

CONTENIDO

CONTENIDO	I
ÍNDICE DE TABLAS	II
ÍNDICE DE FIGURAS.....	III
ÍNDICE DE ANEXOS.....	IV
3 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA VIAL	3-1
3.1 TRABAJOS DE CAMPO	3-1
3.2 DESCRIPCIÓN DE SECCIONES TRANSVERSALES EN CORREDORES	3-1
3.3 ANÁLISIS DE LA TRAZA ACTUAL Y ESTRUCTURA VIAL PRIMARIA DE LA CIUDAD DE CHIHUAHUA	3-8
3.3.1 Análisis de la Trazas Actual	3-8
3.3.2 Análisis de la Estructura Vial Primaria	3-9
3.4 SEMÁFOROS	3-14
3.5 CARACTERÍSTICAS ACTUALES DE LOS CORREDORES VIALES.....	3-23
3.5.1 Señalamiento horizontal y vertical	3-23
3.6 PAVIMENTOS.....	3-36
3.6.1 Datos Generales	3-36
3.6.2 Levantamiento del deterioro.....	3-40
3.6.3 Obras auxiliares	3-45
3.6.4 Índice de Rugosidad Internacional (IRI).....	3-53
3.6.5 Conclusiones.....	3-58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Vialidades que conforman la estructura vial de la Ciudad de Chihuahua .	3-10
Tabla 3.2 Tipos de control en intersecciones	3-15
Tabla 3.3 Propuesta de ubicación de cámaras y pantallas y semaforización de intersecciones	3-16
Tabla 3.4 Propuesta de integración de avenidas a la red computarizada de semáforos.....	3-16
Tabla 3.5 Grupos de cruceros triples operados por un controlador	3-18
Tabla 3.6 Grupos de cruceros dobles operados por un controlador	3-18
Tabla 3.7 Organigrama del Departamento de Ingeniería de Vialidad de Chihuahua	3-21
Tabla 3.8 Condición física del señalamiento horizontal (a).....	3-25
Tabla 3.9 Condición física del señalamiento horizontal (b).....	3-26
Tabla 3.10 Condición del estado físico del señalamiento vertical (a).....	3-27
Tabla 3.11 Condición del estado físico del señalamiento vertical (b).....	3-28
Tabla 3.12 Condición del estado físico del señalamiento vertical (c).....	3-29
Tabla 3.13 Condición del estado físico del señalamiento vertical (d).....	3-30
Tabla 3.14 Condición del estado físico del señalamiento vertical (e).....	3-31
Tabla 3.15 Condición del estado físico del señalamiento vertical (f).....	3-32
Tabla 3.16 Señales que se encuentran en mal estado	3-33
Tabla 3.17 Señales que se encuentran en estado regular (a)	3-34
Tabla 3.18 Señales que se encuentran en estado regular (b)	3-35
Tabla 3.19 Principales deterioros observados en la red vial	3-41
Tabla 3.20 Condición física del pavimento.....	3-43
Tabla 3.21 Resultados del IRI y PR	3-57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 Discontinuidades que afectan al sistema vial.....	3-9
Figura 3.2 Vialidades que conforman la estructura vial de la Ciudad de Chihuahua.	3-13
Figura 3.3 Señalamiento horizontal.....	3-24
Figura 3.4 Mapa Geológico del Estado de Chihuahua.....	3-37
Figura 3.5 Fallas Geológicas y Placas Tectónicas.....	3-39
Figura 3.6 Regionalización sísmica de la República Mexicana.....	3-40
Figura 3.7 Agrietamiento piel de cocodrilo	3-42
Figura 3.8 Circuito Universitario Sur-Norte. SID-13	3-45
Figura 3.9 Alumbrado público	3-46
Figura 3.10 Boca de Tormenta – Av. de la Cantera	3-47
Figura 3.11 Rejilla azolvada al 100% - Av. 20 de Noviembre	3-47
Figura 3.12 Obras de Drenaje	3-48
Figura 3.13 Banquetas en condiciones regulares – Av. Niños Héroes. Norte - Sur..	3-51
Figura 3.14 Guarnición	3-52
Figura 3.15 Caja de Válvulas	3-53
Figura 3.16 Perfilómetro láser, modelo RSP 5051 Mark II	3-54

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 3.1	Plano de secciones
Anexo 3.2	Plano de semaforización
Anexo 3.3	Plano de fases semafóricas
Anexo 3.4	Pavimentos

3 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA VIAL

3.1 TRABAJOS DE CAMPO

Se realizó un inventario físico del sistema vial y de pavimentos, mediante el equipo conocido como GPS (Sistema de Posicionamiento Global, por sus siglas en inglés). Los elementos que se georeferenciaron son: semáforos, paraderos, cruces, secciones transversales, fallas del pavimento, señalamiento vertical y horizontal, alcantarillas, postes de alumbrado y banquetas.

Para agilizar la captura de los elementos se diseñó una hoja de captura dividiendo por concepto los elementos a inventariar.

El procedimiento seguido en campo para efectuar el levantamiento de los elementos, consistió en formar un par de brigadas con dos integrantes cada una, equipadas con un vehículo y el equipo descrito en párrafos anteriores.

Cada brigada activa el receptor GPS e inicia su recorrido, deteniéndose en el elemento que se desea georeferenciar. En este momento en la pantalla de la computadora se captura el punto y únicamente se procede a ingresar la información relativa al elemento que se hace referencia.

Cabe hacer mención que en este sistema la precisión en la referencia de los elementos es de 3 a 10 m y que la información está disponible electrónicamente mediante un Sistema de Información Geográfica (SIG). Para tener acceso a esta información la institución deberá contar con una licencia y programa de cómputo Maptitude o Transcad.

3.2 DESCRIPCIÓN DE SECCIONES TRANSVERSALES EN CORREDORES

El sistema vial con el cual cuenta la Ciudad de Chihuahua se caracteriza por un desarrollo limitado de su estructura vial y la falta de continuidad principalmente en su orientación oriente-poniente, la cual se puede atribuir en algunos casos a barreras físicas y geográficas como son las vías del ferrocarril y la topografía (cerros y canales), además de entender que la ciudad se ha convertido en el principal centro de integración que ha propiciado un desarrollo acelerado de población,

rebasando en algunos casos el desarrollo del sistema vial de la ciudad. Debido a estas limitantes, la estructura vial tiene una traza irregular con una marcada falta de continuidad física.

De acuerdo con los datos obtenidos, fue realizada una evaluación de la estructura vial de la Ciudad de Chihuahua, considerando la configuración urbana actual y sus tendencias de crecimiento.

Este análisis considera la traza urbana de la red, sus características geométricas, la accesibilidad, la continuidad de las vialidades, tanto en su geometría como en las barreras físicas ya sean naturales o artificiales.

La red vial actual está integrada por vialidades primarias, las cuales incluyen a las vías regionales así como a las vías principales; las vías secundarias y las vialidades locales. Para fin de este diagnóstico sólo fueron considerados 300 km de vías primarias.

Dentro de la red vial básica se incluyen las vialidades listadas en el plano del Anexo 3.1 En este plano se presentan las principales vialidades, el tramo analizado, el número de calzadas, el ancho de cada calzada o arroyo para la circulación vehicular, el ancho de los camellones ya sea central y/o lateral y el número de carriles por calzada o sentido y el ancho de las banquetas.

A continuación se presenta una descripción de las principales características operativas de las vialidades más importantes localizadas dentro de la estructura vial.

a).- Periférico de la Juventud.

Se localiza al poniente de la ciudad y se constituye actualmente como una de las principales vialidades para el tránsito de paso. Forma parte de un circuito en el tramo comprendido entre Av. Tecnológico a Av. Silvestre Terrazas, el cual permite una buena comunicación entre viajes en sentido norte - sur y sur – norte de esta zona de la ciudad. Se considera como una vía de acceso controlado. En su recorrido de doble sentido de circulación su tipo de sección es de cuerpos centrales separados por un camellón central y cuerpos laterales con camellones laterales. La sección transversal a lo largo de todo su recorrido es de dos cuerpos centrales con tres carriles por sentido separados por un camellón central y con un ancho promedio de calzada de 11.15 m y en las calzadas laterales un ancho de 7.20 m para alojar dos carriles y en las intersecciones donde se cruzan las laterales se tienen en ocasiones hasta 3 carriles en el acceso de llegada.

En general, se puede considerar que esta vialidad tiene una buena sección transversal que le permite operar con tres carriles de circulación centrales por sentido sin semáforos (como una vía de accesos controlados o vía rápida),

permitiendo con esto que las velocidades sean altas, provocando un alto riesgo de accidentalidad. Las vías laterales en sus cruces con otras vías principales operan con semáforos, de las cuales algunas tienen problemas en sus niveles de servicio y manejan un importante volumen vehicular, como son las intersecciones con: Av. Francisco Villa, Av. La Cantera, Blvd. Ortiz Mena y Av. Mirador

b).- Periférico Francisco R. Almada

Esta es otra vialidad importante que se constituye como un libramiento sur a la ciudad para el tránsito de paso procedente del norte y del sur-poniente, el cual comunica el acceso carretero de Ciudad Cuauhtémoc con el acceso carretero a Delicias. Opera en doble sentido de circulación, presenta algunas variantes en su sección transversal tal como se indica a continuación: el primer tramo se delimita de Vialidad CH-P a la calle 16 de Septiembre, permite la operación de dos carriles de circulación (7.20 m de ancho de calzada) por sentido con camellón central, no se permite el estacionamiento sobre la vía, siendo este tramo como una vía de acceso controlado. El segundo tramo se delimita por calle 16 de Septiembre hasta el Blvd. José Fuentes Mares, donde se tienen de dos a cinco carriles por sentido separados por un camellón central.

Además se está realizando la construcción de las laterales para dos carriles de circulación por sentido y camellones laterales en algunos subtramos, haciendo falta la implementación de estas laterales al menos hasta la Calle Misión de Santa Bárbara. Se tienen problemas de operación en el entronque con el Blvd. Fuentes Mares, debido a las altas velocidades sobre esta última vialidad, impidiendo realizar los movimientos direccionales con seguridad. Con relación a la vialidad, el primer tramo se hace peligroso por ser de acceso controlado, presentándose velocidades de circulación vehicular altas. Aunado a esto, el mal alineamiento horizontal lo convierten en un tramo peligroso al presentarse una alta ocurrencia de accidentes. Existe la posibilidad de continuar la vialidad conectándose con la salida al aeropuerto y a la carretera a Aldama. El tramo cuenta con dos intersecciones semaforizadas que están operando adecuadamente. Es importante mencionar que esta vialidad tiene un derecho de vía de 40 metros que facilitaría su ampliación, en caso de requerirse.

c).- Av. Cristóbal Colón/Av. Tecnológico

Otra vialidad importante que se establece como el principal acceso a la Ciudad para el tránsito procedente del norte, desde Ciudad Juárez es la Av. Cristóbal Colón/Av. Tecnológico, la cual comunica importantes centros generadores y atractores de viajes como son: La zona industrial, Ciudad Universitaria, el Centro Expositor y la zona centro de la ciudad entre otros.

Opera en doble sentido de circulación, presenta algunas variantes en su sección transversal tal como se indica a continuación: el primer tramo se delimita de Av. Frente Revolucionario a Av. Homero donde se tienen dos carriles de circulación por sentido y camellón central, además cuenta con 2 cuerpos laterales con dos carriles de circulación cada uno y camellones laterales y las principales intersecciones (4) están controladas por semáforos.

El segundo tramo se delimita por Av. Homero y Av. Juan Escutia con tres carriles de circulación por sentido con camellón central, y se permite el estacionamiento en algunos tramos, además conduce unidades de transporte público, cuenta con intersecciones semaforizadas de gran importancia de las cuales algunas presentan problemas en su operación y niveles de servicio, tal es el caso de la Avenida Juan Escutia. En este mismo tramo se cuenta en algunas zonas con calzadas laterales. El tercer tramo se delimita por Av. Juan Escutia y Av. Juárez con tres carriles de circulación por sentido con camellón central, y permite el estacionamiento en algunos tramos, conduce unidades de transporte público, cuenta con intersecciones controladas por semáforos de gran importancia de las cuales algunas presentan problemas en su operación y niveles de servicio, tal es el caso de la Avenida Ignacio Vallarta, Av. Juárez y Agustín Melgar.

d).- Av. Ricardo Flores Magón/Av. 20 de Noviembre

La Av. Ricardo Flores/Av. 20 de Noviembre se constituye como una de las principales vialidades de comunicación entre el oriente y poniente de la ciudad, localizada al sur de la ciudad, opera en doble sentido de circulación en todo su tramo.

El tramo se considera como una vialidad de tipo primaria por sus características geométricas y longitud de recorrido, se delimita al oriente por el Periférico Vicente Lombardo Toledano y al poniente por Av. Francisco Zarco. El tramo de Av. Francisco Zarco a Av. Carlos Pacheco opera con tres carriles de circulación por sentido, sin camellón central, se observó circulación de unidades de transporte público. En el tramo de Av. Carlos Pacheco a Periférico Vicente Lombardo la sección transversal se reduce a dos carriles por sentido. En la parte oriente la avenida pierde su continuidad para lograr la conexión con la carretera a Aldama. Esta vialidad opera con cruceros importantes semaforizados en todo su tramo.

e).- Av. Heróico Colegio Militar

Vialidad primaria localizada al oriente de la Ciudad de Chihuahua. Realiza la función de alimentar a las vialidades en sentido oriente-poniente-oriental con destino al poniente de la ciudad. Opera de sur-norte-sur con 2 y 3 carriles por sentido y camellón al centro en su tramo de Av. Tecnológico a la Av. Homero, de los cuales

en ocasiones solamente opera uno solo o dos por sentido por la presencia del estacionamiento.

Esta vía en la parte norte pierde su continuidad con Av. Homero. Las principales intersecciones están controladas por semáforos. De los aforos realizados, se registraron volúmenes de tránsito considerables, como es el caso del flujo registrado con la Av. Agustín Melgar que registra un valor global en el periodo de la mañana de 6,237 vehículos. Se observaron problemas de operación de algunos accesos en las principales intersecciones de esta vialidad por estacionamiento y paradas de transporte público, como es el caso de la Av. Juan Escutia y Agustín Melgar, no así en tramos de vialidad donde se observó una buena operación.

f).- Av. Teófilo Borunda (Canal Chuviscar)

La avenida se constituye como vialidad primaria, opera en doble sentido de circulación en todo su tramo y permite una conexión directa entre el Periférico Poniente (De la juventud) y el Periférico oriente (Vicente Lombardo Toledano).

Presenta una sección transversal amplia que permite operar con dos y tres carriles de circulación por sentido divididos por un canal pluvial central, evitando la continuidad de las vialidades en el sentido sur-norte. Los volúmenes de tránsito registrados durante los aforos realizados son importantes, los cuales se ven reflejados básicamente en las intersecciones semaforizadas, como es el caso con Av. Mirador, hasta 4,006 vehículos por hora de manera global en el periodo del medio día, y Av. Cristóbal Colón, hasta con 4,873 vehículos en conteo global en el periodo de la mañana.

g).- Av. Venceremos

Opera en doble sentido de circulación de norte-sur-norte en todo su tramo y permite una conexión entre la Av. Homero y la zona nor-oriente de la Ciudad de Chihuahua, la cual está en un proceso de consolidación. Presenta una sección transversal uniforme de 9.00 m que permite operar con un carril de circulación por sentido con estacionamiento en los costados. Es notoria la falta de continuidad en un tramo que se encuentra a nivel de terracería, se tiene espacio para ampliar el número de carriles en toda la vialidad. Los volúmenes de tránsito registrados durante los aforos realizados con la Av. Homero son de 3,451 vehículos (global) por hora en el periodo de la mañana, y para los periodos del medio día y de la tarde baja su valor global aun promedio de 1,800 vehículos por hora. El valor lo conforman principalmente los flujos fuertes sobre la Av. Homero (1,400 veh/hr en promedio en la mañana y 700 en los otros dos periodos). En el tramo no se ubican semáforos y el desarrollo de la ciudad alrededor de esta vialidad en la zona norte, presenta un crecimiento

consolidado. En el cruce con la Av. Homero, se acumulan hasta 3 filas de vehículos en la vía que viene del Norte, obstaculizando prácticamente el acceso en sentido contrario de un solo carril. Ello refleja una mala operación en este entronque que debe ser también atendida.

h).- Av. Juan Escutia/Av. Juan de la Barrera

Se constituye como una vialidad muy importante para la comunicación entre el oriente y poniente de la ciudad. En su recorrido de doble sentido de circulación presenta algunas variantes en su sección, sobre todo en el camellón central. El primer tramo se delimita por el Periférico de la Juventud y la Av. De las Industrias con una sección transversal que le permite operar con tres carriles de circulación por sentido y camellón central. Esta vialidad opera con cruceros semaforizados en las principales intersecciones vehiculares. El segundo tramo se delimita por la Av. de las Industrias y Av. Heróico Colegio Militar. No presenta camellón central ni semáforos en su recorrido, ni cruces importantes sobre ésta.

i).- Blvd. Antonio Ortíz Mena

Vialidad primaria al poniente de la ciudad, la cual se desplaza de sur a norte y conecta con Av. De las Américas en su parte norte y con el Periférico de la Juventud en su parte sur. Opera en doble sentido de circulación, presenta una sección transversal uniforme con cuerpos centrales y laterales y permite la operación de dos carriles de circulación centrales y dos laterales por sentido separados por camellón central y laterales. Las principales intersecciones están controladas por semáforos, se permite el estacionamiento en el carril de baja en las laterales. Algunas intersecciones semaforizadas de gran importancia presentan problemas serios en su operación y en sus niveles de servicio (ver Capítulo 4 del presente informe), como en los cruceros con Av. Mirador, Av. Francisco Villa y con Periférico de la Juventud.

j).- Av. Ignacio Vallarta/Av. Universidad/Av. Venustiano Carranza

Vialidad primaria localizada al centro de la Ciudad de Chihuahua. Opera en dirección sur-norte-sur con 3 carriles por sentido y camellón al centro en su tramo de Av. Tecnológico a Av. Niños Héroes. Las principales intersecciones están controladas por semáforos y se observaron problemas en sus niveles de servicio en algunas intersecciones, principalmente con Av. Niños Héroes, Av. de las Américas y con el semáforo peatonal (calle Sarmiento). Ver Capítulo 4.

