

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



**CONJUNTO URBANO SUSTENTABLE “ZERZURA”**

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

**Presentan**

**155789 Yessica Izaguirre Bautista**

**Director de Tesis:**

**Dra. Marisol Rodríguez Sosa**

**Asesores:**

**Mtra. Ena Alejandra Basurto Franco**

**Dr. Isaac Chaparro Hernández**

**Mtro. Gabriel García Moreno**

**Docentes:**

**Dra. Marisol Rodríguez Sosa**

**Ciudad Juárez, Chih., México, 2 junio 2021**

## **APROBACIÓN DE LA TESIS**

Trabajo de Titulación preparado por 155789 Yessica Izaguirre Bautista, como requerimiento parcial para obtener el grado de Licenciado en Diseño Urbano y del Paisaje.

---

**DR. ANDREU MARFULL PUJADAS**

PRESIDENTE DEL SÍNODO

---

**DR. ISAAC CHAPARRO HERNÁNDEZ**

SECRETARIO DEL SÍNODO

---

**DRA. MARISOL RODRÍGUEZ SOSA**

VOCAL DEL SÍNODO Y DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

## **DEDICATORIA**

A mi Tío José Ángel que sin su apoyo esto no sería posible, que me sacó de aquel lugar que nosotros conocemos y que sabemos que no era las circunstancias ideales, pero si no hubiera recorrido ese camino, yo no estaría donde estoy ahora, gracias eternas.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi red de apoyo, que me ha brindado sus consejos y me han dejado cosas que aprender, gracias.

A mis amigos y compañeros sinceros que también han sido un pilar y apoyo moral. Gracias.

A mis maestros que no solo han cumplido su rol como educadores si no como apoyo moral e impulsores de mis ideas. Gracias.

A mis tropiezos de vida, que sin ellos no aprendería y no estaría donde estoy. Gracias.

A mí misma por ser perseverante, ser proactiva, probar y demostrar mis capacidades y sobre todo continuar sin importar las adversidades. Gracias.

Agradecimientos especiales a mis amigos Romario Gonzáles Cobos, Alexis Rueda Huitrón, Daniel Zaragoza, Max Salazar.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
1.1__ UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO	5
1.2__ JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA	5
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>5</b>
<b>3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>6</b>
3.1__ CONTEXTUALIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SITIO: NATURAL Y CLIMÁTICO	6
3.2__ CONTEXTUALIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SITIO: URBANO Y NORMATIVO	9
3.3__ CONTEXTUALIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SITIO: HISTÓRICO Y SOCIOCULTURAL	15
<b>4. POTENCIAL Y ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS</b>	<b>18</b>
<b>5. PROGRAMA URBANO-PAISAJÍSTICO</b>	<b>20</b>
<b>6. CASOS ANÁLOGOS</b>	<b>20</b>
<b>7. CONCEPTUALIZACIÓN</b>	<b>22</b>
<b>8. ZONIFICACIÓN</b>	<b>23</b>
<b>9. PRESUPUESTO Y COSTOS</b>	<b>23</b>
<b>10. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>25</b>
<b>11. ANTEPROYECTO URBANO PAISAJISTICO</b>	<b>26</b>
PLANO 1: LOCALIZACIÓN DEL POLÍGONO DE INTERVENICÓN Y JUSTIFICACIÓN	29
PLANOS 2: CONTEXTO NATURAL-PAISAJÍSTICO	30
PLANOS 3: CONTEXTO URBANO Y NORMATIVO	31-33
PLANOS 4: CONTEXTO HISTÓRICO Y SOCIOCULTURAL	34
PLANO 5: POTENCIAL (FODA)	35-37
PLANO 6: CASOS ANÁLOGOS	38-41
PLANO 7: PROGRAMA URBANO ARQUITECTÓNICO	42
PLANO 8: ZONIFICACIÓN	43
PLANO 9: CONCEPTUALIZACIÓN	44-45
PLANO 10: DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE VIALIDADES	46-52
PLANO 11: PLANO LLAVE Y SECCIONES	53-67

PLANO 12. ISOMÉTRICOS	68
PLANO 13. CORTES	69
PLANO 14: DENSIFICACIÓN	70-74
PLANO 15. BIOFILTRO – CALCULO	75-76
PLANO 16: BIOFILTRO - DETALLE	77
PLANO 17: PALETA VEGETAL	78-85
PLANO 18: CATÁLOGO DE MOBILIARIO Y MATERIALES	86-90

<b>12. PROYECTO EJECUTIVO URBANO PAISAJÍSTICO</b>	<b>89</b>
---	-----------

<b>14. INDICE DE PLANOS EJECUTIVOS</b>	<b>111</b>
--	------------

<b>16. PROYECTO EJECUTIVO</b>	<b>112-418</b>
-------------------------------	----------------

<b>17. PERSPECTIVAS</b>	<b>419-435</b>
-------------------------	----------------

<b>18. PRESUPUESTO</b>	<b>436-441</b>
------------------------	----------------

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1. Imagen satelital de Ciudad Juárez.</b>	<b>5</b>
---	----------

<b>Figura 2. Polígono de intervención.</b>	<b>5</b>
--	----------

<b>Figura 3. Mapa de escorrentías.</b>	<b>8</b>
--	----------

<b>Figura 4. Foto de sitio.</b>	<b>8</b>
---------------------------------	----------

<b>Figura 5. Imagen satelital de suelo calcisol.</b>	<b>8</b>
--	----------

<b>Figura 6. Mapa de ubicación de vegetación existente.</b>	<b>8</b>
---	----------

<b>Figura 7. Foto de mezquite en el predio.</b>	<b>9</b>
---	----------

<b>Figura 8. Foto de vegetación silvestre en el predio.</b>	<b>9</b>
---	----------

<b>Figura 9. Mapa de radiación solar.</b>	<b>9</b>
---	----------

<b>Figura 10. Mapa de ubicación, tipo y sentido de vialidades.</b>	<b>9</b>
--	----------

<b>Figura 11. Foto de calle proyectada en construcción.</b>	<b>10</b>
---	-----------

<b>Figura 12. Mapa de usos de suelo del polígono.</b>	<b>10</b>
---	-----------

<b>Figura 13. Mapa de usos de suelo colindantes.</b>	<b>11</b>
--	-----------

<b>Figura 14. Mapa de usos de ubicación de postes, luminarias, registros y torres.</b>	<b>12</b>
<b>Figura 15. Fotografías y clasificación de luminarias, postes y torres.</b>	<b>12</b>
<b>Figura 16. Foto de torre de alta tensión ubicada en camellón de vialidad en construcción.</b>	<b>13</b>
<b>Figura 17. Mapa de derecho de vía de torres de alta tensión y torre arriostrada.</b>	<b>13</b>
<b>Figura 18. Mapa de propuesta de cambio de usos de suelo.</b>	<b>14</b>
<b>Figura 19. Gráfico de conjunto urbano.</b>	<b>14</b>
<b>Figura 20. Marzo 1991.</b>	<b>15</b>
<b>Figura 21. Marzo 1996.</b>	<b>15</b>
<b>Figura 22. Febrero 2000.</b>	<b>15</b>
<b>Figura 23. Junio 2002.</b>	<b>15</b>
<b>Figura 24. Octubre 2004.</b>	<b>15</b>
<b>Figura 25. Diciembre 2005.</b>	<b>15</b>
<b>Figura 26. Mayo 2008.</b>	<b>16</b>
<b>Figura 27. Febrero 2015.</b>	<b>16</b>
<b>Figura 28. Marzo 2019.</b>	<b>16</b>
<b>Figura 29. Mapa de viviendas totales habitadas.</b>	<b>17</b>
<b>Figura 30. Mapa de viviendas totales.</b>	<b>17</b>
<b>Figura 31. Porcentaje con energía eléctrica.</b>	<b>17</b>
<b>Figura 32. Porcentaje con agua entubada.</b>	<b>17</b>
<b>Figura 33. Porcentaje con drenaje.</b>	<b>17</b>
<b>Figura 34. Porcentaje con servicio sanitario.</b>	<b>17</b>
<b>Figura 35. Alumbrado público.</b>	<b>17</b>
<b>Figura 36. Plano de estrategias bioclimáticas y potencial.</b>	<b>19</b>
<b>Figura 37. Toyota Woven City.</b>	<b>20</b>
<b>Figura 38. Vista de Toyota Woven City.</b>	<b>20</b>

<b>Figura 39. Concepto de traza urbana Toyota Woven City.</b>	<b>21</b>
<b>Figura 40. Plano de Via Cordillera.</b>	<b>21</b>
<b>Figura 41. Área comercial.</b>	<b>21</b>
<b>Figura 42. Andadores de Via Cordillera.</b>	<b>22</b>
<b>Figura 43. Conceptos y objetivos.</b>	<b>22</b>
<b>Figura 44. Conceptualización de Fachada y plaza.</b>	<b>22</b>
<b>Figura 45. Conceptualización de plaza y andadores.</b>	<b>23</b>
<b>Figura 46. Plano propuesta de zonificación.</b>	<b>23</b>

#### INDICE DE TABLAS Y GRÁFICAS

<b>Tabla 1. Tabla de elevaciones solsticio de verano.</b>	<b>6</b>
<b>Tabla 2. Tabla de elevaciones solsticio de invierno.</b>	<b>6</b>
<b>Tabla 3. Tabla de parámetros de usos de suelo por normatividad.</b>	<b>10</b>
<b>Tabla 4. Tabla de cuantificación de postes, luminarias, registros y torres.</b>	<b>12</b>
<b>Tabla 5. Tabla de valores del ancho de derecho de vía para estructuras auto soportadas.</b>	<b>13</b>
<b>Tabla 6. Tabla de parámetros de propuesta de cambio de usos de suelo.</b>	<b>14</b>
<b>Tabla 7. Tabla de análisis FODA.</b>	<b>18-19</b>
<b>Tabla 8. Tabla de programa urbano-paisajístico.</b>	<b>20</b>
<b>Gráfico 1. Gráfica solar solsticio de invierno.</b>	<b>6</b>
<b>Gráfico 2. Gráfica solar solsticio de verano.</b>	<b>6</b>
<b>Gráfica 3. Gráfica de dirección de vientos dominantes.</b>	<b>7</b>
<b>Gráfica 4. Grafica de temperaturas medias anuales.</b>	<b>7</b>
<b>Gráfica 5. Gráfica de precipitación anual.</b>	<b>7</b>
<b>Gráfico 6. Gráfica de población por edad.</b>	<b>16</b>
<b>Gráfico 7. Gráfica de porcentaje de población con discapacidad.</b>	<b>1</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto indaga sobre la investigación, análisis y desarrollo de una propuesta urbano-paisajística de un conjunto urbano de usos mixtos, con el motivo de darle solución a grandes extensiones de baldíos urbanos que presenta Ciudad Juárez. La propuesta integra aspectos de sustentabilidad, densificación en una zona prioritaria con la intención de generar un espacio urbano innovador donde sea bienvenido el peatón. Un concepto de vida donde habitar sea un placer.

### 1.1 Ubicación y características del terreno

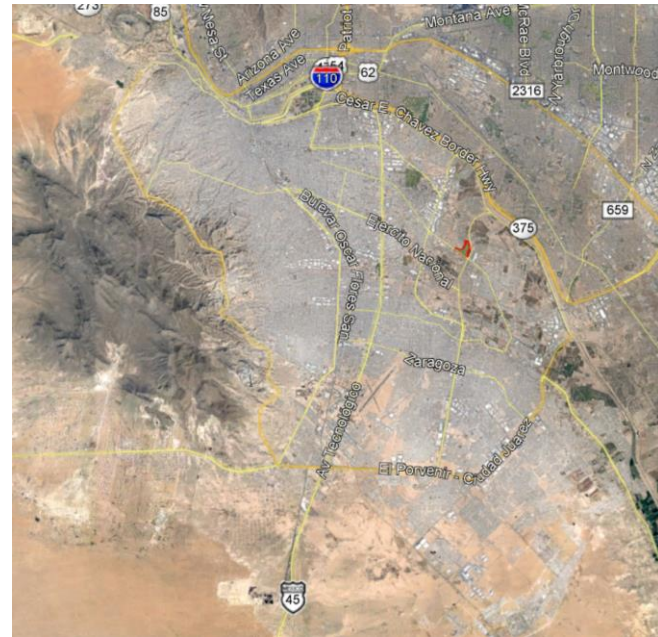


Figura 1. Imagen satelital de Ciudad Juárez. Fuente: Tomada de Google Earth.

El predio en apariencia es plano y solo se encuentran vegetación silvestre y andadores hechos por los usuarios para atravesar la gran extensión.

El polígono de intervención se encuentra en la parte nororiente en Ciudad Juárez, Chihuahua con la siguiente ubicación geográfica 31.695744, -106.384322. Cuenta con una extensión de 21.3 hectáreas. Las calles que delimitan el predio son la Av. Francisco Villareal Torres hacia el este, Bulevar Gómez Morin hacia el sur, calle Camino a Escudero hacia el oeste y calle De las Aldabas hacia el norte.

Como puntos de referencia se encuentra hacia el este enfrente del predio el centro comercial Plaza Sendero, Residencial Tres Torres al norte, este es colindante por el Rancho El Zorro en el área sureste y el llamado Puente del Zorro, un fraccionamiento de reciente construcción llamado Abitalia en el área oeste fraccionamiento Las Aldabas y Porto Bello.

El predio en



Figura 2. Polígono de intervención. Fuente: Elaboración propia con imagen tomada de Google Earth.

### 1.2 Justificación de la propuesta

El desarrollo de conjuntos urbanos habitables y sustentables son cada vez más necesarios. Los modelos de construcción de vivienda fraccionada, privada y expansiva han generado una ciudad dispersa y desconectada donde el espacio público no se toma en cuenta para el desarrollo de la vida en la ciudad. Este problema recurrente en Ciudad Juárez ha generado que las calles se crean solo transitables para los autos, dejando a un lado otras formas de transporte porque la dinámica en las calles es casi nula. Con este proyecto se pretende desarrollar un conjunto urbano en un polígono de actuación que posee distintos usos de suelo donde se puede generar usos mixtos y colocar un espacio de integración al medio ambiente y recursos naturales. Por tratarse de una zona que actualmente se está consolidando posee comercios y vivienda unifamiliar cercana. El polígono de actuación posee un esquema flexible de densificación y aprovechamiento intenso del suelo, mezclas de uso de suelo y acceso una futura red de ruta troncal.

