



Universidad Autónoma del Estado de México



Facultad de
Arquitectura y Diseño



Facultad de
Economía



Instituto de Estudios
Sobre la Universidad

Trabajo Terminal de Grado

**Diseño de una propuesta para el manejo sustentable del Parque
Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache, en Chimalhuacán, Estado
de México**

Que presenta

Lic. Gabriela Ruvalcaba Sánchez

Para obtener el Grado de Maestra en
Estudios Sustentables Regionales y Metropolitanos

Director

Dr. Sergio González López

Tutores adjuntos

Dra. Emma González

Dr. J. Loreto Salvador Benítez

Toluca, México a

Noviembre del 2019

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS

Agradezco a la UAEMex por haberme permitido cursar la Maestría en Estudios Sustentables Regionales y Metropolitanos en sus instalaciones, así mismo agradezco a mis tutores, el Dr. Sergio González López, la Dra. Emma González y al Dr. J. Loreto Salvador, así como al Dr. José Luis Montesillo Cedillo, la Dra. Irma Eugenia García López y al Dr. José Isabel Juan Pérez por guiarme en la realización de la presente tesis.

También agradezco al Ing. Telésforo García Carreón por apoyar la realización de este trabajo de investigación y por invitarme a participar dentro del proyecto arquitectónico Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache.

Así mismo, agradezco a Frankfurt University of Applied Sciences, Alemania, por haberme permitido cursar un periodo de la maestría en sus instalaciones y haberme compartido conocimiento muy apreciado para mí, con respecto a la sustentabilidad y planeación urbana.

También quiero agradecer a CONACyT por haberme becado durante mis estudios de maestría.

Dedico la presente tesis a mi madre por haberme apoyado incondicionalmente y ser un pilar en mi vida.

Dedico el presente Trabajo Terminal de Grado al Municipio de Chimalhuacán y a México, por un futuro sustentable.

ÍNDICE

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO PARA EL DESARROLLO DE UNA PROPUESTA DE MANEJO SUSTENTABLE EN UN PARQUE DEPORTIVO	10
1.1 Marco teórico	10
1.1.1 Qué es la Sustentabilidad.....	10
1.1.2 Medioambiente e impacto ambiental	13
1.1.3 Ecología, ecosistema y geografía ambiental.....	13
1.1.4 Definición de manejo sustentable	14
1.2 Marco metodológico	15
1.2.1 Desarrollo de planes de gestión y planificación sustentable	16
1.2.1.1 Generación de indicadores.....	18
1.2.1.2 Criterios e indicadores obtenidos.....	19
1.2.2 Trabajo de gabinete: Estudio cuantitativo	21
1.2.3 Trabajo de Campo: Estudio cualitativo	22
CAPÍTULO II MARCO NORMATIVO: POLÍTICAS APLICABLES AL OBJETO DE ESTUDIO Y APLICACIÓN	24
2.1 Artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos significativos para esta investigación	24
2.2 Extractos del Código Administrativo del Estado De México significativos para esta investigación.....	26
2.3 Extractos del Plan de Desarrollo Municipal de Chimalhuacán significativos para esta investigación.....	28
2.4 Extractos de la Ley General de Cultura Física y Deporte relevantes	31
2.5 Extractos del Programa Nacional de Cultura Física y Deporte relevantes	34
CAPÍTULO III. CARACTERIZACIÓN URBANA DEL CASO DE ESTUDIO Y EXPERIENCIAS SIMILARES	45
3.1 Caracterización urbana de Chimalhuacán.....	45
3.2 Caracterización fisiográfica, ambiental y sociocultural de Chimalhuacán.....	48
3.3 Análisis estadístico comparativo socio-económico	54
3.4 Caracterización del Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache.....	58
3.5 Funciones que desempeñan los componentes del Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache, Chimalhuacán, Estado de México	63
3.6 Experiencias similares.....	70
3.6.1 Experiencias similares nacionales.....	70

3.6.2 Experiencias similares internacionales	75
3.7 Financiamiento, ¿Cómo se financiaron estos Deportivos?	82
3.8 Indicadores aplicados a experiencias nacionales e internacionales.....	84
CAPÍTULO IV. PROPUESTA Y ALCANCES	88
4.1 Propuesta.....	88
4.1.1 Plan de Gestión y Planificación Sustentable de las áreas verdes	89
4.1.2 Plan de gestión y planificación para el manejo sustentable del agua.....	98
4.1.3 Plan de gestión y planificación para el manejo sustentable energético.....	102
4.2.- Metodología	105
4.3.- Análisis de resultados	106
4.4.- Factibilidad del proyecto.....	107
4.5.- Vinculación e implementación	108
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	110
6. Referencias bibliográficas	114
ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS	118

PRÓLOGO

Mi nombre es Gabriela Ruvalcaba Sánchez, egresada de la carrera de Diseño Industrial del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (generación, diciembre 2013). Durante mi carrera universitaria empecé a descubrir mi pasión sobre la sustentabilidad, lo que me llevó a realizar varios proyectos relacionados a este tema. A inicios del año 2014, y después de una charla sobre mis antiguos proyectos universitarios sobre productos y espacios sustentables, el ex presidente municipal de Chimalhuacán, Telésforo García Carreón, me invitó a desarrollar una propuesta arquitectónica en el Parque Cerro Chimalhuache, en Chimalhuacán, Estado de México. Durante esta charla, surgió que el nuevo giro de este parque tendría que ser precisamente, sustentable. Paralelamente, fui aceptada en la Maestría de Estudios Sustentables Regionales y Metropolitanos (MESRyM), y fue ahí cuando decidí tomar este proyecto como mi Trabajo Terminal de Grado, con el propósito de investigar la manera más adecuada de hacer una propuesta de manejo sustentable. Durante el desarrollo del mismo, se decidió renombrar al parque como *Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache*, lo que fue un parteaguas del antes y después de este espacio.

INTRODUCCIÓN

Toda ciudad se ve influenciada por la cantidad de espacios abiertos, entre ellos, parques, jardines y áreas verdes de las que son acreedoras, debido a sus múltiples beneficios. Estos lugares mejoran las condiciones del ambiente, favorecen el bienestar social, propician la actividad física de los asentamientos humanos adyacentes y disminuyen las enfermedades de tipo respiratorio de acuerdo con Pichardo (2009: 249), “las áreas verdes en los municipios urbanos y semiurbanos [...] disminuyen las enfermedades de tipo respiratorio en infantes y personas de la tercera edad, particularmente de quienes padecen asma”. Por su parte, los deportivos son espacios dotados con infraestructura para realizar diversos tipos de deporte a manera recreacional o profesional, además, son lugares que integran a la sociedad de una manera sana. Cuando éstos interaccionan en conjunto con áreas verdes, disminuyen su impacto ambiental. Por otro lado, la infraestructura de los deportivos pocas veces es amigable con el ambiente y las áreas verdes no siempre se encuentran en estado óptimo para potencializar los beneficios que brinda tanto a la sociedad como al ecosistema. Por ello, estos espacios requieren de un manejo sustentable en las zonas metropolitanas de América Latina, y por supuesto en México.

En Chimalhuacán, Estado de México se ubica el Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache, lugar con mayor número de áreas verdes en el municipio, pero lamentablemente se encuentran en un estado de deterioro, afectado por la sequía, falta de árboles, arbustos y plantas. En este lugar se han implementado y se piensan implementar nuevas instalaciones, lo que propicia el aumento de los asentamientos humanos en las zonas adyacentes al parque. Por otra parte, las instalaciones existentes no tienen un manejo sustentable de las áreas verdes, del agua y energía, lo cual representa un área de oportunidad.

Los grupos humanos que viven en los espacios adyacentes al Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache ubicado en Chimalhuacán, Estado de México, requieren espacios que fomenten el bienestar social, que integren a la comunidad y que propicie la unión familiar. Del mismo modo que mejoren las condiciones ambientales donde ellos habitan. De ahí la necesidad de realizar un manejo sustentable de este sitio. Por tales motivos, se justifica social y ambientalmente el presente proyecto.

En lo que respecta a la justificación y pertinencia académica del presente trabajo, el argumento principal es que está integrado en el Plan de Estudios de la Maestría en Estudios Sustentables Regionales y Metropolitanos (MESRyM), creada en 2012, y que tiene como

principal objetivo el de “Formar maestros altamente especializados con dominio en las áreas teóricas, metodológicas e instrumentales desde una perspectiva multidisciplinaria, para la solución de problemas sustentables regionales y metropolitanos” (MES, 2012: 7). Cabe mencionar que este Trabajo Terminal de Grado (TTG) responde así a uno de los objetivos de la universidad que es la generación de conocimiento que contribuya a enmendar la problemática social, entre las cuales, la escasez de áreas verdes en el municipio de Chimalhuacán, Estado de México y para ello, se crea una propuesta de manejo sustentable del Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache, es un caso relevante, ya que su atención podrá proporcionar beneficios ambientales, económicos y sociales. De igual manera, provee conocimiento a los estudiantes, profesores e investigadores en torno al manejo sustentable de un área verde, además, es auxiliar para el sector público, privado y social en la toma de decisiones.

Finalmente, se busca que esta investigación se vincule con las instancias correspondientes para su aprobación y seguimiento. Lo que daría pie a la gestión de recursos económicos con el propósito de su implementación. Al respecto, y dentro de su justificación política y viabilidad, es importante mencionar que se estableció contacto con el Diputado Federal Telésforo García Carreón encargado de la región 25 y ex presidente Municipal de Chimalhuacán, así como con el Cabildo Municipal y con el Departamento de Desarrollo Social, Desarrollo Urbano y de Obras Públicas de Chimalhuacán, con el objetivo de que se dé seguimiento a la implementación del presente TTG.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar una propuesta para el manejo sustentable del Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache ubicado en Chimalhuacán, Estado de México con el propósito de mejorar las condiciones ambientales y generar espacios adecuados para el bienestar social.

Objetivos particulares

- I. Hacer una caracterización fisiográfica, ambiental, sociocultural y económica de Chimalhuacán, Estado de México, y una geográfica, física, social y económica del Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache.

- II. Diagnosticar las funciones de los componentes existentes en el Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache ubicado en Chimalhuacán, Estado de México para conocer su situación actual.
- III. Identificar las oportunidades de mejora, dentro del contexto de la sustentabilidad, en el Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache ubicado en Chimalhuacán, Estado de México para el desarrollo de una propuesta de manejo sustentable.
- IV. Desarrollar planes de gestión y planificación sustentable.
- V. Diseñar una propuesta de manejo sustentable, integrada por diversos planes de gestión y planificación, del Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache ubicado en Chimalhuacán, Estado de México

Preguntas de investigación

- I. ¿Qué criterios fisiográficos, ambientales, socioculturales y económicos de Chimalhuacán, así como geográficos, físicos, sociales y económicos del Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache son necesarios para el diseño de una propuesta de manejo sustentable en Chimalhuacán, Estado de México?
- II. ¿Cuáles son las funciones de los componentes existentes en el Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache, ubicado en Chimalhuacán, Estado de México para así conocer su situación actual?
- III. ¿Cuáles son las oportunidades de mejora, dentro del contexto de la sustentabilidad, en el Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache ubicado en Chimalhuacán, Estado de México para el desarrollo de una propuesta de manejo sustentable?
- IV. ¿Cómo se desarrollan los planes de gestión y planificación sustentable?
- V. ¿Cómo diseñar una propuesta de manejo sustentable, integrada por diversos planes de gestión y planificación, del Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache ubicado en Chimalhuacán, Estado de México con base a la legislación vigente?

Para alcanzar el objetivo general, en este TTG se desarrollan cuatro capítulos.

Inicialmente, en el Capítulo 1, se aborda el marco teórico necesario para desarrollar la propuesta de manejo sustentable del caso de estudio, éste contempla las definiciones de sustentabilidad, medioambiente, impacto ambiental, ecología, ecosistema y geografía ambiental. Por otro lado, también se aborda el marco metodológico, el cual comprende de una investigación sobre el desarrollo de planes de gestión y planificación sustentable; por consiguiente, se generan indicadores con los cuales, dentro del Capítulo 4, se crean los planes de gestión y planificación que conforman la propuesta de manejo sustentable en el caso del deportivo Chimalhuache. Como complemento al marco metodológico, dentro del capítulo uno también se define el trabajo de gabinete; un estudio cuantitativo, el trabajo de campo; un estudio cualitativo e instrumentos de medición necesarios, dichos estudios se desarrollan en el Capítulo 3.

En el Capítulo 2, se documenta la normatividad, políticas aplicables al objeto de estudio y aplicación. Consecutivamente, el Capítulo 3, consta, como ya se mencionó, de un estudio cuantitativo y cualitativo, el cual se enfoca en la caracterización de Chimalhuacán, así como la del Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache. Asimismo, se mencionan y analizan algunos de los casos similares en nuestro país y en el extranjero para conocer sus peculiaridades.

Finalmente, con base en lo anterior y en la identificación de las oportunidades de mejora, se conforma el Capítulo 4, en el cual se desarrollan tres diferentes planes de gestión y planificación para el manejo sustentable de áreas verdes, agua y energía, los cuales, integran nuestra propuesta para el manejo sustentable del Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache, en Chimalhuacán, Estado de México.

CAPÍTULO I. MARCOS TEÓRICO Y METODOLÓGICO PARA EL DESARROLLO DE UNA PROPUESTA DE MANEJO SUSTENTABLE EN UN PARQUE DEPORTIVO

1.1 Marco teórico

En este apartado se investigan diversos planteamientos relacionados con la sustentabilidad para poder precisar el enfoque que se le dará a la TTG, en él también se establecen las definiciones de la *sustentabilidad* (Brundtland, 1987: 59) y (SEMARNAT); el *medioambiente* (RAE); el *impacto ambiental* (SEMARNAT); la *ecología* (Haeckel, 1866: 286-287); el *ecosistema* (Tansley, 1935: 284-307), y la *geografía ambiental* (Bocco, 2013: 75-101), que son necesarias para la precisión de nuestro objeto de estudio. En el último apartado, se plantea la definición propia sobre un manejo sustentable de un parque deportivo.

1.1.1 Qué es la Sustentabilidad

Debido a que la presente TTG busca un manejo *sustentable*, a continuación, se explica de manera breve el surgimiento de este término y su definición.

A partir del desarrollo económico basado en la industria, la estructura de la sociedad fue modificada mediante la emigración de la población a las áreas urbanas, en búsqueda de mejores oportunidades de trabajo, lo cual ocasionó que la densidad de las ciudades aumentará, dando en ellas una expansión horizontal. Estas ciudades empezaron a tener la urgente necesidad de brindar los servicios básicos en gran medida. Al mismo tiempo, el uso de tierra cambió gradualmente, emergieron zonas industriales, nuevos negocios y más viviendas y, las industrias contribuyeron a la disminución de los recursos naturales renovables y no renovables. Posteriormente, entre el término de los años 70's y durante los años 80's, los especialistas empezaron a debatir alrededor del mundo sobre los problemas que estaban afectando el planeta.

Al inicio, el desarrollo económico y el ambiente fueron considerados como ramas diferentes. La posición del gobierno en estos años fue de limitar el crecimiento económico para evitar el agotamiento de los recursos naturales no renovables. En contraparte, entre los 80's y los 90's, la posición cambió para permitir un crecimiento económico para combatir la pobreza, pero con restricciones ambientales (Cárdenas, 2009: 6). Fue hasta finales de los años 80's

cuando el crecimiento económico, el ambiente y el aspecto social fueron considerados como tres áreas que deberían interactuar en balance.

La Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en agosto de 1987 aprobó el Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CMMAD), también conocido como Brundtland (Gro Harlem Brundtland, tenía el cargo de presidenta de la comisión). En él establece por primera vez el concepto de sostenibilidad, en donde cita que “está en manos de la humanidad hacer que el desarrollo sea sostenible, duradero, a sea, asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias” (ONU, 1987: 23). En los 90's, este término alcanzó escenarios políticos, siendo un componente por considerar en los nuevos modelos de desarrollo.

La CMMAD planteó que la humanidad tiene la capacidad de lograr un “desarrollo sostenible” si se abordan los siguientes temas:

1. Población y recursos humanos: debido al crecimiento acelerado de la población y su comparación con los recursos disponibles en materia de vivienda, alimentación, energía y salud, se propone lo siguiente:
 - a. Reducir los niveles de pobreza
 - b. Mejorar el nivel de la educación
 - c. Alimentación: aunque mundialmente se han logrado volúmenes altos de producción de alimentos, estos no siempre se encuentran en los lugares en los que más se necesitan.
2. Especies y ecosistemas: los recursos naturales están disminuyendo y muchas especies se encuentran en peligro de extinción. Este problema debe pasar a convertirse en preocupación política prioritaria.
3. Energía: La demanda de energía se encuentra en rápido aumento, si la satisfacción de ésta se basara en el consumo de recursos no renovables el ecosistema no sería capaz de resistirlo. Es urgente establecer medidas que permitan hacer un mejor uso de la energía; fuentes renovables.

En la misma línea, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2000) se encargó de pulir y dar su propia definición a la sustentabilidad, estableciéndola como;

“... un enfoque integrado del desempeño económico y ambiental, que conforma un área de factibilidad, donde el crecimiento económico debería ser suficiente

para resolver el problema de la pobreza y paralelamente sustentable para evitar una crisis ambiental, considerando además tanto la equidad entre las generaciones presentes como la equidad intergeneracional que involucra los derechos de las generaciones futuras”.

Conjuntamente, la SEMARNAT define *indicadores de desarrollo sustentable en México*. Los indicadores que se contemplarán son tres; agua, suelo y aire, los cuales son necesarios conocer para entender su terminología dentro del contexto de desarrollo sustentable. Estos se definen a continuación:

- I. Agua. Se refiere al consumo doméstico de agua por habitante. En otras palabras, es la cantidad de agua que consume una persona para beber, limpieza, preparación de alimentos y otros usos domésticos, incluido el riego de jardines. Cuando el uso de agua es habitual para los animales domésticos, este consumo también se suma. Este indicador incluye:
 - i. La demanda bioquímica de oxígeno (DBO) en cuerpos de agua, que mide la cantidad de oxígeno necesaria o consumida para la descomposición microbiológica (oxidación) de la materia orgánica en el agua.
 - ii. La extracción anual de agua subterránea y superficial: es el volumen bruto anual total de aguas subterráneas y superficiales extraído para usos diversos, incluyendo pérdidas por acarreo, uso consuntivo y flujos de retorno, como porcentaje del volumen disponible de agua dulce.
- II. Suelo. Este indicador se refiere a los cambios en el uso del suelo: superficie total afectada en hectáreas como porcentaje de la superficie total de tierras, y a los cambios en la condición de las tierras; cambios desglosados por tipo y ubicación geográfica, en las condiciones, idoneidad y naturaleza de las tierras. Estos últimos cambios pueden deberse a factores antropogénicos o naturales, entre los que figuran: condiciones físicas del suelo, diversidad o la densidad de la cubierta vegetal, espesor de la capa arable, capas alcalinas; construcción de bancales, creación de fajas de vegetación en curvas de nivel, etcétera.
- III. Aire. Se refiere a las emisiones de gases de efecto invernadero; emisiones antropogénicas a nivel nacional de bióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O). Así mismo estudia la concentración de contaminantes en el aire en zonas urbanas provenientes de ozono (O₃), monóxido de carbono (CO), partículas en suspensión, bióxido de azufre (SO₂), bióxido de nitrógeno (NO₂) y monóxido de nitrógeno.

1.1.2 Medioambiente e impacto ambiental

Una vez definido el término de sustentabilidad, es importante mencionar otros términos con los que se tiene una estrecha relación, como el *ambiental* o *medioambiente*. Según la Real Academia Española (2005), el *medioambiente* se define como el “conjunto de circunstancias o condiciones exteriores a un ser vivo que influyen en su desarrollo y en sus actividades”, en otras palabras, son las condiciones que rodean a los seres vivos e influyen en su desarrollo.

En contraste, el término *impacto ambiental* es, de acuerdo con la SEMARNAT (2013), la “modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”. En otras palabras, los seres humanos hemos modificado a la naturaleza ocasionado un desequilibrio ecológico. Dentro de este contexto, existen diferentes tipos de impactos ambientales, en lo que la SEMARNAT menciona que se pueden clasificar de acuerdo con su origen tal como se describe a continuación:

- i. El aprovechamiento de recursos naturales ya sean renovables, tales como el aprovechamiento forestal o la pesca; o no renovables, como la extracción del petróleo o del carbón.
- ii. Contaminación. Todos los proyectos que producen algún residuo (peligroso o no), emiten gases a la atmósfera o vierten líquidos al ambiente.
- iii. Ocupación del territorio. Los proyectos que al ocupar un territorio modifican las condiciones naturales por acciones tales como desmonte, compactación del suelo y otras.

1.1.3 Ecología, ecosistema y geografía ambiental

Ahora bien, es importante rescatar las definiciones de la *ecología* y el *ecosistema* como parte de esta investigación para el diseño de una propuesta de manejo sustentable del Deportivo. El término *ecología*, de acuerdo con Ernest Haeckel (1866: 286), es “la ciencia de las relaciones del organismo con el medio ambiente, incluidas, en sentido amplio, todas las condiciones de existencia”, en este sentido, la ecología trata de la interacción entre los humanos con su entorno natural, en la que se busca llegar a la mejor manera de relacionarse. Por otro lado, la SEMARNAT define al *ecosistema* como “los reservorios de la enorme diversidad de especies que encontramos en el planeta”, pero en el sentido más amplio se tiene la definición establecida por Tansley (1935: 284), quien propuso el término de *ecosistema* como “la unidad fundamental ecológica, constituida por la interrelación de

una biocenosis y un biotopo”. En otras palabras, un ecosistema está constituido por un medio físico (el biotopo, hábitat o ambiente), sus pobladores (la biocenosis o conjunto de seres vivos de distintas especies o población) y las interrelaciones entre ambos, todos ellos formando una unidad en equilibrio dinámico a lo que se denomina ecosistema.

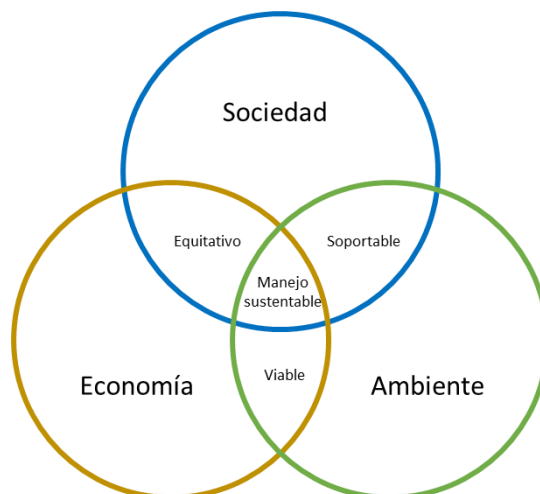
Por otro lado, el desarrollo urbano en el ecosistema ha impactado de una manera atroz en el equilibrio de la naturaleza, pero ¿cuál sería este impacto en valores más objetivos? Para ello, se toma como referencia la *geografía ambiental*. Bocco (2013: 75-101) la define, en pocas palabras, como un conjunto de marcos conceptuales y técnicas analíticas para evaluar y medir el impacto de la presencia humana sobre el ambiente. Por su parte, lo ambiental es visto como las interacciones entre los componentes físicos, químicos y biológicos que ocurren en la naturaleza, los cuales son influidos por organismos vivos (plantas y animales) y actividades humanas. La relación entre espacio y ambiente queda establecida en los procesos sociales y naturales que ocurren en lugares específicos, los cuales son posibles medir ya sea cualitativa o cuantitativamente y así obtener valores objetivos”.

En resumidas cuentas, los términos de la sustentabilidad, el medioambiente, el impacto ambiental, la ecología, el ecosistema y geografía ambiental, son necesarios para el desarrollo de esta investigación ya que definen las bases teóricas necesarias para el diseño de una propuesta de manejo sustentable del Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache.

1.1.4 Definición de manejo sustentable

Con base en el marco teórico descrito anteriormente, se puede entender al manejo sustentable como aquella propuesta o proyecto en el que existe un equilibrio entre los tres pilares de la sustentabilidad: el aspecto social, el aspecto económico y el aspecto ambiental Véase la Figura 1.

Figura 1. Manejo Sustentable



Fuente: Elaboración propia

Al centrar el manejo sustentable al diseño de áreas abiertas o áreas verdes, como lo es el presente objeto de estudio, se proponen las siguientes definiciones:

- **Aspecto Social:** Se proveen espacios que mejoren el desarrollo del bienestar social, los cuales también consideran rasgos con los que los habitantes se sientan identificados. Además, se toma en cuenta el diseño inclusivo y la participación social en el desarrollo del proyecto, para saber los deseos y necesidades de la comunidad.
- **Aspecto económico:** Impacta de manera positiva en la economía de los habitantes de las zonas conurbadas al área donde se realizará la propuesta de áreas verdes, con el fin de reducir los niveles de pobreza y mejorar el desarrollo social.
- **Aspecto ambiental:** Se hace uso de los recursos naturales de una manera en la que se disminuye el impacto de la presencia humana sobre el ambiente.

1.2 Marco metodológico

Para el desarrollo del marco metodológico que soporta al presente TTG, se partió del análisis de los principales conceptos que son pertinentes para el tema de estudio, a partir de los cuales, llegamos a una definición de lo que entendemos como manejo sustentable, lo cual ya fue tratado en el apartado anterior (1.1). Ahora, lo que hacemos es presentar algunas de las principales propuestas metodológicas que han sido formuladas para otras experiencias. Entonces, con base en esto, desarrollaremos de manera específica aquellas que

consideramos relevantes para su aplicación en el presente trabajo y posibilitarán transitar de conceptos hacia indicadores que integrarán nuestra propuesta de planificación y gestión sustentable del Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache.

Asimismo, para hacer operativo este marco metodológico, se realizan estudios cuantitativos y cualitativos que comprenden un trabajo de gabinete y uno de campo, respectivamente. Los cuáles serán indicados y mostrados en este capítulo a continuación, y serán desarrollados para el caso de estudio en el Capítulo tres.

