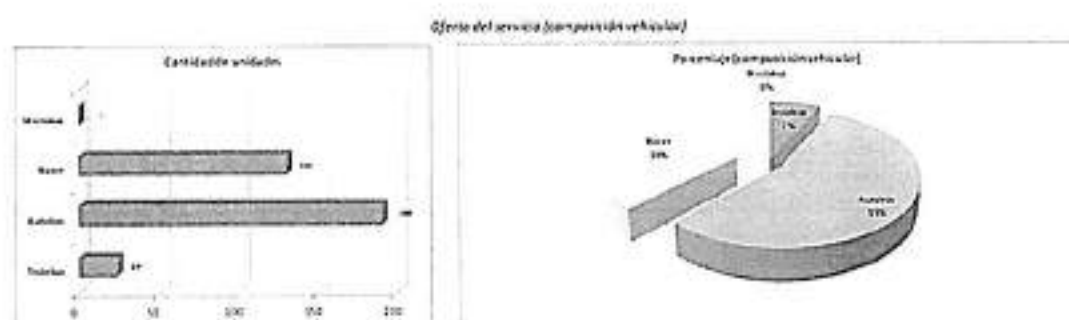


Figura II.30. Oferta (composición vehicular).

La Tabla II.4 y la Figura II.31 presentan por empresa y organismo la cantidad de unidades que tienen en operación dentro de los servicios que operan cada una de ellas, así como su composición vehicular. En este cuadro resalta las 150 unidades detectadas (44% del total) en la empresa Reforma Bicentenario.

Es conveniente señalar para este Corredor Reforma las empresas, organismos o rutas manejan sus unidades de manera rotativa entre sus ramales que operan en el corredor por lo que su determinación es aproximada y está en función de las unidades detectada en operación durante los estudios de campo realizados.

Tabla II.4 Oferta (composición vehicular) por empresa, organismo o ruta.

ID Interna	Empresa y/o Ruta	Origen	Destino	Cantidad de unidades	Composición vehicular			
					Microbús	Boxer	Autobús	Trolebús
1	STE	SAN FELIPE	METRO HIDALGO	24				100%
2	REFORMA BICENTENARIO	INDIOS VERDES	METRO CHAPULTEPEC	18				
3		LA VILLA (INDIOS VERDES)	AUDITORIO	45				
4		INDIOS VERDES	KM 13	52				
5		INDIOS VERDES	METRO HIDALGO	4				
13		METRO HIDALGO	KM 13	4				
14		AUDITORIO	METRO HIDALGO Y GARIBAY	20				
7		AUDITORIO	ZOCALO	5				
SE		ZOCALO	KM13	2				
8	RTP	LA VILLA	CENTRO COMERCIAL SANTA FE	29				
9	RTP	LA VILLA	CENTRO COMERCIAL SANTA FE					100%
10	2	METRO CHAPULTEPEC	KM 13	111				
11	2	METRO CHAPULTEPEC	BOSQUES + KM 14			90%	10%	
12	R-114	METRO CHAPULTEPEC	CUJIMAIPA BOSQUES	30		100%		
Total				344	0	130	190	24
Porcentaje					0%	38%	55%	7%

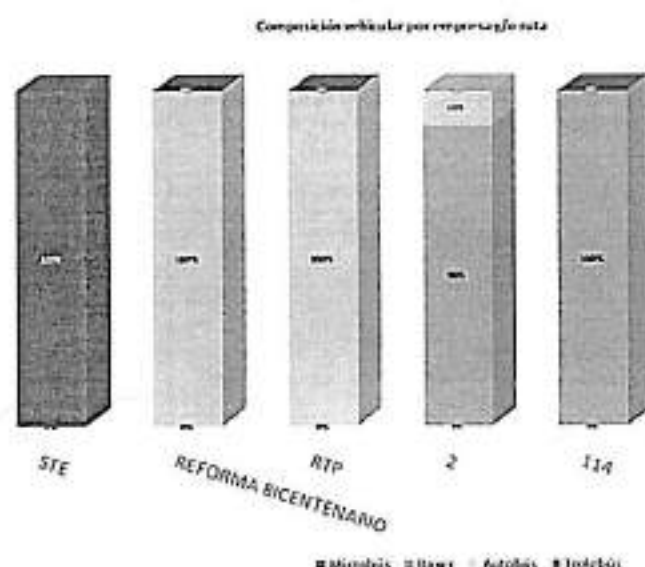


Figura II.31. Oferta (composición vehicular) por empresa, organismo o ruta.

Las 344 unidades que en promedio circulan en los 13 servicios significativos en un día hábil, realizan 1,388 vueltas al día lo que arroja un valor promedio de 4 vueltas por unidad.

Este número relativamente bajo de vueltas por unidad probablemente se deba a las rutas tan largas, elevado número de unidades que operan en la red significativa, a la gran competitividad entre servicios por ganarse al usuario y, a la falta de una planeación y control centralizado en la operación del servicio.

A partir de los datos anteriores se tiene que en la subred analizada se recorren aproximadamente 44 mil kilómetros al día en los 13 servicios, lo que representa un promedio 127 km por unidad, resultando éste un valor medio, situación que probablemente se deba al elevado número de unidades que operan en el sistema, que obligan a tener tiempos de terminal altos y en consecuencia que la utilización del parque vehicular sea por debajo de lo esperado. La Tabla II.5 presenta la distancia recorrida al día (veh-km) en cada una de los 13 servicios estudiados. En este cuadro se incluye un servicio especial que realiza la empresa Reforma Bicentenario, solamente por las mañanas del Zócalo al Km 13.

De las empresas, organismos o rutas que más prestan servicio de transporte público en función de sus kilómetros recorridos está la empresa Reforma Bicentenario con sus siete ramales y su servicio especial que opera casi el 53% de los kilómetros ofertados en los ramales significativos dentro del Corredor Reforma. Le siguen la Ruta 2 que con la explotación de sus dos ramales produce el 23% de los kilómetros ofertados.

Es importante mencionar que para el caso de los ramales de RTP estos solo producen el 8% del total de kilómetros ofertados en el Corredor Reforma. Esto se debe a su limitada flota en operación de solo 29 unidades. Probablemente esto se deba a que retiraron unidades del corredor para apoyar en las labores de traslado de usuarios del tramo del metro que se encuentra en reparación de la Línea 12 del Sistema de Transporte Colectivo Metro de la Ciudad de México.

Otro dato importante de la situación actual de RTP es que solo dan en promedio 34 vueltas en cada uno de sus dos ramales de los cuales el 88% de los servicios son tipo exprés en ambos ramales y solo el 12% son servicios "atenea", en ninguno de los dos ramales dan servicios ordinarios.

Lo anterior cobra importancia para efectos de repartición de porcentajes tanto de oferta como de demanda en el Corredor Reforma, por lo que se sugiere revisar algunas estadísticas de operación de RTP en el Corredor Reforma antes de la contingencia de la Línea 12 del Metro y determinar su parque en operación real y en función de los datos obtenidos en este estudio poder establecer su participación real en condiciones normales de operación.

Tabla II.5 Kilómetros recorridos al día por ramal, empresa, organización o servicio (promedio día hábil).

ID Ramal	Empresa y/o Ruta	Origen	Destino	Distancia (km)	Veces promedio en día hábil	Km recorridos por ramal	Km recorridos por empresa, organización o día	% de kilómetros recorridos
1	R1	SAN FELIPE	METRO HIDALGO	14.34	91	1,304	1,304	4%
2	REPCORRA BIENTENARIO	INDIOS VERDES	METRO CHAPULTEPEC	14.44	151	2,074	20,174	51%
3		LA VILLA (INDIOS VERDES)	AUDITORIO	14.35	324	4,656		
4		INDIOS VERDES**	KM 11	15.07	175	2,635		
5		INDIOS VERDES**	METRO HIDALGO	14.31	16	229		
13		METRO HIDALGO	KM 11	14.35	37	531		
14		AUDITORIO	METRO HIDALGO Y GARRIBAY	12.85	24	312		
7		AUDITORIO	ZOCALO	13.67	48	654		
5C		ZOCALO	KM 13*	19.44	50	795		
8	RTP	LA VILLA	CENTRO COMERCIAL SANTA FE	10.95	34	3,818	3,818	9%
9	RTP	LA VILLA	CENTRO COMERCIAL SANTA FE	10.31	37	3,818		
10	2	METRO CHAPULTEPEC	KM 11	12.94	127	1,644	10,267	22%
11	2	METRO CHAPULTEPEC	BOSQUES + KM 14	37.34	101	3,769		
12	R-124	METRO CHAPULTEPEC	CUAJIMALPA BOSQUES	47.77	111	5,306	4,444	11%
Total					1,382	43,882	43,882	100%

*RUTA DE LOS SERVICIOS

**RUTA DE LOS SERVICIOS

E1.- Velocidades y tiempos de recorrido

A partir de la información que se obtuvo en los estudios de ascenso y descenso en los 13 ramales significativos que operan en el Corredor Reforma, se determinaron las velocidades de operación promedio a lo largo de toda la ruta. En general, estas velocidades se consideran bajas al no superar los 15 km/hr durante la hora de máxima demanda (7:45 - 8:45 horas). Mientras que la velocidad de operación en la hora de máxima demanda es de tan solo 11.4 km/hr. Si obtenemos el promedio de todas las corridas que se hacen a lo largo del día en cada uno de los trece ramales, podemos obtener velocidades promedio a lo largo del día para cada ramal, las que si bien aumentan respecto a las presentadas en la hora de máxima demanda, siguen siendo bajas al presentar en promedio para la red una velocidad de operación de 14.4 km/hr y una velocidad comercial en promedio de 12.7 km/hr.

En términos generales las únicas rutas que presentan una velocidad aceptable son las operadas por RTP y esto se debe a que más del 95% de sus corridas son servicios exprés. Mientras que el resto de las rutas, realizan demasiadas paradas a lo largo del Corredor trayendo consigo bajas velocidades de operación y comerciales.

La Tabla II.6, muestra las velocidades de operación y comercial promedio al día y para hora de máxima demanda para cada ramal significativo que opera dentro del Corredor Reforma.

Tabla II.6 Velocidad de operación y comercial, promedio día hábil.

ID Intero	Empresa/ Ruta	Origen	Destino	Velocidad HHD (7:45 - 14:45 horas) (km/hr)		Velocidad promedio al día (km/hr)	
				Velocidad de operación	Velocidad Comercial	Velocidad de operación	(km/hr)
1	III	SAN FELIPE	METRO HIDALGO	11.52	9.81	12.4	12.17
2	REFORMA BICENTENARIO	INDIOS VERDES	METRO CHAPULTEPEC	11.12	9.81	13.8	11.7
3		LA VILLA (INDIOS VERDES)	AUDITORIO	11.9	10.35	12.33	12.68
4		INDIOS VERDES**	KM 13	13.4	12.01	14.58	12.8
5		INDIOS VERDES**	METRO HIDALGO	10.12	9.07	14.11	12.24
13		METRO HIDALGO	KM 13	11.75	10.45	13.29	12.84
14		AUDITORIO	METRO HIDALGO Y GARIBAY	12.2	9.01	13.4	9.95
7		AUDITORIO	ZOCALO	9.77	8.7	10.21	9.07
14		ZOCALO	KM 13*	10.25	9.54	12.81	11.52
8	RIP	LA VILLA	CENTRO COMERCIAL SANTA FE	15.56	15.8	17.53	16.2
9	RIP	LA VILLA	CENTRO COMERCIAL SANTA FE	15.74	14.95	16.88	16.04
10	2	METRO CHAPULTEPEC	KM 13	14.15	12.21	15.17	14.1
11	2	METRO CHAPULTEPEC	BOSQUES + KM 14	18.44	16.35	20.42	17.55
12	R-114	METRO CHAPULTEPEC	CUAUHTEPEC BOSQUES	13.59	11.65	14.14	12.09
Total				12.89	11.42	14.40	12.67

Elaboración: DGT/SECTRA
 Fuente: Encuesta de movilidad

Como ya se mencionó, dentro del corredor estudiado la velocidad promedio al día es baja debido al tráfico en el corredor y al gran número de semáforos y paradas en todo el trayecto en ambos sentidos. Sin embargo, los tramos que se pueden considerar como conflictivos por presentar velocidades menores a los 15 km/hr en hora de máxima demanda son los siguientes:

- Dirección Oriente - Poniente
 - ✓ Calz. de los Misterios - La Villa.
 - ✓ Calz. de los Misterios de Eje 5 a Circuito Interior.
 - ✓ Paseo de la Reforma de Eje 2 a Eje 1 Norte.
 - ✓ Paseo de la Reforma y zona de Metro Hidalgo.
 - ✓ Paseo de la Reforma e Insurgentes.
 - ✓ Paseo de la Reforma y Circuito Interior.
 - ✓ Paseo de la Reforma y zona de Auditorio.
 - ✓ Paseo de la Reforma - Paseo de las Palmas.
 - ✓ Paseo de la Reforma y Av. Constituyentes.
 - ✓ Paseo de la Reforma y Km 13.
- Dirección Poniente- Oriente
 - ✓ Paseo de la Reforma y Km 13.
 - ✓ Paseo de la Reforma y Av. Constituyentes.
 - ✓ Paseo de la Reforma - Paseo de las Palmas.
 - ✓ Paseo de la Reforma - Tramo de Auditorio - Circuito Interior.
 - ✓ Paseo de la Reforma y zona de Metro Hidalgo.
 - ✓ Paseo de la Reforma y zona de la Basílica de Guadalupe.

La Figura II.32 muestra las velocidades de operación en la hora de máxima demanda (7:45-8:45 horas) en la red de ramales significativos que operan dentro del Corredor Reforma.



Figura II.32. Velocidad de operación, promedio en hora de máxima demanda día hábil (7:45 - 8:45 horas).

Es de esperarse que, con la implementación de un corredor de transporte con carril exclusivo, con mejoras en la programación de la operación y algunas mejoras viales en intersecciones las velocidades de operación y comercial se incrementen de tal forma que se logren reducir los tiempos de recorrido al menos en 25 minutos (30%) y los tiempos de espera en terminal en un porcentaje mucho mayor. Esta reducción en los tiempos de recorrido es factible lograrla si observamos que algunas causas principales de demoras son relativamente fáciles de corregir; ascenso y descenso de pasaje (alto número de paradas), semáforos en alto y tiempos de terminal así como la irregularidad que presenta el sistema mismo.

E.2.- Ocupación

Para poder entender mejor la situación actual de los servicios significativos que operan en el Corredor Reforma Poniente se realizó un análisis de la ocupación de las unidades que pasan en ese punto.

Como se mencionó con anterioridad, la sección crítica del corredor en cuestión de volumen de pasajeros se presenta para día hábil en la estación maestra número 3 ubicada en Paseo de la Reforma y Circuito Interior (Museo de Arte Moderno Gandhi) en el sentido oriente - poniente. Este punto y sentido fue el lugar donde se presentó el mayor volumen de pasajeros (volumen de diseño) en la hora de máxima demanda (7:45 a 8:45 horas).

Es conveniente señalar que para el día sábado la ubicación de la sección crítica es la misma y en el mismo sentido, solo cambia la hora que es de 13:45 a 14:45 horas. Para el día domingo la sección crítica se presenta en la misma ubicación pero en sentido opuesto, es decir de poniente a oriente de 14:00 a 15:00 horas.

Se tiene que en la estación 3 ubicada en Paseo de la Reforma y Circuito Interior durante la hora de máxima demanda en un día hábil se presentan al día casi mil registros por sentido de las rutas que operan en la zona de estudio y se puede concluir que existe una ocupación del 47% de su capacidad para día hábil, en sábado del 45% de su capacidad y el domingo del 50% de su capacidad.

Naturalmente, esto redunda una baja rentabilidad de los servicios. En la subred de transporte analizada se observa que sólo en un día hábil se presenta una ocupación máxima (75 al 100% de ocupación) en el 10.4% de los registros, del 50% al 75% de la ocupación en el 18.6% de los registros; del 25% al 20.0% de ocupación en el 49.2% de las observaciones, de 0-25% de ocupación. Lo anterior confirma la sobreoferta de unidades existente en la red de transporte público que operan en el corredor así como, a la falta de un esquema apropiado de explotación del servicio.

En resumen, el parque vehicular de la red de transporte analizada está operando al 50% de su capacidad. Es decir, se estima que existe al menos una sobreoferta del 50% de la flota actualmente en operación. La Figura II.33, presenta el resumen de las ocupaciones observadas en la estación 3 para un día hábil en el sentido oriente-poniente.

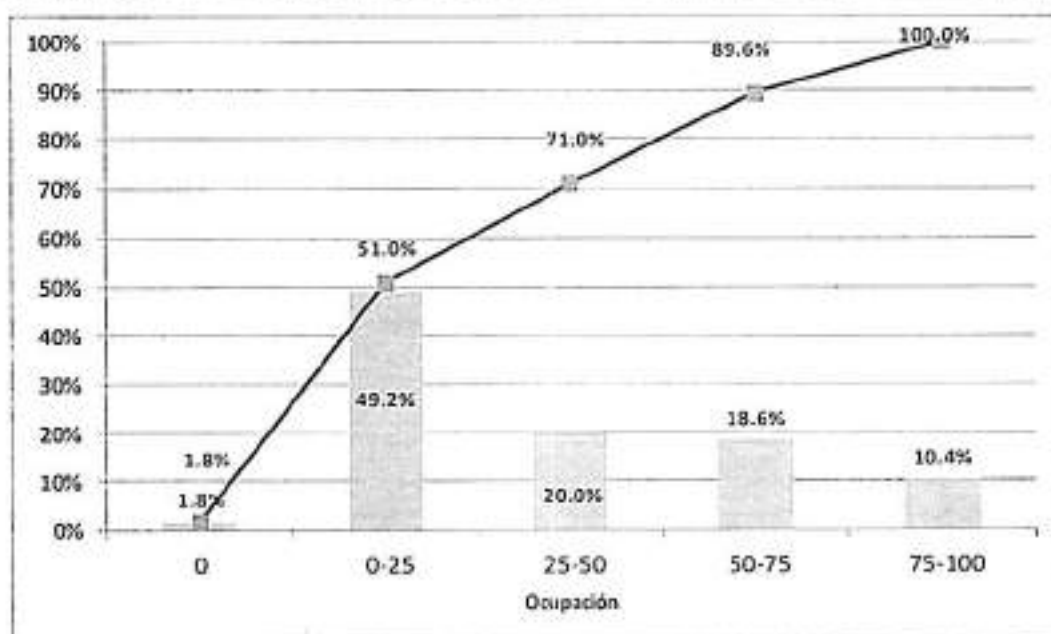


Figura II.33. Ocupaciones promedio en unidades de transporte público. (Día hábil en la estación maestra 3 Paseo de la Reforma y Circuito Interior).

Para el caso del fin de semana la sobreoferta se mantiene en el rango del 50% crece ya que, con los registros obtenidos para cada día en la estación maestra 3 de Paseo de la Reforma y Circuito Interior, se obtuvo la siguiente información:

✓ Sábado

- ✓ vacíos el 2.7% de los registros.
- ✓ ocupación de 0-25%, el 47.8%.
- ✓ ocupación del 25-50%, el 22.8%.
- ✓ ocupación del 50-75%, el 21.8%.
- ✓ ocupación del 75-100%, el 4.9%.
- ✓ Ocupación promedio del 45%.
- ✓ Estimación promedio de la sobreoferta del 55%.

✓ Domingo

- ✓ vacíos el 0.7% de los registros.
- ✓ ocupación de 0-25%, el 32.6%.
- ✓ ocupación del 25-50%, el 39.5%.
- ✓ ocupación del 50-75%, el 20.0%.
- ✓ ocupación del 75-100%, el 7.2%.
- ✓ Ocupación promedio del 50%.
- ✓ Estimación promedio de la sobreoferta del 50%.

La Figura II.34 y Figura II.35, presentan el resumen de las ocupaciones observadas en la estación 5 para un día sábado y domingo respectivamente.

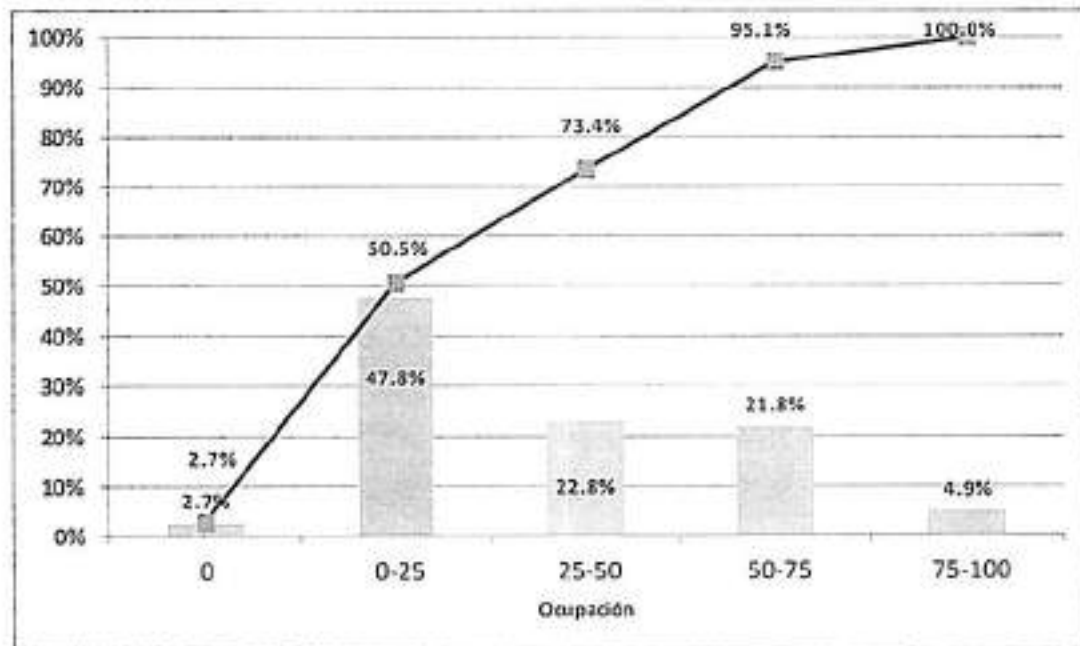


Figura II.34. Ocupaciones promedio en unidades de transporte público. (Día sábado en la estación maestra 3 Paseo de la Reforma y Circuito Interior en el sentido oriente - poniente).

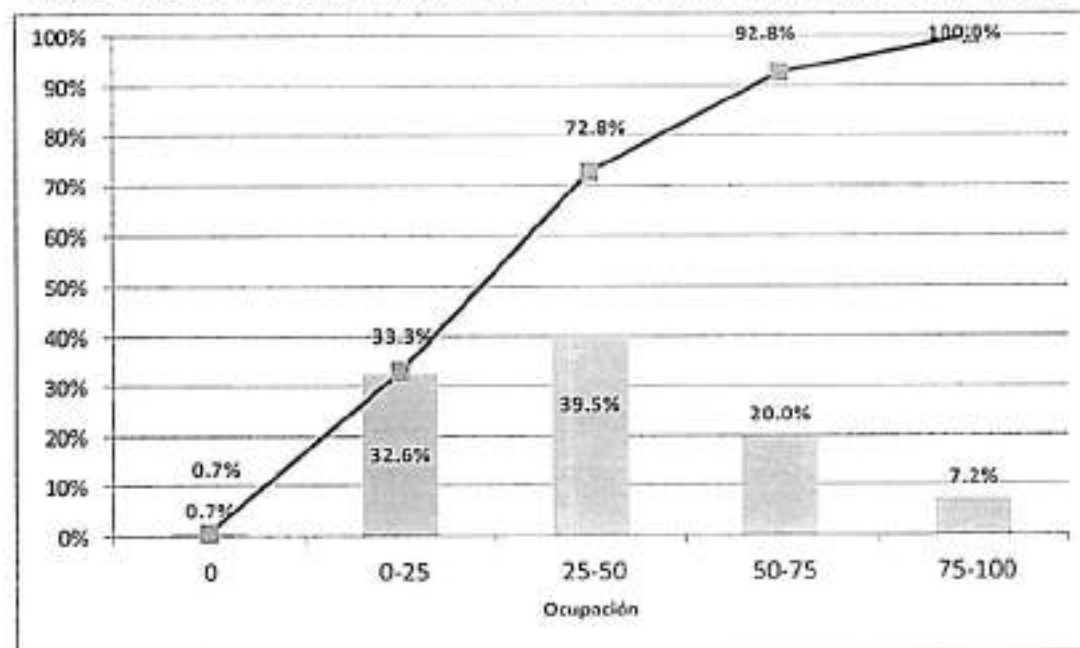


Figura II.35. Ocupaciones promedio en unidades de transporte público. (Día domingo en la estación maestra 3 Paseo de la Reforma y Circuito Interior en el sentido poniente-oriental).

F.- Demanda del Servicio en la Cuenca.

Para tener una idea más clara de la demanda de los 13 servicios significativos, más un servicio especial encontrados en el Corredor Reforma, se ha realizado dos grupos de rutas conforme el tramo de operación del corredor. El tramo 1 comprende las rutas que dan servicio principalmente en el tramo oriente de la Villa al Auditorio y el segundo tramo es de las rutas que dan servicio principalmente en el tramo poniente del corredor de auditorio al Centro Comercial Santa Fe.

Es importante mencionar que existen rutas que dan servicio en ambos tramos. Esta división obedece solamente para tener una idea más clara de la manera de operar y demandas que se presentan a lo largo del Corredor Reforma.

La demanda transportada en el primer tramo oriente (La Villa - Auditorio) donde prestan servicio 10 rutas significativas y un servicio especial es de 139,589 pasajeros al día. Esta demanda está satisfecha principalmente por unidades tipo autobús y algunos trolebuses que operan en la línea de San Felipe - Metro Hidalgo. Es importante mencionar que 4 rutas significativas y el servicio especial prestan también servicio en el Tramo 2 ubicado en el poniente (Auditorio - Centro Comercial Santa Fe).

Mientras que en el Tramo 2 (Auditorio - Centro Comercial Santa Fe) prestan servicio 3 rutas transportando una demanda de 57,819 pasajeros al día. Estas tres rutas operan principalmente con unidades tipo bóxer y algunos autobuses.

Si tomamos todo el corredor Reforma, la demanda al día es de 197,408 pasajeros.

Analizando la demanda al día del conjunto de los 13 ramales significativos y el servicio especial que operan en el Corredor Reforma, resalta la participación de:

Tramo completo (La Villa - Centro Comercial Santa Fe)

- Empresa Reforma Bicentenario con el 54% en la atención de la demanda diaria.
- Ruta 2 con el 21%.

Tramo 1 (La Villa - Auditorio)

- Empresa Reforma Bicentenario con el 77% en la atención de la demanda diaria.

Tramo 2 (Auditorio - Centro Comercial Santa Fe)

- Ruta 2 con el 73% en la atención de la demanda diaria.

La Tabla 11.7, presenta la demanda atendida al día por ramal y empresa.

Tabla II.7 Demanda atendida al día por ramal y empresa dentro de los ramales significativos del Corredor Reforma.

ID Ramal	Empresa(s) de Ruta	Origen	Destino	Demanda (PAX/Día) promedio 2014-2015	Capacidad por empresa(s) de Ruta	Cobertura 1	Cobertura 2	Cobertura 3
1	REFORMA MONTENARI	SAN FELIPE	METRO HIDALGO	25,598	25,598	100%		100%
2		INDIOS VERDES	METRO CHAPULTEPEC	37,312				
3		LA VILLA (INDIOS VERDES)	AUDITORIO	45,412				
4		INDIOS VERDES**	KM 13	11,715				
5		INDIOS VERDES**	METRO HIDALGO	1,003				
12		METRO HIDALGO	KM 13	3,717	103,133	79%		54%
14		AUDITORIO	METRO HIDALGO Y GARIBAY	2,710				
7		AUDITORIO	ZOCALO	6,771				
10		ZOCALO	KM 13 *	348				
8	RTP	LA VILLA	CENTRO COMERCIAL SANTA FE	6,317				
9	RTP	LA VILLA	CENTRO COMERCIAL SANTA FE	5,114	51,738	8%		4%
			Subtotal tramo 1	105,139	103,133			71%
10	2	METRO CHAPULTEPEC	KM 13	15,946			33%	33%
11	2	METRO CHAPULTEPEC	BOSQUES + KM 14	16,440	41,944			
12	R-158	METRO CHAPULTEPEC	CUERNAVERA BOSQUES	15,413	31,451		27%	8%
			Subtotal tramo 2	47,819	51,819			26%
		Total		152,958	154,952	100%	100%	100%

* Datos de la Ruta 158

** Datos de la Ruta 158

Para cuestiones de detalle la Figura II.36, presenta la demanda atendida al día por ramal y empresa para el Tramo 1 (La Villa - Auditorio), mientras que en la Figura II.37, se presenta para todo el corredor.

