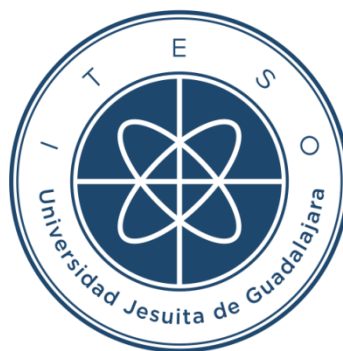


# ITESO, UNIVERSIDAD JESUITA DE GUADALAJARA

Reconocimiento de validez oficial por acuerdo secretarial número 15018 publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 1976.

Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano

## MAESTRÍA EN PROYECTOS Y EDIFICACIONES SUSTENTABLES



**DISEÑO DE CONJUNTOS HABITACIONALES SUSTENTABLES.  
RECOMENDACIONES PARA FRACCIONAMIENTOS DE INTERÉS SOCIAL EN  
LADERAS DE LA SIERRA MADRE OCCIDENTAL EN LA ZONA NORTE DEL  
MUNICIPIO DE PUERTO VALLARTA, JALISCO.  
Caso de Estudio**

Trabajo para obtener el grado de  
MAESTRO EN PROYECTOS Y EDIFICACIONES SUSTENTABLES

Presenta:

Arq. Eduardo de Jesús Cerecer Ibarra

Tutora: Dra. Sarah Alexandra Obregón Davis

Tlaquepaque, Jalisco, Enero de 2016

## **RESUMEN**

El presente Trabajo para Obtención de Grado plantea una investigación que surge a partir de un caso de estudio que permite abordar la problemática latente en los procesos de planeación, construcción, operación y mantenimiento de un conjunto habitacional con características particulares debido al lugar de emplazamiento.

Para lograr un trabajo que pueda ser llevado a la práctica y que sirva como referente de proyectos similares, se desarrolla una metodología que permite identificar criterios para la gestión de un emprendimiento habitacional para vivienda de interés social en un terreno con características específicas condicionado por una topografía accidentada, vegetación forestal y asentamientos irregulares colindantes.

La recopilación y análisis de la información de campo, bibliografía sobre conceptos de sustentabilidad en urbanismo, buenas prácticas en casos similares y la normatividad existente, sirven como punto de partida para la revisión de un proyecto autorizado y en proceso, en el municipio de Puerto Vallarta, Jalisco.

**PALABRAS CLAVE:** Vivienda social, Naturación urbana, Diseño urbano, Sustentabilidad.



# INDICE

INTRODUCCION.	5
CAPITULO 1. Marco de Referencia	7
1.1 Marco Conceptual	7
1.2 Marco Contextual	17
1.3 Marco Normativo	26
CAPITULO 2. Planteamiento metodológico	30
CAPITULO 3. Análisis del caso de estudio	33
3.1 Descripción del caso de estudio	33
3.2 Identificación de características (generales y particulares)	39
I. Factores físicos naturales existentes	40
A) Vocación de suelo forestal	
B) Relieve accidentado	
C) Patrón natural interno de escurrimientos	
D) Clima cálido sub-húmedo	
II. Factores de impacto ambiental	47
A) Perturbación de la fauna y flora	
B) Contaminación en sitio (aire, agua, suelo y biodiversidad)	
C) Riesgo de erosión e inundación	
D) Riesgo latente de emisiones de CO2 y formación de islas de calor	
E) Riesgos por fenómenos naturales	

III. Factores antrópicos	50
A) Existencia de asentamientos irregulares	
B) Déficit de vivienda económica	
C) Ausencia de fuentes de empleo, servicios y comercios	
D) Ausencia de infraestructura básica (agua potable, alcantarillado, alumbrado público y recolección de basura)	
E) Vandalismo y delincuencia	
3.3 Evaluación de hallazgos	53
CAPITULO 4. Conclusiones	62
CAPITULO 5. Bibliografía.	66

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo abona a la Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento sobre el Análisis y Planeación del Fenómeno Urbano hacia la Sustentabilidad ya que nace a partir de la problemática a la que se enfrenta el caso de estudio, el cual consiste en un desarrollo habitacional para vivienda de interés social.

Se abordan temas de ordenamiento territorial y crecimiento urbano en cuanto a aspectos técnicos y sociales durante su construcción y ocupación, como el posible deterioro y daño ambiental de la zona en la que se está desarrollando considerando la normativa existente.

En un gran número de casos similares, la desvinculación que existe entre la legislación municipal y la Federal puede llegar a afectar la legalidad de un proyecto en cuestión de los permisos necesarios para iniciar obra. Las zonas forestales son principalmente de ámbito Federal por su vocación de suelo y en un segundo plano municipal por el uso de suelo establecido en un Plan Parcial de Desarrollo Urbano; por lo que si no se tiene la autorización para realizar obras de urbanización por parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales –SEMARNAT, aunque se tengan los permisos del municipio, el proyecto no se puede llevar a cabo o si se inicia se aplican sanciones e incluso hasta denuncia penal. El presente trabajo aborda un caso de estudio el cual consiste en un proyecto inmobiliario para vivienda interés social ubicado en el municipio de Puerto Vallarta, Jalisco, en un terreno con condiciones particulares cómo son, topografía accidentada, asentamientos irregulares circundantes y suelo con vocación forestal. Se presenta una propuesta para analizar los distintos factores que inciden de manera directa en el terreno y en el proyecto, con el fin de identificar la problemática y proponer acciones que permitan un menor impacto ambiental y social en la zona, acciones inherentes a infraestructura, vivienda y protección al medio ambiente, cada una de éstas divididas en tres etapas, que van desde el diseño y la planeación del proyecto, al proceso constructivo y el mantenimiento y vida de proyecto. Estas acciones se agrupan en estrategias que sirven como líneas guías para proyectos similares con el fin de poder identificar las condicionantes en el terreno al momento de adquirirlo para cierto proyecto, así como también tener un documento de referencia que ayude al desarrollador y al municipio a entender los términos y acciones de mitigación que se manejan en los estudios presentados para las autorizaciones federales ante SEMARNAT, lo cual no exime al constructor de tener un perito ambiental que ayude a orientar y llevar a cabo toda la gestión ante dicha dependencia; sin embargo, este documento puede facilitar la comunicación entre dicho perito, el municipio y el desarrollador con el fin de llegar implementar acciones de mitigación precisas y acordes a las necesidades de la zona.

## **OBJETIVO**

Proponer un instrumento que contenga recomendaciones para los procesos de planeación, construcción y operación de conjuntos habitacionales de vivienda de interés social, en terrenos con topografía accidentada, vegetación forestal y asentamientos irregulares colindantes.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Qué factores se deben considerar para adaptar proyectos de conjuntos habitacionales de interés social en terrenos de laderas, para mitigar el impacto al medio ambiente?

# CAPITULO 1

## 1. Marco de Referencia

### 1.1. Marco conceptual

EL presente trabajo se sitúa en el marco de El Modelo Dominante de Desarrollo Sustentable según (Tetreault, 2008)<sup>1</sup>, que establece dos conceptos claves, el primero es el dar prioridad a las necesidades de los pobres, crear soluciones sustentables para tratar de satisfacerlas, pues éste sector causa afectaciones al medio ambiente, como los asentamientos irregulares para cubrir las necesidades de vivienda, pues éstos degradan o destruyen ecosistemas, viven en el hacinamiento en condiciones insalubres al no tener los servicios básicos como agua potable, alcantarillado, alumbrado público y recolección de basura. El segundo concepto clave aborda la utilización y mejoramiento de las ecotecnologías que ayudan a reducir la explotación de los recursos naturales, evitando un mayor daño ambiental. Aunque algunos críticos aseguran que no se puede crear la tecnología al ritmo de la degradación que sufre el medio ambiente por las actividades económicas. Este concepto aborda también la organización social, que se refiere al mejoramiento de los servicios de salud y educación, y el promover actividades económicas que ayuden al crecimiento de la comunidad.

En la mayoría de los casos, los desarrolladores tratan de obtener la máxima densidad de vivienda de estas reservas territoriales lo cual conlleva a desatender varios factores que afectan al medio ambiente, al contexto físico y social donde se pretende llevar a cabo cualquier acción urbanística.

Para crear un proyecto habitacional de interés social y que además sea sustentable, se tienen que abordar estrategias que ayuden a integrar el diseño urbano y el diseño arquitectónico, con el contexto físico y social donde se llevará a cabo el proyecto.

Para un desarrollo habitacional es preciso elaborar un plan maestro del proyecto urbano, para seguir un orden en la urbanización. Como primer meta es lograr una zonificación congruente que establezca claramente los usos y densidades permitidos dentro del predio, equipamientos, infraestructura, comercios y servicios, así como trazo y sección de vialidades y sus jerarquías para establecer una

---

<sup>1</sup>TETREAULT, D. 2008. Escuelas de pensamiento ecológico en las Ciencias Sociales. *Coordinación de Desarrollo Regional, México.*

conectividad eficiente. Llegar a una imagen objetivo en cuanto a la tipología de las edificaciones para integrarlas al medio ambiente y aun así obtener una densidad que ayude a la viabilidad financiera del proyecto.

## URBANISMO BIOCLIMÁTICO

El **urbanismo bioclimático**, según (Higueras, 2014)<sup>2</sup>, debe adecuar la traza urbana a las condiciones particulares del entorno, *entendiendo que cada situación geográfica debe generar un urbanismo característico y diferenciado con respecto a otros lugares*. Debemos tener cuidado con el crecimiento urbano ya que el desequilibrio ambiental se manifiesta mediante una serie de síntomas que constituyen los elementos básicos de una patología urbana, como lo indica en la siguiente tabla:

<b>Ciclo urbano</b>	<b>Síntomas de la patología urbana</b>
<i>Atmosférico</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Aumento de la contaminación ambiental, polución</i></li> <li>• <i>Aumento del CO2 y CO</i></li> <li>• <i>Recalentamiento de la atmósfera urbana</i></li> <li>• <i>Efecto de isla térmica urbana</i></li> <li>• <i>Menor renovación del aire con respecto al entorno</i></li> </ul>
<i>Hidrológico</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Desequilibrio ambiental</i></li> <li>• <i>Disminución de la humedad relativa en áreas densificadas</i></li> <li>• <i>Alteración de acuíferos naturales</i></li> <li>• <i>Aumento de las escorrentías superficiales</i></li> <li>• <i>Salinización de suelos por regadíos intensivos</i></li> <li>• <i>Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas</i></li> <li>• <i>Alteración del clima urbano (precipitación y temperatura)</i></li> </ul>
<i>Materia orgánica y residuos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Aumento de los residuos sólidos urbanos de materia orgánica, con excedente de nutrientes</i></li> <li>• <i>Alteración de la composición del suelo</i></li> <li>• <i>Contaminación de las aguas subterráneas por infiltraciones</i></li> <li>• <i>Salinización de las tierras, pérdida de fertilidad</i></li> </ul>
<i>Energético</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Agotamiento de las energías no renovables</i></li> <li>• <i>Coste energético y contaminación</i></li> </ul>

Tabla 1. Síntomas de una patología urbana. Urbanismo Bioclimático, Higueras. Pág. 66.

Para lograr que cada proyecto se pueda adecuar al medio en que se pretenda desarrollar, la autora propone la siguiente metodología:

<sup>2</sup> HIGUERAS, E. 2014. *Urbanismo Bioclimático*, Barcelona, España, Editorial Gustavo Gili, SL.

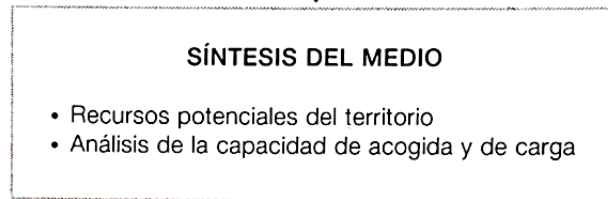
- i. *Establecer una síntesis de las condicionantes del medio con planos o textos sintéticos de diagnosis.*
- ii. *Establecer las determinaciones que condicionan el microclima local, sobre todo las de viento y sol, al objeto de cuantificar las necesidades locales y así poder formular las principales estrategias para conseguir los objetivos que se persigue.*
- iii. *Por último, estas estrategias generales se plasmarán en los documentos de planificación territorial o urbana que sean oportunos, articulados mediante los sistemas generales urbanos (red viaria, equipamientos y red de espacios verdes y espacios libres), y la redacción de ordenanzas ambientales principalmente.*

También establece una matriz de *interacción ambiental* para resumir la relación entre el medio ambiente y el medio urbano y poder tomar decisiones en cualquier proceso de planificación urbana. Dicha matriz está formada por variables del medio natural en el eje horizontal, las cuales son: sol, vegetación, viento, agua y geomorfología; y por variables del medio urbano en el eje vertical: red viaria, espacios libres, condiciones de las manzanas, condiciones de las parcelas y condiciones de la edificación.

Como se muestra de forma más clara en el siguiente esquema metodológico:

### 1. CONOCIMIENTO DEL MEDIO FÍSICO Y AMBIENTAL

- Geomorfología: relieve, exposición (según orientación), pendientes.
- Agua: superficial y subterránea. Vaguadas, arroyos y ríos. Áreas de recarga de acuíferos.
- Subsuelo: capacidad portante, permeabilidad.
- Vegetación: autóctona con detalle de especies, porte, cualidades, climax.
- Soleamiento: movimiento del sol a través de la carta cilíndrica. Situaciones en invierno y verano.
- Viento: dirección, y velocidad al menos en invierno y verano.



### 2. CONOCIMIENTO DEL CLIMA

- Climograma bioclimático para latitud del lugar, estación, actividad y arropamiento.
- Cuantificación de las necesidades locales en invierno y verano.
- Estrategias generales para:



### 3. PLANIFICACIÓN MEDIOAMBIENTAL CON PRINCIPIOS DE URBANISMO BIOCLIMÁTICO

1. PLANEAMIENTO TERRITORIAL
2. PLAN DE ORDENACIÓN URBANA CON CRITERIOS AMBIENTALES
  1. Clasificación del suelo municipal:  
urbano, apto para urbanizar, protegido o no urbanizable común.
  2. Calificación pormenorizada:  
uso residencial, industrial y equipamientos .  
(usos característicos y umbrales por actividad y distancia).
3. SISTEMAS GENERALES URBANOS.



4. ORDENANZAS AMBIENTALES:  
condiciones de posición, aprovechamiento, estéticas, higiénicas y de uso.

Gráfico 1. Esquema metodológico para el urbanismo bioclimático. Urbanismo Bioclimático. Higuera. Pág. 73.

## **BIORREGIONALISMO**

Para la aplicación del concepto de **Desarrollo Urbano Sustentable** se proponen principios generales de planeación urbana aplicados a las condiciones particulares de la zona del proyecto, siguiendo la doctrina del **Biorregionalismo**: *es el culto al sitio. Los individuos aprenden a respetar la zona ecológica y tener un estilo de vida “verde”*(Alfie Cohen, 2005)<sup>3</sup>, adaptándose a las condiciones físicas del terreno, con el fin de crear un desarrollo habitacional viable técnica, ambiental, legal y económicamente.

## **NATURACIÓN URBANA**

Como **naturación urbana** se entiende, de acuerdo a(Urbano-López de Meneses, 2013)<sup>4</sup>, en incorporar la vegetación al medio urbano con el objetivo de amortiguar el desequilibrio entre la urbanización y la conservación del medio ambiente, el objetivo es crear extensiones de áreas verdes con vegetación autóctona que se conecten por corredores verdes para el disfrute de los habitantes mediante dos acciones: *i) la transformación de una parte del área urbana en bosques y plantas que sirvan de pulmón ecológico y recreo para los habitantes, y ii) uniendo las áreas mediante corredores verdes y pasillos ecológicos a cualquier altura, que permitan la renovación del aire.* En cuanto al diseño urbano este concepto busca entretejer la traza urbana con la vegetación existente de la reserva territorial, respetando el arbolado en el sembrado de vivienda y trazo de vialidades, creando un conjunto habitacional orgánico y no rígido. Algunos de los beneficios de esta práctica que menciona el mismo autor son:

- i. Disminuyen la contaminación ambiental mediante la fijación de partículas contaminantes por las plantas y el sustrato.*
- ii. Absorben anhídrido carbónico y disminuyen el efecto invernadero aportando oxígeno.*
- iii. Contribuyen eficazmente a la reducción de ecos. Las cubiertas naturadas de garajes subterráneos reducen el ruido de los coches hasta en 4 dB, un descenso del ruido en 3dB equivale a una reducción del 50 % de las molestias originadas por el tráfico.*
- iv. Amortiguan las oscilaciones diarias de la temperatura y estabilizan la temperatura de la ciudad, pudiendo valorar cada 4 cm de vegetación, más sustrato como si fuera 1 cm de aislante térmico convencional.*
- v. Refrescan la temperatura exterior en entornos cálidos hasta en 5-7 °C.*

---

<sup>3</sup>ALFIE COHEN, M. 2005. Democracia y desafío medioambiental en México. México: Ediciones Palomares.