Las oportunidades que se presentan en el desarrollo son: generar actividades mixtas, equipamiento y áreas verdes públicas, generar un conjunto urbano sostenible por medio de la gestión del espacio público, así como crear nuevas dinámicas y atractivos en el área. La población Juarense se ve beneficiada al proporcionarle una oferta de vivienda distinta en un área de la ciudad accesible a empleos, servicios y equipamiento, así como al espacio público verde que genera confort y calidad de vida, todos estos beneficios sin impactar el medio ambiente y optimizando el uso de recursos naturales.

Esto se resume en:

- Dar una solución a los espacios vacíos que están generando una ciudad dispersa por medio de la densificación.
- Proveer acceso al equipamiento y/o servicios cercanos, así como a áreas verdes públicas.
- Generar espacios públicos confortables y sustentables.
- Ofrecer desarrollos habitables y sustentables gestionados por medio del espacio público y el acceso al equipamiento.

## 2. OBJETIVOS

El presente proyecto plantea un conjunto urbano sustentable que ofrece acceso a los servicios y equipamientos a metros de distancia sin necesidad de un medio de transporte motorizado, ubicado en una zona en proceso de consolidación de la ciudad ofrece:

- Oferta de vivienda multifamiliar en condominio
- Usos mixtos

- Accesibilidad y confort
- Implementación de estrategias bioclimáticas
- Áreas de esparcimiento exteriores de calidad
- Punto de referencia atractivo y de encuentro.

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El crecimiento de Ciudad Juárez ha creado una ciudad 3D Dispersa, Distante y Desconectada, este modelo se ve claramente, ya que la ciudad se caracteriza por tener grandes extensiones de terrenos baldíos en la mancha urbana. Estos terrenos están rodeados de vialidades, infraestructuras y servicios. Debido a la especulación de terrenos Juárez sufre de este mal ya que estas áreas crean que la ciudad se expanda territorialmente y los tiempos de traslados sean largos, los accesos a los servicios y los equipamientos sea bajos o bien que se tenga que recorrer grandes distancias para conseguir lo necesario. Aunado a esto la dispersión y la especulación de terrenos ha propiciado grandes desarrollos de tipo de vivienda unifamiliar de interés social a las afueras de la ciudad donde el acceso al equipamiento y servicios es aun más bajo. Esto crea dinámicas donde se requiere trasladarse a distintos centros urbanos para satisfacer las necesidades.

Para que el traslado a los distintos centros urbanos se lleve a cabo ha propiciado igualmente el uso del automóvil privado debido a que la forma de acceder de manera más rápida y directa es por medio de este, lo cual genera crecimiento en el parque vehicular y se siga pensando invertir sobre el automóvil como único medio de transporte ya que el acceso a un medio de transporte público de calidad se ve afectado por la poca visión e inversión en el mismo.

Al mismo tiempo el tema de la inseguridad ha propiciado que las preferencias o ideas de una vivienda sea fraccionamientos cerrados donde la vida pública se desarrolla solamente en parques privados y el resto de la ciudad se ve relegada. La construcción de grandes extensiones de muro también ha propiciado un paisaje monótono y poco seguro donde el tránsito peatonal aunado al clima extremo se convierte en inapropiado caminar, por lo que recurrir al automóvil privado se vuelve la única opción de transporte. Esto se vuelve en un círculo vicioso donde no existe seguridad, no existe el fácil acceso a los servicios y equipamiento, no existe vida pública porque el ambiente físico y natural no lo propicia por lo cual se recurre al vehículo motorizado privado y se genera una preferencial al vehículo privado, la vida privada y la dispersión.

Este modelo de ciudad poco confortable solo ha traído consecuencias negativas ambientales y una idea de una ciudad no sustentable y poco justa.

### 3.1 Contextualización y análisis del sitio: natural y climático

#### Soleamiento

Dentro del contexto se analiza los días más críticos de soleamiento, es decir el solsticio de verano el 20 de junio y de invierno el 21 de diciembre. Las elevaciones del sol más altas en las distintas épocas resultan en verano a las 15 horas con una elevación del 81.58 grados, es decir que la proyección del sol y la sombra a esta hora se encuentra casi en el cenit haciendo que las sombras sean más cortas.

Durante el solsticio de invierno la gráfica y la tabla muestran que el ángulo más elevado es a las 15 horas con 34.86 grados de elevación, resultando sombras más alargadas comprando con la época de verano.

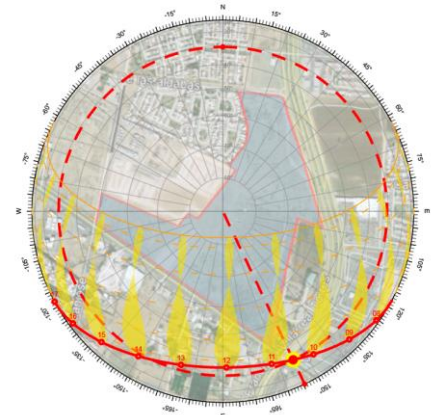


Gráfico 1. Gráfica solar solsticio de invierno. Fuente: elaboración propia con datos de Sun path 2d.

SOLSTICIO VERANO		
Fecha:	20/06/2020	
Coordenadas:	31.6959319, -106.3845639	
Localización:	31.69593190,-106.38456390	
Hora	Elevación	Azimuth
8:00:41	-0.833	61.54
9:00:00	10.62	68.91
10:00:00	22.77	75.65
11:00:00	35.28	82.2
12:00:00	48	89.27
13:00:00	60.72	98.37
14:00:00	72.98	114.85
15:00:00	81.58	168.45
16:00:00	75.72	237.93
17:00:00	63.79	258.7
18:00:00	51.11	268.8
19:00:00	38.37	276.16
20:00:00	25.8	282.75
21:00:00	13.54	289.4
22:00:00	1.8	296.64
22:13:56	-0.833	298.46

Tabla 1. Tabla de elevaciones solsticio de verano. Fuente: Elaboración propia con datos de SunEarthTools.com

SOLSTICIO INVIERNO		
Fecha:	21/12/2020	
Coordenadas:	31.6959319, -106.3845639	
Localización:	31.69593190,-106.38456390	
Hora	Elevación	Azimuth
10:01:35	-0.833	117.29
11:00:00	9.77	125.5
12:00:00	19.48	135.58
13:00:00	27.4	147.85
14:00:00	32.78	162.5
15:00:00	34.86	178.88
16:00:00	33.27	195.39
17:00:00	28.29	210.33
18:00:00	20.66	222.91
19:00:00	11.15	233.26
20:00:00	0.38	241.87
20:06:26	-0.833	242.71

Tabla 2. Tabla de elevaciones solsticio de invierno. Fuente: Elaboración propia con datos de SunEarthTools.com

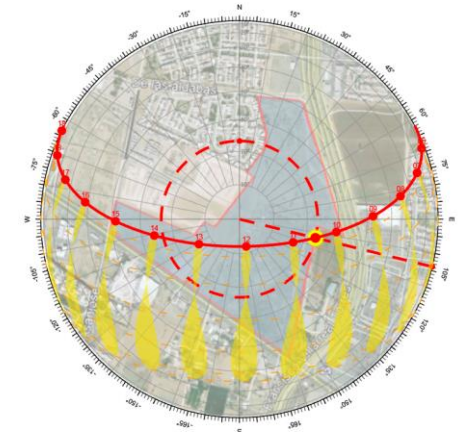
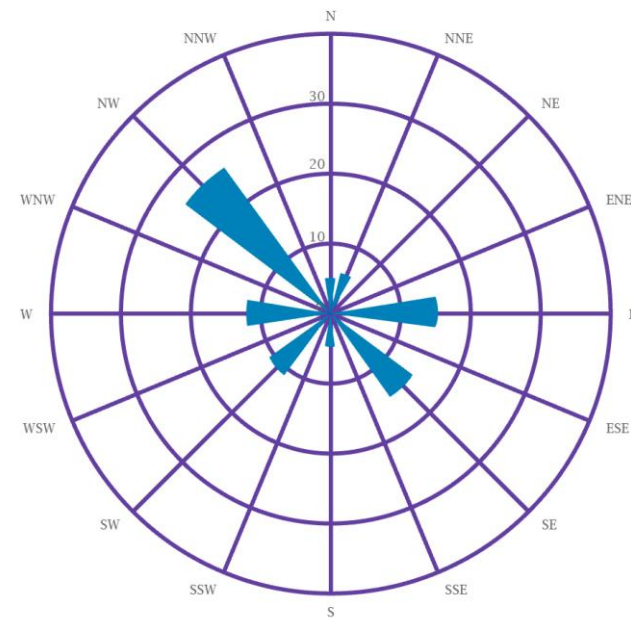


Gráfico 2. Gráfica solar solsticio de verano. Fuente: elaboración propia con datos de Sun path 2d.



### Vientos dominantes

Los vientos dominantes provienen el 25% del noroeste seguido de esto los vientos del sureste, oeste, suroeste y este con el 15, 14, 13 y 13 %, respectivamente. La mayor parte del año los vientos son provenientes del noroeste, teniendo mayor incidencia en febrero, marzo, abril y mayo por lo que estos vientos llegan a ser de fríos a cálidos. En la época más fría los vientos dominantes pueden provenir del noroeste y el este. Con respecto a los vientos provenientes del norte y del sur, éstos representan sólo el 4 y el 6 %, respectivamente, de la frecuencia total, lo que significa una incidencia poco importante.

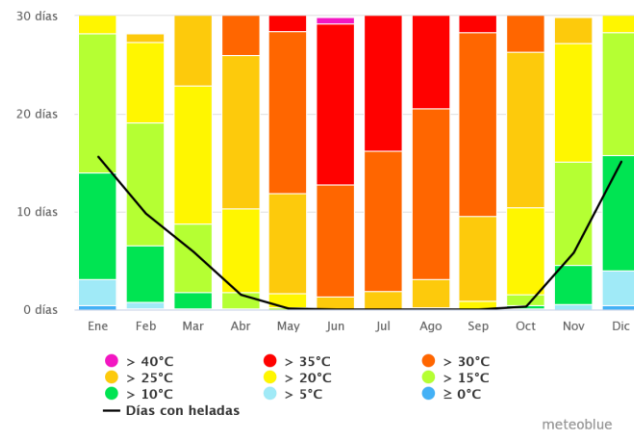


Gráfica 3. Gráfica de dirección de vientos dominantes. Fuente: Elaboración propia con datos Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático INECC.

### Temperatura media

La temperatura en Ciudad Juárez oscila entre 1 grado y 40 grados en su máxima. Este cambio de temperatura se ve reflejado en las distintas épocas del año, donde el periodo de julio y agosto la temperatura muestra prevalencia de temperaturas más altas mayor a los 35 grados y su mínima en 21 grados.

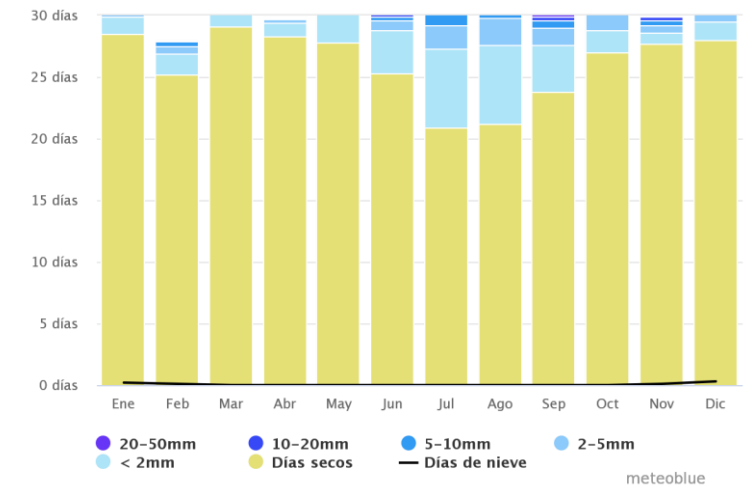
El periodo donde la temperatura baja hasta 1 grado son diciembre y enero, teniendo solo una máxima de 16 grados y mayor probabilidad de heladas.



Gráfica 4. Gráfica de temperaturas medias anuales. Fuente: Meteoblue.com

### Precipitación

La época de lluvias son julio, agosto y septiembre con precipitaciones de 2 a 5 mm en su mínima que prevalece entre 10 a 15 días y en su máxima precipitación que puede ser hasta 5-10 mm de 1 a 3 días. La máxima de precipitación es de 10-20 mm que se puede presentar en la época de septiembre a noviembre. La época con mayor número de días secos son marzo y abril con presencia de 2-5 mm en su máxima y con más de 25 días secos.



Gráfica 5. Gráfica de precipitación anual. Fuente: Meteoblue.com

### Topografía

Para hacer el levantamiento topográfico se tomó en cuenta 250 metros a la redonda tomando como referencia las vialidades colindantes de toda la manzana y paralelamente contando 250 metros. El levantamiento se realizó por medio de Google Earth por lo que puede representar un rango de error.

El mapa que se muestra a continuación tiene un intervalo de un metro por lo que el punto más bajo es 1121 metros hacia el este y el más alto de 1126 hacia el sureste, por lo que existe una diferencia de solo 6 metros en casi 95.2 hectáreas analizadas.

### Escorrentías

Las escorrentías principales que afectan a el terreno de manera directa provienen del este hacia el norte del Rancho El Zorro, teniendo contacto directo con la avenida Francisco Villareal Torres. Esta escorrentía se parte en dos secciones con dirección noroeste y sureste.

Dentro del polígono se puede apreciar que las escorrentías del sureste terminan desembocando junto a Avenida Gómez Morín creando un humedal o cuenca donde abunda vegetación.

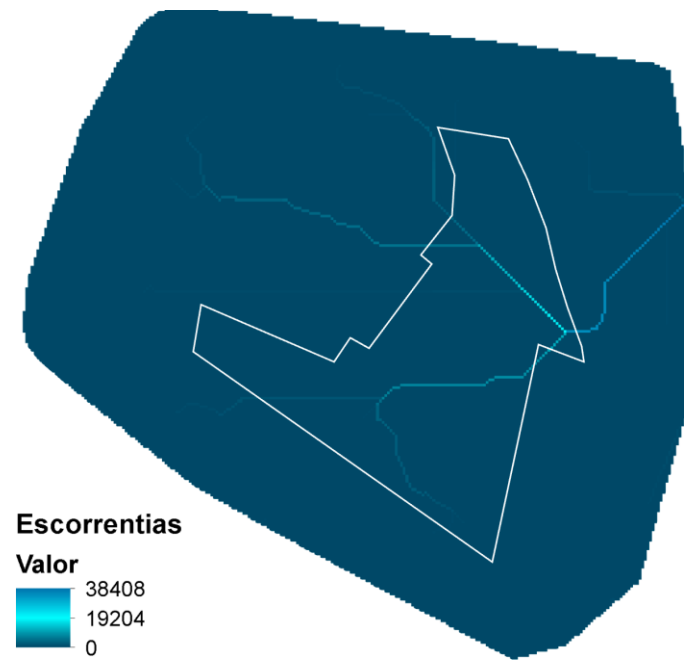


Figura 3. Mapa de escorrentías. Fuente: Elaboración propia.

embargo, cuando son irrigados, drenados y fertilizados, pueden ofrecer elevados rendimientos productivos y aptos para una amplia variedad de cultivos.