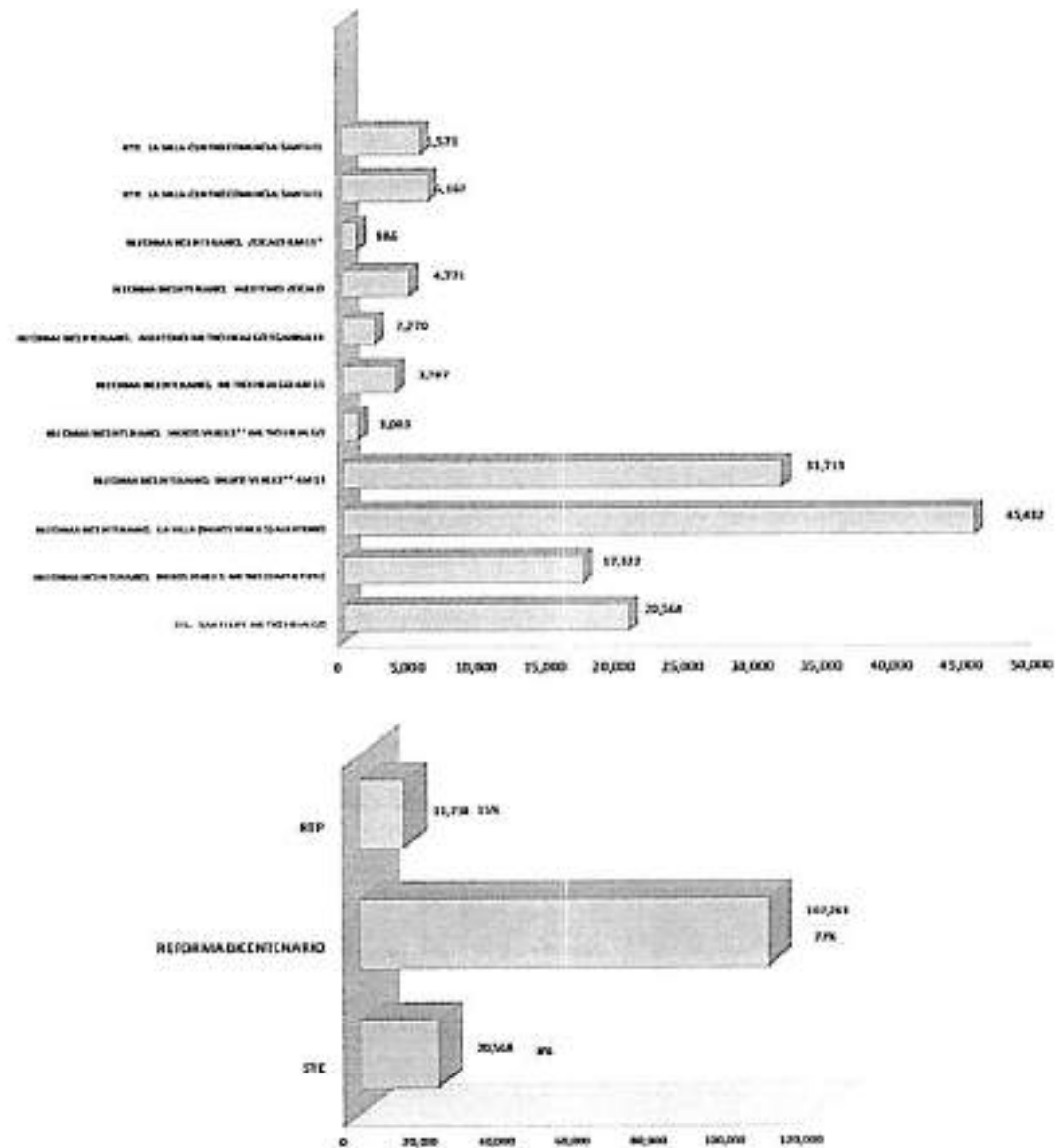


Figura II.36. Demanda atendida al día por ramal y empresa dentro de los ramales significativos del Corredor Reforma, tramo 1 (La Villa - Auditorio).

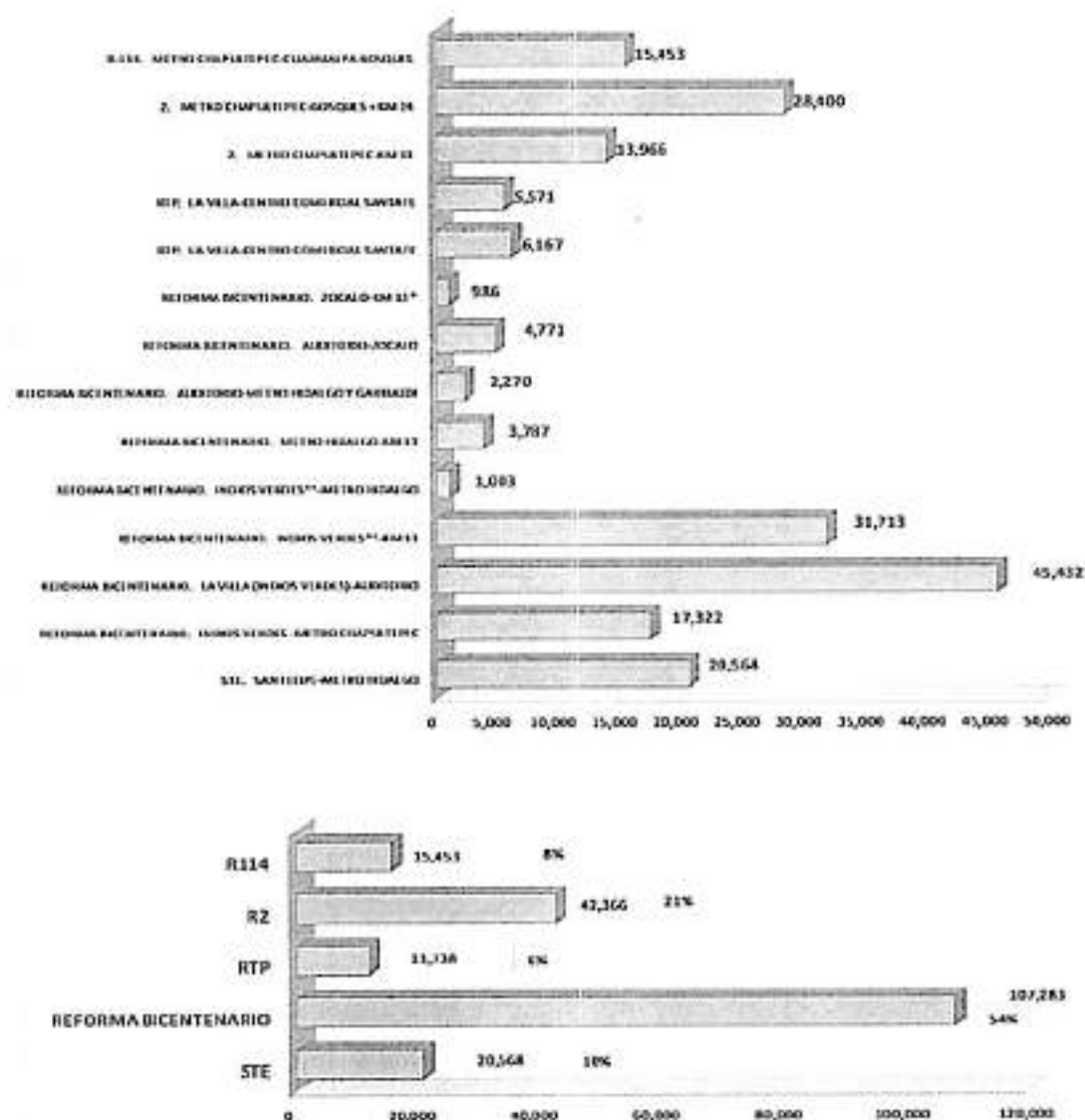


Figura II.37. Demanda atendida al día por ramal y empresa dentro de los ramales significativos del Corredor Reforma, tramo completo.

En la hora de máxima demanda (7:45-8:45 horas) estos 13 ramales y un servicio especial estudiados transportan poco más de 15 mil usuarios lo que representa en promedio el 7.6% del total transportado al día. La Tabla II.8 presenta los datos de la demanda atendida por ramal significativo en hora de máxima demanda y al día.

Tabla II.8 Demanda atendida en HMD y al día por ramal.

ID Sistema	Empresa y/o Ruta	Origen	Destino	Demanda (con/fe) promedio al día	Demanda (con/fe) promedio al día	% Tramo/día
1	SE	SAN FELIPE	METRO HIDALGO	25,143	1,071	5.21%
2	REFORMA BICENTENARIO	INDIOS VERDES	METRO CHAPULTEPEC	13,332	393	2.29%
3		LA VILLA (INDIOS VERDES)	AUDITORIO	45,412	2,475	5.40%
4		INDIOS VERDES**	KM 13	11,713	1,201	10.30%
5		INDIOS VERDES**	METRO HIDALGO	3,003	58	4.99%
13		METRO HIDALGO	KM 13	3,787	312	9.29%
14		AUDITORIO	METRO HIDALGO Y GARIBALDI	2,718	151	8.58%
7		AUDITORIO	ZOCALO	4,772	230	4.82%
5C		ZOCALO	KM 13 *	346	52	5.25%
8	RTP	LA VILLA	CENTRO COMERCIAL SANTA FE	4,167	318	11.68%
9	RTP	LA VILLA	CENTRO COMERCIAL SANTA FE	5,571	422	7.57%
			Subtotal tramo 1	139,589	9,327	6.61%
10	2	METRO CHAPULTEPEC	KM 13	11,946	1,290	9.38%
11	2	METRO CHAPULTEPEC	BOSQUES + KM 14	21,400	2,917	10.15%
12	R-134	METRO CHAPULTEPEC	CUAJIMALPA BOSQUES	11,453	1,571	10.19%
			Subtotal tramo 2	51,819	5,781	10.00%
Total				197,408	15,010	7.60%

* Se calcula como la suma de las demandas de los usuarios que viajan en el corredor y los que viajan en las rutas significativas.

F.1. Demanda probable del corredor

Entendemos como la demanda probable del corredor a la que se genera dentro de las paradas a lo largo del corredor analizado más la demanda que va a bordo en las unidades que entran al corredor de las rutas significativas. Es decir, sólo aquellos usuarios que utilizarán las unidades de la nueva línea del Metrobús a través de un transbordo.

La demanda estimada bajo este criterio es de 139,098 pasajeros al día en todo el corredor. Con lo que se concluye que el 30 % de la demanda total de la cuenca se traslada fuera de las paradas del corredor.

Si se analiza la demanda de la cuenca con la demanda en el corredor por tramo se obtiene los siguientes datos, los cuales se muestran en el cuadro anterior:

Tramo 1 (La Villa - Auditorio)

- Disminución del 14% de la demanda de la cuenca contra la demanda del corredor de las rutas que prestan servicio en este tramo, al pasar de 139,589 pasajeros en la cuenca de las rutas significativas a 120,585 pasajeros solo en el corredor.

Tramo 2 (Auditorio - Centro Comercial Santa Fe)

- Disminución del 68% de la demanda de la cuenca contra la demanda del corredor de las rutas que prestan servicio en este tramo, al pasar de 57,819 pasajeros en la cuenca de las rutas significativas a 18,513 pasajeros solo en el corredor.

La Tabla II.9, presenta un comparativo de la demanda atendida en la totalidad de la cuenca de transporte con la demanda atendida dentro de las paradas dentro del corredor de Reforma en su tramo completo, más transbordos de los 13 servicios significativos.

Tabla II.9 Comparativo de la demanda en la cuenca con la demanda atendida dentro del Corredor Reforma más transbordos de los trece ramales significativos encontrados.

Ramales	Categoría de Ruta	Origen	Destino	Cuenca de Transporte			Cuenca de Transporte			Cuenca de Transporte				
				Demanda Atendida dentro del Corredor	Demanda Atendida dentro del Corredor	Demanda Atendida dentro del Corredor	Demanda Atendida dentro del Corredor	Demanda Atendida dentro del Corredor	Demanda Atendida dentro del Corredor	Demanda Atendida dentro del Corredor	Demanda Atendida dentro del Corredor	Demanda Atendida dentro del Corredor	Demanda Atendida dentro del Corredor	Demanda Atendida dentro del Corredor
1	RT	LA VILLA	AUDITORIO	20.000	20.000	100%	100%	100%	100%	20.000	20.000	100%	100%	100%
2	RT	LA VILLA	AUDITORIO	10.000	10.000	100%	100%	100%	100%	10.000	10.000	100%	100%	100%
3	RT	LA VILLA	AUDITORIO	10.000	10.000	100%	100%	100%	100%	10.000	10.000	100%	100%	100%
4	RT	LA VILLA	AUDITORIO	10.000	10.000	100%	100%	100%	100%	10.000	10.000	100%	100%	100%
5	RT	LA VILLA	AUDITORIO	10.000	10.000	100%	100%	100%	100%	10.000	10.000	100%	100%	100%
6	RT	LA VILLA	AUDITORIO	10.000	10.000	100%	100%	100%	100%	10.000	10.000	100%	100%	100%
7	RT	LA VILLA	AUDITORIO	10.000	10.000	100%	100%	100%	100%	10.000	10.000	100%	100%	100%
8	RT	LA VILLA	AUDITORIO	10.000	10.000	100%	100%	100%	100%	10.000	10.000	100%	100%	100%
9	RT	LA VILLA	AUDITORIO	10.000	10.000	100%	100%	100%	100%	10.000	10.000	100%	100%	100%
10	RT	LA VILLA	AUDITORIO	10.000	10.000	100%	100%	100%	100%	10.000	10.000	100%	100%	100%
11	RT	LA VILLA	AUDITORIO	10.000	10.000	100%	100%	100%	100%	10.000	10.000	100%	100%	100%
12	RT	LA VILLA	AUDITORIO	10.000	10.000	100%	100%	100%	100%	10.000	10.000	100%	100%	100%
13	RT	LA VILLA	AUDITORIO	10.000	10.000	100%	100%	100%	100%	10.000	10.000	100%	100%	100%
Total				110.000	110.000	100%	100%	100%	100%	110.000	110.000	100%	100%	100%

Elaboración propia

Para una mejor interpretación de los datos, la Figura II.38, muestra para el tramo 1 (La Villa - Auditorio), la comparación de la demanda en la cuenca de los 10 servicios significativos más el servicio especial que operan en el lado oriente del corredor con la demanda atendida solo en el corredor. Mientras que la Figura II.39, muestra la misma comparación solo que a nivel empresa, organismo y/o ruta.

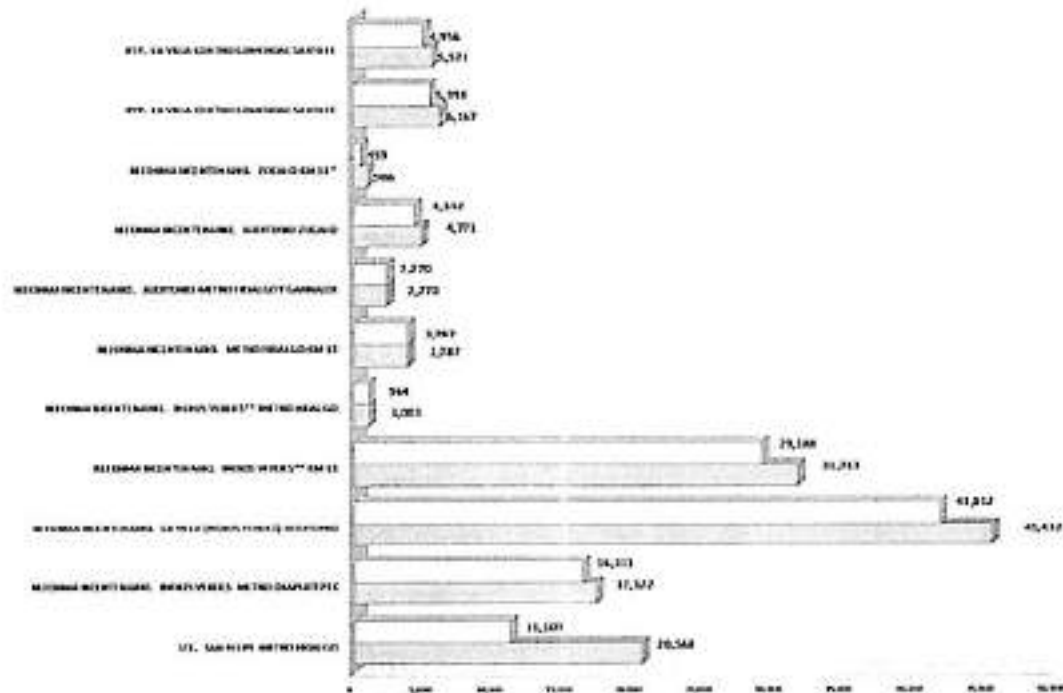


Figura II.38. Comparativo de la demanda en la cuenca con la demanda atendida dentro del Corredor Reforma más transbordos de los diez ramales significativos dentro del Tramo 1 (La Villa - Auditorio).

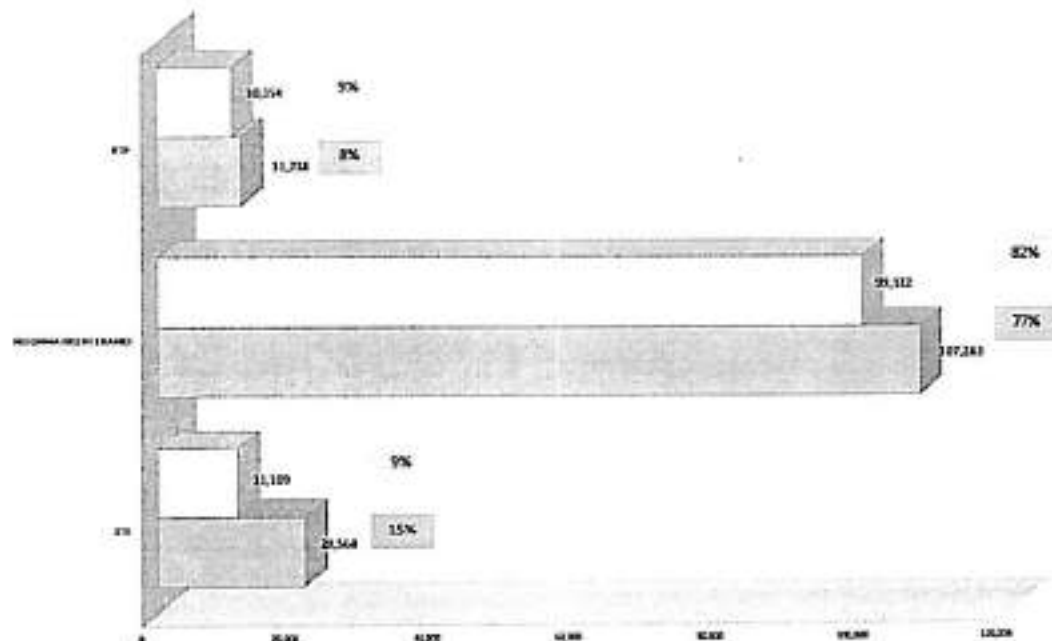


Figura II.39. Comparativo del porcentaje de participación en la cuenca con la demanda atendida dentro del Corredor por empresa dentro del Tramo 1 (La Villa - Auditorio).

De las anteriores dos figuras se puede destacar lo siguiente:

- A nivel ruta

La línea de trolebús de San Felipe a Metro Hidalgo es la que pierde más demanda respecto de su cuenca contra el trazo del corredor, debido a que solo un tramo menor a la mitad de su longitud está dentro del Corredor Reforma, pasa de una demanda total en la cuenca de 20,568 pasajeros a solo 11,109 pasajeros al día dentro del trazo del corredor.

El resto de los servicios significativos sufren pequeñas disminuciones de demanda respecto a su cuenca contra la atendida dentro del trazo del Corredor.

- A nivel empresa u organización
 - ✓ Empresa STE con su línea de trolebús de San Felipe a Metro Hidalgo.
 - ✓ Demanda en cuenca 20,568 pasajeros/día.
 - ✓ Demanda dentro del Corredor Reforma más transbordos 11,109 pasajeros/día.
 - ✓ Pasa de una participación del 15% a una participación del 9%.
 - ✓ Reforma Bicentenario con sus 7 ramales y su servicio especial
 - ✓ Demanda en cuenca 107,283 pasajeros/día.
 - ✓ Demanda dentro del Corredor Reforma más transbordos 99,122 pasajeros/día.
 - ✓ Pasa de una participación del 77% a una participación del 82%.
 - ✓ RTP con sus dos ramales
 - ✓ Demanda en cuenca 11,738 pasajeros/día.
 - ✓ Demanda dentro del Corredor Reforma más transbordos 10,354 pasajeros/día.
 - ✓ Pasa de una participación del 8% a una participación del 9%.

Si por el contrario se toma todo el corredor, la participación por ruta y empresa considerando la demanda por cuenca y solo en el corredor, son las mostradas en la Figura II.40 y Figura II.41.

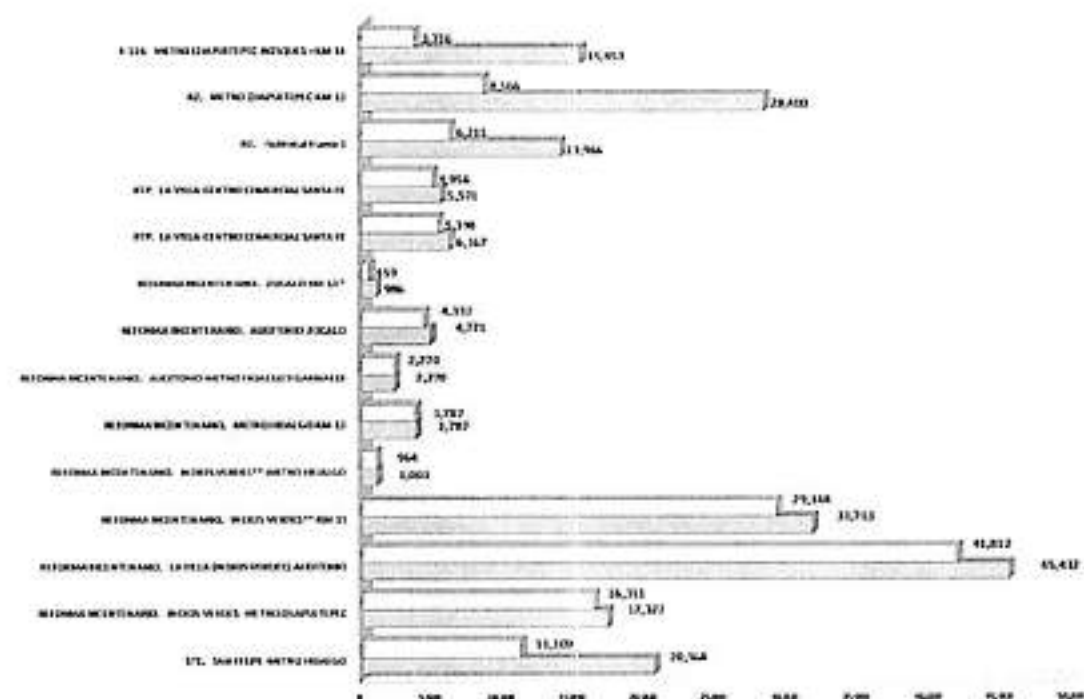


Figura II.40. Comparativo de la demanda en la cuenca con la demanda atendida dentro del Corredor Reforma más transbordos de los trece ramales significativos dentro de todo el Corredor Reforma.

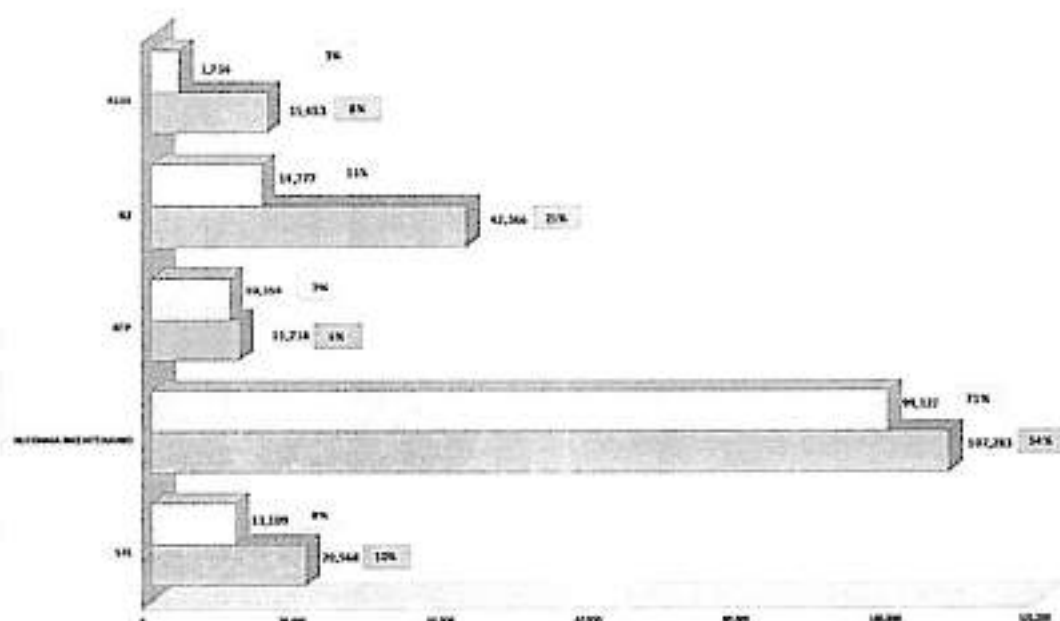


Figura II.41. Comparativo del porcentaje de participación en la cuenca con la demanda atendida dentro del Corredor por empresa dentro de todo el Corredor Reforma.

De la figura anterior se puede destacar la siguiente información a nivel empresa u organización:

- ✓ Empresa STE con su línea de trolebús de San Felipe a Metro Hidalgo
 - ✓ Demanda en cuenca 20,568 pasajeros/día.
 - ✓ Demanda dentro del Corredor Reforma más transbordos 11,109 pasajeros/día.
 - ✓ Pasa de una participación del 10% a una participación del 8%.
- ✓ Reforma Bicentenario con sus 7 ramales y su servicio especial
 - ✓ Demanda en cuenca 107,283 pasajeros/día.
 - ✓ Demanda dentro del Corredor Reforma más transbordos 99,122 pasajeros/día.
 - ✓ Pasa de una participación del 54% a una participación del 71%.
- ✓ RTP con sus dos ramales
 - ✓ Demanda en cuenca 11,738 pasajeros/día.
 - ✓ Demanda dentro del Corredor Reforma más transbordos 10,354 pasajeros/día.
 - ✓ Pasa de una participación del 6% a una participación del 7%.
- ✓ R2 con sus dos ramales
 - ✓ Demanda en cuenca 42,366 pasajeros/día.
 - ✓ Demanda dentro del Corredor Reforma más transbordos 14,777 pasajeros/día.
 - ✓ Pasa de una participación del 21% a una participación del 11%.
- ✓ R114 con un ramal
 - ✓ Demanda en cuenca 15,453 pasajeros/día.
 - ✓ Demanda dentro del Corredor Reforma más transbordos 3,736 pasajeros/día.
 - ✓ Pasa de una participación del 8% a una participación del 3%.

F.2. Principales zonas de ascenso y descenso de usuarios

El número de ascensos por vuelta es un indicador adecuado para medir la capacidad de una ruta para atraer pasaje así como, para identificar aquellas zonas donde se generan los principales movimientos de usuarios en la red de transporte público. Así mismo, este dato es indicativo de las vialidades a tomarse en cuenta para la transformación de un sistema normal a un sistema troncal o tronco alimentado.

La Figura II.42 y Figura II.43 muestran las principales zonas de ascenso para todo el día y la hora de máxima demanda (7:45-8:45 horas), mientras que la Figura II.44 y Figura II.45 muestran las principales zonas de descenso para todo el día y para la hora de máxima demanda. De las figuras anteriores se destaca lo siguiente:

Como era de esperarse las paradas ubicadas dentro del Corredor Reforma destacan por su gran afluencia de pasaje:

Zonas de ascensos

- ✓ Paseo de la Reforma - Auditorio Nacional.
- ✓ Paseo de la Reforma - Metro Hidalgo.
- ✓ Paseo de la Reforma - Amberes (Ángel de la Independencia).
- ✓ Paseo de la Reforma - Toledo (IMSS).
- ✓ Paseo de la Reforma- FFCC de Cuernavaca.
- ✓ Paseo de la Reforma - Arboleda.
- ✓ Calzada Misterios - Eje 2 Norte.
- ✓ Paseo de la Reforma - Insurgentes.
- ✓ Paseo de la Reforma - Varsovia (Ángel de la Independencia).
- ✓ Paseo de la Reforma - Av. Constituyentes.

Zonas de descenso

- ✓ Paseo De La Reforma - Auditorio Nacional.
- ✓ Paseo De La Reforma - Metro Hidalgo.
- ✓ Paseo De La Reforma - Ángel De La Independencia.
- ✓ Paseo De La Reforma - Metro Garibaldi.
- ✓ Calzada De Guadalupe - Rio Consulado (Circuito Interior).
- ✓ Paseo De La Reforma - París (Glorieta Colón).
- ✓ Paseo De La Reforma - Arboleda.
- ✓ Paseo De La Reforma - Rio Marne.
- ✓ Paseo De La Reforma - Insurgentes.
- ✓ Paseo De La Reforma - Rio Guadalquivir.
- ✓ Paseo De La Reforma - FFCC. De Cuernavaca.
- ✓ Calzada De Guadalupe - Eje 4 Norte.
- ✓ Paseo De La Reforma - Retorno Julieta.
- ✓ Paseo De La Reforma - Niza.
- ✓ Paseo De La Reforma - Rio Rhin.
- ✓ Calzada de Guadalupe - 3 Norte.
- ✓ Paseo De La Reforma - Mina.

Fuera del Corredor Reforma en el tramo de la Villa a fuente de Petróleos, existen pocas paradas que destacan por sus movimientos de ascenso y descenso tales como:

Zonas de ascensos

- ✓ Metro Chapultepec.
- ✓ Indios Verdes (Ticomán - Callao).
- ✓ Pról. Paseo de la Reforma - Roberto Medellín.

Zonas de descenso

- ✓ Metro Chapultepec
- ✓ Ticomán (Por Cantera) -Indios Verdes.
- ✓ Calle 5 De Febrero (Por Cantera) - Eje 5 Norte.
- ✓ Paseo Bosques de La Reforma - Secretaría de Marina.

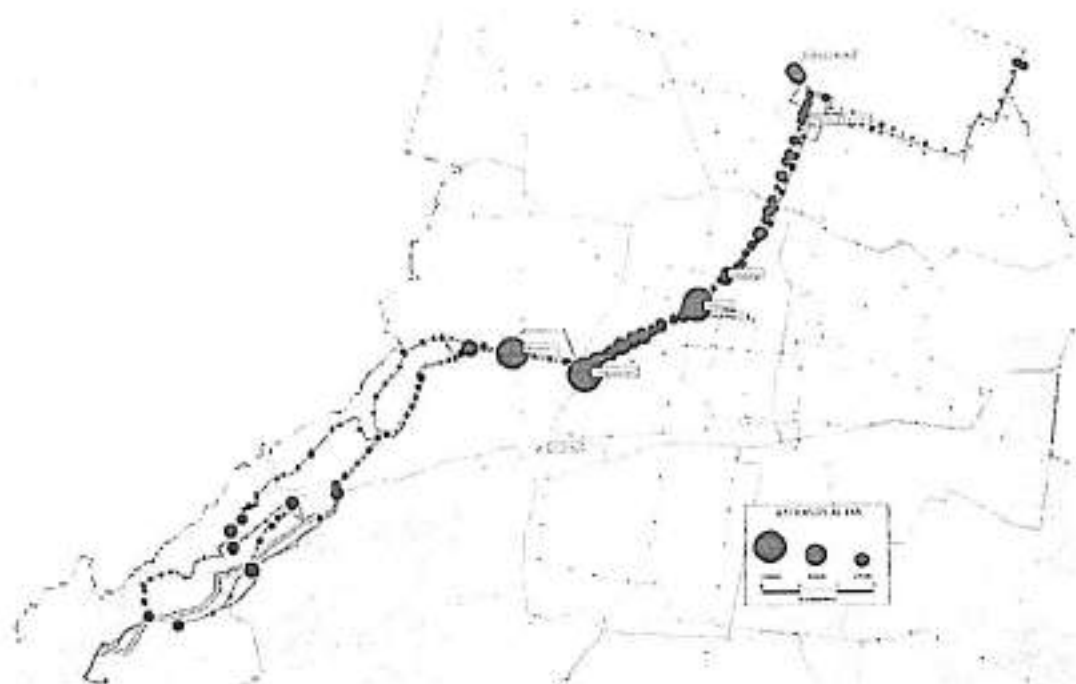


Figura II.42. Principales zonas de ascensos de la red de transporte conformada por los trece ramales significativos en el Corredor Reforma (Todo el día).