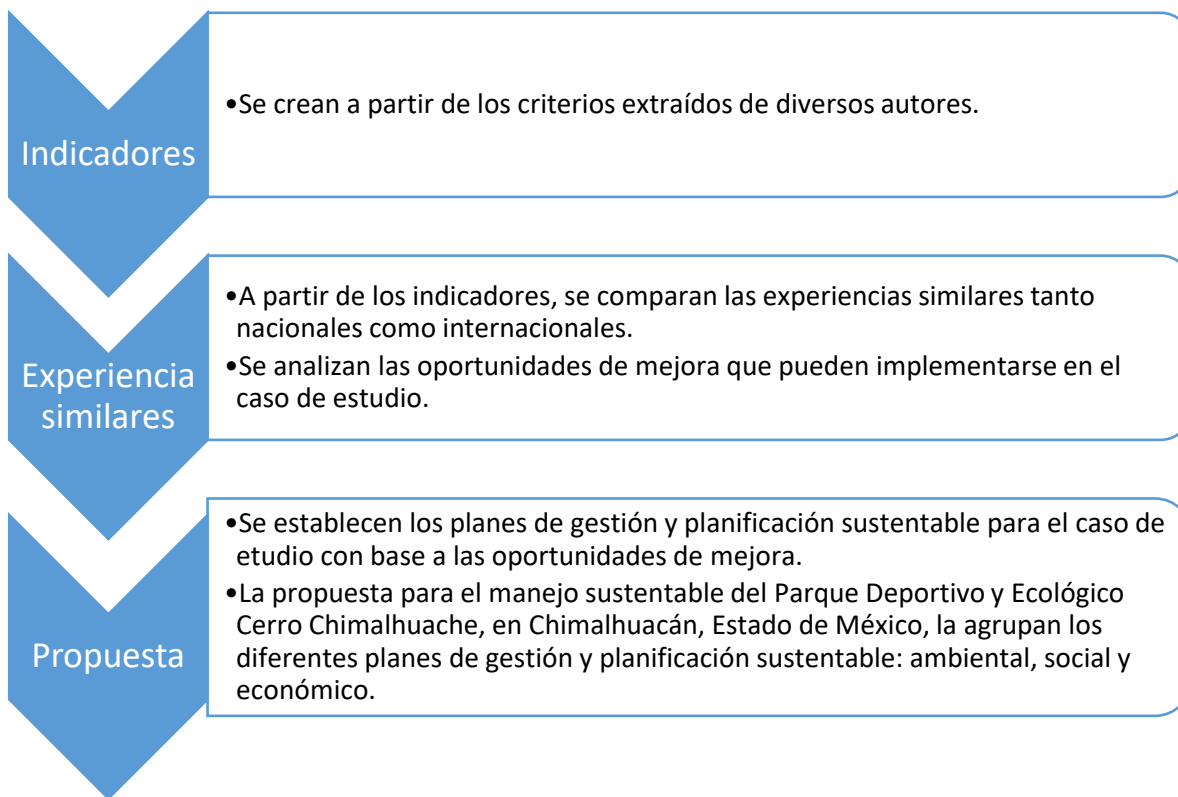
1.2.1 Desarrollo de planes de gestión y planificación sustentable

Para la elaboración de una propuesta sustentable de un deportivo con áreas verdes en Chimalhuacán, Estado de México, es conveniente saber cómo se realizan los planes de gestión y planificación aplicados a este tipo de espacios urbanos, con el propósito de poder realizar nuestros propios planes acordes al caso de estudio.

Para la formulación de planes de gestión y planificación, es necesario basarse en los planes existentes. Sin embargo, cada país, y por supuesto, cada ciudad, tiene características particulares en cuestión ambiental, social, económica y geográfica por lo que, de acuerdo con Harnik (2010: 2), lleva a considerar que no existen estrategias de gestión y planificación que sean únicas, sino diversas estrategias acordes con las características y necesidades de cada región y ciudad. Por ello, resulta pertinente generar planes acordes a las características del caso de estudio.

De acuerdo con Flores-Xolocotzi, R., (2012: 1-6), los planes de gestión y planificación sustentable requieren de indicadores, los cuales pueden ser divididos en económicos, sociales y ambientales. Por lo tanto, se necesita generar los indicadores pertinentes para que, con base en ellos, se realicen los planes de gestión y planificación para un manejo sustentable del parque Chimalhuache. El proceso por seguir se muestra en la figura 2.

Figura 2. Proceso desde la generación de indicadores hasta la propuesta.



Fuente: Elaboración propia.

Para la generación de los indicadores acordes a nuestro caso de estudio, es necesario:

1. Investigar qué criterios siguieron otros autores para la definición de sus propios indicadores para llevar a cabo un manejo sustentable de un parque urbano.
2. Analizar y seleccionar los criterios anteriores que sean pertinentes para el caso de estudio específico, para la generación de nuevos indicadores.
3. Agrupar los criterios en ambientales, económicos y sociales, según la definición de manejo sustentable que asumimos en la figura 1.
4. Añadir los factores que hagan falta a cada criterio, con base en el marco teórico y metodológico.
5. Finalmente, dentro de cada criterio, establecer los indicadores pertinentes que sí serán considerados en la realización del plan de manejo sustentable del Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache

1.2.1.1 Generación de indicadores

García y Guerrero (2006: 45-57) y Vélez (2009: 36-38) proponen indicadores para la toma de decisión en los procesos de gestión y planificación de áreas verdes y parques, y de esta manera hacer operativo el concepto de desarrollo sustentable con visión tridimensional (económica, social y ambiental).

García y Guerrero (2006: 45-57) propone los siguientes seis criterios, mismos que permiten establecer indicadores para desarrollar y mejorar los parques urbanos con base sustentable:

1. *Criterios de referencia.* Comprende indicadores de superficie cubierta por vegetación e indicadores de capacidad de carga humana sostenible.
2. *Criterios basados en funciones ecológicas.* Estos criterios consideran indicadores que evalúen aspectos como captura de carbono, además de otros servicios ambientales que puedan prestar el parque.
3. *Criterios de causa-efecto.* Se refiere al estado que tiene el equipamiento (bancas, andadores, fuentes, otros) del parque. Comprende indicadores que permitan evaluar el estado de dicho equipamiento, considerando el mantenimiento que se les da a las instalaciones.
4. *Criterios de proyección.* Estos criterios se refieren a los indicadores que proyectan a futuro la tendencia de la demanda turística en los espacios verdes. También considera indicadores de proyección de la inversión municipal para el mantenimiento de parques.
5. *Criterios de riesgo e incertidumbre.* Comprende a los indicadores que miden la vulnerabilidad natural debido al impacto de la carga humana sobre la vegetación y la vulnerabilidad patrimonial, que son resultado de las acciones antrópicas sobre el equipamiento.
6. *Criterios de control de administración.* Estos criterios están dirigidos a evaluar la administración del parque, a través de indicadores encaminados a conocer los aciertos y desaciertos en la administración en cuanto a las labores de mantenimiento del espacio verde y el manejo de los presupuestos monetarios.

Por otro lado, Vélez (2009: 36-38) sugiere que, para estimar un indicador sustentable enfocado en los parques urbanos, se deben tener en cuenta los siguientes criterios o a lo que él llama “principios”:

1. *Principios de funcionalidad ecológica.* Valor del hábitat basado en medidas de cobertura vegetal.

2. *Principios de economía y manejo de recursos.* Comprende evaluar el ahorro en el consumo de agua (volúmenes usados), el ahorro en consumo de energía (en términos de potencia), la reducción de los residuos sólidos producidos por persona/año, la reducción de la descarga de residuos líquidos por persona/año y el índice de la calidad del aire.
3. *Funcionalidad social.* Comprende evaluar el nivel de tranquilidad basado en los niveles de intensidad sonora, grado de acceso físico (entradas al parque de acuerdo con puntos cardinales) y percepción de seguridad de los visitantes.

Los indicadores propuestos por García, Guerrero y Vélez presentan criterios o principios que, sin duda, ayudan a establecer indicadores para el desarrollo de una propuesta de manejo sustentable para el caso de estudio. Sin embargo, presentan un vacío en el aspecto social ya que, el Programa de Hábitat y la Declaración de Estambul de la Organización de las Naciones Unidas (Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, 2005) recomienda la existencia de participación social en los procesos de gestión y planificación de los espacios verdes urbanos. Esta participación tiene como objetivo conocer y analizar a nivel social la demanda, las preferencias, las características del espacio verde (paisaje, densidad del arbolado, iluminación, mobiliario, espacios especializados) y la seguridad en el mismo, cabe mencionar que ésta última característica, es la única variable social considerada por Vélez (2009: 36-38) dentro de su propuesta para la estimación de indicadores. Por otro lado, y dentro de lo que los autores no mencionaron, se encuentra el diseño inclusivo, el cual también tiene que ser considerado como un criterio en el ámbito social, con el fin de que el espacio deportivo pueda ser accesible para todas las personas, ya sean de diferentes grupos sociales, con capacidades diferentes o usuarios con cualquier artefacto que use ruedas, entre otros.

En resumidas cuentas, a los criterios propuestos por los autores se les suma en el ámbito social: la participación social en los procesos de gestión y planificación de los espacios verdes urbanos y el diseño inclusivo.

1.2.1.2 Criterios e indicadores obtenidos

Los criterios pertinentes para nuestro caso de estudio se pueden observar en la figura 3.

Figura 3. Selección de criterios pertinentes para el caso de estudio.

Criterios sociales	Criterios ambientales	Criterios económicos
<p>a. <i>Funcionalidad social.</i> Comprende evaluar el nivel de tranquilidad basado en los niveles de intensidad sonora, grado de acceso físico (entradas al parque de acuerdo con puntos cardinales) y percepción de seguridad de los visitantes (Vélez, 2009).</p> <p>b. Participación social en la planificación de los espacios verdes urbanos.</p> <p>c. Diseño inclusivo (accesible a todo tipo de personas).</p>	<p>a. <i>Principios de funcionalidad ecológica.</i> Valor del hábitat basado en medidas de cobertura vegetal (Vélez, 2009).</p> <p>b. <i>Principios de economía y manejo de recursos.</i> Comprende evaluar el ahorro en el consumo de agua (volúmenes usados), el ahorro en consumo de energía (en términos de potencia), la reducción de los residuos sólidos producidos por persona/año, la reducción de la descarga de residuos líquidos por persona/año y el índice de la calidad del aire (Vélez, 2009).</p>	<p>a. <i>Criterios de proyección.</i> Estos criterios se refieren a los indicadores que proyectan a futuro la tendencia de la demanda turística en los espacios verdes. También considera indicadores de proyección de la inversión municipal para el mantenimiento de parques (García y Guerrero, 2006).</p>

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Para la generación de los indicadores aplicables a nuestro caso de estudio, se analizaron criterios pertinentes seleccionados y por consiguiente los indicadores resultantes se observan en la figura 4.

Figura 4. Establecimiento de los Indicadores pertinentes para el caso de estudio.

Indicadores sociales	Indicadores ambientales	Indicadores económicos
<ul style="list-style-type: none">a. Tranquilidad (basado en el diseño paisajista, la disminución de la intensidad sonora y percepción de la seguridad).b. Participación social en la planificación de los espacios verdes urbanos.c. Diseño inclusivo (accesible a todo tipo de personas).	<ul style="list-style-type: none">a. Superficie cubierta por vegetación.b. Existencia de elementos para el manejo y ahorro de agua.c. Existencia de elementos para el ahorro de energía.d. Existencia de un manejo de residuos sólidos.	<ul style="list-style-type: none">a. Tipo de financiamiento.b. Responsable del mantenimiento de las instalaciones

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Como se menciona anteriormente, con el propósito de nutrir la metodología, se realiza un estudio cuantitativo y uno cualitativo, los cuales se dividen en trabajo de gabinete y trabajo de campo. A continuación, se describen de manera introductoria y se desarrollan del capítulo tres.

1.2.2 Trabajo de gabinete: Estudio cuantitativo

El trabajo de gabinete consiste en la consulta de bases de datos de CONAGUA, INEGI y CONAPO para realizar una investigación cuantitativa con respecto a la población, los egresos destinados a la inversión pública y el número de áreas verdes (representado mediante la cantidad de parques de juegos infantiles) existentes en Chimalhuacán y en los 9 municipios con mayor población del Estado de México. Esto se plantea con el fin de realizar una comparación estadística para dimensionar las similitudes o desigualdades de cada municipio. Para ello, se establecen que las variables de análisis son: población, egresos

destinados a la inversión pública y el número de áreas verdes (parques de juegos infantiles) existentes en Chimalhuacán y en 9 municipios con mayor número de habitantes del Estado de México (INEGI, 2010). La variable dependiente es la población, ya que con ésta se describe el efecto que tienen las variables independientes sobre su acelerado crecimiento y las variables independientes son: los egresos destinados a la inversión pública y número de áreas verdes existentes; las cuales serán representadas por la cantidad de parques de juegos infantiles.

1.2.3 Trabajo de Campo: Estudio cualitativo

Dentro del trabajo de campo, se realiza una caracterización fisiográfica del caso de estudio. Aquí se delimita el área de estudio mediante software de sistemas de información geográfica y documentos del municipio, mismos que, señalan los límites del territorio que comprende al Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache ubicado en Chimalhuacán, Estado de México. Consecutivamente, para conocer este espacio y las funciones que desempeñan sus componentes actuales, se realizan varias visitas a este lugar y éstas se documentan mediante fotografías digitales. Finalmente, el Parque Deportivo y Ecológico, se describe de manera física con la finalidad de tener un panorama más amplio sobre las características cualitativas, descritas en la etapa documental. Por otra parte, también se investigan las características fisiográficas, ambientales, socioculturales y económicas de Chimalhuacán, Estado de México, así como las características geográficas, físicas y económicas del Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache.

Esta etapa se complementa con fuentes primarias y secundarias en las que se revisan documentos como: revistas de investigación, libros, artículos científicos, tesis y publicaciones en Internet sobre el manejo sustentable de un deportivo municipal. Del mismo modo, se documenta una búsqueda cualitativa de carácter fisiográfico, ambiental, sociocultural y económico de Chimalhuacán, Estado de México, y geográfico, físico y económico del Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache. Además, se documentan fotografías aéreas e imágenes satelitales con respecto al caso de estudio.

Dentro de la búsqueda bibliográfica y hemerográfica, también se realiza una búsqueda sobre casos similares al del Deportivo Cerro Chimalhuache dentro de la República Mexicana y de manera global, con el objetivo de identificar mediante su comparación, las oportunidades de mejora que tiene el caso de estudio.

1.2.4 Instrumentos de medición

Es importante conocer los instrumentos de medición necesarios para la recaudación de información cualitativa, por lo que se establecen a continuación.

¿Cómo se analiza el problema?

El problema se analiza mediante el trabajo de campo comprendido por la observación y la toma de fotografías del deportivo Chimalhuache, ubicado en el municipio de Chimalhuacán, Estado de México. Asimismo, se utilizan imágenes satelitales para el análisis del objeto de estudio y su interacción con sus zonas conurbadas. Este análisis se complementa con la información obtenida en el trabajo de gabinete que comprende la etapa documental y la etapa de búsqueda bibliográfica y hemerográfica.

¿Dónde o cómo se recaba la información pertinente?

La información es recabada mediante la realización de las visitas necesarias al espacio que comprende al Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache ubicado en Chimalhuacán, Estado de México, con el propósito de toma de fotografías e investigación de campo para documentar su estado actual. En adición, se recopilan imágenes satelitales mediante el software de información geográfica *Google Earth* y se documenta información del caso de estudio mediante el trabajo de gabinete.

¿Cómo y a quién se entrevista y por qué?

Se realiza una entrevista abierta con Telésforo García Carreón, quien hasta la fecha ha desempeñado cargos como Diputado Federal del Distrito 25 durante el periodo 2015-2018 y Presidente Municipal de Chimalhuacán en el periodo 2013-2015, además de que ha desarrollado otros cargos como Director de Seguridad Pública en Chimalhuacán y director de ODAPAS en el mismo municipio. La entrevista se realiza para conocer su opinión con respecto a los cambios que ha sufrido el Deportivo Chimalhuache durante el transcurso del tiempo, conocer el manejo actual del mismo y los planes a futuro de este espacio y así mismo para conocer su opinión en torno a la implementación de un manejo sustentable en el deportivo Chimalhuache para conocer la viabilidad política de la presente investigación.

Instrumentos con los que se analiza la información

La información se analiza mediante el estudio de imágenes satelitales obtenidas a través de *Google Earth* y la observación en sitio con el objetivo de conocer la situación física y geográfica actual.

CAPÍTULO II. MARCO NORMATIVO: POLÍTICAS APLICABLES AL OBJETO DE ESTUDIO Y APLICACIÓN

En esta sección, se exponen la normatividad y las políticas que aplicables a esta investigación con base en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el Código Administrativo del Estado de México, el Plan de Desarrollo Municipal de Chimalhuacán, la Ley General de Cultura Física y Deporte, y el Programa Nacional de Cultura Física y Deporte 2014-2018.

2.1 Artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos significativos para esta investigación

Los espacios verdes y de recreación están relacionados con los principios Constitucionales plasmados en el artículo 2. En particular con, “Conservar y mejorar el hábitat y preservar la integridad de sus tierras en los términos establecidos en esta Constitución” (Art. II. Inciso A, párrafo V).

Por su parte, el artículo 4, mismo que habla de la igualdad de la mujer y el hombre, reconoce que el ambiente es un factor del desarrollo y el bienestar social, mismos a los que se tienen derecho: “toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho”. Además, menciona que, “el daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley”. (Art. 4. párrafo adicionado, 2012).

Además, en materia de la cultura física y el deporte, la CPEUM en el artículo 4 también señala que, “toda persona tiene derecho a la cultura física y a la práctica del deporte. Corresponde al Estado su promoción, fomento y estímulo conforme a las leyes en la materia” (Art. 4. Párrafo adicionado, 2011). Esto se relaciona directamente con lo que dice la CONADE (2014) ya que, “eleva el nivel de vida social y cultural de los habitantes”.

Así mismo, el párrafo adicionado en 1983 en el artículo 4 de la CPEUM, dicta lo siguiente: “toda persona tiene derecho a la protección de la salud. La Ley definirá las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y establecerá la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general, conforme a lo que dispone la fracción XVI del artículo 73 de esta Constitución”. Esto, aunque no parezca, también tiene relación con las áreas verdes, ya que como dice Pichardo (2009: 24) “los

espacios verdes aumentan la calidad de vida de los pobladores adyacentes, ya que disminuyen las enfermedades del tipo respiratorios en infantes y personas de la tercera edad”.

Por otro lado, el artículo 27 dicta que la nación puede tener el derecho de utilizar terrenos privados siempre y cuando los fines sean de interés público, lo cual se podría proponer en caso de que el resultado de la investigación así lo requiriera:

“La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico” (Art. 27. Párrafo reformado, 1992).

En materia municipal, el artículo 115 establece que cada municipio será gobernado por un ayuntamiento y no debe existir un intermediario entre éste y el gobierno del Estado:

“Cada Municipio será gobernado por un Ayuntamiento de elección popular directa, integrado por un Presidente Municipal y el número de regidores y síndicos que la ley determine. La competencia que esta Constitución otorga al gobierno municipal se ejercerá por el Ayuntamiento de manera exclusiva y no habrá autoridad intermedia alguna entre éste y el gobierno del Estado” (Art. 115, Párrafo reformado, 1999).

De igual manera, se establece que es obligación de los municipios administrar los servicios públicos de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales, así como de sus calles, parques, jardines y su equipamiento (Art. 115, párrafo III, inciso “a” y “g”) por lo que es responsabilidad del municipio de Chimalhuacán el administrar el Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache, y al hacerlo, también garantiza los derechos del ser humano de acuerdo con lo que dice el artículo 4 de la CPEUM: “toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar”. De esta

manera el Estado y específicamente el municipio debe garantizar este derecho. Por otra parte, el manejo de estos espacios debe ser responsable y, dicho de otra manera: “sustentable” de acuerdo con este mismo artículo, como se mencionó anteriormente, donde dice que “el daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley”.

En el mismo artículo, también se estipula que “sin perjuicio de su competencia constitucional, en el desempeño de las funciones o la prestación de los servicios a su cargo, los municipios observarán lo dispuesto por las leyes federales y estatales”.

A su vez, de acuerdo con el artículo 115, el municipio de Chimalhuacán podrá celebrar convenios con el Estado para hacer más eficaz la prestación de servicios públicos. En este caso, para poder financiar la propuesta de manejo sustentable de la presente investigación.

“Los Municipios, previo acuerdo entre sus ayuntamientos, podrán coordinarse y asociarse para la más eficaz prestación de los servicios públicos o el mejor ejercicio de las funciones que les correspondan. En este caso y tratándose de la asociación de municipios de dos o más Estados, deberán contar con la aprobación de las legislaturas de los Estados respectivas. Así mismo cuando a juicio del ayuntamiento respectivo sea necesario, podrán celebrar convenios con el Estado para que éste, de manera directa o a través del organismo correspondiente, se haga cargo en forma temporal de algunos de ellos, o bien se presten o ejerzan coordinadamente por el Estado y el propio municipio” (Art. 115, párrafo adicionado, 1999).

En el cumplimiento de los artículos 2, 4, 27 y 115 establecidos en la CPEUM, en automático se cumple el artículo 1, que establece que “en los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución” (Art. 1, párrafo reformado, 2011).

2.2 Extractos del Código Administrativo del Estado De México significativos para esta investigación

Sección tercera de la Conservación, Mejoramiento y Crecimiento de los Centros De Población.

Dentro del Artículo 5.26, establece diversas acciones de conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población. A continuación, se citan las acciones relacionadas al caso de estudio, las cuales, deben ser previstas conforme a los criterios siguientes:

V. En relación con la infraestructura y equipamiento urbano:

a) La dotación de servicios, equipamiento e infraestructura urbana se orientará a zonas carentes de ellos, a fin de incorporarlas a la estructura urbana del centro de población.

b) Las plazas cívicas, jardines y espacios semejantes, se ubicarán de preferencia en sitios centrales de cada uno de los distintos barrios o colonias del centro de población y a su alrededor se situarán edificios destinados a fines que, guardando concordancia con el carácter de tales espacios, contribuyan a elevar la imagen del entorno.

VII. Por lo que se refiere a la protección del ambiente:

a) Deberán considerarse los criterios de regulación y restauración ambiental de los asentamientos humanos previstos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Código para la Biodiversidad del Estado de México, así como en los programas de ordenamiento ecológico y demás normatividad aplicable.

b) Se protegerán y en su caso aprovecharán los recursos con que cuentan los cerros, bosques, cuerpos de agua superficiales, mantos de aguas subterráneas y zonas de recarga acuífera, que sirvan para mantener o mejorar la calidad del ambiente.

c) En el aprovechamiento de los predios se respetará la conformación natural del terreno, los cauces de escurrimientos superficiales, la vegetación y del mismo modo el arbolado existente.

d) La forestación de los espacios abiertos públicos o privados, se llevará a cabo o se complementará con especies propias de la localidad o nuevas de fácil adaptación, de acuerdo con la normatividad ambiental correspondiente para mejorar el ambiente y el aspecto de calles, plazas y zonas de edificios.

e) Se deberán prever las áreas aptas para la localización de las actividades de recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, al igual que las que fueren necesarias para los materiales y residuos peligrosos.

2.3 Extractos del Plan de Desarrollo Municipal de Chimalhuacán significativos para esta investigación

Dentro del Plan de Desarrollo Municipal de Chimalhuacán 2013-2015 se establecen las tareas y propósitos que se ha comprometido a llevar a cabo el Ayuntamiento de Chimalhuacán. El mismo que, fija las políticas públicas que se habrán de consolidar en el proyecto de *Nuevo Chimalhuacán*.

Este Plan de Desarrollo tiene como objetivo general orientar las acciones hacia resultados que den respuesta satisfactoria a las demandas de la población y los requerimientos del municipio de Chimalhuacán. Este documento incide directamente en el bienestar e incremento del nivel de vida de los pobladores.

Marco Legal del Plan de desarrollo Municipal de Chimalhuacán

El Plan de Desarrollo Municipal de Chimalhuacán, se fundamenta en el *Sistema de Planeación Democrática y Participativa* que rige actualmente la administración municipal. Acorde a lo señalado por los artículos 26 y 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 139 fracción I de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México; 31 fracción XXI, y 114 al 122 de la Ley Orgánica Municipal del Estado de México; 19 fracción I y 39 de la Ley de Planeación del Estado de México y Municipios; 24 fracciones I, III, IV, V, VI, del Reglamento de la Ley de Planeación del Estado de México y Municipios; y 101 al 111 del Bando Municipal de Chimalhuacán Estado de México.

a) Conservación del Medio Ambiente: Protección al ambiente y áreas naturales

En la sección de protección al ambiente y áreas naturales, resalta que, como consecuencia de los graves daños causados al ambiente, es imperativo que el presente y futuro se destaque por una visión de desarrollo sustentable y por la participación activa de la sociedad en el cuidado y protección de la naturaleza. Las áreas naturales, ubicadas generalmente fuera de las zonas urbanas, son destinadas a la recreación, el esparcimiento y a generar una situación de conservación del medio natural.

Por otra parte, Chimalhuacán carece de bosques a causa de las características de su suelo. Además, los programas forestales que se han aplicado para el desarrollo de este recurso no alcanzan para la recuperación de áreas verdes y el mejoramiento del ambiente. Esto es debido principalmente a problemas con la titularidad de la tenencia de la tierra, que dificulta el aprovechamiento de áreas de donación

susceptibles, aunado a la falta de viveros municipales que generen autosuficiencia en la generación de árboles y plantas, para fortalecer los programas de forestación y reforestación municipal. Por su parte, el crecimiento desmedido de la población ha generado entre otras cosas, un importante desequilibrio ecológico, ya que aumenta el déficit hídrico, contaminación de cuencas, aire y suelo: erosión y cambio de uso de suelo. Así como la insuficiencia de infraestructura y los servicios urbanos adecuados a las características del municipio.

Para atacar este problema, en esta sección de Protección al Ambiente y Áreas Naturales, se replantea la incorporación de tres medidas importantes en espacios diferentes: el Parque Deportivo y Ecológico en el Cerro Chimalhuache, el parque ecológico y recreativo en los Tlateles y una campaña permanente de forestación en camellones, banquetas, nuevas plazas públicas, deportivos e incluso centros educativos.

b) Parques, jardines y su equipamiento

Los parques, jardines y su equipamiento se refieren a la infraestructura que apoya a la cultura del medio ambiente en las zonas urbanas y que son destinadas a la recreación, el esparcimiento y a generar una situación de conservación del medio natural.

En cuanto a zonas ajardinadas en el municipio de Chimalhuacán, aún son insuficientes en comparación a su densidad poblacional. Además, la disponibilidad de áreas verdes en plazas públicas, calles y avenidas principales es casi nula, así como en la mayoría de las unidades y módulos deportivos donde se hace notoria su falta. Con respecto a la construcción de las unidades y módulos deportivos, se requieren tareas de rehabilitación, ampliación y mantenimiento para dotar a áreas susceptibles, la instalación de jardines. Por otra parte, el equipamiento recreativo público con el que cuenta el municipio contempla diferentes espacios tales como: plazas cívicas, deportivos y parques. Dentro de la categoría “deportivos”, se hace mención al Parque Deportivo y Ecológico en el Cerro Chimalhuache.

En resumidas cuentas, esta sección sugiere que, debido al crecimiento acelerado de la población en Chimalhuacán, es necesaria la rehabilitación, ampliación y mantenimiento de áreas verdes dentro de las unidades deportivas, lo que es un punto a favor de la implementación de la presente investigación.

c) Recursos forestales

A consecuencia de la falta de planeación en el crecimiento horizontal de los asentamientos humanos, la cual se ha dado de manera desmedida desde hace tres décadas, el municipio carece de áreas disponibles para la forestación. Aun cuando se han venido realizando esfuerzos con el proyecto del Nuevo Chimalhuacán, que se originó a partir del año 2000 para aminorar esta problemática; la atención de la demanda de servicios públicos urgentes, sumado a la problemática de la tenencia de la tierra, ha impedido contar con un área apta para el caso. Sin embargo, el municipio ha estado buscando espacios susceptibles para dotar de forestación urbana al municipio, aprovechando los espacios disponibles, tales como camellones y espacios en edificios públicos. Además, se realizó una invitación a la población para que aquellos domicilios que dispongan de espacio, y doten de un árbol de ornato para beneficio del medio ambiente del municipio.