<sup>4</sup>URBANO-LÓPEZ DE MENESES, B. 2013. Naturación Urbana, Un Desafío a La Urbanización. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, XIX, 225-235.

- vi. *Interceptan la radiación ultravioleta impidiendo que llegue directamente a la superficie terrestre, ya que la vegetación es capaz de absorber el 80 % de la radiación solar mediante diferentes procesos naturales y posibilitan el ahorro de energía debido a un mejor aislamiento de la edificación*
- vii. *El paisaje urbano mejora y los propietarios revalorizan sus inmuebles.*

## **DISEÑO ECOLÓGICAMENTE RESPONSABLE**

De acuerdo a (Moreno, 2008)<sup>5</sup> el **diseño ecológicamente responsable** es aquel que integra funcionalidad, estética y sustentabilidad a los habitantes para darles una mejor calidad de vida. Para lograrlo establece diez principios básicos aplicables a diferentes escalas urbanas, desde un conjunto de edificios hasta una comunidad o ciudad: *i) peatonalización de las ciudades, ii) conectividad urbana, iii) diversidad en uso del suelo, iv) diversidad en materia de vivienda, v) calidad en arquitectura y diseño urbano, vi) estructura tradicional de barrios y colonias, vii) incremento en la densidad urbana, viii) transporte inteligente, ix) sustentabilidad urbana-arquitectónica y x) calidad de vida. Aplicando estos principios al urbanismo se generan beneficios para los habitantes, desarrolladores, ayuntamientos y negocios.*

Esto lo complementa José Luis Lezama (Lezama, 2006)<sup>6</sup>, quien sostiene que la construcción de ciudades sustentables está orientada a la conformación de sitios habitables, seguros, justos, de socialización, que preserven sus características culturales y ambientales, que permitan el desarrollo del ser humano, sin comprometer el medio ambiente de las generaciones futuras. También menciona la importancia de las autoridades gubernamentales para la planificación de ciudades sostenibles, donde la gestión urbana se debe de dar a nivel local y regional pues son los niveles indicados para resolver los problemas de ámbito urbano, las cuales deben de trabajar en conjunto con las autoridades federales.

Por lo anteriormente expuesto, se toman los conceptos de **Urbanismo Bioclimático, Biorregionalismo, Naturación Urbana y Diseño Ecológicamente Responsable**, como ejes principales para el análisis del caso del estudio y lograr el objetivo del este trabajo.

---

<sup>5</sup>MORENO, S. H. 2008. Introducción al urbanismo sustentable o nuevo urbanismo. *Espacios Públicos. Universidad Autónoma del Estado de México.*, vol. 11, pp. 298-307.

<sup>6</sup>LEZAMA, J. L. D., JUDITH 2006. Medio ambiente y sustentabilidad urbana. *Papeles de Población. Universidad Autónoma del Estado de México.*, vol. 12, pp. 153-176.

## **BUENAS PRÁCTICAS Y CRITERIOS URBANOS SUSTENTABLES DE REFERENCIA.**

Se identifican estrategias y acciones a partir del análisis de tres manuales de buenas prácticas, con la finalidad de poder adaptarlas e implementarlas en las diferentes etapas de proyecto y construcción de una acción urbanística para un desarrollo habitacional sustentable y consciente del entorno.

### ***I. “Manual de buenas prácticas sustentables para construcciones urbanas y rurales. Región de Los Ríos Chile.”(Gobierno Regional de Los Ríos, 2011-2014)<sup>7</sup>***

Este manual está orientado a quienes deseen invertir en infraestructura turística sustentable y especialmente en diseños urbanos y rurales. Lo interesante de este manual es cómo se presenta el *Capítulo II. Buenas Prácticas*, ya que se divide en buenas prácticas económicas, socioculturales, ambientales y constructivas, que a su vez se desarrollan en las etapas del ciclo de vida de la infraestructura como son:

- Idea: es un primer acercamiento al concepto u objetivos que se pretenden alcanzar con la buena práctica.
- Diseño: donde se plantean las acciones o pasos a seguir para llevar a cabo la idea.
- Construcción: se ponen en práctica los pasos del diseño y se establecen acciones concretas para ser aplicadas en esta etapa.
- Operación: se establecen nuevas acciones derivadas de las terminadas en la etapa anterior, y a las que se les debe de dar continuidad para mantener los objetivos establecidos en la idea.
- Buen ejemplo: se expone un caso de éxito de la buena práctica.

Para los fines de este trabajo se toman como referencia las buenas prácticas ambientales, ya que propone abordar cuatro elementos principales para el cuidado y protección del ambiente: agua, suelo, aire y biodiversidad. Lo cual facilita la comprensión de los aspectos a cuidar y un mejor entendimiento de las acciones a realizar para lograr buenas prácticas.

En la etapa de la idea, se considera para el elemento aire, realizar un análisis de las actividades que afectan durante todo el proceso y desarrollo del proyecto. Con respecto al agua, conocer la zona del proyecto previamente para identificar cuerpos de agua, realizar un estudio hidrológico para conocer

---

<sup>7</sup>GOBIERNO REGIONAL DE LOS RÍOS 2011-2014. Manual de Buenas Prácticas Sustentables para Construcciones Urbanas y Rurales. In: SERVICIO NACIONAL DE TURISMO, R. D. L. R. (ed.). Valdivia, Chile: Gobierno Regional de Los Ríos.

las escorrentías superficiales y subterráneas. Para el suelo, se tiene que realizar un análisis para determinar las zonas adecuadas para levantar el proyecto. Y por último en biodiversidad, realizar un diagnóstico para conocer las especies más vulnerables del ecosistema, por la disminución de corredores biológicos, fragmentación del hábitat, etc., por medio de un levantamiento de información de componentes como hidrografía, orografía y tipos de suelos existentes, flora nativa, fauna nativa y avifauna.

En la etapa de diseño, se propone cambiar los hábitos de consumo entre los trabajadores involucrados en el proceso y desarrollo del proyecto, pensando en la huella ecológica, la cual apunta al consumo de los recursos que realizan los seres humanos en su vida diaria; en la huella de carbono, que resulta de la cadena productiva que se lleva a cabo la empresa durante la realización del proyecto; y la huella hídrica, que se refiere al agua utilizada desde la vida cotidiana de cada persona, hasta el proceso de construcción y operación del proyecto.

En la etapa de construcción, plantea un plan de monitoreo y mitigación cuidando los cuatro elementos. Por ejemplo en el aire, cuidar las actividades de movimientos de tierras, uso y manejo de materiales en polvo como el cemento, y el uso de elementos tóxicos que se pueda liberar a la atmósfera. Para el agua, evitar los riesgos de contaminación de aguas subterráneas y superficiales cuidando las actividades que puedan afectar por el arrastre o escurrimientos de productos como pintura, mezclas de cemento, aceites, solventes, etc. Para el suelo, se recomienda evitar procesos de erosión y sobrecompactación de suelos destinados a áreas verdes pues reduce la infiltración de agua al subsuelo y la regeneración arbórea, así como evitar las intervenciones en zonas con fuertes pendientes. En la biodiversidad, evitar construir y poner instalaciones provisionales en zonas de anidación o apareamiento y evitar desechos de basura que alteren los hábitos alimenticios de las especies de la zona.

En la etapa de operación, propone un protocolo de buenas prácticas, como llevar a cabo sistemas y campañas para el ahorro energético, un sistema adecuado de residuos sólidos urbanos y reciclaje. También recomienda obtener certificaciones ambientales pues garantizar la eficiencia en la utilización de los recursos reduce los costos de operación y mantenimiento.

**II. “Manual de buenas prácticas ambientales en Costa Rica.”(Tribunal Ambiental Administrativo, Noviembre, 2010)<sup>8</sup>**

Los principales problemas ambientales que enfrenta Costa Rica son la tala y afectación de los recursos forestales, y la contaminación y afectación de los recursos hídricos. Este manual de buenas prácticas ambientales para las áreas urbana y rural, pretende evitar estos daños.

Se desarrollan 12 temas para buenas prácticas, de los cuales tomo en cuenta por su relevancia para este trabajo los primeros ocho:

- 1) Buenas prácticas en el uso del territorio. Donde propone acciones para la gestión y cuidado de los recursos existentes en el terreno del proyecto como son: el suministro de agua, protección de cuerpos de agua y acuíferos, protección de manglares y humedales (según sea el caso), no afectación a la belleza escénica, no construir ni deforestar en pendientes y prever movimientos de tierra, protección del bosque y cobertura vegetal.
- 2) Buenas prácticas desde el diseño del proyecto. Aquí explica principalmente las consideraciones a respetar y realizar de la normatividad vigente para los proyectos como el realizar estudios preliminares, permisos para construcción, la viabilidad ambiental del proyecto y proyectos de infraestructuras.
- 3) Buenas prácticas al planificar la construcción. Se refiere a tener la mínima afectación al entorno durante el proceso constructivo, tener orden y limpieza en la obra y llevar a cabo los compromisos adquiridos con las autoridades ambientales en el proceso de la evaluación ambiental del proyecto.
- 4) Buenas prácticas en el manejo de cobertura vegetal y áreas de protección. Se proponen acciones para la afectación mínima de la cubierta vegetal, protección de las especies nativas, llevar a cabo planes de reforestación, revegetación y restauración en las zonas afectadas por el proyecto y recomendaciones para proteger los árboles que queden en el área de construcción.
- 5) Buenas prácticas para movimientos de tierras. Se plantean acciones para llevar a cabo de manera ordenadas las excavaciones y terraceos, planear los caminos de ingreso y salida para transportes de materiales y trabajadores teniendo la mínima

---

<sup>8</sup>TRIBUNAL AMBIENTAL ADMINISTRATIVO Noviembre, 2010. Manual de Buenas Prácticas Ambientales en Costa Rica. In: MINISTERIO DE AMBIENTE, E. Y. T. (ed.). San José, Costa Rica: Infoterra Editores, S.A.

afectación en área de proyecto, lineamientos para apilamientos de material resultante de los movimientos de tierra y para el manejo de taludes.

- 6) Buenas prácticas para la protección de biotopos. Aborda las acciones a llevar cabo en terrenos con biodiversidad, como combatir la cacería y extracción ilegal de especies, protección con áreas de amortiguamiento entre el proyecto y áreas boscosas o cuerpos de agua.
- 7) Buenas prácticas para manejo de residuos sólidos. Básicamente este punto refiere a un adecuado plan de manejo durante la construcción el proyecto, así como el utilizar materiales no contaminantes y biodegradables.
- 8) Buenas prácticas para manejo de aguas residuales. Plantea acciones que por normatividad se tiene que aplicar como el no verter aguas residuales sin tratar en cuerpos de agua, instalar sistemas de tratamiento, medidas de prevención para sustancias liquidas contaminantes, pero proponer dos puntos que por simples que parezcan en la mayoría de las obras no se acatan como el evitar estancamientos inadecuados de aguas, que en la mayoría de los casos pasan desapercibidos y el manejo adecuado del agua de lluvia para evitar erosión o inundaciones dentro del proyecto y en predio vecinos.

### III. “Criterios urbanos sustentables en la periferia urbana de Guadalajara (México)”.(Arias Orozco, 2013)<sup>9</sup>

Este trabajo toma como referencia un caso de estudio en la periferia de la ciudad de Guadalajara, bajo la premisa de que el crecimiento urbano el cual se está dando en las zonas urbanas donde habita más de la mitad de la población se da sin planeamiento ambiental, por lo que es necesario concebir los asentamientos urbanos mediante un desarrollo sustentable. Maneja ámbitos potenciales de aplicación:

*Impacto Social:* En la adecuación de los reglamentos de construcción existentes con puntos de atención en el ahorro energético, manejo de residuos en los espacios arquitectónicos y el uso racional del agua.

*Impacto Económico:* Disminuir los costos de habitabilidad de las viviendas como el ahorro en la energía eléctrica y consumo de agua potable.

---

<sup>9</sup>ARIAS OROZCO, S. Á. R., DAVID CARLOS. 2013. Criterios urbanos sustentables en la periferia urbana de Guadalajara (México). *Territorios. Universidad del Rosario, Bogotá Colombia.*, pp. 41-77.

Impacto Ambiental: Normar las acciones en las distintas etapas de la construcción de asentamientos humanos para la protección ambiental del entorno.

Impacto Tecnológico: Promover la utilización de software para el diseño arquitectónico, creando escenarios de ahorro energético y consumo de agua con la utilización de ecotecnologías.

El documento expone una serie de criterios e indicadores referentes a las etapas de un desarrollo urbano, además de recomendaciones técnicas específicas para cumplirlos. Para el presente trabajo se toma como referencia lo que considera el documento como criterios e indicadores:

1) *Análisis de sitio.*

a. *Criterios: Traza urbana, equipamiento urbano, vialidades, espacios exteriores y vegetación, infraestructura y sistema natural (ecosistema).*

b. *Indicadores: Nivel de contaminación del agua, nivel de contaminación del aire, Nivel de contaminación del suelo y calidad de arborización.*

2) *Selección del sitio y desarrollo urbano.*

a. *Criterios: Análisis para el uso de suelo habitacional para evitar zonas de riesgos, escala del desarrollo coherente con la infraestructura, determinar las propiedades físicas del suelo donde se edificará.*

b. *Indicadores: Recuperación y reutilización de las áreas edificadas deterioradas o abandonadas, redensificación de áreas no edificadas, mejoramiento del transporte público, ampliación de áreas peatonales y ciclovías, desarrollo de un sistema de espacios verdes urbanos para el aumento de biomasa y depuración de suelos contaminados.*

3) *Incidencia ecológica.*

a. *Criterios: Evolución de impacto ambiental, presentación de informe preventivo, manifestación de impacto ambiental, estudios de riesgos, medidas de mitigación y prevención e inexistencia de industria contaminante.*

b. *Indicadores: Reducción de transporte privado, Valoración del impacto ambiental e inexistencia de riesgos ambientales en un radio de 2.5 km marcado a partir del centro geométrico del desarrollo habitacional.*

- 4) *Integralidad y proximidad a la mancha urbana.*
  - a. *Criterios: Establecimiento de reservas territoriales y derechos de vía, consolidación y estructuración de las zonas periurbanas actuales, desarrollo de movilidad urbana y asistencia técnica y capacitación para complementar los sistemas de transporte estatal y municipal.*
  - b. *Indicadores: Prevención y control del deterioro del suelo periurbano, recuperación y rehabilitación de las áreas urbanas deterioradas, recuperación y protección de los centros históricos y rehabilitación de predios en situación de alto riesgo.*
- 5) *Conectividad y movilidad.*
  - a. *Criterios: Proyecto periurbano acorde con la planificación territorial, desarrollar un plan de movilidad que permita la potencialización del transporte público, racionalización y restricción del transporte privado e implementar infraestructura de movilidad alternativa.*
  - b. *Indicadores: Accesibilidad y movilidad a los equipamientos y subcentros urbanos de trabajo y servicios, distancia recomendable de la vivienda al centro periurbano que contenga el equipamiento y los servicios.*
- 6) *Equipamiento, infraestructura y servicios públicos.*
  - a. *Criterios: Contar con equipamiento urbano como mercados, centros comerciales, escuelas públicas, equipamiento de salud, áreas verdes y espacio públicos, garantizar redes de infraestructura como agua potable, alcantarillado, alumbrado público, líneas de luz, transporte público y paradas de autobús, confirmar la existencia de transporte público regular, verificar un servicios de recolección de basura.*
  - b. *Indicadores: Equipamiento público, infraestructura, servicios públicos mínimos, concentración del 15% de la superficie en equipamiento urbano, contar con redes de infraestructura como agua potable, alcantarillado, pavimentación, alumbrado público, líneas de luz y transporte público regular, acceso a los servicios públicos y servicio de recolección de basura.*
- 7) *La integración de la vegetación en las edificaciones.*

- a. *Criterios: Ubicación, densificación del suelo, verticalidad y servicios, usos de suelo y densidad habitacional, niveles de vegetación circundante a la edificación.*
- b. *Indicadores: Diseño estratégico con especies arbóreas adecuadas para un ambiente equilibrado que se manifieste en el paisaje urbano del desarrollo habitacional.*

Los criterios anteriormente enumerados ayudan a soportar una definición particular de... **“Sustentabilidad en proyectos urbanos”**, siguiendo el Modelo Dominante de Desarrollo Sustentable, pues en este caso se toma como prioridad la necesidad de construir vivienda de interés social; aunado a esto, las implicaciones ambientales y económicas para estos proyectos toman mayor fuerza pues se tienen que mitigar y evitar los daños al entorno por la construcción de desarrollos habitacionales considerando como ejes principales del diseño el cuidado ambiental y el bienestar y mejoramiento de la calidad de vida de las personas.

