



**Universidad Autónoma del Estado de México**  
**Facultad de Arquitectura y Diseño**



**“Propuesta de alumbrado público utilizando energía solar para la localidad de Tecomatepec; municipio de Ixtapan de la Sal, Estado de México”**

**Trabajo Terminal de Grado**

Para obtener el grado de

**Maestro en Estudios Sustentables Regionales y Metropolitanos**

Presenta

**Arq. José Ramón Rosas Ocampo**

Directora de Tesis: Dra. Mercedes Ramírez Rodríguez

Co director: Dr. Ramón Gutiérrez Martínez

Co director: Dr. Jesús Aguiluz León

Toluca, México 2023

**“VIVIMOS EN LA TIERRA COMO SI  
TUVIÉRAMOS OTRA A LA QUE IR”**

Terry Swearingen, activista ambiental estadounidense.

# Índice

<b>Introducción</b>	7
<b>Capítulo I Planteamiento del problema</b>	10
1.1. Antecedentes	11
1.2. Análisis sociodemográfico de la localidad de Tecomatepec	13
1.3. Análisis espacial de la localidad de Tecomatepec	17
Conclusiones	18
<b>Capitulo II Marco Teórico</b>	20
2.1. Pobreza y Desigualdad	21
2.2. Concepto de Pobreza del Consejo Nacional de Evaluación (CONEVAL)	31
2.3. Concepto de marginación Consejo Estatal de Población del Estado de México (COESPO)	36
Conclusiones	42
<b>Capitulo III Marco Normativo</b>	44
3.1. Análisis de la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas	45
3.2. Estados y Municipios Normatividad aplicable al alumbrado público	50
3.3. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas Subterráneas	56
Conclusiones	61
<b>Capitulo IV Marco Referencial</b>	62
4.1. Prototipos nacionales	63
4.2. Prototipos Internacionales	72
4.3. Cuadros de análisis de prototipos nacionales e internacionales	79
4.4. Concreto permeable	81
4.5. Prototipos concreto permeable en México	85
Conclusiones	86
<b>Capítulo V Marco Contextual</b>	88

5.1. Ubicación geográfica	89
5.2. Clima	90
5.3. Factores sociodemográficos	95
5.4. Análisis de los factores espaciales	102
Conclusiones	107
<b>Capítulo VI Metodología del diseño urbano para espacios públicos abiertos, vialidades y calles</b>	109
6.1. Objetivo de la investigación	110
6.2. Pregunta de investigación	110
6.3. Descripción de la metodología del diseño urbano y de los espacios públicos abiertos	112
6.4. Esquema metodológico	117
Conclusiones	118
<b>Capítulo VII Aplicación de la metodología para propuesta de alumbrado y calles con concreto permeable</b>	119
7.1. Aplicación de la metodología	120
7.2. Propuesta de alumbrado y calles con concreto permeable	136
Conclusiones	147
<b>Capítulo VIII Costos</b>	148
8.1. Estimación de costos	149
8.2. Calendarización	152
<b>Conclusiones generales</b>	153
<b>Anexos</b>	158
<b>Referencias bibliográficas</b>	175

## Introducción

El objetivo de la presente investigación es desarrollar una propuesta de alumbrado público por medio de energía solar para que las calles de terracería de Tecomatepec sean funcionales y permitan el traslado de la población.

Para que se cumpla dicho objetivo es conveniente plantear la siguiente pregunta ¿Existe marginación, desigualdad territorial, calles de terracería y sin alumbrado público en Tecomatepec? Sin duda alguna aquí inicia el análisis de esta investigación donde se logra obtener datos estadísticos de las variables sociodemográficas y espaciales a partir de concepciones teóricas de marginación, desigualdad y pobreza, pero principalmente del análisis de mapas de tenencia de la tierra, mapa de uso de suelo, mapa de infraestructura, mapa de equipamiento urbano y mapa de vialidades y calles localizados en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ixtapan de la Sal.

Esta investigación, Propuesta de Alumbrado Público Utilizando Energía Solar para la localidad de Tecomatepec; Municipio de Ixtapan de la Sal, Estado de México, se genera por la presencia de marginación y desigualdad territorial en Tecomatepec. Por lo tanto, se recabo información sociodemográfica y espacial primeramente del municipio de Ixtapan de la Sal y posteriormente de la localidad de Tecomatepec. Parte fundamental de la investigación fue estudiar la marginación, desigualdad territorial y la falta de servicios públicos de ahí partir para generar un diagnóstico.

Esta propuesta de alumbrado público sustentable se relaciona con la marginación y desigualdad territorial de la localidad sin olvidar que la energía solar es inagotable y totalmente gratuita y que esta alternativa de solución debe ser prototipo para la región generando espacios públicos iluminados, seguros y confortables. La ineficiente planeación y ejecución de recursos públicos en la localidad origina muchos problemas, así mismo muestra rezagos en servicios públicos básicos como lo es el alumbrado público. El incremento de la población demanda más y mejores servicios públicos en la localidad, pero es necesario generar una propuesta sustentable con el fin

de lograr aprovechar al máximo los recursos naturales, mitigar el uso irracional de estos y controvertir la contaminación que ocasionan, generando así un ahorro económico para el gobierno municipal, es importante mencionar que para que este proyecto se lleve a cabo es necesario la participación conjunta de la población, el gobierno municipal y el sector privado.

Por tal razón la metodología aplicada fue la siguiente: etapa de investigación, etapa de análisis de la información, etapa de la interpretación de la información, etapa de propuestas de alumbrado público con celdas solares fotovoltaicas y etapa de las estrategias. Para todo esto fue importante el análisis teórico de Alicia Ziccardi, la CONEVAL y la COESPO quienes con sus datos de marginación, desigualdad y pobreza logran enfocar y encaminar esta propuesta de alumbrado público sustentable.

La tesis esta estructura de la siguiente manera: en el primer capítulo “El planteamiento del problema donde se encuentra la problemática observada en la localidad y que da origen a esta investigación. El segundo capítulo describe el marco teórico que sustenta esta propuesta pues con estas aportaciones teóricas se permite conocer los alcances y limitaciones territoriales de la localidad.

El tercer capítulo nos dirige a la normatividad mexicana aplicable a la propuesta de alumbrado público sustentable para tener en cuenta materiales, ductos e instalaciones en vía pública necesarios para la correcto funcionamiento y operación del alumbrado público. El cuarto capítulo refiere al marco referencial que funge como base para la propuesta pues permite analizar prototipos nacionales e internacionales, así como sus ventajas, costos, tecnologías y financiamiento.

El quinto capítulo describe el marco contextual donde se encuentra información básica general del municipio de Ixtapan de la Sal, México y de Tecomatepec principalmente datos sobre su ubicación, clima, datos sociodemográficos y espaciales respectivamente. El sexto capítulo refiere a la metodología aplicada a la propuesta en el cual podemos ver el procedimiento que se originó a partir del análisis de las variables

espaciales y sociodemográficas de la localidad, aquí también se desprende el esquema metodológico y su descripción de cada etapa para generar las propuestas y estrategias a corto, mediano y largo plazo (Schjetnan et al., 2004).

El séptimo capítulo es la aplicación de la metodología para propuesta de alumbrado y calles con concreto permeable para la localidad de Tecomatepec que es el resultado del análisis de los anteriores capítulos pues sin ellos sería imposible generar una propuesta viable y sustentada, esta propuesta toma en cuenta la imagen urbana de la localidad, generando espacios públicos confortables y sustentables no solo en aspecto ambiental sino económico y social. Pues el principal propósito de esto es generar espacios de convivencia cívicos y religiosos que otorguen identidad local.

El capítulo octavo refiere los costos paramétricos de la propuesta de alumbrado y calles con concreto permeable para la localidad de Tecomatepec. Hay que mencionar que en cada capítulo se presentan conclusiones relacionado al tema abordado, con el fin de generar reflexiones generales del trabajo. Posteriormente se producen las conclusiones generales de esta investigación que se complementan serie de anexos del tipo de luminaria solar, concreto permeable y bomba sumergible para cisterna de agua pluvial, respectiva y finalmente las referencias bibliográficas que fueron el soporte de refuerzo de esta investigación.

# **Capítulo I**

## **Planteamiento del problema**



El presente capítulo tiene como objetivo describir la desigualdad territorial, a través de factores territoriales y sociodemográficos. La muestra de estos factores logrará explicar el déficit de servicios públicos. El capítulo se organiza en dos grandes apartados. El primero se refiere al análisis sociodemográfico. El segundo explica los factores espaciales. A continuación, se presenta el primer apartado.

## **1.1. Antecedentes**

Ixtapan de la Sal, Estado de México Este Pueblo Mágico es sinónimo de descanso y salud, un lugar para meditación, curación y sobre todo de relajación gracias a sus excelentes servicios de masaje y fisioterapia. Ofrece un magnífico clima soleado, sus célebres aguas termales de propiedades curativas, y una vegetación exuberante; vive la usanza de un baño de vapor prehispánico: el temazcal (Gobierno de México,2019).

Un Pueblo Mágico es un sitio con símbolos y leyendas, poblados con historia que en muchos casos han sido escenario de hechos trascendentes para nuestro país, son lugares que muestran la identidad nacional en cada uno de sus rincones, con una magia que emana de sus atractivos; visitarlos es una oportunidad para descubrir el encanto de México (Gobierno de México,2020).

Ixtapan de la Sal a partir del año 2015 es catalogado por la secretaria de Turismo Federal como Pueblo mágico como una estrategia para desarrollar el turismo nacional e internacional destacando principalmente por el clima cálido, su infraestructura hotelera, sus atractivos turísticos, sus balnearios y su gastronomía que generan identidad, encanto y magia para los habitantes del municipio y visitantes. Lo que genera un atractivo mercado inmobiliario para los inversionistas nacionales y extranjeros que buscan explotar el suelo del municipio generando zonas residenciales de nivel medio y alto estas últimas con campos de golf, todo esto por su geografía característica propia del municipio.

A pesar del beneficio económico también genera problemática en cuanto al crecimiento demográfico pues se procesa una urbanización diferente que origina marginación y desigualdad territorial en el que se produce la falta de servicios públicos básicos para la población.

El Programa Pueblos Mágicos contribuye a revalorar a un conjunto de poblaciones del país que siempre han estado en el imaginario colectivo de la nación y que representan alternativas frescas y variadas para los visitantes nacionales y extranjeros (Gobierno de México,2020). Ubicado a 1,880 m de altitud; posee una temperatura media de 26° C, de clima semicálido y subhúmedo y pocas variaciones a lo largo del año; y lluvias durante el verano. Rodeado de bosques y árboles florales (Gobierno de México,2019).

La gastronomía local ofrece chilacayotes en pipián y carne de puerco, guajolote en mole rojo, y pancita de res o menudo. Si eres de gustos eclécticos y estás en época de lluvias pregunta por unos calates en salsa verde. También son típicas las gorditas de chicharrón, frijol, haba, y requesón; o bien tamales de todo tipo. Como postres encuentras dulce de pepita y ates, jaleas y mermeladas de frutas. La bebida típica es el agua fresca de lima (Gobierno de México,2019).

Para compras admira la alfarería: floreros, jarros, macetas, y vajillas; y el tallado de madera: esculturas, juguetes, recipientes, y utensilios de cocina. También recomendamos ver los productos de metales forjados (Gobierno de México,2019).

**Atractivos:**

- Aguas Termales
- Balneario Municipal El Bañito
- Baños de tinas romanas
- Boulevard Turístico
- Cámaras de flotación
- Caminos de la Sal

- Cascada El Saltito
- Gran Reserva Ixtapan Country Club
- Iglesia de Asunción de María
- Laguna Verde y Manila
- Malinaltenango
- Mercado de las artesanías
- Museo Arturo San Román
- Parque Acuático
- Parque Ecoturístico Las Peñas Rodríguez
- Parque del Sol
- Parroquia de la Asunción
- Parroquia del Señor del Perdón
- Paseo de las Buganvillas
- Presidencia Municipal
- San Pedro Tecomatepec
- Serenity Grand Spa
- Spa Holístico Luxury Day Spa (Gobierno de México,2019).

#### **Festividades:**

1. Semana Santa, marzo – abril. Fiesta religiosa.
2. Señor del Perdón, 2º viernes de cuaresma. Fiesta religiosa regional.
3. Asunción de María, 15 agosto. Fiesta patronal (Gobierno de México,2019).

## **1.2. Análisis sociodemográfico de la localidad de Tecomatepec**

La marginación y la desigualdad territorial se deben analizar a través de factores sociodemográficos y territoriales, de esta manera se conocerán el entorno físico, así como a los actores que interactúan cotidianamente con ellas.

A su vez, es importante entender los factores sociodemográficos y tomar en cuenta que, durante las últimas décadas, se ha presentado en la localidad un

incremento poblacional acelerado. El motivo de esta rapidez es consecuencia de la aplicación del modelo de crecimiento urbano disperso discontinuo, el cual, a corto y mediano plazo, generará problemas para dotar de servicios públicos básicos a la población.

Ante tal problema, se debe analizar las características de la Población total, así como por grupo de edades, Vivienda, Ingresos, Población Económicamente Activa (PEA) y la Educación.

A nivel federal, estatal y municipal es conveniente preguntar ¿Cuáles son los recursos públicos que se han aplicado en la localidad en los últimos periodos gubernamentales? ¿Cuáles son los proyectos sustentables aplicados en el municipio de Ixtapan de la Sal? ¿Cómo ha aplicado recursos públicos en las localidades con marginación y desigualdad territorial? ¿Cómo se ha aprovechado la energía solar en proyectos de alumbrado público?

La observación sobre este asunto hace deducir que es necesario implementar nuevas medidas en la aplicación de los recursos y generar proyectos sustentables a corto, mediano y largo plazo, en beneficio real para la población de Tecomatepec.

Después de analizar los factores sociodemográficos y espaciales, respetivamente, es conveniente plantear la siguiente hipótesis ¿Por qué no se ha logrado generar proyectos sustentables en la localidad, con respecto al uso de la energía solar, para iluminación de las calles y espacios públicos?

El clima de Ixtapan de la Sal es una característica natural en la región. Durante el transcurso del año, la temperatura, generalmente, varía de 5 °C a 29 °C. Rara vez baja a menos de 2 °C o sube a más de 31 °C. (Weather Spark,2023). Esto es favorable para aprovechar la energía solar que irradia en la localidad. Se debe servir de esto, porque su capacitación no genera ningún costo y es infinita. Después del análisis de factores sociodemográficos y espaciales, se genera una propuesta de alumbrado

público sustentable, para la localidad de Tecomatepec, Ixtapan de la Sal, México. Sin embargo, es necesaria la participación conjunta del gobierno Municipal, Estatal y Federal, así como con la población de Tecomatepec y la iniciativa privada.

El alumbrado público en Tecomatepec es un problema de seguridad para los habitantes. Las calles poco transitables se encuentran a oscuras y poseen formas irregulares debido a que, durante su construcción, no contaron con la infraestructura ni el equipamiento urbano necesario. Además, proyectan contaminación visual a causa del increíble tendido de cable aéreo de energía eléctrica en toda la localidad, las cuales corresponden a las comunicaciones y al alumbrado público de lámparas, de dióxido de carbono y led.

Esta investigación se limita al análisis de las variables sociodemográficas y las espaciales, las cuales intervienen concretamente en la marginación y desigualdad territorial de la localidad de Tecomatepec.

El crecimiento demográfico y el modelo de crecimiento urbano disperso discontinuo, sobre las áreas no urbanas y fuera de la periferia de la localidad, genera problemas a mediano y largo plazo, tales como la obtención de servicios públicos, siendo que la densidad de la población es baja, con tan sólo 310 personas por kilómetro cuadrado.

Respecto a la vivienda, La arquitectura vernácula se destaca por estar conformada por materiales típicos de la localidad. Así como de la región. Estas construcciones fundan una identidad para los habitantes de Tecomatepec. Aunque, existe cierto rezago en la totalidad de las viviendas particulares. El 32 por ciento de las viviendas no cuenta con energía eléctrica, agua entubada ni drenaje. El modelo de crecimiento urbano en la localidad genera un déficit de servicios públicos, coadyubando a que exista marginación y desigualdad territorial.

Los ingresos para la población de Tecomatepec son bajos, pues, la mayoría de apenas consigue la obtención de hasta dos salarios mínimos. Con el fin de aumentar sus ingresos, las personas tienen que emigrar, temporal o definitivamente, para mejorar la calidad de vida, tanto para ellos como para sus familias.

Pese a que la agricultura y la ganadería son las actividades del sector primario, mayormente, los pobladores se dedican a la alfarería y a la producción de objetos de barro. Sin embargo, esta diligencia no es suficiente para sustentar el bienestar material. Debido a ello, las personas salen hacia la cabecera municipal, para desempeñar actividades temporales en restaurantes y hoteles.

Referente a la educación, Tecomatepec cuenta con una institución educativa de nivel secundaria, siendo la oportunidad más alta, en cuanto al paralelismo formativo, para la población. El acceso al nivel medio superior o superior es de difícil acceso, pues la población, como se analizó anteriormente, no cuenta con los ingresos suficientes para prolongar sus estudios.

La falta de formación educativa aporta al mantenimiento de la desigualdad territorial. La falta de estudios se convierte en un problema para la población. Aquella que carece de ellos, le será difícil acceder a un empleo fijo con buena remuneración. En consecuencia, será incapaz de aportar recursos económicos a sus descendientes, quienes, a su vez, necesitarán continuar con sus estudios, para superar su propia condición.

A través del análisis de estos factores sociodemográficos, mencionados anteriormente, es posible conocer la marginación y desigualdad territorial que presenta Tecomatepec. Estos factores complejamente ligados, arrastran a otros, impidiendo el cambio necesario para superar la condición. Ante ello, se deben trabajar en todos ellos al mismo tiempo, para lograr una transformación significativa. Una vez explicados los factores sociodemográficos, a continuación, se analizan concretamente los factores territoriales, a través de la tenencia de la tierra y el uso de suelo respectivamente.

### **1.3. Análisis espacial de la localidad de Tecomatepec**

La localidad de Tecomatepec pertenece a propiedad privada siendo ocupada territorialmente por casa habitación, agricultura y ganadería principalmente y el uso de suelo predominante en Tecomatepec es habitacional, bosque, infraestructura y equipamiento.

El objetivo de esta investigación es analizar los factores sociodemográficos y territoriales, del mismo modo, su compleja relación, la cual existe desde una perspectiva sociológica, por medio de información de gabinete. La lógica de cada análisis va de lo general a lo particular, para obtener datos concretos que permitan determinar el contexto físico y demográfico del territorio.

Después de analizar las variables sociodemográficas y territoriales de Tecomatepec, así como su compleja relación respecto a la marginación y la desigualdad territorial, es necesario cuestionar lo siguiente ¿Cómo implementar y ejecutar proyectos sustentables de iluminación de espacios públicos, para que la población de la localidad tenga algún interés social?

Esta investigación analiza los factores o variables que generan marginación y desigualdad territorial en la localidad de Tecomatepec, Las administraciones gubernamentales federales, estatales y municipales (estas últimas las más importantes) han tenido el primer contacto con la población, para atender sus necesidades reales. No obstante, al parecer, sus peticiones no han sido escuchadas y, en lugar de ello, se han ostentado temas políticos de campaña, beneficiando a un cierto grupo de la población, sin pensar en lo que repercutirán tales acciones a largo plazo.

La implementación y ejecución de proyectos sustentables de iluminación de alumbrado público, por medio de paneles fotovoltaicos, debe de cumplir con la normatividad aplicable, la cual permita obedecer las expectativas de la población a corto, mediano y largo plazo. Asimismo, motivar a los habitantes a trabajar conjunta y

activamente con los sectores privados y gubernamentales. La participación vinculada debe ser primordial, sí se desea mejorar la imagen urbana de la localidad.

La presente investigación toma las teorías de pobreza y desigualdad de Alicia Ziccardi, quien es Doctora en Economía por la UNAM e investigadora del Área de Estudios Urbanos y Regionales del Instituto de Investigaciones Sociales; es profesora en los programas de Posgrado en los programas de Ciencias Políticas y Sociales y Urbanismo de la misma Universidad (UNAM, 2019). También se utilizará el concepto de pobreza del Consejo Nacional de Evaluación (Coneval) y de marginación del Consejo Estatal de Población del Estado de México (COESPO). Todas estas teorías conceptuales están ligadas de una forma compleja, que permiten adentrarse a la problemática presentada en la localidad de Tecomatepec.

Después de conocer el problema de marginación y desigualdad territorial en Tecomatepec, es necesario conocer una alternativa sustentable de solución, la cual permita utilizar el recurso inagotable y gratuito que es la energía solar. Para esto se crea una propuesta de alumbrado público sustentable, que iluminará las calles y espacios públicos de la localidad, por medio de instalación de luminarias que captan la energía solar, a través de paneles fotovoltaicos.

## **Conclusiones**

Este capítulo orienta al investigador, así como a las personas vinculadas al proyecto, sobre los elementos básicos que se entrelazan complejamente en el estudio del tema en cuestión.

Por lo tanto, se puede conocer la problemática de Tecomatepec, Ixtapan de la Sal, analizando las diferentes variables espaciales y socioeconómicas. Se observa la gran relación entre las diferentes variables, las cuales permiten entender que la población presenta marginación y desigualdad territorial. Por otro lado, es posible conocer la información que complementa la investigación.



La presente información expone la problemática de la localidad y los datos estadísticos. Los cuales han sido comparados entre dos periodos consecutivos, respectivamente, para obtener indicadores que descubran la marginación y desigualdad territorial. Por medio de este develamiento, es posible observar que el gran rezago educativo, por el que atraviesa la población, es el principal factor social que estanca a los habitantes de Tecomatepec.

En posteriores años, sin duda, el modelo de crecimiento urbano disperso, que se presenta en la localidad, genera problemas sociales, económicos y territoriales. A pesar de contar con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano vigente, la población construye sus hogares o negocios en predios fuera de la mancha urbana, la cual fue adquirida de alguna forma, por ejemplo, herencia familiar. No obstante, pese a solucionar el asunto de vivienda de las personas, sus propiedades llegan a contar con difícil acceso, ya que no existe la proyección de calles en su zona, sólo cuentan con pasos de servidumbre estrechos.

Otro problema son los servicios públicos básicos, como la energía eléctrica, el agua entubada y el drenaje. Estos elementos básicos no tienen una traza adecuada, debido a que los predios no son los adecuados. Su generación afecta al crecimiento urbano disperso, debido a que están lejos de la zona centro. Además, la topografía no permite el acceso del agua entubada por gravedad propia, por tanto, tampoco la continuación de la electrificación y de la red de drenaje.

Toda esta información permite conocer a la localidad y generar propuestas de solución sustentables, apegadas en todo momento a la normatividad, a la sustentabilidad y al territorio de Tecomatepec.

# **Capítulo II**

## **Marco teórico**

El objetivo de este capítulo es describir los conceptos de pobreza y desigualdad de servicios, por medio de diferentes marcos teóricos, así como conceptuales. El capítulo se encuentra estructurado por tres grandes secciones. La primera parte habla de la pobreza y la desigualdad. La segunda, exhibe el concepto de pobreza del Consejo Nacional de Evaluación (Coneval). La tercera, desglosa el concepto de marginación, definida por el Consejo Estatal de Población del Estado de México (COESPO). A continuación, se inicia la primera sección.

## **2.1. Pobreza y Desigualdad**

La desigualdad y la pobreza han sido estudiadas por diversos autores y estudiosos, entre ellos, está Alicia Ziccardi, investigadora del área de sociología urbana y regional, en el Instituto de Investigaciones Sociales. La presente investigación tomará su perspectiva teórica sobre la pobreza, la cual la define de la manera siguiente:

Las ciudades latinoamericanas del siglo XXI expresan espacialmente los efectos de los profundos procesos de transformación económica, social y cultural generados por la aplicación de políticas neoliberales en un contexto internacional globalizado (Ziccardi,2008).

La globalización mundial genera que los países en desarrollo, como México, tengan cambios internos, que afectan principalmente a la población, sobre todo, a aquella que percibe menos ingresos económicos.

Ziccardi comenta que la modernización de las ciudades, en esta etapa de su existencia, deja atrás los proyectos de industrialización, que son capaces de generar empleos estables, así como bien remunerados. La seguridad laboral es indispensable para dar paso a la expansión de un sector terciario, el cual albergaría el conjunto de actividades que requiere el capital financiero y la sociedad de la información, para emplear a la fuerza de trabajo con mayor nivel educativo. Sin embargo, ante la falta de legalidad y atención en las oportunidades laborales, se manifiestan cierto tipo de actividades que ocupan el lugar de las propuestas laborales, las cuales deberían fortalecer la riqueza de las personas, estas son las que pertenecen a la economía

informal. El comercio ambulante o callejero trae consigo la economía del delito, como el tráfico de drogas y las mercancías de procedencia ilícita. Estas ocupaciones son más fáciles de ejercer para los trabajadores que poseen baja calificación. No obstante, mientras no haya legalidad y seguridad en los recursos económicos, se estancará el desarrollo de los individuos y las comunidades.

Desafortunadamente, el comercio informal, aunque no sea una vía segura para mantener la prosperidad en las familias, forma parte de la economía que se genera en Tecomatepec, del mismo modo, en la cabecera municipal de Ixtapan de la Sal. La causa se debe a que no existen más fuentes de empleo formal para la población. Consecutivamente, no sólo aumenta la pobreza urbana, también crecen las desventajas económicas en determinados colectivos sociales, pues, no llegan a contar con beneficios sociales que garanticen su bienestar. Estos grupos son las mujeres jefas de familia, los jóvenes que no logran prolongar sus estudios, los migrantes tanto internos como externos, la población de origen indígena, los discapacitados y los adultos mayores. Los habitantes de Tecomatepec difícilmente tienen acceso al nivel educativo medio superior y superior, razón que explica por qué la mayoría de ellos se encuentra sin un empleo fijo o uno que les garantice prestaciones.

La investigadora Ziccardi añade que la pobreza es un acontecimiento que afecta de igual forma al resto de América Latina. Las situaciones de pobreza extrema en los latinoamericanos han obligado a los gobiernos a darle especial importancia a los manejos sociales, llamados *políticas de reducción o combate contra la pobreza*. El intento consiste en sacar de la condición de penuria absoluta a quienes aún no han podido acceder a los bienes y servicios básicos, como son alimentación, salud y educación. De esta manera, se llevan a cabo trabajos en las localidades para mejorar sus condiciones de vida, utilizando recursos públicos. No obstante, suelen ser aplicadas de forma incorrecta, debido a la desorganización administrativa de los recursos económicos. La población trabajadora también ha sido beneficiada de capital proveniente de la Cabecera municipal, del Estado y del Gobierno federal, para minimizar a través de ella la marginación y la desigualdad territorial, sin embargo, los

esfuerzos tampoco han sido suficientes por la misma razón. La investigadora del área de sociología urbana y regional, en el Instituto de Investigaciones Sociales, ha expuesto esta situación:

Estas políticas de atención a la pobreza se dirigían tradicionalmente a los medios rurales, pero, dado el marcado crecimiento de la pobreza en las ciudades se ha puesto en marcha una gran variedad de programas entre los cuales merecen particular atención las diferentes versiones nacionales del programa Hábitat, promovido por la ONU, así como los programas sociales impulsados por algunos gobiernos locales (Ziccardi,2008).

La pobreza es una dificultad compleja, pero, se puede traducir en insolvencia de recursos culturales, económicos, institucionales, sociales y políticos. Asimismo, aunque no lleguen a escasear en una región, de todas maneras, si se aplica una mala organización de estos, habrá desigualdad territorial, dificultad de abastecimiento de servicios públicos básicos y marginación. Cada hecho por separado causa complicaciones graves para los individuos, pero, fusionados, inestabilizan las condiciones de vida y complican su superación. Este acontecer tiene igual relación con las condiciones de inserción laboral que prevalecen en el mercado de trabajo: inestabilidad, informalidad, bajos salarios y precariedad laboral. Tomando en cuenta la situación de aquellos que habitan en las periferias urbanas, que son zonas habitadas por los sectores populares.

Dichos lugares también han sido uno de los principales objetos de estudio de la sociología y la antropología urbanas de América Latina, desde la década de los años sesenta, así como de los setenta del siglo XX. Estos barrios populares tuvieron el privilegio de ser comentados en los debates sobre la teoría de la marginalidad que protagonizaron inicialmente José Nun (1969) y Fernando Henrique Cardoso (1971), igualmente, al que se sumaron muchos otros científicos latinoamericanos.

Ziccardi expone que las periferias fueron el escenario de los trabajos sobre el potencial político de las clases populares, tanto del populismo de Gino Germani (1967, 1973) como del polémico concepto de cultura de la pobreza desarrollado por Oscar

Lewis (1961). La periferia de la localidad ha sido sobreexplotada territorialmente, porque obtienen de ella los recursos naturales que sirven para el desarrollo de la alfarería. En consecuencia, durante los próximos años, no existirán recursos que garanticen la continuación de esta actividad artesanal.

La diversificación de actividades, a la que tienen acceso las familias de las colonias periféricas, constituye una opción de empleo a lo largo del año en la región. Comparadas con el trabajo agrícola, estas otras actividades representan mejores condiciones, aun cuando se traten de empleos temporales sin prestaciones sociales, por ejemplo, Ziccardi menciona que los albañiles y los vendedores ambulantes no cuentan con seguridad social que proteja tanto a su trabajo como a su integridad física o moral:

La mayoría de las habitantes, al no tener acceso a un empleo formal o fijo, optan por trabajar de manera temporal en actividades de comercio informal, pesar de la precariedad, hacerse a un asentamiento permanente en la región, insertarse en el mercado de trabajo en mejores condiciones, e incluso tener la opción de otros mercados laborales constituye un avance significativo para estas familias (2008).

Los ingresos obtenidos por los habitantes son importantes, pero, son insuficientes para cubrir sus necesidades. Por efecto, las personas se ven obligadas a emplearse fuera de su localidad. De esta manera, realizan actividades en restaurantes, hoteles y talleres mecánicos. Igualmente, efectúan otras diligencias económicas que prevalecen en el municipio. Esta dinámica laboral lleva a considerar que la riqueza generada debería prevalecer en los grupos sociales y en sus regiones, donde viven y se desenvuelven, no obstante, se muestra inestable.

En la localidad de Tecomatepec, la pobreza se refleja en la falta de acceso a la educación, sobre todo, en el ingreso al nivel superior. Como un efecto en cadena, al no contar con este nivel educativo, se dificulta la oportunidad de obtener un trabajo fijo, que asegure mejorar la economía y la calidad de vida de los pobladores. Por otra parte, como resultado de la misma situación, la falta de desarrollo de empleos ocasiona que los estudios, además de contar con difícil acceso, no influyan en el restablecimiento de

la localidad. A corto plazo, el alto porcentaje de la población sin educación ni trabajo estable difícilmente podrá adquirir servicios básicos, sobre todo, de no resolver, aunque sea paulatinamente, esta contrariedad:

La pobreza rural puede ser asimilada a la pobreza absoluta, y en muchos países latinoamericanos aún afecta a un elevado número de personas que apenas logran garantizar su supervivencia física. Es un estado de privación profundo en el que los ciudadanos no tienen asegurado el acceso a los bienes básicos: alimentación, educación, salud, vivienda (Ziccardi,2008).

La investigadora del área de sociología urbana y regional añade que la desigualdad y la exclusión social son procesos multidimensionales. Cada situación de determinada región exige un análisis de acuerdo con su contexto, para esclarecer su escenario, sin importar que sean disciplinas del área de las ciencias sociales, como la sociología, la antropología, la ciencia política y la economía las que se encarguen. Estas ciencias se apoyan de diferentes marcos teórico-conceptuales, así como de una amplia gama de técnicas cualitativas y cuantitativas que funcionan para interpretar conceptos abstractos, culturales y humanos.

La observación de la autora también expone que la pobreza y la desigualdad en las ciudades latinoamericanas son temas principales de la investigación social y de los estudios urbanos. La argumentación, que estas ciencias montan, ordena los procesos que antecedieron al problema y paralelamente describen cómo fueron ocurriendo los eventos, hasta llegar al punto que se desea resolver. Igualmente, esto ayuda a entender las necesidades actuales de las regiones y a pensar con mayor claridad por qué algunas acciones se tomaron de cierta manera para llegar hasta dónde se conoce. Por ejemplo, han expuesto que, durante las tres últimas décadas, las zonas urbanas se han transformado rápida y profundamente para renovar la funcionalidad de sus espacios. La actualización tiene como fin adecuar estos espacios a las exigencias de la economía global, por lo que los procesos adquieren nuevas connotaciones. Esclarecida esta información, el problema obliga a los estudiosos a diseñar nuevas estrategias y herramientas de investigación.

Tratar los problemas sociales y económicos de forma particular ayuda a interpretar de manera más completa las circunstancias que le atañen. Una vez que se han detectado los asuntos específicos, se pueden apreciar aquellos que son generales. Por ejemplo, las pequeñas localidades que padecen condiciones de pobreza resultan ser reflejo de las grandes naciones que les sujetan, es decir, el sistema político-económico que sostiene al país llega a ser responsable de que sus pequeñas regiones carezcan de recursos, debido a la toma de decisiones menos favorables o a intenciones arbitrarias. Esto significa que la falta de bienestar en las sociedades no puede resolverse de forma independiente. Debe haber una cooperación organizada y consciente con el sistema al mando. Sin olvidar que cada problema de la región debe ser atendida de manera específica, para llevar a cabo un restablecimiento completo.

Ziccardi comenta que la pobreza urbana puede ser apreciada como una pobreza relativa, término acuñado por Townsend (1970), quién explicó que los individuos y los grupos en la población pueden ser apreciados en condiciones de pobreza cuando no poseen acceso a los recursos que les permiten obtener alimentos ni participar en las actividades o diversiones acostumbradas en la comunidad a la cual pertenecen. En base a ello, también, la pobreza relativa se logra precisar como aquello que afecta a las personas que se encuentran en desventaja, a diferencia de otras con las que comparten el mismo entorno, con relación al ámbito económico y social. Por efecto, esta noción se conecta con la desigualdad, pues hace énfasis a una serie de dificultades como la de encontrar empleo y estabilidad (anteriormente mencionado):

Una pobreza urbana que Townsend (1970) caracterizó como pobreza relativa, la cual debe medirse en función del nivel de vida histórico y socialmente aceptado en una sociedad y en una ciudad, es decir se es pobre no sólo a partir de considerar los ingresos (Ziccardi,2019).