La Av. Venustiano Carranza es continuación de la Av. Universidad en su parte sur y su recorrido es de doble sentido de circulación entre la Av. Niños Héroes y el Blvd. José Fuentes Mares permite operar con dos y tres carriles de circulación por sentido sin camellón central.

k).- Av. Miguel de Cervantes/Av. León Tolstoy/Av. Fedor Dostoievski

Esta vialidad ubicada en la parte norte de la ciudad comunica la zona oriente con la zona poniente, opera en doble sentido de circulación teniendo algunas variantes en su sección transversal, siendo éstas: de Av. Cristóbal Colón a Calle Emilio Pérez se tienen dos calzadas para alojar 3 carriles por sentido separados por un camellón central, el segundo tramo de Calle Emilio Pérez a Venceremos la sección cambia teniendo calzadas laterales en algunos subtramos. Actualmente en el tramo de Av. Cristóbal Colón a Av. De las Industrias se permite la operación en tres carriles de circulación por sentido y se permite el estacionamiento sobre la vía.

l).- Calle 46ª y Melchor Guaspe

Esta vía esta considerada como secundaria e inicia su recorrido en la parte norte con la Av. Ricardo Flores Magón en doble sentido de circulación y se desplaza hacia el sur para continuar por la Av. Melchor Guaspe de sentido único hacia el oriente hasta entroncar con la Av. Melchor Ocampo.

m).- Av. Carlos Pacheco

Esta vía, ubicada al oriente de la ciudad, está considerada como primaria e inicia su recorrido en la parte sur con el Blvd. Fuentes Mares, es de doble sentido de circulación y se desplaza de sur a norte para continuar por Prolongación Av. de las Industrias. En su recorrido cuenta con dos calzadas para alojar tres carriles por sentido, presentando flujos especiales con algunas intersecciones, como son: Blvd. Fuentes Mares y Vialidad CH-P/Blvd Su Santidad Juan Pablo II. Con esta última especialmente, se generan flujos de autobuses que viene y se dirigen desde y hasta la terminal de autobuses de la Ciudad de Chihuahua, relacionado con el Blvd José Fuentes Mares, que cargan de alguna manera los accesos y generan demoras debido a sus movimientos propios de este tipo de vehículos al hacerlos de una manera más lenta que el flujo vehicular de menor tamaño.

n).- Líneas del Ferrocarril

Las instalaciones o vías de los Ferrocarriles que se desplazan hacia el norte (a Ciudad Juárez) de la ciudad, que comprenden desde la Estación del Ferrocarril Chepe hasta la Av. Prieto Lujan, ocasionan la falta de continuidad de las calles que se desplazan en el sentido oriente-poniente, formando así una barrera creada por el hombre. Lo mismo sucede en la parte sur y oriente de la ciudad.

En Anexo 3.1 se indican las secciones transversales de la red vial principal, señalando el ancho de las calzadas para la circulación vial, ancho de camellones y banquetas.

3.3 ANÁLISIS DE LA TRAZA ACTUAL Y ESTRUCTURA VIAL PRIMARIA DE LA CIUDAD DE CHIHUAHUA

3.3.1 Análisis de la Traza Actual

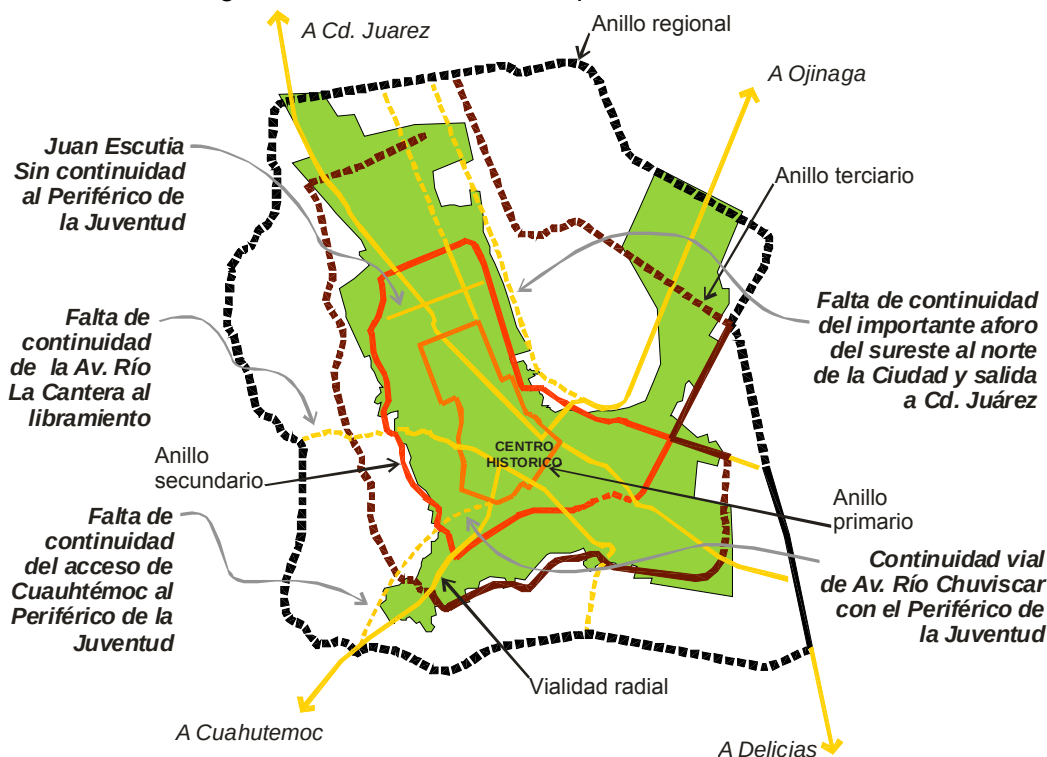
La traza actual de la Ciudad está definida en distintos cinturones de crecimiento a lo largo de su historia, así como de polos de desarrollo que en algún momento estuvieron aislados de ésta. Analizando estrictamente la traza actual se puede sintetizar la trama urbana en 2 diferentes características.

La primera corresponde a una traza de ciudad abierta que ocupa la mayor extensión de la ciudad, con la articulación de distintas tramas o retículas en algunos puntos no muy lograda, sobre todo al norte de la ciudad, y en algunas partes de gran continuidad, como el área al norte de la Avenida de las Américas, hasta llegar a la Avenida Homero.

La segunda corresponde a las áreas de ciudad cerrada propias de desarrollos urbanos que siguen modelos suburbanos estadounidenses, desplegando trazados curvilíneos, vialidades sin continuidad, y una sectorización muy fuerte de la ciudad. Esta área se ha desarrollado en las últimas décadas sobre todo al norponiente y poniente de la Ciudad, concretamente en los alrededores de la Avenida de la Juventud. Uno de los primeros desarrollos que corresponden a esta forma de ciudad es la Colonia Quintas del Sol, justo en los alrededores del Club Campestre hasta el Boulevard Ortiz Mena.

La estructura vial de Chihuahua presenta discontinuidades en algunas de sus avenidas y sistemas periféricos. La siguiente figura presenta las discontinuidades que afectan al sistema.

Figura 3.1 Discontinuidades que afectan al sistema vial.



Fuente: Elaboración propia

3.3.2 Análisis de la Estructura Vial Primaria

Existe un incompleto sistema vial periférico, conformado al poniente por la Avenida de la Juventud, al sur por el Periférico R. Almada, al oriente por el Periférico Lombardo Toledano y la Avenida Juan Pablo II (antiguo Camino al Aeropuerto). Al norte es difícil precisar un límite periférico, de ahí el comentario de su inconclusión, pero las avenidas de los Nogales y la Homero pueden ejemplificar las vialidades primarias que completan el perímetro de la ciudad. Actualmente se encuentra en construcción la vialidad Sacramento justo a lo largo del Río de dicho nombre en todo el costado oriente de la ciudad. Esta obra contribuirá notablemente al paso de tráfico pesado por la ciudad, así como para la interconexión entre el centro y el norte de ésta, al tiempo que aliviará la problemática de suministro de insumos y distribución

de productos de la industria maquiladora que se despliega también a lo largo de todo este eje.

Este sistema periférico se complementa además con los ejes carreteros que al insertarse en la ciudad, se convierten en algunas de sus principales avenidas. Desde el sur, la Carretera 45 se torna el Boulevard Fuentes Mares. Desde el Poniente la carretera a Cuauhtémoc se convierte en la Avenida Silvestre Terrazas, luego en la Avenida Zarco. Desde el Norte la Carretera Panamericana se torna la Avenida Tecnológico, y ésta se bifurca a su vez en la Avenida Vallarta, hasta llegar ambas al centro de la ciudad, conformando la columna o corredor vial más importante de ésta. Desde el nororiente, la carretera a Aldama se incorpora a la ciudad a través de las avenidas 20 de Noviembre, la Juárez, y la Teófilo Borunda.

Dentro de los corredores de la Ciudad de Chihuahua destacan:

- El corredor de la Avenida Universidad / Vallarta y la Avenida Tecnológico.
- El corredor de la Avenida de la Juventud.
- El corredor de la Avenida Mirador.
- El corredor del Boulevard Ortiz Mena
- El corredor de la Avenida Teófilo Borunda
- El corredor de la José María Iglesias
- El corredor Zarco / Silvestre Terrazas
- El corredor 20 de Noviembre
- El corredor Fuentes Mares
- El corredor Juan Pablo II
- El corredor Vicente Lombardo Toledano
- El corredor Juan Escutia
- Los corredores del centro de la ciudad:
 - A. Calle Aldama
 - B. Calle Juárez
 - C. Avenida Independencia
 - D. Avenida Carranza
 - E. Boulevard Díaz Ordaz
 - F. Avenida Cuauhtémoc
 - G. Avenida Niños Héroes

De la estructura vial de la Ciudad de Chihuahua se puede mencionar que está compuesta por ejes viales, vías primarias y secundarias con uno y dos sentidos de circulación. También se clasifican vías rápidas y carreteras federales libres. Las vialidades que conforman la estructura vial de la Ciudad de Chihuahua se enseñan en la Tabla 3.1:

Tabla 3.1 Vialidades que conforman la estructura vial de la Ciudad de Chihuahua

VIALIDAD	CLASIFICACIÓN
Avenida Cristóbal Colón / Avenida Tecnológico	Ejes Viales
Avenida de las Industrias	
Avenida Homero	
Avenida H. Colegio Militar	
Avenida Juan Escutia	
Boulevard. Juan Pablo II	
Avenida Carlos Pacheco	
Vialidad CH-P	
Avenida Vallarta / Universidad	
Avenida Agustín Melgar / Avenida de las Américas	
Boulevard A. Ortiz Mena	
Avenida Francisco Villa	
A. F. Carbonel	Vías Principales
Antonio de Montes	
Avenida Independencia	
Avenida Melchor Ocampo	
Avenida Demetrio Vallejo	
Avenida Niños Héroes	
Avenida Frente Revolucionario	
Vialidad Arroyo los Nogales	
Avenida Fedor Dostoievski	
Circuito Universitario	
Avenida Venceremos	
Pascual Orozco	
Avenida 16 de Septiembre	
Avenida Juan de la Barrera	
Avenida Mirador	
Avenida La Cantera	
Avenida Francisco Zarco	
Avenida R. Flores Magón	

VIALIDAD	CLASIFICACIÓN
Avenida Nueva España	
Calle 16	
Avenida Venustiano Carranza	
Avenida Antonio Deza y Ulloa	
Avenida 20 de Noviembre	
Avenida José María Iglesias	
Miguel Barragán	
Boulevard J. Fuentes Mares	Vías Rápidas
Periférico V. Lombardo Toledano	
Periférico Francisco R. Almada	
Avenida de La Juventud	
Avenida Teófilo Borunda	

Fuente: Elaboración propia

De las vías principales con un solo sentido de circulación se encuentran los pares viales conformados por A.F. Carbonel con sentido oriente – poniente y Antonio de Montes con sentido poniente – oriente. Otro par vial es el formado por las avenidas Independencia (sur – norte) y Melchor Ocampo (norte – sur).

La siguiente figura muestra en un mapa la red vial con sus principales componentes en la Ciudad de Chihuahua.

Figura 3.2 Vialidades que conforman la estructura vial de la Ciudad de Chihuahua.



Fuente: Elaboración propia

3.4 SEMÁFOROS

La Ciudad de Chihuahua cuenta con un Sistema Computarizado Centralizado de Semáforos (SCCS), el cual se encuentra ubicado en las instalaciones de la Dirección de Tránsito y Vialidad del Estado. El Centro de Control se localiza en el Departamento de Ingeniería de Tránsito y Transporte. Con la puesta en marcha del sistema, en la primera etapa se integraron al sistema 10 cruces sobre Av. Teófilo Borunda, 17 cámaras de circuito de televisión, distribuidas en diferentes puntos estratégicos de la ciudad y 5 pantallas informativas. En una segunda etapa se integraron al sistema 80 intersecciones, 8 cámaras de circuito de televisión y 10 pantallas informativas.

Actualmente en la Ciudad de Chihuahua existen al momento del inventario de semáforos, 233 intersecciones vehiculares que cuentan con este dispositivo. De las 233 intersecciones, 88 con controladores tipo 170 E tienen semáforos computarizados centralizados y 6 intersecciones del mismo tipo tienen semáforos computarizados no centralizados; 95 intersecciones con controladores tipo CACTUS tienen semáforos no centralizados y las 44 restantes con controladores tipo PR-2A6, tienen semáforos computarizados no centralizados. En el Anexo 3.2 se aprecia la red semafórica de la ciudad de Chihuahua.

Algunas vialidades cuentan con una sincronía entre sí, a través de un sistema de interconexión de fibra óptica, con el fin de lograr una buena operación durante el día. Las vialidades más importantes, entre otras, que cuentan con esta sincronía son:

- (i) Av. Teófilo Borunda, dividida en dos subtramos.
- (ii) Av. Carlos Pacheco. En el tramo de José Joaquín Calva a Av. Teófilo Borunda.
- (iii) Av. Heróico Colegio Militar. En su tramo de calle Del Ángel a Río Sacramento.
- (iv) Av. Tecnológico. En varios subtramos.
- (v) Av. Vallarta/Universidad. En dos subtramos
- (vi) Av. Independencia. De Av. Deza y Ulloa a Av. 20 de Noviembre
- (vii) Av. Deza y Ulloa/Melchor Ocampo. De Blvd. Antonio Ortiz Mena a Cayetano Justiniano.
- (viii) Blvd. Ortiz Mena. De Agustín Melgar a Instituto Politécnico Nacional.
- (ix) Av. 20 de Noviembre. De Carlos Pacheco a Periférico de la Juventud.
- (x) Av. Agustín Melgar/América. De Heróico Colegio Militar a Francisco Villa.

La operación de los semáforos en las vialidades sincronizadas en su mayoría (74.7%) es con un solo ciclo durante el día de 120 seg. En el resto de las

intersecciones semaforizadas los ciclos varían entre 90 y hasta 140 seg. Se observó que los tiempos de verde por fase no responden a la variación de la demanda del tránsito vehicular actual, afectando la capacidad de la intersección y los niveles de servicio de algunos accesos, por ello se deberán optimizar los ciclos de acuerdo a la demanda actual. El 14.7% de las intersecciones trabajan con dos fases, el 28% con 3 fases, el 49.3% con 4 fases y el otro 8% con 5 fases. El 97% de los semáforos tienen un solo programa, es decir, en donde los ciclos para cada fase son los mismos durante todos los días, no existiendo entonces un plan específico para los días de entre semana y fin de semana o para eventos especiales u horas pico específicas, en donde los programas formados por ciclos, cambien.

Por otro lado, dentro de la ciudad existen 50 intersecciones o puntos que operan en intermitente con luz amarilla o roja para el cruce de peatones o de escolares. En la Tabla 3.2 se muestra la relación de las intersecciones semaforizadas que indica el tipo de control.

Tabla 3.2 Tipos de control en intersecciones

Tipo de Control	Núm. de Intersecciones
170 E	94
CACTUS	95
SEMEX	1
SEYSE	1
PR2 A6	44

Fuente: Dirección de Tránsito Estatal

En el 99% de las intersecciones que están operando con controles tipo 170 E, tienen luces rojas de tipo leds. Los controles tipo 170 E pueden manejar hasta 9 planes y cada intersección 8 fases, además se tiene para el manejo de cámaras de circuito cerrado de televisión y pantallas de mensajes variables.

Otro controlador de tránsito importante es el PR2-A6, el cual permite el control de dos o más intersecciones sin necesidad de cableado de sincronización. Su capacidad es de 2 a 6 fases y hasta nueve programas de tránsito, empleando módulos intercambiables y programación directamente en el control o por medio de computadora tipo PC que permiten cambiar los parámetros del tránsito.

