

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ
INSTITUTO DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTE
DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA
PROGRAMA DE DISEÑO URBANO Y DEL PAISAJE**



**REESTRUCTURACIÓN DE LA MOVILIDAD URBANA EN LA AVENIDA DE LAS TORRES:
CALLES COMPLETAS**

**Trabajo de Titulación para obtener el grado de
LIC. EN DISEÑO URBANO Y DEL PAISAJE**

Presentan

EDITH JANETH RODARTE GARCÍA

156626

Director de Tesis:

Mtro Gabriel García Moreno

Docentes:

DRA. MARISOL RODRÍGUEZ SOSA

Ciudad Juárez, Chih., México, 25 de mayo, 2022

APROBACIÓN DE LA TESIS

Trabajo de Titulación preparado por Edith Janeth Rodarte García con matrícula 156626, como requerimiento parcial para obtener el grado de Licenciado en Diseño Urbano y del Paisaje.

Grado y nombre
PRESIDENTE DEL SÍNODO

Grado y nombre
SECRETARIO DEL SÍNODO

Grado y nombre
VOCAL DEL SÍNODO Y DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN	3
2. UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	4
3. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA	4
4. OBJETIVOS	4
4.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
4.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:	5
5. CONTEXTUALIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SITIO: NATURAL Y CLIMÁTICO	5
5.1 UBICACIÓN SOLAR	5
5.2 VELOCIDAD DE VIENTO (KM/H)	5
5.3 DÍAS SOLEADOS, NUBLADOS Y PRECIPITACIÓN:	6
5.4 TEMPERATURAS MÁXIMAS:	6
5.5 TOPOGRAFÍA Y ESCORRENTÍAS:	6
6. CONTEXTUALIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SITIO: URBANO Y NORMATIVO	7
7. CONTEXTUALIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SITIO: SOCIOCULTURAL E HISTÓRICO	9
7.1 SOCIOCULTURAL	9
7.2 HISTÓRICO	10
8. POTENCIAL	11
9. PROGRAMA URBANO PAISAJISTA	12
10. CASOS ANÁLOGOS	12
11. CONCEPTUALIZACIÓN	15
12. ZONIFICACIÓN	15
13. MEMORIA DE DISEÑO	16
13.1 PALETA VEGETAL	17

13.2 RENDERS	18
13.3 COSTOS	21
14. BIBLIOGRAFÍA	24

1. INTRODUCCIÓN

La problemática de la movilidad en las ciudades suele ser un tema complejo de abordar y es muy poco explorado en el norte del país, y Ciudad Juárez no es la excepción, pues, para entender este caso en particular, es necesario conocer e identificar los múltiples factores que la llevaron a ser lo que es actualmente, como lo es ser una ciudad ubicada sobre la frontera norte con EE. UU. siendo ésta muy influenciada por la idea general que se tiene sobre cómo se debe llevar a cabo la movilidad urbana de los ciudadanos, poniendo como prioridad al transporte privado y dejando de lado la posibilidad de desplazarse a un lugar por medio de algún otro medio de transporte más eficiente y menos costoso como lo es el transporte público, o tener la posibilidad de llegar al destino caminando o en bicicleta.

Otro factor importante a mencionar en la configuración dada a la ciudad es la llegada de la industria maquiladora que se hizo presente hace relativamente poco, causando entre otras cosas, una configuración sumamente dispersa en tan poco tiempo, provocando a su vez que los desplazamientos fueran cada vez más largos y, por ende, complicados de llevar a cabo en un medio que no sea el transporte privado, así mismo, se causó también que el transporte público no fuera planeado correctamente, sumándose la falta de conocimientos acerca de su importancia y sus múltiples beneficios que se tenía a finales del siglo pasado.

El proyecto presentado se encuentra sobre una vialidad al sureste de la ciudad, esta calle fue concebida gracias al crecimiento acelerado de la industria maquiladora y la expansión provocada por la misma, teniendo como característica su configuración inicial, y actual, de ser una calle de acceso controlado con dos cuerpos de circulación por sentido, dando así, facilidad de circulación al transporte de cargas y a la esperada carga vehicular de transporte privado en la zona, que, con el paso de los años, dicha región en la ciudad se fue consolidando cada vez más hasta llegar a lo que conocemos hoy como una zona sumamente transitada por vehículos de carga, automóviles privados, peatones y usuarios de transporte público, siendo estos últimos dos lo más afectados en cuanto a la calidad y factibilidad de ser escogidos como la opción más viable y segura.

El diseño propuesto en la vialidad fue bajo la metodología del concepto de “calles completas”, es decir, de integrar a los diferentes medios de transporte teniendo siempre a consideración la pirámide de movilidad con respecto al uso que se tiene actualmente en dicha vialidad, como lo es la presencia de diferentes industrias maquiladoras sobre la vialidad y de su transporte de cargas; la necesidad de un transporte público confinado que pueda trasladar diariamente a la población de la zona de forma segura y eficiente; una ciclovía confinada que permita conectar en distancias más cortas; banquetas uniformes a lo largo de la vialidad, que cuenten con una franja peatonal y una de servicios debidamente señaladas; y por último, un diseño de paisaje con vegetación de la zona, que integre también una estrategia de riego que a su vez ayude a mitigar los problemas de inundación que se presentan en la zona aprovechando el camellón central y creando jardines de lluvia entre las banquetas y la ciclovía, que, además de lo ya mencionado, proporcione de sombra y confort a los peatones.

2. UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El proyecto planteado se ubicará sobre la avenida de Las Torres, al este de Ciudad Juárez, Chihuahua, teniendo una extensión de 4.79 km de largo, y una amplitud de 27 a 80 metros. En su extremo norte limita en el Boulevard Zaragoza, en las coordenadas 31.647793, -106.388809; en su extremo sur limita en el porvenir o el Libramiento Aeropuerto, en las coordenadas 31.605375, -106.397848; a lo largo de su recorrido, esta avenida es cruzada de manera horizontal por 3 calles, las cuales son, de norte a sur, Calle Santiago blancas, Calle Palacio de Mitla, y Calle Ramon Rayón.



Imagen 1: ubicación de la avenida Torres Villareal con su inicio y fin y las calles que la cruzan señaladas. Foto tomada de Google Earth Pro

3. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

A lo largo de la historia de Ciudad Juárez se ha ido modificando lo que entendemos sobre la movilidad dentro la ciudad o bien, la movilidad urbana en general; nos hemos ido orillando a que el automóvil particular es la solución predilecta para ir de un lugar a otro olvidando por completo que existen otros medios de movilidad menos contaminantes y más eficientes.

A grandes rasgos, el beneficio que se proporcionará con este proyecto es, un inicio sólido en la movilidad urbana eficiente, pero, sobre todo, brindará una ciudad más inclusiva y adaptada a las diferentes necesidades, dejando de lado al automóvil particular como prioridad e incentivando a la población a ser más activa y a disfrutar su ciudad. Así mismo, ayudará a resolver los problemas de seguridad que los ciudadanos sienten al circular por dicha avenida a diferentes horas del día y al tener que atravesar dicha calle, al darles la sensación de cruzar menos carriles, y tener islas de descanso seguras.

4. OBJETIVOS

- Aplicar las diferentes estrategias de diseño de calles urbanas para volverlas más seguras, como lo serian elementos de seguridad del tipo:
 - Bolardos
 - Isas
 - Área de servicio y jardines entre las banquetas y el arroyo vial
 - Rampas con inclinaciones no mayores al 6%
 - Rampas de acceso vehicular sobre la franja de servicio de las banquetas y no sobre la franja peatonal
 - Ciclovía confinada de 2 y 3 metros de ancho
- Aumentar el número promedio de usuarios del transporte público y bicicletas y disminuir el promedio de usuarios de automóviles particulares.
- Optimizar los tiempos de traslado de las personas que viven en la zona.
- Reducir las emisiones contaminantes en la ciudad.
- Adaptar una gran vialidad a las necesidades de sus pobladores, como lo es tener mas opciones seguras de movilidad, incluyendo banquetas y ciclovías sin obstáculos que entorpezcan su recorrido.

4.1 Planteamiento del problema

En los últimos años, debido a la expansión de la ciudad y las largas distancias que implica ser recorrida, en Ciudad Juárez existen más automóviles (586,171) (INEGI, 2019), que viviendas ocupadas (394,254) (INEGI, 2015), mientras que a su vez, el transporte público ha sido ineficiente e inseguro, haciendo que la mayoría de la población no considere usarlo, aun cuando esto pueda ser más económico. Por ello la importancia de llevar a cabo este proyecto, que propone reconfigurar una de las avenidas más transitadas y mal distribuidas dentro de la ciudad al volverla más segura para los usuarios en general, aportando gran plusvalía al comercio y viviendas de la zona.

La Avenida de las Torres es una de las vialidades con mayor amplitud en la ciudad, midiendo hasta 80 metros de sección, teniendo de 4 a 5 carriles por sentido, lo que la vuelve una de las vialidades más peligrosas para los peatones que deben atravesarla de un lado al otro para tomar el transporte público o dirigirse a su destino; de la misma manera que las grandes cuerdas que se presentan sobre esta vialidad hacen muy complicado para muchos peatones dirigirse a un paso peatonal que les brinde un poco más de seguridad. Por otro lado, la inexistencia de un espacio seguro para bicicletas y la factibilidad a los vehículos motorizados de ir a grandes velocidades hace que sea peligroso para los ciclistas poder usar la vialidad sin preocupaciones.

4.2 Pregunta de investigación:

¿Qué elementos deben agregarse o eliminarse para que se reconfigure el diseño de la avenida de las Torres y que se integre de manera segura a los tres principales grupos de la pirámide de movilidad que son el peatón, el ciclista y el transporte público dándole un giro positivo a la percepción de sus usuarios diarios?

5. CONTEXTUALIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SITIO: NATURAL Y CLIMÁTICO

Ciudad Juárez se encuentra en una zona desértica o cálida seca a 1,137 metros sobre el nivel del mar, en donde los días de sol predominan sobre los días nublados y días de lluvia, (Meteoblue, 2006) por ello es importante tener a consideración la vegetación nativa que soporte estas condiciones que en ocasiones pueden ser muy hostiles.

5.1 UBICACIÓN SOLAR

Durante el verano en la ciudad el crepúsculo es de las 4:33 a las 19:42 horas, teniendo más de 14 horas de luz, con el sol a una altura de 81.66° lo que indica que las sombras duran pocas horas en las mañanas y en las tardes, y que al medio día, por un par de horas, las sombras proyectadas por edificios es nula; mientras que en invierno el crepúsculo es de 6:43 a 17.33 horas, teniendo 10 horas de luz con el sol a una altura de 34.96° lo que nos indica que las sombras son mayores durante gran parte del día.

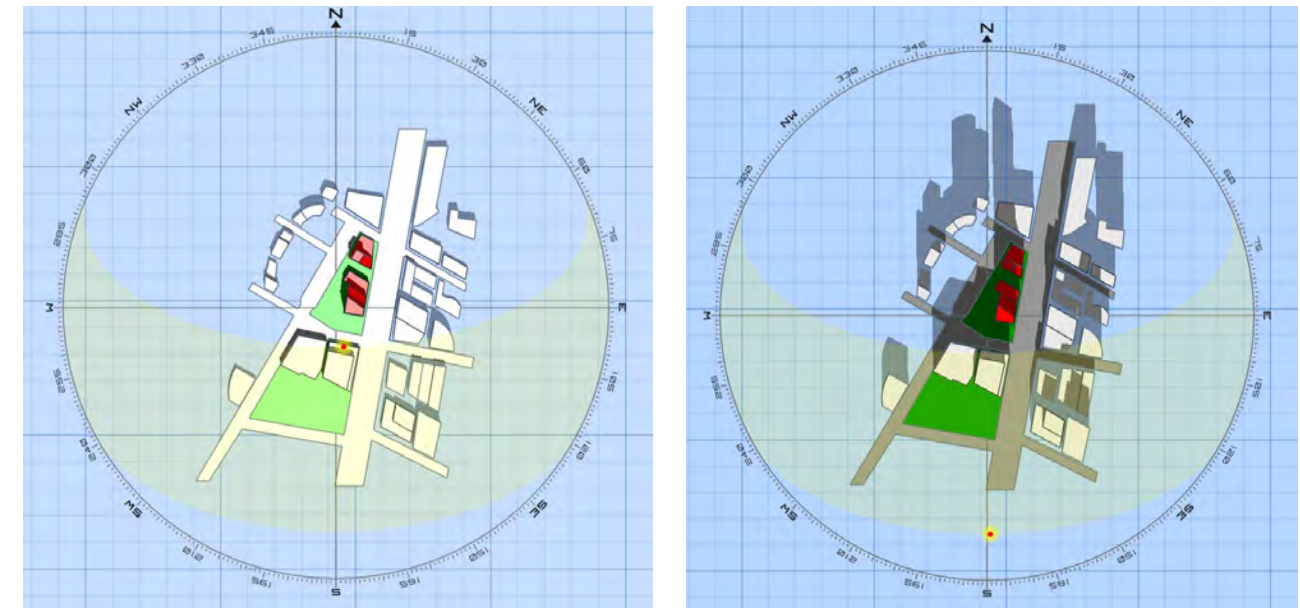
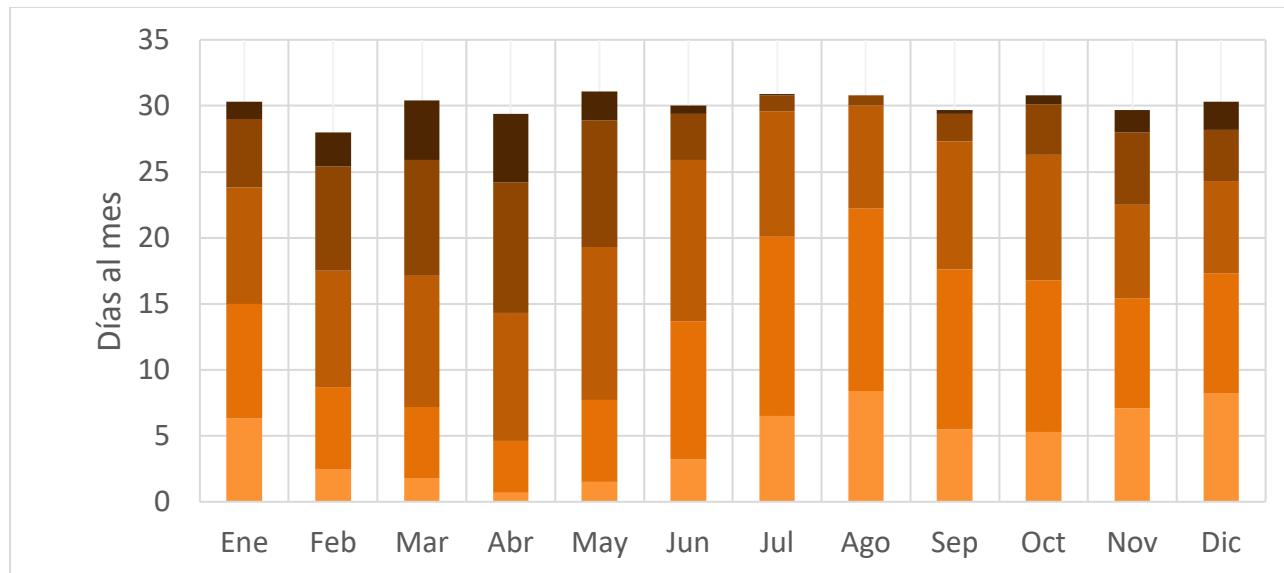