La investigadora también precisa que la conexión entre su propuesta y el término del Townsend apuntan a observar un modelo de vida generalmente aceptado en una sociedad y, en un tiempo dado, al repartimiento de los recursos, remarcando que los individuos necesitan trayectorias de vida, costumbres y actividades propias de su sociedad. Sin duda alguna, la pobreza está arraigada en la población, no sólo en



Tecomatepec, también en la misma cabecera municipal de Ixtapan de la Sal, y en el resto del país, México. Una causa es por la globalización, que ha afectado a la cultura y la economía de otras poblaciones en el mundo. Este acontecimiento hace crecer la integración de las economías mundiales, a través del comercio y los flujos financieros, debido a ello, surge el desplazamiento de las personas que brindan mano de obra y el conocimiento tecnológico. Como resultado de esto, la localidad va presentando exclusión social y desigualdad territorial, sobre todo, el contraste se remarca, si una zona marginal colinda exactamente con otra zona exclusiva y alta residencial. Es así como se aprecia la diferencia de valores culturales y recursos económicos:

Las dimensiones de la exclusión social son, entre otras, las dificultades de acceso al trabajo, al crédito, a los servicios sociales, a la justicia, a la instrucción; el aislamiento, la segregación residencial, la carencia y la mala calidad de las viviendas y de los servicios públicos en los barrios de las clases populares; la discriminación por género a la que están expuestas las mujeres en el trabajo y en la vida social; la discriminación política, institucional o étnico-lingüística que sufren algunos grupos sociales (Ziccardi, 2008).

En las ciudades, el incremento de la migración, la pobreza, el desempleo y la precariedad vulnera a los sectores populares. Asimismo, muchas veces, hace a las poblaciones dependientes de partidos políticos, los cuales, en la actualidad, operan como únicos facilitadores para el acceso a los recursos materiales y servicios municipales. La falta de oportunidades en Tecomatepec obliga a la población a emigrar a otros estados y, en ocasiones, fuera del país. Su localidad y región no logran obtener ingresos para satisfacer sus necesidades, ante esta situación, surge otro efecto: los problemas antropológicos, los cuales se identifican cuando los migrantes regresan a su lugar natal y aportan ideas culturales, constructivas, de lenguaje y de calidad de vida totalmente diferentes al entorno. Con el trascurso del tiempo esto puede inspirar un conflicto de identidad o de arraigo a las raíces.

Tecomatepec es un lugar de gran riqueza cultural. Se define por su actividad artesanal, sobre todo, la alfarería. La tradicional forma de preservar su cerámica le ha generado una identidad propia. Aunque, debido al difícil acceso a la educación, la

localidad no ha logrado obtener los recursos suficientes para hacerse destacar. Asimismo, es proclive a sufrir atribuciones de regiones más fuertemente económicas. En las localidades es necesario generar la unión, no sólo a través de la comunicación, sino mediante la participación económica.

De acuerdo con su núcleo de población y al bando municipal de Ixtapan de la Sal, Tecomatepec es una localidad rural y se nombra un pueblo que sufre cambios acelerados. Ziccardi expone que las permutaciones han sido por la actividad económica. El sostén mercantil no ha sido suficiente para emplear a su población, por lo que se ha visto obligada a buscar otras fuentes de ingresos, como son el comercio informal y la migración. Pese a que el impulso económico-social tiene un conjunto de actividades vinculadas a los servicios avanzados, propios de la sociedad de la información (los servicios financieros, la banca, los seguros, las TICs), se advierte la expansión de un tercer sector con muy baja productividad y con alto grado de informalidad. Del mismo modo, la investigadora comenta que la situación se presenta especialmente en el comercio popular de calle, considerado como la actividad más predominante de los sectores populares y que ha carecido de calificación.

Ziccardi explica que dentro la localidad, el comercio en las calles genera ingresos. No obstante, son pocos quienes tienen la oportunidad de invertir en otros negocios. Este asunto tensa la relación entre los pobladores con aquellos que han posibilitado aumentar su riqueza. A su vez, la inequidad e inconformidad incitan confrontaciones entre la autoridad local y los liderazgos populares, los cuales son legitimados por las personas por reconocer, no sólo el desarrollo de una actividad remunerada, sino por apoyar el acceso a bienes, como la salud y la satisfacción de las necesidades sociales básicas. Hace tiempo, la planeación y aplicación de recursos públicos, dirigidos por el gobierno, mejoró las condiciones de vida de las localidades. Sin embargo, con el paso del tiempo, estos procedimientos fueron desorganizándose, hasta inducir precariedades económicas en la sociedad y desconfianza en el Estado.

Otro aspecto que brota con la discrepancia económica en la sociedad es la organización del espacio urbano. En gran medida, la arquitectura espacial se renueva y se muestra diferente a las construcciones tradicionales. Las edificaciones se vuelven zonas metropolitanas de la ciudad manufacturera, como lo ha dejado claro Manuel Castells (2012). Ziccardi añade que aún es posible contemplar el carácter arquitectónico y antropológico de la localidad, que ahora se debe reforzar, implementando políticas y programas sociales de real beneficio, para la localidad, sin generar desigualdades que resten identidad y participación de la población.

La nueva arquitectura es una estructura urbana policéntrica, con jerarquías distintas entre los centros y subcentros. Las actividades que se desenvuelven en su interior tienden a estar descentralizadas. Del mismo modo, los servicios están diseminados en un amplio territorio. Castells también hace un particular énfasis en la existencia de las redes globales, las cuales se enlazan con las regiones metropolitanas más importantes y sus zonas de influencia. Más características de este acontecer deben ser observadas:

Otro rasgo de esta nueva forma urbana es que la frontera, entre lo urbano y lo rural, es difusa. Se acelera la conversión de usos rurales a urbanos y coincide con los procesos de desindustrialización y tercerización de la economía. Debido a ello prevalecen las funciones del sector servicios, tal como lo estudió profundamente Gustavo Garza (2012), para el caso de la Ciudad de México (Ziccardi, 2019).

La pobreza en la localidad no es nueva. La problemática se originó varios periodos atrás. Debido a la mala aplicación de las políticas sociales, los habitantes de Tecomatepec viven la desigualdad en su propio territorio. Para contrarrestar estos efectos, hace falta la difusión a nivel estatal y nacional de su actividad artesanal, sobre todo, para detonar la economía local. No sólo se necesitan políticas sociales en documentos y reglamentos, todavía es necesaria la correcta aplicación del capital estatal y federal, a través de programas públicos que permitan disminuir realmente la pobreza. Ziccardi expone al respecto:

En este contexto, las políticas sociales, como formas de actuación pública, a través de las cuales los gobiernos enfrentan la compleja cuestión social, adquieren una mayor preponderancia en el conjunto de las políticas públicas, al accionarse mecanismos distributivos que permiten contrarrestar los efectos más desfavorables de este proceso de urbanización de la pobreza, esto es, que el número de pobres que viven en las ciudades tiende a ser cada vez mayor frente al promedio total de pobres (2008).

Ziccardi apunta a otra situación que afecta en la estabilidad de la región. Dentro de la localidad, a corto, mediano y largo plazo, el modelo de crecimiento urbano disperso dificulta y hace insuficiente el acceso a los servicios públicos básicos. Desde la visión ecológica y psicosocial, proveniente de la Escuela de Chicago, Gino Germani (1967), se consideraba que la ciudad contrarrestaba la marginalidad, porque constituía un mecanismo de inclusión social, que permitía la integración geográfica de la sociedad y facilitaba su integración, vinculada tanto a la participación como a la movilización. No obstante, como expone la investigadora, en la actualidad, se observa un resultado diferente, por tanto, debe planearse un modo distinto de acercamiento, para entender este acontecimiento:

Estos fenómenos obligan a distinguir, a precisar y a hallar las interrelaciones que existen conceptualmente entre la desigualdad y la pobreza, considerando a este último como un fenómeno complejo y multidimensional, de escasez de recursos sociales, culturales, institucionales, territoriales y políticos que afecta particularmente a los sectores de menores ingresos (2008).

El gobierno estatal y federal apoyan a la población con programas sociales. Sin embargo, esto no ha logrado reducir la pobreza en sus localidades. La desigualdad y la marginación están más presentes, al no contar con la estabilidad social adecuada para asegurar el bienestar de la gente, por ello, las personas abandonan su territorio. Esto, afirma, que los factores sociales están vinculados con los políticos y materiales, por ejemplo:

La desigualdad, en cambio, es un concepto relacional, que remite a las diferencias y a la dispersión de la distribución del ingreso y de los recursos en una sociedad, pero es claro que la desigualdad está fuertemente relacionada con la pobreza (Ziccardi,2019).

En este contexto, es fácil observar las condiciones de pobreza en las regiones del país. Las marcadas desigualdades estructurales se advierten como un conjunto de inequidades territoriales que se acrecientan aún más. Parte fundamental de la responsabilidad ha sido por la mala aplicación de la política, la cual, debido al cambio de cada periodo gubernamental, ya sea municipal, estatal o federal, discontinúa proyectos que funcionan para construir la estabilidad entre las comunidades o cómo punto de apoyo para desarrollar proyectos de los mismos pobladores.

Además, no sólo surge una falta de importante de recursos materiales, sino que también se presenta la escases y desaparición de los naturales, ya que la población sólo atiende los problemas del hoy y no del mañana. No se han organizado campañas de reforestación ni se ha trabajado el concepto de sustentabilidad en esta actividad económica, para preservar la actividad artesanal de la localidad. Pronto, no sólo habrá pobreza, marginación y desigualdad territorial, sino que faltará la materia prima, para elaborar artesanías de alfarería que impulsen el comercio y alimenten a las familias de la región.

## **2.2. Concepto de Pobreza del Consejo Nacional de Evaluación (CONEVAL)**

El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) es un organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal, con autonomía y capacidad técnica, para generar información objetiva sobre la situación de la política social y la medición de la pobreza en México, que permita mejorar la toma de decisiones en la materia.

La pobreza tradicionalmente ha sido entendida como la falta de ingreso o de consumo por parte de la población. También ha sido vista como resultado de un complejo proceso que incluye factores históricos, culturales, sociales y políticos, los cuales se interrelacionan estrechamente con elementos económicos. El análisis de la

pobreza, bajo una perspectiva unidimensional ha ido cambiando, durante los últimos treinta años, hacia otra concepción de corte multidimensional, gracias en gran medida a las aportaciones del sociólogo británico Peter Townsend (1979) y del economista indio Amartya Sen (1981). Más conceptos que han sido trabajados para precisar las características de este acontecimiento, ayudar a observar los detalles que también pueden ser tomados en cuenta para considerar a una población que está dentro de este fenómeno:

La concepción multidimensional de pobreza ha permeado el pensamiento y actuación de los organismos internacionales, así como del Estado en México. El Banco Mundial (2001) la describe como la combinación de tres características dinámicas: i) carecer de oportunidades para participar y contribuir al crecimiento económico y al desarrollo; ii) carecer de poder para la toma de decisiones que afectan sus vidas, y iii) ser vulnerables a crisis económicas y otro tipo de perturbaciones, tales como accidentes, enfermedades, fallas en los cultivos o desastres naturales (Coneval,2010).

Asimismo, Coneval toma en cuenta la aportación de La Comisión de Estudios para América Latina y el Caribe (CEPAL), para definir qué es la pobreza. La Cepal la conceptualiza como el resultado de un proceso social y económico, con componentes culturales y políticos, en el cual las personas y los hogares se encuentran privados de activos y oportunidades esenciales, lo que le brinda un carácter multidimensional.

Según los principios de Townsend, los individuos, familias y grupos de una población se encuentran en situación de pobreza si carecen de recursos para obtener los tipos de alimentación, participar en actividades y tener las condiciones de vida y comodidades habituales o aprobadas por la sociedad. Sen, por su parte, definió a la pobreza como la privación de capacidades básicas que permiten que las personas puedan tener la oportunidad de evitar el hambre, la desnutrición, la carencia de una casa, o de ser capaces de tomar parte en la vida de la comunidad (CONEVAL, 2010). La localidad de Tecomatepec presenta pobreza cultural y económica, principalmente, hace varios años, adjudicados a la mala aplicación de las políticas gubernamentales. Es indispensable y necesaria la participación de la población, sobre todo, para

encontrar una manera de generar las mismas oportunidades para todos aquellos que influyan en general para una mejor calidad de vida. Sin embargo, el problema está detectado por las instancias locales e internacionales y aun así la búsqueda carece de soluciones concretas que permitan acabar con la pobreza.

La pobreza tiene un carácter multidimensional y una persona se encuentra en situación de pobreza multidimensional cuando no tiene garantizado el ejercicio de, al menos, uno de sus derechos, para el desarrollo social (CONEVAL, 2010). De igual manera, si sus ingresos son insuficientes, para adquirir los bienes y servicios que le permiten satisfacer sus necesidades. La falta de servicios públicos básicos, así como el acceso a ellos, son la principal causa de la desigualdad territorial que afecta a Tecomatepec. Aunque, la cantidad de población apenas rebase los dos mil habitantes, es preocupante la problemática a futuro. Es entonces que la noción de desarrollo puede aclarar la problemática:

La pobreza y su evolución están vinculadas a una serie de elementos, tales como crecimiento económico, política económica, cambios en el mercado de trabajo, movilidad social, integración valorativa de tipo individual, integración a la sociedad, espacios de acción colectiva y cambio en las oportunidades ocupacionales. El estudio de la pobreza se relaciona estrechamente con la noción de desarrollo, ya que representan aspectos contrapuestos a lo que se vislumbra como una vida digna y plena (CONEVAL,2010).

El crecimiento y desarrollo económico han quedado estancados en la localidad. Del mismo modo, la política económica ha sido confundida y utilizada de forma arbitraria. Su mal ejercicio ha desintegrado a la sociedad, por lo que se hacen notar grupos selectivos y afectados por la incorrecta distribución de los recursos públicos. El desequilibrio de la riqueza lleva a la noción de marginación, así lo expone el Consejo Nacional de Población (CONAPO). Para entender la definición, Coneval la describe como un fenómeno estructural, originado del modelo de desarrollo y que se manifiesta a través de la dificultad de propagar el avance técnico y productivo en las regiones del país, igualmente, se presenta en la exclusión de los grupos sociales en desarrollo y en el disfrute de los beneficios básicos:

La exclusión social de la localidad ha originado la concentración de pequeños grupos para preservar sus usos y costumbres, excluyendo a habitantes foráneos que llegan a perpetuar en Tecomatepec. Desde 1990 el CONAPO ha calculado índices de marginación, para entidades federativas, municipios y más recientemente localidades y áreas urbanas. Su fuente de información han sido los censos y conteos de población y vivienda. El índice de marginación urbana en 2010 es una medida que permite diferenciar a las áreas geoestadísticas básicas (AGEB) conforme al tipo de carencias que padece la población (Coneval,2010).

Se conocen los datos estadísticos de cada localidad del Estado de México, en dicha información Tecomatepec presenta marginación. Aunque, pese a tal conocimiento, no se han instruido o aplicado correctamente los recursos públicos que permitirían mitigar la pobreza y la marginación. El crecimiento económico en Tecomatepec está estancado, ya que no existe alguna fuente de empleo fija y productiva que brinde trabajo los habitantes de la localidad, asimismo, porque el ingreso que reciben del mercado laboral es insuficiente para cubrir sus necesidades básicas (CONEVAL, 2010). Es así como la sociedad decide esperar cambios reales cada vez que se generan tiempos electorales:

La pobreza es un proceso que tiene que ver con el crecimiento económico, el desarrollo de la sociedad y los atributos vinculados con el territorio. Se puede hablar de pobreza en la ciudad como reflejo de la evolución de la sociedad, también de la pobreza de la ciudad como producto de las condiciones específicas de esta, un ejemplo de ellos es su mercado de trabajo, su estructura productiva, actuación de agentes sociales y acciones del gobierno local (CONEVAL,2010).

Es indispensable que el gobierno genere oportunidades laborales y puede hacerlo si se apoya de la iniciativa privada. El desarrollo económico no sólo depende de las iniciativas del gobierno. En la actualidad, la participación del sector privado es relevante, ya que esta es clave para el crecimiento económico de las regiones, pues, lugar en dónde esté involucrado, debe recibir el efecto de su trabajo. La solución contra la pobreza requiere considerar la situación de los individuos, pero, también de su entorno, como las estructuras que le protegen:



Las características de la estructura familiar también intervienen en la magnitud e incidencia de pobreza. La transición demográfica es un modelo general elaborado en la demografía y que se refiere a la disminución en el tiempo de las tasas de mortalidad y fecundidad (CONEVAL,2010).

Los recursos de los programas sociales han sido aplicados de forma irregular y selectiva por compromisos sociales y políticos que han originado un crecimiento urbano disperso y desordenado, afectado principalmente al medio ambiente. La demografía y la densidad poblacional son parte importante de la situación que presenta Tecomatepec, esto está totalmente relacionado con el modelo de crecimiento urbano, presentado en la localidad que genera un gran problema para el acceso de servicios públicos básicos.

Por lo que se refiere a la estructura territorial, la magnitud e incidencia de población en situación de pobreza es diferencial en el espacio debido a las diferentes dotaciones de recursos y factores, así como las diferentes oportunidades que existen para los grupos sociales (CONEVAL,2010).

Las entidades federativas con mayor densidad de población son las que en general ostentan un mayor PIB, por kilómetro cuadrado (CONEVAL, 2010), por tanto, tienden a afectar más la situación socioeconómica de las regiones en dónde se encuentran. Asimismo, la baja densidad poblacional en la localidad origina un uso de suelo irracional. Esto acaba con los recursos naturales de la localidad, debido a que el crecimiento se está originado hacia la periferia, por distintas razones familiares y sociales. Sin embargo, la explotación de pozos de agua y la tala excesiva generan un problema irreversible para Tecomatepec. Esta concentración de la población, así como sus actividades económicas, en pocos puntos del territorio nacional, forman un patrón en México y en el mundo.

Cada concentración ha sido producto de un proceso histórico y en ellos se han entretejido factores que revelan la localización de las actividades económicas, su dinámica de crecimiento y la distribución de la población. La globalización mundial ha generado más problemas que beneficios, particularmente, para los países en desarrollo como México, afectando a las pequeñas localidades como Tecomatepec, cuyo

crecimiento económico se ha estancado, de tal forma que la población ha tenido que emigrar y abandonar su entorno. Aunque, la globalización no es en sí mismo donde radica su problema, sino por circunstancias en su proceso:

Sin embargo, la falta de acuerdos, las diferencias en la normatividad urbana, las disposiciones administrativas contrapuestas y la ausencia de mecanismos eficaces de coordinación intersectorial e intergubernamental, representan serios obstáculos para el adecuado funcionamiento y desarrollo de las metrópolis, particularmente en lo que se refiere a la planeación y regulación de su crecimiento físico, la provisión de servicios públicos y el cuidado de su entorno ambiental (Coneval,2010).

A pesar de que existe toda la normatividad, para la aplicación de programas y planes, en la realidad, el acuerdo entre gobierno y sociedad ha sido complejo, debido a los intereses particulares entre ambos actores. El intento ha sido bueno, pero, no basta. La población difícilmente cree en la forma en que se apliquen los recursos públicos, para acabar con la desigualdad social y territorial. Saben que se han apoyado de estos recursos, para otras situaciones políticas, encapsulando, finalmente, a las localidades de forma cultural, económica y territorialmente:

La desigualdad social y territorial impuestas por el desarrollo económico y la organización de la sociedad han tratado de ser mitigadas a través de políticas públicas de redistribución de recursos y de provisión de satisfactores colectivos (CONEVAL, 2010).

### **2.3. Concepto de marginación Consejo Estatal de Población del Estado de México (COESPO)**

El Consejo Estatal de Población del Estado de México es un organismo público desconcentrado. Tiene por objeto asegurar la aplicación de la política nacional de población en los programas de desarrollo económico y social. Asimismo, que estos formulen los órganos de la administración pública estatal y municipal, así como enlazar los objetivos de éstos con los de los programas nacional y estatal de población, dentro del marco de los sistemas nacional y estatal de planeación democrática. Su política

incide en el volumen, dinámica, estructura por edades y sexo. De igual forma, trata la colocación de la población en el territorio del país, con el propósito de contribuir al progreso de las condiciones de vida de sus habitantes. El ejercicio de organización se debe a la participación justa y equitativa de hombres y mujeres, en los beneficios del desarrollo sostenido y sustentable. Sin embargo, dónde hay desarrollo, hay posibilidad de que en el reparto de los recursos no haya equidad. En consecuencia, habrá situaciones de escasez e injusticia, así como de separación entre los grupos sociales:

La marginación es un fenómeno multidimensional que se ha instalado como una característica del desarrollo desigual ocurrido en los países de economías emergentes. Ésta se refiere a aquellos grupos sociales que no gozan de los beneficios del desarrollo pero que, además, han acumulado una serie de desventajas y carencias sociales que no les permite poner fin a la situación en la que viven (COESPO,2019).

El tema es realmente complejo, debido a la desigualdad originada por el gobierno en todos sus entes. El Estado sólo ha generado políticas públicas en beneficio de algunos cuantos. Por ello, expone la COESPO, la marginación incluye diversos aspectos, como el económico, el social, el cultural, entre otras. De esta manera es necesaria su medición y territorialización, para que logre focalizar políticas públicas que mejoren las condiciones de vida de las comunidades y grupos marginados. La localidad es principalmente afectada en forma cultural, pues, la problemática se refleja en la imposibilidad de alcanzar metas económicas y sociales. Para mostrarlo, basta con revisar las investigaciones realizadas por distintos institutos que miden tanto la demografía como las oportunidades de vida:

Desde la década de 1990 se lleva a cabo la medición de la marginación con indicadores específicos provenientes de los censos, conteos y encuestas que realiza el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Dichos indicadores permiten tener un acercamiento de la marginación a nivel nacional, entidad federativa, municipio, localidad y AGEBS (Área Geoestadística Básica) (COESPO,2019).

La aportación de datos estadísticos de las AGEBS permite medir y comparar la información de gabinete con la de campo. De esta manera, se puede contar con una

visión clara y precisa sobre el territorio de la localidad. La marginación muestra una serie de limitaciones, como la falta de oportunidades y el acceso diferencial de la población, asimismo, el disfrute de los beneficios del desarrollo. Esto resulta ser fruto de la desigualdad con la distribución del progreso. Ya que excluye a las personas, a los grupos sociales y/o los territorios. Las limitaciones y falta de oportunidades son visibles a simple vista, pues, el territorio de Tecamatepec, físicamente, presenta calles con falta de servicios, como el alumbrado público y las vialidades se encuentran sin pavimentar. Estos aspectos pueden ser observados por los habitantes y visitantes.

Para medir la intensidad de la marginación y resumir la complejidad que implica, se han clasificado cuatro dimensiones. Éstas identifican núcleos de exclusión y privaciones que enfrentan las personas y comunidades (COESPO,2019). A continuación, se describen estas dimensiones iniciando con la educación.

- **Educación**

La educación se encuentra en un estado crítico, debido a la marginación. En la mayoría de los casos, el nivel educativo determina el ingreso que puede obtener una persona, para cubrir sus necesidades básicas:

Esta dimensión incluye cómo formas de exclusión el analfabetismo y la población sin primaria completa. Ambas son factores que limitan el acceso y ubicación en el mercado de trabajo (COESPO,2019).

Como se ha descrito anteriormente, existe una gran cantidad de la población que no tiene algún grado de educación, en relación con el total de la población, esto significa que, a corto plazo, se tendrán los mismos datos estadísticos.

- **Vivienda**

El acceso a una vivienda adecuada es esencial, sobre todo, para el desarrollo óptimo de las personas. Tener un hogar establece un espacio para socializar, brindar

protección, apropiación del territorio y cohesión social, asimismo, añade esta cita: *Por lo tanto, que las personas cuenten con una vivienda adecuada es un indicador de desarrollo* (COESPO,2019).

Afortunadamente, en Tecomatepec toda la población cuenta con vivienda. Tal vez esta se encuentra construida con diferentes materiales de distinta calidad y acabados, también, con falta de servicios, principalmente, el agua potable y el drenaje, sin embargo, cubre con lo esencial, que es proporcionar seguridad al grupo que le habita. Si está presente la posibilidad de seguridad, entonces, debe haber garantía de mejorar las condiciones de su estructura:

Una vivienda digna tiene servicios básicos (electricidad, agua, drenaje), estar hecha de materiales duraderos y espacios suficientes, que permitan la sana convivencia entre los ocupantes (COESPO,2019).

- **Distribución de la población**

Conjuntamente a las desigualdades físicas y económicas, la discrepancia urbana se presenta como consecuencia material, política y simbólica de distintas acciones. Las cuales pueden ser públicas y privadas, pues, interactúan e impactan de forma simultánea. De la interacción surge un sistema de disconformidades que provocarán múltiples causas:

La urbanización desigual dificulta el acceso a oportunidades y que todas las personas se beneficien del desarrollo, sobre todo, aquellas que habitan en localidades dispersas o en la periferia de las ciudades (COESPO,2019).

El indicador utilizado para estimar el Índice de Marginación en esta dimensión es el siguiente:

Porcentaje de población en localidades con menos de 5,000 habitantes (COESPO,2019). Tecomatepec, para el último censo de población, alcanzó los 2000

habitantes. Esto se ha registrado de acuerdo con información del INEGI, por lo tanto, presenta marginación y también desigualdad territorial.

- **Ingresos monetarios**

La desigualdad económica se puede interpretar como una ganancia o una distribución de bienes desigual, ya sea en ingresos o en rentas, en un grupo, una sociedad, un país o entre países. Esta situación se desarrolla, sobre todo, cuando una parte de la población posee un acceso limitado a la riqueza, generada por las distintas fuentes de empleo de la región, en tanto, otra parte contiene la mayoría de esta riqueza. De esta dinámica, se pueden identificar cómo se presentan los ingresos en la población y cómo condicionan su entorno:

Tener los ingresos monetarios suficientes, para cubrir las necesidades básicas de bienes y servicios de las personas es un indicador de calidad de vida y bienestar. De acuerdo con el CONAPO se considera que 2 salarios mínimos constituyen el límite inferior para que las personas tengan acceso a los artículos elementales relacionados con el gasto social del Estado (COESPO,2019).

La población económicamente activa (PEA) es la mayoría de la población, en comparación del total de la población. Sin embargo, la población tiene que salir de su localidad a desempeñar otras actividades económicas, como el comercio o emplearse en restaurantes y hoteles:

Por otra parte, se considera que el ingreso puede provenir, además de la participación en el mercado laboral, de la posesión de activos, transferencias sociales y remesas (internas y externas) (COESPO,2019).

## **Marginación en el Estado de México**

Desde que se comenzó a medir la marginación, el Estado de México ha presentado una evolución positiva de los indicadores que integran el índice de marginación. Algunos han presentado una mayor mejora, por ejemplo, el porcentaje de

población de 15 años y más sin primaria completa pasó de 28.74 por ciento, en el año de 1990 a 11.77 por ciento, en el año 2015 (COESPO,2019).

Los datos son buenos a nivel general, aunque, particularmente, Tecomatepec presenta gran rezago educativo, por lo tanto, esto afecta para que los habitantes puedan tener un empleo digno.

Igualmente, otro indicador que ha mostrado un avance significativo es el porcentaje de viviendas con un nivel de hacinamiento: *En el año de 1990 cerca del 60 por ciento de las viviendas presentaba esta condición, sin embargo, para el año 2015 este indicador se redujo a 28.53 por ciento (COESPO,2019).*

Los apoyos de vivienda se han dado de forma desordenada, sólo son aplicados a ciertos grupos políticos y sociales, como gratificación de eventos electorales, pero, estos sustentos se han dado en zonas no urbanizables:

En lo que respecta al porcentaje de población que habita en localidades con menos de 5,000 habitantes, se observa una disminución de la representación. En el año de 1990, 21.3 por ciento estaba asentada en una localidad de este tamaño; en el año 2000 ésta era de 19.38 por ciento y para el año 2015 de 19.11 por ciento (COESPO,2019).

La población ha sido afectada en todos los sentidos, pues, si bien, la población crece en las ciudades, también lo hace en los pueblos, ya que actualmente se buscan lugares tranquilos y lejos de la contaminación visual y auditiva, las cuales son las responsables de generar la ciudad, pero, todo esto forja un problema de crecimiento urbano disperso sin algún orden:

En cuanto al ingreso, es posible corroborar que la capacidad adquisitiva de la población mexiquense aumentó. En el año de 1990, 62.73 por ciento del total de la población ocupada percibía hasta de 2 salarios mínimos; es decir que, 60 de cada 100 mexiquenses tenía limitaciones de ingreso monetario para cubrir sus necesidades básicas. En el año 2015, el porcentaje de población ocupada con este ingreso disminuyó a 35.28 por ciento (COESPO,2019).

## Conclusiones

El presente capítulo guía al investigador, para conocer los conceptos de pobreza, marginación y desigualdad, desde varias perspectivas teóricas. México experimenta, desde hace mucho tiempo, estos conceptos, que son difíciles de erradicar.

El Estado de México, a pesar de su localización geográfica, presenta una desigualdad territorial enorme. Es complejo entender que, estando en la zona céntrica del país, cuente con marginación, pobreza en un grado alto. Esto conlleva a exponer temas y problemas de servicios básicos, como energía eléctrica, drenaje y agua potable de difícil acceso para la población.

En la localidad de Tecomatepec, aun cuando se cuenta con un plan municipal de desarrollo urbano, el modelo de crecimiento urbano disperso se realiza de forma inconsciente. Debido a una noción de este modelo, este dificulta la accesibilidad a una calidad de vida digna. Ante ello, la población construye sus patrimonios en zonas alejadas del centro de la localidad, por ejemplo, en predios fuera de la periferia, los cuales llegan a tener problemas de abastecimiento de agua y falta de drenaje. Estos temas son de vital importancia para el ser humano, ya que forman parte de los servicios básicos para subsistir.

La población construye fosas sépticas y pozos artesanales para obtener agua, sin considerar el daño irreversible que generan al medio ambiente. El uso excesivo e irracional del suelo originará que el problema de la marginación y la desigualdad territorial crezca y sea difícil de erradicar.

A pesar de contar con las perspectivas teóricas y los análisis de lo que ha ocurrido en el pasado en México, la sociedad, en forma conjunta con el gobierno, en sus tres niveles, debe buscar soluciones técnicas y administrativas que promuevan el uso racional del suelo.



Conocer los conceptos teóricos de pobreza y marginación permiten formular un amplio campo de conocimientos, para proyectos de investigación, no sólo de la región, sino también a nivel federal. De aplicarse de forma correcta los instrumentos generados durante la investigación, se podría definir la zona de estudio, para poder generar propuestas sustentables, ecológicas y amigables con el medio ambiente del entorno.

# **Capítulo III**

## **Marco normativo**

El objetivo de este capítulo es describir la normatividad y reglamentación. El capítulo se conforma por tres apartados. El primer apartado se refiere a la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas. El segundo apartado, a los Estados y Municipios Normatividad aplicable al alumbrado público. Y el tercer apartado, a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, sobre Instalaciones Eléctricas Subterráneas. A continuación, iniciaremos con el apartado número uno:

### **3.1. Análisis de la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas**

Parece increíble cómo el tiempo ya nos alcanzó, pues, el año 2030 se veía lejano. Ahora, se continúan los esfuerzos de todo tipo, para frenar el daño ecológico. De esta manera, se lograría, en la historia de la humanidad, en todo el mundo, una estabilidad ambiental:

La Asamblea General de la ONU adoptó la Agenda 2030, para el Desarrollo Sostenible, un plan de acción a favor de las personas, el planeta y la prosperidad, que también tiene la intención de fortalecer la paz universal y el acceso a la justicia (ONU,2015).

La globalización mundial ha permitido el crecimiento y desarrollo económico de algunos países. Sin embargo, también arrastraron a niveles de pobreza a otros países, que no logran salir de su estancamiento económico. Actualmente, en todas las naciones, desafortunadamente, ha ido en aumento la pobreza, la desigualdad y la marginación. Debido a ello, se inicia un esfuerzo internacional para mitigarla: *Los Estados miembros de la Naciones Unidas aprobaron una resolución en la que reconocen que el mayor desafío del mundo actual es la erradicación de la pobreza y afirman que sin lograrla no puede haber desarrollo sostenible (ONU, 2015).*

La Agenda esboza 17 objetivos, con 169 metas de carácter integrado e indivisible. De esta manera, incluyen las esferas económica, social y ambiental, para hallar un procedimiento favorable. Ojalá se pudieran lograr cambios ambientales. De

ser así, se tocarían a las altas esferas económicas, que son las que principalmente afectan el planeta y a la sociedad por completo. Al apadrinar esta iniciativa, los Estados se comprometieron a congregar medios que ayudaran a esta implementación, mediante agrupaciones centradas, especialmente, para enfocarse en las necesidades de las sociedades más pobres y vulnerables: *Los 17 Objetivos de la Agenda se elaboraron en más de dos años de consultas públicas, interacción con la sociedad civil y negociaciones entre los países (ONU, 2015).*

Es indispensable la participación, no sólo del gobierno y de las asociaciones civiles, también lo es de la población en general. La actitud y las pequeñas acciones son de suma importancia, para disminuir aspectos de contaminación global. También, es significativo aplicar y continuar con los objetivos de los grandes grupos, para lograr cambios a corto plazo y contar con medidas administrativas, que permitan normar y obtener resultados inmediatos. La Agenda involucra una responsabilidad común y universal. Sin embargo, cada país enfrenta sus propios retos en su búsqueda del desarrollo sostenible: *...los Estados tienen soberanía plena sobre su riqueza, recursos y actividad económica, asimismo, cada uno fijará sus propias metas nacionales, apegándose a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), si dispone del texto aprobado por la Asamblea General (ONU, 2015).*

Esta soberanía debe ser aplicada de forma local por los municipios, para lograr cambios reales. La actividad económica de Tecomatepec es la alfarería. Este arte es importante, porque muestra a la población que existen normas considerables, para sustentar su entorno ecológicamente. Además de poner fin a la pobreza en el mundo, los ODS contienen, entre otros puntos, eliminar el hambre y lograr la seguridad alimentaria. Del mismo modo, avalar una vida sana y una educación de calidad. Existen otros elementos primordiales en conjunto: *...lograr la igualdad de género; asegurar el acceso al agua y la energía; promover el crecimiento económico sostenido; adoptar medidas urgentes contra el cambio climático; promover la paz y facilitar el acceso a la justicia (ONU, 2015).* Garantizar el acceso a la educación es el principal punto que

generará, en algún futuro, el bienestar de la población de forma sostenida, ya que, se tendrá conocimiento y cultura.

- **Objetivo de Desarrollo Sostenible: Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos**

La promoción de la energía, en mayor parte eléctrica, continúa, gracias al apoyo gubernamental. Sin embargo, es preciso dotar los espacios públicos de energía sustentable y renovable: *El acceso a la electricidad en los países más pobres ha comenzado a acelerarse, la eficiencia energética continúa mejorando y la energía renovable está logrando resultados excelentes en el sector eléctrico (ONU, 2015).*

Los alcances por parte de las autoridades están bien marcados documentalmente en los objetivos de la Agenda 2030. Asimismo, no son limitativas, pero, es importante lograr conciliaciones con la sociedad, para ver puntos estratégicos y de real importancia para la localidad. El informe de progreso, en materia de energía, proporciona un registro mundial del ascenso relativo al acceso a la energía, la eficiencia energética y la energía renovable. La ONU, en 2015, ha informado que estima el avance conseguido por cada país, en estos tres pilares. Ante ello, ofrece una panorámica del camino que queda por transitar, con el fin de cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030. De esta manera, tiempo después, ha mantenido el interés por la mejora y éxito de sus planes:

El acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos es una parte fundamental del desarrollo mundial en el siglo XXI. Aún no se dispone de todas las soluciones que se necesitan para afrontar este reto, y las que sí están disponibles pueden no ser claras. Será difícil encontrar estas soluciones y adaptarlas a cada escala. Sin embargo, la tarea se puede lograr si las organizaciones internacionales demuestran la suficiente visión, si los gobiernos consiguen trabajar juntos y si se ofrecen a las comunidades y a las personas los incentivos adecuados y los medios necesarios. (Naciones Unidas, 2023).

