

- **PROPUESTA DE PASOS DE CEBRA EN EL CRUCE DE AVENIDA GAMELINAS Y AVENIDA VENTURA PUENTE EN LA CIUDAD DE MORELIA MICHOACÁN.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
ARQUITECTO PRESENTA:**

**P.ARQ. PAOLA TERESITA AVILA TORAL**

**ASESOR: ARQ. MARIELA PEDRAZA MEZA**

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA**

**SEMINARIO INTERDISCIPLINARIO DE TITULACIÓN 2018-2019**

**MORELIA MICHOACÁN AGOSTO 2019**

## MESA SINODAL

**ASESORA:**

**ARQ. MARIELA PEDRAZA MEZA**

**SINODALES:**

**DRA. ELSA ANAID AGUILAR HERNÁNDEZ**

**ARQ. JOAQUÍN LÓPEZ TINAJERO**

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer principalmente a mis padres Beatriz y Cesar quienes formaron parte de este viaje durante mi carrera, gracias por creer en mí y el apoyo incondicional que siempre me brindaron. A mis hermanos Grecia y Cesar que son una motivación grande para mí ya que somos el mejor equipo para lograr cosas extraordinarias.

Gracias a mis tíos y mis tías que han depositado su confianza en mí para realizar sus proyectos que me forjan en esta etapa de profesionista que ahora comienza.

Aprovecho para agradecer a cada uno de mis maestros que dejaron su enseñanza para mi vida, ya que sin ellos no podría defenderme en el campo laboral, a mi Facultad de Arquitectura, mi querida Universidad Michoacana que fue mi segunda casa durante mucho tiempo, gracias a ella pude lograr mi meta propuesta.

Gracias a mis compañeros de salón que sin su apoyo de equipo no habría subido de nivel cada año, gracias a mi primer amigo en la universidad Juan Carlos, compañero de tareas y proyectos incondicional hasta el final.

También quiero mencionar a Alex que sin ser casualidad se convirtió en mi mejor amigo y mi mejor maestro de arquitectura, el cual reconozco como a un gran ser humano, ya que juntos hemos trabajado y logrado grandes proyectos, de ti aprendí a nunca dejar las metas inconclusas, gracias por apoyarme tanto siempre.

Gracias a mis amigas Fer, Fanny, Alma, y Montse, que nunca dudaron de mí y que siempre me han apoyado con la mejor energía posible.

Tengo un agradecimiento especial, porque cuando se enteró que me habían aceptado en arquitectura se puso más feliz que yo, y hoy quiero dedicar este logro hasta el cielo, a mi Mamá Tere.

Un último reconocimiento a un gran Arquitecto, gracias a su apoyo pude conseguir mi primer trabajo en los primeros semestres de la carrera, agradezco enormemente la confianza que me dio para tener un espacio en su empresa y así obtener mi mayor experiencia laboral la cual me ha permitido llegar hasta donde estoy ahora. Gracias por creer en mí y por apoyarme a forjar mis conocimientos en arquitectura. Agradezco a usted Arquitecto Juan Carlos.

## **RESUMEN**

Ciudades más seguras mediante el diseño recopila esta información en un solo recurso y aborda temas como un diseño urbano que mejore la facilidad para caminar, cruzar calles y avenidas, la reducción de velocidades vehiculares, las cuales constituyen un peligro para todos los usuarios de la vía, los espacios de alta calidad para los peatones y ciclistas, y un mejor acceso al transporte masivo.

Muchas ciudades del mundo pueden convertirse en lugares más seguros y sanos si se cambia el diseño de sus calles y cruces peatonales. Los lugares donde se han diseñado pasos peatonales para facilitar, principal o exclusivamente, pueden transformarse en lugares significativamente más seguros para todos los usuarios. Para realizar este cambio, es necesario rediseñar los pasos peatonales con el fin de atender de manera eficaz las necesidades de los peatones, ciclistas, usuarios del transporte y quienes realizan otras actividades pública.

Palabras clave: arquitectura, peatón, seguridad, diseño, calles.

## **ABSTRAC**

Safer cities through design collect this information in a single resource and address issues such as an urban design that improves ease of walking, crossing streets and avenues, reducing vehicle speeds, which pose a danger to all road users, high-quality spaces for pedestrians and cyclists, and better access to mass transit.

Many cities around the world can become safer and healthier places by changing the design of their streets and pedestrian crossings. Places where pedestrian crossings have been designed to facilitate, primarily or exclusively, can be transformed into significantly safer places for all users. To make this change, it is necessary to redesign the pedestrian crossings in order to effectively meet the needs of pedestrians, cyclists, transport users and those engaged in other public activities.

Keywords: architecture, pedestrian, security, design, streets.

# ÍNDICE

<b>1</b>	<b><u>MARCO INTRODUCTORIO</u></b>	<b>PÁGINA</b>
1.1	INTRODUCCIÓN.....	7
1.2	DEFINICIÓN DEL TEMA.....	8
1.3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA GENERAL...	9
1.4	JUSTIFICACIÓN.....	10
1.5	OBJETIVOS.....	12
1.6	ALCANCES.....	13
1.7	ESTRUCTURA.....	13
1.8	CONTENIDO DEL TRABAJO.....	13
<b>2</b>	<b><u>MARCO DE REFERENCIA HISTÓRICO</u></b>	
2.1	HISTORIA Y EVOLUCIÓN.....	15
2.2	CONCEPTOS BÁSICOS.....	17
2.3	CASOS ANÁLOGOS.....	19
<b>3</b>	<b><u>MARCO FÍSICO, URBANO, DEMOGRÁFICO Y SOCIAL</u></b>	
3.1	LOCALIZACIÓN DEL LUGAR.....	24
	• MACRO LOCALIZACIÓN	
	• MICRO LOCALIZACIÓN	
3.2	CONDICIONANTES FÍSICAS.....	25
3.3	INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO URBANO.....	29
3.4	ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA POBLACIÓN.....	30
3.5	USUARIO.....	31
<b>4</b>	<b><u>MARCO TÉCNICO</u></b>	
4.1	NORMATIVA.....	33
<b>5</b>	<b><u>DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE DISEÑO</u></b>	
5.1	PROBLEMÁTICA EN LA ZONA.....	43
5.2	VIABILIDAD DE LA INTERVENCIÓN.....	48
5.3	CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN.....	48
5.4	PRUEBA PILOTO PASOS DE CEBRA.....	48
5.5	CONCEPTUALIZACIÓN.....	49
5.6	ESTADO ACTUAL VISTA AÉREA .....	50
5.7	PROPUESTA DE DISEÑO.....	51
5.8	PRESUPUESTO PRUEBA PILOTO.....	53
5.9	CONCLUSIÓN.....	54



# CAPÍTULO 1

- **MARCO  
INTRODUCTORIO**



## 1.1 INTRODUCCIÓN

En esta tesis para obtener el título de Licenciado en Arquitectura se abordará la propuesta de pasos de cebra en el cruce de la Av. Camelinas y Ventura Puente en la ciudad de Morelia Michoacán, el trabajo de investigación está estructurado en marcos donde se estudian los aspectos necesarios para el desarrollo satisfactorio de la propuesta a realizar, desde aspectos sociales, culturales, económicos, físicos y urbanos, con la finalidad de explicar de la manera más concisa y precisa la falta de un proyecto de pasos de cebras en el cruce antes citado<sup>1</sup>.

Los problemas del tránsito y sus consecuencias más serias, de lesiones y muertes, constituyen una preocupación mundial. Resulta una de las principales causas de muerte en todo el mundo, se tiene un dato importante de víctimas fatales anuales para los niños y jóvenes a nivel República Mexicana la principal causa de mortalidad, ya que los peatones son las víctimas más frecuente especialmente en las áreas urbanas. Esta situación requiere ser tomada en cuenta a la hora de implementar políticas de ordenamiento urbano y también en la educación vial sistemática o formal e informal. Todos somos peatones, y como tales hacemos una parte del sistema del tránsito interactuando con los demás usuarios de la vía pública de manera segura o riesgosa<sup>2</sup>.

De acuerdo a la asociación civil de la seguridad sobre el peatón, los pasos de cebra son sitios específicos demarcados en la calzada, cuyo objetivo es permitir que los peatones crucen de un lado a otro, teniendo prioridad frente a los autos. Es decir, los conductores de los vehículos deben ceder el paso para que las personas puedan cruzar la calle sin inconvenientes. Respetar esta normativa permite organizar mejor el tránsito, disminuyendo las posibilidades de accidentes<sup>3</sup>.



FIG: 1 Pasos Peatonales <https://www.google.com/search?q=pasos+peatonales> [Mayo 15, 2013]

<sup>1</sup> Sociedad Civil Vial. (2010). Seguridad Vial. Junio 20 2019, de Luchemos por la vida sociedad civil Sitio web:

<http://www.luchemos.org.ar/es/sabermas/contenidos-por-tema/peatones-seguros>

<sup>2</sup> Sociedad Civil Vial. (2010). Seguridad Vial. Junio 20 2019, de Luchemos por la vida sociedad civil Sitio web:

<http://www.luchemos.org.ar/es/sabermas/contenidos-por-tema/peatones-seguros>

<sup>3</sup> Sociedad Civil Vial. (2010). Seguridad Vial. Junio 20 2019, de Luchemos por la Vida Sitio web:

<http://www.luchemos.org.ar/es/contacto>

## 1.2 DEFINICIÓN DEL TEMA

Un paso de cebra es un tipo de paso de peatones usado en muchos lugares del mundo. Se caracteriza por sus rayas longitudinales (de ahí el término, nombrado a partir de las líneas de la cebra) paralelas al flujo del tráfico, alternando un color claro (generalmente blanco) y oscuro (negro pintado o sin pintar si la superficie de la carretera es de color oscuro). Las rayas tienen generalmente de 40 a 60 centímetros de ancho. Las travesías fueron marcadas originalmente por luces y pernos pero pronto fueron agregadas las rayas por motivos de visibilidad<sup>4</sup>.

Los peatones tienen derecho de paso en esta clase de travesía una vez que han puesto un pie sobre él, en caso de que no el conductor debe disminuir la velocidad y proseguir su marcha. Entonces, los coches tienen que parar y dejar pasar, siempre que lo puedan hacer con seguridad. En caso que no se encuentre a la vista un peatón se debe disminuir la velocidad para luego continuar la marcha<sup>5</sup>.

Los Pasos Peatonales son la zona de intersección entre circulación rodada y el tránsito peatonal; es la parte del itinerario peatonal que cruza la calzada de circulación de vehículos, al mismo o a diferente nivel. Aunque el concepto general es evidente, no hay acuerdo en cuanto a la definición de sus límites. Cuando se habla del ancho de un paso de peatones, no está claro a qué dimensión concreta se refiere, en parte porque muchas normativas confunden los conceptos de vado y de paso peatonal<sup>6</sup>.

Para seguridad de los viandantes, deberá colocarse una señal vertical o un semáforo que anuncie a los vehículos la existencia del paso de peatones. Atendiendo a los flujos de tránsito de personas y tráfico de vehículos, y a la sección de la vía que se pretende atravesar, los pasos peatonales se pueden clasificar en los siguientes grupos:

- Pasos peatonales no regulados por semáforos.
- Pasos peatonales regulados por semáforos<sup>7</sup>.

<sup>4</sup> Paritarios. (2015). Pasos de Cebra. Junio 20 2019, de Paritarios Sitio web: [http://www.paritarios.cl/actualidad\\_pasos\\_de\\_cebra.htm](http://www.paritarios.cl/actualidad_pasos_de_cebra.htm)

<sup>5</sup> Paritarios. (2015). Pasos de Cebra. Junio 20 2019, de Paritarios Sitio web: [http://www.paritarios.cl/actualidad\\_pasos\\_de\\_cebra.htm](http://www.paritarios.cl/actualidad_pasos_de_cebra.htm)

<sup>6</sup> Paritarios. (2015). Pasos Peatonales. Junio 20 2019, de Paritarios Sitio web: [http://www.paritarios.cl/actualidad\\_pasos\\_de\\_cebra.htm](http://www.paritarios.cl/actualidad_pasos_de_cebra.htm)

<sup>7</sup> Paritarios. (2015). Intersecciones. Junio 20 2019, de Paritarios Sitio web: [http://www.paritarios.cl/actualidad\\_pasos\\_de\\_cebra.htm](http://www.paritarios.cl/actualidad_pasos_de_cebra.htm)

## 1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA GENERAL

La ciudad de Morelia es la principal entidad del estado de Michoacán ya que es la capital del estado y por ello las avenidas principales están congestionadas de vehículos y peatones realizando sus actividades diarias. Los pasos de cebra juegan un papel muy importante entre el vehículo y el peatón en el cruce de las Avenidas Camelinas y Ventura Puente de esta ciudad de Morelia. Lamentablemente, esta señalización no siempre es respetada por los conductores ni por los peatones. Sucede que, muchas personas, ya sea porque están apuradas o distraídas, cruzan en la mitad de la calle; algo que resulta muy peligroso y puede desencadenar en un accidente. Algunos accidentes se producen cuando este conjunto de líneas está ubicado en un sitio poco seguro donde cruzan vías de alta velocidad, su visibilidad es pobre en especial durante la noche o están despintadas o no hay pasos peatonales. Estas situaciones evitan que los conductores puedan detectarlas a distancia y así disminuyan la velocidad<sup>8</sup>.

Imprudencias que no solo provocan riesgos de atropello, sino además, choques entre vehículos cuando el conductor se ve obligado a frenar y es colisionado por la parte trasera del vehículo. O cuando los peatones ven un paso de cebra, cruzan la calzada corriendo pensando que el vehículo seguro se detendrá, y muchas veces esto no ocurre<sup>9</sup>.

El 9% de los conductores se salta los semáforos, el 27% no respeta las señales de 'stop' y casi el 40% no se detiene ante un paso de cebra. El 11% de los peatones cruza sin mirar, y otro 22% atraviesa la calzada por zonas no autorizadas. Estas actitudes irresponsables son la causa principal de los accidentes de tráfico (55.000 en 2018) que se producen en las capitales americanas, según los resultados de un estudio reciente<sup>10</sup>.