En el Anexo 3.3 de planos de inventarios se presenta el plano con la ubicación y características de cada una de las intersecciones semaforizadas.

Para este año 2006 se tiene la propuesta para la instalación de 11 cámaras de circuito cerrado de televisión, 6 pantallas de mensajes variables y la reubicación de 2 pantallas existentes de este tipo, así como la integración al sistema computarizado

de 35 intersecciones y 7 cruceros a semaforizar. En la Tabla 3.3 y la Tabla 3.4 se presenta la ubicación de cada uno de estos puntos.

Tabla 3.3 Propuesta de ubicación de cámaras y pantallas y semaforización de intersecciones

Cámaras
Periférico de la Juventud y Calle Gardenia (Cuerpo Sur-Norte)
Periférico de la Juventud y Calle Lomas de Majalca (Camellón Central)
Periférico de la Juventud y Av. Politécnico Nacional (Cuerpo Sur-Norte)
Periférico de la Juventud frente a Home Depot (Camellón Central)
Periférico de la Juventud y Calle Washington (Camellón Lateral Sur-Norte)
Periférico de la Juventud a un costado del Juventud (Cuerpo Norte-Sur)
Periférico de la Juventud y Calle Valle del Ángel (Camellón Central)
Periférico de la Juventud y Calle Sierra Tarahumara (Cuerpo Norte-Sur)
Periférico de la Juventud y Calle Creel (Cuerpo Norte-Sur)
Periférico de la Juventud y D. Circuito Universitario (Cuerpo Sur - Norte)
Vialidad Los Nogales Y Calle Cafetales de Chimalapa (Cuerpo Sur-Norte)
Pantallas
Periférico de la Juventud frente a Concesionaria Lincon (Puente) (2 pantallas)
Periférico de la Juventud y Avenida Francisco Villa (2 pantallas)
Periférico de la Juventud y Pradera Dorada (Puente Peatonal) (Norte-Sur)
Calle 46 entre Avenida 20 de Noviembre y Vialidad CH-P
Reubicación: De Avenida Pacheco a Avenida Carranza y Calle Coronado
Reubicación: De Av. Teófilo Borunda y Av. Mirador a Av. Américas y Av. Vallarta
Intersecciones a Semaforizar
Av. Juan Escutia con Dolores Hidalgo
Izalco con Av. Francisco Villa
Blvd. A. Ortiz Mena y Juan Bernardo
Sicómoro con Av. Heróico Colegio Militar
Venceremos con Av. Homero
Av. Independencia con Progreso
Océano Pacífico con Blvd. A. Ortiz Mena

Fuente: Dirección de Tránsito Estatal

Tabla 3.4 Propuesta de integración de avenidas a la red computarizada de semáforos

Calle Vicente Guerrero
Calle Escorza
Calle Aldama

Calle Neri Santos
Avenida Juárez
Avenida Niños Héroes
Avenida Independencia
Calle Ojinaga
Calle Aldama
Calle Victoria
Calle Libertad
Avenida Juárez
Calle Doblado
Avenida Niños Héroes
Calle Julián Carrillo
Avenida Niños Héroes
Calle 14
Calle Camargo
Avenida Ocampo
Calle Morelos
Calle Ojinaga
Calle Aldama
Calle Victoria
Calle Libertad
Avenida Juárez
Avenida Niños Héroes
Calle Julián Carrillo
Calle Progreso
Paseo Bolívar
Avenida Independencia
Avenida Ocampo

Boulevard Díaz Ordaz
Calle 1° de Mayo
Calle Aldama
Calle Victoria
Avenida Mirador
Avenida Cuauhtémoc
Calle Indiana
Avenida Río de Janeiro
Avenida Río de Janeiro
Avenida La Cantera

Avenida Trasviña y Retes
Calle Antonio de Montes
Calle Carbonel

Fuente: Dirección de Tránsito Estatal

Existen controladores que operan en conjunto a grupos de dos y tres cruceos. La Tabla 3.5 y la Tabla 3.6 describen a estos diferentes grupos.

Tabla 3.5 Grupos de cruceos triples operados por un controlador

Grupo 1
Avenida Ocampo – Avenida Juárez
Avenida Ocampo – Calle Libertad
Avenida Ocampo – Calle Victoria
Grupo 2
Avenida Ocampo – Calle Aldama
Avenida Ocampo – Calle Ojinaga
Avenida Ocampo – Calle Morelos
Grupo 3
Avenida Independencia – Calle Ojinaga
Avenida Independencia – Calle Aldama
Avenida Independencia – Calle Victoria
Grupo 4
Avenida Independencia – Calle Libertad
Avenida Independencia – Avenida Juárez
Avenida Independencia – Calle Doblado

Fuente: Dirección de Tránsito Estatal

Tabla 3.6 Grupos de cruceos dobles operados por un controlador

Grupo 1
Calle Escorza – Calle Guerrero
Calle Escorza – Avenida Carranza
Grupo 2
Calle Aldama – Calle Guerrero
Calle Aldama – Avenida Carranza
Grupo 3
Avenida Juárez – Calle Guerrero
Avenida Juárez – Avenida Carranza
Grupo 4
Avenida Niños Héroes – Calle Neri Santos
Av. Niños Héroes – Av. Carranza (Av. Universidad)
Grupo 5

Calle 46 – Avenida 20 de Noviembre
Calle 46 – Vialidad CH-P
Grupo 6
Calle 80 – Avenida Silvestre Terrazas
Calle 80 – Vialidad CH-P
Grupo 7
Avenida Juárez – Avenida La Junta
Avenida Juárez – Avenida Pacheco
Grupo 8
Avenida 20 de Noviembre – Calle 4
Avenida 20 de Noviembre – Calle 6
Grupo 9
Avenida Francisco Villa – Avenida Río de Janeiro
Avenida Francisco Villa – Avenida Américas
Grupo 10
Calle 27 – Calle Aldama
Calle 27 – Avenida Juárez
Grupo 11
Avenida Colón – Avenida Juárez
Avenida Colón – Avenida Niños Héroes
Grupo 12
Avenida Niños Héroes – Calle 27
Avenida Niños Héroes – Calle 25
Grupo 13
Calle Melchor Guaspe – Calle 16
Calle Melchor Guaspe – Avenida Ocampo

Fuente: Dirección de Tránsito Estatal

Del análisis realizado sobre la operación de los cruceros semaforizados en la Ciudad de Chihuahua, se observó que no existe una uniformidad en los ciclos y que la sincronía no corresponde a la demanda actual del tránsito, no aprovechando así la capacidad del sistema de semáforos. Existen algunos controles electrónicos en intersecciones que no son compatibles (Cactus, Seyse, Semex y PR2 A6) con el sistema de semáforos centralizados. Actualmente se está llevando a cabo un programa de renovación o cambio total de semáforos de tipo leds, particularmente los de color rojo, implementando controles electrónicos compatibles con el sistema. La información indicada en este punto fue proporcionada por la Dirección de Tránsito, Transporte y Vialidad del Estado de Chihuahua y complementada y verificada por esta Consultora.

Se cuenta con un buen sistema que está siendo subutilizado pues no se aprovecha al máximo para lograr una buena y real programación y sincronización, debido a la

falta de preparación específica del personal el cual debe estar ampliamente capacitado para aprovechar al máximo la herramienta que se tiene.

En cuanto a la instalación y mantenimiento de los semáforos, la empresa CACTUS es la encargada de las siguientes tareas:

1. Fabricación banderas
2. Fabricación de bases de concreto
3. Fabricación de ménsulas (postes)
4. Suministro e instalación de registros eléctricos y de banquetas
5. Canalización tanto en asfalto como en concreto
6. Nivelación de estructuras
7. Demolición de bases de concreto
8. Pintura de estructuras
9. Entre otras

Todas estas actividades garantizan una buena instalación para el buen funcionamiento de los semáforos.

La Dirección de Tránsito cuenta con 2 cuadrillas de mantenimiento. Una primera cuadrilla conformada por 3 personas encargadas del mantenimiento general que se le deben dar a los semáforos. Una segunda cuadrilla conformada por 2 personas quienes operan el sistema de semáforos, donde una de sus tareas es la reprogramación y logro de la sincronización de éstos.

En general, personal de la Dirección de Tránsito realizan todas las actividades rutinarias como son.

1. Cambio de focos fundidos
2. Orientación de semáforo
3. Reprogramaciones
4. Instalación de ménsulas

5. Instalación de semáforos
6. Cambios de viseras, reflectores
7. Limpieza, etc.

En total, para las tareas relacionadas con los semáforos, conforman un grupo de 7 personas así:

1 Jefe del Centro de Control.- quién administra y controla todos los trabajos relacionados a semáforos y además se encarga de reprogramar cuando la carga de trabajo es excesiva.

2 Técnicos.- Mantenimiento a la red y programación

2 Técnicos.- Mantenimiento a la red

1 Técnico.- Mantenimiento a la red guardia vespertina y nocturna

1 Técnico.- Mantenimiento a la red fines de semana y días festivos

1 cuadrilla de señalamiento y pintura (diferente de la cuadrilla de Cactus)

En cuanto al mantenimiento de la fibra óptica, de las cámaras y pantallas informativas, la empresa encargada de estas tareas es INMER.

El Departamento de Ingeniería de Vialidad de Chihuahua cuenta actualmente con el siguiente organigrama de personal:

Tabla 3.7 Organigrama del Departamento de Ingeniería de Vialidad de Chihuahua

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE VIALIDAD DE CHIHUAHUA						
ORGANIGRAMA						
JEFE DE DEPARTAMENTO						
Administrador de Semáforos	Jefe de Recursos Humanos y Administrativos	Secretaria	Trabajadora Social	Supervisor de Señalamiento	Supervisor de Vialidad	2 Proyectistas
Coordinación de Trabajos de Semáforos	Personal y Materiales	Archivo y Maquinado	Atención al Cliente y Seguimiento de Trabajos	Coordinación de Trabajos de Señalamiento	Estudios de Semáforos, Proyectos, Atención Ciudadana y Atención a Municipios	Proyectos, Atención Ciudadana y Atención a Municipios**
Grupo de Apoyo						
1 Técnico en mantenimiento fines de semana	Ninguno	Ninguno	Ninguno	5 Instaladores señalamiento y pintura	Ninguno	Ninguno
1 Técnico en mantenimiento vespertino				1 Instalador señalamiento y pintura, diseño gráfico, habilitación y reciclaje de señalamiento en el Cereso (Cárcel)		
3 Técnicos en mantenimiento matutino				1 Coordinador de escuelas y atención ciudadana		
1 Técnico en mantenimiento matutino y programador				1 Administrador de Almacén		
Técnicos en prácticas profesionales*						
* No se tiene definido un número de técnicos para esta actividad						
** Sólo uno de los proyectistas hace Atención a Municipios						

Fuente: Departamento de Ingeniería de Vialidad.

Al detallar la Tabla 3.7 sobre el organigrama del Departamento de Ingeniería de Vialidad de Chihuahua, se destacan dos áreas o grupos involucrados con los semáforos: la administración de semáforos y la supervisión de vialidad. En la primera área existe un grupo de apoyo conformado especialmente por técnicos, mientras que en la segunda no existe grupo alguno en la tarea de Estudios de Semáforos. Se concluye que no existe el personal adecuado en cuanto a cantidad y dedicación a tareas específicas que garantice una efectividad en el desarrollo de las tareas y así un logro de objetivos, que tampoco están definidos dentro de un cronograma de actividades, que permita conocer los avances en la atención de ciertas tareas no definidas aún y que son básicas para la optimización del personal y del equipo existente en este Departamento. Actualmente se trabaja con base en tareas diarias que se van presentando sin tener entonces ese cronograma de actividades bien planeadas, que cumplan con un objetivo específico y a las cuales se les pueda hacer un seguimiento adecuado para obtener un análisis que así permita tomar medidas para cambiar, o mejorar las actividades que se estén realizando.

3.5 CARACTERÍSTICAS ACTUALES DE LOS CORREDORES VIALES

3.5.1 Señalamiento horizontal y vertical

Se observó que a nivel regional y sobre los principales corredores localizados dentro de la ciudad, el señalamiento vertical existente se compone básicamente de señales informativas elevadas de destino y restrictivas de prohibido estacionamiento y su reflectividad nocturna es buena. Es necesario resaltar que es insuficiente el señalamiento restrictivo y preventivo y en algunos casos no se encuentra dentro la normatividad existente. En algunos casos el señalamiento informativo no mantiene la continuidad que le permitan al usuario seguir una determinada ruta para ir al sitio a donde desea llegar. Otro punto que es necesario considerar, es la gran cantidad de señales que no presentan la visibilidad adecuada a causa de la gran cantidad de árboles existentes en banquetas y camellones. Dentro del inventario de señalamiento vertical de los 300 km que componen los principales corredores se determina que el 88% se encuentra en buenas condiciones físicas, el 11% en regulares y el 1% en malas condiciones.

Con relación al señalamiento horizontal se tiene mucha deficiencia, ya que el 11% se encuentra en buenas condiciones, el 44% en regulares condiciones y el 45% en condiciones malas, es decir, la pintura de las líneas delimitadoras de carriles y rallas en zonas de pasos peatonales, se observan muy deterioradas y/o se carece de estas líneas, tal como se ilustra en la siguiente fotografía.

Figura 3.3 Señalamiento horizontal



Fuente: Información propia de campo.

En la Tabla 3.8 y la Tabla 3.9, se presenta el resumen del estado físico del señalamiento horizontal por avenida/calle de la red vial.

Tabla 3.8 Condición física del señalamiento horizontal (a)

Numero	Nombre de la Vialidad	Tramo		Distancia Total	CONDICIÓN FÍSICA (%) APROX.		
		Desde	Hasta		BUENO	REGULAR	MALO
0	Circuito Universitario	Av. Cristobal Colon	Entr. P. de la Juventud	4.60	5.00	70.00	25.00
1	Periferico de la Juventud	Entr. Circuito Universitario	Distribuidor Vial	15.04	75.00	15.00	10.00
2	Av. J. Maria Iglesias	Av. Juan Escutia	Calle Rio Aros	2.56	0.00	40.00	60.00
3	Av. Vallarta	Av. Cristobal Colon	Av. Zaragoza	8.57	2.00	70.00	28.00
4	Av. Cristobal Colon	Entr. C. Libre a Cd. Juarez	Av. G. Prieto Lujan	17.03	5.00	85.00	10.00
5	Av. De las Industrias	Av. G. Prieto Lujan	Vialidad Arroyo los Nogales	10.05	1.00	4.00	95.00
5-1	Av. Demetrio Vallejo	Av. Agustín Melgar	Calle Escudero	2.06	0.00	52.00	48.00
5-2	Av. Carlos Pacheco	Av. Teofilo Borunda	Av. Benito Juarez	0.43	1.00	70.00	29.00
6	Av. H. Colegio Militar	Av. Homero	Calle 16 de Septiembre	7.32	0.00	5.00	95.00
7	Perif. V. Lombardo Toledano	C. Rio Panuco	Av. Teofilo Borunda	14.40	0.00	30.00	70.00
8	Av. G. Prieto Lujan	Av. Cristobal Colon	Av. De las Industrias	3.49	5.00	0.00	95.00
9	Vialidad Arroyo los Nogales	Av. Cristobal Colon	Av. De las Industrias	4.00	1.00	90.00	9.00
10	Av. Homero	Av. Cristobal Colon	Av. De las Industrias	3.15	0.00	15.00	85.00
11	C. Ma. Elena Hernandez	Av. Cristobal Colon	C. Pascual Orozco	1.71	3.00	7.00	90.00
12	Av. Juan Escutia	Perif. De la Juventud	Av. J. Maria Iglesias	5.53	0.00	10.00	90.00
13	Av. De las Americas	Perif. De la Juventud	C. Washington	5.52	10.00	60.00	30.00
13-1	Av. Agustín Melgar	Av. Universidad	Av. Cristobal Colon	2.05	10.00	70.00	20.00
14	Av., Division del Norte	Av. San Felipe el Real	Av. Universidad	2.00	0.00	80.00	20.00
15	Av. Francisco Villa	Arriba del Club san Fco.	Perif. De la Juventud	5.27	15.00	50.00	35.00
16	Av. Antonio deza y Ulloa	C. Antonio de Montes	Blv. A. Ortiz Mena	3.51	3.00	50.00	47.00
16-1	C. J. de la Luz Corral	Av. Universidad	Av. Cristobal Colon	0.88	0.00	50.00	50.00
17	Av. La Cantera	Av. Paseo Mision del Bosque	Perif. De la Juventud	7.64	0.00	80.00	20.00
18	Av. Mirador	Perif. De la Juventud	Blv. A. Ortiz Mena	5.15	2.00	58.00	40.00
19	Blv. A. Ortiz Mena	Av. De las Americas	Av. Francisco Villa	5.55	5.00	85.00	10.00
20	Av. Politecnico Nacional	C. Cartagena	Perif. De la Juventud	5.14	1.00	53.00	46.00
21	Av. Teofilo Borunda	Perif. V. Lombardo Toledano	Av. Carlos Pacheco	8.63	20.00	70.00	10.00
22	Av. Benito Juarez	Av. Mirador	Av. Venustiano Carranza	3.82	10.00	40.00	50.00
23	Av. Juan Aldama	Av. Carlos Pacheco	Av. Cristobal Colon	2.24	2.00	60.00	38.00
24	Av. Cuauhtemoc	Blv. G. Diaz Ordaz	C. Ernesto Talavera	0.61	45.00	50.00	5.00
25	Av. Francisco Zarco	C. Ernesto Talavera	Av. Politecnico Nacional	1.84	0.00	90.00	10.00
26	Av. Silvestre Terrazas	Av. Francisco Zarco	Perif. De la Juventud	7.08	5.00	85.00	10.00
27	Av. R. Flores Magon	Av. Francisco Zarco	Av. 20 de Noviembre	1.80	5.00	45.00	50.00
28	Av. 20 de Noviembre	Perif. V. Lombardo Toledano	Av. Carlos Pacheco	6.59	10.00	65.00	25.00
29	Vialidad CH-P	Calle 120a.	Av. 20 de Noviembre	9.64	2.00	35.00	63.00
30	Blv. Juan Pablo II	Av. Carlos Pacheco	Perif. V. Lombardo Toledano	11.38	50.00	35.00	15.00
31	Perif. Fco. R. Almada	Calle 120a.	C. Mision de Santa Barbara	13.40	5.00	10.00	85.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.9 Condición física del señalamiento horizontal (b)