## **1.2. Marco contextual**

La tala ilegal representa el 8 por ciento de deforestación total que existe en el país; plagas e incendios constituyen el 10 por ciento, por lo que el 82 por ciento de este problema grave son los desarrollos inmobiliarios sin autorización en zonas de vocación forestal<sup>10</sup>.

En México, a agosto del 2015, se encuentran registradas 139, 458 hectáreas de reservas territoriales para vivienda ante el Registro Nacional de Reservas Territoriales (RENARET)<sup>11</sup>, controlado por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, de las cuales 9,562 hectáreas están en el estado de Jalisco y 101 hectáreas en el municipio de Puerto Vallarta.

El caso de estudio se encuentra ubicado en el municipio de Puerto Vallarta, Jalisco, el cual de acuerdo al Sistema de Información Estadística y Geográfica (SIEG, 2012)<sup>12</sup>, en su diagnóstico del municipio de

---

<sup>10</sup> Fuente. Recuperado de: [http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/6031/1/mx/desarrollos\\_inmobiliarios\\_sin\\_autorizacion\\_incrementan\\_la\\_deforestacion\\_en\\_el\\_pais:\\_profepa.html](http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/6031/1/mx/desarrollos_inmobiliarios_sin_autorizacion_incrementan_la_deforestacion_en_el_pais:_profepa.html).

<sup>11</sup> Fuente. ....Recuperado de: [http://www.conavi.gob.mx:8080/Reports/Reservas/RT\\_x\\_Contorno.aspx](http://www.conavi.gob.mx:8080/Reports/Reservas/RT_x_Contorno.aspx)

<sup>12</sup> SIEG 2012. Diagnóstico del Municipio de Puerto Vallarta. In: JALISCO, G. D. E. D. (ed.). Puerto Vallarta, Jalisco: Sistema de Información Estadística y Geográfica de Jalisco,.

Puerto Vallarta, establece que el 65.8% son terrenos montañosos con pendientes mayores al 15%, y solo el 20.4% son planos que pudieran tener aptitud agrícola. En cuanto a la cobertura del suelo el 49.6% es Selva, 30.8% bosque y solo el 9.9% está dedicado a la agricultura, siendo los asentamientos humanos el 4.4%.

Actualmente el campo inmobiliario se encuentra en una crisis económica debida, por una parte a la economía global que lo ha venido afectando desde el 2008 por el declive de la inversión extranjera y por otra parte la situación propia del país, con inestabilidad en los ámbitos social, económico y político. Dentro de todos los factores que intervienen para crear dicha inestabilidad, para este proyecto se profundiza en el aspecto urbano y de vivienda en el municipio de Puerto Vallarta, Jalisco. Un primer factor es el proceso de redensificación dentro de la ciudad de Puerto Vallarta, donde la infraestructura de los servicios de hace 50 años no está preparada para la demanda que se origina actualmente. Como consecuencia se ejerce presión en los servicios de energía eléctrica con subestaciones de CFE sobrepasadas e instalaciones insuficientes, así como en los servicios de agua potable donde los diámetros de las redes no tienen capacidad para el gasto requerido y los acuíferos son sobreexplotados, además de no satisfacer la demanda en las zonas más alejadas.

El crecimiento desordenado en la zona que toma como eje la carretera JAL 544 Puerto Vallarta – Mascota, comprendida entre las localidades de La Desembocada y El Colorado, contabiliza alrededor de 8 asentamientos irregulares, y evidencia una gran falta de vivienda de interés social, por lo que en éstas circunstancias, las personas resuelven su problema habitacional invadiendo suelos públicos o comprando terrenos en subdivisiones ilegales.

Otro factor es la mala planeación del centro de población, originando en algunos casos que las personas se establezcan en zonas de riesgos por deslaves.

Como lo menciona el Plan Parcial de Desarrollo Urbano Arroyo El Quelitán<sup>13</sup> (Gráfico 2): *“Este estancamiento en materia de planeación urbana del municipio que representa, provocó a lo largo de estos años que, en la parte Noreste del municipio se dieran un número importante de asentamientos irregulares, entre los que se encuentran:*

---

<sup>13</sup>GACETA MUNICIPAL DE PUERTO VALLARTA, J. 2012. Plan Parcial de Desarrollo Urbano "Arroyo El Quelitán". H. Ayuntamiento Constitucional de Puerto Vallarta, Jalisco.

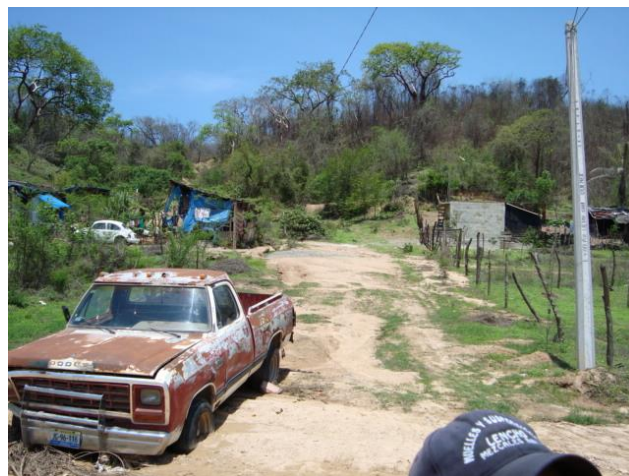
Colonia Los Ángeles, con 43.41 Has; Joyas del Colorado, con 3.91 Has; Lomas del Valle, con 8.71 Has; Arboledas Ixtapa, con 10.61 Has; Ojo de Agua, con 43.05 Has: Rancho Nácar, con 11.33 Has; El Cantón II, con 10.65 Has; La Esperanza, con 4.31 Has; El Aguacate Sección I, con 10.7 Has; El Aguacate Sección II, con 5.98 Has; s/n norte El Ranchito, con 7.31 Has; s/n noroeste El Ranchito 5.2 Has. La superficie total de estos asentamientos irregulares es de **176.79 Has**.

En cuanto al número de viviendas, se registran un total de 1,026 viviendas habitadas (INEGI 2010); la localidad con mayor número, El Ranchito, con 314 viviendas, seguida por El Colorado con 257, La Desembocada con 183 y El Cantón con 92 viviendas.

Las viviendas se edifican por autoconstrucción emprendida por los habitantes que van llegando a la zona, utilizando block de jalcreto, lámina negra, tablonés y mamparas de madera, plástico, ladrillo rojo recocido y solo en algunos casos cuentan con un firme de concreto.



Gráfico 2. Plan Parcial de Desarrollo Urbano "Arroyo El Quelitán"



Fotos 1 y 2. Tomada en visita de campo a los asentamientos colindantes. Archivo personal.

Ninguno de los asentamientos irregulares se encuentra conectado a los servicios de agua potable y alcantarillado que proporciona el organismo operador municipal.

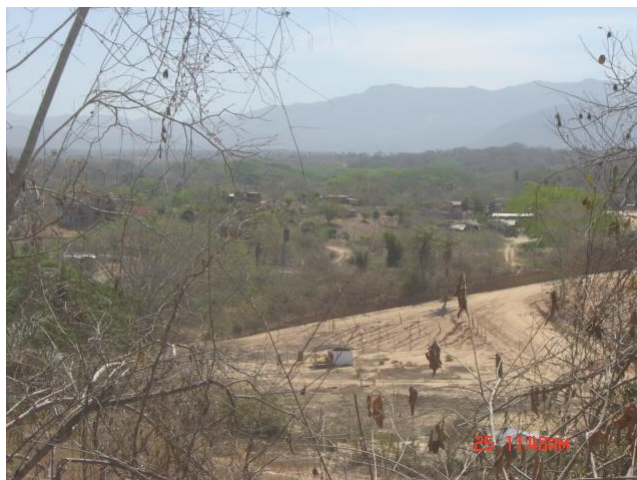
Como se establece en el Modelo Dominante de Desarrollo Sustentable, la WCED<sup>14</sup> señala que “*la pobreza misma contamina el medio ambiente, creando estrés ecológico de una manera diferente...*” (Tetreault, 2004)<sup>15</sup>. En este caso, la informalidad tiene graves consecuencias urbanas, ambientales, económicas y sociales que afectan a los moradores de los asentamientos irregulares y a los vecinos inmediatos. La zona mencionada manifiesta las siguientes consecuencias tomando como referencia lo que menciona el Plan Parcial de Desarrollo Urbano Arroyo El Quelitán:

*Consecuencias Ambientales: La vulnerabilidad ambiental y la pobreza se refuerzan mutuamente. Las tierras marginales de la zona, presentan altos niveles de erosión y deforestación, tanto por la construcción de urbanizaciones como de bancos de materiales clandestinos, aumentando la vulnerabilidad en muchas áreas, a lluvias intensas, a fuertes vientos y a las inundaciones. Las personas consumen retoños de palmeras y fauna local.*

---

<sup>14</sup>World Commission on Environment and Development

<sup>15</sup>TETREAULT, D. 2008. Escuelas de pensamiento ecológico en las Ciencias Sociales. *Coordinación de Desarrollo Regional, México.*



Fotos 3 y 4. Banco de material clandestino al norte de la reserva territorial, junto a la Colonia Los Ángeles. Fuente. Archivo personal.

*Consecuencias Sociales: En los asentamientos la constitución de los hogares es altamente vulnerable, sus habitantes presentan un alto aislamiento a partir de una disminución de la interacción social con el resto de la sociedad. A todo lo anterior se suma una baja o nula cobertura de salud y otros servicios públicos. No cuentan con equipamientos adecuados como espacios recreativos e institucionales. Los servicios básicos son precarios, pues no todas las viviendas cuentan con el servicio de agua potable y drenaje.*

*El abasto de agua potable actualmente lo “resuelven” a través de un sistema precario de pozos regularmente perforados en las inmediaciones de cada uno de los asentamientos.*

*Sobre la disponibilidad de drenaje sanitario, este sólo cubre las localidades de El Ranchito, La Desembocada y El Colorado; y en todos los casos el sistema de recolección drena hacia los escurrimientos y cañadas más cercanos, sin que pasen en su totalidad a través de algún tipo de sistema séptico doméstico. El resto de los asentamientos no cuenta con este tipo de infraestructura. En consecuencia, no existen sistemas de tratamiento para agua residual, ni una disposición adecuada. Respecto a la cobertura de energía eléctrica; todos los asentamientos cuentan con este servicio con excepción de El Aguacate, Ojo de Agua y las dos ampliaciones irregulares de El Ranchito. Las localidades de El Cantón, El Colorado, El Ranchito y La Desembocada sí cuentan con alumbrado público, y la mayor parte de las vialidades están revestidas con pavimento empedrado pero las banquetas se observan discontinuas, cuando existen.*

*Por otra parte, sólo en El Cantón, El Colorado, El Ranchito y La Desembocada el servicio municipal de recolección de basura se realiza frente a la vivienda. En el resto de las localidades se deposita en el borde de la carretera para ser recolectada.*

***De acuerdo con lo anterior, la principal condicionante para el desarrollo urbano, es la baja y muy limitada disponibilidad de obras de infraestructura básica.***



Foto 5 y 6. Asentamientos irregulares en la zona. Fuente. Plan de Desarrollo Urbano “Arroyo El Quelitán”.

*Consecuencias Demográficas: En estos hogares existe una proporción importante de población dependiente, fundamentalmente de menores de edad, que en su mayoría, se quedan solos sin la supervisión de sus padres, ya que éstos salen buscar el sustento diario, derivando en grupos que por ociosidad fomentan el vandalismo en la zona.*

*Consecuencias Económicas: Entre los habitantes de los asentamientos existe una alta incidencia del desempleo, el subempleo, la precariedad y la informalidad.*

En cuanto a la factibilidad de los servicios, un desarrollo habitacional se tiene que apegar al marco normativo federal, estatal y municipal que le aplique, incluso sentar las bases para nuevas propuestas o reformas de los reglamentos en pro del bienestar social, el cuidado de los recursos y minimizar el deterioro al medio ambiente en terrenos susceptibles a ser urbanizados.

Para la gestión del agua se tiene que ver con instancias federales, estatales y municipales. Primero se indaga si el municipio tiene el recurso, si tiene la manera de dotar el gasto suficiente sin ejercer una presión mayor a las fuentes existentes. Cuando el municipio tiene limitaciones en dotar el gasto requerido para un proyecto ya sea por falta de infraestructura o sobreexplotación de fuentes de aprovechamiento, se acude a una instancia federal como la Comisión Nacional del Agua - CONAGUA

para solicitar información acerca de la cuenca del proyecto, para ver la disponibilidad en el acuífero y poder obtener el agua del subsuelo mediante pozos profundos. Una vez realizadas las gestiones correspondientes y obtenidos los derechos por el recurso, viene la parte del proyecto en donde surgen oportunidades para proponer sistemas de ahorro tanto en el gasto del agua, como en la energía que se utiliza para extraerla, almacenarla y distribuirla. El sector privado consigue el recurso y aporta la inversión para la construcción de la infraestructura y el sector público la administra y mantiene.

Es importante revisar los reglamentos para el gasto por habitante o vivienda que se pide para la autorización de nuevos fraccionamientos, ya que sigue siendo del orden de 250 litros por habitante al día, o 900 litros por vivienda al día. Esto ocasiona que un fraccionamiento obtenga una mayor cantidad de derechos que no se van a utilizar en su totalidad, agotando los disponibles en el acuífero que pueden ser para otros usos.

Los sistemas para captación de aguas pluviales es otro tema que las autoridades tienen que implementar en sus políticas, sin embargo se les sale de las manos el operarlos y mantenerlos. Por lo que puede implementarse por el sector privado a cargo de la empresa desarrolladora desde la construcción de la vivienda, a cuenta de licencias o pago de derechos. De entrada no se verá el dinero reflejado en las cuentas del ayuntamiento, pero a la larga el ahorro en el gasto público por mantenimientos de canales y drenes, así como el consumo de agua potable puede llegar a ser considerable.

Hasta hace poco el municipio de Puerto Vallarta no contaba con un instrumento para regular la zona de caso de estudio, ya que el límite del centro de población así como su Plan de Desarrollo Urbano solo llegaban, hacia el norte hasta el Río Mascota. Por lo que a partir del poblado de La Desembocada hacia Las Palmas, sobre la carretera JAL 544 Puerto Vallarta – Mascota, no existía un instrumento que regulara el crecimiento urbano, usos de suelo y estructura vial. Esto contribuyó a la problemática de los asentamientos irregulares y la venta ilícita de terrenos. A partir de junio del 2012 se publicó el Plan Parcial de Desarrollo Urbano “Arroyo El Quelitán”, el cual sirvió para regular el crecimiento de la zona, sin embargo, las zonas dotadas con un uso de suelo habitacional, no se analizaron a fondo dejando situaciones a resolver a propietarios y constructores, ya que algunos predios tienen

dificultades técnicas para urbanizarse debido a la vegetación forestal, topografía accidentada y arroyos de temporal.

El caso de estudio está ubicado en la parte norte del municipio de Puerto Vallarta, Jalisco. Tiene un perímetro irregular con 141m y 309m de frente a la carretera MEX-90, invadiendo en parte su derecho de vía. Limita al Sur con 261m con el camino al poblado El Cantón.

Al noroeste, en un tramo de 590m, limita con asentamiento humano en proceso de ocupación, presentando una urbanización incipiente. Otro asentamiento de características similares – Lomas del Valle – ocupa la porción noreste, entre la propiedad y la carretera MEX-90.