Figura 5. Imagen satelital de suelo calcisol. Fuente: Inventario Nacional de Vivienda 2016.

### Suelo

El suelo del polígono de intervención es de tipo Calcisol según el Inventario Nacional de Vivienda 2016. Estos suelos se caracterizan por tener una superficie de 10 cm, o menos, de color pardo o parduzco con un subsuelo pardo amarillento con moteado blanco de calcita. El contenido de materia orgánica de la superficie es bajo, acorde con la escasa vegetación y la rápida descomposición de los restos vegetales. La superficie del suelo es migajosa o granular, posiblemente relacionada con un alto porcentaje de magnesio.

Este suelo es bien drenado y húmedo en un breve periodo de la temporada de lluvia, donde hay suficiente percolación como para evacuar las sales solubles hasta el subsuelo profundo. Conforme a

materia orgánica este suelo contienen solo 1 ó 2 % de materia orgánica. El pH (H<sub>2</sub>O; 1:1) es casi neutro en la superficie del suelo y ligeramente mayor a una profundidad de 80 a 100 cm. Además de esto el suelo es mineral condicionado por un clima (semi) árido este se produce una sustancial acumulación carbonato cálcico.

La vegetación que se puede encontrar en este suelo son arbolado de regiones áridas y semiáridas, siendo la vegetación natural dispersa y dominada por plantas xerófitas y hierbas efímeras. El uso de este tipo de suelo que padece frecuentes sequías se caracteriza por ser pedregoso y somero por lo que su utilización para la agricultura resulta limitada. Sin



Figura 4. Foto de sitio. Fuente: Elaboración propia.

### Vegetación

La vegetación se ubica en el área norte y este del polígono. Las especies encontradas fueron 1 huizache, 4 lilas, 4 olmos, 3 palo verde, 8 tuyas, 2 árboles de tipo desconocido y un árbol seco para retiro.

Dentro del polígono solo se encuentra vegetación silvestre como gobernadora, mezquite y juncos en el área más húmeda.

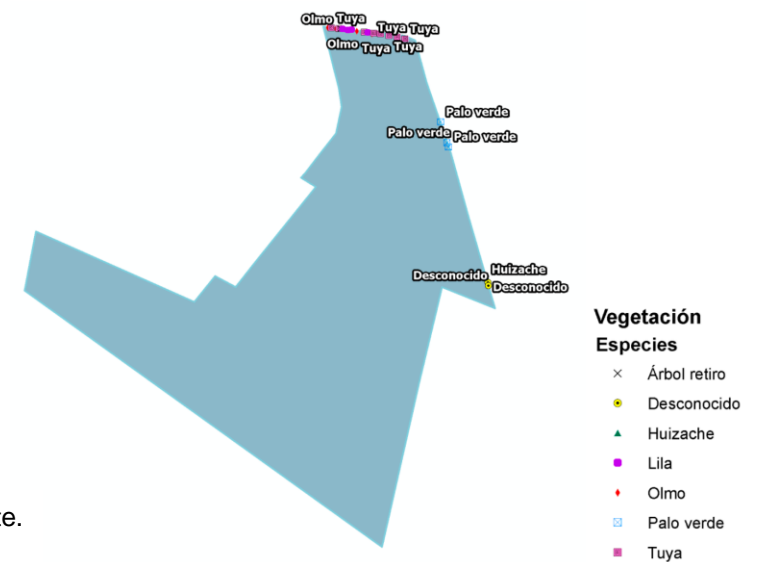


Figura 6. Mapa de ubicación de vegetación existente. Fuente: Elaboración propia.



Figura 7. Foto de mezquite en el predio.  
Fuente: Elaboración propia.



Figura 8. Foto de vegetación silvestre en el predio. Fuente elaboración propia.

### Radiación solar

La radiación solar que incide dentro del polígono de intervención es media y se encuentra de manera uniforme ya que el polígono no posee cambios bruscos de nivel.

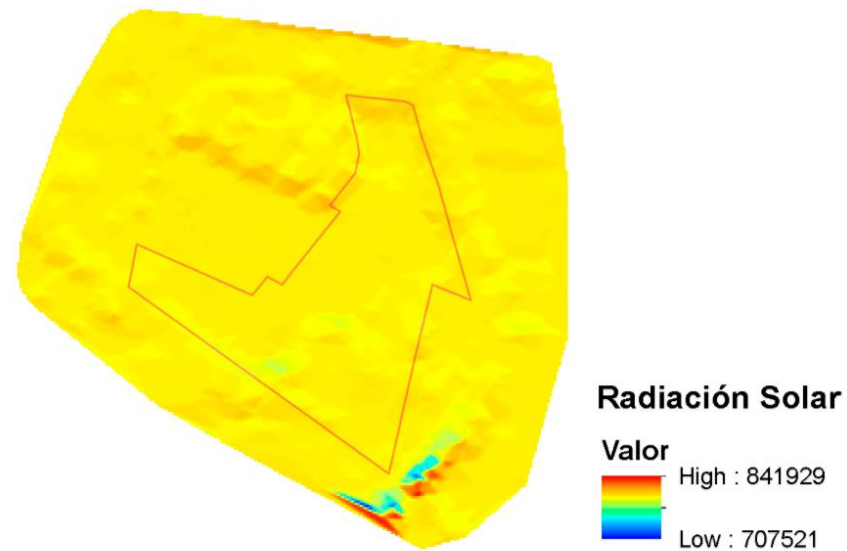


Figura 9. Mapa de radiación solar. Fuente: Elaboración propia.

## 3.2 Contextualización y análisis del sitio: urbano y normativo

### Vialidades

Las vialidades colindantes del polígono primeramente se encuentran al norte la Calle las Aldabas de tipo secundaria de dos sentidos que van de oriente poniente, esta calle inicia con un carril en cada sentido a partir de la Av. Francisco Villareal Torres, después de 125 metros la calle se amplía y se convierte en dos carriles en cada sentido. Esta cruza con la Calle Camino a Escudero, que es de dos sentidos y de tipo colectora, cuenta con un camellón de 1.84 metros de ancho aproximadamente con vegetación, en esta vialidad solo se encuentra construida la acera este que colinda con el polígono.

El Boulevard Gómez Morin de tipo primaria y de transporte público colinda al sur del polígono en sentido oriente poniente en ambos sentidos, posee tres carriles en ambos sentidos y un espacio de 3 metros aproximadamente que divide los sentidos de circulación y que funciona como carril de incorporación. Esta vialidad está contemplada en el PDUS 2016 para el desarrollo de una línea de BRT. Actualmente la acera sur de esta vialidad es obstruida por vehículos y en la acera norte se encuentra en su mayoría en buen estado.

La Avenida Francisco Villareal Torres es de tipo de acceso controlado. Mide aproximadamente 59 metros de ancho con 4 vías de dos carriles cada una de 7.20 metros de ancho, dos en sentido norte-sur y dos en sur-norte. Posee tres camellones que divide cada vía, cada uno mide 8 metros de ancho aproximadamente. El ancho de las banquetas es de 2 a 3 metros aproximadamente. En el polígono no existe banqueta consolidada en este lado de la vía correspondiente.

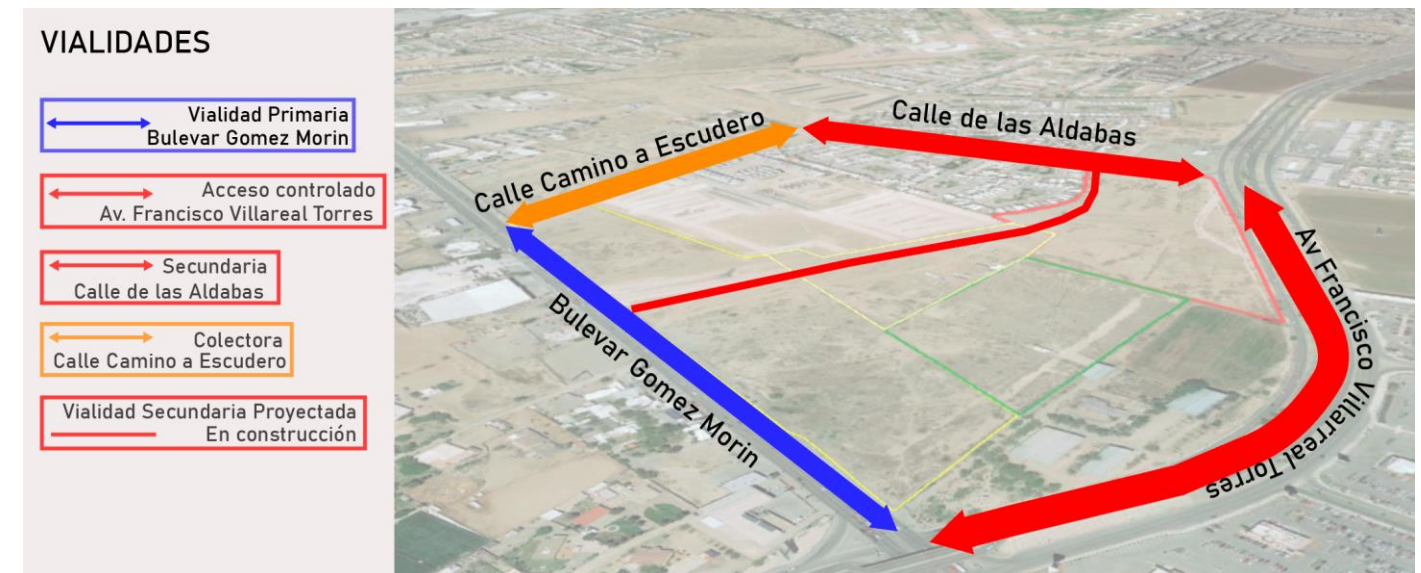


Figura 10. Mapa de ubicación, tipo y sentido de vialidades. Fuente: Elaboración propia con imagen tomada de Google earth.



La vialidad secundaria proyectada en la carta urbana que atraviesa el polígono actualmente se encuentra en construcción. Posee dos carriles por sentido y están separados por un camellón donde se ubica las torres de alta tensión, el camellón tiene 11 metros de ancho aproximadamente.

Figura 11. Foto de calle proyectada en construcción. Fuente: Elaboración propia.

### Usos de suelo

El polígono comparte cuatro tipos de usos de suelo que son SE-1 ubicado al norte colindando con calle de Las Aldabas y Av. Francisco Villareal Torres, ZPE ubicado al centro colindando con el rancho El Zorro, HE-60 en el centro y SH 5/80 ubicado en el sur en colindancia con el Boulevard Gómez Morin.

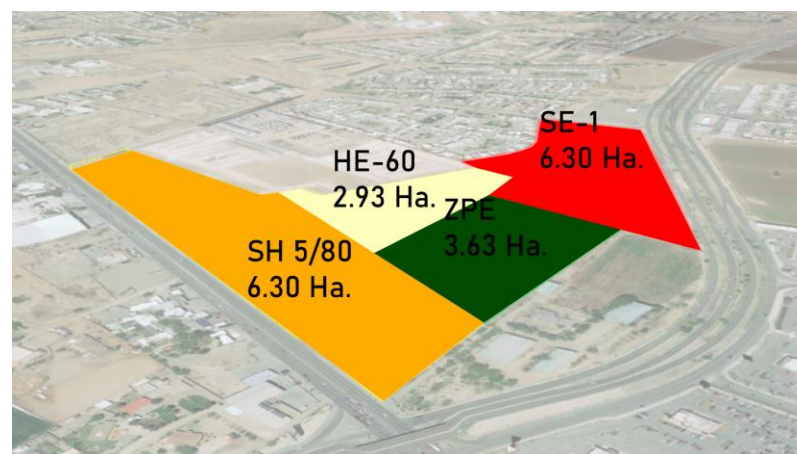


Figura 12. Mapa de usos de suelo del polígono. Fuente: Elaboración propia con imagen tomada de Google earth.

El uso de suelo SE-1 de servicios y equipamiento con un COS de .5 permite ocupar 31,496 metros cuadrados de 62, 992 metros cuadrados que mide la sección del polígono con este uso de suelo, el CUS de 1.5 permite que se desarrolle un tercio más del total del área, teniendo los mismo 62, 992 metros cuadrados se puede duplicar a 94, 448 metros cuadrados de coeficiente de uso de suelo. Este uso tiene 8 metros de restricción frontal y un ancho mínimo de 30 metros con una altura máxima de 4 niveles, permite al igual, densidades de población de 30 viviendas/hectárea. El área permeable debe de ser del 60% es decir que según el área total de este tipo de uso de suelo se permite que 37, 795 metros cuadrados sean permeables. El porcentaje máximo de CUS habitacional permite hasta un 90% y de servicios hasta un 10%.

El uso de suelo ZPE Zona de proyectos especiales permite la construcción de diferentes tipologías de vivienda con áreas permeables más extensas. Dentro del polígono hay 36, 283 metros cuadrados de extensión. Con un COS de .4 permite

que el 40% de la extensión sea edificado es decir que 14,513.20 metros cuadrados se hayan en esta condición. El CUS es de .8 dejando 29,026.40 metros cuadrados como área de uso de suelo. No se cuenta con restricción frontal, ni altura máxima de niveles, pero si con un ancho mínimo de 13 metros. La densidad de uso habitacional es de 30 viviendas/hectárea. No permite lotes de industrias compatibles y cuenta con 60% de superficie libre permeable es decir con 21, 769.80 metros cuadrados. No aplica el máximo porcentaje de uso habitacional y de servicios del CUS.