FIG: 2 Diseño Colores <https://peru21.pe/lima/inauguran-10-color-pasos-peatonales-> [Marzo 22, 2017]

<sup>8</sup> Javier Chafer. (2015). Prevención y Riesgos. Junio 19 2019, de - Sitio web: <http://prevencionar.com/2019/03/27/prevencion-en-riesgos-y-seguridad-vial-los-peatones/>

<sup>9</sup> Javier Chafer. (2015). Prevención y Riesgos. Junio 19 2019, de - Sitio web: <https://prevencionar.com/forodeprevencion/>

<sup>10</sup> Javier Chafer. (2015). Prevención y Riesgos. Junio 19 2019, de - Sitio web: <https://prevencionar.com/forodeprevencion/>

## 1.4 JUSTIFICACIÓN

El caos vehicular y la falta de educación peatonal, es uno de los problemas más importante de la ciudad de Morelia, la percepción negativa de la ciudadanía respecto al funcionamiento de las instituciones vinculadas a la seguridad vial, el transportista y la ciudadanía poco involucrados, entre otras, se constituyen en un círculo vicioso que está retrasando el desarrollo de la ciudad. La educación peatonal, su ausencia o su desconocimiento en el desarrollo cotidiano de Morelia se constituye en una problemática fundamental, ya que la falta de los buenos hábitos peatonales y vehiculares, producen además de altos índices de accidentes y muertes, fundamentalmente contribuyen al estancamiento del desarrollo de la ciudad. Por lo cual urge realizar estudios puntuales que coadyuven en el entendimiento de estas problemáticas sociales que hacen a la vida del municipio de Morelia, y que puedan ser un aporte real a la posible solución de los mismos<sup>11</sup>.

El trato amable y afectuoso entre ciudadanos y hacia la ciudad puede producir procesos de transformación en las conductas y en el desarrollo de los mismos. Las ciudades nos producen sentimientos y la forma y facilidad de transitar y caminar por ellas nos puede influir en la concepción de que sean más amigables y acogedoras; así también puede convertirse en un componente de desarrollo importante. E. Tylor dice:

*“La cultura o civilización, en sentido amplio, es ese todo complejo que incluye el conocimiento, las creencias, el arte, la moral, el derecho, las costumbre y cualesquiera otros hábitos y capacidades adquiridos por el hombre en cuanto miembro de la sociedad”<sup>12</sup>*

La implementación de diferentes programas de seguridad vial y educación peatonal, adquirieron gran importancia en América a raíz del crecimiento improvisado y transformación de las ciudades; así como el progresivo crecimiento vehicular, generando inseguridad vial y peatonal, la invasión cotidiana de los espacios peatonales, y el comportamiento caótico y desordenado del peatón poniendo en riesgo su propia seguridad, han visibilizado una problemática que cada día se torna más crítica, convirtiendo a las ciudades en espacios cada día menos habitables. ¿Qué hacer frente a esta problemática? y ¿cómo encararla?, son las pregunta más frecuentes que se realizan desde el ámbito de las políticas públicas; pero su poca comprensión se constituye en una limitante ya que no se responde con acciones pertinentes a la solución de estos problemas<sup>13</sup>.

<sup>11</sup> Carlos Pacheco. (2017). Educación Vial Actual. Junio 05 2019, de Diálogos sobre educación Sitio web: <http://www.scielo.org.mx/pdf/dsetaie/v8n15/2007-2171-dsetaie-8-15-00011.pdf>

<sup>12</sup> Teodora Choque. (2017). Cultura Peatonal. Junio 10 2019, de - Sitio web: <https://docplayer.es/60651122-Estudio-del-comportamiento-peatonal-en-el-centro-urbano-del-municipio-de-cochabamba.html>

<sup>13</sup> Carlos Pacheco. (2017). Educación Vial Actual. Junio 05 2019, de Diálogos sobre educación Sitio web: <http://www.scielo.org.mx/pdf/dsetaie/v8n15/2007-2171-dsetaie-8-15-00011.pdf>

Por todas las razones es que se busca un diseño donde se pueda implementar la seguridad de los peatones y la cultura vial que hace falta a la ciudadanía, misma que requiere delimitar los espacios para así poder respetarlos<sup>14</sup>.

El comportamiento del peatón en el centro urbano de Morelia es caótico y desordenado, por la falta de educación peatonal, invasión de los espacios públicos de parte de los comerciantes y vehículos y el crecimiento mal planificado de la ciudad, es por ello que se busca una estrategia de pasos de cebra en el cruce de las Avenidas Camelinas y Ventura Puente de la ciudad de Morelia<sup>15</sup>.

El entendimiento y legibilidad de la intersección se debe realizar, preferentemente, a través de la señalización horizontal, evitando en la medida de lo posible la señalización vertical que disminuye la visibilidad. La información debe permitir a cualquier usuario de la calle identificar los tiempos y lugares de espera adecuados, así como el momento y espacio asignado para el cruce<sup>16</sup>.



FIG: 3 Pasos de Cebra <https://pasos-peatonales-coloridosimplan> [Octubre 22, 2013]



FIG: 4 Pasos de Cebra <https://pasos-peatonales-coloridosimplan> [Octubre 22, 2013]

<sup>14</sup> Arturo Molina. (2018). Peatones Relegados. La Voz, 23.

<sup>15</sup> Arturo Molina. (2018). Peatones Relegados. La Voz, 22.

<sup>16</sup> Arturo Molina. (2018). Peatones Relegados. La Voz, 22.

## 1.5 OBJETIVOS

### Objetivo General:

El objetivo principal es diseñar una propuesta de pasos de cebra determinando un diseño de acuerdo a las necesidades y patrones del peatón en el cruce de la Avenida Camelinas y Ventura Punte, con la intención de aumentar la seguridad de los ciudadanos.

### Objetivos particulares:

- Conocer los patrones y comportamientos de los ciudadanos que se siguen en la avenida Camelinas y Ventura Punte.
- Analizar las determinantes de diseño y estado actual para poder determinar los argumentos del nuevo diseño.
- Realizar una propuesta de diseño que pueda resolver la seguridad y necesidad de los ciudadanos.



FIG: 5 Pasos Llamativos <https://www.upsocl.com/creativida-peatonales-enmexico> [Julio 02, 2015]



FIG: 6 Pasos Llamativos <https://www.upsocl.com/creativida-peatonales-enmexico> [Julio 02, 2015]

## 1.6 ALCANCES

El presente trabajo proyecta una propuesta segura y diseñada para cumplir con el objetivo de pasos peatonales en el cruce de la Avenida Camelinas y Ventura Puente de la ciudad de Morelia. El nivel de a desarrollar el trabajo de la propuesta es aplicar el diseño de pasos de cebra en una prueba piloto en el cruce de CECONEXPO Y PLAZA CAMELINAS.

## 1.7 ESTRUCTURA

La estructura del trabajo se divide en 5 capítulos, primer capítulo se trata de la introducción y planteamiento de la problemática del tema citado, en el segundo capítulo abordaremos todos los parámetros históricos recorriendo su evolución hasta el día de hoy, el tercer capítulo aporta información física urbana y demográfica del lugar del proyecto, y el cuarto capítulo habla sobre las normas universales las cuales se deben de respetar para hacer funcional el proyecto a realizar, por último el capítulo quinto habla sobre el diagnóstico del espacio y propuesta de pasos de cebra.

## 1.8 CONTENIDO DEL TRABAJO



# CAPÍTULO 2

- **MARCO DE REFERENCIA HISTÓRICO**

## 2.1 HISTORIA Y EVOLUCIÓN

Paso de cebra, paso peatonal, paso cebrado, senda peatonal, rayado, muchos son los nombres usados para este entrañable amigo de los peatones. Pero, ¿sabemos de dónde vienen? ¿Los usamos correctamente? ¿Son seguros? ¿Se podrían evitar más accidentes y muertes? ¿Nos pueden multar?

Lo primero que debemos saber es que en la época romana en algunas ciudades ya se usaban; Por ejemplo, en la antigua Pompeya situada al sureste de la ciudad italiana de Nápoles y a los pies del volcán Vesubio, que proclamó la muerte de la ciudad con su lava y ceniza. En esta ciudad se usaba un tipo de paso peatonal de piedra alzada, cuyo objetivo, dicen los expertos era para que las personas cruzaran sobre ellas y así esquivar el agua de las lluvias, y que los carros tirado por caballos pasaran sin problema. No sabremos si los carros se paraban al ver a los peatones, pero es singular ver como se asemejan a los pasos peatonales de hoy<sup>17</sup>.



FIG: 7 Pasos Antiguos <https://fundaciongestrafic.com/2018/11/06/pasos-peatonales/> [Enero 23, 2014]

En la época moderna, podemos decir que no fue hasta 1949 cuando en Inglaterra, George H. Charles estaba pensando como remediar los numerosos atropellos producidos por la gran afluencia de vehículos que empezaban a verse en las ciudades hacia los peatones que cruzaban la calle. Durante 2 años se estuvo probando por todo el país un sistema de líneas azules y amarillas usadas para que los automóviles se pararan cuando cruzase un peatón. El número de atropellos bajó drásticamente y se aprobó por ley la instalación en los lugares necesarios del país el 31 de Octubre de 1951<sup>18</sup>.

<sup>17</sup> Fundación Gestrafic. (2018). Historia y Evolución. Junio 21 2019, de Fundación Gestrafic Sitio web: <https://fundaciongestrafic.com/2018/11/06/pasos-peatonales/>

<sup>18</sup> Fundación Gestrafic. (2018). Pasos Evolutivos. Junio 21 2019, de Fundación Gestrafic Sitio web: <https://fundaciongestrafic.com/2018/11/06/pasos-peatonales/>

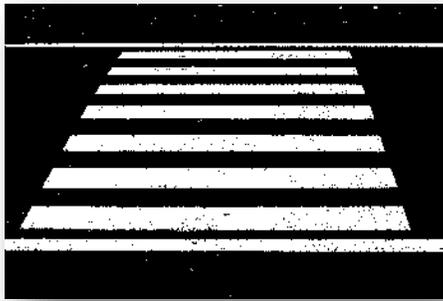


FIG: 8,9 Pasos Antiguos <https://fundaciongestrafic.com/2018/11/06/pasos-peatonales/> [Marzo 28, 2014]

Hoy día, quien no conoce este símbolo de seguridad vial que hay en todas las calles de las ciudades del mundo. Aun así sigue debatiéndose si deben mejorarse para mayor visualización tanto de estos como de los peatones. Por ejemplo, ponerles luces o hacerlos en 3D. De momento se pueden ver por el mundo una diversidad grandísima de la forma de pintarlos en la calzada. Los ingenieros, científicos y demás expertos en temas relacionados con las carreteras estudian cómo mejorar las técnicas viarias para el mejor uso de los pasos peatonales<sup>19</sup>.

En España podemos ver cómo ha ido cambiando el uso de crear estos pasos de peatones. Desde combinar colores a elevarlos tanto que conductores afirman que son bordillos. ¿Sirven? Aunque el número de atropellos sigue disminuyendo, hay que crear conciencia de todas las maneras posibles, tanto para conductores, como para peatones y autoridades<sup>20</sup>.



FIG: 10 Pasos Peatonales Actuales <https://www.google.com/search?q=pasos+peatonales&source> [Mayo 30, 2018]

<sup>19</sup> Fundación Gestrafic. (2018). Pasos Evolutivos. Junio 21 2019, de Fundación Gestrafic Sitio web: <https://fundaciongestrafic.com/2018/11/06/pasos-peatonales/>

<sup>20</sup> Fundación Gestrafic. (2018). Pasos Evolutivos. Junio 21 2019, de Fundación Gestrafic Sitio web: <https://fundaciongestrafic.com/2018/11/06/pasos-peatonales/>

## 2.2 CONCEPTOS BÁSICOS

De acuerdo con la definición de sistema, éste es un conjunto de elementos que interactúan dinámicamente y se organizan para cumplir un propósito. Un ejemplo de sistema puede ser un espacio en conjunto, puesto que cada uno de ellos ha sido creado para cumplir un objetivo.