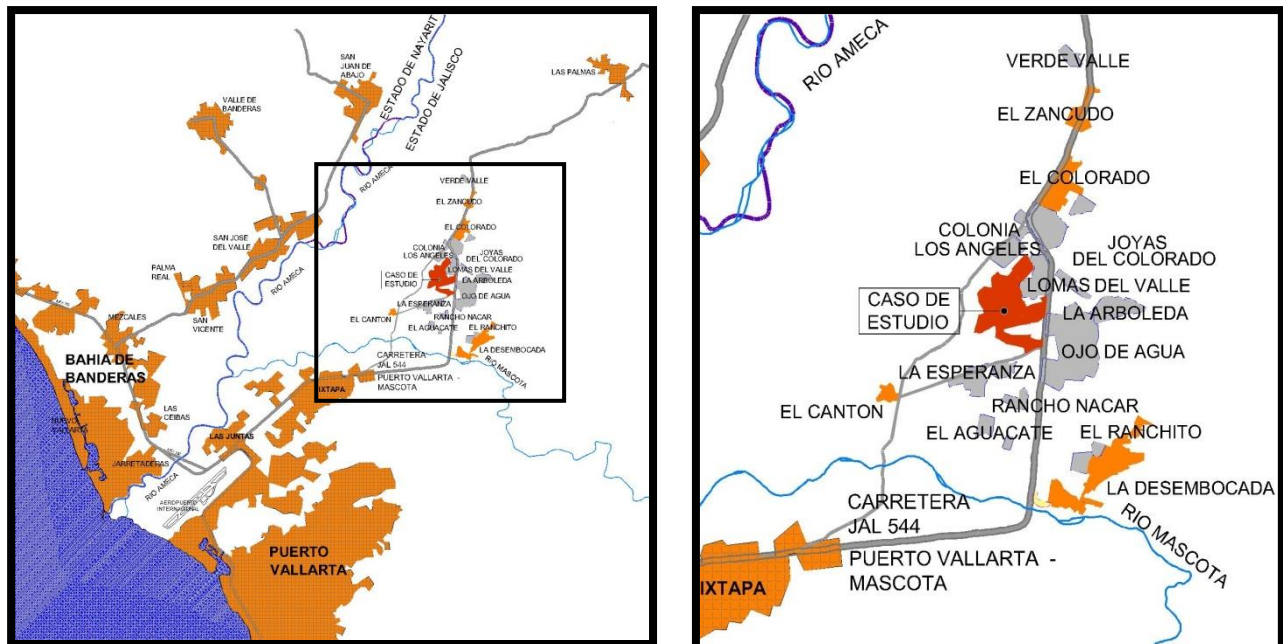


Gráfico 3. Ubicación caso de estudio.

### 1.3. Marco Normativo.

Para llevar a cabo la construcción de un desarrollo habitacional de vivienda de interés social se debe de tener conocimiento de la normatividad vigente aplicable al proyecto, tales como leyes, reglamentos, normas y procedimientos de ámbito federal, estatal y municipal. De igual modo, pueden ser necesarios manuales y guías de diseño que sirvan de apoyo para que el proyecto cumpla con la normatividad.

Además de cumplir con la normativa es necesario identificar todos los estudios que requiere el proyecto, con el objetivo de conocer las características físicas para establecer criterios para los procesos de diseño y construcción. Los estudios también contienen información obligatoria para que las dependencias competentes lleven a cabo la evaluación y posteriormente la autorización del proyecto.

A continuación se mencionan algunas de las leyes, reglamentos y normas. Así como también los manuales, guías y estudios preliminares que se deben tener para poder iniciar con el proceso de diseño y construcción de un proyecto.

<b>LEYES</b>
Ley General de Asentamientos Humanos
Código Urbano para el Estado de Jalisco
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)
Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEEEPA)
Ley de Vivienda
Ley federal de derechos
Código Civil del Estado de Jalisco
Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado De Jalisco.
Ley de Aguas Nacionales
<b>REGLAMENTOS</b>
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.
Reglamento Estatal de Zonificación
Reglas de Operación del Programa de Esquemas de Financiamiento y Subsidio Federal para Vivienda.
Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales
Reglamento de Construcción
<b>PROGRAMAS</b>
Programa de Esquemas de Financiamiento y Subsidio Federal para Vivienda, del ejercicio fiscal 2015 y subsecuentes.
Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial para el Estado de Jalisco
Plan o Programa de Desarrollo Urbano
NAMA. Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación.

<b>NORMAS OFICIALES</b>
NOM-127-SSA1-1994. Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.
NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
NOM-161-SEMARNAT-2011. Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.
NOM-001-ECOL-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
NOM-003-ECOL-1997. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.
NOM-001-CONAGUA-2011 Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad Especificaciones y métodos de prueba.
NOM-008-CNA-1998 Regaderas empleadas en el aseo corporal-Especificaciones y métodos de prueba.
NOM-009-CNA-2001 Inodoros para uso sanitario-Especificaciones y métodos de prueba.
NOM-014-CONAGUA-2003. Requisitos para la recarga artificial de acuíferos con agua residual tratada.
NOM-015-CONAGUA-2007. Infiltración artificial de agua a los acuíferos.- Características y especificaciones de las obras y del agua.
NOM-018-ENER-2011 Aislantes térmicos para edificaciones. Características y métodos de prueba.
NOM-020-ENER-2011. Eficiencia energética en edificaciones.- Envoltente de edificios para uso habitacional.
NOM-001-SEDE-2012 PROCEDIMIENTO. Para la evaluación de la conformidad de la Norma Oficial Mexicana para Instalaciones eléctricas (utilización).
<b>MANUALES</b>
Manual de Desarrollo Orientado al Transporte Sustentable
Manual Espacio Público Vida Pública
Manual Prácticas de Reforestación
Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.
Manual técnico sobre generación, recolección y transferencia de residuos sólidos municipales.
Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento CONAGUA.
Sistema Normativo de Equipamiento Urbano
Manual de Normas y Reglas de Vialidad, Dispositivos de Tránsito y Mobiliario Urbano
<b>ESTUDIOS PRELIMINARES</b>
Levantamiento topográfico incluye infraestructura y elementos físicos

Isoelevaciones y pendientes
Estudio hidrológico
Mecánica de suelos
Levantamiento de árboles con geoposicionamiento, diámetro y nombre común
Estudio del paisaje
Impacto vial
Manifestación de impacto ambiental
Estudio técnico justificativo para cambio de uso de suelo forestal
Estudio geofísico para ubicar los puntos factibles de explotación de acuífero
Estudio de mercados
Análisis de riesgos por deslaves, fallas geológicas e inundación

## 2. Planteamiento metodológico.

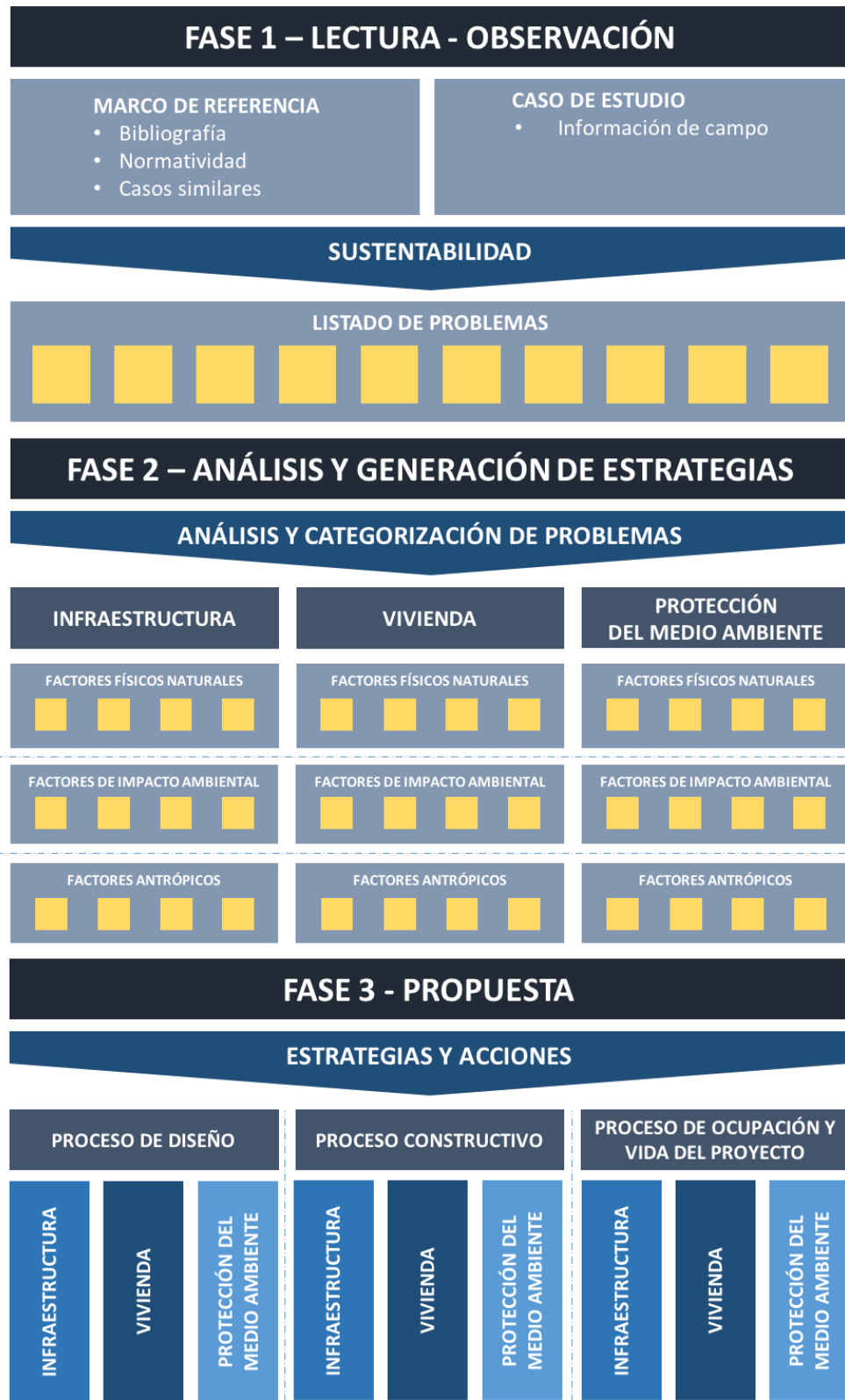


Gráfico 4. Esquema metodológico. Elaboración propia.

El planteamiento metodológico, como se muestra en el esquema, está formado por tres fases:

**Fase 1. Lectura de información y observación.** Consiste en el análisis de un caso de estudio recopilando información de campo así como de investigación de bibliografía, normatividad vigente aplicable y casos similares de buenas prácticas, para identificar una lista de problemas tomando como eje la sustentabilidad y los conceptos de Urbanismo Bioclimático, Biorregionalismo, Naturación Urbana y Diseño Ecológicamente Responsable.

**Fase 2. Análisis y generación de estrategias.** Una vez obtenido el listado de problemas se categorizan en tres ámbitos como son infraestructura, vivienda y protección al medio ambiente, que de acuerdo a su categoría se ordenan en factores físicos naturales, factores de impacto ambiental y factores antrópicos.

**Fase 3. Propuesta.** Se procede a generar una serie de estrategias y acciones a implementar durante tres momentos del proyecto: el proceso de diseño, el proceso constructivo y el proceso de ocupación y vida del proyecto.

Se utiliza una metodología cuantitativa mediante el método deductivo para crear un documento que sirva como base de datos con la problemática a la que se enfrenta el caso de estudio. Para esto se deben investigar los datos referentes a la zona geográfica en la que se encuentra ubicada la reserva territorial.

Para la topográfica y el arbolado existente se utiliza una metodología cuantitativa con un método inductivo para describir las condiciones del relieve del terreno, identificar las áreas susceptibles a ser urbanizadas e identificar las especies de arbolado para integrarlas en el proyecto.

Se deben realizar varias visitas de campo para observar el terreno del proyecto, sus alrededores y su proceso constructivo, lo cual se documenta mediante fotografías.

### **FASE 1. Lectura y observación.**

La primera fase presupone la realización de visitas de campo al lugar del caso de estudio con el fin de observar el entorno físico y social, así como las actividades que se llevan a cabo durante el proceso

de construcción, para definir los factores que se deben de analizar y así poder identificar los que tienen injerencia directa ó indirecta, y prever los impactos al ambiente que se pudieran ocasionar. Las visitas se documentan mediante reporte fotográfico.

Con base en lo anterior, se procede a enlistar la problemática identificada a la que se enfrenta el caso de estudio.

## **FASE 2. Análisis y generación de estrategias**

Una vez identificada la problemática, se realiza un proceso de análisis y categorización con el objeto de definir los factores dados por la ubicación geográfica del proyecto, el entorno social existente y los impactos al ambiente que se puedan ocasionar.

Los factores a considerar son los siguientes:

**Factores físico naturales:** Son las condiciones preexistentes en el terreno del proyecto, como la vegetación, relieve, clima, etc.

**Factores de impacto ambiental:** Son los elementos susceptibles a daños por contaminación o deterioro por causa de las obras a realizar como son, el agua, aire, suelo y biodiversidad.

**Factores antrópicos:** Son las condiciones del entorno dadas por actividades humanas, como los asentamientos irregulares, distancia a los centros de población, existencia de equipamientos, servicios y comercios en la zona.

Una vez categorizada la problemática en **factores**, se procede a establecer los **ámbitos** de acuerdo a las etapas en las que se desarrollan las actividades que se llevan a cabo en una acción urbanística: **infraestructura, vivienda y protección al medio ambiente**. El objetivo final de esta fase es proponer posibles acciones para cada uno de los ámbitos definidos, evitar la problemática y mitigar los daños al entorno identificados en la Fase 1.

## **FASE 3. Propuesta**

Una vez establecida la matriz resultante de la Fase 2, se generan una serie de estrategias y acciones para los **tres ámbitos** del proyecto (**infraestructura, vivienda y protección al medio ambiente**), divididas en **tres momentos**:

- a) Proceso de diseño
- b) Proceso constructivo
- c) Proceso de ocupación y vida del proyecto.

Este conjunto de estrategias y acciones, se constituyen en un instrumento guía que, de ser aplicado, puede contribuir a lograr proyectos habitacionales sustentables en condiciones similares a las del caso de estudio.

### **3. Análisis del Caso de Estudio**

#### **3.1. Descripción del caso**

El proyecto lo lleva a cabo Constructora Inmobiliaria Los Patos, S.A. de C.V. La superficie total del terreno es de 77 hectáreas según levantamiento topográfico. Se trata de un desarrollo habitacional para vivienda de interés social, con aproximadamente 5,000 viviendas séxtuple a plan maestro en módulos de 3 niveles con 6 viviendas cada uno, las cuales se construirán a largo plazo en varias etapas. La primera etapa, actualmente se encuentra en proceso de construcción, consta de 1,242 viviendas. Esta primera etapa también incluye los proyectos de infraestructuras y sus caminos de acceso para la dotación de servicios, como una planta de tratamiento de aguas residuales y un tanque de regulación ubicado en el punto más alto de todo el predio. La afectación total en el terreno por el inicio de las obras de urbanización es de 15 hectáreas, siendo el 20% del terreno, quedando 62 hectáreas que son el 80% sin afectar.

El terreno del proyecto tiene un relieve accidentado con pendientes pronunciadas que pueden llegar a más del 100%. Por lo que se realiza bajo la premisa de considerar los paradigmas de la urbanización con ayuda de las autoridades. Los terrenos de los alrededores cuyo relieve es más uniforme y con poca pendiente son de uso agrícola, tienen una elevación más baja y están propensos a inundación por lluvias o desbordamiento de los ríos Ameca y Mascota. Por lo que el proyecto intenta proponer otros conceptos en el diseño urbano y de vivienda para no ejercer presión sobre estas zonas agrícolas, ni construir en áreas propensas a riesgos.

La zona donde se ubica la reserva territorial que da origen a este proyecto, en los límites de la serranía, es la más viable para el crecimiento del municipio de Puerto Vallarta de acuerdo al Plan Parcial de Desarrollo Urbano Arroyo El Quelitán (Gaceta Municipal de Puerto Vallarta, Jalisco, 2012)<sup>16</sup>. La superficie agrícola del país es muy endeble, ya que en su mayoría el territorio se encuentra constituido por sierras (Sierra Madre Occidental y la Sierra Madre Oriental), según la FAO<sup>17</sup> los suelos con más amplia distribución en México (64 por ciento) son suelos superficiales, de poco desarrollo con bajo potencial agrícola, mientras que los suelos más fértiles y explotados ocupan solo el 26 por ciento del país. Estos suelos están sujetos a una explotación agrícola intensiva lo que compromete su potencial productivo y su sustentabilidad. De acuerdo a la SAGARPA<sup>18</sup>, *México cuenta con una superficie territorial de 198 millones de hectáreas, el 14% es clasificado por el INEGI como superficie de labor, de la cual, de acuerdo con el SIAP (2008<sup>19</sup>), se siembra en una superficie aproximada de 22 millones de has.*

La falta de reservas territoriales de bajo precio para hacer viable un proyecto para un desarrollo habitacional de vivienda de interés social, ha provocado en el municipio de Puerto Vallarta un déficit en la oferta del mercado de este tipo de productos para personas de bajos ingresos. Esto las ha llevado a buscar un lugar para establecerse cerca de sus fuentes de trabajo provocando asentamiento irregulares en la zona ubicada sobre la carretera estatal JAL 544 Puerto Vallarta – Mascota entre el poblado de La Desembocada y El Colorado. Estos asentamientos irregulares provocan un deterioro al ambiente, ya que no cuentan con servicios básicos como drenaje y agua potable. Esto da pie a la acción urbanística del caso de estudio, pues se realiza bajo la premisa de aportar al problema del déficit de vivienda de interés social en el municipio, en terrenos viables para urbanizar sin afectar los que son aptos para actividades agrícolas.