La energía solar es un recurso inagotable y totalmente gratis, para toda la humanidad. Sin embargo, hace falta implementar y adquirir equipos que mantengan la captación de la energía solar fotovoltaica, así como distribuirla a la población de la localidad de Tecomatepec.

Metas del ODS 7. Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna (Gobierno de México, 2023):

- De aquí a 2030, garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos (Gobierno de México, 2023).
- De aquí a 2030, aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas (Gobierno de México, 2023).
- De aquí a 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética (Gobierno de México, 2023).
- De aquí a 2030, aumentar la cooperación internacional para facilitar el acceso a la investigación y la tecnología relativas a la energía limpia, incluidas las fuentes renovables, la eficiencia energética y las tecnologías avanzadas y menos contaminantes de combustibles fósiles, y promover la inversión en infraestructura energética y tecnologías limpias (Gobierno de México, 2023).
- De aquí a 2030, ampliar la infraestructura y mejorar la tecnología para prestar servicios energéticos modernos y sostenibles para todos en los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países en desarrollo sin litoral, en consonancia con sus respectivos programas de apoyo (Gobierno de México, 2023).

Es indispensable que para lograr estas metas de inicio se necesita la infraestructura tecnológica correspondiente en beneficio para la población, donde

participen la iniciativa privada, el gobierno y la sociedad de tal forma que se establezca un prototipo local.

- **Objetivo de Desarrollo Sostenible: Ciudades y Comunidades Sostenibles**

Aunque los habitantes están optando por radicar en las ciudades, debido a las actividades laborales, el crecimiento rural o en poblaciones pequeñas también se ha dado de forma acelerada. La población busca lugares de descanso, para fines de semana y épocas vacacionales, donde puedan despejarse un momento de la ciudad. La información puede ser comprobada en fuentes de Naciones Unidas: *El mundo cada vez está más urbanizado. Desde 2007, más de la mitad de la población mundial ha estado viviendo en ciudades, y se espera que dicha cantidad aumente hasta el 60 por ciento, para 2030 (ONU, 2015).*

La misma organización ha expuesto que las ciudades y las áreas metropolitanas son centros neurálgicos del crecimiento económico. Se hacen notar porque contribuyen al 60 por ciento, aproximadamente, del PIB mundial. Sin embargo, igualmente representan alrededor del 70 por ciento de las emisiones de carbono mundiales y más del 60 por ciento del uso de recursos. El crecimiento rural origina el crecimiento urbano disperso. Los que viven en las zonas metropolitanas y grandes ciudades buscan construir en zonas rurales. Se organizan para obrar fuera de la periferia en lugares sin servicios públicos, generando que la población de bajos recursos copie o siga este patrón de crecimiento urbano, sin conocer el daño irreversible por el uso irracional del uso de suelo:

La rápida urbanización está dando como resultado un número creciente de habitantes en barrios pobres, infraestructuras y servicios inadecuados y sobrecargados (como la recogida de residuos y los sistemas de agua y saneamiento, carreteras y transporte), lo cual está empeorando la contaminación del aire y el crecimiento urbano incontrolado (ONU, 2015).

El modelo de crecimiento urbano, que se está presentando en la localidad de Tecomatepec, daña de forma compleja al medio ambiente, pues, acrecienta la pobreza, marginación y desigualdad territorial. El organismo de las Naciones Unidas para los alimentos, la FAO, señaló de que el hambre y las muertes podrían aumentar significativamente: *...en las zonas urbanas que no cuentan con medidas para garantizar que los residentes pobres y vulnerables tengan acceso a alimentos (ONU, 2015)*. El futuro es catastrófico sino se emplea de forma correcta los objetivos de la agenda 2030, la pobreza aumenta a pesar de las políticas públicas por parte del gobierno, el acceso a los servicios básicos incrementa conforme crece la población.

### **3.2. Estados y Municipios Normatividad aplicable al alumbrado público**

Para continuar este capítulo es necesario conocer la normatividad aplicable en los estados y municipios sobre alumbrado público, en este segundo apartado se presentan dicha normatividad:

La Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) es un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Energía, que fue creada a través de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de noviembre del 2008, y tiene como objetivo central promover la eficiencia energética y fungir como órgano técnico en materia de aprovechamiento sustentable de la energía (Gobierno de México, 2023).

La burocracia no permite conocer de manera fácil y real el uso de eficiente de la energía. Tampoco promueve el acceso de forma sustentable, a través de apoyos gubernamentales, por medio de programas y políticas sociales, ya que no es tan común como se pretende:

La CONUEE parte de la estructura institucional de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE) la cual nació el 28 de septiembre de 1989, como un órgano técnico de consulta de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, los gobiernos de



los estados y municipios; así como de particulares, cuando lo soliciten, en materia de ahorro y uso eficiente de energía (Gobierno de México, 2023).

Debería existir mayor divulgación de los alcances de este tipo de apoyo, para los municipios y tener realmente el acceso a ellos. Los gobiernos municipales están encapsulados de dotar de energía eléctrica, aun de forma tradicional a las localidades. La Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía reemplaza a la CONAE, el 28 de noviembre de 2008, a partir de la entrada en vigor de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (Gobierno de México, 2023). De forma institucional está en funcionamiento, pero, es más importante que se acerque a los municipios, los cuales están necesitados de estos apoyos. El estatuto expresa esta obligación:

Decreto por el que se expide la Ley de Transición Energética El 24 de diciembre de 2015, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Decreto por el que se expide la Ley de Transición Energética, misma que tiene por objeto regular el aprovechamiento sustentable de la energía, así como las obligaciones en materia de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la Industria Eléctrica, manteniendo la competitividad de los sectores productivos (Gobierno de México, 2023).

Urge la implementación de infraestructura sustentable, en beneficio de la población que, desafortunadamente, presenta pobreza marginación y desigualdad territorial, de una forma que se pueda regular de manera eficiente su uso y aprovechamiento.

### **Corresponde a la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía:**

- Promover el uso óptimo de la energía, desde su explotación hasta su consumo y proponer a la Secretaría las Metas de Eficiencia Energética y los mecanismos para su cumplimiento.

- Formular y emitir las metodologías y procedimientos, para cuantificar los energéticos, por tipo y uso final, y determinar las dimensiones y el valor económico del consumo y el de la infraestructura de explotación, producción, transformación y distribución evitadas que se deriven de las acciones de aprovechamiento sustentable de la energía.
- Expedir y verificar disposiciones administrativas de carácter general en materia de Eficiencia Energética y de las actividades, que incluyen el aprovechamiento sustentable de la energía, de conformidad con las disposiciones aplicables.
- Expedir las Normas Oficiales Mexicanas en materia de Eficiencia Energética.
- Proponer a las dependencias la elaboración o revisión de las Normas Oficiales Mexicanas a fin de propiciar la Eficiencia Energética.
- Promover la investigación científica y tecnológica, en materia de Aprovechamiento sustentable de la energía, en coordinación con el Instituto y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, en el ámbito de sus respectivas competencias.
- Brindar asesoría técnica en materia de Aprovechamiento sustentable de la energía a las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, así como a los gobiernos de los estados y municipios que lo soliciten y celebrar convenios para tal efecto.
- Emitir opiniones vinculatorias para las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, así como para estados y municipios en programas, proyectos y actividades de Aprovechamiento sustentable de la energía, que utilicen fondos públicos federales.

- Ordenar visitas de verificación y requerir la presentación de información a las personas, que realicen actividades relativas al Aprovechamiento sustentable de energía, a fin de supervisar y vigilar, en el ámbito de su competencia, el cumplimiento de las disposiciones jurídicas aplicables.
- Llevar a cabo los estudios que requiera para conocer elementos tecnológicos y prácticas, que determinan patrones e intensidad de consumo de energía por uso final, tipo de usuario, actividad económica y región del país (Gobierno de México, 2023).

La aplicación de estos objetivos, por parte de la CONUEE, se logrará si se les muestra a los gobiernos municipales. Sobre todo, esto funcionaría para su beneficio, ya que poseen la mayor problemática, por ser el contacto directo con la sociedad. Dotar de infraestructura eléctrica sustentable a las localidades permite minimizar la pobreza, marginación y desigualdad territorial, presentada en Tecomatepec. A continuación, se describen las normas relacionadas con el uso de la energía en los espacios públicos:

- **Norma Federal NOM-031-ENER-2012**

### **Objetivo y campo de aplicación**

Esta norma oficial mexicana establece las especificaciones de eficacia luminosa, para los luminarios con diodos emisores de luz (LEDS), destinados a vialidades y áreas exteriores públicas.

### **Excepciones**

No aplica para los luminarios, cuya fuente de iluminación sea exclusivamente lámparas con diodos emisores de luz con base roscada y a los luminarios con tensión eléctrica de operación igual o menor a 48 volts. Los luminarios para alumbrado de áreas exteriores que cuenten con una o más de las siguientes características:

decorativos, ornamentales, con emisión de luz cambiante de colores, luz monocromática (verde, rojo, amarillo, azul, etc.), para empotrar en piso, destinados a ser usados bajo el agua, o para señalización.

## **Clasificación**

Por su uso o aplicación los luminarios, con diodos emisores de luz (leds), se clasifican en:

- Luminarios para alumbrado de vialidades: luminarios diseñados específicamente para distribuir la luz que emite(n) el o los leds a lo largo de la vialidad y que se destina para la iluminación de vialidades, como autopistas, carreteras, vías principales, vías primarias y vías secundarias.
- Luminarios para el alumbrado de áreas exteriores: luminarios ubicados en el exterior, que tiene como finalidad principal el resaltar de su entorno durante la noche, la textura y forma del área, estructura o monumento, favoreciendo las condiciones de seguridad, estéticas y funcionales del lugar.

## **Especificaciones**

Los luminarios con leds, destinados al alumbrado de vialidades, deben tener un valor de eficacia luminosa, mínima de 70 lm/W.

- **Norma Federal NOM-028-ENER-2010**

## **Objetivo y campo de aplicación**

Establece los límites mínimos de eficacia, para las lámparas de uso general, destinadas a la iluminación de los sectores residencial, comercial, servicios, industrial y alumbrado público, así como sus métodos de prueba. Esta Norma Oficial Mexicana se

aplica a las lámparas de uso general, destinadas a la iluminación de los sectores residencial, comercial, servicios, industrial y alumbrado público, tales como: incandescentes, incandescentes con halógeno, fluorescentes lineales, de descarga en alta intensidad y luz mixta; que se importen, se fabriquen, y/o se comercialicen dentro del territorio nacional.

## **Especificaciones**

Lámparas incandescentes, incandescentes con halógenos y fluorescentes compactas autobalastadas. En las tablas de la NOM se indican las potencias máximas permitidas, eficacias mínimas y flujo luminoso, para lámparas de uso general.

- **Norma Federal NOM-013-ENER-2013**

## **Objetivo y campo de aplicación**

Esta Norma Oficial Mexicana establece niveles de eficiencia energética, en términos de valores máximos de Densidad de Potencia Eléctrica, para Alumbrado (DPEA), así como la iluminancia promedio para alumbrado en vialidades.

Comprende todos los sistemas nuevos de iluminación, para vialidades y estacionamientos públicos abiertos, cerrados o techados, así como las ampliaciones o modificaciones de instalaciones ya existentes, que se construyan en el territorio nacional, independientemente, de su tamaño y carga conectada.

## **Clasificación**

Las vialidades y estacionamientos, considerados en esta norma, se clasifican en: Vialidades, autopistas y carreteras, vías de acceso controlado y vías rápidas, vías principales y ejes viales, vías primarias y colectoras, vías secundarias, estacionamientos públicos, abiertos y cerrados o techados

## **Especificaciones**

Los sistemas de alumbrado deben cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas vigentes, en materia de eficiencia energética que les aplique.

Una vez conocida la normatividad vigente, para los estados y municipios aplicables al alumbrado público, se continúa con la descripción de la norma relacionada a las instalaciones eléctricas subterráneas.

### **3.3. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas Subterráneas**

A continuación, se describe la normatividad vigente, para instalaciones eléctricas subterráneas, la cual está fundamentada en el artículo 923 Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas Subterráneas, contenida en el Diario Oficial de la Federación, de fecha 29 de noviembre del año 2012.

#### **Objetivo y Campo de aplicación**

Este Artículo contiene requisitos mínimos de seguridad, que deben cumplir las instalaciones subterráneas para redes eléctricas de comunicación y sus equipos asociados, con el fin de salvaguardar a las instalaciones y a las personas, durante la instalación, operación y mantenimiento, conservando o mejorando el entorno ecológico del lugar donde se lleven a cabo (DOF,2012).

Los requisitos mínimos, que deben satisfacer los cables subterráneos en vía pública, son los siguientes:

## **Diseño y construcción**

El diseño, construcción y materiales de los cables subterráneos deben estar de acuerdo con la tensión, intensidad de corriente, corriente de cortocircuito, elevación de temperatura y condiciones mecánicas, así como ambientales a que se sometan durante su instalación y operación (DOF,2012).

### **Instalación de cables en canalizaciones subterráneas**

- Todos los cables deben instalarse en ductos.
- Debe evitarse que los cables sean doblados con radios menores al mínimo señalado por el fabricante (en ningún caso este radio debe ser menor que 12 veces el diámetro externo del cable), durante su manejo, instalación y operación.
- Los ductos deben limpiarse previamente a la instalación de los cables.
- Los cables eléctricos y de comunicación no deben instalarse dentro del mismo conducto.

### **Instalación de cables en registros, pozos y bóvedas**

#### **Soportes**

- Los cables, dentro de los registros, pozos o bóvedas, deben quedar fácilmente accesibles y soportados de forma que no sufran daño, debido a su propia masa, curvaturas o movimientos durante su operación.
- Los soportes de los cables deben estar diseñados para resistir la masa de los propios cables y de cargas dinámicas, mantenerlos separados en claros específicos y ser adecuados al medio ambiente.
- Los cables deben quedar soportados, cuando menos, 10 centímetros arriba del piso, o estar adecuadamente protegidos.
- La instalación debe permitir el movimiento del cable, sin que haya concentración de esfuerzos destructivos.

## **Separación entre cables eléctricos y de comunicación**

- Los pozos de visita deben reunir los requisitos siguientes respecto a las dimensiones: Debe mantenerse un espacio de trabajo limpio, suficiente para desempeñar las labores. Las dimensiones del área de trabajo horizontales deben ser, como mínimo, de 0.90 metros, y las verticales deben ser, como mínimo, de 1.80 metros.
- Se recomienda no instalar cables eléctricos y de comunicación dentro de un mismo registro, pozo o bóveda.

## **Equipo subterráneo en vía pública**

Se considera como equipo subterráneo el siguiente:

- a. Transformadores, interruptores, indicadores de falla, barras conductoras, entre otros, instalados para la operación de las líneas eléctricas subterráneas.
- b. Repetidoras, bobinas de carga y otras instaladas para la operación de las líneas subterráneas de comunicación.
- c. Equipo auxiliar, como bombas, salidas para alumbrado o contactos, entre otros, instalados como complemento de las líneas subterráneas eléctricas o de comunicación.

## **Ubicación de equipos eléctricos y de comunicación**

Los equipos eléctricos y de comunicación no deben instalarse en un mismo pozo o bóveda. Cuando no sea posible cumplir esta disposición, será necesario un acuerdo entre las partes involucradas.



## **Sujeción de equipos dentro de pozos o bóvedas**

Los equipos deben ser colocados dentro de los pozos o bóvedas, en soportes u otros dispositivos que los fijen y resistan su masa, y el de las cargas a que estén sometidos, así como los esfuerzos que se presenten durante su operación.

### **Localización**

- Los equipos y sus estructuras no deben obstruir el acceso o salida del personal en los pozos o bóvedas.
- Los equipos deben acomodarse en los pozos o bóvedas, de tal forma, que permitan la instalación, operación y mantenimiento de todas las partes de sus estructuras.
- Los interruptores de operación manual o eléctrica deben accionarse en forma segura, esto puede realizarse con dispositivos auxiliares portátiles que se fijen temporalmente.
- Los equipos no deben interferir con estructuras de drenaje.
- Los equipos no deben obstaculizar la ventilación de estructuras o envolventes.

### **Obra civil**

La obra civil, para instalaciones subterráneas, debe seguir, en lo posible, una trayectoria recta entre sus extremos. Cuando sea necesario, puede seguir unimpresa trayectoria curva, siempre que el radio de curvatura sea lo suficientemente grande para evitar el daño de los cables durante su instalación.

**NOTA:** Se recomienda que el cambio máximo de dirección, en un tramo recto de un banco de ductos aplicando el dobléz natural de éstos, no sea mayor que cinco grados.

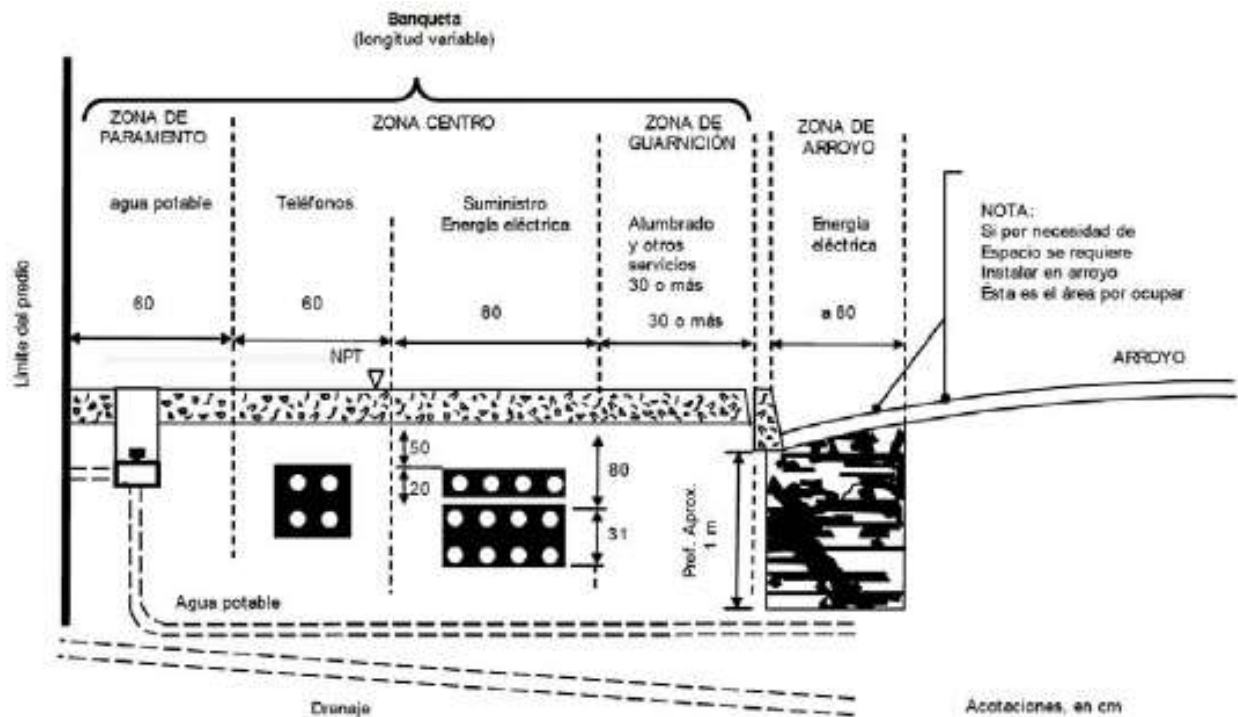
## Riesgos naturales del terreno

Debe evitarse en lo posible que la trayectoria de las canalizaciones subterráneas atraviese terrenos inestables (pantanosos, lodosos, entre otros) o altamente corrosivos. Si es necesario construir a través de estos terrenos, debe hacerse de tal manera que se evite o reduzca al mínimo el movimiento o la corrosión.

## Calles

Cuando los bancos de ductos deban enterrarse a lo largo de calles, en donde no existan banquetas, debe utilizarse como trayectoria la guarnición, en su defecto utilizar el límite de predio (DOF, 2012).

Imagen 1: Zonificación recomendada de instalaciones en banqueta



Fuente: Norma oficial mexicana NOM-001-SEDE-2012

## Conclusiones

En este capítulo se permite conocer la normatividad vigente aplicable a la propuesta de alumbrado público sustentable en Tecomatepec, Ixtapan de la Sal, México. Con dicha normatividad se deberá regir el proyecto, para que sea funcional y adecuado al entorno territorial.

Conocer las ventajas de la energía fotovoltaica, los retos y alcances que se pretenden por la Organización de las Naciones Unidas son de suma importancia, para realizar un proyecto realmente sustentable, no improvisado, sino bien fundamentado, desde la forma legal, hasta la forma operacional, donde la sociedad conozca los alcances de esta manera de iluminar los espacios públicos.

La normatividad mexicana existe de forma documental y es indispensable darla a conocer a la población y a los gobiernos municipales, para implementar proyectos a largo plazo. Los objetivos que se establecieron en la agenda 2030, se han aplicado de forma local, estatal y federal, pero, es necesario reforzar las políticas públicas, que permitan visualizar resultados tangibles.

Los resultados esperados no han sido suficientes para la población. El sector privado y el gobierno no han logrado conciliar objetivos primordiales, debido a los intereses económicos particulares. Es necesario aplicar la normatividad y sancionar a quienes no participen de forma sustentable, pues, las opciones ecológicas sustentables ya se conocen.

Aplicar una propuesta de alumbrado público sustentable, a través de energía solar fotovoltaica, para Tecomatepec, traerá beneficios económicos a la localidad y al gobierno municipal. Además de resaltar la imagen urbana y mejorar la calidad de vida de la población local, disminuiría la marginación y la desigualdad territorial.

# **Capítulo IV**

## **Marco referencial**

El objetivo de este capítulo es analizar las tecnologías de la iluminación, a través de energía fotovoltaica. El capítulo se divide en dos grandes secciones: la primera sección, se refiere a los prototipos nacionales; la segunda, a los prototipos internacionales. A continuación, se inicia con el apartado inicial.

#### **4.1. Prototipos nacionales**

- **Mezcalapa, Chiapas**

El municipio de Mezcalapa fue creado de acuerdo con el Decreto No. 008, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado Libre y Soberano de Chiapas, con fecha 23 de noviembre de 2011, siendo segregado del municipio de Tecpatán. La población total municipal, de acuerdo con el INEGI, 2020, es de 23 847, de los cuales 12 148 son mujeres y 11 699 son varones, asimismo, cuya densidad es de 31.93 habitantes/km<sup>2</sup>.

El lugar limita al norte con el estado de Tabasco y Veracruz, al este con Ostuacán y Tecpatán, al sur con Ocozocoautla de Espinoza y al oeste con Cintalapa. Las coordenadas de la cabecera municipal son: 17°11'18" de latitud norte y 93°36'21" de longitud oeste y se ubica a una altitud de 136 metros sobre el nivel del mar. Con una superficie territorial de 847.31 km<sup>2</sup> ocupa el 1.13 por ciento del territorio estatal.

#### **Descripción de prototipo**

Estas luminarias solares ahorran energía y ofrecen una imagen urbana más digna a la localidad. Su instalación, de alta tecnología, fue ubicada en la zona del embarcadero, para brindar certeza y seguridad a las familias. Se instalaron 100 luminarias, con una inversión superior a 5,600,000 (cinco millones, seiscientos mil pesos M.N.), a continuación, se describe el tipo y características de la luminaria:

## **Características técnicas Luminaria Led Solar, para vialidades “Todo En Uno”, con Sensor de Movimiento.**

- Materiales de gran calidad y acceso sin herramientas

La carcasa de aluminio, fundido a presión, y el acceso sin herramientas forman parte de una prevención integral. Facilita la instalación y es libre de mantenimiento. Ángulo ajustable y adaptabilidad para instalación vertical u horizontal.

- Nueva generación de LED

SMD de alta luminosidad de nueva generación, combinado con lentes integrados y menor corriente, lo que aumenta el flujo de luz en un 10 por ciento y reduce la atenuación de la luz.

- Diseño óptico secundario

Diseño profesional del óptico secundario, especial para luminarias solares, el cual equilibra la uniformidad y la iluminación al máximo, al mismo tiempo que disminuye la dispersión y reduce la reproducción del color.

- Panel solar

Panel de silicio monocristalino de alta calidad, mientras mejoramos los materiales y la tecnología de embalaje, también mejoramos la transmisión de luz, el rendimiento antienviejimiento y la capacidad de generación de energía.

- Tecnología de carga MPPT

El controlador MPPT maximiza la potencia de la placa de la batería, lo que mejora la tasa de utilización de energía en un 15 por ciento – 20 por ciento en comparación con el control ordinario.

- Batería

Batería: 2000 ciclos de carga y descarga completa. El tiempo de vida de la batería es de  $2000 \times 3 / 365 = 16,4$  años.

- Resistencia estructural

Estructura de aleación de aluminio totalmente metálica, integra una carcasa de aleación de aluminio fundido a presión, que puede soportar fácilmente 4 veces su propia gravedad y funcionar correctamente en ambientes complejos. La superficie de la lámpara está tratada para evitar corrosión y el óxido.

Imagen 2: Luminaria solar



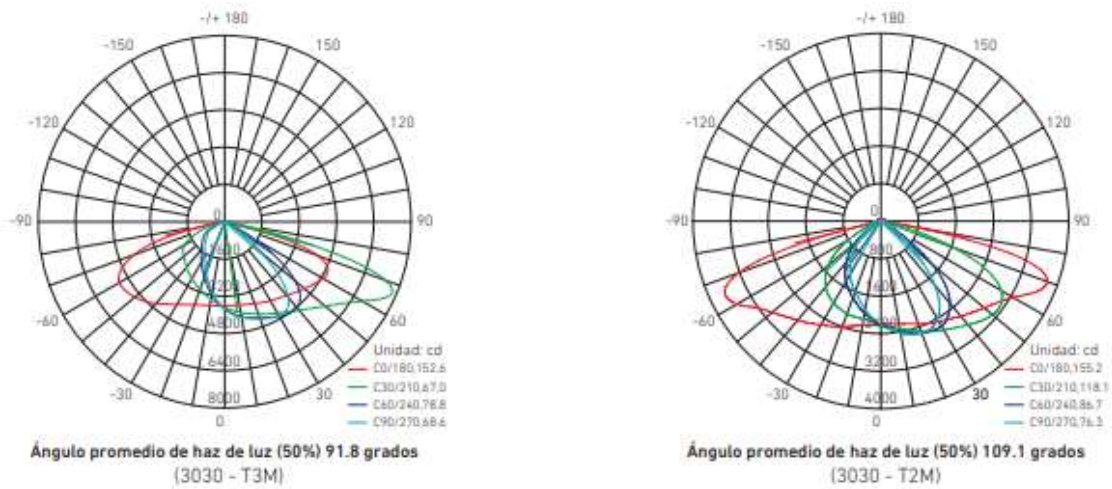
Fuente: El Heraldo de Chiapas, 2021

Imagen 3: Dianming S5A (70W - 120W)



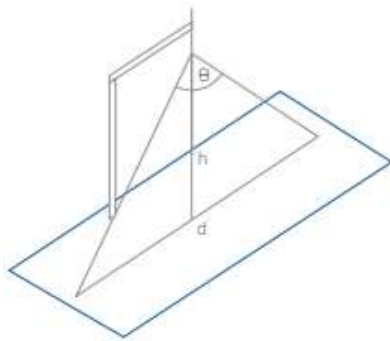
Fuente: Dianming, 2023

Imagen 4: Parámetros ópticos



Fuente: Dianming, 2023

Imagen 5: Área de Detección



Tipo de sensor	Ángulo	Altura	Longitud
Microondas	100°	7-9 m	10-24 m

Fuente: Dianming, 2023

- Malinalco, Estado de México

Malinalco está ubicado al sur de la ciudad de Toluca de Lerdo y a 52 km de la ciudad de Cuernavaca. En términos de tiempo de trayecto se encuentra a una hora de la Ciudad de México a partir de la caseta México - Toluca vía La Marquesa. Este municipio es además un pueblo mágico del Estado de México.



## Descripción de prototipo

La Secretaría de Infraestructura instaló, a través de la Dirección General de Electrificación, el sistema de alumbrado público solar en las inmediaciones de la Plaza Estado de México y calles aledañas, esto, además de generar cero emisiones contaminantes al medio ambiente, por el uso de energía eléctrica, permite ahorros al gobierno local.

Imagen 6: Alumbrado público solar en Malinalco



Fuente: Milenio, 2015

Se instalaron 30 de 250 watts, para crear el sistema fotovoltaico y generar energía renovable solar con 7.5 kilowatts/hora, con el fin de abastecer de energía suficiente a las 60 luminarias instaladas.

Los paneles utilizados consisten en placas solares colocadas en forma de láminas, en cuyo interior de la caja de vidrio se contienen los tubos delgados de cobre o de vidrio, en ellos, los rayos solares caen para transformarse en energía eléctrica o en calor. Con esta tecnología, se ayudará al medio ambiente, porque no se consume energía eléctrica. El sistema, al generar, su propia energía renovable, contribuye a minimizar los estragos del calentamiento global.

## **Ficha técnica**

Los paneles solares policristalinos o placas solares policristalinas tienen una mayor resistencia al sobrecalentamiento. Su funcionamiento es óptimo en climas habitualmente cálidos, pues, absorben el calor a mayor velocidad que los paneles solares monocristalinos. También cuentan con una mayor resistencia ante el sobrecalentamiento.

Existen los paneles solares de 250W policristalino, 24 voltios de potencia, para uso en instalaciones solares a 12 voltios, instalaciones solares a 24 voltios e instalaciones solares a 48 voltios. Se han fabricado mediante células de silicio policristalino de alto rendimiento. Gracias a 5 buses, cada célula es capaz de producir la máxima eficiencia solar. Disponen de cristal extra resistente, cableado y conectores MC4, para una fácil instalación. Permiten generar electricidad, a partir de la radiación solar, y utilizarla bajo cualquier tipo de consumo eléctrico que se necesite. Disponen de 20 años de garantía de rendimiento. Se pueden utilizar mediante regulador MPPT, en instalaciones solares autónomas en viviendas, casas de campo, fincas, naves, etc. También se pueden manejar en instalaciones de autoconsumo solar.

## **Rendimiento**

- Alta eficiencia de conversión de módulos hasta el 17.52 por ciento mediante el uso de células solares de alta eficiencia y tecnología de fabricación avanzada.
- Baja degradación y excelente rendimiento bajo altas temperaturas y poca luz.
- El marco de aluminio robusto garantiza que los módulos soporten cargas de viento de hasta 2400 Pa y nieve carga hasta 5400 Pa.
- Alta confiabilidad contra condiciones ambientales extremas (pasando niebla de sal, pruebas de amoníaco y granizo).
- Posible resistencia a la degradación inducida (PID).
- Tolerancia de potencia positiva de 0 ~ +3 por ciento (Wccsolar,2023).

- **Isla Mujeres**

Isla Mujeres es una pequeña ciudad que se encuentra en la isla del mismo nombre, ubicada en el mar Caribe, muy cerca de la península de Yucatán, al sureste de México. La isla constituye parte de uno de los once municipios del Estado de Quintana Roo. el municipio de Isla Mujeres (que incluye parte de territorio continental) y se ubica a 13 kilómetros de la ciudad de Cancún, el principal polo turístico de la región.

### **Descripción del prototipo**

La obra red de alumbrado público de energía solar fue ejecutado por la Secretaría de Obras Públicas (SEOP) y consta de una longitud de 2.7 kilómetros. Quedó instalada sobre el camellón central de la avenida Ramal Norte, vialidad que conecta con el relleno sanitario y Ciudad Militar con aproximada de 300 viviendas.

La obra requirió la instalación de 274 lámparas led solar de 120 watts, con lo ya que se brinda el alumbrado público y una mejor calidad de vida a las familias, que habitan o transitan por la zona. El horario de funcionamiento del alumbrado público de energía solar en Ramal Norte será de siete de la noche a siete de la mañana del día siguiente, con una vida útil de 10 años previendo la salinidad en la región.

### **Características técnicas**

Luminaria solar led 120w suburbana alumbrado público es un sistema de alumbrado independiente. Comúnmente está instalado en postes y funciona a base de energía solar fotovoltaica, la cual se almacena en baterías, para proveer energía limpia a los sistemas de alumbrado durante la noche. Esta lámpara tiene 3 componentes principales: el panel solar que transforma la energía solar en electricidad, el sistema de almacén de la energía que sirve para regular el uso y el sistema de iluminación que proporciona la luz por medio de tecnología led.

Imagen 7: Alumbrado público solar



Fuente: Coordinación General de Comunicación, Quintana Roo, 2022

Imagen 8: Luminaria solar led 120w



Fuente: Cartego,2022

## Ficha técnica

- Lugar de fabricación: China.
- Tipo de producto: Luminaria led con panel solar para alumbrado público.
- Potencia: 120 watts.
- Temperatura de color: 6500 Kelvins.
- Ángulo: 120°

- Duración de vida: 50 mil horas.
- Tiempo de Carga: 6 – 8 horas.
- Tiempo de Descarga: 10 – 12 horas.
- Tipo de alumbrado: alumbra al 30 por ciento, sin presencia y al 100 por ciento, con presencia.
- Recomendaciones: al momento de instalar, evite totalmente obstruir el panel solar, para el desempeño óptimo de la luminaria.

## **Beneficios**

- Cuenta con sensor de movimiento y función de apagado, así como de encendido del sensor.
- Foto sensor con prendido y apagado automático.
- Excelente opción para ahorrar en iluminación exterior.
- Alumbra 30 por ciento sin presencia y al 100 por ciento con presencia.
- Ahorra el 100 por ciento de energía eléctrica, el panel de esta luminaria capta la energía solar para transformarla en luz.
- Los leds en esta lámpara permiten emitir una luz más potente, con menor consumo, en comparación con la iluminación incandescente.
- Es amigable con el medio ambiente.
- Contribuye al desarrollo sustentable.
- Tiene una larga duración de vida.
- Su instalación es fácil de sobreponer, por qué no requiere cableado de ningún tipo.
- Se puede colocar en cualquier lugar, porqué la luz solar es abundante y disponible en casi todos lados.
- No requiere ningún tipo de mantenimiento (Cartego,2023).

## 4.2. Prototipo Internacionales

- **Vitacura, Chile**

Vitacura es una comuna ubicada en el sector nororiente de la ciudad de Santiago, capital de Chile. Tiene una superficie de 28,3 km<sup>2</sup> y limita al sur con la comuna de Las Condes, al poniente con Recoleta y Providencia, al norponiente con Huechuraba y al nororiente con Lo Barnechea.

### **Descripción del proyecto**

Desde la municipalidad de Vitacura se asegura que estas luminarias, que significan una inversión de más de 200 millones de pesos (426 mil dólares), “traerán significativas ventajas en ahorro energético, como una mayor vida útil de luminarias, menor mantención, nula facturación mensual por concepto de energía eléctrica y disminución en la huella de carbono”.