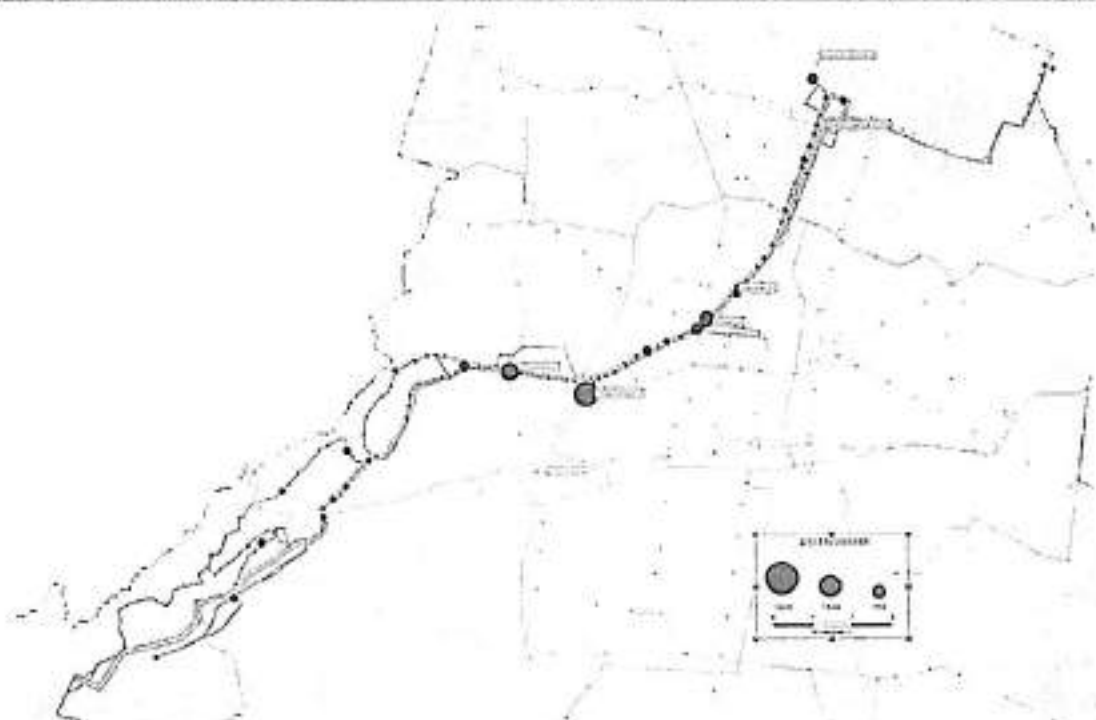


Figura II.43. Principales zonas de ascenso de la red de transporte conformada por los trece ramales significativos en el Corredor Reforma. (HMD 7:45-8:45 horas).

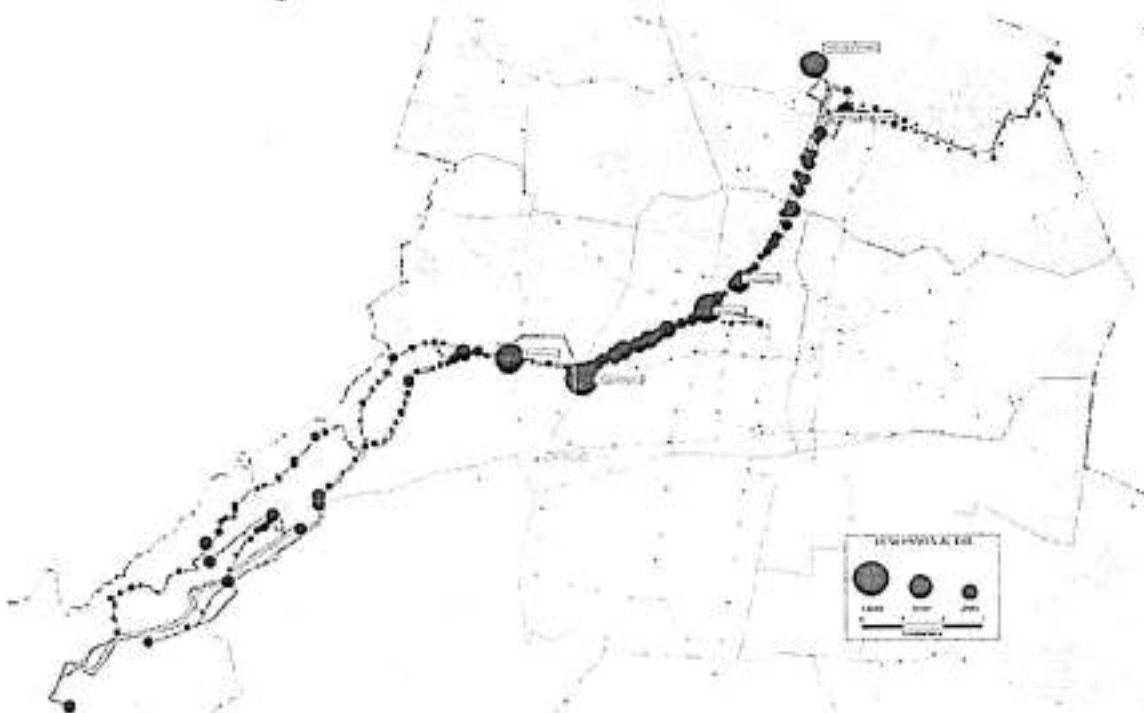


Figura II.44. Principales zonas de descenso de la red de transporte conformada por los trece ramales significativos en el Corredor Reforma (Todo el día).

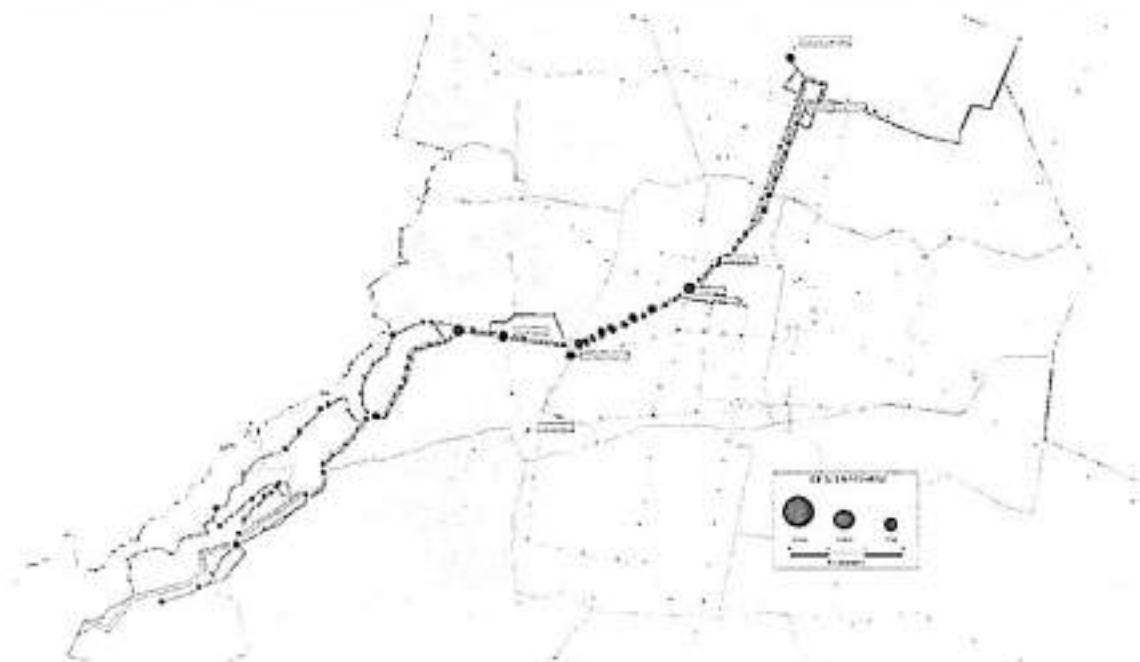


Figura II.45. Principales zonas de descenso de la red de transporte conformada por los trece ramales significativos en el Corredor Reforma (HMD 7:45-8:45 horas).

Los estudios de ascenso y descenso y de frecuencia de despacho en cierres de circuito aportaron la información necesaria para determinar la ubicación de las principales paradas en la subred así como llevar a cabo el análisis comparativo de demanda dentro y fuera del corredor. Las bases de datos digitales de dichos estudios se muestran en el Anexo 4.

F.3. Polígono de carga promedio

Una manera gráfica de visualizar el comportamiento de los ascensos y descensos a lo largo del todo el corredor Reforma, es a través del polígono de carga agregado de los ramales significativos que operan dentro del corredor. Por la configuración que presentan los 13 ramales significativos y el servicio especial que opera en el corredor primeramente, se detalló la información sólo para el Tramo 1 (La Villa - Auditorio).

Polígono de carga para Tramo 1

Dentro de Tramo 1 comprendido de La Villa al Auditorio operan 10 ramales significativos y un servicio especial, de los cuales sólo cuatro y el servicio especial prestan el servicio en ambos tramos y hasta el Km13/Centro Comercial Santa Fe.

Con todas las corridas realizadas en este grupo de 10 ramales se elaboró un polígono de carga agregado para cada uno de los sentidos, los cuales se muestran en la Figura II.46 y Figura II.47. En estos polígonos que agrupan los datos de los ascensos y descensos en los 10 servicios significativos se muestra el perfil de la carga a lo largo de todo el día. A partir de estas figuras se puede destacar lo siguiente:

- Altos movimientos de ascenso y descenso en el tramo de Metro Hidalgo a Auditorio en ambos sentidos.
- Secciones de máxima demanda por sentido en el tramo comprendido entre Circuito Interior y Periférico.
- Menores movimientos de usuarios de Auditorio a Km 13 en ambos sentidos.
- Cantidad muy importante de ascensos y descensos en Metro Hidalgo.
- Demanda casi inexistente entre Km 13 y Centro Comercial Santa Fe.

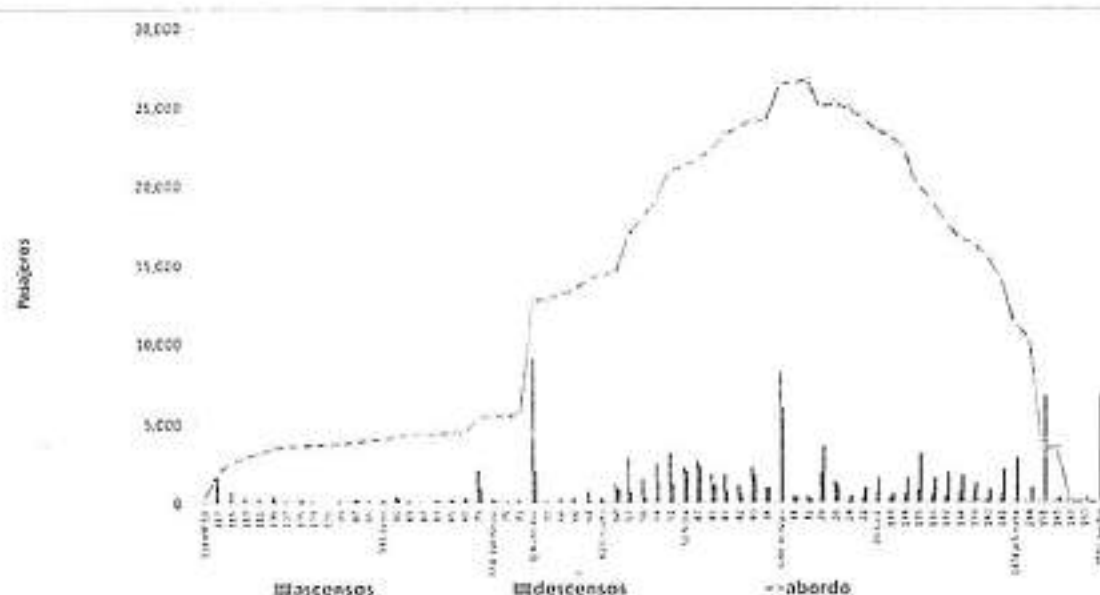


Figura II.46. Polígono de carga global de los 10 ramales significativos en el tramo 1 (La Villa - Auditorio) en el Corredor Reforma (Todo el día) (Oriente - Poniente).

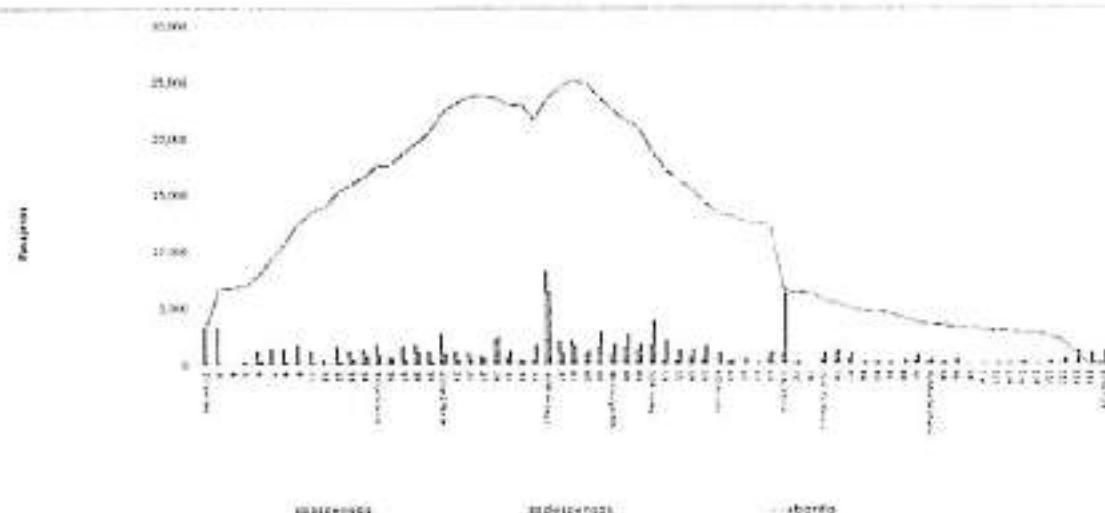


Figura 11.47. Polígono de carga global de los 10 ramales significativos en el tramo 1 (La Villa - Auditorio) en el Corredor Reforma (Todo el día) (Poniente - Oriente).

Como un dato importante a tomar en cuenta a la hora de las definiciones de delimitación del corredor y de trazo es importante mencionar que conforme a los resultados de los estudios de demanda los 10 ramales y el servicio especial que operan dentro del tramo 1 (La Villa - Auditorio), estos transportan un total de 139,580 pasajeros al día y que si solo consideramos la demanda que atienden sobre el corredor, esta se reduce a 120,580 pasajeros.

Conforme a los datos obtenidos en el polígono de carga global de este grupo de ramales se tiene lo siguiente:

En caso de solo llevar el corredor de la Villa hasta el Auditorio se afectará a casi 25 mil usuarios al día (20%) de la demanda total sobre el corredor, debido a que la mitad de estos usuarios quieren viajar más allá del Auditorio como destino final en el sentido oriente-poniente, mientras que en el sentido poniente-oriente se obligaría al usuario de estos servicios a tomar otro medio de transporte para llegar al Auditorio y ahí transbordar para continuar su viaje.

Es importante mencionar que estos datos son interpretados a partir del polígono de carga agregado del grupo de servicios significativos que operan en el tramo 1 (la Villa - Auditorio) del Corredor Reforma y no consideran un estudio de origen y destino.

Polígono de carga para todo el Corredor Reforma

La Figura II.48 y Figura II.49, muestran el polígono global para cada sentido de los 13 ramales y el servicio especial que operan en ambos tramos o en la longitud total del corredor, en estos se puede observar la demanda adicional que atienden los tres ramales que operan en el Tramo 2 del Corredor Reforma (Auditorio-Centro Comercial).

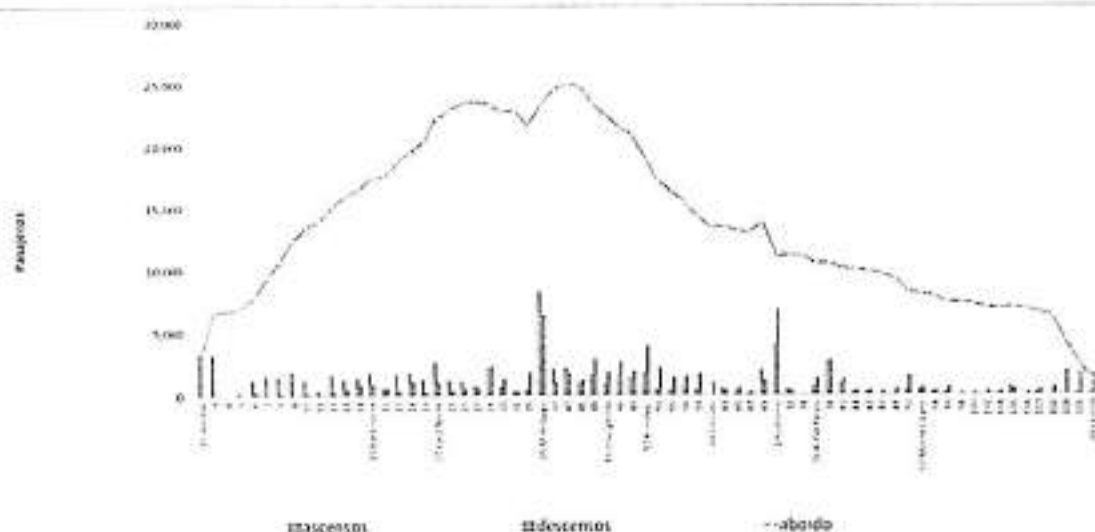


Figura II.48. Polígono de carga global de los 13 ramales significativos en corredor Reforma (todo el día) (Oriente-Poniente).

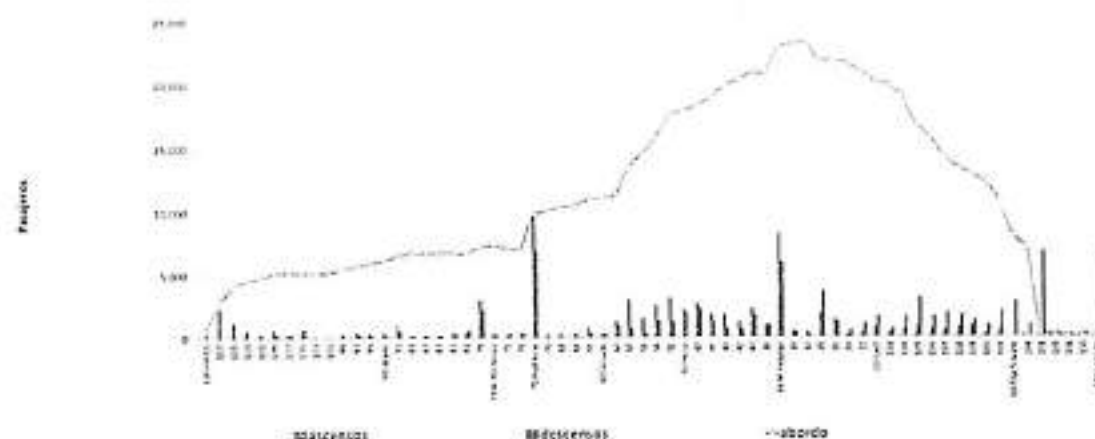


Figura II.49. Polígono de carga global de los 13 ramales significativos en corredor Reforma (todo el día) (Poniente - Oriente).

F.4. Características del viaje e índices de desempeño

Con el estudio de ascenso y descenso se pueden obtener también algunas características del viaje del usuario como la distancia promedio recorrida dentro del tramo de viaje y otros indicadores de desempeño de los servicios tales como:

- ✓ Índice de rotación.
- ✓ Índice pasajero kilómetro: IPK.
- ✓ Ocupación promedio.

Se tiene que los usuarios que utilizan los 13 servicios significativos del Corredor viajan en promedio una distancia de 5.7 km. Esta distancia se considera baja si se considera que los servicios significativos tienen una longitud promedio de 30.8 km es decir 15.4 km por sentido. La distancia media recorrida por el usuario está relacionada con el índice de rotación promedio de 1.4. La Tabla II.10, presenta para cada servicio la distancia media recorrida por el usuario dentro del tramo y su índice de rotación. De este cuadro destacan las distancias medias recorridas por el usuario en los servicios de 10.5 km.

Tabla II.10 Distancia promedio de viaje del usuario e índice de rotación.

ID interno	Empresa y/o Ruta	Origen	Destino	Distancia promedio recorrida por el usuario (km)	Índice de rotación
1	STE	SAN FELIPE	METRO HIDALGO	4.32	1.56
2	REFORMA BICENTENARIO	INDIOS VERDES	METRO CHAPULTEPEC	4.84	1.37
3		LA VILLA (INDIOS VERDES)	AUDITORIO	5.25	1.43
4		INDIOS VERDES**	KM 13	6.25	1.91
6		INDIOS VERDES**	METRO HIDALGO	3.39	0.48
13		METRO HIDALGO	KM 13	4.63	1.48
14		AUDITORIO	METRO HIDALGO Y GARIBALDI	2.38	0.84
7		AUDITORIO	ZOCALO	3.11	1.06
5E		ZOCALO	KM 13 *	3.87	1.27
8	RTP	LA VILLA	CENTRO COMERCIAL SANTA FE	10.58	1.72
9	RTP	LA VILLA	CENTRO COMERCIAL SANTA FE	10.47	1.82
10	2	METRO CHAPULTEPEC	KM 13	4.31	1.11
11	2	METRO CHAPULTEPEC	BOSQUES + KM 14	7.37	1.37
12	B-114	METRO CHAPULTEPEC	CUAJIMALPA BOSQUES	9.41	1.11
Total				5.73	1.37

* SERVICIO METROAL POR AYMAHUA

** SERVICIO METROAL POR LINDERO

MIA Específica "Construcción del Corredor Vial de la Línea 7 del Metrobús, el cual correrá sobre Avenida Paseo de la Reforma en el tramo comprendido de Indios Verdes a Fuente de Petróleos con Influencia en las

El Índice de Pasajero kilómetro (IPK) es de 6.1 pasajeros por km recorrido, destacando las rutas cortas de Reforma Bicentenario Auditorio-Metro Hidalgo y Auditorio- Zócalo con un IPK elevado de 7.8 y 9.3 respectivamente lo que seguramente contribuye a su rentabilidad.

En términos generales las ocupaciones promedio de las unidades que es de 29 pasajeros. Este valor refuerza la hipótesis de la existencia de una sobreoferta de servicio en el Corredor, mencionada en apartados anteriores. Este dato es particularmente bajo si se considera que en el Corredor operan únicamente unidades tipo bóxer y autobuses estándar.

La Tabla II.16, presenta para cada uno de los 13 ramales significativos y un servicio especial que se estudiaron, los índices de pasajeros por kilómetro IPK y su ocupación promedio.

Tabla II.11 Índice pasajero kilómetro y ocupación por km.

ID Interna	Empresa y/o Ruta	Origen	Destino	IPK	Ocupación por km
1	SFE	SAN FELIPE	METRO HIDALGO	9.83	41.33
2	REFORMA BICENTENARIO	INDIOS VERDES	METRO CHAPULTEPEC	6.24	28.88
3		LA VILLA (INDIOS VERDES)	AUDITORIO	6.48	33.00
4		INDIOS VERDES**	KM 13	5.14	30.83
6		INDIOS VERDES**	METRO HIDALGO	3.95	13.57
13		METRO HIDALGO	KM 13	6.77	26.15
14		AUDITORIO	METRO HIDALGO Y GARIBALDI	7.83	17.70
7		AUDITORIO	ZOCALO	9.33	27.32
5E		ZOCALO	KM 13 *	8.05	25.685
8	RTP	LA VILLA	CENTRO COMERCIAL SANTA FE	4.05	38.88
9	RTP	LA VILLA	CENTRO COMERCIAL SANTA FE	4.07	41.91
10	2	METRO CHAPULTEPEC	KM 13	5.91	24.72
11	2	METRO CHAPULTEPEC	BOSQUES + KM 14	4.38	29.27
12	R-114	METRO CHAPULTEPEC	CUAJIMALPA BOSQUES	3.73	33.54
Total				6.12	29.28

* SERVICIO ESPECIAL POR LA VILLA
** POR CAMBIO EN CORREO

MIA Específica "Construcción del Corredor Vial de la Línea 7 del Metrobús, el cual correrá sobre Avenida Paez de la Reforma en el tramo comprendido de Indios Verdes a Fuente de Petróleos con Influencia en las

G.- Dimensionamiento Preliminar

Con el objeto de tener una primera idea de la cantidad de unidades que se requieren para dar servicio en caso de implementarse un corredor de transporte tipo BRT en el Corredor Reforma se realiza a continuación un primer dimensionamiento para las horas de máxima demanda de un día hábil, sábado y domingo. Los parámetros de dimensionamiento y la metodología se presentan a continuación.

G.1.- Volumen de Diseño (Sección de máxima demanda) SMD.

A partir de la selección de los ramales significativos del corredor y del establecimiento de 6 estaciones maestras a lo largo del Corredor Reforma, se determinó que la sección crítica para el día hábil se ubica en la Estación 2 Paseo de la Reforma y Av. Insurgentes. Así mismo, con el análisis de las estaciones maestras fue posible determinar las horas de máxima demanda en día hábil resultando:

- ✓ Día Hábil 7:45 - 8:45 horas y 18:15 - 19:15 horas.

Para el volumen de diseño y con la idea de tener un mejor detalle del dimensionamiento para el día hábil se tiene lo siguiente:

La red de rutas identificadas dentro del Corredor de transporte de La Villa - Santa Fe es de cuatro tipos (Ver Figura II.50).

1. Rutas largas que prestan servicio a lo largo del todo el corredor
2. Rutas cortas que prestan servicio en el lado oriente (Indios Verdes-Auditorio)
3. Rutas cortas que prestan servicio en el lado poniente (Auditorio o Metro Chapultepec a km 13)
4. Rutas de apoyo

Primera conclusión.- El corredor solo tiene demanda de Indios Verdes a km 13, descartando el tramo hacia Santa Fe o Cuajimalpa.

En función de lo anterior se plantean los siguientes escenarios:

- **Escenario 1. Corredor Indios Verdes - Auditorio:** (desventaja no atención a usuarios que van de oriente a poniente o viceversa, transbordo obligado en Auditorio).

- Escenario 2. Corredor Auditorio - Km 13: (desventaja no atención a usuarios que van de oriente a poniente o viceversa, transbordo obligado en Auditorio).
- Escenario 3.1: Servicio que incluya la atención a los pasajeros que vienen del oriente y siguen de frente
- Escenario 3.1: Servicio que atienda a los usuarios que utilizan únicamente el Tramo 2 (poniente)

Nota Importante: los escenarios 3.1 y 3.2 son complementarios es decir deben de operar ambos en forma conjunta.

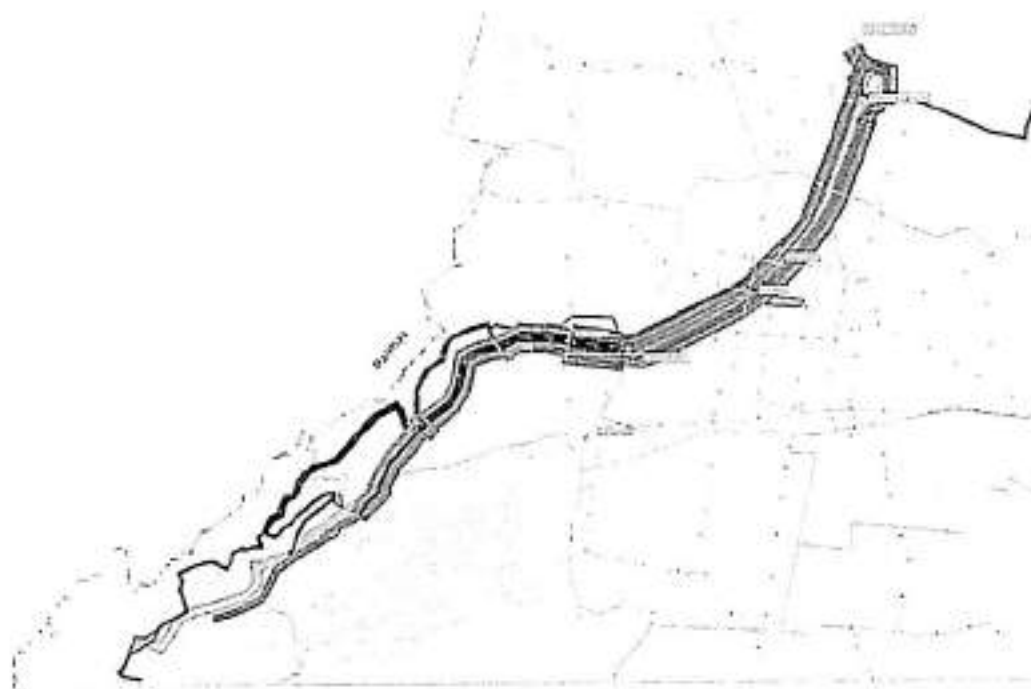


Figura II.50. Tipos de rutas encontrada en el Corredor Reforma.

Con lo anterior tenemos que los volúmenes de diseño para cada escenario y para la hora de máxima demanda son:

Escenario 1

- 7:45 a 8:45 horas Volumen de diseño 4,416 pasajeros

Escenario 2

- 7:45 a 8:45 horas Volumen de diseño 3,780 pasajeros

Escenario 3.1

- 7:45 a 8:45 horas Volumen de diseño 3,780 pasajeros

Escenario 3.2

- 7:45 a 8:45 horas Volumen de diseño 636 pasajeros

G.2.- Tiempos de Recorrido, Terminal y de Ciclo.

Otro de los elementos importantes a tomar en cuenta para realizar el dimensionamiento de las rutas de transporte es el relacionado con los tiempos (recorrido, terminal y de ciclo), el ejercicio de dimensionamiento del parque vehicular para el Corredor Reforma en sus tres escenarios parte de la factibilidad técnica y financiera de establecer un corredor exclusivo para el transporte público por lo que, se anticipa que con un BRT se pueda desarrollar una velocidad de operación de al menos 20 Km/h para el caso de unidades articuladas y de 16 Km/h para unidades de doble piso.