Imagen 2: ubicaciones del sol en verano e invierno. Fuente: <http://andrewmarsh.com/apps/staging/sunpath3d.html>

5.2 Velocidad de viento (km/h)

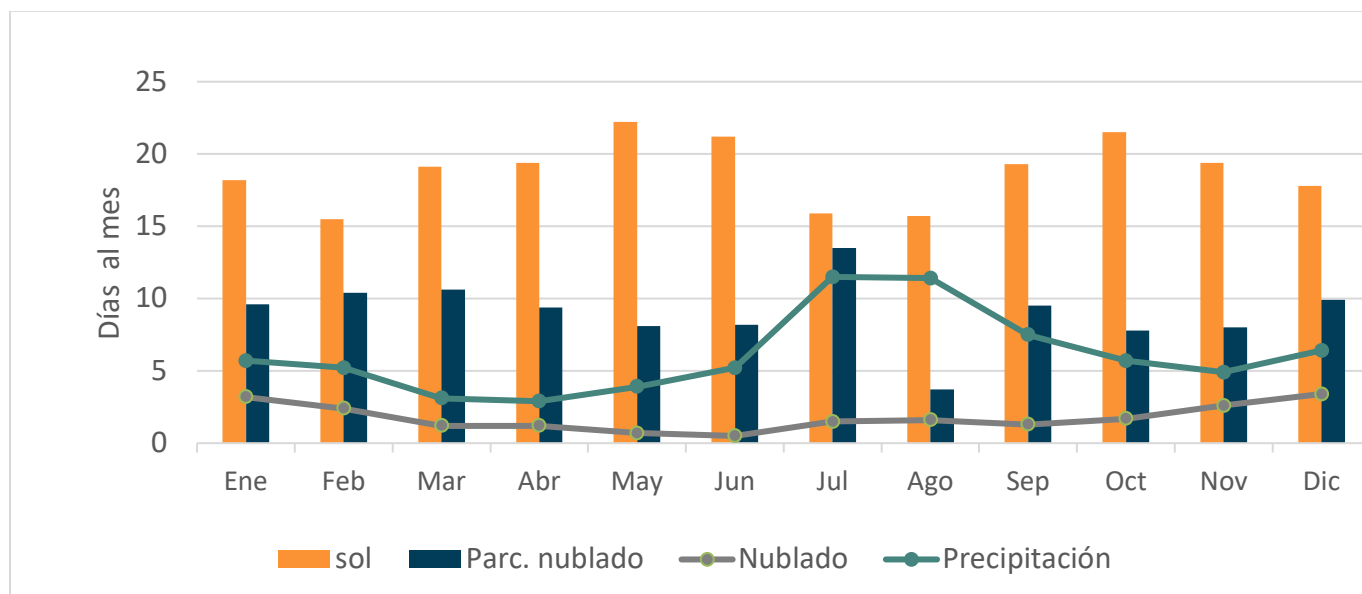
Como bien sabemos, sobre la Avenida de las Torres se ubica una gran cantidad de maquiladoras, que, aunque sus grandes estructuras pueden cubrir del viento, la realidad es otra, al presentar una gran amplitud de la vialidad, así como los terrenos baldíos que aún se encuentran por lo que es importante señalar que gran parte de la avenida presenta las fuertes ráfagas de viento de verano o cálido proveniente del sureste, y las ráfagas de viento de invierno o fríos, del noroeste.



Grafica 1: Velocidad del viento en kilómetros / hora en Ciudad Juárez. elaboración propia con datos de https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/ciudad-ju%c3%a1rez_m%c3%a9xico_4013708

5.3 Días soleados, nublados y precipitación:

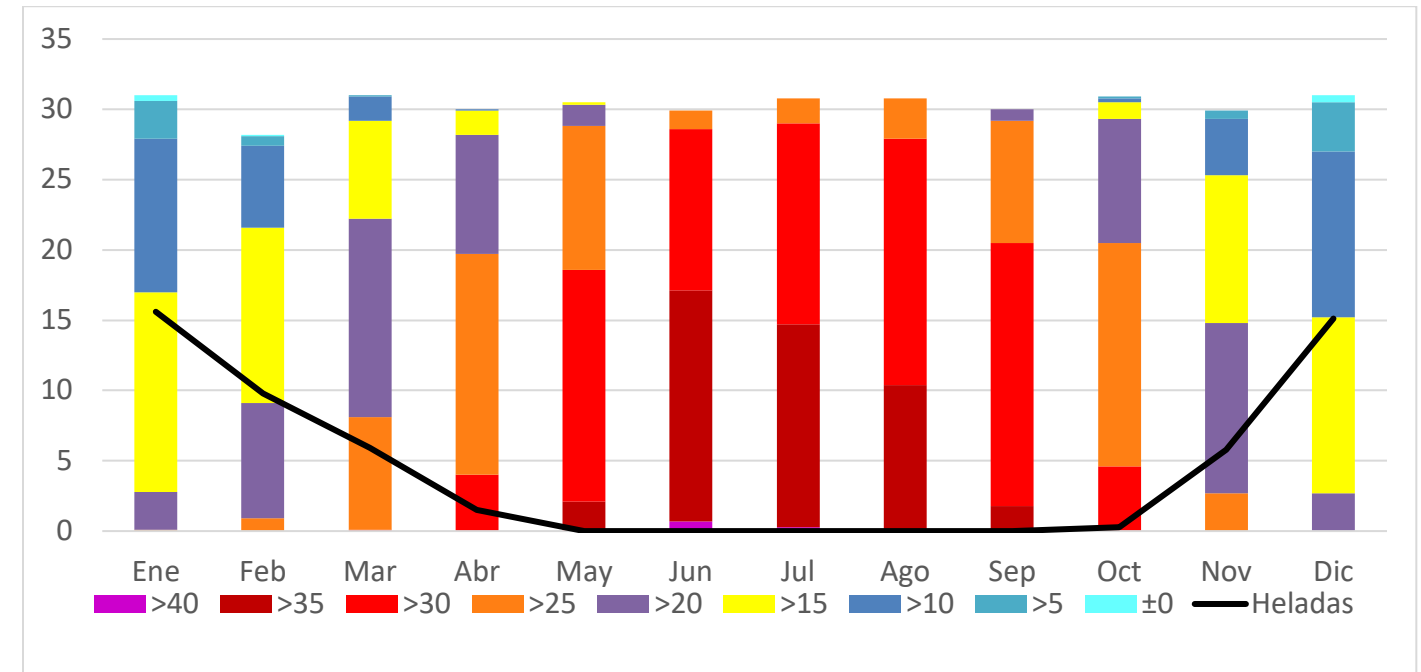
Días de sol y lluvia: Por otro lado, como ya se mencionó, los días de sol predominan sobre los días nublados y días lluviosos teniendo más de 20 días de sol en los meses de mayo, junio y octubre, mientras que los días parcialmente nublados son de un poco más de 10 días en Marzo y julio, y los nublados son de 3 a 4 días en enero y diciembre; los días de lluvia son mayores en julio y agosto con 12 días al mes, y menores en marzo abril y mayo con menos de 5 días al mes.



Grafica 2: Días de sol, nublados, parcialmente nublados y de lluvia en Ciudad Juárez. elaboración propia con datos de https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/ciudad-ju%c3%a1rez_m%c3%a9xico_4013708

5.4 Temperaturas Máximas:

Al encontrarnos en una zona desértica, las temperaturas suelen ser muy extremas en verano y en invierno, lo que nos hace tener días enteros en junio y julio con temperaturas mayores de 40°C, teniendo un promedio de temperaturas entre 25 y 40°C entre mayo y septiembre, mientras que en enero y diciembre tenemos hasta 15 días en heladas con temperaturas máximas de 15°C.



Grafica 3: Temperaturas máximas en Ciudad Juárez. elaboración propia con datos de https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/ciudad-ju%c3%a1rez_m%c3%a9xico_4013708

5.5 Topografía y escorrentías:

Se realizó un levantamiento topográfico con datos de Google Earth a una distancia de un metro entre cada línea el cual indica que el punto más alto se encuentra en el extremo sur, mientras que el más bajo se encuentra en el extremo norte, algo que puede ser de esperarse al conocer la ubicación del Río Bravo y suponer que naturalmente la topografía está hecha para redirigir el agua hacia el río, algo que el mapa de escorrentías nos indicó que posiblemente para la construcción de la Avenida de las Torres y el Blvd Francisco Villarreal Torres, que aunque termina a escasos metros del río, no se pensó como una calle que dirigiera el agua de sur a norte, si no que esta fuera bombeando a su paso el agua hacia los extremos, más específicamente hacia el lado este y de esta forma que las inundaciones fueran mínimas, algo que provoca que el agua se junte en las viviendas más próximas

a esta avenida, cuando al mismo tiempo se tiene un gran camellón a donde se podría haber redirigido el agua y de esta forma no afectar a los usuarios de la avenida ni a las viviendas más próximas.

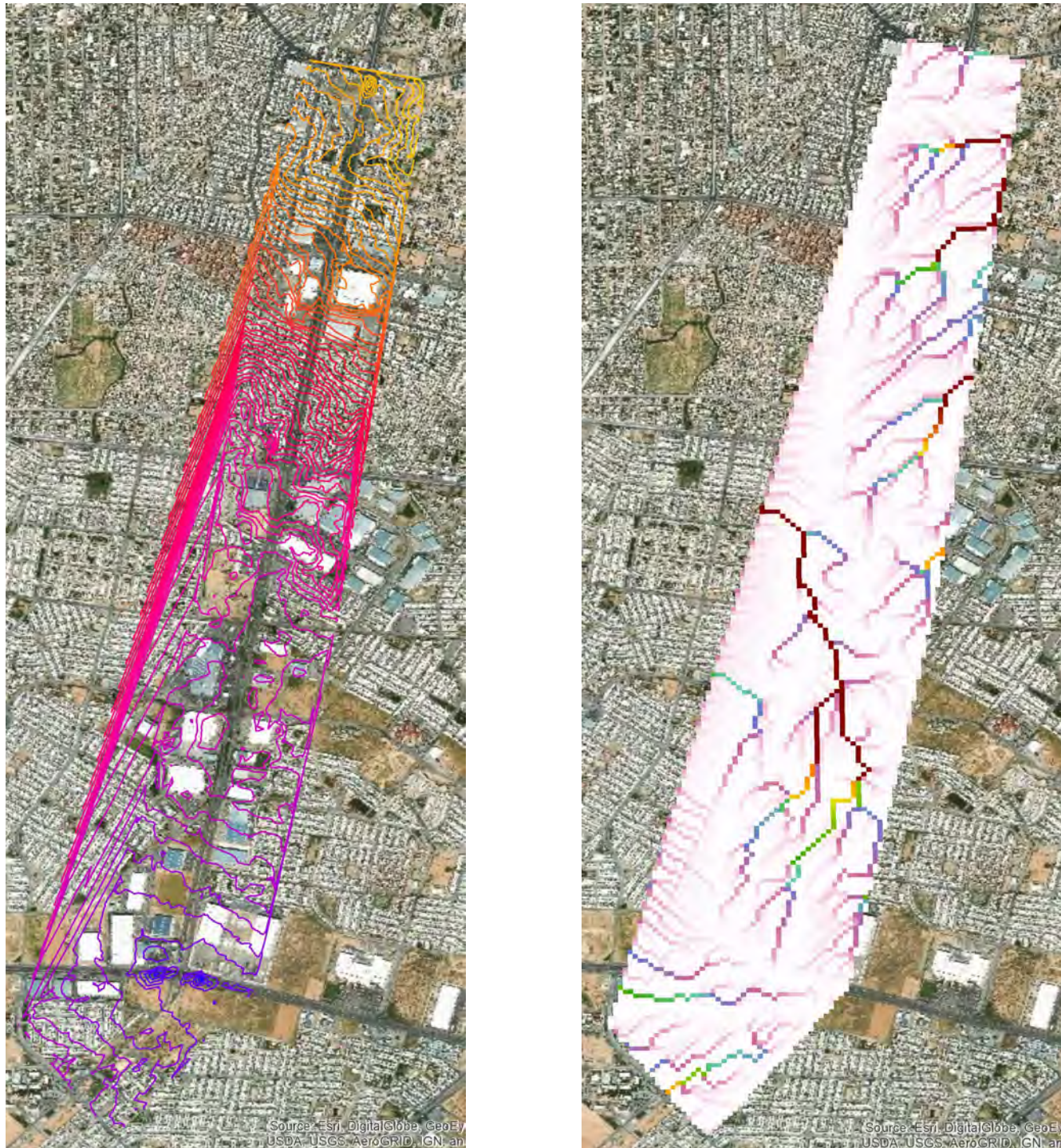


Imagen 3 y 4: Plano de curvas de nivel y escorrentías. Elaboración propia con datos de Google Earth. Para mayor claridad en los valores las curvas de nivel y las escorrentías, consulte el plano “C1.01 – Curvas de nivel y escorrentías”.

6. CONTEXTUALIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SITIO: URBANO Y NORMATIVO

En la zona de estudio nos encontramos con diferentes usos de suelo, que nos indica la gran variedad que hay en la zona y explica en su mayoría por que la calle está estructurada de la forma en la que lo está, la cual es dada por la gran cantidad de maquiladoras y el uso de transportes de carga que requieren, teniendo a su vez cuadras muy extensas; otro elemento que explica la estructura de la vialidad es la existencia de las Torres de transmisión de energía eléctrica de alta tensión, las cuales por ley deben tener un derecho de vía de 36 metros al eje según el manual de la CFE de marzo de 2019, el cual indica que: “los objetos de derecho de vía son disponer del área bajo las líneas que permita una adecuada operación (...) en beneficio del servicio público eléctrico, facilitar su mantenimiento, (...) proporcionar la seguridad necesaria a los residentes (...) para evitar la posibilidad de accidente, debido a una tensión eléctrica mortal de contacto directo o por fenómenos de inducción.” (CFE Comisión Federal de Electricidad, 2019) Dicha norma indica también los requisitos por cumplir, los cuales son que dentro de dicho derecho de vía no deberán existir obstáculos o construcciones de ninguna naturaleza, tales como casas, edificios, casetas, cercas, bardas, enrejados u otros. Otro elemento en la zona que requiere un derecho de vía es la línea del Gasoducto, la cual, según el Plan de Desarrollo Urbano Sustentable (PDUS) del Instituto Municipal de Investigación y Planeación (IMIP) en el 2016, es de 25 metros al eje; estos dos elementos nos indican porque en dicha calle existe un gran camellón, pues del centro de las torres eléctricas hacia sus extremos debemos dejar 9 metros, por lo que el camellón deberá medir mínimo 18 metros para poder contener a las torres fuera de la vía pública, mientras que los 36 metros indicados son



Imagen 5: Torre eléctrica. Foto Propia



Imagen 6: señalamiento del gasoducto de Pemex. Foto Propia

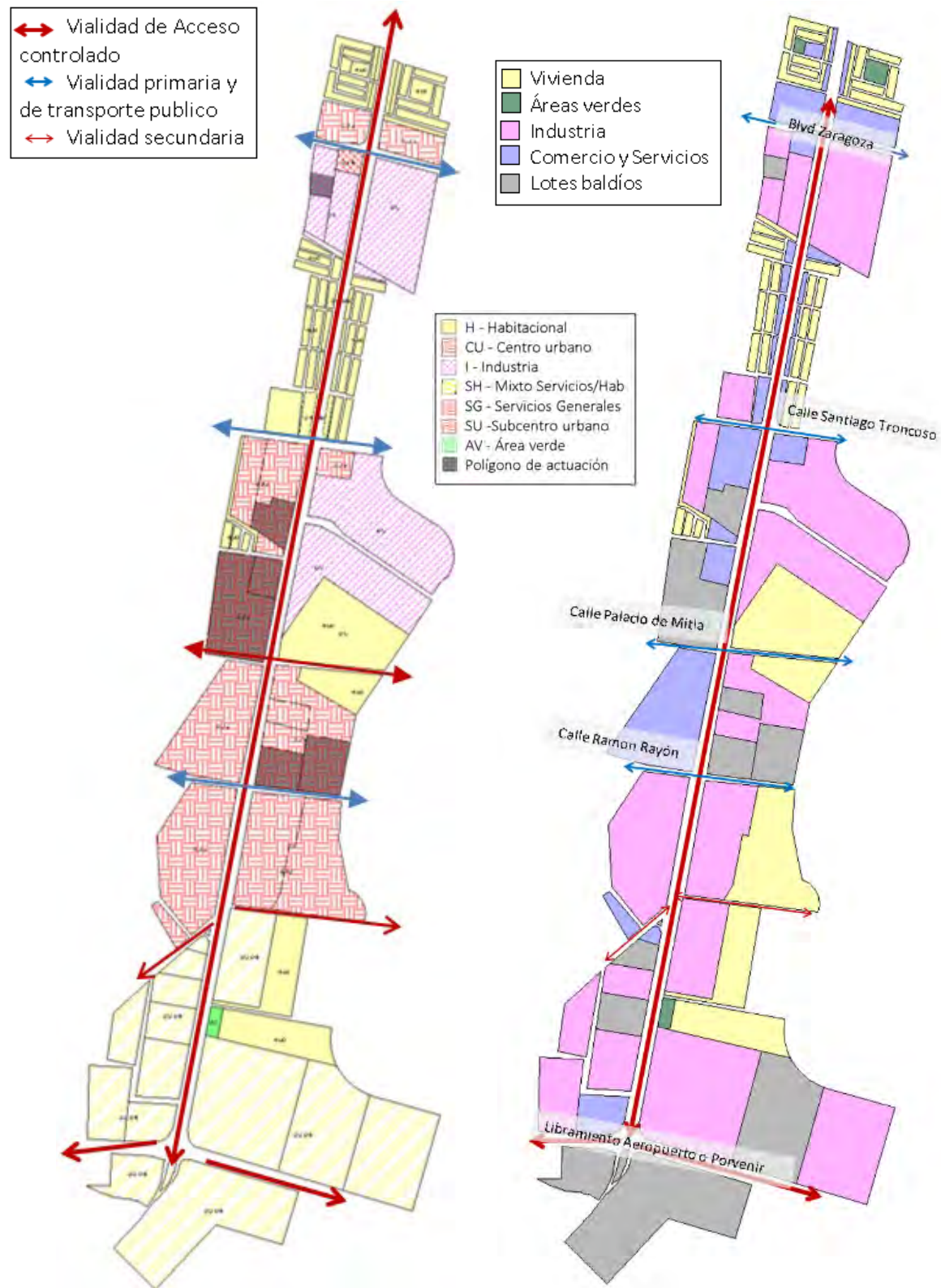


Imagen 7 y 8: usos de suelo y clasificación de vialidades. Elaboración propia

del eje hacia la estructura edificada más próxima. De la misma forma con el gasoducto, el cual es preferible que no vaya por debajo de una vialidad la cual deberá ser removida en caso de requerir mantenimiento.

Según el PDUS en la zona se encuentran 8 usos de suelo, los cuales son: H – habitacional (dos sobre la vialidad), CD - centro urbano (2 polígonos), I – industria (2 polígonos), IP – industria en parque o agrupada (2 polígonos), SE – mixto servicios equipamiento (1 polígono), SH – Mixto servicios habitacional (10 polígonos), SG – Servicios generales (5 polígonos), SU – subcentro urbano (9 polígonos), AV – área verde (1 polígono), ECR – Reserva para comunicaciones y transporte (2 polígonos) y 4 polígonos de actuación (ver imagen 7).

Otro elemento señalado en el PDUS son las clasificaciones de vialidades, en donde señala que la avenida de las Torres es una vialidad de acceso controlado, es decir, es una vialidad ancha, generalmente con carriles laterales y de circulación rápida de hasta 80km/h, como lo son las vialidades que conforman los anillos periféricos en las ciudades que son también el equivalente a los “freeway”; como vialidades primarias y de transporte público tenemos el Blvd Zaragoza, la calle Santiago Troncoso y la calle Ramón Rayón; como vialidad secundaria tenemos la calle Eduardo Barbachano, la calle Hacienda del Sur, la calle Palacio de Mitla; y al resto de calles como vialidades colectoras. (ver imagen 8).

La infraestructura de la zona consta de 14 Torres eléctricas simples y 12 torres eléctricas dobles, 157 postes de luz, 227 postes de electricidad, 31 semáforos, y las banquetas, que van desde ser inexistentes, de un metro, hasta los dos metros y medio de ancho, las cuales en ocasiones se encuentran interrumpidas por diferentes elementos como postes de luz o de electricidad.

Infraestructura	Cantidad	Simbología
Postes de electricidad	227	●
Semáforos	31	●
Arbotantes	157	●
Torres eléctricas dobles	12	●
Torres eléctricas simples	14	●

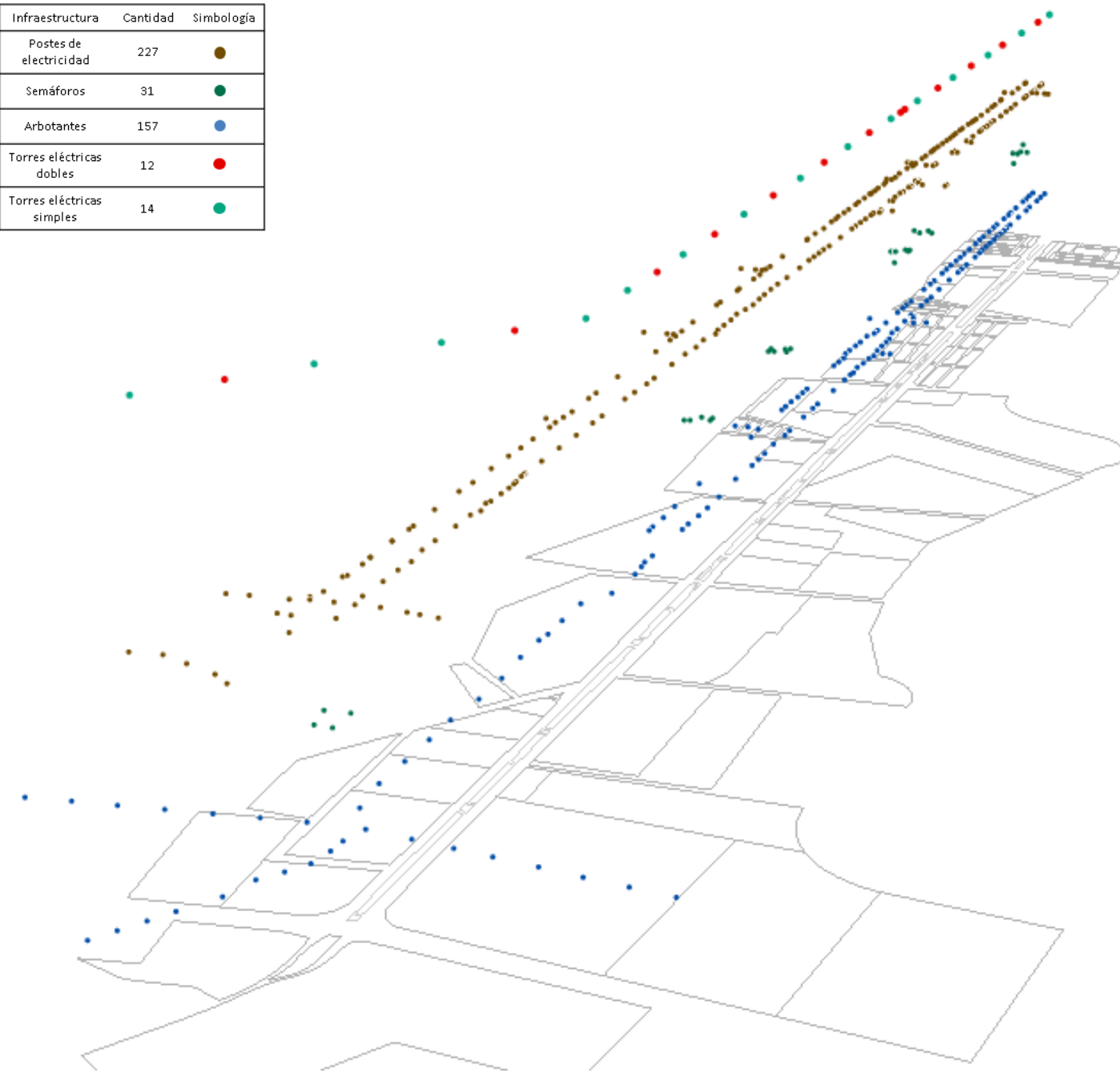
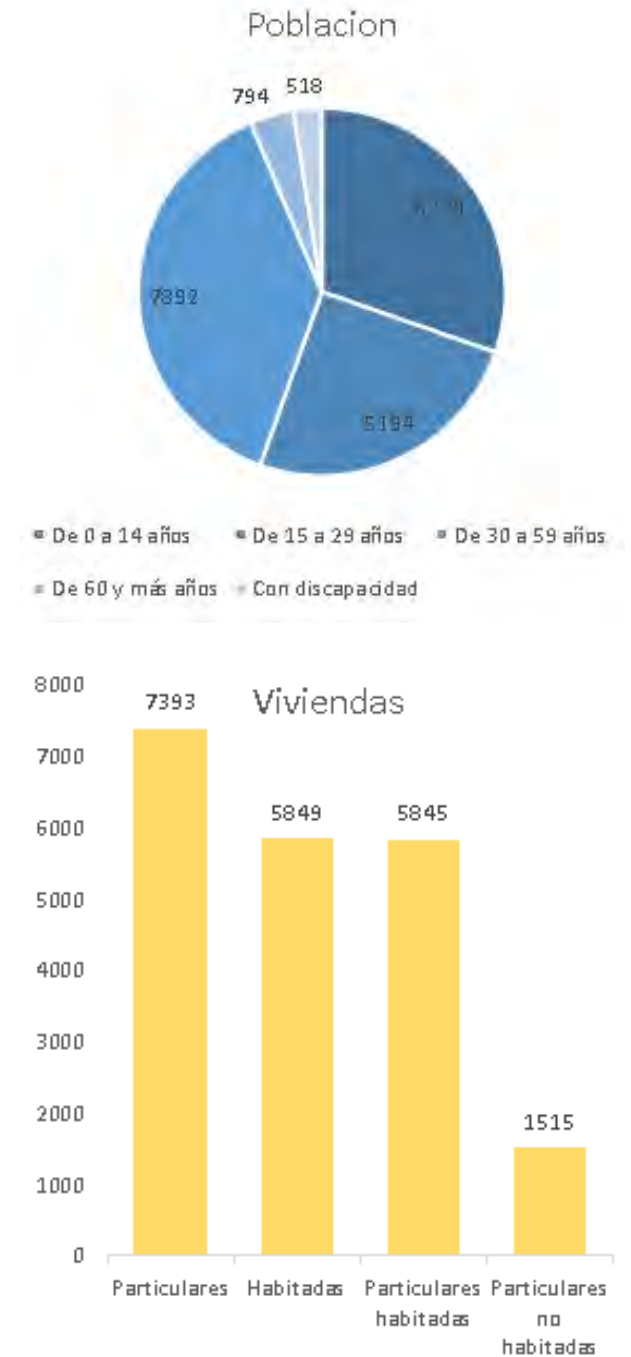


Imagen 9: Levantamiento de la infraestructura presente en la vialidad. Elaboración propia.