Por otra parte, esta sección también propone identificar las áreas donde se localicen los recursos forestales y/o viveros, además de detectar aquellas zonas donde se tenga necesidad de dar mantenimiento a estas áreas o bien, aquellas zonas que pueden ser sujetas de explotación; a fin de impulsar y fortalecer el desarrollo sustentable de este recurso, mediante acciones de conservación, protección, restauración y fomento para la producción. Un ejemplo de esto último es el Parque Deportivo y Ecológico en el Cerro Chimalhuache.

d) Contaminación de los recursos aire, agua y suelo

En cuanto a la “contaminación”, el documento plantea que este término se entiende como “la presencia en el ambiente de uno o más agentes externos a los recursos naturales o de cualquier combinación de ellos, que perjudique o resulte nocivo a la vida, la salud y el bienestar humano; la flora y la fauna o que degraden la calidad del aire, el agua, el suelo o los bienes y recursos en general”. Así mismo y sabiendo lo anterior, menciona que, la ubicación geográfica del municipio, lo coloca en la zona de un alto índice de contaminación del aire, requiriéndose coordinar esfuerzos con la Comisión Ambiental Metropolitana, a través de la representación estatal, para coadyuvar a su mejoramiento. Además, menciona que, en el municipio de Chimalhuacán, existe la oportunidad de evitar la constante contaminación de los mantos freáticos mediante la instalación de infraestructura para el tratamiento de aguas residuales. Finalmente, plantea que el suelo como elemento fundamental para

la calidad de vida, requiere de atención particular, no solo por los problemas de pérdida, sino también por la disminución de su fertilidad natural que afecta directamente las áreas de recarga de mantos acuíferos, conservación de biodiversidad, agropecuaria y de vivienda.

2.4 Extractos de la Ley General de Cultura Física y Deporte relevantes

Esta Nueva Ley, fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 2013. A continuación, se citarán los artículos más significativos para la presente investigación:

El artículo 1 resulta de gran importancia ya que engloba en términos generales lo que busca la Ley General de Cultura Física y deporte. En esta, menciona que, “La presente Ley es de orden público e interés social y de observancia general en toda la República, reglamenta el derecho a la cultura física y el deporte reconocido en el artículo 4o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, correspondiendo su aplicación en forma concurrente al Ejecutivo Federal, por conducto de la Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte, las Autoridades Estatales, del Distrito Federal y las Municipales, así como los sectores social y privado, en los términos que se prevén.”

Por su parte, el artículo 2, establece a lo largo de varios versículos, las diferentes finalidades de la participación de los sectores social y privado, los cuales son importantes para la presente investigación: “Esta Ley y su Reglamento tienen por objeto establecer las bases generales para la distribución de competencias, la coordinación y colaboración entre la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios en materia de cultura física y deporte, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-J de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como la participación de los sectores social y privado en esta materia, con las siguientes finalidades generales:

- I. Fomentar el óptimo, equitativo y ordenado desarrollo de la cultura física y el deporte en todas sus manifestaciones y expresiones;
- II. Elevar, por medio de la activación física, la cultura física y el deporte, el nivel de vida social y cultural de los habitantes en los Estados, el Distrito Federal y los Municipios;

- III. Fomentar la creación, conservación, mejoramiento, protección, difusión, promoción, investigación y aprovechamiento de los recursos humanos, materiales y financieros destinados a la activación física, cultura física y el deporte;
- IV. Fomentar el desarrollo de la activación física, la cultura física y el deporte, como medio importante en la preservación de la salud y prevención de enfermedades;
- V. Fomentar el desarrollo de la activación física, la cultura física y el deporte, como medio importante en la prevención del delito;
- VI. Incentivar la inversión social y privada para el desarrollo de la cultura física y el deporte, como complemento de la actuación pública;
- VII. Promover las medidas preventivas necesarias para erradicar la violencia, así como la implementación de sanciones a quienes la ejerzan, lo anterior sin perjuicio de las responsabilidades penales y civiles a que haya lugar, y reducir los riesgos de afectación en la práctica de actividades físicas, recreativas o deportivas, así como para prevenir y erradicar el uso de sustancias y métodos no reglamentarios que pudieran derivarse del dopaje; Fracción reformada DOF 09-05-2014.
- VIII. Fomentar, ordenar y regular a las Asociaciones y Sociedades Deportivas, Recreativo-Deportivas, del Deporte en la Rehabilitación y de Cultura Física-Deportiva;
- IX. Incentivar la actividad deportiva que se desarrolla en forma organizada y programática a través de las Asociaciones Deportivas Nacionales;
- X. Promover en la práctica de actividades físicas, recreativas y deportivas el aprovechamiento, protección y conservación adecuada del medio ambiente;
- XI. Garantizar a todas las personas sin distinción de género, edad, discapacidad, condición social, religión, opiniones, preferencias o estado civil, la igualdad de oportunidades dentro de los programas de desarrollo que en materia de cultura física y deporte se implementen, y
- XII. Los deportistas con algún tipo de discapacidad no serán objeto de discriminación alguna.

Ahora bien, todos tenemos derecho a la cultura física y el deporte, y esto, se encuentra respaldado a manera detallada dentro artículo 3, el cual expone los principios base sobre la práctica del ejercicio y desarrollo del derecho a la cultura física y el deporte:

- I. La cultura física y la práctica del deporte son un derecho fundamental para todos;
- II. La cultura física y la práctica del deporte constituyen un elemento esencial de la educación;
- III. El derecho a la cultura física y al deporte constituye un estímulo para el desarrollo afectivo, físico, intelectual y social de todos, además de ser un factor de equilibrio y autorrealización;
- IV. Los programas en materia de cultura física y deporte deben responder a las necesidades individuales y sociales, existiendo una responsabilidad pública en el fomento cualitativo y cuantitativo de la cultura física y el deporte;
- V. La enseñanza, capacitación, gestión, administración y desarrollo de la cultura física y el deporte deben confiarse a un personal calificado;
- VI. Para el desarrollo de la cultura física y la práctica del deporte es indispensable una infraestructura adecuada y la generación de sistemas de financiamiento y administración eficientes y estables, que permitan desarrollar políticas y programas que contribuyan al objetivo común de hacer de la cultura física y el deporte un derecho de todos;
- VII. La investigación, información y documentación son elementos indispensables para el desarrollo de la cultura física y el deporte;
- VIII. Las instituciones deportivas públicas y privadas del país deben colaborar y cooperar en forma estrecha y responsable en la promoción, fomento y estímulo del derecho a la cultura física y a la práctica del deporte;
- IX. La distinción entre las diversas manifestaciones o modalidades del deporte resulta necesaria para el óptimo, equitativo y ordenado desarrollo de los sistemas deportivos del país;
- X. El desarrollo y la práctica del deporte debe realizarse observando sus bases éticas;
- XI. En el desarrollo del deporte debe protegerse la dignidad, integridad, salud y seguridad de los deportistas, así como asegurarse y defenderse el desarrollo sostenible del deporte.
- XII. La existencia de una adecuada cooperación a nivel internacional es necesaria para el desarrollo equilibrado y universal de la cultura física y deporte.

Por otra parte, el artículo 6 y 7, expresan las tareas que tienen La Federación, los Estados, el Distrito Federal, y los Municipios en cuanto al deporte:

El artículo 6, dicta que “La Federación, los Estados, el Distrito Federal, y los Municipios, fomentarán la activación física, la cultura física y el deporte en el ámbito de su competencia, de conformidad con las bases de coordinación previstas en esta Ley, su Reglamento y demás ordenamientos aplicables”. Por su parte, el artículo 7 dice que “La Federación, los Estados, el Distrito Federal, y los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, promoverán el adecuado ejercicio del derecho de todos los mexicanos y las mexicanas a la cultura física y a la práctica del deporte”.

En cumplimiento del artículo 2, 6 y 7, se estaría cumpliendo en automático el artículo 1 de la Ley General de Cultura Física y Deporte, en donde menciona que “es de orden público e interés social y de observancia general en toda la República, reglamenta el derecho a la cultura física y el deporte reconocido en el artículo 4o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos...”.

2.5 Extractos del Programa Nacional de Cultura Física y Deporte relevantes

A continuación, se documentan las secciones del Programa Nacional de Cultura Física y Deporte 2014-2018 más significativas para esta investigación. Aquí, se citan los objetivos y las estrategias más representativas para aumentar la práctica del deporte, mejorar la infraestructura y transformar el sistema deportivo mexicano, además que se mencionan algunos logros obtenidos en el año 2014. Esto se presenta con fundamento en lo establecido en el numeral 32 del Acuerdo 01/2013 por el que se emiten los Lineamientos para dictaminar y dar seguimiento a los programas derivados del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 10 de junio de 2013.

Objetivo 1. Aumentar la práctica del “deporte social” para mejorar el bienestar de la población

Estrategia 1.1 En esta estrategia, se busca aumentar la participación de los habitantes del municipio en el deporte social, convirtiéndolo en la base organizacional de esta actividad en el país.

Logros: se dio seguimiento a la protocolización de 1,536 ligas deportivas escolares, que fortalecieron el desarrollo integral de los alumnos a través de la práctica de disciplinas como ajedrez, atletismo, basquetbol, futbol y voleibol.

Es importante mencionar que se constituyeron y operaron 4,950 Ligas y Clubes Oficiales Municipales, lo que representa un crecimiento del 61% con respecto a la meta alcanzada en 2013. En estas ligas y clubes oficiales, se contó con una participación de 612,349 personas distribuidas en más de 33,445 equipos en los que se operan 25 deportes de conjunto y 8 individuales.

Objetivo 2. Transformar el sistema deportivo mexicano mejorando los elementos administrativos, técnicos, normativos y tecnológicos de los responsables deportivos para un mayor aprovechamiento de los recursos.

Logros: en el 2014 se alcanzó que, en el marco del Compromiso Presidencial 141, se certificaran 11 Asociaciones Deportivas Nacionales bajo los criterios de la Norma ISO 9001: 20083.

Objetivo 3. Mejorar la infraestructura deportiva del país al garantizar la óptima operación tanto de la ya existente, como de aquella que sea de nueva creación para acercar la práctica del deporte al ciudadano.

Estrategia 3.1 Mejorar la situación de la red de infraestructura deportiva del país y elaborar herramientas de planeación de las mismas.

Logros: para ello, se llevaron a efecto dos Reuniones Institucionales del Comité Técnico Especializado de Información de Cultura Física y Deporte, donde se elaboró y aprobó el catálogo de conceptos de instalaciones deportivas como parte de los trabajos del Censo Nacional de Instalaciones Deportivas que se llevan a cabo coordinadamente con las autoridades del INEGI.

Estrategia 3.2 Crear Centros para la práctica del deporte social, en las principales poblaciones del país.

Logros: con el propósito de beneficiar a 23 entidades federativas y al IMSS se programaron 77 acciones de infraestructura deportiva, desglosándose de la siguiente manera: 35 obras nuevas, 29 rehabilitaciones, 10 ampliaciones y 3 equipamientos, todo ello distribuido en 61 municipios de 22 Entidades Federativas y en 2 Delegaciones del Distrito Federal.

Estrategia 3.4 Impulsar los procesos de asociación público-privada para la construcción y gestión de centros deportivos de uso social y comunitario.

Logros: se llevaron a cabo asesorías técnicas con el personal de CONADE, para la corrección y mejoramiento de los proyectos constructivos a realizarse en cada uno de los Municipios beneficiados. La CONADE buscó optimizar el uso y operación de la infraestructura deportiva a nivel nacional. Actualmente esta comisión cuenta con una base de datos conformada por cada Entidad a través de los Centros Estatales de Información y Documentación, en la cual se tiene información de alrededor de 45,000 registros de infraestructura deportiva.

Objetivo 5. Impulsar la gestión del deporte desde una perspectiva transversal para incidir en la vida de las personas.

Estrategia 5.2 Priorizar la incorporación del Deporte en las políticas de Salud.

Logros: se impartieron 24 capacitaciones respecto del programa “Ponte al 100” donde se atendieron a 713 personas responsables de la aplicación e implementación, con la intención de que las mismas sean replicadas en la población y se les informe de los beneficios de realizar actividad física y se hagan responsables de su salud.

Estrategia 5.3 Impulsar el desarrollo social a través del deporte, en especial el desarrollo femenino y de las personas con discapacidad.

A continuación, para una mejor visibilidad de los artículos que serán de apoyo para este trabajo de estudio, se creó el cuadro 1. Posteriormente, estos artículos se dividen entre los tres pilares de la sustentabilidad: el aspecto económico, social y ambiental, y para ello se creó el cuadro 2.

Cuadro 1. Artículos aplicables al objeto de estudio

Marco Normativo	Artículos aplicables al objeto de estudio
<p>Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Art. 2. Inciso A, párrafo V: Conservar y mejorar el hábitat y preservar la integridad de sus tierras en los términos establecidos en esta Constitución. • Art. 4. párrafo adicionado, 2012: Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho”. Además, menciona que, “el daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley. • Art. 4. Párrafo adicionado, 2011: Toda persona tiene derecho a la cultura física y a la práctica del deporte. Corresponde al Estado su promoción, fomento y estímulo conforme a las leyes en la materia. • Art. 4: “toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar”. • Art. 27: Dicta que la nación puede tener el derecho de utilizar terrenos privados siempre y cuando los fines sean de interés público • Art. 115, párrafo III, inciso “a” y “g”: Establece que es obligación de los municipios administrar los servicios públicos de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales, así como de sus calles, parques, jardines y su equipamiento. • Art. 115: El municipio de Chimalhuacán podrá celebrar convenios con el Estado para hacer más eficaz la prestación de servicios públicos. En este caso, para poder financiar la propuesta de manejo sustentable de la presente investigación.

**Código
Administrativo del
Estado De México
significativos para
esta investigación**

Artículo 5.26

V. En relación con la infraestructura y equipamiento urbano:

- La dotación de servicios, equipamiento e infraestructura urbana se orientará a zonas carentes de ellos, a fin de incorporarlas a la estructura urbana del centro de población

VII. Por lo que se refiere a la protección del ambiente:

- Deberán considerarse los criterios de regulación y restauración ambiental de los asentamientos humanos previstos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Código para la Biodiversidad del Estado de México, así como en los programas de ordenamiento ecológico y demás normatividad aplicable.
- Se protegerán y en su caso aprovecharán los recursos con que cuentan los cerros, bosques, cuerpos de agua superficiales, mantos de aguas subterráneas y zonas de recarga acuífera, que sirvan para mantener o mejorar la calidad del ambiente.
- La forestación de los espacios abiertos públicos o privados, se llevará a cabo o se complementará con especies propias de la localidad o nuevas de fácil adaptación, de acuerdo con la normatividad ambiental correspondiente para mejorar el ambiente y el aspecto de calles, plazas y zonas de edificios.
- Se deberán prever las áreas aptas para la localización de las actividades de recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, al igual que las que fueren necesarias para los materiales y residuos peligrosos.

**Plan de Desarrollo
Municipal de
Chimalhuacán
significativos para
esta investigación**

a) Conservación del Medio Ambiente: Protección al ambiente y áreas naturales

- Como consecuencia de los graves daños causados al ambiente, es imperativo que el presente y futuro se destaque por una visión de desarrollo sustentable y por la participación activa de la sociedad en el cuidado y protección de la naturaleza. Las áreas naturales, ubicadas generalmente fuera de las zonas urbanas, son destinadas a la recreación, el esparcimiento y a generar una situación de conservación del medio natural.
- Para atacar este problema, en esta sección de Protección al Ambiente y Áreas Naturales, se replantea la incorporación de tres medidas importantes en espacios diferentes: el Parque Deportivo y Ecológico en el Cerro Chimalhuache, el parque ecológico y recreativo en los Tlateles y una campaña permanente de forestación en camellones, banquetas, nuevas plazas públicas, deportivos e incluso centros educativos.

b) Parques, jardines y su equipamiento

- En resumidas cuentas, esta sección sugiere que, debido al crecimiento acelerado de la población en Chimalhuacán, es necesaria la rehabilitación, ampliación y mantenimiento de áreas verdes dentro de las unidades deportivas, lo que es un punto a favor de la implementación de la presente investigación.

c) Recursos forestales

- Por otra parte, esta sección también propone identificar las áreas donde se localicen los recursos forestales y/o viveros, además de detectar aquellas zonas donde se tenga necesidad de dar mantenimiento a estas áreas o bien, aquellas zonas que pueden ser sujetas de explotación; a fin de impulsar y fortalecer el desarrollo sustentable de este

	<p>recurso, mediante acciones de conservación, protección, restauración y fomento para la producción. Un ejemplo de esto último es el Parque Deportivo y Ecológico en el Cerro Chimalhuache.</p>
<p>Ley General de Cultura Física y Deporte relevantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Art. 3: Todo ser humano tiene derecho a la cultura física y el deporte. Este artículo expone los principios base sobre la práctica del ejercicio y desarrollo del derecho a la cultura física y el deporte. • Art. 6: “La Federación, los Estados, el Distrito Federal, y los Municipios, fomentarán la activación física, la cultura física y el deporte en el ámbito de su competencia, de conformidad con las bases de coordinación previstas en esta Ley, su Reglamento y demás ordenamientos aplicables”
<p>Programa Nacional de Cultura Física y Deporte relevantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivo 1. Aumentar la práctica del “deporte social” para mejorar el bienestar de la población • Objetivo 3. Mejorar la infraestructura deportiva del país al garantizar la óptima operación tanto de la ya existente, como de aquella que sea de nueva creación para acercar la práctica del deporte al ciudadano. • Objetivo 5. Impulsar la gestión del deporte desde una perspectiva transversal para incidir en la vida de las personas.

Fuente: Elaboración propia con base en las disposiciones correspondientes, 2019.

Cuadro 2. Artículos aplicables por aspecto económico, ambiental y social.

Aspectos	Artículos
<p>Aspecto económico</p> <p>Impacta de manera positiva en la economía de los habitantes de las zonas conurbadas al área donde se realizará la propuesta de áreas verdes, con el fin de reducir los niveles de pobreza y mejorar el desarrollo social.</p>	<p>CPEUM:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Art. 115: El municipio de Chimalhuacán podrá celebrar convenios con el Estado para hacer más eficaz la prestación de servicios públicos. En este caso, para poder financiar la propuesta de manejo sustentable de la presente investigación
<p>Ambiental</p> <p>Se hace uso de los recursos naturales de una manera en la que se disminuye el impacto de la presencia humana sobre el ambiente.</p>	<p>CPEUM:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Art. II. Inciso A, párrafo V: Conservar y mejorar el hábitat y preservar la integridad de sus tierras en los términos establecidos en esta Constitución. • Art. 27: Dicta que la nación puede tener el derecho de utilizar terrenos privados siempre y cuando los fines sean de interés público <p>Código Administrativo del Estado De México:</p> <p>Artículo 5.26</p> <p>V. En relación con la infraestructura y equipamiento urbano:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La dotación de servicios, equipamiento e infraestructura urbana se orientará a zonas carentes de ellos, a fin de incorporarlas a la estructura urbana del centro de población <p>VII. Por lo que se refiere a la protección del ambiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deberán considerarse los criterios de regulación y restauración ambiental de los asentamientos humanos previstos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Código para la Biodiversidad del Estado de México, así como

en los programas de ordenamiento ecológico y demás normatividad aplicable.

- Se protegerán y en su caso aprovecharán los recursos con que cuentan los cerros, bosques, cuerpos de agua superficiales, mantos de aguas subterráneas y zonas de recarga acuífera, que sirvan para mantener o mejorar la calidad del ambiente.
- La forestación de los espacios abiertos públicos o privados, se llevará a cabo o se complementará con especies propias de la localidad o nuevas de fácil adaptación, de acuerdo con la normatividad ambiental correspondiente para mejorar el ambiente y el aspecto de calles, plazas y zonas de edificios.
- Se deberán prever las áreas aptas para la localización de las actividades de recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, al igual que las que fueren necesarias para los materiales y residuos peligrosos

Plan de Desarrollo Municipal de Chimalhuacán significativos para esta investigación

a) Conservación del Medio Ambiente: Protección al ambiente y áreas naturales

- Como consecuencia de los graves daños causados al ambiente, es imperativo que el presente y futuro se destaque por una visión de desarrollo sustentable y por la participación activa de la sociedad en el cuidado y protección de la naturaleza. Las áreas naturales, ubicadas generalmente fuera de las zonas urbanas, son destinadas a la recreación, el esparcimiento y a generar una situación de conservación del medio natural.
- Para atacar este problema, en esta sección de Protección al Ambiente y Áreas Naturales, se replantea la incorporación de tres medidas importantes en espacios diferentes: el Parque Deportivo y Ecológico en el Cerro Chimalhuache, el parque ecológico y recreativo en los Tlateles y una campaña

	<p>permanente de forestación en camellones, banquetas, nuevas plazas públicas, deportivos e incluso centros educativos.</p> <p>b) Parques, jardines y su equipamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • En resumidas cuentas, esta sección sugiere que, debido al crecimiento acelerado de la población en Chimalhuacán, es necesaria la rehabilitación, ampliación y mantenimiento de áreas verdes dentro de las unidades deportivas, lo que es un punto a favor de la implementación de la presente investigación. <p>c) Recursos forestales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por otra parte, esta sección también propone identificar las áreas donde se localicen los recursos forestales y/o viveros, además de detectar aquellas zonas donde se tenga necesidad de dar mantenimiento a estas áreas o bien, aquellas zonas que pueden ser sujetas de explotación; a fin de impulsar y fortalecer el desarrollo sustentable de este recurso, mediante acciones de conservación, protección, restauración y fomento para la producción. Un ejemplo de esto último es el Parque Deportivo y Ecológico en el Cerro Chimalhuache.
	<p>CPEUM:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Art. 4. párrafo adicionado, 2012: Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho”. Además, menciona que, “el daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley. • Art. 4. Párrafo adicionado, 2011: Toda persona tiene derecho a la cultura física y a la práctica del deporte. Corresponde al Estado su promoción, fomento y estímulo conforme a las leyes en la materia. • Art. 4: “toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar”.

Aspecto Social

Se proveen espacios que mejoren el desarrollo del bienestar social, los cuales también consideran rasgos con los que los habitantes se sientan identificados. Además, se toma en cuenta el diseño inclusivo y la participación social en el desarrollo del proyecto, para saber los deseos y necesidades de la comunidad

Plan de Desarrollo Municipal de Chimalhuacán significativos para esta investigación

a) Conservación del Medio Ambiente: Protección al ambiente y áreas naturales

- Como consecuencia de los graves daños causados al ambiente, es imperativo que el presente y futuro se destaque por una visión de desarrollo sustentable y por la participación activa de la sociedad en el cuidado y protección de la naturaleza. Las áreas naturales, ubicadas generalmente fuera de las zonas urbanas, son destinadas a la recreación, el esparcimiento y a generar una situación de conservación del medio natural.

Ley General de Cultura Física y Deporte relevantes

- Art. 3: Todo ser humano tiene derecho a la cultura física y el deporte. Este artículo expone los principios base sobre la práctica del ejercicio y desarrollo del derecho a la cultura física y el deporte.
- Art. 6: “La Federación, los Estados, el Distrito Federal, y los Municipios, fomentarán la activación física, la cultura física y el deporte en el ámbito de su competencia, de conformidad con las bases de coordinación previstas en esta Ley, su Reglamento y demás ordenamientos aplicables”.

Programa Nacional de Cultura Física y Deporte relevantes

- **Objetivo 1.** Aumentar la práctica del “deporte social” para mejorar el bienestar de la población
- **Objetivo 3.** Mejorar la infraestructura deportiva del país al garantizar la óptima operación tanto de la ya existente, como de aquella que sea de nueva creación para acercar la práctica del deporte al ciudadano.
- **Objetivo 5.** Impulsar la gestión del deporte desde una perspectiva transversal para incidir en la vida de las personas.

CAPÍTULO III: CARACTERIZACIÓN URBANA DEL CASO DE ESTUDIO Y EXPERIENCIAS SIMILARES

3.1 Caracterización urbana de Chimalhuacán

El nombre Chimalhuacán viene de la lengua náhuatl, por lo que *chimalli* significa escudo o rodela, *hua* partícula posesiva y *can* lugar. En conjunto significa: *lugar que tiene escudos* o *lugar de los escudos*. El cerro de Chimalhuache o *Chimalhuachi*, siempre ha tenido importancia en el municipio, en lo que el nombre y escudo provienen de esta elevación.

El escudo representa, de acuerdo con la versión oficial basada en el mapa Quinatzin "una rodela vuelta hacia abajo; la base representa el cerro del Chimalhuache; y al centro de la parte superior se encuentran cuatro círculos simétricamente dispuestos".

Chimalhuacán es uno de los 125 municipios del Estado de México, tiene una población total de 614,453 habitantes (INEGI 2010) y de acuerdo con el Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2010), se estima que en el 2020 esta cifra aumente a 766,789 y en el 2030 lo haga a 875,798. Esto quiere decir que, con respecto al año 2010, se prevé un crecimiento de la población del 25% para el 2020, y de un 43% para el 2030. De modo que, en 20 años se podría casi duplicar el número de habitantes en Chimalhuacán.

Por otra parte, este municipio posee una extensión territorial de 73.63 km², de acuerdo con la Gaceta Municipal del Ayuntamiento de Chimalhuacán, Estado De México (2016), por lo que la densidad poblacional en el 2010 resulta ser de 8,345 hab/km², misma que podría llegar a 10,414 hab/km² en el 2020, y 11,895 hab/km² en el 2030. Esto quiere decir que, el desarrollo poblacional de esta urbe se presenta de manera acelerada. A modo de comparación se realizó el cuadro 3, donde se muestra el crecimiento poblacional a nivel nacional, del Estado de México y del municipio de Chimalhuacán, datos que se presentan de manera quinquenal.

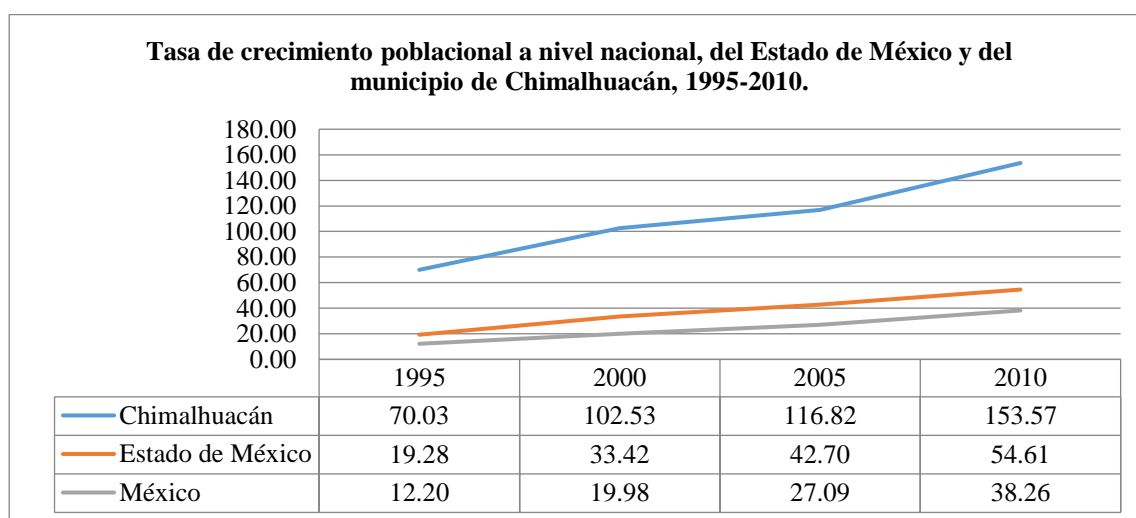
Cuadro 3. Población nacional, del Estado de México y del municipio de Chimalhuacán. Información quinquenal de 1990-2010.

Población Total por Entidad					
Entidad	1990	1995	2000	2005	2010
Chimalhuacán	242317	412014	490772	525389	614453
Estado de México	9815795	11707964	13096686	14007495	15175862
México	81249645	91158290	97483412	103263388	112336538

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de INEGI 2010.