Bajo el supuesto anterior y proponiendo que el Corredor vaya únicamente desde La Villa a Km 13 limitando su longitud a 41.6 km en un sentido, se estima un tiempo de recorrido y de terminal de 137 minutos.

G.3.- Capacidad Vehicular.

Otro elemento importante para el dimensionamiento es la capacidad vehicular de las unidades de transporte a utilizar. Para el Corredor Reforma se hace el análisis con tres tipos de unidades para tener una mayor información a la hora de tomar las decisiones, estas unidades son:

- Autobús articulado con capacidad de 160 pasajeros.
- Autobús de doble piso con capacidad de 100 pasajeros.
- Autobús de piso bajo articulado con capacidad de 140 pasajeros.

G.4.- Índice de comodidad.

Si bien las capacidades vehiculares adoptadas para el dimensionamiento en ruta troncal son de 160, 100 y 140 pasajeros, se plantea afectarlas por un índice de comodidad. Lo anterior debido a las condiciones actuales de sobreoferta de unidades de transporte que presenta la zona de estudio, donde el usuario del transporte está acostumbrado a viajar con cierta holgura en la mayor parte del día.

Si bien esta sobreoferta de unidades trae una serie de problemas al transporte (no rentable, congestionamiento, accidentes, contaminación, etc.) el nuevo sistema troncal deberá al menos ofrecer algo de comodidad al usuario y así evitar la saturación de pasajeros en las nuevas unidades.

Para este ejercicio de dimensionamiento se propone un índice de comodidad de 0.9.

G.5.- Dimensionamiento.

Para el dimensionamiento del parque vehicular se utilizan las siguientes fórmulas:

$$i = \frac{60 \cdot \alpha \cdot C_v}{p} \qquad N = \frac{t_c}{i}$$

Donde:

i= Intervalo.

60= Factor de Conversión a hora.

α = Factor de Comodidad.

Cv= Capacidad Vehicular.

P= Volumen de Diseño.

N= Número de Unidades.

t_c= Tiempo de Ciclo.

Con los datos y fórmulas anteriores se estima para este primer ejercicio de dimensionamiento del corredor de transporte la necesidad de contar con:

Escenario 1.

- Autobuses Articulado: 42 unidades en operación + 2 unidades de reserva= 44 unidades.
- Autobuses Doble Deckers: 88 unidades en operación + 4 unidades de reserva= 92 unidades.
- Autobuses Piso Bajo Articulado: 50 unidades en operación + 2 unidades de reserva= 52 unidades.

Escenario 2.

- Autobuses Articulado: 23 unidades en operación + 1 de reserva= 24 unidades.
- Autobuses Doble Deckers: 44 unidades en operación + 2 unidades de reserva= 46 unidades.
- Autobuses Piso Bajo Articulado: 27 unidades + 1 unidades de reserva= 28 unidades.

Escenario 3.1.

- Autobuses Articulado: 60 unidades en operación + 3 unidades de reserva= 63 unidades.
- Autobuses Doble Deckers: 114 unidades en operación + 6 unidades de reserva= 120 unidades.
- Autobuses Piso Bajo Articulado: 69 unidades en operación + 3 unidades de reserva= 72 unidades.

Escenario 3.2.

- Autobuses Articulado: 6 unidades en operación + 0 unidades de reserva= 6 unidades.
- Autobuses Doble Deckers: 12 unidades en operación + 1 unidades de reserva= 13 unidades.
- Autobuses Piso Bajo Articulado: 8 unidades en operación + 0 unidades de reserva= 8 unidades.

Nota Importante: Los escenarios 3.1 y 3.2 son complementarios es decir deben de operar ambos en forma conjunta.

Para día sábado se requiere de un 45% menos de flota que en un día hábil y en domingo se requiere de un 55 % menos de flota que un día hábil.

A manera de sugerencia, se sugiere implementar el escenario 3.1 y 3.2 y prestar servicio desde La Villa o Indios Verdes y hasta Km13 que es donde hay demanda. La autoridad correspondiente ponderará por cuestiones de política la conveniencia de su ampliación hasta el Centro Comercial Santa Fe.

Los resultados del dimensionamiento son los mostrados en la Tabla II.12.

Tabla II.12 Dimensionamiento del parque vehicular para el corredor de transporte del Corredor Reforma.

HORARIO	Flota de unidades	Unidades	Parada de origen	Longitud (km)	Horario de operación (hora)	Velocidad estimada (km/h)	Horario de llegada (hora)	Horario de salida (hora)	Horario de llegada (hora)	Horario de salida (hora)	Horario de llegada (hora)	Horario de salida (hora)	Horario de llegada (hora)	Horario de salida (hora)
7:45 - 8:45	Autobuses articulados	148	Indios Verdes - Auditorio (con demanda)	15.5	11	10:00	8	88	8:18	2	57	2	88	
7:45 - 8:45	Doble Deckers	128		15.5	16	10:00	10	105	8:18	2.2	88	4	92	
7:45 - 8:45	Piso bajo articulado	160		15.5	17	10:00	8	88	8:18	2.7	50	2	52	
7:45 - 8:45	Autobuses articulados	148	Auditorio - Km 23 (con demanda)	18.1	48	10:00	5	55	8:12	2.3	23	1	24	
7:45 - 8:45	Doble Deckers	128		18.1	60	10:00	8	88	8:18	2.5	44	2	46	
7:45 - 8:45	Piso bajo articulado	160		18.1	48	10:00	5	55	8:12	2	22	1	23	
7:45 - 8:45	Autobuses articulados	160	Indios Verdes - Km 13	41.6	121	10:00	10	105	8:18	2.3	60	3	63	
7:45 - 8:45	Doble Deckers	128		41.6	124	10:00	16	170	8:18	2.5	114	6	120	
7:45 - 8:45	Piso bajo articulado	200		41.6	121	10:00	10	105	8:18	2	65	3	72	
7:45 - 8:45	Autobuses articulados	100	Indios Verdes - Auditorio	15.5	17	10:00	1	88	8:18	11.5	8	0	7	
7:45 - 8:45	Doble Deckers	100		15.5	16	10:00	10	105	8:18	8.5	12	1	13	
7:45 - 8:45	Piso bajo articulado	110		15.5	17	10:00	1	88	8:18	11	8	0	8	

H. Dimensionamiento preliminar solo Bicentenario y RTP

Conforme a diferentes reuniones de trabajo con autoridades de Metrobús y tomando en cuenta sus análisis del corredor Reforma en función de las empresas u organismos participantes dentro del corredor.

Este capítulo presenta un escenario de dimensionamiento de unidades y demanda diaria solo con las participaciones de las rutas que opera la empresa Reforma Bicentenario y los servicios operados por la Red de Transporte Público del Distrito Federal (RTP).

Así mismo, otro elemento a considerar, conforme a los análisis internos realizados por Metrobús, es lo relacionado con el trazo original del corredor reforma (tramo 1) el cual va en un inicio de la Villa a Prado Norte (pasando Anillo Periférico) y no como se plantea en este documento en su capítulos anteriores de Indios Verdes a Auditorio.

Conforme a lo anterior se presentan los datos obtenidos.

H.1.- Oferta en el Corredor.

Dentro de este escenario con solo los 10 ramales operados por Reforma Bicentenario y RTP, se tiene una oferta de 179 unidades todas ellas tipo autobús, de las cuales Reforma Bicentenario opera 150 que representa el 84 % mientras que RTP solo opera 29 que representa el 16 % restante. La Tabla II.13, muestra la oferta para cada uno de los 10 ramales operados por estas dos empresas.

Tabla II.13 Oferta de unidades de las rutas de Reforma Bicentenario y RTP dentro del corredor Reforma (Indios Verdes - Km 13).

ID Ruta	Empresa / Ruta	Origen	Destino	Unidades por hora	Tipo de Unidad			
					Autobús	Bus	Autobús	Autobús
2	REFORMA BICENTENARIO	INDIOS VERDES	METRO CHAPULTEPEC	18	100%			
3		LA VILLA INDIOS VERDES	AUDITORIO	25				
4		INDIOS VERDES	AVILA	52				
6		INDIOS VERDES	METRO HOMERO	4				
13		METRO HOMERO	AVILA	4				
14		AUDITORIO	METRO HOMERO Y SAN RAFAEL	20				
7		AUDITORIO	ZOCALO	5				
10		ZOCALO	AVILA	2				
8	RTP	LA VILLA	CENTRO COMERCIAL SAN RAFAEL	29	100%			
9	RTP	LA VILLA	CENTRO COMERCIAL SAN RAFAEL (Parque)					
Total				179				
Porcentaje					100%			

H.2.- Demanda en el Corredor.

Entendemos como la demanda probable del corredor aquella demanda que se genera dentro de las paradas a lo largo del corredor analizado más la demanda que va a bordo en las unidades que entran al corredor de las rutas significativas.

MIA Específica "Construcción del Corredor Vial de la Línea 7 del Metrobús, el cual correrá sobre Avenida Paseo de la Reforma en el tramo comprendido de Indios Verdes a Fuente de Petróleos con Influencia en las

Es decir, sólo aquellos usuarios que utilizarán las unidades de la nueva línea del Metrobús a través de un transbordo. Para este caso solo tomando en cuenta las rutas operadas por la empresa Reforma Bicentenario y RTP.

La demanda estimada bajo este criterio es de 109,477 pasajeros al día en todo el corredor desde Indios Verdes hasta Km 13. En el Cuadro 13 se presenta la demanda al día de cada una de las rutas de Reforma Bicentenario y RTP.

Si bien esta demanda de 109,477 pasajeros al día es la estimada para el corredor desde Indios Verdes a Km13, es importante mencionar para la toma de decisiones que si se decide solo llevar el corredor a La Villa se perderán 8,686 pasajeros al día, quedando la demanda del corredor La Villa a Km 13 en 100,791 pasajeros al día. De esta demanda el 91% es atendido por la empresa Reforma Bicentenario y el 9% por RTP, la Figura II.51 muestra este porcentaje de participación.

Tabla II.14 Demanda diaria de las rutas de Reforma Bicentenario y RTP dentro del corredor Reforma (Indios Verdes - Km 13).

Ruta	Origen	Destino	Pasajeros al día
REFORMA BICENTENARIO	INDIOS VERDES	METRO OIAFULTEPEC	16,311
	LA VILLA (INDIOS VERDES)	AUDITORIO	41,812
	INDIOS VERDES	KM 13	19,188
	INDIOS VERDES	METRO HIDALGO	984
	METRO HIDALGO	KM 13	3,767
	AUDITORIO	METRO HIDALGO Y GARIBALDI	2,210
	AUDITORIO	ZOCALO	4,332
	ZOCALO	KM 13	459
RTP	LA VILLA	CENTRO COMERCIAL SANTA FE	5,358
RTP	LA VILLA	CENTRO COMERCIAL SANTA FE	4,916
Total pasajeros al día de Indios Verdes - Km 13			109,477

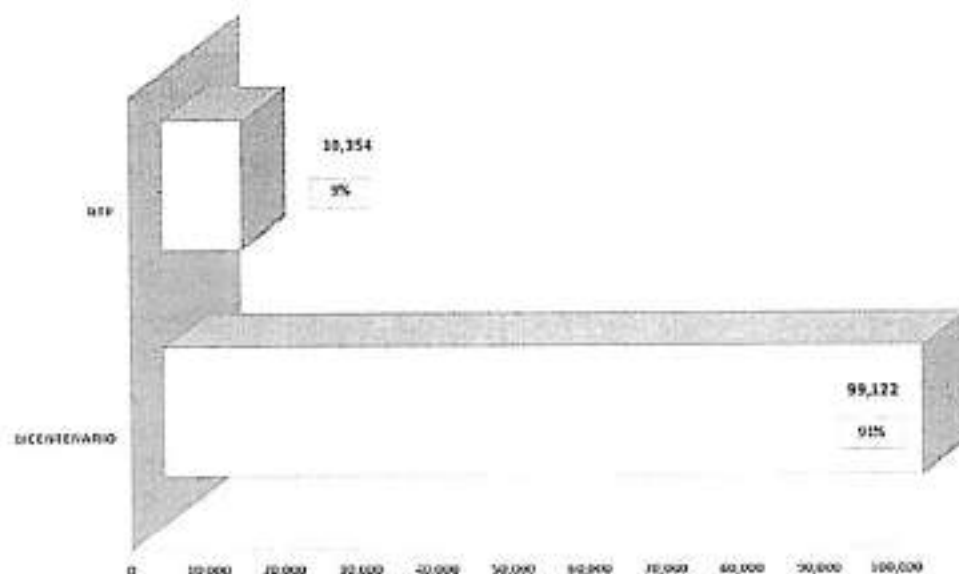


Figura II.51. Porcentaje de participación en la demanda del corredor Reforma de Indios Verdes a Km 13 (Reforma Bicentenario y RTP).

Otro dato importante a poner en consideración para la mejor toma de decisiones es determinar la demanda del corredor de solo llevarlo hasta Prado Norte (pasando Periférico) y no hasta Km 13.

Con los análisis de los polígonos de carga y los resultados de los estudios de demanda, se estima que de solo llevar el corredor hasta prado norte se obtendría la siguiente demanda:

- Corredor La Villa - Prado Norte: 92,244 pasajeros al día y en riesgo de perder otros 4,850 pasajeros que se verán obligados a trasbordar.
- Corredor Indios Verdes - Prado Norte: 101,130 pasajeros al día y en riesgo de perder otros 4,850 pasajeros que se verán obligados a trasbordar.
- Corredor Indios Verdes - Km 13: 109,477 pasajeros al día

Una manera de ilustrar lo anteriormente es a partir del polígono de carga agrupado de solo los ramales operador por la empresa Reforma Bicentenario y RTP mostrados en la Figura II.52 y Figura II.53.

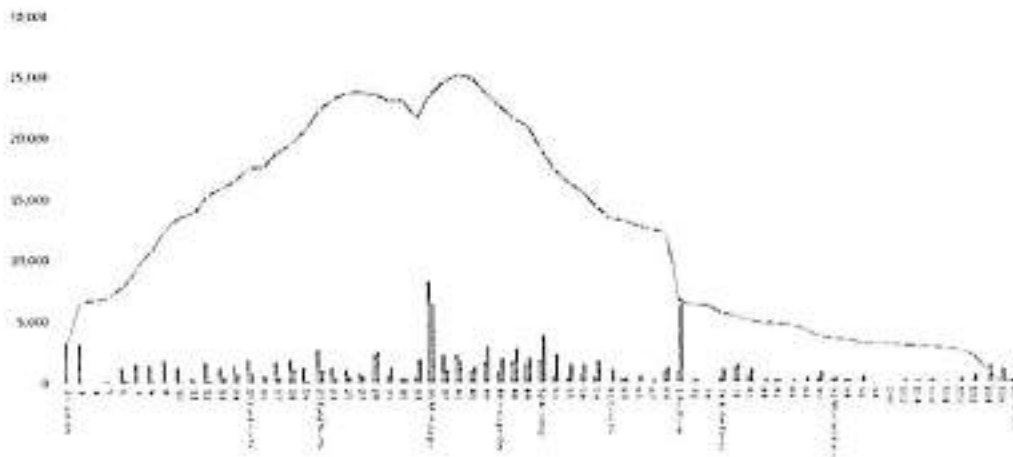


Figura II.52. Polígono de carga global de los 10 ramales significativos en el tramo 1 (La Villa - Auditorio) en el Corredor Reforma (todo el día) (Oriente - Poniente), (Ramales de Bicentenario y RTP).

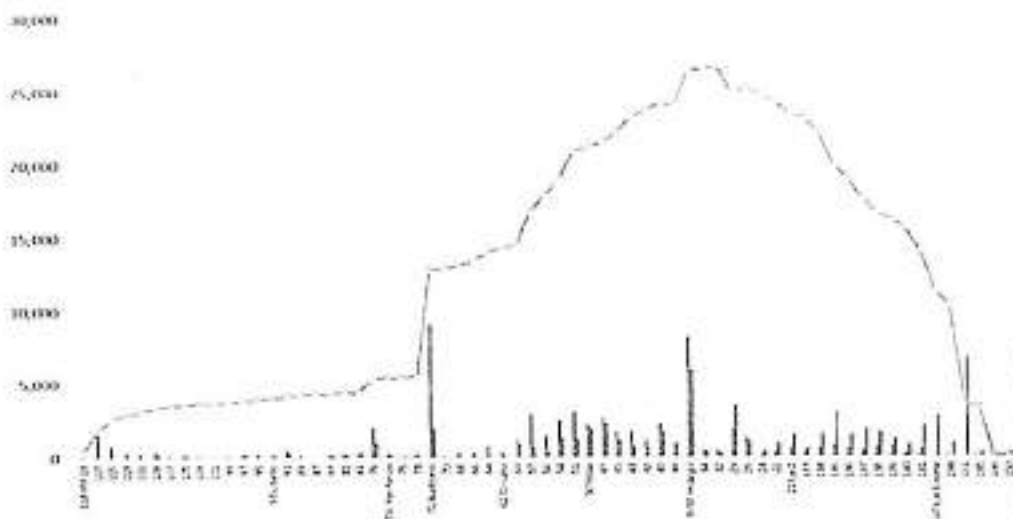


Figura II.53. Polígono de carga global de los 10 ramales significativos en el Tramo 1 (La Villa - Auditorio) en el Corredor Reforma (Todo el día) (Poniente - Oriente)(Ramales de Bicentenario y RTP).

H.3.- Dimensionamiento Preliminar Escenario (Bicentenario y RTP).

Para el dimensionamiento de las unidades que operaran dentro del corredor en este escenario, se ha realizado el análisis con los siguientes datos:

- Volumen de diseño 4,551 pasajeros por hora.
- Autobús articulado de piso bajo, capacidad 140 pasajeros y con una velocidad de 20 km/hr.
- Autobús Double Deckers, capacidad 100 pasajeros y una velocidad de 16 km/hr.
- Dos tramos de corredor Indios Verdes - Prado Norte y Prado Norte - Km 13.

Para los demás datos de dimensionamiento y metodología de cálculo es igual a la mostrada en el capítulo F de este documento. La Figura II.54 y Figura II.55, muestran los planos de volúmenes del corredor Reforma para un día hábil tomando en cuenta solamente las rutas operadas por Reforma Bicentenario y RTP para la hora de máxima demanda matutina y vespertina respectivamente. Mientras que la

Tabla II.15, muestra el dimensionamiento para los dos tipos de autobús mencionados.

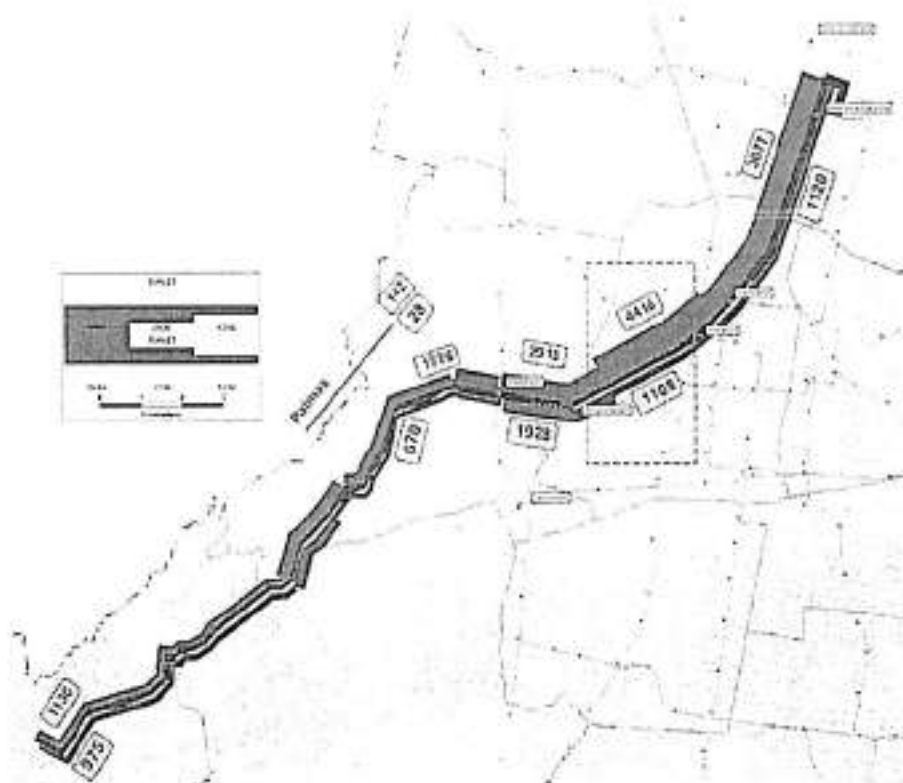


Figura II.54. Plano de volúmenes hora de máxima demanda 7:45-8:45 horas (día hábil) (Ramales de Reforma Bicentenario y RTP).

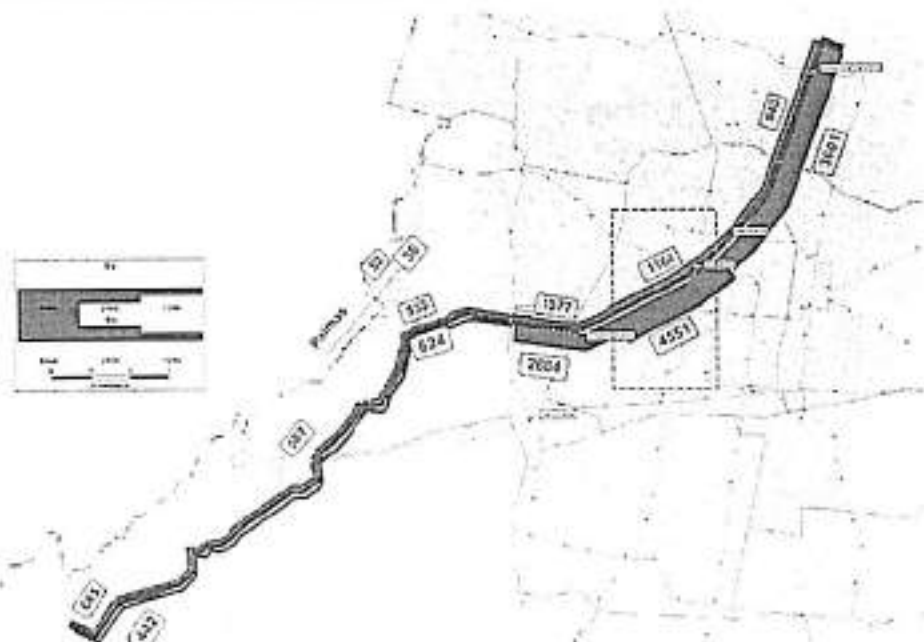


Figura II.55. Plano de volúmenes hora de máxima demanda 19:00-20:00 horas (día hábil). (Ramales de Reforma Bicentenario y RTP).

Tabla II.15 Dimensionamiento del parque vehicular para el corredor de transporte del Corredor Reforma). (Ramales de Reforma Bicentenario y RTP).

Actividad a actividad de piso base									
Origen	Destino	Capacidad	Distancia (km)	Capacidad (veh)	Horario (hora)	Horario (hora)	Volumen de tráfico (veh/h)	Horario (hora)	Horario (hora)
1	7:45 - 8:45	100	Indios Verdes - Puente Norte (con transbordador)	28.08	20:00	50	4,551	1.66	56
2	7:45 - 8:45	100	Puente Norte - km 11 (con transbordador)	115.2	20:00	45	1,776	4	11
3.1	7:45 - 8:45	100	Indios Verdes - km 11	41.6	20:00	117	1,776	4.2	33
3.2	7:45 - 8:45	100	Indios Verdes - Puente Norte	28.08	20:00	91	2,775	3	31
									64
Actividad Breve Origen									
Origen	Destino	Capacidad	Distancia (km)	Capacidad (veh)	Horario (hora)	Horario (hora)	Volumen de tráfico (veh/h)	Horario (hora)	Horario (hora)
1	7:45 - 8:45	100	Indios Verdes - Puente Norte (con transbordador)	28.08	16:00	116	4,551	1.2	97
2	7:45 - 8:45	100	Puente Norte - km 11 (con transbordador)	115.2	16:00	16	1,776	3	19
3.1	7:45 - 8:45	100	Indios Verdes - km 11	41.6	16:00	172	1,776	3	57
3.2	7:45 - 8:45	100	Indios Verdes - Puente Norte	28.08	16:00	110	1,775	2	58
									115

MIA Especifica "Construcción del Corredor Vial de la Línea 7 del Metrobús, el cual correrá sobre Avenida Paseo de la Reforma en el tramo comprendido de Indios Verdes a Fuente de Petróleos con influencia en las

Es importante mencionar que estos ejercicios de dimensionamiento son para tener una idea de la cantidad de unidades que se requiere bajo ciertos parámetros operativos (velocidad, capacidad, tiempos de terminal, intervalos, etc.). Debido a que la fórmula para calcular el número de unidades es muy sensible al intervalo resultante, se recomienda tomar estos datos solo como referencia. Lo anterior debido a que si el programador o el gerente operativo deciden utilizar un intervalo redondeado; un tiempo de terminal mayor o menor o en su caso una mayor velocidad la cantidad de unidades puede variar considerablemente.

Beneficios. La construcción de esta obra traerá beneficios tanto para los habitantes de la ZMCM como para el ambiente dado que la sustitución de la flota compuesta por microbuses y autobuses garantiza la reducción de emisiones contaminantes por kilómetro recorrido, además de la sustitución de vehículos de servicio público que no cumplen con los requerimientos ambientales, de seguridad y legales.

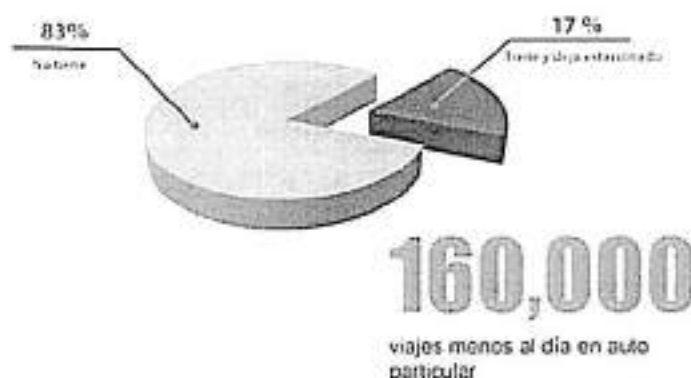
Otro beneficio es el ordenamiento del transporte público, con lo que se garantiza la reducción en los tiempos de traslado por esta vía. Éste es un hecho comprobado con las anteriores líneas ya ejecutadas y que se encuentran operando.

Por otro lado, las condiciones de la vialidad serán mejoradas, tanto la infraestructura y señalización, con lo que será posible reducir la tasa de crecimiento de viajes por persona y distancias recorridas por viaje.

La obra beneficiará a aproximadamente a 111,000 personas que viajan diariamente por esta zona a través de 180 autobuses de tecnología obsoleta, los cuales serán, sustituidos por 90 autobuses articulados que circularan entre las 32 estaciones de paso y terminales proyectadas.

Cambio modal

Históricamente en Metrobús hay pasajeros que tienen auto y lo dejan estacionado para viajar en Metrobús



Extracción T13

Combate al cambio climático

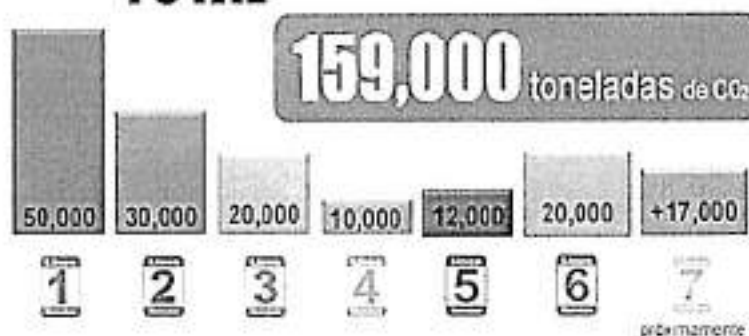


Reducción de emisiones anuales

+ 17,000 toneladas de CO₂

7

TOTAL



MIA Especifica "Construcción del Corredor Vial de la Línea 7 del Metrobús, el cual correrá sobre Avenida Paseo de la Reforma en el tramo comprendido de Indios Verdes a Fuente de Petróleos con influencia en las

Beneficios 1/5

USUARIOS

- Seguridad, rapidez y confort en el traslado
- Reducción del 40% en tiempo de traslado.
- Videovigilancia con cámaras instaladas en autobuses
- Confiabilidad en frecuencia de paso
- 100% accesible para personas en sillas de ruedas.