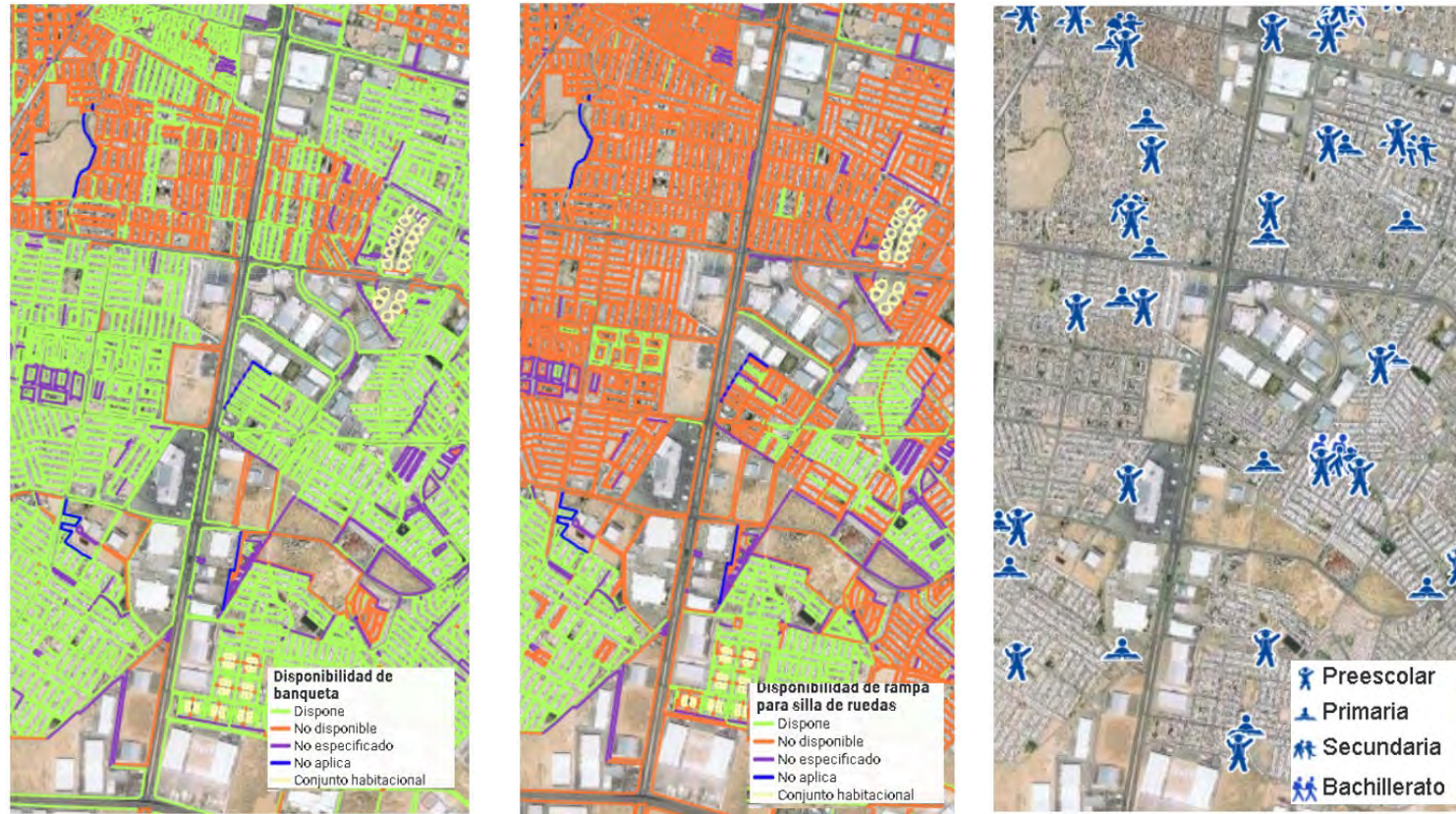
7. CONTEXTUALIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SITIO: SOCIOCULTURAL E HISTÓRICO

7.1 Sociocultural

Con datos recabados del Inventario Nacional de Vivienda obtuvimos los datos dentro de un polígono de 500 metros a eje de la avenida de las Torres en donde los más relevantes para el proyecto fueron: la cantidad de población en la zona con un total de 20,668, siendo la más alta la de 30 a 59 años con 7,892 personas; la cantidad de viviendas, con un total de 7,393 viviendas particulares y 1,515 viviendas no habitadas; por otro lado, el mapa nos arrojaba datos como la cantidad de banquetas, un dato que nos es relevante para darnos cuenta que, en su mayoría, las banquetas existen a la par de las maquiladoras y supermercados, teniendo también una amplitud de aproximadamente 3 metros, así como algunas contaban con franja de vegetación y otras no; mientras que en lotes baldíos y comercio estas no se encuentran en buen estado, midiendo hasta medio metro o son inexistentes; el dato de la presencia de rampas para personas con discapacidad nos dice que estas no se encuentran sobre las banquetas de la vialidad; y por último el dato de las escuelas de nivel básico y media superior en la zona, pues muchos de estos usuarios pueden tener la necesidad de cruzar de un lado de la vialidad al otro o el uso de un transporte público.



Grafica 4 y 5: graficas con información del Inventario Nacional de Vivienda sobre el polígono antes mencionado. Elaboración propia



Imágenes 10- 12: datos sobre la disponibilidad de rampas y banquetas en la vialidad a intervenir, así como de las escuelas que se encuentran cerca de la zona. Fuente: Inventario Nacional de Vivienda.

7.2 Histórico

Como datos históricos tenemos, gracias a las fotografías satelitales de Google Earth, que la vialidad fue, de alguna forma, trazada en 1992, después de la construcción de varias viviendas, desde la calle Paseo de la Victoria, hacia el sur, en lo que ahora es el Libramiento Aeropuerto, y fue hasta el año 2000 que dicha vialidad fue pavimentada, pudiendo observar que para ese momento la zona aun no estaba del todo consolidada, si no que fue hasta el año 2005 que la zona se consolidó (ver imágenes 13-17).

Gracias al Plan parcial Zona sur y Lote Bravo del IMIP del año de 1995, sabemos que dicha vialidad fue nombrada en ese entonces como “Avenida de las Torres” por las torres eléctricas que ya se encontraban en el lugar y que va desde la calle Libramiento Aeropuerto hacia el norte hasta la calle Manuel J. Clouthier, siendo la parte norte de esta vialidad la que es llamada “Boulevard Francisco

Villarreal Torres” desde la calle Manuel J. Clouthier hasta el Blvd. Cuatro Siglos (Instituto Municipal de Investigación y Planeación, 2002) nombre dado por el expresidente municipal Francisco Villarreal Torres (1992-1995). Usualmente ambos nombres se usan para referirse a toda la vialidad, siendo más usado el primero.

Por otro lado, en el Plan de desarrollo urbano del IMIP en 2003, marcaba al cruce de la Av. Zaragoza y Av. De las Torres como un subcentro urbano (ahora “Centro urbano” según el PDUS 2016 del IMIP), este plan también informa que, entre los años de 1995 y 1998, se construyeron los cuerpos centrales y laterales de la vialidad y que se tenía proyectado un sistema de transporte semimasivo o troncal para 1999 – 2002 (Instituto Municipal de Investigación y Planeación, 2002), sistema que se sigue considerando debe ser proyectado sobre esta vialidad en el plan más reciente del, ya mencionado, PDUS 2016 del IMIP.

Durante el gobierno de Javier Corral Jurado (2016-2021) se realizaron las obras para construir a lo largo de la Av. De las Torres y del Blvd Francisco Villarreal Torres diferentes pasos a desnivel, superiores e inferiores, que fueron considerados en el proyecto. A lo largo de estas dos vialidades encontramos 3 pasos a desnivel superiores, sobre los cruces con las calles Blvd Cuatro Siglos, Blvd Teófilo Borunda y Blvd Zaragoza; y con 6 pasos a desnivel inferiores, ubicados sobre los cruces con las calles De Las Aldabas, Av Ejercito Nacional, Sorgo, Santiago Blancas y Av. Santiago Troncoso, Palacio de Mitla y Ramón Rayón. Siendo únicamente el paso superior del Blvd Zaragoza y los pasos inferiores de Santiago Blancas y Av. Santiago Troncoso, Palacio de Mitla y Ramón Rayón los que se encuentran sobre el proyecto que fueron considerados para el diseño del mismo.



Imágenes 13-17: línea del tiempo sobre la evolución de la Av. Francisco Villareal Torres de los años de 1984, 1992, 2001, 2005 y 2019, respectivamente. Fuente: Google Earth Pro

8. POTENCIAL

Para poder realizar el potencial de la zona se realizó un análisis FODA de cada contexto mencionado anteriormente, en donde se señalaron las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de cada elemento existente sobre la vialidad para luego señalar estas mismas características en un mapa en donde podemos resaltar de cada contexto lo siguiente, de color verde esta señaladas las fortalezas, de amarillo las oportunidades, de naranja las debilidades y de rojo las amenazas:



9. PROGRAMA URBANO PAISAJISTA

Del programa urbano paisajista realizado para el proyecto, pudimos identificar las 8 acciones a realizar, las cuales son:

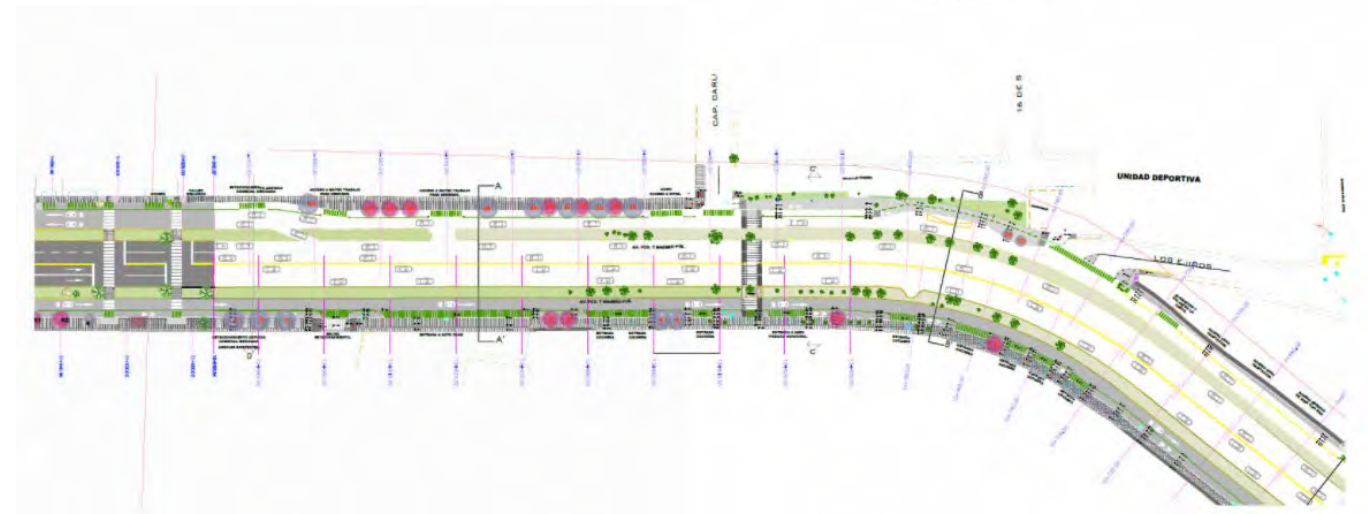
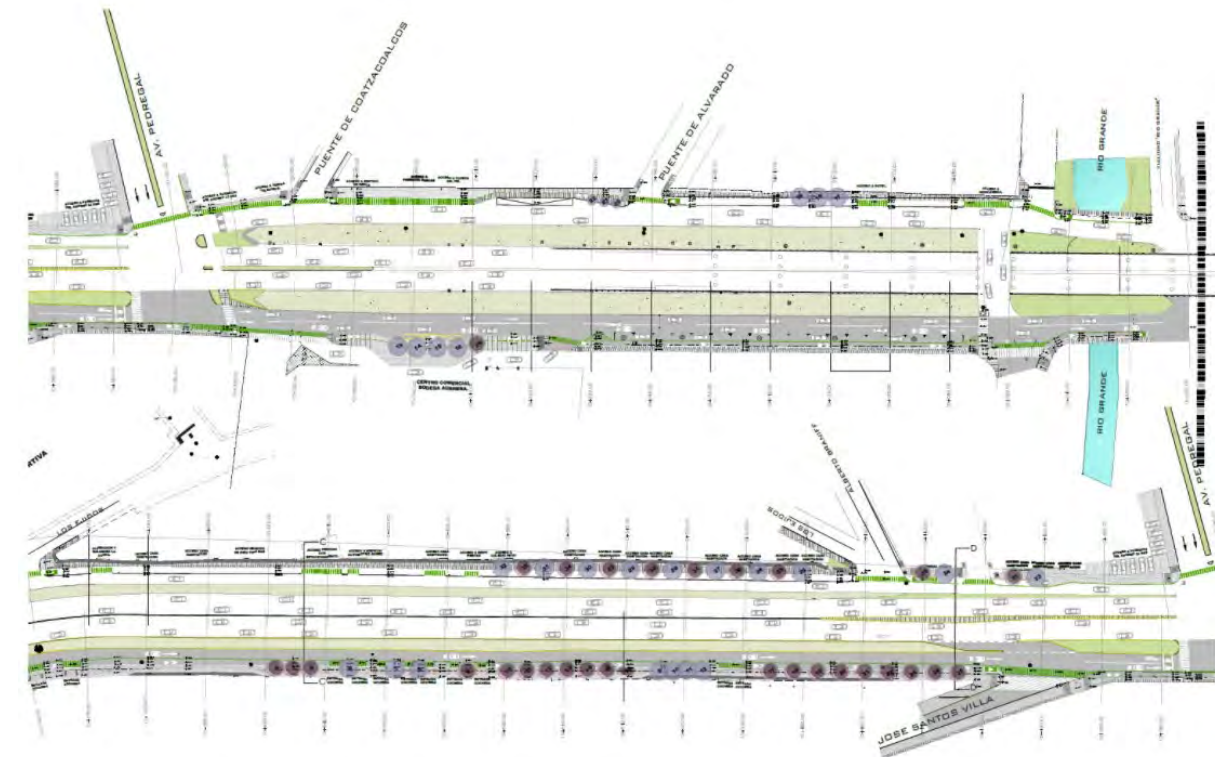
- 16 paradas de camión, 8 por cada sentido de la vialidad, con una distancia promedio de 500 metros entre una y otra
- Contará con aproximadamente 10 km de carril exclusivo de transporte público y de la ciclovía, siendo 5 km en cada sentido.
- Gracias a la presencia de diferentes usos de suelo y negocios que hay sobre la vialidad, la tipología de la banqueta será diferente a lo largo de su extensión, contando con aproximadamente 8 km (4 km por cada extremo).
- Se aprovechará el camellón central existente para proporcionar de un pulmón verde y un jardín de lluvia que contará con una extensión de 4.7 kilómetros, aproximadamente.
- Se ordenarán 5 cruces existentes brindando mayor seguridad a los peatones con o sin problemas de movilidad, y se proponen otros 4 cruces más que ayudarán a disminuir las distancias recorridas a los peatones y ciclistas.

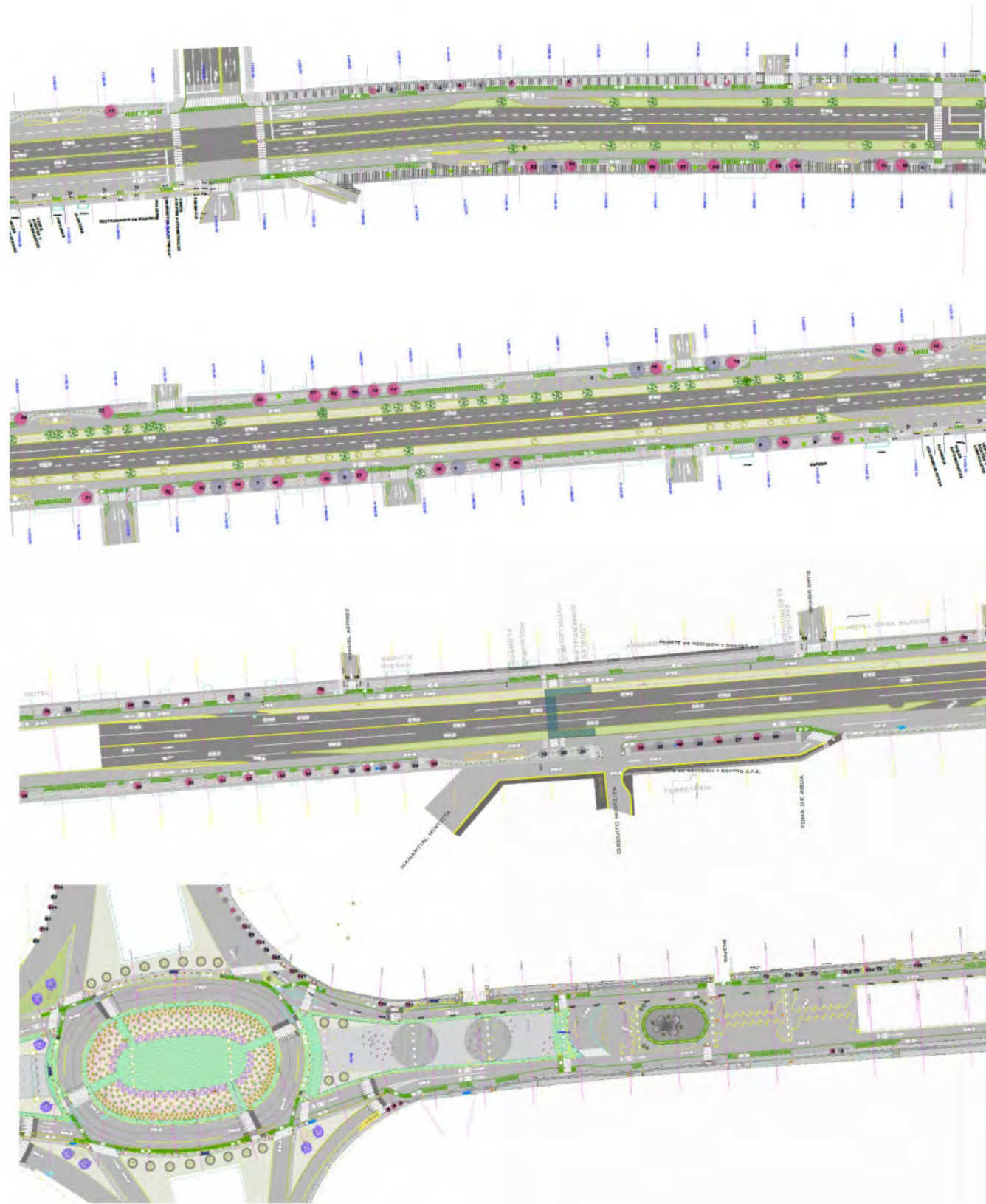
10. CASOS ANÁLOGOS

Como casos análogos se buscaron proyectos reales que demostraran la veracidad del concepto de “calles completas”, el cual significa “una solución sencilla y nada nueva (...) una calle que incluya a todos los usuarios del transporte público, de todas las edades y con todo tipo de habilidades motoras (...) permitiendo la convivencia ordenada de todas las modalidades de movilidad, viendo la calle desde una perspectiva más allá de la vial” (IMPLAN, 2015), esto en diferentes partes de México, dos ubicados en Morelia, México, y un tercero en la Ciudad de México;

Primer caso análogo ubicado en Morelia es llamado “Madero Poniente”, denominado como “un proyecto integral de calle completa” cuenta con una longitud de 4 km y tiene el fin de ser una vialidad accesible para los distintos modos de transporte como prioridad al peatón. Ellos realizaron un proyecto de integración de acciones accesibles para el peatón, el ciclista, el transporte público y los vehículos automotores en el total de su longitud, utilizando una glorieta, cruces semafóricos, laterales y carreteros con el fin de lograr una movilidad adecuada para cualquier persona con o sin problemas

de motricidad proporcionando espacios arbolados, bancas, bolardos, iluminación peatonal y espacios de paradas de transporte público a lo largo de su desarrollo





Imágenes 18-21: planta general del proyecto de Madero Poniente en Morelia dividido en sus 4 etapas. Fuente: semovep.morelia.gob.mx/projects/madero_poniente/index.php



Imágenes 22 y 23: Antes y después del proyecto Madero Poniente en Morelia. Fuente: semovep.morelia.gob.mx/projects/madero_poniente/index.php

Segundo caso análogo: ubicado también en Morelia, fue una pavimentación en la calle Vicente Sta. María, realizado “bajo los criterios de la innovación vial y con visión integral fomenta la movilidad eficiente de los habitantes” se ampliaron las banquetas para así facilitar la movilidad de los peatones, se incluyeron los ciclistas y las personas con discapacidad, se optimizaron los carriles de circulación y se mejoró la infraestructura existente, así como una reforestación urbana.

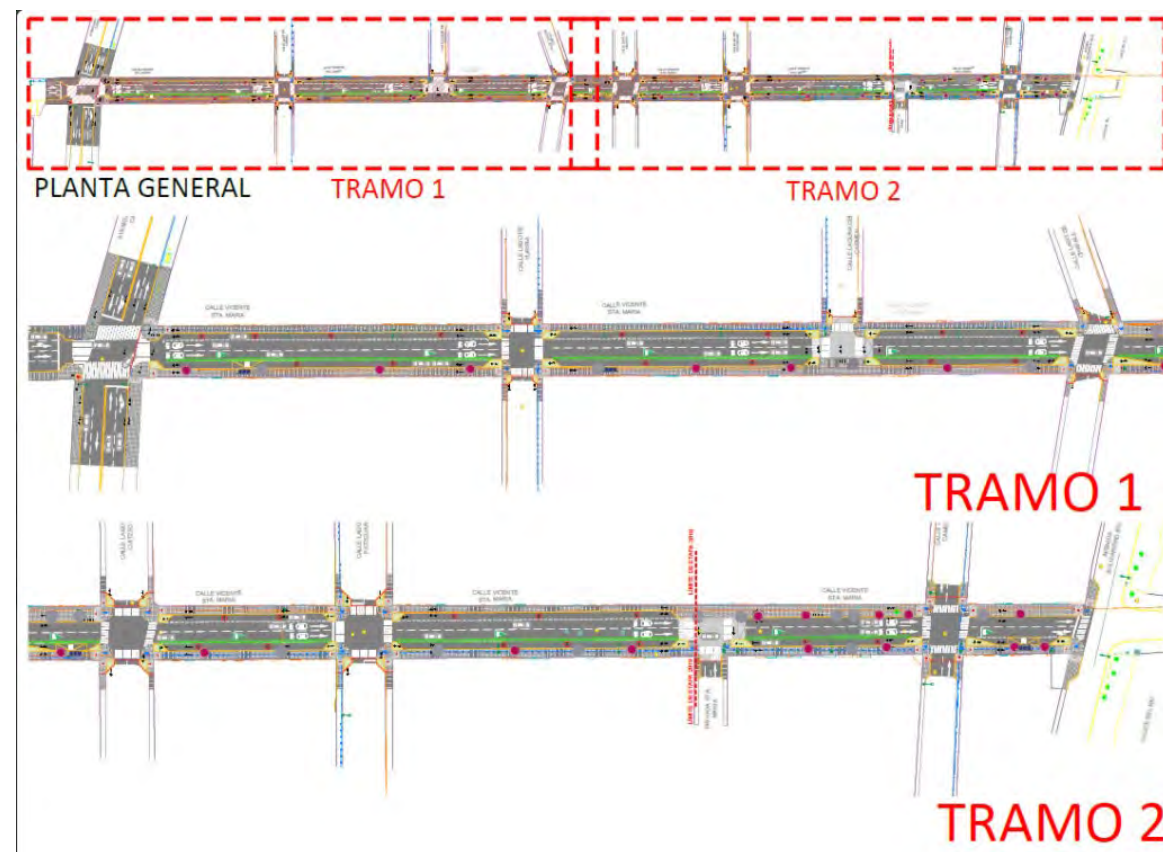
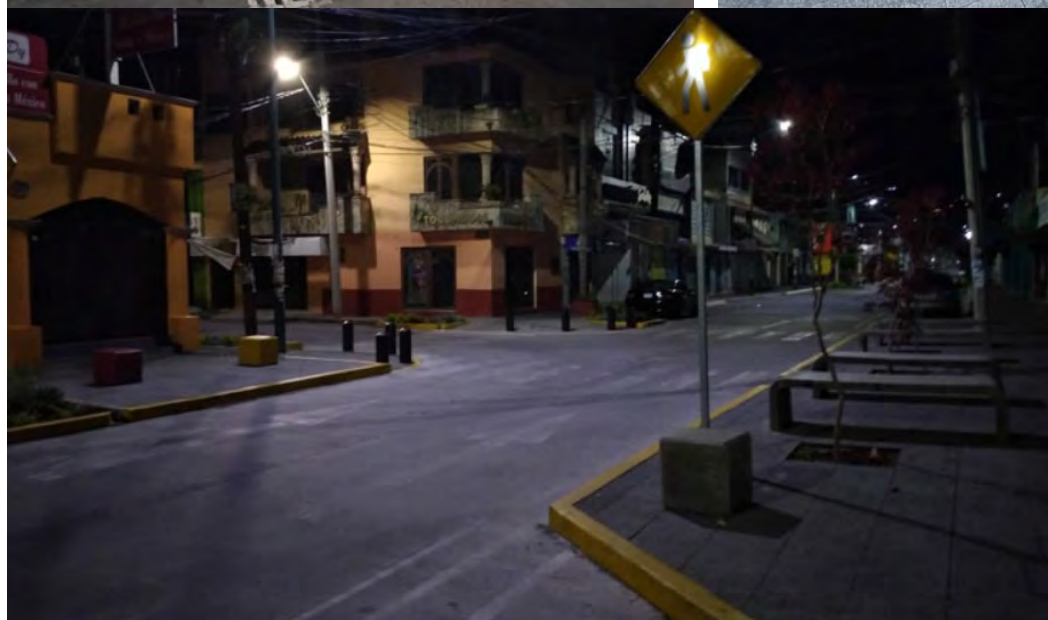
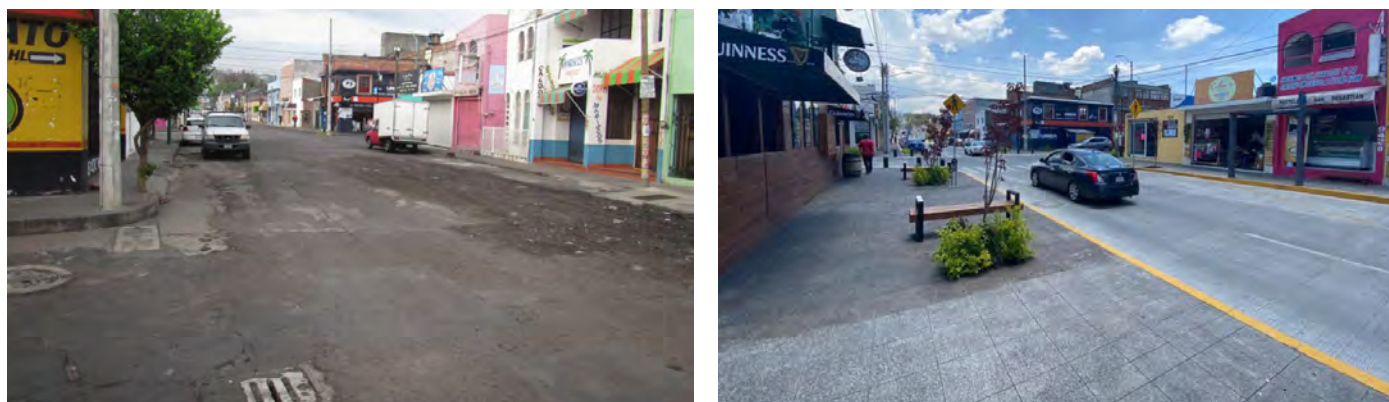