A partir de la información obtenida del cuadro 3, se calculó la tasa de crecimiento poblacional para estas tres entidades, y de esta manera se puede ver en la figura 5, que Chimalhuacán tuvo un crecimiento del 70% entre los años de 1990 y 1995, mientras que el Estado de México lo tuvo del 19%, y a nivel nacional se presentó un crecimiento del 12%. Además, se puede ver que en el año 2010 la tasa de crecimiento de Chimalhuacán fue de 2.8 veces más grande que la del Estado de México y 4 veces más que la del país.

Figura 5. Tasa de crecimiento poblacional a nivel nacional, del Estado de México y del municipio de Chimalhuacán, 1995-2010



Fuente: Elaboración propia, con base en datos de INEGI 2010.

Por otro lado, para lograr un adecuado desarrollo urbano se busca, entre otras cosas, un crecimiento vertical que vaya de la mano con el aumento de la densidad poblacional. En contraste, de acuerdo con el Plan de Desarrollo de Chimalhuacán 2013-2015, este municipio ha tenido un crecimiento horizontal debido al acelerado aumento de los asentamientos humanos y la falta de su planificación. En consecuencia, Chimalhuacán carece de áreas verdes. Pereira, Cavalheiro, Nucci, Bueno, y Oliveira (1994, p.549) definen un *área verde* como aquel “espacio con predominio de vegetación arbórea, englobando plazas, jardines públicos y parques urbanos. También incluyen los prados y jardines de bandejonas centrales en vías públicas”. Así mismo, es uno de los elementos básicos para asegurar una buena calidad de vida a los habitantes urbanos (Schipperijn J., Stigsdotter U., Randrup T. y Troelsen J., 2010).

En cuanto a esto, se plantearon diversas normas internacionales sobre los índices mínimos de metros cuadrados de áreas verdes por habitante en una zona urbana. Por ejemplo, y sumado a los índices que se mencionaron en el planteamiento del problema, “el Plan Regional de Nueva York postula once metros cuadrados de espacios verdes por persona; el London County Plan calcula dieciséis metros cuadrados, y el Plan de Extensión de París, una superficie de 17 metros cuadrados por habitante” (Meza & Moncada, 2010).

En cuanto a los metros cuadrados de áreas verdes por habitante en Chimalhuacán, hasta el momento, sólo se tiene un aproximado: “la Coordinación General de Conservación Ecológica de la Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México indica que, en los municipios metropolitanos se han rehabilitado 418.6 hectáreas de áreas verdes, en beneficio de 1 millón 308 mil habitantes, lo que en promedio equivale a 3.2 metros cuadrados de área verde por habitante [...] sobre todo considerando que tan sólo en cinco de los principales municipios conurbados, como Ecatepec, Nezahualcóyotl, Naucalpan, Tlalnepantla y Chimalhuacán habitan cerca de 5 millones de personas” (Martínez, 2008). De acuerdo con esto, Chimalhuacán tiene un aproximado de 3.2 metros cuadrados de áreas verdes por habitante, índice que se encuentra muy por debajo de las postulaciones internacionales.

A modo de comparación, las áreas verdes existentes en la Ciudad de México, según el Inventario de Áreas Verdes Urbanas del 2003, representan 15.1 m²/habitante, pero dentro de esta ciudad, existe una segregación notable en cuanto a su distribución en las diferentes delegaciones. Por ejemplo, mientras que la delegación Cuauhtémoc, cuenta con 36.7m²/habitante, la delegación Benito Juárez presenta el índice más bajo de áreas verdes, con sólo 3.3 m²/habitante. Esto quiere decir que, Chimalhuacán presenta un índice similar a las delegaciones con más escasez de áreas verdes en la ciudad de México.

A nivel internacional, se citan algunos ejemplos de los metros cuadrados de áreas verdes por habitante. En la ciudad de Parral, Chile, los ciudadanos cuentan con 4,82 m²/habitante (Mena C., Ormazábal Y., Morales Y., Santelices R. y Gajardo J., 2011). En España, la ciudad de Murcia presenta el índice más bajo del país, con tan sólo 5m²/habitante, en contraste, Pamplona tiene el índice más alto con 26m²/habitante. En Vilna, Capital de Lituania, existen 20 m²/habitante y se pretende aumentar a 24m²/habitante, esta ciudad también presenta la mejor calidad de aire del este de Europa (Denig, 2011).

Como consecuencia al acelerado crecimiento de la población en Chimalhuacán, existe una demanda constante en el incremento de áreas verdes que contribuyan al bienestar social. Así mismo, es importante que su aumento se realice de acuerdo con las postulaciones

internacionales sobre los índices mínimos de metros cuadrados áreas verdes por habitante. Aunado a esto, es necesario que las áreas verdes sean manejadas en una manera sustentable con el fin de maximizar sus beneficios a nivel ambiental, social y económico.

3.2 Caracterización fisiográfica, ambiental y sociocultural de Chimalhuacán

Como parte del método de trabajo con enfoque cualitativo, en esta sección se hace una caracterización fisiográfica, ambiental y sociocultural de Chimalhuacán, Estado de México, con base en la información recopilada en el trabajo de campo y se complementa con parte del trabajo de gabinete (búsqueda hemerográfica y bibliográfica).

Caracterización fisiográfica

Chimalhuacán se encuentra ubicado en la zona oriente del Valle de México. Este municipio limita al norte con el municipio de Texcoco y al sur con la Paz, al oriente con Chicoloapan y al poniente con Nezahualcóyotl. Además, tiene una elevación de 2,240msnm. Se puede observar su ubicación en la figura 6.

Figura 6. Ubicación de Chimalhuacán, estado de México.



Fuente: Elaboración propia, con base en Google Earth (2016)

Caracterización ambiental

El clima predominante es semiseco – templado. La temperatura media anual es de 15.9 °C, con máximas de 34° en mayo y mínimas de 4° en enero.

La precipitación pluvial media anual es de 700mm. El 83.05% de lluvias se presenta en los meses de junio a octubre, destacando los primeros tres de este rango como de mayor precipitación pluvial.

Caracterización sociocultural

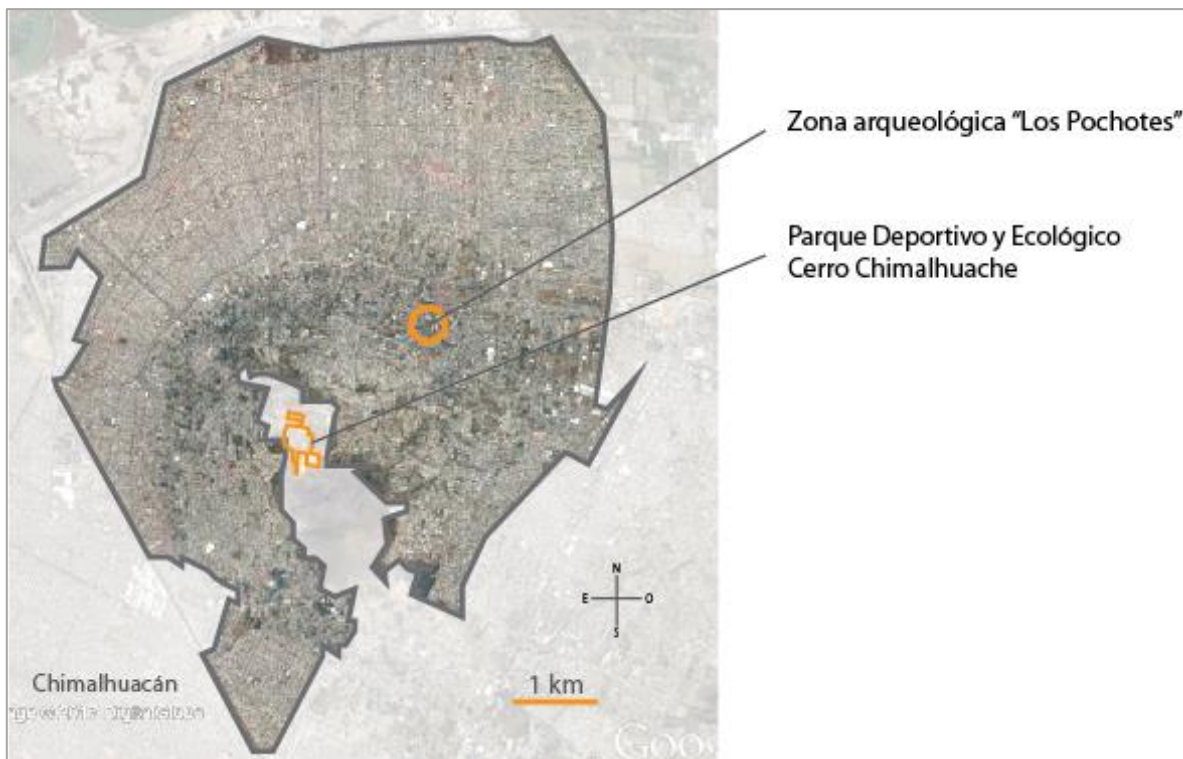
Como se señaló en el Capítulo I, uno de los aspectos centrales a tener en cuenta en el manejo sustentable del caso de estudio, es el aspecto social y cultural para hacer una propuesta pertinente y asertiva, por lo que en este apartado se documentan los antecedentes históricos, el contexto artesanal y las fiestas y tradiciones de Chimalhuacán.

Antecedentes históricos

Chimalhuacán ha tenido varios hallazgos importantes, uno de ellos se realizó en 1984, cuando encontraron los restos de un hombre mesoamericano de una antigüedad aproximada de 12,000 años al cual se le llamó “El hombre de Chimalhuacán”. Fue descubierto en el barrio de El Embarcadero, y su edad oscila entre 33 y 35 años con una talla de 1.72 metros. Cabe mencionar que la época prehispánica estuvo bajo el dominio de Texcoco, y posteriormente de México-Tenochtitlán hasta la colonización de los españoles.

Cerca del centro de la ciudad, se encuentra una zona arqueológica descubierta en 1964 llamado Los Pochotes (Tecpan) y está rodeado de viviendas. El Tecpan, corresponde a un palacio prehispánico en donde habitaba el gobernador y que al mismo tiempo tenía la función de área administrativa, de acuerdo con los estudios del INAH. En el sitio se realizan celebraciones y rituales de ascendencia prehispánica, tales como el equinoccio de primavera.

Figura 7. Ubicación de la Zona arqueológica “Los Pochotes”



Fuente: Elaboración propia 2019.

Esta zona fue rescatada por el INAH gracias al “Proyecto Chimalhuacán” en la que el gobierno federal compró varios terrenos particulares donde se encuentran los vestigios prehispánicos.

Actualmente en este lugar existe un museo de sitio en donde se pueden admirar más de cien piezas, desde una defensa de mamut de aproximadamente 10,000 años encontrado en 1980, hasta objetos de cerámica que datan del tiempo en el que Chimalhuacán era uno de los tributarios de Texcoco.

En “Los Pochotes” también se localiza un aro de piedra utilizado en el juego de pelota, el cual puede ser observado en la figura 8, éste fue encontrado en el centro del municipio (entre las calles de Zaragoza y Venustiano Carranza) durante las excavaciones para introducir líneas de drenaje y distribución de agua potable en 1940.

Figura 8. Aro del juego de pelota, Tecpan.



Fuente: Ruvalcaba, 2015.

Actualmente, algunos nativos del lugar comentan que sólo se han descubierto una parte de estos vestigios ya que los demás aún se encuentran bajo territorios particulares aledaños.

Se preguntó a un vecino de la zona arqueológica Los Pochotes *¿Usted cree que ha sido descubierto en su totalidad la zona arqueológica?*

“No, sólo se ha descubierto una parte ya que, cuando los vecinos del lugar se encuentran algo al construir su casa o hacer adecuaciones, muchas veces no quieren decir nada con miedo a que el INAH les pueda quitar su territorio, entonces, lo que encuentran se lo quedan...” Anónimo.

Es entendible el miedo de los vecinos al que se les quite el territorio por el cual han luchado toda su vida, por lo que en estos casos se recomienda hacer una investigación que oriente una toma de decisión que sea benéfico para todos.

Contexto artesanal

Vestimenta: la vestimenta que caracteriza a la cultura de Chimalhuacán es el traje de charro bordado en canutillo de oro o plata y adornado de pedrería. Se completa con una máscara de cera; las cejas, bigote y barba se confeccionan con pelo de caballo. El bordado de los trajes y las máscaras se realizan desde hace varias décadas con técnicas artesanales de este municipio.

Réplica exacta del Calendario Azteca: ubicado en la Plaza Tlacaélel, el 31 de Marzo de 2009 los canteros chimalhuacanos elaboraron una segunda réplica del calendario azteca, la cual está ubicada en la plaza Tlacaélel, ubicada en la prolongación del Bordo de Xochiaca, fue

tallada durante cinco meses por Fernando Arrieta Tirado y los hermanos Hugo, Pilar y Blas González Arrieta.

Figura 9. Réplica del calendario azteca



Fuente: Ruvalcaba, 2015.

Guerrero Chimalli: es una escultura que etimológicamente significa el guerrero del escudo, representa la tradición ancestral del municipio. Fue diseñada por el escultor Enrique Carbajal, más conocido como “Sebastián”. Tiene una altura de 60 metros y pesa casi 600 toneladas. Cuenta con un museo de sitio y un mirador. Se inauguró el 20 de Noviembre del 2014.

Museo “Canto del cincel”: en este museo se encuentran las piezas galardonadas en las diferentes ediciones de la feria Metropolitana, Artesanal y Cultural de Chimalhuacán, obras talladas por los canteros del municipio. Se encuentra ubicado en Av. Las Peras s/n, esq. Av. De las Torres, Barrio Saraperos, Chimalhuacán.

Fiestas y tradiciones

La tradición del tallado en piedra: existen muchos artesanos en el municipio que hacen del tallado de piedra su principal fuente de ingresos, además que es una tradición que se enseña de generación en generación. Aunque, en la actualidad es menor la población que se dedica al tallado de piedra. Por su parte, el municipio edificó una escuela dentro del Museo Municipal El Canto del Cincel, donde los artesanos apoyan a todo aquel que quiera preservar esta tradición.

Carnaval: Traído por Maximiliano y Carlota en 1864, y modificado por los nativos del lugar. Se relata la historia que una joven mexicana llamada Isabel Carbonet Martínez, fue la primera en interpretar la música de Carnaval en una pianola, ella animó a un grupo de vecinos quienes luego empezaron a bailar. A partir de este acontecimiento, se mezcla con una danza llamada los Huehuenches, fortaleciendo las raíces del Carnaval que a lo largo del tiempo se ha extendido a municipios cercanos como San Salvador Atenco, Texcoco, Chinconcuac y algunas delegaciones del Distrito Federal. Aproximadamente 1,400 carnavaleros dan un largo recorrido cerrando las calles de Chimalhuacán. La vestimenta evolucionó de acuerdo con la música, esta se clasifica como: Medieval, China Poblana y Charra. Las fechas de este carnaval, son después del miércoles de ceniza y previo a la Semana Santa. Este carnaval, puede decirse que es auténticamente mexicano y está considerado como uno de los más grandes del mundo.

Figura 10. Traje de charro de Maximiliano



Fuente: Ruvalcaba, 2015.

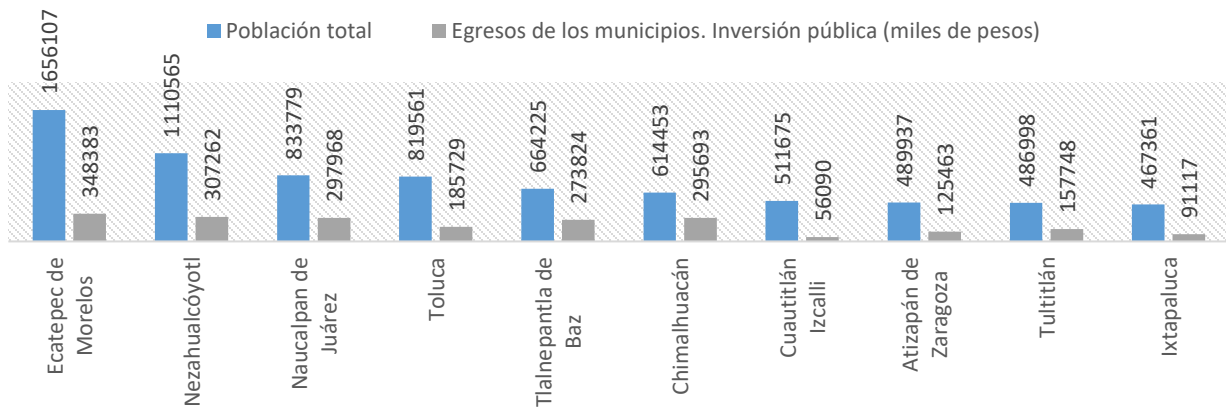
Feria de la Piedra (Feria Metropolitana Artesanal y Cultural Chimalhuacán): es una unión de dos ferias tradicionales, la primera, llamada la “Feria de la Piedra”, donde se exponían obras creadas por los artesanos del municipio, y la segunda, la “Feria de Chimalhuacán” que era muy similar a la feria del caballo en Texcoco. En esta feria se puede disfrutar de la gastronomía típica del lugar, juegos mecánicos y pirotécnicos, eventos culturales, exposiciones, entre otros.

3.3 Análisis estadístico comparativo socio-económico

Como parte del método de trabajo con enfoque cuantitativo, en esta sección se hace un comparativo entre la población, egresos destinados a la Inversión Pública y número de parques de cada municipio del estado de México, con el fin de dimensionar las desigualdades de cada región.

En la figura 11, se puede ver la comparación entre los 10 municipios con mayor número de habitantes del estado y su inversión pública, entre estos se presenta Toluca y Chimalhuacán.

Figura 11. Municipios del estado de México con mayor número de habitantes 2010 Población total y egresos de los municipios destinados a la Inversión Pública (miles de pesos)

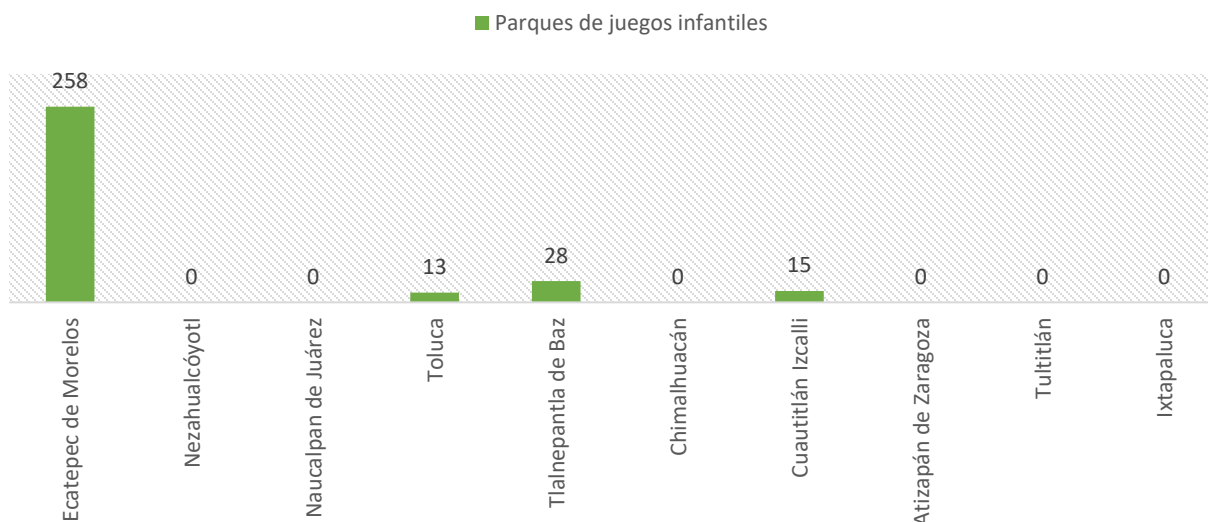


Fuente: Elaboración propia. Datos del INEGI, XII Censo General de Población y Vivienda 2010

Como se puede observar, en los datos de INEGI 2010 no se tiene número de parques de juegos infantiles registrados en el Municipio de Chimalhuacán, pero en el año 2011 se registraron 10 de ellos. Se tomó la variable “Parques de juegos infantiles” por la similitud al impacto social en el aspecto recreacional que existe entre estos parques, las áreas verdes y los espacios deportivos.

El egreso total destinado a la inversión Pública en el estado de México en el 2010 fue de 6,838,868 miles de pesos y su media se registró en 54,710.9 miles de pesos.

Figura 12. Municipios del estado de México con mayor número de habitantes 2010 - Parques de juegos infantiles



Fuente: Elaboración propia. Datos del INEGI, XII Censo General de Población y Vivienda 2010

El análisis de las figuras 11 y 12 indica que Chimalhuacán ejerció el 4.32% de estos egresos: invirtió \$481.2 pesos por persona, siendo el municipio que reporta egresos en inversión pública más elevada por habitante dentro del estado de México. En contraste reporta que, por cada 100,000 habitantes existe 1.7 parques. Por otro lado, el municipio de Toluca ocupó sólo el 2.71% de estos egresos: invirtió \$226.6 pesos por habitante y por cada 100,000 habitantes tiene 1.5 parques, esto respecto a los datos sacados en el año 2010.

El municipio que tiene más parques de juegos infantiles registrados en el 2010 es Ecatepec de Morelos con 258 parques, esto quiere decir que por cada 100,000 habitantes existen 15 parques. A la par, tiene la cifra de egresos en inversión pública más elevada. En datos porcentuales, Ecatepec ejerce el 5.09% de estos egresos y habita al 10.9% de la población del estado de México, pero comparándolo con su población, solo se ejercieron \$210.3 pesos por persona.

A manera de resumen, Chimalhuacán ocupa el sexto lugar de 125 municipios con mayor número de habitantes; el 4to lugar en reportar más egresos en inversión pública; y ocupa el 1er lugar en tener la mayor cantidad de egresos ejercidos por habitante, pero no figura dentro de los 10 primeros lugares en cuanto al número de parques de juegos infantiles. Esto significa una oportunidad para aumentar los espacios destinados a las áreas verdes y de recreación, para así poder alcanzar los estándares internacionales establecidos, que

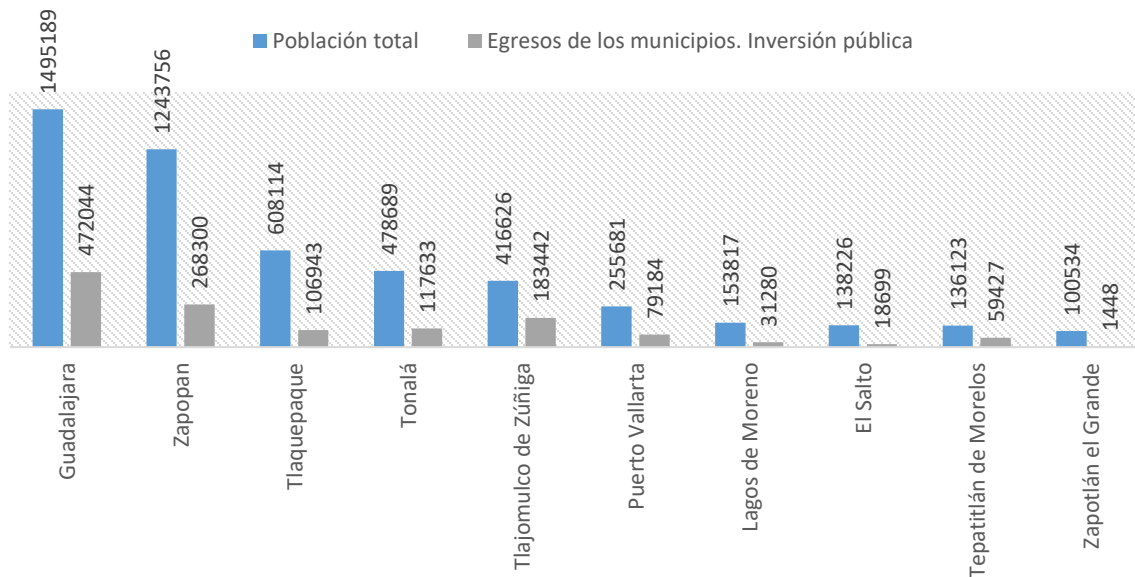
recapitulando a Pichardo (2009), la Organización Mundial de la Salud (OMS) propone un mínimo de 9 m²/habitante. Esto significa que las áreas verdes existentes en las zonas urbanas deben aumentar recíprocamente con el número de sus habitantes.

Análisis de la información de estados con población similar

En este apartado se analiza la información del estado de Jalisco y Nuevo León, cuya población es similar a la del estado de México con el objetivo de contrastar los datos estadísticos y saber si existen patrones entre la población y el monto de egresos destinados a la Inversión Pública. Para ello, se analizan los 10 municipios de cada estado con mayor número de población en orden descendente.

En la figura 13 se puede observar los municipios el estado de Jalisco con mayor número de población y su comparación con la cantidad de egresos destinados a la inversión pública.

Figura 13. Municipios del estado de Jalisco con mayor número de habitantes y sus egresos destinados a la inversión pública 2010



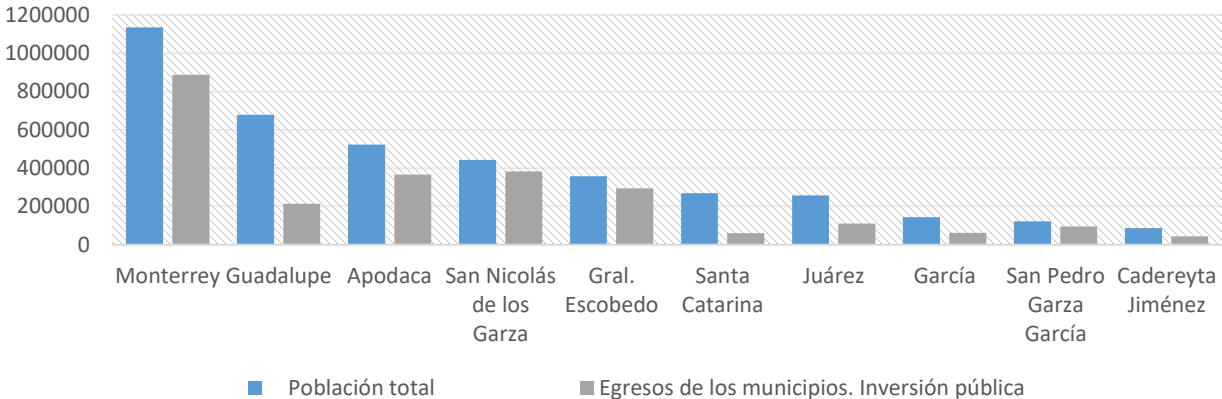
Fuente: Elaboración propia. Datos del INEGI, XII Censo General de Población y Vivienda 2010.

El estado de Jalisco tiene una población total de 7,350,682 habitantes; tiene un reporte de egresos destinados a inversión pública de 2,866,144 miles de pesos, y la media es de 23,114 miles de pesos.

Como se muestra en la figura 13, el municipio con mayor población es Guadalajara quien alberga a 1,495,189 personas. Esto indica que habita al 20.3% de la población del estado y sus egresos en inversión pública es de \$315 pesos por persona.

A continuación, en la figura 14, se muestran los datos del estado de Nuevo León, quien tiene una población total de 1,135,550 personas y reporta la cifra de egresos de los municipios destinados a la inversión pública de 3,173,000 miles de pesos. La media de los egresos es de 62,215.7 miles de pesos.

Figura 14. Municipios del estado de Nuevo León con mayor número de habitantes y sus egresos destinados a la inversión pública 2010.