El uso de suelo HE-60 de habitacional ecológica, al no encontrarse esta densidad en el PDUS 2016 en las tablas de normatividad se tomó en cuenta los valores de H – Habitacional plurifamiliar. Esta área del polígono ocupa 29, 303 metros cuadrados. El COS es de .60 donde 17,581.80 metros cuadrados son edificables. El CUS es de 2.50 es decir que el área se multiplica por 2.50 veces dejando 73, 257.50 metros cuadrados de uso, no posee restricción frontal ni altura máxima de niveles. Tiene un ancho mínimo de 7.5 metros. El porcentaje de superficie permeable es de 25% dejando 7,325.75 metros cuadrados.

El uso de suelo SH 5/80 Servicio y habitacional mixto con una extensión de 81, 942 metros cuadrados posee un COS de .80 dejando que 65, 553.60 metros cuadrados sean edificables y con un CUS de 2.40 permite que se aumente 2.40 veces el área edificable. No posee restricción frontal. Tiene un ancho mínimo de 10 metros y una altura máxima de niveles de 3. La densidad de los usos habitacionales compatibles es de 80 viviendas/hectárea. El porcentaje de superficie libre permeable es de 25% es decir 20, 485.50 metros cuadrados deben dejarse libre. No aplica para CUS máximo de uso habitacional y de servicios.

PDUS - PARÁMETROS DE USOS DE SUELO POR NORMATIVIDAD														
TERRENO	Área terreno (m <sup>2</sup> )	Área terreno (Ha)	Clave de Uso de Suelo	COS (m <sup>2</sup> suelo ocupado)	CUS (m <sup>2</sup> construido)	Restricción Frontal (m)	Ancho mínimo (m)	Altura máxima en niveles	Densidad usos habitacionales compatibles (viv /ha)	Lote mínimo industrias compatibles	% permeable de superficie libre	% donación	% máximo uso habitacional (del CUS)	% máximo uso de servicio (del CUS)
				0.5	1.5	8	30	4	30	7,000	0.6		0.9	0.1
1	62,992.00	6.30	SE-1	31,496.00	94,488.00	8	30	4	189	7,000	37,795.20		85,039.20	9,448.80
				0.4	0.8	NE	13	NE	30	NE	60%		NP	NP
2	36,283.00	3.63	ZPE	14,513.20	29,026.40	NE	13	NE	109	NE	21,769.80		NP	NP
				0.60	2.50	NE	7.5	NE	NE	NE	0.25		NP	NP
3	29,303.00	2.93	HE-60	17,581.80	73,257.50	NE	7.5	NE	NE	NE	7,325.75		NP	NP
				0.80	2.40	NE	10	3	80	1000	0.25		NP	NP
4	81,942.00	8.19	SH-5/80	65,553.60	196,660.80	NE	10	3	656	1000	20,485.50		NP	NP

Tabla 3. Tabla de parámetros de usos de suelo por normatividad. Fuente: Elaboración propia con datos de Plan de Desarrollo Urbano Sustentable PDUS 2016.

### Polígono de actuación

El polígono de intervención se encuentra dentro de un polígono de actuación donde aplican los siguientes puntos de manera resumida.

1. Es un área con conjunto de características que la hacen susceptible a intervención privada con la posibilidad de apoyo gubernamental.
2. Aprovechamiento intensivo del suelo y la mezcla de usos.
3. Se aplica en zonas de regeneración urbana y redesarrollo.
4. Ofrece mecanismo de compensación para alinear intereses privados, pero manteniendo el interés público como prioritario.
5. Permite proyectos urbanos-inmobiliarios de grandes superficies donde propietarios obtienen una porción de la utilidad que se genera en el proyecto

#### Usos de suelo de contexto colindante

Los usos de suelo colindantes al polígono son HE-40, ZPE, SH 5/80 y SE-1. Las características actuales de los usos de suelo colindantes obedecen en su mayoría los usos de suelo de la carta urbana. El uso de suelo HE-40 Habitacional Ecológica, ubicado en la mayor parte norte del polígono está compuesto por vivienda unifamiliar de 40 viviendas por hectárea, principalmente estos fraccionamientos son cerrados con áreas verdes privadas.

El uso con clave ZPE de Zona de Proyectos especiales está ubicado en la propiedad del rancho El Zorro. Al tratarse de un área con poco coeficiente de uso de suelo y más área libre, la composición de esta propiedad son de pequeñas edificaciones, techos de lámina y maquinaria de campo.

La clave SH 5/80 de servicios mixto y habitación, colindante al Boulevard Gómez Morín se puede encontrar solo comercio. Este comercio está caracterizado por ser variado, frente al polígono se puede encontrar restaurantes, farmacias y comercios de diferente denominación. En la calle Camino a Escudero se encuentre ubicada una escuela preescolar, primaria y secundaria, además de un terreno baldío. Los usos actuales son dispersos y no poseen banquetas en buen estado.

La clave SE-1 de servicio y equipamiento se encuentra ubicado el centro comercial Sendero y un super mercado, en el resto de los usos de suelo los terrenos se encuentran baldíos.

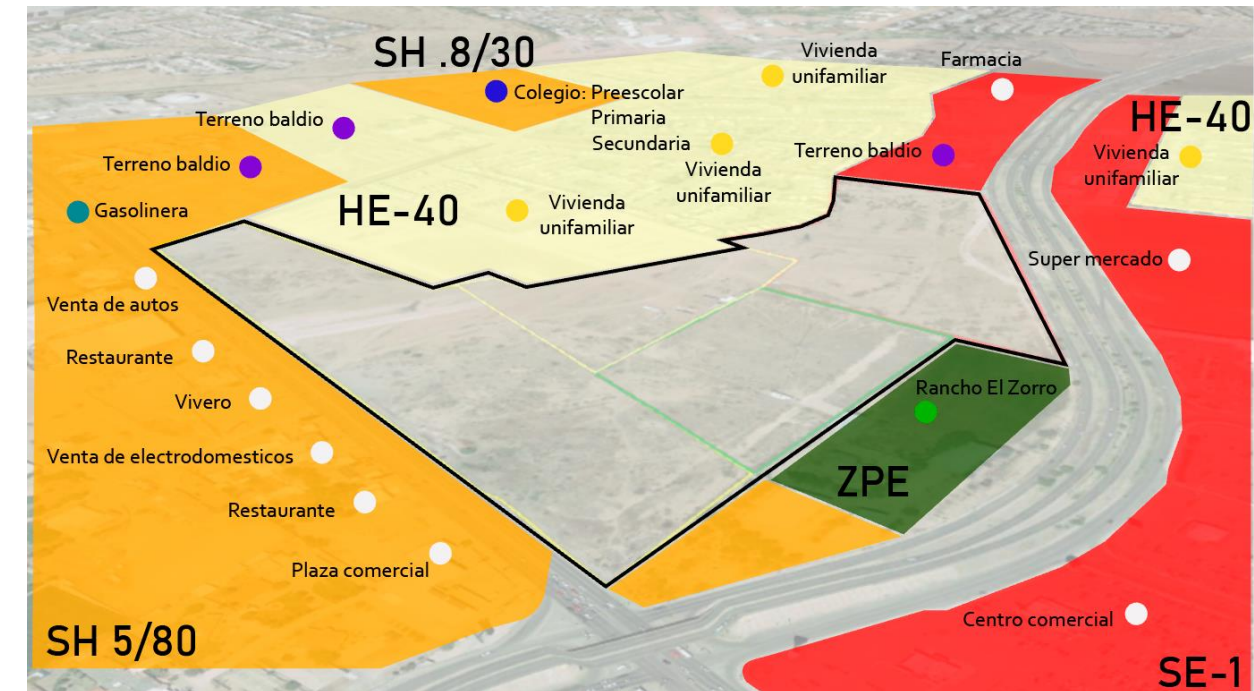


Figura 13. Mapa de usos de suelo colindantes. Fuente: Elaboración propia con imagen tomada de Google earth.

#### Postes, luminarias y registros

Dentro del polígono a intervenir se encontró 7 tipos de poste, 2 de luminaria, 1 de gas y 1 tipo de torre de alta tensión. Como resultado se contó 23 anuncios, 4 luminarias de tipo 1, 11 luminarias de tipo 2, 5 postes de madera de tipo alta, 1 poste de alta tensión, 15 postes de concreto, 20 postes de madera, 1 poste de metal, 3 señalamientos, 2 semáforos, 1 residual de poste, 2 torres de alta tensión y 2 anuncios panorámicos que no se encuentran dentro del polígono pero que tienen una relevancia importante en el paisaje.

Así también los registros encontrados fueron 4 de tipo desconocido y 1 de gas natural.

**Postes, luminarias y anuncios**

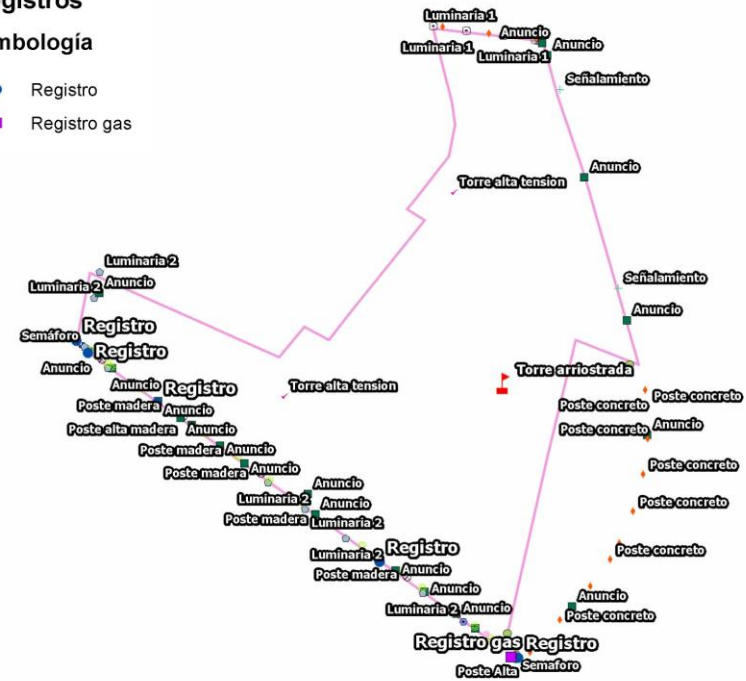
**Simbología**

- Anuncio
- Luminaria 1
- Luminaria 2
- Panorámico
- ▲ Poste madera
- Poste Alta
- Poste alta madera
- Poste concreto
- Poste madera
- Poste metal
- Residual poste
- Semaforo
- Semaforo
- Señalamiento
- Torre alta tension
- Torre arriestrada

**Registros**

**Simbología**

- Registro
- Registro gas



LUMINARIA 1

POSTE DE CONCRETO

POSTE DE MADERA

POSTE ALTA

Figura 14. Mapa de usos de ubicación de postes, luminarias, registros y torres. Fuente: Elaboración propia.

CLAVE	CANTIDAD
Luminaria 1	4
Luminaria 2	11
Poste de concreto	15
Poste de madera	20
Poste alta	1
Poste alta madera	5
Poste metal	1
Poste de gas	1
Torre de alta tensión	2
Torre arriestrada	1
Anuncio	23
Anuncio panorámico	2
Señalamiento	3
Semaforos	2
Residual de poste	1
Registro	4
Registro de gas	1

Tabla 4. Tabla de cuantificación de postes, luminarias, registros y torres. Fuente: Elaboración propia.



POSTE GAS

LUMINARIA 2

POSTE METAL

POSTE ALTA MADERA

TORRE ALTA TENSIÓN

Figura 15. Fotografías y clasificación de luminarias, postes y torres. Fuente: Elaboración propia.

## Derecho de vía

Dentro del polígono se encuentran dos torres de alta tensión de 30 metros de altura aproximadamente y 7.60 metros de ancho en la parte superior y en la inferior de 7.03 metros, según la Comisión Federal de Electricidad CFE en su manual derecho de vía en marzo de 2019, muestra que el derecho de vía es de 36 metros a eje de cada torre. Actualmente se inició una construcción de dos calles dejando en medio en el camellón las torres de alta tensión. Esta calle previamente está proyectada en la carta urbana como vialidad secundaria.



Figura 16. Foto de torre de alta tensión ubicada en camellón de vialidad en construcción. Fuente: Elaboración propia.

6 de 35

TABLA 1 - Valores del ancho de derecho de vía para estructuras autoportadas

Tensión (kV)	Distancia A+B (m)	Distancia C (m)		Ancho del derecho de vía 2 (A+B+C)	Dibujo esquemático
		Un circuito (horizontal)	1 o 2 circuitos (vertical)		
85, 115, 138	6	4	-----	20	
161, 230	8	8	-----	32	
400	9	12	-----	42	
85, 115, 138	6	-----	3.25	18.50	
161, 230	8	-----	5	26	
400	9	-----	9	36	

Tabla 5. Tabla de valores del ancho de derecho de vía para estructuras autoportadas. Fuente: Derecho de Vía CFE marzo 2019. Pág. 10

Dentro del polígono también se encuentra una torre arriostrada que es una torre que puede medir 30 metros de altura y es sostenido por tirantes, esta es usada como una torre de telecomunicaciones, actualmente la torre ocupa aproximadamente 3 hectáreas debido a la estructura atirantada que sostiene la torre. Este ocupa el uso de suelo ZPE.