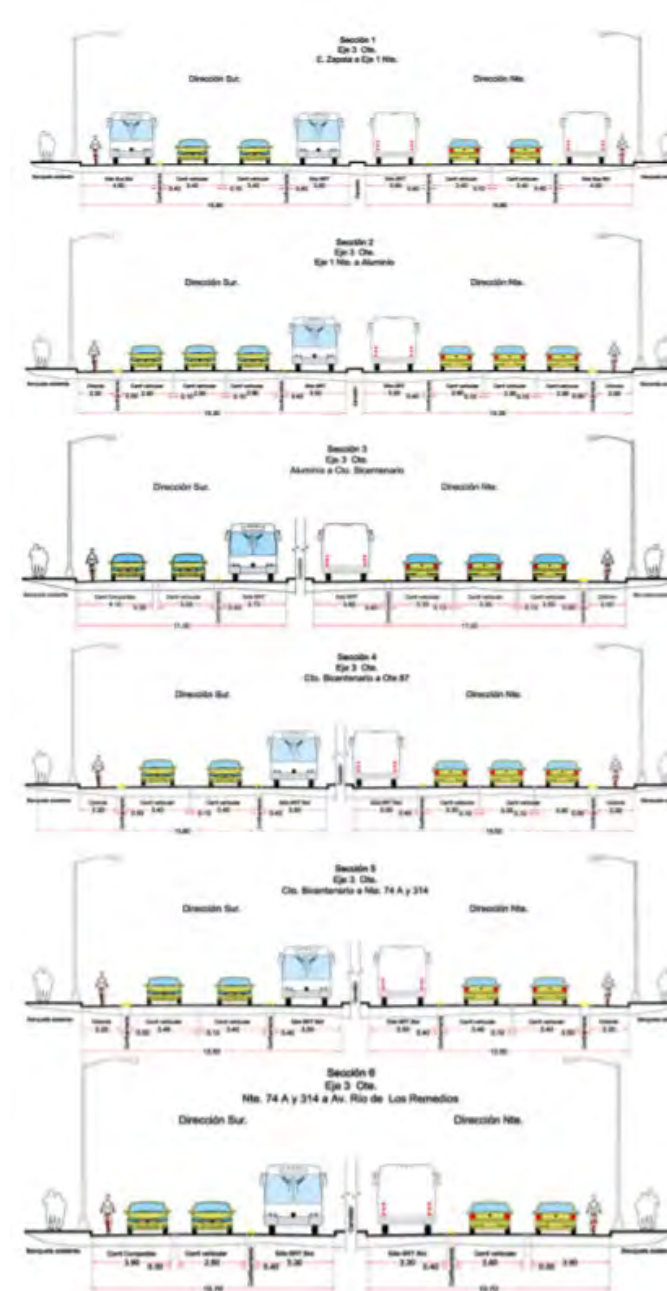
Imagen 24: planta general del proyecto sobre la calle Vicente Sta. María en Morelia. Fuente: http://semovep.morelia.gob.mx/projects/vicente_santamaria/index.php



Imágenes 25-27: Antes y después del proyecto sobre la calle Vicente Sta. María en Morelia con una toma de noche. Fuente: http://semovep.morelia.gob.mx/projects/vicente_santamaria/index.php

Tercer caso análogo: realizado en la Ciudad de México, sobre la vialidad “Eje 3 oriente”, es dado por la ejecución de la primera fase de la línea 5 del metro bus bajo el concepto de “calles completas”. Fue inaugurado en 2013 y cuenta con una extensión de 9.1 km, realizando una rehabilitación de las banquetas a lo largo del corredor, integrando esquinas accesibles y carriles exclusivos para el Metrobús y las ciclovías, así como la integración de espacios públicos existentes en el camellón. Se informa también del horario del Metrobús, teniendo un horario de lunes a sábado de 4:30 a 00:00 horas y domingos de 5:00 a 00:00 horas, con un ingreso de bicicletas de lunes a viernes de 4:30 a 6:30 y después de las 22:00 horas, los sábados todo el día, excepto de 12:00 a 17:00 horas y el domingo todo el día. Integrando también las políticas de diseño del “manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas ciclociudades” en donde, cuando hay espacio suficiente, la ciclovía

es de un ancho mínimo de 2 m con un confinamiento de 0.5m, mientras que cuando no hay espacio suficiente, los ciclistas y vehículos comparten un carril de 4.30 m, circulando siempre las ciclovías en el extremo derecho de la vía.



Imágenes 28 y 29: corte de una sección vial y el antes, durante y después de la vialidad del proyecto en el Eje 3 oriente en la CDMX. Fuente: <http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Linea-5-F.pdf>

11. CONCEPTUALIZACIÓN

Es muy importante tener a conciencia la importancia de la habitabilidad y vivencia de los espacios y la calidad de vida que deben tener los ciudadanos de todos los medios habitados, y ésta comprende de varios factores necesarios para poder llevarla a cabo. Diferentes autores mencionan cuales son los factores necesarios para poder llevar una calidad de vida adecuada, y, de diferentes maneras, todos hacen alusión a la importancia de la existencia de los espacios públicos de calidad para la vida cotidiana y de esparcimiento (Moreno Olmos, 2008) pues es ya conocida la relación que existe entre el bienestar físico, social y emocional de las personas que cuentan con entornos que disfruten y, que a su vez, aminoren el estrés que se puede sufrir por la necesidad de desplazarse diariamente de un lugar a otro, contribuyendo a hacer lugares y ciudades más habitables.

Dicho esto, el diseño propuesto está pensado y diseñado bajo la conceptualización de lo habitable, de tener una calle que permita ser vivida y habitada por sus ciudadanos en donde estos puedan desarrollarse social e individualmente en un entorno que sea seguro, cómodo y eficiente; pensando siempre en los diferentes medios de transporte, tanto de los que ya existen sobre dicha vialidad como los que queremos promover, siguiendo los principios del concepto de calles completas, dándole espacio a medios más sostenibles, pues mientras más diversa sea más atractiva será al momento de escoger por donde querrán circular para llegar a su destino.

Existe una pirámide, creada por Abraham Maslow en 1975, en la cual se ordenan de forma ascendente las necesidades que las personas deben cubrir. Al cubrir las dos primeras (fisiológicas y salud y seguridad) existe entonces la necesidad de empezar a conformar redes sociales con el resto de las personas que habitan el espacio con el fin de mejorar y aumentar el grado



Imagen 30: Pirámide de necesidades de Maslow. Fuente: La habitabilidad urbana como condición de calidad de vida, por Moreno Olmos, Silvia Haydeé en la revista Palapa, vol. III, núm. II. Elaboración propia

de habitabilidad, lo que genera en las personas la necesidad de pertenecer al lugar que habitan. En términos generales, la relación existente entre las necesidades y los satisfactores de estas necesidades generan un grado de bienestar en el ser humano, en las comunidades y la sociedad en general.

12. ZONIFICACIÓN

En base al análisis FODA y al programa urbano – paisajístico, se determinó la zonificación, en donde se señalan los cruces seguros existentes (5) que estarán acompañados de una estación de transporte público, así como pasos peatonales de 4 metros de ancho, islas de descanso en los camellones, bolardos que evitarán que los automóviles crucen, y una semaforización tanto peatonal como ciclista/automovilística. Cuatro cruces peatonales propuestos que contarán con estaciones y retornos automovilísticos y semáforos para automóviles, ciclistas, peatones y transporte público. Se marcan los polígonos de mayor afluencia, que son: plazas comerciales, supermercados, un parque, y múltiples negocios; así mismo se identifican las vialidades de tráfico frecuente y los nodos activos, que dividen el proyecto en 2 grandes secciones.

Seguido de esto, se señalan 2 zonificaciones tipo, en donde, en la primera,



Imagen 31: Zonificación del proyecto. Elaboración propia

cuenta con un jardín de lluvia central, un área de servicio junto a la banqueta, la cual medirá dos metros por cuestiones de espacio y contará con una ciclovía con un ancho de dos metros. La segunda zonificación indica una banqueta de dos metros o más de ancho, junto a un jardín de lluvia de tamaño variable que también sirve de área de servicio, junto a este se encuentra la ciclovía con un ancho de tres metros más el área de confinamiento, y en el camellón un jardín de lluvia.

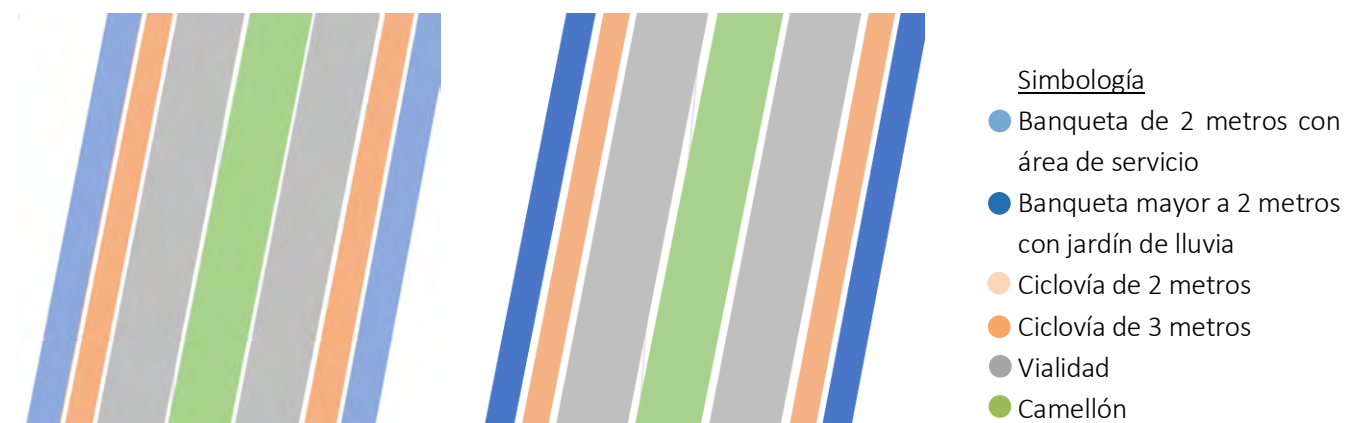


Imagen 32: zonificación tipo 1 y 2 del proyecto. Elaboración propia.

13. MEMORIA DE DISEÑO

En el diseño del proyecto se consideraron diferentes necesidades que la vialidad requiere para una correcta aplicación del concepto de “calles completas”, como anteriormente se dijo, se diseñaron banquetas más amplias, a las cuales se les integro una área de servicios y/o de vegetación según sea el caso, las cuales son de tamaños variables, llegando desde 50 cm hasta los dos metros, dependiendo del espacio disponible, otro elemento que conforma la banqueta es la franja peatonal, la cual va desde 1.8 m hasta los 6 m. Esta franja, a diferencia de la anterior de servicios y/o vegetación, se encuentra de forma lineal y simétrica a lo largo de toda su extensión, de modo que los obstáculos son mínimos o nulos para los peatones, pues en los diferentes accesos a viviendas o plazas se colocaron pompeyanos que dan la función de un recorrido lineal sin obstáculos para los peatones y hacen frenar a los automóviles que ingresen. Dichos pompeyanos tienen una inclinación del 15%, estos no cortan la circulación peatonal, pues la rampa se encuentra en el espacio de la franja de servicio.