Numero	Nombre de la Vialidad	Tramo		Distancia Total	CONDICIÓN FÍSICA (%) APROX.		
		Desde	Hasta		BUENO	REGULAR	MALO
32	Calle 46a.	Av. R. Flores Magon	Av. Melchor Guaspe	1.53	0.00	50.00	50.00
33	Av. Melchor Guaspe	Calle 46a.	Vialidad CH-P	1.34	0.00	90.00	10.00
34	Blv. J. Fuentes Mares	Av. Melchor Ocampo	Av. Venustiano Carranza	10.02	5.00	80.00	15.00
35	Calles 16a., 20a, Chichimeca	Av. Melchor Guaspe	Perif. Fco. R. Almada	3.35	0.00	10.00	90.00
36	Av. Nueva España	Blv. J. Fuentes Mares	Calle 15a.	2.57	10.00	5.00	85.00
37	C. 16 de Septiembre	Blv. J. Fuentes Mares	Calle 15a.	1.96	0.00	0.00	100.00
38	Av. Palestina	Perif. V. Lombardo Toledano	Antigua Carr. a Cd. Aldama	4.54	5.00	0.00	95.00
39	Autopista Chihuahua-Aldama	Perif. V. Lombardo Toledano	Antigua Carr. a Cd. Aldama	6.46	45.00	50.00	5.00
40	Av. M. de Cervantes y Saavedra	Av. Cristobal Colon	Av. Leon Tolstoy	0.76	15.00	82.00	3.00
41	Av. Leon Tolstoy	Av. M. de Cervantes y Saavedra	Av. Fedor Dostoyevsky	0.39	50.00	50.00	0.00
42	Av. Fedor Dostoyevsky	Av. Leon Tolstoy	Av. De las Industrias	2.50	0.00	7.00	93.00
43	Av. W- Shakespere	Av. M. de Cervantes y Saavedra	C. Lord Byron	0.42	10.00	90.00	0.00
44	C. Lord Byron	Av. W- Shakespere	Av. Nicolas Gogol	1.65	30.00	60.00	10.00
45	Av. Venceremos	Av. Homero	Av. Fedor Dostoyevsky	2.05	0.00	5.00	95.00
46	C. Miguel Barragan	Calle Pino	Av. Zaragoza	6.34	0.00	5.00	95.00
46-1	C. Pascual Orozco	Av. Juan Escutia	C. 16 de Septiembre	1.15	0.00	0.00	100.00
46-2	Av. Nicolas Gogol	Av. Homero	C. Lord Byron	1.48	10.00	80.00	10.00
47	C. 16 de Septiembre	Av. H. Colegio Militar	Av. De las Industrias	5.07	5.00	10.00	85.00
47-1	C. Vietnam, C. Egipto	C. Ignacio Rodriguez	Perif. De la Juventud	0.63	Está junto con la 16de sep		
48	C. Rio Aros	Av. J. Maria Iglesias	Av. Cristobal Colon	1.08	0.00	60.00	40.00
49	Av. Zaragoza	Av. J. Maria Iglesias	Av. Vallarta	2.53	5.00	85.00	10.00
50	Calle Pino	Av. J. Maria Iglesias	Av. Vallarta	3.29	0.00	5.00	95.00
51	C. Rio Sacramento	Av. H. Colegio Militar	C. Rio Panuco	0.77	0.00	5.00	95.00
52	C. Rio Panuco	Av. H. Colegio Militar	Perif. V. Lombardo Toledano	0.56	0.00	10.00	90.00
53	Av la Junta	C. Rio Panuco	Av. Teofilo Borunda	1.26	0.00	50.00	50.00
54	C. M. Gomez Morin	Av. Division del Norte	C. J. de la Luz Corral	2.64	0.00	80.00	20.00
55	Av. Niños heroes	Av Teofilo Borunda	Av. Melchor Ocampo	2.05	0.00	80.00	20.00
56	Av. Independencia	Av. A. Deza y Ulloa	Av. Teofilo Borunda	3.99	10.00	60.00	30.00
57	Melchor Ocampo	Av. A. Deza y Ulloa	Av. Teofilo Borunda	3.86	25.00	40.00	35.00
58	Calle California	Perif. De la Juventud	Blv. A. Ortiz Mena	1.69	2.00	80.00	18.00
59	Calles 1° de Mayo, Paseo	Blv. G. Diaz Ordaz	Av. Melchor Ocampo	2.04	20.00	50.00	30.00
60	Calles Francisco Saucedo, 15a.	Blv. J. Fuentes Mares	Calle 15a.	4.06	0.00	10.00	90.00
PROMEDIO PONDERADO=					10.94	43.88	44.96

Fuente: Elaboración propia

El inventario de señalamiento vertical se detalla en la Tabla 3.10, Tabla 3.11, Tabla 3.12, Tabla 3.13, Tabla 3.14 y Tabla 3.15, en donde se destaca el nombre de la vialidad, el tramo, la distancia, la condición física y el tipo de señal.

Tabla 3.10 Condición del estado físico del señalamiento vertical (a)

Numero	Nombre de la Vialidad	Tramo		Distancia Total	CONDICIÓN FÍSICA			TIPO DE SEÑAL	
		Desde	Hasta		BUENO (PZA)	REGULAR (PZA)	MALO (PZA)	EN ESTADO REGULAR	EN MAL ESTADO
0	Circuito Universitario	Av. Cristóbal Colon	Av. Cristóbal Colon	4.60	78	3	-	OD-12 (1); SIR (1); SP-6 (1)	
1	Periferico de la Juventud	Entr. Circuito Universitario	Av. Silvestre Terrazas	15.08	363	30	-	OD-12 (4); OD5-B (4); SID-15 (2); SIR (4); SIS-19 (6); SP-17 (1); SP-19 (1); SP-21 (2); SP-22 (1); SR-11 (2); SR-22 (2); SR-9 (1)	
2	Av. J. Maria Iglesias	Av. Juan Escutia	Av. de las Américas	2.52	83	12	-	SP-33 (4); SR-22 (6); SR-9 (2)	
3	Av. Vallarta	Av. Cristóbal Colon	Blv. J. Fuentes Mares	8.54	247	21	-	SP-42 (7); SIS-19 (5); SR-22 (2); SR-21 (1); SR-9 (1); SP-33 (1); OD-5B (1); SP-32 (2); SIG-11 (1)	
4	Av. Cristobal Colon	Entr. C. Libre a Cd. Juárez	C. Antonio Rosales	17.24	351	23	-	SIS-19 (5); SR-22 (8); SR-21 (2); SII (4); SR-19 (1); SR-12 (1); SIR (1); SR-9 (1)	
5	Av. De las Industrias	Av. G. Prieto Lujan	Av. Agustín Melgar	10.00	139	9	-	SIS-19 (2); SR-6 (2); SR-9 (2); SR-22 (1); SR-32 (2)	
5-1	Av. Demetrio Vallejo	Av. Agustín Melgar	Av. Teofilo Borunda	2.36	52	4	-	OD12 (1); SR-6 (1); SIR (1); SR-22 (1)	
5-2	Av. Carlos Pacheco	Av. Teofilo Borunda	Blv. J. Fuentes Mares	5.30	90	15	-	SR-32 (1); SIS-19 (2); SIS-14 (2); SID-8 (1); SIR (4); SR-22 (4); SR-9 (1)	
6	Av. H. Colegio Militar	Av. Homero	Av. Demetrio Vallejo	7.32	126	16	-	SIS-19 (2); SP-33 (2); SR-9 (4); SR-32 (1); SR-22 (1); SID-8 (1); SP-32 (1); OD-5A (1); SR-11 (1); SR-23 (1); SIR (1)	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.11 Condición del estado físico del señalamiento vertical (b)

Numero	Nombre de la Vialidad	Tramo		Distancia Total	CONDICIÓN FÍSICA			TIPO DE SEÑAL	TIPO DE SEÑAL
		Desde	Hasta		BUENO (PZA)	REGULAR (PZA)	MALO (PZA)	EN ESTADO REGULAR	
7	Perif. V. Lombardo Toledano	C. Río Panuco	La Puerta de Chihuahua	14.92	95	33	1	OD-5A (3); OD-5B (2); SID-11 (1); SID-8 (1); SII-14 (2); SII-15 (2); SIR (2); SIS-19 (4); SP-11 (1); SP-17 (1); SP-32 (1); SP-33 (1); SP-42 (2); SR-22 (2); SR-24 (1); SR-9 (7)	SII KM 4
8	Av. G. Prieto Lujan	Av. Cristóbal Colon	Av. De las Industrias	3.49	10	-	-	TODAS LAS SEÑALES EN BUEN ESTADO	
9	Vialidad Arroyo los Nogales	Av. Cristóbal Colon	Av. Venceremos	4.00	35	2	-	SR-6 (1); SP-31 (1)	
10	Av. Homero	Av. Cristóbal Colon	Av. H. Colegio Militar	3.15	28	1	-	SIR (1)	
11	C. Ma. Elena Hernandez	Av. Cristóbal Colon	Av. De las Industrias	1.70	20	1	-	SP-33 (1)	
12	Av. Juan Escutia	Perif. De la Juventud	Av. H. Colegio Militar	5.52	103	18	-	SIR (1); SIS-19 (1); SP-38 (1); SP-42 (2); SR-11 (1); SR-22 (8); SR-9 (4)	
13	Av. De las Americas	Perif. De la Juventud	Av. Universidad	3.48	66	3	-	SIS-19 (2); SR-9 (1)	
13-1	Av. Agustin Melgar	Av. Universidad	Av. H. Colegio Militar	2.00	11	5	-	SIR (1); SR-22 (2); SR-6 (2)	
14	Av., Division del Norte	Av. San Felipe el Real	C. 39a. Est. De Ferrocarril	2.06	38	1	-	SR-21 (1)	
15	Av. Francisco Villa	Arriba del Club san Fco.	Blv. A. Ortiz Mena	5.10	61	7	-	SIR (1); SP-32 (1); SP-37 (1); SP-42 (3); SR-22 (1)	
16	Av. Antonio deza y Ulloa	C. Antonio de Montes	Av. Universidad	3.52	62	6	1	SIS-19 (1); SP-33 (2); SR-21 (2); SR-22 (1)	SR-6

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.12 Condición del estado físico del señalamiento vertical (c)

Numero	Nombre de la Vialidad	Tramo		Distancia Total	CONDICIÓN FÍSICA			TIPO DE SEÑAL	
		Desde	Hasta		BUENO (PZA)	REGULAR (PZA)	MALO (PZA)	EN ESTADO REGULAR	EN MAL ESTADO
16-1	C. J. de la Luz Corral	Av. Universidad	Av. Cristóbal Colon	0.82	26	1	-	SP-11 (1)	
17	Av. La Cantera	Av. Paseo Misión del Bosque	Av. Deza y Ulloa	4.72	107	4	-	OD-12 (1); SP-6 (1); SR-22 (2)	
18	Av. Mirador	Perif. De la Juventud	Av. Cuauhtemoc	5.02	89	4	2	SIS-19 (1); SP-37 (1); SR-22 (1); SR-6 (1)	SP-32, SR-9
19	Blv. A. Ortiz Mena	Av. De las Americas	Perif. De la Juventud	5.50	156	13	-	OD-5A (2); SIR- (1); SIS-19 (1); SP-42 (1); SR-22 (6); SR-9 (2)	
20	Av. Politecnico Nacional	C. Cartagena	Blv. G. Díaz Ordaz	5.10	82	8	-	SP-33 (2); SP-37 (1); SR-14 (1); SR-22 (2); SR-23 (1); SR-9 (1)	
21	Av. Teofilo Borunda	Perif. V. Lombardo Toledano	Parque el Reliz	8.72	230	13	-	OD-12 (1); SID-13 (1); SIR (2); SP-6 (1); SP-14 (1); SR-22 (3); SR-32 (2); SR-33 (1); SR-6 (1)	
22	Av. Benito Juarez	Perif. V. Lombardo Toledano	Av. Mirador	3.82	80	6	-	SP-33 (1); SIS-19 (2); SR-21 (1); SR-22 (1); SR-6 (1)	
23	Av. Juan Aldama	Blv. G. Díaz Ordaz	Av. Carlos Pacheco	2.30	75	2	-	SR-21 (1); SR-22 (1)	
24	Av. Cuauhtemoc	Blv. G. Díaz Ordaz	C. Ernesto Talavera	0.78	27	1	-	SR-21 (1)	
25	Av. Francisco Zarco	C. Ernesto Talavera	Av. R. Flores Magon	1.86	66	8	-	SIR (1); SIS-19 (2); SP-33 (1); SR-21 (3); SR-22 (1)	
26	Av. Silvestre Terrazas	Av. Francisco Zarco	Camino a la Presa Chih.	7.12	92	10	1	SID-15 (1); SIR-15 (2); SIS-19 (1); SP-11 (1); SP-6 (2); SR-21 (1); SR-9 (2)	SR-19

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.13 Condición del estado físico del señalamiento vertical (d)

Numero	Nombre de la Vialidad	Tramo		Distancia Total	CONDICIÓN FÍSICA			TIPO DE SEÑAL	TIPO DE SEÑAL
		Desde	Hasta		BUENO (PZA)	REGULAR (PZA)	MALO (PZA)	EN ESTADO REGULAR	EN MAL ESTADO
27	Av. R. Flores Magon	Av. Francisco Zarco	Av. 20 de Noviembre	1.80	29	5	-	SIS-19 (1); SIT-1 (1); SP-33 (3)	
28	Av. 20 de Noviembre	Perif. V. Lombardo Toledano	Calle 70a.	6.60	35	31	-	OD-12 (26); SIS-19 (1); SP-29 (1); SP-33 (1); SR-6 (1); SR-9 (1)	
29	Vialidad CH-P	Calle 120a.	Av. Carlos Pacheco	9.66	104	61	3	SIR (2); SP-12 (1); SP-18 (2); SP-22 (1); SP-31 (1); SP-32 (12); SP-33 (2); SP-6 (8); SR-22 (28); SR-31 (1); SR-32 (1); SR-9 (2)	SR-22 (3)
30	Blv. Juan Pablo II	Av. Carlos Pacheco	Aeropuerto	11.04	117	15	1	OD5-A (8); SID-8 (1); SII-15 (1); SIR (3); SP-37 (1); SR-6 (1)	SII KM4
31	Perif. Fco. R. Almada	Calle 120a.	Blv. J. Fuentes Mares	13.36	47	7	1	SID-8 (1); SII-15 (1); SIR (1); SIS-19 (1); SP-35 (2); SR-6 (1)	SR-22
32	Calle 46a.	Av. R. Flores Magon	Av. Melchor Guaspe	1.38	23	6	-	SP-35 (2); SP-37 (1); SR-22 (1); SR-6 (2)	
33	Av. Melchor Guaspe	Calle 46a.	Vialidad CH-P	1.16	12	6	-	SIR (1); SIS-19 (2); SP-32 (1); SP-35 (1); SR-6 (1)	
34	Blv. J. Fuentes Mares	Av. Melchor Ocampo	Puerta de Chihuahua	10.32	92	25	5	OD-12 (2); SID-8 (5); SIR (3); SIS-19 (5); SP-33 (1); SP-35 (1); SR-11 (1); SR-22 (5); SR-25 (1); SR-6 (1)	SR-9, (2)SP-17,OD-12,SII-15 (KM212)
35	Calles 16a., 20a, Chichimeca	Av. Melchor Guaspe	Perif. Fco. R. Almada	3.30	47	10	-	SP-33 (2); SP-42 (2); SP-6 (1); SR-19 (1); SR-22 (3); SR-9 (1)	
36	Av. Nueva España	Blv. J. Fuentes Mares	Perif. Fco. R. Almada	2.52	23	15	-	OD5-B (1); SID-9 (1); SIS-19 (3); SP-32 (1); SP-33 (2); SR-22 (4); SR-6 (1); SR-9 (2)	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.14 Condición del estado físico del señalamiento vertical (e)