### GLOSARIO

<p><b><u>Accesibilidad universal:</u></b></p> <p>Conjunto de condiciones del sistema para proporcionar comodidad, seguridad y autonomía a todas las personas, incluso a aquellas con movilidad limitada o capacidades motrices diferentes.</p>	<p><b><u>Banqueta:</u></b></p> <p>Orilla de la calle o de otra vía pública, por lo general ligeramente elevada y enlosada, situada junto a las fachadas de las casas y particularmente reservada al tránsito de peatones.</p>
<p><b><u>Intersecciones:</u></b></p> <p>Punto de encuentro de dos o más cosas de forma lineal, en este caso, calles o avenidas.</p>	<p><b><u>Calle:</u></b></p> <p>Vía pública, habitualmente asfaltada o empedrada, entre edificios o predios.</p>
<p><b><u>Mobiliario urbano:</u></b></p> <p>Conjunto de instalaciones facilitadas por los ayuntamientos para el servicio del vecindario, como bancos, papeleras, marquesinas, etc.</p>	<p><b><u>Personas con movilidad reducida:</u></b></p> <p>Las personas de movilidad reducida tienen permanente o temporalmente limitada la capacidad de moverse sin ayuda externa.</p>
<p><b><u>Puente peatonal:</u></b></p> <p>Puente construido para el uso exclusivo de peatones con el objetivo de franquear un obstáculo, como cuerpos de agua, valles o vías de tráfico vehicular.</p>	<p><b><u>Radio de curvatura:</u></b></p> <p>Magnitud que mide la curvatura de un objeto geométrico tal como una línea curva o una superficie.</p>
<p><b><u>Semáforo:</u></b></p> <p>Aparato eléctrico de señales luminosas para regular la circulación.</p>	<p><b><u>Señalización:</u></b></p> <p>Señales colocadas especialmente en las carreteras y otras vías de comunicación, para servir de guía a los usuarios.</p>

TAB: 1 Glosario [http://www.morelia.mx/publi/guia\\_infraestructura\\_peatonal.pdf](http://www.morelia.mx/publi/guia_infraestructura_peatonal.pdf) [Enero 22, 2014]

<p><b><u>Pasos de cebra:</u></b></p> <p>Los pasos de peatones o pasos de cebra son la zona de intersección entre circulación rodada y el tránsito peatonal; es la parte del itinerario peatonal que cruza la calzada de circulación de peatonal, al mismo o a diferente nivel.</p>	<p><b><u>Bolardo:</u></b></p> <p>Poste de hierro o acero colado que se coloca en la arista exterior de un muelle para que las amarras no entorpezcan el paso.</p>
<p><b><u>Vallas peatonales:</u></b></p> <p>Se instalan en el borde de las aceras para impedir el acceso de los peatones a la calzada y evitar accidentes. También sirven para ayudar a dirigir el flujo peatonal hacia instalaciones que ofrezcan mayor seguridad de tránsito.</p>	<p><b><u>Balizas peatonales:</u></b></p> <p>Son luces intermitentes que están ubicadas en los pasos de cebra, para señalarle al conductor la existencia del peatón.</p>
<p><b><u>Rampa:</u></b></p> <p>Una rampa es un plano inclinado, un elemento arquitectónico que tiene la función de comunicar dos planos de distinto nivel, de modo que se salve una diferencia de altura en determinado espacio. En geometría descriptiva las rampas pueden clasificarse en dos tipos: rampas planas o rampas helicoidales.</p>	<p><b><u>Calzada:</u></b></p> <p>Es el Área libre comprendida entre bordes de andén destinada a la circulación de vehículos y es de carácter público.</p>
<p><b><u>Anden:</u></b></p> <p>Es la superficie lateral y parte de la vía pública, también área entre el antejardín y la zona verde colindante al sardinel destinado al uso público y tránsito de peatones.</p>	<p><b><u>Sardinel:</u></b></p> <p>Estructura de concreto, piedra u otros materiales de forma diversa, que sirve para delimitar la calzada del andén o acera y le sirve de borde a éste.</p>
<p><b><u>Aceras o veredas:</u></b></p> <p>La idea es siempre desplazarse por ellas, ya que mantienen al peatón fuera del alcance de los vehículos. Es ideal que éstas se encuentren sin obstrucciones de ningún tipo para favorecer la seguridad del peatón.</p>	<p><b><u>Topes de contención:</u></b></p> <p>Los topes impiden el ingreso de vehículos en la vereda, o en áreas destinadas a la circulación de peatones.</p>

TAB: 1 Glosario [http://www.morelia.mx/publi/guia\\_infraestructura\\_peatonal.pdf](http://www.morelia.mx/publi/guia_infraestructura_peatonal.pdf) [Enero 22, 2014]

## 2.3 CASOS ANÁLOGOS

En este capítulo introduciremos casos análogos, antes de comenzar un diseño de algún proyecto es importante ver una serie de ejemplos construidos y proporcionar un mejor entendimiento de ideas que se han diseñado. También se aprende los errores previos como también buenas técnicas para los nuevos proyectos.

### PASOS DE PEATONES INTELIGENTES Y LUMINOSOS:

La solución desarrollada por INTERLIGHT de pasos de peatones inteligentes consiste en iluminar las propias marcas viales horizontales del paso de peatones serigrafadas sobre la calzada, junto con las señales verticales adyacentes, cuando un peatón se aproxima al área de cruce, con la intención de advertir del riesgo de forma más significativa a conductores y peatones que se aproximen a la misma. Nacen de esta forma los pasos de peatones inteligentes y luminosos de INTERLIGHT<sup>21</sup>.

Este sistema de señalización vial conlleva la implantación de varias marcas lumínicas instaladas sobre el firme de la calzada (quedando a ras con la superficie sin elementos salientes), para ser iluminada en el color blanco, regulado mediante la instalación de un completo sistema de sonorización volumétrica en el entorno. En cuanto al grado de afecciones, éstas son mínimas, requiriendo una pequeña obra de adaptación y pudiendo alimentar el sistema desde el punto de luz más cercano (red de alumbrado público o propia alimentación del semáforo instalado en la vía)<sup>22</sup>.



FIG: 11,12 Pasos Inteligentes <https://interlight.es/pasos-de-peatones-inteligentes/> [Enero 21, 2019]

<sup>21</sup> Arte Urbano. (2017). Pasos Peatonales 3D. Junio 14 2019, de Arte Urbano Sitio web: <https://culturainquieta.com/es/arte/street-art/item/12680-pasos-de-peatones-3d-en-islandia-para-reducir-la-velocidad-de-los-coches.html>

<sup>22</sup> Arte Urbano. (2017). Pasos Peatonales 3D. Junio 14 2019, de Arte Urbano Sitio web: <https://culturainquieta.com/es/arte/street-art/item/12680-pasos-de-peatones-3d-en-islandia-para-reducir-la-velocidad-de-los-coches.html>

## PASOS DE PEATONES CON EFECTO 3D, ISLANDIA:

En una de las calles principales de Ísafjörður, pueblo ubicado en el noroeste de Islandia, se introdujo la ilusión óptica como método de prevención vial. Con no más de cuatro mil habitantes, Ísafjörður implementó un cruce peatonal en una de sus calles principales, pero este no es cualquier paso de cebra. Entre las calles Hafnarstraeti y Pólgata, dibujado sobre el asfalto se ve un singular cruce peatonal en formato 3D.

Este cruce, además de lograr que los automovilistas reduzcan su velocidad, como en cualquier parte del mundo, también pretende generar cierto grado de incredulidad en los conductores.

El resultado de este experimento óptico ha levantado tanta curiosidad como riesgo. Y es que a modo de prueba y según la reacción que se genere en los conductores, se estará analizando la instalación completa de este inusual tipo de prevención vial.

En ese sentido, para el responsable medioambiental del pueblo, Ralf Trylla, será fundamental saber si la psicodélica técnica del efecto visual no producirá consecuencias colaterales en los automovilistas<sup>23</sup>.

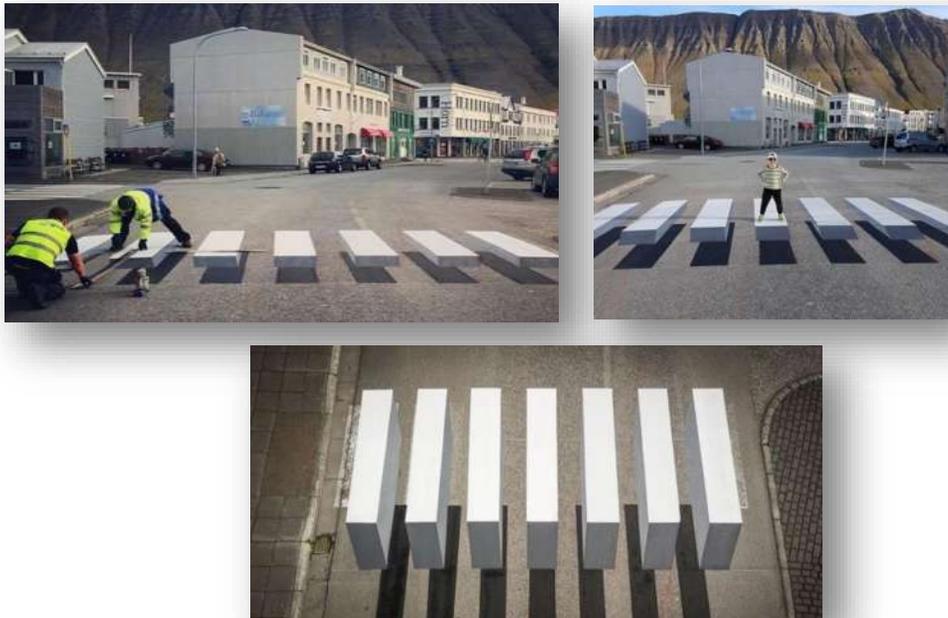


FIG: 13, 14,15 Pasos 3D <https://culturainquieta.com/es/arte/street-art/item/12680-pasos-de-peatones-3d-en-islandia-para-reducir-la-velocidad-de-los-coches.html> [Julio 15, 2016]

<sup>23</sup> Arte Urbano. (2017). Pasos Peatonales 3D. Junio 14 2019, de Arte Urbano Sitio web: <https://culturainquieta.com/es/arte/street-art/item/12680-pasos-de-peatones-3d-en-islandia-para-reducir-la-velocidad-de-los-coches.html>

## PASOS DE PEATONES CON VERSOS POÉTICOS, MADRID:

"Este proyecto es un acto de amor de artistas y poetas por nuestro querido Madrid" nos cuenta Boa Mistura, el quinteto de artistas que se esconde detrás de esta original iniciativa. "Madrid está en un momento en el que se necesitan cosas de este tipo", señala Javier, uno de ellos. El objetivo de este proyecto de poesía urbana, el cual además ha contado con la colaboración de los artistas madrileños Rayden y Leiva, era el de "implicar a la población en el arte".

Este quinteto de artistas, Boa Mistura, nació a finales de 2001 en Madrid con el graffiti como nexo de unión entre ellos. Hoy son un equipo multidisciplinar que ha realizado proyectos en diversos lugares del mundo como Reino Unido, EE.UU, México, Brasil, Sudáfrica, Serbia y Panamá, entre otros. Sin olvidar sus raíces, su trabajo se desarrolla principalmente en el espacio público de dichas ciudades, ya que entienden su trabajo como una herramienta para transformar la calle y crear así vínculos entre las personas. Esta vez era el turno de la ciudad donde comenzó todo y por ello han decidido desperdigar versos de amor por sus calles. "Es un acto de amor por Madrid", repiten<sup>24</sup>.



FIG: 16, 17,18 Pasos Poemas <https://www.traveler.es/viajes-urbanos/articulos/poemas-pasos-de-cebra-madrid-versos-al-paso/13273> [Febrero 15, 2019]

<sup>24</sup> Arte Madrid. (2018). Madrid y Poesía. Junio 20 2019, de Arte Madrid Sitio web: <https://www.traveler.es/viajes-urbanos/articulos/poemas-pasos-de-cebra-madrid-versos-al-paso/13273>

• Cuadro de conclusiones casos análogos:

Caso análogo	Reducción de accidentes	Educación peatonal	Tecnología	Señalización mínima ante la normativa	Costoso
Pasos inteligentes y luminosos	✓	✓	✓	✓	✓
Pasos efectos 3D	✓	✓	X	✓	X
Pasos con versos poéticos	✓	✓	X	X	X

TAB: 2 Casos Análogos [Junio 19,2019]



FIG: 19 Casos Análogos

**Conclusión:** En este proyecto se va a retomar las ventajas de la reducción de accidentes, causando una educación vial al ser un paso peatonal llamativo y visible como los casos análogos que vimos, tomare como principal objetivo la curiosidad y el asombro de ver un diseño diferente a lo que se está acostumbrado ver en la ciudad de Morelia. También se toma en cuenta que es un paso peatonal no costoso a comparación de los que usan tecnología y generan mayor costo.



## CAPÍTULO 3

- **MARCO FÍSICO, URBANO, DEMOGRÁFICO Y SOCIAL**



### 3.1 LOCALIZACIÓN DEL LUGAR

- El estado de Michoacán es uno de los 32 estados que junto con la Ciudad de México forman los Estados Unidos Mexicanos. Está ubicado en la región oeste del país.
- El municipio de Morelia se localiza en la región centro norte del estado de Michoacán entre los paralelos 19° 27'06" y 19° 50'12" de latitud norte, y los meridianos 101°01' 43" y 101°30'32" de longitud oeste aproximadamente.
- El lugar para el diseño de pasos de cebra se localiza al sur de la ciudad de Morelia en el cruce de la Av. Camelinas y Av. Ventura puente<sup>25</sup>

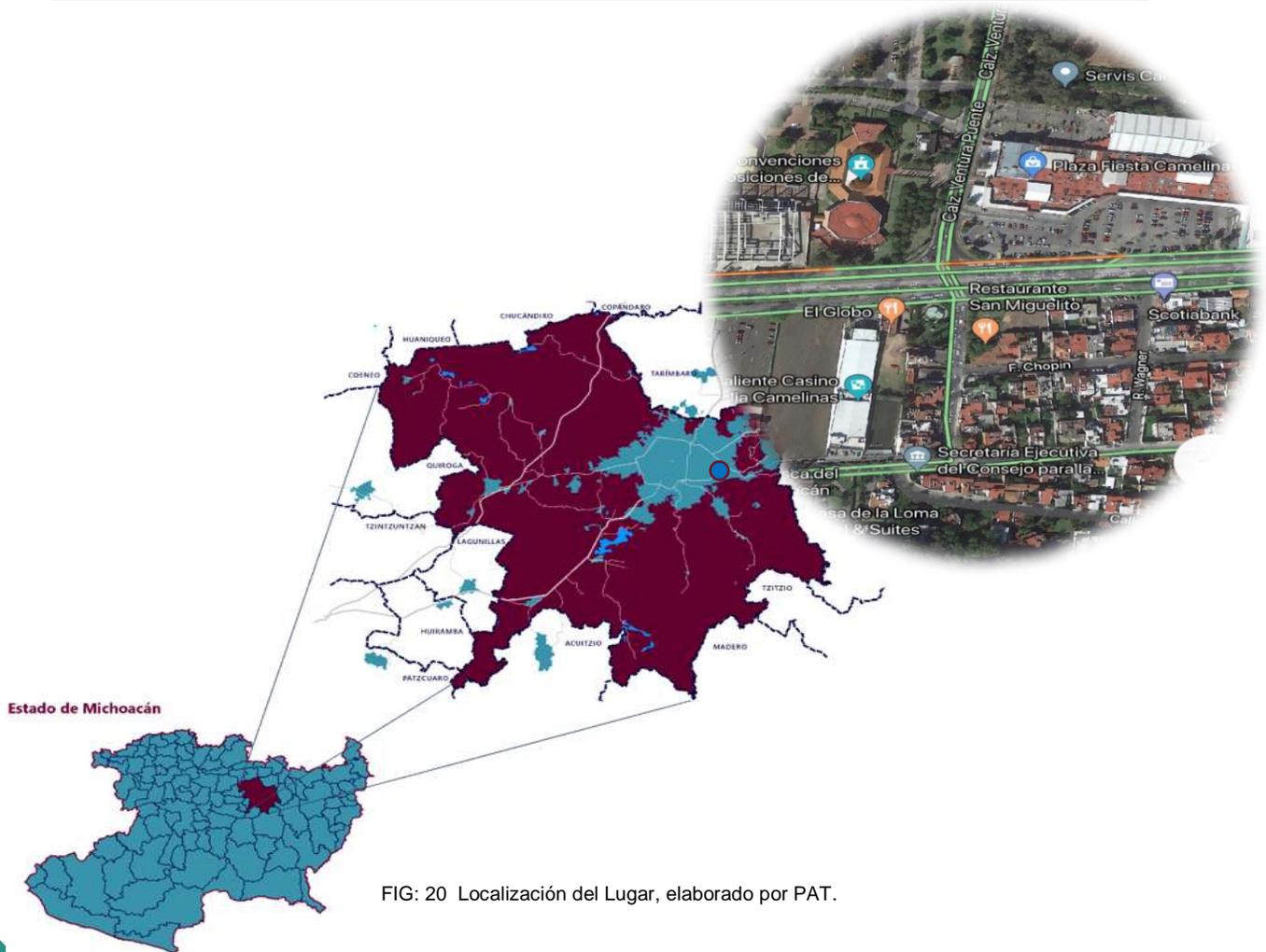


FIG: 20 Localización del Lugar, elaborado por PAT.