Fuente: Elaboración propia. Datos del INEGI, XII Censo General de Población y Vivienda 2010.

El municipio de Monterrey ocupa el 1er lugar en tener una población más elevada dentro del estado de Nuevo León. El número de habitantes residentes en Monterrey es de 1,135,550, un dato menor que el de Guadalajara, reporta egresos en inversión pública de 888,204 miles de pesos y esto nos arroja que; el municipio alberga al 24% de la población del estado; invierte el 27% de los recursos destinados a los egresos en inversión pública; destina \$782 pesos por habitante.

Esto significa, que el estado de Nuevo León, a comparación del estado de México, reporta un contraste importante en cuanto a los egresos destinados a obras públicas; el municipio de Ecatepec, estado mexiquense, ejerce \$210 pesos por habitante, en contraste; Monterrey reporta un egreso tres veces más elevado. En contraste, el caso de Guadalajara, Jalisco, reporta egresos aproximados o parecidos a los municipios que más invierten en el estado de México donde Chimalhuacán invierte \$481 pesos/habitante.

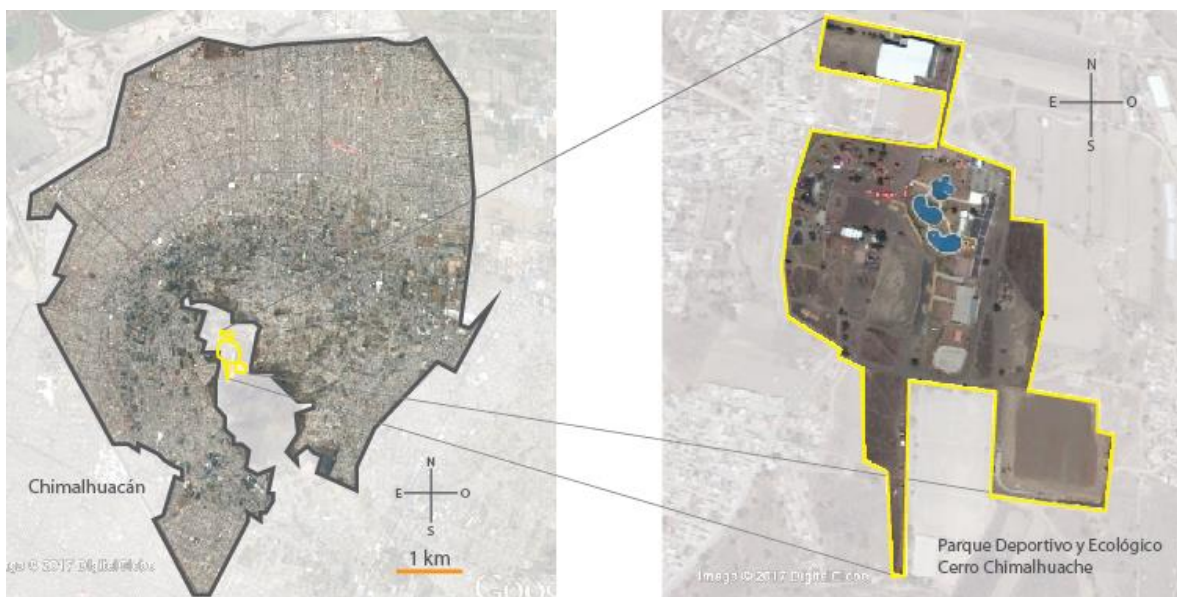
Este análisis nos lleva a que, el número de población, parques de juegos infantiles (y áreas análogas) y los egresos destinados a la inversión pública debe de mantenerse en equilibrio con el fin de aumentar la calidad de vida de los pobladores.

3.4 Caracterización del Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache

A continuación, como parte del método de trabajo con enfoque cualitativo, se realiza una caracterización geográfica, física, social y económica del Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache, Chimalhuacán, Estado de México en el cual se hace uso del trabajo de gabinete y de campo.

Caracterización geográfica. Este deportivo yace en las faldas del cerro del Chimalhuache, localizado en el municipio de Chimalhuacán, Estado de México. Se puede tener acceso a éste mediante la calle Juan Escutia en Barrio San Lorenzo; Calle la Paz en Cabecera Municipal y la calle La Barranca, Barrio San Isidro y continuación del Bordo de Xochiaca parte alta del Barrio de Xochiaca. El Deportivo Chimalhuache tiene una superficie total de 14.8 hectáreas. En este espacio, se pueden realizar actividades tanto recreativas como deportivas. La vida de este deportivo no tiene más de 15 años, ya que anteriormente sólo era considerado como un área verde desértica e insegura, y posteriormente el municipio de Chimalhuacán empezó a comprar predios para convertirlo en un Parque Ecológico y Deportivo.

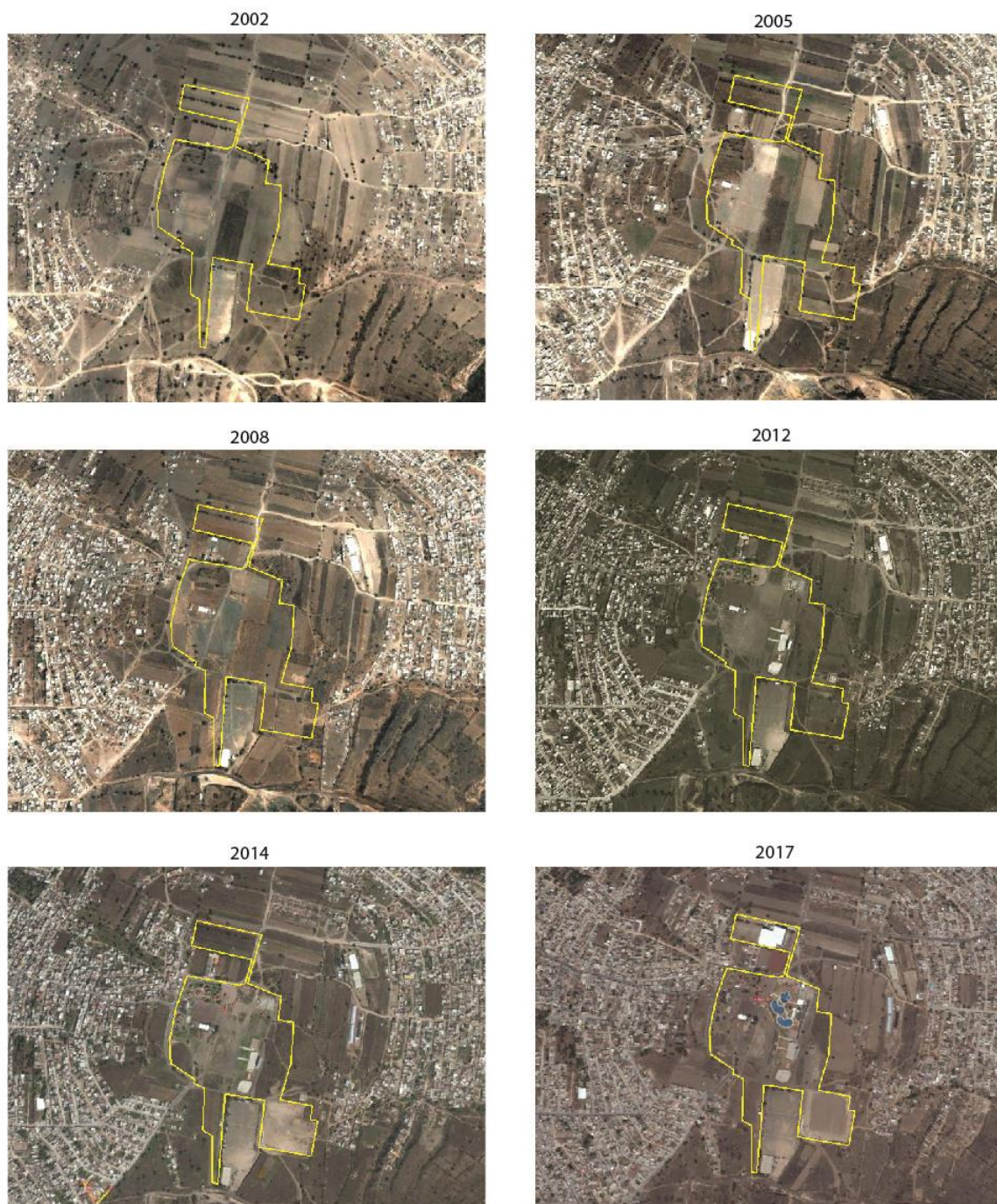
Figura 15. Ubicación Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache, Chimalhuacán, Estado de México. Vista satelital del 2017



Fuente: Elaboración propia con imágenes extraídas de *Google Earth*, 2017.

Como se puede observar en la figura 16, el área adyacente al deportivo Chimalhuache ha tenido un cambio perceptible en cuanto al uso de suelo: de zonas de cultivo a asentamientos irregulares.

Figura 16. Cambio de uso de suelo y desarrollo urbano en el área de estudio (2002-2017)



Fuente: Elaboración propia con imágenes satelitales extraídas de Google Earth, 2017

Figura 17. Plano de secciones de predios y ante proyectos en el Cerro del Chimalhuache, yuxtapuesta en foto aérea. Propiedad del Municipio de Chimalhuacán



Fuente: Departamento de Catastro. H. Ayuntamiento de Chimalhuacán 2014.

Figura 18. Parte del Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache



Fuente: Ruvalcaba, 2014.

Caracterización social

Alrededor de 2,000 familias viven en las zonas adyacentes al deportivo, dentro de las colonias de San Juan Zapotla, Xochiaca parte alta y Tlaixco. Muchas de estas personas deciden llegar a pie al Deportivo. Cabe destacar que, este lugar está ubicado en una zona alta de la ciudad, por lo que el llegar les representa un gran esfuerzo.

Figura 19. Calle *la Gaby* que permite el acceso libre al deportivo



Fuente: Ruvalcaba, 2014.

Caracterización legal, administración y financiamiento

El Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache ubicado en Chimalhuacán, Estado de México, es financiado por el gobierno municipal, ya que en la CPEUM se establece que es obligación de los municipios administrar los servicios públicos de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales, así como de sus calles, parques, jardines y su equipamiento (Art. 115, párrafo III, inciso “a” y “g”) por lo que es responsabilidad del municipio de Chimalhuacán el administrar el Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache, y al hacerlo, también garantiza los derechos del ser humano de acuerdo con lo que dice el artículo 4 de la CPEUM: “toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar”. De esta manera el Estado y específicamente el municipio debe garantizar este derecho.

A su vez, de acuerdo con el artículo 115, el municipio de Chimalhuacán podrá celebrar convenios con el Estado para hacer más eficaz la prestación de servicios públicos. En este caso, para poder financiar la propuesta de manejo sustentable de la presente investigación.

3.5 Funciones que desempeñan los componentes del Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache, Chimalhuacán, Estado de México

Caracterización física

El caso de estudio ha tenido adecuaciones a lo largo del tiempo en el que se realizó la presente TTG, es por ello que se documentan los componentes existentes desde la fecha en la que se inició la investigación, así como las nuevas implementaciones por cada año consecutivo, el 2014 al 2019, en el Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache.

Cuadro 4. Componentes que componen al Parque Chimalhuache a lo largo del 2014-2019

Año	Infraestructura/Componentes	Fotos
2014	<p>Cuando se llegó al lugar de investigación, se encontraron los siguientes componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una Cancha de fútbol rápido • Dos Canchas de básquetbol • Una pista de patinaje • Tirolesa • Una alberca armable temporal • Una cancha de voleibol de playa • Área de juegos infantiles • Gimnasio al aire libre 	 <p>The 'Fotos' column contains three photographs. The top photo shows a wide view of the sports field with a hill in the background. The middle photo shows a speed skating rink with a red and white structure and a sign that says 'PISTA DE PATINAJE'. The bottom photo shows an outdoor gymnasium with a red and white structure.</p>



- Caballeriza de protección civil montada




Mobiliario:





- Palapas con asador
- Bancas y mesas para exterior
- Botes de basura y luminarias.



Fuente: Ruvalcaba, 2014

<p>2015</p>	<p>02 de abril del 2015</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dos albercas recreativas • Baños y vestidores 	 <p>Fuente: Ruvalcaba, 2015</p>
<p>2016</p>	<p>18 de agosto del 2016</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alberca Olímpica Noé Hernández. • Tercera alberca recreativa 	 <p>Fuente: Red Natación México. Recuperado en junio del 2019. Link: http://www.natacionmexico.com/portal/242AlbercaOlimpicaNoeHernandez/</p>

		 <p>Fuente: La Jornada. Recuperado en junio 2019. Link: http://aniversario.jornada.com.mx/ultimas/2016/08/19/inauguran-primera-alberca-olimpica-de-chimalhuacan</p>
2017	-	-
2018	<p>29 de abril del 2018</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planetario • Restaurante 	 <p>Fuente: UNOtv. Recuperado en junio 2019. Link: https://www.unotv.com/noticias/estados/estado-de-mexico/detalle/inauguran-planetario-en-chimalhuacan-asi-es-036608/</p>  <p>Fuente: HoyEstado. Recuperado en junio 2019. Link:https://www.hoyestado.com/2018/05/inauguran-planetario-de-chimalhuacan/</p>

<p>2019</p>	<p>10 de abril del 2019</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lago artificial • Muelle con 35 lanchas no contaminantes 	  <p>Fuente: MxCity. Recuperado en junio 2019. Link: https://mxcity.mx/2019/04/el-chimalhuache-es-un-parque-ecoturistico-con-un-inmenso-lago-artificial/</p>
<p>Planes a futuro</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aviario: en construcción • Granja didáctica: en construcción • Campo de béisbol: se encuentra en construcción • Cancha de fútbol profesional: se encuentra en etapa conceptual • Pista de BMX: se encuentra en etapa conceptual. 	  <p>Fuente: Issuu, Gobierno de Chimalhuacán. Recuperado en junio del 2019. Link: https://issuu.com/chimalhuacan/docs/chimalhuache_60</p>

Construcción del parque acuático Chimalhuache y lago artificial

En el año 2015, el deportivo Chimalhuache sufrió un importante cambio uso de suelo, de infraestructura, y de servicios debido a la construcción de un parque acuático, el cual se inició en enero del 2015 y se concluyó en marzo del mismo año, inaugurándose el 2 de abril del 2015 con motivo de semana santa. Cabe mencionar que la autora este trabajo de investigación, participó en el diseño de dichas albercas. Este espacio acuático se considera amigable con el ambiente ya que, el agua de estas albercas es calentada a través de 400 paneles solares.

Desde la implementación de este proyecto, ha aumentado considerablemente el flujo de personas en el deportivo Chimalhuache, lo que al mismo tiempo ha incentivado el establecimiento de nuevos negocios en sus cercanías y como consecuencia, ha hecho de este lugar más seguro. Por lo que ha impactado benéficamente en el ámbito social de la comunidad. Por otra parte, en el desarrollo de la investigación, surgió el interés por parte del gobierno del municipio de Chimalhuacán, por construir un lago artificial en la zona que comprende al deportivo Chimalhuache. La autora de esta investigación también participó en el diseño de el mismo. En la actualidad, el lago es una de las principales atracciones del parque ecológico y ahora, ecoturístico.

Este proyecto actualmente beneficia directamente a más de 2,000 familias principalmente provenientes de las colonias más cercanas al deportivo tales como: de San Juan Zapotla, Xochiaca parte alta y Tlaixco. Así mismo, beneficia de manera indirecta a los municipios vecinos de la zona oriente del estado de México. A continuación, se muestran dos fotos donde se muestra el eminente cambio uso de suelo, la primera data del 2014 donde se puede notar un espacio árido, con escasos de áreas verdes y poco visitado. La segunda foto fue tomada en el 2019, donde se puede ver los componentes que se han ido implementando año con año, y este lugar está siendo reconocido como un punto de reunión de familiares y amigos, así como un lugar donde la gente puede disfrutar de actividades deportivas.

Figura 20. Parque Ecológico y Deportivo Cerro Chimalhuache en el 2014



Fuente: Ruvalcaba, 2014

Figura 21. Parque Ecológico y Deportivo Cerro Chimalhuache, 2019



Fuente: El Local, 2019. <https://local.mx/ciudad-de-mexico/lago-chimalhuacan/>

3.6 Experiencias similares

Es importante contemplar los antecedentes de proyectos existentes con características similares al caso y el objetivo de estudio para retomar los aspectos más significativos y viables para el desarrollo de una propuesta sustentable del deportivo Chimalhuache.

En esta sección se presentan tres casos nacionales, así como tres internacionales. Entre los casos nacionales se encuentra el Parque Ecológico Revolución Mexicana ubicado en Puebla, el Parque Ecológico Xochitla, ubicado en el Estado de México y el Parque Ecológico y Deportivo Huayamilpas, ubicado en la ciudad de México. Entre los casos de estudio internacionales se encuentran: el Polideportivo de San Ignacio en Bilbao, Vasco, España, caso de un deportivo sustentable, por otro lado se encuentra el Parque Kuala Lumpur City Center, Malasia; un parque inclusivo y finalmente el Parque del Este u “Ostpark” en alemán, ubicado en Frankfurt, Alemania.

3.6.1 Experiencias similares nacionales

Parque Ecológico Revolución Mexicana, Puebla, México

El Parque Ecológico Revolución Mexicana, rehabilitado en el 2007 en el estado de Puebla, México, se desarrolló con el objetivo de proteger, conservar y mejorar las áreas naturales del estado y ofrecer a sus habitantes áreas verdes, deportivos, espacios culturales, de esparcimiento y de educación para su sano desarrollo. Este parque cuenta con un Polideportivo que ofrece las instalaciones de: 3 canchas de fútbol, 2 canchas de Vóley, 4 campos de béisbol infantil y juvenil, 6 módulos de acondicionamiento físico, 14 canastas de basquetbol, 2 pistas de patinaje, 5 módulos de juegos infantiles, pista de tartán y circuito de 4 km para bicicleta. Así mismo, cuenta con un teatro foro al aire libre, un auditorio y un Parque Vial para la educación enfocada a los niños.

Figura 22. Imagen satelital del Parque Ecológico Revolución Mexicana, Puebla, México



Fuente: imagen satelital extraída de *Google Earth*, 2016.

Este parque brinda servicios de talleres y pláticas sobre el aprovechamiento de los recursos, reciclado y educación ambiental. Otros servicios que se brindan son: renta de cuatriciclos, lanchas de pedales y de remo y juegos inflables. Venta de comestibles, sanitarios y vigilancia.

Dentro del parque existe un aviario que alberga a más de 1300 aves de 50 especies como la Chachalaca de Selva, Tigrillos, Cardenales y Palomas Silvestres; este se divide en cuatro jardines botánicos que simulan un bosque, una selva tropical, un área desértica y una huerta.

Parque Ecológico y Deportivo Huayamilpas, Ciudad de México

Este parque con una extensión de 20 hectáreas ubicado en la ciudad de México ha tenido una larga historia que data desde los años 70, cuando este lugar era utilizado como un basurero. Posteriormente, los habitantes de la colonia Ajusco Huayamilpas crearon la ONG, Alianza Ecológica. Esta alianza logró que se instalaran en este olvidado lugar algunas canchas de fútbol y básquetbol. Posteriormente, la ONG insistió en seguir recuperando el lugar hasta 1993, cuando se inauguró como parque. En el año 1985, el terremoto que sacudió la Ciudad de México contaminó el lago natural localizado dentro del parque, y fue hasta el año 2008 cuando se hicieron labores de recuperación del mismo.

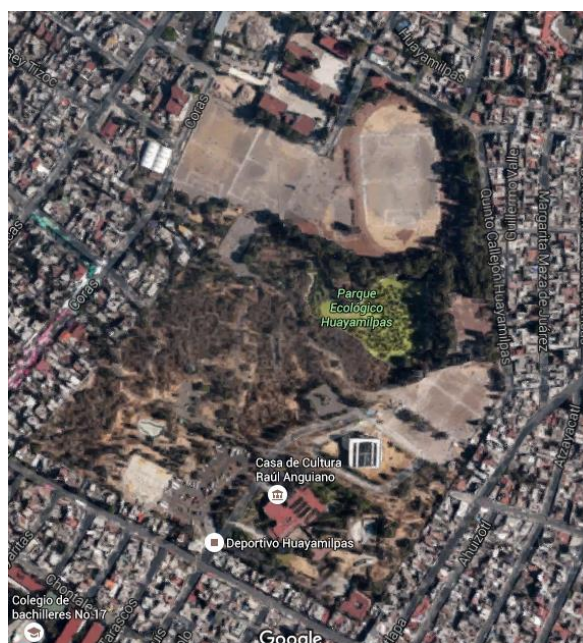
De acuerdo con el periódico Excelsior (2014), el 11 de junio del 2014, el director General Adjunto de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) Salvador Arturo Beltrán Retis, destacó que nuevas metas para este proyecto beneficiarían a los habitantes de 123 colonias al sur de la ciudad de México. También mencionó que con estas obras se da respuesta al Compromiso Presidencial de Gobierno CG201, Programa de Recuperación de Áreas verdes del Distrito Federal.

Las metas y acciones que se programaron en ese mismo año fueron: trabajos de rescate, restauración y mantenimiento de 167 mil 692 metros cuadrados del área denominada Parque Huayamilpas, y que incluyen la rehabilitación del lago natural en ese lugar, además del jardín botánico de cactáceas y la rehabilitación del cercado perimetral, canchas deportivas, juegos infantiles y sanitarios. Así mismo, se programó la rehabilitación y el mejoramiento del área de esparcimiento y un saneamiento de arboleado así como reforestación, recuperación de jardines, construcción y rehabilitación de casetas de vigilancia, mejoramiento del estacionamiento y un sendero didáctico. En adición, en el mismo año, el jefe delegacional de Coyoacán, Mauricio A. Toledo Gutiérrez, destacó que “las obras son el resultado de los compromisos asumidos por el gobierno federal para fortalecer el equipamiento urbano, con mayor atención a los servicios ambientales de las áreas forestales”.

Este proyecto fue entregado el 26 de febrero del 2016, casi dos años después del inicio de las obras de recuperación. Inicialmente iba a ser financiado con 169 millones de pesos, pero durante la restauración, esta cifra ascendió a los 180 millones de pesos, recurso asignado por el gobierno federal destinado para rescatar áreas verdes importantes de la Ciudad de México.

Según la Coordinación General de Comunicación Social (2014), Durante la ceremonia de entrega, el secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Rafael Pacchiano Alamán, entregó al Jefe de Gobierno el “Inventario Forestal de la Ciudad de México”, que es una herramienta para mejorar las políticas públicas de conservación de los bosques. Así mismo, se mencionó que en este proyecto trabajaron juntos los tres órdenes de gobierno, de la República, de la ciudad y delegacional. Por otro lado, el titular de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Jorge Rescala Pérez, resaltó la entrega de manera simbólica, a la delegación Coyoacán, el Parque Ecológico de Huayamilpas.

Figura 23. Imagen satelital del Parque Ecológico y Deportivo



Fuente: imagen satelital extraída de *Google Earth*, 2016.

Actualmente este espacio está dividido en tres áreas, el área deportiva, el parque y el área cultural, siendo un lugar ideal para el esparcimiento y recreación de los habitantes adyacentes. Dentro de las actividades deportivas se encuentran: fútbol, básquetbol, béisbol, voleibol y natación, también hay una pista para correr y una ciclista. Entre las actividades recreativas y de esparcimiento se ofrecen áreas de juegos infantiles, teatro al aire libre, área para *skateboard*, una cafetería, un lago recién rehabilitado y un jardín botánico. Entre las actividades culturales se puede encontrar una casa de cultura y una biblioteca. Este espacio también cuenta con vestidores y sanitarios.

Xochitla, Parque Ecológico, Tepetzotlán, Estado de México

El Parque Ecológico Xochitla, ubicado en el Pueblo Mágico de Tepetzotlán, Estado de México, consta de una superficie de 70 hectáreas en los que se brindan varios servicios y actividades. Entre estas, se encuentra: un golfito, lanchas, eurobungy, pared para escalar, redes de voleibol, porterías y recorrido en tren, además de un área especial para acampar, restaurantes y amplios espacios para andar en bicicleta y patinar. El complejo también brinda un servicio de enfermería y un programa de protección civil.

Figura 24. Foto de algunas áreas verdes existentes en Xochitla, Parque Ecológico



Fuente: Página oficial de Xochitla, Parque Ecológico, 2016. <http://www.xochitla.org.mx/parque/>

En cuanto a la visión ecológica y sustentable, la fundación Xochitla desarrolló diversos proyectos ambientales donde realiza estudios técnicos, así como programas de educación sobre diversos temas especialmente ambientales y de desarrollo humano. En cuanto a la sustentabilidad, el parque cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, un sistema de riego alimentado por la captación de agua pluvial, paneles solares para el calentamiento de agua y se hace uso de biodiesel en equipos de transporte impulsados por gasolina y diesel. Además, este parque cuenta con contenedores para la separación de basura. Así mismo, ofrece pláticas de educación para la sustentabilidad. Por lo que los visitantes pueden realizar diversas actividades recreativas y educativas mientras valoran su entorno natural.

Figura 25. Foto de actividad recreativa para la educación sustentable en Xochitla, Parque Ecológico



Fuente: Página oficial de Xochitla, Parque Ecológico, 2016. <http://www.xochitla.org.mx/parque/>

metros cuadrados. Estos paneles funcionan tanto en días soleados como nublados y están configurados para prolongar su funcionamiento.

2. Un motor de cogeneración situado debajo de la piscina ofrece la potencia energética de 500Kw que genera electricidad a partir de gas natural y produce energía térmica gratuita para calentar el agua de las albercas.
3. Posee un mecanismo de lonas dotadas de diversas capas para evitar la evaporación del agua de las piscinas (ver figura 25). Esto elimina el daño que provoca el vapor en la estructura del complejo.

Figura 27. Activación de la lona para evitar la evaporación



Fuente: Arostegi, 2012.

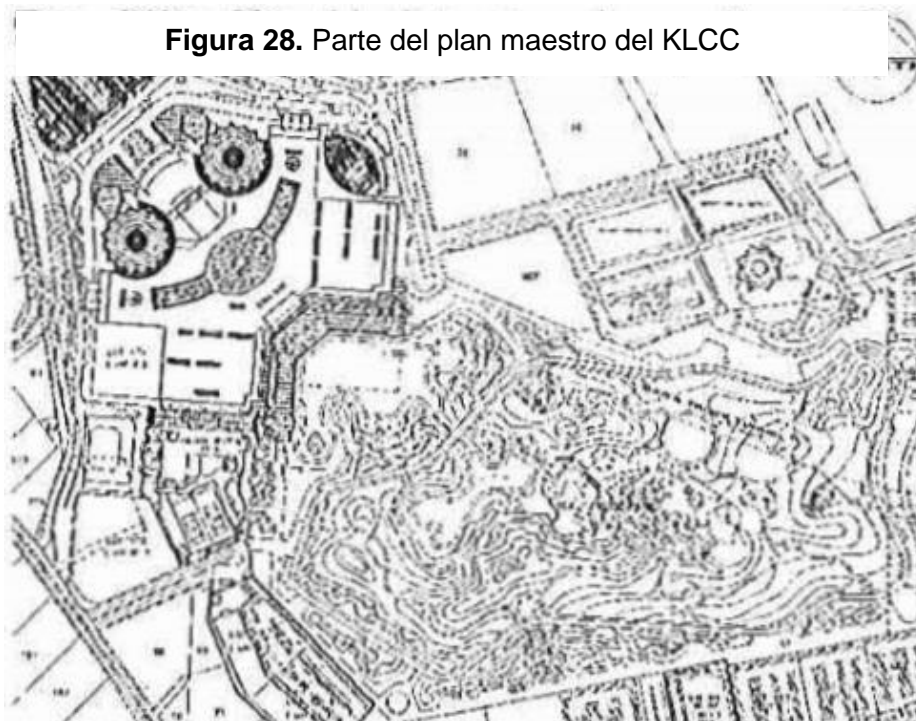
4. Instalación de una planta solar fotovoltaica que suministra una potencia cercana a los 50 kw de energía.
5. El gimnasio y el resto de estancias del polideportivo están iluminados por focos fluorescentes eficientes que posibilitan una mejor regulación de la intensidad lumínica.
6. El material que reviste el equipamiento del polideportivo es "100% sostenible". Se ha utilizado para su diseño materiales reciclados y madera con certificado FSC (*Forest Stewardship Council*) que califica que el material fue obtenido de bosques sostenibles, así mismo que la madera ha sido extraída protegiendo poblaciones autóctonas.
7. Finalmente, la temperatura y el aire de cada zona está controlada para lograr una ventilación óptima.