La luminaria se enciende cuando llega la noche y cuenta con un sistema inteligente que, mediante un controlador de la carga almacenada de energía, va aumentando la intensidad de la luz a medida que oscurece, cuando amanece, el controlador detecta la luminosidad y se apaga paulatinamente.

La comuna de Vitacura ya ha implementado otras medidas relacionadas con la eficiencia energética y las renovables. El sistema energético de las luminarias está ubicado en la segunda etapa del Parque Bicentenario. Se ha trabajado en la colocación de LED en pasillos y estacionamientos del Centro Cívico. Además, se ha tratado con el cambio de alumbrado vial y peatonal –igualmente con iluminación LED- en la avenida Bicentenario.

Imagen 9: Alumbrado público



Fuente: Energías Renovables, el periodismo de las energías limpias,2023

### **Características técnicas**

La Luminaria Solar LED 60W 160 Lm/W, para Poste de Alumbrado, es la solución ideal para proyectos de paisajismo, donde se desee incorporar energías renovables, con el fin de lograr una iluminación solar LED de tipo profesional. Es un producto de alta calidad y durabilidad, incorpora batería de litio de alto rendimiento, así como un panel solar monocristalino y LED de alta eficiencia. La tecnología TCS, el cual permite que la batería pueda funcionar en áreas calientes de hasta un 60 por ciento. Cuando la energía de la batería disminuye (energía de la batería > 30 por ciento) gracias a la Innovación tecnológica ALS2.3, el brillo aún puede mantenerse.

La Luminaria Solar LED 60W 160 Lm/W cuenta con 3 modos de iluminación. Esto le permite al usuario modificar el tiempo y modo de iluminación, según las condiciones de luz solar y los cambios estacionales. La luminaria solar tiene incorporado un sensor PIR (sensor de movimiento), cuya función es detectar la radiación infrarroja que emiten tanto las personas como los animales de forma natural, señalando su presencia al pasar por delante de su campo de acción.

## Principales Características Luminaria Solar LED 60W:

- Diseño integrado fácil de instalar y mantener.
- Tecnología ALS+TCS (patentada).
- Chip LED de 160Lm/W marca OSRAM.
- 3 modos de iluminación seleccionables.
- Indicar de carga LED.
- Encendido automático.
- Tiempo de iluminación ultra extendido incluso en días nublados.
- Autonomía mayor a 7 días a plena carga (naturaenergy,2023).

Imagen 10: Luminaria solar



Fuente: Natura Energy,2023

### ● General Enrique Mosconi, Argentina

General Enrique Mosconi (ex Ciro Echesortu, Vespucio) es una ciudad en el departamento General José de San Martín, localizada al norte de la provincia de Salta, Argentina. Se desarrolló social y económicamente por la explotación petrolera, iniciada en el año 1925, en el lugar llamado Quebrada de Galarza, a seis km al oeste de Gral. Mosconi. Aunque sus principios, como núcleo poblacional, fueron el de la explotación maderera, actividad que llevó adelante la firma Echesortu y Casas,



propietaria de los terrenos donde se fue edificando el pueblo. Actualmente, es una de las ciudades con más historia social de la Región del norte del Bermejo, sin embargo, también destaca como una de las tantas zonas marginadas, por el reciente avance socioeconómico de la capital provincial.

## **Descripción del proyecto**

La ciudad en la que se instaló este sistema es en el municipio de General Mosconi, en la provincia de Salta. En estos barrios los pobladores son en su mayoría aborígenes de la etnia wichi. Esta zona tiene diversas carencias de infraestructura urbana, por eso fue una de las elegidas para este proyecto.

El sistema autónomo fotovoltaico, para la iluminación de las calles, utilizando como fuente de energía la radiación solar, es bastante simple y de fácil mantenimiento. Se colocó en cada columna del alumbrado un panel solar, una batería y un controlador de carga, para regular la energía acumulada. Este sistema es independiente y autónomo, por lo que se enciende sólo a la noche y se apaga cuando comienza la claridad del día.

Este alumbrado público se instaló en sitios consensuados con la comunidad aborígen del barrio, dando prioridad a las cercanías de escuelas, templos religiosos y lugares de interés para los pobladores. Con esta simple medida se mejorará notablemente la vida de las personas en esta ciudad. Este proyecto fue elaborado por el municipio, apoyado por los ciudadanos y el financiamiento del gobierno nacional.

Es muy importante este tipo de iniciativas, debido a que logran brindar los servicios a los poblados pobres. Con ello, ayudan a mejorar la calidad de vida de las personas y a conseguir una autosuficiencia en materia energética. En municipios con importantes índices de pobreza, es importante buscar alternativas económicas, pero duraderas a largo plazo, por lo que este es un ejemplo de política pública sustentable ambiental y económicamente.

Las energías renovables son una excelente alternativa para lograr mejoras en pequeños pueblos o ciudades carenciados. Por eso debería ser más utilizados por los estados locales en Argentina, ya que es muy incipiente todavía esta tecnología en este país.

Imagen 11: Alumbrado fotovoltaico



Fuente: Renovables verdes, 2021

- **Maldonado, Uruguay**

El municipio de Maldonado es uno de los ocho municipios del departamento de Maldonado, en Uruguay. Fue creado por la Ley N.º 18 653 del 15 de marzo de 2010. El municipio se encuentra localizado en la zona sur del departamento homónimo. Cuenta con un área de 192 km<sup>2</sup> (4,01 por ciento del área departamental) y una población aproximada de 90.500 habitantes (55,12 por ciento de la población departamental).

### **Descripción del proyecto**

El departamento uruguayo de Maldonado ha puesto en funcionamiento unidades de alumbrado alimentadas con paneles solares, las cuales permiten iluminar de noche la pista de ciclismo de la homónima capital departamental.

Se tratan de 43 luminarias autónomas, cada una con un panel fotovoltaico de 50 W. La inauguración coincidió con el inicio de la competición ciclística Rutas de América, en la etapa que une a Maldonado con Montevideo, la capital del país, a poco más de 120 km. (pv-magazín,2023).

Según, se afirma, desde la Intendencia de Maldonado, el órgano que gobierna el departamento, ubicado en el sureste de Uruguay, las nuevas instalaciones significaron una inversión cercana a los 13 mil dólares (pv-magazín,2023).

Imagen 12: Circuito ciclístico de Maldonado, en Uruguay



Fuente: Pv-magazine, 2023

### **Características técnicas**

Luminaria LED solar GRETA (ALL IN ONE). Diseño de perfil bajo, con sensor de movimiento PIR / microondas y controlador inteligente. Además, cuenta con módulos LED giratorios y es fácil de instalar.

- Diseño accesible, para el reemplazo de batería, la cual se puede renovar cada 7 años.
- Panel solar monocristalino con 25 años de vida útil.
- Módulos LED giratorios.

- Diversos métodos de instalación, que se adaptan a postes de luz, superficies de paredes, etc. Potencia de 10 a 60W, puede reemplazar las tradicionales 35-240W, cumpliendo con todas las condiciones de aplicación de la carretera.
- Sensor de movimiento PIR / microondas y controlador inteligente integrado. CA y CC complementarios, también, alimentación USB y suministro de alarma cuando se usa en caso de emergencia.
- Control remoto del sistema, cámara de seguridad opcional.

### Especificaciones técnicas

- Tiempo de funcionamiento: 15 horas a plena potencia, 5-7 días en modo inteligente.
- Voltaje de entrada: 12-24V.
- Carcasa: Aluminio fundido a presión, anticorrosión.
- Horas de vida: > 50,000 horas
- Temperatura: 6500K
- Modo de control: Control de luz + Sensor de movimiento / Control de tiempo / PIR incorporado.
- Modo de trabajo: Primeras 4 hrs. con un 30 por ciento de intensidad y 100 por ciento brillante cuando hay gente o pasa el coche. Luego, el resto del tiempo 30 por ciento de intensidad y 70 por ciento brillante cuando pasa gente.

Imagen 13: Luminaria solar



Fuente: SUPRA ,2023

### 4.3. Cuadros comparativos de análisis de prototipos

Tabla 1: Prototipos Nacionales				
Localización	Construye	Propuesta técnica	Información tecnológica	Programa o Inversión
<b>Mezcalapa, Chiapas, México.</b>	Instalación de lámparas solares en embarcadero de Raudales Malpaso.	Instalación de luminarias solares.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Panel solar fotovoltaico</li> <li>○ Batería.</li> </ul>	Inversión superior a cinco millones 600 mil pesos.
<b>Malinalco, México, México.</b>	Alumbrado público solar en las inmediaciones de la Plaza Estado de México y calles aledañas.	Los paneles utilizados consisten en placas solares, donde los rayos solares caen para transformarse en energía eléctrica o calor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Panel solar fotovoltaico</li> <li>○ Batería.</li> </ul>	La Secretaría de Infraestructura instaló, a través de la Dirección General de Electrificación.
<b>Isla Mujeres, Quintana Roo.</b>	Alumbrado público de energía solar de 2.7 km. En el camellón central de la avenida Ramal Norte.	Alumbrado público de energía solar en Ramal con una vida útil de 10 años previendo la salinidad en la región.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Panel solar fotovoltaico</li> <li>○ Batería.</li> </ul>	Inversión de 27 millones de pesos del Fondo Metropolitano a través Secretaría de Obras Públicas (SEOP).

Fuente: Elaboración propia, 2023

<b>Tabla 2: Prototipos Internacionales</b>				
<b>País</b>	<b>Construye</b>	<b>Propuesta técnica</b>	<b>Información tecnológica</b>	<b>Programa o Inversión</b>
<b>Vitacura, Chile.</b>	Luminarias alimentadas a energía solar.	Luminarias alimentadas a energía solar en las paradas del servicio público de transporte.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Panel solar fotovoltaico</li> <li>○ Batería</li> <li>○ Sistema inteligente</li> <li>○ Control de intensidad de la luz a medida que oscurece.</li> </ul>	Una inversión de más de 200 millones de pesos (426 mil dólares).
<b>General Mosconi en la provincia de Salta. Argentina.</b>	Primer alumbrado público de la Argentina en base a energía solar.	El sistema autónomo fotovoltaico, para la iluminación de las calles utilizando como fuente de energía la radiación solar es bastante simple y de fácil mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Panel solar fotovoltaico</li> <li>○ Batería</li> <li>○ Control de intensidad de la luz a medida que oscurece.</li> </ul>	Proyecto fue elaborado por el municipio, apoyado por los ciudadanos y recibió financiamiento del gobierno nacional.
<b>Maldonado, Uruguay.</b>	Alumbrado alimentadas con paneles solares.	Se trata de 43 luminarias autónomas cada una con un panel fotovoltaico de 50 W. que permiten iluminar de noche la pista de ciclismo de la homónima capital departamental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Panel solar monocristalino con 25 años de vida útil.</li> <li>○ Módulos LED giratorios.</li> <li>○ Sensor de movimiento</li> <li>○ Control remoto del sistema.</li> </ul>	Las nuevas instalaciones significaron una inversión cercana a los 13 mil dólares.

Fuente: Elaboración propia, 2023

## 4.4. Concreto permeable

### Antecedentes

Hablar del concreto permeable, es remitirnos al siglo XIX, donde tenemos los primeros antecedentes, su utilización principalmente fue en la construcción de edificios, así como tal el concreto permeable puede concebirse como un concreto especial, pues no requiere de agregados finos, “conocido comúnmente como arena. Puede ser natural u obtenido por medio de trituración o combinación de ambas. Debe pasar totalmente a través de la criba G 9.5 ( $\frac{3}{8}$ ”)” (López Palacios, Emiliano, 2010).

El concreto permeable hace su aparición en el medio de la construcción bajo diferentes maneras, aplicándose en muros colados, en obras como soporte de cargas, así también en edificios de gran altura; paneles prefabricados y bloques cuadrados al vapor y, es a finales de los años 30's del siglo pasado que la Scottish Special Housing Association Limited adopto el uso de concreto permeable de manera oficial para la construcción de viviendas (López Palacios, Emiliano, 2010).

Pero es a partir de la década de los 90's que empieza el desarrollo e investigación con mayor profundidad del concreto permeable, hoy en día básicamente es aplicado en pavimentos, guarniciones y banquetas, entre otros múltiples desarrollos, las propiedades físicas de este material han contribuido a lograr una mitigación del medio urbano en el cual es instalado este concreto. Con esto se busca revertir daños que por mucho tiempo se han hecho al medio, para esto, la ingeniería civil propone la aplicación del concreto permeable, como una solución a múltiples problemas ocasionados al medio ambiente, principalmente en zonas asfaltadas al no permitir el filtrado de agua que recargue los mantos freáticos (López Palacios, Emiliano, 2010).

El desarrollo del concreto permeable en México es relativamente nuevo, la investigación realizada acerca de este nuevo material ha sido llevada a cabo principalmente por empresas cementeras, más que por instituciones de educación

superior. Dentro del mercado nacional actualmente encontramos concretos permeables elaborados por concreto, sin el requerimiento de resinas o aditivos. Aunque también se encuentran concretos elaborados con estos últimos componentes, esta tecnología ha sido utilizada en zonas residenciales de la Ciudad de México, donde el hundimiento de la ciudad es considerable debido a la explotación de los mantos acuíferos (López Palacios, Emiliano, 2010).

### **Definición técnica**

El concreto permeable por sus características singulares y especiales lo podemos definir como un concreto hidráulico y poroso, esto quiere decir que sus principales características físicas están hechas de un alto contenido de vacíos a diferencia del concreto convencional, cuyas propiedades están dadas principalmente por agregados finos, agregados gruesos, agua y cemento. La consistencia del concreto permeable se nutre del cemento Portland, “es un material inorgánico finamente pulverizado, que al agregarle agua, ya sea solo o mezclado con arena y grava, asbesto u otros materiales similares tiene la propiedad de fraguar y endurecer, incluso bajo el agua, en virtud de reacciones químicas durante la hidratación y que, una vez endurecido, conserva su resistencia y estabilidad. La propiedad de porosidad se obtiene mediante un alto contenido de vacíos interconectados, que varían en tamaño de 2 a 8 mm. El concreto permeable tiene 15-25% de estructura vacío, lo que permite el paso de 120-320 litros de agua a través de cada metro cuadrado, con una tasa de flujo típica de 3.4 mm/s (200L/m<sup>2</sup> /min) o más (López Palacios, Emiliano, 2010).

Esta tasa de flujo es mayor que el generado durante cualquier evento de lluvia, lo que permite al agua fluir a través de este. Por lo tanto, cuando se usan pavimentos de concreto permeable, el agua de lluvia se filtra al suelo debajo, recargando la capa freática natural en lugar de fugarse y causar erosión. El primer raudal de una tormenta, esto es, los primeros 25 mm a 35 mm de agua de lluvia, se lleva el 90 por ciento de contaminantes encontrados en el pavimento, los cuales pueden contaminar corrientes y



ríos, puesto que normalmente se les permite fluir a las vías fluviales sin tratamiento previo (López Palacios, Emiliano, 2010).

## Uso y aplicación

El uso y aplicación del concreto permeable es variado, bien podemos decir que es un producto ecológico y ofrece diversas aplicaciones, principalmente en: plazas, fuentes, parques, estacionamientos, ciclo pistas, además de contribuir con la estética del entorno y el mejoramiento del medio ambiente, preservando el desarrollo de microorganismo y principalmente como conductor del agua. El concreto permeable por su alta resistencia a la flexión ofrece una gran durabilidad. Sin embargo, es importante decir que para cada una de las aplicaciones depende el espesor de este, así por ejemplo tenemos que: (López Palacios, Emiliano, 2010).

Tabla 3: Uso y aplicación de concreto permeable

Uso	Espesor en cm.
Vialidades de tráfico pesado	15
Áreas de carga y patios de maniobras	15
Vialidades de tráfico medio	12
Vialidades de tráfico ligero	10
Estacionamiento vehicular ligero	8
Andadores de uso peatonal, banquetas, explanadas	6
Ciclopistas	6

Fuente: UNAM, 2010

Por otra parte, la aplicación es muy variada, se puede utilizar como pavimento de superficies vehiculares o muros de contención, pero también se ha encontrado una gama de aplicaciones como son: (López Palacios, Emiliano, 2010).

- “pavimentos permeables para áreas de estacionamiento
- capas rígidas de drenaje bajo áreas exteriores de grandes centros comerciales
- pisos de invernaderos para mantener el piso libre de agua estancada
- aplicaciones en muros estructurales en donde se requieren características de peso ligero o de mejor aislamiento térmico, o ambos

- pavimentos, muros y pisos en donde se desean mejores características de absorción acústica
- capas de base para calles de la ciudad, carreteras municipales, caminos particulares y aeropuertos
- capas de superficie para áreas de estacionamiento, canchas de tenis, áreas de zoológicos, graneros y establos para animales
- terraplenes de puentes
- plataformas en torno de albercas
- estructuras de playas y muros marinos
- lechos de sedimentos de plantas para el tratamiento de aguas negras
- sistemas para almacenamiento de energía solar
- arrecifes artificiales en donde la estructura abierta de concreto permeable semeja la estructura de los arrecifes” (López Palacios, Emiliano, 2010).

Para la aplicación del concreto permeable es necesario contar con un área permeable, que permita que el agua de lluvia se infiltre libremente al subsuelo, dejando como ventaja la reducción o total eliminación de drenaje pluvial. Los sitios recomendados para la colocación del concreto permeable, son áreas de alta permeabilidad, suelos con una gran conductividad hidráulica y que no tienen pendientes mayores al 5% (López Palacios, Emiliano, 2010).

Por otra parte, el concreto permeable, no es un concreto reforzado por el alto riesgo de corrosión del acero de refuerzo debido a la estructura porosa del material, dejando solo útil para las aplicaciones ya mencionadas (López Palacios, Emiliano, 2010).

## **Recomendaciones**

Para tener un óptimo funcionamiento del concreto permeable es necesario, verificar la permeabilidad de los suelos se recomienda una capacidad de filtración de 13 mm/hr, y una capa de suelo de 1.2 m o más, la superficie de concreto permeable no

debe ser puesta en servicio, hasta que toda la tierra removida con pendiente hacia el pavimento permeable haya sido estabilizada por medio de vegetación, para evitar la colmatación del sistema, son esenciales los controles estrictos de la erosión y sedimentación durante la etapa de construcción, debe realizarse mantenimiento periódico a la superficie de concreto permeable y el tránsito de construcción debe ser dirigido hacia fuera del área del pavimento permeable durante su colocación para evitar compactación de las capas del suelo subyacente y la pérdida de la capacidad de infiltración (López Palacios, Emiliano, 2010).

#### 4.5. Prototipos de concreto permeable en México

##### Instalación de concreto permeable en parque recreativo Santa Úrsula, Tlalpan, CDMX

Imagen 14: Concreto permeable parque recreativo



Fuente: Concreto ecológico de México S.A de C.V. ,2023

## Trabajos Realizados en Toluca, (Sindicato de Maestros al Servicio del Estado de México) “Nueva Etapa”

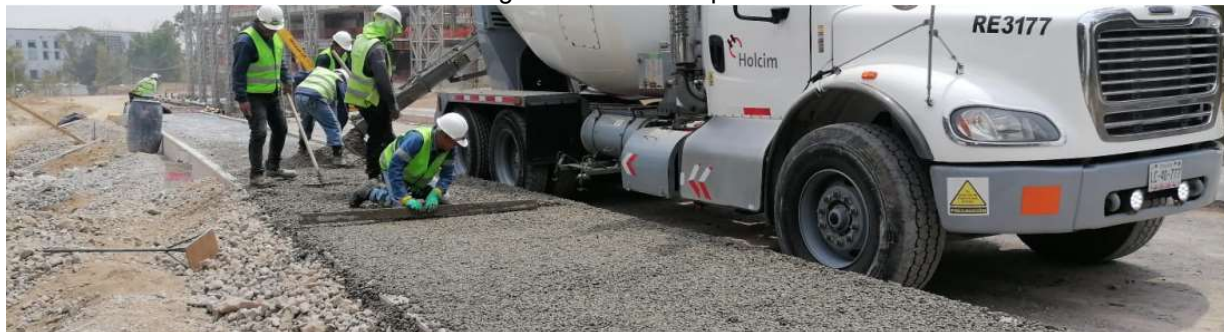
Imagen 15: Concreto permeable Sindicato de Maestros al Servicio del Estado de México



Fuente: Concreto ecológico de México S.A de C.V. ,2023

## Proyecto Fiscalía General de la República

Imagen 16: Concreto permeable FGR



Fuente: Concreto ecológico de México S.A de C.V. ,2023

## Conclusiones

Con el análisis de estos prototipos nacionales e internacionales, localizados en diferentes zonas, que se caracterizan por su población, clima y economía, es posible conocer los alcances, ventajas y desventajas del alumbrado público en las vialidades.

La tecnología ha modificado las propuestas técnicas, ahora, son independientes e incorporan la luz LED, para un mejor funcionamiento. La regulación de la intensidad de la luz, de acuerdo con el grado de oscuridad y horario, es novedosa para la sociedad, quien permite aceptar y conocer el uso de la energía solar, a través de los paneles fotovoltaicos.

Existe semejanza en los prototipos nacionales e internacionales, en cuanto a la forma de funcionamiento y a la ejecución de estos proyectos, donde la participación es principalmente del Gobierno en distintos niveles. Con este análisis es posible proponer este proyecto de alumbrado público sustentable en la localidad de Tecomatepec al gobierno local e iniciativa privada. La propuesta de alumbrado público sustentable, para la localidad de Tecomatepec, fundamentalmente se apoya en el análisis de los prototipos nacionales e internacionales. Es importante conocer que, en países de Latinoamérica y en zonas de marginación, así como de desigualdad territorial, se han implementado proyectos con energía solar fotovoltaica.

La ventaja de los países desarrollados en tecnología fotovoltaica es demasiada, pero esto no significa que los países en desarrollo no puedan realizar o invertir en temas de infraestructura eléctrica sustentable. La energía solar es un recurso inagotable y está siempre presente en esta zona territorial, por lo tanto, se debe aprovechar este recurso natural de forma razonable, incorporándolas en zonas de marginación y desigualdad territorial, con el fin de generar un prototipo local, el cual sea ejecutado posteriormente en la región, en el estado y en el país. No queda más que ayudar un poco a nuestro planeta de forma sustentable con este tipo de proyectos, los cuales son benéficos a cualquier plazo para la población.

Por otra parte, el concreto permeable una buena opción sustentable como una forma de aportar un poco de lo mucho que nos da la naturaleza y a pesar de que es una tecnología ya comprobada su ejecución y empleo ha sido mínima en comparación con el sistema tradicional del concreto, por lo tanto, es importante su difusión en las obras municipales y particulares.

# **Capítulo V**

## **Marco contextual**

El objetivo de este capítulo es describir dónde, es decir el lugar o ambiente en que se ubica el fenómeno o problema de investigación. El capítulo está integrado por información geográfica, climatológica y datos estadísticos de factores sociodemográficos de Ixtapan de la sal.

El nombre de Ixtapan de la Sal es de origen náhuatl, y significa “sobre la sal”. Se compone de las palabras Iztatl e Iztac; que hacen referencia a la sal, pan y agua, por lo tanto, se interpreta como “en la sal”, “salinas”, “aguas blancas” o “sobre la sal”. Es una localidad mexicana que se encuentra a 135 kilómetros al sur del Estado de México y destaca como un centro turístico importante de la región. El Códice Mendocino actualmente está compuesto por dos círculos concéntricos; en el centro tiene puntos negros y gruesos que representan granos de sal, mientras que en la parte superior (fuera de los círculos) tiene la huella de un pie con dirección a la derecha.

## **5.1. Ubicación Geográfica**

El Municipio se localiza en la parte sur del Estado de México; el cual responde a las coordenadas extremas: De latitud norte 18°54'28" y al sur 18°45'35"; con una longitud este de 99°36'23" y al oeste 99°45'35". La cabecera municipal está localizada a una altitud de 1880 metros sobre el nivel del mar.

La organización territorial y administrativa del municipio, se integra por una Cabecera Municipal, que es la Ciudad Ixtapan de la Sal, así como por 41 delegaciones y una subdelegación que a continuación se mencionan:

### **Límites y Extensión Territorial**

El Municipio de Ixtapan de la Sal cuenta con una extensión territorial de 120 km cuadrados, el cual colinda con 5 municipios del Estado de México, así como con el Estado de Guerrero, al norte con Coatepec Harinas y Villa Guerrero, al este con Villa



Guerrero y Zumpahuacán, al sur con Tonalico y el Estado de Guerrero, al oeste con Zacualpan y Coatepec Harinas.

Mapa 1: Localización Ixtapan de la Sal



Fuente: División Política del Estado de México, versión marzo 2018

El municipio presenta una serie de topoformas los cuales son lomeríos de basalto con cañadas y algunas con mesetas. El sistema orográfico está representado por los siguientes cerros: al norte, cerro del Mirador y el cerro de Los Tunales, hacia el oriente está el cerro del Picacho y hacia el sur existen lomajes y valles pequeños; dentro de las elevaciones encontramos las llamadas barrancas, entre las más importantes están la de Calderón, Nenezingo y Malinaltenango.

## 5.2. Clima

Gracias a la ubicación geográfica de Ixtapan de la Sal, éste presenta un clima templado en las partes más altas de la orografía presente, aunque en su mayoría es semicálido (A)C(w2)(w)(i)g, debido a que se localiza dentro de la cuenca del río Balsas,



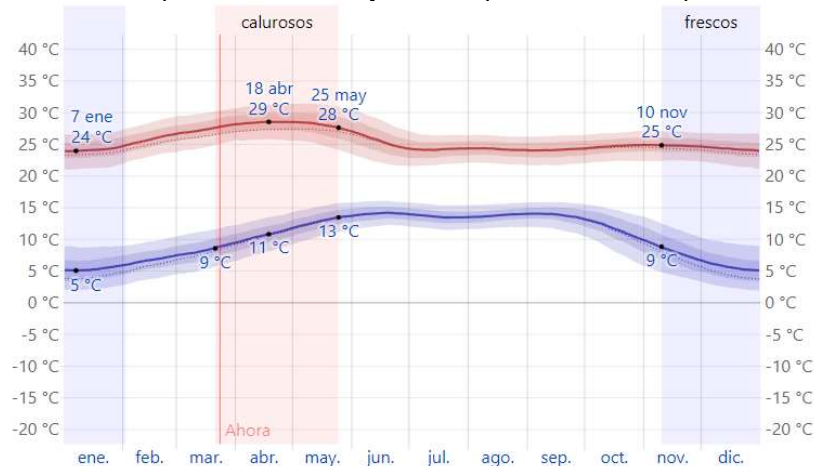
con una temperatura que oscila de 18 –24°C y con un rango de precipitación de 1 000 – 1 200 mm. (Weather Spark, 2023).

En Ixtapan de la Sal, la temporada de lluvia es nublada, la temporada seca es parcialmente nublada y es caliente durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 5 °C a 29 °C y rara vez baja a menos de 2 °C o sube a más de 31 °C. (Weather Spark, 2023).

La temporada templada dura 2.1 meses, del 21 de marzo al 25 de mayo, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 28 °C. El mes más cálido del año en Ixtapan de la Sal es mayo, con una temperatura máxima promedio de 28 °C y mínima de 13 °C. (Weather Spark, 2023).

La temporada fresca dura 2.8 meses, del 10 de noviembre al 2 de febrero, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 25 °C. El mes más frío del año en Ixtapan de la Sal es enero, con una temperatura mínima promedio de 5 °C y máxima de 24 °C. (Weather Spark, 2023).

Grafica 1: Temperatura máxima y mínima promedio en Ixtapan de la Sal



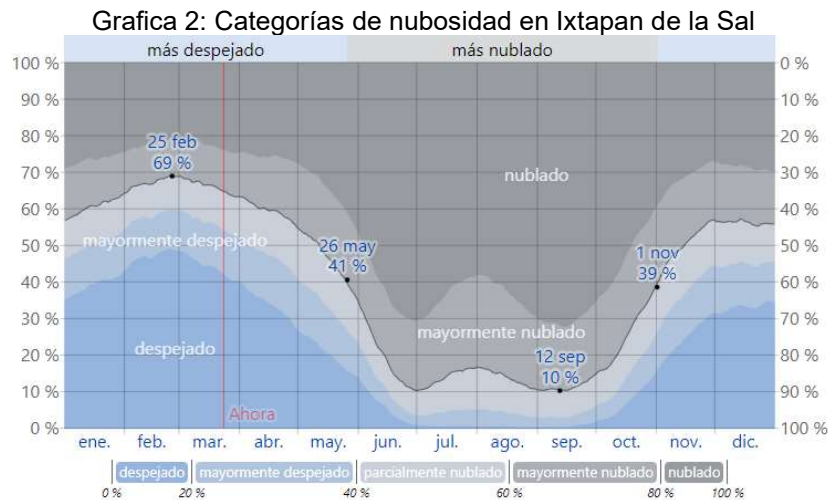
Fuente: Weather Spark, 2023

En la gráfica 1 se observa la temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diario, las líneas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes.

## Nubes

En Ixtapan de la Sal, el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía extremadamente en el transcurso del año. La parte más despejada del año en Ixtapan de la Sal comienza aproximadamente el 1 de noviembre; dura 6.8 meses y se termina aproximadamente el 26 de mayo (Weather Spark, 2023).

El mes más despejado del año en Ixtapan de la Sal es febrero, durante el cual en promedio el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 67 % del tiempo. La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 26 de mayo; dura 5.2 meses y se termina aproximadamente el 1 de noviembre. El mes más nublado del año en Ixtapan de la Sal es septiembre, durante el cual en promedio el cielo está nublado o mayormente nublado el 88 % del tiempo (Weather Spark, 2023).



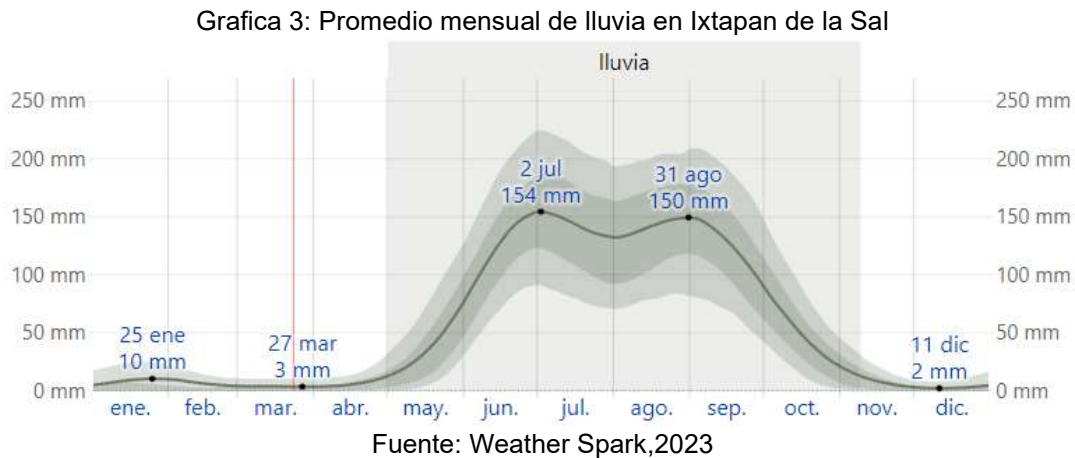
En la gráfica 2 se observa el porcentaje de tiempo pasado en cada banda de cobertura de nubes, categorizado según el porcentaje del cielo cubierto de nubes.

## Lluvia

Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un período de 31 días en una

escala móvil centrado alrededor de cada día del año. Ixtapan de la Sal tiene una variación extremada de lluvia mensual por estación (Weather Spark, 2023).

La temporada de lluvia dura 6.3 meses, del 1 de mayo al 9 de noviembre, con un intervalo móvil de 31 días de lluvia de por lo menos 13 milímetros. El mes con más lluvia en Ixtapan de la Sal es julio, con un promedio de 144 milímetros de lluvia. El periodo del año sin lluvia dura 5.7 meses, del 9 de noviembre al 1 de mayo. El mes con menos lluvia en Ixtapan de la Sal es diciembre, con un promedio de 2 milímetros de lluvia (Weather Spark, 2023).



En la gráfica 3 se muestra la lluvia promedio (línea sólida) acumulada en un periodo de 31 días en una escala móvil, centrado en el día.

## Sol

La duración del día en Ixtapan de la Sal varía durante el año. En 2023, el día más corto es el 21 de diciembre, con 11 horas y 0 minutos de luz natural; el día más largo es el 21 de junio, con 13 horas y 16 minutos de luz natural (Weather Spark, 2023).

Grafica 4: Horas de luz natural y crepúsculo en Ixtapan de la Sal



En la gráfica 4 se observa la cantidad de horas durante las cuales el sol está visible (línea negra). De abajo (más amarillo) hacia arriba (más gris), las bandas de color indican: la luz natural total.

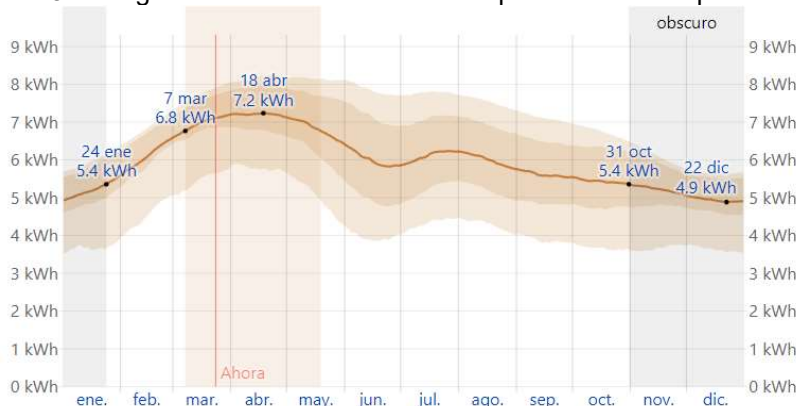
## Energía solar

La energía solar de onda corta incidente promedio diaria tiene variaciones estacionales leves durante el año (Weather Spark, 2023).

El período más resplandeciente del año dura 2.4 meses, del 7 de marzo al 19 de mayo, con una energía de onda corta incidente diario promedio por metro cuadrado superior a 6.8 kWh. El mes más resplandeciente del año en Ixtapan de la Sal es abril, con un promedio de 7.2 kWh (Weather Spark, 2023).

El período más oscuro del año dura 2.8 meses, del 31 de octubre al 24 de enero, con una energía de onda corta incidente diario promedio por metro cuadrado de menos de 5.4 kWh. El mes más oscuro del año en Ixtapan de la Sal es diciembre, con un promedio de 4.9 kWh (Weather Spark, 2023).

Gráfica 5: Energía solar corta incidente diaria promedio en Ixtapan de la Sal



Fuente: Weather Spark, 2023

En la gráfica 5 se observa la energía solar de onda corta diaria que llega a la tierra por metro cuadrado (línea anaranjada).