<sup>25</sup> Localización

## 3.2 CONDICIONANTES FÍSICAS

Las condicionantes físicas estudian el clima y sus variaciones a lo largo del tiempo. Aunque utiliza los mismos parámetros que la meteorología, su objetivo es distinto, ya que no pretende hacer previsiones inmediatas, y parámetros de las características climáticas a largo plazo.

### Datos climáticos:

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	14.3	15.6	17.9	19.8	20.9	20.1	18.7	18.6	18.3	17.3	15.8	14.5
Temperatura min. (°C)	6.1	7.1	9.2	11.1	12.9	13.8	13	12.9	12.7	10.6	8.3	6.6
Temperatura máx. (°C)	22.5	24.2	26.7	28.6	28.9	26.4	24.4	24.4	24	24.1	23.4	22.4
Temperatura media (°F)	57.7	60.1	64.2	67.6	69.6	68.2	65.7	65.5	64.9	63.1	60.4	58.1
Temperatura min. (°F)	43.0	44.8	48.6	52.0	55.2	56.8	55.4	55.2	54.9	51.1	46.9	43.9
Temperatura máx. (°F)	72.5	75.6	80.1	83.5	84.0	79.5	75.9	75.9	75.2	75.4	74.1	72.3
Precipitación (mm)	14	7	6	15	46	137	172	171	141	55	14	8

TAB: 3 Temperatura [Junio 19,2019]

### Vientos Dominantes:

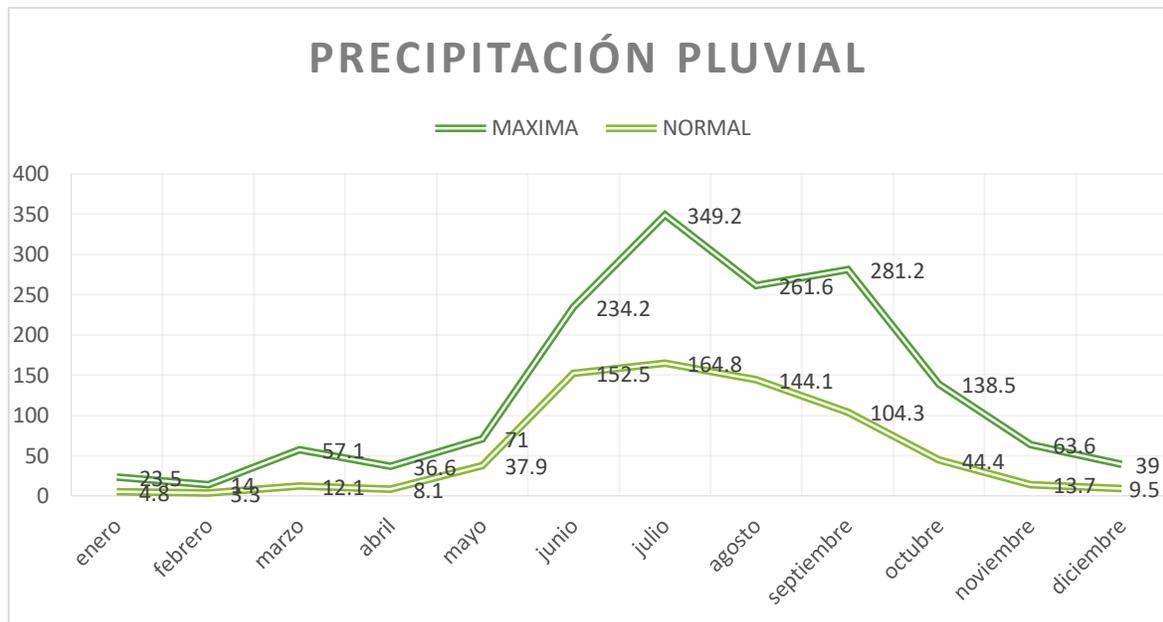
Los vientos dominantes son las tendencias en la dirección del viento con la velocidad más alta sobre un punto particular en la superficie de la Tierra.



FIG: 21 Vientos Dominantes <http://www.elclima.com.mx/ubicacionmorelia.htm> [Junio 01, 2019]

### Precipitación pluvial:

En meteorología, la precipitación es cualquier forma de hidrometeoro que cae de la atmósfera y llega a la superficie terrestre. Este fenómeno incluye lluvia, llovizna, nieve, aguanieve, granizo, pero no virga, neblina ni rocío, que son formas de condensación y no de precipitación. La cantidad de precipitación sobre un punto de la superficie terrestre es llamada pluviosidad, o monto pluviométrico.



TAB: 4 Precipitación [Junio 19,2019]

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>Precipitación máxima</b>	23.5	14	57.1	36.6	71	234.2	349.2	261.6	281.2	138.5	63.6	39
<b>Precipitación normal</b>	4.8	3.3	12.1	8.1	37.9	152.5	164.8	144.1	104.3	44.4	13.7	9.5

TAB: 5 Precipitación [Junio 19,2019]

A partir de esta información concluimos que ninguna alteración climática afecta el proyecto a realizar, únicamente es necesario utilizar un material que sea resistente a los cambios para mayor durabilidad.

## Asoleamiento:

En Arquitectura se habla de asoleamiento o soleamiento cuando se trate de la necesidad de permitir el ingreso del sol en ambientes interiores o espacios exteriores donde se busque alcanzar el confort higrotérmico. Es un concepto utilizado por la Arquitectura bioclimática y el bioclimatismo.

- **Carta solar**

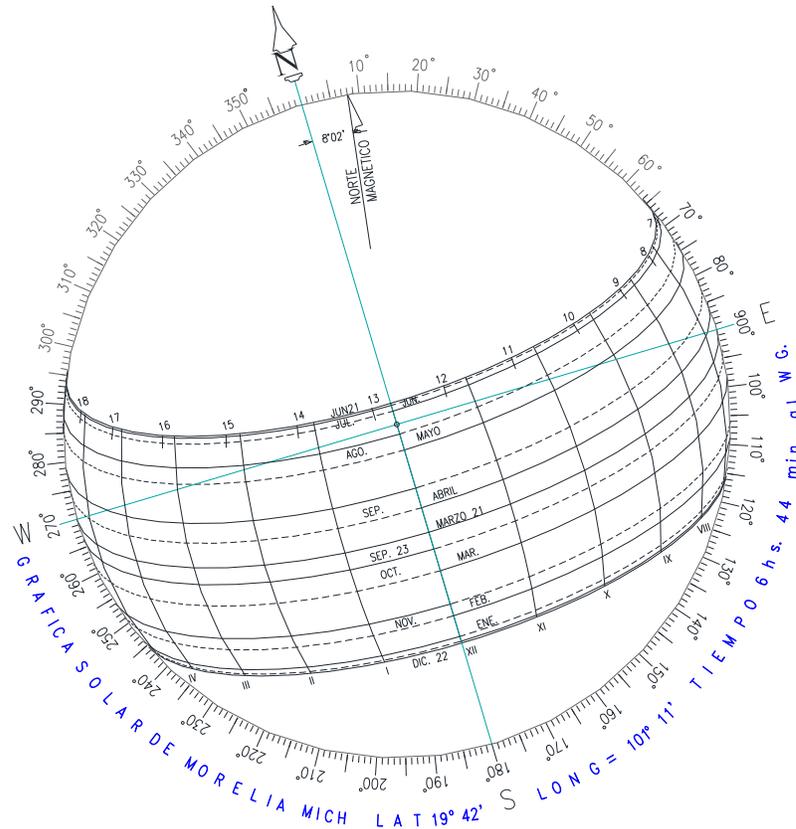


FIG: 22 Carta Solar; Carta solar de la ciudad de Morelia, PDF [Abril 22, 2017]

El análisis de las determinantes físicas arroja que el asoleamiento que se tiene durante el día afecta a la pintura de los pasos de cebra, es por eso que se requiere mantenimiento constante y usar una pintura que tenga mayor fuerza para los rayos solares durante el día.

### Uso de suelo:

El uso del suelo comprende "las acciones, actividades e intervenciones que realizan las personas sobre un determinado tipo de superficie para producir, modificarla o mantenerla".

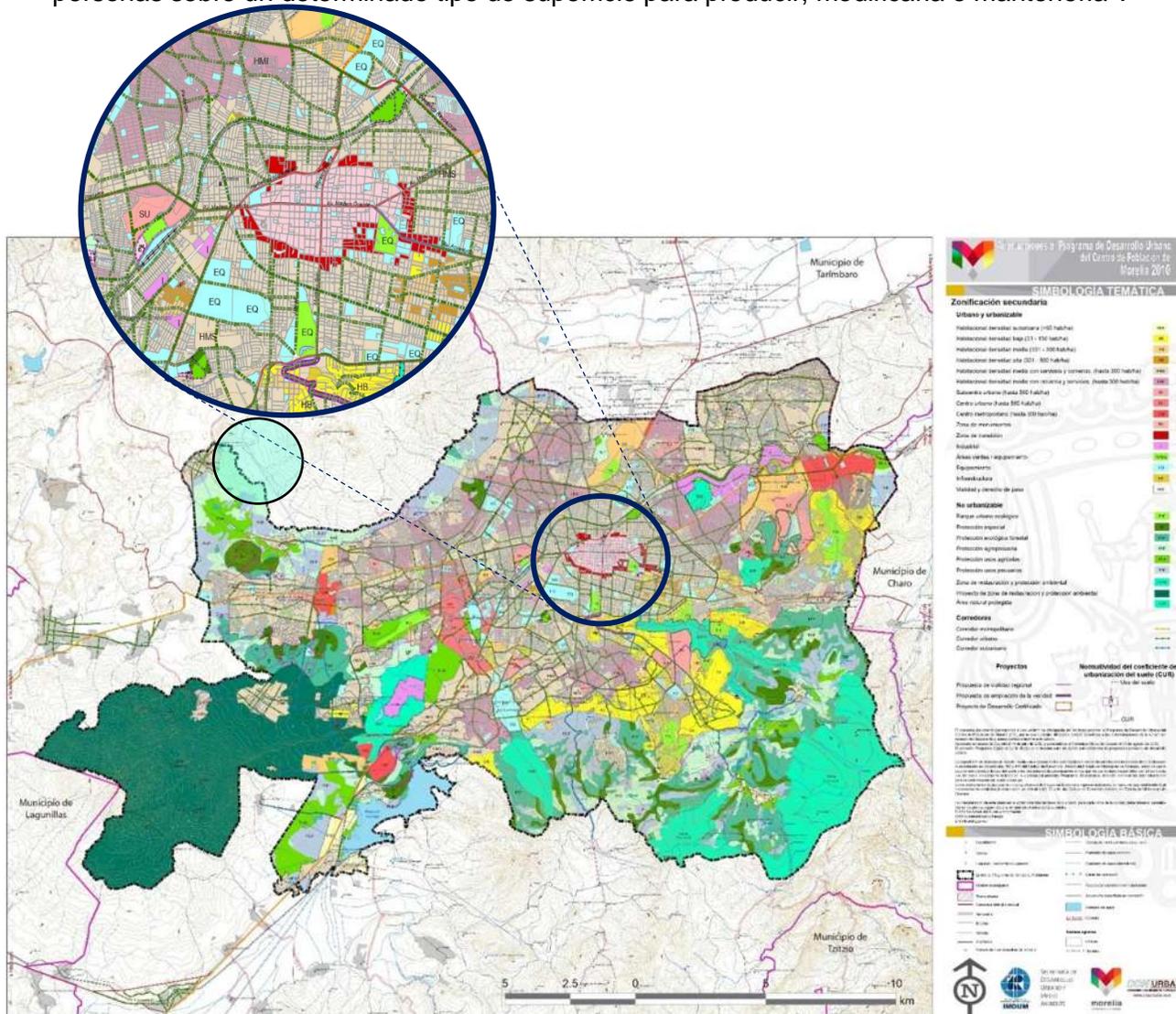


FIG: 23 Uso de Suelo [http://conurbamx.com/home/wp-content/uploads/2015/02/Carta-Urbana-Centro-de-Poblacion-de-Morelia\\_comp.pdf](http://conurbamx.com/home/wp-content/uploads/2015/02/Carta-Urbana-Centro-de-Poblacion-de-Morelia_comp.pdf) [Diciembre 22, 2019]

DENSIDAD MEDIA

DENSIDAD BAJA

En el mapa de uso de suelo podemos apreciar que la zona en la que vamos a intervenir se sitúa una densidad media de población.