Según cifras de INFONAVIT<sup>20</sup> en el municipio de Puerto Vallarta existe una demanda potencial de vivienda al tercer bimestre del 2015 de 14,168 derechohabientes con un ingreso de hasta 4 SMGVM (21) (\$8,524.16

---

<sup>16</sup>GACETA MUNICIPAL DE PUERTO VALLARTA, J. 2012. Plan Parcial de Desarrollo Urbano "Arroyo El Quelitán". H. Ayuntamiento Constitucional de Puerto Vallarta, Jalisco.

<sup>17</sup>The Food and Agriculture Organization of the United Nations, Recuperado el 09 de febrero de 2014, de [http://www.fao.org/ag/agp/AGPC/doc/Counprof/spanishtrad/Mexico\\_sp/Mexico\\_sp.htm](http://www.fao.org/ag/agp/AGPC/doc/Counprof/spanishtrad/Mexico_sp/Mexico_sp.htm)

<sup>18</sup>Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Recuperado el 30 de octubre de 2015, de <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/El%20suelo%20y%20la%20produccion%20agropecuaria.pdf>

<sup>19</sup>Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.

<sup>20</sup>Demanda Potencial 4° bimestre 2013 (s.f.), Recuperado el 09 de febrero del 2014, de [http://portal.infonavit.org.mx/wps/wcm/connect/0615189d-1cc2-4049-80a7-06f62276c28a/Demandapotencial2013-4.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT\\_TO=url&CACHEID=0615189d-1cc2-4049-80a7-06f62276c28a](http://portal.infonavit.org.mx/wps/wcm/connect/0615189d-1cc2-4049-80a7-06f62276c28a/Demandapotencial2013-4.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT_TO=url&CACHEID=0615189d-1cc2-4049-80a7-06f62276c28a)

M.N.), para obtener una vivienda de hasta un costo de \$426,208 M.N. con apoyos de programas federales<sup>22</sup>. Este mercado no está siendo atendido en el municipio de Puerto Vallarta, por lo que es de vital importancia entender y corregir las situaciones mencionadas en el punto anterior. (Ver tabla 1)

## Derechohabientes registrados ante INFONAVIT



Demanda potencial  
3er bimestre de 2015

Estado - Municipio	Hasta 1.99	2.00 a 2.99	2.91 a 3.99	4.00 a 6.99	7.00 a 10.99	11.00 en adelante	Total general
Jamay	294	35	56	45	18	3	451
Jesús María	288	111	114	35	5		553
Jilotlán de los Dolores	3	4					7
Jocotepec	374	129	226	109	56	36	930
Juanacatlán	153	44	29	14	4	5	249
Juchitán	32	1	1				34
La Barca	1,050	310	283	158	27	15	1,843
La Huerta	227	147	196	137	25	13	745
La Manzanilla de la Paz	19	1	1				21
Lagos de Moreno	3,054	1,094	1,838	835	296	156	7,273
Magdalena	144	24	35	30	17	24	274
Mascota	138	21	32	7	2	1	201
Mazamitla	231	76	69	31	4	3	414
Mexicacán	2	1	1				4
Mezquic	11	4	27	25	8	12	87
Mixtlán	5		3	1			9
Ocotlán	4,053	722	920	607	209	174	6,685
Ojuelos de Jalisco	69	24	30	36	5	3	167
Pihuamo	31	31	10	2			74
Poncitlán	703	199	276	191	77	26	1,472
<b>Puerto Vallarta</b>	<b>8,384</b>	<b>2,321</b>	<b>3,463</b>	<b>2,245</b>	<b>722</b>	<b>422</b>	<b>17,557</b>
Quitupan		1					1

Fuente INFONAVIT Delegación Jalisco octubre de 2015. [http://portal.infonavit.org.mx/wps/wcm/connect/df80428b-641a-4ba0-bd55-f4510fcb7805/Tercer\\_bimestre\\_2015.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT\\_TO=url&CACHEID=df80428b-641a-4ba0-bd55-f4510fcb7805](http://portal.infonavit.org.mx/wps/wcm/connect/df80428b-641a-4ba0-bd55-f4510fcb7805/Tercer_bimestre_2015.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT_TO=url&CACHEID=df80428b-641a-4ba0-bd55-f4510fcb7805)

Este mayor crecimiento poblacional de Bahía de Banderas se debió a que este municipio Nayarita se volvió “una ciudad dormitorio” para los habitantes de Puerto Vallarta, debido al número de conjuntos habitacionales de vivienda nueva y de interés social en el mercado.

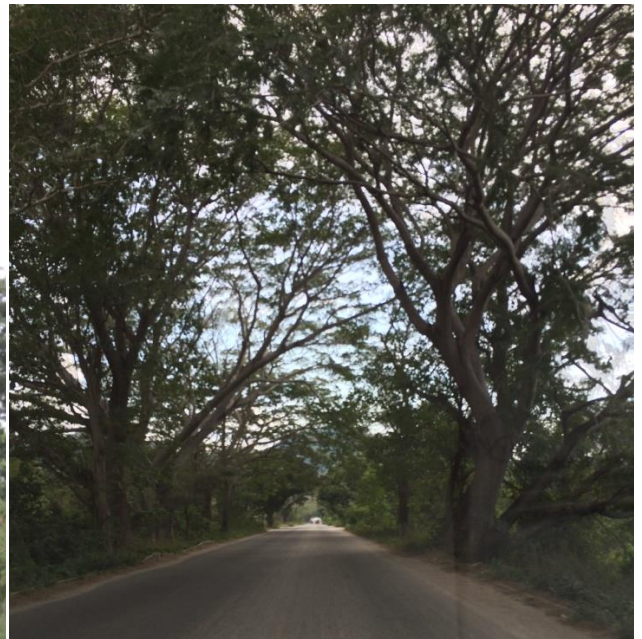
La topografía del municipio de Bahía de Banderas y los instrumentos públicos ayudaron a que se pudiera disponer de reservas territoriales con usos del suelo y precio por metro cuadrado de tierra aptos para desarrollar vivienda principalmente de interés social, provocando que los desarrolladores de la región se concentraran en este municipio.

<sup>21</sup> Salario Mínimo General Vigente Mensual (Se multiplica por 30.4)

<sup>22</sup> REGLAS DE OPERACION DEL PROGRAMA PARA EL EJERCICIO FISCAL 2014 (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano), Recuperado el 09 de febrero de 2014, de [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5304701](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5304701)

Muchas de las fuentes de empleo de la región se encuentran en el municipio de Puerto Vallarta, Jalisco, lo que ha provocado desplazamiento de las persona de hasta más de 25 km de distancia desde su vivienda hasta su empleo, realizando un trayecto que dura de 1.5 a 2 horas.

Para llegar al caso de estudio, se toma la carretera JAL 544 Puerto Vallarta – Mascota, la cual cuenta con dos carriles de circulación, uno para cada sentido, con pavimento asfáltico en buenas condiciones. Existe arbolado importante y vegetación densa a pie de carretera creando un efecto túnel haciendo agradable el trayecto.



Fotos 7 y 8. Carretera Puerto – Mascota. Archivo personal.

Se continúa hasta el kilómetro 79 de dicha carretera, llegando al cruce a El Cantón, donde se gira a mano izquierda para entrar en un camino de terracería y en donde apenas caben dos autos uno en cada dirección.



Foto 9. Carretera Puerto– Mascota Vallarta frente al terreno. Foto 10. Camino a El Cantón frente al terreno. Archivo personal.

De acuerdo al Levantamiento Topográfico (Proyectos Exploraciones y Estudios de Ingeniería, 2010)<sup>23</sup>, al Estudio de Elevaciones y Pendientes (Ulate Desarrollo Integral de Proyectos SC, 2009)<sup>24</sup> y al Estudio Técnico Justificativo (ETJ) (Servicios Agroforestales de Occidente SC, 2014)<sup>25</sup> para el cambio de uso de suelo forestal a urbano ante la SEMARNAT<sup>26</sup>, proporcionados por el desarrollador se describen las siguientes características del caso de estudio:

Los principales limitantes para el diseño urbano son la topografía existente, que es muy accidentada y con gran cantidad de arbolado y la diferencia de niveles, que es de hasta 50 metros en una misma zona.

El área de proyecto tiene una superficie de 77.14 hectáreas de acuerdo al levantamiento topográfico, manifiesta en su mayor parte un relieve muy irregular y accidentado, el 63.74% de la superficie tiene pendientes mayores al 15%, y el 36.26% de la superficie en pendientes menores en las cuales es factible urbanizar con costos económicos y ambientales aceptables. En el rango de pendientes del 15% al 30% cuenta con un 31.23% de la superficie de predio, quedando un 32.51% con pendientes

<sup>23</sup>PROYECTOS EXPLORACIONES Y ESTUDIOS DE INGENIERÍA, S. A. D. C. V. 2010. Levantamiento Topográfico *AutoCAD*. Zapopan, Jalisco: Constructora Inmobiliaria Los Patos, S.A. de C.V.

<sup>24</sup>ULATE DESARROLLO INTEGRAL DE PROYECTOS SC 2009. Isoelevaciones y Pendientes. *AutoCAD*. Zapopan, Jalisco: Constructora Inmobiliaria Los Patos, S.A. de C.V.

<sup>25</sup>SERVICIOS AGROFORESTALES DE OCCIDENTE SC 2014. Estudio Técnico Justificativo. *Cambio de Uso de Suelo Forestal a Urbano*. Zapopan, Jalisco: Constructora Inmobiliaria Los Patos, S.A. de C.V.

<sup>26</sup>Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

del 30% hasta mayores al 100%, la superficie comprendida en este rango de pendientes se deberá de dejar como áreas verdes de conservación. Por lo que si seguimos las recomendaciones de la UGA Ah<sup>27</sup> y nos vamos hasta el rango de pendientes del 30% para urbanizar, se aumenta hasta un 67.49% la superficie aprovechable del predio, sin embargo dentro de estos porcentajes a urbanizar existen zonas de difícil conectividad, rodeadas de cañadas o muy pequeñas por lo que al momento del diseño ese porcentaje tenderá a bajar.

La conectividad entre las zonas aptas para urbanizar es complicada al tener que cruzar por áreas con pendientes mayores al 30%, por lo que se deberán de estudiar de forma detallada los trazos de las vialidades locales y colectoras, y así evitar los altos costos económicos y ambientales en urbanización.

Los predios cuentan con un uso de suelo de acuerdo al PPDU "Arroyo El Quelitán"(Gaceta Municipal de Puerto Vallarta, 2012)<sup>28</sup> en su mayor parte Habitacional Densidad Alta H4-V, Espacios Verdes y Abiertos Distritales EV-D y Mixto Distrital Densidad Alta MD-4 en su colindancia con la carretera estatal JAL-544 Puerto Vallarta - Mascota.

---

<sup>27</sup> Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco. Región 09 "Costa Norte". Puerto Vallarta.  
Recuperado de: <http://siga.jalisco.gob.mx/moet/>

<sup>28</sup>GACETA MUNICIPAL DE PUERTO VALLARTA, J. 2012. Plan Parcial de Desarrollo Urbano "Arroyo El Quelitán". H. Ayuntamiento Constitucional de Puerto Vallarta, Jalisco.

## USOS DE SUELO EN EL CASO DE ESTUDIO



Gráfico 5. Usos de suelo en el caso de estudio. Plan de Parcial de Desarrollo Urbano "Arroyo El Quelitán".

### 3.2. Identificación de características (singulares o generales).

Derivado de un proceso de urbanización como el del caso de estudio, se identifican una serie de problemas que con el fin de mitigar y evitar los impactos que puedan ocasionar, se proponen una serie de acciones divididas de la siguiente manera (Tabla 1):

En factores que intervienen directamente por el entorno físico, social y ambiental del caso de estudio:

- a) Factores físicos naturales, como topografía, vegetación, arroyos, tipo de suelo, biodiversidad, cuerpos de agua, etc.
- b) Factores de impacto ambiental, como la fauna, contaminación de aire, agua, suelo y biodiversidad, emisiones de carbono y riesgos ante fenómenos naturales y humanos.
- c) Factores antrópicos, como situación social el entorno, tipo de asentamientos, problemática social, escasez de servicios y equipamientos, conectividad, etc. y

En tres ámbitos de una acción urbanística.

- a) Infraestructura
- b) Vivienda y
- c) Protección del Medio Ambiente.

	PROBLEMÁTICA/CONDICIONANTES	INFRAESTRUCTURA			VIVIENDA			PROTECCION M.A.		
		PROYECTO	CONSTRUCCION	HABITADO	PROYECTO	CONSTRUCCION	HABITADO	PROYECTO	CONSTRUCCION	HABITADO
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Tabla 1. Matriz de categorización de problemas.

## I. FACTORES FISICOS NATURALES EXISTENTES

En el terreno del caso del estudio, se encuentran dentro de los FACTORES FISICOS NATURALES, una gran cantidad y variedad de especies arbóreas de distintos tamaños, así como vegetación arbustiva; el área es catalogada como Selva Baja Caducifolia. Tiene un relieve accidentado con laderas de pendientes pronunciadas, lo cual da como resultado la formación de un patrón interno de escurrimientos naturales de temporal, cuya descarga final fuera del terreno es el Río Ameca. Se identificó la presencia de fauna local, como distintos tipo de aves, armadillos, lagartijas, tlacuaches y ardillas.

### A) Vocación de suelo forestal.

Mediante la información obtenida de un levantamiento en campo de las especies arbóreas existentes en el lugar, se identifico a la zona como una zona con vocación forestal. Existen una gran cantidad de árboles de tamaño considerable, como el Huanacastle (conocido también como Parota), Papelillo Rojo, Ceiba, Huinol, Cagachín,

Copal y Palma Real, como así también varias especies protegidas por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales – SEMARNAT de acuerdo la norma NOM-059-SEMARNAT-2010, como la Palma Coyul, Amapa y Cedro Blanco.

Se deben de realizar los trámites correspondientes ante la SEMARNAT, como un Estudio Técnico Justificativo para cambiar la vocación del suelo de forestal a habitacional y una Manifestación de Impacto Ambiental, ambos para analizar y medir los impactos del proyecto al entorno natural del terreno y establecer medidas congruentes y alcanzables para mitigar los impactos identificados.



Fotos 11 y 12. Arbolado existente en el caso de estudio. Archivo personal.



Foto 13. Árbol Huanacastle. Foto 14. Árbol Papelillo Rojo. Archivo personal.

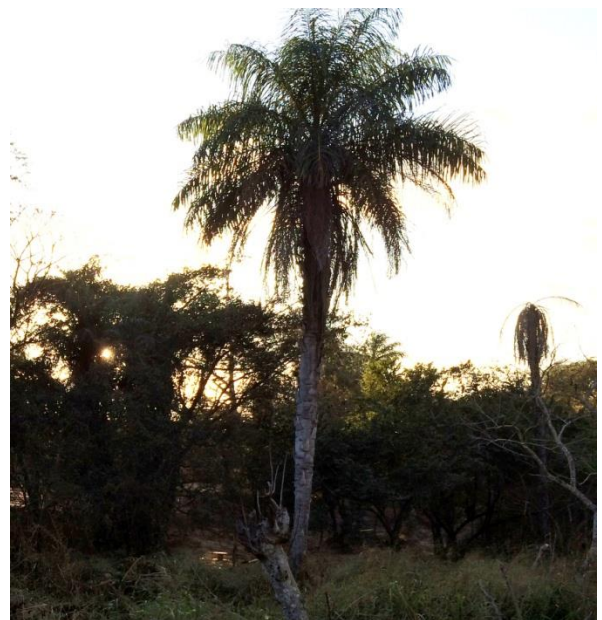


Foto 15. Árbol Huanacastle. Foto 16. Árbol Papelillo Rojo. Archivo personal.

### **B) Relieve accidentado.**

Mediante una configuración de curvas de nivel del terreno, se identificó que en la mayoría de su extensión cuenta con un relieve accidentado de pendientes de hasta el 100%. Se lo

puede considerar un terreno con laderas. Esto ocasiona que se tengan que realizar cortes en el terreno para poder desplantar las viviendas y las vialidades, ocasionando movimientos de tierra que puedan afectar arroyos, vegetación, paisaje y terrenos vecinos, al dejar taludes de terreno natural expuestos a los vientos y lluvias.