Parque Kuala Lumpur City Center, Malasia

El diseño del Parque Kuala Lumpur City Center (KLCC) localizado en Malasia, está integrado con las necesidades de la sociedad a un nivel mayor, rescatando el diseño inclusivo, que se distingue como aquel diseño que es accesible y confortable para todas las personas, aun cuando estas tengan algún tipo de discapacidad.

Este parque es uno de los desarrollos más prestigiosos y grandes de bienes raíces, diseñado como un lugar para las personas en su máxima expresión: para vivir, trabajar, visitar, relajarse y comprar. Roberto Burle Marx fue el encargado de más de la mitad del diseño paisajista. La figura 3 muestra una parte del plan maestro del KLCC.

Por su parte, Hussein, H. (2005) realizó una investigación en el KLCC, donde encontró que los objetivos y los principios de diseño que fundaron este parque están destinados a proveer

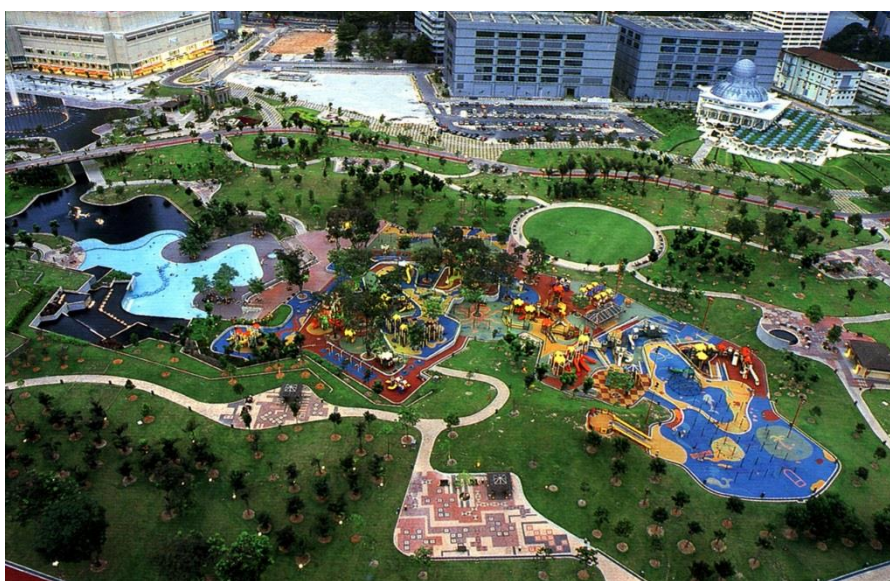


Fuente: Houssein, 2005.

un apropiado lugar de esparcimiento para personas con discapacidad, niños, personas mayores, mujeres embarazadas y padres con carriolas. En otras palabras, está basado en el diseño inclusivo. Este tipo de diseño concibe que los espacios públicos y las áreas verdes sean seguros, accesibles y confortables para todas las personas, aun cuando estas tengan algún tipo de discapacidad.

Descripción de la investigación: se encontró que el impacto del KLCC es altamente social, los visitantes tienen la posibilidad de disfrutar todas las actividades que el lugar tiene para ofrecer. El medio construido incorpora aspectos de sonido, textura y aroma para asistir a las personas con discapacidad visual (Hussein, 2005). También, encontró que los requerimientos en el espacio público para personas con discapacidades se dividen en dos ramas: *hardscapes* (paisaje duro o sólido) y los *softscapes* (paisaje suave). De acuerdo con Spurgeon (1996), detrás de estas consideraciones, la idea básica es que los espacios verdes deben de ser accesibles, seguros, ofrecer confort y máximo goce.

Figura 29. Vista aérea del proyecto KLCC finalizado



Fuente: BurleMarx, link:

<http://burlemarx.com.br/bm/portfolio-item/kuala-lumpur-city-centre-park/> Consultado el 10 de febrero del 2016.

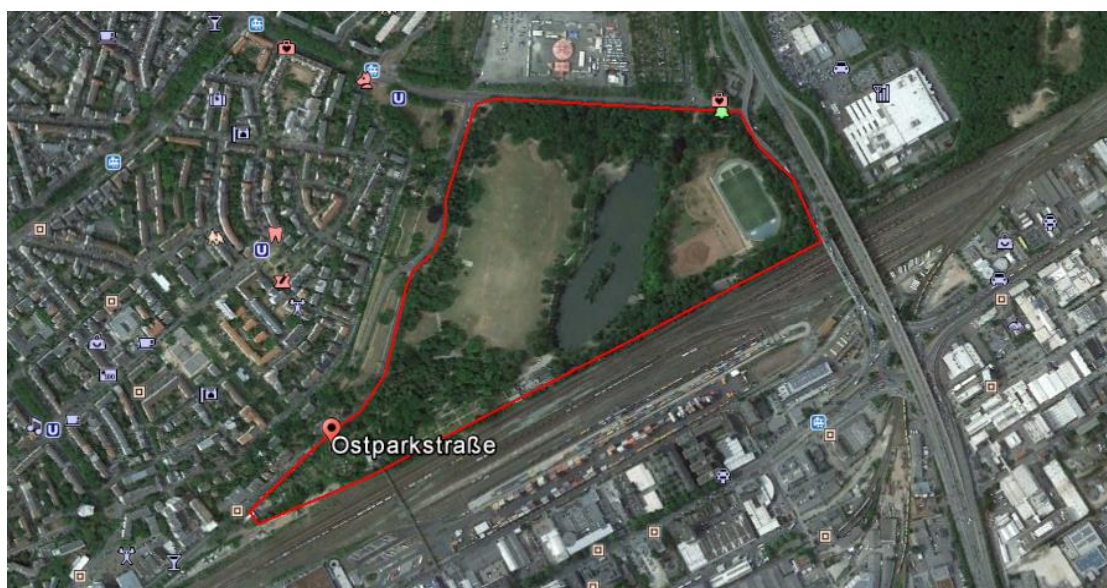
Los *hardscapes* son las áreas con textura que permiten ser más táctiles. El sentido del tacto es esencial para las personas con discapacidad visual. Las señalizaciones en el parque permiten a estas personas sentir su significado por medio del tacto, lo ideal es que estas señales estén en braille. El parque cuenta con puntos de información alrededor del espacio público, además de una guía táctil de alerta en la superficie del piso en el inicio y fin de las escaleras. No tiene cambios de nivel inesperados en la acera. En el caso de personas con sillas de ruedas, las rampas son muy importantes para su movilidad, éstas tienen una inclinación del 6%, además que la superficie es anti-resbaladiza.

El término de *softscapes* se refiere a un buen diseño de vegetación y el entendimiento del rol de las plantas en un área verde. Las plantas proveen textura y seguridad a los visitantes, Stoeheam y Thoday (1996) resaltan las plantas tropicales ya que “para las personas que no pueden compartir el goce visual de una jardinera, las esencias son particularmente significantes”. Asimismo, las plantas ayudan a reducir el ruido de las calles y filtran el olor de las áreas colindantes, en donde los árboles y arbustos son posicionados en puntos estratégicos.

Ostpark, Frankfurt, Alemania.

El Ostpark o parque del este, se encuentra ubicado en Fráncfort del Meno, Alemania, se inauguró en 1906, cuenta con un prado de 150 metros de ancho (dirección este-oeste) y 350 metros de largo (dirección norte-sur), en el centro tiene un lago que se los separa, este tiene 1,50 metros de profundidad. En total, es una zona verde de 32,16 hectáreas con: prados, árboles, un parque infantil y una laguna donde las personas pueden realizar actividades recreativas como caminar, correr, trotar, barbacoa, jugar o simplemente relajarse. Según "der Magistrat Stadt Frankfurt a Main" este fue el primer parque con grandes magnitudes, y es el más tradicional de Frankfurt desde el año 1986. Este lugar forma parte de la zona de

Figura 30. Ubicación del Ostpark



Fuente: imagen satelital extraída de *Google Earth*, 2016.

conservación del país. De acuerdo con el gobierno de la ciudad, el parque tiene

consideraciones de paisajismo entorno a un parque público moderno, diseñado por el director del jardín Karl Heicke en el siglo XIX.

Cabe mencionar que la laguna tiene una dimensión de 4.2 hectáreas y se creó en la parte seca de Mainaltarms, actualmente se tiene planeado que en el futuro tenga un flujo natural. En el interior de la laguna, existen dos islas, planicies de inundación, sauce, carrizo y dunas que proporcionan a las colonias de patos, gansos, cisnes, aves acuáticas y pájaros cantores un refugio y alimento. En la laguna también vive la carpa, que está en peligro de extinción en Hessen.

Además, gracias a las peticiones de los pobladores aledaños, se realizaron modificaciones al parque para establecer una escuela central de jardinería y conectarlo con el parque, con el fin de llevar a cabo el cultivo de plantas a nivel práctico, suministrar a la escuela con material ilustrativo para la biología y clases de dibujo y algunas otras actividades formativas en torno a la jardinería. Las instalaciones deportivas que ofrece Ostpark son: fútbol, baloncesto, una pista de atletismo y tenis. A continuación, se documentan algunas fotos tomadas en este sitio.

Figura 31. Vereda junto a la laguna, Ostpark



Fuente: Ruvalcaba, 2016.

Figura 32. Pista de atletismo y cancha de fútbol soccer



Fuente: Ruvalcaba, 2016.

Figura 33. Pista de atletismo y cancha de tenis



Fuente: Ruvalcaba, 2016.

Ostpark es parte de las instalaciones deportivas públicas en Frankfurt (Städtische Sportanlagen in Frankfurt) y es administrado por el Gobierno de la Ciudad.

Finalmente, este parque tiene una estación de metro muy cerca (U-Bahn U7), y una estación de tren ligero (S-Bahn S12) los cuales son inclusivos; permiten el acceso de las personas en

sillas de ruedas a estos medios de transporte. También tiene un estacionamiento para bicicletas, lo cual en conjunto facilita la movilidad ecológica de las personas a este parque.

Figura 34. Sistema de transporte que abastece Ostpark



Fuente: Ruvalcaba, 2016.

3.7 Financiamiento: ¿Cómo se financiaron estos Deportivos?

NACIONALES:

Parque Ecológico Revolución Mexicana, Puebla, México

El parque ecológico Revolución Mexicana Proviene de una donación del Gobierno Federal a través de la secretaría de la Defensa.

El inmueble se encontraba a cargo del Consejo Estatal de Parque Ecológico Revolución Mexicana (CEPERM) el cual tras su extinción cedió el manejo a la dependencia estatal, ya que el parque fue sectorizado a la secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SMRN) para su administración y operación en el 2007.

Desde el año 2007 que la SMRN se encuentra a cargo del Parque, la operación y manejo del mismo se ha sustentado en el Convenio de colaboración realizado entre CONAFOR (Comisión Nacional Forestal) y el Gobierno del Estado de Puebla a través de la SMRN, con objeto de proteger, conservar y mejorar las Áreas Naturales del Estado.

Durante el periodo que la SMRN ha operado el Parque Ecológico Revolución Mexicana este ha contado con recursos provenientes de la Administración Estatal.

Parque Ecológico y Deportivo Huayamilpas

La restauración de este Parque ecológico y deportivo Huayamilpas, inicialmente se planeaba financiar con 169 millones de pesos, pero durante la ejecución del proyecto, esta cifra ascendió a los 180 millones de pesos, recurso asignado por el gobierno federal dentro del rubro destinado para rescatar áreas verdes importantes de la Ciudad de México.

Xochitla, Parque Ecológico, Tepetzotlán, Estado de México

Inversión privada mediante la Fundación Xochitla: asociación civil sin fines de lucro, que tiene como principal objetivo desarrollar y preservar una importante área de recuperación ambiental, donde se propicia el reencuentro del ser humano con la naturaleza de una manera divertida y única. Por medio de los diferentes servicios recreativos, educativos y empresariales que ofrece, se obtienen ingresos destinados a la consolidación y conservación de esta área verde urbana.

INTERNACIONALES:

Polideportivo de San Ignacio en Bilbao, Vasco, España

Las obras de construcción del Polideportivo de La Peña fueron financiadas con cargo al presupuesto del Organismo Autónomo Local Bilbao Kirolak: Instituto Municipal de Deportes (Bilbao Kirolak). La concesión de la construcción y explotación del aparcamiento para residentes solicitó ser financiado con los ingresos que obtenga el concesionario. Esto forma parte de un único expediente de contratación adjudicado el 24 de marzo de 2004 por Bilbao Kirolak.

Parque Kuala Lumpur City Center, Malasia

El parque Kuala Lumpur City Center, es un parque público y fue financiado con recursos provenientes del gobierno de la ciudad.

Ostpark, Parque del este, Frankfurt, Alemania

Ostpark fue financiado y es mantenido por el Gobierno de la Ciudad de Frankfurt, Alemania, es parte de las instalaciones deportivas públicas en Frankfurt “Städtische Sportanlagen in Frankfurt” en alemán.

A continuación, se compara el caso de estudio con los deportivos nacionales e internacionales con características similares, para ello, se utilizan los indicadores sociales, ambientales y económicos desarrollados dentro del marco metodológico del Capítulo 1.

Esta comparación tiene como objetivo reconocer las oportunidades de mejora del caso de estudio para desarrollar una propuesta sustentable de un deportivo con áreas verdes en Chimalhuacán, Estado de México.

3.8 Indicadores aplicados a experiencias nacionales e internacionales

Cuadro 5. Indicadores aplicados a experiencias NACIONALES

		Caso de estudio	Casos nacionales		
	Indicadores	Parque deportivo y ecológico Cerro Chimalhuache	Parque Ecológico Revolución Mexicana, Puebla, México	Parque Ecológico y Deportivo Huayamilpas	Xochitla, Parque Ecológico, Tepotzotlán, Estado de México
Indicadores sociales	a. Tranquilidad (basado en el diseño paisajista, la disminución de la intensidad sonora y percepción de la seguridad).	El diseño paisajista se ha venido mejorando gracias a la implementación de nueva infraestructura en los años recientes, pero no es suficiente, además que existe una falta de planificación integral que una a todos los espacios que comprenden al Deportivo Chimalhuache.	El diseño de este espacio es considerado atractivo y con nivel de paisajismo en donde se integran las distintas actividades y servicios ofrecidos.	Tras la recuperación y renovación del parque, iniciado en el 2014, ha tenido grandes cambios en los que contempla: la rehabilitación de un lago natural, de un jardín botánico de cactáceas y la rehabilitación del cercado perimetral, canchas deportivas, juegos infantiles y sanitarios. Así mismo, se programó la rehabilitación y el mejoramiento del área de esparcimiento y un saneamiento de arboleado así como reforestación, recuperación de jardines, construcción y rehabilitación de casetas de vigilancia, mejoramiento del estacionamiento y un sendero didáctico. Por tales motivos, se puede considerar que el espacio es actualmente atractivo para los habitantes <i>advacentes</i> .	El diseño del espacio es ordenado, atractivo y cuenta con un alto diseño de paisaje, donde se hace juego con varios tipos de plantas y texturas.
	b. Participación social en la planificación de los espacios verdes urbanos.	Hasta el momento no se ha presentado	Hasta el momento no se ha presentado	Dado que este lugar era utilizado como un basurero, los habitantes de la colonia Ajusco Huayamilpas se organizaron creando la Alianza Ecológica Nacional la cual se constituyó como ONG. Esta alianza logró que se instalaran en este olvidado lugar algunas canchas de fútbol y básquetbol. Posteriormente, esta ONG insistió en seguir recuperando este lugar hasta que en 1993 se inauguró como parque.	Hasta el momento no se ha presentado
	c. Diseño inclusivo (accesible a todo tipo de personas).	Existen mínimos parámetros inclusivos, siendo solo aplicados en las rampas y en el área de juegos infantiles (se rescata que los juegos están diseñados con un alto nivel de inclusividad).	Existen parámetros limitados en cuanto al diseño inclusivo	Existen parámetros limitados en cuanto al diseño inclusivo	Existen parámetros limitados en cuanto al diseño inclusivo

Indicadores ambientales	a. Superficie cubierta por vegetación.	14.8 hectáreas	58 hectáreas	20 hectáreas	70 hectáreas
	b. Existencia de elementos para el manejo y ahorro de agua.	Nula	Nula	Nula	El parque cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales y un sistema de riego alimentado por la captación de agua pluvial.
	c. Existencia de elementos para el ahorro de energía.	Se hace uso de energía solar para el calentamiento del agua de las albercas recreativas ubicadas dentro del deportivo. Existe la oportunidad de extender el uso de energía alternativa en este espacio.	Nula	Nula	El complejo cuenta con paneles solares para el calentamiento de agua y se hace uso de biodiesel en equipos de transporte impulsados por gasolina y diesel.
	d. Existencia de un manejo de residuos sólidos.	Hasta el momento no se ha presentado: los botes de basura actuales son distribuidos de dos en dos, pero estos no indican que se requiera alguna separación de basura.	Se fomenta la separación de basura y se realiza el reciclado de basura dentro de los talleres impartidos.	Nula	Se fomenta la separación de basura y el reciclado dentro del parque.
Indicadores económicos	a. Tipo de financiamiento	Recursos públicos: este parque fue financiado con recursos municipales.	Recursos públicos: este parque fue financiado con recursos municipales.	Recursos públicos: este parque fue financiado con recursos municipales.	Recursos privados
	b. Responsable del mantenimiento de las instalaciones	Municipio	Municipio	Municipio	Privado

Fuente: Elaboración propia con base a las referencias correspondientes. 2019.

Cuadro 6. Indicadores aplicados a experiencias INTERNACIONALES

	Caso de estudio	Casos internacionales			
Indicadores	Parque deportivo y ecológico Cerro Chimalhuache	Polideportivo de San Ignacio en Bilbao, Vasco, España	Parque Kuala Lumpur City Centre, Malasia	Ostpark, Parque del este, Frankfurt, Alemania	
Indicadores sociales	a. Tranquilidad (basado en el diseño paisajista, la disminución de la intensidad sonora y percepción de la seguridad).	El diseño de paisaje, se ha mejorado en los últimos años gracias a la implementación de nueva infraestructura y reforestación, pero aún no es suficiente, ya que existen áreas con poca vegetación y árboles, además se necesita la plantación de arbustos en los bordes del parque, específicamente en las áreas que colindan con calles transitadas, con el objetivo de aislar el ruido y así aumentar la tranquilidad. En cuanto a seguridad, el espacio aún es considerado no muy seguro por las personas que viven al rededor.	El espacio no cuenta con mucha vegetación ya que el Polideportivo está enfocado a brindar servicio dentro de sus instalaciones.	Este espacio fue creado para proporcionar áreas verdes a las "Torres Petronas" y a las demás áreas colindantes. Roberto Burle Marz fue el encargado de su diseño paisajista, dentro del cual, se integran las creaciones del hombre, tales como esculturas, veredas, juegos de agua, y también las características naturales como los árboles, arbustos, piedras, madera y elementos topográficos que brindan un entorno de calma y aislan el ruido y el ajetreo de la ciudad.	Espacio diseñado por el director del jardín Karl Heicke en el siglo XIX, con el objetivo de realizar un parque público moderno. Fue inaugurado en 1906. En éste parque existen veredas, cuerpos de agua, pastizales y zonas con sólo árboles que rodean al parque, creando una barrera aislante del ruido, y que a manera integral, crea una sensación de tranquilidad. En el centro del parque se ubica una laguna de 1.5mts de profundidad.
	b. Participación social en la planificación de los espacios verdes urbanos.	Nula	Nula	Nula	La participación pública en la creación del parque fue escasa. Posteriormente y gracias a peticiones, se realizaron modificaciones al parque, para conectarlo a una escuela central de jardinería con el fin de llevar a cabo el cultivo de plantas a nivel práctico, suministrar a la escuela material ilustrativo para la biología, brindar clases de dibujo y algunas otras actividades formativas en torno a la jardinería.
	c. Diseño inclusivo (accesible a todo tipo de personas).	Existen pocas características inclusivas, las cuales se observan en las rampas y en el área de juegos infantiles, estos últimos están diseñados con un alto nivel de inclusividad. Nivel de accesibilidad de transportación: escasa. El deportivo se ubica en una zona alta con respecto al centro de la ciudad, algunas de sus calles primarias y secundarias se encuentran en malas condiciones: existen secciones sin pavimentar y sin banquetas, esto deja al descubierto un problema inicial de accesibilidad. El sistema de transporte público que realiza viajes a esta zona son los taxis y autobuses, pero éstos muestran un estado notable de deterioro.	El diseño inclusivo es escaso, ya que sólo existen características inclusivas obligatorias como rampas. Nivel de accesibilidad de transportación: buena. El sistema de transporte público y las condiciones de las calles para llegar a este lugar hacen de este lugar accesible.	Este parque presenta características inclusivas, las cuales según Stoheham y Thoday (1996), se dividen en hardscapes y los softscapes. Los hardscapes son áreas con textura y algunas incluyen señalizaciones en braille, estas áreas ayudan a las personas con discapacidad visual a reconocer el medio que los rodea. Por otra parte, los softscapes se refieren a un buen diseño de la vegetación y el entendimiento del rol de las plantas en un área verde: las plantas proveen textura, escencias y seguridad a los visitantes. Nivel de accesibilidad de transportación: buena. El sistema de transporte público y las condiciones de las calles para llegar a este lugar hacen de este lugar accesible.	El diseño inclusivo es escaso, ya que sólo existen características inclusivas obligatorias como rampas. Nivel de accesibilidad de transportación: óptimo. Este parque tiene una estación de metro muy cerca (U-Bahn U7), y una estación de tren ligero (S-Bahn S12), cabe mencionar que éstos son inclusivos ya que permiten el acceso a las personas en sillas de ruedas. Además, en la parte exterior de la estación, existe un estacionamiento de bicicletas. Estas facilidades brindan a las personas una manera ecológica y accesible de trasladado.

Indicadores ambientales	a. Superficie cubierta por vegetación.	14.8 hectáreas	2.6 hectáreas	20 hectáreas	32.1 hectáreas
	b. Existencia de elementos para el manejo y ahorro de agua.	Nula	La instalación correspondiente a la piscina, posee un mecanismo de lonas dotadas de diversas capas para evitar la evaporación del vapor de agua en las piscinas. Esto elimina el daño que provoca la evaporación del agua hacia la estructura.	Nula	Nula
	c. Existencia de elementos para el ahorro de energía.	Se hace uso de energía solar para el calentamiento del agua de las albercas recreativas ubicadas dentro del deportivo.	En la actualidad, esta edificación ahorra un 50% de energía comparado con los edificios diseñados bajo las reglas de construcción antiguas. En este Polideportivo se implementaron energías alternativas: paneles solares térmicos destinados a calentar el agua de las duchas, sistemas de iluminación inteligentes y sistemas de recuperación de agua de las piscinas mediante motores de cogeneración.	Algunas áreas de este parque son abastecidas mediante energía renovable.	Hasta ahora, la mayor parte de las instalaciones deportivas no requieren energía ya que son al aire libre, a excepción de las luminarias las cuales funcionan con energía producida mediante paneles solares.
	d. Existencia de un manejo de residuos sólidos.	Los botes de basura que actualmente están distribuidos en el deportivo se encuentran en pares, pero éstos no tienen alguna señalización para separarla.	Nula	Se cuenta con un sistema de manejo y reciclado de basura eficiente.	Durante la observación en el sitio, se encontró que el lugar no cuenta con botes de basura que indique la separación por parte del usuario, sin embargo, después de ser recolectada, existe un proceso de separación.
Indicadores económicos	a. Tipo de financiamiento	Recursos públicos: este parque fue financiado con recursos municipales.	Recursos públicos: Las obras de construcción fueron financiadas con cargo al presupuesto del Organismo Autónomo Local Bilbao Kirolak: Instituto Municipal de Deportes (Bilbao Kirolak). La concesión de la construcción y explotación del aparcamiento para residentes solicitó ser financiado con los ingresos que obtenga el concesionario.	Recursos públicos: El KLCC es un parque público, financiado por el gobierno de la ciudad.	Recursos públicos: Ostpark es un parque público, financiado por el gobierno de la ciudad.
	b. Responsable del mantenimiento de las instalaciones	Gobierno municipal	Gobierno municipal	Gobierno municipal	Gobierno municipal

Fuente: Elaboración propia con base en las referencias correspondientes, 2019.

El resultado de esta comparación se plasma dentro del capítulo 4, y se refleja a través de diversos planes de gestión y planificación que componen una propuesta de manejo sustentable de un deportivo con áreas verdes en Chimalhuacán, Estado de México.

CAPÍTULO IV. PROPUESTA Y ALCANCES

4.1 Propuesta

Se compone a partir de diversos planes para lograr el objetivo de esta investigación: Diseño de una propuesta de manejo sustentable del Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache, Chimalhuacán, Estado de México.

En este apartado, se diseñan los planes de gestión y planificación que integran una propuesta para el manejo sustentable del Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache, en Chimalhuacán, Estado de México, a partir de las oportunidades de mejora detectados en los cuadros 5 y 6, donde se citan los indicadores desarrollados dentro del marco metodológico del Capítulo 1, y son utilizados para comparar las experiencias nacionales e internacionales. Es importante mencionar que cada plan de gestión y planificación es conformado a partir de varios indicadores, y cada indicador establece oportunidades de mejora basadas es experiencias similares.

Dentro de los casos nacionales, citados en el Capítulo 3, se encuentran: el Parque Ecológico Revolución Mexicana en Puebla; el Parque Ecológico Xochitla localizado en el Estado de México; y el Parque Ecológico y Deportivo Huayamilpas, ubicado en la ciudad de México. Las experiencias internacionales contemplan: el Polideportivo de San Ignacio localizado en el municipio de Bilbao, Vasco, España; el Parque Kuala Lumpur City Centre, ubicado en Malasia; y el Parque del Este “Ostpark”, en Fráncfort del Meno, Alemania. Es importante mencionar que las experiencias internacionales sobresalen debido a los avances con respecto al cuidado ambiental, diseño y planificación de parques, los cuales son considerados en sus planes de desarrollo y planificación urbana para mejorar tanto el aspecto social como el ambiental.