### 3.3 INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO URBANO

El equipamiento urbano es el conjunto de edificios y espacios, predominantemente de uso público, en donde se realizan actividades complementarias a las de habitación y trabajo, que proporcionan a la población servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas, sociales, culturales y recreativas, es un componente determinante de los centros urbanos y poblaciones rurales; la dotación adecuada de éste, determina la calidad de vida de los habitantes que les permite desarrollarse social, económica y culturalmente<sup>27</sup>.

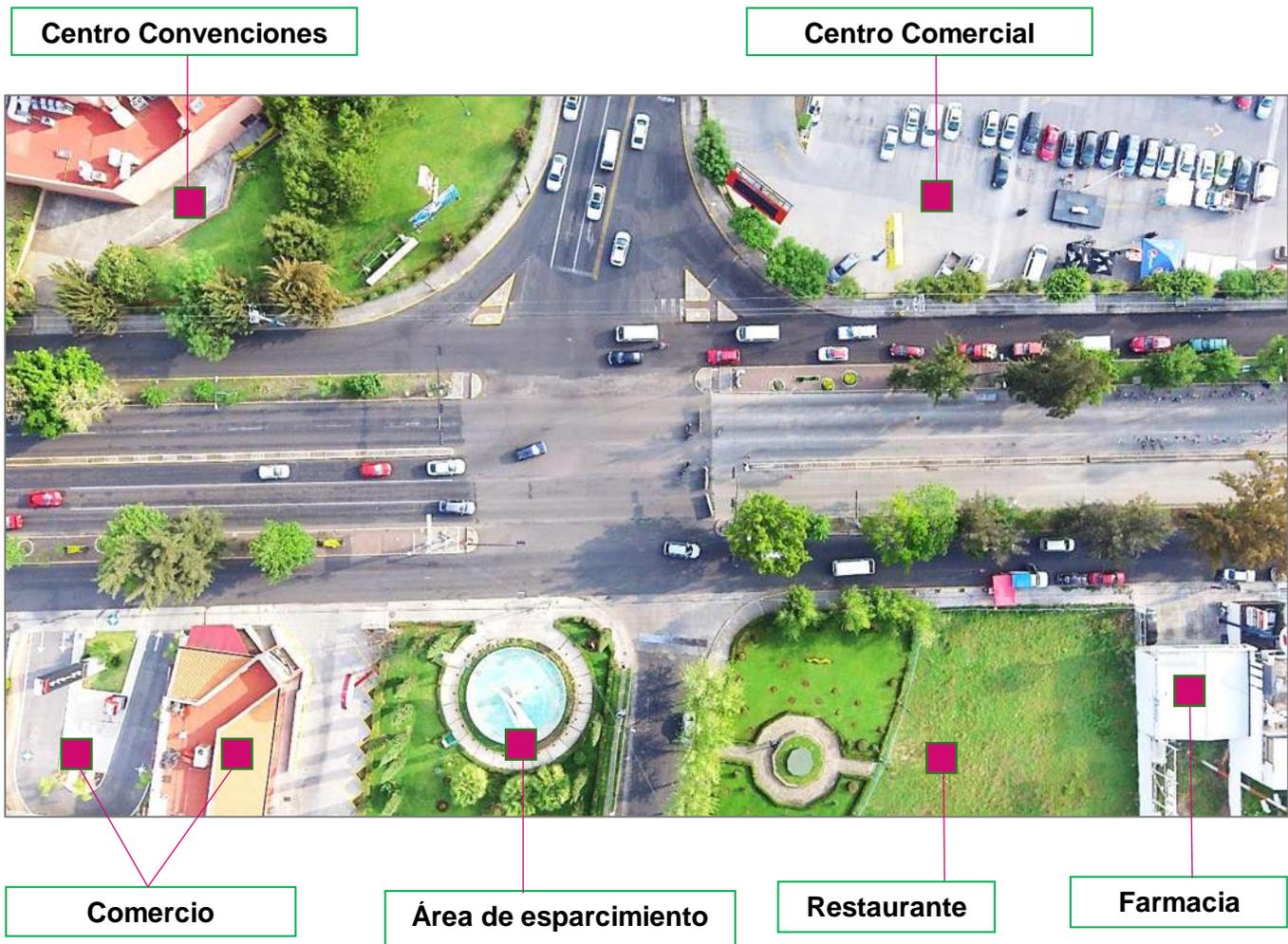


FIG: 24 Equipamiento Urbano

<sup>27</sup> CONURBA. (2016). Equipamiento. Junio 14 2019, de CONURBA Sitio web: <http://conurbamx.com/home/equipamiento-urbano/>

## 3.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA POBLACIÓN

El análisis estadístico es un componente del análisis de datos. En el contexto de la inteligencia de negocios, el análisis estadístico requiere recoger y escudriñar cada muestra de datos individual en una serie de artículos desde los cuales se puede extraer las muestras.

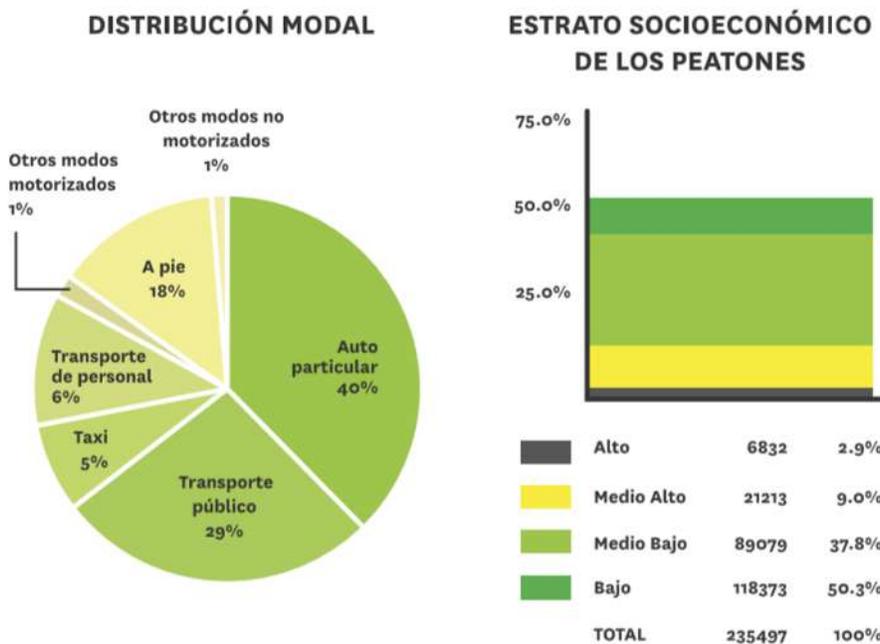


FIG: 25 Estadística Población [http://www.morelia.mx/publi/guia\\_infraestructura\\_peatonal.pdf](http://www.morelia.mx/publi/guia_infraestructura_peatonal.pdf) [Enero 22, 2014]

Los accidentes viales en un año, 399.330 (casi 8.000 a la semana), se cobraron la vida de 16.039 personas en todo el país de México. La mayor parte de ellos se produjo en zonas urbanas y menos de un 5% en carreteras federales. Los datos a nivel nacional informan de que la mayoría de las víctimas mortales de accidentes de tráfico son aquellos más vulnerables: los peatones. Las últimas cifras de 2017 señalan que murieron 7.780 peatones (48,5%), 2.622 motociclistas (16,3%) y 298 (1,8%) que iban en bici. En total, siete de cada 10 muertos en las carreteras no viajaban en un coche. Y esto, según la información oficial, representa una de las principales causas de muerte en el país, por detrás de las enfermedades de corazón, la diabetes y los tumores<sup>28</sup>.

<sup>28</sup> Mundario. (2017). Estadísticas Peatón. Junio 15 2019, de Mundario Sitio web: <https://www.mundario.com/articulo/sociedad/estadisticas-peatonales>

## 3.5 USUARIO

Los elementos básicos que hacen posible el flujo de tránsito son el peatón, el vehículo, la vialidad, los dispositivos de control y el medio ambiente, sin la interacción de estos cinco elementos no es posible un tránsito apropiado. El usuario es el primer elemento básico debido a que es la persona quien tiene la necesidad de trasladarse o trasladar cosas y sin esa necesidad no sería necesario el tránsito. El usuario cuenta cuatro subdivisiones organizadas por el modo en que la persona se traslada: Son el peatón, el pasajero, el ciclista y el conductor<sup>29</sup>.

Se puede considerar como peatón potencial a la población en general:

- El peatón es, dentro de la jerarquía de medios para movilizarse, el más importante y a su vez el más vulnerable.
- El peatón tiene derecho a vivir en un entorno sano y a disfrutar libremente de los espacios públicos en condiciones que garanticen adecuadamente su bienestar físico y psicológico.
- El peatón tiene derecho a vivir en lugares urbanos o rurales pensados para las necesidades de las personas y no para las de los vehículos, y a disponer de dotaciones a distancias que pueda recorrer caminando o en bicicleta.

La caminabilidad es una medida de cuán fácil es transitar a pie una vía pública para una persona. En un sentido urbano, es la característica que permite al peatón el desplazamiento libre de obstáculos por la calle. El caminar tiene muchas ventajas de salud, ambientales y económicas, sin embargo, el evaluar el caminar es un reto, ya que requiere la consideración de muchos factores subjetivos. Algunos factores que influyen en la caminabilidad son la presencia o ausencia y la calidad de los senderos, veredas peatonales o cualquier otro derecho de paso, las condiciones del tránsito vehicular y la carretera, los patrones de usos urbanísticos, la accesibilidad a edificios y la seguridad<sup>30</sup>.

<sup>29</sup> Sociedad Civil Vial. (2010). Seguridad Vial. Junio 20 2019, de Luchemos por la vida sociedad civil Sitio web: <http://www.luchemos.org.ar/es/sabermas/contenidos-por-tema/peatones-seguros>

<sup>30</sup> Sociedad Civil Vial. (2010). Pasos Seguros. Junio 20 2019, de Luchemos por la vida sociedad civil Sitio web: <http://www.luchemos.org.ar/es/sabermas/contenidos-por-tema/peatones-seguros>

# CAPÍTULO 4

## • MARCO TÉCNICO

## 4.1 NORMATIVA

Existen instrumentos que contribuyen al desarrollo sustentable sobre todo en las construcciones: edificios, obras de infraestructura, conjuntos habitacionales, es por eso que la normativa se utiliza para reglas y especificaciones de que se deben cumplir para que tenga un mejor funcionamiento, y que los diseños y construcciones cumplan con las normativas que marca la ley. En esta tesis se retoman las siguientes normativas en general.

### Pasos de cebra:

- Se debe indicar al conductor la presencia de un paso peatonal a mitad de calle, mediante la señalización horizontal y vertical.
- La señalización horizontal también incluye una marca de alto para indicar donde se debe frenar el vehículo. Esta marca se utiliza en carreteras, vialidades urbanas y ciclo vías. La raya de alto debe contar con las siguientes características:
- Ser continua, sencilla, blanca reflejante y trazarse cruzando todos los carriles que tengan tránsito en el mismo sentido.
- Cuando la raya de alto se utilice junto con una señal de alto, esta última se coloca alineada con la raya.
- Tener un ancho de 40 cm para carreteras con un carril por sentido de circulación, vías secundarias y ciclo vías, y de 60 cm para carreteras con dos o más carriles por sentido de circulación y vías primarias.
- Paralela a las rayas de cruce de peatones y a una distancia de 1.2 m antes de las mismas<sup>31</sup>.

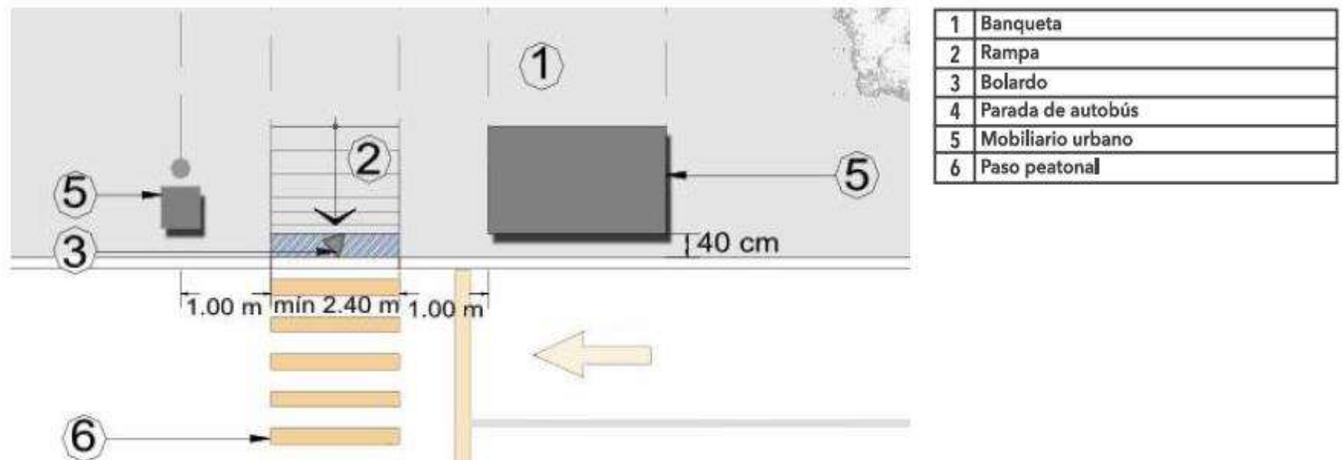


FIG: 25 Normativa pasos peatonales

<sup>31</sup> Implan. (2017). Guía de Infraestructura. Junio 15 2019, de Implan Morelia Sitio web: [http://www.implanMorelia.mx/publi/guia\\_infraestructura\\_peatonal.pdf](http://www.implanMorelia.mx/publi/guia_infraestructura_peatonal.pdf)

## Iluminación en calles principales:

La iluminación es indispensable para garantizar una visión rápida, precisa y confortable durante las horas de oscuridad o de penumbra en el espacio público, facilitando la toma de decisiones, fomentando el tránsito peatonal, mejorando la seguridad vial y civil de sus transeúntes.