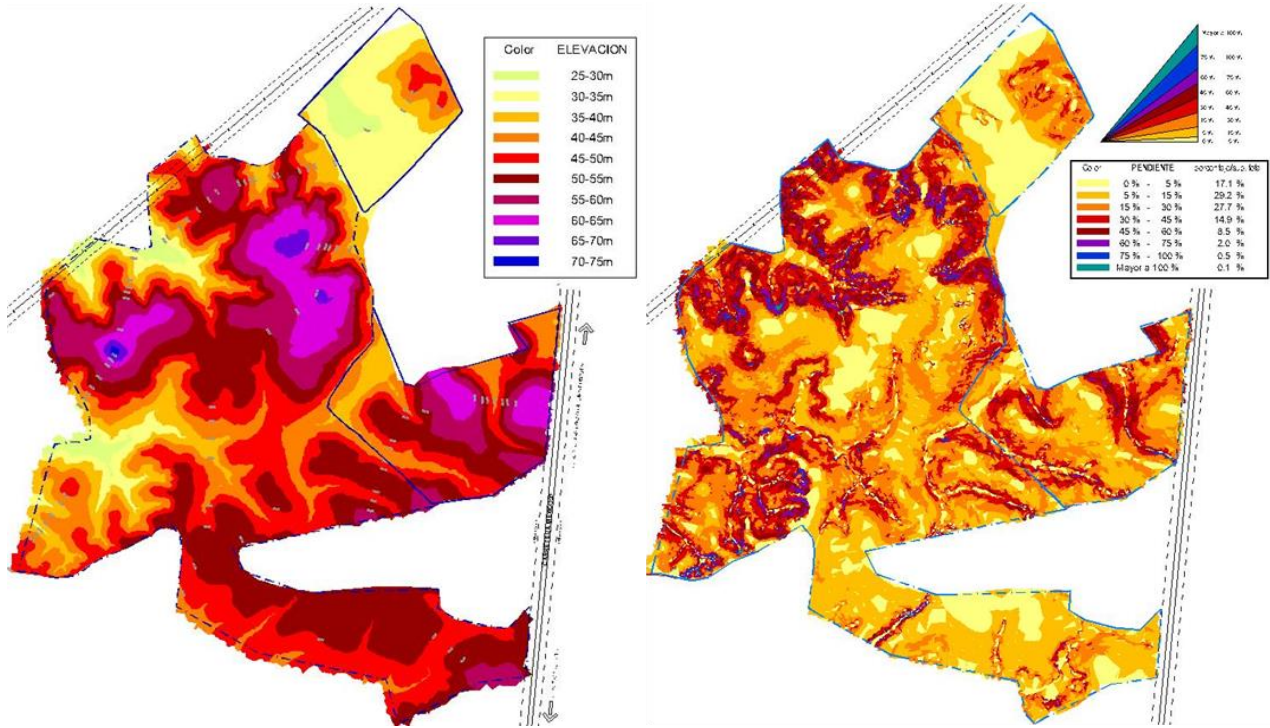


Gráfico 6. Alturas en el terreno del caso de estudio. Gráfico 7. Estudio de pendientes. Información proporcionada por el desarrollador.



Foto 17 y 18. Relieve del caso de estudio. Archivo personal.



Foto 19. Cortes en el terreno para movimientos de tierra. Foto 20. Taludes hacia cañadas que se deberán proteger. Archivo personal.

### C) Riesgo de erosión e inundación.

La remoción de vegetación en el área a urbanizar para colocar pavimentos, así como en los arroyos puede afectar el flujo de los escurrimientos, aumentando la velocidad del agua causando que se erosionen zonas dentro del terreno e inundaciones en los terrenos vecinos, ya que se deja libre el flujo de agua y disminuye la retención por medio de la vegetación para infiltrarla al subsuelo.



Foto 21. Remoción de vegetación. Foto 22. Erosión por paso de agua en zonas deforestadas. Archivo personal.

**D) Patrón natural interno de escurrimientos.**

La configuración del relieve da como resultado un patrón de escurrimientos naturales de temporal, cuyas aguas fluyen en distintas direcciones dentro del terreno teniendo como punto final de descarga el Río Ameca. Estas escorrentías no se deben obstruir.

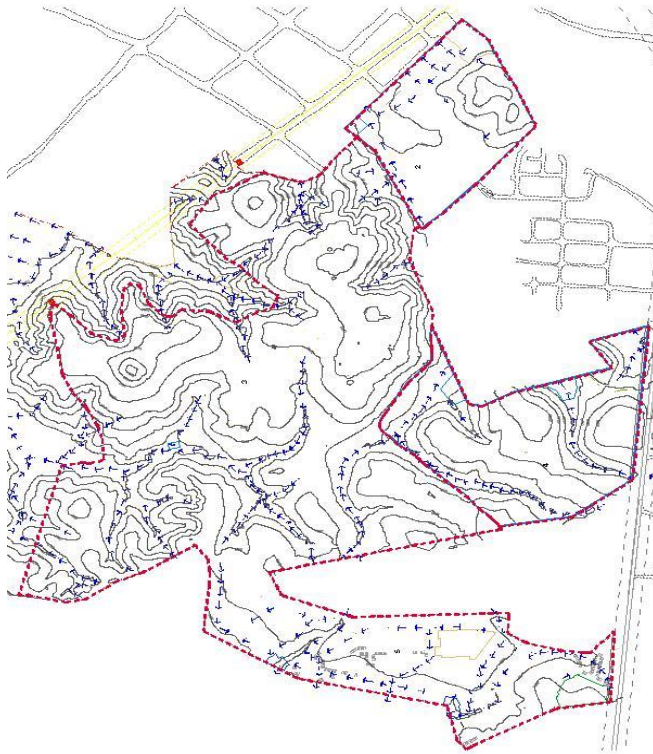


Gráfico 23. Patrón de escurrimientos. Foto 24. Escurrimiento natural. Archivo personal.

### E) Clima cálido subhúmedo.

Por su ubicación geográfica cuenta con un clima cálido subhúmedo, el cual se encuentra en el 23% del país; en él se registran precipitaciones entre 1,000 y 2,000 mm anuales y temperaturas que oscilan de 22° y 26°, con regiones en donde superan los 26°C.

Fuente. (<http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF00jIzLjMyMDA4LGxvbjotMTAyLjE0NTY1LHo6MSxsOmM0MTg=>).



Gráfico 7. Climas en la República Mexicana.

<http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF00jIzLjMyMDA4LGxvbjotMTAyLjE0NTY1LHo6MSxsOmM0MTg=>

## II. FACTORES DE IMPACTO AMBIENTAL

Para los FACTORES AMBIENTALES Y DE RIESGO se identificó la problemática de los impactos ocasionados al entorno, derivados de los procesos constructivos y su logística para un proyecto como el del caso de estudio.

### A) Perturbación de la fauna y flora.

Debido a que es una zona con vocación de uso de suelo forestal, cuenta con una gran cantidad y variedad de vegetación, arbolado y vida silvestre. Las especies animales que tienen su hogar en la zona del proyecto se verán afectadas por el avance de la urbanización y sus procesos. El proceso de urbanización en el predio causa un impacto en el paisaje al talar árboles y remover vegetación para construir vivienda, vialidades, islas de estacionamientos, infraestructura, etc. Aún los árboles que se respeten pueden resultar dañados en el proceso constructivo por maniobras de los trabajadores. Todo esto trae como consecuencia la degradación de la calidad paisajística del lugar, la afectación de la fauna por destrucción de nidos y la erosión del terreno.



Foto 25. Nidos de fauna local. Foto 26. Árboles afectados por maniobras de construcción. Archivo personal.

## **B) Contaminación en sitio. Aire, agua, suelo y biodiversidad.**

El crecimiento urbano dentro de zonas forestales trae consigo la contaminación de su entorno, degradando el ambiente natural en lugar de cuidarlo para su beneficio.



Foto 27 y 28. Cuerpos de agua. Archivo personal.



Foto 29 y 30. Contaminación en sitio de arroyos y cañadas. Archivo personal.

## **C) Riesgo latente de aumento de emisiones de CO2 y formación de islas de calor.**

Debido a que gran parte del área del caso de estudio se cubrirá con pavimentos en vialidades y azoteas de las viviendas, a la utilización de sistemas de climatización artificial, al uso de automóviles y transporte público, son algunas de las causas por las que la temperatura en la zona aumentará creando condiciones adversas para el confort de los habitantes.

**D) Riesgos a contingencias por fenómenos naturales o antrópicos.**

El municipio de Puerto Vallarta, por su localización geográfica está catalogada como zona sísmica “D”, la de mayor riesgo de acuerdo al Servicio Sismológico Nacional. Y con riesgo mediano en cuanto a huracanes se refiere.

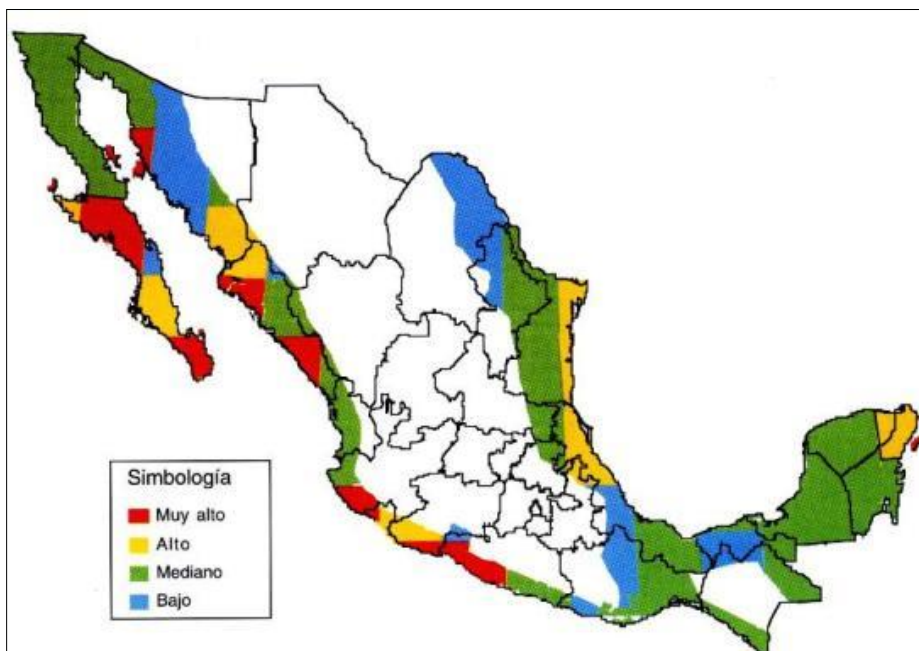


Gráfico 8. Mapa de peligro por incidencia de ciclones tropicales. Fuente: CENAPRED.



Gráfico 9. Regiones Sísmicas en México. Fuente. Servicio Sismológico Nacional. Recuperado de <http://blogcires.mx/tag/zonas-sismicas-en-mexico/>

### III. FACTORES ANTRÓPICOS

Dentro de los FACTORES GEOGRÁFICOS HUMANOS se identifica la distancia del caso de estudio a los centros de población, estando el más cercano, Ixtapa, a 7 km. Se observan varios asentamientos irregulares colindantes con el terreno del proyecto, en los cuales existe escasez de servicios básicos como agua potable, drenaje sanitario, recolección de basura y alumbrado público, pues no se identifican tomas domiciliarias con medidor, pozos de visita del alcantarillado sanitario, ni luminarias, en cambio, si se evidencian montones de basura en bolsas, cacharros y escombros. No se observan fuentes de empleo o comercios en la zona, solo tiendas de abarrotes pequeñas, ubicadas en la colonia Lomas del Valle y en el poblado de la Desembocada, 2 km al sur del caso de estudio.

La carretera Puerto Vallarta – Mascota, cuenta con bastante flujo vehicular sobre todo por las mañanas antes de las 10 am y por las tardes después de las 7 pm. Existe transporte público a pié de carretera con una intermitencia de 15 a 30 minutos entre cada camión, que se dirigen hacia el centro de Puerto Vallarta.

Con lo expuesto en la descripción de este grupo de factores, y en conjunto con los procesos de urbanización que se llevan a cabo en el caso de estudio, se identifica la siguiente problemática:

#### A) Existencia de asentamientos irregulares.

Colindando con el terreno del proyecto se encuentran dos asentamientos en proceso de ocupación irregular: Colonia Los Ángeles, que cuenta con una superficie aproximada de 43.41 hectáreas y una población de 213 habitantes y Lomas del Valle con una superficie aproximada de 8.71 hectáreas y una población de 129 habitantes<sup>29</sup>.



Foto 31 y 32. Asentamiento Lomas del Valle. Archivo personal.

<sup>29</sup> Fuente: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/iter/default.aspx?ev=5>



Foto 33 y 34. Colonia Los Ángeles. Archivo personal.

**B) Déficit de vivienda económica en el Municipio de Puerto Vallarta.**

En recorrido de campo por el municipio de Puerto Vallarta, no se identificaron fraccionamientos nuevos de vivienda económica, tomándose para este criterio lo que marca la CONAVI en sus Reglas de Operación para Subsidios, cuyo precio máximo es de 200 SMGVM, es decir con un valor de \$426,208 pesos. El más cercano es el Fraccionamiento denominado “Balcones Vallarta” con un precio de vivienda de \$ 525,000 pesos. Existen varias torres de departamentos en el rango de precio de hasta los \$426,208 pesos, como Torres “San Esteban” y Club Hipódromo Residencial, ambos con pocas unidades y que no satisfacen las necesidades del municipio en cuanto a vivienda económica se refiere.

**C) Ausencia de fuentes de empleo y comercios.**

El municipio de Puerto Vallarta es principalmente turístico, por lo que las fuentes de empleos se encuentran en la zona de playas, la cual tiene una extensión aproximada de 10 kilómetros. Como se menciona en el Marco Contextual, el caso de estudio se encuentra ubicado en la serranía hacia el norte del municipio a unos 15 kilómetros en línea recta de la playa, en donde hay poblaciones de fundo ejidal y asentamientos irregulares y las fuentes de empleo son pocas siendo la agricultura la actividad predominante.

**D) Ausencia de servicios básicos: agua potable, alcantarillado sanitario, alumbrado público y recolección de basura.**

La zona en la que se desarrolla el caso de estudio no estaba incluida dentro de los límites del centro de población del municipio de Puerto Vallarta, por lo que las autoridades no prestaron atención a la urbanización incipiente y venta ilegal de terrenos; no había un

documento que regulara el crecimiento de la zona, estableciera usos de suelo y estructura vial hasta junio del 2012 que se publicó el Plan de Desarrollo Urbano “Arroyo El Quelitán”. El municipio tiene la responsabilidad de hacer cumplir lo que establece dicho documento y controlar el crecimiento urbano; también tiene la posibilidad de llegar a acuerdos con los futuros desarrolladores que deseen invertir en la zona para acercar servicios básicos a los asentamientos existentes. El Sistema de los Servicios de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado de Puerto Vallarta, Jalisco – SEAPAL, es el responsable de dotar de servicios a la población y administrarlos, sin embargo no cuenta con redes de infraestructura en la zona del caso de estudio, por lo que quien desee invertir en desarrollos urbanos tendrá que perforar pozos para el abastecimiento de agua potable y proponer sistemas de tratamiento de aguas residuales, estas obras de cabecera para los servicios de agua potable y drenaje las recibe el mencionado organismo operador con las cuales y mediante una inversión menor podrá tener cobertura en la zona. El municipio también podrá acercar los servicios de alumbrado público y recolección de basura de los ingresos por concepto de licencias y permisos que recaude de los proyectos de inversión que se den.

**E) Vandalismo y delincuencia.**

Además de la falta de servicios básicos en la zona del caso de estudio por falta de atención de las autoridades, tampoco existe seguridad pública constante. Gran parte de los jóvenes no acude a la escuela dedicándose a la delincuencia y vandalismo por falta de supervisión de los padres ya que éstos salen a trabajar durante el día. Además de los problemas de distribución de drogas que existe en toda la zona norte del municipio de Puerto Vallarta.

### 3.3. EVALUACIÓN DE HALLAZGOS

Podemos verificar que varias de las acciones que se deben llevar a cabo para contrarrestar cada uno de los factores antes descritos se deben considerar con cuidado y sentido estricto, pues de su cumplimiento depende el impacto que afecte a la zona. Además de cumplir con toda la normativa y reglamentación vigente, más allá de que debería ser actualizada, se propone la aplicación de las siguientes acciones para tres ámbitos: Infraestructura, Vivienda y Medio Ambiente, divididas en tres etapas básicas: Proceso de diseño, Proceso Constructivo y Proceso de Ocupación y Vida del Proyecto.

De la información procesada en la problemática de la zona y las acciones a llevar a cabo derivan las siguientes estrategias.