Beneficios 2/5

USUARIOS

- Pago con tarjeta CDMX
- Transbordo gratuito con otras líneas de Metrobús
- Sistema de información al usuario y autobuses
- Aire acondicionado
- Mejor conectividad con Metro

Beneficios 3/5

AMBIENTAL

- Sustitución de 180 autobuses de tecnología obsoleta por 90 autobuses de tecnología de punta (Euro VI)
- Combate al cambio climático
- Reducción de más de 17 mil toneladas de gases efecto invernadero al año
- Autobuses de alta eficiencia energética

Beneficios 4/5

VIALIDAD

- Ordenamiento vial al sustituir 180 autobuses sin regulación por 90 nuevos controlados
- Paradas fijas espaciadas
- Reducción de 40% de accidentes viales

Beneficios 5/5

IMAGEN URBANA

- Sistema acorde con belleza histórica de Reforma y con nuevas inversiones inmobiliarias
- Autobuses de diseño moderno de punta a nivel mundial
- Estaciones con transparencia y diseños

Sistema de recaudo



Tarjeta CDMX

Circuitos Dinámicos por Contingencia



MIA Específica "Construcción del Corredor Vial de la Línea 7 del Metrobús, el cual correrá sobre Avenida Paseo de la Reforma en el tramo comprendido de Indios Verdes a Fuente de Petróleos con Influencia en las



MIA específica "Construcción del Corredor Vial de la Línea 7 del Metrobús, el cual correrá sobre Avenida Paseo de la Reforma en el tramo comprendido de Indios Verdes a Fuente de Petróleos con Influencia en las

7 REFORMA

Circuitos dinámicos por contingencia
Avance al norte (4/4)



7 REFORMA

Circuitos dinámicos por contingencia
Esquema básico II (1/3)

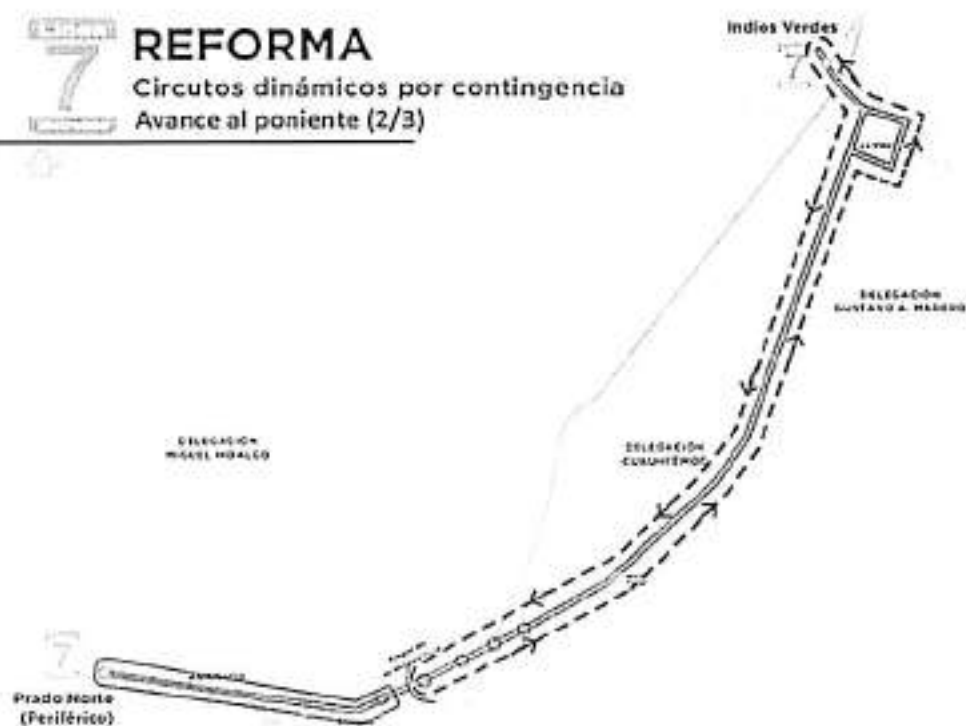
20% de las
Manifestaciones
Ángel de la Independencia – Periférico



MIA Específica "Construcción del Corredor Vial de la Línea 7 del Metrobús, el cual correrá sobre Avenida Paseo de la Reforma en el tramo comprendido de Indios Verdes a Fuente de Petróleos con influencia en las

7 REFORMA

Circuitos dinámicos por contingencia
Avance al poniente (2/3)



7 REFORMA

Circuitos dinámicos por contingencia
Avance al poniente (3/3)



MIA Específica "Construcción del Corredor Vial de la Línea 7 del Metrobús, el cual correrá sobre Avenida Paseo de la Reforma en el tramo comprendido de Indios Verdes a Fuente de Petróleos con influencia en las



La Imagen Urbana.

Entre las zonas de mayor deterioro de la imagen urbana están los puntos o áreas de transición de los corredores urbanos al norte, oriente y poniente, de la Ciudad de México con el Estado de México y al sur con el estado de Morelos. Los problemas más evidentes son el deterioro social y material y el desorden urbano con los conflictos viales representados por la desorganización del transporte interurbano (minibuses y taxis principalmente) y foráneo en las estaciones improvisadas en baldíos; el espacio público invadido por los puestos informales de comida; los anuncios de los negocios y los espectaculares, y los talleres mecánicos que invaden la vía pública, así como la falta de limpieza en las calles.

Capacidad actual y proyectada. Para entender la influencia de la infraestructura proyectada en el Desarrollo Urbano se han establecido variables e indicadores que permiten dimensionar y medir la eficiencia y requerimientos de esta. Para describir técnicamente como el proyecto incrementará la capacidad de transporte, se analizará la información que la Secretaría de Transporte y Vialidad de GDF presentó en su Anuario del Transporte y Vialidad 2004.

b) Movilidad en el Distrito Federal. Número total de viajes producidos. La movilidad en el Distrito Federal se mide, en primer lugar, por el número total de viajes realizados en el territorio del Distrito Federal por los habitantes mayores de 5 años de la Zona Metropolitana del Valle de México.

MIA Específica "Construcción del Corredor Vial de la Línea 7 del Metrobús, el cual correrá sobre Avenida Paseo de la Reforma en el tramo comprendido de Indios Verdes a Fuente de Petróleos con Influencia en las

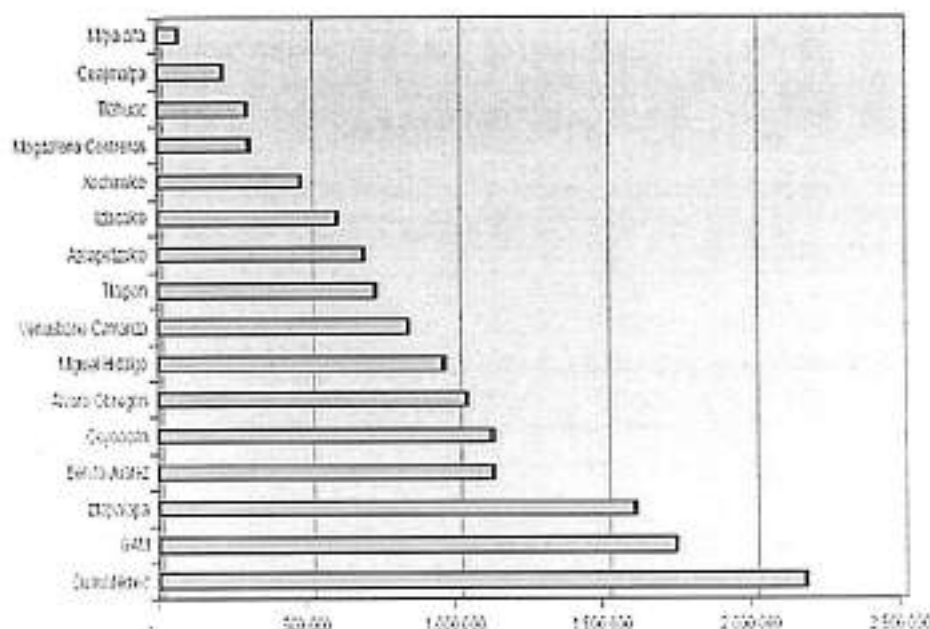


Figura II.56. Cifras estimadas de viajes diarios producidos para el año 2004.

Tabla II.16. Cifras estimadas de viajes diarios producidos para el año 2004.

Unidad de Ordenamiento Territorial (UOT) y delegación	Población de 6 años o mayor 2004	Promedio estimado viajes producidos 2004	Promedio estimado viajes diarios por habitante en delegaciones y UOT.
Total DF	7'861,280	13,910,071	1.81
Ciudad Central	1'553,905	5'084,608	3.26
Benito Juárez	335,308	1'123,283	3.35
Cuauhtémoc	473,470	2,173,228	4.59
Miguel Alemán	329,993	953,680	2.89
V Carranza	415,133	834,417	2.01
Primer Contorno	4'847,758	6'980,456	1.46
Azcapotzalco	399,303	686,801	1.72
Coyoacán	584,022	1'121,322	1.92
Cuajimalpa	140,474	210,711	1.5
Gustavo A Madero	1'112,917	1,736,650	1.56
Iztacalco	372,686	596,298	1.6
Iztapalapa	1'612,294	1'596,271	0.99
Alvaro Obregón	626,063	1'033,001	1.65
Segundo Contorno	1'367,926	1'784,490	1.31
Magdalena Contreras	203,441	299,058	1.47
Tláhuac	283,365	289,032	1.02
Tlalpan	536,740	724,599	1.35
Xochimilco	344,381	471,801	1.37
Tercer Contorno	91,692	60,517	0.66

MIA Específica "Construcción del Corredor Vial de la Línea 7 del Metrobús, el cual correrá sobre Avenida Paseo de la Reforma en el tramo comprendido de Indios Verdes a Fuente de Petróleos con Influencia en las

Unidad de Ordenamiento Territorial (UOT) y delegación	Población de 6 años o mayor 2004	Promedio estimado viajes producidos 2004	Promedio estimado viajes diarios por habitante en delegaciones y UOT.
Milpa Alta	91,692	60,517	0.66

Fuente: Secretaría de Transportes y Vialidad, Dirección de Planeación y Vialidad, con base en datos de ENCU, Encuesta de Origen y Destino de los viajes de los residentes del Área Metropolitana de la Ciudad de México, 1994, el XII Censo General de Población y Vivienda, 2000, Proyecciones de la evolución de la población, Programa General de Desarrollo Urbano por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda del DIF.

Sin embargo, la población no es el único factor que explica el volumen de viajes que se producen en un territorio cada día. El uso del suelo en la demarcación y el nivel de ingresos de la población influyen también de manera importante sobre la movilidad, de la siguiente manera. Existen mayores índices de movilidad.

- a mayor dotación de usos de suelo mixto;
- a mayor nivel de ingresos promedio de la comunidad.

La mayor proporción del uso de suelo urbano comparado con el suelo total de una comunidad -en particular el uso de suelo mixto- determina una mayor movilidad en esa zona, induciendo a que habitantes de otras demarcaciones, o incluso entidades, realicen viajes en su territorio.

Índice de viajes producidos por habitante. El cálculo de otro indicador de movilidad: la tasa de viajes producidos en una demarcación territorial por habitante de seis años o más, proporciona otra medida de movilidad en un determinado territorio.

En la tabla y figura anteriores se observa éste indicador para las demarcaciones territoriales del Distrito Federal. En Cuauhtémoc el promedio de viajes diarios producidos es de 4.59. En Benito Juárez y en Miguel Hidalgo se registran el segundo y tercer índice más elevado del Distrito Federal, con 3.35 y 2.89, respectivamente.

Tabla II.17. Propósito de los viajes de los residentes del Área Metropolitana de la Ciudad de México, 1994.

Propósito	Número de Viajes	Porcentaje
Total	20'573,725	100
Regresar al hogar	9'380,827	45.6
Ir al trabajo	4'628,986	22.5
Ir a la escuela	2'852,261	13.9
Ir de compras	882,508	4.3
Llevar o recoger a	862,527	4.2

MIA Específica "Construcción del Corredor Vial de la Línea 7 del Metrobús, el cual correrá sobre Avenida Paseo de la Reforma en el tramo comprendido de Indios Verdes a Fuente de Petróleos con influencia en las

Propósito	Número de Viajes	Porcentaje
alguien		
Social, diversión	562,926	2.7
Relacionado con el trabajo	382,497	1.9
Ir a comer	162,577	0.8
Otro	858,616	4.2

Fuente: INEGI, Encuesta de Origen y Destino de los Viajes de los Residentes del Área Metropolitana de la Ciudad de México, 1991.

Tabla II.18. Duración de los viajes de los residentes del Área Metropolitana de la Ciudad de México, por área geográfica, según modalidad de transporte.

Modalidad de Transporte	Promedio en minutos		
	AMCM	DF	MUNICIPIOS CONURBADOS
TOTAL	46	40.6	53.5
Público	49.8	43.9	57.4
Privado	37.4	32	39.4
Misto	78.7	74.4	84.7

Fuente: INEGI, Encuesta de Origen y Destino de los Viajes de los Residentes del Área Metropolitana de la Ciudad de México, 1991.

En cambio, existen delegaciones como Iztapalapa (la segunda más poblada de la entidad y la cuarta en cuanto a número total de viajes producidos), con bajo índice de viajes por habitante: 0.99, influyendo en ello el menor nivel de ingresos promedio con que cuentan sus habitantes.

Tabla II.19. Viajes por hogar de los residentes del AMCM, por número de automóviles disponibles, según rango de ingreso mensual por hogar.

Rango de ingresos (salarios mínimos)	SIN AUTOMÓVIL DISPONIBLE	CON AUTOMÓVILES DISPONIBLES		
		1	2	3 ó más
TOTAL	5	6.6	8.9	11.4
Hasta 0.5	2.8	6.3	0	0
Más de 0.5 a 1.0	2.7	3.6	3.9	0
Más de 1.0 a 1.5	3.3	5.2	4.3	3.1
Más de 1.5 a 2.0	3.8	4.9	6.3	5.8
Más de 2.0 a 3.0	4.6	6	8	6.6
Más de 3.0 a 4.0	5.3	6	9	10.3
Más de 4.0 a 5.0	6.1	6.3	8.1	10.9
Más de 5.0 a 10.0	7.1	7	8.7	11.4
Más de 10.0 a 20.0	7.9	7.9	9.4	11.6
Más de 20.0 a 30.0	9	8.1	9.8	10.1
Más de 30.0 y más	5.3	8.6	8.6	14
No especificado	0	0	6.1	17.3

MIA Específica "Construcción del Corredor Vial de la Línea 7 del Metrobús, el cual correrá sobre Avenida Paseo de la Reforma en el tramo comprendido de Indios Verdes a Fuente de Petróleos con influencia en las

Tabla II.20. Distribución modal de los viajes de los residentes en el AMCM. 2004.

Transporte Público	Tramos de viajes diarios	%
Metro	4,400,000	11.1
Tren Ligero	50,000	0.1
Trolebús	260,000	0.7
Autobús RTP	680,000	1.7
Concesionado	14'400,000	36.3
Taxis	1'020,000	2.6
Transporte Colectivo Estado de México	11'380,000	28.7
<i>Subtotal Público</i>	<i>31'940,000</i>	<i>81.1</i>
Transporte Privado	Tramos de viajes diarios	%
Distrito Federal	5'000,000	12.7
Estado de México	2'500,000	6.3
<i>Subtotal privado</i>	<i>7'500,000</i>	<i>18.9</i>
Total	39'690,000	100

c) Tránsito

La Ciudad de México cuenta con distintos medios para captar y analizar el comportamiento del tránsito en la Ciudad. Por un lado, dispone de la información directa que obtiene y procesa cotidianamente la Secretaría de Seguridad Pública, captada en campo por medio los agentes que vigilan y regulan la circulación de vehículos y peatones en la propia vía pública. Esta información fluye a través de los reportes de los agentes que operan en helicópteros, en patrullas, motocicletas, caballos y a pie.

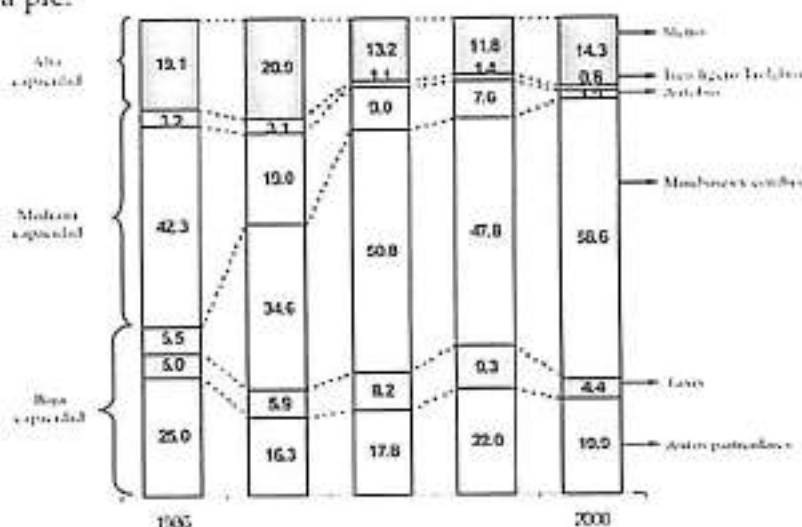


Figura II.57. Participación modal del transporte en la ZMVM.

MIA Específica "Construcción del Corredor Vial de la Línea 7 del Metrobús, el cual correrá sobre Avenida Paseo de la Reforma en el tramo comprendido de Indios Verdes a Fuente de Petróleos con influencia en las

Se cuenta también con la información captada por medio de las cámaras instaladas en la red primaria vial, conectadas a las sala de actuación de la SSP ubicada en Tlaxcoaque y conectada a la red automatizada de semáforos.

Por otra parte, la Secretaría de Movilidad realiza diversos registros de indicadores del comportamiento del tránsito vehicular, con el objeto de analizar sus principales tendencias y características, en el corto, mediano y largo plazo, para diagnosticar los problemas y diseñar soluciones factibles.

El Corredor Metrobús Paseo de la Reforma y Calzada de los Misterios, prestara servicio en las delegaciones Gustavo A. Madero, Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo respectivamente. Recibe en el extremo norte en la terminal Indios Verdes, a los usuarios procedentes del norte de la Cd. de México y de Ecatepec, Estado de México, y en su extremo sur-poniente a los usuarios procedentes de Chapultepec, Lomas de Chapultepec, Polanco, Anáhuac, Cuajimalpa, Santa Fe, y Periférico Sur, Delegaciones Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo; La avenida Paseo de la Reforma en este tramo cruza aproximadamente 30 vías primarias y 96 vías secundarias.

Corre en sentido "Norte -Sur" y "Sur -Norte" desde su origen en el Anillo Periférico (Boulevard Manuel Ávila Camacho)-Fuente de Petróleos hasta la terminal el CETRAM Indios Verdes, la longitud vial total de este corredor es de 15 Km. aproximadamente, las distancias por tramos se muestran a continuación:

Tabla II.21. Longitudes parciales y total del Corredor Anillo Periférico-Glorieta de Petróleos-Reforma Misterios-Indios Verdes.

CANTIDAD Y NOMBRES DE ESTACIONES CON TERMINALES			
NUMERO	ESTACION		LONGITUD = KM
1	GLORIETA PETROLEOS	CAMPOMARTE	100.00
2	CAMPOMARTE	AUDITORIO	700.00
3	AUDITORIO	MUSEO DE ANTROPOLOGIA	797.00
4	MUSEO DE ANTROPOLOGIA	M. GANDHI	479.00
5	M. GANDHI	CHAPULTEPEC	671.00
6	CHAPULTEPEC	LADINIA	253.00
7	LADINIA	EL ANGEL	453.00
8	EL ANGEL	LA PALMA	843.00
9	LA PALMA	HAMBURG	510.00
10	HAMBURG	REFORMA	351.00
11	REFORMA	PARIS	231.00
12	PARIS	GLORIETA COLON	429.00
13	GLORIETA COLON	EL CABALLITO	304.00
14	EL CABALLITO	HIDALGO	340.00
15	HIDALGO	VALERO TRUJANO	454.00

MIA Especifica "Construcción del Corredor Vial de la Línea 7 del Metrobús, el cual correrá sobre Avenida Paseo de la Reforma en el tramo comprendido de Indios Verdes a Fuente de Petróleos con Influencia en las

15	VALERIO TRUJANO	LALAGUILLA	662.00
17	LALAGUILLA	CHITLAMPAC	622.00
18	CHITLAMPAC	TLATELOLCO	591.00
19	TLATELOLCO	PERALVELLO	379.00
20	PERALVELLO	JUVENTINO ROSAS	593.00
21	JUVENTINO ROSAS	MISTERIOS	472.00
22	MISTERIOS	CLAVE	306.00
23	CLAVE	RODOLFO DOMÍNGUEZ	287.00
24	RODOLFO DOMÍNGUEZ	EXCELSOR	455.00
25	EXCELSOR	NECAVA	515.00
26	NECAVA	EUSKARO	392.00
27	EUSKARO	GARRIDO	541.00
28	GARRIDO	DELEGACIÓN G. AM	795.00
29	DELEGACIÓN G. AM	HOSPITAL INFANTIL LA VILLA	600.00
30	HOSPITAL INFANTIL LA VILLA	DE LOS MISTERIOS	575.00
31	HOSPITAL INFANTIL LA VILLA	INDIOS VERDES	1000.00
32	INDIOS VERDES	DE LOS MISTERIOS	517.00
TOTAL			14,995.00 kl

Velocidad comercial y velocidad de marcha promedio. Hasta antes de la puesta en operación de la línea del Metrobús sobre la Av. Insurgentes (SETRAVI, 2004), la velocidad promedio (considerando demoras) para un automóvil particular era de 19.6 km/h en el horario matutino (07:00 - 09:00 hrs), y para un microbús era de 21.2 km/h en el mismo horario. Las velocidades para otros tipos de vehículo y otros horarios se muestran a continuación:

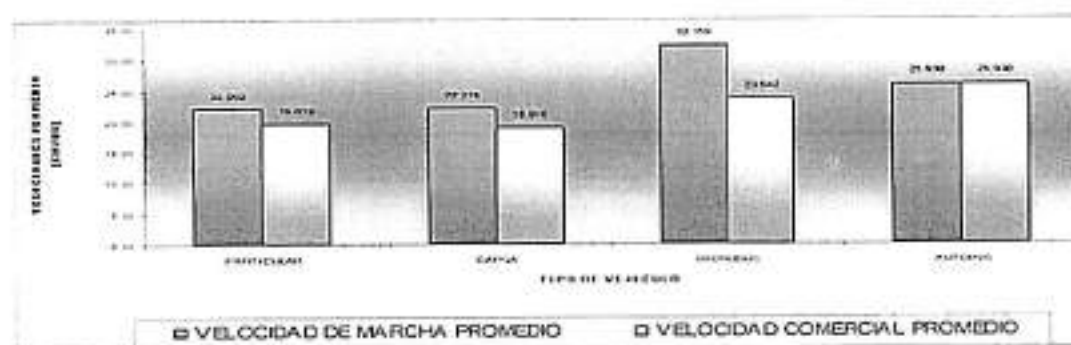


Figura II.58. Velocidad comercial y velocidad de marcha promedio (SETRAVI, 2004).

Esta situación se ha mejorado sustancialmente, y aunque aún no se han publicado los valores actuales, las velocidades se han incrementado sensiblemente debido a la disminución de vehículos (microbuses y autobuses) pero principalmente a la eliminación de conflictos viales por paraderos y vueltas a la izquierda que eran comunes en esta vialidad.

De los escenarios anteriormente descritos, se concluye que los escenarios más apropiados son el 1 y 2, resaltando que el corredor Reforma solo tiene demanda de Indios Verdes a km 13, descartando el tramo hacia Santa Fe o Cuajimalpa. Es por ello que el Proyecto se realizará sobre Avenida Paseo de la Reforma, en el tramo comprendido de Indios verdes a la Fuente de Petróleos.

II.2 ETAPA DE SELECCIÓN DEL SITIO

II.2.1 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO.

Los carriles exclusivos de circulación, el conjunto de estaciones y terminales, las obras de reconfiguración de camellones, banquetas, puentes peatonales y vehiculares, quedan comprendidos en las siguientes coordenadas extremas: LN 19° 29'35.88", Long. 99° 7'15.72" O y Elevación= 2242; LN 19° 25' 38.60", Long. 99° 12' 12.69" O y Elevación 2276.

Dentro de las colindancias más importantes del área del proyecto se encuentran las Delegaciones: Gustavo A. Madero, Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo, dentro del corredor se incluyen zonas de gran trascendencia; sobre Av. Paseo de la Reforma se localiza el Bosque de Chapultepec, El Auditorio Nacional, el Museo del INAH, el Museo de Arte Moderno y el Museo Rufino Tamayo; también se encuentra una gran cantidad de la zona hotelera de mayor nivel, edificios públicos y de oficinas empresariales, zonas bancarias y bursátiles, y nuevas plazas comerciales-habitacionales y de oficinas, este tramo cruza con Periférico, avenidas de importancia como Circuito Bicentenario, los Ejes Viales 3, 2 y 1 Poniente, la Avenida Insurgentes Centro, el Templo de San Hipólito, la Avenida Hidalgo, la Avenida Juárez, el Eje Central, las Unidades habitacionales como Tlatelolco, colonias y barrios populares, los Ejes Viales 1 y 2 Norte y en su intersección y continuidad con la calzada de los Misterios se cruza con los Ejes Viales 3 y 4 Norte, el Circuito Bicentenario Norte y la Avenida Insurgentes Norte así como la Calzada Cantera, cabe mencionar que a lo largo de la Calzada de los Misterios se encuentran una gran variedad de giros comerciales, hospitales, escuelas, edificios públicos, nodos viales de gran importancia, además de los 15 Misterios que están ubicados en la parte oriente a lo largo de la calzada. (Se anexa plano de localización).

II.2.2 USO DE SUELO DEL PREDIO.

El uso actual de la vialidad y de las banquetas donde se desarrollará el proyecto es donde transitan un sinnúmero de vehículos particulares, de transporte privado, público y las banquetas son utilizadas para el libre tránsito de las personas, así como también están instaladas estructuras denominadas parabús.

MIA Específica "Construcción del Corredor Vial de la Línea 7 del Metrobús, el cual correrá sobre Avenida Paseo de la Reforma en el tramo comprendido de Indios Verdes a Fuente de Petróleos con Influencia en las

El recorrido del Proyecto y del Metrobús pasa por las delegaciones Gustavo A. Madero, Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo, las cartas de uso de suelo se presentan a continuación:

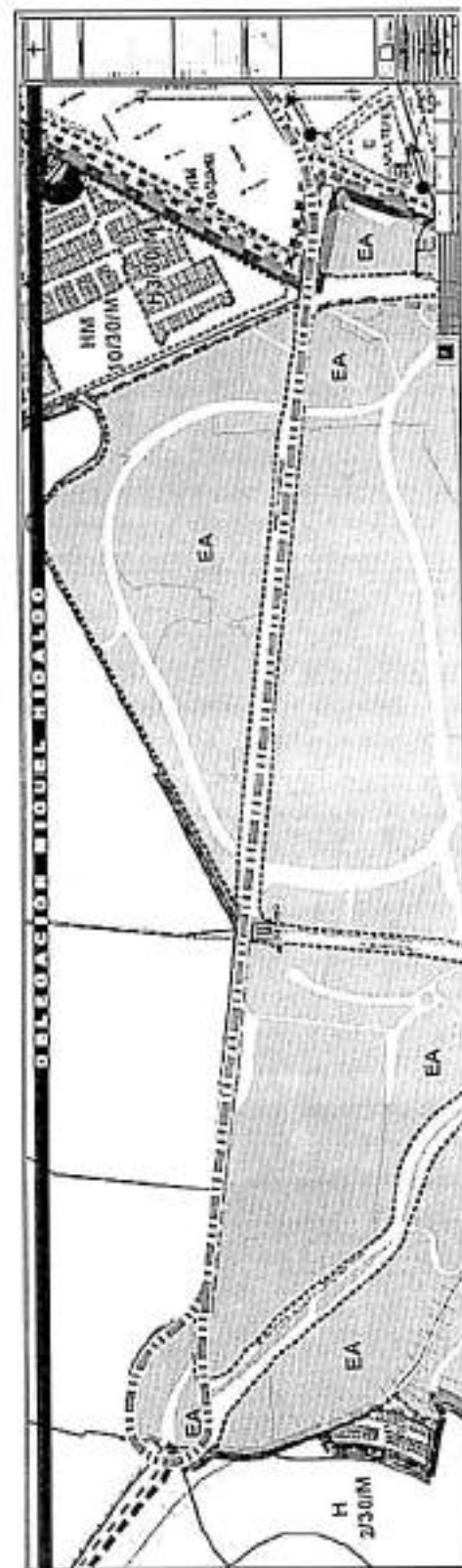


Figura II.59. Usos de suelo en la zona de proyecto en la delegación Miguel Hidalgo.

MIA Especifica "Construcción del Corredor Vial de la Línea 7 del Metrobús, el cual correrá sobre Avenida Paseo de la Reforma en el tramo comprendido de Indios Verdes a Fuente de Petróleos con influencia en las Delegaciones Gustavo A. Madero, Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo".

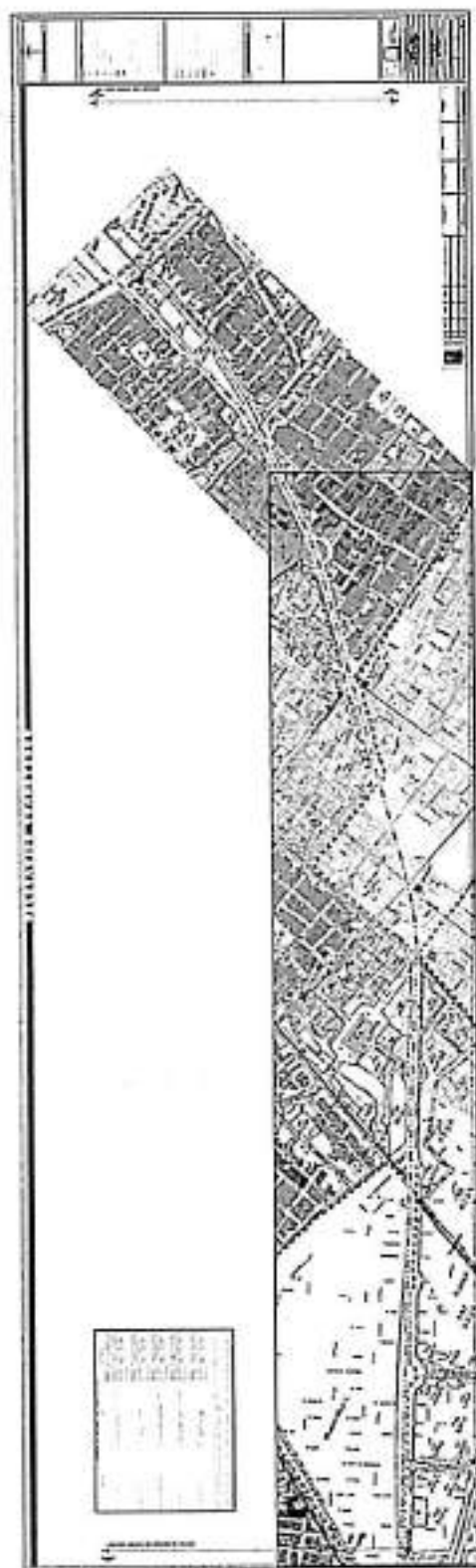


Figura II.60. Usos de suelo en la zona de proyecto en la delegación Cuauhtémoc.



Figura II.61. Usos de suelo en la zona de proyecto en la delegación Gustavo A. Madero.

II.2.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL SITIO.

Como el objetivo de este proyecto es el aprovechamiento, reordenamiento y mejoramiento de la infraestructura existente de esta ruta poniente de la Línea 7 de Metrobús que corre sobre la Avenida Paseo de la Reforma-Calzada De los Misterios, desde la Fuente de Petróleos hasta estación Terminal de los Indios Verdes (al Norte). Estableciendo el uso de un carril exclusivo para los autobuses en ambos sentidos y construyendo 25 estaciones y 6 terminales intermedias y una a la altura del monumento conocido como "Los Indios Verdes", muy cerca de la salida a la autopista a México Pachuca.

Para la selección de la ubicación donde se establecerán las estaciones, se consideraron los sitios aproximadamente equidistantes donde se presentan las mayores demandas de transporte en ambos sentidos debido a la convergencia con vialidades importantes, zonas habitacionales y puntos de interés.