Tradicionalmente, las luminarias se colocan en postes de entre 4.0 y 6.0 m de altura, dependiendo del área esperada a alumbrar. Sin embargo, para los peatones se sugiere una iluminación más cercana, recomendando alturas desde 1.5 hasta 4.0 m.

Al elegir la luminaria correcta se deben tomar en cuenta diversos criterios, como:

- Eficiencia energética de la luminaria, es decir, lámparas con tecnología ahorradora, ya sean lámparas LED, solares o energéticamente eficientes.
- Reducción de contaminación lumínica, refiriéndose a luminarias que eviten alumbrar hacia arriba, reduciendo el impacto luminoso hacia el cielo.
- Intensidad lumínica, deberá ser como mínima de 100 lux para asegurar el confort y seguridad de los peatones.
- Ubicación de la luminaria, debe ser en la zona del mobiliario, asegurándose que no obstruya el paso peatonal ni se convierta en un obstáculo que dificulte transitar<sup>32</sup>.



FIG: 26 Normativa pasos peatonales

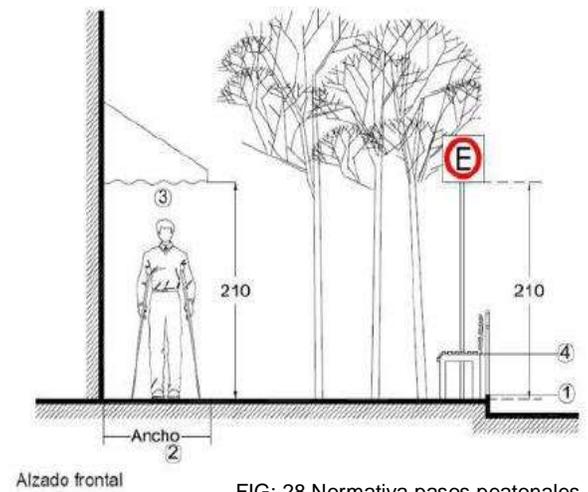
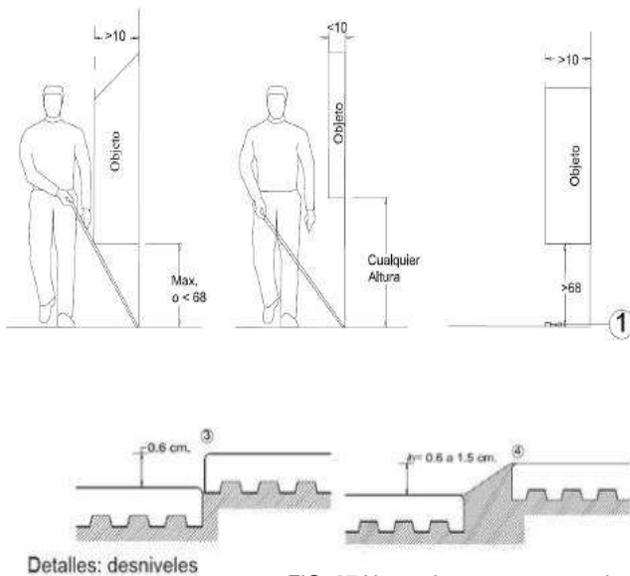
<sup>32</sup> Implan. (2017). Guía de Infraestructura. Junio 15 2019, de Implan Morelia Sitio web: [http://www.implanMorelia.mx/publi/guia\\_infraestructura\\_peatonal.pdf](http://www.implanMorelia.mx/publi/guia_infraestructura_peatonal.pdf)

## Banquetas y rampas:

- El diseño y construcción de las banquetas asegura el desplazamiento continuo y sin obstáculos del peatón. El ancho mínimo de circulación peatonal libre debe ser:
- 1.2 m para todo espacio público, 90 cm como mínimo en zonas de viviendas, incrementándose en las secciones de cambio de dirección.
- En el caso de anchos menores a 1.5 m, el trazado permitirá que los usuarios en silla de ruedas cambien de sentido en los extremos, con intervalos no mayores a 30 m. Además se considera un espacio para poder inscribir un círculo de 1.5 m de diámetro como mínimo.
- La altura mínima libre de circulación deberá ser de 2.1 m en toda su longitud y no deberá disminuir el ancho requerido, es decir, que esté libre de objetos volados, colgantes, adosados a los paramentos, salientes como lámparas, señalizaciones o similares.
- Los elementos arquitectónicos que constituyen el perfil de una fachada exterior, tales como pilastras, sardineles, marcos de puertas y ventanas situados a una altura menor de 2.5 m sobre el nivel de banqueta, podrán sobresalir del alineamiento hasta 10 cm.
- Cualquier objeto que sobresalga de los paramentos más de 10 cm, su base debe empezar a 68 cm o menos del piso y no debe reducir el ancho mínimo reglamentario del pasillo. Si sobresale menos de 10 cm, no importara la altura de la base del objeto. En caso de que exceda estas medidas se instalara pavimento táctil de advertencia, protecciones laterales o cualquier otro elemento que permita su detección con el pie o bastón blanco, debajo del objeto.
- Las circulaciones deben tener una pendiente máxima del 4%. Las pendientes mayores deben cumplir con los elementos de circulación vertical. La pendiente transversal de la circulación debe tener un máximo de 2% para el drenaje del agua y evitar encharcamientos.
- Los desniveles menores a 2 cm deben salvarse con un chaflán. Los desniveles hasta de 30 cm y pendiente menor o igual al 4% pueden ser salvados con rampas sin pasamanos. Los demás casos deben ser considerados como rampas.
- Contar con pasamanos en ambos lados y cumplir con una altura de entre 90 cm y 1.2 m<sup>33</sup>.

<sup>33</sup> Implan. (2017). Guía de Infraestructura. Junio 15 2019, de Implan Morelia Sitio web: [http://www.implanMorelia.mx/publi/guia\\_infraestructura\\_peatonal.pdf](http://www.implanMorelia.mx/publi/guia_infraestructura_peatonal.pdf)

- Los pasillos con desniveles hasta de 30 cm y pendiente menor o igual al 4% no deben ser considerados rampas; Los anchos de las rampas deberán respetar las condiciones de diseño expuestos con anterioridad, teniendo en todos los casos un ancho libre mínimo de 1 m entre pasamanos. La longitud máxima de una rampa entre descansos será en relación a las siguientes pendientes máximas: 6% en una longitud entre 6 a 10 m, 8% en una longitud entre 3 a 5.99 m y con una pendiente transversal máxima del 2%.
- Cuando la pendiente sea mayor al 5% se debe contar con pavimento táctil de advertencia al principio y al final de un tramo de rampa, con una longitud mínima de 30 cm por todo el ancho colocado a 30 cm antes del cambio de nivel del arranque y la llegada de la rampa.



- Cuando existan rampas con longitud mayor de 1.2 m, con alguno de sus lados abierto, se debe contar con una protección lateral de por lo menos 10 cm de altura a todo lo largo de la rampa, incluyendo los descansos.
- El ancho de los descansos entre tramos de rampas debe ser, cuando menos, igual al ancho de la rampa por mínimo 1.2 m de longitud.
- Al principio y final de un tramo de rampa se contara con un espacio horizontal de cuando menos el ancho de la rampa por mínimo 1.2 m de longitud, en este espacio no se colocara ningún elemento que obstaculice su uso.
- Los materiales utilizados para su construcción deben ser antiderrapantes<sup>34</sup>.

<sup>34</sup> Implan. (2017). Guía de Infraestructura. Junio 15 2019, de Implan Morelia Sitio web: [http://www.implanMorelia.mx/publi/guia\\_infraestructura\\_peatonal.pdf](http://www.implanMorelia.mx/publi/guia_infraestructura_peatonal.pdf)

- En rampas con circulación bajo estas, se colocara una protección horizontal a una altura mínima de 10 cm perimetralmente o en los lados abiertos bajo la rampa, a partir de una altura menor a 1.9 m del lecho bajo de dicha rampa.
- Las rampas que se encuentren en rutas de evacuación deberán ser de construcción fija permanente.
- Las rampas y descansos exteriores deberán diseñarse para evitar la acumulación de agua en su superficie<sup>35</sup>.

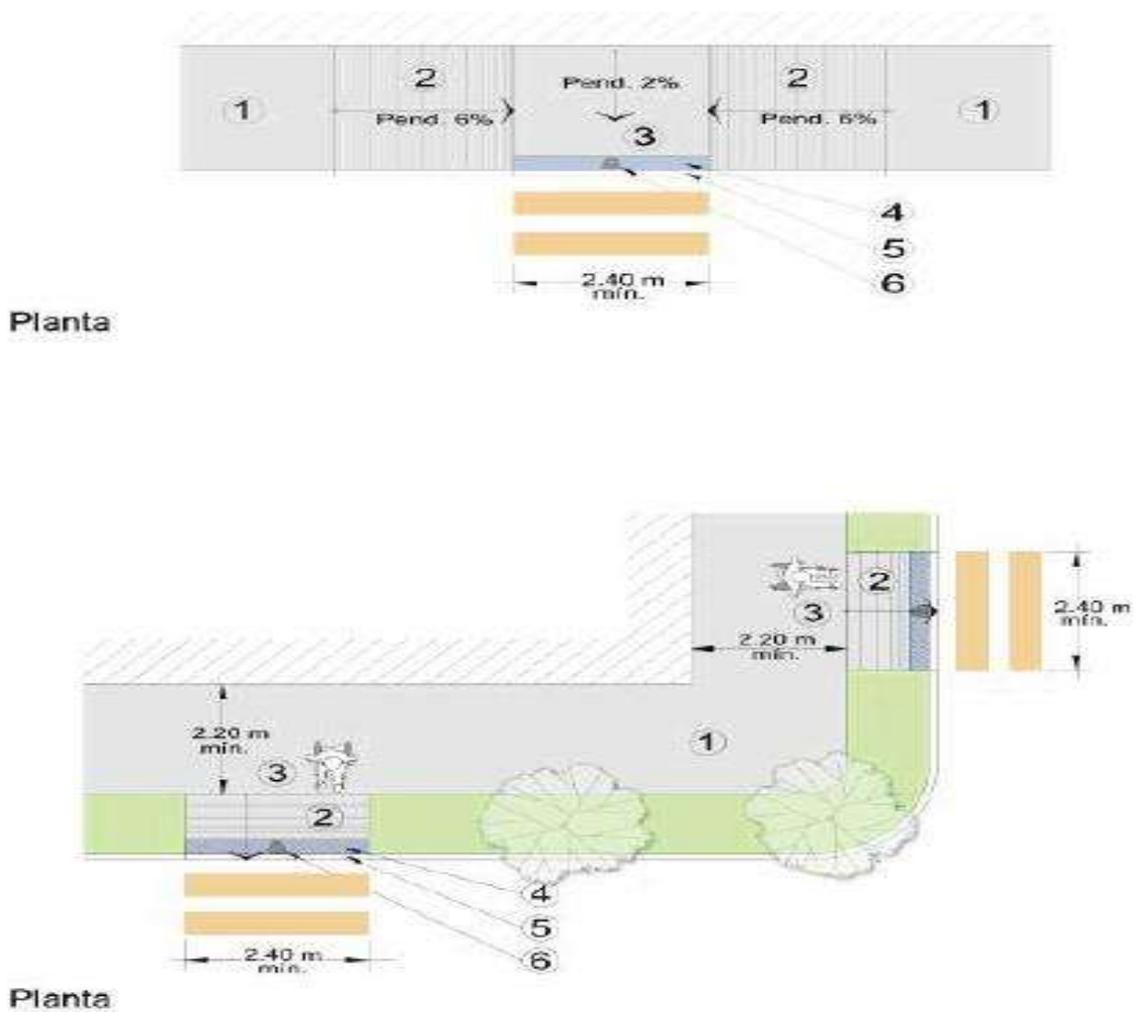


FIG: 29 Normativa pasos peatonales

<sup>35</sup> Implan. (2017). Guía de Infraestructura. Junio 15 2019, de Implan Morelia Sitio web: [http://www.implanMorelia.mx/publi/guia\\_infraestructura\\_peatonal.pdf](http://www.implanMorelia.mx/publi/guia_infraestructura_peatonal.pdf)

## Señalización tacto visual:

- Debe utilizarse para identificar espacios específicos, información para la circulación (direccionales), directorios y planos de localización. Sirve como elemento de continuidad de la ruta táctil.
- Debe permitir que una persona se acerque a la señalización sin encontrar objetos sobresalientes u obstáculos en el abatimiento de la puerta.
- La señalización debe tener un área despejada a su alrededor, mínimo 7.5 cm.
- La información se compondrá de símbolos, texto (letras y números arábigos) y complementado con sistema braille localizado abajo del texto en alto relieve. La información deberá estar contenida en un tablero para evitar la saturación de tableros de señalización.

*El sistema braille debe cumplir con las dimensiones internacionales:*

- La información en alto relieve, incluyendo el sistema braille, debe estar comprendida a una altura preferentemente entre 1.3 m y 1.6 m del piso, en planos verticales. Se debe evitar que los tableros de señalización sean sostenidos por bases, ya que las bases pueden ser un obstáculo para personas con bastón blanco utilizado por débiles visuales.
- La señalización tacto - visual debe estar localizada del lado de la manija de la puerta a una distancia horizontal máxima de 30 cm del vano de la puerta al borde más lejano de la señalización.
- Para puertas de doble hoja, o donde no exista un muro adyacente del lado de la manija, la señalización tacto – visual debe estar montada en el muro más cercano a una distancia horizontal máxima de 30 cm o al centro de la puerta<sup>36</sup>.