4.1.1

Plan de Gestión y Planificación Sustentable de las áreas verdes

Relevancia. Como se ha mencionado anteriormente, las áreas verdes dentro de las áreas urbanas juegan un papel importante tanto para la sociedad como para el medio ambiente, ya que mejoran la calidad de vida de los pobladores adyacentes y mejoran las condiciones ambientales. Además, diversos organismos internacionales han recomendado disímiles parámetros de metros cuadrados mínimos de área verde por habitante, por ejemplo, la OMS recomienda un mínimo de 9m²/habitante. Sin embargo, este caso de estudio no sólo trata de alcanzar estos índices mínimos ya que de esta manera, se estarían olvidando las necesidades, gustos y preferencias de los beneficiarios, con respecto a ello, Harnik (2010) argumenta que “la planificación de parques urbanos y áreas verdes es más un proceso relacionado con lo que los ciudadanos desean tener o quieren con base en sus necesidades, gustos y preferencias, por lo que no es un proceso que pueda emplear únicamente indicadores de eficiencia dotacional de superficie mínima para sustentar determinadas calidades de vida”. En este sentido, el plan para el manejo sustentable de las áreas verdes incluye indicadores sociales, ambientales y económicos.

El plan contempla los siguientes indicadores y sus oportunidades de mejora extraídas de las experiencias nacionales e internacionales.

Figura 35. Indicadores aplicables a un manejo sustentable de áreas verdes

Indicadores sociales	Indicadores ambientales	Indicadores económicos
<p>a. Tranquilidad (basado en el diseño paisajista, la disminución de la intensidad sonora y percepción de la seguridad).</p> <p>b. Participación social en la planificación de los espacios verdes urbanos.</p> <p>c. Diseño inclusivo (accesible a todo tipo de personas).</p>	<p>a. Superficie cubierta por vegetación.</p>	<p>a. Tipo de financiamiento.</p> <p>b. Responsable del mantenimiento de las instalaciones</p>

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Indicador ambiental: Superficie cubierta por vegetación.

En el Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache se requiere un cambio de uso de suelo a partir de la superficie en deterioro y sequía documentada en el 2014, la cual fue de 11.64ha. En esta superficie se propone implementar 8.14ha de áreas verdes, árboles y arbustos, sumando en su totalidad 9.76ha de áreas verdes en todo el Parque Deportivo, tal como lo podemos observar en el cuadro 7.

Cuadro 7. Tipo de suelo en el 2014, y superficie propuesta para modificar en el Parque Deportivo Cerro Chimalhuache

Superficie Tipo de suelo	Superficie en el 2014 (ha)	Superficie propuesta para modificar (ha)	Superficie total después de la implementación de la propuesta (ha)
Área construida	1.54	2.4	3.94
Superficie cubierta con áreas verdes, árboles y arbustos	1.62	8.14	9.76
Superficie acuosa	0	1.1	1.1
Superficie en deterioro y sequía	11.64	0	0
Total	14.8	11.64	14.8

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Por otro lado, con respecto al tipo de especies a forestar, el Código Administrativo del Estado de México, en el artículo VII indica que “la forestación de los espacios abiertos públicos o privados, se llevará a cabo o se complementará con especies propias de la localidad o nuevas de fácil adaptación”.

Por otro lado, para establecer el diseño de las áreas verdes, es necesario acudir a los indicadores sociales:

- a. Tranquilidad (basado en el diseño paisajista, la disminución de la intensidad sonora y percepción de la seguridad).
- c. Participación social en la planificación de los espacios verdes urbanos.

d. Diseño inclusivo (accesible a todo tipo de personas).

Al cumplir con esta propuesta de cambio de uso de suelo, se estaría a su vez aumentando el nivel de tranquilidad, el cual es el siguiente indicador dentro de esta propuesta.

Indicador social: Tranquilidad

Basado en el diseño paisajista, la disminución de la intensidad sonora y percepción de la seguridad

De acuerdo con las figuras 35 y 36, en donde se comparan los indicadores de las experiencias nacionales e internacionales, se encontraron las siguientes oportunidades de mejora para nuestro caso de estudio:

Con base a las experiencias nacionales e internacionales, se rescatan las siguientes características:

- Implementar el diseño paisajista, dentro del cual se integren veredas, cuerpos de agua, árboles, arbustos, piedras, madera y elementos topográficos con árboles que rodeen al parque, para brindar un entorno de calma y aislar este sitio del ruido de la ciudad. Esto fue llevado a cabo con éxito en el Parque Kuala Lumpur City Center, Malasia y en Ostpark, Frankfurt, Alemania.
- Rehabilitar y dar mantenimiento a las canchas deportivas existentes, juegos infantiles y sanitarios, así como mejorar la cerca perimetral. Además, se propone mejorar el área de estacionamiento. Esto fue llevado a cabo con éxito en el Parque Ecológico y Deportivo Huayamilpas, México.
- Finalmente, también se propone implementar luminarias y un sistema de vigilancia en puntos estratégicos del parque para incrementar la seguridad. Este caso fue realizado con éxito en Ostpark, Fráncfort del Meno, Alemania.

Indicador social: Participación social

En la planificación de los espacios verdes urbanos

La participación social en la planificación de parques y áreas verdes resulta ser de gran utilidad para saber las necesidades, deseos y requerimientos de quienes van a hacer uso del lugar. Esta búsqueda de convergencia entre lo que se planea y lo que se necesita, o es decir, planear en base a necesidades y deseos, está recomendado por el Programa de

Hábitat y la Declaración de Estambul de la Organización de las Naciones Unidas (Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, 2005).

Como se pudo visualizar en las figuras 17 y 18, en ninguna experiencia nacional como internacional, se planificó un parque desde el inicio con base en la participación social, y como respuesta a ello, en dos casos: En el Parque Ecológico y Deportivo Huayamilpas, México y en Ostpark, Parque del este, Frankfurt, Alemania, se levantó la población a pedir la infraestructura necesaria para el desarrollo de la comunidad, por lo que el gobierno de la ciudad tuvo que invertir en esas modificaciones. Para evitar que esto ocurra en el Parque Ecológico Chimalhuache y para mejorar su planeación, se recomienda impulsar la escucha de la sociedad e incluir razonablemente lo que la comunidad necesite tanto en el desarrollo de nuevos espacios como en la renovación de otros.

Según Flores-Xolocotzi R, (2007), en el proceso de participación se debe de tener disponibilidad de diferentes grupos sociales a participar libremente en su conjunto social integral; el proceso de participación no deberá excluir a ningún grupo o persona en particular; se debe de brindar la información disponible para discutir y llegar a un consenso relacionado a las diferentes percepciones de los distintos grupos sociales sobre la planificación del espacio, gustos y preferencias recreativas.

La participación social puede llevarse a cabo mediante cuestionarios, entrevistas, grupos focales y reuniones con las personas que viven cerca del Deportivo Chimalhuache con el fin de conocer las necesidades y deseos de los mismos. Posteriormente, mediante un censo se podrán identificar las necesidades y deseos del mayor número de personas, para que estas ideas y consideraciones puedan ser incluidos en el proyecto a realizar.

Indicador social: Diseño inclusivo

Por un espacio accesible a todo tipo de personas

El diseño inclusivo ayuda a que el espacio de investigación pueda ser accesible a todo tipo de personas, donde se incluyen a las personas con capacidades diferentes, para ello es necesario la implementación de los siguientes puntos.

- Con base a la experiencia sucedida en el Parque Kuala Lumpur City Centre, Malasia, se recomienda:
 - Lograr que el espacio sea más cómodo, seguro y accesible, teniendo en cuenta las personas con discapacidades diferentes, niños, ancianos, mujeres embarazadas y los padres con carriolas. Para lograrlo, se requiere la

implementación de las características establecidas por *hardscapes* (paisaje duro o sólido) y los *softscapes* (paisaje suave)

- El espacio incluirá *hardscapes*: diversas plantas y áreas con texturas, las señalizaciones deben permitir a las personas con discapacidad visual el percibir su significado tocándolos, idealmente en braille. Es recomendable aplicar puntos de información en todo el espacio público con estas mismas características. Por otro lado, es importante implementar una guía táctil en la superficie del suelo para advertir el inicio y término de las rampas y escaleras. No debería haber un cambio inesperado en los niveles de la línea principal de la acera. En el caso de los usuarios con silla de ruedas, las rampas deben tener al menos una pendiente del 6% y la superficie tiene que ser anti-deslizante.

Figura 36. Implementación de *hardscapes*, ejemplo: paneles informativos en braille



Fuente: La voz de Galicia, España.

- El espacio también incluirá *softscapes*: se refiere a tener un buen diseño de jardinería y la comprensión del papel que juegan las plantas en un área verde. Las plantas tienen que proporcionar la textura y la seguridad de los visitantes. Stoneham y Thoday (1996) sugieren plantas tropicales y también comentan que "para las personas que no pueden compartir el disfrute visual de un jardín, los olores son particularmente significativos" (Stoneham y Thoday, 1996). Por otra parte, para reducir el ruido de las calles y filtrar el olor de la zona circundante, los árboles y arbustos que rodean deben ser plantados en puntos estratégicos. Se puede incorporar aspectos de sonido, textura y aroma para ayudar a las personas

con discapacidad visual a descubrir sus alrededores y así hacer los parques más agradables, expresivos y táctiles para ellos.

Figura 37. Implementación de *Softscapes*: olores y sonidos de la naturaleza



Fuente: La voz de Galicia, España.

- Así mismo, para incrementar el grado de accesibilidad se propone implementar una ruta adecuada de transporte público, incentivar el transporte con bicicleta y a pie. Este caso fue realizado con éxito en Ostpark, Fráncfort del Meno, Alemania.

Indicador económico: Tipo de financiamiento

Con recursos públicos, así como se ha realizado en todos los casos de éxito internacionales, así como en dos nacionales.

Indicador económico: Responsable del mantenimiento de las instalaciones

Municipio de Chimalhuacán, de esta manera se ha realizado en todos los casos de éxito internacionales, así como en dos nacionales.

Con respecto al tiempo/costo de los indicadores utilizados en el Plan de Gestión y Planificación Sustentable de las áreas verdes, se plantea lo siguiente:

Cuadro 8. Plazo/Recursos para un manejo sustentable de áreas verdes

Indicador	Plazo *Se considera la duración de los plazos con respecto al gobierno municipal	Recursos para la implementación o realización
Aumento de la superficie cubierta por vegetación:	Corto (1 mes – 1 año, 6 meses)	<ul style="list-style-type: none"> • Ayuntamiento de Chimalhuacán (a través de convenio con el gobierno estatal) • SEMARNAT, para implementar el tipo de plantas adecuadas dependiendo a la zona. • A través de la CONADE, para incentivar la cultura del deporte en este espacio. • Se requieren Instituciones educativas de nivel superior para hacer el análisis de diseño paisajista y hacer una investigación para incentivar y aumentar la participación social en el diseño del mismo.
Aumentar el nivel de tranquilidad:	Mediano (1 año, 7 meses – 3 años)	
Incentivar la participación social	Corto (1 mes – 1 año, 6 meses)	
Implementar el Diseño inclusivo	Largo (más de 3 años)	

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Legislación pertinente para llevar a cabo la gestión de un manejo sustentable de áreas verdes:

Los espacios verdes y de recreación están relacionados con los principios Constitucionales plasmados en el artículo 2. En particular con, “Conservar y mejorar el hábitat y preservar la integridad de sus tierras en los términos establecidos en esta Constitución” (Art. II. Inciso A, párrafo V).

Con respecto a la administración del Parque, la CPEUM establece que es obligación de los municipios administrar los servicios públicos de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales, así como de sus calles, parques, jardines y su equipamiento (Art. 115, párrafo III, inciso “a” y “g”) por lo que es responsabilidad del municipio de Chimalhuacán el administrar el Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache, al hacerlo también garantiza los derechos del ser humano de acuerdo con lo que dice el artículo 4 de la CPEUM: “toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar”. De esta manera el Estado y específicamente el municipio debe garantizar este derecho. Por otra parte, el manejo de estos espacios debe ser responsable y, dicho de otra manera: “sustentable” de acuerdo con este mismo artículo, dice que “el daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley”.

De igual manera, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) establece que es obligación de los municipios administrar zonas de preservación ecológica como parques, jardines y áreas análogas.

En materia de la cultura física y el deporte, la CPEUM en el artículo 4 también señala que, “toda persona tiene derecho a la cultura física y a la práctica del deporte. Corresponde al Estado su promoción, fomento y estímulo conforme a las leyes en la materia” (Art. 4. Párrafo adicionado, 2011). Esto se relaciona directamente con lo que dice la CONADE (2014) ya que, “eleva el nivel de vida social y cultural de los habitantes”.

Así mismo, el párrafo adicionado en 1983 en el artículo 4 de la CPEUM, dicta que: “toda persona tiene derecho a la protección de la salud. La Ley definirá las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y establecerá la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general, conforme a lo que dispone la fracción XVI del artículo 73 de esta Constitución”. Esto, aunque no parezca, también tiene relación con las áreas verdes, ya que como dice Pichardo (2009: 24) “los espacios verdes aumentan la calidad de vida de los pobladores adyacentes, ya que disminuyen las enfermedades del tipo respiratorios en infantes y personas de la tercera edad”.

A su vez, de acuerdo con el artículo 115, el municipio de Chimalhuacán podrá celebrar convenios con el Estado para hacer más eficaz la prestación de servicios públicos. En este caso, para poder financiar la propuesta de manejo sustentable de la presente investigación.

Los programas a tomar en cuenta para la implementación del trabajo de investigación son:

- Para reforestar y rehabilitar las áreas verdes, el Deportivo y Parque Ecológico Chimalhuache, puede acceder al programa de “Rehabilitación y Reforestación de Áreas Verdes Urbanas” (A.V.U.), implementado por la Coordinación de General de Conservación Ecológica. Con la aceptación e implementación de este programa, se daría respuesta al Compromiso Presidencial del Gobierno de México en cuestión de conservación ecológica.
 - Con respecto al tipo de especies a forestar, el Código Administrativo del Estado de México, en el artículo VII indica que “la forestación de los espacios abiertos públicos o privados, se llevará a cabo o se complementará con especies propias de la localidad o nuevas de fácil adaptación”.
- Así mismo, existen “programas de ordenamiento ecológico” dentro del Código administrativo del Estado de México, en la “SECCIÓN TERCERA DE LA CONSERVACIÓN, MEJORAMIENTO Y CRECIMIENTO DE LOS CENTROS DE POBLACIÓN”, donde se puede considerar introducir esta área verde con fines de protegerlo y forestarlo, ya que este programa señala que “se protegerán y en su caso aprovecharán los recursos con que cuentan los cerros, bosques, cuerpos de agua superficiales, mantos de aguas subterráneas y zonas de recarga acuífera, que sirvan para mantener o mejorar la calidad del ambiente; la forestación de los espacios abiertos públicos o privados, se llevará a cabo o se complementará con especies propias de la localidad o nuevas de fácil adaptación”.
- Por otra parte, el programa de Hábitat y la Declaración de Estambul de la Organización de las Naciones Unidas (Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, 2005) recomienda que exista participación ciudadana en los procesos de gestión y planificación de los espacios verdes urbanos.

Finalmente, la implementación de este plan de gestión y planificación para el manejo sustentable de las áreas verdes contribuirá a lograr la meta planteada en el Plan de Desarrollo Municipal de Chimalhuacán en lo correspondiente en el apartado de “Conservación del medio ambiente” donde menciona que, “por los graves daños causados

al medio ambiente, es imperativo que el presente y futuro se destaque por una visión de desarrollo sustentable y por la participación de la sociedad en el cuidado y protección de la naturaleza”. Así mismo, en el cumplimiento de los artículos 2, 4, 27 y 115 establecidos en la CPEUM, en automático se cumple el artículo 1, que establece que “en los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución” (Art. 1, párrafo reformado, 2011).

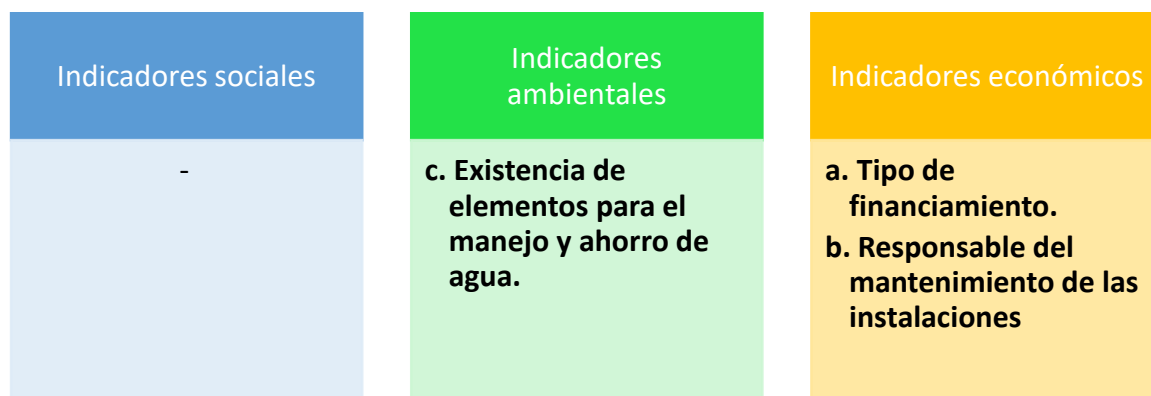
4.1.2

Plan de gestión y planificación para el manejo sustentable del agua

Relevancia: Un manejo sustentable del agua en el espacio Deportivo Chimalhuache, es necesario por el simple hecho de ser un recurso no renovable, aunado a esto, cabe mencionar nuevamente que, las fuentes de agua se encuentran alejadas al deportivo, es decir, los pozos aún disponibles, mismos que se han ido secando uno por uno con el pasar del tiempo. Es por eso que, se debe de realizar un manejo sustentable de este recurso para aumentar su aprovechamiento.

Indicadores

Figura 38. Indicadores para un manejo sustentable del agua



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Indicador ambiental: Existencia de elementos para el manejo y ahorro de agua

Con respecto a los casos de éxito nacionales e internacionales, se toman las siguientes propuestas para realizar un manejo sustentable y de ahorro de agua:

- Implementar un sistema de riego alimentado por la captación de agua pluvial: para esto, es indispensable que, en las azoteas de las instalaciones que formen parte del complejo deportivo, se instalen paneles de captación pluvial con el fin de utilizar este líquido para el riego de las áreas verdes. De esta forma se ahorrará una cantidad importante de agua. El número exacto de litros depende de la superficie adaptada para su captación y el monto de agua que cae durante un periodo de tiempo. Este mecanismo fue un caso de éxito en el Parque Ecológico Xochitla, ubicado en el Estado de México.
- Implementar una planta de tratamiento de aguas residuales, “consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen como fin eliminar los contaminantes presentes en el agua del efluente producto de la actividad humana, generados por residencias, instituciones y locales comerciales e industriales” (FONATUR, 2017). Este mecanismo fue un caso de éxito en el Parque Ecológico Xochitla, ubicado en el Estado de México.

Figura 39. Ejemplo de una planta de tratamiento de aguas residuales



Fuente: FONATUR, 2017. <http://www.fmt.gob.mx/es/servicios/index.asp?pg=C&sec=4>

Indicador económico: Tipo de financiamiento.

Con recursos públicos, así como se ha realizado en todos los casos de éxito internacionales, así como en dos nacionales.

Indicador económico: Responsable del mantenimiento de las instalaciones. Municipio de Chimalhuacán, de esta manera se ha realizado en todos los casos de éxito internacionales, así como en dos nacionales.

Cuadro 9. Plazo/Recursos para un manejo sustentable del agua

Indicador	Plazo *Se considera la duración de los plazos con respecto al gobierno municipal	Recursos para la implementación o realización
Existencia de elementos para el manejo y ahorro de agua.	Mediano (1 año, 7 meses – 3 años)	<ul style="list-style-type: none">• Ayuntamiento de Chimalhuacán (a través de convenio con el gobierno estatal)• SEMARNAT, para saber las normas adecuadas con respecto al manejo del agua.• Se requieren Instituciones educativas de nivel superior para hacer una propuesta viable de una planta de tratamiento de aguas residuales en el presente caso de estudio.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Legislación

De acuerdo con el Plan de Desarrollo del Municipio de Chimalhuacán, en la sección “Contaminación de los recursos aire, agua y suelo”, menciona que, “en el municipio de Chimalhuacán, existe la oportunidad de evitar la constante contaminación de los mantos freáticos mediante la instalación de infraestructura para el tratamiento de aguas residuales”. Lo cual nos indica que el municipio tiene en cuenta la instalación de este tipo de infraestructura para reducir los impactos ambientales.

Por otra parte, el Código Administrativo del Estado de México indica en el artículo VII que:

- a) Deberán considerarse los criterios de regulación y restauración ambiental de los asentamientos humanos previstos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Código para la Biodiversidad del Estado de México, así como en los programas de ordenamiento ecológico y demás normatividad aplicable.
- b) Se protegerán y en su caso aprovecharán los recursos con que cuentan los cerros, bosques, cuerpos de agua superficiales, mantos de aguas subterráneas y zonas de recarga acuífera, que sirvan para mantener o mejorar la calidad del ambiente.

Así mismo, la CPEUM menciona que es obligación de los municipios administrar los servicios públicos de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales, así como de sus calles, parques, jardines y su equipamiento (Art. 115, párrafo III, inciso “a” y “g”) por lo que es responsabilidad del municipio de Chimalhuacán el administrar el Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache, y al hacerlo, también garantiza los derechos del ser humano de acuerdo con lo que dice el artículo 4 de la CPEUM: “toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar”. De esta manera el Estado y específicamente el municipio debe garantizar este derecho. Por otra parte, el manejo de estos espacios debe ser responsable y, dicho de otra manera: “sustentable” de acuerdo con este mismo artículo, como se mencionó anteriormente, donde dice que “el daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley”.

La implementación de este plan de gestión y planificación para el manejo sustentable del agua contribuirá a lograr la meta planteada en el Plan de Desarrollo Municipal de Chimalhuacán en lo correspondiente en el apartado de “Conservación del medio ambiente” donde menciona que, “por los graves daños causados al medio ambiente, es imperativo que

el presente y futuro se destaque por una visión de desarrollo sustentable y por la participación de la sociedad en el cuidado y protección de la naturaleza”.

4.1.3

Plan de gestión y planificación para el manejo sustentable energético

Relevancia: En el municipio de Chimalhuacán se necesitan implementar proyectos que tengan un impacto favorable en el ambiente, es por ello que se propone que en el Parque Ecológico y Deportivo Cerro Chimalhuache se implemente un manejo sustentable energético, el cual también va a servir como guía y ejemplo para próximas intervenciones sustentables en el municipio, y así lograr la meta planteada en el Plan de Desarrollo Municipal de Chimalhuacán en lo correspondiente en el apartado de “Conservación del medio ambiente” donde menciona que, “por los graves daños causados al medio ambiente, es imperativo que el presente y futuro se destaque por una visión de desarrollo sustentable”.

Indicadores

Los indicadores para este Plan de Gestión y planificación son los siguientes:

Figura 39. Indicadores para un manejo sustentable energético

Indicadores sociales	Indicadores ambientales	Indicadores económicos
-	d. Existencia de elementos para el ahorro de energía.	a. Tipo de financiamiento. b. Responsable del mantenimiento de las instalaciones

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Indicador ambiental: Existencia de elementos para el ahorro de energía.

Con base a las experiencias nacionales como internacionales, se propone implementar lo siguiente:

- Implementar energías alternativas como lo son los paneles solares térmicos destinados a calentar el agua de las duchas y albercas.
- Instalación de una planta solar fotovoltaica para suministrar energía eléctrica al Deportivo.

Figura 40. Ejemplo de planta solar fotovoltaica



Fuente: Revista EI, 2017. <http://www.revistaei.cl/2015/03/04/planta-solar-fotovoltaica-de-tiltil-logra-50-de-avance-en-su-construccion/>

Revista energética de Chile, 2015.

- Implementar sistemas de iluminación inteligentes para regular la intensidad lumínica y ahorrar el consumo energético.

Estas propuestas fueron implementadas con éxito en el Polideportivo de San Ignacio en Bilbao, Vasco, España, donde en la actualidad, esta edificación ahorra un 50% de energía comparado con los edificios diseñados bajo las reglas de construcción antiguas.

Dado que el deportivo Chimalhuache cuenta con un área abastecida por energía renovable: paneles solares se encargan de la calefacción del agua de las albercas ubicadas en el parque acuático, se recomienda que se extienda el uso de energía renovable a la mayor parte o a toda la infraestructura deportiva.

Indicador económico: Tipo de financiamiento.

Con recursos públicos, así como se ha realizado en todos los casos de éxito internacionales, así como en dos nacionales.

Indicador económico: Responsable del mantenimiento de las instalaciones.

Municipio de Chimalhuacán, de esta manera se ha realizado en todos los casos de éxito internacionales, así como en dos nacionales.

Cuadro 10. Plazo/Recursos para un manejo sustentable energético

Indicador	Plazo *Se considera la duración de los plazos con respecto al gobierno municipal	Recursos para la implementación o realización
Existencia de elementos para el ahorro de energía	Mediano (1 año, 7 meses – 3 años)	<ul style="list-style-type: none">• Ayuntamiento de Chimalhuacán (a través de convenio con el gobierno estatal)• SENER, para considerar las normas adecuadas con respecto al manejo de energías renovables.

Fuente: Elaboración propia.

Legislación

Con lo que respecta a las energías renovables, la Ley para el aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética establece lo siguiente:

“Artículo 2o.- El aprovechamiento de las fuentes de energía renovable y el uso de tecnologías limpias es de utilidad pública y se realizará en el marco de la estrategia nacional para la transición energética mediante la cual el Estado mexicano promoverá la eficiencia y sustentabilidad energética, así como la reducción de la dependencia de los hidrocarburos como fuente primaria de energía”.

“Artículo 10.- La Secretaría de Energía, con la opinión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y de la

Secretaría de Salud, elaborará una metodología para valorar las externalidades asociadas con la generación de electricidad, a partir de las diversas fuentes renovables y no renovables en sus distintas escalas, así como las acciones de política a que se refiere esta Ley, relacionadas con dichas externalidades. A partir de esa metodología y acciones de política, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales diseñará mecanismos de regulación ambiental para el aprovechamiento de energías renovables”.

Así mismo, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) establece que es obligación de los municipios administrar zonas de preservación ecológica como parques, jardines y áreas análogas.

La implementación de este plan de gestión y planificación para el manejo sustentable energético contribuirá a lograr la meta planteada en el Plan de Desarrollo Municipal de Chimalhuacán en lo correspondiente en el apartado de “Conservación del medio ambiente” donde menciona que, “por los graves daños causados al medio ambiente, es imperativo que el presente y futuro se destaque por una visión de desarrollo sustentable y por la participación de la sociedad en el cuidado y protección de la naturaleza”.

4.2.- Metodología

En la presente investigación se dio seguimiento a la metodología de trabajo propuesta en el capítulo uno y documentada en el capítulo tres.

Así mismo, en la etapa documental y en la búsqueda de casos de éxito similares al caso de estudio dio un giro inesperado, por la oportunidad de realizar un intercambio de investigación a la ciudad de Frankfurt, Alemania. Esto abrió la posibilidad de conocer personal y vivencialmente el manejo ecológico y sustentable que la ciudad realiza en sus espacios abiertos y de reserva natural, incluyendo la creación, administración y manejo de sus instalaciones deportivas, áreas verdes y espacios públicos. Como resultado, el trabajo de campo también contemplo visitas al parque Otspark, Frankfurt, Alemania, para documentar cómo planifican estos espacios, al menos en esta ciudad alemana, lo cual hizo más rica la presente investigación. La metodología consistió en verificar en qué medida los análisis y prescripciones medioambientales, que involucran el tema de la sustentabilidad, son llevados a la práctica donde la ciudadanía actúa, participa y convive como sociedad y en contacto con ámbitos naturales.