De esta forma se identificaron los siguientes sitios:

- 1.-Fuente de Petróleos.
- 2.-Campo Marte.
- 3.- Auditorio.
- 4.-Museo de Antropología.
- 5.- M. Gandhi.
- 6.- Chapultepec.
- 7.- La Diana.
- 8.- El Ángel.
- 9.- La Palma.
- 10.- Hamburgo.
- 11.- Reforma.
- 12.- París.
- 13.- Glorieta Colón.
- 14.- El Caballito.
- 15.- Hidalgo.
- 16.- Valerio Trujano.
- 17.- La Lagunilla.
- 18.- Cuicláhuac.
- 19.- Tlatelolco.
- 20.- Peralvillo.
- 21.- Juventino Rosas.
- 22.- Misterios.
- 23.- Clave.
- 24.- Robles Domínguez.

- 25.- Excélsior.
- 26.- Necaxa.
- 27.- Euzkaro.
- 28.- Garrido.
- 29.- Delegación Gustavo A. Madero.
- 30.- Hospital Infantil La Villa.
- 31.- De los Misterios (Estación Existente de la Línea 6 MB).
- 32.- Indios Verdes.

II.2.4 SITUACIÓN LEGAL DEL PREDIO.

En el Anexo del capítulo II, se incluyen los documentos que comprueban la situación legal del predio, considerando que el proyecto se llevará a cabo por el gobierno de la Ciudad de México y que la ocupación se realizará sobre las vialidades actuales.

II.3 ETAPAS DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

II.3.1 MEMORIA TÉCNICA DEL PROYECTO.

Longitud y ancho requeridos por el proyecto.

La línea 7 del Metrobús dará inicio sobre la emblemática Avenida Paseo de la Reforma a la altura del Anillo periférico o Boulevard Manuel Ávila Camacho hasta llegar al cruce con el Eje 2 Norte Manuel González y continuando por la Calzada de los Misterios llegando y retomando el paseo de Zumárraga donde se ubica la Basílica de Guadalupe, pasando por la Delegación Política de la Gustavo A. Madero hasta llegar a la avenida Cantera y continuar por la prolongación de la misma tomando como Estación Terminal Indios Verdes, contemplará una longitud de 14.9 Km.



Figura II.62 Ubicación del Corredor Metrobús.

El proyecto se dividirá en tres tramos principales, el primero se ubicará en la Glorieta de la Fuente de Petróleos Avenida Paseo de la Reforma y Boulevard Manuel Ávila Camacho partiendo al norte por esta arteria vial que cruza en gran medida la zona de Polanco, la zona recreativa de los Museos, Zoológico y El Auditorio ubicados en la zona de Chapultepec llegando a la Estela de Luz, ubicada en la Puerta de los Leones sobre el Circuito Bicentenario para cambiar a la zona comercial, financiero y Bursátil donde también se encuentran centros recreativos como cines, cafeterías y restaurantes a lo largo de esta Avenida y cruzando otra Avenida no menos importante como lo es Insurgentes, donde se localiza la Cámara de Senadores, el Registro Público de la Propiedad, el Monumento a Cuauhtémoc, Monumento a la Madre etc.

Continuando hacia el norte encontramos la Glorieta Colon donde se ubica precisamente el Monumento a Colon y Hoteles de 5 estrellas hasta llegar a la glorieta del caballito Paseo de la Reforma y Eje 1 Poniente Bucareli, donde anteriormente se localizaba el Monumento a Carlos IV y hoy tenemos una glorieta con la Fuente de la Republica, el Caballito de Sebastián, el Edificio de la Lotería Nacional así como los periódicos Excélsior y el Universal, la Prensa etc.

Estando sobre Paseo de la Reforma y Av. Hidalgo se encuentra el Templo de San Hipólito, el Hotel de Cortés antiguamente el Hospicio de los Frailes Agustinos, joya del barroco mexicano, el Museo Franz Mayer, el Templo de San Juan de Dios, el Claustro del mismo nombre así como edificios Administrativos como el (SAT) Sistema Tributario, el Centro Regional a víctimas, La Procuraduría General de la Republica; más al norte se localiza la semiglorieta de Garibaldi, que se ubica el Monumento a José de San Martín libertador de Argentina y Chile al igual que

MIA Específica "Construcción del Corredor Vial de la Línea 7 del Metrobús, el cual correrá sobre Avenida Paseo de la Reforma en el tramo comprendido de Indios Verdes a Fuente de Petróleos con Influencia en las

Garibaldi cuyo nombre fue Giuseppe Garibaldi que luchó al lado de Francisco I. Madero en el año de 1911, continuando por esta vialidad localizamos la última de las 10 gloriets donde situamos el Monumento a Cuicláhuac penúltimo Tlatoni y en sus alrededores de esta rotonda apreciamos el inicio de la Unidad Habitacional Tlatelolco, Unidad Habitacional Estrella etc. y las colonias Morelos, Maza y parte de la Colonia Guerrero.

Continuando al norte llegamos al Eje 2 Norte Manuel González donde termina la Unidad Habitacional Tlatelolco y cruzando este Eje vial se divide esta avenida formando una vialidad en forma de Y, donde esta continua al nororiente y es conocida por la Calzada de Guadalupe y hacia el nor-poniente la llamada Calzada de los Misterios donde localizamos el Monumento a los peregrinos y los 15 Misterios que fueron construidos en la época colonial, esta arteria vial de los Misterios termina en la Avenida Cantera y su circulación va de Norte a sur creando un par vial junto con la Calzada de Guadalupe que va de sur a Norte al término de este par vial se ubica la Basílica de Guadalupe, la Delegación Política Gustavo A. Madero y el Hospital Infantil la Villa, así como también la zona de Indios verdes, la cual fue nombrada así a causa de la instalación de 2 estatuas de bronce que representan a 2 reyes aztecas: Izcóatl y Ahuizotl, creadas por el artista Alejandro Casarín en 1889. La zona entre la estación del Sistema de Transporte Colectivo Metro "deportivo 18 de marzo" con la carretera México-Pachuca en el límite con el Estado de México se le conoce como Indios Verdes debido a estos monumentos.

Este proyecto constará de dos tipos: el primero será de estaciones de paso (parabuses) una que tiene 18.00 metros de largo por 3.25 metros de ancho a base de una plataforma de losa estructurada y reforzada de concreto y acero de 12 centímetros de espesor que se construirá sobre una plantilla de concreto simple de 100 kg/cm², tendrán como refuerzo longitudinal una trabe de 40 x 30 centímetros de ancho y alto respectivamente la siguiente trabe será de 40 x 25 centímetros de ancho y largo, pero tendrá en la parte de la corona una nariz de 18 centímetros de espesor reforzado con concreto y acero que servirá tanto como ornamental como barrera física para las unidades de transporte, también se montarán sobre una placa metálica de 30 x 37 centímetros y 1.9 centímetros de espesor los bastidores a base de columnas metálicas de 0.64 centímetros de espesor con una altura de 3.00 metros que soportarán la cubierta que será a base de cristales templados dobles de 6 mm de espesor y película de seguridad con filtro de rayos ultravioleta en dos modelos de 1.425, al igual que los muros, se le colocará una trabe de acero de 15 x 10 centímetros y trabes para soportar la cubierta de 2 placas de acero de 0.64 centímetros; la estación contará con una pantalla de leds en la parte alta justo en la cubierta, también tendrá un módulo multypanel metálico donde se alojarán

algunos aparatos propios para el manejo de la estación, el acabado final del andén será de loseta de cerámica de 30 x 30 centímetros.

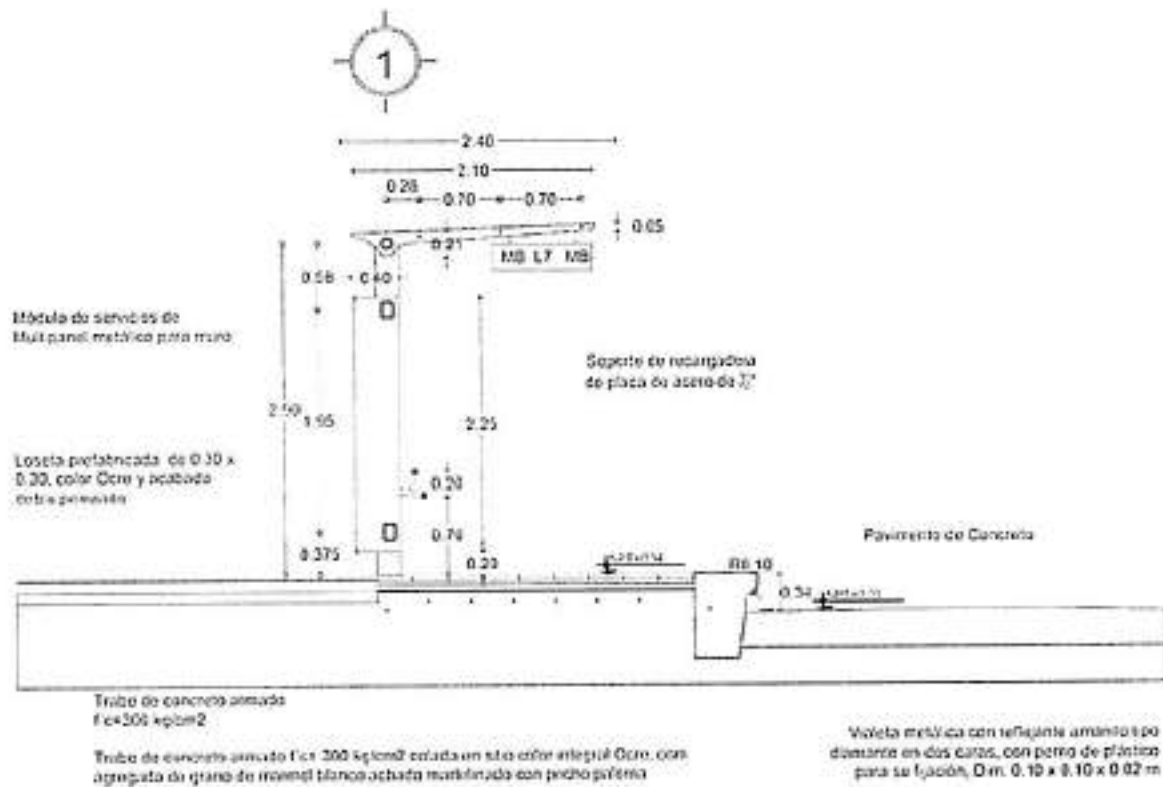


Figura 11.63 Corte Transversal de Estación Tipo.

Mientras que el segundo tipo es el de las estaciones terminales que tendrán casi las mismas características que las anteriores, pero contarán con servicio de baño para personas con capacidades diferentes y baños en general, además contará con cuarto de aseo y cuarto para alojar los gabinetes propios de la estación, será necesario contar con área de torniquetes y puerta de cortesía con área de máquinas expendedoras.

Serán utilizados los carriles centrales en la extrema derecha para el uso de los autobuses. Para la realización de la obra no se requiere de la renovación del pavimento en los carriles destinados a los automóviles particulares sobre el trayecto en ninguno de los sentidos Norte-Sur-poniente y Sur-poniente-Norte, únicamente sobre el carril confinado donde correrá la unidad de Metrobús, salvo el tramo en la Avenida De los Misterios en ambos sentidos, donde se colocará concreto hidráulico en todo el ancho de esta avenida.

MIA Específica "Construcción del Corredor Vial de la Línea 7 del Metrobús, el cual correrá sobre Avenida Paseo de la Reforma en el tramo comprendido de Indios Verdes a Fuente de Petróleos con Influencia en las

El carril exclusivo para el transporte público tendrá un ancho constante de 3.30 m en las estaciones y 3.50 m en todo el corredor, dado que se prevé en la medida de lo posible no ampliar el ancho total de la sección de la Av. Paseo de la Reforma en todo su recorrido. El trazo de la vialidad no sufrirá modificaciones, sin embargo, habrá reconfiguración de camellones y banquetas en los sitios donde sea requerido asegurar al menos tres carriles (uno exclusivo y dos adicionales). En el tramo de la Fuente de Petróleos al Circuito Bicentenario se contempla conservar 3 carriles por sentido de circulación: uno exclusivo para el Metrobús y dos para la vialidad general como se encuentra actualmente.

El tramo que comprende del Circuito Bicentenario al Eje 2 Norte Manuel M. González tendrá los mismos 4 carriles centrales y una vialidad lateral con 1 carril ancho y carril de Ciclovía por sentido como existe actualmente. El carril exclusivo para Metrobús estará en carriles centrales en la extrema derecha, quedando 3 para circulación de automotores y con carriles tanto para automotores como la Ciclovía existentes para la vialidad general.

El tercer tramo que va del Eje 2 Norte Manuel M. González a la Estación Indios Verdes, desaparecerá el camellón central en la totalidad de la Av. De los Misterios, para dejar los carriles del Metrobús ida y vuelta en la parte central de la calzada, con las estaciones, en uno y otro lado por sentido de circulación, según el caso, así como las vialidades laterales 2 y 1, o 1 y 2 en diferentes tramos tomando en cuenta los posibles espacios para los monumentos de Los Misterios que el INAH rehabilitará.

La especificación del pavimento se rige por el procedimiento constructivo para la construcción de un pavimento rígido que se colocará sobre el confinado del corredor del Metrobús línea 7 en la vialidad del Paseo de la Reforma en carriles centrales extrema derecha y por la vialidad de Calzada de los Misterios el pavimento se construirá en todo lo ancho del arroyo vehicular así como también a lo largo de toda la Calzada de los Misterios, aproximadamente 4.2 km. de longitud en la cual el camellón central que divide la vialidad, desaparecerá, para dejar alojada las estaciones de Metrobús, así como también parte de áreas verdes, a continuación se muestra la sección sobre Calzada de los Misterios. Es importante señalar

En Anexo se encuentra la memoria descriptiva del proyecto.

Señalamientos por Desvío de Obra

Se deberá contar con el señalamiento y dispositivos para protección en la obra, que consisten en marcas, señales verticales y dispositivos que se coloquen de manera provisional, con el fin de garantizar la integridad del personal, de otra forma no podrá iniciarse la obra.

Deberá confinarse la zona de obra con señalamientos claros y luminosos, evitando el paso de personal ajeno a la misma, así como mantener el tránsito local alejado de las zonas de obra, utilizando bandereros necesarios.

Los señalamientos deberán ser regionales y puntuales, los regionales deberán cumplir con los proyectos autorizados ante las dependencias oficiales responsables de la conservación de dichos dispositivos de control, durante el tiempo que duren los trabajos. Los dispositivos se usarán de acuerdo a los Manuales.

El señalamiento regional deberá tener por objeto prevenir a los usuarios de la existencia de una obra que se está realizando en este caso la construcción de la línea 7 de Metrobús en Paseo de la Reforma y Calzada de los Misterios, por tal motivo se utilizarán señalamientos cuando menos a 5 km. de distancia, para que el usuario de esas vialidades puedan elegir otras opciones que los lleven a sus destinos.

Los Señalamientos estarán en lugares visibles y que puedan ser vistos para tomar sus destinos requeridos.

Los señalamientos Puntuales tendrán por objeto prevenir a los usuarios de la existencia de una situación peligrosa y de su naturaleza, dada la ejecución de un evento que modifica la forma transitoria de la vialidad en uso, por otro lado es para proteger a los peatones, a los trabajadores y el equipo de posibles accidentes.

Su aplicación para estos eventos que justifican el uso de las señales preventivas en áreas de trabajo será por la reducción de los número de carriles sobre el Paseo de la Reforma, actualmente son cuatro carriles utilizados por los usuarios y ya en la construcción del corredor serán dos únicamente por sentido de circulación para dar paso a los otros dos carriles que sean utilizados para la obra.

Para el trazo sobre la superficie de la carpeta existente se delimitarán los tramos por recortar, mediante marcas claras o pintura sobre la superficie, el ancho por recortar será el indicado en el proyecto, el contratista tomará las medidas necesarias para evitar daños fuera de la zona de recorte.

Se realizará el corte de la superficie mediante una cortadora de disco, con la capacidad, potencia y tamaño adecuados para ejecutar los cortes en el pavimento asfáltico, el equipo deberá garantizar una profundidad de corte mínima de 10 cm.

El ancho de la sección de corte será de 4.0 m aproximadamente, a partir del límite de la guarnición existente, siguiente ilustración.



Figura II.66 Corte esquemático de carril para el Metrobús.

No se deberá llevar a cabo la recuperación de la carpeta asfáltica existente que se realice mediante fresado y que consiste en remover la carpeta asfáltica por medios mecánicos en el ancho y sección requerida por el proyecto, lo anterior, debido a que, todo el material que se utilice para la construcción de los carriles confinados y no confinados deberán garantizar la óptima calidad de la vialidad, al utilizar material reciclado se correrá el riesgo de disminuir la capacidad de carga con el desgaste y deterioro (huellas y baches), así como disminuir la vida útil de la misma.

La estructura del pavimento se formará por una losa de concreto hidráulico de 33 cm de espesor. La losa estará apoyada sobre la base o sub-base del pavimento existente, previa escarificación y re-compactación en una profundidad de 15 cm de espesor.

En todas las excavaciones previo retiro del pavimento actual, se deberá verificar que el desplante de la nueva estructura de pavimento quede apoyada dentro la estructura del pavimento actual, para lograr los valores de soporte utilizados en el diseño del pavimento, de no ser así, se deberá sustituir el material de apoyo con uno de características de sub-base en un espesor de 30 cm de acuerdo al procedimiento.

Esto aplica igualmente en aquellas secciones donde el retiro de la capa de pavimento existente sea mayor al espesor del pavimento de diseño, se colocará una capa de sub-base en un ancho mínimo de 30 cm.

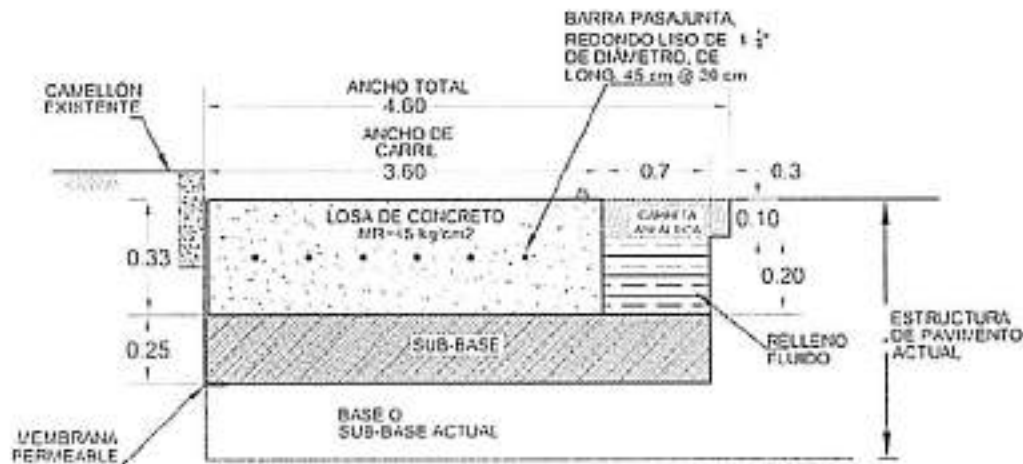


Figura II.67 Esquema de construcción del carril del Metrobús.

Una vez que se haya retirado el pavimento existente a nivel de desplante de la base actual, se escarificará la superficie en una profundidad de 15 cm, retirando cualquier material que pudiera ser nocivo al comportamiento del pavimento, como materia orgánica, materiales con excesiva humedad y consistencia blanda, cascajo y fragmentos líticos mayores a 4", etc. Se podrá utilizar para ello una motoniveladora equipada con escarificador.

Posteriormente, se humedecerá el material y se re-compactará determinado con la prueba Proctor estándar. Se utilizará un compactador autopropulsado, reversible, de rodillo liso y provisto de pètreos limpiadores para evitar que el material se adhiera a los rodillos, el diámetro mínimo será de 1 m.

El siguiente paso será de re-nivelar brocales, alcantarillas, brocales para pozos de visita, rejillas de piso, así como cajas de válvula de agua potable.

Membrana Impermeable

Tanto en zona de estación como en inter-tramo, entre la guarnición o trabe inferior de la estación y la losa de concreto hidráulico, se colocará una membrana impermeable de polietileno de alta densidad (prolupolineno), termo-soldada, de 1 mm de espesor mínimo, densidad mínima de 0.94 g/cm³, con características mínimas tales, que garanticen una permeabilidad menor a 0.01 L/día/m² y una tensión mínima de 900 kg/m.

MIA Específica "Construcción del Corredor Vial de la Línea 7 del Metrobús, el cual correrá sobre Avenida Paseo de la Reforma en el tramo comprendido de Indios Verdes a Fuente de Petróleos con Influencia en las



Figura II.68 Detalle de Membrana Permeable.

Capa Sub-base.

La función de la capa sub-base es de proporcionar un apoyo uniforme a la losa de concreto hidráulico y soportar las cargas que ésta transmite, aminorando los esfuerzos inducidos y distribuyéndolos a la capa inferior.

La superficie sobre la cual se colocará la sub-base estará debidamente terminada dentro de líneas y niveles fijados en proyecto, libre de cualquier obstáculo.

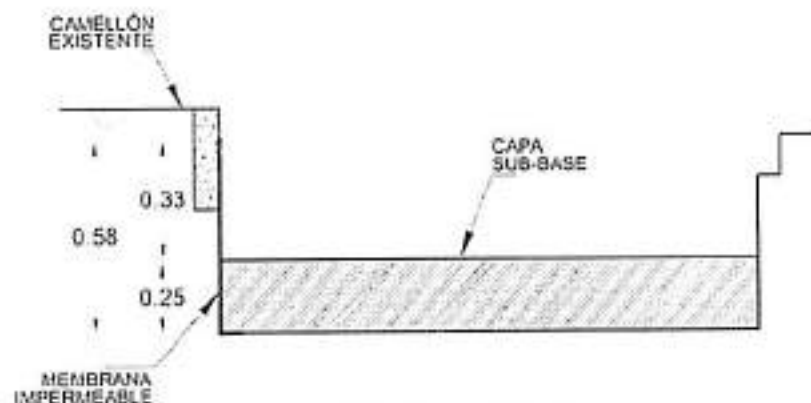


Figura II.69 Tendido de Sub-Base.

Tendido de material

Para el tendido y conformación del material de sub-base con extendidora, será necesario mezclar el material previamente en una planta y humedecerlo adecuadamente para transportarlo y colocarlo directamente sobre la tolva de la extendidora, la cual deberá permanecer llena para evitar la segregación del material.

Compactado

La capa extendida se compactará hasta alcanzar un grado de compactación indicado en la tabla 1. Se utilizará un compactador autopropulsado, reversible, de rodillo liso y provisto de petos limpiadores para evitar que el material se adhiera a los rodillos, el diámetro mínimo será de 1 m. De preferencia se compactará con rodillo neumático ligero, con la finalidad de que la compactación sea uniforme. La compactación se hará longitudinalmente, de las orillas hacia el centro, y del interior al exterior en las curvas, con un traslape de cuando menos la mitad del ancho del compactador en cada pasada.

Riego de Impregnación

Terminada la construcción de la capa sub-base, se procederá a colocar una emulsión catiónica de rompimiento lento especial para impregnación (ECI-60), en una proporción de 0.70 l/m², únicamente en el ancho de la losa de concreto hidráulico. La emulsión elegida deberá cumplir con las características que el análisis requiera.

Losa de concreto hidráulico con junta

La superficie de rodamiento será una losa de concreto hidráulico, que tendrá la función estructural de soportar y distribuir la carga de los vehículos hacia la capa inferior, además de proporcionar una superficie uniforme, bien drenada y resistente al derramamiento. La losa de concreto tendrá juntas transversales con pasa-juntas, para formar elementos rectangulares; y longitudinalmente se colocarán barras de amarre.

Los materiales para la elaboración del concreto hidráulico, así como su colocación deberán cumplir con las características que determine el análisis de mecánica de suelos.

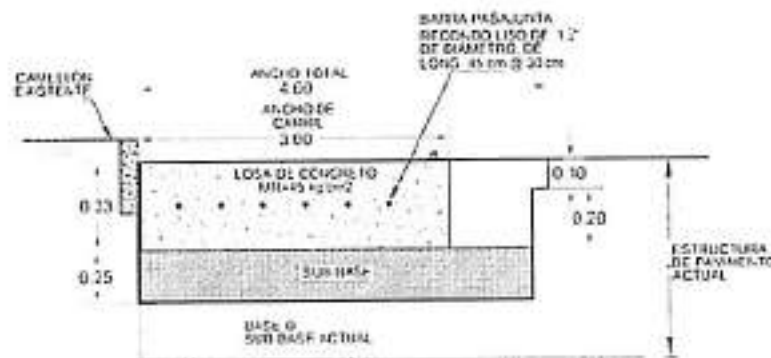


Figura II.70 Construcción de losa de concreto hidráulico con juntas.

MIA Específica "Construcción del Corredor Vial de la Línea 7 del Metrobús, el cual correrá sobre Avenida Paseo de la Reforma en el tramo comprendido de Indias Verdes a Fuente de Petróleos con Influencia en las



Figura II.72 Distribución de tableros en carriles centrales.

Colado del Concreto

Después de elaborado el concreto hidráulico, será colocado extendiéndolo y consolidándolo con una pavimentadora autopropulsada, de tal manera que se obtenga una losa de concreto hidráulico uniforme, sin embargo en áreas irregulares el concreto puede extenderse y terminarse a mano.

El colado se hará en una forma continua, cuando el colado sea suspendido por más de 30 min, se procederá a construir una junta transversal de emergencia.

Vibrado

Inmediatamente después de colado el concreto hidráulico, se consolidará mediante vibrado. El vibrado se hará uniformemente en todo el volumen de la carpeta, utilizando vibradores de inmersión fijos que forman parte de la pavimentadora, cuidando que no entren en contacto con la cimbra. Estos estarán esparcidos a no más de 60 cm.

En zona de juntas o de difícil acceso se podrán utilizar vibradores de inmersión manual.

II.3.1.1 CROQUIS DE LOCALIZACIÓN DEL PREDIO.

Se anexa el plano topográfico que contiene el trazo general del proyecto.

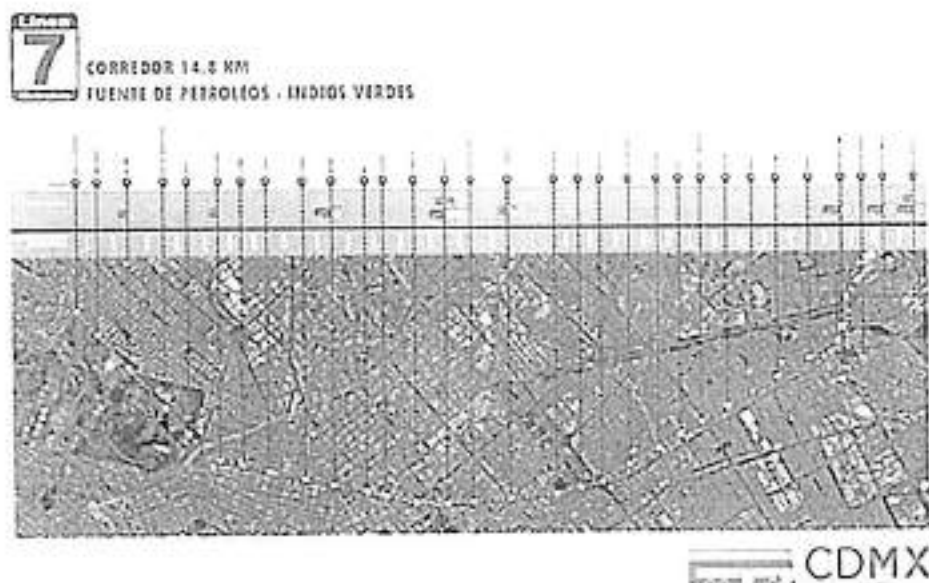


Figura II.73 Croquis del Uso Actual del Suelo.

II.3.1.2 CROQUIS DEL USO ACTUAL DEL SUELO EN EL PREDIO INCLUYE LAS ACTIVIDADES O USOS DE LOS PREDIOS ALEDAÑOS, ASÍ COMO LA VÍA DE ACCESO, SE INCLUYE EL INVENTARIO DE USO DE SUELO A LO LARGO DEL CORREDOR, ASÍ COMO LA DESCRIPCIÓN DE LOS USOS DE SUELO.

El uso de suelo en el sitio del proyecto es de vialidad, banquetas y camellones, en las colindancias el uso de suelo es diverso, este es regulado por los programas de desarrollo urbano de las delegaciones Gustavo A. Madero, Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo.

II.3.1.3 PLANO TOPOGRÁFICO

En anexo se encuentra el plano topográfico del trazo del proyecto, el cual se encuentra impreso y en formato electrónico georeferenciado.

II.3.1.4 CROQUIS DE TIPO DE VEGETACIÓN.

Para el desarrollo de este punto, se anexa el plano topográfico que señala el desplante de las estaciones, se anexa el plano de vegetación con afectación temporal y/o permanente mismo que contienen sus cuadros de construcción. (Carpeta de áreas, volúmenes y cuantificaciones).

MIA Especifica "Construcción del Corredor Vial de la Línea 7 del Metrobús, el cual correrá sobre Avenida Paseo de la Reforma en el tramo comprendido de Indios Verdes a Fuente de Petróleos con Influencia en las

El levantamiento topográfico de cada uno de los árboles que se considera serán afectados en el camellón y calles adjuntas al Proyecto, se encuentra en el plano que se ubica en Anexo, asimismo se encuentra el dictamen de cada uno de los árboles que se considera serán afectados por las actividades de construcción del proyecto.

II.3.1.5 PLANOS ARQUITECTÓNICOS DEL CONJUNTO.

Hasta el momento se cuenta con los diseños conceptuales de las estaciones tipo, ya que no se ha designado la empresa que realizará el proyecto ejecutivo. A continuación se encuentran algunas figuras conceptuales del proyecto.