En el caso de las esquinas a calles de tráfico lento y de las entradas y salidas de viviendas, plazas comerciales e industrias (accesos de automóviles particulares, no de transportes de carga) se tienen radios de 3 metros con el fin de que el automóvil se detenga en su totalidad para la seguridad de los peatones y ciclistas (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, 2019) y radios de 16 metros en los cruces con vialidades primarios y en las entradas de transporte de carga a las industrias (Secretaría de Comunicaciones y Transporte, 2018); también se les agrego a cada esquina una rampa, que tiene de ancho el mismo que tenga la franja peatonal en cuestión, con una pendiente entre 8 y 6% y con un diseño en abanico, es decir, las rampas se encuentran antes de llegar a la esquina dejando un espacio libre entre estas y el arroyo vial para mayor seguridad de los peatones.

La ciclovía, por su parte, cuenta únicamente con dos medidas, una de 2 metros en la parte más angosta de la vialidad ubicada entre el Blvd Zaragoza y la Calle Santiago Troncoso, mientras que entre la Santiago Troncoso y el Libramiento Aeropuerto la amplitud es de 3 metros (visible en la imagen 30 con los nodos de actuación); como método de seguridad, esta se encuentra confinada por vailtones a lo largo de toda su extensión los cuales se encuentran con una separación de 2 metros entre cada uno, así mismo, los vailtones tienen un diseño conformado por dos caras principales, la que da hacia el arroyo vial, que tiene forma de “L” con el fin de evitar que los automóviles ingresen fácilmente a la ciclovía, y de lado contrario, la segunda cara tiene una inclinación que, en caso que accidente o de verse obligado a salirse de la misma, los ciclistas puedan hacerlo con facilidad. En las secciones donde la amplitud es de 3m se cuenta con un bolardo al inicio y fin de los tramos, el cual impide que los automóviles ingresen, pero al mismo tiempo deja el espacio suficiente que un ciclista necesita para su circulación.

Los carriles, por otro lado, se redujeron de 5 carriles por sentido a 4 carriles por sentido (que en general, los dos carriles izquierdos están dirigidos para ingresar a los pasos a desnivel, y los dos carriles derechos dirigen al cruce semafórico); el tamaño

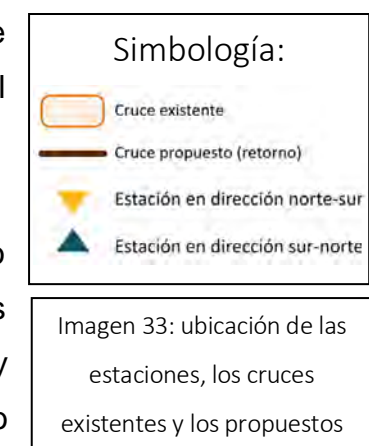
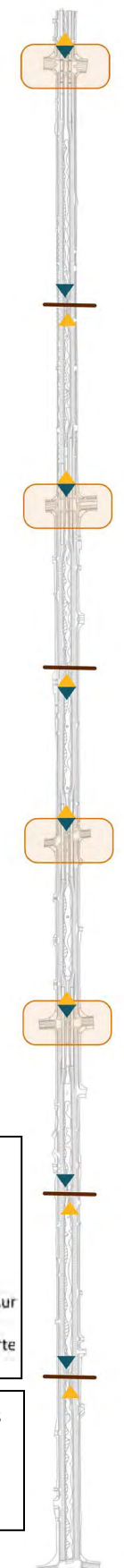


Imagen 33: ubicación de las estaciones, los cruces existentes y los propuestos



de los mismos también fue reducido a 3 m de amplitud con el fin de tener una correcta circulación del transporte de cargas y mercancías, así como también se baja la jerarquía de la vialidad de acceso controlado a vialidad primaria, que a su vez se reduce también su velocidad a un máximo de 50km/h bajo la justificación de que la vialidad ya no es para el transporte de cargas, principalmente, como lo fue en su creación, si no que ahora ya se tienen otros tipos de movilidad que se consideran en el diseño y por la gran cantidad de viviendas que se encuentran alrededor, así como por las diversas plazas comerciales y supermercados.


El sistema de BRT (Bus Rapid Transit) que se propone, se encuentra junto al camellón, el cual es justificado bajo la noción de la cantidad de población que se encuentra y la demanda del transporte público que ya existe en la zona, haciendo más eficiente el transporte público teniendo una sola línea sobre la vialidad principal que puede ser conectada con otras líneas secundarias, obteniendo así un mayor alcance. El ingreso a las estaciones será sobre el camellón, teniendo una estación por sentido las cuales no cuentan con plataforma elevada, pues las torres eléctricas de alta tensión no permiten tener construcciones de gran altitud sobre su derecho de vía, por lo que, la plataforma de los autobuses se encuentra al mismo nivel de la estación, consiguiendo así que los usuarios con movilidad restringida no tengan problemas para su acceso o descenso. Como propuesta general, se tiene una altura de 38 centímetros en las plataformas de las estaciones, esto por tener como referencia los autobuses "Volvo Access" de 15 y 12.5 metros de longitud con puertas sobre costado derecho.

Por último, el camellón central se destinará a ser un jardín de lluvia, el cual evitará los encharcamientos sobre la vialidad que puedan afectar a los diferentes usuarios que circulan por la vialidad, así como un pulmón verde, que ayudará a las visuales y a la reducción de contaminantes en el aire de los ciudadanos. Se propone un diseño con vegetación de la región y se mantendrá toda aquella vegetación existente que se encuentre en buen estado.

13.1 Paleta vegetal

Paleta vegetal: árboles


Acacia minuta var. *Farnesiana*
Huizache



10 m x 8 m

Suelo drenado, tolera salinidad, heladas no mayores a -5°C, resiste termitas.


Parkinsonia aculeata
Palo verde



8 m x 8 m

Suelo drenado, espinoso, resistente al viento y contaminación.


Acacia greggii
Tesota



8 m x 7 m

Espinoso, de flor, futo y corteza toxica en caso de ingesta, florece entre abril y octubre


Chilopsis linearis
mimbre



9 m x 6 m

Suelo drenado, poroso y arenoso de pH neutro. La plaga principal es áfidos, ayuda contra la erosión y sirve como cortina de viento y ruido

Vitex agnus castus
Vitex



7 m x 5 m

Flor lila aromática utilizado ampliamente en banquetas y con fines ornamentales

Simbología:

Medidas	Riego: bajo, medio, alto	Tipo: perene, caduco
sol, media sombra, sombra	Flor - fruto / Aves - insectos	
Crecimiento: lento, moderado, rápido	Comentarios generales	

Paleta vegetal: arbustos, florales y desérticos

Leucophyllum frutescens
Cenizo



2m x 1.8m



El suelo puede ser poroso, salino y arenoso, florece durante el verano y otoño

Muhlenbergia capillaris
Hierba de cabello rosado



90cm x 90cm



Tolera la sombra y las inundaciones temporales. Crece en suelos arcillosos, florece al final de verano, tolera heladas de -15°C

Pennisetum setaceum
Peniseto o zacatón verde



1.2 x 1.2 m



Inflorescencia en forma de espiguilla o panículas. Podar una vez al año las ramas secas de forma redondeada o tubular.

Lavandula
Lavanda



30 x 70 cm



No cuenta con tendencias limitantes en el suelo, soporta bien las sombras y los riegos moderados

Hesperaloe parviflora
Yucca roja



1.5 x 1.2 m



Tolera bien las sequias y resiste al calor. No tiene requerimientos especiales al suelo

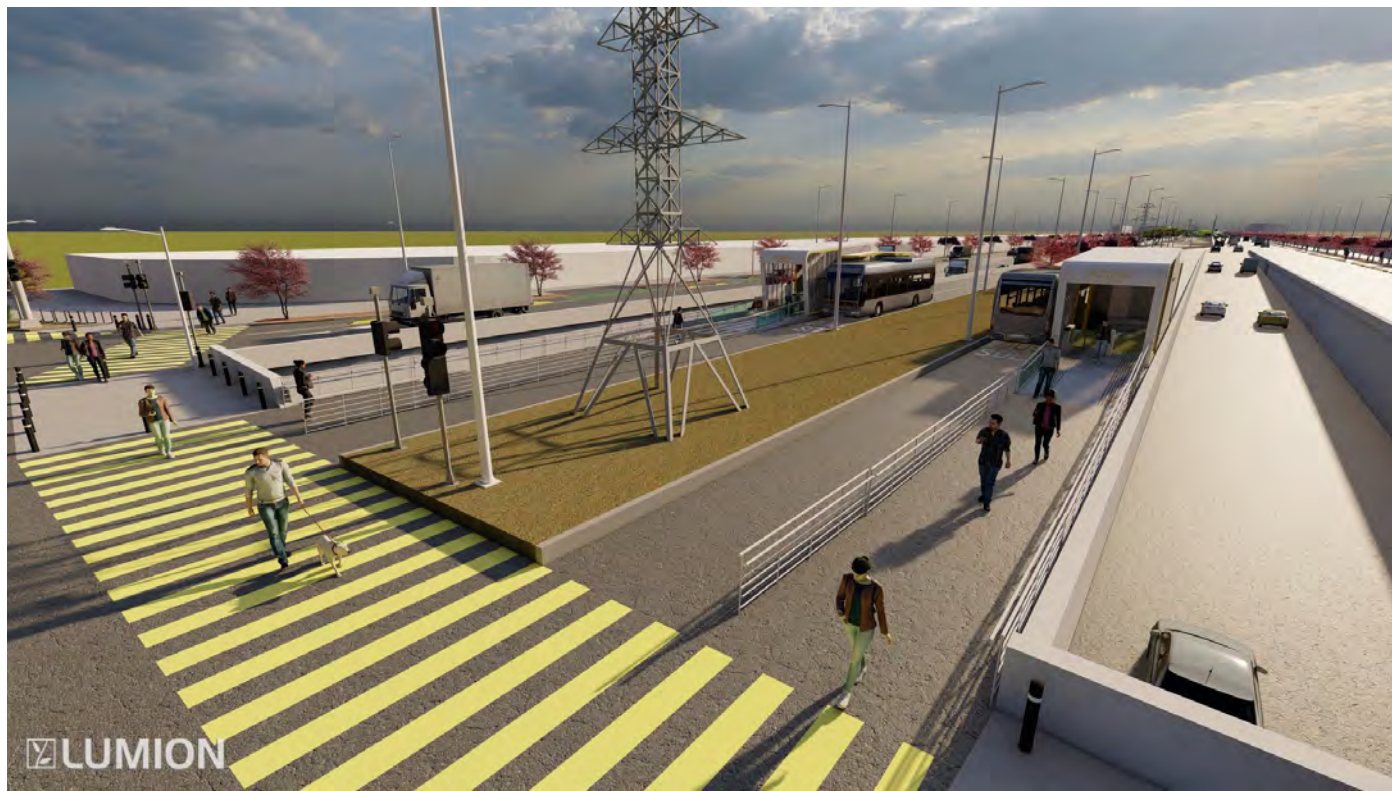
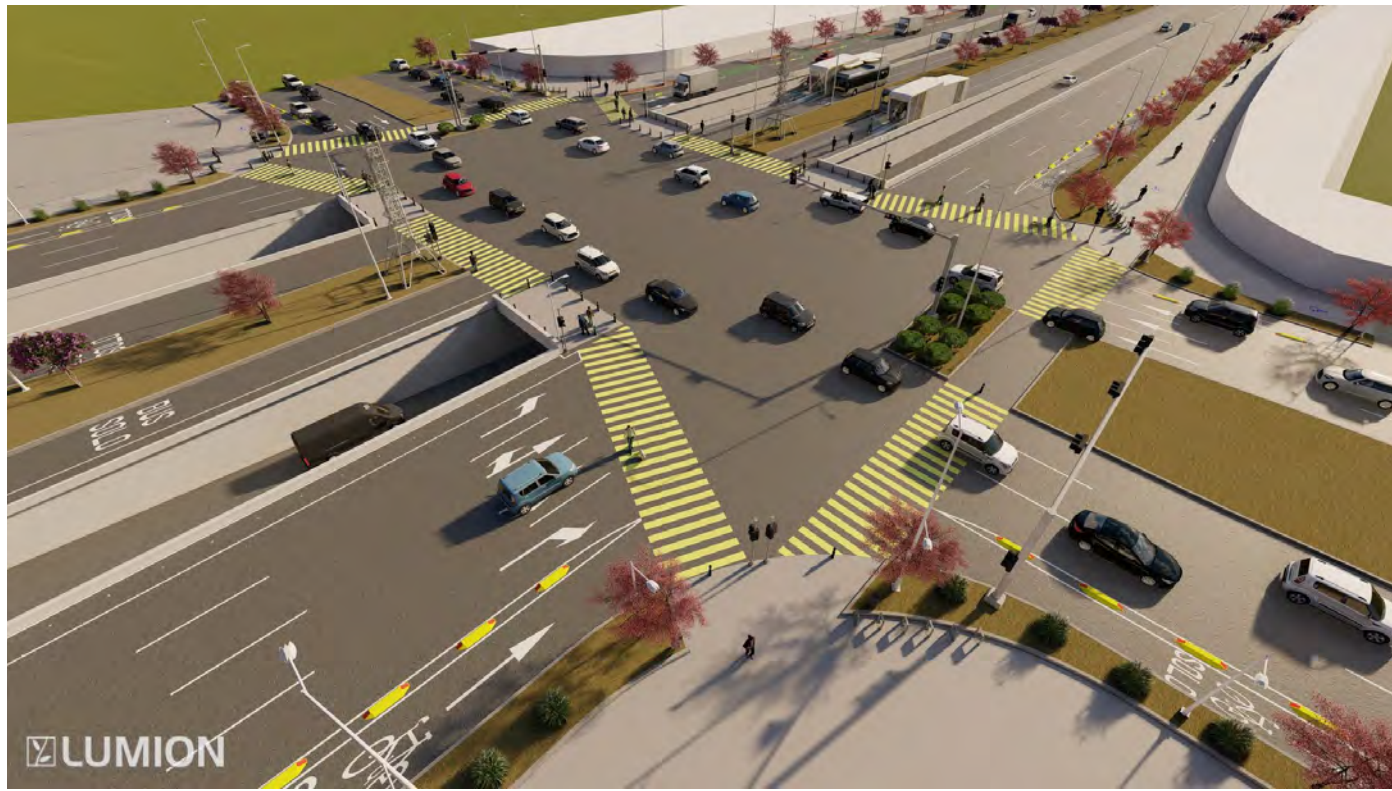
Simbología:

Medidas	Riego: bajo, medio, alto	Tipo: perene, caduco
sol, media sombra, sombra	Flor - fruto / Aves - insectos	
Crecimiento: lento, moderado, rápido	Comentarios generales	

13.2 Renders







13.3 Costos

Demoliciones						
Clave	Partidas	concepto	Unidad	Costo por unidad (MXN)	Cantidad total de unidades	Costo total (MXN)
DMX020	Demolición de andadores y pavimentos	Demolición de andador y concreto en masa, mediante retroexcavadora con martillo rompedor y carga mecánica sobre camión o contenedor. El precio no incluye la demolición de la base soporte	Metros cuadrados	\$ 174.07	29698.76	\$ 5,169,663.15
DMX090	Demolición de guarnición	Demolición de guarnición sobre base de concreto, con medios manuales, carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el picado del material adhesivo	Metros lineales	\$ 6.29	30577.98	\$ 192,335.49
DEH020	Demolición de placa de concreto reforzado por medios mecánicos	Demolición de placa de concreto reforzado de hasta 20 cm de espesor, con retroexcavadora con martillo rompedor, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	Metros cuadrados	\$ 607.54	128514.8	\$ 78,077,881.59
					Suma total	#¡REF!