### 5.3. Factores sociodemográficos

#### Población total y por grupo de edades

De acuerdo con el censo de población del año 2020, Tecamatepec representa el 5.4 por ciento del total de la localidad de Ixtapan de la Sal, México, siendo 52.1 por ciento mujeres y 47.9 por ciento hombres. La densidad de población es de 310 personas por kilómetro cuadrado.

Tabla 4: Población total y por grupo de edades en Tecamatepec, periodo 2019-2021

Población	Tecamatepec, periodo 2019- 2021	Porcentaje
<b>Población total</b>	<b>2005</b>	<b>100.00 %</b>
De 0 a 14 años	466	23.24 %
De 15 a 29 años	472	23.54 %
De 30 a 59 años	629	31.37 %
De 60 y más años	206	10.27 %
De 65 y más años	142	7.07 %
Con discapacidad	90	4.49 %

Fuente: Elaboración propia con información del PDM 2019-2021

La tabla 4 muestra que la población de 30 a 65 y más años aumentó al 48.72 por ciento del total. Estos resultados revelan que la localidad es equitativa en edades jóvenes y veteranas.

Imagen 17: Población joven



Fuente: Elaboración propia, 2023

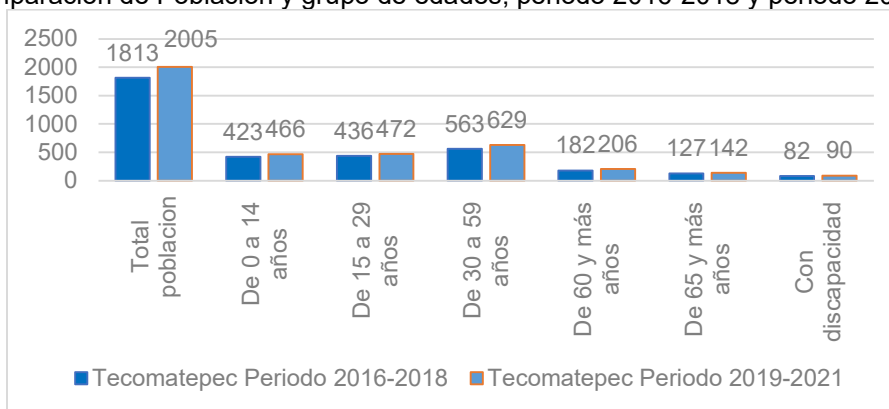
Imagen 18: Población vieja



Fuente: Elaboración propia, 2023

En las imágenes 17 y 18 se observa el contraste entre las edades y características físicas de la población de Tecamatepec. En ambos cuadros, los vecinos conviven en armonía, para mejorar su entorno. Ellos trabajan en base a valores, costumbres y tradiciones.

Grafica 6: Comparación de Población y grupo de edades, periodo 2016-2018 y periodo 2019-2021



Grafica 1: Elaboración propia, con información PDM 2016-2018 y PDM 2019-2021

En la gráfica 6, observamos que, en ambos periodos de comparación, la población total contrasta con todos los rangos de edad.

## Vivienda

De acuerdo con el INEGI, el concepto de vivienda se define como el *recinto-delimitado* normalmente por paredes y techos, cuyo acceso es independiente. Dicho espacio está habitado por personas. Allí preparan sus alimentos, comen, duermen y se protegen del medio ambiente. También, el concepto vivienda se refiere a cualquier recinto que, al momento del censo, es utilizado para alojamiento, aunque, no se haya construido como una habitación. Los ejemplos son edificaciones como faros, escuelas, bodegas, tiendas, fábricas o talleres (Glosario de términos, 1990).

La principal característica física, antropológica y tradicional de las viviendas en Tecomatepec ha sido la arquitectura vernácula. Para la conformación de este estilo, se utilizaron materiales típicos de la región, como el adobe, el tabique rojo y la teja. Los detalles de construcción brindaron a la localidad una identidad propia, así como referencias que han ayudado a medir los niveles de bienestar de la población. La información obtenida que se muestra en la tabla número 2.

Tabla 5: Vivienda en Tecomatepec periodo 2019-2021

<b>Viviendas</b>	<b>Tecomatepec periodo 2019-2021</b>
<b>Total de viviendas Particulares</b>	<b>649</b>
Con energía eléctrica	441
Con agua entubada	436
Con drenaje	436

Fuente: Elaboración propia, con información del PDM Ixtapan de la Sal 2019-2021

Según la tabla 5, podemos describir que, con el incremento del número de viviendas, el déficit de electricidad disminuyó al 32.04 por ciento y el servicio de agua entubada, así como el del drenaje, se redujo al 32.81 por ciento.

Con la comparación de datos estadísticos de tablas, entre periodos de trienios municipales consecutivos, se observa que los servicios públicos básicos han



presentado un déficit, ejemplos: la energía eléctrica, el agua entubada y el drenaje. El origen del problema apunta hacia el desarrollo del modelo de crecimiento urbano disperso en la localidad. Este fenómeno, que es el foco de distintos estudios urbanos, ha sido expuesto cómo un acontecimiento totalmente lógico, debido a que, como un acto de causa-efecto, es capaz de impactar fuertemente sobre el medioambiente y la calidad de vida de las zonas urbanas. Por tanto, es viable que sea considerado como el factor responsable de las dificultades sociales, económicos y territoriales de Tecomatepec.

Imagen 19: Desigualdad de Vivienda

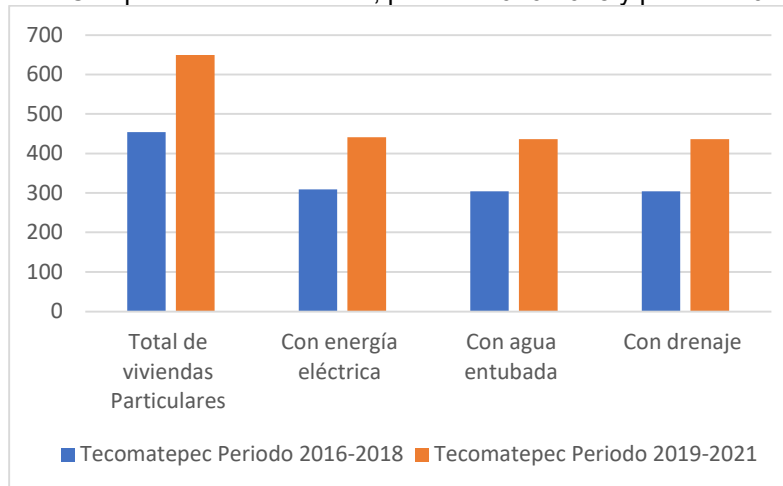


Fuente: Elaboración propia,2023

Con el incremento del número de viviendas, entre los años 2016 y 2021, también se observa un crecimiento en el porcentaje de servicios básicos de drenaje, agua entubada y energía, como se observa en la gráfica 7.



Grafica 7: Comparación de Vivienda, periodo 2016-2018 y periodo 2019-2021



Elaboración propia, con información PDM 2016-2018 y PDM 2019-2021

## Ingresos

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal 2016, se expusieron circunstancias de desigualdad en Tecamatepec. La remuneración por actividades económicas indicaba una brecha muy marcada, sobre todo, cuando se analizaba por género. En el 2016, existían 933 personas que ganaban más de 5 salarios mínimos, de las cuales 579 eran hombres y 354 mujeres, es decir, 62.06 por ciento y 37.94 por ciento respectivamente. Los ingresos en el año 2021 se mantuvieron hasta 2 salarios mínimos.

## Población Económicamente Activa (PEA)

Según el INEGI, la agricultura y la ganadería, pertenecientes al sector primario, han sido las principales actividades que se han desempeñado en Tecamatepec. El maíz es otro producto esencial en la actividad económica, sin embargo, por tradición, la alfarería ha representado a la población.

Mediante la alfarería, la comunidad de Tecamatepec ha elaborado jarros, cazuelas, ollas y una gran cantidad de piezas con barro extraído de bancos, los cuales pertenecen a la región. La actividad artesanal se encuentra entre sus más atractivos

impulsos económicos. No obstante, el material de elaboración, por tratarse de una sustancia natural, está destinado a terminarse. La escasez generará la sobre explotación de los recursos naturales, así como el desarrollo de métodos y operaciones de extracción decisivos. En años futuros, dichas acciones serán promotoras de las dificultades ecológicas y económicas en la localidad.

La PEA, que significa población económicamente activa, es integrada por las personas que tienen una ocupación o que, sin tenerla, están buscándola activamente. La población ocupada es aquella que con su trabajo contribuye a generar bienes y servicios económicos, incluso, desde los 12 años. En tanto, la población desocupada son aquellas personas que continúan buscando activamente un trabajo.

Tabla 6: PEA, periodo 2019-2021

<b>Población Económicamente Activa (PEA)</b>	<b>Tecomatepec periodo 2019-2021</b>
<b>Población total</b>	<b>2005</b>
Población Económicamente Activa de 12 años y mas	963
De acuerdo con su condición de actividad, está ocupada	923
desocupada	40

Fuente: Elaboración propia con información del PDM 2019-2021

De acuerdo con la tabla 6, para el periodo 2019-2021, la población total se incrementó, aunque, el porcentaje de la que se encuentra desocupada continúa baja.

Tras analizar completamente a la localidad, así como sus edades, su vivienda, sus ingresos y la población económicamente activa (PEA), se muestra que el 48.02 por ciento de ella se ha dedicado a realizar actividades relacionadas con el campo. Asimismo, debido a que no se perciben salarios de manera formal, los pobladores se ven obligados a trabajar en el comercio, la construcción, en empresas, en hoteles, en

restaurantes y en la cabecera municipal. A continuación, se analiza la variable de educación.

## Educación

La localidad cuenta con infraestructura educativa de nivel básico, la cual está ubicada en una zona accesible para toda la población céntrica. Esta se conforma por un jardín de niños, una escuela primaria y una secundaria. No obstante, en cuanto al ingreso al nivel medio superior y al resto de los niveles formativos el acceso resulta difícil para los estudiantes. El motivo se debe a que no todos tienen las mismas oportunidades económicas, por tanto, el desplazamiento fuera de la localidad resulta ser sólo posible para unos pocos. La falta de oportunidad educativa genera que los estudiantes deserten y no puedan continuar con sus estudios, en consecuencia, incrementa el rezago en las escuelas, el cual representa un gran porcentaje del total de población, en pleno siglo XXI.

Tabla 7: Nivel Educativo periodo 2019-2021

<b>Nivel Educativo</b>	<b>Tecomatepec periodo 2019-2021</b>
<b>Población total</b>	<b>2005</b>
Población total con algún grado educativo	1539
Modalidad escolaridad	608
Preescolar	108
Primaria	273
Secundaria	126
Media Superior	94
Superior	7
Modalidad no escolaridad	323
Población sin educación	466

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal 2019-2021

La tabla 7 refleja, desafortunadamente, muestra una reducción de la población con educación superior, según datos del 0.67 por ciento al 0.35 por ciento en comparación con el periodo 2016-2018.

La población, que no cuenta con estudios, difícilmente puede acceder a un empleo fijo y/o a uno bien remunerado. En consecuencia, las familias tienen dificultades para aportar recursos económicos a sus hijos, que les puedan ayudar a continuar con sus estudios. Por no atender estos problemas, a su vez, la falta de oportunidades educativas llega a generar desigualdad económica y territorial en la región.

Imagen 20: Alumnos de secundaria



Fuente: Elaboración propia,2023

#### **5.4. Análisis de los factores espaciales**

Una vez explicado los factores sociodemográficos, a continuación, se presentarán los indicadores territoriales. Para entender la desigualdad es importante estudiar la tenencia de la tierra de la localidad, a fin de ampliar el panorama que nos permita observar la desigualdad territorial en Tecomatepec.

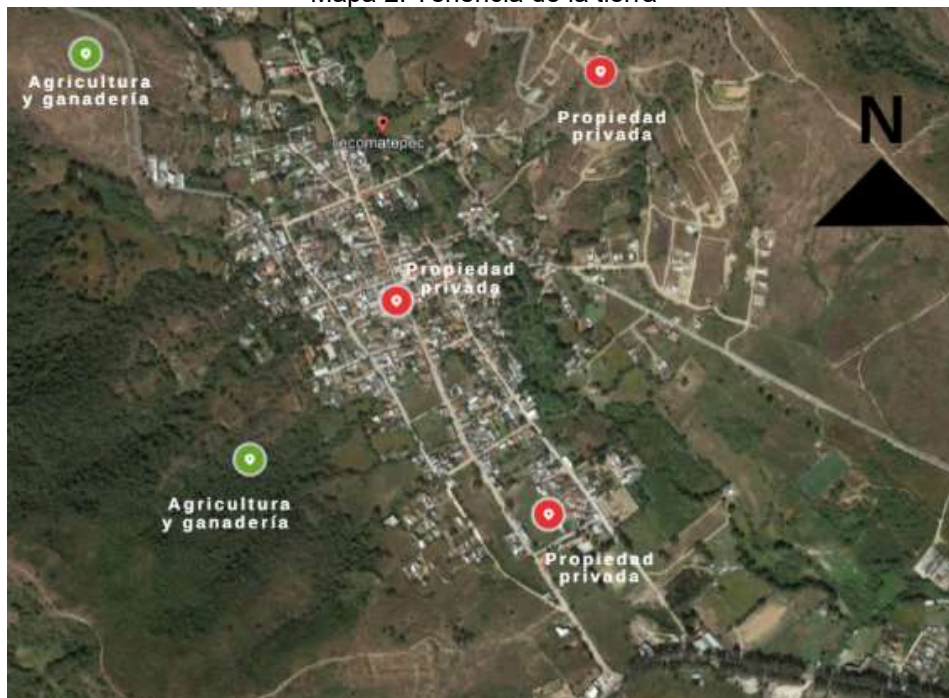
## Tenencia de la tierra

La "tenencia de la tierra", según el Glosario de términos sobre asentamientos humanos se define como:

La ocupación y posesión actual y material de una determinada superficie de la tierra. Es el conjunto de disposiciones legales que establecen los actos constitutivos de la posesión, los requisitos conforme a los cuales debe ejercerse y los derechos y obligaciones que generan (UNAM, 2022).

El tema de la tenencia de la tierra lleva a estudiar los diferentes regímenes de propiedad que existen, ya que, para poseer una determinada superficie de tierra, los actos y requisitos están en manos del régimen de propiedad al que ésta pertenezca. Los regímenes de propiedad son: propiedad privada, propiedad pública y propiedad social, la cual comprende a la propiedad ejidal y a la propiedad comunal (UNAM, 2022). La tenencia de la tierra de Tecamatepec pertenece a propiedad privada, por estar ocupada territorialmente por casa habitación, agricultura y ganadería principalmente. A continuación, en el mapa 2 se muestra la distribución de la tenencia de la tierra.

Mapa 2: Tenencia de la tierra



Fuente: Fuente: Elaboración propia con información de Google Earth, 2023

## Uso de suelo

La Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT) explica que el uso de suelo establece las actividades permitidas al interior de un predio. A su vez, los Programas de Desarrollo Urbano y Parciales de Desarrollo Urbano instituyen los que están permitidos en cada demarcación territorial. La diversidad de los usos de suelo puede ser tan amplia como lo es la actividad humana, por lo que varía de una demarcación a otra. Es por ello que los programas de Desarrollo Urbano llegan a decretarlos, con el interés de ordenar el tipo de actividades que se pueden realizar en cada zona.

En su territorio, Ixtapan de la Sal posee una gran una riqueza natural, conformada por extensas zonas cubiertas de vegetación. Allí predomina el uso forestal, cuya extensión aproximada es de 7, 406.24 hectáreas de selva caducifolia. El bosque se encuentra gradualmente devastado a consecuencia de la tala clandestina, los incendios y el crecimiento urbano, según se han informado en documentos de Los Planes Municipales de Desarrollo Urbano (PMDU), durante el 2021.

También, los documentos notifican que el uso de suelo urbano se ha reconocido principalmente desde la Cabecera Municipal hasta sus alrededores. La superficie cuenta aproximadamente con 760.84 hectáreas concentradas y en ella existen localidades que se hallan dispersas. Estos sitios poseen características eminentemente rurales, pero, han podido experimentar un crecimiento importante, representado en un total de 590.3 hectáreas. Las áreas urbanas se han expandido principalmente hacia zonas de uso de suelo agrícola.

El uso de suelo que predomina en Ixtapan de la Sal es el habitacional, el cual se presenta en todas las localidades, mayormente en la cabecera municipal, ya que en ella se sitúa más de la mitad de la población, asimismo, por ser la única localidad con la categoría de Urbano Medio, de acuerdo con los criterios del Plan Estatal de Desarrollo Urbano 2019.

Ixtapan de la Sal cuenta en su territorio con una gran una riqueza natural, conformada por extensas zonas cubiertas de vegetación, predominando el uso forestal, con una extensión aproximada de 7 mil 406.24 hectáreas de selva caducifolia, que se encuentra gradualmente devastada a consecuencia de la tala clandestina, los incendios y el crecimiento urbano.

Derivado de lo anterior, resulta necesario diseñar estrategias que permitan la reforestación de zonas con alto valor ecológico, así como la conservación y cuidado de este recurso natural tan importante.

En el territorio municipal se identifica una superficie de 2 mil 534.74 hectáreas destinadas al uso agropecuario, sin embargo, el personal que se ocupa de estas actividades está descendiendo debido a la falta de incentivos, y a que gran parte de esta área es destinada a la agricultura de temporal, a pesar de ello continúa su crecimiento territorial en las periferias.

Se han presentado varios cambios de uso de suelo de forestal a agrícola, lo que ha generado una disminución de zonas forestales poniendo en riesgo la existencia de especies como Cedro, Jacaranda, Guamúchil y Tepehuaje; así como la pérdida de suelos fértiles al quedar expuestos a la erosión hídrica y eólica.

El uso de suelo urbano se identifica principalmente desde la Cabecera Municipal hacia sus alrededores, y cuenta con una superficie aproximada de 760 mil 84 hectáreas concentradas. Existen localidades dispersas, con características eminentemente rurales, que también han experimentado un crecimiento importante, lo que ha representado un total de 509 mil 3 hectáreas. Las áreas urbanas se han expandido principalmente hacia zonas de uso de suelo agrícola.

El uso de suelo del Municipio de Ixtapan de la Sal según el prontuario de información estadística de INEGI se encuentra dividido de la siguiente manera:



Agricultura (45.52%), zona urbana (2.09%), Bosque (10.08%), pastizal (17.41%) y selva (24.9%).

El uso de suelo predominante en Tecomatepec es también el habitacional, bosque, infraestructura y equipamiento tal como se muestra en el mapa 3.

Mapa 3: Uso de suelo, Tecomatepec



Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Municipal, Ixtapan de la Sal, 2021

Simbología Temática		CATALOGO DE USOS		
<b>USO DE SUELO</b>		<b>HABITACIONAL</b>	<b>EQUIPAMIENTO</b>	<b>NATURALES</b>
[Yellow box]	HABITACIONAL	H-100-A	E-AS	AG-MP
[Light yellow box]	MIXTO (HABITACIONAL - AGRÍCOLA)	H-150-A	E-CS	AG-MP-R
[Light green box]	CONJUNTO URBANO AUTORIZADO	H-200-A	E-EC	ANP
[Light blue box]	CENTRO HISTÓRICO CULTURAL	H-250-A	E-RD	N-BOS-N
[Light orange box]	EQUIPAMIENTO	H-250-S	E-RD-E	N-NAT-N
[Light purple box]	INFRAESTRUCTURA	H-333-A	E-SA	
[Light green box]	AGRÍCOLA MEDIANA PRODUCTIVIDAD	H-417-A	E-TUR	
[Light brown box]	NATURAL NO PROTEGIDO	H-417-S	COMERCIO Y SERVICIOS	USOS NO NATURALES
[Green box]	BOSQUE	H-500-A	CHC	INFRA
[Green box with black border]	ÁREA NATURAL PROTEGIDA	H-567-A	CU-200-A	
[Blue box]	CUERPO DE AGUA	H-5000-S	CU-250-A	
[Black dashed line]	<b>CORREDORES</b>	CUA	CU-333-A	
[Orange dashed line]	CORREDOR URBANO 150 (CRU-150)	MIXTO 250		
[Light blue dashed line]	CORREDOR URBANO 200 (CRU-200)	LA NORMATIVIDAD APLICABLE A LAS ÁREAS CATALOGADAS COMO "CUA", SERÁ LA ESTABLECIDA EN LA RESPECTIVA ACCIÓN URBANÍSTICA		
[Dark blue dashed line]	CORREDOR URBANO 500 (CRU-500)			
[Green dashed line]	CORREDOR TURÍSTICO (CRU-T)			
[Yellow dashed line]	CORREDOR AGROINDUSTRIAL (CRU A-I)			



## Conclusiones

Conocer el entorno físico, geográfico, sociodemográfico y territorial es parte primordial para la realización de esta propuesta de alumbrado público sustentable, el clima es la parte medular de este capítulo pues permite conocer datos estadísticos del sol y la lluvia.

En la parte geográfica y climatológica Tecomatepec presenta características similares a las de la cabecera municipal de Ixtapan de la Sal, pues el clima tiene características particulares por su posición geográfica pero también generales como las del municipio, particularmente en la localidad se presenta un clima cálido que permite aprovechar la energía solar para el uso de proyectos sustentables, en este caso para aprovechar este tipo de energía gratuita e infinita.

Las características sociodemográficas permiten conocer a la población de Tecomatepec, desde sus grupos de edades, educación, ingresos monetarios, vivienda, para poder determinar que se presenta un problema de marginación y desigualdad territorial en la localidad y que gracias a esto se debe considerar a corto y mediano plazo la proyección y ejecución de proyectos sustentables en beneficio de la población.

Otro aspecto importante son los aspectos territoriales que son el uso de suelo y la tenencia de la tierra. Esta información es importante en el sentido de saber posicionarse jurídica y legalmente a la localidad, teniendo como base el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ixtapan de la Sal, este documento nos dice que Tecomatepec presenta una mancha urbana limitada pero no controlada, predominando el uso de suelo habitacional, agrícola mediana productividad y bosque, resaltando que se está generando un modelo decrecimiento urbano disperso discontinuo el cual conlleva a el uso irracional del suelo.

Por otra parte, la tenencia de la tierra genera una libertad para los habitantes de la localidad pues todo el territorio es propiedad privada originado que la población por

necesidad o por comodidad pueda construir fuera de la mancha urbana, pero que a futuro será complejo adquirir servicios públicos básicos y dotar de infraestructura a zonas de difícil acceso.

Finalmente, el contexto del territorio de Tecomatepec está muy bien limitado y conocido gracias a la información conocida en este capítulo, para que en a corto plazo se generen y desarrollen proyectos sustentables en beneficio de la localidad que sean prototipo local y regional.

# **Capítulo VI**

**Metodología del diseño urbano para espacios  
públicos abiertos, vialidades y calles**

El objetivo del presente capítulo es describir la metodología del diseño urbano para espacios públicos, vialidades y calles. El capítulo se organiza en dos apartados; el primer apartado describe el procedimiento metodológico y el segundo exhibe un esquema de la metodología. Antes de iniciar con la descripción de la metodología, es conveniente establecer el objetivo de la investigación.

### **6.1. Objetivo de la investigación**

Desarrollar una propuesta de alumbrado público por medio de la energía solar para que las calles de terracería de Tecomatepec sean funcionales y permitan el traslado de la población.

### **6.2. Pregunta de investigación**

¿Cuáles son las calles de terracería que requieren alumbrado público utilizando energía solar, así como también de concreto permeable para la recolección de agua pluvial en Tecomatepec?

Para que se cumpla la pregunta de investigación es importante mencionar que la presente investigación se apoya en el inductivo-deductivo.

### **Método inductivo-deductivo**

El método inductivo-deductivo está conformado por dos procedimientos inversos: inducción y deducción. La inducción es una forma de razonamiento en la que se pasa del conocimiento de casos particulares a un conocimiento más general, que refleja lo que hay de común en los fenómenos individuales. Su base es la repetición de hechos y fenómenos de la realidad, encontrando los rasgos comunes en un grupo definido, para llegar a conclusiones de los aspectos que lo caracterizan. Las generalizaciones a que se arriban tienen una base empírica (Rodríguez, A. y Pérez, A. O. 2017).

Para que se cumpla el objetivo y la pregunta de investigación, es conveniente establecer una metodología de diseño urbano con la característica de estudiar los espacios públicos, es decir las calles. A continuación, se describe la metodología para el diseño urbano (Schjetnan et al., 2004).

### **6.3. Descripción de la metodología del diseño urbano y de los espacios públicos abiertos**

El autor establece 6 etapas fundamentales para la propuesta de diseño urbano y en particular para las vialidades.

Las etapas son las siguientes:

#### **Primera etapa: Definición del área de estudio**

El área de estudio es la zona observada o afectada por un estudio o propuesta de estructuración urbana. El área de estudio debe ser definida de acuerdo con los objetivos que se persigan, tomando en cuenta las siguientes posibles escalas de trabajo (Schjetnan et al., 2004).

- Ciudad
- Distrito
- Sitio

#### **Segunda etapa: Recopilación de información**

Una vez definida el area de estudio, debera definirse el tipo de informacion buscado, de acuerdo con los objetivos fijados para el estudio (Schjetnan et al., 2004).

Un estudio completo del medio fisico debera tomar encuesta los siguientes aspectos del mismo:

- Medio físico natural
- Medio físico artificial

### **Tercera etapa: Organización de la información**

Los datos relativos al medio físico que se obtengan deberán ser organizados agrupándolos de acuerdo con los tópicos y capítulos enlistados anteriormente (Schjetnan et al., 2004).

Una vez agrupada la información, deberá determinarse la calidad de la misma, desechándola la que resulte excesiva y obteniendo de nuevo y complementando la que resulte insuficiente o poco confiable (Schjetnan et al., 2004).

Los grupos de información obtenidos habrán de vestirse y ordenarse mediante planos resumen que faciliten un manejo más práctico y permitan el análisis posterior (Schjetnan et al., 2004).

### **Cuarta etapa: Análisis e interpretación**

A partir de los planos resumen y sus memorias la información puede ser sometida a análisis con el objeto de detectar sus correlaciones y definir la estructura y dinámica del medio físico con el área estudiada (Schjetnan et al., 2004).

Las principales correlaciones deben ser observadas en un estudio integral son las derivadas del cruzamiento de aspectos del medio natural y artificial (Schjetnan et al., 2004).

Las principales correlaciones que deben ser observadas en un estudio integral son las derivadas del cruzamiento de aspectos del medio natural y artificial (Schjetnan et al., 2004).

## **Quinta etapa: Detectación de asociaciones y síntesis**

En esta etapa deberán definirse las principales asociaciones de componentes que forman parte del medio físico del área estudiada, tomando como base las correlaciones detectadas en la etapa presente (Schjetnan et al., 2004).

En términos generales las asociaciones pueden clasificarse en tres tipos básicos:

- **Asociaciones Naturales o Unidades Ambientales**

Las asociaciones de este tipo están constituidas por elementos naturales estrechamente correlacionados que se agrupan en un área definida de la ciudad o de sus alrededores, presentando condiciones definidas de geología, fauna, clima, humedad, relieve, etc. (Schjetnan et al., 2004).

- **Asociaciones Artificiales**

Esta clase de asociaciones están integradas por conjunto de espacios abiertos y cerrados construidos por el hombre que dominan y caracterizan una zona urbana. Este tipo de asociaciones suelen presentar complejas condiciones de relación y equilibrio, como puede observarse, por ejemplo, en una zona comercial donde un número reducido de comercios básicos de gran atracción y capacidad genera el surgimiento de otros comercios más pequeños, como farmacias, cafeterías, librerías, restaurantes, etc. (Schjetnan et al., 2004).

- **Asociaciones Mixtas**

Las asociaciones de tipo mixto incluyen componentes naturales y artificiales íntimamente ligados en un área particular de la ciudad. Así, por ejemplo, en una zona turística costera las playas (elementos naturales) están íntimamente relacionadas con

los hoteles, restaurantes, comercios, transportes, zonas de diversiones, etc. (elementos artificiales) (Schjetnan et al., 2004).

Las asociaciones que se detecten en el área de estudio considerada deberán observarse y registrarse detalladamente en planos y memorias de conclusiones y síntesis (Schjetnan et al., 2004).

### **Sexta etapa: Formulación de Propuestas, Políticas y Lineamientos**

Una vez realizada la detección, resumen y síntesis de las asociaciones del área estudiada, es posible detectar las limitaciones y oportunidades (naturales, funcionales y de paisaje) para pasar a la formulación de propuestas, políticas y lineamientos de estructuración urbana (Schjetnan et al., 2004).

Los tipos de acciones y políticas más frecuentemente considerados son los siguientes:

- **Conservación**

Las políticas y propuestas de conservación suelen ser generadas a partir de la detección de asociaciones o edificios respecto a los cuales se concluya que deben ser preservadas en sus estado actual por su valor o importancia para el paisaje urbano, el clima, disponibilidad de recursos, valor histórico, atractivo turístico, etc. así, por ejemplo, en toda ciudad es importante definir las zonas hacia las que no debe crecer o desarrollarse, es decir, conservarse y controlar para evitar desequilibrios ecológicos o urbanos que alteren la estructura de la ciudad en inconveniente o irreversible (Schjetnan et al., 2004).



- **Rehabilitación**

Las propuestas o políticas de rehabilitación tienen generalmente por objeto dar nuevo impulso a zonas y edificios deteriorados, ya sea para restaurar sus condiciones originales o para corregir las desviaciones del desarrollo (Schjetnan et al., 2004).

- **Regeneración**

Las acciones y políticas de regeneración tienen por finalidad la modificación del uso o las condiciones de desarrollo de zonas o edificios de la ciudad, mediante la introducción controlada de cambios en la estructura urbana (Schjetnan et al., 2004).

- **Crecimiento**

Las zonas particularmente útiles para el desarrollo urbano deben ser destinadas al crecimiento físico de la ciudad en sus diferentes aspectos (habitación, industria, servicios, espacios abiertos, etc.) de acuerdo con las características y dinámica de la estructura urbana y del carácter y vocación de las dichas zonas (Schjetnan et al., 2004).

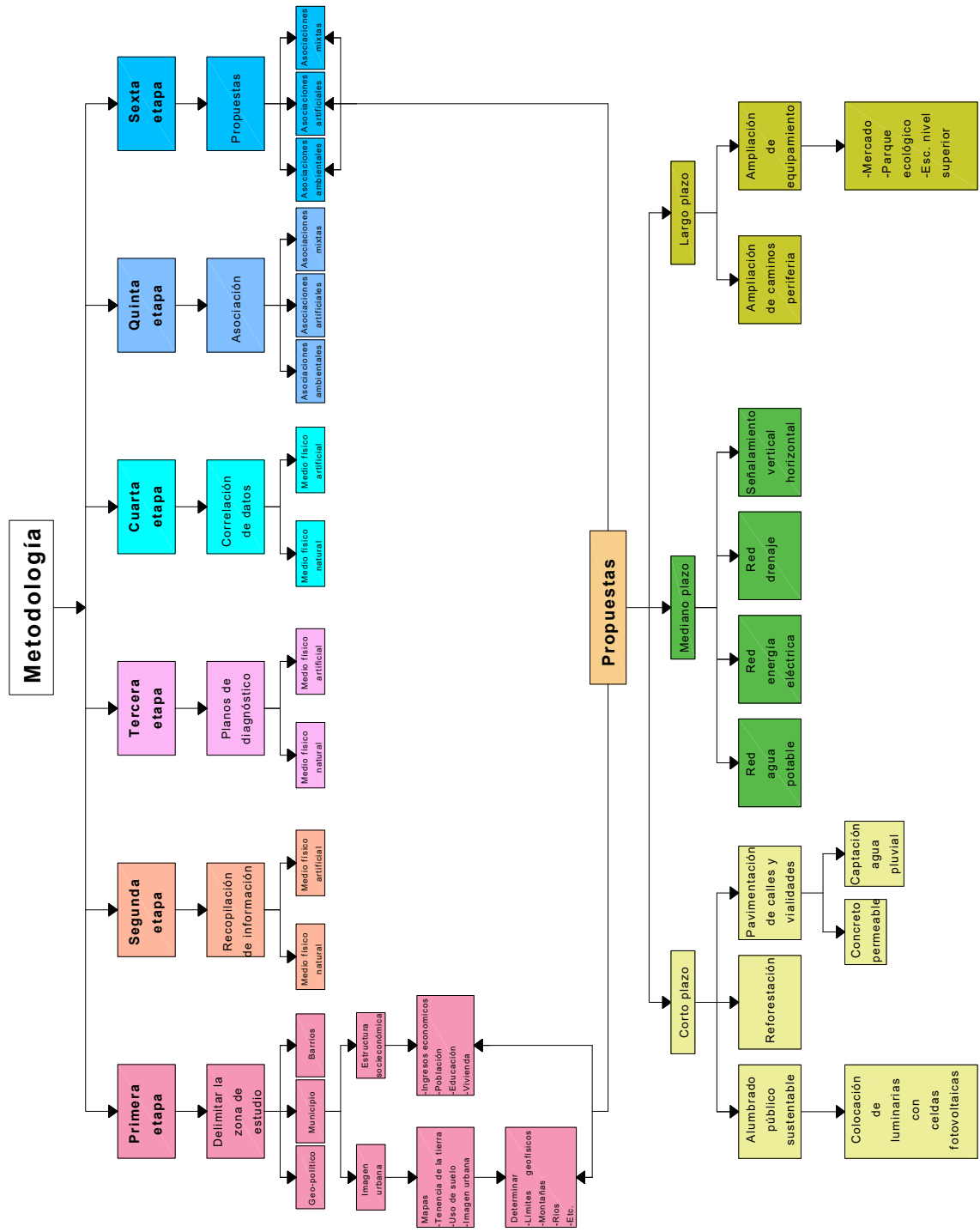
Una vez descritas las etapas de la metodología; se presenta el esquema metodológico.

#### **6.4. Esquema metodológico (Schjetnan et al., 2004)**

El esquema metodológico es la descripción de las actividades que se realizaron para resolver el problema en estudio. Los resultados del proceso de elaboración se consignan en un informe donde se describe la propuesta de solución y se estructura respectivamente en etapas de la metodología. El esquema metodológico diseñado para la propuesta de alumbrado público sustentable permite identificar un conjunto de problemas significativos a través del análisis de variables sociodemográficas y espaciales y focalizar zonas críticas del problema.

Con la aplicación el esquema metodológico, se obtuvo que Tecomatepec la situación socioeconómica y espacial está caracterizada por la falta y deterioro de servicios públicos básicos, infraestructura, equipamiento urbano, vialidades y calles. Para esto es necesario la aplicación de estrategias a corto, mediano y largo plazo con el fin de lograr mejorar la calidad de vida de la población, la imagen urbana y el entorno territorial. A continuación, se muestra el esquema metodológico:

# Esquema metodológico (Schjetnan et al., 2004).



## Conclusiones

La presente metodología en esta investigación es el procedimiento que debe seguir para el diseño urbano y los espacios públicos, en el caso particular de esta propuesta de alumbrado público sustentable a través de luminaires solares en la localidad de Tecomatepec, se logró determinar las estrategias a corto, mediano y largo plazo.