Numero	Nombre de la Vialidad	Tramo		Distancia Total	CONDICIÓN FÍSICA			TIPO DE SEÑAL	TIPO DE SEÑAL
		Desde	Hasta		BUENO (PZA)	REGULAR (PZA)	MALO (PZA)	EN ESTADO REGULAR	EN MAL ESTADO
37	C. 16 de Septiembre	Blv. J. Fuentes Mares	Perif. Fco. R. Almada	1.90	13	5	-	SR-9 (3); SR-32 (1); SR-21 (1)	
38	Av. Palestina	Perif. V. Lombardo Toledano	Antigua Carr. a Cd. Aldama	4.54	17	1	-	SP-12 (1)	
39	Autopista Chihuahua-Aldama	Perif. V. Lombardo Toledano	Antigua Carr. a Cd. Aldama	6.48	75	4	-	SIR (3); SIS-19 (1)	
40	Av. M. de Cervantes y Saavedra	Av. Cristóbal Colon	Av. León Tolstoy	0.76	17	3	-	SR-22 (1); SR-9 (2)	
41	Av. Leon Tolstoy	Av. M. de Cervantes y Saavedra	Av. Fedor Dostoyevsky	0.40	5	1	-	SR-9 (1)	
42	Av. Fedor Dostoyevsky	Av. León Tolstoy	Av. Venceremos	2.50	47	1	-	SP-21 (1)	
43	Av. W- Shakespere	Av. M. de Cervantes y Saavedra	C. Lord Byron	0.42	7	2	-	SR-9 (1); SR-22 (1)	
44	C. Lord Byron	Av. W- Shakespeare	Av. Nicolás Gogol	0.76	8	2	-	SR-9 (1); SP-42 (1)	
45	Av. Venceremos	Av. Homero	Vialidad Arroyo los Nogales	2.06	10	-	-	TODAS LAS SEÑALES EN BUEN ESTADO	
46	C. Miguel Barragan	Calle Pino	Av. Juan Escutia	1.74	34	2	-	SP-33 (1); SP-37 (1)	
46-1	C. Pascual Oroasco	Av. Juan Escutia	Av. Homero	3.16	48	4	-	SIS-19 (1); SR-6 (3)	
46-2	Av. Nicolas Gogol	Av. Homero	C. Lord Byron	1.42	21	5	-	SR-22 (1); SR-9 (1); SP-42 (1); SIS-19 (1); SR-6 (1)	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.15 Condición del estado físico del señalamiento vertical (f)

Numero	Nombre de la Vialidad	Tramo		Distancia Total	CONDICIÓN FÍSICA			TIPO DE SEÑAL EN ESTADO REGULAR	TIPO DE SEÑAL EN MAL ESTAD
		Desde	Hasta		BUENO (PZA)	REGULAR (PZA)	MALO (PZA)		
47	C. 16 de Septiembre	Av. H. Colegio Militar	C. Ignacio Rodríguez	4.48	31	5	-	OD5-B (1); SP-33 (3); SR-9 (1)	
47-1	C. Vietnam, C. Egipto	C. Ignacio Rodríguez	Perif. De la Juventud	0.64	6	-	-	TODAS LAS SEÑALES EN BUEN ESTADO	
48	C. Río Aros	Av. J. María Iglesias	Av. Cristóbal Colón	1.06	10	2	-	SR-6 (1); SR-9 (1)	
49	Av. Zaragoza	Av. J. María Iglesias	Av. De las Industrias	2.50	35	2	1	SIR (1); SP-33 (1)	SR-22
50	Calle Pino	Av. J. María Iglesias	Av. De las Industrias	2.50	36	5	-	SR-21 (2); SR-22 (1); SR-32 (1); SR-6 (1)	
51	C. Río Sacramento	Av. H. Colegio Militar	C. Río Panuco	0.68	6	7	-	DPI-7 (1); DPI-8 (1); SP-33 (3); SR-6 (1); SR-9 (1)	
52	C. Río Panuco	Av. H. Colegio Militar	Perif. V. Lombardo Toledano	0.52	5	6	-	DPI-7 (1); SP-33 (1); SR-33 (1); SR-6 (1); SR-9 (2)	
53	Av la Junta	C. Río Panuco	Av. Benito Juárez	1.64	25	6	-	SIR (1); SIS-19 (1); SP-33 (1); SR-6 (1); SR-9 (2)	
54	C. M. Gomez Morin	Av. División del Norte	Av. 20 de Noviembre	2.62	80	3	-	SR-9 (1); SR-22 (1); SR-23 (1)	
55	Av. Niños heroes	Av. Teófilo Borunda	Av. Cristóbal Colón	2.00	76	5	-	SIR (3); SIS-19 (1); SR-22 (1)	
56	Av. Independencia	Blv. J. Fuentes Mares	Av. A. Deza y Ulloa	3.98	81	4	-	SP-33 (2); SR-23 (1); SR-9 (1)	
57	Melchor Ocampo	Av. A. Deza y Ulloa	Blv. J. Fuentes Mares	3.88	114	15	-	SIR (1); SIS-19 (4); SP-32 (2); SP-33 (2); SP-35 (1); SR-19 (1); SR-21 (2); SR-6 (1); SR-9 (1)	
58	Calle California	Perif. De la Juventud	Blv. A. Ortiz Mena	1.62	34	2	-	SR-6 (2)	
59	Calles 1° de Mayo, Paseo	Blv. G. Díaz Ordaz	Av. Teófilo Borunda	2.04	95	9	-	SIG-11 (1); SIR (1); SIS-14 (1); SIS-19 (1); SP-32 (1); SR-22 (2); SR-23 (2)	
60	Calles Francisco Saucedo, 15a.	Blv. J. Fuentes Mares	C. Misión de Santa Bárbara	4.10	26	17	-	SP-2 (1); SP-32 (3); SP-36 (4); SR-23 (1); SR-6 (3); SR-9 (4); SR-9 (1)	

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta un resumen en donde se destacan por separado las señales según su estado malo o regular, señalando para este último si la señal está Rayada (RA), Doblada (D) o Baleada (BA)

3.5.1.1 Resumen de las señales que se encuentran en mal estado

Tabla 3.16 Señales que se encuentran en mal estado

SEÑALES PREVENTIVAS

	SP-17	SP-32
	2	1
TOTAL	3	

SEÑALES RESTRICTIVAS

	SR 6	SR 9	SR 19	SR 22
	1	2	1	5
TOTAL	9			

SEÑALES INFORMATIVAS DE IDENTIFICACIÓN

	SII 15
	3
TOTAL	3

INDICADORES

	OD-12
	1
Fuente: TOTAL	1

Fuente: Elaboración propia

3.5.1.2 Resumen de las señales que se encuentran en estado regular (Rayadas, Dobladadas o Baleadas)

Tabla 3.17 Señales que se encuentran en estado regular (a)

SEÑALES PREVENTIVAS

	SP-6	SP-11	SP-12	SP-17	SP-18	SP-19	SP-21	SP-22	SP-29	SP-31	SP-32	SP-33	SP-35	SP-37	SP-38	SP-42
	13 RA	2 RA	2 RA	1 RA	2 RA	1 RA	3 RA	2 RA	1 RA	2 RA	21 RA	25 RA	6 RA	3 RA	1 RA	13 RA
	1 D	1 D		1 D			1 D				4 D	19 D	1 D	3 D		5 D
	1 BA															
SUBOTAL	15	3	2	2	2	1	4	2	1	2	25	44	7	6	1	18
TOTAL	135															

SEÑALES RESTRICTIVAS

	SR 6	SR 9	SR 11	SR 12	SR 14	SR 19	SR 21	SR 22	SR 23	SR 24	SR 25	SR 31	SR 32	SR 33
	19 RA	39 RA	3 RA		2 RA	1 RA	5 RA	65 RA	4 RA		1 RA	1 RA	5 RA	2 RA
	11 D	20 D	1 D	1 D		2 D	14 D	38 D	3 D	1 D			4 D	
	1 BA		1 BA											
SUBOTAL	31	59	5	1	2	3	19	103	7	1	1	1	9	2
TOTAL	244													

SEÑALES INFORMATIVAS DE SERVICIOS Y TURISTICAS

	SIS 19	SIS 14	SIS 22	SIT 1
	33 RA	2 RA	1 RA	1 RA
	25 D	1 D		
SUBOTAL	58	3	1	1
TOTAL	63			

RA.- RAYADAS
D.- DOBLADAS
BA.- BALEADAS

SEÑALES INFORMATIVAS DE DESTINO

	SID 8	SID 9	SID 11	SID 13	SID 15
	6 RA				2 RA
	3 D	1 D	1 D	1 D	1 D
SUBOTAL	9	1	1	1	3
TOTAL	15				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.18 Señales que se encuentran en estado regular (b)

	SII 14	SII 15
	1 RA	2 RA
	2 D	6 D
SUBOTAL	3	8
TOTAL	11	

SEÑALES INFORMATIVAS DE INFORMACIÓN GENERAL

	SIG-11
	1 RA
	1 D
SUBOTAL	2
TOTAL	2

SEÑALES INFORMATIVAS DE INFORMACIÓN DE RECOMENDACIÓN

	SIR
	15 RA
	25 D
SUBOTAL	40
TOTAL	40

RA.- RAYADAS
D.- DOBLADAS
BA.- BALEADAS

INDICADORES

	OD-12	OD-5A	OD-5B
	34 RA	1 RA	1 RA
	1 D	13 D	8 D
	1 BA		
SUBOTAL	36	14	9
TOTAL	59		

Fuente:

Fuente: Elaboración propia

3.6 PAVIMENTOS

En este apartado se presenta el inventario de las condiciones actuales de los pavimentos y obras auxiliares de la red vial primaria, cuya longitud aproximada es de 300 km, así como de la recopilación de campo.

Cabe hacer mención que dicho planteamiento de trabajos se basó únicamente en las inspecciones visuales del inventario de la red vial, es decir, únicamente se evaluaron las condiciones físicas superficiales en la cuales se encuentra el pavimento y que están directamente relacionadas con el nivel de servicio que presta.

Para efectuar el inventario, se utilizó tecnología de vanguardia permitiendo así desarrollar los trabajos de una manera rápida y confiable, sin causar inconvenientes a los usuarios de la Ciudad de Chihuahua.

3.6.1 Datos Generales

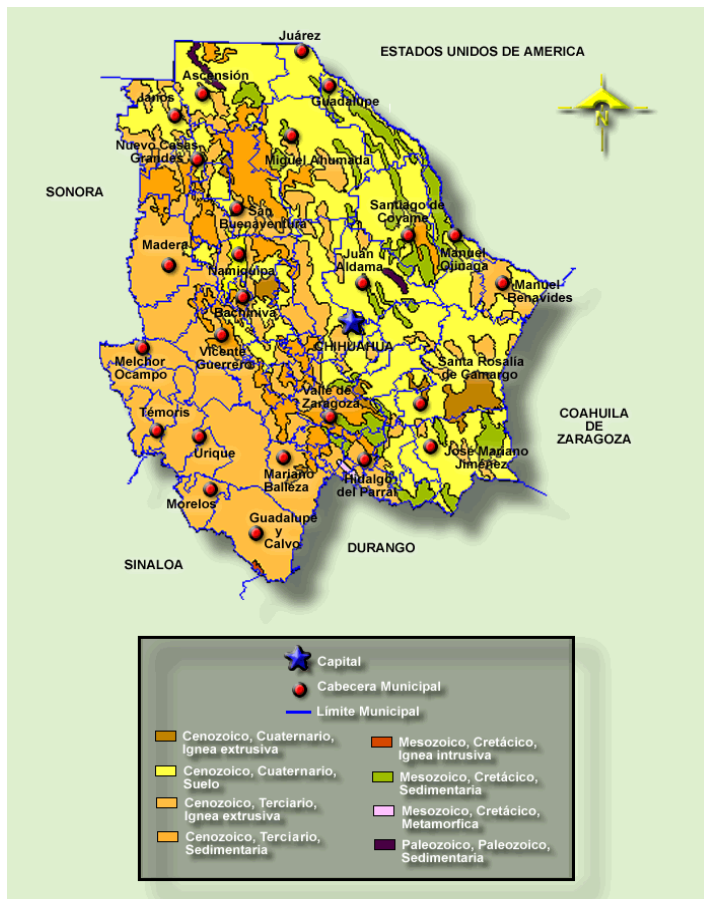
3.6.1.1 Geología de la zona

En el Estado de Chihuahua, se aprecian dos porciones: la occidental caracterizada por la presencia de rocas ígneas extrusivas y sedimentarias del terciario, y la parte oriental que posee suelo, rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas de los periodos cuaternario, cretácico y de la era del paleozoico, ésta se manifiesta en la entidad con suelos que datan de 375 millones de años, localizándose en los municipios de Ascensión y Aldama y cubren 0.4% de la entidad. Las rocas del cretácico -con 135 millones de años de antigüedad aproximadamente- (era del mesozoico), ocupan 8.2%, se ubican de norte a sur pero en la porción oriental, son principalmente sedimentarias, ígneas extrusivas, metamórficas e ígneas intrusivas. Estas últimas se ubican en el municipio de Guadalupe y Calvo al suroeste del estado.

Las rocas del cenozoico (63 millones de años) abarcan 99.6%, se encuentran diseminadas por todo el territorio Chihuahuense; los periodos que pertenecen a esta era son el terciario, con rocas ígneas extrusivas y sedimentarias; mientras que para el cuaternario se representan suelo y roca ígnea extrusiva, aflorando principalmente en la porción oriente del estado.

En la Ciudad de Chihuahua se encuentran suelos del periodo cuaternario. En la Figura 3.4 se presenta el mapa geológico del Estado de Chihuahua.

Figura 3.4 Mapa Geológico del Estado de Chihuahua



Fuente: INEGI

3.6.1.2 Clima

El Estado de Chihuahua está ubicado en la zona subtropical, donde generalmente las corrientes de aire son descendentes, frescas y secas, debido a esto no producen condensación en su seno ni precipitación o ésta es muy escasa, y dan lugar a la presencia de desiertos alrededor de los 30° de latitud. El relieve irregular, en el poniente y sur, representado por las estribaciones de la Sierra Madre Occidental influye en el incremento de la precipitación en las partes más altas de esa región y en la disminución gradual de la misma hacia el oriente. La altitud es otro de los factores que juega un papel importante en los climas de la entidad, así, en las zonas de menor altitud situadas en el sureste, próximas a los 500 m, la temperatura es alta; ésta disminuye en forma importante en las zonas más elevadas de la sierra

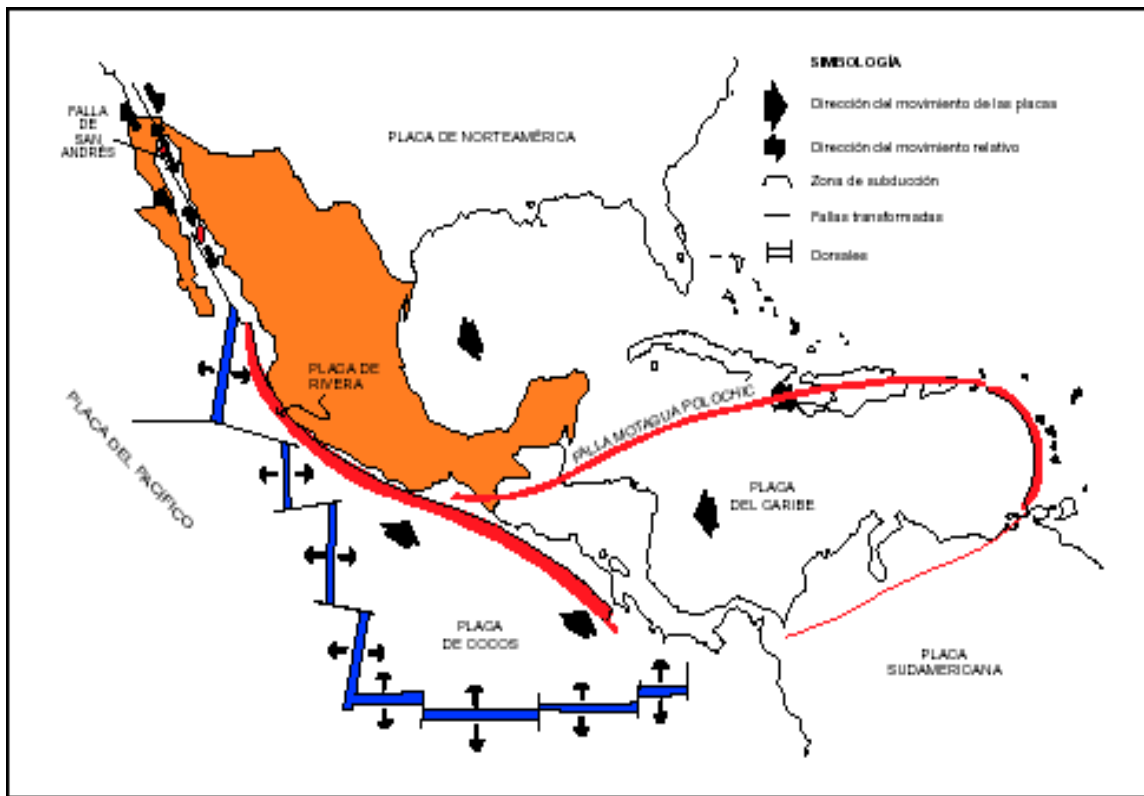
(arriba de los 3,000 m.s.n.m.) y vuelve a aumentar gradualmente hacia el este, conforme la altitud decrece. La ubicación y distancia del territorio respecto a las masas de agua también participa en la cantidad de precipitación y la variación anual de la temperatura. La combinación de todos esos factores ha originado el predominio de climas muy secos en una franja que va del noroeste al este sureste; seguidos hacia el occidente por climas secos, semisecos, semifríos, templados, semicálidos y cálidos.