4.3.- Análisis de resultados

En este apartado, se analiza la relación de la propuesta planteada en el punto 4.1, con los términos de ecología, ecosistema y geografía ambiental, cuales fueron citados en el marco teórico, esto es para conocer el nivel de concordancia.

El término ecología, propuesto por Ernest Haeckel en 1866, pp286-287, definido como “la ciencia de las relaciones del organismo con el medio ambiente, incluidas, en sentido amplio, todas las condiciones de existencia”, en este sentido, la ecología trata sobre la interacción entre los humanos con su entorno natural, en la que se busca llegar a la mejor manera de relacionarse. Al analizar este término con relación a la propuesta, se puede determinar que, mediante un manejo sustentable de las áreas verdes, agua y energía, se busca la mejor relación posible entre la naturaleza y los humanos, existiendo concordancia entre el término ecología y la propuesta sustentable.

Por otro lado, a partir del término ecosistema propuesto por Tansley en 1935 pp284-307, como “la unidad fundamental ecológica, constituida por la interrelación de una biocenosis y un biotopo”, en donde en otras palabras, un ecosistema está constituido por un medio físico (el biotopo, hábitat o ambiente), sus pobladores (la biocenosis o conjunto de seres vivos de distintas especies o población) y sus interrelaciones que forman equilibrio dinámico a lo que se denomina *ecosistema*. Se puede observar que el modo de vida del ser humano destruye este equilibrio, por lo que cae en nuestra responsabilidad el buscar maneras para reestablecerlo. Ahora bien, esta propuesta ecológicamente amigable vela a favor de la restauración de este balance.

La geografía ambiental, por su parte, es un tema complejo ya que mide cómo el desarrollo urbano en el ecosistema ha impactado en el equilibrio de la naturaleza. Este término fue definido por Bocco (2013: 75-101) como un conjunto de marcos conceptuales y técnicas analíticas para evaluar y medir el impacto de la presencia humana sobre el ambiente, donde lo ambiental es visto como las interacciones entre los componentes físicos, químicos y biológicos que ocurren en la naturaleza, los cuales son influidos por organismos vivos; plantas, animales y actividades humanas. La relación entre espacio y ambiente queda establecida en los procesos sociales y naturales que ocurren en lugares específicos, los cuales son posibles medir ya sea cualitativa o cuantitativamente y así obtener valores objetivos. Por su lado, el espacio que comprende al deportivo Chimalhuache, fue medido cualitativamente mediante imágenes satelitales tomadas desde el año 2002 al 2017, y cuantitativamente mediante la recopilación de datos estadísticos, todo esto documentado en

el capítulo 3. En estas imágenes se puede observar que, sin duda, el crecimiento poblacional ha estado acabando con las áreas verdes que existen en la zona conurbada al deportivo Chimalhuache, en este aspecto se puede apreciar el impacto ambiental negativo que ha tenido la urbanización al expandirse de manera horizontal, dispersa y en muchos casos mediante asentamientos irregulares. Esto se debió a la falta de una planificación por parte del municipio para regular la expansión y urbanización. Una de las causas por las que el municipio no fue capaz de regular este tipo de expansión, fue debido a la alta tasa de crecimiento poblacional en Chimalhuacán, superando casi por tres veces a la tasa de crecimiento a nivel nacional. El resultado de esto tuvo un fuerte impacto ambiental ya que se acabaron con una gran cantidad de árboles y áreas verdes indispensables para mantener una calidad ambiental superior a la que se está teniendo actualmente. Por otro lado, gracias a que el gobierno de Chimalhuacán decidió comprar varios predios en la zona que comprende al Cerro Chimalhuache y posteriormente, pasar a fundar el parque deportivo y ecológico en esta zona, estas áreas verdes quedaron resguardadas de ser utilizadas para zonas habitacionales, comercios u otro tipo de uso de suelo, disponiendo esta extensión de tierra para el uso público de la ciudadanía y en sí, para proveer a los pobladores adyacentes de espacios donde ellos puedan realizar actividades recreativas. Con esto se concluye que, desde la perspectiva de la geografía ambiental, las zonas conurbadas al deportivo han estado sufriendo de cambios de uso de suelo, pero el deportivo Chimalhuache provee un respiro a este acelerado crecimiento horizontal y devastación de recursos naturales.

En síntesis, mediante el análisis de la ecología, ecosistema y geografía ambiental, se puede dar a conocer que la propuesta de diseño sustentable ataca de manera positiva al ambiente y así mismo, gracias al trabajo realizado en el capítulo 3, en donde se hace una caracterización fisiográfica, ambiental, sociocultural y económica de Chimalhuacán, Estado de México, y una geográfica, física y económica del Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache, así como la investigación de antecedentes similares, pudo hacer posible la realización de una propuesta viable para el manejo sustentable del caso de estudio.

4.4.- Factibilidad del proyecto

Inicialmente, para lograr que el presente trabajo de investigación fuera factible, tuvo que ser basado en el principio de diseño sustentable con consideraciones ambientales, sociales y económicos.

Factibilidad ambiental: gracias al desarrollo analítico donde se compararon y evaluaron diferentes espacios similares (tanto nacionales como internacionales) al deportivo Chimalhuache, se dio a conocer que existen diversas oportunidades de mejora, tales como la implementación de un manejo sustentable de áreas verdes (y la oportunidad para mejorar el diseño paisajista), un manejo sustentable energético mediante energías renovables, un manejo sustentable del agua mediante la implementación de una planta de tratamiento de aguas residuales y de un sistema de captación de agua pluvial y de riego.

Factibilidad social: con el cumplimiento de esta propuesta, se generará un deportivo sustentable que a su vez aumentará la calidad de vida de los pobladores adyacentes, incitándolos a realizar actividades recreativas como el ejercicio y la sana convivencia social y familiar, así mismo, será un espacio integrador de los diferentes grupos sociales. Cabe mencionar que esta propuesta impacta directamente a más de 2,000 familias de las colonias de San Juan Zapotla, Xochiaca parte alta y Tlaixco, siendo las más cercanas al deportivo, así mismo, beneficia de manera indirecta a los municipios vecinos de la zona oriente del estado de México.

Factibilidad económica y legal: el gobierno municipal es responsable de la administración de estos espacios, además con la implementación del presente trabajo de investigación, se estarían cumpliendo diversas leyes constitucionales y recomendaciones internacionales. Así mismo, se buscará reducir al máximo el requerimiento monetario haciendo que sea sustituido por la gestión o realización de actividades por parte de los responsables y beneficiarios.

4.5.- Vinculación e implementación

Una parte importante para que este trabajo sea viable, es mediante la vinculación del mismo para que pueda ser visto y aprobado por las autoridades correspondientes para su implementación.

Este proyecto actualmente se encuentra vinculado con el gobierno del municipio de Chimalhuacán, Estado de México, siendo del conocimiento del Diputado Federal por el Distrito 25, Telésforo García Carreón y ex presidente de Chimalhuacán, a quien se presentará este trabajo de investigación y se verá la posibilidad de ser implementado.

Este trabajo puede ser financiado con recursos municipales y federales, así como se llevó a cabo en el Parque Ecológico Revolución Mexicana y en el Parque Ecológico y Deportivo Huayamilpas.

Así mismo, este proyecto puede postularse para entrar en el programa de Rehabilitación y Reforestación de Áreas Verdes Urbanas (A.V.U.), implementado por la Coordinación de General de Conservación Ecológica. En caso de que el proyecto sea aceptado, se daría automáticamente respuesta al Compromiso Presidencial del Gobierno de México en cuestión de conservación ecológica.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

Dentro de este apartado, resulta pertinente citar los objetivos propuestos al inicio de esta investigación y analizarlos para saber si fueron alcanzados.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar una propuesta para el manejo sustentable del Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache ubicado en Chimalhuacán, Estado de México con el propósito de mejorar las condiciones ambientales y generar espacios adecuados para el bienestar social.

Objetivos particulares

- I. Hacer una caracterización fisiográfica, ambiental, sociocultural y económica de Chimalhuacán, Estado de México, y una geográfica, física y económica del Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache.
- II. Diagnosticar las funciones de los componentes existentes en el Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache ubicado en Chimalhuacán, Estado de México para conocer su situación actual.
- III. Identificar las oportunidades de mejora, dentro del contexto de la sustentabilidad, en el Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache ubicado en Chimalhuacán, Estado de México para el desarrollo de una propuesta de manejo sustentable.
- IV. Desarrollar planes de gestión y planificación sustentable.
- V. Diseñar una propuesta de manejo sustentable, integrada por diversos planes de gestión y planificación del Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache ubicado en Chimalhuacán, Estado de México

De acuerdo con el objetivo particular 1 y como se puede observar en el capítulo 3, se realizó una caracterización fisiográfica, ambiental, sociocultural y económica de Chimalhuacán, Estado de México, y una geográfica, física y económica del Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache, lo que ayudó a conocer el estado actual del municipio y del área de estudio, por lo que se cumplió este objetivo.

De la misma manera, se analizaron cada una de las funciones que desempeñan los componentes del deportivo Chimalhuache, como lo son la infraestructura, mobiliario actual así como los planes a futuro, también plasmado en el capítulo 3, cumpliendo el objetivo particular número dos.

Por otro lado, se identificaron las oportunidades de mejora a partir de experiencias similares nacionales e internacionales analizadas dentro de los capítulos 3 y 4, cumpliendo a su vez el objetivo particular número tres.

En el capítulo cuatro, se diseña una propuesta de manejo sustentable del Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache ubicado en Chimalhuacán, Estado de México con base a la legislación vigente, cumpliendo así el objetivo particular número 4 y a su vez, con el objetivo general del presente trabajo de investigación.

CONCLUSIONES

Actualmente el parque ecoturístico ha tenido una evolución considerable desde el año 2014 al 2019, con ello se ha aumentado el nivel de tranquilidad de los habitantes de las zonas aledañas, así como de los visitantes. A lo largo de este tiempo, y en paralelo a la realización de esta presente investigación, se han generado alrededor de 4 hectáreas de áreas verdes, se han implementado energías renovables, y se ha aumentado la actividad económica en el parque, así como en su alrededor. Con esta propuesta, se suple una parte de la demanda que tiene el municipio de Chimalhuacán con respecto a la necesidad del aumento de áreas verdes, demanda originada en consecuencia a su acelerado crecimiento poblacional a manera horizontal y falta de planeación en los nuevos asentamientos humanos. Por otra parte, las áreas verdes y un manejo sustentable del deportivo del Chimalhuache, ayuda a mitigar los impactos ambientales que tiene la zona urbana de Chimalhuacán con respecto al ambiente.

Desde el contexto estadístico económico, cabe recordar que el municipio de Chimalhuacán ha estado teniendo un desarrollo y transformación inigualable en estos últimos 15 años, es por ello que, de acuerdo con el análisis estadístico que se realizó en el capítulo 3, indica que Chimalhuacán demuestra que es el municipio que reporta la cifra más elevada del estado de México en cuanto a los egresos en inversión de obra pública, siendo \$481.2 pesos por persona en el año 2010. Esto quiere decir, que el gobierno ha estado ejerciendo presión en

la renovación y mejoramiento de la imagen urbana, lo que estableció un factor clave para la implementación de la propuesta sustentable del deportivo Cerro Chimalhuache.

Desde el contexto deportivo, el manejo sustentable de este sitio beneficiará al cumplimiento de los Objetivos 1, 2 y 3 de la Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte (CONADE, 2014), establecidos de la siguiente manera: Objetivo 1. Aumentar la práctica del “deporte social” para mejorar el bienestar de la población. Objetivo 2. Transformar el sistema deportivo mexicano mejorando los elementos administrativos, técnicos, normativos y tecnológicos de los responsables deportivos para un mayor aprovechamiento de los recursos. Objetivo 3. Mejorar la infraestructura deportiva del país al garantizar la óptima operación tanto de la ya existente, como de aquella que sea de nueva creación para acercar la práctica del deporte al ciudadano.

Dentro del aspecto social, este espacio está beneficiando directamente a más de 2,000 familias de las colonias de San Juan Zapotla, Xochiaca parte alta y Tlaixco, siendo las más cercanas al deportivo, así mismo, beneficia de manera indirecta a los municipios vecinos de la zona oriente del estado de México.

Finalmente, y como conclusión general, es muy importante tener la visión del desarrollo de conceptos sustentables viables, que consideren la participación de la sociedad en el desarrollo del mismo y las condiciones cambiantes; como lo son el crecimiento demográfico y el entorno físico (el cambio de uso de tierras y nuevas infraestructuras), con el fin de que los proyectos prevalezcan a través del tiempo y sean adoptados por la sociedad como propio.

SUGERENCIAS

Por supuesto, la temática sobre el manejo sustentable de áreas verdes es compleja y tiene múltiples factores que la condicionan a la vez que podría estarse implementando en ámbitos diversos. Por eso, y dado que el presenta TTG si bien se refiere a un caso en particular, dado que contrasta con las experiencias de otros casos nacionales e internacionales, valdría la pena considerar la posibilidad de que se pudiese desarrollar una metodología que pudiese tener alguna aplicabilidad para otros casos, sobre todos aquellos que pretenden recuperar espacios públicos en zonas con reducidos niveles de ingreso.

Por otra parte, a partir de la ausencia de un buen manejo sustentable de residuos sólidos en las experiencias similares nacionales e internacionales (ya que no se documenta información

más allá de la separación de basura) se recomienda realizar una investigación para plantear la forma en la que esto sería llevado a cabo dentro de un Parque Deportivo y en casos similares, para que pueda ser implementado en los mismos.

También se sugiere la investigación y planificación para la mejora de la accesibilidad al deportivo Cerro Chimalhuache: esta sugerencia se fundamenta con el hecho que, el deportivo se encuentra en una zona alta con respecto al centro de la ciudad y el sistema de transporte público que realiza viajes a esta zona (taxis y autobuses) se encuentran en notables condiciones de deterioro y a su vez, se muestran inseguros, y esto muestra una gran oportunidad de mejora. Otro factor que también determina la movilidad y accesibilidad al deportivo son las calles, ya que algunas de estas aún se encuentran sin pavimentar y no cuentan con banquetas. Estas áreas de oportunidad pueden ser atendidas por el gobierno municipal.

Finalmente, se sugiere que se sigan creando más proyectos para el aumento de áreas verdes, para, incluso, superar los 9 metros cuadrados de áreas verdes por habitante que recomienda la OMS y, al brindar más espacios de esparcimiento, conllevará a un aumento del sentido de arraigo de los habitantes a su ciudad. Esto contribuirá a que el municipio sea un lugar más deseable y comfortable para vivir.

Referencias bibliográficas:

1. ONU (1987), Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo "Nuestro futuro común", A/42/427 4 agosto DE 1987. http://www.ecominga.ugam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMA_D-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf
2. Brundtland, H. (1987). *Nuestro futuro en común* en conferencia dictada durante la Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo (CMMAD) en Nueva York, Organización de las Naciones Unidas (ONU).
3. Bocco U., (2013) "Geografía ambiental: reflexiones teóricas y práctica institucional" *Región y Sociedad*, vol. XXV, núm. 56, pp. 75-101, El Colegio de Sonora, Hermosillo, México [En línea]. Recuperado el 12 de abril del 2015, <http://www.redalyc.org/pdf/102/10225596001.pdf>
4. Cárdenas Jirón, L. (2009). Definición de un marco teórico para comprender el concepto del desarrollo sustentable. *Revista INVI*, 13(33) <http://www.revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/228>
5. Código Administrativo del Estado de México (s.f.) México. Recuperado el 4 de mayo del 2016 en <http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/codvig/codvig008.pdf>
6. CONADE (2013) *Ley General de Cultura Física y Deporte*. Publicada en el Diario Oficial de la Federación. Recuperado el 5 de junio del 2016 en http://www.conade.gob.mx/pot/fraccion_XIV/Leyes_Marco_Normativo/LEY_GENERAL_DE_CULTURA_FISICA_Y_DEPORTE_07062013.pdf
7. CONADE (2014) *Programa Nacional de Cultura Física y Deporte 2014-2018*. Recuperado el 26 de febrero del 2015 en http://www.conade.gob.mx/documentos/Logros_Seguimiento_PND_2013-2018.pdf
8. CONAPO (2010) *Proyecciones de la población: Chimalhuacán*. Recuperado el 9 de junio 2016 en http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos
9. CONAPO (S/F) *Índices de desarrollo humano*. Comisión Nacional de la Población. Recuperado el 20 de septiembre del 2014 en http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Resource/211/1/images/dh_Indic es.pdf
10. CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS (1857) Constitución publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917.

- Última reforma publicada DOF 27-01-2016. Recuperado el 7 de octubre del 2014 en <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/htm/1.htm>
11. Denig S., (2011) *Sustainable Urban Infrastructure*. Sustainable Cities Program Siemens AG. Recuperado el 9 de junio del 2016 en <http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1270074782769/Siemens.pdf>
 12. El Polideportivo más ecológico. (2012). El Mundo, Unidad Editorial Información General S.L.U. Recuperado el 16 de Noviembre del 2014 en: <http://www.elmundo.es/elmundo/2012/01/30/paisvasco/1327913039.html> y http://www9.euskadi.net/cgi-bin_k54/ver_c?CMD=VERDOC&BASE=B03A&DOCN=000095000&CONF=/config/k54/bopv_c.cnf
 13. FONATUR (2017) *Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales*. Recuperado el 9 de enero del 2017 <http://www.fmt.gob.mx/es/servicios/index.asp?pg=C&sec=4>
 14. Flores-Xolocotzi, R., González-Guillén, M., (2007) Consideraciones sociales en el diseño y planificación de parques urbanos. Economía, Sociedad y Territorio. Recuperado el 9 de enero del 2017 en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11162403>
 15. Gaceta Municipal del Ayuntamiento de Chimalhuacán, Estado De México (2016). Recuperado el 7 de junio del 2016 en <http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/bdo/bdo026.pdf>
 16. García S., Guerrero M., (2006) Indicadores de sustentabilidad ambiental en la gestión de espacios verdes. Parque urbano Monte Calvario, Tandil, Argentina. Revista de Geografía Norte Grande, núm. 33, pp. 45-57. Recuperado el 20 de octubre del 2017 en https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-34022006000100004&script=sci_arttext
 17. Harnik, Peter (2010), *Urban green: Innovative parks for resurgent cities*, Washington, D.C., Island Press.
 18. Haeckel, E: (1979) *Generelle Morphologie der Organismen*, Berlín 2 vols [vol. I, o. 8; voll. II, pp 286-287].
 19. Indicadores del Desarrollo Sustentable en México. SEMARNAT. Recuperado el 10 de noviembre del 2014. Link: http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/informacionambiental/Documents/04_indicadores/indicadores_desarrollo_sustentable.pdf

20. INEGI (S/F) Datos estadísticos del estado de México. Recuperado el 26 de octubre del 2014 en <http://www3.inegi.org.mx/>
21. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (2015) Publicada en el 1986 y última reforma hecha en 2015. Recuperado el 26 de febrero del 2015 en http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1133/1/ley_general_del_equilibrio_ecologico_y_la_proteccion_al_ambiente.pdf
22. Ley para el aprovechamiento de energías renovables y el financiamiento de la transición energética (2012) Recuperado el 26 de enero del 2017 en http://www.senado.gob.mx/comisiones/energia/docs/marco_LAERFTE.pdf
23. Martínez M., (2009) *Dimensiones Básicas de un Desarrollo Humano Integral*. POLIS Revista Latinoamericana. Recuperado el 07 de mayo del 2015 en <http://polis.revues.org/1802>
24. Martínez (2008) *Árboles y áreas verdes urbanas de la ciudad de México y su zona metropolitana*. México: Sedna-Conafor-Xochitla-Conabio-Deloitte.
25. Mena C., Ormazábal Y., Morales Y., Santelices R., Gajardo J., (2011) *Índices de área verde y cobertura vegetal para la ciudad de parral (Chile), mediante fotointerpretación y SIG*, Ciência Florestal, Santa Maria, v. 21, n. 3, p. 521-531. Chile.
26. Meza M. y Moncada J. (2010) *Las áreas verdes de la ciudad de México, un reto actual*. Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Barcelona: Universidad de Barcelona, vol. XIV, nº 331 (56). Recuperado el 7 de junio del 2016 en: <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-331/sn-331-56.htm>
27. OMS (S/F) *Definiciones*. Recuperado el 15 de noviembre del 2014 en <http://www.who.int/>
28. Página oficial del Municipio de Chimalhuacán. Recuperado el 02 de Mayo del 2014 en: <http://www.chimalhuacan.gob.mx/>
29. PDM (2012) Plan de Desarrollo Municipal. Página oficial del Municipio de Chimalhuacán Recuperado el 02 de octubre del 2014 en: http://www.chimalhuacan.gob.mx/pdf/PLAN_DE_DESARROLLO_2013.pdf
30. Pereira A., Cavalheiro F., Nucci J., Bueno M., y Oliveira N., (1994) *Problemas de utilização na Conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlatos*. CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2, São Paulo. Recuperado el 7 de junio del 2016 en: http://www.labs.ufpr.br/site/wp-content/uploads/2014/07/lima_anaisdecongressos_cbau_1994.pdf

31. Pichardo Pagaza, Ignacio (2009). "Responsabilidades municipales en materia ambiental". En Revista Convergencia, No. 49, enero-abril 2009, pp. 291-308. ISSN: 1405-1435.
32. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (2003) *Promoción de los derechos ambientales y territoriales de los habitantes del distrito federal*. Recuperado el 9 de junio del 2016 en: <http://paot.org.mx/quees/consejo/novena/ProyectoInforme2003.pdf>
33. RAE (2005) Definición de medioambiente. Recuperado el 4 de junio del 2016 en <http://lema.rae.es/dpd/srv/search?id=yytQmvG7mD6lxlSgEy>
34. Schipperijn J., Stigsdotter U., Randrup T., Troelsen J., (2010) Influences on the use of urban green space - A case study in Odense. Denmark. *Urban Forestry and Urban Greening*, v. 9, n. 1, p. 25-32.
35. SEMARNAT (2013) *Impacto ambiental*. Recuperado el 5 de junio del 2016 en: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/gestion-ambiental/impacto-ambiental-y-tipos>
36. SEMARNAT (2000) Indicadores del Desarrollo Sustentable en México. Recuperado el 7 de octubre del 2014 en: http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/informacionambiental/Documents/04_indicadores/indicadores_desarrollo_sustentable.pdf
37. Stadt am Main (2015) "Statistiken aus Frankfurt", Recuperado el 9 de junio 2016 en: https://www.frankfurt.de/sixcms/detail.php?id=437171&ffmpar%5B_id_inhalt%5D=258871
38. Tansley, A. G. (1935). The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms. *Ecology*, 16, (3), 284-307.
39. Vélez R., (2009) Del parque urbano al parque sostenible. Bases conceptuales y analíticas para la evaluación de la sustentabilidad de parques urbanos. *Revista de Geografía Norte Grande*, núm. 43, septiembre, pp. 31-49. Santiago, Chile. Recuperado el 20 de octubre del 2017 en: <https://www.redalyc.org/pdf/300/30011632002.pdf>
40. Xochitla Parque ecológico, Página web oficial. Recuperado el 30 de mayo del 2014 en: <http://www.xochitla.org.mx/>

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Figura 1. Manejo Sustentable	15
Figura 2. Proceso desde la generación de indicadores hasta la propuesta	17
Figura 3. Selección de criterios pertinentes para el caso de estudio	20
Figura 4. Establecimiento de los Indicadores pertinentes para el caso de estudio	21
Cuadro 1. Artículos aplicables al objeto de estudio.....	37
Cuadro 2. Artículos aplicables por aspecto económico, ambiental y social	41
Cuadro 3. Población nacional, del Estado de México y del municipio de Chimalhuacán. Información quinquenal de 1990-2010.....	45
Figura 5. Tasa de crecimiento poblacional a nivel nacional, del Estado de México y del municipio de Chimalhuacán, 1995-2010	46
Figura 6. Ubicación de Chimalhuacán, estado de México	48
Figura 7. Ubicación de la Zona arqueológica “Los Pochotes”	50
Figura 8. Aro del juego de pelota, Tecpan	51
Figura 9. Réplica del calendario azteca	52
Figura 10. Traje de charro de Maximiliano	53
Figura 11. Municipios del estado de México con mayor número de habitantes 2010, Población total, y egresos de los municipios destinados a la inversión pública (miles de pesos).....	54
Figura 12. Municipios del estado de México con mayor número de habitantes 2010, Parques de Juegos infantiles	55
Figura 13. Municipios del estado de Jalisco con mayor número de habitantes y sus egresos destinados a la inversión pública 2010	56
Figura 14. Municipios del estado de Nuevo León con mayor número de habitantes y sus egresos destinados a la inversión pública 2010	57
Figura 15. Ubicación Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache, Chimalhuacán, Estado de México. Vista satelital del 2017	58
Figura 16. Cambio de uso de suelo y desarrollo urbano en el área de estudio (2002-2017)	59
Figura 17. Plano de secciones de predios y ante proyectos en el Cerro del Chimalhuache, yuxtapuesta en foto aérea. Propiedad del Municipio de Chimalhuacán	60
Figura 18. Parte del Parque Deportivo y Ecológico Cerro Chimalhuache.....	61

Figura 19. Calle <i>la Gaby</i> que permite el acceso libre al deportivo.....	62
Cuadro 4. Componentes que componen al Parque Chimalhuache a lo largo del 2014-2019	63
Figura 20. Parque Ecológico y Deportivo Cerro Chimalhuache, 2014.....	69
Figura 21. Parque Ecológico y Deportivo Cerro Chimalhuache, 2019.....	69
Figura 22. Imagen satelital del Parque Ecológico Revolución Mexicana, Puebla, México	71
Figura 23. Imagen satelital del Parque Ecológico y Deportivo Huayamilpas	73
Figura 24. Foto de algunas áreas verdes existentes en Xochitla, Parque Ecológico.....	74
Figura 25. Foto de actividad recreativa para la educación sustentable en Xochitla, Parque Ecológico	74
Figura 26. Imagen satelital del Polideportivo de San Ignacio	75
Figura 27. Activación de la lona para evitar la evaporación del agua de la alberca.....	76
Figura 28. Parte del plan maestro del KLCC.....	77
Figura 29. Vista aérea del proyecto KLCC finalizado	78
Figura 30. Ubicación del Ostpark.....	79
Figura 31. Vereda junto a la laguna, Ostpark.....	80
Figura 32. Pista de atletismo y cancha de fútbol soccer.....	81
Figura 33. Pista de atletismo y cancha de tenis	81
Figura 34. Sistema de transporte que abastece Ostpark	82
Cuadro 5. Indicadores aplicados a experiencias nacionales	84
Cuadro 6. Indicadores aplicados a experiencias internacionales	86
Figura 35. Indicadores aplicables a un manejo sustentable de áreas verdes.....	89
Cuadro 7. Tipo de suelo en el 2014, y superficie propuesta para modificar en el Parque Deportivo Cerro Chimalhuache.....	90
Figura 36. Implementación de <i>hardscapes</i> , ejemplo: paneles informativos en braille.....	93
Figura 37. Implementación de <i>Softscapes</i> : olores y sonidos de la naturaleza.....	94
Cuadro 8. Plazo/Recursos para un manejo sustentable de áreas verdes	95
Figura 38. Indicadores para un manejo sustentable del agua	98
Figura 39. Ejemplo de una planta de tratamiento de aguas residuales	99
Cuadro 9. Plazo/Recursos para un manejo sustentable del agua	100
Figura 39. Indicadores para un manejo sustentable energético	102

Figura 40. Ejemplo de planta solar fotovoltaica.....103

Cuadro 10. Plazo/Recursos para un manejo sustentable energético104