Que están sustentados desde el análisis de las variables sociodemográficas y espaciales a través de seis etapas cronológicas y precisas para determinar la zona de estudio, recopilación de la información, análisis de plano diagnóstico, la correlación de datos, asociación y finalmente las propuestas. Mejorar la imagen urbana de la localidad es uno de los objetivos principales y este podrá llevarse a cabo siguiendo la presente metodología.

Las propuestas deben seguir un orden de ejecución pues bien sabemos que no hay recurso público que se pueda aplicar de forma sustancial en una sola localidad, por lo tanto en esta propuesta se debe iniciar con la infraestructura básica como el mejoramiento de la red de agua potable , red de drenaje y red eléctrica y a mediano plazo el alumbrado público sustentable el cual funcionara con la energía solar, que es inagotable y también gratuita para todos, obteniendo la posibilidad de ejecutar el recurso económico en otros proyectos que si se optara por el alumbrado público tradicional, finalmente ejecutar otras obras de infraestructura y mejorar el equipamiento urbano de la localidad.

Esta metodología es un ejemplo que como poder mejorar los espacios públicos siguiendo los pasos o etapas que anteriormente fueron descritas para obtener propuestas sustentables en beneficio del medio ambiente, de la población local y de la economía del gobierno municipal, desando una participación conjunta con la sociedad civil y el sector empresarial.

# **Capítulo VII**

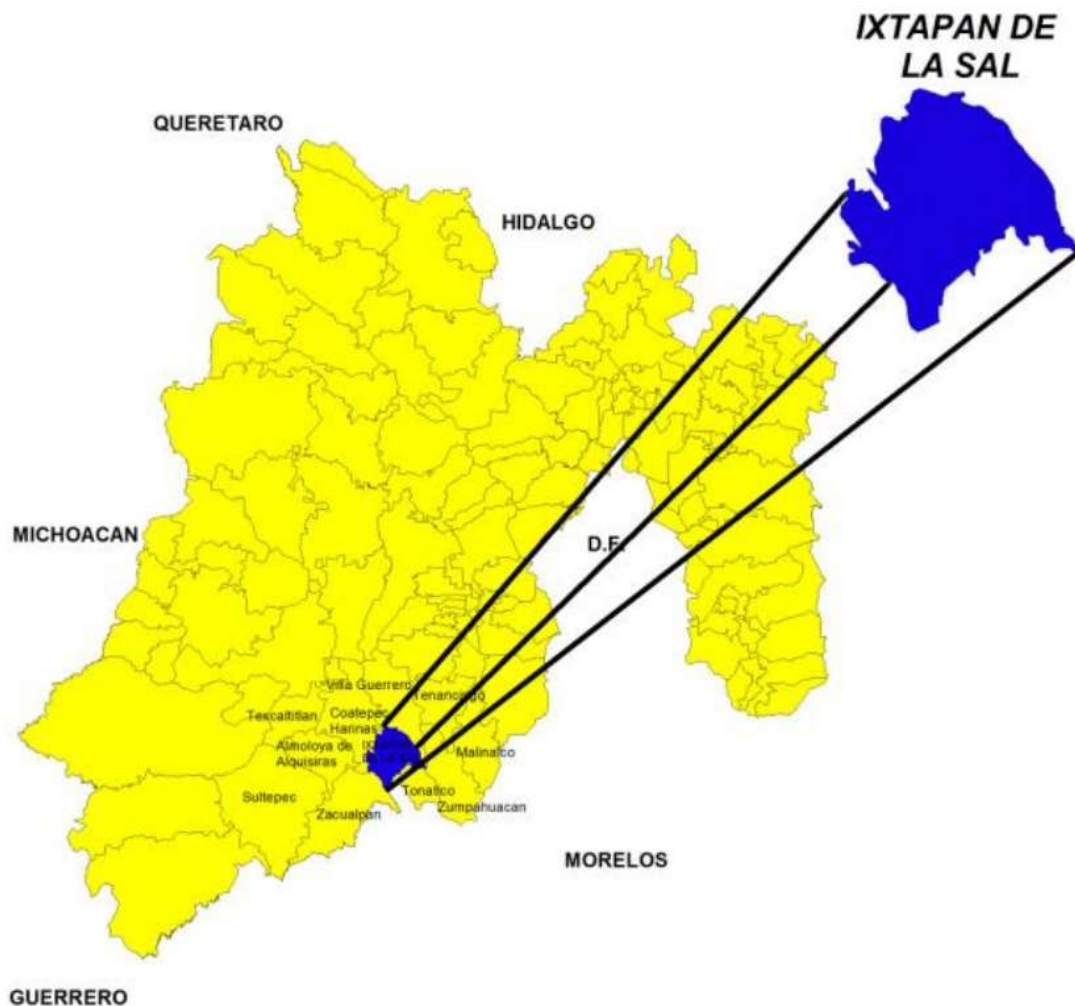
**Aplicación de la metodología para propuesta de alumbrado y calles con concreto permeable**

El objetivo del presente capítulo es aplicar la metodología del diseño urbano y llevar a cabo la propuesta de alumbrado público para las calles de terracería en Tecomatepec. El capítulo se organiza en dos apartados, en el primero se llevan a cabo las seis etapas y en el segundo apartado se exhibe la propuesta a corto, mediano y largo plazo.

## 7.1. Aplicación de la metodología

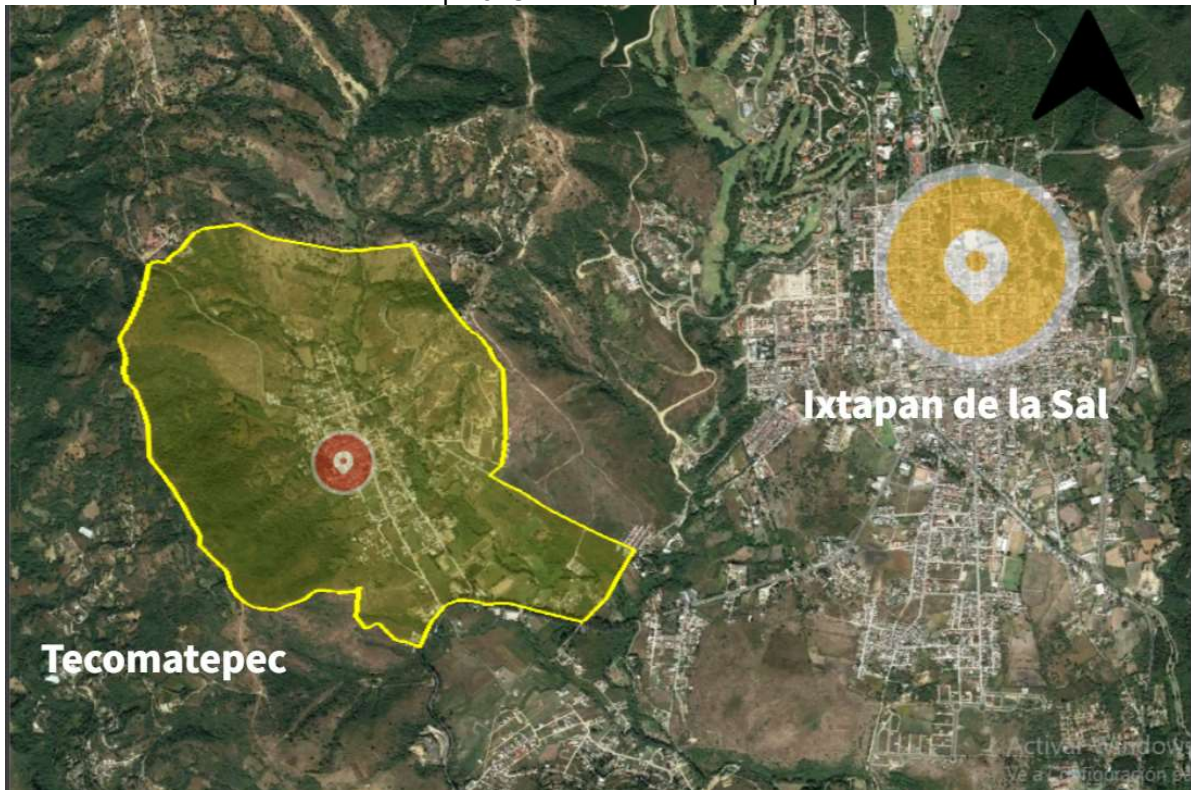
### Primera etapa: Definición del área de estudio

Mapa 4: Ubicación Ixtapan de la Sal



Fuente: Secretaría del medio ambiente Edomex, 2013

Mapa 5: Ubicación Tecomatepec



Fuente: Google Earth 2023, elaboración propia

Tecomatepec es un pueblo localizado al poniente de la cabecera municipal de Ixtapan de la Sal, México, de acuerdo con el bando municipal la localidad no cuenta con barrios por lo tanto será dividido en zonas de acuerdo con la orientación geográfica, partiendo del centro de la localidad considerando su imagen urbana a través del análisis de mapas de tenencia de la tierra y de uso de suelo respectivamente y el análisis de estructura socioeconómica por medio de sus ingresos económicos y población.

Aunque la zona de estudio generaliza a todo Tecomatepec los resultados serán diferentes por orientación geográfica, ya que cada uno tiene su particularidad y necesidades diferentes, la localidad no presenta límites geofísicos, ni división política de barrios, pero si en las características del suelo urbano tal como se mostró anteriormente en el marco contextual, las actividades económicas e imagen urbana son homogéneas en todo el pueblo con proyectos individuales y personales que poco a poco empiezan a contrastar visualmente.

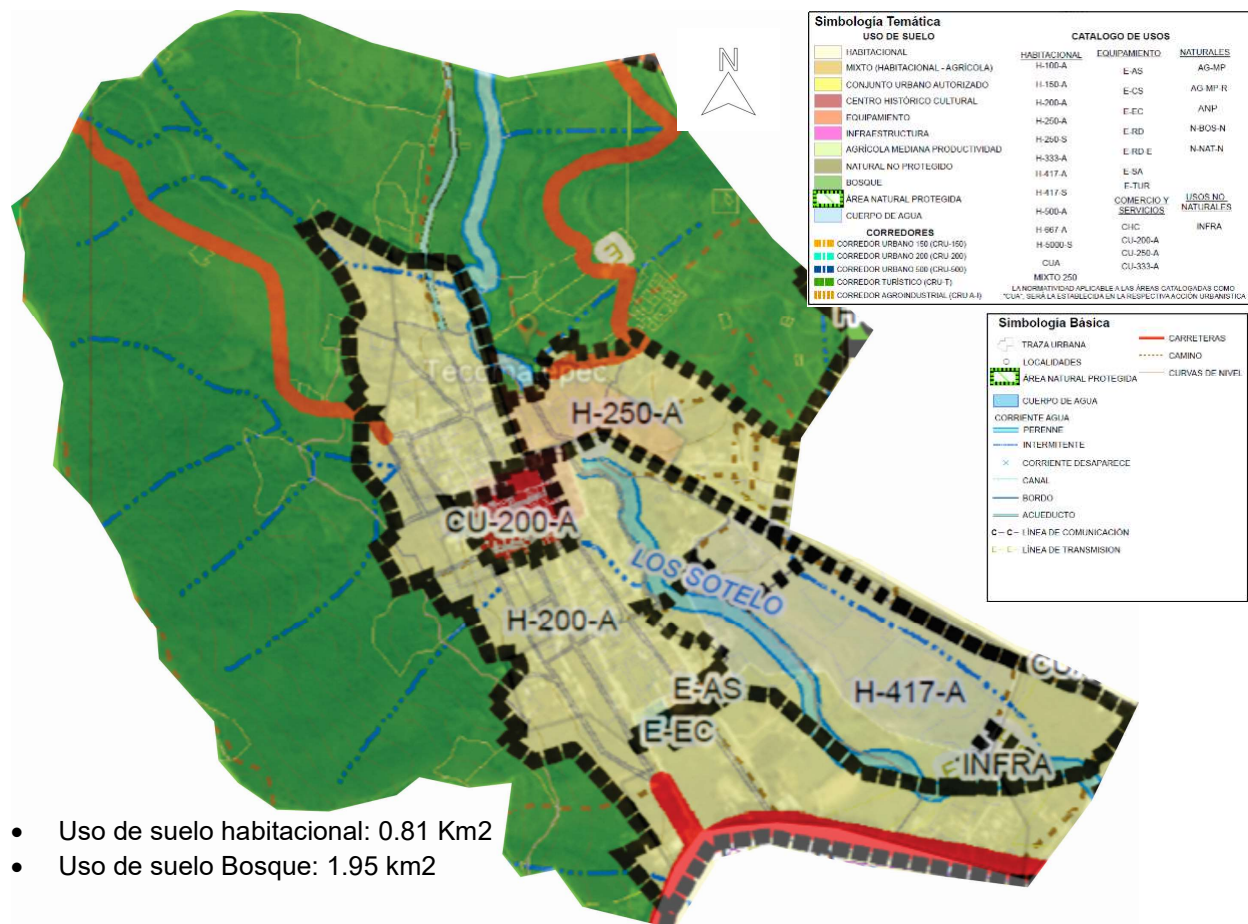


## Segunda etapa: Recopilación de información

Esta información fue obtenida principalmente de la investigación de campo, de datos recabados del área de estudio a través de datos bibliográficos, censales, planimétricos y fotogramétricos, este análisis de diversas áreas de gobierno municipal, estatal y federal permiten obtener datos precisos para poder tener un diagnóstico de la localidad. Los planos analizados permiten conocer el territorio de tal manera que se tenga un panorama general para llegar a lo particular.

En el medio físico natural se considera el clima, geología, suelos, agua, relieve, vegetación y fauna y en el medio físico artificial los espacios cerrados, espacios abiertos, vialidad, transporte y redes o infraestructura.

Mapa 6: Uso de suelo

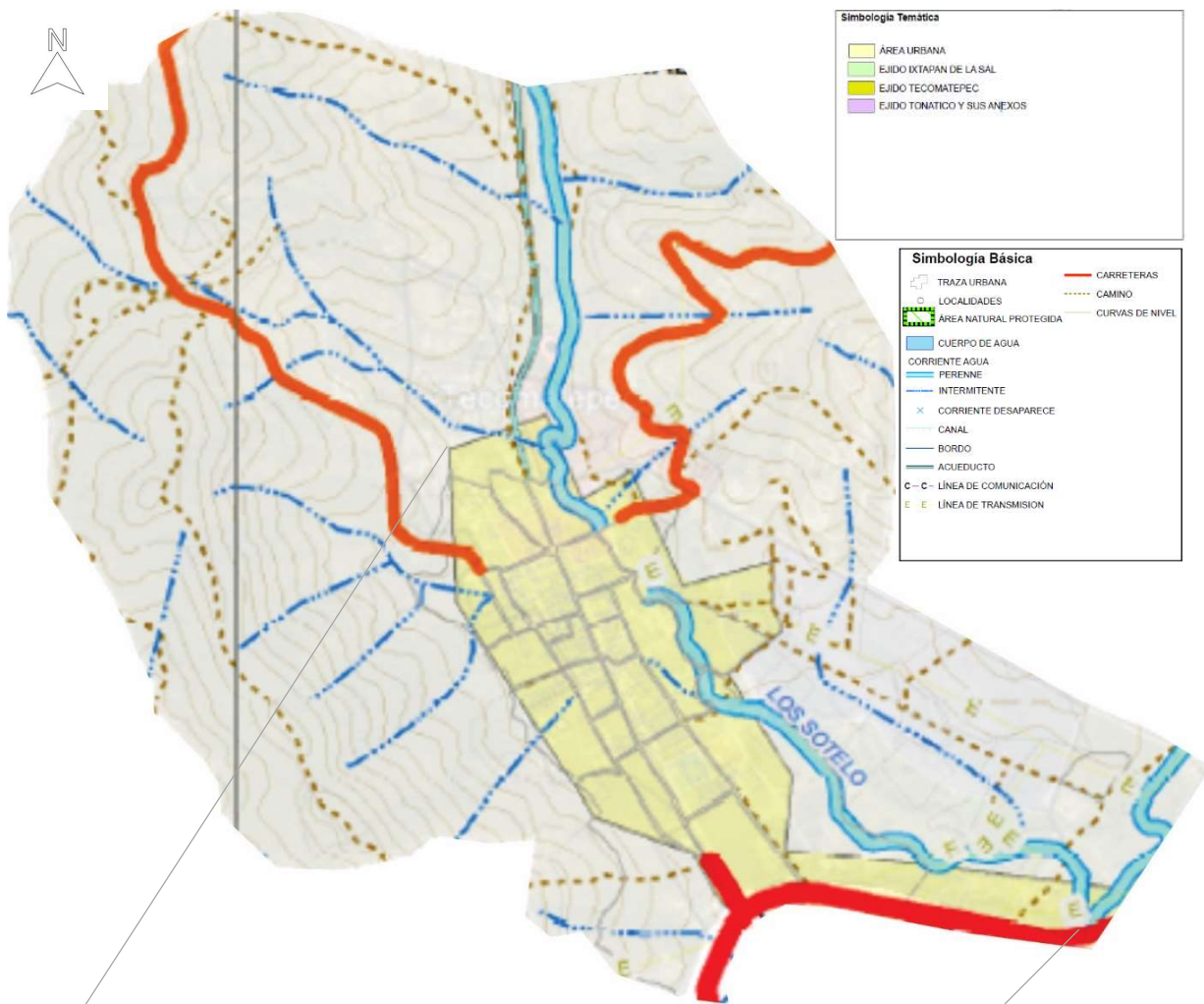


- Uso de suelo habitacional: 0.81 Km<sup>2</sup>
- Uso de suelo Bosque: 1.95 km<sup>2</sup>

Fuente: PMDU 2021, elaboración propia



### Mapa 7: Tenencia de la tierra

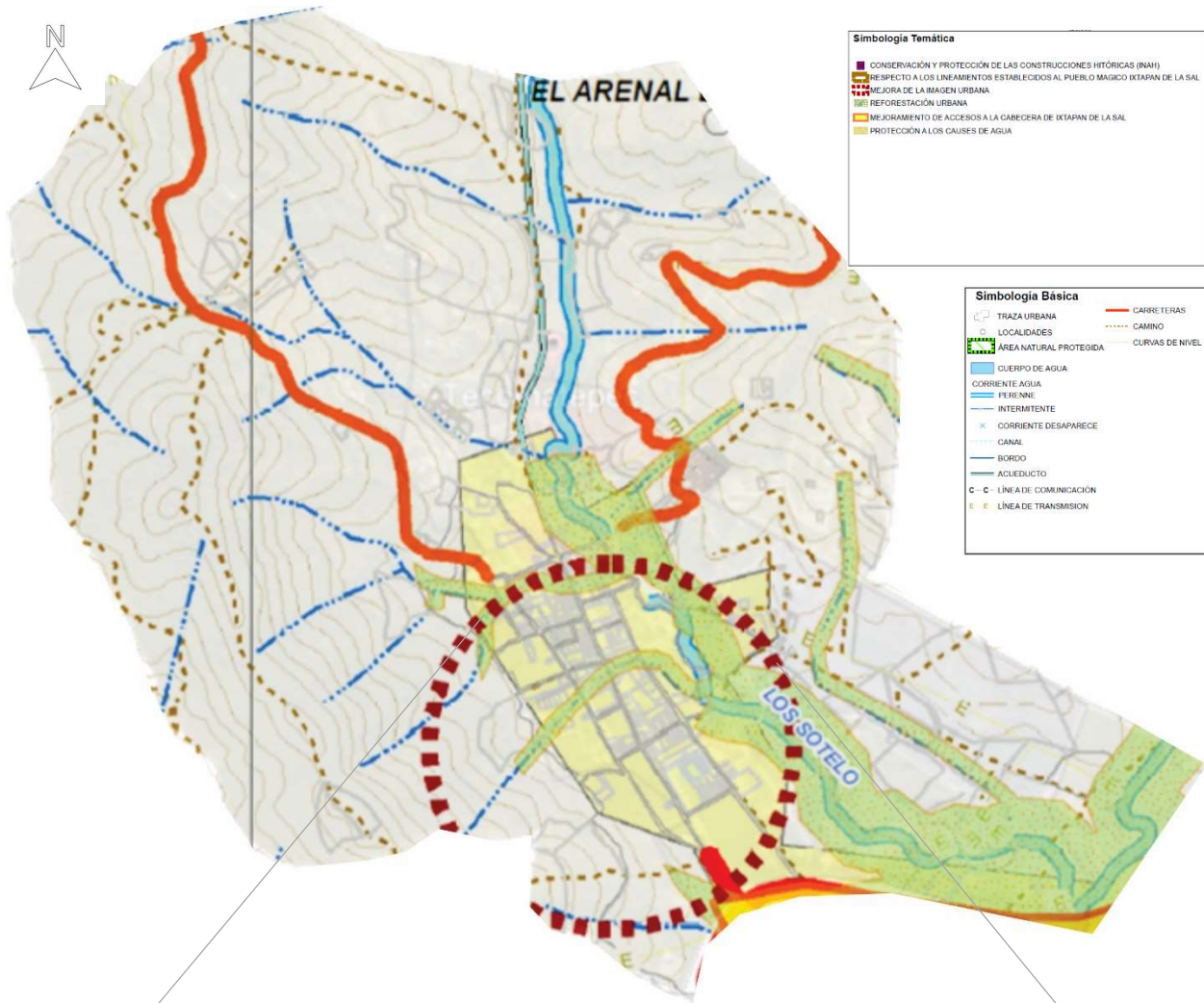


Fuente: PMDU 2021, elaboración propia



- Área: 2.76 km2 propiedad privada

Mapa 8: Imagen urbana

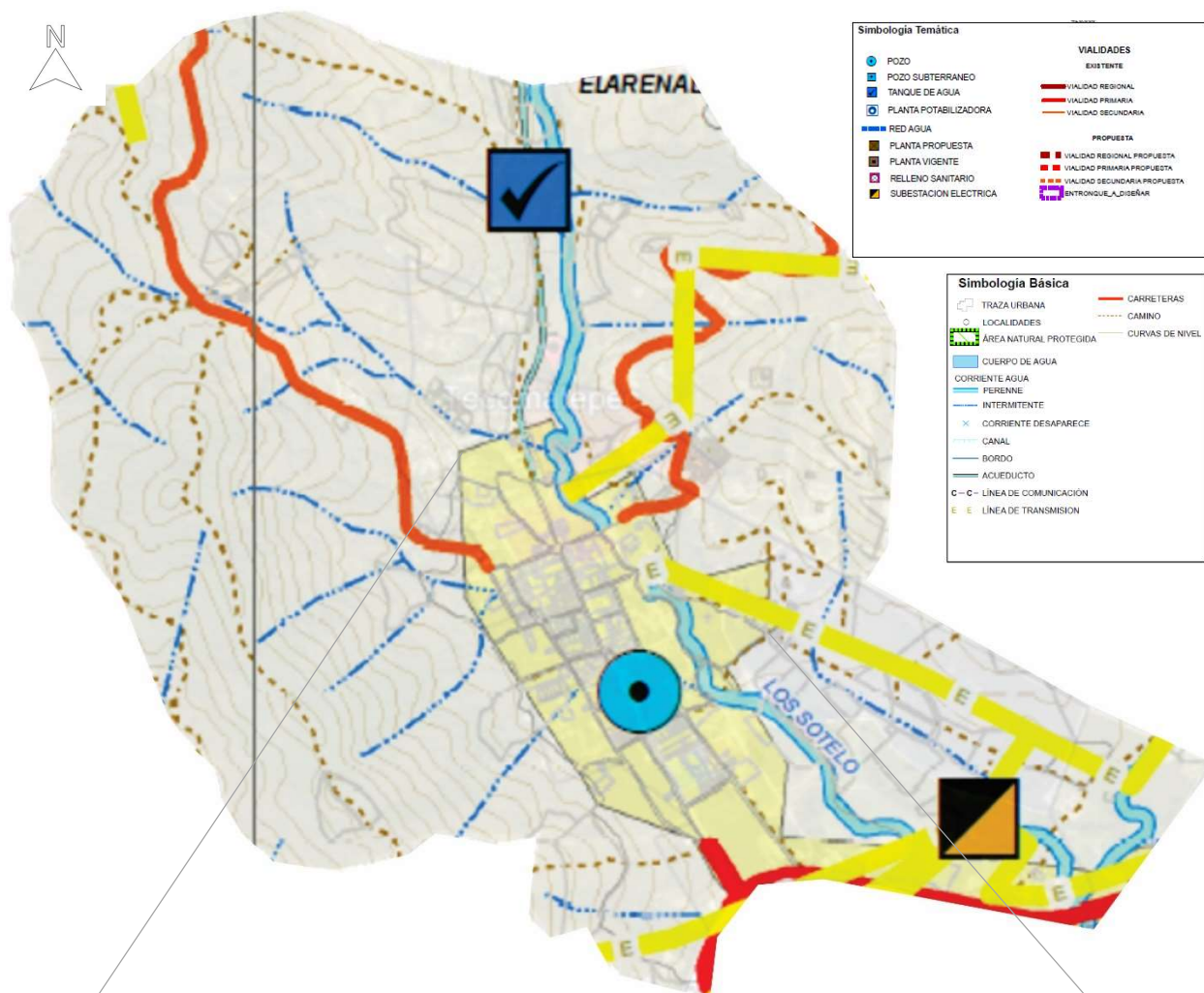


Fuente: PMDU 2021, elaboración propia





### Mapa 9: Infraestructura



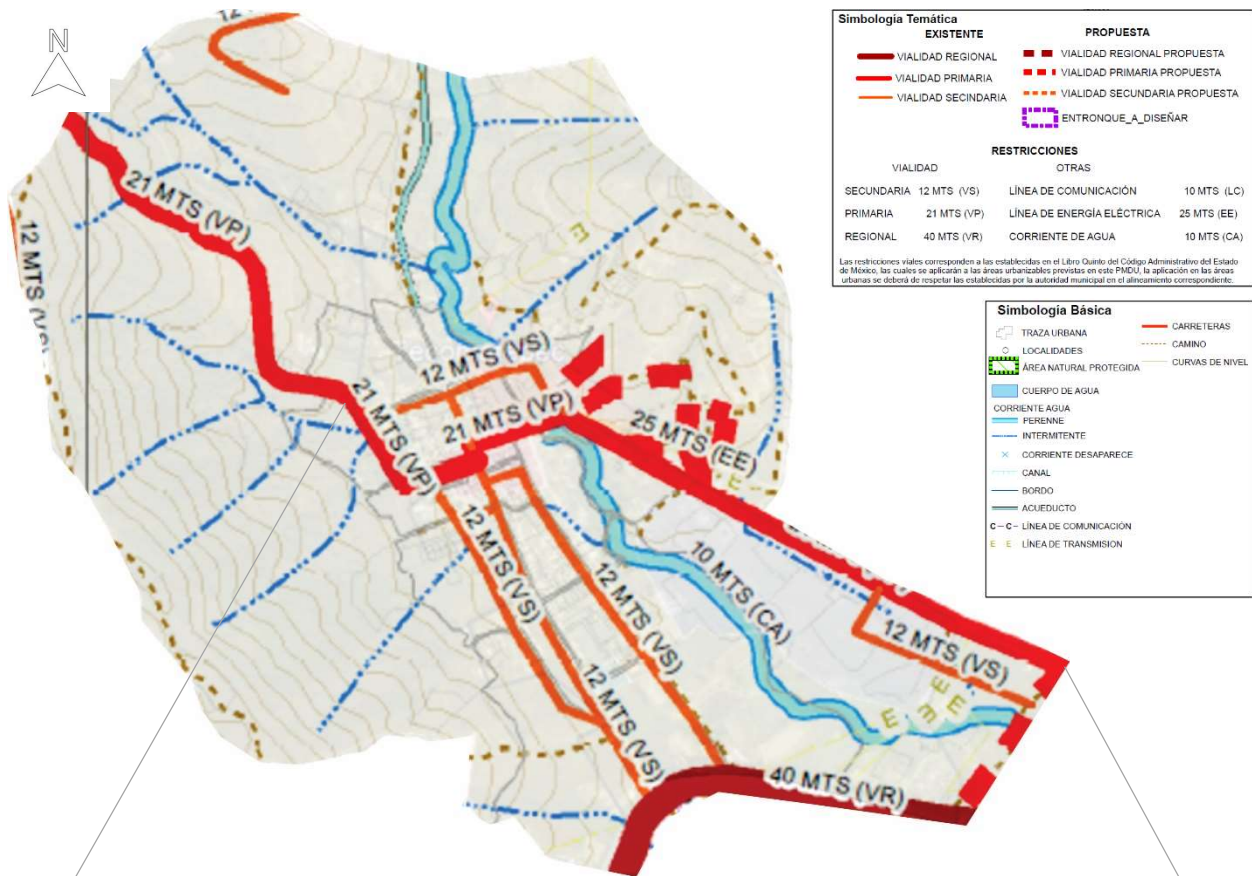
Fuente: PMDU 2021, elaboración propia



- Red hidráulica: 6.29 km
- Red sanitaria: 5.78 km
- Red eléctrica: 6.00 km
- Pozos artesanales



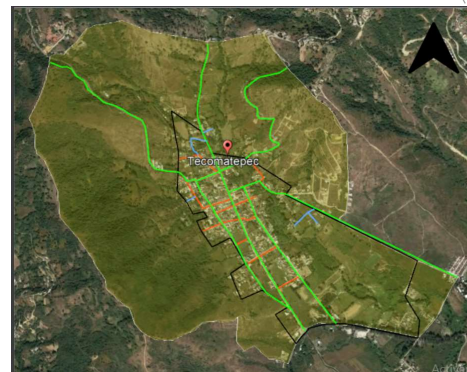
Mapa 10: Vialidades



Fuente: PMDU 2021, elaboración propia



- 7.62 km vialidades primarias
- 1.84 km de vialidades secundarias
- 0.66 km de vialidades terciarias

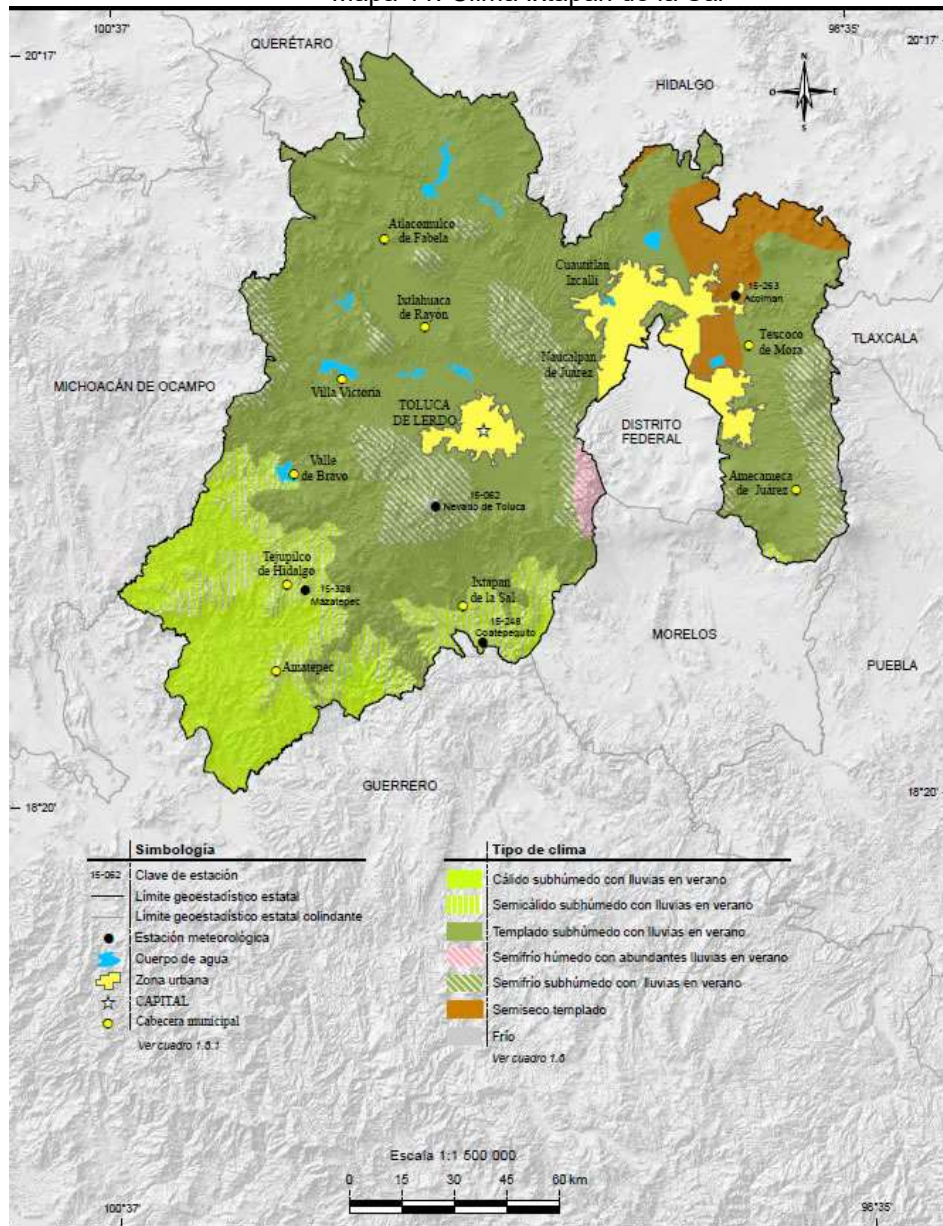




### Tercera etapa: Organización de la información

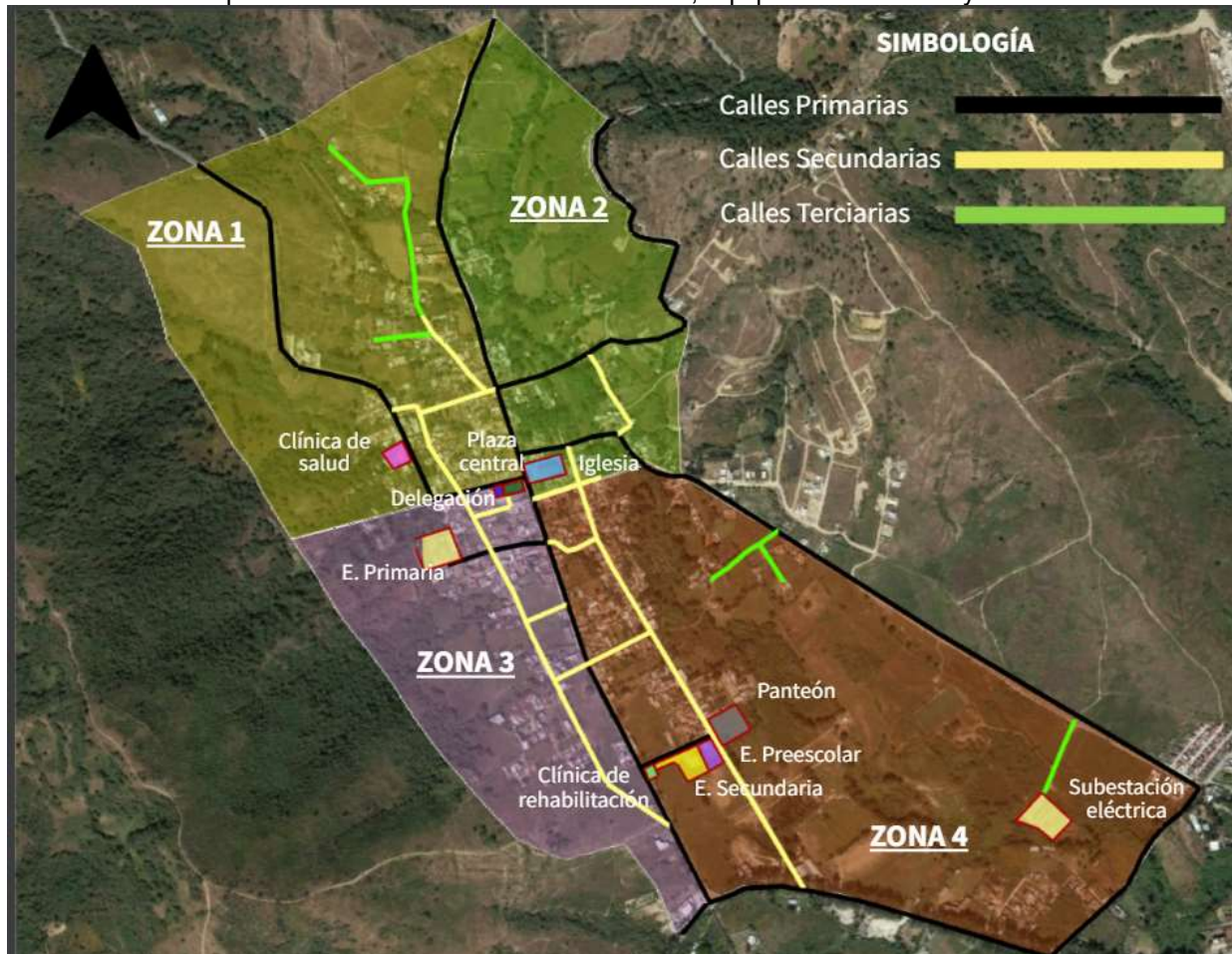
En el marco contextual se describen lo correspondiente al medio físico natural, analizando los principales factores ambientales que participan en esta propuesta de alumbrado público sustentable. Así mismo, por medio del análisis de planos contenidos en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ixtapan de la Sal, se puede conocer el equipamiento urbano, la infraestructura, vialidades y calles de la localidad.