En los alrededores de la Ciudad de Chihuahua y al oeste y sur de Delicias y Camargo (también parte del Bolsón de Mapimí), se distribuyen las zonas de clima seco semicálido; ambas comprenden 6.15% de territorio chihuahuense, tienen temperaturas medias anuales de 18° a 22°C y precipitaciones totales anuales de 300 a 400 mm; en la segunda zona están ubicadas las poblaciones San Francisco Javier de Satevó, Valle de Zaragoza, José Mariano Jiménez y Octaviano López.

3.6.1.3 Actividad Sísmica

La actividad sísmica en el territorio nacional se debe principalmente a la actividad de las placas tectónicas y fallas geológicas que lo cruzan y lo circundan. El territorio mexicano se encuentra ubicado en una de las zonas de más alta sensibilidad en el mundo, esto se debe a su localización en una región en donde interactúan cinco placas tectónicas: Cocos, Pacífico, Norteamérica, Caribe y Rivera. Existe también un gran número de fallas regionales y locales de diversas longitudes con distintos grados de actividad sísmica, distribuidas en todo el territorio nacional. A continuación se presentan las principales fallas que afectan la república mexicana y el Estado de Chihuahua objeto de estudio. Ver Figura 3.5.

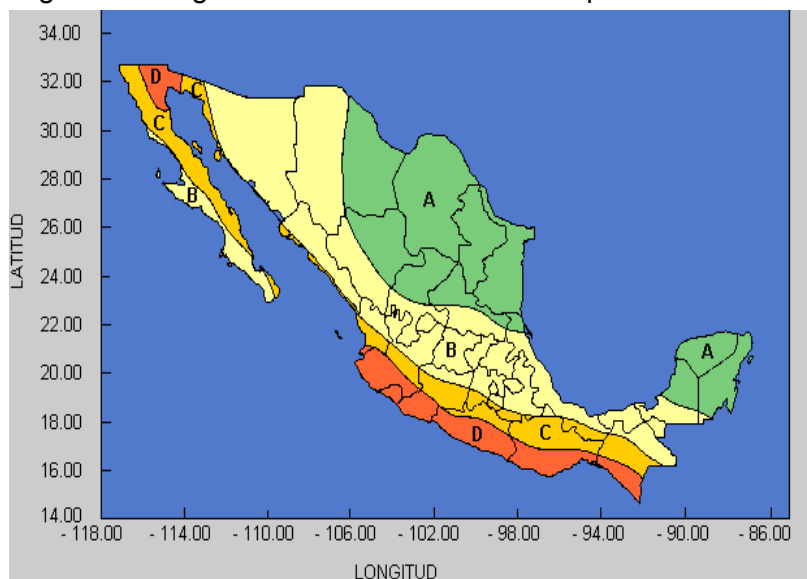
Figura 3.5 Fallas Geológicas y Placas Tectónicas



Fuente: Secretaría de Gobernación Atlas Nacional de Riesgos

El área de estudio se localiza en las regiones sísmicas denominadas A y B la cual es clasificada como baja e intermedia, una en donde no se registran sismos y en la otra donde se registran sismos no tan frecuentes o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo (Figura 3.12).

Figura 3.6 Regionalización sísmica de la República Mexicana



Fuente: Servicio Sismológico Nacional (SSN)

3.6.2 Levantamiento del deterioro

El grado de deterioro de un pavimento es función del tipo de defecto observado, de su severidad y de su densidad (o área afectada de pavimento). Para determinar el deterioro de un pavimento, especialistas en pavimentos realizaron una inspección visual y determinaron los principales defectos a lo largo de las avenidas/calles de la red vial.

De toda la longitud de la red vial, se determinó que 242.6 km (84%) es de tipo asfáltico, 43.6 km (15%) de concreto hidráulico y 3.0 km (1%) de terracería.

3.6.2.1 Resultados

Los principales defectos observados en la red vial se presentan en la siguiente Tabla 3.19:

Tabla 3.19 Principales deterioros observados en la red vial

Pavimento Asfáltico	Agrietamiento tipo piel de cocodrilo
	Grietas longitudinales y transversales
	Baches reparados y abiertos
	Roderos
	Corrimientos en la carpeta
	Textura lisa
Pavimento Rígido (Concreto Hidráulico)	Agrietamiento en esquinas
	Grietas longitudinales
	Despostillamiento en juntas
	Bloques separados de losa

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los resultados obtenidos se tiene que el 45% está en buenas condiciones, el 48% en condiciones regulares y el 7% en malas condiciones. Traduciéndose estos porcentajes en áreas afectadas, se tiene que 2,229,453 m², están en condiciones regulares, es decir, el nivel de severidad son de ligeras a moderadas, mientras que 330,754 m², están en malas condiciones, lo cual, significa que su nivel de severidad son altos. Cabe hacer mención que los tramos que son de terracería se consideraron como condición mala, ya que se trata de la red vial que debe estar pavimentada.

Figura 3.7 Agrietamiento piel de cocodrilo



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 3.20 se presenta el resumen del área dañada y su correspondiente nivel de severidad de cada avenida/calle de la red vial.

Tabla 3.20 Condición física del pavimento

Numero	Nombre de la Vialidad	Tramo		Distancia Total (km)	CONDICIÓN FÍSICA (%)				OBSERVACIONES	ÁREAS EN ESTADO REGULAR		ÁREAS EN MAL ESTADO	
		Desde	Hasta		BUENO	REGULAR	MALO			C. ASFÁLTICO (m²)	C. HIDRÁULICO (m²)	C. ASFÁLTICO (m²)	C. HIDRÁULICO (m²)
0	Circuito Universitario	Av. Cristóbal Colon	Av. Cristóbal Colon	4.60	79.00	17.00	4.00			16,200.00		2,520.00	
1	Periférico de la Juventud	Entr. Circuito Universitario	Av. Silvestre Terrazas	15.08	83.00	16.00	1.00		Concreto hidráulico en Laterales (km 2.7 -4.0, y del km 5 al km 10)	56,544.00	25,296.00	1,488.00	5,952.00
2	Av. J. Maria Iglesias	Av. Juan Escutia	Av. de las Américas	2.52	46.00	51.00	3.00		Concreto hidráulico del km 2.3 al km 2.4	16,450.00	1,400.00	1,050.00	0.00
3	Av. Vallarta	Av. Cristóbal Colon	Blv. J. Fuentes Mares	8.54	27.00	68.00	5.00			90,300.00	0.00	12,300.00	0.00
4	Av. Cristóbal Colon	Entr. C. Libre a Cd. Juárez	C. Antonio Rosales	17.24	9.00	87.00	4.00			262,000.00	0.00	15,600.00	0.00
5	Av. De las Industrias	Av. G. Prieto Lujan	Av. Agustín Melgar	10.00	34.00	39.00	27.00		Del km 0-1.5 es terracería (C.Hidráulico km 1-3.8; 4.6-6.7; 7.5-10)	10,500.00	50,100.00	33,600.00	4,200.00
5-1	Av. Demetrio Vallejo	Av. Agustín Melgar	Av. Teofilo Borunda	2.36	51.00	49.00	0.00		Es de Concreto Hidráulico	0.00	24,400.00	0.00	0.00
5-2	Av. Carlos Pacheco	Av. Teofilo Borunda	Blv. J. Fuentes Mares	5.30	41.00	47.00	12.00		Concreto hidráulico del km 0.4 al km 1.3	42,600.00	1,200.00	10,200.00	300.00
6	Av. H. Colegio Militar	Av. Homero	Av. Demetrio Vallejo	7.32	37.00	60.00	3.00		Concreto Hidráulico del km 3.2 al 3.3	69,300.00	1,200.00	3,600.00	0.00
7	Perif. V. Lombardo Toledano	C. Río Panuco	La Puerta de Chihuahua	14.92	48.00	35.00	17.00		Concreto hidráulico del km 11.4 al km 11.6	19,903.60	2,160.00	34,560.00	0.00
8	Av. G. Prieto Lujan	Av. Cristóbal Colon	Av. De las Industrias	3.49	60.00	19.00	21.00		Es de Concreto hidráulico	0.00	10,000.00	0.00	11,000.00
9	Vialidad Arroyo los Nogales	Av. Cristóbal Colon	Av. Venceremos	4.00	86.00	9.00	5.00			6,400.00	0.00	3,200.00	0.00
10	Av. Homero	Av. Cristóbal Colon	Av. H. Colegio Militar	3.15	15.00	75.00	10.00			8,875.00	0.00	5,325.00	0.00
11	C. Ma. Elena Hernández	Av. Cristóbal Colon	Av. De las Industrias	1.70	98.00	2.00	0.00			335.00	0.00	0.00	0.00
12	Av. Juan Escutia	Perif. De la Juventud	Av. H. Colegio Militar	5.52	42.00	52.00	6.00		Concreto hidráulico del km 0 al km 1.0 y del km 4.5 al km 5.5	31,850.00	28,000.00	4,900.00	1,400.00
13	Av. De las Americas	Perif. De la Juventud	Av. Universidad	3.48	49.00	51.00	0.00			32,000.00	0.00	0.00	0.00
13-1	Av. Agustín Melgar	Av. Universidad	Av. H. Colegio Militar	2.00	52.00	44.00	4.00		Concreto hidráulico del km. 9 al km 2.05	7,200.00	9,200.00	0.00	1,600.00
14	Av., División del Norte	Av. San Felipe el Real	C. 36a. Est. De Ferrocarril	2.06	37.00	58.00	5.00			22,200.00	0.00	1,800.00	0.00
15	Av. Francisco Villa	Arriba del Club san Foo.	Blv. A. Ortiz Mena	5.10	59.00	41.00	0.00		Concreto hidráulico del km 4.4 al km 4.8	43,660.00	370.00	0.00	0.00
16	Av. Antonio Deza y Ulloa	C. Antonio de Montes	Av. Universidad	3.52	32.00	67.00	1.00			36,900.00	0.00	300.00	0.00
16-1	C. J. de la Luz Corral	Av. Universidad	Av. Cristóbal Colon	0.82	34.00	63.00	3.00			5,400.00	0.00	270.00	0.00
17	Av. La Cantera	Av. Paseo Misión del Bosque	Perif. De la Juventud	4.72	46.00	50.00	4.00		Es de Concreto Hidráulico	0.00	32,400.00	0.00	2,400.00
18	Av. Mirador	Perif. De la Juventud	Av. Cuauhtemoc	5.02	29.00	69.00	2.00		Concreto Hidráulico del km 2.8 al km 3.8	56,000.00	10,800.00	1,600.00	0.00
19	Blv. A. Ortiz Mena	Av. De las Americas	Perif. De la Juventud	5.50	70.00	29.00	1.00		Concreto Hidráulico del km 1.6 al km 2.0	63,600.00	6,000.00	300.00	2,400.00
20	Av. Politécnico Nacional	C. Cartagena	Blv. G. Diaz Ordaz	5.10	37.00	49.00	14.00		Del km 0 al 0.8 es terracería, y Concreto hidráulico del km 0.6 al 1.1	38,350.00	650.00	11,700.00	0.00
21	Av. Teofilo Borunda	Perif. V. Lombardo Toledano	Parque el Reitz	8.72	67.00	31.50	1.50		Concreto Hidráulico del km 0.8 al km 3.8	49,950.00	9,620.00	2,220.00	0.00
22	Av. Benito Juárez	Av. Mirador	Perif. V. Lombardo Toledano	3.82	6.00	83.00	11.00			56,780.00	0.00	7,480.00	0.00
23	Av. Juan Aldama	Av. Carlos Pacheco	Blv. G. Diaz Ordaz	2.30	3.00	81.00	16.00			22,100.00	0.00	4,420.00	0.00
24	Av. Cuauhtemoc	Blv. G. Diaz Ordaz	C. Ernesto Talavera	0.78	69.00	31.00	0.00			3,500.00	0.00	0.00	0.00
25	Av. Francisco Zarco	C. Ernesto Talavera	Av. R. Flores Magon	1.86	17.00	87.00	16.00		Concreto Hidráulico del km 1.8 al km 1.84	23,100.00	660.00	5,610.00	0.00
26	Av. Silvestre Terrazas	Av. Francisco Zarco	Camino a la Presa Chih.	7.12	25.00	63.00	12.00			63,083.00	0.00	11,729.00	0.00
27	Av. R. Flores Magon	Av. Francisco Zarco	Av. 20 de Noviembre	1.80	29.00	58.00	13.00			20,160.00	0.00	4,480.00	0.00
28	Av. 20 de Noviembre	Perif. V. Lombardo Toledano	Calle 70a.	6.60	18.00	73.00	9.00		Concreto Hidráulico del km 0 al km 1.8 y del km 5 al km 6.59	44,759.00	40,064.00	7,199.00	3,756.00
29	Vialidad CH-P	Calle 120a.	Av. Carlos Pacheco	9.66	92.00	7.50	0.50			10,730.00	0.00	740.00	0.00
30	Blv. Juan Pablo II	Av. Carlos Pacheco	Aeropuerto	11.04	50.00	40.00	10.00			68,262.00	0.00	16,882.00	0.00
31	Perif. Fco. R. Almada	Calle 120a.	Blv. J. Fuentes Mares	13.36	42.00	52.00	6.00			103,680.00	0.00	11,840.00	0.00

Numero	Nombre de la Vialidad	Tramo		Distancia Total (km)	CONDICIÓN FÍSICA (%)			OBSERVACIONES	ÁREAS EN ESTADO REGULAR		ÁREAS EN MAL ESTADO	
		Desde	Hasta		BUENO	REGULAR	MALO		C. ASFÁLTICO (m²)	C. HIDRÁULICO (m²)	C. ASFÁLTICO (m²)	C. HIDRÁULICO (m²)
32	Calle 46a.	Av. R. Flores Magon	Av. Melchor Guaspe	1.38	28.00	68.00	4.00		16,100.00	0.00	1,050.00	0.00
33	Av. Melchor Guaspe	Calle 46a.	Vialidad CH-P	1.16	42.00	52.00	6.00		10,000.00	0.00	1,200.00	0.00
34	Blv. J. Fuentes Mares	Av. Melchor Ocampo	Puerta de Chihuahua	10.32	45.00	51.00	4.00		100,640.00	0.00	7,400.00	0.00
35	Calle 16a., 20a, Chichimeca	Av. Melchor Guaspe	Perif. Fco. R. Almada	3.30	36.00	56.00	8.00		26,270.00	0.00	3,550.00	0.00
36	Av. Nueva España	Blv. J. Fuentes Mares	Perif. Fco. R. Almada	2.52	7.00	73.00	20.00	Concreto hidráulico del km 1.2 al km 1.3	24,150.00	1,050.00	7,000.00	0.00
37	C. 16 de Septiembre	Blv. J. Fuentes Mares	Perif. Fco. R. Almada	1.90	96.00	4.00	0.00		1,050.00	0.00	0.00	0.00
38	Av. Palestina	Perif. V. Lombardo Toledano	Antigua Carr. a Cd. Aldama	4.54	70.00	29.00	1.00		10,640.00	0.00	380.00	0.00
39	Autopista Chihuahua-Aldama	Perif. V. Lombardo Toledano	Antigua Carr. a Cd. Aldama	6.48	77.00	20.00	3.00	El sentido de Pte-Ote es de concreto hidráulico a todo lo largo	20,020.00	0.00	3,080.00	0.00
40	Av. M. de Cervantes y Saavedra	Av. Cristóbal Colon	Av. León Tolstoy	0.76	15.00	54.00	31.00		9,360.00	0.00	5,400.00	0.00
41	Av. León Tolstoy	Av. M. de Cervantes y Saavedra	Av. Fedor Dostoyevsky	0.40	0.00	83.00	17.00		7,200.00	0.00	1,440.00	0.00
42	Av. Fedor Dostoyevsky	Av. León Tolstoy	Av. Venceremos	2.50	44.00	54.00	2.00	Concreto Hidráulico del km 0 al km 1.6	15,640.00	13,600.00	680.00	1,020.00
43	Av. W- Shakespeare	Av. M. de Cervantes y Saavedra	C. Lord Byron	0.42	54.00	46.00	0.00		3,960.00	0.00	0.00	0.00
44	C. Lord Byron	Av. W- Shakespeare	Av. Nicolás Gogol	0.76	52.00	48.00	0.00		8,280.00	0.00	0.00	0.00
45	Av. Venceremos	Av. Homero	Vialidad Arroyo los Nogales	2.06	32.00	68.00	0.00		12,906.00	0.00	0.00	0.00
46	C. Miguel Barragán	Calle Pino	Av. Juan Escutia	1.74	33.00	67.00	0.00	Concreto hidráulico del km 0- 0.3; 0.5- 0.6; 0.9- 1.0 y del km 1.7 al 1.74	8,400.00	6,000.00	0.00	0.00
46-1	C. Pascual Orozco	Av. Juan Escutia	Av. Homero	3.16	23.00	74.00	3.00	C. Hidráulico del km 3.2 al 3.3 intersección con Av. Cristóbal Colón	19,800.00	1,200.00	900.00	0.00
46-2	Av. Nicolás Gogol	Av. Homero	C. Lord Byron	1.42	13.00	55.00	32.00		14,400.00	0.00	8,280.00	0.00
47	C. 16 de Septiembre	Av. H. Colegio Militar	C. Ignacio Rodríguez	4.48	32.00	64.00	4.00	Concreto Hidráulico del km 2.5 al 4.65	9,660.00	29,400.00	2,520.00	0.00
47-1	C. Vietnam, C. Egipto	C. Ignacio Rodríguez	Perif. De la Juventud	0.64	86.00	14.00	0.00		1,110.00	0.00	0.00	0.00
48	C. Río Aros	Av. J. Maria Iglesias	Av. Cristóbal Colon	1.06	82.00	18.00	0.00		2,480.00	0.00	0.00	0.00
49	Av. Zaragoza	Av. J. Maria Iglesias	Av. De las Industrias	2.50	73.00	27.00	0.00	C. Hidráulico del km 2.5 al 2.53 intersección con Av. de las Industrias	8,700.00	0.00	0.00	0.00
50	Calle Pino	Av. J. Maria Iglesias	Av. De las Industrias	2.50	61.00	39.00	0.00		9,920.00	0.00	0.00	0.00
51	C. Río Sacramento	Av. H. Colegio Militar	C. Río Panuco	0.68	11.00	61.00	28.00	C. Hidráulico del km 0.7 al km 0.77 intersección con Av. H. Colegio Militar	5,040.00	280.00	1,680.00	0.00
52	C. Río Panuco	Av. H. Colegio Militar	Perif. V. Lombardo Toledano	0.52	56.00	6.00	38.00	Concreto Hidráulico del km 0.5 al km 0.56	800.00	0.00	3,200.00	800.00
53	Av. la Junta	C. Río Panuco	Av. Benito Juárez	1.64	69.00	29.00	2.00		9,760.00	0.00	610.00	0.00
54	C. M. Gómez Morin	Av. División del Norte	Av. 20 de Noviembre	2.62	18.00	75.00	7.00		28,000.00	0.00	2,800.00	0.00
55	Av. Niños héroes	Av. Teófilo Borunda	Av. Cristóbal Colon	2.00	35.00	59.00	6.00		17,850.00	0.00	1,750.00	0.00
56	Av. Independencia	Av. A. Deza y Ulloa	Blv. J. Fuentes Mares	3.98	17.00	79.00	4.00	Concreto Hidráulico del km 1.8 al km 2.0	37,120.00	1,920.00	1,280.00	640.00
57	Melchor Ocampo	Av. A. Deza y Ulloa	Blv. J. Fuentes Mares	3.88	36.00	54.00	10.00	Concreto Hidráulico del km .9 al km 1.7	30,960.00	1,800.00	5,760.00	0.00
58	Calle California	Perif. De la Juventud	Blv. A. Ortiz Mena	1.62	41.00	59.00	0.00		12,350.00	0.00	0.00	0.00
59	Calle 1° de Mayo, Paseo	Blv. G. Díaz Ordaz	Av. Teófilo Borunda	2.04	4.00	96.00	0.00		29,145.00	0.00	0.00	0.00
60	Calle Francisco Saucedo, 15a.	Blv. J. Fuentes Mares	C. Misión de Santa Bárbara	4.10	91.00	9.00	0.00	Terracería del km 0 al 0.9 y Concreto Hidráulico del km 0.9 al 4.71	2,450.00	3,850.00	350.00	18,063.00