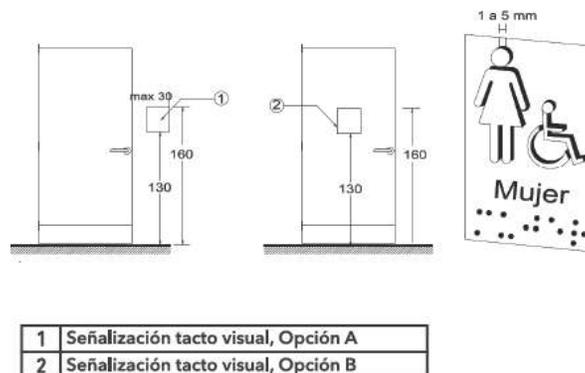


FIG: 30 Normativa pasos peatonales

<sup>36</sup> Implan. (2017). Guía de Infraestructura. Junio 15 2019, de Implan Morelia Sitio web: [http://www.implanMorelia.mx/publi/guia\\_infraestructura\\_peatonal.pdf](http://www.implanMorelia.mx/publi/guia_infraestructura_peatonal.pdf)

## Pavimentos:

- La selección del tipo de pavimento utilizado también puede tener una afectación en la velocidad del vehículo privado. Colocar pavimento corrugado o adoquín genera una vibración que produce una reducción en la velocidad que favorece la seguridad del peatón.
- Igualmente el uso de vibradores sirve para indicar al conductor que debe bajar la velocidad, sin embargo, esta medida solo se puede colocar en un máximo de 4 metros, no siendo una solución continua en toda la calle.

## Calles a un sólo nivel:

- Elevar la calle a nivel de banqueta retira los privilegios del vehículo de ir sobre una zona exclusiva para él y lo obliga a compartir el espacio disponible con peatones y ciclistas, siendo que estos obtienen la facilidad de cruzar la calle en cualquier punto. En este caso, para restringir tanto el acceso del vehículo como su circulación, se colocan postes o bolardos que puedan soportar el impacto de un vehículo y que impidan que se estacionen sobre las banquetas o pasos peatonales.

## Chicanas:

- Las chicanas o circulación en zigzag son la modificación de la continuidad del trazado para el vehículo privado, con el objetivo de crear una circulación en forma de "S" que obligue al vehículo a disminuir su velocidad. Puede realizarse a través de los espacios de estacionamiento, variando el lado en el que se ubican, siempre y cuando la calle únicamente cuente con un carril de estacionamiento<sup>37</sup>.

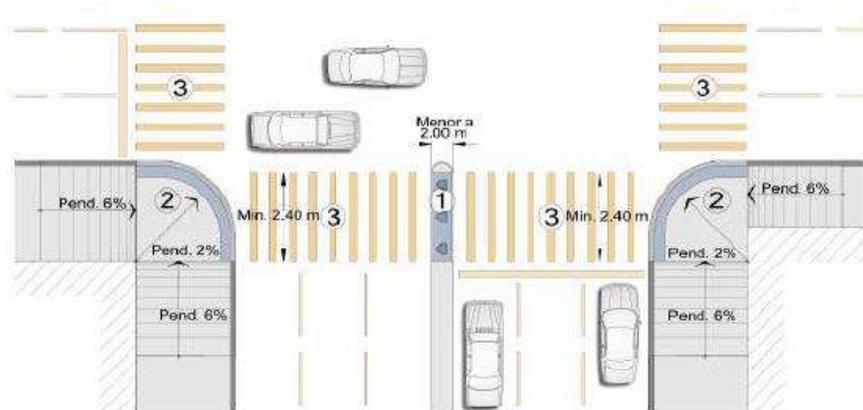


FIG: 31 Normativa pasos peatonales

<sup>37</sup> Implan. (2017). Guía de Infraestructura. Junio 15 2019, de Implan Morelia Sitio web: [http://www.implanMorelia.mx/publi/guia\\_infraestructura\\_peatonal.pdf](http://www.implanMorelia.mx/publi/guia_infraestructura_peatonal.pdf)

## Detalles pasos peatonales:

- Rampa peatonal. Puede ser recta, en abanico o con alabeo, según la disponibilidad de espacio.
- Área de espera con franja de advertencia. Las indicaciones táctiles son indispensables para incluir a las personas invidentes.
- Guarnición. En términos de accesibilidad, sirve para separar el espacio peatonal del espacio de flujo vehicular con una señalética clara.
- Superficie de cruce uniforme con señalización horizontal sobre el arroyo vehicular. Es decir, que cuente con rayas para cruce de peatones y rayas de alto.
- Pasos en camellón. En caso de existir un camellón o una isleta, se deberán colocar pasos a desnivel para asegurar el paso de objetos rodantes.
- Semáforos peatonales sonoros. Debido a su alto costo, se recomiendan colocar en zonas con un alto volumen peatonal o en el entorno de puntos estratégicos de la ciudad<sup>38</sup>.



1	Paso en camellón
2	Rampa en esquina
3	Superficie de cruce
4	Parada de transporte

Planta

FIG: 32 Normativa pasos peatonales

<sup>38</sup> Implan. (2017). Guía de Infraestructura. Junio 15 2019, de Implan Morelia Sitio web: [http://www.implanMorelia.mx/publi/guia\\_infraestructura\\_peatonal.pdf](http://www.implanMorelia.mx/publi/guia_infraestructura_peatonal.pdf)

## Peatones:

**Artículo 3°.** Los peatones tendrán derecho de preferencia sobre el tránsito vehicular, para Garantizar su integridad física cuando:

- En los pasos peatonales marcados con rayas para cruces, la señal del semáforo así lo indique.
- Los vehículos vayan a dar vuelta para entrar a otra vía y haya peatones cruzando ésta.
- Los vehículos vayan a circular sobre el acotamiento y en éste hayan peatones transitando.
- Los vehículos transiten frente a tropas en formación, comitivas organizadas o filas escolares.
- El peatón transite por la banqueta y algún conductor deba cruzarla para entrar o salir de una cochera, estacionamiento o calle privada.
- Habiéndoles correspondido el paso de acuerdo con el ciclo del semáforo no alcancen a cruzar la vía.

Los conductores de vehículos deben respetar particularmente el derecho de paso de menores, persona en edad avanzada, con discapacidad o capacidad diferente.

**Artículo 4°.** Las banquetas de las vías públicas estarán destinadas al tránsito de los peatones. Las autoridades correspondientes tomarán las medidas que procedan para garantizar la integridad física y el tránsito seguro de éstos.

**Artículo 5°.** Los peatones deberán acatar las siguientes previsiones:

- Evitar el tránsito por la superficie de rodamiento de la vía pública destinada a la circulación de vehículos, salvo para cruzarla cuando el ciclo del semáforo lo indique. En caso de no existir semáforo, se cruzará la vía tomando las medidas necesarias.
- Cruzar la superficie de rodamiento de la vía pública por las esquinas o zonas marcadas para tal efecto, excepto en las calles locales o domiciliarias cuando solo exista un carril para la circulación.
- Obedecer las indicaciones de los agentes, o promotores voluntarios de seguridad vial y las señales de los dispositivos de control de tránsito al cruzar la vía pública<sup>39</sup>.

<sup>39</sup> Implan. (2017). Guía de Infraestructura. Junio 15 2019, de Implan Morelia Sitio web: [http://www.implanMorelia.mx/publi/guia\\_infraestructura\\_peatonal.pdf](http://www.implanMorelia.mx/publi/guia_infraestructura_peatonal.pdf)

# CAPÍTULO 5

- **DIAGNOSTICO Y PROPUESTA DE DISEÑO**

## 5.1 PROBLEMÁTICA EN EL CRUCE AV. CAMELINAS Y AV. VENTURA PUENTE.

La ciudad de Morelia es la principal entidad del estado de Michoacán ya que es la capital del estado y por ello las avenidas principales están congestionadas de vehículos y peatones realizando sus actividades diarias. Los pasos de cebra juegan un papel muy importante entre el vehículo y el peatón en el cruce de la Av. Camelinas y Ventura Puente de esta ciudad de Morelia. Se hizo un análisis tanto del peatón y el vehículo observando que ninguno de los 2 respeta reglas de educación vial. Sucede que, muchas personas, ya sea porque están apuradas o distraídas, cruzan en la mitad de la calle; algo que resulta muy peligroso y puede desencadenar en un accidente.

Los pasos de cebra son algo muy importante para los ciudadanos que transitan por este cruce, algunos accidentes se producen cuando este conjunto de líneas está ubicado en un sitio poco seguro donde cruzan vías de alta velocidad, su visibilidad es pobre (en especial durante la noche) o están despintadas. Estas situaciones evitan que los conductores puedan detectarlas a distancia y así disminuyan la velocidad. Imprudencias que no solo provocan riesgos de atropello, sino además, choques entre vehículos cuando el conductor se ve obligado a frenar y es colisionado por la parte trasera del vehículo. O cuando los peatones ven un paso de cebra, cruzan la calzada corriendo pensando que el vehículo seguro se detendrá, y muchas veces esto no ocurre, y para poder determinar una solución confiable y llamativa.

Se realizó un levantamiento fotográfico para determinar el estado actual de los pasos peatonales, y podemos observar que no hay pasos peatonales, es totalmente nulo, las personas pasan las calles en distintos puntos, no hay punto que marque la continuidad para poder pasar la calle, las personas atraviesan a mitad del camellón, la carencias de señalética es otro factor importante ya que hace que este cruce sea peligroso de pasar de un lado al otro.

## Levantamiento fotográfico del estado actual y sus carencias:



FIG: 32 Análisis Fotográfico

## IMAGEN

## CONDICIONES



Andador de paso peatonal con medidas reducidas, texturas de pisos en mal estado, por la noche no existe iluminación.

FIG: 33 Análisis Fotográfico



No se observa señalética, los pasos de cebra están obsoletos, rampas no cumplen con medidas normativas ni descansos establecidos.

FIG: 34 Análisis Fotográfico



FIG: 35 Análisis Fotográfico

No hay intersección entre andadores peatonales, pasos de cebra no están marcados, no hay contención de bolardos.



FIG: 36 Análisis Fotográfico

Se observa que no se respeta el límite del flujo de peatón por lo que no hay una línea de detención del vehículo.



Señalética nula, la unión del andador no coincide con la llegada del peatón, pasos de cebra despintados.

FIG: 37 Análisis Fotográfico



Los pasos peatonales son nulos, no cumplen los andadores y no hay una secuencia de sendero para el peatón.

FIG: 38 Análisis Fotográfico

TAB: 6 Fotos Actualidad [Junio 19,2019]

## 5.2 VIABILIDAD DE LA INTERVENCIÓN

La viabilidad de la intervención dispone de éxito a partir de los datos que se han levantado, esto se hace posible ya que los pasos de cebra son un elemento vital para la ciudadanía completa, los recursos que ahora tenemos son de iniciativa propia y privada, cabe mencionar que el departamento en el H. Ayuntamiento también apoya este tipo de proyectos, pero se decidió que fuera una prueba piloto como forma de legado para la ciudad, teniendo el soporte de una empresa que se dedica a llevar a cabo legados para la ciudad de Morelia y el estado de Michoacán, esta empresa es sin fines de lucro Instituto de Vida y se tiene gran número de personas que se dedican a llevar a cabo proyectos que generen un bienestar positivo para las personas. (Se anexa oficio de aceptación al proyecto).

El objetivo de esta prueba es llamar la atención de los peatones para que puedan ir por el diseño de las cebras, el concepto que se utiliza es el de un animal el cual resultado atractivo y llamativo para la ciudadanía, es por ello que se da la certeza la funcionalidad y aceptación del diseño del proyecto.

## 5.3 CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN

- Se hace la propuesta de un nuevo diseño de pasos peatonales para este cruce
- Prueba piloto para gestionar el mismo prototipo paso de cebra para otros cruces
- Se busca una viabilidad flexible para llevar a cabo el proyecto de diseño
- Este proyecto está delimitado para el cruce que une las 2 avenidas
- Material anti reflejante y con la respectiva norma para la seguridad en la noche
- Se busca un proyecto llamativo para adultos y menores
- El diseño del paso peatonal es marcado con pintura indicada
- Se busca acertar un presupuesto lo más bajo para poder plasmarlo
- Se hace una reconstrucción de intersecciones para coincidir los cruces
- El presupuesto se busca en asociaciones privadas
- El ayuntamiento lo único que emite es el respectivo permiso

## 5.4 PRUEBA PILOTO, PASOS DE CEBRA

Se eligió este proyecto como una prueba piloto de iniciativa propia y privada la cual tiene la finalidad de cuidar al peatón como principal prioridad, y por consecuencia formar una cultura vial tanto para el peatón como al conductor. La prueba piloto consiste en determinar la funcionalidad de los pasos de cebra, si esta prueba es aceptada por los ciudadanos se buscara la forma de convertir este prototipo en algo real para la ciudad de Morelia. La prueba piloto tiene una delimitación a la zona del cruce de Av. Camelinas y Av. Ventura Puente, este cruce se eligió porque no existe ningún diseño para poder cruzar con seguridad las calles, y el flujo de personas y autos es constante tanto en la mañana y en la noche, entonces es fácil poder acertar si este diseño es aceptado por la sociedad.

## 5.5 CONCEPTUALIZACIÓN

- **Concepto de diseño:**

El concepto está basado en su nombre, “Pasos de cebra” se eligió centrar el diseño en el animal de la cebra, es por ello que se utilizaran los colores y formas que tiene este animal para marcar los pasos peatonales. El motivo de elegir este diseño es captar la atención del peatón para que logre tener la cultura de usar los pasos peatonales tal y como marca la normativa.