## Derecho de Vía Simbología

- Ubicación de torres de alta tensión
- Derecho vía torres alta tensión
- Área de torre arriostrada

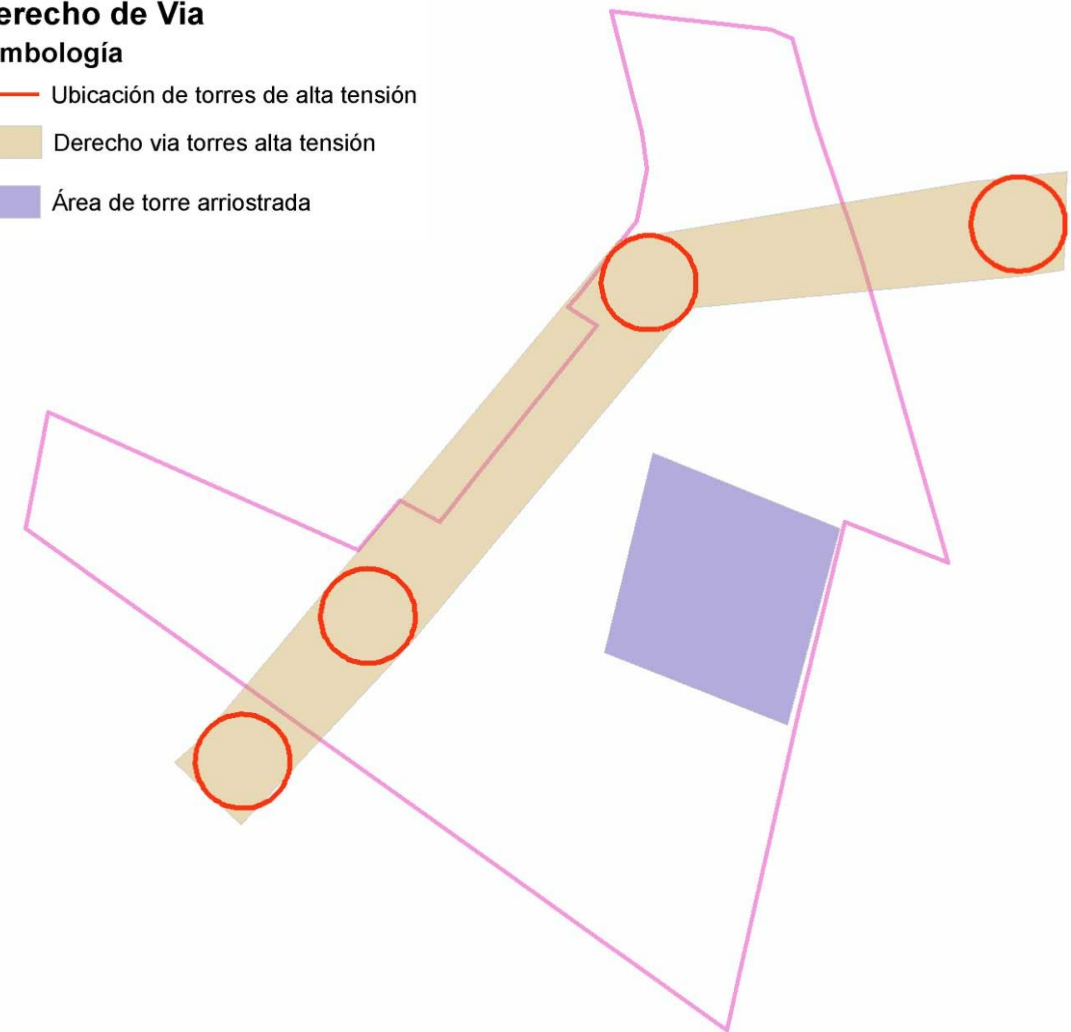


Figura 17. Mapa de derecho de vía de torres de alta tensión y torre arriostrada. Fuente: Elaboración propia.

## Propuesta de cambio de uso de suelo

Los usos de suelo actuales del polígono permiten edificar hasta cuatro niveles máximo en el caso del uso de suelo SE-1 y tres en SH 5/80. Al tratarse de un polígono que se encuentra en un polígono de actuación que es una zona de densificación prioritaria, los usos actuales no permiten realizar una densificación adecuada y sostenible, además de que el polígono está ocupado una parte por derechos de vía de torres de alta tensión, así como una torre de telecomunicaciones que ocupa casi 3 hectáreas. Por lo que se propone que los usos de suelo de SE-1 cambie a SE 6 que permite una densificación de 100 viv/ha y se aumento los niveles hasta 10. El uso de suelo SH 5/80 se conserva con la excepción de un aumento del número de niveles de 3 hasta 10. El uso de suelo HE-60 se cambia a ZPE para conservar la continuidad que tiene este uso de suelo en el centro del polígono. Esto con el propósito de colocar un espacio de convergencia entre vivienda unifamiliar que colinda el polígono, vivienda plurifamiliar que se plantea y servicios. Al

aprovechar al máximo los usos de suelo y densificar permite dejar más áreas libres para esparcimiento. A la vez se propone que el área de la torre arriostada que ocupa 3 hectáreas aproximadamente se pueda ubicar en una edificación y así ganar esta área para desarrollo de un área verde que funcione como transición entre los dos usos de suelos.

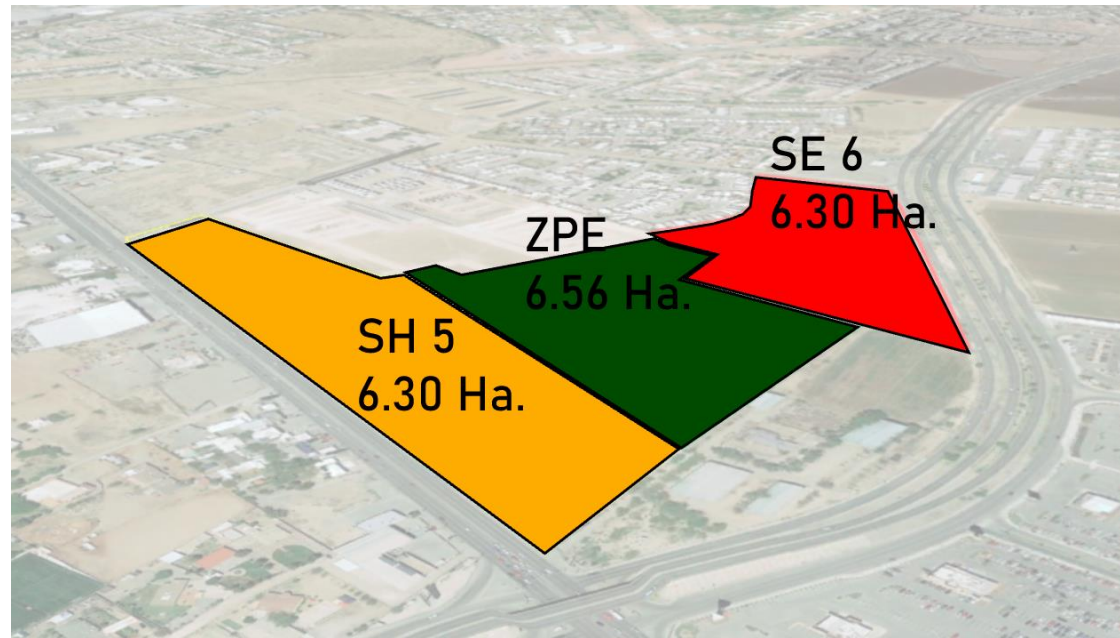


Figura 18. Mapa de propuesta de cambio de usos de suelo. Fuente: Elaboración propia con imagen tomada de Google earth.

2. Tipología de edificación: Acceso a servicios en un tiempo de no más de 10 min. caminando (300 a 500 metros).
3. Espacio público: Creación de espacio público ancla capaz de generar actividad peatonal.
4. Usos Mixtos: Planta baja de comercios y servicios con plantas altas de vivienda.

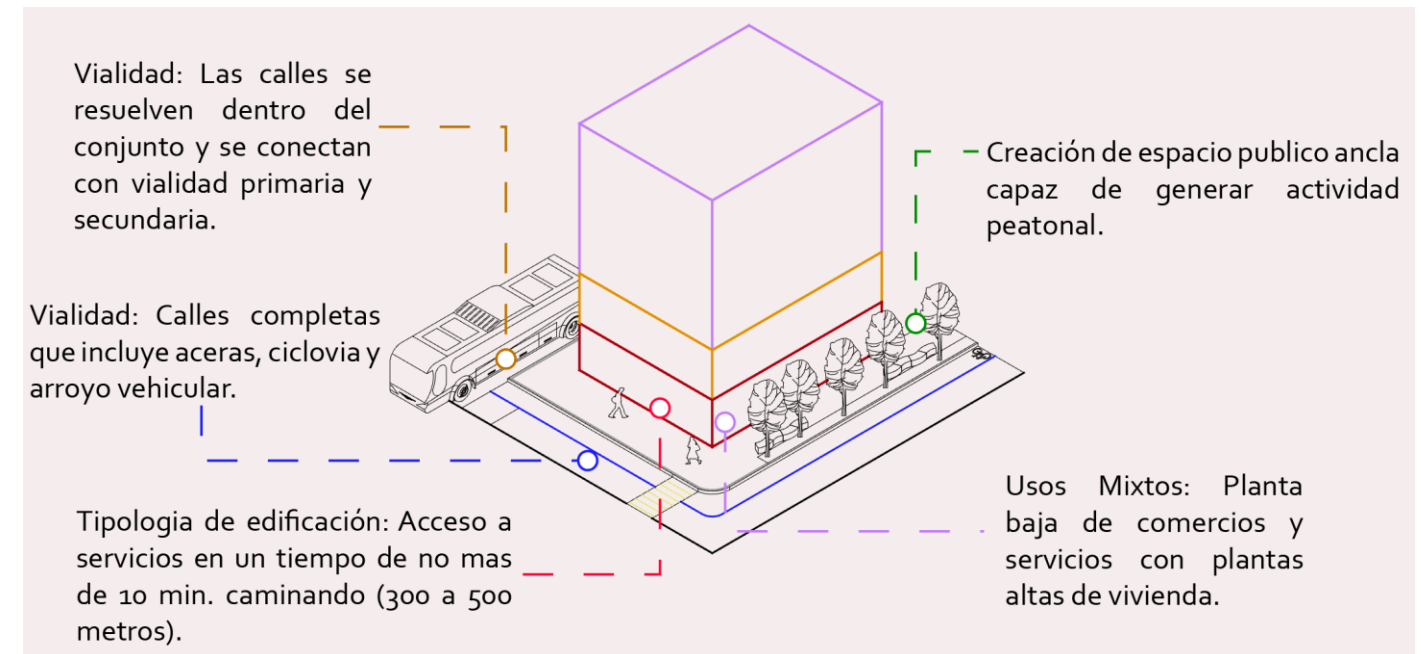


Figura 19. Gráfico de conjunto urbano. Fuente: Elaboración propia con Información del Plan de Desarrollo Urbano Sustentable PDUS 2016.

PDUS - PARÁMETROS DE USOS DE SUELO POR NORMATIVIDAD															
DERECHO DE VIA TORRES (m2)	TERRENO	Área terreno (m2)	Área terreno (Ha)	Clave de Uso de Suelo	COS (m2 suelo ocupado)	CUS (m2 construido)	Restricción Frontal (m)	Ancho mínimo (m)	Altura máxima en niveles	Densidad usos habitacionales compatibles (viv /ha)	Lote mínimo industrias compatibles	% permeable de superficie libre	% donación	% máximo uso habitacional (del CUS)	% máximo uso de servicio (del CUS)
36,133.00	1	47,567.00	4.76	SE 6	42,810.30	142,701.00	NE	10	10	100	1,000	0.25		0.1	0.9
					0.4	0.8	NE	13	NE	30	NE	60%		NP	NP
	2	53,636.00	5.36	ZPE	21,454.40	42,908.80	NE	13	NE	161	NE	32,181.60		NP	NP
					0.98	2.40	NE	10	10	80	1000	0.20		70%	30%
	3	70,057.00	7.01	SH 5	68,655.86	168,136.80	NE	10	10	560	1000	14,011.40		117,695.76	50,441.04

Tabla 6. Tabla de parámetros de propuesta de cambio de usos de suelo. Fuente: Elaboración propia con datos de Plan de Desarrollo Urbano Sustentable PDUS 2016.

### ¿Qué es un conjunto urbano?

Las características de un conjunto urbano bajo la definición del PDUS 2016 son las siguientes:

1. Vialidad: Las calles se resuelven dentro del conjunto y se conectan con vialidad primaria y secundaria. Se utiliza el concepto de calles completas que incluye aceras, ciclovia y arroyo vehicular.



### 3.3 Contextualización y análisis del sitio: histórico y sociocultural

#### Contexto histórico – línea del tiempo

El área de estudio que se delimito en el contexto del polígono fue de 2 km de radio abarcando la zona de integración ecológica al norte y noroeste, Campos Elíseos al oeste, colonia Satélite y Fidel Ávila al sureste, así como Quintas de Esmeralda que colindan con la Avenida Ejercito Nacional al sur.

Marzo 1991: Predomina principalmente el uso de suelo agrícola que se usaban y siguen usando hasta la fecha como campos algodonereros. Se puede observar la permanencia del rancho "El Zorro", la colonia Fidel Ávila al suroeste y la colonia Satélite. En esta época ya se notaba la predominancia de maquiladoras como es el Parque Industrial Zaragoza localizado al suroeste colindante con la colonia Fidel Ávila. Las vías que conectan esta área con el centro se encuentran sin pavimentar como es el caso de lo que ahora es el Bulevar Gómez Morin.

Marzo 1996: Después de 6 años se nota más marcada la conexión por medio del Boulevard Gómez Morin. El área continua sin intervenciones importantes.

Febrero 2000: El área no presenta cambios significativos.



Figura 20. Marzo 1991



Figura 21. Marzo 1996



Figura 22. Febrero 2000

Junio 2002: Después de un periodo de dos años se comienza a observar la construcción de Hacienda de las Lajas en el este y Paseos del Bosque en el suroeste. El área comienza a tener conexión con el norte con la construcción de la Avenida Francisco Villarreal Torres. En este periodo se observa también la construcción de la planta tratadora Degremont.



Figura 23. Junio 2002

Octubre 2004: En este periodo se comienza a observar el crecimiento de Campos Elíseos hacia el norte y Residencial Tres Torres ubicada también en el norte y colindante con el polígono de intervención. Comienza el desarrollo de Hacienda de la Cantera al este y Quintas de Esmeralda al Suroeste.



Figura 24. Octubre 2004

Diciembre 2005: Comienza la construcción de Residencial Las Aldabas colindantes directamente con el polígono hacia el noroeste, Residencial Sendas, Cerrada Viñedos al norte y así también comienza el desarrollo del área de Parcelas Ejidos Jesús Carranza al norte del área de estudio.



Figura 25. Diciembre 2005

Mayo 2008: Inicia la construcción de Residencial Montecarlo, Reserva del Valle y Privada Miraloma hacia el este en la calle Valle del Sol. En la calle Sarzana paralela a la calle Valle del Sol comienza la construcción de Cerrada Trento, Cerrada Volterra, Cerrada Siena y Cerrada Genova. Así también Residencial La Florida al oeste. En este periodo inicia la construcción del centro comercial Plaza Sendero.



Figura 26. Mayo 2008

Febrero 2015: No se muestra crecimiento en el área de estudio después de 7 años, solo se puede observar el inicio de la construcción de Cerrada del Solar al sur colindante con Avenida Ejercito Nacional.



Figura 27. Febrero 2015

Marzo 2019: No se muestran cambios significativos después de 4 años, solo comienza la construcción de Privada Paseo del Real al Noroeste y Cerrada Topacio al norte, colindante con la planta tratadora.



Figura 28. Marzo 2019.