	INFRAESTRUCTURA	VIVIENDA	PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE
PROCESO DE DISEÑO	PRESENTAR UN PROYECTO QUE SE INTEGRO AL ENTORNO CUIDANDO LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL TERRENO PARA NO CAUSAR AFECTACIONES INTERNAS AL DESARROLLO Y EXTERNAS A TERCEROS. INCLUYENDO EL PROMOVER LA COBERTURA DE LOS SERVICIOS BÁSICOS COMO AGUA POTABLE, DRENAJE Y ALUMBRADO PUBLICO, ASÍ COMO PREVER EL CONTROL DE LOS RESIDUOS QUE SE GENEREN.	PRESENTAR PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS DE VARIAS TIPOLOGÍAS QUE ARMONICEN CON EL ENTORNO Y PROPICIEN EL CONFORT EN LAS VIVIENDAS, PARA INTEGRARLOS A UN PROYECTO URBANO CUIDANDO LA UBICACIÓN DE LOS EDIFICIOS DE ACUERDO A UNA ZONIFICACIÓN CON USOS MIXTOS, A LA TOPOGRAFÍA Y A LOS ESCURRIMIENTOS.	RESPECTAR LAS CONDICIONES DE LA VEGETACIÓN Y DE LOS ARROYOS DENTRO DEL PROYECTO, MEDIANTE PROGRAMAS Y CAPACITACIONES PARA EL CUIDADO DE LOS ÁRBOLES, ACCIONES DE REFORESTACIÓN Y PREVENCIÓN DE EROSIÓN.
PROCESO CONSTRUCTIVO	PLANIFICAR LA LOGÍSTICA DE LA OBRA EN CUANTO A LOS CAMINOS DE INGRESO Y SALIDA DE TRANSPORTES DE MATERIALES Y TRABAJADORES, ASÍ COMO LOS LUGARES PARA ALMACENES Y TALLERES.	PROMOVER LA ECONOMÍA LOCAL EN COORDINACIÓN CON LA DIRECCIÓN DE DESARROLLO ECONÓMICO DEL MUNICIPIO. CAPACITAR MANO DE OBRA LOCAL.	PREVER LAS AFECTACIONES CONSECUENCIA DE LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN PARA EVITAR IMPACTOS EN LA VEGETACIÓN, FAUNA Y CONDICIONES DEL SUELO.
PROCESO DE OCUPACIÓN Y VIDA DEL PROYECTO	PROMOVER LA ORGANIZACIÓN VECINAL PARA FORTALECER EL TEJIDO SOCIAL, CON EL FIN LLEVAR A CABO MANTENIMIENTOS, PROGRAMAS Y CAPACITACIONES DENTRO DEL PROYECTO E INTEGRAR A LOS ASETAMIENTOS COLINDANTES, EN COORDINACIÓN CON LAS AUTORIDADES MUNICIPALES.		

Tabla 2. Estrategias. Elaboración propia.

**ÁMBITO DE LA ESTRATEGIA: INFRAESTRUCTURA.****MOMENTO DEL PROYECTO: PROCESO DE DISEÑO.****ESTRATEGIA**

PRESENTAR UN PROYECTO QUE SE INTEGRE AL ENTORNO CUIDANDO LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL TERRENO PARA NO CAUSAR AFECTACIONES INTERNAS AL DESARROLLO Y EXTERNAS A TERCEROS. INCLUYENDO EL PROMOVER LA COBERTURA DE LOS SERVICIOS BÁSICOS COMO AGUA POTABLE, DRENAJE Y ALUMBRADO PÚBLICO, ASÍ COMO PREVER EL CONTROL DE LOS RESIDUOS QUE SE GENEREN.

PROYECTOS	CONSIDERACIONES EN EL DISEÑO	HERRAMIENTAS
INFRAESTRUCTURA VIAL Y OBRAS HIDRÁULICAS	Adecuar su trazado y sección para integrarlas a las curvas de nivel facilitando la solución constructiva en zonas en las que se dificulte la continuidad de las vialidades debido a las pendientes del terreno.	Proponer una imagen previa del proyecto para conocer cómo se verá por fuera y prevenir los efectos que pueda provocar. De estos estudios se desprenden una serie de condiciones y lineamientos a implementar en el proyecto urbano y arquitectónico.
		Se deben tomar en cuenta los lineamientos establecidos en la normatividad vigente. Ver Manual de Normas y Reglas de Vialidad, Dispositivos de Tránsito y Mobiliario Urbano y Reglamento Estatal de Zonificación.
		Identificar en un plano las zonas con los diferentes tipos de pendientes y alturas. Ver estudio de elevaciones y pendientes.
	Considerar varios puntos de acceso al proyecto.	Realizar un análisis de la conectividad dentro del proyecto.
		Considerar las conclusiones y recomendaciones de diseño establecidas en un estudio sobre la movilidad de la zona. Ver Estudio de Impacto vial
	Pavimentos con materiales de la región que ayuden a evitar el efecto isla de calor.	Realizar estudios del paisaje considerando las vialidades de ingreso, vialidades internas, visibilidad, calidad paisajística, puntos escénicos existentes y la infraestructura tanques de almacenamiento, plantas de tratamientos, instalaciones eléctricas, antenas, etc.
	Los materiales incluidos en las propuestas deberán de ser de la región y de bancos autorizados.	Conocer las recomendaciones de los tipos de materiales para la construcción de vialidades y plataformas. Ver Mecánica de Suelos
	Diseñar obras para bajar la velocidad del agua dentro de los escurrimientos en el área del proyecto.	Conocer la cantidad de agua y la velocidad con la que pasa por cada uno de los escurrimientos identificados en la zona, así como el nivel de aguas máximas y las zonas de aportación. Ver Estudio hidrológico
Preservar cuerpos de agua y zonas de escurrimiento existentes. No eliminarlos, desviarlos, entubarlos ni encajonarlos.		
MANEJO DE RESIDUOS	Presentar un plan de manejo de residuos que abarque las etapas de construcción del proyecto.	Contratar un asesor ambiental que garantice ante la SEMARNAT el cumplimiento del plan de manejo de residuos, las medidas de mitigación de impacto ambiental establecidas e implemente un plan de capacitación continua de los trabajadores.
	Definir y señalar de manera apropiada los lugares para el almacenaje de materiales,	Plan de capacitación a los trabajadores.

	productos y áreas de taller para evitar contaminación de suelo y arroyos.	Conocer las normatividad vigente para la nomenclatura e identificación de los tipos de residuos. Ver Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.
OBRAS PARA LA COBERTURA DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y DRENAJE	Fomentar la cobertura de servicios básicos. La propuesta de proyecto deberá de incluir estrategias para resolver el abastecimiento de agua potable y disposición de aguas residuales, mejorando las condiciones que establezca el organismo operador en la factibilidad de servicios.	Realizar un análisis acerca de los sistemas de tratamiento de aguas residuales, para proponer el que funcione mejor de acuerdo al clima de la región para evitar su desestabilización, malos olores y mala calidad del agua tratada, así como también proponer sistemas que permitan la reutilización del agua dentro del proyecto.
		Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento CONAGUA.
PROYECTOS COMPLEMENTARIOS	Proponer tecnologías para minimizar el consumo de electricidad en los servicios e infraestructuras.	Promover transporte impulsado por energías alternativas.
		Generar energía a partir de Biogás con los residuos orgánicos de las viviendas y biomasa de la superficie del suelo forestal.
		Utilizar luminarias LED y paneles fotovoltaicos.
		Utilizar fuentes de energía limpia como generadores eólicos.

**ÁMBITO DE LA ESTRATEGIA: INFRAESTRUCTURA.**  
**MOMENTO DEL PROYECTO: PROCESO DE CONSTRUCCIÓN.**

<b>ESTRATEGIA</b>		
PLANIFICAR LA LOGÍSTICA DE LA OBRA EN CUANTO A LOS CAMINOS DE INGRESO Y SALIDA DE TRANSPORTES DE MATERIALES Y TRABAJADORES, ASÍ COMO LOS LUGARES PARA ALMACENES Y TALLERES.		
<b>PROYECTOS</b>	<b>CONSIDERACIONES EN EL DISEÑO</b>	<b>HERRAMIENTAS</b>
<b>INFRAESTRUCTURA VIAL Y OBRAS HIDRÁULICAS</b>	Proponer materiales que permitan la permeabilidad del agua. En vialidades, andadores y estacionamientos.	Capacitar y contratar mano de obra local, durante las etapas de construcción del proyecto.
	Proteger los cortes y taludes que se hagan en el terreno para el desplante de las viviendas y trazo de las vialidades para evitar deslizamientos de material. No utilizar recubrimientos de concreto en toda la superficie del talud.	Realizar un plan de capacitación a los trabajadores para desarrollar labores construcción, seguridad y protección, así como prepararlos contra siniestros y accidentes.
	Planificar los caminos de acceso y salida de transportes con materiales y trabajadores para que representen una afectación mínima, el material que se retire no debe dejarse a un lado de los caminos sino reutilizarse.	Conocer y permear hacia los trabajadores el Plan de manejo de residuos.
	Programar las obras de infraestructura sobre los escurrimientos de preferencia en época de estiaje.	Ver Estudio Hidrológico.
	Evitar estancamientos de agua no deseados, pues pueden ser contenedores de material contaminante y originar plagas.	
	Evitar la sobre compactación del suelo en las zonas destinadas a áreas verdes y espacios abiertos pues conlleva a la disminución de regeneración arbórea.	Apoyarse en plano de zonificación y usos de suelo del Plan Maestro del proyecto urbano.

**ÁMBITO DE LA ESTRATEGIA: VIVIENDA**  
**MOMENTO DEL PROYECTO: PROCESO DE DISEÑO**

**ESTRATEGIA**

PRESENTAR PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS DE VARIAS TIPOLOGÍAS QUE ARMONICEN CON EL ENTORNO Y PROPICIEN EL CONFORT EN LAS VIVIENDAS, PARA INTEGRARLOS A UN PROYECTO URBANO CUIDANDO LA UBICACIÓN DE LOS EDIFICIOS DE ACUERDO A UNA ZONIFICACIÓN CON USOS MIXTOS, A LA TOPOGRAFÍA Y A LOS ESCURRIMIENTOS.

PROYECTOS	CONSIDERACIONES EN EL DISEÑO	HERRAMIENTAS
PLAN MAESTRO DEL CONJUNTO HABITACIONAL	<p>La propuesta urbana debe incluir diferentes tipologías de vivienda y usos de suelo, debe ser flexible y adaptable para aportar a las necesidades económicas y sociales de zona, así como para su integración con el entorno.</p> <p>La propuesta debe poder albergar diversas familias en cuanto a edad, ingresos y tamaño. La propuesta arquitectónica debe ser armónica con el paisaje y el entorno considerando sistemas constructivos locales.</p>	<p>Identificar el tipo de vivienda que está en déficit en el municipio. Un recorrido por parte del encargado de proyectos para conocer la competencia y el tipo de productos existentes. Apoyarse en estudio de mercado realizado por un profesional experto en la materia que permita entregar conclusiones sustentadas en una metodología para una toma de decisiones acertada.</p> <p>Diseñar en base a la reglamentación vigente. Para un diseño integral que cumpla con las densidades de vivienda, infraestructura, sistema vial, diseño los espacios públicos, equipamientos, y servicios.                      Ver Reglamento Estatal de Zonificación.                      Ver Manual Espacio Público Vida Pública                      Ver Artículo 73 de la Ley de Vivienda                      Ver Metodología RUBA - Regional, Urbano, Barrial y Arquitectónico. Establecida en el documento DUIS, para desarrollos certificados.                      Ver Sistema Normativo de Equipamiento Urbano.</p>
	Disponer dentro del proyecto áreas de usos mixtos a escala barrial, para albergar distintos tipos de actividades comerciales.	Ver Manual de Desarrollo Orientado al Transporte Sustentable.
	Delimitar las zonas de influencia o zonas federales de los escurrimientos para no ubicar viviendas sobre éstas áreas que pudieran ser susceptibles a daños.	Identificar los causes naturales dentro del terreno. Ver Estudio hidrológico.
		Ver Reglamentación vigente relativa a la Comisión Nacional del Agua.

PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS CON INTEGRACIÓN ESTÉTICA AL ENTORNO	Presentar propuestas de innovación en sistemas constructivos, materiales y tecnologías para mantener el confort de la vivienda. Los proyectos deberán contar con tecnologías que ayuden a minimizar el consumo de electricidad y agua dentro de la vivienda.	Estudio de pendientes para definir las zonas factibles para desplantar vivienda. Presentar un proyecto donde las viviendas se desplanten zonas con pendientes no mayores al 30% de acuerdo a UGA Ah. Ver estudio de elevaciones y pendientes. Ver Levantamiento topográfico
	Presentar diseños con una ventilación e iluminación adecuadas según la orientación de las viviendas y normativas vigentes, así como con envolventes eficientes en cuanto a volumen y aislamiento.	Ver Reglamentación vigente en cuestión de reglamentos estatales y municipales. Ver NOM-020-ENER-2011. Eficiencia energética en edificaciones.- Envoltente de edificios para uso habitacional. Capacitarse en programas como SISEVIVE – Sistema de Evaluación de Vivienda Verde del INFONAVIT. Conocer NAMA. Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación.

PROGRAMAS SOCIALES EN COORDINACIÓN CON LA MUNICIPALIDAD	Prever mecanismos en coordinación con el municipio para mejorar las condiciones de los asentamientos irregulares, en vivienda y servicios.	
	Establecer una asociación civil y comité vecinal con jefes de manzanas para una organización social efectiva.	
	Debe incluir una propuesta de vigilancia vecinal y capacitación de los habitantes para detectar situaciones de riesgos y saber proceder ante ellas.	

**ÁMBITO DE LA ESTRATEGIA: VIVIENDA**  
**MOMENTO DEL PROYECTO: PROCESO DE CONSTRUCCIÓN**

<b>ESTRATEGIA</b>		
PROMOVER LA ECONOMÍA LOCAL EN COORDINACIÓN CON LA DIRECCIÓN DE DESARROLLO ECONÓMICO DEL MUNICIPIO. CAPACITAR MANO DE OBRA LOCAL.		
PROYECTOS	CONSIDERACIONES EN EL DISEÑO	HERRAMIENTAS
PROGRAMA PARA INCENTIVAR LA ECONOMÍA LOCAL	Permitir el comercio ambulante en puntos estratégicos dispuestos por el constructor dentro del área de proyecto y condicionarlos a cumplir con los reglamentos internos referidos a contaminación y seguridad.	
	Contratar y capacitar mano de obra local.	

**ÁMBITO DE LA ESTRATEGIA: PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE**

**MOMENTO DEL PROYECTO: PROCESO DE DISEÑO**

**ESTRATEGIA**

RESPETAR LAS CONDICIONES DE LA VEGETACIÓN Y DE LOS ARROYOS DENTRO DEL PROYECTO, MEDIANTE PROGRAMAS Y CAPACITACIONES PARA EL CUIDADO DE LOS ÁRBOLES, ACCIONES DE REFORESTACIÓN Y PREVENCIÓN DE EROSIÓN.

PROYECTOS	CONSIDERACIONES EN EL DISEÑO	HERRAMIENTAS
CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD	Conservar e integrar dentro del diseño urbano los árboles de gran tamaño y especies protegidas por la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales – SEMARNAT de acuerdo la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.	Presentar un plan efectivo de trasplante de árboles que asegure su supervivencia. Ver Manual Prácticas de Reforestación
	Prohibir la deforestación de cañadas y arroyos y la quema del material producto del despalme.	Identificar mediante la cuantificación en campo de los arboles existentes, su geoposicionamiento, tipo o nombre común y diámetro de tronco. Ver levantamiento de árboles con geoposicionamiento, diámetro y nombre común.
	Presentar propuestas con arbolado cuyas propiedades físicas ayuden al control térmico, acústico y de vientos para las viviendas de acuerdo a las orientaciones que presenten en el proyecto.	Programa de reforestación, revegetación y restauración en función de las áreas a afectar con el proyecto, utilizando solo especies nativas.
		Conocer los estudios del impacto al ambiente y las medidas de mitigación establecidas en ellos. Ver Estudio Técnico Justificativo y Manifestación de Impacto Ambiental.

CONSERVACIÓN DEL SUELO	Prever los movimientos de tierra con base al estudio de mecánica de suelos y en el proyecto de rasantes y plataformas, para no afectar el paisaje urbano.	Conocer los tipos de suelos existentes en el terreno del proyecto, conocer sus propiedades físicas como capacidad de carga y ángulos de reposo del material. Ver mecánica de suelos.
	Se deben de proteger los cortes que se hagan al terreno con pendientes mayores al 30% con sistemas que se integren al entorno, como incluir prácticas vegetativas para evitar la erosión en los taludes y cortes de terreno.	