PROMEDIO PONDERADO (%)=	45.60	47.75	6.66
-------------------------	-------	-------	------

TOTALES (m³)	1,916,832.60	312,620.00	277,223.00	53,531.00
	2,229,452.60		330,754.00	

Fuente: Elaboración propia

En el Anexo 3.4 se presentan en forma esquemática los planos de cada una de las avenidas/calles de la red vial, en estos esquemas se describe el tipo de pavimento, longitud de la avenida, número de calzadas (cuerpos), número de carriles, camellones y las condiciones en las cuales se encuentra la superficie del pavimento. Cabe destacar que uno de los puntos observados con mayores desperfectos en la superficie son las zonas de frenado y acelere de los vehículos, específicamente en los cruceros o paraderos vehiculares.

3.6.3 Obras auxiliares

Como ya se mencionó en el presente capítulo, también se llevó a cabo el inventario e inspección visual de las condiciones físicas del señalamiento vertical, señalamiento horizontal, alumbrado público, banquetas y rejillas. El señalamiento horizontal y vertical ya fue comentado en puntos anteriores.

3.6.3.1 Resultados

En el recorrido de campo se determinó las deficiencias significativas que se tienen para cada elemento descrito anteriormente. Para el caso del señalamiento vertical se tiene que el 88% de las señales se encuentran en buenas condiciones, el 11% en regulares condiciones y el 1% en malas condiciones, las principales deficiencias que se observaron fueron, señales rayadas, dobladas y pintura deteriorada. Se hace la observación que dicho señalamiento no guarda uniformidad en cuanto al diseño, dimensiones, ubicación y tipo, lo que puede ocasionar confusión al usuario.

Figura 3.8 Circuito Universitario Sur-Norte. SID-13



Fuente: Elaboración propia

Referente al alumbrado público se observa en buenas condiciones físicas en general, durante el desarrollo de los trabajos se observó que existe personal para el

mantenimiento del mismo, principalmente para el cambio de luminarias fundidas y/o equipos electrónicos, sin embargo en el desarrollo de los trabajos no se detectó trabajos de rehabilitación de pintura o de otro tipo.

Figura 3.9 Alumbrado público



Fuente: Elaboración propia

Las rejillas, bocas de tormenta y obras de drenaje se encuentran en regulares condiciones, en la mayoría de los casos están azolvadas y/o parcialmente destruidas. Se observa que no existe uniformidad en el tipo de materiales que conforman las mismas (concreto reforzado, acero, etc.), así mismo las dimensiones de las rejillas metálicas no son homogéneas, existen diversos tamaños y formas, en su mayoría están conformadas por perfiles de diferentes tamaños y calibres. Al momento de requerir una reparación o rehabilitación obliga, al personal encargado del mantenimiento, a dejar un tiempo de espera para la reparación o sustitución, corriendo el riesgo de un accidente.

Figura 3.10 Boca de Tormenta – Av. de la Cantera



Fuente: Elaboración propia

En su mayoría se detectó que existen rejillas que se encuentran azolvadas por tierra y/o basura, por lo que se recomienda inspección y limpieza de estos elementos por lo menos en 2 periodos al año, antes y después del periodo de lluvias.

Figura 3.11 Rejilla azolvada al 100% - Av. 20 de Noviembre



Fuente: Elaboración propia

Figura 3.12 Obras de Drenaje



Fuente: Elaboración propia

CONDICIÓN DEL ESTADO FÍSICO DE REJILLAS Y OBRAS DE DRENAJE

No.	Nombre de la Vialidad	Tramo		Distancia Total	CONDICIÓN FÍSICA (LOSAS)			CONDICIÓN FÍSICA (TUBOS)			CONDICIÓN FÍSICA (REJILLAS)		
		Desde	Hasta		BUENO (PZA)	REGULAR (PZA)	MALO (PZA)	BUENO (PZA)	REGULAR (PZA)	MALO (PZA)	BUENO (PZA)	REGULAR (PZA)	MALO (PZA)
0	Circuito Universitario	Av. Cristóbal Colon	Av. Cristóbal Colon	4.60	9			9					
1	Periférico de la Juventud	Entr. Circuito Universitario	Av. Silvestre Terrazas	15.08	4			2			23		
2	Av. J. María Iglesias	Av. Juan Escutia	Av. de las Américas	2.52									
3	Av. Vallarta	Av. Cristóbal Colon	Blv. J. Fuentes Mares	8.54	2			1			15		
4	Av. Cristóbal Colon	Entr. C. Libre a Cd. Juárez	C. Antonio Rosales	17.24	5						6		
5	Av. De las Industrias	Av. G. Prieto Lujan	Av. Agustín Melgar	10.00				1			1		
5-1	Av. Demetrio Vallejo	Av. Agustín Melgar	Av. Teófilo Borunda	2.36	1						2		
5-2	Av. Carlos Pacheco	Av. Teófilo Borunda	Blv. J. Fuentes Mares	5.30	1						4		
6	Av. H. Colegio Militar	Av. Homero	Av. Demetrio Vallejo	7.32							2		
7	Perif. V. Lombardo Toledano	C. Río Panuco	La Puerta de Chihuahua	14.92	22						2		
8	Av. G. Prieto Lujan	Av. Cristóbal Colon	Av. De las Industrias	3.49									
9	Vialidad Arroyo los Nogales	Av. Cristóbal Colon	Av. Venceremos	4.00				1			1		
10	Av. Homero	Av. Cristóbal Colon	Av. H. Colegio Militar	3.15	3								
11	C. Ma. Elena Hernandez	Av. Cristóbal Colon	Av. De las Industrias	1.70							1		
12	Av. Juan Escutia	Perif. De la Juventud	Av. H. Colegio Militar	5.52	2						5		
13	Av. De las Américas	Perif. De la Juventud	Av. Universidad	3.48									
13-1	Av. Agustín Melgar	Av. Universidad	Av. H. Colegio Militar	2.00							1		
14	Av., División del Norte	Av. San Felipe el Real	C. 39a. Est. De Ferrocarril	2.06							3		
15	Av. Francisco Villa	Arriba del Club san Fco.	Blv. A. Ortiz Mena	5.10									
16	Av. Antonio deza y Ulloa	C. Antonio de Montes	Av. Universidad	3.52							1		
16-1	C. J. de la Luz Corral	Av. Universidad	Av. Cristóbal Colon	0.82									
17	Av. La Cantera	Av. Paseo Misión del Bosque	Av. Deza y Ulloa	4.72				4			2		2
18	Av. Mirador	Perif. De la Juventud	Av. Cuauhtemoc	5.02							4		
19	Blv. A. Ortiz Mena	Av. De las Américas	Perif. De la Juventud	5.50	1						8		
20	Av. Politécnico Nacional	C. Cartagena	Blv. G. Díaz Ordaz	5.10				1			6	1	
21	Av. Teófilo Borunda	Perif. V. Lombardo Toledano	Parque el Reliz	8.72	3			20			55		
22	Av. Benito Juárez	Perif. V. Lombardo Toledano	Av. Mirador	3.82							5		
23	Av. Juan Aldama	Blv. G. Díaz Ordaz	Av. Carlos Pacheco	2.30							5		
24	Av. Cuauhtemoc	Blv. G. Díaz Ordaz	C. Ernesto Talavera	0.78									
25	Av. Francisco Zarco	C. Ernesto Talavera	Av. R. Flores Magon	1.86									
26	Av. Silvestre Terrazas	Av. Francisco Zarco	Camino a la Presa Chih.	7.12	9								
27	Av. R. Flores Magon	Av. Francisco Zarco	Av. 20 de Noviembre	1.80									
28	Av. 20 de Noviembre	Perif. V. Lombardo Toledano	Calle 70a.	6.60				4			9		1
29	Vialidad CH-P	Calle 120a.	Av. Carlos Pacheco	9.66	11						17		
30	Blv. Juan Pablo II	Av. Carlos Pacheco	Aeropuerto	11.04	24			6			1		
31	Perif. Fco. R. Almada	Calle 120a.	Blv. J. Fuentes Mares	13.36	22			5					

CONDICIÓN DEL ESTADO FÍSICO DE REJILLAS Y OBRAS DE DRENAJE

No.	Nombre de la Vialidad	Tramo		Distancia Total	CONDICIÓN FÍSICA (LOSAS)			CONDICIÓN FÍSICA (TUBOS)			CONDICIÓN FÍSICA (REJILLAS)		
		Desde	Hasta		BUENO (PZA)	REGULAR (PZA)	MALO (PZA)	BUENO (PZA)	REGULAR (PZA)	MALO (PZA)	BUENO (PZA)	REGULAR (PZA)	MALO (PZA)
32	Calle 46a.	Av. R. Flores Magon	Av. Melchor Guaspe	1.38									
33	Av. Melchor Guaspe	Calle 46a.	Vialidad CH-P	1.16									
34	Blv. J. Fuentes Mares	Av. Melchor Ocampo	Puerta de Chihuahua	10.32	15						2		
35	Calles 16a., 20a, Chichimeca	Av. Melchor Guaspe	Perif. Fco. R. Almada	3.30				1			1		
36	Av. Nueva España	Blv. J. Fuentes Mares	Perif. Fco. R. Almada	2.52							2		
37	C. 16 de Septiembre	Blv. J. Fuentes Mares	Perif. Fco. R. Almada	1.90									
38	Av. Palestina	Perif. V. Lombardo Toledano	Antigua Carr. a Cd. Aldama	4.54				1					
39	Autopista Chihuahua-Aldama	Perif. V. Lombardo Toledano	Antigua Carr. a Cd. Aldama	6.48	9			12					
40	Av. M. de Cervantes y Saavedra	Av. Cristóbal Colon	Av. León Tolstoy	0.76							1		
41	Av. Leon Tolstoy	Av. M. de Cervantes y Saavedra	Av. Fedor Dostoyevsky	0.40									
42	Av. Fedor Dostoyevsky	Av. León Tolstoy	Av. Venceremos	2.50									
43	Av. W- Shakespere	Av. M. de Cervantes y Saavedra	C. Lord Byron	0.42									
44	C. Lord Byron	Av. W- Shakespeare	Av. Nicolás Gogol	0.76									
45	Av. Venceremos	Av. Homero	Vialidad Arroyo los Nogales	2.06									
46	C. Miguel Barragan	Calle Pino	Av. Juan Escutia	1.74							1		
46-1	C. Pascual Oroco	Av. Juan Escutia	Av. Homero	3.16									
46-2	Av. Nicolas Gogol	Av. Homero	C. Lord Byron	1.42									
47	C. 16 de Septiembre	Av. H. Colegio Militar	C. Ignacio Rodríguez	4.48									
47-1	C. Vietnam. C. Egipto	C. Ignacio Rodríguez	Perif. De la Juventud	0.64							1		
48	C. Rio Aros	Av. J. Maria Iglesias	Av. Cristóbal Colon	1.06									
49	Av. Zaragoza	Av. J. Maria Iglesias	Av. De las Industrias	2.50	1								
50	Calle Pino	Av. J. Maria Iglesias	Av. De las Industrias	2.50	1								
51	C. Rio Sacramento	Av. H. Colegio Militar	C. Rio Panuco	0.68									
52	C. Rio Panuco	Av. H. Colegio Militar	Perif. V. Lombardo Toledano	0.52									
53	Av la Junta	C. Rio Panuco	Av. Benito Juárez	1.64									
54	C. M. Gomez Morin	Av. División del Norte	Av. 20 de Noviembre	2.62							4		
55	Av. Niños heroes	Av. Teofilo Borunda	Av. Cristóbal Colon	2.00							4		
56	Av. Independencia	Blv. J. Fuentes Mares	Av. A. Deza y Ulloa	3.98							6		
57	Melchor Ocampo	Av. A. Deza y Ulloa	Blv. J. Fuentes Mares	3.88	1						5		
58	Calle California	Perif. De la Juventud	Blv. A. Ortiz Mena	1.62									
59	Calles 1° de Mayo, Paseo	Blv. G. Diaz Ordaz	Av. Teofilo Borunda	2.04							19		
60	Calles Francisco Saucedo, 15a.	Blv. J. Fuentes Mares	C. Misión de Santa Bárbara	4.10	1								

TOTAL DE PIEZAS	147	0	0	68	0	0	225	1	3
-----------------	-----	---	---	----	---	---	-----	---	---

En lo concerniente a las guarniciones y banquetas en general se encuentran en buenas condiciones; cabe destacar que en el caso específico de las vialidades en nivel de terracería no se encontraron dichos elementos. Así mismo es importante señalar que no en todos los casos se cuenta con rampas para personas con capacidades diferentes.

Derivado de las diferentes renivelaciones o sobrecarpetas que se han tenido a lo largo del tiempo, en algunas vialidades se ha perdido la luz o desnivel entre la superficie del pavimento y las banquetas, ocasionando invasiones vehiculares o falta de delimitación peatonal, lo que puede originar interferencias y/o accidentes.

Figura 3.13 Banquetas en condiciones regulares – Av. Niños Héroes. Norte - Sur



Fuente: Elaboración propia

Figura 3.14 Guarnición



Fco. Saucedo y Arnulfo Glez. Ote-Pte, en el
cambio de pavimento no existe guarnición., km
0+900

Fuente: Elaboración propia

En el recorrido de inspección física se detectaron cajas de válvulas de agua potable y brocales de pozos de visita en malas condiciones, los cuales ocasionan interferencia con el tránsito vehicular; ya sea por falta de renivelación, desprendimientos o rupturas.

Figura 3.15 Caja de Válvulas



Av. Francisco Villa Pte-Ote, caja de válvulas de agua potable

Fuente: Elaboración propia

En el Anexo 3.4 se presentan los planos generados a partir del inventario, en estos planos se ubica cada elemento georeferenciado con el equipo GPS, donde se indica su condición física en particular, así mismo se entrega el reporte fotográfico de campo por calle y/o avenida.

3.6.4 Índice de Rugosidad Internacional (IRI)

Es de suma importancia conocer la condición superficial de un pavimento desde el punto de vista de la comodidad y seguridad que proporciona a los usuarios de los vehículos automotores, al transitar por un camino.

Para conocer esta condición se utilizó un equipo de alta precisión y gran rendimiento el cual es conocido como el perfilómetro láser, modelo RSP 5051 Mark II, cuyo objetivo es obtener un diagnóstico de la superficie de rodamiento de una carretera a altas velocidades (hasta de 110 km/h). Tal diagnóstico se efectúa a través del perfil longitudinal, secciones transversales, profundidades de roderas y el cálculo del Índice de Irregularidad Internacional (IRI).