La línea del tiempo muestra que el área de estudio tuvo un auge en el periodo de 2004 al 2008 donde se desarrollo hasta 15 cerradas, residenciales y fraccionamientos aproximadamente. Estos desarrollos ubicados en su mayor parte al norte y este donde se localiza la calle Valle del Sol. Estos desarrollos trajeron consigo la necesidad de equipamientos y comercio por lo que se observa la construcción de Plaza Sendero en 2008 y pequeñas plazas comerciales en este periodo, que hasta la fecha se siguen desarrollando. El polígono de intervención ha continuado sin desarrollarse, pasando primeramente como un campo de cultivo y después delimitado con la construcción de la Avenida Francisco Villareal Torres, solo se

Fuente de imágenes: Elaboración propia con imágenes tomadas de Google earth.

observa desarrollos habitacionales y unifamiliares cerrados en el contexto. El área que prevalece, más vieja de este sector es la colonia Fidel Ávila y Satélite que no han sufrido cambios significativos.

### Población

El área de estudio delimitada se encuentran 25 568 habitantes según el Inventario Nacional de Vivienda 2016. De los cuales el 30% tienen entre 0 a 14 años, el 22% tiene 22 a 29 años, el 44% tiene de 30 a 59 años y el 4% tiene 60 o más años. Se puede notar que en el área habitan principalmente población económicamente activa, al tratarse de un área de nuevos desarrollos es comprensible la composición de su población. En segundo lugar, se encuentran con el 30% de 0 a 14 años de edad por lo que se puede deducir que la población económicamente activa también se encuentra en etapa reproductiva. Esto demanda equipamientos específicos como son escuelas, centros educativos y centros de salud.

La tercera población más predominante es de 15 a 29 años por lo que también se observa que es una población principalmente joven con un total del 52% de predominancia sumando los de 0 a 14 años y 15 a 29 años, lo que trae consigo necesidades específicas como son centros educativos, áreas recreativas y centros que funjan como espacios de reunión.

El área de estudio muestra que el 1% de la población tiene algún tipo de discapacidad, es decir 356 personas se encuentran en estas condiciones.

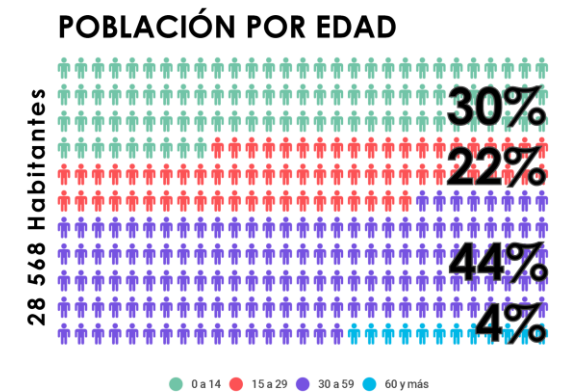


Gráfico 6. Gráfica de población por edad. Elaboración propia con datos del Inventario Nacional de Vivienda INEGI 2016.

### POBLACIÓN CON DISCAPACIDAD



Gráfico 7. Gráfica de porcentaje de población con discapacidad. Elaboración propia con datos del Inventario Nacional de Vivienda INEGI 2016.

## Características de vivienda

Según los datos del Inventario Nacional de Vivienda 2016. Las áreas que presentan en su mayor parte viviendas habitadas son privadas y cerradas al norte y al este del polígono de intervención, así como el suroeste la colonia Fidel Ávila y Satélite. Las áreas comerciales ubicadas en avenidas principales presentan de 0 a 9 viviendas habitadas al tratarse únicamente de áreas comerciales de un solo uso. Igualmente, las áreas de campos de cultivo no presentan viviendas habitadas.

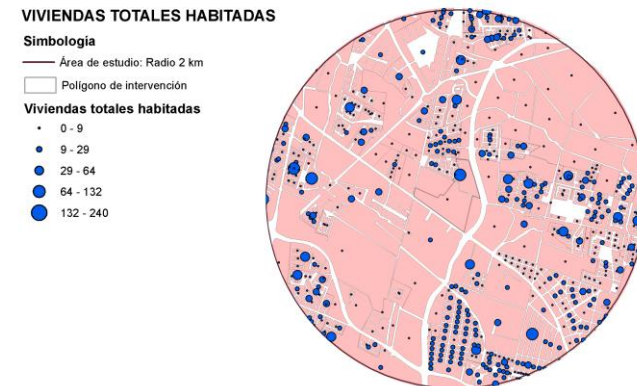


Figura 29. Mapa de viviendas totales habitadas. Elaboración propia con datos del Inventario Nacional de Vivienda INEGI 2016.

En el mapa de viviendas totales se observa la mayor cantidad de vivienda es al sur, norte y este, donde se concentran privadas y colonias, las áreas que muestran de 0 a 11 viviendas son terrenos sin desarrollos y áreas comerciales. Las áreas que se encuentran al sur y con esta misma nomenclatura son principalmente haciendas.

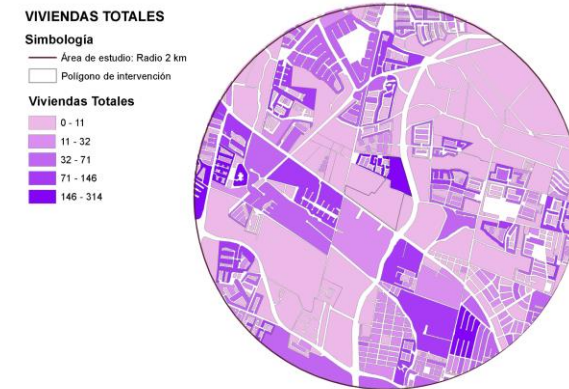


Figura 30. Mapa de viviendas totales. Elaboración propia con datos del Inventario Nacional de Vivienda INEGI 2016.

En el mapa de porcentaje con energía eléctrica muestra que las áreas urbanizadas cuentan la mayoría con energía eléctrica. Esta se concentra en un 100% en la colonia satélite y Fidel Ávila, así también en los fraccionamientos y cerradas que se encuentran pobladas, esto muestra que el contexto del área del polígono de intervención está cubierto con este servicio totalmente.

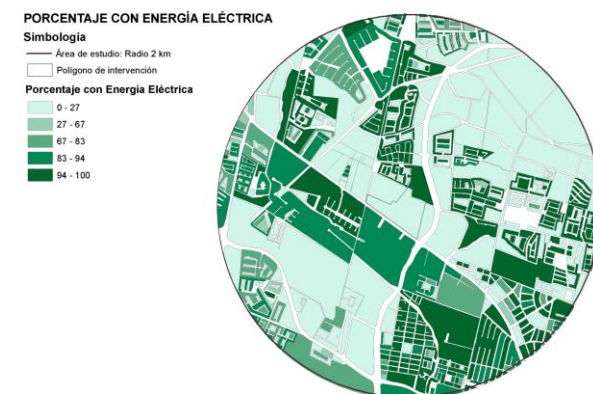


Figura 31. Porcentaje con energía eléctrica. Elaboración propia con datos del Inventario Nacional de Vivienda INEGI 2016.

En el mapa de porcentaje con agua entubada muestra que las áreas urbanizadas cuentan con agua entubada en un 100%, así también las áreas comerciales que se ubican en las avenidas principales. Esto muestra que el contexto del área del polígono de intervención esta cubierto con este servicio totalmente.

En el mapa de porcentaje con drenaje muestra que el contexto del área del polígono de intervención esta cubierto en su mayoría de este servicio a excepción de los terrenos no desarrollados.

En el mapa de porcentaje con servicios sanitarios muestra que las áreas desarrolladas cuentan con servicio sanitario en un 100%, así también las áreas comerciales que se ubican en las avenidas principales. Esto muestra que el contexto del área del polígono de intervención está cubierto con este servicio totalmente.

En el mapa de alumbrado público muestra que la mayor parte del área de estudio cuenta con esta infraestructura en alguna vialidad principalmente en avenidas principales y las áreas de viviendas en todas las vialidades, solo las áreas que se encuentran al noroeste de desarrollos de fraccionamientos no cuentan con alumbrado.

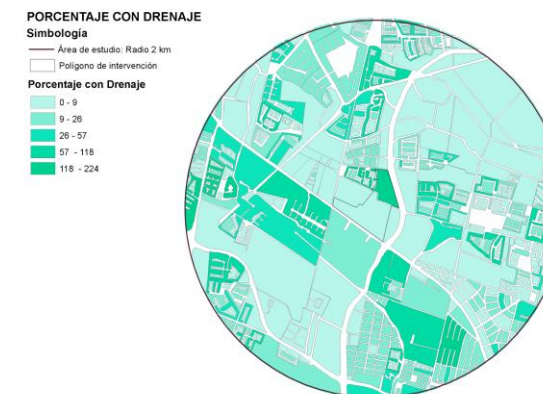


Figura 33. Porcentaje con drenaje. Elaboración propia con datos del Inventario Nacional de Vivienda INEGI 2016.



Figura 32. Porcentaje con agua entubada. Elaboración propia con datos del Inventario Nacional de Vivienda INEGI 2016.



Figura 34. Porcentaje con servicio sanitario. Elaboración propia con datos del Inventario Nacional de Vivienda INEGI 2016.

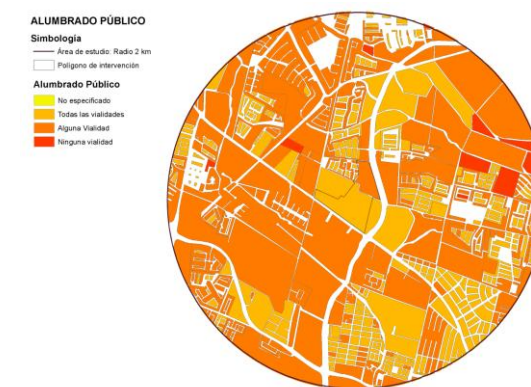


Figura 35. Alumbrado público. Elaboración propia con datos del Inventario Nacional de Vivienda INEGI 2016.

#### 4. POTENCIAL Y ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS

Bajo el análisis FODA se dividió en contexto natural-paisajístico, contexto urbano-normativo y contexto histórico-sociocultural. Donde se evalúa posteriormente las estrategias bioclimáticas representadas en un plano.

CONTEXTO NATURAL-PAISAJÍSTICO	FORTALEZA	OPORTUNIDAD	DEBILIDAD	AMENAZA
<b>Topografía</b>		Terreno plano, no implica grandes movimientos de tierra.		
<b>Escorrentías y cuerpos de agua</b>		Aprovechamiento paisajístico de cuenca. Generar espacio de captación de agua.	Acumulación de agua en la Gómez Morin	
<b>Vientos</b>	No hay elementos contaminantes que afecten ambientalmente. Recibe vientos aprovechables.	Generar mecanismos para aprovechar la dirección de vientos dominantes. Pocerionar traza de manera que permita la circulación de vientos.		
<b>Asoleamiento</b>	Recibe soleamiento aprovechable.	Pocerionar traza de manera confortable en horas críticas. Estrategias para captar energía solar.	Puntos críticos de altura del soleamiento.	
<b>Suelo</b>		Aprovechamiento de suelo con plantación apta para la zona.	Tipo de suelo somero.	
<b>Precipitaciones</b>		Captación del agua para consumo en áreas verdes y vivienda.	Pocas a moderadas cantidad de precipitaciones.	

<b>Temperatura</b>		Pocerionar traza de manera confortable en horas críticas. Estrategias para captar energía solar.	Altas temperaturas.	
<b>Vegetacion y Biodiversidad</b>		Generar una propuesta paisajística.	Poca vegetacion existente.	
CONTEXTO URBANO-NORMATIVO	FORTALEZA	OPORTUNIDAD	DEBILIDAD	AMENAZA
<b>Uso de suelo existente</b>	Cumplimiento de usos de suelo colindantes. Acceso a comercio y servicios.	Consolidar el área con acceso a equipamiento, servicios, comercio y vivienda.		
<b>Uso de suelo normativo</b>	Polígono de actuación.	Cambio de uso de suelo para aprovechamiento intensivo.		Conflictos de intereses privados.
<b>Red vial</b>	Conexión de vialidades.	Futura conexión BRT. Generar un espacio agradable de transición peatonal.	Poca o nula conexión peatonal.	Conexión con una vialidad de alta velocidad.
<b>Derechos de vía</b>		Oportunidad de ubicación de vialidad en derecho de vía de torre. Reubicación de torre Arriostrada. Generar un espacio de transición e integración de las torres y vialidad.	Existencia de torres de alta tensión y torre arriostrada.	
<b>Forma y Trazo urbana</b>	Existe una vialidad proyectada en construcción.	Generar calles completas.	Cuadras grandes colindantes no transitables peatonalmente.	
<b>Tipologías de vivienda y edificios</b>		Propuesta de tipología mixta en alturas como en usos.	Domina la vivienda en fraccionamientos privados y no existe vida pública.	
<b>Redes de agua</b>	Cobertura completa.	Generar estrategias de reutilización del agua.		

<b>Redes de drenaje</b>	Cobertura completa.	Generar estrategias de reutilización del agua.		
<b>Redes de electricidad</b>	Cobertura completa.	Estrategias para captar energía solar.		
<b>Redes de gas</b>	Cobertura completa.			
<b>Imagen urbana</b>		Generar un derecho de vía o espacio abierto colindante en caso de accidentes. Reemplazo de postes para generar imagen urbana mas limpia.	Gran cantidad de postes en el perímetro	Peligro de Anuncios panorámicos.
<b>CONTEXTO HISTÓRICO-SOCIOCULTURAL</b>	<b>FORTALEZA</b>	<b>OPORTUNIDAD</b>	<b>DEBILIDAD</b>	<b>AMENAZA</b>
<b>Antecedentes y evolución</b>	Área en proceso de consolidación.	Generar propuestas que atraigan al sector y permita la consolidación.	Rodeado de terrenos baldíos.	Inseguridad.
<b>Perfil poblacional</b>	Población 52% joven y 44% Adultos	Generar espacios y tipologías accesibles para la población con visión a futuro del uso del espacio.	No existe equipamiento ni espacios para este tipo de población.	Envejecimiento de la población.
<b>Hitos y monumentos con valor históricos</b>	Escultura del rancho del zorro colindante.	Integración al contexto.		
<b>Permanencias del sector</b>	Camino viejo a escudero y Rancho el Zorro.	Integración al contexto.		

<b>Identidad y singularidad del sector</b>	Referencia del puente del Zorro y el rancho El Zorro. Campos de cultivo colindantes.	Integración al contexto de manera paisajística. Cuidar visuales.		
--	--	--	--	--

Tabla 7. Tabla de análisis FODA. Fuente: Elaboración propia.