CONSERVACIÓN DEL AGUA	No borrar los escurrimientos existentes para ganar área vendible en el proyecto.	Ubicar los causes existentes en el terrenos del proyecto y sus características. Ver estudio hidrológico.
	Realizar un análisis en base a corridas hidráulicas para definir los escurrimientos que cuentan con las características para ser propiedad de la nación y necesitan delimitación de zona federal ante la CONAGUA, que de acuerdo a la Ley Federal de Aguas Nacionales el cauce del escurrimiento debe ser cuando menos de 2.0 m de ancho y 0.75 m de profundidad.	Ver artículo 3 de la Ley de Aguas Nacionales.
	No ubicar zonas para apilar materiales y tiraderos dentro de los arroyos.	

**ÁMBITO DE LA ESTRATEGIA: PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE**

**MOMENTO DEL PROYECTO: PROCESO DE CONSTRUCCIÓN**

**ESTRATEGIA**

PREVER LAS AFECTACIONES CONSECUENCIA DE LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN PARA EVITAR IMPACTOS EN LA VEGETACIÓN, FAUNA Y CONDICIONES DEL SUELO.

PROYECTOS	CONSIDERACIONES EN EL DISEÑO	HERRAMIENTAS
CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD	Proponer una zona de vivero para el trasplante y reposición de árboles de acuerdo al programa de reforestación y capacitar a los trabajadores para que cuiden los árboles que queden dentro de las áreas del proyecto con el fin de que no sean dañados apilando materiales, herramienta o maquinaria, para esto se deberán de usar elementos como barreras de protección o anillos de cinta amarilla para delimitar el área que no se debe de invadir.	<p>Presentar contratos con empresas y servicios que den cumplimiento a los compromisos ambientales establecidos por el desarrollador ante SEMARNAT.</p> <p>Capacitación y vigilancia continua para concientizar a los trabajadores el evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías. Ver Estudio Técnico Justificativo y Manifestación de Impacto Ambiental.</p>
CONSERVACIÓN DEL SUELO	Utilizar la capa vegetal producto del despalme para labores de mejoramiento paisajístico, estabilización y revegetación en taludes, riberas, cortes y zonas verdes. Proponer el uso de una astilladora para utilizar los troncos y ramas como material como cubierta protectora para el suelo en distintas áreas del proyecto.	Contar con las suficientes instalaciones sanitarias provisionales para trabajadores y un programa para su manejo.
CONSERVACIÓN DEL AGUA	Prohibir realizar trabajos de mantenimiento a herramienta, equipo y maquinaria en los cauces para evitar derrames de aceites, pintura, concreto, aditivos y solventes.	Capacitar de manera continua a los trabajadores para no obstruir los escurrimientos con basura, escombro o material producto del despalme y movimientos de tierra.
CONSERVACIÓN DEL AIRE	<p>Realizar riegos frecuentes para el control de polvo.</p> <p>Contar con sitios de recolección de basura y residuos peligrosos en lugares estratégicos dentro del área del proyecto, con los contenedores adecuados y debidamente etiquetados.</p>	Ver Programa para el Manejo de Residuos.

**ÁMBITO DE LA ESTRATEGIA: INFRAESTRUCTURA, VIVIENDA Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.**

**MOMENTO DEL PROYECTO: PROCESO DE OCUPACIÓN Y VIDA DEL PROYECTO.**

**ESTRATEGIA**

PROMOVER LA ORGANIZACIÓN VECINAL PARA FORTALECER EL TEJIDO SOCIAL, CON EL FIN LLEVAR A CABO MANTENIMIENTOS, PROGRAMAS Y CAPACITACIONES DENTRO DEL PROYECTO E INTEGRAR A LOS ASETAMIENTOS COLINDANTES, EN COORDINACIÓN CON LAS AUTORIDADES MUNICIPALES.

PROYECTOS	CONSIDERACIONES EN EL DISEÑO	HERRAMIENTAS
PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO PARA LA PROTECCIÓN DE BIODIVERSIDAD	Poda de árboles y arbustos para evitar daño a las viviendas que se encuentren cerca de árboles grandes, y se debe de complementar con un plan de capacitación a los trabajadores para que cuiden los árboles que queden dentro de las zonas habitadas con el fin de que no sean dañados apilando basura, materiales, herramienta o maquinaria.	Concientizar a los habitantes el evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías.
	Operación y mantenimiento del vivero creado al inicio del proyecto.	Ver Estudio Técnico Justificativo y Manifestación de Impacto Ambiental.
PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO PARA LA PROTECCIÓN DE ARROYOS	Mantenimiento de cauces en coordinación asociación civil y municipio para evitar represas no deseadas por acumulación de material y desbordamientos que puedan causar daños en zonas aguas abajo.	
PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO PARA LA PROTECCIÓN DEL AGUA	Las características físicas, químicas y orgánicas del agua subterránea pueden cambiar en temporal de lluvias, debido a que aumentan los niveles freáticos acarreado contaminantes de otros lados, por lo que se recomienda realizar análisis del agua extraída de los pozos para el abastecimiento del proyecto dos veces por año, una en temporada de estiaje y otra en temporal de lluvias.	Los análisis a realizar deben considerar los parámetros de acuerdo a la norma NOM-127-SSA-1994, verificando siempre su última versión. Para garantizar un control en la calidad del agua que se suministra a la red.
PROGRAMA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS	Manejo de los residuos dentro de la vivienda, establecer los lineamientos y disposiciones para su separación dentro de un plan de manejo y darle difusión. Establecer programas con la asociación civil para promover consumos responsables entre los habitantes.	Reutilizar desechos orgánicos como composta que sirva de abono en áreas verdes y de cultivo.
		Ver Manual técnico sobre generación, recolección y transferencia de residuos sólidos municipales.
PROGRAMA DE ORGANIZACIÓN VECINAL	Plan de contingencias, coordinar a la asociación civil con la dirección de protección civil del municipio para capacitaciones ante siniestros.	Capacitación para una organización vecinal efectiva con el objetivo de evitar y atender incidentes.

<p>Integración con asentamientos vecinos, proponer actividades para llevar a cabo en el sitio del proyecto coordinadas por medio de la asociación civil y el municipio. Incluir a los asentamientos colindantes en las campañas que se lleven a cabo en el desarrollo habitacional, como de reforestación, cuidado a la fauna, no tirar basura en los arroyos, etc.</p>	<p>Campañas por medio de la asociación civil para concientizar a la población de no tirar basura, aguas jabonosas y demás contaminantes en los cauces.</p>
<p>Colocar señalamientos y barreras en las zonas donde las viviendas queden junto a una cañada para evitar accidentes, así como para los puentes sobre los escurrimientos.</p>	
<p>Promover la vinculación de la asociación civil del desarrollo con la Dirección General de Desarrollo Económico del municipio de Puerto Vallarta para difundir entre los habitantes posibilidades de empleo, capacitaciones y programas sociales.</p>	

#### 4. CONCLUSIONES

En fraccionamientos de todo tipo de vivienda, el cuidado al ambiente no se debe dar únicamente por las medidas de mitigación mínimas impuestas por las dependencias de control ambiental de los tres niveles de gobierno, sino por los compromisos que arroja un análisis previo del la situación física, cultural y ambiental de un terreno antes de adquirirlo. Es decir, de dicho análisis de sitio se deben de desprender compromisos claros de respeto de los sistemas hídricos, adaptación y cuidado de la vegetación existente durante las etapas del proyecto, la implementación de sistemas de captación de agua pluvial, sistemas ahorro y generación de energía eléctrica, adopción de nuevas tecnologías que ayuden al cuidado de los recursos, etc. Resulta importante también considerar programas sociales que integren a la futura población de los desarrollos en el cuidado de los recursos y el medio en el que habitan.

La sustentabilidad, en un desarrollo habitacional de interés social, empieza por un lado, cuando se consideran los aspectos ambientales y sociales durante la gestión inicial del proyecto y se integran desde el diseño conceptos y condiciones para adaptarse y respetar el entorno natural y social; y por otro lado, cuando se consideran el cuidado de los recursos naturales durante la construcción, estableciendo instrumentos y mecanismos para una organización social que contemple el cuidado del ambiente incluso durante todo el proceso de ocupación y vida del proyecto.

La importancia de este trabajo para el caso de estudio es que todavía quedan 64 hectáreas sin proyectar, en donde se pueden seguir las estrategias implementado las acciones desde el proceso de diseño, para lograr un 80% de éxito del plan maestro en la integración del proyecto con su entorno.

El presente documento propone una serie de indicaciones que, pretendiendo aportar a la sustentabilidad del crecimiento urbano, podrán ser aplicadas en terrenos a urbanizar con características similares al del caso de estudio, pues el objetivo es implementar en proyectos de conjuntos habitacionales de vivienda de interés social las recomendaciones para los procesos de planeación, construcción y operación, para la integración y cuidado entorno, respetando los factores identificados para reducir y evitar impactos ambientales. También puede ser aplicable a proyectos urbanos de todo tipo siguiendo el esquema metodológico planteado, adaptándolo y aplicándolo a la problemática particular de cada caso, lo que permitiría realizar la formulación de estrategias pertinentes para asegurar la viabilidad ambiental, social y económica de distintos proyectos.

De acuerdo a los hallazgos, el mayor número de acciones hacia la sustentabilidad en las estrategias, se identifica en el proceso de diseño, por lo que es difícil que un proyecto se encuentre en proceso de construcción sin haberlas considerado desde su gestión y planeación, pues los costos ambientales y económicos para implementarlas posteriormente son mayores debido a que puede resultar en cambios de proyectos que atrasen el programa de obra y obliguen a plantear soluciones constructivas y de cuidado del entorno con un mayor grado de dificultad. Se deben cumplir las estrategias y considerar los costos monetarios que éstas implican desde la etapa de diseño, de modo que se logre un proyecto viable y que integre los aspectos sociales, ambientales y económicos.

Crear un factor de conciencia para el cuidado del ambiente con las personas que deseen adquirir una vivienda dentro del desarrollo habitacional para lograr el cuidado de los recursos: ahorro de energía y agua, preservación del suelo y vegetación. Esto se puede lograr activando un seguimiento o monitoreo que va desde la preventa de la casa, como un servicio de postventa y la creación de una asociación civil, en donde todos tienen voz y voto pero también responsabilidades. Se trata de concientizar a las personas de su compromiso con el entorno (medio ambiente) y demás habitantes.

Como continuación del presente Trabajo de Obtención de Grado, y posible área de investigación y formación personal futura, se está razonando en la elaboración y realización de un manual aplicativo de ejemplos y buenas prácticas que aporten soluciones constructivas y de diseño concretas para cada una de las estrategias planteadas.

El actual instrumento que regula los usos de suelos en la zona del caso de estudio, no considera características físicas de los predios locales en cuanto al destino de uso como habitacional. Esto trae consigo problemas de deterioro al ambiente ya que el constructor, al querer urbanizar en estos predios, evita las soluciones técnicas para mitigar los daños con el fin de no aumentar los costos del proyecto.

Uno de los trámites iniciales para la factibilidad de inicio de un proyecto es el *“dictamen de uso de suelo”* y/o *“dictamen de trazos, usos y destinos”* (ver artículos 5 y 257 del Código Urbano para el Estado de Jalisco)(Congreso del Estado de Jalisco, 2009)<sup>30</sup> el cual tiene base legal en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano del centro de población, pues en dicho documento se establece la vocación suelo y las condiciones específicas para poder construir. Se propone que los municipios anexas a sus actuales estrategias y acciones de control y gestión de desarrollo urbanos, como anexos, los presentes documentos de manera que sea una condicionante al momento de otorgar los permisos posteriores, como las licencias de urbanización y edificación. Este desafío se podría convertirse en una futura línea de investigación a desarrollar, ya que se pueden analizar las acciones y estrategias que deberían ser obligatorias y/u opcionales.

Como se muestra en el marco conceptual, los distintos autores y manuales de buenas prácticas expuestos tienen propuestas similares en la metodología para el análisis de información y toma de decisiones, como lo maneja (Higueras, 2014) en su esquema metodológico dividido en tres fases: 1) conocimiento del medio físico y ambiental, 2) conocimiento del clima y 3) planificación medioambiental, apoyándose de una matriz de interacción ambiental con variables del medio natural y urbano. La propuesta del (Gobierno Regional de Los Ríos, 2011-2014) donde identifica cuatro factores: económicos, ambientales, socioculturales y constructivos, para los cuales propone buenas prácticas divididas en etapas: idea, diseño, construcción, operación y ejemplos. Así también (Arias Orozco, 2013) propone una serie de criterios e indicadores para cada una de las siete etapas que identifica en la planeación de un desarrollo urbano. Lo anterior expuesto me lleva a establecer la similitud en metodología para el análisis de información que se desarrolla en este documento, como es el esquema metodológico el cual se divide en tres fases: 1) lectura y observación, 2) análisis y categorización de información y 3) propuesta. Donde el análisis de la información se divide en tres factores: físicos naturales, de impacto ambiental y antrópicos; para proponer estrategias y acciones

---

<sup>30</sup> CONGRESO DEL ESTADO DE JALISCO 2009. CODIGO URBANO PARA EL ESTADO DE JALISCO. In: GOBIERNO, S. G. D. (ed.). Jalisco: Congreso del Estado de Jalisco.

en tres ámbitos del proceso para el desarrollo de un conjunto habitacional: infraestructura, vivienda y protección al medio ambiente, y en tres momentos: proceso de diseño, proceso constructivo y ocupación y vida del proyecto. Cabe resaltar dentro de esta propuesta las estrategias y acciones para éste último momento, ya que muchos de los desarrollos habitacionales una vez habitados y al no tener este tipo de instrumentos tienden a deteriorarse, decayendo la calidad de vida de sus habitantes, fomentando en algunos casos el abandono de vivienda.

## BIBLIOGRAFÍA.

- ALFIE COHEN, M. 2005. Democracia y desafío medioambiental en México. México: Ediciones Palomares.
- ARIAS OROZCO, S. Á. R., DAVID CARLOS. 2013. Criterios urbanos sustentables en la periferia urbana de Guadalajara (México). *Territorios. Universidad del Rosario, Bogotá Colombia.*, pp. 41-77.
- CONGRESO DEL ESTADO DE JALISCO 2009. CODIGO URBANO PARA EL ESTADO DE JALISCO. In: GOBIERNO, S. G. D. (ed.). Jalisco: Congreso del Estado de Jalisco.
- GACETA MUNICIPAL DE PUERTO VALLARTA, J. 2012. Plan Parcial de Desarrollo Urbano "Arroyo El Quelitán". H. Ayuntamiento Constitucional de Puerto Vallarta, Jalisco.
- GOBIERNO REGIONAL DE LOS RÍOS 2011-2014. Manual de Buenas Prácticas Sustentables para Construcciones Urbanas y Rurales. In: SERVICIO NACIONAL DE TURISMO, R. D. L. R. (ed.). Valdivia, Chile: Gobierno Regional de Los Ríos.
- HIGUERAS, E. 2014. *Urbanismo Bioclimático*, Barcelona, España, Editorial Gustavo Gili, SL.
- LEZAMA, J. L. D., JUDITH 2006. Medio ambiente y sustentabilidad urbana. *Papeles de Población. Universidad Autónoma del Estado de México.*, vol. 12, pp. 153-176.
- MORENO, S. H. 2008. Introducción al urbanismo sustentable o nuevo urbanismo. *Espacios Públicos. Universidad Autónoma del Estado de México.*, vol. 11, pp. 298-307.
- PROYECTOS EXPLORACIONES Y ESTUDIOS DE INGENIERÍA, S. A. D. C. V. 2010. Levantamiento Topográfico AutoCAD. Zapopan, Jalisco: Constructora Inmobiliaria Los Patos, S.A. de C.V.
- SERVICIOS AGROFORESTALES DE OCCIDENTE SC 2014. Estudio Técnico Justificativo. *Cambio de Uso de Suelo Forestal a Urbano*. Zapopan, Jalisco: Constructora Inmobiliaria Los Patos, S.A. de C.V.
- SIEG 2012. Diagnóstico del Municipio de Puerto Vallarta. In: JALISCO, G. D. E. D. (ed.). Puerto Vallarta, Jalisco: Sistema de Información Estadística y Geográfica de Jalisco,.
- TETREAULT, D. 2008. Escuelas de pensamiento ecológico en las Ciencias Sociales. *Coordinación de Desarrollo Regional, México*.
- TRIBUNAL AMBIENTAL ADMINISTRATIVO Noviembre, 2010. Manual de Buenas Prácticas Ambientales en Costa Rica. In: MINISTERIO DE AMBIENTE, E. Y. T. (ed.). San José, Costa Rica: Infoterra Editores, S.A.
- ULATE DESARROLLO INTEGRAL DE PROYECTOS SC 2009. Isoelevaciones y Pendientes. AutoCAD. Zapopan, Jalisco: Constructora Inmobiliaria Los Patos, S.A. de C.V.
- URBANO-LÓPEZ DE MENESES, B. 2013. Naturación Urbana, Un Desafío a La Urbanización. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, XIX, 225-235.