Mapa 11: Clima Ixtapan de la Sal



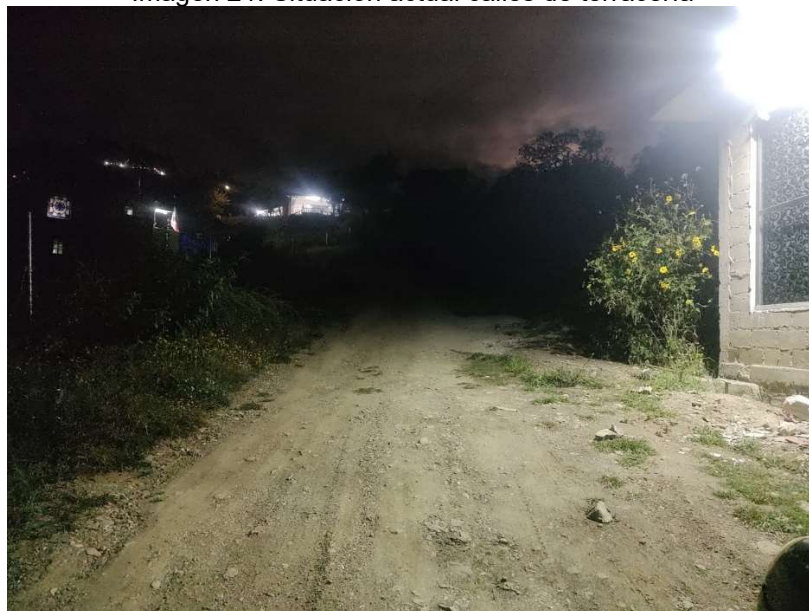
Fuente: INEGI, 2018

Mapa 12: Síntesis del medio físico artificial, equipamiento urbano y calles






Fuente: Google Earth, elaboración propia

Imagen 21: Situación actual calles de terracería





Fuente: Elaboración propia, 2023





Tabla 8: Análisis e interpretación Zona 1			
Tipo de calle	Longitud/km	Fotografía	Descripción
Primaria	.99		Camino que comunica a la clínica de salud y hacia la comunidad de San José del Arenal, Ixtapan de la Sal.
Secundaria	.56		Calles secundarias sin nombre que comunican a calles primarias el Calvario y Vicente Guerrero.
Terciaria	.53		Calles continuación de las secundarias, dirigidas hacia la periferia de Tecomatepec.

Fuente: Elaboración propia, 2023

Tabla 9: Análisis e interpretación Zona 2			
Tipo de calle	Longitud/km	Fotografía	Descripción
Primaria	2.05		Camino que comunica hacia la comunidad de San José del Arenal, El arenal de las Ollas y camino Viejo a Tecomatepec, Ixtapan de la Sal.
Secundaria	.18		Comunica y conecta al camino de El Arenal de las Ollas y camino Viejo a Tecomatepec, Ixtapan de la Sal.

Fuente: Elaboración propia, 2023

**Tabla 10: Análisis e interpretación Zona 3**

Tipo de calle	Longitud/km	Fotografía	Descripción
Primaria	1.13		Calle Vicente Guerrero, vialidad principal, conecta a Carretera Estatal Ixtapan de la Sal- Coatepec Harinas y también a calle de las Flores que conecta a Escuela primaria de Tecomatepec.
Secundaria	.91		Calles secundarias de terracería perpendiculares a la calle Primaria Vicente Guerrero.




Fuente: Elaboración propia, 2023

Mapa 13: Agua potable y Alcantarillado en calles y vialidades



Fuente: Google Earth, elaboración propia



Tabla 11: Análisis e interpretación Zona 4			
Tipo de calle	Longitud/km	Fotografía	Descripción
Primaria	2.37		Camino Viejo a Tecomatepec y Carretera Estatal Ixtapan de la Sal-Coatepec Harinas, comunica Escuelas Prescolar, Secundaria, clínica de rehabilitación y Panteón.
Secundaria	1.09		Calle longitudinal que comunica al Panteón y calles perpendiculares hacia el centro.
Terciaria	.39		Calles perpendiculares a camino viejo a Tecomatepec y calle hacia subestación eléctrica.

Fuente: Elaboración propia, 2023

Con esta información se permite contextualizar el entorno territorial para generar un análisis correcto que permita conocer los alcances de esta investigación, tomando en cuenta factores socioeconómicos y espaciales que dimensionan la problemática y carencia de servicios públicos básicos que tiene la población de Tecomatepec.

#### Cuarta etapa: Análisis e interpretación

El diagnóstico del medio físico natural en esta investigación se apoyó de planos de uso de suelo y de la tenencia de la tierra y del medio físico artificial fue de los planos de vialidad y transporte y de infraestructura contenidos en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ixtapan de la Sal.

Con los datos obtenidos del medio físico artificial es posible conocer las características de las vialidades y calles de la localidad, también se permite identificar principalmente la problemática del agua, drenaje y electricidad. Finalmente, todo está relacionado entre el medio físico natural y medio físico artificial en el área estudiada, en el caso particular de Tecomatepec el uso de suelo, la tenencia de la tierra tiene estrecha relación con los aspectos sociodemográficos como la población, la actividad económica, la educación y la vivienda, pues es posible determinar hacia donde crece la mancha urbana con mapas y datos estadísticos de población.

### Quinta etapa: Detectación de asociaciones y síntesis

En el marco contextual de la presente investigación se aborda todo lo relacionado con el medio físico natural y su estrecha relación compleja, donde resalta el clima cálido de la zona de estudio para poder ejecutar la propuesta de alumbrado público sustentable, se identifican también características de la humedad presente en cada estación del año.

Todos los espacios públicos de Tecomatepec abiertos y cerrados generan la imagen urbana donde se genera identidad local y que se transmite a zonas periféricas de la localidad, la propuesta de alumbrado público sustentable contribuye a que exista mayor relación entre ambos espacios, para que sean seguros y confortables para el ciudadano.

<b>Tabla 12: Asociación medio físico artificial zona 1</b>						
<b>Tipo de calle</b>	<b>Equipamiento</b>	<b>Infraestructura eléctrica, sanitaria e hidráulica</b>	<b>Imagen urbana</b>	<b>Uso de suelo</b>	<b>Tenencia de la tierra</b>	<b>Terracería</b>
Primaria	E	E	E	H	PP	NE
Secundaria	NE	E	NE	H	PP	E
Terciaria	NE	NE	NE	H	PP	E

Fuente: Elaboración propia, 2023

**Tabla 13: Asociación medio físico artificial zona 2**

Tipo de calle	Equipamiento	Infraestructura eléctrica, sanitaria e hidráulica	Imagen urbana	Uso de suelo	Tenencia de la tierra	Terracería
Primaria	X	E	NE	H	PP	NE
Secundaria	NE	NE	NE	H	PP	E
Terciaria	NE	NE	NE	H	PP	E

Fuente: Elaboración propia, 2023

**Tabla 14: Asociación medio físico artificial zona 3**

Tipo de calle	Equipamiento	Infraestructura eléctrica, sanitaria e hidráulica	Imagen urbana	Uso de suelo	Tenencia de la tierra	Terracería
Primaria	E	E	NE	H	PP	NE
Secundaria	NE	NE	NE	H	PP	E
Terciaria	NE	NE	NE	H	PP	E

Fuente: Elaboración propia, 2023

**Tabla 15: Asociación medio físico artificial zona 4**

Tipo de calle	Equipamiento	Infraestructura eléctrica, sanitaria e hidráulica	Imagen urbana	Uso de suelo	Tenencia de la tierra	Terracería
Primaria	NE	E/NE	NE	H	PP	NE
Secundaria	NE	E/NE	NE	H	PP	E
Terciaria	E	E/NE	NE	H	PP	E

Fuente: Elaboración propia, 2023

**Simbología**

Equipamiento: E=Existe  
 Infraestructura: E=Existe  
 Imagen urbana: E=Existe  
 Uso de suelo: H=Habitacional

Tenencia de la tierra: PP= Propiedad privada  
 Terracería: E=Existe  
 NE= No existe

La relación entre lo natural y lo artificial en la localidad está ligado de tal manera que Tecomatepec no funciona sin sus actividades económicas, tal es el caso de la alfarería que genera empleo e identidad regional, dicha actividad activa al transporte y demás elementos artificiales que se encuentran en la localidad.

Lo resultante de esta etapa está plasmado y registrado en este trabajo de investigación, pues una vez realizado el diagnóstico de la zona de estudio posteriormente es posible generar propuestas después de un análisis de prototipos nacionales e internacionales, el contexto de la zona y reglamentación vigente.

### **Sexta etapa: Formulación de Propuestas, Políticas y Lineamientos**

En esta propuesta se genera la necesidad a media no plazo de mejorar la imagen urbana de la localidad de forma sustentable y generando un territorio local con identidad propia resaltando las actividades artesanales de Tecomatepec.

<b>Tabla 16: Formulación de propuesta zona 1</b>						
<b>Plazo</b>	<b>Alumbrado solar</b>	<b>Concreto permeable</b>	<b>Cisterna agua pluvial</b>	<b>Equipamiento</b>	<b>Imagen urbana</b>	<b>infraestructura</b>
Corto	A	A	A	NA	NA	NA
Mediano	A	A	A	NA	A	NA
Largo	A	A	A	NA	A	A

Fuente: Elaboración propia, 2023

Es importante la aplicación real del Plan Municipal de Desarrollo Urbano en Tecomatepec pues solo así se podrá controlar el crecimiento urbano y evitar el uso irracional del suelo que a futuro podrá generar daños irreversibles para la localidad y evitar la construcción de elementos que no se adecuen a la imagen urbana y que generen daño visual a Tecomatepec.

<b>Tabla 17: Formulación de propuesta zona 2</b>						
<b>Plazo</b>	<b>Alumbrado solar</b>	<b>Concreto permeable</b>	<b>Cisterna agua pluvial</b>	<b>Equipamiento</b>	<b>Imagen urbana</b>	<b>infraestructura</b>
Corto	A	A	NA	NA	NA	NA
Mediano	A	A	A	NA	A	A
Largo	A	A	A	NA	A	A

Fuente: Elaboración propia, 2023

<b>Tabla 18: Formulación de propuesta zona 3</b>						
<b>Plazo</b>	<b>Alumbrado solar</b>	<b>Concreto permeable</b>	<b>Cisterna agua pluvial</b>	<b>Equipamiento</b>	<b>Imagen urbana</b>	<b>infraestructura</b>
Corto	A	A	NA	NA	NA	NA
Mediano	A	A	NA	NA	NA	A
Largo	A	A	A	NA	A	A

Fuente: Elaboración propia, 2023

<b>Tabla 19: Formulación de propuesta zona 4</b>						
<b>Plazo</b>	<b>Alumbrado solar</b>	<b>Concreto permeable</b>	<b>Cisterna agua pluvial</b>	<b>Equipamiento</b>	<b>Imagen urbana</b>	<b>infraestructura</b>
Corto	A	A	NA	NA	NA	A
Mediano	A	A	NA	A	NA	A
Largo	A	A	A	A	A	A

Fuente: Elaboración propia, 2023

### **Simbología**

A=Aplicable

NA= No aplicable

Fomentar un crecimiento ordenado con base a la reglamentación vigente se logrará una localidad con identidad, es necesario generar propuestas a mediano y largo plazo que contribuyan al mejoramiento de la infraestructura, equipamiento y vialidades

de Tecomatepec, en este caso la propuesta de alumbrado público sustentable a corto plazo es solo un eslabón de tantas oportunidades sustentables que se pueden generar.

## **7.2. Propuesta de alumbrado y calles con concreto permeable**

Para iniciar la propuesta de alumbrado público sustentable en la localidad de Tecomatepec es necesario conocer los principios y criterios de diseño urbano vial necesarios para generar un proyecto viable en todos los aspectos. Creando una responsabilidad social de cada uno de los actores como lo son el gobierno municipal, la población de la localidad y el sector privado, creando un proyecto factible en costo, y benéfico socialmente para la población, aplicando los objetivos relacionados a la sustentabilidad de la agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

A continuación, se mencionan dichos principios que en conjunto con sus criterios de cada uno respectivamente son integrados a la propuesta de alumbrado público sustentable para la localidad de Tecomatepec.

### **Principios de diseño vial urbano**

#### **Inclusión**

1. Perspectiva de género
2. Diseño universal
3. Prioridad a usuarios vulnerables de la vía

#### **Seguridad**

4. Diversidad de usos
5. Legibilidad
6. Participación social

## **Sustentabilidad**

7. Conectividad
8. Flexibilidad
9. Prioridad a la Movilidad Urbana Sustentable (MUS)

## **Resiliencia**

10. Calidad
11. Permeabilidad
12. Tratamiento de condiciones climáticas

Es importante rescatar el uso de las calles y vialidades para los peatones, sensibilizar al automovilista que no solo es el único participante, aplicar la movilidad de los pobladores en sus calles genera convivencia y seguridad en la localidad y todo esto se lograra teniendo espacios públicos iluminados y que mejor que con el uso de la energía solar ala cual es infinita y gratuita.

Tecomatepec es una localidad territorialmente pequeña, concentrando actualmente en la zona centro donde se llevan a cabo la mayoría de las actividades comerciales, culturales, cívicas, políticas, económicas, sociales y religiosas, la mayoría de las calles son estrechas con un máximo de ocho metros de ancho, por lo tanto, existen superioridad de vías terciarias.

En el mapa 13 se observa las zonas planeadas para las propuestas de proyección que serán programadas de acuerdo con la necesidad de la población de Tecomatepec, trabajando en primer lugar la propuesta a corto plazo que se enfoca en trabajos de alumbrado público sustentable con la colocación de luminarias con celdas fotovoltaicas, posteriormente se propone concreto permeable y construcción de cisterna de agua pluvial en las calles y complementarlos con trabajos en la red de agua potable, red de drenaje y red de energía eléctrica. Cada zona tiene programación de

propuestas a corto, mediano y largo plazo considerando recursos públicos, participación ciudadana.

Mapa 13: Zonas planeadas, Tecomatepec



Fuente: Google Earth 2023, elaboración propia

### **Componentes de la sección de una vía urbana**

La calle se conforma por las banquetas y el arroyo vial. La banqueta se define como el área pavimentada delimitada por las edificaciones y el arroyo vial, que garantiza la circulación adecuada de peatones. Mientras que, el arroyo vial se define como la franja delimitada por las guarniciones de las banquetas, en la cual se permite la circulación de los vehículos (SEDATU,2019). A continuación, se muestra una propuesta arquitectónica.



Imagen 21: Vista aérea actual centro histórico Tecomatepec



Fuente: Google Earth, elaboración propia,2023

En la imagen 21 se observa la situación actual del centro histórico de Tecomatepec donde se realiza la propuesta corto plazo tal como se muestra en la imagen 22, generando espacios verdes y prioridad a los peatones y ciclistas de la localidad.

El propósito es generar y preservar identidad para la población de Tecomatepec con base a los elementos arquitectónicos existentes que generen armonía de un pueblo tradicional lleno de costumbres, conservando la imagen urbana con una propuesta sustentable con el objetivo de que sean espacios públicos y calles transitables para los peatones de cualquier edad y característica física.

Imagen 22: Propuesta aérea centro histórico Tecomatepec



Fuente: Elaboración propia,2023

Como se mencionó anteriormente la mayoría de las calles son estrechas y con un máximo de ocho metros de ancho, destacando que también existen vías primarias y secundarias interconectadas pero en menor cantidad, en general todas carecen de una buena infraestructura vial en arroyo y acera, pues las calles han sido pavimentadas cumpliendo solamente los compromisos políticos sin visualizar la separación de aguas pluviales de las aguas negras, sin la distribución adecuada de una línea de agua

potable y sin la proyección de infraestructura eléctrica, mucho menos proyectos de alumbrado público.

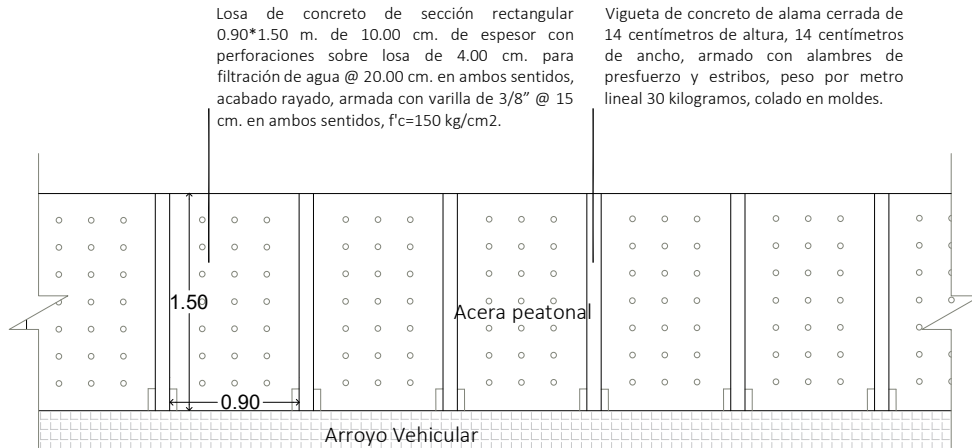
Imagen 23: Propuesta calle principal



Fuente: Elaboración propia,2023

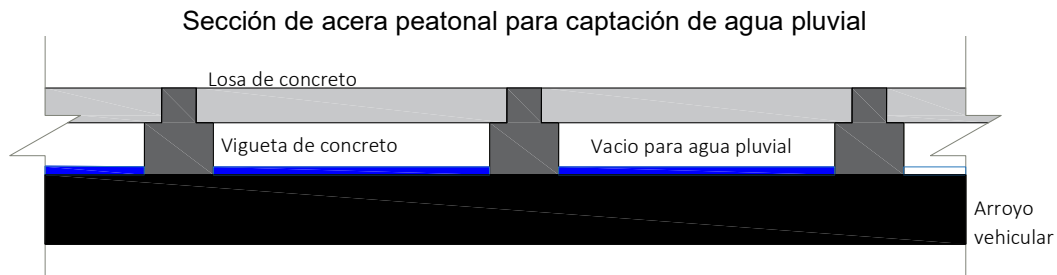
La propuesta en las calles públicas es captar el agua pluvial por pendiente o gravedad, con aceras que en la parte superior tenga perforaciones sobre la losa de concreto para permitir el paso del agua y esta sea canalizada hasta llegar a una cisterna que estará ubicada la esquina o parte estratégica de la calle la cual permita que esta funcione correctamente, este elemento estructural tendrá la capacidad de 18 a 20 metros cúbicos, estará construida con concreto hidráulico y tendrá una compuerta para dar mantenimiento técnico. Se propone una bomba sumergible para subir el agua con la cual se podrá regar las áreas verdes propuestas para embellecer los espacios públicos y mejorar la imagen urbana de la localidad, generando una armonía y convivencia para la población.

### Planta arquitectónica de acera peatonal para captación de agua pluvial



Fuente: Elaboración propia, 2023

El funcionamiento respecto al cambio de nivel de la acera y el arroyo es lo mismo al sistema tradicional, pero en esta propuesta se dejan vanos que permiten el acceso del agua pluvial de forma longitudinal. Con esta propuesta se pretende evitar encharcamientos en los arroyos vehiculares y captar la mayor cantidad posible de agua pluvial para sanear y sobrecargar las redes de drenaje público.



Fuente: Elaboración propia, 2023

A continuación, se muestran imágenes de la propuesta integral sobre el primer cuadro que está enfocada en trabajos que se describieron anteriormente en donde resalta principalmente el alumbrado público sustentable utilizando energía solar a través de celdas fotovoltaicas, en esta propuesta se propone utilizar luminarias únicas en las esquinas de las aceras de las principales calles del centro histórico. Estas luminarias contrastan armónicamente con las áreas verdes y la arquitectura de la localidad.



Imagen 26: Luminaria propuesta



Fuente: Elaboración propia, 2023

Imagen 27: Vista principales calles



Fuente: Elaboración propia, 2023

En la forma longitudinal y transversal de las calles se propone instalar luminarias solares alternadas sobre ambas aceras tal como se muestra en las siguientes imágenes, destacando que las áreas verdes, ciclovía, obras de captación de agua

pluvial, mobiliario urbano y la señalética vertical y horizontal son obras complementarias para mejorar la imagen urbana de la localidad.

Imagen 28: Vista frontal



Fuente: Elaboración propia, 2023

Imagen 29: Vista aérea



Fuente: Elaboración propia, 2023

## Señalización vertical

La señalización que se proponga debe cumplir con las disposiciones establecidas por las dependencias encargadas de la movilidad y el tránsito en la ciudad y debe contener:

1. Señales preventivas
2. Señales restrictivas
3. Señales informativas

Imagen 30: Calle primaria



Fuente: Elaboración propia, 2023

## Señalización horizontal

La señalización que se proponga debe cumplir con las disposiciones establecidas por las dependencias encargadas de la movilidad y el tránsito en la ciudad, debe contener al menos:

- Cruce peatonal
- Rayas de parada
- Rayas divisorias de carril
- Raya de alto
- Flechas de sentido de circulación
- Marca de velocidad máxima permitida
- Área de espera para bicicletas y motocicletas

Para esta propuesta se consideran aspectos fundamentales para el correcto funcionamiento de las luminarias propuestas y presupuestadas de la marca Dianming y modelo S6A 20-60W. A continuación, se describen aspectos considerados y ejecutados en la propuesta.

### **Dimensiones y espaciamiento**

Los postes estándar para aceras e instalaciones para bicicletas son de altura 4.5- 6 m. los postes de luz para las plataformas de carretera varían según la tipología de la calle y el uso de sueño. En la mayoría de los contextos, las alturas estándar para calles estrechas en contextos residenciales, comerciales e históricos están entre 8 y 10 m. (Electricaplicada,2023).

El espaciado entre dos postes de luz debe ser aproximadamente de 2.5 a 3 veces la tura del poste. Los postes de luz más cortos deben instalarse a intervalos más cortos. La densidad, la velocidad de viaje y el tipo de fuente de luz a lo largo de un corredor también determinaran la altura y el espacio ideales (Electricaplicada,2023).

El cono de luz aproximadamente el mismo diámetro que la altura del accesorio desde el suelo. Por lo tanto, la altura determinara la distancia máxima sugerida entre dos polos de luz para evitar áreas oscuras (Electricaplicada,2023).



El espacio entre los polos de luz suele ser de 2.5 a 3 veces la altura de la figura. Una sola fila de postes de luz puede ser suficiente para una calle angosta, mientras que otras calles requerirán múltiples filas (Electricaplicada,2023).

## **Conclusiones**

Con esta propuesta de alumbrado público sustentable utilizando energía solar se beneficia la población de Tecomatepec generando espacios públicos seguros y confortables pues se mejora la imagen urbana y se contribuye con el medio ambiente.

La programación a corto, mediano y largo plazo son propuestas previo análisis territorial de la localidad, para esto fue importante el análisis de las variables socioeconómicas y espaciales logrando obtener estos resultados. Principalmente se genera la propuesta de alumbrado público complementadas con algunas aportaciones de mobiliario urbano, áreas verdes, señalética horizontal y vertical.

Generar esta propuesta es con la firme intención de mejorar Tecomatepec y que este sea un prototipo retomado en otras localidades de del municipio y de la región, resaltando el uso de la energía solar ala cual es totalmente gratuita e inagotable y que por la ubicación geográfica se deberá obtener beneficios ecológicos y económicos para el gobierno municipal, pues se generara un ahorro monetario en pago de energía eléctrica que puede ser empleado en otro rubros y necesidades de Tecomatepec y del municipio.

La propuesta técnica de la instalación de luminarias aprovechando la energía fotovoltaica generada por el sol contribuye de manera importante porque se permite conocer tecnologías contemporáneas y sustituirlas por las tradicionales las cuales estéticamente generan espacios públicos vanguardistas preservando las costumbres e imagen urbana de Tecomatepec, esta propuesta en ningún momento pretende modificar la arquitectura del entorno sino que todo lo contrario se mejora las características tradicionales de la localidad.

# **Capítulo VIII**

## **Costos**

## 8.1 Estimación de costos

Una vez generada la propuesta sustentable de alumbrado público para la localidad de Tecomatepec y complementada con la captación de agua pluvial, la utilización de concreto permeable y el equipamiento urbano, es posible generar una estimación paramétrica que describe de manera estimada las cantidades, especificaciones técnicas y precios de materiales para la construcción del proyecto de diseño o rediseño, con base en los planos de las secciones y tramos tipo.

<b>Tabla 19: Presupuesto de la Obra Luminarias Solares</b>						
CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE SIN IVA	IVA	TOTAL
Trazo y nivelación con aparatos topográficos (estación total) en terreno plano de 2000 a 5000 m2.	M2	1,300.00	\$ 11.11	\$ 14,443.00	\$ 2,310.88	\$ 16,753.88
Excavación para instalación de dado para recibir luminaria incluye: excavación, carga y acarreo de material resultante a lugares de estrategia dentro de la obra, mano de obra, maquinaria y herramienta.	M3	40.00	\$ 381.31	\$ 15,252.40	\$ 2,440.38	\$ 17,692.78
Suministro y colocación de Dado de concreto simple f'c= 150 kg/cm2 de 40*50*30 con anclas, incluye: cimbra, material, mano de obra y equipo.	PZA	50.00	\$ 2,549.09	\$ 127,454.50	\$ 20,392.72	\$ 147,847.22
Suministro e instalación de luminaria urbana LUMINARIA DMSL-S6A-50 W/EGS (110 LM/W IP66 - IK 09 - 5700K) GARANTÍA 3 AÑOS DE GARANTÍA DE LA BATERÍA Y 7 AÑOS DE LA LUMINARIA incluye: mano de obra, herramienta, poste de 8 m. Arreglo fotovoltaico Herrajes y materiales de consumo.	PZA	50.00	\$ 14,505.84	\$ 725,292.00	\$ 116,046.72	\$ 841,338.72
Limpieza final de la obra para entregar, incluye materiales, mano de obra, equipo y herramienta	M2	1,300.00	\$ 8.41	\$ 10,933.00	\$ 1,749.28	\$ 12,682.28
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 893,374.90</b>	<b>\$ 142,939.98</b>	<b>\$ 1,036,314.88</b>

El precio del concepto por m<sup>2</sup> solo concreto permeable de 20 cm de espesor para vialidad tráfico pesado, F'c=250 kg/cm<sup>2</sup>, precio unitario por metro cuadrado es de \$ 1350.00 por lo tanto si se pavimentan 1000 m<sup>2</sup> el costo será de \$ 1,350,000 en términos paramétricos, no incluye mejoramiento de base y subbase de las calles o vialidades.

El presupuesto paramétrico de la cisterna de 18 m<sup>3</sup> de concreto F'c=250 kg/cm<sup>2</sup> es de aproximadamente de \$75,000.00 debido a lo variable que puede ser el costo de los materiales en el momento de la ejecución de la obra, el precio incluye la instalación de una bomba sumergible de 1 caballo de fuerza.

Es importante mencionar que, al elaborar el presupuesto de obra, se deben considerar algunas circunstancias que influyen en la realización y operación de la propuesta como lo son el origen de los recursos y la capacidad institucional para el correcto manejo y aplicación del presupuesto. En relación con los costos de la propuesta de alumbrado público sustentable para Tecomatepec se presupuestó la colocación de luminarias solares colocadas en tresbolillo a lo largo de ambas aceras dentro del primer cuadro de la localidad, el presupuesto únicamente cubre el suministro e instalación de las luminarias dejándolas en funcionamiento, es decir el mantenimiento se debe considerar cuando se necesite de acuerdo con los datos técnicos de la luminaria instalada.

Para la ejecución de este proyecto de debe tomar recurso de los siguientes programas:

El Ramo General 33 tiene como misión fortalecer la capacidad de respuesta de los gobiernos locales y municipales, en el ejercicio de los recursos que les permita elevar la eficiencia y eficacia en la atención de las demandas de educación, salud, infraestructura básica, fortalecimiento financiero y seguridad pública.

El presupuesto asignado para el año 2023 del ramo 33 de la federación para Ixtapan de la Sal es de \$ 34,911,332.00 (Treinta y cuatro millones novecientos once mil

trescientos treinta y dos pesos) esto correspondiente al Programa Fondo De Aportaciones para la Infraestructura Social Municipal y las Demarcaciones del Distrito Federal (FISDMDF). Por parte del Gobierno Estatal el Programa Fondo Estatal de Fortalecimiento Municipal (FEFOM): \$ 13,446,491.90 (Trece millones cuatrocientos cuarenta y seis mil cuatrocientos noventa y un pesos con noventa centavos).

Hay que mencionar que estos recursos públicos se tienen que dividir en todo el municipio de Ixtapan de la Sal que se divide en la cabecera municipal, 41 delegaciones y una subdelegación, ambos recursos cada año están catalogados y dirigidos a zonas de alta marginación. Una vez teniendo el recurso publico la obra debe seguir el procedimiento administrativo de licitación o adjudicación según corresponda y ejecutar por una empresa contratada por el Gobierno Municipal, el periodo de ejecución no debe exceder los 3 meses por ser una obra donde la obra civil es mínima.

Otra parte importante del proyecto es la señalización horizontal, la infraestructura verde, las redes subterráneas, drenaje y pluviales, abastecimiento de agua, energía eléctrica, telecomunicaciones, pavimentos, mobiliario urbano, plantación de árboles, bici estacionamientos.

Parte de estos recursos públicos pueden y deben ser aplicados para la localidad siguiendo las estrategias de la propuesta sustentable de alumbrado a corto, mediano y largo plazo que contribuyan a al mejoramiento de la imagen urbana y de la calidad de vida de la población atendiendo la correcta aplicación de los recursos económicos en beneficio de la marginación y desigualdad territorial de Tecomatepec.

Referente a la capacidad institucional del proyecto para la ejecución de la obra, se deben considerar las capacidades de la dependencia que lidere el proyecto a implementar y decidir, esta parte será administrada por el gobierno municipal para la aplicación de los recursos estatales y federales según lo permitan las normas y reglamentaciones de los mismos, pero también será importante la participación conjunta de la población quien será la encargada de vigilar la correcta aplicación de los

recursos de acuerdo a las estrategias antes mencionadas, finalmente el sector privado puede contribuir al mantenimiento preventivo y correctivo del proyecto.

## **8.2 Calendarización**

Finalmente, debe existir un cronograma del periodo de ejecución de los trabajos del proyecto que anteriormente fueron contratados bajo la reglamentación aplicable del Código Administrativo del Estado de México. Esta calendarización debe estar respaldada por la población para no afectar sus actividades cotidianas y bajo las premisas de una ejecución correcta de los conceptos para evitar la aplicación de las garantías de vicios ocultos, resaltando que son proyectos sustentables que fomentan la aplicación de los recursos naturales como la energía solar y el agua pluvial.

# **Conclusiones generales**

## Conclusiones generales

El análisis realizado en esta investigación aborda prototipos nacionales e internacionales de alumbrado público sustentable donde se resuelven problemas cotidianos, pero particularmente para generar esta propuesta fue necesario abordar los temas de marginación y desigualdad territorial con parámetros socioeconómicos y espaciales.

Las perspectivas de Alicia Ziccardi, el CONEVAL y la COESPO fueron parte esencial para conocer alcances y limitaciones de la investigación pues así fue posible conocer la participación y la ejecución del gobierno municipal, estatal y federal en la ejecución de recursos públicos en los últimos años, pero también la actuación de la población de la localidad porque no es tomada en cuenta en la proyección de obras a ningún plazo. Con esta investigación se notó que las obras públicas ejecutadas en la localidad no han cumplido satisfacer a la población pues no se han aplicado de forma correcta los recursos y no se ha pensado en la sustentabilidad, simplemente se han ejecutado recursos por compromisos políticos.

El crecimiento demográfico genera mayor requerimiento de servicios públicos básicos, infraestructura, equipamiento y vialidades para el correcto funcionamiento del contexto urbano. El análisis de tablas, gráficas y mapas resalta que existe la explotación del suelo generando un daño irreversible a la localidad, pues se presenta un modelo de crecimiento urbano disperso discontinuo que exige a corto plazo al gobierno municipal servicios inmediatos sin algún sustento legal, técnico y ecológico.

A pesar de que el crecimiento demográfico no es tan impactante en la localidad, si lo es en el tema de la densidad, pues es muy baja por kilómetro cuadrado generando el problema de usos del suelo indiscriminado, desigualdad de vivienda y de los servicios públicos, a pesar de toda la normatividad vigente el crecimiento urbano es imparable debido a la tenencia de la tierra que permite la fácil regularización de tierra por medio de programas estatales que confunden a la población al pensar que pueden



construir sus viviendas en cualquier zona sin conocer o tomar en cuenta el uso de suelo con sus características propias que tiene cada fracción de terreno.