El potencial del sitio permite crear equipamiento, comercios y servicios necesarios en el área. Con la idea de ayudar a consolidar el área, la propuesta de edificaciones mixtas sobre avenidas principales es apta por su conexiones, además que en el área no cuenta con atractivos públicos tiene todo el potencial para su propuesta.

Dentro de las propuestas bioclimáticas se pretende aprovechamiento de las cuencas y escorrentías, estrategias de captación y reutilización del agua así como de uso de la energía solar, Generar microclimas en los espacios abiertos, posición de traza de manera que permita la circulación de vientos y permita la ventilación.

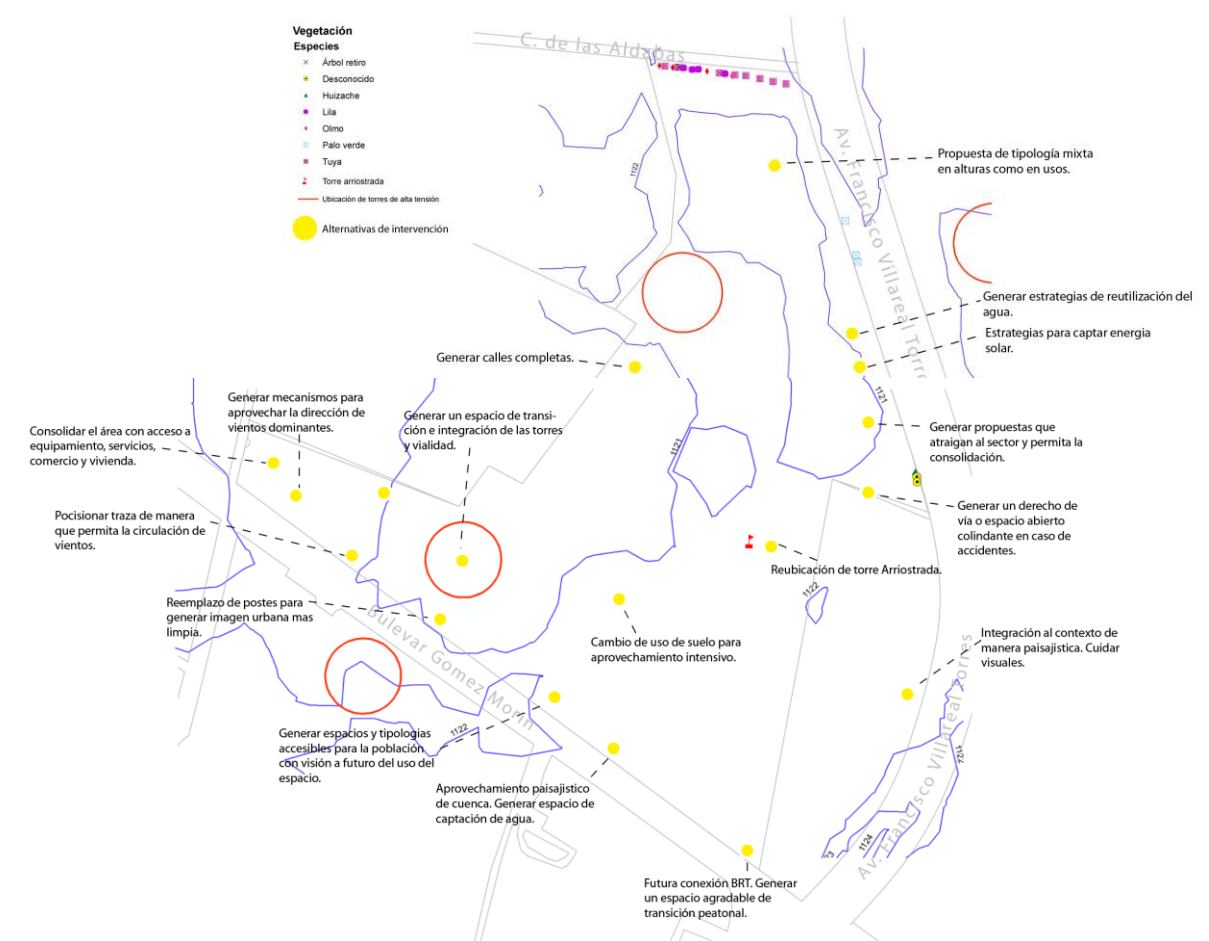


Figura 36. Plano de estrategias bioclimáticas y potencial. Fuente: Elaboración propia.

## 5. PROGRAMA URBANO-PAISAJÍSTICO

La propuesta pretende lograr un conjunto mixto por lo que se incluye dentro del programa urbano paisajístico edificaciones mixtas con comercio y viviendas con 80 viviendas/hectárea, edificaciones mixtas con servicios y vivienda con 95 viviendas/hectárea, un colegio, una clínica de atención primaria, un parque, una plaza multifuncional y una plaza de bienvenida que incluirá un jardín de lluvia.

PROGRAMA DE ESPACIOS URBANOS Y PAISAJÍSTICOS										
ESPACIO	ÁREA EN M <sup>2</sup>	TIPO DE ZONA (administrativo, de servicios y mantenimiento, recreativo, contemplativo)	JERARQUIA Y CONEXIÓN CON ACCESO ACCESOS (primaria, secundaria)	USUARIOS	GRADOS DE PRIVACIDAD (público, semipúblico, privado)	NIVEL PERMISIBLE DE RIESGO Y RUIDO (bajo, medio)	MOBILIARIO REQUERIDO	INSTALACIONES ESPECIALES REQUERIDAS	VEGETACIÓN REQUERIDA	OTRAS ESPECIFICACIONES QUE REQUIERA
Edificio mixto (comercio-vivienda 140 viv/hect)	40,794.00	Mixto	Primaria	Residentes del conjunto, clientes.	Privado	Medio		Área captación, almacenamiento y tratamiento de agua pluvial		Drenaje pluvial, estacionamiento subterráneo
Edificio mixto (servicio-vivienda 95 viv/hect)	48,789.00	Mixto	Acceso controlado, secundaria	Residentes del conjunto, clientes.	Privado	Medio		Área captación, almacenamiento y tratamiento de agua pluvial		Drenaje pluvial, estacionamiento subterráneo
Colegio	3,000.00	Educativa	Secundaria	Residentes del conjunto, jóvenes, usuarios del área (todas las edades).	semipúblico	Medio		Área captación, almacenamiento y tratamiento de agua pluvial		Drenaje pluvial, estacionamiento subterráneo
Clinica atencion primaria	1,500.00	Salud	Secundaria	Residentes del conjunto, usuarios del área.	semipúblico	Medio		Área captación, almacenamiento y tratamiento de agua pluvial		Drenaje pluvial, estacionamiento subterráneo
Parque	7,500.00	Recreativo	Secundaria	Residentes del conjunto, usuarios del área (todas las edades).	Público	Bajo	Bancas, bebederos, bote basura.		Arboles riego bajo, arbustos riego bajo, cubresuelos riego bajo.	Drenaje pluvial
Edificio mixto (comercio-vivienda 140 viv/hect)	23,960.00	Mixto	Primaria, secundaria	Residentes del conjunto, clientes.	Privado	Medio				Drenaje pluvial, estacionamiento subterráneo
Plaza bienvenida	5,300.00	Contemplativo	Primaria	Residentes del conjunto, usuarios del área (todas las edades), clientes.	Público	Medio	Bancas, bebederos, bote basura, pergolas o celosías.	Parada de autobus	Arboles riego bajo, arbustos riego bajo, cubresuelos riego bajo.	Drenaje pluvial
Jardin de lluvia	800.00	Contemplativo	Secundaria	Residentes del conjunto, usuarios del área (todas las edades).	Público	Medio			Arboles riego bajo-medio, arbustos riego bajo-medio, cubresuelos riego bajo-medio.	
Plaza multifuncional	18,600.00	Recreativo	Secundaria	Residentes del conjunto, usuarios del área (todas las edades).	Público	Bajo	Bancas, bebederos, bote basura, pergolas o celosías.		Arboles riego bajo, arbustos riego bajo, cubresuelos riego bajo.	Drenaje pluvial, estacionamiento subterráneo

Tabla 8. Tabla de programa urbano-paisajístico. Fuente: Elaboración propia.

## 6. CASOS ANÁLOGOS

### Toyota Woven City

Proyecto realizado por BIG Bjarke Angels Group y encargado por Toyota Motors Corporation, ubicado en una fábrica de Toyota en Sosuno, Japón se plantea la construcción para el año 2021 una ciudad sustentable de 70.82 hectáreas, automatizada. El concepto es una ciudad con un sistema flexible de calles de distintas velocidades con módulos de 3x3. Existen 3 tipos de movilidad: peatonal, ciclista y automóvil. Las calles con los distintos tipos de movilidad no se comparten, sino que cada calle tiene su vía exclusiva. El sistema de energía que utiliza la ciudad es a base de carbono neutro, es decir el uso de energía geotérmica e hidrogeno.

Análisis formal y de color

La traza de la ciudad es principalmente ortogonal y que se deforma y termina en plazas centrales circulares. El proyecto posee distinta utilización de formas como son las orgánicas; en jardineras, plazas y andadores, escalonadas; en edificios y terrazas, triangulares; en edificios e irregulares en edificios. La gran variedad de alturas permite un paisaje diverso fuera de lo monótono y con beneficios en la incidencia de la luz solar.

Los colores utilizados en el diseño urbano y paisaje del desarrollo van desde naranja claro, azul claro, rosa, verdes y grises repartidos en distintos elementos como son fachadas de madera, vegetación de distintos colores, andadores e iluminación.

### Análisis espacial

El desarrollo posee elementos monumentales y a escala humana que se pueden resaltar como espacios enmarcados, abiertos, semi-abiertos, centrales y de punto focal. Los elementos monumentales son edificaciones escalonadas y de distintos alturas que permiten enmarcar el paisaje natural que posee en el contexto, ya que el desarrollo cuenta con la vista del Monte Fuji, este juega un papel importante donde se resalta el elemento natural y crea a la vez un punto focal. En la escala humana se identifica en los andadores espacios abiertos y semiabiertos que son medidos por la densidad de vegetación, la relación entre las edificaciones y el espacio exterior es transitoria y suave ya que las edificaciones son visualmente permeables por el uso dominante de ventanas grandes y plantas bajas libres.

### Análisis funcional

Los espacios que posee son teatros circulares, parques, vivienda y oficinas, las cuales están repartidas de manera mixta en todo el conjunto, se observa que las edificaciones mas altas se encuentran en el centro y funcionan como centros de



Figura 37. Toyota Woven City. Fuente: BIG Bjarke Angels Group web.



Figura 38. Vista de Toyota Woven City. Fuente: BIG Bjarke Angels Group web.

trabajo. Por su distribución cuenta con un parque cada tres cuadras. Estas están conectadas por las distintas vías ortogonales.

#### Análisis tecnológico

Los elementos innovadores que posee este desarrollo son principalmente sistemas automatizados al interior de los edificios, sistemas de limpieza automatizados, sistema de transporte Palette desarrollado por Toyota, uso de drones, paneles solares. Dentro de lo arquitectónico y urbano su sistema de edificaciones de distintos niveles permite que el soleamiento del conjunto sea uniforme, las edificaciones a la vez también permiten las terrazas jardín que le dan trativo paisajístico. Los materiales utilizados son gravas en andadores peatonales, concretos estampados o lozas, pastos y cubre suelos. En las vialidades donde circulan el sistema de movilidad que propone Toyota, Palette, se observa que puede ser plástico o hasta celdas solares. El mobiliario utilizado principalmente es construido in situ.

#### Análisis medio ambiental

Las áreas verdes que posee el conjunto son en general de vegetación de densidad baja y media, lo que permite la visibilidad. Por la composición de su traza con referencia a su ubicación permite que las calles de norte a sur posean soleamiento en distintas horas del día, las calles de este a oeste poseen esta misma característica ya que las edificaciones tienen distintos niveles. Que resulta en beneficio con la creación de las distintas densidades de vegetación microambientes.

#### Vía cordillera

Conjunto urbano de 120 hectáreas ubicado en la Av. Alfonso Reyes en Monterrey, Nuevo León. Desarrollado por grupo Arista, rdlp arquitectos y Desarrollos Delta. El conjunto tiene como traza principal un círculo que forma como figura integradora y que se repite de forma concéntrica para delimitar avenidas. Es un conjunto de usos mixtos que conecta con la avenida principal como parte central del desarrollo donde se ubican las áreas comerciales y la zona residencial en las periferias del desarrollo.

#### Análisis formal y de color

Las formas que prevalecen en el diseño del conjunto son circulares por su traza urbana y edificaciones. Ortogonal por sus edificaciones, diseño de jardineras y fachadas, orgánica por la distribución de la plantación de vegetación y la planta de edificaciones comerciales y forma transversal orgánica por su camellón central y andadores.

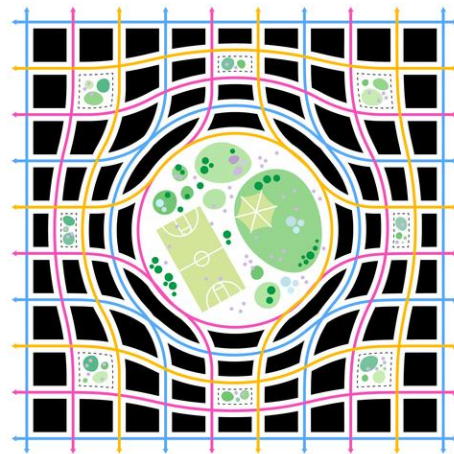


Figura 39. Concepto de traza urbana Toyota Woven City. Fuente: BIG Bjarke Angels Group web.

Los colores que prevalecen en el diseño son desde negros, café, gris, verdes y colores sepías en general que se encuentran en los materiales de fachadas y jardineras, los colores más oscuros en andadores y distintos verdes en vegetación.

#### Análisis espacial

El conjunto tiene elementos en escala monumental las edificaciones y el paisaje del Parque de la Huasteca, los edificios enmarcan y dan una sensación de semi apertura ya que no posean una vegetación muy densa, las visuales de distintas alturas muestran un correcto uso de la topografía ya que distintas áreas son elevadas y son escalinatas rodeadas de vegetación. A escala humana, se encuentran elementos abiertos como una plaza central en el área de comercial, también en el camellón central se encuentra abierto por su vegetación de poca densidad y que da una sensación de apertura. Los espacios entre edificaciones son semiabiertos porque tienen vegetación baja y media lo que le da una sensación amplitud.