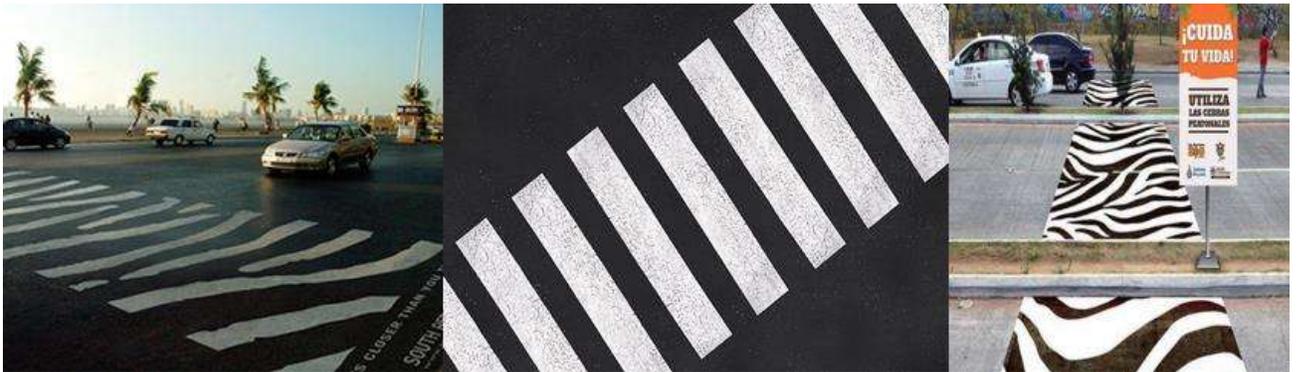
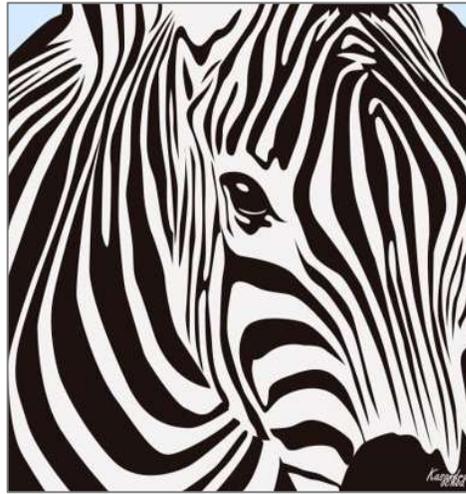


FIG: 39, 40, 41 Concepto de Cebras <https://www.google.com/search?q=cebras+peatonales&source=inm> [Mayo 30, 2014]

## 5.6 ESTADO ACTUAL VISTA AÉREA

Fotografía tomada por dron, se observa el estado actual del cruce, donde los pasos peatonales son nulos, de ningún lado está el cruce bien definido y marcado.



FIG: 42 Estado Actual Vista Aérea realizada por Dron PAT [Junio 10. 2019]

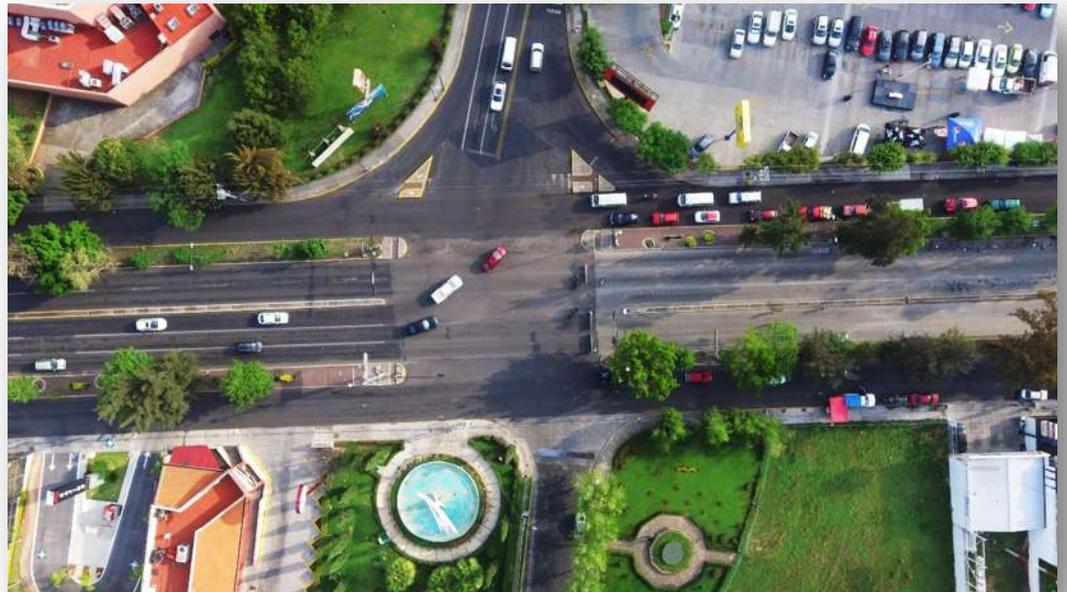


FIG: 43 Estado Actual Vista Aérea realizada por Dron PAT [Junio 10. 2019]

## 5.7 PROPUESTA DE DISEÑO

La propuesta de diseño consta de un módulo cebrado el cual se repite en todo el cruce, el diseño esta propuesto con una medida de 2.20m de ancho por todo el cruce, se tomó la medida del diseño anterior esto para no afectar señalización y andadores.

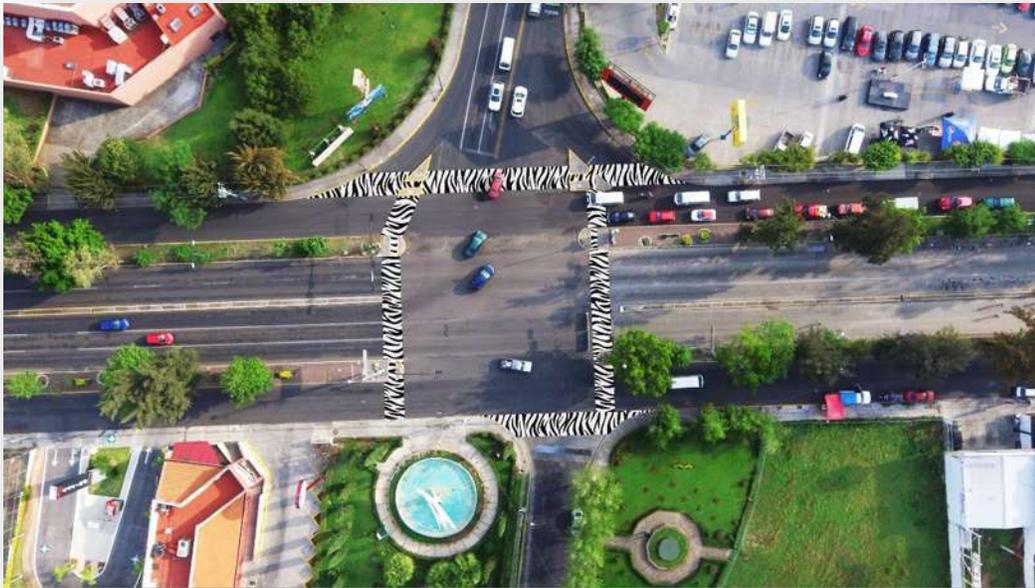


FIG: 44 Propuesta de diseño, realizada por PAT [Junio 10. 2019]

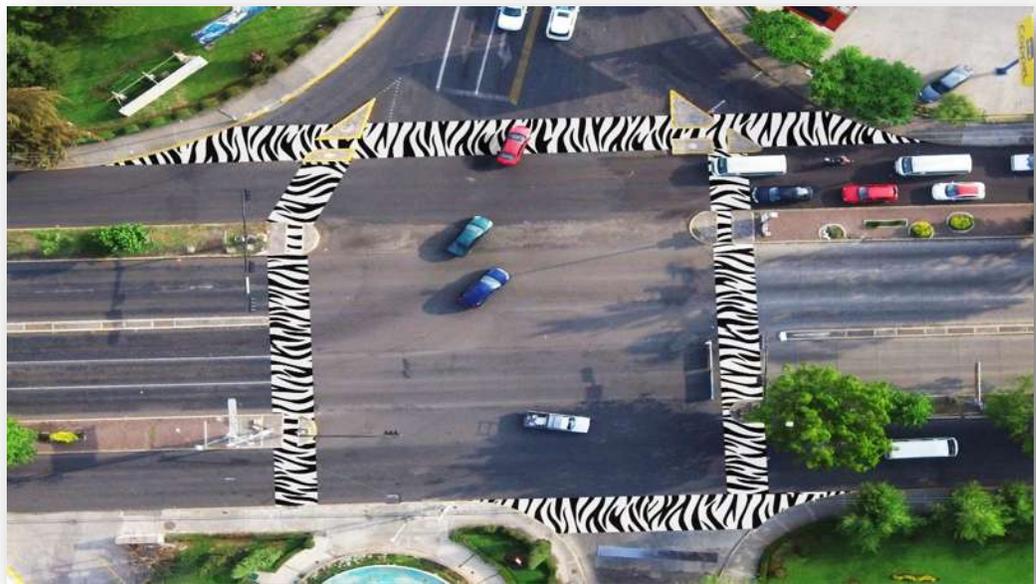


FIG: 33 Propuesta de diseño, realizada por PAT [Junio 10. 2019]



FIG: 45 Propuesta de diseño, realizada por PAT [Junio 10. 2019]

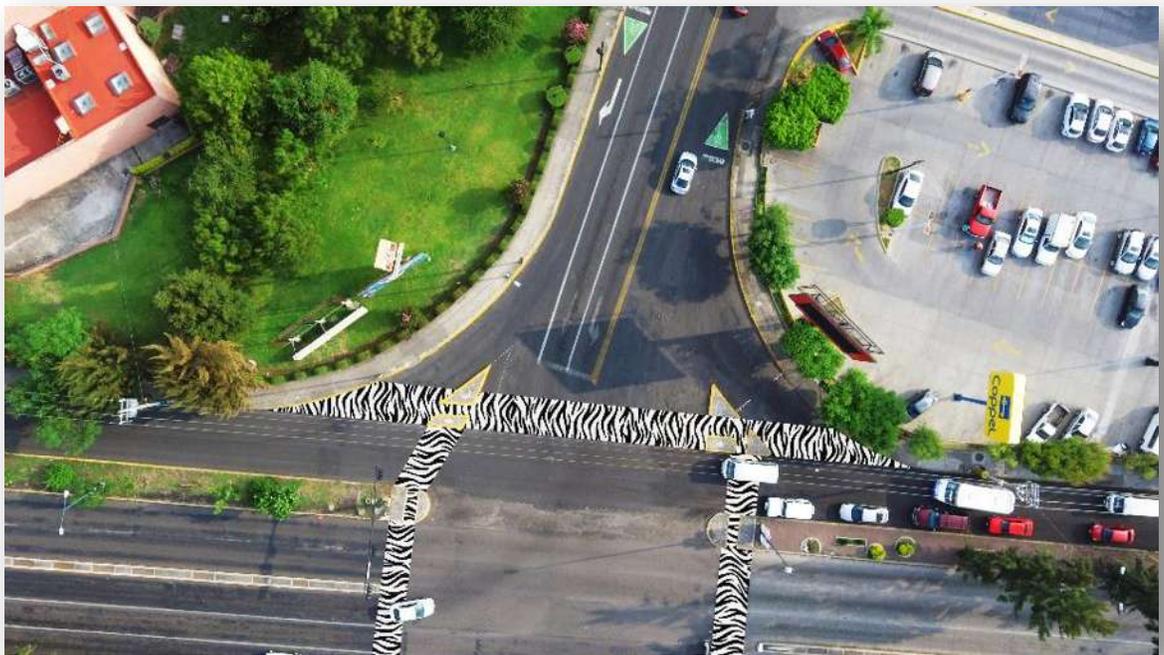


FIG: 46 Propuesta de diseño, realizada por PAT [Junio 10. 2019]

## 5.8 PRESUPUESTO PRUEBA PILOTO

PRESUPUESTO PASOS PEATONALES					
CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	SUBTOTAL
PAS-001	LIMPIA Y TRAZO DEL ÁREA A INTERVENIR. INCLUYE: MANO DE OBRA, MATERIAL, HERRAMIENTA, EQUIPO, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	80	\$18.76	\$1,500.80
PAS-002	APLICACIÓN DE PINTURA ESMALTE ALQUIDAL MODIFICADO BASE HULE CLORADO EN MARIMBA PARA CRUCE PEATONAL CON RAYAS DE ANCHO VARIABLE, EN COLOR BLANCO, INCLUYE: HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU EJECUCIÓN.	M2	80	\$85.78	\$6,862.40
			TOTAL		\$8,363.20

TAB: 7 Presupuesto [Junio 19,2019]

## CONCLUSIÓN

El presente trabajo tuvo como objetivo realizar una propuesta donde la arquitectura de su mejor función, y es por ello que se llega a la conclusión que es factible el diseño de pasos de cebra para la zona a intervenir. El proyecto beneficia a una zona urbana de Morelia, servirá como una prueba piloto que nos permitirá extender este proyecto a los diferentes cruces de la ciudad de Morelia. Cumpliendo con la propuesta se llega al alcance antes citado, teniendo una agradable respuesta en medios de páginas sociales.

Es importante concluir con las autoridades que se enfrentan al dilema de elegir cuándo y dónde se deben aplicar las medidas propuestas para generar el mayor beneficio con la menor inversión. Entre las experiencias medidas realizadas en Morelia, se extraen las siguientes conclusiones:

1. Para asegurar el éxito de un proyecto, se debe estar seguro que las medidas generarán beneficios tangibles para la mayoría de los ciudadanos, y esto sólo se puede garantizar a través de la realización de estudios de movilidad, socioeconómicos y urbanos previos a la construcción.
2. Estudiar la situación actual para proponer mejoras más concretas y sustentables. También realizar comparativas entre las condiciones previas a la implementación de las medidas, convirtiendo los estudios en un requisito indispensable para la realización de pasos peatonales.
3. Localizar zonas con volúmenes peatonales importantes para empezar a desarrollar un prototipo para las zonas que más lo requiere, con el objeto de aumentar sus volúmenes por medio de los criterios de diseño y basándose en las costumbres de los usuarios. Esto permitirá generar una ventaja asegurando que se mejoren las condiciones actuales y facilitando que la implementación sea exitosa.