En el aspecto urbano existe la necesidad de aplicar en primer lugar la normatividad vigente sin temor político y con la visión social a largo plazo ya que si no es así estaremos generando un daño irreversible ecológico, económico y territorial del cual no será fácil salir para las futuras generaciones. Las estrategias obtenidas a corto, mediano y largo plazo de esta investigación y propuesta son resultado del correcto análisis de las variables espaciales y socioeconómicas con un fin particular de iluminar espacios públicos en Tecomatepec aprovechando el clima particular de Ixtapan de la Sal y la energía solar que es totalmente gratuita e inagotable.

La burocracia siempre ha jugado un papel limitante para la aplicación de recursos públicos por lo tanto se invita a participar de manera conjunta entre el gobierno, el sector privado y la ciudadanía, solo así se podrán observar y resolver las necesidades reales de la localidad con propuestas sustentables y económicamente a cualquier plazo. Las decisiones políticas han generado que la participación ciudadana sea escasa o nula pues por no ser tomados en cuenta.

La perspectiva analítica da la pauta para interactuar entre los participantes antes mencionados, pero sin alguno de ellos difícilmente este proyecto podría ejecutarse, por lo que se divide en tres diferentes plazos. Se plantea que las propuestas sean tomadas en cuenta permanentemente no solo en tiempos electorales sino en cualquier momento de la administración pública.

La población ha sido muy tolerante pero también víctima de las propuestas políticas que solo benefician algún sector de la localidad debido a que no existe el trabajo de campo solo de gabinete sin tener la verdadera perspectiva y necesidad social, la credibilidad hacia cualquier nivel de gobierno es poca y refleja la falta de seriedad y de compromiso social, lamentablemente solo se busca poder político, se entiende el territorio y la normatividad para la ejecución de recursos estatales y

federales pero teniendo y proyecto como este será posible emplearlos técnicamente de mejor forma.

Cada uno de los capítulos permitió un análisis de forma concreta para conocer alcances reales desde el planteamiento del problema, el marco teórico y el marco normativo se permitió conocer que es lo que se iba a resolver y con el marco metodológico se logró conocer el procedimiento para generar este proyecto tomando en cuenta el marco contextual para saber dónde estamos situados y principalmente conocer los prototipos nacionales e internacionales del marco conceptual para saber costos, tecnologías y de donde se obtuvieron los recursos económicos para su ejecución.

Podemos afirmar que si se cumplió la con la pregunta de investigación pues se pudo saber cuáles son las calles que requieren alumbrado público utilizando energía solar así como también de asfalto permeable para la recolección de agua pluvial en Tecomatepec, con esta investigación se demuestra que es posible conocer datos precisos con base en un análisis contextual, de normatividad, de prototipos y teórico con un planteamiento del problema que se sitúa en la marginación y desigualdad de la localidad.

En conclusión, la propuesta de alumbrado público sustentable cumple en todos los aspectos con los tiempos actuales visualizando a corto, mediano y largo plazo en beneficio del medio ambiente y aprovechando las tecnologías contemporáneas generando una propuesta amigable con el territorio y con la imagen urbana de Tecomatepec.

El análisis realizado permite observar que las administraciones municipales, estatales y federales a pesar de la urgente necesidad de cambiar el rumbo climático no se han coordinado para que dé maneja compleja se atiendan las necesidades de servicios públicos básicos en las localidades rurales y urbanas, en este caso particularmente solo se han ejecutado proyectos efímeros dando respuesta pronta y

política para contener la efervescencia social y electoral cada periodo administrativo municipal. Por lo tanto, se necesita una conciliación administrativa y participación ciudadana para cumplir con el objetivo de este proyecto tomando en cuenta la normatividad vigente.

# Anexos

- Luminaria solar
- Concreto permeable CEMEX
- Bomba sumergible para cisterna

## Anexo 1

### Luminaria solar

#### DIANMING S6A (20W -60W)

La S6A es la luminaria solar perfecta que combina funcionalidad, precio, durabilidad, estética y desempeño. La batería cuenta con 7 días de respaldo para días nublados o lluviosos.

Es ideal para vialidades, caminos rurales, fraccionamientos, parques, jardines, entre otros; sobre todo aquellos donde no llega la energía eléctrica.



**DIANMING**<sup>®</sup>  
MÉXICO

**S6A**  
LUMINARIA LED SOLAR  
"TODO EN UNO" PARA VIALIDADES

DIANMING México | Certificaciones: ISO 9001, 14001 y 45001  
© Primer Retorno Universitario 1 | Bodega 91-B Terra Business Park | Col. La Pradera | CP 76269 | El Marqués, Querétaro  
☎ Oficina (442) 888 1248 ✉ direccion@dianming.com.mx 🌐 www.dianming.com.mx #C LME1607290H0



# S6A

LUMINARIA LED SOLAR  
"TODO EN UNO"  
PARA VIALIDADES

20W - 60W



### Luz de ambiente LED

Diseño especial de luz ambiente, los vistosos colores dan vida y crean una atmósfera cálida mejorando el paisaje.



### Diseño profesional del óptico secundario

La estructura alrededor de la superficie emisora de luz es ópticamente tratada para controlar eficazmente el deslumbramiento y la salida superior de la luz, lo que minimiza la contaminación lumínica, protege el ambiente y ahorra energía.



### Instalación sencilla

Instalación horizontal / Instalación vertical  
/ Instalación a pared. No se requiere equipamiento adicional.

## MODELO S6A

LUMINARIA LED SOLAR "TODO EN UNO" PARA VIALIDADES



**Confiabilidad y seguridad**  
Autonomía de hasta 7 noches de respaldo en días nublados o lluviosos, con tan solo 6 horas de carga solar.



**Control inteligente**  
Sensor de movimiento de microondas con controlador de tiempo.



**Estructura de alta resistencia**  
Soporta 4 veces su peso..



**Mantenimiento frontal**  
Sencillo y sin herramientas.



**Materiales especializados**  
Toda la luminaria está fabricada con fundición de aluminio. Nuestros materiales permiten una mejor disipación de calor. Son anticorrosivos y alargan la vida útil de la luminaria.

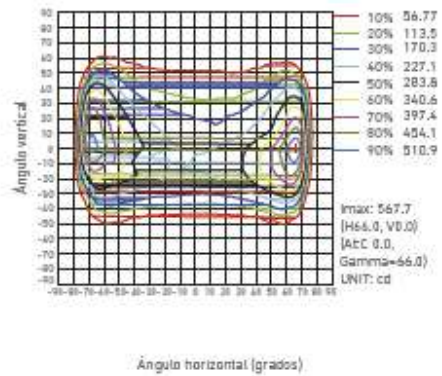
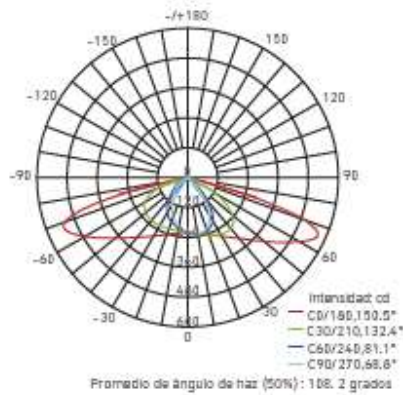


**LEDs de nueva generación**  
En conjunto con lentes integrados y menor corriente directa a la nueva generación de LEDs profesionales SMD, la eficacia lumínica total es mejorada en un 28%.

**MODELO S6A**

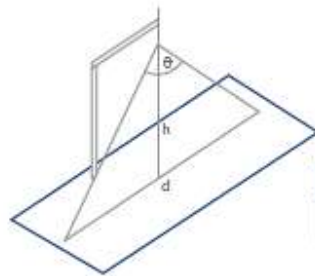
LUMINARIA LED SOLAR "TODO EN UNO" PARA VIALIDADES

**Parámetros ópticos**



**Área de detección**

Altura de instalación recomendada para sensor de microondas de 4 a 9 metros.



Tipo de sensor	Ángulo	Altura de poste	Distancia interpostal
Microondas	65°	4-9 m	10 - 30 m



**MODELO S6A**

LUMINARIA LED SOLAR "TODO EN UNO" PARA VIALIDADES

**Batería**



Batería: 2000 ciclos de carga y descarga completa. El tiempo de vida de la batería es de  $2000 \cdot 3 / 365 = 16,4$  años.



Manejo avanzado de la batería, asegurando el empaque de las baterías en sus aplicaciones. Tecnologías de carga balanceada hacen el proceso de carga más fiable. Protección contra altas temperaturas, mantiene la carcasa de la batería segura para su uso.

**Tecnología de carga**

MPPT (seguimiento de punto de máxima potencia) en nuestra luminaria LED solar S6A se rastrea la potencia de la energía solar en tiempo real. La eficiencia de carga de la tecnología MPPT es 15 - 20% más alta que la PWM, extendiendo la vida útil de la batería en un 10%.



**MODELO S6A**

LUMINARIA LED SOLAR "TODO EN UNO" PARA VIALIDADES

**Especificaciones técnicas**

Potencia	20 W	30 W	40W	50 W	60W
Eficacia de LED	200 lm/W				
Flujo luminoso del LED	4,000 lm	6,000 lm	8,000 lm	10,000 lm	12,000 lm
Panel mono PV	30 W	30 W	48W	48 W	48W
Batería de litio ferrofosfato	154 Wh	230 Wh	230Wh	307 Wh	384 Wh
Cantidad de LED	88 PCS				
Tiempo de carga	6 horas				
Tiempo de descarga	7 noches con atenuación durante 12 horas				
Control	Sensor de microondas + MPPT				
Eficacia del sistema <small>(prueba de 4000 hr - NOM 021 DIN 28119)</small>	110 lm/W				
Flujo luminoso del sistema	2,200 lm	3,300 lm	4,400 lm	5,500 lm	6,600 lm

Color	Blanco cálido (BC)	Blanco neutro (BN)	Blanco frío (BF)
Temperatura del color	3,000 K ± 300 K	4,000 K ± 300 K	5,700 K ± 300 K
CRI	≥70		
Curva fotométrica	Tipo I		
Temperatura de operación	-10°C ~ +45°C		
Temperatura de almacenaje	-20°C ~ +40°C		
Material	Carcasa de fundición de aluminio a presión, pintura poliéster electrostática y anticorrosiva, tornillería de acero inoxidable grado marino A316L y lente de policarbonato con anti UV		
Tiempo de vida	100,000 horas		

**Características de LED**

Tamaño de LED	3.0 x 3.0 x 0.52 mm	Potencia	1W
Ángulo de visión	120°	CRI	>70
		Eficacia	190-200 lm/W

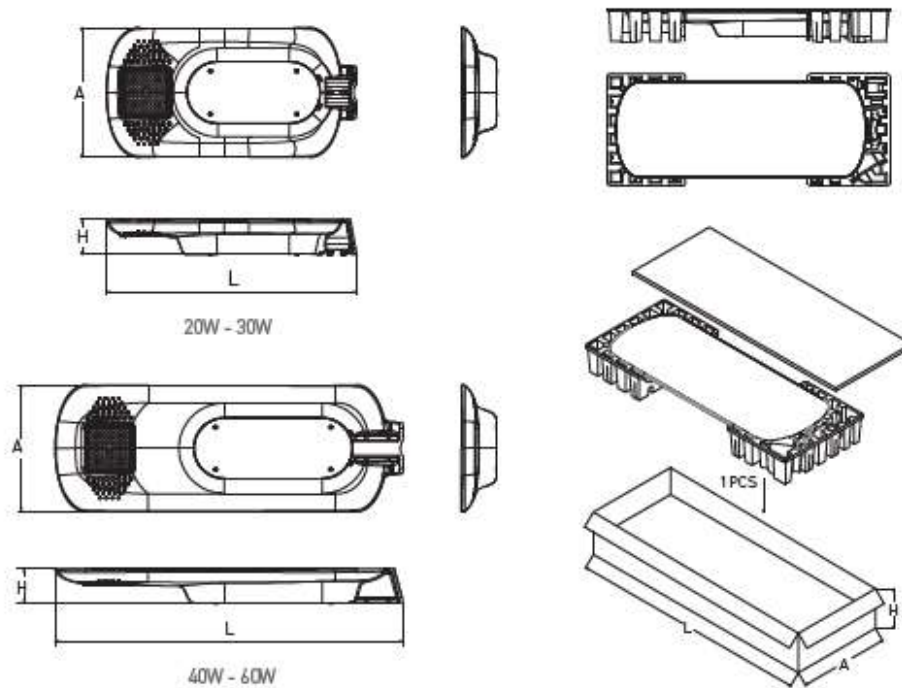
**Recomendaciones para su correcto funcionamiento**

- Antes de realizar el montaje de la luminaria es de importancia desprender la película de protección adherida al panel solar.
- Nuestras luminarias solares deben de tener acceso pleno a la luz solar para su correcta carga y NO deben ser colocadas debajo de árboles, edificaciones o estructuras que creen sombra a la luminaria.
- Así como evitar la luz directa de otras luminarias por encima del panel fotovoltaico.

**MODELO S6A**

LUMINARIA LED SOLAR "TODO EN UNO" PARA VIALIDADES

**Dimensiones del producto y embalaje**

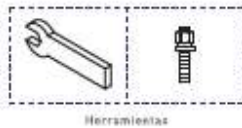


Potencia	Dimensiones de producto L*A*H <sup>3</sup>	Área de fuerza máxima	Peso Neto	Dimensiones del empaque L*A*H <sup>3</sup>	Cantidad de carga contenedor 20R.	Cantidad de carga contenedor 40R.
20W	660 x 342 x 93 mm	0.225M <sup>2</sup>	7.2 KG	745 x 415 x 145 mm	336 pcs	756 PCS
30W			8.0 KG			
40W	940 x 342 x 93 mm	0.321M <sup>2</sup>	12.2 KG	1025 x 415 x 145 mm	270 pcs	540 PCS
50W			13.0 KG			
60W			13.8 KG			

**MODELO S6A**

LUMINARIA LED SOLAR "TODO EN UNO" PARA VIALIDADES

**Instrucciones para la instalación**



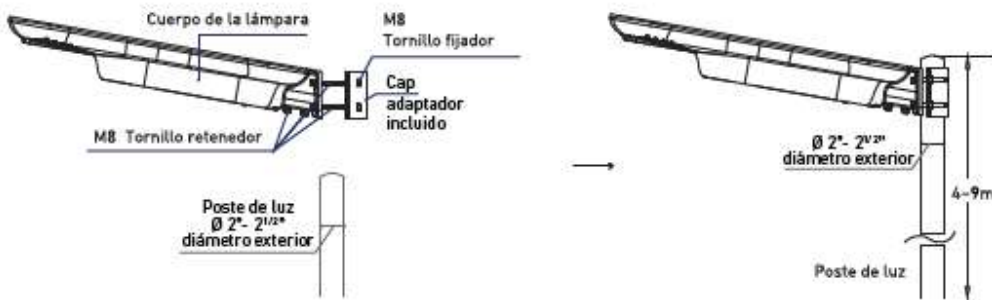
**Instalación horizontal**

- Asegúrese de que las luminarias estén intactas antes de la instalación.
- Apriete bien los tornillos durante la instalación.



**Instalación vertical  
(adaptador incluido)**

- La instalación requiere de personal calificado.
- La fuente de luz en esta luminaria debe ser reemplazada sólo por el equipo de DIANMING, el agente asignado, o cualquier persona similar capacitada.
- Esta lámpara no está adaptada para su instalación directa en superficies con materiales de combustible ordinario.



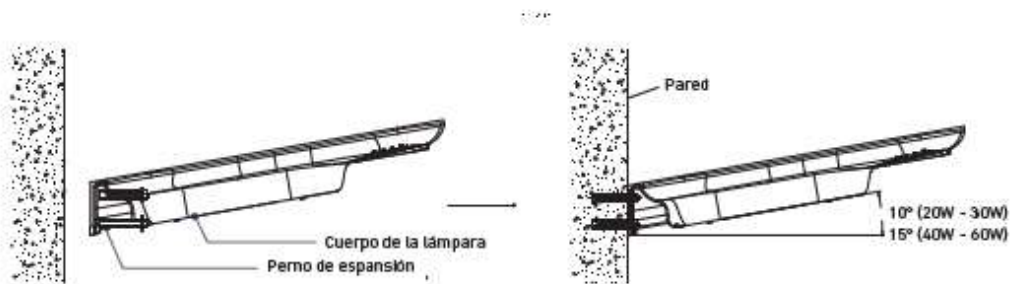
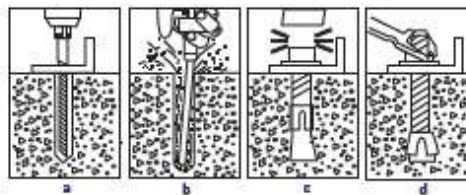
## MODELO S6A

LUMINARIA LED SOLAR "TODO EN UNO" PARA VIALIDADES

### Montura en pared



Herramientas



## Anexo 2

### Concreto permeable CEMEX Pervia

El **Concreto Profesional<sup>MR</sup> Pervia** es la mejor solución para pavimentar vialidades y andadores peatonales de tránsito ligero. El concreto se desarrolló como una posible solución para recolección y captación pluvial.

#### Usos:

- Estacionamientos privados
- Calles con tránsito ligero
- Banquetas, pasillos y andadores
- Patios
- Plazas, parques y explanadas
- Canchas deportivas
- Zonas contiguas a albercas

#### Ventajas:

- Amigable con el medio ambiente, ya que permite la filtración del agua pluvial
- Puede diseñarse con diferentes colores según las necesidades particulares de cada cliente
- Evita la concentración de calor
- Mejor aprovechamiento del agua pluvial
- Ayuda a disminuir el escurrimiento y encharcamiento superficial del agua
- Por su estructura porosa absorbe menos calor aportando valor al efecto urbano de *Isla de calor*
- Es ofertado como sistema integral, con la colocación del mismo, lo que asegura un óptimo desempeño y funcionamiento
- El concreto cuenta con características sustentables\*\*



# Pervia

*La solución permeable  
para tu proyecto*



Este producto puede  
sumar créditos:  
Mínimo: 5  
Máximo: 8



# Pervia

## LA SOLUCIÓN PERMEABLE PARA TU PROYECTO

El Concreto Pervia® es un producto que permite la filtración de agua, producto de lluvias y riegos, con el principal objetivo de recargar mantos acuíferos así como la posibilidad de recolectarla y reutilizarla. El sistema funciona en conjunto con el diseño de las bases.

### APLICACIONES

Tecnología enfocada principalmente para vialidades peatonales y vehiculares de tránsito ligero, tales como:

- › Ciclistas (A1)                      › Banquetas
- › Canchas deportivas (A2)      › Explanadas
- › Andadores (A3)
- › Estacionamientos

### BENEFICIOS

- › Da el paso del agua pluvial, eliminando charcos y sistemas tradicionales de drenaje lo que permite la recarga de mantos acuíferos (B1)
- › Puede diseñarse con color integrado (B2)
- › Disminuye la concentración de calor sobre la superficie, en comparación a pavimentos asfálticos (B3)
- › Es un sistema integral, que incluye su colocación; asegurando su óptimo funcionamiento (B4)



### PROPIEDADES

Estado fresco

CARACTERÍSTICA	PROPIEDAD	RANGO
Consistencia:	Se suministra	No aplica la prueba de revenimiento
Masa unitaria:	Se suministra con un peso determinado:	Desde: 1,900 kg/m <sup>3</sup> Hasta: 2,200 kg/m <sup>3</sup>

Estado endurecido

CARACTERÍSTICA	PROPIEDAD	RANGO
Resistencia:	Se suministra en módulo de ruptura (flexión):	Uso peatonal: 36 kg/cm <sup>2</sup> Uso vehicular: 40 kg/cm <sup>2</sup> a los 28 días
Permeabilidad:	En un rango de:	Desde: 81 l/min/m <sup>2</sup> Hasta: 730 l/min/m <sup>2</sup>

01 800 CONCRETO  
01 800 26627386



www.cemexmexico.com/co



### Anexo 3

## **Bomba sumergible para cisterna. Potencia de 1/2 H.P (caballo de fuerza), flujo óptimo de 90 litros por minuto. Marca Evans**

¿Qué es? ¿Para qué sirve?

Bomba sumergible para cisterna de 1/2 H.P y 110 V. Motobomba Sumergible doméstica. Motor monofásico de 1/2 H.P. Ideal para llenado de tinacos en instalaciones de cisternas o aljibes. Para el hogar, departamentos. Sumergible doméstica.

Ventajas del producto:

1. Mayor presión en su tipo.
2. Fácil instalación.
3. Higiénica por sus materiales plásticos.
4. Silenciosa.

Imagen 31: Bomba sumergible para cisterna.



Fuente: boxito,2023

Especificaciones técnicas:

<b>Artículo:</b>	Bomba sumergible para cisterna de 1/2 H.P y 110 V.
<b>Marca:</b>	EVANS.
<b>Modelo/Serie/Línea:</b>	SLA1.5ME050
<b>Piezas aprox. por caja:</b>	1
<b>Dimensiones aprox. (cm):</b>	22 cm x 16 x 36 cm.
<b>Especificaciones:</b>	Flujo óptimo 90 LPM. Altura óptima 7.5 m. Número de etapas 1 Temperatura máxima del agua 40° C. Diámetro de descarga 1.5” Tipo de impulsor semiabierto. Potencia del motor 1/2 H.P.
<b>Materiales:</b>	Cuerpo-Plástico. Impulsor-Noryl. Sello mecánico-Cerámica, carbón, acero inoxidable y/o buna.
<b>Peso al vacío:</b>	6 Kg.
<b>Garantía:</b>	1 año por defectos de fabricación.

## FICHA TÉCNICA

Motobomba Sumergible doméstica para sistema. Motor monofásico 115V.



### MODELO

SLA1.5ME050

### CARACTERÍSTICA ESPECIAL

Sumergible Doméstica

### MARCA

EVANS

### CATEGORIA

Bombas Sumergibles

### DIAGRAMA DE INSTALACIÓN



### MOTOR

Tipo de Motor	Eléctrico
Potencia del Motor	0.50 HP
RPM del Motor	3450 RPM
Voltaje	115 V
Fases del motor	Monofásico
Corriente	4.2 A
Protección termica	Si
Longitud de cable	3 m

### BOMBA

Tipo de Bomba	Sumergible
Flujo Optimo	90.00 LPM
Altura Optima	7.50 m
Diametro de descarga	1.50 pulg
Tipo de impulsor	Semiabierto
Material del cuerpo	Plástico
Material del impulsor	Nylon
Material del sello mecanico	Cerámica, carbón, acero inoxidable y/o buna
Temperatura Maxima del Agua	40° C
Incluye	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Codo de descarga.</li> <li>• Flotador.</li> <li>• Manual de propietario.</li> <li>• Póliza de garantía.</li> </ul>

### INFORMACION ADICIONAL

Dimensiones de empaque	22.00 X 16.00 X 36.00 cm
Garantía	1 año
Certificación	NOM / ANCE
Peso	7.00 kg

### USOS

- Ideal para llenado de tinacos en instalaciones de cisternas o aljibes.
- Para el hogar, departamentos.

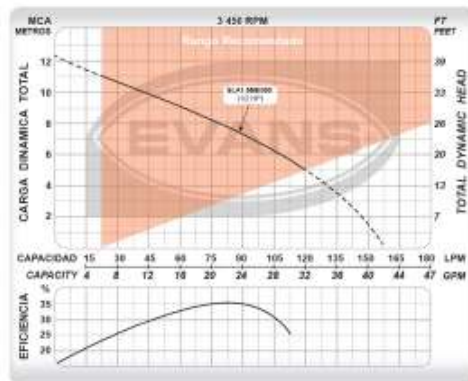
### BENEFICIOS

- Mayor presión en su tipo.
- Fácil instalación.
- Higiénica por sus materiales plasticos.
- Silenciosa.



Motobomba Sumergible doméstica para cisterna. Motor monofásico 115V.

## FICHA TÉCNICA



### MODELO

SLA1.5ME050

### CARACTERÍSTICA ESPECIAL

Sumergible Doméstica

### MARCA

EVANS

### CATEGORIA

Bombas Sumergibles

### DIAGRAMA DE INSTALACIÓN



### USOS

- Ideal para llenado de tinacos en instalaciones de cisternas o aljibes.
- Para el hogar, departamentos.

### BENEFICIOS

- Mayor presión en su tipo.
- Fácil instalación.
- Higiénica por sus materiales plásticos.
- Silenciosa.



## Referencias bibliográficas

- Así sucede confianza en la noticia, 2015, “Malinalco ya tiene alumbrado público solar, Malinalco ya tiene alumbrado público solar” <https://asisucedec.com.mx/malinalco-ya-tiene-alumbrado-publico-con-sistema-solar/> 5 de abril 2022.
- Autosolar, 2023, “Paneles Solares Policristalinos”, <https://autosolar.es/paneles-solares/paneles-solares-policristalinos> 21 de marzo 2023.
- Bhpenenergymexico, mayo 2017, “Ventajas y desventajas de la iluminación led solar”, <https://bhenergy.mx/2017/05/26/ventajas-desventajas-la-iluminacion-led-solar/> 4 de abril 2022.
- Cartego, 2023, “Luminaria solar led 120w suburbana alumbrado público”, <https://cartegomart.com/luminaria-solar-led-120w-suburbana-alumbrado-publico/> 21 de marzo 2023.
- COESPO, 2019, “Marginación” <https://coespo.edomex.gob.mx/sites/coespo.edomex.gob.mx/files/files/2019/Nuevos/Marginacio%CC%81n.pdf> 4 abril 2022.
- CONAPO, 2010, “Capítulo 1. Concepto y dimensiones de la marginación” <http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Resource/1755/1/images/01Capitulo.pdf> 4 de abril 2022.
- Coneval, 2010, “Evolución y determinantes de la pobreza de las principales ciudades de México” [https://www.coneval.org.mx/Informes/Pobreza/Pobreza%20urbana/Evolucion\\_determinantes\\_de\\_la\\_pobreza\\_urbana.pdf](https://www.coneval.org.mx/Informes/Pobreza/Pobreza%20urbana/Evolucion_determinantes_de_la_pobreza_urbana.pdf) 21 de marzo 2023.

- Coordinación General de Comunicación, Gobierno de Quintana Roo, 2022 “Concluye obra -Alumbrado público de energía solar en Ramal Norte- en la zona continental de Isla Mujeres: SEDETUS”, <https://cgc.qroo.gob.mx/concluye-obra-alumbrado-publico-de-energia-solar-en-ramal-norte-en-la-zona-continental-de-isla-mujeres-sedetus/> 5 de abril 2022.
- Data México Beta, 2021, “Ixtapan de la Sal, Municipio de Estado de México” <https://datamexico.org/es/profile/geo/ixtapan-de-la-sal#educacion> 4 de abril 2022.
- Dianming México, 2023 “Dianming México”: <https://dianming.com.mx/luminarias/luminarias-solares/dianming-s5a-70w-100w/> 21 de marzo 2023.
- El Heraldo de Chiapas, 15 diciembre 2021, “Mezcalapa seguro, familias cuentan con mejoras en alumbrado público: SOP” <https://www.elheraldodechiapas.com.mx/local/municipios/mezcalapa-seguro-familias-cuentan-con-mejoras-en-alumbrado-publico-sop-7614824.html> 5 de abril 2022.
- Energías Renovables, el periodismo de las energías limpias, 2013, “Vitacura: primer municipio con luminarias a energía solar”, <https://www.energias-renovables.com/fotovoltaica/vitacura-primer-municipio-con-luminarias-a-energia-20130415> 5 de abril 2022.
- Energías renovables, 2023, “Vitacura: primer municipio con luminarias a energía solar” <https://www.energias-renovables.com/fotovoltaica/vitacura-primer-municipio-con-luminarias-a-energia-20130415> 21 de marzo 2023.
- Estado de Veracruz, 1990, “Glosario de términos, 1990” <https://www.uv.mx/apps/censos-conteos/1990/glosario.htm> 21 de marzo 2023.

- Gobierno de México, 2013, “Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía” <https://www.gob.mx/conuee/que-hacemos> 4 de abril 2022.
- Gobierno de México, 2013, “Estados y Municipios Normatividad aplicable al alumbrado público” <https://www.gob.mx/conuee/acciones-y-programas/estados-y-municipios-normatividad-aplicable-al-alumbrado-publico?state=published> 4 de abril de 2022.
- Gobierno de México, 2019, “Ixtapan de la Sal, Estado de México” <https://www.gob.mx/sectur/articulos/ixtapan-de-la-sal-estado-de-mexico> 21 de marzo 2023.
- Gobierno de México, 2020, “Pueblos Mágicos de México” <https://www.gob.mx/sectur/articulos/pueblos-magicos-206528> 21 de marzo 2023.
- Gobierno de México, 2023, “¿Qué hacemos?”: <https://www.gob.mx/conuee/que-hacemos> 21 de marzo 2023.
- Gobierno de México, 2023, “Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna”: <https://www.gob.mx/agenda2030/articulos/objetivo-7-garantizar-el-acceso-a-una-energia-asequible-segura-sostenible-y-moderna> 21 de marzo 2023.
- Gobierno del Estado de México, 2019 “Marginación”: <https://coespo.edomex.gob.mx/sites/coespo.edomex.gob.mx/files/files/2019/Nuevos/Marginacio%CC%81n.pdf> 21 de marzo 2023.
- Gobierno del Estado de México, 2022, “Malinalco, Pueblo Mágico” [https://edomex.gob.mx/malinalco\\_magico](https://edomex.gob.mx/malinalco_magico) 5 de abril 2022.

- Gobierno del Estado, 2018, “Consejo Estatal de Población”: [https://coespo.edomex.gob.mx/acerca\\_coespo](https://coespo.edomex.gob.mx/acerca_coespo) 21 de marzo 2023.
- Gobierno Federal, 2018, “Manual de calles”: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/509173/Manual de calles 2019.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/509173/Manual_de_calles_2019.pdf) 21 de marzo 2023.
- Gobierno Federal, 2022 “Diario Oficial de la Federación” [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5280623&fecha=29/11/2012#gsc.tab=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5280623&fecha=29/11/2012#gsc.tab=0) 21 de marzo 2023.
- Gobierno Municipal,2003 “Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ixtapan de la Sal, 2003” Gobierno Municipal Ixtapan de la Sal, 2003.
- Gobierno Municipal,2016” Plan de Desarrollo Municipal de Ixtapan de la Sal, 2016-2018” Gobierno Municipal Ixtapan de la Sal 2016-2018.
- Gobierno Municipal,2019 “Plan de Desarrollo Municipal de Ixtapan de la Sal, 2019-2021” Gobierno Municipal Ixtapan de la Sal 2019-2021.
- Gobierno Municipal,2021” Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ixtapan de la Sal, 2021” Gobierno Municipal Ixtapan de la Sal 2018-2021.
- INEGI, 2021, “Espacio y datos de México” <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/default.aspx> 4 de abril 2022.
- Naciones Unidas, 2023, “Objetivo 7—Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos” <https://www.un.org/es/chronicle/article/objetivo-7-garantizar-el-acceso-una-energia-asequible-fiable-sostenible-y-moderna-para-todos> 21 de marzo 2023.



- Naciones Unidas, 2023, “Objetivos de desarrollo sostenible” <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/energy/> 21 de marzo 2023.
- Natura Energy, 2023, “Luminaria Solar LED 60W 160 Lm/W para Poste de Alumbrado” <https://www.naturaenergy.cl/product/luminaria-solar-led-60w-160-lm-w-para-poste-de-alumbrado> 21 de marzo 2023.
- López Palacios, Emiliano. (2010). "Control de calidad y colocación de concretos permeables". (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, UNAM. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/3444373> 25 octubre 2023
- Organización de las Naciones Unidas, 2015, “Objetivos de Desarrollo Sostenible” <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/> 4 de abril 2022.
- Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México, 2024 “¿Qué es el uso de suelo” <https://paot.org.mx/micrositios/sabias-que/USO-SUELO/tema-3.html> 21 de marzo 2023.
- Pv magazine, 2023 “En Uruguay, Maldonado inaugura la primera pista de ciclismo con luminarias fotovoltaicas” <https://www.pv-magazine-latam.com/2023/02/21/en-uruguay-maldonado-inaugura-la-primera-pista-de-ciclismo-con-luminarias-fotovoltaicas/> 21 de marzo 2023.
- Renovables verdes, 2021 “Primer alumbrado público alimentado a energía solar en Argentina” <https://www.renovablesverdes.com/primer-alumbrado-publico-alimentado-a-energia-solar-en-argentina/> 5 de abril 2022.

- Revistas Jurídicas UNAM, 1998, “Algunas notas en relación con la tenencia de la tierra en México” <https://revistas.juridicas.unam.mx/index.php/derecho-comparado/article/view/3392/3948> 21 de marzo 2023.
- Rodríguez, A. y Pérez, A. O. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento Revista EAN, 82, pp.179-200. <https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647> 21 de marzo 2023.
- Schjetnan et al., 2004, “Principios de Diseño Urbano / Ambiental” México D.F. 03310, Editorial Pax México Librería Carlos Cesarman, S.A.
- Sobrino, J., Garrocho, C., Brambila, C. y A, Aguilar. (Coords), (2015), “Ciudades Sostenibles en México: una propuesta conceptual y operativa”: [http://ladupo.igg.unam.mx/portal/Publicaciones/Libros/Ciudades\\_Sostenibles\\_Mx\\_esp.pdf](http://ladupo.igg.unam.mx/portal/Publicaciones/Libros/Ciudades_Sostenibles_Mx_esp.pdf) 4 de abril 2022.
- Supra solar, 2023 “Soluciones sustentables” [https://www.supradesarrollos.com/wp-content/uploads/fichas-tecnicas/FT\\_GRETA.pdf](https://www.supradesarrollos.com/wp-content/uploads/fichas-tecnicas/FT_GRETA.pdf) 21 de marzo 2023.
- Wccsolar, 2023 “Tu Tienda Online de Energía Solar”: <https://www.wccsolar.net/product-page/panel-solar-250w-policristalino> 21 de marzo 2023.
- Weatherspark, 2023 “El clima y el tiempo promedio en todo el año en Ixtapan de la Sal”: <https://es.weatherspark.com/y/5456/Clima-promedio-en-Ixtapan-de-la-Sal-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-Precipitation> 21 de marzo 2023.
- Wikipedia, La enciclopedia libre,2021” Municipio de Mezcalapa”: [https://es.wikipedia.org/wiki/Municipio\\_de\\_Mezcalapa](https://es.wikipedia.org/wiki/Municipio_de_Mezcalapa) 5 de abril 2022.

- Ziccardi, Alicia, 2001 “Las ciudades y la cuestión social”: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/qt/20101029064541/7verdera.pdf> 4 de abril 2022.
- Ziccardi, Alicia, 2008 “Pobreza y exclusión social en las ciudades del siglo XXI” <http://biblioteca.clacso.edu.ar/gsd/collect/clacso/index/assoc/D5992.dir/02zicca2.pdf> 4 abril 2021.
- Ziccardi, Alicia, 2019 “Nueva arquitectura espacial, pobreza urbana y desigualdad territorial” <http://www.scielo.org.mx/pdf/polis/v15n1/2594-0686-polis-15-01-7.pdf> 4 abril 2021.