#### Análisis funcional

Las edificaciones del conjunto consisten en residencial, comercio, equipamiento urbano, comercios con residencial y oficinas con comercio. Las áreas comerciales y de equipamiento urbano se encuentran al centro y con acceso directo a la vialidad principal, las áreas comerciales y residenciales se encuentran distribuidas de manera concéntrica, estas áreas consisten en 31 edificios de vivienda multifamiliar con comercio en planta baja de torres de 6 niveles, en la planta alta con amenidades, por ejemplo las torres Emma tienen 16,453.01 m<sup>2</sup> en total con 57 departamentos con 6,512.79 m<sup>2</sup>, 23 locales comerciales de 1589 m<sup>2</sup> rentables y 646.50 m<sup>2</sup> de amenidades. Las edificaciones residenciales consisten en 15 edificios de vivienda multifamiliar. Los edificios de oficinas y comercios están ubicados en dos puntos. Estos están conectados por dos vialidades internas y el resto por andadores peatonales con jardineras.



Figura 40. Plano de Vía Cordillera. Fuente: Grupo Arista.



Figura 41. Área comercial. Fuente: Easy Broker.

## Análisis tecnológico

Como elemento innovador que ofrece el conjunto es el concepto de urbanismo inteligente donde es posible la vida comunitaria con espacios caminables cerca de todos los servicios y comercios, además con el plus de la arquitectura moderna y espacios que cohabitan con la flora nativa del lugar.

Los materiales utilizados en el diseño urbano son acero en celosías de fachadas, adoquines de color gris, piedra de laja, piedra decorativa en jardines, barandales y bolardos de acero o aluminio y mulche en las áreas verdes, así como resortes metálicos para sostener arboles jóvenes recién plantados. El mobiliario es principalmente construido in situ y anclado.

## Análisis medio ambiental

El tipo de áreas verdes son de tipo de densidad baja y media porque prevalecen árboles de copa mediana de semisombra y arbustos medianos y vegetación baja como cubresuelos lo que crea ambientes abiertos y de mucha visibilidad. La composición de la traza urbana de forma circular permite que las edificaciones reciban soleamiento en la mayor parte de las caras, existen áreas que no reciben la luz del sol.

Los elementos a rescatar de ambos proyectos son la composición de las trazas urbanas, las distintas alturas de edificaciones, la composición de distintas formas que juegan en un mismo conjunto, el uso del color y la variedad de materiales, la construcción de mobiliario in situ, la composición de los distintas áreas verdes que permiten la visibilidad, los usos mixtos, la composición de las fachadas que juega un papel importante en la permeabilidad visual y escala humana, el enfatizar elementos naturales del paisaje y crear puntos focales.

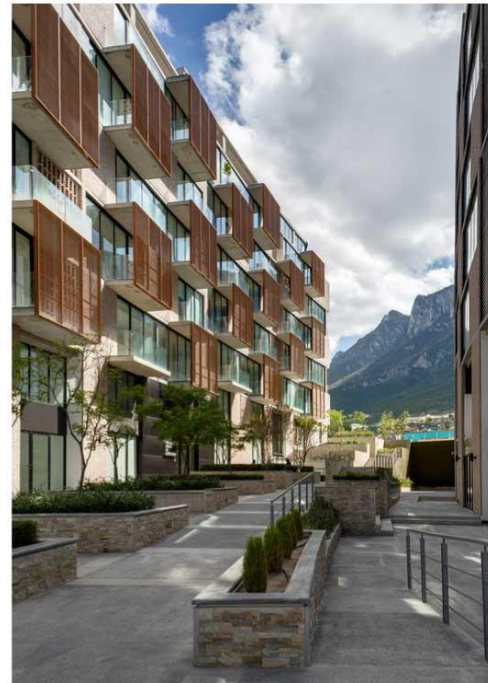


Figura 42. Andadores de Via Cordillera. Fuente: Google Street.

## 7. CONCEPTUALIZACIÓN

Para abordar la conceptualización de la propuesta se tomó en cuenta distintos conceptos y objetivos que se quieren lograr como son la accesibilidad, modernidad, iluminación, punto de atracción, versatilidad, confort, naturaleza, juego, vida, sustentabilidad y nuevo concepto de vida.

Tomando estas premisas se nombró el proyecto "Zerzura" que es una ciudad mítica u oasis el cual se decía se ubicaba en el desierto del Río Nilo. El nombre hace alusión a una ciudad perdida y mítica soñada en medio del desierto. Se toman los conceptos descriptivos del significado de Zerzura tomando oasis y sus sinónimos, confortable, bello y verde, mítico y sus sinónimos de sueño, fantasía y una ciudad soñada. El desierto con colores de su atardecer y sus formas lineales y curvas. Estos significados se representan como elementos no literales, sino conceptuales como implementar espacios verdes y confortables, representar una ciudad idealizada, los elementos de diseño escogidos para representar Zerzura son el uso de líneas encontradas formando triángulos y líneas zigzagueadas para representar la letra Z inicial, que esta, a la vez está relacionada con el zorro, que es la propiedad colindante "Rancho El Zorro" este animal representa inteligencia, resistencia y fuerza por lo que elegir un trazado lineal representa también dirección, fuerza, energía e impacto que es lo que se pretende lograr.

Este concepto se resume en su eslogan "Zerzura Tu Ciudad Ideal Encuentra-Disfruta-Vive" La palabra encuentra se refiere a encontrar la ciudad mítica soñada que se espera y que representa un nuevo concepto de vida. Disfruta se refiere a gozar las cosas que brinda como el confort, la naturaleza y la estética. Vive se refiere a vivir el espacio a caminarlo, vivirlo sin comprometer los recursos futuros es decir siendo sustentable y confortable.

En una descripción más objetiva de la conceptualización y descripción de la propuesta es:

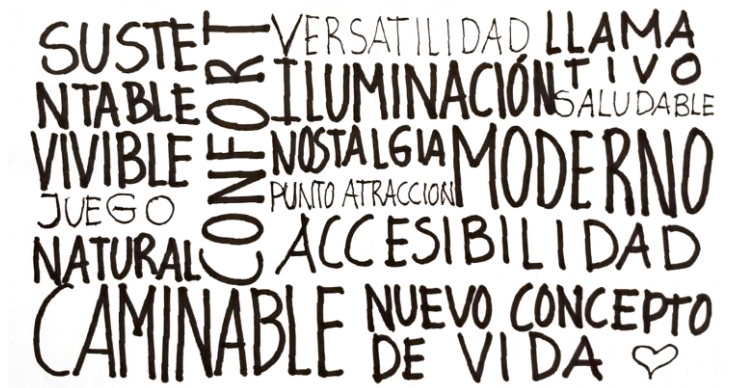


Figura 43. Conceptos y objetivos Fuente: elaboración propia.

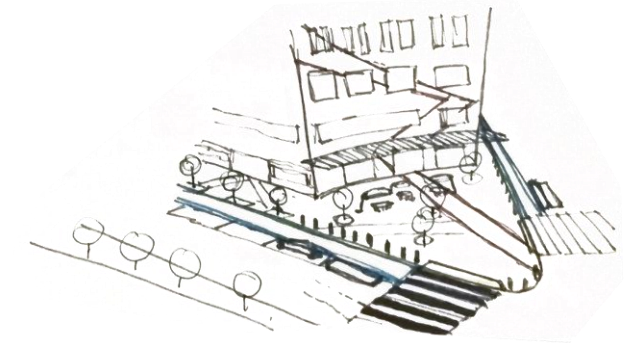


Figura 44. Conceptualización de Fachada y plaza. Fuente: elaboración propia.



“Primer desarrollo urbano sustentable en Ciudad Juárez en zona consolidada y de alta plusvalía que ofrece una nueva forma de vida donde habitar es un placer.

Promete calidad de vida, comodidad, cercanía y naturaleza.

Aprovecha el tiempo en lo más quieres, disfruta de tener todo al alcance. áreas verdes, comercios, escuelas, centros médicos y más.

Encuentra -Disfruta-Vive.”

La propuesta conceptual como se mencionó anteriormente propone uso de líneas rectas encontradas y zigzagueantes como se muestra en la siguiente imagen de la conceptualización de una plaza. Este patrón se repite en andadores, banquetas y se conecta en las fachadas.

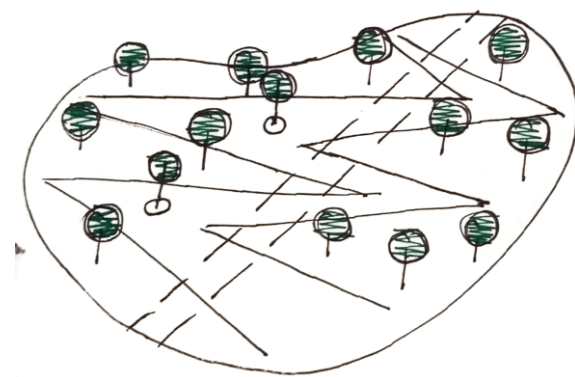


Figura 45. Conceptualización de plaza y andadores. Fuente: elaboración propia.

Para la protección de vientos dominantes fríos se coloca una barrera vegetal de norte a sur posicionada en el oeste paralela a la calle secundaria.

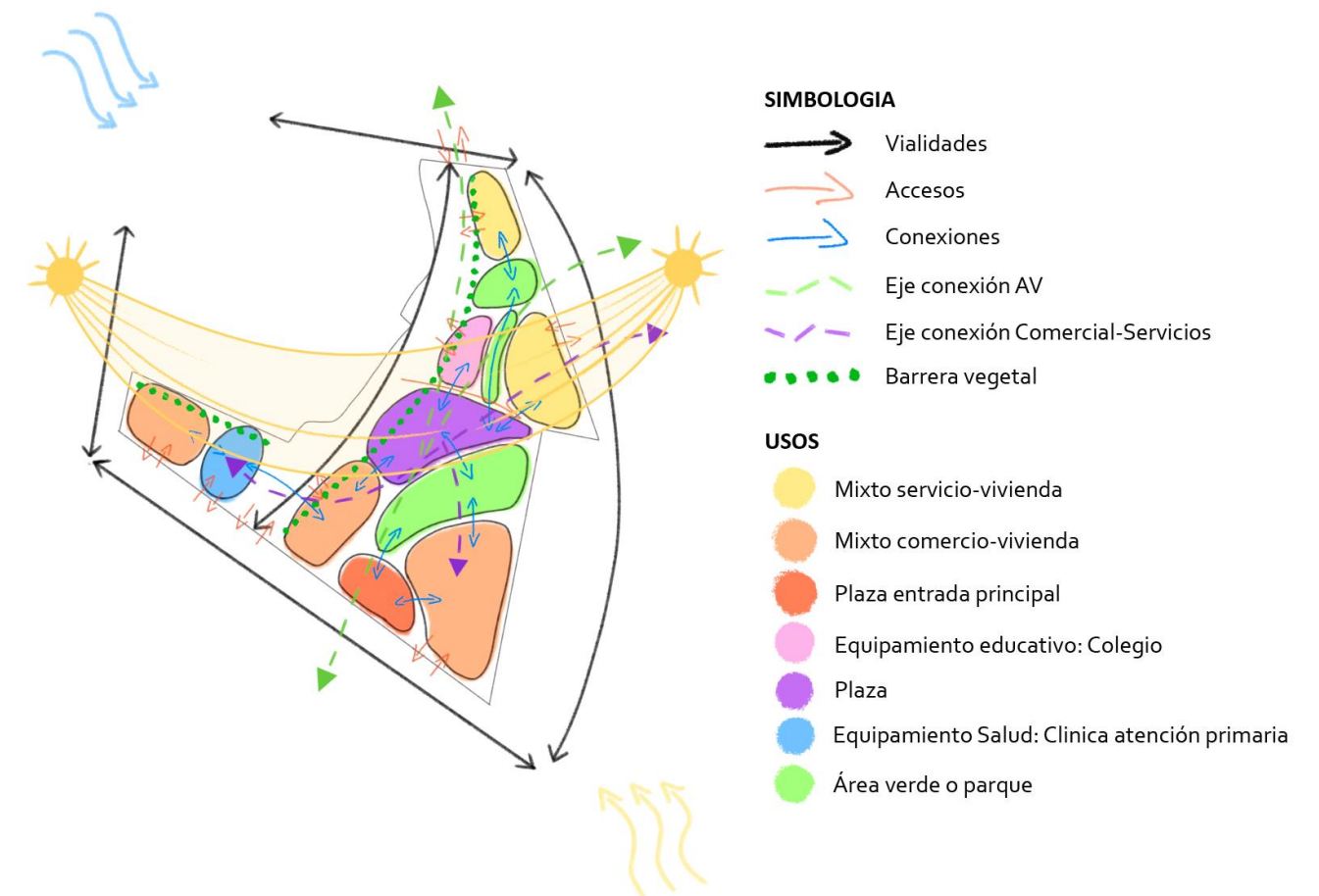


Figura 46. Plano propuesta de zonificación. Fuente: Elaboración propia.

## 8. ZONIFICACIÓN

El conjunto se zonifica en 7 áreas distintas para ofrecer el servicio, comercio y áreas verdes necesarias. Ubicado al centro se coloca área de plaza y parque. Se coloca por medio de un eje de conexión verde que se dirige fe norte a sur donde se pretende ubicar áreas verdes centrales verdes como pasajes que inviten a entrar al área. El eje de conexión comercial y servicios se conecta de este a oeste creando un camino.

## 9. ANTEPROYECTO

La propuesta del Conjunto urbano sustentable denominado Zerzura comprende 9 lotes donde se distribuirán edificaciones de 2 a 7 niveles contando como la planta baja como comercios y servicios. El complejo cuenta con 1,164 viviendas con extensiones de 90 a 140 m<sup>2</sup>. El equipamiento está compuesto por un colegio de 3000 m<sup>2</sup> de área y una clínica de 1500 m<sup>2</sup> ubicadas en la vialidad secundaria y primaria respectivamente. Dentro de la propuesta se tomó en cuenta elementos de accesibilidad universal como son cuadras de menos de 150 metros, para generar más caminabilidad se implementó piso podo táctil para el acceso de invidentes o débiles visuales, los cruces comprenden pasos pompeyanos para dar prioridad a los peatones, se cuenta con dos vías de ciclovía, recreativa y de acceso que forma parte de la red vial, para promover el uso de la bicicleta dentro del conjunto.