Tratamientos						
Clave	Partidas	Conceptos	Unidad	Costo por unidad	Cantidad total de unidades	Costo total
Cr-150 - B	Colocacion de banquetas e islas concreto	Colocacion de concreto monolitico de $f_c = 150 \text{ kg/cm}^2$ de 10 cm de espesor	Metros cuadrados	632.25	15330.24	\$ 9,692,544.24
Ad-MH 250	Colocación de adoquín	Colocacion de adoquines "medio holandes" del proveedor "prelosa" de 10 x 20 x 6, 50 piezas por m2, con una resistencia de 250 para tránsito peatonal color rojo (R4)	Metros cuadrados	250	4375.3	\$ 1,093,825.00
Cr - 200 - H	Colocación de arroyo vial	contruccion de loza de concreto premezclada, $f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$, que incluye cimbra, armado de malla electro-soldada y colado de concreto hidraulico.	Metros cuadrados	805.05	200079.138	\$ 161,073,710.05
Cr - 150 - G	Colocación de guarniciones y bordillos	Construccion en sitio de guarniciones trapezoidales de 45 x 35 x 18 x 12 cm y bordillos de 40 x 10 cm de concreto monolitico $f_c = 150 \text{ kg/cm}^2$	Metros lineales	75.2	28576.65	\$ 2,148,964.08
Cr - 150 - R	Colocación de rampas	Colocacion de concreto monolitico de $f_c = 150 \text{ kg/cm}^2$ de 10 cm de espesor	Metros cuadrados	138.55	2268.526	\$ 314,304.28
Cr - 200 - P	Colocación de pompeyanos	contruccion de loza de concreto premezclada, $f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$, que incluye cimbra, armado de malla electro-soldada y colado de concreto hidraulico.	Metros cuadrados	805.05	2836.501	\$ 2,283,525.13
					Suma total	\$ 176,606,872.77

Mobiliario urbano

Codigo	Etiqueta	proveedor	Descripción	Anclaje	Costos por unidad	Cantidad total	Costo total
MUPA-01	Bolardo urbano 1	MUPA	Material de acero al carbón, Acabado de pintura electroestatica con calcomanía blanca reflejante, color negro	Atornillar, ahogar en cemento	\$1,972.00	244	\$481,168.00
MUPA-02	Aparcabicicletas urban bike 28	MUPA	Material de acero al carbón, acabado de pintura electroestatica con pretratamiento de fosfato de zinc y/o sandblast, color plata	Atornillar, ahogar en cemento	\$2,318.84	150	\$347,826.00
MUPA-03	Bote urbano 22	MUPA	Material de acero al carbón, vaciado abatible, capacidad de 61 L, color negro y plata	Atornillar, ahogar en cemento	\$3,478.84	53	\$184,378.52
						Total	\$1,013,372.52

Semaforos

Codigo	Etiqueta	proveedor	Descripción	Costos por unidad	Cantidad total	Costo total	
SMF-12L-RAV	Semaforo LED sólido	Trafictec	3 secciones color rojo, ambar y verde. No incluye kit de montaje	\$ 10,573.75	78	\$ 824,752.50	
SMF-12L-FRFAFV	Semaforo LED flecha	Trafictec	3 secciones color rojo, ambar y verde en forma de flecha. No incluye kit de montaje	\$ 9,145.04	26	\$ 237,771.04	
SMF-12L-BRBABV	Semaforo LED bicicleta	Trafictec	3 secciones color rojo, ambar y verde en forma de bicicleta, no incluye kit de montaje	\$ 11,257.73	23	\$ 258,927.79	
SMF-12L-MCPA	Semaforo LED peaton	Trafictec	2 secciones color rojo/ambar y verde con forma de mano/numeros y peaton. No incluye kit de montaje	\$ 10,970.33	58	\$ 636,279.14	
K812	Kit de montaje	Trafictec	Kit de montaje para semaforo de 8" y 12" (un kit por semaforo)	\$ 927.07	201	\$ 186,341.07	
CRUSA	Señal auditiva	Trafictec	Cruce con señal auditiva	\$ 7,418.42	26	\$ 192,878.92	
SMF-bus	Semaforo LED bus	Semaforos	3 secciones color rojo, ambar y verde, gabinete de 30 cm, fabricado en policarbonato de alta resistencia. Secciones independientes de facil armado. No incluye kit de montaje.	\$ 9,255.63	16	\$ 148,090.08	
						total	\$ 2,485,040.54

Postes para semaforo

Codigo	Etiqueta	proveedor	Descripción	Costos por unidad	Cantidad total	Costo total	
JZR-02	Poste tipo americano látigo recto	Semaforos	Poste para semaforos horizontales o verticales, fabricado en material resistente a la interperie, acabado en pintura o galvanizado.	\$ 11,543.34	6	\$ 69,260.04	
JZ-02	Poste tipo americano látigo curvo	Semaforos	Poste para semaforos horizontales o verticales, fabricado en material resistente a la interperie, acabado en pintura o galvanizado.	\$ 15,776.34	14	\$ 220,868.76	
PT-300P	Poste tubular para semaforo	Semaforos	Poste pedestal tubular de seccion circular de diámetro 8.6, 8 mm de espesor, con altura de 3.4m. Electrosladao a una placa base de 0.306m x 0.305m x 0.110m y cartabones en forma trianculo recto de 10 cm x 60 mm y 6 mm de espesor	\$ 8,755.34	62	\$ 542,831.08	
						Total	\$ 832,959.88

Accesorios viales

Codigo	Etiqueta	proveedor	Descripción	Costos por unidad	Cantidad total	Costo total	
INTER-01	Bolardo bus	Intervial	doble area reflejante color blanco o ambar. Fabricado en polietileno de media dencidad con U.V, color amarillo. Medidas 0.180m largo; 0.110m alto; 0.150m ancho	\$ 1,502.28	1918	\$ 2,881,373.04	
INTER-02	Bolardo confi-bici	Intervial	Areas reflejantes color blanco, ambar o rojo. Bordes redondeados que evitan daños a los ciclistas. 6 perforaciones para pernos se sujección. Fabricado en polietileno de una sola pieza (solido) 100% reciclable color negro, amarillo o verde. Medidas: 0.180m largo; 0.130m alto; 0.400m de ancho.	\$ 2,077.92	2189	\$ 4,548,566.88	
INTER-03	Vialeta Megalux	Intervial	Resiste el paso de los vehiculos. Fabricado en acero inoxidable. Una cara reflejante. Con perno. Medidas: 0.100m largo; 0.100m ancho; 0.022m alto	\$ 141.24	2815	\$ 397,590.60	
						Total	\$ 7,827,530.52

Luminarias						
Codigo	Etiqueta	proveedor	Descripción	Costos por unidad	Cantidad total	Costo total
R305VP050	Luminaria Ruve tensión de red	Zeraus	Fabricado en inyección de aluminio y cuerpo protector fabricado en polímero de gran ligereza y protección a los rayos UV. Optica fabricada en polimetilmetacrilato con una transmitancia de flujo luminico del 95% y 10 años de garantía. Garantizado para operar en temperaturas ambiente de -40°C a +60°C. Vida promedio de 75 mil horas. Driver integrado con multiples rampas de encendido. 50 w	\$ 290.00	849	\$ 246,210.00
R305VP100	Luminaria Ruve tensión de red	Zeraus	Fabricado en inyección de aluminio y cuerpo protector fabricado en polímero de gran ligereza y protección a los rayos UV. Optica fabricada en polimetilmetacrilato con una transmitancia de flujo luminico del 95% y 10 años de garantía. Garantizado para operar en temperaturas ambiente de -40°C a +60°C. Vida promedio de 75 mil horas. Driver integrado con multiples rampas de encendido. 100 w	\$ 370.00	871	\$ 322,270.00
PTE-5	poste cónico 5 m	Disdeyc	fabricado en acero calibre 11. Pernos de acero galvanizado	\$ 4,553.66	405	\$ 1,844,232.30
PTE-10	poste cónico 10 m	Disdeyc	fabricado en acero calibre 11. Pernos de acero galvanizado	\$ 12,878.32	871	\$ 11,217,016.72
BZM-i	Brazo metalico tipo "I"	Disdeyc	Brazo soporte para luminarias fabricados en acero al carbón decúla 3", resistente en condiciones climatologicas extremas, radiacion UV, humedad, etc. Inclinacion estandar de 3°	\$ 1,183.37	1720	\$ 2,035,396.40
					Total	\$ 15,665,125.42

Vegetación					
Árboles					
Clave	Nombre científico	Nombre comun	Costo por unidad	Cantidad en piezas	Total
HZ	Acacia minuta var. Farnesiana	Huizache	1300	21	\$ 27,300.00
Pv	Parkinsonia aculeata	Palo verde	1200	22	\$ 26,400.00
Ts	Acacia greggii	Tesota	800	38	\$ 30,400.00
Mb	Chilopsis linearis	Mimbre	600	340	\$ 204,000.00
Vx	Vitex angus castus	Vitex	600	325	\$ 195,000.00
Arbustos					
Cz	Leucophyllum Frutescens	Cenizo	80	192	\$ 15,360.00
Hcr	Muhlenbergia capilaris	Hierba de cabello rosado	50	814	\$ 40,700.00
Pz	Pennisetum setaceum	Peniseto o zacaton verde	45	863	\$ 38,835.00
Lv	Lavandula	Lavanda	45	110	\$ 4,950.00
Yr	Hesperaloe parviflora	Yucca roja	250	26	\$ 6,500.00
Total					\$ 589,445.00

14. BIBLIOGRAFÍA

- CFE Comisión Federal de Electricidad. (2019). *Derecho de vía especificación CFE I1000-10*. México.
- Dices. (s.f.). *Directorio cartográfico de España y América*. Obtenido de Mapa de Galeana, Chihuahua, Galeana: <https://www.dices.net/mapas/mexico/mapa.php?nombre=Galeana&id=26218>
- IMPLAN. (Mayo de 2015). *Calle completa*. Recuperado el Noviembre de 2020, de <http://www.trcimplan.gob.mx/proyectos/calle-completa.html>
- INEGI. (2015). *encuesta intercensal 2015*. Recuperado el Noviembre de 2020, de <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/#Microdatos>
- INEGI. (2019). *Vehículos de motor registrados en circulación*. Recuperado el Noviembre de 2020, de https://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?#Regreso&c=
- Instituto Municipal de Investigación y Planeación. (2002). *Plan de Desarrollo Urbano de Ciudad Juárez 2003*. Juárez, Chihuahua, México: IMIP. Recuperado el 2020, de <https://www.imip.org.mx/imip/node/67>
- Instituto Municipal de Investigación y Planeación. (2002). *Plan Parcial Zona Sur y Lote Bravo Ciudad Juárez*. Juárez, Chihuahua, México: IMIP. Recuperado el 2020, de <https://www.imip.org.mx/imip/node/63>
- Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal & Secretaría de Gobernación. (S/A). *Enciclopedia de los Municipios y delegaciones de México*. Obtenido de GALEANA: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM08chihuahua/municipios/08023a.html>
- Meteoblue. (2006). *meteoblue weather close to you*. Recuperado el 2020, de https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/ciudad-ju%C3%A1rez_m%C3%A9xico_4013708
- Moreno Olmos, S. H. (2008). La habitabilidad urbana como condición de calidad de vida. *PALAPA, III(II)*, 47-54. Recuperado el 2022, de www.redalyc.org/pdf/948/94814774007.pdf
- Secretaría de Comunicaciones y Transporte. (2018). *Manual de Proyecto Geométrico de carreteras 2018*. México. Recuperado el 2021, de <https://www.sct.gob.mx/carreteras/direccion-general-de-servicios-tecnicos/normativa/manuales/>
- Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. (2019). *Manual de calles: diseño vial para ciudades mexicanas*. Recuperado el 2020, de <https://www.gob.mx/sedatu/documentos/manual-de-calles-diseno-vial-para-ciudades-mexicanas>
- Stubbs, D. M. (2018). *Solicitud para la realización del centro recreativo la amistad*. Col. Lébaron Galeana Chihuahua.