El perfilómetro láser está constituido por un sistema láser, un acelerómetro y un transductor de distancias y velocidades, los cuales se encuentran integrados para

medir continuamente la altura entre puntos de referencia preestablecidos en el vehículo de prueba y la superficie de rodamiento. Así mismo, mediante un dispositivo electrónico de alta precisión se registra la velocidad y la distancia acumulada con respecto al inicio de la medición.

Este sistema está formado por cinco sensores láser alojados en una barra de aluminio, la cual está montada en la defensa delantera de una camioneta tipo "VAN".

Figura 3.16 Perfilómetro láser, modelo RSP 5051 Mark II



Fuente: Elaboración propia

La función principal del sistema láser es obtener la sección transversal del carril de circulación. Es importante destacar que la barra de aluminio donde está instalado el sistema láser tiene una longitud total de 2.9 m. con el fin de abarcar el ancho de un carril completo, los sensores de los extremos de la barra son de mayor alcance que los sensores centrales y se colocan en forma angulada.

Durante el recorrido de la camioneta, se registra continuamente la lectura de los cinco sensores a intervalos constantes de 15 cm; esta información es enviada a un procesador y una computadora portátil instalados dentro del vehículo de prueba. Por la precisión y rapidez de las mediciones, el perfilómetro láser está catalogado como un equipo de clase 1, según las normas ASTM E 950-94.

Para obtener el perfil longitudinal real en ambas rodadas del carril evaluado, el equipo utiliza dos acelerómetros de alta precisión, los cuales tienen como función determinar la aceleración vertical cuando el vehículo está en movimiento. A partir del perfil longitudinal se calcula el IRI en tiempo real. El modelo físico que se sigue es el propuesto por el Banco Mundial, también conocido como “cuarto de automóvil”. Este modelo trata de reproducir la respuesta de un vehículo al circular por un tramo de carretera a una velocidad de 80 km/h. El cálculo del IRI es complejo, requiriendo de programas de cómputo en los cuales se procesa la información, de acuerdo con los métodos convencionales.

Es conveniente aclarar que aunque el IRI está definido para cierta velocidad constante, mediante el algoritmo utilizado, se pueden efectuar las mediciones a velocidad variable, sin que esto afecte el cálculo. Por lo tanto, los trabajos se desarrollaron a la velocidad de operación de la avenida/calle, lo cual no provocó inconvenientes o riesgos para los usuarios.

También el perfilómetro láser está provisto de un dispositivo óptico que permite medir con una alta precisión la velocidad de circulación y la distancia acumulada desde el inicio de las mediciones.

Este transductor óptico está instalado en la rueda derecha del eje delantero del vehículo de prueba. Al igual que en el caso del sistema láser y de los acelerómetros, la información registrada es enviada a un procesador y posteriormente a la computadora portátil.

Las mediciones con el RSP se realizaron en el carril central de las avenidas/calles de la red vial.

De acuerdo con lo propuesto por la Unidad de Autopistas de Cuota (UAC) de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), los parámetros del Índice de rugosidad Internacional (IRI) y Profundidad de Roderas (PR), utilizados en México para determinar zonas de corrección son los siguientes:

- Promedio de IRI de 2.81 m/km como límite máximo para tramos ≥ 10 km
- Promedio de IRI de 3.81 m/km como límite máximo para tramos < 10 km
- (PR) De 5 a 15 mm – zona de corrección
- (PR) Mayor de 15 mm – zona de rechazo

Es importante recalcar que estos límites se han fijado para autopistas, por norma oficial no se tienen estos parámetros para vialidades urbanas. Para fines de evaluación se tomaron los valores antes descritos para tramos menores de 10 km, cuyo valor máximo de aceptación del IRI es de 3.81 m/km.

3.6.4.1 Resultados

De acuerdo con la evaluación superficial realizada en las avenidas/calles de la red vial de la Ciudad de Chihuahua, se determinó el promedio ponderado de toda la red vial del IRI, el cual resultó de 4.3 m/km, indicando en general que las avenidas/calles presentan irregularidad en la superficie de rodamiento fuera del límite de aceptación, debidos a los deterioros existentes en las mismas.

Con respecto a la profundidad de rodera el promedio ponderado de toda la red vial resultó de 3.65 mm, mostrando que las vialidades se encuentran dentro del límite de aceptación en este concepto.

En la Tabla 3.21 se presenta el resumen de los resultados de la evaluación superficial de cada una de las avenidas/calles de la red vial.

Tabla 3.21 Resultados del IRI y PR

Numero	Nombre de la Vialidad	Distancia (Km.) Total	VALOR PROMEDIO (IRI)			VALOR PROMEDIO (PR)		
			SENTIDO 1	SENTIDO 2	PROM. TOTAL	SENTIDO 1	SENTIDO 2	PROM. TOTAL
0	Circuito Universitario	4.60	2.18	2.31	2.25	3.39	3.30	3.35
1	Periférico de la Juventud	15.08	2.88	2.48	2.68	5.40	4.94	5.17
2	Av. J. Maria Iglesias	2.52	4.64	4.63	4.64	2.79	3.03	2.91
3	Av. Vallarta	8.54	5.13	4.66	4.90	5.80	4.15	4.98
4	Av. Cristóbal Colon	17.24	3.01	4.65	3.83	4.19	4.87	4.53
5	Av. De las Industrias	10.00	5.37	5.62	5.50	2.99	2.68	2.84
5-1	Av. Demetrio Vallejo	2.36	5.54	5.11	5.33	2.24	2.62	2.43
5-2	Av. Carlos Pacheco	5.30	5.62	5.05	5.34	6.22	4.53	5.38
6	Av. H. Colegio Militar	7.32	2.90	3.45	3.18	3.19	3.44	3.32
7	Perif. V. Lombardo Toledano	14.92	4.02	3.52	3.77	6.54	4.30	5.42
8	Av. G. Prieto Lujan	3.49	5.39	5.22	5.31	2.18	1.93	2.06
9	Vialidad Arroyo los Nogales	4.00	2.75	2.66	2.71	4.91	5.36	5.14
10	Av. Homero	3.15	2.63	3.39	3.01	1.63	3.70	2.67
11	C. Ma. Elena Hernández	1.70	5.29	5.67	5.48	1.61	2.28	1.95
12	Av. Juan Escutia	5.52	4.98	5.62	5.30	3.05	3.73	3.39
13	Av. De las Americas	3.48	3.03	3.68	3.31	1.86	2.78	2.32
13-1	Av. Agustín Melgar	2.00	5.33	2.75	4.04	1.47	1.34	1.41
14	Av. División del Norte	2.06	4.14	4.19	4.17	3.13	3.88	3.51
15	Av. Francisco Villa	5.10	4.62	4.43	4.53	2.96	2.55	2.76
16	Av. Antonio Deza y Ulloa	3.52	3.88	3.76	3.82	1.88	2.17	2.03
16-1	C. J. de la Luz Corral	0.82	5.52	6.29	5.91	1.54	2.49	2.02
17	Av. La Cantera	4.72	5.04	5.37	5.21	1.77	1.95	1.86
18	Av. Mirador	5.02	5.25	5.66	5.46	2.76	3.24	3.00
19	Blv. A. Ortiz Mena	5.50	3.15	3.21	3.18	2.69	3.16	2.93
20	Av. Politécnico Nacional	5.10	5.43	5.17	5.30	3.26	2.90	3.08
21	Av. Teófilo Borunda	8.72	3.84	4.30	4.07	2.47	2.75	2.61
22	Av. Benito Juárez	3.82	5.13	3.65	4.39	3.18	3.25	3.22
23	Av. Juan Aldama	2.30	6.43	-	6.43	4.26	-	4.26
24	Av. Cuauhtémoc	0.78	3.29	3.53	3.41	2.81	3.62	3.22
25	Av. Francisco Zarco	1.86	5.85	5.73	5.79	5.00	3.90	4.45
26	Av. Silvestre Terrazas	7.12	3.45	3.08	3.27	6.09	6.37	6.23
27	Av. R. Flores Magón	1.80	2.67	3.87	3.27	2.05	4.92	3.49
28	Av. 20 de Noviembre	6.60	5.75	5.68	5.72	3.36	3.05	3.21
29	Vialidad CH-P	9.66	5.52	5.45	5.49	2.22	2.43	2.33
30	Blv. Juan Pablo II	11.04	4.15	3.02	3.59	3.80	4.52	4.16
31	Perif. Fco. R. Almada	13.36	4.16	4.22	4.19	4.17	4.11	4.14

Numero	Nombre de la Vialidad	Distancia (Km.) Total	VALOR PROMEDIO (IRI)			VALOR PROMEDIO (PR)		
			SENTIDO 1	SENTIDO 2	PROM. TOTAL	SENTIDO 1	SENTIDO 2	PROM. TOTAL
32	Calle 46a.	1.38	4.72	4.51	4.62	3.66	2.73	3.20
33	Av. Melchor Guaspe	1.16	4.64	-	4.64	3.77	-	3.77
34	Blv. J. Fuentes Mares	10.32	3.00	3.08	3.04	3.45	3.15	3.30
35	Calles 16a., 20a, Chichimeca	3.30	5.51	5.58	5.55	2.37	2.45	2.41
36	Av. Nueva España	2.52	4.36	5.19	4.78	3.98	5.86	4.92
37	C. 16 de Septiembre	1.90	3.28	3.08	3.18	1.64	1.71	1.68
38	Av. Palestina	4.54	3.60	3.21	3.41	2.65	3.08	2.87
39	Autopista Chihuahua-Aldama	6.48	2.18	2.51	2.35	1.00	5.61	3.31
40	Av. M. de Cervantes y Saavedra	0.76	6.72	5.28	6.00	5.70	4.18	4.94
41	Av. León Tolstoy	0.40	5.81	5.38	5.60	4.70	4.46	4.58
42	Av. Fedor Dostoyevsky	2.50	5.40	5.84	5.62	1.50	2.31	1.91
43	Av. W. Shakespeare	0.42	5.56	4.60	5.08	4.47	3.62	4.05
44	C. Lord Byron	0.76	5.06	3.63	4.35	5.07	2.79	3.93
45	Av. Venceremos	2.06	5.84	4.28	5.06	4.08	3.00	3.54
46	C. Miguel Barragan	1.74	5.28	4.96	5.12	2.70	2.22	2.46
46-1	C. Pascual Orozco	3.16	5.45	4.61	5.03	4.30	2.96	3.63
46-2	Av. Nicolás Gogol	1.42	5.32	6.53	5.93	4.31	5.31	4.81
47	C. 16 de Septiembre	4.48	5.81	6.09	5.95	5.15	2.97	4.06
47-1	C. Vietnam, C. Egipto	0.64	7.39	7.87	7.63	2.38	2.73	2.56
48	C. Río Aros	1.06	3.79	3.66	3.73	2.28	1.23	1.76
49	Av. Zaragoza	2.50	3.92	-	3.92	3.12	-	3.12
50	Calle Pino	2.50	3.92	-	3.92	2.73	-	2.73
51	C. Río Sacramento	0.68	4.96	10.27	7.62	2.83	5.46	4.15
52	C. Río Panuco	0.52	6.53	-	6.53	10.99	-	10.99
53	Av. la Junta	1.64	5.92	5.51	5.72	3.22	2.93	3.08
54	C. M. Gómez Morin	2.62	5.06	6.80	5.93	2.25	3.34	2.80
55	Av. Niños héroes	2.00	6.98	6.10	6.54	8.64	4.73	6.69
56	Av. Independencia	3.98	5.16	-	5.16	2.89	-	2.89
57	Melchor Ocampo	3.88	4.92	-	4.92	3.21	-	3.21
58	Calle California	1.62	3.92	3.85	3.89	2.03	2.73	2.38
59	Calles 1° de Mayo, Paseo	2.04	5.01	4.40	4.71	2.07	1.95	2.01
60	Calles Francisco Saucedo, 15a.	4.10	5.49	5.65	5.57	2.97	2.77	2.87

PROMEDIO PONDERADO=

4.30

3.65

Debe tomarse en cuenta que las tablas anteriores se presentan los valores promedios de toda la longitud de las vialidades y en el Anexo 3.4 se presentan los resultados en forma detallada, es decir, se presentan los promedios del IRI y profundidad de roderas por tramos de un (1) kilómetro, donde se observa en forma puntual los subtramos fuera de límite de aceptación.

3.6.5 Conclusiones

En términos generales, las avenidas/calles de la red vial se califican desde el punto de vista superficial de buena a regular, con tramos puntuales en malas condiciones.

De toda la longitud de la red vial, se tiene que 242.6 km (84%) es de tipo asfáltico, 43.6 km (15%) de concreto hidráulico y 3.0 km (1%) de terracería.

Los principales tipos de deterioros que se observaron en la red vial fueron agrietamiento piel de cocodrilo, grietas longitudinales y transversales, baches reparados y abiertos, corrimientos en la carpeta, para el caso del pavimento asfáltico, mientras que para el pavimento rígido (concreto hidráulico) se observaron agrietamientos en esquinas, grietas longitudinales, despostillamiento en juntas y bloques separados de losa.

El 45% de la red vial esta en buenas condiciones, el 48% en condiciones regulares y el 7% en malas condiciones; traduciéndose estos porcentajes en áreas afectadas se tiene que 2,229,453 m², están en condiciones regulares, es decir, el nivel de severidad o afectación son de ligeras a moderadas, mientras que 330,754 m², están en malas condiciones, lo cual significa que su nivel de afectación son severas. Cabe hacer mención que los tramos que son de terracería se consideraron como condición mala.

Las calles y avenidas que se consideran con mayor porcentaje de deterioro en su condición física superficial son: Río Panuco, Miguel de Cervantes Saavedra, Río Sacramento y Av. De las Industrias, principalmente originado por el tránsito pesado que circula por algunas de estas vías.

Se observa que las vialidades que están construidas a base de concreto hidráulico presentan un mejor comportamiento que las del tipo asfáltico, lo cual puede estar asociado directamente con su reciente construcción y por otra parte por su mejor respuesta ante el gradiente de temperaturas diarias y/o anuales, propias del clima de la Ciudad de Chihuahua.

Los deterioros encontrados con mayor frecuencia son el agrietamiento tipo cocodrilo y corrimiento de carpeta. El primero de ellos pudiera ser indicio de problemas de tipo estructural, lo cual puede ser determinado con mayor precisión a través de la utilización de equipos como el HWD, para evaluar el módulo resistente y determinar la vida residual de la estructura del pavimento. En cuanto al corrimiento de la carpeta se observó principalmente en los cruces y paraderos urbanos, en las zonas de aceleración y frenado de vehículos, lo cual está directamente relacionado con los esfuerzos tangenciales de los neumáticos con la superficie de rodadura.

(tracción), aunado a las altas temperaturas que se presentan en el verano, influyendo al final en la existencia de desplazamientos de la capa asfáltica.

El señalamiento vertical presenta el 87% en buenas condiciones, el 12% en regulares condiciones y el 1% en malas condiciones, las principales deficiencias que se observaron fueron, señales rayadas, dobladas y pintura deteriorada.

En cuanto al señalamiento horizontal se considera deficiente, ya que el 10% se encuentra en buenas condiciones, el 40% en regulares condiciones y el 50% en condiciones malas, es decir, la pintura de las líneas delimitadoras de carriles y rayas en zonas de pasos peatonales, se observan muy deterioradas y/o se carece de las mismas.

A falta del señalamiento y/o del mal estado físico del mismo es mayor el índice de riesgo o de susceptibilidad de ocurrencia de accidentes, pues no se delimitan los carriles claramente, no se establecen restricciones o medidas de precaución al conductor, produciendo desorientación mayormente en las personas que acceden a la ciudad en forma esporádica “visita, trabajo o turismo”, siendo particularmente el señalamiento un problema generalizado de la red vial.

En los conceptos de alumbrado, banquetas y rejillas en general se encuentran en buenas condiciones, únicamente algunas rejillas se encuentran azolvadas y/o parcialmente destruidas.

Cabe destacar que la Ciudad de Chihuahua, a excepción de los cauces naturales y/o barrancas no cuenta con un sistema integral de drenaje pluvial, y que a pesar de tener un índice de precipitación muy bajo, es primordial para la captación y canalización adecuada de las lluvias, sin que provoquen encharcamientos e interrupciones del tránsito.

El promedio ponderado del IRI de toda la red vial, resultó de 4.3 m/km, indicando que las avenidas/calles presentan irregularidad en la superficie de rodamiento fuera del límite de aceptación, debido a los deterioros existentes en las mismas. Las vialidades que presentaron el IRI de 6 m/km o por arriba de este valor son: C. Vietnam - C. Egipto, Río Sacramento, Av. Niños Héroes, Río Panuco, Av. Juan Aldama y Av. Miguel de Cervantes.

Con respecto a la profundidad de rodera el promedio ponderado de toda la red vial resultó de 3.65 mm, determinando así que las vialidades se encuentran dentro del límite de aceptación en este concepto. Cabe destacar que las vialidades con mayor profundidad de rodera son Río Panuco, Av. Niños Héroes, Av. Silvestre Terrazas y en menor grado que las anteriores pero relevante, Periférico de la Juventud.

En términos de conceptualización de fallas estructurales, significa que los deterioros existentes en general son superficiales y no por falla de las capas inferiores, a excepción de los tramos que se marcaron como severos.

Es importante destacar que el presente diagnóstico es desde el punto de vista de una evaluación superficial (funcional), así que, para presentar trabajos de mantenimiento más certeros en la red vial, es necesario complementar este estudio con trabajos de evaluación estructural (sondeos, HWD, GPR, etc.), los cuales analizados en forma conjunta den resultados precisos y con mayor grado de confiabilidad.