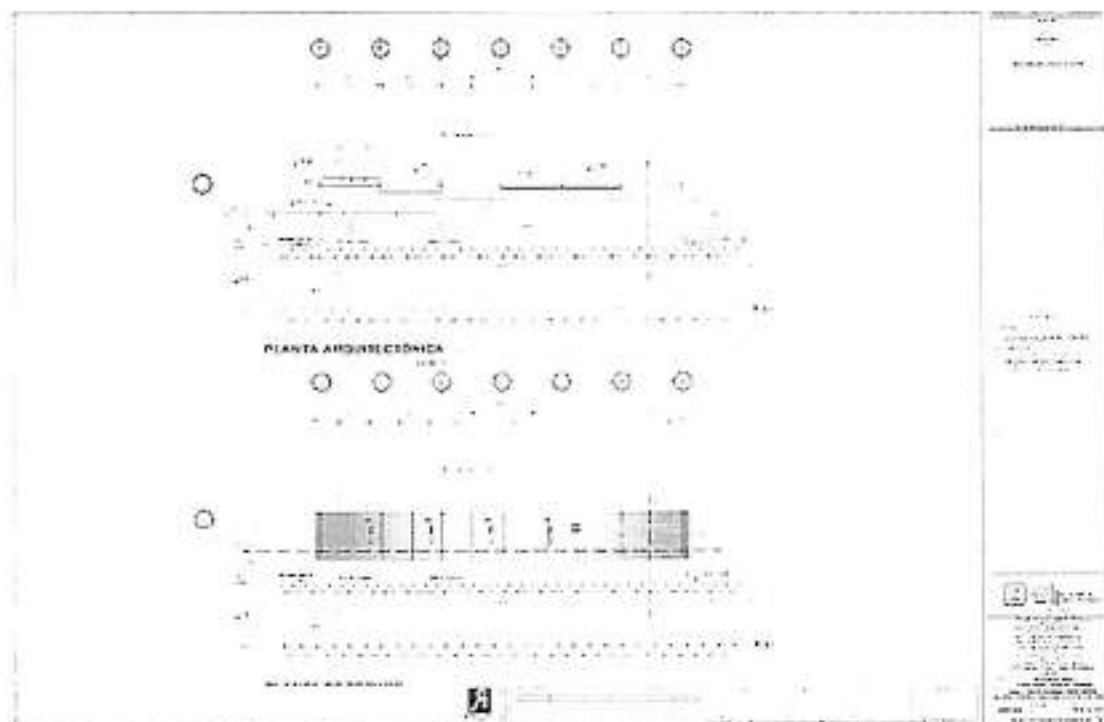


Figura II.74 Planta Arquitectónica y Planta de Techo de Estación Tipo.

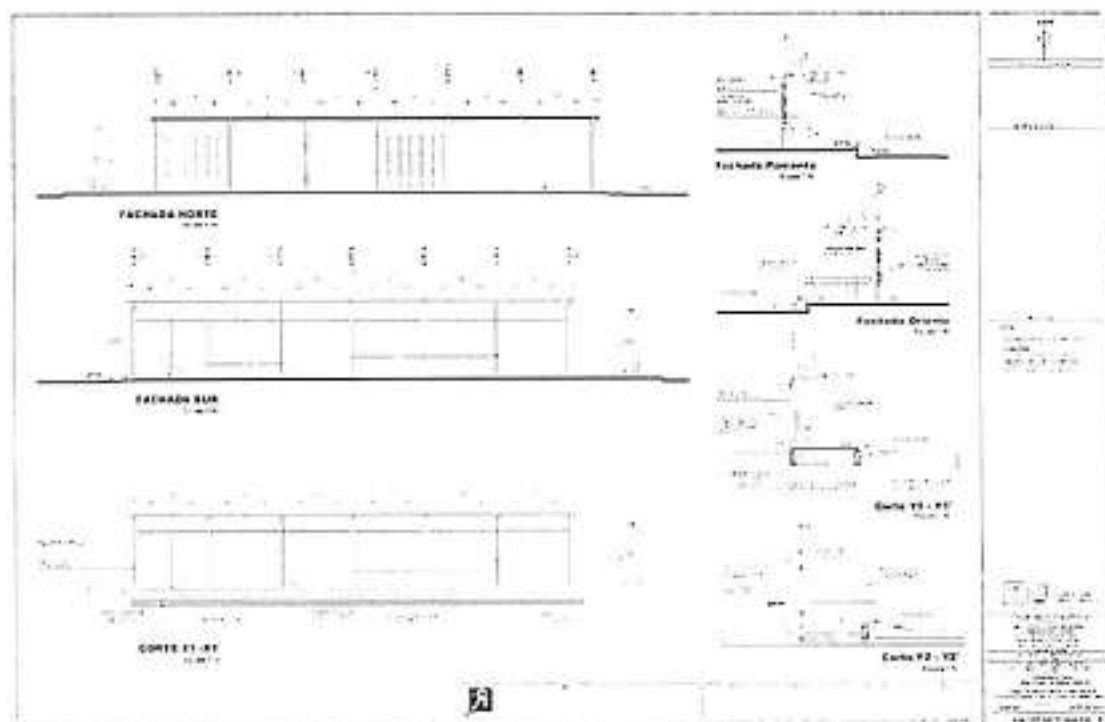


Figura II.75 Cortes transversales y Alzados de Estación Tipo.



Figura II.76 Render de Estación Tipo. (Estación Delegación GAM)

MIA Específica "Construcción del Corredor Vial de la Línea 7 del Metrobús, el cual correrá sobre Avenida Paseo de la Reforma en el tramo comprendido de Indios Verdes a Fuente de Petróleos con Influencia en las



Figura II.77 Estación Fuente de Petróleos.

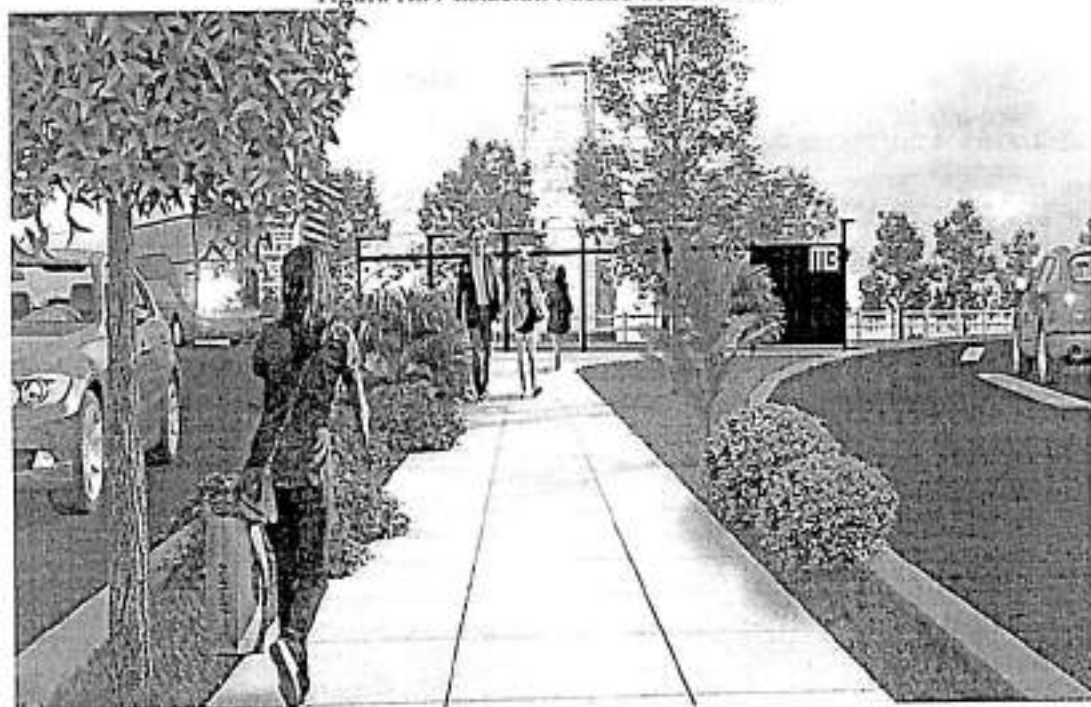


Figura II.78 Render Acceso a Estación Fuente de Petróleos.

MIA Especifica "Construcción del Corredor Vial de la Línea 7 del Metrobús, el cual correrá sobre Avenida Paseos de la Reforma en el tramo comprendido de Indios Verdes a Fuente de Petróleos con influencia en las



Figura II.79 Render de carril confinado en todo el Corredor.

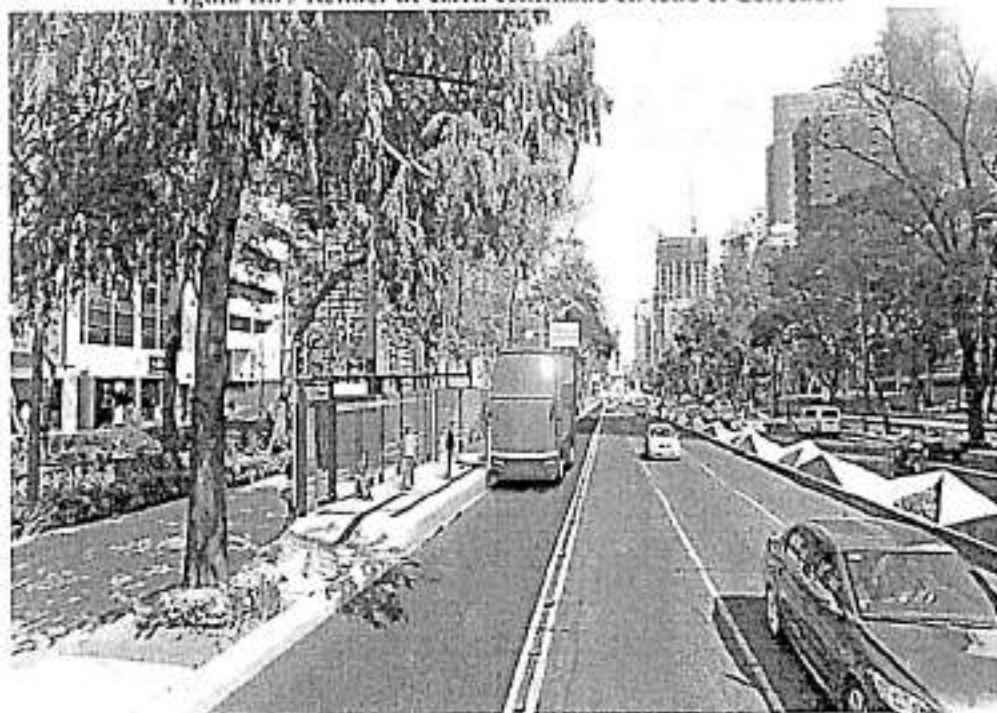


Figura II.80 Render Estación Tipo. (Estación Chapultepec de Norte a Sur)



Figura II.81 Render Estación Tipo. (Estación Ing. Robles Domínguez)

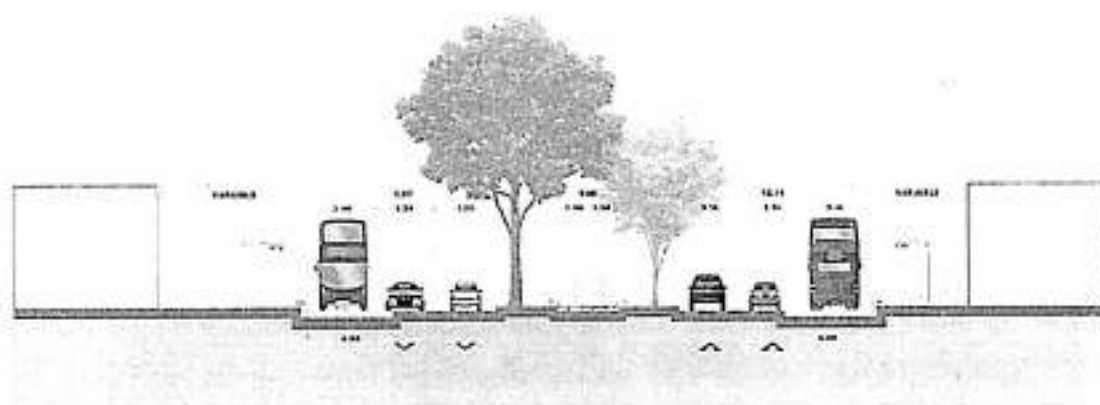


Figura II.82 Sección de Anillo Periférico a Circuito Bicentenario.

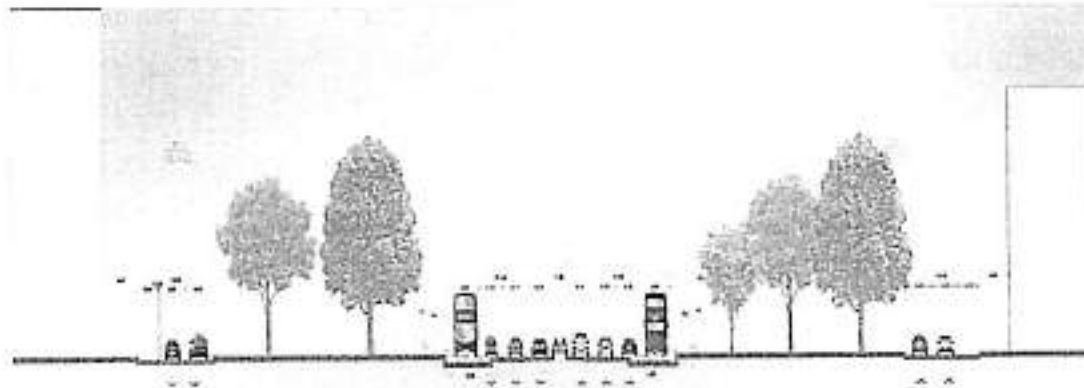


Figura II.83 Sección Circuito Bicentenario a Eje 1 Poniente Bucareli.

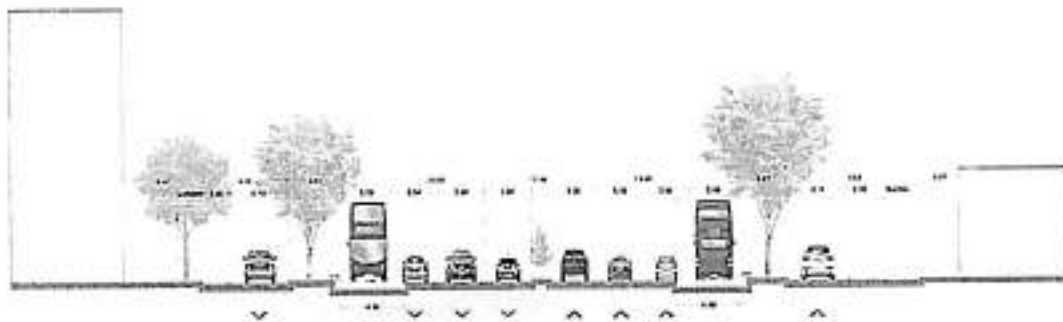


Figura II.84 Sección de Av. Hidalgo a Eje 2 Norte Manuel González.

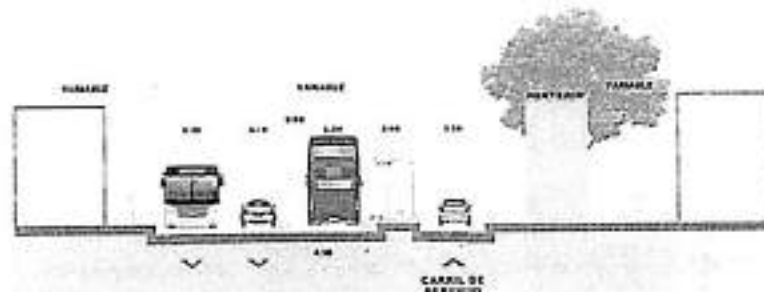


Figura II.85 Sección Calzada de los Misterios.

MIA Específica "Construcción del Corredor Vial de la Línea 7 del Metrobús, el cual correrá sobre Avenida Paseo de la Reforma en el tramo comprendido de Indios Verdes a Fuente de Petróleos con influencia en las

II.3.1.6 MEMORIA TÉCNICA Y PLANO DE LA INSTALACIÓN HIDRÁULICA

La información será proporcionada una vez que se asigne el contrato a la empresa proyectista y constructora, debido a que esta actividad se encuentra en sus alcances, cabe aclarar que solo se utilizará agua en las estaciones terminales.

II.3.1.7 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

La zona para la construcción de la obra no se localiza en zonas de minas o junto a barrancas. No se trata de suelos inestables ya que actualmente se encuentra la zona totalmente urbanizada, además de que no presenta pendientes naturales que sobrepasen el 5%, condición que los hace muy estables y seguros. El Estudio de Mecánica de Suelos se presentará una vez que se cuente con el proyecto, sin embargo se ANEXA un estudio preliminar.

II.3.1.8 ANEXO FOTOGRÁFICO

En el Anexo del capítulo II, se incluye el registro fotográfico de las condiciones actuales de la trayectoria del sitio del proyecto.

II.3.1.9 CUADRO RESUMEN DE DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS.

Tabla II.22 Distribución de áreas.

CONCEPTO	SUPERFICIE M ² Estimada	%
Superficie total de influencia del proyecto	523,151.83	100%
Superficie destinada a carril confinado	99,282.40	18.98
Superficie de desplante de estaciones	3,904.52	0.75
Superficie de banquetas	41,541.00	7.94
Superficie de vialidad a rehabilitar	374,167.91	71.52
Superficie de áreas verdes a afectar	4,256.00	0.81

II.3.2 PREPARACIÓN DEL TERRENO.

Para la etapa de preparación del sitio es posible que se lleve a cabo el retiro de señalamientos y alumbrado, así como retiro de árboles. Las características de la vegetación de los sitios de las obras en Proyecto son de carácter netamente urbano ornamental.

Las obras se realizarán en áreas urbanas, dentro del derecho de vía de algunas calles y avenidas. Para el establecimiento de las obras no se hará aprovechamiento de ningún recurso natural de la zona del proyecto.

Para la preparación del sitio además se deberán realizar actividades como: el trazo, nivelación y marcado de las obras a construir. Posteriormente se realizará el derribo del arbolado que de alguna forma interfiera con la realización de las obras. Las actividades de derribos y despálme deberán ser realizadas con equipo mecánico, con el empleo de motosierras para el corte y troceado de las especies arbóreas; retroexcavadora y/o cargadores frontales para el despálme en áreas verdes, con esta misma maquinaria se realizará el retiro de los tocones de árboles.

Uso o Destino del despálme

Los productos de despálme se almacenarán en un sitio, dentro de las áreas de trabajo, en donde se evite su contaminación, en donde puedan ser manejados para adicionarlos con materiales vegetales para su enriquecimiento, estos materiales podrán ser utilizados como sustrato en las nuevas áreas verdes que se generen.

Desvíos

Para la realización de las obras en Proyecto resulta necesario liberar temporalmente del tránsito vehicular las áreas de las obras; para el efecto se ha propuesto, por parte de la promovente "Señalamiento por Desvío de Obra Regional", en el que se contempla el desvío y canalización del tránsito que incidiría en las áreas de obras; con el objeto de optimizar el tránsito sin trasladar los posibles conflictos hacia áreas aledañas.

Excavación

Una vez libre el área donde se pretenda construirá el pavimento, se procederá a excavar en caja la sección del pavimento, en una profundidad de 58 cm. La excavación se realizará en una sola etapa, hasta el nivel de desplante de la sub-base, con equipo ligero.

La estructura del pavimento estará formada por una losa de concreto hidráulico de 32 cm de espesor. Bajo la losa se colocará una capa de sub-base de 25 cm de espesor, la cual se apoyará sobre la capa base o sub-base actual, la cual será escarificada y recompactada en una profundidad de 15 cm de espesor.

En todas las excavaciones realizadas para abrir caja, se deberá verificar que el desplante de la nueva estructura de pavimento quede apoyada dentro la estructura del pavimento actual, para lograr los valores de soporte utilizados en este diseño del pavimento, de no ser así, se deberá sustituir el material de apoyo con uno de características de sub-base en un espesor de 30 cm.

Retiro del material: Todo el producto de la excavación deberá ser retirado y transportado a un sitio de disposición autorizado para tal efecto de acuerdo a su capacidad de almacenaje y volumen de reciclaje, la transportación será en vehículos con cajas cerradas y protegidas con lonas.

Escarificado y recompactado: Una vez que se haya llegado al fondo de la excavación a nivel de desplante de sub-base, se escarificará la superficie en una profundidad de 15 cm, retirando cualquier material que pudiera ser nocivo al comportamiento del pavimento, como materia orgánica, materiales con excesiva humedad y consistencia blanda, cascajo y fragmentos líticos mayores a 4", etc. Se podrá utilizar para ello una motoniveladora equipada con escarificador.

Posteriormente, se humedecerá el material y se recompactará al 90% de su PVSM determinado con la prueba Proctor estándar. Se utilizará un compactador autopropulsado, reversible, de rodillo liso y provisto de petos limpiadores para evitar que el material se adhiera a los rodillos, el diámetro mínimo será de 1 m.

En el límite de la zona a construir, (guarnición, muro deflector o terreno) y la losa de concreto hidráulico, se recomienda colocará una membrana impermeable de polietileno de alta densidad (prolipolineno), termosoldada, de 1 mm de espesor mínimo, densidad mínima de 0.94 g/cm³, con características mínimas tales, que garanticen una permeabilidad menor a 0.01 L/día/m² y una tensión mínima de 900 kg/m.

Membrana Impermeable: En el límite de la zona a construir, (guarnición, muro deflector o terreno) y la losa de concreto hidráulico, se colocará una membrana impermeable de polietileno de alta densidad (prolipolineno), termosoldada, de 1 mm de espesor mínimo, densidad mínima de 0.94 g/cm³, con características mínimas tales, que garanticen una permeabilidad menor a 0.01 L/día/m² y una tensión mínima de 900 kg/m (Figura 2.86).



Figura 2.86. Membrana impermeable.

Capa Sub-base: La función de la capa de sub-base es de proporcionar un apoyo uniforme a la losa de concreto hidráulico y soportar las cargas que ésta transmite, aminorando los esfuerzos inducidos y distribuyéndolos a la capa inferior. Por lo anterior solo deberán utilizarse materiales vírgenes, para que se garantice la funcionalidad de dicha capa, en caso de utilizar materiales de baja calidad o contaminados se correrá el riesgo de que el apoyo no sea uniforme y provoque hundimientos.

La superficie sobre la cual se colocará la sub-base estará debidamente terminada dentro de líneas y niveles fijados en proyecto, libre de cualquier obstáculo.

Características de la capa sub-base: Las características granulométricas y de calidad que deberá cumplir la capa sub-base son las siguientes (Tabla II.23):

Tabla II.23. Requisitos de Calidad de los Materiales para Sub-base

CARACTERÍSTICA	VALOR %
ESPESOR	25 cm
Límite Líquido ² (máximo)	25
Índice Plástico ² (máximo)	6
Valor Relativo de Soporte (mínimo)	60
Equivalente de Arena ² (mínimo)	40
Desgaste Los Angeles ² (máximo)	40
Grado de Compactación ^{2,4} (mínimo)	100
Contenido de Finos (máximo)	20
Tamaño Máximo del Agregado	2"

MIA Específica "Construcción del Corredor Vial de la Línea 7 del Metrobús, el cual correrá sobre Avenida Paseo de la Reforma en el tramo comprendido de Indios Verdes a Fuente de Petróleos con Influencia en las

CARACTERÍSTICA	VALOR %
Valor cementante	3 kg/cm ²
Granulometría preferente	Zona 2 (Figura 2)

Tendido del material: El material de la sub-base podrá ser colocado con extendedoras, las cuales serán autopropulsadas, capaces de esparcir y recomprimir la capa sub-base con el ancho, sección y espesor establecido anteriormente. Estarán equipadas con los dispositivos necesarios para un adecuado tendido de la capa, como son, un enrasador o aditamento similar, que pueda ajustarse automáticamente en el sentido transversal y proporcionar una textura lisa y uniforme, sin protuberancias o canalizaciones; una tolva receptora del material con capacidad para asegurar un tendido homogéneo, equipada con un sistema de distribución mediante el cual se reparte el material uniformemente frente al enrasador; y sensores de control automático de niveles. Para el tendido y conformación del material de sub-base con extendidora, será necesario mezclar el material previamente en una planta y humedecerlo adecuadamente para transportarlo y colocarlo directamente sobre la tolva de la extendidora, la cual deberá permanecer llena para evitar la segregación del material.

Compactado: La capa extendida se compactará hasta alcanzar un grado de compactación indicado en la Tabla II.23. Se utilizará un compactador autopropulsado, reversible, de rodillo liso y provisto de petos limpiadores para evitar que el material se adhiera a los rodillos, el diámetro mínimo será de 1 m. De preferencia se compactará con rodillo neumático ligero, con la finalidad de que la compactación sea uniforme.

La compactación se hará longitudinalmente, de las orillas hacia el centro, y del interior al exterior en las curvas, con un traslape de cuando menos la mitad del ancho del compactador en cada pasada.

Líneas y niveles: Para dar por terminada la capa de sub-base deberá verificarse el alineamiento, perfil, sección, compactación, espesor y acabado de acuerdo con lo fijado en el proyecto con las siguientes tolerancias:

Tabla II.24. Intervalos de Tolerancias

CARATERÍSTICA	INTERVALO
Nivel de la superficie	± 1 cm
Pendiente transversal	± 0.5 %
Profundidad de depresiones con regla de 3 m	± 1.50 cm
Espesor	± 10 %

Se aceptará en la compactación una variación del - 2% en el 20% de las calas volumétricas, siempre que el grado de compactación promedio sea mayor que el especificado. Se sugiere realizar 1 cala volumétrica por cada 100 m³ de material colocado.

Riego de impregnación: Terminada la construcción de la capa sub-base, se procederá a colocar una emulsión catiónica de rompimiento lento (ECL-65) o especial para impregnación (ECI-60), en una proporción de 0.70 l/m², únicamente en el ancho de la losa de concreto hidráulico. La emulsión elegida deberá cumplir con las características siguientes:

La finalidad del riego, es la de evitar pérdida de humedad debido al tiempo de exposición de la sub-base por cuestiones propias al procedimiento constructivo. Se recomienda la colocación de dicha impregnación desde terminada la capa sub-base.

El procedimiento de colocación deberá seguir los lineamientos establecidos en la norma SCT, N-CTR-CAR-1-04-004/00

Losa de concreto hidráulico con juntas: La superficie de rodamiento será una losa de concreto hidráulico, que tendrá la función estructural de soportar y distribuir la carga de los vehículos hacia la capa inferior, además de proporcionar una superficie uniforme, bien drenada y resistente al derramamiento. La losa de concreto tendrá juntas transversales con pasajuntas, para formar elementos rectangulares; y longitudinalmente se colocarán barras de amarre.

Los materiales para la elaboración del concreto hidráulico, así como su colocación deberán cumplir con las características que a continuación se indican:

El concreto deberá ser dosificado en planta premezcladora para un módulo de resistencia a la tensión en flexión de 45 kg/cm² y suministrado mediante camiones revolutores. El suministro deberá ser continuo para el tramo preparado según el programa diario de colado para evitar al máximo juntas frías y la detención del equipo de pavimentación.

Los tableros se limitarán a un ancho máximo de 4.0 metros, pudiendo ajustar esta distancia dependiendo del ancho de la zona a trabajar.

Zona de transición del pavimento rígido con el existente: Se deberá considerar la construcción de una zona de transición entre el pavimento rígido y el existente, que consiste en una franja de 1 m de ancho, para la colocación de relleno fluido, con un espesor de 23 cm, y sobre esta se tendrá una franja de 1.3 m de ancho, para la colocación de la carpeta asfáltica.

II.3.3 EQUIPO QUE SERÁ UTILIZADO.

A continuación se presenta la Tabla II.25 y Tabla II.26 donde se indica el equipo que se utilizará durante la etapa de preparación del sitio y construcción. Cabe mencionar que la maquinaria y equipo se basa en proyecciones anteriores de los corredores que existen en la actualidad.

Tabla II.25. Maquinaria que se utilizará durante la preparación del sitio y construcción

MAQUINARIA	CANTIDAD
Revolvedora para concreto	5
Camión de volteo	180
Compactador aplanadora	20
Retroexcavadora	12
Bomba neumática para bombeo de agua	10
Equipo excavación	20
Trascabo	15
Barredora mecánica	2
Camión con pluma telescópica	6
Camión hiab	7
Motoconformadora	8
Extendidora de asfalto	4

Tabla II.26. Equipo que se utilizará durante la preparación del sitio y construcción

EQUIPO	CANTIDAD
Cortadora de piso	10
Vibrador para concreto	25
Bomba	10
Apisonadora	20
Revolvedora	10
Martillo neumático	25
Compresor neumático	15
Soldadora	10
Generador eléctrico	18
Bomba de concreto	12
Camión de 3.5 ton.	20
Pick-up	15
Cortadora eléctrica de acero	12
Dobladora eléctrica de acero	12

II.3.4 MATERIALES

Los materiales que se utilizarán en la etapa de preparación del sitio y construcción se presentan en la Tabla II.27.

Tabla II.27. Materiales que se utilizarán en la preparación del sitio y construcción.

MATERIALES	CANTIDAD
Acero ton.	468

MIA Específica "Construcción del Corredor Vial de la Línea 7 del Metrobús, el cual correrá sobre Avenida Pasco de la Reforma en el tramo comprendido de Indios Verdes a Fuente de Petróleos con Influencia en las

Tabla II.27. Materiales que se utilizarán en la preparación del sitio y construcción.

MATERIALES	CANTIDAD
Acero estruc ton.	2,368
Cemento ton.	1,152
Arena m³	956
Grava m³	5,772
Concreto m³	12,868
Agua m³	1,576
Tepetate m³	1,706
Grava cementada m³	1,600
Grava controlada m³	170
Asfalto m³	468

II.3.5 OBRAS Y SERVICIOS DE APOYO.

Las obras provisionales que se podrán llevar a cabo durante el proceso de la obra serán: desvíos de ductos o cables y que posteriormente deberán realizarse las instalaciones definitivas y la construcción de bodegas, casetas o campamentos que al término del proyecto deberán ser retirados.

Los servicios de seguridad y vigilancia se tendrán que complementar con personal durante las 24 horas, así como apoyo vial durante todas las horas laborables. Los servicios de apoyo para la realización de la obra consisten en la instalación de sanitarios móviles, generadores de luz, contenedores de agua potable y tratada entre otros.

II.3.6 PERSONAL A SER UTILIZADO.

Se requerirá la mano de obra de 600 trabajadores por mes.

- Etapa de Preparación. Se propone trabajar en días hábiles, con un horario diurno propuesto de 8:00 a 18:00 horas de lunes a viernes.
- Etapa de Construcción. Para la construcción de las estaciones (sobre todo el manejo de concreto premezclado) se propone trabajar preferentemente en horas de baja circulación, con un horario propuesto de: servicio diurno de 5:00 a 23:00 horas y servicio nocturno de 23:00 a 5:00 horas de lunes a domingo.
- En esta etapa se considerara la mayor demanda de mano de obra por frente de los 8 programados para cada tramos de los 4 en su totalidad en dos etapas, será de 75 trabajadores por frente.

- Etapa de operación. Una vez ejecutado el Proyecto, se prevé continuar con los horarios actuales que maneja el Órgano descentralizado Metrobús (Lunes a sábado de 04:30 a 24:00 horas, Domingo de 05:00 a 24:00 horas). El mantenimiento (limpieza, bacheo, señalización, etc.) se realizará en horas de baja demanda, para evitar accidentes y conflictos viales, con un horario de 23:00 a 6:00 horas en sábados y domingos.

II.3.7 REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA.

II.3.7.1 ELECTRICIDAD

La energía eléctrica requerida durante las obras, se utilizará principalmente para alumbrado, soldaduras, y demás equipo, se obtendrá directamente con la utilización de plantas generadoras (Tabla II.28).

Tabla II.28. Electricidad que se utilizará durante la obra

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Fuente de suministro (planta generadora)	1x0
Potencia	250 KW
Voltaje	220/127 V

II.3.7.2 COMBUSTIBLE.

Por lo que comprende a diesel y gasolina que requiere la maquinaria, equipo y parque vehicular, el gasto es variable de acuerdo a las diferentes etapas de construcción, el suministro tanto externo como interno se hará en estaciones de servicio locales, y el manejo interno para la maquinaria pesada, será mediante tanque equipo de 200 litros montados en un vehículo de transporte (camión orquesta) que lo trasladará a los sitio de suministro a la maquinaria. Los volúmenes se presentan en la Tabla II.29.

Tabla II.29. Combustible que se requiere durante la obra.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Fuente de suministro	PEMEX
Volumen diesel litros	713,302
Volumen gasolina litros	24,460
Forma de almacenamiento	Tanque equipo

II.3.8 REQUERIMIENTO DE AGUA.

Para la realización de la obra se hará uso de agua cruda y tratada, a continuación se presenta en la Tabla II.30 los requerimientos de la misma.

MIA Especifica "Construcción del Corredor Vial de la Línea 7 del Metrobús, el cual correrá sobre Avenida Paseo de la Reforma en el tramo comprendido de Indios Verdes a Fuente de Petróleos con Influencia en las

Tabla II.30. Requerimiento de agua durante la obra.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Volumen m ³	2,562.00
Fuente de suministro	Municipal
Forma de traslado	Camión-Cisterna
Forma de almacenamiento	Cisterna

II.3.9 RESIDUOS GENERADOS

Durante la etapa de obras se generaran diferentes tipos de residuos, por lo que a continuación se presenta la Tabla II.31, donde se describe por etapa el tipo de residuo generado y su disposición final.

Tabla II.31 Residuos Sólidos No Peligrosos.

CONCEPTO (Base de cálculo 30 semanas)	CANTIDAD ESTIMADA	TIPO DE ALMACENAMIENTO	TRANSPORTE	DISPOSICIÓN FINAL
Residuos urbanos	842 kg	Tambo 200 l.	Camión 6 m³	Empresa dedicada al reciclaje
Plástico	354 kg	Tambo 200 l.		
Cartón	354 kg	Tambo 200 l.		
Papel	1,893 kg	Tambo 200 l.		
RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL				
Residuos de demolición, mantenimiento y construcción civil en general (cascajo concreto)	6,956 m³ (9,884 ton)	Granel	Camión 14 m³	Tiro ecológico Tequexquahuac y Mina Arenera San Jorge
Material vegetal	61.87 m³ (6,249 ton)	Granel		Vivero Nezahualcoyotl
Suelo	6,736 m³ (9,571 ton)	Granel		Tiro ecológico Tequexquahuac y Mina Arenera San Jorge

Para este punto, se deberá establecer la cantidad estimada de concreto, para que este material de demolición su destino sea en el Tiro Ecológico Tequexquahuac y Mina Arenera San Jorge donde serán aprovechados, ambos sitios ubicados en Tequexquahuac, en el municipio de Texcoco, Estado de México.

Se estima que se tendrán 61.87 m³ de material vegetal producto de los derribos que se realicen, dichos residuos deberán ser enviados al vivero Nezahualcóyotl, que se localiza en la Av. Leandro Valle s/n, col. Ciénega Grande, Delegación Xochimilco.

Residuos Industriales peligrosos

No se generarán residuos peligrosos, ya que cualquier actividad de mantenimiento de maquinaria o vehículos en cualquier etapa del proyecto se realizará en los talleres correspondientes. Los derrames accidentales por averías de los vehículos, deberán ser atendidos y remediados mediante acciones establecidas previamente en procedimientos y manuales, así como se deberán atender las indicaciones de las autoridades ambientales.

II.3.10 EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

Durante esta etapa del Proyecto se prevén levantamientos de polvo debido a la remoción de materiales, causando contaminación por partículas suspendidas en el aire impactando en alguna medida a los pobladores que vive en el área de influencia del proyecto.

Otro factor será el de congestionamiento vehicular debido al tránsito de vehículos que utilizan las vialidades en que se construirán las obras, tanto vehículos locales como los de paso, lo que provocará emisiones contaminantes al medio ambiente por entorpecimiento temporal del tránsito, además de afectar en cierta medida el tránsito en las vías alternas.

Es preciso mencionar que una vez terminadas las obras las emisiones a la atmósfera disminuirán de forma considerable, tanto por las actividades propias de la construcción como por la sustitución de transporte público obsoleto por vehículos de bajas emisiones y nueva tecnología.

II.3.11 GENERACIÓN DE RUIDO.

El Programa de Protección Ambiental del Distrito Federal 2002-2006, refiere en el tema de contaminación auditiva, que la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), en un estudio realizado en 1986 en diecinueve intersecciones de vialidades de las delegaciones del Distrito Federal, detectó un nivel sonoro equivalente ($L_{eq}(A)$) que varían de 69.3 decibeles en ponderación A [$dB(A)$] a 79.6 $dB(A)$, demostrando así que en todas estas calles se presentan niveles excesivos y dañinos para la salud de las personas.

En otro estudio citado en el mismo Programa de Protección Ambiental, realizado en 1985 en 25 sitios de la Ciudad de México dentro de un área aproximada de 3 km^2 , se encontró que el 98% del ruido provenía del transporte público y el resto de camiones de carga y automóviles. El ruido fue relativamente constante durante el periodo de medición de las 7:00 a las 21:00 horas.

Las mediciones determinaron niveles de ruido superiores a 55 dB(A) en 86% de los sitios estudiados y superiores a 70 dB(A) en el 60%, y resalta que de acuerdo con los estándares de la Agencia de Protección Ambiental de los E.U.A. (EPA por sus siglas en Inglés), «estos niveles de ruido pueden resultar perturbadores para el ser humano en diversos grados, sobre todo si se mantienen por largos periodos de tiempo.»

Dentro de este esquema, las fuentes generadoras de ruido que se instalarán durante la obra, presentarán de antemano un ruido de fondo que por sí mismo, es capaz de afectar la salud, cuando se presentan largos periodos de exposición.

Tabla II.32 Niveles de ruido generado por maquinaria.

EQUIPO	DECIBELIOS	EQUIPO	DECIBELIOS
Martillo neumático	103-113	Aplanadora de tierra	90-96
Perforador neumático	102-111	Grúa	90-96
Sierra de cortar concreto	99-102	Martillo	87-95
Sierra industrial	88-102	Niveladora	87-94
Soldador de pernos	101	Cargador de tractor	86-94
Bulldozer	93-96	Retroexcavadora	84-93

El ruido generado por obras públicas puede provocar campos acústicos de gran impacto vecinal. En general, el ruido será emitido por la maquinaria de construcción en funcionamiento y los vehículos de transporte de carga en movimiento. Se han realizado estimaciones de los niveles de ruido para la maquinaria más común dentro de las obras. Los resultados de estas estimaciones se presentan en la tabla anterior:

Los niveles de ruido cambian en proporción inversa al cuadrado de la distancia de la fuente generadora; el ruido de una excavadora niveladora es 94 decibelios a una distancia de 3 m. El ruido solamente es de 82 decibelios si está a una distancia de 21 m. Una grúa levantando una carga puede llegar a los 96 decibelios de ruido; en cambio, cuando está parada con el motor encendido el ruido puede disminuir a menos de 80 decibelios.

No se puede definir un perímetro exacto para la determinación del nivel de ruido generado, debido a que las fuentes estarán constantemente en movimiento a lo largo de toda la zona de obra, sin embargo la tabla anterior puede ser útil para estimar la afectación a las casas habitación más cercanas, considerando que en algunos tramos estas se encuentran a cuando menos 15 metros, además de considerar el factor de atenuación de la casas-habitación en sí.

Para afectar en lo mínimo posible a las personas de la zona, se sugiere que las obras de demolición y todas aquellas que utilicen equipos neumáticos percutores que generen ruido, solo sean utilizados durante el día, cuando el ruido de fondo normal del tránsito está presente, por lo que durante el horario nocturno se pueden realizar obras de pavimentación y señalización horizontal.

Se considera que en ningún momento se sobrepasará los niveles máximos permitidos establecidos en la Norma Ambiental para la Ciudad de México NADF-005-AMBT-2013.

II.3.12 GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.

Se generaran aguas residuales provenientes de los sanitarios portátiles, los cuales son contratados con el servicio de limpieza y equipo, la empresa contratada será la encargada de realizar la disposición de los residuos en la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) donde se realizara la remoción de los contaminantes, a través de métodos biológicos o fisicoquímicos.

II.3.13 DESMANTELAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE APOYO.

Todos los materiales y equipos apoyo de la obra son reutilizables por lo que la empresa constructora o la empresa de arrendamiento de los equipos retirará esta infraestructura.

II.3.14 MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PLANES DE EMERGENCIA.

Entre los accidentes posibles en estas actividades pueden mencionarse algunos que son característicos de este tipo de proyectos siempre y cuando no se tomen las medidas de seguridad marcadas en los reglamentos de higiene y seguridad en el trabajo. Se puede mencionar: Lesiones corporales por caídas, golpes y atropellamiento de trabajadores; Incendios de alguna sustancia combustible ocasionadas por negligencia o descuido de los trabajadores, Riesgo por el acontecimiento por sismo durante los trabajos.

Los siguientes se consideran elementos de riesgo que impactan el desarrollo urbano:

Gasolineras	Derrumbes
Gaseras	Zona Sísmica
Industrias químicas	Fallas Geológicas
Deslaves	Ductos
Inundaciones	Densidad de Población

Dentro del límite del perímetro de influencia directa del proyecto, no se tienen instalaciones de riesgo, como gaseras e industria química, en lo que respecta a los riesgos de deslave y derrumbes, son inexistentes ya que la zona está modificada por las actividades antropogénicas, con respecto a las inundaciones, no se presentan por causa de ríos o lagos, ya que son inexistentes en esta zona, sin embargo se presentan inundaciones repentinas en la zona de la Calzada de los Misterios, las cuales no se consideran de riesgo, debido a que las pendientes naturales de la vialidad ayudan a que este problema no se presente; sin embargo, este tipo de eventualidades se encuentran consideradas para solucionarse en la etapa de planeación.

En lo que respecta a la determinación de riesgo potencial para la población en términos de salud, vida y bienes, se entiende por actividad riesgosa no reservada a la Federación aquella obra o actividad peligrosa no comprendida en el artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente o bien considerada altamente riesgosa conforme a los listados expedidos por las autoridades federales competentes en los términos de ésta. Por lo que las actividades que se pretenden realizar, no son consideradas como altamente riesgosas.

Durante la operación del proyecto, se tomarán las precauciones necesarias para evitar los incendios y en su caso, para combatirlo mediante el equipo de extinción adecuado. Esta protección se proporcionará, tanto al área ocupada por la propiedad en sí como a las colindancias.

El equipo de extinción se ubicará en lugares de fácil acceso, y se identificará mediante señales, letreros o símbolos claramente visibles según reglamento y norma correspondiente.

Será exigido a los trabajadores el uso de equipo, calzado y de protección de acuerdo a la naturaleza de cada oficio desempeñado, así mismo se tendrá personal encargado de la señalización y control de las zonas y rutas de desplazamiento de vehículos y camiones con sus respectivos avisos y señales visibles de día y de noche, así como con un seguro social que cubrirá las curaciones y lo necesario.

Se proveerá de extinguidores adecuados y ubicados estratégicamente en lugares de riesgo relativo como pudiera ser las zonas de almacenaje de materiales inflamables, así como personal de seguridad pendiente del manejo de estos en caso de incendio, se llevarán a cabo sesiones de entrenamiento para el manejo adecuado, se tendrán siempre libres de obstáculos las salidas de escape en caso de siniestro, se tendrá el equipo y herramienta necesaria como botas y ropa adecuada.

Se colocarán en sitios accesibles listados con los números telefónicos de las organizaciones de respuesta a emergencias, como es Cruz Roja, Bomberos, Policía, etc.

De acuerdo al tipo de actividad a realizar, se sabe que el accidente de mayor probabilidad sería el accidente vial, ya sea por exceso de velocidad o por imprudencia de los conductores y por falta de señalización por parte de la obra. En caso de que se llegaran a presentar accidentes graves, estos deberán ser canalizados a la instancia médica más cercana a la obra, así como contar con personal capacitado (paramédico) para que preste los primeros auxilios.

II.4 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Esta Etapa, no deberá ser responsabilidad del promovente, lo anterior, debido a que una vez concluido el proyecto y desarrollo del mismo, la responsabilidad de operar y mantener el corredor será única y exclusiva del área operadora del Sistema Metrobús, que está conformado por empresas que brindan el servicio de transporte y empresas de recaudo, así como un organismo público descentralizado (Metrobús) encargado de administrar, planear y controlar el sistema de corredores de transporte.

II.4.1 PROGRAMA DE OPERACIÓN

La operación del proyecto será prácticamente 24 horas y 365 días del año. El mantenimiento de las unidades se realizará en los talleres que ya han sido instalados para tal efecto durante la primera etapa del Metrobús, por lo que no se requiere de mayor infraestructura.

II.4.2 RECURSOS NATURALES DEL SITIO QUE SERÁN APROVECHADOS.

No se hará ningún aprovechamiento de recursos naturales del sitio.

II.4.3 REQUERIMIENTOS DE PERSONAL.

Personal administrativo, 90 Conductores, 32 personas para vigilancia en las estaciones, 9 supervisores, personal de limpieza, mantenimiento a equipo electrónico.

II.4.4 MATERIAS PRIMAS E INSUMOS POR FASE DE PROCESO.

El proyecto no comprende ninguna actividad de transformación ni productiva, por lo que se considera que no se requiere de ninguna materia prima ya que no habrá

ningún proceso, sin embargo a continuación se presentan algunos de los insumos más relevante para las actividades que se pretenden realizar.

- ☞ Operación del transporte. Combustible diésel, lubricantes, llantas.
- ☞ Mantenimiento de las unidades. Refacciones, solventes y consumibles.
- ☞ Mantenimiento de las estaciones. Pintura, productos de limpieza, equipo electrónico de repuesto.

II.4.5 FORMA Y CARACTERÍSTICAS DE TRANSPORTACIÓN Y DE ALMACENAMIENTO DE MATERIALES.

A excepción del diesel, los insumos se almacenan en una bodega central y se distribuyen a demanda o por programa. Los autobuses se abastecen de combustible en una estación franquicia de PEMEX especial para las rutas.

II.4.6 REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA.

II.4.6.1 ELECTRICIDAD.

Todas las estaciones requieren de energía eléctrica con sistemas de respaldo para el equipo electrónico, debido a que aún no se cuenta con un proyecto ejecutivo se desconoce las necesidad de electricidad que se tendrán.

II.4.6.2 COMBUSTIBLE.

El suministro de combustible para los autobuses será de una estación de abastecimiento de diésel de PEMEX o de otro proveedor. En cuanto al uso, este será únicamente para los autobuses, sin embargo aún no se cuenta con un estimado de la cantidad que se requerirá ya que esto estará en función de los autobuses que se adquieran, lo cual no ha sucedido hasta el momento.

II.4.7 REQUERIMIENTOS DE AGUA.

Para la operación del proyecto únicamente se requerirá agua para los sanitarios de las estaciones terminales, será obtenida de la red del Gobierno de la Ciudad de México, se estima un requerimiento de aproximadamente 20 m³ por día para las seis estaciones terminales.

II.4.8 CONTAMINANTES AL AMBIENTE.

II.4.8.1 EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

Después de la necesidad de retirar exclusivamente los árboles que interfieran con las áreas requeridas para las estaciones, el mayor impacto al ambiente del proyecto será la emisión de gases de combustión durante la etapa de operación.

Sin embargo, al hacer un análisis simple, es evidente que estas emisiones son con mucho, menores a las que generadas por las unidades de transporte público actuales que circulan por la ruta. Es decir, las emisiones de las 90 unidades a usar, son menores a las generadas por las 180 unidades que serán substituidas.

Si bien, algunas de estas unidades serán canalizadas a otras rutas, debe considerarse también que al evitarse los congestionamientos ocasionados por las dobles filas en los sitios de ascenso y descenso de pasaje en sitios arbitrarios y las vueltas a la izquierda, también se logra una disminución importante de emisiones al incrementar la circulación de vehículos y mejorar su velocidad promedio.

De acuerdo a estimaciones realizadas de otras líneas, con esta línea se espera tener un abatimiento de contaminantes del siguiente orden:

- ✦ CO_2 = 17,000 ton anuales;
- ✦ HCT = 297 ton anuales;
- ✦ CO = 2,439 ton anuales;
- ✦ NO_x = 52 ton anuales;
- ✦ PM_{10} = 0.32 ton anuales.

Valores que, aunados a los ya registrados por las líneas existentes actualmente, representan un impacto positivo. Las características que hacen a esta modalidad de transporte más eficiente y amigable con el ambiente son, principalmente:

- ✦ Por el uso de mejores tecnologías.
- ✦ Por la reducción en el tiempo de viaje.
- ✦ Por la disminución de los vehículos requeridos.
- ✦ Por maximización en el uso de la flota.
- ✦ Según un estudio elaborado por el Instituto Nacional de Ecología (INE) con los Metrobuses existentes se redujo la exposición de los usuarios al efecto dañino a la salud por contaminantes tóxicos. Se redujo en un 59% a la exposición a benceno y en un 53% para monóxido de carbono y hasta 35% a partículas menores de 2.5 micras ($\text{PM}_{2.5}$). Se anexa copia de dicho estudio que consta lo antes descrito.

II.4.8.2 DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES.

Salvo los sanitarios que se instalarán en cada estación terminal, no se generarán aguas residuales en el resto de las estaciones. Las aguas residuales serán descargadas directamente a la red de drenaje de la Ciudad de México.

II.4.8.3 RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES.

Debido a que el proyecto no contempla una actividad productiva, sino un servicio, debido a lo cual no se generarán residuos industriales.

II.4.8.4 RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS.

Solo aquellos que depositen los usuarios en los recipientes dispuestos para ello dentro de las estaciones, la cantidad es variable en las diferentes estaciones pero se estima una generación de 400 Kg/día para todas las estaciones, estos residuos serán recolectados y enviados a disposición por los servicios de limpia de las diferentes delegaciones por las que pasará.

II.4.8.5 EN SU CASO RESIDUOS AGROQUÍMICOS.

La implementación del proyecto, no generara este tipo de residuos.

II.4.8.6 GENERACIÓN DE RUIDO.

Al igual que las emisiones al aire, el ruido generado durante las obras será mínimo, ya que no se requieren actividades de demolición en gran escala, por lo que el equipo neumático se usará muy poco. Así mismo, al realizarse en el centro (camellón) de la avenida, las distancias de entre 30 a 40 metros de ambas aceras abatirán el nivel de ruido, ya que este disminuye proporcionalmente al cuadrado de la distancia de la fuente generadora.

En cuanto al ruido generado por las unidades de transporte durante la operación de la línea del Metrobús, es posible aplicar el mismo razonamiento de la sección anterior de emisiones al aire, es decir que se tendrá un abatimiento en la frecuencia y nivel del ruido al sustituir 180 microbuses, autobuses y RTP por las 90 unidades articuladas del sistema Metrobús. Cabe hacer notar que también se reduce el nivel de ruido al eliminar las vueltas izquierdas y los paraderos arbitrarios y dobles filas que se observan actualmente.

II.4.9 MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PLANES DE EMERGENCIA.

Con la experiencia de las otras líneas del Metrobús que se encuentran en operación, se cuentan Procedimientos para los siguientes aspectos:

- ☞ Averías y transferencia de pasajeros.
- ☞ Asalto a la unidad.
- ☞ Derrame de diésel o aceite lubricante.
- ☞ Accidente vial.
- ☞ Sismo.
- ☞ Incendio.

II.5 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

II.5.1 ESTIMACIÓN DE VIDA ÚTIL.

El tiempo de vida útil se ha estimado en 50 años, sin embargo con un mantenimiento adecuado se puede prolongar.

II.5.2 PROGRAMAS DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA.

Es altamente improbable el abandono de la zona, por lo que no se cuenta con planes de restauración. En caso de que el proyecto no se lleve a cabo o se concluya antes de terminado, las zonas verdes afectadas, pueden ser reforestadas, de acuerdo a la normatividad, ya que no se corre el riesgo de algún daño mayor al que actualmente representa la zona urbana y las actividades humanas que en ella se desarrollan.

II.5.3 PLANES DE USO DEL ÁREA AFECTADA AL CONCLUIR LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.

Es una zona para uso exclusivo de infraestructura vial, por lo que su uso sería el mismo.

II.5.4 RESPONSABLES DE LA RESTAURACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El Gobierno de la Ciudad de México, a través de sus diferentes instancias, es el responsable del mantenimiento de las vialidades en todos los aspectos.

II.6 EN CASO DE QUE EL PROYECTO SE LOCALICE DENTRO O EN LA COLINDANCIA DE UN ÁREA NATURAL PROTEGIDA, SUELO DE CONSERVACIÓN O EN EL CAUCE DE RÍOS Y ARROYOS, SE DEBERÁ INCLUIR LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Una parte de la trayectoria del Proyecto "Línea 7 del Metrobús Corredor Fuente de Petróleos, Paseo de la Reforma, Calzada de los Misterios, Terminal Indios Verdes", colinda con el Área Natural Protegida de jurisdicción local "Bosque de Chapultepec".

II.6.1 PLANO (S) DE GEOMORFOLOGÍA E HIDROLOGÍA, QUE SEÑALE AQUELLAS CARACTERÍSTICAS Y ELEMENTOS EN EL QUE EL PROYECTO PUEDA INCIDIR SIGNIFICATIVAMENTE AL MODIFICAR EL ESTADO ACTUAL DEL PREDIO O SU ZONA DE INFLUENCIA (INCLUIR INFORMACIÓN SOBRE BANCOS DE MATERIAL, DESLIZAMIENTOS, DERRUMBES, ZONAS DE MINAS, ESCURRIMIENTOS, SUS CARACTERÍSTICAS Y USOS, SI RECIBEN RESIDUOS O DESCARGAS U OTROS DATOS A JUICIO DEL PROMOVENTE);

Se incluye a manera de anexo, el plano de geomorfología e hidrología, así como todas las características y elementos que inciden de manera directa e indirecta con el proyecto.

II.6.2 PLANO DE PRINCIPALES ECOSISTEMAS DEL PREDIO, SITUACIÓN ACTUAL Y SU REFERENCIA AL PROYECTO EN CUESTIÓN.

Se incluye a manera de anexo, el plano con los principales ecosistemas presentes en la trayectoria del sitio del proyecto y en sus inmediaciones.

II.6.3 EN SU CASO, LOCALIZACIÓN DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y/O SUELO DE CONSERVACIÓN EN LAS INMEDIACIONES, SU SITUACIÓN ACTUAL Y SU RELACIÓN CON EL PROYECTO.

La trayectoria del proyecto colinda con el Área Natural Protegida de jurisdicción local "Bosque de Chapultepec", la cual es un predio propiedad del Gobierno de la Ciudad de México, de conformidad con lo siguiente:

El 15 de Junio de 1942 se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el decreto de Parque Nacional de los terrenos conocidos con el nombre de Molino de Belén, localizados entre el Panteón Dolores y la Fábrica de Pólvora de Santa Fe, en el Distrito Federal, con una superficie de 100-81-37 ha. En el mismo año, se incorporaron al Parque Nacional de Molino de Belén, los terrenos adquiridos por el Departamento del Distrito Federal, ubicados en Lomas de Chapultepec, que comprendían una superficie de 478,812.08 m².

MIA Específica "Construcción del Corredor Vial de la Línea 7 del Metrobús, el cual correrá sobre Avenida Paseo de la Reforma en el tramo comprendido de Indios Verdes a Fuente de Petróleos con Influencia en las

El 7 de Febrero de 1958 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el decreto por el que se destinan terrenos del Departamento del Distrito Federal para ampliar el Bosque de Chapultepec y para la conservación y desarrollo de las obras de introducción de agua potable a la Ciudad de México.

Mediante este decreto se incorporan los terrenos de la segunda sección, previstos en los decretos publicados el 22 de Septiembre y 6 de Diciembre de 1952, mismos que quedan derogados a través de este último decreto.

A través de los decretos publicados el 10 de Junio de 1992 en el Diario Oficial de la Federación, se declaró Área Natural Protegida de jurisdicción local, bajo la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica integrada por 141-60-46.07 ha, propiedad pública y 85-67-41.20 ha expropiadas a favor del Departamento del Distrito Federal, ubicadas en la Delegación Miguel Hidalgo, en la zona conocida como la Tercera Sección del Bosque de Chapultepec. 2 de Diciembre de 2003 Gaceta Oficial del Distrito Federal.

El 23 de septiembre de 1999, se creó la Unidad de Bosques Urbanos del Distrito Federal, órgano desconcentrado adscrito a la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, enfatizando con esta acción la importancia de los servicios ambientales del Bosque de Chapultepec.

El 18 de abril de 2002, el Comité de Patrimonio Inmobiliario del Gobierno del Distrito Federal aprobó la asignación de la superficie e inmuebles ubicados en el Bosque de Chapultepec, a la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, a efecto de que sean administrados por la Unidad de Bosques Urbanos y Educación Ambiental.

Derivado de lo anterior, se comenta que el Bosque de Chapultepec no sufrirá ninguna afectación significativa, justo como se explica en la figura 2.87, la cual indica el trayecto que se tiene contemplado para el Proyecto en la zona del Bosque de Chapultepec, esto en el área de la Primera Sección, donde se aprecia la zona del Bosque de Chapultepec, las vialidades aledañas, como lo es el corredor de Avenida Reforma, y la línea indica el trayecto que tiene contemplado realizarse en el Proyecto.

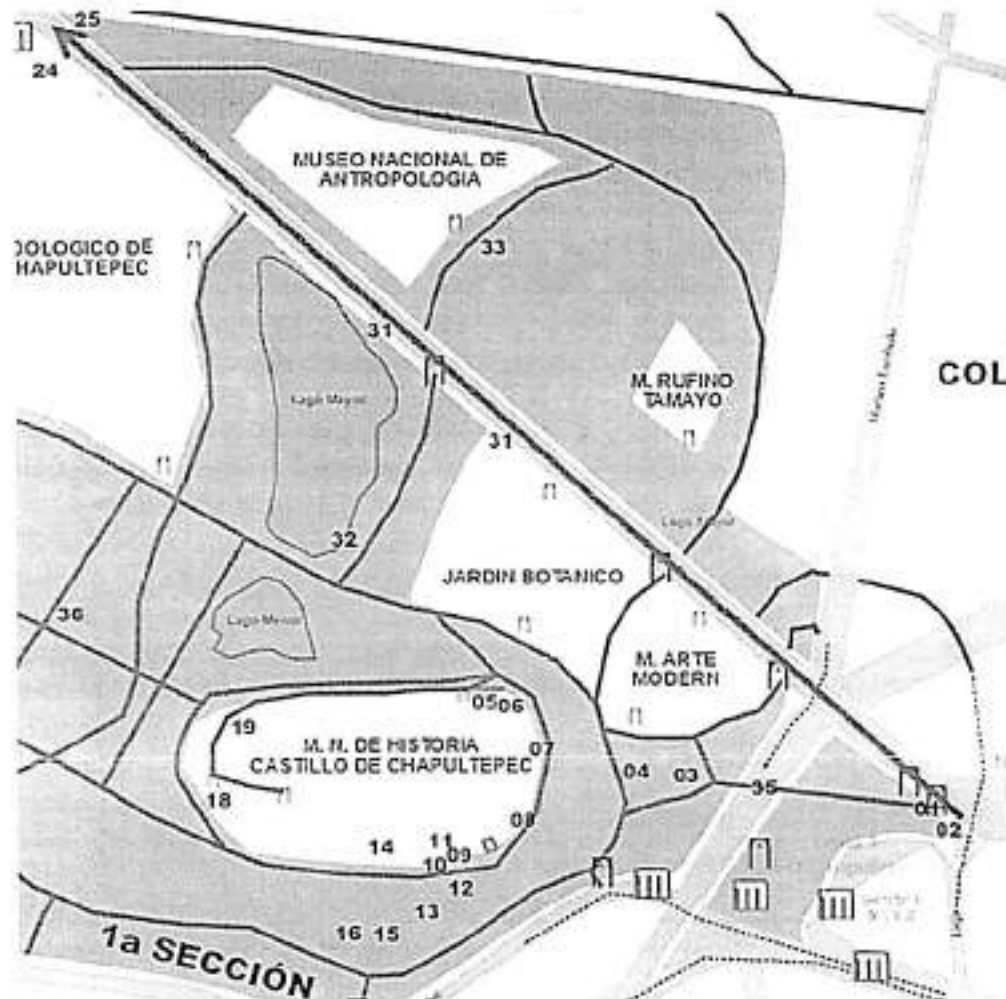


Figura 2.87 Trayecto contemplado en el Proyecto en la zona de la Primera Sección del Bosque de Chapultepec

En la figura 2.88 se observa el trayecto que tiene contemplado el Proyecto para la segunda Sección del Bosque, donde se aprecia la zona del Bosque de Chapultepec, se pueden apreciar las vialidades aledañas, como el corredor de Avenida Reforma, y la línea indica el trayecto que tiene contemplado realizarse en el Proyecto. Cabe señalar que en el área adyacente al Auditorio Nacional (Parque Winston Churchill conocido como el "Mexicanito") se tiene proyectada una estación con el posible nombre de "Auditorio" y la adecuación geométrica de la banqueta, esto para la construcción de dos bahías, una de ellas para el servicio del Metrobús y la otra para el transporte concesionado del Estado de México, con dicha adecuación se pretende dar movilidad a este punto.



Figura 2.88 Trayecto contemplado en el Proyecto en la zona de la Segunda Sección del Bosque de Chapultepec

Es importante mencionar que para la tercera Sección del Bosque de Chapultepec no hay afectación alguna, ya que el trayecto del Proyecto continúa a través del corredor de la Avenida Reforma y se encuentra distante a dicha Sección del Bosque de Chapultepec.